

I-259

道路橋の無衝撃伸縮装置の開発研究（その2）

—— 合成樹脂グリッドで補強した複合アスファルト舗装体の圧縮特性 ——

(株) コミヤマ工業 正員 笹本 忠彦
山梨大学工学部 正員 深沢 泰晴
山梨大学工学部 正員 岡村 雄樹
山梨大学工学部 正員 杉山 俊幸

1. まえがき

既設の道路橋に採用されている伸縮装置は、伸縮装置自体が路面上で隙間を持っていること、さらに、鋼またはコンクリートからなる伸縮装置とその前後のアスファルト舗装との間の著しい剛度差が力学的不連続線をつくり両者間に段差を形成し易いこと、などが原因で車両通過時の衝撃と振動の発生源となり、種々の不都合をまねている。

このような事情を考慮して、筆者らはここ数年来、道路面の平滑性と連続性を確保させた道路橋伸縮装置の開発研究に取り組んできており、これまでに本研究で提案する伸縮装置において最も重要な役割を担うことになる複合アスファルト舗装体の引張特性について前年度の土木学会全国大会で発表¹⁾した。今回は、高温時において問題となる合成樹脂グリッドで補強した複合アスファルト舗装体の圧縮特性について報告する。

2. 伸縮装置の試案モデルの概要

提案する伸縮装置の概要は次の通りである。1)路面の連続性・平滑性を確保するため、主げた端の遊間上にも連続してアスファルト舗装を敷設する。2)遊間上の一定区間のアスファルト舗装には、その機能性・耐久性を保持しながら、遊間の変動を吸収できるような材料学的特性を有する複合アスファルト舗装板を開発し、これを用いる。3)このアスファルト舗装板は、伸縮性能に富む連続繊維状のもので補強したものを考えている。4)複合アスファルト舗装板の敷設を要する区間長は、その伸縮能力と、主げたのスパンと温度変化の範囲から定まる最大伸縮量とによって決められる。5)主げた端の遊間上の舗装板及び車両荷重は、遊間長にに応じてフィンガー・ジョイント又は重ね合わせジョイント等の従来の伸縮装置を簡略化したものを舗装板の下に設け、両者間はスライド出来る形で支持させる。

3. 複合アスファルト舗装板の圧縮特性

3.1 実験概要 ここでは合成樹脂グリッドとして、既に使用実績のあるポリプロピレンを特殊延伸工程により製造した市販品を用いた。その諸元を表-1に示す。マトリックスは、粗骨材の最大寸法が13mmの密粒度アスファルト混合物である。なお、アスファルトの種類はゴム入りアスファルトで、アスファルト量は適正アスファルト量とした。複合アスファルト舗装板の作成は、寸法220×130cmの型枠に130±10℃のアスファルト混合物を所定量敷ならし、その上に合成樹脂グリッド1枚を配置した上でさらに所定量のアスファルト混合物を敷きならす。このような作業を繰り返して行い、合成樹脂グリッドがアスファルト中で2層又は3層からなり、図-1に示すような断面を有する複合板を作成した。転圧は小型の転圧ローラーを用い、最上層のアスファルトを敷ならした後に行った。圧縮特性を調べるための供試体は、上述の方法で作成した複合板より幅20cm、長さ180cmのものを

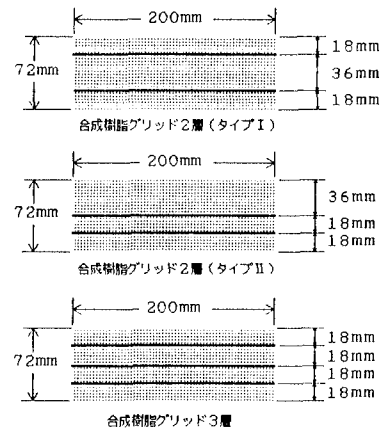


図-1 複合アスファルト舗装板の断面

表-1 合成樹脂グリッドの性質

目合寸法(mm)	引張強度(Tf/m)		伸び(%)	融点℃
	縦	横		
28 28	3.5	4.5	12	165

カッターで切り出して作った。試験は、図-2に示す載荷装置を用い、供試体の片側端部を固定し他端部をジャッキにより変位速度が $0.2\text{mm}/\text{min}$ となるようにして実施した。荷重はジャッキと載荷板との間に介したロードセルにより測定した。載荷方向に対する縮みを調べるための標点区間は 180cm とし、標点間の縮みを変位計により測定した。なお、試験時温度は、 $10\pm 1^\circ\text{C}$ 、 $20\pm 1^\circ\text{C}$ 及び $40\pm 1^\circ\text{C}$ の3ケースとした。

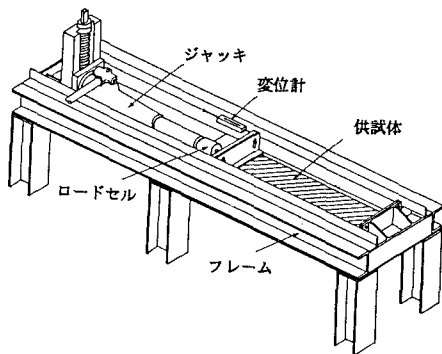


図-2 圧縮試験装置

3.2 実験結果および考察 図-3は、アスファルト舗装板の圧縮時における応力と載荷方向の縮みの関係を合成樹脂グリッドを3層混入したもの、および無混入のものについて示したものである。この図より、試験時温度によってその性状が異なることがわかる。試験時温度が 10°C では、複合アスファルト舗装板はマトリックスとなるアスファルト混合物の特性に依存し、圧縮応力と縮みの関係は樹脂グリッドを混入しないものとはほぼ同様な傾向を示し、載荷軸方向に座屈現象を起こす。試験時温度が 20°C の場合も座屈現象を起こすが、複合アスファルト舗装板は樹脂グリッド層とアスファルト混合物の一体性を損ない、樹脂グリッド層で層状分離を生じる。アスファルト舗装板の層状分離が目で観察できた時点での縮みは 4.2% 程度であった。試験時温度が 40°C になると明確な座屈現象は認められず、圧壊現象によりアスファルト舗装板が縮むが、複合アスファルト舗装板では混入された樹脂グリッドの剛性がマトリックスとなるアスファルト混合物より大きいいため、樹脂グリッドの局部座屈が生じる。図-4は、樹脂グリッドの配置位置が異なった場合の試験結果を示したものである。なお、樹脂グリッドは2層混入で試験時温度 20°C におけるものである。各々の複合アスファルト舗装板の層状分離が認められた時点での縮みは、樹脂グリッドの挿入位置が図-1に示すタイプⅠのもので 3.5% 程度、タイプⅡの場合で 5% 程度であり、タイプⅡのように下層部に樹脂グリッドを配置することにより層状分離を改善できる。

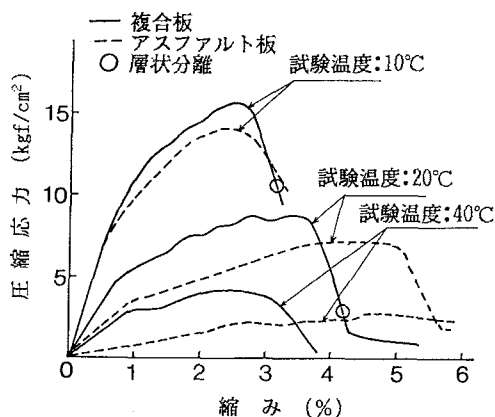


図-3 複合板の縮み能力と温度の関係

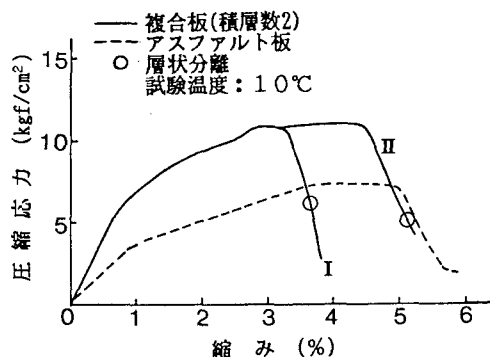


図-4 樹脂グリッドの配置位置と複合板の縮み能力

4. あとがき

現在までに、この伸縮装置において最も重要な役割を担うことになる複合アスファルト舗装体の開発に関わる研究を行ってきた。その結果、所要の条件を満たす複合アスファルト舗装体制作のめどをつけることができた。しかし、この種の装置の開発は、実験室でのモデルテストと実橋における現場テストを相互補完的に実施してはじめて最終的な結論が得られる性質のものである。これについては、現在、開発中の伸縮装置を試験的に装着した実橋で、実測調査を開始している。

参考文献 1) 笹本他：路面の連続性を確保させた道路橋・・・、土木学会第34回年次学術講演会、1988.10