

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การถ่ายภาพทิวทัศน์โดยประยุกต์ระบบโซนในการถ่ายภาพอินฟราเรด
LANDSCAPE PHOTOGRAPHY BY APPLYING ZONE SYSTEM FOR
INFRARED PHOTOGRAPHY



นายวิรัช เมฆสุภา

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 76194
วัน,เดือน,ปี..... 20 พ.ย. 2550

b.....
i.....

ศิลปนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาการถ่ายภาพ ภาควิชาศิลปะศิลป์
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบอนุญาตศิลปนิพนธ์

การถ่ายภาพทิวทัศน์โดยประยุกต์ระบบโซนในการถ่ายภาพอินฟราเรด
LANDSCAPE PHOTOGRAPHY BY APPLYING ZONE SYSTEM FOR
INFRARED PHOTOGRAPHY



นายวิชัญ เมฆสุภา
Mr. VARIST MEKSUPA

ภาควิชานิเทศศิลป์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อนุมัติให้ศิลปนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาการถ่ายภาพ

อาจารย์ที่ปรึกษาศิลปนิพนธ์ กิตติ อมรพัฒน์กุล วันที่ 20-3-2547
(อาจารย์กิตติ อมรพัฒน์กุล)

หัวหน้าภาควิชา วิศวะ ฐ. วันที่ 9 เม.ย. 47
(อาจารย์วิศวะ ฐ. รักใหม่)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณบุคคลต่างๆที่มีส่วนช่วยให้วิทยานิพนธ์ของข้าพเจ้าสำเร็จลุล่วงด้วยดี หากปราศจากความช่วยเหลือเหล่านี้ โครงการนี้ไม่สามารถเกิดขึ้นได้อย่างแน่นอน

ขอขอบคุณ

อาจารย์กิติ อมรพัฒนกุล อาจารย์ที่ให้คำปรึกษาที่ดีตลอดมา

อาจารย์กันต์ สุสังกรกาญจน์ อาจารย์ที่ให้คำปรึกษาที่ดีตลอดมา

คุณพ่อและคุณแม่ สำหรับความช่วยเหลือทางการเงินและกำลังใจ

วิษญู ศิริพงศ์เกษม ที่สนับสนุนด้านที่พัก Location และอาหารทุกมื้อ ตลอดเวลาที่อยู่จันทบุรี

วิษญู ศิริพงศ์เกษม และ ศิระ ขวัญแก้ว สำหรับการไปภูกระดึง

ธาริณี สาริตปัตติพันธ์ สำหรับกำลังใจในการทำงาน

และเพื่อนทุกคนที่ให้กำลังใจในการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

การถ่ายภาพด้วยฟิล์มอินฟราเรดมีมานานแล้วและทำกันอย่างแพร่หลาย มีศิลปินหลายคนที่ได้ทำงานประเภทนี้ แต่ในประเทศไทยยังไม่มีหนังสือหรือการรวบรวมข้อมูลจึงยากแก่การค้นคว้า

ข้าพเจ้าได้มีความสนใจในภาพถ่ายด้วยฟิล์มอินฟราเรด และจากการที่ได้เรียนเรื่อง Zone System จึงอยากจะลองนำหลักการของ Zone System มาประยุกต์ใช้เพื่อควบคุมคอนทราสต์ในภาพถ่ายอินฟราเรด ข้าพเจ้าได้ค้นคว้าข้อมูลสำหรับนำมาสนับสนุนแต่ข้อมูลส่วนใหญ่ก็ยังไม่ค่อยมีอยู่ บางเรื่องจึงต้องทำการทดลองด้วยตนเอง และนำผลที่ได้มาใช้ในการทำงานนี้

สุดท้ายนี้หวังว่าโครงการชิ้นนี้จะประ โยชน์ต่อผู้ที่สนใจในอนาคตต่อไป

วิรัช เมฆสุกะ
มกราคม 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
คำนำ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 แนวความคิด	2
1.4 ขอบเขตการศึกษา	2
1.5 แหล่งข้อมูล	2
บทที่ 2 ภาพถ่ายอินฟราเรด	3
2.1 ความเป็นมาของ อินฟราเรด	3
2.2 หลักการถ่ายภาพด้วยอินฟราเรด	3
2.3 การถ่ายภาพด้วยฟิล์มอินฟราเรด	4
2.4 ลักษณะพิเศษของภาพถ่ายอินฟราเรด	6
2.5 ช่วงภาพที่ใช้ฟิล์มอินฟราเรดในการสร้างผลงาน	7
Pete	8
Ray Spence	9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3 หลักการของระบบ โซน (Zone System)	10
3.1 The Zone System	10
3.2 หลักการการถ่ายภาพแบบ Zone System	11
3.3 การล้างแบบ Zone System	11
บทที่ 4 การประยุกต์หลักการระบบ โซนเพื่อใช้ในการถ่ายภาพอินฟราเรด	12
4.1 ข้อจำกัดของการถ่ายภาพอินฟราเรด	12
4.2 ประโยชน์ของ Zone System ที่นำมาใช้ในการควบคุมคอนทราสต์อินฟราเรด	12
4.3 การนำหลักการของ Zone System มาประยุกต์ใช้ในการควบคุมความเปรียบต่างใน ภาพถ่ายอินฟราเรด	13
บทที่ 5 การทดสอบการ นำ Zone System เพื่อมาประยุกต์ใช้ในภาพถ่ายอินฟราเรด	14
5.1 การทดลองล้างฟิล์มอินฟราเรดแบบ Zone System	14
5.2 สรุปผลที่ได้จากการทดลองล้างฟิล์มอินฟราเรด โดยวิธี เพิ่ม-ลด เวลา	15
บทที่ 6 ผลงาน	16
บทที่ 7 ผลสรุปและข้อเสนอแนะ	25
บรรณานุกรม	26
ประวัติผู้เขียน	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
ภาพถ่ายอินฟราเรดของ Pete Burkett	8
ภาพถ่ายอินฟราเรดของ Ray Spence	9
ภาพการล้างฟิล์มแบบระบบโซน	11
ภาพการเปรียบเทียบผลที่ได้จากการล้างฟิล์มอินฟราเรดต่างเวลา	15
ผลงาน	16



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

หัวข้อโครงการ

การถ่ายภาพทิวทัศน์โดยประยุกต์ระบบโซนในการถ่ายภาพอินฟราเรด
LANDSCAPE PHOTOGRAPHY BY APPLYING ZONE SYSTEM FOR
INFRARED PHOTOGRAPHY

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

ภาพถ่ายอินฟราเรดขาว-ดำเป็นภาพที่ให้ผลแปลกตาออกไปจากภาพขาว-ดำธรรมดา จึงเป็นที่น่าสนใจและอยากศึกษาเกี่ยวกับฟิล์มอินฟราเรดขาว-ดำ แต่ฟิล์มอินฟราเรดนี้ก็ไม่สามารถควบคุมในการถ่ายได้ ดังนั้นภาพที่ออกมามักจะให้ความเปรียบต่างที่สูงเกินไป จึงนำหลักการล้างฟิล์มของ Zone system เข้ามาประยุกต์ใช้ในการถ่ายอินฟราเรดขาว-ดำ

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อศึกษาผลของฟิล์มอินฟราเรดขาว-ดำ
2. เพื่อศึกษาประโยชน์ของ Zone system
3. เพื่อศึกษาการนำ Zone system เข้ามาประยุกต์ใช้กับภาพถ่ายอินฟราเรด
4. เพื่อศึกษาการถ่ายภาพ Landscapes ให้เข้ากับคุณสมบัติกับฟิล์มอินฟราเรด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 แนวความคิด

ต้องการนำเสนอภาพถ่าย Landscapes โดยใช้คุณสมบัติของฟิล์มอินฟราเรด และนำหลักการล้างฟิล์มของ Zone system เข้ามาประยุกต์ใช้ เพื่อให้ภาพถ่ายมีรายละเอียดที่ดีกว่าการล้างแบบธรรมดา อีกทั้งคุณสมบัติพิเศษของฟิล์มอินฟราเรดก็จะทำให้ภาพถ่ายดูแปลกตาออกไปจากภาพถ่ายจากฟิล์มธรรมดา

1.4 ขอบเขตการศึกษา

ภาพถ่ายขนาด 12*16 จำนวน 9 ภาพ

1.5 แหล่งข้อมูล

1. อ.กิตติ อมรพัฒนกุล อาจารย์ที่ปรึกษา
2. หนังสืออ้างอิงที่สำคัญ
 - Infra-Red Photography Hugh Milsom
 - The Negative ANSEL ADAMS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ภาพถ่ายอินฟราเรด

2.1 ความเป็นมาของ อินฟราเรด

เริ่มแรกรังสีอินฟราเรดถูกค้นพบโดยนักวิทยาศาสตร์ และเริ่มพัฒนามาเป็นฟิล์มอินฟราเรด เพื่อใช้ในการสำรวจพื้นที่ เพราะสามารถจับแสงที่เราไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า โดยเฉพาะต้นไม้ ใบหญ้า จะให้ค่าการสะท้อนรังสีอินฟราเรดได้มากกว่าอย่างอื่น เมื่อใช้ในการสำรวจจะสามารถรู้ได้ว่า บริเวณใดอุดมสมบูรณ์หรือบริเวณใดแห้งแล้ง ข้างภาพที่นำฟิล์มอินฟราเรดมาใช้เพราะต้องการผล พิเศษที่ฟิล์มให้ออกมา เช่น ใบไม้เป็นสีขาว ผิวของคนเนียน และเกรนของฟิล์มที่สวยมาก

2.2 หลักการถ่ายภาพด้วยอินฟราเรด

ถ้าแสงสีขาวที่ตาเรามองเห็นเป็นการรวมตัวของคลื่นสีใน Spectrum คือ ม่วง คราม น้ำเงิน เขียว เหลือง แสด แดง นอกจากนี้ยังมีคลื่นแสงที่เราไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า คือรังสีอินฟราเรด และอัลตราไวโอเล็ต โดยที่คลื่นทั้งหมดที่เห็นด้วยตาเปล่ามีความยาวคลื่นตั้งแต่ 400 (สีน้ำเงิน) – 700 (สีแดง) นาโนเมตร โดยคลื่นสีแดงเป็นคลื่นที่ยาวที่สุดและที่ติดกับคลื่นสีแดงคืออินฟราเรดมีความยาว ตั้งแต่ 700 นาโนเมตรขึ้นไป สามารถจับคลื่นอินฟราเรดได้โดยใช้ฟิล์มอินฟราเรด ภาพที่ปรากฏออกมา จะแตกต่างกันตามชนิดของฟิล์ม เพราะในฟิล์มแต่ละชนิดถูกออกแบบมาให้รับแสงในช่วง ความยาวคลื่นแตกต่างกันเช่น ฟิล์ม **Kodak High Speed Infrared Film** รับในช่วง 350-920 นาโนเมตร ฟิล์มอินฟราเรด จะไวต่อแสงใน Spectrum จนถึงอินฟราเรด (แต่จะไวต่ออินฟราเรดแค่ไหนขึ้นอยู่กับ ฟิล์มแต่ละชนิด) การถ่ายภาพด้วยฟิล์มอินฟราเรด จึงต้องใช้ฟิลเตอร์ในการกรองแสงที่ไม่ต้องการออก ส่วนใหญ่จะใช้สีแดงเพื่อต้องการให้ตั้งแต่แดงขึ้นไปผ่านเข้ามาสู่ฟิล์ม

2.3 การถ่ายภาพด้วยฟิล์มอินฟราเรด

การบรรจุฟิล์ม

เนื่องจากฟิล์มอินฟราเรดมีความไวแสงที่สูงมาก การบรรจุฟิล์มต้องทำในที่มืดสนิท เช่น ในห้องมืด และฟิล์มอินฟราเรดขาว-ดำ ในเวลากลางวัน (มีแดด) ควรทำในห้องมืดที่อยู่ในตัวอาคาร คือไม่อยู่ในที่แจ้งเพราะอาจทำให้แสงเล็ดลอดเข้าฟิล์มได้ และในเวลาที่ทำการถ่ายภาพอยู่ไม่สามารถถอดเปลี่ยนเลนส์ได้ เพราะอาจจะทำให้แสงเล็ดลอดเข้าฟิล์มได้ จึงควรเปลี่ยนเลนส์ในห้องมืดหรือถุงมืดเท่านั้น

การวัดแสง

การวัดแสงมีด้วยกันหลายวิธี แต่วิธีที่นิยมและทดลองแล้วให้ผลเป็นที่น่าพอใจคือ ตั้ง ISO ไว้ที่ 400 และวัดแสงโดยชดเชยฟิลเตอร์ ตามที่คู่มือของฟิลเตอร์แต่ละตัวจะระบุแต่กล้องถ่ายภาพในปัจจุบันมักจะเป็นแบบวัดแสงผ่านเลนส์ (TTL) ดังนั้นจึงสวมฟิลเตอร์แล้ววัดแสงได้เลย เนื่องจากเครื่องวัดแสงในตัวกล้องถูกสร้างมาให้วัดคลื่นแสงที่เห็นด้วยตาเท่านั้น จึงไม่สามารถที่จะรู้ได้ว่ามีแสงอินฟราเรดมากน้อยแค่ไหน การถ่ายภาพด้วยฟิล์มอินฟราเรดจึงต้องใช้ในการคาดคะเนจากประสบการณ์แต่อย่างไรก็ตามการคาดคะเนก็ยังพอที่จะมีหลักการให้อ้างอิงอยู่บ้าง คือ เนื่องจากแสงอินฟราเรดจะเกาะกลุ่มกันมากับคลื่นแสงสีแดง เขียว และน้ำเงิน ดังนั้นในการถ่ายภาพ เราจะสามารถคาดคะเนปริมาณแสงอินฟราเรดได้จากการวัดแสงด้วยมิเตอร์ตามปกติได้เช่นกัน แต่อย่างไรก็ตามเราก็ยังคงต้องถ่ายคร่อมเอาไว้ด้วย ทั้งโอเวอร์ และอันเดอร์ ไว้อย่างน้อยอย่างละ 2 สติอป เนื่องจากวัตถุต่างๆมีค่าการสะท้อนแสงอินฟราเรดที่ต่างกัน เช่น ต้นไม้ที่อุดมสมบูรณ์ มีค่าการสะท้อนแสงมากจะให้น้ำหนักขาวในภาพ น้ำ มีค่าการสะท้อนแสงที่น้อยจะให้น้ำหนักเทาถึงดำในภาพ

การโฟกัสภาพ

จุดโฟกัสของแสงอินฟราเรดจะแตกต่างกับแสงทั่วไปที่คนมองเห็นได้ ดังนั้นการใช้ฟิล์มอินฟราเรดไม่ควรดูที่ความคมชัดของภาพที่ปรากฏในช่องมองภาพ ให้ดูที่สเกลโฟกัสของเลนส์ใกล้ๆ

กันจะมีจุดโฟกัสสำหรับฟิล์มอินฟราเรด เป็นจุด ชิด หรือเป็นอักษร R สีแดงตัวเล็กๆ วิธีใช้คือให้โฟกัสตามปกติจนภาพคมชัดดีแล้ว จากนั้นให้เลื่อนระยะ โฟกัสบนวงแหวน โฟกัสมาให้ตรงกับตำแหน่งสีแดงที่สำหรับฟิล์มอินฟราเรด และการถ่ายภาพควรใช้รูรับแสงที่ไม่กว้างมากเช่น $f/11$ หรือ $f/16$ เพื่อผลของความชัดลึก แต่ถ้าเลนส์ที่ไม่มีจุดโฟกัสสำหรับฟิล์มอินฟราเรด ให้ใช้วิธีโฟกัสไปที่ด้านหน้าสิ่งที่ต้องการ โฟกัสเล็กน้อย

ฟิล์มอินฟราเรด ขาว-ดำ

ฟิล์มอินฟราเรดที่นิยมใช้กันในปัจจุบันมี 2 ชนิด

Kodak High Speed Infrared Film

ฟิล์มนี้ครั้งแรกผลิตไว้ใช้ในการทหารและทางการวิทยาศาสตร์ คัดแปลงโดยช่างภาพคนหนึ่ง เพราะให้ผลที่แปลกมีลักษณะเป็นของตนเอง เป็นภาพคล้ายภาพวาด ถ้าเป็นภาพแบบไฮคีย์(High Key) จะให้ความรู้สึกอ่อนไหวได้ยอดเยี่ยม เกรนของฟิล์มค่อนข้างหยาบแต่สามารถเปลี่ยนได้บ้างโดยการเลือกใช้ developer เป็นฟิล์มที่เหมาะสมกับงานสร้างสรรค์ ฟิล์มนี้ไวต่อแสง Ultra Violet ด้วย คือ ตั้งแต่ 350 นาโนเมตร ถึง Infrared 920 นาโนเมตร

Konica Infrared 750 FILM

เป็นฟิล์มอินฟราเรดที่ไม่ได้รับคลื่นอินฟราเรดแท้คือรับแค่บางส่วน (Near infrared) รับคลื่นแสงที่ช่วง 350-820 นาโนเมตร แต่ให้ภาพที่ไม่ต่างกับของ Kodak มากนัก เช่น เกรนของภาพ แต่ในการถ่ายแล้วจะสามารถทำได้ง่ายกว่าฟิล์มของ Kodak เพราะฟิล์มนี้ไม่ต้องบรรจุกล่องในที่มืดสนิท และการถ่ายภาพด้วยฟิล์ม Konica Infrared 750 ควรตั้งเครื่องวัดแสงไว้ที่ ISO 50 และวัดแสงโดยชดเชยฟิลเตอร์ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟิลเตอร์

จะเห็นได้ว่าฟิล์มอินฟราเรดไวต่อแสงตั้งแต่ 350-700 นาโนเมตร คือมีแสงที่ไม่ใช่อินฟราเรดรวมอยู่ด้วย(อินฟราเรด700-900นาโนเมตร) เราจึงต้องใช้ฟิลเตอร์มาช่วยกันแสงที่ไม่ใช่อินฟราเรดออก ฟิลเตอร์ที่ใช้กับฟิล์มอินฟราเรดจะมีหลายแบบด้วยกันแต่แบบที่นิยมที่สุดคือฟิลเตอร์สีแดง แบบไม่ทึบแสงเช่น NO. 25A จะยอมให้แสงผ่านตั้งแต่ 575-600 นาโนเมตร คือจะยอมให้สีแดงและอินฟราเรดผ่านเข้ามาได้แต่ไม่ถึงกับเป็นอินฟราเรดล้วนๆ ข้อดีของฟิลเตอร์ตัวนี้คือให้ผลของอินฟราเรดพอสมควรและก็สามารถควบคุมได้ง่ายกว่าฟิลเตอร์ชนิดอื่นเพราะฟิลเตอร์ชนิดนี้ยอมให้แสงแดงซึ่งเป็นแสงที่มองเห็นด้วยตาเปล่า ผ่านเข้าได้บ้าง ฟิลเตอร์อีกชนิดคือ NO.R72 จะยอมให้แสงผ่านตั้งแต่ 675-720 นาโนเมตร ส่วนใหญ่จะเป็นอินฟราเรดจึงจะควบคุมยากกว่าตัวแรก แต่ผลที่ได้ก็จะใกล้เคียงอินฟราเรดมากกว่า

การล้างฟิล์มอินฟราเรด

ควรใช้กระบอกอะลูมิเนียม ไม่ควรใช้กระบอกพลาสติก และต้องถอดฟิล์มออกจากกล้องและใส่เข้ากระบอกล้างฟิล์มในที่ที่มีคนสนิทเท่านั้น ไม่เช่นนั้นแสงจะเข้ามาโดนฟิล์มได้สำหรับฟิล์ม Kodak High Speed Infrared Film (HIE) ใช้น้ำยา D-76 ล้าง 8.5 นาที ที่อุณหภูมิ 20 องศา ขั้นตอนนอกจากนี้จะเหมือนฟิล์มขาว-ดำทุกประการ

การเก็บรักษาฟิล์มอินฟราเรด

ควรเก็บรักษาฟิล์มไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 13 องศาหรือต่ำกว่า และเมื่อนำฟิล์มออกจากตู้เย็นแล้วควรรอให้ฟิล์มมีอุณหภูมิสูงเท่ากับอุณหภูมิห้องก่อนจึงแกะกล่องและนำไปใช้

2.4 ลักษณะพิเศษของภาพถ่ายอินฟราเรด

ภาพถ่ายอินฟราเรดจะดูแปลกตากว่าภาพถ่ายขาวดำธรรมดาเพราะเนื่องมาจากรังสีอินฟราเรดเป็นรังสีที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าจึงทำให้ภาพที่ออกมาเป็นที่แปลกตาและไม่เหมือนกับภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ถ่ายด้วยฟิล์มขาว-ดำ ธรรมชาติที่สามารถคาดเดาภาพที่จะออกมาได้ ฟิล์มอินฟราเรดจึงให้ความรู้สึกที่แปลกตาเป็นอันดับแรก เช่นภาพถ่าย Landscape ในตอนกลางวัน จะให้ภาพในโทน Hi-key เพราะต้นไม่มีค่าการสะท้อนรังสีอินฟราเรดที่สูง ทำให้ภาพมีลักษณะเป็นภาพถ่ายเชิงศิลปะ ด้วยความขาวฟุ้งและเกรนหยาบของฟิล์ม ภาพที่ได้ส่วนใหญ่จะมีความเปรียบต่าง(Contrast)ที่จัด รายละเอียดไม่ค่อยชัดเจน เนื่องจากความหยาบของฟิล์ม ซึ่งเป็นลักษณะจำเพาะของฟิล์มอินฟราเรดอยู่แล้ว คนส่วนใหญ่ก็นำฟิล์มอินฟราเรดมาใช้ในการถ่ายภาพ Landscape แต่ก็ยังมีบางคนที่นำมาถ่ายภาพประเภทอื่น เช่น Portraits, Still life และ Fine Art

2.5 ช่วงภาพที่ใช้ฟิล์มอินฟราเรดในการสร้างผลงาน

ด้วยลักษณะพิเศษที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัวของภาพถ่ายอินฟราเรดทำให้มีช่างภาพจำนวนไม่น้อยที่สนใจนำเสนอผลงานด้วยภาพอินฟราเรด ในแต่ละคนจะมีสไตล์ที่แตกต่างกันโดยใช้วิธีการถ่ายเรื่องราวที่ถ่าย วิธีการล้างอัด ที่แตกต่างกัน ดังตัวอย่างดังนี้

Pete Burkett

ผลงานของ Pete Burkett ที่ผ่านมามากครั้งนั้น ส่วนใหญ่จะเป็นภาพของเขาเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเขาเรียกวิธีการถ่ายภาพของเขาเหล่านั้นว่า “แสงพิเศษ” ในการถ่ายภาพ และ Pete Burkett มักจะใช้สัญชาตญาณของเขาในการจัดองค์ประกอบของภาพเอง โดยไม่ต้องพึ่งหลักการใดๆทั้งสิ้น เทคนิคของ Pete Burkett ทำได้ง่ายและได้ภาพที่ออกมาดูดี โดยการตั้ง ISO ที่ 1000 และ Develop ด้วยน้ำยา HC 110 ในส่วนผสม A ระยะเวลาล้างฟิล์ม 3.5-4 นาที ที่อุณหภูมิ 21 องศา และ อัดภาพด้วยกระดาษ Kentmere Art Classic ซึ่งจะทำให้ได้ออกมาสวยงามมาก

ทุกภาพของ Pete Burkett จะมีเอกลักษณ์ที่โดดเด่นไม่เหมือนใคร เพราะภาพวิวทัศนทุกภาพ Landscape ของเขาจะออกมาดูดีกลับแต่สวยงามเป็นอย่างมาก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ray Spence

คนส่วนใหญ่มักจะใช้ฟิล์มอินฟราเรดในการถ่ายภาพ ทิวทัศน์ (Landscape) แต่สำหรับ Ray Spence แล้ว เขานำมันไปใช้กับการถ่ายภาพ บุคคล (Portrait) และ Figure ซึ่ง Ray Spence ใ่วางใจเป็นอย่างมากว่าทั้งกระบวนการผลิตภาพ และกระบวนการความคิดของเขานั้นจะออกมาเข้ากันได้เป็นอย่างดี ซึ่งเขาคิดว่าในฟิล์มทุกชนิดนั้นมันก็มีเอกลักษณ์ที่โดดเด่นแตกต่างกันออกไป และสำหรับฟิล์มอินฟราเรดนั้นเป็นฟิล์มอีกชนิดที่มีเอกลักษณ์ต่างไปจากทั่วไปนั่นก็คือ ฟิล์มชนิดนี้ให้ Grain ออกมาได้สวยงามเป็นอย่างมาก และจากเหตุผลนี้เขาจึงเลือกใช้ฟิล์ม Kodak High Speed Infrared ในขนาด 35 mm และล้างฟิล์มด้วยน้ำยา HC 1 10 ในอัตราส่วน 1 ต่อ 31 ใช้เวลาล้าง 6.5 นาที ที่ 20 องศาเซลเซียส ซึ่งเขาพบว่ามันทำให้ได้ฟิล์ม Negative ที่ อัดภาพได้ง่าย อีกทั้งยังใช้วิธี Split grade ในการอัด อีกด้วย ซึ่งในการถ่ายส่วนใหญ่ของเขานั้น เขามักจะใช้ Filter ของ Kodak เบอร์ 25 A

ส่วนเหตุผลสำคัญของเขาในการเลือกใช้ฟิล์มอินฟราเรดในการถ่าย Portrait ก็คือ ฟิล์มชนิดนี้ มักจะทำให้ส่วนที่เป็นรอยด่างดำบนผิวหนังของนางแบบนั้นหายไป และ ผลลัพธ์พิเศษที่เกิดขึ้นกับดวงตาทำให้ดูน่าสนใจเป็นอย่างมาก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

หลักการของระบบโซน (Zone System)

3.1 The Zone System

เป็นระบบที่ทำให้ช่างภาพเห็นภาพที่จะออกมาก่อนที่จะลงมือถ่ายภาพ อีกทั้งยังออกแบบมาเพื่อใช้ควบคุมเรื่องของน้ำหนักของภาพ (Tonal Range) และความเปรียบต่าง(Contrast)ให้สามารถควบคุมได้ทุกขั้นตอน ระบบโซนมีใช้กันมานานแล้วแต่ผู้ที่จัดและกำหนดให้เป็นระบบคือ ANSEL ADAMS ว่าด้วยเรื่องของการถ่าย ล้าง และอัดภาพแบบ Zone System ANSEL ADAMS แบ่งน้ำหนักในภาพขาว-ดำออกเป็น 10 น้ำหนักหรือ 10 Zone

แทนด้วยเลขโรมัน Zone I – X ดังนี้

Zone 0	ดำที่สุด	
Zone I	ดำสนิท	Low value
Zone II	ดำแบบเห็นรายละเอียดต่างๆ	
Zone III	เงามืดเห็นรายละเอียด	
Zone IV	ค่าเฉลี่ยสีผิวคนผิวดำ	
Zone V	สีผิวคนเอเชีย (หลังมือ) Gray 18%	Middle value
Zone VI	สีผิวขาวจีน ชาวยุโรป	
Zone VII	สีผิวซีดขาดเลือด ขาวมีรายละเอียด	
Zone VIII	รายละเอียดแทบจะมองไม่เห็น	
Zone IX	ขาวมาก	High value
Zone X	ขาวที่สุด	

แต่ละโซนห่างกัน 1 สตอป ช่วงที่สำคัญคือ Zone III – VII ซึ่งจัดอยู่ในช่วง Textural Range

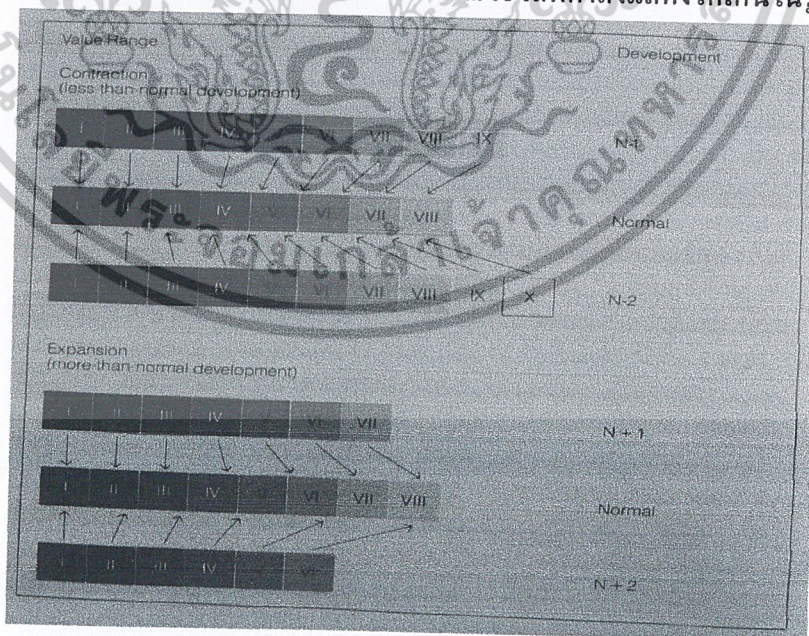
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 หลักการการถ่ายภาพแบบ Zone System

- Previsualization ข้างภาพที่ใช้ระบบ โชนจะมองเห็นภาพไว้ล่วงหน้าว่าเมื่อภาพสำเร็จแล้วจะเป็นอย่างไร โดยคาดหมายล่วงหน้าแต่ละส่วนของภาพจะอยู่ในโซนใด
 - Expose for Shadow คือถ่ายเพื่อเก็บในส่วนของเงามืดก่อน
 - Develop for High light คือการล้างเพื่อให้ได้น้ำหนักของไฮไลท์ (High light)
- ดังนั้นการถ่ายจึงต้องเริ่มที่การมองหาส่วนที่มืดที่สุดที่ต้องการให้มีรายละเอียดก่อนแล้วจัดให้เป็น Zone III และต่อมามองหาส่วนที่สว่างที่สุดที่ต้องการให้มีรายละเอียดและจดบันทึกเพื่อหาค่าเวลาในการล้างที่เหมาะสม

3.3 การล้างแบบ Zone System

การล้างเพื่อ Highlight หมายถึง เวลาในการล้างจะมีผลต่อน้ำหนักในส่วนที่เป็น Highlight แต่จะไม่กระทบกระเทือนในส่วนที่เป็น Shadow ถ้าล้างเพิ่มเวลาจะทำให้น้ำหนักในบริเวณไฮไลท์มากขึ้นถ้าล้างลดเวลาจะทำให้น้ำหนักในบริเวณไฮไลท์ต่ำลงแสดงให้เห็นในรูป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การประยุกต์หลักการระบบโซนเพื่อใช้ในการถ่ายภาพอินฟราเรด

วัตถุประสงค์ของการประยุกต์ระบบโซนมาใช้ในภาพถ่ายอินฟราเรดคือ เพื่อควบคุมความเปรียบต่างในภาพถ่ายที่ถ่ายด้วยฟิล์มอินฟราเรด

4.1 ข้อจำกัดของการถ่ายภาพอินฟราเรด :

เนื่องจากฟิล์มอินฟราเรดสามารถรับแสงที่ตาเรามองไม่เห็น จากการสะท้อนแสงของวัตถุต่างๆ ผลก็คือเราไม่สามารถควบคุมทั้งปริมาณแสงและความเปรียบต่างได้ ปริมาณแสงควบคุมได้ไม่ยากโดยการถ่ายคร่อม Over และ under เอาไว้ 2 สตอป จะได้ภาพที่พอดีอยู่ใน 5 ภาพนี้ แต่การที่จะคุมความเปรียบต่างเป็นเรื่องที่ทำได้ยาก เพราะรังสีอินฟราเรดเป็นรังสีที่มองไม่เห็นได้ด้วยตาเปล่า และเราไม่สามารถรู้ได้ว่าค่าการสะท้อนแสงเท่าไร เช่น ถ่ายภาพต้นไม้มีค่าการสะท้อนแสงอินฟราเรด โดยขึ้นอยู่กับสุขภาพของต้นไม้ ถ้าต้นไม้สุขภาพดีจะมีค่าการสะท้อนแสงมาก (จะได้น้ำหนักขาวมากในภาพ) แต่ถ้าต้นไม้สุขภาพไม่ดีจะให้น้ำหนักเทาในภาพ และจากที่ทดลองหรือทำกันมาพบว่าฟิล์มอินฟราเรดให้คอนทราสต์ที่จัดไป เพราะว่าในเงาหรือในที่ร่มแจ้ง จะมีแสงอินฟราเรดน้อยมากหรือแทบจะไม่มีเลยจึงทำให้มืดกว่าการถ่ายด้วยฟิล์มขาว-ดำธรรมดามาก ถ้าต้องการจะเก็บรายละเอียดในส่วนของเงา ผลก็คือเสียรายละเอียดในส่วนของ ไฮไลต์ (High light)

4.2 ประโยชน์ของ Zone System ที่นำมาใช้ในการควบคุมคอนทราสต์อินฟราเรด :

จากความรู้ที่ได้จาก Zone System ทำให้เรารู้ว่าเวลาในการล้างฟิล์มมีผลต่อความเปรียบต่าง(Contrast)ของภาพ โดยการล้างเพิ่มเวลาทำให้ความเปรียบต่าง(Contrast)ของภาพจัดขึ้น ส่วนการล้างลดเวลาทำให้ความเปรียบต่าง(Contrast)ของภาพลดลง โดยในการล้างเพิ่มหรือลดเวลาจะมีผลต่อส่วนที่เป็น ไฮไลต์เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การนำหลักการของ Zone System มาประยุกต์ใช้ในการควบคุมคอนทราสในภาพถ่ายอินฟราเรด :

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่าข้อดีของ Zone System สามารถนำมาใช้ช่วยแก้ไขข้อจำกัดของการถ่ายภาพด้วยฟิล์มอินฟราเรดได้ ถึงแม้จะควบคุมไม่ได้ทุกขั้นตอนเหมือนฟิล์มขาว-ดำธรรมดา แต่ก็ช่วยให้ได้ภาพที่ใกล้เคียงกับภาพที่ต้องการได้ ซึ่งจะทำให้ภาพที่ออกมามีน้ำหนักที่ดีและมีรายละเอียดที่เหมาะสม โดยการทำตามขั้นตอนต่อไปนี้

Expose for Shadow ขั้นตอนนี้ใช้กับการถ่ายภาพด้วยฟิล์มอินฟราเรดได้ยากมาก หรือแทบจะไม่ได้เลย เพราะว่าแสง อินฟราเรด ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าจึง Previsualize ไม่ได้ ดังนั้นจึงแก้ไขด้วยวิธีการถ่ายภาพคร่อม (Bracket) การถ่ายภาพคร่อมจะทำให้เราได้โซน 3

Develop for High light ขั้นตอนนี้สามารถนำหลักการของระบบ โซนมาใช้ได้อย่างเต็มที่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การทดสอบการ นำ Zone System เพื่อมาประยุกต์ใช้ในภาพถ่ายอินฟราเรด

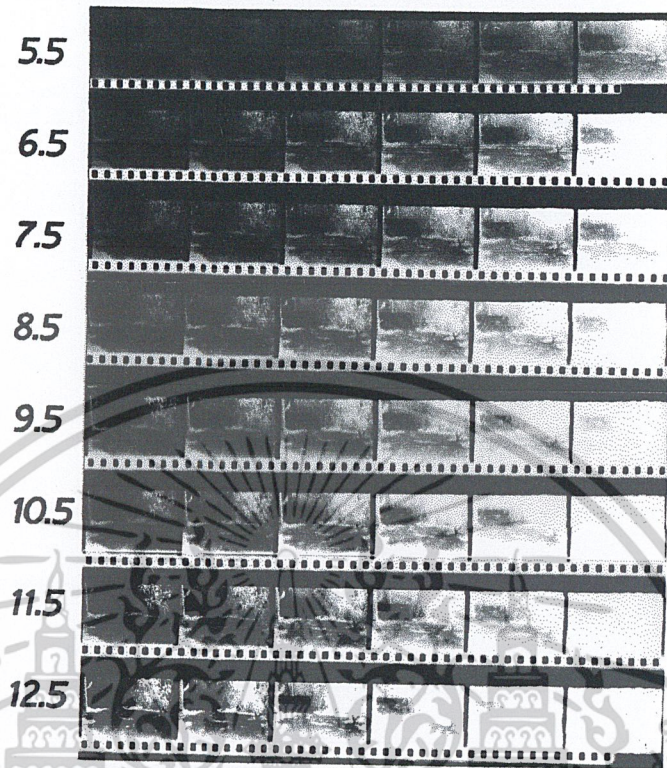
วัตถุประสงค์ในการทดลอง เพื่อต้องการควบคุมความเปรียบต่าง (Contrast)
Film ที่ใช้ในการทดลอง Kodak High Speed Infrared Film นำยาล้างฟิล์ม Devope D-76 stock

5.1 การทดลองล้างฟิล์มอินฟราเรดแบบ Zone System

เริ่มต้นที่การทดสอบการล้างฟิล์มอินฟราเรดแบบ Zone System โดยต้องคุมตัวแปรที่ไม่จำเป็นก่อน เช่น 1 ต้องถ่ายพร้อมกัน ในเวลาที่เกือบจะเท่ากัน (ห่างกันทั้งหมดไม่เกิน 10 นาที) 2 เลนส์ที่ใช้เป็นเลนส์ตัวเดียวกัน 3 ถ่ายวัตถุเดียวกัน 4 ล้างที่น้ำยาที่ผสมเท่ากัน อุณหภูมิเท่ากัน

ทำโดยในฟิล์ม 1 ม้วนแบ่งออกเป็นสี่ช่วงแต่ละช่วงถ่ายคร่อมที่ +1, +2, N, -1, -2 แล้วนำฟิล์มที่ได้มาตัดล้างคนละเวลากัน ตั้งแต่ 5.5, 6.5, 7.5, 8.5, 9.5, 10.5, 11.5, 12.5 นาที ซึ่งเวลาที่ทาง Kodak บอกไว้สำหรับการล้าง ฟิล์มอินฟราเรดนี้คือ 8.5 นาที

การล้างแบบ Zone System จะให้ผลดังนี้



5.2 สรุปผลที่ได้จากการทดลองล้างฟิล์มอินฟราเรดโดยวิธี เพิ่ม-ลด เวลา

จากการทำตามวิธีข้างต้นทำให้เห็นว่า การล้าง เพิ่ม-ลด เวลา มีผลทำให้ความเปรียบต่าง (Contrast) ในภาพเปลี่ยนแปลง โดยจะเปลี่ยนไปเฉพาะส่วนที่เป็น ไฮไลต์ (High light) แต่จะไม่กระทบกระเทือนส่วนที่เป็นเงาดำเท่าไร นอกจากจะล้าง เพิ่ม หรือ ลด มากๆ เช่น +3 นาทีขึ้นไป ซึ่งผลลัพธ์นี้ก็เช่นเดียวกับการล้างฟิล์มธรรมดาแบบ Zone System

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

ผลงาน

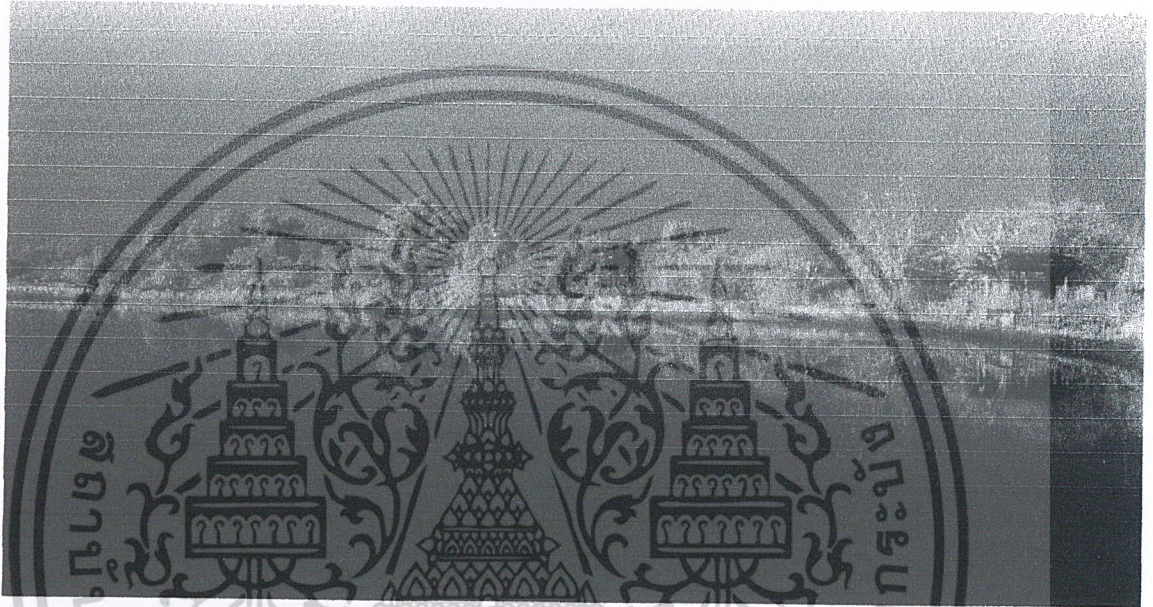
ผลงานทั้งหมดถ่ายด้วยกล้องทีละ 2 ตัว คือ CANON EOS50E กับ CANON EOS500 โดยถ่ายพร้อมกันเพื่อมาหาเวลาดั้งฟิล์มที่เหมาะสม ถ่ายโดยวัดแสงระบบเฉลี่ยที่มีอยู่ในกล้องเพราะภาพถ่ายอินฟราเรดไม่สามารถคาดเดาแสงได้อยู่แล้วจึงต้องถ่ายคร่อมมา ทุกรูปใช้ F-stop 22 เพื่อผลของความชัดลึก ทุกภาพอัดด้วยกระดาษ Kentmere Art De Luxe เบอร์ 2



ภาพที่ 1 ถ่ายเวลากลางวัน แดดจัด ใช้เวลาดั้ง 8 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง



ภาพที่ 2 ถ่ายเวลาบ่าย แดดจัด ใช้เวลาดำง 7.5 นาที

76194

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ๘ หลักเกณฑ์ คัดลอกเอกสารฉบับอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



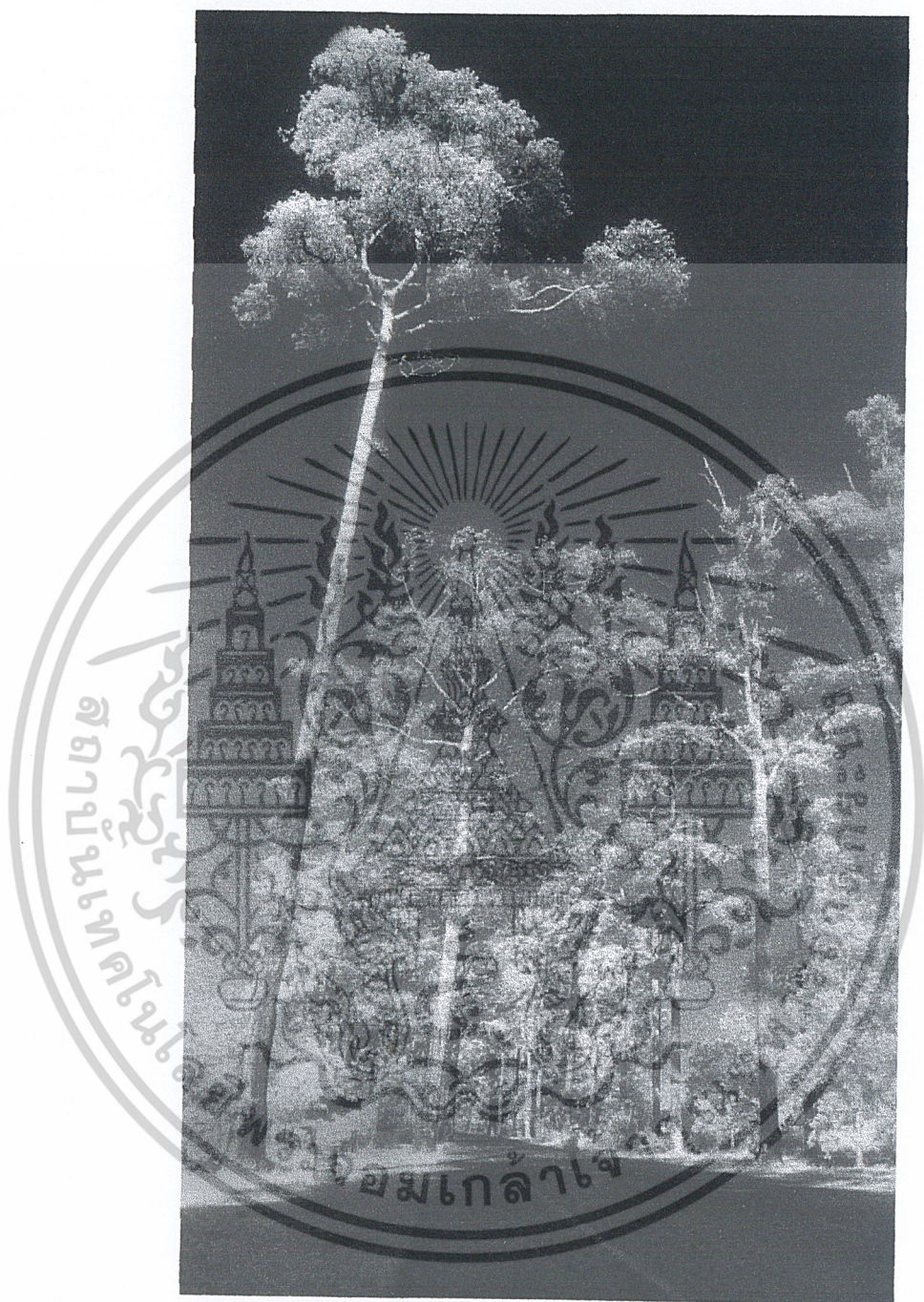
ภาพที่ 6 ถ่ายเวลาบ่าย แดดจัด ใช้เวลาล้าง 8 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 ถ่ายเวลาเย็น แดดอ่อนๆ ใช้เวลาล้าง 8.5 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 ถ่ายเวลากลางวัน แดดจัด ใช้เวลาถ่าย 7.5 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9 ถ่ายเวลาเย็น ไม่มีแดด ใช้เวลาล้าง 8.5 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7

ผลสรุปและข้อเสนอแนะ

จากการที่ได้ทดลองทำงานจริง โดยวิธีที่ได้คิดและทดลองมาพบว่า โดยรวมแล้วให้ผลเป็นที่น่าพอใจ งานที่ออกมาเกือบทุกภาพมีน้ำหนักที่พอเหมาะ ได้อย่างที่ตั้งใจไว้ แต่การทำงานลักษณะนี้ก็มีข้อเสียอยู่บ้าง คือจะต้องลำบากในการถ่ายภาพทีละ 2 กล้อง และต้องล้างทีละฟิล์มเพื่ออ่านค่าแสงและหาเวลาล้างฟิล์มอีกม้วน ส่วนใหญ่แล้วเวลาในการล้างภาพจะตกอยู่ที่ประมาณ 8 นาทีซึ่งก็จะไม่เท่ากันทุกภาพแล้วแต่สภาพแสงที่ถ่ายมา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

Ansel Adams. The Negative. Little, Brow and Company. 2001

Hugh Milsom. Infra – Red Photography. Fountain Press. 2001

www.kodak.com

www.konica.com

<http://www.a1.nl/phomepag/markerink/mainpage.htm>

<http://www.infrared.com/index.htm>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

วริษฐ์ เมฆสุภา เกิดวันที่ 27 พฤษภาคม 2525 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาที่โรงเรียน กรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย จบการศึกษาระดับมัธยมปลายที่โรงเรียน นวมินทราชินูทิศ เตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า จบการศึกษาระดับปริญญาตรีที่ เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชานิเทศศิลป์ สาขาการถ่ายภาพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้