

60年間供用された旧久留米大橋の静的実橋載荷試験

1. まえがき

2. 橋の概要

久留米大橋は、国道3号線が筑後川を横過する位置に架かる橋であり、平成4年度で橋齢58年のRC2主桁ゲルバー橋である。橋梁概略図を図-1に示す。設計荷重は8tfであり、設計時には予想もしていないような荷重を受けてきたにもかかわらず、十分橋としての機能をはたしてきた。本橋は、比較的内陸部にあり塩害による劣化はあまり予想されない点から通常の外観調査を行った。ゲルバーヒンジ部において、多少のコンクリートの剥離、ひび割れ、鉄筋の発錆が観察される他は、過大なひび割れや、コンクリート塊の剥離などの顕著な劣化はほとんど観察されなかった。これらのことから、橋全体は施工後60年近く供用された現在でも十分健全な状態を保っていると考えられる。

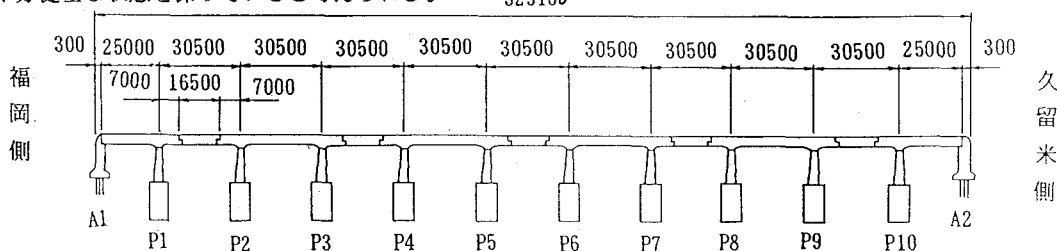


圖-1 橋梁概略圖

3. 試驗概要

試験位置は、実橋試験後にP9-P10径間の吊り桁を解体時に切り出し、主桁の破壊試験の供試体とする事を予定しているため測定は、吊り桁部を中心に行った。トラック載荷試験（軸重既知の 20tトラック）におけるトラック載荷位置は、吊り桁部ゲルバーヒンジ間の6等分点の5点とし、たわみおよび鉄筋ひずみ測定位置に合わせる事によって荷重との関係がより明確にできるようにした。吊り桁部の断面図を図-2に示す。トラック載荷は、後輪を載荷位置に合わせ、福岡向き 2台並列載荷、G1桁偏載荷、G2桁偏載荷、幅員中央載荷など考えられる載荷パターンをできる限り行った。理論計算に用いた断面を図-3に示す。

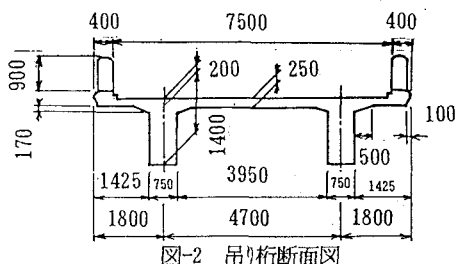


图-2 吊杆断面图

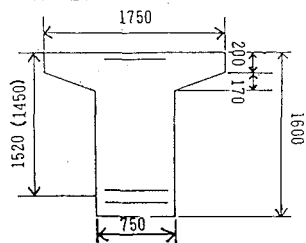
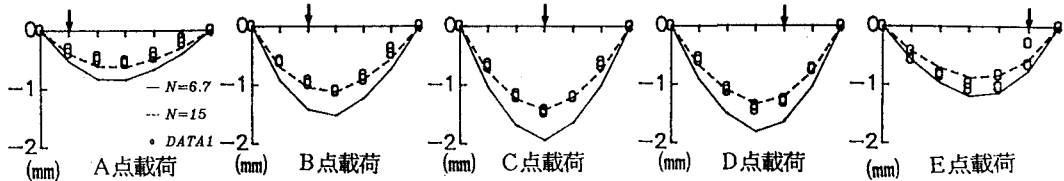


图-3 計算用断面図

4. 試験結果および考察

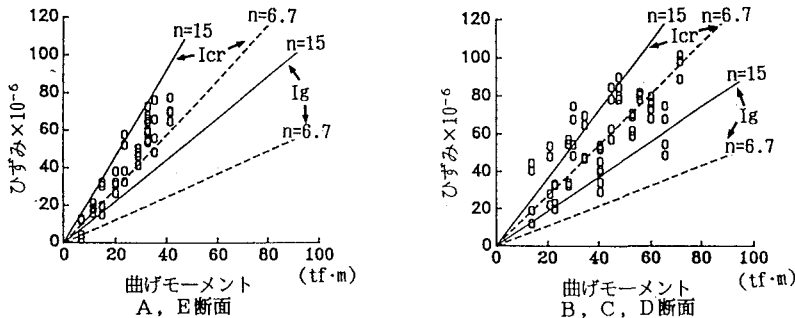
(1) たわみ

図は、福岡向き 2 台並列載荷時のたわみ分布図である。理論値は横桁の存在は無視し、コンクリート標準示方書による換算断面 2 次モーメントを用いた計算値であり、弾性係数比 n は材料試験から求めた $n=6.7$ および鉄筋コンクリートの応力計算の場合に用いられる代表値 $n=15$ の 2 種類を用いて検討を行った。A、E 点載荷時のたわみが多少ずれてはいるが全体的にほぼ理論値に一致した。たわみ性状からみても、橋軸方向の荷重の分配は正常であり、またゲルバーヒンジ部の構造的な変化はないと考えられ、材質一定の健全な桁であることがうかがえる。



(2) 鉄筋ひずみ

図は鉄筋ひずみ分布図であり、横軸は単純梁として計算した曲げモーメントである。図中に示す I_g 、 I_{cr} はそれぞれ、全断面を有効とした断面 2 次モーメント、コンクリートの引張応力を無視した断面 2 次モーメントである。A、E 断面と B、C、D 断面の違いは鉄筋量の違いであり、B、C、D 断面の鉄筋量は A、E 断面の鉄筋量の約 1.5 倍であったが、どちらも弾性係数比 $n=15$ の I_g 、 I_{cr} の範囲内にあるという傾向がみられる。このことから、鉄筋ひずみを測定することによりその点の曲げモーメント、すなわち橋体における、荷重分布を推定することができる。



(3) 材料試験

主桁から抜き取ったコンクリートコアの圧縮試験（供試体数 3 本）から求めた強度および弾性係数は、 423 kgf/cm^2 、 $3.15 \times 10^5 \text{ kgf/cm}^2$ であり当時の施工が極めて良好であったことがうかがえる。また主桁の引張鉄筋（丸鋼 $\phi=36 \text{ mm}$ ）の引張試験（供試体数 5 本）から求めた、引張強度および弾性係数は、 4110 kgf/cm^2 、 $2.10 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2$ であり、鉄筋の腐食は表面だけで内部までは進行していなかった。60 年経過したにも関わらず材料的に高品質なものであった。

5. まとめ

たわみと鉄筋ひずみの測定は、橋体の耐力、耐久性を把握する上で非常に有効であるといえ、特に鉄筋ひずみについては、実交通供用時の橋体状態をも推定することができる。本報告には詳しいことは載せていないが、P10-A2 径間において、 12.5 cm の正方形載荷板を用いた床版の破壊試験を行ったところ、破壊荷重は 94 tf であり、破壊形状としては押し抜きせん断破壊であった。最後に、本試験の実施に協力いただいた建設省九州事務局福岡国道工事事務所、（株）構造技術センター福岡支社ならびに K A B S E 耐久性調査分科会の方々に謝意を表します。