

I - 309

踏掛版形式による橋台部伸縮装置省略構造に関する検討

日本道路公団 村山 陽
緒方 紀夫
木曾 茂

1. はじめに

橋梁において伸縮装置は、不可欠な付属物であるが、維持管理上・走行上・騒音・振動などの問題から、伸縮装置をできるだけ橋梁から無くそうという試みが各機関で行われている。JHにおいてもPC橋とRC橋、コンクリート橋と鋼橋などの異なった橋梁形式の連続や、インテグラル橋台や踏掛版形式の構造を用いた橋台部の連続を検討し、実際に施工も行っている。

踏掛版形式は、図-1に示すように本来橋台部に設置されている踏掛版を橋梁から連続させ橋梁の伸縮を橋台背面に吸収させるものである。踏掛版をただ単に橋台背面に埋込んだ場合、踏掛版端部の路盤部分にひずみが集中するが、このひずみが路盤の破壊ひずみより小さければ問題ないが、伸縮量が大きい場合には、破壊ひずみより大きくなる可能性がある。そこで、埋設ジョイントのようにひずみを分散させる機構を踏掛版上に設け、伸縮桁長200m規模の長大橋への適用性を検討している。ひずみを分散させる方法は、踏掛版上にすべり層を設けることにより行う。この踏掛版をモデル化し、実験を行ったので報告する。

2. 実験

2.1 実験装置

実験装置を図-2(a)に示す。実験は、一般的な踏掛版の長さ8mを想定しているが、実験規模が大きくなることから、端部に受け板を設置し、実際の踏掛版端部では固定条件になるようなバネ定数を有するバネで弾性的に支持することとした。受け板と舗装材は、舗装材中に補強金網を設置し、一体化している。

すべり層は、摩擦係数が小さく、耐熱性・耐久性のある材料を選定している。

すべり抵抗部は、舗装が橋梁の伸縮に追従するために必要な部分であり、その長さ（1.5m）は、舗装部に発生するひずみが小さくなるよう、FEM解析を行い決定した。

2.2 材料

実験に用いた舗装材料は、日本道路公団の設計要領を満たすものである。各材料の物性を把握するため圧縮試験・引張試験を行っている。引張り試験は、舗装材と引張り試験の治具をエポキシ樹脂で固定し

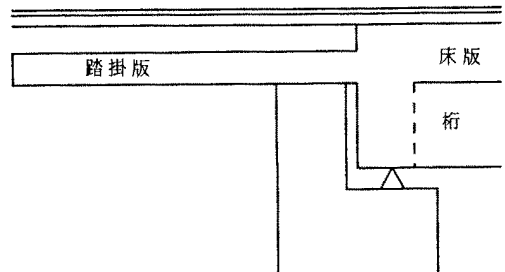
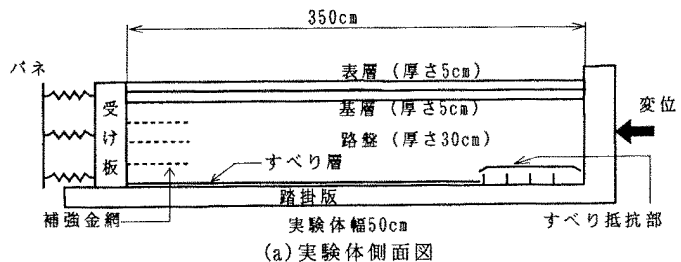
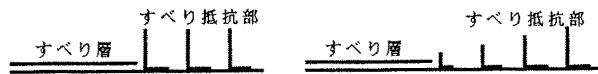


図-1 踏掛版形式の構造概要



(a) 実験体側面図



(b) すべり抵抗部材高さ

図-2 試験体形状

表-1 アスファルト材料の物性

材 料	破壊ひずみ(%)		変形係数(kgf/cm ²)	
	圧縮時	引張時	圧縮時	引張時
表層材	2.4153	1.087	839	1,126
基層材	2.4015	1.1455	1,149	836
路盤材	2.4397	0.8037	723	721

て行った。両試験とも実構造物に適用した場合を考慮し、温度を-5、10、25℃、載荷速度を0.01、0.1、1mm/分として行った。模型実験時の温度（10℃）、載荷速度（0.1mm/分）に対応する試験結果を表-1に示す。

すべり層は、ポリエステル系繊維シートを用い、アスファルトとの摩擦係数は、0.1である。

2.3 実験体種類

路盤の材料とすべり抵抗部の形状をパラメータとし3体実験を行った。No.1は、路盤にアスファルト安定処理材を用いた通常の橋台背面部分をモデル化したものである。No.2は、アスファルト安定処理材より破壊ひずみが大きな基層材を路盤に用いている。No.3は、すべり抵抗部とすべり層との境界部分のひずみを緩和するためにすべり抵抗部材の高さを図-2(b)に示すように変化させている。

2.4 伸縮方法

与える変位量は、引張・圧縮とも40mmとした。これは、伸縮桁長200mのコンクリート橋における温度変化による伸縮量に相当する。伸縮速度は、0.124mm/分とした。実際の変位速度は、この値よりかなり小さいので、舗装材にとっては条件の厳しい実験となる。伸縮パターンは、引張り・圧縮を4回繰返し、最後は、破壊するまで引張った。

3. 実験結果と考察

各試験体のひび割れ発生状況を図-3に示す。どの試験体も圧縮変位時の挙動は大差なかったが、引張変位時には、以下のような相違が見受けられた。

No.1試験体は、1回目の引張時に変位量20mmで路盤部でひび割れが生じ、変位量25mmでひび割れが表層まで達した。2回目以降の引張変位量は、25mmとして実験を続けた。

No.2試験体は、1回目の引張時に変位量25mmですべり層とすべり抵抗部との境界付近にひび

われが発生したが、40mmの変位を与えても表層まで進展しなかった。最終的な破壊は、変位量41mmで、受け板部分の補強金網部分にひび割れが生じた。No.3試験体は、40mmの変位を与えても、ひび割れは生じなかった。最終的な破壊は、変位量46.35mmで補強金網部分にひび割れが生じた。

図-4にFEM解析の結果を示す。解析では、補強金網付近とすべり層とすべり抵抗部の境界付近に比較的大きなひび割れを生じ、実験によるひび割れ発生位置と一致している。破壊ひずみの小さな路盤材を使用したNo.1の路盤部分に発生したひび割れが、No.2では、破壊ひずみの大きな基層材を路盤に使用することで、ひび割れの発生が押えられ、すべり層とすべり抵抗部分の境界に局所的なひび割れが発生している。No.3の結果より、すべり抵抗部材の形状によりすべり層とすべり抵抗部分との境界付近のひずみの集中を緩和し、ひび割れの発生を押えることが可能であることが確認された。No.3の破壊変位量46.35mmであること、受け板に取付けたバネ定数から適用可能な伸縮桁長は、216m以上であると考えられる。

4. まとめ

長大橋にアプローチスラブ形式で橋台部の伸縮装置を省略化を図った場合、踏掛版上に、すべり層とすべり抵抗部分を設けること、すべり抵抗部鋼材高さは変化させる必要があること、路盤に基層材などの破壊ひずみの大きな材料を使用する必要があることが判明した。

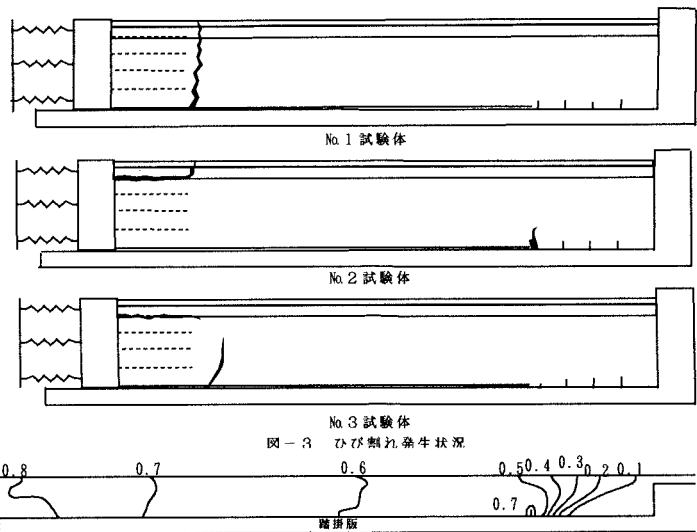


図-4 FEM解析結果 (No.1)