หอสมุดกลาง ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4
การวิเคราะห์ข้อมูลและผลการวิจัย

ในบทนี้กล่าวถึงขั้นตอนการวิเคราะห์แผนงานบำรุงรักษาผิวทางตามรูปแบบที่ได้ศึกษาไว้ในบทที่แล้ว ผลการวิเคราะห์ รวมถึงปัญหาและข้อจำกัดจากการวิเคราะห์แผนงานบำรุงรักษาผิวทางด้วยแบบจำลองดังกล่าว

4.1 ขั้นตอนและผลการวิเคราะห์แผนงานบำรุงรักษาผิวทาง

การวิเคราะห์แผนงานซ่อมบำรุงทางนั้นสามารถวิเคราะห์ในรูปแบบของปีต่อปี หรือวางแผนต่อเนื่องหลายปี และสามารถพิจารณาในลักษณะของการจำกัดงบประมาณหรือไม่จำกัดงบประมาณ ซึ่งลักษณะการวางแผนงานนั้นคล้ายคลึงกัน โดยขั้นตอนการวิเคราะห์แผนงานซ่อมบำรุงทางสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. การเตรียมข้อมูลสายทาง ได้แก่ ค่าดัชนีความขรุขระสากล ปริมาณจราจรเปอร์เซ็นต์รถบรรทุกหนัก และอายุสายทาง ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงแต่ละวิธี และนโยบายการซ่อมบำรุง

2. ทำการกำหนดทางเลือกเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ของแต่ละช่วงสายทาง

3. การวิเคราะห์สภาพผิวทางภายหลังได้รับการซ่อมบำรุงแต่ละวิธีการตลอดอายุใช้งานของแต่ละแผนงานของช่วงสายทาง

4. ทำการวิเคราะห์ผลรวมค่าดัชนีความขรุขระสากลเทียบเท่ารายปีภายหลังจากซ่อมบำรุงแต่ละแผนงานตลอดอายุใช้งานของโครงข่ายสายทาง และค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงภายในช่วงระยะเวลาที่วางแผน เพื่อใช้เป็นค่าองค์ประกอบในการวิเคราะห์แผนงาน

5. ทำการวิเคราะห์แผนงานซ่อมบำรุงที่ทำให้สภาพผิวทางตลอดอายุใช้งานของโครงข่ายสายทางมีสภาพดีที่สุด ภายใต้งบประมาณที่กำหนด

ตัวอย่างการวิเคราะห์แผนงานซ่อมบำรุงทางด้วยแบบจำลองวิเคราะห์แผนงานบำรุงทางมีดังต่อไปนี้

4.1.1 การวิเคราะห์แผนงานแบบปีต่อปี

1. การเตรียมข้อมูลสภาพสายทาง ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงแต่ละวิธี และนโยบายการซ่อมบำรุง

ตัวอย่างการวิเคราะห์แผนงานนี้ได้นำข้อมูลสายทางของจังหวัดปทุมธานีจำนวน 10 ช่วงสายทาง ซึ่งเป็นสายทางที่มีปริมาณการจราจรน้อยกว่า 1,000 คันต่อวันตลอดปี เพื่อใช้เป็นตัวอย่างในการวิเคราะห์แผนงานบำรุงรักษาผิวทางในถนนที่มีปริมาณการจราจรต่ำ โดยมีรายละเอียดข้อมูลดังกล่าวดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลของช่วงสายทางตัวอย่างที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์แผนงานแบบปีต่อปี

รหัสสายทาง	จาก กม.	ถึง กม.	PCU	%HV	IRI	อายุการใช้งาน (ปี)
ปท.3007	2	3	665.8	0.5	2.99	2
ปท.3008	11	12	670.5	2.9	2.10	2
ปท.3011	9	10	820.8	3.7	5.04	4
ปท.3019	3	4	599.5	1.2	3.07	2
ปท.3025	5	6	268.0	0.5	4.42	5
ปท.5023	1	2	535.5	0.9	6.84	9
ปท.5026	0	1	776.0	0.8	6.35	9
ปท.4003	0	1	375.3	0.4	2.55	3
ปท.3020	14	15	924.0	5.1	5.94	1
ปท.3022	10	11	325.0	1.1	6.07	8

ข้อมูล ณ วันที่ 15 กันยายน พ.ศ. 2549

ที่มา: สำนักบำรุงรักษาและอำนวยความปลอดภัยงานทาง กรมทางหลวงชนบท

ในส่วนของค่าใช้จ่ายการซ่อมบำรุงต่อกิโลเมตรของแต่ละวิธีการที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์แผนงาน มีรายละเอียดดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ค่าใช้จ่ายต่อหน่วยในงานซ่อมบำรุงของกรมทางหลวงชนบท

กิจกรรมซ่อมบำรุง	ค่าใช้จ่ายในงานซ่อมบำรุง (บาทต่อกิโลเมตร)
งานซ่อมบำรุงปกติ	33,000
งานฉาบผิวทาง	323,000
งานเสริมผิวทาง	1,288,000
งานบูรณะผิวทาง	1,840,000

ข้อมูล ณ วันที่ 17 มีนาคม พ.ศ. 2549

ที่มา: สำนักบำรุงรักษาและอำนวยความปลอดภัยงานทาง กรมทางหลวงชนบท

นโยบายการซ่อมบำรุงอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษาผิวทางเมื่อสายทางมีสภาพความเสียหายมาก หรือมีอายุใช้งานสูงมีดังต่อไปนี้

- กรณีที่สายทางมีค่าดัชนีความขรุขระสากลมากกว่า 6.50 เมตรต่อกิโลเมตร จะกำหนดให้ทำการซ่อมบำรุงด้วยวิธีการบูรณะผิวทาง หรือทำการซ่อมบำรุงปกติ (กรมทางหลวงชนบท, 2549)

- กรณีที่สายทางมีอายุใช้งานมากกว่า 7 ปี กำหนดให้ทำการซ่อมบำรุงด้วยวิธีการเสริมผิวทาง หรือซ่อมบำรุงปกติ (กรมทางหลวงชนบท, 2549)

2. ทำการกำหนดทางเลือกในการซ่อมบำรุงของแต่ละสายทาง จากข้อมูลโครงข่ายสายทางในตารางที่ 4.1 ซึ่งการกำหนดทางเลือกของโครงการดังกล่าวจะเป็นไปตามนโยบายการบำรุงรักษาทางที่กำหนด ดังตารางที่ 4.3 จากตัวอย่างของสายทาง ปท.3007 พบว่าสายทางมีอายุใช้งานไม่เกิน 7 ปี และมีค่า IRI ไม่เกิน 6.5 เมตรต่อกิโลเมตร ดังนั้นทางเลือกในการบำรุงรักษาทางจะมี 3 แนวทาง ได้แก่ การซ่อมบำรุงปกติ การฉาบผิวทาง และการเสริมผิวทาง

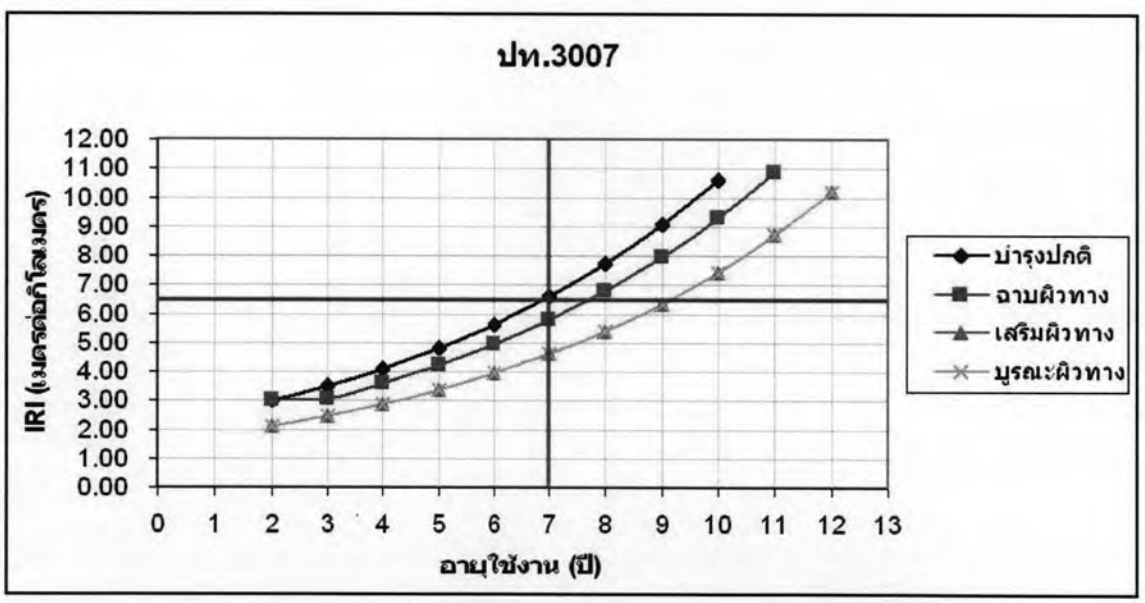
ตารางที่ 4.3 การกำหนดทางเลือกการซ่อมบำรุงของแต่ละช่วงสายทาง

รหัสสายทาง	ทางเลือกการซ่อมบำรุง			
	งานบำรุงปกติ	งานฉาบผิวทาง	งานเสริมผิวทาง	งานบูรณะผิวทาง
ปท.3007	x	x	x	
ปท.3008	x	x	x	
ปท.3011	x	x	x	
ปท.3019	x	x	x	
ปท.3025	x	x	x	
ปท.5023	x			x
ปท.5026	x		x	
ปท.4003	x	x	x	
ปท.3020	x	x	x	
ปท.3022	x		x	

การวิเคราะห์สภาพผิวทางภายหลังได้รับการซ่อมบำรุงรักษาผิวทางแต่ละวิธีการได้ใช้แบบจำลองการเสื่อมสภาพผิวทางซึ่งได้กล่าวถึงในบทที่แล้วในการทำนายสภาพผิวทางตลอดอายุใช้งานที่เหลือ ลักษณะการวิเคราะห์สภาพผิวทางภายหลังกำหนดวิธีการซ่อมบำรุงในปีแรก ดังแสดงตัวอย่างการวิเคราะห์สภาพสายทางของสายทาง ปท.3007 ในตารางที่ 4.4 และรูปที่ 4.1 ซึ่งนำสมการที่ 3.3 มาใช้ในการคำนวณ

ตารางที่ 4.4 ตัวอย่างการวิเคราะห์สภาพสายทางภายหลังได้รับการซ่อมบำรุง ช่วงสายทาง ปท.3007 จากกิโลเมตรที่ 2 ถึง 3 ด้วยวิธีการต่างๆ

ปีที่ใช้งาน	ค่าดัชนีความขรุขระสากลภายหลังได้รับการซ่อมบำรุงแต่ละวิธี (ม./กม.)			
	งานบำรุงปกติ	งานฉาบผิวทาง	งานเสริมผิวทาง	งานบูรณะผิวทาง
1	-	-	-	-
2	2.99	2.99	2.09	-
3	3.50	3.07	2.45	-
4	4.11	3.59	2.87	-
5	4.81	4.21	3.36	-
6	5.64	4.93	3.94	-
7	6.60	5.78	4.62	-
8	7.74	6.77	5.41	-
9	9.07	7.93	6.34	-
10	10.63	9.30	7.43	-



รูปที่ 4.1 พฤติกรรมการเสื่อมสภาพของสายทางภายหลังกำหนดวิธีการซ่อมบำรุงในปีแรกของช่วงสายทาง ปท.3007 จากกิโลเมตรที่ 2 ถึง 3

3. ทำการกำหนดค่าเพื่อการวิเคราะห์ เมื่อทำการวิเคราะห์สภาพผิวทางภายหลังได้รับการซ่อมบำรุงแต่ละวิธีตลอดอายุใช้งานแล้วต้องทำการคำนวณค่าดัชนีความขรุขระสากลเทียบเท่ารายปี (UIRI) ของแต่ละทางเลือกโครงการ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์แผนงาน

บำรุงรักษาผิวทางที่เหมาะสม โดยตัวอย่างผลการคำนวณค่าดัชนีความขรุขระสากลเทียบเท่ารายปี (UIRI) ที่อัตราผลตอบแทนเท่ากับร้อยละ 12 แสดงดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ตัวอย่างการวิเคราะห์ดัชนีความขรุขระสากลเทียบเท่ารายปีภายหลังได้รับการซ่อมบำรุงช่วงสายทาง ปท.3007 จากกิโลเมตรที่ 2 ถึง 3 ด้วยวิธีการต่างๆ

ปีที่ใช้งาน	ค่าดัชนีความขรุขระสากลภายหลังได้รับการซ่อมบำรุงแต่ละวิธี (ม./กม.)			
	งานบำรุงปกติ	งานฉาบผิวทาง	งานเสริมผิวทาง	งานบูรณะผิวทาง
1	-	-	-	-
2	2.99	2.99	2.09	-
3	3.50	3.07	2.45	-
4	4.11	3.59	2.87	-
5	4.81	4.21	3.36	-
6	5.64	4.93	3.94	-
7	6.60	5.78	4.62	-
8	-	-	5.41	-
9	-	-	6.34	-
10	-	-	-	-
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ	20.14	18.00	19.70	-
UIRI	5.58	4.99	4.35	-

จากตารางที่ 4.5 การบำรุงรักษาทางด้วยวิธีการซ่อมบำรุงปกติและการฉาบผิวทางจะพิจารณาถึงปีที่ 7 ซึ่งครบตามอายุใช้งานของสายทาง ส่วนการซ่อมบำรุงด้วยวิธีการเสริมผิวทางนั้นจะส่งผลให้อายุของผิวทางนั้นเสมือนถนนที่ทำการสร้างผิวทางใหม่ แต่ในกรณีที่ผิวทางมีความเสียหายมากหรือค่าดัชนีความขรุขระสากลสูงกว่า 6.5 เมตรต่อกิโลเมตร จะไม่สามารถซ่อมบำรุงด้วยการเสริมผิวทางได้ แต่สามารถซ่อมบำรุงได้ด้วยวิธีการบูรณะผิวทาง

4. ทำการวิเคราะห์แผนงานบำรุงทางแบบปีต่อปี โดยสามารถแบ่งได้ 2 รูปแบบ ได้แก่ การวิเคราะห์แบบกำหนดข้อจำกัดทางด้านงบประมาณ และการวิเคราะห์แบบไม่จำกัดงบประมาณ โดยทางเลือกในการวางแผนงานที่เป็นไปได้ทั้งหมดมีดังตารางที่ 4.5

จากตารางที่ 4.5 พบว่าทางเลือกในการซ่อมบำรุงของโครงข่ายสายทางตัวอย่างดังกล่าวที่เป็นไปได้มีจำนวนเท่ากับ 3x3x3x3x3x2x2x3x3x2 = 17,496 ทางเลือก

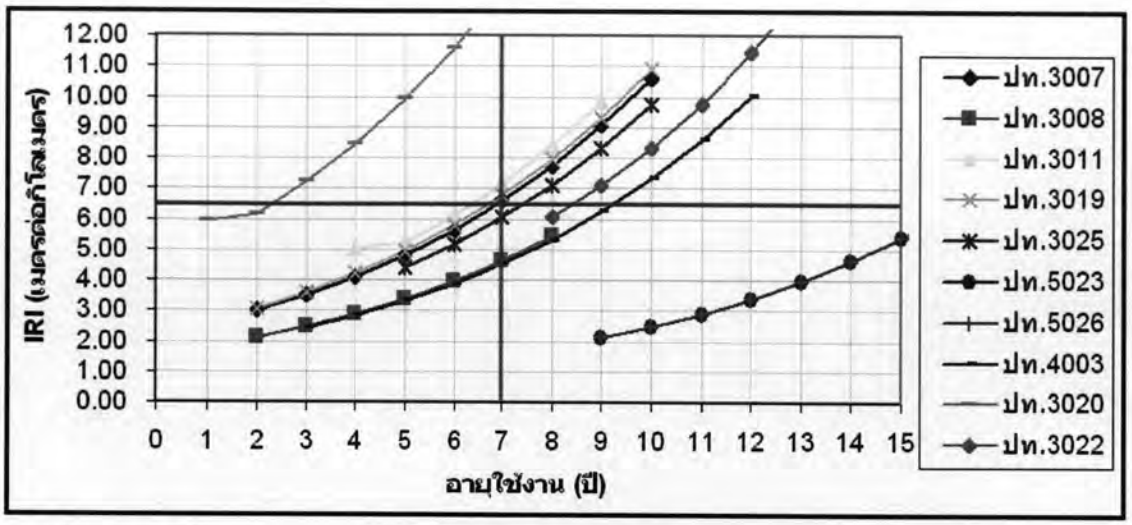
ในส่วนของตัวอย่างผลการวิเคราะห์แผนงานแบบปีต่อปี โดยกำหนดให้ได้รับงบประมาณจำกัดเท่ากับ 4,000,000 บาท แสดงดังตารางที่ 4.6 ซึ่งเป็นแผนงานบำรุงรักษาโครงข่ายสายทางที่

ให้สภาพผิวทางดีที่สุดตลอดอายุใช้งานของแต่ละสายทางภายใต้กรอบงบประมาณ 4,000,000 บาท ซึ่งจากการวิเคราะห์เพื่อหาแผนงานดังกล่าวพบว่า มีทางเลือกในการวางแผนจำนวน 2,712 ทางเลือก ที่ใช้งบประมาณไม่เกิน 4,000,000 บาท แต่มีเพียงแผนงานเดียวที่ทำให้สภาพผิวทางดีที่สุดตลอดอายุใช้งานของผิวทางซึ่งใช้งบประมาณ 3,972,000 บาท โดยมีผลรวมของค่าดัชนีความขรุขระสากลเทียบเท่ารายปีเท่ากับ 66.98 เมตรต่อกิโลเมตร

ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์แผนงานบำรุงรักษาทางแบบปีต่อปีภายใต้เงื่อนไขงบประมาณที่จำกัด 4,000,000 บาท

รหัสสายทาง	กิจกรรมซ่อมบำรุง	UIRI (ม./กม.)	งบประมาณ (บาท)
ปท.3007	ซ่อมบำรุงปกติ	5.59	33,000
ปท.3008	ซ่อมบำรุงปกติ	3.92	33,000
ปท.3011	ฉาบผิวทาง	8.19	323,000
ปท.3019	ซ่อมบำรุงปกติ	5.74	33,000
ปท.3025	ซ่อมบำรุงปกติ	8.21	33,000
ปท.5023	บูรณะผิวทาง	4.32	1,840,000
ปท.5026	เสริมผิวทาง	4.32	1,288,000
ปท.4003	ซ่อมบำรุงปกติ	4.35	33,000
ปท.3020	ฉาบผิวทาง	10.46	323,000
ปท.3022	ซ่อมบำรุงปกติ	11.88	33,000
รวม		66.98	3,972,000

เมื่อวิเคราะห์แผนงานบำรุงรักษาโครงข่ายสายทางแล้วจะสามารถวิเคราะห์สภาพผิวทางภายหลังการซ่อมบำรุงด้วยวิธีการต่างๆ ตามแผนงานเมื่อจำกัดงบประมาณ 4,000,000 บาท ของช่วงสายทางแต่ละช่วงได้ ดังรูปที่ 4.2



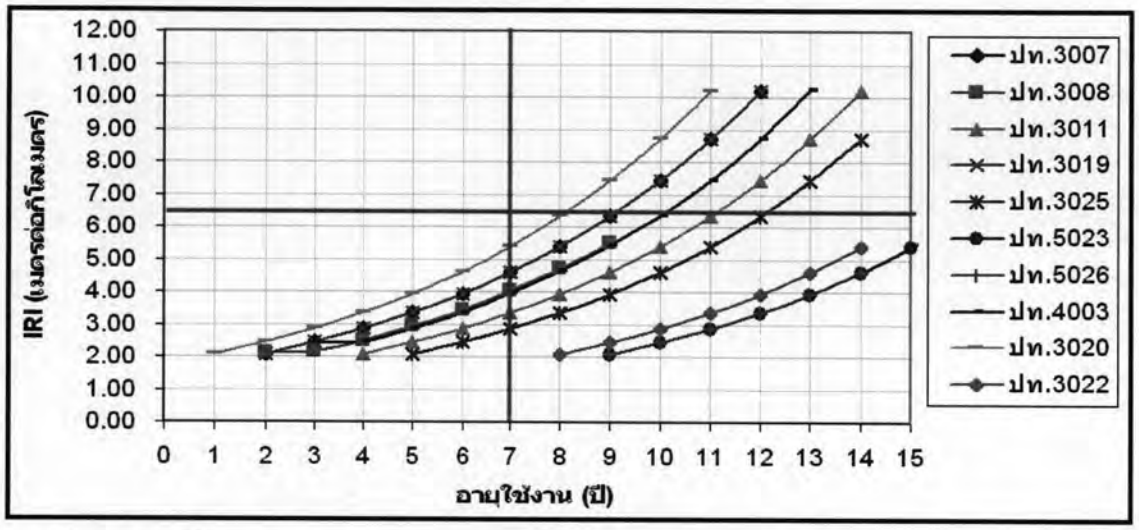
รูปที่ 4.2 การเสื่อมสภาพของโครงข่ายสายทางภายหลังได้รับการซ่อมบำรุงตามแผนงาน ภายใต้งบประมาณ 4,000,000 บาท

ในกรณีที่ต้องการวิเคราะห์หางบประมาณน้อยที่สุดที่ต้องการ เพื่อหาแแผนงานบำรุงรักษาโครงข่ายสายทางที่ให้สภาพผิวทางดีที่สุดตลอดอายุใช้งานของแต่ละสายทาง สามารถทำได้โดยกำหนดเงื่อนไขข้อจำกัดของงบประมาณให้มีจำนวนมากๆ หรือไม่จำกัดงบประมาณ โดยพบว่าแผนงานที่ทำให้สภาพผิวทางของโครงข่ายสายทางดีที่สุดนั้น ต้องการงบประมาณในการบำรุงรักษาผิวทางเป็นจำนวน 11,502,000 บาท โดยมีผลรวมของค่าดัชนีความขรุขระสากลเทียบเท่ารายปีเท่ากับ 40.67 เมตรต่อกิโลเมตร ดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์แผนงานบำรุงรักษาทางแบบปีต่อปีภายใต้เงื่อนไขไม่จำกัดงบประมาณ

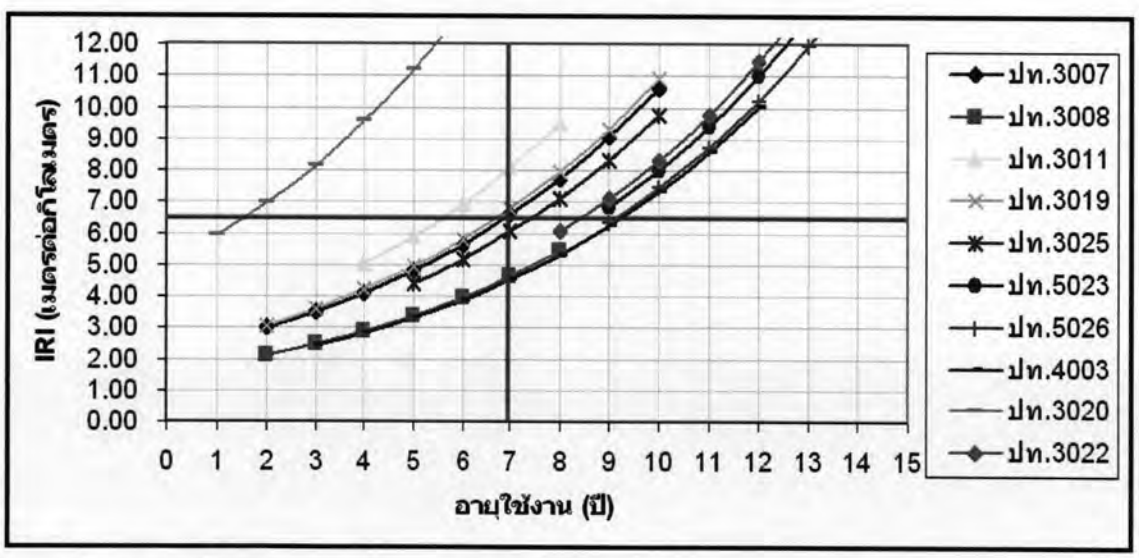
รหัสสายทาง	กิจกรรมซ่อมบำรุง	UIRI (ม./กม.)	งบประมาณ (บาท)
ปท.3007	เสริมผิวทาง	4.32	1,288,000
ปท.3008	ฉาบผิวทาง	3.48	323,000
ปท.3011	เสริมผิวทาง	3.09	1,288,000
ปท.3019	เสริมผิวทาง	4.32	1,288,000
ปท.3025	เสริมผิวทาง	4.32	1,288,000
ปท.5023	บูรณะผิวทาง	4.32	1,840,000
ปท.5026	เสริมผิวทาง	4.32	1,288,000
ปท.4003	ฉาบผิวทาง	3.89	323,000
ปท.3020	เสริมผิวทาง	4.32	1,288,000
ปท.3022	เสริมผิวทาง	4.32	1,288,000
รวม		40.67	11,502,000

เมื่อวิเคราะห์แผนงานบำรุงรักษาโครงข่ายสายทางแล้วจะสามารถวิเคราะห์สภาพผิวทางภายหลังการซ่อมบำรุงด้วยวิธีการต่างๆ ตามแผนงานเมื่อไม่จำกัดงบประมาณของช่วงสายทางแต่ละช่วงได้ ดังรูปที่ 4.3



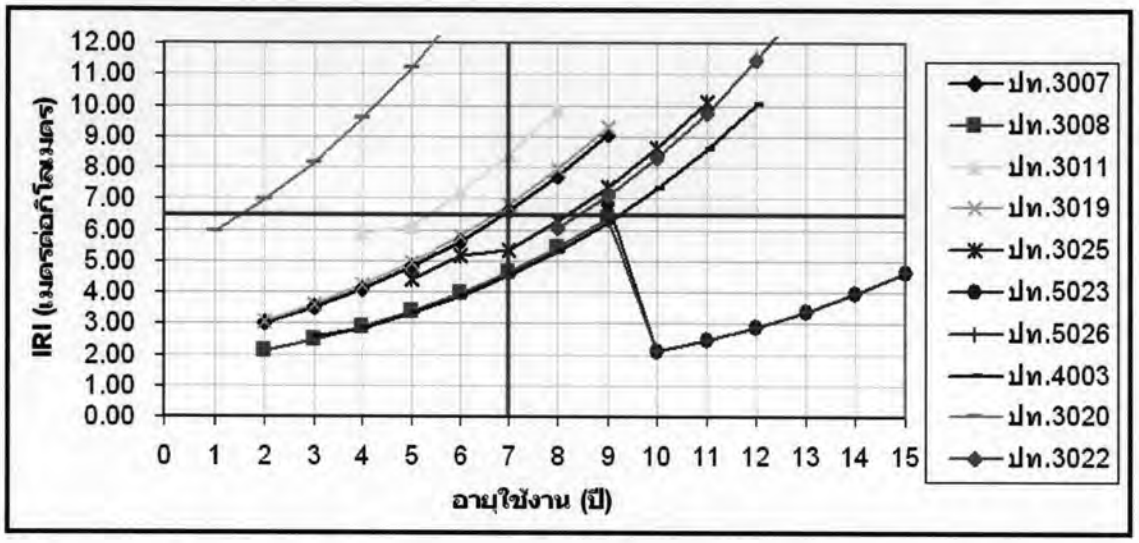
รูปที่ 4.3 การเสื่อมสภาพของโครงข่ายสายทาง ภายหลังได้รับการซ่อมบำรุงตามแผนงาน เมื่อไม่จำกัดงบประมาณ

นอกจากนี้กรณีที่ได้รับงบประมาณเพื่อการซ่อมบำรุงปกติเท่านั้น จะทำให้โครงข่ายสายทางมีการเสื่อมสภาพดังรูปที่ 4.4 โดยค่าผลรวมของค่าดัชดีความขรุขระสากลเทียบเท่ารายปีของโครงข่ายสายทาง เท่ากับ 87.29 เมตรต่อกิโลเมตร ซึ่งนับว่าเป็นสภาพที่แย่มาก



รูปที่ 4.4 การเสื่อมสภาพของโครงข่ายสายทาง ภายหลังได้รับการซ่อมบำรุงตามแผนงาน เมื่อได้รับงบประมาณงานบำรุงปกติเท่านั้น

กรณีที่มีการเลื่อนการได้รับงบประมาณ 4,000,000 บาท ออกไปอีก 1 ปี จะทำให้การเสื่อมสภาพของผิวทางเป็นดังรูปที่ 4.5 ซึ่งทำให้ผลรวมของค่าดัชนีความขรุขระสากลเทียบเท่ารายปีของโครงข่ายสายทางเท่ากับ 77.03 เมตรต่อกิโลเมตร ซึ่งมีสภาพของโครงข่ายสายทางแย่กว่าเมื่อได้รับงบประมาณที่เท่ากันในปีแรก



รูปที่ 4.5 การเสื่อมสภาพของโครงข่ายสายทางภายหลังได้รับการซ่อมบำรุงตามแผนงาน เมื่อได้รับงบประมาณ 4,000,000 บาท ในปีถัดไป

4.1.2 การวิเคราะห์แผนงานแบบต่อเนื่องหลายปี

1. การกำหนดทางเลือกและค่าในการวิเคราะห์แผนงานซึ่งการวิเคราะห์แผนงานแบบต่อเนื่องหลายปีนั้น มีขั้นตอนเหมือนกับการวิเคราะห์แบบปีต่อปี โดยมีรายละเอียดแตกต่างจากการวิเคราะห์แผนงานแบบปีต่อปีในขั้นตอนการวิเคราะห์ทางเลือกในการบำรุงรักษาผิวทางของโครงข่ายสายทาง ซึ่งต้องทำการวางแผนต่อเนื่องตามจำนวนปีที่วางแผน การวิจัยนี้ได้ทดสอบวิเคราะห์แผนงานแบบต่อเนื่องหลายปี โดยกำหนดให้วิเคราะห์แผนงานต่อเนื่อง 3 ปี ซึ่งข้อมูลช่วงสายทางที่นำมาใช้ในตัวอย่างการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 4.8 ซึ่งพบว่าทางเลือกในการซ่อมบำรุงที่เป็นไปได้มีจำนวน $(3x3x3)^3$ = 19,683 ทางเลือก โดยตัวอย่างการวิเคราะห์สภาพผิวทางภายหลังกำหนดวิธีการซ่อมบำรุงต่อเนื่อง 3 ปี และการคำนวณค่าดัชนีความขรุขระสากลเทียบเท่ารายปี (UIRI) ที่อัตราผลตอบแทนเท่ากับร้อยละ 12 เพื่อใช้ในการวิเคราะห์แผนงาน แสดงดังตารางที่ 4.9 และตารางที่ 4.10 โดยที่ 1 คือ วิธีการซ่อมบำรุงปกติ 2 คือ การฉาบผิวทาง 3 คือ การเสริมผิวทาง และ 4 คือ การบูรณะผิวทาง

ตารางที่ 4.8 ข้อมูลของช่วงสายทางตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์แผนงานแบบต่อเนื่องหลายปี

รหัสสายทาง	จาก กม.	ถึง กม.	PCU	%HV	IRI	อายุการใช้งาน (ปี)
ปท.3007	2	3	665.8	0.5	2.99	2
ปท.3019	3	4	599.5	1.2	3.07	2
ปท.5026	0	1	776.0	0.8	6.35	9

ข้อมูล ณ วันที่ 15 กันยายน พ.ศ. 2549

ที่มา: สำนักบำรุงรักษาและอำนวยความปลอดภัยงานทาง กรมทางหลวงชนบท

ตารางที่ 4.9 ตัวอย่างการวิเคราะห์สภาพผิวทางภายหลังกำหนดวิธีการซ่อมบำรุงช่วงสายทาง ปท.3007 จากกิโลเมตรที่ 2 ถึง 3 ด้วยวิธีการต่างๆ เมื่อวางแผนต่อเนื่อง 3 ปี

กิจกรรมซ่อมบำรุง			ค่าดัชนีความขรุขระสากลที่อายุใช้งานต่างๆ (เมตรต่อกิโลเมตร)									
แผนงานปีที่ 1	แผนงานปีที่ 2	แผนงานปีที่ 3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1		2.99	3.50	4.11	4.81	5.64	6.60	7.74	9.07	10.63
		2		2.99	3.50	4.11	4.23	4.96	5.81	6.81	7.98	9.35
		3		2.99	3.50	2.09	2.45	2.87	3.36	3.94	4.62	5.41
	2	1		2.99	3.50	3.60	4.22	4.95	5.80	6.79	7.96	9.33
		2		2.99	3.50	3.60	3.71	4.35	5.09	5.97	6.99	8.19
		3		2.99	3.50	2.09	2.45	2.87	3.36	3.94	4.62	5.41
	3	1		2.99	2.09	2.45	2.87	3.36	3.94	4.62	5.41	6.34
		2		2.990	2.09	2.45	2.50	2.93	3.43	4.02	4.71	5.52
		3		2.99	2.09	2.09	2.45	2.87	3.36	3.94	4.62	5.41
2	1	1		2.99	3.07	3.59	4.21	4.93	5.78	6.77	7.93	9.30
		2		2.99	3.07	3.59	3.70	4.33	5.07	5.95	6.97	8.16
		3		2.99	3.07	2.09	2.45	2.87	3.36	3.94	4.62	5.41
	2	1		2.99	3.07	3.15	3.69	4.32	5.06	5.93	6.95	8.14
		2		2.99	3.07	3.15	3.23	3.78	4.43	5.19	6.07	7.13
		3		2.99	3.07	2.09	2.45	2.87	3.36	3.94	4.62	5.41
	3	1		2.99	3.07	2.45	2.87	3.36	3.94	4.62	5.41	6.34
		2		2.99	2.09	2.45	2.50	2.93	3.43	4.02	4.71	5.52
		3		2.99	2.09	2.09	2.45	2.87	3.36	3.94	4.62	5.41
3	1	1		2.09	2.45	2.87	3.36	3.94	4.62	5.41	6.34	7.43
		2		2.09	2.45	2.87	2.94	3.45	4.04	4.73	5.54	6.50
		3		2.09	2.45	2.09	2.45	2.87	3.36	3.94	4.62	5.41
	2	1		2.09	2.45	2.50	2.93	3.43	4.02	4.71	5.52	6.47
		2		2.09	2.45	2.50	2.55	2.99	3.51	4.11	4.81	5.64
		3		2.09	2.45	2.09	2.45	2.87	3.36	3.94	4.62	5.41
	3	1		2.09	2.09	2.45	2.87	3.36	3.94	4.62	5.41	6.34
		2		2.09	2.09	2.45	2.50	2.93	3.43	4.02	4.71	5.52
		3		2.09	2.09	2.09	2.45	2.87	3.36	3.94	4.62	5.41

ตารางที่ 4.10 ตัวอย่างการวิเคราะห์ดัชนีความขรุขระสากลเทียบเท่ารายปีภายหลังได้รับการซ่อมบำรุงช่วงสายทาง ปท.3007 จากกิโลเมตรที่ 2 ถึง 3 ด้วยวิธีการต่างๆ เมื่อวางแผนต่อเนื่อง 3 ปี

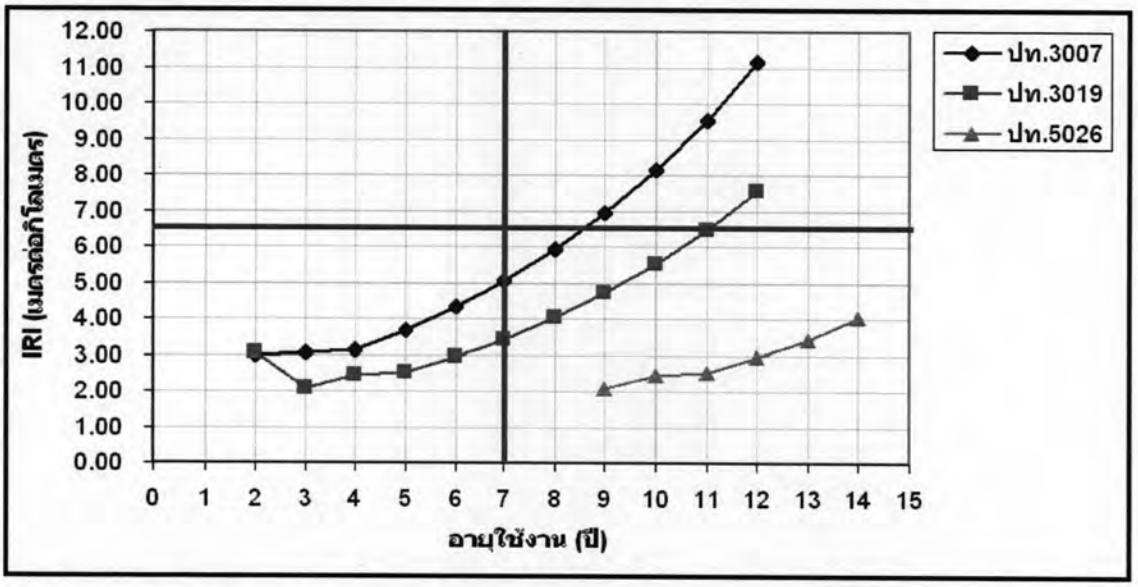
กิจกรรมซ่อมบำรุง			ค่าดัชนีความขรุขระสากลที่อายุใช้งานต่างๆ (เมตรต่อกิโลเมตร) ที่อัตราผลตอบแทนร้อยละ 12												
แผนปีที่ 1	แผนปีที่ 2	แผนปีที่3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	NPV	UIRI
1	1	1		2.99	3.13	3.27	3.42	3.58	3.75					20.14	5.59
		2		2.99	3.13	3.27	3.01	3.15	3.30					18.86	5.23
		3		2.99	3.13	1.67	1.74	1.83	1.91	2.00	2.09	2.19	2.29	21.82	4.10
	2	1		2.99	3.13	2.87	3.01	3.14	3.29					18.43	5.11
		2		2.99	3.13	2.87	2.64	2.76	2.89					17.28	4.79
		3		2.99	3.13	1.67	1.74	1.83	1.91	2.00	2.09	2.19	2.29	21.82	4.10
	3	1		2.99	1.87	1.95	2.04	2.14	2.24	2.34	2.45	2.56		20.58	4.14
		2		2.99	1.87	1.95	1.78	1.86	1.95	2.04	2.13	2.23		18.80	3.79
		3		2.99	1.87	1.67	1.74	1.83	1.91	2.00	2.09	2.19	2.29	20.56	3.86
2	1	1		2.99	2.74	2.86	3.00	3.13	3.28					18.00	4.99
		2		2.99	2.74	2.86	2.63	2.75	2.88					16.85	4.68
		3		2.99	2.74	1.67	1.74	1.83	1.91	2.00	2.09	2.19	2.29	21.43	4.02
	2	1		2.99	2.74	2.51	2.62	2.74	2.87					16.47	4.57
		2		2.99	2.74	2.51	2.30	2.40	2.52					15.45	4.29
		3		2.99	2.74	1.67	1.74	1.83	1.91	2.00	2.09	2.19	2.29	21.43	4.02
	3	1		2.99	2.74	1.95	2.04	2.14	2.24	2.34	2.45	2.56		21.45	4.32
		2		2.99	1.87	1.95	1.78	1.86	1.95	2.04	2.13	2.23		18.80	3.79
		3		2.99	1.87	1.67	1.74	1.83	1.91	2.00	2.09	2.19	2.29	20.56	3.86
3	1	1		2.09	2.19	2.29	2.40	2.51	2.62	2.74	2.87			19.70	4.32
		2		2.09	2.19	2.29	2.09	2.19	2.29	2.40	2.51			18.04	3.95
		3		2.09	2.19	1.67	1.74	1.83	1.91	2.00	2.09	2.19	2.97	19.98	3.75
	2	1		2.09	2.19	1.99	2.09	2.18	2.28	2.39	2.50			17.71	3.88
		2		2.09	2.19	1.99	1.82	1.90	1.99	2.08	2.18			16.24	3.56
		3		2.09	2.19	1.67	1.74	1.83	1.91	2.00	2.09	2.19	2.29	19.98	3.75
	3	1		2.09	1.87	1.95	2.04	2.14	2.24	2.34	2.45	2.56		19.68	3.96
		2		2.09	1.87	1.95	1.78	1.86	1.95	2.04	2.13	2.23		17.90	3.60
		3		2.09	1.87	1.67	1.74	1.83	1.91	2.00	2.09	2.19	2.29	19.66	3.69

2. ตัวอย่างผลการวิเคราะห์แผนงานแบบต่อเนื่องหลายปี โดยกำหนดให้ได้รับงบประมาณจำกัดเท่ากับ 4,000,000 บาท แสดงดังตารางที่ 4.11 ซึ่งเป็นแผนงานบำรุงรักษาโครงข่ายสายทางที่ให้สภาพผิวทางดีที่สุดตลอดอายุใช้งานของแต่ละสายทางภายใต้กรอบงบประมาณ 4,000,000 บาท ซึ่งจากการวิเคราะห์เพื่อหาแผนงานดังกล่าวพบว่า แผนงานที่ให้ค่าสภาพผิวทางดีที่สุดโดยมีผลรวมของค่าดัชนีความขรุขระสากลเทียบเท่ารายปีเท่ากับ 11.93 เมตรต่อกิโลเมตร และต้องการใช้งบประมาณจำนวน 3,967,000 บาท

ตารางที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์แผนงานบำรุงรักษาทางแบบต่อเนื่อง 3 ปี ภายใต้เงื่อนไขงบประมาณที่จำกัด 4,000,000 บาท

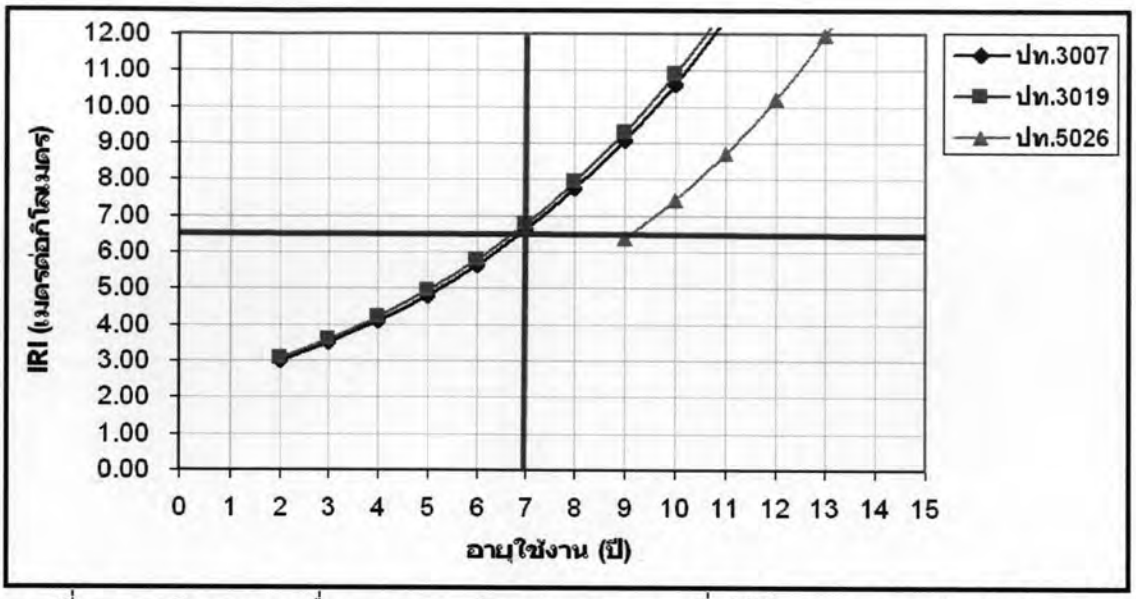
รหัสสายทาง	กิจกรรมซ่อมบำรุงที่ปีต่างๆ			UIRI (ม./กม.)	งบประมาณ (บาท)
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3		
ปท.3007	ฉาบผิวทาง	ฉาบผิวทาง	บำรุงปกติ	4.57	679,000
ปท.3019	บำรุงปกติ	เสริมผิวทาง	ฉาบผิวทาง	3.80	1,644,000
ปท.5026	เสริมผิวทาง	บำรุงปกติ	ฉาบผิวทาง	3.56	1,644,000

เมื่อวิเคราะห์แผนงานบำรุงรักษาโครงข่ายสายทางแล้วจะสามารถวิเคราะห์สภาพผิวทางภายหลังการซ่อมบำรุงด้วยวิธีการต่างๆ ตามแผนงาน 3 ปี เมื่อจำกัดงบประมาณ เท่ากับ 4,000,000 บาท ของช่วงสายทางแต่ละช่วงได้ ดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 พฤติกรรมการเสื่อมสภาพของโครงข่ายสายทาง ภายหลังซ่อมบำรุงตามแผนงานต่อเนื่อง 3 ปี ภายใต้งบประมาณ 4,000,000 บาท

นอกจากนี้กรณีที่ได้รับงบประมาณสำหรับกิจกรรมบำรุงปกติเท่านั้น จะทำให้โครงข่ายสายทางมีผลรวมของค่าดัชนีความขรุขระสากลเทียบเท่ารายปีเท่ากับ 23.19 เมตรต่อกิโลเมตร ดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 พฤติกรรมการเสื่อมสภาพของโครงข่ายสายทาง เมื่อได้รับงบประมาณสำหรับกิจกรรมซ่อมบำรุงปกติเท่านั้น

4.2 การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองกับการวิเคราะห์แผนงานรูปแบบอื่น

4.2.1 การเปรียบเทียบกับ Treatment Matrix

เมื่อเปรียบเทียบกับการวางแผนงานด้วย Treatment Matrix ของกรมทางหลวงที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ซึ่งเป็นรูปแบบการวิเคราะห์แผนงานซ่อมบำรุงทางแบบปีต่อปี ดังตารางที่ 4.12 โดยตัวแปรที่ต้องใช้ในการวิเคราะห์แผนงานจาก Treatment Matrix ได้แก่ ค่าดัชนีความขรุขระสากล พื้นที่ความเสียหายหนัก พื้นที่ความเสียหายเบา และปริมาณการจราจร โดยการทดสอบแบบจำลองนี้จะกำหนดให้โครงข่ายสายทางที่นำมาทดสอบมีพื้นที่ความเสียหายหนักและเบาน้อยที่สุด ซึ่งผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบแผนงานบำรุงรักษาผิวทางด้วยแบบจำลองและ Treatment Matrix แสดงดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.12 Treatment matrix สำหรับผิวแอสฟัลติกคอนกรีต (Medium Strength)

Roughness Range (IRI m/km)	Deterioration Minor	Deterioration Major	Traffic Range - AADT < 200	201 - 500	501 - 1,000	1,001 - 2,000	2,001 - 4,000	4,001 - 6,000	6,001 - 10,000	> 10,000
< 3	< 30%	< 10%	RM	RM	RM	RM	RM	RM	RM	RM
	> 30%	< 10%	Seal	Seal	Seal	Seal	Seal	Seal	Seal	Seal
		> 10%	Seal	Seal	Seal	Seal	OL-50	OL-50	OL-50	OL-50
3 - 4	< 30%	< 10%	RM	RM	RM	RM	OL-50	OL-50	OL-50	OL-60
	> 30%	< 10%	Seal	Seal	Seal	Seal	OL-50	OL-50	OL-50	OL-60
		> 10%	Seal	Seal	Seal	Seal	OL-50	OL-50	OL-50	REH-AC
4 - 5	< 30%	< 10%	RM	RM	OL-50	OL-60	OL-60	OL-60	OL-60	REH-AC
	> 30%	< 10%	Seal	Seal	OL-50	OL-60	OL-60	OL-60	OL-60	REH-AC
		> 10%	Seal	Seal	OL-50	OL-60	OL-60	OL-60	REH-AC	REH-AC
5 - 6			OL-50	OL-50	OL-60	OL-60	OL-60	OL-80	REH-AC	REH-AC
6 - 8			OL-50	OL-50	REH-ST	REH-ST	REH-AC	REH-AC	REH-AC	REH-AC
8 - 10			REH-ST	REH-ST	REH-ST	REH-ST	REH-AC	REH-AC	REH-AC	REH-AC
> 10			REH-ST	REH-ST	REH-ST	REH-ST	REH-AC	REH-AC	REH-AC	REH-AC

RM - ซ่อมบำรุงปกติ

Seal - การฉาบผิวทาง

OL-50 - การเสริมผิวทาง 50 มิลลิเมตร

OL-60 - การเสริมผิวทาง 60 มิลลิเมตร

OL-80 - การเสริมผิวทาง 80 มิลลิเมตร

REH-ST - การบูรณะผิวทางด้วย Double Surface Treatment

REH-AC - การบูรณะผิวทางแอสฟัลติกคอนกรีตหนา 50 มิลลิเมตร

ตารางที่ 4.13 ผลการวิเคราะห์แผนงานบำรุงรักษาผิวทางแบบปีต่อปีโดยใช้ Treatment Matrix

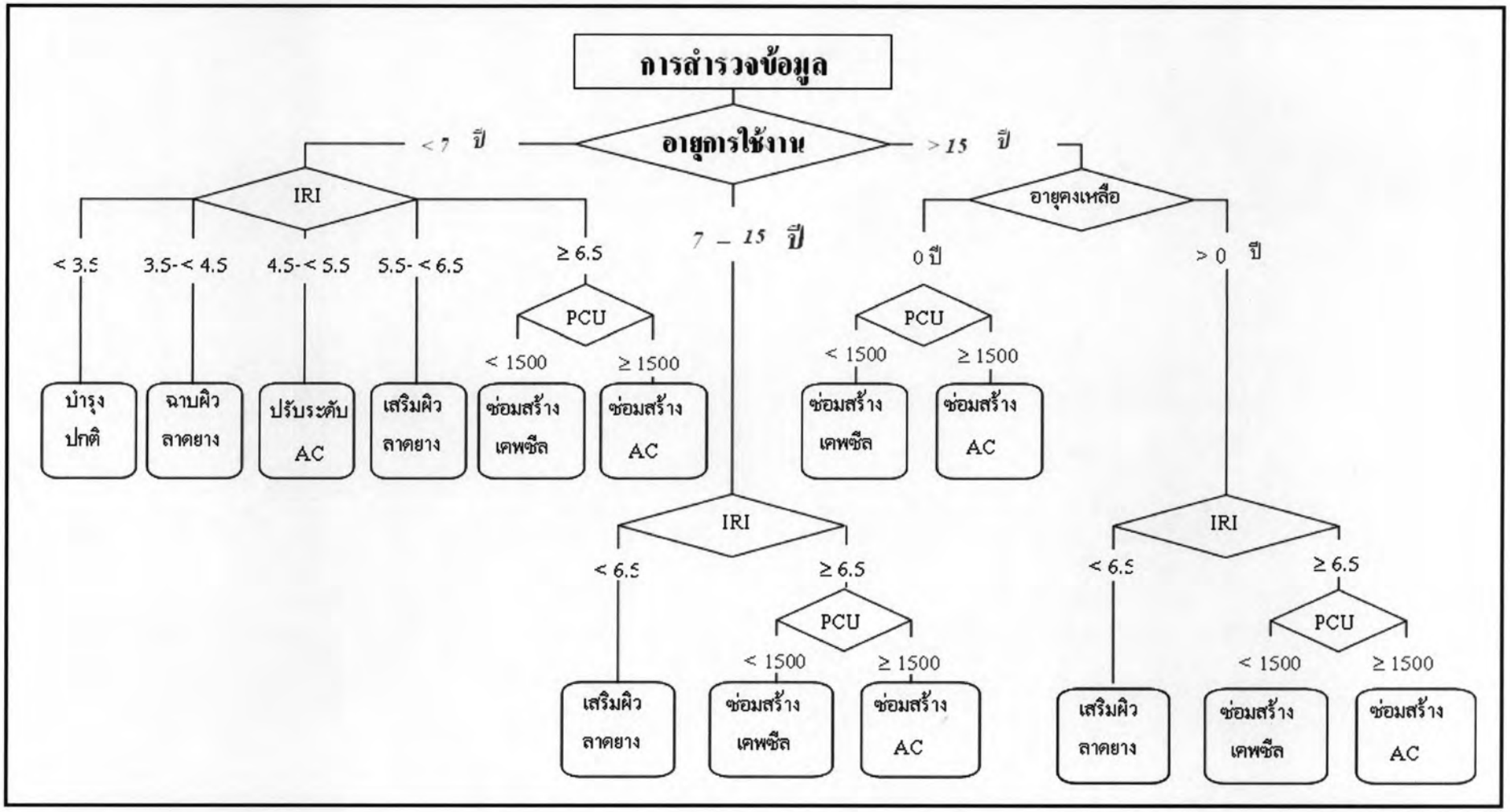
รูปแบบการวิเคราะห์	ปท.3007	ปท.3008	ปท.3011	ปท.3019	ปท.3025	ปท.5023	ปท.5026	ปท.4003	ปท.3020	ปท.3022	UIRI (ม./กม.)	งบประมาณ (บาท)
Treatment Matrix	1	1	3	1	1	4	4	1	3	3	48.17	7,709,000
งบประมาณ 7.7 ล้านบาท	1	1	3	1	2	4	3	1	3	3	47.50	7,447,000
ไม่จำกัดงบประมาณ	1	2	3	3	3	4	3	2	3	3	40.67	11,502,000

หมายเหตุ: 1 คือ กิจกรรมซ่อมบำรุงปกติ 2 คือ กิจกรรมการฉาบผิวทาง
3 คือ กิจกรรมการเสริมผิวทาง 4 คือ กิจกรรมการบูรณะผิวทาง

จากการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์กลุ่มตัวอย่างโครงข่ายสายทางที่ได้จากแบบจำลองกับ Treatment Matrix โดยการนำงบประมาณที่ต้องการใช้จากการวิเคราะห์ด้วย Treatment Matrix มาเป็นข้อจำกัดในการวิเคราะห์ของแบบจำลองที่พัฒนาขึ้น พบว่ามีลักษณะของผลลัพธ์ที่ไม่แตกต่างกันมากนัก แต่วิธีการวางแผนงานซ่อมบำรุงด้วย Treatment Matrix เป็นวิธีการที่สามารถวางแผนแบบปีต่อปีเท่านั้น และไม่ทราบถึงสภาพผิวทางภายหลังการซ่อมบำรุง นอกจากนี้ในกรณีที่จำกัดงบประมาณจะไม่สามารถใช้ Treatment Matrix วิเคราะห์แผนงานได้โดยตรง กล่าวคือหลังจากได้แผนงานซ่อมบำรุงแล้ว ต้องนำแผนงานของแต่ละช่วงสายทางมาทำการจัดลำดับความสำคัญการซ่อมบำรุงและจัดสรรงบประมาณให้โดยผู้เชี่ยวชาญตามความเหมาะสม ซึ่งทำให้แผนงานที่ได้นั้นอาจไม่เกิดประโยชน์สูงสุดตลอดอายุใช้งานของสายทางในโครงข่าย

4.2.2 การเปรียบเทียบการวิเคราะห์แผนงานของกรมทางหลวงชนบท

การวางแผนงานบำรุงทางของกรมทางหลวงชนบทใช้วิธีการวางแผนแบบ Heuristic ซึ่งเป็นการกำหนดแผนงานตามเกณฑ์ที่กำหนด ดังรูปที่ 4.8 โดยผลการเปรียบเทียบแผนงานแบบปีต่อปีที่ได้จากการวิเคราะห์แผนงานด้วยแผนผังการซ่อมบำรุงของกรมทางหลวงชนบท โดยการนำงบประมาณที่ต้องการใช้จากการวิเคราะห์ด้วยแผนผังมาเป็นข้อจำกัดในการวิเคราะห์ของแบบจำลองที่พัฒนาขึ้น พบว่ามีลักษณะของผลลัพธ์ที่ไม่แตกต่างกันมากกัน ดังแสดงผลการเปรียบเทียบในตารางที่ 4.14



รูปที่ 4.8 แผนผังการวางแผนงานบำรุงทางของกรมทางหลวงชนบท

ตารางที่ 4.14 ผลการวิเคราะห์แผนงานบำรุงรักษาผิวทางแบบปีต่อปีโดยใช้แผนผังการซ่อมบำรุง

รูปแบบการวิเคราะห์	ปท.3007	ปท.3008	ปท.3011	ปท.3019	ปท.3025	ปท.5023	ปท.5026	ปท.4003	ปท.3020	ปท.3022	UIRI (ม./กม.)	งบประมาณ (บาท)
แผนผังการวางแผนงาน	1	1	3	1	2	4	3	1	3	3	47.50	7,447,000
งบประมาณ 7.5 ล้านบาท	1	1	3	1	2	4	3	1	3	3	47.50	7,447,000
ไม่จำกัดงบประมาณ	1	2	3	3	3	4	3	2	3	3	40.67	11,502,000

หมายเหตุ: 1 คือ กิจกรรมซ่อมบำรุงปกติ 2 คือ กิจกรรมการฉาบผิวทาง
3 คือ กิจกรรมการเสริมผิวทาง 4 คือ กิจกรรมการบูรณะผิวทาง

วิธีการวางแผนงานซ่อมบำรุงด้วยแผนผังการซ่อมบำรุงเป็นวิธีการที่สามารถวางแผนแบบปีต่อปี นอกจากนี้ในกรณีที่จำกัดงบประมาณจะไม่สามารถใช้แผนผังการซ่อมบำรุงวิเคราะห์แผนงานได้โดยตรงเช่นเดียวกับ Treatment Matrix กล่าวคือหลังจากได้แผนงานซ่อมบำรุงแล้วต้องนำแผนงานของแต่ละช่วงสายทางมาทำการจัดลำดับความสำคัญการซ่อมบำรุงและจัดสรรงบประมาณให้โดยผู้เชี่ยวชาญตามความเหมาะสม ซึ่งทำให้แผนงานที่ได้นั้นอาจไม่เกิดประโยชน์สูงสุดตลอดอายุใช้งานของสายทางในโครงข่ายสายทาง

จากการพิจารณาวิธีการวางแผนงานซ่อมบำรุงด้วย Treatment Matrix และแผนผังการซ่อมบำรุงเหมาะที่จะใช้ในการวางแผนงานแบบปีต่อปีและวางแผนในระดับโครงการเพื่อกำหนดวิธีการซ่อมบำรุง แต่ในกรณีที่มีการจำกัดงบประมาณในการซ่อมบำรุงนั้น การวางแผนงานด้วยวิธีดังกล่าวจะไม่สามารถจัดสรรงบประมาณที่คุ้มค่าที่สุดสำหรับโครงข่ายสายทางได้ ซึ่งแบบจำลองที่ได้พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อวางแผนในระดับโครงข่ายที่มีข้อจำกัดด้านงบประมาณได้ โดยมีวัตถุประสงค์ของการวางแผนงานเพื่อให้สภาพผิวทางของโครงข่ายดีที่สุดตลอดอายุใช้งาน นอกจากนี้ยังสามารถใช้ในการวางแผนงานแบบต่อเนื่องหลายปี เพื่อพิจารณาแนวทางการวางแผนงานตามข้อจำกัดทางด้านงบประมาณที่หลากหลายได้

4.3 ปัญหาและข้อจำกัดของการวิเคราะห์

เมื่อทำการวิเคราะห์แผนงานบำรุงรักษาผิวทางในถนนที่มีปริมาณการจราจรต่ำทั้งรูปแบบการวิเคราะห์แผนงานแบบปีต่อปี และแบบต่อเนื่องหลายปี ภายใต้เงื่อนไขงบประมาณที่จำกัดและไม่จำกัด สามารถสรุปปัญหาและข้อจำกัดของข้อมูลได้ดังนี้

1. การวิเคราะห์แผนงานบำรุงรักษาผิวทางที่ได้พัฒนาขึ้นได้อ้างอิงวิธีการและเกณฑ์การซ่อมบำรุงจากหน่วยงานที่รับผิดชอบดูแลสายทาง ซึ่งอาจมีการปรับเปลี่ยนได้ตามความต้องการของผู้นำไปประยุกต์ใช้

2. ในการวิเคราะห์แผนงานกรณีไม่จำกัดงบประมาณนั้นจะได้ผลลัพธ์คือ การเลือกวิธีการซ่อมบำรุงที่ทำให้ค่าดัชนีความขรุขระสากลลดลงมากที่สุด ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นวิธีการซ่อมบำรุงที่มีราคาสูงที่สุด จึงควรระวังในการนำไปประยุกต์ใช้ โดยอาจกำหนดค่าดัชนีความขรุขระสากลขั้นต่ำที่จะสามารถซ่อมบำรุงด้วยวิธีนั้นๆ ได้

3. ความซับซ้อนของการคำนวณจะขึ้นกับจำนวนตัวแปรที่ต้องใช้ในการวิเคราะห์สภาพผิวทาง โดยเมื่อตัวแปรที่เกี่ยวของมีจำนวนมากขึ้น จะทำให้ขนาดของปัญหาใหญ่และซับซ้อนมากขึ้น

4. เมื่อทำการวิเคราะห์โครงข่ายสายทางที่มีช่วงสายทางอยู่เป็นจำนวนมาก หรือการวิเคราะห์แผนงานแบบต่อเนื่องหลายๆ ปี จะทำให้การวิเคราะห์แผนงานโดยตรงทำได้ยากและใช้เวลานาน ดังนั้นจึงต้องมีการนำซอฟต์แวร์สำเร็จรูปมาใช้ช่วยในการประมวลผล โดยในงานวิจัยนี้ได้นำซอฟต์แวร์ในรูปแบบของแผ่นคำนวณ (Spread Sheet) มาใช้ช่วยในการประมวลผล โดยในการนำไปใช้ในอนาคตอาจมีการเขียนโปรแกรมช่วยในการแก้ปัญหาการวางแผนงานดังกล่าว ซึ่งจะทำให้สามารถวางแผนงานบำรุงรักษาผิวทางที่อยู่ในลักษณะของโครงข่ายสายทางที่มีขนาดใหญ่ขึ้นได้

5. แบบจำลองการเสื่อมสภาพของผิวทางที่นำมาใช้ในงานวิจัยนี้ พัฒนาขึ้นจากข้อมูลของกรมทางหลวงและกรมทางหลวงชนบทที่ได้ทำการเก็บรวบรวมไว้ในอดีต ซึ่งอาจมีความคลาดเคลื่อนของความถูกต้องของข้อมูลค่อนข้างมาก แต่ในอนาคตอาจมีการเก็บรวมรวมข้อมูลสภาพผิวทางที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ทำให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและแม่นยำมากยิ่งขึ้น ดังนั้นแบบจำลองการเสื่อมสภาพของผิวทางที่ใช้ในการวางแผนงานบำรุงรักษาผิวทางนั้นอาจมีการปรับเปลี่ยนได้ เพื่อให้เกิดความถูกต้องของการวางแผนงานเพิ่มมากขึ้นในอนาคต

6. เนื่องจากแบบจำลองการวางแผนงานบำรุงรักษาทางในถนนที่มีปริมาณการจราจรต่ำนี้ พัฒนาจากข้อมูลสายทางที่มีปริมาณจราจรต่ำ ดังนั้นการนำไปประยุกต์ใช้กับสายทางที่มีสภาพแตกต่างจากข้อจำกัดดังกล่าว อาจเกิดความคลาดเคลื่อนได้สูง

4.4 สรุป

ในบทนี้กล่าวถึงขั้นตอนการวิเคราะห์แผนงานบำรุงรักษาผิวทางลาดยางในถนนที่มีปริมาณจราจรต่ำ ทั้งในรูปแบบการวิเคราะห์แผนงานแบบปีต่อปี และต่อเนื่องหลายปี ภายใต้ข้อจำกัดทางด้านงบประมาณที่กำหนด และไม่จำกัดงบประมาณ ซึ่งมีวัตถุประสงค์ของการวางแผนงานเพื่อให้โครงข่ายสายทางมีสภาพผิวทางที่ดีที่สุดตลอดอายุใช้งานที่เหลืออยู่ โดยทางเลือกการซ่อมบำรุงและค่าใช้จ่ายต่อหน่วยการซ่อมบำรุงนั้นอ้างอิงจากวิธีการซ่อมบำรุงที่ใช้ในปัจจุบันของหน่วยงานที่รับผิดชอบดูแลรักษาสายทางที่มีปริมาณการจราจรต่ำ ได้แก่ กรมทางหลวงชนบท และกรมทางหลวง

นโยบายการซ่อมบำรุงที่ใช้ในงานวิจัยนี้ประกอบด้วย การซ่อมบำรุงปกติ การฉาบผิวทาง การเสริมผิวทาง และการบูรณะผิวทาง ซึ่งเกณฑ์การกำหนดทางเลือกในการซ่อมบำรุงที่เป็นไปได้ของแต่ละช่วงสายทางมีดังนี้

- กรณีที่สายทางมีค่าดัชนีความขรุขระสากลมากกว่า 6.50 เมตรต่อกิโลเมตร จะกำหนดให้ทำการซ่อมบำรุงด้วยวิธีการบูรณะผิวทาง หรือทำการซ่อมบำรุงปกติ (กรมทางหลวงชนบท, 2549)
- กรณีที่สายทางมีอายุใช้งานมากกว่า 7 ปี กำหนดให้ทำการซ่อมบำรุงด้วยวิธีการเสริมผิวทาง หรือซ่อมบำรุงปกติ (กรมทางหลวงชนบท, 2549)

ทั้งนี้การกำหนดวิธีซ่อมบำรุงดังกล่าวจะสามารถใช้ได้กับสายทางที่มีอายุใช้งานตั้งแต่เปิดให้บริการสายทางครั้งแรกไม่เกิน 15 ปี ซึ่งเป็นอายุที่ใช้ในการออกแบบโครงสร้างทางของกรมทางหลวงชนบท

ในส่วนของการวิเคราะห์แผนงานของโครงข่ายสายทางที่มีขนาดใหญ่นั้นจำเป็นที่ต้องใช้เครื่องคำนวณที่มีประสิทธิภาพช่วยในการประมวลผล เนื่องจากขนาดของปัญหานั้นจะมีขนาดใหญ่ขึ้นในลักษณะของทวีคูณตามจำนวนของช่วงสายทาง วิธีการซ่อมบำรุง และจำนวนปีที่วางแผน โดยความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของแบบจำลอง จะแสดงในบทถัดไป

ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์แผนงาน ได้แก่ แผนงานบำรุงรักษาผิวทางที่ให้สภาพของโครงข่ายสายทางดีที่สุดภายใต้กรอบงบประมาณที่กำหนด งบประมาณที่ต้องการใช้ในการดำเนินงานตามแผน และสภาพผิวทางภายหลังจากซ่อมบำรุงตามแผนงานดังกล่าว ซึ่งจากการวิเคราะห์แผนงานที่ได้พบว่า ผลลัพธ์จากการวางแผนงานแบบปีต่อปีและไม่จำกัดงบประมาณสำหรับการวิเคราะห์แผนงานด้วย Treatment Matrix และแผนผังการซ่อมบำรุงนั้น ไม่มีความ

แตกต่างกับแผนงานที่วิเคราะห์ได้จากแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นภายใต้กรอบงบประมาณที่เท่ากัน เนื่องจากนโยบายการซ่อมบำรุงที่ใช้ในการกำหนดวิธีการซ่อมบำรุงที่เหมือนกัน แต่จะมีความแตกต่างกันเมื่อมีการกำหนดกรอบงบประมาณที่หลากหลาย เพราะการจัดสรรงบประมาณภายหลังจากการวิเคราะห์แผนงานเพื่อให้เป็นไปตามงบประมาณที่กำหนดวย Treatment Matrix และแผนผังการซ่อมบำรุงนั้นจะกระทำโดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งอาจเกิดความโน้มเอียงและไม่เกิดความคุ้มค่าที่สุดแก่โครงข่ายสายทาง

นอกจากนี้แบบจำลองการวางแผนงานบำรุงรักษาผิวทางในถนนที่มีปริมาณการจราจรต่ำที่ได้พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อวางแผนในระดับโครงข่ายที่มีข้อจำกัดด้านงบประมาณได้ โดยมีวัตถุประสงค์ของการวางแผนงานเพื่อให้สภาพผิวทางของโครงข่ายดีที่สุดตลอดอายุใช้งาน และยังสามารถใช้ในการวางแผนงานแบบต่อเนื่องหลายปีหรือวางแผนระยะยาว เพื่อพิจารณาแนวทางการวางแผนงานตามข้อจำกัดทางด้านงบประมาณที่หลากหลาย หรือผลจากการจัดสรรงบประมาณให้แก่โครงข่ายสายทางที่ล่าช้า