

埋設型伸縮装置の特殊路面舗装材に関する一考察

立命館大学 正会員 ○野阪 克義
立命館大学 非会員 小田 龍太郎

1. はじめに

我が国の道路橋は、橋長 2m 以上のものが約 68 万橋あるが、このうち橋長 15m 以下のものが 50 万橋を超える。これらの橋梁を今後も安全に共用していくため、市町村レベルでも「橋梁長寿命化修繕計画」が策定されてきている。市町村レベルでの橋梁においては伸縮装置の取替えが大きな負担になるとの結果も示されており、自治体の負担軽減、施工の簡便性などを考えた新しい伸縮装置の開発も必要ではないかと考える。

本研究は、比較的支間長の短い橋梁に使用されることが多い埋設型伸縮装置の要素実験を行い、構造を簡略化し新しい伸縮装置を提案できないか検討することを目的としている。構造を簡略化することにより伸縮装置取替作業の作業工程を減らし、取替作業にかかる時間および材料費が削減できると考える。

2. 長寿命化計画における伸縮装置の占める割合の一例

橋梁の修繕内容には床版、主部材、舗装、橋台、高欄、伸縮装置などがあるが、本研究の対象としている伸縮装置に関わる費用について、近畿圏の 4 つの市町村における補助国道・主要地方道・その他の重要な道路ネットワーク上の橋梁を対象とした 2010 年から 2059 年までの修繕計画から抽出すると、全橋梁 158 橋の保全費用のうち、伸縮装置の更新に関わる費用の割合は 7% を占めていることが分かった（アスコ(株)提供データ）。また、市町村内の橋梁の平均支間長は 30m 程度であり、市町村レベルで多い橋長 30m 未満の橋梁を対象とした伸縮装置を検討することは有効であると考えられる。

3. 埋設型伸縮装置の特殊路面舗装材に関する基礎実験

3. 1 実験概要

表-1 供試体一覧

供試体	材料	幅×長さ×高さ(mm)	載荷方向	数量
A-1	A	100×400×75	鉛直方向圧縮	1
A-2	A		伸縮方向圧縮	1
B-1	B	100×400×40	鉛直方向圧縮	1
B-2	B		伸縮方向圧縮	1

のを A 材、40mm のものを B 材と呼ぶことにする。載荷試験は鉛直方向圧縮と伸縮方向圧縮の 2 種類であり、それぞれについて A 材、B 材 1 体ずつ行った。表-1 に載荷試験体一覧を示す。

鉛直方向圧縮 (A-1, B-1) では、供試体の上面に載荷板 (幅 125mm) の板を載せ圧縮力を載荷した。載荷速度は 1kN/min とした。計測は、万能試験機から出力される荷重とストロークに加えて、載荷板の変位を 2 つの変位計を用いて測した。載荷の様子を図-1 に示す。

伸縮方向圧縮 (A-2, B-2) では、供試体側面が上下面となるように設置し、載荷板を挟んで圧縮力を載荷した。樹脂の特徴から載荷後、荷重が落ち着くまでには時間差があるため、2mm の変位を与えた後、1 分間の荷重の減少が 0.006kN 以内となるまで放置した。これを 6 回繰り返した。載荷速度は、最初の 2 回は 1mm/min、残りの 4 回の載荷は 0.2mm/min とした。計測は、鉛直方向圧縮の同様の計測に加えて、供試体底面の骨材にホワイトマーカーで印をつけ、1 回の載荷終了ごとに写真を撮影し、骨材の移動による供試体の変形 (圧縮変形) を計測した。図-2 に載荷の様子を示す。

キーワード 埋設型伸縮装置, 舗装材, 骨材, 伸縮量吸収

連絡先 〒525-8577 滋賀県草津市野路東 1-1-1 立命館大学理工学部 TEL&FAX 077-561-3007

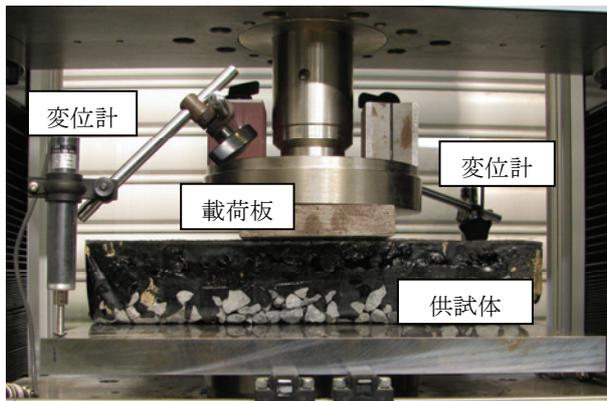


図-1 载荷試験の様子 (A-1)



図-2 载荷試験の様子 (A-2)

3. 2 実験結果および伸縮量吸収に関する考察

万能試験機のスロークから得られた変位量と、ふたつの変位計の平均値から得られた変位量を用いた荷重-変位曲線を描き剛性を算出した結果、A材で3.3kN/mm、B材で3.2kN/mmとなった。A材とB材とでは高さが2倍程度異なることを考えるとB材の単位高さあたりの剛性は小さいと考えられる。これは、B材のバインダー樹脂の量が多く、樹脂の剛性の寄与が大きいためである。

伸縮方向圧縮試験では、特殊路面舗装材の伸縮吸収メカニズムを検証するために、骨材の変位に着目した。2mmの強制変位を6回载荷したため、合計12mmの変位量を与えたことになる。圧縮方向の長さ(供試体の幅)はA材もB材も100mmであることから10%以上の変形量を与えられたことになる。用いた舗装材の規格は500mmの幅に対して±15mmの伸縮量であるため、今回の実験では規格値を大きく超える変形量を与えられたが、供試体が崩壊することなく特殊路面舗装材の高い変形性能が確認された。

骨材の位置関係をわかりやすくするために骨材にホワイトマーカで印をつけ、いくつかの骨材を選び、それらの間隔の変化を写真から読み取った(図-3参照)。その結果、すべての骨材間の距離が変化しているのではなく、ほとんど変化のない骨材間も存在していたことが分かった。骨材はランダムに配置されており、さらに骨材間に入りこむバインダー樹脂の量も異なることから均一な変形をしていないと考えられる。圧縮変形は载荷板に接している箇所で大きくなっているものと考えられる。このように、ランダムな配置の骨材では、伸縮量が均等でないため、路面舗装材の長さによっても伸縮量がばらつく可能性も考えられる。

これらの結果より、骨材に替わる構造体を均等に配置できる構造を含む路面舗装材とした方が良いと考えられる。その際、樹脂も均等に分布させることが重要である。

4. おわりに

本研究では、比較的支間長の短い橋梁に使用されることが多い埋設型伸縮装置に関して構造を簡略化できないか検討するために既存の埋設型伸縮装置の载荷実験を行い、埋設型伸縮装置の改良型構造形式について検討した。今後は詳細な構造形式を決定し、要素実験を行う必要がある。

謝辞 本研究で用いたデータ、供試体については、東京ファブリック工業(株)および(株)アスコの協力を得た。ここに記して謝意を表す。

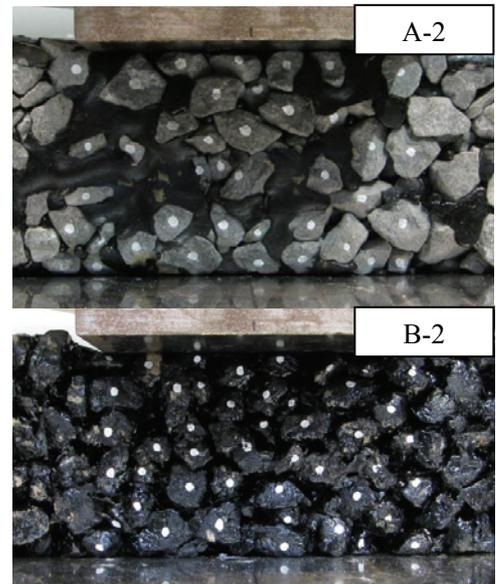


図-3 変形の様子