

道路橋床版の薄層増厚工法における床版下地処理が及ぼす付着強度への影響

東京都土木技術支援・人材育成センター 正会員○前田 洋平
 東京都土木技術支援・人材育成センター 正会員 関口 幹夫
 東京都土木技術支援・人材育成センター 非会員 大石 雅登

1. 目的

近年、床版防水層の劣化や損傷等により床版上面が土砂化し、所定の耐荷力および耐久性が期待できない状況が報告されている。都道は比較的交通量が多いことから、定期的に橋面アスファルト舗装の切削オーバーレイによる補修や、損傷した床版防水層や土砂化等により脆弱となった床版上面の補修作業が必要となる。道路を維持管理する担当者にとって工事規制回数や作業時間を減らす補修作業の効率化は急務な課題である。

本テーマは、コンクリート床版における防水層や床版上面の補修及び増厚補強が同時に可能となる『防水性能を有した薄層増厚材』について、その長期耐久性の検証とともに都道への適用性を検討している。

本件は、床版上面の下地処理の違いによる薄層増厚材の付着特性について、床版試験体を用いた付着強度試験の結果を報告する。

2. 床版試験体の下地処理

床版試験体の下地処理は、試験体1では一般的な切削ドラム幅2m ビット間隔15mmの大型切削機（通常切削）、試験体2ではビット間隔が8mmと通常切削より狭いファインミリング切削機（FM切削）、試験体3では切削ドラム幅0.35mでビット間隔15mmの小型切削機（通常切削）を用いた。

切削後に行った研掃作業は、スチールショットブラスト（SB）の場合は投射密度を150kg/m²、ウォータージェット（WJ）の場合は吐出圧力を200MPaに設定して行った。¹⁾

床版試験体の下地処理状況の評価として、サンドパッチ法等各種方法があるが、写真-1に示す回転式きめ深さ測定装置（CTメータ）によりきめ深さを計測した。その結果を表-1に示す。

きめ深さについて、試験体1及び2は切削前0.3mm程度が切削及びSB研掃により増加する。また、通常切削後は1.50mmに対してFM切削後は0.85mmと滑らかな結果であった。一方、切削後のSB研掃により、きめ深さは増加し、切削機に関わらず同等程度となる傾向にあった。また、試験体3では切削前0.12mmが切削及びWJの研掃により、きめ深さは3.35mmに急増した。

3. 薄層増厚材の施工

下地処理した床版試験体の上面に4種類の薄層増厚材（A～D）の施工を行った（表-2）。各材料においてφ50×高さ100mmの供試体を作製し、材料特性を確認した試験結果を図-1、2に示す。

表-1 床版試験体の下地処理状況

試験体	幅×長さ×厚さ (m)	製作年 (適用示方書)	下地処理	きめ深さ (mm)
1	2.9×1.5×0.19	平成10年 (昭和48年)	—	0.31
			通常切削	1.50
			通常切削+SB	1.89
2	2.9×1.5×0.19	平成10年 (昭和48年)	—	0.32
			FM切削	0.85
			FM切削+SB	2.00
3	1.7×1.4×0.16	平成27年 (昭和39年)	—	0.12
			通常切削+WJ	3.35



写真-1 きめ深さ測定 (CTメータ)

表-2 薄層増厚材の種類

増厚材タイプ	プライマーの有無	施工試験体	施工厚
A ポリエステルポリマー系	○	1 2	2cm
B 高強度緻密モルタル系	○	1 2	2cm
C 繊維補強超硬ポリマー系	○	1 2	2cm
D 超緻密高強度繊維補強系	×	3	2cm

キーワード 薄層増厚材、床版上面下地処理、付着強度試験

連絡先 〒136-0075 東京都江東区新砂 1-9-15 東京都土木技術支援・人材育成センター TEL 03-5683-1578

圧縮強度試験は、材齢 4 時間、1 日、7 日、28 日の 4 種類で実施した。一般的なコンクリートと異なり、4 時間で 40N/mm^2 超の圧縮強度が発現している。一方、静弾性係数は A が 20kN/mm^2 程度とやや小さく、C が一般的な普通コンクリートと同等程度であり、母材の RC 床版コンクリートとの変形に追随しやすい材料であることが想定される。B 及び D は高強度で静弾性係数も大きい結果であった。

4. 付着強度試験結果

薄層増厚材を施工した上面に $\phi 50\text{mm}$ の鋼製治具を用いた建研式引張試験機により、増厚材と RC 床版の付着強度を測定した (写真-2)。

各薄層増厚材のきめ深さと材齢 28 日における付着強度の結果を図-3 に示す。付着強度は $1.9\sim 3.9\text{N/mm}^2$ であるが、きめ深さが及ぼす付着強度への影響は、今回の試験条件の範囲では小さい。

なお、下地処理により床版の上鉄筋が露出または鉄筋被りが極端に薄い箇所が増厚材 B の施工箇所の一部生じた。長期間屋外暴露の試験体であったことから鉄筋には錆が生じており、付着強度は鉄筋の影響を受けない箇所と比較して低く、錆の影響が考えられる。

破断面は RC 床版母材部が多かったことから、床版試験体から $\phi 100\text{mm}$ のコアを採取して圧縮強度を測定した結果、試験体 1 は 39.5N/mm^2 、試験体 2 は 28.0N/mm^2 であった。試験体 1 より試験体 2 の付着強度の方が全体的に低い傾向にあるのは、RC 床版試験体母材の圧縮強度の相違による可能性がある。

5. まとめ

材料特性が異なる 4 種類の薄層増厚材に関する本報告の検討範囲において、付着強度はきめ深さに依存しない結果となった。下地処理が通常切削のみ (研掃なし) でも、プライマーにより付着強度が確保できると考えられることや、被りが薄く錆のある鉄筋がある場合に付着強度の低下が考えられるので、今後の検討課題である。

今後、輪荷重走行疲労試験により、薄層増厚補強床版の疲労耐久性について検証する予定である。

参考文献

- 1) 前田洋平, 関口幹夫, 大石雅登: 薄層増厚材の付着強度に及ぼす床版下地処理条件の検討, 第 34 回日本道路会議, 5055, 2021.11.

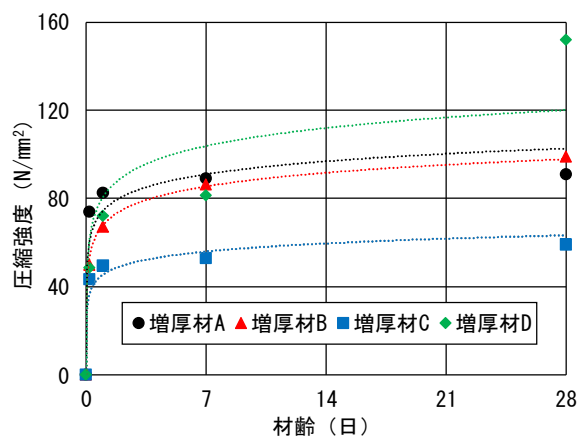


図-1 圧縮強度試験

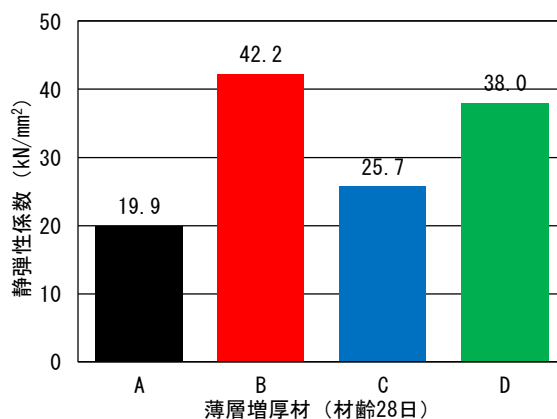


図-2 静弾性係数試験



写真-2 付着強度試験状況

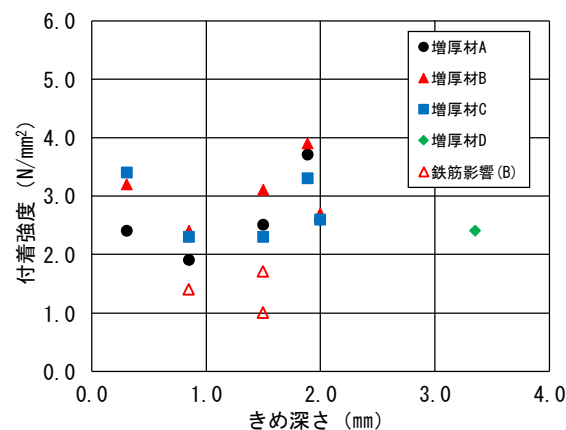


図-3 きめ深さと付着強度の関係