

防潮堤水門基礎工事における 地下水位低下工法

岩手県沿岸広域振興局農林部 大船渡農林振興センター
（株）及川工務店
（有）アサヒテクノ
○（有）アサヒテクノ（NBH技術顧問）正会員

古村哲史
合田弘司
高橋茂吉
尾崎哲二

施工場所



事業背景と目的

三陸海岸

明治29年、昭和8年の「三陸大津波」
昭和35年の「チリ地震津波」



3度の甚大な被害

現在の堤防は、「チリ地震津波」対策としての築堤高さ



- 1.三陸大津波への対策としては高さが不足
- 2.築造されてから約30年経過し老朽化
- 3.基礎地盤が砂地であり地震時には液状化現象等により
施設が崩壊する危険



高潮、津波等から国民生活基盤の安全を確保するため、
堤防の嵩上げを行い、背後地の被害を防止する

事業概要

【事業効果】

防護面積 農地 14.6ha 宅地その他 10.8ha 計 25.4ha

【堤防設計】

型式 傾斜型防潮堤 法勾配 1:2.0
延長 L=347m(水門部分39m含む)
天端高 T.P+11.8m(現堤防はT.P+4.0m)

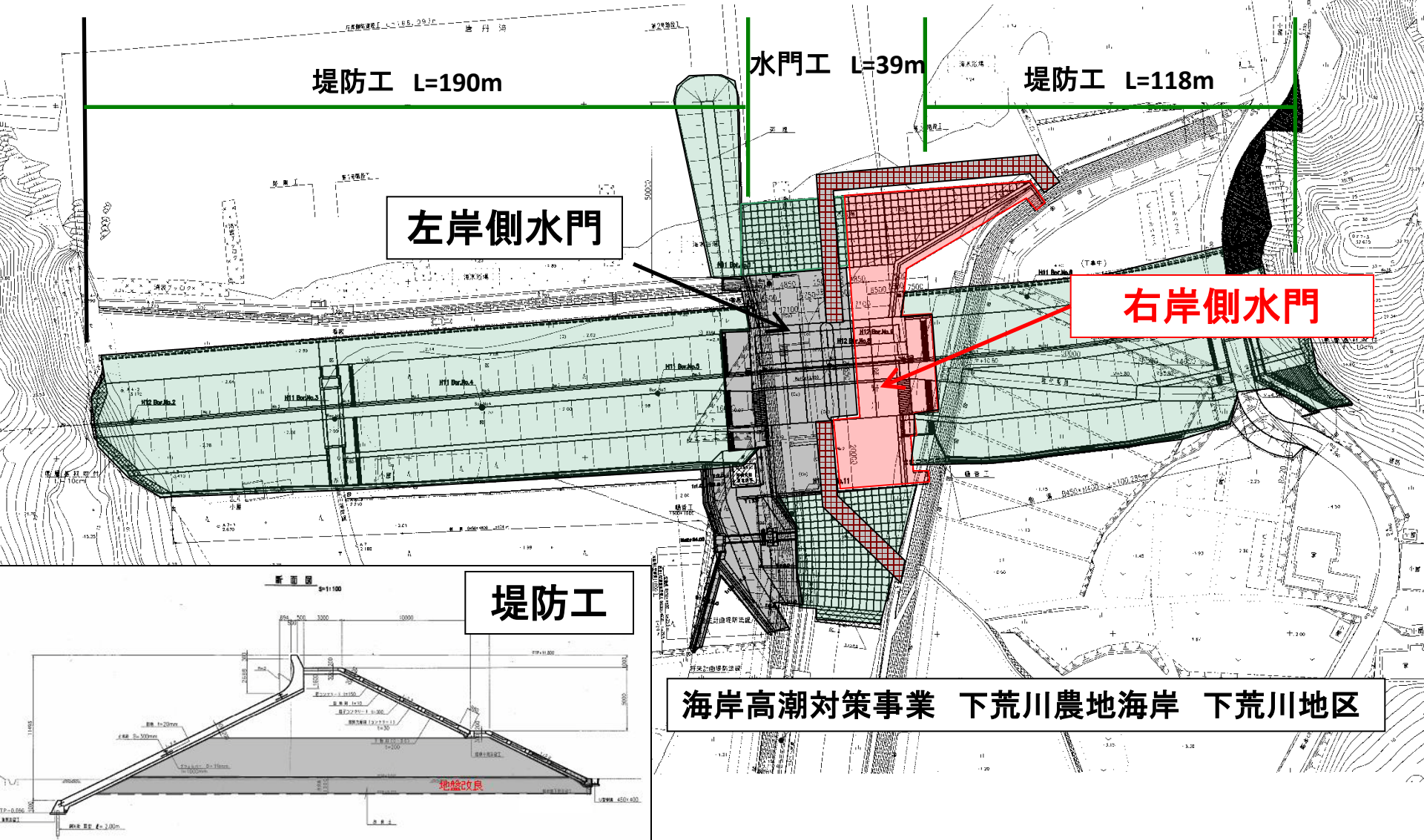
【水門設計概要】

設置河川 二級河川熊野川水系 熊野川
形状 幅 17.1m × 高 3.6m × 2門
扉体形式 鋼製シェル構造ローラーゲート
操作方式 機側及び遠方操作
基礎 鋼管杭基礎(φ600~1,000)

【事業費及び工期】

総事業費 3,898,000千円
工期 平成10年度～平成29年度

全体計画平面図



水門左岸部



海岸施設整備事業

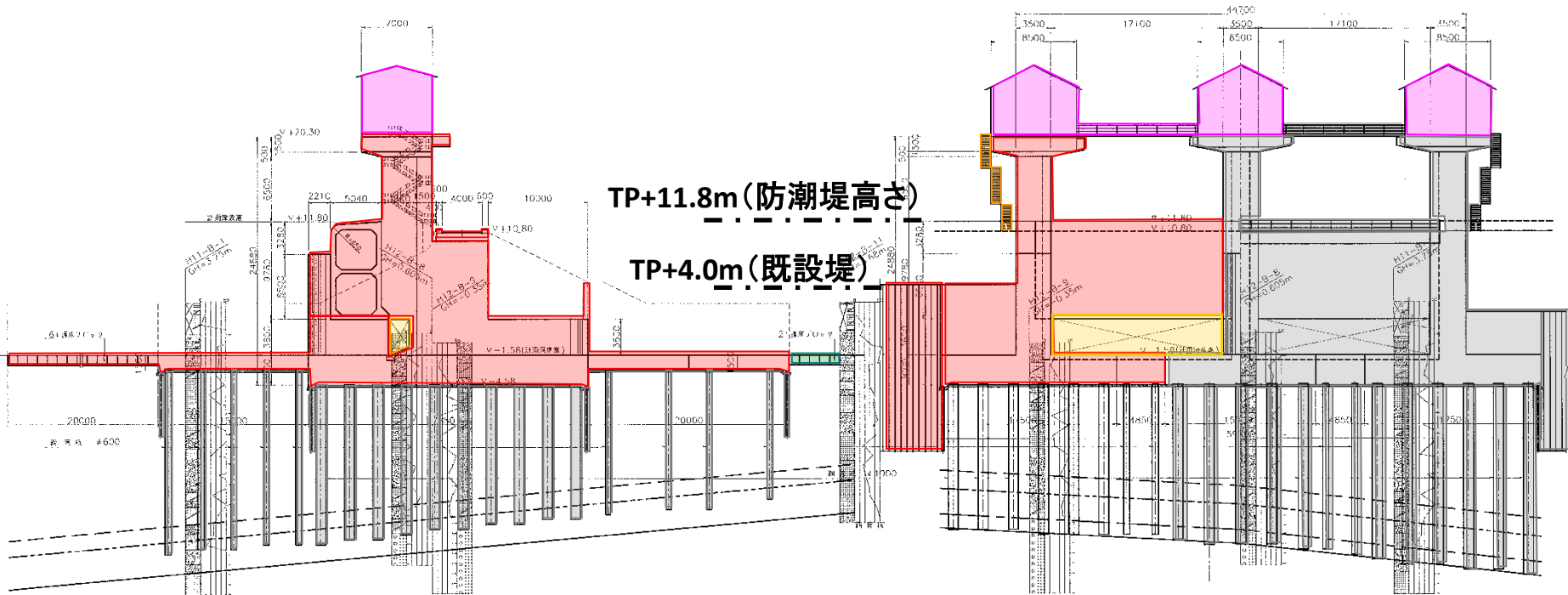
下荒川地区

	施工済
	H21~23年度施工(水門躯体)
	H22~23年度施工(ゲート・製作)
	H22~23年度施工(上屋工・3棟)
	次年度以降

水門一般図(その2) S=1:200

正面図(海側から望む)

正面図



右岸側面図(左岸側から望む)

- 1. 鋼製水門の構造図
- 2. 鋼製水門の構造図
- 3. 鋼製水門の構造図
- 4. 鋼製水門の構造図

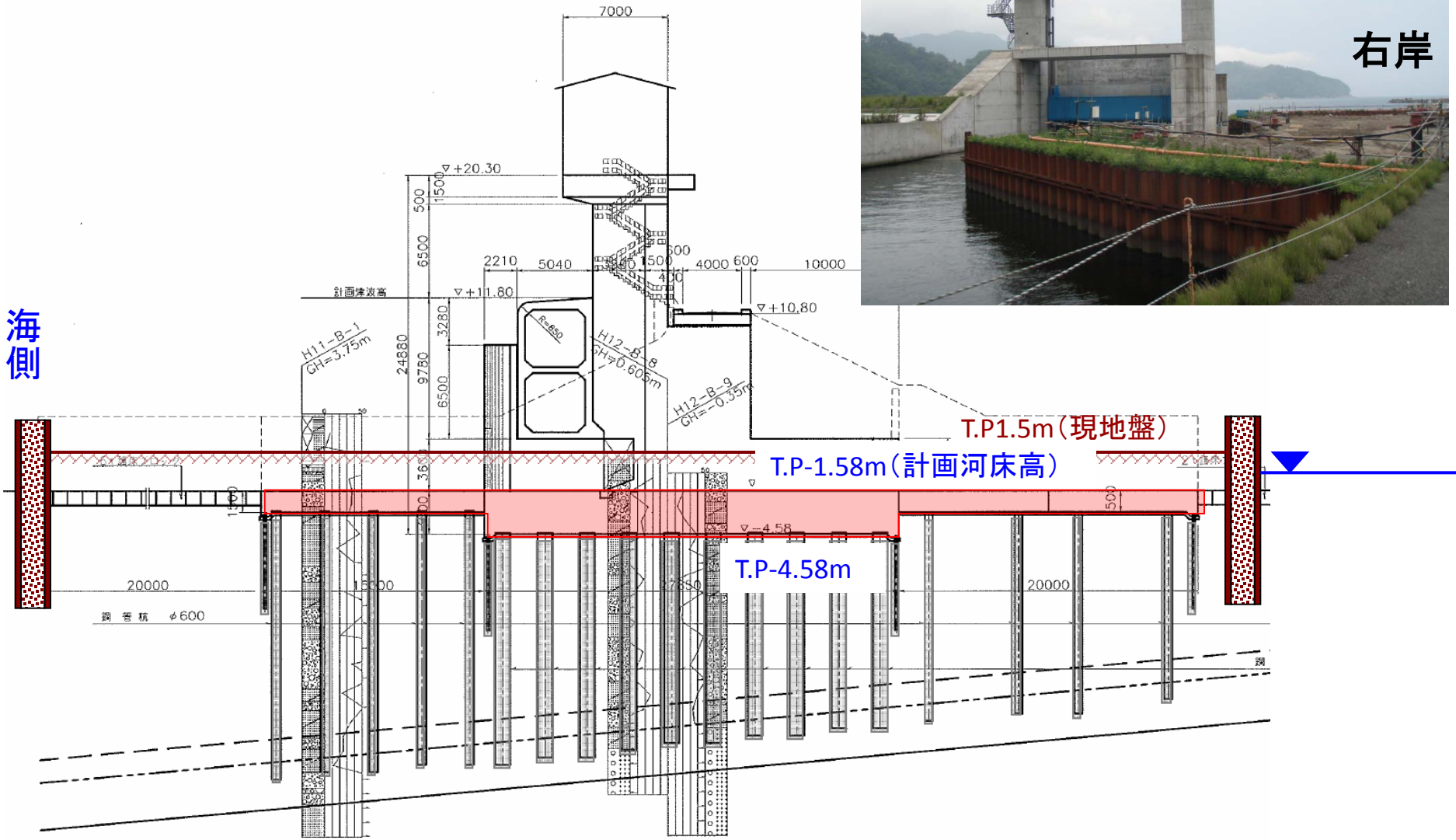
図面の名称	図番
水門一般図(その2)	
縮尺	1:200
作成	年月日
設計	
監査	
承認	

右岸側面図 (左岸側から望む)



左岸

右岸



海側

背景と経過

1 施工手順

- ① 鋼矢板2重締切等(止水壁)の設置
- ② 鋼管基礎杭の打設
- ③ 掘削(釜場排水による水替工)
- ④ 基礎コンクリートの打設
- ⑤ 躯体構築

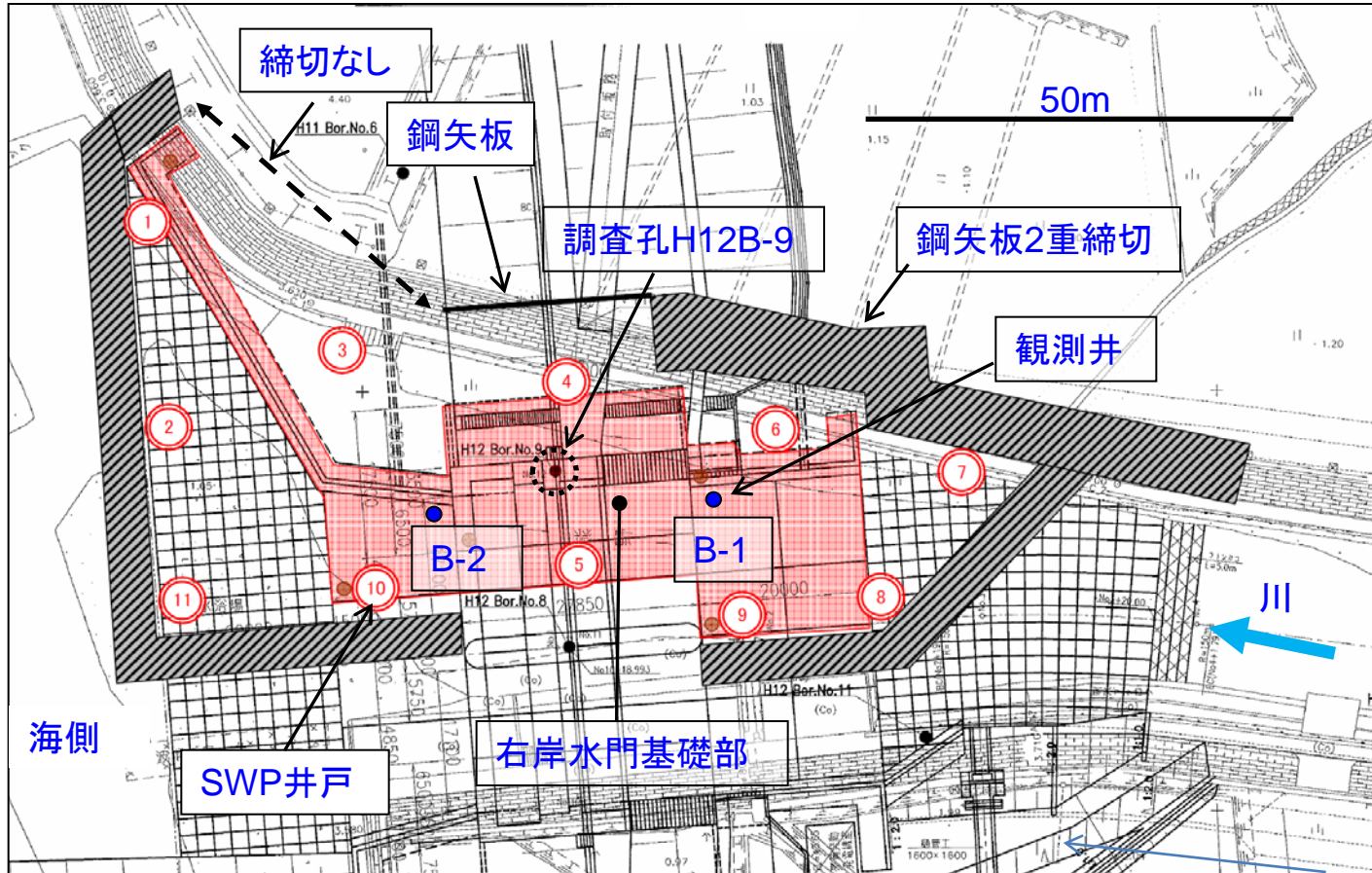
2 左岸側施工時の問題点と対策

- ・試験杭施工時、床付面の杭周りから砂が噴出した。
- ・原因として被圧した深部の地下水が杭周りから上昇してボイリングを発生させたものと考えられた。
- ・対策として止水壁の延長、ジェットグラウトによる止水、DWにより水替工が検討されたが、最終的にSWP工法による水替工に決定した。
- ・施工では良好な結果を得た。

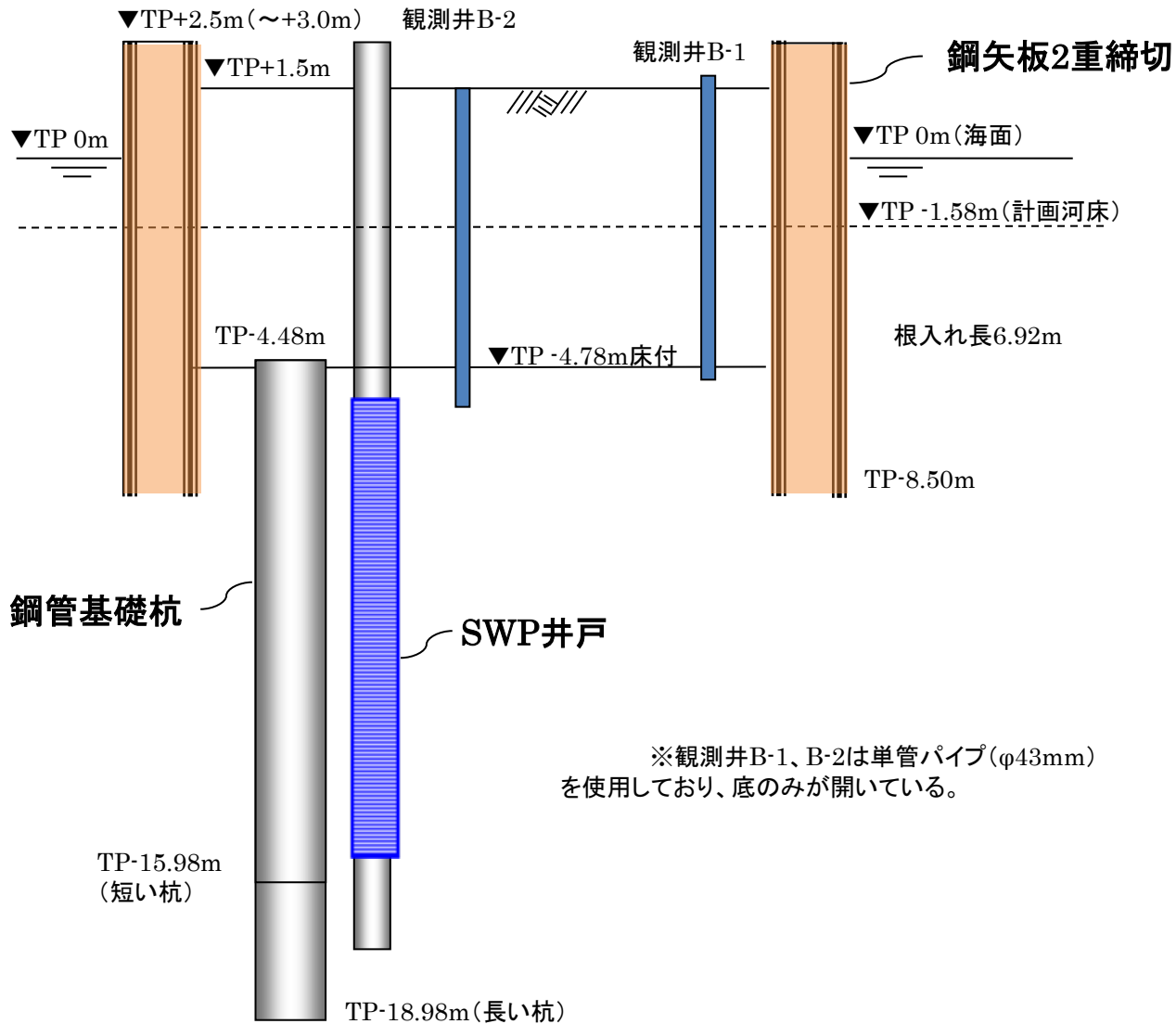
3 右岸側 SWP工法の運転効果の確認試験

- ・右岸側の掘削前(鋼管基礎杭、SWP井戸設置後)、SWPを運転しその効果を確認した。

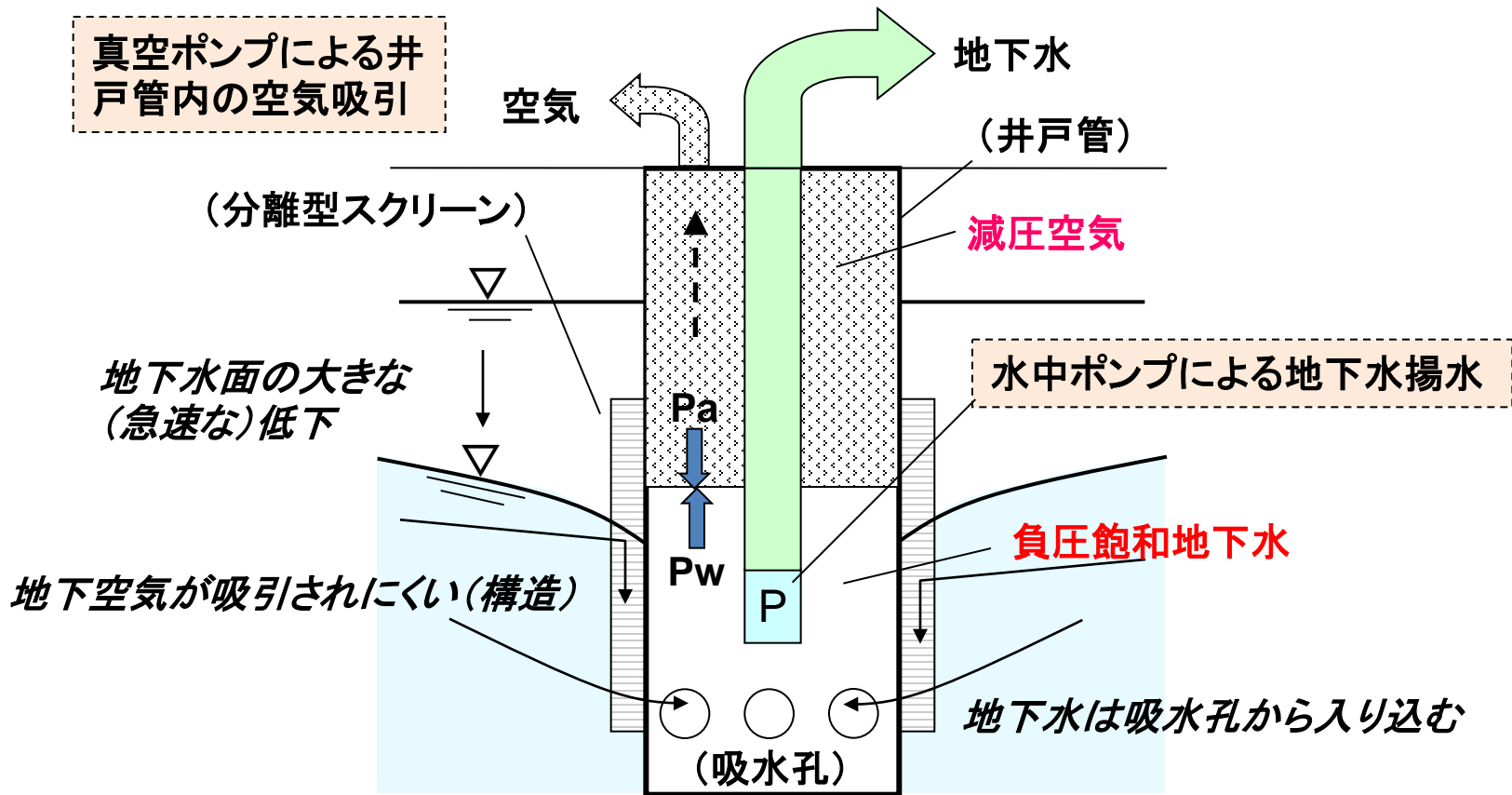
右岸水門部平面図



右岸水門部断面模式図

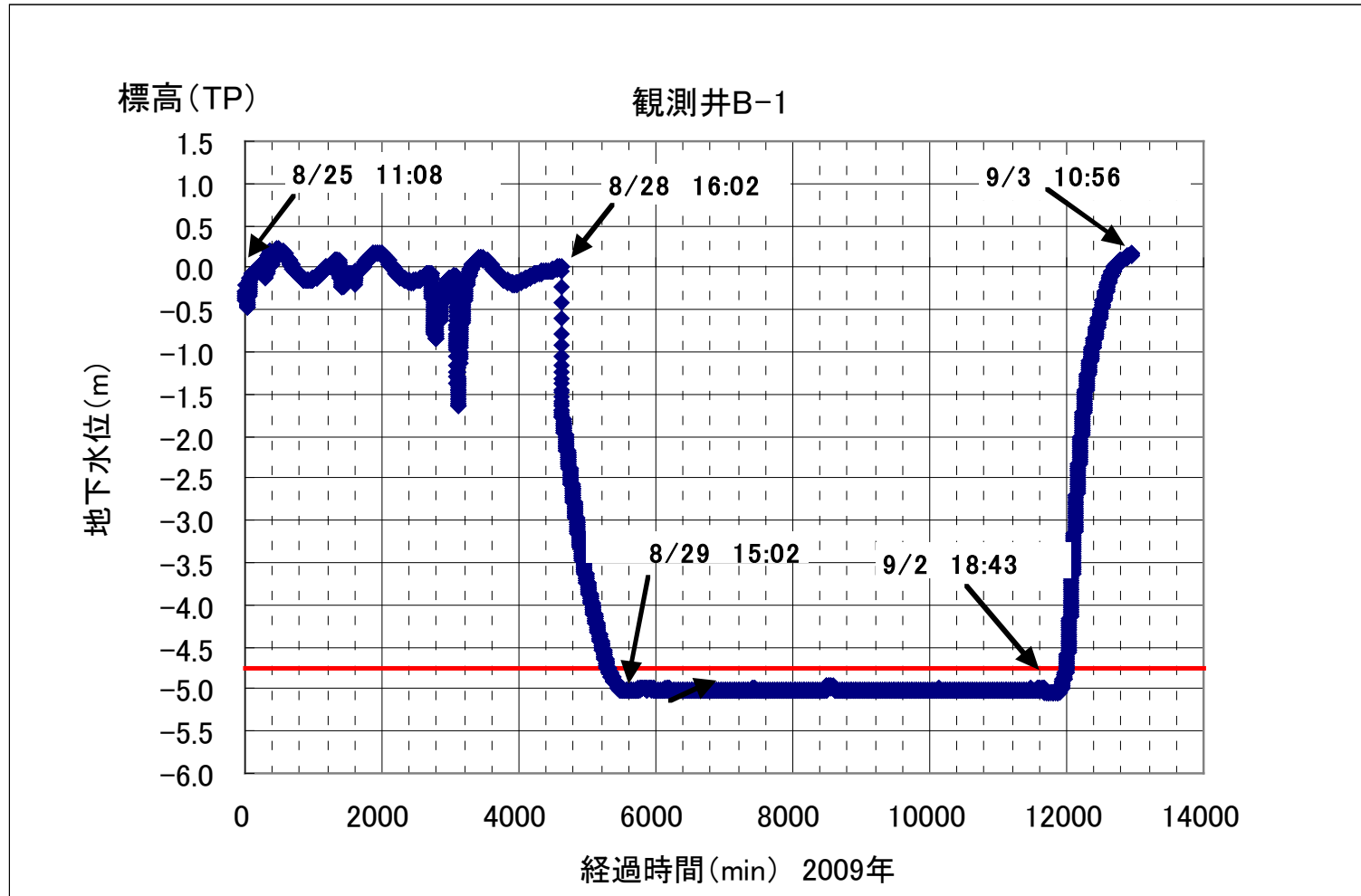


SWP工法の仕組み

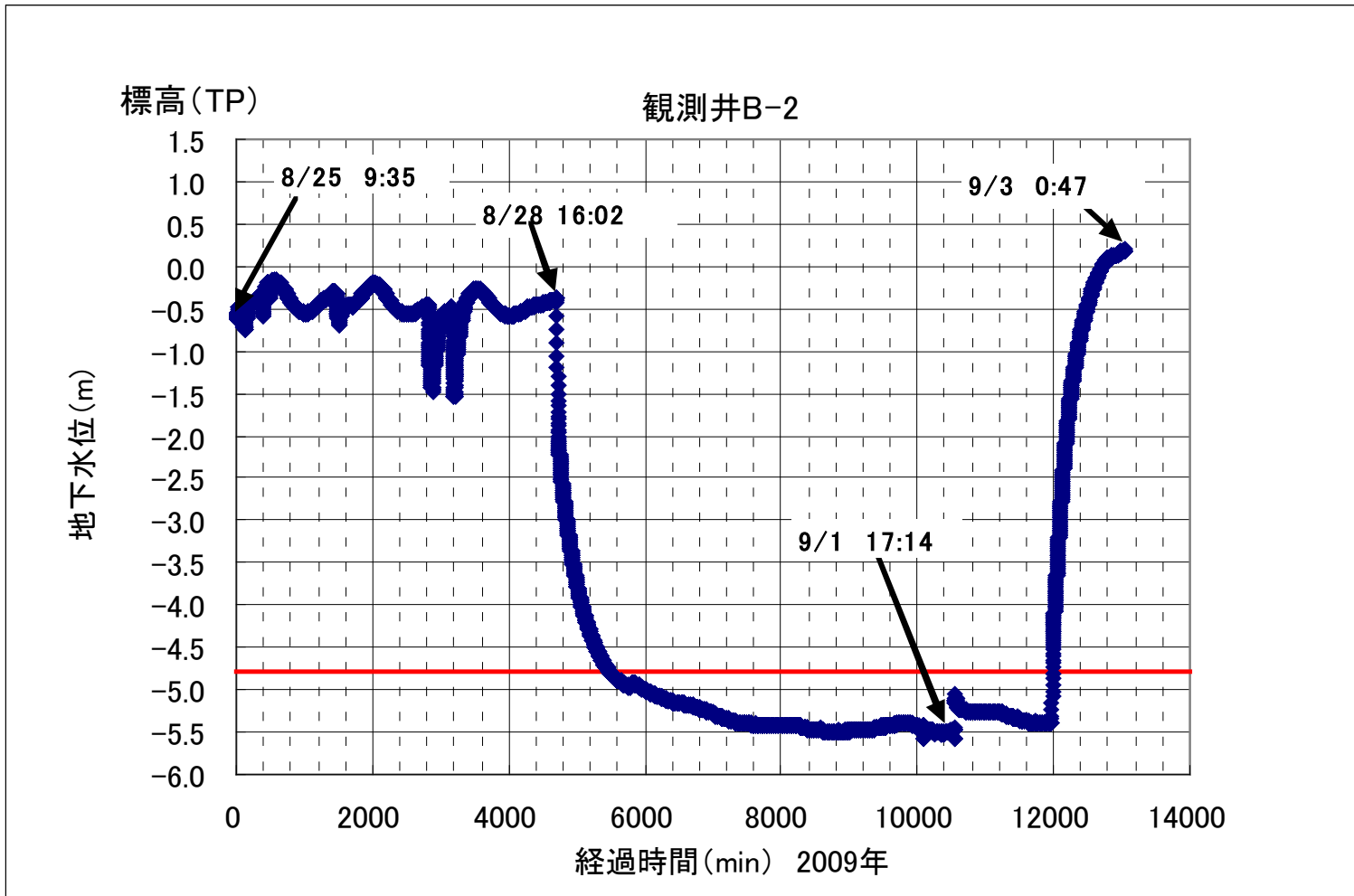


“SWP工法とは真空ポンプで地下水を集め、水中ポンプで地下水を揚水する工法である(機能の分担)”

地下水位測定結果 B-1



地下水位測定結果 B-2



揚水量

ノッチタンク No	SWP井戸 No	揚水量 m ³ /min	
		初期 (@1本)	平衡時 (@1本)
①	4,6,7	6.2 (2.1)	3.6 (1.2)
②	8,9	4.0 (2.0)	3.9 (1.95)
③	1,2,3	4.2 (1.4)	4.2 (1.4)
④	5,10,11	5.5 (1.8)	4.2 (1.4)
計		19.9 (1.8)	15.9 (1.4)

計画との比較

	計画	結果
透水係数	7.0×10^{-2} cm/sec	4.2×10^{-2} cm/sec
	↓	↑
揚水量(全体)	25.2m ³ /min	19.9m ³ /min (5.9 m ³ /min)
揚水量(1本)	2.6m ³ /min	1.8m ³ /min (1.4m ³ /min)

右岸基礎部構築状況



まとめ

- ① 地下水位を目的の水位まで低下させることができた。
- ② 基礎杭周囲からの上昇流は観察されず、パイピングも生じていないことが確認された。
- ③ 本施工が開始されたが、地下水面は床付け面以深に低下してパイピングも生じておらず、掘削土壌の含水比も低下して良好ドライワークを実現している。
- ④ 上記の成果はSWP工法の高い揚水能力と井戸底部から集水する構造に拠るものと考えられる。