

V-231 コンクリート舗装の目地部の荷重伝達機能評価に関する一検討

大林道路橋技術研究所

正会員 小関 裕二

長岡技術科学大学環境建設系

正会員 唐 伯明

石川工業高等専門学校環境都市工学科

正会員 西澤 辰男

1. はじめに

コンクリート舗装の目地部の荷重伝達機能を評価する場合、FWD で測定したたわみ量を用いることができる。本文は、FWD による荷重伝達率の妥当性を検討し、荷重伝達率と応力伝達率の関係および荷重伝達率と応力減少率の関係を解析し、AASHTO の手法との比較を行ったものである。

2. FWD による荷重伝達率

目地部の荷重伝達機能は、図-1 に示す d_l 、 d_u を用いて、式(1)で算出される荷重伝達率で定量化される¹⁾。

$$E_{ff} = \frac{d_u}{(d_l + d_u)/2} \times 100(\%) \quad (1)$$

コンクリート舗装の目地部の荷重伝達率を FWD で測定する場合、FWD 研究会でも、文献 1) 同様、図-2 に示す位置の FWD のたわみ d_l 、 d_2 を用いて式(2)から求めている²⁾。 d_l と d_2 は、目地を挟んで等距離（15 または 22.5cm）にあるたわみである。

$$e_{ff} = \frac{d_2}{(d_1 + d_2)/2} \times 100(\%) \quad (2)$$

載荷板を 30×30cm、荷重を 5 トンとして、目地縁部に載荷したときの e_{ff} と E_{ff} の関係を表-1 に示す条件で解析した結果を図-3 に示す。

図-3 より、コンクリートの版厚や路盤支持力係数(K_{75})に関係なく、 e_{ff} と E_{ff} は一致していることがわかる。したがって、式(2)によって、荷重伝達率を評価できる。

3. AASHTO 手法

AASHTO³⁾では、図-1 の d_l 、 d_u を用いてたわみ伝達能力 DTE (d_{je}) を式(3)から算出する。そして、 DTE と応力伝達能力 STE の関係図から STE を求める。

$$d_{je} = d_u / d_l \times 100 (\%) \quad (3)$$

キーワード：コンクリート舗装、FWD、荷重伝達率、AASHTO

連絡先：〒336-0027 浦和市沼影 2-12-36 大林道路橋技術研究所 TEL048-863-7787 FAX048-866-6564

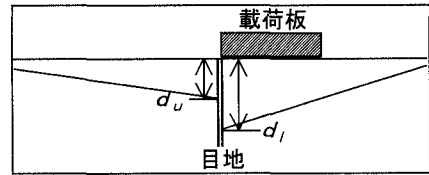


図-1 目地部での載荷

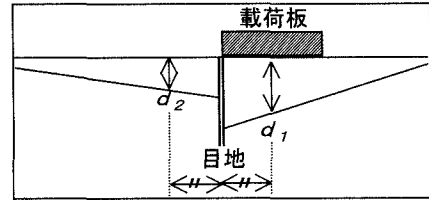


図-2 FWDによる載荷

表-1 解析に用いた条件

コンクリート版の寸法	8.0×4.5m
コンクリートの弾性係数	300,000kgf/cm ²
コンクリートのポアソン比	0.2
コンクリートの版厚	20,25,30cm
K_{75} 値	3,10,20kgf/cm ³
目地部のせん断パネ定数	$10^2, 10^3, 10^4, 10^5, 10^6$ kgf/cm ²

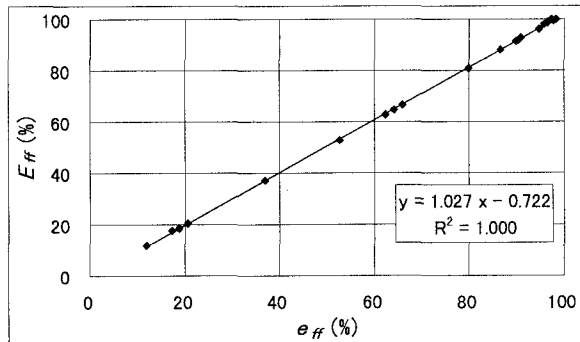


図-3 e_{ff} と E_{ff} の関係

$STE(S_{je})$ は、コンクリート版の端部に発生する応力 S_l (載荷側)、 S_u (非載荷側) から式(4)で算出できる。

$$S_{je} = S_u / S_l \times 100 \quad (\%) \quad (4)$$

STE から式(5)を用いて応力減少係数 J_e を算出する。

$$J_e = 100 / (100 + S_{je}) \quad (5)$$

J_e からある荷重伝達性のもとで、版内の実際の応力は式(6)で計算する。

$$S_{act} = J_e \times S_{fe} \quad (6)$$

ここで、 S_{act} ：目地縁部の実際の応力

S_{fe} ：理論的に計算した自由縁部応力

このように、AASHTO では、たわみ伝達能力 DTE から、実際の応力を算出する手法を示している。

4. 荷重伝達率と応力減少率

AASHTO が示す DTE は、 E_{ff} と式(7)に示す関係がある。

$$E_{ff} = DTE / (1 + DTE) \times 100 \quad (\%) \quad (7)$$

したがって、 E_{ff} とほぼ一致する e_{ff} も DTE と相関が高いと言える。

さらに、FWD 研究会が提案する e_{ff} と AASHTO が示す STE の関係を表-1 の条件で解析した。その結果を図-4 に示す。図-4 より、荷重伝達率 e_{ff} と応力伝達能力 STE の相関は高く、 e_{ff} で応力の伝達能力も評価できることがわかる。

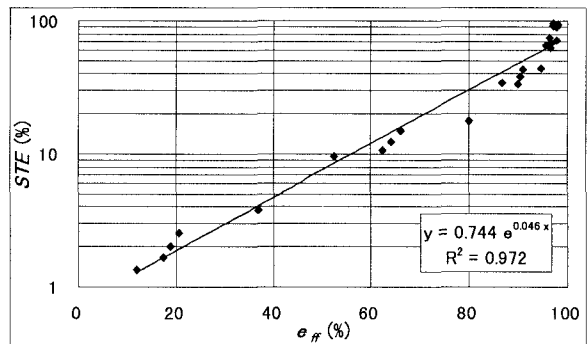


図-4 e_{ff} と STE の関係

また、自由縁部の応力 S_{fe} を表-1 の条件で算出し、 S_l / S_{fe} および式(5)で算出した J_e と e_{ff} との関係を図-5 に示す。式(6)から AASHTO の J_e は S_l / S_{fe} と同値である応力減少率を示している。しかし、図-5 から J_e の方が若干小さいが、両者はほぼ同一の値を示している。

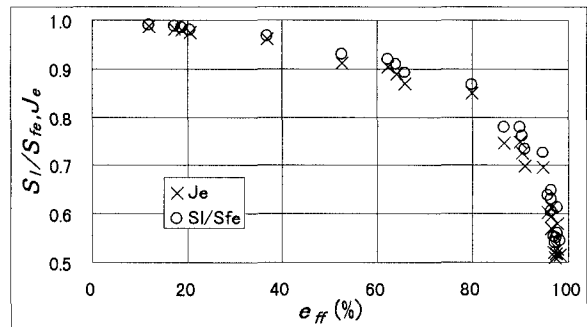


図-5 e_{ff} と J_e 、 S_l / S_{fe} の関係

5. おわりに

FWD による荷重伝達率の妥当性を確認し、荷重伝達率とコンクリート版端部の応力減少率について検討した。今後の課題として、温度勾配の影響が荷重伝達率および応力伝達率に与える影響などを確認する必要がある。

参考文献

- 1) 八谷好高、上中正志：空港コンクリート舗装の目地・ひびわれ部の挙動、港湾技研資料、No.710、1991.6.
- 2) FWD 研究会：FWD に関する研究、1998 年度報告書
- 3) (社)セメント協会：舗装に関する AASHTO 指針、1990.