

構真柱－杭間の軸力伝達に関する研究

その5：切替部における泥水中コンクリートの充填性に関する実大実験

逆打ち工法 構真柱 場所打ちコンクリート杭
充填性 安定液

正会員	○夫 大嶌 ^{*1}	正会員	向出 静司 ^{*2}
同	小野 潤一郎 ^{*1}	同	木村 征也 ^{*1}
同	佐野 大作 ^{*3}	同	小林 努 ^{*4}
同	小松 吾郎 ^{*5}	同	大西 昭 ^{*6}
同	小林 光博 ^{*7}		

1. はじめに

前報（その4）では、CFT 柱から開断面への切替部におけるコンクリートの充填性に関する要素実験結果を示した。本報（その5）では、要素実験の結果をもとに施工条件を想定した実大実験の内容について報告する。

2. 実大施工実験

2.1 実験概要

安定液中における断面切替部の充填性を検討するため、実大～1/2 縮尺程度の鉄骨試験体を用いた施工試験を実施した。図1に試験概要を示す。場所打ちコンクリート杭を想定し、地中に深さ約1.5 mの孔を掘削して、直径1.2 m、長さ3.0 mの鋼管を建て込み、鋼管内を安定液で満たした状態で、構真柱を模擬した鉄骨試験体周囲にコンクリートを打設した。打設には、トレミー管を模擬した2本の鋼管を用い、先端を鋼管底面から200 mm上方に配置して底面から打ち上げた。鉄骨試験体は、要素実験と同様に先端が鋼管底面に接する状態とした。実施工ではクロス H 内部に鉄骨先端部およびフランジ間側面からコンクリートが充填されると考えられるが、本実験では、より厳しい条件として側面からの充填のみを想定した。

2.2 実験ケース

表1に実験ケースを示す。先行要素実験の結果を踏まえ、安定液は SAP 系とベントナイト系の2種類とし、断面切替部には45度および60度のテーパ形状を採用した。また、No.3では、コンクリートの流入状況を確認するため、フラットおよび20度のテーパ形状とした。表2に安定

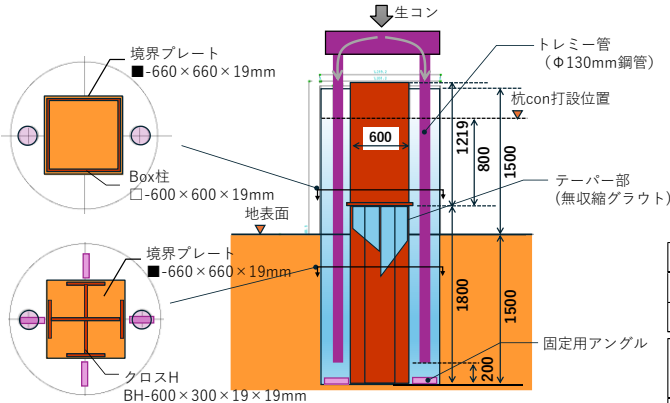


図1 実大施工実験の概要

液の配合および特性を示す。実施工を想定し、要素実験に比べてベントナイト濃度を少なくした。

2.3 構真柱試験体

鉄骨試験体は、幅600 mmの箱型断面と境界プレートを介して幅600 mmのクロス H に切替わる部分で構成した。境界プレートは660 mm角で、30 mm突出する形状とした。コンクリート打設後の解体および断面切替部の観察を容易にするため、鋼板は部分的な点付け溶接とし、BOX とクロス H は、境界プレートを貫通するボルトで接合した。

2.4 断面切替部

No.1 および No.2 の断面切替部は、実施工を想定して無収縮グラウト材で製作した。一方、No.3 の20度テーパ部は観察用であるため、解体の容易さを考慮して発泡材で製作した。写真1にNo.1の鉄骨試験体を示す。試験体には、打設中のコンクリートの打ち上がり状況を把握するため、充填センサーを貼り付けた。充填センサーは、接触した物質の電気特性を検知するため、本実験では、安定液がコンクリートに置換されることで抵抗値が変化し、クロス H 内外の打ち上がり状況を把握できると考えた。図2に設置位置を示す。

3. 実験結果

No.1 の試験体は、コンクリート硬化後にワイヤーソー

表1 実験ケース

		No.1		No.2		No.3	
安定液		SAP系		ベントナイト系		ベントナイト系	
断面切替部	形状						
	材料	無収縮グラウト	無収縮グラウト	無収縮グラウト	無収縮グラウト	—	発泡材

表2 安定液の配合と特性

安定液	ベントナイト	増粘剤	SAP
ベントナイト系	6.00%	0.30%	—
SAP系	—	—	0.15%
安定液	比重	粘性 (秒)	pH
ベントナイト系	1.04	27.03	10.09
SAP系	1.07	29.50	8.86



写真1 構真柱試験体

Axial load transfer mechanism of embedded steel in cast-in-situ concrete pile. (Part5 : Full-Scale Experiment on the Filling Capacity of Concrete Placed in Slurry at the Transition Section)

Fu Daiki, Mukaide Seiji, Ono Junichiro, Kimura Seiya
Sano Daisaku, Kobayashi Tsutomu, Komatsu Goro, Onishi Akira
and Kobayashi Mitsuhiro

で切断し、断面切替部を観察した。写真2に観察状況を示す。45度および60度のいずれも杭体コンクリートは良好に充填されており、要素実験で見られたような充填不良は確認されなかった。また、解体後にテーパ部直下からコアを採取して強度を確認した。図3にコアの採取位置、図4に圧縮試験結果を示す。コア供試体の強度は受入れ時試料の74～95%であり、許容応力度の規定を踏まえると、良好な結果であったと考えられる。

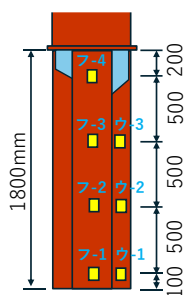


図2 センサー設置箇所

次に、No.2の観察状況を写真3に示す。No.2は、上部からコンクリートと鉄骨を解体し、無収縮グラウト材で製作したテーパ部を研り取って観察した。その結果、45度および60度のいずれも充填不良が確認された。また、解体前にテーパ部を含む位置でコアを採取したが、テーパ直下の杭体コンクリート部は崩落し、採取できなかった。しかし、採取試料の圧縮試験では顕著な強度低下は確認されず、充填不良の影響はテーパ直下に限られるものと推察される。

最後に、No.3の観察状況を写真4に示す。フラットお

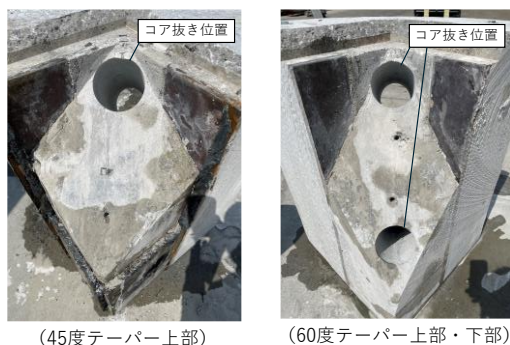


写真2 No.1 観察状況

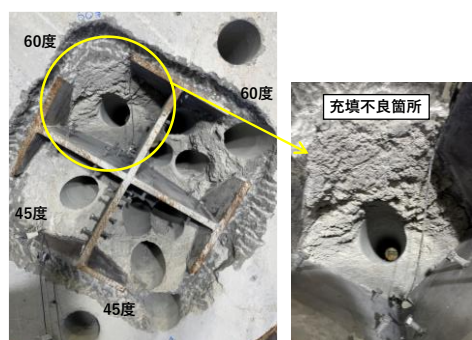


写真3 No.2 観察状況

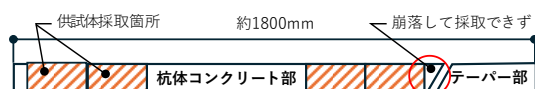


図3 コア採取位置

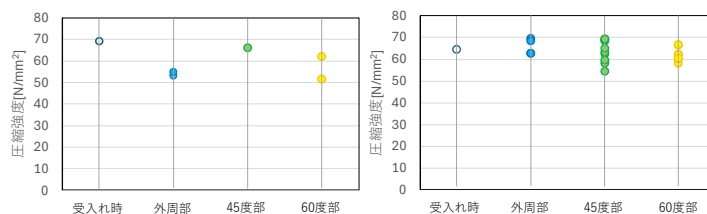


図3 圧縮試験結果 (No.1) 図4 圧縮試験結果 (No.2)

および20度のいずれにも安定液の堆積が認められ、充填不良が生じていた。水洗い後、フラット部には外側から内側に向かうテーパ状の未充填部が確認され、その深さはテーパ角換算で約9度であった。このことから、20～60度のテーパがあれば充填可能と考えられたが、No.2では充填不良が確認されている。図5に充填センサーの計測結果を示す。No.2試験体のフランジ外側およびウェブの抵抗値はほぼ同時に変化しており、鉄骨内外の打ち上がり高さに差はなかった。このことから、No.2の充填不良はテーパ角ではなく、ゲル化したベントナイトがテーパ部に付着した影響が一因と推察される。また、断面切替部近傍（フ-3からフ-4）の充填において、トレミー管に詰まりが生じてトレミー管を上昇させた。この際、トレミー管先端がコンクリート界面付近に位置して、安



写真4 No.3 観察状況

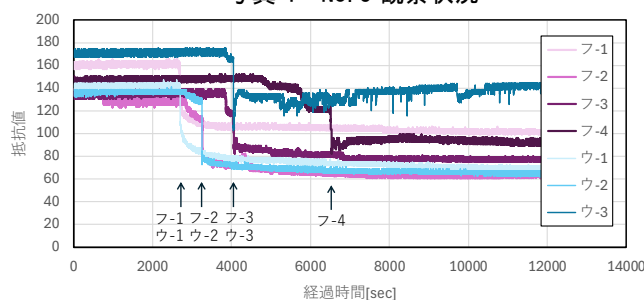


図5 充填センサー計測結果

4. まとめ

実施工を想定した断面切替部の充填性確認実験を実施した。SAP系安定液の場合は、45度および60度とも良好な充填性が確認されたが、ベントナイト系の場合は充填不良が生じた。ベントナイト系での充填性については、今後の課題aであるとする。

【参考文献】1) 国土交通省告示：第1113号、2001.7

*1 日建設計、*2 大阪工業大学、*3 戸田建設、*4 日本製鉄、*5 ジャパンパイル、*6 川田工業、*7 駒井ハルテック

*1 NIKKEN SEKKEI LTD., *2 Osaka Institute of Technology, *3 TODA Corporation, *4 Nippon Steel Corporation, *5 JAPAN PILE CORPORATION, *6 Kawada Industries, Inc., *7 Komaihaltec Inc.