



## 1. はじめに

プレキャストRC版舗装(以下、PRCPと略)は、工場生産した鉄筋コンクリート舗装版を路盤上に敷きならべて構築するコンクリート舗装である。敷設後の養生を必要としないことから、トンネル内舗装の補修など早期の交通開放を必要とする個所を中心に適用されてきている。また、高強度コンクリートを使用し、耐摩耗性にも優れていることからトンネル内舗装に限らず交差点やバス停、高速道路の料金所などの高耐久性舗装としての導入も行われてきた。さらには、それらの特徴をふまえてコンクリート舗装による補修工事を行うさい、沿道店舗への出入りの関係からPRCPを併用する場合もある。本稿では、このようにPRCPを併用したコンクリート舗装による補修工事例をもとに、PRCPの特徴や施工方法、プレキャストRC版舗装協会の取り組み等について紹介する。

\* プレキャストRC版舗装協会 技術委員長  
THE DEVELOPMENT OF TIME-SAVING HIGH PERFORMANCE PRE-CAST REINFORCED CONCRETE PAVEMENT (by Kazuo MIZUKURA)

## 2. PRCPの概要

### (1) PRCPの特徴と主な適用個所

プレキャストRC版(PRC)は、高強度コンクリートを使用した工場製品であり、次のような特徴を有している。

- ・工場製品のため現地での養生が不要であり、即日開放、工期短縮を図れる。
- ・反転使用による長期間の使用によりトータルコストの低減が図れる。
- ・工場製品であるため品質が安定している。
- ・高強度コンクリートを使用しているため、耐摩耗性に優れる。
- ・道路線形に応じ、曲線部でも対応できる。
- ・融雪装置を埋設したPRCPもできる。
- ・カラー化や意匠性の付加も可能である。

PRCPは1986(昭和61)年に国道17号二居トンネル(新潟県)で初めて施工されてから、これまでに約76,000m<sup>2</sup>の施工実績を有している。主な適用個所は、以下のとおりである。

### ① 道路舗装

- ・トンネル・洞門(スノーシェッド)・シェルター内の舗装
- ・消融雪個所・駐車場・チェーン着脱場の舗装
- ・都市交差点部やICランプ等の早期供用を要求される個所の舗装
- ・バスストップ等の舗装

### ② 空港エプロン・料金所の舗装

### ③ 貯木場・コンテナヤード・工場構内・ガソリンスタンドの舗装

#### (2) PRCPの標準的な構造

PRCPの標準的な構造は図1のとおりである。

#### (3) PRCPの標準的な施工フロー

PRCP工の標準的な施工フローを図2に示す。

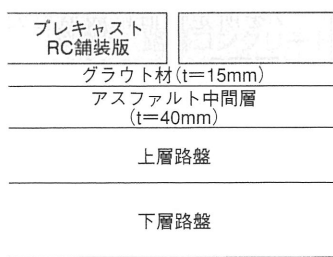


図1 標準舗装構成

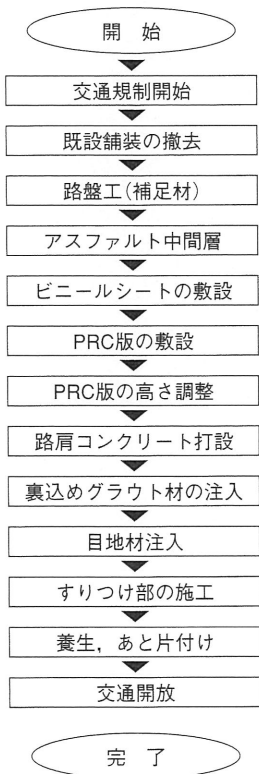


図2 施工フロー

## 3. 鯉沢バイパスでの施工事例

### 3-1. 工事概要

国道17号鯉沢バイパス事業は、群馬県渋川市東町～上白井間約5.5kmを整備するものである。関越自動車道渋川伊香保ICや国道353号と交差する地理条件のため、行楽シーズンには渋川市街地に慢性的な渋滞が発生しており、その緩和を目的に計画された。1996(平成8)年10月に一期線として2.3kmが暫定2車線で供用され、今回二区間の暫定2車線供用と4車線化が図られた。工事概要は表1のとおりであり、位置を図3に示す。

### 3-2. PRCP工採用の経緯

今回拡張した二期線の工事個所には、「道の駅こもち」をはじめ写真1に示す店舗乗り入れ部があり、コンクリート舗装に伴う型枠・レールの設置

やコンクリート打設・養生といった長期間の交通遮断が困難な個所があった。日々交通開放が図れるPRCPは交通規制の制約が小さいことから、この乗り入れ部への適用が検討された。PRCPの構造設計法<sup>1)</sup>に基づいた構造提案と、今回と同様な適用条件であった国道112号寒河江バイパス(2000(平成12)年、山形県)での施工実績<sup>2)</sup>をもとに、図4に示す3個所の乗り入れ部と鯉沢バイパスから国道353号への流出部にPRCPを適用することになった。

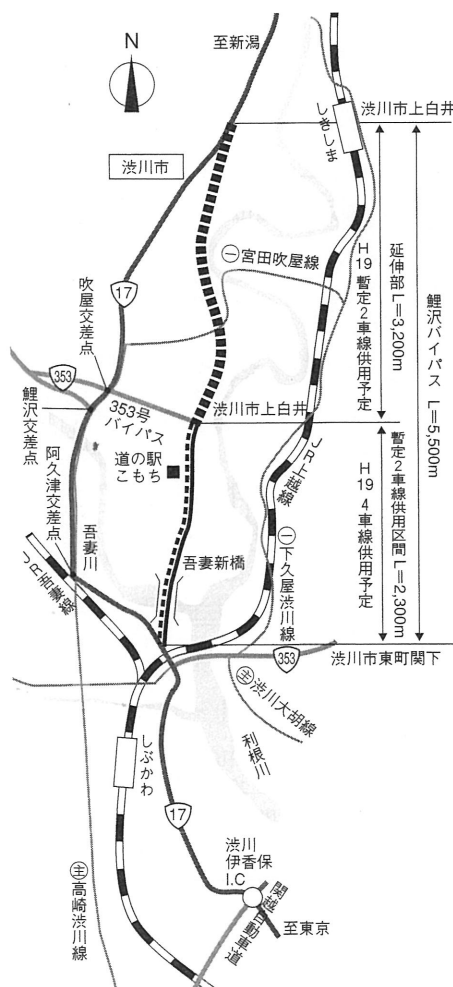


図3 現場の位置

表1 工事概要

工事名	白井舗装その3工事
工事場所	群馬県渋川市東町～白井地先
路線名	一般国道17号鯉沢バイパス
工期	平成18年3月16日 ～平成19年3月30日(380日間)
工種	コンクリート舗装工3,660m <sup>2</sup> (うち、PRCP工350m <sup>2</sup> )

### 3-3. PRCPの施工

通常PRCPは、規制時間 8 時間内で既設コンクリート舗装の取り壊しからPRC版の敷設、裏込グラウト

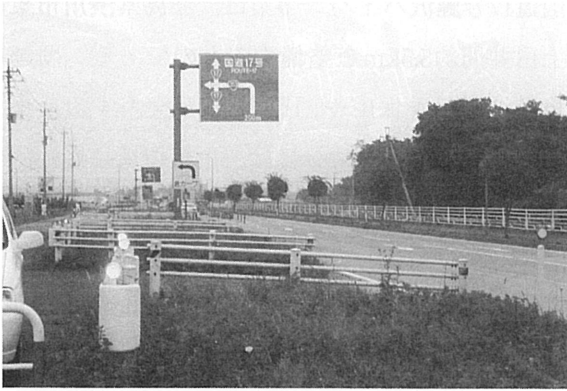


写真1 乗り入れ部の状況

ウト注入等一連の作業を行うことから、1日当たりの施工量を版4枚としている。しかし、本工事では該当する乗り入れ部が一個所あたり10m×2車線となることから、図5の構造図に示す長さ5m×幅1.75m×厚さ0.25mのPRCP版8枚を1日で敷設する必要性があった。そのため、事前にアスファルト中間層の舗設と仮舗装 (PRCP敷設前に撤去) を行いPRCPの施工に臨んだ。本工事におけるPRCPの施工手順の概略は次のとおりである。

#### (1) 準備

仮舗装撤去後、PRC版の敷設に先立ち、アスファルト中間層上にビニールシートを敷き、高さ調整用

敷鉄板と裏込グラウトの流出防止用スポンジテープを所定位置に設置した (写真2)。このビニールシートは、裏込グラウトの流下充填を助ける働きをする。

#### (2) PRCPの敷設

PRC版は、専用吊り具を用いて25tホイールク

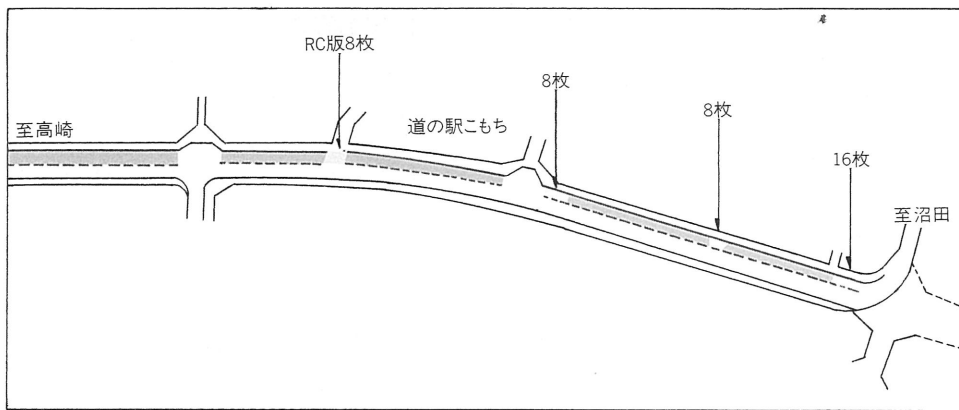
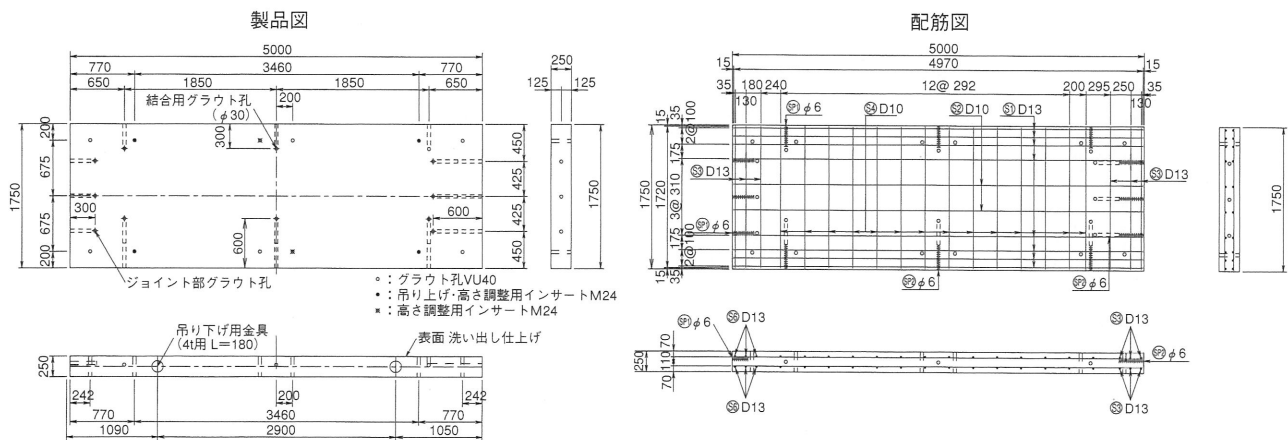


図4 プレキャストRC舗装版の設置位置



ジョイント部(グラウト注入孔)詳細図 S=1:10

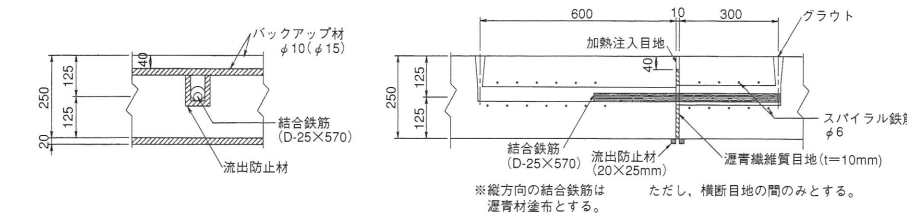


図5 プレキャストRC舗装版の標準構造

鉄筋表

記号	径	長さ(mm)	本数	単位(kg/m)	質量(kg)	備考
①	D13	4,970	16	0.995	79.1	—
②	D10	4,970	4	0.560	11.1	—
③	D13	1,720	12	0.995	20.5	—
④	D10	1,720	28	0.560	27.0	—
⑤	φ6	1,320	6	0.222	1.76	—
⑥	φ6	1,540	6	0.222	2.1	—
合計					141.6	

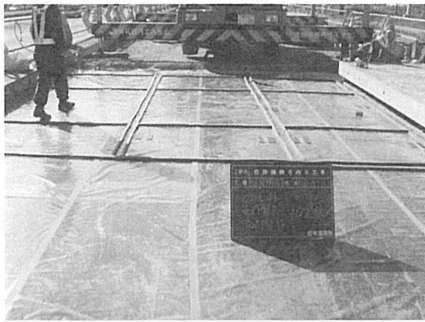


写真2 敷設前の準備

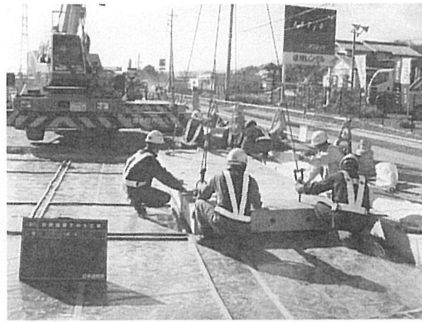


写真3 プレキャストRC舗装版の敷設



写真4 版相互の高さ調整



写真5 路肩コンクリート打設



写真6 加熱目地材の注入



写真7 裏込めグラウト材の注入

レーンにより所定の位置に設置した(写真3)。このPRCPは、連結鉄筋用に設けられた挿入孔の有無と深さにより割付されている。

### (3) 高さ調整

隣接するPRC版との段差を高さ調整ボルトにより調整した(写真4)。この高さ調整ボルトは、吊具固定ボルトを引き抜いた後に同一個所に挿入している。PRC版の高さ調整が完了した後、あらかじめ版内部に挿入しておいた連結鉄筋を、隣り合う版の同一孔まで移動させて連結した。この連結鉄筋によるPRC版の固定方法については、別項で紹介する。

### (4) 路肩コンクリート打設

PRCPでは、トンネル内やカーブ等での幅員や形状の変化に対応するため、PRC版の寸法を所定形状より小さくし現況に合わせて間詰めコンクリートを打設し微調整を行っている。この路肩コンクリートは、モービル車で混合した超速硬タイプであり、可使時間の関係から打設(流し込み・高さ調整・ほうき目仕上げ)を効率よく迅速に行った(写真5)。

### (5) 加熱目地材注入

間詰めコンクリートの打設と平行して、PRC版の連結部となる目地に加熱目地材を注入した(写真

6)。加熱目地材はPRCP表面より40mmの深さまで注入するため、アスファルト系繊維質目地材とバックアップ材を併用している。

### (6) 裏込めグラウト材注入

路肩(間詰め)コンクリート打設後、PRC版の下部へのグラウト材の注入を行った。このグラウト材は超速硬型のモルタルであり、モービル車を用いて混練りしている。裏込めグラウト材は、PRC版に設けられたグラウト孔に注入するがPRC版の浮き上がりを防止するため自然流下とし、縦横断勾配の低い個所から作業を行った。裏込めグラウト材の注入に引き続き、連結鉄筋挿入孔にもグラウト材を注入した(写真7)。グラウト材の硬化が確認された段階で高さ調整用ボルトをはずし、専用キャップとモルタルを充填しておく。注入後2時間程度養生を行った後、目標圧縮強度 $\sigma_c = 2\text{N/mm}^2$ を確認し、交通開放を行った。

関東圏でのPRCPを併用した施工は初めてであり、(社)セメント協会はじめ道路舗装に関する協会等の見学会も開催された(写真8, 9)。これら見学会では、PRCPの設計方法や施工方法、施工事例等について意見交換がなされ、コンクリート舗装の適用が見



写真8 (社)日本道路協会舗装委員会の視察見学風景

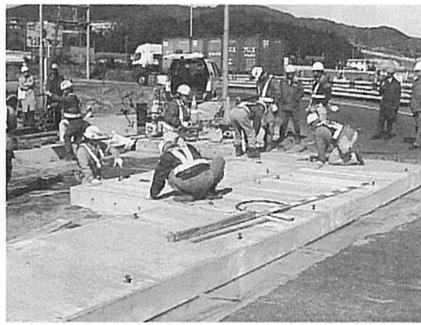


写真9 (社)セメント協会の見学風景



写真10 「道の駅こもち」の乗り入れ部



写真11 国道353号への流出部

込まれる交通量の多い都市部の交差点部等の補修工法として有効であり、また、長寿命化舗装として明かり部

での活用も期待できるなどといった意見も聞かれた。

### 3-4. 供用中のPRCP(現況)

本工事で施工したPRCPは、普通コンクリート舗装施工時を含めて現在まで約1年供用されているが、段差等の目立った損傷もなく供用性は良好である。「道の駅こもち」の乗り入れ部と鯉沢バイパスから国道353号への流出部のPRCPの現況を写真10, 11に示す。

## 4. プレキャストRC版舗装協会の取り組み

昭和61年度、建設省北陸地方建設局長岡国道工事事務所(現：国土交通省北陸地方整備局長岡国道事務所)では、トンネルや洞門、スノーシェッド内の舗装を施工の合理化と民間技術活用の観点から民間数社を含めPRCPの導入検討が進められた。この検討を機に、PRCP技術の確立と適用個所の拡大を目指した「プレキャストRC版舗装協会」の活動へと発展した。

ここで、当協会のこれまでの活動(取り組みや課題)を紹介する。

### 4-1. ひび割れ等の不具合の解消

導入当初のトンネル内のPRCPの供用性調査から、版と版をつなぐ連結鉄筋を装着する切込み部や版の中央部などでひび割れが確認された。その対策としては、PRC版を超大型のブロックと位置づけ、路盤にアスファルト中間層を設けることにより目地直下を含め版の支持力を増強することで対応した。また、連結部の不具合に対しては、トンネル内のPRCPでは連結鉄筋を省略、交差点等の明かり部では版相互の連結確保の観点からスリット型ジョイントをスパイラル筋で補強した連結鉄筋挿入孔型ジョイントに改良した(写真12~14)。

### 4-2. PRCPの構造設計法の開発とコストの低減

PRCPは便宜上、通常のコングリート舗装の設計法(舗装設計便覧/(社)日本道路協会)を準用しているが、適用個所の交通条件や温度条件によっては上下に鉄筋を配したPRCPの構造的な特徴を十分に反映できない場合があった。そこで、コスト低減版を目標にPRCP固有の理論的解析に基づく構造設計法確立に向け、供用中のトンネル内PRCPで版に発生する荷重・温度応力を測定し解析方法の有効性や妥当性を検証した<sup>3)</sup>(写真15)。この検討結果等からPRCP構造設計プログラムを開発<sup>1)</sup>、PRCPの版下面の疲労とその疲労破壊が生じた後の鉄筋の疲労の2段階を考えることにより、適用条件や舗装計画交通量に合った版厚の選定が可能となった<sup>2)</sup>。適用個所にあった版厚を選定できることから、適切な初期コストの設定が可能となった。また、リバーシブル型プレキャストRC版舗装工法を開発し、表裏両面で



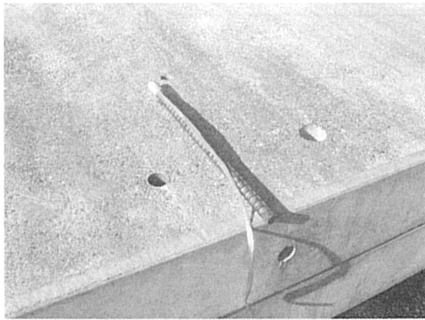


写真12 連結鉄筋の準備状況

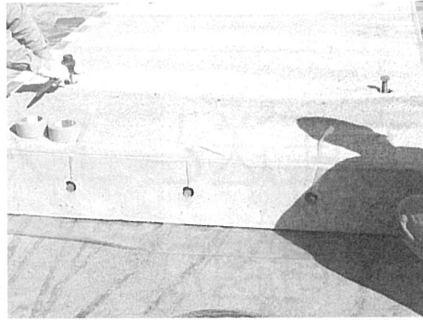


写真13 連結鉄筋の仮設置状況

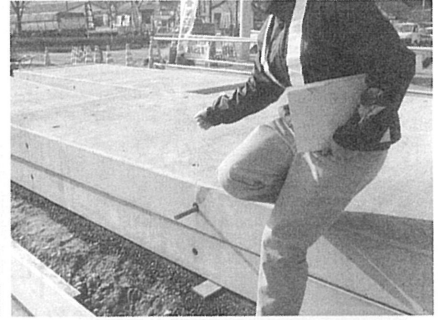


写真14 連結鉄筋の挿入方法



写真15 朝日トンネルの載荷試験状況

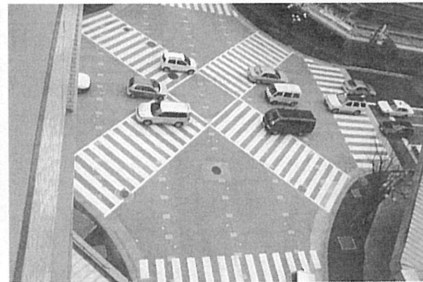


写真16 融雪配管埋設型の敷設例(金沢市)



写真17 表面にタイルを貼った秋田駅ビル前の融雪版の稼働状況

の供用ができ、長期的な観点からのコストダウンが可能となった(融雪版を除く)。

### 4-3. 融雪配管埋設型の開発

近年、冬期のバリアフリーの観点から歩道や車道の無雪化が進められているが、PRCPは工場生産されることから融雪設備の付与が可能であり、開発当初から融雪舗装への種々の適用検討を進めてきた。この結果、これまでの主流であった放熱管による温水循環方式のPRC版から送集水管内蔵型に改良し、融雪配管埋設型のPRC版を開発した。この工法は、工期短縮が図られコスト低減と実用性に優れているという特徴を有している。送集水管には併設型と分離型があり、適用個所にあった設計が可能である(写真16)。また、意匠性が求められる歩道にも表面にタイルを配置できるなど適用個所の町並みにあった景観性も付与できる<sup>4)</sup>(写真17)。

## 5. おわりに

プレキャストRC版舗装協会では、これまでの施工実績と経験に基づいた「リバーシブル型プレキャストRC版舗装 製作施工要領」に、PRCP固有の理

論的解析に基づく構造設計法と融雪用のPRC版を盛り込んだ「リバーシブル型・融雪配管埋設型プレキャストRC版舗装 設計施工マニュアル」を平成19年12月に発行した。

今後は、日々供用といった早期開放が望まれるコンクリート舗装の修繕工法としてPRCPの汎用性拡大とさらなる普及促進を図るべく、多機能PRC版の開発とコスト低減版を含め融雪用プレキャストRC版舗装の広報活動を進めていくものである。

### [参考文献]

- 1) 北口他/疲労解析に基づいたプレキャストRC版舗装の構造設計法の開発, 土木学会舗装工学論文集第11巻, pp.115~122, 2006.12
- 2) プレキャストRC版舗装協会/リバーシブル型・融雪配管埋設型プレキャストRC版舗装設計施工マニュアル, 2007.12
- 3) 水倉他/交通荷重によるプレキャストRC版舗装版の力学的挙動, 第55回年次学術講演会講演概要集, pp.1221~12, 2004.9
- 4) 田村他/融雪用プレキャストRC版舗装の設置事例, 舗装vol.24, No.10, pp.6~11, 2007.10

### ●問い合わせ先

☎951-8133 新潟県新潟市中央区川岸町1-53-3  
 プレキャストRC版舗装協会 事務局  
 ☎025-233-8454 ㊚025-234-2008  
 E-mail:rctban@rctban.com