

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญภาพ	ฉ
คำอธิบายสัญลักษณ์	ช
บทที่ 1 การวิเคราะห์โครงสร้างมัลติปีมด้วยคอมพิวเตอร์	1
1.1 คำจำกัดความ	1
1.2 ประวัติและทฤษฎีที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงสร้างมัลติปีม	1
1.3 วัตถุประสงค์	12
บทที่ 2 การวิเคราะห์โครงสร้างมัลติปีมโดยวิธีการเปลี่ยนตำแหน่ง	13
2.1 หลักการและสมมุติฐานเบื้องต้น	13
2.2 สถิติเฟนสของคาน	14
2.3 สถิติเฟนสของข้อต่อ	16
2.4 เมตริกซ์สถิติเฟนสของโครงสร้าง	21
2.5 สมมุติฐานของข้อต่อ	21
2.6 แรงและน้ำหนักที่กระทำกับโครงสร้าง	29
2.7 สรุปการวิเคราะห์โดยวิธีการเปลี่ยนตำแหน่ง	33
บทที่ 3 พฤติกรรมของข้อต่อในโครงสร้างมัลติปีม	36
3.1 ทัวไป	36
3.2 ผลกระทบของสถิติเฟนสของข้อต่อ	36
3.3 พฤติกรรมและการทดลอง	39
บทที่ 4 การใช้โปรแกรมการวิเคราะห์โครงสร้างมัลติปีม	54
4.1 โปรแกรมการวิเคราะห์โครงสร้างมัลติปีม (AMS)	54
4.2 วิธีการใช้โปรแกรม AMS	55

หน้า

บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	82
5.1 สรุป	82
5.2 ข้อเสนอแนะ	82
เอกสารอ้างอิง	84
ภาคผนวก	88
ประวัติผู้เขียน	203

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 ภาพแสดงโครงสร้างมัลติบีม	2
2.1 ภาพโครงสร้างจำลองโครงสร้างมัลติบีม	15
2.2 ภาพแสดงแรงและการกระจัดที่หน้าตัดคานในทิศทางบวก	15
2.3 ภาพแสดงแรงและการกระจัดของข้อต่อในทิศทางบวก	15
2.4 ภาพแสดงแนวการเปลี่ยนตำแหน่งของแรงและการกระจัด ในทิศทางบวก	18
2.5 ภาพแสดงภาพจำลองของคานสองตัวที่ถูกยึดด้วยข้อต่อ	18
2.6 ภาพแสดงการรวมสถิติในสของโครงสร้างมัลติบีม	18
2.7 ภาพแสดงรูปแบบของข้อต่อ	25
2.8 ภาพแสดงภาพจำลองและทิศทางที่เป็นบวกของข้อต่อชนิดแผ่น	25
2.9 ภาพแสดงภาพจำลองและทิศทางที่เป็นบวกของข้อต่อชนิดโครงข้อหมุน	25
2.10 ภาพแสดงน้ำหนักที่กระทำกับโครงสร้าง	30
2.11 ภาพแสดงภาพจำลองของน้ำหนักที่กระทำกับโครงสร้าง	30
2.12 ภาพแสดงทิศทางที่เป็นบวกของแรงภายในของคาน	30
3.1 แรงในแนวตั้งของข้อต่อตัวที่ 4 ที่กึ่งกลางช่วงคานของ Centerport Bridge	37
3.2 กราฟสัมประสิทธิ์การกระจายของ Centerport Bridge สำหรับมี น้ำหนักกระทำบนคานตัวที่ 5	43
3.3 ผลการวิเคราะห์ของ Centerport Bridge โดยมีน้ำหนักกระทำบน คานตัวที่ 5	44
3.4 ผลการวิเคราะห์ของ Slippery Creek Bridge สำหรับการแอนตัวโดย ใช้น้ำหนัก 64 KIPS กระทำบนคานตัวที่ 1 และ 5	45
3.5 ผลการวิเคราะห์ของ Slippery Creek Bridge สำหรับน้ำหนักกระทำคานกับตัวที่ 1 และ 5	46

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่		หน้า
3.6	ผลการวิเคราะห์ของ Nathan's Bridge สำหรับน้ำหนักกระทำ ที่จุดกึ่งกลางของคาน	47
3.7	การแอ่นตัวของ Powell's Bridge	48
3.8	ผลการวิเคราะห์ ของ Powell's Bridge	49
3.9	ตัวอย่างการวิเคราะห์โดยใช้สมมุติฐานข้อต่อแบบแผ่น	50
3.10	การแอ่นตัวของ Slippery Creek Bridge สำหรับ HS 20 x 100%	52
4.1	ภาพแสดงแผนผังของโปรแกรม AMS	58
4.2	ภาพแสดงสัญลักษณ์ของโปรแกรม AMS	59
4.3	ภาพแสดงการกำหนดที่อยู่ของโปรแกรม	59
4.4	ภาพแสดงการเลือกไฟล์โครงการ	60
4.5	ภาพแสดงไฟล์โครงการที่มีอยู่	60
4.6	ภาพแสดงทางเลือกหลัก	61
4.7	ภาพแสดงการรับข้อมูล	61
4.8 - 4.9	ภาพแสดงการรับข้อมูลของโครงการ	62
4.10 - 4.14	ภาพแสดงการรับข้อมูลของคาน	63
4.15 - 4.21	ภาพแสดงการรับข้อมูลของข้อต่อ	65
4.22 - 4.25	ภาพแสดงการรับข้อมูลของน้ำหนัก	69
4.26	ภาพแสดงการคำนวณหาคำตอบ	79
4.27 - 4.29	ภาพแสดงการกำหนดจุดบนหน้าตัดคาน	79
4.30 - 4.31	ภาพแสดงการคำนวณ	81
4.32	ภาพแสดงทางเลือกการแสดงผล	82
4.33 - 4.47	ภาพการแสดงผลทางจอภาพ	82

คำอธิบายสัญลักษณ์

A	พื้นที่หน้าตัด
2b	ความกว้างของคาน
c	ระยะระหว่างตำแหน่งของน้ำหนักที่กระทำกับฐานรองรับ
d	ความกว้างของน้ำหนัก
e	ระยะเยื้องศูนย์กลางของน้ำหนัก
E	โมดูลัสของยัง
f_x, f_y, f_z	เฟล็กซิบิลิตีของข้อต่อในทิศทาง x, y, z
และ f_o	และ 0 ตามลำดับ
G	โมดูลัสเฉือนของคาน
H	ระยะทางในแนวราบของข้อต่อ
I, I_y	โมเมนต์ของอินเนอร์เซียของพื้นที่รอบแกน y
I_z	โมเมนต์ของอินเนอร์เซียของพื้นที่รอบแกน z
J	ค่าคงที่ของการบิด
k_x, k_y, k_z	สตีฟเนสของข้อต่อในทิศทาง $x, y,$
และ k_o	z และ 0 ตามลำดับ
I	ความยาวของน้ำหนัก
L	ความยาวของช่วงคาน
M_{yy}	โมเมนต์ดัดรอบแกน y
M_{zz}	โมเมนต์ดัดรอบแกน z
N	จำนวนองค์อาคาร
P	แรงในแนวแกนของคาน
q	ความหนาแน่นของน้ำหนัก
q_n	แอมพลิจูดของน้ำหนักที่ใช้
Q	ขนาดของน้ำหนัก
t_s	ความหนาของข้อต่อ
T	แรงบิด

V	ระยะทางในแนวดิ่งของข้อต่อ
V_y	แรงเฉือนในทิศทาง y ของคาน
V_z	แรงเฉือนในทิศทาง z ของคาน
w_s	ความกว้างของข้อต่อ
ν	อัตราส่วนปัวซอง
$\{a\}$	เมตริกซ์การเปลี่ยนตำแหน่ง
$\{b\}$	เมตริกซ์การเปลี่ยนตำแหน่งของแรง
$\{g\}$	เมตริกซ์การเปลี่ยนตำแหน่งของการกระจัด
$\{k_b\}$	เมตริกซ์สติฟเนสของคาน
$\{k_s\}$	เมตริกซ์สติฟเนสของข้อต่อ
$\{K\}$	เมตริกซ์สติฟเนสของโครงสร้าง
$\{r\}$	เวกเตอร์ของการกระจัด
$\{R\}$	เวกเตอร์ของน้ำหนัก