สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การศึกษาความสามารถในการรับน้ำหนักของพื้นสำเร็จรูปเมื่อมีการก่อกำแพง

THE STUDYING OF PRECAST CONCRETE SLAB'S CAPACITY IN CASE OF WALL LOAD

นายคมสัน มาลีสี
MR.KOMSAN MALEESRI
นายนิพนธ์ จิรสุวรรณกุล
MR.NIBONDH JIRSUWANKUL

ห้องสมุดกลาง
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมการก่อสร้าง
ภาควิชา วิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
พ.ศ.2535

วพ.
ศ1527
2535

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THE STUDYING OF PRECAST CONCRETE SLAB'S CAPACITY IN CASE OF WALL LOAD

MR.KOMSAN MALEESRI
MR.NIBONDH JIRSUWANKUL

A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE
BECHELOR OF CONSTRUCTION ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
KING MONGHUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
1992

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
032521

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองโครงงานพิเศษ

หัวข้อโครงงานพิเศษ การศึกษาความสามารถในการรับน้ำหนักของพื้นสำเร็จรูป เมื่อมีการก่อกำแพง
THE STUDYING OF PRECAST CONCRETE SLAB'S CAPACITY IN CASE OF WALL LOAD.

นักศึกษา นายคมสัน มาลีสี รหัสประจำตัว 321045
นายนิพนธ์ จิรสุวรรณกุล รหัสประจำตัว 321145

หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมการก่อสร้าง

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดิริวัฒน์ ไชยชนะ

คณะกรรมการสอบโครงงานพิเศษ	ลายมือชื่อ
อาจารย์ สุพจน์ ศรีนิล	.....
อาจารย์ ศิลป์ชัย จานสุวรรณ	.....
อาจารย์ วิบูลย์ วุฒิญาณ	.....

ภาควิชาวิศวกรรมโยธารับรองแล้ว

.....
(นายสุรัตน์ หวังเจริญ)
หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมโยธา
วันที่ 10 เดือน ม.ค. พ.ศ.2536

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

032521

หัวข้อโครงงานพิเศษ	การศึกษาความสามารถในการรับน้ำหนักของพื้นสำเร็จรูป เมื่อมีการก่อกำแพง
นักศึกษา	นายคมสัน มาลีสี
	นายนิพนธ์ จิรสุวรรณกุล
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ศิริวัฒน์ ไชยชนะ
ระดับการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมการก่อสร้าง
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2535

บทคัดย่อ

ความสามารถในการรับน้ำหนักการก่อกำแพงบนแผ่นพื้นสำเร็จรูป โดยความสัมพันธ์ระหว่าง น้ำหนักที่กระทำบนแผ่นพื้น กับค่าระยะการโก่งตัวของแผ่นพื้นสำเร็จรูป ชนิด PLANK, SINGLE-T และชนิด INVERSE-T โดยมีความยาวของช่วง SPAN เท่ากับ 3.80 เมตร และมีความหนาของคอนกรีตทับหน้าเท่ากับ 5 เซนติเมตร ค่าความสัมพันธ์เหล่านี้ จะถูกบันทึกไว้ในขั้นตอนของการทดสอบ

ตารางและกราฟที่ได้จากการทดลอง จะเปรียบเทียบถึงค่าของการโก่งตัวกับน้ำหนักที่กระทำ โดยเปรียบเทียบทั้งในแนวก่ออิฐขนานกับแผ่นพื้น และก่ออิฐตามขวางกับแผ่นพื้น ซึ่งทำให้ทราบถึงความสามารถในการก่ออิฐตามความสูงของกำแพงอิฐมอญครึ่งแผ่น ซึ่งมีน้ำหนักเท่ากับ 180 กิโลกรัม/เมตร ความสูง ซึ่งมาตรฐานในการทดสอบค่าความสามารถในการรับน้ำหนักของแผ่นพื้นจะใช้มาตรฐานอุตสาหกรรม หรือ มอก.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Project Title	The Studying of Precast Slab's Capacity in case of Wall Load
Students	Mr. Komsan Maleesri
	Mr. Nibondh Jirsuwankul
Project Adviser	Professional Assistant Siriwat Chaichana.
Level of Study	Bechelor of Engineering
Department	Civil Engineering Faculty of Engineering
	King Mongkut's Institute of Technology
	Ladkrabang
Academic Year	1992

Abstract

The load-capacity form masonry of precast slab is about relation of loads form masonry and deflection of precast slab (plank, single-T and inverse-T).

In experiment, it was set the span and topping's thickness to be 3.80 m. and 0.05 m. respectively .

The tables and graphs form the experiment are shown the relation of deflection and load-capacity with comparison between paralleled of slab - length and slab - width masonry that determine the height of masonry (180 Kg./m.).

The experiment take form The Standard of Thai Industrial Products.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การที่รายงานการวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีนั้น ก็เนื่องมาจากได้รับความกรุณา ความเอื้อเฟื้อ จากบุคคลหลาย ๆ ฝ่ายประกอบกัน ทางผู้เขียนได้ตระหนักและซาบซึ้งใจเป็นอย่างยิ่ง บุคคลดังกล่าวได้แก่

ผู้ช่วยศาสตรจารย์ ศิริวัฒน์ ไชยชนะ อาจารย์ที่ปรึกษา

คุณสมชาย เพียรรัตนพิมล ผู้อนุเคราะห์พื้นสำเร็จรูปเพื่อการทำวิจัย

บริษัท ผลิตภัณฑ์ และวัสดุก่อสร้าง จำกัด ผู้อนุเคราะห์พื้นสำเร็จรูปเพื่อการทำ-วิจัย

อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมโยธาทุกท่าน

เจ้าหน้าที่ประจำโรงปฏิบัติงาน ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

เพื่อน ๆ ทุกคน ที่รวมแรงร่วมใจช่วยเหลือในการทำงานวิจัย

รวมทั้ง บิดา มารดา ผู้มีพระคุณทุกท่านของทางผู้เขียนเอง ที่ให้โอกาสแก่ข้าพเจ้าในการศึกษาและให้กำลังใจมาโดยตลอด

ผู้เขียนจึงขอขอบพระคุณบุคคลเหล่านี้ด้วยความยินดีอย่างยิ่ง และจะระลึกถึงตลอดไป

นายคมสัน มาลีสี

นายนิพนธ์ จิรสุวรรณกุล

19 เมษายน 2536

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	i, ii
กิตติกรรมประกาศ	iii
สารบัญ	iv
สารบัญตาราง	v
สารบัญรูป	vi
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของโครงงานพิเศษ	2
บทที่ 2 ทฤษฎี	
2.1 ทฤษฎีพื้นฐาน	3
2.2 การประยุกต์ใช้ในการทดสอบ	3
บทที่ 3 การดำเนินการทดสอบ	
3.1 ระบบพื้นชิ้นส่วนเดี่ยว ชนิด SINGLE-T	5
3.2 ระบบพื้นชิ้นส่วนเดี่ยว PRESTRESSED FLOOR PLANK	6
3.3 ระบบพื้นประกอบ ชนิด INVERSE-T	7
3.4 วัสดุที่ใช้ในการเตรียมตัวอย่างเพื่อการทดสอบ	8
3.5 อุปกรณ์ในการทดสอบ	8
3.6 การเตรียมแผ่นพื้นเพื่อการทดสอบ	9
3.7 การติดตั้งเครื่องมือทดสอบ	10
3.8 การทดสอบและการบันทึกข้อมูล	10
บทที่ 4 ผลการทดสอบและการวิเคราะห์ผล	
4.1 ผลการทดสอบ	12
4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5 สรุป 65

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก. 66

ภาคผนวก ข. 75

ภาคผนวก ค. 84

ภาคผนวก ง. 92

หนังสืออ้างอิง 101

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 4-1 ตารางบันทึกผลการทดสอบ พื้นตัวอย่าง P-1 18

ตารางที่ 4-2 ตารางบันทึกผลการทดสอบ พื้นตัวอย่าง T-1 19

ตารางที่ 4-3 ตารางบันทึกผลการทดสอบ พื้นตัวอย่าง IT-1 20

ตารางที่ 4-4 ตารางบันทึกผลการทดสอบ พื้นตัวอย่าง P-2 21

ตารางที่ 4-5 ตารางบันทึกผลการทดสอบ พื้นตัวอย่าง T-2 22

ตารางที่ 4-6 ตารางบันทึกผลการทดสอบ พื้นตัวอย่าง IT-2 23

ตารางที่ 4-7 ตารางบันทึกผลการทดสอบ พื้นตัวอย่าง P-3 24

ตารางที่ 4-8 ตารางบันทึกผลการทดสอบ พื้นตัวอย่าง T-3 25

ตารางที่ 4-9 ตารางบันทึกผลการทดสอบ พื้นตัวอย่าง IT-3 26

ตารางที่ 4-10 แสดงการเปรียบเทียบผลการทดลองกับการคำนวณทางทฤษฎี สำหรับพื้นตัวอย่าง P-1 27

ตารางที่ 4-11 แสดงการเปรียบเทียบผลการทดลองกับการคำนวณทางทฤษฎี สำหรับพื้นตัวอย่าง T-1 28

ตารางที่ 4-12 แสดงการเปรียบเทียบผลการทดลองกับการคำนวณทางทฤษฎี สำหรับพื้นตัวอย่าง IT-1 29

ตารางที่ 4-13 แสดงการเปรียบเทียบผลการทดลองกับการคำนวณทางทฤษฎี สำหรับพื้นตัวอย่าง P-2 30

ตารางที่ 4-14 แสดงการเปรียบเทียบผลการทดลองกับการคำนวณทางทฤษฎี สำหรับพื้นตัวอย่าง T-2 31

ตารางที่ 4-15 แสดงการเปรียบเทียบผลการทดลองกับการคำนวณทางทฤษฎี สำหรับพื้นตัวอย่าง IT-2 32

ตารางที่ 4-16 แสดงการเปรียบเทียบผลการทดลองกับการคำนวณทางทฤษฎี สำหรับพื้นตัวอย่าง P-3 33

ตารางที่ 4-17 แสดงการเปรียบเทียบผลการทดลองกับการคำนวณทางทฤษฎี สำหรับพื้นตัวอย่าง T-3 34

ตารางที่ 4-18 แสดงการเปรียบเทียบผลการทดลองกับการคำนวณทางทฤษฎี สำหรับพื้นตัวอย่าง IT-3 35

ตารางที่ 4-19 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักบรรทุกเป็นความสูงของกำแพงกับระยะโก่ง สำหรับพื้นตัวอย่าง P-2 36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4-20 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักบรรทุกเป็นความสูงของกำแพงกับระยะโก่ง สำหรับพื้นตัวอย่าง T-2 37
ตารางที่ 4-21 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักบรรทุกเป็นความสูงของกำแพงกับระยะโก่ง สำหรับพื้นตัวอย่าง IT-2 38
ตารางที่ 4-22 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักบรรทุกเป็นความสูงของกำแพงกับระยะโก่ง สำหรับพื้นตัวอย่าง P-3 39
ตารางที่ 4-23 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักบรรทุกเป็นความสูงของกำแพงกับระยะโก่ง สำหรับพื้นตัวอย่าง T-3 40
ตารางที่ 4-24 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักบรรทุกเป็นความสูงของกำแพงกับระยะโก่ง สำหรับพื้นตัวอย่าง IT-3 41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 3.1 แสดงภาพตัดพื้นสำเร็จรูป ชนิด SINGLE-T 5

รูปที่ 3.2 แสดงระบบพื้นสำเร็จรูป ชนิด SINGLE-T 5

รูปที่ 3.3 แสดงภาพตัดพื้นสำเร็จรูป ชนิด PLANK 6

รูปที่ 3.4 แสดงระบบพื้นสำเร็จรูป ชนิด PLANK 6

รูปที่ 3.5 แสดงภาพตัดพื้นสำเร็จรูป ชนิด INVERSE-T 7

รูปที่ 3.6 แสดงระบบพื้นสำเร็จรูปชนิด INVERSE-T 7

รูปที่ 3.7 แสดงรูปแท่งคอนกรีตสำหรับเพิ่มพื้นที่ในการวาง LOAD 8

รูปที่ 3.8 แสดงตำแหน่งการติดตั้ง DIAL GAUGES 10

รูปที่ 4.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำและระยะโก่ง สำหรับพื้นตัวอย่าง P-1 (UNIFORM LOAD กระทำบน PLANK) 42

รูปที่ 4.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำและระยะโก่ง สำหรับพื้นตัวอย่าง T-1 (UNIFORM LOAD กระทำบน SINGLE-T) 43

รูปที่ 4.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำและระยะโก่ง สำหรับพื้นตัวอย่าง IT-1 (UNIFORM LOAD กระทำบน INVERSE-T) 44

รูปที่ 4.4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำและระยะโก่ง สำหรับพื้นตัวอย่าง P-2 (ก่ออิฐแนวขวางกับแผ่นพื้น) 45

รูปที่ 4.5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำและระยะโก่ง สำหรับพื้นตัวอย่าง T-2 (ก่ออิฐแนวขวางกับแผ่นพื้น) 46

รูปที่ 4.6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำและระยะโก่ง สำหรับพื้นตัวอย่าง IT-2 (ก่ออิฐแนวขวางกับแผ่นพื้น) 47

รูปที่ 4.7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำและระยะโก่ง สำหรับพื้นตัวอย่าง P-3 (ก่ออิฐแนวขนานกับแผ่นพื้น) 48

รูปที่ 4.8 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำและระยะโก่ง สำหรับพื้นตัวอย่าง T-3 (ก่ออิฐแนวขนานกับแผ่นพื้น) 49

รูปที่ 4.9 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำและระยะโก่ง สำหรับพื้นตัวอย่าง IT-3 (ก่ออิฐแนวขนานกับแผ่นพื้น) 50

รูปที่ 4.10 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของกำแพงอิฐก่อกับระยะโก่ง สำหรับพื้นตัวอย่าง P-2 (ก่ออิฐแนวขวางกับแผ่นพื้น) 51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.11 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของกำแพงอิฐก่อกับระยะโก่ง
สำหรับพื้นตัวอย่าง T-2 (ก่ออิฐแนวขวางกับแผ่นพื้น) 52
รูปที่ 4.12 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของกำแพงอิฐก่อกับระยะโก่ง
สำหรับพื้นตัวอย่าง IT-2 (ก่ออิฐแนวขวางกับแผ่นพื้น) 53
รูปที่ 4.13 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของกำแพงอิฐก่อกับระยะโก่ง
สำหรับพื้นตัวอย่าง P-3 (ก่ออิฐแนวขนานกับแผ่นพื้น) 54
รูปที่ 4.14 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของกำแพงอิฐก่อกับระยะโก่ง
สำหรับพื้นตัวอย่าง T-3 (ก่ออิฐแนวขนานกับแผ่นพื้น) 55
รูปที่ 4.15 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของกำแพงอิฐก่อกับระยะโก่ง
สำหรับพื้นตัวอย่าง IT-3 (ก่ออิฐแนวขนานกับแผ่นพื้น) 56
รูปที่ 4.16 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของกำแพงอิฐก่อกับระยะโก่ง
สำหรับพื้นตัวอย่าง P-2,T-2 & IT-2 (ก่ออิฐแนวขวางกับแผ่นพื้น) 57
รูปที่ 4.17 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของกำแพงอิฐก่อกับระยะโก่ง
สำหรับพื้นตัวอย่าง P-3,T-3 & IT-3 (ก่ออิฐแนวขนานกับแผ่นพื้น) 58
รูปที่ 4.18 แสดงค่าความสูงของกำแพงสูงสุดที่สามารถก่อได้
สำหรับพื้นตัวอย่าง P-3 (ก่ออิฐแนวขนานกับแผ่นพื้น) 59
รูปที่ 4.19 แสดงค่าความสูงของกำแพงสูงสุดที่สามารถก่อได้
สำหรับพื้นตัวอย่าง T-3 (ก่ออิฐแนวขนานกับแผ่นพื้น) 60
รูปที่ 4.20 แสดงค่าความสูงของกำแพงสูงสุดที่สามารถก่อได้
สำหรับพื้นตัวอย่าง IT-3 (ก่ออิฐแนวขนานกับแผ่นพื้น) 61
รูปที่ 4.21 แสดงค่าความสูงของกำแพงสูงสุดที่สามารถก่อได้
สำหรับพื้นตัวอย่าง P-2 (ก่ออิฐแนวขวางกับแผ่นพื้น) 62
รูปที่ 4.22 แสดงค่าความสูงของกำแพงสูงสุดที่สามารถก่อได้
สำหรับพื้นตัวอย่าง T-2 (ก่ออิฐแนวขวางกับแผ่นพื้น) 63
รูปที่ 4.23 แสดงค่าความสูงของกำแพงสูงสุดที่สามารถก่อได้
สำหรับพื้นตัวอย่าง IT-2 (ก่ออิฐแนวขวางกับแผ่นพื้น) 64
รูปที่ 3.9 แสดงการเตรียมแบบก่อนการเทคอนกรีต 93
รูปที่ 3.10 แสดงการเทคอนกรีตทับหน้า 94
รูปที่ 3.11 แสดงการบ่มคอนกรีตทับหน้า 95
รูปที่ 3.12 แสดงพื้นตัวอย่างที่เตรียมเสร็จแล้ว 96
รูปที่ 3.13 แสดงการก่ออิฐบนพื้นตัวอย่างเพื่อการทดสอบ 97
รูปที่ 3.14 แสดงพื้นตัวอย่างที่ก่ออิฐเสร็จแล้ว 97

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.15 แสดงการวางน้ำหนักทดสอบ กรณีก่อกำแพงแนวขวางกับแผ่นพื้น (รูปด้านข้าง) 98
รูปที่ 3.16 แสดงการวางน้ำหนักทดสอบ กรณีก่อกำแพงแนวขวางกับแผ่นพื้น (รูปด้านหน้า) 98
รูปที่ 3.17 แสดงการวางน้ำหนักทดสอบ กรณีก่อกำแพงแนวขนานกับแผ่นพื้น (รูปด้านหน้า) 99
รูปที่ 3.18 แสดงการวางน้ำหนักทดสอบ กรณีก่อกำแพงแนวขนานกับแผ่นพื้น (รูปด้านข้าง) 99
รูปที่ 3.19 แสดงให้เห็นการติดตั้ง DIAL GAUGE 100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา

แผ่นพื้นสำเร็จรูปมีประโยชน์ในด้านการก่อสร้างเป็นอย่างมาก เนื่องจากทำให้การก่อสร้างสามารถดำเนินงานไปได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เพราะสามารถที่จะควบคุมคุณภาพได้ดีกว่าแผ่นพื้นหล่อในที่ทั่ว ๆ ไป ในการออกแบบแผ่นพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป จะพิจารณาน้ำหนักบรรทุกเป็นแบบแผ่กระจาย (UNIFORM LOAD) แต่ในบางครั้งก็มีความจำเป็นที่จะต้องใช้แผ่นคอนกรีตสำเร็จรูปในการรับน้ำหนักจากกำแพงหรือผนังอิฐก่อ ซึ่งมีรูปแบบ ของแรงกระทำ เป็นแบบแถบ (STRIP) ซึ่งอาจจะเรียกได้ว่า เป็น WALL LOAD ซึ่งผิดไปจากแบบแผ่กระจาย ดังนั้นแผ่นพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป จะมีพฤติกรรมที่แตกต่างไปจากกรณีที่น้ำหนักกระทำแบบแผ่กระจาย

น้ำหนักที่มากระทำบนแผ่นพื้น เนื่องจากผนังหรือกำแพงนี้ พิจารณาได้เป็น 2 ลักษณะดังต่อไปนี้ คือ

(1) ลักษณะผนังที่วางตามแนวขนานกับแผ่นพื้น ลักษณะนี้ น้ำหนักที่กระทำจะเป็นแบบแถบ หรือ STRIP LOAD

(2) ลักษณะผนังที่วางตามแนวขวางกับแผ่นพื้น ลักษณะนี้ น้ำหนักที่กระทำจะเป็นแบบ POINT LOAD

จะเห็นได้ว่าพฤติกรรมในการรับน้ำหนักของทั้งสองกรณีนี้ มีความแตกต่างจากพฤติกรรมที่ใช้ ในการออกแบบแผ่นพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป ฉะนั้นหากได้มีการศึกษาถึงพฤติกรรมเนื่องจากกระทำ ของน้ำหนักบรรทุกในกรณีของการก่อกำแพง หรือผนังอิฐก่อ ข้อมูลที่ได้คงจะสามารถเป็นประโยชน์ สำหรับการออกแบบให้เหมาะสมกับอาคารที่จะเป็นต้องมีการก่อกำแพงบนพื้นโดยที่ไม่มีคานมารองรับ

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาถึงความสามารถในการรับน้ำหนักของพื้นสำเร็จรูปที่เน้นหนักถึงสภาพของการใช้งานจริง ตามที่มีการก่อสร้าง คือ

1. การรับน้ำหนักแบบแผ่กระจาย
2. เมื่อมีการก่อกำแพงหรือผนังตามแนวขนานกับแผ่นพื้น
3. เมื่อมีการก่อกำแพงหรือผนังตามแนวขวางกับแผ่นพื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของโครงงานพิเศษ

ในการทดสอบพื้นสำเร็จรูป ได้เลือกใช้พื้น 3 ชนิด ชนิดละ 3 ตัวอย่าง ซึ่งได้แก่

1. PRESTRESSED FLOOR PLANK
2. SINGLE - T
3. INVERSE - T

ทั้งหมดนี้ เป็นพื้นสำเร็จรูปที่รับ Live Load 200 กิโลกรัม / ตร.ม.

ลักษณะของการทดสอบ มีดังนี้

1. การรับน้ำหนักแบบแผ่กระจาย
2. การรับน้ำหนักจากกำแพง ในแนวขนานกับแผ่นพื้นหรือตามยาว
3. การรับน้ำหนักจากกำแพงในแนวขวางกับแผ่นพื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎี

2.1 ทฤษฎีพื้นฐาน

DOUBLE - INTEGRATION METHOD

$$EI\frac{d^2y}{dx^2} = M$$

$$EI\frac{dy}{dx} = \int Mdx + c_1$$

$$EIy = \iint Mdxdx + c_1 + c_2$$

2.2 การประยุกต์ใช้ในการทดสอบ

(1) UNIFORM LOAD & WALL LOAD (ก่ออิฐตามยาวขนานกับแผ่นพื้น)

$$M = \frac{1}{2}(1.9W + 1.9W - Wx)x$$

$$= \frac{1}{2}(3.8W - Wx)x$$

$$= 1.9Wx - 0.5Wx^2$$

$$\int M = 0.95Wx^2 - 0.1667Wx^3 + c_1$$

$$\iint M = 0.316667Wx^3 - 0.041667Wx^4 + c_1x + c_2$$

$$EIy = 0.316667Wx^3 - 0.041667Wx^4 + c_1x + c_2$$

แทนค่า $x = 0$; จะได้ $c_2 = 0$;

แทนค่า $x = 3.80$; จะได้

$$c_1(3.80) = -0.316667W(3.80)^3 + 0.041667W(3.80)^4$$

$$c_1 = -2.286320W$$

แทนค่า c_1 และ c_2 จะได้

$$EIy = 0.316667Wx^3 - 0.041667Wx^4 - 2.28632Wx$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) WALL LOAD (ก่อกำแพงในแนวเดียวกันกับแผ่นพื้น)

$$M = 1.90x - 0.50Wx^2 + 0.50Px$$

$$M = 0.95Wx^2 - 0.166\,7Wx^3 + 0.25Px^2 + c_1$$

$$M = 0.316667Wx^3 - 0.041667Wx^4 + 0.083333Px^2 + c_1x + c_2$$

$$EIy = 0.316667Wx^3 - 0.041667Wx^4 + 0.083333Px^2 + c_1x + c_2$$

แทนค่า $x = 0$; จะได้ $c_2 = 0$;

แทนค่า $x = 3.80$; จะได้

$$c_1(3.80) = -0.316667W(3.80)^3 + 0.041667W(3.80)^4 - 0.083333P(3.80)^2$$

$$c_1 = -2.28632W - 0.316665P$$

แทนค่า c_1 และ c_2

$$EIy = 0.316667Wx^3 - 0.041667Wx^4 + 0.083333Px^2 - 2.28632Wx - 0.316665Px$$

จาก สมการ $EIy = 0.316667Wx^3 - 0.041667Wx^4 - 2.28632Wx$

เอา y หารตลอด จะได้

$EI = (0.316667x^3 - 0.041667x^4 - 2.28632x) (W/y)$ ที่ $x = 1.90$ m.

จะได้

$$EI_{(at\ 1.90\ m.)} = -2.714998\ (W/y)$$

ที่ $x = 3.80$ m. จะได้

$$EI_{(at\ 3.80\ m.)} = -1.93444\ (W/y)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

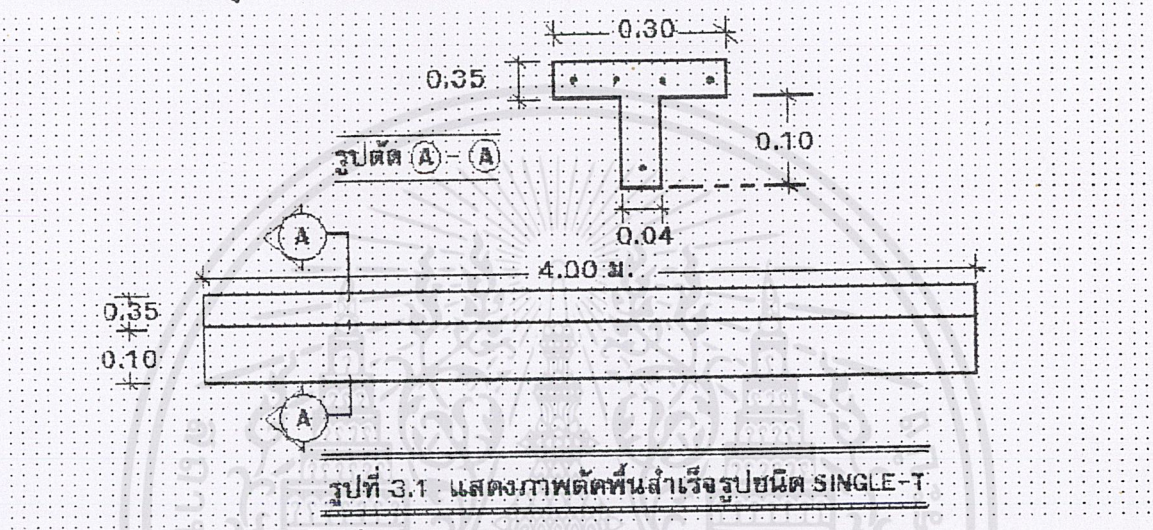
บทที่ 3

การดำเนินการทดสอบ

3.1 ระบบพื้นชิ้นส่วนเดี่ยว ชนิด SINGLE - T

3.1.1 ลักษณะโดยทั่วไปของแผ่นพื้นที่ใช้ในการทดสอบ

รายละเอียดแสดงในรูป

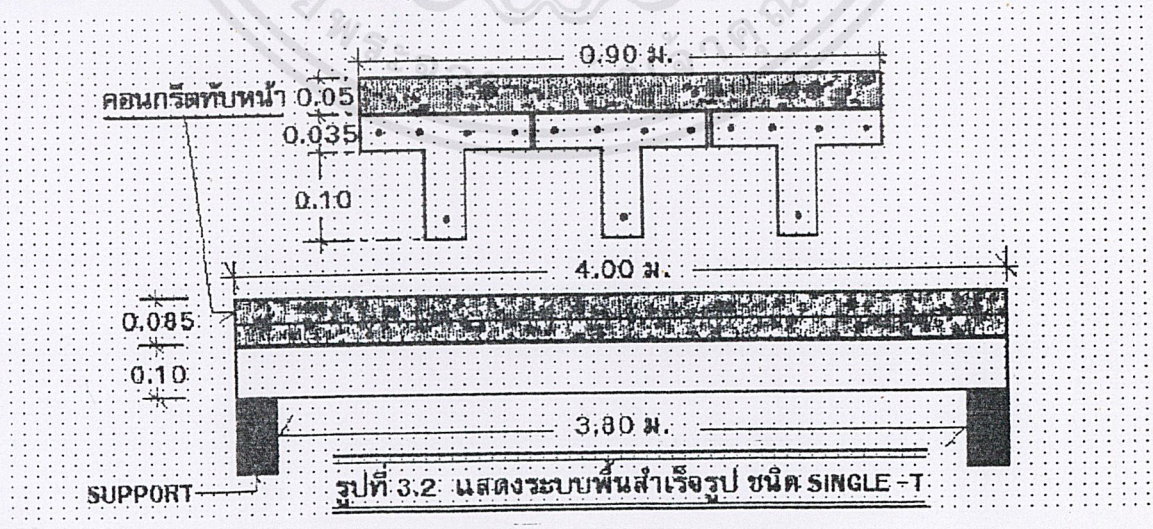


รูปที่ 3.1 แสดงภาพตัดพื้นสำเร็จรูปชนิด SINGLE-T

3.1.2 การประกอบระบบพื้นเพื่อทำเป็นตัวอย่างในการทดสอบ

ในการจัดทำตัวอย่าง เพื่อการทดสอบ จะใช้ แผ่นพื้นระบบเดี่ยว ชนิด SINGLE - T จำนวน 3 แผ่น วางเรียงขนานกันไป เป็นตัวอย่าง 1 ชุด ในการทดสอบจะใช้ทั้งหมด 3 ตัวอย่าง ดังนั้น จึงต้องใช้แผ่นพื้นนี้ จำนวนทั้งสิ้น 9 แผ่น

ลักษณะของระบบพื้นตัวอย่าง ดังรูป



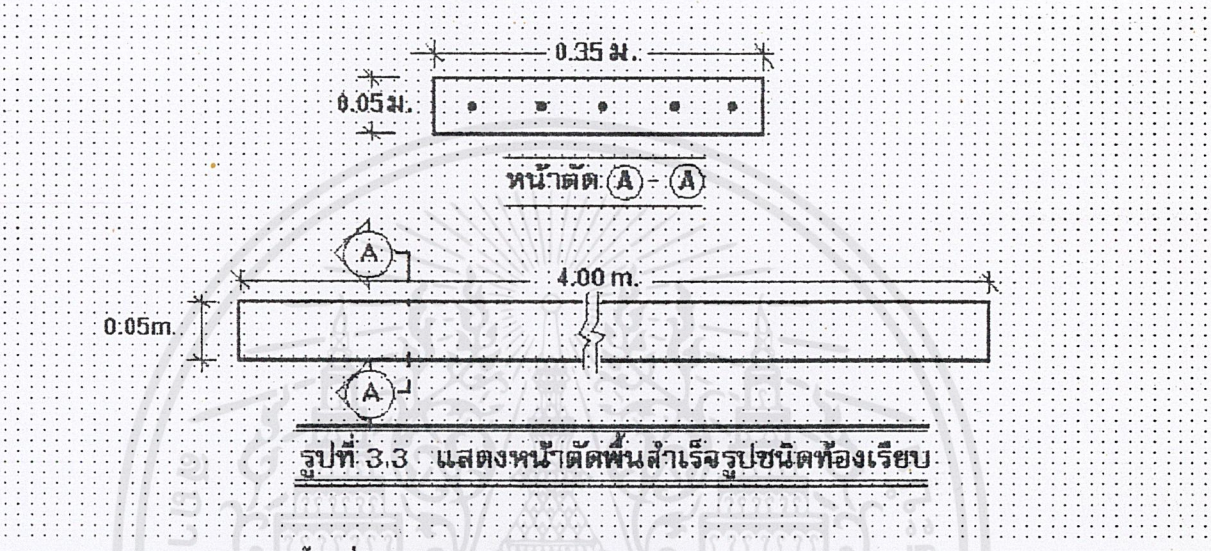
รูปที่ 3.2 แสดงระบบพื้นสำเร็จรูป ชนิด SINGLE-T

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ระบบพื้นชิ้นส่วนเดี่ยว PRESTRESSED FLOOR PLANK.

3.2.1 ลักษณะโดยทั่วไปของแผ่นพื้นที่ใช้ในการทดสอบ

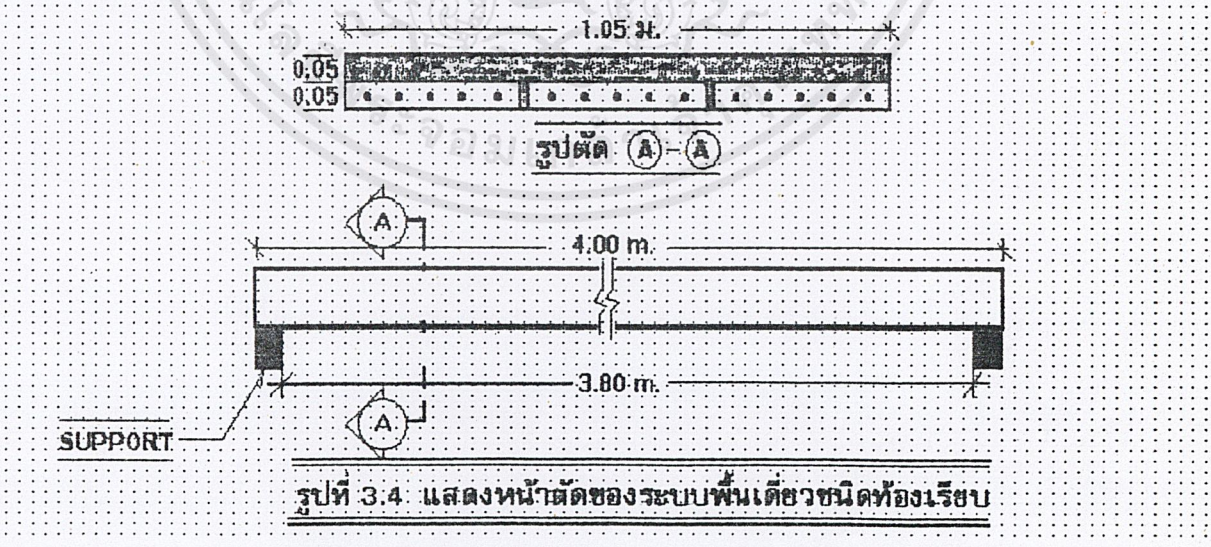
เป็นแผ่นพื้นคอนกรีตอัดแรง ชนิดท้องเรียบ กว้าง 30 เซนติเมตร หนา 5 เซนติเมตร ขนาดความยาว 4.00 เมตร มีลวดเหล็กอัดแรงกำลังสูง (Prestressing Wire) เส้นผ่านศูนย์กลาง มิลลิเมตร จำนวน เส้น รับ Live Load 200 กก./ตร.ม.
ขนาดและรายละเอียดการเสริมเหล็ก แสดงดังรูป



รูปที่ 3.3 แสดงหน้าตัดพื้นสำเร็จรูปชนิดท้องเรียบ

3.1.2 การประกอบระบบพื้นเพื่อทำเป็นตัวอย่างในการทดสอบ

ในการจัดทำตัวอย่าง เพื่อการทดสอบ จะใช้ แผ่นพื้นระบบเดี่ยว ชนิดท้องเรียบ จำนวน 3 แผ่น ต่อตัวอย่าง 1 ตัวอย่าง
ลักษณะของระบบพื้นตัวอย่าง ดังรูป



รูปที่ 3.4 แสดงหน้าตัดของระบบพื้นเดี่ยวชนิดท้องเรียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

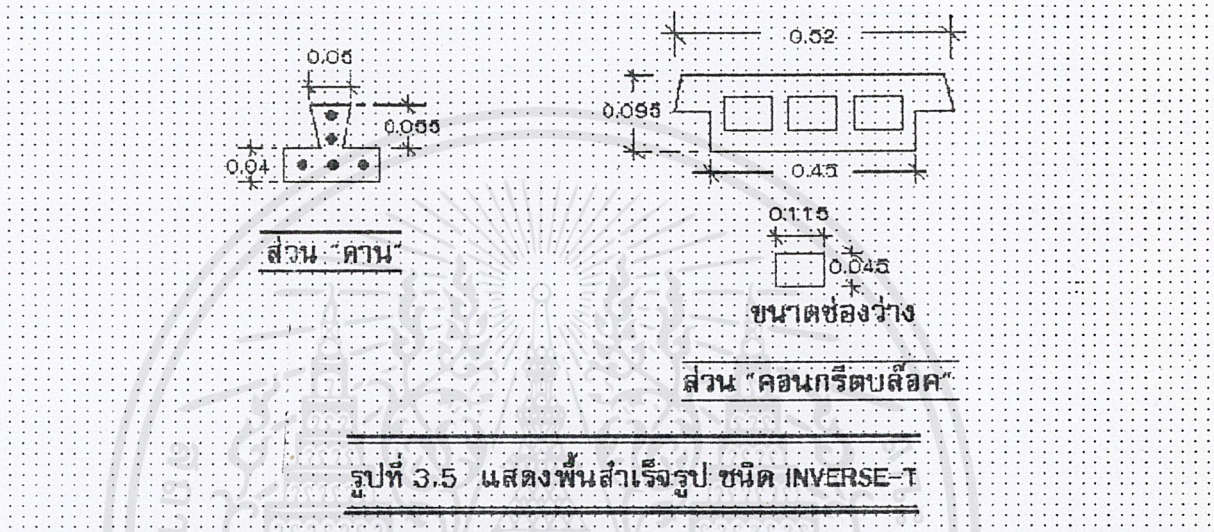
3.3 ระบบพื้นประกอบชนิด INVERSE - T

3.3.1 ลักษณะโดยทั่วไปของแผ่นพื้นที่ใช้ในการทดสอบ

ระบบพื้นประกอบ ชนิด INVERSE - T นี้ สามารถแยกได้เป็น 2 ส่วนหลัก คือ

1. ส่วนคานรูปตัว T คว่ำ
2. ส่วนที่เป็นคอนกรีตบล็อค

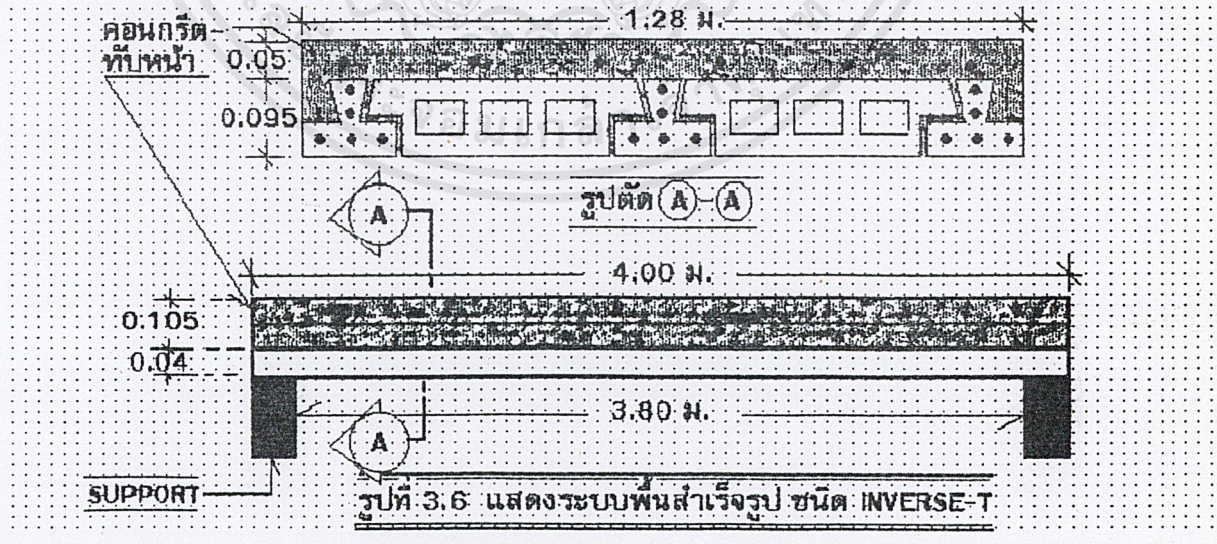
รายละเอียดแสดงดังรูป



รูปที่ 3.5 แสดงพื้นสำเร็จรูป ชนิด INVERSE-T

3.3.2 การประกอบระบบพื้นเพื่อทำเป็นตัวอย่างในการทดสอบ

ในการประกอบระบบพื้นนี้ ใช้ ส่วนที่เป็นคานตัว T คว่ำ จำนวน 3 ตัว และคอนกรีตบล็อค จำนวน 2 แถว เรียงชิดกันไปจนสุดระยะคาน ซึ่งยาว 4.00 เมตร ประกอบกันเป็น 1 ตัวอย่าง ลักษณะของระบบพื้นตัวอย่าง ดังรูป



รูปที่ 3.6 แสดงระบบพื้นสำเร็จรูป ชนิด INVERSE-T

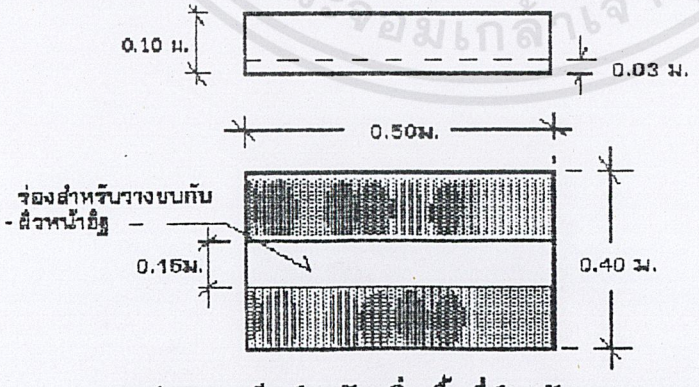
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 วัสดุที่ใช้ในการเตรียมตัวอย่างเพื่อการทดสอบ

1. แผ่นพื้นสำเร็จรูปคอนกรีตอัดแรง (รับ LIVE LOAD = 200 กิโลกรัม / ตารางเมตร)
   - 1.1 ชนิดท้องเรียบ (PRESTRESSED FLOOR PLANK) ขนาดกว้าง 0.35 เมตร ยาว 4.00 เมตร จำนวน 9 แผ่น
   - 1.2 ชนิดรูปตัวที (SINGLE-T) ขนาดกว้าง 0.30 เมตร ส่วนปีกหนา 0.05 เมตร ส่วนลึกทั้งหมด 0.135 เมตร และยาว 4.00 เมตร จำนวน 9 แผ่น (ดูรูปที่ 3.1 ประกอบ)
   - 1.3 ชนิดรูปตัวทีคว่ำ (INVERSE-T) ช่วงยาว 4.00 เมตร ประกอบด้วย คานรองรับรูปตัวทีคว่ำ และบล๊อคสำหรับรอง หรือปูให้เต็มช่องว่าง รวม 2 ช่วง (ดูรูปที่ 3.6 ประกอบ) จำนวน 3 ชุด
2. ไม้แบบ สำหรับการเทคอนกรีตทับหน้า
3. คอนกรีตทับหน้า ประมาณ 0.65 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ชนิดที่ 1
4. เหล็กตะแกรง ใช้เหล็กเส้นกลม เส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มม. @ 0.25 เมตร
5. อิฐ บปก. สำหรับก่อเป็นแนวกำแพง เพื่อการทดสอบการรับน้ำหนักจากกำแพง

3.5 อุปกรณ์ในการทดสอบ

1. DIAL GAUGE จำนวน 5 ตัว อ่านค่าได้ละเอียดถึง 0.01 มิลลิเมตร
2. น้ำหนักกดทับ ในการทดสอบครั้งนี้ ใช้กระสอบทราย ซึ่งหนักกระสอบละ 25 กิโลกรัม
3. คอนกรีตหล่อ สำหรับวางทับอิฐ เพื่อช่วยเพิ่มพื้นที่ผิว สำหรับวาง LOAD แสดงดังรูปที่ที่ 3.7



แท่งคอนกรีตสำหรับเพิ่มพื้นที่สำหรับวาง LOAD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

4. เครื่องมือในการวัดระยะ และทำเครื่องหมายแสดงระยะต่าง ๆ ที่จำเป็น
5. อื่น ๆ

3.6 การเตรียมแผ่นพื้นเพื่อการทดสอบ

1. ออกแบบส่วนผสมของคอนกรีตที่ใช้เททับหน้า (TOPPING) ของแผ่นพื้นสำเร็จรูป ด้วยวิธี AMERICAN CONCRETE INSTITUTE (A.C.I) ใช้กำหนดให้กำลังอัดของแท่งคอนกรีต ทรงกระบอกมาตรฐาน ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร มีความสูง 30 เซนติเมตร ให้รับแรงอัดได้ไม่ต่ำกว่า 180 กิโลกรัม ต่อ ตารางเซนติเมตร (KSC) ข้อมูลจากการออกแบบส่วนผสมคอนกรีตทับหน้ามีแสดงไว้ในภาคผนวก
2. นำแผ่นพื้นสำเร็จรูปแต่ละชนิด ขึ้นวางบนแท่นทดสอบ ดังนี้
   - ชุดแผ่นพื้น PRESTRESSED FLOOR PLANK จำนวน 3 แผ่น วางเรียงติดกันไป รวมทั้งหมด 3 ชุด โดยให้หมายเลขกำกับ คือ P-1, P-2 และ P-3
   - ชุดแผ่นพื้น SINGLE-T จำนวน 3 แผ่น วางเรียงติดกันไป รวม 3 ชุด โดยให้หมายเลขกำกับ คือ T-1 , T-2 และ T-3
   - ชุดแผ่นพื้น INVERSE-T วางเรียงเป็น 2 ช่วงติดกัน จำนวน 3 ชุด โดยให้หมายเลขกำกับ คือ IT-1 , IT-2 และ IT-3

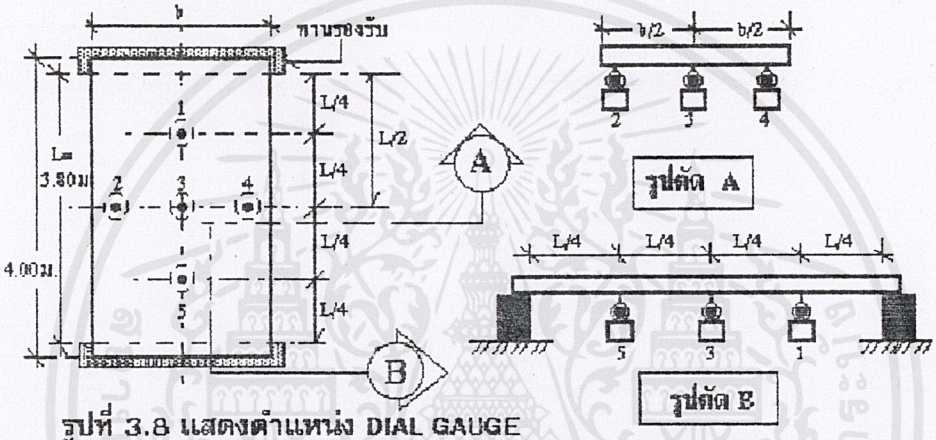
   หมายเหตุ ดูรูปที่ 3.2 , 3.4 และ 3.6 ประกอบ
3. การเทคอนกรีตทับหน้า ให้วางตะแกรงเหล็ก เส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร ระยะห่าง 25 เซนติเมตร (0.0025 bt) ก่อนการเท จะทำการรดน้ำ และทำความสะอาด ผิวหน้าของแผ่นพื้น จากนั้นก่อนการเทจริง ๆ ก็ทำการราดน้ำปูนเหลว ค่อน ข้างเจือจาง เพื่อให้คอนกรีตทับหน้า และแผ่นพื้น ยึดเหนี่ยวกันได้ดียิ่งขึ้น แล้วค่อย จึงทำการเทคอนกรีตทับหน้าลงบนแผ่นพื้น พร้อมทั้ง หล่อแท่งคอนกรีตรูปทรงกระบอก มาตรฐาน จำนวนเท่ากับชุดของพื้นแต่ละชุด เพื่อใช้ในการทดสอบกำลังอัดต่อไป
4. เมื่อคอนกรีตเริ่มก่อตัว จึงทำการบ่มคอนกรีตทับหน้า โดยใช้กระสอบป่าน คลุมให้ตลอดผิวหน้า แล้วรดน้ำให้ชุ่ม เป็นเวลา 15 วัน แล้วจึงทำการทดสอบแท่งคอนกรีต และแผ่นพื้นต่อไป

หมายเหตุ ก่อนการเทคอนกรีตทับหน้าจะต้องทำค้ำยันรองรับช่วงกึ่งกลางแผ่นพื้นไว้ เพื่อรองรับน้ำหนัก เสมือนเป็นค้ำยันชั่วคราว เมื่อจะทำการทดสอบจึงทำการปลดออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
032521

3.7 การติดตั้งเครื่องมือทดสอบ

1. วัดระยะหาตำแหน่งกึ่งกลางของแผ่นพื้น (L / 2) และหาตำแหน่งกึ่งกลางระหว่างช่วงกลางพื้น กับคานรองรับ (L / 4) เพื่อใช้เป็นตำแหน่ง ในการติดตั้งเครื่องมือวัดระยะโก่ง (DIAL GAUGE)
2. ใช้ DIAL GAUGE ทั้งหมด 5 ตัว ในการวัดการทรุดตัว หรือโก่งตัวของแผ่นพื้นตัวอย่าง โดยจะแยกเป็น ตำแหน่งกึ่งกลางพื้น L / 2 ใช้ DIAL GAUGE 3 ตัว ติดตั้งในตำแหน่งที่ 2 , 3 และ 4 และอีกส่วนที่เหลือติดตั้งที่ตำแหน่ง L / 4 วัดระยะเข้ามาจาก SUPPPORT ดังรูป



รูปที่ 3.8 แสดงตำแหน่ง DIAL GAUGE

3. ในการติดตั้ง DIAGL GAUGE นั้น ต้องมีการทำฐานสำหรับยึดตัว DIAL GAUGE ให้แน่นหนา แข็งแรง ซึ่งถ้าหากฐานรองไม่มั่นคงแข็งแรงแล้ว อาจจะทำให้เกิดการผิดพลาดได้ง่าย

3.8 การทดสอบและการบันทึกข้อมูล

ก. ทดสอบการรับน้ำหนักแบบแผ่กระจาย (UNIFORM LOAD)

1. ก่อนการทดสอบให้เอาคานรองรับบริเวณกลางแผ่นพื้นออกก่อน แล้วบันทึกค่าระยะโก่งเริ่มต้น ของแผ่นพื้นแต่ละตัวอย่าง
2. ทำการปรับหน้าปัทม์ DIAL GUAGE ให้เริ่มต้นที่ศูนย์ เพื่อให้ง่ายต่อการอ่าน
3. เริ่มต้นทำการทดสอบ โดยเพิ่มแรงกดลงบนแผ่นพื้นตัวอย่าง ทำการทดสอบเป็นช่วง ๆ ช่วงละ 250 กิโลกรัม โดยใช้กระสอบทรายวางทับ ให้กระจายกันไปอย่างสม่ำเสมอ ในการวางกระสอบทรายเพื่อเพิ่มแรงกดนั้น จะต้องค่อย ๆ วาง เพื่อไม่ให้เกิดการกระแทก เพราะอาจจะทำให้ผลการทดสอบผิดพลาดไปได้ เมื่อวางน้ำหนักเสร็จ ก็จะทำการบันทึกค่าการทรุดตัว หรือระยะโก่งตัวของพื้นตัวอย่าง จาก DIAL GAUGE ทั้ง 5 ตัว และทิ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไว้อีก 15 นาที แล้วจึงทำการอ่านค่าอีกครั้งหนึ่ง ทำการบันทึกค่าที่ได้ลงในตารางการทดสอบที่เตรียมไว้

4. เพิ่มแรงกดลงบนแผ่นพื้น เพิ่มขึ้นเป็นช่วง ๆ อ่านค่าและบันทึกค่าเช่นเดียวกับข้อ 3 จนกระทั่งน้ำหนักบรรทุกที่กดลงบนแผ่นพื้น มีค่าเป็นร้อยละ 200 ของน้ำหนักบรรทุกที่กำหนดไว้ หรือออกแบบไว้

5. เมื่อเพิ่มน้ำหนักบรรทุก จนถึงร้อยละ 200 ก็ปล่อยทิ้งไว้ เป็นเวลา อย่างน้อย 24 ชั่วโมง แล้วจึงทำการอ่านค่าระยะโก่งตัวอีกครั้งหนึ่ง

6. เมื่ออ่านค่าระยะโก่งที่ 24 ชั่วโมงเสร็จแล้ว ก็เริ่มทำการปลดน้ำหนักบรรทุกออก โดยทำเป็นช่วง ๆ ย้อนกลับกับตอนที่ทำการใส่น้ำหนักบรรทุกทุกประการ

7. อ่านค่าการคืนตัว (RECOVERY OF DEFLECTION) อีกครั้งหนึ่ง หลังจากปลดน้ำหนักบรรทุกออกหมดแล้วเป็นเวลา 24 ชั่วโมง

ข. การทดสอบการก่ออิฐในแนวยาวขนานกับแผ่นพื้น และในแนวขวางกับแผ่นพื้น

1. ทำการก่ออิฐลงบนแผ่นพื้นสำเร็จรูป 1 ชั้น เพื่อใช้เป็นตัวถ่ายน้ำหนักลงบนแผ่นพื้น ซึ่งควรจะทำการก่ออิฐก่อนการทดสอบ อย่างน้อย 1 วัน เพื่อให้คอนกรีตที่เชื่อมระหว่างพื้นตัวอย่างกับอิฐที่ก่อ แข็งตัวดีเสียก่อน

2. นำคานรองรับที่กึ่งกลางพื้นตัวอย่างออก แล้วบันทึกค่าระยะโก่งเริ่มต้น ของแผ่นพื้น

3. ทำการปรับหน้าปัทม์ DIAL GAUGE ให้เริ่มต้นที่ศูนย์ เพื่อทำการทดสอบต่อไป

4. เริ่มทำการทดสอบ โดยวางน้ำหนักแผ่กระจายบนแผ่นพื้น โดยวางน้ำหนักเป็นร้อยละ 50 ของน้ำหนักบรรทุก ที่กำหนดไว้

5. เริ่มถ่ายแรงลงไปยังอิฐที่ก่อไว้บนพื้นตัวอย่าง เป็นช่วง ๆ แล้วทำการบันทึกค่าระยะโก่งตัวของแผ่นพื้นจาก DIAL GAUGE ทั้ง 5 ตัว แล้วทิ้งไว้ 15 นาที จึงทำทำการอ่านค่าอีกครั้งหนึ่ง ทำอย่างนี้ไปทุก ๆ ช่วงการทดสอบ จนกระทั่งการโก่งตัว มีค่าถึง l^2 / 20,000 t หรือน้ำหนักที่ถ่ายลงบนอิฐก่อ มีค่าเทียบเท่ากับการก่อกำแพงอิฐครึ่งแผ่น สูงประมาณ 3.00 เมตร จึงหยุดการเพิ่มน้ำหนักบรรทุก

6. ภายหลังการอ่านค่าระยะโก่งตัวของพื้นตัวอย่างที่ 15 นาที ของช่วงการเพิ่มน้ำหนักครั้งสุดท้าย ก็ปล่อยน้ำหนักบรรทุกทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง แล้วอ่านค่าการแอ่นตัว หรือระยะโก่ง อีกครั้งหนึ่ง

7. เริ่มปลดน้ำหนักบรรทุก โดยปฏิบัติเป็นขั้นตอนย้อนกลับกับตอนที่ใส่น้ำหนักบรรทุกทุกประการ

8. อ่านค่าการคืนตัว (RECOVERY OF DEFLECTION) อีกครั้งหนึ่ง หลังจากที่ปลดน้ำหนักบรรทุกออกหมดเป็นเวลา 24 ชั่วโมงแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการทดสอบและการวิเคราะห์ผล

4.1 ผลการทดสอบ

ผลการทดสอบทั้งหมด ได้ทำการรวบรวม และแสดงไว้ ในตารางที่ 4-1 ถึง 4-9 เป็นตารางที่บันทึกข้อมูลต่าง ๆ จากการทดสอบ มีตัวอย่างพื้นรวม 3 ชนิด ชนิดละ 3 ตัวอย่าง ซึ่งมีหมายเลขกำกับไว้ ทุกตัวอย่าง ได้แก่

(1) PRESTRESSED FLOOR PLANK. 3 ตัวอย่าง ได้แก่ P-1, P-2 และ P-3

(2) SINGLE - T 3 ตัวอย่าง ได้แก่ T-1, T-2 และ T-3

(3) INVERSE - T 3 ตัวอย่าง ได้แก่ IT-1, IT-2 และ IT-3

ในตารางที่ 4-1, 4-2 และ 4-3 เป็นตารางบันทึกผลการทดสอบการรับน้ำหนักแบบแผ่กระจาย (UNIFORM LOAD) ตารางที่ 4-4, 4-5 และ 4-6 จะเป็นตารางบันทึกผลการทดสอบการรับน้ำหนักจากการก่อกำแพงในแนวขวางกับแผ่นพื้น ส่วนในตารางที่ 4-7 4-8 และ 4-9 เป็นตารางบันทึกผลการทดสอบการรับน้ำหนักจากกำแพงในแนวขนานกับแผ่นพื้น หรือในแนวยาว ในแต่ละกลุ่มของการทดสอบ จะมีพื้นทั้ง 3 ชนิด ชนิดละ 1 ตัวอย่าง โดยจะแบ่งเป็นกลุ่มของตัวอย่าง 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 จะเป็นกลุ่มของตัวอย่าง P-1 T-1 และ IT-1 จะทำการทดสอบการรับน้ำหนักแบบแผ่กระจาย กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มของตัวอย่าง P-2, T-2 และ IT-2 จะทำการทดสอบการรับน้ำหนักจากการก่อกำแพง ในแนวขวางกับแผ่นพื้น และกลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มของตัวอย่าง P-3 , T-3 และ IT-3 จะทำการทดสอบการรับน้ำหนักจากการก่อกำแพง ในแนวขนานกับแผ่นพื้น หรือในแนวตามยาว ในแต่ละตารางจะประกอบด้วย น้ำหนักบรรทุก และ ค่าการทรุดตัว หรือระยะโก่งตัวของพื้นตัวอย่าง จากการอ่านค่าจาก DIAL GAUGE ทั้ง 5 ตัว รวมทั้งระยะโก่งที่วัดได้ เมื่อทำการปลด LOAD หรือ จากการทำ REBOUND

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในสภาพการทำงานจริง ๆ แล้ว ถ้ามีการก่อกำแพง ซึ่งอาจจะเป็นกำแพงอิฐมอญ หรือ อิฐบล็อค ก็จะมีการกำหนดว่า จะก่อกำแพงสูงกี่เมตร เป็นหลัก ดังนั้น จากผลการทดสอบที่มีอยู่ สามารถที่จะเปลี่ยนรูปแบบของแรงกระทำให้อยู่ในรูปของความสูงของกำแพง ในลักษณะเช่นนี้ จะทำให้มองเห็นง่าย และชัดเจนว่า การก่อกำแพงสูงขนาดนี้ จะทำให้เกิดการโก่งตัวเป็นระยะเท่าใด ตารางที่ 4-19 ถึง 4-24 จะเป็นตารางที่แสดงถึงความสูงของกำแพงเป็นเมตร กับระยะโก่งตัวของพื้น ซึ่งมีทั้ง 2 ลักษณะ คือ ก่อกำแพงในแนวขนานกับแผ่นพื้น และก่อตามแนวขวางกับแผ่นพื้น ระยะโก่งตัวที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ที่ระยะ L / 2 และค่าเฉลี่ยที่ระยะ L / 4 โดยกำหนดว่า กำแพงที่ก่อ มีน้ำหนัก 180 กิโลกรัม / ตารางเมตร ส่วนในรูปที่ 4.10 ถึง 4.15 เป็นกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของกำแพง กับระยะโก่ง ซึ่งใช้ค่าการโก่งตัวที่ระยะ L / 2 (สำหรับตัวอย่าง P-2 , P-3 , T-2 , T-3 , IT-2 และ IT-3)

ในรูปที่ 4.16 เป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ ระหว่างความสูงของกำแพง กับระยะโก่งตัวของพื้นตัวอย่าง P-2 , T-2 และ IT-2 ซึ่งเป็นการทดสอบการก่อกำแพงในแนวขวางกับแผ่นพื้น โดยใช้ค่าระยะโก่งตัว ที่ระยะ L / 2 (x = 1.90 ม.) เพื่อจะได้มองเห็นถึงความเหมือนหรือความแตกต่างในแง่ความสามารถในการก่อกำแพง (ในแนวขวางแผ่นพื้น) ของพื้นแต่ละชนิดได้ง่ายขึ้น

ส่วนในรูปที่ 4.17 เป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ ระหว่างความสูงของกำแพง กับระยะโก่งตัวของพื้นตัวอย่าง P-3 , T-3 และ IT-3 ซึ่งเป็นการทดสอบการก่อกำแพง ในแนวยาว หรือขนานกับแผ่นพื้น โดยใช้ระยะโก่งตัว ที่ระยะ L / 2 (x = 1.90 ม.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล เราจะนำทฤษฎีพื้นฐานจากบทที่ 2 ที่ได้กล่าวไปแล้ว มาทำประยุกต์เพื่อการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ต่าง ๆ ของข้อมูลที่ได้ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ทฤษฎีพื้นฐานและการประยุกต์

DOUBLE - INTEGRATION METHOD

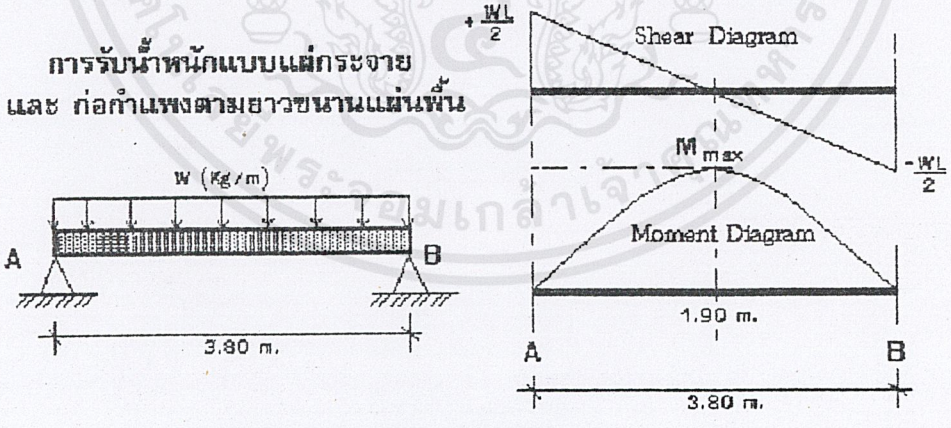
$$EI\frac{d^2y}{dx^2} = M \quad \text{.....(1)}$$

$$EI\frac{dy}{dx} = \int Mdx + c_1 \quad \text{.....(2)}$$

$$EIy = \iint Mdxdx + c_1 + c_2 \quad \text{.....(3)}$$

เราจะพิจารณาตามหัวข้อที่เกี่ยวเนื่องมาจากการทดสอบ ดังนี้

(1) UNIFORM LOAD & WALL LOAD (ก่ออิฐตามยาวขนานกับแผ่นพื้น)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$M = \frac{1}{2}(1.9W + 1.9W - Wx)x$$

$$= \frac{1}{2}(3.8W - Wx)x$$

$$= 1.9Wx - 0.5Wx^2$$

$$\int M = 0.95Wx^2 - 0.1667Wx^3 + c_1$$

$$\iint M = 0.316667Wx^3 - 0.041667Wx^4 + c_1x + c_2$$

$$EIy = 0.316667Wx^3 - 0.041667Wx^4 + c_1x + c_2 \quad \text{.....(4)}$$

แทนค่า $x = 0$; จะได้ $c_2 = 0$;

แทนค่า $x = 3.80$; จะได้

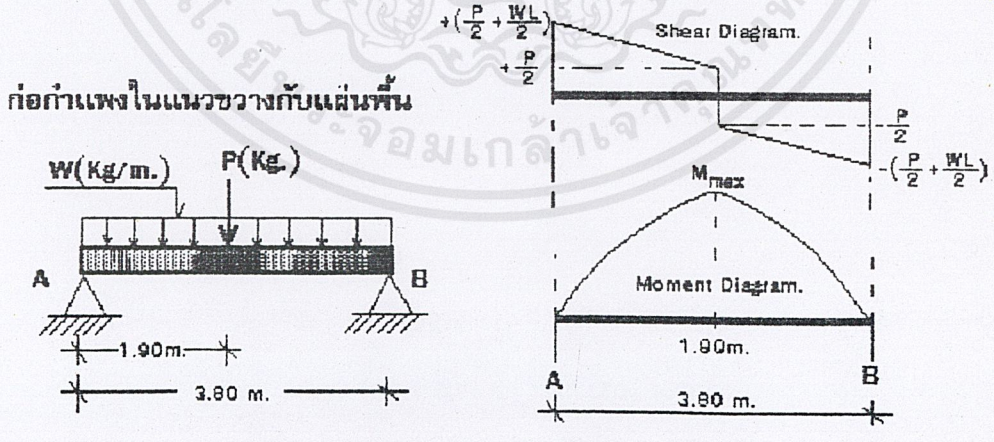
$$c_1(3.80) = -0.316667W(3.80)^3 + 0.041667W(3.80)^4$$

$$c_1 = -2.286320W$$

แทนค่า c_1 และ c_2 จะได้

$$EIy = 0.316667Wx^3 - 0.041667Wx^4 - 2.28632Wx \quad \text{.....(5)}$$

(2) <u>WALL LOAD (ก่อกำแพงในแนวขวางกับแผ่นพื้น)</u>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$M = 1.90x - 0.50Wx^2 + 0.50Px$$

$$M = 0.95Wx^2 - 0.1667Wx^3 + 0.25Px^2 + c_1$$

$$M = 0.316667Wx^3 - 0.041667Wx^4 + 0.083333Px^2 + c_1x + c_2$$

$$EIy = 0.316667Wx^3 - 0.041667Wx^4 + 0.083333Px^2 + c_1x + c_2 \quad \text{.....(6)}$$

แทนค่า $x = 0$; จะได้ $c_2 = 0$;

แทนค่า $x = 3.80$; จะได้

$$c_1(3.80) = -0.316667W(3.80)^3 + 0.041667W(3.80)^4 - 0.083333P(3.80)^2$$

$$c_1 = -2.28632W - 0.316665P$$

แทนค่า c_1 และ c_2

$$EIy = 0.316667Wx^3 - 0.041667Wx^4 + 0.083333Px^2 - 2.28632Wx - 0.316665Px \quad \text{.....(7)}$$

จาก สมการ (5) ; $EIy = 0.316667Wx^3 - 0.041667Wx^4 - 2.28632Wx$

เอา y หารตลอด จะได้

$$EI = (0.316667x^3 - 0.041667x^4 - 2.28632x)(W/y) \quad \text{.....(8)}$$

ที่ $x = 1.90$ m. จะได้

$$EI_{(at\ 1.90\ m.)} = -2.714998\ (W/y) \quad \text{.....(9)}$$

ที่ $x = 3.80$ m. จะได้

$$EI_{(at\ 3.80\ m.)} = -1.93444\ (W/y) \quad \text{.....(10)}$$

จากสมการข้างบน จะเห็นได้ว่า เราจำเป็นต้องหาค่า EI ของพื้นแต่ละชนิด โดยอาศัยค่า W/y และค่า W/y นี้ จะสามารถหาได้จากกราฟระหว่างน้ำหนักบรรทุก และระยะโก่งของพื้นแต่ละชนิด ซึ่งกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ ระหว่างน้ำหนักบรรทุกและระยะโก่งของพื้นทั้ง 9 ตัวอย่าง แสดงไว้ในรูปที่ 4.1 - 4.9 เราจะหาค่า W/y จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักบรรทุกกับระยะโก่งของตัวอย่าง P-1 , T-1 และ IT-1 ซึ่งเป็นทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกแบบแผ่กระจาย (UNIFORM LOAD) เพื่อหาค่า EI ของพื้นแต่ละชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาค่า EI ของพื้นแต่ละชนิด

1. PRESTRESSED FLOOR PLANK

จากรูปที่ 4.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำกับระยะโก่ง สำหรับพื้นตัวอย่าง P-1 (PRESTRESSED FLOOR PLANK) ทดสอบการรับน้ำหนักแบบแผ่กระจาย (UNIFORM LOAD) เราได้ว่า ค่า W/y คือค่าความชันของเส้นกราฟ ดังนั้น

$$W/y = \text{Slope}$$

พิจารณาช่วง A - B

$$W/y = \text{Slope} = 40 / 75$$

$$= 0.53333$$

รูปที่ 4.1 ใช้ค่าระยะโก่งเฉลี่ย ของ Dial Gauge หมายเลข 2, 3 และ 4 ซึ่งเป็นช่วงของพื้นในตำแหน่ง L/2 นั่นคือ $x = 1.90$ ม.

จากสมการที่ (9) ได้ว่า

$$EI = -2.714998\ (W/y)$$

แทนค่า $W/y = 0.53333$

ฉะนั้น $EI_{(Plank)} = 1.447998$.....***

2. SINGLE - T

จากรูปที่ 4.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำกับระยะโก่ง สำหรับตัวอย่าง T-1 (SINGLE - T) ค่าความชัน W/y พิจารณาช่วง A - B

$$W/y = \text{Slope} = 56 / 75$$

$$= 0.746667$$

แทนค่า $W/y = 0.746667$ ลงในสมการที่ (9) เช่นเดียวกัน

ฉะนั้น $EI_{(Single-T)} = 2.027199$.....***

3. INVERSE - T

จากรูปที่ 4.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำกับระยะโก่ง สำหรับตัวอย่าง IT-1 (INVERSE - T) ค่าความชัน W/y พิจารณาช่วง A - B

$$W/y = \text{Slope} = 70 / 50$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

= 1.40

แทนค่า W/y = 1.40 ลงในสมการที่ (9) เช่นเดียวกัน

ฉะนั้น $EI_{(Inverse-T)}$ = 3.800997.....***

พิจารณา ระยะโก่งตัว (y) ในเทอมของแรงกระทำ และค่า EI จะได้

(1) UNIFORM LOAD และ WALL LOAD (ก่อกำแพงแนวยาวขนานกับแผ่นพื้น)

ที่ L / 2 (x = 1.90 ม.)

y = -2.714998 W / EI.....(11)

ที่ L / 4 (x = 0.95 ม.)

y = -1934440 W / EI.....(12)

(2) WALL LOAD (ก่อกำแพงแนวขวางกับแผ่นพื้น)

ที่ L / 2 (x = 1.90 ม.)

y = - (2.714998 W + 0.300831 P) / EI.....(13)

ที่ L / 4 (x = 0.95 ม.)

y = - (1934440 W + 0.225624 P) / EI.....(14)

จากสมการ (11) , (12) , (13) และ (14) เมื่อเราทราบค่า EI ของพื้นแต่ละชนิด และทราบน้ำหนักบรรทุก หรือแรงกระทำต่าง ๆ แล้ว ก็จะสามารถหาระยะโก่งตัว (y) ของแผ่นพื้นได้ ดังแสดงในกราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำ กับระยะโก่งของพื้นตัวอย่าง ทั้ง 9 ตัวอย่าง ดูตารางที่ 4-10 ถึง 4-18 ซึ่งจะเห็นการเปรียบเทียบ ระยะโก่งตัวที่ได้จากการคำนวณตามสมการ (11) , (12) , (13) และ (14) และค่าที่ได้จริง ๆ จากการทดสอบพร้อมทั้งเปอร์เซนต์แสดงความใกล้เคียงของทั้งสองค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4-1 ตารางบันทึกผลการทดสอบพื้นตัวอย่าง P-1

พื้นหมายเลข P-1 (PRESTRESSED FLOOR PLANK)

ทดสอบการรับน้ำหนัก UNIFORM LOAD

น้ำหนักบรรทุก (Kg)	ค่าการหรูดตัว (Deflection) x0.01mm.												หมายเหตุ
	ตำแหน่ง ๑		ตำแหน่ง ๒		ตำแหน่ง ๓				ตำแหน่ง ๔		ตำแหน่ง ๕		
	LOADING		LOADING		LOADING		REBOUND		LOADING		LOADING		
	Im.	15min.	Im.	15min.	Im.	15min	Im.	15min	Im.	15min.	Im.	15min.	
0							173	168					LL.
250	48	50	68	70	66	69	259	254	69	71	48	50	LL.
500	128	131	176	181	178	183	356	345	179	184	126	129	LL.
750	199	202	277	284	277	282	452	447	279	285	197	201	LL.
1,000	285	293	400	413	394	411	546	541	399	409	283	291	LL.
1,250	374	380	526	540	523	533	632	627	523	533	372	380	LL.
1,500	462	478	654	679	648	670			645	666	458	475	LL.
1,500	(515)*		(740)*		(729)*				(725)*		(517)*		* ทิ้งไว้ 24ชม.
					REBOUND ที่24ชม.=168								

ตารางที่ 4-2 ตารางบันทึกผลการทดสอบพื้นตัวอย่าง T-1

พื้นหมายเลข T-1 SINGLE-T

ทดสอบการรับน้ำหนัก UNIFORM LOAD

น้ำหนักบรรทุก (Kg)	ค่าการหรุดตัว (Deflection) x0.01mm.												หมายเหตุ
	ตำแหน่ง 1		ตำแหน่ง 2		ตำแหน่ง 3				ตำแหน่ง 4		ตำแหน่ง 5		
	LOADING		LOADING		LOADING		REBOUND		LOADING		LOADING		
	Im.	15min.	Im.	15min.	Im.	15min	Im.	15min	Im.	15min.	Im.	15min.	
0							122	117					LL.
250	33	35	45	48	46	48	178	178	46	48	33	36	LL.
500	87	90	122	125	119	122	246	241	118	121	88	90	LL.
750	142	145	199	204	196	198	315	310	191	197	145	147	LL.
1,000	200	206	284	290	277	282	384	378	275	282	202	208	LL.
1,250	259	266	366	377	358	368	447	445	357	367	260	268	LL.
1,500	334	341	475	483	462	470			460	469	336	342	LL.
1,500	(363)*		(518)*		(503)*				(502)*		(364)*		* ทิ้งไว้ 24ชม.
					REBOUND ที่24ชม. 117								

ตารางที่ 4-3 ตารางบันทึกผลการทดสอบพื้นตัวอย่าง IT-1

พื้นหมายเลข IT-1 INVERSE-T

ทดสอบการรับน้ำหนัก UNIFORM LOAD

น้ำหนักบรรทุก (Kg)	ค่าการหรุดตัว (Deflection) x0.01mm.												หมายเหตุ
	ตำแหน่ง 1		ตำแหน่ง 2		ตำแหน่ง 3				ตำแหน่ง 4		ตำแหน่ง 5		
	LOADING		LOADING		LOADING		REBOUND		LOADING		LOADING		
	Im.	15min.	Im.	15min.	Im.	15min	Im.	15min	Im.	15min.	Im.	15min.	
0							81	79					LL.
250	22	23	39	40	33	36	127	124	36	38	30	32	LL.
500	49	51	72	74	79	81	175	170	76	77	63	65	LL.
750	77	78	115	118	130	132	226	221	123	125	96	97	LL.
1,000	108	110	166	168	180	183	267	259	170	173	137	139	LL.
1,250	134	136	206	208	224	226	305	302	210	212	167	169	LL.
1,500	166	169	260	263	272	274	356	353	258	260	205	206	LL.
1,750	199	200	316	317	328	330	394	391	306	308	246	248	LL.
1,950	235	236	379	383	391	394			368	371	292	294	LL.
1,950	(257)*		(427)*		(432)*				(411)*		(325)*		* ทิ้งไว้ 24ชม.
					REBOUND ที่24ชม. 79								

ตารางที่ 4-4 ตารางบันทึกผลการทดสอบพื้นตัวอย่าง P-2

พื้นหมายเลข P-2 PRESTRESSED FLOOR PLANK

ทดสอบการรับน้ำหนัก การกออิฐตามขวาง

น้ำหนักบรรทุก (Kg)	ค่าการหรุดตัว (Deflection) x0.01mm.												
	ตำแหน่ง ๑		ตำแหน่ง ๒		ตำแหน่ง ๓				ตำแหน่ง ๔		ตำแหน่ง ๕		หมายเหตุ
	LOADING		LOADING		LOADING		REBOUND		LOADING		LOADING		
	Im.	15min.	Im.	15min.	Im.	15min	Im.	15min	Im.	15min.	Im.	15min.	
0							221	218					
400	67	71	95	99	97	102	325	318	97	102	73	77	LL.
620	134	142	191	203	193	203	422	417	197	210	145	152	LL+WL
845	204	210	295	306	297	307	513	511	305	315	220	227	LL+WL
1,070	282	294	413	431	414	432	602	599	424	441	305	319	LL+WL
1,295	371	382	550	567	549	566			560	575	404	415	LL+WL
1,295	(458) *		(682) *		(681)*				(690) *		(495) *		* ทิ้งไว้ 24ชม.
					REBOUND ที่24ชม. 193								

ตารางที่ 4-5 ตารางบันทึกผลการทดสอบพื้นตัวอย่าง T-2

พื้นหมายเลข T-2 SINGLE-T

ทดสอบการรับน้ำหนัก การกออิฐตามขวาง

น้ำหนักบรรทุก (Kg)	ค่าการหรูดตัว (Deflection) x0.01mm.												หมายเหตุ
	ตำแหน่ง 1		ตำแหน่ง 2		ตำแหน่ง 3				ตำแหน่ง 4		ตำแหน่ง 5		
	LOADING		LOADING		LOADING		REBOUND		LOADING		LOADING		
	Im.	15min.	Im.	15min.	Im.	15min	Im.	15min	Im.	15min.	Im.	15min.	
0							244	239					
350	71	75	97	102	99	104	358	348	101	107	70	74	LL.
570	144	153	204	215	152	216	467	462	209	220	144	152	LL.+WL
795	230	242	332	346	330	348	572	569	338	353	230	241	LL.+WL
1,020	334	350	484	503	485	505	668	668	488	510	334	349	LL.+WL
1,245	447	457	648	661	648	660			652	667	444	455	LL.+WL
1,245	(501) *		(729) *		(732)*				(733) *		(502) *		* ทิ้งไว้ 24ชม.
1,245	(510) **		(745) **		(747)**				(749) **		(514) **		**ทิ้งไว้ 48ชม.
					REBOUND ที่48ชม. =236								

ตารางที่ 4-8 ตารางบันทึกผลการทดสอบพื้นตัวอย่าง IT-2

พื้นหมายเลข IT-2 INVERSE-T

ทดสอบการรับน้ำหนัก การกออิฐตามขวาง

น้ำหนักบรรทุก (Kg)	ค่าการหรุดตัว (Deflection) x0.01mm.												หมายเหตุ
	ตำแหน่ง 1		ตำแหน่ง 2		ตำแหน่ง 3				ตำแหน่ง 4		ตำแหน่ง 5		
	LOADING		LOADING		LOADING		REBOUND		LOADING		LOADING		
	Im.	15min.	Im.	15min.	Im.	15min	Im.	15min	Im.	15min.	Im.	15min.	
0							191	188					
500	67	69	68	70	76	81	284	279	78	80	66	68	LL.
700	105	107	125	127	140	140	356	351	133	136	110	111	LL.+WL
900	145	147	181	187	198	198	422	419	188	191	153	156	LL.+WL
1,100	185	187	249	253	257	262	495	490	244	248	198	201	LL.+WL
1,300	228	232	320	324	325	330	559	559	309	315	246	250	LL.+WL
1,500	282	286	405	410	406	411	625	622	392	399	306	310	LL.+WL
1,700	341	350	503	518	508	521	683	681	495	506	375	385	LL.+WL
1,950	390	400	592	607	589	607			579	613	438	448	LL.+WL
1,950	(471) *		(724) *		(719)*				(703) *		(531) *		* ทิ้งไว้ 24ชม.
					REBOUND ที่24ชม.=165								

ตารางที่ 4-7 ตารางบันทึกผลการทดสอบพื้นตัวอย่าง P-3

พื้นหมายเลข P-3 PRESTRESSED FLOOR PLANK

ทดสอบการรับน้ำหนัก กออิฐตามยาว

น้ำหนักบรรทุก (Kg)	ค่าการหรูดตัว (Deflection) x0.01mm.												หมายเหตุ
	ตำแหน่ง 1		ตำแหน่ง 2		ตำแหน่ง 3				ตำแหน่ง 4		ตำแหน่ง 5		
	LOADING		LOADING		LOADING		REBOUND		LOADING		LOADING		
	Im.	15min.	Im.	15min.	Im.	15min	Im.	15min	Im.	15min.	Im.	15min.	
0							391	389					
400	78	87	108	125	107	117	490	490	110	120	84	90	LL.
650	148	151	189	192	198	201	615	610	200	204	150	153	LL.+WL
900	207	215	265	277	279	285	695	693	279	289	208	215	LL.+WL
1,150	270	279	349	362	361	371	777	775	365	376	270	279	LL.+WL
1,400	338	247	440	453	455	465	851	851	458	470	338	346	LL.+WL
1,650	410	422	539	555	556	569	922	919	560	575	412	422	LL.+WL
1,900	488	503	640	663	660	678	988	988	669	689	490	504	LL.+WL
2,150	568	585	748	775	770	792	1051	1041	780	804	570	586	LL.+WL
2,400	658	678	873	905	897	922			907	935	663	681	LL.+WL
2,400	(778) *		(963) *		(1,082)*				(991) *		(792)*		* ทิ้งไว้ 24ชม.
					REBOUND ที่24ชม.=345								

ตารางที่ 4-๒ ตารางบันทึกผลการทดสอบพื้นตัวอย่าง T-3

พื้นหมายเลข T-3 SINGLE-T

ทดสอบการรับน้ำหนัก กออิฐตามยาว

น้ำหนักบรรทุก (Kg)	ค่าการหรูดตัว (Deflection) x0.01mm.												หมายเหตุ
	ตำแหน่ง ๑		ตำแหน่ง ๒		ตำแหน่ง ๓				ตำแหน่ง ๔		ตำแหน่ง ๕		
	LOADING		LOADING		LOADING		REBOUND		LOADING		LOADING		
	Im.	15min.	Im.	15min.	Im.	15min	Im.	15min	Im.	15min.	Im.	15min.	
0							257	254					
350	61	65	87	91	84	89	361	358	84	88	58	62	LL.
600	116	120	162	169	163	168	442	437	159	164	112	117	LL.+WL
850	174	180	243	250	239	246	516	511	240	244	166	171	LL.+WL
1,100	229	235	323	332	317	328	582	579	313	321	221	226	LL.+WL
1,350	289	298	406	417	401	409	648	645	395	405	277	284	LL.+WL
1,600	355	363	500	511	493	503	714	711	487	497	344	350	LL.+WL
1,850	420	428	592	605	584	597	772	770	577	589	406	414	LL.+WL
2,100	482	492	680	695	673	686	823	823	665	679	467	475	LL.+WL
2,350	561	567	781	798	772	790			766	785	537	546	LL.+WL
2,350	(621) *		(875) *		(866)*				(861) *		(602) *		* ทิ้งไว้ 24ชม.
					REBOUND ที่24ชม. =241								

ตารางที่ 4-9 ตารางบันทึกผลการทดสอบพื้นตัวอย่าง IT-3

พื้นหมายเลข IT-3 INVERSE-T

ทดสอบการรับน้ำหนัก กออิฐตามยาว

น้ำหนักบรรทุก (Kg)	ค่าการหรุดตัว (Deflection) x0.01mm.												หมายเหตุ
	ตำแหน่ง 1		ตำแหน่ง 2		ตำแหน่ง 3				ตำแหน่ง 4		ตำแหน่ง 5		
	LOADING		LOADING		LOADING		REBOUND		LOADING		LOADING		
	Im.	15min.	Im.	15min.	Im.	15min	Im.	15min	Im.	15min.	Im.	15min.	
0							157	155					
500	49	53	75	79	71	76	234	231	74	79	47	52	LL.
750	79	82	115	120	114	117	274	272	116	121	79	83	LL.+WL
1,000	107	110	155	158	155	157	315	312	158	161	110	112	LL.+WL
1,250	135	140	194	200	198	203	353	351	195	202	140	145	LL.+WL
1,500	166	169	231	241	244	246	394	391	239	244	172	175	LL.+WL
1,750	196	200	280	285	290	295	429	429	284	289	205	209	LL.+WL
2,000	226	235	323	335	333	350	465	462	327	340	238	247	LL.+WL
2,250	263	270	375	383	391	401	495	495	380	389	277	283	LL.+WL
2,500	296	305	424	434	445	457			431	433	313	321	LL.+WL
2,500	(353) *		(501) *		(526)*				(497) *		(371) *		* ทิ้งไว้ 24ชม.
					REBOUND ที่24ชม. =142								

ตารางที่ 4-10 แสดงการเปรียบเทียบผลการทดลองกับการคำนวณทางทฤษฎี สำหรับพื้นตัวอย่าง P-1

พื้นหมายเลข P-1 PRESTRESSED FLOOR PLANK

ทดสอบการรับน้ำหนัก UNIFORM LOAD

น้ำหนักบรรทุก (Kg/m)	ค่าการหรุดตัว (Deflection) x0.01mm.												หมายเหตุ
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	ที่ความยาว L/2			ที่ความยาว L/4			
						Theoritical	Actual	% Diff.	Theoritical	Actual	% Diff.	
66	50	70	69	71	50	124	70	-43.55	88	50	-43.18	LL.
132	131	181	183	184	129	248	183	-26.21	176	130	-26.14	LL.
197	202	284	282	285	201	369	284	-23.04	263	202	-23.19	LL.
263	293	413	411	409	291	493	411	-16.63	351	292	-16.81	LL.
329	380	540	533	533	380	617	535	-13.29	440	380	-13.64	LL.
395	478	679	670	666	475	741	672	-9.31	528	477	-9.66	LL.
(395)*	515	740	729	725	517	741	731	-1.35	528	516	-2.27	*ทิ้งไว้24ชม.

ตารางที่ 4-11 แสดงการเปรียบเทียบผลการทดลองกับการคำนวณทางทฤษฎี สำหรับพื้นตัวอย่าง T-1

พื้นหมายเลข T-1 SINGLE-T

ทดสอบการรับน้ำหนัก UNIFORM LOAD

น้ำหนักบรรทุก (Kg/m)	ค่าการหรุดตัว (Deflection) x0.01mm.											
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	ที่ความยาว L/2			ที่ความยาว L/4			หมายเหตุ
						Theoritical	Actual	% Diff.	Theoritical	Actual	% Diff.	
66	35	48	48	48	36	88	48	-45.46	63	36	-42.86	LL.
132	90	125	122	121	90	177	123	-30.51	126	90	-28.57	LL.
197	145	204	198	197	147	264	200	-24.24	188	146	-22.34	LL.
263	206	290	282	282	208	352	285	-19.03	251	207	-17.53	LL.
329	266	377	368	367	268	441	371	-15.87	314	267	-14.97	LL.
395	341	483	470	469	342	525	474	-9.71	377	342	-9.28	LL.
(395)*	363	518	503	502	364	529	508	-3.97	377	364	-3.45	*ทิ้งไว้24ชม.

ตารางที่ 4-12 แสดงการเปรียบเทียบผลการทดลองกับการคำนวณทางทฤษฎี สำหรับพื้นตัวอย่าง IT-1

พื้นหมายเลข IT-1 INVERSE-T

ทดสอบการรับน้ำหนัก UNIFORM LOAD

น้ำหนักบรรทุก (Kg/m)	ค่าการหรุดตัว (Deflection) x0.01mm.											
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	ที่ความยาว L/2			ที่ความยาว L/4			หมายเหตุ
						Theoritical	Actual	% Diff.	Theoritical	Actual	% Diff.	
66	23	40	36	38	32	47	38	-19.15	34	28	-17.65	LL.
132	51	74	81	77	65	94	77	-18.09	67	58	-13.43	LL.
197	78	118	132	125	97	141	125	-11.35	100	88	-12.00	LL.
263	110	138	183	173	139	188	175	-6.92	134	125	-6.72	LL.
329	136	208	226	212	169	235	215	-8.51	167	153	-8.38	LL.
395	169	263	274	260	206	282	266	-5.67	201	188	-6.47	LL.
461	200	317	330	308	248	329	318	-3.34	235	224	-4.68	LL.
513	236	383	394	371	294	366	383	-0.82	261	265	-1.53	LL.
(513)*	267	427	432	411	325	366	423	+15.57	261	291	+11.49	*ทิ้งไว้24ชม.

ตารางที่ 4-13 แสดงการเปรียบเทียบผลการทดลองกับการคำนวณทางทฤษฎี สำหรับพื้นตัวอย่าง P-2

พื้นหมายเลข P-2 PRESTRESSED FLOOR PLANK

ทดสอบการรับน้ำหนัก กออิฐด้านสั้น

น้ำหนักบรรทุก	ค่าการหรูดตัว (Deflection) x0.01mm.											
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	ที่ความยาว L/2			ที่ความยาว L/4			หมายเหตุ
						Theoritical	Actual	% Diff.	Theoritical	Actual	% Diff.	
(105+ 0)	71	99	102	102	77	197	101	-48.73	140	74	-47.14	(LL. + WL)
(105+ 220)	142	203	203	210	152	243	205	-15.64	175	147	-16.00	(LL. + WL)
(105+445)	210	306	307	315	227	289	309	+6.92	210	219	+4.29	(LL. + WL)
(105+670)	294	431	432	441	319	336	435	+29.46	245	307	+25.31	(LL. + WL)
(105+895)	382	567	566	575	415	383	569	+39.95	280	399	+42.50	(LL. + WL)
(105+895)*	458	682	681	690	495	383	684	+78.59	280	477	+70.36	*ทิ้งไว้24ชม.
						LL. = LIVE LOAD (Kg/m.)						
						WL = WALL LOAD (Kg.)						

ตารางที่ 4-14 แสดงการเปรียบเทียบผลการทดลองกับการคำนวณทางทฤษฎี สำหรับพื้นตัวอย่าง T-2

พื้นหมายเลข T-2 SINGLE-T

ทดสอบการรับน้ำหนัก กออิฐดานสั้น

น้ำหนัก** บรรทุก	ค่าการหรูดตัว (Deflection) x0.01mm.											
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	ที่ความยาว L/2			ที่ความยาว L/4			หมายเหตุ
						Theoritical	Actual	% Diff.	Theoritical	Actual	% Diff.	
(92+ 0)	75	102	104	107	74	123	104	-15.45	88	75	-14.77	(LL. + WL)
(92+ 220)	153	215	216	220	152	156	217	+39.10	112	153	+36.61	(LL. + WL)
(92+445)	242	346	346	353	341	189	348	+84.13	137	242	+76.64	(LL. + WL)
(92+670)	350	503	505	510	349	223	506	+126.9	162	350	+116.1	(LL. + WL)
(92+895)	457	661	660	667	455	256	663	+159.0	187	456	+143.9	(LL. + WL)
(92+895)*	501	729	732	733	502	256	731	+185.6	187	502	+168.5	*ทิ้งไว้24ชม.

**LL. = LIVE LOAD (Kg/m.)

WL = WALL LOAD (Kg.)

ตารางที่ 4-15 แสดงการเปรียบเทียบผลการทดลองกับการคำนวณทางทฤษฎี สำหรับพื้นตัวอย่าง IT-2

พื้นหมายเลข IT-2 INVERSE-T

ทดสอบการรับน้ำหนัก กออิฐดานสั้น

น้ำหนัก** บรรทุก	ค่าการหรูดตัว (Deflection) x0.01mm.											
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	ที่ความยาว L/2			ที่ความยาว L/4			หมายเหตุ
						Theoritical	Actual	% Diff.	Theoritical	Actual	% Diff.	
(132+ 0)	69	70	81	80	68	94	77	-18.09	67	69	+2.99	(LL. + WL)
(132+ 200)	107	127	140	136	111	110	134	+21.82	79	109	+37.98	(LL. + WL)
(132+ 400)	147	187	198	191	156	126	192	+52.38	91	152	+67.03	(LL. + WL)
(132+ 600)	187	253	262	248	201	142	254	+78.87	103	194	+88.35	(LL. + WL)
(132+ 800)	232	324	330	315	250	158	323	+104.4	115	241	+109.6	(LL. + WL)
(132+ 1000)	286	410	411	399	310	173	407	+135.3	127	298	+134.7	(LL. + WL)
(132+ 1200)	350	518	521	506	385	189	515	+172.5	138	368	+166.7	(LL. + WL)
(198+1200)	400	607	607	613	448	236	609	+158.1	172	424	+146.5	(LL. + WL)
(198+1200)*	471	724	719	703	531	236	715	+203.0	172	501	+191.3	*ทิ้งไว้24ชม.
							**LL. = LIVE LOAD (Kg/m.)					
							WL = WALL LOAD (Kg.)					

ตารางที่ 4-18 แสดงการเปรียบเทียบผลการทดลองกับการคำนวณทางทฤษฎี สำหรับพื้นตัวอย่าง P-3

พื้นหมายเลข P-3 PRESTRESSED FLOOR PLANK

ทดสอบการรับน้ำหนัก การกออิฐตามยาว

น้ำหนัก** บรรทุก	ค่าการหรุดตัว (Deflection) x0.01mm.											หมายเหตุ
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	ที่ความยาว L/2			ที่ความยาว L/4			
						Theoritical	Actual	% Diff.	Theoritical	Actual	% Diff.	
(105+0)	87	125	117	120	90	197	121	-38.58	140	89	-36.43	(LL. + WL)
(105+66)	151	192	201	204	153	321	199	-38.01	228	152	-33.33	(LL. + WL)
(105+132)	215	277	285	289	215	444	284	-36.04	317	215	-32.18	(LL. + WL)
(105+197)	279	362	371	376	279	566	370	-34.63	403	279	-30.77	(LL. + WL)
(105+263)	347	453	465	470	346	690	463	-32.90	492	347	-29.47	(LL. + WL)
(105+329)	422	555	569	575	422	814	566	-30.47	580	422	-27.24	(LL. + WL)
(105+395)	503	663	678	689	504	938	677	-27.83	668	504	-24.55	(LL. + WL)
(105+461)	585	775	792	804	586	1061	790	-25.54	756	586	-22.49	(LL. + WL)
(105+526)	678	905	922	935	681	1183	921	-22.15	843	680	-19.34	(LL. + WL)
(105+526)*	778	963	1082	991	792	1183	1012	-14.46	843	785	-6.88	*ทิ้งไว้24ชม.
							** LL. = LIVE LOAD (Kg/m.)					
							WL = WALL LOAD (Kg.)					

ตารางที่ 4-17 แสดงการเปรียบเทียบผลการทดลองกับการคำนวณทางทฤษฎี สำหรับพื้นตัวอย่าง T-3

พื้นหมายเลข T-3 SINGLE-T

ทดสอบการรับน้ำหนัก กออิฐตามยาว

น้ำหนัก** บรรทุก	ค่าการหรุดตัว (Deflection) x0.01mm.											
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	ที่ความยาว L/2			ที่ความยาว L/4			หมายเหตุ
						Theoritical	Actual	% Diff.	Theoritical	Actual	% Diff.	
(92+ 0)	65	91	89	88	62	123	89	-27.64	88	64	-27.27	(LL. + WL)
(92+ 66)	120	169	168	164	117	212	167	-21.23	151	119	-21.19	(LL. + WL)
(92+132)	180	250	246	244	171	300	247	-17.67	214	176	-17.76	(LL. + WL)
(92+197)	235	332	328	321	226	387	327	-15.50	276	231	-16.30	(LL. + WL)
(92+263)	298	417	409	405	284	475	410	-13.68	339	294	-13.27	(LL. + WL)
(92+329)	363	511	503	497	350	564	504	-10.64	402	357	-11.19	(LL. + WL)
(92+395)	428	605	597	589	414	652	597	-8.44	485	421	-13.20	(LL. + WL)
(92+461)	492	695	686	679	475	741	687	-7.29	528	484	-8.33	(LL. + WL)
(92+526)	567	798	790	785	546	828	791	-4.47	590	557	-5.59	(LL. + WL)
(92+526)*	621	875	866	861	602	828	867	+4.71	590	612	+3.73	*ทิ้งไว้24ชม.
							** LL. = LIVE LOAD (Kg/m.)					
							WL = WALL LOAD (Kg.)					

ตารางที่ 4-18 แสดงการเปรียบเทียบผลการทดลองกับการคำนวณทางทฤษฎี สำหรับพื้นตัวอย่าง IT-3

พื้นหมายเลข IT-3 INVERSE-T

ทดสอบการรับน้ำหนัก กออิฐตามยาว

น้ำหนัก** บรรทุก	ค่าการหรูดตัว (Deflection) x0.01mm.											
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	ที่ความยาว L/2			ที่ความยาว L/4			หมายเหตุ
						Theoritical	Actual	% Diff.	Theoritical	Actual	% Diff.	
(132+ 0)	53	79	76	79	52	94	78	-17.02	67	53	-20.90	(LL. + WL)
(132+66)	82	120	117	120	83	141	119	-15.60	111	83	-25.23	(LL. + WL)
(132+132)	110	158	157	161	112	189	159	-15.83	134	111	-17.16	(LL. + WL)
(132+197)	140	200	203	202	145	235	206	-14.04	167	143	-14.37	(LL. + WL)
(132+263)	169	241	246	244	175	282	244	-13.48	201	172	-14.43	(LL. + WL)
(132+329)	200	285	295	289	209	329	290	-11.85	235	205	-12.77	(LL. + WL)
(132+395)	235	335	350	340	247	376	342	-9.04	268	241	-10.08	(LL. + WL)
(132+461)	270	383	401	389	283	424	391	-7.78	302	277	-8.28	(LL. + WL)
(132+526)	305	434	457	433	321	470	441	-6.17	335	313	-6.57	(LL. + WL)
(132+526)*	353	501	526	497	371	470	508	+8.09	335	362	+8.06	*ทิ้งไว้24ชม.
							** LL. = LIVE LOAD (Kg/m.)					
							WL = WALL LOAD (Kg.)					

ตารางที่ 4-19 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักบรรทุกเป็นความสูงของกำแพงอิฐก่อกับระยะโก่ง

พื้นหมายเลข P-2 PRESTRESSED FLOOR PLANK

ทดสอบการรับน้ำหนัก ก่ออิฐด้านสั้น

น้ำหนักบรรทุก	ค่าการหรุดตัว (Deflection) x0.01mm.							
	เปรียบเทียบเป็นความสูงของผนังอิฐก่อ (ม.)	ที่ความยาว L/2			ที่ความยาว L/4			หมายเหตุ
		Theoritical	Actual	% Diff.	Theoritical	Actual	% Diff.	
(105+ 0)		197	101	-48.73	140	74	-47.14	(LL. + WL)
(105+220)	(220/(1.05x180)) = 1.164	243	205	-15.64	175	147	-16.00	(LL. + WL)
(105+445)	(445/(1.05x180)) = 2.355	289	309	+6.92	210	219	+4.29	(LL. + WL)
(105+670)	(670/(1.05x180)) = 3.545	336	435	+29.46	245	307	+25.31	(LL. + WL)
(105+895)	(895/(1.05x180)) = 4.735	383	569	+39.95	280	399	+42.50	(LL. + WL)
(105+895)*	(895/(1.05x180)) = 4.735	383	684	+78.59	280	477	+70.36	*ทิ้งไว้24ชม.
	ผนังอิฐก่อ น้ำหนัก 180 กก./ตร.ม.		LL. = LIVE LOAD (Kg/m.)					
			WL = WALL LOAD (Kg.)					

ตารางที่ 4-20 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักบรรทุกเป็นความสูงของกำแพงอิฐก่อกับระยะโก่ง

พื้นหมายเลข T-2 SINGLE-T

ทดสอบการรับน้ำหนัก ก่ออิฐด้านสั้น

น้ำหนัก** บรรทุก	ค่าการหรุดตัว (Deflection) x0.01mm. เปรียบเทียบเป็นความสูงของผนังอิฐก่อ (ม.)	ที่ความยาว L/2			ที่ความยาว L/4			หมายเหตุ
		Theoritical	Actual	% Diff.	Theoritical	Actual	% Diff.	
(92+ 0)		123	104	-15.45	88	75	-14.77	(LL. + WL)
(92+220)	(220/(0.90x180)) = 1.358	156	217	+39.10	112	153	+36.61	(LL. + WL)
(92+445)	(445/(0.90x180)) = 2.747	189	348	+84.13	137	242	+76.64	(LL. + WL)
(92+670)	(670/(0.90x180)) = 4.136	223	506	+126.9	162	350	+116.1	(LL. + WL)
(92+895)	(895/(0.90x180)) = 5.525	256	663	+159.0	187	456	+143.9	(LL. + WL)
(92+895)*	(895/(0.90x180)) = 5.525	256	731	+185.6	187	502	+168.5	*ทิ้งไว้24ชม.
	ผนังอิฐก่อ น้ำหนัก 180 กก./ตร.ม.		**LL. = LIVE LOAD (Kg/m.)					
			WL = WALL LOAD (Kg.)					

ตารางที่ 4.21 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักบรรทุกเป็นความสูงของกำแพงอิฐก่อกับระยะโก่ง

พื้นหมายเลข IT-2 INVERSE-T

ทดสอบการรับน้ำหนัก ก่ออิฐด้านสั้น

น้ำหนักบรรทุก**	ค่าการหรูดตัว (Deflection) x0.01mm. เปรียบเทียบเป็นความสูงของผนังอิฐก่อ (ม.)	ที่ความยาว L/2			ที่ความยาว L/4			หมายเหตุ
		Theoritical	Actual	% Diff.	Theoritical	Actual	% Diff.	
(132+ 0)		94	77	-18.09	67	69	+2.99	(LL. + WL)
(132+ 200)	(200/(1.28x180)) = 0.868	110	134	+21.82	79	109	+37.98	(LL. + WL)
(132+ 400)	(400/(1.28x180)) = 1.736	126	192	+52.38	91	152	+67.03	(LL. + WL)
(132+ 600)	(600/(1.28x180)) = 2.604	142	254	+78.87	103	194	+88.35	(LL. + WL)
(132+ 800)	(800/(1.28x180)) = 3.472	158	323	+104.4	115	241	+109.6	(LL. + WL)
(132+ 1000)	(1000/(1.28x180)) = 4.340	173	407	+135.3	127	298	+134.7	(LL. + WL)
(132+ 1200)	(1200/(1.28x180)) = 5.208	189	515	+172.5	138	368	+166.7	(LL. + WL)
(198+1200)	(1200/(1.28x180)) = 5.208	236	609	+158.1	172	424	+146.5	(LL. + WL)
(198+1200)*	(1200/(1.28x180)) = 5.208	236	715	+203.0	172	501	+191.3	*ทิ้งไว้24ชม.
	ผนังอิฐก่อ น้ำหนัก 180 กก./ตร.ม.		**LL. = LIVE LOAD (Kg/m.)					
			WL = WALL LOAD (Kg.)					

ตารางที่ 4-22 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักบรรทุกเป็นความสูงของกำแพงอิฐก่อกับระยะโก่ง

พื้นหมายเลข P-3 PRESTRESSED FLOOR PLANK

ทดสอบการรับน้ำหนัก การก่ออิฐตามยาว

น้ำหนัก** บรรทุก	ค่าการหรุดตัว (Deflection) x0.01mm.							
	เปรียบเทียบเป็น ความสูงของกำแพงอิฐก่อ(ม.)	ที่ความยาว L/2			ที่ความยาว L/4			หมายเหตุ
		Theoritical	Actual	% Diff.	Theoritical	Actual	% Diff.	
(105+0)		197	121	-38.58	140	89	-36.43	(LL. + WL)
(105+66)	(66/180) = 0.367	321	199	-38.01	228	152	-33.33	(LL. + WL)
(105+132)	(132/180) = 0.733	444	284	-36.04	317	215	-32.18	(LL. + WL)
(105+197)	(197/180) = 1.056	566	270	-34.63	403	279	-30.77	(LL. + WL)
(105+263)	(263/180) = 1.461	690	463	-32.90	492	347	-29.47	(LL. + WL)
(105+329)	(329/180) = 1.828	814	566	-30.47	580	422	-27.24	(LL. + WL)
(105+395)	(395/180) = 2.194	938	677	-27.83	668	504	-24.55	(LL. + WL)
(105+461)	(461/180) = 2.561	1061	790	-25.54	756	566	-22.49	(LL. + WL)
(105+526)	(526/180) = 2.922	1183	921	-22.15	843	680	-19.34	(LL. + WL)
(105+526)*	(526/180) = 2.922	1183	1012	-14.46	843	785	-6.88	*ทิ้งไว้24ชม.
	ผนังอิฐก่อ น้ำหนัก 180 กก./ตร.ม.		** LL. = LIVE LOAD (Kg/m.)					
			WL = WALL LOAD (Kg/m.)					

ตารางที่ 4.23 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักบรรทุกเป็นความสูงของกำแพงอิฐก่อกับระยะโก่ง

พื้นหมายเลข T-3 SINGLE-T

ทดสอบการรับน้ำหนัก ก่ออิฐตามยาว

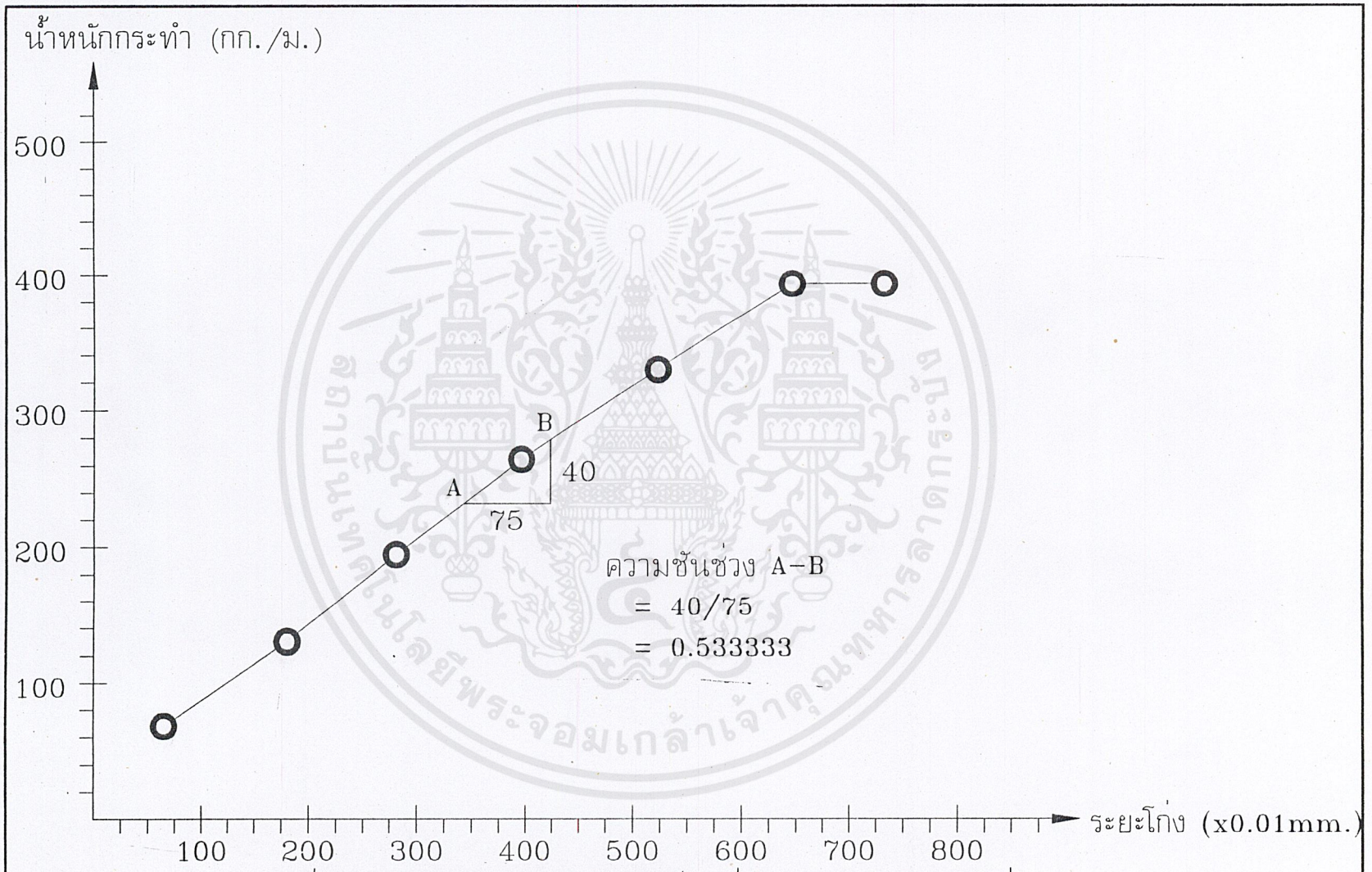
น้ำหนัก** บรรทุก	ค่าการหรูดตัว (Deflection) x0.01mm.							
	เปรียบเทียบเป็น ความสูงของกำแพงอิฐก่อ(ม.)	ที่ความยาว L/2			ที่ความยาว L/4			หมายเหตุ
		Theoritical	Actual	% Diff.	Theoritical	Actual	% Diff.	
(92+ 0)		123	89	-27.64	88	64	-27.27	(LL. + WL)
(92+ 66)	(66/180) = 0.367	212	167	-21.23	151	119	-21.19	(LL. + WL)
(92+132)	(132/180) = 0.733	300	247	-17.67	214	176	-17.76	(LL. + WL)
(92+197)	(197/180) = 1.056	387	327	-15.50	276	231	-16.30	(LL. + WL)
(92+263)	(263/180) = 1.461	475	410.	-13.68	339	294	-13.27	(LL. + WL)
(92+329)	(329/180) = 1.828	564	504	-10.64	402	357	-11.19	(LL. + WL)
(92+395)	(395/180) = 2.194	626	597	-8.44	485	421	-13.20	(LL. + WL)
(92+461)	(461/180) = 2.561	741	687	-7.29	528	464	-8.33	(LL. + WL)
(92+526)	(526/180) = 2.922	828	791	-4.47	590	557	-5.59	(LL. + WL)
(92+526)*	(526/180) = 2.922	828	867	+4.71	590	612	+3.73	*ทิ้งไว้24ซม.
	ผนังอิฐก่อ น้ำหนัก 180 กก./ตร.ม.		** LL. = LIVE LOAD (Kg/m.)					
			WL = WALL LOAD (Kg/m.)					

ตารางที่ 4.24 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักบรรทุกเป็นความสูงของกำแพงอิฐก่อกับระยะโก่ง

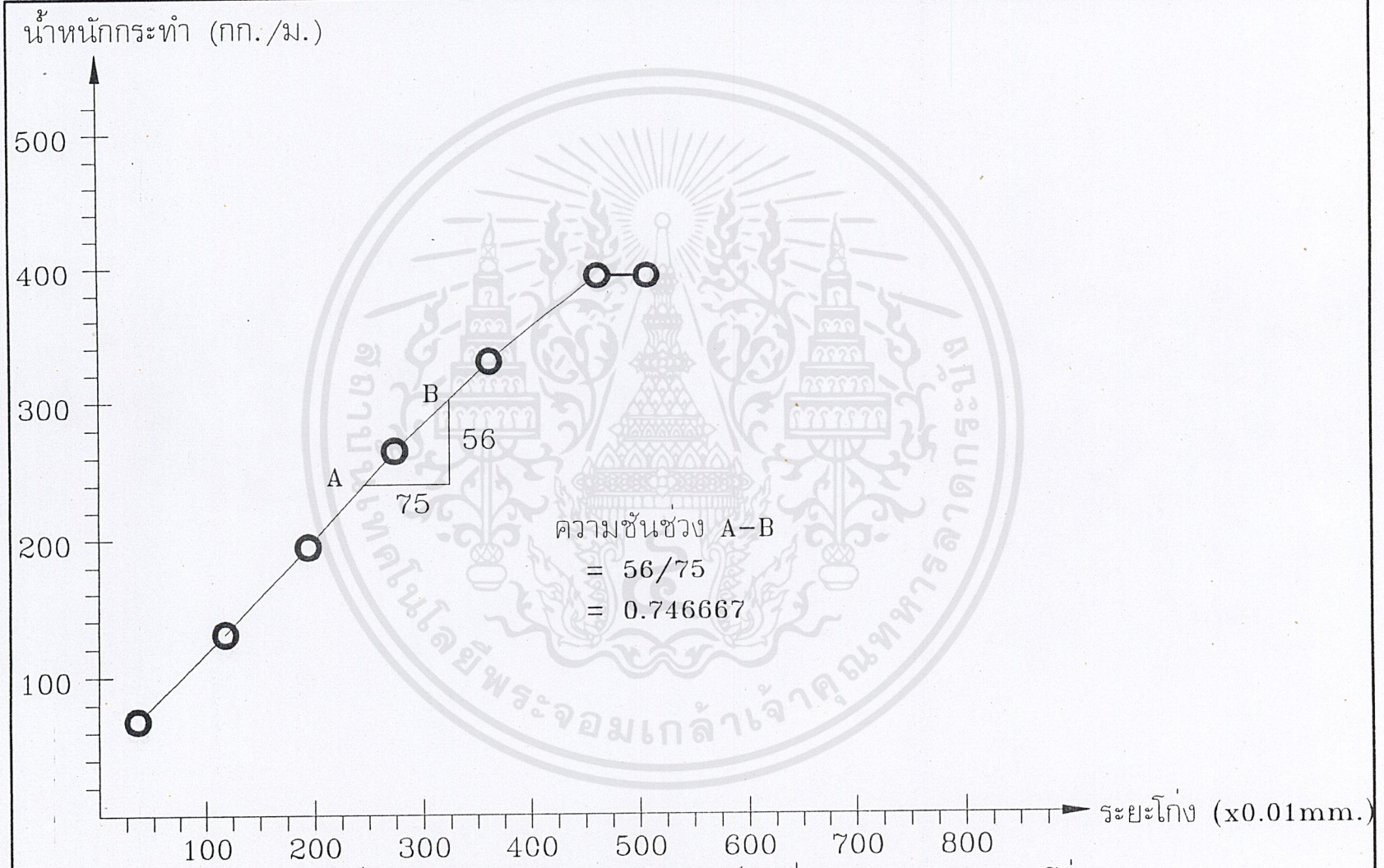
ชื่นหมายเลข IT-3 INVERSE-T

ทดสอบการรับน้ำหนัก ก่ออิฐตามยาว

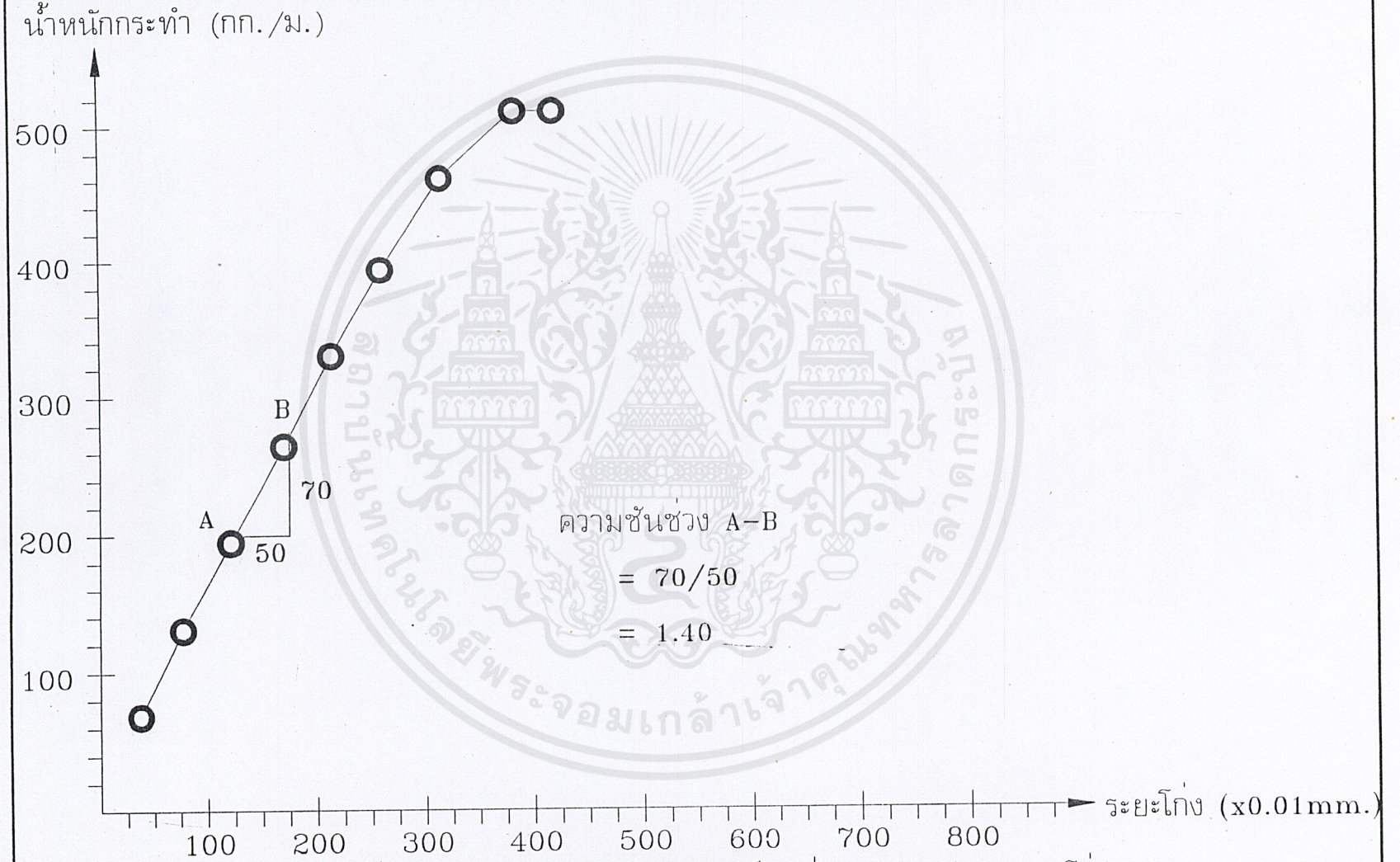
น้ำหนัก** บรรทุก	ค่าการหรุดตัว (Deflection) x0.01mm.							
	เปรียบเทียบเป็น ความสูงของกำแพงอิฐก่อ(ม.)	ที่ความยาว L/2			ที่ความยาว L/4			หมายเหตุ
		Theoritical	Actual	% Diff.	Theoritical	Actual	% Diff.	
(132+ 0)		94	78	-17.02	67	53	-20.90	(LL. + WL)
(132+66)	(66/180) = 0.367	141	119	-15.60	111	83	-25.23	(LL. + WL)
(132+132)	(132/180) = 0.733	189	159	-15.83	134	111	-17.16	(LL. + WL)
(132+197)	(197/180) = 1.056	235	202	-14.04	167	143	-14.37	(LL. + WL)
(132+263)	(263/180) = 1.461	282	244	-13.48	201	172	-14.43	(LL. + WL)
(132+329)	(329/180) = 1.828	329	290	-11.85	235	205	-12.77	(LL. + WL)
(132+395)	(395/180) = 2.194	376	342	-9.04	268	241	-10.08	(LL. + WL)
(132+461)	(461/180) = 2.561	424	391	-7.78	302	277	-8.28	(LL. + WL)
(132+526)	(526/180) = 2.922	470	441	-6.17	335	313	-6.57	(LL. + WL)
(132+526)*	(526/180) = 2.922	470	508	+8.09	335	362	+8.06	*ทิ้งไว้24ชม.
	ผนังอิฐก่อ น้ำหนัก 180 กก./ตร.ม.		** LL. = LIVE LOAD (Kg/m.)					
			WL = WALL LOAD (Kg/m.)					



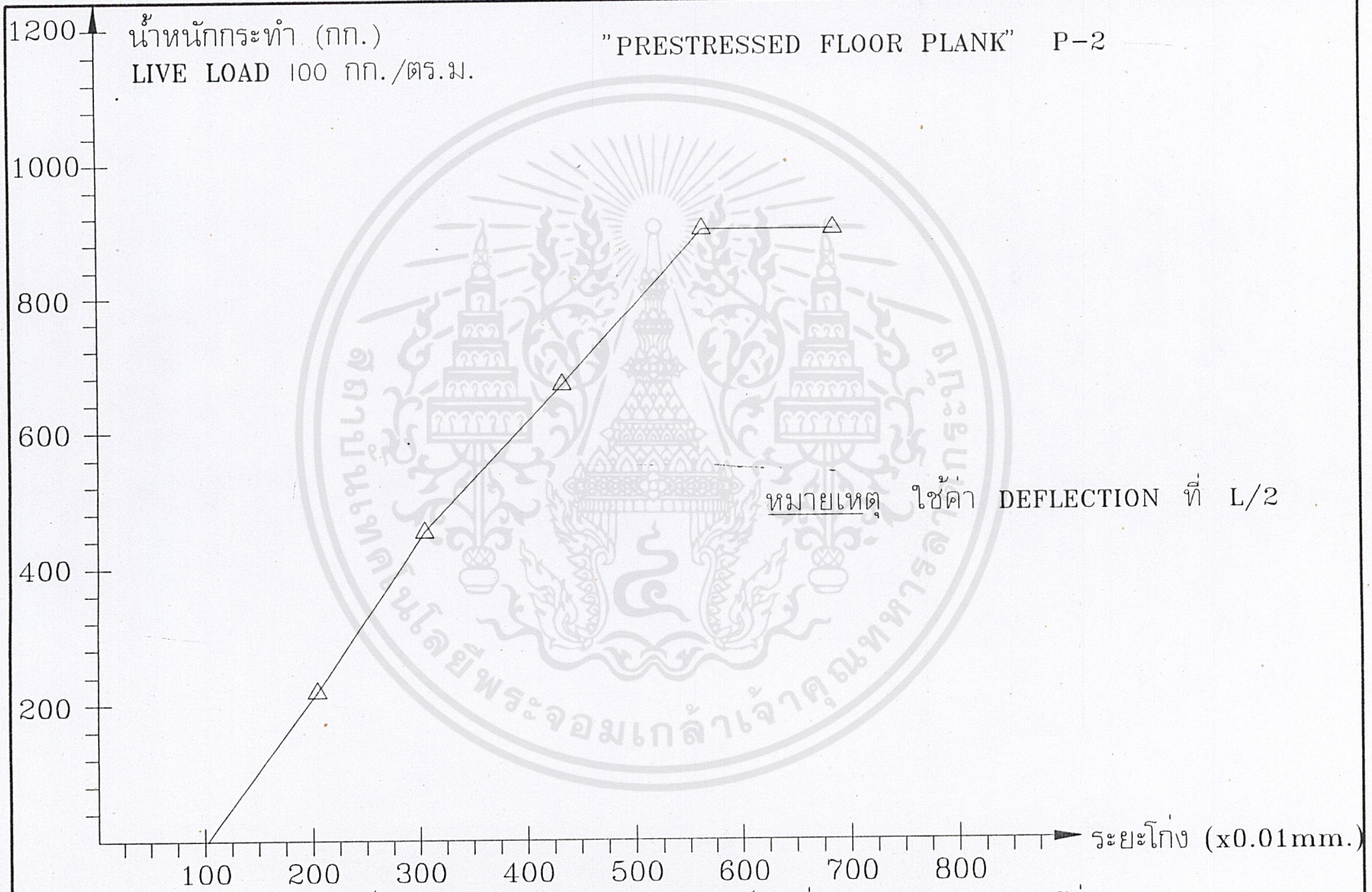
รูปที่ 4.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำกับระยะโก่ง
สำหรับพื้นตัวอย่าง P-1 (UNIFORM LOAD กระทำบน PLANK)



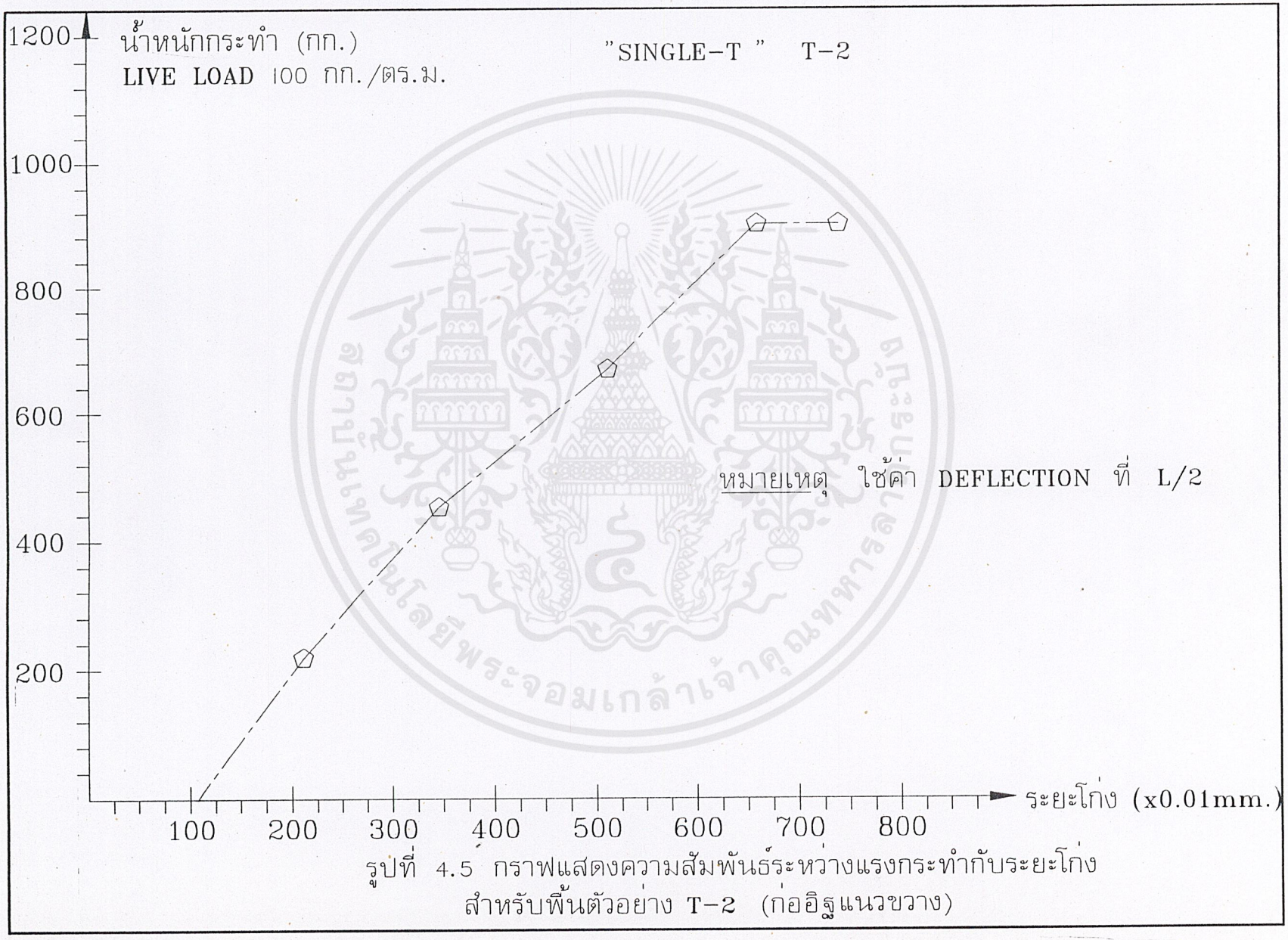
รูปที่ 4.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำกับระยะโก่ง
สำหรับพื้นตัวอย่าง T–1 (UNIFORM LOAD กระทำบน SINGLE–T)



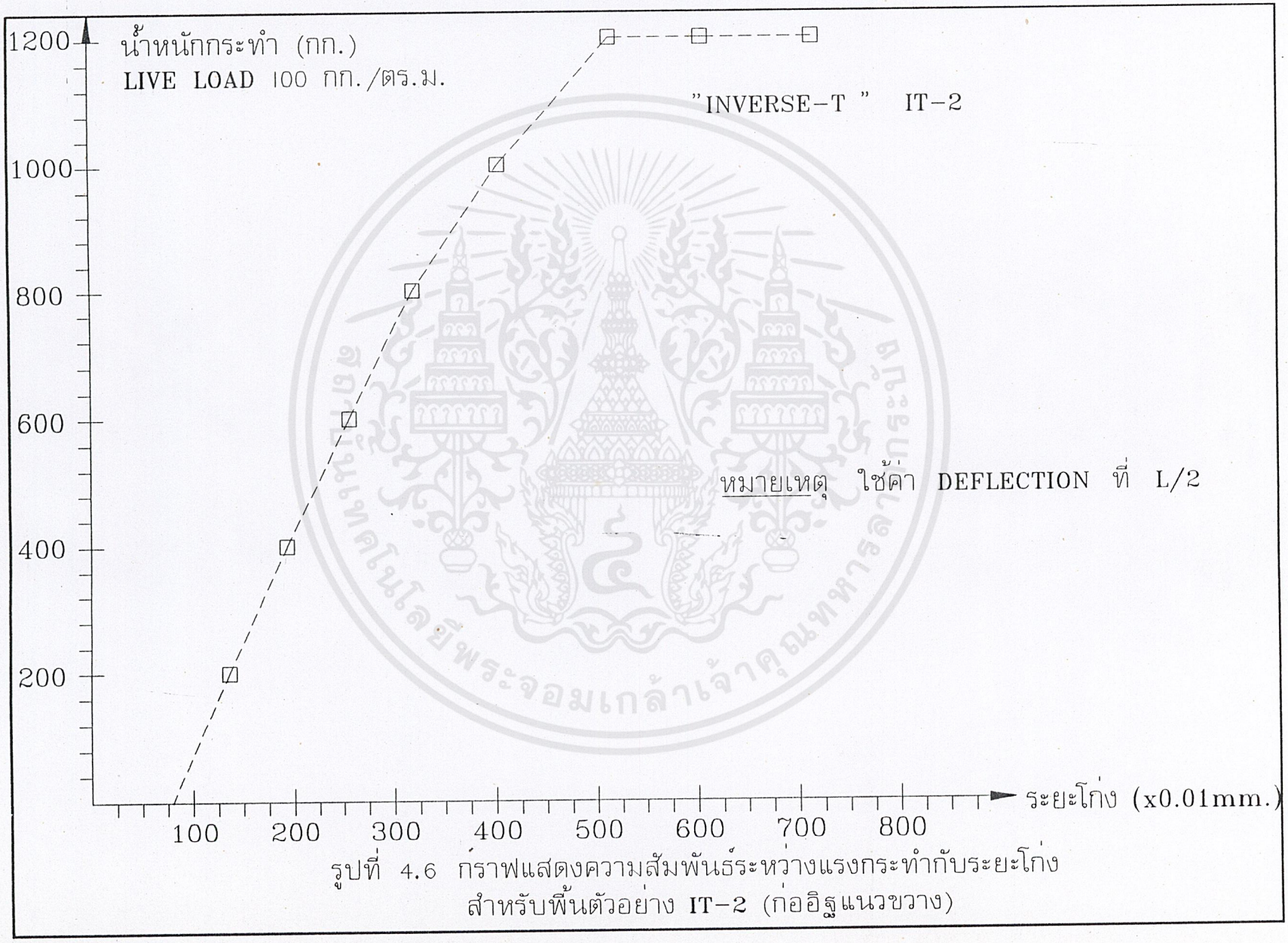
รูปที่ 4.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำกับระยะโก่ง
สำหรับพื้นตัวอย่าง IT–1 (UNIFORM LOAD กระทำบน INVERSE–T)



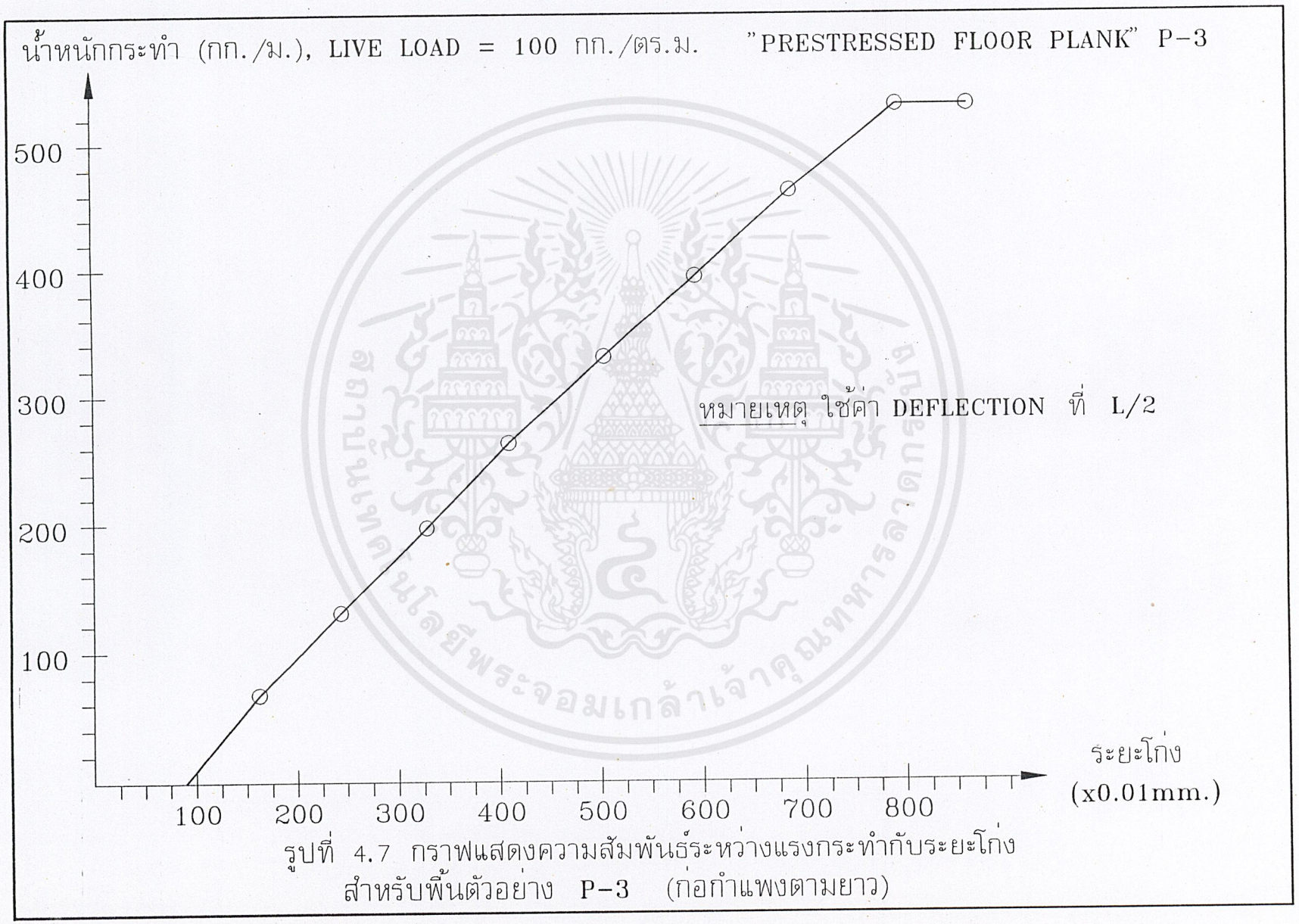
รูปที่ 4.4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำกับระยะโก่ง
สำหรับพื้นตัวอย่าง P-2 (ก่ออิฐแนวขวาง)



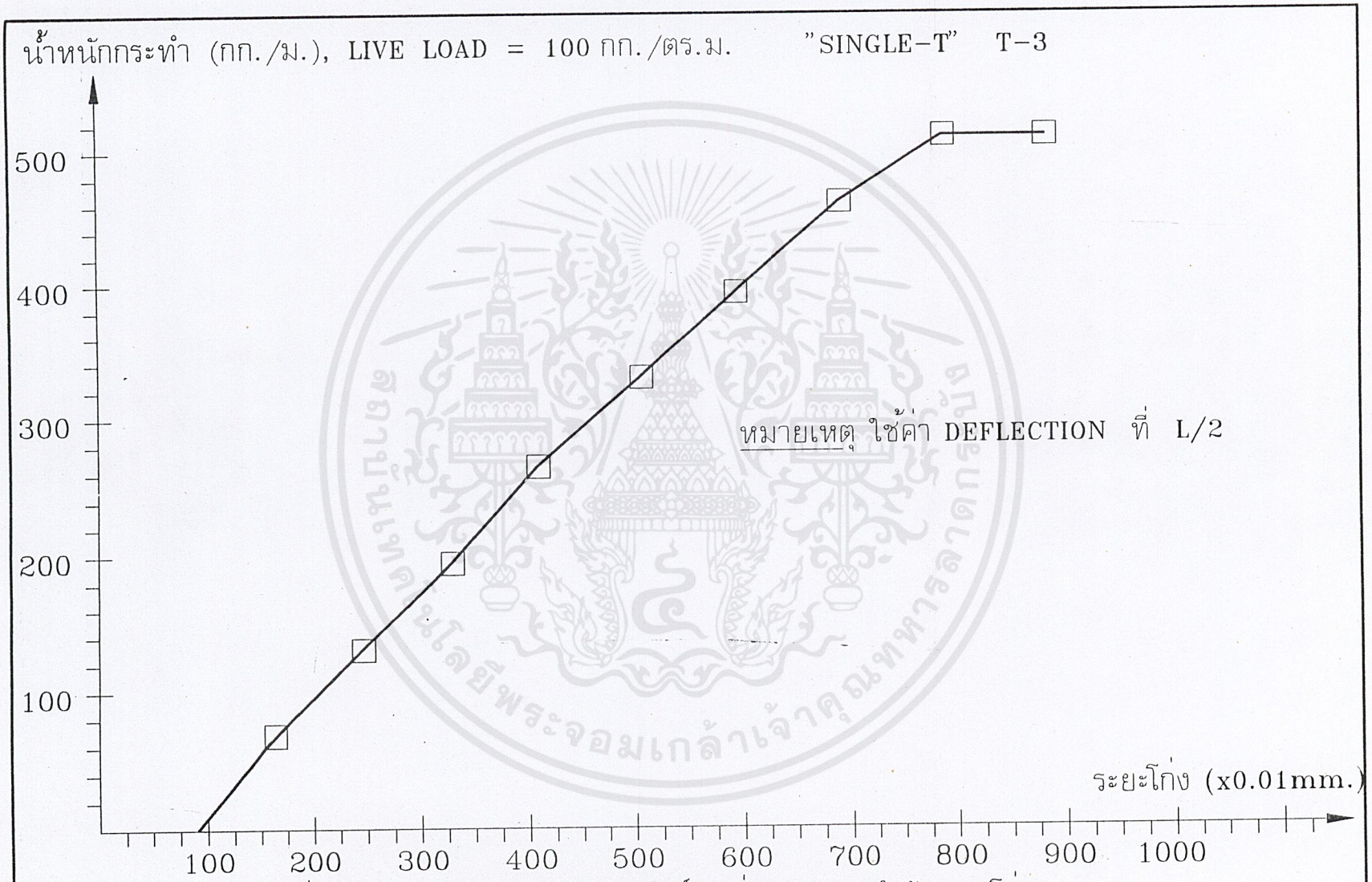
รูปที่ 4.5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำกับระยะโก่ง
สำหรับพื้นตัวอย่าง T-2 (ก่ออิฐแนวขวาง)



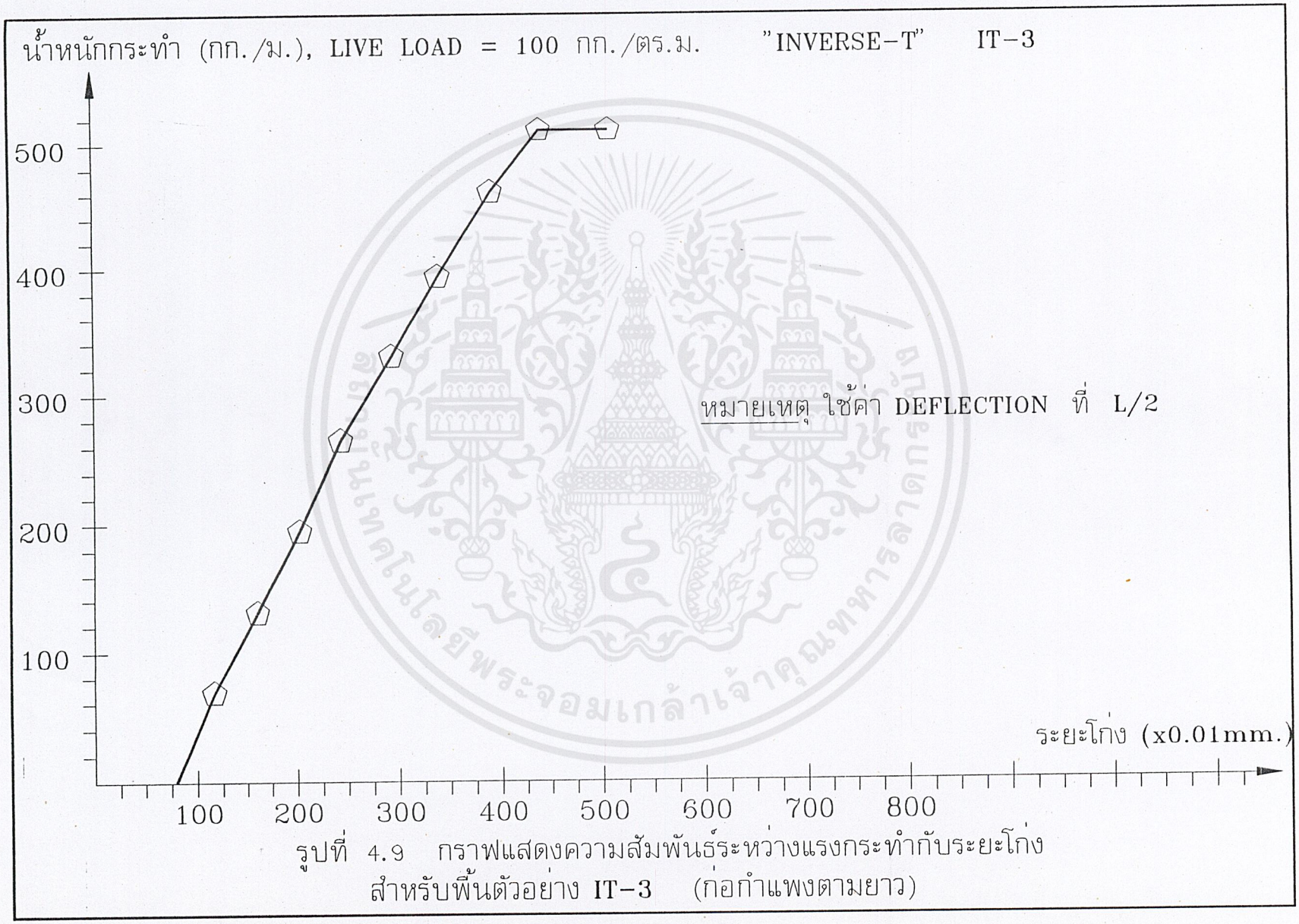
รูปที่ 4.6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำกับระยะโก่ง
สำหรับพื้นตัวอย่าง IT-2 (ก่ออิฐแนวขวาง)



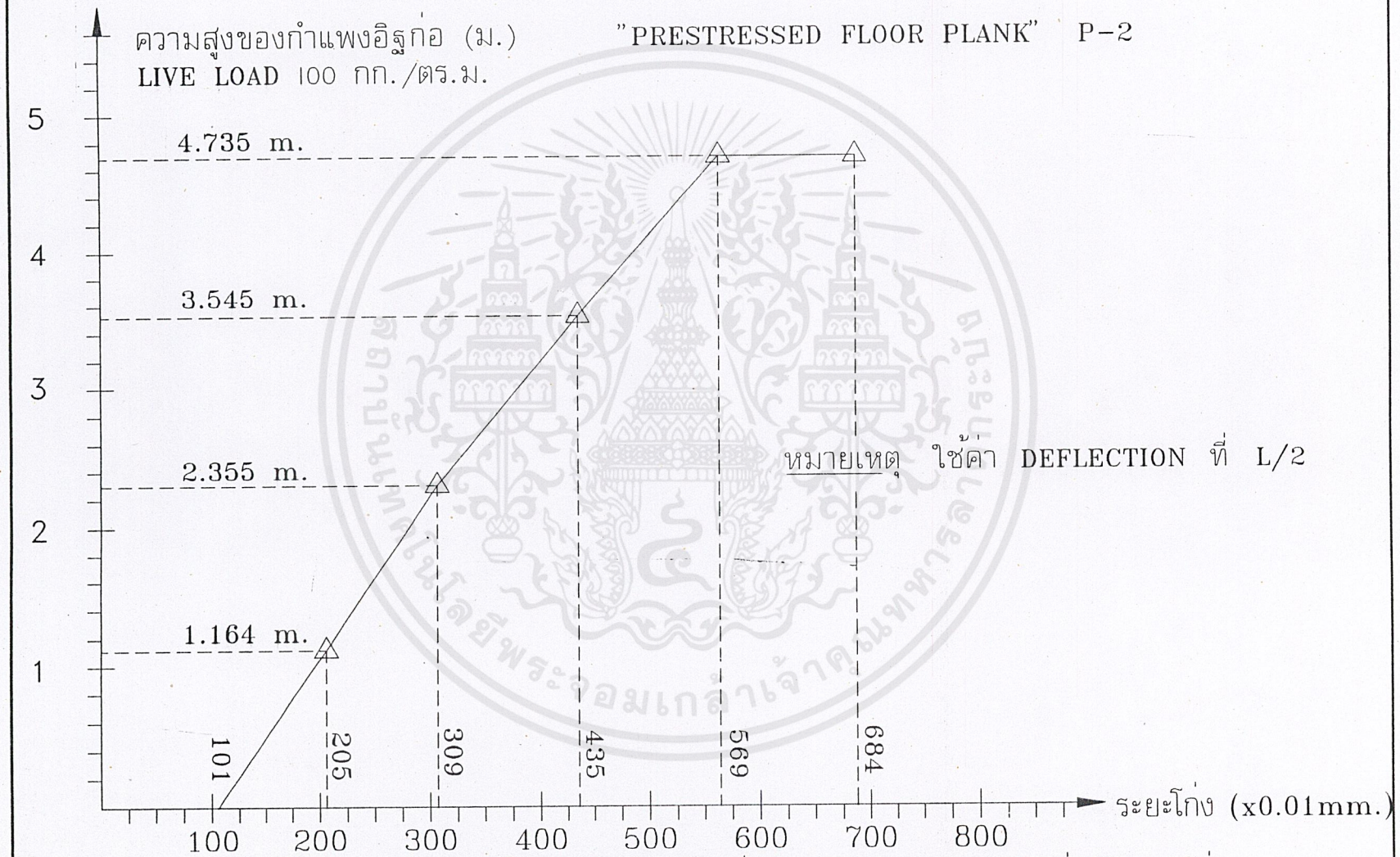
รูปที่ 4.7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำกับระยะโก่ง
สำหรับพื้นตัวอย่าง P-3 (ก่อกำแพงตามยาว)



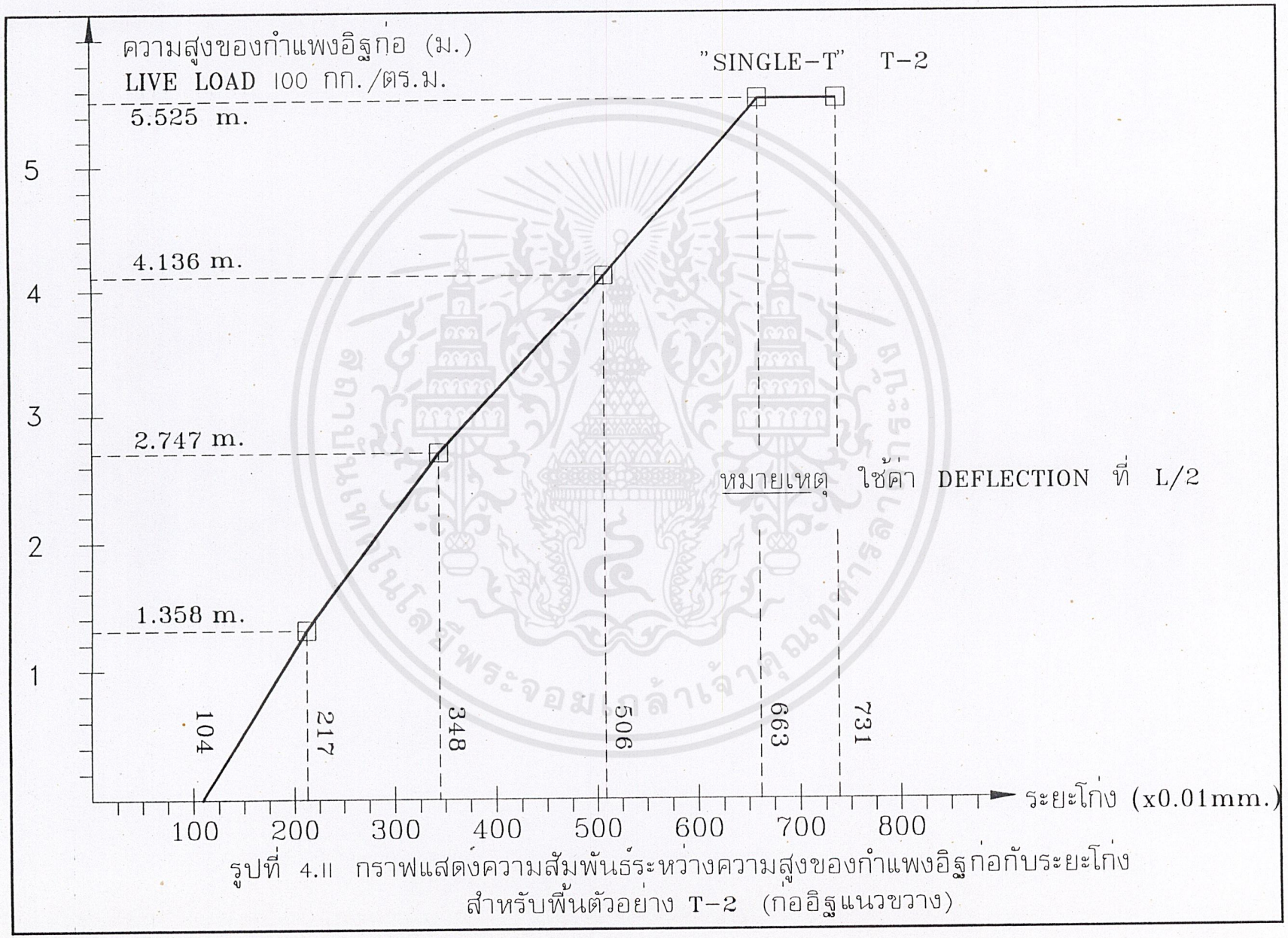
รูปที่ 4.8 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำกับระยะโก่ง
สำหรับพื้นตัวอย่าง T-3 (ก่อกำแพงตามยาว)



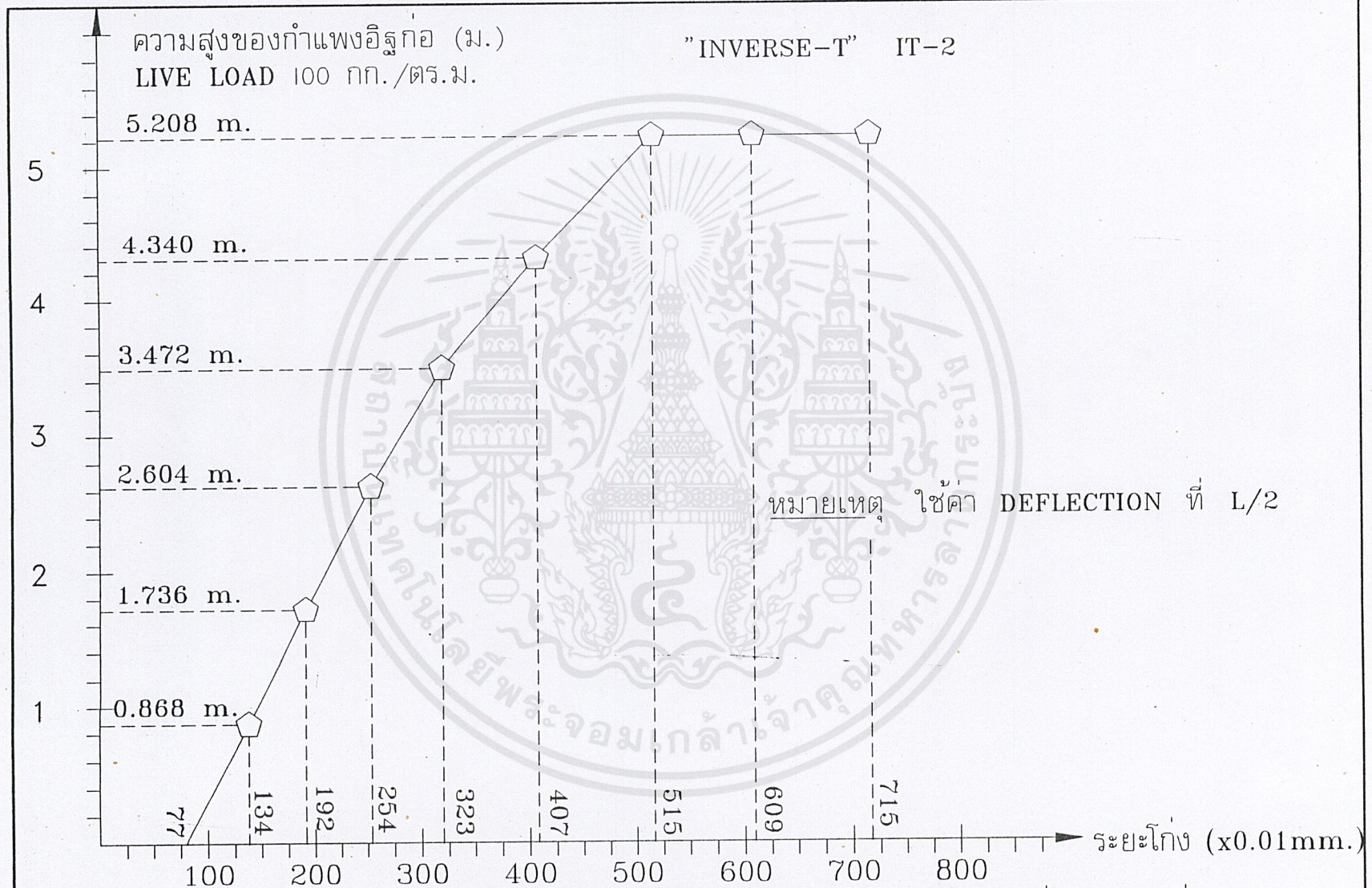
รูปที่ 4.9 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำกับระยะโก่ง
สำหรับพื้นตัวอย่าง IT-3 (ก่อกำแพงตามยาว)



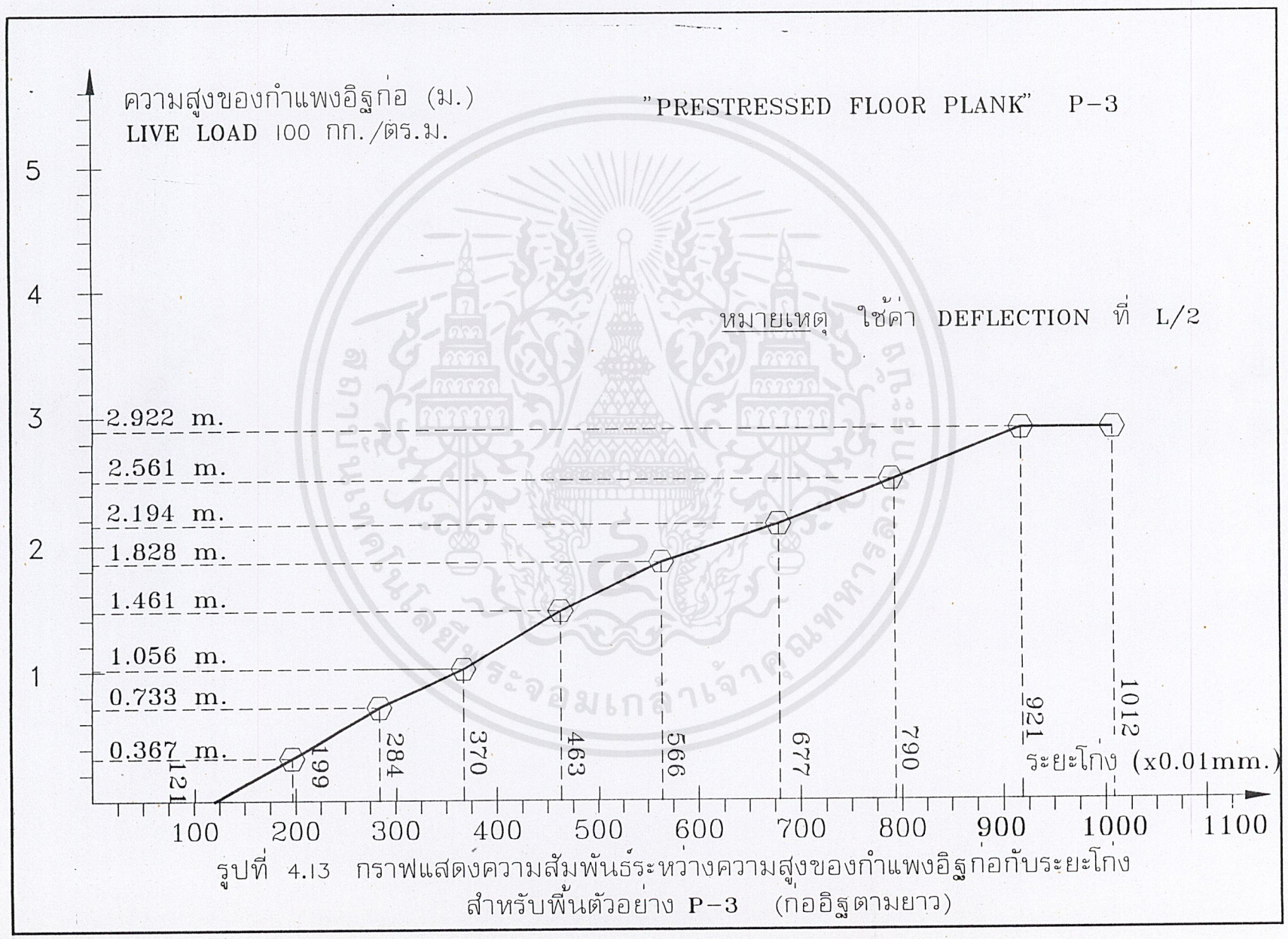
รูปที่ 4.10 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของกำแพงอิฐก่อกับระยะโก่ง
สำหรับพื้นตัวอย่าง P-2 (กออิฐแนวขวาง)



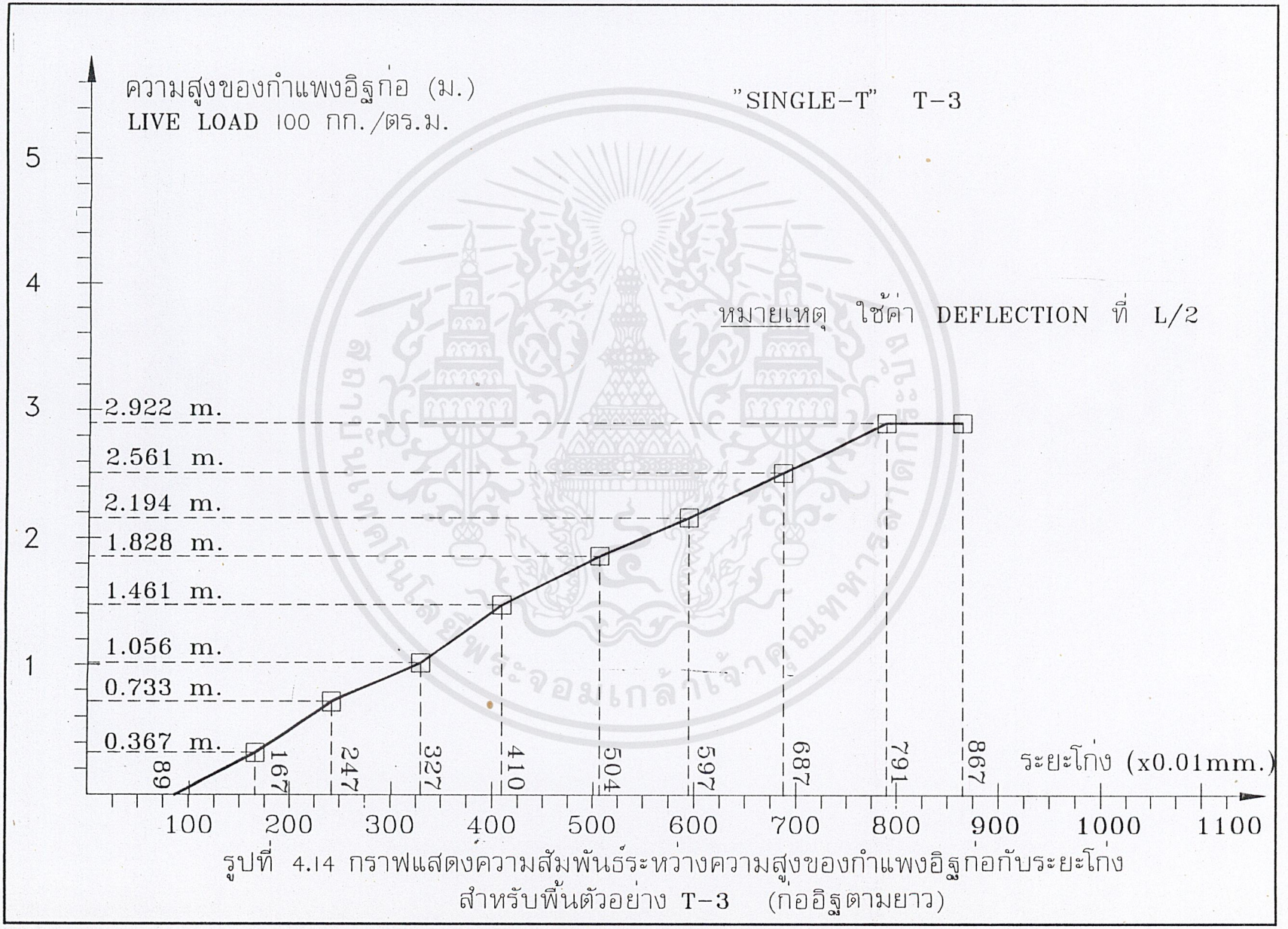
รูปที่ 4.11 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของกำแพงอิฐก่อกับระยะโก่ง
สำหรับพื้นตัวอย่าง T-2 (กออิฐแนวขวาง)



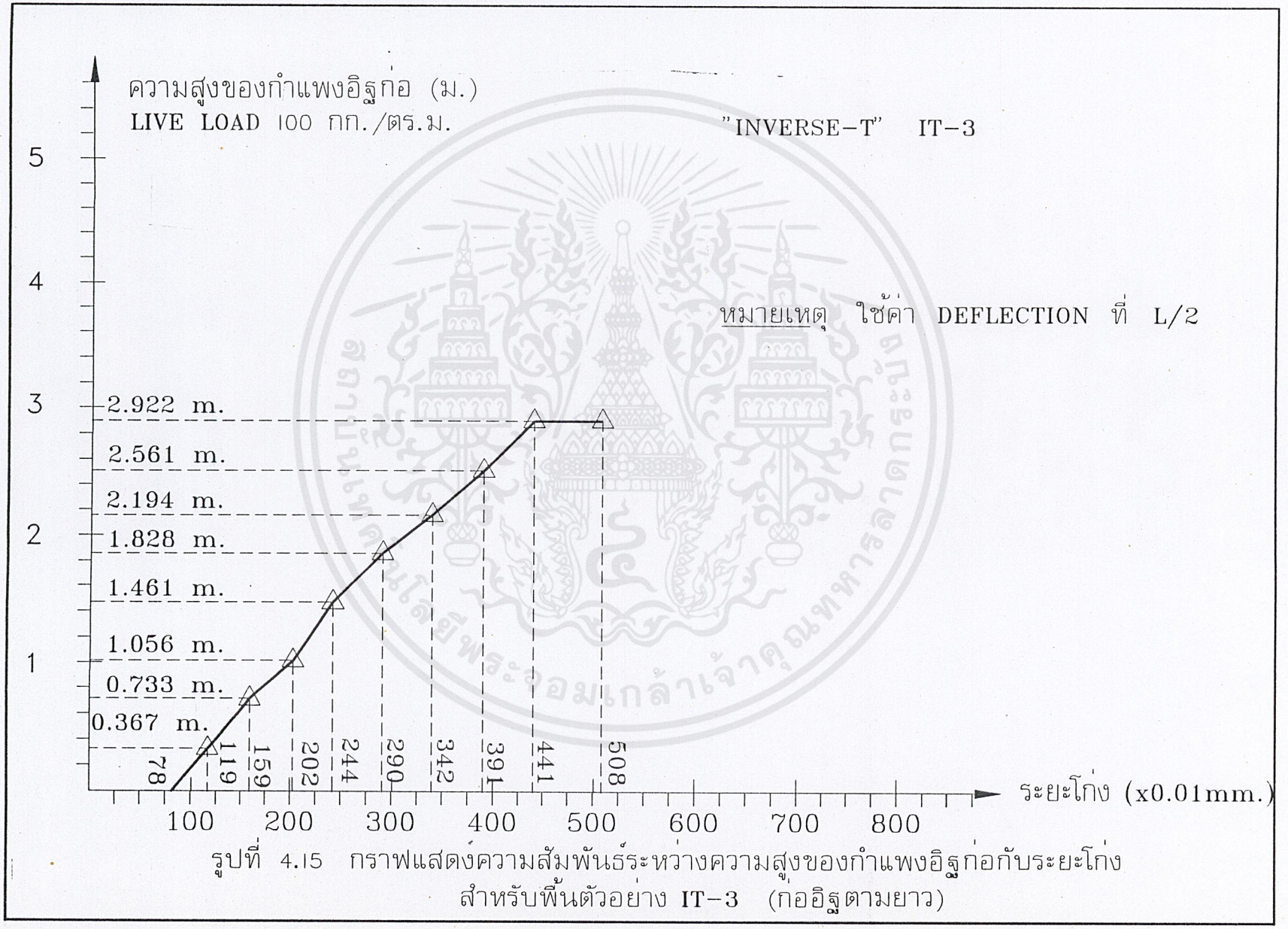
รูปที่ 4.12 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของกำแพงอิฐก่อกับระยะโก่ง
สำหรับพื้นตัวอย่าง IT-2 (ก่ออิฐแนวขวาง)



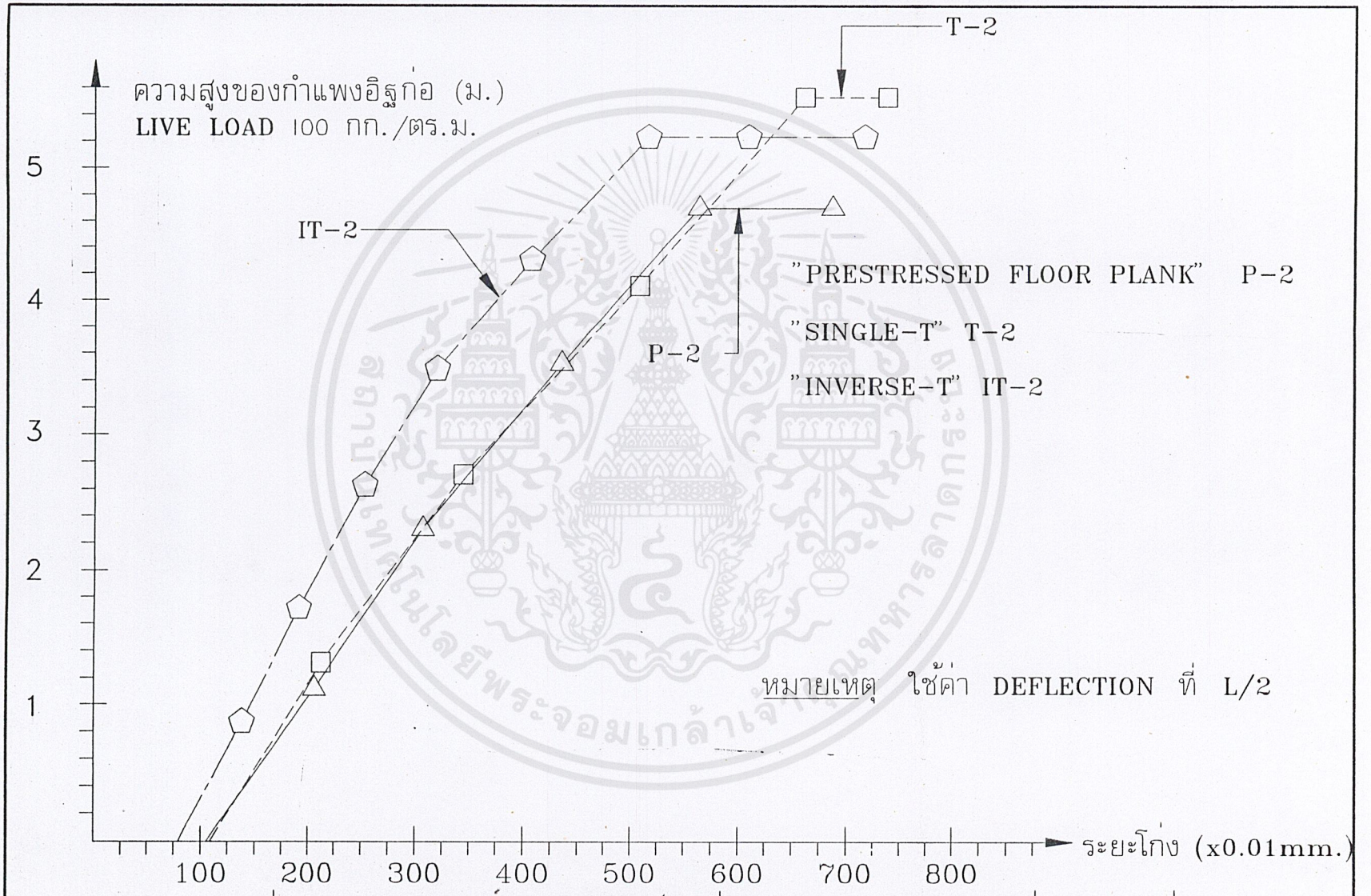
รูปที่ 4.13 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของกำแพงอิฐกอกับระยะโก่ง
สำหรับพื้นตัวอย่าง P-3 (กออิฐตามยาว)



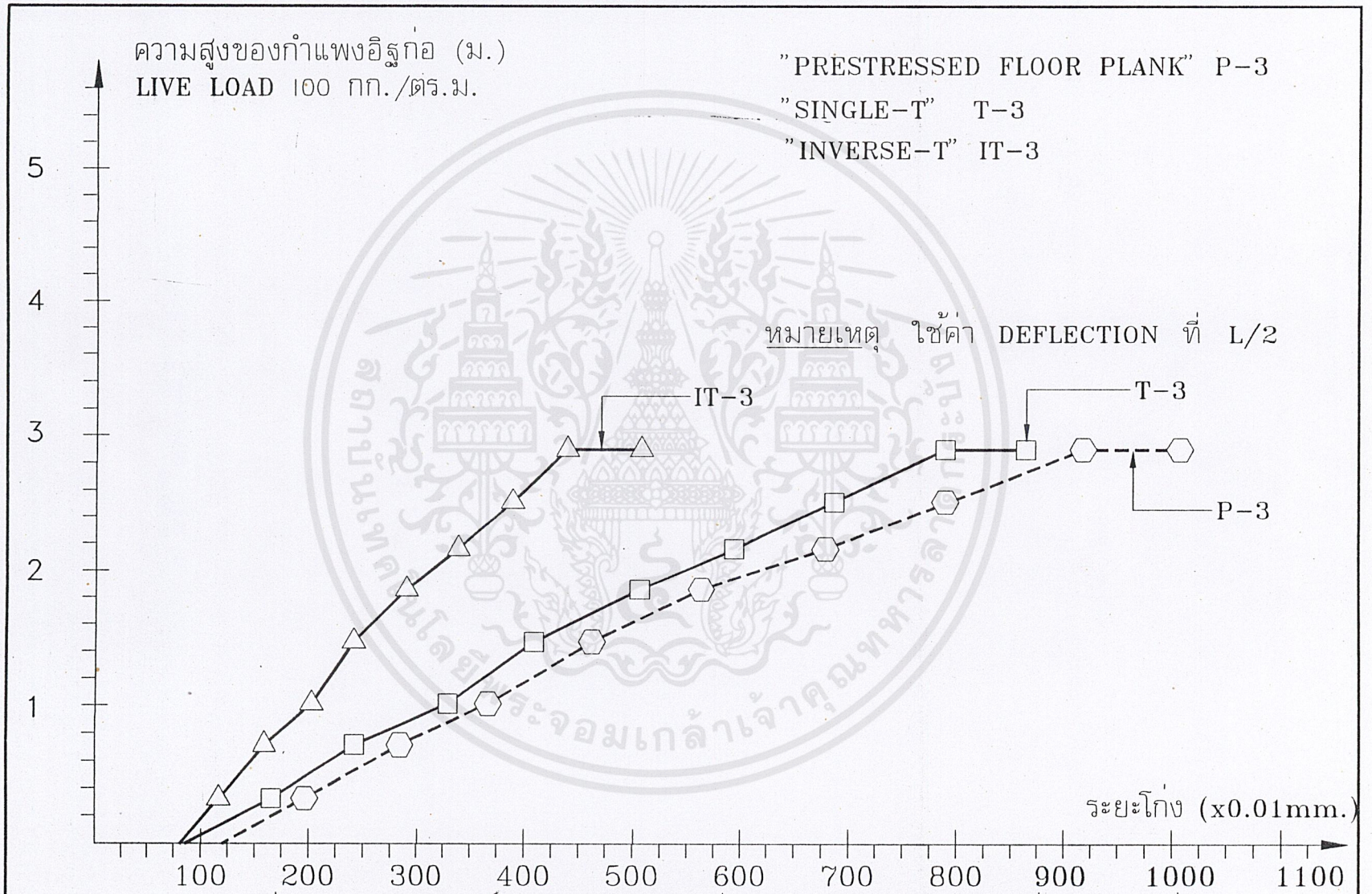
รูปที่ 4.14 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของกำแพงอิฐก่อกับระยะโก่ง
สำหรับพื้นตัวอย่าง T-3 (ก่ออิฐตามยาว)



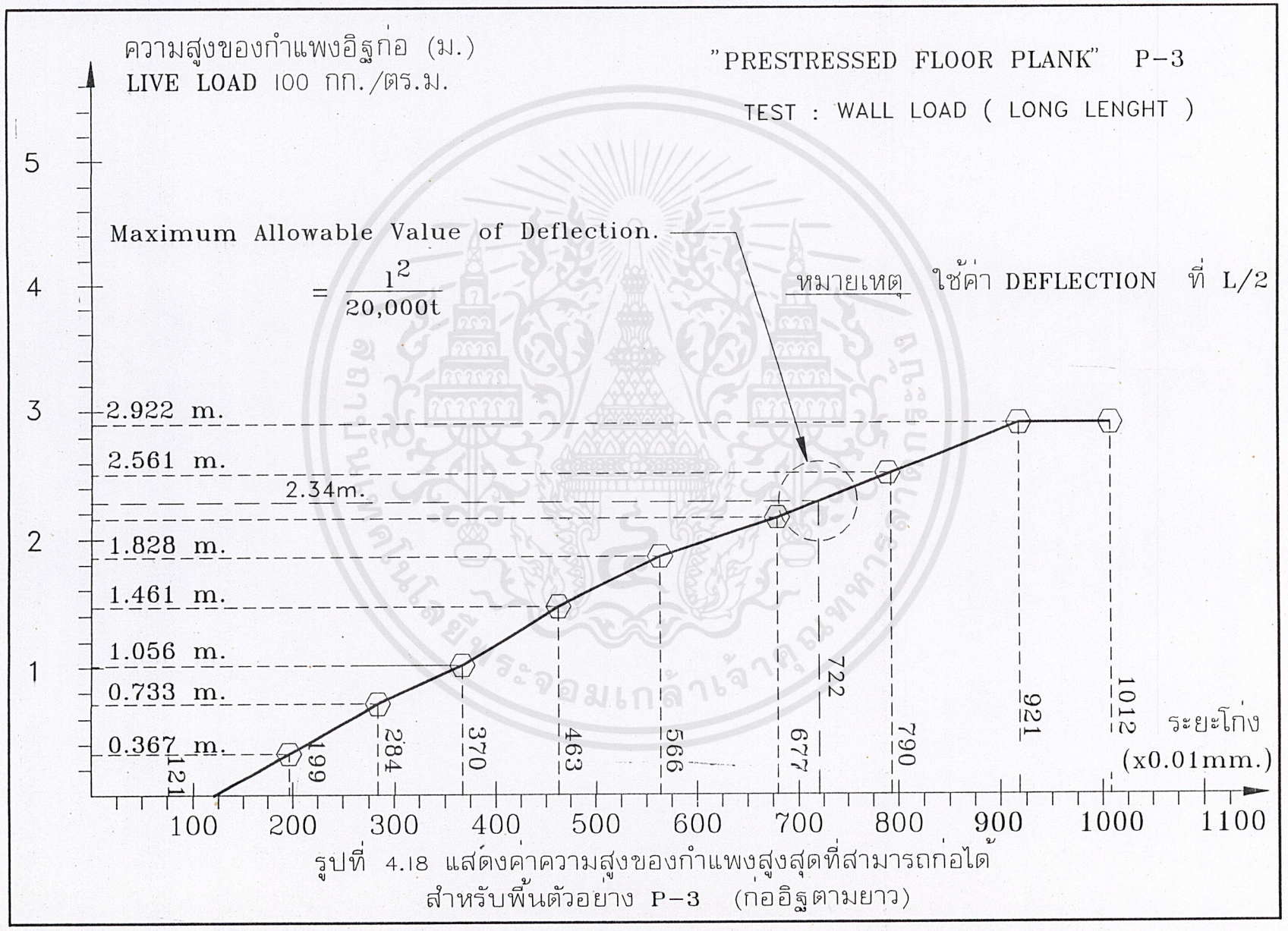
รูปที่ 4.15 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของกำแพงอิฐก่อกับระยะโก่ง
สำหรับพื้นตัวอย่าง IT-3 (กออิฐตามยาว)



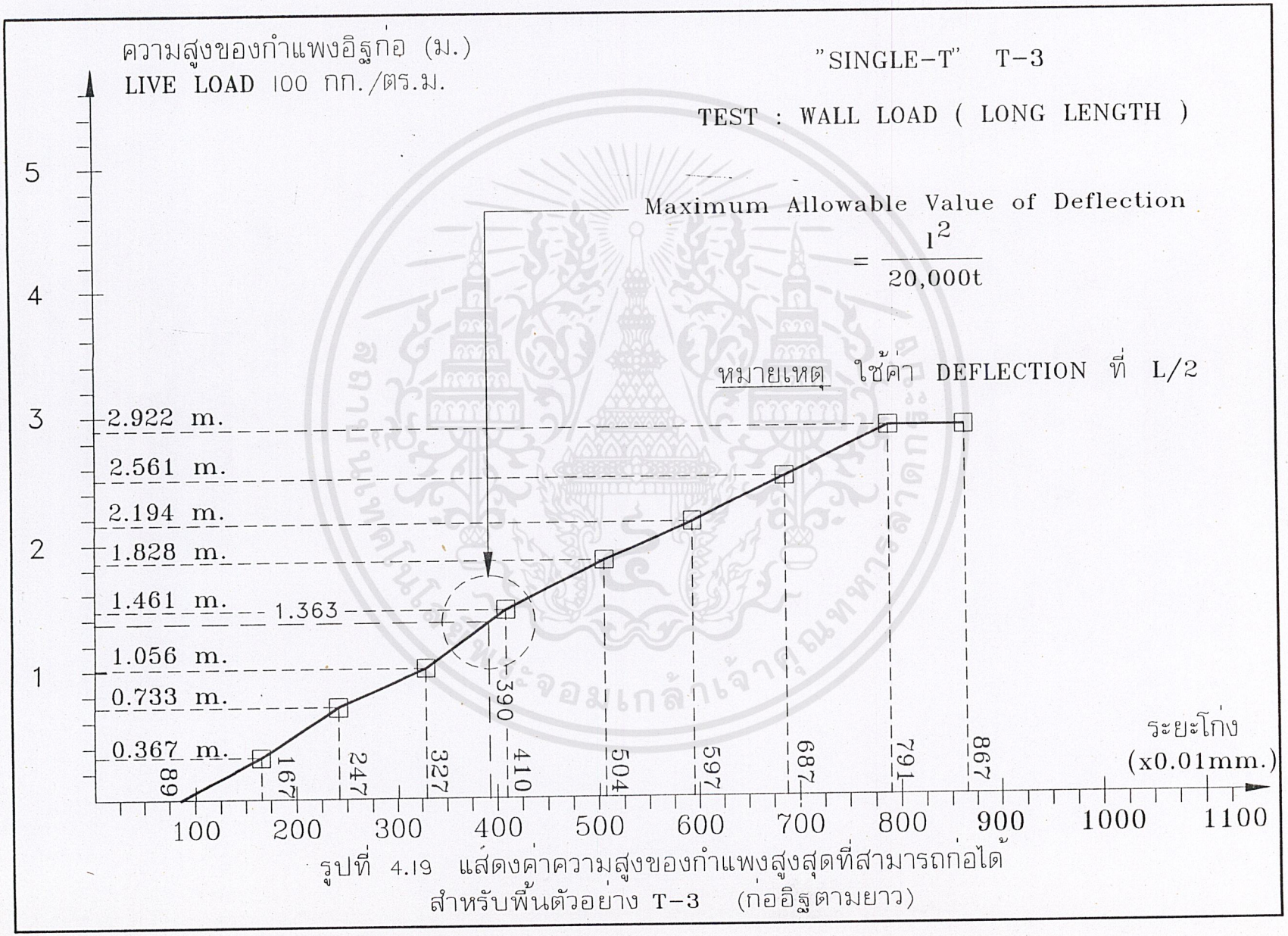
รูปที่ 4.16 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของกำแพงอิฐก่อกับระยะโก่ง
สำหรับพื้นตัวอย่าง P-2, T-2 & IT-2 (ก่ออิฐแนวขวาง)



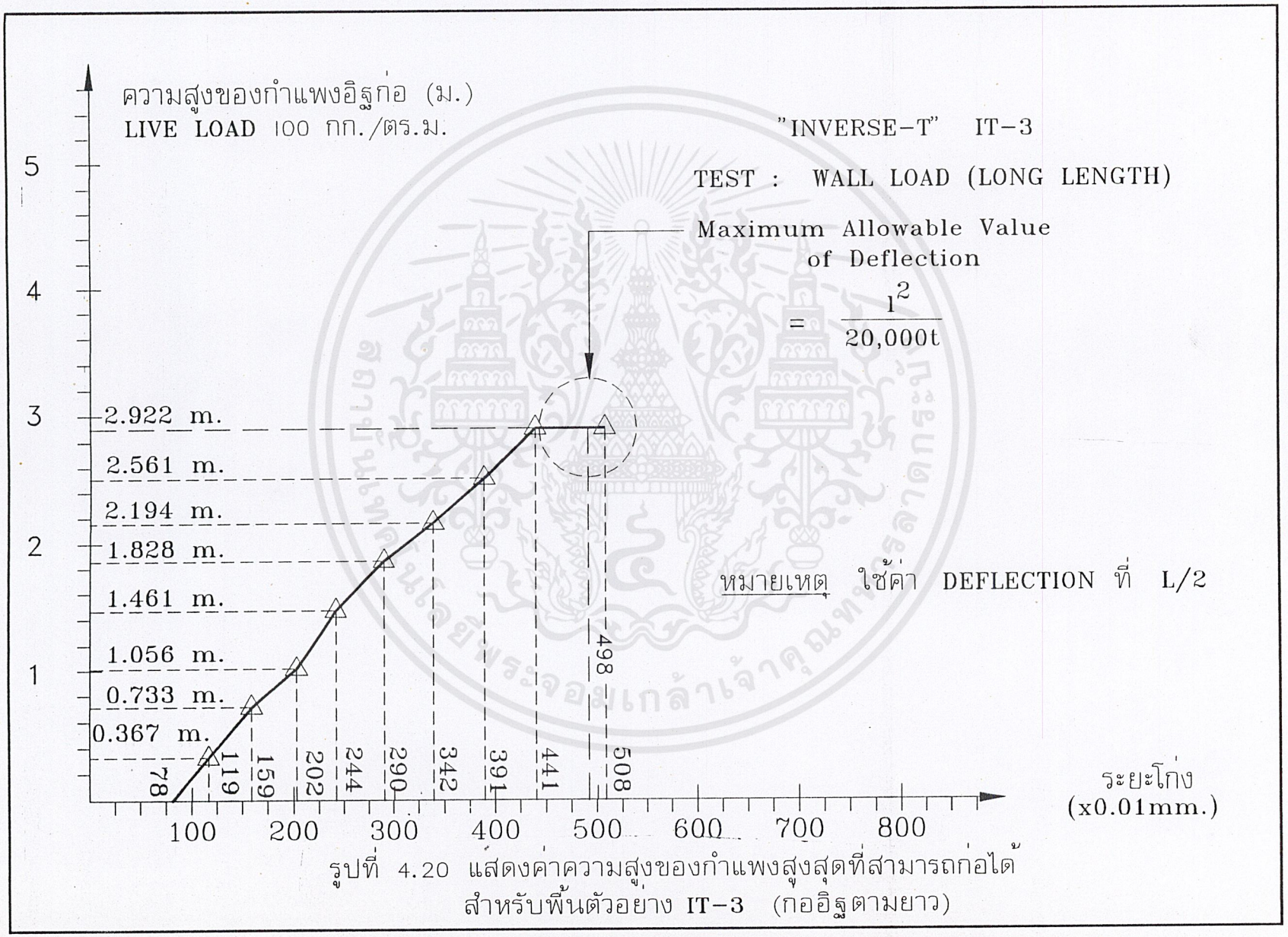
รูปที่ 4.17 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของกำแพงอิฐก่อกับระยะโก่ง
สำหรับพื้นตัวอย่าง P-3, T-3 & IT-3 (ก่ออิฐตามยาว)



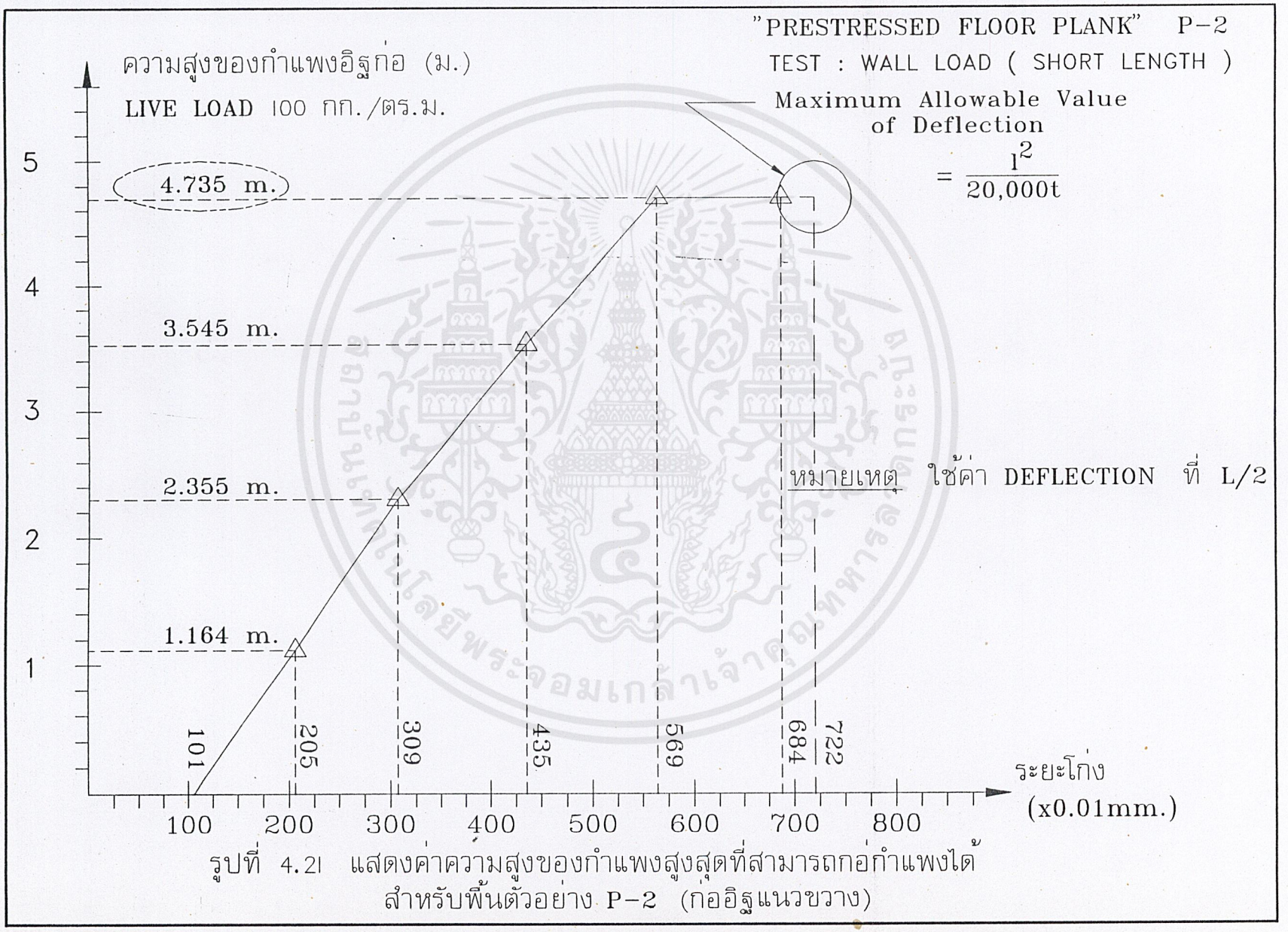
รูปที่ 4.18 แสดงค่าความสูงของกำแพงสูงสุดที่สามารถก่อได้
สำหรับพื้นตัวอย่าง P-3 (ก่ออิฐตามยาว)



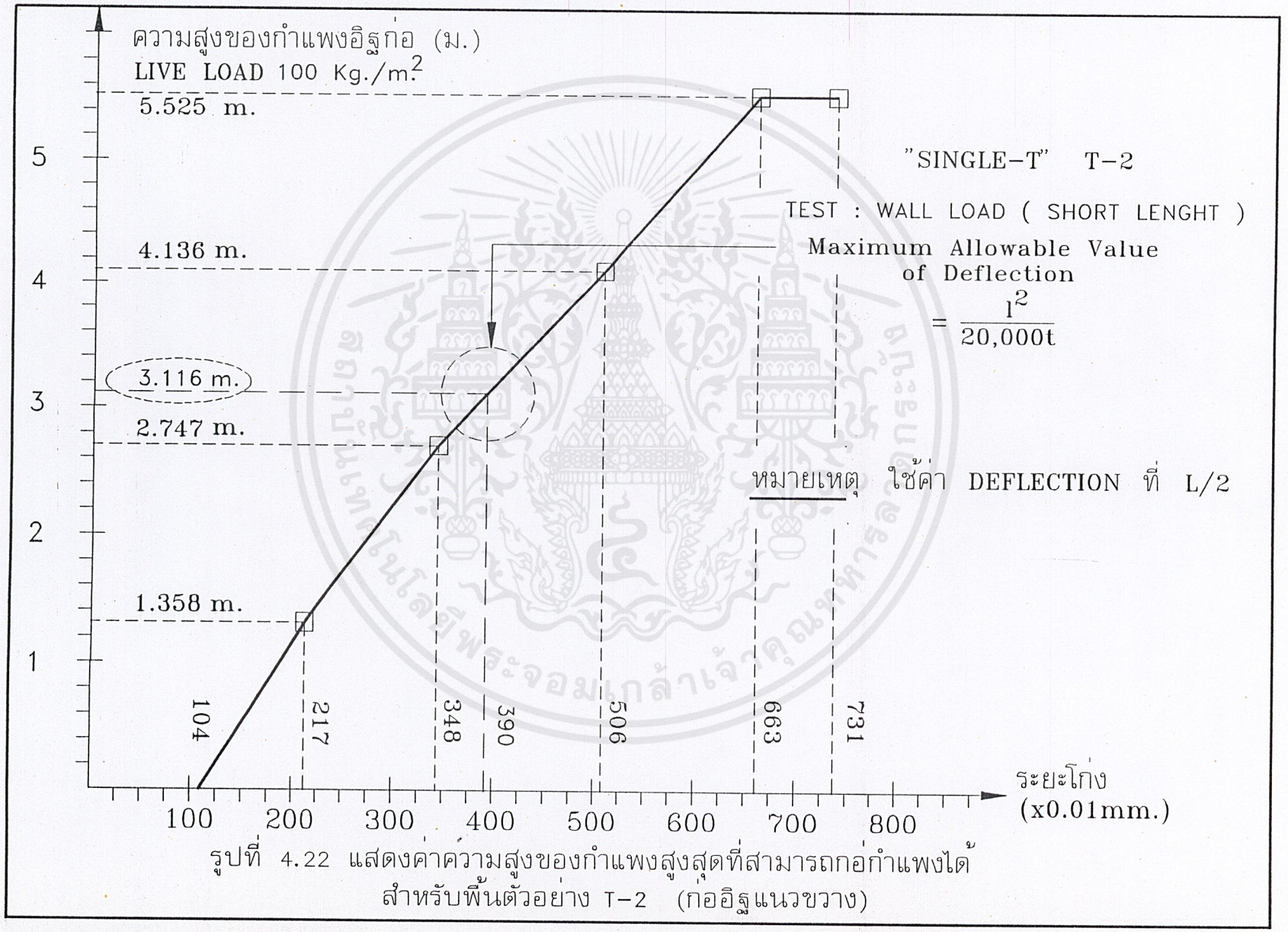
รูปที่ 4.19 แสดงค่าความสูงของกำแพงสูงสุดที่สามารถก่อได้
สำหรับพื้นตัวอย่าง T-3 (ก่ออิฐตามยาว)



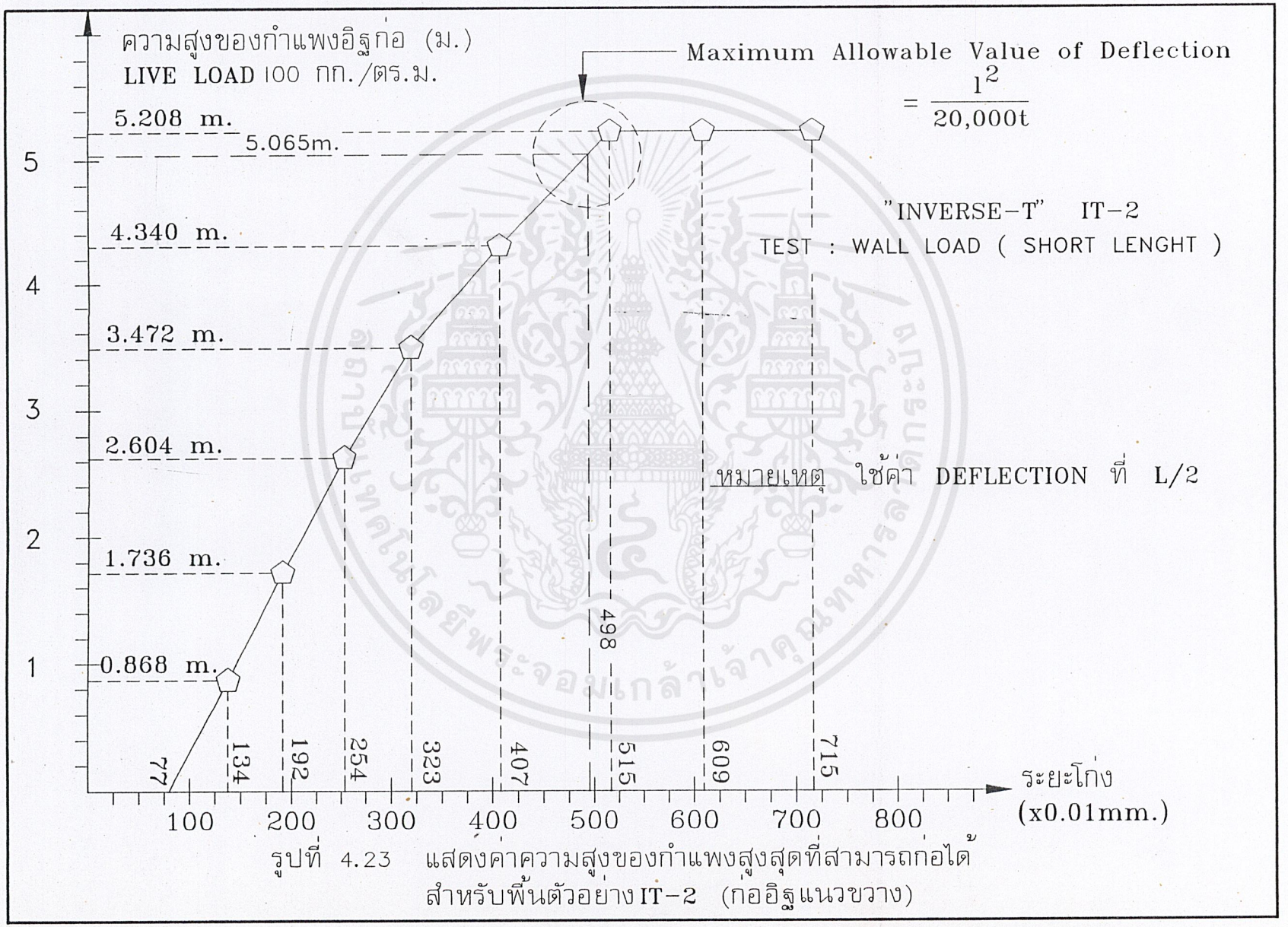
รูปที่ 4.20 แสดงค่าความสูงของกำแพงสูงสุดที่สามารถก่อได้ สำหรับพื้นตัวอย่าง IT-3 (กออิฐตามยาว)



รูปที่ 4.21 แสดงค่าความสูงของกำแพงสูงสุดที่สามารถก่อกำแพงได้ สำหรับพื้นตัวอย่าง P-2 (ก่ออิฐแนวขวาง)



รูปที่ 4.22 แสดงค่าความสูงของกำแพงสูงสุดที่สามารถก่อกำแพงได้
สำหรับพื้นตัวอย่าง T-2 (ก่ออิฐแนวขวาง)



รูปที่ 4.23 แสดงค่าความสูงของกำแพงสูงสุดที่สามารถก่อได้
สำหรับพื้นตัวอย่าง IT-2 (ก่ออิฐแนวขวาง)

บทที่ 5
สรุปผล

จากการทดสอบพื้นสำเร็จรูป ทั้ง 9 ตัวอย่าง ทำให้เราได้ทราบถึง ความสามารถในการรับน้ำหนักของแผ่นพื้นตัวอย่าง ในกรณีที่มีการก่อกำแพง ทั้งในแนวขวางและแนวขนานกับแผ่นพื้น ดังสามารถสรุปให้เป็นแนวทาง สำหรับพิจารณาความเหมาะสมในการใช้งาน เพื่อให้เกิดความถูกต้อง และปลอดภัยในงานก่อสร้าง ที่จำเป็นต้องมีการดัดแปลง หรือต่อเติมแนวกำแพงบนพื้นสำเร็จรูป ซึ่งปราศจากคานรองรับ

1. การก่อกำแพงในแนวขวางกับแผ่นพื้น

จากผลการทดสอบ เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้แล้ว เรา พบว่า แผ่นพื้นที่ทำการทดสอบสามารถรับน้ำหนัก จากการก่อกำแพงในแนวขวางกับแผ่นพื้น ได้ดีกว่าน้ำหนักจากการก่อกำแพงในแนวขนาน

สำหรับ PRESTRESSED FLOOR PLANK สามารถก่อกำแพง*ได้สูง 4.735 เมตร
สำหรับ SINGLE-T สามารถก่อกำแพง*ได้สูง 3.116 เมตร
และ สำหรับ INVERSE-T สามารถก่อกำแพง*ได้สูง 5.065 เมตร

หมายเหตุ กำแพงก่ออิฐครึ่งแผ่น น้ำหนัก 180 กิโลกรัม / เมตร

2. การก่อกำแพงในแนวขนานกับแผ่นพื้น

สำหรับ PRESTRESSED FLOOR PLANK สามารถก่อกำแพง*ได้สูง 2.34 เมตร
สำหรับ SINGLE - T สามารถก่อกำแพง*ได้สูง 1.363 เมตร
และ สำหรับ INVERSE - T สามารถก่อกำแพง* ได้สูง 2.922 เมตร

หมายเหตุ กำแพงก่ออิฐครึ่งแผ่น น้ำหนัก 180 กิโลกรัม / เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
ชิ้นส่วนคอนกรีตหล่อสำเร็จและระบบพื้นประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
ชิ้นส่วนคอนกรีตหล่อสำเร็จ
และระบบพื้นประกอบ

1.ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ กำหนดประเภท และชนิด มิติ และเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ส่วนประกอบและการทำ คุณลักษณะที่ต้องการ เครื่องหมายและฉลาก การชักตัวอย่าง และเกณฑ์การตัดสิน และ การทดสอบชิ้นส่วนคอนกรีตหล่อสำเร็จ สำหรับระบบพื้นประกอบ

1.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ครอบคลุมเฉพาะ ชิ้นส่วนคอนกรีตสำหรับนำไปใช้ในงานระบบพื้นประกอบ ซึ่งมีอยู่ 2 แบบ คือ

(1) แบบชิ้นส่วนเดี่ยว

ออกแบบคำนวณรวมกับวัสดุทับหน้า เพื่อให้มีกำลังตามที่ต้องการ ณ สถานที่ก่อสร้าง

(2) แบบชิ้นส่วนประกอบ

ออกแบบคำนวณรวมกับวัสดุทับหน้า โดยมีชิ้นส่วนรอง และชิ้นส่วนรองนี้ จะออกแบบให้รับน้ำหนัก หรือไม่รับน้ำหนักด้วยก็ได้ เพื่อให้มีกำลังตามที่ต้องการ ณ สถานที่ก่อสร้าง

1.3 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ครอบคลุมเฉพาะชิ้นส่วนคอนกรีต ที่ใช้ประกอบเป็นระบบพื้นอาคารที่พักอาศัย อาคารพาณิชย์ หรือ อาคารอื่น ๆ ที่มีลักษณะการใช้งานคล้ายคลึงกัน

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 ระบบพื้นคอนกรีต หมายถึง พื้นคอนกรีต ที่ประกอบด้วยแผ่นคอนกรีต หรือชิ้นส่วนคอนกรีต หรือชิ้นส่วนคอนกรีต และชิ้นส่วนรองเข้าด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กัน แล้วปรับประสานด้วยวัตดุทับหน้า

2.1.1 ระบบพื้นชิ้นส่วนเดี่ยว (Single Element Floor System) หมายถึง พื้นคอนกรีต ที่ใช้แผ่นคอนกรีต ซึ่งเป็นชิ้นส่วนสำเร็จ ชนิดเดียว ปูพาดคาน เรียงติดต่อกันไป โดย ระบบพื้นนี้ สามารถรับแรงกระทำได้ ตามที่ได้ออกแบบไว้ด้วยตัวเอง

2.1.2 ระบบพื้นประกอบ (Composite Floor System) หมายถึง พื้นคอนกรีตที่ทำขึ้น โดยประกอบชิ้นส่วนสำเร็จ เข้าด้วยกัน แล้วเททับหน้า ด้วยวัสดุทับหน้า เสริมเหล็ก เพื่อ ให้ ระบบพื้นประกอบนี้ มีกำลังเพียงพอ และได้ระดับตามที่ต้องการ

2.1.2.1 ระบบพื้นประกอบแบบชิ้นส่วนเดี่ยว (Single Element Composite Floor System) หมายถึง พื้นที่ที่ใช้ชิ้นส่วนคอนกรีตหล่อสำเร็จ เรียงพาดคานเป็นช่วงๆ และมีชิ้นส่วนรองปูให้เต็มช่องว่าง แล้วเททับด้วยวัสดุทับหน้า เสริมเหล็ก เพื่อให้ระบบพื้นประกอบแบบชิ้นส่วนประกอบนี้ มีกำลังเพียงพอ และได้ระดับตามที่ต้องการ

2.1.2.2 ระบบพื้นประกอบแบบชิ้นส่วนประกอบ (Multiple Elelent Composite Floor System) หมายถึง พื้นที่ใช้ชิ้นส่วนคอนกรีตหล่อสำเร็จ ปูพาดคานเป็นช่วง ๆ และมีชิ้นส่วนปูรองให้เต็มช่องว่าง แล้วเททับด้วยวัสดุทับหน้า เสริมเหล็ก เพื่อให้ระบบพื้นประกอบแบบชิ้นส่วนเดี่ยวนี้ มีกำลังเพียงพอ และได้ระดับตามที่ต้องการ

2.2 ชิ้นส่วนคอนกรีตหล่อสำเร็จสำหรับระบบพื้นประกอบ ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้ จะเรียกว่า " ชิ้นส่วนคอนกรีต" หมายถึง ชิ้นส่วนหลักที่ใช้รับน้ำหนักเต็มความยาวของพื้น โดยอาจจะมีชิ้นส่วนรองมาประกอบ

2.3 ชิ้นส่วนรอง หมายถึง ชิ้นส่วนที่ใช้รับน้ำหนักระหว่างช่วงของชิ้นส่วนคอนกรีต เช่น คอนกรีตบล็อค อิฐบล็อค แบบหล่อ

2.4 วัสดุทับหน้า (Topping) หมายถึง คอนกรีต หรือมอร์ต้า ที่เททับหน้า เพื่อให้ระบบพื้น มีกำลังที่เพียงพอ และได้ระดับตามที่ต้องการ แต่ไม่รวมถึงวัสดุตกแต่ง

2.5 คอนกรีตหุ้ม (Covering) หมายถึง เนื้อคอนกรีตส่วนที่บางที่สุด ระหว่างผิวเหล็กเสริม กับผิวของคอนกรีต

2.6 ความหนาของชิ้นส่วนคอนกรีต (d) หมายถึง ระยะที่วัดจากส่วนล่างสุดถึงส่วนบนสุดของแผ่นคอนกรีต เมื่อวางตามลักษณะที่ใช้งานจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 ความหนารวม (t) หมายถึง ระยะที่วัดจากส่วนล่างสุด ถึงส่วนบนสุด ของระบบพื้น

2.8 เปลือก (Shell) หมายถึง ผนังนอกของแผ่นคอนกรีตแบบกลวง (Hollow Core)

2.9 ผนังกั้นโพรง (Web) หมายถึง ผนังภายในซึ่งแบ่งโพรงในแผ่นคอนกรีตแบบกลวง

2.10 ความยาว (L) หมายถึง ความยาวของชิ้นส่วนคอนกรีต

2.11 ความยาวประสิทธิผล (l) หมายถึง ระยะห่างระหว่างขอบของแท่นธาร (Bearing Plate)

2.12 ความต้านแรงอัด (f_c) หมายถึง ความเค้นอัดสูงสุดที่แท่งคอนกรีตรูปทรงกระบอกมาตรฐาน สามารถรับได้ โดยปกติแล้ว จะกำหนดให้ทดสอบเมื่อคอนกรีตมีอายุได้ 28 วัน

2.13 ความเค้นอัดสูงสุดก่อนคัดลวด (f_{ci}) หมายถึง ความเค้นอัดสูงสุด ที่แท่งคอนกรีตรูปทรงกระบอกมาตรฐาน สามารถรับได้ ก่อนตัดหรือปล่อยลวดเหล็ก หรือลวดเหล็กตีเกลียว สำหรับงานคอนกรีตอัดแรงในการหล่อชิ้นส่วนคอนกรีต ชนิดคอนกรีตอัดแรงเสริมเหล็กอัดแรง

3. ประเภทและชนิด

3.1 ประเภท

ชิ้นส่วนคอนกรีต แบ่งตามความหนาของคอนกรีตหุ้ม ออกเป็น 3 ประเภท คือ

3.1.1 ประเภท 1 สัญลักษณ์ F0 คอนกรีตหุ้มหนาไม่น้อยกว่า ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเสริม และต้องไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร

3.1.2 ประเภท 2 สัญลักษณ์ F1 คอนกรีตหุ้ม หนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร

3.1.3 ประเภท 3 สัญลักษณ์ F2 คอนกรีตหุ้มหนาไม่น้อยกว่า 45 มิลลิเมตร

หมายเหตุ 1. คอนกรีตหุ้ม ที่หนาไม่น้อยกว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเสริม และไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร จะทนไฟได้ประมาณ 30 นาที

2. คอนกรีตหุ้มที่หนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร จะทนไฟได้ประมาณ 1 ชั่วโมง

3. คอนกรีตหุ้มที่หนาไม่น้อยกว่า 45 มิลลิเมตร จะทนไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ประมาณ 2 ชั่วโมง

3.2 ชนิด

ชิ้นส่วนคอนกรีตแต่ละประเภท แบ่งตามกรรมวิธีเสริมเหล็ก ออกได้เป็น 2 ชนิด คือ

3.2.1 ชนิดคอนกรีตเสริมเหล็ก สัญลักษณ์ RC

3.2.2 ชนิดคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรง สัญลักษณ์ PC

4. มิติและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

4.1 มิติ

4.1.1 ความหนาของชิ้นส่วนคอนกรีต (d) ต้องไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร

4.1.2 ความหนาคอนกรีตหุ้ม

(1) ประเภท 1 คอนกรีตหุ้ม ต้องหนาไม่ น้อยกว่า ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเสริมนั้น และต้องไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร

(2) ประเภท 2 คอนกรีตหุ้มต้องหนา ไม่น้อยกว่า 25 มิล-ลิเมตร

(3) ประเภท 3 คอนกรีตหุ้มต้องหนา ไม่น้อยกว่า 45 มิล-ลิเมตร

4.1.3 ความหนาของส่วนที่บางที่สุด

ต้องไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร

4.1.4 ความตรง

แผ่นคอนกรีต เมื่อวางตามลักษณะใช้งานจริง จะต้องตรง ถ้าโก่งจะผิดไปจากแนวตรง ด้านข้าง ได้ไม่เกิน L/360

4.2 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

4.2.1 ความยาว จะคลาดเคลื่อนจากค่าที่ระบุไว้ที่ฉลากได้ไม่เกิน ±10 มิลลิเมตร

4.2.2 มิติภายนอกของภาคตัด

(1) น้อยกว่า 500 มิลลิเมตร จะคลาดเคลื่อน จากค่าที่ผู้ทำกำหนดไว้ในแบบ (Drawing) ได้ไม่เกินกว่า ± 5 มิล-ลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) 500 มิลลิเมตร ถึง 1,000 มิลลิเมตร จะคลาดเคลื่อน จากค่าที่ผู้ทำ กำหนดไว้ในแบบ ได้ไม่เกิน ± 10 มิลลิเมตร

(3) 1,000 มิลลิเมตร ขึ้นไป จะคลาดเคลื่อนจากค่า ที่ผู้ทำกำหนดไว้ในแบบ ได้ไม่เกิน ± 12 มิลลิเมตร

4.2.3 มิติของเปลือก และผนังกั้นโพรง

จะน้อยกว่าค่าที่ผู้ทำกำหนดไว้ในแบบ ได้ไม่เกิน 5 มิลลิเมตร

5. ส่วนประกอบและการทำ

5.1 ส่วนประกอบ

5.1.1 ปูนซีเมนต์

ต้องเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ที่เป็นไป ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ เล่ม 1 ข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพ มาตรฐาน เลขที่ มอก. 15 เล่ม 1

5.1.2 มวลผสม

ต้องเป็นมวลผสม ที่เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม มวลผสมคอนกรีต มาตรฐาน เลขที่ มอก. 566 โดยขนาดใหญ่สุดของมวลผสมหยาบ ต้องไม่เกิน 30 มิลลิเมตร และต้องเล็กกว่า 2 ใน 5 ของส่วนที่บางที่สุด ของแผ่นคอนกรีต

5.1.3 เหล็กเสริม

5.1.3.1 ชนิดคอนกรีตเสริมเหล็ก

(1) เหล็กเส้นกลม ให้ เป็นไปตามมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต : เหล็กเส้นกลม มาตรฐาน เลขที่ มอก.20

(2) เหล็กข้ออ้อย ให้ เป็นไปตามมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต : เหล็กข้ออ้อย มาตรฐาน เลขที่ มอก.20

(3) เหล็กเส้นแบน และสี่เหลี่ยมจัตุรัส ให้เป็นไปตามมาตร-ฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม เหล็กเส้นแบน และและสี่เหลี่ยมจัตุรัส มาตรฐานเลขที่ มอก. 55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(4) เหล็กรีดซ้ำ ให้ เป็นไปตาม มาตรฐานผลิตภัณฑ์-อุตสาหกรรม เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต : เหล็กรีดซ้ำ มาตรฐานเลขที่ มอก. 211

(5) ตะแกรง ลวด เหล็กกล้า เชื่อม ติดเสริม คอนกรีต (Welded Steel Wire Fabric for Concrete Reinforcement) ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ตะแกรงลวดเหล็กกล้า เชื่อมติดเสริมคอนกรีต มาตรฐานเลขที่ มอก. 737

5.1.3.2 ชนิดคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรง

(1) ลวดเหล็ก สำหรับงาน คอนกรีต อัดแรง ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม ลวดเหล็กสำหรับงานคอนกรีตอัดแรง มาตรฐานเลขที่ มอก. 95

(2) ลวดเหล็ก ตีเกลียว สำหรับงาน คอนกรีต อัดแรงให้เป็นไปตามมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ลวดเหล็ก ตีเกลียว ชนิด 7 เส้น สำหรับงานคอนกรีตอัดแรง มาตรฐานเลขที่ มอก. 420

5.2 การทำ

5.2.1 คอนกรีต

5.2.1.1 ต้องผสมคอนกรีต ด้วยเครื่องผสม คอนกรีต เพื่อให้เนื้อคอนกรีต มีส่วนผสมสม่ำเสมอ และแต่ละแผ่นต้องหล่อต่อเนื่องกันตลอด

5.2.1.2 ให้ชั่งวัสดุที่ใช้ เป็นส่วนผสมของคอนกรีตทุกครั้ง ส่วนน้ำอาจวัดเป็นปริมาตรได้

5.2.1.3 ต้องใช้เครื่องเขย่า (Vibrator) หรือเครื่องมืออื่น ๆ เพื่อทำให้เนื้อคอนกรีตแน่น สม่ำเสมอ

5.2.2 เหล็กเสริมตามยาว

วิธีคำนวณปริมาณ เหล็กเสริม ตามยาว จะต้อง เป็นไปตามข้อกำหนด การออกแบบ ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วๆ ไป เช่น วสท. 1001-16 หรือ ACI 318-83 หรือ BS CP 114

5.2.3 การตัดเหล็กเสริมตามยาวสำหรับแผ่นคอนกรีตชนิดคอนกรีต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสริมเหล็กอัดแรงจะกระทำได้ เมื่อคอนกรีตมีความเค้นอัดสูงสุดไม่น้อยกว่า 24 เมกะปาสคาล

5.2.4 การบ่มคอนกรีต

จะใช้วิธีใดก็ได้ แต่จะต้องบ่มจนคอนกรีตมีความต้านแรงอัดตามที่กำหนดไว้ในหัวข้อ 6.2

6. คุณลักษณะที่ต้องการ

6.1 ลักษณะทั่วไป

เนื้อคอนกรีตต้องแน่น สม่ำเสมอ และไม่มีส่วนบกพร่องที่อาจให้ผลเสียหายได้ เช่น รอยพรุน รอยร้าว การเสียรูป หรืออื่น ๆ การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

6.2 ความต้านทานแรงอัดของคอนกรีต

6.2.1 ชนิดคอนกรีตเสริมเหล็ก ต้องมีค่าความต้านทานแรงอัด ไม่น้อยกว่า 20 เมกะปาสคาล

6.2.2 ชนิดคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรง ต้องมีค่าความต้านทานแรงอัดไม่น้อยกว่า 35 เมกะปาสคาล และมีค่าความเค้นอัดสูงสุดก่อนตัดลวด ไม่น้อยกว่า 24 เมกะปาสคาล

การทดสอบให้ปฏิบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิธีทดสอบความต้านแรงอัดของแท่งคอนกรีต มาตรฐานเลขที่ มอก.409

7. เครื่องหมายและฉลาก

7.1 ที่แผ่นคอนกรีตทุกแผ่น อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน และถาวร

(1) สัญลักษณ์แสดงประเภทและชนิด

(2) ชั้นคุณภาพ และความยาว

(3) เครื่องหมายแสดงตำแหน่งยก ในกรณีที่ไม่มีปัญหา

(4) เครื่องหมายความยาวประสิทธิผล

(5) วัน เดือน ปี ที่ทำ

(6) ชื่อผู้ทำ หรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2 ผู้ทำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เป็นไปตามมาตรฐานนี้จะแสดงเครื่องหมายมาตรฐาน กับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้นได้ ต่อเมื่อได้รับใบอนุญาตจากคณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ฮ.

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
แผ่นคอนกรีตหล่อสำเร็จสำหรับระบบพื้นคอนกรีต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
แผ่นคอนกรีตหล่อสำเร็จ
สำหรับระบบพื้นคอนกรีต

1.ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ กำหนด ประเภท ชนิด และชั้นคุณภาพ มิติ และเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ส่วนประกอบและการทำ คุณลักษณะที่ต้องการ เครื่องหมายและฉลาก การชักตัวอย่าง และเกณฑ์การตัดสิน และการทดสอบ แผ่นคอนกรีตหล่อสำเร็จสำหรับระบบพื้นคอนกรีต

1.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ครอบคลุมเฉพาะ แผ่นพื้นคอนกรีต ซึ่งจะนำไปประกอบเป็นระบบพื้นชิ้นส่วนเดียว โดยระบบพื้นนี้ สามารถรับแรงกระทำทั้งหมด ตามที่ออกแบบได้ด้วยตัวเอง ส่วนวัสดุทับหน้ามีหน้าที่เพียงเพื่อปรับประสานเท่านั้น

1.3 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ครอบคลุมเฉพาะ แผ่นคอนกรีตที่ต้องรับน้ำหนักบรรทุกไม่เกิน 5,000 ปาสคาล และใช้ประกอบเป็นระบบพื้นอาคาร ที่พักอาศัย อาคาร พาณิชย์ หรือ อาคารอื่น ๆ ที่มีลักษณะการใช้งานที่คล้ายคลึงกัน

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 ระบบพื้นคอนกรีต หมายถึง พื้นคอนกรีต ที่ประกอบด้วยแผ่นคอนกรีต หรือชิ้นส่วนคอนกรีต หรือชิ้นส่วนคอนกรีต และชิ้นส่วนรองเข้าด้วยกัน แล้วปรับประสานด้วยวัตถุทับหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1 ระบบพื้นเดี่ยว (Single Element Floor System) ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้ จะเรียกว่า "ระบบพื้น" หมายถึง พื้นคอนกรีตที่ใช้แผ่นคอนกรีต ซึ่งเป็นชิ้นส่วนสำเร็จ ชนิดเดียว ปูพาดคาน เรียงติดต่อกันไป โดย ระบบพื้นนี้ สามารถรับแรงกระทำ ได้ ตามที่ได้ออกแบบไว้ด้วยตัวเอง

2.1.2 ระบบพื้นประกอบ (Composite Floor System) หมายถึง พื้นคอนกรีตที่ทำขึ้น โดยประกอบชิ้นส่วนสำเร็จ เข้าด้วยกัน แล้วเททับหน้า ด้วยวัสดุทับหน้า เสริมเหล็ก เพื่อ ให้ ระบบพื้นประกอบนี้ มีกำลังเพียงพอ และได้ระดับตามที่ต้องการ

2.2 แผ่นคอนกรีตสำเร็จ สำหรับระดับพื้นคอนกรีต ซึ่งต่อไป ในมาตรฐานนี้ จะเรียกว่า " แผ่นคอนกรีต " หมายถึง แผ่นคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือ แผ่นคอนกรีตเสริมเหล็ก อัดแรง ที่ทำสำเร็จรูป สำหรับประกอบเป็นระบบพื้น และใช้รับน้ำหนัก ระหว่างช่วงคาน หรือผนังรับน้ำหนัก

2.3 วัสดุทับหน้า (Topping) หมายถึง คอนกรีตหรือมอร์ต้าที่เททับหน้า เพื่อปรับระบบประสานแผ่นคอนกรีต แต่ไม่รวมถึงวัสดุตกแต่ง

2.4 คอนกรีตหุ้ม (Covering) หมายถึง เนื้อคอนกรีตส่วนที่บางที่สุด ระหว่างผิวเหล็กเสริม กับผิวของคอนกรีต

2.5 ความหนาแผ่นคอนกรีต (d) หมายถึง ระยะที่วัดจากส่วนล่างสุด ถึงส่วนบนสุดของแผ่นคอนกรีต เมื่อวางตามลักษณะที่ใช้งานจริง

2.6 ความหนารวม (t) หมายถึง ระยะที่วัดจากส่วนล่างสุด ถึงส่วนบนสุด ของระบบพื้น

2.7 เปลือก (Shell) หมายถึง ผนังนอกของแผ่นคอนกรีตแบบกลวง (Hollow Core)

2.8 ผนังกั้นโพรง (web) หมายถึง ผนังภายใน ซึ่งแบ่งโพรงในแผ่นคอนกรีตแบบกลวง

2.9 ความยาว (L) หมายถึง ความยาวของแผ่นคอนกรีต

2.10 ความยาวประสิทธิผล (l) หมายถึง ระยะห่างระหว่างขอบของแท่นธาร (Bearing Plate)

2.11 น้ำหนักบรรทุก หมายถึง น้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่ ที่กำหนดว่าพื้นจะรับได้ ไม่รวมน้ำหนักของตัวพื้นเอง

2.12 ความต้านแรงอัด (fc) หมายถึง ความเค้นอัดสูงสุด ที่แท่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอนกรีต รูปทรงกระบอกมาตรฐาน สามารถรับได้ โดยปกติ กำหนดให้ทดสอบ เมื่อคอนกรีต มีอายุได้ 28 วัน

2.13 ความเค้นอัดสูงสุด ก่อนคัดลวด (f_{ct}) หมายถึง ความเค้นอัดสูงสุด ที่แท่งคอนกรีตรูปทรงกระบอกมาตรฐาน สามารถรับได้ ก่อนตัด หรือปล่อยลวดเหล็ก หรือลวดเหล็กดีเกลียว สำหรับงานคอนกรีตสำหรับงาน คอนกรีตอัดแรง ในการหล่อแผ่นคอนกรีต ชนิดคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรง

3. ประเภทและชั้นคุณภาพ

3.1 ประเภท

แผ่นคอนกรีต แบ่ง ตามความหนา ของคอนกรีต หุ้ม ออกเป็น 3 ประเภท คือ

3.1.1 ประเภท 1 สัญลักษณ์ FO คอนกรีตหุ้ม จะต้องหนาไม่น้อยกว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ของเหล็กเสริม และจะต้องไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร

3.1.2 ประเภท 2 สัญลักษณ์ F1 คอนกรีตหุ้มจะต้องหนา ไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร

3.1.3 ประเภท 3 สัญลักษณ์ F2 คอนกรีตหุ้ม จะต้องหนาไม่น้อยกว่า 45 มิลลิเมตร

หมายเหตุ 1. คอนกรีตหุ้มที่หนาไม่น้อยกว่า ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเสริม และไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร จะทนไฟได้ประมาณ 30 นาที

2. คอนกรีตหุ้มที่หนา ไม่น้อยไปกว่า 25 มิลลิเมตร จะทนไฟได้ประมาณ 1 ชั่วโมง

3. คอนกรีตหุ้มที่หนา ไม่น้อยไปกว่า 45 มิลลิเมตร จะทนไฟได้ประมาณ 2 ชั่วโมง

3.2 ชั้นคุณภาพ

แผ่นคอนกรีต แบ่งตามน้ำหนักบรรทุกออกเป็น 7 ชั้นคุณภาพ คือ

3.2.1 ชั้นคุณภาพ LL 100 น้ำหนักบรรทุก 1,000 ปาสคาล

3.2.1 ชั้นคุณภาพ LL 150 น้ำหนักบรรทุก 1,500 ปาสคาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1	ชั้นคุณภาพ	LL	200	น้ำหนักบรรทุก	2,000	ปาสคาล
3.2.1	ชั้นคุณภาพ	LL	250	น้ำหนักบรรทุก	2,500	ปาสคาล
3.2.1	ชั้นคุณภาพ	LL	300	น้ำหนักบรรทุก	3,000	ปาสคาล
3.2.1	ชั้นคุณภาพ	LL	400	น้ำหนักบรรทุก	4,000	ปาสคาล
3.2.1	ชั้นคุณภาพ	LL	500	น้ำหนักบรรทุก	5,000	ปาสคาล

หมายเหตุ 1 ปาสคาล = 1 กิโลกรัม ต่อ ตารางเมตร โดยประมาณ

4. มิติและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

4.1 มิติ

4.1.1 อัตราส่วนระหว่างความยาว ต่อความหนา (L/d)

4.1.1.1 ชนิดคอนกรีตเสริมเหล็ก ต้องมีอัตราส่วนของความยาว ต่อความหนา ไม่เกิน 30

4.1.1.2 ชนิดคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรง

(1) แผ่นคอนกรีตแบบกลวง และแบบแผ่นเรียบตัน จะ ต้องมีอัตราส่วน ของความยาว ต่อความหนา ไม่เกิน 50

(2) แผ่นคอนกรีตแบบอื่น ต้อง มีอัตรา ส่วน ของความยาว ต่อความหนา ไม่เกิน 40

4.1.2 ความหนาคอนกรีตหุ้ม

(1) ประเภท 1 คอนกรีตหุ้ม ต้องหนาไม่ น้อยกว่า ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเสริมนั้น และต้องไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร

(2) ประเภท 2 คอนกรีตหุ้มต้องหนา ไม่น้อยกว่า 25 มิล-ลิเมตร

(3) ประเภท 3 คอนกรีตหุ้มต้องหนา ไม่น้อยกว่า 45 มิล-ลิเมตร

4.1.3 ความหนาของส่วนที่บางที่สุด

ต้องไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร

4.1.4 ความตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นคอนกรีต เมื่อวางตามลักษณะใช้งานจริง จะต้องตรง ถ้าโก่งจะผิดไปจากแนวตรง ด้านข้าง ได้ไม่เกิน L/360

4.2 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

4.2.1 ความยาว จะคลาดเคลื่อนจากค่าที่ระบุไว้ที่ฉลากได้ไม่เกิน ±10 มิลลิเมตร

4.2.2 มิติภายนอกของภาคตัด

(1) น้อยกว่า 500 มิลลิเมตร จะคลาดเคลื่อน จากค่าที่ผู้ทำกำหนดไว้ในแบบ (Drawing) ได้ไม่เกินกว่า ± 5 มิล-ลิเมตร

(2) 500 มิลลิเมตร ถึง 1,000 มิลลิเมตร จะคลาด-เคลื่อน จากค่าที่ผู้ทำ กำหนดไว้ในแบบ ได้ไม่เกิน ± 10 มิลลิเมตร

(3) 1,000 มิลลิเมตร ขึ้นไป จะคลาดเคลื่อนจากค่า ที่ผู้ทำกำหนดไว้ในแบบ ได้ไม่เกิน ± 12 มิลลิเมตร

4.2.3 มิติของเปลือก และผนังกั้นโพรง

จะน้อยกว่าค่าที่ผู้ทำกำหนดไว้ในแบบ ได้ไม่เกิน 5 มิลลิเมตร

5. ส่วนประกอบและการทำ

5.1 ส่วนประกอบ

5.1.1 ปูนซีเมนต์

ต้องเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ที่เป็นไป ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ เล่ม 1 ข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพ มาตรฐาน เลขที่ มอก. 15 เล่ม 1

5.1.2 มวลผสม

ต้องเป็นมวลผสม ที่เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม มวลผสมคอนกรีต มาตรฐาน เลขที่ มอก. 566 โดยขนาดใหญ่สุดของมวลผสมหยาบ ต้องไม่เกิน 30 มิลลิเมตร และต้องเล็กกว่า 2 ใน 5 ของส่วนที่บางที่สุด ของแผ่นคอนกรีต

5.1.3 เหล็กเสริม

5.1.3.1 ชนิดคอนกรีตเสริมเหล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) เหล็กเส้นกลม ให้ เป็นไปตามมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต : เหล็กเส้นกลม มาตรฐาน เลขที่ มอก.20

(2) เหล็กข้ออ้อย ให้ เป็นไปตามมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต : เหล็กข้ออ้อย มาตรฐาน เลขที่ มอก.20

(3) เหล็กเส้นแบน และสี่เหลี่ยมจัตุรัส ให้เป็นไปตามมาตร-ฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม เหล็กเส้นแบน และและสี่เหลี่ยมจัตุรัส มาตรฐานเลขที่ มอก. 55

(4) เหล็กรีดซ้ำ ให้ เป็นไปตาม มาตรฐานผลิตภัณฑ์-อุตสาหกรรม เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต : เหล็กรีดซ้ำ มาตรฐานเลขที่ มอก. 211

(5) ตะแกรง ลวด เหล็กกล้า เชื่อม ติดเสริม คอนกรีต (Welded Steel Wire Fabric for Concrete Reinforcement) ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ตะแกรงลวดเหล็กกล้า เชื่อมติดเสริมคอนกรีต มาตรฐานเลขที่ มอก. 737

5.1.3.2 ชนิดคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรง

(1) ลวดเหล็ก สำหรับงาน คอนกรีต อัดแรง ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม ลวดเหล็กสำหรับงานคอนกรีตอัดแรง มาตรฐานเลขที่ มอก. 95

(2) ลวดเหล็ก ตีเกลียว สำหรับงาน คอนกรีต อัดแรงให้เป็นไปตามมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ลวดเหล็ก ตีเกลียว ชนิด 7 เส้น สำหรับงานคอนกรีตอัดแรง มาตรฐานเลขที่ มอก. 420

5.2 การทำ

5.2.1 คอนกรีต

5.2.1.1 ต้องผสมคอนกรีต ด้วยเครื่องผสม คอนกรีต เพื่อให้เนื้อคอนกรีต มีส่วนผสมสม่ำเสมอ และแต่ละแผ่นต้องหล่อต่อเนื่องกันตลอด

5.2.1.2 ให้ชั่งวัสดุที่ใช้ เป็นส่วนผสมของคอนกรีตทุกครั้ง ส่วนน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาจวัดเป็นปริมาตรได้

5.2.1.3 ต้องใช้เครื่องเขย่า (Vibrator) หรือเครื่องมืออื่น ๆ เพื่อทำให้เนื้อคอนกรีตแน่น สม่ำเสมอ

5.2.2 เหล็กเสริมตามยาว

วิธีคำนวณปริมาณ เหล็กเสริม ตามยาว จะต้อง เป็นไปตามข้อกำหนด การออกแบบ ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วๆ ไป เช่น วสท. 1001-16 หรือ ACI 318-83 หรือ BS CP 114

5.2.3 การตัดเหล็กเสริมตามยาวสำหรับแผ่นคอนกรีตชนิดคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรงจะกระทำได้ เมื่อคอนกรีตมีความเค้นอัดสูงสุดไม่น้อยกว่า 24 เมกะปาสคาล

5.2.4 การบ่มคอนกรีต

จะใช้วิธีใดก็ได้ แต่จะต้องบ่มจนคอนกรีตมีความต้านแรงอัดตามที่กำหนดไว้ในหัวข้อ 6.2

6. คุณลักษณะที่ต้องการ

6.1 ลักษณะทั่วไป

เนื้อคอนกรีตต้องแน่น สม่ำเสมอ และไม่มีส่วนบกพร่องที่อาจให้ผลเสียหายได้ เช่น รอยพรุน รอยร้าว การเสียรูป หรืออื่น ๆ การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

6.2 ความต้านทานแรงอัดของคอนกรีต

6.2.1 นิดคอนกรีตเสริมเหล็ก ต้องมีค่าความต้านทานแรงอัด ไม่น้อยกว่า 20 เมกะปาสคาล

6.2.2 ชนิดคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรง ต้องมีค่าความต้านทานแรงอัดไม่น้อยกว่า 35 เมกะปาสคาล และมีค่าความเค้นอัดสูงสุดก่อนตัดลวด ไม่น้อยกว่า 24 เมกะปาสคาล

การทดสอบให้ปฏิบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิธีทดสอบความต้านแรงอัดของแท่งคอนกรีต มาตรฐานเลขที่ มอก.409

6.3 การรับน้ำหนักบรรทุก

เมื่อทดสอบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิธีทดสอบการรับน้ำหนักของแผ่นคอนกรีตหล่อสำเร็จ และระบบพื้นคอน-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรีต มาตรฐานเลขที่ มอก.577 แล้ว ต้องเป็นดังนี้

6.3.1 ไม่ปรากฏรอยร้าวกว้างเกิน 0.20 มิลิเมตร ใต้ท้องแผ่นคอนกรีต

6.3.2 ความแอ่นตัว (Deflection)

(1) ต้องไม่เกิน $l^2 / 20,000$ t

(2) ถ้าแอ่นตัวเกิน $l^2 / 20,000$ t ต้องคืนตัวได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 75

7. เครื่องหมายและฉลาก

7.1 ที่แผ่นคอนกรีตทุกแผ่น อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน และถาวร

(1) สัญลักษณ์แสดงประเภทและชนิด

(2) ชั้นคุณภาพ และความยาว

(3) เครื่องหมายแสดงตำแหน่งยก ในกรณีที่ไม่มีปัญหา

(4) เครื่องหมายความยาวประสิทธิผล

(5) วัน เดือน ปี ที่ทำ

(6) ชื่อผู้ทำ หรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

7.2 ผู้ทำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เป็นไปตามมาตรฐานนี้จะแสดงเครื่องหมายมาตรฐาน กับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้นได้ ต่อเมื่อได้รับใบอนุญาตจากคณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค.

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
วิธีทดสอบการรับน้ำหนักของแผ่นคอนกรีตหล่อสำเร็จ
และระบบพื้นคอนกรีต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
วิธีทดสอบการรับน้ำหนัก
ของแผ่นคอนกรีตหล่อสำเร็จ
และระบบพื้นคอนกรีต

1.ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ กำหนด เครื่องมือ การเตรียมตัวอย่าง การ การทดสอบ และการรายงาน ผลการรับน้ำหนัก ของแผ่นคอนกรีตหล่อสำเร็จ สำหรับพื้นคอนกรีต และระบบพื้นคอนกรีต สำหรับ อาคาร ที่พักอาศัย อาคารพาณิชย์ หรืออาคารอื่น ๆ ที่มีลักษณะการใช้งานที่ - คล้ายคลึงกัน

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 ระบบพื้นคอนกรีต หมายถึง พื้นคอนกรีต ที่ประกอบด้วยแผ่นคอนกรีต หรือชิ้นส่วนคอนกรีต หรือชิ้นส่วนคอนกรีต และชิ้นส่วนรองเข้าด้วยกัน แล้วปรับประสานด้วยวัตถุทับหน้า

2.1.1 ระบบพื้นเดี่ยว (Single Element Floor System) ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้ จะเรียกว่า "ระบบพื้น" หมายถึง พื้นคอนกรีตที่ใช้แผ่นคอนกรีต ซึ่งเป็นชิ้นส่วนสำเร็จ ชนิดเดียว ปูพาดคาน เรียงติดต่อกันไป โดย ระบบพื้นนี้ สามารถรับแรงกระทำ ได้ ตามที่ได้ออกแบบไว้ด้วยตัวเอง

2.1.2 ระบบพื้นประกอบ (Composite Floor System) หมายถึง พื้นคอนกรีตที่ทำขึ้น โดยประกอบชิ้นส่วนสำเร็จ เข้าด้วยกัน แล้วเททับหน้า ด้วยวัสดุทับหน้า เสริมเหล็ก เพื่อ ให้ ระบบพื้นประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นี้ มีกำลังเพียงพอ และได้ระดับตามที่ต้องการ

2.1.2.1 ระบบพื้นประกอบแบบชิ้นส่วนเดี่ยว (Single Element Composite Floor System) หมายถึง พื้นที่ที่ใช้ชิ้นส่วนคอนกรีตหล่อสำเร็จ เรียงพาดคาน เป็นช่วงๆ และมีชิ้นส่วนรองปูให้เต็มช่องว่าง แล้วเททับด้วยวัสดุทับหน้า เสริมเหล็ก เพื่อให้ระบบพื้นประกอบแบบชิ้นส่วนประกอบนี้ มีกำลังเพียงพอ และได้ระดับตามที่ต้องการ

2.2 แผ่นคอนกรีตสำเร็จ สำหรับระดับพื้นคอนกรีต ซึ่งต่อไป ในมาตรฐานนี้ จะเรียกว่า " แผ่นคอนกรีต " หมายถึง แผ่นคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือ แผ่นคอนกรีตเสริมเหล็ก อัดแรง ที่ทำสำเร็จรูป สำหรับประกอบเป็นระบบพื้น และใช้รับน้ำหนัก ระหว่างช่วงคาน หรือผนังรับน้ำหนัก

2.3 ชิ้นส่วนคอนกรีต หมายถึง ชิ้นส่วนหลักที่ใช้รับน้ำหนักเต็มความยาวของพื้น

2.4 ชิ้นส่วนรอง หมายถึง ชิ้นส่วนที่ใช้รับน้ำหนักระหว่างช่วงของชิ้นส่วน

2.5 วัสดุทับหน้า (Topping) หมายถึง คอนกรีตหรือมอร์ต้าที่เททับหน้า เพื่อปรับระบบประสานแผ่นคอนกรีต แต่ไม่รวมถึงวัสดุตกแต่ง

2.6 คอนกรีตหุ้ม (Covering) หมายถึง เนื้อคอนกรีตส่วนที่บางที่สุด ระหว่างผิวเหล็กเสริม กับผิวของคอนกรีต

2.7 ความหนาแผ่นคอนกรีต (d) หมายถึง ระยะที่วัดจากส่วนล่างสุด ถึงส่วนบนสุดของแผ่นคอนกรีต เมื่อวางตามลักษณะที่ใช้งานจริง

2.8 ความหนารวม (t) หมายถึง ระยะที่วัดจากส่วนล่างสุด ถึงส่วนบนสุด ของระบบพื้น

2.9 ความหนาวัสดุทับหน้า (t') หมายถึง ความหนาของวัสดุทับหน้า ส่วนที่เททับแผ่นคอนกรีต ชิ้นส่วนคอนกรีต และชิ้นส่วนรอง วัดจากผิวบนของวัสดุทับหน้า ถึงผิวบนของแผ่นคอนกรีต ชิ้นส่วนคอนกรีต หรือชิ้นส่วนรอง โดยถือเอาค่าที่น้อยที่สุดเป็นเกณฑ์

2.10 ความยาว (L) หมายถึง ความยาวของแผ่นคอนกรีต

2.11 ความยาวประสิทธิผล (l) หมายถึง ระยะห่างระหว่างขอบของแท่นธาร (Bearing Plate)

2.12 น้ำหนักบรรทุก หมายถึง น้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่ ที่กำหนดว่าพื้นจะรับได้ ไม่รวมน้ำหนักของตัวพื้นเอง

2.13 ความกว้าง (b) หมายถึง ความกว้างของตัวอย่าง หรือพื้นที่ที่ทดสอบ

2.14 น้ำหนักแผ่สม่ำเสมอรวม (W) หมายถึง น้ำหนักบรรทุกทั้งหมดที่ใช้ในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทดสอบแบบน้ำหนักแผ่สม่ำเสมอ บนพื้นที่ทดสอบ b x l

2.15 น้ำหนักกดรวม (p) หมายถึง น้ำหนักบรรทุกทั้งหมดที่ใช้ในการทดสอบน้ำหนักลงเป็นจุด (Point Load)

3. เครื่องมือ

3.1 อุปกรณ์การกด

ให้ใช้วัตถุหรือเครื่องกดอย่างใดอย่างหนึ่งต่อไปนี้

(1) การทดสอบแบบน้ำหนักแผ่สม่ำเสมอ ให้ใช้วัตถุ เช่น ปูนซีเมนต์ ทราย เหล็ก หรืออื่น ๆ วางแผ่ให้น้ำหนักสม่ำเสมอ บนพื้น ที่จะทำการทดสอบ ดังรูปที่ 1

(2) การทดสอบแบบน้ำหนักลงเป็นจุด ให้ใช้เครื่องกดแบบเฟือง หรือแบบไฮโดรลิค ระยะห่างระหว่างตัวกดทั้งสอง ให้เท่ากับ 1 ใน 3 ของความยาวประสิทธิผล ตามรูปที่ 2 เครื่องกด ต้องสามารถที่จะเพิ่มแรงกดได้อย่างสม่ำเสมอ

3.2 มาตรความแอ่นตัว

ต้องอ่านได้ละเอียด ถึง 0.01 มิลลิเมตร

3.3 แท่นธาร

ต้องมั่นคงแข็งแรง และอยู่ห่างกัน เท่ากับความยาวประสิทธิผล ดังรูปที่ 1 และรูปที่ 2

4. การเตรียมตัวอย่าง

4.1 แผ่นคอนกรีตหล่อสำเร็จ สำหรับพื้นคอนกรีต

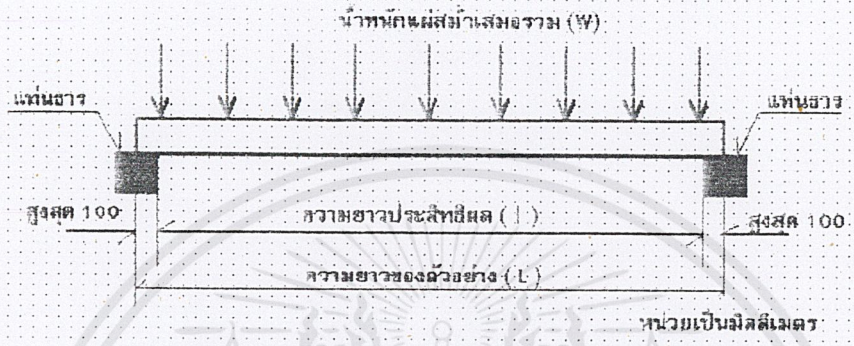
4.1.1 ให้ใช้ตัวอย่าง จำนวน 3 แผ่น ทดสอบครั้งละ 1 แผ่น

4.1.2 ติดตั้งตัวอย่างบนแท่นธารให้เรียบร้อย ตามรูปที่ 1 หรือ รูปที่ 2

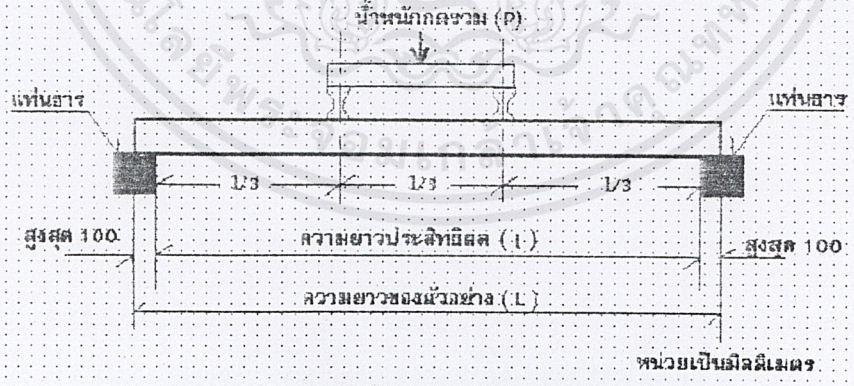
4.2 ระบบพื้นคอนกรีต

4.2.1 เตรียมชิ้นส่วนคอนกรีตตัวอย่าง ประกอบเป็นระบบพื้น ให้กว้างไม่น้อยกว่า 1 ใน 3 ของความยาวประสิทธิผล และต้องประกอบด้วยชิ้นส่วนคอนกรีตไม่น้อยกว่า 3 ชิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1 การทดสอบแบบน้ำหนักแผ่สม่ำเสมอ
(ข้อ 3.1(1) ข้อ 3.3 และข้อ 4.1.2)



รูปที่ 2 การทดสอบแบบน้ำหนักลงเป็นจุด
(ข้อ 3.1(2) ข้อ 3.3 และข้อ 4.1.2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 วิธีประกอบติดตั้งตัวอย่าง

ประระดับหลังคานหรือ แท่นธารให้เรียบร้อย ก่อนที่จะวางชิ้นส่วนคอนกรีตตัวอย่าง ดังรูปที่ 3 และรูปที่ 4

4.2.3 วัสดุทับหน้า และเหล็กเสริม

ให้วางเหล็กเสริมและเทวัสดุทับหน้า ตามที่กำหนดในแบบก่อสร้าง ก่อนการเทวัสดุทับหน้า จะต้องมีการทำความสะอาดพื้น ไม่ให้มีเศษวัสดุแปลกปลอม เช่น ผง ขี้เลื่อย เนื้อวัสดุทับหน้า จะต้องมีส่วนผสมสม่ำเสมอ และควรเทให้ต่อเนื่องกันตลอดทั้งพื้นที่

4.2.4 การบ่ม

ต้องบ่มวัสดุทับหน้า โดยใช้วิธีใดก็ได้ ติดต่อกัน ไม่น้อยกว่า 3 วัน แล้วทดสอบ เมื่อวัสดุทับหน้า มีอายุครบ 14 วัน

5. การทดสอบ

5.1 วิธีทดสอบ

5.1.1 แผ่นคอนกรีตสำเร็จ สำหรับพื้นคอนกรีต

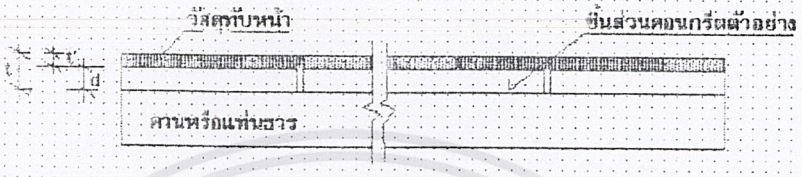
5.1.1.1 ติดตั้งมาตรความแอ่นตัวที่กึ่งกลางแผ่นคอนกรีต และที่แท่นธารทั้งสองเพื่อใช้เปรียบเทียบความแอ่นตัว

5.1.1.2 เริ่มใส่น้ำหนักบนแผ่นคอนกรีตเป็นช่วง ๆ ดังนี้ คือ ร้อยละ 25 ร้อยละ 50, ร้อยละ 75 , ร้อยละ 100, ร้อยละ 125 และร้อยละ 150 ของน้ำหนักบรรทุกที่กำหนดไว้ สำหรับแผ่นคอนกรีตแต่ละชั้นคุณภาพ หลังจากที่ใส่น้ำหนักบรรทุกแต่ละค่าแล้ว ให้อ่านค่าความแอ่นตัวทันที และหลังจากเวลาผ่านไปแล้ว 15 นาที ให้อ่านค่าความแอ่นตัวอีกครั้งหนึ่ง แล้วจึงเริ่มเพิ่มน้ำหนักบรรทุกช่วงต่อไป ทำเช่นนี้เรื่อยไป จนครบช่วงการเพิ่มน้ำหนักการใส่น้ำหนักบรรทุกนี้ จะต้องค่อย ๆ ใส่ พยายามไม่ให้เกิดการกระแทกกับพื้นที่ทดสอบ และการใส่น้ำหนักตามข้อ 3.1 (1) ต้องให้น้ำหนักแผ่สม่ำเสมอตลอดช่วงด้วย

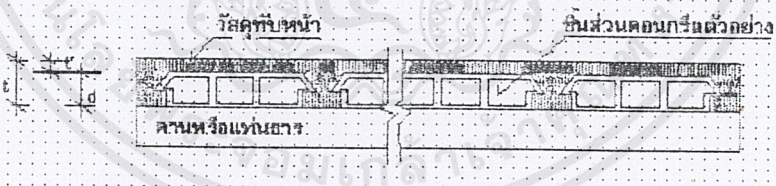
5.1.1.3 เมื่อเพิ่มน้ำหนักบรรทุกจนถึงร้อยละ 150 ของน้ำหนักบรรทุก ให้ปล่อยไว้ 24 ชั่วโมง แล้วอ่านค่าความแอ่นตัวอีกครั้งหนึ่ง

5.1.1.4 เริ่มปลดน้ำหนักบรรทุก โดยปฏิบัติเป็นขั้นตอนย้อนกลับกับตอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3 การวางชิ้นส่วนคอนกรีตตัวอย่างบนคานหรือแท่นฐาร
(ข้อ 4.2.2)



รูปที่ 4 การวางชิ้นส่วนคอนกรีตตัวอย่างบนคานหรือแท่นฐาร
(ข้อ 4.2.2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใส่น้ำหนักบรรทุกทุกประการ

5.1.1.5 อ่านค่าการคืนตัว (Recovery of Deflection) อีกครั้งหนึ่ง หลังจากปลดน้ำหนักบรรทุกออกหมดแล้ว 24 ชั่วโมง

5.1.2 ระบบพื้นคอนกรีต

ทดสอบเช่นเดียวกันกับข้อ 5.1.1 โดยให้ใส่น้ำหนักบรรทุกตั้งแต่ร้อยละ 25 จนถึง 150 ของน้ำหนักบรรทุกที่ออกแบบ

5.2 เกณฑ์ตัดสินสำหรับการทดสอบระบบพื้นคอนกรีต

5.2.1 ไม่ปรากฏรอยร้าวกว้างเกิน 0.20 มิลิเมตร ใต้ท้องแผ่นคอนกรีต

5.2.2 ความแอ่นตัว (Deflection)

(1) ต้องไม่เกิน $1^2 / 20{,}000$ t

(2) ถ้าแอ่นตัวเกิน $1^2 / 20{,}000$ t ต้องคืนตัวได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 75

6. การรายงานผล

ให้รายงานตามรายการต่อไปนี้

6.1 หมายเลขตัวอย่าง

6.2 รายละเอียดของส่วนประกอบและขนาด

6.3 ประเภท ชนิด และชั้นคุณภาพ

6.4 วัน เดือน ปี ที่เทวัสดุทับหน้า

6.5 วัน เดือน ปี ที่ทดสอบ

6.6 ความยาวประสิทธิผล

6.7 แบบของน้ำหนักที่ใช้บรรทุก

6.8 น้ำหนักบรรทุกสูงสุด

6.9 ความแอ่นตัวสูงสุด

6.10 ลักษณะและขนาดของรอยร้าว

6.11 ค่าการคืนตัว

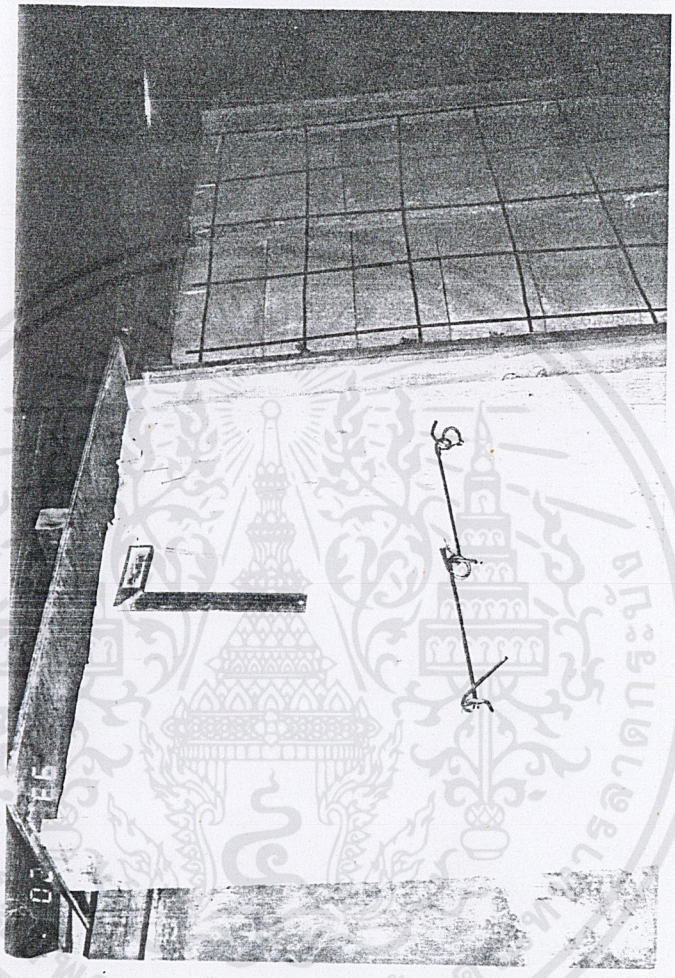
6.12 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักบรรทุก และความแอ่นตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง.

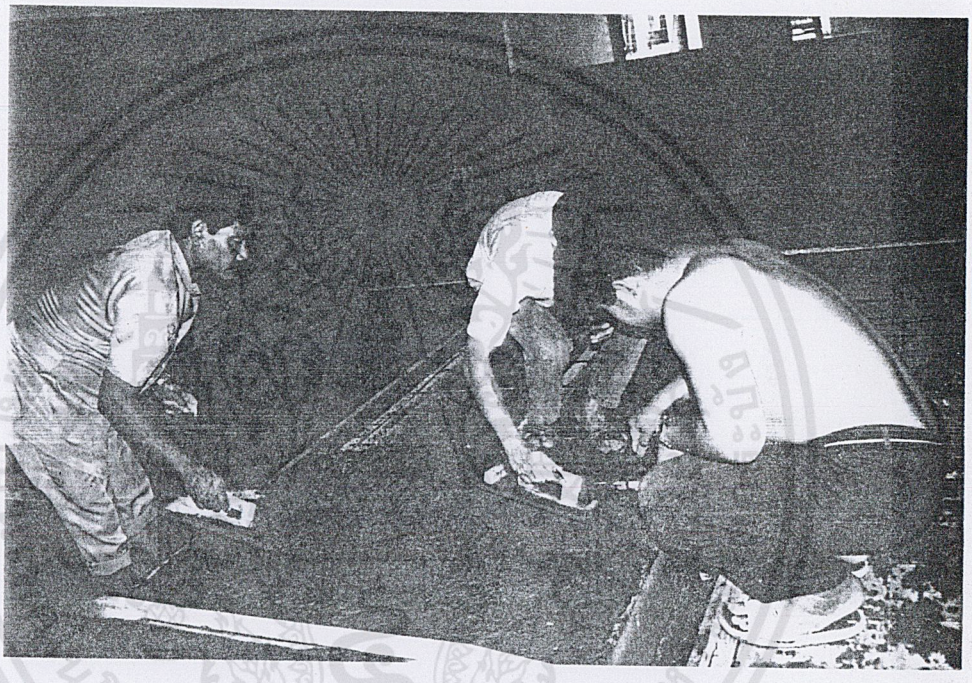
รูปแสดงการดำเนินการทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



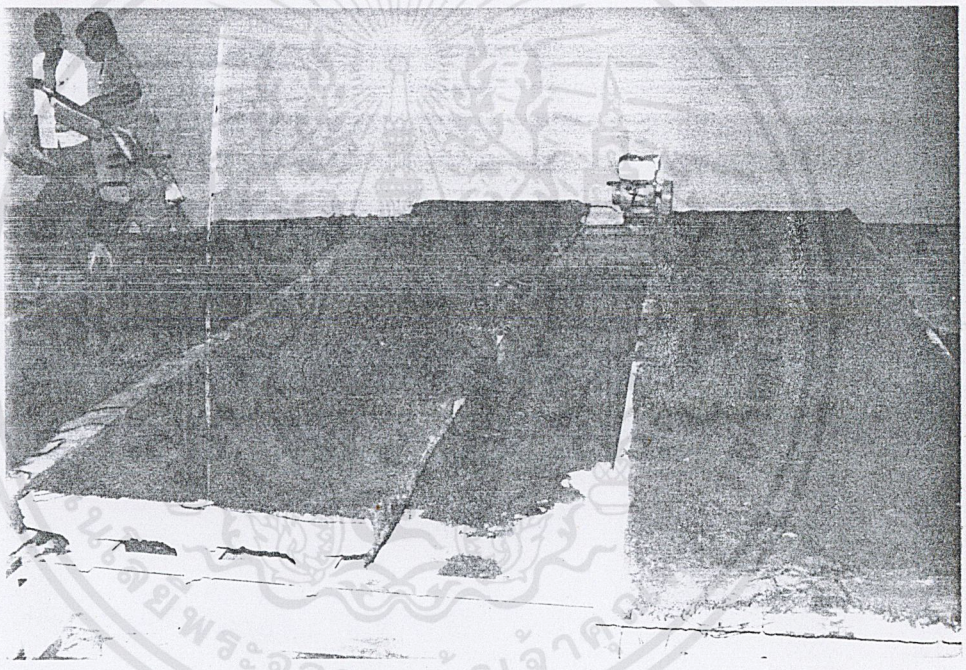
รูปที่ 3.9 แสดงการเตรียมแบบก่อนการเทคอนกรีตทับหน้า ในรูปจะมองเห็นเหล็กตะแกรงที่วางไว้แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



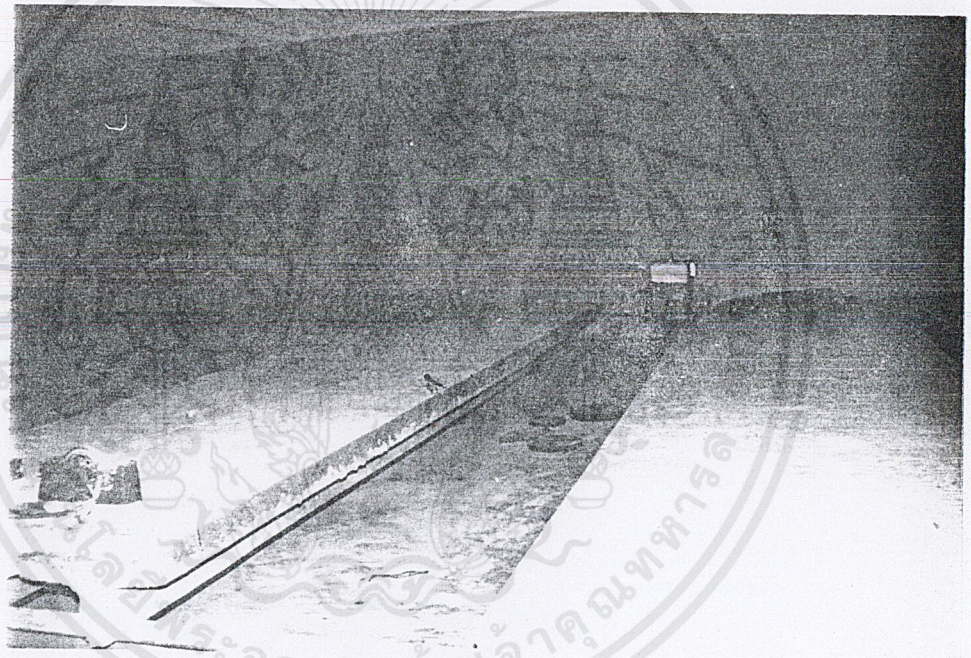
รูปที่ 3.10 แสดงการเทคอนกรีตทับหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



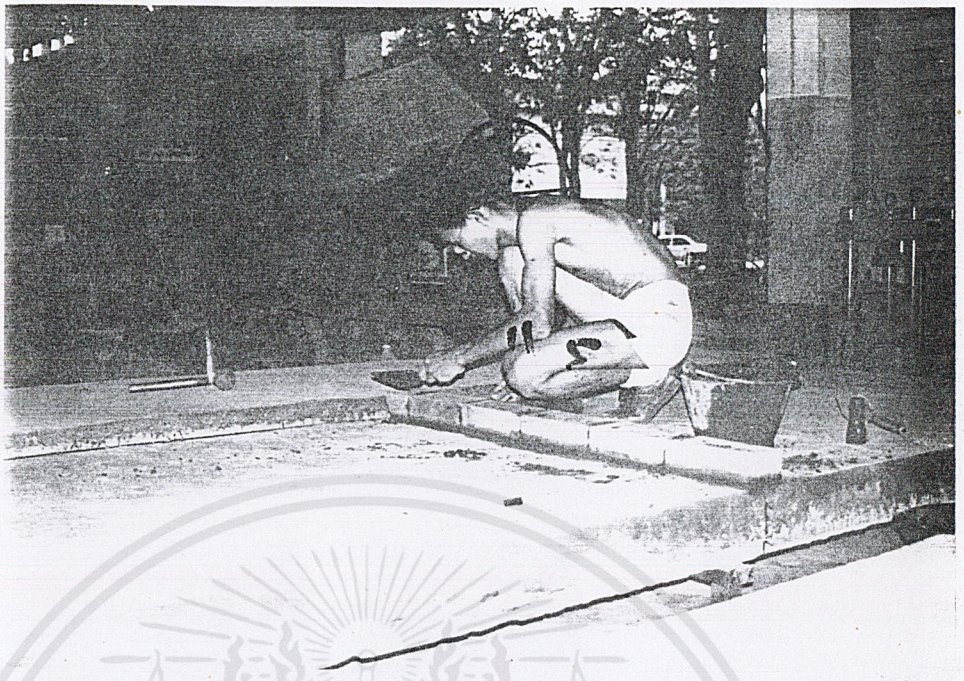
รูปที่ 3.11 แสดงการบ่มคอนกรีตทับหน้า ด้วยการใช้กระสอบป่านคลุมแล้วรดน้ำ
ให้ชุ่ม เป็นเวลา 15 วัน

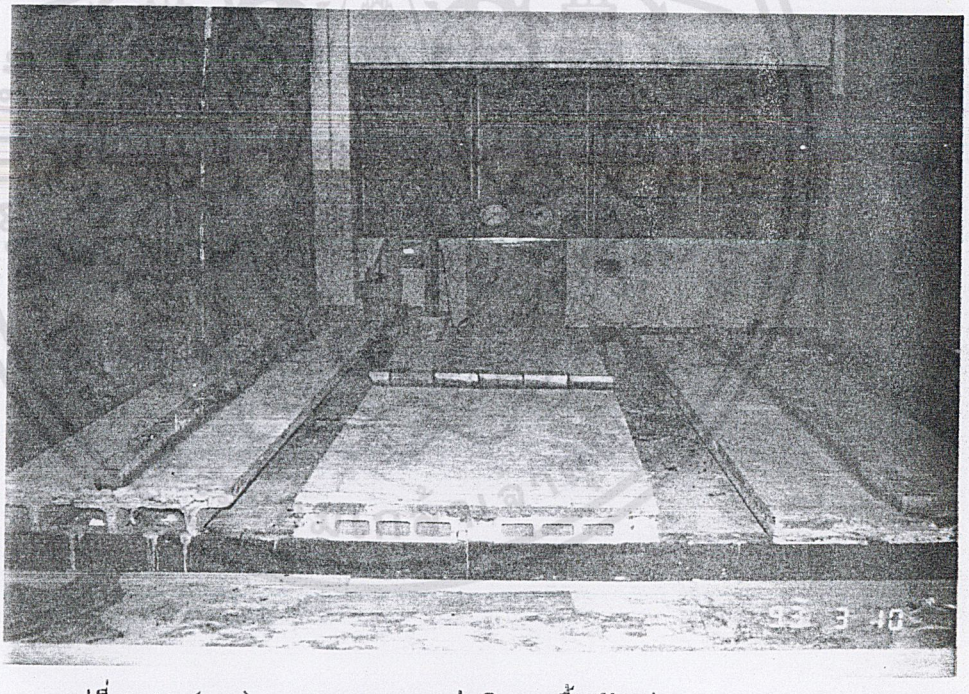
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.12 พื้นตัวอย่างที่เตรียมเสร็จแล้ว สำหรับการทดสอบการรับน้ำหนักแบบแผ่กระจาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

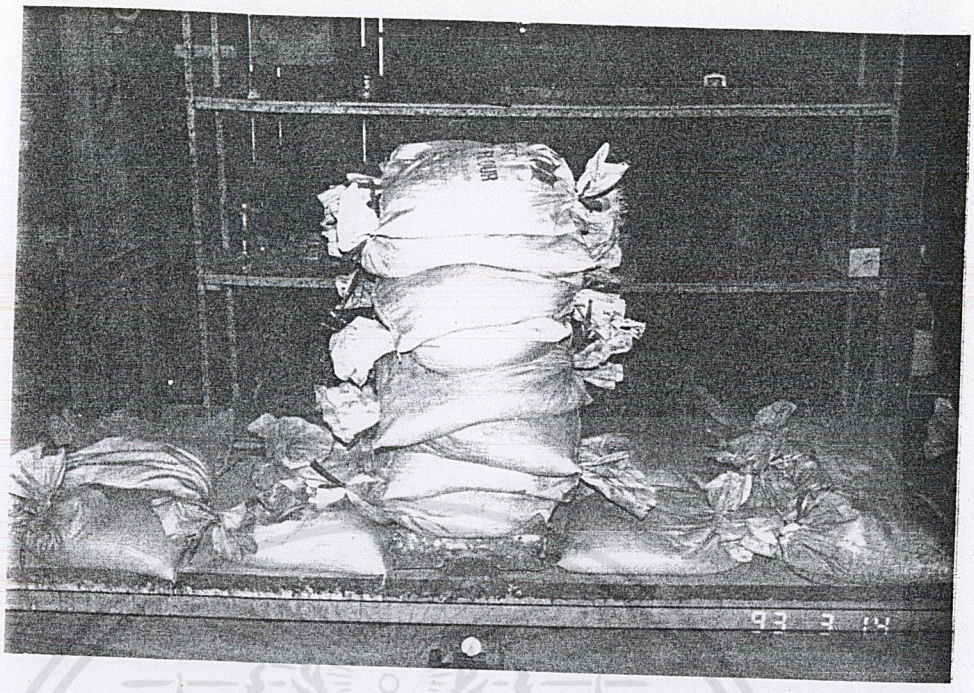


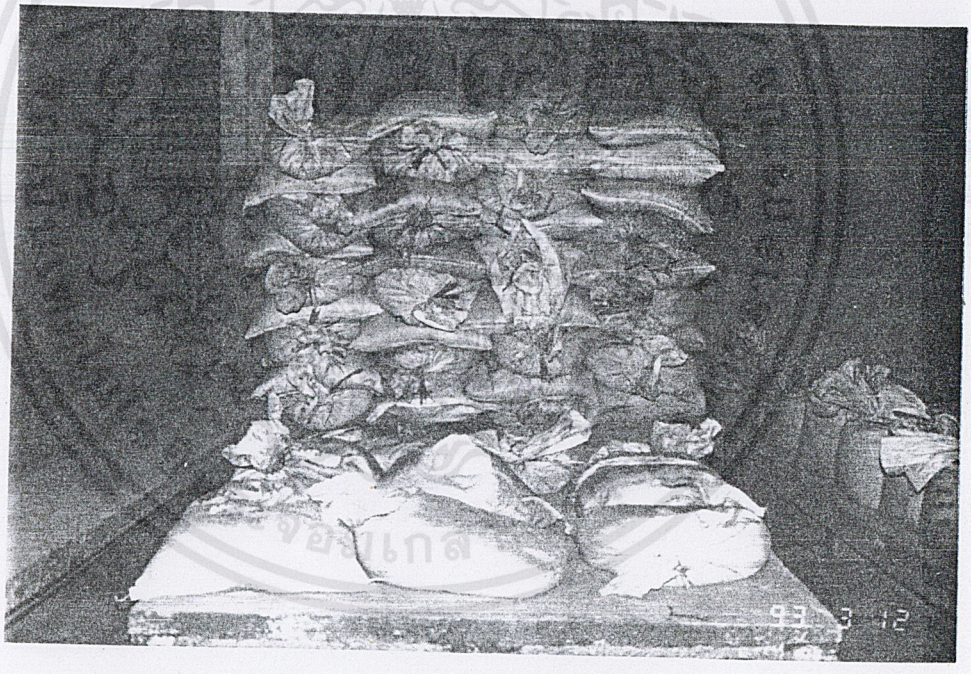


รูปที่ 3.13 (บน) แสดงการก่ออิฐบนพื้นตัวอย่าง
เพื่อการทดสอบ การรับน้ำหนักจากกำแพง

รูปที่ 3.14 (ล่าง) แสดงพื้นตัวอย่างที่ก่ออิฐเสร็จแล้ว
ในรูปจะเห็นทั้งอิฐก่อในแนวขนานแผ่นพื้น
และแนวขวางแผ่นพื้น

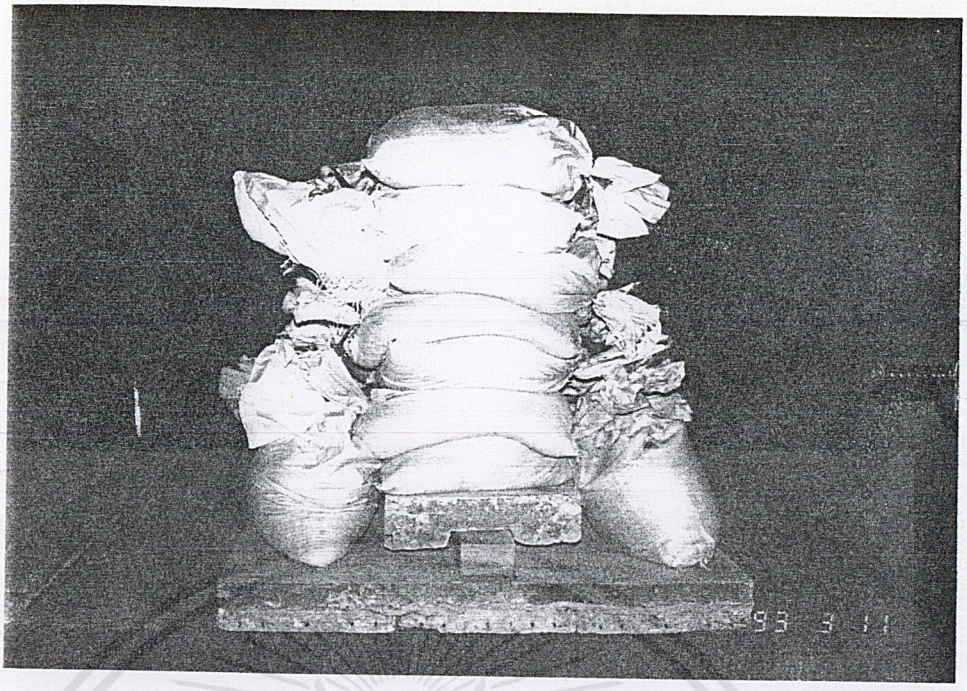
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

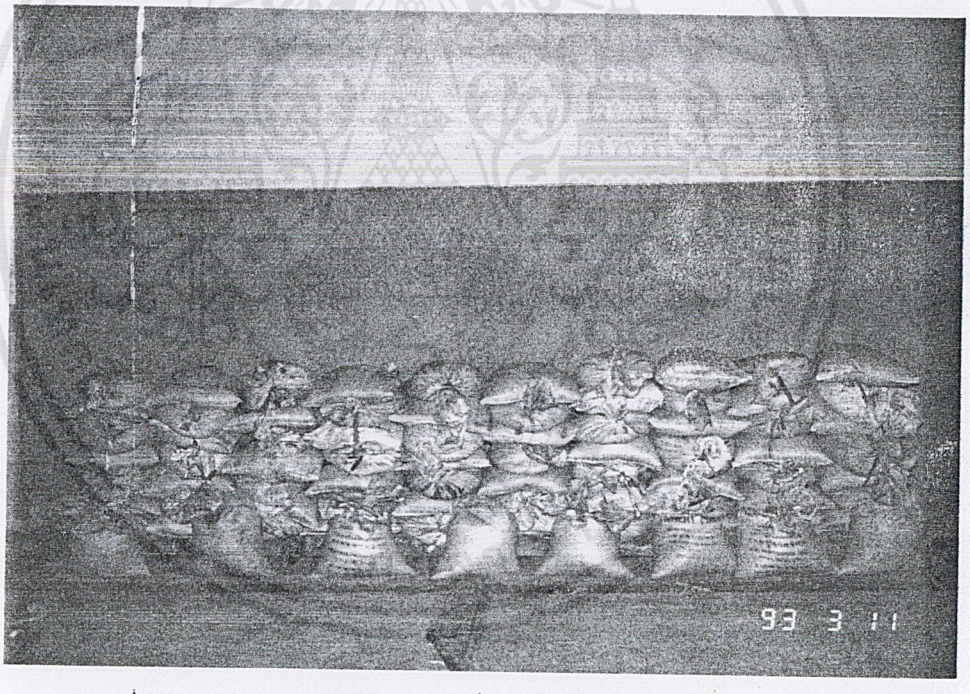




รูปที่ 3.15 (บน) แสดงการวางน้ำหนักทดสอบ
กรณีก่อกำแพงแนวขวางกับแผ่นพื้น (รูปด้านข้าง)
รูปที่ 3.16 (ล่าง) แสดงการวางน้ำหนักทดสอบ
กรณีก่อกำแพงแนวขวางกับแผ่นพื้น (รูปด้านหน้า)

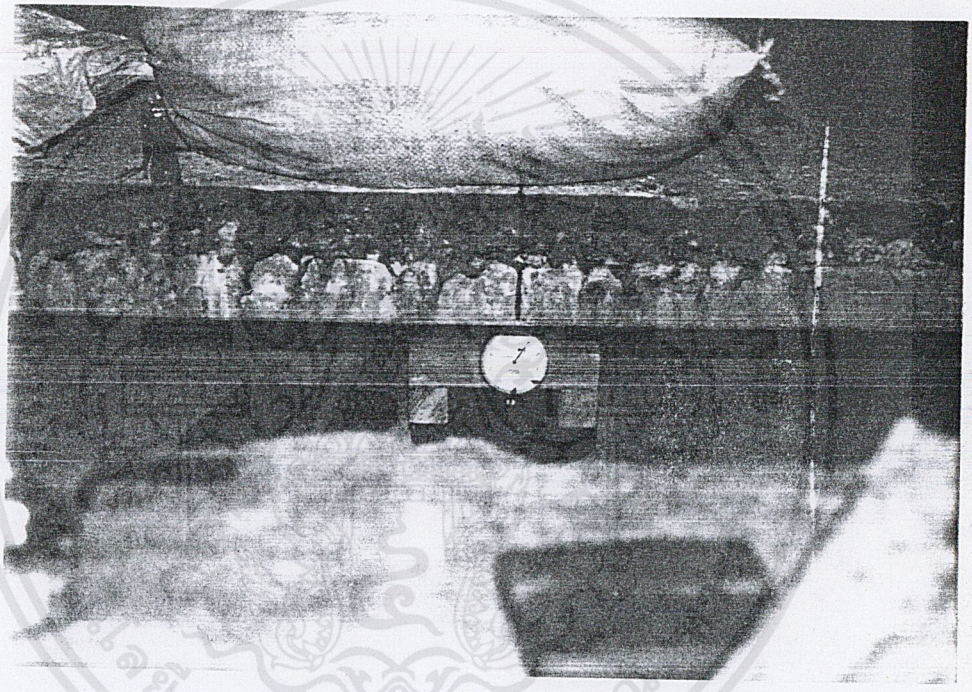
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





รูปที่ 3.17 (บน) แสดงการวางน้ำหนักทดสอบ
กรณีก่อกำแพงแนวขนานกับแผ่นพื้น (รูปด้านข้าง)
รูปที่ 3.18 (ล่าง) แสดงการวางน้ำหนักทดสอบ
กรณีก่อกำแพงแนวขนานกับแผ่นพื้น (รูปด้านหน้า)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.19 แสดงให้เห็น DIAL GAUGE พร้อมแท่นรองรับ
ที่ใช้ยึดให้แข็งแรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนังสืออ้างอิง

1. Mills, G.M. : Theory of Structuras, Macmillan, London, 1965
2. Timoshenko S.P. and D.H. Young : Theory of Structures, 2nd Ed., McGraw-Hill, New York, 1965
3. Laursen, H.I., "Structural Analysis" McGraw-Hill Book Co., Inc., New York, 1969
4. McCormac, J.C., "Structural Analysis," 4th Ed., Harper & Row, Publishers, New York, 1984
5. ผศ.ศิริวัฒน์ ไชยชนะ, "วิเคราะห์โครงสร้าง", พิมพ์ครั้งที่ 1, กรุงเทพฯ, พ.ศ.2530
6. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, "ชิ้นส่วนคอนกรีตหล่อสำเร็จและระบบพื้นประกอบ"
7. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, "แผ่นคอนกรีตหล่อสำเร็จสำหรับระบบพื้นคอนกรีต"
8. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, "วิธีทดสอบการรับน้ำหนักของแผ่น-คอนกรีตหล่อสำเร็จ และระบบพื้นคอนกรีต"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้