スーパーＲＤ工法による大口径深礎の施工

本四公団　伊藤 稔明
鹿島建設(株)四国支店　大園 幸一
鹿島建設(株)四国支店　正員　中村 満治
鹿島建設(株)四国支店　正員　（）　田所 敏弘

１．はじめに

深礎工法は、立坑及び橋脚基礎杭等の大口径杭の施工に用いられている。しかし、現在においても施工方法は、人力掘削が主体であり､以下のような問題が残されている。

① 施工速度が遅い。
② 発破が必要な場合は、周辺地盤に対して配慮が必要である。
③ 作業場所は、狭く大型機械の使用が難しく、作業員は粉塵、騒音下の苦渋作業となり、安全確保が困難である
④ 専門技術者が老齢化し減少している。

以上の問題を解決するため、大口径掘削の機械化工法の『スーパーＲＤ工法』の開発を行い、本州四国連絡橋来島大橋下部工中工事（写真－１）の施工において良好な結果がでたので報告するのもである。

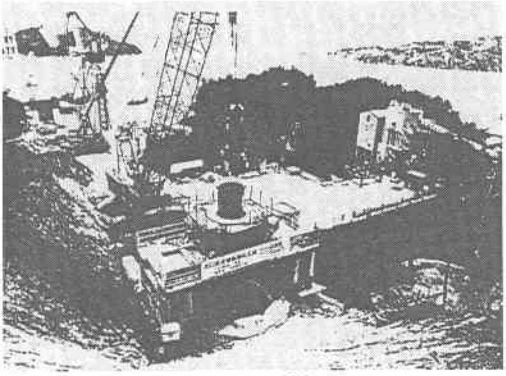


写真　１ 施工状況

２．スーパーＲＤ工法の概要

本工法は、オールケーシング掘削機により先端にカッタビットのついたケーシング（以下ファーストチューブという）でガイドホールを先行掘削（地盤条件が悪いときは、施工せず）し、ファーストチューブに拡径掘削装置を取付けて、ケーシングを動力伝達軸として回転掘削し、同時にケーシング内に自動的に取込まれた掘削土砂を排土バケット又はハンマグラブでクレーンにより排出する工法である。図－１に施工手順及び表－１に機械の主な構成装置示す。

2-1　本工法の特徴

本工法の主な特徴は、以下のとおりである。

① 種々の地盤（砂層、粘性土層、礫層、中硬岩等）に対応でき、水中掘削も可能であるため適用範囲が広い。
② 孔内掘削作業が無人化、機械化できるため、従来の深礎工法に比べて省力化、省人化でき安全が飛躍的に向上する。
③ 拡径掘削と土砂排出を同時に行うため従来工法に比べ、施工能率が向上する。

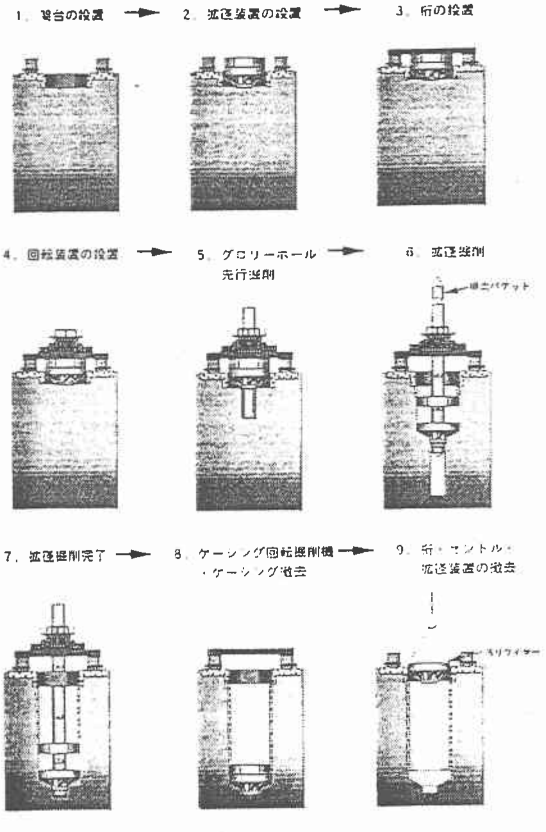


図　１ 施工手順

④　既に普及している機械をベースマシンとして使用しているため大掛かりな設備投資が不要である。

⑤　機械設備がコンパクトで騒音、振動も小さいため環境面での制約条件が多い市街地でも適用可能である。

⑥　先進掘削孔と上部装置の２点で拡径掘削装置を支持することから掘削精度が向上する。

⑦　掘削に泥水や安定液等を使用しないため産業廃棄物の発生を抑制できる。

表　1　主な構成装置一覧表

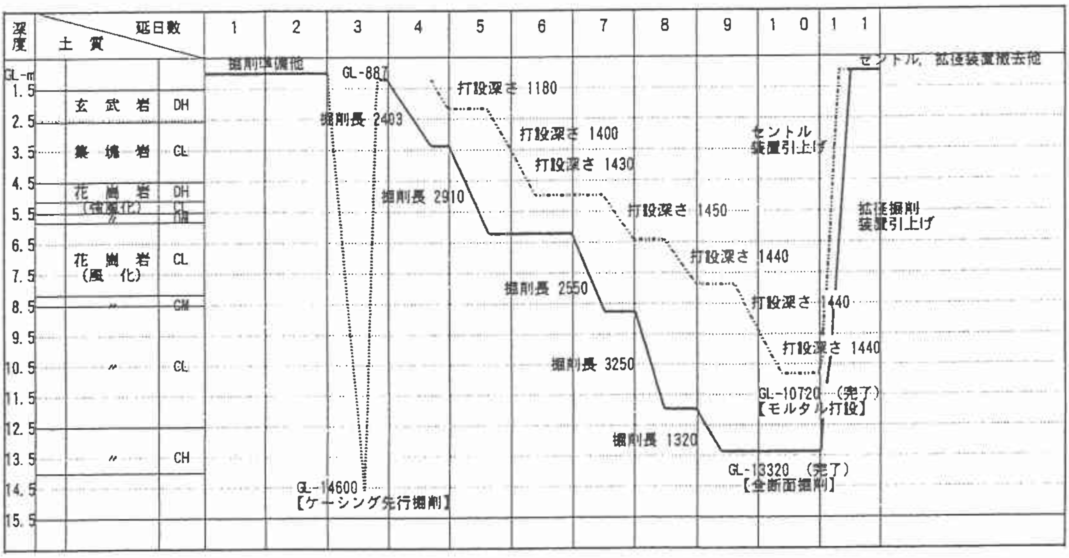
名　　称	規　格・仕　様	数量
拡径掘削装置	φ5,150 mm	1
孔壁養生装置	セントル装置(速硬モルタル)	1
掘削桁ほか	B3.4m×L9.7m, 架台２基	1式
オールケーシング掘削機	スーパートップRT 200	1
ケーシング	φ1,500mm×6m,4m,2m	1式
ファーストチューブ	φ1,500mm排土口有り無し	1
クローラクレーン	80t吊り、ブーム19m	1
ハンマグラブ	0.3m³用	1
排土バケット	3.0m³用	1
ダウンザホールハンマ	φ250mm, エアー25m³/min	1
油圧ユニット	RTP 320,320PS	1
コンプレッサ	PDSF 530S 10.5kgf/cm²	1

２２実績

（1）施工実績

本工事の実績を表　2に示す。これにより、掘削準備及び撤去も含めて杭１本（L 13.5m)あたり１１日（出来高約1.1m/日)を要し、純掘削日数は６日（純掘削速度約 0.6m/Hr）となる。本工事の施工は、種々の条件よりモルタル打設を１回／日としたが、急硬性セメントを使用すると２回／日も可能である。

表　2　工事実績表(Ｐ３・Ｓ杭)



３　まとめ

本工法において、小型のダウンザホールハンマを併用すれば、C_MからC_H級の中硬岩(qu 200~600kgf/cm²)まで無発破で掘削が可能であり、本工法の適用範囲が広がることが確認された。また、表　2のように掘削精度は、優れた品質をえることが確認できた。

表－３　施工精度実績表

項　目	管理値（許容値）	測　定　値
杭芯のズレ	150 mm	32 mm
杭の傾斜	1/100	1/406
掘削径	公称径以上	余堀り 6mm

以上より、本工法が、同種工事にこれから普及させて行く予定であり、将来的には掘削径φ10m、掘削深さ50mを目標において検討中である。