

ผลและวิเคราะห์ผลการทดลอง

4.1.1 ผลการทดสอบหาคุณสมบัติของวัสดุมวลรวมจากยุงหินร่อน ได้แก่ ความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity) ค่าความดูดซึมน้ำ (Water Absorption) ค่า Sand Equivalent ค่าดัชนีความแบน (Flakiness Index) ค่าดัชนีความยาว (Elongation Index) ค่าความสึกหรอโดยวิธี Los Angeles Abrasion ค่าความคงทน (Soundness) โดยใช้สารละลายโซเดียมซัลเฟตจำนวน 5 รอบ ดังภาคผนวก ก

ตารางที่ 4.1 ผลการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตโดยวิธีมาร์แชลล์ของวัสดุมวลรวม
แหล่งที่ 1 (SK)

ตารางที่ 4.1 ผลการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตโดยวิธีมาร์แชลล์ของวัสดุมวลรวม
แหล่งที่ 1 (SK) (ต่อ)

Mix Proportion, SK-MP3; Hot Bin 1 : 2 : 3 : 4 = 47 : 23 : 13 : 17 (by Mass)													
Avg. Sp. Gr. of Agg. And Filler (Gag) = 2.731					Pen. Grade 60 - 70								
Compaction, number of blows at each end = 75					Sp. Gr. of AC (Gac) = 1.02						Bitumen Absorption (x) = 0.27 %		
% AC	% AC	% Eff.	Weight - gm		Bulk	Bulk	Vol. AC	Vol. Agg.	VMA	AV	VFB	Stability - lb	Flow

by Wt. of Agg.	by Wt. of Mix	AC by Wt. of Mix	in Air	SSD.	in Water	Vol. ml	Density gm/ml	% Total	% Total	%	%	%	Meas.	Adjust	1/100"
5.00	4.76	4.50	1250.2	1250.4	742.1	508.3	2.460						2830	2940	19
			1250.7	1251.2	743.5	507.7	2.463						3080	3200	13
			1250.2	1250.4	742.1	508.3	2.460						3080	3200	13
						Average	2.461	10.9	85.8	14.2	3.3	76.8	Average	3110	15

Mix Proportion, SK-MP4; Hot Bin 1 : 2 : 3 : 4 = 49 : 25 : 11 : 15 (by Mass)

Avg. Sp. Gr. of Agg. And Filler (Gag) = 2.731						Pen. Grade 60 - 70									
Compaction, number of blows at each end = 75						Sp. Gr. of AC (Gac) = 1.02						Bitumen Absorption (x) = 0.26 %			
% AC by Wt. of Agg.	% AC by Wt. of Mix	% Eff. AC by Wt. of Mix	Weight - gm			Bulk Vol. ml	Bulk Density gm/ml	Vol. AC %	Vol. Agg. %	VMA %	AV %	VFB %	Stability - lb		Flow
			in Air	SSD.	in Water								Meas.	Adjust	
5.00	4.76	4.50	1253.3	1253.9	740.3	513.6	2.440						2830	2830	12
			1250.7	1251.5	738.9	512.6	2.440						2890	2890	10
			1253.1	1253.7	741.6	512.1	2.447						2830	2830	12
						Average	2.442	10.8	85.2	14.8	4.0	73.0	Average	2850	11

Mix Proportion, SK-MP5; Hot Bin 1 : 2 : 3 : 4 = 52 : 26 : 10 : 12 (by Mass)

Avg. Sp. Gr. of Agg. And Filler (Gag) = 2.730						Pen. Grade 60 - 70									
Compaction, number of blows at each end = 75						Sp. Gr. of AC (Gac) = 1.02						Bitumen Absorption (x) = 0.23 %			
% AC by Wt. of Agg.	% AC by Wt. of Mix	% Eff. AC by Wt. of Mix	Weight - gm			Bulk Vol. ml	Bulk Density gm/ml	Vol. AC %	Vol. Agg. %	VMA %	AV %	VFB %	Stability - lb		Flow
			in Air	SSD.	in Water								Meas.	Adjust	
5.00	4.76	4.54	1252.4	1252.8	742.4	510.4	2.454						2640	2640	18
			1247.5	1248.1	740.1	508.0	2.456						2920	3040	12
			1249.9	1250.7	740.5	510.2	2.450						2840	2840	10
						Average	2.453	10.9	85.6	14.4	3.5	75.7	Average	2840	13

Mix Proportion, SK-MP6; Hot Bin 1 : 2 : 3 : 4 = 56 : 26 : 9 : 9 (by Mass)

Avg. Sp. Gr. of Agg. And Filler (Gag) = 2.729						Pen. Grade 60 - 70									
Compaction, number of blows at each end = 75						Sp. Gr. of AC (Gac) = 1.02						Bitumen Absorption (x) = 0.23 %			
% AC by Wt. of Agg.	% AC by Wt. of Mix	% Eff. AC by Wt. of Mix	Weight - gm			Bulk Vol. ml	Bulk Density gm/ml	Vol. AC %	Vol. Agg. %	VMA %	AV %	VFB %	Stability - lb		Flow
			in Air	SSD.	in Water								Meas.	Adjust	
5.00	4.76	4.54	1250.7	1251.0	740.2	510.8	2.449						3110	3110	9
			1251.4	1251.8	739.8	512.0	2.444						3010	3010	10
			1251.9	1252.2	738.5	513.7	2.437						3000	3000	10
						Average	2.443	10.9	85.3	14.7	3.8	74.1	Average	3040	10

Mix Proportion, SK-MP7; Hot Bin 1 : 2 : 3 : 4 = 60 : 24 : 8 : 8 (by Mass)

Avg. Sp. Gr. of Agg. And Filler (Gag) = 2.728						Pen. Grade 60 - 70									
Compaction, number of blows at each end = 75						Sp. Gr. of AC (Gac) = 1.02						Bitumen Absorption (x) = 0.23 %			
% AC by Wt. of Agg.	% AC by Wt. of Mix	% Eff. AC by Wt. of Mix	Weight - gm			Bulk Vol. ml	Bulk Density gm/ml	Vol. AC %	Vol. Agg. %	VMA %	AV %	VFB %	Stability - lb		Flow
			in Air	SSD.	in Water								Meas.	Adjust	
5.00	4.76	4.54	1248.7	1249.2	734.5	514.7	2.426						2730	2730	15
			1252.1	1252.6	736.2	516.4	2.425						2900	2900	12
			1250.1	1250.5	735.8	514.7	2.429						3140	3140	13
						Average	2.427	10.8	84.7	15.3	4.5	70.6	Average	2920	13

ตารางที่ 4.2 ผลการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตโดยวิธีมาร์แชลล์ของวัสดุมวลรวม
แหล่งที่ 2 (SS)

Mix Proportion, SS-MP1; Hot Bin 1 : 2 : 3 : 4 = 38 : 24 : 17 : 21 (by Mass)

Avg. Sp. Gr. of Agg. And Filler (Gag) = 2.685						Pen. Grade 60 - 70									
Compaction, number of blows at each end = 75						Sp. Gr. of AC (Gac) = 1.02						Bitumen Absorption (x) = 0.27 %			
% AC by Wt. of Agg.	% AC by Wt. of Mix	% Eff. AC by Wt. of Mix	Weight - gm			Bulk Vol. ml	Bulk Density gm/ml	Vol. AC %	Vol. Agg. %	VMA %	AV %	VFB %	Stability - lb		Flow
			in Air	SSD.	in Water								Meas.	Adjust	
5.00	4.76	4.50	1251.2	1251.9	737.8	514.1	2.434						2860	2860	14
			1251.1	1251.5	736.8	514.7	2.431						3150	3150	12
			1250.3	1250.7	735.9	514.8	2.429						2830	2830	12
						Average	2.431	10.7	86.2	13.8	3.1	77.5	Average	2950	13

Mix Proportion, SS-MP2; Hot Bin 1 : 2 : 3 : 4 = 42 : 24 : 15 : 19 (by Mass)

Avg. Sp. Gr. of Agg. And Filler (Gag) = 2.685						Pen. Grade 60 - 70									
Compaction, number of blows at each end = 75						Sp. Gr. of AC (Gac) = 1.02						Bitumen Absorption (x) = 0.27 %			

% AC by Wt. of Agg.	% AC by Wt. of Mix	% Eff. AC by Wt. of Mix	Weight - gm			Bulk Vol. ml	Bulk Density gm/ml	Vol. AC % Total	Vol. Agg. % Total	VMA %	AV %	VFB %	Stability - lb		Flow 1/100"
			in Air	SSD.	in Water								Meas.	Adjust	
5.00	4.76	4.50	1250.5	1251.2	735.4	515.8	2.424						2560	2560	12
			1250.0	1250.4	735.2	515.2	2.426						2700	2700	14
			1251.7	1252.0	735.6	516.4	2.424						2890	2890	12
			Average				2.425	10.7	86.0	14.0	3.3	76.4	Average	2720	13

Mix Proportion, SS-MP3; Hot Bin 1 : 2 : 3 : 4 = 47 : 23 : 13 : 17 (by Mass)

Avg. Sp. Gr. of Agg. And Filler (Gag) = 2.684						Pen. Grade 60 - 70									
Compaction, number of blows at each end = 75						Sp. Gr. of AC (Gac) = 1.02						Bitumen Absorption (x) = 0.24 %			
% AC by Wt. of Agg.	% AC by Wt. of Mix	% Eff. AC by Wt. of Mix	Weight - gm			Bulk Vol. ml	Bulk Density gm/ml	Vol. AC % Total	Vol. Agg. % Total	VMA %	AV %	VFB %	Stability - lb		Flow 1/100"
			in Air	SSD.	in Water								Meas.	Adjust	
5.00	4.76	4.53	1250.7	1251.6	732.2	519.4	2.408						2590	2590	14
			1248.7	1249.6	731.2	518.4	2.409						2670	2670	12
			1252.4	1252.7	734.7	518.0	2.418						2660	2660	12
			Average				2.412	10.7	85.6	14.4	3.7	74.3	Average	2640	13

Mix Proportion, SS-MP4; Hot Bin 1 : 2 : 3 : 4 = 49 : 25 : 11 : 15 (by Mass)

Avg. Sp. Gr. of Agg. And Filler (Gag) = 2.683						Pen. Grade 60 - 70									
Compaction, number of blows at each end = 75						Sp. Gr. of AC (Gac) = 1.02						Bitumen Absorption (x) = 0.26 %			
% AC by Wt. of Agg.	% AC by Wt. of Mix	% Eff. AC by Wt. of Mix	Weight - gm			Bulk Vol. ml	Bulk Density gm/ml	Vol. AC % Total	Vol. Agg. % Total	VMA %	AV %	VFB %	Stability - lb		Flow 1/100"
			in Air	SSD.	in Water								Meas.	Adjust	
5.00	4.76	4.51	1249.8	1250.8	732.4	518.4	2.411						2910	2910	12
			1254.8	1255.3	734.3	521.0	2.408						2890	2890	14
			1253.6	1254.1	733.8	520.3	2.409						3080	3080	13
			Average				2.409	10.7	85.5	14.5	3.8	73.8	Average	2960	13

Mix Proportion, SS-MP5; Hot Bin 1 : 2 : 3 : 4 = 52 : 26 : 10 : 12 (by Mass)

Avg. Sp. Gr. of Agg. And Filler (Gag) = 2.683						Pen. Grade 60 - 70									
Compaction, number of blows at each end = 75						Sp. Gr. of AC (Gac) = 1.02						Bitumen Absorption (x) = 0.24 %			
% AC by Wt. of Agg.	% AC by Wt. of Mix	% Eff. AC by Wt. of Mix	Weight - gm			Bulk Vol. ml	Bulk Density gm/ml	Vol. AC % Total	Vol. Agg. % Total	VMA %	AV %	VFB %	Stability - lb		Flow 1/100"
			in Air	SSD.	in Water								Meas.	Adjust	
5.00	4.76	4.53	1251.4	1252.0	731.1	520.9	2.402						2900	2900	14
			1251.9	1252.5	732.2	520.3	2.406						2610	2610	14
			1244.0	1244.5	725.8	518.7	2.398						2810	2810	13
			Average				2.402	10.7	85.3	14.7	4.0	72.8	Average	2770	14

ตารางที่ 4.2 ผลการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตโดยวิธีมาร์แชลล์ของวัสดุมวลรวม
แหล่งที่ 2 (SS) (ต่อ)

Mix Proportion, SS-MP6; Hot Bin 1 : 2 : 3 : 4 = 56 : 26 : 9 : 9 (by Mass)

Avg. Sp. Gr. of Agg. And Filler (Gag) = 2.682						Pen. Grade 60 - 70									
Compaction, number of blows at each end = 75						Sp. Gr. of AC (Gac) = 1.02						Bitumen Absorption (x) = 0.25 %			
% AC by Wt. of Agg.	% AC by Wt. of Mix	% Eff. AC by Wt. of Mix	Weight - gm			Bulk Vol. ml	Bulk Density gm/ml	Vol. AC % Total	Vol. Agg. % Total	VMA %	AV %	VFB %	Stability - lb		Flow 1/100"
			in Air	SSD.	in Water								Meas.	Adjust	
5.00	4.76	4.52	1252.7	1253.1	729.5	523.6	2.392						3090	2970	14
			1247.8	1248.4	726.3	522.1	2.390						2930	2930	13
			1245.6	1246.5	723.3	523.2	2.381						2910	2790	13
			Average				2.388	10.6	84.8	15.2	4.6	69.7	Average	2900	13

Mix Proportion, SS-MP7; Hot Bin 1 : 2 : 3 : 4 = 60 : 24 : 8 : 8 (by Mass)

Avg. Sp. Gr. of Agg. And Filler (Gag) = 2.682						Pen. Grade 60 - 70									
Compaction, number of blows at each end = 75						Sp. Gr. of AC (Gac) = 1.02						Bitumen Absorption (x) = 0.25 %			
% AC by Wt. of Agg.	% AC by Wt. of Mix	% Eff. AC by Wt. of Mix	Weight - gm			Bulk Vol. ml	Bulk Density gm/ml	Vol. AC % Total	Vol. Agg. % Total	VMA %	AV %	VFB %	Stability - lb		Flow 1/100"
			in Air	SSD.	in Water								Meas.	Adjust	
5.00	4.76	4.52	1240.7	1241.4	721.1	520.3	2.385						2510	2510	14
			1254.2	1254.6	729.4	525.2	2.388						3120	3000	12
			1249.1	1249.6	724.5	525.1	2.379						2820	2710	11
			Average				2.384	10.6	84.7	15.3	4.7	69.3	Average	2740	12

4.1.3 ผลการทดสอบร่องล้อผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต โดยเครื่อง Pavement Rutting Tester ดังตารางที่ 4.3 และ 4.4 และภาคผนวก ข

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบร่องล้อผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตโดยเครื่อง Pavement Rutting
โครงการสะพานเลี้ยวเมืองสมุทรสงคราม (SK)

แหล่ง	Mix Proportion	ด้าน	รอบสะสม			หมายเหตุ
			1000	2000	7000	
โครงการสะพานเลี้ยวเมืองสมุทรสงคราม (SK)	SK-MP1	LT	3.07	4.65	6.64	%
		RT	3.06	4.79	6.39	
		Avg.	3.07	4.72	6.52	
	SK-MP2	LT	2.49	3.53	4.78	%
		RT	2.48	3.94	4.92	
		Avg.	2.49	3.74	4.85	
	SK-MP3	LT	2.52	3.56	4.97	%
		RT	1.72	2.91	4.17	
		Avg.	2.12	3.24	4.57	
	SK-MP4	LT	3.23	3.97	4.73	%
		RT	3.36	3.86	4.68	
		Avg.	3.30	3.92	4.71	
	SK-MP5	LT	2.42	3.62	4.93	%
		RT	2.91	3.90	5.44	
		Avg.	2.67	3.76	5.19	

	SK-MP6	LT	2.98	4.44	5.66	%
		RT	2.89	4.32	5.64	
		Avg.	2.94	4.38	5.65	
	SK-MP7	LT	3.07	3.85	5.11	%
		RT	3.17	4.36	5.97	
		Avg.	3.12	4.11	5.54	

ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบร่องล้อผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตโดยเครื่อง Pavement Rutting
โครงการแยกทางหลวงหมายเลข 35 – สมุทรสาคร (เอกชัย ตอน 1) (SS)

แหล่ง	Mix Proportion	ด้าน	รอบสะสม			หมายเหตุ
			1000	2000	7000	
โครงการแยกทางหลวงหมายเลข 35 – สมุทรสาคร (เอกชัย ตอน 1) (SS)	SS-MP1	LT	3.89	5.47	6.25	%
		RT	3.70	5.45	6.11	
		Avg.	3.80	5.46	6.18	
	SS-MP2	LT	3.76	4.14	4.68	%
		RT	4.12	4.07	4.89	
		Avg.	3.94	4.11	4.79	
	SS-MP3	LT	2.30	3.34	4.69	%
		RT	2.05	3.03	4.38	
		Avg.	2.18	3.19	4.54	
	SS-MP4	LT	2.14	3.45	4.56	%
		RT	2.27	3.42	4.57	
		Avg.	2.21	3.44	4.57	
	SS-MP5	LT	2.21	3.22	4.36	%
		RT	2.46	3.52	4.75	
		Avg.	2.34	3.37	4.56	
	SS-MP6	LT	2.15	3.07	4.48	%
		RT	2.38	3.56	5.43	
		Avg.	2.27	3.32	4.96	
	SS-MP7	LT	2.24	3.14	4.70	%

		RT	3.12	4.11	5.31	
		Avg.	2.68	3.63	5.01	

4.1.4 ผลการออกแบบอัตราส่วนผสมของแอสฟัลต์คอนกรีตทั้ง 7 อัตราส่วนผสม แสดงถึง ค่าขนาดคละ อัตราส่วนผสม ความหนาแน่น ช่องว่างอากาศ เสถียรภาพ ค่าการไหลและการเกิด ร่องล้อของวัสดุรวมแหล่งที่ 1 และ 2 ดังตารางที่ 4.5 และ 4.6 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.5 ผลการออกแบบอัตราส่วนผสมของแอสฟัลต์คอนกรีตทั้ง 7 อัตราส่วนผสม
ของวัสดุรวมแหล่งที่ 1

SIEVE SIZES		โครงการสะพานเลี้ยวเมืองสมุทรสงคราม (SK)							
		COMBINED (% PASSING)							
		SK-MP1	SK-MP2	SK-MP3	SK-MP4	SK-MP5	SK-MP6	SK-MP7	DESIRED
1"									
3/4"		100	100	100	100	100	100	100	100
1/2"		79.5	81.6	83.6	85.6	88.3	91.0	92.0	80 - 100
3/8"		64.7	68.4	72.1	75.8	79.6	83.4	85.3	-
#4		45.7	49.7	54.4	56.9	60.2	64.2	67.5	44 - 74
#8		28.5	31.4	35.0	36.5	38.8	41.7	44.6	28 - 58
#16		17.9	19.8	22.1	23.1	24.5	26.3	28.2	-
#30		11.9	13.1	14.7	15.3	16.3	17.5	18.8	-
#50		8.2	9.0	10.1	10.5	11.2	12.0	12.9	5 - 21
#100		5.8	6.4	7.1	7.4	7.9	8.5	9.1	-
#200		3.8	4.2	4.7	4.9	5.2	5.6	6.0	2 - 10
MIX PROPORTIO	BIN 1	38	42	47	49	52	56	60	
	BIN 2	24	24	23	25	26	26	24	
	BIN 3	17	15	13	11	10	9	8	
	BIN 4	21	19	17	15	12	9	8	
Density		2.475	2.468	2.461	2.442	2.453	2.443	2.427	
Air Void		2.8	3.1	3.3	4.0	3.5	3.8	4.5	
Stability		2750	3280	3110	2850	2840	3040	2920	
Flow		14	17	15	11	13	10	13	
Rutting		6.52	4.85	4.57	4.71	5.19	5.65	5.54	

ตารางที่ 4.6 ผลการออกแบบอัตราส่วนผสมของแอสฟัลต์คอนกรีตทั้ง 7 อัตราส่วนผสม
ของวัสดุมวลรวมแหล่งที่ 2

SIEVE SIZES		โครงการแยกทางหลวงหมายเลข 35 – สมุทรสาคร (เอกชัย ตอน 1) (SS)							
		COMBINED (% PASSING)							
		SS-MP1	SS-MP2	SS-MP3	SS-MP4	SS-MP5	SS-MP6	SS-MP7	DESIRED
1"									
3/4"		100	100	100	100	100	100	100	100
1/2"		76.9	79.2	81.5	83.7	86.8	89.8	90.9	80 - 100
3/8"		65.9	69.4	73.0	76.5	80.3	84.0	85.8	-
#4		46.5	50.5	55.1	57.8	61.1	65.1	68.4	44 - 74
#8		32.4	35.8	40.0	41.7	44.2	47.6	50.9	28 - 58
#16		25.4	28.1	31.4	32.8	34.8	37.4	40.1	-
#30		18.6	20.5	23.0	24.0	25.4	27.4	29.3	-
#50		12.5	13.8	15.4	16.1	17.1	18.4	19.7	5 - 21
#100		7.1	7.8	8.7	9.1	9.7	10.4	11.2	-
#200		4.4	4.9	5.5	5.7	6.0	6.5	7.0	2 - 10
MIX PROPORTIO N	BIN 1	38	42	47	49	52	56	60	
	BIN 2	24	24	23	25	26	26	24	
	BIN 3	17	15	13	11	10	9	8	
	BIN 4	21	19	17	15	12	9	8	
Density		2.431	2.425	2.412	2.409	2.402	2.388	2.384	
Air Void		3.1	3.3	3.7	3.8	4	4.6	4.7	
Stability		2950	2720	2640	2960	2770	2900	2740	
Flow		13	13	13	13	14	13	12	
Rutting		6.18	4.79	4.54	4.57	4.56	4.96	5.01	

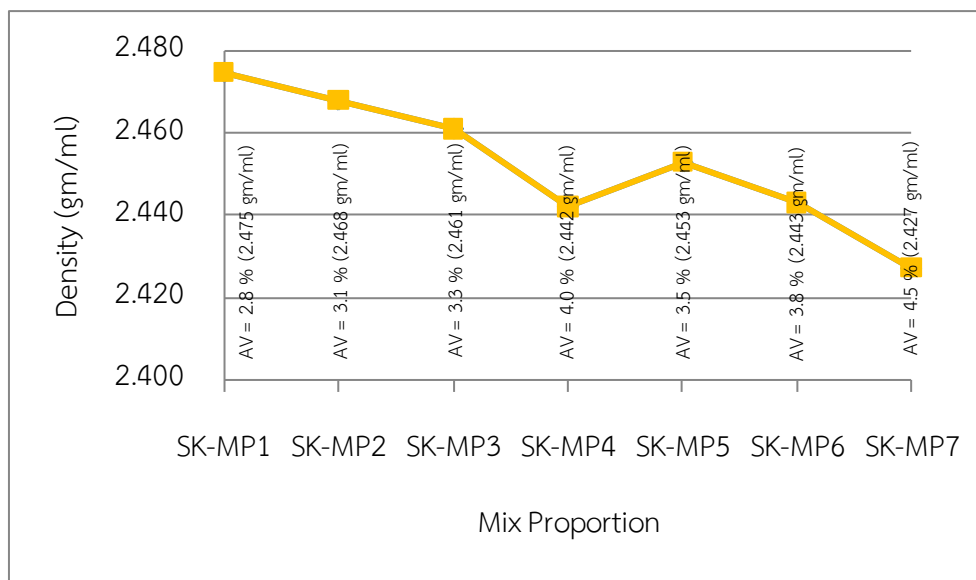
4.2 วิเคราะห์ผลการทดลอง

4.2.1 วิเคราะห์ผลการทดลองการหาขนาดคละของวัสดุมวลรวมแหล่งที่ 1 โครงการสะพาน
เลี้ยวเมืองสมุทรสงคราม (SK) และแหล่งที่ 2 โครงการแยกทางหลวงหมายเลข 35 - สมุทรสาคร
(เอกชัย ตอน 1) (SS) พบว่า ขนาดคละของวัสดุมวลรวมทั้ง 2 แหล่ง ที่ BIN 1, BIN 2, BIN 3 และ

BIN 4 พิจารณาที่ตะแกรงเบอร์ 4 และ เบอร์ 200 มีค่าเปอร์เซ็นต์ผ่านตะแกรงไม่แตกต่างกันนัก จึงสามารถนำวัสดุรวมทั้ง 2 แหล่ง มาใช้เพื่อกำหนดอัตราส่วนผสม (Mix Proportion) ต่อไป ดังตารางที่ 3.1

4.2.2 วิเคราะห์ผลการกำหนดอัตราส่วนผสมเพื่อให้วัสดุรวมผสม (Combined Gradation) อยู่ในเกณฑ์กำหนดสำหรับชั้น Wearing Course ขนาด 12.5 มิลลิเมตร ตามมาตรฐานการทดสอบที่ ทล.ท.-408/2532 โดยกำหนดขนาดคละของวัสดุรวมจำนวน 7 อัตราส่วนผสมต่อวัสดุรวม 1 แหล่ง พบว่า อัตราส่วนผสมของ BIN 1, BIN 2, BIN 3 และ BIN 4 อยู่ในช่วงร้อยละ 38 ถึง 60, 23 ถึง 26, 8 ถึง 17 และ 8 ถึง 21 ตามลำดับ ทั้งนี้เป็นผลมาจากเปอร์เซ็นต์ผ่านตะแกรงของวัสดุรวมแต่ละขนาดไม่แตกต่างกันมาก จึงสามารถกำหนดขนาดคละของวัสดุรวมทั้ง 2 แหล่งให้เท่ากันทั้ง 7 อัตราส่วนผสม

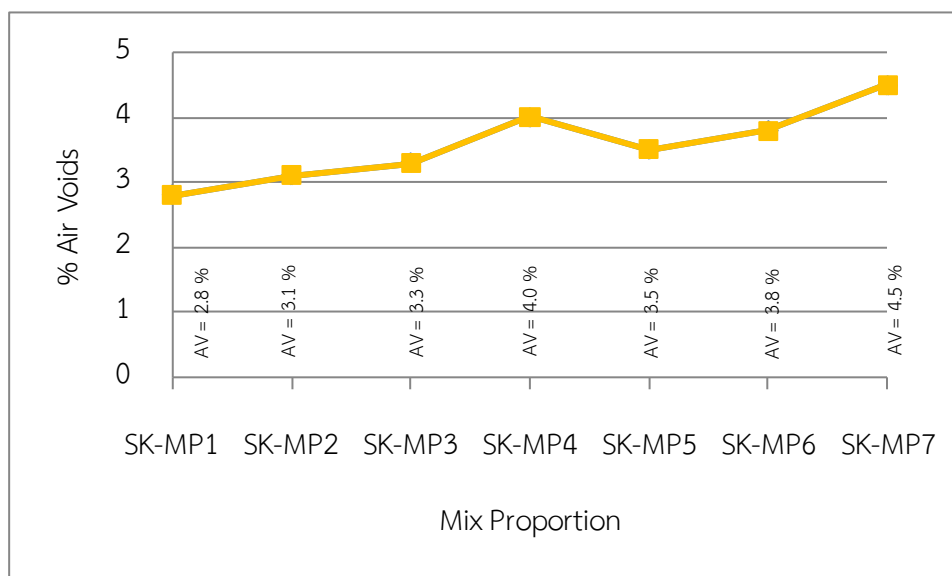
4.2.3 วิเคราะห์คุณสมบัติของแอสฟัลต์คอนกรีตที่ขนาดคละของวัสดุรวมจำนวน 7 อัตราส่วนผสม คุณสมบัติของแอสฟัลต์คอนกรีตซึ่งทดสอบโดยวิธีมาร์แชลล์กับวัสดุรวมซึ่งใช้หินปูนที่มีขนาดคละของวัสดุรวมจำนวน 7 อัตราส่วนผสมของวัสดุรวมแหล่งที่ 1 ได้ผลการทดสอบตามตารางที่ 4.5 นั้น สามารถนำมา Plot กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนผสมกับคุณสมบัติแอสฟัลต์คอนกรีตทั้ง 5 ค่าคือ ความหนาแน่น (Density) ช่องว่างอากาศ (Air Voids) เสถียรภาพ (Stability) ค่าการไหล (Flow) และร่องล้อ (Rutting) ดังรูปที่ 4.1 ถึง 4.5 และขนาดคละของวัสดุรวมจำนวน 7 อัตราส่วนผสมของวัสดุรวมแหล่งที่ 2 ได้ผลการทดสอบตามตารางที่ 4.6 นั้น สามารถนำมา Plot กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนผสมกับคุณสมบัติแอสฟัลต์คอนกรีตทั้ง 5 ค่าคือ ความหนาแน่น ช่องว่างอากาศ เสถียรภาพ ค่าการไหล และค่าความลึกของร่องล้อ ดังรูปที่ 4.6 ถึง 4.10



รูปที่ 4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นและอัตราส่วนผสมของแอสฟัลต์คอนกรีต
ทั้ง 7 อัตราส่วนผสมของวัสดุมวลรวมแหล่งที่ 1

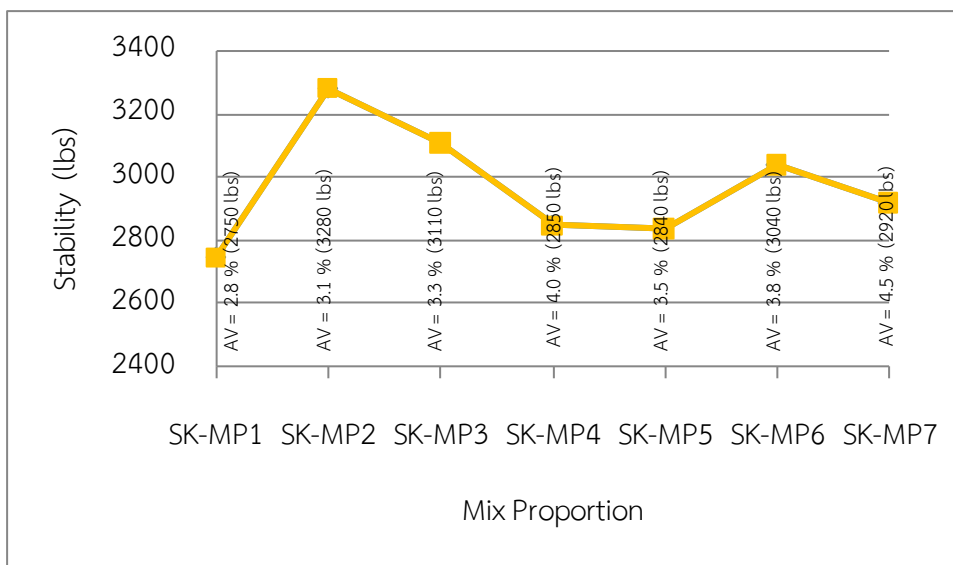
ค่าความหนาแน่นของแอสฟัลต์คอนกรีตมีผลกระทบจากอิทธิพลของวัสดุมวลรวมผสม พิจารณาที่ตะแกรงเบอร์ 4 ของวัสดุมวลรวมที่อัตราส่วนผสม SK-MP1 ถึง SK-MP7 นั้น จะมีค่าเปอร์เซ็นต์ผ่านตะแกรงเบอร์ 4 เท่ากับ 45.7, 49.7, 54.4, 56.9, 60.2, 64.2 และ 67.5 ตามลำดับ และที่ตะแกรงเบอร์ 200 ของอัตราส่วนผสม SK-MP1 ถึง SK-MP7 นั้น จะมีค่าเปอร์เซ็นต์ผ่านตะแกรงเบอร์ 200 เท่ากับ 3.8, 4.2, 4.7, 4.9, 5.2, 5.6 และ 6.0 ตามลำดับ ซึ่งค่าเปอร์เซ็นต์ผ่านตะแกรงของตะแกรงเบอร์ 4 และเบอร์ 200 มีค่าเพิ่มขึ้น จะมีผลทำให้ความหนาแน่นของแอสฟัลต์คอนกรีตลดลง ดังตารางที่ 4.5 และรูปที่ 4.1 การหาอัตราส่วนผสมของวัสดุมวลรวมผสมที่มีค่าช่องว่างอากาศใกล้เคียงหรือเท่ากับร้อยละ 4 คือ SK-MP5, SK-MP6 และ SK-MP4 มีค่าช่องว่างอากาศเท่ากับ ร้อยละ 3.5, 3.8 และ 4.0 ตามลำดับ จะมีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 2.453, 2.443 และ 2.442 กรัมต่อมิลลิเมตร ตามลำดับ อัตราส่วนผสม SK-MP1 มีค่าช่องว่างอากาศน้อยที่สุดเท่ากับร้อยละ 2.8 จะได้ค่าความหนาแน่นมากที่สุดเท่ากับ 2.475 กรัมต่อมิลลิเมตร แสดงให้เห็นว่า การใช้ขนาดคละของวัสดุมวลรวมที่อยู่ในช่วงค่าขีดจำกัด (Desired) ต่ำสุดของวัสดุมวลรวมเนื่องจากอนุภาคที่มีขนาดใหญ่จะยึดเกาะกันแน่นจากการประสานขัดเหลี่ยมกัน (Interlock) และอนุภาคที่มีขนาดเล็กจะรวมตัวกับแอสฟัลต์เข้าไปอุดช่องว่างของอนุภาคที่มีขนาดใหญ่กว่า มีปริมาณเพียงพอกับปริมาณแอสฟัลต์ที่ใช้ จึงทำให้อัตราส่วนผสม SK-MP1 มีค่าความหนาแน่นของแอสฟัลต์คอนกรีตสูงสุด และอัตราส่วนผสม SK-MP7 มีค่าช่องว่างอากาศมากที่สุดเท่ากับร้อยละ 4.5 จะได้ค่าความหนาแน่นน้อยที่สุดเท่ากับ 2.427 กรัมต่อมิลลิเมตร แสดงให้เห็นว่า การใช้ขนาดคละ

ของวัสดุมวลรวมที่อยู่ในช่วงค่าขีดจำกัด (Desired) สูงสุด เนื่องจากมีอนุภาคที่มีขนาดใหญ่เกินไป และอนุภาคขนาดเล็กปริมาณมากทำให้เกิดระยะห่างระหว่างอนุภาคทั้งสองห่างกัน ในขณะที่มีปริมาณอนุภาคขนาดเล็กมากไปทำให้เกิดพื้นที่ผิวสัมผัสมากขึ้น การเคลือบของแอสฟัลต์มีไม่ทั่วถึง จึงทำให้ความสามารถในการยึดเกาะลดลงส่งผลให้ความหนาแน่นลดลง



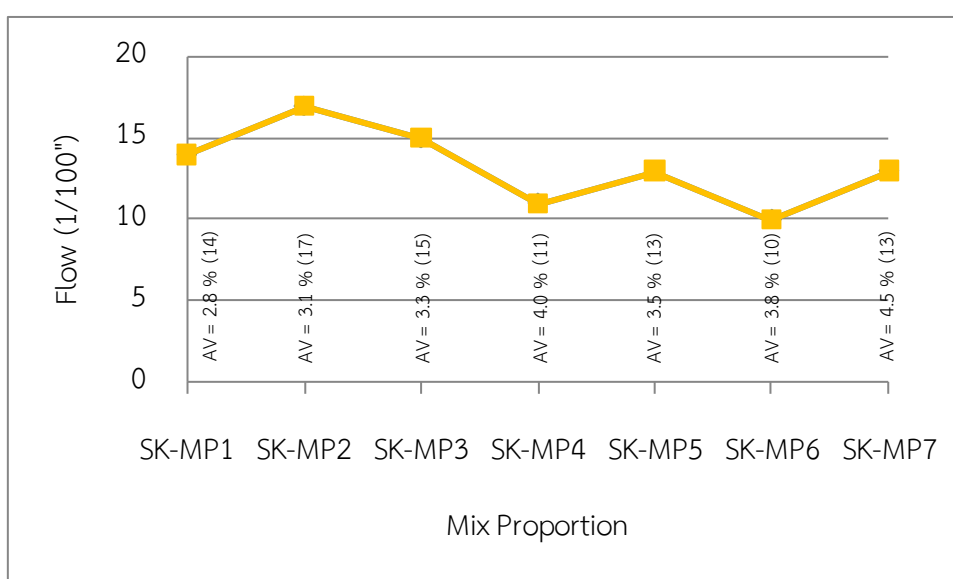
รูปที่ 4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างช่องว่างอากาศและอัตราส่วนผสมของแอสฟัลต์คอนกรีต ทั้ง 7 อัตราส่วนผสมของวัสดุมวลรวมแหล่งที่ 1

ขนาดผลของวัสดุมวลรวม SK-MP1 มีค่าความหนาแน่นมากที่สุดเท่ากับ 2.475 กรัมต่อมิลลิลิตร และมีช่องว่างอากาศน้อยที่สุดเท่ากับร้อยละ 2.8 ส่วนขนาดผลของวัสดุมวลรวม SK-MP7 มีค่าความหนาแน่นน้อยที่สุดเท่ากับ 2.427 กรัมต่อมิลลิลิตร และมีค่าช่องว่างอากาศเท่ากับร้อยละ 4.5 เมื่อทดลองปรับขนาดผลทั้ง 7 อัตราส่วนผสม โดยให้ HOT BIN 1 ของแต่ละเปอร์เซ็นต์ผ่านตะแกรงเพิ่มขึ้น HOT BIN 2 ปรับเพิ่ม-ลดค่าเปอร์เซ็นต์ผ่านตะแกรงเพียงเล็กน้อย และที่ HOT BIN 3 และ HOT BIN 4 ปรับค่าเปอร์เซ็นต์ผ่านตะแกรงลดลง จากการทดลองทั้ง 7 อัตราส่วนผสม ทำให้เกิดค่าความหนาแน่นลดลงและทำให้ค่าช่องว่างอากาศเพิ่มขึ้น แสดงว่าเมื่อเพิ่มอัตราส่วนผสมที่ HOT BIN 1 และลด HOT BIN 3 และ HOT BIN 4 ลง จะมีผลทำให้ความหนาแน่นลดลงและช่องว่างอากาศสูงขึ้น



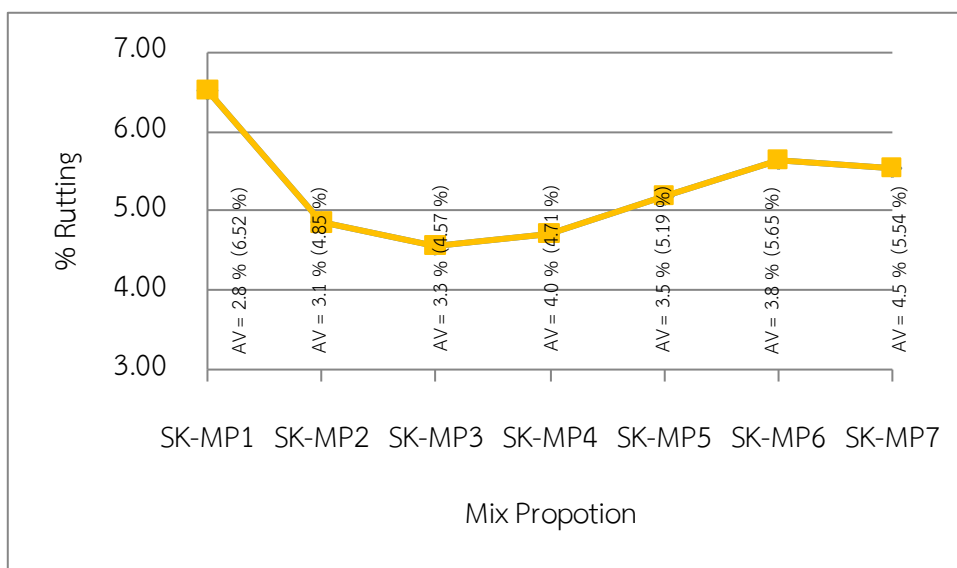
รูปที่ 4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างเสถียรภาพและอัตราส่วนผสมของแอสฟัลต์คอนกรีต
ทั้ง 7 อัตราส่วนผสมของวัสดุมวลรวมแหล่งที่ 1

พิจารณาจากรูปที่ 4.3 ค่าเสถียรภาพของแอสฟัลต์คอนกรีตของอัตราส่วน SK-MP1 ถึง SK-MP7 นั้น จะมีค่าเสถียรภาพสูงสุดและลดหลั่นกัน กล่าวคือ SK-MP2, SK-MP3, SK-MP6, SK-MP7, SK-MP4, SK-MP5 และ SK-MP1 มีค่าเสถียรภาพเท่ากับ 3,280, 3,110, 3,040, 2,920, 2,850, 2,840 และ 2,750 ปอนด์ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าเสถียรภาพไม่แตกต่างกันมากนักและมีค่าเสถียรภาพอยู่ในข้อกำหนดตามมาตรฐานของกรมทางหลวง



รูปที่ 4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าการไหลและอัตราส่วนผสมของแอสฟัลต์คอนกรีต
ทั้ง 7 อัตราส่วนผสมของวัสดุรวมแหล่งที่ 1

พิจารณาจากรูปที่ 4.4 ค่าการไหลของของแอสฟัลต์คอนกรีตของอัตราส่วนผสม SK-MP1 ถึง SK-MP7 นั้น จะมีค่าการไหลสูงสุดและลดหลั่นกันกล่าวคือ SK-MP2, SK-MP3, SK-MP1, SK-MP5, SK-MP7, SK-MP4 และ SK-MP6 มีค่าการไหลเท่ากับ 17, 15, 14, 13, 13, 11 และ 10 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าการไหลไม่แตกต่างกันมากนักและมีค่าการไหลอยู่ในข้อกำหนดตามมาตรฐานของกรมทางหลวง

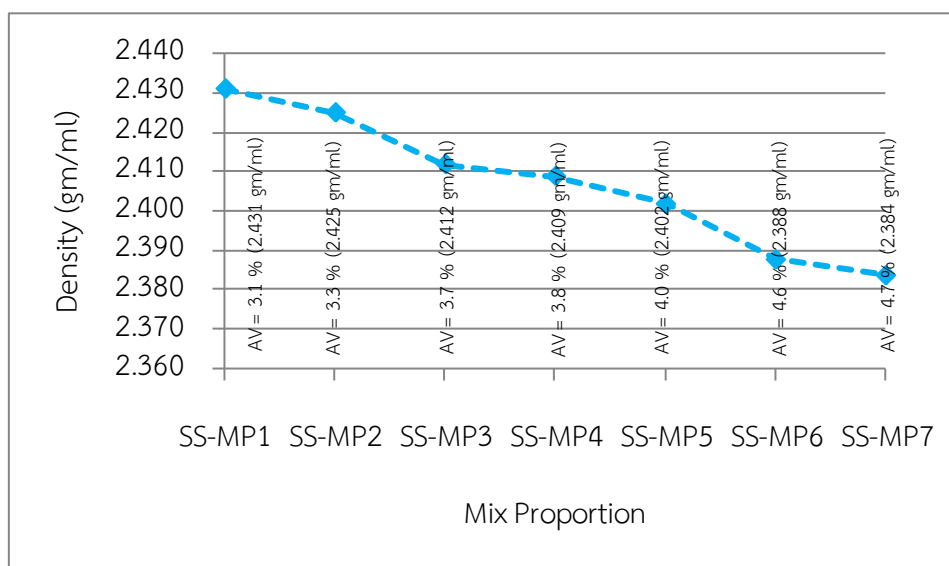


รูปที่ 4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความของลึกร่องล้อและอัตราส่วนผสมของแอสฟัลต์คอนกรีต
ทั้ง 7 อัตราส่วนผสมของวัสดุรวมแหล่งที่ 1

ค่าความของลึกร่องล้อที่ทดสอบโดยใช้เครื่อง Pavement Rutting Tester ของแอสฟัลต์คอนกรีตที่ใช้วัสดุรวมหินปูนจากแหล่งที่ 1 มีผลกระทบต่อขนาดคละของวัสดุรวมผสม กล่าวคือ แอสฟัลต์คอนกรีตที่มีอัตราส่วนผสมของปริมาณวัสดุรวมหยาบมากที่สุดและมีปริมาณวัสดุรวมละเอียดน้อยที่สุดจะมีค่าความลึกของร่องล้อสูงคือ SK-MP1 มีค่าความลึกของร่องล้อเท่ากับร้อยละ 6.52 เนื่องจากเป็นแอสฟัลต์คอนกรีตชนิดเรียงขนาดโปรง (Open-Graded) จะเกิดร่องล้อมากกว่าชนิดเรียงขนาดแน่น (Dense-Graded) และแอสฟัลต์คอนกรีตชนิดขนาดโปรงมักจะมีค่าเสถียรภาพต่ำและเกิดร่องล้อได้ง่าย ส่วนอัตราส่วนผสม SK-MP2, SK-MP3 และ SK-MP4 มีแนวโน้มว่า มีค่าความลึกของร่องล้อที่เกิดขึ้นลดลงมีค่าเท่ากับร้อยละ 4.85, 4.57 และ 4.71

ตามลำดับ ส่วนอัตราส่วนผสม SK-MP5, SK-MP6 และ SK-MP7 มีแนวโน้มว่า มีค่าความลึกของร่องล้อกลับมาเพิ่มมากขึ้นมีค่าเท่ากับร้อยละ 5.19, 5.65 และ 5.54 ตามลำดับ ซึ่งเกิดจากการปรับอัตราส่วนผสมของวัสดุมวลรวม HOT BIN 3 และ 4 ลดลง และปรับอัตราส่วนผสมของวัสดุมวลรวม HOT BIN 1 เพิ่มขึ้น

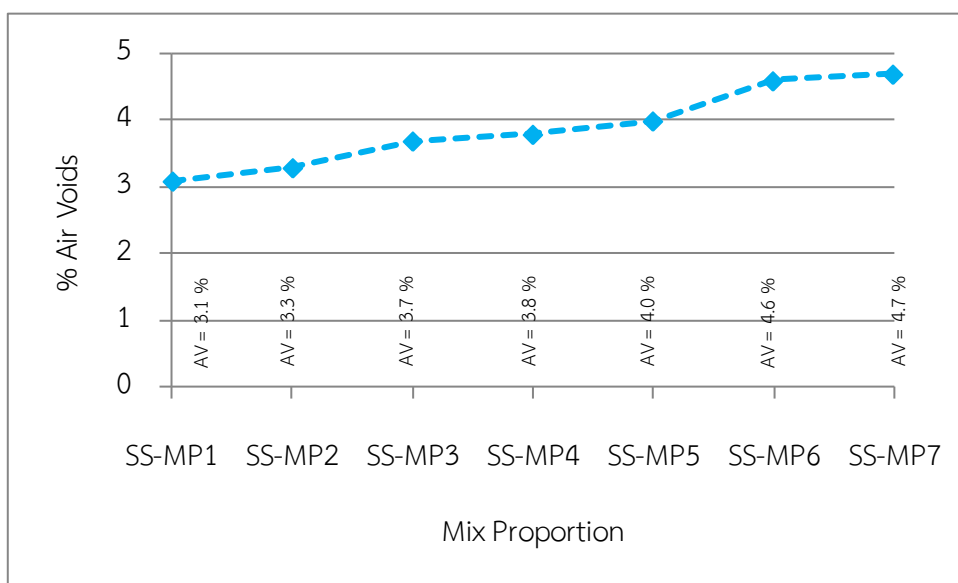
การหาอัตราส่วนผสมของวัสดุมวลรวมผสมที่มีค่าช่องว่างอากาศใกล้เคียงหรือเท่ากับร้อยละ 4 คือ SK-MP5, SK-MP6 และ SK-MP4 จะมีค่าความลึกของร่องล้อเท่ากับร้อยละ 5.19, 5.65 และ 4.71 ตามลำดับ จากรูปที่ 4.5 แสดงให้เห็นว่า ขนาดผลของวัสดุมวลรวมหยาบหรือละเอียดมากจะมีค่าความลึกของร่องล้อมาก



รูปที่ 4.6 ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นและอัตราส่วนผสมของแอสฟัลต์คอนกรีต
ทั้ง 7 อัตราส่วนผสมของวัสดุมวลรวมแหล่งที่ 2

ค่าความหนาแน่นของแอสฟัลต์คอนกรีตมีผลกระทบจากอิทธิพลของวัสดุมวลรวมผสม พิจารณาที่ตะแกรงเบอร์ 4 ของวัสดุมวลรวมที่อัตราส่วนผสม SS-MP1 ถึง SS-MP7 นั้น จะมีค่าเปอร์เซ็นต์ผ่านตะแกรงเบอร์ 4 เท่ากับ 46.5, 50.5, 55.1, 57.8, 61.1, 65.1 และ 68.4 ตามลำดับ และที่ตะแกรงเบอร์ 200 ของอัตราส่วนผสม SS-MP1 ถึง SS-MP7 นั้น จะมีค่าเปอร์เซ็นต์ผ่านตะแกรงเบอร์ 200 เท่ากับ 4.4, 4.9, 5.5, 5.7, 6.0, 6.5 และ 7.0 ตามลำดับ ซึ่งค่าเปอร์เซ็นต์ผ่านตะแกรงของตะแกรงเบอร์ 4 และเบอร์ 200 มีค่าเพิ่มขึ้น จะมีผลทำให้ความหนาแน่นของแอสฟัลต์คอนกรีตลดลง ดังตารางที่ 4.6 และรูปที่ 4.6 การหาอัตราส่วนผสมของวัสดุมวลรวมผสมที่มีค่าช่องว่างอากาศใกล้เคียงหรือเท่ากับร้อยละ 4 คือ SS-MP3, SS-MP4 และ SS-MP5 มีค่าช่องว่าง

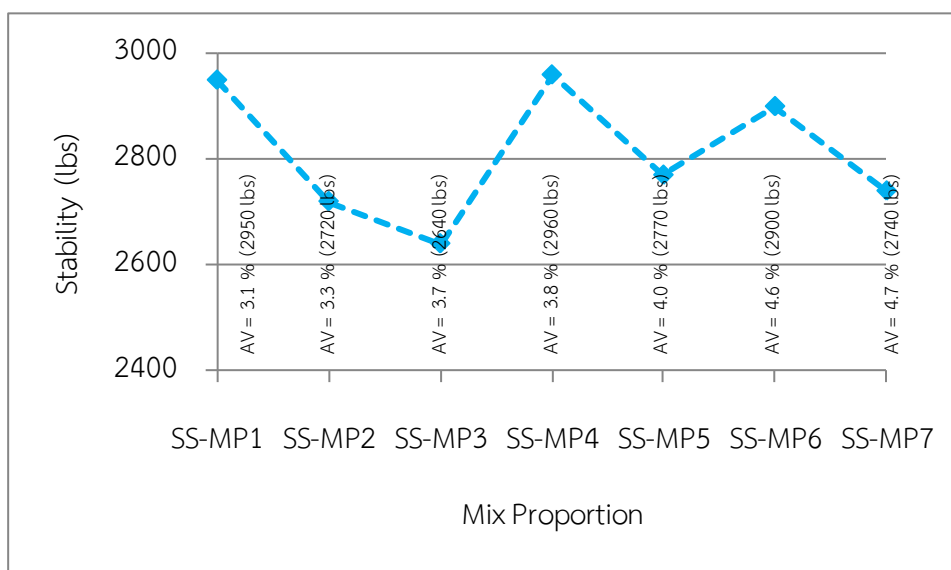
อากาศเท่ากับ ร้อยละ 3.7, 3.8 และ 4.0 ตามลำดับ จะมีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 2.412, 2.409 และ 2.402 กรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ อัตราส่วนผสม SS-MP1 มีค่าช่องว่างอากาศน้อยที่สุดเท่ากับร้อยละ 3.1 จะได้ค่าความหนาแน่นมากที่สุดเท่ากับ 2.431 กรัมต่อมิลลิลิตร แสดงให้เห็นว่า การใช้ขนาดผลของวัสดุมวลรวมที่อยู่ในช่วงค่าขีดจำกัด (Desired) ต่ำสุดของวัสดุมวลรวมเนื่องจากอนุภาคที่มีขนาดใหญ่จะยึดเกาะกันแน่นจากการประสานขัดเสียดกัน (Interlock) และอนุภาคที่มีขนาดเล็กจะรวมตัวกับแอสฟัลต์เข้าไปอุดช่องว่างของอนุภาคที่มีขนาดใหญ่กว่ามีปริมาณเพียงพอกับปริมาณแอสฟัลต์ที่ใช้ จึงทำให้อัตราส่วนผสม SS-MP1 มีค่าความหนาแน่นของแอสฟัลต์คอนกรีตสูงสุด และอัตราส่วนผสม SS-MP7 มีค่าช่องว่างอากาศมากที่สุดเท่ากับร้อยละ 4.7 จะได้ค่าความหนาแน่นน้อยที่สุดเท่ากับ 2.384 กรัมต่อมิลลิลิตร แสดงให้เห็นว่า การใช้ขนาดผลของวัสดุมวลรวมที่อยู่ในช่วงค่าขีดจำกัด (Desired) สูงสุด เนื่องจากมีอนุภาคที่มีขนาดเล็กน้อยเกินไปและมีอนุภาคขนาดเล็กปริมาณมากทำให้เกิดระยะห่างระหว่างอนุภาคทั้งสองห่างกัน ในขณะที่มีปริมาณอนุภาคขนาดเล็กมากไปทำให้เกิดพื้นที่ผิวสัมผัสมากขึ้น การเคลือบของแอสฟัลต์มีไม่ทั่วถึง จึงทำให้ความสามารถในการยึดเกาะลดลงส่งผลให้ความหนาแน่นลดลง



รูปที่ 4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างช่องว่างอากาศและอัตราส่วนผสมของแอสฟัลต์คอนกรีต
ทั้ง 7 อัตราส่วนผสมของวัสดุมวลรวมแหล่งที่ 2

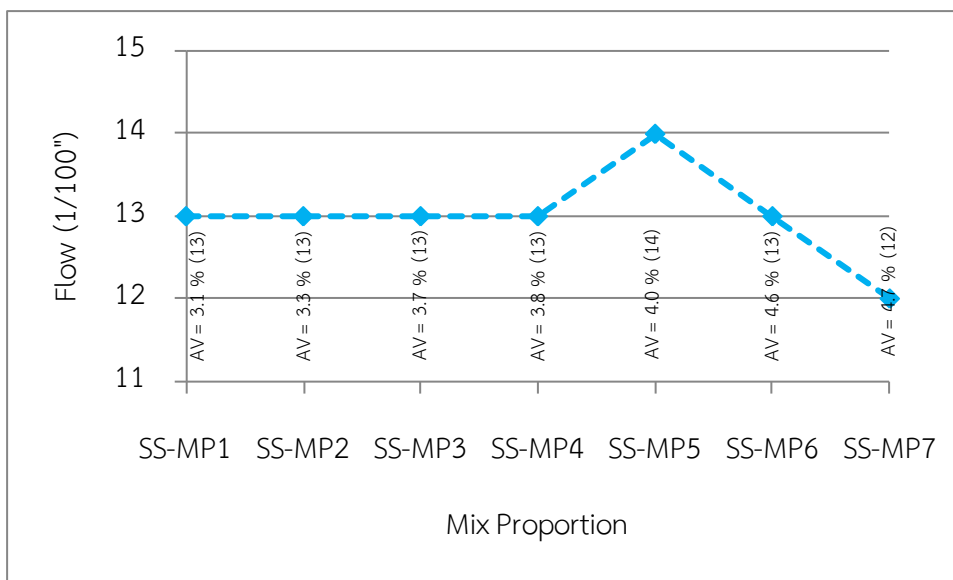
ขนาดผลของวัสดุมวลรวม SS-MP1 มีค่าความหนาแน่นมากที่สุดเท่ากับ 2.431 กรัมต่อมิลลิลิตร และมีช่องว่างอากาศน้อยที่สุดเท่ากับร้อยละ 3.1 ส่วนขนาดผลของวัสดุมวลรวม SS-MP7 มีค่าความหนาแน่นน้อยที่สุดเท่ากับ 2.384 กรัมต่อมิลลิลิตร และมีค่าช่องว่างอากาศเท่ากับ

ร้อยละ 4.7 เมื่อทดลองปรับขนาดคละทั้ง 7 อัตราส่วนผสม โดยให้ HOT BIN 1 ของแต่ละเปอร์เซ็นต์ผ่านตะแกรงเพิ่มขึ้น HOT BIN 2 ปรับเพิ่ม-ลดค่าเปอร์เซ็นต์ผ่านตะแกรงเพียงเล็กน้อย และที่ HOT BIN 3 และ HOT BIN 4 ปรับค่าเปอร์เซ็นต์ผ่านตะแกรงลดลง จากการทดลองทั้ง 7 อัตราส่วนผสม ทำให้เกิดค่าความหนาแน่นลดลงและทำให้ค่าช่องว่างอากาศเพิ่มขึ้น แสดงว่าเมื่อเพิ่มอัตราส่วนผสมที่ HOT BIN 1 และลด HOT BIN 3 และ HOT BIN 4 ลง จะมีผลทำให้ความหนาแน่นลดลงและช่องว่างอากาศสูงขึ้น



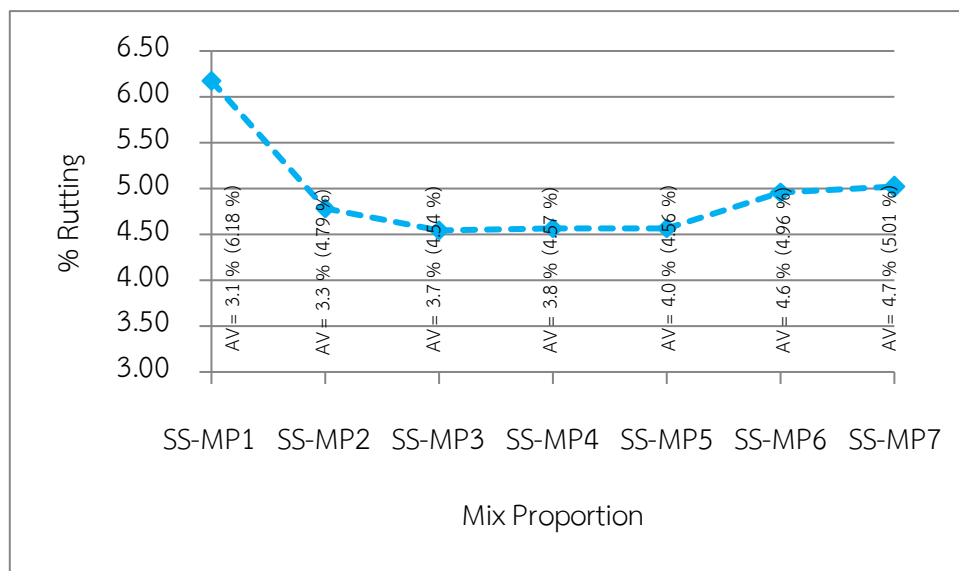
รูปที่ 4.8 ความสัมพันธ์ระหว่างเสถียรภาพและอัตราส่วนผสมของแอสฟัลต์คอนกรีตทั้ง 7 อัตราส่วนผสมของวัสดุรวมแหล่งที่ 2

พิจารณาจากรูปที่ 4.8 ค่าเสถียรภาพของแอสฟัลต์คอนกรีตของอัตราส่วน SS-MP1 ถึง SS-MP7 นั้น จะมีค่าเสถียรภาพสูงสุดและลดหลั่นกัน กล่าวคือ SS-MP4, SS-MP1, SS-MP6, SS-MP5, SS-MP7, SS-MP2 และ SS-MP3 มีค่าเสถียรภาพเท่ากับ 2,960, 2,950, 2,900, 2,770, 2,740, 2,720 และ 2,640 ปอนด์ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าเสถียรภาพไม่แตกต่างกันมากนักและมีค่าเสถียรภาพอยู่ในข้อกำหนดตามมาตรฐานของกรมทางหลวง



รูปที่ 4.9 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าการไหลและอัตราส่วนผสมของแอสฟัลต์คอนกรีต
ทั้ง 7 อัตราส่วนผสมของวัสดุมวลรวมแหล่งที่ 2

พิจารณาจากรูปที่ 4.9 ค่าการไหลของของแอสฟัลต์คอนกรีตของอัตราส่วนผสม SS-MP1 ถึง SS-MP7 นั้น จะมีค่าการไหลสูงสุดและลดหลั่นกันกล่าวคือ SS-MP5, SS-MP1, SS-MP2, SS-MP3, SS-MP4, SS-MP6 และ SS-MP7 มีค่าการไหลเท่ากับ 14, 13, 13, 13, 13, 13 และ 12 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าการไหลไม่แตกต่างกันมากนักและมีค่าการไหลอยู่ในข้อกำหนดตามมาตรฐานของกรมทางหลวง



รูปที่ 4.10 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความลึกของร่องล้อและอัตราส่วนผสมของแอสฟัลต์คอนกรีต ทั้ง 7 อัตราส่วนผสมของวัสดุมวลรวมแหล่งที่ 2

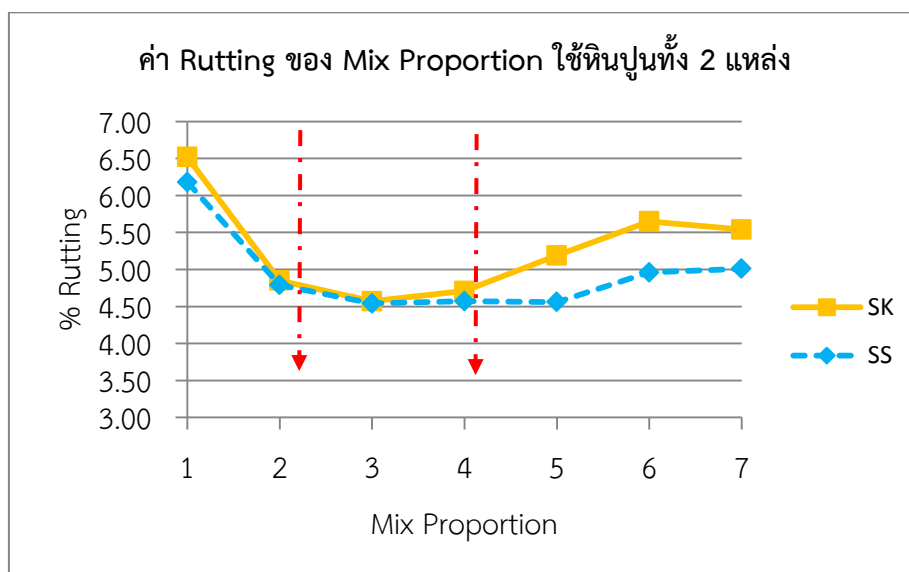
ค่าความลึกของร่องล้อที่ทดสอบโดยใช้เครื่อง Pavement Rutting Tester ของแอสฟัลต์คอนกรีตที่ใช้วัสดุมวลรวมหินปูนจากแหล่งที่ 2 มีผลกระทบต่อขนาดคละของวัสดุมวลรวมผสม กล่าวคือ แอสฟัลต์คอนกรีตที่มีอัตราส่วนผสมของปริมาณวัสดุมวลรวมหยาบมากที่สุดและมีปริมาณวัสดุมวลรวมละเอียดน้อยที่สุดจะมีค่าความลึกของร่องล้อสูงคือ SS-MP1 มีค่าความลึกของร่องล้อเท่ากับร้อยละ 6.18 เนื่องจากเป็นแอสฟัลต์คอนกรีตชนิดเรียงขนาดโปรง (Open-Graded) จะเกิดร่องล้อลึกกว่าชนิดเรียงขนาดแน่น (Dense-Graded) และแอสฟัลต์คอนกรีตชนิดขนาดโปรงมักจะมีค่าเสถียรภาพต่ำกว่าและเกิดร่องล้อได้ง่าย ส่วนอัตราส่วนผสม SS-MP2, SS-MP3, SS-MP4 และ SS-MP5 มีแนวโน้มว่า มีค่าความลึกของร่องล้อที่เกิดขึ้นลดลงเท่ากับร้อยละ 4.79, 4.54, 4.57 และ 4.56 ตามลำดับ ส่วนอัตราส่วนผสม SS-MP6 และ SS-MP7 มีแนวโน้มว่า มีค่าความลึกของร่องล้อกลับมาเพิ่มขึ้นมีค่าเท่ากับร้อยละ 4.96 และ 5.01 ตามลำดับ ซึ่งเกิดจากการปรับอัตราส่วนผสมของวัสดุมวลรวม HOT BIN 3 และ 4 ลดลง และปรับอัตราส่วนผสมของวัสดุมวลรวม HOT BIN 1 เพิ่มขึ้น

การหาอัตราส่วนผสมของวัสดุมวลรวมผสมที่มีค่าช่องว่างอากาศใกล้เคียงหรือเท่ากับร้อยละ 4 คือ SS-MP3, SS-MP4 และ SS-MP5 จะมีค่าความลึกร่องล้อเท่ากับร้อยละ 4.54, 4.57 และ 4.56 ตามลำดับ จากรูปที่ 4.10 แสดงให้เห็นว่า ขนาดคละของวัสดุมวลรวมหยาบหรือละเอียดมาก จะมีค่าความลึกของร่องล้อมาก

4.2.4 ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบคุณสมบัติของแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีขนาดผลของวัสดุรวมรวมทั้ง 7 อัตราส่วนผสมของวัสดุรวมรวมทั้ง 2 แหล่ง พบว่า

แหล่งที่ 1 มีคุณสมบัติของแอสฟัลต์คอนกรีตที่เหมาะสมอยู่ในช่วงอัตราส่วนผสม SK-MP2 ถึง SK-MP4 ดังนี้

1) ค่าความลึกของร่องล้อที่มีค่าน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับร้อยละ 4.57 ถึง 4.85 ดังตารางที่ 4.5 และรูปที่ 4.11

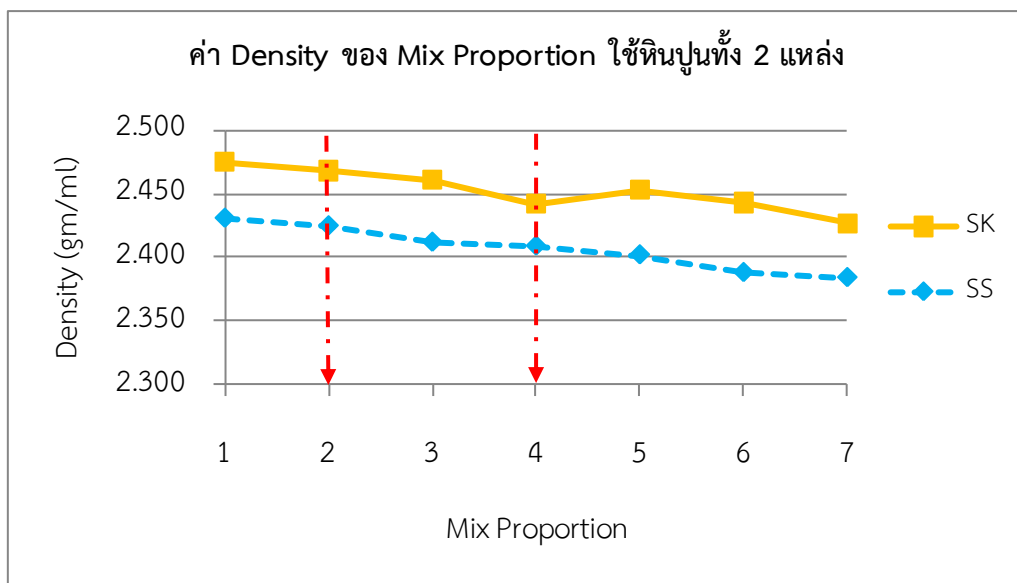


รูปที่ 4.11 เปรียบเทียบค่าความลึกของร่องล้อที่อัตราส่วนผสม MP2 ถึง MP4 ของวัสดุรวมรวมทั้ง 7 อัตราส่วนของวัสดุรวมทั้ง 2 แหล่ง

2) ขนาดผลที่เปอร์เซ็นต์ผ่านตะแกรงเบอร์ 4 มีค่าอยู่ในช่วง 49.7 ถึง 56.9 ดังตารางที่ 4.5

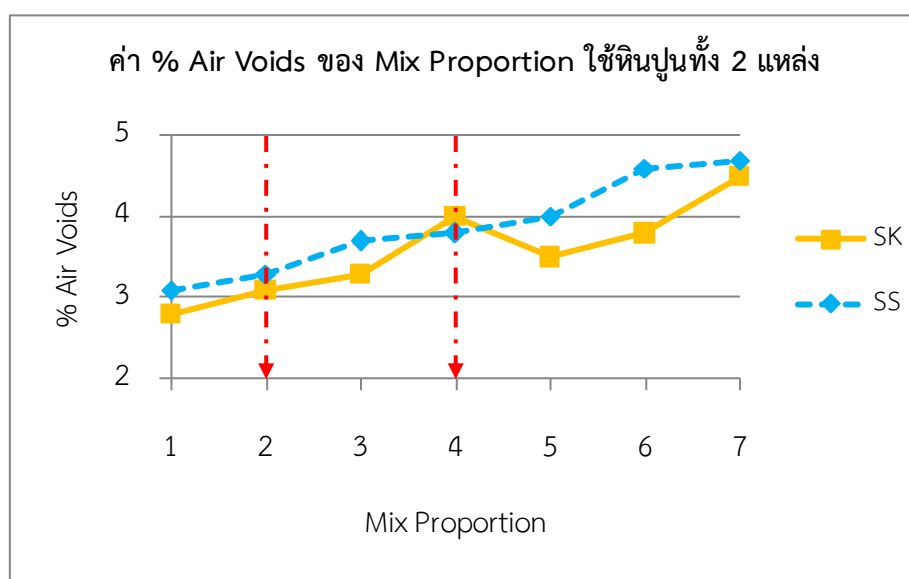
3) ขนาดผลที่เปอร์เซ็นต์ผ่านตะแกรงเบอร์ 200 มีค่าอยู่ในช่วง 4.2 ถึง 4.9 ดังตารางที่ 4.5

4) ค่าความหนาแน่นมีค่าอยู่ในช่วง 2.442 ถึง 2.468 กรัมต่อมิลลิเมตร ดังตารางที่ 4.5 และรูปที่ 4.12



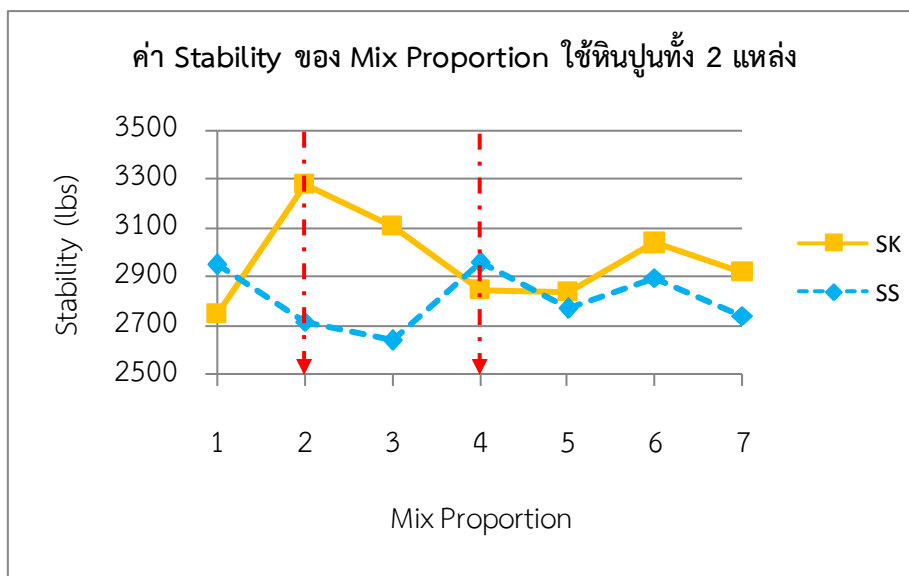
รูปที่ 4.12 เปรียบเทียบค่าความหนาแน่นที่อัตราส่วนผสม MP2 ถึง MP4 ของวัสดุรวมทั้งหมดทั้ง 7 อัตราส่วนของวัสดุรวมทั้ง 2 แหล่ง

5) ช่องว่างอากาศมีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 3.1 ถึง 4.0 ดังตารางที่ 4.5 และรูปที่ 4.13



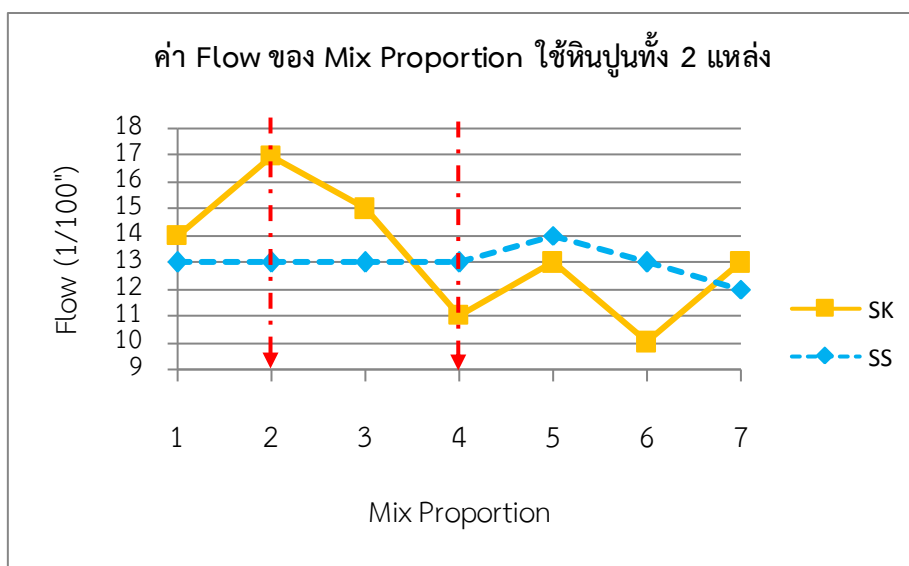
รูปที่ 4.13 เปรียบเทียบช่องว่างอากาศที่อัตราส่วนผสม MP2 ถึง MP4 ของวัสดุรวมทั้งหมดทั้ง 7 อัตราส่วนของวัสดุรวมทั้ง 2 แหล่ง

6) ค่าเสถียรภาพมีค่าอยู่ในช่วง 2,850 ถึง 3,280 ปอนด์ ดังตารางที่ 4.5 และรูปที่ 4.14



รูปที่ 4.14 เปรียบเทียบค่าเสถียรภาพที่อัตราส่วนผสม MP2 ถึง MP4 ของวัสดุมวลรวม ทั้ง 7 อัตราส่วนของวัสดุมวลรวมทั้ง 2 แหล่ง

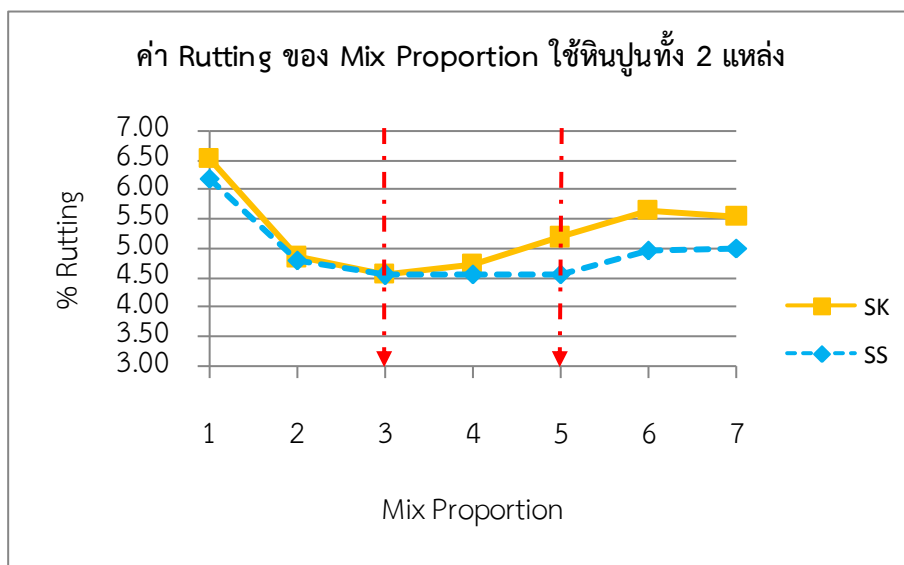
7) ค่าการไหลมีค่าอยู่ในช่วง 11 ถึง 17 ดังตารางที่ 4.5 และรูปที่ 4.15



รูปที่ 4.15 เปรียบเทียบค่าการไหลที่อัตราส่วนผสม MP2 ถึง MP4 ของวัสดุมวลรวม ทั้ง 7 อัตราส่วนของวัสดุมวลรวมทั้ง 2 แหล่ง

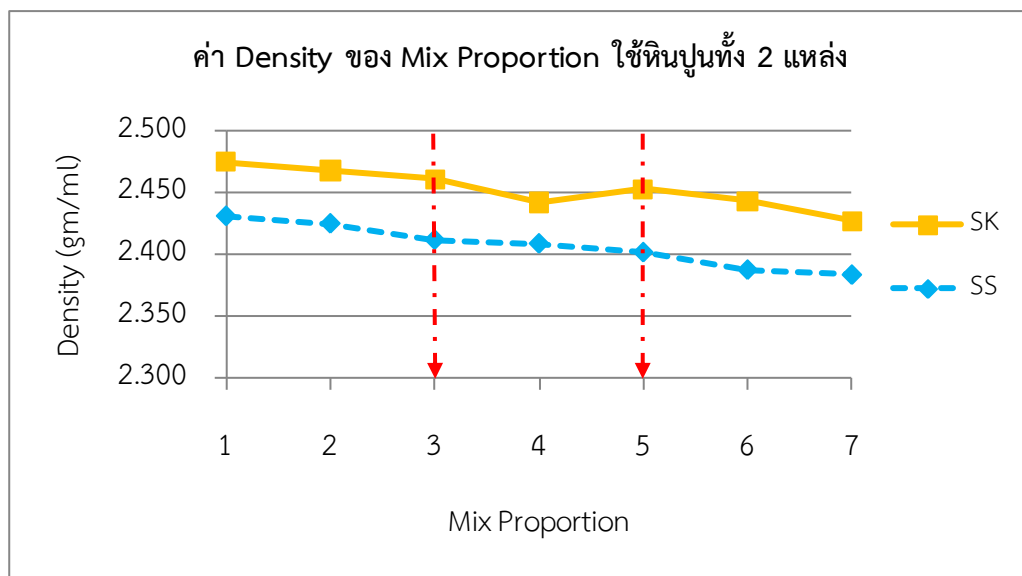
แหล่งที่ 2 มีคุณสมบัติของแอสฟัลต์คอนกรีตที่เหมาะสมอยู่ในช่วงอัตราส่วนผสม SS-MP3 ถึง SS-MP5 ดังนี้

- 1) ค่าความลึกของร่องล้อที่มีค่าน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับร้อยละ 4.54 ถึง 4.57 ดังตารางที่ 4.6 และรูปที่ 4.16



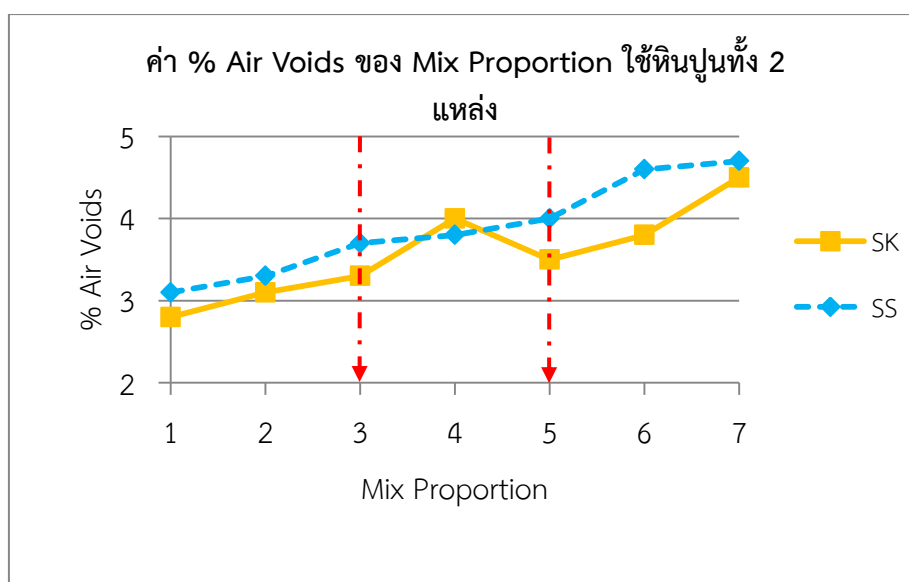
รูปที่ 4.16 เปรียบเทียบค่าความลึกของร่องล้อที่อัตราส่วนผสม MP3 ถึง MP5 ของวัสดุมวลรวม ทั้ง 7 อัตราส่วนของวัสดุมวลรวมทั้ง 2 แหล่ง

- 2) ขนาดคละที่เปอร์เซ็นต์ผ่านตะแกรงเบอร์ 4 มีค่าอยู่ในช่วง 55.1 ถึง 61.1 ดังตารางที่ 4.6
- 3) ขนาดคละที่เปอร์เซ็นต์ผ่านตะแกรงเบอร์ 200 มีค่าอยู่ในช่วง 5.5 ถึง 6.0 ดังตารางที่ 4.6
- 4) ค่าความหนาแน่นมีค่าอยู่ในช่วง 2.402 ถึง 2.412 กรัมต่อมิลลิลิตร ดังตารางที่ 4.6 และรูปที่ 4.17



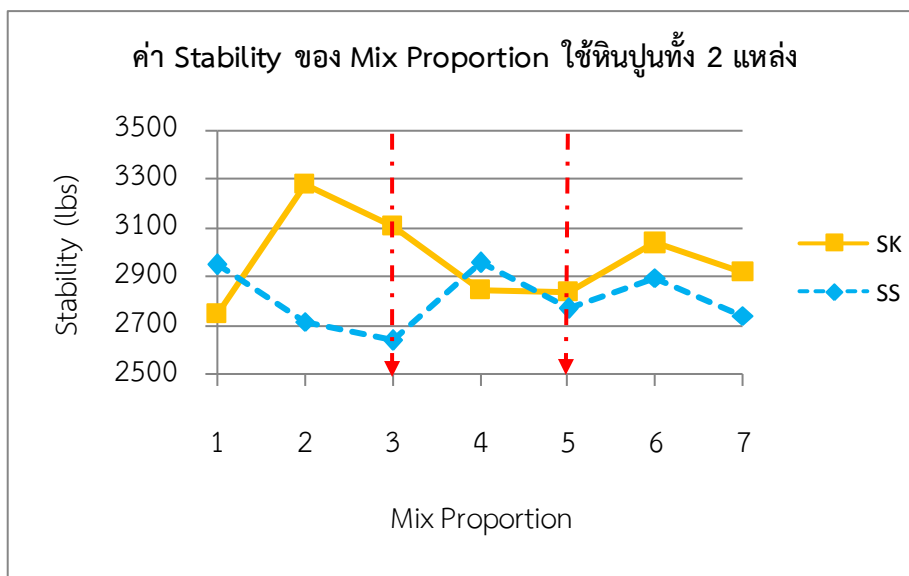
รูปที่ 4.17 เปรียบเทียบค่าความหนาแน่นที่อัตราส่วนผสม MP3 ถึง MP5 ของวัสดุมวลรวม ทั้ง 7 อัตราส่วนของวัสดุมวลรวมทั้ง 2 แหล่ง

5) ช่องว่างอากาศมีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 3.7 ถึง 4.0 ดังตารางที่ 4.6 และรูปที่ 4.18



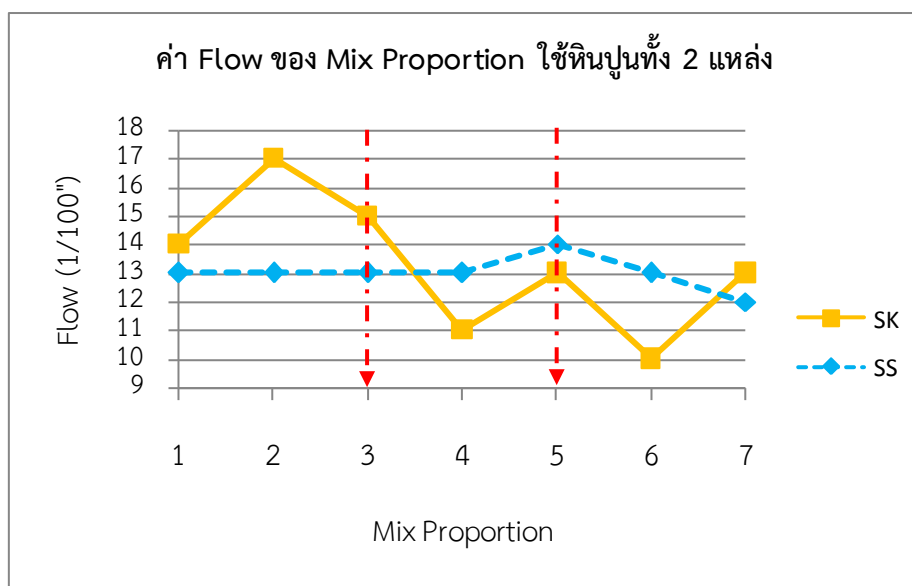
รูปที่ 4.18 เปรียบเทียบช่องว่างอากาศที่อัตราส่วนผสม MP3 ถึง MP5 ของวัสดุมวลรวม ทั้ง 7 อัตราส่วนของวัสดุมวลรวมทั้ง 2 แหล่ง

6) ค่าเสถียรภาพมีค่าอยู่ในช่วง 2,640 ถึง 2,960 ปอนด์ ดังตารางที่ 4.6 และรูปที่ 4.19



รูปที่ 4.19 เปรียบเทียบค่าเสถียรภาพที่อัตราส่วนผสม MP3 ถึง MP5 ของวัสดุมวลรวม ทั้ง 7 อัตราส่วนของวัสดุมวลรวมทั้ง 2 แหล่ง

7) ค่าการไหลมีค่าอยู่ในช่วง 13 ถึง 14 ดังตารางที่ 4.6 และรูปที่ 4.20



รูปที่ 4.20 เปรียบเทียบค่าการไหลที่อัตราส่วนผสม MP3 ถึง MP5 ของวัสดุมวลรวม ทั้ง 7 อัตราส่วนของวัสดุมวลรวมทั้ง 2 แหล่ง

ดังนั้น จากการวิเคราะห์การเปรียบเทียบคุณสมบัติของแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีขนาดผลของ วัสดุมวลรวมทั้ง 7 อัตราส่วนผสมของวัสดุมวลรวมทั้ง 2 แหล่ง สามารถกำหนดอัตราส่วนผสม (Mix

Proportion) ไว้เป็นแนวทางแนะนำต่อผู้ออกแบบในการพิจารณาเลือกขนาดคละของวัสดุมวลรวมผสมที่เหมาะสมที่สุดในการใช้ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต เพื่อให้ได้งานผิวทางที่มีคุณภาพดียิ่งขึ้น ควรออกแบบขนาดคละของวัสดุมวลรวมให้อยู่ในช่วงอัตราส่วนผสม MP2 ถึง MP5