

คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2550

วันศุกร์ที่ 27 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2552

เวลา : 9.00 – 12.00 น.

วิชา : 235 - 560 Advanced Blasting Technology

ห้อง : R200

คำสั่ง

1. ข้อสอบมี 3 parts ให้ทำข้อสอบในที่กำหนดในแต่ละ Part  
Part 1 ทำในที่ว่างในข้อสอบ  
Part 2 ทำในสมุดคำตอบ  
Part 3 ทำในที่ว่างในข้อสอบ
2. อนุญาตให้นำเอกสารทุกชนิดเข้าห้องสอบได้
3. อนุญาตให้นำเครื่องคำนวณทุกประเภทเข้าห้องสอบได้
4. อนุญาตให้นำ Notebook เข้าห้องสอบ และต่อเข้า Internet ได้

ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

อ. พงศ์พัฒน์ สันทะมิโน  
ผู้ออกข้อสอบ

ดร.วิษณุ ราชเพชร  
ผู้ออกข้อสอบ

รศ.ดร.พิชญ์ บุญนวล  
ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

## Part 1 อ.พงศ์พัฒน์ สนทะมิโน (ให้ทำในข้อสอบนี้)

1. จากข้อมูลที่กำหนดให้ จงเติมข้อมูลให้สมบูรณ์ในช่องว่าง เมื่อ สมการความสัมพันธ์ เริ่มต้น คือ

$$B = 1.8\sqrt{D}$$

โดยที่ B = ระยะ Burden มีหน่วยเป็น เมตร

D = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางดอกเจาะ มีหน่วยเป็น นิ้ว

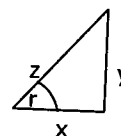
### จงเติมข้อมูลในตารางคำนวณและออกแบบ Pattern การระเบิดให้สมบูรณ์

ขนาด Diameter ดอกเจาะ	3.50 นิ้ว
ความสูง Bench	8.00 เมตร
ค่าจากการออกแบบ	
- Burden	เมตร
- Spacing	เมตร
- Stemming	เมตร
- Sub drilling	เมตร
- Space row	เมตร
ความเอียงรูเจาะ (r)	90.00 องศา
ความลึกรูเจาะ (z)	เมตร/รู
ระยะวัดวัดระเบิด	เมตร/รู
ปริมาณระเบิดช่วงวัด	กก./รู
ปริมาณดินที่ได้ต่อรู	กก./รู
ถ.พ. วัดระเบิดหลัก (ANFO)	0.80
ใช้วัดระเบิดแรงสูง	5.00 %
ปริมาณดินที่ต้องการต่อวัน	2,500.00 กก.
จำนวนรูที่จะ	รู
คิดเป็นปริมาณดินที่ได้จริง	กก.
ปริมาณวัดระเบิดที่ใช้ต่อรู	ตัน/รู
วัดระเบิดแรงสูง	กก./รู
วัดระเบิดแรงสูงแห้งละ	1.00 กก.
ปุ๋ย (AN) กระสอบละ	25.00 กก.
ปริมาณวัดระเบิดแรงสูงที่ต้องใช้	กก.
ปริมาณปุ๋ยที่ต้องใช้	กก.
ปริมาณน้ำมันที่ต้องใช้	ลิตร
ปริมาณแกลบที่ต้องใช้	ตอก
ราคาวัดระเบิดแรงสูงแห้งละ	80.00 บาท
ราคาปุ๋ยกระสอบละ	475.00 บาท
ราคาน้ำมันลิตรละ	28.00 บาท
ราคาแกลบตอกละ	20.00 บาท
ราคาสายไฟฟ้า เมตรละ	5.00 บาท
ค่าใช้จ่ายวัดระเบิดแรงสูง	บาท
ค่าใช้จ่ายปุ๋ย	บาท
ค่าใช้จ่ายน้ำมัน	บาท
ค่าใช้จ่ายแกลบ	บาท
ค่าใช้จ่ายสายไฟฟ้า	บาท
รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด	บาท
Powder Factor	กก./กก.
ราคาดินเฉลี่ย	150.00 บาท/ กก.
รายรับจากการขาย	บาท

=  เมตร

Spacing factor	1.00 (1.0 ถึง 1.4 ของ Burden)
Stemming factor	1.00 (0.7 ถึง 1.0 ของ Burden)
Sub drilling factor	0.30 (0.3 ของ Burden)
Space row factor	1.00 (1.0 ถึง 1.4 ของ Burden)

y =  เมตร



ถ.พ. น้ำมัน 0.80  
สัดส่วนน้ำมัน 5.67 % (ปฏิกิริยาสมบูรณ์ = 5.67%)

Swell Factor 1.50  
ปริมาณรวม  กก.

=  กก./รู  
และวัดระเบิดหลัก (ANFO)  กก./รู  
AN =  กก./รู  
FO =  ลิตร/รู

คิดเป็นจำนวนแห้ง =  แ่ง  
คิดเป็นจำนวนกระสอบ =  กระสอบ

สัดส่วนที่ใช้จริง  
สัดส่วนตามทฤษฎี

จำนวนสายไฟฟ้า 260.00 เมตร

ปุ๋ย 1 กระสอบควรใช้น้ำมัน  ลิตร

ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

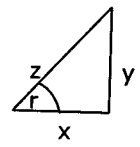
2. ถ้าต้องการ Powder Factor = 0.35 kg/cu.m. โดยการปรับระยะ Burden โดยให้ความสัมพันธ์อื่นๆเหมือนเดิมในข้อ 1 ผลการคั่นหาระยะ Burden ที่ให้ค่า Powder Factor = 0.35 kg/cu.m. ทำให้ค่าต่างๆ เปลี่ยนไปอย่างไร

**จงเติมข้อมูลในตารางคำนวณและออกแบบ Pattern การระเบิดให้สมบูรณ์**

ขนาด Diameter ดอกเจาะ	3.50 นิ้ว	= <input type="text"/> เมตร
ความสูง Bench	8.00 เมตร	
ค่าจากการออกแบบ		
- Burden	<input type="text"/> เมตร	
- Spacing	<input type="text"/> เมตร	
- Stemming	<input type="text"/> เมตร	
- Sub drilling	<input type="text"/> เมตร	
- Space row	<input type="text"/> เมตร	
ความเข้ยงเจาะ (r)	90.00 องศา	
ความลึกเจาะ (z)	<input type="text"/> เมตร/รู	
ระยะตัดวัดระเบิด	<input type="text"/> เมตร/รู	
ปริมาณรูระเบิดช่วงตัด	<input type="text"/> ส.ม./รู	
ปริมาณหินที่ได้ต่อรู	<input type="text"/> ส.ม./รู	
ถพ. วัตถุระเบิดหลัก (ANFO)	0.80	
ใช้วัตถุระเบิดแรงสูง	5.00 %	
ปริมาณหินที่ต้องการต่อวัน	2,500.00 ส.ม.	
จำนวนรูที่เจาะ	<input type="text"/> รู	
คิดเป็นปริมาณหินที่ได้จริง	<input type="text"/> ส.ม.	
ปริมาณวัตถุระเบิดที่ใช้ต่อรู	<input type="text"/> ตัน/รู	
วัตถุระเบิดแรงสูง	<input type="text"/> กก./รู	
วัตถุระเบิดแรงสูงแห้งและปุ๋ย (AN) กระสอบละ	1.00 กก.	
	25.00 กก.	
ปริมาณวัตถุระเบิดแรงสูงที่ต้องใช้	<input type="text"/> กก.	
ปริมาณปุ๋ยที่ต้องใช้	<input type="text"/> กก.	
ปริมาณน้ำมันที่ต้องใช้	<input type="text"/> ลิตร	
ปริมาณแกลบที่ต้องใช้	<input type="text"/> ตอ	
ราคาวัตถุระเบิดแรงสูงแห้งและปุ๋ย	80.00 บาท	
ราคาปุ๋ยกระสอบละ	475.00 บาท	
ราคาน้ำมันลิตรละ	28.00 บาท	
ราคาแกลบตอละ	20.00 บาท	
ราคาสายไฟฟ้า เมตรละ	5.00 บาท	
ค่าใช้จ่ายวัตถุระเบิดแรงสูง	<input type="text"/> บาท	
ค่าใช้จ่ายปุ๋ย	<input type="text"/> บาท	
ค่าใช้จ่ายน้ำมัน	<input type="text"/> บาท	
ค่าใช้จ่ายแกลบ	<input type="text"/> บาท	
ค่าใช้จ่ายสายไฟฟ้า	<input type="text"/> บาท	
รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด	<input type="text"/> บาท	
Powder Factor	<input type="text"/> กก./ส.ม.	
ราคาหินเฉลี่ย	150.00 บาท/ ส.ม.	
รายรับจากการขาย	<input type="text"/> บาท	

Spacing factor  (1.0 ถึง 1.4 ของ Burden)  
 Stemming factor  (0.7 ถึง 1.0 ของ Burden)  
 Sub drilling factor  (0.3 ของ Burden)  
 Space row factor  (1.0 ถึง 1.4 ของ Burden)

y =  เรเดียน  
 เมตร



ถพ. น้ำมัน  0.80  
 สัดส่วนน้ำมัน  5.67 % (ปฏิกิริยาสมบูรณ์ = 5.67%)

Swell Factor  1.50  
 ปริมาตรรวม  ส.ม.

และวัตถุระเบิดหลัก (ANFO)  
 AN =  กก./รู  
 FO =  ลิตร/รู

คิดเป็นจำนวนแห้ง =  แห้ง  
 คิดเป็นจำนวนกระสอบ =  กระสอบ

สัดส่วนที่ใช้จริง  
 สัดส่วนตามทฤษฎี

จำนวนสายไฟฟ้า  260.00 เมตร

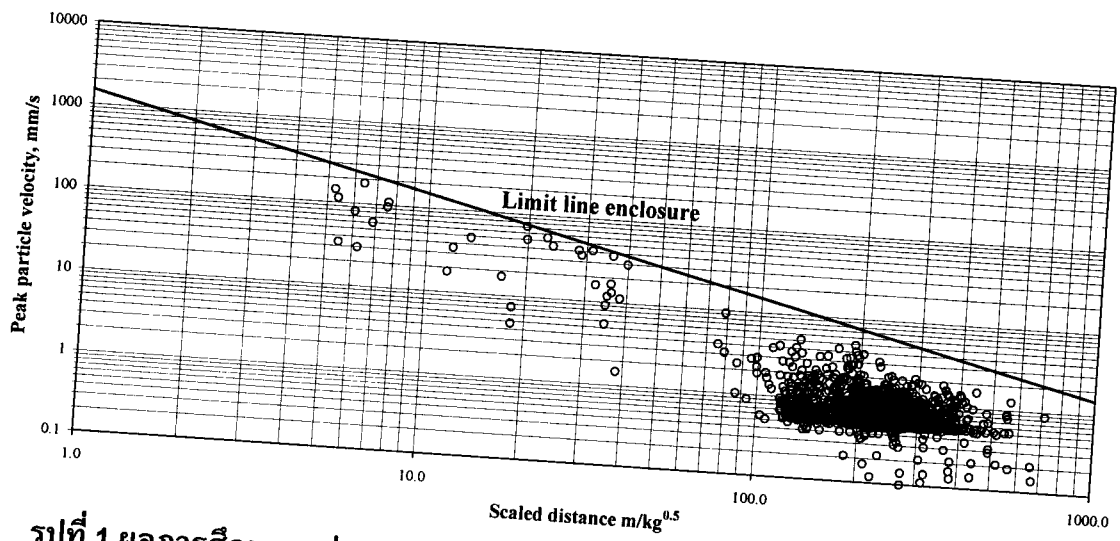
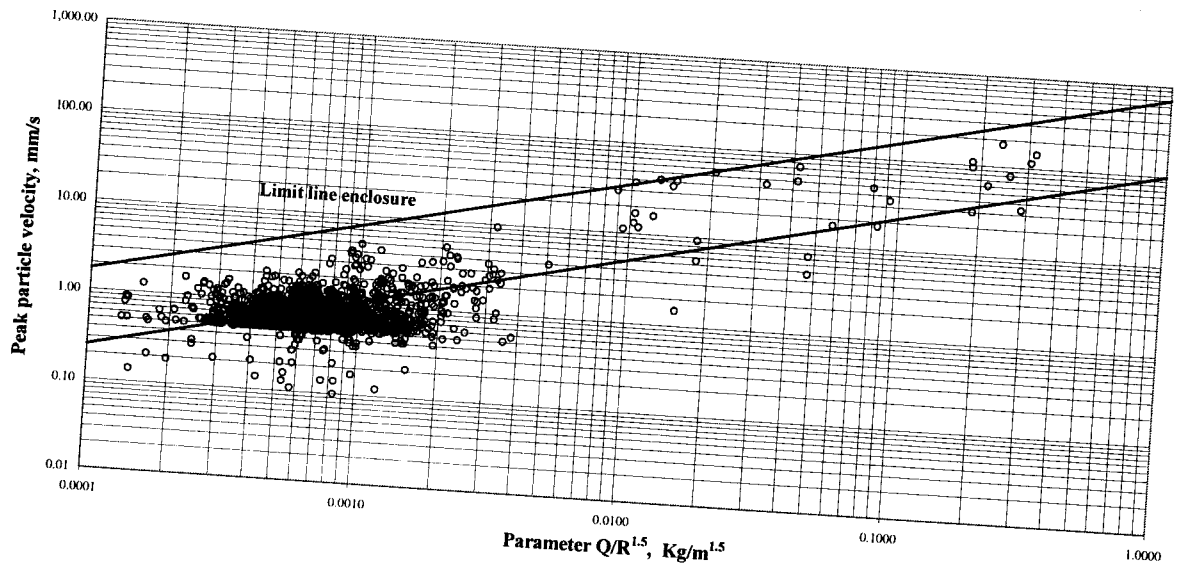
ปุ๋ย 1 กระสอบควรใช้น้ำมัน  ลิตร

ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

## Part 2 ดร.วิษณุ ราชเพชร (ให้ทำในสมุดคำตอบ)

1. จงอธิบายหลักการระเบิดเพื่อสร้างเสถียรภาพ โดยการทำลายโครงสร้างของชั้นหินมาพอสังเขป (10%)
2. จงอธิบายหลักการออกแบบการระเบิดแบบ Controlled blasting จากการทดลองของ Langefore (25%)
3. จงอธิบายว่าการบรรจุระเบิดแบบ air-deck หรือ cushion ดีกว่าการบรรจุระเบิดแบบทั่วๆ ไปอย่างไร ในการระเบิดแบบ controlled blasting (20%)
4. ในการระเบิดอุโมงค์หน้าตัดรูปวงกลมแห่งหนึ่ง มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 เมตร มี advanced per round 1.5 เมตร (45%)
  - 4.1 จงเลือกรูปแบบ cut holes และ อธิบายเหตุผลในการเลือก (15%)
  - 4.2 จงแบ่งส่วนต่างๆ ของการเจาะอุโมงค์ โดยการระเบิด (cut holes, cut spreader stopping holes, contour holes, lifters) (10%)
  - 4.3 จงอธิบายการตั้งค่า delay มาตรฐานๆ พร้อมเสกิตรูปลักษณะของกองวัสดุที่ได้จากการระเบิดจากการตั้งค่า delay ในการระเบิดดังกล่าว แล้วอภิปรายการกองของวัสดุดังกล่าวกับระบบการขุดตักและการลำเลียงที่เหมาะสม (20%)

### Part 3 อ.พิษณุ บุญหวล (ให้ทำในที่ว่างในข้อสอบ)

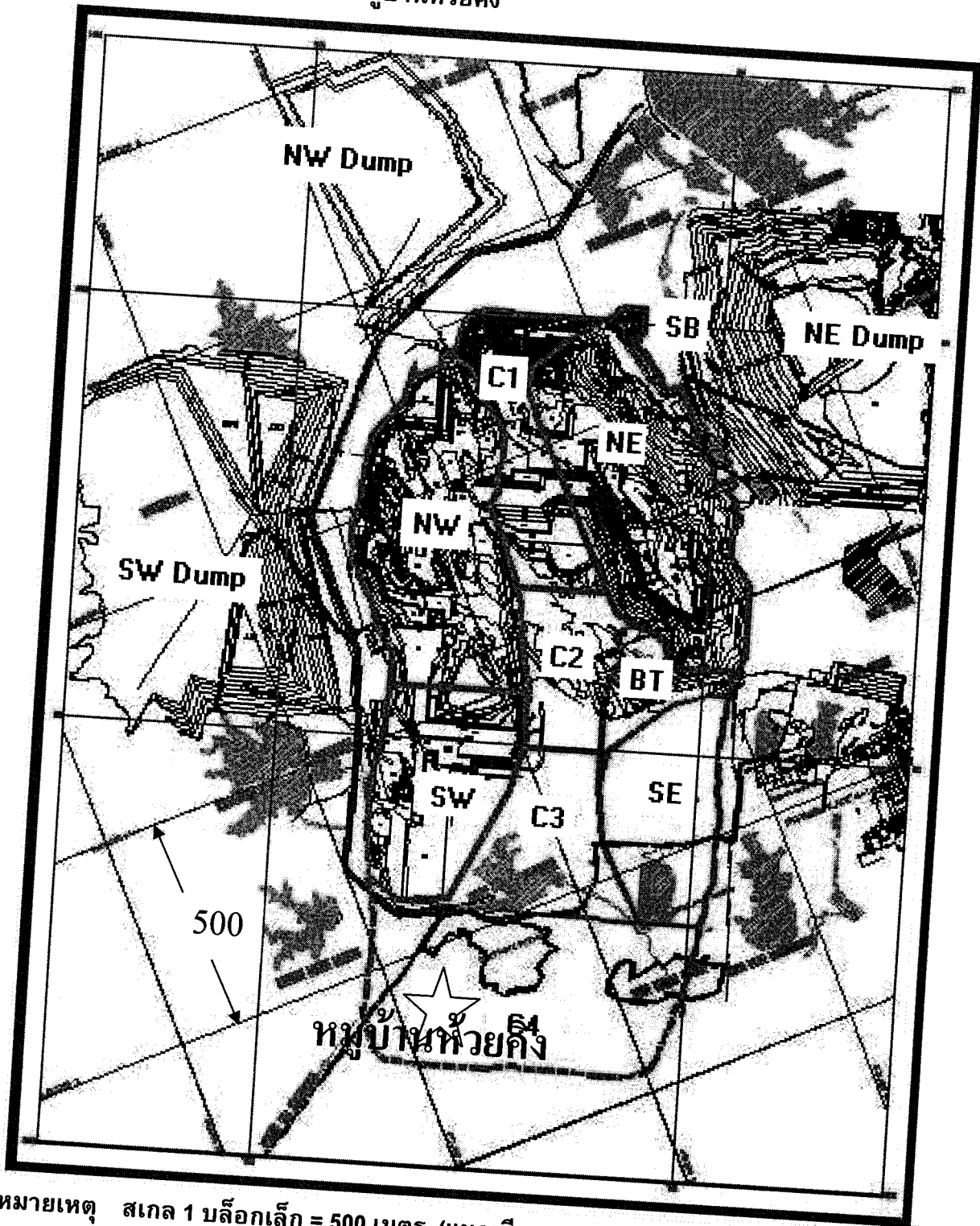


รูปที่ 1 ผลการศึกษาหาค่า พารามิเตอร์ท้องถิ่นที่เหมืองลิกันต์แม่เมาะ  
ในทิศทาง บ่อ SW - บ้านห้วยคิง

1. จากข้อมูลในรูปที่ 1 และจากแผนที่ในหน้าถัดไป
  - 1.1 จงเปรียบเทียบเกณฑ์ควบคุมที่ได้ตาม Langefors and Kihlstrom model และ Scaled distance model

ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

1.2 จงวางแผนทางการควบคุมแรงสั่นสะเทือนจากการระเบิดในโซน SW pit ที่จะกระทบต่อหมู่บ้านห้วยคิง โดยควบคุม Peak particle velocity ที่ 2 mm/s ให้ตำแหน่ง Star แทนหมู่บ้านห้วยคิง



หมายเหตุ สเกล 1 บล็อกเล็ก = 500 เมตร (แนวเอียง)

ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

2. จงบรรยายผลประโยชน์ที่น่าจะได้อาจจากการใช้เทคนิค Air-deck blasting ที่ท่านสามารถสรุปได้จากการทดสอบภาคสนามที่เหมืองหินของ หสน ผาทองทุ่งสง มาโดยละเอียดบอกแฟคเตอร์ หรือตัวแปรที่ทำการศึกษาด้วย