

**舗装技術専門委員会報告**  
**Report of the Committee on Pavement**  
**R-26**

**車道用ポーラスコンクリートによる  
薄層付着型オーバーレイ試験舗装結果  
— 福井県道 皿谷大野線・供用5年 —**

**Report on Lamina Adhesion-Type Overlay Test Pavement Using Porous  
Concrete in Ohno, Saraya- Ohno Line, after Five Years in Service**

**2009年12月  
(Dec. 2009)**

**社団法人 セメント協会  
Japan Cement Association**

## 序

日本の道路舗装に占めるコンクリート舗装のシェアはわずか 5%程度にとどまっており、コンクリート舗装に関する新たな技術開発はもとより従来技術の継承も危ぶまれる状況にあります。このような状況の中で、セメント協会・舗装技術専門委員会では、コンクリート舗装技術の開発と普及を目的に長年にわたって活動を行ってきました。委員会が行ってきた活動成果の一つに、ポーラスコンクリート舗装に関する技術の確立があります。安全で快適な都市基盤の整備が求められる中で、晴天時におけるタイヤ騒音の抑制効果と雨天時における走行安全性の確保に寄与できる排水系の舗装は、今や標準舗装となりつつあります。排水系の舗装としてはポーラスアスファルト舗装が先行しておりますが、ポーラスアスファルト舗装ではアスファルト舗装材料に特有の塑性流動による機能低下や早期劣化の問題があり、ポーラスコンクリート舗装はこれらの問題解決を図る一つの方策として期待されております。

本委員会では、1998 年のポーラスコンクリート舗装に関する共通試験(委員会報告 R-11)を皮切りに、1999 年の福井県道や 2000 年および 2001 年の千葉県道における実施工とその後の追跡調査などを経て、ポーラスコンクリート舗装の施工性、舗装構造の適用性、排水性能、騒音抑制効果などに関して知見を積み重ねてまいりました。そしてこれらの成果のとりまとめとして、2007 年には「車道用ポーラスコンクリート舗装設計施工マニュアル」を発刊致しております。しかしながらポーラスコンクリート舗装が普及するに従って、供用に伴う性能低下に対応した有効な修繕技術の確立が求められるようになってきました。本報告は、ポーラスコンクリート舗装のポーラスコンクリートによる修繕技術の確立を目的に、福井県道に舗装されているポーラスコンクリート舗装を対象とした修繕の実施とその性能変化調査結果をとりまとめたものです。本報告がポーラスコンクリート舗装の修繕工法の基礎的な資料として活用されることを期待致します。

本研究の実施にあたり、ご協力いただいた福井県奥越土木事務所、日本道路株式会社および世紀東急工業株式会社に感謝致します。またこの研究を精力的に推進すると共に報告書のとりまとめにご尽力いただいた新工法 WG 委員各位、さらには試験計画立案と報告書とりまとめに際してご意見をいただいた本委員会委員各位に感謝致します。

2009 年 12 月

社団法人セメント協会

舗装技術専門委員会  
委員長 小梁川 雅

## ABSTRACT

Concrete pavement accounts for as low as 5% of Japan's road pavement, raising questions not only about the development of new technology but also about the handing down of conventional technology on concrete pavement. In these circumstances, the JCA Committee on Pavement of the Japan Cement Association has strived for a long time to develop and spread technologies for concrete pavement. Their achievements include the establishment of technologies related to porous concrete pavement. Amid the demand for the development of safe and comfortable urban infrastructure, drainable pavement is becoming a standard due to its tire noise-reducing effect in fair weather and its contribution to ensuring running safety in rainy weather. Though porous asphalt pavement precedes porous concrete as drainable pavement, it poses problems of premature deterioration and functional loss due to plastic flow, which is characteristic of asphalt pavement materials. Porous concrete is expected to provide a solution to these problems.

Beginning with round-robin tests on porous concrete pavement in 1998 (Committee Report R-11), this Committee has accumulated findings on porous concrete pavement's placeability, structural applicability, drainage performance, and noise-reducing effect through field execution on Fukui and Chiba Prefectural Highways in 1999 and 2000, respectively, and follow-up investigation. These achievements were summarized into *Instructions for the Design and Execution of Porous Concrete Pavement for Driveways* published in 2007. With the spread of porous concrete pavement, the establishment of effective repair techniques has been more in demand to cope with the performance losses of pavement in service. This report summarizes the repair of porous concrete pavement laid on the Fukui Prefectural Highway and the results of investigation into changes in its performance conducted with the aim of establishing techniques of repairing porous concrete using porous concrete. We hope that this report will be utilized as a basic reference for methods of repairing porous concrete pavement.

I would like to express my thanks to the Okuetsu Civil Engineering Office of Fukui Prefecture, The Nippon Road Co., Ltd., and Seiki Tokyu Kogyo for their cooperation. I am also grateful to the members of the Working Group for New Methods for their tireless promotion of this study and efforts to complete this report, as well as to the members of this Committee for their comments on the test plans and this report.

December 2009

Masashi Koyanagawa, Chairman  
Committee on Pavement, Japan Cement Association

## 舗装技術専門委員会 (敬称略 順不同)

|     |       |                             |
|-----|-------|-----------------------------|
| 委員長 | 小梁川 雅 | 東京農業大学                      |
|     | 國府 勝郎 | 首都大学東京・名誉教授                 |
| 委員  | 西澤 辰男 | 石川工業高等専門学校                  |
|     | 渡辺 博志 | 独立行政法人土木研究所                 |
|     | 久保 和幸 | 独立行政法人土木研究所                 |
|     | 関口 幹夫 | 東京都土木技術支援・人材育成センター          |
|     | 神谷 恵三 | 株式会社高速道路総合技術研究所             |
|     | 高橋 哲躬 | 大林道路株式会社                    |
|     | 野田 悦郎 | 日本道路株式会社                    |
|     | 根本 信行 | 株式会社 NIPPO                  |
|     | 児玉 孝喜 | 鹿島道路株式会社                    |
|     | 中丸 貢  | 大成ロテック株式会社                  |
|     | 松田 敏昭 | 世紀東急工業株式会社                  |
|     | 伊藤 康司 | 全国生コンクリート工業組合連合会(2009年5月退任) |
|     | 辻本 一志 | 全国生コンクリート工業組合連合会(2009年5月選任) |
|     | 野田 恒幸 | 麻生ラファージュセメント株式会社            |
|     | 大和功一郎 | 宇部興産株式会社                    |
|     | 安藤 豊  | 住友大阪セメント株式会社                |
|     | 梶尾 聡  | 太平洋セメント株式会社                 |
|     | 西本 貴夫 | 株式会社トクヤマ                    |
|     | 小倉 東  | 日鐵セメント株式会社                  |
|     | 黒岩 義仁 | 三菱マテリアル株式会社(2009年6月選任)      |
|     | 高尾 昇  | 三菱マテリアル株式会社(2009年6月選任)      |
| 事務局 | 村田 芳樹 | 社団法人セメント協会                  |
|     | 野田 潤一 | 社団法人セメント協会                  |

舗装技術専門委員会 新工法WG (敬称略 順不同)

|                |       |                             |
|----------------|-------|-----------------------------|
| WG リーダー<br>委 員 | 梶尾 聡  | 太平洋セメント株式会社                 |
|                | 西澤 辰男 | 石川工業高等専門学校                  |
|                | 久保 和幸 | 独立行政法人土木研究所                 |
|                | 関口 幹夫 | 東京都土木技術支援・人材育成センター          |
|                | 松田 敏昭 | 世紀東急工業株式会社                  |
|                | 野田 悦郎 | 日本道路株式会社(2009年4月退任)         |
|                | 中原 大磯 | 日本道路株式会社(2009年4月選任)         |
|                | 高橋 哲躬 | 大林道路株式会社                    |
|                | 伊藤 康司 | 全国生コンクリート工業組合連合会(2009年5月退任) |
|                | 辻本 一志 | 全国生コンクリート工業組合連合会(2009年5月選任) |
|                | 野田 恒幸 | 麻生ラファージュセメント株式会社            |
|                | 西本 貴夫 | 株式会社トクヤマ                    |
|                | 小倉 東  | 日鐵セメント株式会社                  |
|                | 黒岩 義仁 | 三菱マテリアル株式会社(2009年6月退任)      |
|                | 高尾 昇  | 三菱マテリアル株式会社(2009年6月選任)      |
| 事 務 局          | 村田 芳樹 | 社団法人セメント協会                  |
|                | 野田 潤一 | 社団法人セメント協会                  |

# 目 次

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 1. まえがき .....                      | 1  |
| 2. 試験舗装概要 .....                    | 2  |
| 2.1 試験舗装の計画 .....                  | 2  |
| 2.2 使用材料および配合 .....                | 4  |
| 2.3 施工概要 .....                     | 5  |
| 2.4 追跡調査計画 .....                   | 8  |
| 3. 試験結果および考察 .....                 | 11 |
| 3.1 ポーラスコンクリートの曲げ強度および交通開放時期 ..... | 11 |
| 3.2 平たん性(標準偏差( $\sigma$ )) .....   | 12 |
| 3.3 すべり抵抗値 .....                   | 13 |
| 3.4 浸透水量 .....                     | 14 |
| 3.5 わだち掘れ量 .....                   | 15 |
| 3.6 目地の段差 .....                    | 15 |
| 3.7 騒音 .....                       | 16 |
| 3.8 ひび割れ、路面の状況 .....               | 19 |
| 4. まとめ .....                       | 20 |
| 4.1 ポーラスコンクリートの曲げ強度および交通開放時期 ..... | 20 |
| 4.2 平たん性 .....                     | 20 |
| 4.3 すべり抵抗値 .....                   | 20 |
| 4.4 浸透水量 .....                     | 20 |
| 4.5 わだち掘れ量 .....                   | 20 |
| 4.6 目地の段差 .....                    | 20 |
| 4.7 騒音 .....                       | 20 |
| 4.8 ひび割れ、路面の状況 .....               | 21 |
| 資 料 .....                          | 23 |

## 1. まえがき

舗装用ポーラスコンクリートは、車道用途における舗装コンクリートの設計基準曲げ強度  $45\text{kgf/cm}^2$  を満足する強度が得ることが困難であったことから、1990 年代後半までは主に歩道、駐車場、建築外構など低強度で利用可能な場所でのみ用いられてきた。しかし、1990 年代後半に、ポーラスコンクリートの研究開発が進み、当初課題となっていた強度特性や耐久性能が改善され、車道用舗装に適用可能なレベルに達するようになった。一方、先行するポーラスアスファルト混合物を用いた排水性舗装は、車道における施工実績を伸ばしており、雨天時の車両走行の安全性・快適性の向上や、タイヤ／路面騒音の低減に優れた効果を発揮している。環境重視の社会要請が進む中、道路舗装は透・排水性を有するポーラス系舗装の適用が多くなってきている。セメントコンクリート系舗装であるポーラスコンクリートを用いた車道舗装が実用化されれば、ポーラスアスファルト舗装の課題であるアスファルト混合物の塑性流動にともなう空隙つぶれによる機能低下や耐久性の問題などを解決できる可能性がある。また、インフラの長寿命化という社会ニーズにも応えることが可能であると考えられる。

セメント協会 舗装技術専門委員会 新工法 WG では、道路会社やセメント会社などで開発中のポーラスコンクリートに関する共通試験を実施した（委員会報告 R-11、1999 年 10 月発刊）。これ以来、ポーラスコンクリート舗装の舗装構造と施工性の確認、車道における性能評価、機能低下の回復処理の確認などを目的として、実道における試験舗装および追跡調査を実施してきた。さらに、今後、透・排水性や低騒音性などの機能が低下した場合や破損した場合の修繕工法の確立が重要と考え、実道における修繕工法の試験舗装を行うこととした。

本報告は、福井県と共同で進めてきた一般県道皿谷大野線で試験舗装したポーラスコンクリート舗装を対象に、供用 5 年の調査終了後に舗装表面を薄く切削し、新たに小粒径粗骨材を用いたポーラスコンクリートによりオーバーレイ施工したポーラスコンクリート舗装の供用 5 年までの試験結果をとりまとめたものである。本報告がポーラスコンクリート舗装修繕工法の基礎資料となることを期待する。

本研究の実施にあたり、ご協力頂いた福井県奥越土木事務所、日本道路株式会社および世紀東急工業株式会社に対し、謝意を表します。

## 2. 試験舗装概要

### 2.1 試験舗装の計画

#### (1) 試験舗装の目的

ポーラスコンクリート舗装は高耐久性・高機能性舗装としての認識も高まっており、今後、普及拡大を図る上で、その機能が低下した場合や破損した場合の修繕手法に関する検討も必要である。特に、低騒音舗装と位置づけ、その機能を回復させる修繕工法の確立は重要である。

このようなことから、本試験舗装の目的は、既設ポーラスコンクリート舗装の機能性(低騒音性)の回復工法の一つとなるポーラスコンクリートによる、切削コンクリートオーバーレイ工法に関する試験施工を実施し、その施工性、耐凍害性、供用にとまなう耐疲労性、耐摩耗性やすべり抵抗性などの性能を確認することである。さらに、工期の短縮は、新設・修繕問わずコスト縮減の観点等から重要な検討項目であり、養生期間の短縮を目指した早強性能をも確認することである。

#### (2) ポーラスコンクリートの種類

ポーラスコンクリートは、骨材粒の結合を強固にするために、特殊な無機質混和材を使用したタイプ(粗骨材の最大寸法 5mm)のものである。

#### (3) 試験舗装場所および規模

試験舗装の施工場所は、1999 年に実施した福井県内のポーラスコンクリート舗装の施工箇所 3 箇所のうち、周辺土砂などの空隙づまりにより排水機能等が低下した一般県道皿谷大野線の大野市牛ヶ原地係で実施した。

試験舗装の規模は、延長 50m で上り 1 車線とした。試験舗装の施工場所を表 2-1、図 2-1 および写真 2-1 に、延長および 1999 年と 2005 年の交通量を表 2-1 に示す。

表 2-1 試験舗装の施工場所、延長および 1999 年と 2005 年の交通量

| 試験舗装の施工場所            | 延長  | 交通量 (台/日)        |                  |
|----------------------|-----|------------------|------------------|
|                      |     | 1999 年           | 2005 年           |
| 一般県道皿谷大野線 (大野市牛ヶ原地係) | 50m | 2,380 (内大型車:350) | 2,454 (内大型車:360) |



図 2-1 試験舗装の施工場所

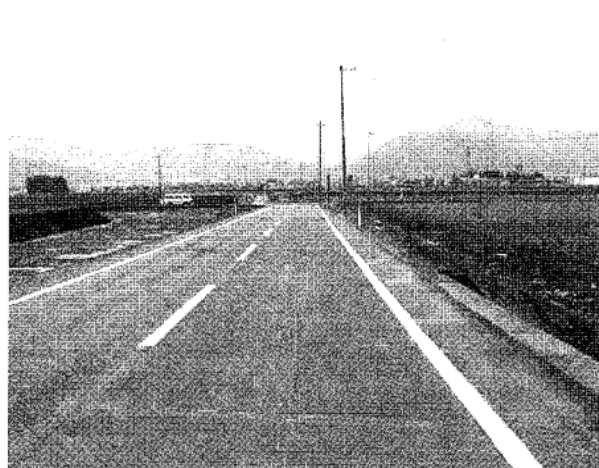


写真 2-1 試験舗装の施工場所状況(右側車線)

#### (4) 切削オーバーレイ工法

本試験舗装では、図 2-2 に示すように既設ポーラスコンクリート舗装を 5cm 切削し、新しいポーラスコンクリートによる薄層付着型オーバーレイ工法を適用した。

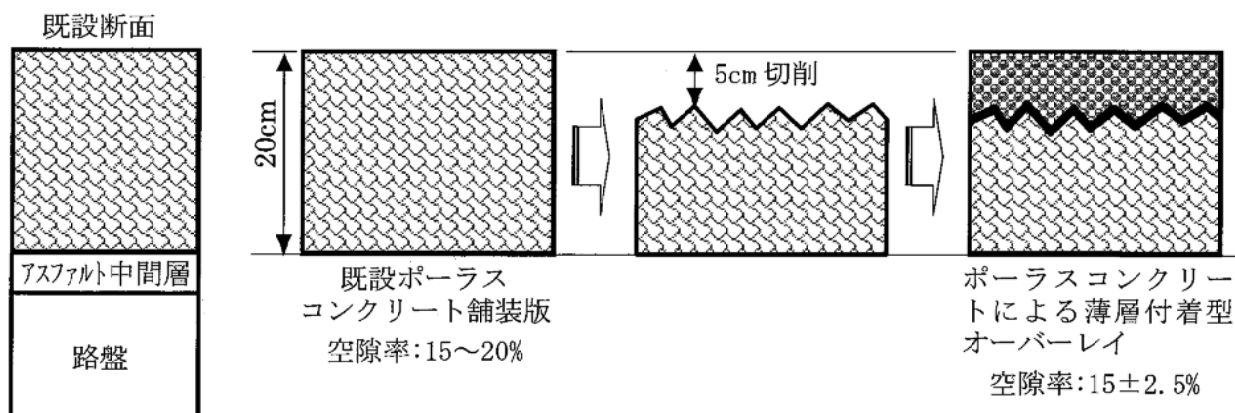


図 2-2 ポーラスコンクリート舗装の切削オーバーレイ工法

#### (5) 舗装平面および断面

試験舗装は、図 2-3 の平面図に示すように、上り走行車線の幅員 3m×延長 50m の 150m<sup>2</sup>とした。舗装断面は、表層から 5cm を切削し切削部をウォータージェット(WJ)により表面処理し、付着材を塗布した後に粗骨材の最大寸法 5mm( $G_{max}5mm$ )のポーラスコンクリートを 5cm 舗設した。

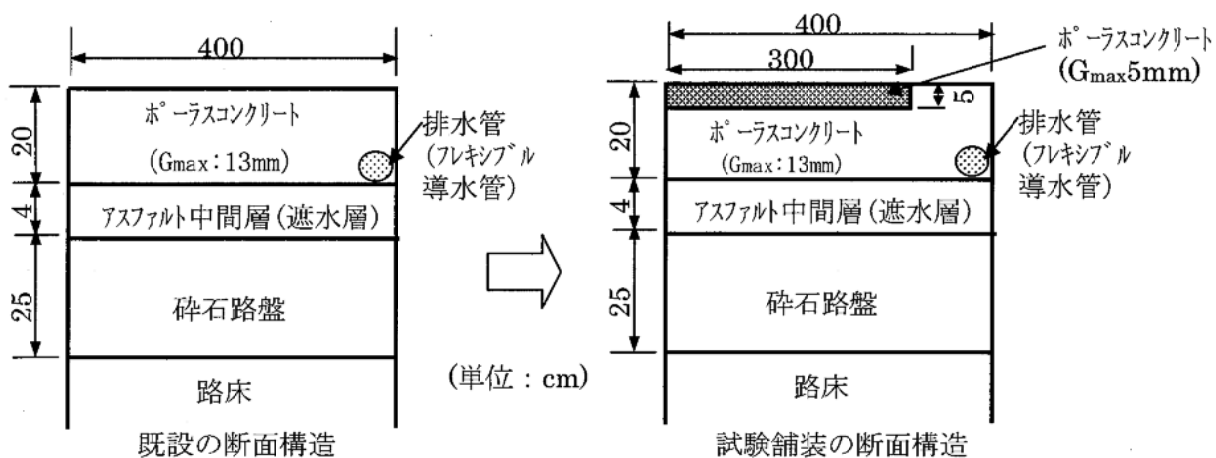


図 2-3 舗装構成および施工平面図

(6) ポーラスコンクリートの目標曲げ強度および目標空隙率

ポーラスコンクリートの目標曲げ強度は、養生期間短縮を目指すため、コンクリート打設から交通開放までを 30～36 時間と設定し、交通開放時の曲げ強度を  $3.5\text{N/mm}^2$  とした。設計基準曲げ強度は、従来通り標準養生 28 日で  $4.5\text{N/mm}^2$  とした。また、本試験舗装の目的は低騒音型舗装のオーバーレイを目指したため、騒音低減効果が高いことが知られている小粒径骨材を粗骨材として使用した。また、空隙率は十分な透水性より表面骨材飛散抵抗性の向上を優先し、目標値を従来の 15～20%より小さい  $15\pm 2.5\%$  とした。

(7) ポーラスコンクリート舗装の浸透水量および平坦性の舗設時目標値

ポーラスコンクリート舗装の舗設時の浸透水量目標値は、上記(6)から目標の空隙率を従来よりも小さくしたことや、5mm 粒径を採用したことから、1000ml/15 秒という通常の規定はあくまで参考として捉えることとした。また平坦性は「舗装設計施工指針」の舗設時目標値の 2.4mm 以下とした。

## 2.2 使用材料および配合

使用材料および配合を、表 2-2 および 2-3 に示す。

表 2-2 使用材料

| 材 料  | 性 質                                                        |
|------|------------------------------------------------------------|
| セメント | 早強ポルトランドセメント、太平洋セメント(株)製、密度: $3.14\text{g/cm}^3$           |
| 混和材  | 超早強ポーラスコンクリート用特殊混和材(太平洋セメント(株))、密度: $2.07\text{g/cm}^3$    |
| 細骨材  | 砕砂、福井県大野市下打破産、表乾密度: $2.63\text{g/cm}^3$ 、吸水率: 2.06%        |
| 粗骨材  | 単粒度碎石 S-5、福井県大野市下打破産、表乾密度: $2.65\text{g/cm}^3$ 、吸水率: 2.32% |
| 付着材  | 超速硬型グラウト材(PFG-10)、小野田ケミコ社製 (既設ポラコンとの付着用)                   |

表 2-3 配合

| 粗骨材の<br>最大寸法<br>(mm) | 目標<br>空隙率<br>(%) | 30～36 時間<br>目標曲げ強度<br>( $\text{N/mm}^2$ ) | 水結合<br>材比 | 単位量 ( $\text{kg/m}^3$ ) |      |       |     |      |
|----------------------|------------------|-------------------------------------------|-----------|-------------------------|------|-------|-----|------|
|                      |                  |                                           |           | 水                       | 結合材  |       | 細骨材 | 粗骨材  |
|                      |                  |                                           |           |                         | セメント | 特殊混和材 |     |      |
| 5                    | $15\pm 2.5$      | 3.5                                       | 0.205     | 98                      | 450  | 26    | 147 | 1433 |

注) 空隙率は、沈下法によるコンシステンシー試験によった。「沈下法によるコンシステンシー試験」とは、テーブルバイブレータ上に、2.6kg の試料を入れ 4kg の重錘を載せた  $\phi 10\times 20\text{cm}$  鋼製型枠を置き、テーブルバイブレータを 120 秒間振動させ、試料の沈下深さからコンクリートの空隙率を求める方法である。

## 2.3 施工概要

ポーラスコンクリート舗装の舗設は、2004 年 11 月に図 2-4 に示す施工工程で実施した。なお、コンクリートは、福井県大野市・のぞみ社第三工場プラントから製造・出荷した。供用開始は、施工直後の表面性状確認試験等を実施したためポーラスコンクリート打設後 2 日となった。

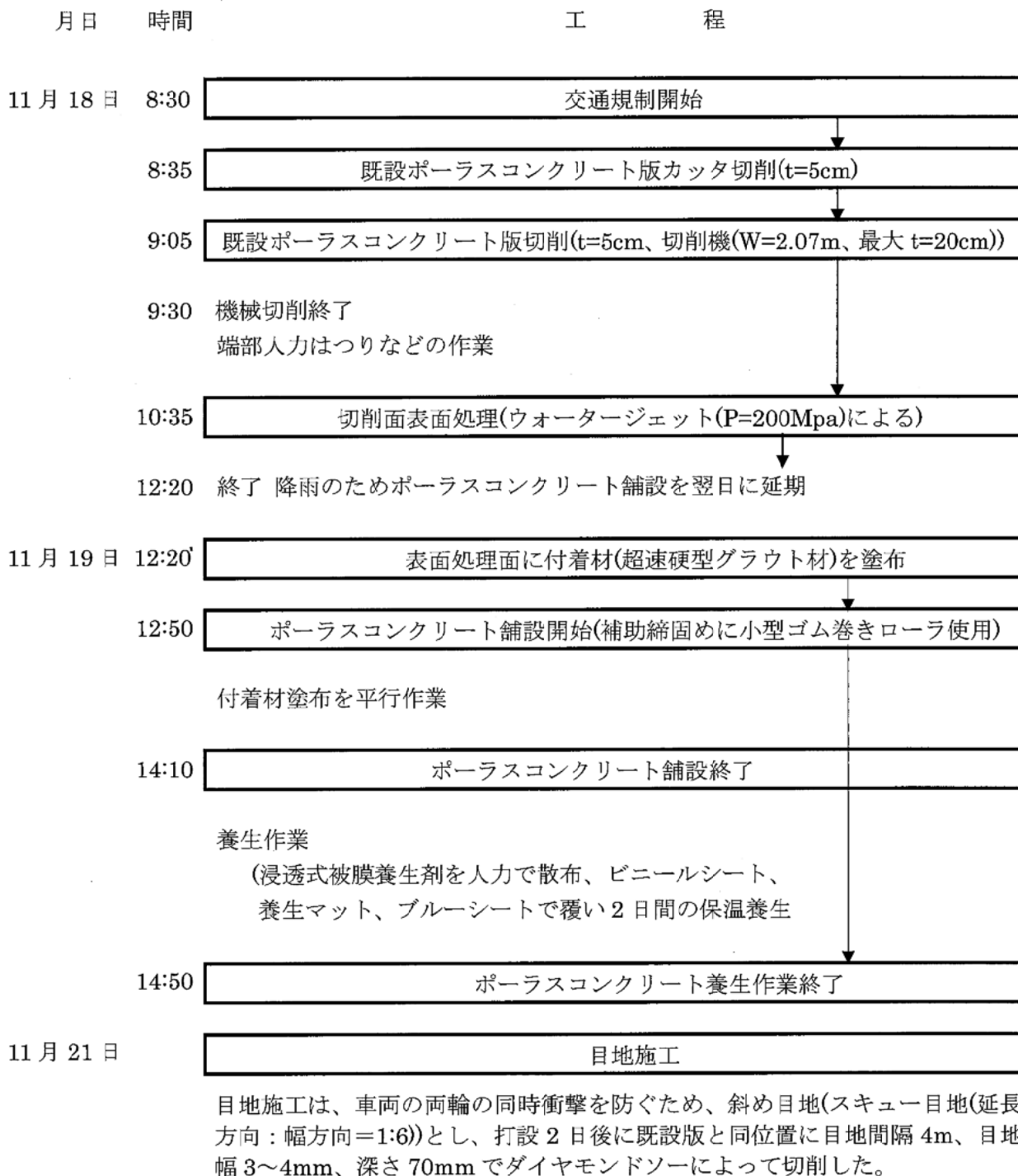


図 2-4 施工工程



写真 2-2 既設ポーラスコンクリート版切削状況

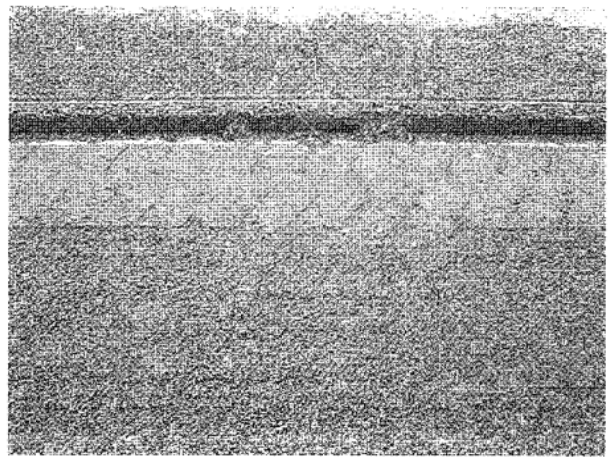


写真 2-3 切削後の路面状況



写真 2-4 ウォータージェットによる  
切削面表面処理状況

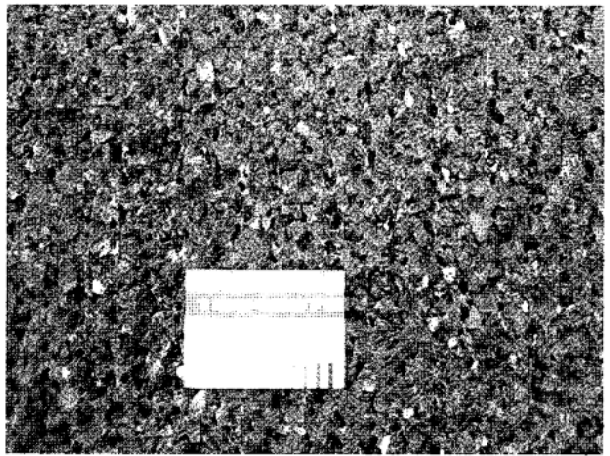


写真 2-5 表面処理後の路面状況



写真 2-6 付着材塗布状況

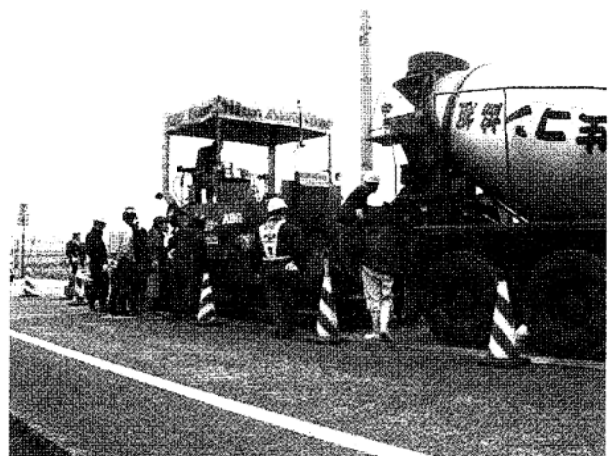


写真 2-7 アスファルトフィニッシャーへの  
ポーラスコンクリートの荷卸し



写真 2-8 敷きならし状況



写真 2-9 シートによる養生



写真 2-10 目地施工

## 2.4 追跡調査計画

ポーラスコンクリート舗装の耐久性の評価(性能評価)を検討するため、追跡調査は表 2-4 に示すような試験項目および頻度で計画した。各測定位置を図 2-5 に示す。測定状況を写真 2-11～2-16 に示す。

表 2-4 試験項目、試験方法、測定位置および頻度

| 試験項目      | 試験方法                                                                                  | 測定位置                                               | 頻度                        |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------|
| 曲げ強度      | JIS A 1106「コンクリートの曲げ強度試験方法」                                                           | —                                                  | 施工時(24 時間、36 時間、7 日、28 日) |
| ひび割れ・路面性状 | 舗装調査・試験法便覧 S029「舗装路面のひび割れ測定方法」                                                        | 路面全面                                               | 施工直後、1 年、3 年、5 年          |
| 平たん性      | 舗装調査・試験法便覧 S028「舗装路面の平たん性測定方法」のうち、3m プロフィルメータによる方法                                    | OWP(外側車輪通過位置)                                      | 施工直後、1 年、3 年、5 年          |
| すべり抵抗値    | 舗装調査・試験法便覧 S021-3「回転式すべり抵抗測定器による動的摩擦係数の測定方法」                                          | 1 車線 3 箇所(OWP(外側車輪通過位置))、計 6 箇所                    | 施工直後、1 年、3 年、5 年          |
| 浸透水量      | 舗装調査・試験法便覧 S025「現場透水量試験方法」                                                            | 1 車線につき、幅員方向 2 箇所(OWP と中央)、縦断方向 3 箇所の 6 箇所、計 12 箇所 | 施工直後、1 年、3 年、5 年          |
| わだち掘れ量    | 舗装調査・試験法便覧 S030「舗装路面のわだち掘れ量測定方法」                                                      | 現場透水量試験と同一横断位置                                     | 施工直後、1 年、3 年、5 年          |
| 目地の段差     | 舗装調査・試験法便覧 S031「舗装路面の段差の測定方法」                                                         | OWP(外側車輪通過位置)                                      | 施工直後、1 年、3 年、5 年          |
| 騒音        | ・舗装調査・試験法便覧 S027-1T「普通タイヤによるタイヤ路面騒音測定方法」<br>・JIS D 1024-1976「自動車の車外騒音試験方法」のうち定常騒音試験方法 | ・騒音計の位置はタイヤ近傍<br>・騒音計の位置は車両の中心線から 5.5m、高さは 1.2m    | 施工直後、1 年、3 年、5 年          |

注) 騒音測定方法は、資料を参照。

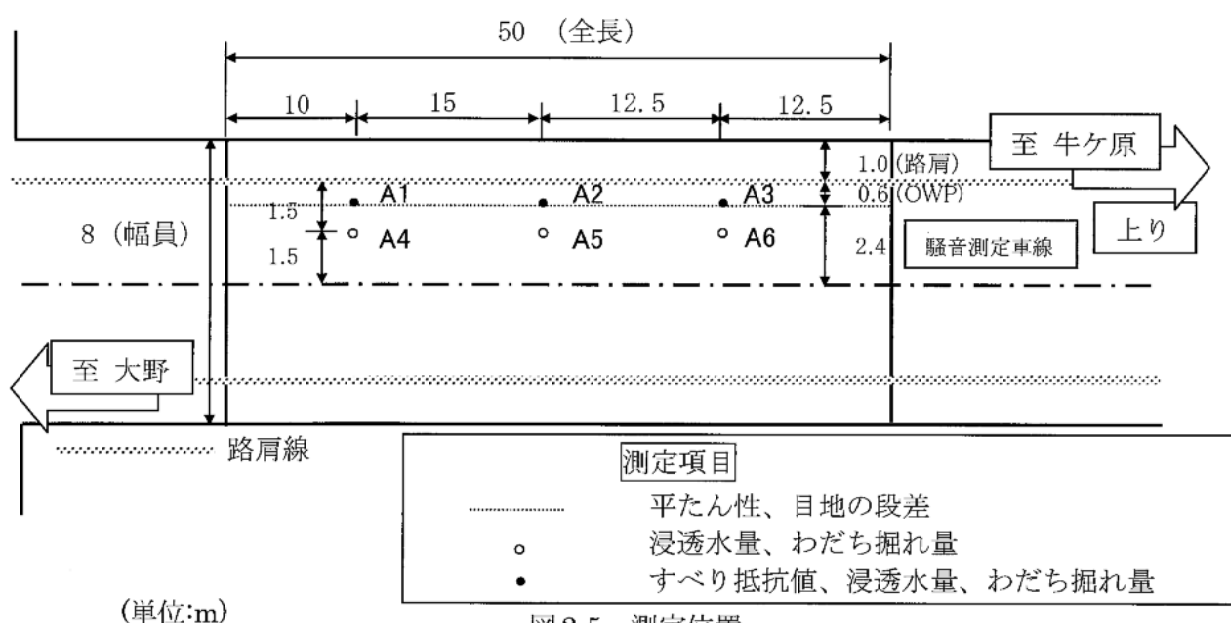


図 2-5 測定位置



写真 2-11 3m プロフィールメータによる  
平坦性の測定状況



写真 2-12 横断プロフィールメータによる  
わだち掘れ量の測定状況

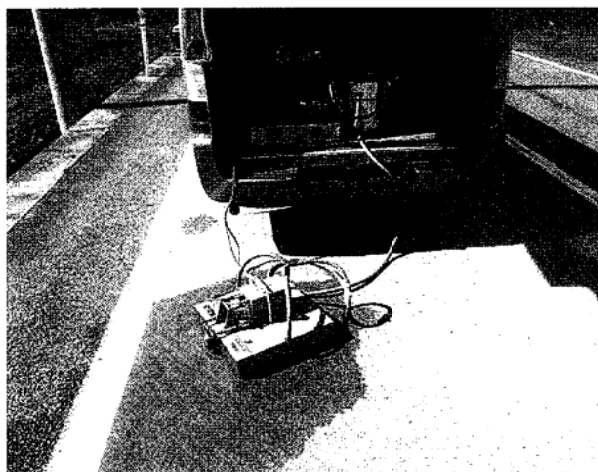


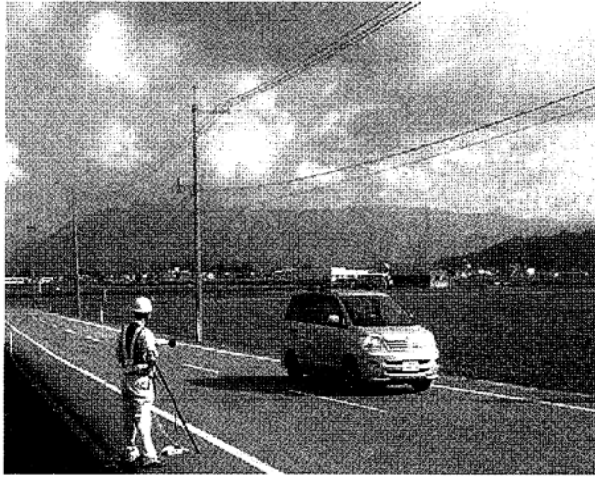
写真 2-13 DFテストの測定状況



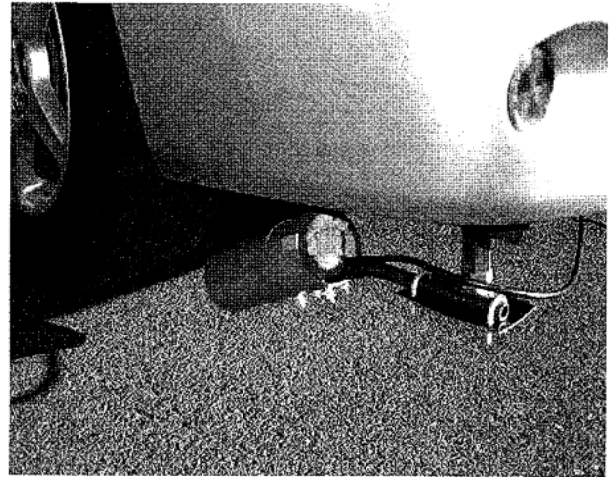
写真 2-14 浸透水量の測定状況



写真 2-15 目地の段差の測定状況



(環境騒音(JIS 法))



(タイヤ/路面騒音)



(騒音の測定車)

写真 2-16 騒音の測定状況

### 3. 試験結果および考察

#### 3.1 ポーラスコンクリートの曲げ強度および交通開放時期

施工時に採取したポーラスコンクリート試料によって、目標空隙率( $15 \pm 2.5\%$ )の範囲の空隙率となるように作製した  $100 \times 100 \times 400\text{mm}$  の角柱供試体によるポーラスコンクリートの曲げ強度試験結果を表 3-1 に示す。

これより、製造時のポーラスコンクリートの材齢 28 日での標準養生曲げ強度は、 $4.5\text{N/mm}^2$  以上であり、設計基準曲げ強度を満足した。

交通開放時期は、図 3-1 より交通開放目標強度の  $3.5\text{N/mm}^2$  以上となる材齢がポーラスコンクリートの打設から約 32 時間と推定された。交通規制から表層工（切削面表面処理）まで約 7 時間で施工が完了したため、交通規制から交通開放まで約 1.5 日で十分であった。

表 3-1 ポーラスコンクリートの曲げ強度および空隙率

| 材齢   | 曲げ強度( $\text{N/mm}^2$ ) |       |      |      | 空隙率 (%) |
|------|-------------------------|-------|------|------|---------|
|      | 24 時間                   | 36 時間 | 7 日  | 28 日 |         |
| 標準養生 | 1.67                    | 4.17  | 6.22 | 6.70 | 18.1    |
| 現場養生 | 1.57                    | 4.35  | —    | —    |         |

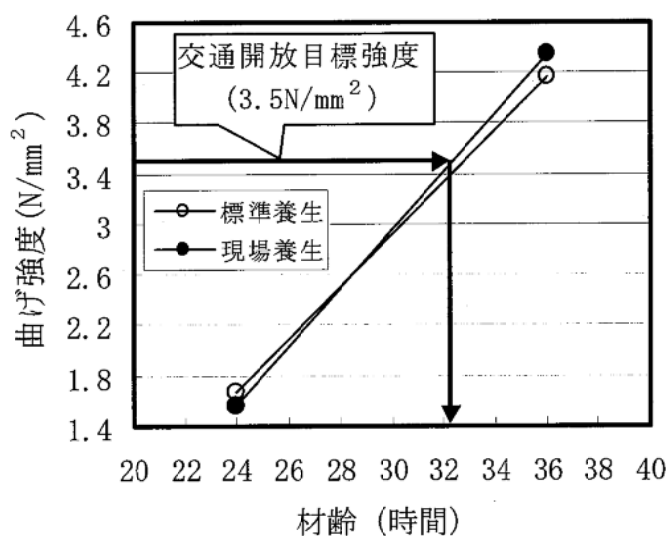


図 3-1 材齢と曲げ強度との関係

### 3.2 平たん性(標準偏差( $\sigma$ ))

ポーラスコンクリート舗装の施工直後、1年、3年および5年の3mプロファイルメータによる平たん性(標準偏差( $\sigma$ ))の試験結果を図3-1に示す。

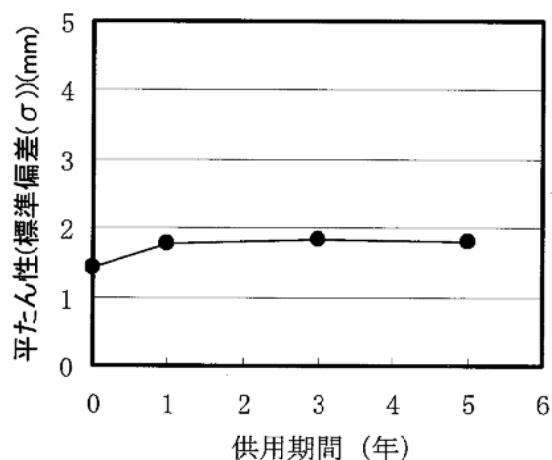


図3-1 平たん性の試験結果

#### (1) 施工直後の平たん性

施工直後の平たん性(標準偏差( $\sigma$ ))は、1.43mm と「舗装設計施工指針」の施工直後の基準値 2.4mm 以下を満足した。なお、施工前の平たん性(標準偏差( $\sigma$ ))は、2.34mm であった。

#### (2) 供用にともなう平たん性の変化

供用にともなう平たん性(標準偏差( $\sigma$ ))の変化は、供用 1 年で施工直後に比べてやや大きくなり 1.77mm であった。供用 5 年までは供用 1 年と変化がなく、また供用 5 年時で 1.81mm と施工直後の基準値の 2.4mm 以下で良好な状況を維持していた。

### 3.3 すべり抵抗値

ポーラスコンクリート舗装路面のすべり抵抗性を評価するために、回転式すべり抵抗測定器（DF テスター）による動的摩擦係数の測定を行った。すべり抵抗の測定対象の走行速度は、60km/h とした。

ポーラスコンクリート舗装の施工直後、供用 1 年、3 年および 5 年の DF テスターによる動的摩擦係数の試験結果を図 3-2 に示す。

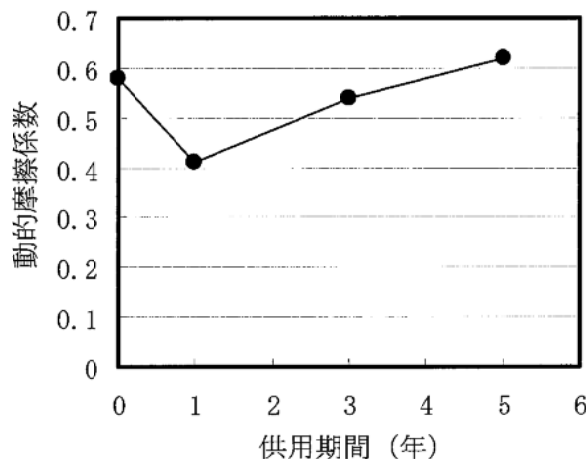


図 3-2 動的摩擦係数の試験結果

#### (1) 施工直後の動的摩擦係数

施工直後の動的摩擦係数は、速度 60km/h で 0.6 程度であった。なお、施工前の動的摩擦係数は、0.66 であった。

#### (2) 供用にともなう動的摩擦係数の変化

供用にともなう動的摩擦係数の変化は、供用 1 年で施工直後に比べてやや低下して 0.41 であったが、供用 3 年では 0.54 となり、また供用 5 年では 0.62 と高いすべり抵抗値を有していた。

供用 1 年までは、モルタル分が研磨されすべり抵抗値が低下するが、その後は骨材の凹凸によってすべり抵抗値が高くなると考えられる。

### 3.4 浸透水量

ポーラスコンクリート舗装の施工直後、1年、3年および5年で行った浸透水量の試験結果を図3-3に示す。

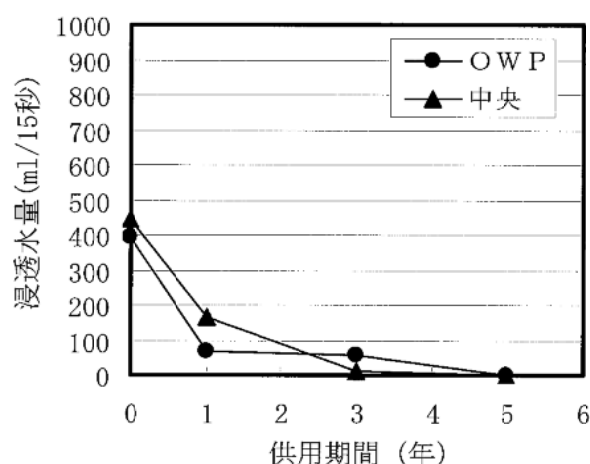


図 3-3 浸透水量の試験結果

#### (1) 施工直後の浸透水量

施工直後の浸透水量は、OWP(外側車輪通過位置)が 394ml/15 秒、中央が 446ml/15 秒であった。これは、本試験舗装の目的が十分な透水性より表面骨材飛散抵抗性を向上させ、さらに低騒音型を目指したためであり、目標空隙率 15%±2.5%を勘案すると、ほぼ妥当であると思われる。しかし、個別では 100ml/15 秒を下回る測定箇所があった。この原因としては、ポーラスコンクリートのパイonder部流動性の変動によることが考えられる。なお、施工前の浸透水量は、OWP で 59ml/15 秒、中央が 32ml/15 秒であった。

#### (2) 供用にともなう浸透水量の変化

供用にともなう浸透水量の変化は、供用 1 年で OWP および中央とも低下傾向であり、OWP が 68ml/15 秒、中央が 164ml/15 秒となった。供用 3 年では、OWP が供用 1 年と同等であったが、中央で低下し、13ml/15 秒となった。供用 5 年では、OWP および中央ともに不透水となった。

浸透水量が低下したのは、この地域が田園地帯であること、積雪寒冷地であることから融雪剤の影響などによって空隙づまり(写真 3-1)が生じたものと考えられる。

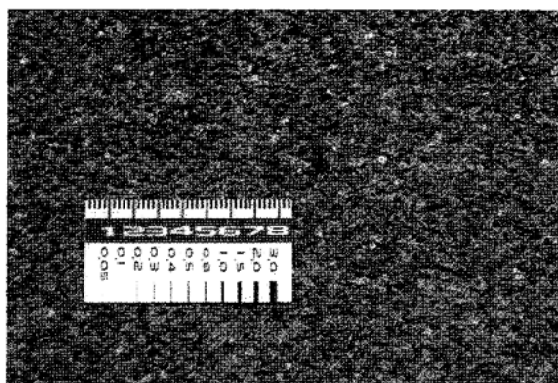


写真 3-1 路面状況(空隙づまり状況)

3.5 わだち掘れ量

ポーラスコンクリート舗装の供用 1 年、3 年および 5 年の横断プロファイルメータによるわだち掘れ量の試験結果を図 3-4 に示す。

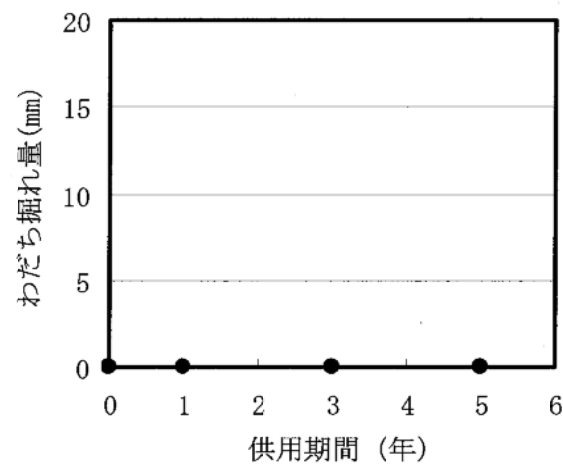


図 3-4 わだち掘れ量の試験結果

(1) 供用にともなうわだち掘れ量の変化

供用にともなうわだち掘れ量の変化は、供用 5 年まで本舗装箇所が積雪寒冷地であるが、認められなかった。なお、施工前のわだち掘れ量は、2.3mm であった。

3.6 目地の段差

ポーラスコンクリート舗装の供用 1 年、3 年および 5 年における目地の段差の試験結果を表 3-2 に示す。これより、供用 5 年までほとんど段差は認められず、良好な状態を維持している。なお、施工前の目地の段差は、1.5mm であった。

表 3-2 目地の段差の測定結果

| 目地の段差(mm) |     |     |
|-----------|-----|-----|
| 1 年       | 3 年 | 5 年 |
| 0.0       | 0.2 | 0.3 |

### 3.7 騒音

ポーラスコンクリート舗装の騒音を評価するために、騒音の測定方法は環境騒音(JIS 法)およびタイヤ/路面騒音の測定を行った。測定時期は、施工直後、供用 1 年、3 年および 5 年とした。

使用した測定車およびタイヤの種類は、独立行政法人土木研究所との共同研究「タイヤ/路面騒音測定方法の開発」で使用された車種(ノア(トヨタ))およびタイヤ(VECTOR3RV(Goodyear)(ノーマルタイヤ))とした。なお、測定車の走行速度は 50km/h とした。

ポーラスコンクリート舗装およびアスファルト舗装の騒音の試験結果を、環境騒音(JIS 法)およびタイヤ/路面騒音ごとに図 3-5 に示す。

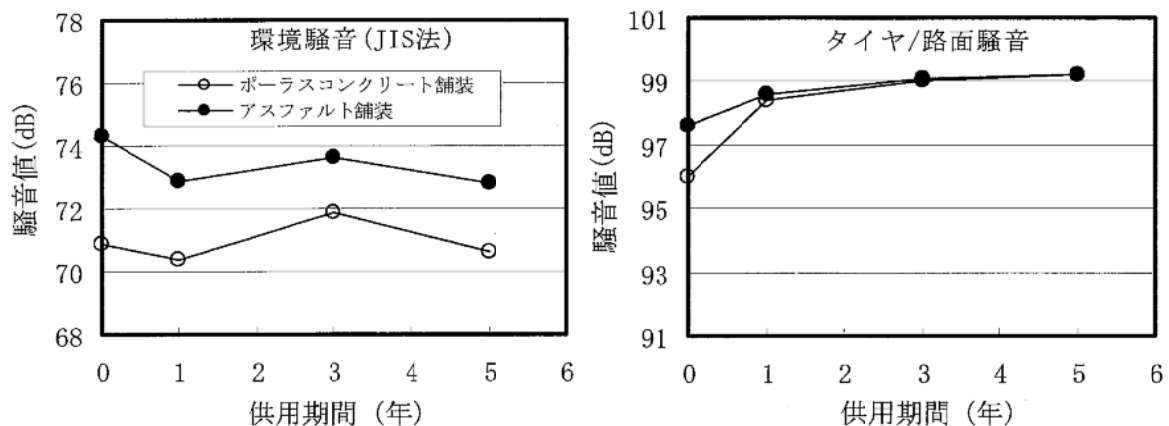


図 3-5 環境騒音(JIS 法)およびタイヤ/路面騒音による騒音の試験結果

#### (1) 施工直後の騒音値

##### 1) 環境騒音(JIS 法)

ポーラスコンクリート舗装の施工直後の騒音値は 70.9dB であり、アスファルト舗装よりも 3.4dB 低かった。なお、施工前の騒音値は、ポーラスコンクリート舗装が 75.9dB であり、アスファルト舗装より 2.6dB 高かった。

##### 2) タイヤ/路面騒音

ポーラスコンクリート舗装の施工直後の騒音値は 96.1dB であり、アスファルト舗装よりも 1.5dB 低かった。なお、施工前の騒音値は、ポーラスコンクリート舗装が 91.9dB であり、アスファルト舗装より 0.1dB 低かった。

#### (2) 供用にともなう騒音レベルの変化

##### 1) 環境騒音

ポーラスコンクリート舗装の供用にともなう騒音レベルの変化は、施工直後に比べて供用 1 年でやや低い騒音レベル(70.4dB)を示し、供用 3 年で 1dB 高い 71.9dB を示し、供用 5 年でやや低い騒音レベル(70.6dB)を示した。

アスファルト舗装との比較では、供用 5 年までポーラスコンクリート舗装の方が小さい騒音レベルを示した。すなわち、ポーラスコンクリート舗装の方が、供用 1 年で 2.5dB、供用 3 年で 1.7dB、また供用 5 年で全箇所が目詰まりによる不透水となっても 2.2dB 低い騒音レベルを示した。

以上のように、測定年によって、各騒音値に若干の変動が認められるが、供用 5 年まで不透水でもポーラスコンクリート舗装の騒音値がアスファルト舗装に比べて低い騒音レベルであり騒音低減効果が認められた。

## 2) タイヤ/路面騒音

ポーラスコンクリート舗装のタイヤ/路面騒音は、供用に伴って高くなる傾向であった。すなわち、施工直後に比べて供用 1 年では 2dB、供用 3 年では 3dB、供用 5 年では 3.1dB と供用 3 年とほぼ同等の高い騒音レベルを示した。

アスファルト舗装との比較では、ポーラスコンクリート舗装の方が供用 1 年で 0.5dB 低い騒音レベルを示したが、供用 3 年および 5 年とも同じとなった。

以上のように、供用 1 年ではポーラスコンクリート舗装の騒音低減効果が認められたが、供用 3 年以降では、アスファルト舗装と同等であり、騒音低減効果がほとんど認められなくなった。

## (3) 騒音レベルの周波数特性

1/3 オクターブ分析による周波数と騒音レベルとの関係を図 3-6 に示す。

### 1) 施工直後の騒音レベルの周波数特性

施工直後のポーラスコンクリート舗装の騒音レベルが最大となる周波数は、環境騒音が 1000Hz 付近、タイヤ/路面騒音が 500Hz 付近であった。

アスファルト舗装と比べてポーラスコンクリート舗装の騒音レベルは、環境騒音が 200Hz 以上、タイヤ/路面騒音が 2500Hz 以上の周波数帯で小さくなった。

### 2) 供用にとともなう騒音レベルの周波数特性の変化

#### a) 供用にとともなうポーラスコンクリート舗装の騒音レベルが最大となる周波数

供用 1 年において環境騒音が 1000Hz 付近、タイヤ/路面騒音が 125Hz 付近、供用 3 年において環境騒音が 1250Hz 付近、タイヤ/路面騒音が 160Hz 付近で騒音レベルが最大となった。また、供用 5 年では、環境騒音が 1000Hz 付近、タイヤ/路面騒音が 125Hz 付近で騒音レベルが最大となった。

#### b) アスファルト舗装と比べポーラスコンクリート舗装の騒音レベルが低くなる周波数帯

供用 1 年において環境騒音が 630Hz 以上、タイヤ/路面騒音が 2500Hz 以上でアスファルト舗装に比べて騒音レベルが小さくなった。

供用 3 年では、環境騒音が 500Hz 以上、タイヤ/路面騒音が 5000Hz 以上でアスファルト舗装に比べて騒音レベルが小さくなった。

供用 5 年では、環境騒音が 80Hz 以上、タイヤ/路面騒音が 315Hz 以上でアスファルト舗装に比べて騒音レベルが小さくなった。

#### c) 周波数の波形

施工直後と供用 1 年では、低い周波数帯でポーラスコンクリート舗装とアスファルト舗装との波形の違いが見られるが、供用 3 および 5 年では両者の波形の違いがほとんど認められなかった。

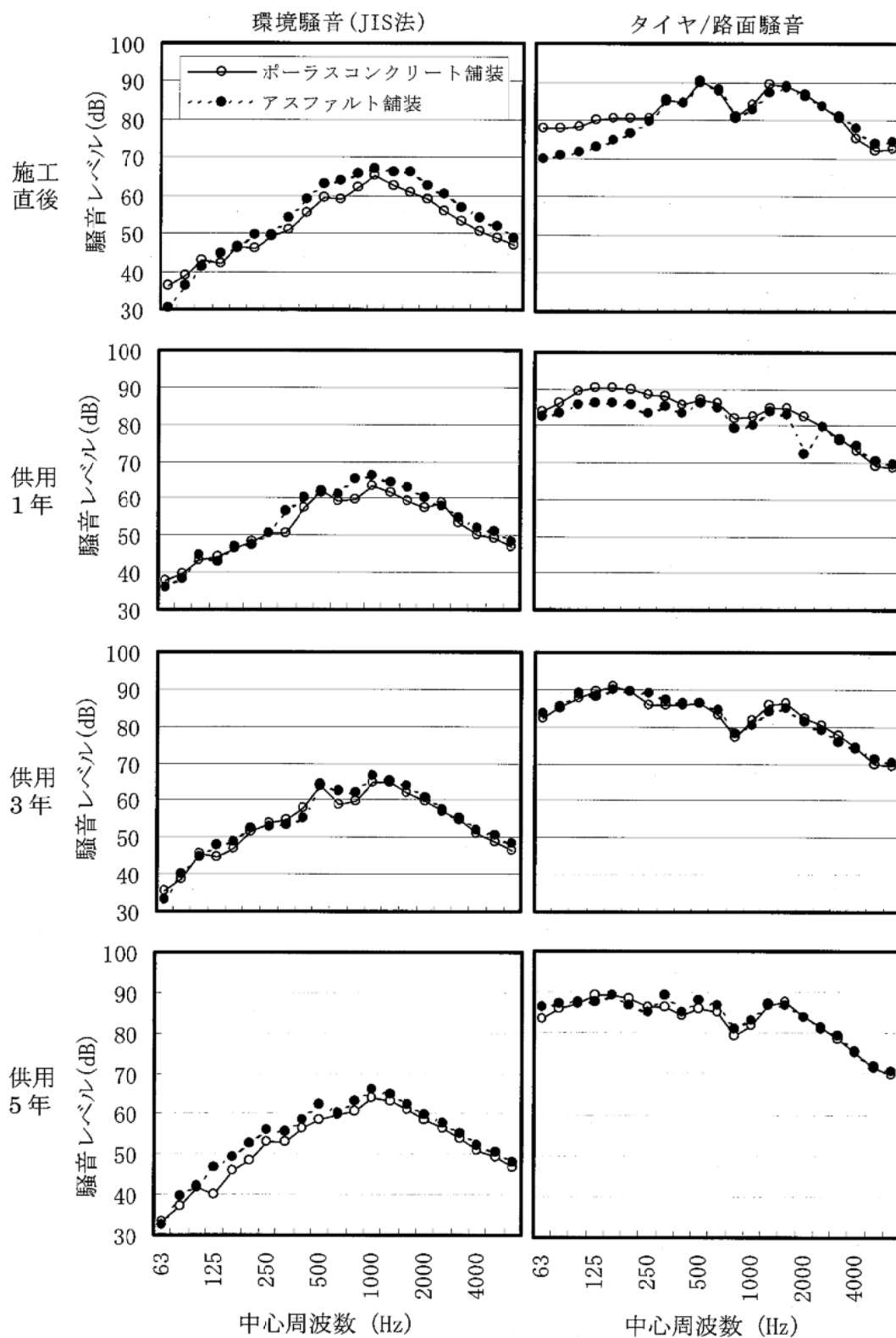


図 3-6 1/3 オクターブ分析による周波数と騒音レベル

### 3.8 ひび割れ、路面の状況

供用 3 年後の路面状況を写真 3-2 および 3-3 に示す。これより、ひび割れや荒れもなく健全な状況であった。なお、一部に除雪時のグレーダによる引っ掻き傷が見受けられたが骨材の飛散等は無かった。また、舗装表面に錆跡が点在していたが、骨材の飛散などは生じていなかった。なお、錆跡は粗骨材成分に含まれていた硫化鉄の錆びと考えられる。

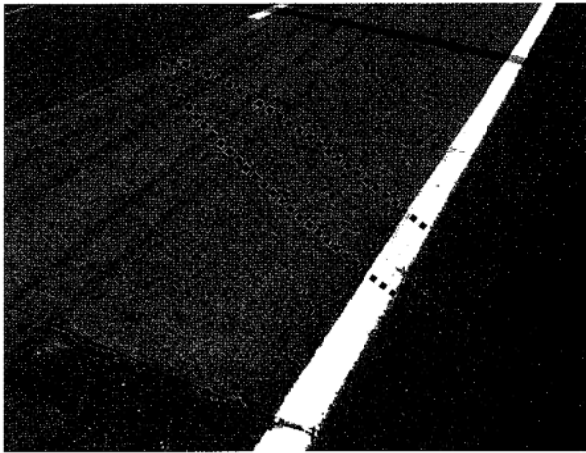


写真 3-2 グレーダによる引っ掻き傷

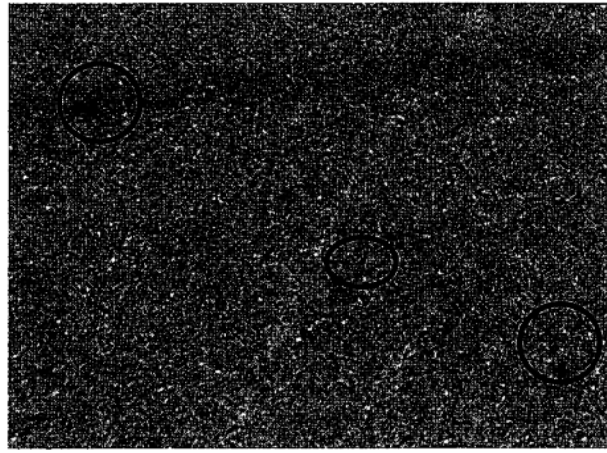


写真 3-3 錆び跡

供用 5 年後の路面状況を写真 3-4 および 3-5 に示す。これより、全ての箇所では空隙づまりが確認された。ただし、骨材飛散は生じていないことを確認した。また、目地部の角欠け等の発生は認められなかった。なお、供用 3 年でも認められた錆跡が点在していた。

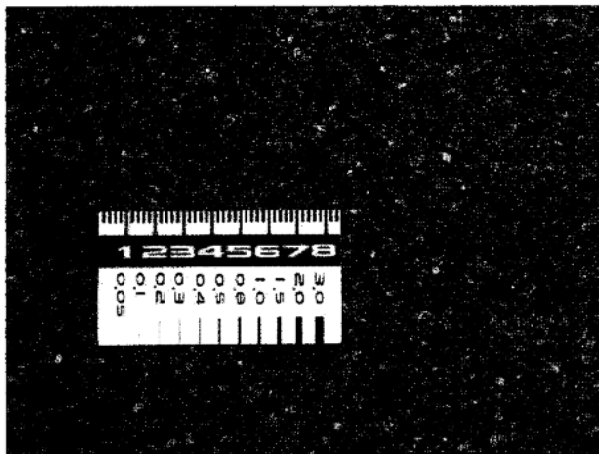


写真 3-4 空隙づまり状況

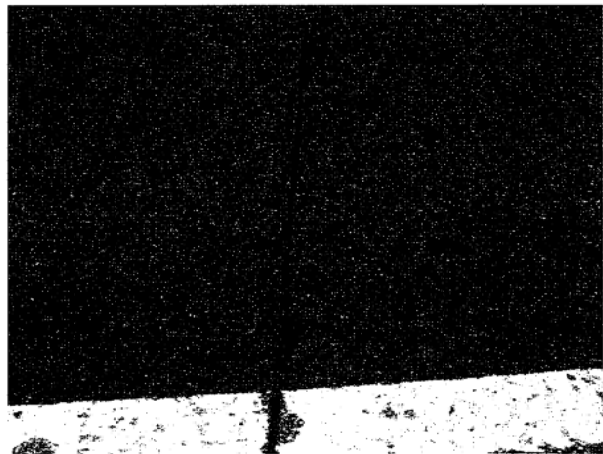


写真 3-5 目地の状況

## 4. まとめ

本研究は、既設ポーラスコンクリート舗装の機能性(低騒音性)の回復工法の一つとなるポーラスコンクリートによる、切削コンクリートオーバーレイ工法に関する試験舗装を実施し、その施工性、耐凍害性、供用にとまなう耐疲労性、耐摩耗性やすべり抵抗性などの性能を確認することである。さらに、工期の短縮は、新設・修繕問わらずコスト縮減の観点等から重要な検討項目であり、養生期間の短縮を目指した早強性能をも確認することである。これらの目的を福井県と共同で進めてきているものである。ポーラスコンクリート舗装の供用 5 年までの追跡調査として、平坦性、すべり抵抗値、浸透水量、わだち掘れ量、目地の段差、騒音などを対象に試験を行った。本結果は以下の通りであった。

### 4.1 ポーラスコンクリートの曲げ強度および交通開放時期

製造時のポーラスコンクリートの材齢 28 日における標準養生曲げ強度は、 $4.5\text{N/mm}^2$  以上であり、設計基準曲げ強度を満足した。

交通開放時期は、交通開放目標強度の  $3.5\text{N/mm}^2$  以上となる材齢がポーラスコンクリートの打設から約 32 時間と推定された。これより、交通規制から交通開放まで約 1.5 日で十分であった。

### 4.2 平坦性

供用 5 年までの舗装版の平坦性は、施工直後よりやや大きくなったが施工直後の基準値の  $2.4\text{mm}$  以下で良好な状況であった。

### 4.3 すべり抵抗値

回転式すべり抵抗測定器(DF テスタ)で測定した舗装版の動的摩擦係数から、供用 5 年までのすべり抵抗値は、十分に確保されていることが確認された。

### 4.4 浸透水量

舗装版の施工直後の浸透水量は、本試験舗装の目的が十分な透水性より表面骨材飛散抵抗性を向上させ、さらに低騒音型を目指したため、約  $400\text{ ml/15 秒}$  であったが、目標空隙率  $15\%\pm 2.5\%$  を勘案するとほぼ妥当であると思われる。供用 5 年までの浸透水量は、この地域が田園地帯であり、積雪寒冷地であることから融雪剤の影響などにより低下傾向であり供用 5 年で不透水となった。

### 4.5 わだち掘れ量

舗装版のわだち掘れ量は、供用 5 年まで認められなかった。

### 4.6 目地の段差

舗装版の目地の段差は、供用 5 年まで認められなかった。

### 4.7 騒音

舗装版の騒音レベルは、施工直後でアスファルト舗装に比べ、環境騒音(JIS 法)およびタイヤ/路面騒音とも騒音低減効果があることを確認した。供用にとまなうポーラスコンクリート舗装とアス

ファルト舗装の騒音レベルの差は、小さくなる傾向であり環境騒音で不透水となってもアスファルト舗装に比べ騒音低減効果があることが確認できたが、タイヤ/路面騒音では供用3年で同じとなりアスファルト舗装に比べ騒音低減効果が認められなくなった。

#### 4.8 ひび割れ、路面の状況

舗装版の路面状況は、供用5年までひび割れや荒れもなく健全な状況であった。また、目地部の段差や角欠けは認められなかった。なお、一部に除雪時のグレーダによる引っ掻き傷が見受けられたが骨材の飛散等は認められなかった。



## 資 料

### 1. 配合設計

### 2. 騒音の測定方法

### 3. 各測定結果

付表 1 ポーラスコンクリートの曲げ強度試験結果

付表 2 平たん性の測定結果

付表 3 すべり抵抗の測定結果

付表 4 浸透水量の測定結果

付表 5 わだち掘れ量の測定結果

付表 6 目地の段差の測定結果

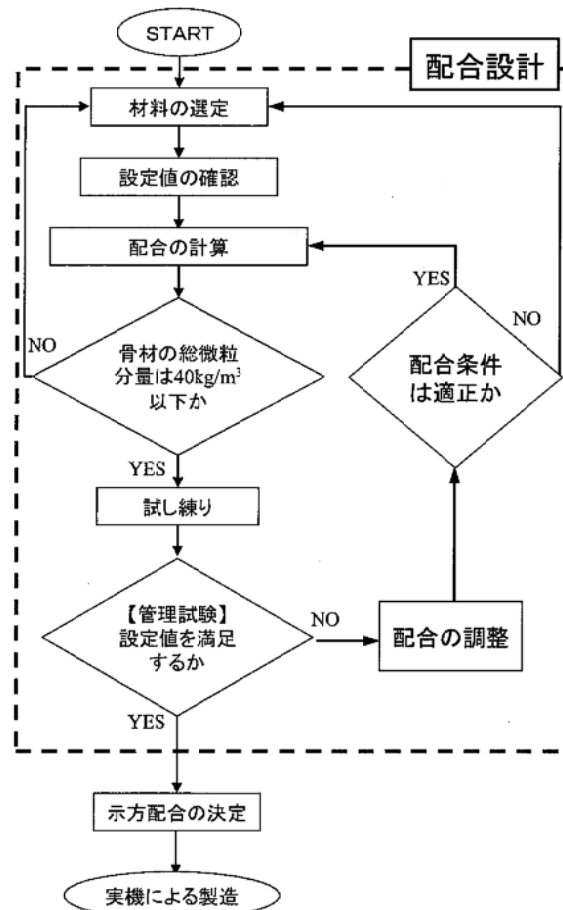
付表 7 騒音の測定結果



## 1. 配合設計

### 1.1 骨材の選定および配合設計の方法

骨材の選定および配合設計は、「車道用ポーラスコンクリート舗装設計施工技術資料」（社団法人セメント協会 2007年10月）（以下、設計施工技術資料）に準じて行なった。骨材の選定および配合設計のフローを付図1-1に示す。



付図1-1 骨材の選定および配合設計のフロー

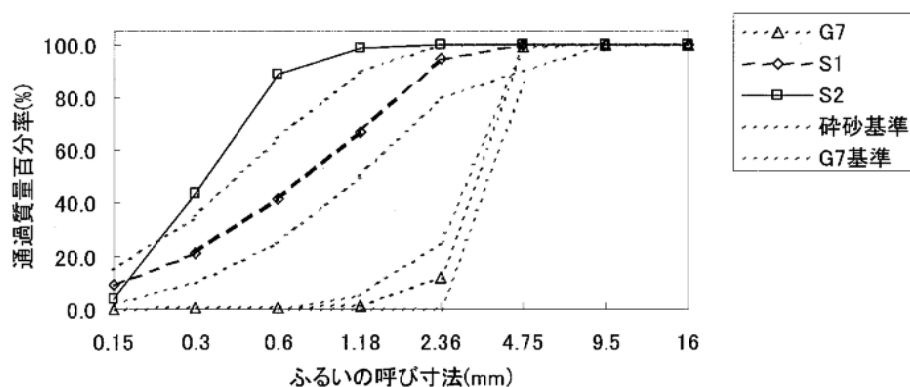
### 1.2 使用材料

使用材料の品質を付表1-1に、各骨材の粒度分布を付図1-2に示す。骨材は、出荷生コン工場が福井県大野市・のぞみ社第三工場と決定したことから生コン工場で購入可能な骨材を使用した。粗骨材として使用したG7はJIS A 5001（道路用砕石）に規定されている単粒度砕石S-5に適合している。細骨材として使用した砕砂S1は、JIS A 5005（コンクリート用砕石及び砕砂）の砕砂に適合している。細砂S2は、JIS A 5308（レディーミクストコンクリート）に規定されている砂に絶乾密度、吸水率、微粒分量、粒度が適合していない。現地で実施した骨材試験結果では粒度以外は適合していたが、送付されたものは絶乾密度および吸水率が適合していないため、JISによれば他の細骨材と混合してもコンクリート用細骨材としては使用することができない骨材である。

付表1-1 使用材料

| 種類  |      | 記号 |     | 特性および品質                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----|------|----|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 結合材 | セメント | P  | HC  | 早強ポルトランドセメント（太平洋セメント社製）、<br>密度：3.14g/cm <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                  |
|     | 混和材  |    | RMS | 超早強ポーラスコンクリート専用特殊混和材（太平洋セメント社製）、<br>密度：2.07g/cm <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                          |
| 骨材  | 細骨材  | S  | S1  | 砕砂（福井県大野市下打破産）、<br>表乾密度：2.63g/cm <sup>3</sup> 、絶乾密度：2.58g/cm <sup>3</sup> 、吸水率：2.06%、<br>実積率：63.6%、粗粒率：2.67、微粒分量：4.78%、安定性* <sup>1</sup> ：1.4%、<br>粒径判定実積率* <sup>1</sup> ：56.2%                                                                                       |
|     |      |    | S2  | 細砂（福井県芦原町北潟産）、<br>表乾密度：2.45g/cm <sup>3</sup> 、絶乾密度：2.34g/cm <sup>3</sup> 、吸水率：4.96%、<br>実積率：62.3%、粗粒率：1.66、微粒分量：5.11%、安定性* <sup>1</sup> ：1.10%、<br>有機不純物* <sup>1</sup> ：標準色液より淡い、塩化物量* <sup>1</sup> ：0.000%、<br>密度 1.95g/cm <sup>3</sup> の液体に浮くもの* <sup>1</sup> ：0.0% |
|     | 粗骨材  | G7 |     | 単粒度碎石 S-5（福井県大野市下打破産）、<br>骨材最大寸法：5mm、表乾密度：2.65g/cm <sup>3</sup> 、絶乾密度：2.59g/cm <sup>3</sup> 、<br>吸水率：2.32%、実積率：58.3%、粗粒率：4.86、微粒分量：1.96%                                                                                                                              |

（注）\*1：試験結果は福井県生コンクリート工業組合試験所の骨材試験より抜粋した。



付図1-2 骨材の粒度分布

### 1.3 ポーラスコンクリートの目標性状

ポーラスコンクリートの目標性状を付表1-2に示す。試験舗装の目的の一つが高耐久性低騒音型コンクリート舗装であることから、十分な透水性より表面骨材飛散抵抗性の向上を優先し、目標全空隙率は従来の18%から15%とし、下限側の空隙率を12.5%とした。既往の研究の成果より、従来の透水性の目標値である透水係数0.01cm/secは全空隙率15%以上を必要とすることから本ポーラスコンクリートはその目標値を満足しない可能性が高いこと、および同様に舗装版の目標透水性能である浸透水量も従来の目標性能である800ml/15secを満足しない可能性があることは事前に説明し、了承済みである。

もう一つの試験舗装の目的は、ポーラスコンクリートによるコンクリート舗装の修繕工法として早期交通開放が要望されており、工事開始から2日目の早朝（48時間後）までに交通開放を行なうことを目的として交通開放曲げ強度である3.5N/mm<sup>2</sup>を36時間以内、より好ましくは30時間以内に

達成することを目標とした。設計基準曲げ強度は従来通り材齢28日まで水中養生で4.5N/mm<sup>2</sup>とした。また、試験舗装ではアジテータトラックにより運搬を行なうため、攪拌される条件下における可使時間は90分以上が必要となる。

付表1-2 目標性状

| 項 目                                     | 目標値                     |
|-----------------------------------------|-------------------------|
| 全空隙率                                    | 15±2.5%                 |
| 材齢30～36時間における配合曲げ強度( $\sigma_{b1.25}$ ) | 3.5N/mm <sup>2</sup> 以上 |
| 材齢28日における設計基準曲げ強度( $\sigma_{b28}$ )     | 4.5N/mm <sup>2</sup> 以上 |
| 可使時間                                    | 90分以上                   |

#### 1.4 試し練りに用いる配合

試し練りに用いる初期配合条件は、設計施工技術資料、付表1-1および付表1-2より、水結合材比(W/P)は20.5%、モルタル粗骨材空隙比(Km)は0.75、ペースト細骨材空隙比(Kp)はS1を用いた場合が7.92、S2を用いた場合が6.10とし、混和材添加量はP×5.45%とした。試し練りに用いる配合を付表1-3に示す。試し練り配合から求めた骨材の総微粒分量を付表1-4に示す。骨材の総微粒分量は基準値である40kg/m<sup>3</sup>以下であった。

付表1-3 試し練りに用いる配合

| 配合名  | 配合条件    |      |      |          | 参考値     |     | 単位量 (kg/m <sup>3</sup> ) |     |     |     |     |      |      |
|------|---------|------|------|----------|---------|-----|--------------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|
|      | W/P (%) | Km   | Kp   | Void (%) | m/g (%) | P/S | W                        | P   |     | S   |     | G7   | 合計   |
|      |         |      |      |          |         |     |                          | HC  | RMS | S1  | S2  |      |      |
| S1-1 | 20.5    | 0.75 | 7.92 | 15       | 53.6    | 3.2 | 94                       | 432 | 25  | 141 | —   | 1466 | 2158 |
| S2-1 | 20.5    | 0.75 | 6.10 |          | 53.6    | 2.8 | 90                       | 415 | 24  | —   | 155 | 1466 | 2150 |

付表1-4 骨材の総微粒分量

| 配合名                                                      |       | S1-1                      |                           | S2-1                      |                           |
|----------------------------------------------------------|-------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 骨材の種類                                                    | 微粒分量  | 単位質量 (kg/m <sup>3</sup> ) | 微粒分量 (kg/m <sup>3</sup> ) | 単位質量 (kg/m <sup>3</sup> ) | 微粒分量 (kg/m <sup>3</sup> ) |
| S1                                                       | 4.78% | 141                       | 6.7                       | —                         | 0                         |
| S2                                                       | 5.11% | —                         | 0                         | 155                       | 7.9                       |
| G7                                                       | 1.96% | 1466                      | 28.7                      | 1466                      | 28.7                      |
| 総微粒分量 (kg/m <sup>3</sup> )<br>基準値：40kg/m <sup>3</sup> 以下 |       | —                         | 35.4                      | —                         | 36.6                      |

#### 1.5 ポーラスコンクリートの製造

ポーラスコンクリートの製造方法は、ミキサは60L二軸型強制ミキサを使用し、骨材は全て表乾状態に調整して使用した。

#### 1.6 管理試験

管理試験の項目および概要を以下に示し、各試験の実施時期と目標値を付表1-5に示す。

付表 1-5 各試験の実施時期と目標値

| 項目               | 実施時期                 | 目標値                               |
|------------------|----------------------|-----------------------------------|
| 沈下法によるコンシステンシー試験 | 排出直後                 | 15±2.5%                           |
| 下限空隙率の測定         | 排出直後                 | —                                 |
| 可使時間の評価          | 攪拌30分、60分、90分および120分 | 90分以上                             |
| ポーラスコンクリート供試体の作成 | 攪拌120分後              | 目標空隙率17.5%                        |
| 曲げ強度試験           | 材齢1日および2日            | $\sigma_{b1.5}=3.50\text{N/mm}^2$ |

## (1) 沈下法によるコンシステンシー試験

沈下法によるコンシステンシー試験は、設計施工技術資料の付録 2 に準じる。試験の概要は、テーブルバイブレータ上に設置した  $\phi 10 \times 20\text{cm}$  鋼製型枠中に、所定量 (2.60kg) のコンクリート試料を 3 層に分けて投入し、突き棒などで表面を軽くならす。その後、試料上面より質量 4kg の金属製円柱体の錘をのせたうえで、テーブルバイブレータを 2 分間振動させた時の沈下深さ (mm) を測定する。その測定値からコンクリートの密度を求め、計画配合における各材料の単位量より求めた理論密度 (空隙率 0%) を用いて、コンクリートの空隙率 (空隙指標値) を求める。空隙指標値は通常の締固め程度で得られる空隙率に相当する。

## (2) 下限空隙率の測定

$\phi 15 \times 30\text{cm}$  鋼製型枠中に、空隙率 17.5%、厚さ 5cm となるコンクリート試料を量り取り 1 層で投入する。その後、振動タンバを用いて 15 秒間締固めた後、沈下深さ (mm) を測定する。その測定値からコンクリートの密度を求め、理論密度を用いて下限空隙率を求める。下限空隙率は過度な締固め状態で得られる空隙率に相当する。

## (3) 可使時間の評価

アジテータトラックによる運搬を想定して、製造されたポーラスコンクリートを 2rpm で回転する傾胴ミキサに投入し、空隙指標値もしくは下限空隙率の経時変化を測定することにより、可使時間を判定する。室内試験における可使時間の評価試験は、目標 90 分以上に対して排出後 120 分まで傾胴ミキサ内で攪拌した。

## (4) ポーラスコンクリート供試体の作成方法

ポーラスコンクリートの供試体の作り方(案)(JCI-SPO1-1 社団法人 日本コンクリート工学協会)に準じる。

## (5) 試験体空隙率の測定

ポーラスコンクリートの空隙率試験方法(案)(JCI-SPO2-1 社団法人 日本コンクリート工学協会)に準じる。

## (6) 曲げ強度試験

JIS A 1106 に準じる。室内試験における曲げ強度用試験体の空隙率は、空隙率が大きいほど曲げ強度が小さくなることから、安全側で評価するために試験体空隙率は目標空隙率の上限である 17.5%で行った。

## 1.7 試験結果

管理試験結果を付表 1-6 に示す。配合 S1-1 は排出直後 (0 分) の空隙指標値が目標値 15% より 2.5% 大きく、その後の経時測定が目標範囲である  $15 \pm 2.5\%$  を超えていた。よって、配合の調節を行い、

再試験を行なうこととした。配合S2-1は空隙指標値および曲げ強度とも目標値を満足した。しかし、硬化後の供試体の透水性を確認したところ、不透水となっており、表面部が空隙つぶれを起こしていることが確認された。

付表1-6 試験結果

| 配合名  | W/P (%) | Km   | Kp   | Void (%) | 空隙指標値 (%) |      |      |      |      | 下限空隙率 (%) |      | 曲げ強度 (N/mm <sup>2</sup> ) *1 |                 |
|------|---------|------|------|----------|-----------|------|------|------|------|-----------|------|------------------------------|-----------------|
|      |         |      |      |          | 0分        | 30分  | 60分  | 90分  | 120分 | 0分        | 120分 | 材齢1日                         | 材齢2日            |
| S1-1 | 20.5    | 0.75 | 7.92 | 15       | 17.5      | 19.4 | 18.4 | 17.8 | 18.4 | —         | —    | 3.33<br>(18.4%)              | 4.32<br>(18.6%) |
| S2-1 | 20.5    | 0.75 | 6.10 |          | 15.2      | 16.3 | 16.5 | 15.7 | 16.4 | 10.1      | 13.8 | 3.72<br>(18.3%)              | 4.50<br>(18.2%) |

(注) \*1：括弧内は試験体の全空隙率測定値

## 1.8 配合の調整

配合S1-1は空隙指標値の経時測定で目標範囲を超えていたことから、モルタル粗骨材空隙比(Km)を0.05だけ大きくし、0.80とする調整を行なった。調整後の配合を付表1-7に、調整後の配合における骨材の総微粒分量を付表1-8に示す。配合S1-2も骨材の総微粒分量は基準値である40kg/m<sup>3</sup>以下であったことから、骨材の微粒分の除去は必要ないことを確認した。

管理試験結果を付表1-9に示す。配合S1-2は空隙指標値および曲げ強度とも目標値を満足した。また、硬化後の供試体の透水性を確認したところ、透水性があることを確認した。

付表1-7 細骨材S1を用いた配合の調整

| 配合名  | 配合条件    |      |      |          | 参考値     |     | 単位量 (kg/m <sup>3</sup> ) |     |     |     |    |      |      |
|------|---------|------|------|----------|---------|-----|--------------------------|-----|-----|-----|----|------|------|
|      | W/P (%) | Km   | Kp   | Void (%) | m/g (%) | P/S | W                        | P   |     | S   |    | G7   | 合計   |
|      |         |      |      |          |         |     |                          | HC  | RMS | S1  | S2 |      |      |
| S1-2 | 20.5    | 0.80 | 7.92 | 15       | 57.2    | 3.2 | 98                       | 450 | 26  | 147 | —  | 1433 | 2154 |

付表1-8 骨材の総微粒分量

| 配合名                                                   |       | S1-1                      |                           |
|-------------------------------------------------------|-------|---------------------------|---------------------------|
| 骨材の種類                                                 | 微粒分量  | 単位質量 (kg/m <sup>3</sup> ) | 微粒分量 (kg/m <sup>3</sup> ) |
| S1                                                    | 4.78% | 147                       | 7.0                       |
| S2                                                    | 5.11% | —                         | 0                         |
| G7                                                    | 1.96% | 1433                      | 28.1                      |
| 総微粒分量 (kg/m <sup>3</sup> )、基準値：40kg/m <sup>3</sup> 以下 |       | —                         | 35.1                      |

付表1-9 試験結果

| 配合名  | W/P (%) | Km   | Kp   | Void (%) | 空隙指標値 (%) |      |      |      |      | 下限空隙率 (%) |      | 曲げ強度 (N/mm <sup>2</sup> ) *1 |                 |
|------|---------|------|------|----------|-----------|------|------|------|------|-----------|------|------------------------------|-----------------|
|      |         |      |      |          | 0分        | 30分  | 60分  | 90分  | 120分 | 0分        | 120分 | 材齢1日                         | 材齢2日            |
| S1-2 | 20.5    | 0.80 | 7.92 | 15       | 15.0      | 17.3 | 16.7 | 17.4 | 16.4 | 10.6      | 13.3 | 4.00<br>(17.6%)              | 4.51<br>(17.7%) |

(注) \*1：括弧内は試験体の全空隙率測定値

## 1.9 まとめ

以上の結果より、2種類の細骨材を使用した配合の評価を付表1-10に示す。本結果より細骨材は砕砂（S1）、配合は付表1-11に決定した。

付表1-10 試験結果まとめ

| 配合名  | 細骨材の規格  | 可使時間   | 曲げ強度    |         | 透水性 |
|------|---------|--------|---------|---------|-----|
|      |         |        | 交通開放強度  | 設計基準強度  |     |
| S1-2 | JISに適合  | 120分以上 | 24時間で満足 | 48時間で満足 | 有り  |
| S2-1 | JISに不適合 | 120分以上 | 24時間で満足 | 48時間で満足 | 不透水 |

付表1-11 選定した示方配合

| 配合名    | 配合条件    |      |      |          | 参考値     |     | 単位量 (kg/m <sup>3</sup> ) |     |     |     |      |      |
|--------|---------|------|------|----------|---------|-----|--------------------------|-----|-----|-----|------|------|
|        | W/P (%) | Km   | Kp   | Void (%) | m/g (%) | P/S | W                        | P   |     | S1  | G7   | 合計   |
|        |         |      |      |          |         |     |                          | HC  | RMS |     |      |      |
| TCS-SH | 20.5    | 0.80 | 7.92 | 15       | 57.2    | 3.2 | 98                       | 450 | 26  | 147 | 1433 | 2154 |

(注) RMS添加率 :  $P \times 5.45\%$

## 1.10 曲げ強度特性確認実験

### (1) 実験水準

使用材料、ポーラスコンクリートの目標性状、配合および製造方法、管理試験方法などは上記と同様である。配合は上記で決定したもの（付表1-11参照）を使用し、曲げ強度への影響を確認する実験水準を付表1-12に示す。目標空隙率は、試験体を作製する際の目標試験体空隙率であり、配合空隙率である15%、管理上の下限值および上限値である12.5%および17.5%を設定値とした。試験体作製時期は排出直後とした。養生温度は、標準養生（20℃）と試験舗装の時期（福井県、11月）を考慮した10℃とした。試験材齢は交通開放強度の対象材齢である1.25日（30時間）および設計基準強度の対象材齢である28日を基本とし、その他に強度の増進を確認するために1日、2日および7日においても実施した。

付表1-12 実験水準

| 名称       | 目標空隙率 | 試験体作製時期 | 養生温度 | 試験材齢                     |
|----------|-------|---------|------|--------------------------|
| 175-0-20 | 17.5% | 排出直後    | 20℃  | 1日、1.25日（30時間）、2日、7日、28日 |
| 175-0-10 |       |         | 10℃  | 1日、2日、3日、7日              |
| 150-0-20 | 15.0% |         | 20℃  | 1日、1.25日（30時間）、2日、7日、28日 |
| 125-0-20 | 12.5% |         |      | 1日、1.25日（30時間）、7日、28日    |

### (2) 実験結果

#### (2.1) 空隙率の影響

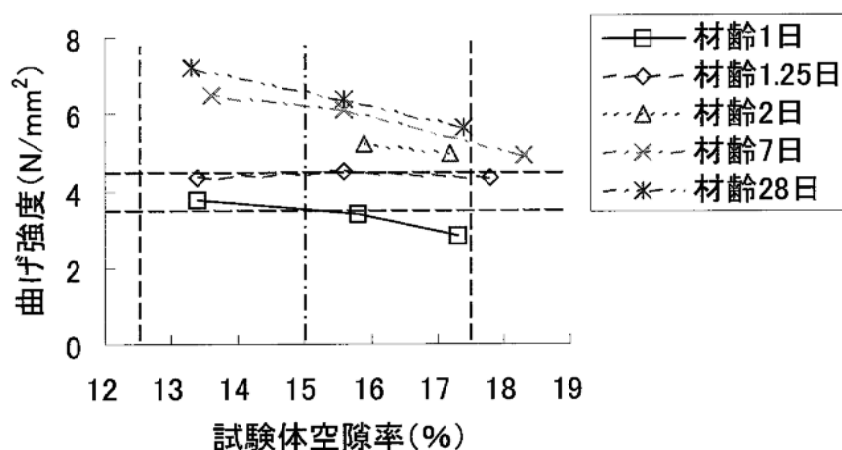
空隙率と曲げ強度の関係について行なった実験の結果を付表1-13に示す。曲げ強度と試験体の全空隙率測定値の関係を付図1-3に示す。前述した通り、交通開放強度3.5N/mm<sup>2</sup>は材齢30時間で、設計基準強度4.5N/mm<sup>2</sup>は材齢2日で満足した。曲げ強度は空隙率とほぼ線形の関係があると考えられ、曲げ強度と空隙率の関係を一次回帰した結果を付表1-14に示す。材齢30時間における曲げ強度は空

隙率13.4%から17.8%ではほぼ同等な結果であり、他の材齢とは異なる傾向を示した。材齢30時間を除くと長期材齢になるほど空隙率の影響が大きくなる傾向であり、曲げ強度は空隙率が1%大きくなると材齢1日では0.23N/mm<sup>2</sup>、材齢28日では0.38N/mm<sup>2</sup>小さくなった。

付表1-13 空隙率の影響

| 名称         | 目標空隙率 | 練混ぜ時間 | 試験体作製時期 | 養生温度 | 曲げ強度 (N/mm <sup>2</sup> ) *1 |                 |                 |                 |                 |
|------------|-------|-------|---------|------|------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|            |       |       |         |      | 1日                           | 1.25日<br>(30時間) | 2日              | 7日*2            | 28日*2           |
| 175-5-0-20 | 17.5% | 5分    | 排出直後    | 20℃  | 2.80<br>(17.3%)              | 4.34<br>(17.8%) | 4.95<br>(17.2%) | 4.92<br>(18.3%) | 5.66<br>(17.4%) |
| 150-5-0-20 | 15.0% |       |         |      | 3.38<br>(15.8%)              | 4.48<br>(15.6%) | 5.21<br>(15.9%) | 6.11<br>(15.6%) | 6.37<br>(15.6%) |
| 125-5-0-20 | 12.5% |       |         |      | 3.74<br>(13.4%)              | 4.33<br>(13.4%) | —               | 6.48<br>(13.6%) | 7.22<br>(13.3%) |

(注) \*1：括弧内は試験体の全空隙率測定値、\*2：材齢3日以降は脱型後水中養生



付図1-3 空隙率と曲げ強度の関係

付表1-14 曲げ強度と空隙率の回帰式

| 材齢<br>(日) | 傾き<br>a | 切片<br>b | 相関係数<br>R | 回帰式を用いた計算結果 (曲げ強度 : N/mm <sup>2</sup> ) |              |              |
|-----------|---------|---------|-----------|-----------------------------------------|--------------|--------------|
|           |         |         |           | 空隙率<br>12.5%                            | 空隙率<br>15.0% | 空隙率<br>17.5% |
| 1         | -0.2326 | 6.9113  | 0.9646    | 4.00                                    | 3.42         | 2.84         |
| 1.25*1    | 0.0023  | 4.3479  | 0.0600    | 4.38                                    | 4.38         | 4.39         |
| 2*2       | -0.2000 | 8.3900  | 1.0000    | 5.89                                    | 5.39         | 4.89         |
| 7         | -0.3381 | 11.1900 | 0.9783    | 6.96                                    | 6.12         | 5.27         |
| 28        | -0.3800 | 12.2810 | 0.9999    | 7.53                                    | 6.58         | 5.63         |

(注)\*1：曲げ強度結果がほぼ一定。\*2：空隙率2点の測定結果による結果。

## (2.2) 養生温度の影響

養生温度が曲げ強度に及ぼす影響について行なった実験の結果を付表1-15に示す。既往の報告<sup>9)</sup>でも検討したようにポーラスコンクリートの曲げ強度発現性に及ぼす養生温度の影響はマチュリティ則の適用が可能である。本試験ではコンクリート温度を測定しなかったことから、式1.1で表される養生時間と養生温度の積の関数式であるNurse-Saul式を用いてマチュリティを求める積算温度

方式とした。積算温度（℃・日）は養生温度に10℃を加算した温度を積算したものとし、有効材齢1日における積算温度は、養生温度20℃、養生期間1日で求められる30℃・日とした。有効材齢7日以内の曲げ強度 $f_b$ と有効材齢 $T_e$ の関係を付図1-4に示す。式1.2において回帰した結果、交通開放強度（3.5N/mm<sup>2</sup>以上）となる有効材齢は28.5時間であった。よって、空隙率が上限値（17.5%）であるポーラスコンクリートにおいて、36時間以内に交通開放を行なうためには平均養生温度が13.8℃以上でなければならない。

$$M = \sum_{t=0}^T (\theta + 10) \quad \text{式 1.1}$$

ここで、M：マチュリティ（積算温度、℃・日）、 $\theta$ ：材齢t日におけるコンクリートの平均養生温度（℃）、T：養生期間（日）とする。

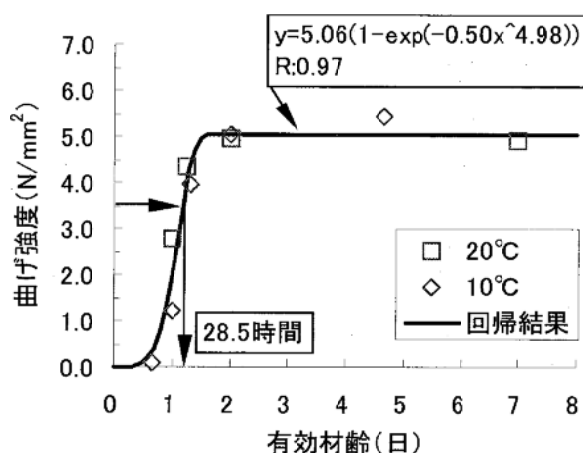
$$f_b = f_{b_{\max}} \{1 - \exp(-a \times T_e^b)\} \quad \text{式 1.2}$$

ここで、 $f_b$ ：有効材齢（ $T_e$ ）における曲げ強度（N/mm<sup>2</sup>）、 $f_{b_{\max}}$ ：早期材齢における見掛けの終局曲げ強度（N/mm<sup>2</sup>）、a,b：実験定数、 $T_e$ ：基準温度（20℃）の材齢に相当する有効材齢（日）とする。

付表1-15 養生温度が曲げ強度に及ぼす影響

| 名称         | 目標空隙率 | 練混ぜ時間 | 試験体作製時期 | 養生温度 | 曲げ強度 (N/mm <sup>2</sup> ) *1 |                   |                  |                 |                 |                 |
|------------|-------|-------|---------|------|------------------------------|-------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|            |       |       |         |      | 1 日                          | 1.25 日<br>(30 時間) | 1.5 日<br>(36 時間) | 2 日             | 3 日             | 7 日 *2          |
| 175-5-0-20 | 17.5% | 5分    | 排出直後    | 20℃  | 2.80<br>(17.3%)              | 4.34<br>(17.8%)   | —                | 4.95<br>(17.2%) | —               | 4.92<br>(18.3%) |
| 175-5-0-10 |       |       |         | 10℃  | 0.08<br>(17.2%)              | —                 | 1.22<br>(17.2%)  | 3.97<br>(16.7%) | 5.04<br>(17.0%) | 5.45<br>(17.2%) |

(注) \*1：括弧内は試験体の全空隙率測定値、\*2：材齢3日以降は脱型後水中養生



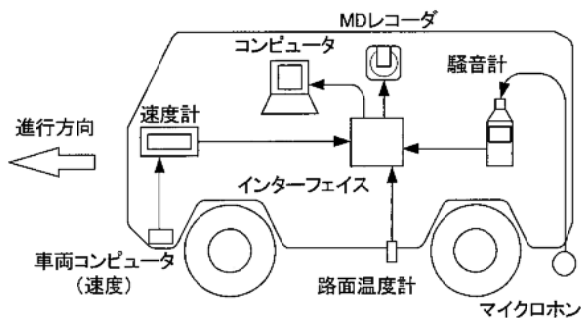
付図1-4 若材齢時の曲げ強度発現性（全空隙率17.5%）

1) 佐藤達三、梶尾聡、大森啓至：ポーラスコンクリートの曲げ強度発現性に及ぼす養生温度の影響、セメントコンクリート論文集、No.55、pp.353-359、2001年

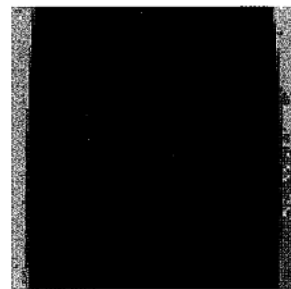
## 2. 騒音の測定方法

### (1) 測定機器

- ・測定車両 ノア(トヨタ)(独立行政法人土木研究所との共同研究「タイヤ/路面騒音測定方法の開発」で使用)
- ・タイヤ種およびサイズ Vector5 RV 195/60R15(Goodyear)(独立行政法人土木研究所との共同研究「タイヤ/路面騒音測定方法の開発」で使用)
- ・騒音計 精密騒音計 NA-27(リオン)(環境騒音(JIS 法)測定用)  
積分型普通騒音計 NA-05(リオン)(タイヤ/路面騒音測定用)
- ・データレコーダ ミニディスク PMD-R55(パイオニア)



付図1 タイヤ/路面騒音法の測定概略図(ノア)



VECTOR 3RV  
195/60R15  
(Goodyear)

付写真1 タイヤトレッドパターン

### (2) 測定方法

環境騒音(JIS 法)の騒音測定は、測定車両の中心から 5.5m、高さ 1.2m の位置に騒音計のマイクを設置し、その箇所でのピークレベルを測定した。

タイヤ/路面騒音は、上記の車両のタイヤ近傍に騒音計のマイクを取り付け、タイヤから発生する騒音を MD レコーダに記録した。室内で 1/3 オクターブ実時間分析器にかけ一定時間内の周波数分析および周波数補正後の騒音レベルを算出した。分析条件は、周波数補正特性を A 特性、解析時間を 1 秒間(各工区中央付近)、サンプリング間隔を 1ms とした。走行速度は、50km/h とした。

### 3. 各測定結果

付表 1 ポーラスコンクリートの曲げ強度試験結果

| 曲げ強度(N/mm <sup>2</sup> ) |       |       |      |      |
|--------------------------|-------|-------|------|------|
| 材齢                       | 24 時間 | 36 時間 | 7 日  | 28 日 |
| 標準<br>養生                 | 1.70  | 4.03  | 5.83 | 6.89 |
|                          | 1.64  | 4.01  | 7.02 | 6.72 |
|                          | —     | 4.47  | 5.80 | 6.50 |
| 現場<br>養生                 | 1.62  | 4.95  | —    | —    |
|                          | 1.53  | 3.95  |      |      |
|                          | —     | 4.13  |      |      |

付表 2 平たん性の測定結果

| 供用 (年)         | 施工直後 | 1 年  | 3 年  | 5 年  |
|----------------|------|------|------|------|
| 1              | -0.5 | -0.5 | -1.5 | -0.2 |
| 2              | -4.5 | -6.5 | 1.8  | 0.8  |
| 3              | -3.8 | -3.8 | 0.0  | 1.8  |
| 4              | -4.0 | -4.0 | -1.0 | -0.2 |
| 5              | -3.0 | -3.8 | 0.8  | -2.0 |
| 6              | -2.0 | -2.0 | -1.5 | 0.0  |
| 7              | -3.8 | -3.8 | 0.5  | -2.2 |
| 8              | -3.2 | -3.2 | 2.2  | 0.8  |
| 9              | -5.0 | -8.5 | -0.5 | 3.2  |
| 10             | -3.2 | -3.2 | 0.8  | -1.5 |
| 11             | -1.2 | -1.2 | -0.5 | 0.8  |
| 12             | -1.5 | -4.5 | -0.5 | -0.2 |
| 13             | -4.0 | -0.5 | 1.5  | 0.0  |
| 14             | 0.1  | -4.0 | -1.8 | 2.2  |
| 15             | -3.2 | -3.2 | 1.0  | -1.0 |
| 16             | -2.0 | -2.0 | 2.2  | 3.2  |
| 17             | -4.5 | -4.5 | -2.5 | 3.2  |
| 18             | -1.8 | -1.8 | 0.5  | -2.5 |
| 19             | -2.2 | -2.2 | -0.8 | 2.0  |
| 20             | -4.5 | -4.5 | -1.0 | 1.2  |
| 21             | -3.0 | -3.0 | 2.0  | -0.8 |
| 22             | -1.0 | -1.0 | -1.5 | 2.8  |
| 23             | -4.0 | -4.0 | 2.5  | -0.8 |
| 24             | -2.5 | -2.5 | -0.2 | 1.2  |
| 25             | -2.8 | -2.8 | -3.0 | 0.2  |
| 26             | -2.5 | -2.5 | 1.5  | -1.5 |
| 27             | -0.5 | -0.5 | -1.0 | 0.5  |
| 28             | -3.2 | -3.2 | 1.0  | -0.5 |
| 29             | -2.5 | -2.5 | -0.2 | 1.5  |
| 30             | -2.5 | -2.5 | -2.2 | -0.2 |
| 31             | -5.5 | -5.5 | -1.8 | -2.0 |
| 32             | -3.2 | -3.2 | -3.8 | -1.0 |
| 33             | 0.0  | 0.0  | 2.5  | -3.8 |
| 平均標準<br>偏差(mm) | 1.43 | 1.77 | 1.83 | 1.81 |

付表 3 すべり抵抗値の測定結果

| 測点 | 動的摩擦係数   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|    | 施工直後     |      |      | 1 年  |      |      | 3 年  |      |      | 5 年  |      |      |
|    | 速度(km/h) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|    | 20       | 40   | 60   | 20   | 40   | 60   | 20   | 40   | 60   | 20   | 40   | 60   |
| A1 | 0.70     | 0.65 | 0.65 | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.64 | 0.62 | 0.58 | 0.73 | 0.69 | 0.68 |
|    | 0.66     | 0.60 | 0.59 | 0.45 | 0.44 | 0.44 | 0.64 | 0.61 | 0.58 | 0.71 | 0.68 | 0.66 |
|    | 0.63     | 0.59 | 0.56 | 0.45 | 0.44 | 0.44 | 0.62 | 0.59 | 0.56 | 0.69 | 0.66 | 0.65 |
| A2 | 0.65     | 0.61 | 0.62 | 0.40 | 0.38 | 0.39 | 0.53 | 0.51 | 0.49 | 0.65 | 0.61 | 0.59 |
|    | 0.60     | 0.56 | 0.55 | 0.38 | 0.38 | 0.38 | 0.53 | 0.51 | 0.49 | 0.64 | 0.60 | 0.59 |
|    | 0.58     | 0.54 | 0.53 | 0.36 | 0.36 | 0.36 | 0.51 | 0.49 | 0.48 | 0.63 | 0.60 | 0.58 |
| A3 | 0.69     | 0.63 | 0.62 | 0.47 | 0.45 | 0.44 | 0.66 | 0.60 | 0.55 | 0.72 | 0.65 | 0.63 |
|    | 0.64     | 0.58 | 0.56 | 0.45 | 0.43 | 0.42 | 0.64 | 0.60 | 0.55 | 0.72 | 0.64 | 0.62 |
|    | 0.62     | 0.54 | 0.54 | 0.42 | 0.42 | 0.40 | 0.64 | 0.60 | 0.54 | 0.70 | 0.63 | 0.60 |
| 平均 | 0.64     | 0.59 | 0.58 | 0.42 | 0.41 | 0.41 | 0.60 | 0.57 | 0.54 | 0.69 | 0.64 | 0.62 |

付表 4 浸透水量の測定結果

| 測定位置 | 測点 | 浸透水量(ml/15 秒) |     |     |     |
|------|----|---------------|-----|-----|-----|
|      |    | 施工直後          | 1 年 | 3 年 | 5 年 |
| OWP  | A1 | 37            | 不透水 | 不透水 | 不透水 |
|      |    | 34            | 不透水 | 不透水 | 不透水 |
|      |    | 34            | 不透水 | 不透水 | 不透水 |
|      | A2 | 797           | 95  | 58  | 不透水 |
|      |    | 873           | 97  | 59  | 不透水 |
|      |    | 803           | 97  | 60  | 不透水 |
|      | A3 | 337           | 42  | 不透水 | 不透水 |
|      |    | 318           | 40  | 不透水 | 不透水 |
|      |    | 310           | 37  | 不透水 | 不透水 |
|      | 平均 | 394           | 68  | 59  | 不透水 |
| 中央   | A4 | 82            | 不透水 | 不透水 | 不透水 |
|      |    | 71            | 不透水 | 不透水 | 不透水 |
|      |    | 69            | 不透水 | 不透水 | 不透水 |
|      | A5 | 893           | 271 | 18  | 不透水 |
|      |    | 787           | 256 | 18  | 不透水 |
|      |    | 765           | 258 | 18  | 不透水 |
|      | A6 | 452           | 68  | 8   | 不透水 |
|      |    | 449           | 68  | 8   | 不透水 |
|      |    | 449           | 66  | 8   | 不透水 |
|      | 平均 | 446           | 164 | 13  | 不透水 |

付表 5 わだち掘れ量の測定結果

| わだち掘れ量(mm) |        |       |       |       |
|------------|--------|-------|-------|-------|
| 測点         |        | A1～A4 | A2～A5 | A3～A6 |
| 施工直後       | IWP    | 3.0   | 1.0   | 1.0   |
|            | OWP    | 1.0   | 1.0   | 0.0   |
|            | 測定値    | 3.0   | 1.0   | 1.0   |
| 1 年        | IWP    | 3.0   | 0.0   | 2.0   |
|            | OWP    | 1.0   | 0.0   | 1.0   |
|            | 測定値    | 3.0   | 0.0   | 2.0   |
|            | 1 年一直後 | 0.0   | -1.0  | 1.0   |
|            | 平均     | 0.0   |       |       |
| 3 年        | IWP    | 3.0   | 0.0   | 1.0   |
|            | OWP    | 1.0   | 0.0   | 0.0   |
|            | 測定値    | 3.0   | 0.0   | 1.0   |
|            | 3 年一直後 | 0.0   | -1.0  | 0.0   |
|            | 平均     | 0.0   |       |       |
| 5 年        | IWP    | 3.0   | 0.0   | 1.0   |
|            | OWP    | 1.0   | 1.0   | 0.0   |
|            | 測定値    | 3.0   | 1.0   | 1.0   |
|            | 5 年一直後 | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
|            | 平均     | 0.0   |       |       |

注) 測定値は、IWP と OWP のうち大きい方とした。

付表 6 目地の段差の測定結果

| 目地の段差(mm) |      |     |     |
|-----------|------|-----|-----|
| 施工直後      | 1 年  | 3 年 | 5 年 |
| 0         | -0.1 | 1   | 1   |
| 0         | 0    | 1   | 1   |
| 0         | 0    | 0   | 0   |
| 0         | 0    | 0.5 | 0   |
| 0         | 0    | 0   | 0   |
| 0         | 0    | 0   | 0   |
| 0         | 0.1  | 0   | 0   |
| 0         | 0.1  | 0   | 0   |
| 0         | 0    | 0   | 0   |
| 0         | -0.1 | 0   | 0   |
| 0         | -0.1 | 0   | 0   |
| 0         | 0.1  | 0   | 1   |

付表 7-1 騒音の測定結果（施工直後、環境騒音(JIS 法)）(dB)

| 種類                                       |      | ボラコン |      |      |      | アスコン |      |      |      |
|------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 測定回数                                     |      | 1    | 2    | 3    | 平均   | 1    | 2    | 3    | 平均   |
| 周波数<br>(Hz)<br>1/3 オクターブ<br>バンド中心<br>周波数 | 63   | 42.3 | 30.7 | 35.5 | 36.2 | 33.1 | 32.7 | 26.1 | 30.6 |
|                                          | 80   | 40.2 | 40.0 | 36.7 | 39.0 | 34.1 | 39.2 | 34.8 | 36.0 |
|                                          | 100  | 39.7 | 44.2 | 45.0 | 43.0 | 38.8 | 40.3 | 44.1 | 41.1 |
|                                          | 125  | 44.3 | 41.5 | 40.0 | 41.9 | 43.5 | 45.2 | 45.0 | 44.6 |
|                                          | 160  | 46.9 | 44.4 | 48.2 | 46.5 | 45.7 | 46.8 | 45.3 | 45.9 |
|                                          | 200  | 46.4 | 44.6 | 47.4 | 46.1 | 50.3 | 48.7 | 49.2 | 49.4 |
|                                          | 250  | 51.0 | 47.9 | 49.2 | 49.4 | 54.0 | 46.7 | 48.8 | 49.8 |
|                                          | 315  | 51.1 | 50.9 | 51.1 | 51.0 | 54.4 | 55.4 | 52.0 | 53.9 |
|                                          | 400  | 55.4 | 55.7 | 54.7 | 55.3 | 59.9 | 59.5 | 58.2 | 59.2 |
|                                          | 500  | 60.0 | 59.3 | 59.4 | 59.6 | 63.2 | 62.9 | 63.0 | 63.0 |
|                                          | 630  | 59.7 | 58.3 | 59.4 | 59.1 | 63.8 | 62.7 | 64.8 | 63.8 |
|                                          | 800  | 61.7 | 62.6 | 62.1 | 62.1 | 67.5 | 65.3 | 63.9 | 65.6 |
|                                          | 1000 | 65.6 | 64.4 | 65.4 | 65.1 | 67.3 | 67.8 | 65.9 | 67.0 |
|                                          | 1250 | 63.9 | 62.6 | 61.7 | 62.7 | 66.4 | 66.7 | 65.8 | 66.3 |
|                                          | 1600 | 61.3 | 61.0 | 60.3 | 60.9 | 66.0 | 66.3 | 65.6 | 66.0 |
|                                          | 2000 | 59.8 | 58.1 | 58.5 | 58.8 | 62.3 | 62.1 | 63.4 | 62.6 |
|                                          | 2500 | 56.7 | 55.2 | 55.7 | 55.9 | 60.0 | 59.6 | 60.7 | 60.1 |
|                                          | 3150 | 54.0 | 51.9 | 53.7 | 53.2 | 57.3 | 56.3 | 56.8 | 56.8 |
|                                          | 4000 | 51.3 | 49.5 | 50.3 | 50.4 | 54.2 | 53.7 | 53.7 | 53.9 |
|                                          | 5000 | 50.1 | 47.4 | 49.3 | 48.9 | 52.1 | 51.5 | 51.7 | 51.8 |
|                                          | 6300 | 47.9 | 46.0 | 46.3 | 46.7 | 49.1 | 48.3 | 48.4 | 48.6 |
|                                          | A P  | 71.4 | 70.6 | 70.6 | 70.9 | 74.7 | 74.3 | 74.0 | 74.3 |

付表 7-2 騒音の測定結果（施工直後、タイヤ/路面騒音）(dB)

| 種類                                       |      | ボラコン |      |      |      | アスコン |      |      |      |
|------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 測定回数                                     |      | 1    | 2    | 3    | 平均   | 1    | 2    | 3    | 平均   |
| 周波数<br>(Hz)<br>1/3 オクターブ<br>バンド中心<br>周波数 | 63   | 77.7 | 78.2 | 77.3 | 77.7 | 68.8 | 70.1 | 69.8 | 70.0 |
|                                          | 80   | 75.5 | 78.5 | 79.6 | 77.9 | 68.8 | 75.2 | 68.8 | 70.9 |
|                                          | 100  | 76.4 | 77.7 | 81.4 | 78.5 | 66.4 | 76.2 | 71.8 | 71.5 |
|                                          | 125  | 80.4 | 77.6 | 82.2 | 80.0 | 68.9 | 75.5 | 74.3 | 72.9 |
|                                          | 160  | 77.8 | 80.8 | 83.1 | 80.6 | 72.8 | 77.2 | 74.0 | 74.7 |
|                                          | 200  | 79.5 | 78.7 | 83.8 | 80.7 | 74.7 | 75.6 | 78.4 | 76.3 |
|                                          | 250  | 83.2 | 78.0 | 80.6 | 80.6 | 77.2 | 79.4 | 82.2 | 79.6 |
|                                          | 315  | 89.7 | 81.8 | 84.2 | 85.2 | 83.0 | 85.2 | 86.8 | 85.0 |
|                                          | 400  | 86.7 | 83.3 | 83.0 | 84.4 | 83.6 | 83.7 | 86.3 | 84.5 |
|                                          | 500  | 91.7 | 88.3 | 90.4 | 90.1 | 88.5 | 90.6 | 91.0 | 90.0 |
|                                          | 630  | 88.2 | 86.7 | 88.1 | 87.7 | 86.4 | 88.5 | 88.8 | 87.9 |
|                                          | 800  | 81.6 | 80.1 | 81.6 | 81.1 | 79.1 | 79.5 | 82.4 | 80.3 |
|                                          | 1000 | 84.4 | 83.5 | 84.7 | 84.2 | 81.2 | 83.4 | 83.1 | 82.6 |
|                                          | 1250 | 90.0 | 89.0 | 88.8 | 89.3 | 85.7 | 86.9 | 88.3 | 87.0 |
|                                          | 1600 | 90.3 | 88.5 | 88.1 | 89.0 | 87.9 | 89.2 | 88.6 | 88.6 |
|                                          | 2000 | 88.7 | 85.9 | 87.6 | 86.8 | 85.5 | 86.9 | 86.6 | 86.4 |
|                                          | 2500 | 84.0 | 82.7 | 83.8 | 83.5 | 83.2 | 84.0 | 84.3 | 83.8 |
|                                          | 3150 | 80.8 | 80.1 | 79.9 | 80.3 | 80.6 | 81.0 | 80.9 | 80.9 |
|                                          | 4000 | 76.2 | 74.9 | 75.2 | 75.4 | 76.9 | 78.1 | 78.2 | 77.8 |
|                                          | 5000 | 72.7 | 71.4 | 71.9 | 72.0 | 72.9 | 73.6 | 75.0 | 73.8 |
|                                          | 6300 | 73.4 | 71.7 | 72.1 | 72.4 | 73.5 | 74.4 | 74.7 | 74.2 |
|                                          | A P  | 96.0 | 96.0 | 96.2 | 96.1 | 97.7 | 97.5 | 97.6 | 97.6 |

付表 7-3 騒音の測定結果 (1 年、環境騒音(JIS 法)) (dB)

| 種類                        |      | ポラコン |      |      |      | アスコン |      |      |      |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 測定回数                      |      | 1    | 2    | 3    | 平均   | 1    | 2    | 3    | 平均   |
| 1/3 オクターブ<br>バンド中心<br>周波数 | 63   | 35.8 | 34.6 | 43.6 | 38.0 | 41.7 | 36.7 | 29.5 | 36.0 |
|                           | 80   | 39.0 | 40.5 | 38.7 | 39.4 | 40.0 | 36.3 | 38.3 | 38.2 |
|                           | 100  | 44.2 | 45.2 | 40.3 | 43.2 | 45.9 | 42.3 | 45.5 | 44.6 |
|                           | 125  | 42.5 | 43.6 | 46.7 | 44.3 | 42.3 | 42.3 | 44.3 | 43.0 |
|                           | 160  | 46.0 | 48.2 | 44.7 | 46.3 | 47.1 | 46.2 | 47.2 | 46.8 |
|                           | 200  | 49.1 | 48.8 | 47.2 | 48.4 | 47.4 | 46.5 | 48.5 | 47.5 |
|                           | 250  | 50.0 | 49.4 | 52.7 | 50.7 | 48.2 | 51.1 | 52.8 | 50.7 |
|                           | 315  | 48.9 | 51.3 | 52.0 | 50.7 | 56.7 | 56.1 | 56.2 | 56.3 |
|                           | 400  | 56.7 | 58.6 | 56.8 | 57.4 | 60.6 | 60.0 | 59.7 | 60.1 |
|                           | 500  | 62.7 | 61.3 | 62.5 | 62.2 | 60.8 | 62.8 | 60.8 | 61.5 |
|                           | 630  | 60.9 | 59.0 | 57.5 | 59.1 | 61.1 | 62.9 | 60.0 | 61.3 |
|                           | 800  | 59.3 | 60.2 | 59.6 | 59.7 | 65.7 | 66.1 | 63.5 | 65.1 |
|                           | 1000 | 64.0 | 62.5 | 63.1 | 63.2 | 65.6 | 66.3 | 66.0 | 65.0 |
|                           | 1250 | 60.5 | 62.0 | 62.2 | 61.6 | 63.8 | 63.6 | 64.9 | 64.1 |
|                           | 1600 | 60.1 | 58.4 | 59.1 | 59.2 | 63.6 | 63.7 | 62.2 | 63.2 |
|                           | 2000 | 58.0 | 57.2 | 56.9 | 57.4 | 60.1 | 60.9 | 60.2 | 60.4 |
|                           | 2500 | 56.3 | 54.8 | 55.9 | 59.0 | 58.2 | 58.3 | 57.8 | 58.1 |
|                           | 3150 | 54.0 | 53.2 | 52.7 | 53.3 | 55.0 | 54.9 | 54.6 | 54.8 |
|                           | 4000 | 50.6 | 50.4 | 50.0 | 50.3 | 51.7 | 52.2 | 51.8 | 51.9 |
|                           | 5000 | 49.4 | 48.9 | 49.6 | 49.3 | 50.9 | 51.4 | 51.1 | 51.1 |
|                           | 6300 | 47.0 | 46.1 | 47.4 | 46.8 | 48.7 | 48.0 | 48.4 | 48.4 |
|                           | A P  | 70.4 | 70.1 | 70.1 | 70.2 | 72.9 | 73.4 | 72.5 | 72.9 |

付表 7-4 騒音の測定結果 (1 年、タイヤ/路面騒音) (dB)

| 種類                        |      | ポラコン |      |      |      | アスコン |      |      |      |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 測定回数                      |      | 1    | 2    | 3    | 平均   | 1    | 2    | 3    | 平均   |
| 1/3 オクターブ<br>バンド中心<br>周波数 | 63   | 81.9 | 85.7 | 83.4 | 83.7 | 82.8 | 80.6 | 84.2 | 82.5 |
|                           | 80   | 85.0 | 86.8 | 87.4 | 86.4 | 84.0 | 82.1 | 84.0 | 83.4 |
|                           | 100  | 87.2 | 91.4 | 89.3 | 89.3 | 85.3 | 83.8 | 88.3 | 85.8 |
|                           | 125  | 89.5 | 90.2 | 91.8 | 90.5 | 84.2 | 83.6 | 90.8 | 86.2 |
|                           | 160  | 91.1 | 88.9 | 90.4 | 90.1 | 84.1 | 85.4 | 88.6 | 86.0 |
|                           | 200  | 88.4 | 89.7 | 91.0 | 89.7 | 84.8 | 85.5 | 87.2 | 85.8 |
|                           | 250  | 87.5 | 86.8 | 90.5 | 88.3 | 84.0 | 81.4 | 85.2 | 83.5 |
|                           | 315  | 87.6 | 86.4 | 90.0 | 88.0 | 85.1 | 85.4 | 85.3 | 85.3 |
|                           | 400  | 86.0 | 84.3 | 87.0 | 85.8 | 83.2 | 82.8 | 83.7 | 83.2 |
|                           | 500  | 87.2 | 87.2 | 87.2 | 87.2 | 85.0 | 85.4 | 88.6 | 86.3 |
|                           | 630  | 86.2 | 86.2 | 86.0 | 86.1 | 84.4 | 83.6 | 85.8 | 84.6 |
|                           | 800  | 83.7 | 80.6 | 81.9 | 82.1 | 79.0 | 79.2 | 79.6 | 79.3 |
|                           | 1000 | 81.8 | 82.0 | 83.1 | 82.3 | 80.8 | 79.7 | 80.4 | 80.3 |
|                           | 1250 | 86.0 | 84.2 | 84.8 | 85.0 | 83.4 | 83.9 | 83.8 | 83.7 |
|                           | 1600 | 84.6 | 84.5 | 84.9 | 84.7 | 82.1 | 83.2 | 83.2 | 82.8 |
|                           | 2000 | 82.6 | 83.0 | 82.4 | 82.7 | 83.0 | 82.2 | 82.4 | 82.5 |
|                           | 2500 | 79.6 | 79.8 | 79.6 | 79.7 | 80.0 | 79.2 | 80.4 | 79.9 |
|                           | 3150 | 75.6 | 77.0 | 76.2 | 76.3 | 76.7 | 75.5 | 76.5 | 76.2 |
|                           | 4000 | 72.5 | 73.5 | 73.5 | 73.2 | 75.4 | 74.6 | 74.4 | 74.8 |
|                           | 5000 | 68.4 | 69.4 | 69.2 | 69.0 | 70.7 | 69.5 | 70.6 | 70.3 |
|                           | 6300 | 67.5 | 69.5 | 68.5 | 68.5 | 69.4 | 69.1 | 70.1 | 69.5 |
|                           | A P  | 98.2 | 98.6 | 97.5 | 98.1 | 98.8 | 98.6 | 98.4 | 98.6 |

付表 7-5 騒音の測定結果 (3 年、環境騒音(JIS 法)) (dB)

| 種類                                       |      | ボラコン |      |      |      | アスコン |      |      |      |
|------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 測定回数                                     |      | 1    | 2    | 3    | 平均   | 1    | 2    | 3    | 平均   |
| 周波数<br>(Hz)<br>1/3 オクターブ<br>バンド中心<br>周波数 | 63   | 36.5 | 31.8 | 37.7 | 35.3 | 33.5 | 31.5 | 34.1 | 33.0 |
|                                          | 80   | 39.0 | 37.0 | 39.7 | 38.6 | 41.2 | 37.0 | 41.4 | 39.9 |
|                                          | 100  | 46.8 | 43.4 | 46.6 | 45.6 | 47.6 | 40.6 | 45.3 | 44.5 |
|                                          | 125  | 43.5 | 45.3 | 45.7 | 44.8 | 49.8 | 47.6 | 46.1 | 47.8 |
|                                          | 160  | 47.5 | 45.7 | 47.1 | 46.8 | 50.5 | 46.9 | 48.4 | 48.6 |
|                                          | 200  | 51.7 | 50.9 | 51.7 | 51.4 | 53.5 | 53.0 | 50.5 | 52.3 |
|                                          | 250  | 50.7 | 56.6 | 54.6 | 54.0 | 52.3 | 54.6 | 52.5 | 53.1 |
|                                          | 315  | 52.4 | 56.6 | 55.7 | 54.9 | 51.9 | 53.8 | 54.3 | 53.3 |
|                                          | 400  | 60.0 | 55.4 | 58.7 | 58.0 | 50.6 | 56.2 | 58.1 | 55.0 |
|                                          | 500  | 65.3 | 61.4 | 65.0 | 63.9 | 64.8 | 64.3 | 64.0 | 64.4 |
|                                          | 630  | 57.5 | 58.8 | 60.2 | 58.8 | 63.6 | 62.6 | 61.0 | 62.4 |
|                                          | 800  | 60.0 | 59.6 | 60.1 | 59.9 | 61.0 | 62.8 | 62.1 | 62.0 |
|                                          | 1000 | 64.7 | 64.6 | 64.4 | 64.6 | 67.9 | 66.7 | 65.9 | 66.8 |
|                                          | 1250 | 65.3 | 64.9 | 63.6 | 64.6 | 64.9 | 65.2 | 65.7 | 65.3 |
|                                          | 1600 | 62.5 | 62.6 | 61.6 | 62.2 | 63.9 | 64.3 | 63.4 | 63.9 |
|                                          | 2000 | 59.6 | 60.5 | 59.4 | 59.8 | 61.2 | 60.5 | 60.5 | 60.7 |
|                                          | 2500 | 57.6 | 56.9 | 57.2 | 57.2 | 57.1 | 57.5 | 57.4 | 57.3 |
|                                          | 3150 | 54.7 | 54.6 | 54.7 | 54.7 | 54.7 | 55.0 | 55.3 | 55.0 |
|                                          | 4000 | 51.3 | 50.5 | 50.9 | 50.9 | 52.2 | 51.9 | 52.3 | 52.1 |
|                                          | 5000 | 49.8 | 48.0 | 49.0 | 48.9 | 51.0 | 51.0 | 50.5 | 50.8 |
|                                          | 6300 | 46.8 | 45.7 | 46.7 | 46.4 | 48.1 | 48.4 | 48.7 | 48.4 |
|                                          | A P  | 72.1 | 71.7 | 71.8 | 71.9 | 74.0 | 73.6 | 73.2 | 73.6 |

付表 7-6 騒音の測定結果 (3 年、タイヤ/路面騒音) (dB)

| 種類                                       |      | ボラコン |      |      |      | アスコン |      |      |      |
|------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 測定回数                                     |      | 1    | 2    | 3    | 平均   | 1    | 2    | 3    | 平均   |
| 周波数<br>(Hz)<br>1/3 オクターブ<br>バンド中心<br>周波数 | 63   | 79.3 | 81.3 | 85.4 | 82.0 | 87.1 | 84.8 | 79.3 | 83.7 |
|                                          | 80   | 86.1 | 82.9 | 87.6 | 85.5 | 83.9 | 85.8 | 85.3 | 85.0 |
|                                          | 100  | 87.2 | 86.8 | 89.5 | 87.8 | 89.5 | 87.2 | 89.9 | 88.9 |
|                                          | 125  | 89.0 | 89.1 | 90.7 | 89.6 | 89.8 | 87.8 | 87.4 | 88.3 |
|                                          | 160  | 89.1 | 90.3 | 93.3 | 90.9 | 90.7 | 88.9 | 90.4 | 90.0 |
|                                          | 200  | 91.1 | 85.8 | 92.0 | 89.6 | 89.5 | 88.9 | 89.8 | 89.4 |
|                                          | 250  | 86.6 | 83.8 | 87.4 | 85.9 | 88.5 | 91.1 | 87.3 | 89.0 |
|                                          | 315  | 87.0 | 87.0 | 89.7 | 85.9 | 90.0 | 85.6 | 86.7 | 87.4 |
|                                          | 400  | 85.0 | 83.9 | 86.9 | 85.9 | 87.3 | 85.9 | 86.4 | 86.5 |
|                                          | 500  | 87.3 | 84.0 | 86.9 | 86.1 | 87.5 | 87.2 | 84.7 | 86.5 |
|                                          | 630  | 82.3 | 81.8 | 85.2 | 83.1 | 84.5 | 84.5 | 84.3 | 84.4 |
|                                          | 800  | 77.6 | 76.0 | 77.8 | 77.1 | 78.1 | 78.1 | 77.4 | 77.9 |
|                                          | 1000 | 81.4 | 81.6 | 81.7 | 81.6 | 81.0 | 80.0 | 79.7 | 80.2 |
|                                          | 1250 | 86.4 | 85.3 | 85.2 | 85.6 | 84.1 | 83.5 | 85.0 | 84.2 |
|                                          | 1600 | 86.0 | 86.6 | 86.3 | 86.3 | 85.9 | 83.8 | 84.4 | 84.7 |
|                                          | 2000 | 82.0 | 82.6 | 82.1 | 82.2 | 81.6 | 80.7 | 81.3 | 81.2 |
|                                          | 2500 | 79.5 | 80.2 | 81.6 | 80.4 | 79.0 | 79.1 | 78.4 | 78.8 |
|                                          | 3150 | 77.7 | 76.6 | 78.8 | 77.7 | 75.2 | 75.9 | 76.7 | 75.9 |
|                                          | 4000 | 73.8 | 73.3 | 75.6 | 74.2 | 73.8 | 73.3 | 74.3 | 73.8 |
|                                          | 5000 | 69.8 | 69.6 | 70.7 | 70.0 | 71.2 | 71.1 | 71.9 | 71.4 |
|                                          | 6300 | 68.8 | 68.9 | 69.8 | 69.2 | 70.1 | 69.9 | 71.3 | 70.4 |
|                                          | A P  | 99.0 | 99.2 | 99.1 | 99.1 | 99.3 | 98.9 | 99.2 | 99.1 |

付表 7-7 騒音の測定結果 (5 年、環境騒音(JIS 法)) (dB)

| 種類                                       |      | ポラコン |      |      |      | アスコン |      |      |      |
|------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 測定回数                                     |      | 1    | 2    | 3    | 平均   | 1    | 2    | 3    | 平均   |
| 周波数<br>(Hz)<br>1/3 オクターブ<br>バンド中心<br>周波数 | 63   | 31.1 | 35.5 | 33.9 | 33.5 | 33.7 | 30.7 | 33.7 | 32.7 |
|                                          | 80   | 36.4 | 36.4 | 38.9 | 37.2 | 38.8 | 39.5 | 40.5 | 39.6 |
|                                          | 100  | 41.4 | 42.1 | 41.8 | 41.8 | 42.6 | 40.7 | 43.6 | 42.3 |
|                                          | 125  | 40.4 | 40.2 | 39.8 | 40.1 | 47.2 | 47.7 | 45.6 | 46.8 |
|                                          | 160  | 45.6 | 45.5 | 46.4 | 45.8 | 50.2 | 49.0 | 48.9 | 49.4 |
|                                          | 200  | 48.2 | 47.8 | 49.5 | 48.5 | 54.4 | 53.0 | 50.6 | 52.7 |
|                                          | 250  | 54.0 | 50.2 | 55.2 | 53.1 | 55.0 | 55.0 | 58.3 | 56.1 |
|                                          | 315  | 53.5 | 50.5 | 55.3 | 53.1 | 55.4 | 55.1 | 55.9 | 55.5 |
|                                          | 400  | 57.2 | 56.6 | 55.8 | 56.5 | 60.5 | 59.5 | 56.1 | 58.7 |
|                                          | 500  | 59.0 | 60.7 | 55.4 | 58.4 | 62.2 | 63.8 | 60.9 | 62.3 |
|                                          | 630  | 59.3 | 58.9 | 60.6 | 59.6 | 61.1 | 59.3 | 60.2 | 60.2 |
|                                          | 800  | 61.1 | 60.3 | 61.1 | 60.8 | 64.4 | 63.6 | 61.1 | 63.0 |
|                                          | 1000 | 63.7 | 64.8 | 63.2 | 63.9 | 66.6 | 65.8 | 65.3 | 65.9 |
|                                          | 1250 | 63.0 | 62.7 | 63.2 | 63.0 | 64.4 | 65.2 | 65.4 | 65.0 |
|                                          | 1600 | 60.9 | 60.4 | 62.4 | 61.2 | 63.0 | 61.5 | 62.2 | 62.2 |
|                                          | 2000 | 57.9 | 59.3 | 59.0 | 58.7 | 59.7 | 58.7 | 60.4 | 59.6 |
|                                          | 2500 | 55.8 | 57.2 | 56.3 | 56.4 | 58.6 | 57.2 | 57.6 | 57.8 |
|                                          | 3150 | 53.9 | 54.1 | 53.9 | 54.0 | 55.7 | 54.3 | 54.9 | 55.0 |
|                                          | 4000 | 51.4 | 50.9 | 50.6 | 51.0 | 52.6 | 51.4 | 53.3 | 52.4 |
|                                          | 5000 | 49.2 | 49.1 | 49.2 | 49.2 | 50.3 | 50.3 | 50.5 | 50.4 |
|                                          | 6300 | 46.9 | 46.7 | 47.0 | 46.9 | 47.9 | 47.9 | 48.3 | 48.0 |
|                                          | A P  | 70.5 | 70.6 | 70.6 | 70.6 | 72.9 | 72.9 | 72.5 | 72.8 |

付表 7-8 騒音の測定結果 (5 年、タイヤ/路面騒音) (dB)

| 種類                                       |      | ポラコン |      |      |      | アスコン |      |      |      |
|------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 測定回数                                     |      | 1    | 2    | 3    | 平均   | 1    | 2    | 3    | 平均   |
| 周波数<br>(Hz)<br>1/3 オクターブ<br>バンド中心<br>周波数 | 63   | 84.8 | 83.8 | 82.2 | 83.6 | 82.0 | 86.9 | 89.7 | 86.2 |
|                                          | 80   | 84.0 | 87.7 | 85.9 | 85.8 | 84.6 | 87.5 | 89.9 | 87.3 |
|                                          | 100  | 88.3 | 85.1 | 88.6 | 87.3 | 82.3 | 87.3 | 92.8 | 87.4 |
|                                          | 125  | 90.5 | 87.3 | 90.1 | 89.3 | 83.4 | 87.2 | 92.7 | 87.8 |
|                                          | 160  | 87.6 | 89.9 | 90.1 | 89.2 | 83.0 | 90.7 | 93.4 | 89.0 |
|                                          | 200  | 89.9 | 87.2 | 88.2 | 88.4 | 82.3 | 87.0 | 90.5 | 86.6 |
|                                          | 250  | 88.4 | 84.9 | 85.4 | 86.2 | 84.0 | 84.4 | 87.3 | 85.2 |
|                                          | 315  | 86.8 | 86.8 | 85.0 | 86.2 | 88.3 | 88.1 | 91.4 | 89.3 |
|                                          | 400  | 84.4 | 86.9 | 81.7 | 84.3 | 85.6 | 83.9 | 86.0 | 85.2 |
|                                          | 500  | 85.8 | 85.5 | 86.9 | 86.0 | 88.9 | 87.8 | 87.7 | 88.2 |
|                                          | 630  | 86.3 | 85.2 | 83.8 | 85.1 | 87.6 | 86.0 | 86.6 | 86.8 |
|                                          | 800  | 79.5 | 79.8 | 79.1 | 79.5 | 80.7 | 80.4 | 81.8 | 81.0 |
|                                          | 1000 | 82.1 | 81.9 | 81.4 | 81.8 | 83.0 | 82.2 | 83.9 | 83.0 |
|                                          | 1250 | 86.8 | 86.7 | 87.1 | 86.9 | 87.2 | 86.4 | 87.4 | 87.0 |
|                                          | 1600 | 88.1 | 87.6 | 87.4 | 87.7 | 86.5 | 86.0 | 87.3 | 86.6 |
|                                          | 2000 | 84.0 | 83.8 | 83.5 | 83.8 | 83.5 | 83.5 | 84.0 | 83.6 |
|                                          | 2500 | 81.6 | 80.8 | 81.8 | 81.4 | 80.8 | 80.8 | 81.0 | 80.9 |
|                                          | 3150 | 78.8 | 78.2 | 77.9 | 78.3 | 79.4 | 78.7 | 79.6 | 79.2 |
|                                          | 4000 | 75.3 | 75.4 | 74.9 | 75.2 | 75.7 | 75.4 | 76.1 | 75.7 |
|                                          | 5000 | 71.8 | 71.1 | 71.2 | 71.3 | 72.2 | 71.4 | 72.0 | 71.9 |
|                                          | 6300 | 70.5 | 69.8 | 69.6 | 70.0 | 71.0 | 69.9 | 71.1 | 70.7 |
|                                          | A P  | 99.4 | 99.1 | 99.1 | 99.2 | 99.1 | 99.2 | 99.2 | 99.2 |

## 関 係 報 告 書

| 号数   | 発行年月        | 表 題                                                    | 価格 (円) |
|------|-------------|--------------------------------------------------------|--------|
| R-11 | 1999 年 10 月 | 舗装用ポーラスコンクリート共通試験結果報告                                  | 2,000  |
| R-12 | 2000 年 2 月  | レディーミクストコンクリートの舗装工事への適用拡大に関する検討                        | 2,000  |
| R-13 | 2001 年 3 月  | 養生剤を用いたコンクリート舗装の養生の合理化に関する調査・研究                        | 1,500  |
| R-14 | 2001 年 12 月 | 薄層付着型ホワイトトッピング工法に関する調査・研究                              | 2,000  |
| R-15 | 2003 年 11 月 | 車道用ポーラスコンクリート現場試験舗装結果 (福井県)<br>－ 中間報告 (供用 3 年) －       | 2,000  |
| R-16 | 2004 年 7 月  | 車道用ポーラスコンクリート試験舗装中間報告<br>－ 千葉県道 松戸・野田線・供用 3 年 －        | 1,500  |
| R-17 | 2005 年 11 月 | 車道用ポーラスコンクリート現場試験舗装結果 (福井県)<br>－ 供用 5 年 －              | 2,000  |
| R-18 | 2005 年 11 月 | 車道用ポーラスコンクリート試験舗装中間報告<br>－ 千葉県道 成田小見川鹿島港線・供用 3 年 －     | 2,000  |
| R-19 | 2006 年 3 月  | ホワイトトッピング試験舗装 中間報告                                     | 1,500  |
| R-20 | 2006 年 9 月  | 車道用ポーラスコンクリート試験舗装報告<br>－ 千葉県道 松戸・野田線・供用 5 年 －          | 1,500  |
| R-21 | 2007 年 9 月  | ホワイトトッピング試験舗装 供用 5 年報告                                 | 1,500  |
| R-22 | 2007 年 10 月 | 車道用ポーラスコンクリート試験舗装報告<br>－ 千葉県道 成田小見川鹿島港線・供用 5 年 －       | 1,500  |
| R-23 | 2008 年 5 月  | 車道用ポーラスコンクリート試験舗装報告<br>－ 国道 210 号 浮羽バイパス(福岡県)・供用 5 年 － | 1,500  |
| R-24 | 2009 年 1 月  | コンクリート舗装のライフサイクルコスト調査報告                                | 1,500  |
| R-25 | 2009 年 2 月  | 車道用ポーラスコンクリート試験舗装報告<br>－ 宮城県道 仙台・岩沼線・供用 7 年 －          | 1,500  |

## 関 係 資 料

| 発行年月        | 表 題                                                    | 価格 (円) |
|-------------|--------------------------------------------------------|--------|
| 1998 年 4 月  | 第 6 回コンクリート舗装の高度化を目指した設計法と材料に関する<br>パデュー国際会議論文集概要      |        |
| 1999 年 3 月  | 第 8 回コンクリート道路に関する国際会議論文集 (要旨)                          |        |
| 1999 年 3 月  | コンクリート舗装の補修技術資料                                        |        |
| 2003 年 12 月 | 第 7 回コンクリート舗装に関する国際会議論文集概要                             |        |
| 2005 年 8 月  | コンクリート舗装の補修技術資料                                        | 1,500  |
| 2006 年 2 月  | 第 9 回コンクリート道路に関する国際会議<br>(ISTANBUL2004 年 4 月開催) 論文集概要  |        |
| 2006 年 11 月 | 第 8 回コンクリート舗装に関する国際会議<br>(Colorado2005 年 8 月開催) 論文集概要  |        |
| 2007 年 9 月  | 車道用ポーラスコンクリート舗装設計施工技術資料                                | 1,000  |
| 2008 年 3 月  | 第 10 回コンクリート道路に関する国際会議<br>(BLUSSELS2006 年 9 月開催) 論文集概要 |        |

ISBN4-88175-102-2 C3358 ¥1500E

---

舗装技術専門委員会報告 R-26

定 価 : 本体 1,500+税

平成 21 年 12 月 10 日 印刷 社団法人 セメント協会

平成 21 年 12 月 10 日 発行 東京都中央区八丁堀 4-5-4

ダヴィンチ桜橋 702 号

電話 03 (3523) 2701 (代)

発行所 社団法人 セメント協会 研究所

東京都北区豊島 4 丁目 17 番 33 号

電話 03 (3914) 2691 (代)

印刷所 有限会社 イーエム・ピー

東京都千代田区三崎町 2-14-6

電話 03 (3265) 6050 (代)

---

**JCA**