

矢板護岸工施工中の矢板変動対策

福岡県土木施工管理技士会
株式会社廣瀬組 工事部
現場代理人

田 中 久 善

1. はじめに

矢板式護岸工における付帯コンクリート工事は一般に笠コンクリート（頭部拘束）が一般的だが、今回の三面水路工事においては、鋼矢板打込後、底張コンクリートを施工、その後内張コンクリート、笠コンクリートを被覆する工事である。



写真-1 着工前

当工事は筑後平野の中心に位置し、筑後川下流農業水利事業の幹線水路中木室2号線となる既設水路（クリーク）（写真-1）を、三面張水路（矢板護岸幅5m、高さ3.5m、底張コンクリート、一部兩岸コンクリートブロック積）（図-1）及び、水門付現場打ボックスカルバート（幅2.8m、高さ1.4m、1連ボックス）を施工する工事である。工事着手に当たり、発注者との事前協議の中で、家屋等が隣接する所の施工となるため騒音振動による地域住民とのトラブルが無いよう細心の注意を払い、安全については矢板護岸工の高さが3.5mであるため、墜落転落災害が十分考えられ安全対策を最重視することであった。なお、工期が実質4ヶ月間と短く日々の工程管理も非常に厳しい条件であった。この課題を現場に適合した条件にし、振動騒音且つ安全に配慮した施工方法を目指し下記の内容で行った。

工事概要

工事名 : 平成17年度筑後川下流農業水利事業幹線水路中木室2号線（四ヶ所上流工区）工事

発注者 : 九州農政局 筑後川下流農業水利事務所
工事場所 : 福岡県筑後市四ヶ所地内及び三潞郡大木町大字蛭池地内

工期 : 平成18年11月20日～平成19年3月29日

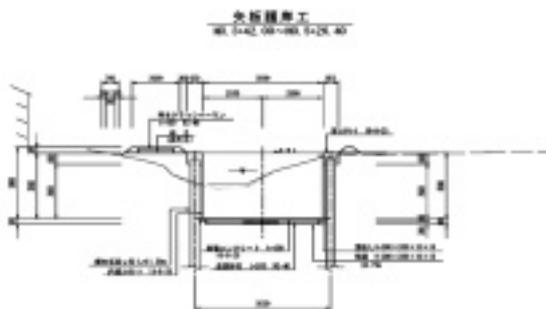


図-1 矢板護岸工標準断面図

2. 計画時の問題点

地質の概要については、柱状図（図-2）、地質層一覧（表-1）によると地盤面から0.8mまでは、盛土層となっており、0.8m～5.9mまでは、有明粘性土層といわれるシルトを主体とした粘性土である。この層は、河川による沖積作用と海進より粘土・シルトが深く広く堆積して生成された全国有数の極軟弱地盤であり、施工に際して十分注意を要する。地表面から5.9m～10.1mまでは、砂礫層となり比較的安定した地盤である。したがって、当現場はGL-5.9mはN値15の礫質土が3.1m確認され矢板圧入工法（サイレントパイラー、矢板Ⅲw L=11.5～12.0m）では圧入不可となることが想定され、その対策としてジェット併用を検討する必要があると考えた。

3. 矢板施工時の問題発生

まず、試験施工（写真-2）を行った。圧入工法とジェット併用圧入工法の2種類の工法で行う。

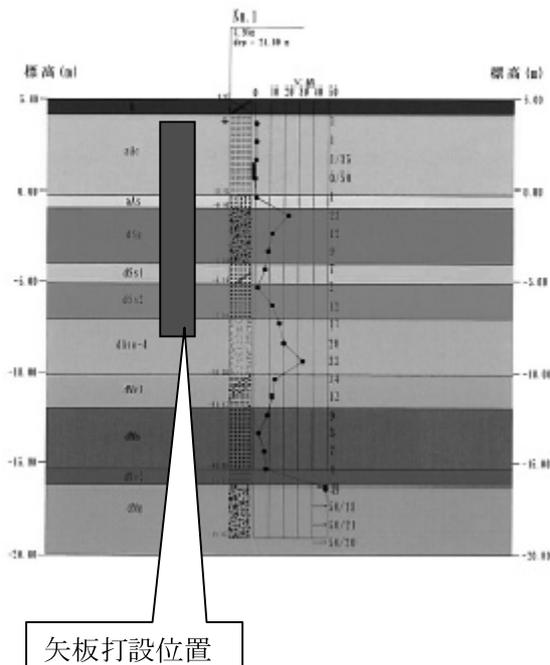


図-2 柱状図

表-1 地質層一覧

地質時代	地層名	地層記号	確認層厚[m]	片断の範囲	平均片断	地質年代・特徴	
第四紀 沖積層	盛土層		h	3.50	-	-	
	有明粘性土層	粘土質土	ah	5.40	0-1	1	非常に軟らかい
		砂質土	ahs	3.70	1	1	非常に緩い
	高層砂礫層	礫質土	ahc	3.50	3-23	15	中粒
		第1砂質土	ahd1	1.00	7	7	緩い
		第2砂質土	ahd2	1.50	8-12	7	緩い
	超高層砂礫層	火山灰	ahf	2.00	17-23	23	中粒
		第1粘性土	ahg1	2.00	12-14	12	緩い
		砂質土	ahg	2.40	1-12	8	緩い
		第2粘性土	ahg2	2.45	2	5	緩い
	礫質土	ahh	2.50	20-23以上	5	粗粒	



写真-2 試験施工

結果、計画時より懸念していたが、ジェット併用での打込も圧入不可であった。

試験施工の結果内容は矢板の残尺が施工予定から約5m残る結果となった（写真-3）。これは柱状図のとおりGL-5.9mのN値15の礫質土が影響していると考えられた。よって、他の工法での比較検討を行った（表-1）。内容は新工法である超高周波バイブロハンマ工とジェット併用での総合的な施工方法である。

新工法の超高周波バイブロハンマの特質として、油圧振動（振り子式）シリンダーを使用することによって周波数を高くし、地盤振動を押さえて打込む工法である。なお、バイブロのみでは砂礫および玉石層まで対応ができないため、当現場ではジェット併用も含め検討する必要がある。



写真-3 試験施工

表-2 鋼矢板施工対比表

鋼矢板工場の試験結果と鋼管工場の試験結果を比較する表

項目	鋼管工場の試験結果	鋼矢板工場の試験結果	鋼管工場の試験結果	鋼矢板工場の試験結果
工法説明	鋼管工場の試験結果	鋼矢板工場の試験結果	鋼管工場の試験結果	鋼矢板工場の試験結果
使用機械	鋼管工場の試験結果	鋼矢板工場の試験結果	鋼管工場の試験結果	鋼矢板工場の試験結果
使用材料	鋼管工場の試験結果	鋼矢板工場の試験結果	鋼管工場の試験結果	鋼矢板工場の試験結果
工期	鋼管工場の試験結果	鋼矢板工場の試験結果	鋼管工場の試験結果	鋼矢板工場の試験結果
騒音	鋼管工場の試験結果	鋼矢板工場の試験結果	鋼管工場の試験結果	鋼矢板工場の試験結果
振動	鋼管工場の試験結果	鋼矢板工場の試験結果	鋼管工場の試験結果	鋼矢板工場の試験結果
汚水	鋼管工場の試験結果	鋼矢板工場の試験結果	鋼管工場の試験結果	鋼矢板工場の試験結果
安全	鋼管工場の試験結果	鋼矢板工場の試験結果	鋼管工場の試験結果	鋼矢板工場の試験結果
コスト	鋼管工場の試験結果	鋼矢板工場の試験結果	鋼管工場の試験結果	鋼矢板工場の試験結果
その他	鋼管工場の試験結果	鋼矢板工場の試験結果	鋼管工場の試験結果	鋼矢板工場の試験結果



写真-4 試験施工 (超高周波バイブロハンマ)

ジェット併用 (14.7MPa325ℓ/min×1台) 超高周波バイブロハンマ工 (SR-45、473.7kN)、相判機 (クローラークレーン45t) (写真-4) の施工を行うにあたって、新たに解決せねばならない課題が発生した。

- ・ジェット併用の短所として、騒音としてポンプ駆動音が発生する。
- ・高周波による人体が感じとる微量の振動がある。
- ・2次公害として多量の濁水が発生する。
- ・地盤を緩めるなどの課題であった。

4. 施工の工夫

試験施工をした結果、施工時間が1/3と短く周辺に影響を及ぼす時間が少ないジェット併用超高周波バイブロハンマ工を採用した。

振動騒音は振動騒音測定した結果、75db以下(写真-5)と影響は無かったが、人体に与える特有の振動が身体に合わないと住民の方からの苦情があり、解決策として作業時間の周知や日々の工法説明し、理解を得た。なお、振動騒音測定は日々、箇所別に行い状況の変化や異常発生しないか測定を行った。ジェットを使用することで発生する濁水は既設水路内に沈砂池を設けPh測定後、上水を排水し対応した。

最後に、ジェット併用にて生じる地盤の緩みに対する対策として、事前検討時矢板圧入後、掘削完了時に矢板の倒れが25mm程度と予想された。また、内張コンクリートの鉄筋かぶり-45mmを上回らないために次の工夫にてクリアした。



写真-5 振動騒音測定状況

施工手順として、まず地盤改良を矢板水路内にて行うとともに、掘削積込(写真-6)も同位置にて行う。

掘削完了後、直ちに腹起し切張を設置する。設置に際し油圧ジャッキ(写真-7)を用いて矢板と腹起しの隙間をなくし、その隙間から発生する矢板変動がなくなるように工夫した結果、効果が見られた。矢板の偏心は25mm程度で収まり、水路出来形にも影響はなかった。

その後、内張コンクリート、笠コンクリート施工(写真-8)と行っていったが、当初の水路幅の余裕15mmを完了時(写真-9)まで変動なく完成し、精度の良い構造物が完成した(写真-10)。

そして、安全への配慮は発注側の願いであり施工者と一致した考えで、水路内の安全施設である足場や施工方法に活かしてきたことが、無事故で終えた結果だと思う。



写真-8 施工状況



写真-6 矢板水路内による掘削状況



写真-9 水路完了



写真-7 油圧ジャッキの使用



写真-10 竣工

5. おわりに

今回一番に危惧した事柄として、矢板転倒による出来形不足であったが、結果的にはスムーズに完了したことは、発注側の現場条件への理解とスムーズな工法変更成功のカギがあったと思った。