

施工技術の動向

鋼管・既製コンクリート杭打工（回転杭工）

国土交通省 総合政策局 公共事業企画調整課

1. はじめに

回転杭工は、先端部に羽根を有する鋼管杭に回転力を付与して地盤に貫入させる既製杭工法である。

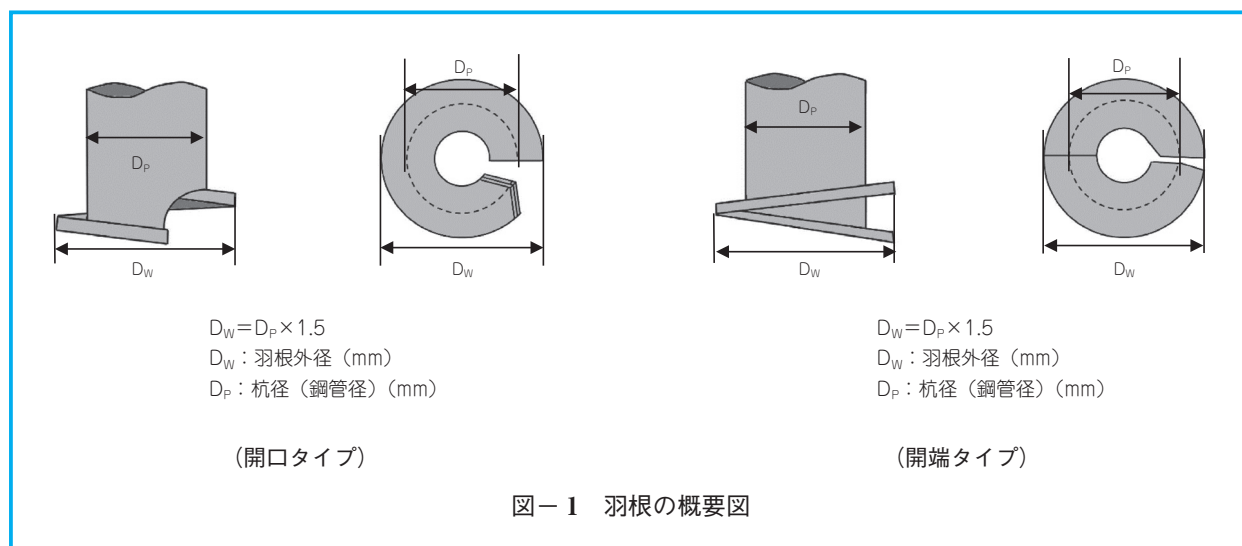
本工法については、平成24年3月改定の道路橋示方書で新たに規定され、都市部等における低振動・低騒音・排土の制約など環境対策等の必要な現場での施工事例が増えてきていることから、国、都道府県及び政令市が行っている土木工事を対象として実態調査を実施し、平成29年度に歩掛の新規制定を行ったものである。

2. 工法概要

本工法の施工方法として、三点式杭打ち機に装備したオーガモータにより杭頭部に回転力を付与する方式（杭頭回転方式）と全回転型オールケーシング掘削機により杭胴体部に回転力を付与する方式（胴体回転方式）があり、作業環境、杭の仕様、施工地盤の土質条件等を考慮して選定する。

なお、本歩掛については杭径800～1,200mmの実態から胴体回転方式を選定している。

また、鋼管杭の先端羽根形状（図-1）として「開口タイプ」と「開端タイプ」に分かれており、施工機械の組合せは異なるため注意が必要である。



3. 調査結果

回転杭工の標準的な施工手順を図-2に示す。

一連の施工手順のうち、実線部分について今回標準歩掛を制定した。

なお、本歩掛の適用範囲としては掘削長48m以下に適用するものとし、以下に概要を述べる。

(1) 施工機械

本歩掛の標準的な施工機械の組合せを表-1に示す。回転貫入作業は、回転杭用の全回転型オールケーシング掘削機（以下、回転機という）とし、鋼管を把持する杭回転用カラーの形状は開口タイプ、開端タイプで異なる。

開口タイプの杭回転用カラーは、らせん状に切られた溝に先端羽根が貫入していく構造となっているため杭回転用を装着した状態

で下杭の建込みが可能であるが、開端タイプは下杭の建込みの際、杭回転用カラーの取外しが必要

なため、別途4.9t吊クローラクレーンが必要となる。

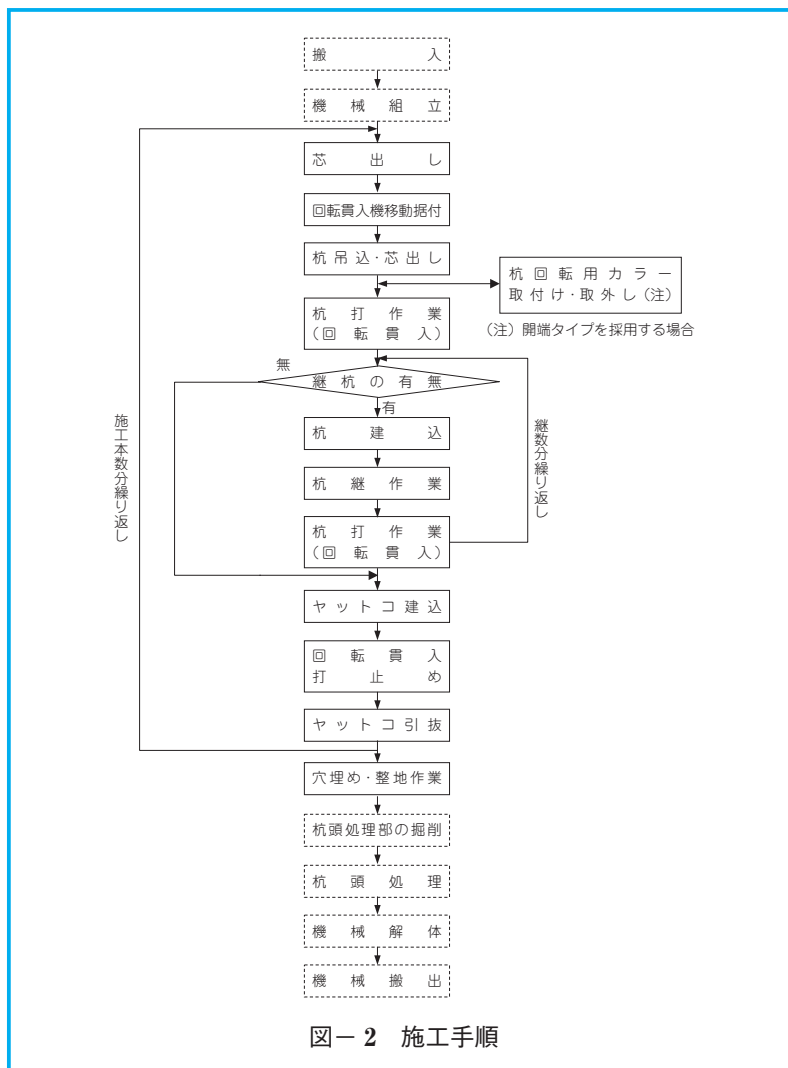


図-2 施工手順

表-1 標準的な施工機械の組合せ

作業種別	機械名	規格	単位	数量	摘要
回転貫入	全回転型 オールケーシング 掘削機（回転杭用）	ケーシングドライバ （スキッド式・ディーゼル／油圧駆動） 最大掘削径 2,000 mm 排出ガス対策型（第3次基準値）	台	1	
回転貫入機移動 据付、杭建込、 ヤットコ建込	クローラクレーン	油圧駆動式ウインチ・ ラチスジブ型 100 t吊 排出ガス対策型（第3次基準値）	◇	1	
杭回転用カラー 取付け・取外し	クローラクレーン	油圧伸縮ジブ型 4.9 t吊 排出ガス対策型（第3次基準値）	◇	1	(注) 1 (注) 2
穴埋め・ 整地作業	バックホウ （クローラ型）	標準型・排出ガス対策型（第3次基準値） 山積 0.5 m ³ （平積 0.4 m ³ ）	◇	1	(注) 1

(注) 1. バックホウ、クローラクレーン（4.9t吊）は、賃料とする。
 2. 開端タイプを採用する場合は、クローラクレーン（4.9t吊）を計上する。
 3. 現場条件により上表により難しい場合は、別途考慮する。

機械の外観，作業状況については写真－１～７
のとおりである。



写真－４ 作業状況（回転貫入）



写真－１ 回転機（胴体回転方式）外観



写真－５ 作業状況（継杭溶接）



写真－２ 杭回転用カラー（開口タイプ）



写真－６ 作業状況（ヤットコ建込）



写真－３ 杭回転用カラー（開端タイプ）



写真－７ 作業状況（穴埋・整地作業）

(2) 編成人員

編成人員については、土木一般世話役、とび工、特殊作業員、普通作業員、溶接工で編成されていた。とび工は、鋼管建込み、回転機上での玉掛作業等、特殊作業員は発動発電機の運転等を行い、普通作業員は回転機の移動・据付での油圧ホースの取回しなどの補助作業を行っている。

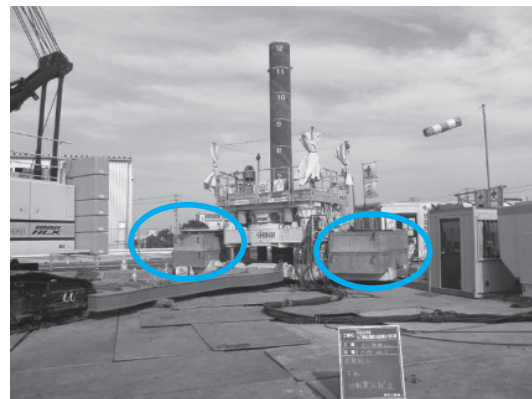
(3) 施工歩掛

杭 10 本当たりの施工歩掛としては、掘削長と杭径（ $\phi 800, 900, 1,000, 1,100, 1,200$ mm）の区分ごとに設定した施工日数に土質係数、板厚係数を乗じることとした。

(4) 諸雑費

回転杭工は先端部に羽根を有する鋼管杭に回転力を付与し、さらに鋼管内の土砂の取込みを行いながら貫入することから、オールケーシング工に比べてトルクが大きくなる。よって、トルクに対する反力の回転機の回転防止対策としてクローラクレーンの自重を受ける「回転反力装置」と回転機の浮き上がり防止対策として両端に搭載する「カウンタウエイト」を見込むこととした（写真－8, 9）。

その他、回転抵抗値や貫入量、押込み力等を常時表示・記録する施工管理装置、鋼管吊具、ヤットコ、定規鉄板等の費用及び施工により損傷する部品として、鋼管把持補強材のチャックプレートについては交換に要する費用を諸雑費に含むこととした。



写真－8 カウンタウエイト



写真－9 回転反力装置

4. おわりに

今回、回転杭工の実態調査結果から、標準的な施工機械、編成人員、日当たり作業量を確認し、歩掛の新規制定を行っている。今後も継続的な調査を実施し、施工形態の動向を迅速かつ的確に把握するとともに、技術の動向について注視していきたい。