

I - A344 純アルミニウムを用いた伸縮装置の供用性に関する実験的研究

春本鐵工 正員○岡村 悟
 春本鐵工 正員 直江 康司
 春本鐵工 正員 竹中 裕文

1. はじめに

従来から、道路橋の伸縮装置において、アスファルト舗装と伸縮装置表層材料(主に鋼、ゴム)との摩耗度の差異に起因する騒音、走行性の低下、および衝撃荷重の増大等に対する改善が望まれている。また交通渋滞につながる伸縮装置の補修・取替工事における作業時間の短縮化も重要な課題である。

このような状況を踏まえ、伸縮装置の表層材料として摩耗度がアスファルト舗装に近いと考えられる純アルミニウムを使用し、アスファルト舗装との段差の発生を防止するとともに、伸縮装置の表層部とアンカー部分とを分離して表層部の補修・取替が容易に行える伸縮装置を開発した。本文では、この伸縮装置の供用性を調査するために行った、①定点繰返し載荷実験、②非排水構造に関する耐久性実験、③表層材の摩耗特性に関する摺動摩耗試験の結果について述べる。

2. 定点繰返し載荷実験

(1) 供試体：供試体の一例を写真-1, 2に示す。伸縮装置は、写真-1に示すようなフィンガー形式(伸縮量50~200mm)と写真-2に示す突合せ形式(伸縮量0~50mm)とがある。輪荷重はすべて鋼製ベースプレート(フィンガープレート)、およびアンカー部で支持する構造とし、それらの上面に純アルミニウムフェースをボルトによって固定している。

(2) 実験概要：載荷方法を図-1に示す。荷重はフィンガープレートの先端部に載荷し、同一の供試体に対して、①道路橋示方書に規定される輪荷重の10tf、②衝撃係数 $i=1.0$ を考慮した20tf、③さらに過積載車両を考慮した30tf、の3種類、各200万回、合計600万回載荷した。計測は繰返し回数50万回ごとに静的載荷を行い、鋼フィンガープレートおよび純アルミニウムフェースプレートのひずみを計測した。また、600万回繰返し載荷終了後も供試体が健全であったので、載

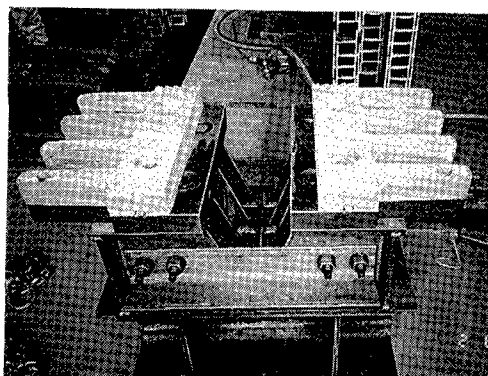


写真-1 フィンガー形式

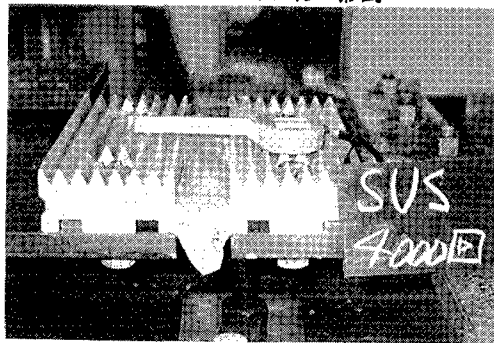


写真-2 突合せ形式

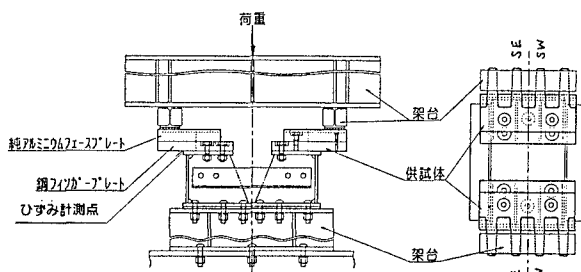


図-1 フィンガー形式荷重載荷方法

キーワード：伸縮装置 アルミニウム 表層材料の摩耗度 摺動摩耗試験 繰返し載荷実験

連絡先：〒551 大阪市大正区南恩加島6-20-34 Tel:06-552-1464 Fax:06-551-1461

荷装置能力の最大荷重である60tfまで載荷した。

(3) 実験結果および考察：荷重と供試体各部のひずみの関係を、図-2に示す。この図より、アルミニウムフェースプレートを取付けることにより、鋼フィンガープレートに生じるひずみを約50%低減できることがわかる。純アルミニウムの耐力は、一般的な鋼材の降伏点に比べ約1/8と小さく、また鋼部材への取付方法も普通ボルトによるため単に表層部材として取り扱うこととし、設計上は荷重支持部材とは考えていない。しかし、実際には純アルミニウム部分も荷重支持ばかりではなく、荷重分布効果にも寄与するものと考えられる。また、設計輪荷重の3倍の繰返し荷重に対しても十分な疲労耐久性を有し、設計輪荷重の約6倍以上の静的耐荷力を有していることがわかった。

3. 非排水構造耐久性実験

実寸大の伸縮装置に変位制御による強制変位（遊間距離50mm，変位量±25mm）を与え、図-3に示すシール材，ステンレス樋の耐久性を調べた。4000回の繰返し（0.1Hz）強制変位後の供試体の状況を写真-2に示す。この写真より，4000回の強制変位後も健全な状態が保持されていることがわかる。

4. 摺動摩耗試験

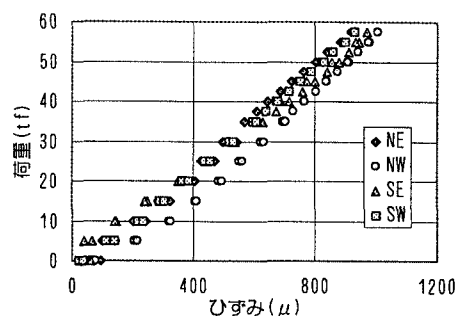
伸縮装置表層とアスファルト舗装の摩耗度の差異を調べるため摺動摩耗試験を行った。試験条件は，接触面積約1cm²，荷重500gf，摩耗速度2000mm/min，距離1cm-200パス，試験体数3，摩耗材はエメリー#150とした。試験材は純アルミニウム，合金アルミニウム（AC4CH），アスファルトである。試験材と摩耗容積の関係を図-4に示す。純アルミニウム，および合金アルミニウムの摩耗容積は，それぞれアスファルトの約66%，および約30%である。実際のアルミニウムフェースの表面は凸凹状になっており，タイヤとの接触面積を減じているので，アスファルトと同程度の摩耗が生じると思われる。

5. おわりに

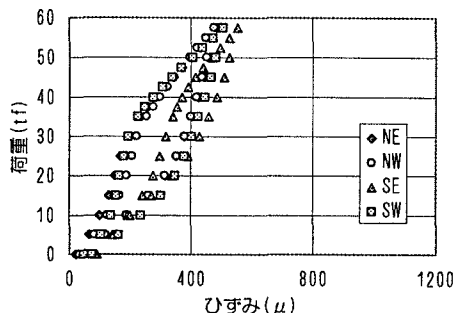
上述の3種類の実験結果から，今回開発した純アルミニウムを用いた伸縮装置は十分実用に供し得ることがわかった。

謝辞

摺動摩耗試験を行うに当たって（株）神戸製鋼所に協力いただいた。ここに深甚なる謝意を表します。



a) 鋼フィンガ - アルミ無



b) 鋼フィンガ - アルミ有

図-2 荷重-ひずみ関係

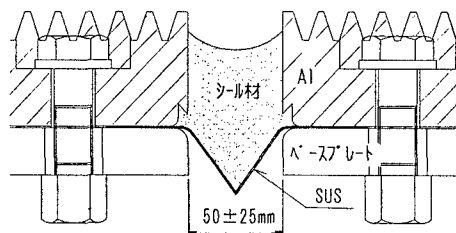


図-3 非排水構造図

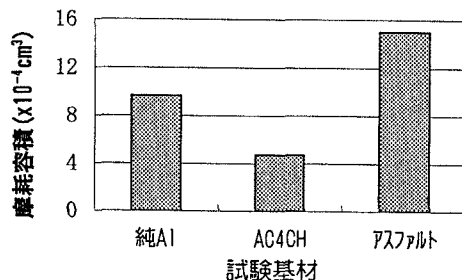


図-4 試験材と摩耗容積の関係