

鋼-コンクリート複合橋脚の接合性に関する解析的検討

阪神高速道路公団 正会員○鈴木 威
(株)ニュージェック 正会員 内田 諭

阪神高速道路公団 正会員 長澤光弥
(株)ニュージェック 正会員 長尾圭介

1. はじめに

鋼製橋脚とフーチングとの接合は、フーチング内部にアンカーフレームを設置することによって、橋脚から基礎への荷重の伝達を行っている。また、近年上部工と橋脚とを剛結構造とした橋梁も数多く建設され、剛結構造の利点を生かした鋼製橋脚とフーチングとの新たな接合方法の必要性がある。そこで、鋼製橋脚とフーチングとの接合部を作用曲げモーメントの小さくなる部分で接合し、アンカーフレームを無くした新たな接合方法を提案し、その接合方法の妥当性に対する検討を FEM 解析を用いて行った。

2. 接合部の FEM 解析モデル

2.1 解析モデル

図-2 には、鋼-コンクリート複合橋脚の FEM 解析モデルを示す。また、図-3 には、鋼製部、ならびに RC 部の設定断面を示す。本検討では、2 次元要素を用いて複合橋脚の解析モデルを作成した。

2.2 解析ケース

本検討で行った解析ケースを表-1 に示す。ここで、複合部の接合性に関する着目点は、次の 2 点である。①鉄筋上端とダイアフラムとの接合条件の違いによる応力伝達経路の違い。②各断面力(圧縮力、引張力、曲げモーメント)に対する応力伝達経路の把握。

表-1 解析ケース

解析ケース	鉄筋上端部条件	载荷荷重
Case①	鉄筋とダイアフラム Dia-a とを接合	圧縮力、引張力、曲げモーメント
Case②	鉄筋とダイアフラム Dia-a とを非接合	圧縮力、引張力、曲げモーメント

2.3 材料特性

本解析で用いた鋼材、鉄筋、およびコンクリートの材料非線形特性を図-4 に示す。ここで、鋼材、および鉄筋の降伏条件は、Von Mises の条件を、コンクリートの降伏条件は Drucker-Prager の条件を用いた。

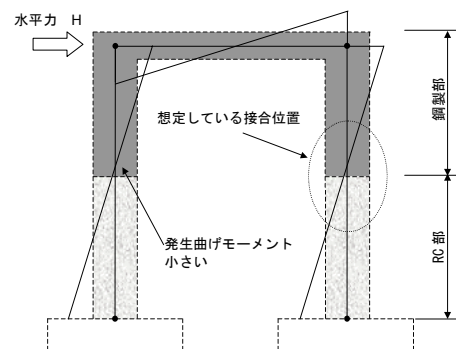


図-1 ラーメン橋脚の発生曲げモーメント

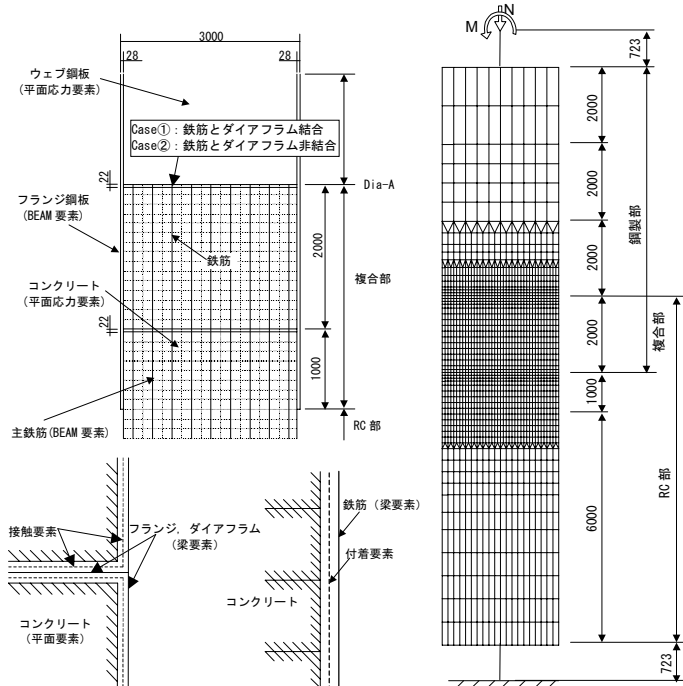


図-2 FEM 解析モデル

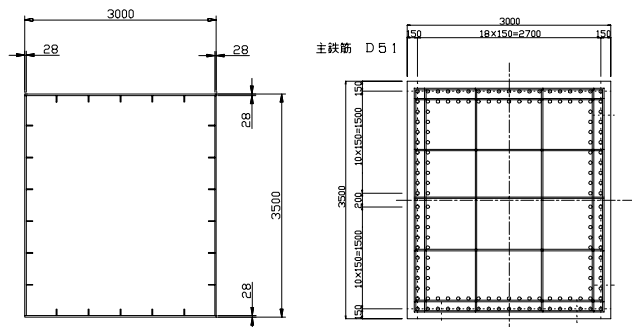


図-3 鋼製部、および RC 部の設定断面

Key Words : 複合構造, 接合, 鋼製橋脚, RC 橋脚, FEM 解析

〒541-0056 大阪市中央区久太郎町 4-1-3 Tel.06-6252-8121 Fax.06-6252-4583

3 FEM 解析結果, および考察

本検討で行った, 載荷荷重は FEM 解析の結果を一例を表-2 に示す.

(a) 圧縮力 Case①, および Case②ともに, 圧縮力は, 複合部上端角から RC 内部に広がって伝わる経路が支配的であると考えられる.

(b) 引張力 Case①の場合は, 引張力は, ダイアフラムに接合された鉄筋を介して伝わる経路が支配的であると考えられる. 次に, Case②の場合は, RC 部の鉄筋の引張力が付着を介して複合部のコンクリートに伝わり, コンクリートからダイアフラムを介して鋼製部に伝達されていると考えられる. また, 複合部内部のコンクリートの応力状態は, Case①は引張応力状態に, Case②は圧縮応力状態となっている.

(c) 曲げモーメント Case①の場合は, 複合部上端において, ダイアフラムと鉄筋とを接合しているために, その複合部上端のダイアフラムで, 圧縮応力, および引張応力ともに伝達されていると考えられる. また, Case②の場合は, 複合部上端において, ダイアフラムと鉄筋とを接合していないために, 断面内の引張力は, 複合部下端のダイアフラムで伝達されていると考えられる.

鋼-コンクリート複合橋脚の FEM 解析結果より, 主な断面力については, 大きな応力集中も無く, 鋼製部と RC 部との複合部において応力が伝達されていることが確認された.

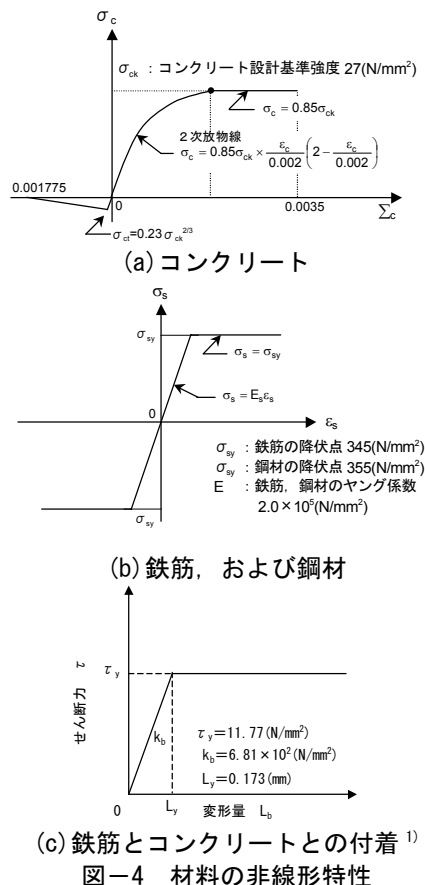


表-2 鋼-コンクリート複合橋脚の柱軸方向応力コンター図

荷重載荷 ケース	圧 縮 軸 力		引 張 軸 力		曲 げ モー メ ン ト	
着目部材	鋼 製 部	RC 部(コンクリート)	鋼 製 部	RC 部(コンクリート)	鋼 製 部	RC 部(コンクリート)
Case① (鉄筋とダイ アフラムと を結合)						
Case② (鉄筋とダイ アフラムと を非結合)						

①: ◀D は, ダイアフラム位置を示す. ②: 単位: N/mm², ③: 圧縮力は正, 引張力は負で表示

参考文献 1) 村田, 河合: 引抜き試験による異形鉄筋の付着強度に関する研究, 土木学会論文集, 第 348 号/V-1, 1984 年 8 月