

アスファルト混合物配合設計報告書

混合物：再生密粒度ギャップアスコン（13）改質I型

2024年 2月

倉吉アスコン株式会社

アスファルト混合物配合設計総括表

報告年月日 2024年 2月27日

混合物の種類 再生密粒度ギャップアスコン(13)改質I型

報告者 田子三由生

1. 使用材料の種類及び産地

材料の種類	製造会社名	産地	材質
6号碎石	坂田碎石工業㈱	岡山県久米郡久米南町	硬質粘板岩
砕砂	坂田碎石工業㈱	岡山県久米郡久米南町	硬質粘板岩
細砂	㈲永田商事	鳥取県東伯郡北栄町	天然砂
石粉	足立石灰工業㈱	岡山県新見市足立	石灰岩粉末
再生骨材 13-0	倉吉アスコン	倉吉市馬場町	アスファルトカケラ
ニッシールGS	日進化成㈱	岡山県玉野市玉原	ホリマー改質I型

2. 使用骨材の配合割合

材料	6号碎石	砕砂	細砂	石粉	再生骨材 13-0						計
配合割合%	52.0	11.5	11.5	5.0	20.0						100.0

3. 合成粒度

ふるい目	53mm	37.5	31.5	26.5	19	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	600μm	300	150	75
通過質量百分率%					100.0	97.7		45.4	37.6		24.8	16.5	9.2	7.0
粒度範囲	上限				100	100		55	45		40	30	15	10
	下限				100	95		35	30		20	15	5	4

4. 設計アスファルト量の決定

試験項目	最適AS量 (%)	密度 (g/cm ³)	理論密度 (g/cm ³)	空隙率 (%)	飽和度 (%)	安定度 (kN)	フロー ($\frac{1}{100}$ cm)	残留安定度 (%)
試験値	5.2	2.390	2.491	4.0	74.7	9.58	31	90.6
基準値	上限			7	85		40	
	下限			3	65	4.90以上	20	75.0以上

※ マーシャル試験の結果はグラフより求めた値である

骨材試験成績表

目的 配合設計

報告年月日 2024年 2月27日

混合物の種類 再生密粒度ギャップアスコン（13）改質I型

試験者 田子三由生

ふるい分け試験

	ふるい目の開き	6号碎石	砕砂	細砂	石粉	再生骨材 13-0				
通過質量百分率%	53 mm									
	37.5									
	31.5									
	26.5									
	19	100.0				100.0				
	13.2	95.8		100.0		99.5				
	9.5									
	4.75	6.3	100.0	99.8		70.5				
	2.36	0.9	92.6	99.2		50.4				
	1.18									
	600 μm			33.3	84.3	31.7				
	300			18.6	42.8	100.0	22.7			
	150			9.3	6.6	98.0	11.9			
	75			5.8	0.8	88.2	9.0			

性状試験

試験項目		6号碎石	砕砂	細砂	石粉	再生骨材 13-0				
密度	表乾	2.674	2.662	2.503	—	—				
	かさ	2.649	2.628	2.453	—	—				
	見掛	2.718	2.723	2.582	2.700	—				
吸水率 / 水分量 %		0.95	1.30	2.04	0.01	—				
すりへり減量 %		12.3	—	—	—	—				
安定性 %		1.5	2.6	2.3	—	—				
微粒分量試験 %		—	—	—	—	1.2				
軟石含有量 %		0.5	—	—	—	—				
偏平細長石片 %		2.4	—	—	—	—				
単位容積質量		1.558	1.688	1.611	—	—				
粘土塊量 %		0.01	—	—	—	—				
最大密度		—	—	—	—	2.511				
旧 A s 含有量 %		—	—	—	—	4.87				
旧 A s 針入度		—	—	—	—	26				

骨材の粒径加積曲線図

目的配合設計

報告年月日 2024年 2月27日

混合物の種類 再生密粒度ギャップアスコン(13)改質I型

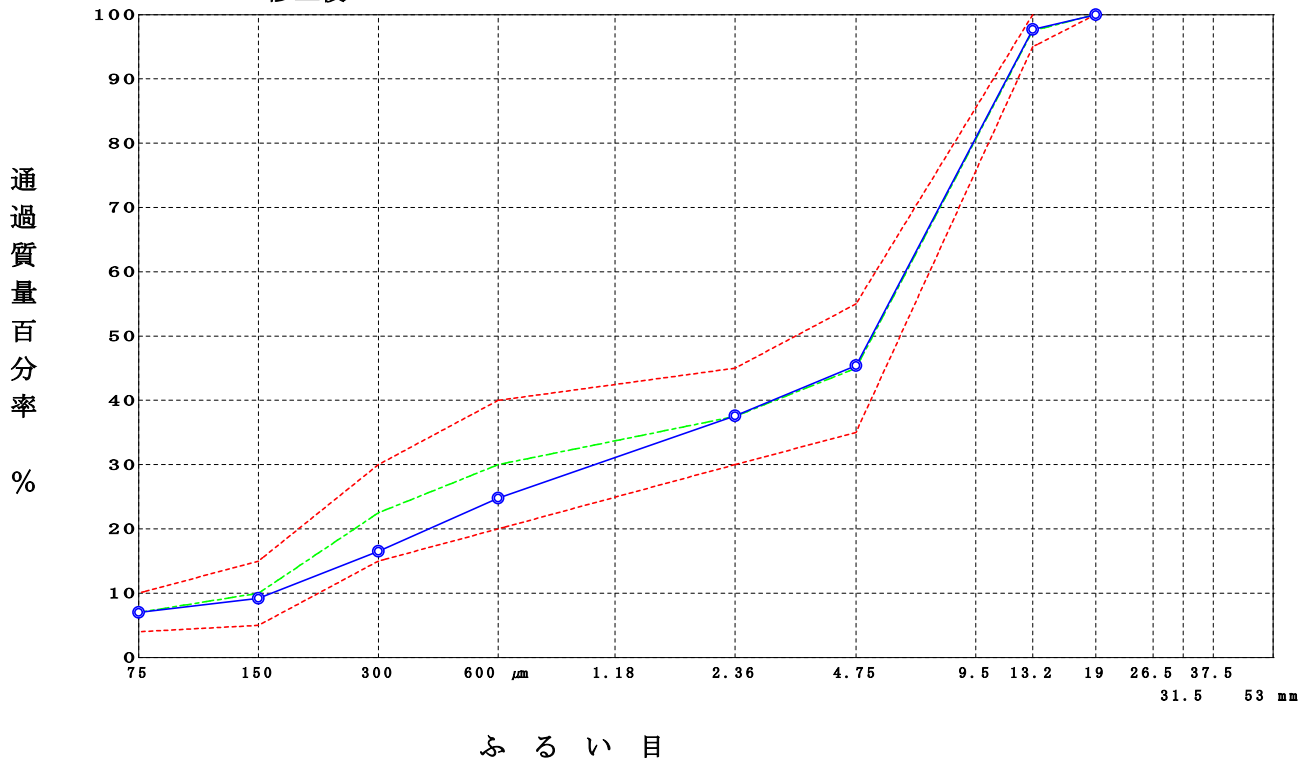
試験者 田子三由生

5. 合成粒度

ふるい目	合成粒度		目標粒度	粒度範囲
	作図法	修正後		
53 mm				
37.5				
31.5				
26.5				
19	100.0	100.0	100.0	100
13.2	98.0	97.7	97.5	95 ~ 100
9.5				
4.75	51.6	45.4	45.0	35 ~ 55
2.36	44.3	37.6	37.5	30 ~ 45
1.18				
600 μm	34.0	24.8	30.0	20 ~ 40
300	30.7	16.5	22.5	15 ~ 30
150	26.9	9.2	10.0	5 ~ 15
75	23.7	7.0	7.0	4 ~ 10

6. 粒径加積曲線図

- - - 粒度範囲
- - - 目標粒度
- 修正後



理論最大密度計算表

目的配合設計

報告年月日 2024年 2月27日

混合物の種類 再生密粒度ギャップアスコン（13）改質I型

試験者 田子三由生

骨材の種類	A 骨材のみ	B (旧アスファルト含む)						
6号碎石	52.0	52.00						
砕砂	11.5	11.50						
細砂	11.5	11.50						
石粉	5.0	5.00						
再生骨材 13-0	20.0	21.02						
計	100.0	101.02						
設計針入度 1/10mm		50						
旧アスファルト量 (外割%)		1.02						
新アスファルト量 (外割%)		4.47						
再生アスファルト量 (%)	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	5.2		
再生アスファルト量 (外割%)	4.71	5.26	5.82	6.38	6.95	5.49		
旧アスファルト量 (外割%)	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02		
新アスファルト量 (外割%)	3.69	4.24	4.80	5.36	5.93	4.47		
旧アスファルト/新アスファルト 比	22/78	19/81	18/82	16/84	15/85	19/81		

理論最大密度計算表

目的 配合設計

報告年月日 2024年 2月27日

混合物の種類 再生密粒度ギャップアスコン (13) 改質I型

試験者 田子三由生

① 骨材の種類	② 配合率(%)	③ 骨材の密度 (g/cm ³)			④ 計算に用いる密度	⑤ ②/④
		表	乾	かさ 見掛		
6号砕石	52.00	2.674	2.649	2.718	2.718	19.132
砕砂	11.50	2.662	2.628	2.723	2.723	4.223
細砂	11.50	2.503	2.453	2.582	2.582	4.454
石粉	5.00			2.700	2.700	1.852
再生骨材 13-0	21.02				2.511	8.371
$\Sigma ② =$	101.02				$\Sigma ⑤ =$	38.032

⑥ アスファルト量 (%)	⑦ アスファルトの密度	⑧ ⑥/⑦	⑨ $\Sigma ⑤$	⑩ ⑧+⑨	⑪ 理論最大密度 (②+⑥)/⑩	
3.69	1.036	3.562	38.032	41.594	2.517	
4.24		4.093	38.032	42.125	2.499	
4.80		4.633	38.032	42.665	2.480	
5.36		5.174	38.032	43.206	2.462	
5.93		5.724	38.032	43.756	2.444	
4.47		4.315	38.032	42.347	2.491	

マ ー シ ャ ル 安 定 度 試 験

目 的 配 合 設 計

報告年月日 2024年 2月 27日

混合物の種類 再生密粒度ギャップアスコン (13) 改質 I 型

試 験 者 田子三由生

アスファルトの種類 再生アスファルト アスファルトの密度 (A) 1.036 アスファルトの温度 175 °C 骨材の温度 195 °C
 突 固 め 温 度 160 °C 突 固 め 回 数 50 回 力 計 の 係 数 (B) 0.142

供 試 体 条 件	供 試 体 番 号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱	安 定 フ ロ ー 値 (kN/m)					
		ア ス フ ア ル ト 量 %	供試体寸法					空 中 質 量 (g)	水 中 質 量 (g)	表 乾 質 量 (g)	容 積 (cm ³)	密 度		ア ス フ ア ル ト 積 (%)	空 隙 率 (%)	骨 材 間 隙 率 (%)	飽 和 度 (%)	安 定 度			フ ロ ー 値 (kN/m)				
			厚 さ (c m)									⑨ - ⑧	⑦ / ⑩					⑰ × ⑱ (A)	⑭ - ⑮ / ⑯ × 100			⑬ + ⑭	⑯ / ⑰ × 100	力 計 の 読 み	安 定 度 (kN)
			1	2	3	4	平均																		
標 準	1	4.5	6.46	6.44	6.44	6.45	6.45	1225.9	710.7	1227.3	516.6	2.373							54	7.67	22				
	2		6.46	6.44	6.44	6.44	6.45	1218.2	706.2	1219.3	513.1	2.374							63	8.95	31				
	3		6.43	6.44	6.42	6.42	6.43	1216.2	703.2	1217.4	514.2	2.365							58	8.24	25				
	平均												2.371	2.517	10.3	5.8	16.1	64.0		8.29	26	3188			
標 準	4	5.0	6.25	6.26	6.25	6.24	6.25	1233.5	716.3	1234.4	518.1	2.381							66	9.37	30				
	5		6.28	6.28	6.27	6.29	6.28	1225.8	714.5	1226.7	512.2	2.393							63	8.95	31				
	6		6.36	6.36	6.35	6.36	6.36	1226.2	714.7	1227.3	512.6	2.392							70	9.94	28				
	平均												2.389	2.499	11.5	4.4	15.9	72.3		9.42	30	3140			
標 準	7	5.5	6.27	6.26	6.25	6.26	6.26	1227.8	714.0	1228.4	514.4	2.387							66	9.37	32				
	8		6.40	6.39	6.40	6.41	6.40	1225.5	715.3	1226.2	510.9	2.399							68	9.66	39				
	9		6.26	6.27	6.28	6.27	6.27	1228.2	714.1	1228.9	514.8	2.386							67	9.51	31				
	平均												2.391	2.480	12.7	3.6	16.3	77.9		9.51	34	2797			
標 準	10	6.0	6.33	6.33	6.34	6.32	6.33	1231.0	715.3	1231.4	516.1	2.385							64	9.09	41				
	11		6.29	6.29	6.29	6.28	6.29	1229.0	715.5	1229.3	513.8	2.392							61	8.66	33				
	12		6.28	6.30	6.30	6.28	6.29	1228.3	715.7	1228.6	512.9	2.395							61	8.66	40				
	平均												2.391	2.462	13.8	2.9	16.7	82.6		8.80	38	2316			
標 準	13	6.5	6.28	6.28	6.28	6.29	6.28	1230.2	713.5	1230.4	516.9	2.380							56	7.95	42				
	14		6.28	6.28	6.28	6.28	6.28	1234.3	716.2	1234.6	518.4	2.381							56	7.95	49				
	15		6.35	6.35	6.35	6.34	6.35	1233.6	715.7	1234.0	518.3	2.380							46	6.53	41				
	平均												2.380	2.444	14.9	2.6	17.5	85.1		7.48	44	1700			

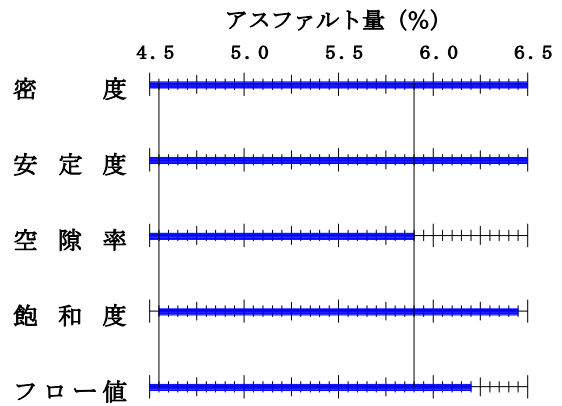
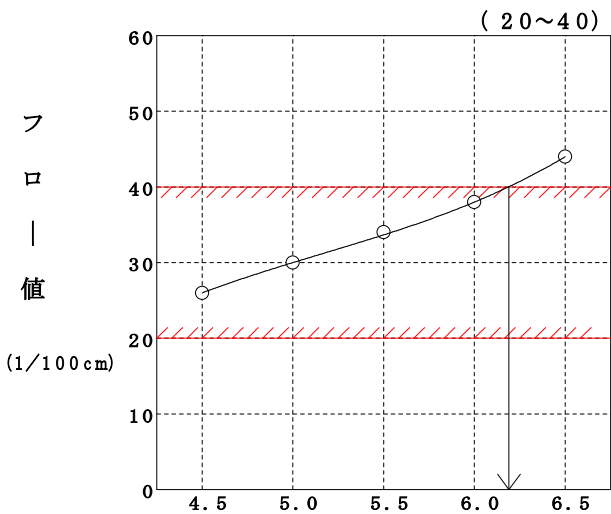
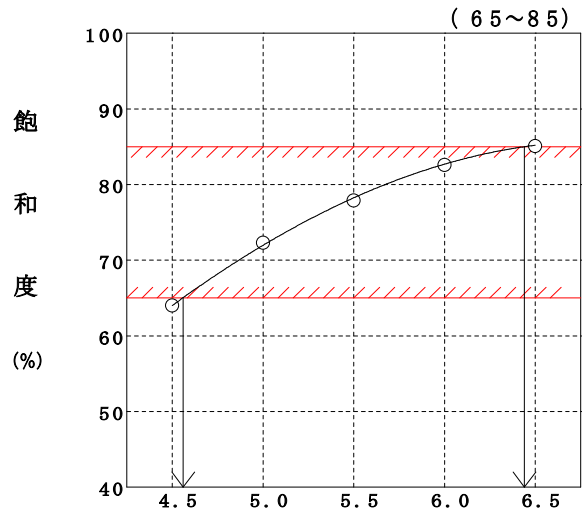
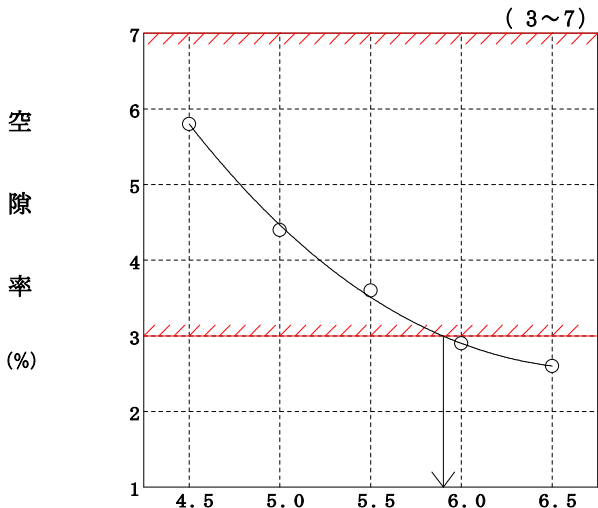
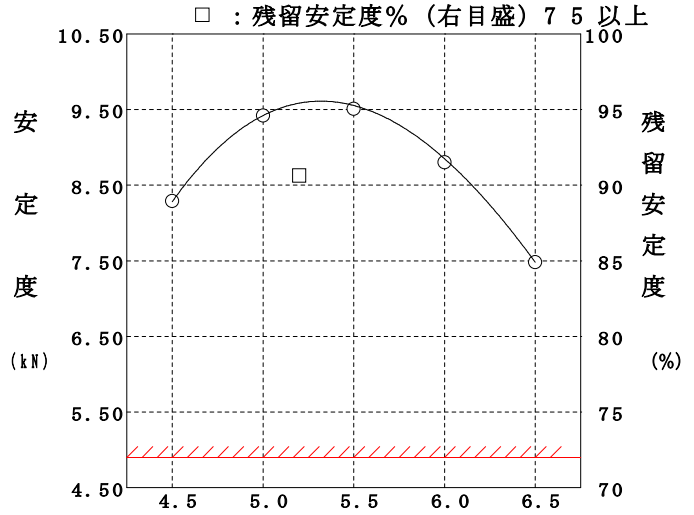
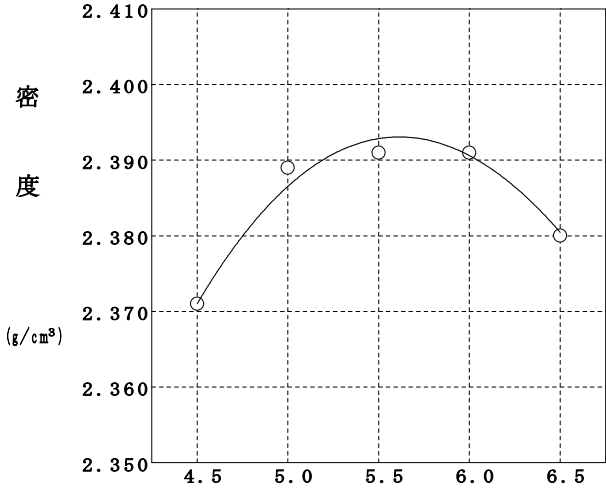
設計アスファルト量の決定

目的 配合設計

報告年月日 2024年 2月27日

混合物の種類 再生密粒度ギャップアスコン (13) 改質I型

試験者 田子三由生



アスファルト量 (%)

共通範囲 4.55 ~ 5.90 (%)

設計アスファルト量 5.2 (%)

ホットビンの粒径加積曲線図

目的 配合設計

報告年月日 2024年 2月27日

混合物の種類 再生密粒度ギャップアスコン(13)改質I型

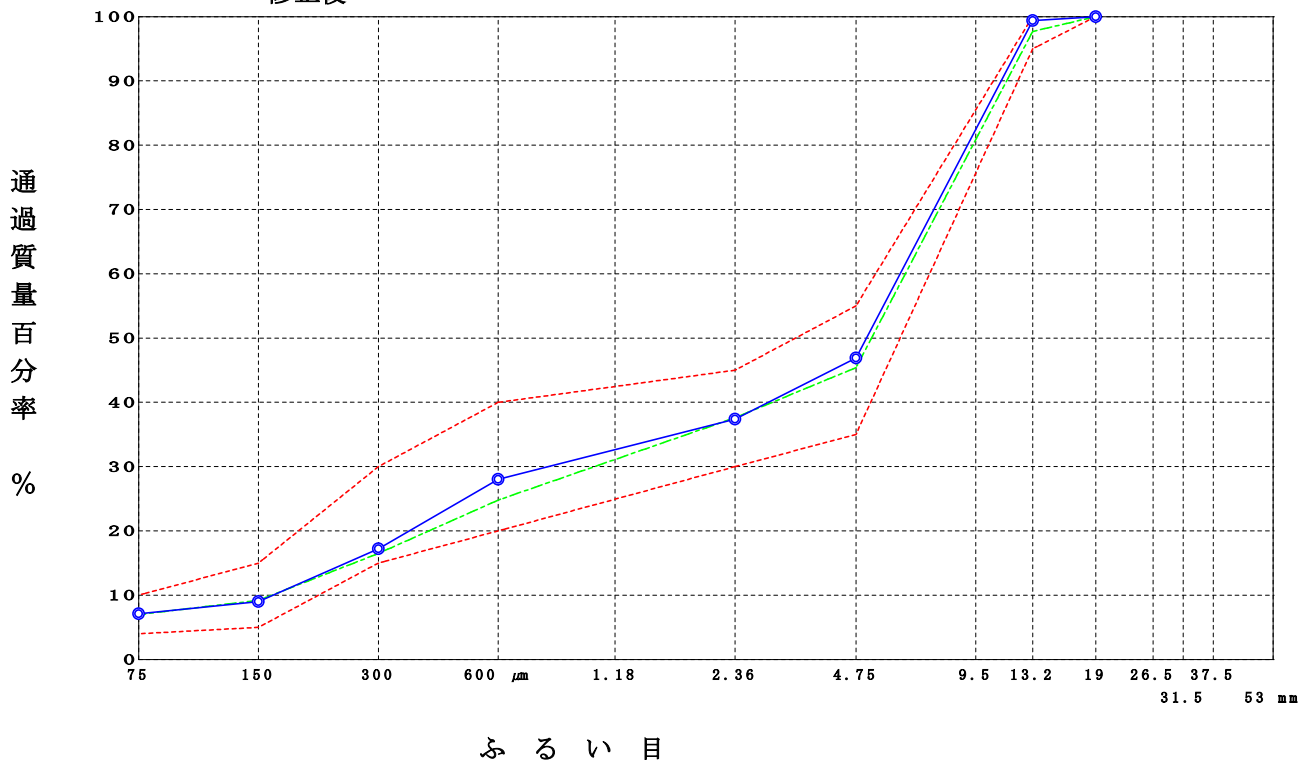
試験者 田子三由生

5. 合成粒度

ふるい目	合成粒度		目標粒度	粒度範囲
	作図法	修正後		
53 mm				
37.5				
31.5				
26.5				
19	100.0	100.0	100.0	100
13.2	99.6	99.4	97.7	95 ~ 100
9.5				
4.75	60.5	46.9	45.4	35 ~ 55
2.36	33.2	37.4	37.6	30 ~ 45
1.18				
600 μm	25.7	28.0	24.8	20 ~ 40
300	17.8	17.2	16.5	15 ~ 30
150	11.3	9.0	9.2	5 ~ 15
75	9.4	7.1	7.0	4 ~ 10

6. 粒径加積曲線図

- - - 粒度範囲
- - - 目標粒度
—●— 修正後



理論最大密度計算表

目的配合設計

報告年月日 2024年 2月27日

混合物の種類 再生密粒度ギャップアスコン(13)改質I型

試験者 田子三由生

骨材の種類	A 骨材のみ	B(旧アスファルト含む)
6号碎石	52.0	52.00
碎砂	11.5	11.50
細砂	11.5	11.50
石粉	5.0	5.00
再生骨材 13-0	20.0	21.02
計	100.0	101.02
設計針入度 1/10mm		50
旧アスファルト量 (外割%)		1.02
新アスファルト量 (外割%)		4.47
再生アスファルト量 (%)	5.2	
再生アスファルト量 (外割%)	5.49	
旧アスファルト量 (外割%)	1.02	
新アスファルト量 (外割%)	4.47	
旧アスファルト/新アスファルト 比	19/81	

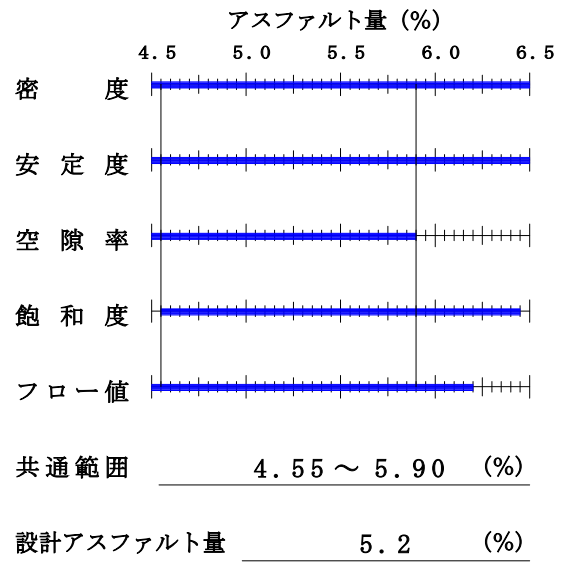
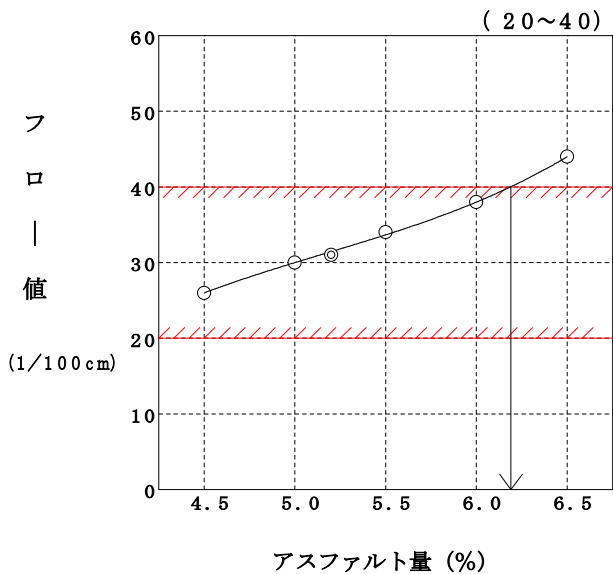
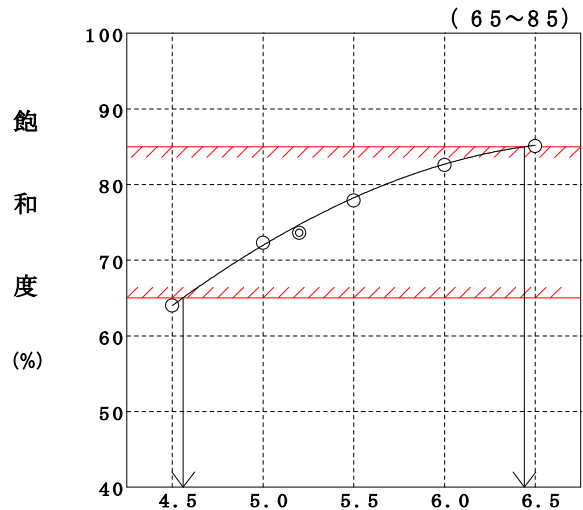
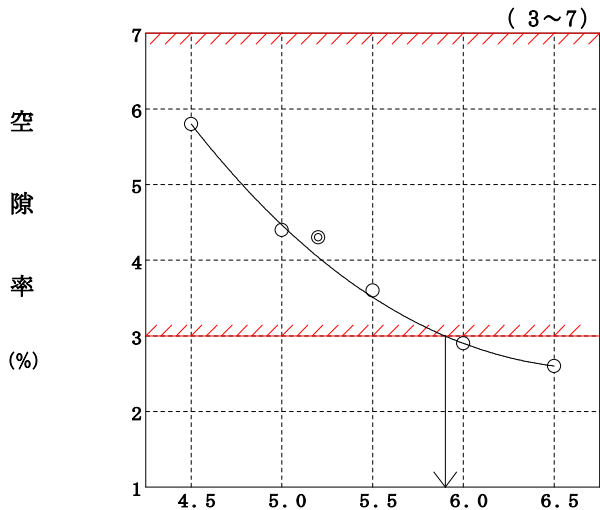
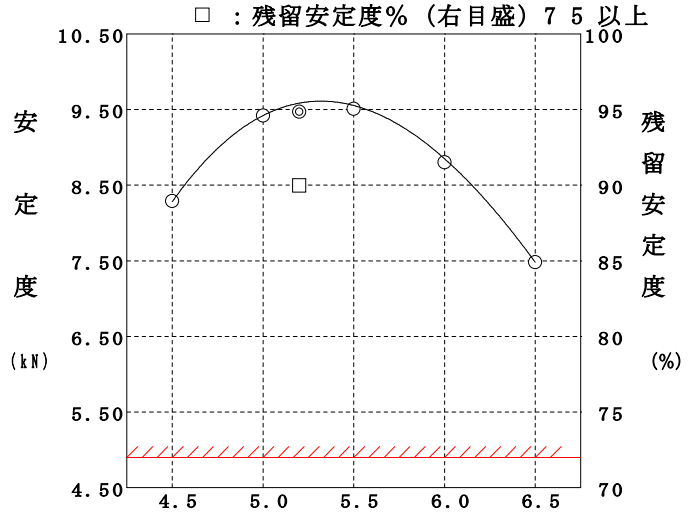
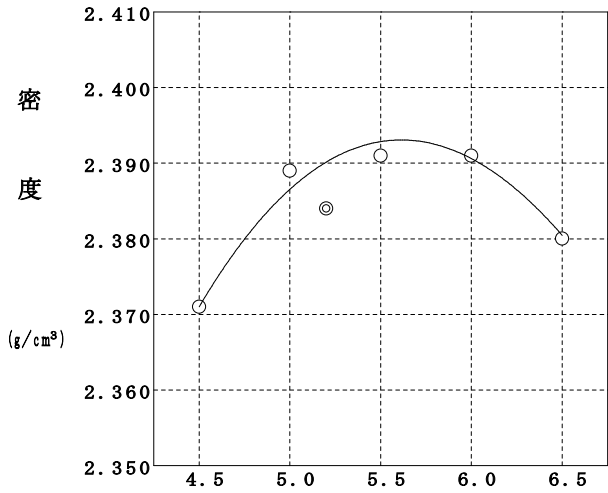
マーシャル安定度試験

目的 配合設計

報告年月日 2024年 2月27日

混合物の種類 再生密粒度ギャップアスコン(13)改質I型

試験者 田子三由生



現場配合の決定

目的配合設計

報告年月日 2024年 2月27日

混合物の種類 再生密粒度ギャップアスコン(13)改質I型

試験者 田子三由生

1バッチ 1000 kg

	骨材配合比(%)	外割配合比(%)	内割配合比(%)	1バッチ質量(kg)	骨材累加質量(kg)
3 ビン	47.5	47.50	45.03	450	701
2 ビン	5.0	5.00	4.74	47	251
1 ビン	21.5	21.50	20.38	204	204
再生骨材	20.0	21.02	19.93	199	199
回収ダスト	1.0	1.00	0.95	9.5	9.5
石粉	5.0	5.00	4.74	47.4	56.9
旧アスファルト		(1.02)	(0.97)		
新アスファルト		4.47	4.23	42.3	42.3
合計	100.0	105.49	100.00	999.2	999.2

- (1) 混合温度・・・・・・・・・・ アスファルト製造業者の掲示する範囲 165 ℃ ~ 185 ℃ の中から選び混合温度(指定温度)を 175 ±10 ℃ とする。
- (2) 再生骨材加熱温度・・・・・・・・・・ 加熱温度による旧アスファルトの劣化を防ぐ目的により 140 ±15 ℃ とする。
- (3) 骨材加熱温度・・・・・・・・・・ 混合温度より 30 ℃ 高くして 205 ±10 ℃ とする。
- (4) アスファルト加熱温度・・・・・・・・・・ 混合温度と同じ 175 ±10 ℃ とする。
- (5) 初期転圧温度・・・・・・・・・・ 転圧温度は、アスファルト製造業者の掲示する条件の範囲より選び 160 ±10 ℃ とする。

ホイールトラッキング試験

調査名・目的 配合設計

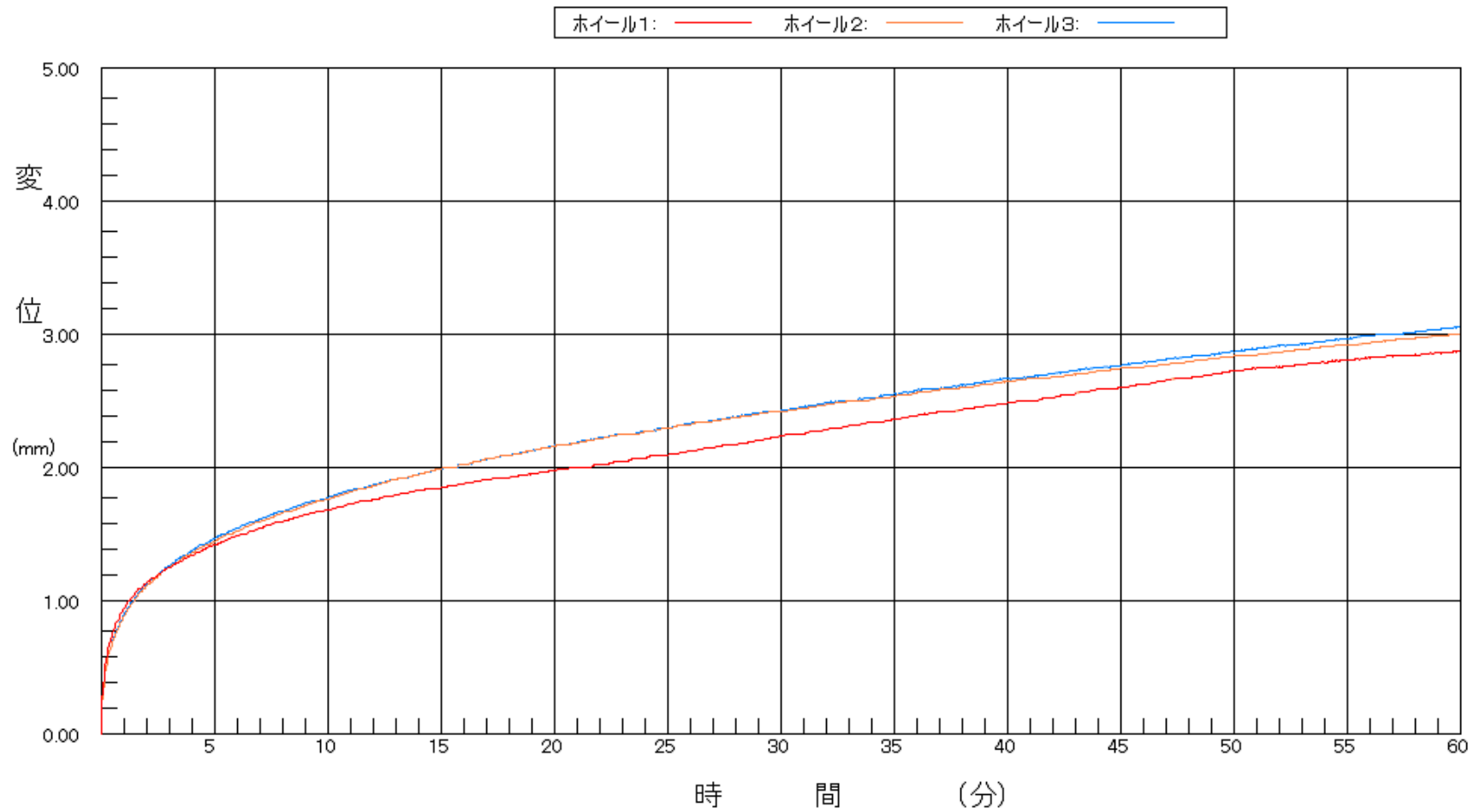
報告年月日 2024年 2月 日

混合物の種類 再生密粒度ギャップアスコン (13) 改質I型

試験者 田子三由生

走行方式 クランク式 タイヤゴム硬度 78±2
 載荷荷重 686N (接地圧 0.63MPa) 載荷方法 垂直
 供試体の種類 室内作製 室内養生 12時間
 供試体の寸法 長さ300 幅300 厚さ50 (mm) 走行回数 (A) 42 回/分
 試験温度 60℃ 養生時間 6時間 試験時間 60分 基準密度 (B) 2.390 g/cm³

供試体番号			①	②	③	平均		
供試体 製作	①供試体質量 (g)		10647	10641	10652			
	②水中質量 (g)		6239	6237	6241			
	③表乾質量 (g)		10717	10722	10725			
	④供試体体積 (cm³) (③-②) × 1		4478	4485	4484			
	⑤供試体密度 (g/cm³) ①/④		2.378	2.373	2.376		2.376	
	⑥締固め度 (%) ⑤/(B) × 100		99.5	99.3	99.4		99.4	
ホイール トラ ッ キ ン グ 試 験	走 行 時 間 (分)	0 5 10 15 30 45 60 (mm)	変 形 量	⑦ d 0			⑬-⑫の平均 =0.28	
				⑧ d 5	1.41	1.44		1.46
				⑨ d 10	1.68	1.76		1.77
				⑩ d 15	1.84	1.98		1.98
				⑪ d 30	2.23	2.42		2.42
				⑫ d 45	2.60	2.73		2.76
				⑬ d 60	2.87	3.00		3.05
	⑭圧密変形量 (mm) ⑫×4-⑬×3		1.79	1.92	1.89	⑮ 1.87		
⑯動的安定度 (回/mm) (A) × 15 / (⑬-⑫)		X 1 2333	X 2 2333	X 3 2172	⑰ = (A) × 15 / (⑬-⑫)の平均 2250			
⑱平均値との差の平方 (⑰-X i)²		6889	6889	6084	19862			
⑲標準偏差 $s = \sqrt{\Sigma ⑱ / (n-1)}$		99.7	変動係数 (%) $c_v = ⑲ / ⑰ \times 100$		4.4			
時間-変形量曲線の形状			1 上凸型	2 直線型	3 変曲型			



	1分	5分	10分	15分	20分	25分	30分	35分	40分	45分	50分	55分	60分
ホイール1	0.93	1.41	1.68	1.84	1.97	2.09	2.23	2.36	2.47	2.60	2.72	2.80	2.87
ホイール2	0.87	1.44	1.76	1.98	2.15	2.29	2.42	2.53	2.64	2.73	2.82	2.91	3.00
ホイール3	0.88	1.46	1.77	1.98	2.15	2.30	2.42	2.55	2.66	2.76	2.87	2.96	3.05

圧密変形量	動的安定度
1.79	2333
1.92	2333
1.89	2172