

動的載荷による舗装体ひずみの計測と多層弾性理論解析

北海道開発土木研究所

正会員 ○ 岳 本 秀 人

同上

正会員 安 倍 隆 二

同上

久 保 裕 一

1. はじめに

ＬＣＣの低減の観点から新材料・新工法の導入が求められているが、使用実績の少ない材料や舗装構造の採用を容易にするためには理論的設計法の確立が求められる。今回、ＴＡ法および多層弾

性理論を用いた設計寿命の異なる舗装の試験施工を実施し、ＦＷＤによる支持力評価や車両走行試験による舗装体のひずみの実測を試みた。本研究は、理論的設計方法の確立を目指して多層弾性理論解析の妥当性を検討するものであり、ひずみの実測値と解析値の比較結果について報告する。

2. 試験施工断面

試験施工箇所は一般国道 238 号稚内市市問の延長 436.5m の区間であり、舗装計画交通量は 1000 台以上 3000 台未満台/日である。試験施工に用いた舗装断面は図-1 に示すとおりであり、ＴＡ法及び多層弾性理論による設計断面をそれぞれ施工した。なお、各施工断面における供用性を早期に把握するため、

1～3 工区には信頼性 50% で比較的アスファルト混合物層（以下、Ａｓ層）の薄い断面を設定した。また、車両重量等によるひずみ計測を実施するため、Ａｓ層下面にひずみ計（PAST-AC）を埋設した。

3. ＦＷＤによるひずみ計測と理論値

ＦＷＤたわみ計測値をもとに逆解析プログラム ＬＭＢＳ（中央大学）により求めた各層の弾性係数を表-1 に示す。1 工区において ＦＷＤ 載荷位置を横断方向に移動させて計測した Ａｓ 層下面の引張りひずみと表-1 の弾性係数を用いて多層弾性理論プログラム ＧＡＭＥＳ（東京電機大学）により解析した理論値の比較を図-2 に示す。

	1工区	2工区	3工区	7工区	6工区	5工区	4工区
設計方法	TA法	多層弾性理論 TA法	多層弾性理論	多層弾性理論	TA法	多層弾性理論	TA法
設計期間	2年設計	3年設計(多層弾性) 4年設計(TA法)	25年設計	20年設計	20年設計	20年設計	20年設計
信頼性	信頼性50%	信頼性50%	信頼性50%	信頼性90%	信頼性90%	信頼性90%	信頼性90%

凡例	密粒度アスコン	粗粒度アスコン	アスファルト安定処理	下層路盤 (40mm)
----	---------	---------	------------	-------------

舗装構成	5cm	4+5=9cm	4+5=9cm	4+5+5+6+7=27cm	4+5+5+6+6=26cm	4+5+5+4=18cm	4+6+5=15cm
路盤	75cm	71cm	71cm	53cm	60cm	62cm	100cm
舗装+路盤	80cm	80cm	80cm	80cm	86cm	80cm	115cm

図-1 試験施工断面



写-1 ひずみ計設置状況

表-1 各工区における弾性係数

	弾性係数 (Mpa)				
	1工区	2工区	3工区	6工区	7工区
舗装体平均温度 (°C)	11	11	9	3～5	7
アスファルト混合物層	30592	6629	16510	11452	8949
路盤	83	103	109	167	70
路床	157	143	168	166	196

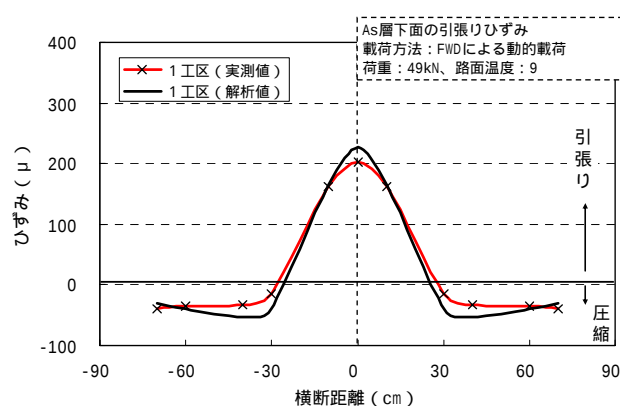


図-2 FWD 載荷によるひずみの横断方向分布（1 工区）

キーワード：舗装構造設計，多層弾性理論，ひずみ，FWD，動的載荷

連絡先：〒062-8602 札幌市豊平区平岸 1-3-1-34 TEL：(011)841-5561 FAX：(011)841-9747

解析値と実測値は極めて近似しており、さらに他の試験断面についても同様の結果であった。各工区における最大ひずみを比較した結果を図-3に示す。

4. 車両走行によるひずみ計測と理論値

1工区において20tダンプを10～30km/secで走行させ、また通過位置を横断方向に変化させてひずみを計測し、後輪通過時の横断方向のひずみ分布状況を推定した結果を図-4に示す。さらに多層弾性理論解析プログラムGAMESにより求めた解析値も併せて示した。

解析にあたって路盤、路床の弾性係数は表-1を用い、As層の弾性係数は「舗装に関するAASHTO指針」¹⁾に従い、車両走行によるひずみ測定時の舗装体温度に換算した。载荷条件は複輪载荷とした。

図-4によると実測値と比較して解析値が小さな値となり、他の試験断面についても同様の結果となった。各工区における最大ひずみを比較した結果を図-5に示す。

さらに、前輪及び後輪の全ての輪荷重を载荷した条件で解析をおこなったが、図-4の複輪载荷条件による解析結果と大差なかった。しかし、車両走行による载荷の場合、図-6に実測ひずみの時系列変化を示すとおり前輪の通過によるひずみの影響が無くなる前に後輪が通過しており、前後の輪荷重が相互に影響していることが推察され、精度向上のためには動的に解析することが必要と考えられる。

5. まとめ

今回、As層にひずみ計を埋設し、FWD及び走行車両によって载荷し、As層下面のひずみ計測を行った。さらに多層弾性理論解析値と比較した結果、以下の事項が確認された。

- (1) 解析結果はFWD载荷によるひずみの実測結果を精度良く推定していた。
- (2) 解析結果は走行車両通過時のひずみの実測値と比較して小さい値となった。

今後、車両走行時のひずみ解析の精度向上に向けて、解析条件の検討や動的解析との比較検証を行いたい。また、路床上面のひずみ計測や試験舗装の供用性評価のための追跡調査を行っていきたい。

参考文献

- 1) 舗装に関するAASHTO指針：社団法人セメント協会、pp.405、1986年版

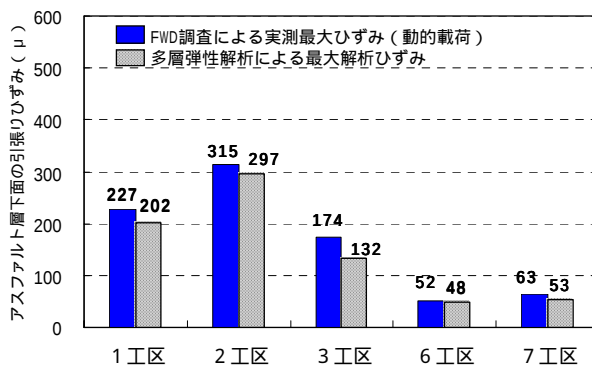


図-3 FWD载荷によるひずみ（各工区）

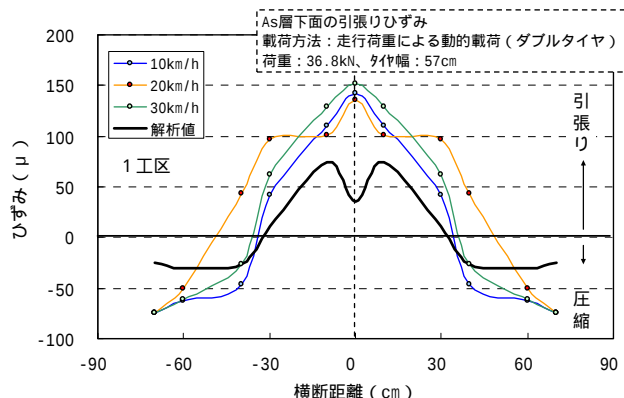


図-4 走行車両载荷によるひずみの横断方向分布（1工区）

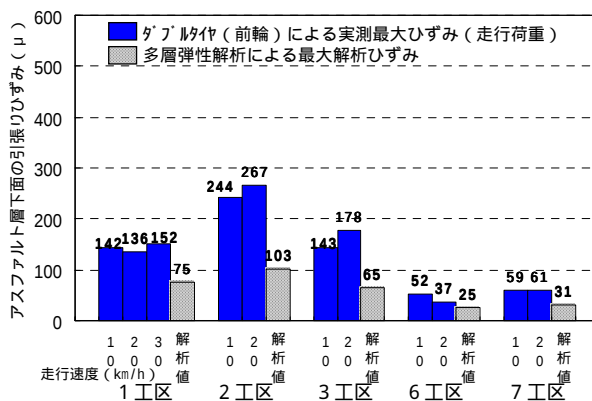


図-5 走行車両载荷によるひずみ（各工区）

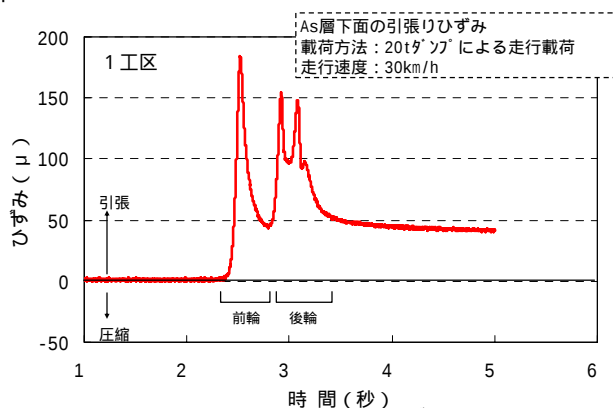


図-6 走行車両によるひずみの時系列変化（1工区）