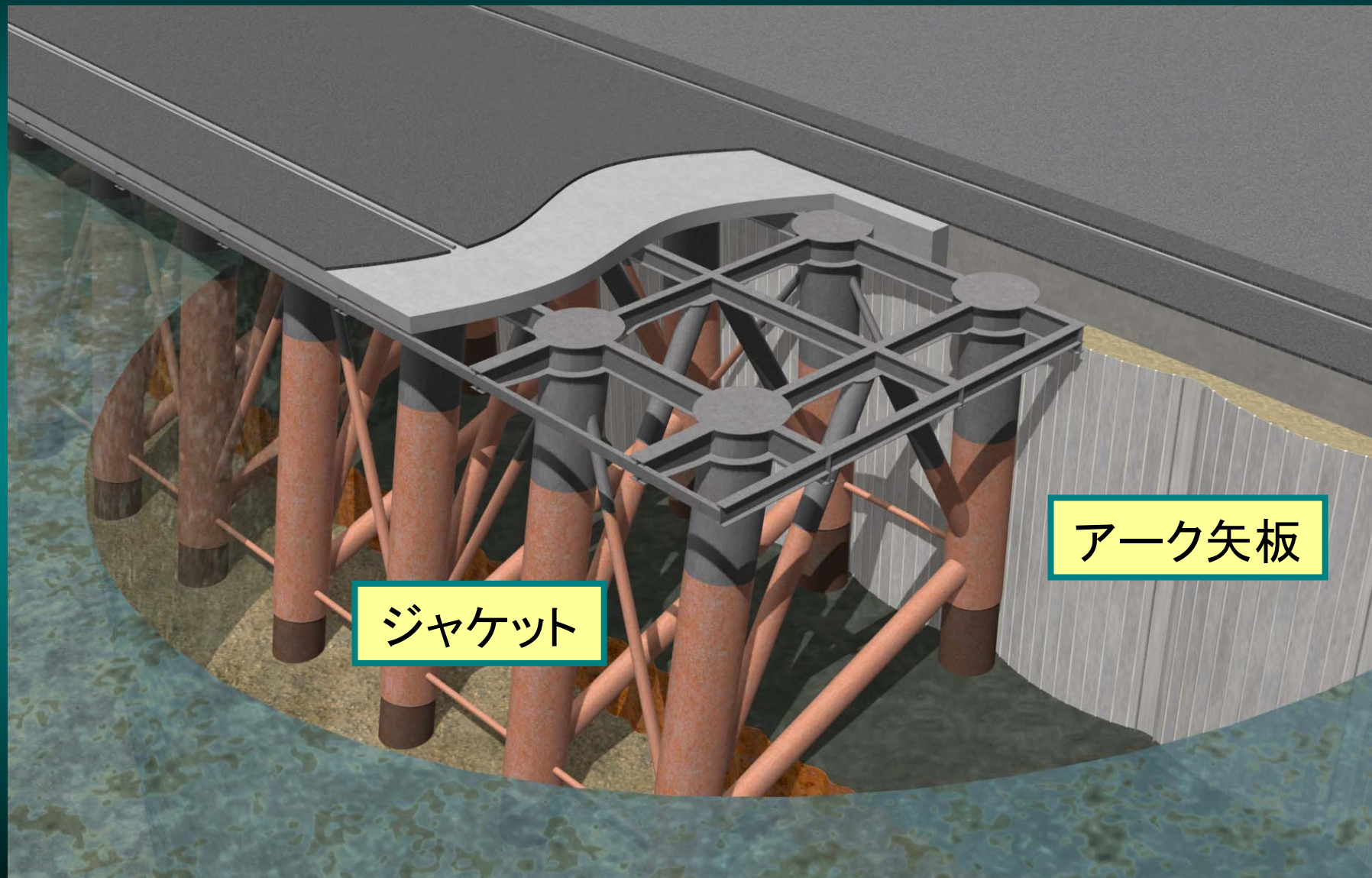


アーケ矢板ジャケット工法

JFEエンジニアリング(株)

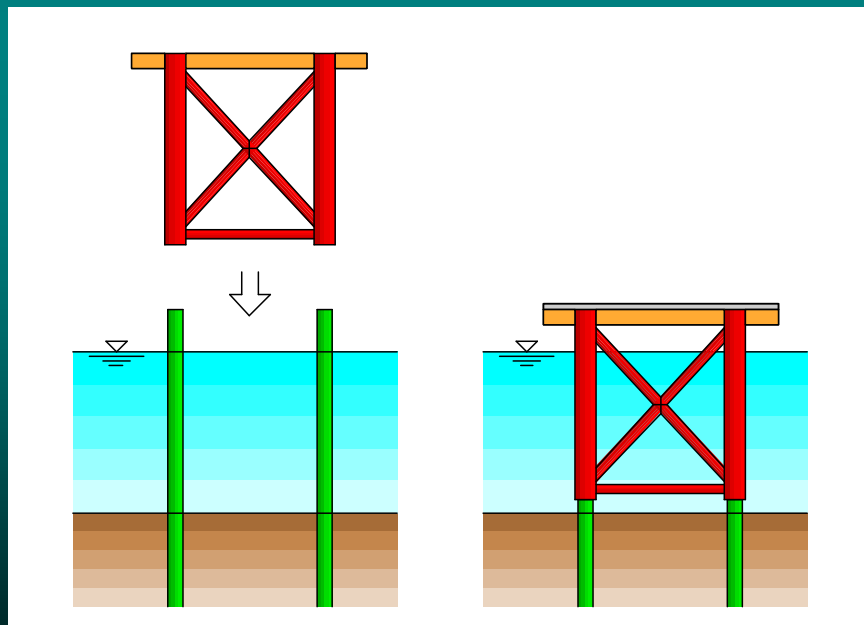
◆アーク矢板ジャケット岸壁の全体図



◆ジャケット工法の概要

鋼管で組み立てた立体トラス構造物の脚(レグ)に杭を打ち込んで海底地盤に固定し、杭とレグを溶接またはグラウトで一体化させた構造です。

杭に被せた格好となることから、上に羽織るという意味で『ジャケット』と呼ばれます。



下記の設計条件では

- ・水平荷重が大きい
- ・水深が深い
- ・地盤が軟弱



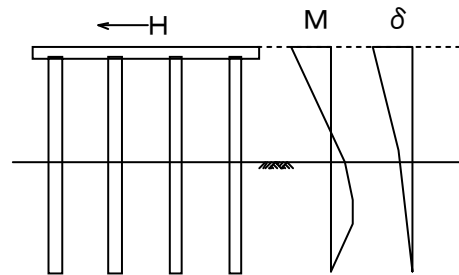
ジャケット工法が有利

◆ジャケット工法の特長(1)

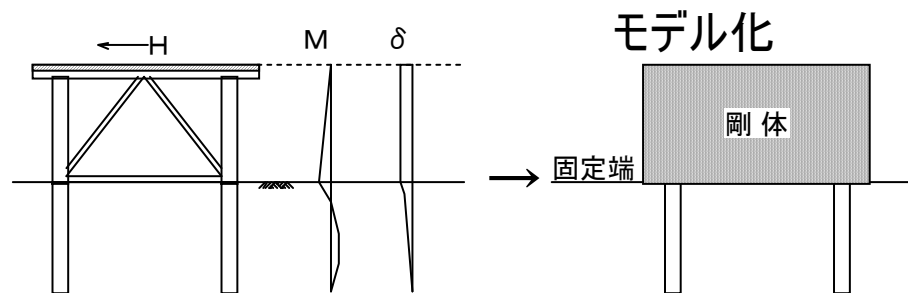
(1) 水平剛性が大きい(立体トラス構造)

(2) 杭間隔を広げられる(杭本数が少ない)

直杭式



ジャケット式



◆ジャケット工法の特長(2)

(3) 上部桁(鋼製)の軽量化が容易

(4) プレキャスト版の設置が容易(現場施工の省力化)



上部桁



プレキャスト版

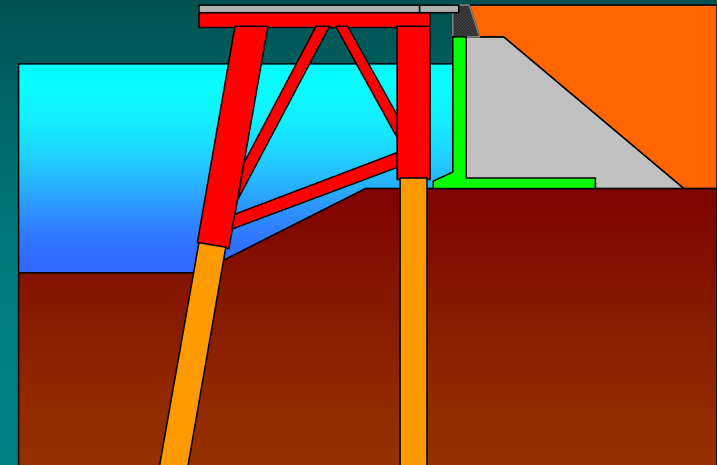
経済性に優れ**現地工期の短縮**が可能

◆土留壁を兼用した岸壁へのジャケット工法の適用

土留機能を、ジャケットとは別に設ける場合

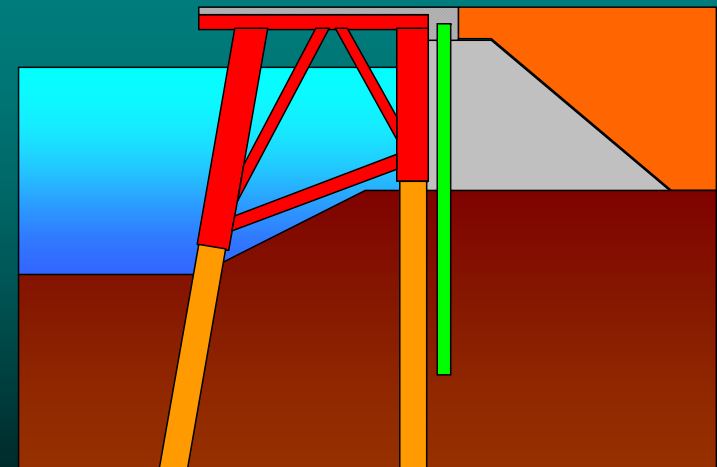
ジャケット

重力式or矢板式

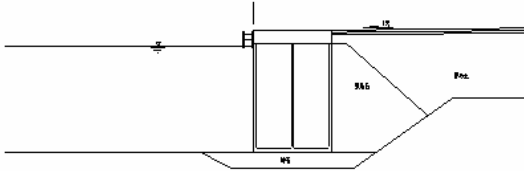
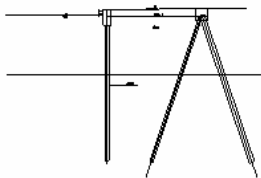
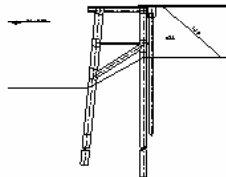
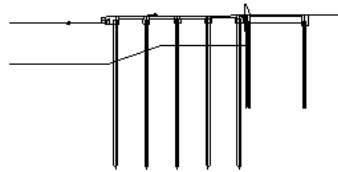
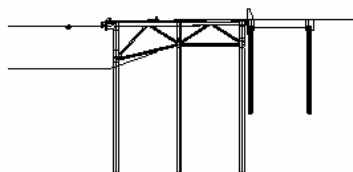


土留機能を、ジャケットに設ける場合

ジャケット＋アーク矢板



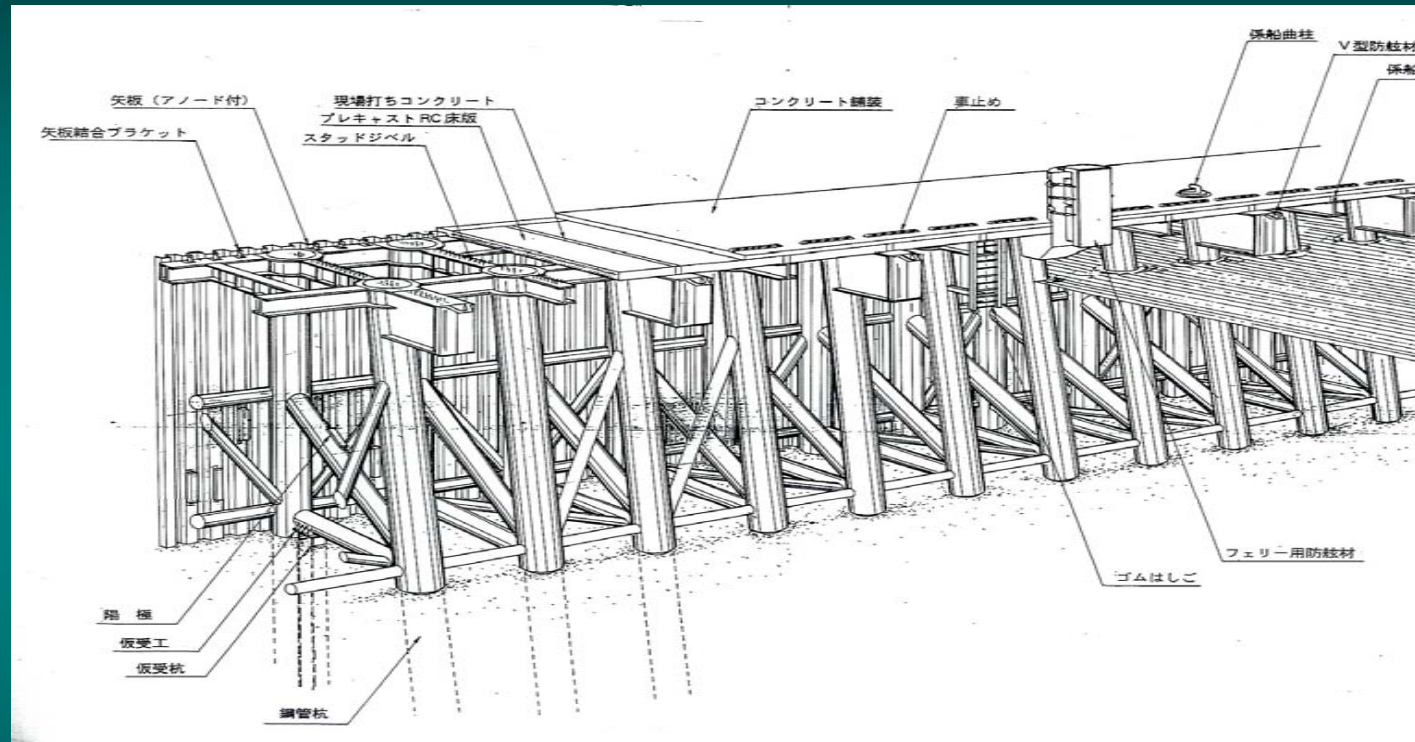
◆アーク矢板ジャケット工法の適用範囲

用途	形式	構造図(例)	適用範囲								備考
			新 設					既設護岸の更新			
			地盤	水深	耐震強化	岸壁施工幅(法直方向)	実績	増深	耐震強化		
岸壁 (土留壁(護岸)と一体)	重力式		良	小～大	○	中	多数	—	—	地盤が良い場合に用いられる。	
	矢板式		悪	小～中	△	小	多数	○	△	地盤が悪く、水深が大きくない場合に用いられる。 耐震性はジャケット式に比べると劣る。	
	JKT式		悪	中～大	○	小	(4件) 今後の増加が見込まれる。	○	○	地盤が悪く、水深が大きな場合に用いられる。 施工工程、現場施工条件に制約がある場合に用いられてきた。	
栈橋 (土留壁(護岸)と分離)	杭式栈橋+護岸		悪	中	△	大	多数	○	△	護岸部と栈橋部が分離した構造で、栈橋部を杭式栈橋とするもの。 地盤が悪く、水深が大きくない場合に用いられる。	
	JKT式栈橋+護岸		悪	中～大	○	大	多数	○	○	護岸部と栈橋部が分離した構造で、栈橋部をジャケット式栈橋とするもの。 地盤が悪く、水深が大きい場合に適している。	

アーク矢板ジャケットは、上表におけるジャケット式岸壁の一つで、抗土圧構造物である。

◆土留機能を持ったジャケット

従来の形式

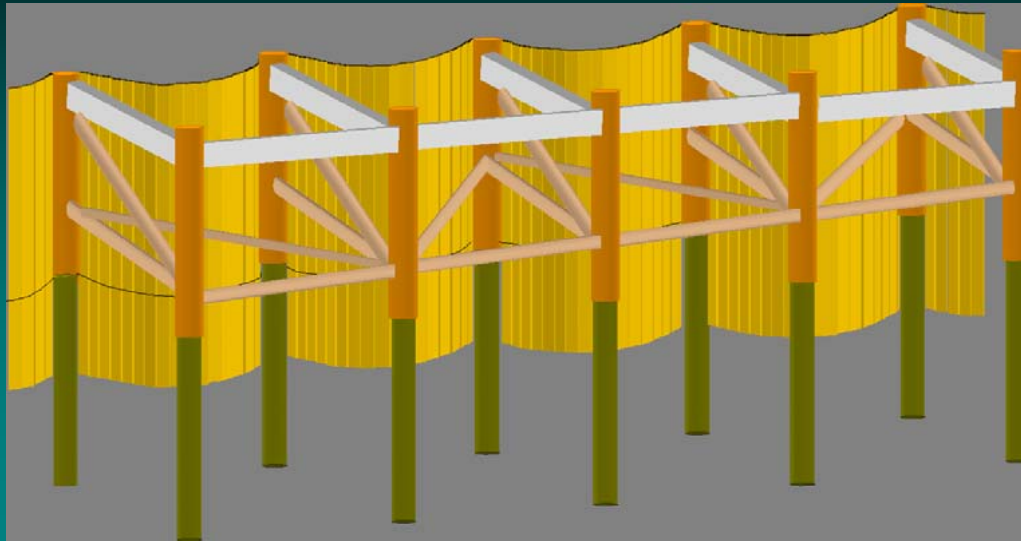


ジャケット式栈橋工法(土留付き)

荷重(土圧)の流れ

鋼矢板(曲げ部材)⇒腹起し(曲げ部材)⇒ジャケットレグ

◆アーチ矢板付ジャケットの概要



構造の基本概念

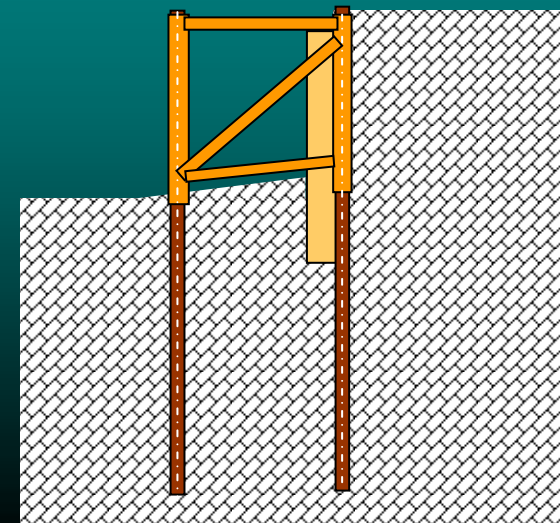
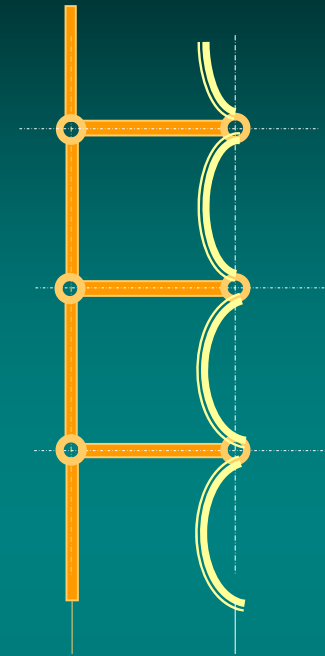
直線型鋼矢板によるアーチ状壁体

⇒土留めの腹起が不要

⇒矢板をジャケットのレグで直接支持

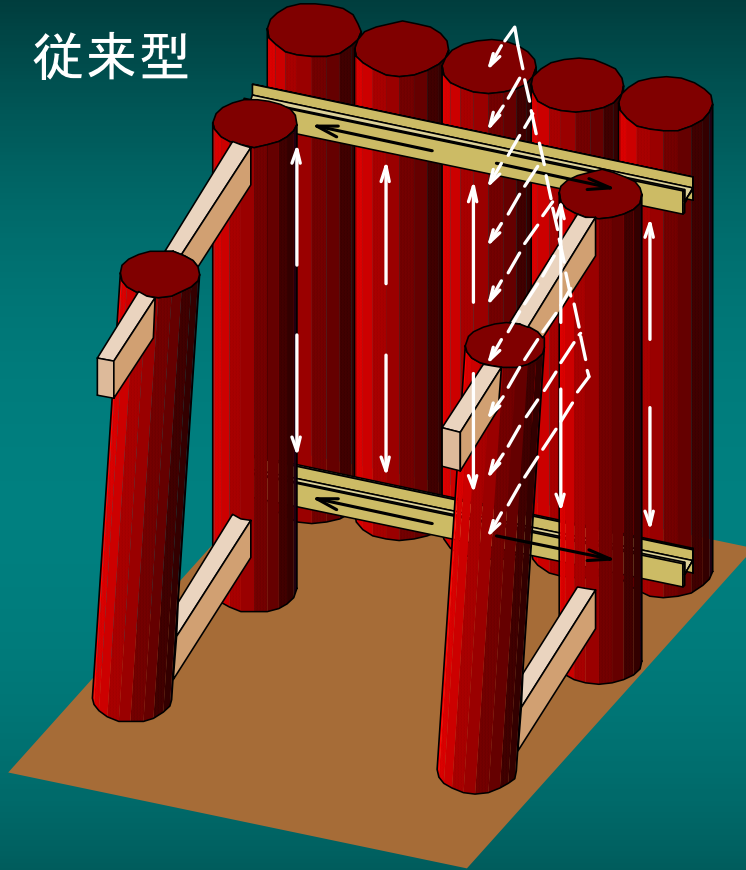


鋼材量大幅削減による工事費低減

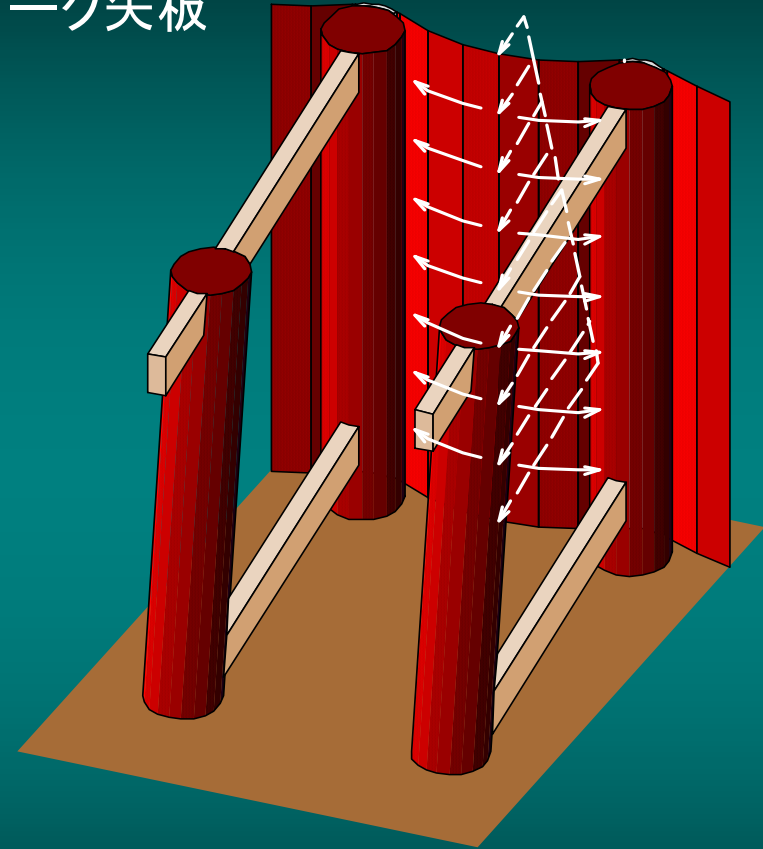


◆従来型とアーク矢板の比較(1)

従来型



アーク矢板



従来型＝ 矢板・腹起に曲げ剛性が必要

⇒ 矢板・腹起断面 大

アーク＝ 矢板にはフープテンションに抵抗できるだけの板厚があればよい

⇒ 矢板断面 極小

◆従来型とアーク矢板の比較(2)

(1) 直線形鋼矢板を引張状態で使用



爪嵌合部からの漏水がなく
遮水性が高い

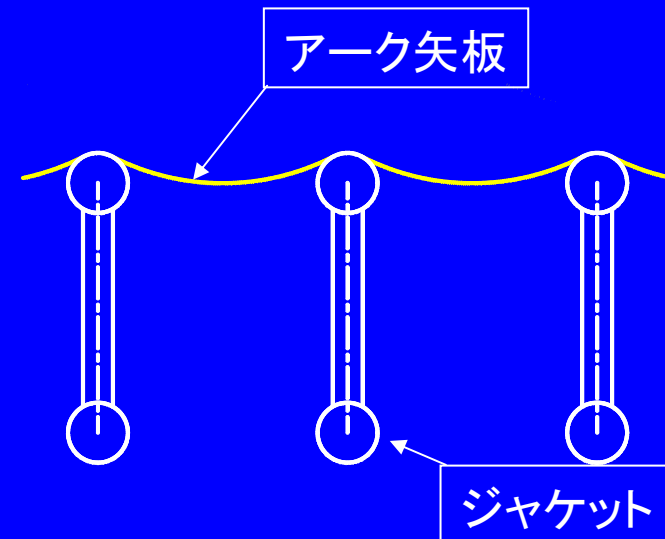
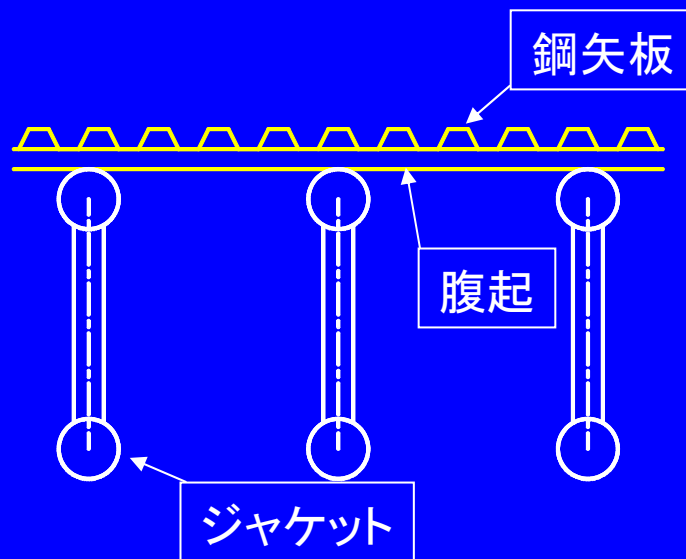
(2) 直線形鋼矢板によるアーク状壁体



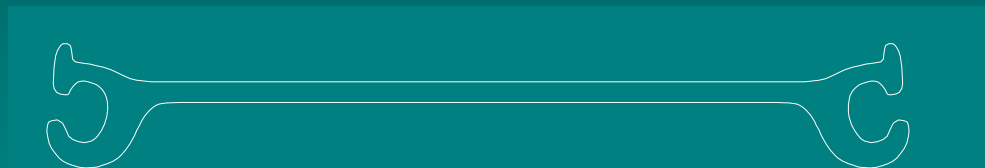
腹起不要
建設費低減・現地工事期間短縮

従来型土留め付きジャケット

アーク矢板土留め付きジャケット

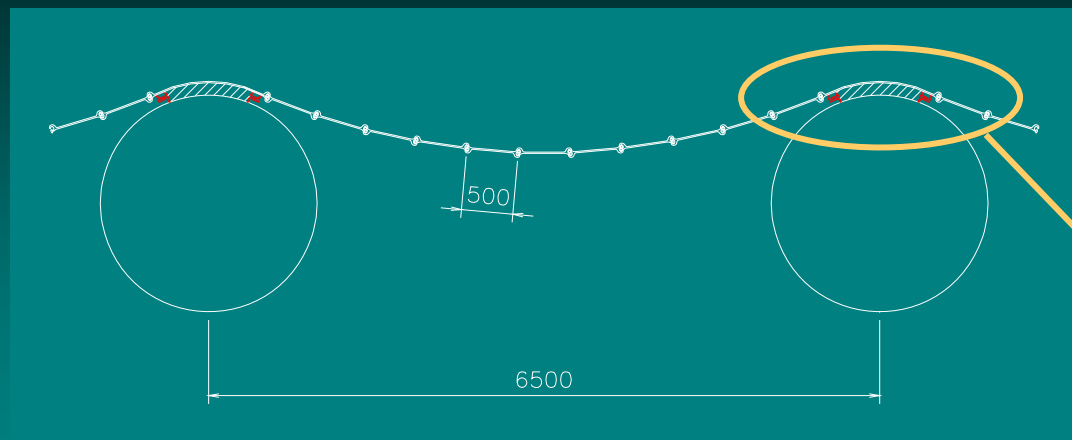


◆直線形矢板の断面

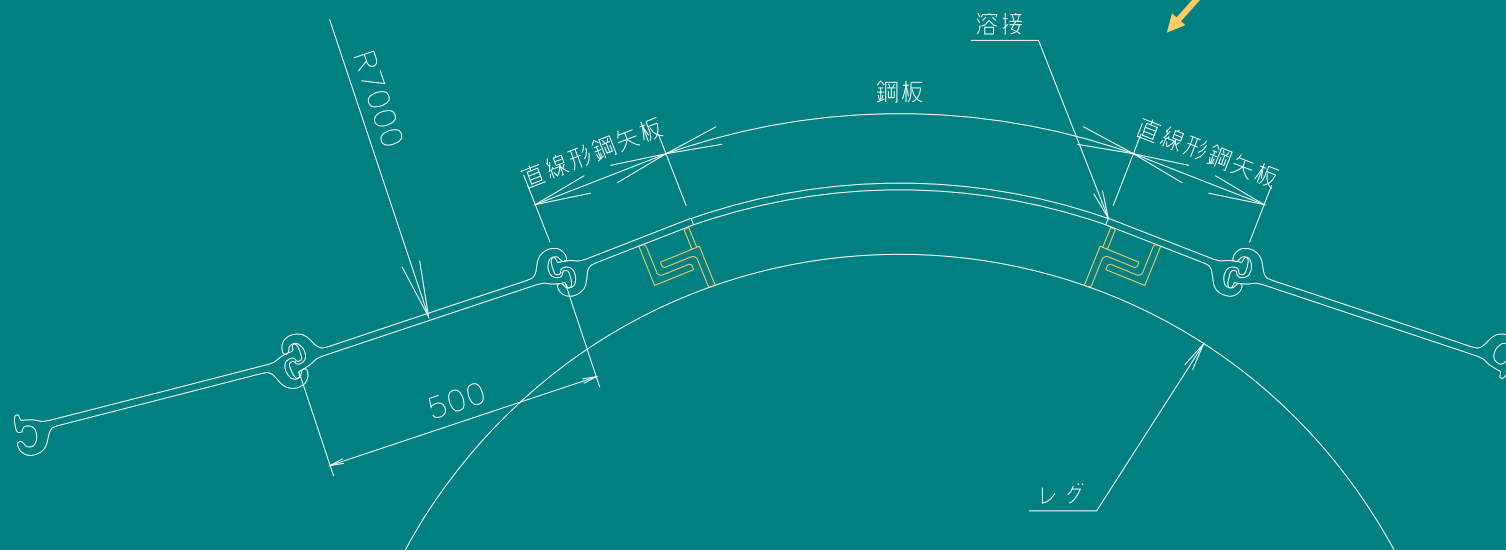


型式	w	t	1枚あたり質量
	mm	mm	kg/m
FL	500	9.5	61.7
FXL	500	12.7	77.2

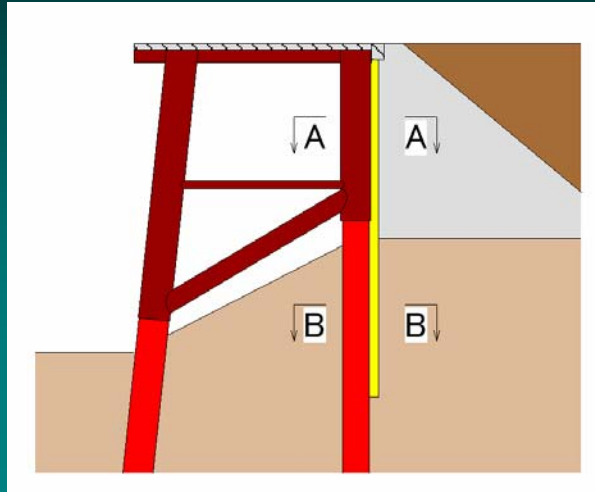
◆アーチ矢板の配置例とジャケットとの取合



詳細図

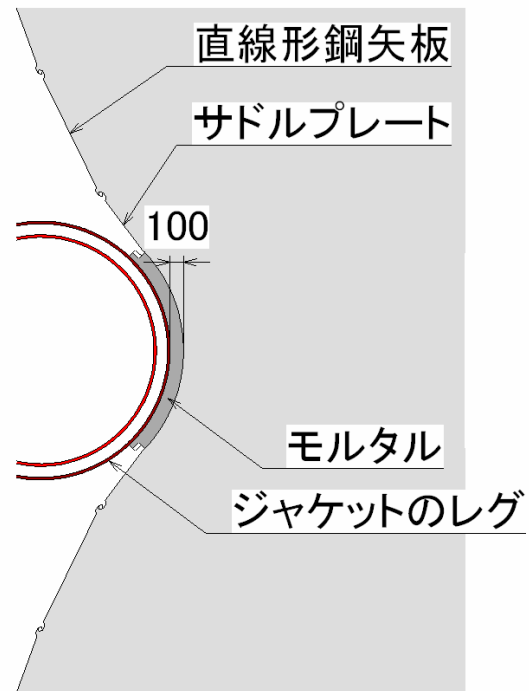


◆アーク矢板とジャケットの取合 (1)

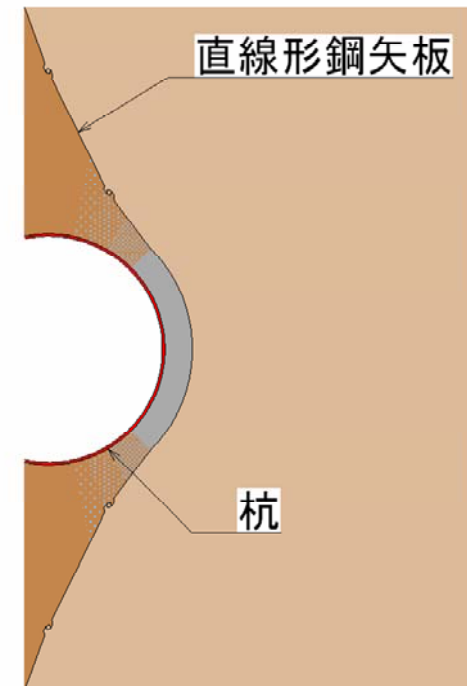


バイブロハンマ打設

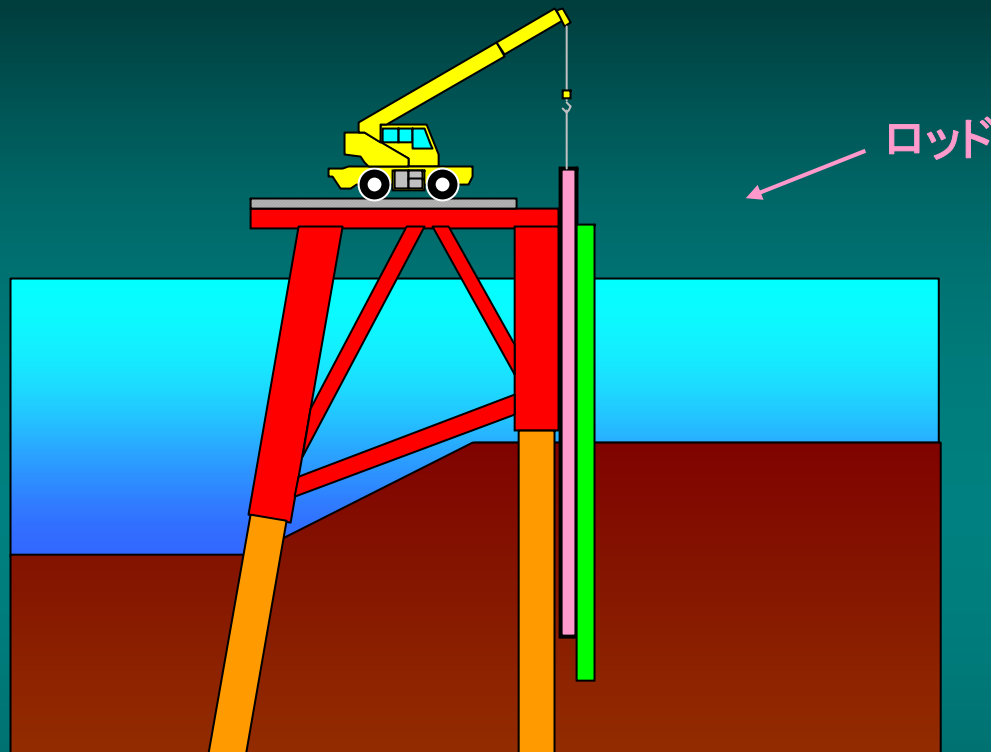
A-A断面



B-B断面



◆アーク矢板とジャケットの取合(2)



土中部

ラフタークレーンにてΦ40.5のロッドを吊り下げ、ロッドからモルタルを噴射し、土を固化する。

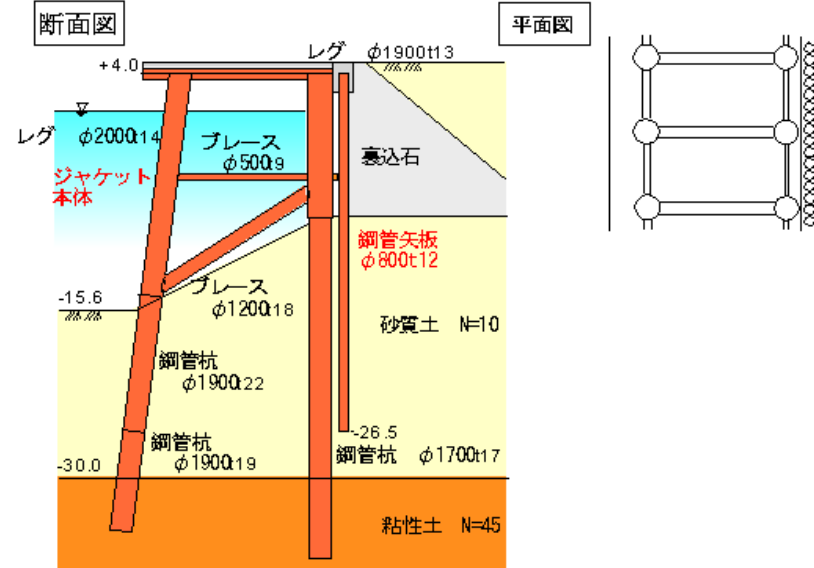
海中部

ナイロン製袋をロッドに被せ、ロッドを引き抜きながら、ナイロン製袋の中にモルタルを注入（鋼管矢板の継手処理と同様）

グラウトジャケットによる
グラウト施工例



http://www.pa.ktr.mlit.go.jp/haneda/haneda_haneda_saikaku/joukyou_u/diary/pdf/080814.pdf より



3. 模型振動実験

(1) 相似則

井合の1 G場における模型実験の相似則を用いる。主な物理量の縮尺比を下表に示す。

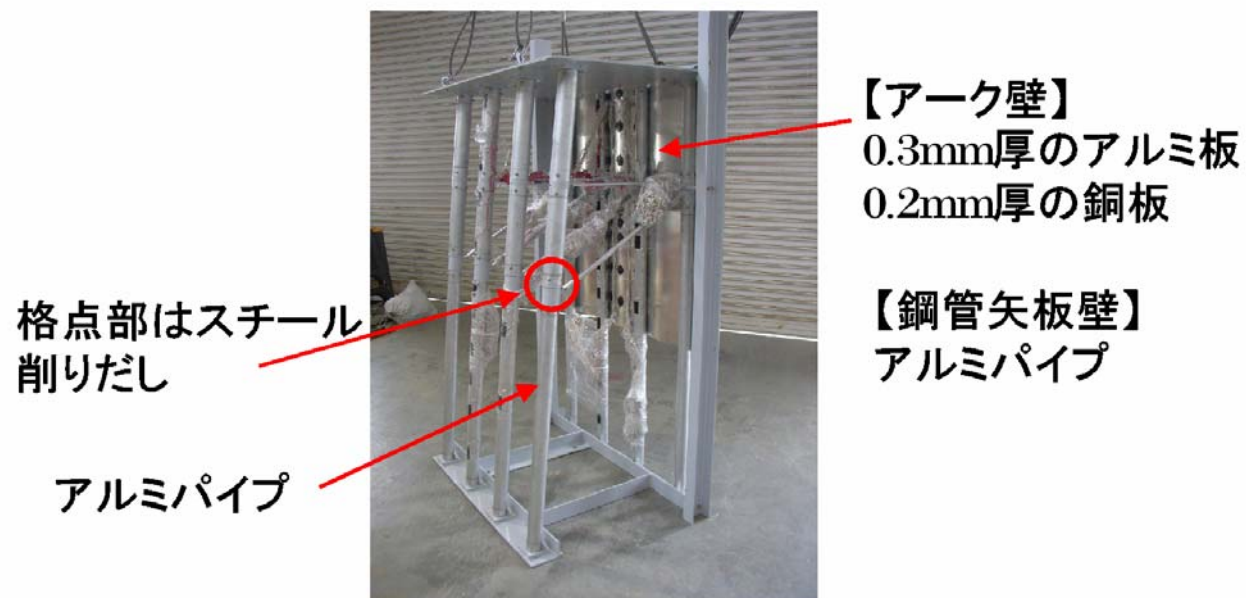
物理量	縮尺比	物理量	縮尺比
長さ	λ	EI	$\lambda^{4.5}$
時間	$\lambda^{0.75}$	EA	$\lambda^{2.5}$
加速度	1	モーメント	λ^4
変位	$\lambda^{1.5}$	軸力	λ^3

(2) ジャケット及び土留部のモデル化方針

ジャケットおよび鋼管杭は実物の振動特性を合わせるようにアルミパイプでモデル化した。

(土留部分の違いの比較実験であるため、土留部分以外は同一のモデルとした)

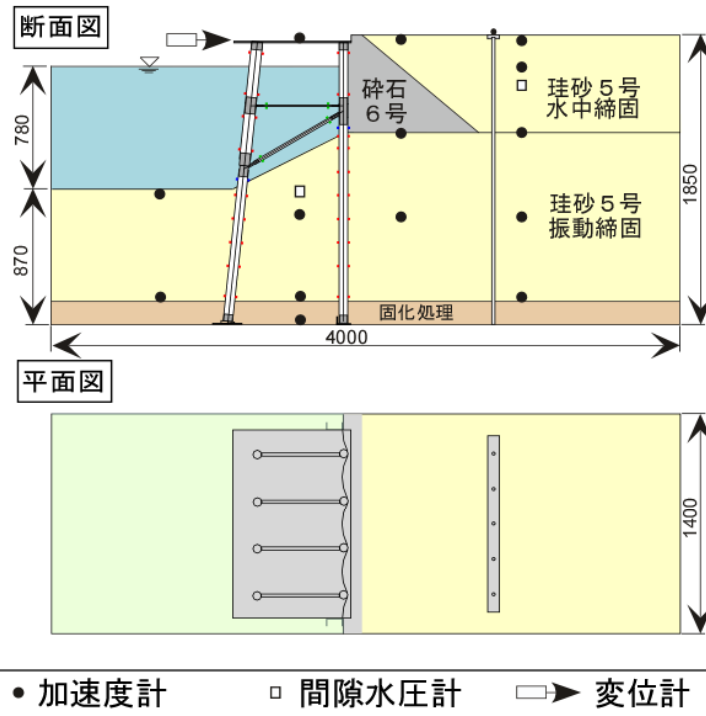
アーク矢板土留は直線矢板の引張剛性を合わせるため0.2mmの銅板を用いた。



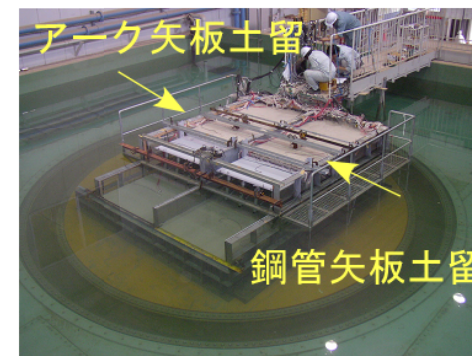
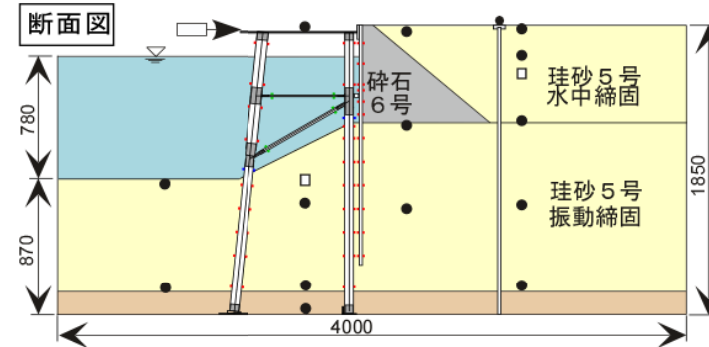
(3) 模型実験断面

振動台上に設置された鋼製土槽を2分割して2断面同時に加振できるように模型断面を配置した。
模型地盤の作成は実際の施工過程をなるべく再現するため、裏込石と埋立砂の投入は水中で行った。

【アーク矢板土留】



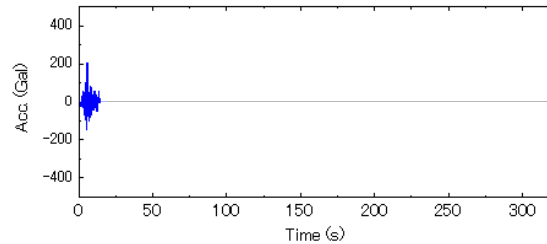
【鋼管矢板土留】



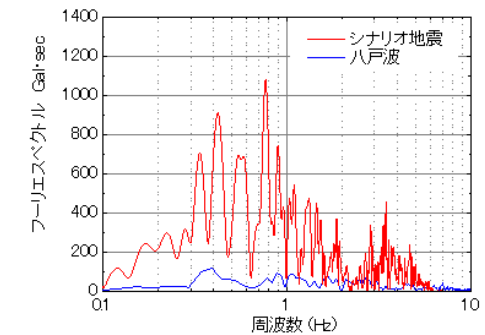
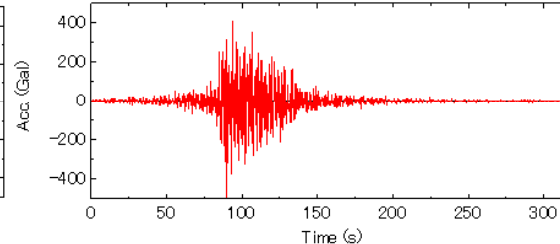
(4) 入力地震動

八戸波（補正波）の振幅を0.5倍，1.0倍，1.5倍，2.0倍としたステージ加振後にシナリオ地震による加振を行った。

八戸 補正波



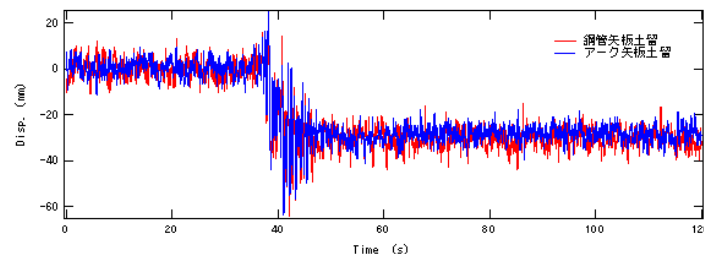
シナリオ地震



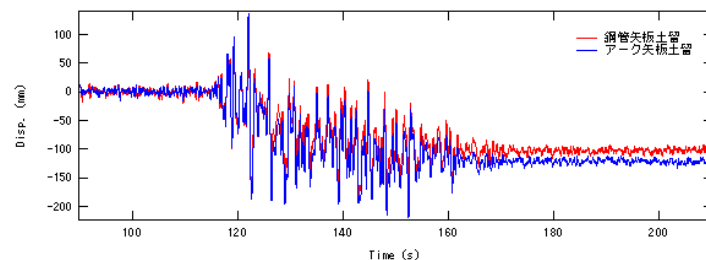
(5) 実験結果

岸壁天端の水平変位時刻歴（八戸波1.0倍加振，シナリオ地震加振）と，残留変位の累積値を下図に示す。

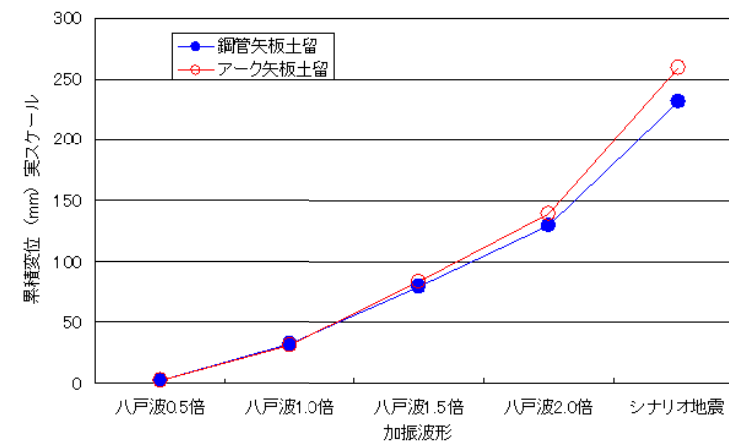
【八戸波1.0倍】（実スケール）



【シナリオ地震】（実スケール）

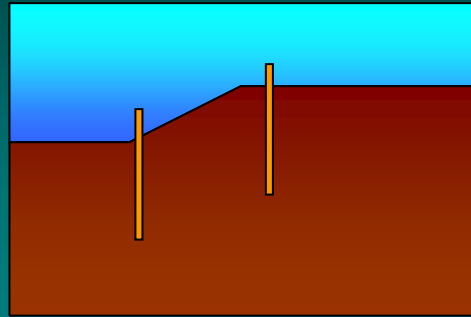


残留水平変位の累積値

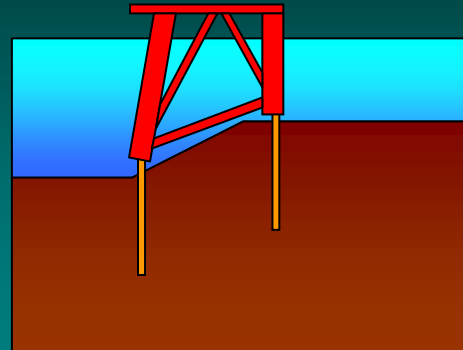


アーク矢板ジャケットは鋼管矢板ジャケットと同等の耐震性を保有

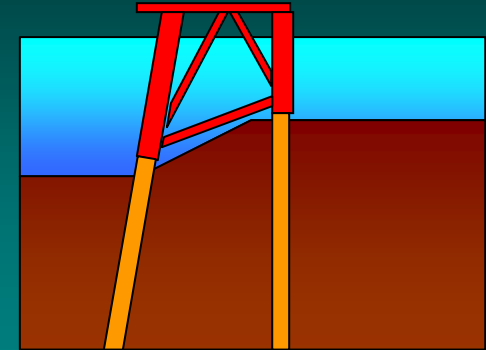
◆アーク矢板土留付ジャケットの施工(1)



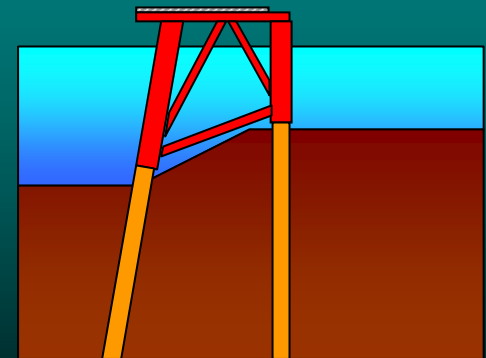
① 仮受け杭打設工



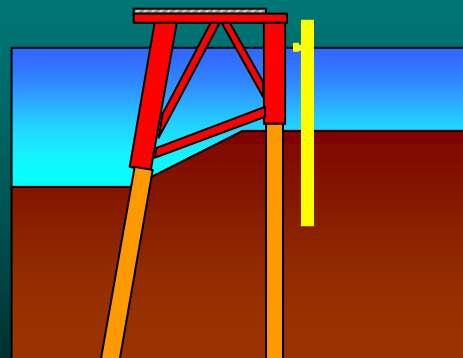
② ジャケット据付工



③ 本杭打設工
グラウト工(レグ内)



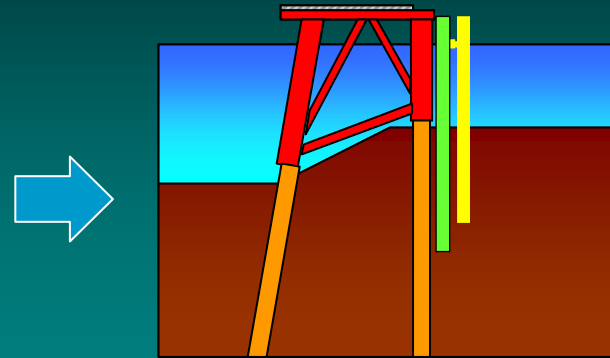
④ 床版工



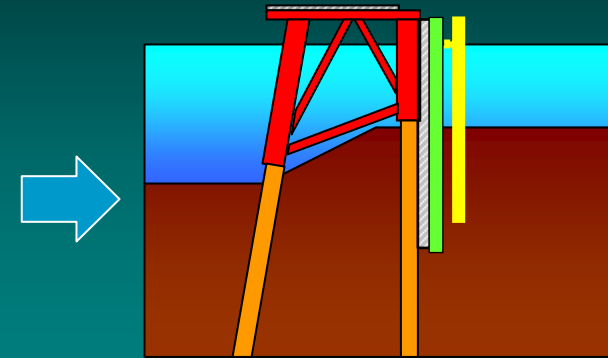
⑤ アーク矢板用
陸側導材設置工



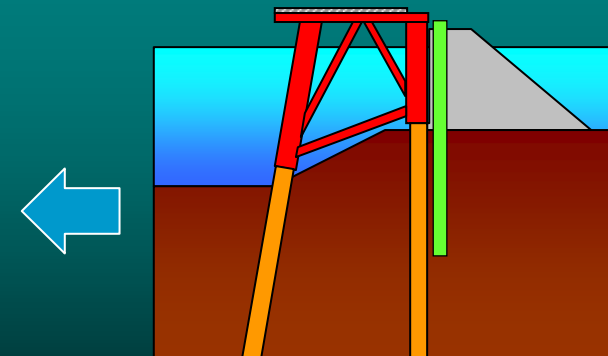
◆アーク矢板土留付ジャケットの施工(2)



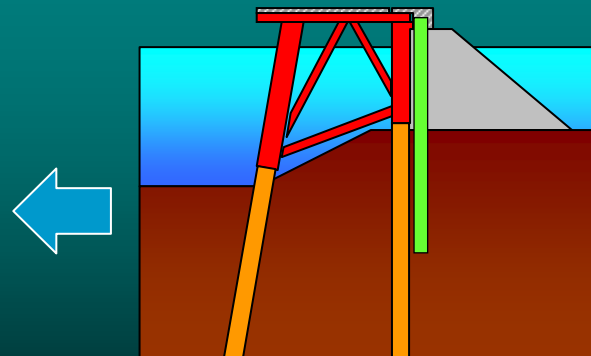
⑥ アーク矢板打設工



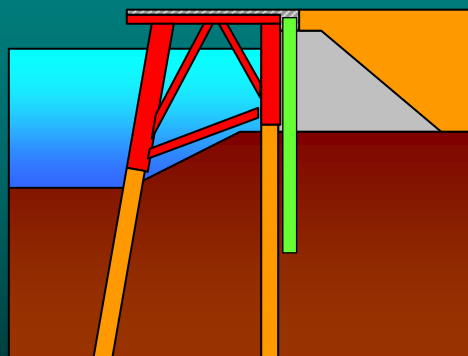
⑦ グラウト工
(矢板－ジャケット間)



⑧ 裏込め工



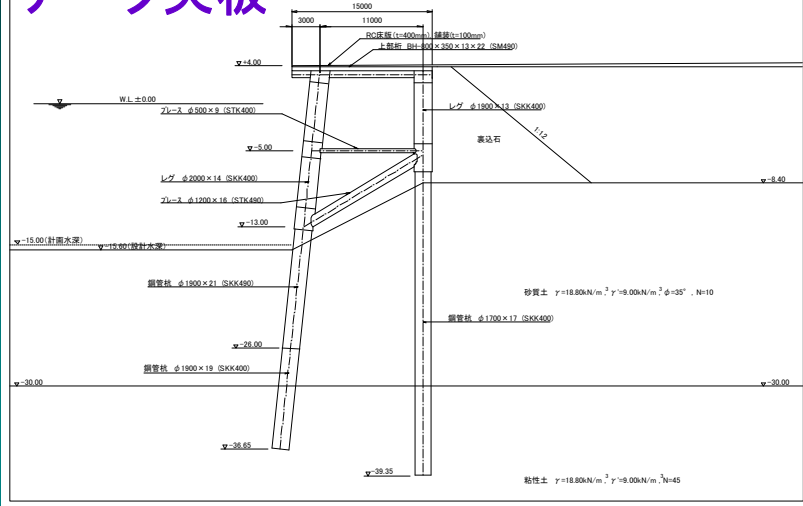
⑨ 上部工



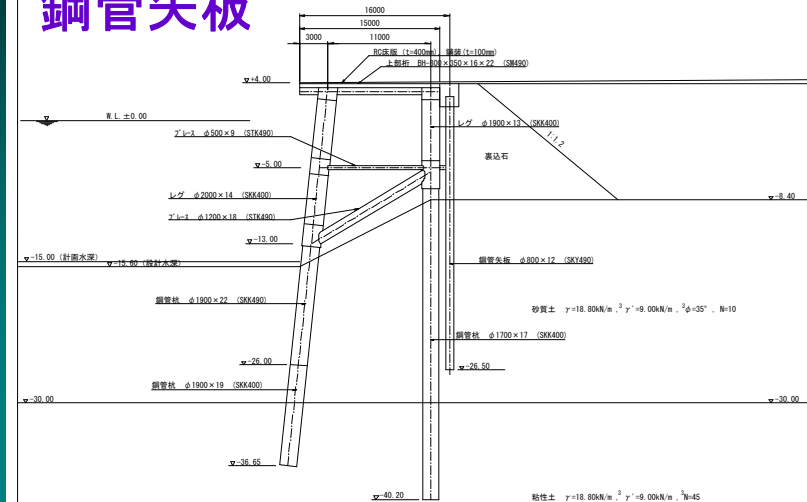
⑩ 完成

◆アーク矢板と従来型の工事金額比較

アーク矢板



鋼管矢板



直接工事費

百万円/m

	アーク矢板土留め付きジャケット式護岸	鋼管矢板土留め付きジャケット式護岸
基礎工(杭工)	2.0	1.9
ジャケット本体工	4.2	4.7
床版・上部工	0.3	0.3
土留め工	1.1	2.0
裏込め工	2.0	1.9
合計	9.5	10.9
比率	1.00	1.14

NETIS登録済み

ものづくり 日本大賞	国土技術 開発賞	建設技術 審査証明 ※					
				2008.11.19現在			
技術 名称	アーク矢板ジャケット工法			試行 技術	試行技術 (2008.1.24～)	登録 No.	CBK-070001
事前審査	事後評価		技術の位置付け				
	試行実証評価	活用効果評価	推奨 技術	推奨技術 候補	活用促進 技術	設計比較 対象技術	少実績 優良技術

上記※印の情報と以下の情報は申請者の申請に基づき掲載しております。申請情報の最終更新年月日:2008.09.08

副 題	土留機能付きジャケットによる横栈橋工法	区分	工法
分 類 1	港湾・港湾海岸・空港 — 本体工(鋼杭式) — その他		

概要
①何について何をする技術なのか? 横栈橋築造工事において、土留(護岸)機能を一体化したジャケットを使用し、耐震性が高く経済的な横栈橋を建設する技術である。 ②従来はどのような技術で対応していたのか? 一般的に栈橋構造は、護岸をケーソン・ブロック等重力式護岸あるいは矢板式護岸とし、その前面に杭式あるいはジャケット式横栈橋を建設することで、土留(護岸)機能と栈橋は構造的に分離し、護岸からの水平力は栈橋に伝わらない形で築造されてきていた。一方、既設護岸の補強、更新等においては護岸に作用する土圧の一部を栈橋に負担させ、構造を合理化したいとするニーズがあった。この場合、護岸を鋼管矢板構造、横栈橋をジャケット構造とし、護岸背面土圧を矢板の腹起し材を通しジャケット構造物にも分担させる構造が用いられてきた。 ③公共工事のどこに適用できるのか? 本技術は、横栈橋の新設のほか、既設岸壁(矢板式護岸)の老朽化更新、増深、あるいは耐震強化を伴う栈橋形式の改良工事にも適用できる。
新規性及び期待される効果
①どこに新規性があるのか?(従来技術と比較して何を改善したのか?) 土留機能を栈橋構造で分担する形式として、従来は護岸に鋼管矢板を使用し、護岸背面土圧は矢板の腹起し材を通してジャケット構造物で受けていた。この場合、背面土圧に対して矢板の鉛直曲げ剛性と腹起し材の水平曲げ剛性に抵抗している。本工法は、アーク状(平面的円弧状)に配置した直線形鋼矢板を直接ジャケットの陸側レグ材で線的に支持する構造であり、腹起し材を必要としない。背面土圧は矢板のフープテンションとして伝わり、矢板の水平方向の引張剛性に抵抗する。 ②期待される効果は?(新技術活用のメリットは?) ・直線形鋼矢板によるアーク状壁体を使用することで、腹起しの省略、鋼材料の低減ができる ・直線形鋼矢板を引張り状態で使用することにより、爪嵌合部からの漏水が少なく遮水性の高い壁体を構築できる。 ・ジャケット・アーク壁体は工場(陸上)製作されるため、現地施工期間が短縮できる。