

PCパイルの埋込長に関する実験的研究

京都大学 正員 工博 岡田 清

〃 〃 千代富司

〃 学生員 〇小野絢一

1 まえがき

近年道路建設においても工事量の増大と労働事情の悪化にともない、工事の合理化やスピード化が叫ばれている。このような事情から、高架橋においても上下部構造をなるべくプレファブ化するのが望ましい。橋脚としてプレキャスト円環柱を用いた場合、とくに地震時この部分に大きな曲げが生ずるので、この円環柱をどの程度埋込め必要があるかについては不明の点が多い。本研究ではプレキャスト円環柱の埋込長について、実験および理論的に検討した結果について述べるものである。

2 供試体および実験方法

長さ6m、外径1m、肉厚16cmのプレキャスト円環柱(日本コンクリートKK製)を図-1に示すように、土中に作った9m×3m×1.5mのコンクリートフーチング中に、それぞれ $a=50\text{cm}$ 、 100cm 、 75cm の深さに埋込んだ。 $a=50\text{cm}$ については $\phi 38\text{mm} \times 16$ 本、 $a=75\text{cm}$ については $\phi 25\text{mm} \times 16$ 本の基礎鉄筋をセットした。

図-1に示すように、G.L. 4.8mの位置で、2本の円環柱の間にジャッキを挿入して、最高50tの荷重をかけた。ひずみの測定は、フーチング表面および基礎鉄筋は電気抵抗線ひずみ計を用い、埋込部はモールドゲージを用いて行った。

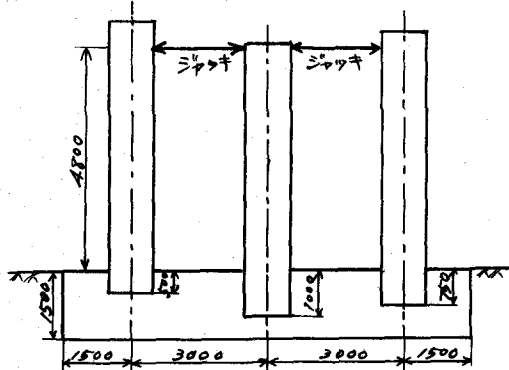


図-1 載荷方法

3 実験結果の概要

図-2、図-3はコンクリートのひずみ分布の一例である。この時に生じているモーメント134.4t・mは設計モーメントであり、この状態

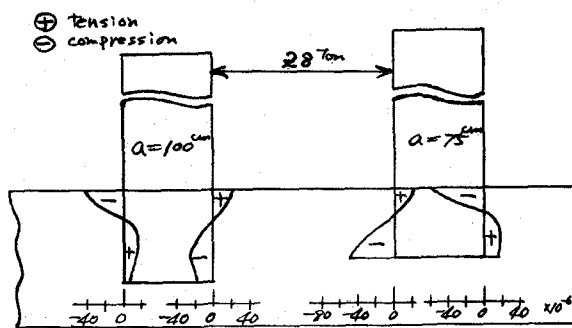


図-2 埋込部分のコンクリートのひずみ分布

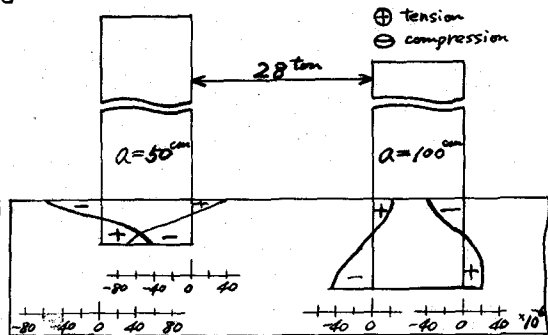


図-3 埋込部分のコンクリートのひずみ分布

では $a = 50 \text{ cm}$ の埋込の円環柱でもコンクリートの応力はあまり生じていない。したがって $a = 50 \text{ cm}$ が十分使用に耐えうると考えられる。なおフーチング表面に生ずる応力状態および鉄筋に生ずる応力については講演会当日述べる。

4 理論的計算結果について

図-4に示すように、埋込長さ a の円環柱に軸力 N 、曲げモーメント M 、水平力 P が作用した時、コンクリートの横方向反力 p 、軸方向反力 q 、アンカー鉄筋張力 σ_s が生じたと考え、埋込部を剛体と考え次のような理論式をたてた。今円柱が剛体として m を中心に θ だけ回転する。水平力、鉛直力およびモーメントの釣合より次式が得られる。

$$P = r_0 K_1 \theta (2ah - a^2)$$

$$N = K_2 \theta [2r \cos t \{ \sin t + (\pi - t) \cos t \} + n A_s r_s \cos t]$$

$$M = K_2 \theta r_0 [r \cos t \{ (\pi - t) + \frac{4 \sin 2t}{2} \} + \frac{n A_s r_s}{2}] - \frac{a^2}{3} r_0 K_1 \theta (3h - 2a)$$

ただし、 K_1 、 K_2 はコンクリートの水平反力および鉛直反力係数 n は弾性係数比、 A_s はアンカー鉄筋断面積である。上式の θ 、 t 、 h を未知数とする連立方程式を解いた結果の一部を、図-5 図-6に示す。これらの図より、比較的小さい曲げモーメントしか生じない時には埋込長は円環柱の径の $1/2$ 程度でもよいが、大きな曲げモーメントが生じる場合には、円環柱の径の $3/4$ 程度埋込むのが望ましいと考えられる。埋込部を弾性体と考えた場合については、現在計算が進行中である。なお理論的考察に対する詳細およびコンクリートの水平反力 q の分布や、 $q_{\max}$ と M 、 N 、 a の関係、震度のとり方によるコンクリートの反力の変動については当日発表する。

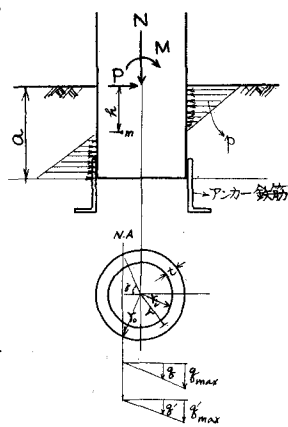


図-4

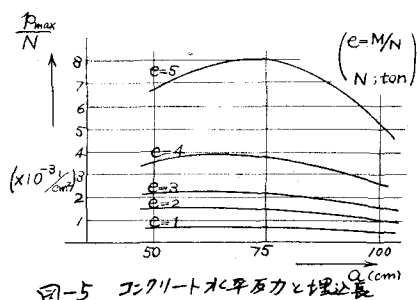


図-5 コンクリート水平反力と埋込長

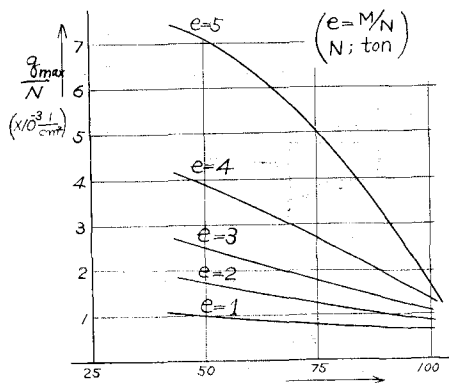


図-6 コンクリートの軸方向反力と埋込長