

プラスチック鍍（こて）を用いた光沢仕上げの橋梁床版への適用に関する検証

宮地エンジニアリング（株） 正会員 ○藤井 一成
 藤井建設（株） 藤井 邦貴 鈴木 浩二
 モノリスコーポレーション（株） 亀井 昭利

1. はじめに

近年、橋梁コンクリート床版の劣化事例が多く報告されており、その一因として床版内部への浸水が挙げられる。床版内部への浸水は、床版上面に防水層を施工して対策するが、床版自体の防水性を高めておくことも、床版劣化防止の対策として重要である。最近、建築土間において適用事例があるプラスチック鍍（こて）を用いた光沢仕上げ（写真1）は、仕上げ面が平滑となり、防水性の向上が期待できることから、光沢仕上げの橋梁床版への適用について従来工法等と比較して検証した。



写真1 光沢仕上げ状況

2. 試験体

表1に示すKL（光沢仕上げ、表面締固め+プラスチック鍍トロウエル仕上げ）、A（表面締固め+金鍍トロウエル仕上げ）、B（真空脱水+金鍍手仕上げ）、C（従来工法、金鍍手仕上げ）の4つの仕上げ工法で試験体を製作した。KLは試験体の半分を建築土間で使用実績がある蒸発抑制剤（e）、KLの半分とA、B、Cは橋梁床版で使用実績がある特殊変性アクリル系養生剤（f）を仕上げ工程で使用した。各試験体寸法は、幅2m、長さ約4m、厚さ300mmとし、D16鉄筋を主筋、配力筋方向共に200mmピッチで上面と下面に配置した。各試験体は表2に示すコンクリートを用いて屋外で製作し、コンクリートの打ち込みは12月中旬に行った。湿潤養生は7日間とし、湿潤養生後は屋根を設けて雨の影響を避けた。KL-eとKL-fはプラスチック鍍仕上げ時に、仕上げ面が僅かに削れる現象が確認でき、仕上げ直後は周囲が映る光沢が生じた。材齢28日の各試験体の仕上げ面は、Cとの比較でKL-eとKL-fは非常に滑らか、AはCに近似、Bは粗に仕上がった。

本検証では、光沢仕上げの透水量を確認するとともに、圧縮強度、表面強度、平坦性、耐凍害性、防水層付着性、ひび割れについても確認して、光沢仕上げの各品質への影響も確認した。

3. 透水量（計測：材齢49日～56日）

JIS A 6909の透水試験B法を参考に計測した各試験体の透水量（7日間）を図1に示す。近年、橋梁床版で施工例がある高性能防水は仕上げ面を研掃（レイタンス除

表1 各工法の作業工程

KL-e	KL-f	A	B	C
コンクリート打込み	コンクリート打込み	コンクリート打込み	コンクリート打込み	コンクリート打込み
↓	↓	↓	↓	↓
表面締固め	表面締固め	表面締固め	真空脱水	
↓	↓	↓	↓	↓
荒仕上げ (トロウエル円盤)	荒仕上げ (トロウエル円盤)	荒仕上げ (トロウエル円盤)	荒仕上げ (トロウエル円盤)	荒仕上げ (トロウエル円盤)
↓	↓	↓	↓	↓
金鍍抑え (トロウエル金鍍)	金鍍抑え (トロウエル金鍍)	金鍍抑え (トロウエル金鍍)	金鍍抑え (トロウエル金鍍)	金鍍抑え (トロウエル金鍍)
↓	↓	↓	↓	↓
養生剤 (蒸発抑制剤)	養生剤 (特殊変性アクリル)	養生剤 (特殊変性アクリル)	養生剤 (特殊変性アクリル)	養生剤 (特殊変性アクリル)
↓	↓	↓	↓	↓
金鍍抑え (トロウエル金鍍)	金鍍抑え (トロウエル金鍍)	金鍍抑え (トロウエル金鍍)		金鍍抑え (人力)
↓	↓	↓		↓
プラスチック鍍仕上げ (トロウエル)	プラスチック鍍仕上げ (トロウエル)	金鍍仕上げ (トロウエル)	金鍍仕上げ (人力)	金鍍仕上げ (人力)

表2 コンクリート配合 (30-8-25N)

単位量 (kg/m3)						水結合材比 %	スラブ cm	空気量 %
セメント	膨張材	水	細骨材	粗骨材	混和剤			
317	20	160	835	1052	4.381	47.5	8±2.5	4.5

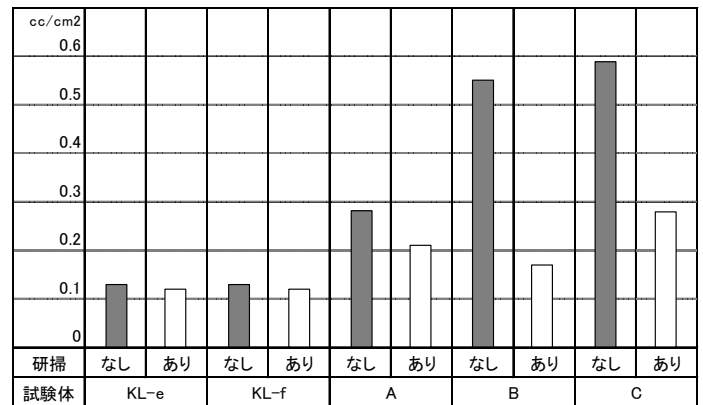


図1 透水量

キーワード 橋梁床版, プラスチック鍍, 光沢仕上げ, 防水性, 透水量, 表面強度

連絡先 〒103-0006 東京都中央区日本橋富沢町9-19

宮地エンジニアリング（株）技術管理部 TEL03-3639-2262

去)してから施工するため、各試験体で研掃あり(高性能防水)と研掃なし(従来防水)の透水量を計測した。KLは研掃の有無や養生剤を問わず最も透水量が少なく、Cの研掃なしに比べて透水量が約80%減少した。Aの研掃なしは約50%減少、研掃ありは約65%減少した。Bの研掃なしはCと大差ないが、Bの研掃ありは約70%減少した。以上より、プラスチック鍍を用いた光沢仕上げは、防水性が向上することを確認できた。

4. 各品質に及ぼす影響

4.1 圧縮強度 (計測:材齢28日、90日)

各試験体から採取したコア供試体(φ100mm)の圧縮強度試験結果を図2に示す。材齢28日、材齢90日共にKL-eとAの圧縮強度はCと大差ないが、BはCより約10%低くなった。これより、光沢仕上げは圧縮強度に影響ないことを確認できた。

4.2 表面強度 (計測:材齢48日)

引っかき試験器(日本建築仕上学会式)で計測した各試験体の表面強度を図3に示す。KL-eとKL-fの表面強度はCに比べて約40%高く、Aは約5%、Bは約20%低い結果となった。これより、光沢仕上げは表面強度を向上させることを確認できた。

4.3 平坦性 (計測:材齢28日)

3m定規で計測した仕上げ面の平坦性(凹凸の最大差)を図4に示す。KLはCより平坦性に優れ、Aは殆ど不陸がなく最も平坦性に優れた。Bは最も不陸が大きいが、全ての工法で最深部の深さ20mm以内を満足した。これより、光沢仕上げは金ゴテ仕上げより平坦性が向上することを確認できた。

4.4 耐凍害性 (計測:材齢40日~)

KL-e, A, Cの各試験体から供試体を切断採取し、JIS A 1148 コンクリートの凍結融解試験方法の水中凍結融解試験方法(A法)に準拠して耐凍害性を確認している。150サイクルまでの相対動弾性係数を図5に示す(300サイクル計測予定)。150サイクルまではKL-e, A, C共に、相対動弾性係数に大きな変化は生じていない。なお、今回は仕上げ面の耐凍害性能を評価するため、仕上げ面以外をエポキシ樹脂で封緘して試験を行っている。

4.5 防水層付着性 (計測:材齢43日、55日)

KL-e, KL-f, Cと防水層用プライマーの付着力を図6に示す。防水層プライマーは従来防水用の3つ、高性能防水用の2つを使用し、高性能防水用は研掃ありと研掃なしの付着力を計測した。KL-e, KL-fの引張強度は全て2N/mm²以上で、プライマーとコンクリートの界面の破壊(剥離)がなかった。これより、光沢仕上げは防水層の付着性に問題がないことを確認した。

4.6 ひび割れ (計測:~90日)

各試験体に目視確認できるひび割れは発生していない。

5. まとめ

プラスチック鍍を用いた光沢仕上げは、金鍍仕上げ等に比べて防水性が向上し、強度や平坦性等の各品質についても同等以上の結果が得られたため、橋梁床版に適用することで耐久性の向上が期待できる。

本検証にあたり、デンカ株式会社とニチレキ株式会社にご指導・ご協力をいただきました。ここに深く感謝の意を表します。

記号	破壊面
①	治具と接着剤の界面
②	接着剤とプライマーの界面
③	プライマーとコンクリートの界面
④	コンクリートの凝集破壊

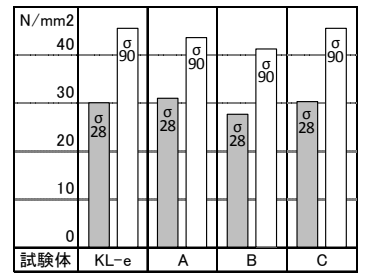


図2 圧縮強度

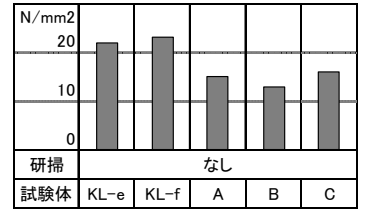


図3 表面強度

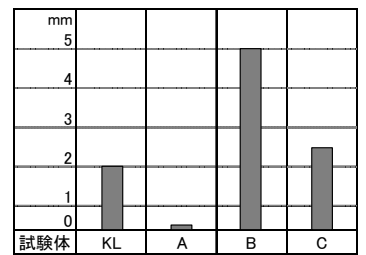


図4 平坦性

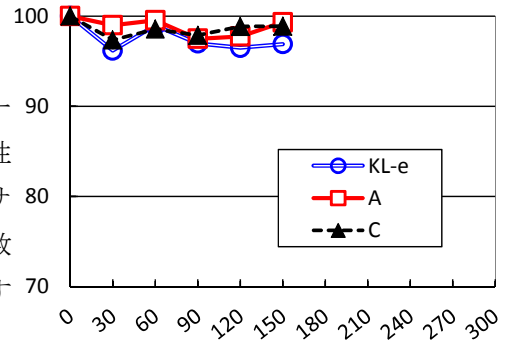


図5 相対動弾性係数

試験体	プライマー	研掃	引張強度 (N/mm ²)					破壊面
			1	2	3	4	5	
従来防水	KL-e	R	~2.5	~2.5	~2.5	~2.5	~2.5	②※
		SR	~2.5	~2.5	~2.5	~2.5	~2.5	②※
		X	~2.5	~2.5	~2.5	~2.5	~2.5	④
	C	R	~2.5	~2.5	~2.5	~2.5	~2.5	②※
		SR	~2.5	~2.5	~2.5	~2.5	~2.5	②※
		X	~2.5	~2.5	~2.5	~2.5	~2.5	④
高性能防水	KL-e	HQA	~2.5	~2.5	~2.5	~2.5	~2.5	④
		あり	~2.5	~2.5	~2.5	~2.5	~2.5	④
		HQ	~2.5	~2.5	~2.5	~2.5	~2.5	④
	KL-f	HQA	~2.5	~2.5	~2.5	~2.5	~2.5	④
		あり	~2.5	~2.5	~2.5	~2.5	~2.5	④
		HQ	~2.5	~2.5	~2.5	~2.5	~2.5	④・②※
	C	HQA	~2.5	~2.5	~2.5	~2.5	~2.5	④
		あり	~2.5	~2.5	~2.5	~2.5	~2.5	④
		HQ	~2.5	~2.5	~2.5	~2.5	~2.5	④・②※

※は、計測値以上の付着強度があることを確認

図6 防水層用プライマー付着力