

การเปรียบเทียบคุณสมบัติการทนสภาวะอากาศ และการสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์
ของสีอีมีัลชันสำหรับทาภายนอก

COMPARISON OF WEATHER RESISTANCE AND SOLAR RADIATION
REFLECTANCE CHARACTERISTICS OF EXTERNAL COLOR EMULSION PAINT



พิมพ์ชนก ศรีชมภู

PHIMCHANOK SRICHOMPOO

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม

คณะสถาปัตยกรรม ศิลปะและการออกแบบ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2567

KMITL-2024-AR-M-006-047

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COMPARISON OF WEATHER RESISTANCE AND SOLAR RADIATION
REFLECTANCE CHARACTERISTICS OF EXTERNAL COLOR EMULSION PAINT



PHIMCHANOK SRICHOMPOO

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

MASTER OF ARCHITECTURE PROGRAM IN ARCHITECTURAL TECHNOLOGY

FACULTY OF ARCHITECTURE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2024

KMITL-2024-AR-M-006-047

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2024

FACULTY OF ARCHITECTURE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การเปรียบเทียบคุณสมบัติการทนสภาวะอากาศ และการสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์ของสีอีพอกซีสำหรับทาภายนอก
นักศึกษา	นางสาว พิมพ์ชนก ศรีชมภู
รหัสประจำตัว	64602072
ปริญญา	สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสถาปัตยกรรม
พ.ศ.	2567
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.ทรงเกียรติ เทียธิทรัพย์

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการเปรียบเทียบคุณสมบัติการทนสภาวะอากาศ และการสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์ของสีอีพอกซีสำหรับทาภายนอก เนื้อหาในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะทำการเปรียบเทียบสีอีพอกซีที่มีความแตกต่างกันอย่างไร โดยเปรียบเทียบจากการรวบรวมเอกสารข้อมูลที่ได้จากแค็ตตาล็อก ข้อมูลทางวิชาการ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของสีแต่ละรุ่นเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบความแตกต่างของสีเบื้องต้นและทำการทดสอบคุณสมบัติในหัวข้อการทนสภาวะอากาศ และการสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์

ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมเอกสารจากทางวิชาการพร้อมทั้งสัมภาษณ์บุคคลหรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับสี ร่วมกับการลงพื้นที่ขายส่ง และขายปลีกสี สามารถสรุปได้ว่าสีอีพอกซีสำหรับงานภายนอกมีการแบ่งเกรดแตกต่างกันไปในแต่ละยี่ห้อ สามารถแบ่งได้ 4 เกรด คือ เกรดอีโคโนมี เกรดมาตรฐาน เกรดพรีเมียม และเกรดอัลตราพรีเมียม เกรดส่งผลกระทบต่อคุณภาพสี เนื่องจากเกรดของสีแบ่งตามอายุการใช้งาน คือ เกรดอีโคโนมี 1 - 3 ปี เกรดมาตรฐาน 5 - 7 ปี เกรดพรีเมียม 10 ปี เกรดอัลตราพรีเมียม 15 ปี ปัจจุบันในท้องตลาดก็มีสีหลากหลายยี่ห้อให้เลือกใช้ซึ่งทำการรวบรวมมา 5 ยี่ห้อหลักที่มีส่วนแบ่งทางการตลาดสีมากที่สุด ได้แก่ ทีโอเอ เพ้นท์, นิปปอนเพนต์, ดุ๊กซ์, เบเยอร์ และโจตันไทย โดยเลือกใช้สียี่ห้ออันดับ 1 - 2 ของแต่ละเกรดในทุกยี่ห้อที่เลือกมาทำการเปรียบเทียบในหัวข้อเรื่องมาตรฐานของผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คุณสมบัติของสี ข้อมูลทางเทคนิค และทดสอบสีตามแนวทางในการทดสอบมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสีอีพอกซีลดความร้อนจากแสงอาทิตย์ในหัวข้อเรื่องการทดสอบการทนสภาพลมฟ้าอากาศและการทดสอบการสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์ ผลการเปรียบเทียบพบว่าเกรดของสีเป็นการแบ่งจากอายุการใช้งานมากกว่าคุณสมบัติในการใช้งาน การผ่านมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมหลายมาตรฐานไม่ได้บ่งบอกว่าเป็นสีที่ดีกว่าเนื่องจากมาตรฐานเป็นแค่ตัวกำหนดระยะเวลาที่สีรุ่นนั้นๆสามารถผ่านการทดสอบได้ จากการเปรียบเทียบข้อมูลทางเทคนิคพบว่าเกรดสีไม่สามารถพิจารณาจากหัวข้อการครอบคลุมพื้นที่ตามทฤษฎีเพียงข้อเดียวได้ เนื่องจากปริมาณพื้นที่ที่ได้และราคาไม่แปรผันตรงกัน และผลทดสอบในหัวข้อการทดสอบการทนสภาพลมฟ้าอากาศและการทดสอบการสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์ไม่เป็นไปตามสมมุติฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis	Comparison of weather resistance and solar radiation reflectance characteristics of external color emulsion paint
Student	Miss Phimchanok Srichompoo
Student ID	64602072
Degree	Master of Architecture
Program	Architecture Technology
Year	2024
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr.Songkiat Teartisup

ABSTRACT

This Thesis is comparison of weather resistance and solar radiation reflectance characteristics of external color emulsion paint, which has the biggest market share in Thailand. The content of this thesis will compare the differences of emulsion paints by comparing the data collection from catalogs, academic data, industrial product standards of each paint model to compare the differences of the initial colors and test the properties in the topic of weather resistance and solar radiation reflection.

The researcher has collected academic documents and interviewed people or those related to paint, along with field visits to wholesale and retail paint. The results revealed that each brand has different grades of paint. Paint can be divided into four categories: economy, standard, premium, and ultra-premium. These categories indicate the quality of paint . This is because paint grades are classified based on their useful life: economy grade lasts 1-3 years, standard grade 5-7 years, premium grade 10 years, and ultra-premium grade 15 years. Currently, there are several paint brands. This study selected five major brands with the largest market share: TOA Paint, Nippon Paint, Dulux, Beyer, and Jotun Thai. By selecting their number and best-selling paints of each grade to compare their industrial product standards, color qualities, technical information and comparison of weather resistance and solar radiation reflectance, The comparison results show that useful life is prioritized over performance in paints grading. Many industrial standards only indicate how long a particular paint model may pass the test, therefore they don't identify better colors.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และแจ้งอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

When comparing technical facts paints selection cannot be solely based on the theoretical amount of space because the amount of space obtained and the price are inconsistent. And the test results in the weather resistance test and solar radiation reflection test sections did not meet the assumptions.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และแจ้งอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สามารถสำเร็จร่วรงได้ด้วยความรู้จาก รศ.ดร.ทรงเกียรติ เทียธิทรัพย์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เล่มนี้ได้ให้คำแนะนำ แนวคิด ตลอดทั้งการแก้ไขปัญหาต่างๆ ตั้งแต่เริ่มต้นจนวิทยานิพนธ์เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้ศึกษาจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่ได้กรุณาให้คำแนะนำตลอดจนข้อชี้แนะจนวิทยานิพนธ์เล่มนี้สมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณพ่อ คุณแม่ ที่ให้การสนับสนุนการศึกษาแก่ข้าพเจ้า รวมทั้งกำลังใจที่ดีเสมอมา

ขอขอบคุณ บจก.ทีโอเอฟเอ็นท์ (ประเทศไทย) และเจ้าหน้าที่ที่ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือ รวมถึงช่วยสละเวลาให้คำแนะนำและแนะแนวทางสำหรับวิทยานิพนธ์เล่มนี้ตลอดมา

ขอบคุณเพื่อนและรุ่นพี่ร่วมภาควิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม ที่ช่วยให้คำแนะนำดีๆ รวมทั้งให้กำลังใจตลอดการดำเนินการทำวิจัยนี้ให้ประสบความสำเร็จด้วยดี

คุณประโยชน์ใดๆที่พึงเกิดจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ขอมอบแก่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

พิมพ์ชนก ศรีชมภู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ IV ว่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	IV
สารบัญ	V
สารบัญตาราง	VIII
สารบัญรูป	XI
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	3
1.3 สมมุติฐาน	3
1.4 ระเบียบวิธีวิจัย	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.6 ขอบเขตการศึกษา	5
1.7 คำจำกัดความที่ใช้ในการศึกษา	5
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม	7
2.1 สီอิ้มัลชัน	8
2.1.1 สီอิ้มัลชันใช้งานทั่วไป	8
2.1.2 สီอิ้มัลชันลดความร้อนจากแสงอาทิตย์	8
2.1.3 สီอิ้มัลชันทนสภาวะอากาศ	8
2.2 อุตสาหกรรมสี	8
2.2.1 อุตสาหกรรมสีมีกี่ประเภท	8
2.2.2 องค์ประกอบสี	9
2.2.3 เกรดของสี	9
2.3 มาตรฐานที่ใช้ในการทดสอบสีอิ้มัลชัน	10
2.3.1 มอก.272 สีอิ้มัลชันใช้งานทั่วไป	10
2.3.2 มอก.2321 สีอิ้มัลชันทนสภาวะอากาศ	10
2.3.3 มอก.2514 สีอิ้มัลชันลดความร้อนจากแสงอาทิตย์	10
2.4 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ	11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ **▼** งดอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.4.1 การทดสอบการทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศด้วยการเร่งสภาวะ (Accerelated Weathering Resistance Test : QUV)	11
2.4.2 วิธีหาค่าความเงา (Determination of Gloss)	13
2.4.3 การวัดค่าเฉดสี	14
2.4.4 การวัด Chalk (ขอล์ก)	15
2.4.5 เครื่องวัดค่าสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์	16
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	17
บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย.....	20
3.1 ขั้นตอนการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น	20
3.2 กรอบแนวคิดการวิจัย	21
3.3 การออกแบบวิธีวิจัย	22
3.4 การดำเนินการทดลอง	25
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	26
3.6 การสรุปผลและประเมินผล.....	28
3.7 แผนผังสรุประเบียบวิธีวิจัย	29
บทที่ 4 การทดลอง	30
4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	31
4.1.1 สีที่ใช้ในการทดสอบ	31
4.1.2 การเปรียบเทียบคุณสมบัติสี.....	33
4.1.3 ข้อมูลทางเทคนิคการใช้งานสี	35
4.1.4 ตารางมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของสีแต่ละยี่ห้อ	36
4.2 การทดสอบ	37
4.2.1 การทดสอบการทนสภาวะอากาศ	37
4.2.2 การทดสอบการสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์	83
บทที่ 5 การวิเคราะห์ผล	90
5.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	90
5.1.1 การวิเคราะห์ผลการเปรียบเทียบคุณสมบัติสี	90
5.1.2 การวิเคราะห์ผลข้อมูลเทคนิคการใช้งานสี	92
5.1.3 การวิเคราะห์ผลตารางมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของสีแต่ละ ยี่ห้อ	95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ VI อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
5.2 การทดสอบทนสภาวะอากาศ	97
5.2.1 การวิเคราะห์ผลการทดสอบ QUV Accelerated Weathering	99
5.2.2 การวิเคราะห์ผลการทดสอบ Micro Tri Gloss	100
5.2.3 การวิเคราะห์ผลการทดสอบการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉดสี LAB color space	104
5.2.4 ภาพเปรียบเทียบฟิล์มสีที่ 336, 500, 1000, 1500, และ 2000 ชม.	107
5.3 การทดสอบการสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์	119
บทที่ 6 สรุปผล ข้อค้นพบ ข้อเสนอแนะ	121
6.1 สรุปผล	121
6.1.1 สรุปผลการเก็บรวบรวมข้อมูลจากทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	121
6.1.2 สรุปผลการทดสอบทนสภาวะอากาศ	122
6.1.3 สรุปผลการทดสอบการสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์	123
6.1.4 สรุปผลความคุ้มค่าในการใช้งาน	123
6.2 ข้อค้นพบ	125
6.3 ข้อเสนอแนะ	126
บรรณานุกรม	127
ประวัติผู้เขียน	129

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 แผนการดำเนินงาน	6
2.1 ตารางแสดงระดับการวัด Gloss	13
4.1 ตารางแสดงสีที่ใช้ในการทดสอบ	32
4.2 ตารางคุณสมบัติสีเกรดอีโคโนมี เกรดมาตรฐาน เกรดพรีเมียม และเกรดอัลตราพรีเมียม	34
4.3 ตารางแสดงข้อมูลทางเทคนิค ได้แก่ ปริมาตรสุทธิ, การครอบคลุมพื้นที่ตามทฤษฎี, ระยะเวลาแห้งสัมผัส, ระยะเวลาแห้งทาทับ, อายุการใช้งาน และราคา	35
4.4 ตารางเปรียบเทียบมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกรดอีโคโนมี เกรดมาตรฐาน เกรดพรีเมียม และเกรดอัลตราพรีเมียม	36
4.5 แสดงวิธีการชักตัวอย่างวัสดุทดสอบ	37
4.6 การทดสอบการทนสภาวะอากาศด้วยเครื่อง QUV Accelerated Weathering	39
4.7 แสดงตารางบันทึกภาพถ่ายแผนทดสอบก่อนเข้าเครื่องทดสอบ (ครั้งที่ 1 วันที่ 7/5/67)	42
4.8 แสดงตารางบันทึกภาพถ่ายแผนทดสอบก่อนเข้าเครื่องทดสอบ (ครั้งที่ 2 วันที่ 15/5/67, 16/5/67).....	44
4.9 แสดงตารางบันทึกภาพถ่ายแผนทดสอบก่อนเข้าเครื่องทดสอบ (ครั้งที่ 3 วันที่ 27/5/67) 336 ชม.	46
4.10 แสดงตารางบันทึกภาพถ่ายแผนทดสอบก่อนเข้าเครื่องทดสอบ (ครั้งที่ 4 วันที่ 4/6/67) 500 ชม.	48
4.11 แสดงตารางบันทึกภาพถ่ายแผนทดสอบก่อนเข้าเครื่องทดสอบ (ครั้งที่ 5 วันที่ 11/6/67)	50
4.12 แสดงตารางบันทึกภาพถ่ายแผนทดสอบก่อนเข้าเครื่องทดสอบ (ครั้งที่ 6 วันที่ 18/6/67)	52
4.13 แสดงตารางบันทึกภาพถ่ายแผนทดสอบก่อนเข้าเครื่องทดสอบ (ครั้งที่ 7 วันที่ 26/6/67) 1000 ชม	54
4.14 แสดงตารางบันทึกภาพถ่ายแผนทดสอบก่อนเข้าเครื่องทดสอบ (ครั้งที่ 8 วันที่ 4/7/67)	56
4.15 แสดงตารางบันทึกภาพถ่ายแผนทดสอบก่อนเข้าเครื่องทดสอบ (ครั้งที่ 9 วันที่ 11/7/67)	58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ VIII อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.16 แสดงตารางบันทึกภาพถ่ายแผนทดสอบก่อนเข้าเครื่องทดสอบ (ครั้งที่ 10 วันที่ 18/7/67) 1500 ชม.	60
4.17 แสดงตารางบันทึกภาพถ่ายแผนทดสอบก่อนเข้าเครื่องทดสอบ (ครั้งที่ 11 วันที่ 31/7/67)	62
4.18 แสดงตารางบันทึกภาพถ่ายแผนทดสอบก่อนเข้าเครื่องทดสอบ (ครั้งที่ 12 วันที่ 8/16/67-16/8/67) 2000 ชม.	64
4.19 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี TOA รุ่น TE01 ทั้ง 2 แผ่น	66
4.20 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี TOA รุ่น TS01 ทั้ง 2 แผ่น	66
4.21 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี TOA รุ่น TS02 ทั้ง 2 แผ่น	67
4.22 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี TOA รุ่น TS03 ทั้ง 2 แผ่น	67
4.23 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี TOA รุ่น TP01 ทั้ง 2 แผ่น	68
4.24 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี TOA รุ่น TU01 ทั้ง 2 แผ่น	68
4.25 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี TOA รุ่น TU02 ทั้ง 2 แผ่น	69
4.26 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี TOA รุ่น TU03 ทั้ง 2 แผ่น	69
4.27 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Berger รุ่น BE01 ทั้ง 2 แผ่น	70
4.28 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Berger รุ่น BS01 ทั้ง 2 แผ่น	70
4.29 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Berger รุ่น BS02 ทั้ง 2 แผ่น	71
4.30 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Berger รุ่น BS03 ทั้ง 2 แผ่น	71
4.31 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Berger รุ่น BP01 ทั้ง 2 แผ่น	72
4.32 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Berger รุ่น BU01 ทั้ง 2 แผ่น	72
4.33 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Berger รุ่น BU02 ทั้ง 2 แผ่น	73
4.34 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Berger รุ่น BU03 ทั้ง 2 แผ่น	73
4.35 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Jotun รุ่น JP01 ทั้ง 2 แผ่น	74
4.36 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Jotun รุ่น JP02 ทั้ง 2 แผ่น	74
4.37 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Jotun รุ่น JP03 ทั้ง 2 แผ่น	75
4.38 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Jotun รุ่น JU01 ทั้ง 2 แผ่น	75
4.39 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Jotun รุ่น JU02 ทั้ง 2 แผ่น	76
4.40 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Nippon รุ่น NE01 ทั้ง 2 แผ่น	76
4.41 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Nippon รุ่น NE02 ทั้ง 2 แผ่น	77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ IX อ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.42 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Nippon รุ่น NS01 ทั้ง 2 แผ่น	77
4.43 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Nippon รุ่น NS02 ทั้ง 2 แผ่น	78
4.44 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Nippon รุ่น NP01 ทั้ง 2 แผ่น	78
4.45 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Nippon รุ่น NU01 ทั้ง 2 แผ่น	79
4.46 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Nippon รุ่น NU02 ทั้ง 2 แผ่น	79
4.47 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Dulux รุ่น DE01 ทั้ง 2 แผ่น	80
4.48 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Dulux รุ่น DP01 ทั้ง 2 แผ่น	80
4.49 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Dulux รุ่น DP02 ทั้ง 2 แผ่น	81
4.50 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Dulux รุ่น DU01 ทั้ง 2 แผ่น	81
4.51 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Dulux รุ่น DU02 ทั้ง 2 แผ่น	82
4.52 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Dulux รุ่น DU03 ทั้ง 2 แผ่น	82
4.53 แสดงวิธีการชักตัวอย่างวัสดุทดสอบ	83
4.54 การวัดค่าสะท้อนรังสีด้วยเครื่อง UV-VIS-NIR Spectrophotometer	85
4.55 บันทึกภาพแผ่นทดสอบ	87
4.56 ตารางแสดงผลที่ได้จากการทดสอบด้วยเครื่องวัดค่าสะท้อนรังสี UV-VIS-NIR Spectrophotometer	89
5.1 ตารางคุณสมบัติสีเกรดอีโคโนมี เกรดมาตรฐาน เกรดพรีเมียม และเกรดอัลตราพรีเมียม	91
5.2 ตารางเปรียบเทียบมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม	96
5.3 ตารางสรุปการทดสอบ QUV Accelerated Weathering	98
5.4 ตารางแสดงผลมอก. การเกิดฝุ่นและเกรย์สเกล	99
5.5 ผลการวัดค่าGlossที่มุม 60^0 , 85^0 และ Gloss Retention (GRI)	101
5.6 แสดงค่า Gloss Retention (GRI 60^0)	102
5.7 แสดงค่า Gloss Retention (GRI 85^0)	103
5.8 ตารางรวมผล DE ที่ 336 - 2,000 ชั่วโมง	105
5.9 ตารางภาพเปรียบเทียบฟิล์มสีที่ 336, 500, 1000, 1500, และ 2000 ชม	107
5.10 แสดงผลการทดสอบการสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์	119
6.1 ตารางสรุปผลความคุ้มค่าในการใช้งาน	124

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และข่งอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1 ภาพการเสื่อมโทรมของอาคารจากปัญหา รา ตะไคร่ และรอยร้าว	1
1.2 ภาพสีเกรตพรีเมี่ยมยี่ห้อต่างๆ	2
2.1 แผนผังทบทวนวรรณกรรม	7
2.2 ภาพเครื่อง QUV accelerated weathering tester Q-Lab model QUV/se	11
2.3 ภาพจำลองการทำงานของเครื่อง QUV	12
2.4 ภาพขนาดชิ้นงานที่ใช้ในการทดสอบ	12
2.5 ภาพเครื่อง Micro Tri Gloss	13
2.6 ภาพแสดงมุมในการวัดค่าความเงา	14
2.7 ภาพแสดง gray scale ใช้วัดค่าความเพี้ยนของสีหลังการทดสอบ และเครื่อง Spectrophotometer	14
2.8 ภาพแสดง LAB color space ใช้วัดค่าความเพี้ยนของสีว่าเพี้ยนไปในโทนใด	15
2.9 ภาพแสดงมาตรฐาน ASTM D4214 ระดับการ Chalk	16
2.10 ภาพเครื่องวัดค่าสะท้อนรังสี UV-VIS-NIR Spectrophotometer	17
3.1 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย	21
3.2 Diagram การดำเนินการทดลอง	26
3.3 แผนผังสรุประเบียบวิธีวิจัย	29
4.1 แผนผังแสดงขั้นตอนการทดลอง	30
4.2 ภาพสีที่ใช้ในการทดสอบ	32
4.3 ภาพแสดงตัวอย่างเค็ดตาลีอกสีและข้อมูลทางวิชาการสี	33
5.1 ภาพแผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบข้อมูลทางเทคนิค ได้แก่ ปริมาตรสุทธิ, การ ครอบคลุมพื้นที่ตามทฤษฎี, ระยะเวลาแห้งสัมผัส, ระยะเวลาแห้งทาทับ, อายุ การใช้งาน และราคา	92

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

สีมีความสำคัญกับงานสถาปัตยกรรมเพราะสีส่งผลต่อการรับรู้องค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม สีสามารถอธิบายความเหมือนความแตกต่างและความกลมกลืนกับสิ่งแวดล้อมได้เป็นอย่างดีและสามารถใช้สื่อความหมายหรือแสดงถึงเอกลักษณ์ได้อีกด้วย (ธนสาร ช่างนาวา และ สันต์ จันทร์สมศักดิ์, 2561)

นอกจากความสวยงามภายนอกแล้ว สี คือ สิ่งที่เราใช้ปิดผิวอาคารเพื่อป้องกันการกัดกร่อนจากธรรมชาติ ได้แก่ แสงแดด ฝน ภาวะอากาศ รวมถึงทั้งสารเคมีและการสัมผัส เชื้อจุลินทรีย์ ชูตซีดที่ทำให้อาคารโทรมและเก่าเร็ว (กมลวรรณ ชื่นจิตพิทักษ์, 2544) หนึ่งในปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้เกิดปัญหาในปัจจัยด้านอื่นๆ ต่อเนื่องกัน คือ ความชื้น ส่งผลโดยตรงกับการเสียหายทางกายภาพของวัสดุ ยังทำให้เกิดการเสื่อมสภาพของเนื้อวัสดุ ก่อสร้าง ที่โดยมากจะมีลักษณะพรุน ทำให้เกิดการ แลกเปลี่ยนความชื้นกับอากาศตลอดเวลา เป็นสาเหตุทำให้เนื้อวัสดุอาคาร ผนัง ฉาบเกิดการเสียหายและเสื่อมสภาพ (อรรจน์ เศรษฐบุตร์ และ สิริณี พินิจ, 2558) นอกจากนี้ปัญหาเรื่องความชื้นที่มีผลกระทบต่อตัวอาคารโดยตรงแล้วยังมีอีกปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อตัวอาคารและผู้อยู่อาศัยนั่นคือความร้อนที่สะสมในผนังอาคารก็ทำให้บ้านร้อน โดยการนำความร้อนของผนังเข้าสู่ภายในบ้าน ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญต่อความรู้สึกสบายของผู้พักอาศัย (อดิศร ออดดี, โจเซฟ เคตาวิ, จงจิตร ธีรณัฐ, 2550) ดังนั้นการปิดผิวอาคารที่ดีก็จะช่วยให้ปัญหาเหล่านี้ทุเลาลงจากการเลือกใช้สีที่ได้มาตรฐานและคุณภาพดี



รูปที่ 1.1 ภาพการเสื่อมโทรมของอาคารจากปัญหา รา ตะไคร่ และรอยรั่ว

ที่มา : ผู้วิจัย (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1.2 ภาพสีเกรดพรีเมียมยี่ห้อต่างๆ

ที่มา : homepaint (2561)

การเลือกใช้สีที่มีคุณภาพจะช่วยยืดระยะเวลาในการใช้งานอาคารเป็นการลงทุนระยะยาว แม้ว่าราคาสูงแต่ก็แลกมาด้วยการใช้งานเป็นเวลา 10 กว่าปี คุ่มค่าต่อผู้ใช้งานและการลงทุนหากพูดถึงสีปัจจุบันมีผู้จำหน่ายสีหลายรายในประเทศไทย ในกลุ่มสีอิมัลชันก็มีหลากหลายยี่ห้อให้เลือกใช้ ซึ่งมีการแข่งขันในหลายด้านเพื่อให้คนเลือกซื้อไม่ว่าจะเป็นโปรโมชั่นชวนเชื่อ เช่น ทนทาน ลดความร้อน ยับยั้งการเจริญเติบโตของราและตะไคร่ มีผลทดสอบมาการันตีคุณภาพของสีเพื่อเอาชนะคู่แข่ง หรือเปรียบเทียบกับราคาและคุณภาพสีที่ได้ใกล้เคียงกันในราคาที่แตกต่างกัน ซึ่งผู้ใช้งานจะไม่รู้เลยว่าสีไหนดีหรือไม่ดี ทนทานกว่ากันจริงไหมแตกต่างกันอย่างไร แต่สิ่งที่บอกได้คือ การรวบรวมข้อมูลและทดสอบผลเพื่อเปรียบเทียบ แล้วจะเลือกใช้สีจากอะไร

เบื้องต้นแบบแผนแม่บทอุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์กล่าวอุตสาหกรรมสีสามารถแบ่งสีออกเป็น 2 กลุ่ม คือ สีอุตสาหกรรม เช่น สียานยนต์ สีทาเรือ สีผง สีเคลือบปกป้องอาหาร สีป้องกันการกัดกร่อน และ สีทาอาคารและสิ่งก่อสร้าง ซึ่งสีทาอาคารสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ สีน้ำมันจะใช้สำหรับทาไม้หรือเหล็ก และ สีน้ำใช้สำหรับการทาสีอาคารก็สามารถแยกเป็นสีน้ำทาสีภายนอกและสีน้ำทาสีภายใน โดยทั้งสีน้ำและสีน้ำมันก็แบ่งเป็น สีทับหน้าและสีรองพื้น ซึ่งสามารถแบ่งเกรดได้ ได้แก่ เกรดอีโคโนมี เกรดมาตรฐาน เกรดพรีเมียม และเกรดอัลตราพรีเมียม สีที่มีเกรดสูงคือสีที่ได้รับการปรับคุณสมบัติของสีให้ได้คุณภาพสูง เหมาะสมกับการนำไปใช้งาน แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับผนังอาคาร ได้แก่ การเกิดรา ตะไคร่ กันความร้อน จากการศึกษาเบื้องต้นพบว่า สีมีองค์ประกอบหลัก 4 อย่าง ดังนี้ สารยึดเกาะ(Binder) ผงสี(Pigment) ตัวทำละลาย(Solvent) สารปรุงแต่ง(Additive) โดยทั่วไป สารยึดเกาะจะถูกใช้เป็นตัวชี้วัดที่สำคัญเพื่อแยกเกรดของสี (รายงานประจำปี, TOA, 2565) สีที่เราสนใจคือสีน้ำทาอาคารที่เป็นสีทับหน้าสำหรับงานภายนอกทุกเกรดสี

จากการรวบรวมข้อมูลสีพบว่า มีมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คุณสมบัติสีตาม

แต่ตลาดอีกและข้อมูลเทคนิคการใช้งานสีที่เป็นคุณสมบัติเชิงลึกของสีสามารถนำมาใช้เปรียบเทียบเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อให้เห็นผลของความแตกต่างในเบื้องต้นได้ โดยมาตรฐานที่ใช้ทั่วไปกับสีอิมัลชันประกอบไปด้วยสีอิมัลชันใช้งานทั่วไป (มอก.272) สีอิมัลชันทาสภาวะอากาศ (มอก.2321) สีอิมัลชันลดความร้อนจากแสงอาทิตย์ (มอก.2514) ซึ่งทั้ง 3 มอก. มีความแตกต่างกัน คุณสมบัติตามแคตตาล็อกมักจะเป็นข้อมูลโดยพื้นฐานของสี เช่น บอกว่าป้องกันราตะไคร่ได้สีสวยทนทานซึ่งเป็นข้อมูลโดยทั่วไปที่ทุกสีมีเหมือนกัน และสุดท้ายคือข้อมูลเทคนิคการใช้งานสีซึ่งสามารถหาอ่านได้ตามเว็บไซต์สียี่ห้อนั้นๆ โดยข้อมูลทางเทคนิคนี้จะบอกคุณสมบัติเชิงลึกเป็นตัวเลข เช่น ปริมาตรสุทธิ, การครอบคลุมพื้นที่ตามทฤษฎี, ระยะเวลาแห้งสัมผัส, ระยะเวลาแห้งทาทับ, อายุการใช้งานและอื่นๆ ซึ่งสามารถนำมาเปรียบเทียบได้ จึงจะจัดทำเปรียบเทียบ 2 ส่วน คือ 1.เปรียบเทียบจากการทดสอบในหัวข้อการทนสภาวะอากาศ การสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์ 2. ทำตารางเพื่อเปรียบเทียบทั้งคุณสมบัติของสีแต่ละยี่ห้อ รุ่น เกรด มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คุณสมบัติ ข้อมูลทางเทคนิคเพื่อรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการตัดสินใจเลือกใช้สีต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อเปรียบเทียบสีอิมัลชันที่กำหนดในประเทศไทย
- 1.2.2 เพื่อทดสอบคุณสมบัติสะท้อนร้อนและทนสภาวะอากาศของสีอิมัลชัน
- 1.2.3 รวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการตัดสินใจเลือกใช้สีต่อไป

1.3 สมมติฐาน

การเปรียบเทียบแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การเปรียบเทียบจากการทดสอบสีทนสภาวะอากาศ การทดสอบสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์ และการเปรียบเทียบจากการรวบรวมข้อมูลคุณสมบัติ ข้อมูลเทคนิคการใช้งานสี คาดว่าสีอิมัลชันที่ผ่านการทดสอบสะท้อนร้อนมากกว่า 80% และผ่านการทดสอบทนสภาวะอากาศมากกว่า 1,000 ชั่วโมง จะเป็นสีกลุ่มพรีเมียมและอัลตราพรีเมียม สีเกรดพรีเมียมหรืออัลตราพรีเมียมจะมีคุณสมบัติที่เยาะกว่าสีเกรดมาตรฐานหรือเกรดอีโคโนมี และการเปรียบเทียบครั้งนี้มีการกำหนดขนาดผลิตภัณฑ์ที่เท่ากัน คือ ขนาดแกลลอน ดังนั้นสีจะมีความสามารถครอบคลุมพื้นที่ที่เท่ากันเนื่องจากเป็นสีขนาดเดียวกัน

1.4 ระเบียบวิธีวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลองผสมผสานกับวิจัยเชิงคุณภาพ นอกจากการวิจัยที่เน้น

กระบวนการค้นหาความเป็นจริง ตามหลักทฤษฎี ความเปลี่ยนแปลงของตัวแปรที่เกี่ยวข้องภายใต้เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เงื่อนไขที่การควบคุมโดยกระบวนการวิจัย เพื่อศึกษาสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงโดยเปรียบเทียบ ความแตกต่าง จากสถานการณ์เดียวกันและสภาพที่ถูกควบคุมและสรุปผลข้อเท็จจริงที่ค้นพบ แล้วยังเป็น การวิจัยที่ค้นหาความรู้ความจริงโดยอาศัยข้อมูลเชิงคุณลักษณะหรือเชิงคุณภาพ เก็บรวบรวม ข้อมูลจากตามธรรมชาติ โดยใช้การสังเกตและจดบันทึก

1.4.1 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. สီอิ้มลัน
2. อุตสาหกรรมสี
3. มาตรฐานที่ใช้ในการทดสอบสีอิ้มลัน
4. เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.4.2 การวางแผนการใช้ข้อมูลเก็บข้อมูลวิเคราะห์ข้อมูล

1. ออกแบบแบบสำรวจที่ใช้ในการเก็บข้อมูล
2. ศึกษาการใช้งานเครื่องมือเบื้องต้น
3. ศึกษามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

1.4.3 ลงพื้นที่เก็บข้อมูลภาคสนาม

1. การลงพื้นที่สำรวจร้านจำหน่ายวัสดุก่อสร้าง
2. การจดข้อมูลและถ่ายภาพจากการลงพื้นที่สำรวจเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ
3. เก็บรวบรวมแค็ตตาล็อกสีข้อมูลทางเทคนิคสี

1.4.4 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ผลที่ได้จากการทดสอบ และข้อมูลทางเทคนิคของสี
2. นำผลที่ได้จากการทดสอบมาเปรียบเทียบข้อมูล
3. สรุปผลและพิสูจน์ว่าเป็นไปตามสมมุติฐานหรือไม่

1.4.5 รายงานผลวิจัยและข้อเสนอแนะ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกใช้สีอิ้มลันได้อย่างเหมาะสมกับการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.2 เป็นข้อมูลเพื่อใช้ในการตัดสินใจเลือกใช้สีต่อไป

1.5.3 เพื่อให้ทราบถึงความแตกต่างของสี

1.6 ขอบเขตการศึกษา

1.6.1 กำหนดขนาดของวัสดุที่ใช้ในการทดสอบ

ขนาดของวัสดุที่ใช้ในการทดสอบเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 2514-2564 หัวข้อการทนสภาวะอากาศและการสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์

1.6.2 กำหนดสีที่จะศึกษา

1. เป็นสีอิมัลชัน
2. ทุกเกรดสี
3. สีทาภายนอก
4. สีอิมัลชันที่มีส่วนแบ่งทางการตลาด 5 อันดับแรก
5. ถึงสีขนาด แกลลอน

1.6.3 การทดสอบคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.

1.6.4 การเปรียบเทียบข้อมูลทางเทคนิคสีอิมัลชัน

1.7 คำจำกัดความที่ใช้ในการศึกษา

1.7.1 สีอิมัลชันใช้งานทั่วไป “สีอิมัลชัน” หมายถึง สีที่ประกอบด้วยผงสีและสิ่งนำสีที่เป็นอิมัลชันระหว่างสารยึดกับน้ำ สำหรับใช้งานทั่วไปที่ไม่ต้องการความคงทนเป็นพิเศษ อาจเรียกชื่ออื่นว่า สีลาแท็กซ์ สีเรซินอิมัลชัน สีน้ำพลาสติก (มอก.272-2564,2564)

1.7.2 สีอิมัลชันลดความร้อนจากแสงอาทิตย์ “สีลดความร้อน” หมายถึง สีอิมัลชันซึ่งส่วนประกอบในสีทำให้สะท้อนความร้อนจากแสงอาทิตย์ที่ตกกระทบบนพื้นผิว ทำให้ความร้อนในอาคารลดลงเหมาะสำหรับใช้งานกับอาคารที่ต้องการลดความร้อน (มอก.2514-2564,2564)

1.7.3 สีอิมัลชันทนสภาวะอากาศ หมายถึง สีที่ประกอบด้วยผงสีและสิ่งนำสีที่เป็นอิมัลชันระหว่างสารยึดกับน้ำสำหรับใช้งานที่ต้องการความทนทานต่อสภาวะอากาศ (มอก.2321-2564,2564)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7.4 การทดสอบ หมายถึง ตรวจสอบเพื่อความถูกต้องแน่นอน เช่น ทดสอบเครื่องยนต์ สอบเพื่อวัดความรู้ความสามารถเป็นต้น เช่น ทดสอบความรู้ของนักเรียนด้วยการให้ลองปฏิบัติ (พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน,2554)

1.7.5 มาตรฐาน หมายถึง สิ่งที่เกี่ยวข้องเป็นเกณฑ์ที่รับรองกันทั่วไป เช่น เวลามาตรฐานกรีนิช, สิ่งที่เกี่ยวข้องเป็นเกณฑ์สำหรับเทียบกำหนด ทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ เช่น มาตรฐานอุตสาหกรรม หนังสือนี้ยังไม่เข้ามาตรฐาน (พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน,2554)

1.7.6 คุณภาพ หมายถึง ลักษณะที่เด่นของสิ่งใด ๆ คุณภาพของสิ่งของ (พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน,2554)

1.7.7 ประสิทธิภาพ หมายถึง ความสามารถที่ทำให้เกิดผลในการงาน (พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน,2554)

1.7.8 สี หมายถึง ลักษณะของแสง ที่ปรากฏแก่ สายตาเรา ให้เห็นเป็น สีขาว ดำ แดง เขียว เป็นต้น (พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน,2554)

1.7.9 รังสีแสงอาทิตย์ หมายถึง รังสีที่ได้จากแสงอาทิตย์โดยตรง เช่น รังสีในช่วง อัลตราไวโอเล็ตใกล้รังสีที่มองเห็นได้ด้วยตา หรือรังสีในช่วงอินฟราเรดใกล้รังสีที่มองเห็นได้ด้วยตา ซึ่งมีความยาวคลื่นในช่วง 300 nm ถึง 2 500 nm (มอก.2514-2564,2564)

1.7.10 การสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์ หมายถึง อัตราส่วนของพลังงานรังสีสะท้อนออกมาต่อ พลังงานรังสีที่ตกกระทบในแนวตั้งฉากกับพื้นผิวที่เคลือบสี (มอก.2514-2564,2564)

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงาน

ขั้นตอน	มิ.ย.- ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
สอบหัวข้อ	▲											
ใช้ห้องLab		←										→
ส่งบทความ							←					→
สอบจบ												▲
ระยะเวลารวม	←											→

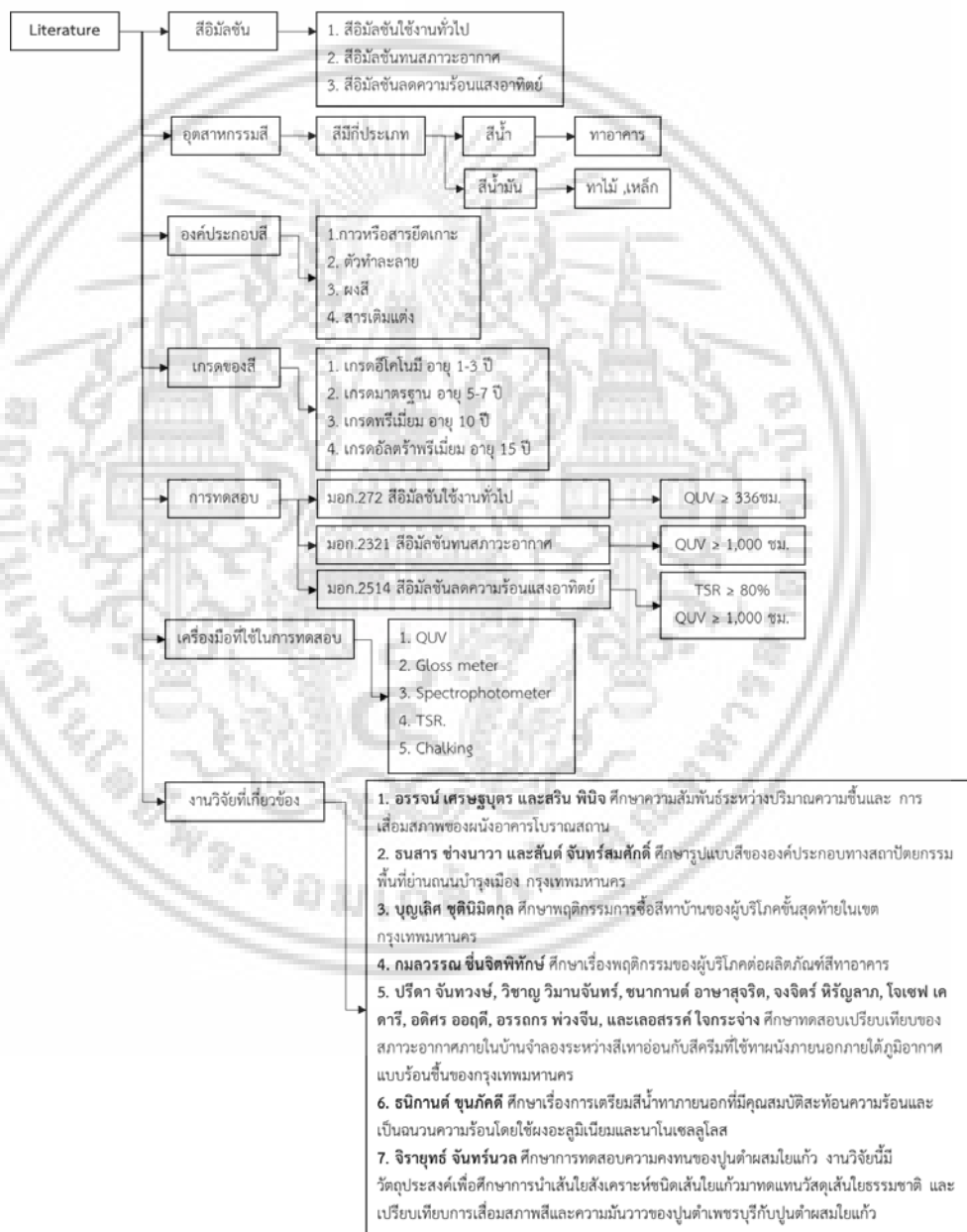
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

งานวิจัยนี้ประกอบไปด้วยการศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสีอิมัลชัน ได้แก่ สีอิมัลชันคือสีอะไร มาตรฐานในการทดสอบสีอิมัลชัน ปัจจัยที่ทำให้สีเสื่อมสภาพ รวมไปถึงเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ และวิธีการรวบรวมข้อมูลและสรุปผล สามารถจำแนกได้ดังต่อไปนี้



รูปที่ 2.1 แผนผังทบทวนวรรณกรรม

ที่มา : ผู้วิจัย(2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 สีโอิมัลชัน

2.1.1 สีโอิมัลชันใช้งานทั่วไป

สีโอิมัลชันใช้งานทั่วไป “สีโอิมัลชัน” หมายถึง สีโอที่ประกอบด้วยผงสีและสิ่งนำสีที่เป็นอีมัลชันระหว่างสารยึดกับน้ำ สำหรับใช้งานทั่วไปที่ไม่ต้องการความคงทนเป็นพิเศษ อาจเรียกชื่ออื่นว่า สีโอแลกซ์ สีโอเรซินอีมัลชัน สีโอพลาสติก (มอก.272-2564,2564)

2.1.2 สีโอิมัลชันลดความร้อนจากแสงอาทิตย์

สีโอิมัลชันลดความร้อนจากแสงอาทิตย์ “สีโอลดความร้อน” หมายถึง สีโอิมัลชันซึ่งส่วนประกอบในสีทำให้สะท้อนความร้อนจากแสงอาทิตย์ที่ตกกระทบบนพื้นผิว ทำให้ความร้อนในอาคารลดลงเหมาะสำหรับใช้งานกับอาคารที่ต้องการลดความร้อน (มอก.2514-2564,2564)

2.1.3 สีโอิมัลชันทนสภาวะอากาศ

สีโอิมัลชันทนสภาวะอากาศ หมายถึง สีโอที่ประกอบด้วยผงสีและสิ่งนำสีที่เป็นอีมัลชันระหว่างสารยึดกับน้ำ สำหรับใช้งานที่ต้องการความทนทานต่อสภาวะอากาศ อาจเรียกชื่ออื่นว่า สีโอแลกซ์ทนสภาวะอากาศ สีโอเรซินอีมัลชันทนสภาวะอากาศ สีโอพลาสติกทนสภาวะอากาศ (มอก.2321-2564,2564)

2.2 อุตสาหกรรมสี

2.2.1 อุตสาหกรรมสีมีกี่ประเภท

อุตสาหกรรมสีจะแบ่งสีออกเป็น 2 กลุ่ม คือ สีอุตสาหกรรม สีทาอาคารและสิ่งก่อสร้าง(โครงการจัดทำแผนแม่บทอุตสาหกรรมรายสาขา (สาขา เคมีภัณฑ์),2545)

2.2.1.1 สีอุตสาหกรรม

เช่น สียานยนต์ สีทาเรือ สีผง สีเคลือบกระป๋องอาหาร สีป้องกันการกัดกร่อน เป็นสีที่มีการใช้งานเฉพาะกลุ่ม

2.2.1.2 สีทาอาคารและสิ่งก่อสร้าง

สีทาอาคาร สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ สีน้ำ และสีน้ำมัน สีน้ำใช้สำหรับการทาสีอาคารทาคอนกรีต สีน้ำมันใช้สำหรับงานไม้หรืองานเหล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 องค์ประกอบของสี

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตสีมีมากมายหลายชนิดแตกต่างกันตามชนิดของสี สูตรสีของผู้ผลิตแต่ละราย แต่ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะองค์ประกอบหลัก 4 อย่างดังนี้ (โครงการจัดทำแผนแม่บทอุตสาหกรรมรายสาขา (สาขา เคมีภัณฑ์),2545)

2.2.2.1 สารยึดเกาะ (Binder) สารยึดเกาะในสีน้ำพลาสติก คือ ลาเท็กซ์หรือ กาวยาง สารยึดเกาะคือตัวทำหน้าที่เกาะยึดพื้นผิวสร้างชั้นฟิล์มและยึดผงสี

2.2.2.2 ผงสี (Pigment) และ Extender คือ สารเคมีที่เป็นของแข็งมีอนุภาคละเอียด ไม่ละลายในสิ่งนำสีเป็นองค์ประกอบของเนื้อสีทำให้เกิดเฉดสีและความทึบแสงช่วยในการปิดบังพื้นผิว

2.2.2.3 ตัวทำละลาย (Solvent) ตัวทำละลายทำหน้าที่ละลายสิ่งนำสีและส่วนประกอบอื่นๆ ให้เป็นเนื้อเดียวกันนอกจากนี้ยังเป็นตัวปรับความหนืดของสีให้เหมาะแก่การเก็บและจำหน่าย สำหรับตัวทำละลายในสีน้ำพลาสติก คือ น้ำ

2.2.2.4 สารปรุงแต่ง (Additive) สารปรุงแต่งเป็นสารที่เติมลงไปเพียงเล็กน้อยเพื่อปรับคุณสมบัติบางประการของสี เช่น Plasticizer ทำหน้าที่ปรับความแข็งของฟิล์มสีเมื่อสีแห้งตัว ช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นของฟิล์ม สีสารกันบูด (Bactericide) ส่วนใหญ่ใช้ในสีน้ำพลาสติก เพื่อป้องกันไม่ให้สีในภาชนะบรรจุเสื่อมสภาพ สารป้องกันเชื้อรา (Fungicide) ใช้ในสีน้ำพลาสติกและสีน้ำมัน เพื่อป้องกันการเจริญเติบโตของสาหร่ายและเชื้อรา เป็นต้น

2.2.3 เกรดของสี

เกรดของสีเป็นส่วนสำคัญในการเลือกใช้สีสำหรับผู้ใช้งานเนื่องจากเกรดของสีมีคุณสมบัติคุณภาพอายุการใช้งานรวมถึงราคาที่แตกต่างกันการทราบเกรดสีจะช่วยให้สามารถตัดสินใจเลือกใช้สีได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมกับงาน ภาวะตลาดของอุตสาหกรรมสีมีการแบ่งเป็นตลาดสีระดับบน ตลาดสีระดับกลาง ตลาดสีระดับล่าง (ปัทมาวดี ชูชุกิ, 2539) จากการรวบรวมข้อมูลผลิตภัณฑ์สีในปัจจุบันพบว่าผู้ผลิตสีหลายรายมีการจำแนกความแตกต่างของสีด้วย เกรด และอายุการใช้งานที่เหมือนกันโดยสามารถจำแนกเป็นเกรดสีได้ดังต่อไปนี้

2.2.3.1 เกรดอัลตราพรีเมียม

จะมีอายุการใช้งาน 15 ปี มีสารกันร้อน กันเชื้อรา กันคราบ เช็ดล้างทำความสะอาดตัวเองได้ มนमानสูง สีไม่ซีดจางง่าย

2.2.3.2 เกรดพรีเมียม

อายุการใช้งาน 10 ปี มีสารกันร้อนกันคราบเช็ดล้างง่ายทนทานต่อสภาวะอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3.3 เกรตมาตรฐาน

อายุการใช้งาน 5-7 ปี กั้นร้อนเซ็ดล้างทำความสะอาดได้ในบางรุ่นเป็นเกรดที่ขายดีสุดบางคนเข้าใจผิดว่าเป็นสีเกรดดีสุด แต่จริงๆแล้วอยู่ในเกรดสีมาตรฐาน เป็นสีเกรดมอก.ของมาตรฐานสีทาบ้านทั่วไป แต่ไม่มีมอก.ทนสภาวะ และมอก.ทนความร้อน หรือเรียกว่า ผ่านมอก.ตัวเดียวไม่เหมือนสีเกรดด้านบนที่ผ่านมอก.หลายตัว

2.2.3.4 เกรตอีโคโนมี

เกรดนี้มีอายุการใช้งานน้อยที่สุด 1-3 ปี ไม่สามารถเซ็ดล้างได้ไม่ทนความร้อนเหมาะกับพื้นที่ที่อายุงานสั้นๆไม่เน้นอายุการใช้งาน

2.3 มาตรฐานที่ใช้ในการทดสอบสีอิมัลชัน

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เป็นมาตรฐานที่จัดทำขึ้นมาเพื่อเป็นตัวกำหนดมาตรฐานของผลิตภัณฑ์นั้นๆ มีมาตรฐานในหัวข้อต่างๆ ซึ่งในสีทาอาคารและสิ่งก่อสร้างก็มีมาตรฐานที่ใช้ จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของสีอิมัลชัน ที่เป็นสีทับหน้าสำหรับทาภายนอก จะใช้อยู่ 3 ตัว ได้แก่

2.3.1 มอก.272 สีอิมัลชันใช้งานทั่วไป

สีอิมัลชันใช้งานทั่วไป “สีอิมัลชัน” หมายถึง สีที่ประกอบด้วยผงสีและสิ่งนำสีที่เป็นอิมัลชันระหว่างสารยึดกับน้ำ สำหรับใช้งานทั่วไปที่ไม่ต้องการความคงทนเป็นพิเศษ ทดสอบด้วยเครื่องเร่งสภาวะเป็นเวลา 336 ชม. (มอก.272-2564,2564)

2.3.2 มอก. 2321 สีอิมัลชันทนสภาวะอากาศ

สีอิมัลชันทนสภาวะอากาศ หมายถึง สีที่ประกอบด้วยผงสีและสิ่งนำสีที่เป็นอิมัลชันระหว่างสารยึดกับน้ำ สำหรับใช้งานที่ต้องการความทนทานต่อสภาวะอากาศ ทดสอบด้วยเครื่องเร่งสภาวะเป็นเวลา 1,000 ชม. (มอก.2321-2564,2564)

2.3.3 มอก. 2514 สีอิมัลชันลดความร้อนจากแสงอาทิตย์

สีอิมัลชันลดความร้อนจากแสงอาทิตย์ หมายถึง สีอิมัลชันซึ่งส่วนประกอบในสีทำให้สะท้อนความร้อนจากแสงอาทิตย์ที่ตกกระทบบนพื้นผิว ทำให้ความร้อนในอาคารลดลง เหมาะสำหรับใช้งานกับอาคารที่ต้องการลดความร้อน ทดสอบด้วยเครื่องสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์ $\geq 80\%$ (มอก. 2514-2564,2564)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้มีการปรับปรุงฉบับล่าสุดเป็นปี 2564 ซึ่งถือเป็นมาตรฐานล่าสุดที่ใช้กับสีอิมัลชันทั้ง 3 มอก. ในปัจจุบันแต่มีความแตกต่างกับมาตรฐานเดิมเรื่องของการทดสอบ คือ หัวข้อการทดสอบความทนสภาพลมฟ้าอากาศมาตรฐานฉบับเดิมไม่ได้มีการกำหนดการใช้ชนิดของรังสีในการทดสอบแต่ฉบับปรับปรุงล่าสุดมีการกำหนดให้ใช้รังสี UVB-313 ในการทดสอบซึ่งมีผลต่อความทนทานของวัสดุเนื่องจาก UVB มีความเข้มแสงมากกว่าแต่มาตรฐานแต่เวลาในการผ่านทดสอบยังคงยึดเวลาเดิม และการทดสอบการสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์ก็ยังไม่มีการเปลี่ยนแปลงยังคงยึดผลทดสอบเดิม

2.4 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ

2.4.1 การทดสอบการทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศด้วยการเร่งสภาวะ (Accelerated Weathering Resistance Test : QUV)

เพื่อทดสอบความคงทนของวัสดุเคลือบผิวในสภาวะอากาศจำลองโดยการเร่งสภาวะ รุน (Model) se: UV, condensation and SOLAR EYE irradiance control



รูปที่ 2.2 ภาพเครื่อง QUV accelerated weathering tester Q-Lab model QUV/se

ที่มา : ผู้วิจัย(2567)

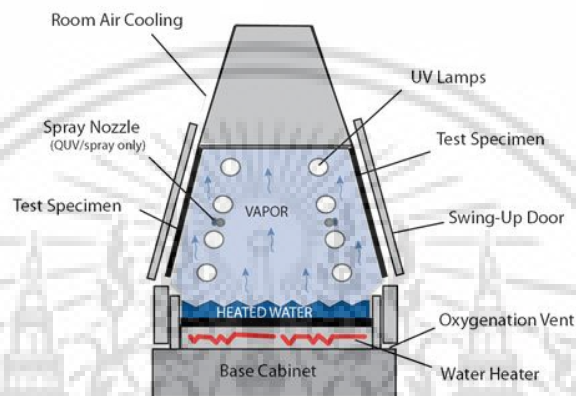
คุณสมบัติทั่วไปของเครื่องเร่งสภาวะอากาศ (QUV accelerated weathering tester)

แสง UV เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้วัสดุเกิดการเสื่อมสลายจากการถูกแสง (photodegradation) จึงเป็นเหตุผลให้วัสดุมีความทนทานน้อยลงเมื่อถูกนำไปตากแดดเป็นเวลานาน เครื่อง QUV จะทำให้วัสดุถูกแสง UV ในช่วงความยาวคลื่นที่วิกฤตต่อวัสดุ โดยแหล่งกำเนิดแสง มาจากหลอดไฟ fluorescent ultraviolet (UV lamps) ซึ่งมีอยู่ 2 ชนิดให้เลือกคือ หลอด UVA-340 และหลอด UVB-313 ด้วยแสง UV นี้ ส่งผลให้วัสดุเกิดความเสียหายทางกายภาพได้เหมือนสภาพจริง โดยความเสียหายที่เกิดขึ้นยังรวมไปถึง การเปลี่ยนสี (color change), ความเงาที่ลดลง (gloss loss), เป็นฝุ่นผง (chalking), การแตกร้าว (cracking), การแตกลายงา (crazing), ความขุ่นมัว (hazing), การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พองตัวของผิว (blistering), เปราะบาง (embrittlement), สูญเสียความแข็งแรง (strength loss) และการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน

น้ำค้างเป็นส่วนสำคัญที่สุดที่ทำให้วัสดุอยู่ในสภาพเปียกเมื่อวางกลางแจ้งเป็นเวลานาน ระบบการสร้างการควบแน่นของน้ำ (Condensation system) ในเครื่อง QUV จะจำลองการเกิดน้ำค้างและเร่งปฏิกิริยาด้วยการใช้อุณหภูมิที่สูงกว่าปกติ นอกจากนี้ สร้างสภาพการชะล้างด้วยแรงดันน้ำหรือจำลองสภาพ Thermal shock ได้ด้วยระบบสเปรย์น้ำ (บางรุ่น)



รูปที่ 2.3 ภาพจำลองการทำงานของเครื่อง QUV

ที่มา : TOA(2566)

สามารถใส่ชิ้นงานขนาด 75 mm. x 150 mm. (เป็นไปตามมาตรฐานโรงงาน, มาตรฐานระดับชาติ และมาตรฐานระดับนานาชาติ) ได้ถึง 48 แผ่น



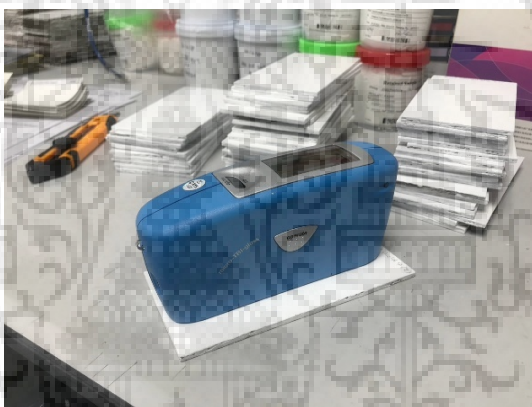
รูปที่ 2.4 ภาพขนาดชิ้นงานที่ใช้ในการทดสอบ

ที่มา : ผู้วิจัย(2567)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 วิธีการหาค่าความเงา (Determination of Gloss)

ความเงา (Gloss) เป็นคุณสมบัติเกี่ยวกับแสง ใช้บอกกว่าพื้นผิววัตถุมีคุณสมบัติการสะท้อนแสงระดับใด โดยคุณสมบัตินี้ถูกนำมาใช้เป็นข้อกำหนดในอุตสาหกรรมสี เครื่องมือนั้นมีชื่อเรียกว่า Gloss meter มีหน่วยวัดเป็น Gloss Unit (GU) โดยมุมที่ใช้ในการวัดมี 3 มุมหลัก ได้แก่ 1. มุม 20° 2. มุม 60° 3. มุม 85° โดยสีน้ำทาอาคารความเงาจะอยู่ในช่วง 10 – 70 GU จะใช้มุม 60° และมุม 85° ในการวัดความเงา และสีน้ำมันจะมีความเงาอยู่ในช่วง > 70 GU จะใช้มุม 20° ในการวัดความเงาตามตารางที่ 2.1 ความเงาของสีเมื่อมีอายุการใช้งานที่มากขึ้นความเงาของสีจะลดลงเนื่องจากสารยึดเกาะของกาถูกทำลายฟิล์มสีเสื่อมสภาพทำให้สีมีความเงาลดลง ดังนั้นสีที่มีคุณภาพสูงจะมีความเงาสีที่คงที่ เมื่อมีอายุการใช้งานที่มากขึ้นความเงาจะลดลงแต่จะลดจากเดิมไม่มาก



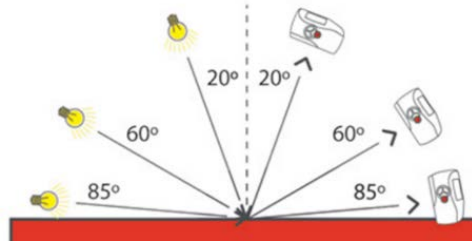
รูปที่ 2.5 ภาพเครื่อง Micro Tri Gloss

ที่มา : ผู้วิจัย(2567)

ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงระดับการวัด Gloss

Gloss Range	60องศา Value	ความหมาย* GU (Gloss Unit)
ความเงาระดับสูง	> 70 GU	เงาเกิน 70 GU เรียก full gloss สีเงา วัด 20 องศา
ความเงาระดับกลาง	10-70 GU	70-40 เรียก Semigloss สีปกติ วัด 60 องศา
ความเงาระดับต่ำ	< 10 GU	เงาน้อยกว่า 10 GU 40-5 เรียก Sheen สีด้าน วัด 85 องศา

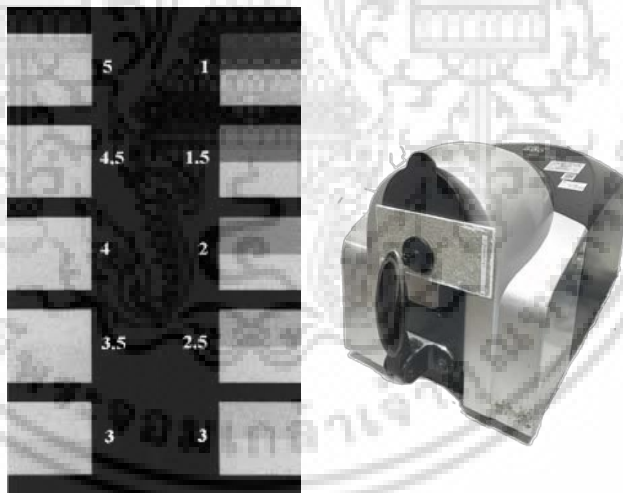
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.6 ภาพแสดงมุมในการวัดค่าความเงา
ที่มา : TOA(2566)

2.4.3 การวัดค่าเฉดสี

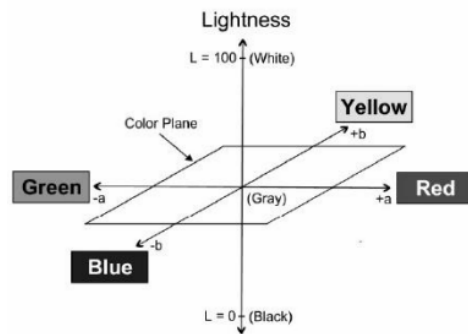
เป็นการวัดเพื่อหาค่าความเปลี่ยนแปลงของสีก่อนเข้าเครื่องQUVและหลังเข้าว่าค่าสี มีความเปลี่ยนแปลงมากน้อยแค่ไหนโดยวัด ค่า 1-5 เมื่อทดสอบเสร็จจะนำเฉดสีมาวัดค่าหากเลขอยู่ที่ 1 หมายถึง สีมีความเปลี่ยนแปลงมาก 5 หมายถึง สีไม่มีการเปลี่ยนแปลง โดยตามมาตรฐาน มอก. 2514-2564 ระบุว่าสีไม่ควรเปลี่ยนแปลงเกินเกรย์สเกลระดับ 4 นอกจากนี้ยังมีการวัดโดยการใช้ คอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ข้อมูลค่าความเพี้ยนสีว่าหลังจากการทดสอบสีเพี้ยนไปในโทนเฉดสีใด และก่อนเริ่มทำการทดสอบสีมีเฉดสีเริ่มต้นที่เท่ากันหรือไม่



รูปที่ 2.7 ภาพแสดง gray scale ใช้วัดค่าความเพี้ยนของสีหลังการทดสอบ และเครื่อง
Spectrophotometer

ที่มา : TOA(2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



โดย L* ใช้กำหนดค่าความสว่าง (Lightness)
 L = 0 สีที่ได้จะมีดำเป็นสีดำ
 L = 100 สีที่ได้จะสว่างเป็นสีขาว
 a* ใช้กำหนดสีแดง หรือสีเขียว
 a เป็น + วัตถุที่มีสีแดง
 a เป็น - วัตถุที่มีสีเขียว
 b* ใช้กำหนดสีเหลือง หรือสีน้ำเงิน
 b เป็น + วัตถุที่มีสีเหลือง
 b เป็น - วัตถุที่มีสีน้ำเงิน

รูปที่ 2.8 ภาพแสดง LAB color space ใช้วัดค่าความเพี้ยนของสีว่าเพี้ยนไปในโทนใด

ที่มา : TOA(2566)

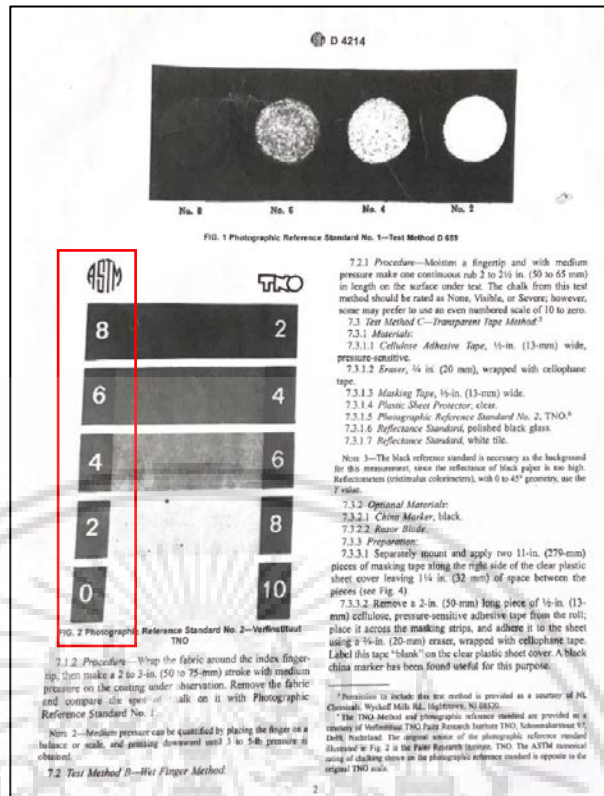
การวัดค่าเปลี่ยนแปลงของสี มีการกำหนดมาตรฐานด้านสี คือ Commission International de l'Eclairage (CIE) ปัจจุบันได้มีการพัฒนาระบบที่ใช้แพร่หลายในปัจจุบัน คือ L*-a*-b* เป็นระบบบรรยายสีแบบ 3 มิติ โดนแกน L* หมายถึง ความสว่าง +L* แสดงถึงสีขาว -L* แสดงถึงสีดำ แกน a* หมายถึง แกนสีจากเขียว (-a*) ไปสีแดง (+a*) แกน b* หมายถึง แกนสีจากน้ำเงิน (-b*) ไปสีเหลือง (+b*) เพื่อการวิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลงมีสูตรคำนวณหาค่า de ดังนี้

$$\Delta E^*_{ab} = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$

2.4.4 การวัด Chalk (ซอล์ก)

เป็นการทดสอบเพื่อประเมินระดับของการซอล์กของฟิล์มสีภายนอกตามมาตรฐาน ASTM D4214 เพื่อกำหนดลักษณะของระดับการซอล์กของสีภายนอกโดยใช้มาตรฐานอ้างอิงหรือโดยการวัดการสะท้อน วิธีนี้จะเปรียบเทียบปริมาณสารตกค้างที่รวบรวมบนพื้นผิวของตัวอย่างด้วยปลายนิ้วหรือผ้า ซึ่งมีหลายวิธีที่สามารถเลือกใช้ในการทดสอบในการทำวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกวิธีการประเมินสารตกค้างที่เก็บรวบรวมบนปลายนิ้วที่ขึ้นด้วยคะแนนหรือมาตราส่วนตัวเลข สีเมื่อเกิดการซอล์ก หมายถึง สารยึดเกาะหรือกาวยาโดนทำลายทำให้คงเหลือผงสีที่ติดอยู่บนผนังซึ่งหมายถึงสีเริ่มเสื่อมสภาพหากเกิดการซอล์กมากยิ่งขึ้นเสื่อมสภาพมากนอกจากบ่งบอกถึงความเสื่อมสภาพแล้วการเกิดฝุ่นซอล์กก็ยังเป็นอันตรายต่อทางเดินหายใจและผู้ป่วยที่เป็นโรคมะเร็ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.9 ภาพแสดงมาตรฐาน ASTM D4214 ระดับการ Chalk

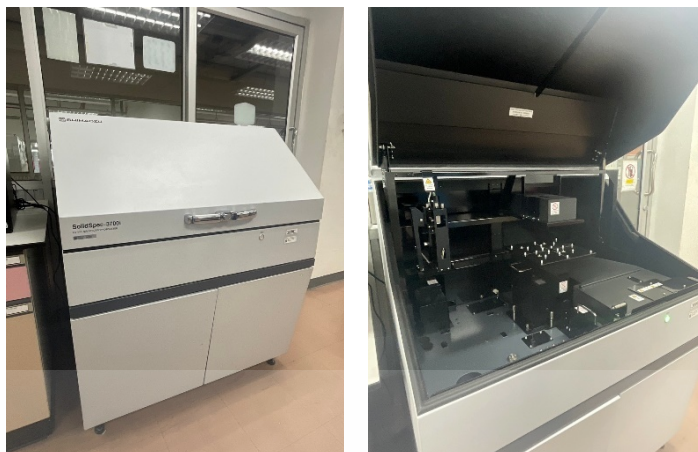
ที่มา : ผู้วิจัย(2567)

2.4.5 เครื่องวัดค่าสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์

ใช้สำหรับวัดค่าสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์ (Solar Radiation Reflectance : TSR)

ของสีการวัดปริมาณของแสงที่ถูกดูดกลืนทำได้ โดยการให้ลำแสงตกลงบริเวณสารตัวอย่าง แล้ววัดปริมาณของแสงที่ทะลุผ่านหรือสะท้อน เปรียบเทียบกับแสงที่ให้ เนื่องจากสารแต่ละชนิดจะดูดกลืนแสงได้ในช่วงความยาวคลื่นต่างกันโดยเครื่องที่นำมาใช้วัดค่าในครั้งนี้เป็นรุ่น The SolidSpec-3700i/3700i DUV (Deep-UV) UV-Vis-NIR spectrophotometers มีตัวตรวจจับ 3 ตัวที่ครอบคลุมช่วงกว้างตั้งแต่ช่วงรังสีอัลตราไวโอเล็ตจนถึงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า มีความไวสูง ช่วงความยาวคลื่นสามารถวัดรังสีอัลตราไวโอเล็ตเชิงลึกที่ต่ำกว่า 190 nm หรือวัดได้ในช่วง 175 nm – 2,600 nm ด้วยทรงกลมรวมแสง และช่วง 165 nm-3,300 nm โดยติดตั้งหน่วยตรวจจับ DUV เสริม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.10 ภาพเครื่องวัดค่าสะท้อนรังสี UV-VIS-NIR Spectrophotometer

ที่มา : ผู้วิจัย(2567)

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้จำเป็นต้องศึกษาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการอ้างอิงและเป็นแนวทางในการศึกษาปัญหาวิธีการรวมไปถึงผลสรุปและข้อเสนอแนะในการวิเคราะห์ข้อมูลและประยุกต์ใช้ในงานวิจัยต่อไป

2.5.1 อรรถจน์ เศรษฐบุตุร และสริน พินิจ ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความชื้นและการเสื่อมสภาพของผนังอาคารโบราณสถาน กรณีศึกษา : พระอุโบสถ วัดนิเวศธรรมประวัติ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ประเมินความเสียหายและตรวจวัดปริมาณความชื้นที่เกิดขึ้นในวัสดุผนังภายในของอาคารโบราณสถาน จากนั้นนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความเสียหายที่เกิดขึ้นบริเวณผิวผนังภายในอาคารกับปริมาณความชื้นที่เกิดขึ้น การประเมินความเสียหายของ ผิวผนังภายในอาคาร ทำโดยการประเมินด้วยสายตา จากนั้นนำมาวิเคราะห์โดยแบ่งความเสียหายเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับที่ 1 ผิวผนังไม่พบความเสียหาย ระดับที่ 2 ผิวผนังเกิดการพองของสี ระดับที่ 3 ผิวผนังเกิดการพองและหลุดลอกของสี จากการศึกษาพบว่า ความชื้นเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้อาคารเสื่อมสภาพ การเสื่อมสลายของเนื้อวัสดุ ก่อสร้าง ที่โดยมากจะมีลักษณะพรุนทำให้เกิดการ แลกเปลี่ยนความชื้นกับอากาศตลอดเวลา เป็นสาเหตุทำให้เนื้อวัสดุอาคาร ผิวผนังอาคารเกิดการเสียหายและเสื่อมสภาพ นอกจากนั้นความชื้นยังเป็น ปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดกระบวนการทำลายโดยสิ่งมีชีวิต เช่น รา ตะไคร่

2.5.2 ธนสาร ช่างนาวา และสันต์ จันท์สมศักดิ์ ศึกษารูปแบบสีขององค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม พื้นที่ย่านถนนบำรุงเมือง กรุงเทพมหานคร กล่าวว่ารูปแบบสีขององค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมในแต่ละพื้นที่ ย่อมมีความแตกต่างกันไปตามบริบททางวัฒนธรรมของเมือง หรือเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสำคัญทางประวัติศาสตร์และสุนทรียภาพ ดังนั้น กรุงเทพมหานคร ซึ่งมีความหลากหลายของบริบททางวัฒนธรรม น่าจะมีรูปแบบสีที่แสดงถึงอัตลักษณ์เฉพาะตัวด้วยเช่นกัน งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษารูปแบบสีขององค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม ในพื้นที่ย่านถนนบำรุงเมือง และศึกษาความสัมพันธ์ของรูปแบบสีโดยใช้ทฤษฎีความกลมกลืน และนำผลที่ได้การศึกษาไปประยุกต์ใช้ ปรับปรุงรูปแบบสีของอาคารเพื่อรักษาเอกลักษณ์ของพื้นที่ต่อไป จากการศึกษาพบว่าสีเป็นปัจจัย ที่ส่งผลต่อการรับรู้อัตลักษณ์และทำให้เกิดการจดจำ โดยอัตลักษณ์ที่แตกต่างกัน ในแต่ละเมือง จะสะท้อนรูปแบบสีที่แตกต่างกันสีจึงมีความสำคัญกับงานสถาปัตยกรรม

2.5.3 บุญเลิศ ชูตินิมิตกุล ศึกษาพฤติกรรมการซื้อสีทาบ้านของผู้บริโภคชั้นสุดท้ายในเขต

กรุงเทพมหานคร กล่าวว่าสีทาบ้านที่มีจำหน่ายอยู่ในตลาดปัจจุบันมีความแตกต่างกันมาก ทั้งในด้านของคุณภาพและราคาประกอบกับอิทธิพลทางสังคมที่แวดล้อมผู้บริโภคอาจเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลทำให้ผู้บริโภคมีพฤติกรรมการเลือกซื้อสีทาบ้านที่ต่างกันออกไป งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลการพิจารณาเลือกซื้อ การวางแผนการซื้อ วิธีการซื้อ ตลอดจนถึงผู้มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจ จากการศึกษาพบว่า นอกจากการทาสีบ้านเนื่องจากการสร้างบ้านครั้งแรก การซื้อสีซ้ำของผู้บริโภคส่วนใหญ่มาจากสีเดิมชำรุดหลุดลอกและมักซื้อสีซ้ำหรือสีใกล้เคียงสีเดิมที่เคยทาอยู่ก่อนและมักทาซ้ำหลังจากผ่านมาแล้วไม่ต่ำกว่า 5 ปี

2.5.4 กมลวรรณ ชื่นจิตพิทักษ์ ศึกษาเรื่องพฤติกรรมของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์สีทาอาคาร

กล่าวว่าการเลือกใช้สีต้องเลือกให้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่จะใช้ โดยแยกตามประโยชน์และหน้าที่เฉพาะ มีรายละเอียดดังนี้ 1. ทาเพื่อป้องกันผิวชั้นนอกเพื่อความเรียบร้อยสวยงาม 2. ป้องกันการกัดกร่อนจากธรรมชาติ 3. เพื่อสุขลักษณะและความสะอาด 4. ใช้ปรับความเข้มของแสง 5. เป็นสัญลักษณ์หรือเครื่องหมาย 6. ความสวยงาม

2.5.5 ปรีดา จันทวงษ์, วิชาญ วิมานจันทร์, ชนากานต์ อาษาสุจริต, จงจิตร หิรัญลาภ,

โจเซฟ เคาตรี, อติศร ออฤดี, อรรถกร พ่วงจิ้น, และเลอสรณ์ ไกรระจ่าง ศึกษาทดสอบเปรียบเทียบของสภาวะอากาศภายในบ้านจำลองระหว่างสีทาอ่อนกับสีครีมที่ใช้ทาผนังภายนอกภายใต้ภูมิอากาศแบบร้อนชื้นของกรุงเทพมหานคร กล่าวว่าสีสามารถดูดกลืนรังสีอาทิตย์จากผนังภายนอกทำให้เกิดการสะสมความร้อนที่ผนังและถ่ายเทความร้อนผ่านความหนา โดยการนำความร้อนเข้าสู่ภายในบ้านทำให้อุณหภูมิภายในบ้านสูงขึ้นและเนื่องจากประเทศไทยอยู่ในเขตอากาศร้อนชื้น มีสภาพอากาศร้อนสลับฝนตลอดปี ส่งผลให้เกิดปัญหาความร้อนที่สะสมในบ้านสมัยใหม่ เป็นปัญหาสำคัญต่อความรู้สึกสบายต่อผู้อยู่อาศัย

2.5.6 ธนิกานต์ ขุนภักดี ศึกษาเรื่องการเตรียมสีน้ำทาภายนอกที่มีคุณสมบัติสะท้อนความร้อน

และเป็นฉนวนความร้อนโดยใช้ผงอะลูมิเนียมและนาโนเซลลูโลส งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสีน้ำทาภายนอกที่มีสมบัติสะท้อนความร้อนและเป็นฉนวนความร้อนโดยใช้ผงอะลูมิเนียมและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นาโนเซลลูโลส กล่าวถึงวัตถุประสงค์หลักของสีน้ำทาอาคาร ประเภทของสีน้ำ การทดสอบคุณภาพสีตาม มอก. 2321-2549 ซึ่งสามารถนำมาเป็นแนวทางในการเตรียมวัสดุ การทดสอบ และการอ้างอิง มาตรฐานที่ใช้ในการทดสอบได้

2.5.7 จิรายุทธ์ จันทน์นวล ศึกษาการทดสอบความคงทนของปูนดำผสมใยแก้ว งานวิจัยนี้มี วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการนำเส้นใยสังเคราะห์ชนิดเส้นใยแก้วมาทดแทนวัสดุเส้นใยธรรมชาติ และ เปรียบเทียบการเสื่อมสภาพสีและความมันวาวของปูนดำเพชรบุรีกับปูนดำผสมใยแก้ว กล่าวถึง เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบการทนสภาวะอากาศ การวัดความเงา และการวัดค่าเฉดสี ซึ่งสามารถ นำมาเป็นแนวทางในการทดสอบ แนวทางการสรุปข้อมูลและการจัดบันทึกข้อมูลได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลองผสมผสานกับวิจัยเชิงคุณภาพ กล่าวคือมีกระบวนการทดสอบทางวิทยาศาสตร์โดยมีการควบคุมตัวแปรอื่นที่将有ผลต่อตัวแปรที่จะศึกษา และมีการบวนการวิจัยที่ค้นหาความรู้ความจริงโดยอาศัยข้อมูลเชิงคุณลักษณะหรือเชิงคุณภาพอีกด้วย

3.1 ขั้นตอนการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นทำให้เราสามารถกำหนดขอบเขตในการวิจัยได้ เมื่อทราบข้อมูลเบื้องต้นก็จะทำให้พบกับปัญหาที่เกิดขึ้น มีการตั้งสมมติฐาน ทำให้เกิดวัตถุประสงค์ที่ต้องการจะศึกษา และนำไปสู่กระบวนการวิจัย โดยสามารถแบ่งข้อมูลในการศึกษาได้ดังต่อไปนี้

3.1.1 ข้อมูลทุติยภูมิ

เป็นการเก็บข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อศึกษาทฤษฎี และหาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับสีอิมัลชัน เช่น สีมี่มีความสำคัญกับงานสถาปัตยกรรมอย่างไร ความชื้นและแสงแดดก่อให้เกิดผลกระทบต่อผนังอาคารอย่างไร องค์ประกอบของสี ข้อมูลเชิงลึก และวิธีการทดสอบสีอิมัลชัน

3.1.1.1 การศึกษาการทดสอบสีอิมัลชัน เพื่อให้ทราบถึงวิธีและกระบวนการในการทดสอบสีอิมัลชันตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

3.1.1.2 การศึกษาสีอิมัลชันและองค์ประกอบของสี เพื่อศึกษาลักษณะของสีว่ามีองค์ประกอบอะไรบ้างและใช้แก้ปัญหาอะไร

3.1.1.3 การศึกษาความสำคัญของสีต่องานสถาปัตยกรรมเพื่อให้ทราบถึงความสำคัญของสีที่มีต่อสถาปัตยกรรม

3.1.1.4 การศึกษาเกี่ยวกับความชื้นและแสงแดดมีผลกระทบต่อผนังอาคารอย่างไร เพื่อให้ทราบถึงปัญหาและสาเหตุที่จะเกิดขึ้นกับผนังของอาคาร

3.1.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแค็ตตาล็อก และ Technical DATA sheet ของสีแต่ละ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

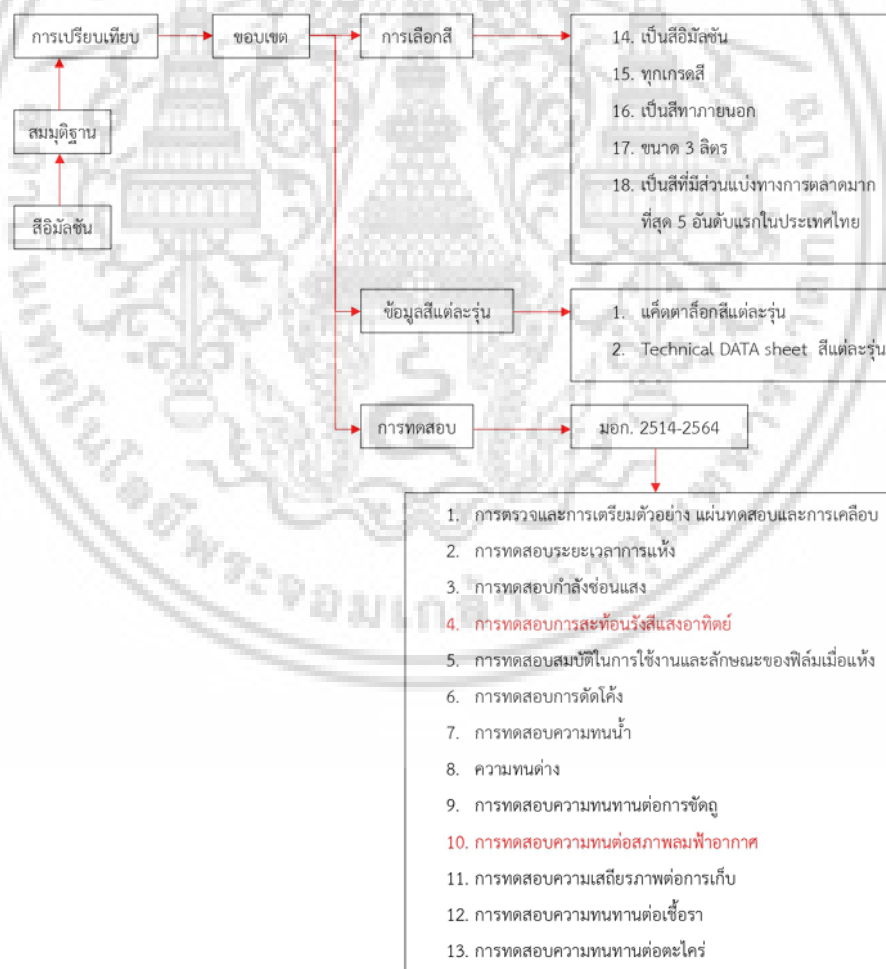
รุ่น เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลเชิงลึกของสี เช่น ปริมาตรสุทธิ ระยะเวลาแห้งทาทับบ้างสัมผัส ปริมาณพื้นที่ที่ทาได้

3.1.2 ข้อมูลปฐมภูมิ

เป็นการเก็บข้อมูลภาคสนาม จากการลงพื้นที่ เช่น การลงพื้นที่สำรวจเครื่องมือและแลปที่ใช้ในการทดสอบสีอิมัลชัน การลงพื้นที่ร้านจำหน่ายสี โดยมีการจดบันทึกและถ่ายภาพเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2 กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการศึกษาพบว่าสีมีหลายยี่ห้อและหลายเกรด จึงมีการกำหนดขอบเขตในเรื่องของสีที่จะนำมาวิจัย วิธีการทดสอบและเปรียบเทียบ เพื่อเป็นแนวทางในลงเก็บข้อมูลภาคสนาม และเพื่อเป็นการจำกัดข้อมูลให้แคบลงและครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่ต้องการศึกษาอีกด้วย



รูปที่ 3.1 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย

ที่มา : ผู้วิจัย(2566)
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การออกแบบวิธีวิจัย

3.3.1 ขอบเขตการเลือกสีมาทดสอบ

1. สีอิมัลชัน เป็นสีน้ำสำหรับทาอาคาร
2. ทุกเกรดสี ได้แก่ เกรดอีโคโนมี เกรดมาตรฐาน เกรดพรีเมียม และเกรดอัลตราพรีเมียม
3. สีทาภายนอก เป็นสีที่มีคุณสมบัติสำหรับทาภายนอกอาคาร
4. สีทึบหน้า เป็นสีสำหรับใช้ทาทึบหน้าเป็นสีที่ทาชั้นนอกสุด
5. ขนาดแกลลอน เนื่องเป็นขนาดที่นิยมใช้ หาซื้อได้ง่ายเพื่อการเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการใช้งาน และราคา จึงเลือกใช้สีที่มีขนาดเท่ากัน
6. เป็นสีที่มีส่วนแบ่งทางการตลาด 5 อันดับแรกในประเทศไทยในปัจจุบัน ได้แก่
 1. ทีโอเอ เพ้นท์ 2. นิปปอนเพนต์ 3. คูล็กซ์ 4. เบเยอร์ 5. โจดันไทย

3.3.2 การดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง จะทำการวิจัยตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสีอิมัลชันลดความร้อนจากแสงอาทิตย์ (มอก.2514-2564) ในหัวข้อการทดสอบการทนสภาวะอากาศและหัวข้อการสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์ การวิจัยครั้งนี้มีการใช้เครื่องมือในการจัดบันทึกการถ่ายภาพเพื่อรวบรวมข้อมูล การบันทึกลงในแบบบันทึกข้อมูลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อเปรียบเทียบข้อมูลวิเคราะห์ข้อมูล รวมไปถึงการทดสอบด้วยเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ดังต่อไปนี้

3.3.2.1 สีที่เลือกมาทดสอบ

ผู้วิจัยได้ทำการเลือกสีตามของเขตที่กล่าวข้างต้นโดยทำการเลือกจากเว็บไซต์ของแต่ละผลิตภัณฑ์สีและจดยรายชื่อสีทั้งหมดที่มีคุณสมบัติตรงตามขอบเขตที่กำหนด เมื่อได้รายชื่อสีครบแล้วทำการลงพื้นที่จำหน่ายสีเพื่อตรวจสอบว่ามีสีรุ่นใดบ้างที่ยังคงจำหน่ายในปัจจุบันหรือยกเลิกการผลิตแล้ว โดยเบื้องต้นมีจำนวนรายชื่อสีที่มีคุณสมบัติตรงตามของเขตทั้งหมด 47 รุ่น แต่เมื่อลงพื้นที่แล้วพบว่าการยกเลิกการผลิตไป 13 รุ่น ซึ่งเหลือสีที่จะนำมาทดสอบในครั้งนี้จำนวน 34 รุ่น

3.3.2.2 การทดสอบการทนสภาวะอากาศ

ในการทดสอบการทนสภาวะอากาศจะทดสอบตามมาตรฐาน ASTM G 154 จากการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อ่านมาตรฐานในการทดสอบตามมาตรฐานนี้ไม่ได้มีระบุในส่วนของจำนวนชิ้นงานที่ใช้ในการทดสอบ แต่มีการระบุเกี่ยวกับแนวทางปฏิบัติสำหรับการใช้งานอุปกรณ์แสงฟลูออเรสเซนต์สำหรับการสัมผักรังสียูวีของวัสดุที่ไม่ใช่โลหะว่าให้กำหนดคุณสมบัติของชิ้นงานตามมาตรฐาน ASTM หรือมาตรฐานสากลที่เป็นที่ยอมรับก่อนที่จะนำมาทดสอบ โดยชิ้นงานที่เป็นการทดสอบแบบทำลายแนะนำให้ดูมาตรฐาน ISO 4582-2017 ในมาตรฐานนี้เขียนถึงการกำหนดการเปลี่ยนแปลงในคุณสมบัติทางกลหรือคุณสมบัติอื่นๆ มีการระบุว่า ตัวอย่างของการทดสอบคุณสมบัติทางกลที่อาจใช้ในการประเมินผลกระทบของการสัมผัสรังสี การทดสอบดังกล่าวให้ผลเป็นข้อมูลเชิงปริมาณแต่มีการทำลายล้างดังนั้นหากจำเป็นต้องติดตามการเปลี่ยนแปลงตลอดช่วงการรับสัมผัสรังสี จำเป็นต้องมีชิ้นทดสอบซ้ำสำหรับการเพิ่มสัมผัสแต่ละครั้ง ดังนั้นผู้วิจัยจึงจัดทำชิ้นงานเพิ่มสำหรับการทดสอบซ้ำเพื่อเก็บผลทางสถิติและประเมินความเสี่ยงของชิ้นงานว่ามีผลใกล้เคียงกันเพื่อป้องกันการแปรผันของผลลัพธ์ที่อาจเกิดขึ้นภายในเครื่องทดสอบที่ทำให้เกิดข้อผิดพลาดของชิ้นงาน โดยจำนวนแผ่นทดสอบอ้างอิงตามมาตรฐาน ISO 4582-2017 ว่าให้ทำซ้ำในจำนวนที่เพียงพอและในมาตรฐาน ASTM G 151 มีการระบุว่าให้ทำซ้ำในจำนวน 2-3 ชิ้น แต่เนื่องจากมีข้อจำกัดทางด้านอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบมีจำนวนจำกัดสามารถทำซ้ำได้เพียง 1 ชุดการทดสอบ ดังนั้นสีที่นำมาทดสอบมีจำนวน 34 รุ่น รวมแผ่นทดสอบซ้ำได้ทั้งหมด 68 ชิ้น

1. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการเตรียมสี
 - เครื่องชั่งตวงวัด 2 ตำแหน่ง
 - กระจกพลาสติกสำหรับบรรจุสีขนาด 0.5 ลิตร
 - ไม้พายกวนสี
 - ซ้อนตักสาร
2. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการเตรียมแผ่นทดสอบ
 - แปรงชนอ่อนสำหรับทาสี
 - แผ่นกระเบื้องซีเมนต์ใยหินขนาด 3x6 นิ้ว
 - กระจกพลาสติกสำหรับแบ่งสีมาผสมน้ำทาขนาด 250 มิลลิลิตร
3. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์ผลคุณภาพสี
 - เครื่องวัดความเงา (gloss meter) ของฟิล์มสี
 - เครื่อง spectrophotometer สำหรับวัดเฉดสีและวัดกำลังซ่อนแสงของฟิล์มสี
 - เครื่องเร่งสภาวะอากาศภายใต้รังสียูวีเพื่อทดสอบความคงทนต่อสภาวะอากาศ (QUV)
 - การวัด Chalking ตามมาตรฐาน ASTM D 4214

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2.3 การสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์

ในการทดสอบการสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์จะทดสอบตามมาตรฐาน JIS 3106-1998 โดยใช้เครื่องวัดค่าสะท้อนรังสี UV-VIS-NIR Spectrophotometer ทั้งนี้การเตรียมแผ่นทดสอบมีการประยุกต์จากมาตรฐาน JIS 3106-1998 โดยการ Coat (ทา,เคลือบ) फिल्मสีบนกระดาษแทนกระจก ซึ่งแนวทางการประยุกต์ได้รับการรับรองจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมชุดการทดสอบการสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์มีจำนวน 34 ชุด

1. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการเตรียมสี

- เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง
- กระจกพลาสติกสำหรับบรรจุสีขนาด 0.5 ลิตร
- ไม้พายกวนสี
- ซ้อนตักสาร

2. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการเตรียมแผ่นทดสอบ

- แท่งเหล็กสำหรับเตรียมฟิล์มสี (wire bar coater) ขนาด 100 μm
- กระดาษคัลเลอร์ขนาด 4x6 นิ้ว
- กระจกพลาสติกสำหรับแบ่งสีมาผสมน้ำทาขนาด 250 มิลลิลิตร

3. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์ผลคุณภาพสี

- เครื่องวัดค่าสะท้อนรังสี UV-VIS-NIR Spectrophotometer
- โปรแกรม UV Probe จะวัดความสามารถในการสะท้อนรังสีได้เป็นค่ากราฟ

จะนำผลกราฟไปแปลงผลเป็นตัวเลขในโปรแกรม Daylight Transmittance Measurement เพื่อให้ทราบค่าเปอร์เซ็นต์ในการสะท้อนรังสี

3.3.2. การจัดบันทึกรายละเอียดต่างๆจากการลงพื้นที่

- การจัดบันทึกทั่วไปจากการลงพื้นที่สำรวจสถานที่ที่ใช้ในการทดสอบและจากการจัดบันทึก จากการสอบถามเกี่ยวกับสีอิมัลชันเบื้องต้น
- แบบบันทึกผลการทดสอบของสีอิมัลชัน
- การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแคตตาล็อก และข้อมูลทางเทคนิคของสีแต่ละรุ่น
- กล้องถ่ายภาพ ใช้บันทึกภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ และขั้นตอนการทำงานต่างๆ รวมไปถึงการลงพื้นที่เก็บข้อมูล เพื่อให้ได้ข้อมูลที่นำเชื่อถือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การดำเนินการทดลอง

การดำเนินการทดลองแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การเปรียบเทียบจากการทดสอบสีบนสภาวะอากาศ การทดสอบสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์ และการเปรียบเทียบจากการรวบรวมข้อมูลจากทฤษฎีที่เกี่ยวข้องของ คุณสมบัติ ข้อมูลเทคนิคการใช้งานสี

3.4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากงานวิจัยต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นบทความ เอกสารที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการสอบถามจากผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการเปรียบเทียบสีอิมัลชัน ดังนี้

- ข้อมูลทางเทคนิคการใช้งานสีแต่ละรุ่น
- แคตตาล็อกสีแต่ละรุ่น
- สำรวจราคาจากการลงพื้นที่จำหน่ายสี

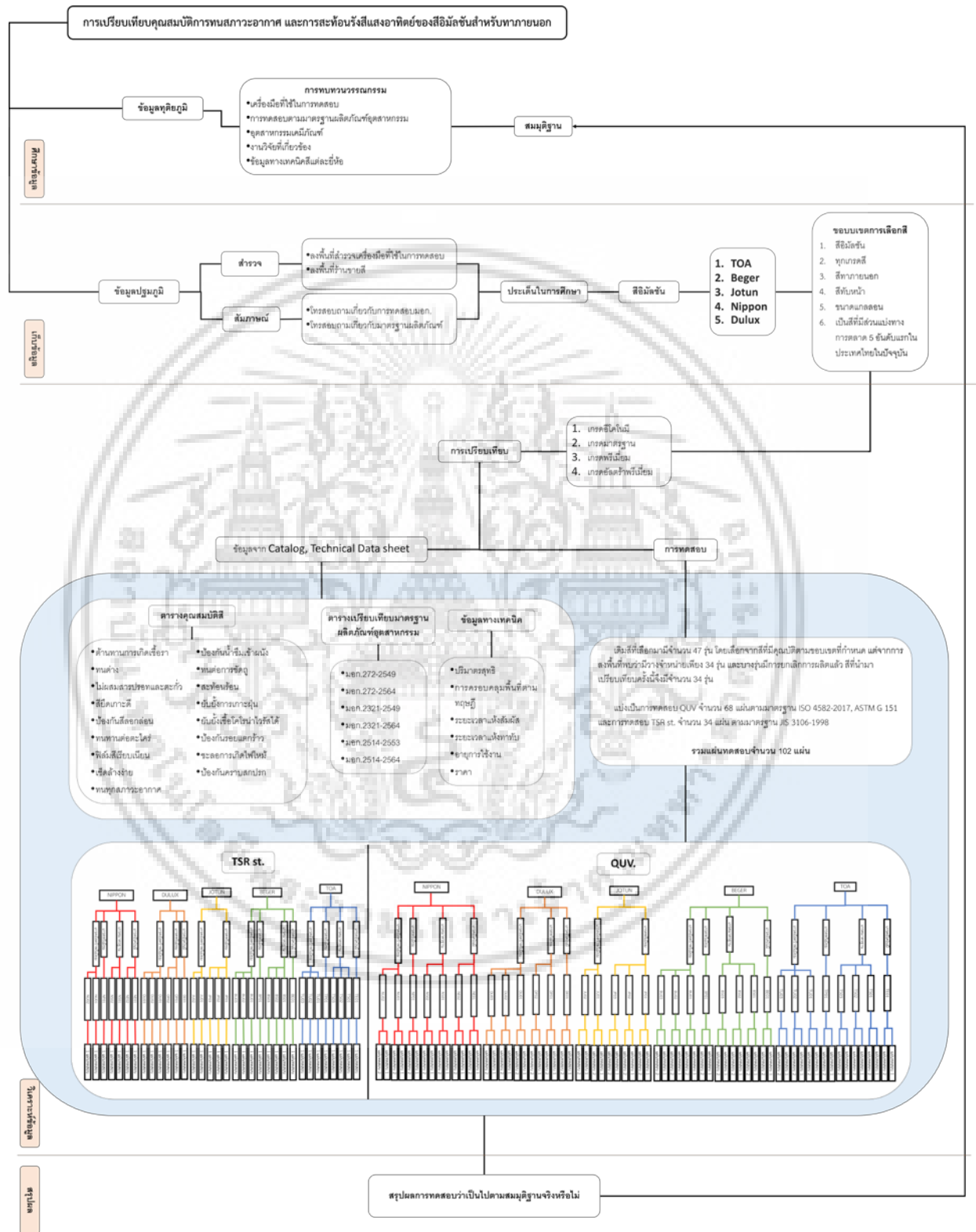
3.4.2 การดำเนินการทดสอบ

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการลงพื้นที่สถานที่ที่ใช้ในการทดสอบไม่ว่าจะเป็นอาคาร จดบันทึก หรือการถ่ายภาพ ศึกษาการใช้งานเครื่องมืออุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ทำการห่อหุ้มในการสอบเทียบเครื่องมือวัดเพื่อตรวจสอบสภาพการทำงานและการคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นกับอุปกรณ์เพื่อให้มั่นใจว่าเครื่องมือวัดที่ใช้ยังคงทำงานได้อย่างแม่นยำ โดยอุปกรณ์ที่ใช้ครั้งนี้มีรอบในการสอบเทียบเป็นประจำจึงมั่นใจได้ว่าอุปกรณ์ที่ใช้มีมาตรฐาน โดยสามารถแบ่งการทดสอบได้ดังต่อไปนี้

1. การทดสอบการทนสภาวะอากาศตามมาตรฐาน ASTM G 154
 - การทดสอบขึ้นงานด้วยเครื่อง QUV
 - วัดค่าความเงา
 - วัดเกรย์สเกล
 - วัดค่า Chalk
 - วัดค่า LAB color space
 - บันทึกภาพถ่ายก่อนและหลังการทดสอบ
 - จดบันทึกผลทดสอบ
2. การทดสอบการสะท้อนแสงตามมาตรฐาน JIS 3106-1998
 - การทดสอบขึ้นงานด้วยเครื่อง UV-VIS-NIR Spectrophotometer
 - แปลงผลทดสอบเป็นเปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บันทึกภาพถ่ายก่อนการทดสอบ
- จัดบันทึกผลทดสอบ



รูปที่ 3.2 Diagram การดำเนินการทดลอง

ที่มา : ผู้วิจัย(2567)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการวิจัยเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากการเก็บรวบรวมข้อมูลแล้ว ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากผลการทดสอบด้วยเครื่องทดสอบ โดยนำมาทำเป็นตารางและกราฟเปรียบเทียบผลสีแต่ละยี่ห้อที่ได้กับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

3.5.1 การวิเคราะห์ผลการทดสอบ

มาตรฐานที่เลือกใช้ในการทดสอบครั้งนี้ คือ มอก. 2514-2564 สีอิมัลชันลดความร้อนจากแสงอาทิตย์ เนื่องจากมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้มีการทดสอบที่ครอบคลุมทั้ง 2 หัวข้อ คือ การทดสอบการสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์ และการทดสอบความทนสภาพลมฟ้าอากาศ โดยมีการกำหนดวิธีในการทดสอบ และคุณลักษณะที่ต้องการ (มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, สีอิมัลชันลดความร้อนจากแสงอาทิตย์ มอก. 2514-2564) ดังนี้

1. การทดสอบ

- การทดสอบการสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์

เคลือบสีบนแผ่นกระจกขนาด 80 mm x 80 mm ให้ได้ความหนาของฟิล์ม เมื่อแห้งประมาณ 300 μm ทิ้งให้แห้งเป็นเวลา 14 วันแล้วทดสอบตาม JIS R 3106

- การทดสอบความทนสภาพลมฟ้าอากาศ

เคลือบสีด้วยแปรงให้เรียบสม่ำเสมอบนแผ่นซีเมนต์เส้นใย ขนาดประมาณ 50 mm x 150 mm ให้ได้ความหนาฟิล์มขณะเปียกประมาณ 100 μm ปล่อยให้แห้งเป็นเวลา 14 d ทาทับ 3 รอบ แล้วนำไปทดสอบในเครื่องเร่งสภาวะ ตามวิธีที่กำหนดใน ASTM G 154 โดยใช้หลอด UVB-313 เป็นเวลา 1000 h และมีวัฏจักร คือ รับแสง 4 h ที่อุณหภูมิ $(60\pm 3)^{\circ}\text{C}$ และควบแน่น 4 h ที่อุณหภูมิ $(50\pm 3)^{\circ}\text{C}$ แล้วตรวจพินิจฟิล์มสี

2. คุณลักษณะที่ต้องการ

- ความทนต่อสภาพลมฟ้าอากาศ

เมื่อทดสอบตามข้อ 1.2 แล้ว 1. ฟิล์มของสีต้องไม่เกิดการกัดกร่อน ร้าว ล่อน เป็นเกล็ด หรือพอง และพื้นผิวต้องอยู่ในสภาพที่จะเคลือบสีทับได้ 2. ระหว่างการผึ่ง ฟิล์มของสีต้องยังคงอยู่ในสภาพดี ไม่เกิดการเป็นฝุ่น 3. การเปลี่ยนสีจะแตกต่างจากเดิมได้ไม่น้อยกว่าเกรย์สเกลระดับ 4

- การสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์

เมื่อทำการทดสอบตามข้อ 1.1 แล้วสีต้องสามารถสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์ได้ $\geq 80\%$

3.5.2 การวิเคราะห์ผลจากจากทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

นำข้อมูลที่ได้จากแต่ละผลิตภัณฑ์มารวบรวมและแยกเป็นหัวข้อเรื่องที่ต้องการเปรียบเทียบในครั้งนี้อาจจัดทำเป็นแผนภูมิแท่งและตารางเพื่อให้ง่ายในการอ่านและลำดับข้อมูล และการเปรียบเทียบในแต่ละหัวข้อ ได้แก่

1. ข้อมูลทางเทคนิค

ข้อมูลดังต่อไปนี้ได้มาจากการรวบรวมข้อมูลทางวิชาการโดยเลือกชุดข้อมูลที่ทุกผลิตภัณฑ์ระบุเหมือนกันและราคาที่ได้จากการลงพื้นที่สำรวจ 6 ข้อ ดังนี้

- ปริมาตรสุทธิ
- การครอบคลุมพื้นที่ตามทฤษฎี
- ระยะเวลาแห้งสัมผัส
- ระยะเวลาแห้งทาทับ
- อายุการใช้งาน
- ราคา

2. ตารางเปรียบเทียบมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

จากการลงพื้นที่เก็บข้อมูลทำให้ทราบว่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของสีอีพ็อกซีมีการปรับปรุงฉบับล่าสุดเป็นปี 2564 แล้วแต่บางผลิตภัณฑ์ยังใช้มาตรฐานเดิมอยู่จึงทำการเก็บข้อมูลว่าแต่ละผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐานใดและปีใดบ้างโดยรวบรวมมาตรฐานทั้งหมดได้ 6 ข้อ ดังนี้

- มอก.272-2549
- มอก.272-2564
- มอก.2321-2549
- มอก.2321-2564
- มอก.2514-2553
- มอก.2514-2564

3. ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติสี

ข้อมูลดังต่อไปนี้ได้มาจากการรวบรวมข้อมูลทางวิชาการและแคตตาล็อกสีโดยเลือกชุดข้อมูลที่ทุกผลิตภัณฑ์ระบุเหมือนกันทั้งหมด 17 ข้อ ดังนี้

- ด้านทานการเกิดเชื้อรา

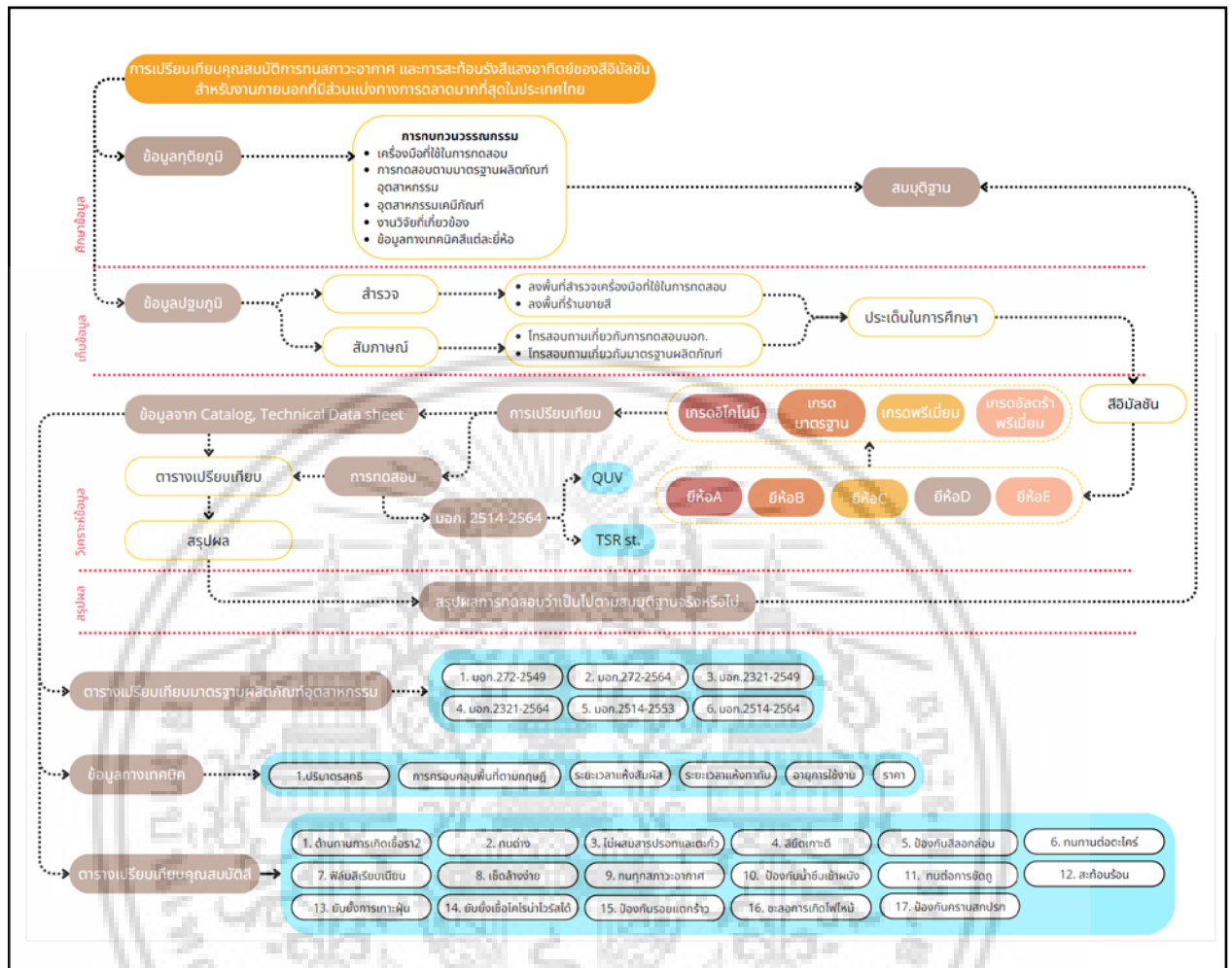
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทนต่าง
- ไม่ผสมสารปรอทและตะกั่ว
- สียืดเกาะดี
- ป้องกันสีลอกก่อน
- ทนทานต่อตะไคร่
- फिल्मสีเรียบเนียน
- เช็ดล้างง่าย
- ทนทุกสภาวะอากาศ
- ป้องกันน้ำซึมเข้าผนัง
- ทนต่อการขีดถู
- สะท้อนร้อน
- ยับยั้งการเกาะฝุ่น
- ยับยั้งเชื้อโคโรนาไวรัสได้
- ป้องกันรอยแตกร้าว
- ชะลอการเกิดไฟไหม้
- ป้องกันคราบสกปรก

3.6 การสรุปผลและประเมินผล

หลังจากการวิเคราะห์ข้อมูลจะทำการสรุปผลการทดสอบว่าเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ข้างต้นจริงหรือไม่ และสีใดมีความคุ้มค่าในการใช้งานมากที่สุดซึ่งอาจนำมาสู่ข้อเสนอแนะในงานวิจัยและประเด็นที่น่าสนใจต่อไป

3.7 แผนผังสรุประเบียบวิธีวิจัย



รูปที่ 3.3 แผนผังสรุประเบียบวิธีวิจัย

ที่มา : ผู้วิจัย(2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การทดลอง

การวิจัยครั้งนี้มีการเลือกสีแต่ละยี่ห้อในทุกเกรดสีมาทำการทดสอบความสามารถในการทนสภาพอากาศและความสามารถในการสะท้อนร้อนด้วยเครื่อง QUV Accelerated Weathering และ เครื่อง UV-VIS-NIR Spectrophotometer และการเก็บรวบรวมข้อมูลการใช้งานสี คุณสมบัติเทคนิคการใช้งานต่างๆ โดยมีรายละเอียดวิธีการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้



รูปที่ 4.1 แผนผังแสดงขั้นตอนการทดลอง

ที่มา : ผู้วิจัย(2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

4.1.1 สี่ที่ใช้ในการทดสอบ

การเลือกตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบสื่อมวลชนที่จำหน่ายในท้องตลาด โดยการเลือกใช้สี่ที่ส่วนแบ่งทางการตลาดมากที่สุดเนื่องจากข้อมูลปี พ.ศ. 2545 ของอุตสาหกรรมรายสาขาเคมีภัณฑ์มีการรวบรวมจำนวนผู้ประกอบการได้มากกว่า 200 ราย โดยผู้ผลิตรายละ 90 เป็นกิจการขนาดเล็ก และมีผู้ผลิตรายใหญ่ 5 ราย ได้แก่ บจก.ทีโอเอเพ้นท์ (ประเทศไทย) บจก.ไอซีไอ (ประเทศไทย) บจก.โจตันไทย บจก.สีไทยกันไซเพ้นท์ และบจก.นิปปอนเพนต์ (ประเทศไทย) โดยกำลังในการผลิตรายละ 90 เป็นของผู้ผลิตรายใหญ่ ซึ่งคาดว่าในปัจจุบันมีจำนวนผู้ประกอบการมากขึ้น จึงเลือกตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้จากส่วนแบ่งทางการตลาดซึ่งเป็นข้อมูลลำดับสี่ที่ขายดีที่สุดในปัจจุบัน เนื่องจากลำดับมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา โดยสรุปจากข้อมูลการจำหน่ายสี่ประจำปี (สายงานวิจัย บล. เอเชีย พลัส, กรมพัฒนาธุรกิจการค้า, 2562) 5 ยี่ห้อ ขายดีที่สุด ได้แก่ 1. ทีโอเอ เพ้นท์ 2. นิปปอนเพนต์ 3. คูลักซ์ 4. เบเยอร์ 5. โจตันไทย โดยคัดเลือกจากสี่ขายดีอันดับ 1-2 ของแต่ละเกรดในทุกยี่ห้อที่เลือกมาทำการเปรียบเทียบกัน โดยมีการกำหนดขอบเขตการเลือกสี่ดังต่อไปนี้ 1. เป็นสีทาภายนอก 2. เป็นสีทึบหน้า 3. เป็นสีน้ำทาอาคาร 4. เป็นสีจากทุกเกรดสี จากการทบทวนวรรณกรรมข้างต้นสามารถเปรียบเทียบสีในหัวข้อต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้ 1. มอก. ที่สี่ใช้ในแต่ละเกรดแต่ละยี่ห้อ 2. การเปรียบเทียบคุณสมบัติ สีในแต่ละเกรด 3. ข้อมูลเทคนิคการใช้งานสี

การเปรียบเทียบสื่อมวลชน

สี่ที่เลือกใช้ในการเปรียบเทียบครั้งนี้มีจำนวน 34 รุ่น จาก 5 ยี่ห้อ ได้แก่ 1. ทีโอเอ เพ้นท์ 2. นิปปอนเพนต์ 3. คูลักซ์ 4. เบเยอร์ 5. โจตันไทย โดยเบื้องต้นมีตัวอย่างสีมากกว่า 34 รุ่นแต่บางรุ่นมีการยกเลิกการผลิตหรือยกเลิกการจำหน่ายแล้วจึงจำเป็นต้องตัดทิ้งไปโดยสีในตารางดังต่อไปนี้เป็นสีที่ยังสามารถหาซื้อได้ในปัจจุบันตามร้านจำหน่ายสีทั่วไป คือ ไทยวิสดู, โกลบอลเฮาส์, โฮมเพ้นท์, เมกาโฮม, โฮมโปร, บริษัท ศรีบุญมา โฮมแคร์ จำกัด และบริษัท ส.รุ่งเรืองเพ้นท์ จำกัด โดยเลือกใช้สีขาว Base A ขนาดกลลอนเหมือนกันทั้งหมดยกเว้นบางรุ่นที่มีจำหน่ายเฉพาะสีขาวธรรมดาสามารถแบ่งตามเกรดสีได้ตามตารางดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงสีที่ใช้ในการทดสอบ

ยี่ห้อ	รหัสรุ่น	ยี่ห้อ	รหัสรุ่น	ความหมายรหัส
TOA	TE01	Jotun	JP01	T = TOA
	TS01		JP02	B = Beger
	TS02		JP03	J = Jotun
	TS03		JU01	N = Nippon
	TP01		JU02	D = Dulux
	TU01		Nippon	NE01
	TU02	NE02		S = Standard
	TU03	NS01		P = Premium
Beger	BE01	NS02	U = Ultra-Premium	
	BS01	Dulux	NP01	
	BS02		NU01	
	BS03		NU02	
	BP01	DE01		
	BU01	DP01		
	BU02	DP02		
	BU03	DU01		
		DU02		
		DU03		

เกรดอีโคโนมี
 เกรดมาตรฐาน
 เกรดพรีเมียม
 เกรดอัลตราพรีเมียม



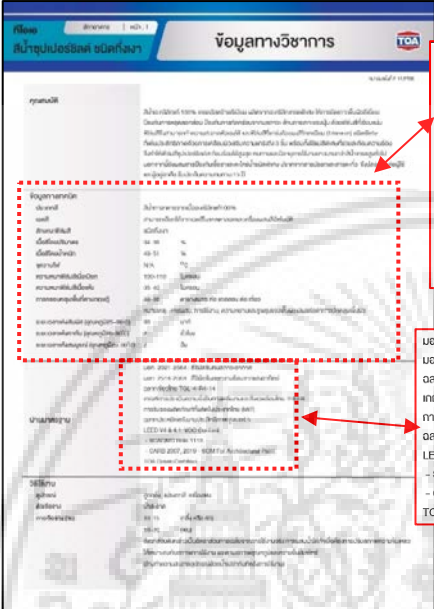
รูปที่ 4.2 ภาพสีที่ใช้ในการทดสอบ

ที่มา : ผู้วิจัย(2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 การเปรียบเทียบคุณสมบัติ

การเปรียบเทียบคุณสมบัติได้มาจากการรวบรวมข้อมูลจาก แค็ตตาล็อกสี และ ข้อมูลทางวิชาการของสีรุ่นต่างๆ 5 ยี่ห้อ คือ 1. ทีโอเอ เฟ้นท์ 2. นิปปอนเพนต์ 3. ดุ๊กซ์ 4. เบเยอร์ 5. โจตันไทย ในรุ่นต่างๆ



ข้อมูลทางเทคนิค

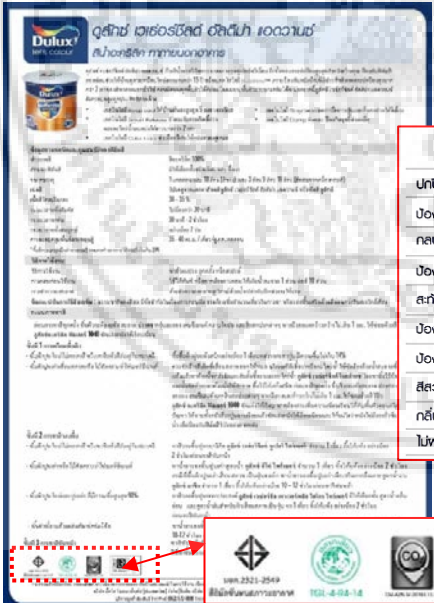
ประเภทสี	สีน้ำจางจากเนื้อสี 100%
เนื้อสี	สามารถเลือกให้จากเฉดสีที่แตกต่างและหรือผสมสีอื่นได้
ลักษณะพื้นผิว	มันเงา
เนื้อสีเมื่อแห้ง	34-36 %
เนื้อสีเมื่อหมาด	49-51 %
จุดเยือกแข็ง	N/A °C
ความหนาฟิล์มเมื่อเปียก	100-110 ไมครอน
ความหนาฟิล์มเมื่อแห้ง	35-40 ไมครอน
การครอบคลุมพื้นที่ทาภายนอก	33-38 ตารางเมตร ต่อ ถังลอนคู่ ขึ้นอยู่ หมายเหตุ : การผสม, การใช้งาน, ความหนาและอุณหภูมิพื้นผิว
ระยะเวลาที่แห้งผิว (อุณหภูมิ 25-30°C)	30 นาที
ระยะเวลาที่แห้งทับ (อุณหภูมิ 25-30°C)	2 ชั่วโมง
ระยะเวลาที่เคลือบ (อุณหภูมิ 25-30°C)	7 วัน

มาตรฐาน

มอก. 2514-2564 : สีอิมัลชันสีทาอาคาร
มอก. 2514-2564 : สีอิมัลชันสีทาอาคารสีและสีเคลือบ
ฉลากเขียวไทย T.G.L.-4-P4-14
เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนภาพพิมพ์และสิ่งแวดล้อมไทย TREES
การรับรองผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรม (MIT)
ฉลากประหยัดพลังงานประสิทธิภาพสูงเบอร์ 5
LEED V4 & 4.1 V06 Content
- SCAGMD Rule 1113
- CARB 2007, 2019 - SCM For Architectural Paint
TOA Green Certified

ภาพข้อมูลทางวิชาการสี TOA รุ่น Super Shield

ภาพแค็ตตาล็อกสี TOA รุ่น Super Shield




คุณสมบัติ

คุณสมบัติพิเศษ

- ปกป้องรอยแตกขยาย ขนาด 0.08 มม.
- ป้องกันน้ำซึมเข้าผนัง
- กั้นผนังบนพื้นผิวสีฉาบขาว*
- ป้องกันการเกาะตัวของฝุ่นและแบคทีเรีย
- สะท้อนความร้อน ปั่นเป็นสี 5 องศา
- ป้องกันฤทธิ์จากเกลือ
- ป้องกันเชื้อรา และตะไคร่น้ำ
- สีสวยงามทนทาน
- กลิ่นอ่อนระคนหายช้า
- ไม่พบสารตะกั่วและปรอท

มาตรฐาน

มอก. 2521-2569
T.G.L.-4-P4-14
ISO 14001:2015
ISO 9001:2015



ภาพข้อมูลทางวิชาการ สี Dulux รุ่น Weather shield Ultima Advance

ภาพแค็ตตาล็อกสี Dulux รุ่น Weather shield Ultima Advance

รูปที่ 4.3 ภาพแสดงตัวอย่างแค็ตตาล็อกสีและข้อมูลทางวิชาการสี

ที่มา : บริษัท ทีโอเอ เฟ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) (2564), AkzoNobel Paints (2024)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางดังต่อไปนี้ ได้มาจากการรวบรวมข้อมูลคุณสมบัติสีจากแค็ตตาล็อกและข้อมูลทางวิชาการสี รุ่นต่างๆ 5 ปีห่อ คือ ทีโอเอ เฟ้นท์ นิปปอนเพนต์ ดูลักซ์ เบเยอร์ โจตันไทย และเกรตของสี ได้แก่ เกรตอีโคโนมิ เกรตมาตรฐาน เกรตพรีเมียม และเกรตอัลตราพรีเมียม

ตารางที่ 4.2 ตารางคุณสมบัติสีเกรตอีโคโนมิ เกรตมาตรฐาน เกรตพรีเมียม และเกรตอัลตราพรีเมียม

เกรตสี	ยี่ห้อ	รุ่น	ด้านทานการเกิดเชื้อรา		ไม่ผสมสารปรอทและตะกั่ว	สีติดเกาะดี	ป้องกันสีลอก	ทนทานต่อตะไคร่	ฟิล์มสีเรียบเนียน	เช็ดล้างง่าย	ทนทุกสภาวะอากาศ	ป้องกันน้ำซึมเข้าผนัง	ทนต่อการขีดถู	สะท้อนร้อน	ยับยั้งการเกาะฝุ่น	ยับยั้งเชื้อโคโรนาไวรัสได้	ป้องกันรอยแตกกร้าว	ชะลอการเกิดไฟไหม้	ป้องกันคราบสกปรก	รวม	
			ด้านหน้า	ด้านหลัง																	
เกรตอีโคโนมิ	TOA	TE01	/	-	/	/	-	-	/	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	
	Beger	BE01	/	/	/	/	/	-	-	/	/	-	-	-	-	-	-	-	-	7	
	Nippon	NE01	/	-	/	/	/	/	/	/	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
		NE02	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	-	/	-	-	-	-	-	-	10
Dulux	DE01	/	-	/	/	/	-	-	/	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	
เกรตมาตรฐาน	TOA	TS01	/	/	/	/	-	/	-	-	/	/	-	/	/	-	/	-	-	-	10
		TS02	/	/	/	/	-	/	-	/	/	-	/	/	-	/	-	-	-	-	10
		TS03	/	/	/	/	/	/	/	/	/	-	/	/	-	-	-	-	-	-	10
	Beger	BS01	/	/	/	/	-	/	/	/	/	-	/	/	/	-	-	-	-	-	11
		BS02	/	/	/	/	-	/	/	/	/	/	-	/	/	/	-	-	/	-	12
		BS03	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	-	/	/	-	-	-	-	-	11
	Nippon	NS01	/	/	/	/	/	/	/	/	/	-	-	/	/	-	-	-	-	/	12
		NS02	/	/	/	/	-	/	/	-	/	-	-	/	-	/	-	-	-	/	10
เกรตพรีเมียม	TOA	TP01	/	-	/	-	/	-	-	/	-	-	/	-	/	-	-	-	/	8	
	Beger	BP01	/	-	/	/	-	/	-	/	/	-	-	/	/	-	-	-	-	8	
	Jotun	JP01	/	-	/	-	/	/	-	-	/	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
		JP02	/	-	/	-	/	/	-	-	/	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
		JP03	/	-	/	/	-	/	-	-	/	/	-	/	/	-	/	-	-	/	10
	Nippon	NP01	/	/	/	/	/	/	-	/	/	/	/	-	/	-	/	-	-	/	13
Dulux	DP01	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	-	/	-	-	-	-	-	-	11	
	DP02	/	/	/	/	-	/	/	-	/	-	-	/	-	-	-	-	-	-	8	
เกรตอัลตราพรีเมียม	TOA	TU01	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	-	-	-	/	14	
		TU02	/	/	/	/	/	/	-	/	/	/	/	/	-	-	-	-	/	12	
		TU03	/	/	/	/	/	/	/	-	/	/	/	-	/	/	-	/	-	/	13
	Beger	BU01	/	/	/	/	/	/	-	/	/	/	/	/	/	-	-	-	-	/	12
		BU02	/	/	/	/	/	/	/	-	/	/	/	/	/	-	-	-	-	/	13
		BU03	/	-	/	/	/	/	-	/	/	/	/	/	/	-	-	-	-	/	11
	Jotun	JU01	/	-	-	/	/	/	-	/	/	/	-	/	/	-	-	-	-	/	10
		JU02	/	-	/	/	/	/	-	/	/	/	-	/	/	-	-	-	-	/	10
	Nippon	NU01	/	/	/	/	/	/	-	/	/	/	/	/	/	-	/	-	-	/	14
		NU02	/	-	/	/	/	/	-	/	/	/	-	/	/	-	-	-	-	-	10
Dulux	DU01	/	/	/	/	/	/	-	/	/	-	-	/	/	-	-	-	-	/	11	
	DU02	/	/	/	/	/	/	-	/	/	/	/	/	/	-	/	-	-	-	13	
	DU03	/	/	/	/	-	/	/	-	/	/	-	/	/	-	-	-	-	-	10	

4.1.3 ข้อมูลเทคนิคการใช้งานสี

ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงข้อมูลทางเทคนิค ได้แก่ ปริมาตรสุทธิ, การครอบคลุมพื้นที่ตามทฤษฎี, ระยะเวลาแห้งสัมผัส, ระยะเวลาแห้งทาทับ, อายุการใช้งาน และราคา

เกรดสี	ยี่ห้อ	ชื่อรุ่น	ปริมาตรสุทธิ ลิตร	การครอบคลุมพื้นที่ตามทฤษฎี ตรม./เมตรลอน/เที่ยว	ระยะเวลาแห้งสัมผัส (นาที)	ระยะเวลาแห้งทาทับ (นาที)	อายุการใช้งาน (Max)	ราคา ขนาดแกลอน
เกรดอีโคโนมี	TOA	TE01	3.6	37.5	25	120	3	240
	Beger	BE01	3.5	37.5	30	120	3	469
	Nippon	NE01	3.5	7.5	30	120	8	750
		NE02	3.54	32.5	30	120	5	433
Dulux	DE01	3	37.5	30	75	7	498	
เกรดมาตรฐาน	TOA	TS01	3.675	20	30	240	7	630
		TS02	3.709	32.5	30	120	8	750
		TS03	3.709	37.5	30	120	7	440
	Beger	BS01	3.43	37.5	20	150	7	570
		BS02	3.71	37.5	20	150	7	467.29
		BS03	3.71	35	30	180	7	395
	Nippon	NS01	3.54	37.5	30	120	8	523.36
		NS02	3.54	37.5	30	120	10	713
เกรดพรีเมียม	TOA	TP01	3.709	37.5	30	120	10	673
	Beger	BP01	3.43	37.5	20	175	10	658
	Jotun	JP01	3.60	11.4	60	120	10	795
		JP02	3.60	10.8	60	120	10	895
		JP03	3.60	6.25	120	240	10	1245
	Nippon	NP01	3.62	6	60	360	10	859.81
	Dulux	DP01	3	37.5	30	75	10	468
DP02		3	42.5	30	75	10	695	
เกรดอัลตราพรีเมียม	TOA	TU01	3.709	35.5	30	120	15	1030
		TU02	3.709	35.5	30	120	15	670
		TU03	3.675	5.5	30	240	15	940
	Beger	BU01	3.43	37.5	20	175	15	988
		BU02	3.43	37.5	20	175	15	830
		BU03	3.43	35	20	180	15	770
	Jotun	JU01	3.60	11.4	60	120	15	1195
		JU02	3.60	11.1	60	120	12	1245
	Nippon	NU01	3.54	37.5	30	120	15	1030
		NU02	3.54	32.5	25	240	15	1180
	Dulux	DU01	3	37.5	30	75	15	770
DU02		3	37.5	30	75	15	858	
DU03		3	37.5	30	75	15	980	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่ควรแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลใดๆ ในเอกสารนี้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากผู้จัดทำเอกสาร

4.1.4 ตารางมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของสีแต่ละยี่ห้อ

ตารางดังต่อไปนี้ ได้มาจากการรวบรวมข้อมูลมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมจาก แคตตาล็อกและข้อมูลทางวิชาการสี รุ่นต่างๆ 5 ยี่ห้อ คือ ทีโอเอ เพ้นท์ นิปปอนเพนต์ ดุลลักซ์ เบเยอร์ และโจตันไทย ของแต่ละเกรดของสี ได้แก่ เกรดอีโคโนมี เกรดมาตรฐาน เกรดพรีเมียม และเกรด อัลตราพรีเมียม มาเปรียบเทียบโดยใช้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมดังต่อไปนี้ 1. มอก.272-2549 และ มอก.272-2564 (สีอิมัลชันใช้งานทั่วไป) 2. มอก.2321-2549 และ มอก.2321-2564 (สีอิมัลชัน ทนสภาวะอากาศ) และ 3. มอก. 2514-2553 และ มอก.2514-2564 (สีอิมัลชันลดความร้อน แสงอาทิตย์)

ตารางที่ 4.4 ตารางเปรียบเทียบมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกรดอีโคโนมี เกรดมาตรฐาน เกรดพรีเมียม และ เกรดอัลตราพรีเมียม

เกรดอีโคโนมี							เกรดมาตรฐาน								
ยี่ห้อ	รุ่น	มอก.272-49	มอก.272-64	มอก.2321-49	มอก.2321-64	มอก.2514-53	มอก.2514-64	ยี่ห้อ	รุ่น	มอก.272-49	มอก.272-64	มอก.2321-49	มอก.2321-64	มอก.2514-53	มอก.2514-64
TOA	TE01	-	-	-	-	-	-	TOA	TS01				●		●
Beger	BE01	-	-	-	-	-	-		TS02				●		●
Nippon	NE01	-	-	-	-	-	-		TS03			●		●	
	NE02	●							Beger	BS01			●		●
Dulux	DE01	●						BS02				●		●	
								BS03					●		●
								Nippon	NS01	●		●		●	
									NS02	●		●		●	
เกรดพรีเมียม							เกรดอัลตราพรีเมียม								
TOA	TP01				●		●	TOA	TU01				●		●
Beger	BP01			●	●	●			TU02			●		●	
Jotun	JP01	●		●					TU03				●		●
	JP02			●				Beger	BU01			●		●	
	JP03	-	-	-	-	-	-		BU02			●		●	
Nippon	NP01	●							BU03				●		●
Dulux	DP01	●						Jotun	JU01	-	-	-	-	-	-
	DP02	●		●					JU02	-	-	-	-	-	-
								Nippon	NU01		●		●		●
									NU02	●		●		●	
								Dulux	DU01	●		●			
									DU02			●			
									DU03			●			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การทดสอบ

ทำการทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการทดสอบ บริษัท ทีโอเอฟเอ็นท์ (ประเทศไทย) จังหวัดสมุทรปราการ อ้างอิงการทดสอบตาม มอก.2514-2564 หัวข้อการทนสภาวะอากาศและการสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์ โดยวางชิ้นงานไว้ที่สภาพอากาศเดียวกัน เริ่มการทดสอบวันที่ 29 เมษายน 2567 จำนวน 102 ชิ้น แบ่งเป็นการทดสอบการทนสภาวะอากาศ 68 ชิ้น และการทดสอบการสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์ 34 ชิ้น

4.2.1 การทดสอบการทนสภาวะอากาศ

การทดสอบการทนสภาวะอากาศเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมวิธีการชักตัวอย่างและการทดสอบสีอีเอ็มลชัน และนำค่าที่ได้จากผลการทดสอบมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสีอีเอ็มลชันลดความร้อนแสงอาทิตย์ มอก.2514-2564 โดยระบุเกณฑ์ทนสภาวะอากาศไว้ไม่น้อยกว่า 1,000 ชั่วโมง โดยมีการแยกหมวดในการทดสอบตามเกรดสีแต่ละยี่ห้อได้แก่ เกรดอีโคโนมี เกรดมาตรฐาน เกรดพรีเมียม เกรดอัลตราพรีเมียม และขั้นตอนวิธีการดังกล่าวมีผู้เชี่ยวชาญเป็นเจ้าหน้าที่ประจำการห้องทดสอบเป็นผู้ให้คำปรึกษาและแนะนำขั้นตอนวิธีการในการทดสอบทั้งหมดในครั้งนี้

4.2.1.1 วิธีการชักตัวอย่างวัสดุทดสอบ

ตารางที่ 4.5 แสดงวิธีการชักตัวอย่างวัสดุทดสอบ

1. เตรียมแผ่นกระเบื้องขนาด 6*8 นิ้ว เซ็คถังสีเก็บข้อมูลปีที่ผลิตและข้อมูลการผสมน้ำของสีแต่ละรุ่น

การผสมน้ำ%



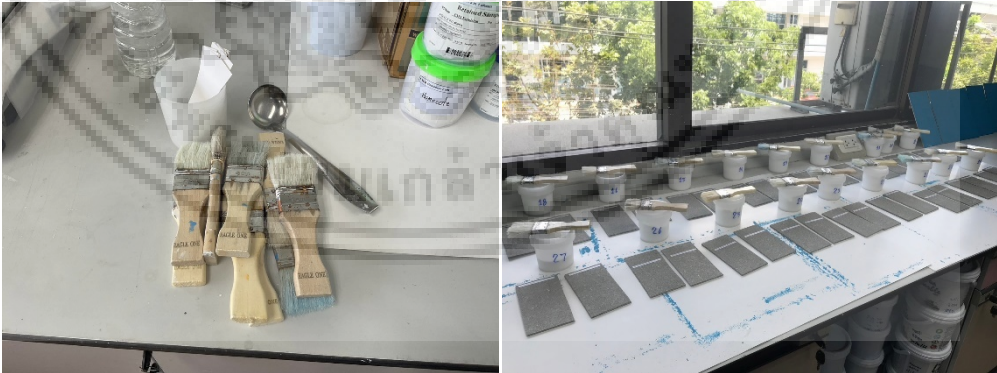
Base

ปีที่ผลิต

ปริมาณสุทธิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

<p>2. ตักตัวอย่างสีใส่กระปุกขนาด 0.5 ลิตร เพื่อให้ง่ายในการชั่งตัวอย่าง เทสีจากกระปุกตัวอย่างสี 100 กรัม ใส่กระปุก 250 มิลลิลิตร</p>

<p>3. ใส่น้ำผสมตาม % ที่สีแต่ละรุ่นระบุแต่จะใช้ค่ากลางในการผสม เช่น ระบุว่าให้ผสม 10-15% จะผสมแค่ 13% และกวนสีให้เข้ากัน</p>

<p>4. นำแปรงที่เตรียมไว้ไปชุบน้ำก่อนนำมาทาสี</p>


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

<p>5. ทาสีทับที่แผ่นกระเบื้อง 3 ครั้ง เพื่อเทียบกับการทาสีจริง คือ การทาทับน้ำ 2 รอบ ทารองพื้น 1 รอบ ทาบนแผ่นกระเบื้องขนาด 3x6 นิ้ว จำนวน 68 ชิ้น เนื่องจากการทดสอบการทดสอบภาวะอากาศสี 1 รุ่นจะใช้แผ่นทดสอบ 2 ชิ้นเพื่อป้องกันการคลาดเคลื่อนของข้อมูลและทิ้งสีให้แห้ง 7 วันก่อนนำไปทดสอบ</p>



4.2.1.2 การทดสอบการทนสภาพอากาศด้วยเครื่อง QUV Accelerated Weathering

การทดสอบการทนสภาพอากาศด้วยเครื่อง QUV Accelerated Weathering

สถานที่ทดสอบห้องปฏิบัติการทดสอบ บริษัท ทีโอเอเฟ้นท์ (ประเทศไทย) จังหวัดสมุทรปราการ และนำผลการทดสอบมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.2514-2564

วิธีการทดสอบ

ตารางที่ 4.6 การทดสอบการทนสภาพอากาศด้วยเครื่อง QUV Accelerated Weathering

<p>1. การบันทึกภาพถ่ายแผ่นทดสอบก่อนการทดสอบ การทดลองครั้งนี้จะมีการบันทึกภาพถ่ายของชิ้นงานก่อนและหลังการทดสอบโดยการใช้กล้องโทรศัพท์ในการบันทึกภาพชิ้นงานก่อนการทดสอบและหลังการทดสอบ</p>


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

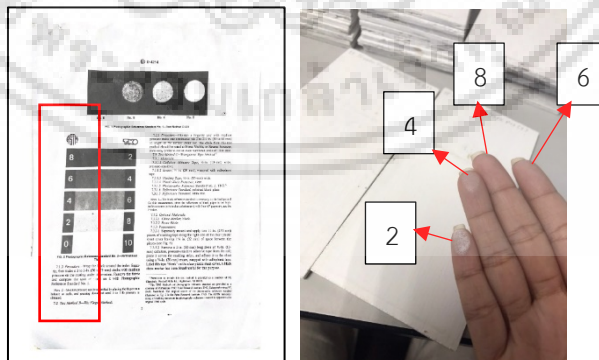
2. วัดค่า Gloss ที่ 60° และ 85° โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า Micro Tri Gloss



3. วัดค่า LAB Color Space และ Gray Scale การใช้เครื่องมือวัดค่า LAB Color Space จะได้ผลของ Gray Scale ด้วย โดยจะวัดจากจุดเดิมซ้ำๆ โดยการท่าเครื่องหมายด้านหลังแผ่นสอบ



4. วัดค่าChalk เพิ่มเติมเพื่อดูการเกิดฝุ่นผงบนแผ่นทดสอบ การวัดค่า Chalk เป็นการวัดค่าทางกายภาพโดยใช้สายตาในการในการให้คะแนน ทดสอบโดยการลูบบริเวณที่ทดสอบเพื่อเช็คการเกิดฝุ่นของฟิล์มสีโดยจะมีการให้คะแนนตามค่า ASTM D 4214 โดยไล่ระดับจากน้อยที่สุด 8, 6, 4, 2 และ 0 คือมากที่สุดลูบแล้วติดเป็นสีขาว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

5. นำแผ่นทดสอบที่วัดค่าด้านต้นครบแล้วเข้าเครื่องทดสอบ QUV Accelerated Weathering การนำแผ่นทดสอบใส่เครื่องทดสอบนั้นมีอุปกรณ์อยู่ 3 ชั้นคือ 1.เพลตสแตนเลส 2. แผ่นทดสอบ 3. แหวนล็อกแผ่นโดยแต่ละแผ่นผู้วิจัยจะเขียนหมายเลขแผ่นกำกับไว้ 1 เพลตจะใส่ชิ้นงาน 2 ชั้น คือ สียี่ห้อและรุ่นเดียวกันเพื่อวัดความความคลื่อนหากการวัดค่าต่างๆมีการ Error จะได้ใช้ค่าแผ่นที่สองแทนแผ่น 1 จะใส่ด้านบนบนแผ่น 2 จะใส่ด้านล่างและการวางแผ่นทดสอบในเครื่องจะต้องวางที่ตำแหน่งเดิมทุกครั้ง



6. นำแผ่นทดสอบออกมาเช็คทุก 168 ชม. และทำการทดสอบเก็บผลการทดสอบตามวิธีด้านบนจนครบ 2,000 ชั่วโมง

จากการลงพื้นที่เก็บข้อมูลจริงผู้วิจัยได้ทำการจดข้อมูลทุก 168 ชั่วโมง รวมได้ 2,000 ชั่วโมง มีชุดข้อมูลจำนวนมากผู้วิจัยจะทำการแยกข้อมูลจากครั้งที่จดและวันที่เพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจโดยแยกเป็นหัวข้อ 1. การบันทึกภาพถ่ายแผ่นทดสอบก่อนการทดสอบ 2. การวัดค่าทดสอบ Gloss ที่ 60° และ 85° LAB Color Space, Gray Scale และ Chalk

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


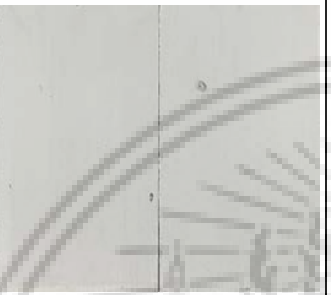

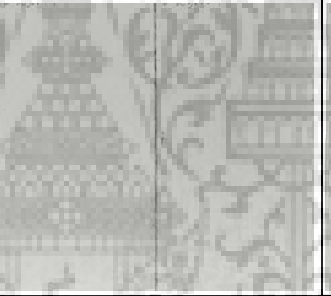

ตารางที่ 4.7 แสดงตารางบันทึกภาพถ่ายแผนทดสอบก่อนเข้าเครื่องทดสอบ (ครั้งที่ 1 วันที่ 7/5/67)

TOA			BEGER		
1. TE01	2. TS01	3. TS02	9. BE01	10. BS01	11. BS02
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
4. TS03	5. TP01	6. TU01	12. BS03	13. BP01	14. BU01
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
7. TU02	8. TU03		15. BU02	16. BU03	
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5		Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	

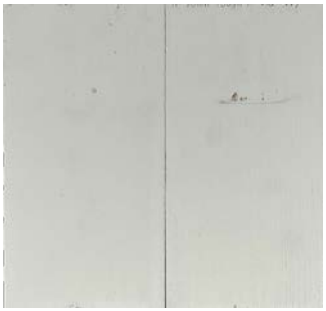
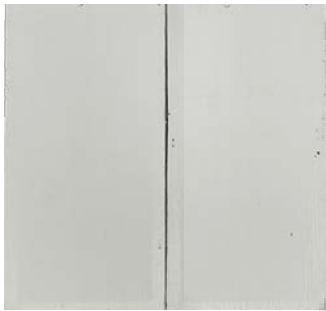



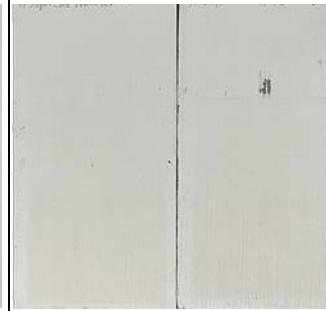


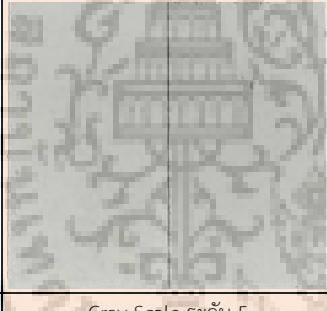


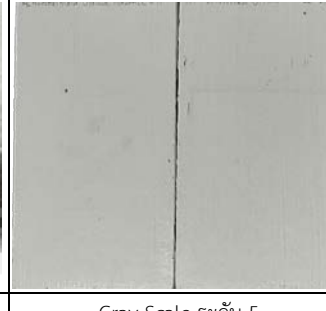



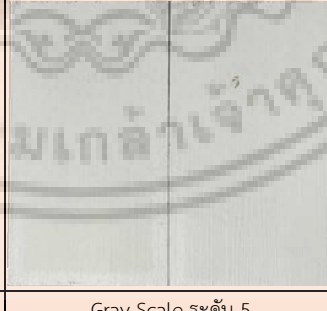


ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

JOTUN		NIPPON		DULUX	
17. JP01	18. JP02	22. NE01	23. NE02	29. DE01	30. DP01
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
19. JP03	20. JU01	24. NS01	25. NS02	31. DP02	32. DU01
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
21. JU02	26. NP01	27. NU01	28. NU02	33. DU02	34. DU03
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5

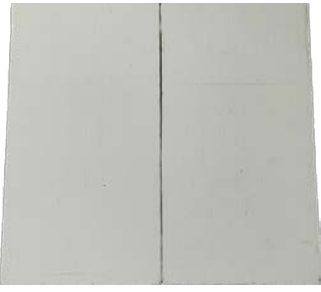
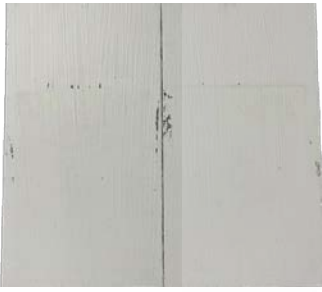

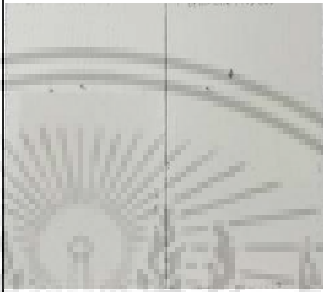
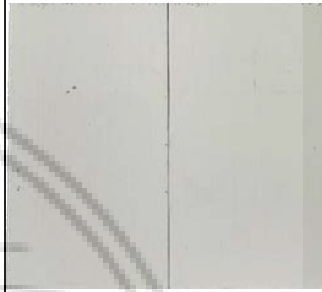

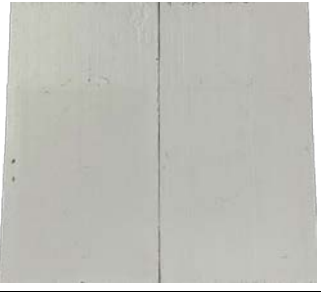

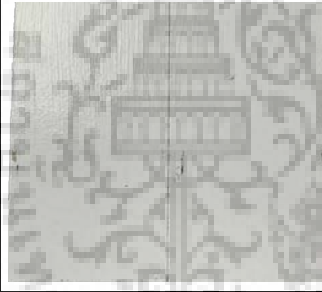

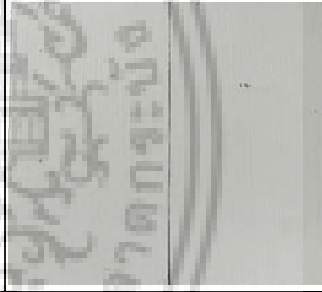


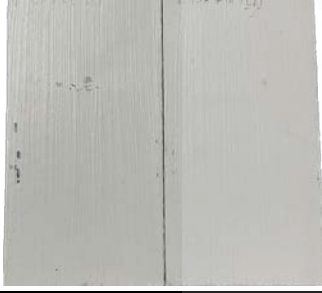


ตารางที่ 4.8 แสดงตารางบันทึกภาพถ่ายแผนทดสอบก่อนเข้าเครื่องทดสอบ (ครั้งที่ 2 วันที่ 15/5/67, 16/5/67)

TOA			BEGER		
1. TE01	2. TS01	3. TS02	9. BE01	10. BS01	11. BS02
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
4. TS03	5. TP01	6. TU01	12. BS03	13. BP01	14. BU01
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
7. TU02	8. TU03		15. BU02	16. BU03	
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5		Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	









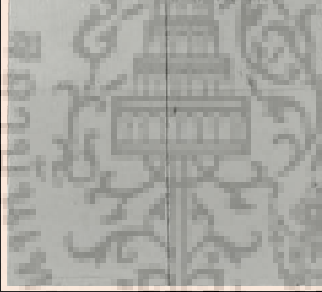






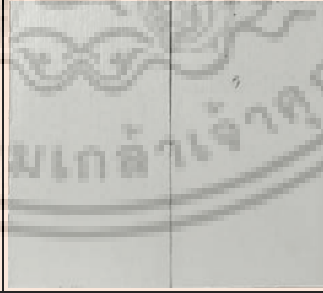


ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

JOTUN		NIPPON		DULUX	
17. JP01	18. JP02	22. NE01	23. NE02	29. DE01	30. DP01
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
19. JP03	20. JU01	24. NS01	25. NS02	31. DP02	32. DU01
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
21. JU02	26. NP01	27. NU01	28. NU02	33. DU02	34. DU03
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 5



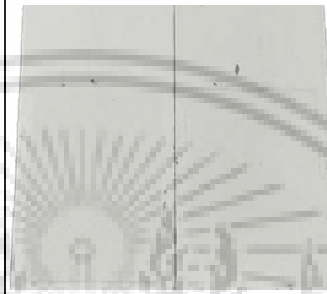
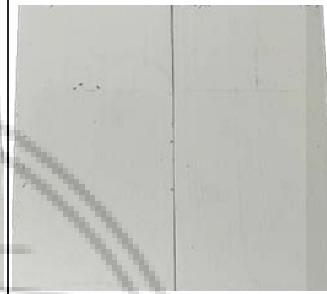
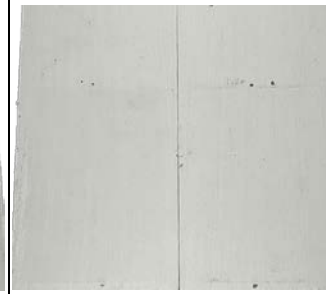


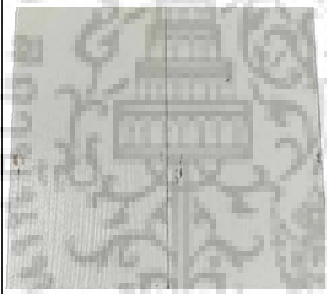
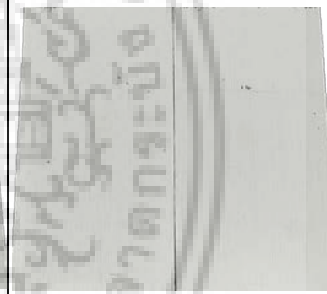




ตารางที่ 4.9 แสดงตารางบันทึกภาพถ่ายแผนทดสอบก่อนเข้าเครื่องทดสอบ (ครั้งที่ 3 วันที่ 27/5/67) 336 ชม.

TOA			BEGER		
1. TE01	2. TS01	3. TS02	9. BE01	10. BS01	11. BS02
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
4. TS03	5. TP01	6. TU01	12. BS03	13. BP01	14. BU01
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	
7. TU02	8. TU03		15. BU02	16. BU03	
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5		Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	

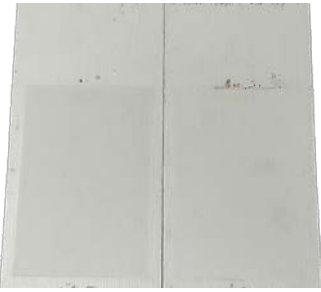
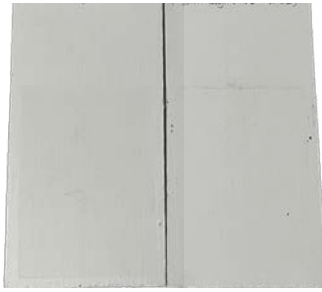

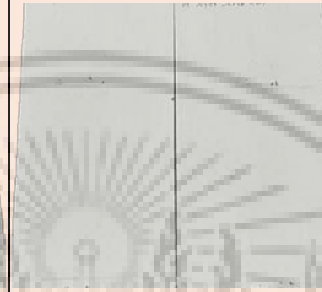

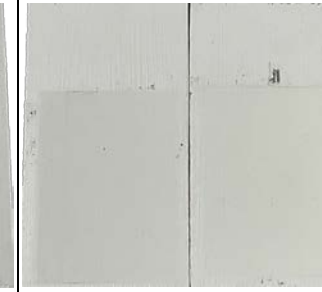
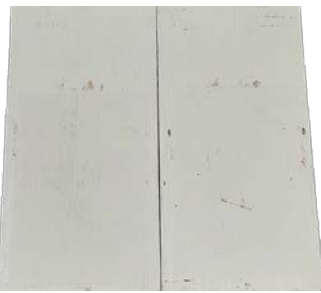

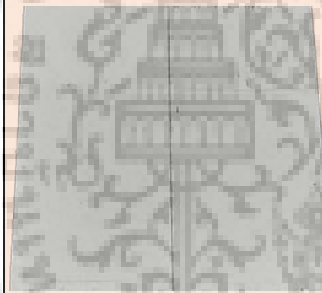
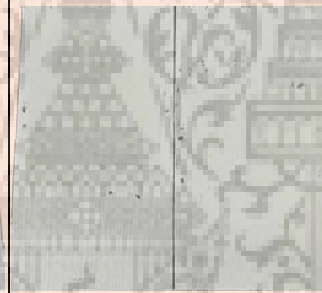





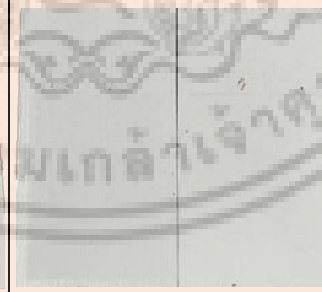
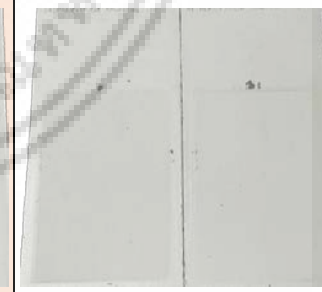

ตารางที่ 4.9 (ต่อ)

JOTUN		NIPPON		DULUX	
17. JP01	18. JP02	22. NE01	23. NE02	29. DE01	30. DP01
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 4-5
19. JP03	20. JU01	24. NS01	25. NS02	31. DP02	32. DU01
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
21. JU02	26. NP01	27. NU01	28. NU02	33. DU02	34. DU03
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5

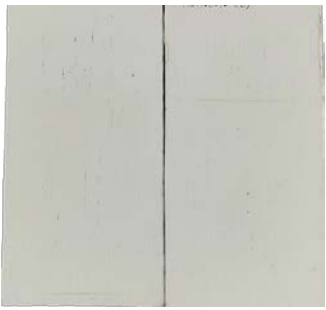
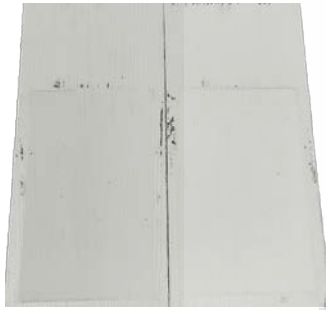

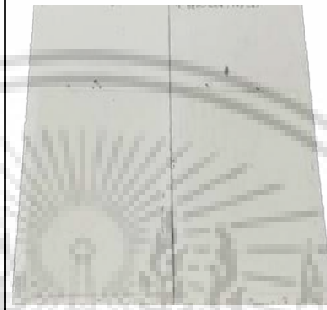


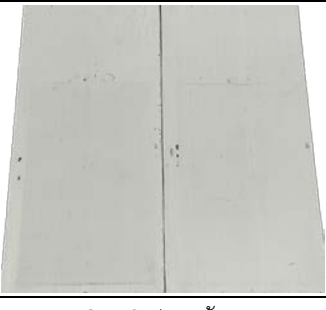
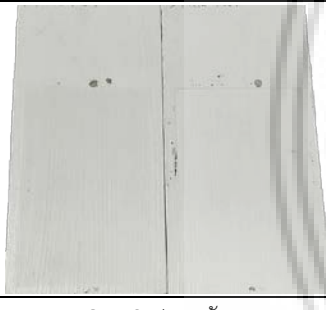

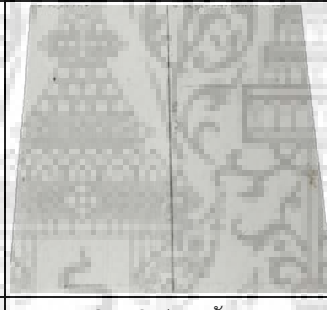
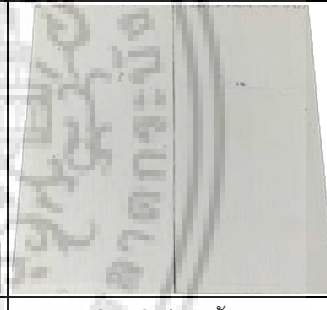
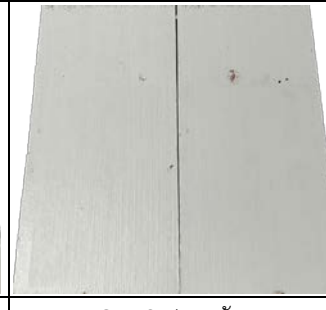
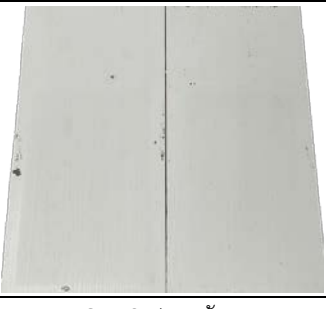
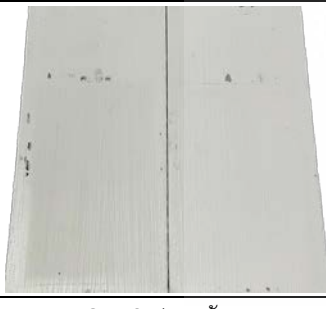
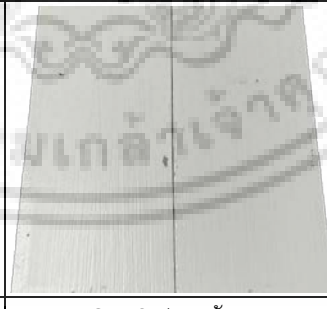
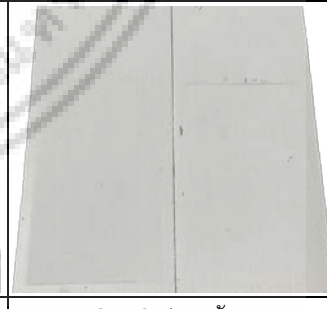
ตารางที่ 4.10 แสดงตารางบันทึกภาพถ่ายแผนทดสอบก่อนเข้าเครื่องทดสอบ (ครั้งที่ 4 วันที่ 4/6/67) 500 ชม.

TOA			BEGER		
1. TE01	2. TS01	3. TS02	9. BE01	10. BS01	11. BS02
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
4. TS03	5. TP01	6. TU01	12. BS03	13. BP01	14. BU01
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
7. TU02	8. TU03		15. BU02	16. BU03	
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5		Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	



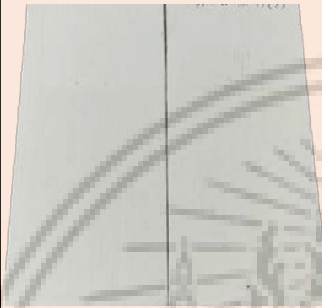
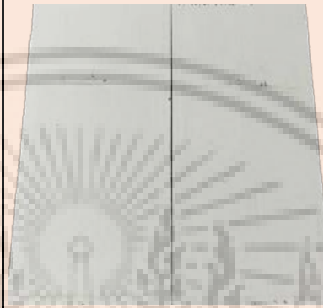

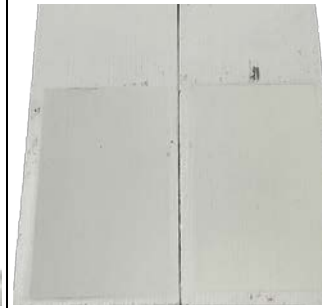


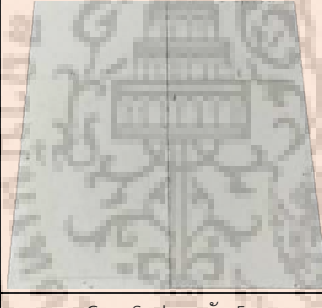

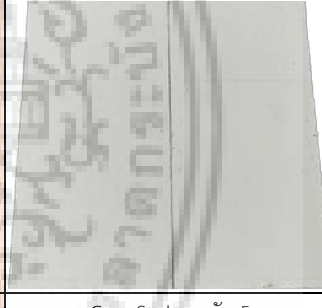


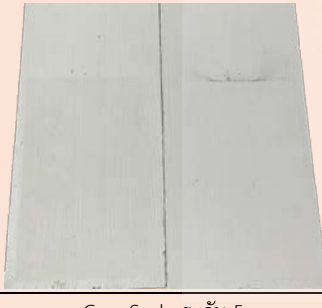


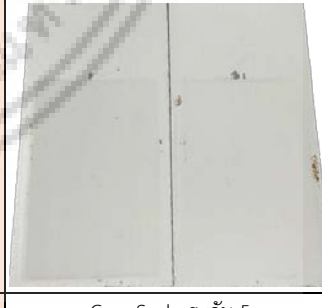
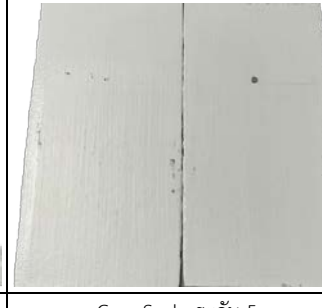
ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

JUTON		NIPPON		DULUX	
17. JP01	18. JP02	22. NE01	23. NE02	29. DE01	30. DP01
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 4-5
19. JP03	20. JU01	24. NS01	25. NS02	31. DP02	32. DU01
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
21. JU02	26. NP01	27. NU01	28. NU02	33. DU02	34. DU03
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5

ตารางที่ 4.11 แสดงตารางบันทึกภาพถ่ายแผนทดสอบก่อนเข้าเครื่องทดสอบ (ครั้งที่ 5 วันที่ 11/6/67)

TOA			BEGER		
1. TE01	2. TS01	3. TS02	9. BE01	10. BS01	11. BS02
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
4. TS03	5. TP01	6. TU01	12. BS03	13. BP01	14. BU01
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
7. TU02	8. TU03		15. BU02	16. BU03	
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5		Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	

ตารางที่ 4.11 (ต่อ)

JOTUN		NIPPON		DULUX	
17. JP01	18. JP02	22. NE01	23. NE02	29. DE01	30. DP01
					
Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 4-5
19. JP03	20. JU01	24. NS01	25. NS02	31. DP02	32. DU01
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
21. JU02	26. NP01	27. NU01	28. NU02	33. DU02	34. DU03
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5




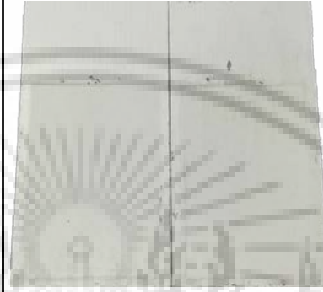
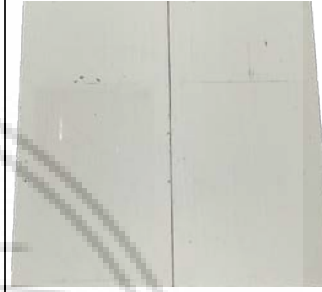
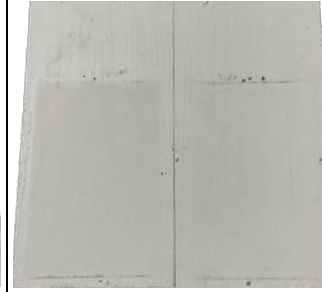
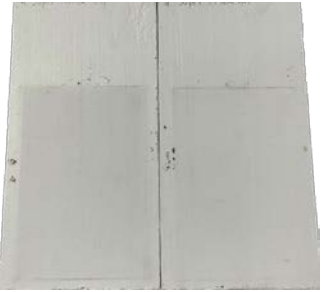

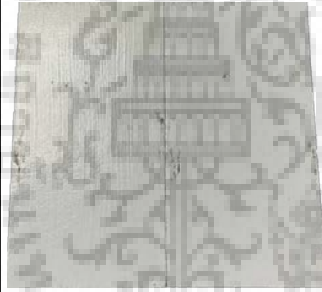



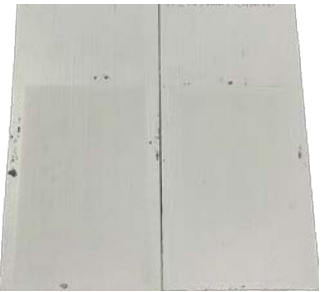



ตารางที่ 4.12 แสดงตารางบันทึกภาพถ่ายแผนทดสอบก่อนเข้าเครื่องทดสอบ (ครั้งที่ 6 วันที่ 18/6/67)

TOA			BEGER		
1. TE01	2. TS01	3. TS02	9. BE01	10. BS01	11. BS02
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
4. TS03	5. TP01	6. TU01	12. BS03	13. BP01	14. BU01
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
7. TU02	8. TU03		15. BU02	16. BU03	
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5		Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	

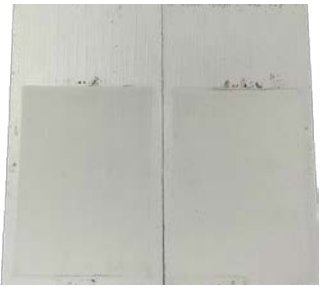
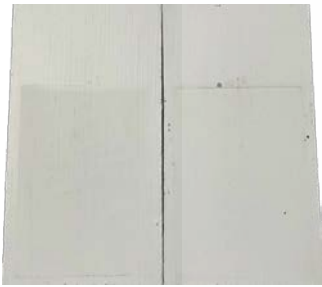



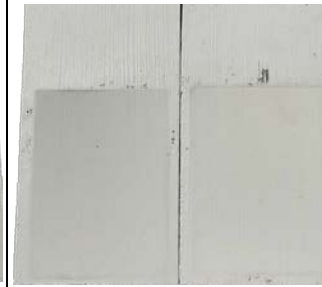


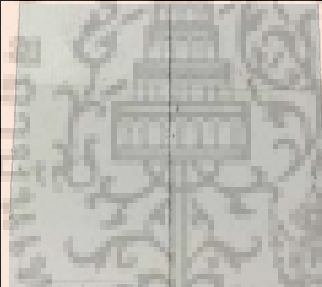
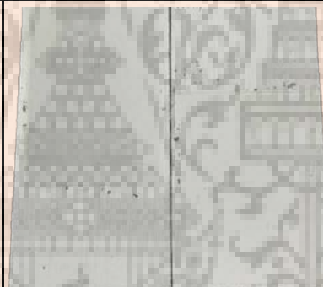
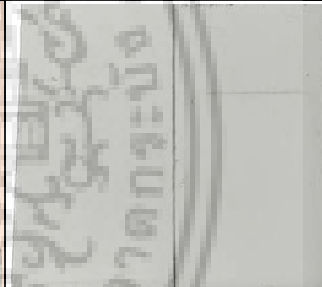


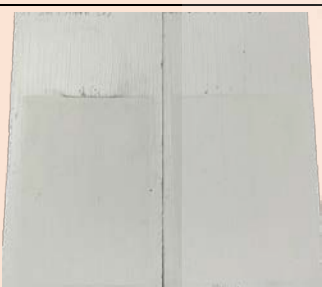



ตารางที่ 4.12 (ต่อ)

JOTUN		NIPPON		DULUX	
17. JP01	18. JP02	22. NE01	23. NE02	29. DE01	30. DP01
Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 4-5
19. JP03	20. JU01	24. NS01	25. NS02	31. DP02	32. DU01
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
21. JU02	26. NP01	27. NU01	28. NU02	33. DU02	34. DU03
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5

ตารางที่ 4.13 แสดงตารางบันทึกภาพถ่ายแผนทดสอบก่อนเข้าเครื่องทดสอบ (ครั้งที่ 7 วันที่ 26/6/67) 1000 ชม.

TOA			BEGER		
1. TE01	2. TS01	3. TS02	9. BE01	10. BS01	11. BS02
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
4. TS03	5. TP01	6. TU01	12. BS03	13. BP01	14. BU01
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
7. TU02	8. TU03		15. BU02	16. BU03	
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5		Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	

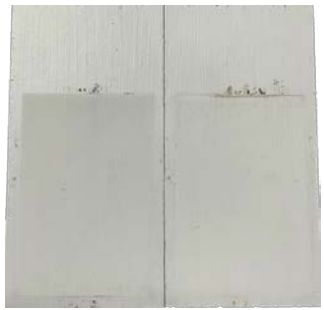
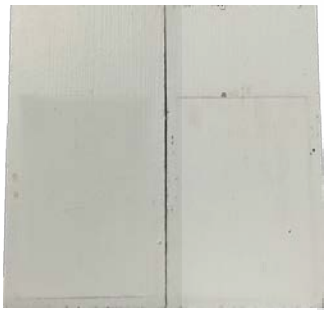
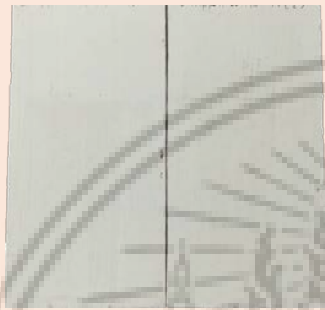
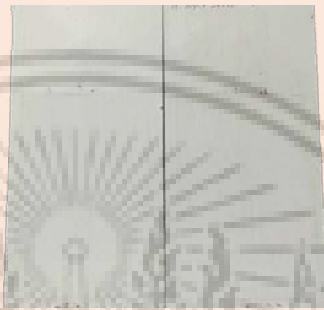

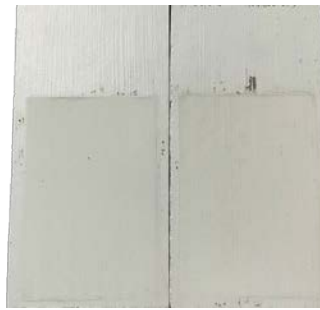


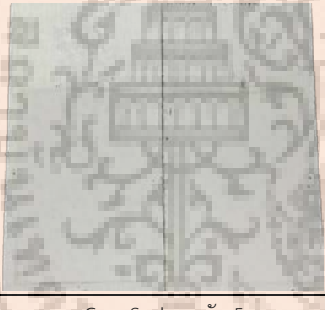
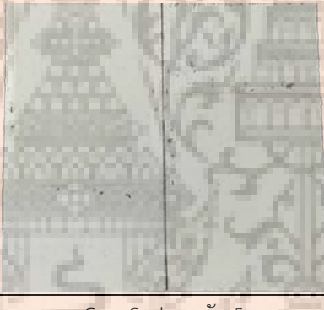
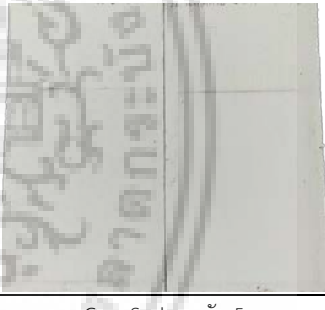

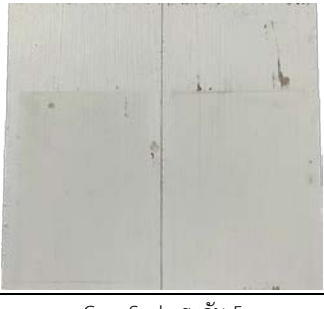
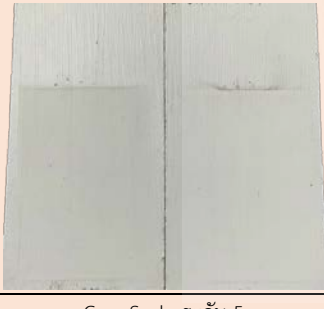

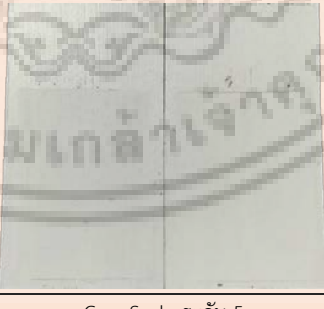

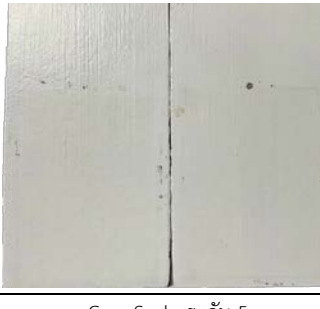
ตารางที่ 4.13 (ต่อ)

JOTUN		NIPPON		DULUX	
17. JP01	18. JP02	22. NE01	23. NE02	29. DE01	30. DP01
					
Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 4-5
19. JP03	20. JU01	24. NS01	25. NS02	31. DP02	32. DU01
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
21. JU02	26. NP01	27. NU01	28. NU02	33. DU02	34. DU03
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5

ตารางที่ 4.14 แสดงตารางบันทึกภาพถ่ายแผนทดสอบก่อนเข้าเครื่องทดสอบ (ครั้งที่ 8 วันที่ 4/7/67)

TOA			BEGEM		
1. TE01	2. TS01	3. TS02	9. BE01	10. BS01	11. BS02
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
4. TS03	5. TP01	6. TU01	12. BS03	13. BP01	14. BU01
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
7. TU02	8. TU03		15. BU02	16. BU03	
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5		Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 5	


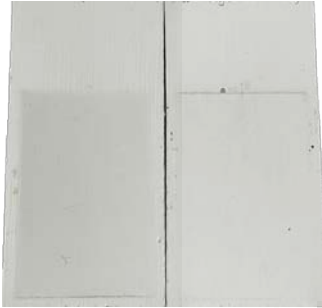
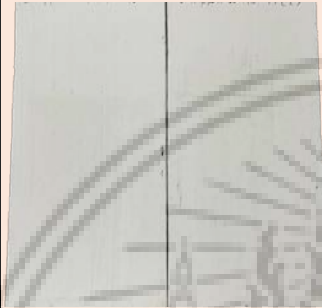
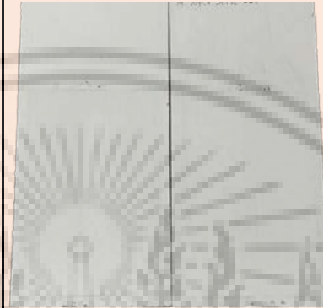

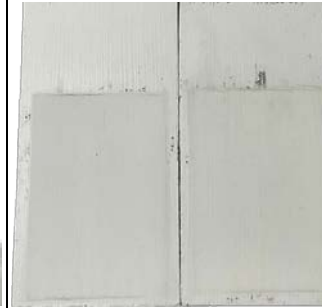





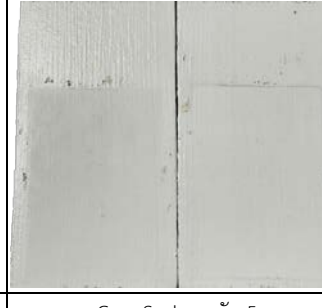

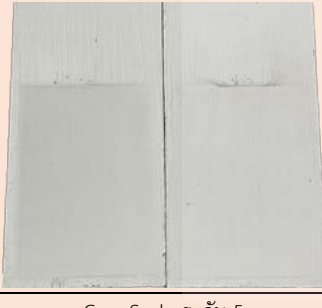

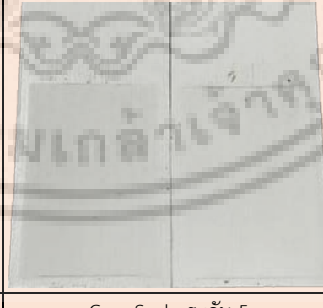
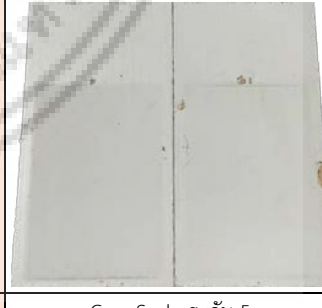
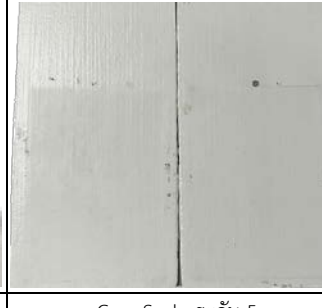
ตารางที่ 4.14 (ต่อ)

JOTUN		NIPPON		DULUX	
17. JP01	18. JP02	22. NE01	23. NE02	29. DE01	30. DP01
					
Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 4-5
19. JP03	20. JU01	24. NS01	25. NS02	31. DP02	32. DU01
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
21. JU02	26. NP01	27. NU01	28. NU02	33. DU02	34. DU03
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5

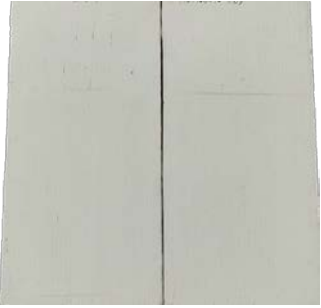



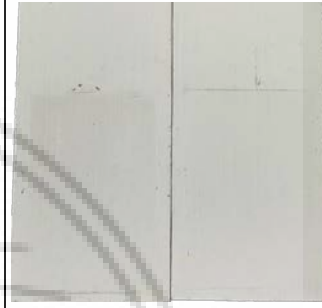



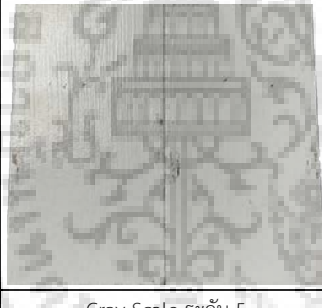



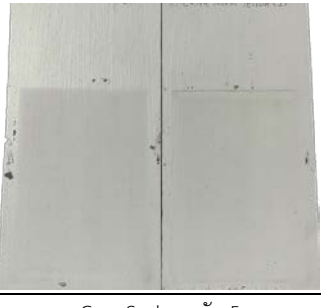

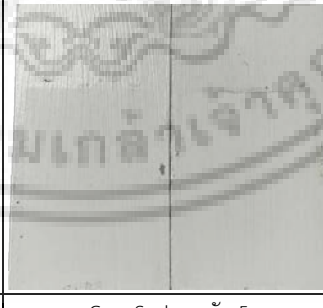
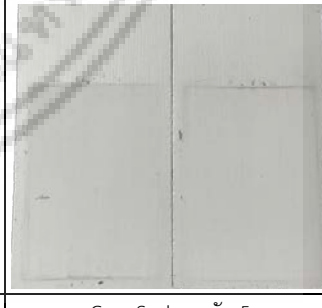
ตารางที่ 4.15 แสดงตารางบันทึกภาพถ่ายแผนทดสอบก่อนเข้าเครื่องทดสอบ (ครั้งที่ 9 วันที่ 11/7/67)

TOA			BEGER		
1. TE01	2. TS01	3. TS02	9. BE01	10. BS01	11. BS02
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
4. TS03	5. TP01	6. TU01	12. BS03	13. BP01	14. BU01
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
7. TU02	8. TU03		15. BU02	16. BU03	
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5		Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	

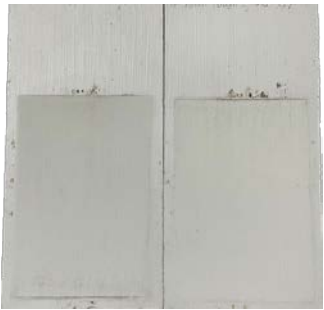
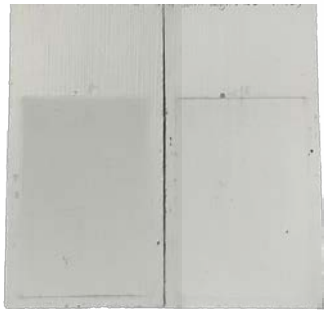

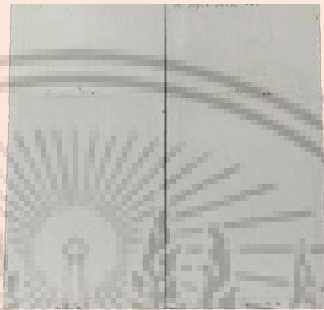
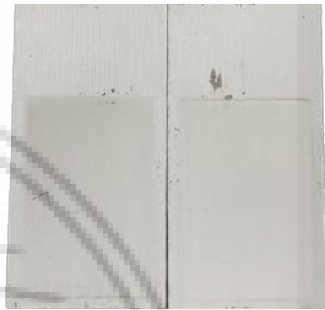
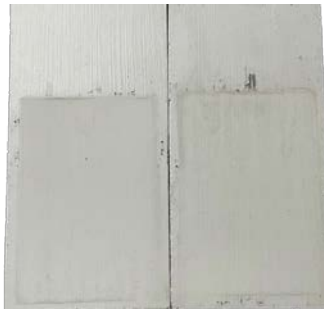


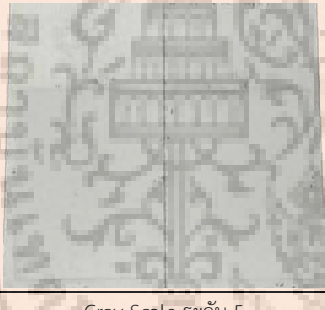


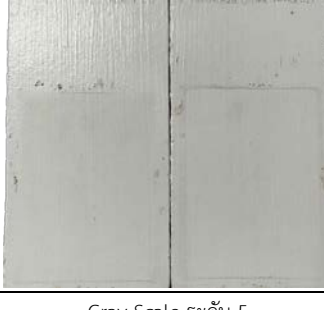



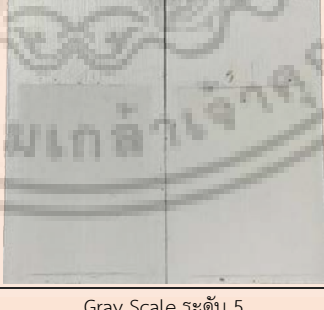


ตารางที่ 4.15 (ต่อ)

JOTUN		NIPPON		DULUX	
17. JP01	18. JP02	22. NE01	23. NE02	29. DE01	30. DP01
					
Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 4-5
19. JP03	20. JU01	24. NS01	25. NS02	31. DP02	32. DU01
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
21. JU02	26. NP01	27. NU01	28. NU02	33. DU02	34. DU03
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5

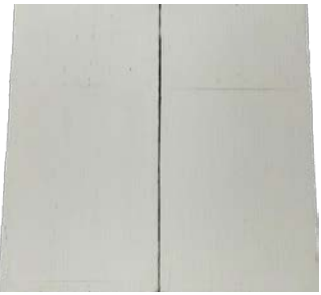
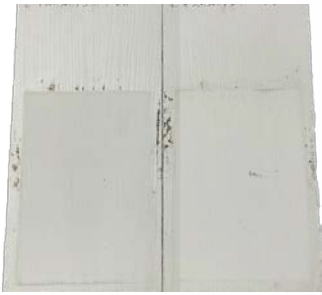

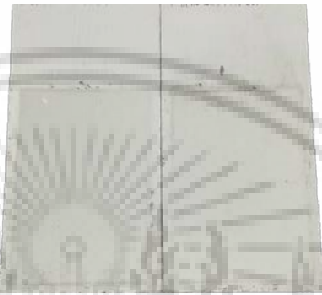
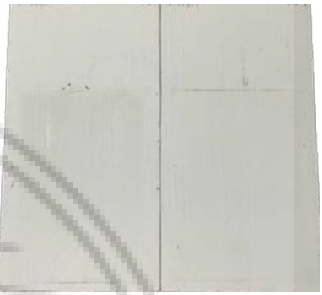
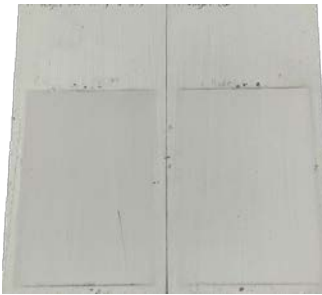
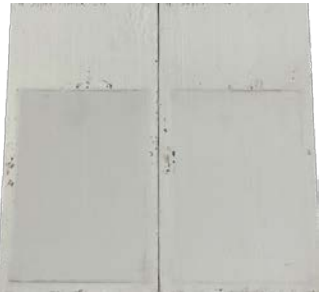
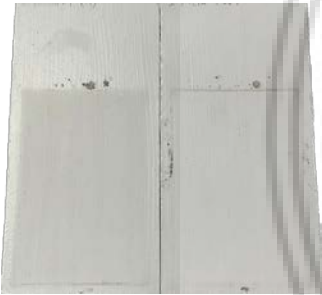
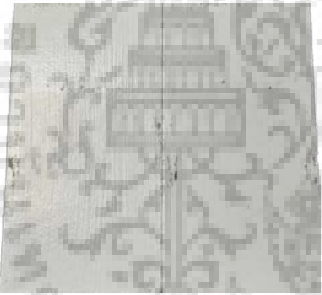


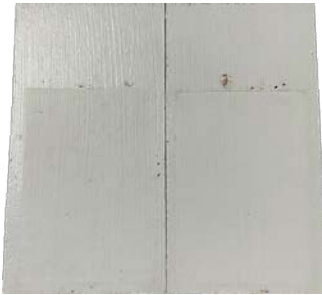
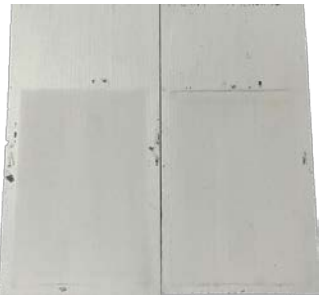

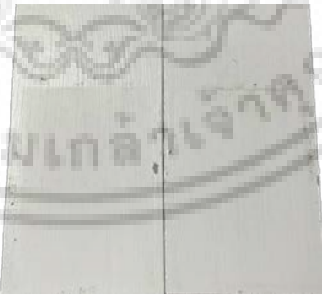
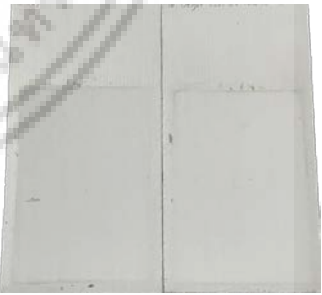
ตารางที่ 4.16 แสดงตารางบันทึกภาพถ่ายแผนทดสอบก่อนเข้าเครื่องทดสอบ (ครั้งที่ 10 วันที่ 18/7/67) 1500 ชม.

TOA			Beger		
1. TE01	2. TS01	3. TS02	9. BE01	10. BS01	11. BS02
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
4. TS03	5. TP01	6. TU01	12. BS03	13. BP01	14. BU01
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
7. TU02	8. TU03		15. BU02	16. BU03	
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5		Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	


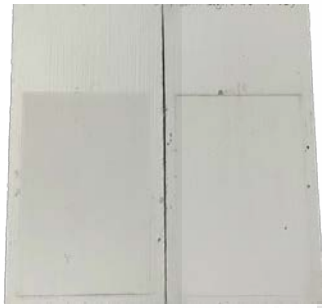
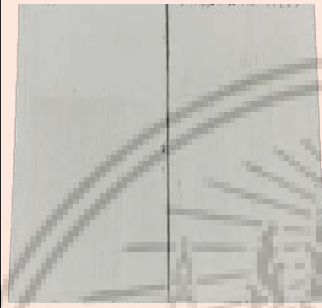
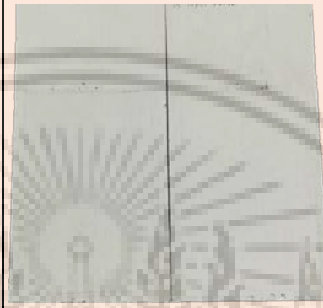
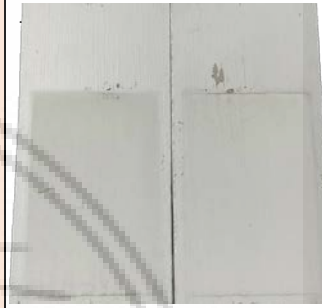




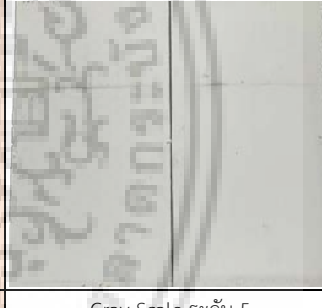






ตารางที่ 4.16 (ต่อ)

JOTUN		NIPPON		DULUX	
17. JP01	18. JP02	22. NE01	23. NE02	29. DE01	30. DP01
					
Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 4-5
19. JP03	20. JU01	24. NS01	25. NS02	31. DP02	32. DU01
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
21. JU02	26. NP01	27. NU01	28. NU02	33. DU02	34. DU03
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5

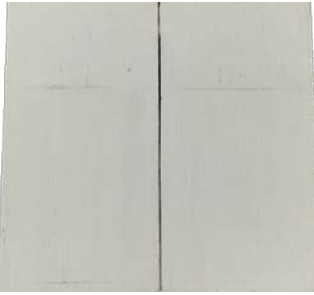



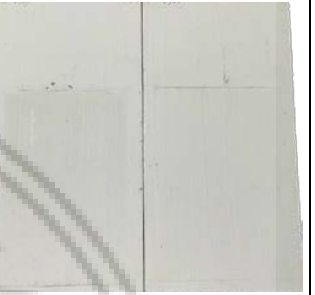
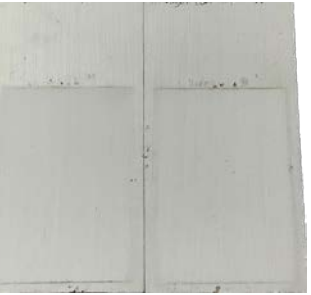
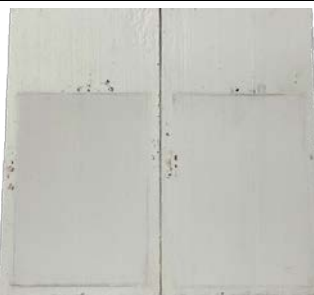



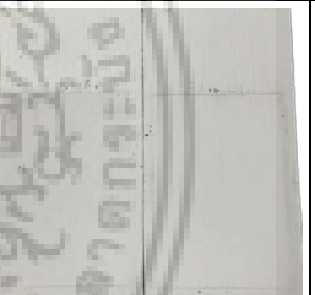





ตารางที่ 4.17 แสดงตารางบันทึกภาพถ่ายแผนทดสอบก่อนเข้าเครื่องทดสอบ (ครั้งที่ 11 วันที่ 31/7/67)

TOA			BEGER		
1. TE01	2. TS01	3. TS02	9. BE01	10. BS01	11. BS02
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
4. TS03	5. TP01	6. TU01	12. BS03	13. BP01	14. BU01
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
7. TU02	8. TU03		15. BU02	16. BU03	
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5		Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 5	



ตารางที่ 4.17 (ต่อ)

JOTUN		NIPPON		DULUX	
17. JP01	18. JP02	22. NE01	23. NE02	29. DE01	30. DP01
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 4-5
19. JP03	20. JU01	24. NS01	25. NS02	31. DP02	32. DU01
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
21. JU02	26. NP01	27. NU01	28. NU02	33. DU02	34. DU03
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5

ตารางที่ 4.18 แสดงตารางบันทึกภาพถ่ายแผนทดสอบก่อนเข้าเครื่องทดสอบ (ครั้งที่ 12 วันที่ 8/16/67-16/8/67) 2000 ชม.

TOA			BEGER		
1. TE01	2. TS01	3. TS02	9. BE01	10. BS01	11. BS02
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
4. TS03	5. TP01	6. TU01	12. BS03	13. BP01	14. BU01
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
7. TU02	8. TU03		15. BU02	16. BU03	
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5		Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	

ตารางที่ 4.18 (ต่อ)

JOTUN		NIPPON		DULUX	
17. JP01	18. JP02	22. NE01	23. NE02	29. DE01	30. DP01
					
Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
19. JP03	20. JU01	24. NS01	25. NS02	31. DP02	32. DU01
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
21. JU02	26. NP01	27. NU01	28. NU02	33. DU02	34. DU03
					
Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5

ตารางที่ 4.19 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี TOA รุ่น TE01 ทั้ง 2 แผ่น

สารตัววัดค่า			Test time :		แผ่นที่ 1					Color Development							Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss		Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking			
			60o	85o	L	a	b										
1.TE01(1) 7/5/67	initial	ปกติ	2.4	2.7	97.376	-0.503	1.950							No chalk			
16/5/2567	191	ปกติ	2.4	3.3	97.140	-0.536	2.539	-0.236	-0.033	0.589	0.635	100.000	122.222	8.000	5		
27/5/2567	365	ปกติ	2.4	2.6	97.357	-0.524	2.524	-0.019	-0.021	0.574	0.575	100.000	96.296	6-8	5		
4/6/2567	634	เหลืองซีดเล็กน้อย	2.4	3.7	96.963	-0.508	2.773	-0.413	-0.005	0.823	0.921	100.000	137.037	4.000	5		
11/6/2567	795	เหลืองซีดเล็กน้อย	2.5	2.9	97.157	-0.520	2.546	-0.219	-0.017	0.596	0.635	104.167	107.407	4.000	5		
19/6/2567	966	เหลืองซีดเล็กน้อย	2.4	2.1	97.252	-0.497	2.328	-0.124	0.006	0.378	0.398	100.000	77.778	4.000	5		
26/6/2567	1129	เหลืองซีดเล็กน้อย	2.4	2.3	97.252	-0.497	2.328	-0.124	0.006	0.378	0.398	100.000	85.185	4.000	5		
4/7/2567	1315	เหลืองซีดเล็กน้อย	2.4	2.5	96.944	-0.492	2.638	-0.432	0.011	0.688	0.812	100.000	92.593	4.000	5		
11/7/2567	1452	เหลืองซีดเล็กน้อย	2.3	3.2	97.078	-0.492	2.638	-0.298	0.011	0.688	0.750	95.833	118.519	2.000	5		
18/7/2567	1614	เหลืองซีดเล็กน้อย	2.3	2.8	96.927	-0.473	2.527	-0.449	0.030	0.577	0.732	95.833	103.704	2.000	5		
31/7/2567	1833	เหลืองซีดเล็กน้อย	2.3	3.0	96.586	-0.442	2.844	-0.790	0.061	0.894	1.195	95.833	111.111	2.000	5		
8/8/2567	2021	เหลืองซีดเล็กน้อย	2.3	3.2	96.875	-0.488	2.486	-0.501	0.015	0.536	0.734	95.833	118.519	2.000	5		
1/10/2567	2441	เหลืองซีดเล็กน้อย	2.4	3.4	96.730	-0.643	2.506	-0.646	-0.140	0.556	0.864	100.000	125.926	2.000	5		

สารตัววัดค่า			Test time :		แผ่นที่ 2					Color Development							Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss		Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking			
			60o	85o	L	a	b										
1.TE01 (2) 7/5/67	initial	ปกติ	2.4	2.7	97.415	-0.524	1.899							No chalk			
16/5/2567	191	ปกติ	2.4	3.1	97.047	-0.566	2.534	-0.368	-0.042	0.635	0.735	100.000	114.815	8.000	5		
27/5/2567	365	ปกติ	2.4	3.4	97.000	-0.482	2.511	-0.415	0.042	0.612	0.741	100.000	125.926	6-8	5		
4/6/2567	634	เหลืองซีดเล็กน้อย	2.4	3.2	96.826	-0.494	2.685	-0.589	0.030	0.786	0.983	100.000	118.519	4.000	5		
11/6/2567	795	เหลืองซีดเล็กน้อย	2.4	2.8	96.973	-0.509	2.529	-0.442	0.015	0.630	0.770	100.000	103.704	4.000	5		
19/6/2567	966	เหลืองซีดเล็กน้อย	2.4	2.6	97.063	-0.489	2.255	-0.352	0.035	0.356	0.502	100.000	96.296	4.000	5		
26/6/2567	1129	เหลืองซีดเล็กน้อย	2.4	2.7	96.640	-0.459	2.681	-0.775	0.065	0.782	1.103	100.000	100.000	4.000	5		
4/7/2567	1315	เหลืองซีดเล็กน้อย	2.3	2.7	96.643	-0.466	2.594	-0.772	0.058	0.695	1.040	95.833	100.000	4.000	5		
11/7/2567	1452	เหลืองซีดเล็กน้อย	2.3	3.0	96.811	-0.497	2.585	-0.604	0.027	0.686	0.914	95.833	111.111	2.000	5		
18/7/2567	1614	เหลืองซีดเล็กน้อย	2.4	3.5	96.576	-0.475	2.584	-0.839	0.049	0.685	1.084	100.000	129.630	2.000	5		
31/7/2567	1833	เหลืองซีดเล็กน้อย	2.4	3.5	96.264	-0.435	2.876	-1.151	0.089	0.977	1.512	100.000	129.630	2.000	5		
8/8/2567	2021	เหลืองซีดเล็กน้อย	2.3	3.8	96.410	-0.473	2.684	-1.005	0.051	0.785	1.276	95.833	140.741	2.000	5		
1/10/2567	2441	เหลืองซีดเล็กน้อย	2.4	3.7	96.418	-0.638	2.684	-0.997	-0.114	0.785	1.274	100.000	137.037	2.000	5		

ตารางที่ 4.20 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี TOA รุ่น TS01 ทั้ง 2 แผ่น

สารตัววัดค่า			Test time :		แผ่นที่ 1					Color Development							Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss		Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking			
			60o	85o	L	a	b										
2.TS01 (1) 7/5/67	initial	ปกติ	7.3	10.7	97.499	-0.867	1.209							No chalk			
16/5/2567	191	ปกติ	7.2	12.5	96.834	-0.908	1.464	-0.665	-0.041	0.255	0.713	98.630	116.822	No chalk	5		
27/5/2567	365	ปกติ	7.5	14.9	96.507	-0.933	1.649	-0.992	-0.066	0.440	1.087	102.740	139.252	No chalk	4-5		
4/6/2567	634	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	5.2	16.4	96.160	-0.935	1.866	-1.339	-0.068	0.657	1.493	71.233	153.271	No chalk	4-5		
11/6/2567	795	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	4.6	18.3	96.606	-0.983	1.789	-0.893	-0.116	0.580	1.071	63.014	171.028	6.000	5		
19/6/2567	966	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบสว่างกว่าสีเดิม	4.3	20.3	96.859	-0.979	1.570	-0.640	-0.112	0.361	0.743	58.904	189.720	6.000	5		
26/6/2567	1129	ด้านขึ้นสีบริเวณที่ทดสอบสว่างกว่าสีเดิม	3.4	19.6	97.101	-0.874	2.433	-0.398	-0.007	1.224	1.287	46.575	183.178	4.000	5		
4/7/2567	1315	ด้านขึ้นสีบริเวณที่ทดสอบสว่างกว่าสีเดิม	3.1	20.2	96.711	-1.037	1.871	-0.788	-0.170	0.662	1.043	42.466	188.785	4.000	5		
11/7/2567	1452	ด้านขึ้นสีบริเวณที่ทดสอบสว่างกว่าสีเดิม	2.6	17.0	96.678	-1.026	1.928	-0.821	-0.159	0.719	1.103	35.616	158.879	2.000	5		
18/7/2567	1614	ด้านขึ้นสีบริเวณที่ทดสอบสว่างกว่าสีเดิม	2.6	17.2	96.767	-1.046	1.892	-0.732	-0.179	0.683	1.017	35.616	160.748	2.000	5		
31/7/2567	1833	ด้านขึ้นสีบริเวณที่ทดสอบสว่างกว่าสีเดิม	2.5	15.2	96.432	-0.987	2.060	-1.067	-0.120	0.851	1.370	34.247	142.056	2.000	5		
8/8/2567	2021	ด้านขึ้นสีบริเวณที่ทดสอบสว่างกว่าสีเดิม	2.4	14.9	96.671	-1.038	1.897	-0.828	-0.171	0.688	1.090	32.877	139.252	2.000	5		
1/10/2567	2441	บริเวณที่ทดสอบสว่างกว่าสีเดิมมีคราบบริเวณที่	2.8	19.8	96.996	-1.008	1.581	-0.503	-0.141	0.372	0.641	38.356	185.047	2.000	5		

สารตัววัดค่า			Test time :		แผ่นที่ 2					Color Development							Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss		Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking			
			60o	85o	L	a	b										
2.TS01 (2) 7/5/67	initial	ปกติ	7.3	11.1	97.929	-0.813	1.354							No chalk			
16/5/2567	191	ปกติ	8.1	14.3	97.288	-0.833	1.947	-0.641	-0.020	0.593	0.873	110.959	128.829	No chalk	5		
27/5/2567	365	ปกติ	7.9	16.4	97.102	-0.854	2.042	-0.827	-0.041	0.688	1.077	108.219	147.748	No chalk	5		
4/6/2567	634	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	5.9	18.4	96.814	-0.837	2.364	-1.115	-0.024	1.010	1.505	80.822	165.766	No chalk	5		
11/6/2567	795	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	4.2	18.0	97.225	-0.866	2.257	-0.704	-0.053	0.903	1.146	57.534	162.162	6.000	5		
19/6/2567	966	ด้านขึ้นสีบริเวณที่ทดสอบสว่างกว่าสีเดิม	3.5	18.0	97.503	-0.887	2.068	-0.426	-0.074	0.714	0.835	47.945	162.162	6.000	5		
26/6/2567	1129	ด้านขึ้นสีบริเวณที่ทดสอบสว่างกว่าสีเดิม	3.0	16.9	97.503	-0.887	2.068	-0.426	-0.074	0.714	0.835	41.096	152.252	4.000	5		
4/7/2567	1315	ด้านขึ้นสีบริเวณที่ทดสอบสว่างกว่าสีเดิมมีคราบน้ำ	2.8	17.0	97.358	-0.933	2.317	-0.571	-0.120	0.963	1.126	38.356	153.153	4.000	5		
11/7/2567	1452	ด้านขึ้นสีบริเวณที่ทดสอบสว่างกว่าสีเดิมมีคราบน้ำ	2.7	16.1	97.408	-0.924	2.427	-0.521	-0.111	1.073	1.198	36.986	145.045	2.000	5		
18/7/2567	1614	ด้านขึ้นสีบริเวณที่ทดสอบสว่างกว่าสีเดิมมีคราบน้ำ	2.7	15.3	97.284	-0.935	2.461	-0.645	-0.122	1.107	1.287	36.986	137.838	2.000	5		
31/7/2567	1833	ด้านขึ้นสีบริเวณที่ทดสอบสว่างกว่าสีเดิมมีคราบน้ำ	2.5	12.3	97.130	-0.887	2.527	-0.799	-0.074	1.173	1.421	34.247	110.811	2.000	5		
8/8/2567	2021	ด้านขึ้นสีบริเวณที่ทดสอบสว่างกว่าสีเดิมมีคราบน้ำ	2.4	13.5	97.481	-0.933	2.344	-0.448	-0.120	0.990	1.093	32.877	121.622	2.000	4-5		
1/10/2567	2441	ด้านขึ้นสีบริเวณที่ทดสอบสว่างกว่าสีเดิมมีคราบน้ำ	2.8	16.6	97.480	-0.960	2.043	-0.449	-0.147	0.689	0.835	38.356	149.550	2.000	4-5		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.21 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี TOA รุ่น TS02 ทั้ง 2 แผ่น

สำหรับวัดค่า			แผ่นที่ 1					Color Development							Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss		Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking	
			60o	85o	L	a	b								
3.TS02(1) 7/5/67	initial	ปกติ	10.7	15.8	97.611	-0.946	0.358							No chalk	
16/5/2567	191	ด้านขึ้นสีไม่เปลี่ยน	9.7	19.2	97.289	-0.943	0.537	-0.322	0.003	0.179	0.368	90.654	121.519	No chalk	5
27/5/2567	365	ด้านขึ้นสีไม่เปลี่ยน	9.8	20.7	97.174	-0.934	0.633	-0.437	0.012	0.275	0.516	91.589	131.013	No chalk	5
4/6/2567	634	ด้านขึ้นสีไม่เปลี่ยน	8.8	21.3	96.766	-0.920	0.767	-0.845	0.026	0.409	0.939	82.243	134.810	No chalk	5
11/6/2567	795	ด้านขึ้นสีไม่เปลี่ยน	8.0	20.4	96.973	-0.919	0.687	-0.638	0.027	0.329	0.718	74.766	129.114	8.000	5
19/6/2567	966	ด้านขึ้นสีบริเวณที่ทดสอบสว่างกว่าสีเดิม	6.1	22.6	97.152	-0.917	0.418	-0.459	0.029	0.060	0.464	57.009	143.038	6.000	5
26/6/2567	1129	ด้านขึ้นสีบริเวณที่ทดสอบสว่างกว่าสีเดิม	4.8	21.7	96.849	-0.907	0.721	-0.762	0.039	0.363	0.845	44.860	137.342	4.000	5
4/7/2567	1315	ด้านขึ้นสีบริเวณที่ทดสอบสว่างกว่าสีเดิม	4.1	20.4	97.217	-0.946	0.564	-0.394	0.000	0.206	0.445	38.318	129.114	4.000	5
11/7/2567	1452	ด้านขึ้นสีบริเวณที่ทดสอบสว่างกว่าสีเดิม	3.9	21.1	97.283	-0.939	0.593	-0.328	0.007	0.235	0.404	36.449	133.544	2.000	5
18/7/2567	1614	ด้านขึ้นสีบริเวณที่ทดสอบสว่างกว่าสีเดิม	3.6	20.8	97.249	-0.912	0.609	-0.362	0.034	0.251	0.442	33.645	131.646	2.000	5
31/7/2567	1833	ด้านขึ้นสีบริเวณที่ทดสอบสว่างกว่าสีเดิม	4.2	21.2	97.107	-0.898	0.671	-0.504	0.048	0.313	0.595	39.252	134.177	2.000	5
8/8/2567	2021	ด้านขึ้นสีบริเวณที่ทดสอบสว่างกว่าสีเดิม	3.7	20.9	97.402	-0.940	0.384	-0.209	0.006	0.026	0.211	34.579	132.278	2.000	4-5
1/10/2567	2441	ด้านขึ้นสีบริเวณที่ทดสอบสว่างกว่าสีเดิม	2.8	19.2	97.501	-0.837	0.125	-0.110	0.109	-0.233	0.280	26.168	121.519	2.000	4-5

สำหรับวัดค่า			แผ่นที่ 2					Color Development							Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss		Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking	
			60o	85o	L	a	b								
3.TS02(2) 7/5/67	initial	ปกติ	11.7	20.3	98.146	-0.887	0.678							No chalk	
16/5/567	191	ด้านขึ้นสีไม่เปลี่ยน	10.8	23.7	97.755	-0.889	0.962	-0.391	-0.002	0.284	0.483	92.308	116.749	No chalk	5
27/5/2567	365	ด้านขึ้นสีไม่เปลี่ยน	10.4	25.6	97.602	-0.891	0.938	-0.544	-0.004	0.260	0.603	88.889	126.108	No chalk	5
4/6/2567	634	ด้านขึ้นสีไม่เปลี่ยน	8.7	27.4	97.504	-0.880	1.085	-0.842	0.007	0.407	0.935	74.359	134.975	No chalk	5
11/6/2567	795	ด้านขึ้นสีไม่เปลี่ยน	8.0	28.4	97.410	-0.860	1.080	-0.736	0.027	0.402	0.839	68.376	139.901	8.000	5
19/6/2567	966	ด้านขึ้นสีบริเวณที่ทดสอบสว่างกว่าสีเดิม	6.1	27.4	97.563	-0.853	0.861	-0.583	0.034	0.183	0.612	52.137	134.975	6.000	5
26/6/2567	1129	ด้านขึ้นสีบริเวณที่ทดสอบสว่างกว่าสีเดิม	5.1	27.0	97.290	-0.865	1.059	-0.856	0.022	0.381	0.937	43.590	133.005	4.000	5
4/7/2567	1315	ด้านขึ้นสีบริเวณที่ทดสอบสว่างกว่าสีเดิม	4.4	25.9	97.649	-0.890	0.949	-0.497	-0.003	0.271	0.566	37.607	127.586	4.000	5
11/7/2567	1452	ด้านขึ้นสีบริเวณที่ทดสอบสว่างกว่าสีเดิม	4.1	25.8	97.794	-0.879	0.943	-0.352	0.008	0.265	0.441	35.043	127.094	2.000	5
18/7/2567	1614	ด้านขึ้นสีบริเวณที่ทดสอบสว่างกว่าสีเดิม	4.5	29.0	97.750	-0.884	0.858	-0.396	0.003	0.180	0.435	38.462	142.857	2.000	5
31/7/2567	1833	ด้านขึ้นสีบริเวณที่ทดสอบสว่างกว่าสีเดิม	4.9	29.0	97.684	-0.870	1.004	-0.462	0.017	0.326	0.566	41.880	142.857	2.000	4-5
8/8/2567	2021	ด้านขึ้นสีบริเวณที่ทดสอบสว่างกว่าสีเดิม	3.3	25.3	97.979	-0.907	0.801	-0.167	-0.020	0.123	0.208	28.205	124.631	2.000	4-5
1/10/2567	2441	ด้านขึ้นสีบริเวณที่ทดสอบสว่างกว่าสีเดิม	3.2	24.4	98.121	-0.817	0.462	-0.025	0.070	-0.216	0.228	27.350	120.197	2.000	4-5

ตารางที่ 4.22 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี TOA รุ่น TS03 ทั้ง 2 แผ่น

สำหรับวัดค่า			แผ่นที่ 1					Color Development							Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss		Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking	
			60o	85o	L	a	b								
4.TS03(1) 7/5/67	initial	ปกติ	9.5	19.6	97.895	-0.965	0.667							No chalk	
16/5/2567	191	ปกติ	9.5	24.7	96.976	-0.981	1.362	-0.919	-0.016	0.695	1.152	100.000	126.020	No chalk	5
27/5/2567	365	ด้านขึ้นสีไม่เปลี่ยน	7.8	23.9	97.067	-1.001	1.231	-0.828	-0.036	0.564	1.002	82.105	121.939	No chalk	5
4/6/2567	634	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	6.4	23.3	96.440	-0.958	1.335	-1.455	0.007	0.668	1.601	67.368	118.878	No chalk	5
11/6/2567	795	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	5.5	22.4	96.621	-0.964	1.255	-1.274	0.001	0.588	1.403	57.895	114.286	No chalk	5
19/6/2567	966	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	4.7	22.6	96.734	-0.950	1.006	-1.161	0.015	0.339	1.210	49.474	115.306	8.000	5
26/6/2567	1129	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	3.8	21.4	96.211	-0.887	1.307	-1.684	0.078	0.640	1.803	40.000	109.184	8.000	5
4/7/2567	1315	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	3.4	21.8	96.556	-0.933	1.156	-1.539	0.032	0.489	1.615	35.789	111.224	6.000	5
11/7/2567	1452	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	3.3	21.1	96.399	-0.922	1.254	-1.496	0.043	0.587	1.608	34.737	107.653	6.000	5
18/7/2567	1614	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	3.7	23.2	96.252	-0.880	1.232	-1.643	0.085	0.565	1.740	38.947	118.367	6.000	5
31/7/2567	1833	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	3.9	24.6	96.205	-0.882	1.317	-1.690	0.083	0.650	1.813	41.053	125.510	4.000	5
8/8/2567	2021	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	4.2	22.4	96.619	-0.939	1.072	-1.276	0.026	0.405	1.339	44.211	114.286	4.000	5
1/10/2567	2441	แผ่นที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิมมีความรบกวนบริเวณ	3.0	22.0	97.061	-0.874	0.663	-0.834	0.091	-0.004	0.839	31.579	112.245	4.000	5

สำหรับวัดค่า			แผ่นที่ 2					Color Development							Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss		Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking	
			60o	85o	L	a	b								
4.TS03(2) 7/5/67	initial	ปกติ	10.0	21.8	97.855	-0.964	0.481							No chalk	
16/5/2567	191	ปกติ	9.4	22.5	96.805	-1.016	0.885	-1.050	-0.052	0.404	1.126	94.000	103.211	No chalk	5
27/5/2567	365	ด้านขึ้นสีไม่เปลี่ยน	7.7	24.8	96.988	-1.043	0.882	-0.867	2.007	0.401	2.223	77.000	113.761	No chalk	5
4/6/2567	634	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	6.3	24.1	96.187	-1.014	0.845	-1.668	-0.050	0.364	1.708	63.000	110.550	No chalk	5
11/6/2567	795	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	5.7	21.8	96.292	-1.012	0.761	-1.563	-0.048	0.280	1.589	57.000	100.000	No chalk	5
19/6/2567	966	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	4.7	23.0	96.362	-0.972	0.506	-1.493	-0.008	0.025	1.493	47.000	105.505	8.000	5
26/6/2567	1129	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	4.0	21.8	95.996	-0.966	0.823	-1.859	-0.002	0.342	1.890	40.000	100.000	8.000	5
4/7/2567	1315	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	3.7	21.2	95.719	-0.952	0.849	-2.136	0.012	0.368	2.168	37.000	97.248	6.000	4-5
11/7/2567	1452	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	3.9	24.4	95.878	-0.982	0.869	-1.977	-0.018	0.388	2.015	39.000	111.927	6.000	4-5
18/7/2567	1614	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	3.3	22.2	95.764	-0.964	0.811	-2.091	0.000	0.330	2.117	33.000	101.835	6.000	5
31/7/2567	1833	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	4.1	23.4	95.917	-0.963	0.868	-1.938	0.001	0.387	1.976	41.000	107.339	4.000	5
8/8/2567	2021	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	3.6	23.5	96.317	-1.007	0.640	-1.538	-0.043	0.159	1.547	36.000	107.798	4.000	5
1/10/2567	2441	แผ่นที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิมมีความรบกวนบริเวณ	2.8	19.8	96.405	-0.900	0.255	-1.450	0.064	-0.226	1.469	28.000	90.826	2.000	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.23 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี TOA รุ่น TP01 ทั้ง 2 แผ่น

สำหรับวัดค่า			Test time :		แผ่นที่ 1			Color Development							Gray scale	
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss		Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking		
			60o	85o	L	a	b									
1.TP01 (1) 7/5/67	initial	ปกติ	21.1	37.0	98.238	-0.894	0.681									
16/5/2567	191	ด้านขึ้นสีปกติ	17.4	35.4	97.789	-0.868	1.033	-0.449	0.026	0.352	0.571	82.464	95.676	No chalk	5	
27/5/2567	365	ด้านขึ้นสีไม่เปลี่ยน	17.1	36.3	97.559	-0.882	0.936	-0.679	0.012	0.255	0.725	81.043	98.108	No chalk	5	
4/6/2567	634	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	15.9	36.9	97.013	-0.840	1.203	-1.225	0.054	0.522	1.333	75.355	99.730	No chalk	5	
11/6/2567	795	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	15.1	38.0	96.953	-0.817	1.181	-1.285	0.077	0.500	1.381	71.564	102.703	No chalk	5	
19/6/2567	966	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	14.7	36.9	96.867	-0.795	0.993	-1.371	0.099	0.312	1.410	69.668	99.730	No chalk	5	
26/6/2567	1129	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	12.5	36.6	96.298	-0.786	1.259	-1.940	0.108	0.578	2.027	59.242	98.919	No chalk	5	
4/7/2567	1315	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	11.5	35.8	96.531	-0.820	1.169	-1.707	0.074	0.488	1.777	54.502	96.757	No chalk	5	
11/7/2567	1452	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	11.1	37.9	96.396	-0.806	1.269	-1.842	0.088	0.588	1.936	52.607	102.432	No chalk	4-5	
18/7/2567	1614	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	10.2	37.3	96.650	-0.805	1.276	-1.588	0.089	0.595	1.698	48.341	100.811	8.000	5	
31/7/2567	1833	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	9.1	36.4	96.352	-0.783	1.346	-1.886	0.111	0.665	2.003	43.128	98.378	8.000	5	
8/8/2567	2021	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	8.1	36.6	96.715	-0.819	1.270	-1.523	0.075	0.589	1.635	38.389	98.919	6.000	5	
1/10/2567	2441	บริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิมมีคราบดำบริเวณ	7.4	37.1	96.789	-0.778	0.987	-1.449	0.116	0.306	1.485	35.071	100.270	4.000	5	

สำหรับวัดค่า			Test time :		แผ่นที่ 2			Color Development							Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss		Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking	
			60o	85o	L	a	b								
1.TP01 (2) 7/5/67	initial	ปกติ	22.1	40.4	98.312	-0.888	0.721								
16/5/2567	191	ด้านขึ้นสีปกติ	16.7	33.4	97.630	-0.890	0.926	-0.682	-0.002	0.205	0.712	75.566	82.673	No chalk	5
27/5/2567	365	ด้านขึ้นสีไม่เปลี่ยน	16.4	37.2	97.538	-0.913	0.905	-0.774	-0.025	0.184	0.796	74.208	92.079	No chalk	5
4/6/2567	634	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	16.7	38.6	97.089	-0.891	1.035	-1.223	-0.003	0.314	1.263	75.566	95.545	No chalk	5
11/6/2567	795	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	15.0	37.5	97.061	-0.866	0.983	-1.251	0.022	0.262	1.278	67.873	92.822	No chalk	5
19/6/2567	966	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	14.2	36.5	97.181	-0.861	0.867	-1.131	0.027	0.146	1.141	64.253	90.347	No chalk	5
26/6/2567	1129	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	12.6	36.0	96.728	-0.835	1.143	-1.584	0.053	0.422	1.640	57.014	89.109	No chalk	5
4/7/2567	1315	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	11.6	38.6	96.855	-1.361	1.036	-1.457	-0.473	0.315	1.564	52.489	95.545	No chalk	5
11/7/2567	1452	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	11.8	36.4	96.798	-0.875	1.191	-1.514	0.013	0.470	1.585	53.394	90.099	No chalk	5
18/7/2567	1614	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	10.3	34.4	96.870	-0.867	1.078	-1.442	0.021	0.357	1.486	46.606	85.149	8.000	5
31/7/2567	1833	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	9.5	38.3	96.569	-0.842	1.200	-1.743	0.046	0.479	1.808	42.986	94.802	8.000	5
8/8/2567	2021	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	7.9	36.1	97.021	-0.890	1.028	-1.291	-0.002	0.307	1.327	35.747	89.356	6.000	5
1/10/2567	2441	บริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิมมีคราบดำบริเวณ	7.8	39.5	96.960	-0.819	0.800	-1.352	0.069	0.079	1.356	35.294	97.772	4.000	5

ตารางที่ 4.24 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี TOA รุ่น TU01 ทั้ง 2 แผ่น

สำหรับวัดค่า			Test time :		แผ่นที่ 1			Color Development							Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss		Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking	
			60o	85o	L	a	b								
6.TU01(1) 7/5/67	initial	ปกติ	42.7	55.1	98.500	-0.919	0.522								
16/5/2567	191	ปกติ	37.1	51.6	98.159	-0.842	0.743	-0.341	0.077	0.221	0.414	86.885	93.648	No chalk	5
27/5/2567	365	ปกติ	37.6	52.4	98.128	-0.848	0.675	-0.372	0.071	0.153	0.408	88.056	95.100	No chalk	5
4/6/2567	634	ปกติ/เหลือบริเวณที่ไม่ได้เข้าQUV	38.5	52.0	97.787	-0.817	0.821	-0.713	0.102	0.299	0.780	90.164	94.374	No chalk	5
11/6/2567	795	ด้านขึ้นนิดนึ่งปกติ/เหลือบริเวณที่ไม่ได้เข้าQUV	37.7	51.9	97.786	-0.811	0.777	-0.714	0.108	0.255	0.766	88.290	94.192	No chalk	5
19/6/2567	966	ด้านขึ้นนิดนึ่งสีเทาเข้มเล็กน้อย/เหลือบริเวณที่ไม่ได้เข้าQUV	39.8	52.7	97.759	-0.800	0.610	-0.741	0.119	0.088	0.756	93.208	95.644	No chalk	5
26/6/2567	1129	ด้านขึ้นนิดนึ่งสีเทาเข้มเล็กน้อย/เหลือบริเวณที่ไม่ได้เข้าQUV	37.5	51.6	97.174	-0.765	0.920	-1.326	0.154	0.398	1.393	87.822	93.648	No chalk	5
4/7/2567	1315	ด้านขึ้นนิดนึ่งสีเทาเข้มเล็กน้อย/เหลือบริเวณที่ไม่ได้เข้าQUV	36.2	51.4	97.192	-0.763	0.790	-1.308	0.156	0.268	1.344	84.778	93.285	No chalk	5
11/7/2567	1452	ด้านขึ้นนิดนึ่งสีเทาเข้มเล็กน้อย/เหลือบริเวณที่ไม่ได้เข้าQUV	33.4	50.5	97.083	-0.745	0.979	-1.417	0.174	0.457	1.499	78.220	91.652	No chalk	5
18/7/2567	1614	ด้านขึ้นนิดนึ่งสีเทาเข้มเล็กน้อย/เหลือบริเวณที่ไม่ได้เข้าQUV	34.9	52.2	96.855	-0.724	0.917	-1.645	0.195	0.395	1.703	81.733	94.737	No chalk	5
31/7/2567	1833	ด้านขึ้นนิดนึ่งสีเทาเข้มเล็กน้อย/เหลือบริเวณที่ไม่ได้เข้าQUV	32.4	51.7	96.574	-0.701	1.135	-1.926	0.218	0.613	2.033	75.878	93.829	No chalk	5
8/8/2567	2021	ด้านขึ้นนิดนึ่งสีเทาเข้มเล็กน้อย/เหลือบริเวณที่ไม่ได้เข้าQUV	31.5	50.9	96.489	-0.705	1.099	-2.011	0.214	0.577	2.103	73.770	92.377	No chalk	5
1/10/2567	2441	ด้านขึ้นนิดนึ่งสีเทาเข้มเล็กน้อย/เหลือบริเวณที่ไม่ได้เข้าQUV	24.1	49.8	96.565	-0.635	0.818	-1.935	0.284	0.296	1.978	56.440	90.381	No chalk	5

สำหรับวัดค่า			Test time :		แผ่นที่ 2			Color Development							Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss		Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking	
			60o	85o	L	a	b								
6.TU01(2) 7/5/67	initial	ปกติ	43.4	52.9	98.401	-0.918	0.581								
16/5/2567	191	ปกติ	39.2	52.1	97.975	-0.866	0.504	-0.426	0.052	-0.077	0.436	90.323	98.488	No chalk	5
27/5/2567	365	ปกติ	42.2	58.5	98.196	-0.844	0.583	-0.205	0.074	0.002	0.218	97.235	110.586	No chalk	5
4/6/2567	634	ปกติ	38.1	52.6	97.570	-0.831	0.718	-0.831	0.087	0.137	0.847	87.788	99.433	No chalk	5
11/6/2567	795	ด้านขึ้นนิดนึ่งขึ้นสีปกติ	37.0	52.3	97.530	-0.827	0.620	-0.871	0.091	0.039	0.877	85.253	98.866	No chalk	5
19/6/2567	966	ด้านขึ้นนิดนึ่งสีเทาเข้มเล็กน้อย	38.2	53.4	97.543	-0.809	0.473	-0.858	0.109	-0.108	0.872	88.018	100.945	No chalk	5
26/6/2567	1129	ด้านขึ้นนิดนึ่งสีเทาเข้มเล็กน้อย	39.6	54.2	96.858	-0.778	0.752	-1.543	0.140	0.171	1.559	91.244	102.457	No chalk	5
4/7/2567	1315	ด้านขึ้นนิดนึ่งสีเทาเข้มเล็กน้อย	34.6	52.2	97.013	-0.776	0.624	-1.388	0.142	0.043	1.396	79.724	98.677	No chalk	5
11/7/2567	1452	ด้านขึ้นนิดนึ่งสีเทาเข้มเล็กน้อย	35.3	52.4	96.912	-0.775	0.779	-1.489	0.143	0.198	1.509	81.336	99.055	No chalk	5
18/7/2567	1614	ด้านขึ้นนิดนึ่งสีเทาเข้มเล็กน้อย	34.1	51.6	96.703	-0.764	0.731	-1.698	0.154	0.150	1.712	78.571	97.543	No chalk	5
31/7/2567	1833	ด้านขึ้นนิดนึ่งสีเทาเข้มเล็กน้อย	31.9	51.7	96.367	-0.734	0.998	-2.034	0.184	0.417	2.084	73.502	97.732	No chalk	5
8/8/2567	2021	ด้านขึ้นนิดนึ่งสีเทาเข้มเล็กน้อย	31.6	53.7	96.489	-0.742	0.859	-1.912	0.176	0.278	1.940	72.811	101.512	No chalk	5
1/10/2567	2441	ด้านขึ้นนิดนึ่งสีเทาเข้มเล็กน้อย	26.7	52.6	96.204	-0.641	0.729	-2.197	0.277	0.148	2.219	61.521	99.433	No chalk	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.25 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี TOA รุ่น TU02 ทั้ง 2 แผ่น

สำหรับวัดค่า		Test time :	แผ่นที่ 1				Color Development							Gray scale	
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss		Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85		Chaking
			60o	85o	L	a	b								
7.TU02(1)/7/5/67	initial	ปกติ	14.7	24.6	97.950	-0.823	0.804							No chalk	
16/5/2567	191	ด้านขึ้นสีปกติ	13.0	25.4	97.075	-0.825	0.947	-0.875	-0.002	0.143	0.887	88.435	103.252	No chalk	
27/5/2567	365	ด้านขึ้นสีปกติ	12.3	26.0	97.262	-0.825	0.876	-0.688	-0.002	0.072	0.692	83.673	105.691	No chalk	
4/6/2567	634	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	11.5	27.5	96.364	-0.782	1.178	-1.586	0.041	0.374	1.630	78.231	111.789	No chalk	
11/6/2567	795	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	10.4	25.2	96.593	-0.772	1.156	-1.357	0.051	0.352	1.403	70.748	102.439	No chalk	
19/6/2567	966	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	10.2	27.9	96.704	-0.774	0.957	-1.246	0.049	0.153	1.256	69.388	113.415	No chalk	
26/6/2567	1129	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	8.6	28.5	96.083	-0.748	1.311	-1.867	0.075	0.507	1.936	58.503	115.854	No chalk	
4/7/2567	1315	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	7.7	27.9	96.200	-0.773	1.188	-1.750	0.050	0.384	1.792	52.381	113.415	No chalk	
11/7/2567	1452	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	6.6	26.9	96.186	-0.770	1.306	-1.764	0.053	0.502	1.835	44.898	109.350	No chalk	
18/7/2567	1614	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	6.6	29.3	96.192	-0.751	1.245	-1.758	0.072	0.441	1.814	44.898	119.106	No chalk	
31/7/2567	1833	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	5.1	25.6	95.760	-0.744	1.367	-2.190	0.079	0.563	2.263	34.694	104.065	8.000	
8/8/2567	2021	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	6.2	29.7	96.229	-0.788	1.159	-1.721	0.035	0.355	1.758	42.177	120.732	8.000	
1/10/2567	2441	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	5.1	31.5	96.376	-0.746	0.902	-1.574	0.077	0.098	1.579	34.694	128.049	4.000	

สำหรับวัดค่า		Test time :	แผ่นที่ 2				Color Development							Gray scale	
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss		Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85		Chaking
			60o	85o	L	a	b								
7.TU02(2)/7/5/67	initial	ปกติ	14.8	26.5	98.149	-0.792	0.840							No chalk	
16/5/2567	191	ด้านขึ้นสีปกติ	13.1	26.4	97.308	-0.818	1.032	-0.841	-0.026	0.192	0.863	88.514	99.623	No chalk	
27/5/2567	365	ด้านขึ้นสีปกติ	12.5	24.8	97.144	-0.815	0.895	-1.005	-0.023	0.055	1.007	84.459	93.585	No chalk	
4/6/2567	634	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	11.7	26.3	96.508	-0.811	1.155	-1.641	-0.019	0.315	1.671	79.054	99.245	No chalk	
11/6/2567	795	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	10.3	24.6	96.657	-0.785	1.159	-1.492	0.007	0.319	1.526	69.595	92.830	No chalk	
19/6/2567	966	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	9.9	25.2	96.626	-0.771	0.966	-1.523	0.021	0.126	1.528	66.892	95.094	No chalk	
26/6/2567	1129	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	9.5	27.4	96.150	-0.724	1.383	-1.999	0.068	0.543	2.073	64.189	103.396	No chalk	
4/7/2567	1315	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	8.3	25.0	96.351	-0.754	1.255	-1.798	0.038	0.415	1.846	56.081	94.340	No chalk	
11/7/2567	1452	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	7.8	26.6	96.013	-0.750	1.353	-2.136	0.042	0.513	2.197	52.703	100.377	No chalk	
18/7/2567	1614	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	7.2	25.5	96.039	-0.742	1.287	-2.110	0.050	0.447	2.157	48.649	96.226	No chalk	
31/7/2567	1833	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	6.0	25.2	95.699	-0.710	1.464	-2.450	0.082	0.624	2.530	40.541	95.094	8.000	
8/8/2567	2021	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	6.1	27.3	96.076	-0.788	1.135	-2.073	0.004	0.295	2.094	41.216	103.019	8.000	
1/10/2567	2441	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	5.2	29.3	96.207	-0.752	0.982	-1.942	0.040	0.142	1.948	35.135	110.566	4.000	

ตารางที่ 4.26 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี TOA รุ่น TU03 ทั้ง 2 แผ่น

สำหรับวัดค่า		Test time :	แผ่นที่ 1				Color Development							Gray scale	
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss		Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85		Chaking
			60o	85o	L	a	b								
8.TU03(1)/7/5/67	initial	ปกติ	19.4	35.1	97.964	-0.644	1.791							No chalk	
16/5/2567	191	ด้านขึ้นสีปกติ	20.5	38.6	97.394	-0.703	2.011	-0.570	-0.059	0.220	0.614	105.670	109.972	No chalk	
27/5/2567	365	ด้านขึ้นสีปกติ	21.5	43.8	97.346	-0.727	2.001	-0.518	-0.083	0.210	0.658	110.825	124.786	No chalk	
4/6/2567	634	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	20.0	43.2	96.895	-0.708	2.271	-1.069	-0.064	0.480	1.174	103.093	123.077	No chalk	
11/6/2567	795	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	16.1	42.7	96.941	-0.701	2.279	-1.023	-0.057	0.488	1.135	82.990	121.652	No chalk	
19/6/2567	966	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	12.5	43.3	97.052	-0.680	2.111	-0.912	-0.036	0.320	0.967	64.433	123.362	8.000	
26/6/2567	1129	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	9.8	43.7	96.652	-0.645	2.429	-1.312	-0.001	0.638	1.459	50.515	124.501	8.000	
4/7/2567	1315	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	8.2	40.9	96.857	-0.695	2.252	-1.107	-0.051	0.461	1.200	42.268	116.524	8.000	
11/7/2567	1452	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	10.7	45.6	96.999	-0.701	2.404	-0.965	-0.057	0.613	1.145	55.155	129.915	6.000	
18/7/2567	1614	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	10.2	44.9	96.994	-0.679	2.401	-0.970	-0.035	0.610	1.146	52.577	127.920	6.000	
31/7/2567	1833	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	9.8	45.4	96.754	-0.667	2.514	-1.210	-0.023	0.723	1.410	50.515	129.345	4.000	
8/8/2567	2021	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบสีเทาเข้มกว่าสีเดิมมีคราบคั่ว	9.3	43.9	97.160	-0.744	2.298	-0.804	-0.100	0.507	0.956	47.938	125.071	4.000	
1/10/2567	2441	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบสีเทาเข้มกว่าสีเดิมมีคราบคั่ว	8.9	47.3	97.258	-0.771	2.084	-0.706	-0.127	0.293	0.775	45.876	134.758	4.000	

สำหรับวัดค่า		Test time :	แผ่นที่ 2				Color Development							Gray scale	
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss		Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85		Chaking
			60o	85o	L	a	b								
8.TU03(2)/7/5/67	initial	ปกติ	19.2	33.8	97.863	-0.708	1.686							No chalk	
16/5/2567	191	ด้านขึ้นสีปกติ	17.8	33.3	97.450	-0.708	1.974	-0.413	0.000	0.288	0.504	92.708	98.521	No chalk	
27/5/2567	365	ด้านขึ้นสีปกติ	19.4	37.6	97.318	-0.752	1.979	-0.545	-0.044	0.293	0.620	101.042	111.243	No chalk	
4/6/2567	634	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	20.5	41.3	96.958	-0.718	2.251	-0.905	-0.010	0.565	1.067	106.771	122.189	No chalk	
11/6/2567	795	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	14.2	38.9	97.027	-0.702	2.270	-0.836	0.006	0.584	1.020	73.958	115.089	No chalk	
19/6/2567	966	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	11.2	39.6	97.108	-0.729	2.025	-0.755	-0.021	0.339	0.828	58.333	117.160	8.000	
26/6/2567	1129	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	8.6	37.7	96.688	-0.660	2.369	-1.175	0.048	0.683	1.360	44.792	111.538	8.000	
4/7/2567	1315	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	7.1	35.7	96.932	-0.725	2.253	-0.931	-0.017	0.567	1.090	36.979	105.621	8.000	
11/7/2567	1452	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	8.1	37.7	96.910	-0.727	2.386	-0.953	-0.019	0.700	1.183	42.188	111.538	6.000	
18/7/2567	1614	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	8.4	38.2	97.022	-0.721	2.320	-0.841	-0.013	0.634	1.053	43.750	113.018	6.000	
31/7/2567	1833	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	8.6	41.0	96.747	-0.692	2.502	-1.116	0.016	0.816	1.383	44.792	121.302	4.000	
8/8/2567	2021	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบสีเทาเข้มกว่าสีเดิมมีคราบคั่ว	7.3	35.2	97.122	-0.779	2.325	-0.741	-0.071	0.639	0.981	38.021	104.142	4.000	
1/10/2567	2441	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบสีเทาเข้มกว่าสีเดิมมีคราบคั่ว	7.7	42.4	97.394	-0.813	2.043	-0.469	-0.105	0.357	0.599	40.104	125.444	4.000	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.27 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Beger รุ่น BE01 ทั้ง 2 แผ่น

สำหรับวัดค่า			แผ่นที่ 1						Color Development						Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss		Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking	
			60o	85o	L	a	b								
สำหรับวัดค่า			แผ่นที่ 1						Color Development						Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	60o	85o	L	a	b	DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking	
9.BE01(1)/7/5/67	initial	ปกติ	7.9	29.8	96.825	-0.901	1.747							No chalk	
16/5/2567	191	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	6.0	32.1	95.868	-1.072	3.095	-0.957	-0.171	1.348	1.662	75.949	107.718	No chalk	5
27/5/2567	365	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.7	31.1	95.810	-1.018	3.038	-1.015	-0.117	1.291	1.646	46.835	104.362	No chalk	5
4/6/2567	634	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.5	29.6	95.576	-1.020	3.323	-1.249	-0.119	1.576	2.014	44.304	99.329	8.000	5
11/6/2567	795	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.6	31.0	95.874	-1.062	3.333	-0.951	-0.161	1.586	1.856	45.570	104.027	6.000	5
19/6/2567	966	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.5	30.1	96.086	-1.053	3.265	-0.739	-0.152	1.518	1.695	44.304	101.007	4.000	5
26/6/2567	1129	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.2	29.2	95.640	-1.000	3.549	-1.185	-0.099	1.802	2.159	40.506	97.987	4.000	5
4/7/2567	1315	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.0	28.2	95.879	-0.177	3.683	-0.946	0.724	1.936	2.273	37.975	94.631	4.000	4-5
11/7/2567	1452	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.0	27.9	95.929	-1.097	3.813	-0.896	-0.196	2.066	2.260	37.975	93.624	4.000	4-5
18/7/2567	1614	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.5	30.2	96.004	-1.090	3.727	-0.821	-0.189	1.980	2.152	44.304	101.342	2.000	4-5
31/7/2567	1833	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.8	30.9	95.807	-0.966	3.733	-1.018	-0.065	1.986	2.233	48.101	103.691	2.000	5
8/8/2567	2021	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นมีคราบดำ	3.9	31.7	96.032	-1.069	3.667	-0.793	-0.168	1.920	2.084	49.367	106.376	2.000	5
1/10/2567	2441	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นมีคราบดำ	4.0	34.3	96.158	-1.152	3.404	-0.667	-0.251	1.657	1.804	50.633	115.101	2.000	5
สำหรับวัดค่า			แผ่นที่ 2						Color Development						Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	60o	85o	L	a	b	DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking	
9.BE01(2)/7/5/67	initial	ปกติ	7.6	28.7	96.547	-0.939	1.734							No chalk	
16/5/2567	191	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	5.8	32.6	95.959	-1.091	3.208	-0.588	-0.152	1.474	1.594	76.316	113.589	No chalk	5
27/5/2567	365	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.4	28.5	95.888	-0.989	3.202	-0.659	-0.050	1.468	1.610	44.737	99.303	No chalk	5
4/6/2567	634	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.4	30.2	95.457	-0.985	3.562	-1.090	-0.046	1.828	2.129	44.737	105.226	8.000	4-5
11/6/2567	795	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.5	30.2	95.771	-1.033	3.578	-0.776	-0.094	1.844	2.003	46.053	105.226	6.000	4-5
19/6/2567	966	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.2	24.4	95.784	-1.022	3.436	-0.763	-0.083	1.702	1.867	42.105	85.017	4.000	4-5
26/6/2567	1129	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.1	28.3	95.408	-0.947	3.752	-1.139	-0.008	2.018	2.317	40.789	98.606	4.000	5
4/7/2567	1315	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นมีคราบเหนียว	2.8	26.1	95.636	-1.043	3.781	-0.911	-0.104	2.047	2.243	36.842	90.941	4.000	4-5
11/7/2567	1452	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นมีคราบเหนียว	2.6	25.4	95.729	-1.063	4.066	-0.818	-0.124	2.332	2.474	34.211	88.502	4.000	4-5
18/7/2567	1614	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นมีคราบเหนียว	2.7	26.5	95.711	1.044	3.946	-0.836	1.983	2.212	3.086	35.526	92.334	2.000	4-5
31/7/2567	1833	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นมีคราบเหนียว	2.9	26.0	95.577	-0.934	3.811	-0.970	0.005	2.077	2.292	38.158	90.592	2.000	4-5
8/8/2567	2021	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นมีคราบเหนียว	3.8	32.0	95.849	-1.030	3.851	-0.698	-0.091	2.117	2.231	50.000	111.498	2.000	4-5
1/10/2567	2441	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นมีคราบเหนียว	3.1	2.9	96.069	-1.164	3.549	-0.478	-0.225	1.815	1.890	40.789	10.105	2.000	4-5

ตารางที่ 4.28 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Beger รุ่น BS01 ทั้ง 2 แผ่น

สำหรับวัดค่า			แผ่นที่ 1						Color Development						Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss		Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking	
			60o	85o	L	a	b								
สำหรับวัดค่า			แผ่นที่ 1						Color Development						Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	60o	85o	L	a	b	DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking	
10.BS01(1)/7/5/67	initial	ปกติ	2.8	13.6	97.543	-0.616	2.161							No chalk	
16/5/2567	191	ปกติ	2.9	15.2	97.046	-0.665	2.638	-0.497	-0.049	0.477	0.691	103.571	111.765	No chalk	5
27/5/2567	365	ปกติ	2.9	16.4	97.270	-0.580	2.391	-0.273	0.036	0.230	0.359	103.571	120.588	No chalk	5
4/6/2567	634	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	2.9	15.8	96.606	-0.518	2.518	-0.937	0.098	0.357	1.007	103.571	116.176	No chalk	5
11/6/2567	795	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	2.7	14.3	96.775	-0.521	2.405	-0.768	0.095	0.244	0.811	96.429	105.147	No chalk	5
19/6/2567	966	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	2.8	15.7	96.723	-0.505	2.178	-0.820	0.111	0.017	0.828	100.000	115.441	No chalk	5
26/6/2567	1129	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	2.7	14.9	96.180	-0.452	2.499	-1.363	0.164	0.338	1.414	96.429	109.559	No chalk	5
4/7/2567	1315	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	2.7	15.4	96.264	-0.484	2.341	-1.279	0.132	0.180	1.298	96.429	113.235	No chalk	5
11/7/2567	1452	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	2.9	16.0	96.089	-0.476	2.452	-1.454	0.140	0.291	1.489	103.571	117.647	No chalk	5
18/7/2567	1614	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	3.0	17.1	95.985	-0.453	2.378	-1.558	0.163	0.217	1.581	107.143	125.735	No chalk	5
31/7/2567	1833	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	2.8	14.7	95.706	-0.401	2.609	-1.837	0.215	0.448	1.903	100.000	108.088	No chalk	5
8/8/2567	2021	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	2.9	16.5	95.970	-0.469	2.380	-1.573	0.147	0.219	1.595	103.571	121.324	No chalk	5
1/10/2567	2441	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	3.0	16.8	95.646	-0.539	2.270	-1.897	0.077	0.109	1.902	107.143	123.529	8.000	4-5
สำหรับวัดค่า			แผ่นที่ 2						Color Development						Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	60o	85o	L	a	b	DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking	
10.BS01(2)/7/5/67	initial	ปกติ	2.8	13.5	97.565	-0.602	2.180							No chalk	
16/5/2567	191	ปกติ	2.6	13.1	97.016	-0.679	2.674	-0.549	-0.077	0.494	0.743	92.857	97.037	No chalk	5
27/5/2567	365	ปกติ	2.7	15.0	97.315	-0.548	2.426	-0.250	0.054	0.246	0.355	96.429	111.111	No chalk	5
4/6/2567	634	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	2.6	13.5	96.789	-0.561	2.407	-0.776	0.041	0.227	0.810	92.857	100.000	No chalk	5
11/6/2567	795	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	2.7	14.9	96.903	-0.576	2.305	-0.662	0.026	0.125	0.674	96.429	110.370	No chalk	5
19/6/2567	966	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	2.7	14.9	97.031	-0.567	2.009	-0.534	0.035	-0.171	0.562	96.429	110.370	No chalk	5
26/6/2567	1129	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	2.7	14.8	96.486	-0.493	2.350	-1.079	0.109	0.170	1.098	96.429	109.630	No chalk	5
4/7/2567	1315	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	2.7	14.5	96.424	-0.508	2.212	-1.141	0.094	0.032	1.145	96.429	107.407	No chalk	5
11/7/2567	1452	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	2.8	15.5	96.389	-0.525	2.315	-1.176	0.077	0.135	1.186	100.000	114.815	No chalk	5
18/7/2567	1614	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	2.7	15.7	96.393	-0.501	2.202	-1.172	0.101	0.022	1.177	96.429	116.296	No chalk	5
31/7/2567	1833	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	2.8	15.7	96.063	-0.466	2.392	-1.502	0.136	0.212	1.523	100.000	116.296	No chalk	5
8/8/2567	2021	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	2.6	15.7	96.250	-0.530	2.274	-1.315	0.072	0.094	1.320	92.857	116.296	No chalk	5
1/10/2567	2441	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	2.7	16.4	96.098	-0.588	2.116	-1.467	0.014	-0.064	1.468	96.429	121.481	8.000	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.29 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Beger รุ่น BS02 ทั้ง 2 แผ่น

สำหรับวัดค่า			แผ่นที่ 1					Color Development							Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss		Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking	
			60o	85o	L	a	b								
11.BS02(1)7/5/67	initial	ปกติ	7.0	28.8	97.311	-0.967	0.599							No chalk	
16/5/2567	191	ด้านขึ้นสีปกติ	4.9	23.4	96.841	-0.962	0.893	-0.470	0.005	0.294	0.554	70.000	81.250	No chalk	5
27/5/2567	365	ด้านขึ้นสีปกติ	5.7	34.1	96.652	-0.979	0.760	-0.659	-0.012	0.161	0.678	81.429	118.403	No chalk	5
4/6/2567	634	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	5.8	36.1	96.317	-0.937	1.101	-0.994	0.030	0.502	1.114	82.857	125.347	No chalk	5
11/6/2567	795	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	5.3	36.4	96.525	-0.936	1.084	-0.786	0.031	0.485	0.924	75.714	126.389	No chalk	5
19/6/2567	966	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	4.3	36.0	96.653	-0.923	0.945	-0.658	0.044	0.346	0.745	61.429	125.000	No chalk	5
26/6/2567	1129	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	3.8	35.5	96.267	-0.923	1.291	-1.044	0.044	0.692	1.253	54.286	123.264	8.000	5
4/7/2567	1315	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	3.3	32.7	96.594	-0.980	1.139	-0.717	-0.013	0.540	0.898	47.143	113.542	6.000	5
11/7/2567	1452	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	3.0	33.2	96.767	-0.968	1.181	-0.544	-0.001	0.582	0.797	42.857	115.278	4.000	5
18/7/2567	1614	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	3.7	36.3	96.913	-0.969	1.051	-0.398	-0.002	0.452	0.602	52.857	126.042	2.000	5
31/7/2567	1833	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	3.2	34.5	96.731	-0.978	1.115	-0.580	-0.011	0.516	0.776	45.714	119.792	2.000	5
8/8/2567	2021	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	3.6	35.4	97.055	-1.001	1.018	-0.256	-0.034	0.419	0.492	51.429	122.917	2.000	5
1/10/2567	2441	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	2.5	27.7	97.336	-0.967	0.798	0.025	0.000	0.199	0.201	35.714	96.181	2.000	5
สำหรับวัดค่า			แผ่นที่ 2					Color Development							Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss		Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking	
			60o	85o	L	a	b								
11.BS02(2)7/5/67	initial	ปกติ	6.9	26.3	96.743	-1.036	0.285							No chalk	
16/5/2567	191	ด้านขึ้นสีปกติ	5.3	24.3	96.199	-1.031	0.567	-0.544	0.005	0.282	0.613	76.812	92.395	No chalk	5
27/5/2567	365	ด้านขึ้นสีปกติ	5.5	30.1	96.337	-1.028	0.527	-0.406	0.008	0.242	0.473	79.710	114.449	No chalk	5
4/6/2567	634	ด้านขึ้นสีจาง	5.9	33.4	95.754	-0.994	0.755	-0.989	0.042	0.470	1.096	85.507	126.996	No chalk	5
11/6/2567	795	ด้านขึ้นสีจาง	5.7	31.9	96.031	-0.989	0.637	-0.712	0.047	0.352	0.796	82.609	121.293	No chalk	5
19/6/2567	966	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	5.5	33.1	96.045	-0.994	0.413	-0.698	0.042	0.128	0.711	79.710	125.856	No chalk	5
26/6/2567	1129	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	4.9	33.1	95.702	-0.995	0.736	-1.041	0.041	0.451	1.135	71.014	125.856	8.000	5
4/7/2567	1315	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	3.9	33.5	96.108	-1.020	0.704	-0.635	0.016	0.419	0.761	56.522	127.376	6.000	5
11/7/2567	1452	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	3.5	31.5	96.199	-1.015	0.641	-0.544	0.021	0.356	0.650	50.725	119.772	4.000	5
18/7/2567	1614	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	3.2	30.1	96.291	-1.027	0.599	-0.452	0.009	0.314	0.550	46.377	114.449	2.000	5
31/7/2567	1833	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	3.0	29.5	96.154	-1.001	0.812	-0.589	0.035	0.527	0.791	43.478	112.167	2.000	5
8/8/2567	2021	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	2.8	28.6	96.372	-1.045	0.613	-0.371	-0.009	0.328	0.495	40.580	108.745	2.000	5
1/10/2567	2441	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	2.5	27.7	96.478	-0.960	0.613	-0.265	0.076	0.328	0.428	36.232	105.323	2.000	5

ตารางที่ 4.30 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Beger รุ่น BS03 ทั้ง 2 แผ่น

สำหรับวัดค่า			แผ่นที่ 1					Color Development							Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss		Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking	
			60o	85o	L	a	b								
12.BS03(1)7/5/67	initial	ปกติ	10.0	28.8	97.496	-0.967	0.354							No chalk	
16/5/2567	191	ด้านขึ้นสีปกติ	7.5	26.1	97.096	-0.943	0.709	-0.400	0.024	0.355	0.535	75.000	90.625	No chalk	5
27/5/2567	365	ด้านขึ้นสีปกติ	7.2	29.4	96.654	-0.946	0.622	-0.842	0.021	0.268	0.884	72.000	102.083	No chalk	5
4/6/2567	634	ด้านขึ้นสีปกติ	6.7	30.3	96.394	-0.899	0.794	-1.102	0.068	0.440	1.189	67.000	105.208	No chalk	5
11/6/2567	795	ฟิล์มสีกระด้างบริเวณที่ทดสอบสีเทาขึ้น	6.3	29.4	96.588	-0.900	0.676	-0.908	0.067	0.322	0.966	63.000	102.083	No chalk	5
19/6/2567	966	ฟิล์มสีกระด้างบริเวณที่ทดสอบสีเทาขึ้น	6.0	29.7	96.787	-0.871	0.500	-0.709	0.096	0.146	0.730	60.000	103.125	8.000	5
26/6/2567	1129	ฟิล์มสีกระด้างบริเวณที่ทดสอบสีเทาขึ้น	4.8	28.6	96.261	-0.857	0.812	-1.235	0.110	0.458	1.322	48.000	99.306	8.000	5
4/7/2567	1315	ฟิล์มสีกระด้างบริเวณที่ทดสอบสีเทาขึ้น	4.1	27.9	96.528	-0.890	0.658	-0.968	0.077	0.304	1.018	41.000	96.875	6.000	5
11/7/2567	1452	ฟิล์มสีกระด้างบริเวณที่ทดสอบสีเทาขึ้น	3.9	29.1	96.641	-0.879	0.722	-0.855	0.088	0.368	0.935	39.000	101.042	4.000	5
18/7/2567	1614	ฟิล์มสีกระด้างบริเวณที่ทดสอบสีเทาขึ้น	3.4	28.6	96.626	-0.878	0.661	-0.870	1.845	0.307	2.063	34.000	99.306	2.000	5
31/7/2567	1833	ฟิล์มสีกระด้างบริเวณที่ทดสอบสีเทาขึ้น	3.6	30.0	96.529	-0.873	0.783	-0.967	0.094	0.429	1.062	36.000	104.167	2.000	5
8/8/2567	2021	ฟิล์มสีกระด้างบริเวณที่ทดสอบสีเทาขึ้น	3.5	27.5	96.905	-0.912	0.580	-0.591	0.055	0.226	0.635	35.000	95.486	2.000	5
1/10/2567	2441	ฟิล์มสีกระด้างบริเวณที่ทดสอบสีเทาขึ้น	3.5	26.5	97.074	-0.812	0.170	-0.422	0.155	-0.184	0.486	35.000	92.014	2.000	5
สำหรับวัดค่า			แผ่นที่ 2					Color Development							Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss		Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking	
			60o	85o	L	a	b								
12.BS03(2)7/5/67	initial	ปกติ	9.5	27.9	97.493	-0.962	0.277							No chalk	
16/5/2567	191	ด้านขึ้นสีปกติ	6.6	21.6	96.952	-0.941	0.607	-0.541	0.021	0.330	0.634	69.474	77.419	No chalk	5
27/5/2567	365	ด้านขึ้นสีปกติ	7.3	28.1	96.990	-0.934	0.498	-0.503	0.028	0.221	0.550	76.842	100.717	No chalk	5
4/6/2567	634	ด้านขึ้นสีจาง	6.8	29.0	96.478	-0.921	0.745	-1.015	-0.041	0.468	1.118	71.579	103.943	No chalk	5
11/6/2567	795	ฟิล์มสีกระด้างบริเวณที่ทดสอบสีจาง	6.8	25.8	96.713	-0.918	0.593	-0.780	0.044	0.316	0.843	71.579	92.473	No chalk	5
19/6/2567	966	ฟิล์มสีกระด้างบริเวณที่ทดสอบสีเทาขึ้น	6.6	26.3	96.771	-0.919	0.424	-0.722	0.043	0.147	0.738	69.474	94.265	8.000	5
26/6/2567	1129	ฟิล์มสีกระด้างบริเวณที่ทดสอบสีเทาขึ้น	5.6	27.8	96.379	-0.910	0.730	-1.114	0.052	0.453	1.204	58.947	99.642	8.000	5
4/7/2567	1315	ฟิล์มสีกระด้างบริเวณที่ทดสอบสีเทาขึ้น	5.2	24.8	96.633	-0.967	0.657	-0.860	-0.005	0.380	0.940	54.737	88.889	6.000	5
11/7/2567	1452	ฟิล์มสีกระด้างบริเวณที่ทดสอบสีเทาขึ้น	5.0	24.9	96.784	-0.946	0.703	-0.709	0.016	0.426	0.827	52.632	89.247	4.000	5
18/7/2567	1614	ฟิล์มสีกระด้างบริเวณที่ทดสอบสีเทาขึ้น	4.3	29.0	96.795	-0.929	0.560	-0.698	0.033	0.283	0.754	45.263	103.943	2.000	5
31/7/2567	1833	ฟิล์มสีกระด้างบริเวณที่ทดสอบสีเทาขึ้น	3.1	28.0	96.779	-0.897	0.717	-0.714	0.065	0.440	0.841	43.158	100.358	2.000	5
8/8/2567	2021	ฟิล์มสีกระด้างบริเวณที่ทดสอบสีเทาขึ้น	3.3	24.4	97.069	-0.942	0.482	-0.424	0.020	0.205	0.471	34.737	87.455	2.000	5
1/10/2567	2441	ฟิล์มสีกระด้างบริเวณที่ทดสอบสีเทาขึ้น	2.9	25.4	97.229	-0.847	0.112	-0.264	0.115	-0.165	0.332	30.526	91.039	2.000	4-5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.31 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Beger รุ่น BP01 ทั้ง 2 แผ่น

สำหรับวัดค่า			แผ่นที่ 1						Color Deventpment							Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss		Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking		
			60o	85o	L	a	b									
13.BP01(117)/5/67	initial	ปกติ	7.5	26.9	97.619	-0.968	0.797							No chalk		
16/5/2567	191	สีปกติ	7.5	31.3	97.244	-0.925	1.200	-0.375	0.043	0.403	0.552	100.000	116.357	No chalk	5	
27/5/2567	365	ด้านขึ้นสีปกติ	7.1	36.1	97.323	-0.935	1.114	-0.296	0.033	0.317	0.435	94.667	134.201	No chalk	5	
4/6/2567	634	ด้านขึ้นสีครอบ	6.6	34.0	96.806	-0.866	1.379	-0.813	0.102	0.582	1.005	88.000	126.394	No chalk	5	
11/6/2567	795	ด้านขึ้นสีครอบ	6.6	35.0	97.013	-0.902	1.290	-0.606	0.066	0.493	0.784	88.000	130.112	No chalk	5	
19/6/2567	966	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	6.6	37.2	97.002	-0.868	1.109	-0.617	0.100	0.312	0.699	88.000	138.290	No chalk	5	
26/6/2567	1129	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	5.6	27.8	96.471	-0.869	1.416	-1.148	0.099	0.619	1.308	74.667	103.346	8.000	5	
4/7/2567	1315	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	4.7	35.6	96.669	-0.892	1.275	-0.950	0.076	0.478	1.066	62.667	132.342	8.000	5	
11/7/2567	1452	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	4.6	35.4	96.787	-0.886	1.367	-0.832	0.082	0.570	1.012	61.333	131.599	6.000	5	
18/7/2567	1614	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	4.6	36.3	97.051	-0.878	1.247	-0.568	0.090	0.450	0.730	61.333	134.944	4.000	5	
31/7/2567	1833	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	4.4	37.7	97.002	-0.864	1.392	-0.617	0.104	0.595	0.863	58.667	140.149	2.000	5	
8/8/2567	2021	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	3.5	33.0	97.275	-0.923	1.229	-0.344	0.045	0.432	0.554	46.667	122.677	2.000	5	
1/10/2567	2441	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	2.8	29.4	97.412	-0.882	0.897	-0.207	0.086	0.100	0.245	37.333	109.294	2.000	5	

สำหรับวัดค่า			แผ่นที่ 2						Color Deventpment							Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss		Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking		
			60o	85o	L	a	b									
13.BP01(217)/5/67	initial	ปกติ	7.3	26.2	97.360	-0.977	0.676							No chalk		
16/5/2567	191	สีปกติ	7.6	34.2	97.053	-0.939	0.916	-0.307	0.038	0.240	0.392	104.110	130.534	No chalk	5	
27/5/2567	365	ด้านขึ้นสีปกติ	6.7	33.5	96.954	-0.948	0.834	-0.406	0.029	0.158	0.437	91.781	127.863	No chalk	5	
4/6/2567	634	ด้านขึ้นสีครอบ	6.2	31.5	96.415	-0.917	1.090	-0.945	0.060	0.414	1.033	84.932	120.229	No chalk	5	
11/6/2567	795	ด้านขึ้นสีครอบ	6.5	36.2	96.625	-0.905	0.998	-0.735	0.072	0.322	0.806	89.041	138.168	No chalk	5	
19/6/2567	966	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	6.3	34.4	96.656	-0.896	0.806	-0.704	0.081	0.130	0.720	86.301	131.298	No chalk	5	
26/6/2567	1129	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	5.4	30.0	96.207	-0.860	1.154	-1.153	0.117	0.478	1.254	73.973	114.504	8.000	5	
4/7/2567	1315	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	5.1	30.3	96.423	-0.911	0.961	-0.937	0.066	0.285	0.982	69.863	115.649	8.000	5	
11/7/2567	1452	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	4.7	29.9	96.600	-0.900	1.093	-0.760	0.077	0.417	0.870	64.384	114.122	6.000	5	
18/7/2567	1614	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	4.4	34.9	96.540	-0.892	0.992	-0.820	0.085	0.316	0.883	60.274	133.206	4.000	5	
31/7/2567	1833	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	3.5	31.2	96.583	-0.893	1.106	-0.777	0.084	0.430	0.892	47.945	119.084	2.000	5	
8/8/2567	2021	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	3.5	31.0	96.960	-0.957	0.931	-0.400	0.020	0.255	0.475	47.945	118.321	2.000	5	
1/10/2567	2441	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	3.1	29.4	97.170	-0.894	0.543	-0.190	0.083	-0.133	0.246	42.466	112.214	2.000	4-5	

ตารางที่ 4.32 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Beger รุ่น BU01 ทั้ง 2 แผ่น

สำหรับวัดค่า			แผ่นที่ 1						Color Deventpment							Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss		Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking		
			60o	85o	L	a	b									
14.BU01(117)/5/67	initial	ปกติ	26.9	48.1	97.163	-0.936	0.240							No chalk		
16/5/2567	191	ด้านขึ้นสีครอบ	22.5	43.0	97.536	-1.018	1.361	0.373	-0.082	1.121	1.184	83.643	89.397	No chalk	5	
27/5/2567	365	ด้านขึ้นสีครอบ	23.0	44.0	96.594	-0.960	1.144	-0.569	-0.024	0.904	1.068	85.502	91.476	No chalk	5	
4/6/2567	634	ด้านขึ้นสีครอบ	21.4	44.0	96.139	-0.908	1.263	-1.024	0.028	1.023	1.448	79.554	91.476	No chalk	5	
11/6/2567	795	ด้านขึ้นสีครอบ	17.7	43.4	96.419	-0.878	1.042	-0.744	0.058	0.802	1.095	65.799	90.229	No chalk	5	
19/6/2567	966	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	18.3	44.3	96.445	-0.857	0.730	-0.718	0.079	0.490	0.873	68.030	92.100	No chalk	5	
26/6/2567	1129	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	18.0	42.5	95.892	-0.819	1.088	-1.271	0.117	0.848	1.532	66.914	88.358	No chalk	5	
4/7/2567	1315	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	17.7	44.8	96.227	-0.819	0.891	-0.936	0.117	0.651	1.146	65.799	93.139	No chalk	5	
11/7/2567	1452	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	14.0	43.0	96.246	-0.820	1.023	-0.917	0.116	0.783	1.211	52.045	89.397	No chalk	5	
18/7/2567	1614	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	13.3	42.5	96.004	-0.798	0.924	-1.159	0.138	0.684	1.353	49.442	88.358	No chalk	5	
31/7/2567	1833	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	12.0	41.8	95.789	-0.766	0.991	-1.374	0.170	0.751	1.575	44.610	86.902	No chalk	5	
8/8/2567	2021	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	9.1	39.1	96.315	-0.814	0.778	-0.848	0.122	0.538	1.012	33.829	81.289	No chalk	5	
1/10/2567	2441	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	4.4	38.7	96.417	-0.754	0.402	-0.746	0.182	0.162	0.785	16.357	80.457	6.000	5	

สำหรับวัดค่า			แผ่นที่ 2						Color Deventpment							Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss		Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking		
			60o	85o	L	a	b									
14.BU01(217)/5/67	initial	ปกติ	29.4	52.1	97.338	-0.905	0.734							No chalk		
16/5/2567	191	ด้านขึ้นสีครอบ	25.0	51.2	97.114	-0.986	1.638	-0.224	-0.081	0.904	0.935	85.034	98.273	No chalk	5	
27/5/2567	365	ด้านขึ้นสีครอบ	28.3	56.9	97.205	-0.986	1.313	-0.133	-0.081	0.579	0.600	96.259	109.213	No chalk	5	
4/6/2567	634	ด้านขึ้นสีครอบ	23.6	50.8	96.835	-0.918	1.386	-0.503	-0.013	0.652	0.824	80.272	97.505	No chalk	5	
11/6/2567	795	ด้านขึ้นสีครอบ	19.7	49.7	97.042	-0.888	1.118	-0.296	0.017	0.384	0.485	67.007	95.393	No chalk	5	
19/6/2567	966	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	16.8	47.1	97.011	-0.876	0.873	-0.327	0.029	0.139	0.356	57.143	90.403	No chalk	5	
26/6/2567	1129	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	16.9	50.9	96.463	-0.836	1.180	-0.875	0.069	0.446	0.985	57.483	97.697	No chalk	5	
4/7/2567	1315	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	14.6	53.0	96.776	-0.855	0.971	-0.562	0.050	0.237	0.612	49.660	101.727	No chalk	5	
11/7/2567	1452	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	12.6	48.8	96.665	-0.831	1.067	-0.673	0.074	0.333	0.755	42.857	93.666	No chalk	5	
18/7/2567	1614	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	10.9	49.4	96.507	-0.816	0.975	-0.831	0.089	0.241	0.870	37.075	94.818	No chalk	5	
31/7/2567	1833	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	8.6	49.8	96.304	-0.785	1.152	-1.034	0.120	0.418	1.122	29.252	95.585	No chalk	5	
8/8/2567	2021	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	6.8	49.2	96.505	-0.798	0.968	-0.833	0.107	0.234	0.872	23.129	94.434	No chalk	5	
1/10/2567	2441	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	3.7	42.2	96.674	-0.747	0.617	-0.664	0.158	-0.117	0.692	12.585	80.998	6.000	5	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.33 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Beger รุ่น BU02 ทั้ง 2 แผ่น

สำหรับวัดค่า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	Test time :	แผ่นที่ 1					Color Development							Gray scale		
			สภาพแผ่น	Gloss		Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85		Chaking	
				60o	85o	L	a	b									
15.BU02(1)7/5/67	initial	ปกติ	33.9	55.8	97.760	-0.987	1.111									No chalk	5
16/5/2567	191	ด้านขึ้นสีปกติ	30.8	53.5	97.329	-1.016	1.815	-0.431	-0.029	0.704	0.826	90.855	95.878	No chalk	5		
27/5/2567	365	ด้านขึ้นสีปกติ	30.2	56.9	97.329	-0.977	1.523	-0.431	0.010	0.412	0.596	89.086	101.971	No chalk	5		
4/6/2567	634	ด้านขึ้นสีปกติ	29.1	56.2	96.691	-0.919	1.646	-1.069	0.068	0.535	1.197	85.841	100.717	No chalk	5		
11/6/2567	795	ด้านขึ้นสีปกติ	23.7	52.1	96.892	-0.902	1.466	-0.868	0.085	0.355	0.942	69.912	93.369	No chalk	5		
19/6/2567	966	ด้านขึ้นสีปกติ	22.8	55.2	96.886	-0.883	1.196	-0.874	0.104	0.085	0.884	67.257	98.925	No chalk	5		
26/6/2567	1129	ด้านขึ้นสีปกติ	21.1	56.8	96.376	-0.834	1.539	-1.384	0.153	0.428	1.457	62.242	101.792	No chalk	5		
4/7/2567	1315	ด้านขึ้นสีปกติ	16.9	53.0	96.501	-0.867	1.233	-1.259	0.120	0.122	1.271	49.853	94.982	No chalk	4-5		
11/7/2567	1452	ด้านขึ้นสีปกติ	16.8	51.8	96.487	-0.830	1.395	-1.273	0.157	0.284	1.314	49.558	92.832	No chalk	5		
18/7/2567	1614	ด้านขึ้นสีปกติ	11.5	52.7	96.431	-0.825	1.339	-1.329	0.162	0.228	1.358	33.923	94.444	No chalk	5		
31/7/2567	1833	ด้านขึ้นสีปกติ	10.6	53.6	96.314	-0.795	1.468	-1.446	0.192	0.357	1.502	31.268	96.057	No chalk	5		
8/8/2567	2021	ด้านขึ้นสีปกติ	6.3	50.0	96.417	-0.813	1.333	-1.343	0.174	0.222	1.372	18.584	89.606	8.000	5		
1/10/2567	2441	ด้านขึ้นสีปกติ	4.2	47.8	96.865	-0.760	-0.768	-0.895	0.227	-1.879	2.094	12.389	85.663	6.000	5		

สำหรับวัดค่า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	Test time :	แผ่นที่ 2					Color Development							Gray scale		
			สภาพแผ่น	Gloss		Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85		Chaking	
				60o	85o	L	a	b									
15.BU02(2)7/5/67	initial	ปกติ	31.6	51.7	97.633	-0.986	1.021									No chalk	
16/5/2567	191	ด้านขึ้นสีปกติ	23.7	49.3	97.252	-1.002	1.648	-0.381	-0.016	0.627	0.734	75.000	95.358	No chalk	5		
27/5/2567	365	ด้านขึ้นสีปกติ	26.4	50.8	97.283	-1.008	1.372	-0.350	-0.022	0.351	0.496	83.544	98.259	No chalk	5		
4/6/2567	634	ด้านขึ้นสีปกติ	26.4	54.3	96.751	-0.946	1.554	-0.882	0.040	0.533	1.031	83.544	105.029	No chalk	5		
11/6/2567	795	ด้านขึ้นสีปกติ	20.9	48.9	96.948	-0.923	1.297	-0.685	0.063	0.276	0.741	66.139	94.584	No chalk	5		
19/6/2567	966	ด้านขึ้นสีปกติ	19.6	49.4	96.970	-0.885	1.090	-0.663	0.101	0.069	0.674	62.025	95.511	No chalk	5		
26/6/2567	1129	ด้านขึ้นสีปกติ	18.0	52.4	96.443	-0.863	1.383	-1.190	0.123	0.362	1.250	56.962	101.354	No chalk	5		
4/7/2567	1315	ด้านขึ้นสีปกติ	14.6	53.0	96.473	-0.863	1.144	-1.160	0.123	0.123	1.173	46.203	102.515	No chalk	5		
11/7/2567	1452	ด้านขึ้นสีปกติ	11.7	50.1	96.557	-0.852	1.252	-1.076	0.134	0.231	1.109	37.025	96.905	No chalk	5		
18/7/2567	1614	ด้านขึ้นสีปกติ	10.9	47.2	96.420	-0.817	1.224	-1.213	0.169	0.203	1.241	34.494	91.296	No chalk	5		
31/7/2567	1833	ด้านขึ้นสีปกติ	8.8	45.4	96.378	-0.805	1.315	-1.255	0.181	0.294	1.302	27.848	87.814	No chalk	5		
8/8/2567	2021	ด้านขึ้นสีปกติ	6.4	45.2	96.699	-0.843	1.136	-0.934	0.143	0.115	0.952	20.253	87.427	8.000	5		
1/10/2567	2441	ด้านขึ้นสีปกติ	4.1	45.7	96.811	-0.755	0.652	-0.822	0.231	-0.369	0.930	12.975	88.395	6.000	5		

ตารางที่ 4.34 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Beger รุ่น BU03 ทั้ง 2 แผ่น

สำหรับวัดค่า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	Test time :	แผ่นที่ 1					Color Development							Gray scale		
			สภาพแผ่น	Gloss		Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85		Chaking	
				60o	85o	L	a	b									
16.BU03(1)7/5/67	initial	ปกติ	10.3	28.3	97.807	-0.933	0.481									No chalk	
16/5/2567	191	ด้านขึ้นสีปกติ	9.2	28.1	96.790	-0.960	0.635	-1.017	-0.027	0.154	1.029	89.320	99.293	No chalk	5		
27/5/2567	365	ด้านขึ้นสีปกติ	8.7	31.7	97.032	-0.941	0.745	-0.775	-0.008	0.264	0.819	84.466	112.014	No chalk	5		
4/6/2567	634	ด้านขึ้นสีครอป	7.3	35.6	96.444	-0.924	0.944	-1.363	0.009	0.463	1.440	70.874	125.795	No chalk	5		
11/6/2567	795	ด้านขึ้นสีครอป	5.4	34.0	96.827	-0.930	0.768	-0.980	0.003	0.287	1.021	52.427	120.141	6.000	5		
19/6/2567	966	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีขาวขึ้นกว่าสีเดิม	4.8	33.2	97.058	-0.957	0.615	-0.749	-0.024	0.134	0.761	46.602	117.314	4.000	5		
26/6/2567	1129	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีขาวขึ้นกว่าสีเดิม	3.7	30.6	96.692	-0.942	0.880	-1.115	-0.009	0.399	1.184	35.922	108.127	4.000	5		
4/7/2567	1315	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีขาวขึ้นกว่าสีเดิม	3.3	29.5	97.089	-0.995	0.779	-0.718	-0.062	0.298	0.780	32.039	104.240	4.000	5		
11/7/2567	1452	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีขาวขึ้นกว่าสีเดิม	3.1	29.3	96.959	-0.981	0.848	-0.848	-0.048	0.367	0.925	30.097	103.534	4.000	5		
18/7/2567	1614	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีขาวขึ้นกว่าสีเดิม	3.5	31.1	97.114	-0.954	0.619	-0.693	-0.021	0.138	0.707	33.981	109.894	2.000	5		
31/7/2567	1833	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีขาวขึ้นกว่าสีเดิม	4.0	34.9	96.858	-0.940	0.836	-0.949	-0.007	0.355	1.013	38.835	123.322	2.000	5		
8/8/2567	2021	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีขาวขึ้นกว่าสีเดิม	3.7	33.0	97.156	-0.983	0.615	-0.651	-0.050	0.134	0.667	35.922	116.608	2.000	5		
1/10/2567	2441	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีขาวขึ้นกว่าสีเดิม	3.1	29.9	97.143	-0.870	0.261	-0.664	0.063	-0.220	0.702	30.097	105.654	2.000	5		

สำหรับวัดค่า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	Test time :	แผ่นที่ 2					Color Development							Gray scale		
			สภาพแผ่น	Gloss		Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85		Chaking	
				60o	85o	L	a	b									
16.BU03(2)7/5/67	initial	ปกติ	10.3	26.7	97.241	-0.917	0.465									No chalk	
16/5/2567	191	ด้านขึ้นสีปกติ	10.5	33.3	97.018	-0.907	0.840	-0.223	0.010	0.375	0.436	101.942	124.719	No chalk	5		
27/5/2567	365	ด้านขึ้นสีปกติ	8.8	29.2	96.912	-0.952	0.770	-0.329	-0.035	0.305	0.450	85.437	109.363	No chalk	5		
4/6/2567	634	ด้านขึ้นสีครอป	7.6	30.1	96.186	-0.901	1.024	-1.055	0.016	0.559	1.194	73.786	112.734	No chalk	5		
11/6/2567	795	ด้านขึ้นสีครอป	6.9	34.1	96.556	-0.913	0.776	-0.685	0.004	0.311	0.752	66.990	127.715	No chalk	5		
19/6/2567	966	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีขาวขึ้นกว่าสีเดิม	5.1	30.7	96.808	-0.944	0.608	-0.433	-0.027	0.143	0.457	49.515	114.981	4.000	5		
26/6/2567	1129	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีขาวขึ้นกว่าสีเดิม	4.4	31.4	96.502	-0.905	0.852	-0.739	0.012	0.387	0.834	42.718	117.603	4.000	5		
4/7/2567	1315	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีขาวขึ้นกว่าสีเดิม	3.6	29.1	96.874	-0.989	0.727	-0.367	-0.072	0.262	0.457	34.951	108.989	4.000	5		
11/7/2567	1452	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีขาวขึ้นกว่าสีเดิม	3.4	28.8	97.069	-0.948	0.893	-0.172	-0.031	0.428	0.462	33.010	107.865	4.000	5		
18/7/2567	1614	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีขาวขึ้นกว่าสีเดิม	3.1	23.9	96.951	-0.939	0.571	-0.290	-0.022	0.106	0.310	30.097	89.513	2.000	5		
31/7/2567	1833	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีขาวขึ้นกว่าสีเดิม	2.8	24.2	96.785	-0.929	0.793	-0.456	-0.012	0.328	0.562	27.184	90.637	2.000	5		
8/8/2567	2021	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีขาวขึ้นกว่าสีเดิม	3.7	30.0	97.153	-0.947	0.676	-0.088	-0.030	0.211	0.231	35.922	112.360	2.000	5		
1/10/2567	2441	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีขาวขึ้นกว่าสีเดิม	2.8	22.2	97.138	-0.871	0.307	-0.103	0.046	-0.158	0.194	27.184	83.146	2.000	5		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.35 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Jotun รุ่น JP01 ทั้ง 2 แผ่น

สำหรับวัดค่า			แผ่นที่ 1						Color Development						Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss		Color		DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking		
			60o	85o	L	a								b	
18 JP01(1)/7/5/67	initial	ปกติ	11.3	30.0	98.007	-0.857	0.916							No chalk	
16/5/2567	191	ด้านขึ้นเหลืองเล็กน้อย	12.0	33.2	97.130	-1.121	2.082	-0.877	-0.264	1.166	1.483	106.195	110.667	No chalk	5
27/5/2567	365	ด้านขึ้นเหลืองเล็กน้อย	9.2	38.1	96.641	-1.003	1.920	-1.366	-0.146	1.004	1.702	81.416	127.000	No chalk	5
4/6/2567	634	ด้านขึ้นเหลืองเล็กน้อย	7.9	38.6	96.105	-0.941	2.165	-1.902	-0.084	1.249	2.277	69.912	128.667	No chalk	5
11/6/567	795	ด้านขึ้นเหลืองเล็กน้อย	7.4	38.6	96.164	-1.009	2.267	-1.843	-0.152	1.351	2.290	65.487	128.667	8.000	4-5
19/6/2567	966	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเหลืองเข้มกว่าสีเดิม	7.1	37.6	96.095	-0.965	2.200	-1.912	-0.108	1.284	2.306	62.832	125.333	6.000	4-5
26/6/2567	1129	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเหลืองเข้มกว่าสีเดิม	6.3	36.0	95.664	-0.914	2.471	-2.343	-0.057	1.555	2.813	55.752	120.000	4.000	4-5
4/7/2567	1315	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเหลืองเข้มกว่าสีเดิม	6.0	35.5	96.013	-0.987	2.291	-1.994	-0.130	1.375	2.426	53.097	118.333	4.000	4-5
11/7/2567	1452	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเหลืองเข้มกว่าสีเดิม	5.8	36.9	96.100	-1.008	2.503	-1.907	-0.151	1.587	2.486	51.327	123.000	4.000	4-5
18/7/2567	1614	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเหลืองเข้มกว่าสีเดิม	5.3	36.3	96.127	-0.991	2.389	-1.880	-0.134	1.473	2.392	46.903	121.000	4.000	4-5
31/7/2567	1833	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเหลืองเข้มกว่าสีเดิม	5.7	36.5	96.216	-0.962	2.374	-1.791	-0.105	1.458	2.312	50.442	121.667	2.000	5
8/8/2567	2021	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเหลืองเข้มกว่าสีเดิม	5.5	36.7	96.399	-1.006	2.633	-1.608	-0.149	1.717	2.357	48.673	122.333	2.000	4-5
1/10/2567	2441	นชั้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเหลืองเข้มกว่าสีเดิมมีคราบ	5.7	38.8	96.271	-1.053	2.395	-1.736	-0.196	1.479	2.289	50.442	129.333	2.000	4-5

สำหรับวัดค่า			แผ่นที่ 2						Color Development						Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss		Color		DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking		
			60o	85o	L	a								b	
18 JP01(2)/7/5/67	initial	ปกติ	11.2	25.8	98.057	-0.843	0.979							No chalk	
16/5/2567	191	ด้านขึ้นเหลืองเล็กน้อย	12.2	35.6	97.448	-1.088	2.426	-0.609	-0.245	1.447	1.589	108.929	137.984	No chalk	5
27/5/2567	365	ด้านขึ้นเหลืองเล็กน้อย	8.3	32.5	97.331	-1.019	2.018	-0.726	-0.176	1.039	1.280	74.107	125.969	No chalk	5
4/6/2567	634	ด้านขึ้นเหลืองเล็กน้อย	7.3	34.5	96.625	-0.948	2.290	-1.432	-0.105	1.311	1.944	65.179	133.721	No chalk	5
11/6/567	795	ด้านขึ้นเหลืองเล็กน้อย	7.1	34.2	96.765	-0.969	2.389	-1.292	-0.126	1.410	1.917	63.393	132.558	8.000	4-5
19/6/2567	966	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเหลืองเข้มกว่าสีเดิม	6.6	33.9	96.754	-0.979	2.271	-1.303	-0.136	1.292	1.840	58.929	131.395	6.000	4-5
26/6/2567	1129	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเหลืองเข้มกว่าสีเดิม	6.1	32.7	96.279	-0.912	2.504	-1.778	-0.069	1.525	2.343	54.464	126.744	4.000	4-5
4/7/2567	1315	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเหลืองเข้มกว่าสีเดิม	5.4	31.7	96.722	-0.992	2.354	-1.335	-0.149	1.375	1.922	48.214	122.868	4.000	4-5
11/7/2567	1452	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเหลืองเข้มกว่าสีเดิม	5.1	31.4	96.653	-1.012	2.691	-1.404	-0.169	1.712	2.221	45.536	121.705	4.000	4-5
18/7/2567	1614	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเหลืองเข้มกว่าสีเดิม	5.1	33.0	96.666	-0.998	2.644	-1.391	-0.155	1.665	2.175	45.536	127.907	4.000	4-5
31/7/2567	1833	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเหลืองเข้มกว่าสีเดิม	4.3	30.0	96.527	-0.921	2.637	-1.530	-0.078	1.658	2.257	38.393	116.279	2.000	5
8/8/2567	2021	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเหลืองเข้มกว่าสีเดิม	5.1	32.3	96.776	-1.001	2.737	-1.281	-0.158	1.758	2.181	45.536	125.194	2.000	5
1/10/2567	2441	นชั้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเหลืองเข้มกว่าสีเดิมมีคราบ	4.4	31.7	97.014	-1.015	2.445	-1.043	-0.172	1.466	1.807	39.286	122.868	2.000	5

ตารางที่ 4.36 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Jotun รุ่น JP02 ทั้ง 2 แผ่น

สำหรับวัดค่า			แผ่นที่ 1						Color Development						Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss		Color		DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking		
			60o	85o	L	a								b	
19 JP02(1)/7/5/67	initial	ปกติ	9.7	27.9	98.306	-0.792	1.064							No chalk	
16/5/2567	191	ด้านขึ้นเหลืองเล็กน้อย	7.2	24.6	97.240	-0.975	2.057	-1.066	-0.183	0.993	1.468	74.227	88.172	No chalk	5
27/5/2567	365	ด้านขึ้นเหลืองเล็กน้อย	7.9	28.2	97.293	-0.919	1.816	-1.013	-0.127	0.752	1.268	81.443	101.075	No chalk	5
4/6/2567	634	ด้านขึ้นเหลืองเล็กน้อย	7.8	27.7	96.714	-0.877	1.987	-1.592	-0.085	0.923	1.842	80.412	99.283	No chalk	5
11/6/567	795	ด้านขึ้นเหลืองเล็กน้อย	7.9	28.3	96.818	-0.853	1.885	-1.488	-0.061	0.821	1.701	81.443	101.434	No chalk	5
19/6/2567	966	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเหลืองเข้มกว่าสีเดิม	7.5	29.7	96.828	-0.844	1.743	-1.478	-0.052	0.679	1.627	77.320	106.452	No chalk	5
26/6/2567	1129	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเหลืองเข้มกว่าสีเดิม	7.4	33.4	96.461	-0.761	1.980	-1.845	0.031	0.916	2.060	76.289	119.713	No chalk	5
4/7/2567	1315	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเหลืองเข้มกว่าสีเดิม	5.2	32.1	96.757	-0.822	1.723	-1.549	-0.030	0.659	1.684	53.608	115.054	8.000	5
11/7/2567	1452	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเหลืองเข้มกว่าสีเดิม	5.4	31.9	96.717	-0.821	1.892	-1.589	-0.029	0.828	1.792	55.670	114.337	6.000	5
18/7/2567	1614	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเหลืองเข้มกว่าสีเดิม	4.7	31.8	96.638	-0.790	1.816	-1.668	0.002	0.752	1.830	48.454	113.978	6.000	5
31/7/2567	1833	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเหลืองเข้มกว่าสีเดิม	4.3	30.0	96.548	-0.777	1.821	-1.758	0.015	0.757	1.914	44.330	107.527	4.000	5
8/8/2567	2021	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเหลืองเข้มกว่าสีเดิม	4.3	30.7	96.840	-0.802	1.765	-1.466	-0.010	0.701	1.625	44.330	110.036	2.000	5
1/10/2567	2441	นชั้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเหลืองเข้มกว่าสีเดิมมีคราบ	3.6	30.3	97.267	-0.800	1.214	-1.039	-0.008	0.150	1.050	37.113	108.602	2.000	5

สำหรับวัดค่า			แผ่นที่ 2						Color Development						Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss		Color		DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking		
			60o	85o	L	a								b	
19 JP02(2)/7/5/67	initial	ปกติ	10.7	31.6	98.328	-0.770	1.026							No chalk	
16/5/2567	191	ด้านขึ้นเหลืองเล็กน้อย	7.4	27.3	97.488	-0.941	1.978	-0.840	-0.171	0.952	1.281	69.159	86.392	No chalk	5
27/5/2567	365	ด้านขึ้นเหลืองเล็กน้อย	7.8	31.7	97.691	-0.898	1.924	-0.637	-0.128	0.898	1.108	72.897	100.316	No chalk	5
4/6/2567	634	ด้านขึ้นเหลืองเล็กน้อย	7.6	31.5	96.887	-0.841	2.009	-1.441	-0.071	0.983	1.746	71.028	99.684	No chalk	5
11/6/567	795	ด้านขึ้นเหลืองเล็กน้อย	7.5	28.6	97.111	-0.818	1.944	-1.217	-0.048	0.918	1.525	70.093	90.506	No chalk	5
19/6/2567	966	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเหลืองเข้มกว่าสีเดิม	7.4	34.4	97.042	-0.813	1.772	-1.286	-0.043	0.746	1.487	69.159	108.861	No chalk	5
26/6/2567	1129	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเหลืองเข้มกว่าสีเดิม	7.0	32.3	96.667	-0.765	1.994	-1.661	0.005	0.968	1.922	65.421	102.215	No chalk	5
4/7/2567	1315	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเหลืองเข้มกว่าสีเดิม	5.4	30.5	96.975	-0.825	1.765	-1.353	-0.055	0.739	1.543	50.467	96.519	8.000	5
11/7/2567	1452	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเหลืองเข้มกว่าสีเดิม	4.7	30.6	96.826	-0.786	1.958	-1.502	-0.016	0.932	1.768	43.925	96.835	6.000	5
18/7/2567	1614	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเหลืองเข้มกว่าสีเดิม	4.6	28.0	96.909	-0.773	1.840	-1.419	-0.003	0.814	1.636	42.991	88.608	6.000	5
31/7/2567	1833	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเหลืองเข้มกว่าสีเดิม	5.4	34.0	96.712	-0.750	1.969	-1.616	0.020	0.943	1.871	50.467	107.595	4.000	5
8/8/2567	2021	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเหลืองเข้มกว่าสีเดิม	4.4	28.5	97.014	-0.766	1.816	-1.314	0.004	0.790	1.533	41.121	90.190	2.000	5
1/10/2567	2441	นชั้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเหลืองเข้มกว่าสีเดิมมีคราบ	4.1	35.2	97.335	-0.769	1.375	-0.993	0.001	0.349	1.053	38.318	111.392	2.000	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.37 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Jotun รุ่น JP03 ทั้ง 2 แผ่น

สำหรับวัดค่า		Test time :		แผ่นที่ 1					Color Development						Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss		Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking	
			60o	85o	L	a	b								
20.JP03(1)/7/5/67	initial	ปกติ	5.3	10.5	97.227	-0.975	2.034							No chalk	
16/5/2567	191	ด้านขึ้นสีปกติ	5.1	12.6	96.577	-0.916	2.203	-0.650	0.059	0.169	0.674	96.226	120.000	No chalk	5
27/5/2567	365	ด้านขึ้นสีปกติ	4.9	15.8	96.031	-0.765	2.104	-1.196	0.210	0.070	1.216	92.453	150.476	No chalk	5
4/6/2567	634	ด้านขึ้นสีครอป	3.8	16.7	95.506	-0.713	2.348	-1.721	0.262	0.314	1.769	71.698	159.048	No chalk	5
11/6/2567	795	ด้านขึ้นสีครอป	3.6	18.1	95.654	-0.707	2.327	-1.573	0.268	0.293	1.622	67.925	172.381	No chalk	5
19/6/2567	966	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	3.5	18.4	96.649	-0.695	2.193	-0.578	0.280	0.159	0.662	66.038	175.238	6.000	5
26/6/2567	1129	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	3.4	20.1	95.309	-0.641	2.444	-1.918	0.334	0.410	1.990	64.151	191.429	6.000	5
4/7/2567	1315	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	3.2	20.1	95.398	-0.660	2.206	-1.829	0.315	0.172	1.864	60.377	191.429	6.000	5
11/7/2567	1452	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	3.5	23.8	95.783	-0.685	2.203	-1.444	0.290	0.169	1.482	66.038	226.667	6.000	5
18/7/2567	1614	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	3.2	22.8	95.781	-0.692	2.090	-1.446	0.283	0.056	1.474	60.377	217.143	6.000	5
31/7/2567	1833	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	2.8	21.6	96.048	-0.700	2.135	-1.179	0.275	0.101	1.215	52.830	205.714	4.000	5
8/8/2567	2021	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	2.9	23.7	96.339	-0.734	2.090	-0.888	0.241	0.056	0.922	54.717	225.714	2.000	5
1/10/2567	2441	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิมมีคราบดำ	2.5	24.1	96.938	-0.815	1.735	-0.289	0.160	-0.299	0.446	47.170	229.524	2.000	5

สำหรับวัดค่า		Test time :		แผ่นที่ 2					Color Development						Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss		Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking	
			60o	85o	L	a	b								
20.JP03(2)/7/5/67	initial	ปกติ	5.3	11.5	97.282	-0.940	2.097							No chalk	
16/5/2567	191	ด้านขึ้นสีปกติ	5.1	14.0	96.473	-0.855	2.134	-0.809	0.085	0.037	0.814	96.226	121.739	No chalk	5
27/5/2567	365	ด้านขึ้นสีปกติ	5.0	13.6	96.189	-0.863	2.028	-1.093	0.077	-0.069	1.098	94.340	118.261	No chalk	5
4/6/2567	634	ด้านขึ้นสีครอป	4.0	15.8	95.621	-0.769	2.287	-1.661	0.171	0.190	1.681	75.472	137.391	No chalk	5
11/6/2567	795	ด้านขึ้นสีครอป	3.4	16.9	95.378	-0.724	2.294	-1.904	0.216	0.197	1.926	64.151	146.957	No chalk	4-5
19/6/2567	966	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	3.4	18.7	95.708	-0.740	2.114	-1.574	0.200	0.017	1.587	64.151	162.609	6.000	5
26/6/2567	1129	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	3.1	17.0	94.865	-0.653	2.431	-2.417	0.287	0.334	2.457	58.491	147.826	6.000	5
4/7/2567	1315	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	3.1	17.5	95.156	-0.695	2.120	-2.126	0.245	0.023	2.140	58.491	152.174	6.000	5
11/7/2567	1452	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	3.1	19.0	95.214	-0.690	2.243	-2.068	0.250	0.146	2.088	58.491	165.217	6.000	5
18/7/2567	1614	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	3.6	25.9	95.217	-0.685	2.166	-2.065	0.255	0.069	2.082	67.925	225.217	6.000	5
31/7/2567	1833	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิม	3.2	23.0	94.969	-0.675	2.328	-2.313	0.265	0.231	2.340	60.377	200.000	4.000	5
1/10/2567	2253	ด้านขึ้นบริเวณที่ทดสอบมีสีเทาเข้มกว่าสีเดิมมีคราบดำ	2.7	23.3	96.161	-0.750	1.774	-1.121	0.190	-0.323	1.182	50.943	202.609	2.000	5

ตารางที่ 4.38 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Jotun รุ่น JU01 ทั้ง 2 แผ่น

สำหรับวัดค่า		Test time :		แผ่นที่ 1					Color Development						Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss		Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking	
			60o	85o	L	a	b								
21.JU01(1)/7/5/67	initial	ปกติ	31.5	49.7	98.467	-0.859	0.796							No chalk	
15/5/2567	188	ด้านขึ้นสีเปลี่ยนไม่มาก	23.6	46.3	97.955	-0.941	1.622	-0.512	-0.082	0.826	0.975	74.921	93.159	No chalk	5
23/5/1967	349	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	17.3	45.5	97.608	-0.927	1.832	-0.859	-0.068	1.036	1.348	54.921	91.549	No chalk	5
4/6/2567	518	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	13.0	43.0	96.995	-0.814	2.084	-1.472	0.045	1.288	1.956	41.270	86.519	No chalk	5
11/6/2567	679	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	11.8	40.9	97.030	-0.848	2.049	-1.437	0.011	1.253	1.907	37.460	82.294	No chalk	5
18/6/2567	841	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	12.4	43.1	96.624	-0.786	2.132	-1.843	0.073	1.336	2.277	39.365	86.720	No chalk	5
26/6/2567	1004	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	11.3	44.0	96.296	-0.752	2.152	-2.171	0.107	1.356	2.562	35.873	88.531	No chalk	5
4/7/2567	1189	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	10.7	37.4	96.312	-0.765	1.995	-2.155	0.094	1.199	2.468	33.968	75.252	No chalk	4-5
11/7/2567	1351	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	12.1	44.2	96.634	-0.714	2.154	-1.833	0.145	1.358	2.286	38.413	88.934	No chalk	4-5
18/7/2567	1513	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	11.4	44.0	95.907	-0.683	2.082	-2.560	0.176	1.286	2.870	36.190	88.531	No chalk	4-5
31/7/2567	1729	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	10.7	41.0	95.516	-0.645	2.259	-2.951	0.214	1.463	3.301	33.968	82.495	No chalk	4-5
8/8/2567	1917	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	12.2	41.1	95.554	-0.670	2.210	-2.913	0.189	1.414	3.244	38.730	82.696	No chalk	4-5
16/8/2567	2015	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	12.4	42.2	95.044	-0.623	2.294	-3.423	0.236	1.498	3.744	39.365	84.909	No chalk	4-5
1/10/2567	3025	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	7.7	40.3	95.282	-0.653	1.853	-3.185	0.206	1.057	3.362	24.444	81.087	No chalk	4-5

สำหรับวัดค่า		Test time :		แผ่นที่ 2					Color Development						Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss		Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking	
			60o	85o	L	a	b								
21.JU01(2)/7/5/67	initial	ปกติ	34.6	53.7	98.612	-0.835	0.948							No chalk	
15/5/2567	188	ด้านขึ้นสีเปลี่ยนไม่มาก	25.6	52.3	98.094	-0.919	1.680	-0.518	-0.084	0.732	0.901	73.988	97.393	No chalk	5
23/5/1967	349	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	21.2	49.9	97.755	-0.911	1.955	-0.857	-0.076	1.007	1.324	61.272	92.924	No chalk	5
4/6/2567	518	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	16.1	51.8	97.377	-0.851	2.249	-1.235	-0.016	1.301	1.794	46.532	96.462	No chalk	5
11/6/2567	679	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	15.5	49.7	97.432	-0.847	2.163	-1.180	-0.012	1.215	1.694	44.798	92.551	No chalk	5
18/6/2567	841	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	13.1	46.6	97.152	-0.785	2.147	-1.460	0.050	1.199	1.890	37.861	86.778	No chalk	5
26/6/2567	1004	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	13.7	47.5	96.737	-0.766	2.199	-1.875	0.069	1.251	2.255	39.595	88.454	No chalk	5
4/7/2567	1189	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	13.2	48.4	96.954	-0.746	2.010	-1.658	0.089	1.062	1.971	38.150	90.130	No chalk	4-5
11/7/2567	1351	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	10.7	48.9	96.954	-0.746	2.010	-1.658	0.089	1.062	1.971	30.925	91.061	No chalk	4-5
18/7/2567	1513	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	10.4	47.5	96.246	-0.684	2.151	-2.366	0.151	1.203	2.659	30.058	88.454	No chalk	4-5
31/7/2567	1729	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	10.3	47.4	95.981	-0.643	2.344	-2.631	0.192	1.396	2.985	29.769	88.268	No chalk	4-5
8/8/2567	1917	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	11.7	49.1	96.132	-0.685	2.183	-2.480	0.150	1.235	2.775	33.815	91.434	No chalk	4-5
16/8/2567	2015	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	10.7	49.8	95.690	-0.620	2.183	-2.922	0.215	1.235	3.180	30.925	92.737	No chalk	4-5
1/10/2567	3025	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	6.5	45.8	95.705	-0.647	1.991	-2.907	0.188	1.043	3.094	18.786	85.289	No chalk	4-5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.39 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Jotun รุ่น JU02 ทั้ง 2 แผ่น

สำหรับวัดค่า	ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	แผ่นที่ 1						Color Development							Gray scale		
				Gloss			Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking			
				60o	85o	L	a	b											
	22JU02(117)/5/67	initial	ปกติ	9.4	18.4	97.950	-0.850	0.709										No chalk	
	15/5/2567	188	ด้านขึ้นสีเหลืองขึ้น	8.2	14.9	97.395	-0.988	1.542	-0.555	-0.138	0.833	1.010	87.234	80.978	No chalk	5			
	23/5/1967	349	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	8.1	15.4	97.251	-0.979	1.519	-0.699	-0.129	0.810	1.078	86.170	83.696	No chalk	5			
	4/6/2567	518	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	7.8	15.9	96.807	-0.929	1.879	-1.143	-0.079	1.170	1.638	82.979	86.413	No chalk	5			
	11/6/2567	679	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	7.5	15.6	96.821	-0.936	1.844	-1.129	-0.086	1.135	1.603	79.787	84.783	No chalk	5			
	18/6/2567	841	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	7.3	14.6	96.539	-0.890	1.917	-1.411	-0.040	1.208	1.858	77.660	79.348	No chalk	5			
	26/6/2567	1004	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	6.6	14.3	96.156	-0.823	1.901	-1.794	0.027	1.192	2.154	70.213	77.717	No chalk	5			
	4/7/2567	1189	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	5.7	14.1	96.458	-0.858	1.707	-1.492	-0.008	0.998	1.795	60.638	76.630	No chalk	5			
	11/7/2567	1351	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	5.6	15.0	96.131	-0.805	1.790	-1.819	0.045	1.081	2.116	59.574	81.522	No chalk	5			
	18/7/2567	1513	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	4.1	14.5	96.035	-0.786	1.727	-1.915	0.064	1.018	2.170	43.617	78.804	8.000	5			
	31/7/2567	1729	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.8	13.8	95.685	-0.750	1.871	-2.265	0.100	1.162	2.548	40.426	75.000	8.000	5			
	8/8/2567	1917	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.6	13.8	96.007	-0.779	1.740	-1.943	0.071	1.031	2.201	38.298	75.000	8.000	5			
	16/8/2567	2015	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.6	13.4	95.808	-0.744	1.853	-2.142	0.106	1.144	2.431	38.298	72.826	8.000	5			
	1/10/2567	3025	ขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้นมีครา	3.1	12.7	96.368	-0.737	1.224	-1.582	0.113	0.515	1.668	32.979	69.022	6.000	5			
	22JU02(217)/5/67	initial	ปกติ	10.6	19.5	97.997	-0.851	0.760										No chalk	
	15/5/2567	188	ด้านขึ้นสีเหลืองขึ้น	9.2	17.5	97.321	-1.112	2.258	-0.676	-0.261	1.498	1.664	86.792	89.744	No chalk	5			
	23/5/1967	349	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	8.6	17.0	97.086	-1.031	2.026	-0.911	-0.180	1.266	1.570	81.132	87.179	No chalk	5			
	4/6/2567	518	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	8.7	17.7	96.721	-0.975	2.187	-1.276	-0.124	1.427	1.918	82.075	90.769	No chalk	5			
	11/6/2567	679	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	7.9	16.7	96.780	-0.987	2.290	-1.217	-0.136	1.530	1.960	74.528	85.641	No chalk	4-5			
	18/6/2567	841	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	7.6	16.3	96.563	-0.929	2.244	-1.434	-0.078	1.484	2.065	71.698	83.590	No chalk	5			
	26/6/2567	1004	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	6.9	16.4	96.202	-0.857	2.192	-1.795	-0.006	1.432	2.296	65.094	84.103	No chalk	5			
	4/7/2567	1189	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	5.8	15.7	96.378	-0.858	1.969	-1.619	-0.007	1.209	2.021	54.717	80.513	No chalk	5			
	11/7/2567	1351	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	5.0	15.0	96.219	-0.840	2.041	-1.778	0.011	1.281	2.191	47.170	76.923	No chalk	5			
	18/7/2567	1513	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	4.2	14.3	96.060	-0.809	1.942	-1.937	0.042	1.182	2.270	39.623	73.333	8.000	5			
	31/7/2567	1729	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.5	15.2	95.635	-0.773	2.003	-2.362	0.078	1.243	2.670	33.019	77.949	8.000	5			
	8/8/2567	1917	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.2	13.2	96.250	-0.818	1.802	-1.747	0.033	1.042	2.034	30.189	67.692	8.000	5			
	16/8/2567	2015	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.5	14.2	96.086	-0.792	1.876	-1.911	0.059	1.116	2.214	33.019	72.821	8.000	5			
	1/10/2567	3025	ขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้นมีครา	3.2	13.5	96.313	-0.762	1.225	-1.684	0.089	0.465	1.749	30.189	69.231	6.000	5			

ตารางที่ 4.40 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Nippon รุ่น NE01 ทั้ง 2 แผ่น

สำหรับวัดค่า	ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	แผ่นที่ 1						Color Development							Gray scale		
				Gloss			Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking			
				60o	85o	L	a	b											
	23NE01(117)/5/67	initial	ปกติ	2.5	4.0	96.456	-0.497	1.588										No chalk	
	15/5/2567	188	ด้านขึ้นสีไม่เปลี่ยนมาก	2.3	1.5	96.164	-0.542	2.528	-0.292	-0.045	0.940	0.985	92.000	37.500	chalk 8	5			
	23/5/1967	349	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	2.4	2.2	96.255	-0.526	2.394	-0.201	-0.029	0.806	0.831	96.000	55.000	chalk 8	5			
	4/6/2567	518	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	2.3	2.0	96.007	-0.483	2.516	-0.449	0.014	0.928	1.031	92.000	50.000	4.000	5			
	11/6/2567	679	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	2.3	2.0	96.210	-0.461	2.415	-0.246	0.036	0.827	0.864	92.000	50.000	4.000	5			
	18/6/2567	841	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	2.4	1.8	96.064	-0.409	2.571	-0.392	0.088	0.983	1.062	96.000	45.000	4.000	5			
	26/6/2567	1004	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	2.3	1.8	95.601	-0.396	2.659	-0.855	0.101	1.071	1.374	92.000	45.000	2.000	5			
	4/7/2567	1189	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	2.3	2.7	95.954	-0.415	2.351	-0.502	0.082	0.763	0.917	92.000	67.500	2.000	5			
	11/7/2567	1351	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	2.3	2.5	95.696	-0.380	2.450	-0.760	0.117	0.862	1.155	92.000	62.500	2.000	5			
	18/7/2567	1513	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	2.4	2.8	95.675	-0.366	2.659	-0.781	0.131	1.071	1.332	96.000	70.000	2.000	5			
	31/7/2567	1729	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	2.3	3.2	95.299	-0.319	2.730	-1.157	0.178	1.142	1.635	92.000	80.000	2.000	5			
	8/8/2567	1917	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้นสีกระดาดระต่าง	2.2	2.5	95.565	-0.385	2.508	-0.891	0.112	0.920	1.286	88.000	62.500	2.000	5			
	16/8/2567	2015	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้นสีกระดาดระต่าง	2.4	4.1	95.491	-0.326	2.819	-0.965	0.171	1.231	1.573	96.000	102.500	2.000	5			
	1/10/2567	3025	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้นสีกระดาดระต่าง	2.3	3.5	95.368	-0.445	2.667	-1.088	0.052	1.079	1.533	92.000	87.500	2.000	5			
	23NE01(217)/5/67	initial	ปกติ	2.7	5.0	96.646	-0.492	1.778										No chalk	
	15/5/2567	188	ด้านขึ้นสีไม่เปลี่ยนมาก	2.5	3.1	96.599	-0.524	2.659	-0.047	-0.032	0.881	0.883	92.593	62.000	chalk 8	5			
	23/5/1967	349	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	2.7	3.9	96.362	-0.498	2.638	-0.284	-0.006	0.860	0.906	100.000	78.000	chalk 8	5			
	4/6/2567	518	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	2.5	3.7	95.945	-0.430	2.816	-0.701	0.062	1.038	1.254	92.593	74.000	4.000	5			
	11/6/2567	679	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	2.6	5.4	96.168	-0.430	2.647	-0.478	0.062	0.869	0.994	96.296	108.000	4.000	5			
	18/6/2567	841	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	2.4	1.8	96.281	-0.403	2.727	-0.365	0.089	0.949	1.021	88.889	36.000	4.000	5			
	26/6/2567	1004	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	2.5	4.2	96.040	-0.391	2.740	-0.606	0.101	0.962	1.141	92.593	84.000	2.000	5			
	4/7/2567	1189	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	2.5	3.2	96.120	-0.405	2.564	-0.526	0.087	0.786	0.950	92.593	64.000	2.000	5			
	11/7/2567	1351	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	2.7	14.9	96.418	-0.449	2.500	-0.228	0.043	0.722	0.758	100.000	298.000	2.000	5			
	18/7/2567	1513	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	2.5	2.5	96.581	-0.458	2.686	-0.065	0.034	0.908	0.911	92.593	50.000	2.000	5			
	31/7/2567	1729	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	2.5	4.5	96.360	-0.413	2.674	-0.286	0.079	0.896	0.944	92.593	90.000	2.000	5			
	8/8/2567	1917	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้นสีกระดาดระต่าง	2.5	4.1	96.556	-0.464	2.466	-0.090	0.028	0.688	0.694	92.593	82.000	2.000	5			
	16/8/2567	2015	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้นสีกระดาดระต่าง	2.5	1.8	96.420	-0.435	2.836	-0.226	0.057	1.058	1.083	92.593	36.000	2.000	4-5			
	1/10/2567	3025	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้นสีกระดาดระต่าง	2.4	3.2	96.482	-0.531	2.331	-0.164	-0.039	0.553	0.578	88.889	64.000	3.000	5			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ สงวนลิขสิทธิ์ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.41 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Nippon รุ่น NE02 ทั้ง 2 แผ่น

สำหรับวัดค่า	ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	แผ่นที่ 1						Color Development							Gray scale
				Gloss		Color				DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking	
				60o	85o	L	a	b									
สำหรับวัดค่า	ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	60o	85o	L	a	b	DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking	Gray scale	
24.NE02(1)7/5/67	initial		ปกติ	5.8	18.9	96.209	-1.037	1.805							No chalk		
15/5/2567	188		ด้านขึ้นสีเปลี่ยนเล็กน้อย	3.5	5.4	95.835	-0.966	2.257	-0.374	0.071	0.452	0.591	60.345	28.571	No chalk	5	
23/5/1967	349		ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.3	4.8	95.411	-0.907	2.319	-0.798	0.130	0.514	0.958	56.897	25.397	No chalk	5	
4/6/2567	518		ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.2	8.6	95.530	-0.895	2.343	-0.679	0.142	0.538	0.878	55.172	45.503	No chalk	5	
11/6/2567	679		ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.1	10.2	95.980	-0.898	2.136	-0.229	0.139	0.331	0.426	53.448	53.968	6.000	5	
18/6/2567	841		ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.0	13.2	96.100	-0.914	2.224	-0.109	0.123	0.419	0.450	51.724	69.841	4.000	5	
26/6/2567	1004		ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.0	12.6	95.820	-0.900	2.249	-0.389	0.137	0.444	0.606	51.724	66.667	2.000	5	
4/7/2567	1189		ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	2.7	14.9	96.109	-0.939	2.097	-0.100	0.098	0.292	0.324	46.552	78.836	2.000	5	
11/7/2567	1351		ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.4	14.5	96.045	-0.892	2.082	-0.164	0.145	0.277	0.353	58.621	76.720	2.000	5	
18/7/2567	1513		ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	4.5	19.2	95.968	-0.920	2.098	-0.241	0.117	0.293	0.397	77.586	101.587	2.000	5	
31/7/2567	1729		ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	4.1	19.7	95.785	-0.866	2.242	-0.424	0.171	0.437	0.632	70.690	104.233	2.000	5	
8/8/2567	1917		ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	4.2	22.0	96.241	-0.917	1.983	0.032	0.120	0.178	0.217	72.414	116.402	2.000	5	
16/8/2567	2015		ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	4.2	22.4	96.009	-0.903	2.134	-0.200	0.134	0.329	0.408	72.414	118.519	2.000	5	
1/10/2567	3025		ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.4	20.4	96.398	-0.966	1.657	0.189	0.071	-0.148	0.250	58.621	107.937	2.000	5	
สำหรับวัดค่า	ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	60o	85o	L	a	b	DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking	Gray scale	
24.NE02(2)7/5/67	initial		ปกติ	6.1	23.2	96.294	-1.000	1.923							No chalk		
15/5/2567	188		ด้านขึ้นสีเปลี่ยนเล็กน้อย	3.0	2.9	98.840	-0.957	2.261	2.546	0.043	0.338	2.569	49.180	12.500	No chalk	5	
23/5/1967	349		ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	2.9	3.4	95.445	-1.012	1.834	-0.849	-0.012	-0.089	0.854	47.541	14.655	No chalk	5	
4/6/2567	518		ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	2.8	3.1	95.047	-0.935	2.141	-1.247	0.065	0.218	1.268	45.902	13.362	No chalk	5	
11/6/2567	679		ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	2.7	3.5	95.624	-0.940	1.949	-0.670	0.060	0.026	0.673	44.262	15.086	6.000	5	
18/6/2567	841		ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	2.8	4.0	95.762	-0.937	1.937	-0.532	0.063	0.014	0.536	45.902	17.241	4.000	5	
26/6/2567	1004		ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.3	5.8	95.515	-0.938	1.963	-0.779	0.062	0.040	0.782	54.098	25.000	2.000	5	
4/7/2567	1189		ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	2.7	4.2	96.028	-0.979	1.753	-0.266	0.021	-0.170	0.316	44.262	18.103	2.000	5	
11/7/2567	1351		ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.3	14.2	96.079	-0.940	1.741	-0.215	0.060	-0.182	0.288	54.098	61.207	2.000	5	
18/7/2567	1513		ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	7.1	23.9	96.138	-0.994	1.710	-0.156	0.006	-0.213	0.264	116.393	103.017	2.000	4-5	
31/7/2567	1729		ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	4.9	26.7	95.831	-0.964	1.794	-0.463	0.036	-0.129	0.482	80.328	115.086	2.000	5	
8/8/2567	1917		ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	5.9	26.1	95.931	-0.992	1.570	-0.363	0.008	-0.353	0.506	96.721	112.500	2.000	5	
16/8/2567	2015		ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	4.9	27.8	95.912	-0.957	1.806	-0.382	0.043	-0.117	0.402	80.328	119.828	2.000	4-5	
1/10/2567	3025		ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	4.9	27.8	96.222	-1.002	1.280	-0.072	-0.002	-0.643	0.647	80.328	119.828	2.000	4-5	

ตารางที่ 4.42 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Nippon รุ่น NS01 ทั้ง 2 แผ่น

สำหรับวัดค่า	ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	แผ่นที่ 1						Color Development							Gray scale
				Gloss		Color				DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking	
				60o	85o	L	a	b									
สำหรับวัดค่า	ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	60o	85o	L	a	b	DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking	Gray scale	
25.NS01(1)7/5/67	initial		ปกติ	7.7	23.1	96.992	-0.906	1.520							No chalk		
15/5/2567	188		ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.9	16.2	96.639	-0.924	2.530	-0.353	-0.018	1.010	1.070	50.649	70.130	No chalk	5	
23/5/1967	349		ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	4.7	20.5	95.957	-0.959	1.813	-1.035	-0.053	0.293	1.077	61.039	88.745	No chalk	5	
4/6/2567	518		ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	4.1	19.8	95.608	-0.935	1.959	-1.384	-0.029	0.439	1.452	53.247	85.714	No chalk	5	
11/6/2567	679		ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.3	20.3	95.718	-0.921	1.897	-1.274	-0.015	0.377	1.329	42.857	87.879	No chalk	5	
18/6/2567	841		ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.3	20.7	95.843	-0.902	2.186	-1.149	0.004	0.666	1.328	42.857	89.610	6.000	5	
26/6/2567	1004		ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.4	19.8	95.589	-0.917	2.186	-1.403	-0.011	0.666	1.553	44.156	85.714	4.000	5	
4/7/2567	1189		ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.3	21.9	96.088	-0.930	1.878	-0.904	-0.024	0.358	0.973	42.857	94.805	4.000	5	
11/7/2567	1351		ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.9	23.4	95.992	-0.950	1.794	-1.000	-0.044	0.274	1.038	50.649	101.299	4.000	5	
18/7/2567	1513		ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.6	22.7	96.007	-0.939	1.756	-0.985	-0.033	0.236	1.013	46.753	98.268	4.000	5	
31/7/2567	1729		ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.4	23.1	96.101	-0.871	2.159	-0.891	0.035	0.639	1.097	44.156	100.000	2.000	5	
8/8/2567	1917		ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	35.0	24.2	96.251	-0.922	1.782	-0.741	-0.016	0.262	0.786	45.4545	104.762	2.000	5	
16/8/2567	2015		ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.8	25.3	95.952	-0.907	1.894	-1.040	-0.001	0.374	1.105	49.351	109.524	2.000	5	
1/10/2567	3025		ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.3	23.5	96.657	-0.952	1.551	-0.335	-0.046	0.031	0.340	42.857	101.732	2.000	5	
สำหรับวัดค่า	ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	60o	85o	L	a	b	DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking	Gray scale	
25.NS01(2)7/5/67	initial		ปกติ	7.3	25.4	97.208	-0.887	1.663							No chalk		
15/5/2567	188		ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.3	5.5	96.457	-0.952	2.532	-0.751	-0.065	0.869	1.150	45.205	21.654	No chalk	5	
23/5/1967	349		ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.7	5.2	96.503	-0.929	2.291	-0.705	-0.042	0.628	0.945	50.685	20.472	No chalk	5	
4/6/2567	518		ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.1	6.6	96.194	-0.893	2.431	-1.014	-0.006	0.768	1.272	42.466	25.984	No chalk	5	
11/6/2567	679		ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.0	6.6	96.424	-0.884	2.324	-0.784	0.003	0.661	1.025	41.096	25.984	6.000	5	
18/6/2567	841		ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.0	5.7	96.410	-0.875	2.219	-0.798	0.012	0.556	0.973	41.096	22.441	4.000	5	
26/6/2567	1004		ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.4	19.8	96.271	-0.874	2.301	-0.937	0.013	0.638	1.134	46.575	77.953	2.000	5	
4/7/2567	1189		ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	2.9	8.9	96.788	-0.929	2.089	-0.420	-0.042	0.426	0.600	39.726	35.039	2.000	5	
11/7/2567	1351		ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.2	20.9	96.734	-0.876	2.234	-0.474	0.011	0.571	0.742	43.836	82.283	2.000	5	
18/7/2567	1513		ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.2	23.9	96.700	-0.904	2.182	-0.508	-0.017	0.519	0.726	43.836	94.094	2.000	5	
31/7/2567	1729		ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	2.9	20.3	96.505	-0.878	2.200	-0.703	0.009	0.537	0.885	39.726	79.921	2.000	5	
8/8/2567	1917		ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.6	26.3	96.805	-0.886	2.186	-0.403	0.001	0.523	0.660	49.315	103.543	2.000	5	
16/8/2567	2015		ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	4.0	27.5	96.535	-0.877	2.245	-0.673	0.010	0.582	0.890	54.795	108.268	2.000	5	
1/10/2567	3025		ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	2.8	22.2	96.656	-0.956	1.885	-0.552	-0.069	0.222	0.599	38.356	87.402	2.000	5	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.43 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Nippon รุ่น NS02 ทั้ง 2 แผ่น

สำหรับวัดค่า			Test time :	แผ่นที่ 1						Color Develpment						Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss			Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking	
			60o	85o	L	a	b									
26.NS02(1)7/5/67	initial	ปกติ	11.5	22.3	97.204	-0.759	1.961							No chalk		
15/5/2567	188	ด้านขึ้นเหลืองเล็กน้อย	7.9	19.8	96.749	-0.749	3.002	-0.455	0.010	1.041	1.136	68.696	88.789	No chalk	5	
23/5/1967	349	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	5.9	19.4	96.467	-0.757	2.785	-0.737	0.002	0.824	1.106	51.304	86.996	No chalk	5	
4/6/2567	518	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	4.4	18.9	95.836	-0.674	2.930	-1.368	0.085	0.969	1.679	38.261	84.753	No chalk	5	
11/6/2567	679	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.6	18.6	95.865	-0.656	2.750	-1.339	0.103	0.789	1.558	31.304	83.408	No chalk	5	
18/6/2567	841	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.3	18.0	95.900	-0.616	2.748	-1.304	0.143	0.787	1.530	28.696	80.717	8.000	5	
26/6/2567	1004	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.2	17.5	95.710	-0.586	2.760	-1.494	0.173	0.799	1.703	27.826	78.475	8.000	5	
4/7/2567	1189	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.2	18.1	96.076	-0.638	2.514	-1.128	0.121	0.553	1.262	27.826	81.166	8.000	5	
11/7/2567	1351	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.2	18.0	95.798	-0.588	2.646	-1.406	0.171	0.685	1.573	27.826	80.717	8.000	5	
18/7/2567	1513	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.5	18.7	95.929	-0.595	2.532	-1.275	0.164	0.571	1.407	30.435	83.857	8.000	5	
31/7/2567	1729	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.7	20.0	95.693	-0.581	2.873	-1.511	0.178	0.912	1.774	32.174	89.686	8.000	5	
8/8/2567	1917	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.8	20.7	95.843	-0.584	2.493	-1.361	0.175	0.532	1.472	33.043	92.825	6.000	5	
16/8/2567	2015	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.5	20.0	95.886	-0.557	2.724	-1.318	0.202	0.763	1.536	30.435	89.686	4.000	5	
1/10/2567	3025	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.5	19.6	96.545	-0.656	1.958	-0.659	0.103	-0.003	0.667	30.435	87.892	4.000	5	

สำหรับวัดค่า			Test time :	แผ่นที่ 2						Color Develpment						Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss			Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking	
			60o	85o	L	a	b									
26.NS02(2)7/5/67	initial	ปกติ	11.2	23.0	96.844	-0.776	1.852							No chalk		
15/5/2567	188	ด้านขึ้นเหลืองเล็กน้อย	7.7	19.9	95.799	-0.793	2.925	-1.045	-0.017	1.073	1.498	68.750	86.522	No chalk	5	
23/5/1967	349	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	6.6	19.4	96.595	-0.802	2.588	-0.249	-0.026	0.736	0.777	58.929	84.348	No chalk	5	
4/6/2567	518	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	5.1	20.3	96.276	-0.753	2.693	-0.568	0.023	0.841	1.015	45.536	88.261	No chalk	5	
11/6/2567	679	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	4.1	19.1	96.297	-0.733	2.542	-0.547	0.043	0.690	0.882	36.607	83.043	No chalk	5	
18/6/2567	841	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.7	18.3	96.190	-0.707	2.493	-0.654	0.069	0.641	0.918	33.036	79.565	8.000	5	
26/6/2567	1004	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.4	16.9	95.991	-0.670	2.596	-0.853	0.106	0.744	1.137	30.357	73.478	8.000	5	
4/7/2567	1189	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.2	17.0	96.161	-0.707	2.323	-0.683	0.069	0.471	0.833	28.571	73.913	8.000	5	
11/7/2567	1351	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.5	18.0	95.832	-0.663	2.432	-1.012	0.113	0.580	1.172	31.250	78.261	8.000	5	
18/7/2567	1513	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	4.2	19.9	95.953	-0.660	2.337	-0.891	0.116	0.485	1.021	37.500	86.522	8.000	5	
31/7/2567	1729	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.8	19.0	95.912	-0.626	2.478	-0.932	0.150	0.626	1.133	33.929	82.609	8.000	5	
8/8/2567	1917	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.9	19.9	96.217	-0.685	2.222	-0.627	0.091	0.370	0.734	34.821	86.522	6.000	5	
16/8/2567	2015	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.8	20.3	96.099	-0.642	2.597	-0.745	0.134	0.545	0.933	33.929	88.261	4.000	5	
1/10/2567	3025	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.5	19.4	96.703	-0.731	1.719	-0.141	0.045	-0.133	0.199	31.250	84.348	4.000	5	

ตารางที่ 4.44 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Nippon รุ่น NP01 ทั้ง 2 แผ่น

สำหรับวัดค่า			Test time :	แผ่นที่ 1						Color Develpment						Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss			Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking	
			60o	85o	L	a	b									
27.NP01(1)7/5/67	initial	ปกติ	8.4	23.1	97.440	-0.786	1.556							No chalk		
15/5/2567	188	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	7.4	22.5	97.030	-0.888	2.491	-0.410	-0.102	0.935	1.026	88.095	97.403	No chalk	5	
23/5/1967	349	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	8.3	22.4	96.961	-0.869	2.245	-0.479	-0.083	0.689	0.843	98.810	96.970	No chalk	5	
4/6/2567	518	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	7.3	23.3	96.691	-0.821	2.363	-0.749	-0.035	0.807	1.102	86.905	100.866	No chalk	5	
11/6/2567	679	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	6.7	24.7	96.870	-0.798	2.170	-0.570	-0.012	0.614	0.838	79.762	106.926	No chalk	5	
18/6/2567	841	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	5.3	22.2	96.709	-0.759	2.130	-0.731	0.027	0.574	0.930	63.095	96.104	8.000	5	
26/6/2567	1004	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	4.9	23.0	96.299	-0.763	2.180	-1.141	0.023	0.624	1.301	58.333	99.567	8.000	5	
4/7/2567	1189	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	4.3	21.5	96.575	-0.773	2.099	-0.865	0.013	0.543	1.021	51.190	93.074	8.000	5	
11/7/2567	1351	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.8	20.7	96.320	-0.771	2.207	-1.120	0.015	0.651	1.296	45.238	89.610	8.000	5	
18/7/2567	1513	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	4.1	23.9	96.300	-0.729	2.220	-1.140	0.057	0.664	1.321	48.810	103.463	8.000	5	
31/7/2567	1729	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	4.0	23.4	96.085	-0.705	2.465	-1.355	0.081	0.909	1.634	47.619	101.299	8.000	5	
8/8/2567	1917	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	4.3	25.5	96.293	-0.732	2.328	-1.147	0.054	0.772	1.384	51.190	110.390	6.000	5	
16/8/2567	2015	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	4.2	24.5	96.196	-0.702	2.396	-1.244	0.064	0.840	1.503	50.000	106.061	6.000	5	
1/10/2567	3025	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.9	22.6	96.271	-0.711	2.008	-1.169	0.075	0.452	1.256	46.429	97.835	6.000	5	

สำหรับวัดค่า			Test time :	แผ่นที่ 2						Color Develpment						Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss			Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking	
			60o	85o	L	a	b									
27.NP01(2)7/5/67	initial	ปกติ	8.4	22.9	97.562	-0.791	1.530							No chalk		
15/5/2567	188	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	6.8	21.9	96.840	-0.993	3.220	-0.722	-0.202	1.690	1.849	80.952	95.633	No chalk	4-5	
23/5/1967	349	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	7.2	23.0	96.588	-0.896	2.378	-0.974	-0.105	0.848	1.296	85.714	100.437	No chalk	5	
4/6/2567	518	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	6.7	24.5	96.436	-0.832	2.536	-1.126	-0.041	1.006	1.510	79.762	106.987	No chalk	5	
11/6/2567	679	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	5.6	24.0	96.603	-0.817	2.365	-0.959	-0.026	0.855	1.272	66.667	104.803	No chalk	5	
18/6/2567	841	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	4.8	24.3	96.495	-0.780	2.225	-1.067	0.011	0.695	1.273	57.143	106.114	8.000	5	
26/6/2567	1004	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	4.2	22.9	96.053	-0.742	2.331	-1.509	0.049	0.801	1.709	50.000	100.000	8.000	5	
4/7/2567	1189	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.9	22.4	96.417	-0.779	2.196	-1.145	0.012	0.666	1.325	46.429	97.817	8.000	5	
11/7/2567	1351	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.7	18.8	96.132	-0.740	2.319	-1.430	0.051	0.789	1.634	44.048	82.096	8.000	5	
18/7/2567	1513	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.8	23.4	96.197	-0.737	2.264	-1.365	0.054	0.734	1.551	45.238	102.183	8.000	5	
31/7/2567	1729	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.8	25.2	96.044	-0.687	2.452	-1.518	0.104	0.922	1.779	45.238	110.044	8.000	5	
8/8/2567	1917	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.8	23.1	96.243	-0.726	2.326	-1.319	0.065	0.796	1.542	45.238	100.873	6.000	5	
16/8/2567	2015	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.8	24.5	95.953	-0.692	2.436	-1.609	0.099	0.906	1.849	45.238	106.987	6.000	5	
1/10/2567	3025	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.4	21.0	96.261	-0.744	1.929	-1.301	0.047	0.399	1.362	40.476	91.703	6.000	5	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.45 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Nippon รุ่น NU01 ทั้ง 2 แผ่น

สำหรับวัดค่า			Test time :	แผ่นที่ 1						Color Development						Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss			Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking	
			60o	85o	L	a	b									
28.NU01(1)17/5/67	initial	ปกติ	35.5	55.7	99.019	-0.911	1.116								No chalk	
15/5/2567	188	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	20.7	47.4	98.408	-1.026	2.282	-0.611	-0.115	1.166	1.321	58.310	85.099	No chalk	5	
23/5/1967	349	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	17.5	46.1	98.189	-1.004	2.498	-0.830	-0.093	1.382	1.615	49.296	82.765	No chalk	5	
4/6/2567	518	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	17.8	45.8	97.679	-0.920	2.889	-1.340	-0.009	1.773	2.222	50.141	82.226	No chalk	5	
11/6/2567	679	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	17.9	44.9	97.707	-0.855	2.703	-1.312	0.056	1.587	2.060	50.423	80.610	No chalk	5	
18/6/2567	841	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	19.5	49.5	97.415	-0.827	2.654	-1.604	0.084	1.538	2.224	54.930	88.869	No chalk	5	
26/6/2567	1004	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	13.3	45.1	97.043	-0.784	2.690	-1.976	0.127	1.574	2.529	37.465	80.969	No chalk	5	
4/7/2567	1189	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	9.3	44.1	97.233	-0.818	2.537	-1.786	0.093	1.421	2.284	26.197	79.174	No chalk	4-5	
11/7/2567	1351	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	6.7	44.8	97.013	-0.750	2.706	-2.006	0.161	1.590	2.565	18.873	80.431	8.000	4-5	
18/7/2567	1513	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	8.2	44.8	97.080	-0.718	2.627	-1.939	0.193	1.511	2.466	23.099	80.431	8.000	4-5	
31/7/2567	1729	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	8.0	45.1	96.976	-0.686	2.600	-2.043	0.225	1.484	2.535	22.535	80.969	8.000	5	
8/8/2567	1917	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้นมีคราบดำ	8.3	44.9	97.510	-0.771	2.515	-1.509	0.140	1.399	2.062	23.380	80.610	6.000	5	
16/8/2567	2015	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้นมีคราบดำ	9.8	44.5	97.367	-0.733	2.598	-1.652	0.178	1.482	2.226	27.606	79.922	4.000	5	
1/10/2567	3025	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้นมีคราบดำ	7.1	44.3	97.964	-0.766	2.598	-1.055	0.145	1.482	1.825	20.000	79.533	2.000	5	

สำหรับวัดค่า			Test time :	แผ่นที่ 2						Color Development						Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss			Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking	
			60o	85o	L	a	b									
28.NU01(2)17/5/67	initial	ปกติ	32.7	49.3	98.565	-0.934	0.770								No chalk	
15/5/2567	188	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	20.1	44.6	97.938	-1.090	1.898	-0.627	-0.156	1.128	1.300	61.468	90.467	No chalk	5	
23/5/1967	349	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	16.0	41.6	97.869	-1.039	2.109	-0.696	-0.105	1.339	1.513	48.930	84.381	No chalk	5	
4/6/2567	518	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	13.9	42.2	97.348	-0.957	2.479	-1.217	-0.023	1.709	2.098	42.508	85.598	No chalk	5	
11/6/2567	679	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	14.6	42.7	97.372	-0.894	2.227	-1.193	0.040	1.457	1.884	44.648	86.613	No chalk	5	
18/6/2567	841	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	17.4	43.5	97.134	-0.872	2.229	-1.431	0.062	1.459	2.045	53.211	88.235	No chalk	5	
26/6/2567	1004	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	12.9	41.6	96.741	-0.840	2.301	-1.824	0.094	1.531	2.383	39.450	84.381	No chalk	5	
4/7/2567	1189	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	9.9	40.6	96.867	-0.862	2.128	-1.698	0.072	1.358	2.175	30.275	82.353	No chalk	5	
11/7/2567	1351	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	8.2	40.2	96.430	-0.783	2.338	-2.135	0.151	1.568	2.653	25.076	81.542	8.000	4-5	
18/7/2567	1513	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	8.7	42.6	96.505	-0.775	2.214	-2.060	0.159	1.444	2.521	26.606	86.410	8.000	5	
31/7/2567	1729	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	7.4	40.9	96.345	-0.770	2.235	-2.220	0.164	1.465	2.665	22.630	82.961	8.000	5	
8/8/2567	1917	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้นมีคราบดำ	6.8	40.3	96.762	-0.807	2.196	-1.803	0.127	1.426	2.302	20.795	81.744	6.000	5	
16/8/2567	2015	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้นมีคราบดำ	7.8	43.4	96.726	-0.782	2.246	-1.839	0.152	1.476	2.363	23.853	88.032	4.000	5	
1/10/2567	3025	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้นมีคราบดำ	5.1	39.4	97.277	-0.795	1.640	-1.288	0.139	0.870	1.561	15.596	79.919	2.000	5	

ตารางที่ 4.46 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Nippon รุ่น NU02 ทั้ง 2 แผ่น

สำหรับวัดค่า			Test time :	แผ่นที่ 1						Color Development						Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss			Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking	
			60o	85o	L	a	b									
29.NU02(1)17/5/67	initial	ปกติ	23.9	43.7	97.701	-0.798	1.244								No chalk	
15/5/2567	188	ปกติ	16.3	38.1	96.203	-0.939	1.921	-1.498	-0.141	0.677	1.650	68.201	87.185	No chalk	5	
23/5/1967	349	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	11.9	35.9	96.810	-0.938	1.663	-0.891	-0.140	0.419	0.995	49.791	82.151	No chalk	5	
4/6/2567	518	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	8.7	36.1	96.426	-0.863	1.995	-1.275	-0.065	0.751	1.481	36.402	82.609	No chalk	5	
11/6/2567	679	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	6.6	32.1	96.488	-0.867	1.917	-1.213	-0.069	0.673	1.389	27.615	73.455	No chalk	5	
18/6/2567	841	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	7.3	32.7	96.419	-0.803	1.741	-1.282	-0.005	0.497	1.375	30.544	74.828	No chalk	5	
26/6/2567	1004	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	5.9	29.7	95.941	-0.768	1.815	-1.760	0.030	0.571	1.851	24.686	67.963	No chalk	5	
4/7/2567	1189	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	4.7	29.5	96.135	-0.799	1.604	-1.566	-0.001	0.360	1.607	19.665	67.506	No chalk	5	
11/7/2567	1351	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	4.2	29.1	96.010	-0.766	1.703	-1.691	0.032	0.459	1.752	17.573	66.590	8.000	5	
18/7/2567	1513	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	4.1	29.9	96.142	-0.760	1.666	-1.559	0.038	0.422	1.616	17.155	68.421	8.000	5	
31/7/2567	1729	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.8	27.6	96.057	-0.769	1.621	-1.644	0.029	0.377	1.687	15.900	63.158	6.000	5	
8/8/2567	1917	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	4.4	28.0	96.260	-0.766	1.620	-1.441	0.032	0.376	1.490	18.410	64.073	6.000	5	
16/8/2567	2015	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	4.8	30.0	95.967	-0.763	1.580	-1.734	0.035	0.336	1.767	20.084	68.650	4.000	5	
1/10/2567	3025	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้นมีคราบ	3.3	25.6	96.413	-0.751	1.206	-1.288	0.047	-0.038	1.289	13.808	58.581	2.000	5	

สำหรับวัดค่า			Test time :	แผ่นที่ 2						Color Development						Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss			Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking	
			60o	85o	L	a	b									
29.NU02(2)17/5/67	initial	ปกติ	21.4	37.4	97.380	-0.844	0.770								No chalk	
15/5/2567	188	ปกติ	14.7	35.7	96.728	-0.990	1.898	-0.652	-0.146	1.128	1.311	68.692	95.455	No chalk	5	
23/5/1967	349	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	13.2	38.2	97.191	-0.916	1.955	-0.189	-0.072	1.185	1.202	61.682	102.139	No chalk	5	
4/6/2567	518	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	10.8	39.6	96.520	-0.850	2.291	-0.860	-0.006	1.521	1.747	50.467	105.882	No chalk	5	
11/6/2567	679	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	8.8	38.0	96.676	-0.838	2.127	-0.704	0.006	1.357	1.529	41.121	101.604	No chalk	5	
18/6/2567	841	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	8.2	37.5	96.408	-0.770	2.071	-0.972	0.074	1.301	1.626	38.318	100.267	No chalk	5	
26/6/2567	1004	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	7.6	38.9	96.145	-0.741	2.029	-1.235	0.103	1.259	1.767	35.514	104.011	No chalk	5	
4/7/2567	1189	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	6.2	36.9	96.715	-0.790	1.735	-0.665	0.054	0.965	1.173	28.972	98.663	No chalk	5	
11/7/2567	1351	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	5.9	38.4	96.447	-0.738	1.897	-0.933	0.106	1.127	1.467	27.570	102.674	8.000	5	
18/7/2567	1513	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	5.2	38.1	96.335	-0.725	1.859	-1.045	0.119	1.089	1.514	24.299	101.872	8.000	5	
31/7/2567	1729	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.9	34.7	96.253	-0.729	1.954	-1.127	0.115	1.184	1.639	18.224	92.781	6.000	5	
8/8/2567	1917	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	4.4	37.2	96.407	-0.730	1.783	-0.973	0.114	1.013	1.409	20.561	99.465	4.000	5	
16/8/2567	2015	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	4.9	36.2	96.199	-0.691	1.835	-1.181	0.153	1.065	1.598	22.897	96.791	4.000	5	
1/10/2567	3025	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้นมีคราบ	3.9	32.5	96.596	-0.737	1.285	-0.784	0.107	0.515	0.944	18.224	86.898	2.000	5	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.47 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Dulux รุ่น DE01 ทั้ง 2 แผ่น

สำหรับวัดค่า				Test time :			แผ่นที่ 1			Color Development							Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss			Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking		
			60o	85o	L	a	b										
30.DE01(11/7/5/67	initial	ปกติ	11.3	28.9	97.940	-0.722	0.741								No chalk		
15/5/2567	188	ด้านขึ้นสีเปลี่ยนไม่มาก	8.5	28.3	97.438	-1.015	1.930	-0.502	-0.293	1.189	1.323	75.221	97.924	No chalk	5		
23/5/1967	349	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	7.9	27.8	96.870	-1.010	1.997	-1.070	-0.288	1.256	1.675	69.912	96.194	No chalk	5		
4/6/2567	518	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	9.6	31.1	96.649	-0.972	2.329	-1.291	-0.250	1.588	2.062	84.956	107.612	No chalk	5		
11/6/2567	679	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	8.9	30.7	96.724	-0.956	2.568	-1.216	-0.234	1.827	2.207	78.761	106.228	No chalk	4-5		
18/6/2567	841	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	7.5	30.8	96.459	-0.898	2.585	-1.481	-0.176	1.844	2.372	66.372	106.574	No chalk	4-5		
26/6/2567	1004	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	5.1	28.2	96.114	-0.844	2.733	-1.826	-0.122	1.992	2.705	45.133	97.578	No chalk	4-5		
4/7/2567	1189	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	4.9	28.9	96.534	-0.925	2.522	-1.606	-0.203	1.781	2.407	43.363	100.000	No chalk	4-5		
11/7/2567	1351	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	5.1	29.8	96.193	-0.859	2.753	-1.747	-0.137	2.012	2.668	45.133	103.114	6.000	4-5		
18/7/2567	1513	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	5.0	26.5	96.199	-0.840	2.759	-1.741	-0.118	2.018	2.668	44.248	91.696	6.000	4-5		
31/7/2567	1732	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	4.3	26.0	96.201	-0.866	2.607	-1.739	-0.144	1.866	2.555	38.053	89.965	4.000	4-5		
8/8/2567	1920	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้นมีคราบดำ	3.8	26.4	96.439	-0.889	2.663	-1.501	-0.167	1.922	2.444	33.628	91.349	4.000	4-5		
16/8/2567	2018	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้นมีคราบดำ	3.5	26.9	96.254	-0.820	2.840	-1.686	-0.098	2.099	2.694	30.973	93.080	2.000	5		
1/10/2567	3028	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้นมีคราบดำ	3.9	32.5	97.056	-0.967	2.301	-0.884	-0.245	1.560	1.810	34.513	112.457	2.000	5		

สำหรับวัดค่า				Test time :			แผ่นที่ 2			Color Development							Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss			Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking		
			60o	85o	L	a	b										
30.DE01(21/7/5/67	initial	ปกติ	11.8	32.1	98.180	-0.722	0.699								No chalk		
15/5/2567	188	ด้านขึ้นสีเปลี่ยนไม่มาก	9.0	30.8	97.653	-1.004	1.730	-0.527	-0.282	1.031	1.192	76.271	95.950	No chalk	5		
23/5/1967	349	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	6.7	28.0	97.492	-1.006	1.953	-0.688	-0.284	1.254	1.458	56.780	87.227	No chalk	5		
4/6/2567	518	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	8.3	31.6	97.077	-0.960	2.237	-1.103	-0.238	1.538	1.908	70.339	98.442	No chalk	5		
11/6/2567	679	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	8.7	29.9	97.154	-0.955	2.342	-1.026	-0.233	1.643	1.951	73.729	93.146	No chalk	5		
18/6/2567	841	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	7.9	31.0	96.980	-0.929	2.306	-1.200	-0.207	1.607	2.016	66.949	96.573	No chalk	5		
26/6/2567	1004	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	5.7	27.5	96.570	-0.908	2.532	-1.610	-0.186	1.833	2.447	48.305	85.670	No chalk	5		
4/7/2567	1189	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	4.7	26.7	96.774	-0.941	2.372	-1.406	-0.219	1.673	2.196	39.831	83.178	No chalk	5		
11/7/2567	1351	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	4.3	26.0	96.509	-0.882	2.564	-1.671	-0.160	1.865	2.509	36.441	80.997	6.000	5		
18/7/2567	1513	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	4.5	27.2	96.464	-0.856	2.571	-1.716	-0.134	1.872	2.543	38.136	84.735	6.000	5		
31/7/2567	1729	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.9	24.0	96.437	-0.847	2.562	-1.743	-0.125	1.863	2.554	33.051	74.766	4.000	5		
8/8/2567	1917	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้นมีคราบดำ	4.0	22.7	96.641	-0.891	2.520	-1.539	-0.169	1.821	2.390	33.898	70.717	4.000	5		
16/8/2567	2015	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้นมีคราบดำ	3.9	26.5	96.641	-0.891	2.520	-1.539	-0.169	1.821	2.390	33.051	82.555	2.000	5		
1/10/2567	3025	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้นมีคราบดำ	3.4	23.8	96.977	-0.957	2.243	-1.203	-0.235	1.544	1.971	28.814	74.143	2.000	5		

ตารางที่ 4.48 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Dulux รุ่น DP01 ทั้ง 2 แผ่น

สำหรับวัดค่า				Test time :			แผ่นที่ 1			Color Development							Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss			Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking		
			60o	85o	L	a	b										
31.DP01(11/7/5/67	initial	ปกติ	12.4	28.5	97.519	-0.936	1.470								No chalk		
15/5/2567	188	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	10.3	32.8	96.834	-1.129	3.134	-0.685	-0.193	1.664	1.810	83.065	115.088	No chalk	5		
23/5/1967	349	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	7.6	31.6	96.723	-1.095	3.431	-0.796	-0.159	1.961	2.122	61.290	110.877	No chalk	4-5		
4/6/2567	518	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	4.9	29.5	96.270	-0.977	3.617	-1.249	-0.041	2.147	2.484	39.516	103.509	No chalk	4-5		
11/6/2567	679	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	4.5	29.6	96.328	-0.983	3.626	-1.191	-0.047	2.156	2.464	36.290	103.860	8.000	4-5		
18/6/2567	841	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	4.5	29.9	96.157	-0.894	3.521	-1.362	0.042	2.051	2.462	36.290	104.912	6.000	4-5		
26/6/2567	1004	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	4.3	26.7	95.819	-0.877	3.694	-1.700	0.059	2.224	2.800	34.677	93.684	6.000	4-5		
4/7/2567	1189	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	4.3	27.8	96.135	-0.913	3.646	-1.384	0.023	2.176	2.579	34.677	97.544	6.000	4-5		
11/7/2567	1351	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	4.0	27.2	95.683	-0.846	3.914	-1.836	0.090	2.444	3.058	32.258	95.439	4.000	4-5		
18/7/2567	1513	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	4.5	28.7	95.918	-0.866	3.864	-1.601	0.070	2.394	2.881	36.290	100.702	4.000	4-5		
31/7/2567	1729	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	5.6	30.6	95.969	-0.840	3.900	-1.550	0.096	2.430	2.884	45.161	107.368	4.000	4-5		
8/8/2567	1917	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้นมีคราบดำ	4.9	33.3	96.196	-0.863	3.848	-1.323	0.073	2.378	2.722	39.516	116.842	4.000	4-5		
16/8/2567	2015	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้นมีคราบดำ	4.6	31.8	95.982	-0.808	3.955	-1.537	0.128	2.485	2.925	38.710	111.579	2.000	5		
1/10/2567	3025	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้นมีคราบดำ	3.7	28.8	96.440	-0.928	3.518	-1.079	0.008	2.048	2.315	29.839	101.053	2.000	5		

สำหรับวัดค่า				Test time :			แผ่นที่ 2			Color Development							Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss			Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking		
			60o	85o	L	a	b										
31.DP01(21/7/5/67	initial	ปกติ	13.1	28.1	97.991	-0.821	1.946								No chalk		
15/5/2567	188	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	9.2	28.1	97.081	-1.051	3.758	-0.910	-0.230	1.812	2.041	70.229	100.000	No chalk	4-5		
23/5/1967	349	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	7.5	26.3	96.847	-1.029	4.177	-1.144	-0.208	2.231	2.516	57.252	93.594	No chalk	4-5		
4/6/2567	518	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	4.9	26.2	96.381	-0.905	4.431	-1.610	-0.084	2.485	2.962	37.405	93.238	No chalk	4-5		
11/6/2567	679	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	4.3	24.7	96.484	-0.882	4.376	-1.507	-0.061	2.430	2.860	32.824	87.900	8.000	4-5		
18/6/2567	841	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	4.3	23.4	96.302	-0.771	4.198	-1.689	0.050	2.252	2.815	32.824	83.274	6.000	4-5		
26/6/2567	1004	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	4.1	21.1	95.955	-0.797	4.259	-2.036	0.024	2.313	3.082	31.298	75.089	6.000	4-5		
4/7/2567	1189	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นมีคราบสีเทา	3.8	20.1	96.408	-0.820	4.230	-1.583	0.001	2.284	2.779	29.008	71.530	6.000	4-5		
11/7/2567	1351	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นมีคราบสีเทากรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	4.5	24.8	96.320	-0.760	4.424	-1.671	0.061	2.478	2.989	34.351	88.256	4.000	4-5		
18/7/2567	1513	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นมีคราบสีเทากรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	4.3	24.1	96.238	-0.700	4.512	-1.753	0.121	2.566	3.110	32.824	85.765	4.000	4-5		
31/7/2567	1729	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นมีคราบสีเทากรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	5.1	28.6	96.323	-0.747	4.411	-1.668	0.074	2.465	2.977	38.931	101.779	4.000	4-5		
8/8/2567	1917	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นมีคราบสีเทากรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้นมีคราบดำ	4.6	28.1	96.471	-0.740	4.485	-1.520	0.081	2.539	2.960	35.115	100.000	4.000	4-5		
16/8/2567	2015	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นมีคราบสีเทากรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้นมีคราบดำ	4.5	26.9	96.182	-0.709	4.443	-1.809	0.112	2.497	3.085	34.351	95.730	2.000	4-5		
1/10/2567	3025	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นมีคราบสีเทากรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้นมีคราบดำ	3.4	22.5	96.803	-0.804	4.046	-1.188	0.017	2.100	2.413	25.954	80.071	2.000	4-5		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.49 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Dulux รุ่น DPO2 ทั้ง 2 แผ่น

สำหรับวัดค่า			Test time :			แผ่นที่ 1					Color Development						Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss		Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking			
			60o	85o	L	a	b										
32.DPO2(1)7/5/67	initial	ปกติ	2.5	3.0	96.915	-1.065	0.648							No chalk			
15/5/2567	188	ปกติ	2.4	2.9	96.451	-1.031	0.772	-0.464	0.034	0.124	0.481	96.000	96.667	No chalk	5		
23/5/1967	349	ปกติ	2.5	3.8	96.488	-1.002	0.680	-0.427	0.063	0.032	0.433	100.000	126.667	No chalk	5		
4/6/2567	518	ด้านขึ้นสีปกติ	2.4	3.1	95.958	-0.928	0.943	-0.957	0.137	0.295	1.011	96.000	103.333	No chalk	5		
11/6/2567	679	ด้านขึ้นสีปกติ	2.4	3.2	96.162	-0.955	0.862	-0.753	0.110	0.214	0.791	96.000	106.667	8.000	5		
18/6/2567	841	ด้านขึ้นสีปกติ	2.4	3.4	96.160	-0.960	0.903	-0.755	0.105	0.255	0.804	96.000	113.333	8.000	5		
26/6/2567	1004	ด้านขึ้นสีปกติ	2.4	3.1	95.985	-0.931	0.995	-0.930	0.134	0.347	1.002	96.000	103.333	8.000	5		
4/7/2567	1189	ด้านขึ้นสีปกติ	2.4	3.4	96.378	-0.971	0.863	-0.537	0.094	0.215	0.586	96.000	113.333	6.000	5		
11/7/2567	1351	ด้านขึ้นสีปกติกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	2.3	3.2	96.236	-0.981	0.956	-0.679	0.084	0.308	0.750	92.000	106.667	4.000	5		
18/7/2567	1513	ด้านขึ้นสีปกติกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	2.3	2.9	96.314	-0.967	1.066	-0.601	0.098	0.418	0.739	92.000	96.667	2.000	5		
31/7/2567	1729	ด้านขึ้นสีปกติกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	2.2	3.3	96.352	-0.950	1.069	-0.563	0.115	0.421	0.712	88.000	110.000	2.000	5		
8/8/2567	1917	ด้านขึ้นสีปกติกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	2.2	4.8	96.335	-0.964	1.056	-0.580	0.101	0.408	0.716	88.000	160.000	2.000	5		
16/8/2567	2015	ด้านขึ้นสีปกติกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	2.2	5.5	96.250	-0.963	1.253	-0.665	0.102	0.605	0.905	88.000	183.333	2.000	5		
1/10/2567	3025	ด้านขึ้นสีปกติกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	2.2	6.1	96.682	-0.956	1.207	-0.233	0.109	0.559	0.615	88.000	203.333	2.000	4-5		

สำหรับวัดค่า			Test time :			แผ่นที่ 2					Color Development						Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss		Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking			
			60o	85o	L	a	b										
32.DPO2(2)7/5/67	initial	ปกติ	2.6	3.0	96.942	-1.051	0.696							No chalk			
15/5/2567	188	ปกติ	2.5	2.9	96.642	-0.986	0.880	-0.300	0.065	0.184	0.358	96.154	96.667	No chalk	5		
23/5/1967	349	ปกติ	2.6	3.1	96.654	-0.982	0.919	-0.288	0.069	0.223	0.371	100.000	103.333	No chalk	5		
4/6/2567	518	ด้านขึ้นสีปกติ	2.6	3.3	96.319	-0.917	1.139	-0.623	0.134	0.443	0.776	100.000	110.000	No chalk	5		
11/6/2567	679	ด้านขึ้นสีปกติ	2.5	3.4	96.473	-0.926	1.065	-0.469	0.125	0.369	0.610	96.154	113.333	8.000	5		
18/6/2567	841	ด้านขึ้นสีปกติ	2.5	3.2	96.385	-0.910	1.095	-0.557	0.141	0.399	0.700	96.154	106.667	8.000	5		
26/6/2567	1004	ด้านขึ้นสีปกติ	2.4	3.2	96.219	-0.905	1.213	-0.723	0.146	0.517	0.901	92.308	106.667	8.000	5		
4/7/2567	1189	ด้านขึ้นสีปกติ	2.3	3.1	96.644	-0.959	1.022	-0.298	0.092	0.326	0.451	88.462	103.333	6.000	5		
11/7/2567	1351	ด้านขึ้นสีปกติกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	2.3	4.0	96.434	-0.941	1.162	-0.508	0.110	0.466	0.698	88.462	133.333	4.000	5		
18/7/2567	1513	ด้านขึ้นสีปกติกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	2.3	3.7	96.395	-0.941	1.274	-0.547	0.110	0.578	0.803	88.462	123.333	2.000	5		
31/7/2567	1729	ด้านขึ้นสีปกติกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	2.2	4.8	96.511	-0.923	1.287	-0.431	0.128	0.591	0.743	84.615	160.000	2.000	5		
8/8/2567	1917	ด้านขึ้นสีปกติกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	2.3	5.8	96.621	-0.956	1.328	-0.321	0.095	0.632	0.715	88.462	193.333	2.000	5		
16/8/2567	2015	ด้านขึ้นสีปกติกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	2.3	5.9	96.473	-0.906	1.378	-0.469	0.145	0.682	0.840	88.462	196.667	2.000	5		
1/10/2567	3025	ด้านขึ้นสีปกติกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	2.2	5.1	96.473	-0.906	1.378	-0.469	0.145	0.682	0.840	84.615	170.000	2.000	5		

ตารางที่ 4.50 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Dulux รุ่น DU01 ทั้ง 2 แผ่น

สำหรับวัดค่า			Test time :			แผ่นที่ 1					Color Development						Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss		Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking			
			60o	85o	L	a	b										
33.DU01(1)7/5/67	initial	ปกติ	27.5	40.0	98.440	-0.847	0.679							No chalk			
15/5/2567	188	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	18.4	38.9	97.653	-1.064	2.261	-0.787	-0.217	1.582	1.780	66.909	97.250	No chalk	5		
23/5/1967	349	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	16.3	38.7	97.537	-0.988	2.015	-0.903	-0.141	1.336	1.619	59.273	96.750	No chalk	5		
4/6/2567	518	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	16.3	41.1	97.265	-0.890	2.206	-1.175	-0.043	1.527	1.927	59.273	102.750	No chalk	5		
11/6/2567	679	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	14.6	37.6	97.357	-0.875	2.013	-1.083	-0.028	1.334	1.718	53.091	94.000	No chalk	5		
18/6/2567	841	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	18.0	39.1	97.165	-0.848	1.995	-1.275	-0.001	1.316	1.832	65.455	97.750	No chalk	5		
26/6/2567	1004	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	14.7	36.9	96.704	-0.775	2.103	-1.736	0.072	1.424	2.246	53.455	92.250	No chalk	5		
4/7/2567	1189	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	12.6	38.0	97.030	-0.800	1.907	-1.410	0.047	1.228	1.870	45.818	95.000	8.000	5		
11/7/2567	1351	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	9.8	36.3	96.791	-0.761	1.993	-1.649	0.086	1.314	2.110	35.636	90.750	8.000	5		
18/7/2567	1513	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	11.6	39.9	96.791	-0.761	1.993	-1.649	0.086	1.314	2.110	42.182	99.750	8.000	5		
31/7/2567	1729	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	8.4	37.0	96.782	-0.759	1.973	-1.658	0.088	1.294	2.105	30.545	92.500	6.000	5		
8/8/2567	1917	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	9.4	36.5	97.084	-0.785	1.991	-1.356	0.062	1.312	1.888	34.182	91.250	6.000	5		
16/8/2567	2015	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	11.5	42.0	96.981	-0.798	2.010	-1.459	0.049	1.331	1.976	41.818	105.000	6.000	5		
1/10/2567	3025	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	6.2	34.8	97.376	-0.792	1.439	-1.064	0.055	0.760	1.309	22.545	87.000	4.000	5		

สำหรับวัดค่า			Test time :			แผ่นที่ 2					Color Development						Gray scale
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	Gloss		Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking			
			60o	85o	L	a	b										
33.DU01(2)7/5/67	initial	ปกติ	29.1	41.7	98.144	-0.843	0.507							No chalk			
15/5/2567	188	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	15.5	34.9	97.635	-1.047	1.558	-0.509	-0.204	1.051	1.185	53.265	83.693	No chalk	5		
23/5/1967	349	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	14.3	36.5	97.604	-0.992	1.546	-0.540	-0.149	1.039	1.180	49.141	87.530	No chalk	5		
4/6/2567	518	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	13.4	36.8	97.093	-0.926	1.797	-1.051	-0.083	1.290	1.666	46.048	88.249	No chalk	5		
11/6/2567	679	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	12.9	33.8	97.252	-0.891	1.667	-0.892	-0.048	1.160	1.464	44.330	81.055	No chalk	5		
18/6/2567	841	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	16.4	36.1	97.078	-0.878	1.758	-1.066	-0.035	1.251	1.644	56.357	86.571	No chalk	5		
26/6/2567	1004	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	14.0	36.5	96.667	-0.831	1.752	-1.477	0.012	1.245	1.932	48.110	87.530	No chalk	5		
4/7/2567	1189	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	13.2	37.5	96.904	-0.862	1.622	-1.240	-0.019	1.115	1.668	45.361	89.928	No chalk	5		
11/7/2567	1351	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	11.6	36.7	96.799	-0.809	1.784	-1.345	0.034	1.277	1.855	39.863	88.010	No chalk	5		
18/7/2567	1513	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	10.2	36.0	96.599	-0.802	1.814	-1.545	0.041	1.307	2.024	35.052	86.331	8.000	5		
31/7/2567	1729	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	8.7	36.4	96.821	-0.803	1.770	-1.323	0.040	1.263	1.830	29.897	87.290	6.000	5		
8/8/2567	1917	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	8.9	36.7	96.781	-0.825	1.783	-1.363	0.018	1.276	1.867	30.584	88.010	6.000	5		
16/8/2567	2015	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	11.4	35.9	96.742	-0.826	1.951	-1.402	0.017	1.444	2.013	39.175	86.091	6.000	5		
1/10/2567	3025	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	6.1	32.4	97.200	-0.803	1.328	-0.944	0.040	0.821	1.252	20.962	77.698	4.000	5		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.51 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Dulux รุ่น DU02 ทั้ง 2 แผ่น

ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	แผ่นที่ 1						Color Develpment							Gray scale	
			Gloss			Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking		
			60o	85o	L	a	b										
34.DU02(1)7/5/67	initial	ปกติ	16.9	30.9	98.055	-0.874	0.868										No chalk
15/5/2567	188	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	13.2	35.1	97.285	-1.093	3.424	-0.770	-0.219	2.556	2.678	78.107	113.592	No chalk	4-5		
23/5/1967	349	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	6.5	32.0	97.229	-0.958	2.676	-0.826	-0.084	1.808	1.990	38.462	103.560	No chalk	5		
4/6/2567	518	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	4.0	28.4	96.759	-0.834	2.715	-1.296	0.040	1.847	2.257	23.669	91.909	No chalk	5		
11/6/2567	679	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.7	26.2	96.917	-0.817	2.321	-1.138	0.057	1.453	1.846	21.893	84.790	8.000	5		
18/6/2567	841	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.8	27.1	96.759	-0.764	2.170	-1.296	0.110	1.302	1.840	22.485	87.702	6.000	5		
26/6/2567	1004	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.7	27.1	96.398	-0.725	2.129	-1.657	0.149	1.261	2.088	21.893	87.702	6.000	5		
4/7/2567	1189	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.4	23.9	96.657	-0.768	1.938	-1.398	0.106	1.070	1.764	20.118	77.346	6.000	5		
11/7/2567	1351	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.5	23.6	96.400	-0.725	1.951	-1.655	0.149	1.083	1.983	20.710	76.375	4.000	5		
18/7/2567	1513	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.8	24.9	96.474	-0.743	1.799	-1.581	0.131	0.931	1.839	22.485	80.583	4.000	5		
31/7/2567	1729	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	4.5	27.9	96.424	-0.712	1.979	-1.631	0.162	1.111	1.980	26.627	90.291	2.000	5		
8/8/2567	1917	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้นมีคราบดำ	5.1	29.2	96.464	-0.728	1.865	-1.591	0.146	0.997	1.883	30.178	94.988	2.000	5		
16/8/2567	2015	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้นมีคราบดำ	4.8	30.0	96.399	-0.694	1.991	-1.656	0.180	1.123	2.009	28.402	97.087	2.000	5		
1/10/2567	3025	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้นมีคราบดำ	4.2	25.6	96.801	-0.742	1.333	-1.254	0.132	0.465	1.344	24.852	82.848	2.000	5		
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	แผ่นที่ 2						Color Develpment							Gray scale	
			Gloss			Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking		
			60o	85o	L	a	b										
34.DU02(2)7/5/67	initial	ปกติ	16.2	27.1	97.929	-0.910	0.881										No chalk
15/5/2567	188	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	13.0	34.5	97.351	-1.074	2.897	-0.578	-0.164	2.016	2.104	80.247	127.306	No chalk	4-5		
23/5/1967	349	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	4.9	30.4	97.186	-0.957	2.424	-0.743	-0.047	1.543	1.713	30.247	112.177	No chalk	5		
4/6/2567	518	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	4.3	30.0	96.816	-0.847	2.508	-1.113	0.063	1.627	1.972	26.543	110.701	No chalk	5		
11/6/2567	679	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.8	29.2	96.883	-0.839	2.228	-1.046	0.071	1.347	1.707	23.457	107.749	8.000	5		
18/6/2567	841	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.9	29.4	96.836	-0.777	2.096	-1.093	0.133	1.215	1.640	24.074	108.487	6.000	5		
26/6/2567	1004	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.7	27.1	96.366	-0.732	2.065	-1.563	0.178	1.184	1.969	22.840	100.000	6.000	5		
4/7/2567	1189	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	3.5	25.3	96.677	-0.762	1.852	-1.252	0.148	0.971	1.591	21.605	93.358	6.000	5		
11/7/2567	1351	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.5	25.3	96.396	-0.712	1.889	-1.533	0.198	1.008	1.845	21.605	93.358	4.000	5		
18/7/2567	1513	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	3.5	26.2	96.591	-0.745	1.790	-1.338	0.165	0.909	1.626	21.605	96.679	4.000	5		
31/7/2567	1729	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	4.2	29.3	96.326	-0.718	1.890	-1.603	0.192	1.009	1.904	25.926	108.118	2.000	5		
8/8/2567	1917	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้นมีคราบดำ	4.6	30.8	96.571	-0.743	1.823	-1.358	0.167	0.942	1.661	28.395	113.653	2.000	5		
16/8/2567	2015	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้นมีคราบดำ	4.9	31.8	96.122	-0.715	1.923	-1.807	0.195	1.042	2.095	30.247	117.343	2.000	5		
1/10/2567	3025	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้นมีคราบดำ	3.5	25.4	96.633	-0.763	1.199	-1.296	0.147	0.318	1.343	21.605	93.727	2.000	4-5		

ตารางที่ 4.52 แสดงตารางบันทึกผลการทดสอบสี Dulux รุ่น DU03 ทั้ง 2 แผ่น

ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	แผ่นที่ 1						Color Develpment							Gray scale	
			Gloss			Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking		
			60o	85o	L	a	b										
35.DU03(1)7/5/67	initial	ปกติ	27.0	45.1	98.385	-0.839	0.591										No chalk
15/5/2567	188	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นเล็กน้อย	20.7	42.1	97.726	-1.111	1.892	-0.659	-0.272	1.301	1.484	76.667	93.348	No chalk	5		
23/5/1967	349	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	19.2	41.6	97.626	-1.007	2.170	-0.759	-0.168	1.579	1.760	71.111	92.239	No chalk	5		
4/6/2567	518	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	15.5	39.7	97.105	-0.903	2.213	-1.280	-0.064	1.622	2.067	57.407	88.027	No chalk	5		
11/6/2567	679	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	15.9	38.7	97.129	-0.878	1.977	-1.256	-0.039	1.386	1.871	58.889	85.809	No chalk	5		
18/6/2567	841	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	18.9	41.0	96.894	-0.888	2.175	-1.491	-0.049	1.584	2.176	70.000	90.909	No chalk	5		
26/6/2567	1004	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	17.6	38.1	96.593	-0.789	2.239	-1.792	0.050	1.648	2.435	65.185	84.479	No chalk	5		
4/7/2567	1189	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	14.8	38.9	96.651	-0.797	2.059	-1.734	0.042	1.468	2.272	54.815	86.253	No chalk	5		
11/7/2567	1351	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	14.6	39.3	96.577	-0.750	2.110	-1.808	0.089	1.519	2.363	54.074	87.140	No chalk	5		
18/7/2567	1513	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	12.9	41.3	96.438	-0.757	2.179	-1.947	0.082	1.588	2.514	47.778	91.574	No chalk	5		
31/7/2567	1729	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	10.7	38.5	96.541	-0.764	2.184	-1.844	0.075	1.593	2.438	39.630	85.366	8.000	5		
8/8/2567	1917	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	9.0	37.9	96.618	-0.779	2.161	-1.767	0.060	1.570	2.364	33.333	84.035	8.000	5		
16/8/2567	2015	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	8.1	38.6	96.734	-0.794	2.053	-1.651	0.045	1.462	2.206	30.000	85.588	6.000	5		
1/10/2567	3025	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้นมีคราบดำ	5.4	35.7	97.113	-0.791	1.467	-1.272	0.048	0.876	1.545	20.000	79.157	6.000	5		
ชื่อสินค้า	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	สภาพแผ่น	แผ่นที่ 2						Color Develpment							Gray scale	
			Gloss			Color			DL	Da	Db	DE	GRI 60	GRI85	Chaking		
			60o	85o	L	a	b										
35.DU03(2)7/5/67	initial	ปกติ	28.4	49.2	98.202	-0.871	0.367										No chalk
15/5/2567	188	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นเล็กน้อย	21.7	44.3	97.133	-1.083	1.237	-1.069	-0.212	0.870	1.394	76.408	90.041	No chalk	5		
23/5/1967	349	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	20.1	45.9	96.673	-1.040	1.454	-1.529	-0.169	1.087	1.884	70.775	93.293	No chalk	5		
4/6/2567	518	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	15.6	41.3	96.394	-0.961	1.699	-1.808	-0.090	1.332	2.247	54.930	83.943	No chalk	5		
11/6/2567	679	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	15.5	42.7	96.574	-0.931	1.554	-1.628	-0.060	1.187	2.016	54.577	86.789	No chalk	5		
18/6/2567	841	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	19.5	43.5	96.176	-0.890	1.509	-2.026	-0.019	1.142	2.326	68.662	88.415	No chalk	5		
26/6/2567	1004	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	17.6	42.7	95.819	-0.848	1.726	-2.383	0.023	1.359	2.743	61.972	86.789	No chalk	5		
4/7/2567	1189	ด้านขึ้นเหลืองขึ้น	17.6	44.0	96.050	-0.847	1.641	-2.152	0.024	1.274	2.501	61.972	89.431	No chalk	5		
11/7/2567	1351	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	16.2	44.8	95.691	-0.835	1.611	-2.511	0.036	1.244	2.802	57.042	91.057	No chalk	5		
18/7/2567	1513	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	16.4	45.0	95.775	-0.854	1.623	-2.427	0.017	1.256	2.733	57.746	91.463	No chalk	5		
31/7/2567	1729	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	12.6	42.5	95.876	-0.827	1.744	-2.326	0.044	1.377	2.703	44.366	86.382	8.000	5		
8/8/2567	1917	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	11.4	44.5	95.896	-0.846	1.638	-2.306	0.025	1.271	2.633	40.141	90.447	8.000	5		
16/8/2567	2015	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้น	10.8	43.0	95.961	-0.847	1.669	-2.241	0.024	1.302	2.592	38.028	87.998	6.000	5		
1/10/2567	3025	ด้านขึ้นเหลืองขึ้นกรอบรอบๆบริเวณที่ทดสอบมีสีเข้มขึ้นมีคราบดำ	5.9	39.3	96.317	-0.841	1.124	-1.885	0.030	0.757	2.032	20.775	79.878	6.000	5		

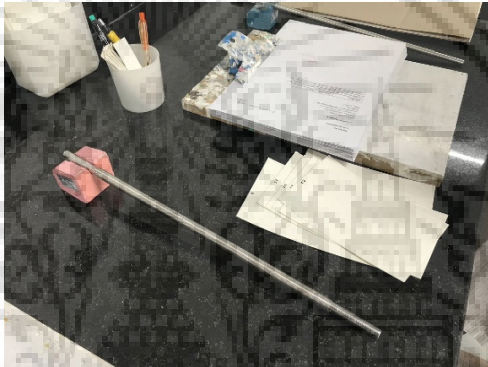

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 การทดสอบการสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์

การทดสอบการสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิธีการชักตัวอย่างและการทดสอบสีอิมัลชัน และนำค่าที่ได้จากการทดสอบมาเปรียบเทียบกัน โดยขั้นตอนวิธีการดังกล่าวมีผู้เชี่ยวชาญเป็นเจ้าหน้าที่ประจำการห้องทดสอบเป็นผู้ให้คำปรึกษาและแนะนำขั้นตอนวิธีการในการทดสอบทั้งหมดในครั้งนี้

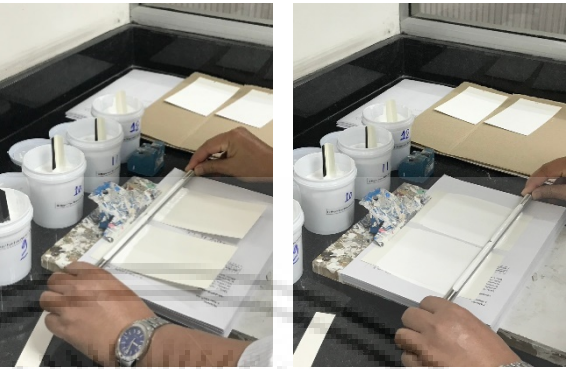


4.2.2.1 วิธีการชักตัวอย่างวัสดุทดสอบ

ตารางที่ 4.53 แสดงวิธีการชักตัวอย่างวัสดุทดสอบ

<p>1. เตรียมกระดาษเคลือบขนาด 4x6 นิ้ว และไม้ wire bar coater สำหรับเกลี่ยสี</p>

<p>2. นำสีชักตัวอย่างที่เหลือจากการทดสอบ QUV มาใช้ในการเกลี่ยสีโดยจะทำการเกลี่ยสีครั้งละ 2 แผ่น นำกระดาษเคลือบที่เตรียมไว้มาหนีบกับที่หนีบกระดาษ โดยด้านล่างมีการรองด้วยกระดาษเอสี่ใช้แล้วเพื่อป้องกันการไหลของสีออกนอกกรอบ และตักสีตัวอย่างมาลาด้านบนของกระดาษ</p>


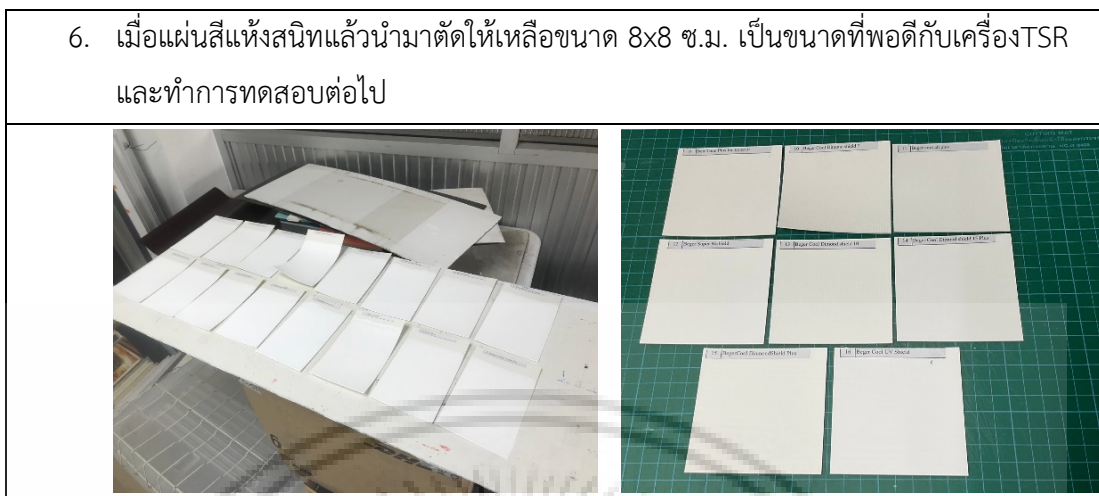
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.53 (ต่อ)

<p>3. นำไม้ Coater มาวางทับสีที่เกลี่ยไว้ด้านบนและทำการลากสีจนสุดแผ่น ไม้ 1 ด้าม สามารถลากสีได้ 2 รอบโดยการกลับด้านไม้</p>

<p>4. เมื่อใช้ครบ 2 ด้านแล้วนำด้าม Coater มาทำความสะอาดทุกครั้งก่อนนำไม้ไปลากสีใหม่โดยใช้แปรงขัดและเช็ดด้วยผ้าให้แห้งก่อนนำไปใช้</p>

<p>5. นำแผ่นสีที่ได้ไปเข้าเครื่องอบอุณหภูมิ 60 องศา เพื่อให้สีแห้งก่อนนำสีมาทาทับอีกรอบประมาณ 10 นาที โดยจะทำการทาทับทั้งหมด 3 รอบ และรอสีแห้ง 7 วัน</p>


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

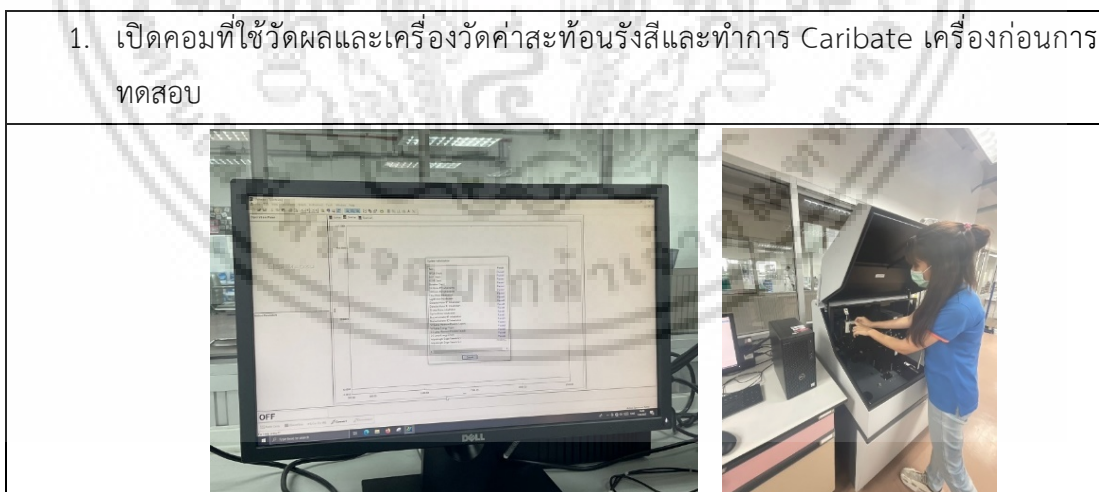
ตารางที่ 4.53 (ต่อ)



วิธีการทดสอบ

การทดสอบการทนสภาวะอากาศด้วยเครื่องวัดค่าสะท้อนรังสี UV-VIS-NIR Spectrophotometer สถานที่ทดสอบห้องปฏิบัติการทดสอบ บริษัท ทีโอเอเพ้นท์ (ประเทศไทย) จังหวัดสมุทรปราการ และนำผลการทดสอบมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 2514-2564

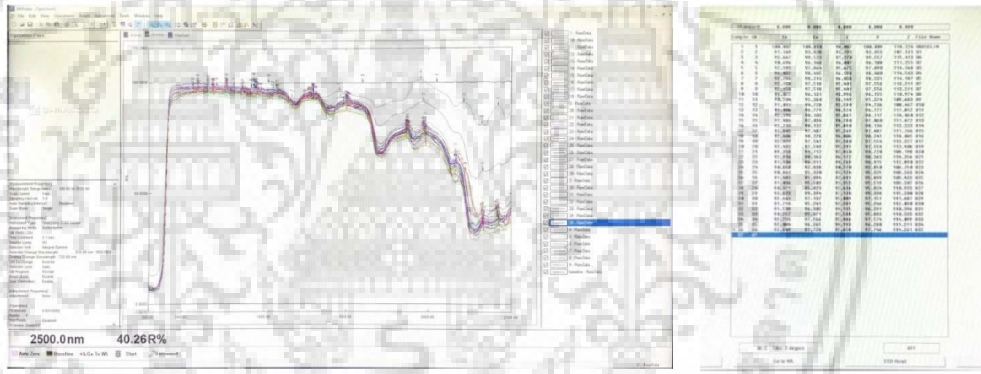
ตารางที่ 4.54 การวัดค่าสะท้อนรังสีด้วยเครื่อง UV-VIS-NIR Spectrophotometer



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


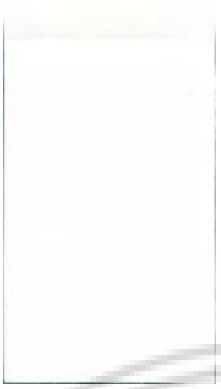
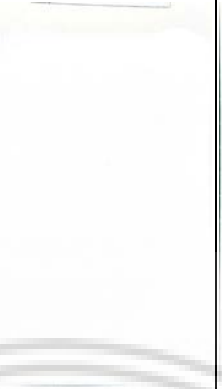
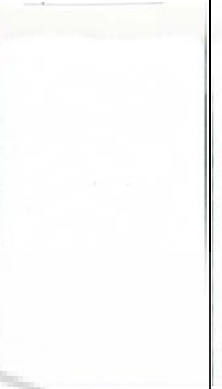


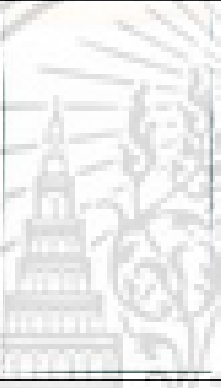
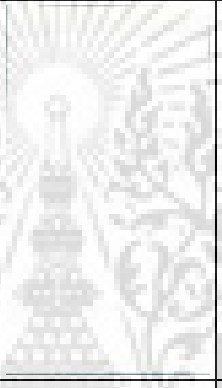







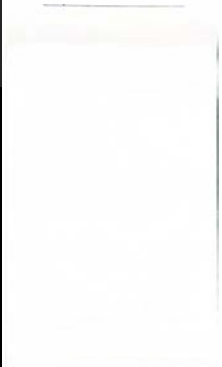

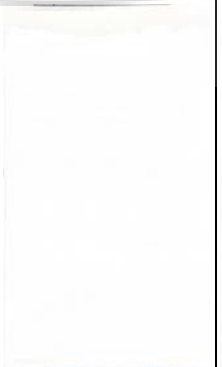
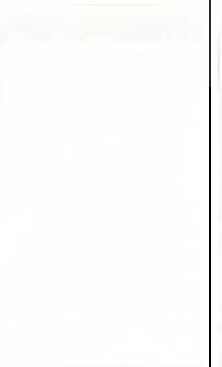

ตารางที่ 4.54 (ต่อ)

<p>2. นำแผ่นทดสอบกระดาษคัลเลอร์ที่เตรียมไว้มาเข้าเครื่องทดสอบโดยหนีกับแผ่นกระจกเพื่อป้องกันการโก่งของแผ่นกระดาษ</p>

<p>3. เก็บผลที่ได้จากการวัดในการวัดค่าจะใช้ 2 โปรแกรมในการวัด คือ โปรแกรม UV Probe จะวัดได้เป็นค่ากราฟและจะนำไปแปลงผลเป็นตัวเลขในโปรแกรมที่ 2 คือ โปรแกรม Daylight Transmittance Measurement</p>

<p>4. จัดบันทึกผลการทดสอบและสรุปผลข้อมูล</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.55 บันทึกภาพแผ่นทดสอบ

1. TE01	2. TS01	3. TS02	4. TS03	5. TP01
				
6. TU01	7. TU02	8. TU03	9. BE01	10. BS01
				
11. BS02	12. BS03	13. BP01	14. BU01	15. BU02
				
16. BU03	17. JP01	18. JP02	19. JP03	20. JU01
				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.55 (ต่อ)

21. JU02	22. NE01	23. NE02	24. NS01	25. NS02
26. NP01	27. NU01	28. NU02	29. DE01	30. DP01
31. DP02	32. DU01	33. DU02	34. DU03	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.56 ตารางแสดงผลที่ได้จากการทดสอบด้วยเครื่องวัดค่าสะท้อนรังสี UV-VIS-NIR Spectrophotometer

เกรด	ยี่ห้อ	รุ่น	TSR.
เกรดอีโคโนมี	TOA	TE01	91.169
	Beger	BE01	90.504
	Nippon	NE01	90.658
	Nippon	NE02	90.863
	Dulux	DE01	91.718
เกรดมาตรฐาน	TOA	TS01	90.696
		TS02	92.191
		TS03	93.032
	Beger	BS01	91.011
		BS02	91.006
		BS03	92.196
	Nippon	NS01	91.483
		NS02	91.036
เกรดพรีเมียม	TOA	TP01	92.788
	Beger	BP01	91.486
	Jotun	JP01	92.322
		JP02	92.492
		JP03	89.358
	Nippon	NP01	90.371
		Dulux	DP01
DP02	90.257		
เกรดอัลตราพรีเมียม	TOA	TU01	93.667
		TU02	92.158
		TU03	91.072
	Beger	BU01	92.219
		BU02	91.845
		BU03	92.406
	Jotun	JU01	92.916
		JU02	91.136
	Nippon	NU01	93.823
		NU02	92.663
	Dulux	DU01	92.733
		DU02	92.084
		DU03	92.849

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การวิเคราะห์ผล

การวิเคราะห์ผลของการทดสอบภาวะอากาศและความสามารถในการสะท้อนร้อนของสี แสดงออกค่าเป็นเปอร์เซ็นต์และลักษณะทางกายภาพที่ได้หลังจากการทดสอบและนำค่าที่ได้มา เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสีอิมัลชันลดความร้อนแสงอาทิตย์ มอก. 2514-2564 นอกจากนี้มีการวิเคราะห์ในหัวข้อเรื่องการเปรียบเทียบคุณสมบัติสี ข้อมูลทางเทคนิคการใช้งานสี มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

5.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

5.1.1 การวิเคราะห์ผลการเปรียบเทียบคุณสมบัติสี

ตารางดังต่อไปนี้ ได้มาจากการรวบรวมข้อมูลคุณสมบัติสีจากแค็ตตาล็อกและข้อมูลทางวิชาการสี รุ่นต่างๆ 5 ยี่ห้อ คือ ทีโอเอ เฟ้นท์ นิปปอนเพนต์ ดุล็กซ์ เบเยอร์ โจตันไทย และเกรดของสี ได้แก่ เกรดอีโคโนมี เกรดมาตรฐาน เกรดพรีเมียม และเกรดอัลตราพรีเมียม

ตารางที่ 5.1 ตารางคุณสมบัติสีเกรตอีโคโนมี เกรตมาตรฐาน เกรตพรีเมียม และเกรตอัลตราพรีเมียม

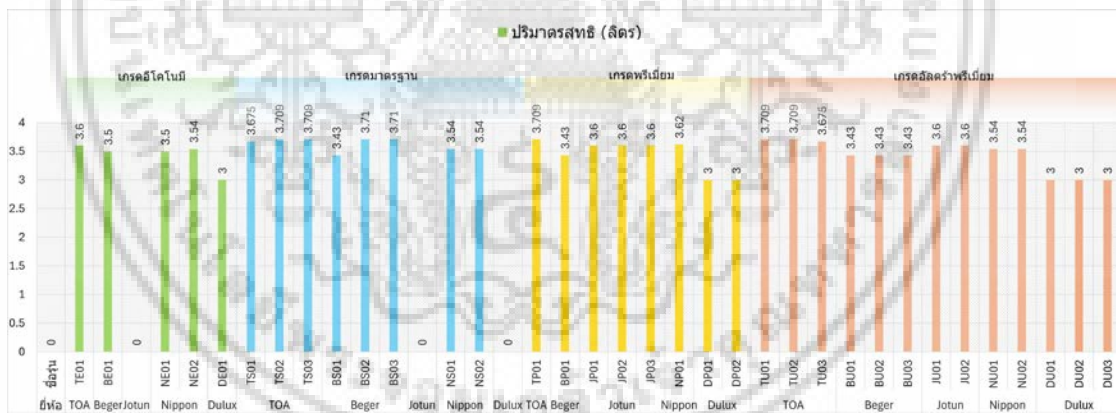
เกรตสี	ยี่ห้อ	รุ่น	คุณสมบัติ																	
			ต้านทานการเกิดเชื้อรา	ทนต่าง	ไม่ผสมสารปรอทและตะกั่ว	สียืดยาว	ป้องกันสีลอก่อน	ทนทานต่อตะไคร่	ฟิล์มสีเรียบเนียน	เช็ดล้างง่าย	ทนทุกสภาพอากาศ	ป้องกันน้ำซึมเข้าผนัง	ทนต่อการขีดถู	สะท้อนร้อน	ยับยั้งการเกาะฝุ่น	ยับยั้งเชื้อโรคนาไวรัสได้	ป้องกันรอยแตกร้าว	ชะลอการเกิดไฟไหม้	ป้องกันความสกปรก	รวม
เกรตอีโคโนมี	TOA	TE01	/	-	/	/	-	-	/	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
	Beger	BE01	/	/	/	/	/	-	-	/	/	-	-	-	-	-	-	-	-	7
	Nippon	NE01	/	-	/	/	/	/	/	/	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
		NE02	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	-	/	-	-	-	-	-	10
Dulux	DE01	/	-	/	/	/	-	-	/	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	
เกรตมาตรฐาน	TOA	TS01	/	/	/	/	-	/	-	-	/	/	-	/	/	-	/	-	-	10
		TS02	/	/	/	/	-	/	-	/	-	/	-	/	-	/	-	-	-	10
		TS03	/	/	/	/	/	/	-	/	/	-	/	/	-	-	-	-	-	10
	Beger	BS01	/	/	/	/	-	/	/	/	/	-	/	/	-	-	-	-	-	11
		BS02	/	/	/	/	-	/	/	/	/	-	/	/	-	-	/	-	-	12
		BS03	/	/	/	/	/	/	/	/	/	-	/	/	-	-	-	-	-	11
	Nippon	NS01	/	/	/	/	/	/	/	/	-	-	/	/	-	-	-	-	/	12
		NS02	/	/	/	/	-	/	/	-	/	-	-	/	-	/	-	-	/	10
เกรตพรีเมียม	TOA	TP01	/	-	/	-	/	/	-	-	/	-	-	/	-	/	-	-	/	8
	Beger	BP01	/	-	/	/	-	/	-	/	-	-	/	/	-	-	-	-	8	
	Jotun	JP01	/	-	/	-	/	/	-	-	/	-	-	-	-	-	-	-	-	5
		JP02	/	-	/	-	/	/	-	-	/	-	-	-	-	-	-	-	-	5
		JP03	/	-	/	/	-	/	-	-	/	/	-	/	/	-	/	-	/	10
	Nippon	NP01	/	/	/	/	/	/	-	/	/	/	/	-	/	-	/	-	/	13
	Dulux	DP01	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	-	/	-	-	-	-	-	11
		DP02	/	/	/	/	-	/	/	-	/	-	-	/	-	-	-	-	-	8
เกรตอัลตราพรีเมียม	TOA	TU01	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	-	-	-	/	14
		TU02	/	/	/	/	/	/	-	/	/	/	/	/	-	-	-	-	/	12
		TU03	/	/	/	/	/	/	-	/	/	/	-	/	/	-	/	-	/	13
	Beger	BU01	/	/	/	/	/	/	-	/	/	/	-	/	/	-	-	-	/	12
		BU02	/	/	/	/	/	/	-	/	/	/	/	/	-	-	-	-	/	13
		BU03	/	-	/	/	/	/	-	/	/	/	/	/	-	-	-	-	/	11
	Jotun	JU01	/	-	-	/	/	/	-	/	/	/	-	/	/	-	-	-	/	10
		JU02	/	-	/	/	/	/	-	/	/	/	-	/	/	-	-	-	/	10
	Nippon	NU01	/	/	/	/	/	/	-	/	/	/	/	/	/	-	/	-	/	14
		NU02	/	-	/	/	/	/	-	/	/	/	-	/	/	-	-	-	-	10
	Dulux	DU01	/	/	/	/	/	/	-	/	/	-	-	/	/	-	-	-	/	11
		DU02	/	/	/	/	/	/	-	/	/	/	-	/	/	-	/	-	/	13
DU03		/	/	/	/	-	/	/	-	/	/	-	/	/	-	-	-	-	10	

จากตารางสีข้างต้นจัดทำขึ้นเพื่อให้เห็นความแตกต่างของสีคร่าวๆและเพื่อรวบรวมคุณสมบัติสีเบื้องต้นซึ่งส่วนใหญ่เป็นคุณสมบัติโดยทั่วไปไม่มีเพียงไม่กี่รุ่นที่มีคุณสมบัติเฉพาะ เช่น ยืดหยุ่นได้ ทนไฟ ป้องกันเชื้อไวรัส จะสังเกตเห็นได้ว่าสีเกรตอีโคโนมีมีคุณสมบัติในการใช้งานน้อยกว่าสีเกรตมาตรฐาน สีเกรตพรีเมียม และสีเกรตอัลตราพรีเมียม นอกจากนี้จะสังเกตเห็นได้ว่าสีเกรตมาตรฐานบางรุ่นมีเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติเทียบเท่ากับสีเกรดพรีเมียมหรือเกรดอัลตราพรีเมียมแต่สุดท้ายแล้วก็จะแตกต่างกันที่อายุการใช้งานของแต่ละเกรดสี และการเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสถานที่ ยกตัวอย่างเช่น เป็นสถานที่จัดงานชั่วคราวก็ไม่จำเป็นต้องเลือกใช้เกรดพรีเมียมที่ราคาสูงแต่สามารถใช้เกรดอีโคโนมีหรือเกรดมาตรฐานแทนได้ หรือเป็นโรงพยาบาลก็ต้องเลือกใช้สีที่มีคุณสมบัติทนทานเช็ดล้างได้ดีไปจนถึงสามารถป้องกันเชื้อไวรัสได้ตั้งนั้นการเลือกใช้สีจึงควรเลือกให้เหมาะสมและตรงกับความต้องการการใช้งานก่อนเลือกที่ราคา เพราะจะทำให้สีมีคุณสมบัติและมีอายุการใช้งานที่ถูกต้องตามมาตรฐานที่ระบุไว้ที่กำหนด

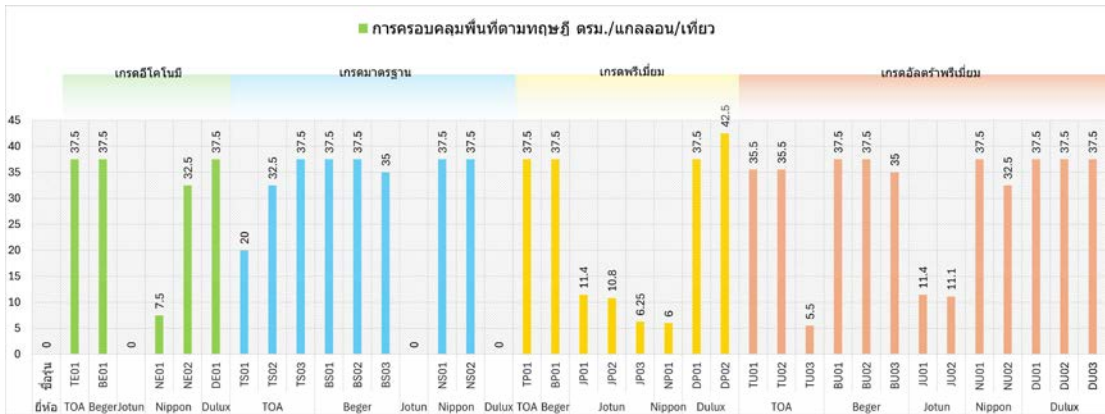
5.1.2 การวิเคราะห์ผลข้อมูลเทคนิคการใช้งานสี

ภาพแผนภูมิดังต่อไปนี้ ได้มาจากการรวบรวมข้อมูลทางวิชาการของสีจากการเก็บข้อมูลเบื้องต้นพบว่าข้อมูลทางเทคนิคของสีมีการบอกรายละเอียดของคุณสมบัติเป็นตัวเลขเมื่อทำการรวบรวมแล้วพบว่าสีหลายยี่ห้อบอกคุณสมบัติทางเทคนิคไม่เหมือนกันผู้วิจัยจึงเลือกเปรียบเทียบเฉพาะบางหัวข้อที่สีทุกยี่ห้อเหมือนกัน ได้แก่ ปริมาตรสุทธิ, การครอบคลุมพื้นที่ตามทฤษฎี, ระยะเวลาแห้งสัมผัส, ระยะเวลาแห้งทาทับ, อายุการใช้งาน และราคา เพื่อนำมาเปรียบเทียบคุณสมบัติทางเทคนิคเบื้องต้น

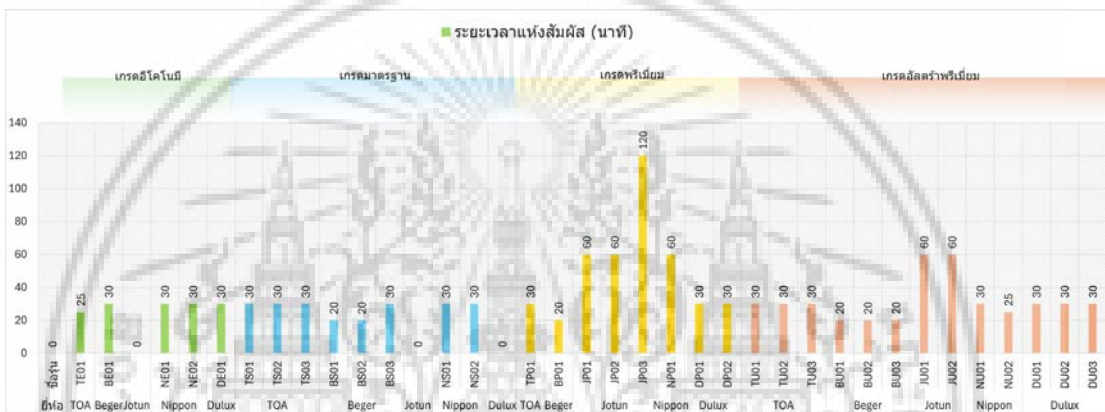


ภาพการเปรียบเทียบปริมาตรสุทธิ

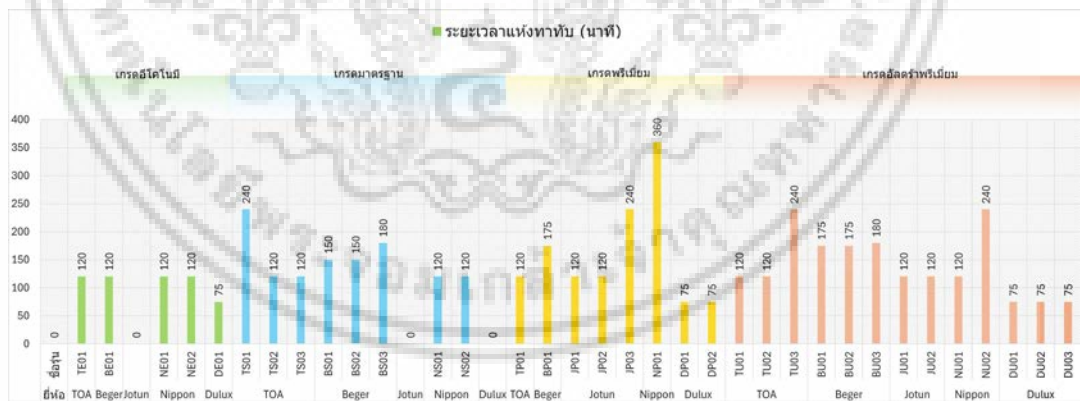
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพการเปรียบเทียบการครอบคลุมพื้นที่ตามทฤษฎี

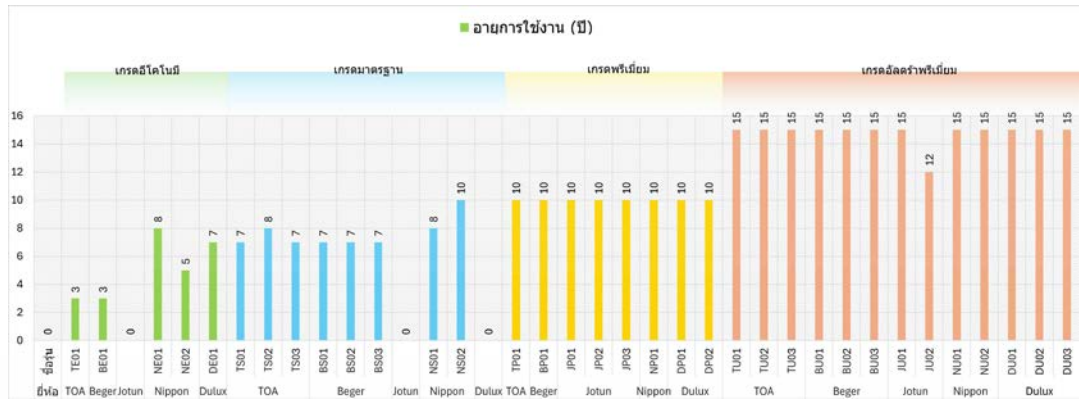


ภาพการเปรียบเทียบระยะเวลาแห้งสัมผัส

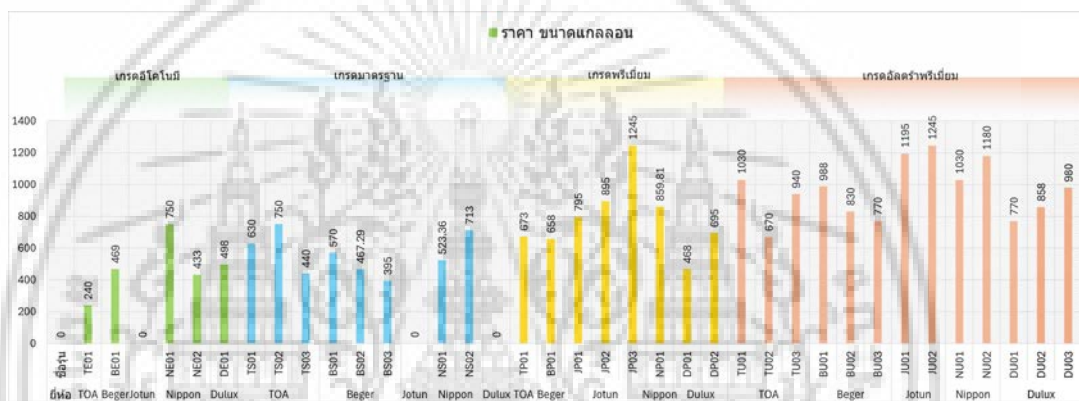


ภาพการเปรียบเทียบระยะเวลาแห้งทาหับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพการเปรียบเทียบอายุการใช้งาน



ภาพการเปรียบเทียบราคา

รูปที่ 5.1 ภาพแผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบข้อมูลทางเทคนิค ได้แก่ ปริมาตรสุทธิ, การครอบคลุมพื้นที่ตามทฤษฎี, ระยะเวลาแห้งสัมผัส, ระยะเวลาแห้งทาทับ, อายุการใช้งาน และราคา
ที่มา : ผู้วิจัย (2567)

จากแผนภูมิด้านบนสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

- แผนภูมิภาพที่ 1 จะแสดงถึงปริมาณสุทธิของสีที่อยู่ภายในเนื่องจากการเปรียบเทียบครั้งนี้ได้ทำการเลือกสีขนาดเดียวกัน คือ ขนาดแกลลอน จากแผนภาพแสดงให้เห็นว่าสีที่บรรจุมาภายในแกลลอนมีปริมาตรตั้งแต่ 3 ลิตร ไปจนถึง 3.709 ลิตร โดยมีสีตุลค์ซียี่ห้อเดียวที่มีปริมาตร 3 ลิตรพอดี
- แผนภูมิภาพที่ 2 จะแสดงถึงการครอบคลุมพื้นที่ตามทฤษฎี เนื่องจากมีการกำหนดขอบเขตของขนาดสีทำให้ผู้วิจัยมีสมมติฐานที่ว่าสีขนาดเดียวกันน่าจะมีความสามารถในการครอบคลุมพื้นที่ใกล้เคียงกันแต่จากภาพแผนภูมิที่ 2 จะเห็นได้ว่าสีมีขนาดเท่ากันแต่มีความสามารถในการครอบคลุมพื้นที่ที่ไม่เท่ากัน

- แผนภูมิภาพที่ 3 จะแสดงถึงระยะเวลาแห้งสัมผัส ระยะเวลาแห้งสัมผัส คือ ระยะเวลาที่ทาสีเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งงานไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แล้วสามารถใช้มือสัมผัสแล้วสีไม่ติดที่มือ จากแผนภูมิภาพที่ 3 จะเห็นได้ว่าส่วนใหญ่สีจะมีระยะเวลาแห้งสัมผัสที่ประมาณ 30 นาที ต่ำสุดที่ 20 นาที และสูงสุดที่ 120 นาที

- แผนภูมิภาพที่ 4 จะแสดงถึงระยะเวลาแห้งทาทับ ระยะเวลาแห้งทาทับ คือ ระยะเวลาที่สามารถทาสีทับได้ จากแผนภูมิภาพที่ 4 จะเห็นได้ว่าสีส่วนใหญ่จะใช้เวลา แห้งทาทับที่ 120 นาที หรือประมาณ 2 ชั่วโมง ต่ำสุด 75 นาที หรือประมาณ 1 ชั่วโมง 15 นาที และสูงสุดที่ 360 นาที หรือประมาณ 6 ชั่วโมง

- แผนภูมิภาพที่ 5 จะแสดงถึงอายุการใช้งาน จากภาพแผนภูมิที่ 5 แสดงถึงอายุการใช้งาน โดยทั่วไปสีจะมีอายุการใช้งานตามที่แบ่งของเกรดสีแต่จะมีสีบางตัวที่มีการกำหนดอายุการใช้งานข้างกระป๋องอย่างชัดเจน เช่น มีอายุการใช้งาน 5 ปี 8 ปีหรือ 12 ปี และสีในเกรดอีโคโนมีบางตัวก็มีอายุการใช้งานเทียบเท่ากับเกรดมาตรฐาน

- แผนภูมิภาพที่ 6 จะแสดงถึงราคา ราคาสีในแผนภูมิภาพที่ 6 เป็นราคาสีที่ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมมาจากร้านจำหน่ายสีทั่วไป คือ ไทยวัสดุ, โกลบอลเฮาส์, โฮมเพ้นท์, เมกาโฮม, โฮมโปร, บริษัท ศรีบุญมา โฮมแคร์ จำกัด และบริษัท ส รุ่งเรืองเพ้นท์ ในเกรดอีโคโนมีสีจะมีราคาเริ่มต้นที่ 240 บาท ไปจนถึง 750 บาท เกรดมาตรฐานจะมีราคาเริ่มต้นที่ 395 บาท ไปจนถึง 713 บาท เกรดพรีเมียมจะมีราคาเริ่มต้นที่ 468 บาท ไปจนถึง 1,245 บาท และเกรดอัลตราพรีเมียมจะมีราคาเริ่มต้นที่ 670 บาท ไปจนถึง 1,245 บาท

5.1.3 การวิเคราะห์ผลตารางมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของสีแต่ละยี่ห้อ

ตารางดังต่อไปนี้ ได้มาจากการรวบรวมข้อมูลมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมจากแค็ตตาล็อกและข้อมูลทางวิชาการสี รุ่นต่างๆ 5 ยี่ห้อ คือ ทีโอเอ เพ้นท์ นิปปอนเพนต์ ดุล็กซ์ เบเยอร์ และโจตันไทย ของแต่ละเกรดของสี ได้แก่ เกรดอีโคโนมี เกรดมาตรฐาน เกรดพรีเมียม และเกรดอัลตราพรีเมียม มาเปรียบเทียบโดยใช้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมดังต่อไปนี้ 1. มอก.272-2549 และ มอก.272-2564 (สีอิมัลชันใช้งานทั่วไป) 2. มอก.2321-2549 และ มอก.2321-2564 (สีอิมัลชันทนสภาวะอากาศ) และ 3. มอก. 2514-2553 และ มอก.2514-2564 (สีอิมัลชันลดความร้อนแสงอาทิตย์)

ตาราง 5.2 ตารางเปรียบเทียบมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เกรตอีโคโนมี								เกรตมาตรฐาน							
ยี่ห้อ	รุ่น	มอก.272-49	มอก.272-64	มอก.2321-49	มอก.2321-64	มอก.2514-53	มอก.2514-64	ยี่ห้อ	รุ่น	มอก.272-49	มอก.272-64	มอก.2321-49	มอก.2321-64	มอก.2514-53	มอก.2514-64
TOA	TE01	-	-	-	-	-	-	TOA	TS01				●		●
Beger	BE01	-	-	-	-	-	-		TS02				●		●
Nippon	NE01	-	-	-	-	-	-		TS03			●		●	
	NE02	●							Beger	BS01			●		●
Dulux	DE01	●					BS02				●		●		
								BS03					●		●
								Nippon	NS01	●		●		●	
									NS02	●		●		●	
เกรตพรีเมียม								เกรตอัลตราพรีเมียม							
TOA	TP01				●		●	TOA	TU01				●		●
Beger	BP01			●		●			TU02			●		●	
Jotun	JP01	●		●				TU03				●		●	
	JP02			●				Beger	BU01			●		●	
	JP03	-	-	-	-	-	-		BU02			●		●	
Nippon	NP01	●					BU03					●		●	
Dulux	DP01	●						Jotun	JU01	-	-	-	-	-	-
	DP02	●		●					JU02	-	-	-	-	-	-
								Nippon	NU01		●		●		●
									NU02	●		●		●	
								Dulux	DU01	●		●			
									DU02			●			
									DU03			●			

จากตารางข้างต้นสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

- พบว่าสีเกรตอีโคโนมีส่วนใหญ่ไม่มีมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมรองรับ แต่สามารถจำหน่ายได้
- สีจอตุนไทยเกรตอัลตราพรีเมียมพบว่าการทดสอบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของประเทศไทยแต่ก็ผ่านมาตรฐานสากลอื่นๆ เช่น ผ่านการทดสอบ ASTM G154:06 QUV-A การทดสอบความทนต่อสภาวะแวดล้อม ของสี Jotun รุ่น JU01, ผ่านการทดสอบ Xenon Arc Accelerated Weathering test according to SS 5 : Part G4 : 2003 ของสี Jotun รุ่น JU02 และการทดสอบ Waterproof properties on water absorption

- สีในเกรตมาตรฐานสามารถได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเทียบเท่ากับสีเกรตอัลตราพรีเมียม จึงกล่าวได้ว่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเป็นเพียงมาตรฐานที่บ่งบอกถึงความสามารถและคุณสมบัติของสีแต่ไม่สามารถใช้เป็นตัวบอกได้ว่าสีใดดีกว่าสีใด ยกตัวอย่างเช่น เป็นสีทนสภาวะอากาศ หรือเป็นสีที่มีความสามารถในการสะท้อนร้อน และสะท้อนรังสียูวีได้นั้นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 การทดสอบทนสภาวะอากาศ

การทดสอบทนสภาวะอากาศมีการทดสอบย่อยก่อนและหลังเข้าเครื่องทดสอบ QUV Accelerated Weathering ดังต่อไปนี้ คือ 1. การทดสอบ Micro Tri Gloss 2. การทดสอบ Gray scale 3. การทดสอบ Lab color space 4. การทดสอบ Chalk โดยจะทำการสรุปผลการทดสอบตามหัวข้อนี้ดังต่อไปนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางดังต่อไปนี้ได้มาจากการสรุปภาพรวมจากตารางบันทึกผลในบทที่ 4 ซึ่งจะดูผลที่ค่า DE ที่ได้จากการวัด Lab color space , GRI 60 GRI85 ที่ได้จากการวัดค่า Micro Tri Gloss, Chalking และ Gray Scale ซึ่งจะทำให้การแยกหัวข้อในการอ่านค่าตัวเลขในข้อถัดไป

ตารางที่ 5.3 ตารางสรุปการทดสอบ QUV Accelerated Weathering

เกรด	ยี่ห้อ	รุ่น	336 ชม.					500 ชม.					1,000 ชม.					1,500 ชม.					2,000 ชม.				
			DE	GRI 60	GRI 85	Chalking	Gray Scale	DE	GRI 60	GRI 85	Chalking	Gray Scale	DE	GRI 60	GRI 85	Chalking	Gray Scale	DE	GRI 60	GRI 85	Chalking	Gray Scale	DE	GRI 60	GRI 85	Chalking	Gray Scale
เกรดอัลตราพรีเมียม	TOA	TU01	0.408	88.056	95.1	No chalk	5	0.78	90.134	94.374	No chalk	5	1.393	87.822	93.648	No chalk	5	1.499	78.22	91.652	No chalk	5	2.103	73.77	96.377	No chalk	5
		TU02	0.692	83.678	105.691	No chalk	5	1.63	78.231	111.789	No chalk	5	1.936	58.503	115.854	No chalk	5	1.835	44.898	119.106	No chalk	5	1.758	42.177	120.732	No chalk	5
		TU03	0.658	110.825	124.786	No chalk	5	1.174	103.093	123.077	No chalk	5	1.459	50.515	124.501	No chalk	5	1.145	52.577	127.920	8	5	0.956	47.938	125.071	6	5
	Beger	BU01	1.068	85.502	91.476	No chalk	5	1.095	79.554	91.476	No chalk	5	1.532	66.914	88.358	No chalk	5	1.211	49.442	88.358	No chalk	5	1.012	33.829	81.289	No chalk	5
		BU02	0.596	89.086	101.971	No chalk	5	1.197	85.841	100.717	No chalk	5	1.457	62.242	101.792	No chalk	5	1.314	33.923	94.444	No chalk	5	1.372	18.584	89.606	No chalk	5
		BU03	0.819	84.466	112.014	No chalk	5	1.44	70.874	125.795	No chalk	5	1.184	35.922	108.127	6	5	0.925	33.981	109.894	6	5	0.667	35.922	116.608	4	5
	Jotun	JU01	1.348	54.91	91.549	No chalk	5	1.956	41.27	86.519	No chalk	5	2.562	35.873	88.531	No chalk	5	2.87	36.19	88.531	No chalk	4-5	3.744	39.365	84.909	No chalk	4-5
		JU02	1.078	86.17	83.696	No chalk	5	1.638	82.979	86.413	No chalk	5	2.154	70.213	77.717	No chalk	5	2.17	43.617	78.804	No chalk	5	2.431	38.298	72.826	No chalk	5
	Nippon	NU01	1.615	49.296	82.765	No chalk	5	2.222	50.141	80.61	No chalk	5	2.529	37.465	80.969	No chalk	5	2.466	23.099	80.431	No chalk	4-5	2.226	27.606	79.892	6	5
		NU02	0.995	49.791	82.151	No chalk	5	1.481	36.402	82.609	No chalk	5	1.851	24.686	67.963	No chalk	5	1.616	17.155	68.421	No chalk	5	1.767	20.084	68.65	6	5
	Dulux	DU01	1.619	59.273	96.75	No chalk	5	1.927	59.273	102.75	No chalk	5	2.246	53.455	92.25	No chalk	5	2.11	42.182	99.75	No chalk	5	1.976	41.818	105	8	5
		DU02	1.99	38.462	103.56	No chalk	5	2.257	23.669	91.909	No chalk	5	2.088	21.893	87.702	8	5	1.839	22.485	80.583	6	5	2.009	28.402	97.087	4	5
DU03		1.76	71.111	92.239	No chalk	5	2.067	57.407	88.027	No chalk	5	2.435	65.185	84.479	No chalk	5	2.514	47.778	91.574	No chalk	5	2.206	30.000	85.588	8	5	
เกรดพรีเมียม	TOA	TP01	0.725	81.043	98.108	No chalk	5	1.333	75.355	99.73	No chalk	5	2.027	59.242	98.919	No chalk	5	1.936	52.607	102.432	No chalk	4-5	1.635	38.389	98.919	8	5
	Beger	BP01	0.435	94.667	134.201	No chalk	5	1.005	88.000	126.394	No chalk	5	1.308	74.667	103.346	No chalk	5	1.012	61.333	134.944	8	5	0.554	46.667	122.677	4	5
	Jotun	JP01	1.702	81.416	127	No chalk	5	2.277	69.912	128.667	No chalk	5	2.813	55.752	120.000	6	4-5	2.486	46.903	121.000	6	4-5	2.357	48.673	122.333	4	4-5
		JP02	1.268	81.443	101.075	No chalk	5	1.842	80.412	99.283	No chalk	5	2.06	76.289	119.713	No chalk	5	1.792	48.454	113.978	8	5	1.625	44.33	110.036	4	5
	Nippon	JP03	1.216	92.453	150.476	No chalk	5	1.769	71.698	159.048	No chalk	5	1.99	64.151	191.429	8	5	1.482	60.377	217.143	8	5	0.922	54.717	225.714	4	5
		NP01	0.843	98.81	96.97	No chalk	5	1.102	86.905	100.866	No chalk	5	1.301	58.333	99.567	No chalk	5	1.321	48.81	103.463	No chalk	5	1.503	50.000	106.061	8	5
Dulux	DU01	2.122	61.29	110.877	No chalk	4-5	2.484	39.516	103.509	No chalk	4-5	2.8	34.677	93.677	8	4-5	2.881	36.29	100.702	6	4-5	2.925	38.71	111.579	4	5	
	DU02	0.433	100	126.667	No chalk	5	1.011	96.000	103.333	No chalk	5	1.002	96.000	103.333	No chalk	5	0.739	92.000	96.667	4	5	0.905	88.000	183.333	4	5	
เกรดมาตรฐาน	TOA	TS01	1.087	102.47	139.252	No chalk	5	1.493	71.233	153.271	No chalk	4-5	1.287	46.575	183.178	No chalk	5	1.103	35.616	158.879	4	5	1.09	32.877	139.252	4	5
		TS02	0.516	91.589	131.013	No chalk	5	0.939	82.243	134.810	No chalk	5	0.845	44.860	137.342	No chalk	5	0.404	36.499	133.544	8	5	0.211	34.579	132.278	6	4-5
		TS03	1.002	82.105	121.939	No chalk	5	1.601	67.368	118.878	No chalk	5	1.803	40.00	109.184	No chalk	5	1.608	34.737	107.653	8	5	1.339	44.211	114.286	6	5
	Beger	BS01	0.359	103.571	120.588	No chalk	5	1.007	103.571	116.176	No chalk	5	1.414	96.429	109.559	No chalk	5	1.489	107.143	125.735	No chalk	5	1.595	103.571	121.324	No chalk	5
		BS02	0.678	81.429	118.403	No chalk	5	1.114	82.857	125.347	No chalk	5	1.253	54.286	123.264	No chalk	5	0.797	52.857	126.042	6	5	0.492	51.429	122.917	4	5
		BS03	0.884	72	102.083	No chalk	5	1.189	67.000	105.208	No chalk	5	1.322	48.000	99.306	No chalk	5	0.935	34.000	99.306	6	5	0.635	35.000	95.486	4	5
	Nippon	NS01	1.077	61.039	88.75	No chalk	5	1.452	53.247	5.714	No chalk	5	1.553	44.156	85.714	6	5	1.013	46.753	98.268	6	5	1.105	49.351	109.524	4	5
		NS02	1.106	51.304	86.996	No chalk	5	1.679	38.261	84.753	No chalk	5	1.703	27.826	78.475	No chalk	5	1.407	30.425	83.857	No chalk	5	1.536	30.435	83.857	6	5
	เกรดอีโคโนมี	TOA	TE01	0.741	100	96.296	6-8	5	0.921	100.000	137.037	6	5	0.398	100.000	85.185	6	5	0.75	95.833	118.519	4	5	0.734	95.833	118.519	4
Beger		BE01	1.646	46.835	104.362	No chalk	5	2.014	44.304	99.329	No chalk	5	2.159	40.506	97.987	6	5	2.26	44.304	101.304	6	4-5	2.084	49.367	106.376	4	5
Nippon		NE01	0.831	96	55	8	5	1.031	92.000	50.000	6	5	1.374	92.000	45.000	4	5	1.332	96.000	70.000	4	5	1.573	96.000	102.500	4	5
		NE02	0.958	56.897	25.397	No chalk	5	0.878	55.172	45.503	No chalk	5	0.606	51.725	66.667	4	5	0.397	77.586	101.587	4	5	0.408	72.414	118.519	4	5
Dulux		DE01	1.675	69.912	96.194	No chalk	5	2.062	84.956	107.612	No chalk	5	2.705	45.133	97.578	No chalk	4-5	2.668	44.248	91.696	8	4-5	2.694	30.973	93.08	4	5

5.2.1 การวิเคราะห์ผลการทดสอบ QUV Accelerated Weathering

การทดสอบด้วยเครื่อง QUV Accelerated Weathering เป็นการทดสอบเพื่อดูความทนทานของฟิล์มสี ในการทดสอบครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบที่ 2,000 ชั่วโมงเพื่อให้ง่ายต่อการดูผลจึงนำมามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสีอิมัลชันลดความร้อนจากแสงอาทิตย์หรือ มอก.2514-2564 ในหัวข้อทนสภาวะอากาศ ที่กล่าวว่า สีอิมัลชันที่มีคุณสมบัติทนสภาพลมฟ้าอากาศต้องผ่านการทดสอบด้วยเครื่องเร่งสภาวะตามวิธีที่กำหนดในASTM G154 โดยใช้หลอด UVB-313 เป็นเวลา 1,000 ชม. และมีวัฏจักร คือ รับแสง 4 ชม. ที่อุณหภูมิ $(60\pm 3)^{\circ}\text{C}$ และควบแน่น 4 ชม. ที่อุณหภูมิ $(50\pm 3)^{\circ}\text{C}$ นอกจากนี้ฟิล์มสีต้องไม่เกิดการกัดกร่อน ร้าว ล่อน เป็นเกล็ด หรือพอง พื้นผิวต้องอยู่ในสภาพเคลือบสีทับได้และไม่เกิดฝุ่นการเปลี่ยนสีจะแตกต่างจากเดิมได้ไม่น้อยกว่าเกรย์สเกลระดับ 4

ตารางที่ 5.4 ตารางแสดงผลมอก. การเกิดฝุ่นและเกรย์สเกล

เกรด	ยี่ห้อ	รุ่น	มอก.			Chalking					Gray Scale					
						336ชม.	500ชม.	1,000ชม.	1,500ชม.	2,000ชม.	336ชม.	500 ชม.	1,000ชม.	1,500ชม.	2,000ชม.	
เกรดอุตสาหกรรม	TOA	TU01	2321-64	2514-64	-	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	5	5	5	5	5	
		TU02	2321-49	2514-53	-	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	5	5	5	5	5	
		TU03	2321-64	2514-64	-	No chalk	No chalk	No chalk	8	6	5	5	5	5	5	
	Beger	BU01	2321-49	2514-53	-	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	5	5	5	5	5	
		BU02	2321-49	2514-53	-	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	5	5	5	5	5	
		BU03	2321-64	2514-64	-	No chalk	No chalk	6	6	4	5	5	5	5	5	
	Jotun	JU01	-	-	-	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	5	5	5	4-5	4-5	
		JU02	-	-	-	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	5	5	5	5	5	
	Nippon	NU01	272-64	2321-64	2514-64	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	6	5	5	5	4-5	5
		NU02	272-49	2321-49	2514-53	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	6	5	5	5	5	5
Dulux	DU01	272-49	2321-49	-	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	8	5	5	5	5	5	
	DU02	-	2321-49	-	No chalk	No chalk	8	6	4	5	5	5	5	5		
	DU03	-	2321-49	-	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	8	5	5	5	5	5	
เกรดพรีเมียม	TOA	TP01	2321-64	2514-64	-	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	8	5	5	5	4-5	5	
		Beger	BP01	2321-49	2514-53	-	No chalk	No chalk	No chalk	8	4	5	5	5	5	
	Jotun	JP01	272-49	2321-49	-	No chalk	No chalk	6	6	4	5	5	4-5	4-5	4-5	
		JP02	-	2321-49	-	No chalk	No chalk	No chalk	8	4	5	5	5	5	5	
	Nippon	NP01	272-49	-	-	No chalk	No chalk	8	8	4	5	5	5	5	5	
		Dulux	DU01	272-49	-	-	No chalk	No chalk	8	6	4	4-5	4-5	4-5	4-5	5
DU02	272-49		2321-49	-	No chalk	No chalk	No chalk	4	4	5	5	5	5	5		
เกรดมาตรฐาน	TOA	TS01	2321-64	2514-64	-	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	4	4	5	4-5	5	5	
		TS02	2321-64	2514-64	-	No chalk	No chalk	No chalk	8	6	5	5	5	5	4-5	
		TS03	2321-49	2514-53	-	No chalk	No chalk	No chalk	8	6	5	5	5	5	5	
	Beger	BS01	2321-49	2514-53	-	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	5	5	5	5	5	
		BS02	2321-49	2514-53	-	No chalk	No chalk	No chalk	6	4	5	5	5	5	5	
		BS03	2321-49	2514-53	-	No chalk	No chalk	No chalk	6	4	5	5	5	5	5	
	Nippon	NS01	272-49	2321-49	2514-53	No chalk	No chalk	6	6	4	5	5	5	5	5	
		NS02	272-49	2321-49	2514-53	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	6	5	5	5	5	5	
เกรดอีโคโนมี	TOA	TE01	-	-	-	6-8	6	6	4	4	5	5	5	5	5	
	Beger	BE01	-	-	-	No chalk	No chalk	6	6	4	5	5	5	4-5	5	
	Nippon	NE01	-	-	-	8	6	4	4	4	5	5	5	5	5	
	Nippon	NE02	272-49	-	-	No chalk	No chalk	4	4	4	5	5	5	5	5	
	Dulux	DE01	272-49	-	-	No chalk	No chalk	No chalk	8	4	5	5	4-5	4-5	5	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางข้างต้นสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

- สีเกรตอัลตราพรีเมียมส่วนใหญ่จะได้รับมาตรฐาน มอก. 2514 สีลดความร้อน และ มอก.2321 สีทนสภาวะอากาศ ในฉบับปี 2564 ทั้ง 2 มอก. ในหัวข้อทนสภาวะอากาศกำหนดให้ผ่านตามมาตรฐานที่กล่าวข้างต้นเหมือนกัน จะเห็นว่าสีที่ทดสอบแล้วไม่ผ่านมาตรฐานมี 2 รุ่น ได้แก่ Beger รุ่น BU03 ได้ผล Chalk ระดับ 6 และ Dulux รุ่น DU02 ได้ผล Chalk ระดับ 8
- สีเกรตพรีเมียมจะมีบางตัวที่ได้รับเพียงมอก. 272 หรือสีอิมัลชันใช้งานทั่วไปซึ่งมาตรฐานในการผ่านเกณฑ์คือ 336 ชั่วโมง ซึ่งต่ำกว่าอีก 2 มอก. ผู้วิจัยจะไม่นำมาเทียบกับตัวที่ได้รับมอก. 2514 สีลดความร้อน และ มอก.2321 สีทนสภาวะอากาศ แต่หากสีรุ่นนั้นผ่านเกณฑ์ตามมาตรฐานมอก.ที่ได้รับถือว่าผ่านเกณฑ์ตามที่ได้กำกับไว้ สามารถสรุปได้ดังนี้สีที่ทดสอบแล้วไม่ผ่านมาตรฐานมีสี Jotun รุ่น JP01 ได้ผล Chalk ระดับ 6 สี Jotun รุ่น JP03 ได้ผล Chalk ระดับ 8 แต่ไม่ได้ทดสอบตามมาตรฐานไทย และ Dulux รุ่น DP01 ได้รับเพียงมอก.272 ถือว่าผ่านเกณฑ์ที่ 336 ชั่วโมง แต่ Chalk ระดับ 8 ที่เวลา 1,000 ชั่วโมง
- สีเกรตมาตรฐานพบว่าไม่ผ่านเกณฑ์เพียง 1 รุ่น คือ สี Nippon รุ่น NS01 ได้ผล Chalk ระดับ 6
- สีเกรตอีโคโนมีส่วนใหญ่ไม่ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแต่หากนำมาเทียบกับมอก. 272 ที่ผ่านผลทดสอบที่ 336 ชั่วโมง พบว่ามีสี TOA รุ่น TE01 ได้ผล Chalk ระดับ 6 - 8 และ Nippon รุ่น NE01 ได้ผล Chalk ระดับ 8 ถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์
- จากตาราง Gray Scale ของสีทุกรุ่นถือว่าผ่านเกณฑ์ทั้งหมด
- สีที่ฟิล์มสามารถทนการเกิดฝุ่นได้ถึง 2,000 ชั่วโมง ได้แก่ 1. Beger รุ่น BS01, รุ่น BU01 และ รุ่น BU02 2. TOA รุ่น TU01 และ รุ่น TU02 3. Jotun รุ่น JU01 และ รุ่น JU02
- มีการคำนวณผลลัพธ์จากการใช้เครื่องเร่งสภาวะเป็นตัวเลขว่หากทดสอบด้วยเครื่องเร่งสภาวะเป็นเวลา 168 ชม. จะเทียบเท่า 8 เดือนในปัจจุบัน ดังนั้นสีที่ไม่เกิดฝุ่นซอล์กที่ 1,000 ชั่วโมง คือสีที่มีอายุการใช้งาน 4 ปี สีที่ไม่เกิดฝุ่นซอล์กที่ 1,500 ชั่วโมง คือสีที่มีอายุการใช้งาน 6 ปี และสีที่ไม่เกิดฝุ่นซอล์กที่ 2,000 ชั่วโมง คือสีที่มีอายุการใช้งาน 8 ปี

5.2.2 การวิเคราะห์ผลการทดสอบ Micro Tri Gloss

ในการทดสอบหัวข้อนี้มีการวัดค่าที่มุม 60^0 และ 85^0 โดยการเก็บผลทุกๆ 168 ชม. โดยการอ่านค่า Gloss ของฟิล์มสีจะใช้สูตรในการคำนวณเพื่อให้ได้ค่า Gloss Retention (GRI) หรือค่าความเงาที่เหลืออยู่ เพื่อวัดค่าความเงาที่ต่างไปจากเดิมโดยเทียบกับ 100 เนื่องจากสีมีความเงาที่ไม่เท่ากันหากวัดด้วยผลจริงจะทำให้ไม่เห็นผลต่างอย่างชัดเจน ใช้สูตรคำนวณดังต่อไปนี้

$$\frac{\text{Gloss } 60^0 \text{ ที่วัดได้ปัจจุบัน}}{\text{Gloss } 60^0 \text{ เริ่มต้น}} \times 100 = \text{GRI}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.5 ผลการวัดค่าGlossที่มุม 60⁰, 85⁰ และ Gloss Retention (GRI)

เกรด	ยี่ห้อ	รุ่น	ก่อนเข้าเครื่อง		336 ซม.				500 ซม.				1000 ซม.				1500 ซม.				2000 ซม.				Chalking				
			Gloss 60	Gloss 85	Gloss 60	Gloss 85	GRI 60	GRI 85	Gloss 60	Gloss 85	GRI 60	GRI 85	Gloss 60	Gloss 85	GRI 60	GRI 85	Gloss 60	Gloss 85	GRI 60	GRI 85	Gloss 60	Gloss 85	GRI 60	GRI 85	336ซม.	500ซม.	1,000ซม.	1,500ซม.	2,000ซม.
เกรดลดราคาพิเศษ	TOA	TU01	42.7	55.1	37.6	52.4	88.056	95.1	38.5	52	90.134	94.374	37.5	51.6	87.822	93.648	33.4	50.5	78.22	91.652	31.5	50.9	73.77	96.377	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk
		TU02	14.7	24.6	12.3	26	83.678	105.691	11.5	27.5	78.231	111.789	8.6	28.5	58.503	115.854	6.6	29.3	44.898	119.106	6.2	29.7	42.177	120.732	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk
		TU03	19.4	35.1	21.5	43.8	110.825	124.786	20	43.2	103.093	123.077	9.8	43.7	50.515	124.501	10.7	45.6	52.577	127.920	9.3	43.9	47.938	125.071	No chalk	No chalk	No chalk	8	6
	Beger	BU01	26.9	48.1	23	44	85.502	91.476	21.4	43.4	79.554	91.476	18	42.5	66.914	88.358	14	43	49.442	88.358	9.1	39.1	33.829	81.289	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk
		BU02	33.9	55.8	30.2	56.9	89.086	101.971	29.1	56.2	85.841	100.717	21.1	56.8	62.242	101.792	16.8	51.8	33.923	94.444	6.3	50	18.584	89.606	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk
		BU03	10.3	28.3	8.7	31.7	84.466	112.014	7.3	35.6	70.874	125.795	3.7	30.6	35.922	108.127	3.1	29.3	33.981	109.894	3.7	33	35.922	116.608	No chalk	No chalk	No chalk	6	4
	Jotun	JU01	31.5	49.7	17.3	45.5	54.91	91.549	13	43	41.27	86.519	11.3	44	35.873	88.531	11.4	44	36.19	88.531	12.4	42.2	39.365	84.909	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk
		JU02	9.4	18.4	8.1	15.4	86.17	83.696	7.8	15.9	82.979	86.413	6.6	14.3	70.213	77.717	4.1	14.5	43.617	78.804	3.6	13.4	38.298	72.826	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk
	Nippon	NU01	35.5	55.7	17.5	46.1	49.296	82.765	17.8	45.8	50.141	80.61	13.3	45.1	37.465	80.969	8.2	44.8	23.099	80.431	9.8	4.5	27.606	79.892	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	6
		NU02	23.9	43.7	11.9	35.9	49.791	82.151	8.7	36.1	36.402	82.609	5.9	29.7	24.686	67.963	4.1	29.9	17.155	68.421	4.8	30	20.084	68.65	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	6
	Dulux	DU01	27.5	40	16.3	38.7	59.273	96.75	16.3	41.1	59.273	102.75	14.7	36.9	53.455	92.25	11.6	39.9	42.182	99.75	11.6	42	41.818	105	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	8
		DU02	16.9	30.9	6.5	32	38.462	103.56	4	28.4	23.669	91.909	3.7	27.1	21.893	87.702	3.8	24.9	22.485	80.583	4.8	30	28.402	97.087	No chalk	No chalk	8	6	4
DU03		27	45.1	19.2	41.6	71.111	92.239	15.5	29.7	57.407	88.027	17.6	38.1	65.185	84.479	12.9	41.3	47.778	91.574	8.1	38.6	30.000	85.588	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	8	
เกรดพรีเมียม	TOA	TP01	21.1	37	17.1	36.3	81.043	98.108	15.9	36.9	75.355	99.73	12.5	36.6	59.242	98.919	11.1	37.9	52.607	102.432	8.1	36.6	38.389	98.919	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	8
		BP01	7.5	26.9	7.1	36.1	94.667	134.201	6.6	34	88.000	126.394	5.6	27.8	74.667	103.346	4.6	35.4	61.333	134.944	3.5	33	46.667	122.677	No chalk	No chalk	No chalk	8	4
	Jotun	JP01	11.3	30	9.2	38.1	81.416	127	7.9	39.6	69.912	128.667	6.3	36	55.752	120.000	5.8	36.9	46.903	121.000	5.5	36.7	48.673	122.333	No chalk	No chalk	No chalk	6	4
		JP02	9.7	27.9	7.9	28.2	81.443	101.075	7.8	27.7	80.412	99.283	7.4	33.4	76.289	119.713	5.4	31.9	48.454	113.978	4.3	30.7	44.33	110.036	No chalk	No chalk	No chalk	8	4
		JP03	5.3	10.5	4.9	15.8	92.453	150.476	3.8	16.7	71.698	159.048	3.4	20.1	64.151	191.429	3.5	23.8	60.377	217.143	2.9	23.7	54.717	225.714	No chalk	No chalk	8	8	4
	Nippon	NP01	8.4	23.1	8.3	22.4	98.81	96.97	7.3	23.3	86.905	100.866	4.9	23	58.333	99.567	4.1	23.9	48.81	103.463	4.2	24.5	50.000	106.061	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	8
	Dulux	DU01	12.4	28.5	7.6	31.6	61.29	110.877	4.9	29.5	39.516	103.509	4.3	26.7	34.677	93.677	4.5	28.7	36.29	100.702	4.8	31.8	38.71	111.579	No chalk	No chalk	8	6	4
DU02		2.5	3	2.5	3.8	100	126.667	2.4	3.1	96.000	103.333	2.4	3.1	96.000	103.333	2.3	2.9	92.000	96.667	2.2	5.5	88.000	183.333	No chalk	No chalk	No chalk	4	4	
เกรดมาตรฐาน	TOA	TS01	7.3	10.7	7.5	14.9	102.47	139.252	5.2	16.4	71.233	153.271	3.4	19.6	46.575	183.178	2.6	17	35.616	158.879	2.4	14.9	32.877	139.252	No chalk	No chalk	No chalk	4	4
		TS02	10.7	15.8	9.8	20.7	91.589	131.013	8.8	21.3	82.243	134.810	4.8	21.7	44.860	137.342	3.9	21.1	36.499	133.544	3.7	20.9	34.579	132.278	No chalk	No chalk	No chalk	8	6
		TS03	9.5	19.6	7.8	23.9	82.105	121.939	6.4	23.3	67.368	118.878	3.8	21.4	40.00	109.184	3.3	21.1	34.737	107.653	4.2	22.4	44.211	114.286	No chalk	No chalk	No chalk	8	6
	Beger	BS01	2.8	13.6	2.9	16.4	103.571	120.588	2.9	15.8	103.571	116.176	2.7	14.9	96.429	109.559	2.9	16	107.143	125.735	2.9	16.5	103.571	121.324	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk
		BS02	7	28.8	5.7	34.1	81.429	118.403	5.8	36.1	82.857	125.347	3.8	35.5	54.286	123.264	3	33.2	52.857	126.042	3.6	35.4	51.429	122.917	No chalk	No chalk	No chalk	6	4
		BS03	10	28.8	7.2	29.4	72	102.083	6.7	30.3	67.000	105.208	4.8	28.6	48.000	99.306	3.9	29.1	34.000	99.306	3.5	27.5	35.000	95.486	No chalk	No chalk	No chalk	6	4
	Nippon	NS01	7.7	23.1	4.7	20.5	61.039	88.75	4.1	19.8	53.247	5.714	3.4	19.8	44.156	85.714	3.6	22.7	46.753	98.268	3.8	25.3	49.351	109.524	No chalk	No chalk	6	6	4
NS02		11.5	22.3	5.9	19.4	51.304	86.996	4.4	18.9	38.261	84.753	3.2	17.5	27.826	78.475	3.5	18.7	30.425	83.857	3.5	20	30.435	83.857	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	6	
เกรดไฮโดรไมล์	TOA	TE01	2.4	2.7	2.4	3.4	100	96.296	2.4	3.7	100.00	137.037	2.4	2.3	100.00	85.185	2.3	3.2	95.833	118.519	2.3	3.2	95.833	118.519	6-8	6	6	4	4
	Beger	BE01	7.9	29.8	3.7	31.1	46.835	104.362	3.5	29.6	44.304	99.329	3.2	29.2	40.506	97.987	3	27.9	44.304	101.304	3.9	31.7	49.367	106.376	No chalk	No chalk	6	6	4
	Nippon	NE01	2.5	4	2.4	2.2	96	55	2.3	2	92.000	50.000	2.3	1.8	92.000	45.000	2.4	2.8	96.000	70.000	2.4	4.1	96.000	102.500	8	6	4	4	4
	Nippon	NE02	5.8	18.9	3.3	4.8	56.897	25.397	3.2	8.6	55.172	45.503	3	12.6	51.725	66.667	4.5	19.2	77.586	101.587	4.2	22.4	72.414	118.519	No chalk	No chalk	4	4	4
	Dulux	DE01	11.3	28.9	7.9	27.8	69.912	96.194	9.6	3.1	84.956	107.612	5.1	28.2	45.133	97.578	5	26.5	44.248	91.696	3.5	26.9	30.973	93.08	No chalk	No chalk	No chalk	8	4

ตารางข้างต้นเป็นการรวบรวมข้อมูลของผลการวัดค่า Gloss ในการอ่านผลจะอ่านที่ค่า Gloss Retention(GRI) โดยจะทำตารางผลทดสอบแยกระหว่าง Gloss ที่มุม 60⁰ และ 85⁰ ดังนี้

ตารางที่ 5.6 แสดงค่า Gloss Retention (GRI 60⁰)

เกรด	ยี่ห้อ	รุ่น	GRI 60					Chaking				
			336 ซม.	500 ซม.	1,000 ซม.	1,500 ซม.	2,000 ซม.	336 ซม.	500 ซม.	1,000 ซม.	1,500 ซม.	2,000 ซม.
เกรดอัลตราพรีเมียม	TOA	TU01	88.056	90.134	87.822	78.22	73.77	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk
		TU02	83.678	78.231	58.503	44.898	42.177	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk
		TU03	110.825	103.093	50.515	52.577	47.938	No chalk	No chalk	No chalk	8	6
	Beger	BU01	85.502	79.554	66.914	49.442	33.829	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk
		BU02	89.086	85.841	62.242	33.923	18.584	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk
		BU03	84.466	70.874	35.922	33.981	35.922	No chalk	No chalk	6	6	4
	Jotun	JU01	54.91	41.27	35.873	36.19	39.365	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk
		JU02	86.17	82.979	70.213	43.617	38.298	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk
	Nippon	NU01	49.296	50.141	37.465	23.099	27.606	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	6
		NU02	49.791	36.402	24.686	17.155	20.084	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	6
	Dulux	DU01	59.273	59.273	53.455	42.182	41.818	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	8
		DU02	38.462	23.669	21.893	22.485	28.402	No chalk	No chalk	8	6	4
DU03		71.111	57.407	65.185	47.778	30.000	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	8	
เกรดพรีเมียม	TOA	TP01	81.043	75.355	59.242	52.607	38.389	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	8
	Beger	BP01	94.667	88.000	74.667	61.333	46.667	No chalk	No chalk	No chalk	8	4
	Jotun	JP01	81.416	69.912	55.752	46.903	48.673	No chalk	No chalk	6	6	4
		JP02	81.443	80.412	76.289	48.454	44.33	No chalk	No chalk	No chalk	8	4
		JP03	92.453	71.698	64.151	60.377	54.717	No chalk	No chalk	8	8	4
	Nippon	NP01	98.81	86.905	58.333	48.81	50.000	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	8
	Dulux	DU01	61.29	39.516	34.677	36.29	38.71	No chalk	No chalk	8	6	4
DU02		100	96.000	96.000	92.000	88.000	No chalk	No chalk	No chalk	4	4	
เกรดมาตรฐาน	TOA	TS01	102.47	71.233	46.575	35.616	32.877	No chalk	No chalk	No chalk	4	4
		TS02	91.589	82.243	44.860	36.499	34.579	No chalk	No chalk	No chalk	8	6
		TS03	82.105	67.368	40.00	34.737	44.211	No chalk	No chalk	No chalk	8	6
	Beger	BS01	103.571	103.571	96.429	107.143	103.571	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk
		BS02	81.429	82.857	54.286	52.857	51.429	No chalk	No chalk	No chalk	6	4
		BS03	72	67.000	48.000	34.000	35.000	No chalk	No chalk	No chalk	6	4
	Nippon	NS01	61.039	53.247	44.156	46.753	49.351	No chalk	No chalk	6	6	4
		NS02	51.304	38.261	27.826	30.425	30.435	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	6
เกรดอีโคโนมี	TOA	TE01	100	100.00	100.00	95.833	95.833	6-8	6	6	4	4
	Beger	BE01	46.835	44.304	40.506	44.304	49.367	No chalk	No chalk	6	6	4
	Nippon	NE01	96	92.000	92.000	96.000	96.000	8	6	4	4	4
	Nippon	NE02	56.897	55.172	51.725	77.586	72.414	No chalk	No chalk	4	4	4
	Dulux	DE01	69.912	84.956	45.133	44.248	30.973	No chalk	No chalk	No chalk	8	4

จากตารางข้างต้นสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

สีที่ใช้ในตารางเป็นการจำแนกผลทดสอบโดยหากได้ผลทดสอบมากที่สุดจะเป็นสีแดงไล่เฉดสีลงมาจนเป็นสีเขียวคือได้ผลทดสอบน้อยที่สุดในการอ่านค่า Gloss จะดูช่องที่ได้สีแดงเนื่องจากได้ค่า Gloss มากที่สุดสียี่ห้อใดที่ทุกชั่วโมงได้ผล Gloss มากที่สุดแสดงว่าฟิล์มสีมีคุณภาพค่อนข้างคงที่

- สี TOA รุ่น TU01 ถือว่าฟิล์มสีมีคุณภาพค่อนข้างคงที่ที่สุดในเกรดอัลตราพรีเมียมนอกจากมี

ค่า Gloss มากที่สุดแล้วค่าที่วัดได้ตั้งแต่ 336 - 2,000 ชั่วโมงค่อนข้างคงที่ หากเทียบกับสีรุ่นอื่นที่วัด

ค่าได้สูงช่วงเริ่มต้นแต่เมื่อทดสอบไปจนถึง 1,000 ชั่วโมง ค่า Gloss ลดลงค่อนข้างเยอะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สี Dulux รุ่น DP02 มีค่า Gloss มากที่สุดทุกชั่วโมงถือว่าฟิล์มสีมีคุณภาพค่อนข้างคงที่ที่สุดในเกรดพรีเมียม
- สี Beger รุ่น BS01 มีค่า Gloss มากที่สุดทุกชั่วโมงถือว่าฟิล์มสีมีคุณภาพค่อนข้างคงที่ที่สุดในเกรดมาตรฐาน
- สี TOA รุ่น TE01 มีค่า Gloss มากที่สุดทุกชั่วโมงถือว่าฟิล์มสีมีคุณภาพค่อนข้างคงที่ที่สุดในเกรดอีโคโนมี และ สี Nippon รุ่น NE01 ก็ถือว่าฟิล์มสีมีคุณภาพค่อนข้างคงที่

ตารางที่ 5.7 แสดงค่า Gloss Retention (GRI 85⁰)

เกรด	ยี่ห้อ	รุ่น	GRI 85					Chaking				
			336 ชม.	500 ชม.	1,000 ชม.	1,500 ชม.	2,000 ชม.	336 ชม.	500 ชม.	1,000 ชม.	1,500 ชม.	2,000 ชม.
เกรดอัลตราพรีเมียม	TOA	TU01	95.1	94.374	93.648	91.652	96.377	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk
		TU02	105.691	111.789	115.854	119.106	120.732	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk
		TU03	124.786	123.077	124.501	127.920	125.071	No chalk	No chalk	No chalk	8	6
	Beger	BU01	91.476	91.476	88.358	88.358	81.289	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk
		BU02	101.971	100.717	101.792	94.444	89.606	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk
		BU03	112.014	125.795	108.127	109.894	116.608	No chalk	No chalk	6	6	4
	Jotun	JU01	91.549	86.519	88.531	88.531	84.909	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk
		JU02	83.696	86.413	77.717	78.804	72.826	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk
	Nippon	NU01	82.765	80.61	80.969	80.431	79.892	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	6
		NU02	82.151	82.609	67.963	68.421	68.65	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	6
	Dulux	DU01	96.75	102.75	92.25	99.75	105	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	8
		DU02	103.56	91.909	87.702	80.583	97.087	No chalk	No chalk	8	6	4
DU03		92.239	88.027	84.479	91.574	85.588	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	8	
เกรดพรีเมียม	TOA	TP01	98.108	99.73	98.919	102.432	98.919	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	8
	Beger	BP01	134.201	126.394	103.346	134.944	122.677	No chalk	No chalk	No chalk	8	4
	Jotun	JP01	127	128.667	120.000	121.000	122.333	No chalk	No chalk	6	6	4
		JP02	101.075	99.283	119.713	113.978	110.036	No chalk	No chalk	No chalk	8	4
		JP03	150.476	159.048	191.429	217.143	225.714	No chalk	No chalk	8	8	4
	Nippon	NP01	96.97	100.866	99.567	103.463	106.061	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	8
	Dulux	DU01	110.877	103.509	93.677	100.702	111.579	No chalk	No chalk	8	6	4
DU02		126.667	103.333	103.333	96.667	183.333	No chalk	No chalk	No chalk	4	4	
เกรดมาตรฐาน	TOA	TS01	139.252	153.271	183.178	158.879	139.252	No chalk	No chalk	No chalk	4	4
		TS02	131.013	134.810	137.342	133.544	132.278	No chalk	No chalk	No chalk	8	6
		TS03	121.939	118.878	109.184	107.653	114.286	No chalk	No chalk	No chalk	8	6
	Beger	BS01	120.588	116.176	109.559	125.735	121.324	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk
		BS02	118.403	125.347	123.264	126.042	122.917	No chalk	No chalk	No chalk	6	4
		BS03	102.083	105.208	99.306	99.306	95.486	No chalk	No chalk	No chalk	6	4
	Nippon	NS01	88.75	5.714	85.714	98.268	109.524	No chalk	No chalk	6	6	4
		NS02	86.996	84.753	78.475	83.857	83.857	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	6
	เกรดอีโคโนมี	TOA	TE01	96.296	137.037	85.185	118.519	118.519	6-8	6	6	4
Beger		BE01	104.362	99.329	97.987	101.304	106.376	No chalk	No chalk	6	6	4
Nippon		NE01	55	50.000	45.000	70.000	102.500	8	6	4	4	4
Nippon		NE02	25.397	45.503	66.667	101.587	118.519	No chalk	No chalk	4	4	4
Dulux		DE01	96.194	107.612	97.578	91.696	93.08	No chalk	No chalk	No chalk	8	4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางข้างต้นสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

ที่มุม 85⁰ ค่าความเงาจะค่อนข้างสูงยิ่งค่ามากยิ่งมีความเงาเยอะ

- เกรดอัลตราพรีเมียมสี TOA รุ่น TU03 มีค่าความเงา ณ ที่ 2,000 ชั่วโมง เยอะที่สุด
- เกรดพรีเมียมสี Jotun รุ่น JP03 มีค่าความเงา ณ ที่ 2,000 ชั่วโมง เยอะที่สุด
- เกรดมาตรฐานสี TOA รุ่น TS01 มีค่าความเงา ณ ที่ 2,000 ชั่วโมง เยอะที่สุด
- เกรดอีโคโนมีสี TOA รุ่น TE01 และ สี Nippon รุ่น NE02 มีค่าความเงา ณ ที่ 2,000 ชั่วโมง เยอะที่สุดและมีค่าเท่ากัน

5.2.3 การวิเคราะห์ผลการทดสอบการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉดสี LAB color space

LAB color space ใช้วัดค่าความเพี้ยนของสีหรือความต่างของสีที่วัดครั้งที่ 1 เทียบกับการวัดครั้งที่ 2 โดยผลที่วัดได้เบื้องต้นจะอยู่ในขอบที่ 4 เป็นค่า L ,a, b ในการอ่านผลเราจะต้องคำนวณเพื่อให้ได้ค่า DL, Da, Db ก่อนคือ การนำค่า L, a, b เริ่มต้นที่เราวัดครั้งแรกก่อนทดสอบด้วยเครื่อง QUV ลบด้วย L, a, b ที่วัดได้ปัจจุบัน หลังจากนั้นจะหาค่า DE หรือเรียกว่า Delta E คือ ผลรวม โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้

$$\Delta L = L \text{ (เริ่มต้น)} - L \text{ (ที่วัดได้ปัจจุบัน)}$$

$$\Delta a = a \text{ (เริ่มต้น)} - a \text{ (ที่วัดได้ปัจจุบัน)}$$

$$\Delta b = b \text{ (เริ่มต้น)} - b \text{ (ที่วัดได้ปัจจุบัน)}$$

$$\Delta E_{*ab} = \sqrt{(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.8 ตารางรวมผล DE ที่ 336 - 2,000 ชั่วโมง

เกรด	ยี่ห้อ	รุ่น	DE				
			336ชม.	500ชม.	1,000ชม.	1,500ชม.	2,000ชม.
เกรดอัลตราพรีเมียม	TOA	TU01	0.408	0.78	1.393	1.499	2.103
		TU02	0.692	1.63	1.936	1.835	1.758
		TU03	0.658	1.174	1.459	1.145	0.956
	Beger	BU01	1.068	1.095	1.532	1.211	1.012
		BU02	0.596	1.197	1.457	1.314	1.372
		BU03	0.819	1.44	1.184	0.925	0.667
	Jotun	JU01	1.348	1.956	2.562	2.87	3.744
		JU02	1.078	1.638	2.154	2.17	2.431
	Nippon	NU01	1.615	2.222	2.529	2.466	2.226
		NU02	0.995	1.481	1.851	1.616	1.767
	Dulux	DU01	1.619	1.927	2.246	2.11	1.976
		DU02	1.99	2.257	2.088	1.839	2.009
DU03		1.76	2.067	2.435	2.514	2.206	
เกรดพรีเมียม	TOA	TP01	0.725	1.333	2.027	1.936	1.635
	Beger	BP01	0.435	1.005	1.308	1.012	0.554
	Jotun	JP01	1.702	2.277	2.813	2.486	2.357
		JP02	1.268	1.842	2.06	1.792	1.625
		JP03	1.216	1.769	1.99	1.482	0.922
	Nippon	NP01	0.843	1.102	1.301	1.321	1.503
	Dulux	DU01	2.122	2.484	2.8	2.881	2.925
		DU02	0.433	1.011	1.002	0.739	0.905
เกรดมาตรฐาน	TOA	TS01	1.087	1.493	1.287	1.103	1.09
		TS02	0.516	0.939	0.845	0.404	0.211
		TS03	1.002	1.601	1.803	1.608	1.339
	Beger	BS01	0.359	1.007	1.414	1.489	1.595
		BS02	0.678	1.114	1.253	0.797	0.492
		BS03	0.884	1.189	1.322	0.935	0.635
	Nippon	NS01	1.077	1.452	1.553	1.013	1.105
		NS02	1.106	1.679	1.703	1.407	1.536
เกรดอีโคโนมี	TOA	TE01	0.741	0.921	0.398	0.75	0.734
	Beger	BE01	1.646	2.014	2.159	2.26	2.084
	Nippon	NE01	0.831	1.031	1.374	1.332	1.573
	Nippon	NE02	0.958	0.878	0.606	0.397	0.408
	Dulux	DE01	1.675	2.062	2.705	2.668	2.694

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และห้ามการนำข้อมูลไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากบริษัทผู้ผลิต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางข้างต้นสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

การอ่านผลการทดสอบ LAB color space จะอ่านที่ค่า DE โดย ค่าเปลี่ยนแปลง 0 – 1 เท่ากับ สีที่อ้างอิงกับสี Standard มีความตรงกันมาก

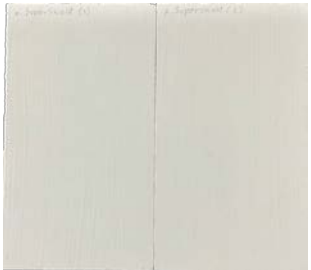





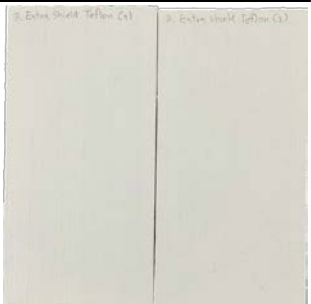


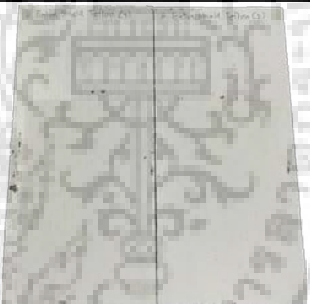
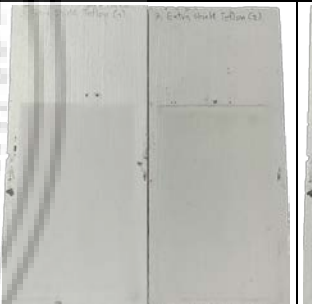
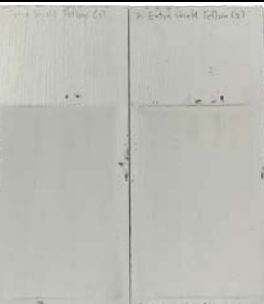


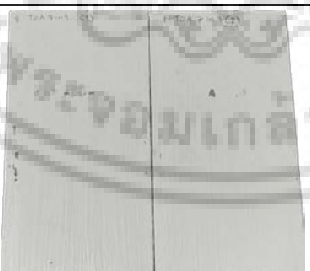



- สีเกรดอัลตราพรีเมียมที่มีความเปลี่ยนแปลงมากที่สุด ณ เวลา 2,000 ชั่วโมง คือ สี Jotun รุ่น JU01 ได้ค่า DE = 3.744
- สีเกรดพรีเมียมที่มีความเปลี่ยนแปลงมากที่สุด ณ เวลา 2,000 ชั่วโมง คือ สี Dulux รุ่น DP01 ได้ค่า DE = 2.925
- สีเกรดมาตรฐานที่มีความเปลี่ยนแปลงมากที่สุด ณ เวลา 2,000 ชั่วโมง คือ สี Berger รุ่น BS01 ได้ค่า DE = 1.595
- สีเกรดอีโคโนมีที่มีความเปลี่ยนแปลงมากที่สุด ณ เวลา 2,000 ชั่วโมง คือ สี Dulux รุ่น DE01 ได้ค่า DE = 2.694





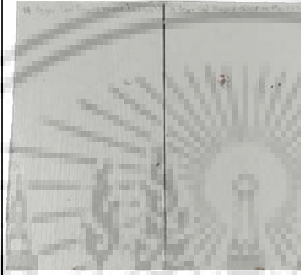


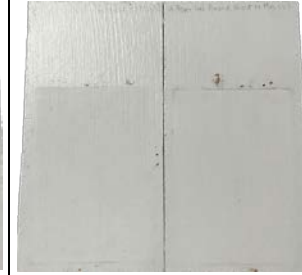
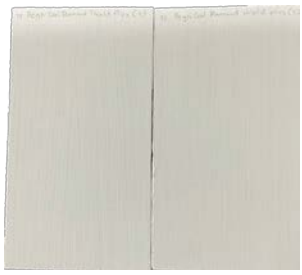

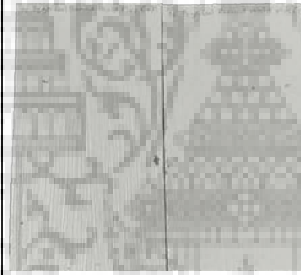
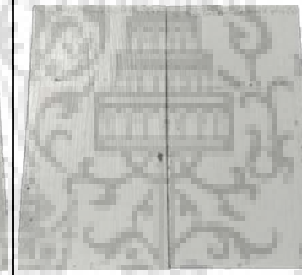
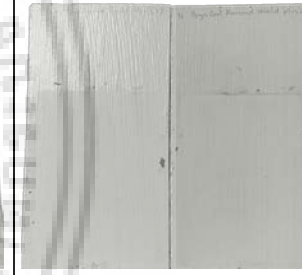
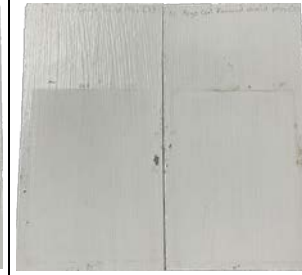
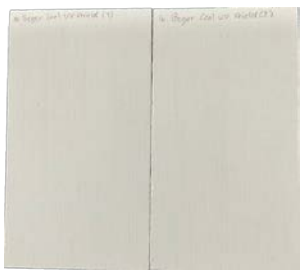
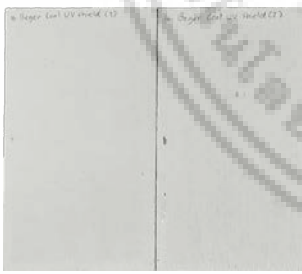
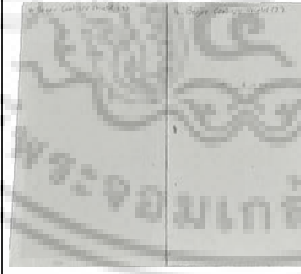


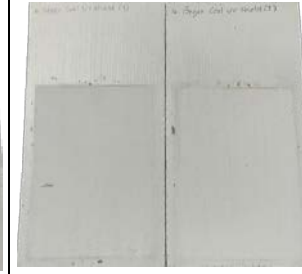
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.4 ภาพเปรียบเทียบฟิล์มสีที่ 336, 500, 1000, 1500, และ 2000 ซม.

ตารางที่ 5.9 ตารางภาพเปรียบเทียบฟิล์มสีที่ 336, 500, 1000, 1500, และ 2000 ซม.

เกรตอัลตราพรีเมียม							
ยี่ห้อ	รุ่น	ก่อนเข้าเครื่อง	336 ซม.	500 ซม.	1,000 ซม.	1,500 ซม.	2,000 ซม.
TOA	1. TO01						
		Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
	2. TU02						
		Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
	3. TU03						
		Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5

ตารางที่ 5.9 (ต่อ)

เกรตอัลตราพรีเมียม							
ยี่ห้อ	รุ่น	ก่อนเข้าเครื่อง	336 ซม.	500 ซม.	1,000 ซม.	1,500 ซม.	2,000 ซม.
Beger	4. BU01						
		Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
	5. BU02						
		Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
	6. BU03						
		Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5


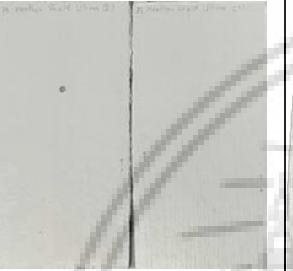
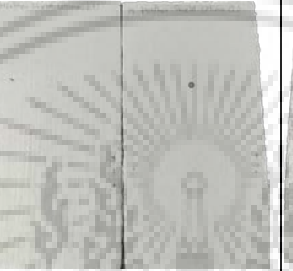
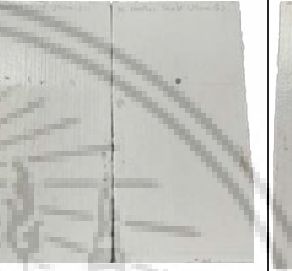
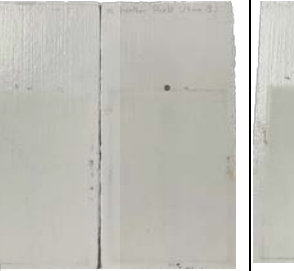

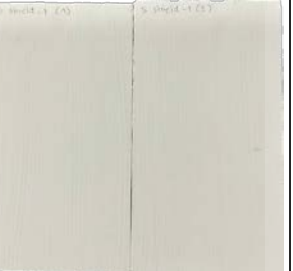
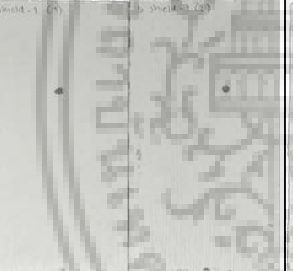
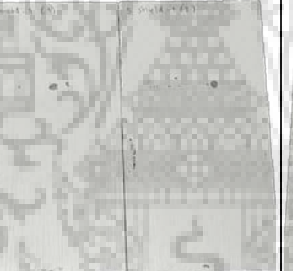
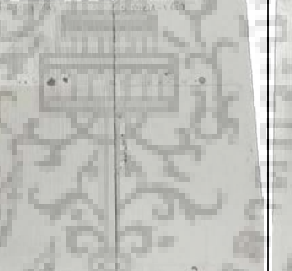


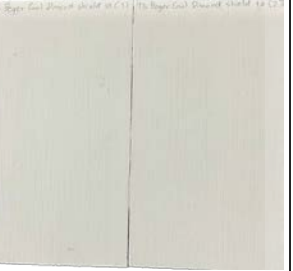
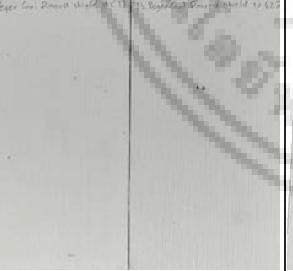
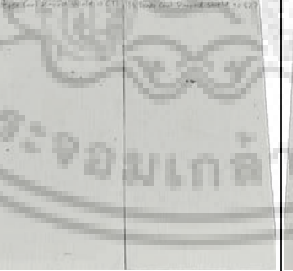

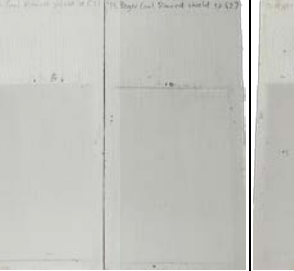

ตารางที่ 5.9 (ต่อ)

เกรตอัลตราพรีเมียม							
ยี่ห้อ	รุ่น	ก่อนเข้าเครื่อง	336 ซม.	500 ซม.	1,000 ซม.	1,500 ซม.	2,000 ซม.
Jotun	7. JU01						
		Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 4-5
	8. JU02						
	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
Nippon	9. NU01						
		Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 5



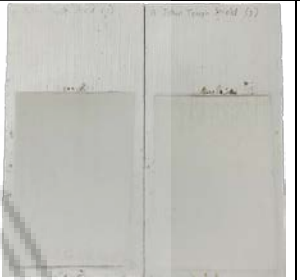
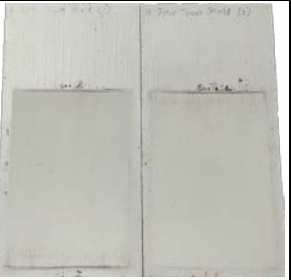
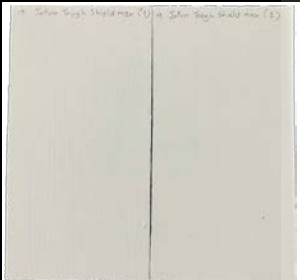
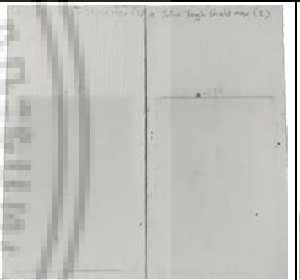
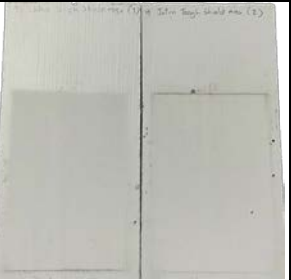
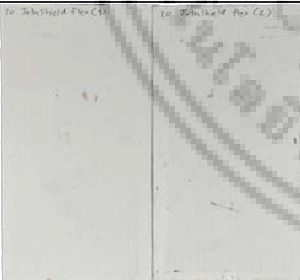


ตารางที่ 5.9 (ต่อ)

เกรตอัลตราพรีเมียม							
ยี่ห้อ	รุ่น	ก่อนเข้าเครื่อง	336 ซม.	500 ซม.	1,000 ซม.	1,500 ซม.	2,000 ซม.
Nippon	10. NU02						
		Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
Dulux	11. DU01						
		Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
	12. DU02						
	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	

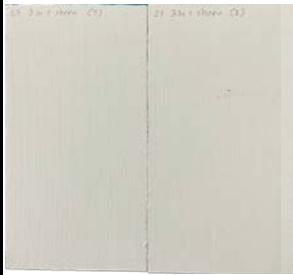

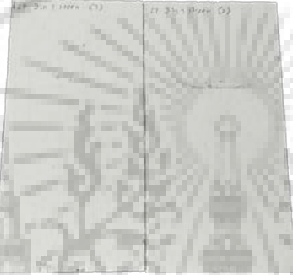

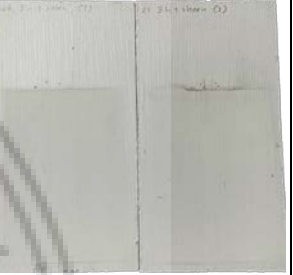
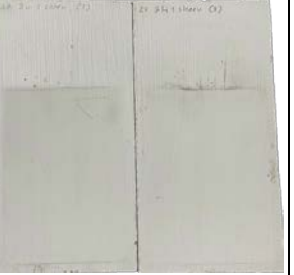
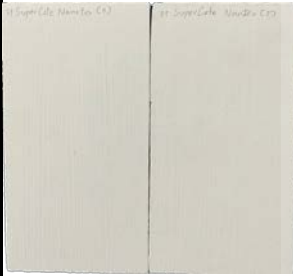

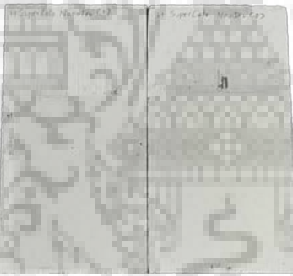
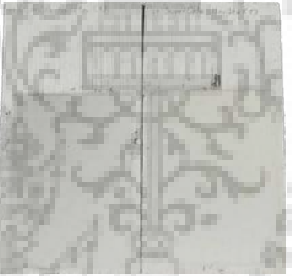



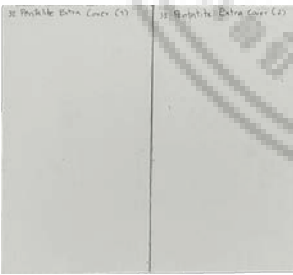
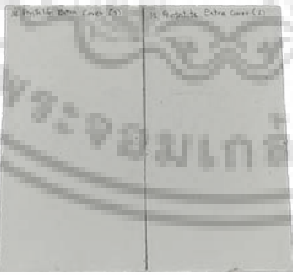

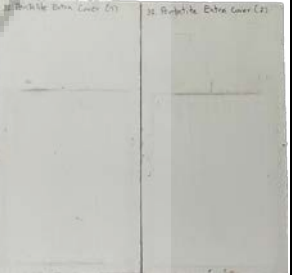
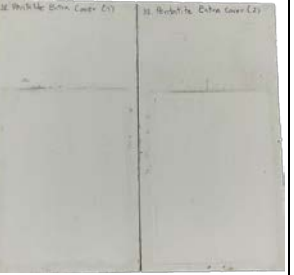
ตารางที่ 5.9 (ต่อ)

เกรตอลตราพรีเมียม							
ยี่ห้อ	รุ่น	ก่อนเข้าเครื่อง	336 ซม.4	500 ซม.	1,000 ซม.	1,500 ซม.	2,000 ซม.
Dulux	13. DU03						
		Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
เกรตพรีเมียม							
TOA	14. TP01						
		Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 5
Beger	15. BP01						
		Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5

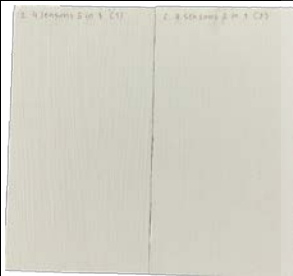
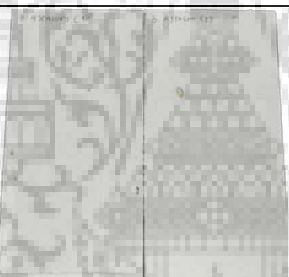
ตารางที่ 5.9 (ต่อ)

		เกรตพรีเมียม					
ยี่ห้อ	รุ่น	ก่อนเข้าเครื่อง	336 ซม.	500 ซม.	1,000 ซม.	1,500 ซม.	2,000 ซม.
Jotun	16. JP01						
		Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 4-5
	17. JP02						
		Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
	18. JP03						
		Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5

ตารางที่ 5.9 (ต่อ)

เกร็ดเปรียบเทียบ							
ยี่ห้อ	รุ่น	ก่อนเข้าเครื่อง	336 ซม.	500 ซม.	1,000 ซม.	1,500 ซม.	2,000 ซม.
Nippon	19. NP01						
		Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
Dulux	20. DP01						
		Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 5
	21. DP02						
		Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5

ตารางที่ 5.9 (ต่อ)

		เกรดมาตรฐาน					
ยี่ห้อ	รุ่น	ก่อนเข้าเครื่อง	336 ซม.	500 ซม.	1,000 ซม.	1,500 ซม.	2,000 ซม.
TOA	22. TS01						
		Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
	23. TS02						
		Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 4-5
	24. TS03						
		Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5

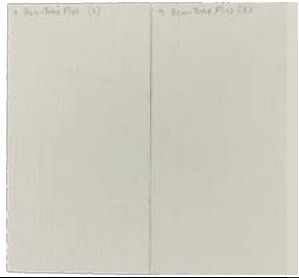
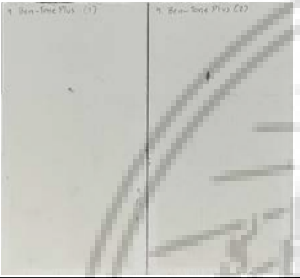
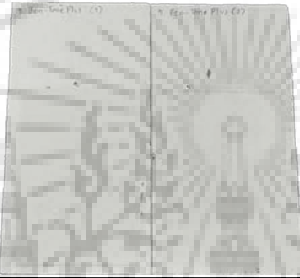
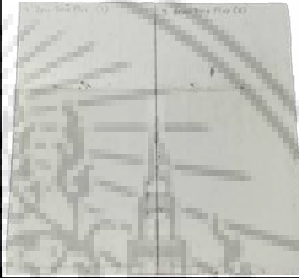
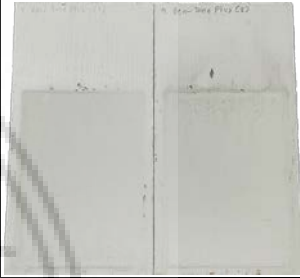
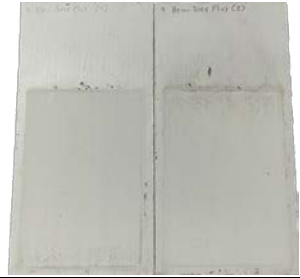


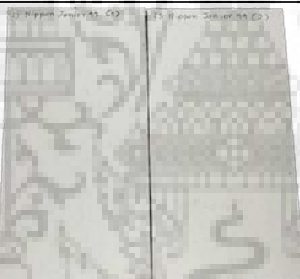

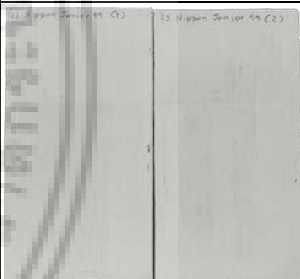

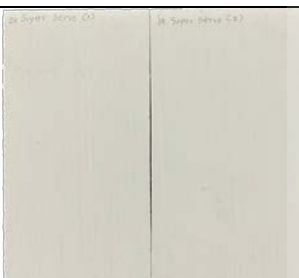
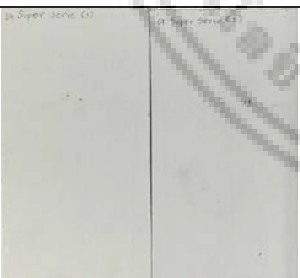
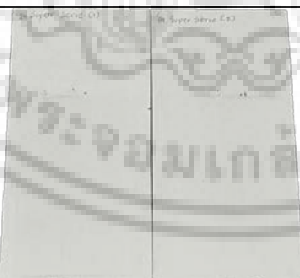
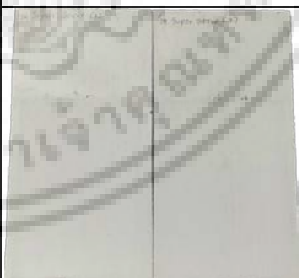
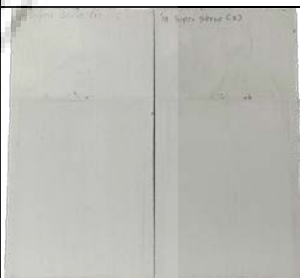

ตารางที่ 5.9 (ต่อ)

เกรตมาตรฐาน							
ยี่ห้อ	รุ่น	ก่อนเข้าเครื่อง	336 ซม.	500 ซม.	1,000 ซม.	1,500 ซม.	2,000 ซม.
Beger	25. BS01						
		Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
	26. BS02						
		Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
	27. BS03						
		Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5

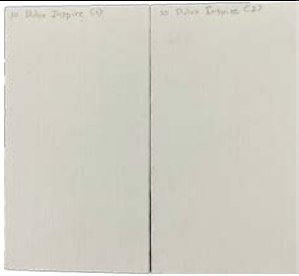
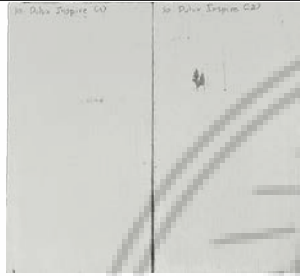

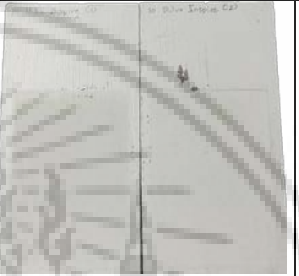
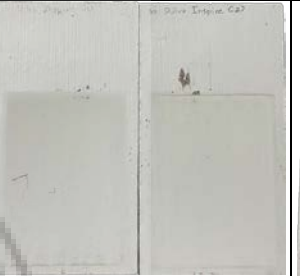
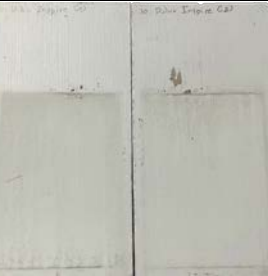
ตารางที่ 5.9 (ต่อ)

เกรตมาตรฐาน							
ยี่ห้อ	รุ่น	ก่อนเข้าเครื่อง	336 ซม.	500 ซม.	1,000 ซม.	1,500 ซม.	2,000 ซม.
Nippon	28. NS01						
		Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
	29. NS02						
		Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
เกรตอีโคโนมี							
TOA	30. TE01						
		Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5

ตารางที่ 5.9 (ต่อ)

เกรตอีโคโนมี							
ยี่ห้อ	รุ่น	ก่อนเข้าเครื่อง	336 ซม.	500 ซม.	1,000 ซม.	1,500 ซม.	2,000 ซม.
Beger	31. BE01						
		Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 5
Nippon	32. NE01						
		Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5
	33. NE02						
		Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5

ตารางที่ 5.9 (ต่อ)

		เกรตอัลตราพรีเมียม					
ยี่ห้อ	รุ่น	ก่อนเข้าเครื่อง	336 ซม.	500 ซม.	1,000 ซม.	1,500 ซม.	2,000 ซม.
Dulux	34. DE01						
		Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 5	Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 4-5	Gray Scale ระดับ 5

การเปรียบเทียบฟิล์มสีเป็นการเปรียบเทียบทางกายภาพโดยการถ่ายภาพเพื่อเปรียบเทียบโดยผู้วิจัยทำการถ่ายภาพเก็บข้อมูลทุกๆ 168 ซม. ทำให้มีข้อมูลจำนวนมากผู้วิจัยจึงเลือกช่วงเวลาที่ฟิล์มสีเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจน ได้แก่ ภาพแผ่นทดสอบก่อนเข้าเครื่อง ภาพแผ่นทดสอบที่ 336 ซม. ภาพแผ่นทดสอบที่ 500 ซม. ภาพแผ่นทดสอบที่ 1,000 ซม. ภาพแผ่นทดสอบที่ 1,500 ซม. และภาพแผ่นทดสอบที่ 2,000 ซม. จากภาพถ่ายแต่ละเกรตสีผู้วิจัยได้เลือกตัวที่ดีที่สุดจากการดูทางกายภาพที่ลักษณะฟิล์มสีมีความเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุดในแต่ละเกรตดังนี้

- เกรตอัลตราพรีเมียม ได้แก่ TOA รุ่น TU01
- เกรตพรีเมียม ได้แก่ Dulux รุ่น DP02
- เกรตมาตรฐาน ได้แก่ Berger รุ่น BS01
- เกรตอีโคโนมี ได้แก่ TOA รุ่น TE01

5.3 การทดสอบการสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์

การทดสอบการสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์โดยใช้เครื่องวัดค่าสะท้อนรังสี UV-VIS-NIR Spectrophotometer จากตารางผลการทดสอบข้างต้นผู้วิจัยทำการแจกแจงโดยการแบ่งตามเกรดสี และจัดลำดับความสามารถในการสะท้อนรังสีดังนี้

ตารางที่ 5.10 แสดงผลการทดสอบการสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์

เกรด	ลำดับที่	ยี่ห้อ	รุ่น	TSR.
เกรดอัลตราพรีเมียม	1	Nippon	TU01	93.6
		TOA	TU02	93.6
	2	Jotun	TU03	92.9
	3	Dulux	BU01	92.8
		Dulux	BU02	92.7
	4	Nippon	BU03	92.7
		Beger	JU01	92.4
	6	Beger	JU02	92.2
		TOA	NU01	92.2
	7	Dulux	NU02	92.1
8	Beger	DU01	91.8	
9	Jotun	DU02	91.1	
	TOA	DU03	91.1	
เกรดพรีเมียม	1	TOA	TP01	92.8
	2	Jotun	BP01	92.5
	3	Jotun	JP01	92.3
	4	Dulux	JP02	91.5
		Beger	JP03	91.5
	5	Nippon	NP01	90.4
	6	Dulux	DU01	90.3
7	Jotun	DU02	89.4	
เกรดมาตรฐาน	1	TOA	TS01	93.0
	2	Beger	TS02	92.2
		TOA	TS03	92.2
	3	Nippon	BS01	91.5
	4	Nippon	BS02	91.0
		Beger	BS03	91.0
		Beger	NS01	91.0
5	TOA	NS02	90.7	
เกรดอีโคโนมี	1	Dulux	TE01	91.7
	2	TOA	BE01	91.2
	3	Nippon	NE01	90.9
	4	Nippon	NE02	90.7
	5	Beger	DE01	90.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการสอบเท่านั้น ไม่ควรถูกเปิดเผยหรือนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางข้างต้นสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

- สีเกรดอัลตราพรีเมียม Nippon รุ่น NU01 และ TOA รุ่น TU01 มีผลทดสอบเท่ากันและได้ผลสูงที่สุดสามารถสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์ได้ถึง 93.6%
- สีเกรดพรีเมียม TOA รุ่น TP01 ได้ผลทดสอบสูงที่สุดสามารถสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์ได้ถึง 92.8%
- สีเกรดมาตรฐาน TOA รุ่น TS03 ได้ผลทดสอบสูงที่สุดสามารถสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์ได้ถึง 93.0%
- สีเกรดอีโคโนมี Dulux รุ่น DE01 ได้ผลทดสอบสูงที่สุดสามารถสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์ได้ถึง 91.7%



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

สรุปผล ข้อค้นพบ ข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองผสมผสานกับวิจัยเชิงคุณภาพ กล่าวคือมีกระบวนการทดสอบทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เครื่องมือเพื่อทดสอบความสามารถในการทนสภาวะอากาศและ ความสามารถในการสะท้อนร้อนด้วยเครื่อง QUV Accelerated Weathering และ เครื่อง UV-VIS-NIR Spectrophotometer รวมถึงการวิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากการเอกสารข้อมูลทางเทคนิคของสีต่างๆ

6.1 สรุปผล

6.1.1 สรุปผลการเก็บรวบรวมข้อมูลจากทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คุณสมบัติและ ข้อมูลทางเทคนิคในการใช้งานของสีพบว่า

- การแบ่งเกรดของสีคือการแบ่งจากอายุการใช้งานมากกว่าคุณสมบัติในการใช้งาน จากตาราง 2 สีเกรดมาตรฐานบางรุ่นจะมีคุณสมบัติที่เยอะกว่าหรือเทียบเท่าสีเกรดพรีเมียม หรืออัลตราพรีเมียม
- การผ่านมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมหลายมาตรฐานไม่ได้บ่งบอกว่าเป็นสีที่ดีกว่าแต่มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมจะเป็นตัวบอกถึงคุณสมบัติหลักของสีนั้นในการใช้งาน ยกตัวอย่าง เช่น มีคุณสมบัติในการทนสภาวะอากาศ มีคุณสมบัติในการสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์ หรือมีคุณสมบัติชะลอการเกิดไฟไหม้ เนื่องจากการคำนวณผลลัพธ์จากการใช้เครื่องเร่งสภาวะเป็นตัวเลขว่า หากทดสอบด้วยเครื่องเร่งสภาวะเป็นเวลา 168 ชม. จะเทียบเท่า 8 เดือนในปัจจุบันซึ่งหากเทียบกับ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสีที่ได้รับมาตรฐาน มอก.272 สีอิมัลชันใช้งานทั่วไปที่กำหนดการ ทดสอบด้วยเครื่องเร่งสภาวะเป็นเวลา 336 ชม. จะเทียบเท่า 1 ปี 4 เดือน มอก. 2321 สีอิมัลชันทน สภาวะอากาศ และมอก.2514 สีอิมัลชันลดความร้อนจากแสงอาทิตย์ที่กำหนดการทดสอบด้วยเครื่อง เร่งสภาวะเป็นเวลา 1,000 ชม. จะเทียบเท่าประมาณ 4 ปี ดังนั้นสีที่ได้รับมาตรฐาน สีอิมัลชันใช้งาน ทั่วไป มอก.272 คือ สีที่มีอายุการใช้งานมากกว่า 1 ปี 4 เดือน สีที่ได้รับมาตรฐานสีอิมัลชันทนสภาวะ อากาศ มอก.2321 และสีอิมัลชันลดความร้อนจากแสงอาทิตย์ มอก.2514 คือสีที่มีอายุการใช้งาน มากกว่า 4 ปี เท่านั้นซึ่งไม่สามารถบอกได้ว่าสีใดดีกว่า เนื่องจากมาตรฐานเป็นตัวกำหนดแค่ระยะเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่สีรูนั่นๆผ่านการทดสอบได้ เห็นได้จากตารางที่ 5.2 สีในเกรดมาตรฐานบางตัวก็ได้รับมาตรฐานเดียวกันกับสีเกรดพรีเมียมและเกรดอัลตราพรีเมียม

- จากการเปรียบเทียบข้อมูลทางเทคนิคพบว่า การเลือกใช้สีไม่สามารถพิจารณาจากหัวข้อการครอบคลุมพื้นที่ตามทฤษฎีเพียงข้อเดียวได้ เนื่องจากปริมาณพื้นที่ที่ได้และราคาไม่แปรผันตรงกันตามผลที่แสดงควรมีการพิจารณาเรื่องความทนทานมาตรฐานอ้างอิงคุณลักษณะเฉพาะ เช่น ยืดหยุ่นปกปิดรอยร้าวได้ประกอบกัน

6.1.2 สรุปผลการทดสอบทนสภาวะอากาศ

- ในการทดสอบทนสภาวะอากาศตามมาตรฐาน มอก.2514-2564 ในหัวข้อทนสภาวะอากาศ กล่าวว่า สีอีพ็อกซีที่มีคุณสมบัติทนสภาพลมฟ้าอากาศต้องผ่านการทดสอบด้วยเครื่องเร่งสภาวะตามวิธีที่กำหนดใน ASTM G154 โดยใช้หลอด UVB-313 เป็นเวลา 1,000 ชม. และมีวัฏจักรคือ รับแสง 4 ชม. ที่อุณหภูมิ $(60 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ และควบแน่น 4 ชม. ที่อุณหภูมิ $(50 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ นอกจากนี้ฟิล์มสีต้องไม่เกิดการกัดกร่อน ร้าว ล่อน เป็นเกล็ด หรือฟอง พื้นผิวต้องอยู่ในสภาพเคลือบสีทับได้และไม่เกิดฝุ่นการเปลี่ยนสีจะแตกต่างจากเดิมได้ไม่น้อยกว่าเกรดสเกลระดับ 4 จากผลทดสอบพบว่าผ่านเกรดสเกลระดับ 4 ทั้งหมดลักษณะภายนอกของฟิล์มสีทั้งหมดไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงในเรื่องของการร้าวล่อนเป็นเกล็ด หรือฟอง แต่ในเรื่องของการเกิดฝุ่น Chalk พบว่าบางตัวไม่ผ่านตามมาตรฐานที่กำหนด ทั้งนี้อาจเกิดจากหลายปัจจัยในการทดสอบยกตัวอย่าง เช่น ความหนาของชั้นฟิล์มสีเนื่องจากความชื้นชนิดและเนื้อสีของผลิตภัณฑ์ไม่เท่ากัน แม้จะทำได้ด้วยวิธีเดียวกันแต่ความหนาของฟิล์มสีที่ได้ อาจไม่เท่ากันก็ส่งผลให้เกิดการ Chalking ได้ ดังนั้นหากมีการทดสอบครั้งต่อไปควรเพิ่มในเรื่องของความหนาของชั้นฟิล์มสีก่อนการทดสอบ และมาตรฐานที่ได้รับบางผลิตภัณฑ์ยังเป็นปีเก่าอยู่ซึ่งมาตรฐานเดิมไม่ได้กำหนดการใช้หลอด UV ซึ่งหลอดที่ใช้ตามมาตรฐานเดิมอาจทำให้สภาวะในการทดสอบไม่รุนแรงเท่าการใช้หลอด UVB ดังนั้นสีที่ได้รับมาตรฐานเดิมจึงอาจเกิดการ Chalking ได้เมื่อทดสอบตามมาตรฐานใหม่

- ในการทดสอบตามมาตรฐานกำหนดการทดสอบไว้ที่ 1,000 ชั่วโมง แต่เนื่องด้วยสีที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการทดสอบครั้งนี้บางรุ่นมีอายุการใช้งานถึง 15 ปี ดังนั้นจึงเพิ่มการทดสอบไปที่ 2,000 ชั่วโมง หากนำมาเปรียบเทียบกับผลลัพธ์จากการใช้เครื่องเร่งสภาวะเป็นตัวเลขว่าหากทดสอบด้วยเครื่องเร่งสภาวะเป็นเวลา 168 ชม. จะเทียบเท่า 8 เดือนในปัจจุบัน การทดสอบ 2,000 ชั่วโมง จะเท่ากับประมาณ 8 ปี ซึ่งมีสีที่ฟิล์มสามารถทนการเกิดฝุ่นได้ถึง 2,000 ชั่วโมง ได้แก่ 1. Beger รุ่น BS01, รุ่น BU01 และ รุ่น BU02 2. TOA รุ่น TU01 และ รุ่น TU02 3. Jotun รุ่น JU01 และ รุ่น JU02

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จากการดูผล Gloss Retention ในตารางเมื่อเทียบกับค่า Chalk โดยทั่วไปการที่ผล Gloss ลดลงหมายถึง Binder หรือสารยึดเกาะโดนทำลาย ซึ่งทำให้เกิดการ Chalk ของฟิล์มสีแต่ผลที่ได้พบว่าค่า Gloss Retention ไม่สัมพันธ์กับการเกิด Chalking บนฟิล์มสีเสมอไปเนื่องจากบางผลิตภัณฑ์ที่มีค่า Gloss Retention มากแต่พบว่าการ Chalking บนฟิล์มสีเหมือนกัน ยกตัวอย่างเช่น TOA รุ่น TU01 มีค่า Gloss Retention ประมาณ 70 – 80 GU แต่ไม่ Chalk ขณะที่ TOA รุ่น TE01 มีค่า Gloss Retention มากกว่าแต่เกิดการ Chalk มากกว่า TOA รุ่น TU01
- จากการดูผล DE พบว่าแผ่นทดสอบที่มีการเปลี่ยนแปลงของสีมากที่สุดเป็นเกรด อัลตราที่เมียมที่ได้ผล DE = 3.744 รองลงมาเป็นเกรดพรีเมียม DE = 2.925 เกรดอีโคโนมี DE = 2.694 และเกรดมาตรฐาน DE = 1.595
- จากการเปรียบเทียบฟิล์มสีเป็นการเปรียบเทียบทางกายภาพเนื่องจากผู้วิจัยเลือกจากการดูทางกายภาพแต่หากนำไปเปรียบเทียบกับเกิดการ Chalking พบว่า ในเกรดพรีเมียม Dulux รุ่น DP02 เกิดการ Chalking เร็วกว่า TOA รุ่น TP01 และเกรดอีโคโนมี TOA รุ่น TE01 เกิดการ Chalking เร็วกว่า Dulux รุ่น DE01 แต่ฟิล์มสีที่มองจากภายนอกดูดีกว่าดังนั้นจึงควรเปรียบเทียบสภาพฟิล์มสีควบคู่ไปกับผลทดสอบอื่นๆ

6.1.3 สรุปผลการทดสอบการสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์

ในการทดสอบการสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์จากการทดสอบพบว่าสีสามารถสะท้อนรังสีได้สูงสุดที่ 93.6% และต่ำสุดที่ 89.4% ซึ่งหากเทียบกับ มอก.2514-2564 ในหัวข้อการสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์กำหนดไว้ว่าต้องผ่านการทดสอบที่ 80% ถือว่าสีทั้งหมดที่เลือกมาทดสอบผ่านมาตรฐานทุกตัว

6.1.4 สรุปผลความคุ้มค่าในการใช้งาน

ในการสรุปผลความคุ้มค่าในการใช้งานผู้วิจัยได้ทำการคำนวณผลลัพธ์จากความสามารถในการผ่าน Chalking ว่าแต่ละผลิตภัณฑ์ผ่าน Chalking สุกท้าย ณ เวลาใด แล้วนำจำนวนชั่วโมงที่ผ่านสุกท้ายมาคำนวณเพื่อแปลงหน่วยเป็นจำนวนปีโดยเทียบกับผลลัพธ์จากการใช้เครื่องเร่งสภาวะเป็นตัวเลขว่าหากทดสอบด้วยเครื่องเร่งสภาวะเป็นเวลา 168 ชม. จะเทียบเท่า 8 เดือนในปัจจุบัน เมื่อทราบจำนวนปีที่แต่ละผลิตภัณฑ์สามารถใช้งานได้แล้วจึงนำจำนวนปีที่ได้มาหารด้วยราคาจะทำให้ทราบว่าแต่ละผลิตภัณฑ์นั้นเราจ่ายเท่าใดต่อจำนวนปีที่แต่ละผลิตภัณฑ์ใช้งานได้ จึงจัดทำตารางเพื่อเปรียบเทียบดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.1 ตารางสรุปผลความคุ้มค่าในการใช้งาน

เกรด	ชื่อ	รุ่น	Chalking						ผ่านการทดสอบที่(ชม.)	เทียบปี(ปี)		ราคา(บาท)	ราคา/ปี
			168ชม.	336ชม.	500ชม.	1,000ชม.	1,500ชม.	2,000ชม.		168 ชม. = 8 เดือน			
เกรดอัลตราพรีเมียม	TOA	TU01	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	2,000	8	1,030	129.78
		TU02	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	2,000	8	670	84.42
		TU03	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	8	6	1,000	4	940	236.88
	Beger	BU01	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	2,000	8	988	124.488
		BU02	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	2,000	8	830	104.58
		BU03	No chalk	No chalk	No chalk	6	6	4	500	2	770	388.08	
	Jotun	JU01	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	2,000	8	1,195	150.57
		JU02	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	2,000	8	1,245	156.87
	Nippon	NU01	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	6	1,500	6	1,030	173.04
		NU02	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	6	1,500	6	1,180	198.24
	Dulux	Du01	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	8	1,500	6	770	129.36
		DU02	No chalk	No chalk	No chalk	8	6	4	500	2	858	432.432	
		DU03	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	8	1,500	6	980	164.64
เกรดพรีเมียม	TOA	TP01	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	8	1,500	6	673	113.064	
		Beger	BP01	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	8	4	1,000	4	658	165.816
	Jotun	JP01	No chalk	No chalk	No chalk	6	6	4	500	2	795	400.68	
		JP02	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	8	4	1,000	4	895	225.54	
		JP03	No chalk	No chalk	No chalk	8	8	4	500	2	1,245	627.48	
	Nippon	NP01	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	8	1,500	6	859.81	144.44808	
	Dulux	DP01	No chalk	No chalk	No chalk	8	6	4	500	2	468	235.872	
		DP02	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	4	4	1,000	4	695	175.14	
เกรดมาตรฐาน	TOA	TS01	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	4	4	1,000	4	630	158.76	
		TS02	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	8	6	1,000	4	750	189	
		TS03	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	8	6	1,000	4	440	110.88	
	Beger	BS01	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	2,000	8	570	71.82	
		BS02	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	6	4	1,000	4	467.29	117.75708	
		BS03	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	6	4	1,000	4	395	99.54	
	Nippon	NS01	No chalk	No chalk	No chalk	6	6	4	500	2	523.36	263.77344	
		NS02	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	6	1,500	6	713	119.784	
เกรดอีโคโนมี	TOA	TE01	No chalk	6-8	6	6	4	4	168	1	240	240	
		Beger	BE01	No chalk	No chalk	No chalk	6	6	4	500	2	469	236.376
	Nippon	NE01	No chalk	8	6	4	4	4	168	1	750	750	
		NE02	No chalk	No chalk	No chalk	4	4	4	500	2	433	218.232	
	Dulux	DE01	No chalk	No chalk	No chalk	No chalk	8	4	1,000	4	498	125.496	

จากตารางข้างต้นสามารถสรุปได้ดังนี้

- เกรดอัลตราพรีเมียม ผลิตภัณฑ์ที่มีความคุ้มค่าในการใช้งานมากที่สุด คือ TOA รุ่น TU02 ผ่านการทดสอบ Chalking ที่ 2,000 ชั่วโมง เทียบเท่ากับมีอายุการใช้งาน 8 ปี แต่จ่ายเพียง 84.42 บาท/ปี ซึ่งในความเป็นจริงสีรุ่นนี้มีการระบุข้างกล่องว่ามีอายุการใช้งานถึง 15 ปี หากนำ 15 ปี มาหารจะตกปีละ 44 บาท เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เกรดพรีเมียม ผลิตภัณฑ์ที่มีความคุ้มค่าในการใช้งานมากที่สุด คือ TOA รุ่น TP01 ผ่านการทดสอบ Chalking ที่ 1,500 ชั่วโมง เทียบเท่ากับมีอายุการใช้งาน 6 ปี แต่จ่ายเพียง 113.064 บาท/ปี
- เกรดมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์ที่มีความคุ้มค่าในการใช้งานมากที่สุด คือ Beger รุ่น BS01 ผ่านการทดสอบ Chalking ที่ 2,000 ชั่วโมง เทียบเท่ากับมีอายุการใช้งาน 8 ปี แต่จ่ายเพียง 71.82 บาท/ปี
- เกรดอีโคโนมี ผลิตภัณฑ์ที่มีความคุ้มค่าในการใช้งานมากที่สุด คือ Dulux รุ่น DE01 ผ่านการทดสอบ Chalking ที่ 1,000 ชั่วโมง เทียบเท่ากับมีอายุการใช้งาน 8 ปี แต่จ่ายเพียง 125.496 บาท/ปี
- จากตารางข้างต้นมีผลิตภัณฑ์ในกลุ่มเกรดมาตรฐานผ่านการ Chalking ที่ 2,000 ชั่วโมงเท่ากับตัวผลิตภัณฑ์กลุ่มเกรดอัลตราพรีเมียม แต่หากพิจารณาในเรื่องของอายุการใช้งานที่ระบุข้างแกลลอนสีของแต่ละผลิตภัณฑ์กับระยะเวลาในการทดสอบที่ผู้วิจัยได้ทำในการทดสอบครั้งนี้ที่ 2,000 ชั่วโมง หรือเทียบเท่า 8 ปี ซึ่งสีในกลุ่มมาตรฐานมีอายุการใช้งานอยู่ที่ 5-7 ปี ถือว่ามีความสามารถในการใช้งานถูกต้องตามที่ระบุข้างแกลลอน ในขณะที่สีเกรดอัลตราพรีเมียมมีอายุการใช้งานที่ 15 ปี หากอ้างอิงตามจำนวนปีที่ระบุข้างแกลลอน Beger รุ่น BS01 จ่ายในราคา 71.82 บาท/ปี มีอายุการใช้งานเพียง 8 ปี แต่ TOA รุ่น TU02 จ่ายในราคาเพียง 44 บาท/ปี แต่มีอายุการใช้งานถึง 15 ปี ดังนั้นหากเทียบความคุ้มค่าในการใช้งาน TOA รุ่น TU02 มีความคุ้มค่ามากที่สุด

6.2 ข้อค้นพบ

จากสมมุติฐานที่คาดว่าสีอิมัลชันที่ผ่านการทดสอบสะท้อนร้อนมากกว่า 80% และผ่านการทดสอบทนสภาวะอากาศมากกว่า 1,000 ชั่วโมง จะเป็นสีกลุ่มพรีเมียมและอัลตราพรีเมียมนั้นพบว่า มีสีที่ผ่านทั้ง 2 หัวข้อตั้งแต่เกรดอีโคโนมีไปจนถึงเกรดอัลตราพรีเมียมจึงกล่าวได้ว่ามาตรฐานเป็นเพียงเกณฑ์ที่บอกว่าผลิตภัณฑ์นั้นผ่านการทดสอบแต่ไม่ได้ใช้บอกที่ดีกว่ากัน สีเกรดพรีเมียมหรืออัลตราพรีเมียมจะมีคุณสมบัติที่เยอะกว่าสีเกรดมาตรฐานหรือเกรดอีโคโนมีพบว่าสีบางตัวในเกรดมาตรฐานและเกรดอีโคโนมีมีคุณสมบัติเท่ากับสีเกรดพรีเมียมหรืออัลตราพรีเมียมดังนั้นหากถามว่าสีใดดีกว่ากัน สุดท้ายแล้วแม้มีคุณสมบัติเหมือนกันแต่อายุการใช้งานไม่เท่ากัน และการเปรียบเทียบครั้งนี้มีการกำหนดขนาดผลิตภัณฑ์ที่เท่ากัน คือ ขนาดแกลลอนหรือ 3 ลิตร ดังนั้นสีจะมีความสามารถครอบคลุมพื้นที่ที่เท่ากันเนื่องจากเป็นสีขนาดเดียวกันพบว่าจากการเปรียบเทียบในเรื่องของปริมาณพื้นที่ที่ทำได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ผลไม่เท่ากันอาจเป็นเพราะแต่ละผลิตภัณฑ์มีการผสมเนื้อสีที่ไม่เท่ากัน นอกจากนี้พบว่าความทนทานที่สีผ่านการทดสอบได้กับอายุการใช้งานของสีไม่สัมพันธ์กัน

6.3 ข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการเปรียบเทียบคุณสมบัติการทนสภาวะอากาศ และการสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์ของสีอีพอกซีสำหรับงานภายนอกที่มีส่วนแบ่งทางการตลาดมากที่สุดในประเทศไทย โดยเน้นไปที่ความเข้าใจในภาพรวมว่าการเลือกใช้สี ควรศึกษาหัวข้อใดบ้าง ดังนั้นจึงมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับผู้ที่ต้องการทำวิจัยในครั้งต่อไป ผู้ที่เกี่ยวข้อง และผู้ที่สนใจสีอีพอกซี เพื่อเป็นประโยชน์และเป็นแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ มากยิ่งขึ้น โดยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

- ในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการเปรียบเทียบสีหลายยี่ห้อมากกว่านี้
- เพิ่มการเปรียบเทียบสีจากการใช้ทาหน้างานจริงว่าเนื้อสีมีลักษณะอย่างไรทายากหรือง่าย
- ควรศึกษาในเรื่องประเด็นของการเลือกใช้สีของกลุ่มผู้บริโภค
- ในการทดสอบหัวข้อการสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์เมื่อได้ผลความสารณในการสะท้อนรังสีแล้วอาจจะนำไปทดสอบจริงเพื่อหาค่า OTTV RTTV ว่าค่าไฟฟ้าที่ได้สอดคล้องกับเปอร์เซ็นต์ในการสะท้อนรังสีจริงมั้ย
- ควรเพิ่มในเรื่องของการวัดความหนาของชั้นฟิล์มสีก่อนการทดสอบเพื่อความเท่าเทียมกันของแต่ละผลิตภัณฑ์
- ควรเพิ่มระยะเวลาการทดสอบการทนสภาวะอากาศเป็น 3,000 – 4,000 ชั่วโมง เนื่องจากกลุ่มเกรดสีที่เลือกมามีระยะเวลาในการใช้งานไม่เท่ากันโดยเฉพาะเกรดอัลตราพรีเมียมที่มีอายุการใช้งานถึง 15 ปี ซึ่งเทียบกับการทดสอบครั้งนี้ที่ 2,000 ชั่วโมง จะเทียบเท่าแค่ 8 ปี เท่านั้น
- การทดสอบการสะท้อนรังสีแสงอาทิตย์นอกจากการวัดความสามารถในการสะท้อนรังสีเบื้องต้นแล้วอาจนำมาทดสอบด้วยเครื่อง QUV เพิ่มเติมเพื่อดูค่าว่าเมื่อชั่วโมงการทดสอบเพิ่มขึ้นการสะท้อนรังสีลดลงมั้ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กมลวรรณ ชื่นจิตพิทักษ์. (2554). *ทัศนคติของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์สีทาอาคารในเขตกรุงเทพมหานคร-มหานคร* [วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จิรายุทธ์ จันทน์นวล. 2558. *การทดสอบความคงทนของปูนดำสมัยแก้ว*. ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ธัญลักษณ์ วิเชียรพงษ์. (2566, พฤษภาคม 24). Senior Manager, R&D Water Base บริษัท ทีโอเอ เพ้นท์ (ประเทศไทย) *เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบสีอิมัลชัน*. สัมภาษณ์.
- ธนิกานต์ ขุนภักดี. 2562. *การเตรียมสีน้ำทาภายนอกที่มีคุณสมบัติสะท้อนความร้อนและเป็นฉนวนความร้อนโดยใช้ผงอะลูมิเนียมและนาโนเซลลูโลส*. Chulalongkorn University Theses and Dissertations(ChulaETD).9356.<https://digital.car.chula.ac.th/chulaetd/9356/>
- ธนสาร ช่างนาวา และสันต์ จันทน์สมศักดิ์. (2561, มกราคม-มิถุนายน). *รูปแบบสีขององค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม พื้นที่ ย่านถนนบำรุงเมือง กรุงเทพมหานคร*. วารสารสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้างวิจิตร คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 17(1), 118-131.
- บริษัท ทีโอเอ เพ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน). (2564). *ภาพข้อมูลทางวิชาการและภาพแค็ตตาล็อกสี TOA รุ่นSuperShield*.
<https://www.toagroup.com/th/products/decorative-coatings/exterior/112/supershield-titanium>
- บริษัท ทีโอเอ เพ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน). (2565). *แบบแสดงรายการข้อมูลประจำปี/รายงานประจำปี 2565 (แบบ 56-1 One Report)*.
<https://toa.listedcompany.com/misc/flipbook/index.html?id=266073>
- บริษัท หลักทรัพย์ เอเชีย พลัส. (2564, 15 มีนาคม). *ส่วนแบ่งตลาดสีทาอาคารในประเทศไทย ประจำปี 2562*. สายงานวิจัย บล. เอเชียพลัส-กรมพัฒนาธุรกิจการค้า.
https://www.asiaplus.co.th/asps/research_file.php?id=55168&file=1
- บุญเลิศ ชุตินิมิตรกุล. (2529). *การศึกษาพฤติกรรมการซื้อสีทาบ้านของผู้บริโภคชั้นสุดท้ายในเขตกรุงเทพมหานคร* [วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปัทมาวดี ชูชุกิ. 2539. *สู่ทางและโอกาสส่งออกและผลกระทบจากการมีเขตการค้าเสรีอาเซียน (สำหรับอุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์และเภสัชภัณฑ์)*. ฝ่ายแผนงานเศรษฐกิจรายสาขา, สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, กรุงเทพฯ. 114 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม(ต่อ)

- ปรีดา จันทวงษ์, วิชาญ วิมานจันทร์, ชนากานต์ อาษาสุจริต, จงจิตร หิรัญลาภ, โจเซฟ เคดารี, อติศร ออฤดี, อรรถกร พ่วงจีน, และเลอสรณ์ ใจกระจ่าง. (2550, กันยายน-ธันวาคม). การศึกษาทดสอบเปรียบเทียบของสภาวะอากาศภายในบ้าน จำลองระหว่างสี่เทาอ่อนกับสีครีมที่ใช้ทาผนังภายนอกภายใต้ภูมิอากาศแบบร้อนชื้นของกรุงเทพมหานคร. วารสารวิชาการพระจอมเกล้า พระนครเหนือ, 17(3), 11-20.
- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. คณะวิศวกรรมศาสตร์. (2545). *โครงการจัดทำแผนแม่บทอุตสาหกรรมรายสาขา (สาขา เคมีภัณฑ์)*. สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. <https://www.oie.go.th/view/1/A1/TH-TH/?page=2>
- มอก. 272-2564 *มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสีอิมัลชันใช้งานทั่วไป*. (2564, 8 กันยายน). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 138 ตอนพิเศษ 211 ง หน้า 2-9.
- มอก. 2321-2564 *มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสีอิมัลชันทนสภาวะอากาศ*. (2564, 8 กันยายน). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 138 ตอนพิเศษ 211 ง หน้า 2-9.
- มอก. 2514-2564 *มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสีอิมัลชันลดความร้อนจากแสงอาทิตย์*. (2564, 8 กันยายน). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 138 ตอนพิเศษ 211 ง หน้า 2-8.
- อัคร โนเบล เพ้นท์ส (ประเทศไทย) จำกัด. *ภาพข้อมูลทางวิชาการและภาพแค็ตตาล็อกสี Dulux รุ่น Weather shield Ultima Advance*. (2024). AkzoNobel Paints. <https://www.dulux.co.th/th/products/size=3L>
- อรรถน ศรีธรรมา และสริน พินิจ. (2558). *ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความชื้นและการเสื่อมสภาพของผนังอาคารโบราณสถาน กรณีศึกษา : พระอุโบสถวัดนิเวศธรรมประวัติ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา*. วารสารวิชาการคณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 64, 201-216.

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล นางสาว พิมพ์ชนก ศรีชมภู
 วัน เดือน ปีเกิด 13 มีนาคม 2564
 ที่อยู่ 223/279 เดอะลาภูน3 ซ.69 ตำบลท้ายเกาะ อำเภอสามโคก จังหวัด
 ปทุมธานี 12160

ประวัติการศึกษา

2564 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ศิลปะบัณฑิตคณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ
 สาขาศิลปะประยุกต์และการออกแบบผลิตภัณฑ์ เกียรตินิยมอันดับ 2 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม
 เกล้าพระนครเหนือ

2564-2567 ปริญญาโท สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต คณะสถาปัตยกรรม ศิลปะและการ
 ออกแบบ สาขาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประสบการณ์การทำงาน

2562 ฝึกงาน SB-Furniture

2567 บริษัท พาเนล ดีไซน์ แล็บ จำกัด (บริษัทในเครือมิตรผล)

ผลงานวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้