



คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบกลางภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2553

วันจันทร์ที่ 2 สิงหาคม 2553

เวลา : 13.30-16.30 น.

วิชา : 235-303 BLASTING OPERATIONS IN ENGINEERING

ห้อง : S817

คำสั่ง

1. อนุญาตให้นำเอกสารคือ สมุดโน้ตด้วยลายมือนักศึกษา (อนุญาตให้ตีกรรภาพได้) และมีลายเซ็นอาจารย์ผู้สอนกำกับ เข้าห้องสอบเท่านั้น แต่ไม่อนุญาตให้นำหนังสือ ตำรา Sheet ถ่ายเอกสารต่างๆ เข้าห้องสอบ
2. อนุญาตให้นำเครื่องคำนวณเข้าห้องสอบได้
3. ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ 90 คะแนน ให้ทำทุกข้อ คิดเป็น 30% ของคะแนนทั้งหมด
4. ให้นักศึกษาตอบคำถามในข้อสอบ

ชื่อ..... สกุล..... รหัสนักศึกษา.....

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
1	12		
2	10		
3	42		
4	5		
5	15		
6	6		
รวม	90		

อ.วิษณุ ราชเพ็ชร
ผู้ออกข้อสอบ

1. (12 คะแนน) ให้อธิบายถึงความแตกต่างกันของสิ่งต่างๆ ต่อไปนี้

1.1. (2 คะแนน) explosive กับ blasting agent

1.2. (2 คะแนน) low explosive กับ high explosive

1.3. (2 คะแนน) water gel กับ emulsion

1.4. (4 คะแนน) plain cap, electric cap, delayed electric cap และ non-electric cap

1.5.(2 คะแนน) Top-hammer drilling และ down-the-hole drilling

2. (10 คะแนน) ในการผสม ANFO ของโรงโม่หินแห่งหนึ่ง โดยการใช้เครื่องผสม ANFO ใช้ Ammonium Nitrate ครั้งละ 12 กระสอบ กระสอบละ 25 กิโลกรัม และใช้น้ำมันดีเซลครั้งละ 20 ลิตร นักศึกษาคิดว่า ANFO ที่ได้จะมีคุณสมบัติอย่างไร (พลังงานการระเบิด flue gasses etc.) ถ้าสัดส่วนดังกล่าวไม่เหมาะสม นักศึกษาคิดว่าจะต้องใช้น้ำมันดีเซลกี่ลิตรจึงจะเหมาะสม (ถ.พ. ของน้ำมันดีเซลคือ 0.8)

3. (42 คะแนน) ในการทำเหมืองหินปูนแห่งหนึ่งมีข้อมูลดังตารางข้างล่างนี้ จงหา

กำลังการผลิต	360,000 เมตริกตันต่อเดือน
ความถี่ในการระเบิด	20 ครั้งต่อเดือน
ความสูงของ bench	20 เมตร
ความเอียงรูเจาะ	1 : 4 (ระยะแนวราบ 1 m : ระยะแนวตั้ง 4 m)
รถเจาะที่มี	รถเจาะไฮดรอลิก รูเจาะขนาด 5 นิ้ว
วัตถุระเบิด	NONEL, power gel และ ANFO

3.1. (2 คะแนน) ระยะ burden, $B = 0.11 (D \times H)^{0.5}$ (ใช้ SI unit)

3.2. (2 คะแนน) ระยะ spacing

3.3. (2 คะแนน) ระยะ subdrill

3.4. (2 คะแนน) ระยะ stemming

3.5. (2 คะแนน) ระยะที่บรรจุวัตถุระเบิด

3.6. (2 คะแนน) ปริมาณวัตถุระเบิดต่อรูเจาะ ถ้า loading density เท่ากับ 10 kg/m

3.7. (2 คะแนน) น้ำหนัก power gel ที่ใช้ต่อรูเจาะ ถ้าใช้ primer ประมาณร้อยละ 5

3.8. (2 คะแนน) น้ำหนัก ANFO ที่ใช้ต่อรูเจาะ

3.9. (2 คะแนน) ปริมาตรหินที่ได้ต่อรูเจาะ (ลบ.ม.)

3.10. (2 คะแนน) powder factor

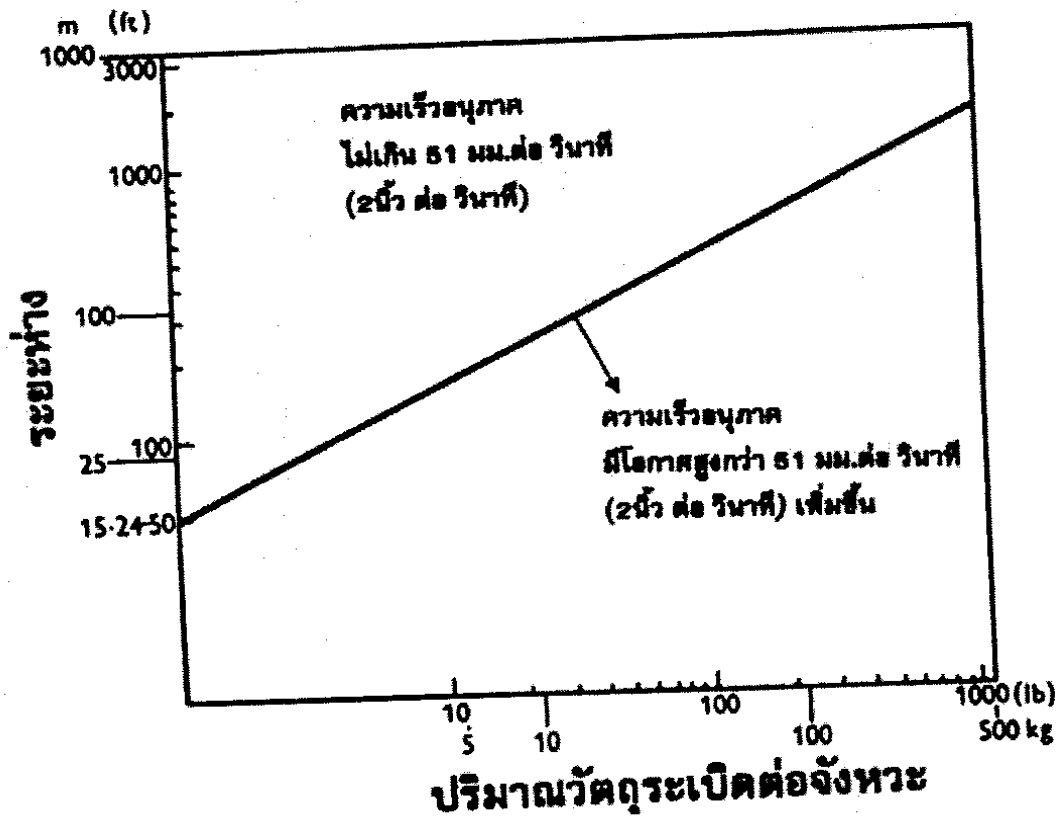
3.11. (4 คะแนน) ให้ปรับแก้ค่า burden, spacing ถ้ากำหนดให้ค่า powder factor ต้องไม่ต่ำกว่า 0.30 kg/m^3 เพื่อให้หินแตกดี

3.12.(2 คะแนน) ปริมาณหิน (เมตริกตัน)ต่อรูเจาะหลังจากปรับแก้ค่า burden, spacing ใน
ข้อ 3.11 แล้ว กำหนดให้หินป้อนมีถ.พ. 2.7

3.13. (2 คะแนน) จำนวนรูเจาะในการระเบิดแต่ละครั้ง เพื่อให้ได้กำลังการผลิตที่ต้องการ

3.14. (2 คะแนน) ปริมาณวัตถุระเบิดที่ใช้ในการระเบิดแต่ละครั้ง

3.15. (4 คะแนน) ถ้าต้องการควบคุมการสั่นสะเทือนอันเนื่องจากการระเบิดที่อาจมีผลต่อโบราณสถานที่อยู่ห่างออกไป 450 เมตร ให้เป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด ที่ความเร็วของอนุภาคไม่เกิน 51 มม.ต่อวินาที จงหาปริมาณวัตถุระเบิดสูงสุดในการระเบิดแต่ละจังหวัด โดยใช้ประโยชน์จากรูปที่ 3.1 จากนั้นให้คำนวณจำนวนวัตถุระเบิดสูงสุดที่สามารถระเบิดพร้อมกันได้ในแต่ละจังหวัด (กำหนดให้ 1 ฟุต = 0.305 เมตรและ 1 kg = 2.2 lb)



รูปที่ 3.1

3.16. (4 คะแนน) จากผลการคำนวณ ข้อ 3.1- 3.15 ให้เสกัต pattern การระเบิด พร้อมทั้ง
ออกแบบการวาง delay ที่เหมาะสม เพื่อให้ได้กองหินที่เหมาะสมกับการใช้รถ shovel ตักหิน
ที่ได้จากการระเบิดใสรถบรรทุกเทท้าย

3.17. (4 คะแนน) ให้นักศึกษาคำนวณปริมาณ แอมโมเนียมไนเตรต น้ำมันดีเซล Power gel
และ จำนวนเก็บที่ใช้ในเหมืองต่อปี (ให้เผื่อไว้ประมาณ 10%)

4. (5 คะแนน) ถ้าด้านหนึ่งของหม้องหินอยู่ห่างจากโบราณสถานในข้อ 3.15 อยู่ห่างไปแค่ 200 เมตร นักศึกษาจะแก้ปัญหาอย่างไร

5. (15 คะแนน) ให้อธิบายถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดผลดังต่อไปนี้ และวิธีการแก้ไข
- 5.1. จากการระเบิด พบว่าจะมีหินพุ่งขึ้นไปทางด้านบน

5.2. คว้นจากการระเบิดมีสีออกแดง

5.3. ภายหลังการระเบิด พบว่ามีรอยแตกร้าวด้านหลัง

5.4. ได้หินก้อนโตเกินไป

5.5. ได้หินก้อนเล็กเกินไป

6. (6 คะแนน) ให้อธิบายถึงกลไกการแตกหักของหินเนื่องมาจากการระเบิด