

## 報 告

# コンクリート舗装, 低騒音化への道

## 高速道路における小粒径骨材露出工法の適用性の検討

七五三野 茂<sup>\*1</sup>

小松原 昭則<sup>\*2</sup>

小川 澄<sup>\*3</sup>

### 1. はじめに

セメントコンクリート舗装(以下, コンクリート舗装と略)の路面は, 従来はすべり止め対策として横断方向に深さ3~5mmの溝を30mm間隔で設けるフレッシュグルーピング工法(以下, グルーピング工法と略)が一般的であった。

しかし, 供用後にモルタルが摩耗して溝が消滅し, すべり摩擦が低下したり, 特にトンネル内ではこれが粉塵となってトンネル内の視環境を悪化させていた。また, この溝が原因で走行騒音を大きくしていると言われている。

これらの問題を解決すべく, 施工時に表面のモルタル分を除去することにより, 粗骨材を露出させてその凹凸ですべり摩擦を安定的に確保しようとしたものが骨材露出工法である。この工法の施工実績は, 昭和62年度頃から主にトンネル内のコンクリート舗装で施工され, 平成6年度末で約50本のトンネルと明かり部1箇所があり, 現場での追跡調査結果から, 安定したすべり摩擦が得られ

ることや, グルーピング工法に比べ騒音低減効果があることなどを確認している。

また, 海外では, 低騒音化のためにコンクリートの粗骨材の最大粒径(以下, 最大粒径と略)を小粒径化した骨材露出工法(以下, 小粒径骨材露出工法と略)の研究開発が進められている<sup>1)</sup>。

日本道路公団(JH)においても, 粗骨材の最大粒径に着目し, 粒径を小さくすることで, 表面性状や強度・耐久性にどのような影響を及ぼすかについて室内試験を実施し, さらにそれらの結果を踏まえ, 現場での試験施工を行った。本稿では, 以下にその内容を報告する。

### 2. 室内試験における検討

#### 2-1. 検討内容

舗装用コンクリートの最大粒径は, 40mmが一般的に使用されており, これまでの骨材露出工法では, 40mmの骨材を対象に表面処理が行われてきた。しかし, 海外では路面性状などの観点(特

\*1 日本道路公団試験研究所 舗装試験研究室 室長  
\*2 同 上 主任  
\*3 同 上

APPLICABILITY OF EXPOSED AGGREGATE METHOD WITH SMALL COARSE AGGREGATE IN EXPRESSWAYS (by SHIGERU SHIMENO, et al.)

に騒音低減)から、粗骨材の粒径を小さくした工法が検討されていることから、最大粒径40mm、20(25)mmと13mmについて検討を行った。

最大粒径の違いによる比較を、表面性状の均一性、配合の違いによる強度や耐久性、摩耗に伴う表面性状の変化について行った。使用材料は、筆者らの試験研究所で各種試験に使用している奥多摩産(硬質砂岩)の碎石と大井川産(陸砂)の中目砂、セメントは普通ポルトランドセメントとした。なお、小粒径の骨材については、一般に舗装用材料(13mmは舗装用6号碎石)として生産されているものから選定した。

## 2-2. 表面性状の均一性

最大粒径の違いによる表面性状、特に露出骨材の均一性について路面の粗さ(以下、テクスチャという)のバラツキにより評価を行った。試験は、50cm×50cmの供試体をそれぞれ作製し、凝結遅延剤(以下、遅延剤と略)を散布して約24時間後に表面のモルタル分を削りだし、①サンドパッチング(以下、SPと略)(JHS 224-1992)<sup>2)</sup>、②アウトフローメーター、③ピーク数、の3種類の粗さ試験を行った。なお、今回測定したピーク数とは、5cm×5cm四方の粗骨材露出数をカウントするもので、オーストリアで実施されている方法<sup>1)</sup>を参考とした。

最大粒径による表面性状の違いは、粒径が小さくなるほど表面に露出する骨材は多くなり、表面の均一性が増す傾向が見られた。これは、50cm×50cmの供試体で5点測定を行い、その試験結果の変動係数でも確認でき、粒径が小さくなるほど変動係数も小さくなった。また、**図1**は骨材の露出数について、最大粒径ごとのピーク数の分布を示したもので、粒径が小さくなるほどピーク数が増えることがわかる。

## 2-3. 強度および耐久性

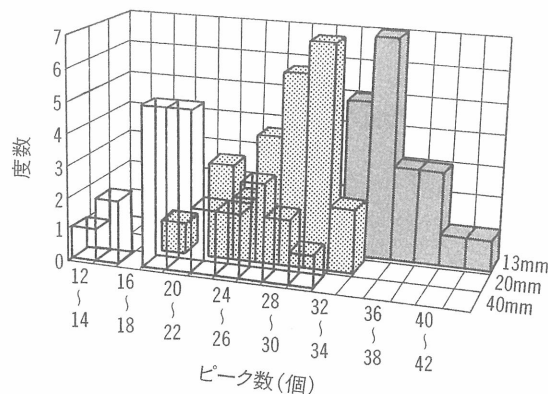


図1 最大粒径の違いによるピーク数の分布

配合については、通常最大粒径が小さくなると、細骨材率が大きくなり単位水量が増加するため、同一のセメント水比(以下、C/Wと略)では最大粒径13mmのセメント量は多くなった。また、同一C/Wにおける強度は、最大粒径13mmのものが強度が最も大きい結果となった。これは、曲げ試験の破断面における骨材とモルタルの付着面積の違いによるものと思われ、粒径の小さいものが強度が出る傾向となった。

耐久性は、最大粒径および水セメント比(以下、W/Cと略)の違いによる摩耗や骨材の飛散などの比較を回転式舗装試験機により実施した。回転式舗装試験機(写真1)による試験は、速度、荷重、温度の組合せを変化させ、より実路に近い条件を再現して、短期間で促進試験を実施することが可能である。今回の試験では、チェーン規制下での実路に近い条件を再現し、耐久性を確認した。

試験条件は、大型タイヤに金属チェーンを装着し、輪荷重2.5tfで速度40km/h、湿潤で試験温度0℃で行ったものである。配合は、各最大粒径ともW/C=45%に統一し、13mmのみW/Cを3種類変化させた。

**図2**に、最大摩耗深さの変化を示す。最大粒径13mmの摩耗深さは、W/C=50%のものを除きほぼ直線的に増加しているのに対し、40,20mmでは1万回付近を変曲点として進行量が変化している。さらに、モルタル強度が最も大きい最大粒径

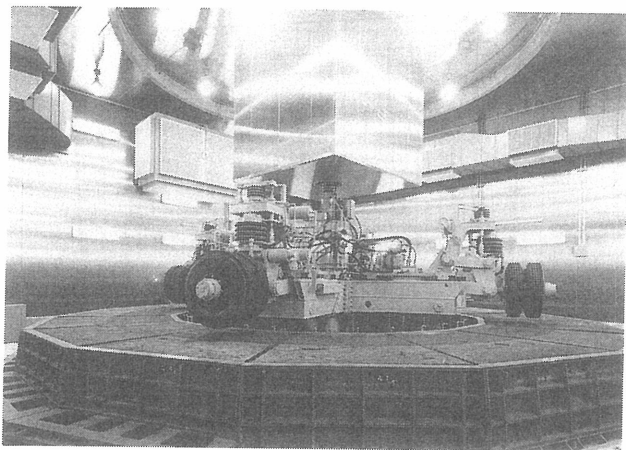


写真1 回転式舗装試験機

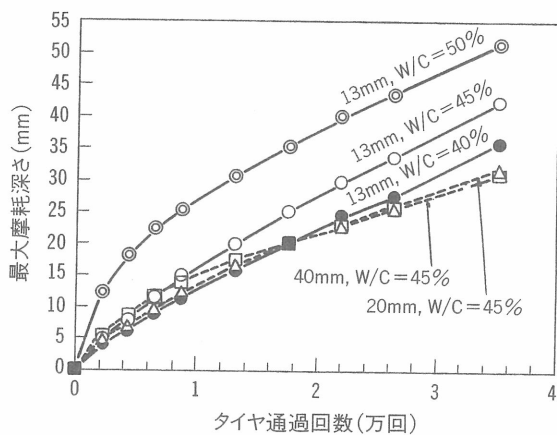


図2 回転式舗装試験機による摩耗試験結果

13mm の W/C=40% のものでも 1 万 8 千回以降は、40、20mm の摩耗深さを逆転する。

これらの摩耗特性として、最大粒径13mm においては粗骨材の露出割合が大きいことから、常に表面のモルタル分および粗骨材が均等に摩耗していくのに対して、40、20mm においては、表面のモルタル分の露出割合が相対的に大きいため、初期にはこのモルタルが主として摩耗することからその進行が早い、その後は残された粗骨材によって摩耗の進行が鈍化すると考えられる。

供用後、約20年を経たコンクリート舗装区間(東北道と中央道の一部区間)のわだち掘れ量が約15mm 程度であることから、回転式舗装試験機による試験では、1~2万回程度における摩耗量で評価できると考えられる。したがって、舗装表面の耐久性の観点から、最大粒径13mm で

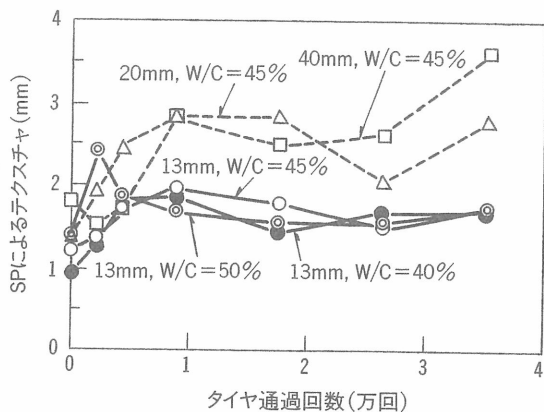


図3 摩耗試験に伴うテクスチャの変化

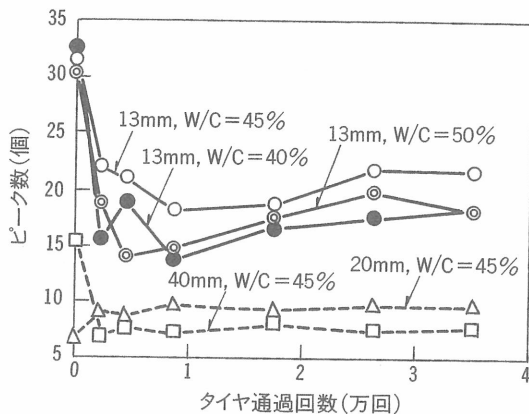


図4 摩耗試験に伴うピーク数の変化

は、従来のものと同程度の耐摩耗性を有するためには、W/C=40%程度とすることが望ましいと判断された。

## 2-4. 表面性状の変化

図3, 4に、回転式舗装試験機による摩耗試験に伴う表面性状の変化を示す。

テクスチャの変化では、最大粒径40、20mm のものが、約1万回で試験前の2倍程度の粗さとなっているのに対し、13mm については、比較的安定している。これは、最大粒径が40、20mm の場合、モルタル分の摩耗が進行し、骨材が大きく露出することで、テクスチャが非常に大きくなるためである。このことから、乗り心地の悪化や騒音の増大をもたらすものと考えられる。これに対して、最大粒径13mm の場合、モルタル分と骨材の摩耗の進行が同一であるため、テクスチャが比較

表1 試験施工計画

施工箇所は、明かり部とトンネル内の区間について行う。  
明かり部区間については、騒音測定を行うことから、縦断勾配が均一な区間で各種類延長=250m以上とする。

①最大粒径  
骨材露出工法………40, 25, 13mm  
グレーピング工法………40mm

②最大水セメント比  
40, 25mm………45% (従来の規定値)  
13mm ……40%

③構造  
13, 25mmについては、経済性を考慮し表層部(版厚の1/3)に使用し、下層部は従来の40mmとして、2種類のコンクリートを Wet On Wet で2層構造とする。

④評価  
騒音………路肩からの騒音測定およびタイヤ騒音の測定  
すべり摩擦…すべり試験車によるすべり摩擦係数の測定  
表面性状……テクスチャおよびピーク数の測定  
2層施工……乾燥収縮の測定  
路面輝度……トンネルにおける輝度測定

的安定しており、乗り心地や騒音に対しても有効であると思われる。

また、最大粒径40,20mmのピーク数は、試験開始後若干変化があり、約2000回通過以降は10以下で安定する。これは、骨材間のモルタル分は回数とともにある程度摩耗するが、大きな粗骨材のみ残り安定していることを示している。これに対し最大粒径13mmについては、摩耗初期において表面の小さな粗骨材の飛散等によりピーク数の急激な低下が見られるが、約5000回通過以降は大きな変化はなく、15~20で安定した状態である。粗骨材の数が多く、骨材間のモルタルのみの摩耗量が少ないことから、テクスチャ、ピーク数とも安定した状態である。

最大粒径13mmにおいて、水セメント比の違いによるテクスチャおよびピーク数の差は見られなかった。

摩耗試験に伴うBPNによるすべり摩擦も測定したが、最大粒径13mmについては、テクスチャと同様ほぼ安定した状態を保っており安全性の面

からも優れた特性を有しているものと判断される。

### 3. 試験施工計画

室内試験で小粒径化することにより、表面性状の均一性がより高くなることやW/Cを40%以下にすることにより従来と同様の耐摩耗性が得られることなどが確認できた。しかし、騒音の低減効果やすべり試験車によるすべり摩擦の評価は、室内試験で実施することができないため、これらを試験施工により確認することとした。

また、これまで骨材露出工法は主にトンネル内で施工された実績がほとんどであり、今回明かり部での施工を行い、その場合の問題点の抽出も行うこととした。表1に試験施工計画を示す。

### 4. 試験施工

#### 4-1. 概要

施工箇所は、秋田自動車道北上西IC~湯田IC

表2 試験施工箇所

区分	施工箇所	工法種別	最大粒径(mm)	延長(m)
明かり部	STA21~31付近	骨材露出工法	13	252
			25	252
			40	252
		グレーピング工法	40	252
トンネル部	川尻トンネル(475m)	骨材露出工法	13	475
	峠山トンネル(1321m)		25	1,321
	和賀仙人トンネルほか4トンネル		40	7,651

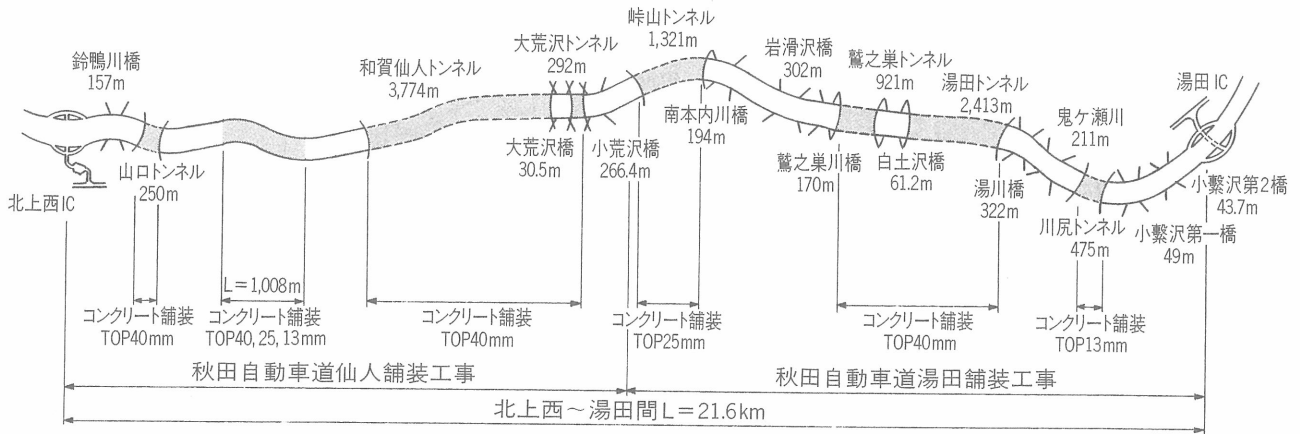


図5 施工位置図

の延長21.6km間のトンネル7本と明かり部1箇所を選定した。

当区間は、暫定施工区間で平成9年7月23日に供用している。表2に試験施工箇所、図5に施工位置を示す。明かり部の施工箇所は、完成4車線区間の上り線側で、騒音低減効果の評価を行うことを考慮して、縦断勾配が一定で極力平面曲線が緩やかな区間を選定した。

舗装の表面処理は、骨材露出工法(最大粒径が13, 25, 40mmの3種類)とグレーピング工法とで実施した。

粗骨材最大粒径が13, 25mmの場合は経済性を考慮し、コンクリート舗装版厚(25cm)の表層部分1/3のみに使用し、下層部は従来の40mmとしてWet on Wetの2層構造とした。なお、当区間は峠山トンネル東坑口を境に仙人舗装工事と湯田舗装工事の2件の工事施工した。

#### 4-2. 使用材料および試験練り結果

表3, 4に各舗装工事の使用材料および試験練り結果を示す。使用材料は、2工事とも粗骨材に同じ砕石を使用した。細骨材については使用材料が異なり、この違いにより配合が異なる結果となった。また、試験練りにおいては、最大粒径13mmの場合の水セメント比は耐久性を考慮して40%とすることや、骨材の露出量を多くするために、施工性を確保できる範囲で単位粗骨材量を極力多くする配合とした。

仙人舗装工事は、細骨材に砕砂を使用したため、コンクリートの流動性を確保するために、単位水量が多くなったものと思われる。また、このため最大粒径13mmについては単位セメント量が多くなり、40mmとの差は100kg/m<sup>3</sup>程度となった。

#### 4-3. 本施工

表3 使用材料

工事名	粗 骨 材		細 骨 材	
	納入業者	産 地	納入業者	産 地
仙人	北日本砕石興業(株)	岩手県盛岡市 砕石	北日本砕石興業(株)	岩手県盛岡市 砕砂
湯田	北日本砕石興業(株)	岩手県盛岡市 砕石	(有)伊藤富商店 粗砂 (有)岩城産業 細砂	岩手県湯田町 川砂 秋田県岩城町 陸砂

表4 試験練り結果

項 目		仙人舗装工事			湯田舗装工事			
粗骨材の最大粒径(mm)		40	25	13	40	25	13	
目標スランプ(cm)		2.5±1.0			1.5±1.04			
目標空気量(%)		5.0±0.5			4.5±0.5			
現場配合	水セメント比(%)	45.0	45.0	40.0	44.7	44.7	40.0	
	細骨材率(%)	34.3	32.3	33.3	36.0	35.7	36.7	
	単位粗骨材容積	0.77	0.80	0.80	0.77	0.79	0.75	
	単体量 (kg/m <sup>3</sup> )	水	146	152	166	134	144	156
		セメント	324	338	415	300	322	390
		細骨材	692	644	626	660	640	627
		粗骨材	1355	1376	1280	1352	1328	1245
	混和剤	810	845	1038	600	644	780	
曲げ強度 (N/mm <sup>2</sup> )	7日強度	4.22	4.47	5.30	4.50	4.36	5.23	
	28日強度	5.18	5.39	6.12	5.84	5.82	7.33	

本施工は、平成8年10～11月にかけて行った(写真2)。施工の順序は、全体の数量のバランスから明かり部を先行し、作業の手順を確認習熟した後にトンネル部に移行した。トンネル内の施工にあたっては、暫定施工区間である本線を工事用道路として使用することや、当地域は11月には降雪が見られ、気温の低下による生コン温度の低下を極力少なくすることを考慮して、生コンプラントより遠距離側から打設していった。

施工の機械編成および作業工程は、従来のグルーピング工法と大きな違いはなく、養生剤散布機が凝結遅延剤散布機にかわり、グルーピング仕上げ機が骨材露出機にとってかわるのみである。図6にその施工フローを示す。

#### 4-4. 技術的検討事項

実施工にあたり、懸念事項として以下の項目が

提示された。

① 2層施工において、2種類の異なる配合の材料供給および異なる配合による上下層の乾燥収縮の影響確認

② 凝結遅延剤の濃度、散布量および骨材露出作業開始時期の決定

③ 骨材露出管理基準目標の決定

上記3点の懸案事項についての検証結果は以下のようである。

①については、プラントにおいて、版厚構成と同じ割合の1：2で出荷することにより現場では問題なく施工することができた。しかし、生コンプラントでは25mm トップの場合問題ないが、13mm トップの場合サイロの入れ替えを行うのでプラントとしては負担を生じた。また、運搬用ダンプを多少多めに配車した。

上、下層との密着状況については、切り取り供

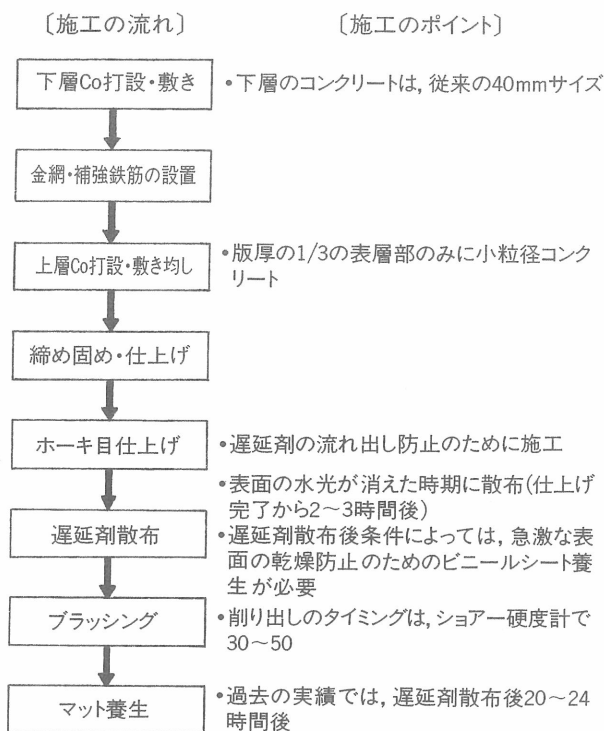


図6 施工フロー



写真2 明かり部の試験施工区間の全景

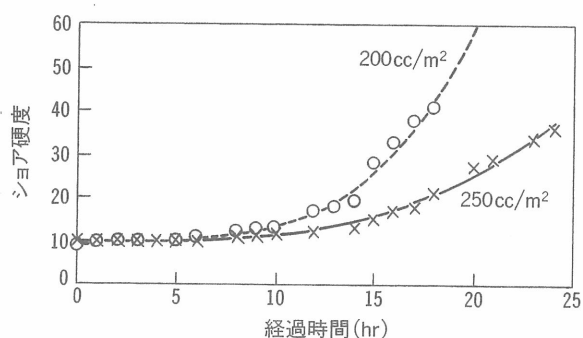


図7 遅延剤の散布量と硬化時間の変化

試体で断面を確認した結果、限られた供試体数であるが良好に施工されていることが確認された。なお、配合の異なるコンクリートを打ち継いだ場合、乾燥収縮量の相違等によるクラックが懸念されたため、コンクリート版内に歪み計を埋設して継続観測している。現時点までの観測結果では特に異常は認められない。

②については、過去の施工実績では遅延剤の散布濃度として、原液：水＝1：2程度の散布が多くみられるが、今回は一日あたりの舗設能力と骨材露出作業能力から最低でも20時間効果を持続できる濃度と散布量を目標に、現場において確認試験を行った。図7は峠山トンネル(最大粒径25mm)において散布量200cc/m<sup>2</sup>と250cc/m<sup>2</sup>で硬化時間の比較結果である。散布量については、現場の縦横断勾配から250cc/m<sup>2</sup>が限度であり、これ以上になると表面を流下する現象がみられ、均一な散布ができる量として200cc/m<sup>2</sup>とした。骨材露出作業開始時期は一般にショア硬度30~50といわれているが、現場での骨材露出作業機械能力から20

~30を目標とした。散布濃度は、散布量の200cc/m<sup>2</sup>、20時間の効果持続およびショア硬度20~30の条件を満足させるべく実地試験の結果、原液散布とした。

今回の施工では、明かり部、トンネル部とも遅延剤散布後はシート養生で表面の急激な乾燥防止対策を行った。硬化時間は、トンネル部では最大粒径の違いによる差はみられなかったが、明かり部では明らかな差がみられた。これは、風、気温、湿度等の気象条件や配合の違いの影響が考えられる。なお、通常明かり部と隣接するトンネル坑口付近における施工実績では、シートによる養生が必要となる。しかし今回の施工ではトンネル内全てでシート養生が必要であったことなど、施工の時期や場所、特に風の影響により露出のタイミングは異なり、一律に確定しにくいと判断された。このため、個々の現場における確認試験が必要と思われる。また、養生シートをはずすタイミング

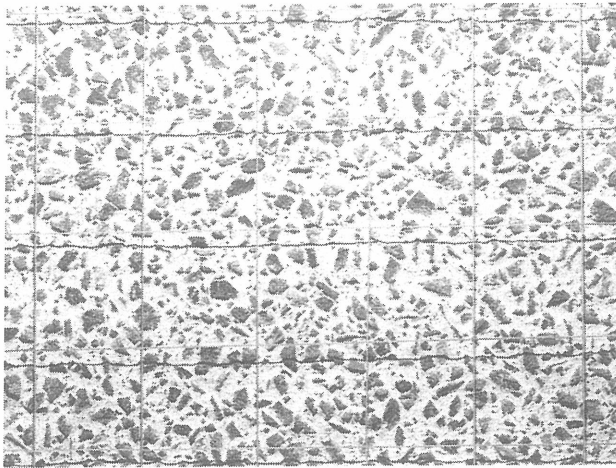


写真3 最大粒径13mm



写真4 最大粒径25mm

は露出作業の約2時間前とすることで、モルタル分の水分が適度に抜けて露出機のブラシに付着することなく施工できた。

③については、現在のところ明確な基準がないことから過去の実績を参考に、サンドパッチング法にて目標値を最大粒径40mm、25mmで1.5mm、同13mmで1.0mmとした。測定結果については次項にて述べるが、明かり部とトンネル部で若干の違いがあるものの、ほぼ目標に近い結果であった。

**写真3、4および5**は、各工種の表面の仕上がり状況である。最大粒径13mmのものは40mmのものに比べて粗骨材が均一(多く)に露出していることが確認できる。

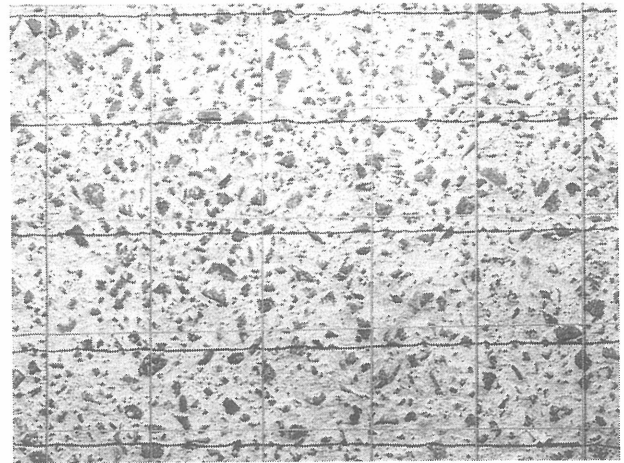


写真5 最大粒径40mm

## 5. 施工後の調査結果

小粒径骨材露出工法の騒音の低減効果やすべり試験車によるすべり摩擦の評価を行うために、供用前の平成9年6月および7月に各種測定を実施した。**表5**に実施した測定項目、測定方法を示す。

### 5-1. テクスチャ測定

サンドパッチング法による粗さの測定結果を**図8**に示す。骨材露出の粗さは通常の密粒アスファルト舗装に比べて明らかに大きく1.2mm~1.5mm程度であった。また、骨材の露出度をピーク法に

より測定し評価した。これは任意の位置で5cm×5cmの四角のなかに露出している骨材の数を測定するもので、通常粒径が小さいほど測定値は大きくなる。また、測定値のばらつきが小さいほど骨材の露出が一様で良好な仕上がりであるといえる。

**図9**は明かり部とトンネル部のそれぞれの測定結果である。明かり部はトンネル部に比べて骨材の露出の度合いが少なく変動係数も大きい。これは明かり部の骨材露出が風、気温等の気象条件による影響を受け、トンネル部に比べて均一な骨材露出ができなかったことに起因していると思われる。

### 5-2. すべり摩擦測定

**図10**はJHの試験研究所で所有する大型のすべ



表5 測定項目一覧

項目	方法	測定頻度等
テクスチャ測定	サンドパッチング法 <sup>2)</sup> , ピーク法	6点/各工種 18点/各工種
すべり摩擦抵抗	大型すべり試験車による測定 <sup>2)</sup>	2点/各工種
騒音測定	小型車, 大型車による路側騒音測定 タイヤ音(タイヤ後方および側方, V=90km/h) スピーカ反射音(V=80km/h)	60,80,100,120km/h で各速度3回測定
輝度測定	画像処理を用いた輝度測定(JH開発)	トンネル内(上・下)/各工種

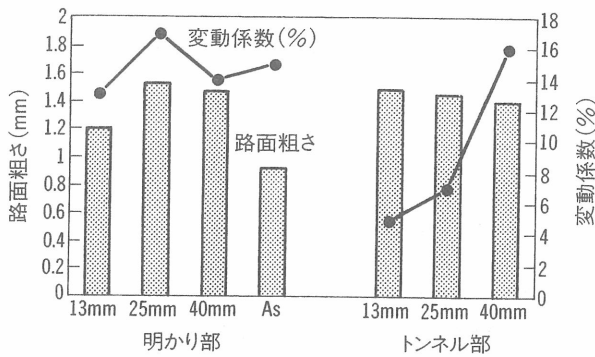


図8 路面粗さと変動係数 [サンドパッチング]

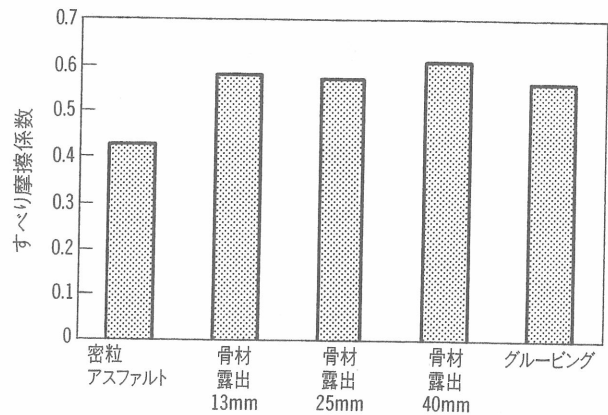


図10 各路面のすべり摩擦係数(μ80)

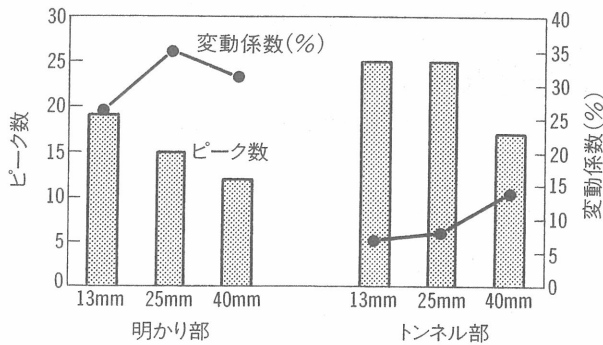


図9 ピーク数と変動係数

り摩擦測定車によって測定された速度80km/hでのすべり摩擦係数である。骨材露出区間の測定値は隣接する密粒のアスファルト舗装のそれに比べて0.1以上高く、グレーピング施工区間の測定値に対しては同等以上のすべり摩擦が確保されていることがわかった。グレーピングで表面処理された路面が通行車両によって表面のモルタルが削られ、将来的にはグレーピングが消失していくことを考えれば、安定的なすべり摩擦抵抗の確保の面で骨材露出工法の優位性が確認された。

### 5-3. 騒音測定

測定は路側騒音測定小型車および大型車の走行騒音を路肩に設置されたマイクからテープレコーダに録音する方法で行った。牽引式の専用測定車に取り付けられたマイクによってタイヤ音、スピーカ反射音を測定する方法についてそれぞれ実施した。タイヤ音はマイクをタイヤ後方とタイヤ側方に設置して行った。

図11は速度80km/hでの路側騒音測定結果である。骨材露出の測定値は密粒のアスファルト舗装と同等程度で、グレーピングに比較して明らかに低い騒音値であった。エンジン音よりタイヤ音のほうが卓越している小型車でこの傾向は顕著であるといえる。また、図12は小型車の路側騒音の周波数特性(速度80km/h)である。500Hz以上の周波数帯においてグレーピング路面の騒音値が卓越しており、各種骨材露出およびアスファルト舗装はほぼ同一レベルであることがわかる。図13はタ

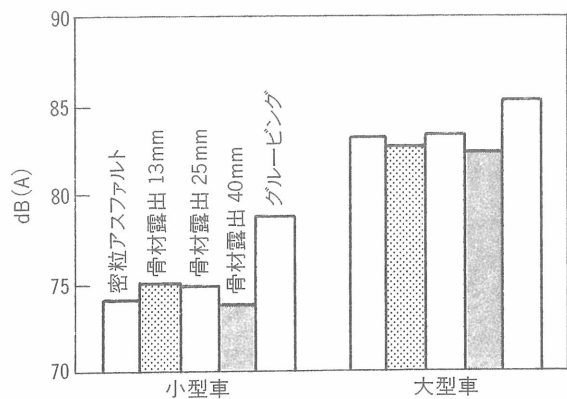


図11 路側騒音測定結果(80km/h)

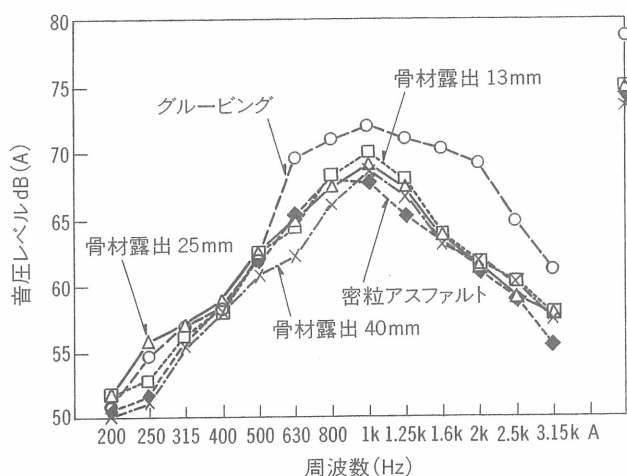


図12 路側騒音の周波数特性(80km/h)

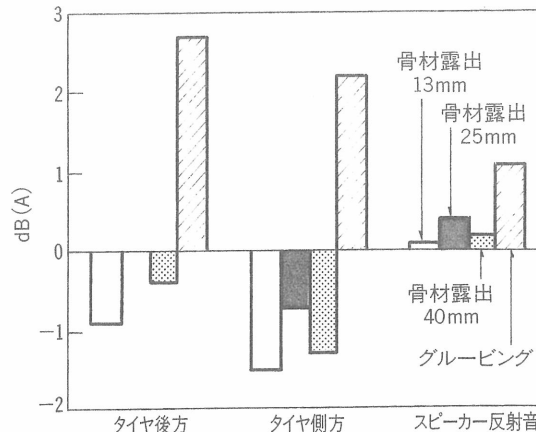


図13 密粒アスファルト舗装との測定値の比較

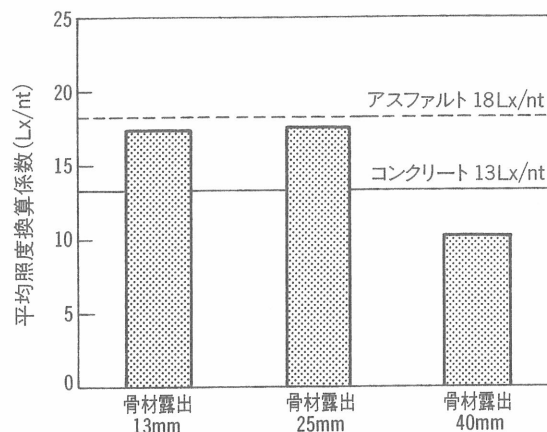


図14 輝度測定結果

イヤ音、スピーカ反射音について、密粒アスファルト舗装に対する差を表したものである。タイヤ音に関しては、密粒アスファルト舗装に比べて骨材露出のほうが小さい値を示している。スピーカ反射音についてはやや大きい結果であった。しかし、骨材露出の粒径による違いは路側騒音測定結果と同様明確なものではなかった。これは、明かり部における各粒径の骨材の露出度合いに明確な差がなかったことも原因しているのではないかと考えられる。

#### 5-4. 輝度測定

トンネル内の照明は路面の輝度を満足するように設計される。この輝度が露出した骨材によってどのような影響を受けるかを確認するために輝度測定を行ない照度換算係数を求めた。図14にその

結果を示す。最大粒径40mmが10Lx/ntであるのに対して、最大粒径13mm、25mmは17Lx/ntで、アスファルト舗装に近いものであった。今回の試験施工で用いた粗骨材は輝緑岩で、かなり暗い色彩のものであったことが骨材の露出数に影響を受けたものと考えられる。

また、最大粒径40mmの輝度測定については、路面粗さ・ピーク数を測定したトンネルが測定時に路面が湿気のため濡れていたことから、別のボックス型のトンネル(山口トンネル、L=250m)に変更した。これが、照度換算係数の値に影響を与えたことも考えられる。

## 6. まとめ

小粒径骨材露出工法において、粗骨材粒径や水

セメント比の異なる配合のコンクリートを2層施工した今回の試みは材料の円滑な供給を確保することで十分可能であった。しかし、凝結遅延剤散布後の骨材露出作業については、特に明かり部で、その作業時期での気温、風等の天候の影響をかなり受けることが確認された。したがって、凝結遅延剤の散布量や濃度に対応した削り出し時期のきめ細かなコントロールが必要であることが判明した。

また、供用前の各種測定によって、骨材露出と通常のアスファルト舗装および従来のグルーピングとの比較が定量的にできた。この結果、すべり摩擦抵抗については骨材露出工法が有効であること、騒音についてもアスファルト舗装と同等のレベルであることが確認できた。残念ながら粗骨材の粒径による違いについては明確にすることができなかつたが、今後供用後に路面が摩耗した状態

で再度評価することにより、粒径による差の有無を確認していきたい。

現在、コンクリート舗装はJHの管理する高速道路のほんの10%弱に過ぎないが、供用してから20年を経過した東北道や中央道のコンクリート舗装区間では、耐久性が高く、メンテナンスコストが小さいことが確認されている。今回検討した小粒径骨材露出工法によりコンクリート舗装の騒音の問題を解消し、その適用拡大につながればと考える。

今回の試験施工ならびに各種測定にご協力をいただいた関係者各位に感謝の意を表する。

#### [参考文献]

- 1) 野田悦郎/欧米の低騒音コンクリート舗装—小粒径骨材露出工法—/セメント・コンクリート. No. 590, p. 39~53, 1996
- 2) 日本道路公団. 日本道路公団試験法. 1992
- 3) 七五三野 茂, 小松原昭則, 小川 澄/小粒径骨材露出工法による表面処理に関する研究/セメント・コンクリート論文集No. 50 p. 262~267, 1996

## 図書室だより

1997年7月~8月の新蔵書紹介

図書室のご利用方法については48ページをご覧ください

- 地盤工学会：土質・基礎工学のための地質学入門(入門シリーズ 3), 1996年
- 地盤工学会：支持力入門(入門シリーズ 16), 1997年
- 地盤工学会：環境地盤工学入門(入門シリーズ 20), 1997年
- CEN：Catalogue of European Standards 1997-02, 1997年
- ISO：ISO Catalogue 1997 English Version, 1997年
- 地盤工学会：実務に役立つ土質工学 Q & A, 1996年
- 日本水環境学会ほか：地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究会(第5回講演集), 1997年 土壌環境センター
- 土木学会：連続繊維補強を用いたコンクリート構造物の設計・施工指針(案)(コンクリートライブラリー88), 1996年
- 山之口浩：「超」・舗装学入門 アスファルト舗装修繕技術(続・舗装学のすすめ・AからZまで), 1997年 山海堂
- 阪神高速道路公団：阪神高速道路震災から復旧まで「写真集」1995.1.17~1996.9.30, 1997年 阪神高速道路管理技術センター
- 土木学会コンクリート：構成モデル小委員会(301)成果報告書(コンクリート技術シリーズ 21), 1997年
- 国土開発技術研究センター：建設省大臣官房技術審議官通達(写)
- 高速道路技術センター：耐久性を考慮したコンクリートの強度向上と低透水性化の研究, 1997年
- ダム水源環境整備センター：平成8年度ヨーロッパの水辺生態系の保全「欧州応用生態工学調査団報告」, 1997年

- ダム水源環境整備センター：第3回応用生態工学シンポジウム, 1996年
- 浅野 孝：カリフォルニア大学 浅野孝先生との懇談会(アメリカにおける水資源政策の最近の動向), 1996年 ダム水源環境整備センター
- ビスワス, アシット：全地球的な水資源の危機と環境上健全な水資源管理, 1996年 国土開発技術センター, ダム水源環境整備センター
- 国土開発技術センター：ダムと環境に関する東京ワークショップ講演報告書 1996年11月22日(JICE 資料第197002号), 1997年
- 建設省建築研究所：建設省建築研究所50周年国際シンポジウム「持続可能な都市実現のための建築研究」1996年10月16日(BRI Proceedings No. 5), 1997年
- 科学技術庁科学技術政策研究所：第6回技術予測調査(概要)平成7年度~8年度科学技術振興調整費調査研究報告書(NISTEP REPORT No. 52), 1997年
- 友澤史紀：環境調和型建築の設計と施工；廃棄物を出さない建築システム, 1997年 技術書院
- 建設省住宅局建築指導：「建築物の耐震改修の促進に関する法律」の法令及びその解説, 1996年 技術書院
- 土質工学会：土と構造物の実際の挙動(土質基礎工学ライブラリー 31), 1987年
- 地盤工学会：設計における強度定数-c,  $\phi$ , N値-(土質基礎工学ライブラリー 32), 1996年
- 地盤工学会：土の締固めと管理(土質基礎工学ライブラリー 36), 1996年
- 日本鉱業協会：廃棄物等処理再資源化推進(銅スラグ砂の重量細骨材としての利用に関する研究)報告書 平成7年度, 1996年
- 土木学会：コンクリート構造物の耐震技術；現状と将来展望(コンクリート技術シリーズ 20), 1997年
- 土木材料実験教育研究：新仕方書による土木材料実験法, 1997年 鹿島出版会
- AI-Manaseer, A.：International Conference on Engineering Materials June, 8-11, 1997 Ottawa, Canada. Volume 1-2, 1997年 CSCE