



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

การสอบกลางภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

วิชา CVE 444 Pressed Concrete Design ภาควิชาวิศวกรรมโยธาชั้นปี 4

สอบวันจันทร์ที่ 8 ตุลาคม พ.ศ. 2561 เวลา 13.00-16.00 น.

- คำสั่ง
1. ข้อสอบมีทั้งหมด 4 ข้อ 12 หน้า (รวมหน้านี้และเอกสารแนบ) คะแนนรวม 100 คะแนน
 2. ให้ตอบคำถามในข้อสอบ หากพื้นที่ไม่พอให้เขียนต่อที่ด้านหลัง
 3. อนุญาตให้นำหนังสือ เอกสารทุกชนิด และเครื่องคำนวณ เข้าห้องสอบได้
 4. ในกรณีที่นักศึกษาคิดว่าในคำถามไม่ระบุข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้มาให้ นักศึกษาสามารถกำหนดขึ้นเองได้ โดยให้สอดคล้องกับตำราเรียน
 5. ห้ามนักศึกษานำข้อสอบ กระดาษคำตอบหรือสมุดคำตอบออกจากห้องสอบไม่ว่ากรณีใด ๆ หากฝ่าฝืน จะได้รับการพิจารณาโทษให้ได้คะแนน "0" ในการสอบรายวิชานั้นในครั้งนั้น
 6. นักศึกษาที่ทำการทุจริตในการสอบ จะได้รับการพิจารณาโทษ ให้ปรับตกในรายวิชาที่กระทำการทุจริต (F) และเพิกถอนรายวิชาอื่น (W) ที่ลงทะเบียนในภาคการศึกษา หรืออาจได้รับโทษสูงสุดให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

รศ.ดร. ทวีช พูลเงิน โทร. 470-9145

ผู้ออกข้อสอบ

ข้อสอบนี้ได้ผ่านการประเมินจากภาควิชาวิศวกรรมโยธาแล้ว

(รศ.ดร. สุทัศน์ ติลาทวีวัฒน์)
หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมโยธา

ชื่อนักศึกษา _____ เลขประจำตัวสอบ _____

1. จงตอบคำถามต่อไปนี้

ก. อธิบายพฤติกรรมของโครงสร้างคอนกรีตอัดแรงเมื่อเปรียบเทียบกับ โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก (5 คะแนน)

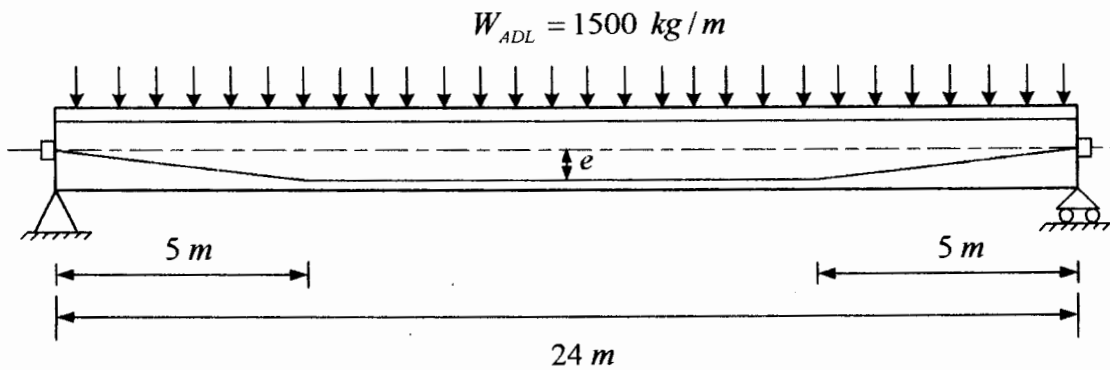
ข. สำหรับลวดอัดแรงแบบตีเกลียว 7 เส้น ชนิดคลายแรงดึงต่ำ เกรด 1860 ให้แนะนำค่าหน่วยแรงดึงในลวดอัดแรงที่ใช้ได้ตอนเริ่มต้นอัดแรง หลังการถ่ายแรงทันทีทันใด และเมื่อมีการสูญเสียแรงดึงทั้งหมด (5 คะแนน)

- ค. สำหรับคอนกรีตที่มีค่ากำลังอัดประลัย 350 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร และมีค่าแรงอัดเริ่มต้นร้อยละ 70 ของกำลังอัดประลัย ให้คำนวณหาหน่วยแรงอัดในคอนกรีตที่ยอมให้ทั้งกรณีรับแรงอัดและแรงดึง ที่สถานะเริ่มต้นหลังการถ่ายแรงทันทีทันใดและเมื่อรับน้ำหนักบรรทุกทั้งหมด (5 คะแนน)

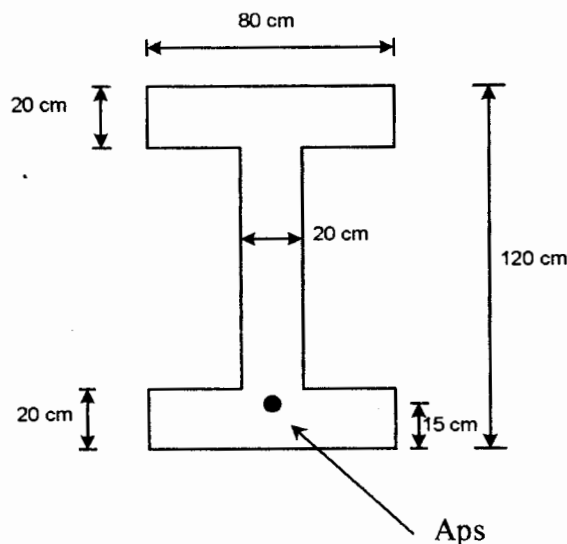
- ง. ทำให้ถึงต้องรู้ค่าโมเมนต์ค้ำที่ทำให้เกิดการแตกร้าว (Cracking moment) ของโครงสร้างคอนกรีตอัดแรง พร้อมทั้งอธิบายวิธีการคำนวณหา (5 คะแนน)

2. จงคำนวณหาแรงดึงที่เหลืออยู่ในลวดอัดแรงที่บริเวณกึ่งกลางช่วงคานของคานคอนกรีตอัดแรงตามรูปที่ 2ก หลังจากเกิดการสูญเสียแรงดึงแบบทันทีทันใดและตามเวลาหลังจากผ่านไปนานพอสมควร โดยคานนี้เป็นคานช่วงเดี่ยวที่วางแนวลวดอัดแรงเป็นเส้นตรงบางช่วง ซึ่งมีขนาดหน้าตัดและระยะเชิงศูนย์กลางแสดงในรูปที่ 2ข และมีน้ำหนักบรรทุกคงที่กระทำต่อคานเท่ากับ 1,500 กก./ม นอกเหนือจากน้ำหนักคาน (25 คะแนน)

กำหนดให้ การอัดแรงเป็นแบบดึงเหล็กที่หลังและดึงลวดด้านเดียว ลวดอัดแรงที่ใช้เป็นลวดเกลียว 7 เส้น ชนิดคลาย แรงดึงต่ำเกรด 1860 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12.7 มิลลิเมตร จำนวน 20 เส้น ท่อหุ้มที่ให้เป็นท่อโลหะเคลือบสังกะสี กำลังอัดประลัยของคอนกรีตเท่ากับ 350 กก./ซม² และดึงลวดเมื่อคอนกรีตมีกำลังอัดร้อยละ 70 ของกำลังอัดประลัย หน่วยแรงดึงแรกเริ่มที่ปลายคานขณะดึงลวดเป็น 0.85 เท่าของกำลังดึงประลัย ระยะการขยับตัวเข้าที่ของสมอยึดเท่ากับ 2 มม. ความชื้นสัมพัทธ์ 75 %



รูปที่ 2ก แนวลวดอัดแรง



รูปที่ 2ข หน้าตัดคาน

ชื่อนักศึกษา _____

เลขประจำตัวสอบ _____

Blank lined area for writing or answers.

ชื่อนักศึกษา

เลขประจำตัวสอบ

3. คานคอนกรีตอัดแรงแบบคิงลวดที่หลังช่วงเดี่ยวน้ำตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 50 เซนติเมตร ลึก 100 เซนติเมตร
- 3.1 ให้คำนวณหาค่าลึงระบับโมเมนต์ (M_u) ของคานตัวนี้ ถ้าคานตัวนี้ถูกอัดแรงเป็นแบบมีการยึดเหนี่ยว (Bonded System) ด้วยลวดเกลียวอัดแรงชนิดลวด 7 เส้น แบบคลายแรงคิงค้ำเกรด 1860 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12.7 มิลลิเมตร จำนวน 15 เส้น จุดศูนย์กลางของลวดอยู่ที่ระยะ 15 เซนติเมตร วัดจากขอบล่างของหน้าตัดคาน หน่วยแรงคิงประสิทธิภาพเท่ากับ 10,900 กก./ซม² ค่าลึงประลัยของคอนกรีตเท่ากับ 420 กก./ซม² (15 คะแนน)
- 3.2 ถ้าเพิ่มเหล็กเสริมธรรมดา (เกรด SD40) DB25 จำนวน 5 เส้น ที่ตำแหน่ง 10 เซนติเมตร วัดจากขอบล่างของหน้าตัดและจำนวน 3 เส้น ที่ตำแหน่ง 10 เซนติเมตร วัดจากขอบบนของหน้าตัด จะทำให้ค่าลึงระบับโมเมนต์ (M_u) เพิ่มขึ้นเท่าไร เมื่อเทียบกับหน้าตัดในข้อ 3.1 (10 คะแนน)

ชื่อนักศึกษา _____

เลขประจำตัวสอบ _____

Blank lined area for writing answers.

4. จงออกแบบคานคอนกรีตอัดแรงช่วงเดี่ยว (Simple Beam) ชนิดคิงลวดที่หลัง ที่มีความยาวช่วง 20 เมตร ให้สามารถรับน้ำหนักบรรทุกคงที่นอกเหนือจากน้ำหนักคาน 1,000 กิโลกรัมต่อเมตร และน้ำหนักบรรทุกจร 3,000 กิโลกรัมต่อเมตร กระทำเป็นแนวเส้นตามแนวกึ่งกลางคาน ในการออกแบบให้หาขนาดหน้าตัดคานที่พอเพียง ขนาดแรงอัด และระยะเยื้องศูนย์กลาง โดย

4.1 จัดวางแนวลวดอัดแรงแนวรูปโค้งพาราโบลา (15 คะแนน)

4.2 จัดวางแนวลวดอัดแรงให้เป็นแนวเส้นตรง (15 คะแนน)

กำหนดให้ เลือกใช้คานเป็นหน้าตัดรูปตัวสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีอัตราส่วนความกว้างต่อความลึกเป็น 1:2 ใช้ลวดอัดแรงแบบตีเกลียว 7 เส้น เกรด 1860 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12.7 มิลลิเมตร อัดแรงเป็นแบบมีการยึดเหนี่ยว (Bonded System) กำลังอัดของคอนกรีตที่ 28 วัน เท่ากับ 350 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร และขณะถ่ายแรงคอนกรีตมีกำลังอัดเท่ากับร้อยละ 70 ของกำลังอัดประลัย การสูญเสียแรงอัดตามเวลาให้คิดเป็นร้อยละ 15 ของแรงอัดเริ่มแรก

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

