

V-232 プレキャストPC版舗装における圧縮ジョイントの荷重伝達機能

運輸省港湾技術研究所・研修生（株比・一工） 正会員 赤嶺文繁

運輸省港湾技術研究所 正会員 八谷好高

運輸省港湾技術研究所 室園正徳

1. はじめに

現在、空港エプロンでプレキャストプレストレストコンクリート（P P C）舗装が多数使用されてきている。P P C舗装の弱点は目地部であり、ポンピング現象による路盤材の噴出や舗装版の角欠け等が報告されている。この問題を解決するため、目地部に支圧力を与え目地部を補強する圧縮ジョイントが考案された。圧縮ジョイントは目地部に支圧力を与え隣り合う版の摩擦により荷重伝達を行う構造である。本論ではこの圧縮ジョイントによる支圧力が荷重伝達機能に与える影響およびその解析結果について報告する。

2. 実験概要

P P C版舗装を $K_{30}=417\text{MN/m}^3$ の路盤上に敷き並べ目地部に目地材を注入する。その後ホーンジョイントおよび圧縮ジョイントを用い交互に連結する（図1）。ホーンジョイントはスリップバー $\phi 38$ 、 $L=600\text{mm}$ を使用し、挿入後グラウト材を注入した。圧縮ジョイントはアンボンドP Cより線を用いて緊張力を与える構造で、固定側はくさび、緊張側はナットを用いて定着した（図2）。本論で言う支圧力とはこのP Cより線1本当たりの緊張力を指す。載荷はFWDを用い196kNの荷重を与えた。測定は支圧力を0,49,98,147kNと4段階とし、衝撃荷重に対して目地方向のたわみおよびコンクリート表面のひずみを動的に計測した。

3. 解析概要

解析モデルを図3に示す。路盤の弾性係数およびポアソン比は、実験で用いた路盤と等価なK値が得られるようFEM解析で求めた。P C版の場合は圧縮試験より得た値を用いた。境界条件として路盤底面は固定、側面は鉛直変位のみを許容した。目地部は、ホーンジョイントおよび圧縮ジョイントの両者ともせん断ばねのみで荷重伝達を行うものとし、せん断方向のばねでモデル化を行った。せん断ばね定数は以下のように決定した。

解析モデルを用いて単位幅あたりのばね定数と荷重伝達率の関係をF E M解析で求める。それを用いて実験で得られた荷重伝達率から単位幅あたりのばね定数を求め、ジョイント間隔を乗じてばね定数とした。圧縮ジョイントは支圧が作用する面の摩擦で荷重伝達を行うため、今回は3本のばねでモデル化を行うこととした（図4）。

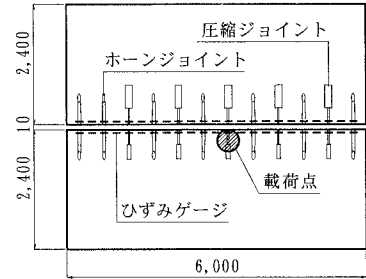
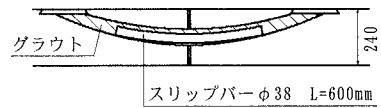
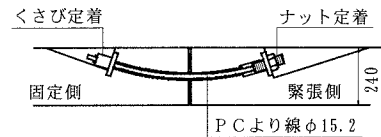


図1 実験供試体図



(1) ホーンジョイント



(2) 圧縮ジョイント

図2 目地部詳細図

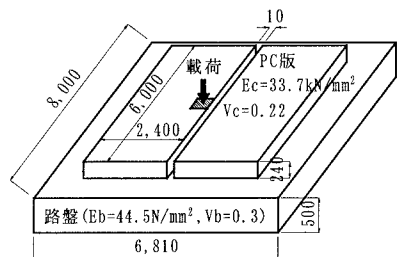
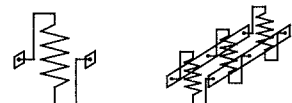


図3 解析モデル図



(1) ホーンジョイント (2) 圧縮ジョイント

図4 ジョイントのモデル化

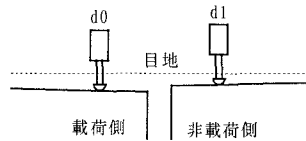
キーワード：コンクリート舗装，プレストレストコンクリート，圧縮目地，補修，空港

連絡先：〒239-0826 横須賀市長瀬3-1-1 TEL. 0468-44-5026 FAX. 0468-44-4471

5. 実験結果および解析結果

荷重伝達率 E_{ft} の計算式として次式を用いた。

$$E_{ft} = \frac{2d_1}{d_0 + d_1}$$



実験で得られた支圧力と荷重伝達率の関係を図5に示す。支圧力を増加させると荷重伝達率はほぼ直線で増加し、両者はおおそ線形の関係にあることが分かった。図6はFEM解析で求めたばね定数と荷重伝達率の関係図である。ばね定数が10~1,000N/mm²付近において荷重伝達率に与える影響が著しいことが分かった。表1に図5および図6を用いて計算したばね定数を示す。

表1 各ジョイントのばね定数

支圧力 (kN)	0	49	98	147
ホーンジョイントKh (kN/mm)	92.5	92.5	92.5	92.5
圧縮ジョイントKp (kN/mm)	0	79.9	346.4	907.5

図7に支圧力とたわみの関係図を示す。このたわみは載荷中心のたわみである。支圧力を増加させると小さくなっていく様子がうかがえる。このことより支圧力の増加に伴い荷重伝達機能が向上していることがわかる。また、解析結果もうまく実験値の傾向をとらえていると言える。図8に支圧力とひずみの関係図を示す。このひずみは載荷版直下および目地を挟んだ反対側の非載荷側のひずみである。支圧力を増加させると載荷側は減少、非載荷側は増加し両者が近づいていく様子がうかがえる。このことはさらに支圧力を増加させると1枚の連続した版と同じ挙動になると推測できる。この図からも本解析手法は実験結果の傾向をとらえ、よく一致することがわかった。

5. まとめ

実験結果および解析結果より以下の知見が得られた。

- (1) 支圧力を増加させることにより荷重伝達能力を著しく向上させることが可能である。
- (2) 支圧力と荷重伝達率はほぼ直線の関係にある。
- (3) ホーンジョイントおよび圧縮ジョイントはせん断ばねによるモデル化で表現できる。

6. おわりに

本稿ではばね定数を実験結果から解析で得られた荷重伝達率を用いて導いたが、理論的に算出する方法を導きだす必要があると考える。また、ひずみについては目地方向のみしか述べてないが、直角方向についても論じる必要がある。その場合は目地直角方向の曲げの影響を受けるため、曲げばねを用いたモデル化が必要と思われる。

<参考文献>

福手勤, 八谷好高, 山崎英男: コンクリート舗装の目地部における荷重伝達率, 港湾技術報告書 第21巻 第2号 pp.207-236, 1982.6

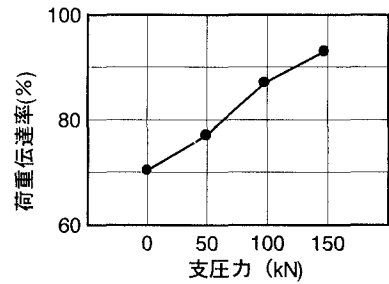


図5 荷重伝達率

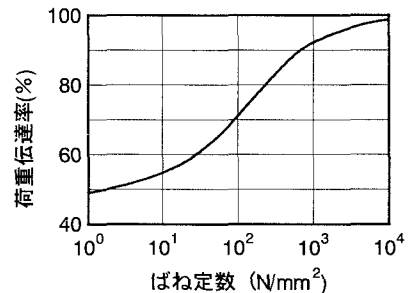


図6 ばね定数と荷重伝達率の関係図

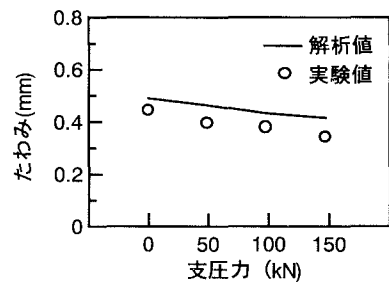


図7 支圧力とたわみ関係図

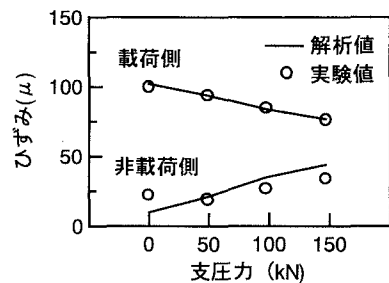


図8 支圧力とひずみ関係図