

ポリウレア樹脂を用いたコンクリート等の表面保護について

名工建設(株) フェロー ○峯沢 勝志・伊藤 文彦
 名工建設(株) 吉川輝智加
 (株)デンカリノテック 佐野 世

1. 概要

ポリウレア樹脂を用いたコンクリート等の表面保護について報告する。

ポリウレア樹脂を発砲スチロール(EPS)直方体に塗布し、鉄道線路に軌陸作業車を乗り入れる際の転車台(ポリウレアライニングEPS転車台)として使用したところ、EPS直方体のままでは軌陸作業車の重さと方向転換時の衝撃に耐えられずに塑性変形し繰り返して使用することもできないが、塗布して表面を保護したものは、軽量で取り扱いが容易なことから作業時間の短縮が図れ、繰り返し使用も可能であった。

ポリウレアライニングEPS転車台が有効であったことから、ポリウレア樹脂をコンクリート舗装の路面に使用すると、車両の走行に伴う舗装面のひび割れ防止や飛散防止に効果が見込めると考えたが、ポリウレア樹脂をコンクリート舗装の表面に塗布すると、表面が平滑なため、そのままではすべり摩擦抵抗が充分でないことが予想された。ポリウレア樹脂をそのまま塗布したものと、珪砂などを混ぜ込んで塗布したものについて表面粗度を測定し、すべり摩擦抵抗について考察した。

2. ポリウレアライニングEPS転車台

鉄道線路に軌陸作業車を乗り入れる場合、踏切部であれば踏切内に進入しそこで方向転換することで容易に乗り入れることが可能であるが、踏切部ではない場所で乗り入れる場合は仮設の転車台が必要であり、線路閉鎖等の限られた時間内では、軌陸作業車の入退出に要する時間が実作業時間の長短に影響する。

迅速かつ確実に転車台を設置して軌陸作業車を線路に乗り入れ、計画された実作業を行い、終了後、軌陸作業車が退出した後はこれも迅速かつ確実に撤去することができれば、実作業時間を長く取ることができる。反対に、転車台の設置・撤去に時間がかかると、実作業時間がほとんど確保できない事態もあり得る。

線路の軌間内には脱線防止装置が取り付けられており、軌陸作業車の線路への入退出の際、脱線防止装置に荷重をかけないことが求められた。そのための転車台を、はじめは鉄板を加工して製作し、試行した。

しかし、設置と撤去にはクレーンが必要となるため、クレーンの移動・据付・退出のほか、鉄板の移動・仮置にも、想定したより時間がかかり、実作業時間がほとんど確保できないことがわかった。また、軌陸作業車の進入位置から線路までのアプローチを平坦にするために設置する角材等について、パーツ数が多いとそれだけ設置に時間がかかり、実作業時間を圧迫する一因となる。

このため、有効な実作業時間を確保するため 写真-1 ポリウレアライニングEPS転車台には、パーツの数を少なくし、人力にて運搬可能な軽量の転車台とする必要があることがわかった。

線路の軌間内については、幅50cm、高さ13cm、長さ2mのEPS直方体の全面にポリウレア樹脂を塗布して表面保護を図った「ポリウレアライニングEPS転車台」を2つ配置した(写真-1)。脱線防止装置の一



キーワード ポリウレア樹脂, EPS, 転車台, コンクリート舗装, すべり摩擦抵抗, MPD

連絡先 〒452-0037 清須市枇杷島駅前東1-1-1 名工建設技術部 tel.052-746-1617

部に干渉する部分は現場合せで切り欠きを設けて対応した。EPS直方体のままでは軌陸作業車の重さと方向転換時の衝撃に耐えられずに塑性変形し繰り返して使用することもできないが、塗布して表面を保護したものは、軽量で取り扱いが容易なことから設置・撤去時間が短くなり、実作業時間が確保され、繰り返し使用も可能であった。

3. ポリウレア樹脂によるコンクリート舗装の表面保護

ポリウレアライニングEPS転車台が有効であったことから、ポリウレア樹脂をコンクリート舗装の路面に使用すると、車両の走行に伴う舗装面、特に目地部や隅各部に発生することがある、コンクリートのひび割れや欠けおよびとの飛散などの防止に効果が見込めると考えた。

しかし、ポリウレア樹脂を塗布した表面は平滑であるため、路面に用いると、そのままではすべり摩擦抵抗が充分でないことが予想された。塗布した面に凹凸があればすべり摩擦抵抗が生じるのではないかと考え、珪砂など骨材となる固形物を混ぜ込んで塗布することとし、表面粗度を測定して、すべり摩擦抵抗がどの程度生じるのか、試験体を作成して試験を行った。

試験体は、幅45cm、長さ90cmのコンパネの上面一面に、①ポリウレア樹脂のみ、②磁器質骨材を混ぜ込んだもの、③珪砂を混ぜ込んだもので硬化時間が短いもの、④珪砂を混ぜ込んだもので硬化時間が長いもの、の4種類を吹き付けまたは塗布により作成し、CTメーターでMPD値を測定した(写真-1)。

その結果は、表-1のようになった。

コンクリート舗装のすべり抵抗回復工法に関する研究¹⁾ですべり摩擦係数とマクロテクスチャの関係式が示されており、それによって計算すると、珪砂3号を混ぜ込んだものはすべり抵抗値が0.31~0.32となり、同研究での調査においてすべり摩擦抵抗値が低い値であった箇所と同程度

の値となった。磁器質骨材を混ぜ込んだものは、珪砂を混ぜ込んだものよりもMPD値が小さくなり、すべり摩擦抵抗の計算値も低くなった。これらの結果から、珪砂を混ぜ込んだポリウレア樹脂を塗布すれば、低い値ではあるものの、実際の路面と同程度のすべり摩擦抵抗が得られるので、狭い範囲であれば活用することができ、目地部や隅角部のように欠けや剥離の恐れがある箇所では飛散防止が図れるものと考えられる。

4. ポリウレア樹脂による表面保護の利用可能性

供用開始から30年以上が経過した鉄道高架橋では、場所打ち鉄筋コンクリート造の高欄などで一部劣化が進んでいる部分があり、剥離や剥落に対する補修が実施されているが、セメントモルタルで補修した箇所では補修箇所に新たなひび割れ等の劣化が生じており、そのような箇所の補修には伸縮性を有するポリウレア樹脂が適していると考えられる。事後保全として有効であるが、ポリウレア樹脂は、防水性も有するので、エフロレンスの漏出も見られる高欄の鉛直方向のひび割れ箇所の表面保護に用いると、ひび割れ部からの雨水の浸入を防いで、鉄筋の防錆や中性化対策も期待でき、予防保全としても有効であると考えられる。

参考文献

- 1) 中村和博・松本大二郎・佐藤正和・神谷恵三：コンクリート舗装のすべり抵抗回復工法に関する研究，土木学会論文集E1（舗装工学），Vol.70, No.3（舗装工学論文集第19巻），I_197-I_204, 2014

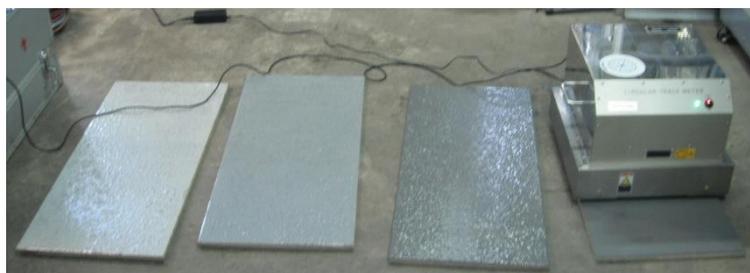


写真-2 試験体および試験の状況

表-1 MPD測定結果とすべり摩擦抵抗計算値

No	種類	MPD (平均)	すべり 摩擦抵抗
①	ポリウレア樹脂のみ	0.07	0.23
②	磁器質骨材 300g/m ²	0.42	0.29
③	珪砂3号300g/m ² (速硬)	0.57	0.31
④	珪砂3号300g/m ² (遅硬)	0.62	0.32