

目 次

第1章 研究目的、経緯と研究成果

1-1. 研究目的・必要性	1
1-2. 研究組織	1
1-3. 研究スケジュールと研究フロー	2
1-4. 研究成果概要	3

第2章 各種試験と結果

2-1. 実施試験項目及び適用基準	10
2-2. 粗骨材の適性試験(予備試験)	10
2-3. 飛騨地域産粗骨材の改良試験	16
2-4. 飛騨地域産粗骨材(単粒6号)の性状試験	30
2-5. 配合設計	40
2-6. 排水性アスコンの性状試験(配合試験)	44
2-7. 改良排水性アスコンの配合設計と性状試験	45

添付資料

混合物配合設定・成果バックデータ

アスファルト合材配合設定・成果報告書

1. 排水性アスコン(13) 坂祝産粗骨材使用
2. 排水性アスコン(13) 飛騨川産粗骨材使用
3. 排水性アスコン(13) 飛騨川産粗骨材使用+剥離防止剤+植物繊維0.05%
4. 排水性アスコン(13) 飛騨川産粗骨材使用+剥離防止剤+植物繊維0.1%

第1章 研究目的、経緯と研究成果

1-1. 研究目的と必要性

排水性舗装は、道路表面の雨水を速やかに排水することによる車両の走行性能の向上のほか、表面から内部まで多くの空隙が存在することによる車両の走行騒音の低減効果がある。これらの機能は、地域の環境対策として今後の道路整備において、全国的にその必要性が増大していくものと考えられる。

しかしながら、排水性舗装の特性からか、主材料となる粗骨材は、その性状により産地が特定され、県内で生産する全てのものが適合しているわけではない。特に飛騨地方においては、中濃、奥美濃地方から供給され、当地方のものは利用されていない。

したがって、飛騨地方で生産される粗骨材（主に濃飛流紋岩系）と中濃地方で生産される粗骨材（主に硬質砂岩系）を比較研究し、それを用いた「排水性舗装アスファルト混合物」の適正な配合設計を求め、適性を研究する。

したがって、消費地で生産される粗骨材に多少の手を加えることで製品としての利用価値が生ずれば、現地（消費地）の骨材の利用促進に寄与することができる。ちなみに、現地では細骨材、砂としての、利用は行われている。

1-2. 研究組織

(社) 益田建設業協会	； 取りまとめ
金子工業 小坂骨材工場	； 粗骨材試験の実施
飛騨アスコン (大林道路(株) 金子工業(株) 成和建設(株) JV)	； 混合物試験の実施
岐阜大学 社会基盤工学科 森本教授	； 指導・助言
岐阜県建設研究センター	； 指導・助言
※協力； 岐阜社会基盤研究所	
； 大林道路(株)中部シーフレックス製造センター	
； 岐阜県生コンクリート工業組合益田試験場	
※推薦； (社) 岐阜県建設業協会	

1-3. 研究スケジュールと研究フロー

1. 平成15年9月～10月

粗骨材の適性比較試験(予備試験)

(粗骨材とストレートアスファルト(80/100)の接着性を評価する剥離抵抗性試験の実施)

試料 ; 粗骨材

- a) = 加茂郡坂祝町産 (山碎石;硬質砂岩) 生産工場;(株)小西碎石工業所
- b) = 下呂市萩原町・小坂町飛騨川産 (川碎石;濃飛流紋岩) 生産工場;金子工業(株)小坂工場
- c) = 大野郡清見村産 (山碎石) 生産工場;(有)三協古川工場
- d) = 吉城郡上宝村高原川産 (川碎石) 生産工場;(有)吉野建材

; アスファルト

ストレートアスファルト80-100

製造者 ;昭和シェル石油(株)

2. 平成15年10月～11月

飛騨地域産改良粗骨材適性試験

(粗骨材と高粘度改質アスファルト、添加物を加えた剥離抵抗試験の実施)

試料 ; 粗骨材 = 上記 b) c) d) の飛騨地区産骨材

アスファルト = 高粘度As(シーフロックスH型)

製造者 ;大林道路(株)

添加材 = 剥離防止材(グリッパ[®]-4131)

製造者 ;昭和商事(株)

補強用食物繊維(セルロート[®])

製造者 ;三協製粉(株)

3. 平成15年12月

飛騨地域産粗骨材(単粒6号)の性状試験

試料 ; 下呂町萩原町・小坂町飛騨川産 …… 粗骨材 b)

4. 平成16年1月～2月

各種性状試験

(粗骨材 b)を用いた排水性アスコン13の混合物と従来混合物の性状試験)

試料 ; A) = 高粘度アスファルト + 粗骨材 a)

B) = 高粘度アスファルト + 粗骨材 b)

C) = 高粘度アスファルト + 粗骨材 b) + 剥離防止剤 + 食物繊維 (混合物の0.05%混入)

5. 平成16年2月

配合改良試験

(C) 混合物の食物繊維量を混合物に0.1%と置き換えたものの性状試験)

試料 ; D) = 高粘度アスファルト + 粗骨材 b) + 剥離防止剤 + 食物繊維 (混合物の0.1%混入)

6. 平成16年3月

研究成果の取りまとめ

研究フロー

別紙フロー参照

1-4. 研究成果概要

1. 飛騨川産粗骨材(単粒6号)の排水性粗骨材への適正性 (表-1参照)

試験結果(表-1)から各規格全てに適合しており、加茂郡坂祝産の硬質砂岩と比較して吸水率は多少劣るが、すり減り減量以下についてはむしろ良好な性状を示していることから、粗骨材として利用することには問題ないと思われる。

2. 混合物の試験結果について (表-2参照)

イ. 排水性舗装用高粘度タイプ改質アスファルトに剥離防止剤(アスファルト量の0.3%添加)と植物繊維(混合物の0.1%添加)で、且つ空隙率を積雪寒冷地用に17%ト設定すれば、従来の混合物と比較しても充分に対応できると思われる。特に食物繊維を添加することで動的安定度がかなり向上し、対流動性に優れる。

ロ. 剥離防止剤を添加することで、水浸ホイールラッキング試験剥離率が向上する。

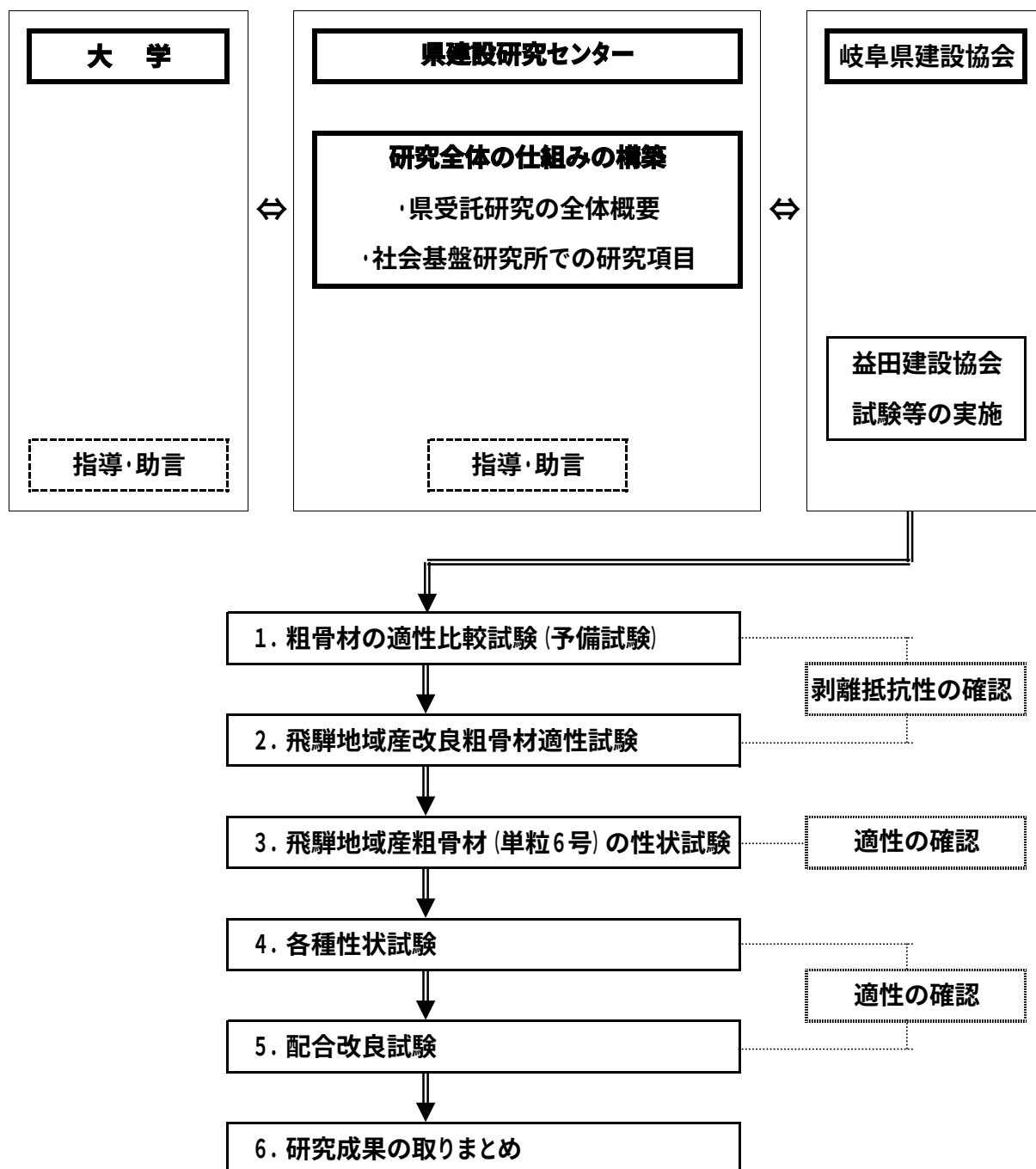
ハ. 透水性能には問題がない。

ホ. ラベリング摩耗量についても良好な結果である。

3. 今後の研究について

今回の研究は室内での試験であり、今後現道で試験的な施工を行い従来の混合物と比較研究行って、その結果を判定する必要がある。

研究フロー



表－1 粗骨材の性状試験結果

	単位	b) 飛騨川産	a) 坂祝産	規格値
ふるい分け		粒度範囲内	粒度範囲内	粒度範囲内
表乾密度	g/cm ³	2.62	2.654	2.45以上
絶乾密度	g/cm ³	2.59	2.64	
吸水率	%	1.14	0.54	3.0%以下
粘土塊量	%	0.0	0.0	0.25%以下
すり減り減量	%	12.3	15.1	30%以下
安定性	%	0.1	—	12%以下
軟石量	%	0.0	1.2	5%以下
形状試験	%	0.0	1.7	10%以下

表－2 排水性アスファルト混合物配合試験結果

性 状	単位	試 料				規格値・目標値・参考値
		A)	B)	C)	D)	
アスファルト量	%	5.1	5.2	5.3	5.5	—
密度	(g/cm ³)	1.976	1.969	1.963	2.028	—
空隙量	%	20.0	20.1	20.2	17.1	注 1)
安定度	kN	6.8	5.9	6.1	6.6	3.43以上
フロー値	1/100cm	34	29	31	33	20～40 (JH)
カンタプロ損失率	%	9.3	19.7	16.9	12.5	20以下 (JH)
動的安定度	回/mm	5,559	5,250	7,000	—	5,000以上 注 2)
透水係数	cm/s	0.206	0.271	0.284	—	0.01以上 注 3)
残留安定度	%	—	66.2	70.6	76.6	75以上 (JH)
低温カンタプロ損失率	%	—	35.8	27.6	—	20以下 注 4)
水浸ホイールトラッキング試験剥離率	%	0.0	35.0	5.0	5.0	—
ラベリング試験摩耗量	cm ²	—	0.42	0.28	—	ストレートアスファルト 1.0～1.5

試 料 ; A) = 高粘度アスファルト＋粗骨材 a) (坂祝産)
 B) = 高粘度アスファルト＋粗骨材 b) (飛騨川産)
 C) = 高粘度アスファルト＋粗骨材 b) ＋剥離防止剤＋植物繊維 (混合物の0.05%混入)
 D) = 高粘度アスファルト＋粗骨材 b) ＋剥離防止剤＋植物繊維 (混合物の0.1%混入)

注 1) 積雪寒冷地用の空隙率に設定。

注 2) 試料 D) については、試料 C) の結果で可とする。

注 3) 同上

注 4) 試料 D) については、試料 B) より C) で明らかに向上が見られるので省略した。



B) = 高粘度アスファルト+粗骨材 b)
(飛騨川産)

損失率=19.7%



C) = 高粘度アスファルト+粗骨材 b) + 剥離防止剤+植物
繊維 (混合物の0.05%混入)

損失率=16.9%



D) = 高粘度アスファルト+粗骨材 b) + 剥離防止剤+植物繊維 (混合物
の0.1%混入)

損失率=12.5%



B) = 高粘度アスファルト+粗骨材 b)
(飛騨川産)

損失率=35.8%



C) = 高粘度アスファルト+粗骨材 b) + 剥離防止剤+植物
繊維 (混合物の0.05%混入)

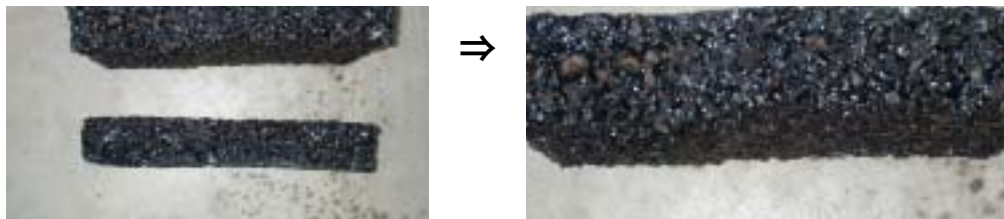
損失率=27.6%

7

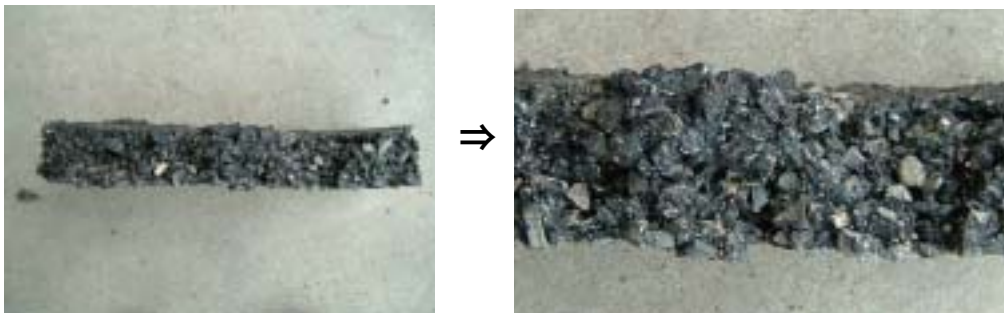
水浸ホイールラッキング試験剥離率

A) = 高粘度アスファルト+粗骨材 a) (坂祝産)

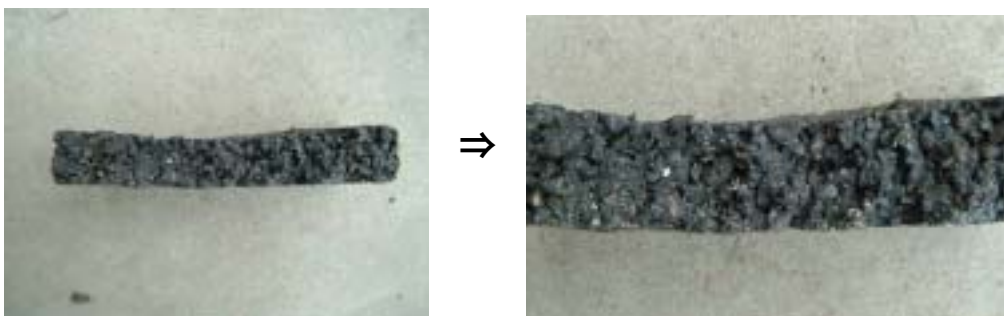




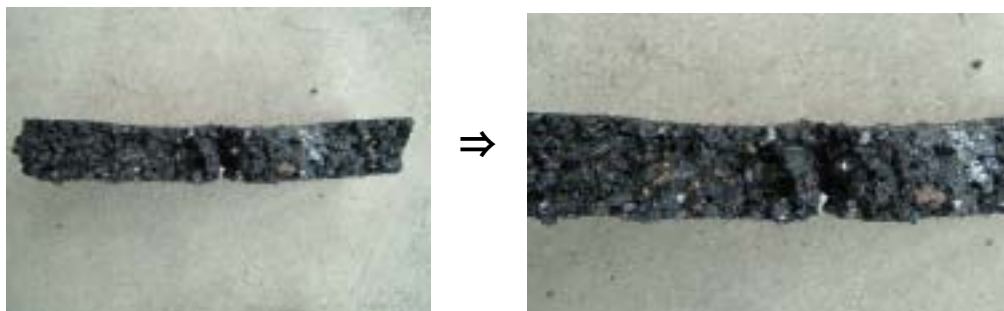
B) = 高粘度アスファルト+粗骨材 b) (飛驒川産)



C) = 高粘度アスファルト+粗骨材 b) + 剥離防止剤+植物繊維 (混合物の0.05%混入)



D) = 高粘度アスファルト+粗骨材 b) + 剥離防止剤+植物繊維 (混合物の0.1%混入)



8

ラベリング試験摩耗率



B) = 高粘度アスファルト+粗骨材 b) (飛驒川産)
摩耗率 = 0.42 cm²



C) = 高粘度アスファルト + 粗骨
材 b) + 剥離防止剤 + 植物
繊維 (混合物の0.05%混入)
摩耗率 = 0.28 cm²

第2章 各種試験と結果

2-1. 実施試験項目及び適用基準

表-3 配合試験に伴う試験項目及び試験方法・適用基準

1. 骨 材

試 験 項 目	試験方法	適用基準（規格値）
粗骨材の剥離抵抗性試験	舗装試験法便覧	(JH)
骨材のふるい分け試験(粗骨材 13～5mm)	JIS A 1102	粒度範囲内
粗骨材の比重及び吸水量試験(表乾密度)	JIS A 1100	2.45g/cm ³ 以上
(絶乾密度)		
(吸水率)		3.0%以上
ロサンゼルス試験機による粗骨材のすりへり試験方	JIS A 1121	30%以下
硫酸ナトリウムによる粗骨材の安定性試験方法	JIS A 1122	12%以下
粗忽在中の軟石量試験方法	JIS A 1126	5%以下
粗骨材の形状試験方法	舗装試験法便覧	10%以下

2. 排水性アスファルト混合物

試 験 項 目	試験方法	適用基準（規格値）
改質アスファルトの物理試験方法	舗装試験法便覧	同左別冊
付着(ダレ)試験	〃	〃
マーシャル安定度試験方法	〃	3.43kN以上
アスファルト混合物に対するマーシャル試験方法	〃	
カンタブロ試験方法	〃	欠損率=20%以下(JH)
ホイールトラッキング試験方法	〃	5,000回/mm以上
舗装用混合物の透水試験	〃	0.01cm/s以上

表-4 追加試験項目及び試験方法、適用基準

試 験 項 目	試験方法	適用基準（規格値）
水浸マーシャル安定度試験	舗装試験法便覧	3.43kN以上
水浸ホイールトラッキング試験	〃	剥離率
低温カンタブロ試験	〃	(20%以下)
ラベリング試験	〃	

2-2. 粗骨材の適性試験(予備試験)

粗骨材の試料 a) b) c) d) について、アスファルトとの馴染み具合を確認するために「剥離抵抗性試験を行った。

1. 試験方法 ;粗骨材の剥離抵抗性試験方法
(剥離標本写真＝日本道路公団(JH) JHアスファルト舗装関係試験法参考)

2. 結 果

試 料	種 類	剥離面積率
a) = 加茂郡坂祝町産	(山碎石;硬質砂岩)	20%程度
b) = 下呂市萩原町・小坂町飛騨川産	(川碎石;濃飛流紋岩)	45%程度
c) = 大野郡清見村産	(山碎石)	45%程度
d) = 吉城郡上宝村高原川産	(川碎石)	45%程度

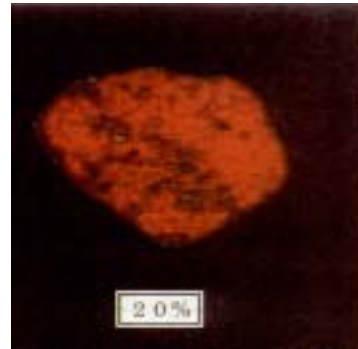
試験の結果、飛騨地区産のものはいずれも思わしくない。

3. 結果写真

試料 a)



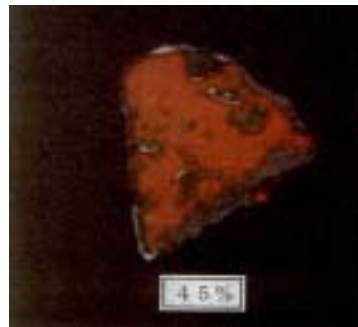
標本 (JH)



試料 b)



試料 c)



試料 d)



前項の試験結果、飛騨地区産の粗骨材について思わしくなかったため、ストレートアスファルトに添加物（剥離防止剤・植物繊維）を添加したもの、及び高粘度改質アスファルトの場合について試験を行った。（高粘度アスファルトは、通常排水性アスコンに用いられる。）

1. 試験方法 ;粗骨材の剥離抵抗性試験方法

2. 試料 **イ. ストレートアスファルト (80/100) + 剥離防止剤 (アスファルトの0.3%配合)**

ロ. ストレートアスファルト (80/100) + 植物繊維 (混合物の0.1%配合)

ハ. ストレートアスファルト (80/100) + 剥離防止剤 + 植物繊維 (添加物の配合は、前2項と同量)

ニ. ストレートアスファルトに換えて高粘度改質アスファルト

※ 剥離防止剤 = グリッパ4131(昭和商事)
植物繊維 = セルロード(三協製)
高粘度改質アスファルト = シーフロレックスH型(大林道路)

3. 結果 (剥離面積率:%程度)

試料	飛騨川産	清見村産	高原川産
イ	5	5	5
ロ	45	45	45
ハ	0	5	5
ニ	0	0	0

イ. ストレートアスファルト (80/100) + 剥離防止剤 (アスファルトの0.3%配合)

飛騨川産



標本 (JH)
(剥離面積率 5%)

清見村産



高原川産



ロ. ストレートアスファルト (80/100) + 植物繊維 (混合物の0.1%配合)

飛騨川産

清見村産

高原川産



ハ. ストレートアスファルト (80/100) + 剥離防止剤 + 植物繊維

飛騨川産



清見村産



高原川産



ニ. ストレートアスファルトに換えて高粘度改質アスファルト

飛騨川産



清見村産



高原川産



- ※ 1. 剥離防止剤の添加は性能を改善できるが、植物繊維では改善がされない。
- 2. 高粘度改質アスファルトでは性能的に満足できる。
- 3. 混合物としてのすり減り・破壊強さの検討が必要。

粗骨材の剥離抵抗性試験報告書

試験年月 平成15年10月

試験場所 飛驒アスコン

試験者 高橋 俊充

骨 材 岩 種 硬質砂岩

産 地 坂祝町

生産会社 (株) 小西碎石工業

アスファルト 種 類 ストレートアスファルト80/10

製造会社 昭和シェル石油(株)

針 入 度 90

軟化点 (°C) 44.5

結 果

評価者名	A	B	C	D	E	平均
剥離面積率 (%)	20	25	25	20	20	22

報 告 値 22 %

粗骨材の剥離抵抗性試験報告書

試験年月 平成15年10月

試験場所 飛騨アスコン

試験者 高橋 俊充

骨 材 岩 種 濃飛流紋岩

産 地 飛騨川産

生産会社 金子工業(株)

アスファルト 種 類 ストレートアスファルト80/10

製造会社 昭和シェル石油(株)

針 入 度 90

軟化点 (°C) 44.5

結 果

評価者名	A	B	C	D	E	平均
剥離面積率 (%)	45	50	45	45	40	45

報告値 45 %

粗骨材の剥離抵抗性試験報告書

試験年月 平成15年10月

試験場所 飛騨アスコン

試験者 高橋 俊充

骨 材 岩 種 石英斑岩

産 地 大野郡清見村

生産会社 (有)三協古川碎石場

アスファルト 種 類 ストレートアスファルト80/10

製造会社 昭和シェル石油(株)

針 入 度 90

軟化点 (°C) 44.5

結 果

評価者名	A	B	C	D	E	平均
剥離面積率 (%)	45	45	50	45	45	46

報 告 値 46 %

d) = 吉城郡上宝村高原川産

14
(川碎石)

粗骨材の剥離抵抗性試験報告書

試験年月 平成15年10月

試験場所 飛騨アスコン

試験者 高橋 俊充

骨材 岩種 川砂利

産地 高原川

生産会社 (有)吉野建材

アスファルト 種類 ストレートアスファルト80/10

製造会社 昭和シェル石油(株)

針入度 90

軟化点(℃) 44.5

結果

評価者名	A	B	C	D	E	平均
剥離面積率 (%)	45	50	45	40	45	45

報告値 45 %

15

イ. ストレートアスファルト(80/100) + 剥離防止剤(アスファルトの0.3%配合)

粗骨材の剥離抵抗性試験報告書

試験年月 平成15年11月

試験場所 飛驒アスコン

試験者 高橋 俊充

骨 材 岩 種 川砂利

産 地 飛驒川

生産会社 金子工業(株)

アスファルト 種 類 ストレートアスファルト80/100 (はく離防止剤0.3%混入)

製造会社 昭和シェル石油(株)

針 入 度 90

軟化点 (°C) 44.5

結 果

評価者名	A	B	C	D	E	平均
剥離面積率 (%)	5	5	5	5	5	5

報 告 値 5 %

試験年月 平成15年11月

試験場所 飛驒アスコン

試験者 高橋 俊充

骨 材 岩 種 石英斑岩

産 地 大野郡清見村

生産会社 (有)三協古川碎石場

アスファルト 種 類 ストレートアスファルト80/100 (はく離防止剤0.3%混入)

製造会社 昭和シェル石油(株)

針 入 度 90

軟化点 (°C) 44.5

結 果

評価者名	A	B	C	D	E	平均
剥離面積率 (%)	5	5	5	5	5	5

報告値 5 %

粗骨材の剥離抵抗性試験報告書

試験年月 平成15年11月

試験場所 飛驒アスコン

試験者 高橋 俊充

骨材 岩種 川砂利

産地 高原川

生産会社 (有)吉野建材

アスファルト 種類 ストレートアスファルト80/100 (はく離防止剤0.3%混入)

製造会社 昭和シェル石油(株)

針入度 90

軟化点 (°C) 44.5

結果

評価者名	A	B	C	D	E	平均
剥離面積率 (%)	5	5	5	5	5	5

報告値 5 %

20

ロ. ストレートアスファルト (80/100) + 植物繊維 (混合物の0.1%配合)

粗骨材の剥離抵抗性試験報告書

試験年月 平成15年11月

試験場所 飛驒アスコン

試験者 高橋 俊充

骨材 岩種 川砂利

産地 飛騨川

生産会社 金子工業(株)

アスファルト 種類 ストレートアスファルト80/100 (植物繊維0.1%混入)

製造会社 昭和シェル石油(株)

針入度 90

軟化点 (°C) 44.5

結果

評価者名	A	B	C	D	E	平均
剥離面積率 (%)	50	45	50	40	40	45

報告値 45 %

粗骨材の剥離抵抗性試験報告書

試験年月 平成15年11月

試験場所 飛騨アスコン

試験者 高橋 俊充

骨 材 岩 種 石英斑岩

産 地 大野郡清見村

生産会社 (有)三協古川碎石場

アスファルト 種 類 ストレートアスファルト80/100 (植物繊維0.1%混入)

製造会社 昭和シェル石油(株)

針 入 度 90

軟化点 (°C) 44.5

結 果

評価者名	A	B	C	D	E	平均
剥離面積率 (%)	40	50	40	50	45	45

報 告 値 45 %

粗骨材の剥離抵抗性試験報告書

試験年月 平成15年11月

試験場所 飛騨アスコン

試 験 者 高橋 俊充

骨材	岩種	川砂利																		
	産地	高原川																		
	生産会社	(有)吉野建材																		
アスファルト	種類	ストレートアスファルト80/100 (植物繊維0.1%混入)																		
	製造会社	昭和シェル石油(株)																		
	針入度	90																		
	軟化点 (°C)	44.5																		
結果	<table><tr><td>評価者名</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>平均</td></tr><tr><td>剥離面積率 (%)</td><td>40</td><td>40</td><td>50</td><td>45</td><td>50</td><td>45</td></tr></table>						評価者名	A	B	C	D	E	平均	剥離面積率 (%)	40	40	50	45	50	45
	評価者名	A	B	C	D	E	平均													
剥離面積率 (%)	40	40	50	45	50	45														
		報告値 45 %																		

ハ. ストレートアスファルト (80/100) + 剥離防止剤 + 植物繊維

粗骨材の剥離抵抗性試験報告書	
試験年月 平成15年11月 試験場所 飛驒アスコン 試験者 高橋 俊充	
骨材	岩種 川砂利

	産 地	飛驒川
	生産会社	金子工業(株)
アスファルト	種 類	ストレートアスファルト80/100 (はく離防止剤0.3%+植物繊維0.1%混入)
	製造会社	昭和シェル石油(株)
	針 入 度	90
	軟化点 (°C)	44.5

結 果

評価者名	A	B	C	D	E	平均
剥離面積率 (%)	0	0	0	0	0	0

報 告 値 0 %

粗骨材の剥離抵抗性試験報告書

試験年月 平成15年11月

試験場所 飛驒アスコン

試 験 者 高橋 俊充

骨 材 岩 種 石英斑岩

産 地 大野郡清見村

生産会社		(有)三協古川碎石場																		
アスファルト	種 類	ストレートアスファルト80/100 (はく離防止剤0.3%+植物繊維0.1%)																		
	製造会社	昭和シェル石油(株)																		
針 入 度		90																		
軟化点 (°C)		44.5																		
結 果	<table border="1"> <tr> <td>評価者名</td> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> <td>E</td> <td>平均</td> </tr> <tr> <td>剥離面積率 (%)</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>5</td> </tr> </table>						評価者名	A	B	C	D	E	平均	剥離面積率 (%)	5	5	5	5	5	5
	評価者名	A	B	C	D	E	平均													
	剥離面積率 (%)	5	5	5	5	5	5													
報告値 5 %																				

粗骨材の剥離抵抗性試験報告書	
試験年月 平成15年11月	
試験場所 飛驒アスコン	
試験者 高橋 俊充	
骨 材	岩 種 川砂利
	産 地 高原川
	生産会社 (有)吉野建材

アスファルト 種 類 ストレートアスファルト80/100
 (はく離防止剤0.3%+植物繊維0.1%混入)
 製造会社 昭和シェル石油(株)
 針 入 度 90
 軟化点 (°C) 44.5

結 果

評価者名	A	B	C	D	E	平均
剥離面積率 (%)	5	5	5	5	5	5

報 告 値 5 %

26

二. ストレートアスファルトに換えて高粘度改質アスフ

粗骨材の剥離抵抗性試験報告書

試験年月 平成15年11月
 所 飛騨アスコン
 試 験 者 高橋 俊充

骨 材 岩 種 川砂利
 産 地 飛騨川
 生産会社 金子工業(株)
 アスファルト 種 類 シーロフレックスH型

製造会社 大林道路(株)

針入度 60

軟化点 (°C) 96

結 果

評価者名	A	B	C	D	E	平均
剥離面積率 (%)	0	0	0	0	0	0

報告値 0 %

粗骨材の剥離抵抗性試験報告書

試験年月 平成15年11月

所 飛驒アスコン

試験者 高橋 俊充

骨 材 岩 種 石英斑岩

産 地 大野郡清見村

生産会社 (有)三協古川碎石場

アスファルト 種 類 シーロフレックスH型

製造会社 大林道路(株)

針入度 60

軟化点 (°C) 96

結 果

評価者名	A	B	C	D	E	平均
剥離面積率 (%)	0	0	0	0	0	0

報告値 0 %

粗骨材の剥離抵抗性試験報告書

試験年月 平成15年11月

所 飛騨アスコン

試験者 高橋 俊充

骨 材 岩 種 川砂利

産 地 高原川

生産会社 (有)吉野建材

アスファルト 種 類 シーロフレックスH型

製造会社 大林道路(株)

針入度 60

軟化点 (°C) 96

結 果

評価者名	A	B	C	D	E	平均
剥離面積率 (%)	0	0	0	0	0	0

報告値 0 %

2-4. 飛騨地域産粗骨材(単粒6号)の性状試験

試験結果は表-1参照

1. 飛騨川産粗骨材性状試験結果

No. 015-092

2003年12月25日

金子工業株式会社 殿

第8号
岐阜県益田郡美濃町166-2
岐阜県生田郡美濃町166-2
岐阜県生田郡美濃町166-2
岐阜県生田郡美濃町166-2

副本

下記の試験結果について、別紙のとおり成績表を添付し報告致します。

記

調査件名 : 粗骨材

試験名 : 10-5mm

骨材のふるい分け試験 (JIS A 1102) 規定試験項目
粗骨材の密度及び吸水率試験 (JIS A 1110) 規定試験項目
骨材中に含まれる粘土含量の試験 (JIS A 1137) 規定試験項目
モルタル試験機による粗骨材のすりへり試験 (JIS A 1121) 規定試験項目
顕微鏡ナトリウムによる骨材の安定性試験 (JIS A 1122) 規定試験項目
D-100を標準とする粗骨材中の軟石量試験 (JIS A 1126) 規定試験項目
粗骨材の圧縮試験 (試験法 参照)

調査機関: 全国生コンクリート工業組合連合会

試験結果一覧表		
No. 015-092		
製造会社名	金子工業株式会社	
種 類	粗 骨 材	
呼 び 名	13 ～ 5 mm	
受入年月日	平成15年12月16日	
受入れ方法	持ち込み	
産 地	福岡県	
通 過 質 量 百 分 率 (%)	ふるい目	
	63 mm	—
	53 mm	—
	37.5 mm	—
	31.5 mm	—
	26.5 mm	100
	19 mm	100
	13.2 mm	99
	4.75 mm	2
	2.36 mm	0
	1.18 mm	0
	600 μm	0
	425 μm	—
	300 μm	—
	150 μm	—
	75 μm	—
粗粒率		
自然含水比 (%)		
表乾密度 (g/cm ³)		
絶乾密度 (g/cm ³)		
吸水率 (%)		
微粒分量 (%)		
粘土塊量 (%)		
すりへり減量 (%)		
安定性 (%)		
1. 砂の塊率に換くもの (%)		
軟石量 (%)		
200 μm 以下のものは 篩取したもの (%)		
備 考		
※本成績書の内、試験結果以外については申込書に基づき表記したものです。		
岐阜県生コンクリート工業組合 益田試験場		

粗骨材の密度及び吸水率試験表

平成15年12月18日

岐阜県生コンクリート工業組合
益田試験場

金子工業株式会社

殿

試験規格		JIS A 1110	
試験期間		平成15年12月18日 ~ 平成18年12月18日	
種類・区分		粗骨材 (13-5mm)	
産地		飛騨川	
受入年月日		平成15年12月18日	
受入方法		持ち込み	
測定番号		1	2
湿潤乾燥状態における密度	試験で用いた水の温度	20℃	20℃
	① 試験温度における水の密度 (g/cm ³)	0.9982	0.9982
	② 水中のカゴと試料の質量 (g)	1770.9	1762.9
	③ 水中のカゴの質量 (g)	475.2	472.2
	④ 水中の試料の質量 ②-③ (g)	1295.7	1290.7
	⑤ 空気中の試料の質量 (g)	2093.7	2084.2
	⑥ 乾燥密度 $\frac{⑤ \times ①}{⑤ - ④}$ (g/cm ³)	2.619	2.622
	⑦ 平均値 (g/cm ³)	2.62	
	⑧ 平均値からの差	(0.01)	≧ 0.002
吸水率	⑨ 絶対乾燥状態の質量 (g)	2069.9	2060.9
	⑩ 吸水率 $\frac{⑤ - ⑨}{⑨} \times 100$ (%)	1.150	1.131
	⑪ 平均値 (%)	1.14	
	⑫ 平均値からの差	(0.03)	≧ 0.010
絶対乾燥状態における密度	⑬ 乾燥密度 $\frac{⑨ \times ①}{⑤ - ④}$ (g/cm ³)	2.589	2.593
	⑭ 平均値 (g/cm ³)	2.59	
	⑮ 平均値からの差	(0.01)	≧ 0.002
試験担当者		船坂幸男	
備考			

JIS A 1102		骨材のふるい分け試験			
試験年月日		平成15年12月17日			
試料	種類	軽骨材			
	呼び名	13 ~ 5 mm			
	受入年月日	平成15年12月16日			
	受入方法	持ち込み			
ふるい目の寸法	各ふるいに留まる量の累計 質量(g) 百分率(%)		各ふるいに留まる量 質量(g) 百分率(%)		通過百分率(%)
5.0 mm	---		---		---
7.5 mm	---		---		---
9.5 mm	---		---		---
12.5 mm	0.0 0		0.0 0		100
15.0 mm	0.0 0		0.0 0		100
19.0 mm	27.4 1		27.4 1		99
25.0 mm	2997.2 98		2999.8 97		2
30.0 mm	3065.8 100		68.6 2		0
37.5 mm	3065.8 100		0.0 0		0
47.5 mm	3065.8 100		0.0 0		0
60.0 mm	3065.8 100		0.0 0		0
合計	3065.8		3065.8 100		---
試験前の質量	3067.9		試験前の質量との差 (1%以内)		0.1%
粒度曲線					
特記事項					
引用規格 JIS A 5001					
岐阜県生コンクリート工業組合 益田試験場					

粗骨材中に含まれる粘土塊量の試験表

平成18年12月26日

岐阜県生コンクリート工業組合
笠田 試験場

会子工業株式会社

部

試験規格	JIS A 1127		
試験期間	開	平成15年12月16日	～ 平成15年12月19日
種類・区分	粗骨材 (13- 5mm)		
産地	飛騨川		
受入年月日	平成15年12月16日		
受入方法	持ち込み		
測定番号		1	2
①	試料の乾燥質量 (g)	1010.1	1007.9
②	2.5mmふるいにとどまる試料の乾燥質量 (g)	1009.8	1007.7
③	粘土塊質量 ①-② (g)	0.3	0.2
④	粘土塊量 $\frac{③}{①} \times 100$ (%)	0.03	0.02
⑤	平均値 (%)	0.0	
⑥	平均値との差	(0.2) %	0.03
試験担当者		柏原 幸男	
備考			

全国生コンクリート工業組合連合会認定項目

試験 № 20031214010

ロサンゼルス試験機による粗骨材のすりへり試験表

平成18年12月18日

岐阜県生コンクリート工業組合

試験規格		JIS A 1321											
試験期間		平成15年12月16日 ～ 平成15年12月18日											
規格区分		粗骨材 (13-5mm)											
産地		岐阜県											
受入年月日		平成15年12月18日											
受入方法		持ち込み											
粒度分布 (%)													
50	60	50	40	35	30	25	20	15	10	5	2.5	2.5以下	合計
-----	0	0	0	0	0	0	0	0	1	97	2	0	100
粒度区分	球の数 (個)	回転数 (回)	粒度の範囲 (mm)	試験前の粒度別試料質量 (g)	①試験前の試料質量 (g)	②試験後の試料質量 (g)	③すりへり損失質量 (g) ①-②	すりへり減量					
	④ $\frac{\text{③}}{\text{①}} \times 100$ (%)												
C	5	500	5-10	2500.2	5000.6	4383.8	616.8	12.3					
	3325		10-15	2500.4									
試験担当者		船坂 幸男											
備 考													

硫酸ナトリウムによる粗骨材の安定性試験表

平成15年12月26日

試験規格		JIS A 1122					
試験期間		平成18年12月16日 ～ 平成18年12月25日					
種類・区分		軽骨材 (10～5mm)					
産地		兵庫県					
受入年月日		平成18年12月18日					
受入方法		持ち込み					
ふるいの呼び目数 (mm)	①	②	③	④	⑤	⑥	
	各群の質量 (g)	各群の質量 百分率 (%)	試験前の各 群の質量 (g)	試験後の各 群の質量 (g)	各群の損失 質量百分率 (%) $(1 - \frac{④}{③}) \times 100$	骨材の損失 質量百分率 (%) $\frac{⑤ \times ⑥}{100}$	
5 ～ 10	2997.2	89	201.5	201.3	0.1	0.1	
10 ～ 15	27.4	1	—	—	100.0	0.9	
15 ～ 20	0.0	0	—	—	—	—	
20 ～ 25	0.0	0	—	—	—	—	
25 ～ 40	0.0	0	—	—	—	—	
40 ～ 60	0.0	0	—	—	—	—	
合 計	3024.6	100	—	—	—	0.1	
概 観 (10mm以上の粒)	試験前個数	0	破壊状況	崩壊	0		
	異常を認めた個数	0		はげおち	0		
				割れ	0		
				ひびわれ	0		
				その他	0		
試験担当者	船坂 幸男						
備 考							

ひっかき硬さによる粗骨材中の軟石量試験表



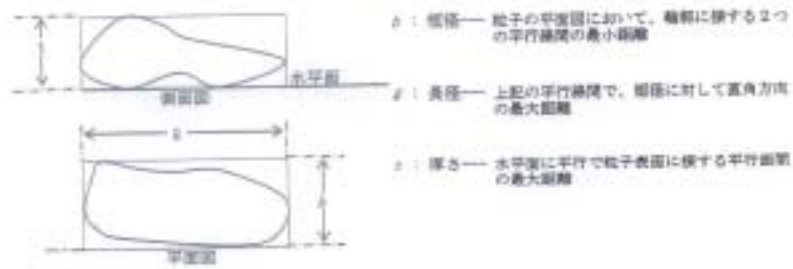
試験規格 JIS A 1129									
試験期間		平成15年12月16日 ～ 平成15年12月17日							
種類・区分		粗骨材 (15～5mm)							
産地		飛騨川							
受入年月日		平成15年12月16日							
受入方法		持ち込み							
ふるいの 平均寸法 (mm)	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	ふるい分け 試験した粗 骨材の各群 の質量 (g)	ふるい分け 試験した粗 骨材の各群 の質量百分 率 $\frac{\text{①}}{\Sigma \text{①}} \times 100$ (%)	試験前 の試料 の各群 の質量 (g)	試験前 の試料 の各群 の個数 (個)	試料各 群の乾 石質量 (g)	試料各 群の乾 石個数 (個)	試料各 群の乾 石質量 百分率 $\frac{\text{⑤}}{\text{⑥}} \times 100$ (%)	試料各 群の乾 石個数 百分率 $\frac{\text{⑦}}{\text{⑧}} \times 100$ (%)	粗骨材 の乾石 質量百 分率 $\frac{\text{②} \times \text{⑨}}{100}$ (%)
10～15	281.7	100	281.7	89	0.0	0	0.0	0.0	0.0
15～20	0.0	0	---	---	---	---	---	---	---
20～25	0.0	0	---	---	---	---	---	---	---
25～40	0.0	0	---	---	---	---	---	---	---
40～60	0.0	0	---	---	---	---	---	---	---
合 計	281.7	100	---	---	---	---	---	---	0.0
試験担当者		船 坂 幸 男							
備 考									

建築試験法便覧 3-4-7	骨 材 の 形 状 試 験	
調査件名	粗 骨 材 15 ～ 5 mm	試験年月日 平成15年12月17日
試験番号		試験者 船 坂 幸 男

細長いあるいは扁平と判定 された骨材の質量	細長いあるいは扁平と判定 されなかった骨材の質量	細長いあるいは扁平と判定 された骨材の含有量
M_1 (g)	M_2 (g)	(%)

M_1 (g)	M_2 (g)	OU
4.1	1002.3	0

骨材の形状測定



- 骨材を水平な面の上に置いたとき、最も安定した状態を上から見た図を平面図とする。
- 細長いあるいは扁平な骨材とは、次の式にあてはまる骨材をいう。

$$\frac{d}{L} \geq 0.5$$

特記事項

関東鉄道コンクリート工業協会 品質試験部

2. 坂祝産粗骨材 (単粒6号) の性状試験

様式 37-1

粗骨材試験成績一覧表(碎石)

工 事 名			請負者名		
工 種 名			測 定 者 新 明 克 哉 印		
種	類	6 号 碎 石			
用	途	アスファルト混合用			
産	地	加茂郡坂祝町			
製 造 会 社		(株)小西碎石			
原 石 種 類		硬 質 砂 岩			
度 通 過 量	5 3 . 0 mm				
	3 7 . 5				
	3 1 . 5				
	2 6 . 5				
	1 9 . 0	100.0			
	1 3 . 2	95.7			
	4 . 7 5	3.3			
	2 . 3 6	0.1			
	0 . 6				
比	重	2.677			
単位容積重量(標準) g/cm ³		1.586			
" (軽装) g/cm ³		1.534			
安 定 性	%	-----			
吸 水 率	%	0.54			
ス リ ヘ リ 減 量	%	15.1			
軟 石 量	%	1.2			
細 長 扁 平 (重量) %		1.7			
" (箇数)		-----			
洗 い 試 験	%	-----			
試 験 年 月 日		平成14年1月8日			
備 考					

2-5. 配合設計

1. 試験に用いた排水性舗装用高粘度タイプ改質アスファルト

大林道路(株)製 シーフロレックスH型

表-5 物理試験結果

試験項目	試験値	品質規格
針入度(25°C) 1/10mm	60	40以上
軟化点 °C	97	80以上
伸度(15°C) cm	96	50以上
伸度(4°C) cm	29	
引火点 °C	320	260以上
薄膜加熱質量変化率 %	0.03	0.6以下
薄膜加熱針入度残留率 %	78.3	65以上
タフネス(25°C) N・m	27.2	20.0以上
テナシティ(25°C) N・m	22.5	15.0以上
60°C粘度 $1 \times 10^4 \text{Pa} \cdot \text{s}$	6.06	2.00以上
密度(15°C) g/cm^3	1.024	

2. 試料 A) の配合設計

1. 使用材料 (アスファルト以外)

表-6

材料名	納入業者	産地	材質
6号碎石	(株)小西碎石工業所	加茂郡坂祝町	硬質砂岩
粗目砂	(有)吉野建材	吉城郡上宝村	川砂
石粉	清水工業(株)	大垣市赤坂	石灰岩

2. 骨材配合割合

表-7

	配合1	配合2	配合3
6号碎石	88.0	85.0	82.0
粗目砂	7.0	10.0	13.0
石粉	5.0	5.0	5.0

3. 骨材合成粒度

表-8

フルイ目	配合	配合1	配合2	配合3	粒度範囲
通 百 過 分 重 率 量 (%)	19.0	100.0	100.0	100.0	100
	13.2	96.2	96.3	96.5	90~100
	9.5				
	4.75	14.9	17.8	20.7	11~35
	2.36	11.4	14.1	16.8	10~20
	0.60	8.3	9.8	11.2	
	0.30	6.5	7.1	7.7	
	0.15	5.5	5.8	6.0	
	0.075	4.2	4.3	4.3	3~7

4. アスファルト量

排水性舗装技術指針(案)に示される粒度範囲内で、付着(ダレ)試験に用いる骨材
粒度は、2.36mm通過量の目標を 18.0 %として、3 %きざみに3粒度設定した。

1. ダレ試験条件

試験条件	混合温度	養生温度	養生時間
	175 °C	175 °C	1時間

2. ダレ試験結果からの暫定アスファルト量

配合	配合1	配合2	配合3
OAC(%)	4.9	5.1	5.2

5. 密度測定 (空隙率) 試験

1. 供試体試験条件

混合温度	締固温度	突固回数
175 °C	160 °C	裏表50回

2. 試験結果

	単位	配合1	配合2	配合3
密度	g/cm ³	1.933	1.974	2.033
空隙率	%	22.0	20.1	17.5

6. 供試体の決定

3. 4. 項の試験の結果、配合2の試料で性状試験を行う。(As量=5.1%)

3. 試料 B) の配合設計

1. 使用材料 (アスファルト以外)

表-9

材料名	納入業者	産 地	材 質
6号碎石	金子工業(株)	飛騨川	川砂利
粗目砂	金子工業(株)	飛騨川	川 砂
石 粉	清水工業(株)	大垣市赤坂	石灰岩

2. 骨材配合割合

表-10

	配合1	配合2	配合3
6号碎石	88.5	85.5	82.0
粗目砂	6.5	9.5	13.0
石 粉	5.0	5.0	5.0

3. 骨材合成粒度

表-11

フルイ目	配合	配合1	配合2	配合3	粒度範囲
------	----	-----	-----	-----	------

通 過 分 重 率 (%)	19.0	100.0	100.0	100.0	100
	13.2	99.2	99.2	99.3	90~100
	9.5				
	4.75	13.5	16.5	19.9	11~35
	2.36	11.1	13.9	17.2	10~20
	0.60	7.5	8.6	10.0	
	0.30	6.1	6.6	7.2	
	0.15	5.3	5.5	5.7	
	0.075	4.3	4.4	4.5	3~7

4. アスファルト量

1. ダレ試験条件

試験条件	混合温度	養生温度	養生時間
	175℃	175℃	1時間

2. ダレ試験結果からの暫定アスファルト量

配合	配合1	配合2	配合3
OAC(%)	5.0	5.2	5.4

5. 密度測定 (空隙率) 試験

1. 供試体試験条件

混合温度	締固温度	突固回数
175℃	160℃	裏表50回

2. 試験結果

	単位	配合1	配合2	配合3
密度	g/cm ³	1.922	1.970	2.020
空隙率	%	22.2	20.1	17.8

6. 供試体の決定

3. 4. 項の試験の結果、配合2の試料で性状試験を行う。(As量=5.2%)

4. 試料 C) の配合設計

1. 使用材料 (アスファルト以外)

表-12

材料名	納入業者	産地	材質
6号碎石	金子工業(株)	飛騨川	川砂利
粗目砂	金子工業(株)	飛騨川	川砂
石粉	清水工業(株)	大垣市赤坂	石灰岩
セルロード	三共製粉(株)	静岡県富士宮市	植物繊維
グリップー4131	昭石商事(株)	和歌山県和歌山市	剥離防止剤

2. 骨材配合割合

表-13

	配合1	配合2	配合3
6号碎石	88.5	85.5	82.0
粗目砂	6.5	9.5	13.0

石 粉	5.0	5.0	5.0

3. 骨材合成粒度

表-14

フルイ目	配合	配合1	配合2	配合3	粒度範囲
通 百 過 分 重 率 量 (%)	19.0	100.0	100.0	100.0	100
	13.2	99.2	99.2	99.3	90~100
	9.5				
	4.75	13.5	16.5	19.9	11~35
	2.36	11.1	13.9	17.2	10~20
	0.60	7.5	8.6	10.0	
	0.30	6.1	6.6	7.2	
	0.15	5.3	5.5	5.7	
	0.075	4.3	4.4	4.5	3~7

3. アスファルト量

1. ダレ試験条件

試験条件	混合温度	養生温度	養生時間
	175 °C	175 °C	1時間

2. ダレ試験結果からの暫定アスファルト量

配合	配合1	配合2	配合3
OAC(%)	5.0	5.3	5.5

4. 密度測定 (空隙率) 試験

1. 供試体試験条件

混合温度	締固温度	突固回数
175 °C	160 °C	裏表50回

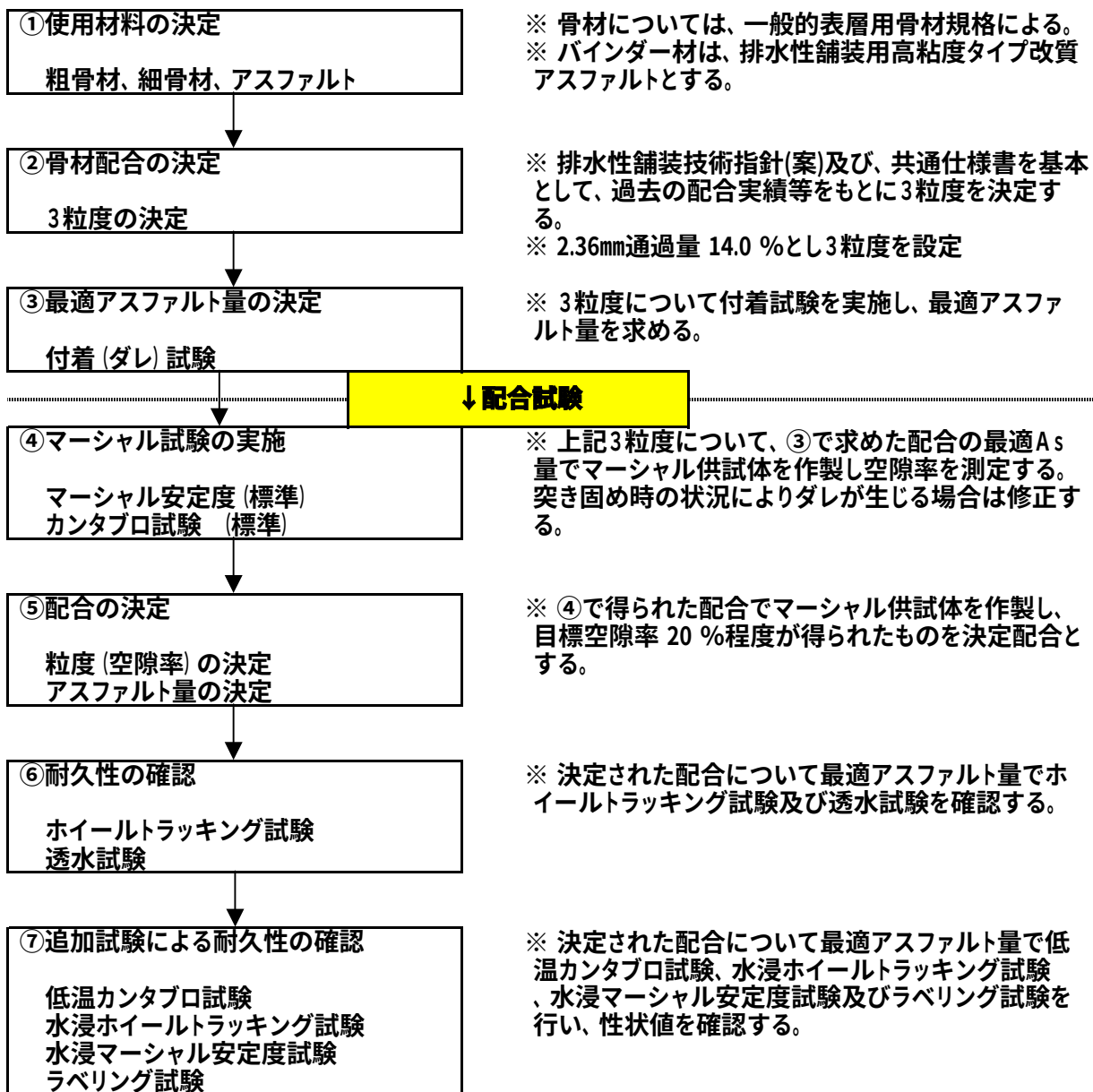
2. 試験結果

	単位	配合1	配合2	配合3
密度	g/cm ³	1.918	1.965	2.014
空隙率	%	22.4	20.1	17.9

5. 供試体の決定

3. 4. 項の試験の結果、配合2の試料で性状試験を行う。(As量=5.3%
(剥離防止剤=アスファルト量の0.3% 植物繊維=混合物の0.05%))

2-6. 排水性アスコンの性状試験 (配合試験)



・低温カンタブロ試験

供試体の養生温度を -20°C にて行い、他の条件については通常のカンタブロ試験と同様に行った。より厳しい条件の下損失量の評価を行う。

・水浸ホイールトラッキング試験

高さ10cmの底板部に穴の開いた型枠に5cmの模擬路盤を敷き、その上に供試体を載せる。

60°Cの気乾状態にて12時間養生し次いで、60°Cの水中にて1時間養生後、載荷走行試験を6時間行う。試験後、供試体を割り、断面のはく離状態を目視観察にて評価する。

・水浸マーシャル

水浸条件を60°C、48時間としマーシャル安定度試験を行う。60°C、30分間のものと安定度を対比させ残留安定度の評価を行う。

・ラベリング試験

-10°Cにて4時間養生した供試体を1.5時間チェーンにより磨耗させる。磨耗量の評価を行う。

※ 試験結果については第1章 表-2 参照

2-7. 改良排水性アスコンの配合設計と性状試験 (試料 D)

試料 B) C) の結果が思わしくなかったため、食物繊維の添加量を混合物の0.1%加且つ空隙率を17%で設定し他混合物で性状試験を行う。

※ 空隙率17%は積雪寒冷地仕様。

1. 配合設計

1. 骨材配合割合

表-15

	配合1	配合2	配合3
6号碎石	84.5	81.0	78.0
粗目砂	10.5	14.0	17.0
石粉	5.0	5.0	5.0

2. 骨材合成粒度

表-16

フルイ目	配合	配合1	配合2	配合3	粒度範囲
通 百 過 分 重 率 量 (%)	19.0	100.0	100.0	100.0	100
	13.2	99.2	99.3	99.3	90~100
	9.5				
	4.75	17.4	20.9	23.8	11~35
	2.36	14.9	18.1	20.9	10~20
	0.60	9.0	10.4	11.5	
	0.30	6.8	7.4	7.9	
	0.15	5.6	5.8	6.0	
	0.075	4.5	4.6	4.7	3~7

3. アスファルト量

1. ダレ試験条件

試験条件	混合温度	養生温度	養生時間
	175 °C	175 °C	1時間

2. ダレ試験結果からの暫定アスファルト量

配合	配合1	配合2	配合3
OAC(%)	5.3	5.5	5.7

4. 密度測定 (空隙率) 試験

1. 供試体試験条件

混合温度	締固温度	突固回数
175 °C	160 °C	裏表50回

2. 試験結果

	単位	配合1	配合2	配合3
密度	g/cm ³	1.922	1.970	2.020
空隙率	%	22.2	20.1	17.8

5. 供試体の決定

3. 4. 項の試験の結果、配合2の試料で性状試験を行う。(As量＝5. 2%)
(剥離防止剤＝アスファルト量の0.3% 植物繊維＝混合物の0.1%)

※ 試験結果については第1章 表－2 参照