

低温域でのひび割れ追従性・高接着性・速硬性を有する床版防水工の比較

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
大阪工業大学 工学部 正会員 堀川都志雄

1. はじめに

損傷床版の新しい補強工法として、床版上面増厚コンクリート工法とともに、強化繊維シートを各種の樹脂により床版下面に接着させ、床版の疲労寿命と曲げ耐力を向上させる連続繊維シート接着工法やポリマーセメントモルタルと格子筋により増厚を行う床版下面増厚モルタル工法等が開発されてきた。

ところが、これらの床版下面からの補強工法は、鉄筋コンクリート床版上の止水工が十分に行われない場合、繰り返し荷重に対しての疲労寿命は数倍～数十倍にも下がることが知られている。¹⁾

特に寒冷地では、冬期の低温域におけるひび割れ追従性の欠如により、防水層にもひび割れが発生することが予想される。本研究では、低温域でのひび割れ追従性に着目した試験法を考案し、低温域で速硬性を有する防水工において、各温度における追従限界ひび割れ幅を検証した。また、各温度における防水層とアスファルト舗装との接着性、および局部変形を与えたときの残留変形が防水性能に及ぼす影響を評価する局部変形性試験²⁾を検討した。

2. 低温域でのひび割れ追従性に対する試験法の考案

従来の低温域におけるひび割れ追従性の試験法は、低温可とう性試験²⁾であり、 -10°C の試験片を径10mmの丸棒に巻き付けるように180度折り曲げたときの状況を観察するもので、試験片が折損していれば不合格となり、ひび割れが発生するだけでは合格としている。

そのため、この試験法では、各防水工法ごとの評価の差が少なく、評価を細分化できないため、他の適切なひび割れ追従性試験に変えたほうが好ましい²⁾とされている。そこで、低温域におけるひび割れ追従性の試験として建築防水の試験法である『0スパンひび割れ追従性引張試験』を準用した。この試験法は、中央部下面に溝を切ったモルタル供試体上に防水層を設けた試験片を左右に引っ張り、何ミリのクラック幅まで防水層が追従するのかを測定するものであり、通常は 23°C で試験を行っている。

試験温度については、日本道路公団における低温カンタブロ試験が冬期の最低気温を考慮して -20°C で規定されていることより、この試験法における試験温度の最低を -20°C とし、他に -10°C 、 0°C 、 20°C の計4段階に設定した。

3. 床版防水工の選定

鉄筋コンクリート床版上の薄層防水工は、シート系防水工、塗膜系ゴム溶剤型防水工、塗膜系瀝青型防水工、塗膜系樹脂型防水工等到大別される。急速施工における維持修繕を考慮すると、施工時(後)の養生が長時間必要な防水工³⁾および切削面に追従しにくい防水工は不適合となる。本研究で検証する床版防水工としては、塗膜系瀝青型防水工および塗膜系樹脂型防水工を選定した。

塗膜系樹脂型防水工については、 -20°C においても1時間以内で硬化可能な配合を組むことのできるMMA樹脂防水工、ウレア樹脂防水工、ウレアウレタン樹脂防水工の3種類を評価した。

キーワード：床版防水，MMA樹脂，ウレア樹脂，ウレアウレタン樹脂，ホットメルト工法

〒569-0034 大阪府高槻市大塚町4丁目23-1 TEL 0726-73-0479 FAX 0726-71-2166

〒651-0072 兵庫県神戸市中央区脇浜町3-6-9 TEL 078-265-3055 FAX 078-265-3140

〒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. 試験結果

図-1は、ひび割れ追従性の試験結果である。この結果より低温域において十分な追従性を満足するのは、ウレアウタン樹脂防水工であることが分かった。

図-2は、局部変形性試験の結果である。この中で、塗膜系瀝青型防水工は局部変形を与えたときの防水性能に大きな問題のあることが分かった。

図-3は、床版防水工における引張接着試験方法²⁾に従った防水層と上部のアスファルト層との接着試験結果である。図-4は、同様にせん断試験結果²⁾である。

塗膜系樹脂型防水工については、防水層にゴム入り乳剤を撒布したケース、防水層が固まらないうちにケイ砂を撒布後ゴム入り乳剤を撒布したケース、およびホットメルト工法と呼ばれる熱可塑性ペレットを撒布したケースの3ケースを評価した。また、このときの防水層はいずれもウレアウタン樹脂防水工とした。

この結果より、塗膜系樹脂型防水工におけるホットメルト工法が、常温時および低温時において最もアスファルト層との接着性の高いことが分かった。

5. まとめ

- 1)低温域でのひび割れ追従性は、ウレアウタン樹脂防水工が最も優れていることが分かった。
- 2)局部変形を与えたときの防水性能については、塗膜系瀝青型防水工に問題のあることが分かった。
- 3)アスファルト層との接着性については、常温時および低温時とも、ホットメルト工法が最も優れていることが分かった。

6. 今後の課題

- 1)ひび割れ追従性に関しては、ひび割れが温度変化により開閉することから、繰り返し変形を受けた場合のひび割れ追従性の検証を行う必要がある。
- 2)維持修繕工事における床版防水工は、切削工の直後に施工するが、切削工が防塵対策で水を撒布しながら作業するため、湿潤コンクリート面における接着性の検証を行う必要がある。

参考文献

- 1)橋梁床版上面増厚工法設計・施工マニュアル(案) : 建設省 近畿地方建設局, 平成11年4月
- 2)コンクリート床版防水工設計施工指針(案)・同解説 : 阪神高速道路公団・日本材料学会
- 3)道路橋鉄筋コンクリート床版防水層設計・施工資料 : 社団法人 日本道路協会

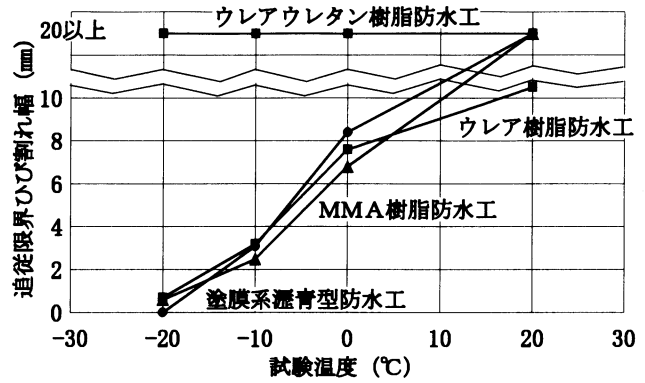


図-1 ひび割れ追従性の試験結果

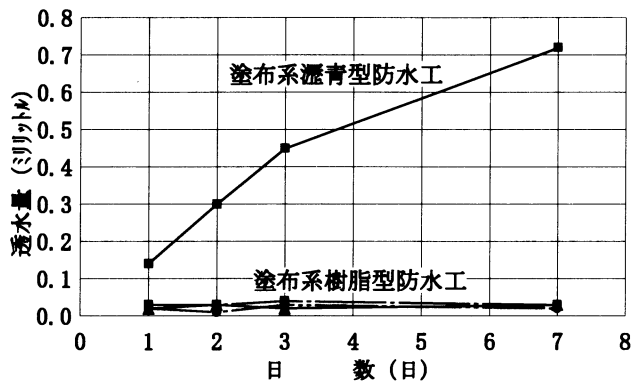


図-2 局部変形性試験結果

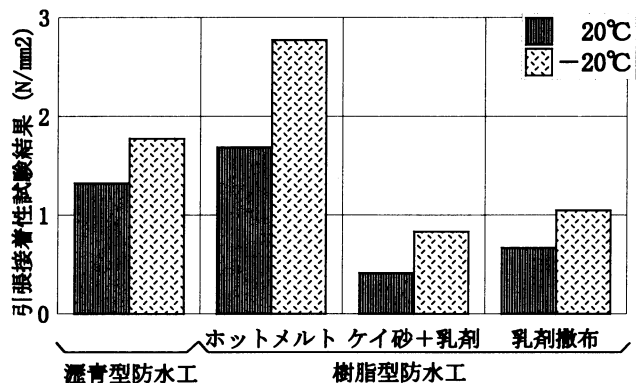


図-3 引張接着性試験結果

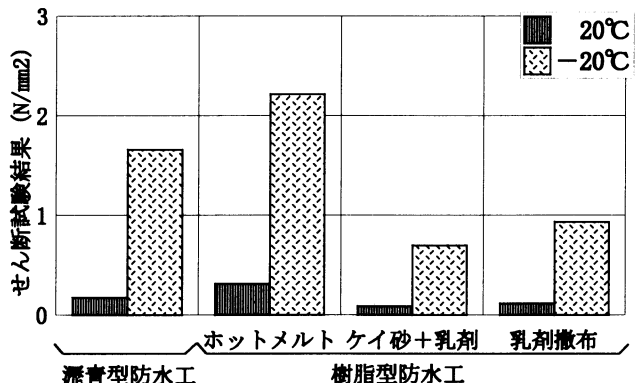


図-4 せん断試験結果