

สารบัญ

คำนิยามศัพท์	ก
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 สถานที่เก็บข้อมูล	1
1.2 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการนักศึกษา	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 ขอบเขตการดำเนินงาน	2
1.6 ขั้นตอนการดำเนินงาน	2
1.7 แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ	3
1.8 รายละเอียดงบประมาณของโครงการ	4
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี	5
2.1 ชั้นส่วนรับแรงดึง	5
2.2 ชั้นส่วนรับแรงอัด	9
2.3 รอยต่อ	19
2.4 รูปแบบโครงสร้างป้ายโฆษณา	29
2.4 สถานะของโครงสร้างป้ายโฆษณา	30
2.6 การคำนวณแรงลม	32
2.7 การวิเคราะห์โครงสร้าง	33
บทที่ 3 วิธีดำเนินโครงการและอุปกรณ์	34
3.1 อุปกรณ์	34
3.2 วิธีดำเนินงานโครงการ	34
3.3 แบบโครงสร้างป้ายโฆษณา	36

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 4 ผลการดำเนินโครงการ	39
4.1 การ Down Load โปรแกรม MICRO FEAP I และ STAAD III	39
4.2 ศึกษาการใช้โปรแกรม MICRO FEAP I และ STAAD III	41
4.3 สํารวจและถ่ายภาพโครงป้ายโฆษณาใน อ.เมือง จ.พิษณุโลก	47
4.4 ลักษณะโครงสร้างป้ายโฆษณาขนาด 8 เมตร 18 เมตร และ 25.2 เมตร	51
4.5 แรงลมกระทำตามเทศบัญญัติกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2522	52
4.6 การถ่ายน้ำหนักเนื่องจากโครงสร้างลงรอยต่อ	55
4.7 ผลการวิเคราะห์โครงสร้าง	58
4.8 การวิเคราะห์โครงข้อแข็ง	72
4.9 ผลการออกแบบฐานราก	73
4.10 การตรวจสอบผลการวิเคราะห์โครงสร้าง	74
บทที่ 5 วิเคราะห์และสรุปผลโครงการ	76
5.1 การวิเคราะห์ผลโครงการ	76
5.1.1 การวิเคราะห์ระยะห่างของโครงป้ายโฆษณา	76
5.1.2 การวิเคราะห์แบบ 2 มิติ กับ 3 มิติ	77
5.1.3 การเปรียบเทียบแรงปฏิกิริยาที่เสาเข็มจากน้ำหนัก DL	78
5.1.4 สรุปผลการออกแบบชิ้นส่วน	79
5.1.5 ผลการออกแบบโครงป้ายโฆษณา	80
5.2 สรุปผลโครงการ	81
บรรณานุกรม	82
ภาคผนวก	83
ประวัติผู้เขียน	98

สารบัญรูป

รูปที่ 2.1	โครงสร้างรับแรงดึงอย่างเดียวที่มีประสิทธิภาพ	6
รูปที่ 2.2	หน้าตัดขององค์อาคารรับแรงดึง	6
รูปที่ 2.3	โครงสร้างรับแรงอัด	9
รูปที่ 2.4	แบบหน้าตัดขององค์อาคารรับแรงอัด	10
รูปที่ 2.5	พฤติกรรมเสถสมมุติ	11
รูปที่ 2.6	เส้นโค้งของออยเลอร์	12
รูปที่ 2.7	ความเค้นวิกฤติของเสารับแรงตามแนวแกน	15
รูปที่ 2.8	การแบ่งประเภทหน้าตัดขององค์อาคารรับแรงอัด จากอัตราส่วนความกว้างต่อความหนา	17
รูปที่ 2.9	หน้าวิบัติรอยต่อสลักเกลียว	20
รูปที่ 2.10	แบบของการเชื่อม	24
รูปที่ 2.11	รอยต่อเชื่อมรับแรงร่วมศูนย์	25
รูปที่ 2.12	โครงสร้างป้ายโฆษณา	29
รูปที่ 3.1	แบบโครงสร้างป้ายโฆษณาขนาด 8 เมตร	36
รูปที่ 3.2	แบบโครงสร้างป้ายโฆษณาขนาด 18 เมตร	37
รูปที่ 3.3	แบบโครงสร้างป้ายโฆษณาขนาด 25.2 เมตร	38
รูปที่ 4.1	ตัวอย่างโครงข้อหมุน 2 มิติในคู่มือ MICRO FEAP I	41
รูปที่ 4.2	ตัวอย่างโครงข้อหมุน 3 มิติในคู่มือ STAAD III	43
รูปที่ 4.3	ภาพถ่ายโครงเหล็กป้ายโฆษณาขนาด 19.8 ม.	47
รูปที่ 4.4	แบบโครงเหล็กป้ายโฆษณาขนาด 19.8 ม.	48
รูปที่ 4.5	ภาพถ่ายโครงเหล็กป้ายโฆษณาขนาด 19.6 ม.	49
รูปที่ 4.6	แบบโครงเหล็กป้ายโฆษณาขนาด 19.6 ม.	50
รูปที่ 4.7	ลักษณะโครงสร้างป้ายโฆษณา	51
รูปที่ 4.8	หมายเลข Joint แบบโครงสร้างป้ายโฆษณาขนาด 8 เมตร	57
รูปที่ 4.9	ค่าแรงที่เกิดจากแรงลมในชั้นส่วน 2 มิติในโครงป้ายสูง 8 เมตรด้านข้าง	59
รูปที่ 4.10	ค่าแรงที่เกิดจากแรงลมในชั้นส่วน 3 มิติในโครงป้ายสูง 8 เมตรด้านข้าง	60
รูปที่ 4.11	ค่าการเคลื่อนตัวด้านข้างเนื่องจากแรงลมในโครงป้ายสูง 8 เมตร 2 มิติ	61

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ 4.12	ค่าการเคลื่อนตัวด้านข้างเนื่องจากแรงลมในโครงปายสูง 8 เมตร 3 มิติ	62
รูปที่ 4.13	ค่าการเคลื่อนตัวด้านบนเนื่องจากแรงลมในโครงปายสูง 8 เมตร 3 มิติ	63
รูปที่ 4.14	ค่าแรงที่เกิดจาก DL ในชั้นส่วน 2 มิติในโครงปายสูง 18 เมตร	65
รูปที่ 4.15	ค่าแรงที่เกิดจากแรงลมในชั้นส่วน 2 มิติในโครงปายสูง 18 เมตร	66
รูปที่ 4.16	ค่าการเคลื่อนตัวด้านข้างเนื่องจากแรงลมในโครงปายสูง 18 เมตร 2 มิติ	67
รูปที่ 4.17	ค่าแรงที่เกิดจาก DL ในชั้นส่วน 2 มิติในโครงปายสูง 25.2 เมตร	68
รูปที่ 4.18	ค่าแรงที่เกิดจากแรงลมในชั้นส่วน 2 มิติในโครงปายสูง 25.2 เมตร	69
รูปที่ 4.19	ค่าการเคลื่อนตัวด้านข้างเนื่องจากแรงลมในโครงปายสูง 25.2 เมตร 2 มิติ	70
รูปที่ 4.20	โครงปายโฆษณาสูง 8 เมตรแบบ 3 มิติ	71
รูปที่ 4.21	แรงในโครงปายโฆษณาวิเคราะห้แบบโครงข้อแข็ง 3 มิติ	72
รูปที่ 4.22	การเคลื่อนตัวของโครงปายโฆษณาสูง 8 ม.วิเคราะห้แบบโครงข้อแข็ง	73
รูปที่ 5.11	ค่าแรงในชั้นส่วน	

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1.1	แผนการดำเนินงาน	3
ตารางที่ 2.1	หน่วยแรงดึงที่ยอมให้	7
ตารางที่ 2.2	ตัวคูณประกอบความยาวประสิทธิผลของส่วนโครงสร้างหลัก	14
ตารางที่ 2.3	ตารางกราฟที่ 2.3 แผนภูมิอโลแม้นท์	15
ตารางที่ 2.4	หน่วยแรงดึงที่ยอมให้ของอุปกรณ์ยึด	21
ตารางที่ 2.5	หน่วยแรงเฉือนที่ยอมให้ของสลักเกลียวในรอยต่อแบบเลื่อนวิกฤต	22
ตารางที่ 2.6	หน่วยแรงที่ยอมให้สำหรับรอยเชื่อม	27
ตารางที่ 2.7	ขนาดต่ำสุดของรอยเชื่อมแบบทาบ	28
ตารางที่ 2.8	เสาเข็มคอนกรีตอัดแรง	31
ตารางที่ 2.9	แรงลมจากเทศบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522	32
ตารางที่ 4.1	รายการคำนวณการถ่ายน้ำหนัก DL โครงสร้างป้าย 8 ม. แบบ 2 มิติ	56
ตารางที่ 4.2	ผลการออกแบบขนาดฐานราก	74
ตารางที่ 5.1	การวิเคราะห์พารามิเตอร์ด้านความกว้างของฐานโครงป้าย	76
ตารางที่ 5.2	ค่าเปรียบเทียบการวิเคราะห์แรงที่ฐานรากด้วยวิธี 2 มิติ กับ 3 มิติ	77
ตารางที่ 5.3	ค่าเปรียบเทียบแรงปฏิกิริยาที่เสาเข็มจากน้ำหนัก DL	78
ตารางที่ 5.4	สรุปขนาดชิ้นส่วน	79

นิยามคำศัพท์

A	=	พื้นที่หน้าตัด (Area)
Ag	=	เนื้อที่หน้าตัดทั้งหมด (Gross Area)
Ae	=	เนื้อที่หน้าตัดประสิทธิภาพ (Effective Net Area)
Ah	=	เนื้อที่หน้าตัดของรูเจาะ (Hold Area)
Anv	=	เนื้อที่หน้าตัดสุทธิที่รับแรงเฉือน กรณีเกิด Block Shear
Ant	=	เนื้อที่หน้าตัดสุทธิที่รับแรงดึง กรณีเกิด Block Shear
Cc	=	อัตราส่วนเปรียบเทียบความชะลุด
D	=	เส้นผ่านศูนย์กลางของรูเจาะ
DL	=	น้ำหนักบรรทุกคงที่ (Dead Load)
d	=	เส้นผ่านศูนย์กลางของสลักเกลียว
E	=	Modulus of Elasticity
Et	=	Tangent Modulus
Er	=	Reduced Yong Modulus
Fa	=	หน่วยแรงอัดที่ยอมให้
Ft	=	หน่วยแรงดึงที่ยอมให้
Fy	=	หน่วยแรงดึงที่จุดคราก
Fu	=	หน่วยแรงดึงประลัย
H	=	ความสูง (High)
KL/r	=	อัตราส่วนความชะลุด (หรือสัญลักษณ์ λ)
L	=	ความยาวของรอยเชื่อมตามยาว
LL	=	น้ำหนักบรรทุกจร
r	=	รัศมีไจเรชั่น (Radius of Gyration)
Ta	=	กำลังดึงที่ยอมให้
WLL	=	แรงลมทางด้านซ้าย (Wind Load Left)
WLR	=	แรงลมทางด้านขวา (Wind Load Right)