

被膜剤塗布により施したコンクリート表面保護層の可剥離性に関する実験的検討

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○川幡 嘉文
正会員 鈴木 裕隆
鉄建建設株式会社 林 聡
株式会社リンレイ 山下 憲二

1. はじめに

建設工事において、完成したコンクリート構造物の表面を一定期間汚れや傷から保護する場合、テープやシートを貼付ける方法が一般的に用いられる。

しかし、テープやシートを貼付ける方法では、曝露中の材料劣化により保護効果の低下や撤去時に剥がすことが困難な場合があること、また、貼付けに複数の作業員が必要なことから作業がやや大掛かりとなり、狭隘な箇所での施工および撤去が難しい場合があることなどの問題があった。

そこで、曝露による劣化が少なく、また、施工および撤去作業が容易な保護方法として、可剥離性被膜剤を塗布する表面保護方法を考案した。考案した保護方法の有効性を確認するため、今回、可剥離性被膜剤を塗布することにより形成される保護層の可剥離性に関する実験的検討を行った。

今回使用した可剥離性被膜剤の成分を表-1に示す。

2. 試験概要

保護層の可剥離性に影響を及ぼす項目として考えられる、曝露方法、保護表面の状態、保護層厚さを主なパラメータとし、表-2に示す10体の試験体(平面寸法:500mm×500mm)を製作し、以降に示す試験を行った。

なお、曝露方法は、屋内及び屋外に2ヶ月間曝露(栃木県佐野市、2007年8月～9月)した2種類とし、保護表面は、普通コンクリート板(水セメント比W/C=0.3、以下RC板)とポリマー含浸コンクリート板¹⁾(ポリマー含浸により普通コンクリートと比較して表面が平滑、以下、PIC板)の2種類とした。保護層厚さについては、被膜剤の塗布量を変えることにより違いを設けた。

ローラーによる被膜剤の塗布状況を写真-1に示す。

(1) 保護層の引張強度試験

2ヶ月間曝露後に、Type1～10の試験体表面に形成している保護層を剥がし、保護層の引張強度試験を実施した。同時に膜厚を測定した。

なお、このとき、Type1～10すべてについて保護層を剥がすことができたものの、剥がし易さについては違いが見られた。保護層厚さが150～250μmの試験体

表-1 可剥離性被膜剤の成分

CT-3250
ウレタン系樹脂ディスパージョン、増粘剤、消泡剤、剥離助剤、防腐剤、アルコール、水



写真-1 試験体製作状況(PIC板)

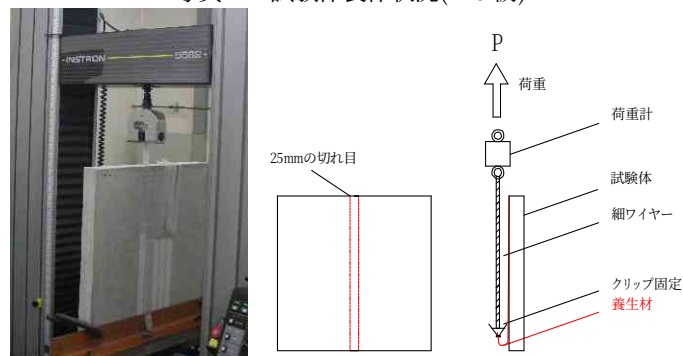


図-1 剥離強度試験

表-2 試験体の種類と試験結果

Type	曝露方法	保護表面	保護層厚さ(μm)	引張強度(N/25mm)	剥離強度(N/25mm)
1	屋内	RC	150	50.0	-
2	屋内	RC	187	85.0	-
3	屋内	PIC	47	10.0	-
4	屋内	PIC	63	17.5	-
5	屋内	PIC	63	60.0	-
6	屋内	PIC	108	62.5	-
7	屋外	RC	155	67.5	5.2
8	屋外	RC	241	67.5	5.7
9	屋外	PIC	104	50.0	6.8
10	屋外	PIC	128	42.5	8.6

キーワード 可剥離性被膜剤 塗布 表面保護

連絡先 〒100-0005 東京都千代田区丸の内一丁目11番5号 東日本旅客鉄道株式会社 東京工事区 TEL03-3214-4672

(Type1、2、7、8)については保護層が剥がし易かったのに対し、それを下回る試験体 (Type3～6、9、10) の保護層については、慎重に作業を行わなければ被膜が途中で破れそうになり剥がすことが困難であった。

引張試験は、室温 25℃、引張時の速度を 300mm/分とした条件で行い、各試験体において 4 回の試験を行ない、上位 3 回の試験値の平均を引張強度とした。(JIS Z 0237 に準拠)

(2) 保護層の剥離強度試験

屋外曝露した Type7～10 について、2 ヶ月間曝露後に試験体表面の保護層に幅 25 mm の切れ目を入れ、180 度方向に引張り、その際に荷重計により計測される値を剥離強度とした。(JIS K 6854-2 に準拠：接着剤－はく離接着強さ試験方法－第 2 部：180 度はく離) 引張時の速度は 300 mm/分とし、剥離長さは 200 mm とした。1 試験体あたり 5 回計測し、その計測値の平均を剥離強度とした。試験概要を図-1 に示す。

3. 試験結果

試験結果の一覧を表-2 に示す。

(1) 保護層の引張強度

保護層厚さと引張強度の関係を図-2 に示す。図から、保護層が厚くなるほど引張強度が大きくなる傾向があることが分かる。屋内曝露と屋外曝露、RC 板と PIC 板の違いによる引張強度への影響はほとんど見られなかった。

(2) 保護層の剥離強度

保護層厚さと剥離強度の関係を図-3 に示す。保護層が薄い場合よりも厚い場合の方が、保護表面の状態が RC 板の場合よりも PIC 板の場合の方がやや剥離強度が低い傾向があるものの、剥離強度は 5～9 (N/25mm) 程度の範囲であり、ほとんど変化がないといえる。

一般に、剥離強度に対して引張強度が大きいほど可剥離性が高いと考えられる。保護層の厚さの増加に伴い引張強度が増加するのに対し剥離強度に大きな変化がないという今回の実験結果から、保護層の厚さが増加すれば可剥離性が向上することがいえる。

また、剥離強度と引張強度の関係を図-4 に示す。

保護層の剥離強度を引張強度が上回れば、理論上、保護層を剥がすことは可能であると考えられるが、十分な可剥離性を確保するためには、引張強度に余裕が必要である。前述のとおり、今回の実験で 150～200 μm の厚さが確保できていないと容易に剥がすことができなかったことから、十分な可剥離性を確保するためには、剥離強度の 10 倍程度以上の引張強度であることが望ましいといえる。

4. まとめ

可剥離性被膜剤を塗布する表面保護方法の可剥離性について、今回行った試験の範囲内において以下のことが明らかとなった。

①保護層の引張強度は保護層が厚くなるほど増加し、

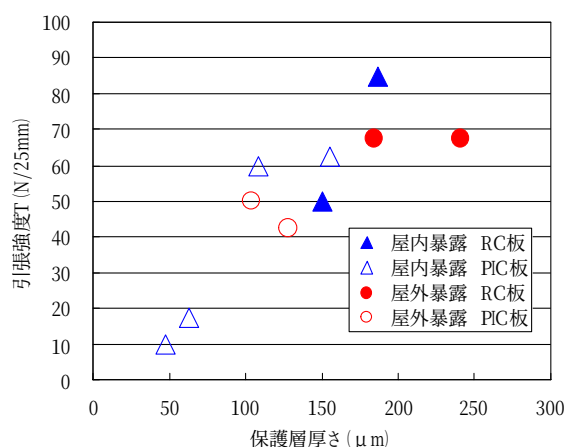


図-2 保護層厚さと引張強度の関係

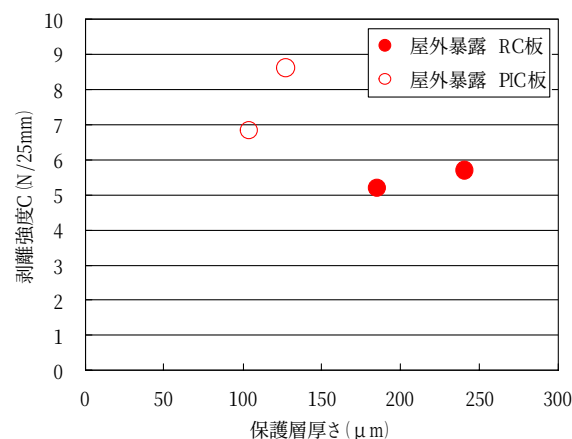


図-3 保護層厚さと剥離強度の関係

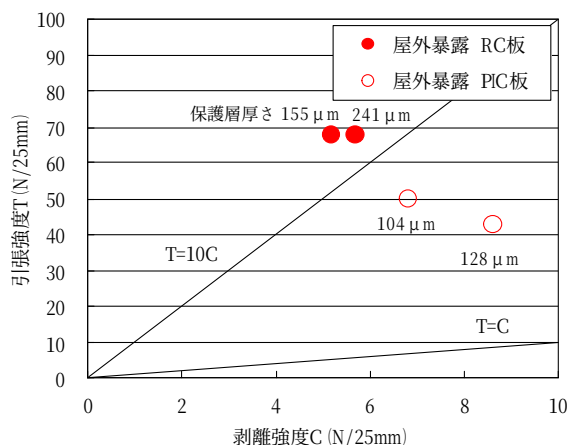


図-4 剥離強度と引張強度の関係

表面の状態や曝露状態による影響はほとんどない。

②剥離強度は保護層厚さや表面の状態、曝露条件による影響はほとんどなく、5～9 (N/25mm) 程度である。

③十分な可剥離性を確保するためには、引張強度が剥離強度の 10 倍程度以上であることが望ましく、そのためには 150～200 μm 程度の保護層厚さが必要である。

参考文献

1) 新藤・松岡・内藤, ポリマー含浸コンクリートの耐久性に関する研究, コンクリート工学年次論文報告集, 1988, pp415-420