

I-260

道路橋伸縮装置の設計法に関する2, 3の考察（その2）

—載荷試験および防水性調査—

（株）総合メンテナンス 正会員 ○富沢 光一郎

（株）総合メンテナンス 鈴木 宏治

川田工業（株） 柳沢 則文

川田工業（株） 正会員 町田 文孝

1. まえがき

近年、伸縮装置の改良・開発および海外からの導入が、盛んに行われているが、防水性、車両の通行による実発生応力等の実証が充分になされていないのが現状である。そこで、著者らは、フランスにおいて30年の実績があるアルミ合金鋳物製の防水型ジョイントをわが国に導入するのを機に、本ジョイントを対象とした実橋における発生応力の確認試験および防水試験を実施した。なお、本ジョイントの設計思想については、別途報告¹⁾しているので、本報告では、省略するものとする。

2. 対象としたジョイントの概要

載荷試験において対象としたジョイントは、伸縮量70mmのジョイントであり、充分な防水機能を発揮させるための防水ゴムに加え、床版防水層からの水の流入を防ぐためのステンレス製のドレインパイプを設けている（図-1, 2）。また、材料の許容引張応力は 1050kgf/cm^2 であり、疲労限は約 $780 \sim 860\text{kgf/cm}^2$ である。

3. 実橋載荷試験

対象としたジョイントに実際に発生する応力を確認するため、新設の実橋に設置したジョイントへの載荷試験および応力頻度計測を実施した。載荷試験に使用した荷重車は、総重量20tfのダンプトラックである。載荷試験は交通開放前、応力頻度計測は交通開放10日後に実施した。

(1) 静的載荷試験

静的載荷試験では、荷重車をジョイントの中央に載荷し、その時のジョイント上面中央部（最大応力発生位置）の応力測定を行った（表-1）。測定最大応力は、 184kgf/cm^2 であり、衝撃による応力の増幅を考慮した設計最大応力 768kgf/cm^2 の25%、衝撃を考慮しない最大応力 384kgf/cm^2 の50%と非常に小さかった。

ダンプトラックの前輪タイヤ荷重は約2.5tfであり、タイヤ平均面圧は約 4.8kgf/cm^2 であった。これに対し、発生応力 184kgf/cm^2 から本ジョイントの設計方法に基づき面圧を逆算すると、約 3.8kgf/cm^2 であった。逆算した面圧はタイヤ平均面圧よりも小さくなっており、これは、複数枚のフェースプレートでタイヤを支持していること、およびタイヤの面圧分布が不均等分布しているためと思われる。しかしながら、この結果によると、設計荷重として面圧を

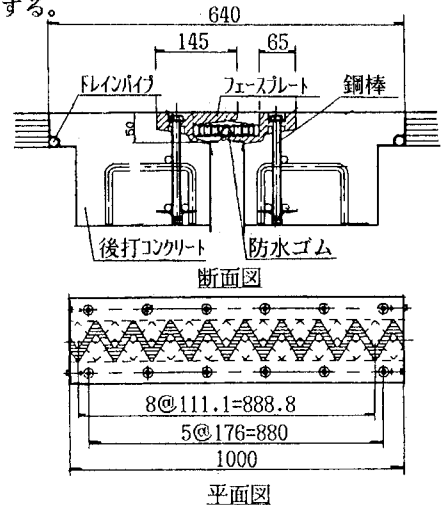


図-1. 対象ジョイント一般図

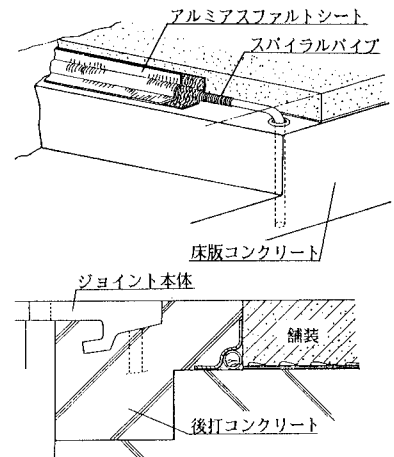


図-2. ドレインパイプ設置図

載荷する方法は、妥当かつ十分に安全側であると考えられる。

（２）走行試験

静的載荷試験に用いた荷重車を使用し、速度を微速から60km/hまで6段階変化させ、走行試験を実施した（表－３）。荷重車の走行によりジョイント上面中央部に発生した最大応力は、走行速度60km/h時の230kgf/cm²であり、衝撃は、新設橋梁に設置したジョイントのため段差が小さいことから、最大0.25と小さいものになった。

（３）応力頻度計測

実交通によりジョイントに発生する応力を確認するため、ヒストグラムレコーダによる24時間計測を供用10日後に実施した（図－３）。最大発生応力は、330kgf/cm²であり、静的載荷試験の最大応力の約1.8倍、走行試験の最大応力の約1.4倍、衝撃を考慮した設計最大応力の約45%であった。また、最大応力が発生した回数は、データ採取総回数4874回中1回であり、走行試験時の最大発生応力を上回った応力発生回数は、141回（全データ採取回数の3%）であった。これらのことから、実交通中には少なくとも数%の過積載車両が混入していることが推定できる。

４．防水性調査

防水性を確認するため、実際に施工された本ジョイントに対し、ジョイント下面の漏水調査を実施したところ、施工後数年経過したジョイントにおいても漏水した形跡はなく、防水性を確認するための水張り試験（写真－１）を実施した結果においても漏水は認められなかった。また、床版防水層からの水の流入を防ぐためドレインパイプを設置したジョイントの場合、パイプを通して水が排出されているのが確認されている。

なお、ジョイントのフェースプレート間の土砂の堆積は、設置後数年経過したジョイントにおいても、圧縮して挿入された防水ゴムのポンピングにより、ほとんどみられなかった。

５．あとがき

実橋載荷試験および応力頻度測定において得られた発生応力からは、対象としたジョイントに生じる実際の応力が設計応力に比べ非常に小さく、材料自体の疲労限をかなり下回ることが予測できた。また、防水性に対しても追跡調査の結果より、十分な防水性を供えていることが確かめられた。今後も、長期測定・追跡調査を実施していく予定であり、これらの結果については、逐次報告していきたい。

<参考文献>

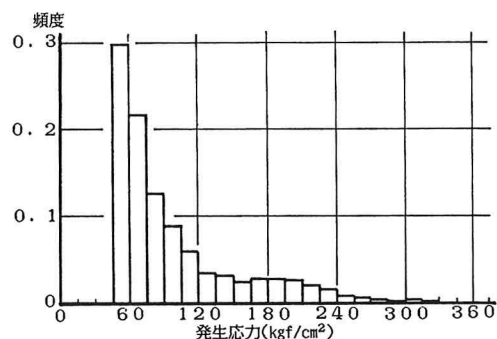
- 1) 町田、前田、池辺、伊田：道路橋伸縮装置の設計法に関する2, 3の考察（その1）－タイヤ接地圧を荷重とした設計法一、第44回土木学会年講概要集（I），1989

表－１．静的載荷試験結果

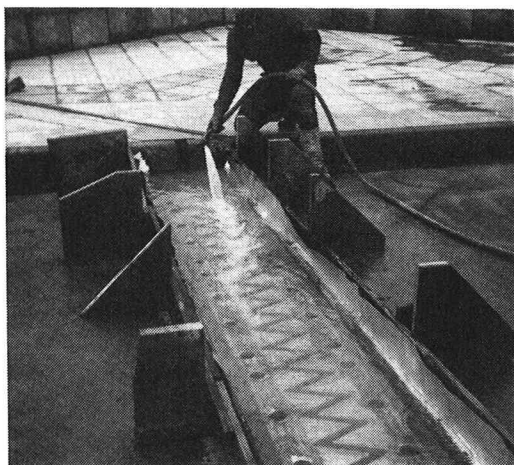
	発生応力 (kgf/cm ²)					
	B1-UC	B1-UR	F1-UC	B2-UC	B2-UL	F2-UC
CASE-A	151	135	143	—	—	—
CASE-B	—	—	—	184	154	152

表－２．走行試験結果

	CASE-1	CASE-2	CASE-3	CASE-4	CASE-5	CASE-6
速度(km/h)	微速	10	20	30	40	60
衝撃係数	0.07	0.16	0.16	0.16	0.22	0.25



図－３．応力頻度計測結果



写真－１．水張り試験