

I - A 250 鋼製橋脚の耐荷力特性に及ぼす管理用開口部の影響について

豊田工業高等専門学校 正員 櫻井 孝昌，正員 川西 直樹，正員 忠 和男
建設省中部地建 松本 邦博

1. まえがき 阪神淡路大震災により被災した鋼製橋脚のうち、維持管理用のため橋脚基部付近に設けられた開口部（マンホール）が座屈損傷の原因と推測される事例が多く見られた。一般に、鋼製橋脚の開口部は、それにより欠損した断面積を補うようなダブリングプレートによる補強が行われている。しかし、この補強による開口部は、開口部のない補剛板の強度と同等以上となっているかどうかは必ずしも明確ではない。

本研究では、フランジ面に開口部を有し、実際に被災した箱形断面鋼製橋脚（阪神神戸線 神 P6）¹⁾を対象に汎用構造解析ソフト（MARC K6.1）によるシミュレーションを行い、この解析による手法の妥当性を検討する。そして、開口部の一般的な補強であるダブリングプレートに関して、その効果の妥当性について検討することを目的とする。

2. 解析方法 図-1のように、モデル化は対称性を利用して箱形断面の1/2とする。MARCにおいて使用する要素は四辺形厚肉シェル要素（No.75）である。下部の中埋めコンクリート部は、コンクリート断面の1/10を鋼に換算して板厚を増加することで対処する。外力は上端の断面重心に、降伏軸力 P_y の15%の鉛直荷重 P （ $P=0.15P_y$ ）を載荷した後、水平方向の強制変位により地震力に相当する水平力 H を作用させる。材料定数は、ヤング係数 $21,000\text{kgf/mm}^2$ 、ポアソン比0.3、および降伏応力 32kgf/mm^2 とし、完全弾塑性材料とする。また、ダブリング補強部はフランジプレートとダブリングプレートを別々の板により表現し、両者の溶接部の自由度を拘束することにより、補強部の偏心を考慮する。なお、このとき2枚の板の接触挙動は考慮しないこととする。

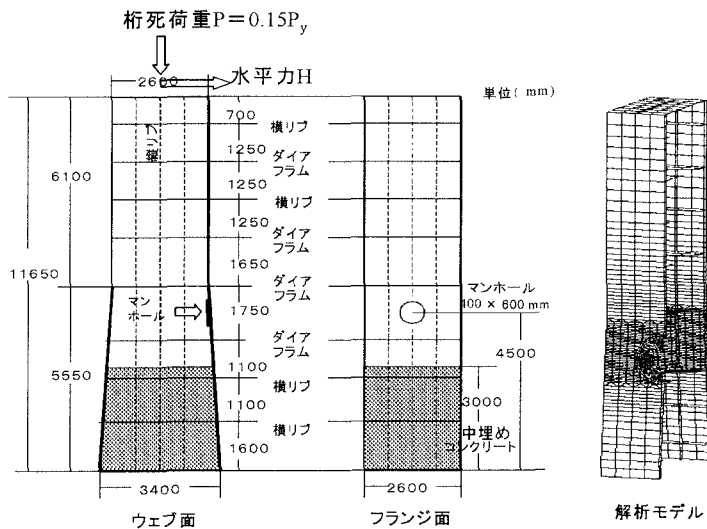


図-1 解析モデル

キーワード：鋼製橋脚，終局挙動，開口部，有限要素法

連絡先：〒471-8525 愛知県豊田市栄生町 2-1 TEL:0565-36-5873, FAX:0565-36-5927

3. 解析結果と考察 解析は、実橋のとおり開口部にダブリング補強を施した場合(ケース1)と、開口部のみ設けダブリング補強を施さない場合(ケース2)、マンホールのない場合(ケース3)について実施する。また、ダブリング部の偏心の影響を考察するため、ケース1においてダブリングによる偏心を考慮しない場合(ケース1')についても解析を行う。

これらの解析結果として図-2に荷重-変位曲線を示し、図-3に各ケースの変形の様子を表す。

ケース1とケース1'を比較すると、ピーク荷重後の経路に大きな違いが認められる。この理由は、図-3からも明らかなるように、変形モードがケース1とケース1'とで逆転していることに起因すると考えられる。さらに実際に被災した神P6橋脚の変形モードはケース1と一致しており、このような解析を行う場合には僅かな偏心をも考慮する必要性があり、この種の構造がこのような不整に敏感であることが分る。

ケース1, 2および3の比較から、ダブリング補強のなされていないケース2は他の二つに比べ最大荷重が低くなっている。また、ケース1の方がケース3の最大荷重を上回っており、今回施されたダブリング補強の妥当性を示す結果となっている。ただし、今回の解析ではダブリング補強のなされたケースに関しては、偏心を考慮したのみで、開口部の切断作業やダブリングの溶接作業などにより生じると推察される初期不整(初期たわみ、残留応力)を一切考慮していない。今後、この点に関してさらなる考慮を行い、解析を行う必要があるものと考えている。

謝辞 本研究にあたって、設計資料の提供をいただいた阪神高速道路公団に謝意を表します。

参考文献

- 1) 阪神・淡路大震災調査報告編集委員会：阪神淡路大震災報告，平成8年

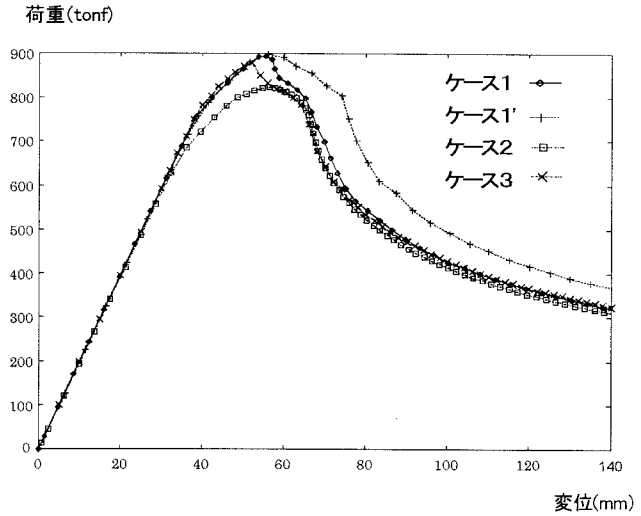


図-2 解析結果(荷重-変位曲線)

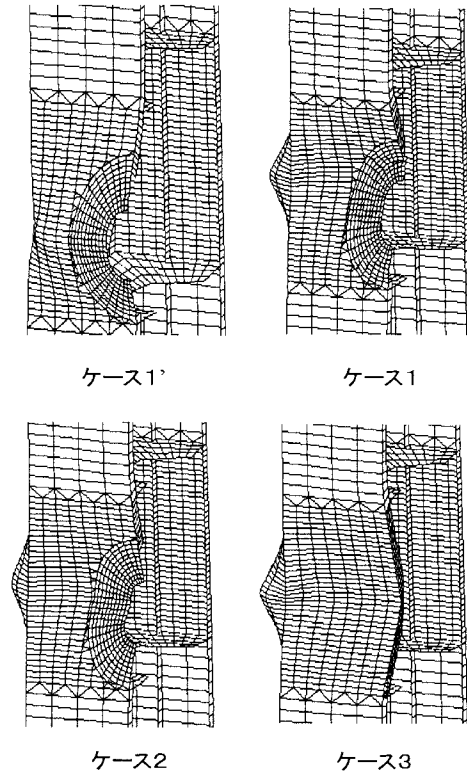


図-3 最終状態における変形形状