

舗装技術専門委員会報告

Report of the Committee on Pavement

R-23

車道用ポーラスコンクリート試験舗装結果

－ 国道 210 号浮羽バイパス(福岡県)・供用 5 年 －

Report on Porous Concrete Test Pavement in National Highway 210 Ukiha Bypass, after Five-Years in Service

2008 年 5 月
(May 2008)

社団法人 セメント協会
Japan Cement Association

序

セメント協会・舗装技術専門委員会は、コンクリート舗装技術の開発と普及を目的として調査・研究を行っております。本委員会が検討を行ってきた技術の一つに、ポーラスコンクリート舗装があります。ポーラスコンクリート舗装は、雨天時における車両の高速走行の安全性確保ばかりではなく、車両走行に伴う水跳ねの軽減、タイヤ騒音の抑制といった快適性に対する効果も期待されるものです。本委員会では、材料面からの基礎的な検討を手始めに、構造的な検討、実道における試験施工を通して、ポーラスコンクリート舗装に関する知見を積み重ねてまいりました。

1998年のポーラスコンクリート舗装に関する共通試験の実施(専門委員会報告R-11)では、先行して実用化されつつあったポーラスアスファルトコンクリート舗装と同等以上の性能を、セメントコンクリートによっても発揮できることを明らかにいたしました。その後、1999年に福井県における試験施工(専門委員会報告R-17)、2000および2001年には千葉県における試験施工(専門委員会報告R-22)を実施し、それぞれ施工後5年までの追跡調査結果から施工性、供用性、機能回復についての検討結果を報告してまいりました。

さらに2003年には、福岡県の国道210号(浮羽バイパス)において試験施工を実施しております。この度、国道210号の供用年数が5年を迎えたことを機に各種試験を行い、これまでに実施されてきた試験結果と合わせて、本報告書としてまとめることとなりました。従来、ポーラスコンクリート舗装は主に歩道、駐車場、県道など比較的交通荷重の少ない箇所を適用対象として検討されてきました。本試験施工は一般国道のバイパス(N₀交通)という重交通路線を対象に、版厚25cmのポーラスコンクリート舗装の適用性を検討したものです。また本試験施工では特に、ポーラスコンクリート舗装のヒートアイランド現象緩和効果についても検討を行っております。

これまでの試験施工結果の蓄積によって、ポーラスコンクリートの施工性、耐荷性能、排水性能、タイヤ騒音の抑制効果、すべり抵抗性や平坦性の性状変化などが明らかになってまいりました。また今回の試験施工を通して、ポーラスコンクリート舗装の適用箇所をさらに拡大出来る可能性も出てきました。今後これらの成果を集約し、ポーラスコンクリートの配合設計方法や施工方法、舗装構造、要求性能と空隙構造との関係、周辺環境に対する寄与などについて明らかとするべく、さらに検討を重ねる必要があります。本報告が、ポーラスコンクリート舗装の発展と普及の一助となることを願うものであります。

本研究の実施に当たり、ご協力頂いた国土交通省九州地方整備局福岡国道事務所に感謝いたします。

2008年5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

JCA's Committee on Pavement has been conducting survey and research with the goal of developing and promoting concrete pavement technology. The technologies investigated by this committee include porous concrete pavement, which is expected to not only ensure safety of high speed driving in rainy weather but also to have comforting effects, such as reduction of water splash and tire noise. The committee has accumulated knowledge regarding porous concrete pavement, beginning with fundamental studies from the aspect of materials, through structural investigation and test application to actual roads.

The round-robin tests on porous concrete pavement carried out in 1998 (Committee Report R-11) revealed that cement concrete is capable of producing the same or higher performance than porous asphalt concrete pavement, which was then being put to actual use ahead of cement concrete. Trial construction was carried out in Fukui Prefecture in 1999 (Committee Report R-17) and Chiba Prefecture in 2000 and 2001 (Committee Report R-22), with the placeability, serviceability, and functional recovery of porous concrete pavement being examined and reported by follow-up investigation for five years after construction.

In 2003, trial construction was carried out on Route 210 in Fukuoka Prefecture (Ukiha Bypass). With the test site on Route 210 having been in service for five years, various tests have recently been conducted, and the results were summarized in this report together with other test results. Porous concrete pavement has conventionally been investigated primarily for use as sidewalks, parking lots, and prefectural roads, which are subjected to relatively light traffic loads. However, this trial pavement was constructed to investigate the applicability of porous concrete pavement with a thickness of 25 cm to such a heavy traffic line as a bypass for a general national highway (traffic class: N6). The trial porous concrete pavement is also intended to investigate its effect of mitigating the heat island phenomenon.

The accumulation of data obtained from trial construction so far has revealed changes in porous concrete's properties, such as placeability, load-bearing performance, drainage performance, tire noise-controlling effect, slip resistance, and flatness. The trial application also suggested the possibility of wider application of porous concrete pavement. It is necessary to carry out further investigation based on these results to elucidate the proportioning method, application method, pavement structure, relationship between the required performance and pore structure, and contribution to the surrounding environment. We hope that this report will help develop and promote porous concrete pavement.

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 コーポレーション
	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
	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	株式会社宇部三菱セメント研究所
	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
	飯田 達郎	電気化学工業株式会社(2008年3月退任)
	佃 美伸	株式会社トクヤマ(2008年3月退任)
	西本 貴夫	株式会社トクヤマ(2008年4月選任)
	小倉 束	日鐵セメント株式会社
	黒岩 義仁	株式会社宇部三菱セメント研究所
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 委 員	佃 美伸	株式会社トクヤマ(2008 年 3 月退任)
	梶尾 聡	太平洋セメント株式会社(2008 年 4 月選任)
	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
	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
	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(2008 年 4 月選任)
	黒岩 義仁	株式会社宇部三菱セメント研究所
	小倉 東	日鐵セメント株式会社
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

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.....	12
3.1 ポーラスコンクリートの曲げ強度.....	12
3.2 平たん性.....	12
3.3 すべり抵抗.....	13
3.4 浸透水量.....	14
3.5 わだち掘れ量.....	16
3.6 目地の段差.....	16
3.7 騒音値.....	17
3.8 ひび割れ.....	18
3.9 貯留層を設けたポーラスコンクリート舗装の路面温度と水位.....	21
4. まとめ.....	25
資 料.....	27

1. まえがき

ポーラスコンクリート舗装は、強度性状の制約から、これまでは主に歩道、駐車場、建築外構などで用いられてきた。しかし、最近では、ポーラスコンクリートの技術開発が進み、課題であった強度や耐久性が改善され車道用舗装に適用可能なレベルに達してきた。一方、先行するポーラスアスファルト混合物舗装は、車道における施工実績を伸ばしつつあり、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。今後の道路舗装は、環境重視の社会要請から見てポーラス系舗装材料が多く使用されると考えられる。ポーラスコンクリート舗装が実用化されれば、ポーラスアスファルト混合物舗装の課題である塑性流動にともなう空隙潰れによる機能低下や早期劣化などの耐久性問題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（委員会報告R・11 1999年10月発刊）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などについて、実道において試験舗装を行いその追跡調査を実施している。

本報告は、福岡県久留米市と大分県大分市を結ぶ一般国道210号の浮羽バイパス（舗装計画交通量1800台/日・1方向（旧交通量区分C（現N₆）））でポーラスコンクリート舗装を適用し、供用5年までの耐疲労性、耐摩耗性およびすべり抵抗性などの性能調査ならびに、ヒートアイランド現象の緩和効果についての試験結果をとりまとめたものである。現時点では、ポーラスコンクリート舗装版の性状は、施工直後に比較して一部で性状低下が見られるものの、大きな問題もなく供用されている。また、貯留による路面温度低減の効果があることも確認した。今後とも引続き良好な性能を維持していくものと考えられる。本報告がポーラスコンクリート舗装の普及に活用されることを期待する。

本研究の実施に当たり、ご協力頂いた国土交通省九州地方整備局福岡国道事務所に対し、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

試験舗装の目的は、交通量が多い国道にポーラスコンクリート舗装を適用した場合の供用にともなう耐疲労性、耐摩耗性やすべり抵抗性などの性能の調査ならびに、ヒートアイランド現象の緩和効果について確認することである。

(2) ポーラスコンクリート

ポーラスコンクリートは、骨材粒子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(粗骨材最大寸法 5mm)のものとした。

(3) 試験舗装の施工場所および規模

試験舗装の施工場所は、福岡県久留米市と大分県大分市を結ぶ一般国道 210 号の交通混雑(18,368 台/日(1999 年))の緩和を図るため、延長 14km、幅員 19~28m で計画された浮羽バイパス(舗装計画交通量 1800 台/日・1 方向(旧交通量区分 C(現 N_6)))とした。

試験舗装の規模は、延長 230m の上下 2 車線とした。試験舗装の施工場所を表 2-1 および写真 2-1 に示す。

表 2-1 試験舗装の場所、延長および計画交通量

試験舗装の場所	延長	舗装計画交通量 (台/日・1 方向)	交通量 (台/日) (2005 年)
国道 210 号浮羽バイパス(うきは市吉井町新治) (道路規格: 3 種 2 級、設計速度: 60km/h)	230m	1,800	12,146 (内大型車: 1,118)

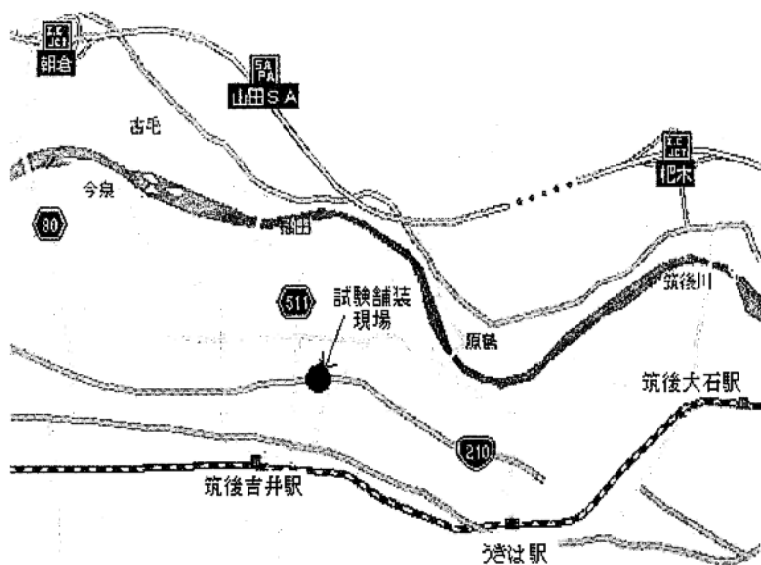


図 2-1 試験舗装の施工場所

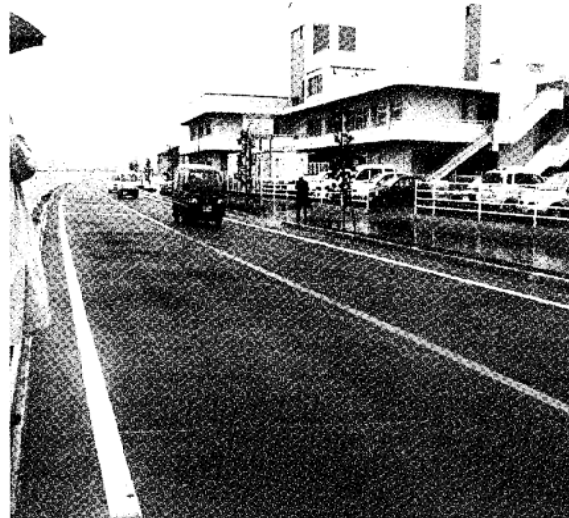
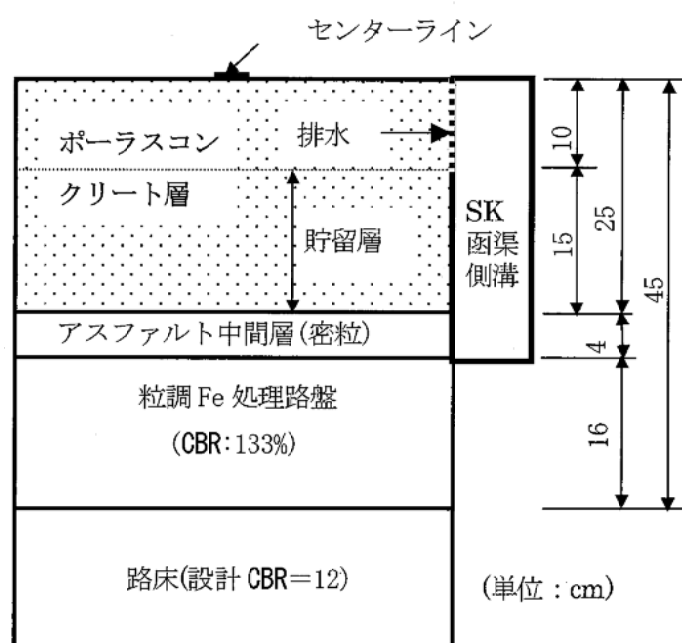


写真 2-1 試験舗装の施工場所状況

(4) 舗装構造

舗装構造は、交通量が多い国道にポーラスコンクリート舗装を適用した場合の供用にともなう耐疲労性、耐摩耗性やすべり抵抗性などの性能の調査ならびに、ヒートアイランド現象の緩和効果に関する検討から図 2-2 に示すように、旧「セメントコンクリート舗装要綱」(現 舗装設計施工指針) の設計法に基づいたフルデプスタイプとし、貯留層を設けた構造とした。

舗装構成は、交通量(1800 台/日・1 方向(旧交通量区分 C)(現 N_6))に耐えられるように路盤支持力係数が得られるよう厚さ 16cm の粒調 Fe 処理路盤の上に、遮水層として厚さ 4cm のアスファルト中間層を設け、さらに層厚 25cm のポーラスコンクリート層をその上に設ける舗装構成とした。貯留層はポーラスコンクリート層のうちアスファルト中間層から 15cm とした。そのため、排水孔は歩道側のポーラスコンクリート版縁部で深さ 10cm の位置に設置した。また、設計期間は 20 年とした。ポーラスコンクリートの目地間隔は、ポーラスコンクリートの長さ変化特性を考慮して 5m とした。



注) SK 函渠側溝は写真 2-7 参照

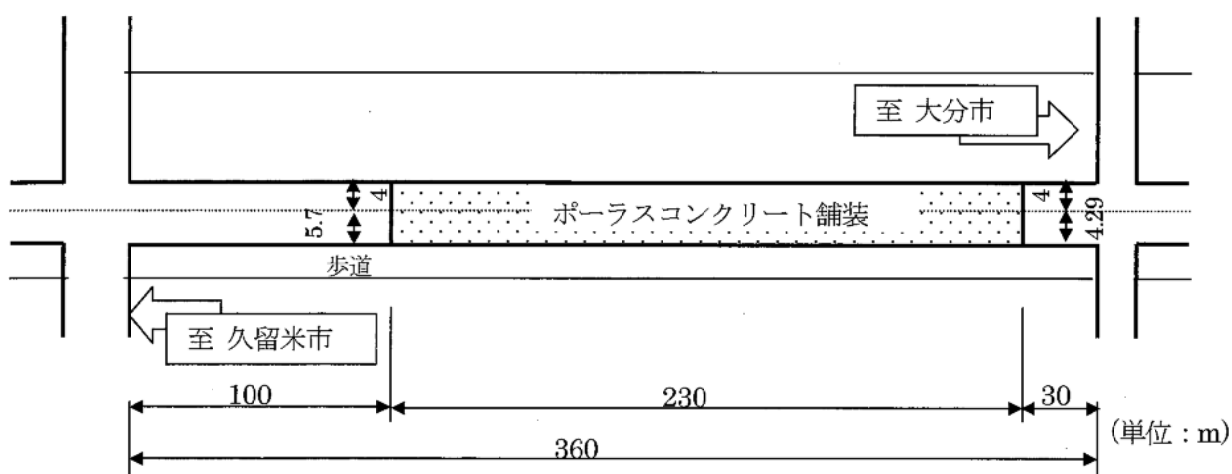


図 2-2 舗装断面および施工平面図

(5) ポーラスコンクリートの設計基準曲げ強度および透水係数

ポーラスコンクリートの設計基準曲げ強度(材齢 28 日)を旧「セメントコンクリート舗装要綱」にしたがって、 4.5N/mm^2 とした。また、透水係数を「排水性舗装技術指針(案)・1999」(現 舗装施工便覧・2006)にしたがって $1 \times 10^{-2}\text{cm/秒}$ 以上とした。これらの設計基準曲げ強度および透水係数を満足させるための空隙率として既往の研究実績などより 15～20%とした。

(6) ポーラスコンクリート舗装の浸透水量(現場透水量)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目標値として以下を設定した。現場で透水係数を正確に測定することは困難であるから、代用特性値として浸透水量を測定することとし、浸透水量の目標値は「車道及び側帯の舗装の基準に関する省令(平成13年国土交通省令第103号)」および「舗装の構造に関する技術基準」に基づいて 1,000ml/15 秒以上、また平坦性は同省令および同技術基準に基づいて 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	普通ポルトランドセメント、太平洋セメント(株)製、密度 3.16g/cm^3 、比表面積 $3290\text{cm}^2/\text{g}$
混 和 材	無機質系特殊混和材(ロードミックス S)、太平洋セメント(株)製、密度 2.26g/cm^3
細 骨 材	砕砂、甘木市産、表乾密度 2.88g/cm^3 、吸水率 0.95% 、粗粒率 2.61 、実積率 66.3%
粗 骨 材	7 号砕石(最大寸法 5mm)、甘木市産、表乾密度 2.87g/cm^3 、吸水率 0.55% 、粗粒率 4.99 、実積率 54.8%

表 2-3 配合

粗骨材 最大寸法 (mm)	目標 空隙率 (%)	目標 透水係数 (cm/秒)	設計基準 曲げ強度 (N/mm^2)	水結合 材比	単位量 (kg/m^3)				
					水	結合材		細骨材	粗骨材
						セメント	混和材		
5	15~20	1×10^{-2} 以上	4.5	0.205	86	392	28	210	1509

注) 空隙率は写真 2-2 に示すように、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」は、テーブルパイププレート上に 2.6kg の試料を入れ、4kg の重しを載せた $\phi 10 \times 20\text{cm}$ 鋼製型枠を置き、テーブルパイププレートを振動させ試料の沈下深さを測定する。沈下深さからコンクリートの密度を求めその密度とコンクリートの理論密度から空隙率を求める方法である。

透水係数は、JCI 委員会報告「ポーラスコンクリートの透水試験方法(案)附属書(参考)角柱供試体によるポーラスコンクリートの透水試験方法」に準じた。



写真 2-2 沈下法によるコンシステンシー
の測定状況

2.3 施工概要

ポーラスコンクリート舗装の施工は、路床工および路盤工を実施し、その後アスファルト中間層、次いでポーラスコンクリートを舗設した。ポーラスコンクリートの舗設は、図 2-3 に示すように片側車線づつ 2003 年 1 月 30 日、2 月 3 日および 2 月 7 日の 3 回施工した。なお、雨水の排水施設には、縦断排水側溝として透水舗装用の SK 管渠側溝(従来型(開渠)と比べて一体化されているため、蓋が割れたり、落ちこんだりすることがなく、騒音が低減され、かつ車道の一部として活用できる。写真 2-7 参照。)を使用した。

コンクリートは、浮羽生コンクリート株式会社 朝羽工場のプラントから製造・出荷した。運搬時間は約 15 分であった。

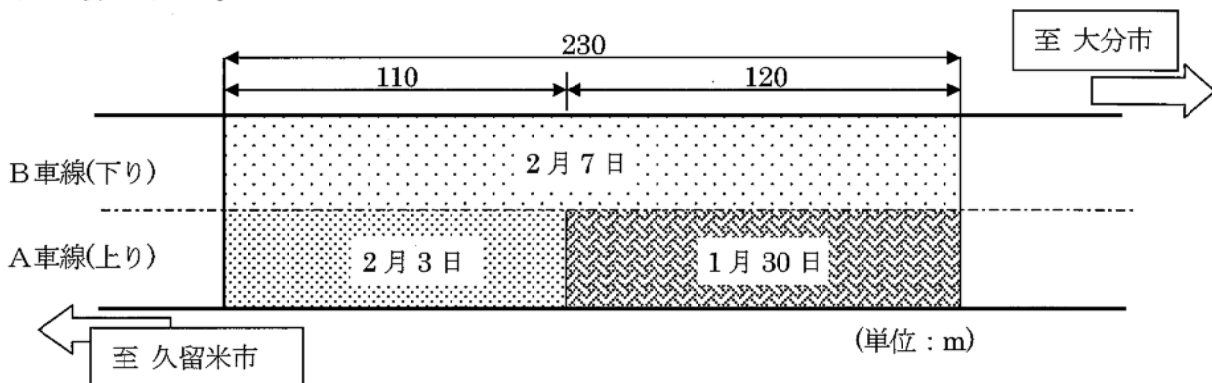


図 2-3 ポーラスコンクリートの舗設

(1) 路盤工

路盤材をダンプトラックで舗設現場まで搬入し、これをモーターグレーダで整正し、タイヤローラで仮転圧した。路盤上にセメントローリーから直接セメントを 100kg/m^3 となるように敷きならした。混合は、スタビライザーにより行い、モーターグレーダにより整正し、振動ローラ、タイヤローラにより転圧した。

(2) アスファルト中間層

路盤工が終了後、アスファルトプラントで製造した密粒度アスファルト混合物(以下、密粒度アスコン)をダンプトラックで舗設現場まで運搬し、これをアスファルトフィニッシャで敷きならし後、4tコンバインドローラで転圧し仕上げた。

(3) ポーラスコンクリートの舗設

ポーラスコンクリートの舗設状況、排水施設および完成状況を写真 2-3～2-8 に示す。

生コンプラントで製造したポーラスコンクリートをダンプトラックで舗設現場まで搬入し、これをダブルタンパ型のアスファルトフィニッシャで、敷きならした。敷きならし速度は、約 0.5～1.0m/分とした。

補助締固めとして、ハンドガイド式ゴム巻ローラ(0.2 t)を無振で 3Pass 行い、型枠の際は平面プレートで表面を整えた。

養生は、補助締固め終了直後に浸透式被膜養生剤を人力で散布し、冬期施工に準じ、ビニールシート・養生マット・ブルーシートにて保温し、1 週間行った。

打設直後に誘発目地(深さ 20mm)施工を行い、打設 1 週間後に、横目地として車両の両輪の同時衝撃を防ぐため、目地間隔 5m、目地幅 3mm、深さ 70mm の斜め目地(スキュー目地(延長方向：幅方向＝1:6))を、縦目地として車線中央に幅 6mm、深さ 70mm で施工した。

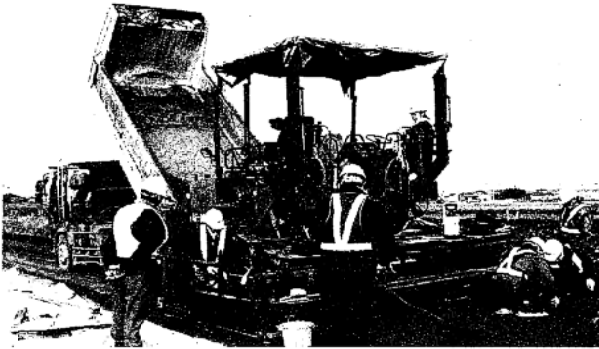


写真 2-3 アスファルトフィニッシャへのポーラス
コンクリートの荷卸し、敷ならし状況



写真 2-4 ハンドガイド式ゴム巻ローラ
による補助締固め



写真 2-5 誘発目地施工

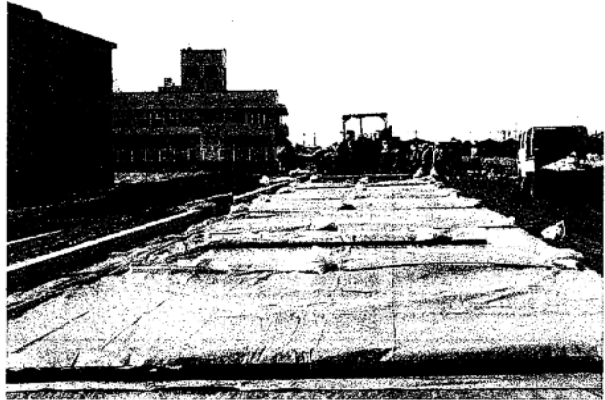


写真 2-6 シートによる養生



写真 2-7 排水施設 (SK 函渠)



写真 2-8 完成

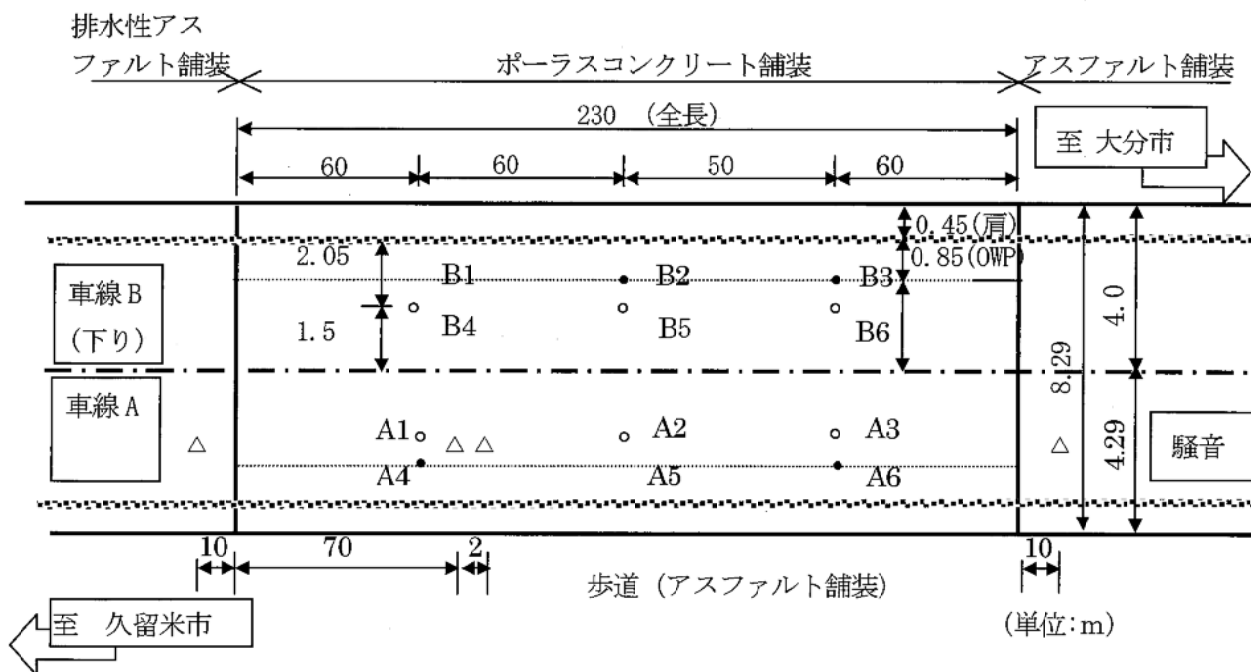
2.4 追跡調査計画

ポーラスコンクリート舗装の耐久性の評価(性能評価)およびヒートアイランド現象の緩和に関する検討をするため、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 2-3 に示す。測定状況を写真 2-9～2-15 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(7、28日)
ひび割れ・路面性状	舗装試験法便覧 6-4「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	舗装試験法便覧 6-2「舗装路面の平たん性測定方法」のうち、3m プロフィー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	舗装試験法便覧別冊 4-1-1T「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	舗装試験法便覧別冊 1-1-3T「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	舗装試験法便覧 6-3「舗装路面のわだち掘れ量測定方法」のうち、横断プロフィールメータによる方法	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	舗装試験法便覧 6-7「舗装路面の段差の測定」	OWP(外側車輪通過位置)	施工直後、1年、3年、5年
騒音値	・「タイヤ/路面騒音測定方法」で定常騒音試験方法 ・JIS D 1024「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 ・騒音計の位置は車両の中心線から7.5m、高さ1.2m	施工直後、1年、3年、5年
路面温度 気温 水位	・路面温度および気温は、温度測定用センサー(熱電対)による ・水位は圧力式水位計センサーによる ・両者とも10分間隔で測定	ポーラスコンクリート舗装、排水性アスファルト舗装およびアスファルト舗装の路面下1cm。 ポーラスコンクリート舗装のみ貯留水の水位も測定	5年 (2007年6月～9月)

注) 騒音および路面温度の測定方法は、資料を参照。



測定項目	
-----	平たん性、目地の段差
○	浸透水量、わだち掘れ量
●	すべり抵抗値、浸透水量、わだち掘れ量
車線A	騒音値
△	路面温度(ポラスコンクリート:水位)

図 2-3 測定位置

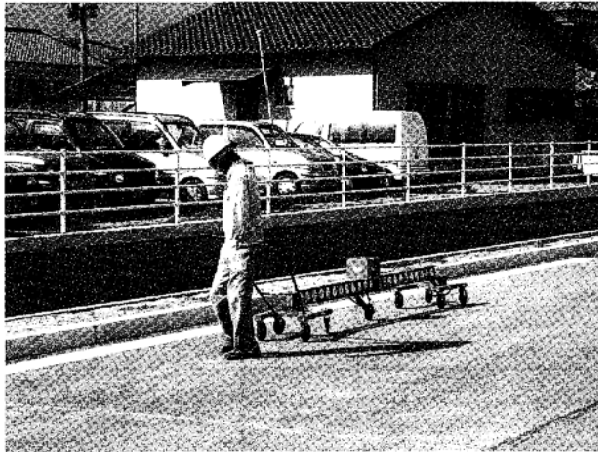


写真 2-9 3m プロフィールメータによる
平たん性の測定状況

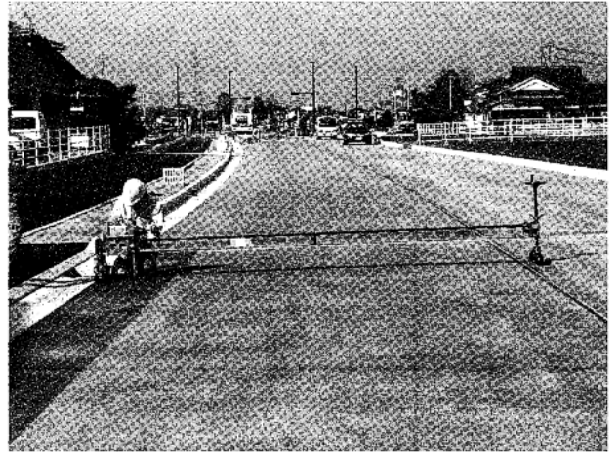


写真 2-10 横断プロフィールメータによる
わだち掘れ量の測定状況



写真 2-11 DFテスターによる
すべり抵抗値の測定状況



写真 2-12 浸透水量の測定状況

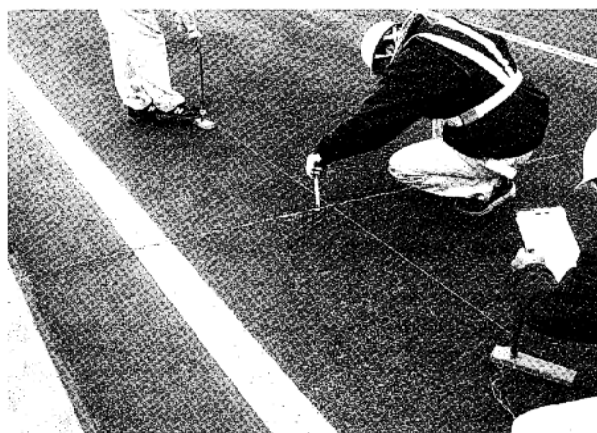
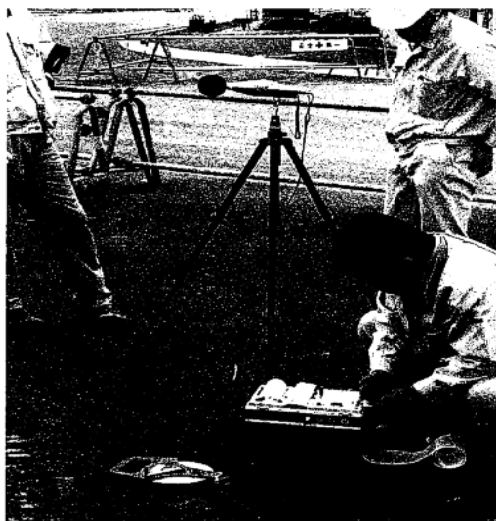
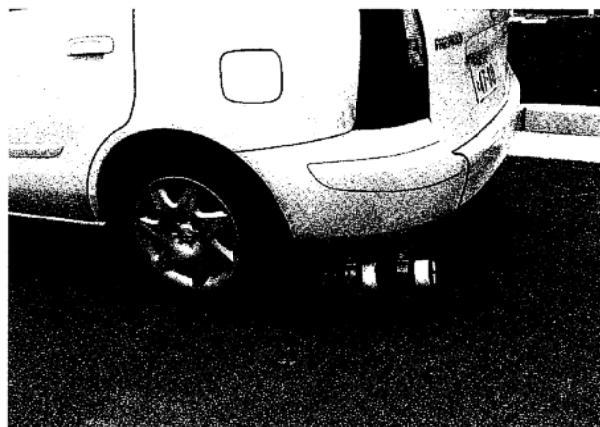


写真 2-13 目地の段差の測定状況



(環境騒音(JIS D 1024 法)用マイク)



(タイヤ/路面騒音用マイク)



(騒音値測定状況)

写真 2-14 騒音値の測定状況



写真 2-15 路面温度および水位の測定状況

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

施工時に採取したポーラスコンクリート試料によって、空隙率が目標空隙率の上限値 20%となるように作製した 100×100×400mm の角柱供試体によるポーラスコンクリートの材齢 28 日における曲げ強度は、 4.57 N/mm^2 と設計基準曲げ強度の 4.5 N/mm^2 を満足した。

3.2 平たん性

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 3m プロフィールメータによる平たん性の試験結果を図 3-1 に示す。

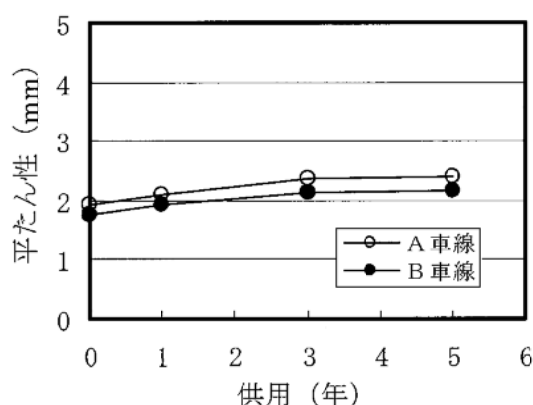


図 3-1 平たん性の試験結果

(1) 施工直後の平たん性

施工直後の平たん性は、A車線(1.94mm)およびB車線(1.74mm)とも「舗装の構造に関する技術基準」の舗設時目標値の標準偏差(σ)が 2.4mm 以下を満足した。

(2) 供用にとまう平たん性の変化

供用にとまう平たん性の変化は、若干大きくなる傾向を示し、供用 3 年でA車線の標準偏差(σ)が 2.36mm およびB車線が 2.13mm であった。供用 5 年では供用 3 年と変わらなかった。また、舗設時目標値の標準偏差(σ)の 2.4mm 以下は、供用 5 年でも満足していた。

3.3 すべり抵抗

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 年の回転式すべり抵抗測定器(D F テスタ)による動的摩擦係数の試験結果を、図 3-2 に示す。なお、すべり抵抗の走行速度は、本舗装の道路規格が第 3 種第 2 級で設計速度が 60km/h の国道のため、60km/h とした。

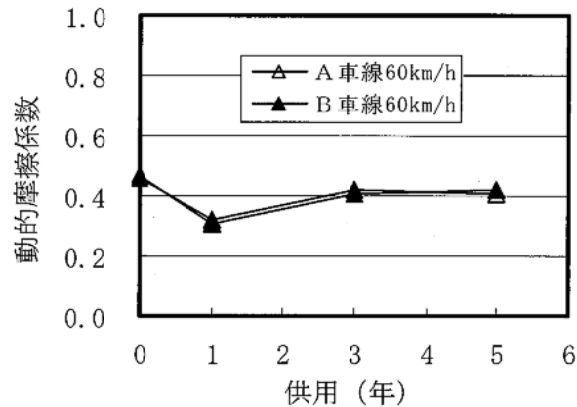


図 3-2 動的摩擦係数の試験結果

(1) 施工直後の動的摩擦係数

施工直後の動的摩擦係数は、A 車線および B 車線とも 0.47 であった。一部の性能規定発注の場合に、D F テスタによる動的摩擦係数を 0.45 以上と設定している。このことから、施工直後のすべり抵抗は十分確保されていた。

(2) 供用にとまう動的摩擦係数

供用にとまう動的摩擦係数は、供用 1 年において施工直後に比べて A 車線および B 車線でそれぞれ 0.15 および 0.16 低下したが、供用 3 年では供用 1 年に比べて A 車線および B 車線とも 0.1 増加した。これは、骨材の飛散が進行していることが影響した可能性があると考えられる。供用 5 年では供用 3 年と変わらなかった。

3.4 浸透水量

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 年の現場透水量測定器による浸透水量の試験結果を、図 3-3 に示す。

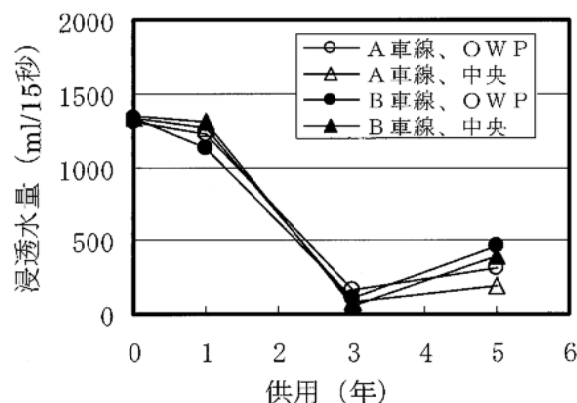


図 3-3 浸透水量の試験結果

(1) 施工直後の浸透水量

施工直後の舗装の浸透水量は、いずれも「舗装の構造に関する技術基準」の舗設時目標値の 1000ml/15 秒以上を満足した。

(2) 供用にとまなう浸透水量の変化

供用にとまなう浸透水量は、供用 1 年において測定位置また車線に係わらず 1000ml/15 秒以上で透水機能を維持していた。また、施工直後に比べて A 車線の OWP が 72ml/15 秒、中央が 68ml/15 秒、B 車線の OWP が 196ml/15 秒、中央が 35ml/15 秒低下し、中央に比べ OWP の方の低下が大きかった。

供用 3 年では、A 車線の OWP が 164ml/15 秒、中央が 86ml/15 秒、B 車線の OWP が 109ml/15 秒、中央が 52ml/15 秒であり、供用 1 年と比べるとかなり大きく低下した。目視でも砂などによる空隙詰まりのため空隙がほとんど確認できなく排水機能の効果が見られなかった。

この原因として、舗装箇所が現在片側一車線の二車線道路であるが、将来交通量の増大に伴い片側二車線とする計画があり、図 3-4 に示すように供用車道の右側に拡幅用地があり、さらにその右側が歩道および田畑である。図 3-4 に示すように横断勾配は、将来片側二車線となる計画があるため、車道部左側の歩道部側への片勾配になっており、写真 3-1 に示すように、ポーラスコンクリート舗装および近隣のアスファルト舗装の側溝蓋の上に同様の砂などの堆積物が認められた。したがって、ポーラスコンクリートの空隙詰まりの原因は、ポーラスコンクリートの骨材飛散によるものでなく、拡幅用地や周辺の田畑から流入した砂などによるものと推察された。

供用 5 年時で 1 時間最大降水量が、10mm/h でも写真 3-2 に示すように雨水の浸透が認められた。しかしながら、写真 3-3 に示すようにポーラスコンクリート舗装に隣接し、同時期に舗設された排水性アスファルト舗装は、一部で浸透せず水たまりが発生している箇所が認められた。これより、ポーラスコンクリート舗装は、浸透水量が 164ml/15 秒以下であっても浸透機能を有しているまた、排水

性アスファルト舗装より浸透機能が継続していると考えられた。また、原因が判然としないが、供用3年よりいずれの箇所でも浸透水量が増加し、その量は約110～350ml/15秒であった。浸透水量の増加量は、OWPと中央では差が認められないが、A車線に比べてB車線の方は増加量が大きかった。

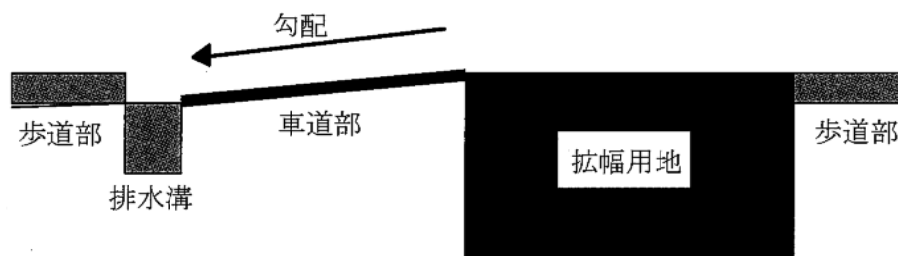


図 3-4 道路断面概要

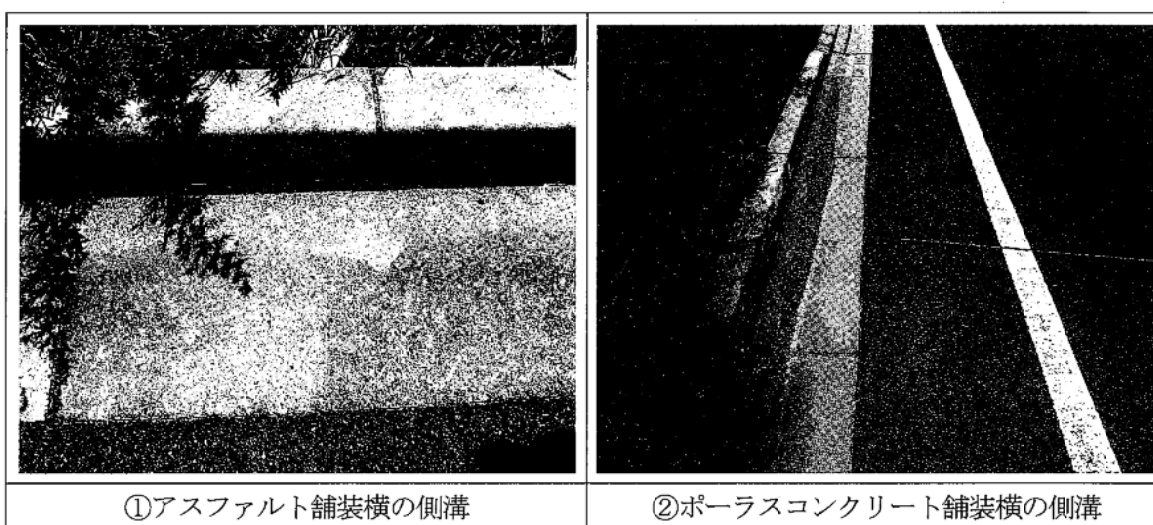


写真 3-1 アスファルト舗装およびポーラスコンクリート舗装横の側溝の状況
(側溝蓋の堆積物：拡幅用地や周辺の田畑から流入した砂など)



写真 3-2 雨天時のポーラスコンクリート舗装路面
(供用5年時、1時間最大降水量10mmの降雨後)



写真 3-3 雨天時の排水性アスファルト舗装路面
(供用5年時、1時間最大降水量10mmの降雨後)

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タによるわだち掘れ量の測定結果を、図3-5に示す。

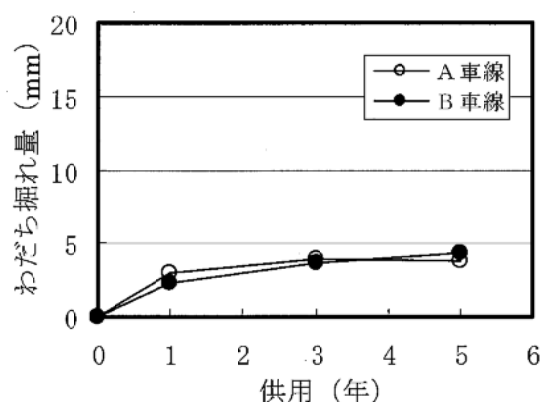


図3-5 わだち掘れ量測定結果

供用1年のわだち掘れ量は、2～3mm 生じていた。これは、骨材の飛散が影響したと考えられる。供用3年では、4mm 程度で供用1年に比べて若干大きくなり、供用5年では供用3年とほぼ同じであり、供用開始から供用1年までのわだち掘れ量に比べて進行が鈍化した。「道路維持修繕要綱((社)日本道路協会)」の維持修繕要否判断目標値の40mm に比べてかなり小さいのでわだち掘れは問題ないと考えられる。

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測定結果を、表3-1に示す。これより、供用5年で約1mm の目地の段差が認められた。

表3-1 目地の段差測定結果

目地の段差(mm)			
車線	1年	3年	5年
A(上り)	0.88	1.22	1.04
B(下り)	0.97	1.34	0.98

3.7 騒音値

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/路面騒音とした。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、環境騒音およびタイヤ/路面騒音とも車種がプレマシー(マツダ)およびタイヤの種類が VICTOR3RV 185/65R14(Goodyear)とした。なお、測定時における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施工直後、供用 1 年、3 年および 5 年における騒音値の測定結果を、それぞれ環境騒音(JIS 法)およびタイヤ/路面騒音ごとに図 3-6 に示す。詳細なデータは付表 7 参照。

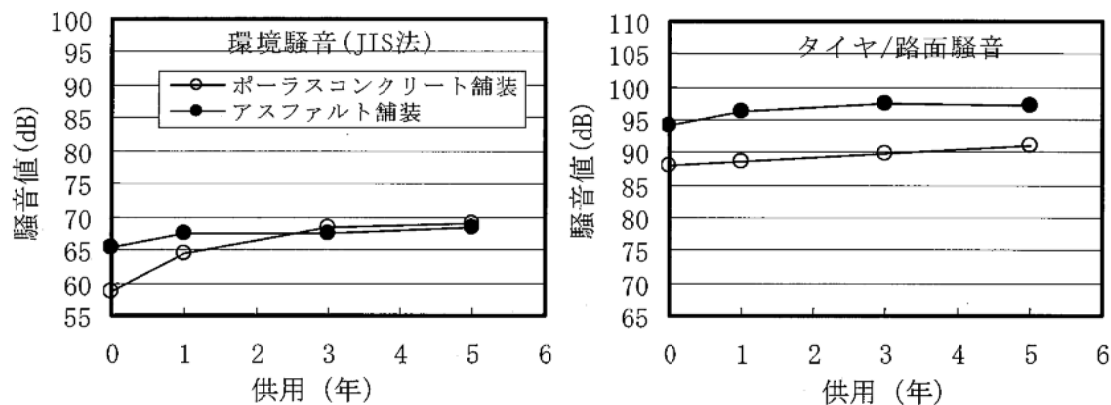


図 3-6 騒音値の測定結果

(1) 施工直後の騒音値

施工直後のポーラスコンクリート舗装の騒音値は、環境騒音でアスファルト舗装より 6.8dB またタイヤ/路面騒音で、アスファルト舗装より 6dB 小さかった。

(2) 供用に伴う騒音値の変化

供用に伴うポーラスコンクリート舗装の騒音値は、供用 1 年において施工直後に比べて環境騒音で 5.8dB 大きく、またタイヤ/路面騒音で同程度であった。アスファルト舗装より環境騒音で 3.1dB またタイヤ/路面騒音で約 8dB 小さかった。

供用 3 年では、供用 1 年に比べて環境騒音で 4.0dB 大きく、またタイヤ/路面騒音で 1.2dB 大きくなった。アスファルト舗装より環境騒音で 1.0dB 大きく、タイヤ/路面騒音で 7.7dB 小さかった。環境騒音が、ポーラスコンクリート舗装に比較してアスファルト舗装の方が小さいのに対して、タイヤ/路面騒音が逆の値を示した。

供用 5 年では、環境騒音およびタイヤ/路面騒音とも供用 3 年とほとんど変わらなかった。

3.8 ひび割れ

1) 供用 1 年

供用 1 年で図 3-7 の図中①で示すように、B 車線の 1 箇所横断ひび割れの発生が認められ、またパッチングが A 車線に 2 箇所、B 車線に 3 箇所施されていた。そのため、ひび割れ度は 1.0cm/m^2 であった。

2) 供用 3 年

供用 3 年で図 3-7 の図中③で示すように、A 車線の 1 箇所縦断ひび割れおよび B 車線の 1 箇所(供用 1 年時のもの)で横断ひび割れの発生が認められ、またパッチングが A 車線に 3 箇所および B 車線に 4 箇所施されていた。そのため、ひび割れ度は 1.7cm/m^2 であり供用 1 年より若干大きくなった。

3) 供用 5 年

供用 5 年で図 3-7 の図中⑤で示すように、左車線に継続的な縦断クラックが発生しており、ひび割れ度が増加し、パッチングが右車線に 3 箇所、左車線に 4 箇所施工されていた(供用 3 年時のもの)ため、ひび割れ度は 11.1cm/m^2 と供用 3 年より大きくなっている。

車道用ポーラスコンクリートは、転圧コンクリートと同様に、高締固め型アスファルトフィニッシャーを用いて敷き均し、締め固める超硬練りコンクリートを用いるため、使用骨材や単位水量の影響を受けやすく、材料分離しやすくなる可能性がある。すなわち、舗設機械の性能に比べて硬すぎると締固めが不十分となり、下層の空隙率が大きくなることや、軟らかすぎると不陸が生じ易くなることが考えられる。よって、本試験舗装の施工では、これまで実施したことのない版厚 25cm において、転圧コンクリート舗装の開発初期と同様な課題が顕在化したものと考えられる。

本試験舗装におけるひび割れを含む路面性状には、以下の特徴が認められる。

① ひび割れに先立ち、表面飛散によるパッチングを行っている。

② ひび割れ発生状況は、縦ひび割れが主体で、かつ極めて直線的である。

表面の骨材飛散については、本試験舗装の後、原因調査のために実施した室内試験⁹⁾および施工実験の結果より、骨材微粒分の影響により空隙つぶれによる表面のモルタル分だけの凝集など、材料分離し易い傾向が確認されている。

縦ひび割れについては、転圧コンクリート舗装の過去の事例を参考にすると、高締固め型アスファルトフィニッシャーで幅員の変更が可能な自在な伸縮型スクリッドを用いた場合に、本体スクリッドと伸縮スクリッドの境界部分で材料分離し易く、縦ひび割れが発生し易い傾向が確認されている。本試験舗装では、転圧コンクリートと同様に本体スクリッドと伸縮スクリッドの境界部分で材料分離を起こし、この境界部分で直線的な縦ひび割れが生じたものと推察される(写真 3-4 参照)。しかし、これまでの 20cm 厚としたフルデプス型の車道用ポーラスコンクリート舗装の施工においては、これまで施工幅員を固定した組立型のスクリッドを用いた高締固め型アスファルトフィニッシャーを使用して不具合が生じなかったこと、かつ層厚の薄いポーラスコンクリート舗装では伸縮型を用いても不具合を生じなかったことから、本試験舗装実施前に敷き均し時の材料分離については想定しておらず、幅員変更があったため伸縮型のスクリッドを備えた高締固め型アスファルトフィニッシャーを使用した。これらの経験から、フルデプス型ポーラスコンクリート舗装では可能な限り施工幅員を固定した組立型スクリッドで施工することが望ましいものと考えられる。



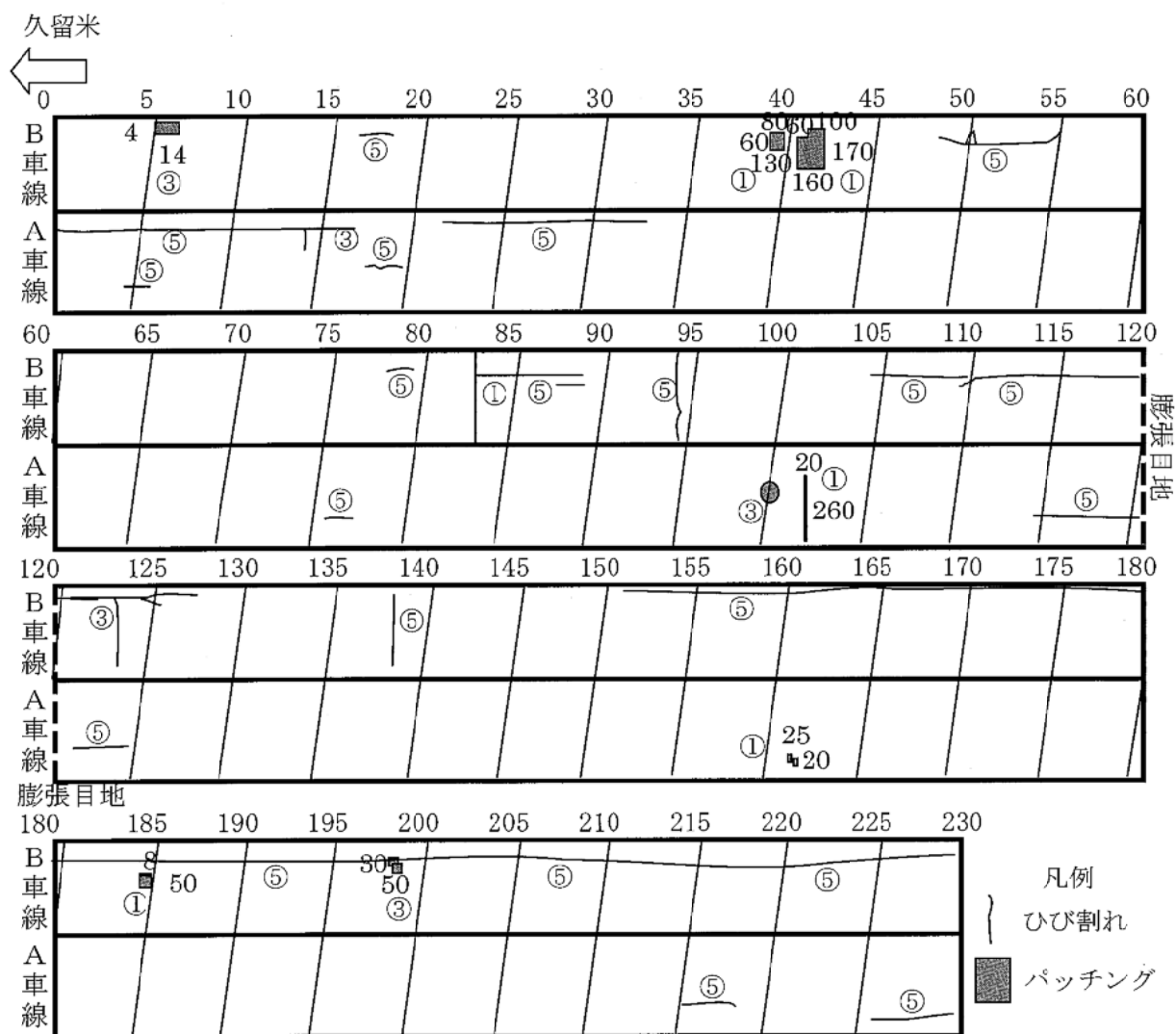
写真 3・4 縦ひび割れの状況

また、これまでの試験舗装の版厚は 20cm であったが、本試験舗装の版厚はこれまでの実績がない 25cm であった。本試験舗装前に実施した施工実験では不具合が生じなかったが、試験舗装時の使用粗骨材は若干微粒分が多く、また事前に実施した実機試験の結果からモルタル量を低減したため、締固め性が低下したものと考えられ、管理試験では所要の空隙率を満足したが、舗装版の下層部における空隙率が高くなり、ひび割れ発生の原因の一つとなったことが考えられる。

以上のことから、フルデプス型ポーラスコンクリート舗装においては、骨材の微粒分量はできるだけ少なくすること、25cm 厚の車道用ポーラスコンクリートのコンシステンシーはそれまでの 20cm 厚のものより締固め性を向上させること、高締固め型アスファルトフィニッシャのスクリードは可能な限り施工幅員を固定した組立型スクリードを使用して、拡幅部がある場合には施工方法を十分に検討する必要があると考えられる。

【参考文献】

- 1) 小倉信樹ほか:7号碎石を用いた車道用ポーラスコンクリートの配合設計法、土木学会第59回年次学術講演会、pp.1229-1230、平成16年9月



(ひび割れおよびパッチングの単位 : cm、①③⑤は供用年)

図 3-7 ひび割れ発生位置およびパッチング位置図

3.9 貯留層を設けたポーラスコンクリート舗装の路面温度と水位

ポーラスコンクリート舗装のヒートアイランド現象への有効性の検討のため、貯留層を設けた構造としたので、ポーラスコンクリート舗装の路面温度の低減効果を供用5年時に検証した。

ポーラスコンクリート舗装の温度測定は、横断勾配がA車線への片勾配であるので、A車線の路面下10mmで車線中央部に設置した温度測定用センサー(熱電対)により10分間隔ごとに、供用5年時の2007年5月～9月まで行った。路面温度と貯留層中の水位が関係すると考えられたため、水位は路面温度測定と同位置で、圧力式水位計センサーにて測定した。なお、比較として排水性アスファルト舗装および近傍のアスファルト舗装の路面温度も測定した。ポーラスコンクリート舗装を例に温度測定用センサーおよび圧力式水位計の設置図を図3-8に示す。

測定位置は、図2-3(9頁参照)に示すように、排水性アスファルト舗装およびアスファルト舗装の温度測定が、それぞれポーラスコンクリート舗装との境目から10m、ポーラスコンクリート舗装の温度および水位測定が排水性アスファルト舗装との境目から70mおよび72mとした。

なお、供用4年が経過しポーラスコンクリート舗装の浸透水量が低下していたため、雨水が速やかに貯留層へ溜まるように、浸透水量の経時測定位置をはずして排水性アスファルト舗装との境目から65mより50m区間のA車線を機能回復した。機能回復は、東亜道路株式会社所有の機能回復車(REPP(Rehabilitation Equipment of Porous Pavement))(資料2.参照)を用いて、福井県道での経験(舗装技術専門委員会報告R-17参照)から3回ごとに浸透水量の確認を行い9回実施した。なお、浸透水量の確認箇所は、温度および水位測定位置の近辺の横断方向2箇所とした。

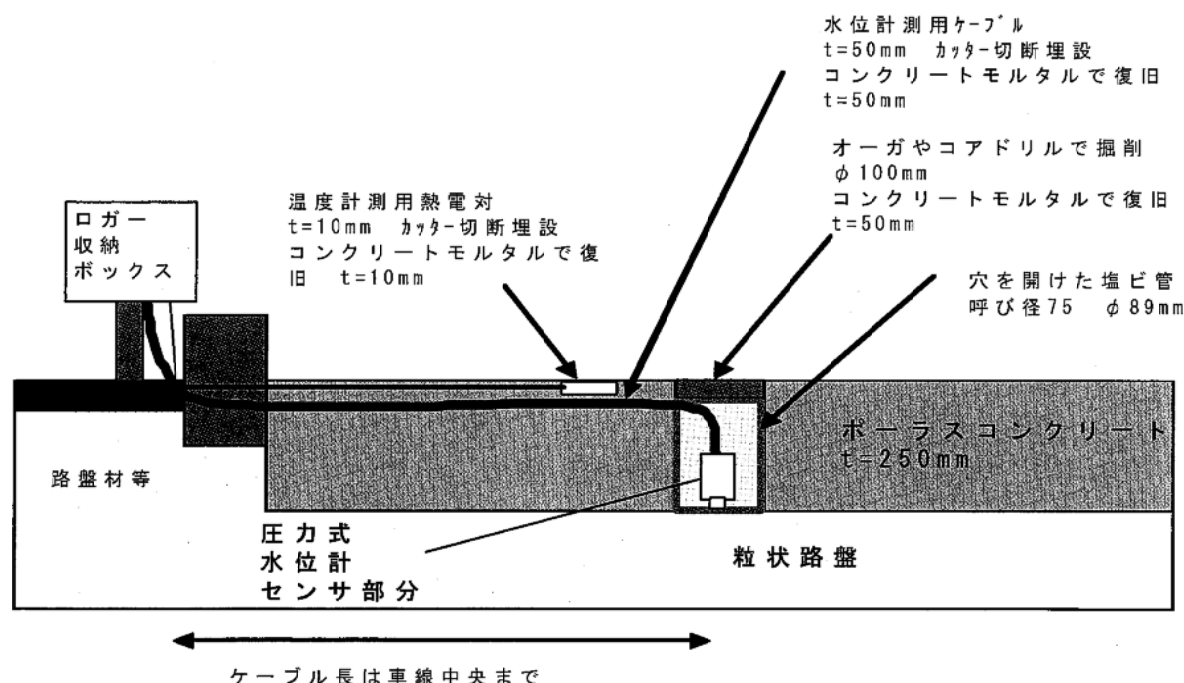


図3-8 温度測定用センサーおよび圧力式水位計設置図

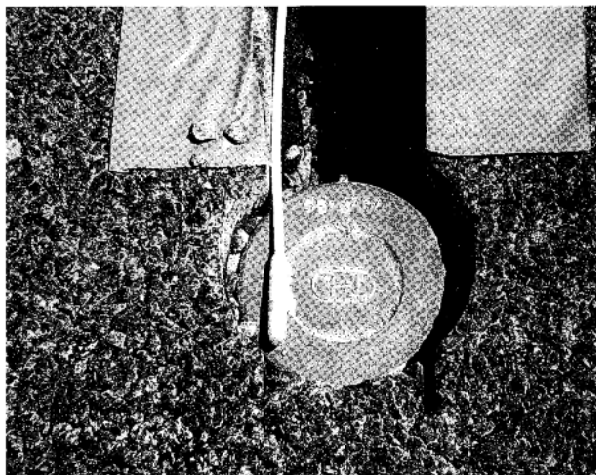


写真 3-5 温度および水位センサー



写真 3-6 排水性アスファルト舗装路面温度測定

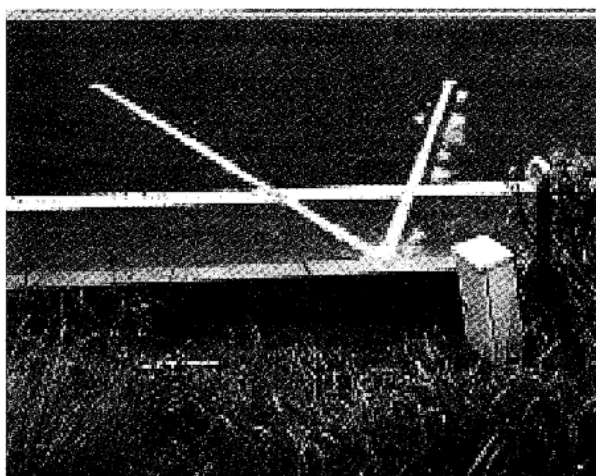


写真 3-7 ポーラスコンクリート舗装路面温度
および水位測定

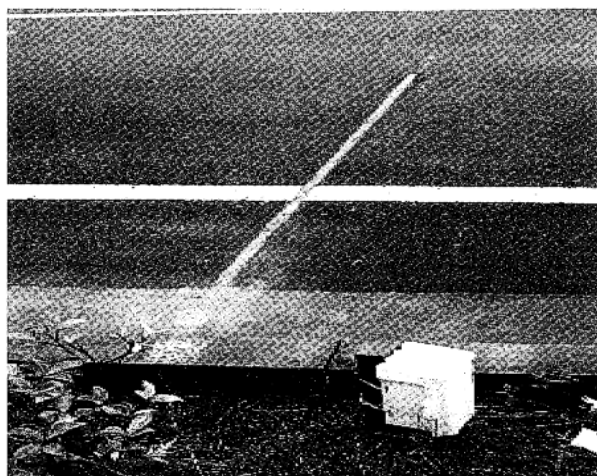
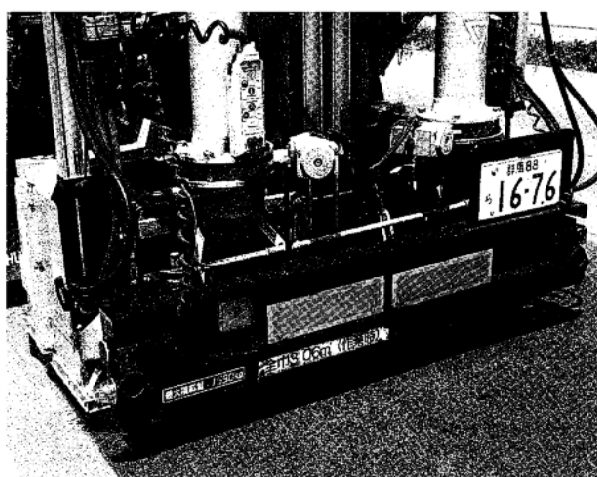


写真 3-8 アスファルト舗装路面温度測定



(機能回復車)



(洗浄ユニット)

写真 3-9 機能回復処理の状況

図 3-9 より、浸透水量は福井県での傾向と同様に、9 回機能回復処理を実施するとほぼ一定となった。ただし、平均で 452ml/15 秒しか回復しなかったが、写真 3-2 (19 頁) から雨水がコンクリート版を浸透し貯留層に貯留すると考えられた。

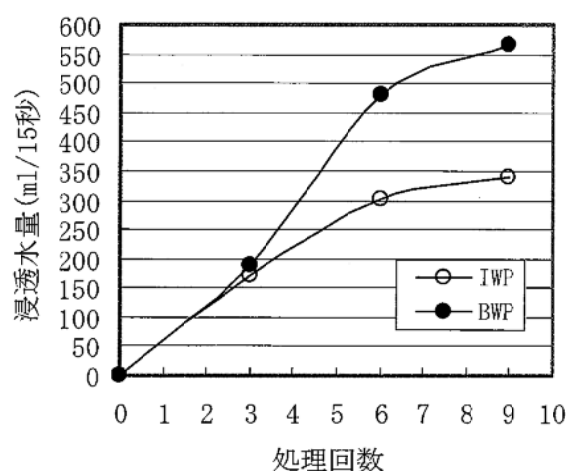


図 3-9 機能回復処理の回数ごとの浸透水量

供用 5 年目の真夏日である 8/15 から 8/17 における各舗装体の路面温度、気温、日照時間、降水量および水位の測定結果を図 3-10 に示す。測定開始日の 8/15 は降雨後 10 日以上経過している。ポーラスコンクリート舗装の路面最高温度は、アスファルト舗装に比べて 3℃程度、排水性アスファルト舗装に比べて 2℃程度低くなった。また、夜間においても、ポーラスコンクリート舗装の路面温度が最も低くなることが認められた。

降雨前後の各舗装体の路面温度、気温、日照時間、降水量および水位の測定結果を図 3-11 に示す。ポーラスコンクリート舗装とアスファルト舗装の路面最高温度差は、降雨前の 2.9℃に比べて、降雨後 10℃程度と大きくなった。しかし、降雨 2 日経過後は 4.3℃となり、降雨前とほぼ同程度となった。なお、舗装内水位計は 6/17 17:30 から 6/18 3:30 まで計測されており、約 10 時間保水されていることが確認された。

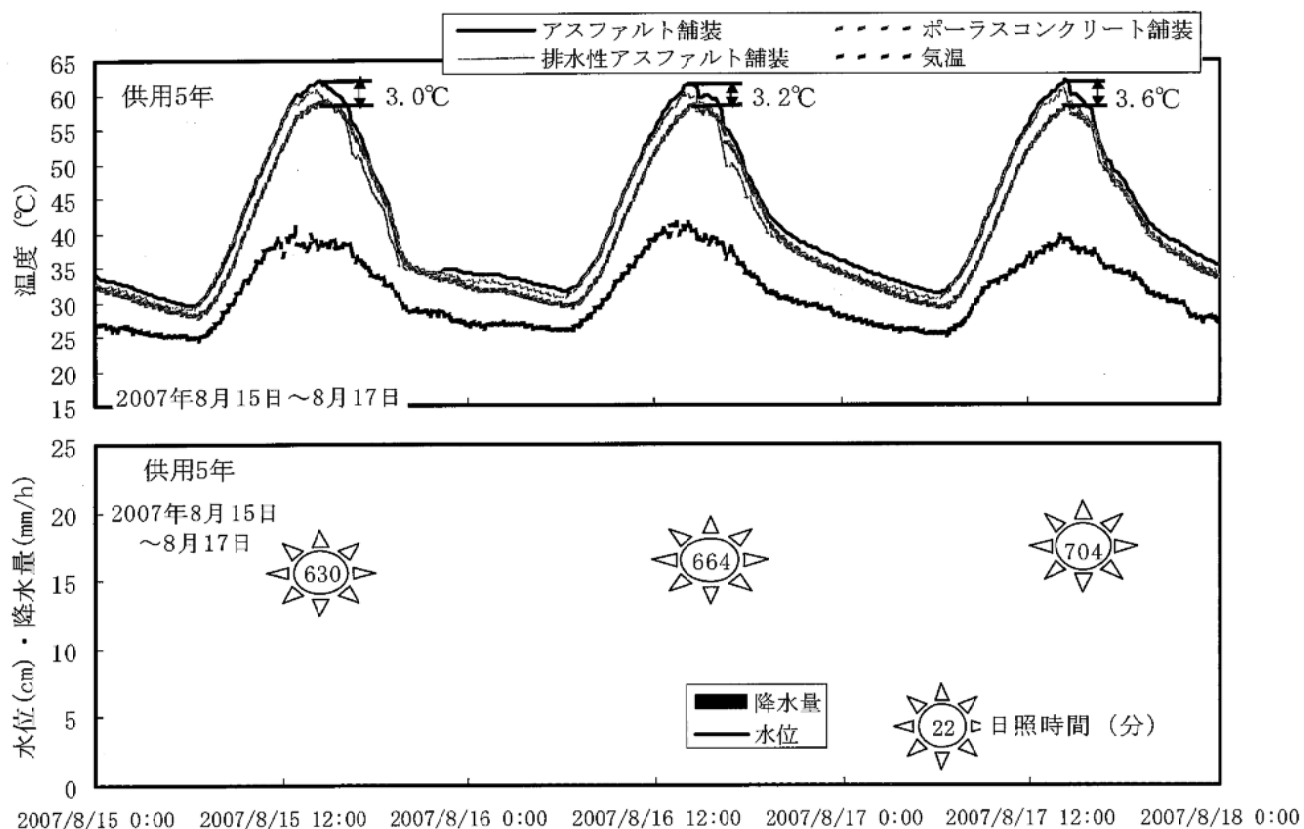


図 3-10 真夏日である 8/15 から 8/17 における各舗装体の路面温度、気温、日照時間、降水量および水位の測定結果

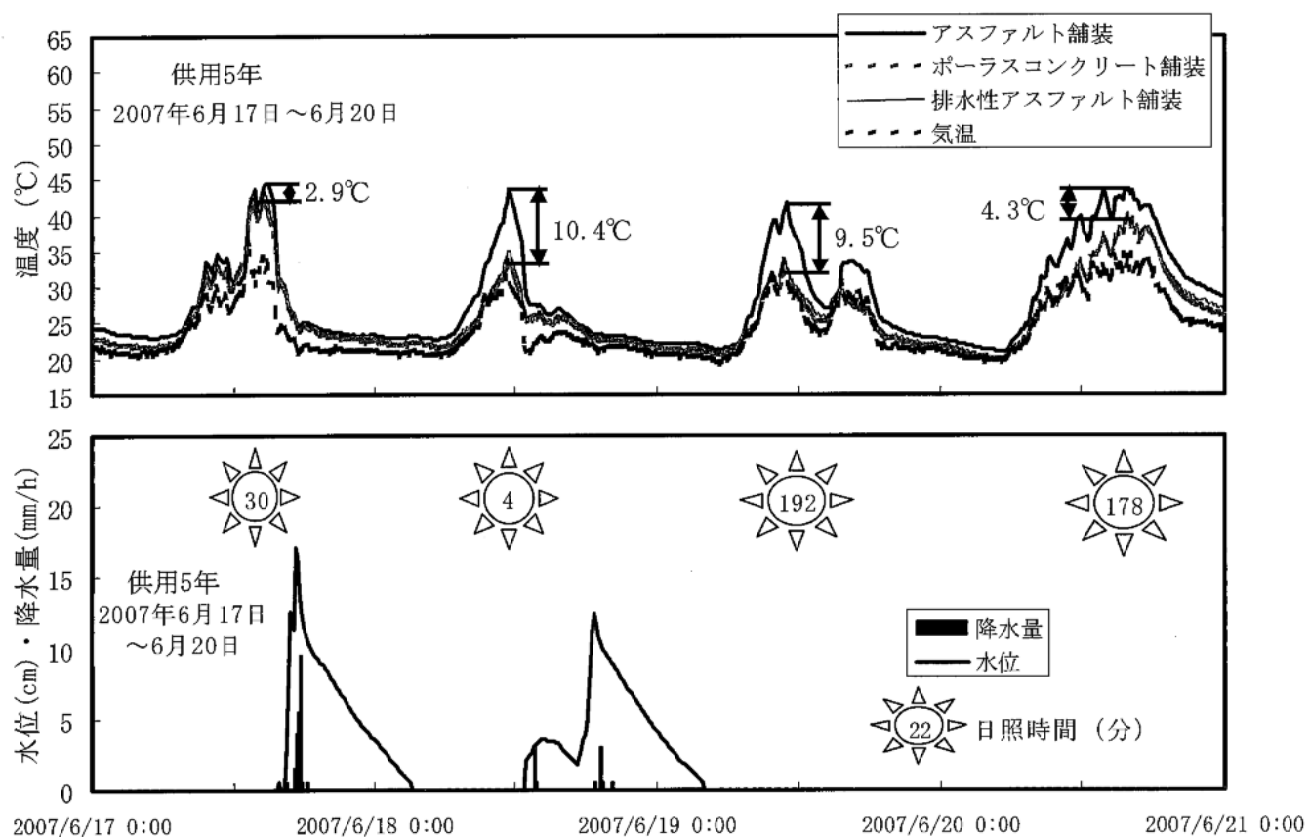


図 3-11 降雨前後の各舗装体の路面温度、気温、日照時間、降水量および水位の測定結果

4. まとめ

本研究は、ポーラスコンクリート舗装を交通量の多い国道に適用し、実際に供用した場合の種々の機能低下も含めた耐久性についての評価（性能照査）およびヒートアイランド現象の緩和効果を確認することを目的に、進めているものである。一般国道 210 号・浮羽バイパス(舗装計画交通量:1800 台/日・1 方向(N₆(旧交通区分 C))で試験施工した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、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 平坦性

舗装版の平坦性は、施工直後から供用 5 年までわずかな変化にとどまっており、舗設時目標値の 24mm 以下であった。

4.2 すべり抵抗

回転式すべり抵抗測定器(DF テスター)で測定した舗装版の動的摩擦係数は、供用 1 年時でやや減少したものの、その後は増大した。本測定結果から、供用 5 年までのすべり抵抗性は、十分に確保されていることが確認された。

4.3 浸透水量

舗装版の浸透水量は、施工直後に比べて供用期間とともに低下する傾向であった。この原因は、供用車道の右側の拡幅用地や周辺の田畑から流入した砂などによるものと推察される。また、車線の中央部と路側部の浸透水量は中央部の方が小さい値であった。排水機能を維持するには、供用 1 年程度また、その後 1 ないし 2 年毎に機能回復を実施していくことが望ましいと考えられる。

4.4 目地の段差

舗装版は、供用 5 年まで目地の段差はほとんど認められなかった。

4.5 わだち掘れ量

舗装版は、供用 5 年までわだち掘れ量は非常に小さく問題ないと思われる。

4.6 騒音値

舗装版の騒音レベルは、施工直後で一般のアスファルト舗装に比べ、環境騒音(JIS 法)で 6.8dB、タイヤ/路面騒音では 6 dB 低く騒音低減の効果があることを確認した。供用にともなってポーラスコンクリートの騒音レベルは、やや大きくなるが、アスファルト舗装に比べて環境騒音でほぼ同レベル、タイヤ/路面騒音でポーラスコンクリート舗装の方が低く供用 5 年でも低減効果があると考えられる。

4.7 ひび割れ

舗装版の一部に供用 1 年および 3 年でひび割れおよびパッチングが認められたが、ひび割れ幅が小さく車両走行に支障をきたす状況ではない。供用 5 年でひび割れ、特に縦断ひび割れが多くなった。

フルデプス型ポーラスコンクリート舗装においては、骨材の微粒分量はできるだけ少なくすること、25cm 厚の車道用ポーラスコンクリートのコンシステンシーはそれまでの 20cm 厚のものより締固め性を向上させること、高締固め型アスファルトフィニッシャのスクリードは可能な限り施工幅員を固定した継ぎ目のないものを使用して、拡幅部がある場合には施工方法を十分に検討する必要があると考えられる。

4.8 貯留層を設けたポーラスコンクリート舗装の路面温度

供用 5 年時での真夏日におけるポーラスコンクリート舗装の路面最高温度は、アスファルト舗装に比べて 3℃程度、排水性アスファルト舗装に比べて 2℃程度低くなった。また、夜間においても、ポーラスコンクリート舗装の路面温度が最も低くなることが認められた。

さらに、降雨前後のポーラスコンクリート舗装とアスファルト舗装の路面最高温度差は、降雨前の 2.9℃に比べて、降雨後 10℃程度と大きくなった。しかし、降雨 2 日経過後は 4.3℃となり、降雨前とほぼ同程度となった。なお、舗装内の保水は、約 10 時間であることが確認された。

以上より、供用 5 年までのポーラスコンクリート舗装版の性状(平たん性、すべり抵抗性、わだち掘れおよび目地の段差)、現場透水性、低騒音性などは、施工直後に比較して一部で低下している性状も見られるが、大きな問題もなく供用されている。また、供用 5 年時でもポーラスコンクリート舗装および貯留による路面温度低減の効果があつた。

資 料

1. 配合設計
2. 騒音の測定方法
3. 舗装の路面温度および水位の測定方法
4. 機能回復処理の方法

5. 各測定結果

付表 1 平たん性の測定結果

付表 2 すべり抵抗値の測定結果

付表 3 浸透水量の測定結果

付表 4 わだち掘れ量の測定結果

付表 5 目地の段差の測定結果

付表 6 騒音値の測定結果

付表 7 ひび割れ測定結果

付図 1 ポーラスコンクリート舗装、アスファルト舗装、排水性アスファルト舗装の温度、気温および水位測定結果
(2007 年 6 月～9 月) (供用 5 年)

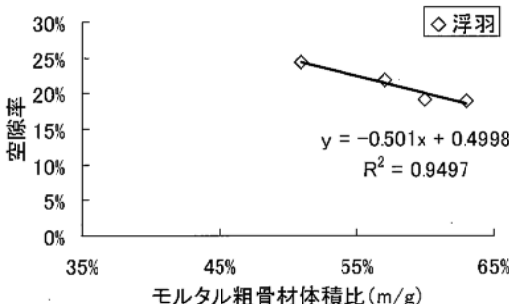
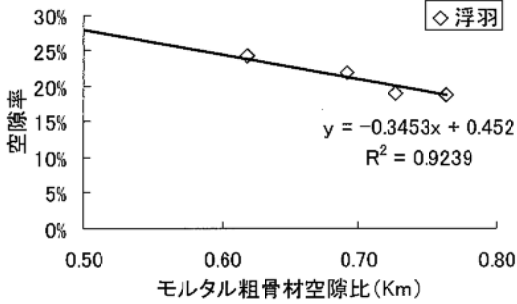
1. 配合設計

本試験舗装で使用したポーラスコンクリートの配合設計を以下に示す。使用材料を付表 1-1 に示す。ポーラスコンクリートの配合設計は水結合材比 (W/B) および結合材細骨材質量比 (B/S) を、それぞれ 20.5% および 2.0 と固定し、モルタル粗骨材体積比 (m/g) を 51%~63% に変化させて最適な m/g を求める手法で行われた。これを車道用ポーラスコンクリート舗装設計施工技術資料 (2007 年 10 月、セメント協会) を参考に、技術資料で提案した配合設計法とした場合、ペースト細骨材空隙比 K_p は $K_p=6.00$ に固定し、モルタル粗骨材空隙比 K_m は、 $K_m=0.62\sim0.76$ に変化させたこととなる。配合設計法を付表 1-2、配合を付表 1-3 に示す。

付表 1-1 使用材料

材 料	性 質
セメント (C)	普通ポルトランドセメント (太平洋セメント(株)製)、密度 : 3.16g/cm^3
混和材 (Ad)	無機質系特殊混和材 (太平洋セメント(株)製)、密度 : 2.26g/cm^3
細骨材 (S)	砕砂、甘木市産、表乾密度 : 2.88g/cm^3 、吸水率 : 0.95%、粗粒率 : 2.61、実積率 : 66.3%
粗骨材 (G)	5・2.5mm 骨材、甘木市産、表乾密度 : 2.87g/cm^3 、吸水率 : 0.55%、粗粒率 : 4.99、実積率 : 54.8%

付表 1-2 配合設計

従来の配合設計法	技術資料の配合設計法
m/g と空隙率の関係式を求めるために、3 点以上のデータを取る。m/g の設定については過去の経験により定める。  付図 1.1 m/g と空隙率の関係 付図 1.1 より、実機製造したポーラスコンクリートは締まりやすくなることを考慮し、目標空隙率の最大値 20%となる m/g=60%を選定した。 実機で製造したポーラスコンクリートを確認した結果より、実機で製造したポーラスコンクリートにおいて空隙率を確認した結果、14.9%と目標値（15～20%）をわずかに下回ったため、m/g は 56%に修正した。	技術資料より、7 号砕石使用時の $K_p=6.00$ における傾き α の暫定値を 0.346 とする。目標空隙率の最大値 20%における K_m は 0.73 となる。K_m と空隙率の関係式は、0.67 を基準に 4 点で確認した。  付図 1.2 K_m と空隙率の関係 付図 1.2 より、モルタル粗骨材空隙比 K_m と空隙率実験値の関係式（付式 3-1 参照）における傾き α は 0.345 となった。 $V_t = \left(-\alpha \times K_m + \frac{100 - G_g}{100} \right) \times 100 \quad \text{付式 3-1}$ ここで、V_t：ポーラスコンクリートの全空隙率(%)、α：実験により定まる定数、G_g：粗骨材の実積率 (%) とする。 この結果より、目標空隙率（15～20%）を満足するモルタル粗骨材空隙比 K_m の範囲は 0.73～0.87 である。ここで、空隙率 18%となる K_m は 0.79 であるが、実機製造したポーラスコンクリートは締まりやすくなることを考慮し、目標空隙率の最大値 20%となる $K_m=0.73$ を選定した。 実機で製造したポーラスコンクリートを確認した結果より、実機で製造したポーラスコンクリートにおいて空隙率を確認した結果、14.9%と目標値（15～20%）をわずかに下回ったため、K_m は 0.68 に修正した。
室内配合選定時の供試体による曲げ強度の確認を行う。 材齢 7 日：4.35N/mm²（空隙率 20.7%）、材齢 28 日：5.04N/mm²（空隙率 20.5%） 材齢 28 日における曲げ強度は、設計基準曲げ強度 4.5N/mm² 以上を満足することを確認した。 実機試験練り時の供試体による曲げ強度を以下に示す。 材齢 7 日：4.92N/mm²、材齢 28 日：5.17N/mm²（目標空隙率 20%） 材齢 28 日における曲げ強度は、設計基準曲げ強度 4.5N/mm² 以上を満足することを確認した。	

付表 1-3 配合

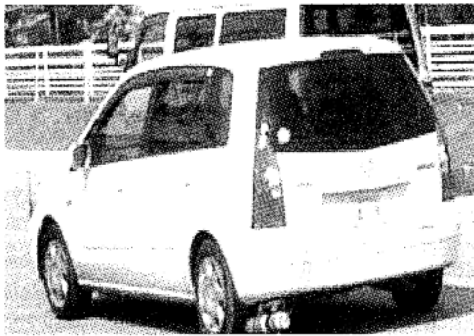
設計 空隙率 (%)	W/B (%)	Km	Kp	参考			単位量(m ³)							
				単位粗骨材 かさ容積 (m ³ /m ³)	m/g (%)	B/S		W	C	Ad ^(注 1)	S	G	混 和 剤	空 隙 量
15・20	20.5	0.68	6.00	0.959	56	2.0	体積 (L)	86	124	12	73	526	—	180
							質量 (kg)	86	392	28	210	1509	—	—

(注 1)Ad はセメントの内割。

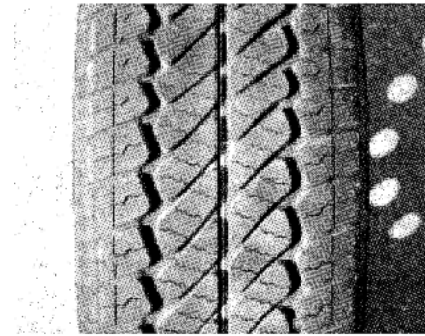
2. 騒音値の測定方法

(1) 測定機器

- | | |
|--------------|---|
| ・ 測定車両 | プレマシー(マツダ) |
| ・ タイヤ種およびサイズ | VICTOR 3 RV 185/65R14(Goodyear)
(独立行政法人土木研究所との共同開発「タイヤ/路面騒音測定法の開発」で使用し、舗装路面騒音測定車との相関が高い形状である。) |
| ・ 騒音計 | 精密騒音計 NA-27(リオン) |
| ・ レベルレコーダ | LR-04(リオン) |



付写真 1 測定車両(プレマシー)



付写真 2 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 7.5m、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値を測定した。

タイヤ/路面騒音の騒音測定は、環境騒音の騒音測定で使用した測定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測定しレベルレコーダに記録した。現場でレベルレコーダに記録した騒音は、室内で周波数補正後の騒音値を算出した。分析条件は、周波数補正特性をA特性、サンプリング間隔を 0.33 秒とした。

測定車両の走行速度は、いずれも 50km/h とし 3 回測定した。

3. 舗装の路面温度および水位の測定方法

(1) 測定機器(いずれも(株)ウイジン製)

・温度センサー	モールド型
・温度ロガー	UIZ-3633
・水位計	UIZ-3635
・データロガー	UIZ-WL100
・コミュニケーションベース	UIZ-3912

(2) 路面温度および水位測定方法

1) 路面温度測定方法

舗装の路面温度測定は、車線中央部の路面下 10mm の位置に温度測定用センサー(熱電対)を埋込み舗装路面の温度を測定しデータロガーに自動記録する。

路面温度測定は、ポーラスコンクリート舗装、比較用に排水性アスファルト舗装およびアスファルト舗装とし、測定インターバルは 10 分、データの収集は 2 週間に 1 回とした。

2) 舗装版内の水位測定方法

水位測定は、ポーラスコンクリート舗装にφ75mm の孔を設け、塩化ビニール管を設置し、その内部に水位をセンサーで読み取り圧力水位計に自動記録した。

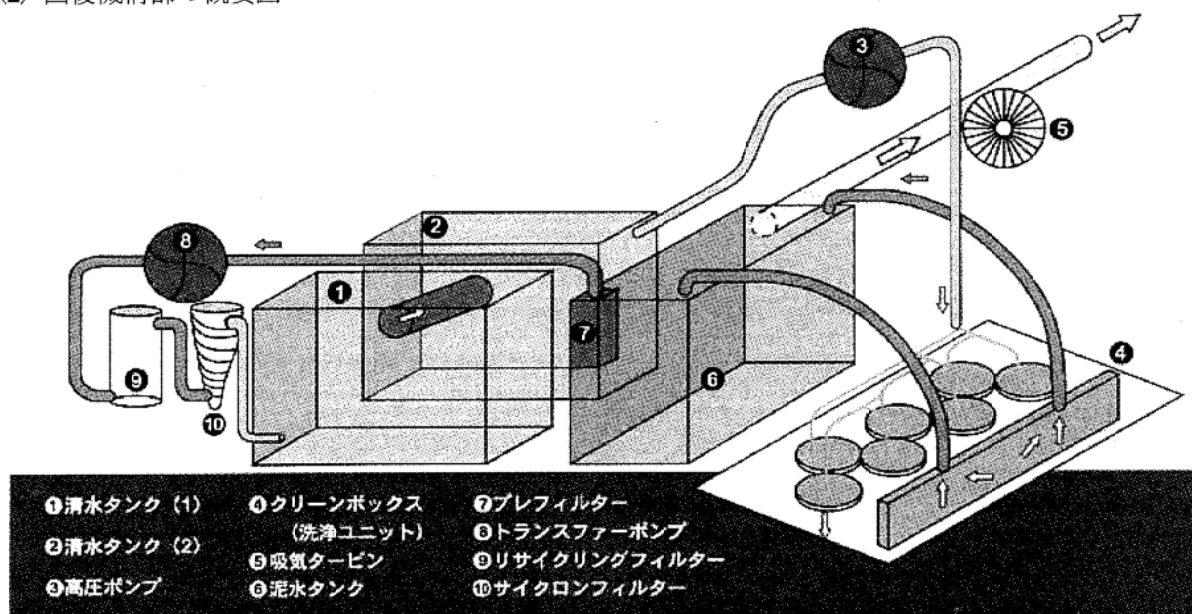
なお、温度測定用センサーおよび圧力水位計の埋め込み後の復旧は、超速硬グラウト(ハイプレタスコン:デンカ社製)で充てんした。

4. 機能回復処理の方法

(1) 機械の特長

- ① 現場状況に適した水圧を設定できる
- ② 7個の回転ディスキットに取付けられた特殊ノズルで強力に排水機能を回復する
- ③ クリーンボックスのスライドディルト機構により、端部までの機能回復が可能

(2) 回復機構部の概要図

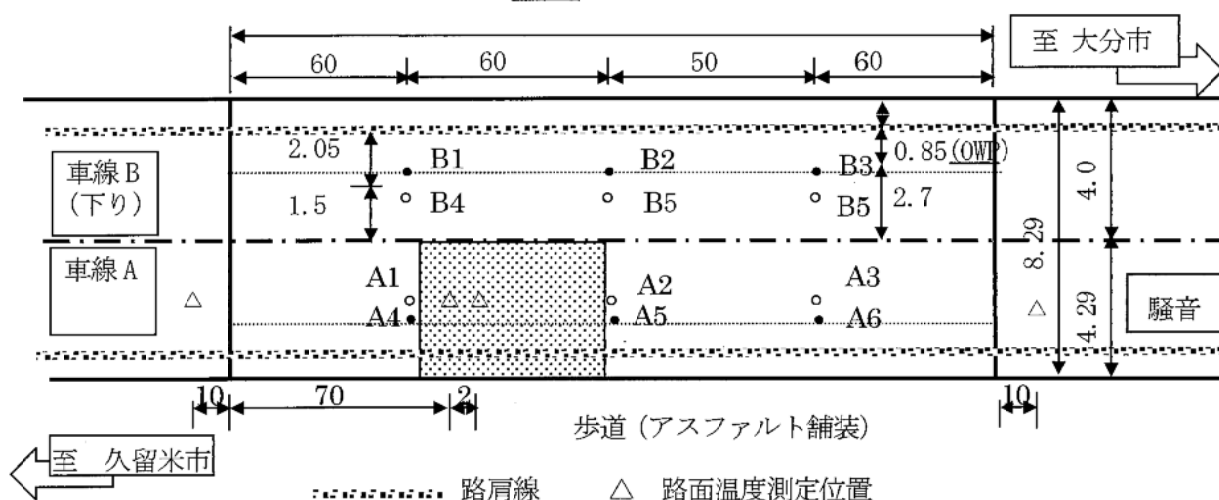


(3) 機械の仕様緒言

名称	仕様	名称	仕様
寸法	全長：8,000mm、全幅：2,340mm 全高：3150mm	吸気タービン	出力：22,000m ³ /h 2,900rpm
重量	12,100kg(タンク内空の状態)	タンク	清水：1.8m ³ 、泥水：1.4m ³
作業幅員	2,000mm	作業速度	3～15m/min
洗浄ユニット	回転ユニット：7個(高圧ノズル：7本) 噴射水 水圧：2.94×10 ⁷ Pa(最大3.63×10 ⁷ Pa)		
高圧ポンプ	水圧：最大370kgf/cm ² 、吐出量：73ℓ/min		

(4) 機能回復処理の方法

機能回復処理は、車線Aの延長50m(■部)を行った。



5. 各測定結果

付表 1-1 平たん性の測定結果(施工直後、A(上り)車線)

1	0.5	26	1.0	51	-1.5	76	0.5	101	-4.0	126	-2.0
2	-2.5	27	-1.5	52	-3.0	77	-1.0	102	-4.0	127	2.0
3	-3.0	28	-3.5	53	-4.0	78	-1.5	103	-3.5	128	-2.0
4	-2.0	29	1.5	54	-2.5	79	-3.0	104	-1.0	129	0.0
5	-2.5	30	0.0	55	2.0	80	-1.5	105	-1.5	130	1.0
6	-2.0	31	-1.0	56	0.0	81	-3.5	106	2.0	131	2.0
7	1.5	32	-3.5	57	-1.5	82	-4.0	107	-1.0	132	0.0
8	1.0	33	-3.5	58	-2.0	83	-2.5	108	1.5	133	-3.0
9	-2.5	34	-2.0	59	-1.0	84	-2.0	109	1.5	134	-2.5
10	-3.0	35	1.0	60	0.0	85	0.0	110	-3.5	135	-1.5
11	-2.5	36	2.0	61	-2.0	86	1.5	111	-3.0	136	-3.0
12	-2.0	37	3.5	62	1.0	87	0.5	112	-3.0	137	2.0
13	-2.0	38	-4.0	63	2.0	88	1.0	113	0.0	138	1.5
14	0.5	39	-0.5	64	2.5	89	2.0	114	-2.0	139	0.0
15	3.0	40	0.5	65	-2.5	90	-2.0	115	2.0	140	-3.5
16	2.5	41	-1.5	66	-3.0	91	-3.0	116	-1.5	141	-3.5
17	-2.0	42	-3.0	67	-1.5	92	-4.0	117	-2.5	142	-3.0
18	-2.0	43	-2.0	68	-0.5	93	-2.5	118	-3.5	143	-4.0
19	-1.0	44	-2.5	69	-2.0	94	-2.5	119	-2.0	144	-2.5
20	0.0	45	0.0	70	2.0	95	-2.5	120	-1.5	145	1.5
21	1.0	46	-2.0	71	-3.0	96	1.0	121	-1.5	146	-1.0
22	-2.0	47	-1.5	72	-3.5	97	1.5	122	-3.5	147	2.5
23	-3.0	48	-2.5	73	-2.0	98	2.0	123	-2.0	148	-2.0
24	-3.0	49	-1.5	74	-3.5	99	-3.5	124	-3.0	149	0.0
25	1.5	50	1.0	75	-1.5	100	-2.0	125	1.5	150	-0.5
標準偏差(mm)		1.94									

付表 1-2 平たん性の測定結果(施工直後、B(下り)車線)

1	0.0	26	-0.5	51	-1.0	76	-2.0	101	1.5	126	-2.0
2	0.0	27	-1.5	52	1.0	77	-1.0	102	1.0	127	-1.5
3	-1.5	28	-1.0	53	0.0	78	-1.0	103	-2.0	128	1.0
4	-2.0	29	2.0	54	0.5	79	2.0	104	2.0	129	0.0
5	0.5	30	2.5	55	-1.0	80	0.5	105	-2.5	130	-1.0
6	-0.5	31	1.0	56	-2.5	81	1.0	106	-2.5	131	-1.0
7	-2.0	32	-1.0	57	1.0	82	-1.0	107	-2.0	132	-3.0
8	-1.0	33	0.0	58	2.5	83	-1.5	108	-1.5	133	-2.0
9	2.0	34	1.0	59	-2.0	84	-2.0	109	3.0	134	-2.5
10	2.0	35	1.5	60	-2.0	85	1.0	110	0.0	135	2.0
11	1.0	36	2.0	61	-2.0	86	2.5	111	-1.5	136	2.5
12	0.5	37	-2.0	62	0.0	87	1.0	112	1.0	137	2.0
13	-2.0	38	1.0	63	0.5	88	1.5	113	2.0	138	2.5
14	-1.5	39	0.5	64	2.0	89	2.0	114	2.5	139	2.0
15	-1.0	40	-1.5	65	0.0	90	-2.5	115	3.5	140	-1.5
16	0.0	41	-1.0	66	1.5	91	-1.0	116	-1.5	141	-2.5
17	0.5	42	-2.5	67	-3.0	92	0.0	117	2.5	142	-3.0
18	1.5	43	2.0	68	3.0	93	1.5	118	1.5	143	2.5
19	-0.5	44	-2.5	69	1.0	94	0.0	119	2.0	144	-2.0
20	-1.0	45	1.5	70	-2.0	95	0.0	120	0.0	145	2.0
21	-0.5	46	2.5	71	-1.0	96	0.5	121	1.0	146	-1.5
22	0.0	47	2.0	72	-2.0	97	1.0	122	-1.5	147	2.0
23	-1.0	48	2.5	73	2.5	98	-1.5	123	-2.0	148	2.5
24	1.0	49	3.0	74	-3.0	99	-2.0	124	-2.0	149	2.0
25	-2.0	50	0.0	75	-2.5	100	2.5	125	-1.5	150	0.0
標準偏差(mm)		1.74									

付表 1-3 平たん性の測定結果(供用 1 年、A(上り)車線)

1	-3.0	26	1.0	51	-1.5	76	-1.5	101	-2.0	126	0.5
2	2.5	27	-2.5	52	0.0	77	-0.5	102	3.5	127	0.0
3	3.0	28	-0.5	53	0.5	78	-8.0	103	0.0	128	0.0
4	2.0	29	-1.0	54	-1.5	79	8.5	104	-1.0	129	0.5
5	0.5	30	2.5	55	2.0	80	8.0	105	3.0	130	1.0
6	0.5	31	0.5	56	3.0	81	-3.0	106	3.0	131	2.0
7	1.5	32	1.0	57	-1.0	82	-2.0	107	-3.5	132	-2.0
8	1.0	33	0.5	58	-1.5	83	6.0	108	2.0	133	-2.0
9	-1.0	34	2.0	59	-1.0	84	2.0	109	0.0	134	-1.0
10	-0.5	35	-3.0	60	-3.0	85	0.5	110	-1.0	135	2.5
11	0.0	36	3.0	61	3.0	86	-0.5	111	-0.5	136	-2.5
12	2.0	37	1.5	62	0.0	87	-1.5	112	3.0	137	-2.0
13	0.0	38	0.0	63	2.0	88	0.0	113	-2.5	138	0.5
14	0.5	39	0.0	64	1.0	89	4.5	114	0.5	139	1.0
15	2.0	40	-0.5	65	0.0	90	-1.5	115	0.0	140	3.0
16	-1.0	41	-0.5	66	0.5	91	-0.5	116	-1.5	141	0.0
17	0.0	42	-2.0	67	-2.0	92	-1.0	117	2.0	142	-1.0
18	2.5	43	-2.0	68	3.5	93	0.0	118	-1.0	143	-1.0
19	-2.0	44	-1.0	69	0.0	94	-2.5	119	4.0	144	1.5
20	0.0	45	-1.5	70	-2.0	95	3.0	120	0.0	145	1.0
21	1.5	46	0.0	71	0.5	96	0.0	121	-2.0	146	-2.0
22	-1.0	47	1.5	72	2.0	97	2.0	122	0.5	147	-0.5
23	-0.5	48	-2.0	73	1.0	98	2.5	123	0.0	148	-1.0
24	2.5	49	1.0	74	2.0	99	1.5	124	0.5	149	0.0
25	1.0	50	2.0	75	1.5	100	2.5	125	2.5	150	0.0
標準偏差(mm)		2.10									

付表 1-4 平たん性の測定結果(供用 1 年、B(下り)車線)

1	-3.5	26	-4.5	51	-2.0	76	-3.0	101	0.0	126	-3.0
2	-4.0	27	0.0	52	-2.0	77	0.5	102	-1.0	127	-1.0
3	-3.5	28	-2.0	53	-2.0	78	-2.0	103	-3.0	128	-1.5
4	-3.0	29	-3.0	54	-2.5	79	0.0	104	0.5	129	-1.0
5	-2.5	30	-3.5	55	0.0	80	1.0	105	-0.5	130	1.5
6	-1.0	31	-2.0	56	-3.0	81	0.0	106	0.0	131	0.0
7	-3.0	32	-2.5	57	-1.0	82	-1.5	107	-4.0	132	-2.0
8	-5.0	33	-2.0	58	-3.0	83	-2.5	108	-3.0	133	-1.5
9	-0.5	34	-3.0	59	-2.0	84	-0.5	109	-0.5	134	-0.5
10	-5.5	35	1.0	60	-3.0	85	-2.0	110	-4.0	135	-2.0
11	-3.5	36	-4.5	61	-3.0	86	0.0	111	1.5	136	-3.0
12	-1.0	37	-5.0	62	-5.0	87	0.0	112	-2.0	137	-4.0
13	-0.5	38	-1.0	63	2.5	88	-1.5	113	-2.5	138	-2.0
14	-5.0	39	-2.0	64	-2.5	89	-2.0	114	1.0	139	2.0
15	-3.0	40	-2.0	65	1.0	90	0.5	115	-0.5	140	-0.5
16	-3.0	41	-1.0	66	0.0	91	-5.5	116	-5.5	141	-5.0
17	-4.0	42	-1.5	67	-3.0	92	1.0	117	-1.0	142	-2.0
18	-5.0	43	0.0	68	-2.0	93	4.0	118	-1.0	143	1.0
19	-1.5	44	0.0	69	0.0	94	-7.5	119	-2.0	144	-1.0
20	-2.0	45	-2.5	70	1.5	95	-2.0	120	-3.5	145	-2.0
21	-4.0	46	-2.5	71	-1.5	96	0.5	121	0.0	146	-3.0
22	-4.0	47	-2.0	72	-2.0	97	2.0	122	-2.0	147	-2.0
23	-6.5	48	0.0	73	1.0	98	-1.5	123	-3.0	148	1.0
24	-2.0	49	-1.0	74	-2.0	99	-2.0	124	0.0	149	1.0
25	-2.0	50	-4.0	75	-3.5	100	0.0	125	-2.0	150	-5.0
標準偏差(mm)		1.92									

付表 1-5 平たん性の測定結果(供用 3 年、A(上り)車線)

1	-6.0	26	3.0	51	2.0	76	0.5	101	1.5	126	2.5
2	1.0	27	0.5	52	2.0	77	5.0	102	0.5	127	3.0
3	2.0	28	3.0	53	3.0	78	-8.5	103	4.0	128	2.5
4	4.0	29	1.5	54	2.0	79	1.5	104	3.0	129	2.5
5	2.0	30	2.5	55	2.5	80	4.0	105	3.5	130	4.0
6	3.0	31	3.0	56	5.0	81	2.0	106	4.0	131	7.0
7	2.0	32	2.0	57	2.5	82	-10.5	107	2.5	132	3.5
8	3.0	33	1.0	58	2.0	83	3.0	108	2.5	133	5.0
9	2.0	34	3.0	59	2.0	84	2.0	109	3.0	134	7.0
10	3.0	35	0.5	60	1.0	85	2.0	110	2.0	135	6.0
11	5.0	36	2.0	61	2.5	86	3.0	111	1.5	136	4.0
12	3.0	37	3.0	62	3.0	87	2.5	112	4.0	137	2.5
13	3.0	38	4.0	63	2.0	88	2.0	113	3.0	138	2.0
14	3.0	39	3.0	64	2.0	89	3.0	114	0.5	139	4.5
15	2.0	40	1.0	65	2.5	90	3.5	115	1.0	140	8.5
16	3.0	41	1.5	66	2.0	91	1.0	116	0.5	141	6.0
17	2.0	42	2.5	67	1.0	92	3.0	117	3.0	142	6.0
18	6.5	43	1.5	68	4.0	93	4.0	118	2.0	143	4.0
19	-3.0	44	3.0	69	3.5	94	5.0	119	4.0	144	4.0
20	2.0	45	2.0	70	5.5	95	6.0	120	4.5	145	6.5
21	3.0	46	2.0	71	1.0	96	2.0	121	3.5	146	8.0
22	2.0	47	3.5	72	2.0	97	2.5	122	-2.5	147	2.0
23	-0.5	48	2.5	73	2.0	98	6.0	123	4.0	148	6.5
24	2.0	49	2.5	74	2.5	99	3.0	124	2.0	149	4.5
25	2.0	50	5.0	75	4.0	100	7.0	125	4.0	150	6.0
標準偏差(mm)		2.36									

付表 1-6 平たん性の測定結果(供用 3 年、B(下り)車線)

1	0.0	26	2.0	51	-3.0	76	-1.0	101	3.0	126	-3.0
2	-1.5	27	-2.0	52	1.0	77	-4.0	102	2.0	127	-0.5
3	-1.0	28	5.0	53	-1.0	78	1.0	103	1.0	128	-0.5
4	-2.0	29	1.0	54	0.0	79	2.0	104	-3.0	129	-0.5
5	0.5	30	1.0	55	0.0	80	2.0	105	0.0	130	4.0
6	2.0	31	0.0	56	2.0	81	2.0	106	-0.5	131	5.0
7	0.5	32	2.0	57	-2.0	82	2.0	107	4.5	132	2.0
8	-1.5	33	2.0	58	1.0	83	1.0	108	-1.0	133	0.0
9	0.5	34	1.0	59	1.5	84	-2.5	109	2.0	134	3.0
10	2.0	35	0.5	60	2.0	85	2.0	110	-1.0	135	0.5
11	-4.0	36	4.0	61	-1.0	86	-2.0	111	-2.0	136	0.0
12	1.5	37	-2.0	62	1.0	87	0.5	112	2.0	137	-1.0
13	2.0	38	-4.0	63	-4.0	88	2.0	113	1.0	138	-0.5
14	1.0	39	3.0	64	1.0	89	1.0	114	-2.0	139	0.5
15	0.0	40	0.5	65	0.0	90	0.0	115	3.0	140	-2.0
16	0.0	41	-1.0	66	3.0	91	2.0	116	4.0	141	5.5
17	0.0	42	1.0	67	-2.0	92	-2.0	117	-2.0	142	0.5
18	-1.0	43	0.0	68	-1.0	93	2.0	118	1.0	143	-2.5
19	-2.0	44	2.0	69	-1.0	94	4.0	119	2.0	144	2.5
20	2.0	45	4.0	70	1.0	95	-6.0	120	0.0	145	3.0
21	2.0	46	-1.0	71	4.0	96	-1.0	121	-2.0	146	-2.0
22	0.0	47	0.0	72	1.0	97	3.0	122	0.0	147	2.0
23	-2.0	48	1.0	73	1.0	98	4.0	123	1.0	148	-3.0
24	-4.0	49	2.0	74	2.0	99	1.0	124	-1.0	149	0.0
25	2.0	50	0.0	75	2.0	100	-2.0	125	1.0	150	6.0
標準偏差(mm)		2.13									

付表 1-7 平たん性の測定結果(供用 5 年、A(上り)車線)

1	4.0	26	8.0	51	10.0	76	14.0	101	8.0	126	9.0
2	8.0	27	9.5	52	9.0	77	12.0	102	10.5	127	8.5
3	8.0	28	6.0	53	8.0	78	1.5	103	10.0	128	8.5
4	7.0	29	7.0	54	5.5	79	10.0	104	8.0	129	10.0
5	7.0	30	7.5	55	9.0	80	16.5	105	10.0	130	9.0
6	6.0	31	8.0	56	9.0	81	11.0	106	10.0	131	10.0
7	7.0	32	8.0	57	8.0	82	8.0	107	7.0	132	10.5
8	7.0	33	11.0	58	11.0	83	11.0	108	10.0	133	9.0
9	6.0	34	6.5	59	10.0	84	11.0	109	10.0	134	8.0
10	6.0	35	8.0	60	6.0	85	13.0	110	10.0	135	10.5
11	7.0	36	6.0	61	11.0	86	11.0	111	8.0	136	10.5
12	6.0	37	8.0	62	6.0	87	12.0	112	12.0	137	9.5
13	7.5	38	9.0	63	9.5	88	7.5	113	8.0	138	8.0
14	5.0	39	6.0	64	10.0	89	13.5	114	10.5	139	8.5
15	8.0	40	8.0	65	10.0	90	11.5	115	10.0	140	9.0
16	4.0	41	8.0	66	7.0	91	10.0	116	6.5	141	9.5
17	11.0	42	7.0	67	6.0	92	10.5	117	10.0	142	10.0
18	8.0	43	8.0	68	11.0	93	9.0	118	7.5	143	8.0
19	6.0	44	9.0	69	8.0	94	11.0	119	10.0	144	8.0
20	7.0	45	7.0	70	9.5	95	11.0	120	14.0	145	11.5
21	10.0	46	8.0	71	9.0	96	8.0	121	9.0	146	10.5
22	4.0	47	8.0	72	9.0	97	8.0	122	10.5	147	9.5
23	6.5	48	5.5	73	4.0	98	6.0	123	10.0	148	10.5
24	6.0	49	9.0	74	9.0	99	9.0	124	9.0	149	10.0
25	9.5	50	8.0	75	7.0	100	11.0	125	9.0	150	12.0
標準偏差(mm)		2.15									

付表 1-8 平たん性の測定結果(供用 5 年、B(下り)車線)

1	2.0	26	4.5	51	7.5	76	8.0	101	5.0	126	9.0
2	8.0	27	8.0	52	4.0	77	8.0	102	5.0	127	10.0
3	7.0	28	1.0	53	6.0	78	4.0	103	6.0	128	9.0
4	8.0	29	7.0	54	6.0	79	6.0	104	7.5	129	9.0
5	4.5	30	6.5	55	6.5	80	4.0	105	5.0	130	11.0
6	5.5	31	6.5	56	5.0	81	3.0	106	6.0	131	5.0
7	3.5	32	5.0	57	6.0	82	5.5	107	3.0	132	10.0
8	9.0	33	4.5	58	6.0	83	6.0	108	7.0	133	10.5
9	5.5	34	7.0	59	8.0	84	7.0	109	4.0	134	9.5
10	5.0	35	7.0	60	6.0	85	4.5	110	5.5	135	6.0
11	9.0	36	3.5	61	1.0	86	7.0	111	8.0	136	10.0
12	4.0	37	10.5	62	8.0	87	4.0	112	3.5	137	9.5
13	4.0	38	8.0	63	9.0	88	5.5	113	6.0	138	12.0
14	8.0	39	5.5	64	1.0	89	5.5	114	8.0	139	13.0
15	5.5	40	8.0	65	7.0	90	6.0	115	4.5	140	8.0
16	0.0	41	6.0	66	4.0	91	5.0	116	1.0	141	10.0
17	7.0	42	5.0	67	8.0	92	8.5	117	8.0	142	8.0
18	6.0	43	6.0	68	8.0	93	5.0	118	4.0	143	11.0
19	7.5	44	6.0	69	6.5	94	4.0	119	5.0	144	8.0
20	2.0	45	5.5	70	5.5	95	11.0	120	3.0	145	7.5
21	6.0	46	7.0	71	3.5	96	6.0	121	9.0	146	12.5
22	6.0	47	6.0	72	6.0	97	4.5	122	9.0	147	8.0
23	8.0	48	6.0	73	6.0	98	3.5	123	7.0	148	12.0
24	8.0	49	5.0	74	4.0	99	6.0	124	8.5	149	9.5
25	3.0	50	7.0	75	6.0	100	7.0	125	6.0	150	5.0
標準偏差(mm)		2.40									

付表2 すべり抵抗値の測定結果

車線	測点	すべり抵抗値(60km/h)			
		施工直後	供用1年	供用3年	供用5年
A (上り)	A1	0.47	0.34	0.42	0.42
		0.46	0.32	0.42	0.41
		0.47	0.32	0.41	0.39
	A2	0.46	0.30	0.40	0.41
		0.47	0.31	0.40	0.39
		0.46	0.31	0.40	0.38
	A3	0.47	0.34	0.45	0.44
		0.45	0.33	0.44	0.44
		0.45	0.32	0.45	0.43
	平均	0.46	0.32	0.42	0.41
B (下り)	B1	0.48	0.34	0.39	0.39
		0.46	0.30	0.39	0.39
		0.47	0.27	0.39	0.38
	B2	0.47	0.29	0.40	0.41
		0.48	0.26	0.40	0.40
		0.47	0.26	0.40	0.39
	B3	0.46	0.38	0.44	0.46
		0.48	0.35	0.45	0.46
		0.46	0.34	0.45	0.45
	平均	0.47	0.31	0.41	0.42

付表3 浸透水量の測定結果

車線	測定位置	測点	浸透水量(ml/15 秒)			
			施工直後	供用1年	供用3年	供用5年
A (上り)	OWP	A 1	1318	1230	242	509
			1287	1253	224	475
			1366	1222	204	480
		A 2	1405	1316	188	286
			1221	1174	180	234
			1351	1296	172	234
		A 3	1171	1167	94	195
			1271	1172	90	189
			1354	1242	86	188
		平均	1302	1230	164	309
	中央	A 4	1379	1299	29	78
			1357	1330	28	72
			1369	1357	27	72
		A 5	1195	1163	114	343
			1345	1220	109	317
			1234	1186	104	291
		A 6	1379	1290	131	196
			1411	1268	118	183
			1395	1327	112	193
		平均	1339	1271	86	194
B (下り)	OWP	B 1	1285	1136	19	612
			1330	1085	19	608
			1336	1158	18	613
		B 2	1327	1083	74	453
			1354	1058	72	393
			1379	1145	71	356
		B 3	1321	1172	253	360
			1287	1156	233	360
			1333	1193	223	346
		平均	1328	1132	109	458
	中央	B 4	1351	1313	16	491
			1364	1351	16	511
			1351	1288	16	482
		B 5	1227	1422	57	366
			1389	1302	54	378
			1282	1324	53	370
		B 6	1412	1288	87	342
			1336	1253	85	318
			1379	1222	82	333
		平均	1342	1307	52	398

付表4 わだち掘れ量の測定結果

わだち掘れ量(mm)							
車線		A(上り)			B(下り)		
施工直後	IWP	0.5	1.5	0.0	0.5	0.5	1.0
	OWP	0.0	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0
	最大	0.5	1.5	0.5	0.5	0.5	1.0
	平均	0.83			0.67		
供用1年	IWP	2.0	3.0	1.5	2.0	3.5	3.5
	OWP	4.0	4.5	3.0	1.0	2.0	3.5
	最大	4.0	4.5	3.0	2.0	3.5	3.5
	平均	3.83			3.00		
	最大(1年一直後)	3.0			2.5		
	平均(1年一直後)	3.0			2.33		
供用3年	IWP	3.0	4.0	2.0	3.0	5.0	5.0
	OWP	5.0	5.5	4.0	2.0	3.5	3.0
	最大	5.0	5.5	4.0	3.0	5.0	5.0
	平均	4.83			4.33		
	最大(3年一直後)	4.0			4.5		
	平均(3年一直後)	4.0			3.66		
供用5年	IWP	4.0	5.0	5.0	5.0	5.5	4.5
	OWP	3.5	2.0	3.0	3.5	4.0	3.5
	最大	4.0	5.0	5.0	5.0	5.5	4.5
	平均	4.67			5.00		
	最大(5年一直後)	3.5			4.0		
	平均(5年一直後)	3.84			4.33		

注) 最大(年一直後)の値は、IWP と OWP 最大の差

付表5 目地の段差の測定結果

車線	目地の段差(mm)											
	施工直後			供用1年			供用3年			供用5年		
	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均
A (上り)	3	0	0.92	4	0	1.80	5	0	2.14	4	0	1.96
	—	—	—	1	0	0.88	2	0	1.22	1	0	1.04
B (下り)	2	0	0.88	4	0	1.85	5	0	2.22	4	0	1.86
	—	—	—	2	0	0.97	3	0	1.340	2	0	0.98

注) 下段は、(年一直後)の値

付表6 騒音の測定結果

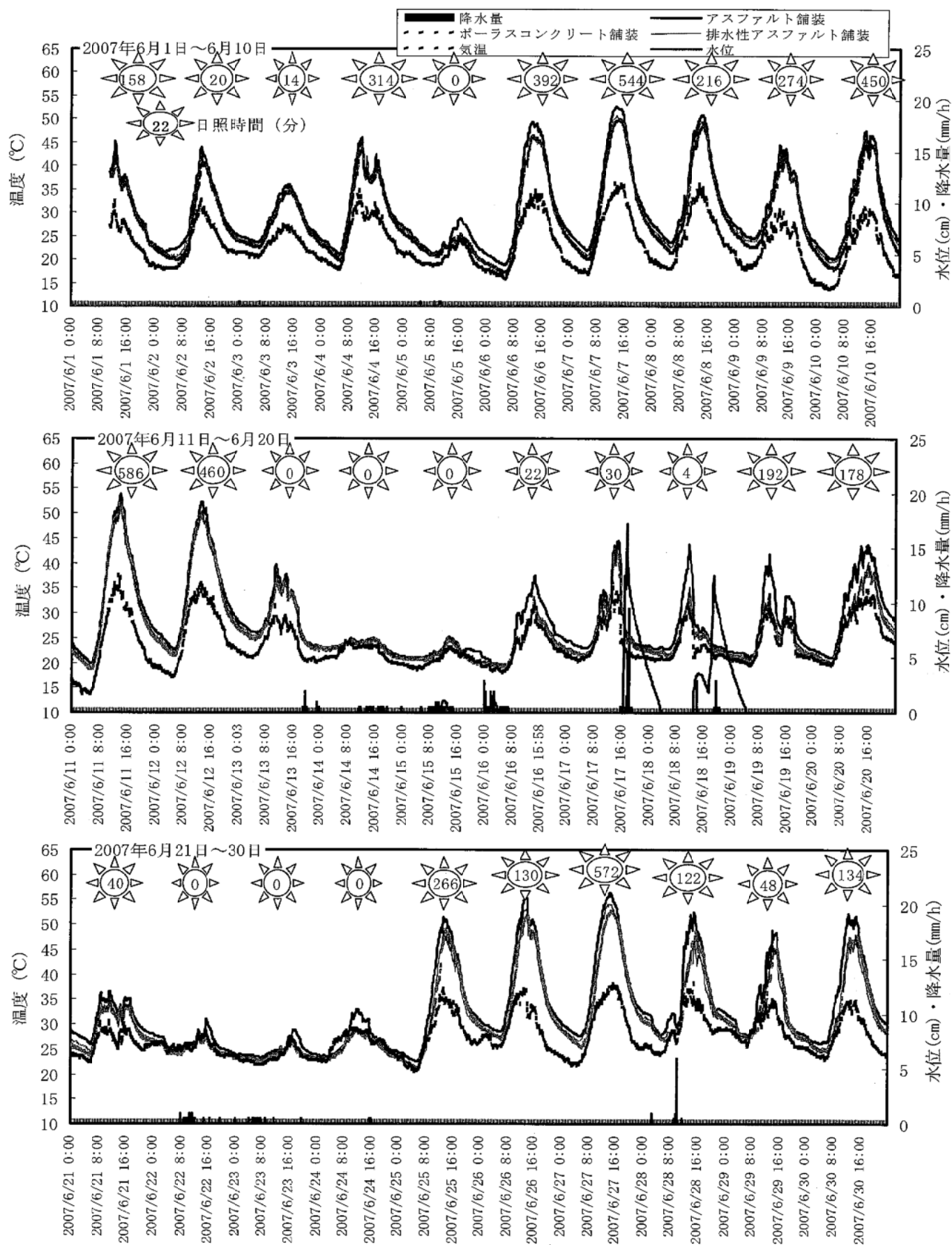
測定方法	種類	騒音(dB)											
		施工直後			供用1年			供用3年			供用5年		
環境 騒音 (JIS D 1024)	ポーラスコン クリート舗装	58.3	58.0	59.5	64.4	64.0	64.8	67.9	68.4	69.0	68.3	69.0	69.3
		58.6			64.4			68.4			68.9		
	アスファルト 舗装	65.0	65.6	65.6	66.6	67.1	66.9	67.1	67.6	67.4	68.0	68.8	68.3
		65.4			67.5			67.4			68.4		
タイヤ/路 面騒音	ポーラスコン クリート舗装	88.0	88.4	88.0	88.5	88.3	88.7	89.5	89.6	89.9	91.0	90.6	91.5
		88.1			88.5			89.7			91.0		
	アスファルト 舗装	94.2	94.0	94.1	96.1	96.3	96.4	97.2	97.8	97.3	96.8	97.5	96.6
		94.1			96.3			97.4			97.0		

付表 7 ひび割れ測定結果

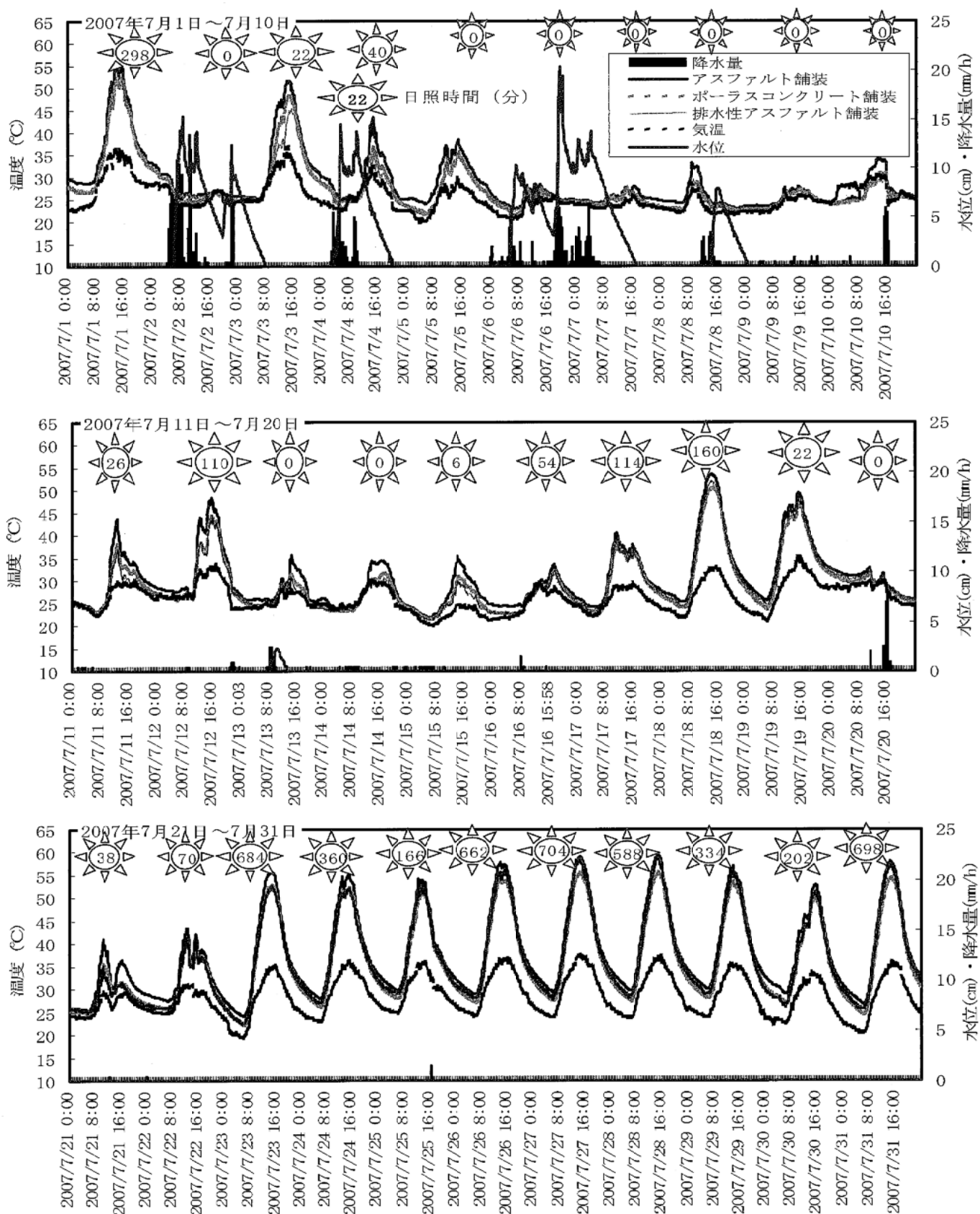
車線			A(上り)	B(下り)
供用 1 年	ひび割れ長さ	50cm	0.00	8.00
		25cm	0.00	0.00
		29cm	0.00	0.00
	合計ひび割れ長さ (cm)		0.00	400.00
	パッチング ます目数	0.250m ²	0	11
		0.125m ²	6	6
		0.145m ²	0	0
	パッチング面積 (m ²)		0.75	3.50
	対象面積 (m ²)		986.7	920
	ひび割れ度 (cm/m ²)		0.3	1.7
	ひび割れ度平均 (cm/m ²)		1.0	
供用 3 年	ひび割れ長さ	50cm	10.00	13.00
		25cm	1.00	1.00
		29cm	0.00	0.00
	合計ひび割れ長さ (cm)		525.00	675.00
	パッチング ます目数	0.250m ²	2	15
		0.125m ²	8	6
		0.145m ²	0	0
	パッチング面積 (m ²)		1.50	4.50
	対象面積 (m ²)		986.7	920.0
	ひび割れ度 (cm/m ²)		1.0	2.4
	ひび割れ度平均 (cm/m ²)		1.7	
供用 5 年	ひび割れ長さ	50cm	103.00	271.00
		25cm	1.00	3.00
		29cm	0.00	0.00
	合計ひび割れ長さ (cm)		5175.00	13625.00
	パッチング ます目数	0.250m ²	2	15
		0.125m ²	8	6
		0.145m ²	0	0
	パッチング面積 (m ²)		1.50	4.50
	対象面積 (m ²)		986.7	920
	ひび割れ度 (cm/m ²)		5.8	16.4
	ひび割れ度平均 (cm/m ²)		11.1	

注) ひび割れ度は

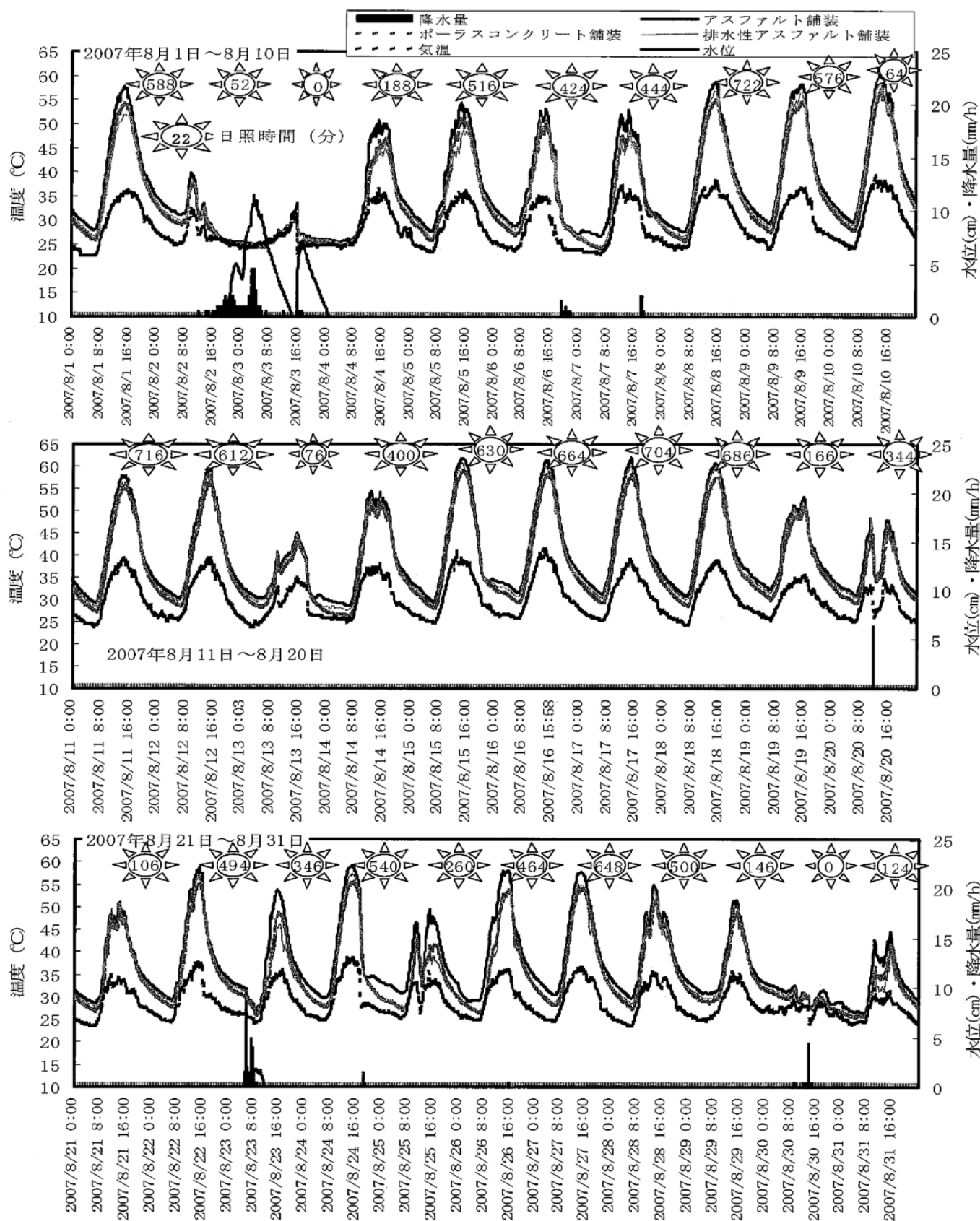
((合計ひび割れ長さ)+(パッチング面積)×100/0.3)/(対象面積)
で計算する。



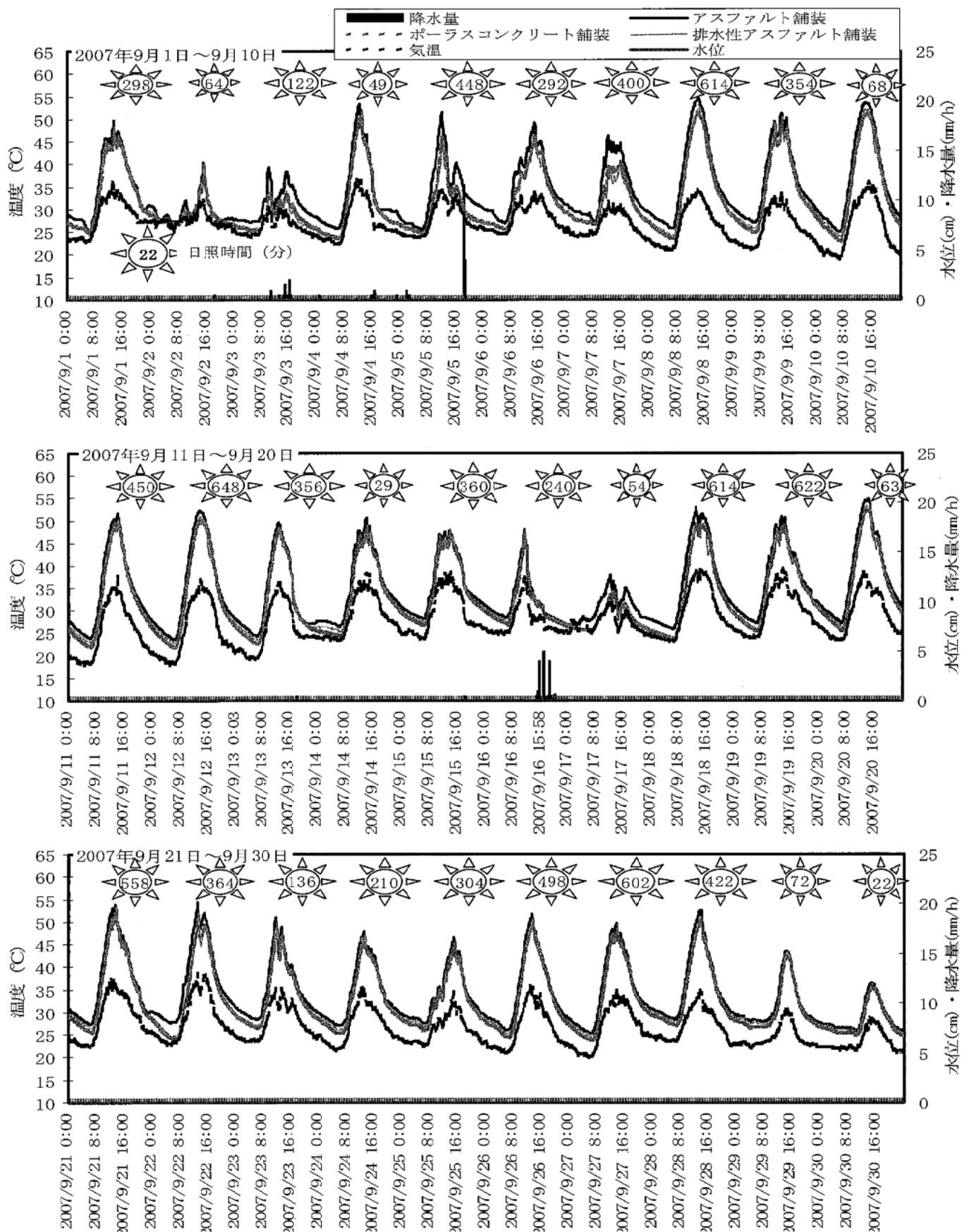
付図 1-1 ポーラスコンクリート舗装、アスファルト舗装、排水性アスファルト舗装の温度、気温および水位測定結果 (2007年6月1日～6月30日) (供用5年)



付図 1-2 ポーラスコンクリート舗装、アスファルト舗装、排水性アスファルト舗装の温度、気温および水位測定結果 (2007年7月1日～7月31日) (供用5年)



付図 1-3 ポーラスコンクリート舗装、アスファルト舗装、排水性アスファルト舗装の温度、気温および水位測定結果 (2007年8月1日～8月31日) (供用5年)



付図 1-3 ポーラスコンクリート舗装、アスファルト舗装、排水性アスファルト舗装の温度、気温および水位測定結果 (2007年9月1日～9月30日) (供用5年)

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) － 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 － 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) － 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 － 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 － 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 － 千葉県道 成田小見川鹿島港線・供用 5 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 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 (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 (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 (BLUSSELS 2006 年 9 月開催) 論文集概要	

ISBN978-4-88175-095-7 C3358 ¥1500E

舗装技術専門委員会報告 R-23

平成20年 5月 31日 印刷

平成20年 5月 31日 発行

定 価 : 本体 1,500+税

社団法人 セメント協会

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

電話 03(3914)2691(代)

印刷所 有限会社 プリントニューライフ

東京都千代田区三崎町2-12-5

電話 03(3263)0633

JCA