

アスファルト混合物報告書

令和7年2月26日

様

製造会社

所在地 鳥取市南隈835

工場名 共同アスコン

配合の設計条件				
混合物の種別	骨材の最大寸法	基準密度	混合温度	
再生粗粒度アスコン(20) I型	20 mm	2.392 g/cm ³	168 °C	
空隙率	飽和度	安定度	フローアル	値
4.6 %	71.3 %	9.44 kg	32	1/100cm
D S 値				
5,191 回/mm				

使用材料及び配合表					
使用材料名	産地名	生産会社	配合率	備考	
ストレートアスファルト					
改質アスファルト I型	ラバーフィックス	昭和瀝青工業(株)	3.81 %		
改質アスファルト II型					
石粉	岡山県真庭市宮地	中山石灰工業(株)	3.33 %		
5号碎石	岡山県美作氏巨勢	(株)北部碎石	18.07 %		
6号碎石	岡山県美作氏巨勢	(株)北部碎石	28.54 %		
7号碎石	岡山県美作氏巨勢	(株)北部碎石	13.79 %		
碎砂	岡山県美作氏巨勢	(株)北部碎石	12.36 %		
海砂	佐賀県唐津市	(株)住若	%		
再生骨材	鳥取県鳥取市南隈	共同アスコン	19.99 %		
添加剤()	山口県周南市	出光興産(株)	0.11 %		

アスファルト混合物配合設計書

混合物 : 再生粗粒度アスコン(20)改質 I 型

共同企業体 共同アスコン

室 内 配 合 試 験 目 次

1. 室内配合試験

1-1. 使用材料の産地及び納入業者	1
1-2. 使用アスファルトの性状	2
1-3. 旧アスファルト針入度調整	3
1-4. 室内配合試験結果	
1-4-1. 混合物配合率及び合成粒度	4
1-4-2. 最適アスファルト量によるマーシャル性状値	4

以下バックデータ

- 常温骨材配合率計算表
- 新アスファルト量の計算表
- 理論最大密度計算表
- マーシャル安定度試験成績表
- マーシャル安定度試験相關図

1. 室内配合試験

1-1. 使用材料の产地及び納入業者

材料種類	材 質	产地又は品名	納入業者
5号碎石	硬質粘板岩	岡山県美作市巨勢	株北部碎石
6号碎石	硬質粘板岩	岡山県美作市巨勢	株北部碎石
7号碎石	硬質粘板岩	岡山県美作市巨勢	株北部碎石
碎砂	硬質粘板岩	岡山県美作市巨勢	株北部碎石
砂	海砂	佐賀県唐津市	株住若
石粉	石灰岩粉末	岡山県真庭市宮地	中山石灰工業(株)
再生骨材	0 ~ 13mm	鳥取県鳥取市南隈	共同アスコン
再生用添加剤	ダイアナプロセスオイル	山口県周南市	出光興産(株)
アスファルト	ポリマー改質アスファルトI型	ラバーフィックス	昭和瀝青工業(株)

材料種類	5号碎石	6号碎石	7号碎石	碎砂	砂	再生骨材	石粉
通過質量百分率 (%)	ふるい目						
	37.5 mm						
	31.5 mm						
	26.5 mm	100.0					
	19.0 mm	98.4	100.0				
	13.2 mm	4.7	99.2	100.0	100.0	100.0	
	9.5 mm					-	
	4.75 mm		0.5	98.3	99.9	99.7	86.0
	2.36 mm			0.4	84.5	96.4	57.7
	0.600 mm				29.2	47.8	36.2
	0.300 mm				15.1	12.2	22.4
	0.150 mm				6.8	1.1	11.0
	0.075 mm				3.0	0.3	97.2
	表乾	2.680	2.686	2.667	2.656	2.594	-
比重 (g/cm ³)	かさ	2.653	2.657	2.637	2.605	2.557	-
	見掛け	2.727	2.736	2.719	2.746	2.654	2.720
	吸水率 (%)	1.01	1.09	1.14	1.97	1.42	-
すりへり減量 (%)	10.4	11.9	-	-	-	-	-
安定性 (%)		4.2	0.5	1.0	2.7	-	-
軟石量 (%)	-	-	-	-	-	-	-
細長・扁平量 (%)	-	-	-	-	-	-	-
単位容積質量	1.6	1.6	1.5	1.7	1.6	-	-
粘土塊 (%)	0.05	0.04	0.05	0.00	0.15	-	-
旧AS含有量						4.85	-
旧AS針入度 (1/10mm)						24	-
最大比重 (g/cm ³)						2.434	-
微粒分量試験 (%)						2.6	-

1-2. アスファルトの性状

アスファルトの種類	ポリマー改質アスファルト I 型	
アスファルトの名称	ラバーフィックス	
項目	試験値	規格
針入度 (25°C) 1/10mm	60	40以上
軟化点 °C	56.5	50以上
伸度 (7°C) cm	37	30以上
引火点 °C	356	260 以上
薄膜加熱質量変化率 %	0.04	0.6以下
薄膜加熱針入度残留率 %	70	65以上
密度 (15°C) g/cm³	1.029	1.000 以上
タフネス (25°C) N·m	27	5以上
テナシティ (25°C) N·m	22.4	2.5以上
最適混合温度 °C	160~175	
最適締固温度 °C	150~160	

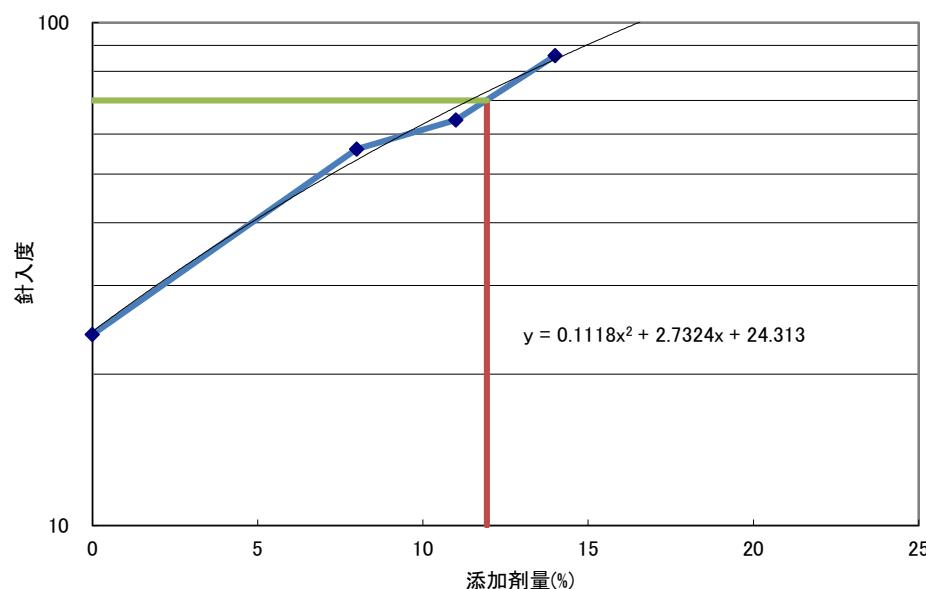
1-3. 再生用添加剤の性状

添加剤の種類	再生用添加剤	
添加剤の名称	ダイアナプロセスオイルNP-250	
項目	試験値	規格
動粘度 (60°C) mm²/s	84.3	80~1,000
引火点 °C	252	250 以上
薄膜加熱後粘度 (60°C) % 比	1.1	2 以下
薄膜加熱質量変化率 %	-1	±3 以内
密度 (15°C) g/cm³	0.913	-
組成成分 アスファルテン %	0.3	-
飽和分 %	73.4	-
芳香族分 %	23.3	-
レジン %	3.0	-

1-3. 旧アスファルト針入度調整

試験項目	材料名	再生骨材 0-13			規格値
通過質量百分率 %	53mm				
	37.5mm				
	31.5mm				
	26.5mm				
	19mm				
	13.2mm	100.0			
	9.5mm	100.0			
	4.75mm	86.0			
	2.36mm	57.7			
	1.18mm	-			
	0.6mm	36.2			
	0.3mm	22.4			
	0.15mm	11.0			
	0.075mm	5.8			
旧AS含有率 %		4.85			3.8以上
旧AS針入度(25°C) 1/10mm		24			20以上
微量分量試験による損失量 %		2.6			5以下
最大密度		2.434			

添加剤量 (%)	0	8	11	14
針入度 (1/10mm)	24	56	64	86



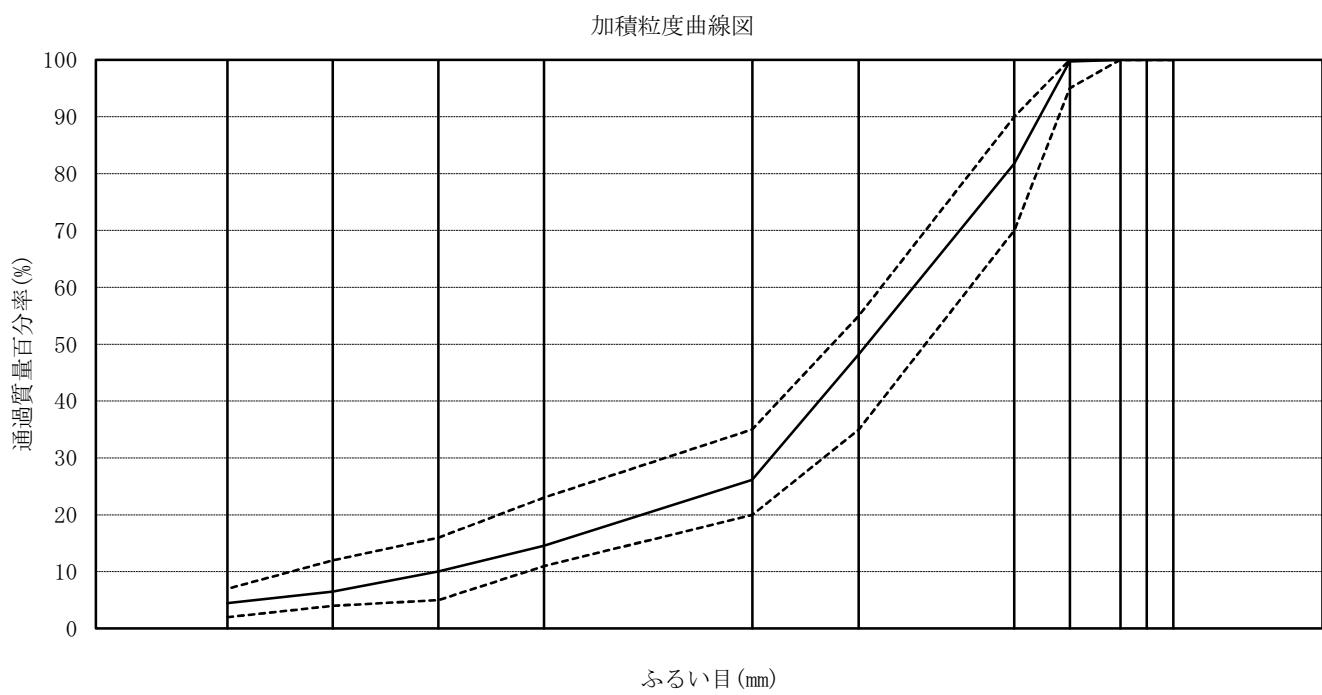
目標針入度になる添加剤量	
対アスファルト	対混合物
11.40	0.12

1-5. 室内配合試験結果（再生粗粒度アスコン（20）改質I型）

1-5-1. 混合物配合率及び合成粒度

材料種類	骨材配合(%)	混合物(%)	
		外割配合	内割配合
5号碎石	19.0	19.00	18.07
6号碎石	30.0	30.00	28.54
7号碎石	14.5	14.50	13.79
碎砂	13.0	13.00	12.36
砂	0.0	0.00	0.00
石粉	3.5	3.50	3.33
再生骨材	20.0	骨材 20.00 旧AS 1.02	19.02 0.97
添加剤		0.12	0.11
アスファルト	設計 (4.9)	4.01	3.81
合計	100.0	105.15	100.00

ふるい目(mm)	53.0	37.5	31.5	26.5	19.0	13.2	4.75	2.36	0.600	0.300	0.150	0.075	
通過質量百分率(%)	合成粒度				100.0	99.7	81.7	48.2	26.1	14.5	10.0	6.5	4.5
	中央粒度				100.0	97.5	80.0	45.0	27.5	17.0	10.5	8.0	4.5
	粒度範囲	-	-	-	100	90	55	35	23	16	12	7	2



1-5-2. 最適AS量におけるマーシャル性状値

項目	AS量 %	密度 g/cm ³	空隙率 %	飽和度 %	安定度 kN	フロー値 1/100cm	動的安定度 %	
試験値	4.9	2.400	3.9	72.9	9.26	30	5,469	
規格値	-	-	3~7	65~85	4.90以上	20~40	3,000以上	

室 内 配 合 設 計 バ ッ ク デ 一 タ

合 材 種 類 : 再生粗粒度アスコン(20)改質 I 型

常温骨材配合率計算

工事名:

混合物種類: 再生粗粒度アスコン (20) 改質I型

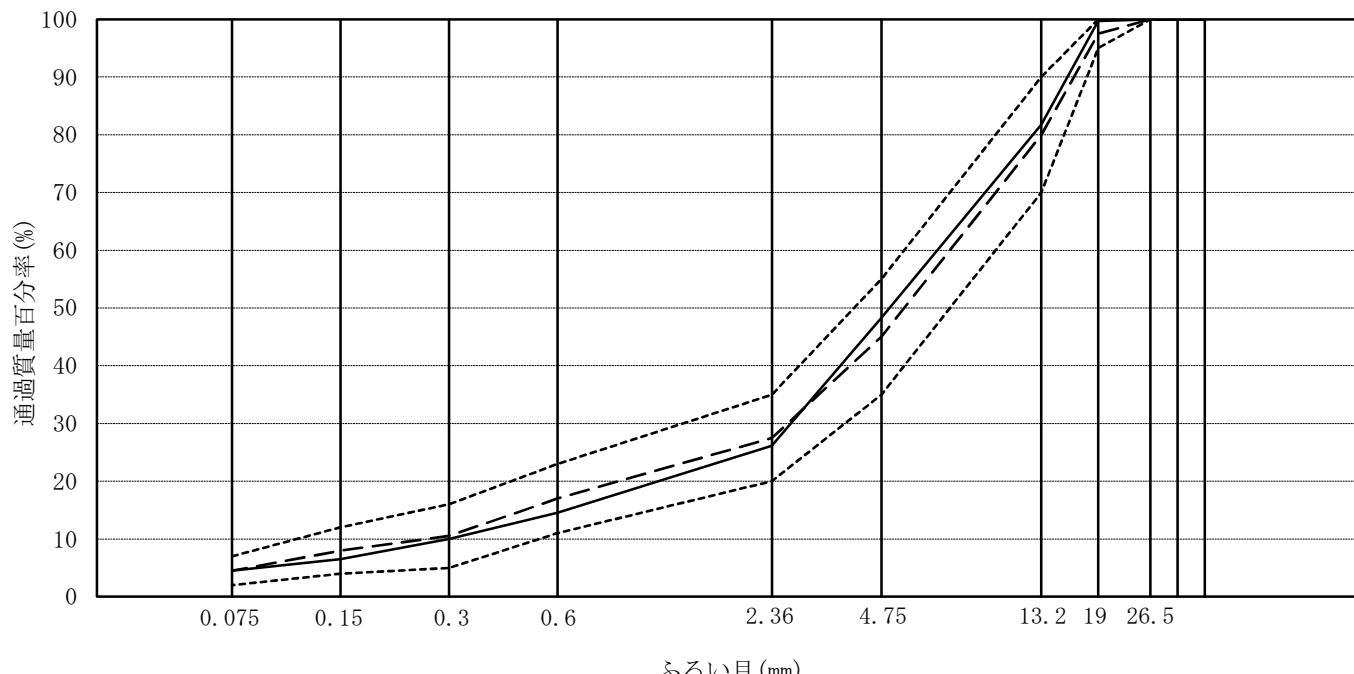
試験日: 令和7年2月

記事: 令和7年度 配合設計

試験者: 繁友芳明

ふるい目		37.5 mm	31.5 mm	26.5 mm	19.0 mm	13.2 mm	9.5 mm	4.75 mm	2.36 mm	600 μm	300 μm	150 μm	75 μm
通過 質量 百分 率 (%)	① 5号碎石			100.0	98.4	4.7							
	② 6号碎石				100.0	99.2		0.5					
	③ 7号碎石					100.0		98.3	0.4				
	④ 碎砂					100.0		99.9	84.5	29.2	15.1	6.8	3.0
	⑤ 砂					100.0		99.7	96.4	47.8	12.2	1.1	0.3
	⑥ 再生骨材				100.0	100.0		86.0	57.7	36.2	22.4	11.0	5.8
	⑦ 石粉								100.0	100.0	97.2	84.2	
	配合率B	各骨材のふるい目の大きさ別配合率 (A) × (B) / 100											
①	19.0 %		19.0	19.0	18.7	0.9							
②	30.0 %				30.0	29.8		0.2	0.0				
③	14.5 %					14.5		14.3	0.1	0.0			
④	13.0 %					13.0		13.0	11.0	3.8	2.0	0.9	0.4
⑤	0.0 %												
⑥	20.0 %				20.0			17.2	11.5	7.2	4.5	2.2	1.2
⑦	3.5 %					3.5		3.5	3.5	3.5	3.5	3.4	2.9
合成粒度	100.0	100.0	100.0	99.7	81.7		48.2	26.1	14.5	10.0	6.5	4.5	
中央粒度	100.0	100.0	100.0	97.5	80.0	-	45.0	27.5	17.0	10.5	8.0	4.5	

加積粒度曲線図



新アスファルト量の計算

工事名：

混合物種類：再生粗粒度アスコン（20）改質I型

試験日：令和7年2月

記事：令和7年度 配合設計

試験者：繁友芳明

骨材種類	骨材配合率	
	骨材のみ	旧AS含む
5号碎石	19.0	19.00
6号碎石	30.0	30.00
7号碎石	14.5	14.50
碎砂	13.0	13.00
砂	0.0	0.00
石粉	3.5	3.50
再生骨材	20.0	21.02
合計	100.0	101.02
旧AS含有量	%	4.85
設計針入度	1/10mm	70
旧アスファルト量 (外割)	%	1.02
再生用添加剤量 (対旧アスファルト量)	%	11.40
再生用添加剤量 (対再生混合物) (外割)	%	0.12

再生アスファルト量 %	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	4.9
再生アスファルト量 (外割) %	3.63	4.17	4.71	5.26	5.82	5.15
旧アスファルト量 (外割) %	1.02					
再生用添加剤量 (外割) %	0.12					
新アスファルト量 (外割) %	2.49	3.03	3.57	4.12	4.68	4.01

備考)

理 論 最 大 密 度 計 算

工 事 名 : 0

混合物種類 : 再生粗粒度アスコン (20) 改質 I型

試験日 : 令和7年2月

記 事 : 令和7年度 配合設計

試験者 : 繁 友 芳 明

①	②	③			④	⑤
骨材の種類	骨材配合率 (%)	密 度 (g/cm ³)			計算に用いる比重	②/④
		表 乾	か さ	見掛け		
5号碎石	19.00	2.680	2.653	2.727	2.727	6.967
6号碎石	30.00	2.686	2.657	2.736	2.736	10.965
7号碎石	14.50	2.667	2.637	2.719	2.719	5.333
碎砂	13.00	2.656	2.605	2.746	2.746	4.734
砂	0.00	2.594	2.557	2.654	2.654	0.000
石 粉	3.50			2.720	2.720	1.287
再生骨材	21.02			2.434	2.434	8.636
再生用添加剤	0.12			0.9130	0.9130	0.131
$\Sigma ② =$	101.14				$\Sigma ⑤ =$	38.053

⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	理論最大密度
新AS量 (%)	新AS配合率 (%)	新AS密度 (g/cm ³)	⑦/⑧	$\Sigma ⑤$	$⑨ + ⑩$	$(\Sigma ② + ⑦) / ⑪$ (g/cm ³)
3.5	2.49	1.029	2.420	38.053	40.473	2.560
4.0	3.03	1.029	2.945	38.053	40.998	2.541
4.5	3.57	1.029	3.469	38.053	41.523	2.522
5.0	4.12	1.029	4.004	38.053	42.057	2.503
5.5	4.68	1.029	4.548	38.053	42.602	2.484
4.9	4.01	1.029	3.897	38.053	41.950	2.507

備 考)

マーシャル安定度試験成績表

工 事 件 名 :

試 驗 目 的 : 令和7年度 配合設計

混合物種類：再生粗粒度アスコン（20）改質I型

配 合 区 分 : 室内配合

配合百分率：室内配合
バインダー種類：再生アスファルト

試験日： 令和7年2月

試驗者：繁友芳明

骨材加熱温度 : 190 ℃
 バインダー温度 : 168 ℃
 突固め温度 : 155 ℃
 突回数 : 50 回

バインダー密度 : (A) 1.029 g/cm³
 力計の係数 : (B) 0.146 kN

試験条件件	供試体番号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	
		アスファルト量(%)	供試体平均重量(%)	空量(g)	水重(g)	表乾重(g)	容積(cm ³)	密さ	度	容積の率(%)	アスファルト率(%)	空隙	骨材間隙率(%)	飽和率(%)	安定度(kN)	安定度(1/100cm)	フロード	残留安定度(%)
		トントン量(cm)	アルト量(g)	トントン量(g)	アルト量(g)	トントン量(g)	アルト量(g)	トントン量(g)	アルト量(g)	トントン量(g)	アルト量(g)	トントン量(g)	アルト量(g)	トントン量(g)	アルト量(g)	トントン量(g)	アルト量(g)	
		トントン量(g)	アルト量(g)	トントン量(g)	アルト量(g)	トントン量(g)	アルト量(g)	トントン量(g)	アルト量(g)	トントン量(g)	アルト量(g)	トントン量(g)	アルト量(g)	トントン量(g)	アルト量(g)	トントン量(g)	アルト量(g)	
標準	3.5	1180.1	686.9	1184.0	497.1	2.374									54	7.88	25	
		1182.9	686.5	1186.0	499.5	2.368									52	7.59	22	
		1180.2	684.6	1183.0	498.4	2.368									54	7.88	24	
		平均						2.370	2.560	8.1	7.4	15.5	52.3		7.78	24		
標準	4.0	1186.2	690.5	1188.5	498.0	2.382									58	8.47	24	
		1186.6	693.8	1189.5	495.7	2.394									60	8.76	26	
		1186.3	692.5	1189.3	496.8	2.388									60	8.76	27	
		平均						2.388	2.541	9.3	6.0	15.3	60.8		8.66	26		
標準	4.5	1191.4	697.0	1194.2	497.2	2.396									62	9.05	26	
		1191.4	695.0	1193.9	498.9	2.388									62	9.05	28	
		1191.7	696.6	1194.2	497.6	2.395									64	9.34	29	
		平均						2.393	2.522	10.5	5.1	15.6	67.3		9.15	28		
標準	5.0	1197.5	702.5	1200.4	497.9	2.405									62	9.05	30	
		1196.6	702.0	1198.9	496.9	2.408									66	9.64	32	
		1197.9	701.0	1200.3	499.3	2.399									62	9.05	32	
		平均						2.404	2.503	11.7	4.0	15.7	74.5		9.25	31		
標準	5.5	1200.3	702.4	1201.7	499.3	2.404									62	9.05	35	
		1200.2	701.2	1202.1	500.9	2.396									60	8.76	34	
		1200.3	701.7	1201.8	500.1	2.400									62	9.05	36	
		平均						2.400	2.484	12.8	3.4	16.2	79.0		8.95	35		

$$\textcircled{6} = \textcircled{5} - \textcircled{4}$$

$$\textcircled{7} = \textcircled{3}/\textcircled{6}$$

$$\textcircled{9} = \textcircled{1} \times \textcircled{7} / (\text{A})$$

$$\textcircled{11} = \textcircled{9} + \textcircled{10}$$

$$\textcircled{12} = \textcircled{9} / \textcircled{11}$$

$$\textcircled{14} = (\text{B}) \times \textcircled{13}$$

10 of 10

マーシャル安定度試験相關図

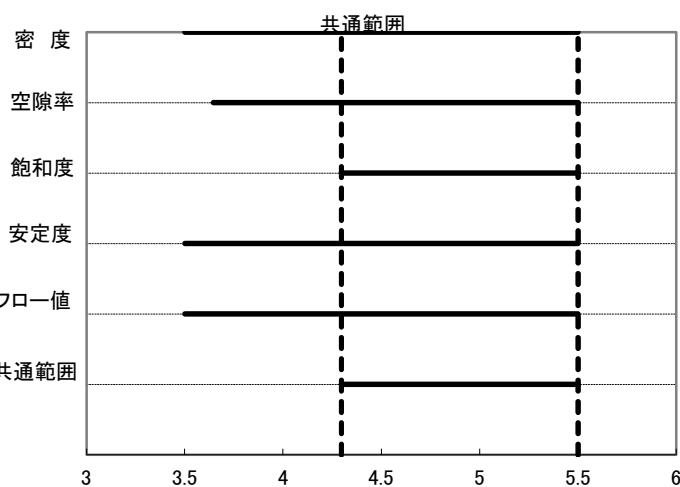
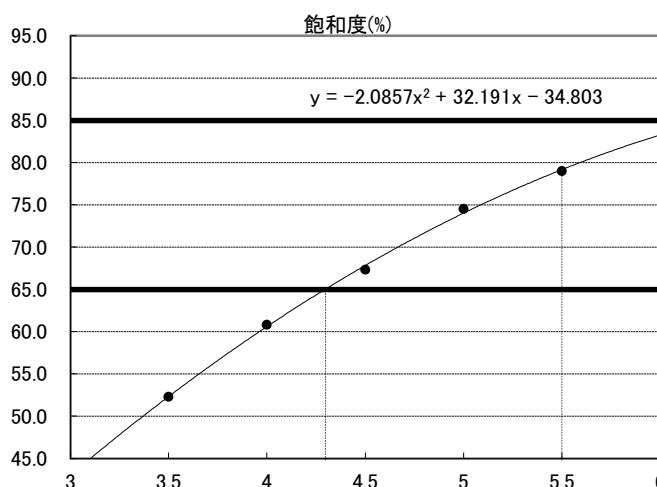
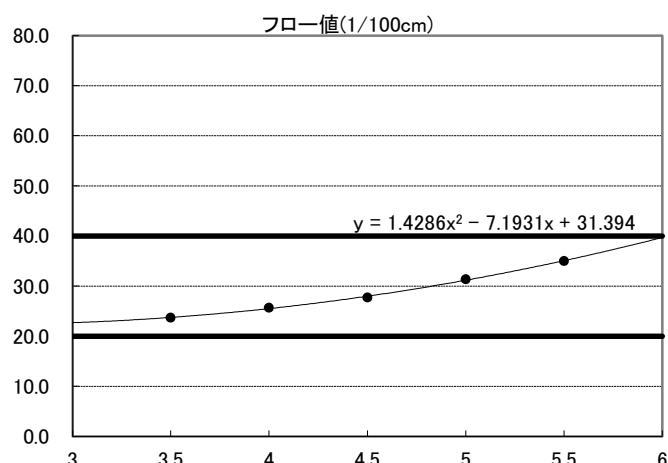
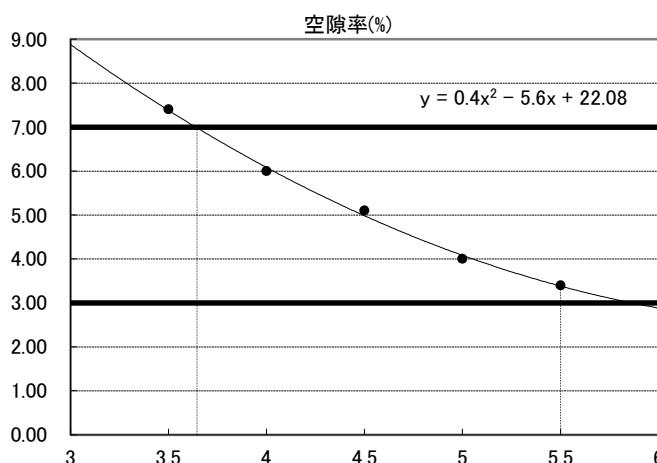
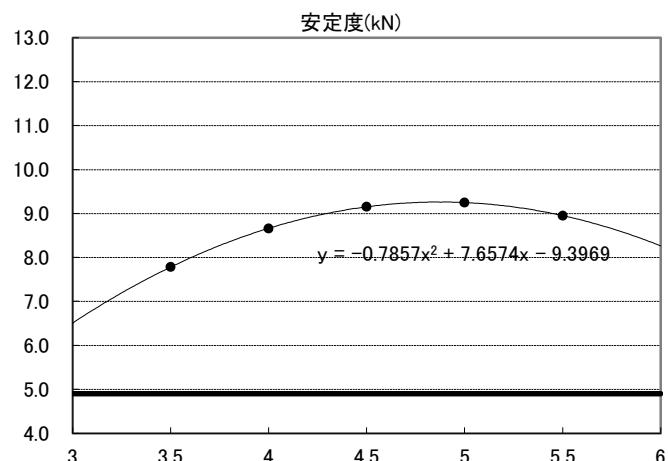
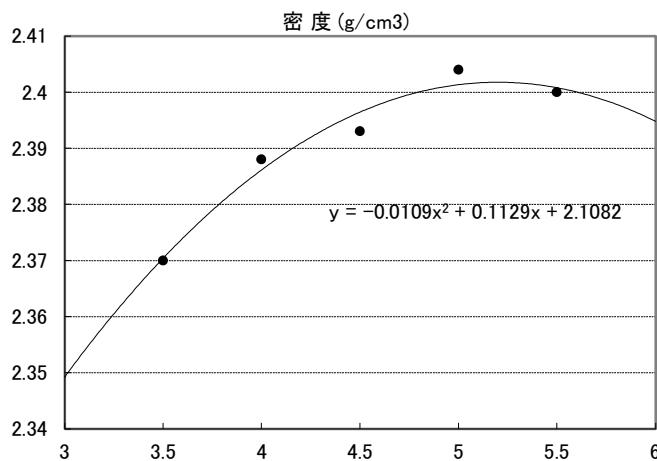
工事名：

混合物種類：再生粗粒度アスコン（20）改質I型

試験日：令和7年2月

記事：令和7年度 配合設計

試験者：繁友芳明



規格を全て満足する範囲： 5.50 % ~ 4.30 %
 規格を全て満足する範囲の中央値： 4.9 %

ホイールトラッキング試験

調査名・目的：令和7年度 配合設計

試験日：令和7年2月

混合物種類：再生粗粒度アスコン（20）改質I型 基準密度：A= 2.4 g/cm³

供試体作製場所：1、室内 2、現場 3、現場切取り 換算係数 C₂= 1.0

上載荷重：70 kg 60°C接地圧：0.63 Mpa 試験温度：60 °C

走行回数：3000 回 走行方法：クランク式（チェーン式）換算係数：C₁= 1.5

供試体番号		1	2	3	4	5	平均
① 空中重量 (g)		10776.0	10725.0	10647.0			
② 水中重量 (g)		6295.2	6294.5	6216.5			
③ 表乾重量 (g)		10804.0	10754.0	10675.0			
④ 体積 (g/cm ³) ③-②		4508.8	4459.5	4458.5			
⑤ 密度 (g/cm ³) ①/④		2.390	2.405	2.388			
⑥ 締固め度 (%) ⑤/A×100		99.6	100.2	99.5			99.8
走行時間 (分)	走行時間 (mm)	0 (7) d ₁	5 (8) d ₅	10 (9) d ₁₀	15 (10) d ₁₅	30 (11) d ₃₀	45 (12) d ₄₅
		0.00	0.00	0.00			
		0.85	1.00	1.13			
		1.08	1.28	1.40			
		1.24	1.48	1.67			
		1.59	1.80	2.42			
		1.81	1.98	2.63			
		1.99	2.14	2.81			
⑭ 変形量の差 (mm) ⑬-⑫		0.18	0.16	0.18			0.17
⑮ D S (回/mm) $\frac{15}{⑭} \times 42C_1C_2$	X ₁	5250	X ₂	5906	X ₃	5250	X ₄
⑯ 平均値と差の平方 $(\bar{X}-X)^2$		47815		191260		47815	
⑰ 標準偏差 $\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2 / (n-1)}$							379
⑲ 记録係数 $\frac{⑮}{⑯} \times 100$							6.9
⑳ 圧密変形量 (mm) d ₀		1.27	1.50	2.09			
時間-変形量曲線の形状		直線型	直線型	直線型			

備考)

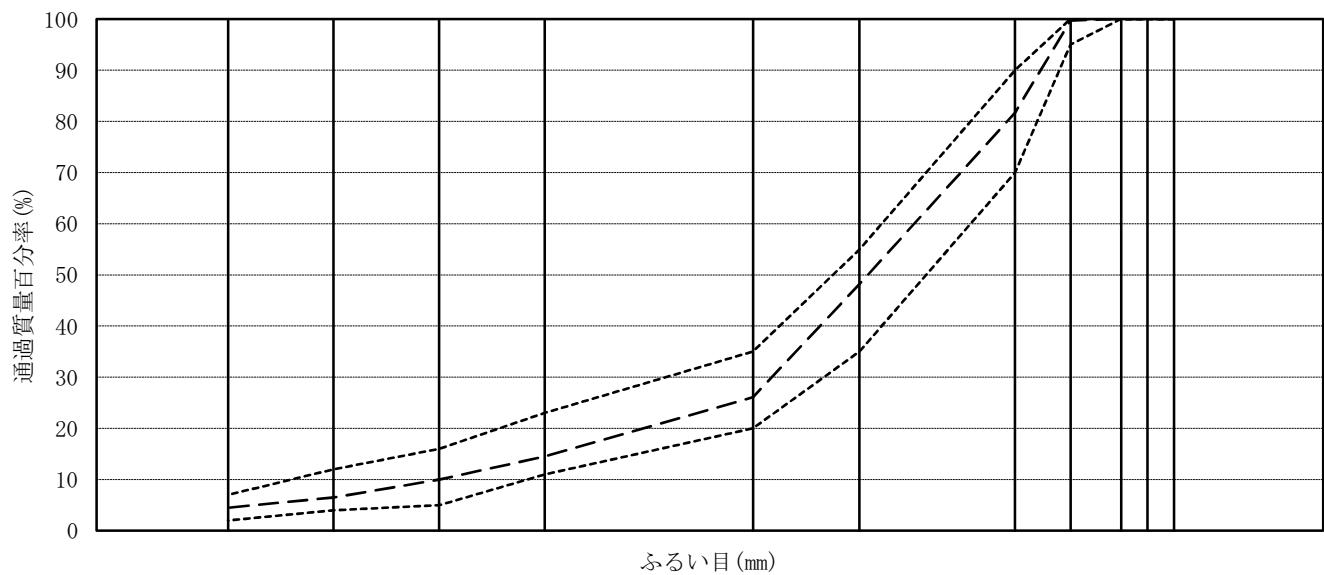
現場配合試験結果

混合物現場配合率及び合成粒度

材料種類	骨材配合(%)	A S 混合物配合(%)		計量値(kg)
		外割	内割	
IV ビン	21.0	21.00	19.97	200
III ビン	27.5	27.50	26.17	262
II ビン	14.0	14.00	13.31	133
I ビン	14.0	14.00	13.31	133
石粉	3.5	3.50	3.33	33
再生骨材	20.0	21.02	19.99	200
添加剤		0.12	0.11	1
アスファルト	設計(4.9)	4.01	3.81	38
合計	100.0	105.15	100.00	1000

ふるい目(mm)	53.0	37.5	31.5	26.5	19.0	13.2	4.75	2.36	0.600	0.300	0.150	0.075
合成粒度				100.0	99.3	76.7	49.2	29.1	16.1	10.4	6.7	4.3
粒度範囲	-	-	-	100	100 ~ 95	90 ~ 70	55 ~ 35	35 ~ 20	23 ~ 11	16 ~ 5	12 ~ 4	7 ~ 2

加積粒度曲線図



試験練りにおける混合物性状及び混合条件

試験項目	基準値	規格及び目標値	項目	条件
突固め回数回	50	50	混合能力(t/H)	60
A S量%	4.9	-	混合能力(kg)	1,000
密度g/cm ³	2.392	-	混合時間ドライ(s)	8
理論密度g/cm ³	2.507	-	ウエット	35
空隙率%	4.6	3~7	温度骨材加熱(°C)	190 ± 20
飽和度%	71.3	65~85	アスファルト	168 ± 10
安定度kN	9.44	4.90以上	混合物	168 ± 10
フローアーチ1/100cm	32	20~40		

現 場 配 合 設 計 バ ッ ク デ 一 タ

合 材 種 類 : 再生粗粒度アスコン(20)改質 I 型

加熱骨材配合率計算

工事名：

混合物種類：再生粗粒度アスコン（20）改質I型

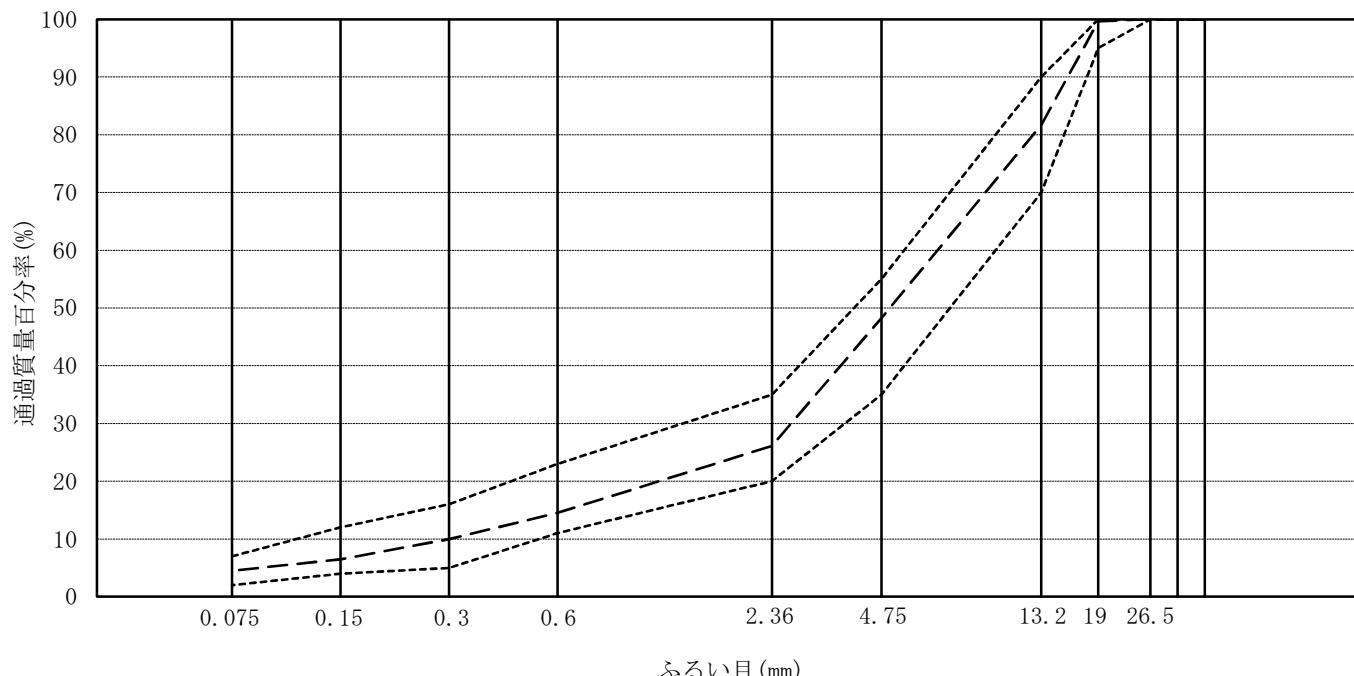
試験日：令和7年2月

記事：令和7年度 配合設計

試験者：繁友芳明

ふるい目		37.5 mm	31.5 mm	26.5 mm	19.0 mm	13.2 mm	9.5 mm	4.75 mm	2.36 mm	600 μm	300 μm	150 μm	75 μm
通過 質量 百分 率 (%)	① IV ビン			100.0	96.6	11.5							
	② III ビン				100.0	82.8		4.0	1.2				
	③ II ビン					100.0		95.8	1.0	0.2			
	④ I ビン							100.0	98.2	38.8	17.2	8.0	1.2
	⑤												
	⑥ 再生骨材				100.0	100.0		86.0	57.7	36.2	22.4	11.0	5.8
	⑦ 石粉									100.0	100.0	97.2	84.2
	配合率 B	各骨材のふるい目の大きさ別配合率 (A) × (B) / 100											
①	21.0 %			21.0	20.3	2.4							
②	27.5 %				27.5	22.8		1.1					
③	14.0 %					14.0		13.4	0.1	0.0			
④	14.0 %							14.0	13.7	5.4	2.4	1.1	0.2
⑤	%												
⑥	20.0 %				20.0			17.2	11.5	7.2	4.5	2.2	1.2
⑦	3.5 %							3.5	3.5	3.5	3.5	3.4	2.9
合成粒度			100.0	99.3	76.7		49.2	29.1	16.1	10.4	6.7	4.3	
基準粒度			100.0	99.7	81.7	-	48.2	26.1	14.5	10.0	6.5	4.5	

加積粒度曲線図



マーシャル安定度試験成績表

工事件名:

試験目的: 令和7年度 配合設計

混合物種類: 再生粗粒度アスコン (20) 改質I型

配合区分: 現場配合

バインダー種類: 再生アスファルト

試験日: 令和7年2月

試験者: 繁友芳明

骨材加熱温度: 190 ℃
 バインダー温度: 168 ℃
 突固め温度: 155 ℃
 突 固 回 数: 50 回

バインダー密度: (A) 1.029 g/cm³
 力計の係数: (B) 0.146 kN

試験条件	供試体番号	① アスファルト量 平均量 (%)	② 供試体 平均厚 (cm)	③ 空 中 重 量 (g)	④ 水 中 重 量 (g)	⑤ 表 乾 重 量 (g)	⑥ 容 積 (cm ³)	⑦ 密 度 か さ	⑧ 理 論	⑨ 容ア ス フ 積ア ル ト 率の 率 (%)	⑩ 空 隙	⑪ 骨 材 間 隙 率 (%)	⑫ 飽 和 度 (%)	⑬	⑭	⑯ 残 留 安 定 度 (%)	
														⑬ 安 定 度 力 計 の 読 み	⑭ 安 定 度 (kN) (1/100cm)		
標準	4.9	4.9	4.9	1195.8	699.2	1198.3	499.1	2.396	2.392	2.507	11.4	4.6	16.0	71.3	67	9.78	34
				1195.8	697.6	1198.4	500.8	2.388							62	9.05	30
				1196.8	698.9	1199.2	500.3	2.392							65	9.49	32
				平均				2.392		2.507	11.4	4.6	16.0	71.3	9.44	32	
				平均													
				平均													
				平均													

$$\begin{aligned}
 ⑥ &= ⑤ - ④ \\
 ⑦ &= ③ / ⑥ \\
 ⑨ &= ① \times ⑦ / (A) \\
 ⑪ &= ⑨ + ⑩ \\
 ⑫ &= ⑨ / ⑪ \times 100 \\
 ⑭ &= (B) \times ⑬
 \end{aligned}$$