การปรับปรุงคุณสมบัติแอสฟัลต์คอนกรีตรีไซเคิลด้วยวัสดุมวลรวมขนาดใหญ่

Stabilizing Recycled Asphalt Pavement with Large Aggregate

ขวัญชัย เทศฉาย[1,*] และ บำรุง บัวชื่น[2]

[1,2] สาขาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาตาก จ.ตาก

**Corresponding author; E-mail address: Kwanchai25@yahoo.com*

บทคัดย่อ

Abstract

:

1. ที่มาและความสำคัญ

2. วัสดุ

2.1 วัสดุผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตเก่าที่นำกลับมาใช้งานใหม่ (RAP)



รูปที่ 1

2.2 วัสดุมวลรวมธรรมชาติ (Natural Aggregate) ประเภทหินปูน (Limestone)



รูปที่ 2

2.3 วัสดุแอสฟัลต์ซีเมนต์หรือยางมะตอย (Asphalt Cement)



รูปที่ 3

3. ขั้นตอนวิธีการดำเนินงานวิจัยและผลการทดสอบ

3.1 การเตรียมตัวอย่างในการทดสอบ

ตารางที่ 1

ขนาดที่ใช้เรียก	มิลลิเมตร	9.5	12.5	19.0	25.0
	นิ้ว	3/8	1/2	3/4	1
ชั้นทาง		ชั้นผิวทาง	ชั้นผิวทาง	ชั้นพื้นทาง	ชั้นรองพื้นทาง
ความหนา (มิลลิเมตร)		25-35	40-70	40-80	70-100
ขนาดตะแกรง		ปริมาณผ่านตะแกรงร้อยละโดยมวล			
มิลลิเมตร	นิ้ว				
37.5	1 ½	-	-	-	100
25.0	1	-	-	100	90-100
19.0	¾	-	100	90-100	-
12.5	½	100	80-100	-	56-80
9.5	3/8	90-100	-	56-80	
4.75	เบอร์ 4	55-85	44-74	35-65	29-59
2.36	เบอร์ 8	32-67	28-58	23-49	19-45
1.18	เบอร์ 16	-	-	-	-
0.600	เบอร์ 30	-	-	-	-
0.300	เบอร์ 50	7-23	5-21	5-19	5-17
0.150	เบอร์ 100	-	-	-	-
0.075	เบอร์ 200	2-10	2-10	2-8	1-7
ปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์ AC 60 - 70 ร้อยละโดยมวลของมวลรวม		4.0 - 8.0	3.0 - 7.0	3.0 - 6.5	3.0 - 6.0

ที่มา: *ทล.-ม. 408/2532*

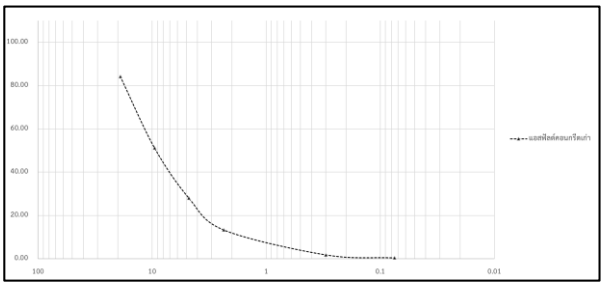
3.2 การออกแบบอัตราส่วนผสม (Job-Mix Design)

ตารางที่ 2

ชั้นทาง	
รายการ	Binder Course
Blows	75

Stability Min N	6672
lb	(1500)
Flow 0.25 mm (0.01 in.)	8-16
Percent Air Voids	3-6
Percent Voids in Mineral Aggregate (VMA) Min.	13
Stability/ Flow Min.	
N/ 0.25 mm.	556
(lb/ 0.01 in.)	(125)
Percent Strength Index (Min.)	75

ที่มา: *มาตรฐานที่ ทล.-ม. 410/254*



รูปที่ 4



รูปที่ 5



รูปที่ 6

3.3 การทดสอบคุณสมบัติของตัวอย่างแอสฟัลต์คอนกรีตชนิดผสมร้อนด้วยวิธีมาร์แชลล์ตามมาตรฐานการทดสอบของกรมทางหลวง

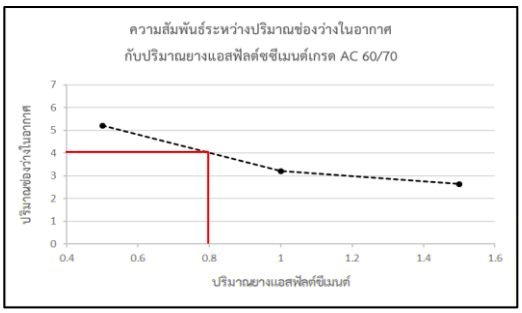
ตารางที่ 3 Marshall

Sample No.		1	2	3
Density				
	gm			
	gm			
	gm			
	cm^3			
	gm/cm^3			
	gm/cm^3			
Voids Analysis				
Stability				
	lb			
	lb			
	lb			
Flow				
	$0.01\ in.$			

	0.01 *in.*	
	lb/ 0.01 *in.*	

ตารางที่ 4

ผลการทดสอบเปรียบเทียบตามมาตรฐาน ทล.-ม. 410/2542		
รายการ	ก้อนตัวอย่าง	Binder Course
Blows	75	75
Stability Min (lb)	4818	(1500)
Flow 0.25 mm (0.01 in.)	6.7	8-16
Percent Air Voids	5.21	3-6
Percent Voids in Mineral Aggregate (VMA) Min.	15.1	13
Stability/ Flow Min. (lb/ 0.01 in.)	723	(125)



รูปที่ 7

ตารางที่ 5 Marshall

Sample No.		1	2	3
Density				
	gm			
	gm			
	gm			
	cm^3			
	gm/cm^3			
	gm/cm^3			
Voids Analysis				
Stability				
	lb			
	lb			
	lb			
Flow				
	0.01 *in.*			
	0.01 *in.*			
	lb/ 0.01 *in.*			

ตารางที่ 6

ผลการทดสอบเปรียบเทียบตามมาตรฐาน ทล.-ม. 410/2542		
รายการ	ก้อนตัวอย่าง	Binder Course
Blows	75	75
Stability Min (lb)	5394	(1500)
Flow 0.25 mm (0.01 in.)	10.1	8-16
Percent Air Voids	4.1	3-6
Percent Voids in Mineral Aggregate (VMA) Min.	14.1	13

Stability/ Flow Min. (lb/ 0.01 in.)	533	(125)

ตารางที่ 7 Marshall

Sample No.		1	2	3
Density				
	gm			
	gm			
	gm			
	cm^3			
	gm/cm^3			
	gm/cm^3			
Voids Analysis				
Stability				
	lb			
	lb			
	lb			
Flow				
	0.01 $in.$			
	0.01 $in.$			
	$lb/$ 0.01 $in.$			

ตารางที่ 8 Marshall

Sample No.		1	2	3
Density				
	gm			
	gm			
	gm			
	cm^3			
	gm/cm^3			
	gm/cm^3			
Voids Analysis				
Stability				
	lb			
	lb			
	lb			
Flow				
	0.01 $in.$			
	0.01 $in.$			
	$lb/$ 0.01 $in.$			

ตารางที่ 9 Marshall

Sample No.		1	2	3
Density				
	gm			
	gm			
	gm			
	cm^3			
	gm/cm^3			
	gm/cm^3			
Voids Analysis				
Stability				
	lb			
	lb			
	lb			
Flow				
	0.01 $in.$			
	0.01 $in.$			
	lb/ 0.01 $in.$			

ตารางที่ 10 Marshall

Sample No.		1	2	3
Density				
	gm			
	gm			
	gm			
	cm^3			
	gm/cm^3			
	gm/cm^3			
Voids Analysis				
Stability				
	lb			
	lb			
	lb			
Flow				
	0.01 $in.$			
	0.01 $in.$			
	lb/ 0.01 $in.$			

ตารางที่ 11

ผลการทดสอบเปรียบเทียบมาตรฐาน ทล.-ม. 410/2542					
รายการ	Binder Course	ปริมาณอัตราส่วนของวัสดุมวลรวมหิน			
		ร้อยละ 4	ร้อยละ 6	ร้อยละ 8	ร้อยละ 10
Blows	75	75	75	75	75
Stability Min (lb)	(1500)	4157	3764	3451	3450
Flow 0.25 mm (0.01 in.)	8-16	12	12	11.3	11.3
Percent Air Voids	3-6	4.1	4.1	3.9	3.9
Percent Voids in Mineral Aggregate (VMA) Min.	13	14.1	14.1	14	13.9
Stability/ Flow Min. (lb/ 0.01 in.)	(125)	346	314	304	305

เอกสารอ้างอิง

Procedia Engineering

Mangalore Institute of Technology & Engineering (ICGCSC-2017),

วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Transportation Research Record 1259

Construction and Building Materials

4. สรุปผล

5. ข้อเสนอแนะ

กิตติกรรมประกาศ