

V-18

温度膨張収縮の評価試験機の開発

新潟県

東亜道路工業(株)技術研究所

東亜道路工業(株)技術研究所

長岡技術科学大学 環境・建設系

正会員 ○品田 昌義

正会員 阿部 長門

正会員 前原 弘宣

正会員 丸山 暉彦

1. はじめに

コンクリート版上にアスファルト混合物によるオーバーレイを行った場合には、数年のうちにコンクリート版の温度膨張収縮により目地部周辺にリフレクションクラックが発生する。さらに、温度膨張収縮によるリフレクションクラックは、下地の舗装がアスファルト舗装の場合よりも、コンクリート舗装の場合の方がはるかに発生の危険性が高く問題になっている。

本論文では、コンクリート版に温度変化が作用して、目地部分に水平方向の移動がおこる現象についてシミュレートする試験装置を開発し、応力緩和層(Stress Absorbing Membrane Interlayer、以降では SAMI とする)以降 SAMI と呼ぶ)を用いた舗装の評価についてまとめた。

2. 試験機の概略

ここで開発した水平方向の伸縮試験装置の概略を図-1 に示し、試験に用いた供試体寸法を図-2 に示す。この試験装置は、コンクリート版中に埋め込んだアンカーにて片側を固定し、片側を可動とする装置である。

これは、モーターの回転数を変速機で減速し、カムローラによって1周期2時間の遅い伸縮変位を強制的に与える変位制御式の試験装置である。

供試体は、目地間隔 5mm となるようにアンカーとなるボルトを挿入しコンクリートを打設し、養生後に応力緩和層とアスファルト混合物を打設した。アスファルト混合物の転圧には、振動ローラ(自重 300kg)を用いて表-1 に示した4種類の供試体を作成した。

伸縮試験は、1周期2時間のサイン波を10サイクル載荷し、比較検討を行った。

3. 試験結果

伸縮試験で測定された荷重を図-3 に示す。荷重

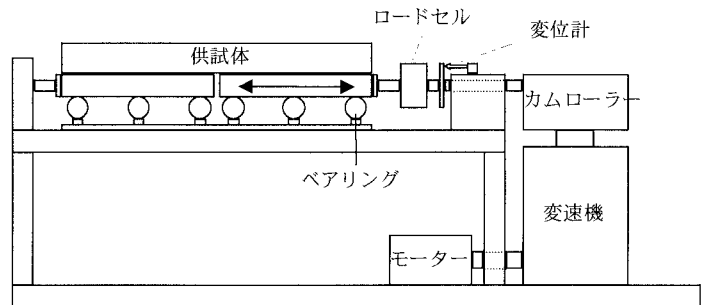


図-1 温度膨張収縮シミュレート試験装置の概略図

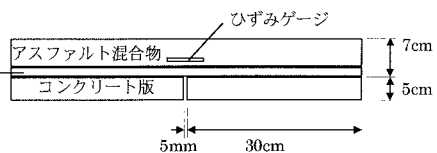
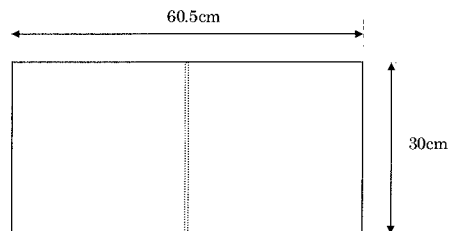


図-2 試験に用いた供試体の寸法

温度収縮、シミュレート、応力緩和層、減衰エネルギー、履歴減衰率

〒 950-8570 新潟県新潟市新光町 4-1

〒 232-0033 神奈川県横浜市南区中村町 5-318

〒 940-2188 新潟県長岡市上富岡町 1603-1

TEL 025-285-5511 FAX 025-284-5096

TEL 045-251-4615 FAX 045-251-4213

TEL 0258-46-9613 FAX 0258-47-9613

の正の値は圧縮、負の値は引張を示している。

番号	種類
①	SAMIなし
②	シート材+混合物
③	SAMI(混合物タイプ)
④	SAMI(散布タイプ)

伸縮で発生する荷重は、供試体の種類の違いにより異なり、シート材を用いた場合では載荷開始直後において、圧縮時の荷重よりも引張の荷重がやや大きい。これはシート材が引張りに強いことを示しているが、伸縮が繰り返されシート材がゆるみ、引張り抵抗が減少し、SAMI なしの結果と同様な反応を示している。混合物タイプと散布タイプの SAMI は、表層のみの場合と比較して伸縮で発生する荷重の減少がほとんどない。

荷重-変位曲線から得られる、伸縮の際に消費されるエネルギーについての概念¹⁾は図-4 の様になる。弾性体の荷重-変位曲線は 1 本の直線状になるが、粘弾性体では伸縮の際にエネルギーを消費するため、荷重-変位曲線は面積をもつヒステリシス曲線になる。

SAMI なし(表層のみ)と混合物タイプの SAMI の荷重変位曲線を図-5 に示す。各供試体の履歴減衰率と減衰エネルギーの比較を図-6 に示す。

これを見ると、減衰エネルギー ΔW および等価弾性弾性エネルギー W は、SAMI なしよりも SAMI を用いた場合の方が小さくなっている。変位一定条件において、伸縮で発生する荷重が小さくなると減衰エネルギーも小さくなる。また、等価弾性率は材料の堅さを示すものであり、この値が小さければ材料の変形が容易になることを示している。つまり、SAMI を用いるとコンクリート版が伸縮した時に発生するエネルギーが抑えられることを表している。

履歴減衰率は、一定の等価弾性エネルギーのもとで減衰するエネルギーの割合を示すもので、応力を緩和することのできる能力を表す指標と考えられる。この結果、SAMI を用いた場合の方が大きな値となっており、層厚の大きい混合物タイプの SAMI が最も効果的である。

4. まとめ

コンクリート版の温度収縮による水平方向の伸縮を再現する装置の開発を目的とし、リフレクションクラック抑制工法の評価を行った。本論文では、微小の伸縮を与えることにより、SAMI による応力緩和効果を確認することができた。

【参考文献】

1) (社)土木学会：動的解析と耐震設計 第2巻、動的解析の方法、pp.76-95、1989、7

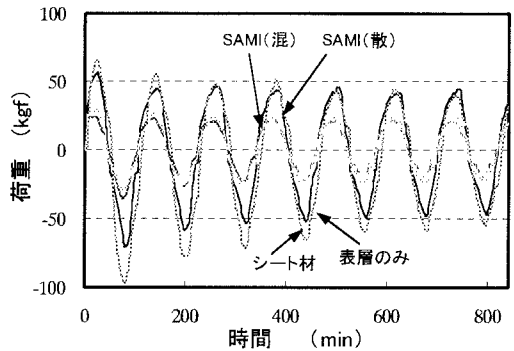


図-3 伸縮試験で得られた荷重

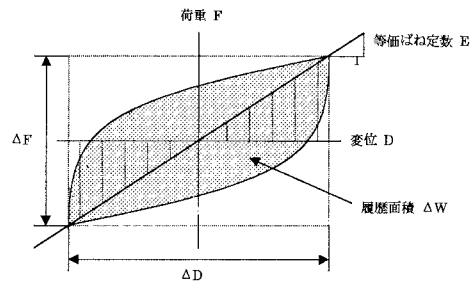


図-4 エネルギーとばね定数の概念図

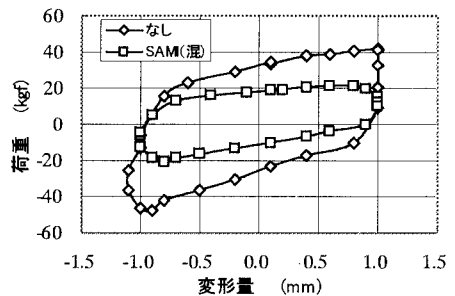


図-5 SAMIの有無による荷重変位曲線

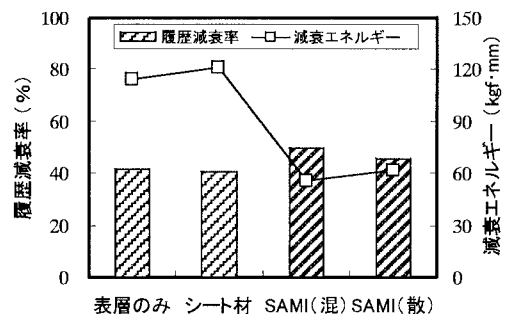


図-6 履歴減衰率と減衰エネルギーの比較