คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 1 **ปีการศึกษา 2549**

วัน พุธ ที่ 11 ตุลาคม 2549 **เวลา: 9.00-12.00**

วิชา : 235-300: Underground Mining **ห้อง: หัวหุ่น**

<u>คำสั่ง</u>

1. **อนุญาตให้นำเอกสารคือ <u>สมุดโน้ตด้วยลายมือเท่านั้น</u> เข้าห้องสอบ แต่ไม่อนุญาตให้นำหนังสือ ตำรา Sheet ถ่ายเอกสารต่างๆ เข้าห้องสอบ**
2. **อนุญาตให้นำเครื่องคำนวณเข้าห้องสอบได้**

1. การทำเหมืองใต้ดินมีกี่กลุ่ม กี่แบบ อะไรบ้าง จงอธิบายลักษณะทางธรณีวิทยาและลักษณะการทำเหมืองแต่ละแบบ พร้อมวาดรูปประกอบ (5 คะแนน)

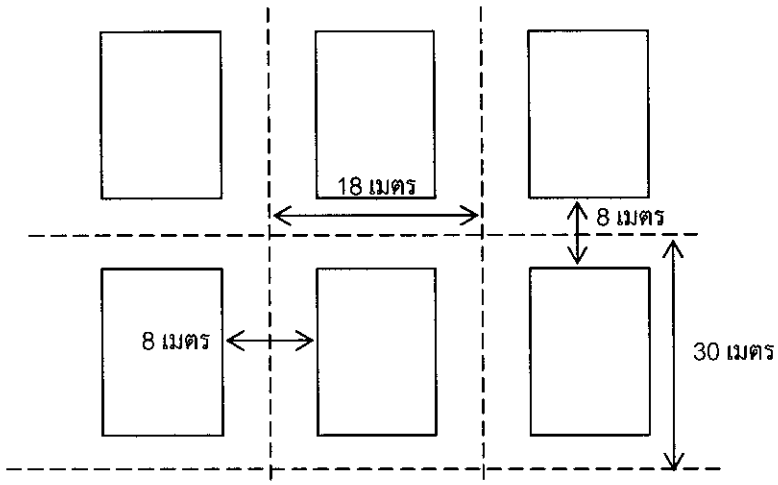
2. เสถียรภาพของอุโมงค์มีความสำคัญต่อการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ในการทำเหมืองใต้ดิน วิศวกรเหมืองแร่ควรประเมินได้ว่า อุโมงค์ที่เจาะมีความไม่ปลอดภัยตรงส่วนใด จะได้ดำเนินการเสริมความแข็งแรงได้ถูกต้อง เหมืองใต้ดินแห่งหนึ่ง ทำการเจาะอุโมงค์แนวราบในชั้นที่ 3 ที่ความลึก 980 เมตร โดยเจาะเป็นรูปสี่เหลี่ยม ขนาดกว้าง 4 เมตร สูง 2 เมตร เพื่อใช้เป็นทางขนส่ง โดยมีข้อมูลประกอบดังนี้ (10 คะแนน)

ความสามารถในการรับแรงกด (Compression)	= 22,000 ปอนด์/ตารางนิ้ว
ความสามารถในการรับแรงดึง (Tension)	= 2,400 ปอนด์/ตารางนิ้ว
ความสามารถในการรับแรงเฉือน (Shear)	= 10,000 ปอนด์/ตารางนิ้ว
ถ.พ. ของหินที่เจาะอุโมงค์	= 2.8

จงคำนวณแรงที่กระทำกับอุโมงค์ในแต่ละกรณี (Case) เพื่อหาว่า กรณีใด และบริเวณใดที่มีความเสี่ยงสูงที่อาจเกิดการถล่มได้ในการเจาะอุโมงค์นี้

3. จงตอบคำถามต่อไปนี้ (5 คะแนน)
   a. Draw point ในการทำเหมืองแบบ Block Caving มีกี่แบบ อะไรบ้าง อธิบายพร้อมวาดรูปประกอบ

b. จากรูป จงคำนวณหา % Recovery ที่ได้



c. จงเขียนขั้นตอนการดำเนินการ (Production Cycle) ของการทำเหมืองแบบ Room and Pillar ด้วยวิธี Conventional พร้อมอธิบายแต่ละขั้นตอนมาพอเข้าใจ

d. ข้อควรระวังของการทำเหมืองใต้ดินแบบ Caving Method คืออะไร

e. จงวาดรูป Isometric ของ Long wall method applied to hard- rock miningเพื่อแสดงถึงความเข้าใจ

f. ถ้าเลือกเพื่อน 2 คนที่สอบวิชานี้กับท่าน ที่ท่านอยากจะให้คะแนนนี้กับเขา ท่านจะเลือกใคร (ห้ามเลือกตัวเอง) (คะแนนพิเศษ 0.1 คะแนนต่อ 1 ชื่อที่เพื่อนให้)

4. จงเขียน Mind Map เพื่อแสดงถึงความสามารถในการเชื่อมโยงกันขององค์ความรู้ในระดับความลึก 4 ชั้น ของตัวแปร ในหัวข้อ "เหมืองใต้ดินแบบปล่อยให้เกิดการถล่ม" (5 คะแนน)

5. จงเปรียบเทียบรูปแบบ ลักษณะแหล่งแร่ เครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้ ในการทำเหมือง ทั้ง 3 แบบในกลุ่ม Supported Method และข้อดี-ข้อเสียของการทำเหมืองแต่ละแบบ (ข้อนี้ทำในกระดาษแผ่นนี้เท่านั้น) อ.ดนุพล ตันนโยภาส (5 คะแนน)

ข้อมูลที่อาจเป็นประโยชน์ในบางข้อ

TABLE 10.1 Critical Values of Stress Concentration Factor c on an Elliptical Boundary in Different Stress Fields

Width-to-Height Ratio = R/h	Case 1, Top	Case 1, Side	Case 2, Top	Case 2, Side	Case 3, Top or Side[a]
0.25	+1.0	−1.5	−2.0	−1.2	−8.0
0.33	+1.0	−1.7	−1.3	−1.3	−6.0
0.5	+1.0	−2.0	−0.7	−1.7	−4.0
1 (circle)	+1.0	−3.0	0	−2.7	−2.0
2	+1.0	−5.0	+0.3	−4.7	−4.0
3	+1.0	−7.0	+0.4	−6.7	−6.0
4	+1.0	−9.0	+0.5	−8.7	−8.0

[a] Top if oriented vertically, side if oriented horizontally.
Source: Modified after Panek, 1951. (By permission from Louis A. Panek, Denver.)

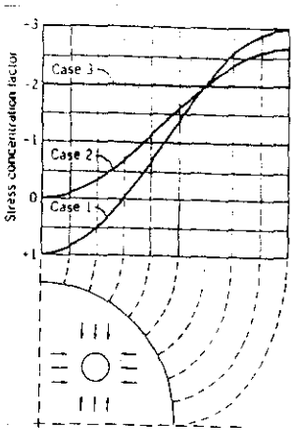


TABLE 10.2 Critical Values of Stress Concentration Factor c on a Rectangular Boundary in Different Stress Fields[a]

Width-to-Height Ratio = R/h	Case 1, Top	Case 1, Corner	Case 2, Top	Case 2, Corner	Case 3, Corner[b]
0.12	+1.0	−2.3	−0.5	−4.2	−9.3
0.16	+1.0	−2.5	−0.3	−3.7	−7.6
0.25	+1.0	−2.5	0	−3.5	−6.2
0.33	+1.0	−2.6	+0.1	−3.3	−5.2
0.50	+1.0	−2.7	+0.2	−3.1	−4.7
1 (square)	+1.0	−3.1	+0.3	−3.1	−3.8
2	+0.8	−4.0	+0.1	−4.1	−4.7
3	+0.8	−4.6	+0.4	−4.7	−5.2
4	+0.9	−5.4	+0.4	−5.6	−6.2
6	+0.9	−6.8	+0.4	−7.0	−7.6
8	+1.0	−8.6	+0.5	−8.7	−9.3

[a] Ratio of fillet radius to short dimension $r/h = \frac{1}{4}$.
[b] Factors negative and smaller for top and side.
Source: Modified after Panek, 1951. (By permission from Louis A. Panek, Denver.)