

V-233

プレキャストPC版舗装のアンボンドPC鋼材による圧縮ジョイント

運輸省第二港湾建設局横浜調査設計事務所	正 深沢 勝一
運輸省港湾技術研究所	正 八谷 好高
PC舗装専門研究会	正 横井 聰之
運輸省第二港湾建設局横浜調査設計事務所	川守田正路

1. はじめに

空港舗装の補修法として実用化されているプレキャストプレストレストコンクリート(PC)版による打換え工法においては、舗装版同士を連結するためにホーンジョイントが使用されている。しかし、いくつかの事例ではポンピングの発生がみられ、大きな段差が生ずる事態となっている。この問題を解決するための方策として、舗装版端面に支圧力を与えて摩擦によって荷重伝達を確保し、しかも舗装版の取り換えも可能とできる新しい目地形式、すなわちアンボンドPC鋼材による圧縮ジョイントについて検討した。

2. ホーンジョイントによる荷重伝達

著しい破損がみられたプレキャストPC版舗装における最大段差の状況を図-1に示した。これは航空機車輪の通過位置付近でかなり大きく、図中に、①不要、②将来必要、③直ちに必要、の3種類に分けて示したPRIによる補修の必要性をみると、車輪通過位置付近に補修が必要とされる舗装版が集中していることがわかる。また、車輪通過位置付近で、FWDにより夜間に測定した最大たわみ D_0 が最大値を示しており、路盤支持力の低下が推定されること、ならびに荷重伝達機能が極端に低下していることがわかった。解体調査時にはホーンジョイント鉄筋周囲のグラウト部分ならびに下方コンクリート部のひび割れが確認されている。

3. 試験舗装による圧縮ジョイントの比較

荷重伝達時の鉄筋引張応力ならびにコンクリート支圧応力を、空港コンクリート舗装構造設計要領の方法を用いて検討した。この場合、鉄筋を直線状で、直径38mm、長さ60cmのものとみなすと、1本あたりの荷重を20kN程度にしなければならないこと、目地を閉じることが応力の点からは有利となることが明らかになった。この目地を閉じておく方法をさらに進めて、鉄筋が分担する荷重をさらに低減する方法として、目地部に支圧力を与え舗装版端面における摩擦により荷重を伝達する方法を考えた。

(1) 試験施工 港湾技術研究所原型載荷槽に6種類の目地構造を設けた試験舗装を製作した(A～G区画、各区画は幅2.5m、長さ6m、厚さ240mm)。長手方向の目地については表-1に示すような荷重伝達方法を考えた(交互：ホーン鉄筋と支圧鉄筋を交互に配置、両端：通常配置のホーン鉄筋、目地両端部にのみ支圧鉄筋)。この舗装上で、FWD(荷重200kN)による動的載荷試験を行うとともに、B-747型航空機の主脚荷重を片側の舗装版上で目地に沿って10,000回繰返し走行させて、これら目地構造の荷重伝達機能について検討した。

(2) 載荷試験結果 目地隅角部におけるFWD最大たわみ D_0 を図-2に示した。繰返し走行載荷に伴って挙動の変化する状況が目地の種類によって大きく異なり、支圧力を入れない目地(A-C)ならびに支圧力の少ない目地(B-D, E-G, F-H)では繰返し載荷の影響が著しく、A-C, B-D区画でみられるように10,000回の載荷時にはたわみは走行前の3倍を超えるまでになっている。次に、舗装解析モデルとしてコンクリート版が2枚連結された状態で路盤上におかれ、目地部での鉄筋による荷重伝達がばねによるとした場合に、目地中央部におけるたわみの実測値が計算値と一致するときの鉄筋ばね定数を決定した。コンクリートの弾性係数、ポアソン比として32kN/mm²、0.22を用い、路盤支持力係数(K_{75})として189MN/m³を用いた。得られた鉄筋ばね定数の比は表-2のようになり、支圧鉄筋ではホーン鉄筋の3～4倍程度の荷重伝達機能があるものと推定される。

目地隅角部の荷重伝達率 E_{ff} について図-3に示した。これには繰返し載荷の影響が顕著にみられ、走行載荷キーワード：コンクリート舗装、目地、補修、空港、試験舗装

連絡先：〒231-0003 横浜市中区北仲通5-57 TEL 045-211-7450 FAX 045-211-1238

試験前に90%程度あった E_{ff} は10,000回の繰返し走行後には50%以下にまで低下していることがわかる。これは、路盤のみならず、目地部鉄筋周囲のコンクリートにも何らかの問題が生じてしまったことを意味しているものと考えられる。なお、この場合でもC-E目地では相対的にみて荷重伝達率は高い。

非荷側側のホーン鉄筋下方のコンクリート部の厚さ方向のひずみを、図-4に示した。A-C区画では 300×10^{-6} （1,000回載荷時）と他の区画に比べて10倍以上の値を示している。ちなみにこのひずみから応力を算定すると 9.6 N/mm^2 となるが、この部分では直下近傍の応力が最大となるので、コンクリートにはこれを上回る非常に大きな応力が発生したものと推定される。圧縮ジョイントではひずみが 50×10^{-6} 以下となっていることから、この場合のホーン鉄筋による荷重伝達はホーンジョイントにおけるものほどには行われていないことが推定される。

4. まとめ

プレキャストPC版舗装における新形式目地構造について以下のような知見が得られた。

- ① 支圧力を導入することにより目地部の荷重伝達は改善され、その効果は支圧力につれて大きくなる。
- ② 隅角部では耐久性を増加するために支圧力を増加することなどによって構造を改善する必要がある。

5. おわりに

新形式目地構造を用いたプレキャストPC版舗装の目地部における荷重伝達の挙動がおおよそ把握できたので、今後は実設計に向けた研究を継続していく必要があるものと考えている。

表-1 試験に用いた目地構造の種類

区画	目地種類	支圧力 (kN)	支圧鉄筋
A-C	ホーンジョイント	-	-
B-D	圧縮ジョイント (交互)	50	中空棒鋼
C-E	圧縮ジョイント (交互)	100	より線
D-F	圧縮ジョイント (交互)	100	中空棒鋼
E-G	圧縮ジョイント (両端)	42	より線
F-H	圧縮ジョイント (両端)	42	中空棒鋼

表-2 推定された鉄筋ばね定数の比

区画	ホーン鉄筋	支圧鉄筋
A-C	1	-
B-D	1	3.3
C-E	1	4.2
D-F	1	3.0

（ホーン鉄筋の場合を1.0）

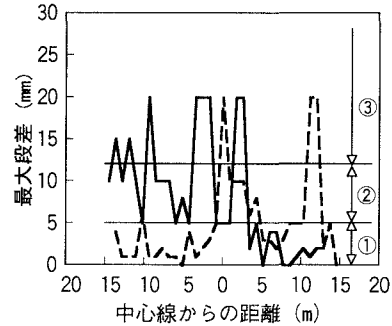


図-1 最大段差の状況

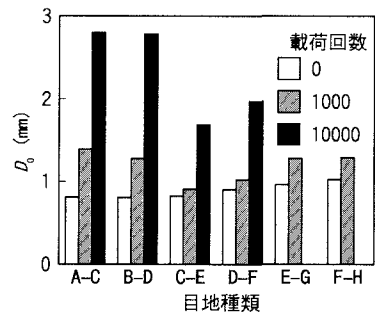


図-2 目地隅角部の D_0

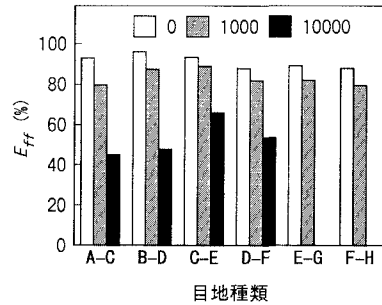


図-3 目地隅角部の E_{ff}

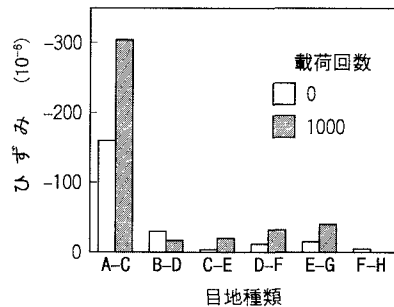


図-4 ホーン鉄筋下方コンクリート部のひずみ