

支圧板方式アンカーフレーム構造の性能確認実験

阪神高速道路公団 正会員 ○ 長澤光弥
阪神高速道路公団 正会員 志村 敦
三菱重工業（株） 正会員 岸 明信

1. はじめに

鋼製橋脚はコンクリート製フーチング上にベースプレートを紹介して設置し、フーチングに埋め込まれたアンカーフレームにアンカーボルトを紹介して定着する構造となっている。従来、アンカーフレームは大きな梁構造であるアンカービームにより力を伝達していたが、アンカーフレームはフーチングコンクリートの中に埋め込まれているためコンクリートの支圧を適切に評価することにより構造を簡略化した支圧板方式のアンカーフレーム構造で設計することができ、コスト縮減を可能とすることが期待できる。ここでは支圧板方式のアンカーフレーム構造の健全性確認及びコンクリートの支圧応力と支圧板の応力を確認するための試験を行った。

2. 試験方法

試験供試体は直径φ205mmのアンカーボルトに対して試設計したアンカーフレームの1/4スケールモデルを用いた。ただし、市販の材料にて対応できるようサイズについては若干の調整を行った。表－1に試設計したアンカーフレーム寸法および試験供試体の諸元を示す。コンクリートは圧縮強度24N/mm²のものをを用い、実機フーチングと同等の鉄筋量を配置した。

試験方法は供試体コンクリートをテストフロアに固定し、アンカーボルトを100tfセンターホールジャッキにより鉛直上方に引っ張った。試験状況を写真－1に示す。载荷手順は設計荷重まで载荷して一旦荷重を除荷した後に再度最大荷重まで静的に载荷した。

試験ではアンカーボルトの荷重変位、支圧板応力および支圧板上のコンクリート支圧応力を計測した。ここでコンクリートの支圧応力については、別途行った予備試験により開発したロードセル型支圧センサーを支圧板に埋め込むことにより計測した。

3. 試験結果

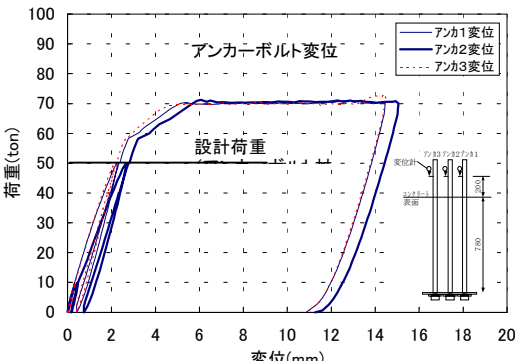
アンカーボルトの荷重変位関係を図－1に示す。図－1より約60tonでボルトネジ部が降伏し、約70tonで荷重が上がらなくなりアンカーボルトの伸びが増大した後、一部アンカーボルトが塑性硬化を開始して载荷を終了した。最終的には設計荷重50tonの約1.4倍まで载荷してもコンクリート表面にクラックは確認されず、アンカーボルトの引き抜けは生じなかったことから構造全体系としては健全であることを確認した。

表－1 供試体諸元

	アンカーボルト径 (mm)	支圧板幅 (mm)	支圧板厚 (mm)
実験 供試体	48	152.2	15
試設計	205	650	72



写真－1 実験状況



キーワード：支圧板、アンカーフレーム、载荷試験、コンクリート支圧応力

連絡先：〒604-8152 京都市中京区烏丸通錦小路上ル（烏丸中央ビル 6F）阪神高速道路公団京都建設部設計課 TEL: 075-223-1779

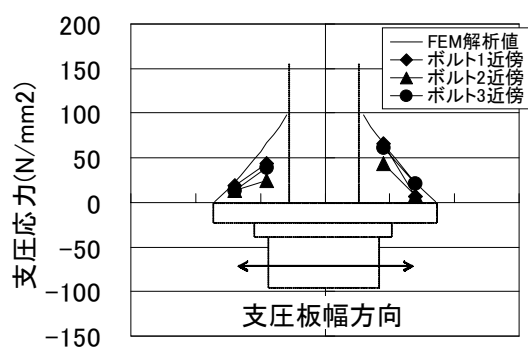


図-2 コンクリートの支圧応力分布(支圧板幅方向)

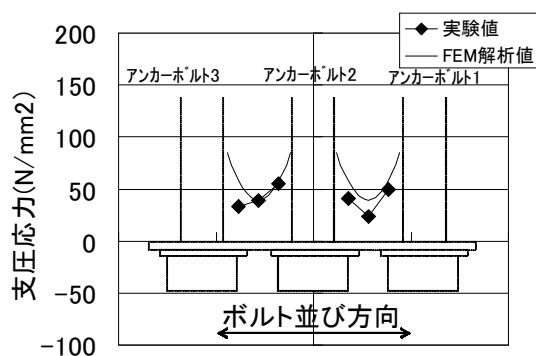


図-3 コンクリートの支圧応力分布(ボルト並び方向)

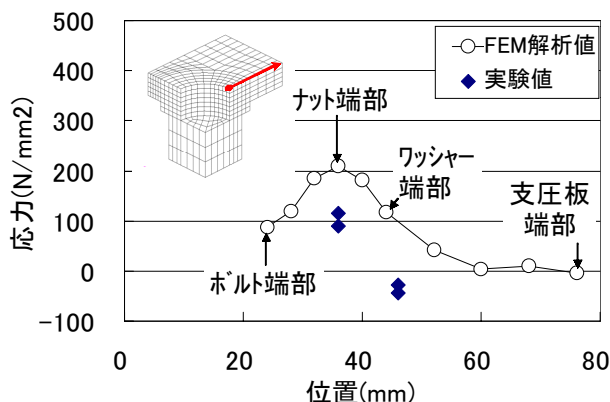


図-4 支圧板応力分布(支圧板幅方向)

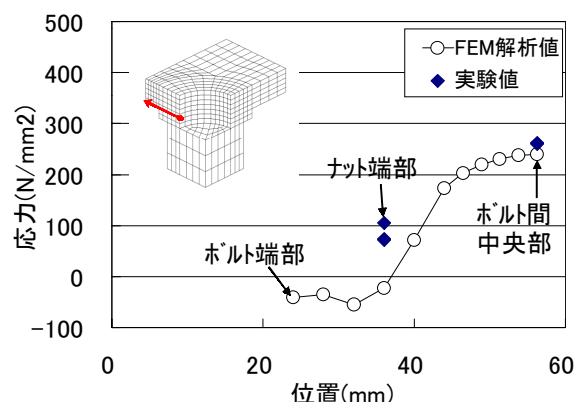


図-5 支圧板応力分布(ボルト並び方向)

図-2, 3に支圧板幅方向およびボルト並び方向のコンクリート支圧応力分布を示す。図中には FEM 解析結果も併せて示す。これより支圧板幅方向ではアンカーボルト近傍で最大となる三角形分布を示す解析結果と同様の傾向となることを確認した。

また、図-4, 5に支圧板幅方向及びボルト並び方向の支圧板応力分布を示す。図中には FEM 解析結果も併せて示す。これより支圧板幅方向についてはナット端部位置の最大応力で 100N/mm^2 程度であり、許容応力範囲内となった。ここで実験値と比べて解析値が大きくなっているのはコンクリート支圧応力の解析値が実験値に比べて大きく算出されているためと考えられる。

写真-2 に試験後の供試体を切断したときの断面写真を示す。これより支圧板上面のコンクリートはクラックや圧潰などの箇所は見あらず、健全であることを確認した。

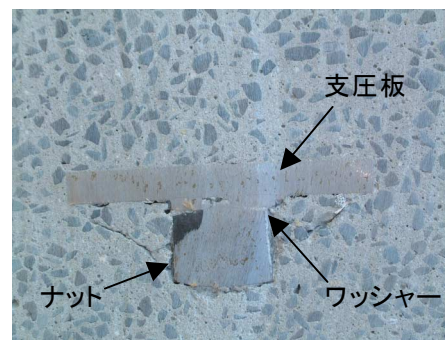


写真-2 試験後の供試体断面

4. まとめ

試験結果のまとめを以下に示す。

- ① 支圧板式アンカーフレームの耐荷力はアンカーボルトの耐荷力に支配され、設計荷重の 1.4 倍まで载荷してもアンカーボルトの引き抜きは生じず、構造として健全である。
- ② 支圧板上のコンクリート支圧応力はアンカーボルト近傍を頂点とする三角形分布となる。
- ③ 支圧板の応力は最大であるナット端部でも 100N/mm^2 であり弾性範囲内の設計が可能である。

参考文献：

- 1) 支圧板方式アンカーフレームの設計手法について 平成 15 年度全国大会第 58 回年次学術講演会
- 2) 支圧板方式アンカーフレーム構造の解析的検討 平成 15 年度全国大会第 58 回年次学術講演会