

舗装

プレキャスト PC 版舗装の新たな継手工法の開発
ーリングロックジョイントー

上城良文
大阪支店 土木技術部
(九州支店駐在)

堀内達斗
技術本部 技術部

桐川潔
技術本部 技術部

遠藤俊之
東京土木支店 土木営業部

概要

プレキャストプレストレストコンクリート版（以降、PPC 版）舗装は、主に空港や港湾のコンテナヤードおよび道路等で使用されており、航空機やトランスファークレーン等の重荷重を支持するため高い耐久性が求められる。PPC 版舗装に用いられる従来のダウエルバー構造の継手では、目地部のポンピング現象に伴う PPC 版舗装の破損発生が問題となっており、取替え時には鋼棒の引抜きおよびコア削孔などの手間を要している。これを解決するために、くさび機構を採用して目地部に圧縮力を導入し、PPC 版舗装の破損に伴う部分的な取替えが容易に行える新たな継手構造の開発を行った。

本試験では、継手構造の要求性能を確認するために、疲労に対する耐久性を確認した定点疲労荷重試験、継手 1 組あたりのせん断耐力を確認した二面せん断試験、港湾コンテナヤードにおける走行路版を用いた施工試験および継手の脱着試験を実施した。

その結果、開発した新しい継手は、従来継手と同等以上の荷重伝達性能を示し、ポンピング現象の発生防止が期待できる構造であることを確認した。また、継手部材は舗装上面からの施工や取外しが容易であり、施工試験を通じて PPC 版舗装の部分的な取替えに適した構造であることを確認した。

成果

1. 継手の概要

開発した継手は、図-1 に示す様に、PPC 版舗装に約 750mm 間隔で配置される。

くさびブロックを締結ボルトで圧入することで、継手本体および定着鉄筋を介して、目地に圧縮力が導入される（図-2）。これらは、PPC 版下面に注入される高耐久な裏込めグラウトと組み合わせることで、ポンピング現象の抑制が可能となる。

2. 継手の疲労耐久性

設計供用期間 20 年（一般的な空港のコンクリート舗装の場合）に相当する、繰り返し荷重 15 万回で定点疲労荷重試験を実施した。15 万回荷重終了時点において、荷重伝達率 94%以上（ダウエルバー構造では 70~90%）を保持することで、疲労に対する耐久性に問題はないことを確認した。

3. 継手の設計

継手間隔 S の設計は、空港土木施設設計要領（舗装設計編）に記載のあるダウエルバーの設計法に基づき、一部修正した以下に示す式を用いて算出した。なお、1 組の継手が伝達する荷重 Pa は、継手 1 組あたりのせん断耐力として、2 面せん断試験によって算出した。また、継手の荷重伝達能力は、ダウエルバーの設計法では「設計荷重の 40% (0.4)」で示されるが、本設計では定点疲労荷重試験により算定した荷重伝達率を 94%とみなして、設計荷重の 47%とした。

$$S = \frac{1.8\lambda P_a}{0.47P'_e} = \frac{1.8 \times 869.8 \times 108}{0.47 \times 295} = 1,221\text{mm} > 750\text{mm}$$

4. 施工性能の確認

本継手を用いた PPC 版の施工性能は、以下の試験により確認した。

4.1 港湾走行路版の施工試験

写真-1 に示す大井コンテナ埠頭（東京埠頭株式会社）の RTG 走行路について、本継手（試験実施段階）を採用したテナー版を設置し、試験的に供用した。供用後の点検により、目地部の段差等の変状も確認されなかったことから、継手の荷重伝達性能等は問題なく機能していると判断された。

4.2 脱着性試験

実物大試験体を用いた継手の脱着試験では、継手および PPC 版の取替えまでを想定した一連の施工手順により、取替えおよび再利用が可能であることを確認した。

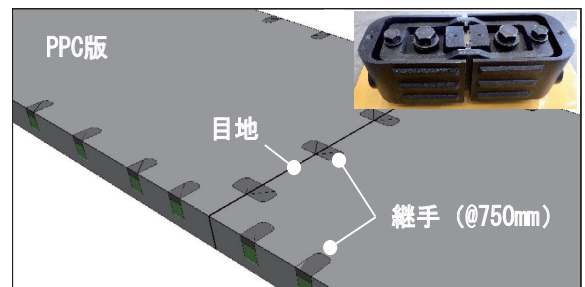


図-1 PPC 版舗装と継手の概要

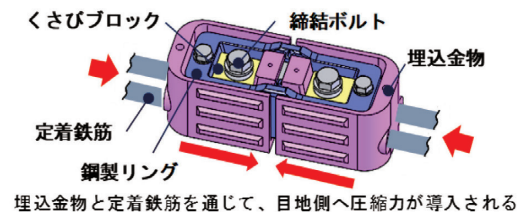


図-2 継手概要と圧縮メカニズム

Pa : 1 組の継手が伝達する荷重（せん断耐力:kN）
λ : 舗装の剛比半径(mm)
P'e : 等価単車輪荷重(kN)
0.47 : 荷重伝達能力の係数(荷重伝達率/2)



写真-1 施工試験実施状況

Key Words : プレキャスト PC 版舗装, 継手, 疲労耐久性, 二面せん断, テナー版