

場所打ち杭のコンクリート打込み時に生じる鉄筋かご引き込み力把握のためのコンクリートの沈下性状の確認

清水建設株式会社 正会員 ○植田 晃平 長澤 正明 宮田 佳和
 浦野 真次 吉武 謙二 佐久間 清文
 清水建設株式会社 伊勢 壽一

1. 背景, 目的

場所打ちコンクリート杭の施工時の不具合の一つに、“鉄筋かごの沈下・落下”が挙げられる。鉄筋かごにはコンクリートの打込みに伴い打ち込まれたコンクリートにより引き込み力が作用するが、鉄筋かごの重ね継手部の結束仕様が不適で『(重ね継手部の結束力) ≤ (引き込み力)』となった場合に“鉄筋かごの沈下・落下”現象が発生する。継手部の結束は、経験則に基づき仕様が決められており¹⁾、コンクリート配合、施工条件等の違いにより変化する引込み力と比較して過不足があり合理的ではない。そのため、コンクリートによる引き込み力の大きさ及び発生メカニズム把握のため、まずはコンクリート自身の沈下性状を把握するために実験を行った。

2. 実験概要

2-1. 使用材料, 配合

使用材料一覧を表-1に示す。また、表-2に本実験で用いたコンクリートの配合およびフレッシュ性状試験結果を示す。コンクリートの沈下に関する要因は多岐にわたると考えられるが、本実験ではスランブを水準とした実験を行った。

2-2. 実験項目

本実験ではコンクリートの性状の把握のため、スランブ試験(JIS A 1101)、空気量計測(JIS A1156)、コンクリート温度計測を行った後に、沈下量測定(後述)、ベーンせん断試験(後述)、ブリーディング試験(JIS A 1123)、凝結試験(JIS A 1147)を行った。

沈下量測定の実験装置は既往の文献²⁾を参考にし、写真-1の様にφ100mm×200mmの鋼製型枠を二つ重ね、作製した。また、内側にテフロンシートを設置し型枠とコンクリートとの摩擦を減らし、型枠継目はグリスによりブリーディング水の漏れを防止した。実験装置内にコンクリートを打ち込み後、プラスチック製の円盤

表-1 使用材料一覧表

材料	種類
水 W	上水道水
セメント C	普通ポルトランドセメント 密度 3.16g/cm ³
細骨材 S	砂 (山砂) 表乾密度 2.57g/cm ³
粗骨材 (G1) (G2)	砕石 2013 表乾密度 2.64g/cm ³
	砕石 1305 表乾密度 2.64g/cm ³
混和剤 (AD) (AE)	AE 減水剤 標準型 (I 種)
	AE 剤 (I 種)

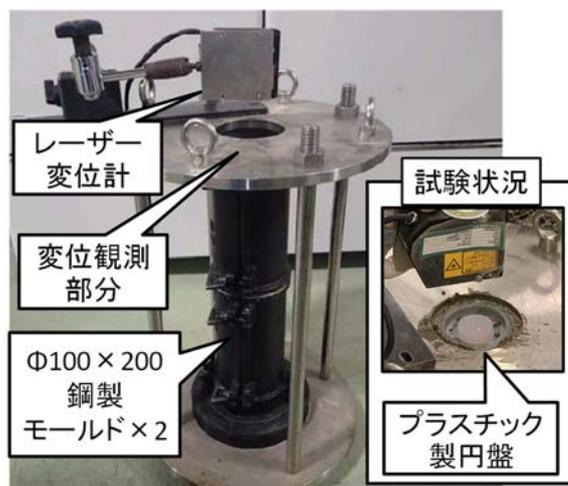


写真-1 実験装置概要

表-2 コンクリート配合およびフレッシュ性状試験結果

配合名	W/C (%)	s/a (%)	単体量(kg/m ³)					混和剤AD (kg/m ³)	混和剤AE (kg/m ³)	フレッシュ性状		
			水W	セメントC	細骨材S	粗骨材G1	粗骨材G2			スランブ(cm)	空気量(%)	コンクリート温度(°C)
ケース1	47.4	46.0	166	350	802	290	679	0.875	0.007	15.0	4.1	21
ケース2	48.6	46.0	170	350	797	288	675	0.875	0.007	19.5	4.2	21

キーワード 場所打ち杭, 鉄筋かご, 引き込み, コンクリート, 沈下

連絡先 〒104-8370 東京都中央区京橋2丁目16番11号 清水建設(株) 土木総本部土木技術本部 TEL 03-3561-2203

をコンクリートの表面に埋込み、レーザー変位計を設置して沈下量を測定した。沈下量の測定間隔は10秒毎とし、経過時間は約135分まで測定を行った。

原位置ベーンせん断試験(JGS 1411)は軟弱地盤でのせん断特性を把握する試験であるが、これをコンクリートに適用し、若材齢でのせん断特性を把握した。

なお、骨材がベーンと接触することで試験結果にばらつき生じる可能性も考慮し、コンクリートをウェットスクリーニングしたモルタルでも試験を行った。試料を100mm×100mm×400mmの鋼製容器に打ち込み後、ベーンを試料の表面に押し込み、ベーンを回転させ最大トルクの測定を行った。ベーンせん断試験の測定は打ち込み直後、10, 20, 30, 60, 120, 135分とした。

3. 結果と考察

沈下量は、沈下により減少した体積(cm^3)を型枠断面積(cm^2)で除したものと考えることができ、この沈下量およびブリーディング量を試験容器の高さ(H)で除した値を沈下指数と定義した。ブリーディング量と沈下量より求めた沈下指数の結果を図-1に示す。沈下量から求めた沈下指数はケース1, 2ともに時間の経過とともに増加しているが、経過時間80分程度で概ね収束した。沈下量とブリーディング量より求めた沈下指数は、収束の時期には相違があるものの、ケース1, 2でそれぞれ概ね一致した。また、スランプによる差異はほとんど見られない結果となった。

図-2にベーンせん断試験結果を示す。ベーンせん断試験は、ケース1, 2ともにコンクリートおよびモルタルで打ち込み直後から経過時間20分まではベーンせん断強さは増加しなかったが、経過時間20分以降は時間の経過とともにベーンせん断強さは増加傾向にあった。また、ケース1, 2ともモルタルのベーンせん断強さの増加は120分前後で収束しており、両ケースとも沈下が同程度の時期(80分程度)で収まっていることから、沈下の収束時期はコンクリートをウェットスクリーニングしたモルタルのベーンせん断抵抗値の収束と関連が示唆される。

図-3に凝結試験結果を示す。本実験では、貫入抵抗値が測定できる時期以前に沈下が収束しており、沈下には凝結以前の性状変化が影響していると考えられる。

4. まとめ

本実験では、コンクリートの自重による沈下の計測を行い、沈下量とブリーディング量に相関があることを確認した。また、コンクリートをウェットスクリーニングしたモルタルのベーンせん断強度の増加が収束するとコンクリートの体積減少も収束する傾向が確認でき、沈下は凝結以前の性状変化が影響を及ぼしていることがわかった。

参考文献

- 1) 日本基礎建設協会：場所打ちコンクリート杭施工指針・同解説
- 2) 中条金兵衛：コンクリート打ち込み後の体積変化について、材料試験，第3巻，第12号，1953.11

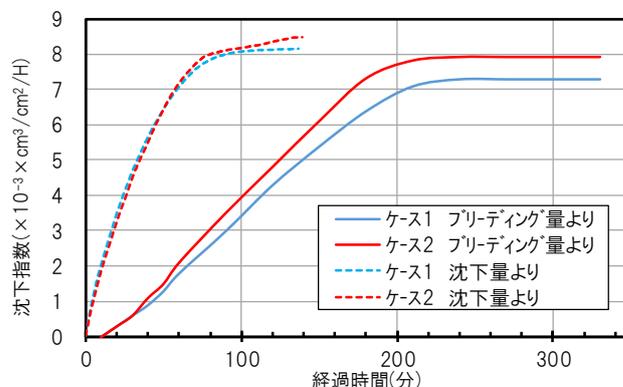


図-1 沈下指数の結果

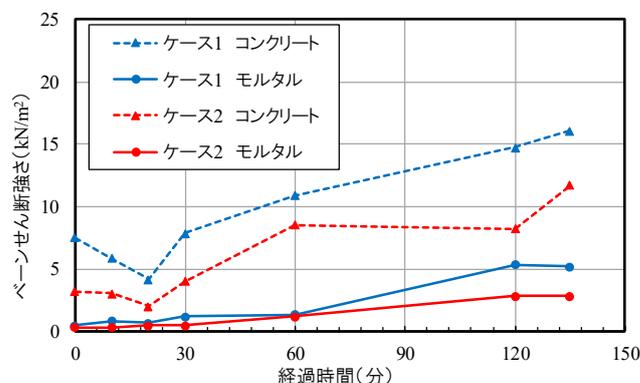


図-2 ベーンせん断試験結果

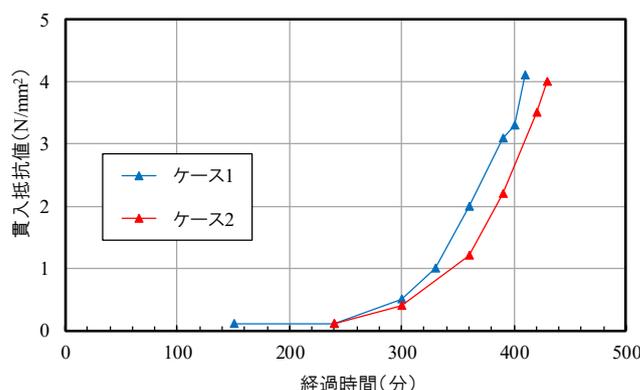


図-3 凝結試験結果