

IV-462

安定処理した道床バラストの繰返し载荷耐久特性

東亜道路工業(株) 正会員 ○岡崎真二

(財)鉄道総合技術研究所 正会員 木幡行宏・村田 修・関根悦夫

小野田ケミコ(株) 正会員 大西達人

1. まえがき； 著者らは、路盤条件が軟弱な場合にも適用可能な省力化軌道構造として、バラストの下部を立体補強材によって拘束し、上部を靱性の高い低剛性のセメントアスファルトモルタルでてん充・安定処理したしなやかな構造を特徴とする新しい省力化軌道を提案している^{1~4)}。本報告では、提案する新てん充材により安定処理した道床バラストの大型供試体に対して実施した一軸応力条件下での繰返し载荷耐久特性について検討する。

2. 実験； 実験に用いたてん充材の設計配合強度と試験条件を表1に示す。表中、配合設計強度はてん充材のみの材令一時間での目標一軸圧縮強さである。実験は、図1に示す実験装置を用いて、表1に示す载荷条件で実施した。試験供試体は、高さ60cm、直径30cmの円柱形で、モールド内にバラストを一定の密度となるように締め固めた後、てん充材を注入して作製した（以下、プレパック

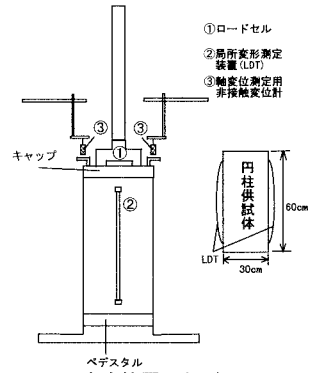


図1 試験装置の概略図

表1 設計配合強度と試験条件

試験名	設計配合強度 (kgf/cm ²)	繰返し载荷応力 (kgf/cm ²)	载荷周波数 (Hz)	载荷回数 (回)	養生期間 (日)
CASE 1	0.6	1.13 ± 0.99	20	150 万	7
CASE 2	1.0	1.70 ± 1.56			
CASE 3	0.6	2.10 ± 2.00			

ド供試体と呼ぶ)。図1に示すように、軸変位測定には、上部キャップの変位を測定する非接触変位計（レーザー変位計）、および供試体上下端面での緩み層（ベディングエラー）の影響を含まない正確な軸ひずみを供試体側面において測定する局所変形測定装置(Local Deformation Transducer)をそれぞれ用いた。なお、弾性領域と考えられる微小ひずみレベルでの変形係数を求めるために、所定の载荷回数において耐久性試験の载荷を中断し、図2に示すような载荷条件で繰返し変形特性試験を実施した。また、150万回载荷後に、ひずみ速度0.1%/minで一軸圧縮試験を行った。

3. 実験結果と考察； 図3は、耐久性試験で得られた残留軸変位と载荷回数の関係を示す。発生する残留軸変位量はcase3,2,1の順に大きく、case1,2では残留軸変位量が5万回程度でほぼ収束傾向を示すのに対して、

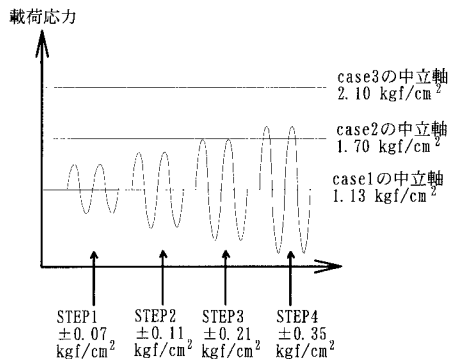


図2 繰返し変形特性試験の試験条件

载荷振幅を大きく設定したcase3では、载荷回数150万回においても収束傾向が見られない。図4は、耐久性試験中のループのピークとピークを結んだ割線変形係数 E_{eq} と载荷回数の関係である。载荷初期で E_{eq} は減少傾向にあり、50万回以降にほぼ一定値を示している。また、同じ配合であるcase1,3の E_{eq} は、ともにほぼ等しく、6500 kgf/cm²程度の値である。一方、case2は7000~8000 kgf/cm²程度の値であり、case1,3に比べて、わずかに大きい。図5は、150万回時に実施した微小ひ

Keyword: てん充, 省力化軌道, 繰返し载荷耐久性, 変形特性, 一軸圧縮強さ

〒232-0033 神奈川県横浜市中区中村町 5-318 TEL: 045-251-4615 FAX: 045-251-4213

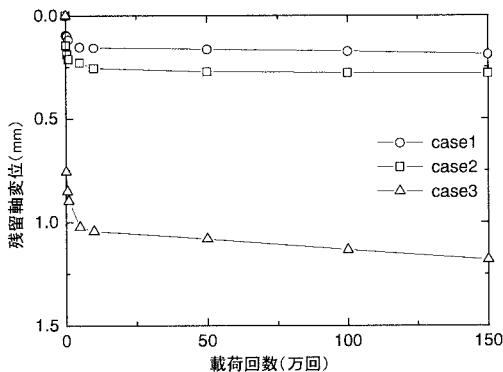


図3 残留軸変位と載荷回数の関係

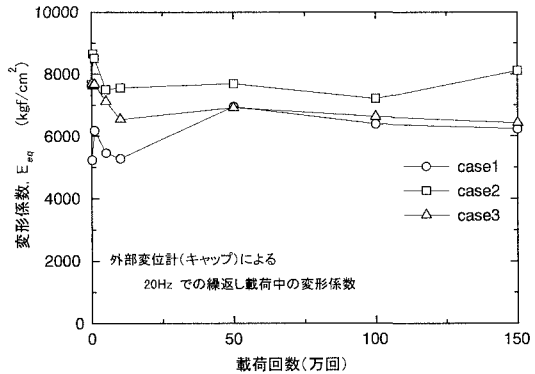


図4 耐久性試験中の変形係数と載荷回数の関係

ずみレベルでの繰返し変形特性試験から得られた等価ヤング率 E_{eq} と耐久性試験後に実施した一軸圧縮試験の載荷初期における微小ひずみレベルでの初期ヤング率 E_0 をひずみレベルで比較したものである。case1,2 では、 E_{eq} のひずみレベル依存性が見られないが、case3 ではひずみレベルが大きくなるにつれ、 E_{eq} は減少傾向にあり、変形係数のひずみレベル依存性が見られる。一方、一軸圧縮試験から得られた初期ヤング率 E_0 は、 E_{eq} に比べて小さい。これは、 E_0 が得られた応力レベルが E_{eq} が得られた応力レベルに比べて小さいためであると考えられる。図6は、耐久性試験後に実施したプレバックド供試体の一軸圧縮強さとしてん充材のみの一軸圧縮強さの比較である。てん充材のみに比べて、プレバックド供試体の強度が大きいことが分かる。

4. まとめ； 新てん充材により安定処理した道床バラストの耐久性試験を実施した結果、以下の知見が得られた。①本報告での荷重範囲内においては、圧縮強さの30%程度の荷重レベルでは沈下が収束しない傾向が見られたが、それ以下の荷重レベルでは変形特性に及ぼす繰返し載荷履歴の影響はほとんど見られない。②安定処理した道床バラストの一軸圧縮強さが10kgf/cm²程度でも、適度な剛性があることによって疲労耐久性に問題がないことが確認された。③てん充材のみの一軸圧縮強さに比べて、プレバックド供試体の一軸圧縮強さは大きい傾向にあることから、てん充材のみの強度による検討は過大評価になる可能性がある。

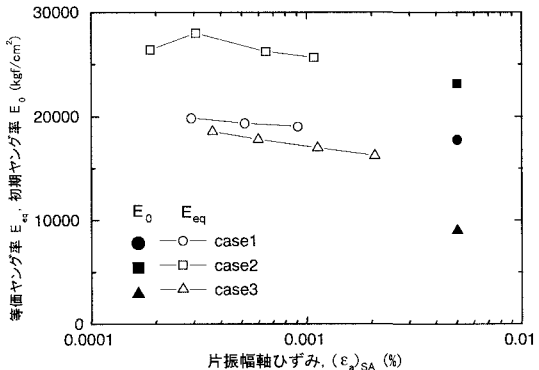
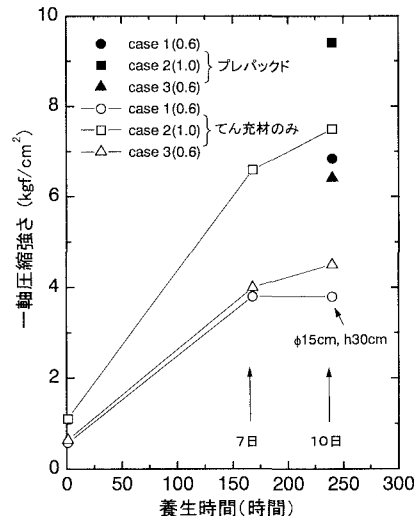

図5 E_{eq} , E_0 とひずみの関係


図6 一軸圧縮強さの比較

参考文献；1) 村田・関根・小林・牛島・岡田・大西：立体補強材と注入材を組み合わせた新軌道構造の提案と動的載荷試験結果，土木学会第52回年次学術講演会講演概要集，IV，pp.804-805，1997。2) 関口・岡崎・鈴木・大西・矢崎・村本：バラストを安定処理した軌道構造の繰返し載荷試験，土木学会第52回年次学術講演会講演概要集，IV，pp.808-809，1997。3) 大西・岡田・関根・矢崎・関口・牛島：道床バラストの強化に用いる安定剤の短時間一軸圧縮強さ推定法，土木学会第52回年次学術講演会講演概要集，IV，pp.812-813，1997。4) 小林・岡崎・村田・木幡・鈴木・大西：安定処理した道床バラストの短時間材令における力学的特性，土木学会第52回年次学術講演会講演概要集，IV，pp.826-827，1997。