

(様式—1) 信濃川下流工事施工研究発表会

1	表題(課題)名	鋼管矢板施工前の現場継手箇所数の設計変更によるコストの縮減	
2	工事(業務)名	信濃川下流小須戸橋橋脚(P3)工事	
3	受注者名	株式会社 福田組	
4	工期	令和4年8月5日～令和6年3月26日	
5	担当技術者(立場)名	現場代理人	(わたなべ けんたろう) 渡邊 憲太郎
6	担当主任監督(調査)員	三条出張所長	
7	課題区分名	④コスト縮減 (_____)	
8	工事(業務)概要	小須戸橋橋脚架替え工事の内、P3橋脚を施工する。	
9	【施工における 課題・問題点 等】		
	<p>本工事の仮設工土留め仮締切工鋼管矢板(以下、鋼管矢板と呼ぶ)における設計規格は、1本あたり圧入長$L=35.5\text{m}$、継手2箇所ですべて60本である。設計規格の内、継手を1箇所にした場合に施工費用を縮減できるのではないかと考えた。</p> <p>この際の問題点として、</p> <ol style="list-style-type: none"> 継手箇所は設計計算書の壁体の最大応力度以上の耐力を有することが条件となる。 このため、①応力度、②モーメント についての確認を行い、施工可否を判断する。 継手2箇所→継手1箇所とした場合の施工費用は縮減となるのかどうか。 		
10	【実施内容】		
	<ol style="list-style-type: none"> ①応力度について 本工事の設計計算書より、鋼管矢板1本あたりの壁体にかかる最大応力度の確認を実施。使用する鋼管矢板の許容応力度の確認を実施。 ②モーメントについて 本工事の設計計算書より、鋼管矢板1mあたりに作用する最大モーメントの確認を実施。許容モーメントの確認を実施。 施工費用の検討・比較(工費が変動する圧入費とクローラクレーン分解組立費に着目) 継手2箇所とした場合の施工費用の算出 継手1箇所とした場合の施工費用の算出 		
11	【実施結果】		
	<ol style="list-style-type: none"> ①応力度について 鋼管矢板1本あたりの壁体にかかる最大応力度は163.3N/mm。使用する鋼管矢板の材質はSKY400であり許容応力度は210N/mmで、問題ない。 ②モーメントについて 鋼管矢板1mあたりに作用する最大モーメントは1040.7kNm。設計断面力は鋼管矢板1本あたり1196.8kNm/本で、問題ない。 上記①、②では鋼管矢板1本あたりの検討を行うため、継手部の増減に対して応力度等の変動はない。このため、継手箇所を1箇所にした場合施工は可能である。 継手2箇所とした場合の施工費用は直工費$73,120,000$円(税抜き) 継手1箇所とした場合の施工費用は直工費$58,720,000$円(税抜き) 以上より$1,440$万円の施工費用の縮減が期待できる。 ※継手箇所の変更により工費が変動する【圧入費用、クローラクレーン分解組立費用】を対象にしている。 		

(様式—2)

【実施内容等】

応力度の計算結果

許容値210N/mm² > 作用値163.3N/mm² ∴ ○

3) 曲げ応力度

状態	応力度 σ N/mm ²	許容応力度 σ _{sa} N/mm ²	判定
Max時	163.3	210.0	○

モーメントの計算結果

許容値1196.8kN/本 > 作用値1040.7kN/m ∴ ○

2) 設計断面力

状態	モーメント M ×10 ⁴ (N・mm/本)	軸力 N ×10 ³ (N/本)	せん断力 S ×10 ³ (N/本)
Max時	1196.80	0.00	556.60

3) 解析結果 (断面力、変位)

Mmax = 1040.7kN・m/m (発生位置G.L. -10.55m)

※設計構造計算書抜粋

設計案: 継手2箇所、杭長最大12.5m × 3本

(設計案) 工事費内訳書

工種	種別	数量	単位	単価	金額	単価番号	工期(日)	摘要
○圧入工								
	鋼管矢板圧入【1箇所継】	60	本	1,200,345	72,020,700	A1	42.2	鋼管矢板φ900 L=35.5m ℓ=35.0m(2箇所継) WJ併用
	鋼管パイラー組立・解体					B1	12.0	(φ800・φ900・φ1000仕様)(3分割)
	特殊反力架台設置・撤去					B2	1.0	φ900用
	クローラークレーン分解・組立	1	台	1,100,841	1,100,841	B3	1.5	クローラークレーン 60~65t吊
	反力矢板工						4.0	鋼矢板Ⅲ型
	小計						60.7	※圧入機一台による実稼働日数
○運搬工								
	11t車 × 4台						-	圧入機一式、エンジンユニット
	11t車 × 6台						-	ウォータージェット×6台
	小計							【新潟県新潟市~40km圏内】

圧入費用
1,200,345円 × 60本
=72,020,700円

クローラークレーン分解
組立費用(60~65t吊)
=1,100,841円

A1号 (設計案) 圧入10本当たり単価表

補正係数表 X1号 参照

【2箇所継】	内容	鋼管矢板φ900 t=12mm P-P L=35.5m ℓ=35.0m	2箇所継	T=6,3h
		Nt=0.704日/本	最大N値=40 杭割付	

施工日数
0.704日/本 × 60本=42日

変更案: 継手1箇所、杭長最大18.5m × 2本

工事費内訳書

No.	名称	種目	内容・明細	単位	数量	単価	金額	単価番号	工期	摘要
1 施工費										
	鋼管矢板圧入工	WJ併用圧入(陸上施工)	φ900 L=35.5m 1箇所継	本	60.0	958,633	57,517,980	A1	33.6	※t=12mm, P-P, ℓ=35.0m
		丸蓋溶接	φ888 0.1m/箇所	m				A4	1.0	
		組立・解体	クローラークレーン併用圧入	回				B1	3.0	※鋼管φ(3分割)
		特殊反力架台設置・撤去	φ900用	回				B2	1.0	
		特殊反力架台設置・撤去	工事時	回				B3	1.5	
	反力矢板圧入引抜き工	WJ併用圧入(陸上施工)	Ⅲ型 L=18.0m n=20枚 1枚物	日				A2	3.0	
		鋼矢板引抜き(陸上施工)	Ⅲ型 L=18.0m n=20枚 1枚物	日				A3	1.0	
	小計								44.1	
2 準備工										
	重建設機械組立解体運搬	クローラークレーン	70t吊、ブーム長42.5m	回	1.0	1,212,013	1,212,013			※運搬距離40km圏内
	運搬費	11t車×4台	鋼管パイラー式	往復						※運搬距離40km圏内
	運搬費	11t車×2台	ジェットスター × 2台	#						※運搬距離40km圏内
	小計									

圧入費用
958,633円 × 60本
=57,517,980円

クローラークレーン分解
組立費用(70吊)
=1,212,013円

A1号 (変更案) 圧入10本当たり単価表

補正係数表 X1号 参照

内容	φ900 t=12mm P-P L=35.5m ℓ=35.0m	1箇所継	T=6.3h
	Nt=0.560日/本	最大N値=40 補正係数F=0.95	

施工日数
0.560日/本 × 60本=34日

【概算金額】

鋼管矢板工

鋼管矢板長L=35.5m(30m超)より鋼管矢板協会の見積(圧入10本あたり単価表)を参考に比較します。

設計案

0.704日/本、溶接箇所2箇所/本、鋼管矢板最長12.5m、クローラークレーン60~65t吊
(内訳: 杭圧入1,200,345円/本 × 60本=72,020,700円+60~65t吊CC分解組立1,100,841円/回) = 73,120,000 円

変更案

0.560日/本、溶接箇所1箇所/本、鋼管矢板最長18.5m、クローラークレーン70t吊
(内訳: 杭圧入費用: 958,633円/本 × 60本=57,517,980円+70t吊CC分解組立1,212,013円/回) = 58,720,000 円

積算差額 = -14,400,000 円 (変更-設計)

上記により、1,440万円のコスト縮減が期待できることと、工期の短縮42日-34日=8日間が期待でき、経済性施工性共に設計案より変更案が優れ有利となったため、本案件が採用され設計変更となった。