

I-437

床版連結による既設橋梁のノージョイント化に関する実験的検討

建設省土木研究所 正員 西川 和廣

建設省土木研究所 正員○山本 悟司

建設省土木研究所 鹿嶋 久義

1. まえがき

道路橋の維持管理作業における伸縮継手部に起因する問題、すなわち、走行車両への衝撃や周辺への騒音・振動、漏水によるけた端部の腐食、補修作業の増大およびその作業に伴う交通渋滞等々を解消するために、近年既設橋梁において伸縮装置をなくすいわゆるノージョイント化が進められている。埋設ジョイントは、これまで数多くの構造や材料が開発され各機関においてその適用性の検討が進められてきているが、舗装材料という性質上その適用範囲と耐久性に限界がある。これらを解決する方法として、けた端部を連結する連結型ノージョイント工法が都市内高架において試験的に実施されてきているが、その構造や設計方法については十分に確立されたものとなっていない。本文は、この工法のうち床版を連結する工法の設計手法を確立することを目的に行った実物大の供試体載荷試験の結果から、活荷重が連結部およびその付近に与える影響について報告するものである。

2. 試験方法

供試体は、表-1に示す建設省標準設計の単純活荷重合成プレートガーダー橋の主げた端部(支間長の1/12)を、遊間100mmとして連結したものである(図-1)。連結部は、連結板($t=12\text{mm}$)を主げた上フランジに高力ボルトで連結し、その上に床版との分離層として発砲スチロールの板($t=25\text{mm}$)を重ねた後に床版コンクリートを打設した構造になっている。連結部床版主鉄筋は、径、間隔、継手長とも道路橋示方書の規定を満足するもので(上面鉄筋D22-137.5etc, 下面鉄筋D19-137.5

etc)、床版端部の配筋筋に継いだ(図-4参照)。支承は、けた端部にピン支承(Fix)およびローラー支承(Move)をモデル化した鋼製のものを用い、荷重載荷点およびその反対側の固定点には、荷重の載荷で生じる変位を制御するためのゴム支承($200 \times 250 \times 50\text{mm}$)を設置した。載荷試験は、活荷重によってけた端に生じる回転変位を供試体に再現する形とし、表-2に示す載荷パターンで静的および疲労試験を交互に行った。表中の“L”は、モデル橋梁にL-20荷重を載荷したときの支点部たわみ角と同等となる、供試体の載荷点と支点部の変位差(4.05mm)を表す。載荷荷重は、所定の変位となるように載荷点ゴム支承のバネ定数から求めた。

3. 試験結果

図-2に静的載荷試験の荷重と載荷位置の変位の関係を示す。荷重の増加にしたがって変位がほぼ比例して増加しており、荷重の載荷により計算した所定の変位量が得られていることが確認できる。

試験終了後の床版上面には、載荷側の連結部床版支点部付近から橋軸直角方向に2~3本のひびわれが発生していた。荷重とこのひびわれ幅の関係を図-3に示す。ケース3の静的載荷まではほとんどひび割れは

表-1 対象橋梁

橋	格	一等橋
支 間	長	30.000m
伸 縮	け た 長	30.600m
幅	員	8.5m
主げた	本 数	4 本
	けた高	1.600m
	間 隔	2.600m
床版厚	一般部	21cm
	端 部	28cm
床版コンクリート	σ_{ck}	300kg/cm ²

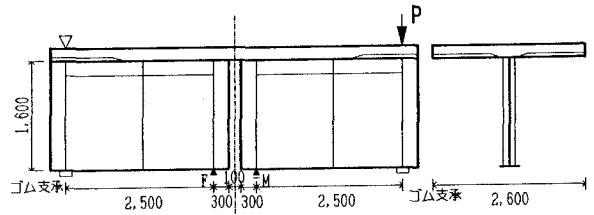


図-1 供試体一般図

表-2 載荷ケース

ケース	載荷法	下 限	上 限	振 幅	繰返し回数
(1)	静的	—	0.6 L	—	—
	疲労	0.1 L	0.35L	0.25L	10万回
(2)	静的	—	0.6 L	—	—
	疲労	0.1 L	0.35L	0.25L	10万回
(3)	静的	—	0.6 L	—	—
	疲労	0.1 L	0.6 L	0.5 L	10万回
(4)	静的	—	0.6 L	—	—
	疲労	0.1 L	0.6 L	0.5 L	10万回
(5)	静的	—	1.1 L	—	—
	疲労	0.1 L	1.1 L	1.0 L	10万回
(6)	静的	—	max	—	—

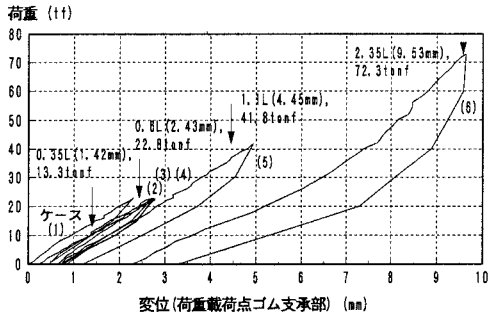


図-2 荷重-変位図

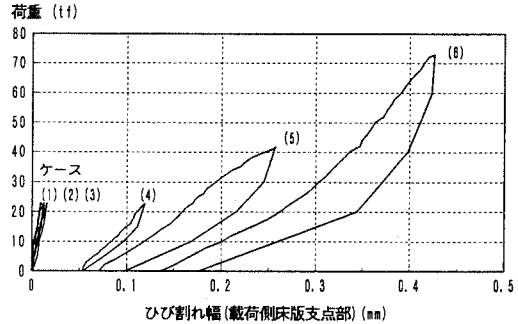


図-3 荷重-ひび割れ幅図

発生しないが、その後の疲労試験から発生し始めていることがわかる。ケース5の1.1L荷重レベルでの最大ひび割れ幅は0.25mmであり、同レベルの疲労試験後の残留ひび割れ幅は0.14mmであった。なお、床版下面には試験終了後もひびわれは発生していなかった。

図-4は床版連結部の主鉄筋の応力分布を示すものである。5種類の線は、凡例に示すケースおよび載荷荷重のときの応力分布をそれぞれ示したものである。図中には、床版連結部を両端固定ばりと仮定し、その一端にけた端変位が強制的に生じるとした場合の計算値(載荷荷重Lのとき)を示している。実験値は、いずれも計算値より大きく下回っている。また、計算値では固定端として仮定した載荷側支点上(A断面)における上側鉄筋の引張応力が最大となるが、実験値は支点部より内側で最大となっている。さらに、計算では非載荷側は圧縮応力となるが、実験値は連結部支間中央からはほぼ0の値となっており、ほとんど力が伝達されていないことがわかる。A断面の下側鉄筋においては、ケース1～5では圧縮であったが、ひび割れが大きくなったケース6では引張となっていた。したがって、1.1L荷重レベルのケース1～5までは鉄筋間に中立軸が存在したものが、ケース6では中立軸が下側鉄筋より下に移動したと考えられる。

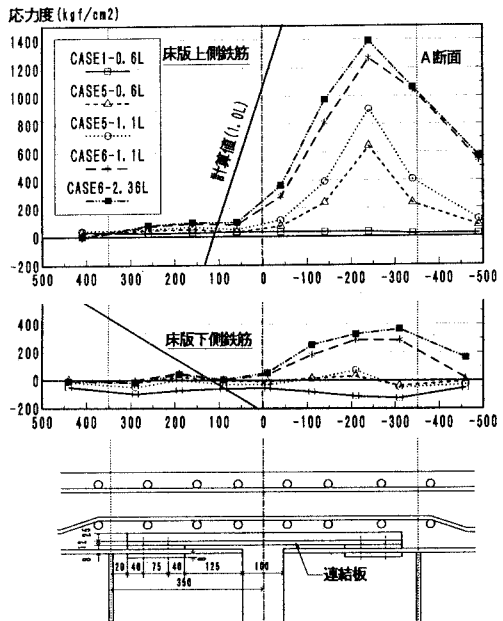


図-4 床版連結部鉄筋応力度分布図

一方、主げた上フランジを連結した連結板は理論的には負曲げの状態になるが、連結板中央の実験値は下面より上面の圧縮応力が大きくなっており、純曲げの状態ではないと考えられる。しかし、応力の最大値は546kgf/cm²(ケース6, 2.36L載荷時)であり許容応力度以下の値であった。鋼げた本体の連結部付近の応力についてもその値は小さく、載荷試験中の最大値は載荷側主げた上フランジの393kgf/cm²(ケース6, 2.36L載荷時)程度であった。

4. まとめ

今回試験を行った構造においては、L荷重を想定した荷重の載荷によって連結部床版の支点部上面にひびわれが発生したもの、床版鉄筋に発生する応力は許容応力度以下となることが確認された。また、鋼げた本体に発生する応力は小さく、連結によって及ぼされる影響は小さいことがわかった。

しかし、連結部応力の実験値は計算値内に入っているものの、その値には開きが存在するため連結部計算モデルについて検討していく必要があると考えられる。