

## 高耐力場所打ち杭コンクリートの施工性能評価に関する実験的検討

清水建設(株)土木技術本部 正会員 ○根本 浩史 正会員 近江 健吾  
 中日本高速道路(株)東京支社 静岡工事事務所 大川 了  
 清水建設(株)名古屋支店土木部 正会員 岡本 茂 正会員 吉田 幸一  
 清水建設(株)名古屋支店土木技術部 正会員 野村 朋宏

### 1. はじめに

場所打ち杭に用いられるコンクリートは、水中施工となるため、バイブレータによる締固めを実施しないことを原則としている。このため、フレッシュコンクリートの施工性能は、かぶり部分のコンクリート充てん不良や品質低下等の不具合発生の懸念がないように、構造条件と施工条件を考慮して適正に確保することが重要である。

第二東名高速道路・藤枝工事では、全旋回オールケーシング工法を用いて大口径・高密度配筋の場所打ち杭を施工するにあたり、実施工を模擬した実大打設実験によりコンクリートの施工性能を満足できるコンクリート配合を検証した。これにより、実施工では良好な品質の場所打ち杭を構築することができた。

ここでは、大口径・高密度配筋の高耐力場所打ち杭に用いたコンクリートの配合選定において、コンクリート充てん状況と硬化コンクリート品質の確認を目的として実施した実大打設実験の内容について報告する。

### 2. 実大打設実験の概要

場所打ち杭は、当該工事の静岡県藤枝市花倉地区で、下り線長大切土のり面の内、延長約 45m の地すべり抑止杭として施工するものである<sup>1)</sup>。表-2.1 に場所打ち杭の諸元、図-2.1、図-2.2 に杭配置断面と杭平面を示す。杭径φ2.5m、杭長L31.5mであり、鉛直方向の主筋はD51が最小167mm間隔で2段に配置されている。

コンクリートの施工性能は、実大打設実験を実施し、コンクリート充てん状況とコア強度等の硬化コンクリートの品質を評価するものとした。当該実験では、現場の場所打ち杭施工を模擬し、内径2.5m、高さ3.0mのケーシングチューブを据え付け、その周囲を改良土で埋め戻し、コンクリート打設から120分後にケーシングチューブを引き抜くものとした。

検討配合には、一般的な場所打ち杭のスランプ15cm(以下SL15)とスランプ18cm(以下SL18)、および、大口径・高密度配筋の高耐力場所打ち杭でコンクリートの要求施工性能を満足できると考えられる、スランプフロー60cmの高流動コンクリート(以下SF60)を適用することにした。

### 3. 実験結果

#### 3.1 流動勾配測定と外観目視

コンクリートの流動勾配と打設後最終形状を表-3.1に示す。SL15とSL18の打設後の最終形状では、鉄筋の内外で50~80cm程度の高低差が生じ、二段配置の主筋D51がコンクリートの流動を阻害していることが明らかとなった。SL15とSL18の外観目視と打音検査の結果では、天端より40~50cm範囲に脆弱部を含む箇所が多く見られたが、それ以深では脆弱部が見られなかった。

一方、SF60では全長にわたって脆弱部が見られなかった。

キーワード 大口径・高密度配筋、場所打ち杭、施工性能、実大打設実験、高流動コンクリート

連絡先 〒105-8007 東京都港区芝浦一丁目2-3 シーバンスS館 TEL 03-5441-0559

表-2.1 場所打ち杭の諸元

項目	仕様	
杭径	φ2.5m	
杭間隔	@2.5m	
杭長	L=31.5m	
コンクリート	設計基準強度	40N/mm <sup>2</sup>
	種類	SD490
鉄筋	配筋仕様	主鉄筋 D51@167mm 32本×2段 帯鉄筋 D29@300mm

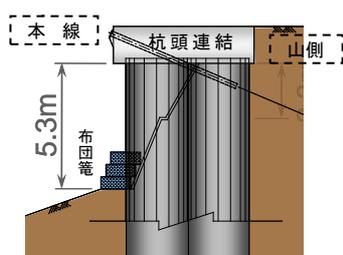


図-2.1 杭配置断面

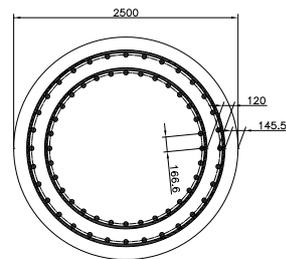


図-2.2 杭平面

表-3.1 コンクリートの流動勾配と打設後最終形状

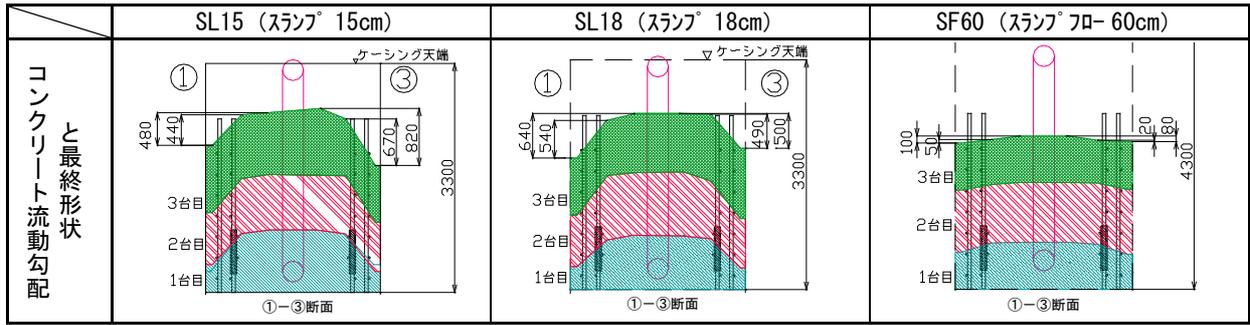


表-3.2 コア供試体の材齢8日時圧縮強度 (N/mm<sup>2</sup>)

採取位置	コア強度						供試体強度 (打設時採取)
	杭体内部			杭体かぶり部			
	上部	中間	下部	上部	中間	下部	
SL15	37.4	39.5	52.5	18.5	33.5	40.8	38.5
SL18	40.9	46.3	38.8	24.1	32.0	39.8	36.7
SF60	53.9	56.1	67.7	54.8	64.4	65.3	43.7

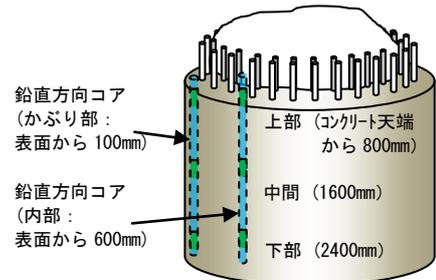


図-3.1 コア採取箇所

3.2 コア供試体の圧縮強度

図-3.1 に示すように杭体の内部とかぶり部で鉛直方向のコア採取を行った。そのコア供試体 (φ50mm) の圧縮強度試験結果を表-3.2 に示す。同表より、SL15 と SL18 の上部・中間のかぶり部強度は、杭体内部に比べて低い値で、コンクリート打設時採取の標準供試体強度よりも低くなっている。なお、かぶり部上部では、設計材齢までの強度増進を考慮しても、呼び強度を満足できないと予測できる結果となった。一方、SF60 は、かぶり部強度が内部強度とほぼ同等であり、コンクリート打設時採取の標準供試体より強度が高くなっている。



写真-3.1 場所打ち杭完成状況

3.3 実験結果の考察

実大打設実験の結果、SL15 と SL18 では、内部コンクリートの品質が良好であるが、かぶりコンクリートの品質が確保できないものとなった。かぶりコンクリートの強度低下の要因は、コンクリート打設時に二段配置の鉄筋 D51 がコンクリート流動を阻害したこと、および、高い呼び強度 50N/mm<sup>2</sup> でそのコンクリート粘性が大きくて流動勾配が大きくなったことから、コンクリート流動時に水や空気を巻き込んでかぶり部品質が低下したものと考える。SL60 は、かぶり部品質が十分に確保可能と検証できたため、当該抑止杭に用いるコンクリート配合として適正であると判断した。

写真-3.1 には、選定した高流動コンクリートを実施工で用いて施工した場所打ち杭の完成状況を示す。なお、現場では、杭頭部のコンクリート露出面の目視確認と打音検査を実施した結果、場所打ちコンクリート杭は良好な品質で構築できていることが確認できた。

4. おわりに

場所打ち杭は、通常、コンクリート打設の内部流動状況や完成後出来形の直接的な目視確認が不可能なため、構造条件および施工条件から要求される施工性能を慎重に考慮した上で配合を選定することが重要である。

ここでは、第二東名藤枝工事において、大口徑・高密度配筋の場所打ち杭のコンクリート配合が要求施工性能を満足できることを検証する目的で実施した、実大打設実験の結果について報告した。今後施工される同種工事において、本報告が配合検討の参考となれば幸いである。

【参考文献】

1)岡本・大川・秋山・川崎・近江・藤田：第二東名長大切土のり面の泥岩破碎地山における地すべり対策，第62回土木学会年次講演会，投稿中，2011年9月