

道路橋床版の 橋面コンクリート舗装



2016年11月

公益社団法人 土木学会

鋼構造委員会

道路橋床版の複合劣化に関する調査研究小委員会

道路橋床版の 橋面コンクリート舗装

2016年11月

公益社団法人 **土木学会**

鋼構造委員会

道路橋床版の複合劣化に関する調査研究小委員会

「昭和 30 年から 40 年に施工された橋面コンクリート舗装」



八雲橋の全景 (2014.6)



八雲橋の路面状況 (2014.6)



依田川橋の側面写真 (2007.9)



依田川橋の路面状況 (2007.9)



上船渡橋の側面写真 (2013.6)



上船渡橋の橋面状況 (2013.6)



双川橋の橋面 (2014.8)



舗装上面の拡大 (2014.8)

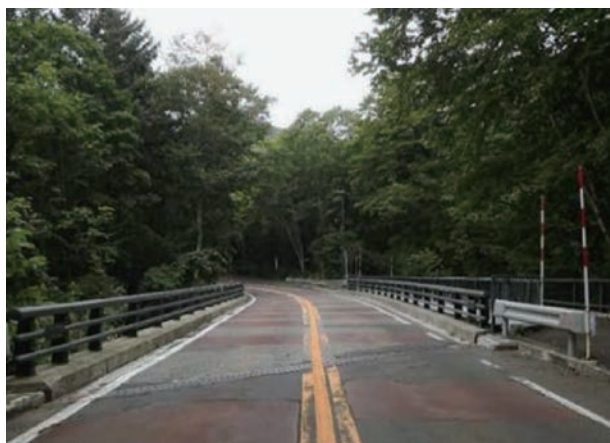
「寒冷地における橋面コンクリート舗装」



山水橋



山水橋路面



湖水橋



湖水橋路面



群別橋



群別橋路面



盤尻橋



盤尻橋

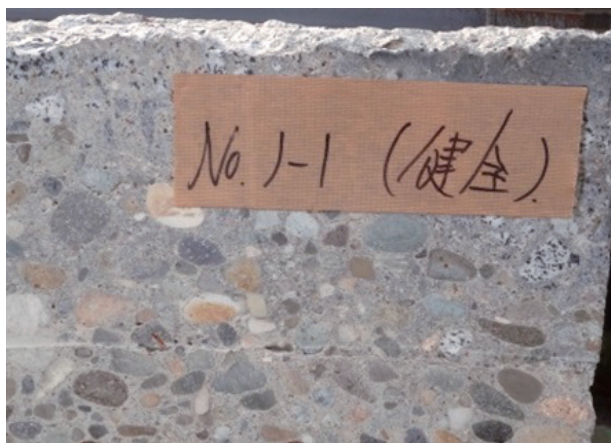
「90年を経過した橋面コンクリート舗装」



施工前の九年橋



施工前の九年橋



床版断面



床版断面



施工前の九年橋



施工前の九年橋



施工後の九年橋



施工後の九年橋

「最近の橋面コンクリート舗装」



人母跨道路橋



人母跨道路橋の路面状況



山口釜跨道路橋



山口釜跨道路橋の路面状況



湯山橋



湯山橋の路面状況



施工状況



橋面状況

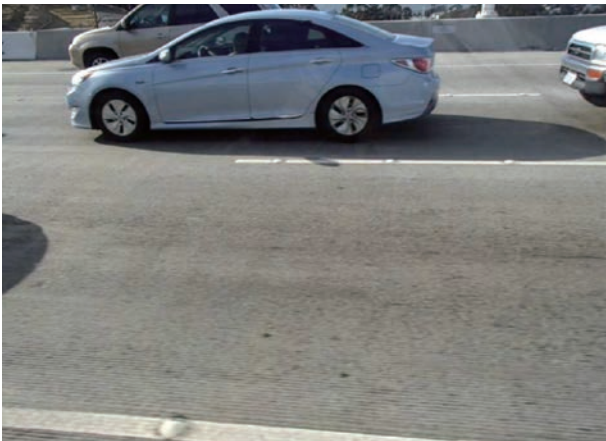
「米国：西海岸における橋面コンクリート舗装」



サンフランシスコ市内の高速道路



秤量所 (Weigh Station)



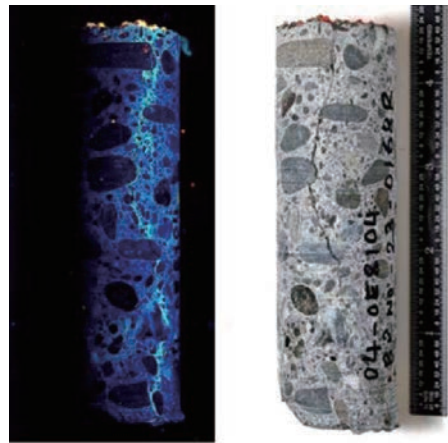
コンクリート舗装



タイングルーピングされたコンクリート舗装



メタクリル樹脂の塗布



メタクリル樹脂の充填状況



ポリエステルコンクリート



ミキシングトラック

「米国：東海岸における橋面コンクリート舗装」



エポキシ被覆鉄筋



エポキシ被覆鉄筋



278号線高架橋



床版下面の残存型枠



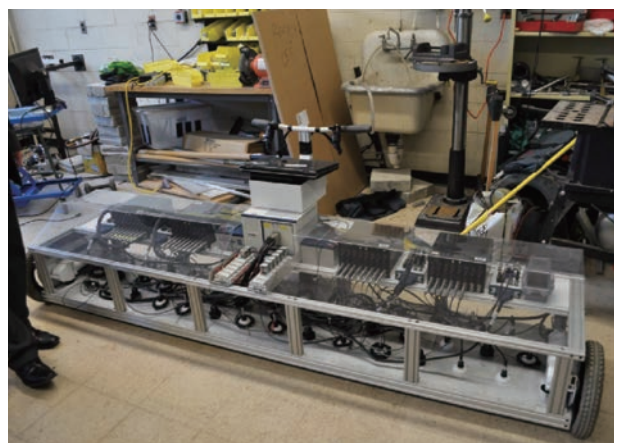
橋面コンクリート舗装調査診断ロボット：RABIT



橋面コンクリート舗装調査診断ロボット



調査診断時のRABIT



橋面コンクリート舗装のはく離検出測定器

「新たな橋面コンクリート舗装」



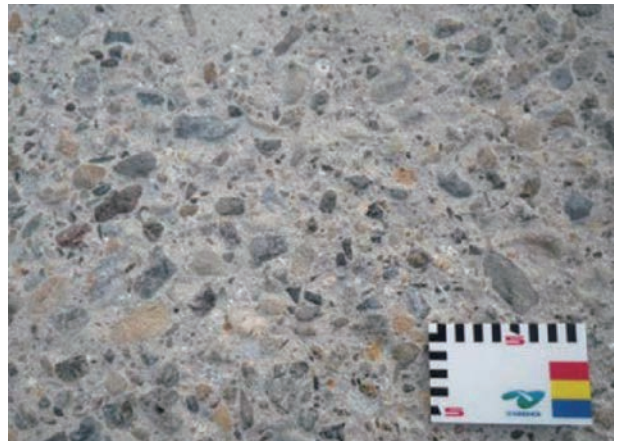
天王山古戦橋



施工準備状況



ショットブラスト処理後の橋梁床版



ショットブラスト処理後の橋梁床版面



端部への接着剤塗布：車線中央部



端部への接着剤塗布：歩道側



ラテックス改質コンクリート (LMC) の供給状況



LMC の打設状況

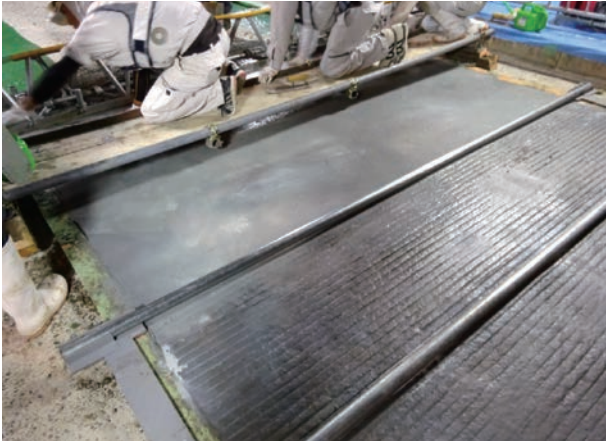
「新たな橋面コンクリート舗装」



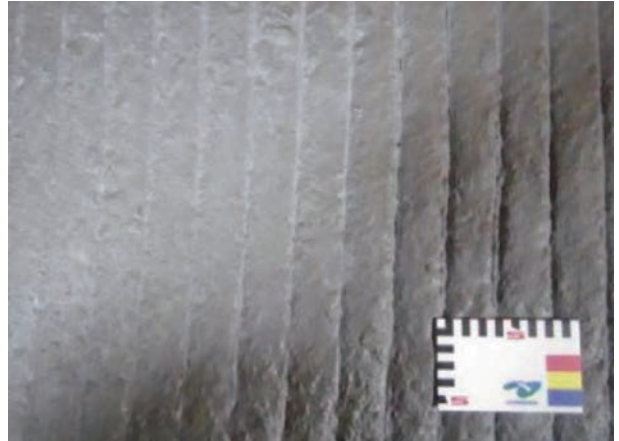
LMC 打設直後の表面仕上げ



LMC 打設直後の表面仕上げ



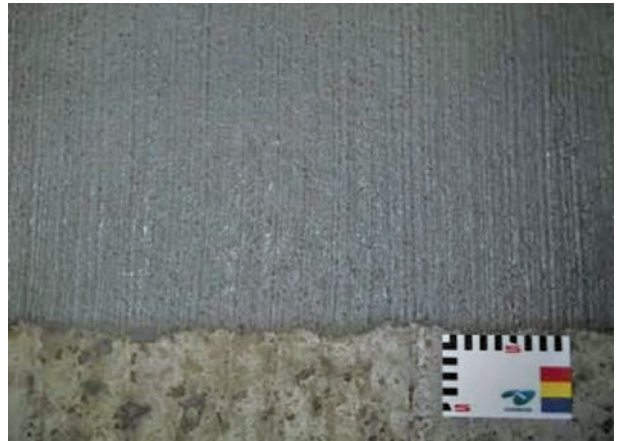
グルーピング施工



グルーピングの状況



ほうき目仕上げ



ほうき目の状況



施工後の天王山古戦橋



施工後の舗装面

はじめに

昨年（平成 27 年 1 月）に発表された東・中・西日本高速道路の更新計画によれば、経過年数の増加とともに高速道路の老朽化が進み、著しい変状が顕在化してきており、それに対応するために多くの事業費が必要とされている。そのなかでは橋梁部分、とくに床版の更新・修繕の事業費が大きな割合を占めており、いわゆる「大規模更新」と称して、床版の全面取替え工法を行うことが示されている。従来、縦桁増設、床版増厚など、いろいろな補修や補強を床版に対して実施してきたが、床版の全面取替えは床版の維持修繕工法の大転換と言えるだろう。従来の限られた時間内での補修補強の施工では再劣化などの問題も生じ、十分な成果が得られなかったことが想像できる。首都高速道路や阪神高速道路でも床版の改修に大きな予算を計上しており、都市内高速道路においても床版の損傷やその補修に頭を悩ませていることが見て取れる。

高速道路がこのような状態であることが広く知られるようになってきているが、一般道、つまり国道や県道、また市町村道がどのような状況であるのかは、今一つ明確ではない。つまり、高速道路と同じように損傷した床版が多く、その補修に大きな予算が必要なのか、あるいは高速道路ほどの通行量がないために鋼橋の床版はさほど傷んではいないのかが明確でない。地方の財政難から、とくに市町村道の補修はなかなか難しいことが想像でき、床版だけでなく、数十年毎に必ず行わねばならないアスファルト舗装の基層を含む取り換えや防水層の敷設も、予算不足からその時期が守れていないという状況ではないかと案じるところである。

新設や補修などで、最近では LCC (life cycle cost) という考え方を採用することがある。新設時点などで初回に用いる材料や工法が一般の手法に比べて割高であっても、将来を考え、耐久性に優れた材料や工法であれば長い年月を見据えた場合には、かえって経済的になるという考え方である。

コンクリート舗装は昭和 30～40 年頃には、全舗装の 30%程度、アスファルト舗装の舗装率の約半分を占めていたが、アスファルト舗装の施工性や平坦性、騒音の少なさなどの良さが評価され、その後、コンクリートによる舗装はトンネルなどの視認性や高い耐久性が評価される場所以外ではほとんど使われない状態が続いた。しかし、最近ではコンクリート舗装に LCC の考え方、すなわち耐久性の評価を導入し、また、1 日で強度確保が可能といった材料面での技術革新もあって、土工部などでのコンクリート舗装の実績も増加傾向と聞いている。橋梁部舗装に使われない理由はないと考える。

コンクリートによる橋面舗装には、いくつかの課題がある。旧床版の状況によっては舗装へ伝播する、いわゆるリフレクションひび割れが懸念されること、旧床版との接着が十分でない場合には舗装と床版との剥れや滑りが生じる可能性があること、また、打設コンクリートが薄いことから乾燥収縮ひび割れが生じる可能性なども考えられる。いずれも舗装や床版の健全性確保の観点から言えば簡単な課題ではないが、床版の上面増厚工法などで検討されてきた技術でもあり、決して初めての技術課題ではない。この分科会では既往の上面増厚工法における技術の経緯等を参考にし、現時点での技術課題の取りまとめを行うこととした。

ここでは、過去に国内で施工された橋面コンクリート舗装の実施例調査や、ハイウェイ

において主役的な役割をはたしているアメリカのコンクリート舗装の調査，また，小さな実施例ではあるが，最近の新しい材料や技術を取り入れた試験施工などを紹介している．平坦性確保などが厳しく要求される日本の高速道路や，幹線道路でのコンクリート舗装の供用はまだ先かもしれないが，地方の橋梁における舗装としては，その LCC 評価の中では十分に採用可能な工法になりうると考えている．コンクリート舗装の橋梁における耐久性舗装としての可能性を感じていただければ幸いである．

道路橋床版の複合劣化に関する調査研究小委員会委員長 大田孝二

公益社団法人 土木学会 鋼構造委員会
道路橋床版の複合劣化に関する調査研究小委員会

委 員 構 成

委 員 長	大田 孝二	(一財) 土木研究センター
副 委 員 長	阿部 忠	日本大学
幹 事 長	谷倉 泉	(一社) 日本建設機械施工協会 施工技術総合研究所
幹 事	一瀬 八洋	鹿島道路 (株)
〃	橋 吉宏	中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋 (株)
旧 幹 事	塩永 亮介	(株) I H I
顧 問	日野 伸一	九州大学
〃	堀川 都志雄	元 大阪工業大学
〃	松井 繁之	大阪工業大学
分 科 会 長	大久保 藤和	太平洋マテリアル (株)
〃	緒方 辰男	西日本高速道路 (株)
〃	紫桃 孝一郎	東日本高速道路 (株)
分 科 会 幹 事	北川 幸二	川田工業 (株)
〃	久保 圭吾	宮地エンジニアリング (株)
〃	小関 裕二	大林道路 (株)
〃	本間 雅史	(株) ドーコン
委 員	青木 康素	(国研) 土木研究所 構造物メンテナンス研究センター
〃	石川 裕一	中日本高速道路 (株)
〃	石崎 茂	(株) 富士技建
〃	伊藤 達也	ニチレキ (株)
〃	井原 努	(株) N I P P O
〃	今井 隆	(株) ビービーエム
〃	今吉 計二	福岡北九州高速道路公社
〃	内田 美生	全国生コンクリート工業組合連合会
〃	榎園 正義	(一社) 日本建設機械施工協会 施工技術総合研究所
〃	大出 努	三菱樹脂インフラテック (株)
〃	大山 高輝	(株) ドーコン
〃	緒方 紀夫	中日本ハイウェイ・エンジニアリング東京 (株)
〃	奥田 和男	中日本高速技術マーケティング (株)
〃	梶尾 聡	太平洋セメント (株)
〃	角間 恒	(国研) 土木研究所 寒地土木研究所
〃	蒲 和也	首都高速道路 (株)
〃	久保 善司	金沢大学
〃	上阪 康雄	長崎大学 インフラ長寿命化センター
〃	小林 朗	新日鉄住金マテリアルズ(株)
〃	定歳 道夫	B A S F ジャパン (株)
〃	佐藤 貢一	奈良建設 (株)
〃	佐藤 孝司	(国研) 土木研究所 寒地土木研究所
〃	鈴木 統	(株) I H I インフラシステム
〃	田中 敏弘	(株) 高速道路総合技術研究所
〃	田中 良樹	(国研) 土木研究所 構造物メンテナンス研究センター

〃	田中 喜樹	(株)フタミ	
〃	間 昭徳	三菱樹脂インフラテック (株)	
〃	林 和彦	香川高等専門学校	
〃	日野 昭二	八千代エンジニアリング (株)	
〃	藤田 仁	日本道路 (株)	
〃	藤間 誠司	デンカ (株)	
〃	藤山 知加子	法政大学	
〃	松井 隆行	西日本高速道路 (株)	
〃	松本 政徳	(一社) 日本建設機械施工協会	施工技術総合研究所
〃	三浦 康治	(一社) 日本建設機械施工協会	施工技術総合研究所
〃	三田村 浩	(株) サンプリッジ	
〃	峰松 敏和	住友大阪セメント (株)	
〃	横山 広	大日本コンサルタント (株)	
〃	和田 吉憲	西日本高速道路 (株)	
〃	渡邊 晋也	(一社) 日本建設機械施工協会	施工技術総合研究所
旧 委 員	岡田 慎哉	国土交通省 北海道開発局	
〃	加藤 亮	東日本高速道路 (株)	
〃	後藤 昭彦	西日本高速道路 (株)	
〃	坂上 典幸	ニチレキ (株)	
〃	増井 隆	首都高速道路 (株)	
〃	山内 貴宏	首都高速道路 (株)	
〃	渡邊 健司	首都高速道路 (株)	

(五十音順, 敬称略)

〈橋面コンクリート舗装分科会〉

分科会長	大久保 藤和	太平洋マテリアル (株)
幹事	梶尾 聡	太平洋セメント (株)
〃	田中 敏弘	(株) 高速道路総合技術研究所
委員	伊藤 達也	ニチレキ (株)
〃	井原 努	(株) NIPPON
〃	小関 裕二	大林道路 (株)
〃	佐藤 貢一	奈良建設 (株)
〃	佐藤 孝司	(国研) 土木研究所 寒地土木研究所
〃	橋 吉宏	中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋 (株)
〃	田中 良樹	(国研) 土木研究所 構造物メンテナンス研究センター
〃	田中 喜樹	(株) フタミ
〃	藤田 仁	日本道路 (株)
旧委員	岡田 慎哉	国土交通省 北海道開発局
オブザーバー	中原 大磯	日本道路 (株)
〃	中村 浩章	(一社) 日本建設機械施工協会 施工技術総合研究所
〃	橋本 雅行	(一社) 日本建設機械施工協会 施工技術総合研究所

(五十音順, 敬称略)

目次

第1章 国内における道路橋床版の維持管理の現状.....	1
第2章 わが国における橋面コンクリート舗装.....	3
2.1 昭和30年代から40年代の橋面コンクリート舗装施工事例.....	4
2.2 寒冷地における橋面コンクリート舗装施工事例.....	7
2.3 90年を経過した橋面コンクリート舗装施工事例.....	12
2.4 速硬コンクリートを用いた橋面コンクリート舗装施工事例：国道210号 湯山橋.....	19
2.5 橋面コンクリート舗装施工事例：跨道橋.....	21
2.6 上面増厚工法の仕様.....	23
第3章 米国における橋梁床版と橋面舗装の現状.....	28
3.1 コンクリート舗装.....	29
3.2 防水・排水.....	31
3.3 残存型枠.....	33
3.4 エポキシ被覆鉄筋.....	34
3.5 高性能コンクリートによるコンクリート床版.....	35
第4章 橋面コンクリート舗装の実施に向けての現状と課題.....	38
4.1 わが国の橋面コンクリート舗装の現状.....	38
4.2 既設床版との一体性に関する課題-1：リフレクションクラック.....	40
4.3 既設床版との一体性に関する課題-2：はく離・接着.....	40
4.4 既設床版との一体性に関する課題-3：薄層施工，初期収縮ひび割れ，乾燥収縮ひび割れ.....	42
4.5 供用時の課題-1：すべり抵抗性，乗り心地.....	44
4.6 供用時の課題-2：橋梁周辺への騒音.....	46
4.7 維持管理の課題：補修方法の仕様.....	47
4.8 アスファルト舗装と比較した場合の経済性.....	48
4.9 橋面コンクリート舗装に関する分科会提案.....	50
第5章 新たな橋面コンクリート舗装.....	52
5.1 試験施工の概要.....	52
5.2 施工計画.....	54
5.3 施工結果.....	57
5.4 施工後の状況.....	60
5.5 まとめ.....	61
第6章 総括.....	62
本書における用語の定義.....	64