

ผลของคานขวางต่อพฤติกรรมของสะพานคอนกรีตช่วงยาว



นายกรวุฒิ ตันเนียม

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2532

ISBN 974-576-796-4

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

015699

I 17617999

CROSS-BEAM EFFECTS ON BEHAVIOR OF LONG SPAN CONCRETE BRIDGES.

Mr. Korawut Tonniem

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering
Department of Civil Engineering
Graduate School
Chulalongkorn University

1989.


ISBN 974-576-796-4



หัวข้อวิทยานิพนธ์
โดย
ภาควิชา
อาจารย์ที่ปรึกษา

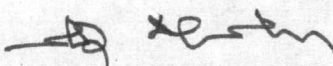
ผลของคานขวางต่อพฤติกรรมของสะพานคอนกรีตช่วงยาว
นายกรวุฒิ ตันเนียม
วิศวกรรมโยธา
ศาสตราจารย์ ดร.เอกสิทธิ์ ลิ้มสุวรรณ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

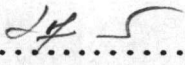
..... คณบดี บัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชรราช)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร.ทักษิณ เทนชาตรี)

..... กรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร.วินิต ช่อวีเขียร)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.การุญ จันทรางค์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ศาสตราจารย์ ดร.เอกสิทธิ์ ลิ้มสุวรรณ)



กรรณิ ดันเนียม : ผลของคานขวางต่อพฤติกรรมของสะพานคอนกรีตช่วงยาว
(CROSS-BEAM EFFECTS ON BEHAVIOR OF LONG SPAN CONCRETE BRIDGES)
อ.ที่ปรึกษา : ศ.ดร.เอกสิทธิ์ ลิมสุวรรณ, 97 หน้า.

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลของคานขวางต่อพฤติกรรมการกระจายน้ำหนักบรรทุกระหว่างคานทางยาวแต่ละตัวในระบบโครงสร้างสะพานคอนกรีตช่วงยาว โดยอาศัยวิธีสตีเฟนส์ในการวิเคราะห์โครงสร้างเทียบเท่าที่ได้จากการจำลองโครงสร้างจริงตามวิธีการของโครงสร้างกริด การศึกษามุ่งพิจารณาตัวแปรที่เกี่ยวข้อง อัตราส่วนของค่าคงที่ด้านการตัดขององค์อาคารทางขวางต่อค่าคงที่ด้านการตัดขององค์อาคารทางยาว, อัตราส่วนของความยาวช่วงพาดต่อความกว้างของสะพาน, และจำนวนคานขวางในระหว่างช่วงพาด เป็นองค์ประกอบสำคัญที่คาดว่าจะมีผลต่อพฤติกรรมการกระจายน้ำหนักบรรทุกระหว่างคานทางยาวในระบบโครงสร้างสะพานคอนกรีต

ผลการศึกษาสรุปได้ว่า อัตราส่วนของค่าคงที่ด้านการตัดขององค์อาคารทางขวางต่อค่าคงที่ด้านการตัดขององค์อาคารทางยาวที่มีนัยสำคัญต่อพฤติกรรมการกระจายน้ำหนักบรรทุกระหว่างคานทางยาวในระบบโครงสร้างสะพานมีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 0 - 0.50 สำหรับอัตราส่วนของความยาวช่วงพาดต่อความกว้างให้ผลต่อพฤติกรรมการกระจายน้ำหนักบรรทุกระหว่างคานทางยาวในระบบโครงสร้างสะพานเมื่อมีค่าไม่มากกว่า 2.50 จำนวนคานขวางเกินกว่า 5 จะให้ผลต่อพฤติกรรมการกระจายน้ำหนักบรรทุกระหว่างคานทางยาวในระบบโครงสร้างที่ใกล้เคียงกับการกระจายเมื่อมีจำนวนคานขวางเท่ากับ 5

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา
สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา
ปีการศึกษา 2532

ลายมือชื่อนิติ กรรณิ ดันเนียม
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ๕ ๕



KORAWUT TONNIEM : CROSS-BEAM EFFECTS ON BEHAVIOR OF LONG SPAN
CONCRETE BRIDGES. THESIS ADVISOR : PROF.EKASIT LIMSUWAN, Ph.d. 97 pp.

Effect of cross-beams upon distribution of loads among longitudinal main girders of typical slab-girder highway bridges has been studied. Stiffness method is employed in the analysis considering ratio of flexural constant of cross-beams to one of main girders, ratio of span to width, and number of cross-beam with various loading positions. Results are presented by graphic in charts to represent relationship between distribution of loads among the longitudinal girders and ratio of flexural constant.

The ratio of the flexural constant of cross-beams to one of the longitudinal girders of 0.00 to 0.50 would affect load distribution among those longitudinal girders. The span to width ratio of smaller than 2.50 has shown more effects on distributing loads among such girders. Number of cross-beams of more than five indicated only slightly impact on load distribution among longitudinal girders of the bridges.

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา
สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา
ปีการศึกษา 2532

ลายมือชื่อนิสิต *กรกฎ ๒๕๓๕*
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา *๕ ๕*



กิตติกรรมประกาศ

ในการทำวิทยานิพนธ์นี้ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.เอกสิทธิ์ ลีมสุวรรณ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ซึ่งได้ให้ความรู้และคำแนะนำต่าง ๆ ในระหว่างการทำวิทยานิพนธ์ รวมทั้งความกรุณาตรวจสอบและแก้ไขวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงไปอย่างสมบูรณ์ และขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์อันประกอบด้วย ศาสตราจารย์ ดร.วินิต ช่อวิเชียร ศาสตราจารย์ ดร.ทักษิณ เทพชาติรี และรองศาสตราจารย์ ดร.การุญ จันทรางค์ ซึ่งได้กรุณาเสียสละเวลาให้คำแนะนำและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

กรวดี ต้นเนียม



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 ความนำ	1
1.2 ผลงานวิจัยที่ผ่านมา	2
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.4 ขอบข่ายของการวิจัย	3
2. วิธีวิเคราะห์ระบบโครงสร้างกริด	4
2.1 ความนำ	4
2.2 การวิเคราะห์โครงสร้างโดยวิธีการเปลี่ยนตำแหน่ง	4
2.3 การจำลองโครงสร้างสะพานคอนกรีต	7
2.3.1 ตำแหน่งและขนาดหน้าตัดประสิทธิภาพขององค์อาคาร สำหรับโครงสร้างสะพานคอนกรีตแบบพื้น-คาน	7
2.3.2 ตำแหน่งและขนาดหน้าตัดประสิทธิภาพขององค์อาคาร สำหรับโครงสร้างสะพานคอนกรีตแบบรูปกล่อง	8
3. องค์ประกอบหลักและผลการวิเคราะห์	20
3.1 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของโครงสร้างสะพานคอนกรีต	20
3.1.1 ระบบโครงสร้างสร้างสะพานคอนกรีตแบบพื้น-คาน ...	20

3.1.2	ระบบโครงสร้างสร้างสะพานคอนกรีตแบบรูปกล่อง ...	21
3.2	คุณสมบัติของคอนกรีต	21
3.3	ผลการวิเคราะห์	21
3.3.1	ผลของคานขวางต่อระบบโครงสร้างสร้างสะพานคอนกรีต แบบพื้น-คาน	22
	ก. อิทธิพลของอัตราส่วนของค่าคงที่ด้านการตัดของ องค์อาคารทางขวางต่อค่าคงที่ด้านการตัดของ องค์อาคารทางยาว	22
	ข. อิทธิพลของอัตราส่วนของความยาวช่วงพาดต่อ ความกว้างของสะพาน	23
	ค. อิทธิพลของจำนวนคานขวางในระหว่างช่วงพาด .	24
3.3.2	ผลของแผ่นครีบท่อระบบโครงสร้างสร้างสะพานคอนกรีต แบบรูปกล่อง	25
4.	การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์	31
4.1	ตัวอย่างการศึกษาเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์	31
5.	แนวทางการวิเคราะห์อย่างง่าย	39
5.1	วิธีหาสมการความสัมพันธ์ระหว่างสัมประสิทธิ์และตัวแปรต่าง ๆ .	39
5.2	สมการสัมประสิทธิ์ของแรงปฏิกิริยา	41
5.3	สมการสัมประสิทธิ์ของ โมเมนต์ตัด	41
5.4	สมการสัมประสิทธิ์ของระยะการโก่งตัว	42
6.	บทวิจารณ์และบทสรุป	43
6.1	บทวิจารณ์	43
6.2	บทสรุป	43

เอกสารอ้างอิง	46
ภาคผนวก	47
ก. แนวทางการจำลอง โครงสร้างกริดสำหรับ โครงสร้างคอนกรีต	48
ข. กราฟของสัมประสิทธิ์	60
ประวัติผู้เขียน	97

รูปที่ 4.3	การเปรียบเทียบระยะการโค้งตัวที่กึ่งกลางช่วงพาด จากการวิเคราะห์หลายวิธีของสะพานระบบพื้น-คาน	35
รูปที่ 4.4	การเปรียบเทียบแรงปฏิกิริยาที่ฐานรองรับ จากการวิเคราะห์หลายวิธีของระบบสะพานรูปกล่อง	36
รูปที่ 4.5	การเปรียบเทียบโมเมนต์ที่กึ่งกลางช่วงพาด จากการวิเคราะห์หลายวิธีของระบบสะพานรูปกล่อง	37
รูปที่ 4.6	การเปรียบเทียบระยะการโค้งตัวที่กึ่งกลางช่วงพาด จากการวิเคราะห์หลายวิธีของระบบสะพานรูปกล่อง	38