

鋼構造物の一定着工法

名古屋高速道路公社（名工大博士課程）正員○前野裕文
 名古屋工業大学 正員 後藤芳顯，小畑 誠，松浦 聖
 住友金属工業 正員 森本精洋

1・はじめに

都市内高速道路の建設において、高架構造物の長大スパン化、限られた空間における柱の形状寸法の制限、橋脚の軽量化による基礎の小型化、及び架設方法の利便性などから鋼製橋脚が採用される場合が少なくない。鋼製橋脚を用いる場合、定着構造として図1のようにΦ100～180mmサイズのアンカーボルトを固定したアンカーフレームをコンクリートフーチングの中に設置し鋼製橋脚をアンカーボルトでねじ定着する方法が一般的である。

アンカーフレーム方式では、アンカーボルトに作用する引き抜き力、押し込み力がアンカービームを介し支圧力としてフーチングコンクリートに伝達させる構造であるためその力学挙動が複雑で不明な点が多い。従って、その設計では安全なように、アンカービームは十分な剛性と耐力を有する鋼厚板をリブ補強した溶接組立断面となっている。このような構造では厚板の使用，高材質の使用，それに伴う溶接量の増大のため不経済となるばかりか構造物としての形状寸法が大型化している昨今においては，輸送，架設上の問題が生じている。

ここでは、上記の問題点を改善し，設計をより合理的かつ簡素化することを目的として新しい定着工法の開発に着手したのでその概要を報告する。この方法は従来のアンカーフレーム方式と異なり，図2，3に示すように太径異形棒鋼を利用しアンカーボルトそのものの付着強度を有効に利用するとともに，必要に応じアンカーボルトにスタッドなどの補助手段を設けることによりフーチング内に定着させる直接定着方式である。

2・実験内容

直接定着型アンカーボルトの付着力の決定が必要であるため，次の点に着目して図3に示す小型（D51相当）と大型（D150）の太径異形棒鋼及び，補助手段としてスタッドを用いた棒鋼の引き抜き付着試験を実施した。

- a. 太径異形棒鋼によるアンカーボルトの付着力の把握
- b. スタッド併用による見かけの付着力向上の把握

供試体はコンクリートへの棒鋼の定着長を $5d$ （ d ；棒鋼径）としコーン破壊が棒鋼の付着破壊に先行しないように $2d$ のアンボンド部を設けた。また引き抜き载荷により、フーチング上面に曲げひび割れが発生しても、それによって耐力が決定されないようフーチング上面に約0.2%の配筋を行なった。この配筋量は実際のフーチングにおける最小鉄筋比に相当している。なお小型供試体（D51）及び大型供試体（D150）のコンクリートの圧縮強度はそれぞれ

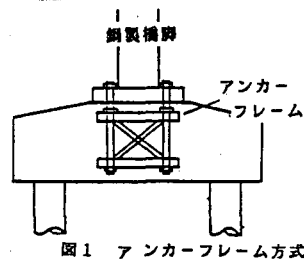


図1 アンカーフレーム方式

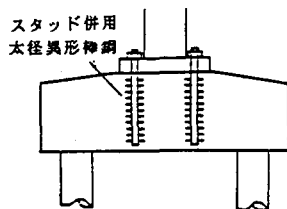


図2 直接定着方式

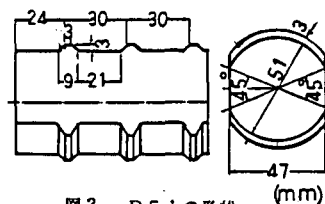


図3 D51の形状 (mm)

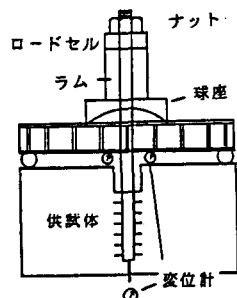


図4 載荷方法

平均289, 320 kgf/cm²であった。

実験は、図4に示す載荷治具を用いて、引き抜き載荷を行なった。

表. 1 供試体の寸法と付着強度

	径(mm) 長さ(mm)	スタッド 種類	$\tau_{0.2}$ (kgf/cm ²)	τ_u (kgf/cm ²)
B51	D51×255		77	116
S51	D51×255	φ6×50のスタッドを12本	102	128
B150	D150×750		74	101
S150	D150×750	φ22×150のスタッドを12本	82	113

3・結果と考察

小型供試体、大型供試体の実験のうち引き抜き荷重と棒鋼変位の関係の平均を図5, 6に示す。この図より以下の結論が得られた。

(1) スタッドつき棒鋼(S)の場合、引き抜き荷重に対しスタッドのみ(UB)の荷重変位曲線と棒鋼の付着のみ(B)の荷重変位曲線を同一の変位で累加してもほぼ妥当であることが観察された。

(2) 引き抜き変位が棒鋼径の0.2%時の付着応力度を $\tau_{0.2}$ とすると、表1に示すようにB51, S51, B150, S150でそれぞれ $\tau_{0.2}=77, 102, 74, 82$ kgf/cm²となっている。また同様に最大荷重時の最大付着応力度を τ_u とすると116, 128, 101, 113 kgf/cm²となり太径化の影響はあまりないことがわかる。ただし大型供試体のコンクリート強度は289 kgf/cm²に換算している。

(3) たとえば棒鋼の材質を50キロ鋼としそれぞれの実験で得られた付着応力度を用いた場合、太径異径棒鋼の場合でも、フーチングの埋め込み長を17d確保すれば棒鋼の全強が保証できスタッドを適切に配置すると15dの埋め込み長で棒鋼の全強が得られる。一般に鋼製橋脚のフーチング厚は3m程度ありアンカーボルト径を150mmとすると20dの埋め込み長が確保できることになり十分に実用的な範囲にあることがわかった。

なお、所定の付着強度を持つためには、フーチング自体が十分な強度を持つ必要があり、今後はフーチングの補強を含めた全体構造の検討を行なう予定である。

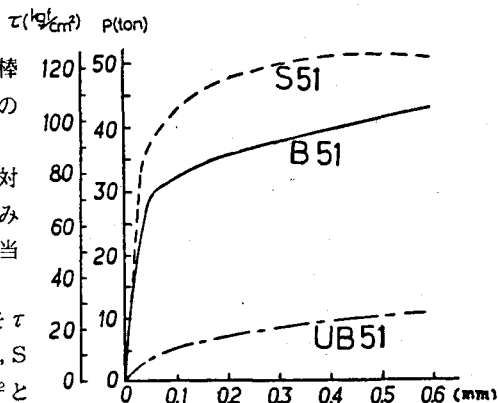


図5 51シリーズ荷重-変位曲線

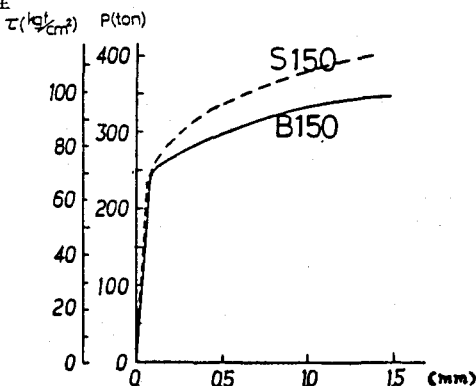


図6 150シリーズ荷重-変位曲線

(参考文献)

- (1) 村田：鉄筋とコンクリートの付着強度試験方法：コンクリート工学：1980・8
- (2) 日本道路協会：道路橋示方書・同解説、昭和55年2月
- (3) 日本建築学会：各種合成構造設計指針・同解説、1985
- (4) 小林：溶接用平坦面を有する極太異形棒鋼の付着特性、土木学会第40回年次講演、昭和60・9