สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของปัญหาโครงงาน	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน	1
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.4 ขอบเขตของโครงงาน	2
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน	2
1.6 แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ	3
บทที่ 2 เนื้อหาโดยทั่วไปของเสา	
2.1 ประเภทของเสาคอนกรีต	4
2.2 การประเมินผลความชะลูดโดยประมาณ โดย ว.ส.ท. 1008-38 ข้อ 4311	5
2.3 ประเภทของแรงที่กระทำต่อเสา	7
2.4 ชนิดของการวิบัติ	7
2.5 เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์โดยวิธีกำลังประลัย	8
2.6 รูปร่างของ Interaction Curve	13
2.7 การคำนวณออกแบบเสาคอนกรีตเสริมเหล็ก	14
2.8 ข้อกำหนดมาตรฐานของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ (ว.ส.ท.) 1008-38	20
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 รายละเอียดของการเขียนโปรแกรมด้วย Microsoft Excel 97 รุ่น 8.0	23
3.2 ขั้นตอนการเขียนโปรแกรม	23
บทที่ 4 ผลการวิจัย	
4.1 รายละเอียดของโปรแกรมออกแบบคำนวณเสา	52
4.2 ข้อจำกัดในการใช้งานโปรแกรมออกแบบคำนวณเสา	52
4.3 ขั้นตอนการใช้โปรแกรมออกแบบคำนวณเสา	53
บทที่ 5 วิเคราะห์และสรุปผล	72

หน้า

บรรณานุกรม 73

ภาคผนวก 74

ประวัติผู้เขียน 93

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ขนาดและเนื้อที่หน้าตัดของเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต 78

ตารางที่ 2 เนื้อที่หน้าตัดของเหล็กเสริมตามจำนวนเส้น(ซม^2.) 79

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1 เสาสี่เหลี่ยมปลอกเดี่ยว	4
รูปที่ 2 เสาปลอกเกลียว	5
รูปที่ 3 แสดงค่า Effective length factor	6
รูปที่ 4 แรงกระทำต่อเสาประเภทต่างๆ	7
รูปที่ 5 กราฟแสดงชนิดของการวิบัติ	8
รูปที่ 6 เสารับแรงอัดและแรงดัดพร้อมกัน	8
รูปที่ 7 รูปร่างของ Interaction Curve	13
รูปที่ 8 แสดงรายละเอียดของเสาสี่เหลี่ยม	14
รูปที่ 9 แสดงรายละเอียดของเสากลม	16
รูปที่ 10 พื้นที่รับแรงอัดของเสากลม	17
รูปที่ 11 อธิบายการหาระยะของเหล็กยืนจากขอบนอกของเสากลม	18
รูปที่ 12 ตัวคูณความยาวประสิทธิผล	74
รูปที่ 13 การหาค่า β_1	75
รูปที่ 14 เสาปลอกเดี่ยวรูปตัดสี่เหลี่ยม	76
รูปที่ 15 เสาปลอกเกลียวรูปตัดวงกลม	77

สัญลักษณ์

a = ความลึกของบล็อคหน่วยแรงอัดเทียบเท่าในคอนกรีต ($= \beta_1 c$ ซม.)

A_c = เนื้อที่ของคอนกรีตรับแรงอัดในเสาปลอกเกลียว (ซม.^{2})

A_g = เนื้อที่หน้าตัดทั้งหมดของเสาปลอกเดี่ยวหรือเสาปลอกเกลียว (ซม.^{2})

A_s' = เนื้อที่หน้าตัดทั้งหมดของเหล็กเสริมรับแรงอัด (ซม.^{2})

A_s = เนื้อที่หน้าตัดทั้งหมดของเหล็กเสริมรับแรงดึง (ซม.^{2})

A_{st} = เนื้อที่หน้าตัดทั้งหมดของเหล็กยืนในเสา (ซม.^{2})

b = ความกว้างของผิวด้านรับแรงอัดของเสา (ซม.)

c = ระยะจากขอบผิวที่เกิดแรงอัดสูงสุดไปยังแกนสะเทินของรูปตัดเสา (ซม.)

C_c = แรงอัดที่กระทำบนหน้าตัดคอนกรีต (กก.)

C_s = แรงอัดที่กระทำบนหน้าตัดเหล็กเสริม (กก.)

d = ความลึกประสิทธิผล (ซม.)

d_1, d' = ระยะจากผิวนอกสุดด้านรับแรงอัดไปยังศูนย์ถ่วงของเหล็กเสริมรับแรงอัดชั้นบนสุด (ซม.)

d_2 = ระยะจากผิวนอกสุดด้านรับแรงอัดไปยังศูนย์ถ่วงของเหล็กเสริมรับแรงดึงชั้นล่างสุด (ซม.)

e = ระยะเยื้องศูนย์ของแรงอัดที่กระทำ วัดจากแนวศูนย์ถ่วงพลาสติก (ซม.)

e' = ระยะเยื้องศูนย์ของแรงอัดที่กระทำ วัดจากแนวศูนย์ถ่วงของเหล็กเสริมรับแรงดึง (ซม.)

e_b = ระยะเยื้องศูนย์ที่สภาวะสมดุล วัดจากแนวศูนย์ถ่วงพลาสติก (ซม.)

E_s = โมดูลัสยืดหยุ่นของเหล็กเสริม ($= 2.04 \times 10^6$ กก./ซม.^{2})

f_s = หน่วยแรงดึงของเหล็กเสริมรับแรงดึง (กก./ซม.^{2})

f_s' = หน่วยแรงอัดของเหล็กเสริมรับแรงอัด (กก./ซม.^{2})

f_y = หน่วยแรงดึงหรือหน่วยแรงอัดที่จุดครากของเหล็กเสริม (กก./ซม.^{2})

h = ความหนาของเสารูปตัดสี่เหลี่ยมหรือขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเสารูปตัดกลม (ซม.)

k = ตัวคูณความยาวประสิทธิผลขององค์อาคารรับแรงอัด

l_u = ความยาวส่วนที่ไม่มีการยึดรั้งขององค์อาคารรับแรงอัด (ซม.)

$\frac{M_{1b}}{M_{2b}}$ = ค่าน้อยกว่าของโมเมนต์หารด้วยค่ามากกว่าของโมเมนต์ที่เกิดในเสา มีค่าเป็นบวกเมื่อองค์อาคารงอในรูปโค้งเดียวกัน มีค่าเป็นลบถ้างอในรูปโค้งคัดกลับ (กก.-ซม.)

M_n = กำลังต้านทานโมเมนต์ดัดสูงสุด (ทางทฤษฎี) ของเสา (กก.-ซม.)

M_u = โมเมนต์ดัดประลัย (กก.-ซม.)

P_n = กำลังต้านทานแรงอัดสูงสุด (ทางทฤษฎี) ของเสา ค.ส.ล. เมื่อรับแรงเยื้องศูนย์ (กก.)

P_{nb} = กำลังต้านทานแรงอัดสูงสุด (ทางทฤษฎี) ของเสา ค.ส.ล. ที่สภาวะสมดุล (กก.)

P_u = แรงอัดประลัย (กก.)

r = รัศมีไจเรชั่นของเนื้อที่คอนกรีตทั้งหมดของรูปตัดเสา (ซม.^{3})

T_s = แรงดึงในเหล็กเสริมรับแรงดึง (กก.)

$\bar{y}$ = ระยะที่วัดจากผิวขอบรับแรงอัดถึงแนวศูนย์ถ่วงพลาสติก (ซม.)

β_1 = ตัวคูณประกอบสำหรับความลึกของบล็อคหน่วยแรงอัดเทียบเท่า

ε_s = หน่วยการยืดตัวของเหล็กเสริมรับแรงดึง

ε'_s = หน่วยการหดตัวของเหล็กเสริมรับแรงอัด

ε_{sc} = หน่วยการยืดหดตัวของเหล็กเสริม

ε_u = หน่วยการหดตัวสูงสุดของคอนกรีต(= 0.003 มม./มม.)

f'_c = กำลังต้านทานสูงสุดของคอนกรีตรูปทรงกระบอกมาตรฐาน ที่อายุ28 วัน (กก./ซม.^{2})

ρ_s = อัตราส่วนของปริมาตรของเหล็กปลอกเกลียวต่อปริมาตรของแกนคอนกรีตในเสาปลอกเกลียว

ϕ = ตัวคูณลดกำลังต้านทาน