

大型車両の低速走行時におけるアスファルト混合物層のひずみに関する検討

東亜道路工業（株） ○上田 稔 砂田良和
 （財）鉄道総合技術研究所 桃谷尚嗣 関根悦夫

1. はじめに

貨物コンテナヤードでは、大型の荷役機械が低速で走行するため、一般的な道路の場合と比較してアスファルト混合物層のひずみが大きくなる。本研究は、図 1 に示す貨物コンテナヤードを想定した試験舗装において、大型車両（ダンプトラック）を用いた走行試験を行い、低速走行時におけるアスファルト混合物層のひずみについて、多層弾性解析の結果と比較を行ったものである。

2. 試験概要

本試験では、後輪が一軸の複輪仕様で、8t（78kN）積みのダンプトラックを用いた。試験舗装における走行試験の状況を写真 1 に示す。走行試験は、ひずみゲージの直上を内側後輪タイヤの中心が正確に走行するように行った。また、走行速度については、貨物コンテナヤードを走行するフォークリフトを想定し、0.6m/s（2.2km/h）の低速とした。ダンプトラックの輪荷重（複輪）は、鉄板を積載することにより、17.7kN、36.3kN および 60.9kN の 3 段階に変化させた。なお、構築した 2 種類の試験舗装 A および試験舗装 B の等値換算厚は、29.25cm と 23.75cm となり、試験舗装 A の等値換算厚が 5.5cm 大きい舗装となっている。

3. 走行試験の結果

輪荷重（複輪）60.9kN におけるダンプトラック走行試験により、得られた実測ひずみの波形を図 2 に示す。タイヤがひずみゲージに近づくと、はじめに圧縮ひずみが生じ、タイヤがひずみゲージの直上を通過する時には引張ひずみが生じる。その後、再び圧縮ひずみが生じて元に戻る。経験的設計法である T_A 法においては、

試験舗装 A の等値換算厚が大きいものの、発生するひずみとしては、セメント安定処理路盤を用いた試験舗装 B の方が小さくなること

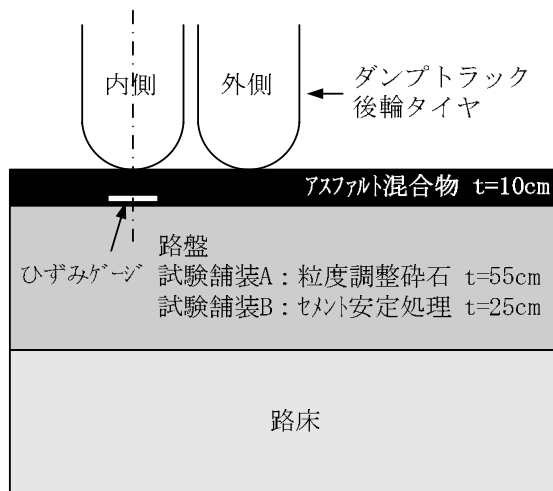


図 1 試験舗装の断面



写真 1 走行試験の状況

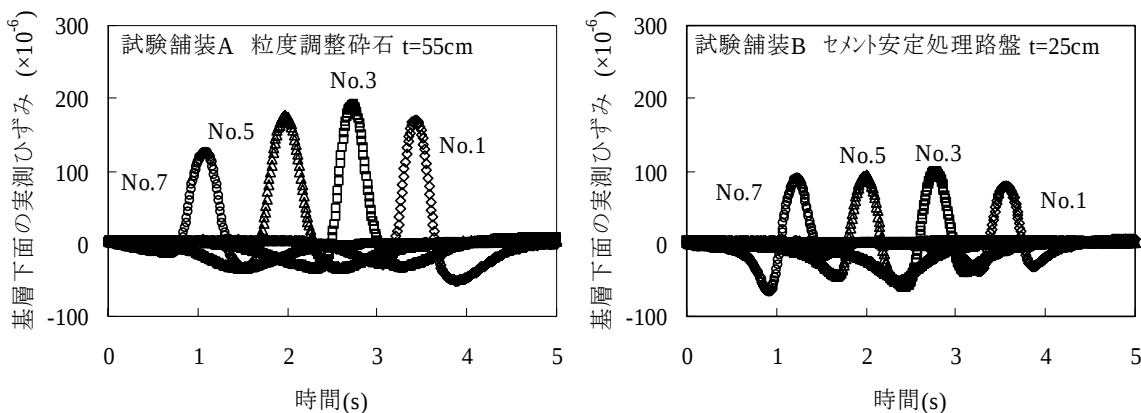


図 2 走行試験における基層下面の実測ひずみ

キーワード：走行試験，実測ひずみ，解析ひずみ，載荷速度，タイヤ接地圧

連絡先：〒300-2622 茨城県つくば市要 315-126 TEL029-877-4250 FAX029-877-4151

〒185-8540 東京都国分寺市光町 2-8-38 TEL042-573-7276 FAX042-573-7413

分かった。これは、路盤の剛性が基層下面の引張ひずみに大きな影響を与えるためである。

4. 実測ひずみと解析ひずみの比較

走行試験における実測ひずみと解析ひずみを図3に示す。解析は多層弾性解析（GAMES）とし、FWDの逆解析より推定した弾性係数を用いた¹⁾。試験舗装Aおよび試験舗装Bにおける実測ひずみは、輪荷重の増加とともにひずみの増加率が小さくなっているが、これは、輪荷重の増加とともにタイヤ接地面積が大きくなることが原因であると思われる。また、走行試験における実測ひずみは解析ひずみに比べて非常に大きくなっている。これは、載荷速度依存性に加えて、タイヤ接地圧分布が影響していると考えられる。そこで、輪荷重17.7kN（空車時）と輪荷重60.9kN（積載時）における内側タイヤ接地圧を感圧紙（富士フィルム社製）により計測した。タイヤ接地圧の解析結果と分布図を表1と図4に示す。接地面積は、空車時よりも積載時の方が大きくなっている。これより、空車時の輪荷重は小さいものの、接地面積も小さいことから、アスファルト混合物下面に発生するひずみが大きくなると考えられる。これに対し、輪荷重が増加すると、接地面積も大きくなるため、ひずみの増加率が小さくなるといえる。また、接地圧の分布を見ると、タイヤ中心部の方が高い（黒色部分）ことが分かる。多層弾性解析では、一般的に、等分布荷重を用いるが、アスファルト混合物層のひずみを正しく求めるためには、接地圧分布を考慮しなければならないと考えられる。

5. まとめ

本検討により、FWDの測定たわみから逆解析した弾性係数を用いて、等分布荷

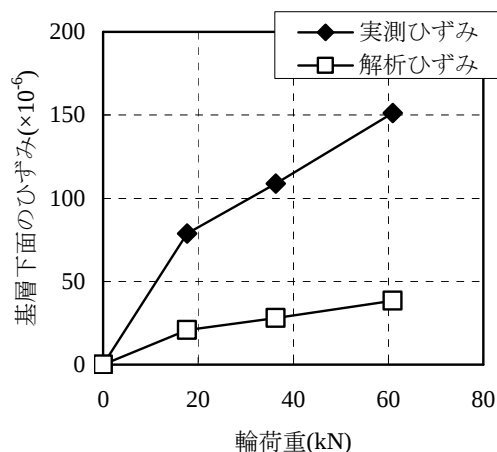
表1 タイヤ接地圧解析結果

接地圧分布レンジ (MPa)	加圧面積 (mm ²)	
	空車時 (17.7kN)	積載時 (60.9kN)
$P < 0.20$	2137	3238
$0.20 \leq P < 0.25$	666	1993
$0.25 \leq P < 0.30$	588	1973
$0.30 \leq P < 0.35$	663	1979
$0.35 \leq P < 0.40$	600	2315
$0.40 \leq P < 0.45$	734	2443
$0.45 \leq P < 0.50$	1090	2796
$0.50 \leq P < 0.55$	2521	3475
$0.55 \leq P < 0.60$	4510	4059
$0.60 \leq P$	835	23638
接地面積合計 (mm ²)	14344	47909
平均接地圧 (MPa)	0.44	0.51

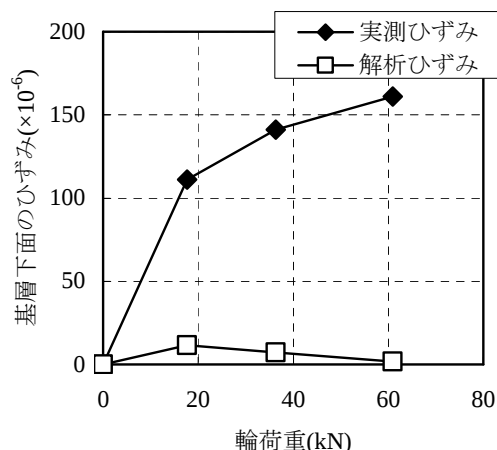
重の多層弾性解析を行った場合、アスファルト混合物下面に発生する実測ひずみは、解析ひずみよりも大きくなることが分かった。アスファルト混合物のような粘弾性体を多層弾性理論により解析する場合、載荷速度依存性に加えて、接地圧分布の影響を考慮しなければ、低速走行時のひずみを正しく推定することができないと考えられる。

＜参考文献＞

1) 真鍋和則ほか：FWD試験時におけるアスファルト混合物層のひずみに関する検討，土木学会 第61回年次学術講演会，第V部門，2006.9.

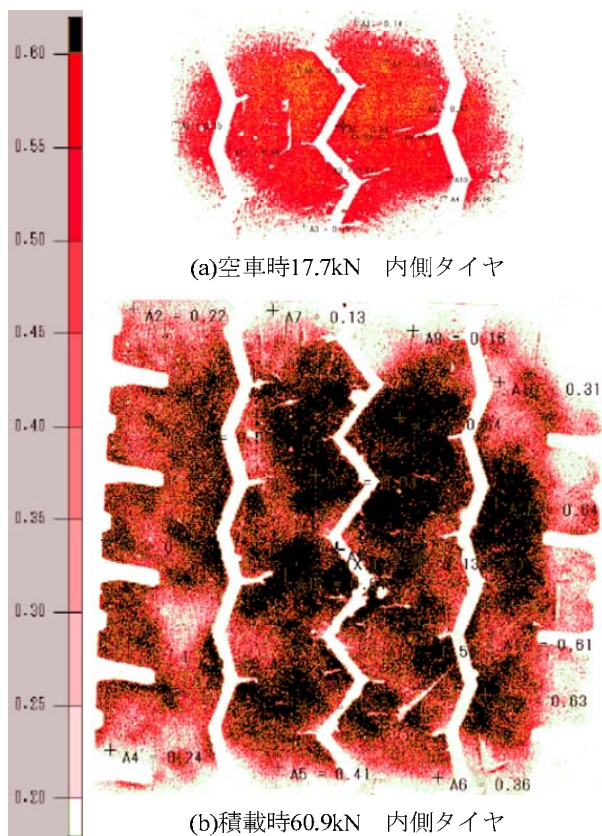


(a)試験舗装A 粒度調整碎石 t=55cm



(b)試験舗装B セメント安定処理路盤 t=25cm

図3 実測ひずみと解析ひずみの比較



(b)積載時60.9kN 内側タイヤ

図4 タイヤ接地圧分布図