

杭基礎フーチングの引抜き力による破壊に関する実験（その2）

— 曲げ耐力算定法に関する検討 —

建設省土木研究所 正会員 古荘 伸一郎* 正会員 福井 次郎
同 上 正会員 白戸 真大 正会員 大越 盛幸
同 上 正会員 梅原 剛

1. はじめに

道路橋示方書・同解説 IV 下部構造編¹⁾には、フーチングの曲げモーメントに対する設計手法が記述されており、杭に引抜き力が作用する場合の照査断面、有効幅の求め方などが定められている。しかし、杭に引抜き力が作用し、上側鉄筋が引張りとなる荷重状態（上側引張）での実験事例は多くなく、未だ不明な点があるため実験的な検討が必要であると考えられる。

そこで土木研究所 基礎研究室では、平成 11 年度に杭に引抜き力が生じるような 4 ケースのフーチング実験を行った。本報告ではその内、曲げに関する実験（2 ケース）で得られた実験値と計算で求めた曲げ耐力との比較を行い、現状での曲げ耐力算定手法について、特に有効幅設定の見直しを図った。なお供試体、載荷方法、実験経過等の詳細は参考文献²⁾を参照とする。

2. 有効幅について

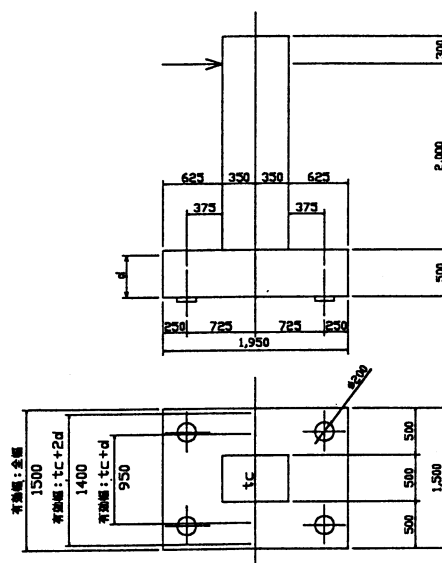
道示によると、フーチングの構造解析ははりに置き換えて行うため、有効幅の設定が必要となる。杭に引抜き力が生じる場合あるいは浮力の影響を受ける場合など、上側引張の場合は次式により有効幅を求めてよいとなっている。

$B \geq b = t_c + d$ ここに、 B ：フーチング全幅

b ：有効幅 t_c ：橋脚躯体幅 d ：フーチングの有効高

今回の模型載荷実験および、それに基づく解析を実施し、この有効幅のとり方について検討する。有効幅の設定の仕方は次の3つとする。（ここで t_c ：柱幅、 d ：有効高とする）

- ① $b = t_c + d$ （現行道示式）
- ② $b = t_c + 2d$
- ③ フーチング全幅



図－1 有効幅のとり方

3. ひずみ分布

ひずみ測定断面位置および本実験で得られたフーチング上面鉄筋のひずみ分布を図－2・図－3 に示す。測定断面は曲げ照査断面に最も近いひずみゲージ位置としている。材料試験より鉄筋は 2000 μ 付近で降伏するのが分かっている。ここで、フーチングの鉄筋が最初に降伏したときの変位を 1δ と定義する。 1δ 時、case1-1 ではフーチングの端部で、case1-2 では全幅にかけて鉄筋の降伏が見られる。 1δ 時では鉄筋が密に入っている case1-1 の方が降伏範囲は少ない。配筋ピッチの変化による差は目立ったものはないが、鉄筋の降伏は粗に配置した方が鉄筋の降伏範囲が広くなることが予想される。 1δ 以降変位が増加すると、

キーワード：フーチング・曲げ耐力・有効幅・上側引張

連絡先：〒305-0804 茨城県つくば市旭 1 番地 TEL 0298-64-4916 FAX 0298-64-0565

*交流研究員（平成 11 年 4 月～平成 12 年 3 月）

両ケース共に全域にわたって鉄筋が降伏していることから、曲げに関しては全幅に近い範囲の鉄筋で抵抗しているものと考えられる。

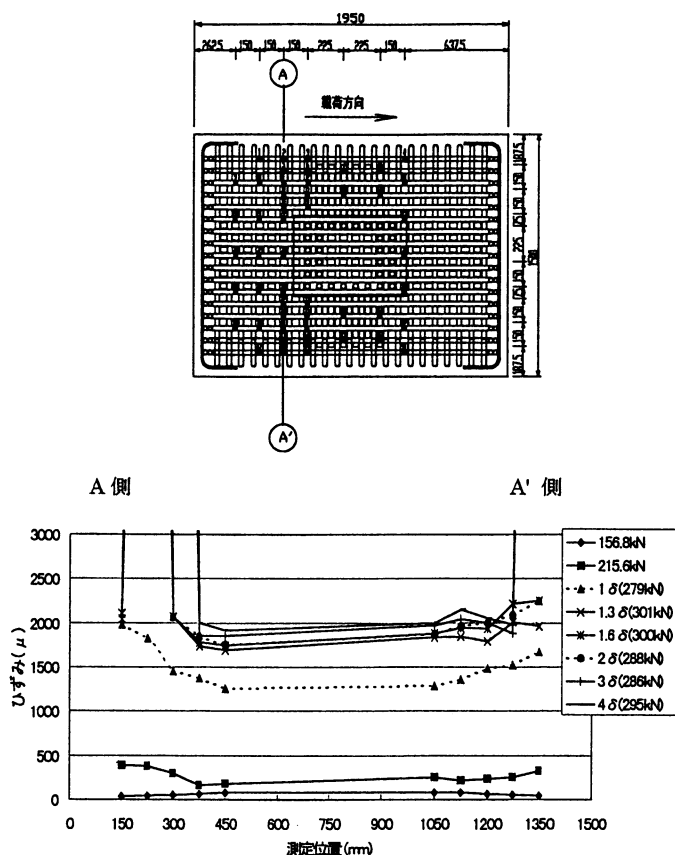


図-2 case1-1 ひずみ分布

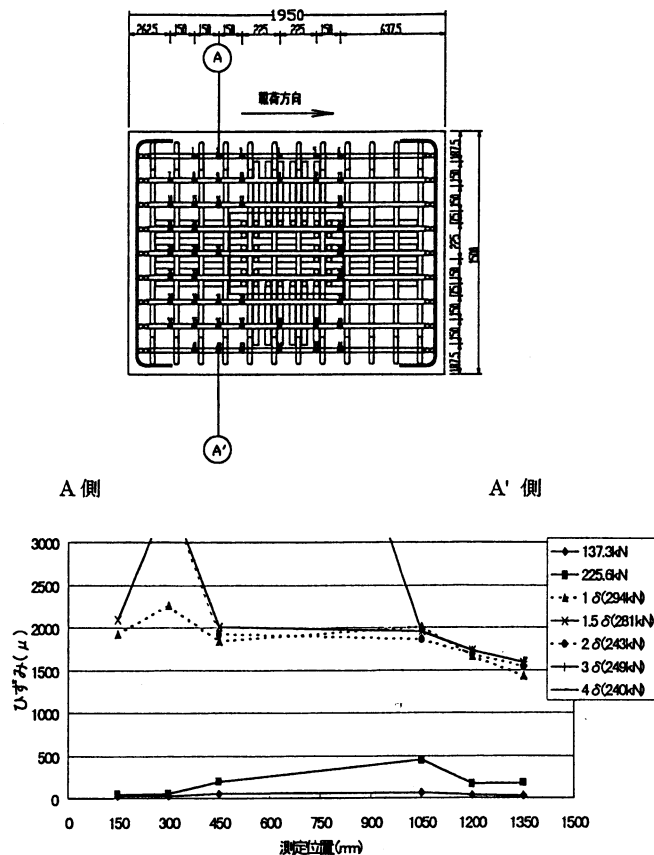


図-3 case1-2 ひずみ分布

4. 実験値と計算耐力との比較

2.に示した3通りの有効幅についてそれぞれ降伏曲げモーメントを算出し、実験値との比較を行う。(図-4)降伏曲げモーメントの計算には、材料試験により得られた実強度の値を使用している。実験値は骨組み計算モデルにより計算された、各最大載荷荷重時の曲げ照査断面位置での作用モーメントを実験値としている。case1-1・case1-2 両ケース共、ほぼ同じような結果を示している。有効幅を $b = t_c + d$ とした場合、実耐力は計算値の1.5倍以上となり、かなりの安全率を見込んでいるものと思われる。有効幅を $b = t_c + 2d$ とした場合は実験値が計算値を上回り、全幅とした場合は同程度の値となった。なお本実験の供試体では橋軸直角方向のフーチング幅が小さいため、有効幅 $b = t_c + 2d$ と全幅との差が殆ど無く、両者の十分な比較ができなかった。全幅が大きい供試体では同じ結果になるかは不明である。

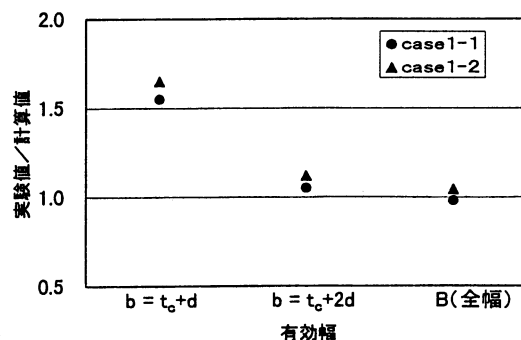


図-4 実験値との比較

5. まとめ

本実験では測定された鉄筋ひずみ分布および実験値と計算値の比較から、上側引張荷重状態のフーチングにおいても、最大耐力付近それ以降では全幅に近い鉄筋で曲げに対して抵抗することが確認された。したがって、ある程度のひび割れの進展を許容し、曲げ耐力により設計を行う場合は、有効幅 b を $b = t_c + 2d$ として良いものと考えられる。

(参考文献) 1) 道路橋示方書・同解説 IV下部構造編, 1996.

2) 大越ら、杭基礎フーチングの引抜き力による破壊に関する実験(その1) 曲げ破壊に関する実験, 土木学会第55回年次学術講演会