

V-30 常磐自動車道コンクリート舗装 における載荷試験

東北大学 工学部 学生員 ○小松 誠司
石川工業高等専門学校 正員 西沢 辰男
日本道路公団 金田 一夫

1. はじめに

わが国のコンクリート舗装においては目地からの縦ひびわれに起因する破壊が多いといわれている。

(1) このことは、現行の設計法において横目地部に対する配慮が不十分であるためと考えられる。その理由の一つとして横目地部に関する研究例が稀少であり、その挙動が明確に把握されていないことがあげられる。そこで著者らは、常磐自動車道の勿来—平間のコンクリート舗装目地部において載荷試験を行った。この実験の目的は、横目地部のコンクリート舗装版とスリップバーの挙動を調べ、横目地部における荷重伝達機構を解明することである。ここでは、その試験結果ならびにFEMによる解析結果について報告する。
(単位:mm)

2. 載荷実験概要

載荷実験の対象となるコンクリート舗装の標準断面を図-1に示す。コンクリート版は厚さ28cm、弾性係数300000kg/cm²、路盤は15cmのセメント安定処理が施されておりK₃₀は165kg/cm³である。載荷実験は、図-2に示すようにTYPE I—TYPE IVの4箇所の目地部を用い、それらはスリップバーの直径2種類(28mm, 32mm)、配置間隔2種類(400mm, 300mm)の組合せで4種類の横目地構造とした。コンクリート版の曲げひずみの測定のために目地を挟んだコンクリート版表面の両側に20cm間隔でコンクリート用ポリエステルゲージを貼り、さらに荷重作用点付近のコンクリート版上下面付近に埋め込み型のひずみ計を設置した。また、スリップバーの曲げひずみ測定のために、各々のスリップバーの中央上下面に箔ゲージを貼り、さらにスリップバー内の応力分布測定のために、版端から3本目と4本目のスリップバーには3cm間隔で長手方向上下面に7箇所、計14枚のひずみゲージを貼った。載荷実験の荷重には後軸がシングルとタンデムの2種類のダンブトラックを使用した。各々の軸重およびタイヤ接地圧を表-1に示す。測定に際しては、このダンブトラックの後軸を表面ゲージを破損しないように膨張目地縁部から5-10cmに近づけ、外側車輪の外端部を版端から10cm, 50cm, 100cmの位置に作用させた。

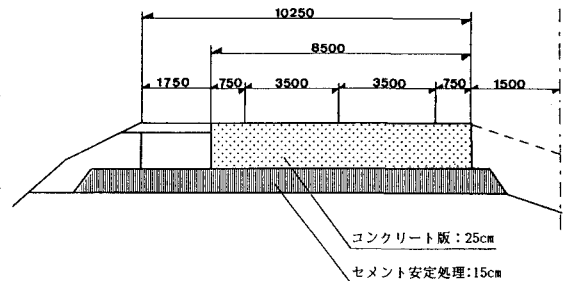


図-1 載荷実験を行った
コンクリート舗装の断面
(単位:mm)

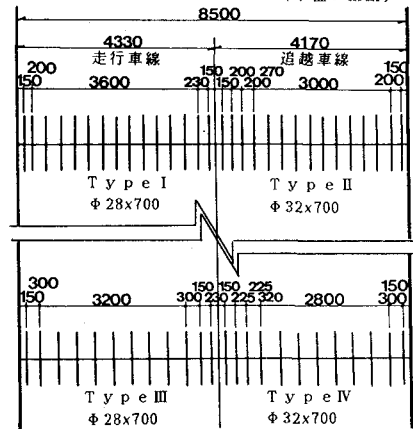


図-2 スリップバーの配置

表-1 載荷実験における荷重条件

目地の種類	軸重 : t (荷重強度 : kg/cm ²)	
	タンデム	シングル
TYPE I	10(4.17)	16(5.00)
TYPE II	10(4.17)	16(5.00)
TYPE III	10(4.17)	10(4.17)
TYPE IV	10(4.17)	15(4.70)

3. 試験及び解析結果と考察

実験及び解析結果の一例として、シングルタイヤ(軸重16t)の荷重をTYPEIVの版端から100cmの点に作用させた場合のコンクリート版及びスリップバーのひずみ分布をそれぞれ図-3、図-4に示す。いずれも黒丸は実測値、実線はFEMによる計算値である。また表-2に解析の際に用いた材料定数を示す。図-3において、実測値では荷重直下にピークが存在しており、計算値による結果と一致している。図-4から、実測値でスリップバーの中央に関して対称な逆曲げの状態が確認され、計算値はこの状態と良く一致している。以上のことから横目地の挙動に関するFEM解析の実用性が実証されたといつてよい。

次に、目地構造による荷重伝達機能の違いに関して、スリップバーの直径及び配置間隔とスリップバーの最大ひずみについて考察する。実験の際、ゲージ位置と最大ひずみの発生位置とが必ずしも一致しないことが多いため、実測値による比較が困難であることから、ここでは計算値を用いて議論を進めることにする。図-5は、スリップバーの直径及び配置間隔とスリップバーに発生する最大曲げひずみの関係を示している。図によれば、配置間隔を400mmから300mmにすることで15-20%、直径を28mmから32mmにすることで10-12%の曲げひずみを低減することができることが分かる。このことにより、設計の際に目地構造に関して更に十分な配慮を加えることで、横目地部から発生する縦ひびわれを抑制することが可能であると考えられる。

《参考文献》

(1) Fukuda, T., Koyanagawa, M. and Murai, M : Condition Survey of Concrete Pavements and its Evaluation, Proc. of 3rd International Conference on Concrete Pavement Design and Rehabilitation, May 1985

表-2 荷重実験の解析に用いた材料定数

項目 (単位)	用いた値
コンクリート版 弾性係数(kg/cm^2)	300,000
ポアソン比	0.15
版厚(cm)	28.0
路盤 K 値(kg/cm^3)	72.0

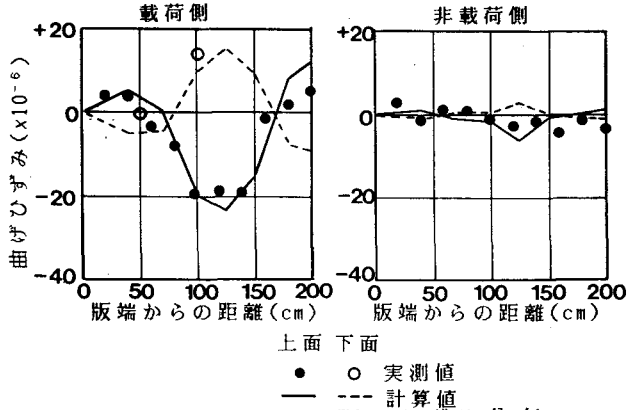


図-3 コンクリート版のひずみ分布

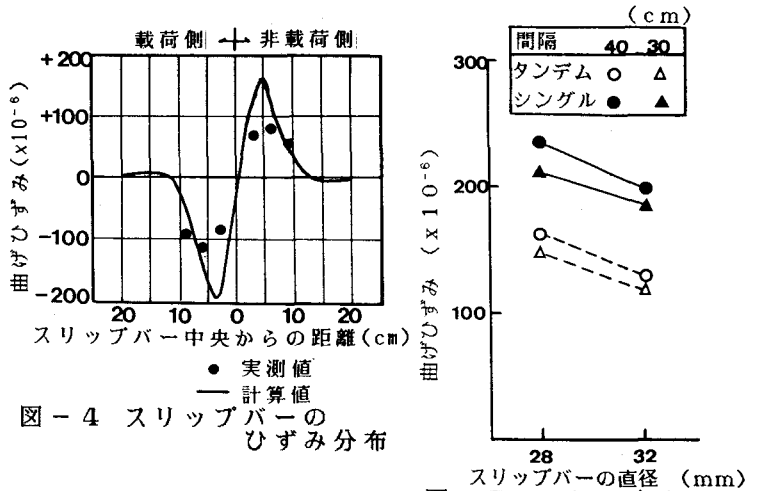


図-4 スリップバーのひずみ分布

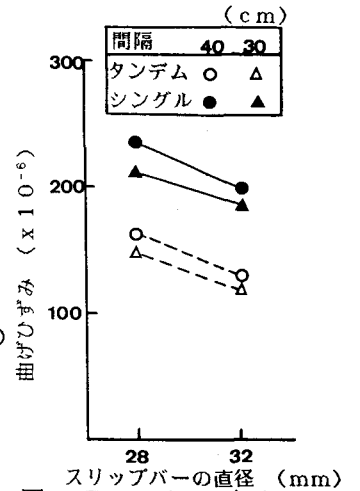


図-5 スリップバーの最大ひずみ