

掘進機による南沖洲橋杭切断に関する施工

戸田建設株式会社 ○正会員 小玉 正文 大須賀 守

1. はじめに

本工事は、徳島市の下水道事業としてφ1000mmの管路を泥水式推進工法で布設するものである。施工上の課題はスパン長841.5mの長距離推進であること及び推進路線上に位置する南沖洲橋(水路ボックス)の基礎杭を掘進機で切断することの2点であった。軟弱な掘削土層において基礎杭切断に伴い懸念される“切断後残置される杭”及び“水路ボックス自体”の健全性を計測工にて確認した。本稿では、それら事前の対策工と掘進機による既設杭切断の実績について報告する。

2. 施工手順

締切水替工（水路ボックス底版部の露出）

既設杭調査（水路ボックス底版上からの非破壊調査他）

コラムジェットグラウト工（切断により不足する杭支持力の回復）

底版補修工（削孔により主鉄筋が切断された水路ボックスの機能回復）

締切解除工（水路の開放）

掘進機による杭切断工狭隘な作業空間での安全管理



写真 - 1 電撃ハンマー衝撃弾性波法による測定状況

3. 既設杭調査

掘進機による杭の切断に先立ち、水路ボックス底版上から電撃ハンマー衝撃弾性波法による非破壊調査を行ったが、杭の反射波を特定が困難で杭位置を特定することはできなかった。そのため水路ボックスの下流側端部において底版下の試掘を行い、φ400mmのコンクリート杭2本を直接目視確認後、配列方向及び基礎杭の試設計による総本数、道路橋示方書の杭間隔などより杭位置を想定した。

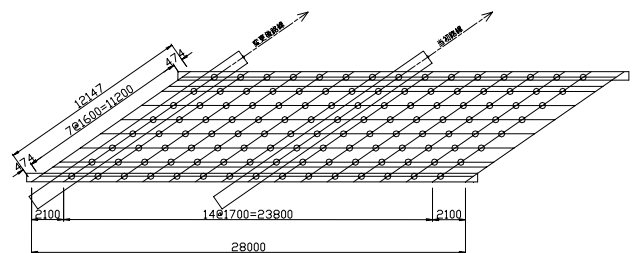


図 - 1 基礎杭想定図

4. 水路の支持力の確保

杭切断により不足する杭支持力を補う目的でコラムジェットグラウト工を施工した。水路ボックスの損傷（削孔による鉄筋の切断）をできるだけ小さくするために水路ボックス内底版上から施工した。なお、コラ

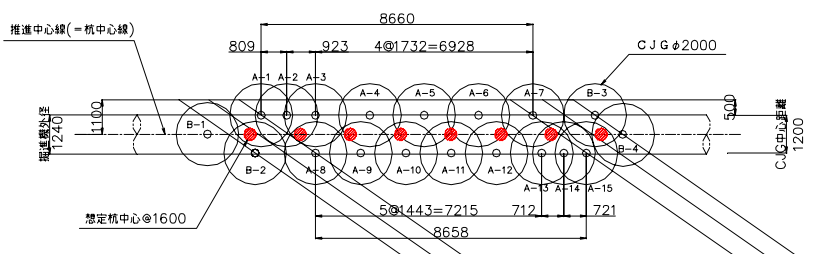


図 - 2 コラムジェット工配置図

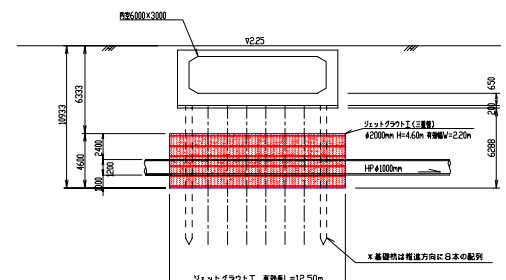


図 - 3 縦断面図

キーワード 推進工事 杭切断 コラムジェットグラウト 健全性

連絡先 〒779-3634 徳島県美馬市脇町字小星 639-1 TEL 0883-53-2366 FAX 0883-53-2365

ムジェットグラウト工の削孔により鉄筋が切断された水路ボックスの機能を回復するため、底版の孔は収縮ひび割れの抵抗性向上が期待できる短繊維（ポリプロピレン繊維）を混入した「繊維混入モルタル」にて充填し、底版上に20cm厚の鉄筋コンクリート版を増打ちした。

5. 推進機による杭の切断

(1) 推進機の改造

推進機には不測の事態発生の際、機内からチャンパー前方での作業が可能であるため、以下の改造及び対策を実施した。

- コンクリート杭切削可能型カッタの採用
- 面板閉塞解除対策
- 送排泥ライン切替対策
- 礫取箱方式の採用
- バイパス弁前方設置対策

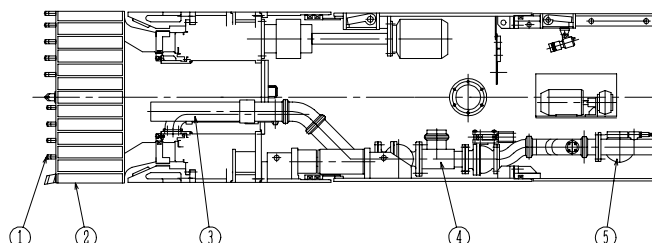


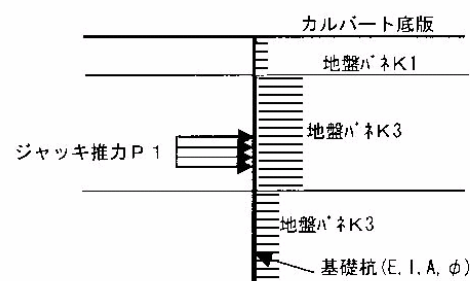
図-4 推進機改良点

(2) 計測計画

掘進機による杭切断時、「残置される杭体」及び「ボックスカルバート自体」の健全性を確認するために、以下の計測を計画した。

1) 基礎杭計測

杭切断時の発生応力が許容応力度以下であることを確認するため、図-5に示すモデルによりジャッキ推力と杭体応力度の関係を把握し、ジャッキ推力を管理した。



2) 水路ボックス計測

鉄筋ひずみ量測定

底版補修時に、予め増打ち部の主鉄筋に取付けておいたひずみゲージにより鉄筋のひずみ量を測定し、応力を求め水路ボックスへの影響を把握した。

水路ボックス水平、垂直変位

水路ボックス地覆部に定点を設置し、水平及び垂直変位をトランシット及びレベルで測定した。

(3) 杭切断中のリスク管理

杭の切断中は杭の応力度、水路ボックスの鉄筋ひずみ、水平・鉛直変位に管理限界値（1次、2次）を設定し、リスク対策を行なった。ジャッキ推力の管理値は事前解析で算出した470(kN)に設定し、杭切断を実施した。その結果、全て管理値を満足し杭体の健全度は確保できた。

表-1 杭体に対する管理基準値

一次管理値	長期許容応力度（ $\approx 19.5 \text{ kN} \cdot \text{m}$ ）
二次管理値	短期許容応力度（ $\approx 29.25 \text{ kN} \cdot \text{m}$ ）

表-2 水路ボックスに対する管理基準値

	鉄筋応力 (N/mm^2)	水平変位 (mm)	垂直変位 (mm)
一次管理値	49	変化無い事	変化無い事
二次管理値	66	± 3	± 3

表-3 対応策

レベル	測定値	対応策
	一次管理値	施工を続行
	> 一次管理値	状態監視の継続
	二次管理値	施工の中断、原因追及と協議の実施

6. まとめ

与えられた条件下での杭切断用掘進機の選定、及びトラブル回避の為に改造・対策により、計測結果をリアルタイムに施工に反映させることで杭切断は無事完了した。また、杭切断は決して推進機による“機械的な作業”という一面性だけでなく、“構造物の健全性を確保しながら行う複合的な作業”という技術的な側面においても意義のある施工であった。