

場所打ち杭施工時における鉄筋かごの引込み力に関するオールケーシング工法での一例

清水建設株式会社 正会員 長澤正明  
 清水建設株式会社 正会員 ○川村和湖

1. はじめに

一般的に、場所打ち杭のコンクリート打設時には、鉄筋かごに引込みと浮き上がりの力が作用すると考えられている。したがって、鉄筋かごの重ね継手部の結束、吊り治具などの仕様は、コンクリート打設時の鉄筋かごの挙動を考慮して決定する必要がある。そこで本稿では、コンクリート打込み時に発生する鉄筋かごへの引込み力の規則性と挙動の把握を目的として、オールケーシング工法を対象に、鉄筋かごに作用する軸力を計測した事例を報告する。

2. 計測方法および杭の諸条件

鉄筋かごを吊る2本のゲビン棒にひずみゲージを各2枚貼り付け、コンクリート打設時に生じるひずみの計測を行った。ゲビン棒・ひずみゲージ・鉄筋かごの位置関係の詳細を図-1に、杭の全断面図を図-2に示す。杭の諸条件としては、杭径： $\phi 1500\text{mm}$ 、杭長  $20.5\text{m}$ 、コンクリート総打設量： $36.2\text{m}^3$ （性状：30-18-20BB）である。また、鉄筋かごは、総重量  $4.26\text{t}$  ( $41.7\text{kN}$ )、主筋 D29 (32本)・D25 (16本)、帯鉄筋 D19 (150mmピッチ 33本、300mmピッチ 56本) である。ゲビン棒（異形棒鋼）は、径：D29、ヤング係数  $E=200\text{kN/mm}^2$ 、公称断面積  $A=642.4\text{mm}^2$  である。

ひずみゲージから得られたひずみ  $\epsilon$  ( $\times 10^{-6}$ ) を用い、軸力  $P$  [kN] を  $P=\epsilon \times E \times A$  として算出した。なお、軸力は各ゲビン棒での平均の和 ( $= (\text{No.1}+\text{No.2})/2 + (\text{No.3}+\text{No.4})/2$ ) とする。

上述の流れで得られたコンクリート打設時に鉄筋かごに作用する軸力について、正 (+) 方向を引込み、負 (-) 方向を浮き上がりとして、以降で考察する。

3. コンクリート打設時に伴う鉄筋かごの軸力の変化

トラックミキサー車 1台  $4\text{m}^3$  として、コンクリート打設開始直前 (11:00) から、ゲビン棒を撤去した7台目 (計  $28\text{m}^3$ ) の打設終了直後 (12:32) まで計測した。計測時の作業は、1~7台のコンクリート打設とケーシング撤去 (ゲビン棒の固定外しからケーシング撤去まで) に大別される。打設時の鉄筋かご固定方法は、1~2台目はクレーン吊り、3台目以降は固定治具による固定であり、ケーシング引抜き時は天秤を付けたままクレーンを下げた状態である。施工の流れとしては、ケーシングの引抜きを1・2・3・5台目の後に計4回行い、トレミー管の引抜きは、3台目後のケーシング引抜き後、4・6台目の後の計3回行った。

得られた軸力、コンクリート天端、ケーシング・トレミー管下端深度、鉄筋かご固定方法の変化を図-3に示す。なお、鉄筋かご重量は、杭頭部の帯鉄筋 ( $1.2\text{kN}$ ) を除き、浮力 ( $2.0\text{kN}$ ) を考慮すると、 $38.5\text{kN}$  となる。

キーワード 場所打ち杭、オールケーシング工法、鉄筋かご、引込み

連絡先 〒104-8370 東京都中央区京橋二丁目16番1号 清水建設(株) 土木総本部土木技術本部基盤技術部 TEL:03-3561-2203

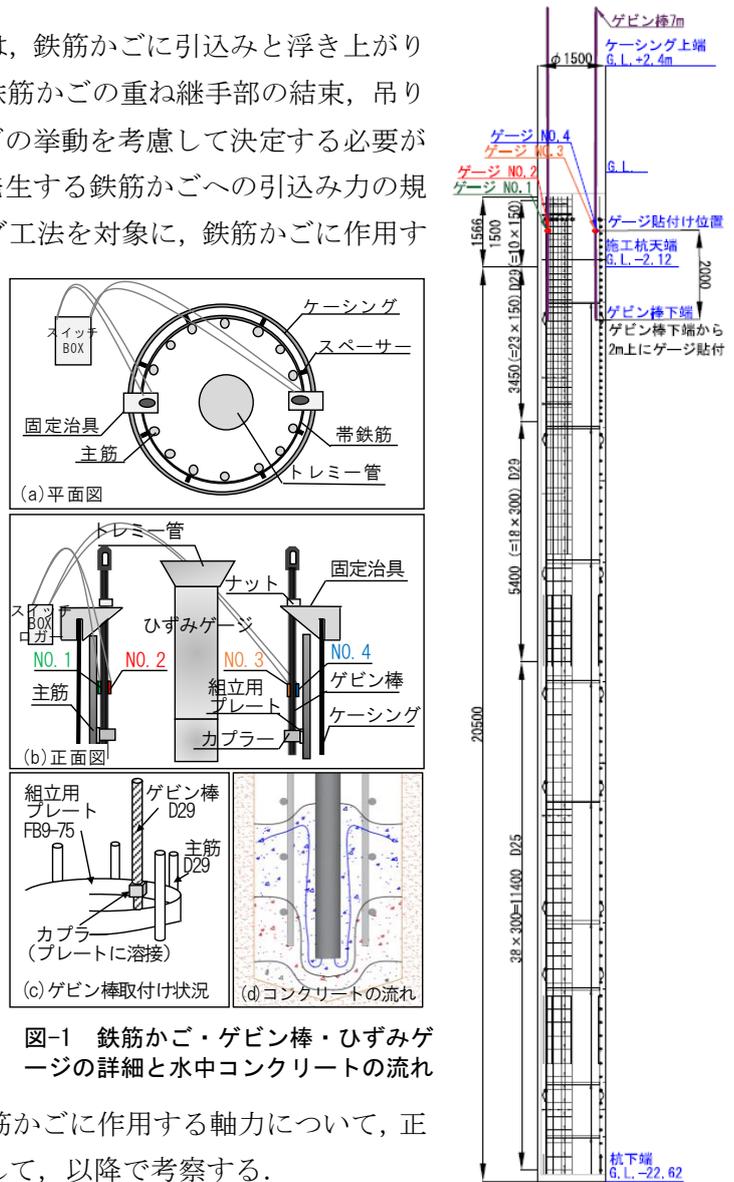


図-1 鉄筋かご・ゲビン棒・ひずみゲージの詳細と水中コンクリートの流れ

図-2 杭全断面

図-3 から、コンクリート打設中の軸力は、打設直後で一旦、浮き上がり側となった後、引込み側に変化していることが確認された。トレミー管を用いた水中コンクリートの打設の流れ（図-1(d)参照）として、トレミー管から排出されたコンクリートが、トレミー管外周面を伝い、既に打設されているコンクリートよりも上部に打ち上がると考えられている。そのため、鉄筋かごの浮き上がり側への変化は、新たに打設されたコンクリートが、トレミー管下端から外周面を伝って打ち上がる時のコンクリートの上昇力から生じると考えられる。一方、引込み側への変化は、コンクリートの沈降現象と既打設部へのコンクリートの打ち重なりによる重量増加から生じると考える。以上から、コンクリート打設時の鉄筋かごの軸力は、この浮き上がりと引込みのバランスにより変化するとと言える。

また、ケーシング撤去時は、ゲビン棒の固定を外してクレーンを下げ（図-3 左上①⇒②）、鉄筋かごへの拘束がない状態となることで、引込み力から解放されることを確認した。そのため、鉄筋かごの軸力は 0kN となることが予想されたが、計測結果を見ると、約 8kN の引込みが作用していると言える。これは、ゲビン棒から天秤を外さずに天秤を下げたことで、ゲビン棒に曲げが生じたためであると推察される。

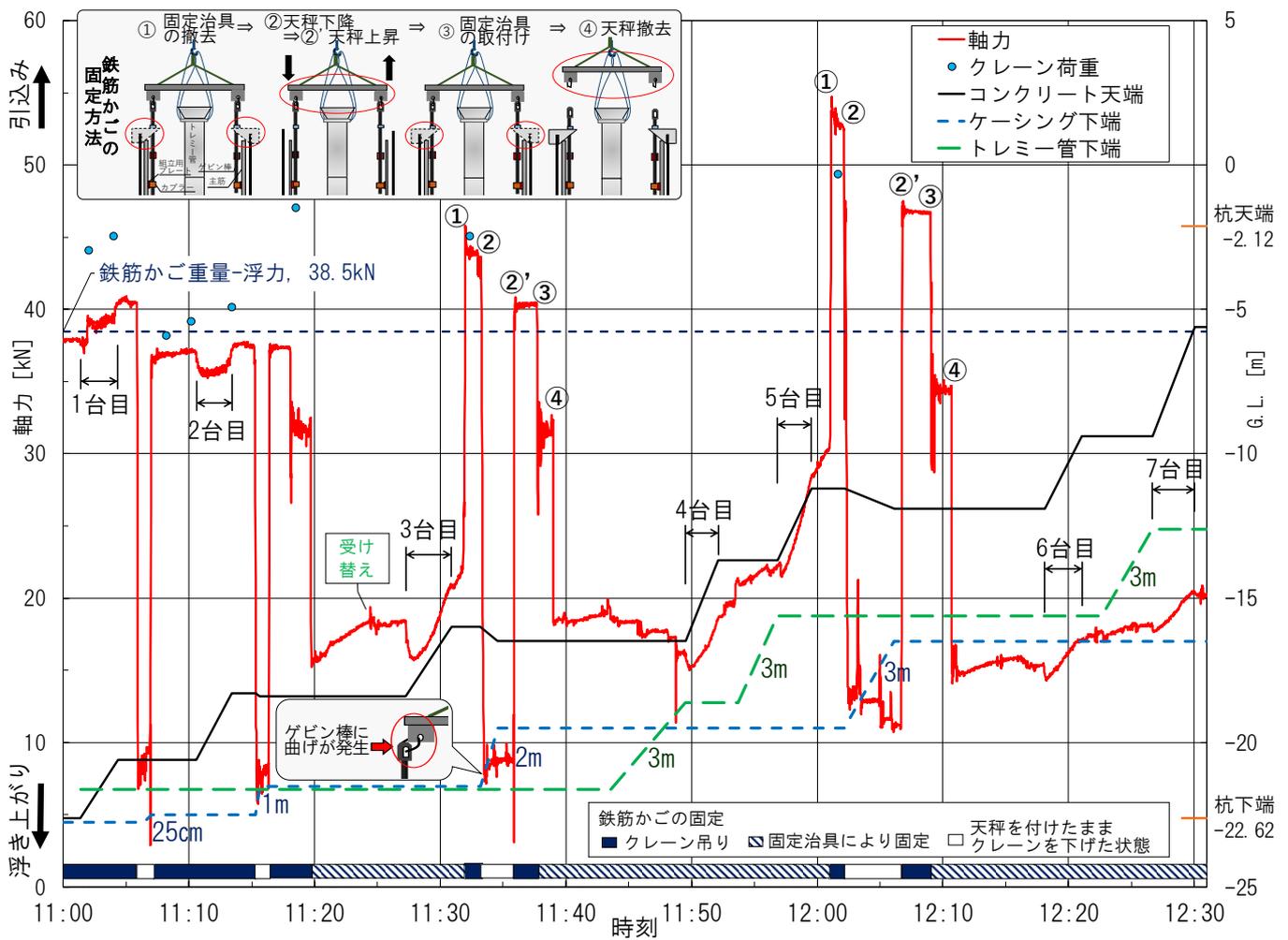


図-3 軸力とクレーン荷重の変化（コンクリート打設開始からゲビン棒撤去まで）

4. おわりに

場所打ち杭のオールケーシング工法によるコンクリート打設時には、コンクリートの打ち上がりに伴い、一旦浮き上がり側の作用となった後、引込み側の作用が生じていることを確認した。また、ケーシングチューブ引抜き作業のため、ゲビン棒の拘束を解くことで、鉄筋かごは引込み作用から解放される。しかし、その引込み力の程度は、打ち上がり速度や杭径、配筋など施工条件により、異なると考えられるため、更なるデータの蓄積と考察が必要であると考えます。

参考文献 1) 森紘一, 小林勝己, 山本秀明: 高品質なアースドリル杭の開発, 基礎工, 2005, Vol.33, NO.2.