



#### บทที่ 4

### การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์

ในบทนี้จะศึกษาเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ระบบโครงสร้างสะพานคอนกรีตโดยวิธีของงานวิจัยนี้กับวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ซึ่งจำลองระบบโครงสร้างสะพานคอนกรีตจริงให้ประกอบด้วยชิ้นส่วน 2 มิติมีความหนาคงที่ชิดต่อกันที่ขั้วเป็นโครงสร้าง 3 มิติ และวิธีแผ่นแบบคลาสสิกของ Massonet (1) ในตัวอย่างที่ทำการศึกษาจะเปรียบเทียบให้เห็นถึงผลของค่าแรงปฏิกิริยาที่ฐานรองรับ ค่าของโมเมนต์ดัด และค่าของระยะการโก่งตัวที่กึ่งกลางช่วงพาดในคานทางยาวของระบบโครงสร้าง เมื่อวิเคราะห์ด้วยวิธีแนวทางโครงสร้างกริด วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ และวิธีแผ่นแบบคลาสสิก

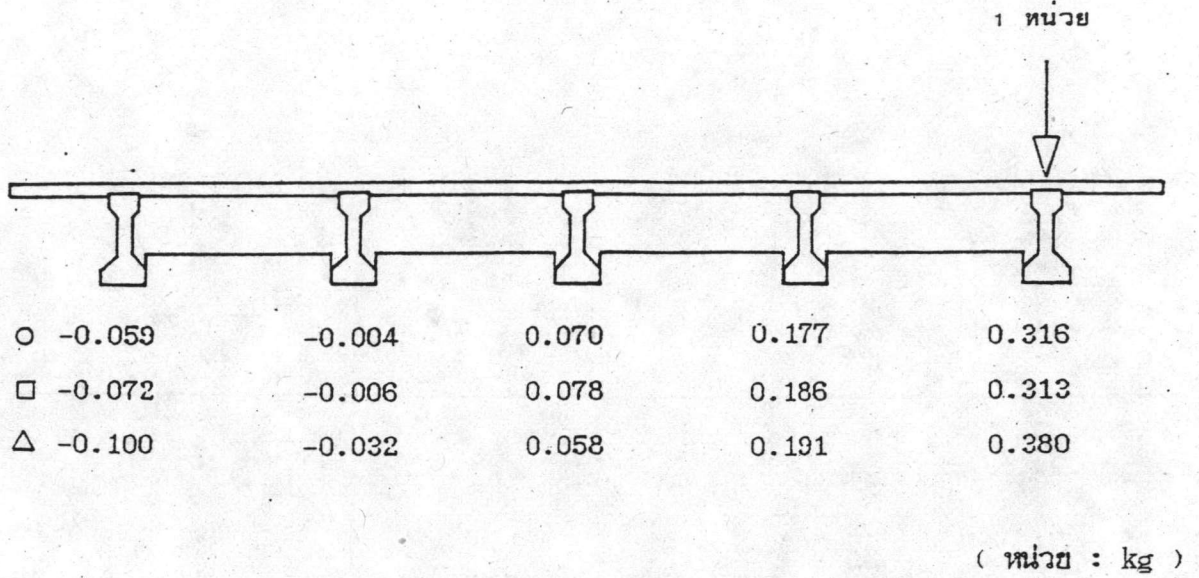
#### 4.1 ตัวอย่างการศึกษาเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์

ตัวอย่างที่ 4.1 โครงสร้างสะพานคอนกรีตแบบพื้น-คาน มีขนาดและรูปร่างดังแสดงในรูปที่ 2.1 และ 2.2 มีฐานรองรับอย่างง่าย ระยะห่าง 30.00 เมตร และมีคานขวาง  $0.30 \times 0.80$  ม. ที่ตำแหน่ง  $L/2$  มีน้ำหนักกระทำแบบจุดที่ตำแหน่งกึ่งกลางช่วงพาดของคานทางยาวตัวนอกสุด

ผลการวิเคราะห์แสดงเปรียบเทียบให้เห็น ค่าของแรงปฏิกิริยาที่ฐานรองรับ ค่าของโมเมนต์ดัด และค่าของระยะการโก่งตัวที่กึ่งกลางช่วงพาดของคานทางยาว ซึ่งได้จากการวิเคราะห์โดยวิธีแนวทางโครงสร้างกริด วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ และวิธีแผ่นแบบคลาสสิก ดังแสดงในรูปที่ 4.1 - 4.3 ตามลำดับ พบว่าผลการวิเคราะห์โดยอาศัยแนวทางโครงสร้างกริดซึ่งจำลองให้โครงสร้างจริงประกอบด้วยชิ้นส่วน 1 มิติ ชิดรั้งกันเป็นโครงสร้างระนาบมีค่าที่สอดคล้องกับทั้งวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ ซึ่งจำลองให้โครงสร้างจริงประกอบด้วยชิ้นส่วน 2 มิติ ต่อเนื่องกันเป็นโครงสร้าง 3 มิติ และวิธีแผ่นแบบคลาสสิก โดยที่แนวโน้มของผลการวิเคราะห์มีค่าเรียงจากน้อยไปมากดังนี้ วิธีแนวทางโครงสร้างกริด วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ และวิธีแผ่นแบบคลาสสิก

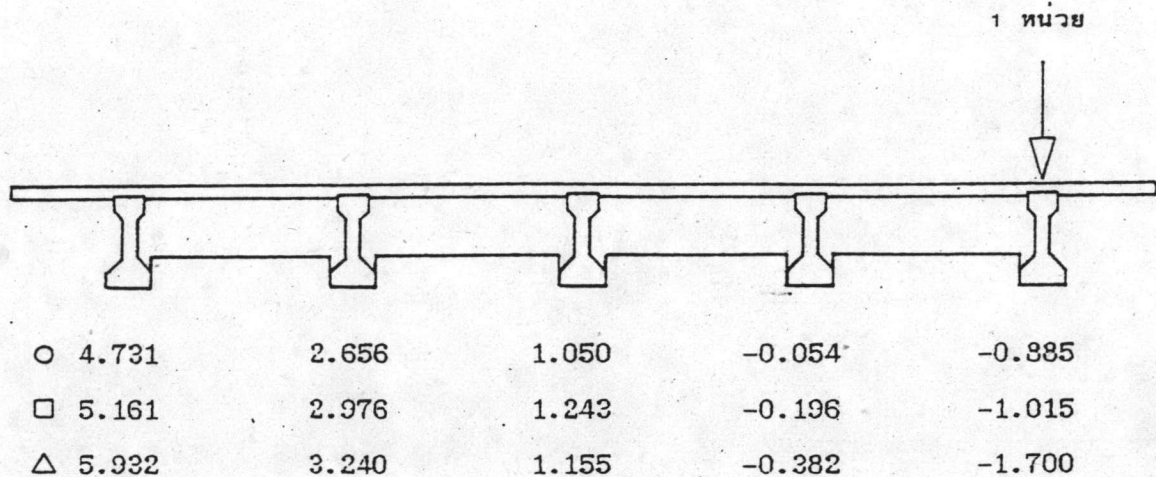
ตัวอย่างที่ 4.2 โครงสร้างสะพานคอนกรีตแบบรูปกล่องมีรูปร่างและขนาดดังแสดงในรูป 2.6 และ 2.7 มีฐานรองรับอย่างง่ายที่ปลายทั้งสองข้าง มีช่วงยาว 30.00 เมตร และมีแผ่นครีบบนซึ่งเกร็งบริเวณฐานรองรับ รับน้ำหนักกระทำแบบจุด 1 หน่วยที่ตำแหน่งกึ่งกลางช่วงพาดบริเวณแผ่นเอวออกสุด ได้ใช้เป็นตัวอย่างในการศึกษาเปรียบเทียบผลจากการวิเคราะห์โดยวิธีแนวทางโครงสร้างกริด วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ และวิธีแผ่นแบบคลาสสิก

รูปที่ 4.3 - 4.6 แสดงผลการวิเคราะห์ในทอมของค่าแรงปฏิกิริยาที่ฐานรองรับ ค่าของโมเมนต์ดัด และค่าของระยะการโก่งตัวที่กึ่งกลางช่วงพาดตรงตำแหน่งแผ่นเอวของโครงสร้างสะพานคอนกรีตแบบรูปกล่อง ตามลำดับ พบว่าผลที่ได้จากวิธีวิเคราะห์ทั้ง 3 วิธีคือ วิธีแนวทางโครงสร้างกริดระนาบ วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ และวิธีแผ่นแบบคลาสสิก ให้ค่าที่สอดคล้องและใกล้เคียงกัน



- วิธีในงานวิจัยนี้
- วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์
- △ วิธีของ Massonet

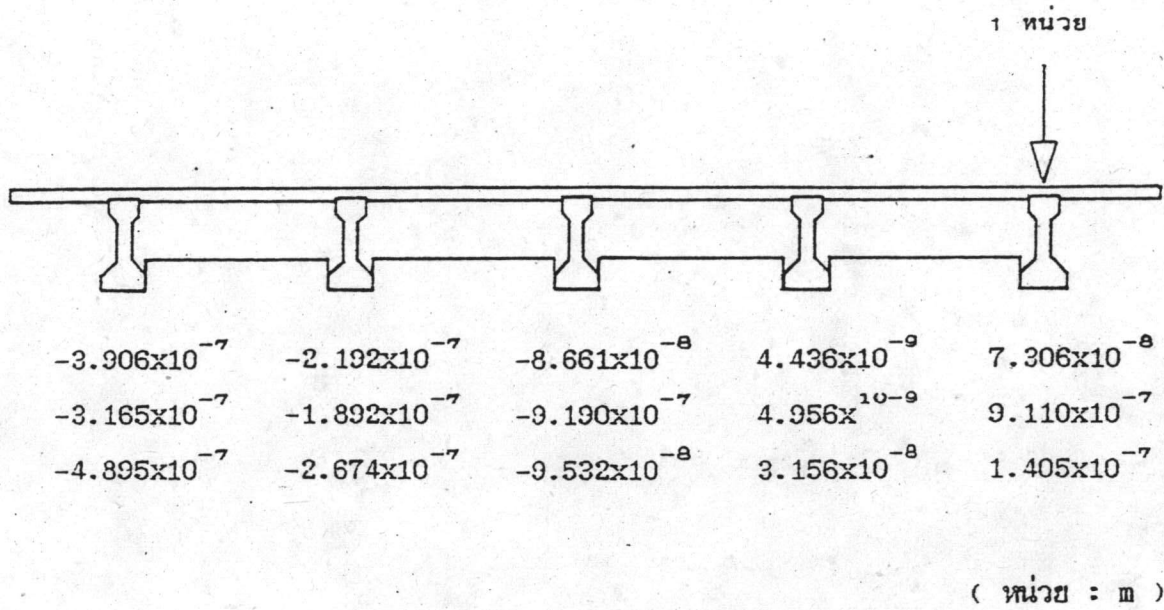
รูปที่ 4.1 การเปรียบเทียบแรงปฏิกิริยาที่ฐานรองรับ  
จากการวิเคราะห์หลายวิธีของสะพานระบบพื้น-คาน



( หน่วย : kg-m )

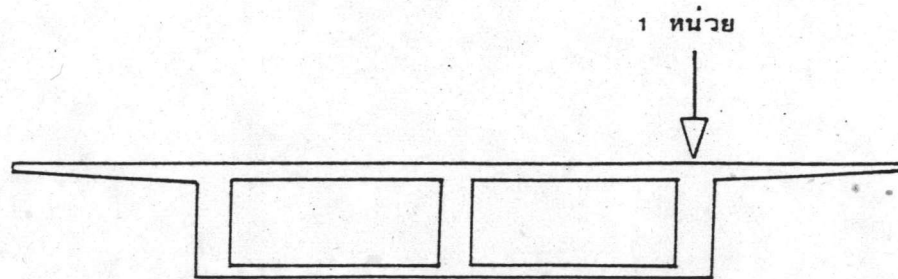
- วิธีในงานวิจัยนี้
- วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์
- △ วิธีของ Massonet

รูปที่ 4.2 การเปรียบเทียบโมเมนต์ตัดที่กึ่งกลางช่วงพาด  
จากการวิเคราะห์หลายวิธีของสะพานระบบพื้น-คาน



- วิธีในงานวิจัยนี้
- วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์
- △ วิธีของ Massonet

รูปที่ 4.3 การเปรียบเทียบระยะการโก่งตัวที่กึ่งกลางช่วงพาด  
จากการวิเคราะห์หลายวิธีของสะพานระบบพื้น-คาน

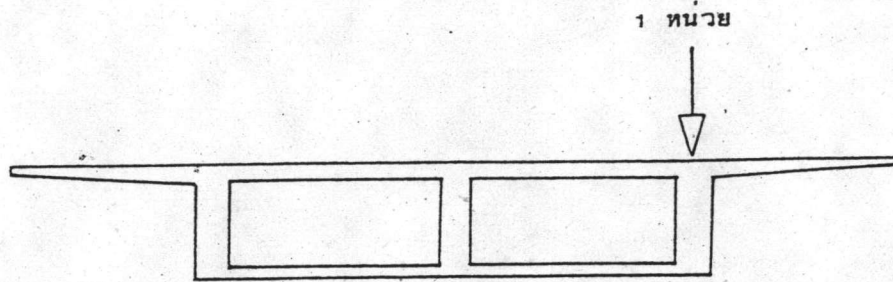


0.079	0.167	0.254
0.092	0.131	0.277
0.127	0.160	0.211

( หน่วย : kg )

- วิธีในงานวิจัยนี้
- วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์
- △ วิธีของ Massonet

รูปที่ 4.4 การเปรียบเทียบแรงปฏิกิริยาที่ฐานรองรับ  
จากการวิเคราะห์หลายวิธีของระบบสะพานรูปกล่อง

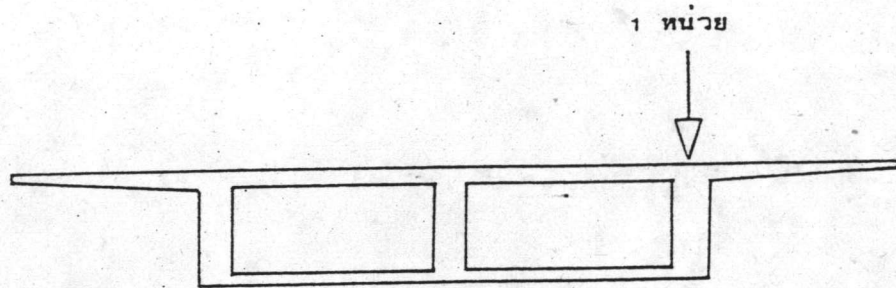


○ 3.377	2.352	1.771
□ 3.603	2.567	1.691
△ 3.207	2.497	1.765

( หน่วย : kg-m )

- วิธีในงานวิจัยนี้
- วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์
- △ วิธีของ Massonet

รูปที่ 4.5 การเปรียบเทียบโมเมนต์ตัดที่กึ่งกลางช่วงพาด  
จากการวิเคราะห์หลายวิธีของระบบสะพานรูปกล่อง



$-1.344 \times 10^{-7}$	$-1.143 \times 10^{-7}$	$-9.588 \times 10^{-8}$
$-1.271 \times 10^{-7}$	$-8.408 \times 10^{-8}$	$-6.760 \times 10^{-8}$
$-1.474 \times 10^{-7}$	$-1.147 \times 10^{-7}$	$-8.111 \times 10^{-8}$

( หน่วย : m )

- วิธีในงานวิจัยนี้
- วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์
- △ วิธีของ Massonet

รูปที่ 4.6 การเปรียบเทียบระยะการโก่งตัวที่กึ่งกลางช่วงขาดจากการวิเคราะห์หลายวิธีของระบบสะพานรูปกล่อง