

急速施工時の劣化コンクリート床版への 浸透補強に対する樹脂材料の評価

大成ロテック株式会社 正会員 鍋島 益弘
住友ゴム工業株式会社 柑本 哲哉
日本道路公団関西支社 太田 則行
大阪工業大学 工学部 正会員 堀川都志雄

1. はじめに

急速施工時における既設コンクリート床版上の切削オーバーレイ工では、基層工まで切削する場合や床版防水工のやり替え時に劣化した床版面が露出する場合が多い。その際劣化した床版のひび割れ部分に樹脂を浸透させることにより、コンクリート床版の強度を回復して、既設床版の長寿命化に大きく寄与させることができるかと推測される。

本検討では、急速施工時において劣化した床版に樹脂を浸透させる場合を想定して、床版の補強に必要な樹脂の特性と評価方法を検討するとともに、本補強方法に合致する樹脂を選定する。

2. 検討方法について

樹脂の浸透性能については、床版上に樹脂をゴムレーキ等で敷き広げることにより、ひび割れの中に樹脂が自然浸透できるかどうかを目標に、0.1mm, 0.3mm, 0.5mmのクラック幅に対して、深さ20cmまで浸透する時間を計測した。浸透時間については、急速施工を考慮して30分以内とした。（供試体数＝5）

疲労耐久性能については貫通ひび割れが発生した場合を仮定し、切断した供試体に樹脂を浸透させて、注入用樹脂の接着強度試験（JIS A 6024）に準拠して供試体を作成した。図-1が実験の状況である。元のひび割れ幅に対して120～125%の幅になるまで繰返し拡幅し、浸透樹脂が追従するかどうかを検証した。繰返し回数は4万回、養生条件は室温23℃において7日間とした。（供試体数＝5）

湿潤時の接着性能については、水浸後すぐに樹脂を浸透させた後、上記と同様の実験を行った。養生条件は、室温23℃、湿度60～70%において7日間とした。（供試体数＝5）

強度保持性能については、当初の曲げ強度に対する繰返し拡幅後の強度を強度保持率とした。

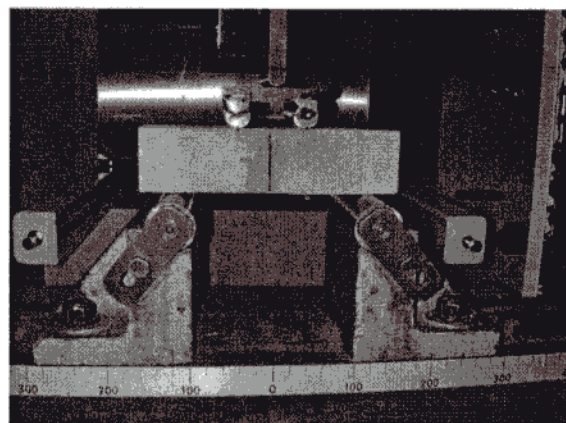


図-1 繰返曲げ疲労試験の実験状況

3. 樹脂材料の選定

樹脂材料については、土木工事で用いられることが多いエポキシ樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂の中から、繰返し拡幅に対して追従可能な伸びを有する軟質エポキシ樹脂、ウレタンエポキシ樹脂、軟質メチルメタクリレート（MMA）樹脂、およびポリウレタン樹脂の4種類とした。

キーワード：急速施工、床版補強、浸透樹脂、MMA、軟質エポキシ、エポキシウレタン、ポリウレタン

〒460-0008	名古屋市中区栄2丁目11-30	TEL 052-231-6951	FAX 052-202-1955
〒651-0072	兵庫県神戸市中央区脇浜町3-6-9	TEL 078-265-3049	FAX 078-265-3139
〒567-0043	大阪府茨木市大字小坪井527-12	TEL 06-6877-4857	FAX 06-6877-9559
〒535-8585	大阪府大阪市旭区大宮5丁目16-1	TEL 06-6954-4200	FAX 06-6957-2131

4. 実験結果

図-2は、0.1mm, 0.3mm, 0.5mmのクラックに対する樹脂の自然浸透時間である。軟質MMA樹脂およびウレタンエポキシ樹脂は、幅0.1mm深さ20cmのクラックに10分程度以内で到達し、浸透性能が優れていることが分かった。また、ポリウレタン樹脂については、30分以内に20cmの深さに到達せず、急速施工における浸透性能に問題があることが分かった。

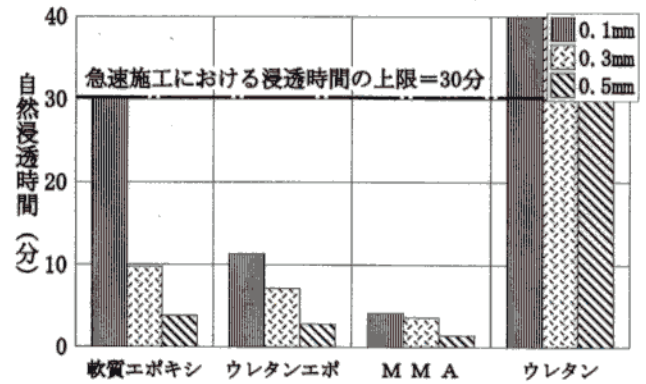


図-2 ひび割れに対する樹脂の自然浸透時間

図-3は、ひび割れ部を繰り返し拡幅した場合の追従性能である。軟質MMA樹脂は、比較的初期に樹脂とコンクリートの界面で剥離したが、軟質エポキシ樹脂、ウレタンエポキシ樹脂およびポリウレタン樹脂は、4万回の繰返拡幅後でも十分に接着しており、追従性能に問題はなかった。

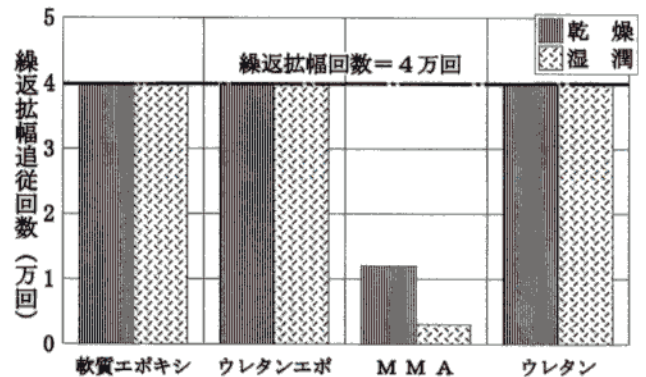


図-3 ひび割れを拡幅する場合の繰返追従回数

図-4は、この4万回の繰返拡幅後の乾燥面における曲げ強度の強度保持率である。ウレタンエポキシ樹脂は、当初の曲げ強度に対して90%以上の強度を保持しているが、軟質エポキシ樹脂およびポリウレタン樹脂は、強度保持率が48~62%とやや低い値を示した。

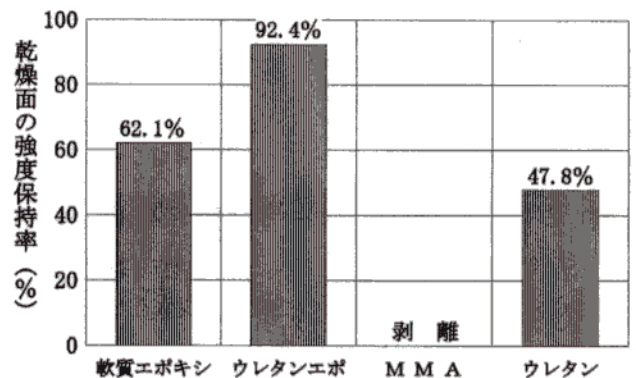


図-4 繰返拡幅後の強度保持率 (乾燥面)

図-5は、同様に4万回の繰返拡幅後の湿潤面における曲げ強度の強度保持率である。ウレタンエポキシ樹脂は、当初の曲げ強度に対して90%以上の強度を保持できることが分かった。しかし、軟質エポキシ樹脂およびポリウレタン樹脂は、強度保持率が17~37%と相当低い値を示し、湿潤面における強度保持率に問題のあることが分かった。

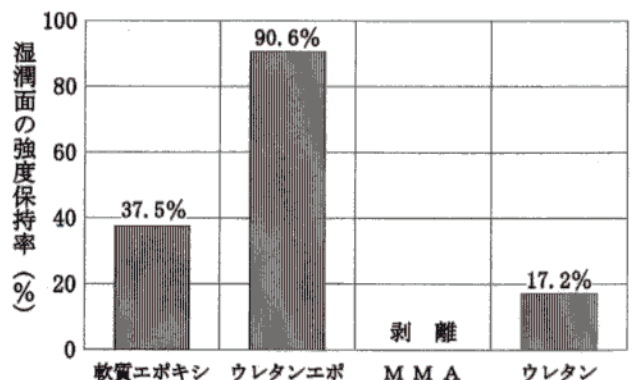


図-5 繰返拡幅後の強度保持率 (湿潤面)

5. まとめ

①クラックに対する樹脂の自然浸透性能については、MMA樹脂とウレタンエポキシ樹脂が優れている。

②ひび割れ部を繰り返し拡幅した場合の追従性能については、軟質MMA樹脂以外は問題のない。

③4万回の繰返拡幅後の乾燥面および湿潤面とも曲げ強度の強度保持率は、ウレタンエポキシ樹脂が90%以上と最も優れている。

6. 今後の課題

繰返拡幅回数については、比較的初期に剥離したものが現れたため4万回としたが、ウレタンエポキシ樹脂については200万回まで継続中である。