

I - A135

RC 柱—鋼製梁による複合橋脚の現場計測実験

阪神高速道路公団 正員 林秀侃* 同左 正員 堀江佳平 同左 正員 溝渕修次
住友金属工業 正員 〇上條崇** 同左 正員 阿部幸夫 同左 正員 小林洋一

1. はじめに RC 柱—鋼製梁による複合橋脚は、工場製作された鋼製梁の採用により、RC 柱に比べて建設時のスペース縮小と、迅速な施工が可能になると考えられる。兵庫県南部地震における阪神高速道路の復旧工事では、倒壊または使用不能と判断され、撤去した鉄筋コンクリート単柱橋脚の再構築に複合橋脚を採用した。著者らはこれまで複合橋脚の接合部構造について検討を続けてきた^{1~4)}が、実構造における設計法の妥当性や安全性を確認する目的で現場計測実験を実施したので、ここに報告する。

2. 実験の概要 現場計測実験の計測対象は図1に示す神戸線 P73 橋脚（芦屋市打出町）とした。この橋脚の接合部構造は図2に示すように RC 柱の主鉄筋を鋼製梁の内部まで延長し、その部分にコンクリートを充填して一体化したものである。P73 橋脚は横梁の張り出しが片側だけ長いのが特徴で、この大きな偏心量のため RC 柱と鋼製梁の接合部は厳しい荷重状態にある。また、脚柱が矩形断面であるため、充填コンクリートに対する接合部鋼殻の拘束効果が円形断面の場合に比べて低いと考えられる。

現場計測実験では、① ベント上の油圧ジャッキで上部桁をジャッキダウンすることによる死荷重載荷（STEP1 載荷）、② 橋面舗装終了後、幅員端部にあらかじめ重量を計測した荷重車（20tf×8 台=160tf）を配置することによる偏心載荷（STEP2 載荷）、の2つの載荷を行った。計測は、接合部各部のひずみ、鋼製梁の変位量について行った。なお、STEP1 載荷と STEP2 載荷の載荷荷重を合わせると、この橋脚の常時設計荷重（偏載荷）の約 75%の荷重レベルに相当する。

3. 実験結果 現場計測実験の結果として、接合部各部の発生応力について STEP1 載荷と STEP2 載荷の計測値を足し合わせたものを以下に示す。

(1) 接合面での発生応力度

接合面における主鉄筋の軸応力分布を図3に示す。この図には、計算値としてコンクリートの引張り強度を無視した設計対応の計算結果（RC 断面）、主鉄筋とコンクリートにより構成される断面を全断面有効とした計算結果（全断面有効1）、さらにこれに加えてウェブ・ダイアフラム断面まで考慮した計算結果（全断面有効2）を計測結果と合わせて示した。図3より、接合面位置の主鉄筋の軸応力分布は全断面有効2の計算結果とほぼ一致している。このことから、接合面付近のコンクリートにはほとんどひび割れが生じていないと推定され、接合部の挙動は全断面有効とみなせるといえる。また、計測値は計算値による直線分布とは異なり、上に凸の分布をしているが、これは鋼製梁の弾性変形の影響であると考えられる。

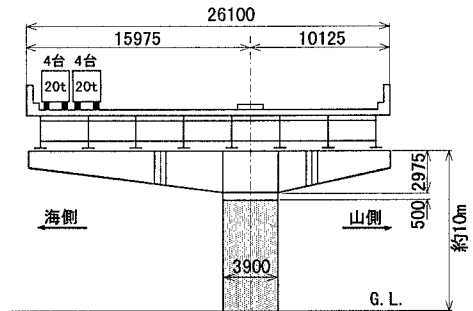


図1 複合橋脚の現場計測実験

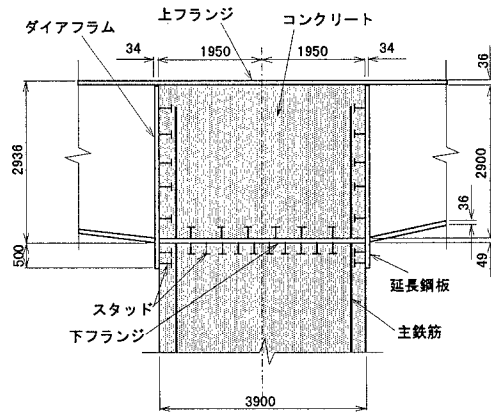


図2 接合部構造

Key words: 橋脚, 複合構造, 接合部, 現場計測

* 〒650 神戸市中央区新港町 16-1 TEL 078-331-9801 FAX 078-334-1827

** 〒314-02 茨城県鹿島郡波崎町砂山 16 TEL 0479-46-5128 FAX 0479-46-5147

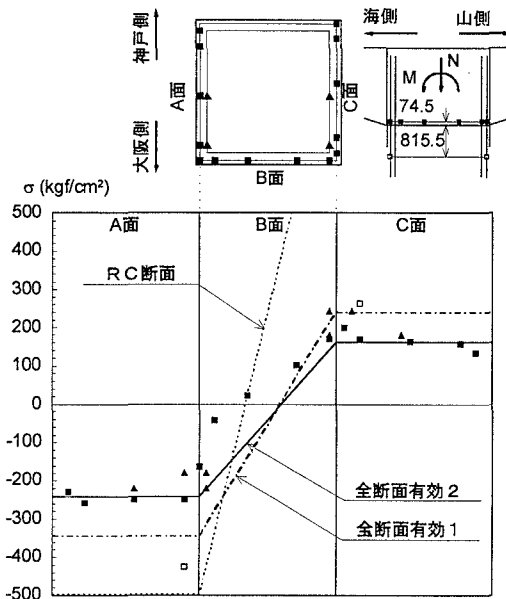


図3 鉄筋の軸応力分布

(2) 充填コンクリートの寄与

図4に示すように充填コンクリートとウェブの主応力の方向はおおむね一致しており、接合部に作用するせん断力はコンクリートとウェブが分担している。コンクリート、ウェブそれぞれの発生せん断応力度 τ_{xy} をもとにせん断力の分担率を求めると、ウェブ：コンクリート=2：8程度であった。また、ウェブの τ_{xy} の実測値は充填コンクリートを無視した設計計算応力度の約20%であり、前述の分担率とも対応している。

図5には接合部下フランジに生じた軸応力分布を示す。この図から、接合部の内外での圧縮応力について比較してみると、梁付け根の下フランジに生じた圧縮応力 928 kgf/cm^2 は接合部内に入ることで、 515 kgf/cm^2 まで減少している。下フランジは鉄筋挿通孔による断面欠損を補償するために、接合部内では 36 mm から 49 mm へ増厚してあるので、 $515/928 \times 49/36 = 76\%$ に下フランジ圧縮力が減少する。すなわち、下フランジに作用する圧縮力は接合部に入る際に24%コンクリートに伝達していたと考えられる。

4. まとめ 今回実施した現場計測の荷重レベルではコンクリートにはほとんどひび割れが生じておらず、接合面付近の応力分布は全断面有効に近い挙動を示していた。また、接合部内の充填コンクリートの荷重伝達に対する寄与として、接合部内のせん断力の分担、下フランジ圧縮力の分担などの効果が認められ、これらを安全側に無視して設計を行った本複合橋脚の接合部は、十分な強度を有することを確認した。

最後に、本計測を実施するにあたりご協力を頂いた住金・佐世保建設工事共同企業体に謝意を表します。

参考文献：1) 秋元，山田，飯村，小林，由井，土木学会第46回年次講演会，I-166 2) 原，山田，小林，飯村，由井，土木学会第47回年次講演会，I-82 3) 佐々木，小林，阿部，井澤，土木学会第51回年次講演会，CS-73 4) 中島，鈴木，堀江，第3回合成構造の活用に関するシンポジウム，pp.233-238，1995

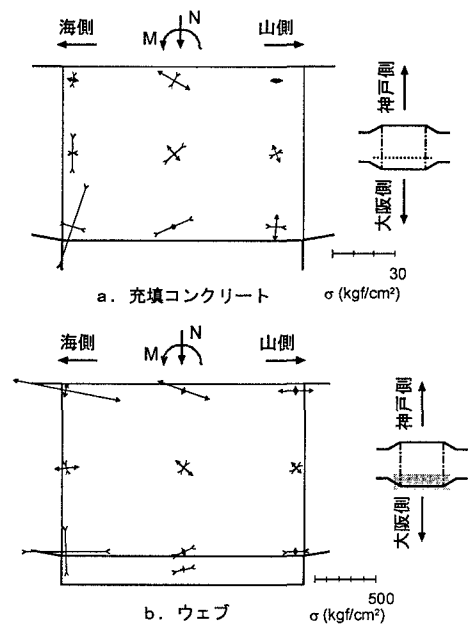


図4 接合部の主応力図

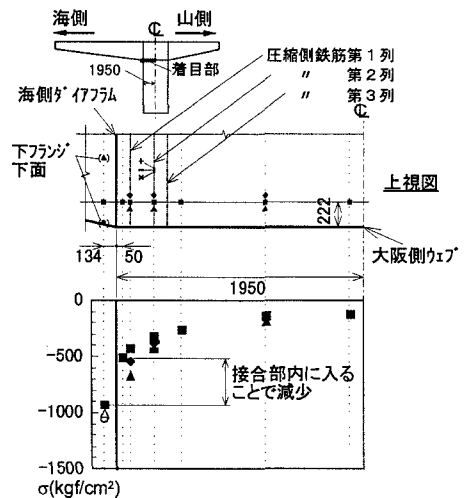


図5 下フランジの軸応力分布