



รายงานฉบับที่ วว. 69 กองวิเคราะห์และวิจัย

REPORT NO. MR 69 MATERIALS & RESEARCH DIVISION

การจัดลำดับความสำคัญในงานบำรุงทาง

โดย

ดร. รัช ศตายุ

กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม

DEPARTMENT OF HIGHWAYS , MINISTRY OF COMMUNICATIONS ,
BANGKOK 4 , THAILAND

การรื้อถอนความสำคัญในงานบำรุงทาง

โดย

ดร. รัช ศักดา B.E. (hons.), Ph.D. (U.N.S.W.)
M.I.E. (Aust.), M.I.T.T. (N.S.W.)

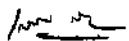
รายงานฉบับที่ ๒๔
กองวิเคราะห์และวิจัย
กรมทางหลวง
ตุลาคม ๒๕๒๔

รายงานนี้กรมทางหลวงไม่มีส่วนผูกพันแต่อย่างใด

คำนำ

เป็นที่ทราบกันทั่วไปแล้วว่า การบำรุงรักษาทาง ที่ถูกต้องและทันต่อเวลา เป็นสิ่งสำคัญที่จะรักษาอายุการใช้งานให้ยืนยาวได้ แต่มีปัจจัยที่สำคัญที่จะได้การบำรุงทาง เป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้หรือไม่ขึ้นกับงบประมาณ โดยปกติงบประมาณจะเป็นองค์ ประกอบที่สำคัญที่จะจำกัดการดำเนินการของโครงการต่าง ๆ กล่าวคือโครงการที่จำเป็นต้องดำเนินการ มักจะมีมากกว่างบประมาณที่ได้รับเสนอ ฉะนั้นจึงจำเป็นต้องมีวิธีการที่จะ คัดเลือกโครงการบำรุงทางที่สำคัญ จำเป็น และคุ้มค่าทางเศรษฐกิจเพื่อดำเนินการ ก่อน

รายงานฉบับนี้ เป็นการวิจัย เปรียบเทียบวิธีต่าง ๆ ที่ใช้ในการคัดเลือก โครงการบำรุงทาง พร้อมทั้งข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางที่จะใช้สำหรับการวางโครงการ บำรุงทางที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย


(นายเสี สิบสงวน)
อธิบดีกรมทางหลวง

สารบัญ

	หน้า
๑. บทนำ	๗
๒. การหา Rating โดยวิธีต่างๆ	๒
๒.๑ วิธีของวิศวกรรมและวิธีอื่นๆ	๒
๒.๒ วิธี Pavement Assessment in North Ireland	๔
๒.๓ Studies of national and provincial road network in Thailand	๑๑
๒.๔ การเปรียบเทียบระหว่างค่า IRR กับ Pavement Rating	๑๔
๓. สรุป	๑๖
๓.๑ วิธีการของ North Ireland	๑๖
๓.๒ วิธีการโดยค่า IRR	๑๖
๓.๓ วิธีการ Pavement Rating ของกองวิศวกรรมและวิจัย	๑๗
๔. ข้อเสนอแนะ	๑๗
๕. รูปที่ ๑ - ๕	๒๐ - ๒๕
ภาคผนวก	๒๖
หนังสืออ้างอิง	๔๐

การจัดลำดับความสำคัญในงานบำรุงทาง

* * * * *

บทคัดย่อ

รายงานฉบับนี้ได้ศึกษาถึงวิธีการจัดลำดับความสำคัญในการซ่อมแซมและวางโครงการ
งานบำรุงทาง วิธีที่นำมาศึกษานั้น คือ

๑. PAVEMENT ASSESMENT IN NORTH IRELAND

- BY M.S.SNAITH,E.T.STEWART,H.J.H BAILIE,

D.M.ORR

๒. STUDIES OF NATIONAL AND PROVINCIAL ROAD NETWORK IN
THAILAND

- BY LOUIS BERGER INTERNATIONAL,INC.

๓. วิธีพิจารณาทางหลวงให้อยู่

แล้วได้นำมาใช้ในการจัดลำดับความสำคัญตามวิธีของ STUDIES OF NATIONAL
AND PROVINCIAL ROAD NETWORK IN THAILAND มาเปรียบเทียบกับวิธีพิจารณาทางหลวงใช้
ในปัจจุบัน แล้วศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทั้ง ๒ วิธี พร้อมทั้งเสนอข้อแนะนำเพื่อการปรับปรุงวิธีการ
ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ให้เหมาะสมและคุ้มค่าทางเศรษฐกิจยิ่งขึ้น ในการทำรายงานนี้ ได้ใช้เส้นทาง
หมายเลข ๒ เป็นตัวอย่างในการศึกษาเปรียบเทียบ

๑. บทนำ

การจกัลาคับความสำคัญในการบำรุงทาง คือการวางแผนจกัโครงการว่าตอนใดหรือทางหลวงสายใดควรจะทำการซ่อมอย่างไรและเมื่อใด การซ่อมอาจแบ่งกว้างๆ ได้เป็น ๒ ส่วนคือ การซ่อมโครงสร้างของถนนคือส่วนที่รับ น้ำหนักบรรทุกและการซ่อมผิวทางเพื่อให้เกิดความสะดวกในการขับขี (Riding Quality)

วิธีการทดสอบหรือเครื่องมือที่ใช้ในการวัดส่วนของโครงสร้างว่าสามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้มากน้อยเพียงใดนั้น คือการวัดการทรุดตัวของผิวจราจรโดยใช้ Benkelman Beam หรือใช้ Pavement Profiler ส่วนการวัดความสะดวกในการขับขี Riding Quality อาจทำได้โดยการสำรวจด้วยคน (Visual Inspection) หรืออาจใช้เครื่องมือวัดหาความเป็นคลื่นของถนนโดยใช้ Roughometer แล้วคำนวณหาค่า P.S.I. (Present Serviceability Index)

ในแต่ละประเทศเนื่องจากเศรษฐกิจแตกต่างกันถึงแม้ทางหลวงที่มีความเสียหายทางคันโครงสร้างเท่ากันและค่า P.S.I. เท่ากันก็ไม่สามารถที่จะค่าเป็นการซ่อมทางหลวงในลักษณะเดียวกันหรือในเวลาที่กำหนดเท่ากันได้ ฉะนั้นในการลาคับความสำคัญในงานบำรุงทางของแต่ละประเทศจึงมักใช้วิธีที่แตกต่างกันทั้งนี้ นอกจากเป็นเพราะความแตกต่างทางเศรษฐกิจแล้วยังขึ้นกับกำลังความสามารถทางวิชาการและเครื่องมือเครื่องใช้ในการศึกษาอีกด้วย สำหรับในประเทศไทยได้มีการนำเอา Benkelman Beam มาใช้โดยพิจารณาาร่วมกับสภาพของถนนจาก Visual Inspection และการคัมคังในการจราจรมาเป็นเกณฑ์คักสินลาคับความสำคัญ (Ref. 1, 2, 3)

สำหรับการศึกษาในครั้งนี้เพื่อจะเปรียบเทียบ Model ต่างๆ ที่ใช้ในการจกัลาคับความสำคัญในงานบำรุงทาง โดยเฉพาะเมื่อเทียบกับที่กรมทางหลวงกำลังใช้อยู่ เพื่อหาข้อสรุปหรือ Model ที่ดีขึ้นรวมทั้งการจกัลาคับความสำคัญในงานบำรุงทางของทางหลวงหมายเลข ๒ โดยใช้ Model เคมในการวิเคราะห์ด้วย

๒. การทำ Rating โดยวิธีต่างๆ

๒.๑ วิธีที่กองวิเคราะห์ - วิจัยใช้

กองวิเคราะห์และวิจัยกรมทางหลวงใช้ (Ref. 1, 2, 3) ใช้ Model ในการทำ Rating โดยมีสูตรดังนี้

$$R_p = 0.4 R_d + 0.4 R_s + 0.2 R_t \dots\dots\dots (1)$$

เมื่อ R_p = Pavement Rating Value

R_d = Deflection Rating

R_s = Surface Evaluation Rating

R_t = Traffic Rating

ข้อดีของ Model นี้คือความง่ายโดยตัวสูตรของมันเองและสามารถดำเนินการได้เท่าที่เครื่องมือมีอยู่ และอย่างน้อยก็เป็นการวางแผนอย่างมีระบบการ ซึ่งดีกว่าการไร้จุดหมายเพียงอย่างเดียว

ส่วนจุดบกพร่องต่างๆ ของวิธีนี้ที่ใช้อยู่ก็ยังมีอยู่เป็นอันมากซึ่งจำเป็นต้องมีการแก้ไข ทั้งนี้การแก้ไขจะกระทำไว้มาก่อนเพียงเล็กน้อยกับ เครื่องมือเครื่องใช้ ในการศึกษาว่าจะหาได้หรือไม่

๒.๑.๑ Weighting Factor

จากสูตรที่ให้น้ำค่าสำคัญ R_p ใน (๒.๑) นั้นประกอบด้วยค่า R_d ๔๐ % ค่า R_s ๔๐ % และค่า R_t อีก ๒๐ % ค่าตามที่กำหนดค่าคืออัตราส่วนดังกล่าวนี้เหมาะสมอย่างไร และถ้าอัตราส่วนเหล่านี้เปลี่ยนไปจะทำให้ Rating เปลี่ยนไปอย่างไร (Sensitivity Analysis)

ในภาคผนวกที่ ๑ เป็นค่า R_d , R_s , R_t ของทางหลวงหมายเลข ๒ ระยะทาง ๑๔๔ กม. ๑๖ Control Section และค่า R_p คำนวณจากสูตร (๑) ความหมายของค่า R_p นี้เป็นไปตาม (Ref. 1, 2, 3)

โดยการกำหนดอัตราส่วนตายตัวของ $R_t = ๒๐\%$ แล้วปรับเปลี่ยน
อัตราส่วน R_g จาก ๐ ถึง ๔๐ % และของ R_d จาก ๔๐ - ๐ % โดยให้อัตราส่วน
ของ R_d , R_g และ R_t รวมกันเป็น ๑๐๐ % โยเขียนเป็นกราฟค่าของ R_p ในรูปที่ ๑
เส้นตรงแต่ละเส้นในกราฟ แสดงถึงค่า R_p รวมของ ๑ กม. เปลี่ยนตามอัตรา
ส่วนของ R_g และ R_d ถ้าลากเส้นแนวนอนในแนวตั้งตัดกับแกนในแนวนอนที่ R_g และ $R_d =$
๐.๔ ค่า R_p จะเป็นค่าที่ตรงกับ R_p ที่แสดงไว้ในตารางทวิภาคที่ ๑ โดยใช้อัตราส่วนความ
สุทธ (๑) ถ้าย้ายแกนแนวตั้งตัดกับแกนแนวนอนมาที่จุด $R_g = ๐.๒$ และ $R_d = ๐.๒$
ค่า R_p ที่ได้โดยอ่านจากจุดตัดของเส้นกราฟต่างๆ กับแกนแนวตั้งนี้จะให้ค่า R_p ที่ได้
จากการใช้อัตราส่วนของ $R_t = ๒๐\%$, $R_g = ๒๐\%$ และ $R_d = ๒๐\%$ เป็นต้น

ถ้าเส้นกราฟใดที่ไม่มีการตัดกันหรือไขว้กัน หมายความว่าถ้าเปลี่ยน
อัตราส่วน R_g และ R_d แล้ว ถึงแม้จะหาค่า R_p ของแต่ละก.ม. เปลี่ยนไป แต่ก็ไม่
ทำให้ Ranking Priority เปลี่ยนไป ในรูปที่ ๑ จะเห็นได้ว่าจาก ๓๔๔ เส้นกราฟ
๓๔๔ ก.ม. ก.ม.ละ ๑ (เส้นกราฟ) เส้นที่เฉียงขึ้นจากซ้ายไปขวาและเส้นที่เฉียง
ลงจากซ้ายไปขวา ทำให้เส้นกราฟเหล่านี้ตัดกันมีปริมาณเท่าๆ กัน

และในทำนองเดียวกันในรูปที่ ๒ เป็นกราฟที่ได้จากการกำหนดอัตรา
ส่วนตายตัวให้ $R_g = ๔๐\%$ แต่ปรับเปลี่ยนอัตราส่วนของ R_t และ R_d จาก ๐ - ๒๐ %
และ ๒๐ - ๐ % ตามลำดับส่วนในรูปที่ ๑ กำหนดค่าตายตัวให้ $R_d = ๔๐\%$ แล้วปร
เปลี่ยนค่า R_t และ R_g จาก ๐ - ๒๐ % และ ๒๐ - ๐ % ตามลำดับ

จะเห็นได้ว่าทั้ง ๓ รูป มีเส้นตัดกันมีปริมาณเท่าๆ กัน โดยเพียงการ
สังเกตด้วยสายตา

ฉะนั้นจากรูปทั้ง ๓ พอสรุปได้ว่า หากมีการเปลี่ยนอัตราส่วนค่า R_d ,
 R_g และ R_t เพื่อหาค่า R_p แล้ว Ranking ของแต่ละก.ม. ก็จะมีการเปลี่ยนแปลง
ไปมากนั่นคือ อัตราส่วนที่ใช้คำนวณหาค่า R_p มี Sensitivity สูง ฉะนั้นการเลือก
ใช้อัตราส่วนต่างๆ ต้องมีความมั่นใจว่าเป็นไปอย่างถูกต้องจึงจะทำให้ค่า Ranking
มีความหมายที่สมบูรณ์

ถ้าเรานำรูปทั้ง ๓ มาแยกเขียนกราฟ โดยพิจารณาเส้นกราฟที่ลาก
เขียนทางเดียวกันและไม่ตัดกันเขียนไว้รูปเดียวกัน ซึ่งจะได้อาณาเขตที่ ๔ - ๕ สำหรับ
ค่า $R_t = 20\%$ คงที่ และรูปที่ ๖ - ๗ สำหรับ $R_d = 40\%$ คงที่ รูปที่ ๔ - ๕ สำหรับ
 $R_u = 60\%$ คงที่ สำหรับสัญลักษณ์หมายเลข ๑ แทนเส้นกราฟที่ลากเขียนลงจากซ้ายไป
ขวาและไม่ตัดกัน สัญลักษณ์ ๒ แทนเส้นกราฟที่ลากเขียนลงจากซ้ายไปขวาแต่ตัดกัน
ส่วนสัญลักษณ์หมายเลข ๓ แทนเส้นกราฟที่ลากเขียนขึ้นจากซ้ายไปขวาและไม่ตัดกัน
สัญลักษณ์ ๔ แทนเส้นกราฟที่ตัดกัน

อาณาเขตที่ ๔ - ๕ จะเห็นว่าเส้นกราฟที่ไม่ตัดกัน ที่ลากเขียนลงจาก
ซ้ายไปขวามีจำนวน ๔๑ เส้นหรือ ก.ม. ส่วนเส้นที่ตัดกันจำนวน ๔๔ เส้นหรือ ก.ม.
เส้นที่ลากเขียนขึ้นจำนวน ๒๖ เส้นหรือ ก.ม. และที่ตัดกันจำนวน ๑๘ เส้นหรือ ก.ม.
นำจำนวนเส้นกราฟหรือ ก.ม. ที่ไม่ตัดกันมาหา Ranking ที่ไม่เปลี่ยนแปลงซึ่งจะได้
ประมาณ ๒๗.๕ % ในทำนองเดียวกัน จากรูปที่ ๖ - ๗ เราจะได้ค่า Ranking ประมาณ
๓๒.๕ % รูปที่ ๔ - ๕ ได้ค่า Ranking ไม่เปลี่ยนแปลงประมาณ ๓๐.๐ %

๒.๐.๒ วิธีเก็บข้อมูล

๒.๐.๒.๑ Deflection Rating เราเก็บข้อมูลโดยวิธีการวัด
การทรุดตัวของถนนตลอดสายทางทุกๆ ระยะ ๕๐ เมตร เครื่องมือที่ใช้คือ Benkelman
beam แล้วนำค่า Deflection ที่วัดได้มาหาคะแนนตามตารางที่ ๑ เมื่อผิวทางเป็น
Asphaltic Concrete หน้า ๕ ซม.

ตารางที่ ๑

ค่าประเมินความสามารถในการรับน้ำหนักของถนนที่มีผิวทาง A.C หน้า ๕ ซม.

สภาพทางที่ประเมิน	Deflection ($\times 10^3$ inch)	คะแนน
เลวมาก	๓๔ - ๔๔	๐ - ๒
เลว	๒๗ - ๓๔	๓ - ๕
พอใช้ได้	๒๒ - ๒๗	๕ - ๖
ดี	๒๐ - ๒๒	๖ - ๘
ดีมาก	๑๔ - ๒๐	๘ - ๑๐

ค่า Deflection ที่วัดได้นี้จะแสดงถึงความสามารถในการรับน้ำหนักของถนนซึ่งจะทำให้เราทราบว่าผิวทางช่วงใดควรได้รับการบำรุงทางเมื่อไร ฉะนั้น Deflection จึงเป็น Factor สำหรับอันหนึ่งในการจัดลำดับความสำคัญในการบำรุงทาง

๒.๑.๒.๒ Surface Evaluation Rating วิธีที่ใ้ช้อยู่เป็นวิธีการแบบ Visual Evaluation คือให้คนออกไปดูผิวทางด้วยตา แล้วให้คะแนนตามสภาพถนนที่เห็น โดยจะคะแนนจาก ๐ - ๑๐ คะแนน ตามตารางที่ ๒ (Ref. 1, 2, 3)

ตารางที่ ๒

ค่าคะแนนประเมินของสภาพผิวทาง

สภาพผิวทาง	คะแนน
เลวมาก	๐ - ๒
เลว	๒ - ๔
พอใช้	๔ - ๖
ดี	๖ - ๘
ดีมาก	๘ - ๑๐

จะเห็นได้ว่า ค่าที่ได้มานั้นขึ้นอยู่กับความรู้สึก สภาพจิตใจของผู้ที่ทำการสำรวจภูมิอากาศ และเวลาในขณะที่ทำการสำรวจซึ่งมีผลต่อการให้คะแนนของผิวทางอีกด้วย วิธีการนี้จึงทำให้ค่า Surface Evaluation Rating ที่ได้ไม่แน่นอน ซึ่งขึ้นอยู่กับ Human Error ของผู้ทำการสำรวจแต่ละคน

๒.๑.๒.๓ Traffic Rating

ข้อมูลที่ใ้ค่าโดยวิธีนี้มจำนวนรถที่ผ่านเส้นทางในหนึ่งวัน (A.D.T.) การนับนี้ใ้แค่แยกประเภทของยานพาหนะ โดยแยกเป็นรถยนต์นั่งส่วนบุคคล และรถบรรทุกหนัก แล้วนำจำนวนรถบรรทุกหนักมาเทียบเป็น P.C.U. (Passenger Car Unit) โดยใ้รถบรรทุกหนัก ๑ คัน เท่ากับ ๒.๕ P.C.U. ค่า P.C.U. นี้ใ้

นี้จะนำไปเปรียบเทียบกับอัตราส่วนกับการรับปริมาณการจราจรสูงสุดของถนน (V/C)

ค่าการรับปริมาณการจราจรสูงสุดของถนนขึ้นอยู่กับจำนวนของทางจราจร และความกว้างของช่องทางวิ่ง ซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ ๓ (Ref. 1, 2, 3)

ตารางที่ ๓

แสดงการรับปริมาณการจราจรสูงสุดของความกว้างของจราจรต่างๆ

ความกว้างของช่องจราจร (เมตร)	การรับปริมาณการจราจรต่อ หนึ่งช่องทางจราจร (P.C.M.)
๓.๕๐	๖,๕๐๐
๓.๒๕	๓,๒๐๐
๓.๐๐	๑,๖๐๐
๒.๗๕	๘๐๐

อัตราส่วนของปริมาณการจราจร (V/C) ที่หาได้นี้จะนำไปหาค่า Traffic Rating ได้จากตารางที่ ๔ (Ref. 1, 2, 3)

ตารางที่ ๔

ค่า Traffic Rating กับอัตราส่วนของปริมาณการจราจร (V/C)

อัตราส่วนของปริมาณการจราจร(V/C)	Traffic Rating	สภาพทาง
๐.๔๔ - ๑.๐๐	๐ - ๒	เลวมาก
๐.๖๗ - ๐.๔๔	๒ - ๔	เลว
๐.๕๒ - ๐.๖๗	๔ - ๖	พอใช้
๐.๓๖ - ๐.๕๒	๖ - ๘	ดี
๐.๒๐ - ๐.๓๖	๘ - ๑๐	ดีมาก

๒.๒ โดยวิธี Pavement Assessment in North Ireland.

ในระหว่างปี ๑๙๗๖ - ๑๙๗๘ แผนกสิ่งแวดลอมและวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัย
ควีนของ Belfast ได้ทำการทดลองวิธีการบำรุงทางของถนนใน North Ireland
โดยเลือกพื้นที่ ๒ แห่งใช้ในการศึกษาวิธีการบำรุงทาง วิธีที่ใช้ทำการทดลองเป็น program
ของ MARCH และการประเมินค่าของโครงสร้างของถนนจากค่า Deflection
ตามวิธีของ TRRL (Transport and Road Research Laboratory) โดยใช้
คอมพิวเตอร์ ๒ เครื่องไปเก็บข้อมูลแล้วนำเข้าเครื่อง Computer เพื่อจัดการบำรุง
ทางใน ๒ ปี ข้างหน้าของ North Ireland.

๒.๒.๑ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

๓. Skid resistance เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองนี้คือ SCRIM,
Bump Integrator ซึ่งประกอบด้วย Frame และล้อรถ นำไปพ่วงกับรถลาก
เมื่อเวลาทำการทดลองล้อจะเคลื่อนขึ้นลงตามสภาพของผิวทาง เพื่อหา rideability
ของถนน (เครื่องมือนี้ไม่เหมาะสมกับถนนที่ยาวน้อยกว่า ๔๐๐ เมตร) แล้วนำไปหา
Rating โดยวิธีการของ MARCH (Maintenance Assessment, Rating and Costing for -
Highway)
๔. Deflection ใช้ Benkelman Beam หรือเครื่องมือที่เรียกว่า
Deflectograph (ดูรายละเอียดจาก Ref. 4)

เมื่อทราบโครงสร้างของถนนปริมาณจราจรและค่า Deflection
ของถนนแล้ว ก็หาความเสียหายของโครงสร้างของ Flexible pavement โดยวิธี
ของ TRRL (Ref. 5) ก็จะทราบอายุการใช้งานที่เหลือของถนน ในการทดลองนี้ได้
กำหนดกฎเกณฑ์ไว้ ๒ อย่างคือ

๑. ใช้มาตรฐานบำรุงทางของ Marshall ในการหา Serviceability
Index ของถนนทั้งหมดใน Northern Ireland
๒. กำหนดค่า Deflection ตามข้อกำหนดของ TRRL เพื่อใช้
หาการณอายุใช้งานของถนนที่เหลืออยู่

๒.๒.๒ การใช้ MARCH program

ในการเปรียบเทียบสภาพทางแต่ละ Section ของถนนตามมาตรฐานของ Marshall เป็นงานที่ยุ่งยากมาก จึงได้นำเครื่อง Computer มาช่วยในการ Rating ข้อมูลที่พิจารณากำหนดเป็นช่วง ช่วงละ ๒๕๐ - ๕๐๐ เมตร เครื่อง Computer จะนำข้อมูลไปเปรียบเทียบกับมาตรฐาน Marshall แล้วจะแจ้งผลออกมา

ข้อมูลที่สำคัญสำหรับการทำ MARCH program คือ

- ก. ความยาว กว้าง ของถนนและทางเท้าหรือไหล่ทาง
- ข. ชนิดของผิวทาง
- ค. ปริมาณการจราจร
- ง. รอยรูดตัวตามร่องล้อ (Rutting)
- จ. รอยแตกผิวทาง (Cracking)

เครื่องจะเก็บข้อมูลนี้เข้าในแฟ้มแม่เหล็กเรียกว่า Master File การเก็บข้อมูลแต่ละ Section จะทำทุก ๓ เดือน แล้วป้อนเข้าเครื่องเพื่อจะทราบความเสียหายที่เกิดขึ้น program ของ MARCH จะจัดลำดับความสำคัญในการบำรุงทาง ปริมาณการจราจร และค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง ให้ทราบด้วย

๒.๒.๓ Deflection Criteria

การทำโครงการใน Northern Ireland นี้ใช้วิธีการวัด

Deflection ตามวิธีการของ T.R.R.L (Ref. 5) การเกิด Rutting และ Cracking บนผิวทางจะขึ้นอยู่กับปริมาณการจราจรที่ผ่าน ซึ่งจะแบ่งสภาพผิวทางได้ ๓ อย่างตามตารางที่ ๕

๒.๒.๔ Deflection Criterion Curve

เมื่อเราได้ข้อมูล Deflection และ Traffic Volume แล้ว จะทำให้เราหาอายุที่เหลือในการใช้งานได้ โดยไปเทียบกับ Deflection Criterion curve

ซึ่ง Deflection criterion curve ของถนนแต่ละสายจะหาความวิบัติการของ
TRRL Report LR 571 (Ref. 7)

ในการสำรวจใน North Ireland นี้ได้ใช้ค่า "อายุการใช้งานที่เหลือ
(Expected life) เป็นตัวจํากัดในการบำรุงทาง หรืออีกนัยหนึ่งก็คือใช้ความเข้ม
แรงของโครงสร้างของถนนเป็นหลักในการจํากัดความสำคัญในการบำรุงทางนั่นเอง
พร้อมกับคำนวณความหนาในการ Overlay ด้วย

วิธีการที่ North Ireland ห่าไม่มีข้อคือ

๑. จะทำให้เราทราบอายุการใช้งานที่เหลือของถนน และความหนาในการ
ห่า Overlay
๒. ข้อมูลจาก Deflectograph จะทำให้ทราบความแข็งแรงของโครงสร้าง
ของถนนในแต่ละ Section

ส่วนข้อเสียที่เกิดขึ้นคือ

๑. ความยาวแต่ละ Section นั้นประมาณ ๒๕๐ เมตร แต่เครื่อง Bump
Integrator จะวัดค่าได้ถูกต้องเมื่อถนนมีความยาว ๔๐๐ เมตร
ขึ้นไปจึงเกิดการผิดพลาดประมาณ ๕ %
๒. ค่า Deflection เนื่องจากการเปลี่ยนอุณหภูมิซึ่งจะใช้ค่าที่ ๒๐° C นั้น
แต่การทดลองนี้มิได้คำนึงมาคึกด้วย
๓. Deflection criterion curve กำหนดไว้อย่างมาก เมื่อนำผลที่ทดลอง
มาเปรียบเทียบจึงอยู่ใต้ curve นี้เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งกลายเป็นว่าโครงสร้าง
ของถนนยังคึกอยู่ จากที่กล่าวมานี้การจํากัดความสำคัญในการบำรุงทางของ
North Ireland ได้ใช้ค่า Serviceability Index เป็นหลัก

ตารางที่ ๕

ประเภทของถนน	ลักษณะผิวทาง
Sound 1	ไม่มี Cracking และ Rutting
2	ไม่มี Cracking แต่ Rutting ไม่เกิน ๑๐ มม.
Critical 1	ไม่มี Cracking มี Rutting อยู่ระหว่าง ๑๐ - ๒๐ มม.
2	มี Cracking เล็กน้อยในแนวล้อ , Rutting ไม่เกิน ๒๐ มม.
Failed 1	มี Cracking ตามแนวล้อและ/หรือ Rutting เกิน ๒๐ มม.
2	เป็นอันตรายต่อการจราจร , ผิวทางแตกร่อน

๒.๓ Studies of national and provincial road network in Thailand

กรมทางหลวงได้จ้างบริษัท Louis Berger International INC.

ให้ทำการสำรวจและจัดทำโครงการในการปรับปรุงและก่อสร้างทาง เพื่อจัดลำดับความสำคัญในการบำรุงทางและโครงการที่จะก่อสร้างใหม่เพื่อรับปริมาณจราจรที่เพิ่มขึ้น วิธีที่ใช้ก็คล้ายกับ North Ireland คือหาค่า PSI ตามวิธีของ HRB Special Report 113, (B) ซึ่งมีค่าระหว่าง ๐ - ๕ และจะพิจารณาละเอียดเฉพาะ Section ที่มีค่า PSI ต่ำกว่า ๒.๐ โดยนำข้อมูล Section นั้นไปคำนวณหาค่า Overlay

๒.๓.๑ Deflection

ข้อมูลของโครงการนี้ได้หาค่า Deflection ที่ทางกรมทางหลวงได้สำรวจโดยวิธี Benkelman beam ไปใช้และบาง Section ที่กรมทางหลวงยังสำรวจไม่เสร็จ ทางบริษัทก็ได้ตรวจสอบเอง เครื่องมือที่ใช้ในโครงการนี้คือ

๒.๓.๑.๑ Distance Measuring Instrument (D.M.I) เป็นเครื่องมือ
ทาง Electronic ใช้หลักการนับจำนวนรอบของการหมุนของล้อรถที่วิ่งไป

๒.๓.๑.๒ Nays Ride Meter (IRM) เป็นเครื่องมือวัด Roughness ของผิวทาง

๒.๓.๑.๓ Pavement Profiler ใช้วัด Deflection โดยวิธี

Apply impact load เครื่องมือชนิดนี้มีความผิดพลาดประมาณ $\pm ๒ - ๓ \%$

๒.๓.๑.๔ Benkelman Beam วัด Deflection แต่มีความผิดพลาด
ประมาณ $\pm ๒๕ \%$

การหา Deflection นี้ได้ใช้ Benkelman Beam หาค่าก่อนและทำ
เครื่องหมายไว้เมื่อวัดเสร็จแล้วเริ่มวัดจุดต่อไป ขณะที่วัดจุดใหม่นี้จะใช้ Pavement
Profiler เข้าวัดที่จุดเดียวกับ Benkelman Beam วัดทันที ค่าที่ได้จาก Benkelman
Beam กับ Pavement Profiler นำมาหาความสัมพันธ์กันจะได้ $F_{bb}/F_{pp} = ๒$
สำหรับผิว AC และ ๑.๗๕ กับ ๒.๕ สำหรับผิว ST และ PM ตามลำดับ (Ref. 6 Page
6 - 45 to 6 - 47) จากความสัมพันธ์นี้ก็จะเปลี่ยนค่า Deflection จาก
วิธี Benkelman Beam มาเป็นค่าของ Pavement Profiler อย่างเดียวกันหมดเพื่อ
ใช้คำนวณต่อไป

๒.๓.๒ การหา Overlay

โครงการนี้ใช้วิธีการของ Hertz or Hogg model (Ref. 6 p. 6-34)
เพื่อปรับค่า Parameter pavement ต่างๆ และหาอายุที่เหลือในการใช้งานในรูปของ
ESA (Equivalent Standard Axles, 18 kip) นำค่าของ ESA นี้ไปเขียนใน
Fatigue Curve (Ref. 6, Fig. 6.16 - 6.18) ก็จะได้ออก Dynamic
Flexibility ที่จะทำให้ถนนเสียหาย จากค่า Flexibility นี้จะหาค่า Overlay
ทั้ง Section นั้นได้ตามวิธีการของ TRRL Report LR 571 (Ref. 7) ถ้าค่า
Overlay ไม่เกิน 4 cm ก็ทำการ Overlay ถ้าอยู่ในช่วง 4-9 cm เป็น Recon-
struction การ Reconst. นี้จะนำมาพิจารณาค่าใช้จ่ายที่เสียไป กับผล

ถ้าไรที่ไครย์ ซึ่งจะอยู่ในรูปของ IRR (Internal Rate of Return) ค่า IRR
นี่จะเป็นตัววัดค่ากับความสำเร็จของถนน

๒.๓.๓ การหาค่า IRR การศึกษาและวิเคราะห์ความเหมาะสมของโครงการ
การทว่า ไปใช้หลัก Cost Benefit Analysis และ IRR เป็นวิธีหนึ่งที่ใช้ค่า IRR
เป็นผลประโยชน์ที่ไครย์จากการลงทุนในที่นี้หมายถึงผลที่ไครย์จากการซ่อมบำรุงทาง
เราจะรู้ค่า IRR ได้เราก็จะต้องทราบค่าลงทุน (Cost) และผลประโยชน์ที่ไครย์ (Benefit)

๒.๓.๓.๑ เงินลงทุน (Cost) เงินลงทุนนี้มีอยู่ ๒ ชนิดคือ ค่า
ก่อสร้างและค่าบำรุงทาง

- ก. ค่าก่อสร้าง คือราคาของวัสดุที่ใช้ ค่าแรงงาน ค่าเสื่อมของ
เครื่องจักรค่าพวกนี้เราจะทราบโดยประเมินราคาได้
- ข. ค่าซ่อมบำรุง เป็นค่าใช้จ่ายในแต่ละปี

๒.๓.๓.๒ ผลประโยชน์ที่ไครย์ (Benefit) มีดังนี้

- ก. ค่าประหยัดจากการใช้รถ (Vehicle Operating Costs)
เนื่องจากถนนขรุขระมากรถจะวิ่งช้าค่าใช้จ่าย เช่น การเสื่อม
ของเครื่องยนต์ ค่าน้ำมันรถ ผู้ใช้รถต้องเสียเพิ่มขึ้น แต่ถ้ามมีการ
ปรับปรุงถนนที่ดีขึ้นค่าใช้จ่ายจะลดลงเป็นการประหยัดค่าใช้จ่าย
ของผู้ใช้รถ ส่วนลดค่าใช้จ่ายนี้ถือเป็นผลประโยชน์ที่ไครย์
- ข. ผลผลิตในบริเวณนั้นเพิ่มมากขึ้น เพราะทำให้การขนส่งผลผลิต
เร็วขึ้น ผู้ผลิตสามารถเพิ่มผลผลิตได้มากขึ้น และค่าใช้จ่ายในการ
ขนส่งถูกลง
- ค. มูลค่าถนนเมื่อสิ้นสุดอายุทางเศรษฐกิจ หมายถึงว่าตามแผนเศรษฐกิจ
กำหนดปรับปรุงถนนเพื่อใช้งานใน ๘ ปีข้างหน้า เมื่อถนนถูกใช้งาน
ครบ ๘ ปี แต่ถนนนั้นก็ยังใช้ได้ต่อไปอยู่ ค่าอันนี้เป็นมูลค่า เมื่อ
สิ้นสุดอายุทางเศรษฐกิจ ซึ่งเราได้รับเป็นผลประโยชน์อันหนึ่ง
(ดูรายละเอียดได้จาก Ref. 8)

เมื่อเราทราบค่า เงินลงทุนกับผลประโยชน์ที่ได้รับแต่ละปีแล้ว คำนวณให้ เป็นมูลค่าปัจจุบัน (Present worth) โดยให้ค่า Discount rate ต่างๆ กัน เราจะได้ค่า Discount rate ตัวหนึ่งที่ทำให้เงินลงทุนกับผลประโยชน์ที่ได้รับเท่ากัน (Net Present worth = 0) ค่า Discount rate ตัวนั้นจะเป็น IRR แล้วนำค่า IRR มาเปรียบเทียบกับความสำคัญจากมากไปหาน้อย (Ref. 8)

จะเห็นว่าวิธีการนี้ได้อาศัยหลักเศรษฐกิจของประเทศเป็นสำคัญในการจัดลำดับความสำคัญของถนนในการซ่อมบำรุง ซึ่งต่างจากวิธีของถนนกรมทางหลวงและ North Ireland ซึ่งยึดค่าความแข็งแรงของโครงสร้างถนนเป็นหลัก อย่างไรก็ตามถึงจะถือค่าทางเศรษฐกิจนั้นก็เนื่องมาจากความแข็งแรงของโครงสร้างถนนเหมือนกัน เพราะค่าพิจารณาถึงความแข็งแรงของถนนก่อนแล้วนำส่วนที่เริ่มจะเสียหายมาเปรียบเทียบผลทางเศรษฐกิจอีกทีหนึ่ง จึงทำให้การซ่อมบำรุงได้ผลทั้งทางด้านการบริการผู้ใช้รถและยังช่วยเศรษฐกิจของประเทศด้วย

๒.๔ การเปรียบเทียบผลระหว่างค่า IRR กับ Pavement Rating

รายงานฉบับนี้ได้ใช้เส้นทางหมายเลข ๒ เป็น Model ในการเปรียบเทียบผลการจัด Priority ของถนนโดยวิธี IRR กับ Pavement Rating ของกรมทางหลวงตามตารางที่ ๖ และ ๗

ตารางที่ ๖

เรียงตาม Control Section

Control Section	วิธีของกรมทางหลวงที่ ๒		วิธีของบริษัท Louis Berger International Inc.	
	Avg. Overlay, mm	Avg. Rp	Overlay, mm	IRR
๐๐๐๒ ๐๑๐๐	๓๑.๐	๓.๓	๔๕	๕๐๔.๒
๐๐๐๒ ๐๒๐๐	๔.๕	๕.๖๓	๖๕	๕๐๑.๑
๐๐๐๒ ๐๓๐๐	๒๕.๕	๕.๕๕	๔๗	๐
๐๐๐๒ ๐๔๐๑	๐.๐	๖.๓๗	๐	๐
๐๐๐๒ ๐๕๐๒*	-	-	๖๒	๕๓.๓
๐๐๐๒ ๐๕๐๓*	-	-	๕๐	๐
๐๐๐๒ ๐๕๐๔*	-	-	๕๐	๐

(ต่อ) ตารางที่ ๒

Control Section	วิธีของกรมทางหลวง		วิธีของบริษัท Louis Berger International Inc.	
	Avg. Overlay, mm	Avg. Rp	Overlay, mm	IRR
๐๐๐๒ ๐๖๐๐	๒๐	๓.๖	๔๔	๑๓๑.๔
๐๐๐๒ ๐๓๐๒	๔.๕	๓.๕๖	๕๐	๐
๐๐๐๒ ๐๔๐๐	๐.๕	๔.๑๖	๕๐	๐
๐๐๐๒ ๐๕๐๑	๑๕	๓.๕๔	๐	๐
๐๐๐๒ ๐๕๐๒	๕	๖.๒๕	๕๐	๐
๐๐๐๒ ๐๕๐๓*	-	-	๐	-๓.๕
๐๐๐๒ ๐๕๐๔*	-	-	๐	-๕.๕
๐๐๐๒ ๑๐๐๐	๒๔	๓.๕๓	๕๔	๐
๐๐๐๒ ๑๑๐๒	๕๓	๔.๒๖	๕๕	๑๒๖.๕
๐๐๐๒ ๑๒๐๑	๕๐	๔.๓๔	๕๐	๐
๐๐๐๒ ๑๒๐๒	๑๐	๕.๕๕	๐	๐
๐๐๐๒ ๑๓๐๑	๓๔	๔.๓๓	๕๐	๐
๐๐๐๒ ๑๓๐๐	๑๔	๖.๒๓	๕๐	๐
๐๐๐๒ ๑๔๐๐	๖.๕	๕.๓๕	๐	๐

* ทางกรมทางหลวงยังไม่ได้คำนวณค่า Rp

ตารางที่ ๓

การจัดลำดับความสำคัญของถนนโดยใช้ค่า Rp กับ IRR

Rank	Rp, Ranking			IRR, Ranking		
	O.L. (mm)	Rp	Control Section	O.L. (mm)	IRR	Control Section
๑	๕๕.๐๐	๕.๕๓	๐๐๐๒ ๑๑๐๒	๕๕.๐	๕๐๔.๒	๐๐๐๒ ๐๑๐๐
๒	๖๕.๐๐	๕.๖๐	๐๐๐๒ ๐๑๐๐	๖๕.๐	๕๐๑.๑	๐๐๐๒ ๐๒๐๐
๓	๖๒.๕๐	๖.๑๓	๐๐๐๒ ๑๒๐๑	๕๕.๐	๑๓๑.๔	๐๐๐๒ ๐๖๐๐
๔	๑๖.๒๕	๖.๑๔	๐๐๐๒ ๑๐๐๐	๕๕.๐	๑๒๖.๕	๐๐๐๒ ๑๑๐๒
๕	๒.๕๐	๖.๒๒	๐๐๐๒ ๐๒๐๐	๕๔.๐	๐	๐๐๐๒ ๑๐๐๐
๖	๑๔.๐๐	๖.๖๓	๐๐๐๒ ๑๓๐๐	๕๓.๐	๐	๐๐๐๒ ๐๓๐๐
๗	๖๕.๐๐	๗.๐๐	๐๐๐๒ ๐๓๐๐	๕๐.๐	๐	๐๐๐๒ ๐๓๐๒
๘	๕๒.๕๐	๗.๒๓	๐๐๐๒ ๐๖๐๐	๕๐.๐	๐	๐๐๐๒ ๐๔๐๐
๙	๑๑.๕๐	๗.๕๖	๐๐๐๒ ๑๒๐๒	๕๐.๐	๐	๐๐๐๒ ๐๕๐๒
๑๐	๒.๐๐	๗.๖๐	๐๐๐๒ ๑๔๐๐	๕๐.๑	๐	๐๐๐๒ ๑๒๐๑
๑๑	๒.๓๕	๗.๕๕	๐๐๐๒ ๑๓๐๑	๕๐.๐	๐	๐๐๐๒ ๑๓๐๐
๑๒	๐.๐๐	๘.๑๑	๐๐๐๒ ๐๕๐๑	๕๐.๐	๐	๐๐๐๒ ๑๓๐๑
๑๓	๑๕.๕	๘.๕๔	๐๐๐๒ ๐๕๐๒	๐.๐๐	๐	๐๐๐๒ ๐๕๐๑
๑๔	๐.๐๐	๘.๓๓	๐๐๐๒ ๐๕๐๑	๐.๐๐	๐	๐๐๐๒ ๐๕๐๒
๑๕	๐.๐๐	๘.๕๑	๐๐๐๒ ๐๓๐๒	๐.๐๐	๐	๐๐๐๒ ๑๒๐๒
๑๖	๐.๐๐	๘.๕๓	๐๐๐๒ ๐๔๐๐	๐.๐๐	๐	๐๐๐๒ ๑๔๐๐

๓. สรุป

จากวิธีที่กล่าวมานี้จะสรุปได้ว่า

๓.๑ วิธีการของ North Ireland เป็นการพิจารณาถึงโครงสร้างของถนนที่เกิดความเสียหาย โดยใช้หลักอายุใช้งานที่เหลือเป็นตัวพิจารณา Priority วิธีการนี้ไม่คำนึงถึงค่าใช้จ่ายในการทำ Overlay เนื่องจากงบประมาณไม่ใช่อุปสรรคที่สำคัญในการวางโครงการบำรุงทาง เครื่องมือที่ใช้ก็ทันสมัยรวมทั้งการใช้ Computer Programme ที่สามารถคำนวณค่า Overlay และประมาณราคาค่าใช้จ่ายได้ด้วย นอกจากนี้การปรับ Priority ของแต่ละ Section ทุกๆ ๓ เดือน ยังทำให้สะดวกเนื่องจากข้อมูลมีครบถ้วนจึงทำให้ทราบผลของโครงสร้างถนนโดยละเอียดว่าจะเริ่มเกิดการเสียหายหรือไม่ จะได้ทำการซ่อมบำรุงได้ทันที

ข้อดีของวิธีนี้คือ

๑. จะทราบอายุการใช้งานที่เหลือ และค่า Overlay รวมทั้งค่าใช้จ่ายต่างๆ ด้วย
๒. ทำให้ทราบความแข็งแรงของโครงสร้างถนนโดยละเอียดคือทุกๆ Control section และการเปลี่ยนแปลงทุกๆ ๓ เดือน

ข้อเสียของวิธีนี้คือ

๑. เครื่อง Bump Integrator จะมีความผิดพลาดประมาณ ๕ %
๒. วิธีการนี้ไม่คุ้มค่าเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิมาดึกด้วย
๓. Deflection criterion curve กำหนดไว้สูง
๔. คงจะยังไม่เหมาะสมสำหรับประเทศไทยในขณะนี้เนื่องจากข้อมูลที่ต้องใช้ละเอียดและต้องการความถูกต้องมาก

๓.๒ วิธีการโดยใช้ค่า IRR (คิดเฉพาะ Return แต่ไม่ได้คิดถึงผลเสียถ้าไม่ซ่อม)

เป็นการใช้หลักทางเศรษฐศาสตร์ พิจารณาค่าของผลตอบแทนที่จะได้รับจากการซ่อมบำรุงกับค่าใช้จ่ายที่จะเสียไป ทางสายใดให้ผลตอบแทนสูงก็มี Priority สูง

ซึ่งนับว่าเป็นวิธีที่ค่อนข้างหนึ่ง เพราะจะทำให้การใช้งบประมาณที่จะทำการซ่อมบำรุงทางหลวง
เกิดผลตอบแทนทางเศรษฐกิจทันที แต่การใช้วิธีนี้ไม่ไ้คำนึงถึงผลลบที่จะเกิดจากการ
ไม่ทำโครงการบำรุงหรือการเลื่อนเวลาของการบำรุงออกไป

๓.๓ วิธีการ Pavement Rating ของกองวิเคราะห์และวิจัย

การใช้สูตร R_p เป็นวิธีการที่ง่ายและสะดวกอย่างหนึ่ง วิธีการนี้ใช้คำนึงถึง
ถึง ปริมาณจราจร ความแข็งแรงของโครงสร้างและสภาพของผิวทาง ซึ่งตามหลักวิชา
แล้ว องค์ประกอบทั้งสามดังกล่าว เป็นองค์ประกอบประกอบ (Primary Factor)
ที่ต้องใช้ในการพิจารณาถึงความสำคัญของโครงการบำรุงทางแต่อัตราส่วนของแต่ละ
องค์ประกอบที่ให้ไว้ในสูตรนั้นยังไม่สามารถพิสูจน์ได้ว่าเหมาะสมหรือไม่เพียงไร

จากผลการเปรียบเทียบการจัดลำดับความสำคัญระหว่างค่า R_p ที่ใช้ในปัจจุบัน
กับ IRR ความตารางที่ ๙ จะเห็นได้ว่า Rank ที่ ๑ วิธี R_p คือ Control section
๐๐๐๒ ๑๑๐๒ จะอยู่ใน Rank ที่ ๔ ของวิธี IRR หรือ Rank ที่ ๓ ของวิธี R_p
Control Section ๐๐๐๒ ๑๒๐๑ จะอยู่ใน Rank ที่ ๑๐ ของวิธี IRR เป็นต้น
การวิจัยนี้ได้พยายามจะหาความสัมพันธ์ระหว่าง ๒ วิธี แต่ก็ไม่ปรากฏว่ามีความสัมพันธ์
ใดๆ เลย นอกจากนี้การเปลี่ยนอัตราส่วนของ R_t , R_d และ R_p ในสูตร ยังทำให้
ลำดับความสำคัญของ C.S. ต่างๆ เปลี่ยนไปเป็นอันมาก นั่นคือ R_p มีความผันแปร
สูงต่อการเปลี่ยนอัตราส่วนของ R_t , R_d และ R_p ในสูตร

๔. ข้อเสนอแนะ

เพื่อที่จะเปรียบเทียบความสำคัญของโครงการ หรือจัดลำดับความสำคัญให้
สมบูรณ์แบบ จะต้องคำนึงถึงพร้อมๆ กันทั้งสองกรณี คือถ้ามีการดำเนินการตามโครงการ
ผลจะเป็นอย่างไร และถ้าหากโครงการจะต้องถูกเลื่อนกำหนดดำเนินการออกไปหรือ
ถ้าไม่มีการดำเนินการเลย ผลจะเป็นอย่างไร

สิ่งที่จะต้องคำนึงถึงประกอบด้วย

- ค่าใช้จ่ายในการบำรุงปรกติ ในแต่ละปี ถ้าไม่มีการดำเนินการตามโครงการ ค่าใช้จ่ายนี้จะเกิดจากองค์ประกอบ (Function) ของสภาพผิวทาง R_s

ถ้าให้ R_{so}^i = สภาพผิวทางถ้าไม่มีการดำเนินการในครั้งที่ i นับจากปีที่เริ่มทำการศึกษา (Base Year $i = 0$)

R_{to}^i = สภาพการจราจรถ้าไม่มีการดำเนินการในครั้งที่ i

R_d^i = สภาพโครงการถ้าไม่มีการดำเนินการในครั้งที่ i

R_s^i = สภาพผิวทางปีที่ i ถ้ามีการดำเนินการ

R_t^i = สภาพการจราจรในครั้งที่ i ถ้ามีการดำเนินการโครงการ ซึ่งจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงไม่ว่าจะมีโครงการหรือไม่ นั่นคือ $R_t^i = R_{to}^i$

สมมุติจะดำเนินการ Overlay ในปีที่ m และอายุการใช้งาน n ปี

ค่าใช้จ่ายปีที่ i ในกรณีที่ไม่มี Overlay คือ

- ค่าใช้จ่ายบำรุงปรกติ ตัวที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ คือ R_{so}^i

นั่นคือค่าใช้จ่ายบำรุงปรกติปีที่ $i = f_R (R_{so}^i)$

(ROUTINE MAINTENANCE COST)

- และค่าใช้จ่ายของยานพาหนะ ตัวที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญคือ R_{to}^i และ R_{so}^i

นั่นคือค่าใช้จ่ายของยานพาหนะ = $f_V (R_{to}^i, R_{so}^i)$

(VEHICLE OPERATING COST)

∴ ค่าใช้จ่ายรวมในปีที่ i ถ้าไม่มีการดำเนินการ = $f_R (R_{so}^i) + f_V (R_{to}^i, R_{so}^i) \dots (1)$

ในกรณีที่ Overlay ในปีที่ m ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นคือค่าใช้จ่ายในการ

ก่อสร้าง (Construction Cost) ส่วนค่าใช้จ่ายที่จะลดลงคือ ROUTINE

MAINTENANCE COST เพราะ R_s^i จะคงที่กว่า R_{so}^i ถ้า $i \geq m$

และค่าใช้จ่ายของ VEHICLE OPERATING COST ก็จะลดลงเช่นกัน

ถ้าไม่คำนึงถึงราคาวัสดุจะมีการเปลี่ยนแปลงค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง
จะขึ้นกับค่าของ R_d^i ในปีที่ m นั่นคือ Construction Cost = $f_o(R_d^m)$

$$\text{ROUTINE MAINTENANCE COST} = f_r(R_s^i) \text{ for } i \geq m$$

$$\text{VEHICLE OPERATING COST} = f_v(R_t^i, R_s^i) \text{ for } i \geq m$$

ฉะนั้นหลังการก่อสร้าง Total Cost ที่ Discount ถึงปี Base year
คือ $i = 0$ โดยให้ Interest Rate = r

$$\begin{aligned} \text{เป็น} &= \sum_{i=0}^{m-1} \left\{ \left[f_r(R_{so}^i) + f_v(R_{to}^i, R_{so}^i) \right] / (1+r)^i \right\} \\ &+ \sum_{i=m}^{m+7} \left\{ \left[f_r(R_s^i) + f_v(R_t^i, R_s^i) \right] / (1+r)^i \right\} + \left[f_o(R_d^m) \right] / (1+r)^m \dots\dots\dots (2) \end{aligned}$$

จากสมการที่ (๑) หากไม่มีการก่อสร้าง Total cost ในช่วง $m+7$ ปี
โดย Discount มาปี Base year $i = 0$ จะมีดังนี้

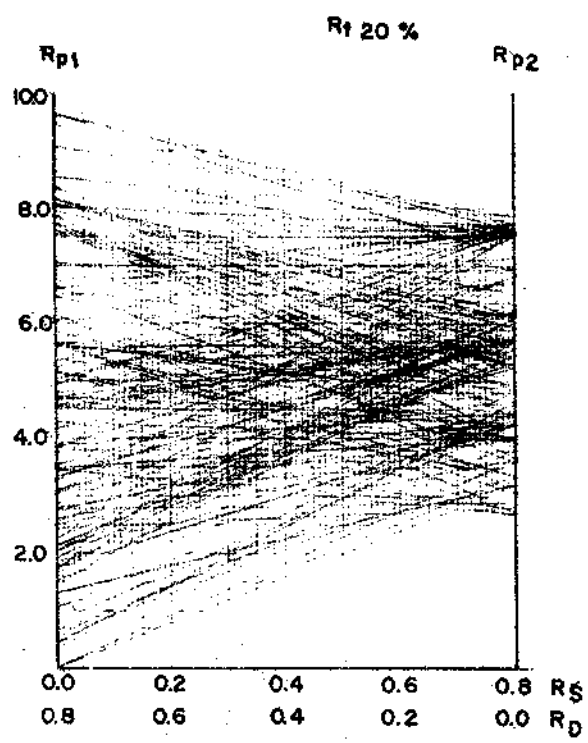
$$\sum_{i=0}^{m+7} \left\{ \left[f_r(R_{so}^i) + f_v(R_{to}^i, R_{so}^i) \right] / (1+r)^i \right\} \dots\dots\dots (3)$$

$$\therefore \text{net benefit} = B_m = (3) - (2)$$

$$\begin{aligned} &= \sum_{i=m}^{m+7} \left\{ \left[f_r(R_{so}^i) + f_v(R_{to}^i, R_{so}^i) \right] / (1+r)^i \right\} - \left[f_o(R_d^m) \right] / (1+r)^m \\ &- \sum_{i=m}^{m+7} \left\{ \left[f_r(R_s^i) + f_v(R_t^i, R_s^i) \right] / (1+r)^i \right\} \dots\dots\dots (4) \end{aligned}$$

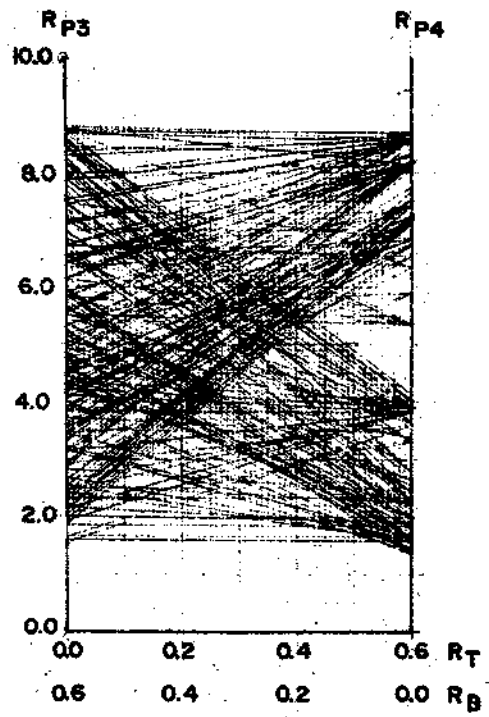
ถ้าค่า B_m มากกว่า ๐ หมายความว่าในการทำ Overlay จะให้ประโยชน์มากกว่า
ในการไม่ดำเนินการ ในทางตรงข้าม ถ้าค่า B_m ติดลบหรือน้อยกว่า ๐
การทำ Overlay คือไม่มีความจำเป็น

โดยวิธีนี้จะต้องคำนวณค่า B_m ตั้งแต่ $m=0, 1, 2 \dots\dots\dots$ ไปเรื่อยๆ
จนกว่าค่า B_m จะมากกว่า ๐ ปีใดที่ค่า B_m มากกว่า ๐ ก็ให้ถือเป็นปีที่ควร
ดำเนินการ Overlay



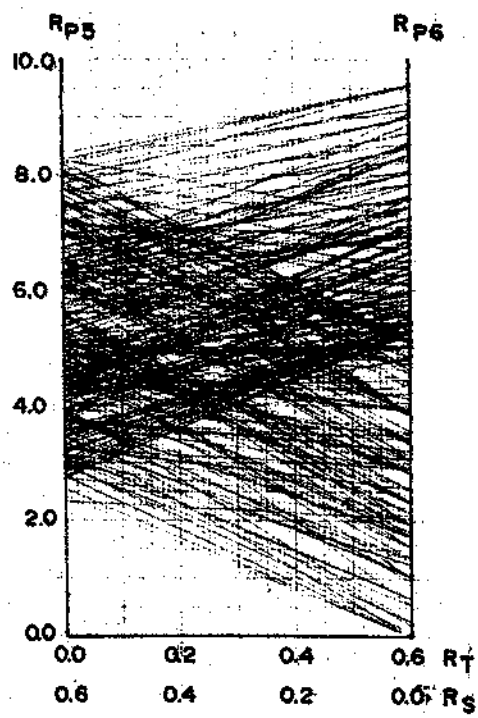
รูปที่ 1

$R_S = 40\%$

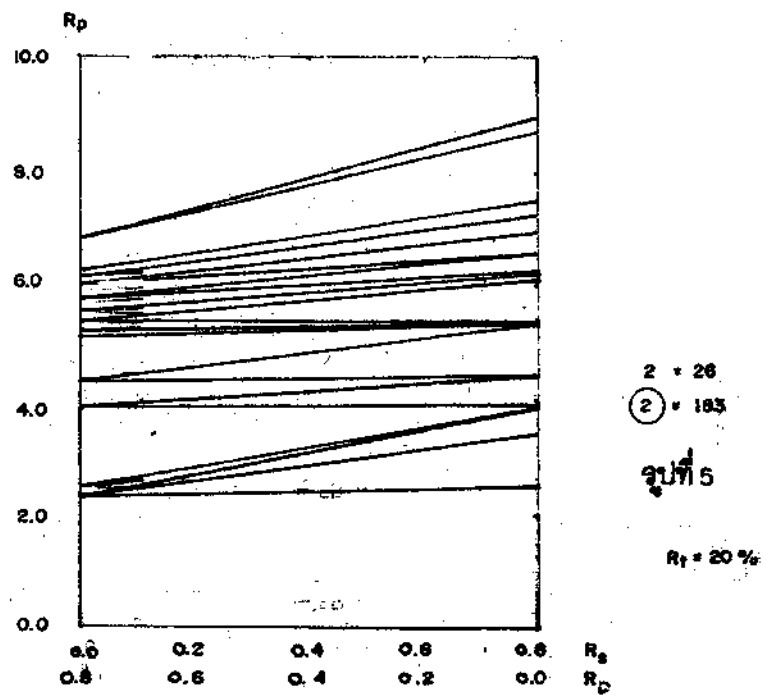
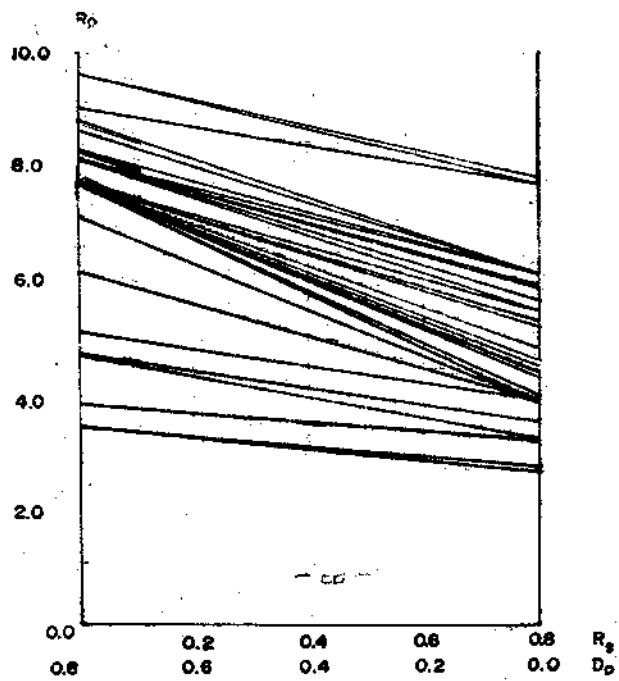


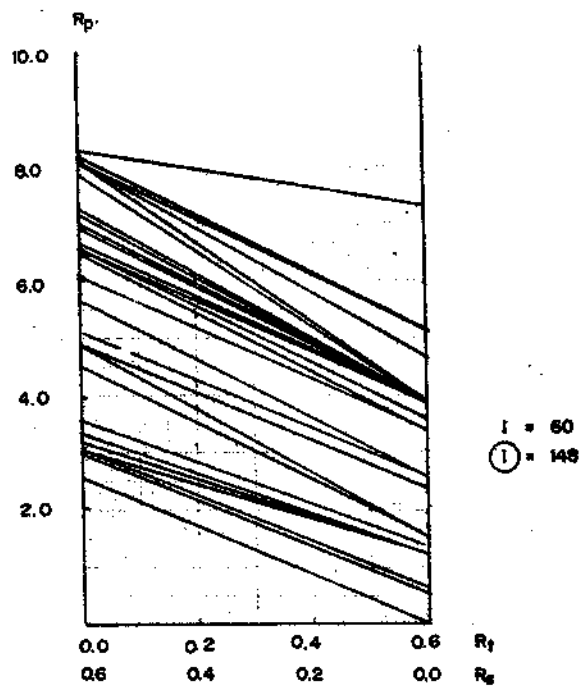
รูปที่ 2

$R_D = 40\%$

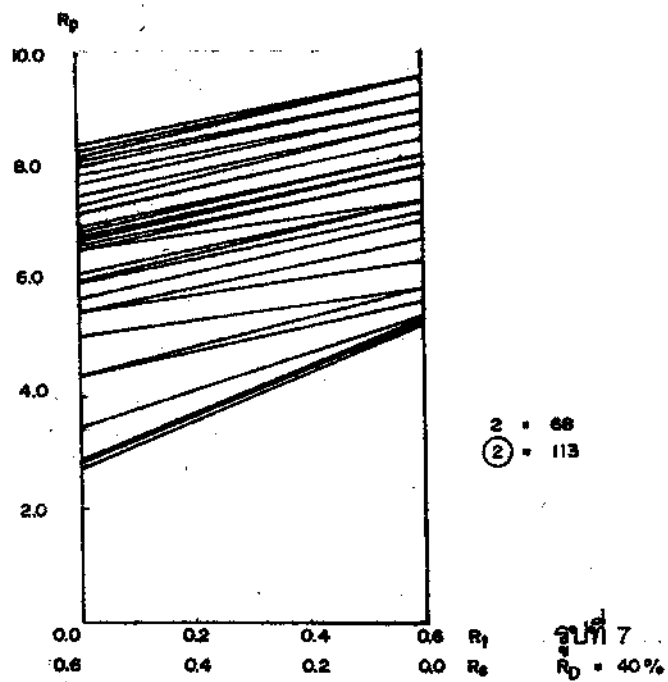


รูปที่ 3

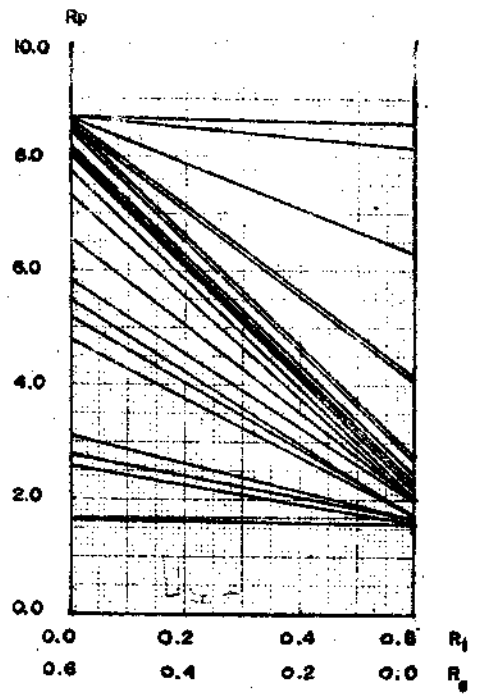




รูปที่ 6
 $R_D = 40\%$



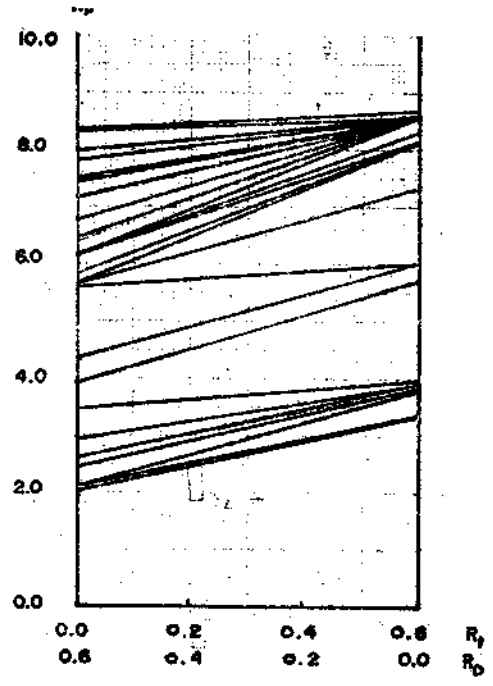
รูปที่ 7
 $R_D = 40\%$



1 = 75
 ① = 125

รูปที่ 8

$R_D = 40\%$



2 = 42
 ② = 147

รูปที่ 9

$R_D = 40\%$

-- ๒๖ --

ภาคผนวก

Pavement Rating ของเส้นทางหมายเลข ๒ โดยวิธีที่กรมทางหลวงใช้

MATERIALS AND RESEARCH DIVISION DATE: 12/7/5/80
 DIVISION: LOPEBURI
 DISTRICT: LOPEBURI
 CONTROL SECTION: 20100 KM: 109 TO KM: 144
 SECTION: SARA BURI-MUAK LEX

NO	IKH. TO KM.	RD	RS	RT	RP	SR	MD	AC (MM.)
						REL. CONC'D	COVERLAY	
1	1108 - 109	9.66	5.70	0.00	6.15	37.00	0.018	0.00
2	1109 - 110	0.46	5.70	0.00	2.47	37.00	0.039	116.72
3	1110 - 111	0.00	4.20	0.00	1.68	37.00	0.034	118.97
4	1111 - 112	6.45	4.90	0.00	4.54	35.00	0.023	7.50
5	1112 - 113	8.97	4.90	0.00	5.55	36.00	0.019	0.00
6	1113 - 114	3.87	5.00	0.00	3.55	36.00	0.020	32.00
7	1114 - 115	3.87	5.00	0.00	3.55	36.00	0.020	32.00
8	1115 - 116	4.83	4.00	0.00	3.53	36.00	0.024	20.00
9	1116 - 117	1.35	4.00	0.00	2.14	35.00	0.035	98.92
10	1117 - 118	0.00	4.00	0.00	1.60	35.00	0.049	168.47
11	1118 - 119	1.63	4.00	0.00	2.25	37.00	0.034	79.83
12	1119 - 120	5.88	4.20	0.00	4.03	36.00	0.024	14.50
13	1120 - 121	9.66	4.20	0.00	5.71	38.00	0.017	0.00
14	1121 - 122	3.02	3.50	0.00	2.61	38.00	0.030	49.60
15	1122 - 123	4.34	3.50	0.00	3.14	42.00	0.027	30.00
16	1123 - 124	4.83	3.50	0.00	3.33	40.00	0.026	20.00
17	1124 - 125	7.04	3.50	0.00	4.22	42.00	0.022	2.75
18	1125 - 126	7.04	3.60	0.00	4.31	38.00	0.022	2.50
19	1126 - 127	9.66	3.80	0.00	5.39	38.00	0.016	0.00
20	1127 - 128	9.66	5.60	0.00	6.11	39.00	0.017	0.00
21	1128 - 129	4.83	5.60	0.00	4.17	39.00	0.026	26.50
22	1129 - 130	2.28	5.60	0.00	3.35	39.00	0.01	65.00
23	1130 - 131	3.87	5.60	0.00	3.79	38.00	0.028	34.25
24	1131 - 132	-	-	-	-	-	-	-
25	1132 - 133	5.88	4.20	0.00	4.03	39.00	0.024	11.50
26	1133 - 134	7.04	4.20	0.00	4.50	38.00	0.022	3.50
27	1134 - 135	6.45	4.20	0.00	4.26	39.00	0.023	7.50
28	1135 - 136	3.44	3.60	0.00	2.81	40.00	0.029	39.50
31	1138 - 139	9.66	6.60	0.00	6.51	43.00	0.010	32.00
32	1139 - 140	-	-	-	-	-	-	-
33	1140 - 141	9.66	5.00	0.00	5.87	44.00	0.009	0.00
34	1141 - 142	4.34	5.00	0.00	3.74	45.00	0.027	0.00
35	1142 - 143	9.66	5.00	0.00	5.87	46.00	0.008	0.00
36	1143 - 144	5.34	5.00	0.00	4.14	50.00	0.025	26.50

MATERIALS AND RESEARCH DIVISION

DATE: 29/ 5/80

DIVISION: LOPBURI

DISTRICT: LOPBURI

CONTROL SECTION: 20200

KM: 145 TO KM: 166

SECTION: SARA BURI-MUAK LEK

NO	KM. TO KM.	RD	RS	RT	RP	SR	MD	AC (MM.)
						BPN. (INCH)		OVERLAY
1	144 - 145	6.45	3.40	0.00	3.94	46.00	0.023	0.00
2	145 - 146	4.34	3.40	0.00	3.10	48.00	0.027	18.00
3	146 - 147	7.66	3.40	0.00	4.42	48.00	0.021	5.00
4	147 - 148	8.30	4.50	0.00	5.12	49.00	0.020	29.00
5	148 - 149	9.66	5.80	0.00	6.19	50.00	0.011	0.00
6	149 - 150	9.66	5.80	0.00	6.19	49.00	0.014	1.50
7	150 - 151	7.04	5.80	0.00	5.14	39.00	0.022	0.00
8	151 - 152	9.66	5.80	0.00	6.19	37.00	0.009	0.00
9	152 - 153	9.66	6.70	0.00	6.55	38.00	0.007	3.50
10	153 - 154	9.66	6.70	0.00	6.55	37.00	0.008	0.00
11	154 - 155	9.66	6.70	0.00	6.55	36.00	0.009	0.00
12	155 - 156	9.66	6.70	0.00	6.55	36.00	0.012	0.00
13	156 - 157	9.66	6.70	0.00	6.55	37.00	0.010	0.00
14	157 - 158	9.66	6.70	0.00	6.55	36.00	0.011	0.00
15	158 - 159	9.66	6.70	0.00	6.55	38.00	0.014	0.00
16	159 - 160	3.44	5.50	0.00	3.57	37.00	0.029	0.00
17	160 - 161	9.66	5.50	0.00	6.07	35.00	0.013	0.00
18	161 - 162	5.88	5.50	0.00	4.55	35.00	0.024	39.50
19	162 - 163	7.04	6.10	0.00	5.26	36.00	0.022	0.00
20	163 - 164	9.66	6.10	0.00	6.31	37.00	0.014	11.50
21	164 - 165	9.66	6.10	0.00	6.31	37.00	0.017	3.50
22	165 - 166	7.04	6.90	0.00	5.58	36.00	0.022	0.00

MATERIALS AND RESEARCH DIVISION DATE: 29/ 5/20
 DIVISION: NAKHONRATCHASIMA
 DISTRICT: NAKHONRATCHASIMA1
 CONTROL SECTION: 20300 KM: 167 TO KM: 210
 SECTION: PAK CHONG - NAKHON RATCHASIMA

NO	KM. TO KM.	RD	RS	RT	RP	SR	NO	AC (MM.)
						BPM. (CINCH)		OVERLAY
1	166 - 167	9.66	6.90	0.00	6.63	37.00	0.012	0.00
2	167 - 168	9.66	6.90	0.00	6.63	36.00	0.010	2.75
3	168 - 169	9.66	6.90	2.11	7.05	38.00	0.017	0.00
4	169 - 170	8.97	6.90	2.11	6.77	37.00	0.019	0.00
5	170 - 171	6.45	6.60	2.11	5.64	36.00	0.023	0.00
6	171 - 172	3.87	6.60	2.11	4.61	36.00	0.028	0.00
7	172 - 173	1.35	6.60	2.11	3.60	37.00	0.035	8.75
8	173 - 174	5.34	6.60	2.11	5.20	38.00	0.025	34.25
9	174 - 175	2.64	6.60	2.11	4.12	37.00	0.031	87.92
10	175 - 176	9.66	6.60	2.11	6.93	36.00	0.017	20.00
11	176 - 177	7.66	6.60	2.11	6.13	37.00	0.021	52.50
12	177 - 178	9.66	6.60	2.11	6.93	36.00	0.010	0.00
13	178 - 179	9.66	6.10	2.11	6.73	36.00	0.010	6.50
14	179 - 180	9.66	6.10	2.11	6.73	37.00	0.009	0.00
15	180 - 181	9.66	6.40	2.11	6.85	37.00	0.009	0.00
16	181 - 182	9.66	6.40	2.11	6.85	37.00	0.011	0.00
17	182 - 183	9.66	6.00	2.11	6.69	36.00	0.013	0.00
18	183 - 184	9.66	6.00	2.11	6.69	38.00	0.009	0.00
19	184 - 185	9.66	6.00	2.11	6.69	37.00	0.014	0.00
20	185 - 186	8.97	5.10	2.11	6.05	36.00	0.019	0.00
21	186 - 187	9.66	5.10	2.11	6.33	36.00	0.014	0.00
22	187 - 188	0.00	5.10	2.11	2.46	37.00	0.233	0.00
23	188 - 189	0.00	5.30	2.11	2.54	35.00	0.044	0.00
24	189 - 190	0.00	5.30	2.11	2.54	36.00	0.053	326.06
25	190 - 191	0.00	5.30	2.11	2.54	35.00	0.047	1148.96
26	191 - 192	0.00	5.30	2.11	2.54	35.00	0.045	1183.86
27	192 - 193	4.34	5.30	2.11	4.28	36.00	0.027	1163.73
28	193 - 194	3.87	5.30	2.11	4.09	36.00	0.028	1154.69
29	194 - 195	2.64	6.90	2.11	4.24	37.00	0.031	26.50
30	195 - 196	9.66	6.90	2.11	7.05	37.00	0.005	36.50
31	196 - 197	9.66	6.90	2.11	7.05	38.00	0.012	52.50
32	197 - 198	9.66	7.20	2.11	7.17	37.00	0.008	0.00
33	198 - 199	8.30	7.20	2.11	6.62	37.00	0.020	0.00
34	199 - 200	9.66	7.20	2.11	7.17	36.00	0.011	0.00
35	200 - 201	9.66	7.20	2.11	7.17	38.00	0.013	0.00
36	201 - 202	9.66	7.20	2.11	7.17	37.00	0.008	0.00
37	202 - 203	9.66	7.20	2.11	7.17	39.00	0.006	0.00
38	203 - 204	9.66	7.20	2.11	7.17	39.00	0.005	0.00
39	204 - 205	9.66	7.20	2.11	7.17	38.00	0.005	0.00
40	205 - 206	9.66	7.20	2.11	7.17	38.00	0.009	0.00
41	206 - 207	9.66	7.20	2.11	7.17	39.00	0.008	0.00
42	207 - 208	9.66	6.60	2.11	6.93	37.00	0.009	0.00
43	208 - 209	9.66	6.60	2.11	6.93	37.00	0.008	0.00
44	209 - 210	9.66	7.00	2.11	7.09	36.00	0.009	0.00

MATERIALS AND RESEARCH DIVISION DATE: 29/ 5/80
 DIVISION: NAKHONRATCHASIMA
 DISTRICT: NAKHONRATCHASIMA1
 CONTROL SECTION: 20400 KM: 211 TO KM: 226
 SECTION: SARA BURI - NAKHON RATCHASIMA

NO	KM.TO KM.	RD	RS	RT	RP	SR	MD	AC(MM.)
						BPN: (INCH)		OVERLAY
1	210 - 211	9.66	7.00	2.11	7.09	37.00	0.009	0.00
2	211 - 212	9.66	7.00	2.11	7.09	38.00	0.015	0.00
3	212 - 213	8.97	7.00	1.29	6.65	36.00	0.019	0.00
4	213 - 214	9.66	5.60	1.29	6.36	35.00	0.008	0.00
5	214 - 215	9.66	5.60	1.29	6.36	35.00	0.017	0.00
6	215 - 216	9.66	7.30	1.29	7.04	36.00	0.009	0.00
7	216 - 217	9.66	7.30	1.29	7.04	36.00	0.009	0.00
8	217 - 218	9.66	7.30	1.29	7.04	35.00	0.009	0.00
9	218 - 219	9.66	7.30	1.29	7.04	36.00	0.010	0.00
10	219 - 220	9.66	7.30	1.29	7.04	38.00	0.009	0.00
11	220 - 221	9.66	7.30	1.29	7.04	37.00	0.010	0.00
12	221 - 222	9.66	7.30	1.29	7.04	37.00	0.009	0.00
13	222 - 223	9.66	7.30	1.29	7.04	39.00	0.007	0.00
14	223 - 224	9.66	7.30	1.29	7.04	36.00	0.013	0.00
15	224 - 225	9.66	7.30	1.29	7.04	37.00	0.008	0.00
16	225 - 226	9.66	7.30	1.29	7.04	38.00	0.010	0.00

MATERIALS AND RESEARCH DIVISION DATE: 29/ 3/80

DIVISION: NAKHONRATCHASIMA

DISTRICT: NAKHONRATCHASIMA

CONTROL SECTION: 20500 KM: 28 TO KM: 48

SECTION: NAKHON RATCHASIMA - BAN PHAI-BAN

NO	KM.TO	KM.	RD	RS	RT	RP	SR	MD	AC (MM.)
							BPN. (INCH)		OVERLAY
1	27	-	28	6.45	6.50	1.29	5.44	54.00	0.023
2	28	-	29	5.88	6.50	1.29	5.21	56.00	0.024
3	29	-	30	7.66	6.50	4.62	6.59	48.00	0.021
4	30	-	31	8.30	6.50	4.62	6.85	53.00	0.020
5	31	-	32	6.45	6.50	4.62	6.10	55.00	0.023
6	32	-	33	6.45	6.50	4.62	6.10	55.00	0.023
7	33	-	34	5.88	6.50	4.62	5.88	53.00	0.024
8	34	-	35	9.66	6.50	4.62	7.39	55.00	0.017
9	35	-	36	8.30	6.50	4.62	6.85	56.00	0.020
10	36	-	37	8.97	6.50	4.62	7.11	54.00	0.019
11	37	-	38	5.34	6.50	4.62	5.66	53.00	0.025
12	38	-	39	8.97	6.50	4.62	7.11	54.00	0.019
13	39	-	40	5.34	6.50	4.62	5.66	54.00	0.025
14	40	-	41	5.34	6.50	4.62	5.66	55.00	0.025
15	41	-	42	7.66	6.50	4.62	6.59	54.00	0.021
16	42	-	43	9.66	6.50	4.62	7.39	52.00	0.016
17	43	-	44	7.04	6.50	4.62	6.34	53.00	0.022
18	44	-	45	7.04	6.50	4.62	6.34	55.00	0.022
19	45	-	46	7.66	6.50	4.62	6.59	54.00	0.021
20	46	-	47	4.83	6.50	4.62	5.46	54.00	0.026
21	47	-	48	8.97	6.50	4.62	7.11	54.00	0.019

MATERIALS AND RESEARCH DIVISION DATE: 29/ 3/80

DIVISION: NAKHONRATCHASIMA

DISTRICT: NAKHONRATCHASIMA

CONTROL SECTION: 20600 KM: 48 TO KM: 60

SECTION: NAKHON RATCHASIMA - AMKHOE PHON

NO	KM.TO	KM.	RD	RS	RT	RP	SR	MD	AC (MM.)
							BPN. (INCH)		OVERLAY
1	47	-	48	3.44	6.50	4.62	4.90	54.00	0.029
2	48	-	49	3.44	6.50	4.62	4.90	53.00	0.029
3	49	-	50	3.44	6.20	5.70	4.99	52.00	0.029
4	50	-	51	1.94	6.20	5.70	4.40	54.00	0.033
5	51	-	52	-	-	-	-	-	-
6	52	-	53	1.63	6.20	5.70	4.27	51.00	0.034
7	53	-	54	-	-	-	-	-	-
8	54	-	55	3.44	6.20	5.70	4.99	52.00	0.029
9	55	-	56	-	-	-	-	-	-
10	56	-	57	0.46	6.20	5.70	3.81	52.00	0.039
11	57	-	58	1.94	6.20	5.70	4.40	52.00	0.033
12	58	-	59	1.94	6.20	5.70	4.40	53.00	0.033
13	59	-	60	5.34	6.20	5.70	5.76	49.00	0.025

MATERIALS AND RESEARCH DIVISION									
DATE: 29/05/80									
DIVISION: NAKHONRATCHASIMA									
DISTRICT: CHAIYAPHUM									
CONTROL SECTION: 20700									
SECTION: BAN WAT BAN SIDA - AMPHOE PHON									
KM: 341 TO KM: 370									
NO	KM. TO KM.	RE	RS	RT	RP	SR	NO	AC (MM.)	OVERLAY
							DEP. (INCH)		
1	340 - 341	9.66	7.30	5.70	7.93	52.00	0.018	0.00	
2	341 - 342	7.04	7.30	5.70	6.88	52.00	0.022	96.64	
3	342 - 343	8.97	7.30	5.70	7.65	54.00	0.019	56.00	
4	343 - 344	0.00	7.30	5.70	4.06	53.00	0.045	49.00	
5	344 - 345	8.97	7.30	5.70	7.65	53.00	0.019	8.75	
6	345 - 346	7.66	7.30	9.46	7.88	55.00	0.023	0.00	
7	346 - 347	9.66	7.30	9.46	8.68	56.00	0.018	0.00	
8	347 - 348	9.66	7.30	9.46	8.68	54.00	0.016	0.00	
9	348 - 349	9.66	7.30	9.46	8.68	53.00	0.018	90.32	
10	349 - 350	9.66	7.30	9.46	8.68	55.00	0.017	0.00	
11	350 - 351	5.34	7.30	9.46	6.95	53.00	0.025	0.00	
12	351 - 352	4.34	7.30	9.46	6.55	53.00	0.027	0.00	
13	352 - 353	4.34	7.30	9.46	6.55	52.00	0.027	0.00	
14	353 - 354	3.44	7.30	9.46	6.19	52.00	0.029	0.00	
15	354 - 355	5.88	7.30	9.46	7.17	52.00	0.024	0.00	
16	355 - 356	2.64	7.30	9.46	5.87	50.00	0.031	0.00	
17	356 - 357	8.97	7.30	9.46	8.40	51.00	0.019	1.50	
18	357 - 358	7.66	7.30	9.46	7.88	51.00	0.021	2.00	
19	358 - 359	6.97	7.30	9.46	8.40	50.00	0.019	7.50	
20	359 - 360	8.30	7.30	9.46	8.13	51.00	0.020	0.00	
21	360 - 361	9.66	7.30	9.46	8.68	53.00	0.013	11.50	
22	361 - 362	3.87	7.30	9.46	6.36	53.00	0.028	0.00	
23	362 - 363	9.66	7.30	9.46	8.68	53.00	0.018	0.00	
24	363 - 364	3.02	7.30	9.46	6.02	53.00	0.030	0.00	
25	364 - 365	9.66	7.30	9.46	8.68	52.00	0.010	0.00	
26	365 - 366	3.02	7.30	9.46	6.02	50.00	0.030	0.00	
27	366 - 367	9.66	7.30	9.46	8.68	53.00	0.018	3.50	
28	367 - 368	8.97	7.30	9.46	8.40	54.00	0.019	0.00	
29	368 - 369	9.66	7.30	9.46	8.68	54.00	0.011	10.00	
30	369 - 370	7.04	7.30	9.46	7.63	54.00	0.022	0.00	

00000

MATERIALS AND RESEARCH DIVISION		DATE: 29/ 5/80
VISION: NAKHONRATCHASIMA		
DISTRICT: CHAIYAPHUM		
CONTROL SECTION: 20800	KM: 371 TO KM: 400	
SECTION: BAN SIDA - AMPHOE PHON		

NO.	KM. TO KM.	RD	RS	RT	KP	SR	MD	AC(MM.)
						BPN. (INCH)	OVERLAY	
1	1370 - 371	9.66	7.50	9.46	8.76	55.00	0.012	8.75
2	1371 - 372	9.66	7.50	9.46	8.76	54.00	0.016	0.00
3	1372 - 373	9.66	7.50	9.46	8.76	54.00	0.016	0.00
4	1373 - 374	8.30	7.50	9.46	8.21	54.00	0.020	0.00
5	1374 - 375	9.66	7.50	9.46	8.76	54.00	0.018	0.00
6	1375 - 376	9.66	7.50	9.46	8.76	54.00	0.017	0.00
7	1376 - 377	9.66	7.50	9.46	8.76	52.00	0.016	0.00
8	1377 - 378	9.66	7.50	9.46	8.76	53.00	0.015	0.00
9	1378 - 379	9.66	7.50	9.46	8.76	52.00	0.017	0.00
10	1379 - 380	9.66	7.50	9.46	8.76	50.00	0.017	0.00
11	1380 - 381	9.66	7.50	9.46	8.76	47.00	0.017	0.00
12	1381 - 382	8.97	7.50	9.46	8.48	50.00	0.019	0.00
13	1382 - 383	9.66	7.50	9.46	8.76	49.00	0.013	0.00
14	1383 - 384	8.97	7.50	9.46	8.48	47.00	0.019	0.00
15	1384 - 385	9.66	7.50	9.46	8.76	48.00	0.013	0.00
16	1385 - 386	8.30	7.50	9.46	8.21	49.00	0.020	0.00
17	1386 - 387	9.66	7.50	9.46	8.76	48.00	0.015	0.00
18	1387 - 388	5.88	6.60	9.46	6.89	48.00	0.024	0.00
19	1388 - 389	9.66	6.60	9.46	8.40	49.00	0.014	0.00
20	1389 - 390	9.66	6.60	9.46	8.40	50.00	0.015	0.00
21	1390 - 391	9.66	7.20	9.46	8.64	52.00	0.010	0.00
22	1391 - 392	9.66	7.20	9.46	8.64	54.00	0.016	0.00
23	1392 - 393	3.44	7.20	9.46	6.15	53.00	0.029	0.00
24	1393 - 394	7.04	7.20	9.46	7.59	52.00	0.022	0.00
25	1394 - 395	7.04	7.20	9.46	7.59	53.00	0.022	0.00
26	1395 - 396	5.88	7.20	9.46	7.13	53.00	0.024	0.00
27	1396 - 397	6.45	7.20	9.46	7.35	53.00	0.023	0.00
28	1397 - 398	7.66	7.20	9.46	7.84	53.00	0.021	7.50
29	1398 - 399	8.30	7.20	9.46	8.09	52.00	0.020	0.00
30	1399 - 400	0.00	7.20	9.46	4.77	54.00	0.066	0.00

MATERIALS AND RESEARCH DIVISION

DIVISION: NAKHONRACHARASIMA

DISTRICT: CHAIYAPHUM

CONTROL SECTION: 20901

SECTION: BAN PHAI-KHON KAEN

DATE: 4/20/90

NO	IKM.TO KM.	RD	RS	RT	RP	SR	SP	COVER
1	1419 - 4201	5.34	7.30	9.46	6.95	50.00	0.000	0.00
2	1420 - 4211	4.34	7.30	9.46	6.55	50.00	0.000	0.00
3	1421 - 4221	9.66	7.30	9.46	8.68	50.00	0.000	0.00
4	1422 - 4231	9.66	7.30	9.46	8.68	50.00	0.000	0.00
5	1423 - 4241	9.66	7.30	9.46	8.68	50.00	0.000	0.00
6	1424 - 4251	6.45	7.30	8.74	7.25	50.00	0.000	0.00
7	1425 - 4261	5.34	7.30	8.74	6.91	50.00	0.000	0.00
8	1426 - 4271	9.66	7.30	8.74	8.53	50.00	0.000	0.00
9	1427 - 4281	9.66	7.30	8.74	8.53	50.00	0.000	0.00
10	1428 - 4291	8.30	7.30	8.74	7.99	50.00	0.000	0.00
11	1429 - 4301	5.88	7.30	8.74	7.02	50.00	0.000	0.00
12	1430 - 4311	1.63	7.30	8.74	5.32	50.00	0.000	0.00

MATERIALS AND RESEARCH DIVISION

DATE: 4/20/90

DIVISION: KHONKEAN

DISTRICT: KHONKEAN

CONTROL SECTION: 20902

SECTION: BAN PHAI - KHON KAEN

DATE: 4/20/90

NO	IKM.TO KM.	RD	RS	RT	RP	SR	SP	COVER
1	1431 - 4321	6.45	7.30	8.74	7.25	50.00	0.000	0.00
2	1432 - 4331	7.04	7.30	8.74	7.49	50.00	0.000	0.00
3	1433 - 4341	6.45	7.30	8.74	7.25	50.00	0.000	0.00
4	1434 - 4351	6.45	7.30	8.74	7.25	50.00	0.000	0.00
5	1435 - 4361	2.64	7.30	8.74	5.72	50.00	0.000	0.00
6	1436 - 4371	4.34	7.30	8.70	6.40	50.00	0.000	0.00
7	1437 - 4381	4.83	7.30	8.70	6.59	50.00	0.000	0.00
8	1438 - 4391	7.66	7.30	8.70	7.72	50.00	0.000	0.00
9	1439 - 4401	3.02	7.30	8.70	5.87	50.00	0.000	0.00
10	1440 - 4411	5.88	7.30	8.70	7.01	50.00	0.000	0.00
11	1441 - 4421	0.61	7.30	8.70	4.92	50.00	0.000	0.00
12	1442 - 4431	0.00	7.30	8.70	4.66	50.00	0.000	0.00
13	1443 - 4441	0.00	7.30	8.70	4.66	47.00	0.000	0.00
14	1444 - 4451	1.63	7.30	8.70	5.32	46.00	0.000	0.00

MATERIALS AND RESEARCH DIVISION DATE: 29/ 5/80
 DIVISION: KHONKEAN
 BRID: KHONKEAN
 CONTROL SECTION: 21000 KM: 446 TO KM: 478
 SECTION: KHON KAEN - NAM PHONG

NO	KM. TO KM.	RD	RS	RT	RP	SR	MO	AD(KM.)
						BPN. (INCH)	OVERLAY	
1	445 - 446	4.83	4.00	8.70	5.27	45.00	0.026	0.50
2	446 - 447	5.88	4.00	8.70	5.69	46.00	0.024	49.00
3	447 - 448	7.04	4.00	0.00	4.42	45.00	0.022	107.59
4	448 - 449	8.30	4.00	8.70	6.66	47.00	0.020	97.90
5	449 - 450	9.66	4.10	8.70	7.25	46.00	0.015	30.00
6	450 - 451	9.66	4.10	3.39	6.18	46.00	0.014	6.25
7	451 - 452	5.34	4.10	0.00	3.78	45.00	0.025	0.50
8	452 - 453	6.45	4.10	3.39	4.90	45.00	0.023	0.00
9	453 - 454	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.040	0.00
10	454 - 455	1.35	4.50	3.39	3.02	0.00	0.035	0.00
11	455 - 456	2.64	4.50	3.39	3.53	0.00	0.031	49.00
12	456 - 457	4.83	4.50	3.39	4.41	0.00	0.026	29.00
13	457 - 458	8.97	4.50	3.39	6.07	0.00	0.019	6.25
14	458 - 459	8.97	4.00	3.39	5.87	0.00	0.019	0.00
15	459 - 460	2.64	4.00	0.00	2.65	44.00	0.031	0.00
16	460 - 461	4.83	4.20	3.39	4.29	45.00	0.026	30.00
17	461 - 462	1.63	4.20	0.00	2.33	46.00	0.034	4.25
18	462 - 463	3.02	4.20	3.39	3.57	45.00	0.030	45.00
19	463 - 464	4.83	4.70	3.39	4.49	47.00	0.026	22.00
20	464 - 465	5.88	4.70	3.39	4.91	45.00	0.024	4.25
21	465 - 466	0.00	3.90	3.39	2.24	44.00	0.043	0.50
22	466 - 467	3.44	3.90	3.39	3.61	44.00	0.029	109.74
23	467 - 468	2.28	3.90	3.39	3.15	43.00	0.032	20.00
24	468 - 469	5.34	4.50	3.39	4.61	43.00	0.025	32.00
25	469 - 470	0.64	4.50	0.00	2.06	44.00	0.038	3.50
26	470 - 471	3.87	4.50	0.00	3.35	45.00	0.028	71.59
27	471 - 472	3.87	4.50	3.39	4.03	45.00	0.028	11.50
28	472 - 473	3.44	4.50	3.39	3.85	44.00	0.029	16.25
29	473 - 474	1.35	4.50	3.39	3.02	45.00	0.035	20.00
30	474 - 475	2.28	4.50	3.39	3.39	45.00	0.032	49.00
31	475 - 476	0.18	4.50	3.39	2.55	44.00	0.041	32.00
32	476 - 477	1.09	4.50	3.39	2.91	43.00	0.036	97.21
33	477 - 478	1.09	4.50	3.39	2.91	43.00	0.036	56.00

Abstract

LOCKDOWN OPEN - 089

APR 20 1984 10 10 AM

NO	NAME	AGE	SEX	HT	WT	HAIR	SKN	MO	SC (MM.)
									LEVELS BY
1	479	401	0.43	4.60	8.17	2.70	44.00	0.035	93.36
2	480	401	0.46	4.60	8.17	3.67	42.00	0.041	56.00
3	481	401	0.51	4.60	8.17	3.72	42.00	0.040	22.97
4	482	401	0.51	4.60	8.17	4.12	41.00	0.040	65.00
5	483	401	1.30	4.60	8.17	4.54	43.00	0.035	62.50
6	484	401	2.64	4.60	8.17	5.06	44.00	0.031	34.25
7	485	401	2.94	4.60	8.17	4.50	44.00	0.033	16.25
8	486	401	3.63	4.60	8.17	6.79	42.00	0.021	26.50
9	487	401	5.34	4.60	8.17	5.86	42.00	0.025	0.00
10	488	401	6.97	4.60	8.17	5.97	43.00	0.028	0.00
11	489	401	4.34	4.60	8.17	5.45	43.00	0.027	6.25
12	490	401	0.00	5.70	8.17	4.01	42.00	0.043	2.50
13	491	401	0.00	5.70	8.17	4.01	44.00	0.047	89.24
14	492	401	0.07	5.70	8.17	4.07	44.00	0.042	85.39
15	493	401	1.94	5.00	8.17	4.54	45.00	0.033	79.87
16	494	401	3.44	5.00	8.17	5.14	44.00	0.029	29.00
17	495	401	2.22	5.10	8.17	4.79	42.00	0.032	8.75
18	496	401	0.00	5.30	8.17	3.88	43.00	0.044	20.00
19	497	401	0.00	5.30	8.17	3.89	44.00	0.045	91.34
20	498	401	0.31	5.30	8.17	4.00	42.00	0.040	104.09
21	499	500	0.64	5.30	8.17	4.14	43.00	0.039	65.00
22	500	501	0.40	5.00	8.17	3.95	44.00	0.039	12.50
23	501	501	2.20	5.00	8.17	4.57	43.00	0.037	56.00
24	502	501	3.07	5.00	8.17	5.31	42.00	0.030	22.00
25	503	501	4.30	5.00	8.17	5.50	43.00	0.027	6.25
26	504	501	5.95	5.00	8.17	4.40	42.00	0.037	2.25
27	505	501	1.09	5.00	8.17	4.20	45.00	0.036	45.00
28	506	501	2.68	5.00	8.17	4.67	44.00	0.035	29.50
29	507	501	3.07	4.60	8.17	3.83	42.00	0.042	20.00
30	508	501	5.46	4.60	8.17	3.70	40.00	0.039	82.05
31	509	510	0.00	4.60	8.17	3.60	41.00	0.046	62.50
32	510	511	5.88	4.60	8.17	5.96	42.00	0.024	104.78
33	511	512	0.00	4.60	8.17	3.60	41.00	0.044	0.00
34	512	513	1.09	4.60	8.17	4.04	39.00	0.036	92.98
35	513	514	0.07	4.60	8.17	3.63	40.00	0.042	39.50
36	514	515	2.64	4.60	8.17	4.66	39.00	0.031	84.03
37	515	516	0.00	4.60	8.17	3.60	40.00	0.048	14.50
38	516	517	3.44	4.60	8.17	4.98	41.00	0.029	118.37
39	517	518	0.00	4.60	8.17	3.60	44.00	0.064	7.50
40	518	519	3.44	4.60	8.17	4.98	44.00	0.029	180.52
41	519	520	0.00	4.60	8.17	3.84	44.00	0.053	7.50
42	520	521	1.09	4.60	8.17	4.04	42.00	0.036	150.11
43	521	522	0.07	4.60	8.17	1.99	42.00	0.042	39.50
44	522	523	1.24	4.60	8.17	4.50	42.00	0.033	78.63
45	523	524	0.46	4.60	8.17	3.87	42.00	0.049	29.00
46	524	525	0.64	4.60	8.17	3.94	43.00	0.030	62.50
47	525	526	0.90	4.60	8.17	3.58	43.00	0.047	52.50
48	526	527	0.71	4.60	8.17	3.60	42.00	0.040	110.77

MATERIALS AND RESEARCH DIVISION

DATE: 29/ 5/00

DIVISION: KHONKEAN

DISTRICT: LOE

CONTROL SECTION: 21200

KM: 520 TO KM: 560

SECTION: KHON KAEN - UDON

NO	Km. TO	KM.	RD	KS	RT	RP	SR	MD	ACOMM.
							BPR.	(CIRCUIT)	OVERLAY
1	527	- 528	0.00	5.90	8.81	4.12	42.00	0.044	65.00
2	528	- 529	0.00	5.90	7.32	3.82	41.00	0.044	108.86
3	529	- 530	0.00	5.90	7.32	3.82	42.00	0.049	108.86
4	530	- 531	3.02	5.90	7.32	5.03	45.00	0.030	135.09
5	531	- 532	1.94	5.90	7.32	4.50	44.00	0.033	20.00
6	532	- 533	1.63	5.90	7.32	4.48	44.00	0.034	34.25
7	533	- 534	3.44	5.90	7.32	5.20	45.00	0.029	39.50
8	534	- 535	1.94	5.90	7.32	4.60	45.00	0.034	16.25
9	535	- 536	3.44	5.90	7.32	5.20	43.00	0.029	34.25
10	536	- 537	0.00	5.90	7.32	3.82	43.00	0.067	13.00
11	537	- 538	0.00	5.90	7.32	3.82	43.00	0.049	129.48
12	538	- 539	0.00	5.90	7.32	3.82	42.00	0.046	132.74
13	539	- 540	2.28	5.40	7.32	4.53	42.00	0.032	118.34
14	540	- 541	3.44	5.40	7.32	5.00	42.00	0.029	20.00
15	541	- 542	1.63	5.40	7.32	4.28	42.00	0.034	16.25
16	542	- 543	3.44	5.40	7.32	5.00	43.00	0.029	39.50
17	543	- 544	1.09	5.40	7.32	4.06	42.00	0.036	13.00
18	544	- 545	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.024	49.00
19	545	- 546	2.64	5.40	7.32	4.68	43.00	0.031	0.00
20	546	- 547	7.66	5.40	7.32	6.69	42.00	0.023	26.50
21	548	- 549	9.66	7.00	0.00	6.67	48.00	0.015	0.00
22	549	- 550	7.66	7.00	0.00	5.86	50.00	0.021	0.00
23	550	- 551	8.30	7.00	0.00	6.12	53.00	0.020	0.00
24	551	- 552	1.63	7.00	7.32	4.92	52.00	0.034	0.00
25	552	- 553	2.28	7.00	7.32	5.17	52.00	0.032	42.50
26	553	- 554	0.18	7.00	7.32	4.33	53.00	0.041	30.00
27	554	- 555	2.64	7.00	7.32	5.32	53.00	0.031	86.14
28	555	- 556	2.64	7.60	7.32	5.56	50.00	0.031	24.00
29	556	- 557	4.34	7.60	7.32	6.24	55.00	0.027	22.00
30	557	- 558	5.34	7.60	7.32	6.64	53.00	0.023	8.75
31	558	- 559	6.45	7.60	7.32	7.08	54.00	0.023	2.50
32	559	- 560	4.34	7.60	7.32	6.24	55.00	0.027	24.00
33	560	- 561	3.02	7.60	7.32	5.71	57.00	0.030	7.50

MATERIALS AND RESEARCH DIVISION DATE: 27/ 5/80

DIVISION: KHONKEAN

DISTRICT: LOE

CONTROL SECTION: 21202 KM: 559 TO KM: 567

SECTION: KHON KAEN - UDON

NO	1KM.TO KM.	RD	RS	RT	RP	SR	MD	AC(MM.)
						BPN. ±(INCH)		OVERLAY
1	1558 - 559	2.64	7.60	7.32	5.56	54.00	0.031	20.00
2	1559 - 560	4.34	7.60	7.32	6.24	55.00	0.027	24.00
3	1560 - 561	4.34	7.60	7.32	6.24	57.00	0.027	5.00
4	1561 - 562	3.87	7.60	7.32	6.05	55.00	0.028	5.00
5	1562 - 563	3.44	7.60	7.32	5.88	53.00	0.029	11.50
6	1563 - 564	5.88	7.60	7.32	6.86	53.00	0.024	14.50
7	1564 - 565	6.45	6.10	7.32	6.48	52.00	0.023	0.00
8	1565 - 566	3.87	6.10	7.32	5.45	54.00	0.028	0.00
9	1566 - 567	3.02	6.10	7.32	5.11	46.00	0.030	10.00

MATERIALS AND RESEARCH DIVISION DATE: 29/ 5/80

DIVISION: KHONKEAN

DISTRICT: LOE

CONTROL SECTION: 21301 KM: 566 TO KM: 576

SECTION: UDON - NONGKHAI

NO	1KM.TO KM.	RD	RS	RT	RP	SR	MD	AC(MM.)
						BPN. ±(INCH)		OVERLAY
1	1565 - 566	4.83	6.10	0.00	4.37	54.00	0.026	13.00
2	1566 - 567	5.88	6.10	0.00	4.79	46.00	0.024	0.00
3	1567 - 568	1.94	6.10	9.57	5.13	44.00	0.033	0.00
4	1568 - 569	0.64	6.10	0.00	2.70	44.00	0.038	14.50
5	1569 - 570	3.87	6.70	0.00	4.23	44.00	0.028	39.00
6	1570 - 571	3.87	6.70	9.57	6.14	44.00	0.028	2.50
7	1571 - 572	2.64	6.70	0.00	3.73	45.00	0.031	1.50
8	1572 - 573	1.09	5.80	9.57	4.67	44.00	0.036	8.75
9	1573 - 574	0.00	5.80	0.00	2.32	43.00	0.268	30.00
10	1574 - 575	7.04	5.80	9.57	7.05	45.00	0.022	19.25
11	1575 - 576	7.66	5.80	9.57	7.30	44.00	0.021	0.00

MATERIALS AND RESEA.	DIVISION	DATE: 29/ 5/80
DIVISION: KHONKEAN		
DISTRICT: UDONTANI		
CONTROL SECTION:	400	KM: 592 TO KM: 616
SECTION: NONDKHAI	K PHEN.	

NO	KM. TO KM.	RD	RS	RT	RP	BR	MD	AC(MM.)
						BPN. (INCH)		OVERLAY
1	591 - 592	7.66	5.00	0.00	5.06	45.00	0.021	0.00
2	592 - 593	3.87	5.00	0.00	3.55	44.00	0.028	2.50
3	593 - 594	3.44	5.00	9.57	5.29	44.00	0.029	2.75
4	594 - 595	3.87	6.40	9.57	6.02	43.00	0.028	1.00
5	595 - 596	3.67	6.40	9.57	6.02	44.00	0.028	2.50
6	596 - 597	45	6.40	9.57	7.05	46.00	0.023	0.00
7	597 - 598	37	6.40	9.57	6.02	43.00	0.028	1.50
8	598 - 599	34	6.40	0.00	4.30	41.00	0.027	0.50
9	599 - 600	3	6.00	9.57	6.25	42.00	0.026	0.00
10	600 - 601		6.00	9.57	5.86	43.00	0.028	1.50
11	601 - 602		6.00	9.57	6.45	44.00	0.025	0.00
12	602 - 603		6.00	9.57	6.05	44.00	0.027	0.00
13	603 - 604		6.00	9.57	6.89	44.00	0.023	0.00
14	604 - 605		6.00	9.57	5.22	44.00	0.032	14.50
15	605 - 606		6.00	9.57	5.09	44.00	0.033	14.50
16	606 - 607		6.00	9.57	4.66	44.00	0.037	32.00
17	607 - 608		4.60	0.00	2.89	44.00	0.031	10.00
18	608 - 609	4.60	4.60	0.00	3.58	44.00	0.027	0.50
19	609 - 610	3.40	4.60	9.57	3.13	44.00	0.029	4.25
20	610 - 611	7.80	4.20	9.57	6.41	44.00	0.022	0.00
21	611 - 612	1.94	6.20	9.57	5.17	44.00	0.033	18.00
22	612 - 613	3.80	6.20	9.57	5.94	45.00	0.028	1.50
23	613 - 614	1.60	6.20	9.57	5.05	43.00	0.034	24.00
24	614 - 615	2.20	6.20	9.57	5.30	44.00	0.032	13.00
25	615 - 616	2.60	6.20	9.57	5.45	44.00	0.031	10.00

หนังสืออ้างอิง

๑. N. Rananand "Pavement Rating of Highways in Thailand" Proceeding of the 2nd Conference of the Road Engineering Association of Asia and Australasia, Manila, 1978.
๒. นิตย จิตศาสตรา "การศึกษาสภาพถนนสำหรับบำรุงทาง" รายงานฉบับที่ วว. ๓๗ กองวิศวกรรมและวิจัย
๓. นิตย จิตศาสตรา "การศึกษาความแข็งแรงทนทานในการปรับปรุงทางหมายเลข ๑" รายงานฉบับที่ วว. ๓๘ กองวิศวกรรมและวิจัย
๔. M.S. Snaith, E.T. Stewart, H.J.E. Bailie, D.M. Orr "Pavement Assessment and Maintenance in Northern Ireland Paper Presented to the Institution of Highway Engineers (N.I) 27th November 1978.
๕. R. Robinson, H. Hide, J.W.Hodges, J. Rolt, S.W. Abaynayaka "A road transport investment model for developing countries.
๖. Louis Berger International, Inc. "Studies of National and Provincial road network in Thailand stage I" July 1980.
๗. Norman, P.J., Snowden, R.A. and Jacobs, J.C. (1973) "Pavement Deflection Measurement and their Application to Structural Maintenance and Overlay Design" Transport and Road Research Laboratory Report No. LR. 571
๘. สนั่น ศรีรุ่งโรจน์ "การศึกษาหาความเหมาะสมก่อนการลงทุน" รายงานฉบับที่ วว. ๒/๒๕๒๓ กองวิศวกรรมและวิจัย

รายงานฉบับที่ ว.๒๔ กองวิเคราะห์และวิจัย กรมทางหลวง

ผู้เขียน : รัชต์ ศตายุ

ชื่อเรื่อง : การจัดลำดับความสำคัญในงานบำรุงทาง

บทคัดย่อ : รายงานฉบับนี้ศึกษาถึงวิธีการจัดลำดับความสำคัญในการซ่อมและวางโครงการงานบำรุงทาง วิธีที่นำมาศึกษานั้นคือ

๑. Pavement Assessment in North Ireland. ของ M.S. Snaith, E.T. Stewart, H.J.H. Baillie, D.M. Orr.
๒. Studies of national and provincial road network in Thailand ของ LOUIS BERGER INTERNATIONAL, INC.

๑. วิธีที่กรมทางหลวงใช้อยู่

แล้วได้นำผลของการจัดลำดับความสำคัญตามวิธีของ Studies of national and provincial road network in Thailand

มาเปรียบเทียบกับวิธีที่กรมทางหลวงใช้ในปัจจุบัน แล้วศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทั้ง ๒ วิธี พร้อมทั้งเสนอข้อแนะนำ เพื่อการปรับปรุงวิธีการที่ใช้อยู่ในปัจจุบันให้เหมาะสมและคุ้มค่าทางเศรษฐกิจยิ่งขึ้นในการทำรายงานนี้โดยใช้เส้นทางหมายเลข ๒ เป็นตัวอย่างในการศึกษาเปรียบเทียบ

ศัพท์เฉพาะเรื่อง : การจัดลำดับความสำคัญโครงการบำรุงทาง งานบำรุงทาง

พด. ๖๖. / บ. / ๒๕๓๔ / พ.

Report No. : MR 69 Materials & Research Division, Department of Highways

Author : HUGS SATAYU

Title : Priority Rating of Road Maintenance Programme

Abstract : The attempt of this report is to study the various models of Road Pavement Maintenance Priority Rating such as

1. Pavement Assessment in North Ireland by Snaith et. al.
2. Rating by Internal Rate of Return by Louis Berger International, Inc.
3. The Present Method Currently studied by D.O.H

By using pavement data of Highway No. 2, priority ranking comparison is made between the Louis Berger's model and D.O.H's model. Recommendation of ideal model is also suggested.

Keywords : Pavement Priority Rating, Road Maintenance

DH MR / M / 1981 / T

คณะกรรมการงานวิจัย

กองวิเคราะห์และวิจัย

นายนิพนธ์ วัฒนรัตน์	ที่ปรึกษา
นายอารมย์ จุฬจัมภก	ประธานกรรมการ
นายเจริญ เฉยพวง	กรรมการ
นายชวลิต สุชะวรวง	"
ทว.ธีระชาติ รื่นไกรภักย์	"
นายประสิทธิ์ อักษรวงศ์	"
ทว.พรศักดิ์ พุทธพงษ์ศิริพร	"
นายพิณรัตน์ คูณิวัณ	"
นางรสสุคนธ์ บุญนิ	"
ทว.วิทย์ ศศายุ	"
นายศักดิ์ดา บุญยานันต์	"
นายสมาน งามสำอางค์	"
นายสว่าง ศรีวรกุล	"
นายสุกิจ รุ่งรัตนนาคร	"
นายสุนทร กังวานพินิจย์	"
นายสุนทร อริชชาติ	"
น.ส.สุนันท์ เจริญสุกผล	กรรมการและเลขานุการ