

# アスファルト混合物配合設計報告書

混合物： 再生粗粒度アスコン（20）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 再生粗粒度アスコン(20)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
5号碎石	坂田碎石工業㈱	岡山県久米郡久米南町	硬質粘板岩
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
7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	(有)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	アスファルトカラー
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	5号碎石	6号碎石	7号碎石	砕砂	細砂	石粉	再生骨材 13-0					計
配合割合%	20.0	27.5	13.5	8.5	8.0	2.5	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	98.9	79.8		47.8	30.0		18.4	12.0	6.2	4.6
粒度範囲	上限			100	100	90		55	35		23	16	12	7
	下限			100	95	70		35	20		11	5	4	2

## 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 <sup>3</sup> )	理論密度 (g/cm <sup>3</sup> )	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	5.0	2.402	2.504	4.1	73.9	10.56	30	91.2
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 再生粗粒度アスコン(20)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	5号砕石	6号砕石	7号砕石	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	100.0								
	19	94.5	100.0					100.0		
	13.2	5.6	95.8	100.0		100.0		99.5		
	9.5									
	4.75	0.3	6.3	95.3	100.0	99.8		70.5		
	2.36		0.9	10.6	92.6	99.2		50.4		
	1.18									
	600 μm			1.0	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		5号砕石	6号砕石	7号砕石	砕砂	細砂	石粉	再生骨材 13-0		
密度	表乾	2.687	2.674	2.654	2.662	2.503	—	—		
	かさ	2.668	2.649	2.615	2.628	2.453	—	—		
	見掛	2.720	2.718	2.721	2.723	2.582	2.700	—		
吸水率 / 水分量 %		0.71	0.95	1.48	1.30	2.04	0.01	—		
すりへり減量 %		—	12.3	—	—	—	—	—		
安定性 %		1.0	1.5	1.6	2.6	2.3	—	—		
微粒分量試験 %		—	—	—	—	—	—	1.2		
軟石含有量 %		0.4	0.5	—	—	—	—	—		
偏平細長石片 %		1.6	2.4	—	—	—	—	—		
単位容積質量		1.580	1.558	1.496	1.688	1.611	—	—		
粘土塊量 %		0.01	0.01	—	—	—	—	—		
最大密度		—	—	—	—	—	—	2.511		
旧As含有量 %		—	—	—	—	—	—	4.87		
旧As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 再生粗粒度アスコン(20)改質I型

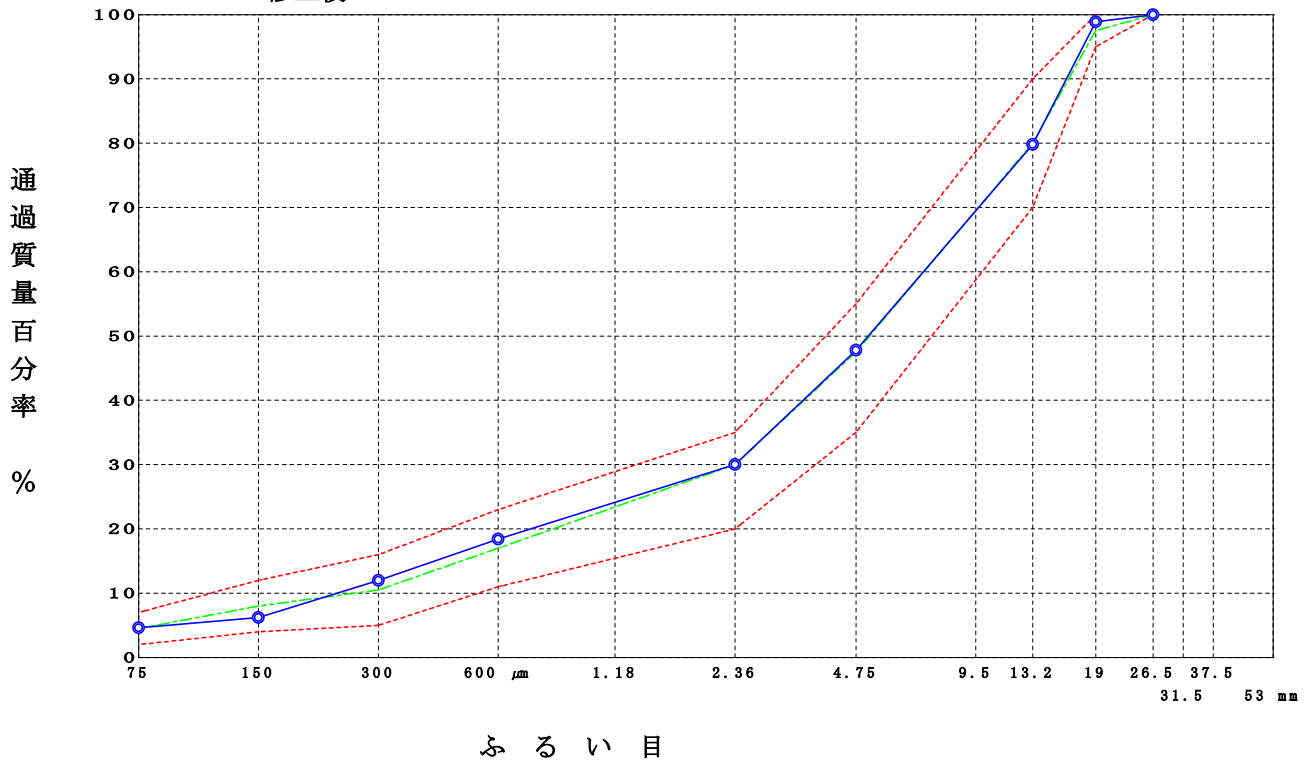
試験者 田子三由生

## 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	100.0	100.0	100.0	100
19	98.9	98.9	97.5	95 ~ 100
13.2	79.5	79.8	80.0	70 ~ 90
9.5				
4.75	51.4	47.8	47.5	35 ~ 55
2.36	31.1	30.0	30.0	20 ~ 35
1.18				
600 μm	20.2	18.4	17.0	11 ~ 23
300	17.1	12.0	10.5	5 ~ 16
150	14.4	6.2	8.0	4 ~ 12
75	12.4	4.6	4.5	2 ~ 7

## 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 再生粗粒度アスコン(20)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)						
5号碎石	20.0	20.00						
6号碎石	27.5	27.50						
7号碎石	13.5	13.50						
砕砂	8.5	8.50						
細砂	8.0	8.00						
石粉	2.5	2.50						
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%)		4.24						
再生アスファルト量 (%)	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	5.0		
再生アスファルト量 (外割%)	4.17	4.71	5.26	5.82	6.38	5.26		
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%)	3.15	3.69	4.24	4.80	5.36	4.24		
旧アスファルト/新アスファルト 比	24/76	22/78	19/81	18/82	16/84	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 再生粗粒度アスコン(20)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 <sup>3</sup> )			④ 計算に用いる密度	⑤ ②/④
		表	乾	かさ 見掛		
5号碎石	20.00	2.687	2.668	2.720	2.720	7.353
6号碎石	27.50	2.674	2.649	2.718	2.718	10.118
7号碎石	13.50	2.654	2.615	2.721	2.721	4.961
砕砂	8.50	2.662	2.628	2.723	2.723	3.122
細砂	8.00	2.503	2.453	2.582	2.582	3.098
石粉	2.50			2.700	2.700	0.926
再生骨材 13-0	21.02				2.511	8.371
Σ②=	101.02				Σ⑤=	37.949

⑥ アスファルト量 (%)	⑦ アスファルトの密度	⑧ ⑥/⑦	⑨ Σ⑤	⑩ ⑧+⑨	⑪ 理論最大密度 (Σ②+⑥)/⑩	
3.15	1.036	3.041	37.949	40.990	2.541	
3.69		3.562	37.949	41.511	2.522	
4.24		4.093	37.949	42.042	2.504	
4.80		4.633	37.949	42.582	2.485	
5.36		5.174	37.949	43.123	2.467	
4.24		4.093	37.949	42.042	2.504	

# 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 再生粗粒度アスコン(20)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 <sup>3</sup> )	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)		
			厚 さ (c m)									⑨ - ⑧	⑦ / ⑩					⑬ × ⑭ / (A)	① - ⑩ / ⑫ × 100			⑬ + ⑭ / ⑮ × 100	力 計 の 係 数 (B) × ⑰
			1	2	3	4	平均																
標 準	1	4.0	6.34	6.34	6.34	6.35	6.34	1215.3	698.4	1217.8	519.4	2.340							65	9.23	27		
	2		6.28	6.29	6.28	6.28	6.28	1220.2	704.8	1222.7	517.9	2.356							59	8.38	19		
	3		6.38	6.38	6.39	6.38	6.38	1215.6	700.3	1218.0	517.7	2.348							62	8.80	22		
	平均												2.348	2.541	9.1	7.6	16.7	54.5		8.80	23	3826	
標 準	4	4.5	6.30	6.32	6.32	6.30	6.31	1219.4	708.3	1221.3	513.0	2.377							67	9.51	22		
	5		6.28	6.26	6.26	6.26	6.27	1226.0	712.8	1227.9	515.1	2.380							75	10.65	28		
	6		6.32	6.30	6.31	6.30	6.31	1222.5	711.5	1224.1	512.6	2.385							69	9.80	22		
	平均												2.381	2.522	10.3	5.6	15.9	64.8		9.99	24	4163	
標 準	7	5.0	6.37	6.38	6.39	6.38	6.38	1226.9	717.8	1228.2	510.4	2.404							78	11.08	30		
	8		6.28	6.30	6.29	6.29	6.29	1228.0	720.3	1229.4	509.1	2.412							85	12.07	31		
	9		6.29	6.30	6.28	6.28	6.29	1230.7	719.8	1232.0	512.2	2.403							72	10.22	33		
	平均												2.406	2.504	11.6	3.9	15.5	74.8		11.12	31	3587	
標 準	10	5.5	6.43	6.43	6.43	6.43	6.43	1230.2	718.9	1231.3	512.4	2.401							58	8.24	34		
	11		6.42	6.40	6.41	6.40	6.41	1230.4	721.9	1231.2	509.3	2.416							65	9.23	40		
	12		6.29	6.29	6.31	6.31	6.30	1237.9	724.4	1238.7	514.3	2.407							66	9.37	41		
	平均												2.408	2.485	12.8	3.1	15.9	80.5		8.95	38	2355	
標 準	13	6.0	6.35	6.36	6.35	6.37	6.36	1224.3	714.2	1225.0	510.8	2.397							52	7.38	43		
	14		6.29	6.31	6.30	6.31	6.30	1227.4	716.5	1228.1	511.6	2.399							53	7.53	41		
	15		6.26	6.24	6.24	6.26	6.25	1239.6	724.9	1240.3	515.4	2.405							53	7.53	46		
	平均												2.400	2.467	13.9	2.7	16.6	83.7		7.48	43	1740	



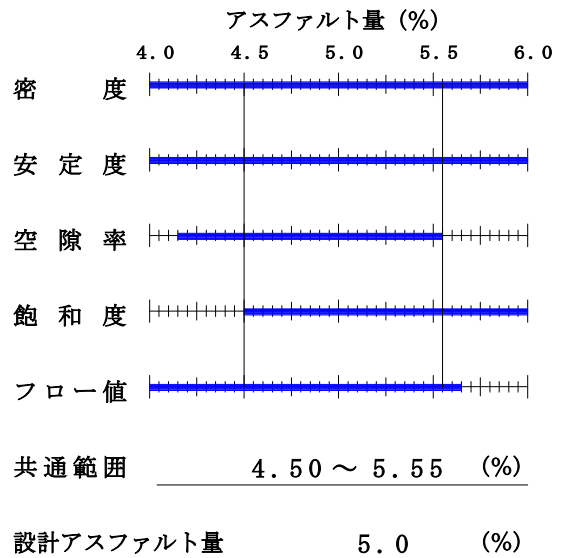
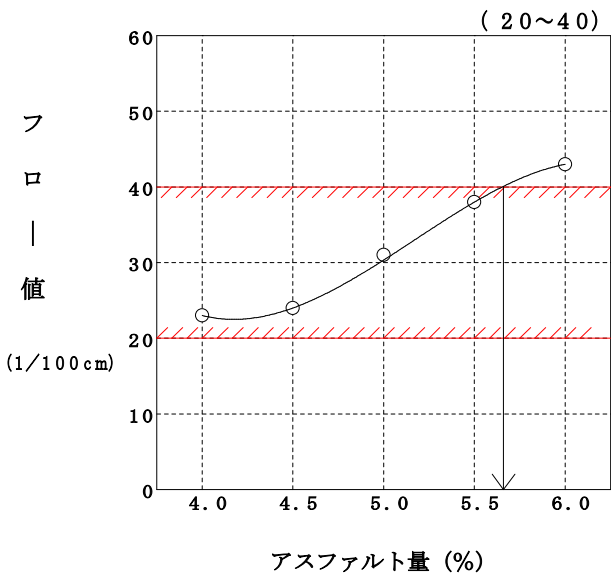
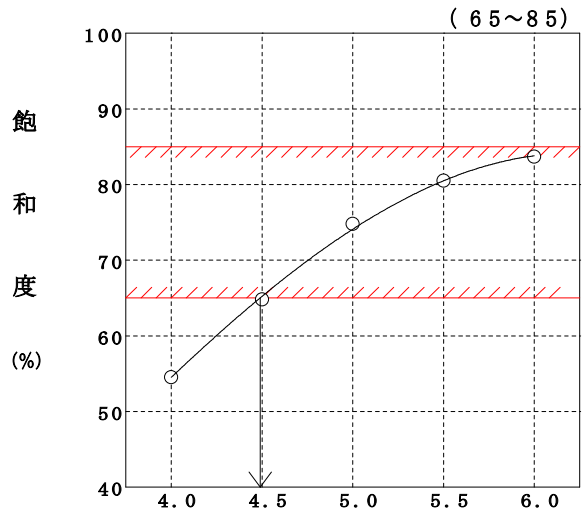
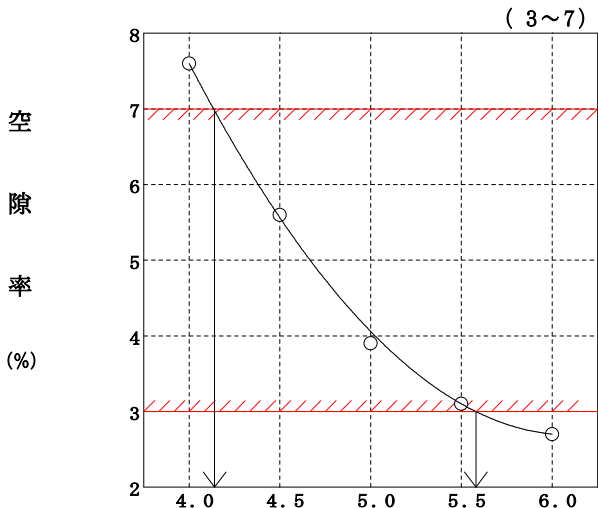
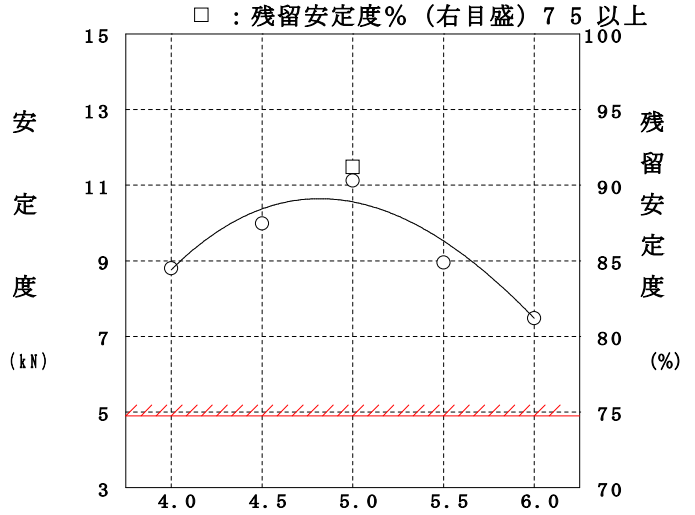
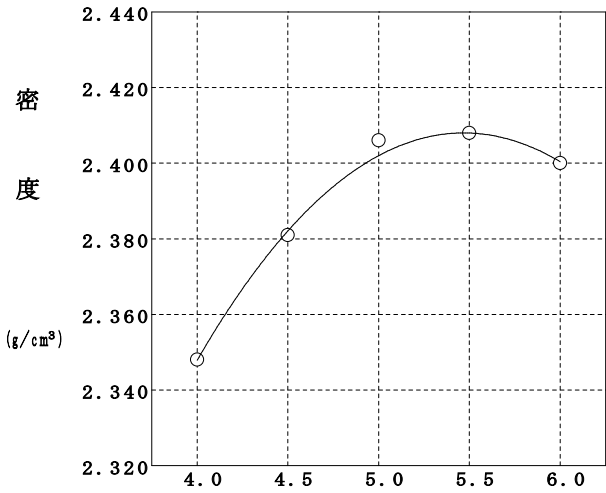
# 設計アスファルト量の決定

目的配合設計

報告年月日 2024年 2月27日

混合物の種類 再生粗粒度アスコン(20)改質I型

試験者 田子三由生



# 残 留 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 再生粗粒度アスコン(20)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	⑲	⑳	
		アスファルト量%	供試体寸法					空中質量 (g)	水中質量 (g)	表乾質量 (g)	容積 (cm³)	密度		アスファルト積 (%)	空隙率 (%)	骨材間隙率 (%)	飽和度 (%)	安定度		フロー値 1/100 cm	残留安定度 (%)	
			厚さ (cm)									かさ	理論					力計の読み	安定度 (kN)			
			1	2	3	4	平均															⑨ - ⑧
標	1	5.0	6.41	6.42	6.40	6.40	6.41	1232.5	720.9	1233.6	512.7	2.404						73	10.37	29		
準	2		6.31	6.33	6.32	6.32	6.32	1233.4	720.1	1234.4	514.3	2.398						69	9.80	37		
	3		6.31	6.31	6.32	6.31	6.31	1234.7	720.1	1235.8	515.7	2.394						74	10.51	33		
	平均												2.399	2.504	11.6	4.2	15.8	73.4		10.23	33	
水	1	5.0	6.44	6.42	6.42	6.43	6.43	1236.6	721.4	1237.7	516.3	2.395						68	9.66			
浸	2		6.34	6.34	6.33	6.34	6.34	1239.8	724.9	1241.1	516.2	2.402						66	9.37			
	3		6.30	6.28	6.29	6.28	6.29	1234.4	721.3	1235.8	514.5	2.399						63	8.95			
	平均												2.399	2.504	11.6	4.2	15.8	73.4		9.33		91.2
	平均																					



# 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

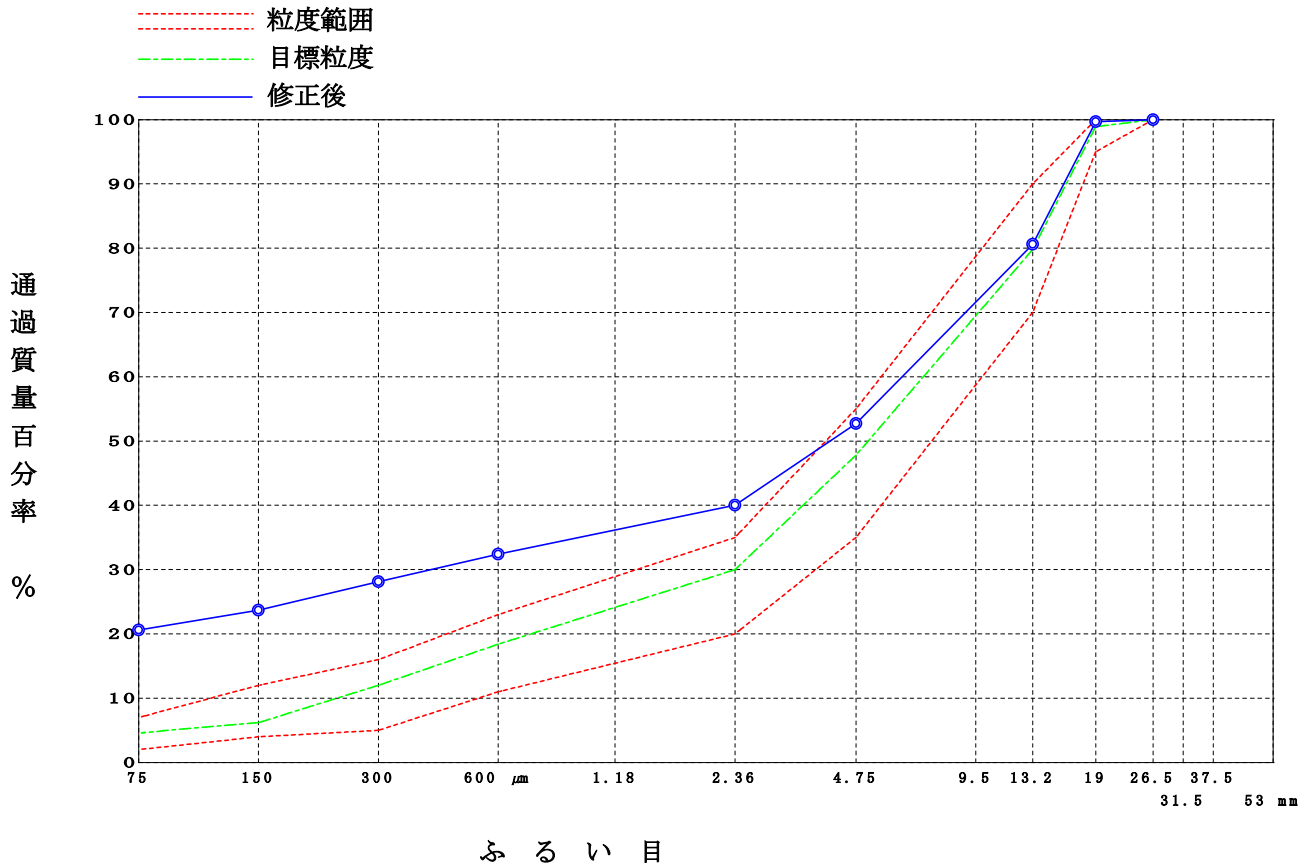
混合物の種類 再生粗粒度アスコン(20)改質I型

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	100.0	100.0	100.0	100
19	99.7	99.7	98.9	95 ~ 100
13.2	79.8	80.6	79.8	70 ~ 90
9.5				
4.75	54.2	52.7	47.8	35 ~ 55
2.36	37.1	40.0	30.0	20 ~ 35
1.18				
600 μm	30.1	32.4	18.4	11 ~ 23
300	26.1	28.1	12.0	5 ~ 16
150	22.0	23.7	6.2	4 ~ 12
75	19.3	20.6	4.6	2 ~ 7

## 6. 粒径加積曲線図



# 理論最大密度計算表

目的配合設計 混合物の種類 再生粗粒度アスコン（20）改質I型	報告年月日 2024年 2月27日 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)
5号碎石	20.0	20.00
6号碎石	27.5	27.50
7号碎石	13.5	13.50
砕砂	8.5	8.50
細砂	8.0	8.00
石粉	2.5	2.50
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%)		4.24
再生アスファルト量 (%)	5.0	
再生アスファルト量 (外割%)	5.26	
旧アスファルト量 (外割%)	1.02	
新アスファルト量 (外割%)	4.24	
旧アスファルト/新アスファルト 比	19/81	





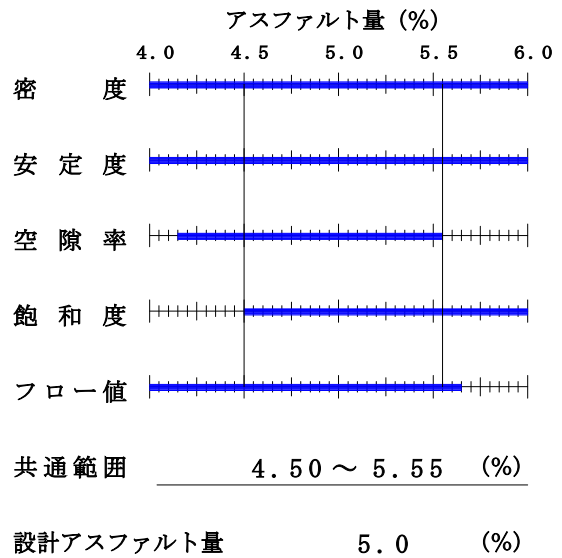
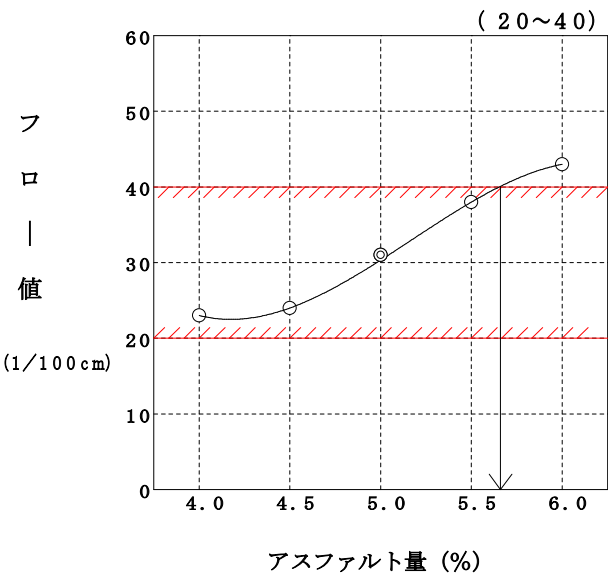
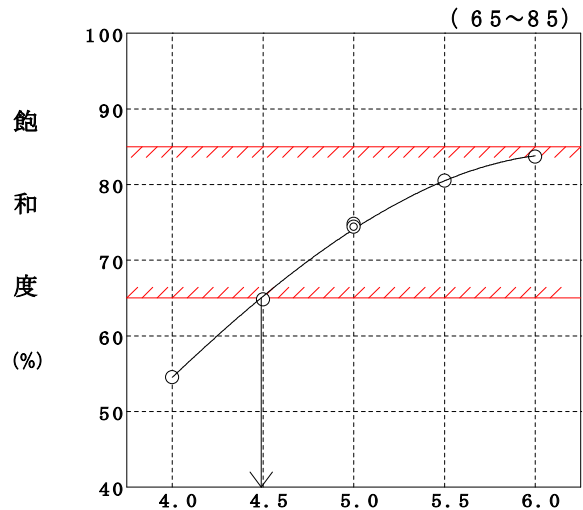
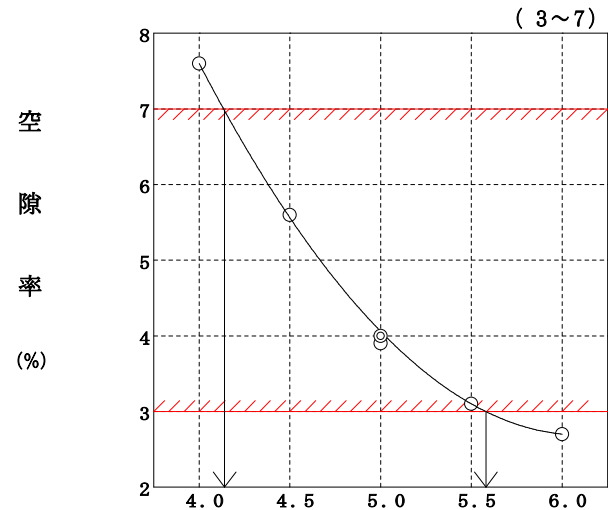
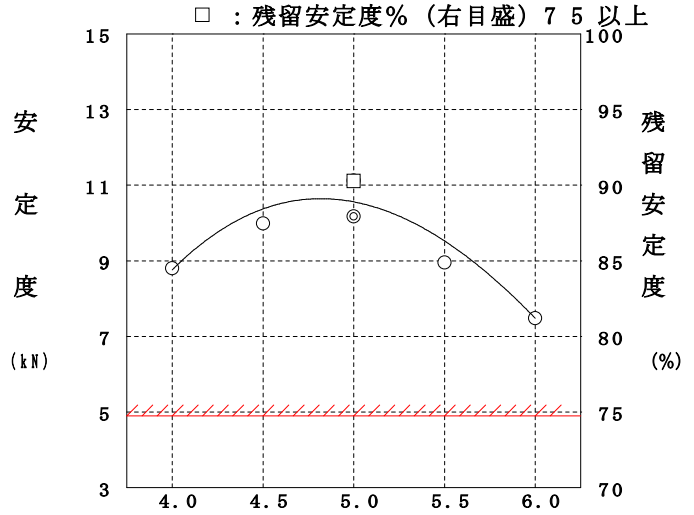
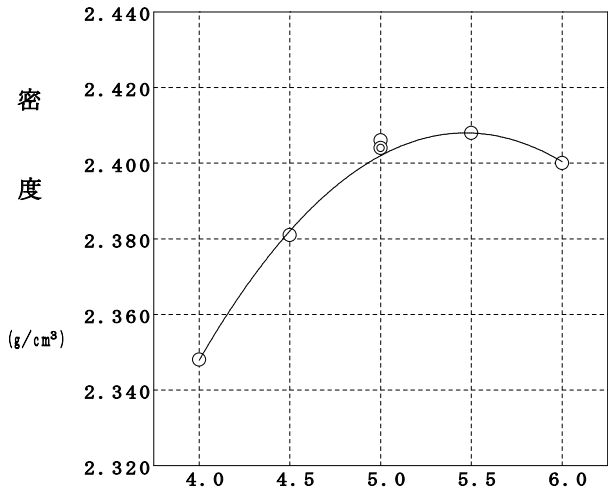
# マーシャル安定度試験

目的 配合設計

報告年月日 2024年 2月27日

混合物の種類 再生粗粒度アスコン(20)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 再生粗粒度アスコン(20)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)
4	20.5	20.50	19.48	195	727
3	27.0	27.00	25.63	256	532
2	12.5	12.50	11.88	119	276
1	16.5	16.50	15.68	157	157
再生骨材	20.0	21.02	19.97	200	200
回収ダスト	1.0	1.00	0.95	9.5	9.5
石粉	2.5	2.50	2.38	23.8	33.3
旧アスファルト		( 1.02 )	( 0.97 )		
新アスファルト		4.24	4.03	40.3	40.3
合計	100.0	105.26	100.00	1000.6	1000.6

- (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。

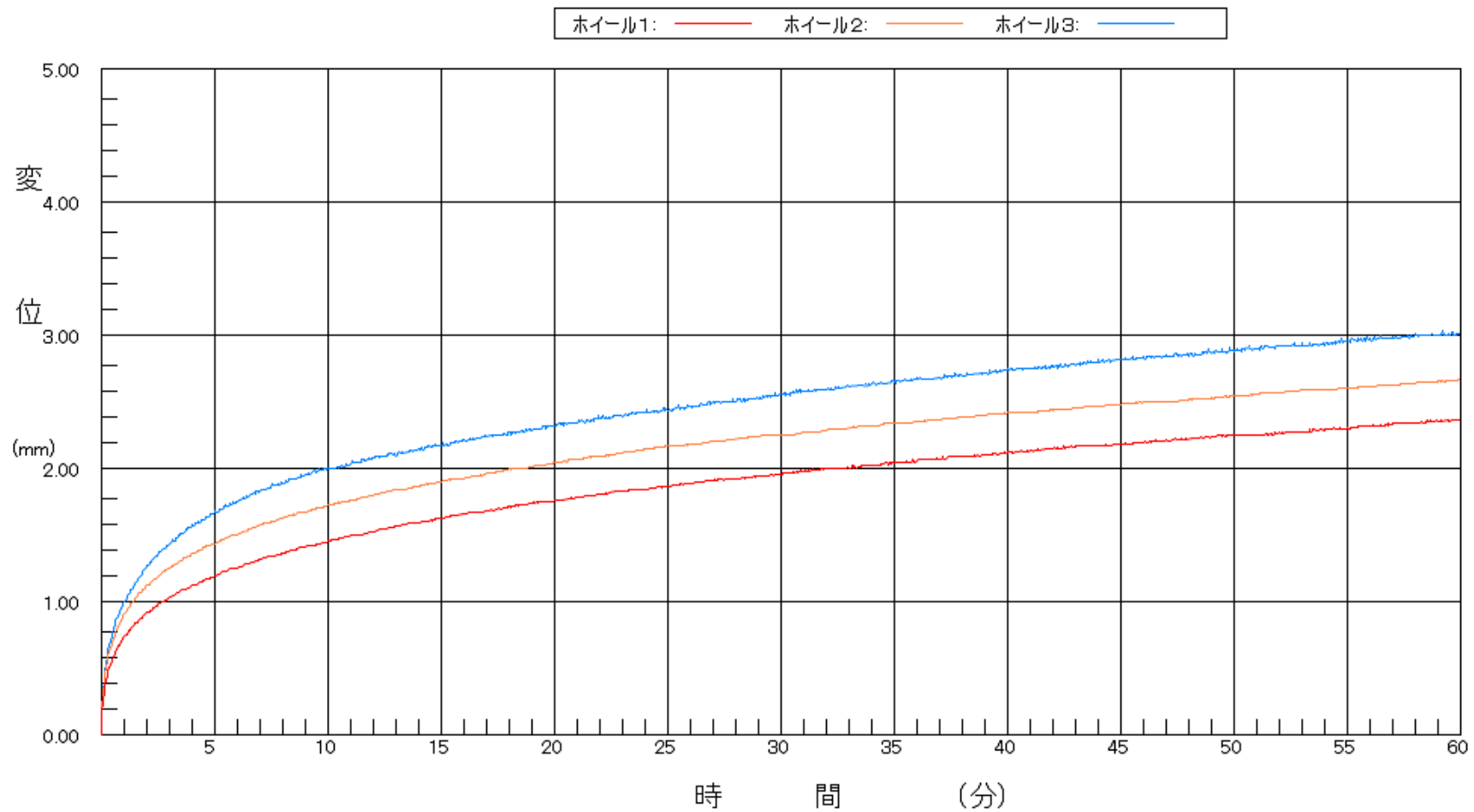
# ホイールトラッキング試験

調査名・目的 配合設計  
 混合物の種類 再生粗粒度アスコン (20) 改質 I 型

報告年月日 2024年 2月 日  
 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) 2.402 g/cm³

供試体番号			①	②	③	平均
供試体 製作	①供試体質量 (g)		10720	10735	10722	
	②水中質量 (g)		6350	6331	6347	
	③表乾質量 (g)		10805	10812	10809	
	④供試体体積 (cm³) (③-②) × 1		4455	4481	4462	
	⑤供試体密度 (g/cm³) ①/④		2.406	2.396	2.403	2.402
	⑥締固め度 (%) ⑤/(B) × 100		100.2	99.8	100.0	100.0
ホイール トラッ キング 試験	走行時間 (分)	変形量 (mm)	⑦ d 0			
			⑧ d 5	1.18	1.43	1.65
			⑨ d 10	1.44	1.71	2.01
			⑩ d 15	1.62	1.89	2.17
			⑪ d 30	1.95	2.25	2.55
			⑫ d 45	2.18	2.47	2.81
			⑬ d 60	2.36	2.66	3.01
						⑬-⑫の平均 =0.19
⑭圧密変形量 (mm) ⑫×4-⑬×3		1.64	1.90	2.21	⑮ 1.92	
⑯動的安定度 (回/mm) (A) × 15 / (⑬-⑫)		X 1 3500	X 2 3316	X 3 3150	⑰ = (A) × 15 / (⑬-⑫)の平均 3316	
⑱平均値との差の平方 (⑰-X i)²		33856	0	27556	61412	
⑲標準偏差 $s = \sqrt{\Sigma ⑱ / (n-1)}$		175.2	変動係数 (%) $c_v = ⑲ / ⑰ \times 100$		5.3	
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	0.72	1.18	1.44	1.62	1.75	1.86	1.95	2.04	2.11	2.18	2.24	2.30	2.36
ホイール2	0.89	1.43	1.71	1.89	2.04	2.16	2.25	2.34	2.40	2.47	2.54	2.60	2.66
ホイール3	0.98	1.65	2.01	2.17	2.31	2.44	2.55	2.65	2.73	2.81	2.88	2.95	3.01

圧密変形量	動的安定度
1.64	3500
1.90	3316
2.21	3150