

การถ่ายน้ำหนักทองคำขึ้นในการก่อสร้างอาคารสูงประเภทแผ่นพื้นไร้คาน

นาย ไมตรี เจริญ



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2531

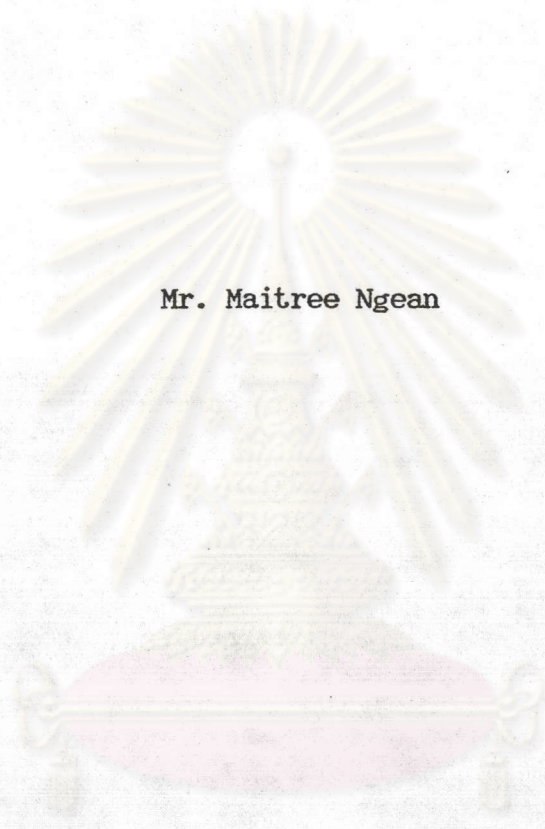
ISBN 974-569-189-5

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

014315

i 17048862

LOAD DISTRIBUTION ON SHORING IN MULTISTORY FLAT PLATE CONSTRUCTION



Mr. Maitree Ngean

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements

for the Degree of Master of Engineering

Department of Civil Engineering

Graduate School


Chulalongkorn University

1988

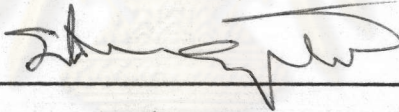
ISBN 974-569-489-5

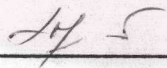
หัวข้อวิทยานิพนธ์ การถ่ายน้ำหนักลงค้ำยันในการก่อสร้างอาคารสูงประเภทแผ่นพื้นไร้คาน
โดย นาย ไมตรี เจริญ
ภาควิชา วิศวกรรมโยธา
อาจารย์ที่ปรึกษา ศาสตราจารย์ ดร. เอกสิทธิ์ ลิ้มสุวรรณ

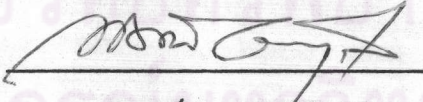
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

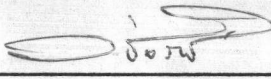

_____ คณบดี บัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร. ถาวร วัชรราชัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


_____ ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร. นิตธาน ลักคคะประสิทธิ์)


_____ กรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร. เอกสิทธิ์ ลิ้มสุวรรณ)


_____ กรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร. ทักขิน เทนชาตรี)


_____ กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิสุทธิ์ ช่อวิเชียร)

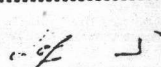
ไมตรี เหยียน : การถ่ายน้ำหนักลงค้ำยันในการก่อสร้างอาคารสูงประเภทแผ่นพื้นไร้คาน
(LOAD DISTRIBUTION ON SHORING IN MULTISTORY FLAT PLATE
CONSTRUCTION) อ.ที่ปรึกษา : ศ.ดร.เอกสิทธิ์ ลิ้มสุวรรณ, 81 หน้า

การก่อสร้างอาคารสูง ในปัจจุบันนิยมระบบโครงสร้างแบบแผ่นพื้นไร้คาน น้ำหนักของเครื่องมือที่ใช้
ขณะการก่อสร้าง รวมกับน้ำหนักของ โครงสร้าง แผ่นพื้น ชั้นบน ๆ จะต้องแบกรับด้วยแผ่นพื้นชั้นล่าง ๆ ด้วยการ
ถ่ายผ่านระบบค้ำยันหลาย ๆ ชั้น และถ้าหากน้ำหนักบรรทุกที่ออกแบเพื่อการใช้สอยมีค่าน้อย อาจก่อให้เกิด
ปัญหาในการรับแรง ระหว่างการก่อสร้างได้

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาน้ำหนักบรรทุกที่แบกรับบนแผ่นพื้นไร้คานและในค้ำยันที่เกิดขึ้นระหว่างการก่อสร้าง
ด้วยการจำลองโครงสร้างให้เป็นโครง ข้อแข็งที่มีพื้นเป็นคานเสมือน ค้ำยันและเสาเป็นเสาเสมือนแล้ว
คำนวณการถ่ายแรงตามวิธีการของการวิเคราะห์ที่โครงข้อแข็ง โดยมีตัวแปรหลักคือ จำนวนชั้นของค้ำยันที่
รองรับ อัตราการก่อสร้าง ชนิดของคอนกรีต ระยะห่างของค้ำยัน ความหนาของแผ่นพื้น สติเฟเนสของค้ำยัน
และกำลังอัดประลัยของคอนกรีต

ผลการศึกษาพบว่า เมื่อมีการถ่ายน้ำหนักจากชั้นบนสุด ค้ำยันและแผ่นพื้นในชั้นต่ำลงมาจะแบกรับ
น้ำหนักลดหลั่นกันลงมาจากมากไปหาน้อย ในกรณีที่ค้ำยันมีจำนวนชั้นมากกว่า 3 ชั้น แผ่นพื้นในระดับต่ำกว่าชั้น
ที่ 3 จากบนสุดจะรับผลจากน้ำหนักขณะก่อสร้างไม่เกิน 10% ของน้ำหนักบรรทุกรวมที่กระทำ และเมื่อมีการ
ถอดค้ำยันพฤติกรรมการถ่ายแรงจะเป็นไปในทางกลับกัน คือเมื่อถอดค้ำยันชั้นล่างสุดออกแรงในค้ำยันชั้นล่างจะ
ถูกถ่ายเข้าสู่แผ่นพื้นชั้นบน ๆ โดยชั้นล่างจะรับแรงสูงสุดแล้วค่อย ๆ ลดลงตามลำดับ อนึ่งการถ่ายแรงใน
ระหว่างการถอดค้ำยันชั้นล่าง น้ำหนักจะถ่ายเข้าแผ่นพื้นล่างสุดเกินกว่า 63% และส่วนที่เหลือจะถ่ายเข้าแผ่น
พื้นชั้นบน ๆ น้ำหนักบรรทุกสะสมสูงสุดในแผ่นพื้นในระหว่างการก่อสร้างจะมีค่าประมาณ 1.6
เท่าของน้ำหนักแผ่นพื้นในการเทชั้นบนสุดไม่ว่าจะใช้จำนวนค้ำยันรองรับกี่ชั้นก็ตาม นอกจากนี้ยังพบว่า อัตราการ
ก่อสร้าง ชนิดของคอนกรีต สติเฟเนสและระยะห่างของค้ำยัน มีผลต่อน้ำหนักบรรทุกสะสมพอสมควร กล่าวคือ
อัตราการก่อสร้างจะต้องสอดคล้องกับชนิดของคอนกรีตที่พัฒนากำลังได้ถึง 70% ตามอัตราการก่อสร้างต่อชั้น
จึงจะไม่มีผล ในขณะที่สติเฟเนสของค้ำยันและระยะห่างของค้ำยันมีผลต่อการถ่ายน้ำหนักถึง 9% และ 8% ตาม
ลำดับ ทั้งนี้ความหนาของแผ่นพื้น กำลังอัดประลัยของคอนกรีต และจำนวนชั้นของค้ำยันรองรับ แสดงให้
เห็นว่ามีผลน้อยมากต่อการถ่ายน้ำหนักลงแผ่นพื้นและค้ำยัน

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา
สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา
ปีการศึกษา 2530

ลายมือชื่อนิสิต ไวยง เหยียน
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา 

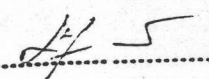
MAITREE NGEAN : LOAD DISTRIBUTION ON SHORING IN MULTI-STORY FLAT PLATE CONSTRUCTION. THESIS ADVISOR : PROF.EKASIT LIMSUWAN, Ph.D. 81 pp.

Flat slab has been one of the most popular floor systems for high-rise construction. It is a common practice that a freshly placed slab must be supported by hardened slabs below by means of shoring system. However, the accumulative load transmission in the floor slab may become a problem during its construction especially when the design live load is relatively small.

The objective of this thesis is to determine actual forces transfer to the slabs and shoring system during the construction by modeling the structure as a rigid frame considering the slabs and shoring system as an equivalent frame. The analysis has been performed by conventional frame analysis using the following variables such as number of supported slabs, rate of construction, types of cement, shore spacing, slab thickness, shore stiffness and concrete strength.

The results indicate that loads contributed by freshly placed slab will distribute through the shoring into the slabs. The highest floor has shared more loads than the lower ones and the distribution has shown to be relatively small when more than 3 consecutive floors supports have been used. The forces transfer to the last third floor have shown to be less than 10% of distributed loads. On the other hand when shoring systems on the lowest floor are removed, the loads have transmitted from the shores to the upper slabs ; the lowest floor has picked up the higher load than the upper ones with gradually decrease. During releasing the shores, the lowest floor has taken more than 63% of the loads while the rest has been carried by the upper floors. The maximum accumulative loads carried by slabs during construction sequence have shown to be about 1.6 times of newly cast slab weight. The accumulative loads carried by the floor slab depend on rate of construction, types of cement, shore stiffness and shore spacing. Rate of the construction must be related to the concrete strength development. It is indicated that if concrete strength development is more than 70% at the rate of the construction, then the rate of construction seems to be less influenced to accumulative load transmission. The shore stiffness and the shore spacing will affect the transmitted loads in the floor or shoring in the magnitude of 9% and 8%, respectively. The slab thickness, concrete strength and the number of supported slabs show very slightly effect on the accumulative load on the floor slabs.

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา
สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา
ปีการศึกษา 2530

ลายมือชื่อนิสิต ธีรวิทย์ นวรัตน์
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา 

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำวิทยานิพนธ์นี้ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร. เอกสิทธิ์ ลี้สุวรรณ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ได้ให้ความรู้และคำแนะนำต่างๆ ในระหว่างการทำวิทยานิพนธ์ รวมทั้งความกรุณาตรวจสอบแก้ไขวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงไปอย่างสมบูรณ์ และขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์อันประกอบด้วย ศาสตราจารย์ ดร. ภิธาน ลักคุณะประสิทธิ์ ศาสตราจารย์ ดร. ทักษิณ เทพชาตรี และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิสุมิ ช่อวิเชียร ที่ได้ให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ต่อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นอันมาก

ท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา ซึ่งสนับสนุนในด้านการเงินและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

ไมตรี เจริญ

ศูนย์วิทยพัชยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญรูป	ญ
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	ท
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา	1
1.2 งานวิจัยที่ผ่านมา	2
1.3 วัตถุประสงค์และขอบข่ายการวิจัย	4
2. การวิเคราะห์การกระจายการแบกรับน้ำหนักของแผ่นพื้น	6
2.1 ขั้นตอนการก่อสร้าง	6
2.1.1 วิธีการก่อสร้าง	6
2.1.2 การพัฒนากำลังอัดของคอนกรีตตามอายุ	7
2.2 แบบจำลองโครงสร้าง	9
2.3 การวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลองโครงสร้าง	12
2.3.1 คุณสมบัติของแบบจำลองโครงสร้าง	12
2.3.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์	14
2.4 พฤติกรรมการถ่ายแรงในค้ำยันและแผ่นพื้น	14
2.4.1 ผลจากการทดสอบกรีตแผ่นพื้นชั้นบนสุด	15

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.4.2 ผลจากการถอดค้ำยันชั้นล่างสุดออก	16
2.4.3 แรงสะสมในค้ำยัน แผ่นพื้นและเสาจากขั้นตอนการก่อสร้าง	17
2.5 ผลกระทบต่อน้ำหนักที่ถ่ายลงแผ่นพื้นจากเทคนิคการก่อสร้าง	19
2.5.1 อัตราการก่อสร้าง	19
2.5.2 พื้นที่หน้าตัดของค้ำยัน	20
2.5.3 กำลังอัดประลัยของคอนกรีต	20
2.5.4 ความหนาของแผ่นพื้นไร้คาน	20
2.5.5 ช่วงยาวของแผ่นพื้น	21
2.5.6 ชนิดของคอนกรีต	21
2.5.7 ระยะห่างของระบบค้ำยัน	22
3. การวัดน้ำหนักบรรทุกของค้ำยันระหว่างการก่อสร้าง	23
3.1 ลักษณะของโครงสร้าง	23
3.2 วิธีการวัดความเครียดของค้ำยัน	24
3.3 การเปรียบเทียบผลจากโครงสร้างจริงและการวิเคราะห์	26
3.3.1 ผลจากโครงสร้างจริง	26
3.3.2 ผลจากแบบจำลองโครงสร้าง.....	27
3.3.3 ผลการเปรียบเทียบ	28
4. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	30
เอกสารอ้างอิง	32
ประวัติผู้เขียน	81

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แผนงานการก่อสร้างแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก 10 วันต่อชั้น	34
3.1 แผนงานการก่อสร้างแผ่นพื้น 14 วันต่อชั้น ของอาคารปัญญาภูมิ	35
3.2 แผนงานการก่อสร้างแผ่นพื้น 7 วันต่อชั้น ของอาคารสิทธาคาร	36
3.3 การเปรียบเทียบระหว่างแรงในค้ำยันจากการวัดและแบบจำลองโครงสร้าง ของอาคารปัญญาภูมิ	37
3.4 การเปรียบเทียบระหว่างแรงในค้ำยันจากการวัดและแบบจำลองโครงสร้าง ของอาคารสิทธาคาร	37

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างกำลังอัดของคอนกรีตที่ 7 วันกับสัดส่วนของน้ำต่อซีเมนต์แบบที่ 3	38
2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างกำลังอัดของคอนกรีตเมื่อใช้ เวลาบ่มแตกต่างกันกับอายุคอนกรีต	39
2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนกำลังอัดของคอนกรีตต่อกำลังอัดของคอนกรีตภายใต้การบ่มที่ 21 °C กับอายุคอนกรีต	40
2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนกำลังอัดของคอนกรีตต่อกำลังอัดของคอนกรีตที่ 28 วันกับอายุคอนกรีต	41
2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนกำลังอัดของคอนกรีตต่อกำลังอัดของคอนกรีตที่ 28 วัน และ สัดส่วนโมดูลัสยืดหยุ่นของคอนกรีตต่อโมดูลัสยืดหยุ่นของคอนกรีตที่ 28 วัน กับอายุคอนกรีต	42
2.6 การจำลองโครงสร้างสามมิติเป็นโครงข้อแข็งสองมิติ	43
ก. รายละเอียดต่างๆของโครงสร้างและค้ำยัน	43
ข. ด้านยาวและส่วนสูงของโครงข้อแข็งสองมิติ	43
2.7 หน้าตัดของแผ่นพื้นี่นำมาคำนวณหาสติฟเนส	44
2.8 สติฟเนสของแผ่นพื้น (K _s) โดยวิธี column analogy	45
2.9 สติฟเนสของเสา (K _c) โดยวิธี column analogy	46
2.10 แบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงสร้างแผ่นพื้นไร้คานคอนกรีตเสริมเหล็กเมื่อใช้ค้ำยัน 1 ชั้น อัตราการก่อสร้าง R วันต่อชั้น	47
2.11 แบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงสร้างแผ่นพื้นไร้คานคอนกรีตเสริมเหล็กเมื่อใช้ค้ำยัน 2 ชั้น อัตราการก่อสร้าง R วันต่อชั้น	48
2.12 แบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงสร้างแผ่นพื้นไร้คานคอนกรีตเสริมเหล็กเมื่อใช้ค้ำยัน 3 ชั้น อัตราการก่อสร้าง R วันต่อชั้น	49

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
2.13 แบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงสร้างแผ่นพื้นไร้คานคอนกรีตเสริมเหล็ก เมื่อใช้ค้ำยัน 4 ชั้น อัตราการก่อสร้าง R วันต่อชั้น	50
2.14 แบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงสร้างแผ่นพื้นไร้คานคอนกรีตเสริมเหล็ก เมื่อใช้ค้ำยัน 5 ชั้น อัตราการก่อสร้าง R วันต่อชั้น	51
2.15 สัดส่วนการกระจายน้ำหนักของการใช้ค้ำยันสองชั้น เมื่อหล่อแผ่นพื้น ชั้นบนสุด	52
2.16 สัดส่วนการกระจายน้ำหนักของการใช้ค้ำยันสามชั้น เมื่อหล่อแผ่นพื้น ชั้นบนสุด	53
2.17 สัดส่วนการกระจายน้ำหนักของการใช้ค้ำยันสี่ชั้น เมื่อหล่อแผ่นพื้น ชั้นบนสุด	54
2.18 สัดส่วนการกระจายน้ำหนักของการใช้ค้ำยันห้าชั้น เมื่อหล่อแผ่นพื้น ชั้นบนสุด	55
2.19 สัดส่วนการกระจายน้ำหนักของการใช้ค้ำยันสองชั้น เมื่อถอดค้ำยัน ชั้นที่หนึ่งออก	56
2.20 สัดส่วนการกระจายน้ำหนักของการใช้ค้ำยันสามชั้น เมื่อถอดค้ำยัน ชั้นที่หนึ่งออก	56
2.21 สัดส่วนการกระจายน้ำหนักของการใช้ค้ำยันสี่ชั้น เมื่อถอดค้ำยัน ชั้นที่หนึ่งออก	57
2.22 สัดส่วนการกระจายน้ำหนักของการใช้ค้ำยันห้าชั้น เมื่อถอดค้ำยัน ชั้นที่หนึ่งออก	58
2.23 เปอร์เซนต์การกระจายน้ำหนักของค้ำยัน เมื่อใช้จำนวนค้ำยันสองชั้น	59
2.24 เปอร์เซนต์การกระจายน้ำหนักของค้ำยัน เมื่อใช้จำนวนค้ำยันสามชั้น	60
2.25 เปอร์เซนต์การกระจายน้ำหนักของค้ำยัน เมื่อใช้จำนวนค้ำยันสี่ชั้น	61

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
2.26 สัดส่วนน้ำหนักบรรจุที่กระทำต่อแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก เมื่อใช้ค้ำยัน 1 ชั้น	62
2.27 สัดส่วนน้ำหนักบรรจุที่กระทำต่อแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก เมื่อใช้ค้ำยัน 2 ชั้น	62
2.28 สัดส่วนน้ำหนักบรรจุที่กระทำต่อแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก เมื่อใช้ค้ำยัน 3 ชั้น	63
2.29 สัดส่วนน้ำหนักบรรจุที่กระทำต่อแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก เมื่อใช้ค้ำยัน 4 ชั้น	64
2.30 สัดส่วนน้ำหนักบรรจุที่กระทำต่อแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก เมื่อใช้ค้ำยัน 5 ชั้น	66
2.31 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนน้ำหนักรวมที่มากที่สุดที่กระทำต่อแผ่นพื้นกับ อัตราการก่อสร้างต่อชั้น	68
2.32 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนน้ำหนักรวมที่มากที่สุดที่กระทำต่อแผ่นพื้นกับ พื้นที่หน้าตัดของค้ำยัน	69
2.33 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนน้ำหนักรวมที่มากที่สุดที่กระทำต่อแผ่นพื้นกับ กำลังอัดประลัยของคอนกรีตที่ 28 วัน	70
2.34 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนน้ำหนักรวมที่มากที่สุดที่กระทำต่อแผ่นพื้นกับ ความหนาของแผ่นพื้น	71
2.35 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนน้ำหนักรวมที่มากที่สุดที่กระทำต่อแผ่นพื้นกับ ความยาวช่วงคาน	72
2.36 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนน้ำหนักรวมที่มากที่สุดที่กระทำต่อแผ่นพื้นกับ การพัฒนากำลังอัดของคอนกรีตชนิด A, B และ C	73
2.37 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนน้ำหนักรวมที่มากที่สุดที่กระทำต่อแผ่นพื้นกับ ระยะห่างของค้ำยัน	74
3.1 ผังบริเวณของแผ่นพื้นอาคารปัญญาภูมิ	75
3.2 ผังบริเวณของแผ่นพื้นอาคารสิทธาคาร	76
3.3 ตำแหน่งของค้ำยันในการก่อสร้างของอาคารปัญญาภูมิ	77

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.4 ตำแหน่งของค้ำยันในการก่อสร้างของอาคารสิทธาคาร	78
3.5 สัดส่วนน้ำหนักบรรทุกที่กระทำต่อแผ่นพื้นในแบบจำลองโครงสร้าง ของอาคารสิทธาคาร	79



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

A	=	พื้นที่หน้าตัดของค้ำยัน 1 ตัว
A_p	=	พื้นที่หน้าตัดของค้ำยันรวมหรือโครงข้อหมุน
C_1	=	ความยาวของหน้าตัดเสาในแนวยาวของโครงข้อแข็ง
C_2	=	ความลึกของหน้าตัดเสาในแนวกว้างของโครงข้อแข็ง
DL	=	น้ำหนักบรรทุกถาวร
$DFN_{i,j}$	=	สัดส่วนการกระจาย (distribution factor) ของค้ำยันชั้นที่ I เมื่อแตกคอนกรีตผ่านพื้นที่ J
$DFR_{i,k}$	=	สัดส่วนการกระจาย (distribution factor) ของค้ำยันชั้นที่ I ถอดค้ำยันชั้นที่ K
E_c	=	โมดูลัสยืดหยุ่นของเสา
E_f	=	โมดูลัสยืดหยุ่นของแผ่นพื้น
E_p	=	โมดูลัสยืดหยุ่นของค้ำยัน
$E(X)$	=	โมดูลัสยืดหยุ่นของแผ่นพื้นที่ X วัน
$E(28)$	=	โมดูลัสยืดหยุ่นของแผ่นพื้นที่ 28 วัน
F_{max}	=	น้ำหนักบรรทุกที่มากที่สุดที่กระทำต่อแผ่นพื้น
$F(N)$	=	น้ำหนักบรรทุกที่กระทำต่อแผ่นพื้นที่ N
H	=	ความหนาของแผ่นพื้น
I_c	=	โมเมนต์ความเฉื่อยของเสา
I_{cs}	=	โมเมนต์ความเฉื่อยของเสาที่อยู่ระหว่างศูนย์กลางของแผ่นพื้น
I_s	=	โมเมนต์ความเฉื่อยของแผ่นพื้นที่อยู่ระหว่างศูนย์กลางของเสา
I_{sc}	=	โมเมนต์ความเฉื่อยของหน้าตัดของแผ่นพื้นที่หัวเสา
I_{ss}	=	โมเมนต์ความเฉื่อยของหน้าตัดของแผ่นพื้นที่ช่วงกลางแผ่น
K_c	=	สติฟเนสของเสาที่อยู่ระหว่างศูนย์กลางของแผ่นพื้น
K_p	=	สติฟเนสของโครงข้อหมุน
K_s	=	สติฟเนสของแผ่นพื้น

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ (ต่อ)

L_C	=	ความสูงของเสาที่อยู่ระหว่างศูนย์กลางของแผ่นพื้น
L_F	=	ความยาวเกจหลังเทคอนกรีตแผ่นพื้น
L_1	=	ความยาวเกจก่อนเทคอนกรีตแผ่นพื้น
LL	=	น้ำหนักบรรทุกจร
L_1	=	ความยาวของแผ่นพื้นที่อยู่ระหว่างศูนย์กลางของเสา
L_2	=	ความกว้างของแผ่นพื้นที่อยู่ระหว่างศูนย์กลางของเสา
NP	=	จำนวนค้ำยันในแถวความกว้างของโครงข้อแข็ง
P	=	แรงสะสมในค้ำยัน
$P(N)$	=	แรงสะสมในค้ำยันชั้นที่ N
$P(N+1)$	=	แรงสะสมในค้ำยันชั้นที่ N+1
P_1	=	แรงสะสมในค้ำยันที่ถอดออก
$\bar{P}_{1,j}$	=	แรงสะสมในค้ำยันชั้นที่ I หลังการเทคอนกรีตแผ่นพื้นชั้น J
$P_{1,j}$	=	แรงสะสมในค้ำยันชั้นที่ I ก่อนการเทคอนกรีตแผ่นพื้นชั้น J
$\bar{P}_{1,k}$	=	แรงสะสมในค้ำยันชั้นที่ I ก่อนการถอดค้ำยันชั้น K
$P_{1,k}$	=	แรงสะสมในค้ำยันชั้นที่ I หลังการถอดค้ำยันชั้น K
ϵ	=	ความเครียดของค้ำยัน

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย