

# มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

## คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำปีการศึกษาที่: 1

วันที่: 30 กันยายน 2547

วิชา: 220-371 Highway Engineering

ปีการศึกษา: 2547

เวลา: 09.00 - 12.00 น.

ห้องสอบ: R 300

มีโจทย์ 6 ข้อใหญ่ ให้ทำทุกข้อ คะแนนไม่เท่ากัน

คะแนนเต็ม 180 คะแนน คิดเป็นคะแนนเก็บร้อยละ 40 ของวิชานี้ (Mid Term 30 และคะแนนเก็บ 30)

ไม่อนุญาตให้นำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ แต่อนุญาตให้ใช้เครื่องคำนวณแบบใดๆ ก็ได้

### ข้อที่ 1 (15 คะแนน)

เมื่อไรเราจึงควรคิดออกแบบ Climbing lane ยกตัวอย่างประกอบคำอธิบาย พร้อมทั้งเสนอแนะวิธีการทำเครื่องหมาย  
พื้นทางแบ่งช่องจราจรที่ดีสำหรับการนี้

### ข้อที่ 2 (15 คะแนน)

โค้งตั้งยาว 480 ม. เชื่อมทางลาด +2% กับ -1.5% สำหรับความเร็วออกแบบ 80 กม/ชม จะมีระยะพอสําหรับ  
การแซงหรือไม่ (ให้คำนวณและให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนคำตอบของท่าน)

### ข้อที่ 3 (30 คะแนน)

วาดภาพ และอธิบายการทำ BENETTE JUNCTION , TRUMPET JUNCTION และ CLOVERLEAF JUNCTION

### ข้อที่ 4 (40 คะแนน 2 ข้อย่อย แบ่งเป็น 30 และ 10 คะแนน ตามลำดับ)

4.1 ในการออกแบบถนน 4 ช่องจราจรผิวทางลาดยางสายหนึ่ง ข้อมูลการออกแบบมีดังนี้:

ปริมาณการจราจร (ADT) ปีแรก	=	6,000 คัน/วัน
อัตราการเพิ่มเฉลี่ยปริมาณการจราจรต่อปี	=	4%
จำนวนปีที่ออกแบบ	=	7 ปี
เปอร์เซ็นต์รถบรรทุกหนัก (%HT)	=	12.5%
เปอร์เซ็นต์รถบรรทุกหนักในช่องทางออกแบบ	=	35%
ค่าเฉลี่ยน้ำหนักบรรทุกทุก (Average Gross Weight)	=	21 ตัน (46,000 lbs)
น้ำหนักเพลาเดี่ยวมาตรฐาน (Standard Axle Load)	=	8.2 ตัน (18,000 lbs)
CBR Subgrade บนเส้นทาง (ให้คิดที่ 80 Percentile)	=	3, 2, 6, 5, 7, 9, 11, 10, 8, 4

จงออกแบบความหนา Full Depth ตามข้อมูลข้างต้นตามวิธี TAI 1970 แล้วพิจารณาปรับตามข้อมูลนี้อีกครั้ง

ความหนาผิวจราจรลาดยางชั้นบนสุด ไม่น้อยกว่า	2 ซม
ชั้นพื้นทาง (Road base) มี CBR ไม่ต่ำกว่า	80%
ชั้นรองพื้นทาง (Sub base) มี CBR ไม่ต่ำกว่า	25%
ชั้นวัสดุคัดเลือก (Selected material) มี CBR ไม่ต่ำกว่า	8%
อัตราส่วนทดแทน (Substitution ratio, S <sub>r</sub> ): สำหรับดินชั้นพื้นทาง	= 2.0
สำหรับดินชั้นรองพื้นทางและดินชั้นวัสดุคัดเลือก	= 2.7

**บอกไปช่วยการคิดคำนวณ:**

แฟคเตอร์ปรับแก้จำนวนปีการออกแบบต่างจาก 20 ปี =  $\{(1 + r)^n - 1\} / 20r$

Full depth Thickness of Asphalt, TA (นิ้ว) =  $\{9.19 + 3.97 \log_{10}(DTN)\} / CBR^{0.4}$

4.2 จงออกแบบใหม่ตามข้อมูลใน 4.1 ด้วยวิธี AI 1991 โดยให้คิด Mr (MPa) = 10.3 CBR แล้วใช้ตาราง MAAT 24 °C ที่ใกล้เคียงความเป็นจริงในเขตร้อนที่สุดเท่าที่หาได้

**ข้อ 5 (40 คะแนน, 3 ข้อย่อย แบ่งเป็น 10, 18 และ 12 คะแนน ตามลำดับ)**

5.1 (10 คะแนน) อธิบาย Modulus of Rupture ของคอนกรีต และวิธีการทดสอบหาค่านี้เพื่อประกอบการออกแบบผิวทางคอนกรีต โดยให้ระบุค่าปกติโดยประมาณ และวิธีการนำค่านี้ไปใช้ด้วย

5.2 (18 คะแนน) ออกแบบพื้นทางคอนกรีตสำหรับข้อมูลในข้อ 4 โดยวิธี RN 29 โดยคิด Design life 20 ปี

5.3 (12 คะแนน) อธิบาย พร้อมวาดรูปประกอบคำอธิบายการทำรอยต่อแผ่นพื้นคอนกรีตตามขวางสำหรับการขยายตัว สำหรับการหดตัว และรอยต่อแผ่นพื้นตามยาว

**ข้อ 6 (40 คะแนน 4 ข้อย่อย แบ่งเป็น 8, 4, 10 และ 18 คะแนน ตามลำดับ)**

6.1 (8 คะแนน) 4-Step Model ในเรื่องการวางแผนการขนส่ง ประกอบด้วยส่วนย่อยอะไรบ้าง อธิบายพอสังเขป

6.2 (4 คะแนน) คำย่อต่อไปนี้มีความหมายอย่างไรในเรื่องการวางแผนการขนส่ง: HBS, HBW, HBO และ NHB

6.3 (10 คะแนน) วิธีต่อไปนี้ มีข้อจำกัดการใช้งานอย่างไร และจะมีวิธีการปรับแก้อย่างไร

- (5 คะแนน) วิธีกระจายเที่ยวเดินทางแบบ Growth Factor
- (5 คะแนน) วิธีการกำหนดเส้นทางเดินทาง AON

6.4 (18 คะแนน) ผลการสำรวจเพื่อวางแผนการขนส่งแห่งหนึ่งเป็นดังนี้

ไปจากโซน	ไปยังโซน			
	1	2	3	4
1	0	440	130	340
2	310	0	550	410
3	110	220	0	160
4	400	190	300	0

ถ้านาคัด 5 ปีข้างหน้า โซนต่าง ๆ จะมีจำนวนประชากร และจำนวนงานดังนี้

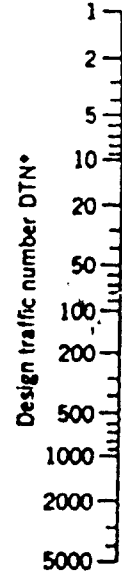
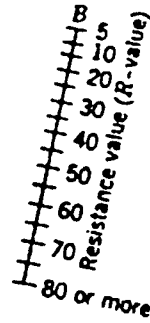
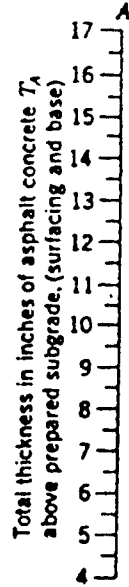
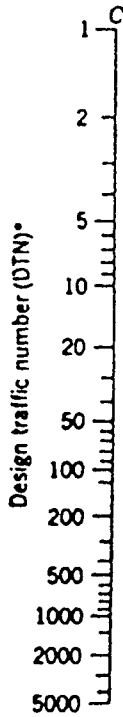
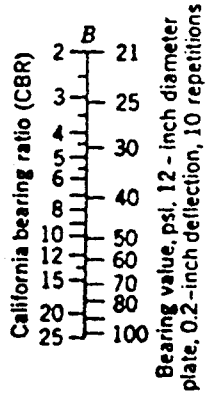
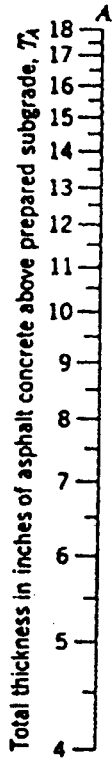
โซน	ประชากร	งาน
1	1,100	300
2	900	500
3	800	1,000
4	1,200	600

หากสมการ Multiple Regression ของเที่ยวเดินทาง เป็นดังนี้

เที่ยวเดินทางทั้งหมด ออกจาก โซน i =  $45 + 1.4 \text{ ประชากร} - 0.5 \text{ งาน}$

เที่ยวเดินทางทั้งหมด ไปยังโซน j =  $50 + 0.003 \text{ ประชากร} + 1.9 \text{ งาน}$

จงประมาณการเดินทางทั้งหมดในอีก 5 ปีข้างหน้า นั้น ตามวิธี Growth Factors ที่ท่านระบุ



### Full Depth Asphalt Concrete

MAAT 24°C

