

# 転圧コンクリート舗装の耐久性目視調査報告書

2007年11月

社団法人 セメント協会 RCCP 耐久性調査合同 WG

## 目 次

1. 序文	1
2. 調査の概要	5
2. 1 RCCP の施工実績	5
2. 2 RCCP の技術的推移	6
2. 3 調査箇所	7
2. 4 調査項目および方法	7
3. 調査箇所の概要	11
3. 1 施工規模	14
3. 2 使用材料および配合条件	14
3. 3 設計条件	18
4. 調査結果	20
4. 1 供用状況の総合評価	20
4. 2 供用状況の個別評価	25
4. 2. 1 車道舗装	26
4. 2. 2 ヤード舗装	42
4. 3 特定箇所の供用状況	48
4. 4 参考：名古屋・国道19号コンポジット舗装	51
5. 考察	52
6. 日本道路協会調査との比較検討	54
6. 1 日本道路協会視察調査箇所の概要	54
6. 2 調査結果の比較	57
6. 3 調査結果のまとめ	57
7. RCCP 供用性向上に向けた提言	61
8. おわりに	62
参考資料	
付録—1 各調査箇所の調査記録	67
付録—2 第61回セメント技術大会投稿論文	167
付録—3 第27回日本道路会議投稿論文	171

## RCCP 耐久性調査合同 WG

(敬称略・順不同)

飯 島 尚	(財) 建設技術研究所, 鹿島道路株式会社
根 本 信 行	株式会社 NIPPO コーポレーション
野 田 悦 郎	日本道路株式会社
高 橋 哲 躬	大林道路株式会社
加 形 護	鹿島道路株式会社
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
工 藤 篤 志	日鐵セメント株式会社
酒 井 秀 一	日鐵セメント株式会社 (2006 年 11 月退任)
小 倉 束	日鐵セメント株式会社 (2006 年 12 月新任)
佃 美 伸	株式会社トクヤマ
梶 尾 聡	太平洋セメント株式会社
牧 隆 輝	太平洋セメント株式会社
増 田 耕太郎	宇部興産株式会社
黒 岩 義 仁	株式会社宇部三菱セメント研究所
大 和 功一郎	株式会社宇部三菱セメント研究所
飯 田 達 郎	電気化学工業株式会社
吉 武 克 敏	麻生ラファージュセメント株式会社 (2006 年 8 月退任)
大 神 年 彦	麻生ラファージュセメント株式会社 (2006 年 9 月新任, 12 月退任)
野 田 恒 幸	麻生ラファージュセメント株式会社 (2007 年 1 月新任)
佐 野 将 史	麻生ラファージュセメント株式会社
安 藤 豊	住友大阪セメント株式会社
稲 寺 隆	社団法人セメント協会 (2007 年 6 月退任)
時 政 宏	社団法人セメント協会 (2007 年 7 月新任)
岡 本 享 久	社団法人セメント協会 (2007 年 3 月退任)
大 森 啓 至	社団法人セメント協会 (2007 年 4 月新任)
富 田 嘉 雄	社団法人セメント協会
繁 村 積	社団法人セメント協会
村 田 芳 樹	社団法人セメント協会
春 日 一 成	社団法人セメント協会
吉 本 徹	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. 序文

転圧コンクリート舗装は、通常の舗装用コンクリートよりも単位水量を著しく減じた硬練りのコンクリートを、アスファルトフィニッシャーで路盤上に敷き均し、振動ローラ等により転圧、締め固めて、舗装版を構築する工法である。従来のコンクリート舗装に比較して、施工方法が簡素化され、施工期間が短いこと、版厚や幅員が自由に選択出来ること、早期交通開放が可能であり、さらに施工単価が安価であることなどが大きな特徴となっている。

海外に於いては西ドイツ、スペイン、カナダ、アメリカ等で 1970 年代から盛んに研究開発が進められ、今日までにかなりの施工実績があるといわれている。

一方、我が国では 1985 年頃より、当時の建設省、セメント協会等が積極的に研究開発に取り組み、本格的な施工事例としては、1987 年の関東技術事務所構内、大阪市内セメント工場構内<sup>1,2)</sup>を始めとして、続く 1988 年の苫小牧木材ヤード<sup>3,4)</sup>等数多くの現場で施工事例が続いた。

そして、同じく 1988 年にはこれらの施工事例で得られたデータを中心に構造設計、配合設計、施工方法等に関する技術的知見が整理され、日本道路協会から「転圧コンクリート舗装試験施工要領」がまとめられた。その後、この要領を拠りどころとして県道や国道に於いて試験施工が実施され、2 年後の 1990 年に、これらの試験施工の調査結果をふまえて「転圧コンクリート舗装技術指針（案）」<sup>5)</sup>がまとめられた。技術指針（案）の作成にあたり、長期の耐久性を確保するため、構造的強化策の一環として、路盤の支持力を増加させる必要から  $K_{30}$  を  $20\text{kg/cm}^3$  以上とすること、試験施工箇所のかなりの部分でひび割れや、表面の損傷が確認されたことなどから、これらに対処するために、維持修繕方法を別途検討する必要があること等試験施工要領の内容をより一層改善した議論がなされた。

ところで、この時点での技術の現状を整理してみると、次のような課題が指摘されていたと考えられる。即ち、

- ① 舗装構造に関して、データの蓄積が必要であること。鉄網等補強筋がないことから路盤の支持力を確保することにより版としての所要の強度を得る必要がある。特に、重交通対応には CTB（セメント安定処理路盤）との複合化が有効であること。適用箇所にもよるが、表層にアスファルト混合物を用いたコンジット舗装の検討を進めること。版厚の検討と併せてコンクリートの曲げ強度を増加させる必要があること。

D 交通道路や高速走行を前提とする道路ではさらに評価を明確にするための検討が必要。

目地の設置に関して、設置の可否は発生したひびわれの供用状態の評価によること。ひびわれ発生について間隔と発生後の挙動についての調査が必要なこと。

- ② 配合設計に関して、VC 試験やマーシャル試験方法等が用いられているが、締め固めエネルギーに対応した適切なコンシステンシーの評価方法を確立すること。また、コンシステンシー測定値は練り混ぜ直後と舗設時で異なるため、プラントでの管理と現地での変動を考慮したものとする。また、施工のバラツキを考慮すること。

- ③ 施工方法と版厚の関係について、強度および密度の確保から考えて 25cm が限界であること。25cm 以上の版厚の場合、層間の付着の確保をどうするか。

平坦性の確保のためにさらに一層施工方法や出来形管理の改善が必要なこと。フィニッシャーの敷き均し時の材料分離対策や表面仕上げ方法の工夫が必要。養生剤および養生方法の改善が必要。

④ コンクリートの製造、運搬に関して、生コン工場における稼働効率をいかに向上させるか。また、プラントにおいて必要に応じて積み込み時の分離対策を実施、および現場におけるフィニッシャ等への荷おろしの工夫。

等々が指摘されており、一口にいえば従来のコンクリート舗装技術の延長ではなく、新たな材料と施工技術の開発が必要な工種であると位置付けされていたといえる。

その後、国道や港湾ヤード、駐車場等で施工事例が相次ぎ、1995年頃には160万 $\text{m}^2$ 以上に達していた。しかし供用性等は通常のコンクリート舗装と同等と考えられていたものの供用状況や損傷等の分析が行われていなかった。そこで同年、道路協会では全国の施工事例のうちおよそ54箇所について目視調査を中心に供用性調査を実施した。

多くの現場で種々な損傷事例が指摘され、これらについての原因と対策が検討されたが、おおまかにまとめると、

⑤ 目地間隔を短くすること

⑥ 施工時の材料分離対策が必要

⑦ 耐久性の確保のためにセメント安定処理路盤やアスファルト中間層が有効

等に集約されるものと考えられた。

また同年、車両の走行速度が比較的low、大型車の交通が少ない軽交通道路では、幹線道路のように高度の路面性状は必要なく、所要の供用性が確保できればよいわけで、設計施工をより簡素化した経済的で維持が容易な舗装とするため、セメント協会では「軽交通道路のための転圧コンクリート舗装」を刊行した。それによれば、大型車の走行を対象としない道路等では10cmの版厚、L交通に相当する場合には15cmとし、ひびわれが発生してもコンクリート版の破損には至らないとして、横収縮目地は設けなくてもよいとしている。ただし、美観上設ける場合には5mとすれば良いとするものであった。

さて、その後の社会情勢の変動は大きく、道路事業を取り巻く環境も著しく変化し、利用者の視点に立った道路構造のあり方が求められ、これに対処すべく2001年には道路構造令が改正された。また、工事の発注契約方式も性能規定化による方式へと見直されることとなった。これらの動きに呼応して、アスファルト舗装要綱をはじめ、技術基準類が抜本的に見直されることとなり、従来の要綱類にかわり「舗装の構造に関する技術基準」、具体的な設計、施工の実務に使用するガイドラインとしての「舗装設計施工指針」<sup>6)</sup>そして、従来の要綱の考え方を基本として、ライフサイクルコストや環境保全に関する設計の考え方を充実させた「舗装設計便覧」および適切な施工を行うための技術参考書としての「舗装施工便覧」がそれぞれ2001年以降順次刊行された。これらの作業段階において、アスファルト舗装、コンクリート舗装とも最近のデータが収集分析され、成果は順次「設計施工指針」、「舗装設計便覧」、「舗装施工便覧」等に取り入れられた。そして、転圧コンクリート舗装も通常のコンクリート舗装と一元的に扱われることとなり、前述の調査結果を踏まえて内容が改められた。

見直しに当たっての大きな特徴は、目地間隔を5m以下としたことおよび交通量区分で $N_6$ まで対応可能としたことなどである。当初指摘されていた課題の①から④までの事項がすべて解決されたということではないものの、転圧コンクリート舗装の課題の大半は長い目地間隔に起因し、ひびわれが発生すると、補強筋等がないことから急速に供用性が低下することから、これらの欠点は版長を5mとすることで、大幅に耐久性が改善されるものと期待された。

さて、今回の調査は指針（案）刊行から15年、設計便覧、施工便覧刊行から5年以上経過した時点で、これらの指針類に則って施工された転圧コンクリート舗装が、その後どのような供用状態にあるかを評価することにある。調査結果は一口に言えば、これまで種々の改善方策が実施されてきたが、これらの方策は概ね適切なものであり、引き続き同様の改善方策が必要であるというものである。

調査は目視調査が中心であり、構造評価にかかわる開削調査や、コア採取等の詳細調査を実施していないことから分析結果は概率的にならざるを得ないものの、次のようないくつかの新たな検討課題が指摘できる。即ち、

- ⑧ 施工例は少ないものの、アスファルト中間層をもつ転圧コンクリート舗装の供用性が優れていること。特に、高強度CTB上にアスファルト中間層をもった転圧コンクリート舗装は格段に供用性に優れていることが認められる。

これまでの考え方では構造強化策の一環としてCTB路盤との複合化があげられているが、アスファルト中間層が応力緩和層、または応力分散層として機能することによって、耐久性が高まっている可能性がある。さらに水の浸入等による路盤の損傷はアスファルト中間層によって大幅に軽減されるものと考えてもよさそうである。

従来から、路盤であるCTBと転圧コンクリート版を接着させることにより複合版として機能し、版に働く曲げ応力が低減されると考えられているが、実際にはCTBを湿潤にしてモルタル等を敷き均し、その上に転圧コンクリートを打設し、十分に転圧したとしても、剛な版を相互に現場に於いて接着させることはむずかしく、強力な接着剤等を用いない限り上下一体として機能することはあまり期待できないのではなかろうか。

諸外国の施工事例を見ても重交通の場合CTB上にアスファルト中間層を舗設する例があり、またその有効性を指摘している論文もあることからアスファルト中間層の機能について早急に理論的分析、あるいは開削調査等による詳細調査が望まれる。

- ⑨ 施工方法に関して、ヤード等の同じ箇所であるにもかかわらず、材料運搬、フィニッシャによる舗設あるいはローラの転圧方法等が異なっている場合には、供用性も千差万別の結果となっている。例えば凝結遅延剤を添加したフレッシュジョイントの長期供用性は良好であったが、これ以外に目地近傍にひびわれ発生が多く見られ、これらのひびわれ発生は施工の善し悪しを忠実に反映したものと見えそうである。このことは、施工に当たって適切な材料選定と適切な施工機械の組み合わせおよび施工機械の操作が極めて大切なことであり、事前の施工計画の段階においてオペレータも含め材料・工法についての十分な理解が求められるということである。そして、将来の方向としては、配合設計と施工方法の工夫によって、さらに供用性を高めることが可能であると考えられる。例えば、諸外国ではフィニッシャで敷き均した後にローラ転圧を省略し、カッタ目地を施工することによってアスファルト舗装と同様の走行性、平坦性を確保できるとする報告もあり参考になるものと思われる。
- ⑩ 配合設計・材料に関して、これらの違いが供用性にどの程度影響を与えるのか、目視調査のみでは必ずしも明確には出来なかった。しかし表面性状から判断すれば粗骨材の最大寸法が大きく、細骨材率の小さい場合には材料分離の傾向が大きく、ひびわれや損傷等に結びつきやすいといえそうである。現状ではほとんどがGmax20mmであるが、Gmax10mm程度とすることも検討すべきではなかろうか。また、転圧に際して不連続な粒度構成の材料は分離しやすく転圧しにくいことか

ら、材料配合をいかに作業しやすくまたコンクリート版底部まで一定の品質となり分離しにくいものにするかが重要である。この手段として単位水量を増加させ、細骨材率を変え、また、骨材合成粒度を連続粒度とするなどして、コンシステンシーの評価方法や配合設計指標なども含めて配合設計方法を再度見直す必要があるものと思われる。

もちろんこの検討は生コンプラントでのコンクリート製造の問題でもあり、いかに稼働率を向上させるかという課題とあわせ、プラントの協力が得られることが前提である。

- ⑪ 適用箇所に関して、現状はバイパス等の主要道路から港湾ヤード、駐車場等あらゆる所に舗設されているが、道路でいえばトンネル内の舗装の供用性が比較的良さそうである。おそらく、日照もなく温度変化が少ないことが原因と考えられる。アスファルト舗装と異なり、コンクリート版の場合、年間あるいは一日の気温変化に伴う温度応力はかなり大きく、場合によっては荷重応力の数10%をしめることから、温度変化あるいは含水比変化に関する検討が必要である。

港湾ヤード等の場合、走行する車両やクレーン車等の荷重条件がほぼ一定であるが、走行する位置は面上に広く分布することから特定しにくく、目地割によっては供用性が異なったものとなる。このことは構造設計の重要性以上に目地割り等の平面設計が重要であるといえそうである。なお、港湾ヤードは海岸地帯の埋め立てた箇所が多く、地盤は一般に軟弱である。このことから沈下対策を含む地盤処理と排水処理は道路以上に留意する必要があるだろう。

- ⑫ 今回の調査では、供用期間中の維持修繕費用や車両の走行費用等のいわゆるライフサイクルコストの分析に必要なデータを得ることができなかった。舗装工種の選択にあたってライフサイクルの検討は必要不可欠な事項となっており、今後の重要な課題である。また、最近ではカナダ等でコンクリート舗装等の剛な舗装の場合、車両の走行費用（燃費）がアスファルト舗装に比較して数%から10%近く少ないというデータが示されている。おそらく表面の微小な変位の差がタイヤの接地面積あるいは走行抵抗に影響を与えているものと考えられるが、データがない。転圧コンクリート舗装の場合コンクリート舗装と同一と考えて良いのであろうか。

- ⑬ 環境に与える影響という面では、特に夏期においてアスファルト舗装に比較して温度上昇が抑えられるという効果が考えられる。つまり、ヒートアイランド現象の緩和に寄与できると考えられるが、これに関してもデータはほとんど得られていない。

今回の調査によって、このようにいくつかの新たな課題が指摘できる。今後転圧コンクリートを普及させるためには、LCCの分析が不足している等問題点があるものの、施工コストから考えても将来性があるものと判断できることから、前述の①から④に加えて以上のような⑧から⑬の新たな課題について技術開発に強力に取り組む必要があるものと考えられる。

## 2. 調査の概要

### 2. 1 RCCP の施工実績

我が国における RCCP 施工実績の推移を図-1 に示す。2005 年 11 月までの累計施工面積は、道路で 1,800 千  $m^2$ 、ヤードで 800 千  $m^2$  であり、合計で 2,600 千  $m^2$  であった。最近は、年間 30~100 千  $m^2$  の施工実績で推移している。

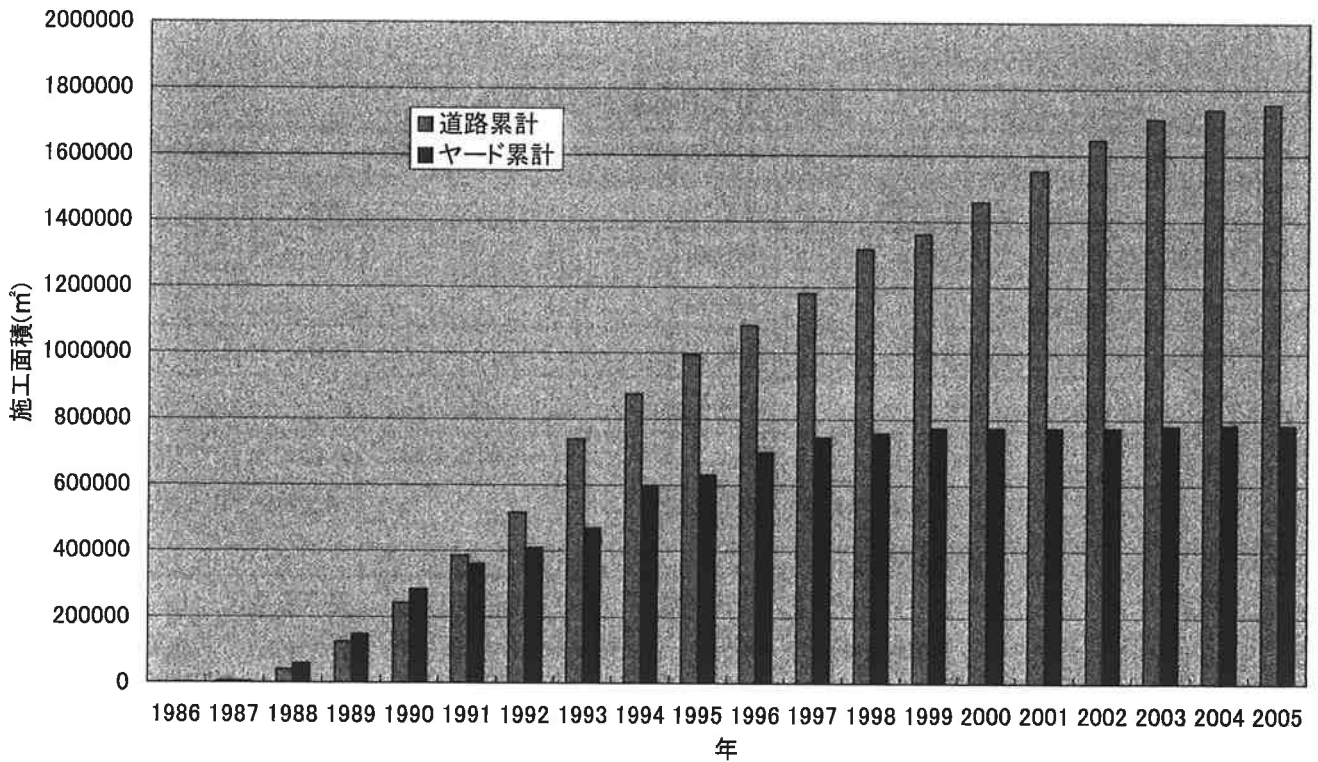


図-1 RCCP の施工実績の推移



## 2. 2 RCCP の技術的推移

RCCP の設計方法の推移を導入当初の考え方、「転圧コンクリート舗装技術指針（案）」および「舗装設計施工指針」に分類して表-1 に示す。収縮目地間隔は、導入当初および「転圧コンクリート舗装技術指針（案）」では 10～20m と記述されていたのに対して、最新の「舗装設計施工指針」では無筋コンクリート舗装として 5m と記述されている。

また、「舗装設計施工指針」で、RCCP の養生期間は普通セメントで 3 日間、適用交通量は設計曲げ基準強度 4.4MPa で N<sub>5</sub> 交通、4.9MPa で N<sub>6</sub> 交通までとされている。

表-1 RCCP の設計法の推移

項目	導入当初の考え方	転圧コンクリート舗装技術指針(案)	舗装設計施工指針																																
1.年代	1987 年頃	1990 年	2001 年*1																																
2.収縮 目地	版厚 25cm	10~20m	5m																																
	25cm 未満	10~15m																																	
3.養生 期間	普通セメント	1~3 日	3 日																																
	早強セメント	1 日	1 日																																
4.路盤	セメントコンクリート舗装要綱に準じて設計	セメントコンクリート舗装要綱に準じて設計	経験にもとづく設計方法では、付表-6.2.6 などにしたがって設計																																
5.版厚	セメントコンクリート舗装要綱に準じて設計	RCCP 版厚																																	
		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">交通量</th> <th colspan="2">設計基準曲げ強度</th> </tr> <tr> <th>45kgf/cm<sup>2</sup></th> <th>50kgf/cm<sup>2</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L</td> <td>15</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>20</td> <td>18*</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>25</td> <td>22*</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>—</td> <td>25</td> </tr> </tbody> </table> <p>*：施工上の理由などから版厚を薄くする場合に適用する。</p>	交通量	設計基準曲げ強度		45kgf/cm <sup>2</sup>	50kgf/cm <sup>2</sup>	L	15	—	A	20	18*	B	25	22*	C	—	25	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">交通量</th> <th colspan="2">設計基準曲げ強度</th> </tr> <tr> <th>4.4MPa</th> <th>4.9MPa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>N<sub>1</sub>~N<sub>3</sub></td> <td>15</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>N<sub>4</sub></td> <td>20</td> <td>18*</td> </tr> <tr> <td>N<sub>5</sub></td> <td>25</td> <td>22*</td> </tr> <tr> <td>N<sub>6</sub></td> <td>—</td> <td>25</td> </tr> </tbody> </table> <p>*：施工上の理由などから版厚を薄くする場合に適用する。</p>	交通量	設計基準曲げ強度		4.4MPa	4.9MPa	N <sub>1</sub> ~N <sub>3</sub>	15	—	N <sub>4</sub>	20	18*	N <sub>5</sub>	25	22*	N <sub>6</sub>
交通量	設計基準曲げ強度																																		
	45kgf/cm <sup>2</sup>	50kgf/cm <sup>2</sup>																																	
L	15	—																																	
A	20	18*																																	
B	25	22*																																	
C	—	25																																	
交通量	設計基準曲げ強度																																		
	4.4MPa	4.9MPa																																	
N <sub>1</sub> ~N <sub>3</sub>	15	—																																	
N <sub>4</sub>	20	18*																																	
N <sub>5</sub>	25	22*																																	
N <sub>6</sub>	—	25																																	

\*1：舗装設計施工指針は平成 18 年版<sup>7)</sup>が再刊され、同時期にその内容を解説した舗装設計便覧<sup>8)</sup>も発刊されている。

### 2. 3 調査箇所

調査箇所は、導入当初のコンセプトにもとづいて施工された供用 10 年以上の箇所と、それらの技術蓄積をもとに施工された供用 10 年以内の箇所を対象とし、日本全国から平均的に選定した。また、適用箇所も RCCP が一般的に用いられる車道およびヤード舗装から選定した。表-2 に調査箇所の一覧表を示す。

### 2. 4 調査項目および方法

調査は、(社)セメント協会舗装技術専門委員会および同コンクリート舗装推進WGの中から 4 名以上の委員で調査団を構成し、主に目視で行った。その際の調査票を表-3 に示す。調査期間は、2005 年 5 月～2007 年 1 月であった。

既存の文献などによって RCCP の配合条件、施工条件、目地間隔および路盤の種類などを確認の上、交通状況、RCCP の表面性状、目地部の状況およびひび割れの状況などについて調査した。調査項目の中で、ひび割れは縦横断とも発生本数を測定した。平坦性は、目視および車両走行による官能試験で「良、並、悪」の評価を行った。スケーリング、材料分離、角欠け、段差および補修率は、対象区間での「発生の有無」で評価した。

表-2 調査箇所の一覧表

供用10年以上(その1)

No	分類	場所	発注者	通用箇所	区分	施工年月	調査年月	供用年数	施工会社
1	北海道	苫小牧 <sup>3,4)</sup>	苫小牧港施設利用協議会	木材ヤード	ヤード	1988.6	2006.10	18	大成 <sup>17)</sup>
2		岩内 <sup>9)</sup>		フェリーターミナル	ヤード	1989.6	2006.10	17	三井住建道路
3		定山溪 <sup>10)</sup>	北海道開発局	国道230号定山溪トンネル	トンネル	1995.2	2006.10	12	前田道路
4	東北	宮城・村田町	宮城県大河原事務所	岩沼蔵王線	車道	1989.11	2005.11	16	日本道路
5		宮城・名取市①	宮城県	仙台空港線	車道	1994.6	2005.11	11	日本道路
6		宮城・名取市②	宮城県	仙台空港線	車道	1994.6	2005.11	11	前田道路
7		宮城・名取市③	宮城県	仙台空港線	車道	1994.6	2005.11	11	鹿島道路
8		宮城・名取市④	宮城県	仙台空港線	車道	1994.6	2005.11	11	日建設
9		福島・小高町	福島県	小高町県道	車道	1989.12	2006.8	17	大成 <sup>17)</sup>
10		福島・喜多方町	福島県	喜多方県道	車道	1988.11	2006.8	18	大成 <sup>17)</sup>
11		福島・磐梯熱海 <sup>11,12)</sup>	日本道路公団	磐越自動車道・五百川PA	ヤード	1990.6	2006.8	16	鹿島道路、日本道路
12	関東	埼玉・深谷市 <sup>13,14)</sup>	建設省大官国道事務所	上武ハイパス	車道	1991.11	2006.1	14	日本道路
13	中部	静岡・森町①	静岡県	袋井春野線	車道	1989.3	2005.12	17	世紀東急工業
14		静岡・森町②	静岡県	袋井春野線	車道	1989.3	2005.12	17	大林道路
15		静岡・静岡市	静岡県	梅島温泉昭和線	車道	1990.3	2005.12	16	世紀東急工業
16	近畿	大阪・大正区	民間	セメント工場構内	ヤード	1987.2	2005.5	18	NIPPO <sup>1,2)</sup>
17		大阪・泉大津市	大阪府港湾局	堺北港荷捌場	ヤード	1991.7	2005.5	14	大林道路 <sup>15)</sup>
18	四国	愛媛・宇和島	愛媛県	吉田町	車道	1994.3	2007.1	13	鹿島道路
19		愛媛・野村	建設省	国道197号	車道	1989.3	2005.11	17	鹿島道路
20		愛媛・肱川	建設省	国道197号久下トンネル	トンネル	1989.12	2005.11	16	世紀東急工業
21		愛媛・肱川	建設省	国道197号大地トンネル	トンネル	1992	2005.11	13	鹿島道路
22		愛媛・野村	建設省	国道197号栗ノ木トンネル	トンネル	1991.2	2005.11	15	大成ロテック
23		愛媛・野村	建設省	国道197号坂石トンネル	トンネル		2005.11		日本道路
24		高知・高知市	高知県高知土木事務所	西塚ノ原	車道	1989.12	2005.11	16	NIPPO

供用10年以上(その2)

No	分類	場所	発注者	適用箇所	区分	施工年月	調査年月	供用年数	施工会社
25	四国	高知・葉山	高知県中村土木事務所	国道197号駄馬トンネル	トンネル	1991.6	2005.11	14	施工会社 日本道路
26		高知・葉山	高知県中村土木事務所	国道197号布施ヶ坂トンネル	トンネル	1991.6	2005.11	14	日本道路
27		高知・葉山	高知県中村土木事務所	国道197号高盛土部	車道	1991.6	2005.11	14	日本道路
28		高知・葉山	高知県中村土木事務所	国道197号オーブンカット部	車道	1991.6	2005.11	14	日本道路
29		愛媛・西条 <sup>16)</sup>	日本道路公団	伊予西条IC	ヤード	1991.2	2006.6	15	NIPPO、鹿島道路
30	中国	山口・山口市	建設省山口工事事務所	国道9号七尾山トンネル	トンネル	1992.9	2007.1	14	大成 <sup>17)</sup>

供用10年以内

No	分類	場所	発注者	適用箇所	区分	施工年月	調査年月	供用年数	施工会社
31	東北	宮城・塩竈市	宮城県道路公社	清水沢トンネル	トンネル	1999.9	2005.11	6	施工会社 鹿島道路
32	四国	高知・大月町		大堂トンネル	トンネル	1999.11	2005.11	6	鹿島道路
33		高知・大月町	高知県	平安トンネル	トンネル	2002.2	2005.11	4	NIPPO
34		愛媛・寒風山	建設省	寒風山トンネル	トンネル	1998.10	2006.6	8	鹿島道路、大成 <sup>17)</sup>
35	九州	大分・玖珠町 ①	大分県玖珠町	玖珠町	車道	2005.12	2006.4	1	鹿島道路
36		大分・玖珠町 ②	大分県玖珠町	玖珠町	車道	2005.3	2006.4	1	鹿島道路
37		大分・玖珠町 ③	大分県玖珠町	玖珠町	車道	2005.9	2006.4	1	鹿島道路
38		大分・湯布院	大分県湯布院町	湯布院	車道	2004.11	2006.4	1	NIPPO

表-3 調査票

調査票										記録No. _____																																																	
										調査年月日：2006年 月 日																																																	
										(社)セメント協会																																																	
<b>転圧コンクリート舗装追跡調査記録</b>																																																											
整理番号		発注者		施工場所		適用箇所		施工年月日		面積(m <sup>2</sup> )		厚さ(cm)		幅員(m)		延長(m)		その他：																																									
セメントの種類	Gmax (mm)	W/C (%)	s/a (%)	C (kg/m <sup>3</sup> )	混和材	目地間隔		路盤の種類																																																			
						m		CTB, As, 粒調																																																			
調査者：										天候：					気温： °C																																												
交通	ヤード・道路・パーキングエリア・料金所・駐車場										交通量 (多 並 少)																																																
状況	MEMO										大型混入率 台/ 台 ( 分)																																																
表面	材料分離 ( 無 多少 多い )										スケーリング ( 無 有(モルタル飛散・粗骨材剥脱))																																																
性状	平坦性 ( 良 並 悪 )										その他：																																																
目地の有無		有		無		特記事項																																																					
目地部の状況	角 欠 け：										表面性状：																																																
	段 差：																																																										
	目地の間隔：																																																										
ひび割れの状況	発生位置										縦断方向： 本																																																
											横断方向： 本																																																
	平均ひび割れ間隔：										m																																																
ひび割れ部の状況	ひび割れ幅										平均ひび割れ幅：																																																
											mm																																																
	最大ひび割れ幅：										mm																																																
ひび割れ部の状況	ひび割れ注入材の有無										有 無																																																
	ひび割れ部の角欠けの有無										有 無																																																
	ひび割れ部の段差の有無										有 無																																																
スケッチ欄 (ひび割れ状況など)																																																											
<div style="display: flex; align-items: center;"> <span style="font-size: 2em; margin-right: 10px;">→</span> <span>下り</span> </div> <table border="1" style="width:100%; height: 100px; border-collapse: collapse;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;"> <span style="font-size: 2em; margin-right: 10px;">←</span> <span>上り</span> </div>																																																											

### 3. 調査箇所の概要

調査箇所の施工条件、配合条件、設計条件について、「舗装設計施工指針」発刊前後を区切りの目安として供用 10 年で区分して、供用 10 年以上を表-4 に、10 年以内を表-5 にそれぞれ示す。表-4 と表-5 を比較すると、RCCP の配合設計や平面設計は、技術蓄積をもとに変更されてきていることがわかる。主な変更点を以下に記述する。

- ① 配合面では、細骨材率が供用 10 年以上では 40% 以下のものもあるのに対して、10 年以内ではすべての箇所で 42% 以上と大きくなっている。
- ② 平面設計では、収縮目地間隔が供用 10 年以上では概ね 10~20m と長く設計されているのに対して、10 年以内では概ね 10m 以下と短く設計されている。
- ③ 構造設計では、路盤が供用 10 年以上ではアスファルト中間層、セメント安定処理および粒調砕石が概ね均等に用いられていたのに対して、10 年以内では調査結果を踏まえるとアスファルト中間層を用いるケースが 50% と増加している。

表-4(その1) 調査箇所の概要・施工後10年以上

No	施工条件		配合条件													設計条件						
	分類	場所	適用箇所	区分	施工年月	調査日	供用年数	施工会社	交通量	延長(m)	幅員(m)	面積(m <sup>2</sup> )	版厚(cm)	セメント	Gmax(mm)	W/C(%)	s/a(%)	単位重(kg/m <sup>3</sup> )	水和剤	自地間隔(m)	路盤	
1	北海道	苫小牧	木村ヤード	ヤード*	88.6	06.10	18	大成ワック	-	62.5	5×26	10,000	15.20	普通セ	20	35	43.9	300	1.80,24	5.20,25.目地無し	CTB30cm	
											5×3	938	20	777/γ <sub>2</sub> B		33		105	1.91/0.25	目地無し		
2		岩内	フェリナスタ	ヤード	89.6	06.10	17	三井道路	-	137	10×7,7.9	10,665	20	普通セ	20	35	40	297	0.74	5	CTB20cm	
3	東北	札幌	R230定山溪T	ノボ	95.2	06.10	12	前田道路	21,000	400	7	2,800	25	早強セ	20	31.5	46	294	0.4	15.20	As4cm	
4	宮城	岩沼藤王線	車道	車道	89.11	05.11	16	日本道路	3,500	300	7	2,100	20	普通セ	20	36	42	290	0.725	10.20	CTB25cm	
5	宮城	仙台空港線	車道	車道	94.6	05.11	11	日本道路	20,000	360	7.5	6,615	25	早強セ	20	31.3	43	320	10			
6	名取市	同	車道	車道	94.6	05.11	11	前田道路	20,000	900	7.2	13,200	25	普通セ	20	31.7	42	300	95	10		
7		同	車道	車道	94.6	05.11	11	鹿島道路	20,000	740	7.2	5,501	25	普通セ	20	32.8	44.5	320	105	10		
8		同	車道	車道	94.6	05.11	11	日建建設	20,000	420	7	4,280	25	早強セ	20	31.2	43	307	96	10		
9	福島	小高町果道	車道	車道	89.12	06.8	17	大成ワック	2,200	100	6	750	20	早強セ	20	32	42	288	2.88	10.12,15	粒調	
10		宮城	宮多方果道	車道	88.11	06.8	18	大成ワック	2,600	140	7.5	1,050	25	普通セ	20	35	38	292	0.58	15.20	粒調	
11		宮城	五百川PA	ヤード*	90.6	06.8	16	鹿島道路	-	240	5	3,600	20	普通セ+膨張	25	34.1	43	350	0.808	20.25	CTB	
12	関東	埼玉	上武バイパス	車道	91.11	06.1	14	日本道路	23,000	457	8.25	8,880	25	普通セ	20	33.8	45	293	1.025	7.5,15	CTB	
13	中部	静岡	袋井本野線	車道	89.8	05.12	17	世紀東急	17,000	160.3	7.5	1,197	20	底取縮セ	20	37.4	41	281	0.56	10.20	粒調	
14			袋井本野線	車道	89.3	05.12	17	大東道路	17,000	188.2	1,024	512	20	普通セ	20	37	41	283	0.566	10.20	CTB	
15	近畿	大阪府	梅島長沼和線	車道	90.3	05.12	16	世紀東急	3,000	340	7.8	2,477	20	普通セ	20	32.3	40	301	0.30	10.20	CTB	
16		大阪府	セノ工器管内	ヤード*	87.2	05.5	18	NIPPO	-	37	16	1,376	25	普通セ	20	37.2	36	234	0.72	目地無し	HMS25cm	
17		大阪府	堺北港高副島	ヤード*	91.7	05.5	14	大東道路	-	67	3	201	25	超早強	20	36	38	286	103	0.72	目地無し	CTB15cm
17	大阪府	堺北港高副島	車道	車道	94.3	07.1	13	福田道路	80	238	135	30,707	25	普通セ	20	35.5	44	282	100	5m角	As4(20-密粒) CTB20cm	
17		大阪府	堺北港高副島	車道	94.3	07.1	13	大東道路	台/日	80												
17		大阪府	堺北港高副島	車道	94.3	07.1	13	鹿島道路	-	80												
17		大阪府	堺北港高副島	車道	94.3	07.1	13	大成ワック	-	70	2.5	175		普通セ								

表一4(その2) 調査箇所の概要・施工後10年以上

No	施工条件										配合条件							設計条件				
	分類	場所	適用箇所	区分	施工年月	調査日	供用年数	施工会社	交通量	延長(m)	幅員(m)	面積(m <sup>2</sup> )	版厚(cm)	ヒノコ	Gmax(mm)	W/C(%)	s/a(%)	単位量(kg/m <sup>3</sup> )		混和剤	目地間隔(m)	路盤
																		C	W			
18	四国	宇和島	吉田町	車道	89.	05.11	17	鹿島道路	2,300	150	6.5	975	15				45	300			10	粒調
19		野村	R197	車道	89.12	05.11	16	世紀東急	12,000	250	7	1,750	25	普通セ	20	37	42	292	108	0.73	10,15,20	粒調
												875					47	301	110	0.75		
20		龍川	R197 上下T	トンネル	92.	05.11	13	鹿島道路	12,000	1,065	7	7,455	25	普通セ	20	41.0	42	300			10	As
21			R197 大地T	トンネル	91.	05.11	15	大成パワ	12,000	1,355	7	9,455	25	普通セ	20		42	254	104		15,20,30	As
22		野村	R197 栗ノ木T	トンネル		05.11		日本道路	12,000	1,522	7	10,864	25								5,10	
23			R197 坂石T	トンネル		05.11			12,000	711	7	4,977	25								5	
24		高知市	西塚ノ原	車道	89.12	05.11	16	NIPPO	5,400	90	6.5	585	25	普通セ	20	37.7	42	268	101	0.67	10	粒調
25		栗山	R197 駄馬T	トンネル	91.6	05.11	14	日本道路	2,000	322	7	2,254	25	普通セ	25	43.3	41	242	105	0.605	20	CTB
26			R197 布施ヶ坂T	トンネル	91.6	05.11	14	日本道路	2,000	966	7	4,872	25	普通セ	25	43.3	41	242	105	0.605	20,30	CTB
27			R197 高盛上部	車道	91.6	05.11	14	日本道路	2,000	288	7.5	2,160	25	普通セ	25	43.3	41	242	105	0.605	20	As
28			R197 高盛下部	車道	91.6	05.11	14	日本道路	2,000	391	7.5	2,933	22	普通セ	25	39.2	41	273	107	0.68	15	CTB
29		西条	伊予西条1C	料金所	91.2	06.6	15	NIPPO	-	65	4.2,5.2	1,390	25	高炉B	20	45.9	42	257	118		12,19	CTB
30	中国	山口	R8 七尾山T	トンネル	92.9	07.1	14	大成パワ	45,000	599	8	8,270	25	普通セ	20	42	40	269	113	4.0	15	As

表一5 調査箇所の概要・施工後10年未満

No	施工条件										配合条件							設計条件				
	分類	場所	適用箇所	区分	施工年月	調査日	供用年数	施工会社	交通量	延長(m)	幅員(m)	面積(m <sup>2</sup> )	版厚(cm)	ヒノコ	Gmax(mm)	W/C(%)	s/a(%)	単位量(kg/m <sup>3</sup> )		混和剤	目地間隔(m)	路盤
																		C	W			
31	東北	塩竈市	清水沢T	トンネル	99.9	05.11	6	鹿島道路	6,000	1,107	7.08	7,760	25	普通セ	20	33.9	44.5	310	105	0.25	5	CTB
32	四国	大月町	大空T	トンネル	99.11	05.11	6	鹿島道路	1,000	1,923	7	13,461	25		20		45	300			5	As
33			平安T	トンネル	02.2	05.11	4	NIPPO	700	683	6	3,125	20?	普通セ	20	40.4	42	260	105	0.65	5.7,5	As
34		美風山	美風山T	トンネル	98.10	06.6	8	鹿島道路	1,500	5,400	7	37,800	25	普通セ	20	33.3	43.5	300	100		5.10	CTB
								大成パワ				18900					43	275	105		5.7,10	
35	九州	大分	玖珠町①	車道	05.12	06.4	1	鹿島道路	600	400	7.5	3,000	25	高炉	20	31.3	43	320	100		10	As
36			玖珠町②	車道	05.3	06.4	1	鹿島道路	500	400	8	3,200	25	高炉	20	31.3	43	320	100		10	As
37			玖珠町③	車道	05.9	06.4	1	鹿島道路	-	600	8	5,600	25	高炉	20	31.3	43	320	100		10	粒調
38			湯布院	車道	04.11	06.4	1	NIPPO	1,300	90	7	630	25								5	