



คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบกลางภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2552

วันจันทร์ที่ 27 กรกฎาคม 2552

เวลา : 13:30-16:30 น.

วิชา : 235-303 BLASTING OPERATIONS IN ENGINEERING

ห้อง : A401

คำสั่ง

1. อนุญาตให้นำเอกสารคือ สมุดโน้ตด้วยลายมือเท่านั้น เข้าห้องสอบ แต่ไม่อนุญาตให้นำหนังสือ ตำรา Sheet ถ่ายเอกสารต่างๆ เข้าห้องสอบ
2. อนุญาตให้นำเครื่องคำนวณเข้าห้องสอบได้
3. ข้อสอบมีทั้งหมด 7 ข้อ ให้ทำทุกข้อ คิดเป็น 30% ของคะแนนทั้งหมด
4. ให้นักศึกษาตอบคำถามในข้อสอบ

ชื่อ..... สกุล..... รหัสนักศึกษา.....

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
1	10		
2	20		
3	36		
4	12		
5	12		
6	5		
7	5		
รวม	100		

อ.วิษณุ ราชเพ็ชร
ผู้ออกข้อสอบ

1. (10 คะแนน) ให้แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างกันของสิ่งต่างๆ 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

2. (20 คะแนน) ให้ตอบคำถามเกี่ยวกับการทัศนศึกษา ห้างหุ้นส่วนนิติบุคคลพาทองทุ่งสง เมื่อวันที่ 19 กรกฎาคม 2552 ต่อไปนี้

2.1. ในการผสม ANFO ของห้างหุ้นส่วนนิติบุคคลพาทองทุ่งสงโดยการใช้เครื่องผสม ANFO ใช้ Ammonium Nitrate ครั้งละ 10 กระสอบ และใช้น้ำมันดีเซล 15 ลิตร ให้นักศึกษา แสดงให้เห็นว่าการผสมดังกล่าวเป็นไปตามทฤษฎีหรือไม่ อย่างไร และ ANFO ที่ผสม ได้จะมีคุณสมบัติอย่างไร (ถ.พ. ของน้ำมันดีเซลคือ 0.8)

2.2. ในการบรรจุระเบิดลงหลุมเจาะ ทางห้างหุ้นส่วนนิติบุคคลพาทองทุ่งสง บรรจุ ANFO โดยมี loading density 5 kg/m และใช้ วัตถุระเบิดประเภท gelatin เป็น primer จำนวน 4 แท่ง . ให้นักศึกษาคำนวณน้ำหนักวัตถุระเบิดทั้งหมดใน 1 หลุมเจาะและให้หาด้วยว่า ทางห้างหุ้นส่วนนิติบุคคลพาทองทุ่งสงใช้ primer คิดเป็นร้อยละเท่าไรเมื่อเทียบกับ จำนวนวัตถุระเบิดทั้งหมดต่อหลุมเจาะ

2.3. จากผลการระเบิด จะเห็นการพุ่งขึ้นทางด้านบนของหิน นักศึกษาคิดว่าเกิดจากสาเหตุอะไรได้บ้าง

2.4. การระเบิดแบบมี air deck คืออะไร จะมีผลได้อย่างไร

3. (36 คะแนน) ในการทำเหมืองหินปูนแห่งหนึ่งมีข้อมูลดังตารางข้างล่างนี้ จงหา

กำลังการผลิต	240,000 เมตริกตันต่อเดือน
ความถี่ในการระเบิด	15 ครั้งต่อเดือน
ความสูงของ bench	15 เมตร
รถเจาะที่มี	รถเจาะไฮดรอลิก รถเจาะขนาด 3.5 นิ้ว
วัตถุระเบิด	เก็บไฟฟ้า, dynamite และ ANFO

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

3.2. ระยะ spacing

3.3. ระยะ subdrill

3.4. ระยะ stemming

3.5. ระยะที่บรรจุวัตถุระเบิด

3.6. ปริมาณวัตถุระเบิดต่อรู ถ้า loading density เท่ากับ 5 kg/m

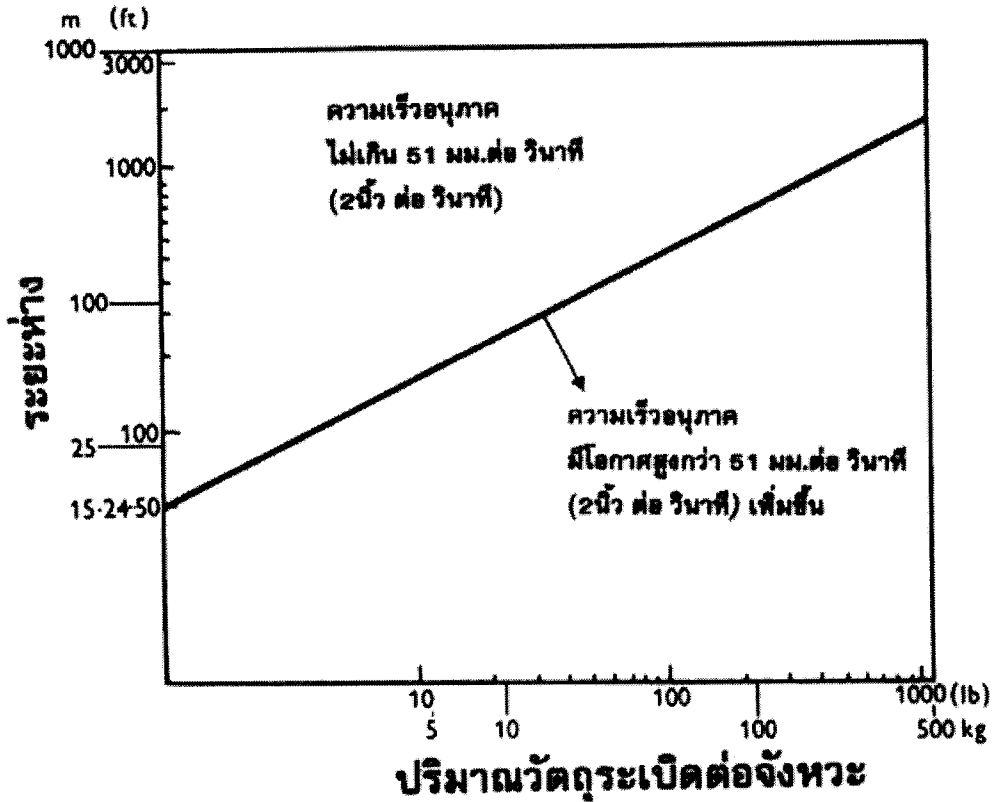
3.7. น้ำหนัก dynamite ที่ใช้ ถ้าใช้ primer ประมาณร้อยละ 5

3.8. ปริมาตรหิน (ลบ.ม.) และปริมาณหิน (เมตริกตัน) ต่อรูเจาะ ถ้าหินปูนมีถ.พ. 2.7

3.9. จำนวนรูเจาะในการระเบิดแต่ละครั้ง เพื่อให้ได้กำลังการผลิตที่ต้องการ

3.10. ปริมาณวัตถุระเบิดทั้งหมดที่ใช้ในการระเบิดแต่ละครั้ง

3.11. เพื่อต้องการควบคุมการสั่นสะเทือนเนื่องจากการระเบิดที่อาจมีผลต่อโบราณสถานที่อยู่ห่างออกไป 300 เมตร กฎหมายกำหนดให้ความเร็วของอนุภาคไม่เกิน 51 มม.ต่อวินาที จงหาปริมาณวัตถุระเบิดสูงสุดที่ควรใช้ในการระเบิดแต่ละจังหวัดเพื่อให้ความเร็วของอนุภาคไม่เกินค่ามาตรฐานดังกล่าว โดยใช้ประโยชน์จากรูปที่ 3.1 หลังจากนั้นให้คำนวณจำนวนรูระเบิดสูงสุดที่จะสามารถระเบิดพร้อมกันได้ในแต่ละจังหวัด (กำหนดให้ 1 ฟุต = 0.305 เมตร และ 1 kg = 2.2 lb)



รูปที่ 3.1





- 3.12. เสร็จ pattern การระเบิด พร้อมทั้งออกแบบการวางลำดับชั้นการระเบิด (delay) เพื่อใช้รถ back hoe ขุดหินที่ได้จากการระเบิดใสรถบรรทุก

4. (12 คะแนน) ในการระเบิดครั้งหนึ่ง มีจำนวนหลุมเจาะ 40 หลุม โดยการต่อแบบ parallel-series circuit โดยแบ่งเป็น 4 sections โดยแต่ละ section มี cap 10 ดอก ให้คำนวณหาความต้านทานของวงจรระเบิดดังกล่าว และถ้าเป็นเครื่องจุดระเบิดแบบ DC จะเลือกใช้เครื่องขนาดกี่ volts (ให้วาดรูปประกอบการคำนวณด้วย)

กำหนดให้

Items	Resistance
Electric cap 40 ดอก	1.9 Ω /cap
Connecting wire ยาว 200 ฟุต	10.5 Ω /1000 ft
Bus wire ยาว 200 ฟุต	2.5 Ω /1000 ft
Lead wire ยาว 2000 ฟุต (รวมไป-กลับแล้ว)	2.5 Ω /1000 ft

5. (12 คะแนน) จากรูปผลการระเบิด จงอธิบายสาเหตุที่ทำให้เกิดผลดังกล่าว พร้อมทั้งวิธีแก้ไข

5.1 	
5.2 	
5.3 	
5.4 	

6. (5 คะแนน) ใ้บอกถึงข้อดี-ข้อเสียของการเจาะรูระเบิดแบบเอียง

7. (5 คะแนน) ให้อธิบายถึงกลไกการแตกหักของหินเนื่องมาจากการระเบิด