

(77) 具志川火力発電所陸上部放水路工事  
(PC矢板工事)の施工

沖縄電力(株) 具志川火力建設所 佐久真 章  
 佐藤・太田・川鉄・仲程・金城キク  
 建設共同企業体 新明 正  
 (株)富士ピー・エス 福岡支店 龍野 梅吉  
 (株)富士ピー・エス 福岡支店 ○長谷川清一

1. はじめに

沖縄県の電力需要は年々堅実な伸びを示しており、豊かな県民生活と高度情報化社会を支える原動力として、電気の役割はますます重要になってきている。

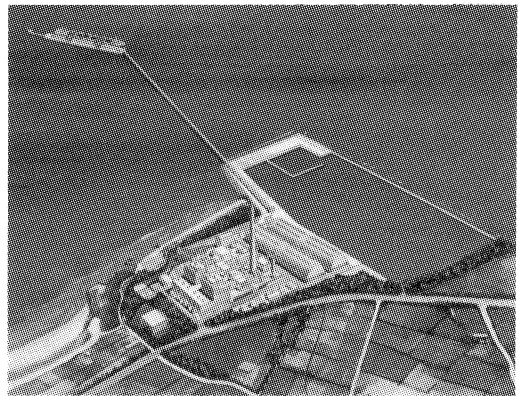
具志川火力発電所は、沖縄県内に安定した電力の供給をはかるため、燃料の安定確保や経済性に優れている石炭を主燃料とし、重油を助燃料とした火力発電所(15万6千KW×2基)であり、平成6年に1号機、平成7年に2号機の運転開始を旨とし建設している。

発電所の開発に当たっては、周辺の自然環境および社会環境を十分に考慮し、環境保全に万全を期するため、各種の公害防止設備を備えたものである。

放水路は、蒸気タービン冷却後の温排水を排出する水路であり、この水路の側壁にプレストレストコンクリート矢板(以下PC矢板と呼ぶ)を用いたものである。

PC矢板の採用は、近年、構造物規模も大型化しているが、打込み対象となる地質は、限られたものである。

本報告は、N値=50以上の硬質地盤でのPC矢板施工方法について概要を報告するものである。



2. 工事概要

工事名 : 具志川火力発電所新設 陸上部放水路工事

発注者 : 沖縄電力(株)

工事場所 : 沖縄県具志川市字宇堅

工事内容 : PC矢板式水路 L = 580m

(放水路 土砂掘削(明り) V = 10,000 m<sup>3</sup>

のみ) 土砂掘削(矢板内) V = 10,456 m<sup>3</sup>

岩石掘削(矢板内) V = 106 m<sup>3</sup>

埋戻し V = 5,933 m<sup>3</sup>

基礎栗石 V = 416 m<sup>3</sup>

均しコンクリート (σck=180) V = 208 m<sup>3</sup>

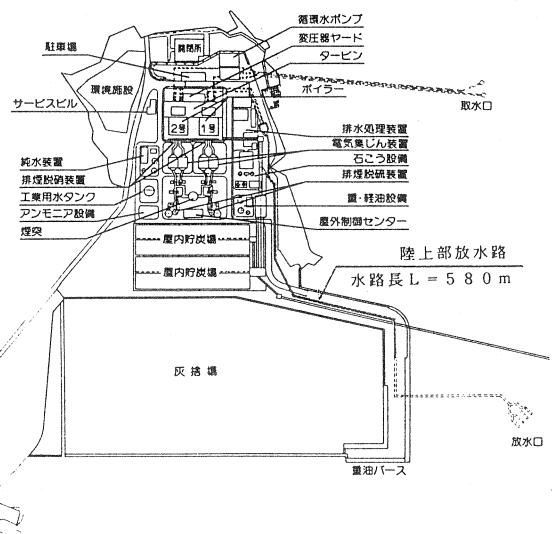
底板コンクリート (σck=240) V = 1,038 m<sup>3</sup>

矢板頭部コンクリート(σck=240) V = 656 m<sup>3</sup>

ガリキャスト蓋コンクリート(σck=240) V = 932 m<sup>3</sup>

PC矢板打込み n = 1,164枚

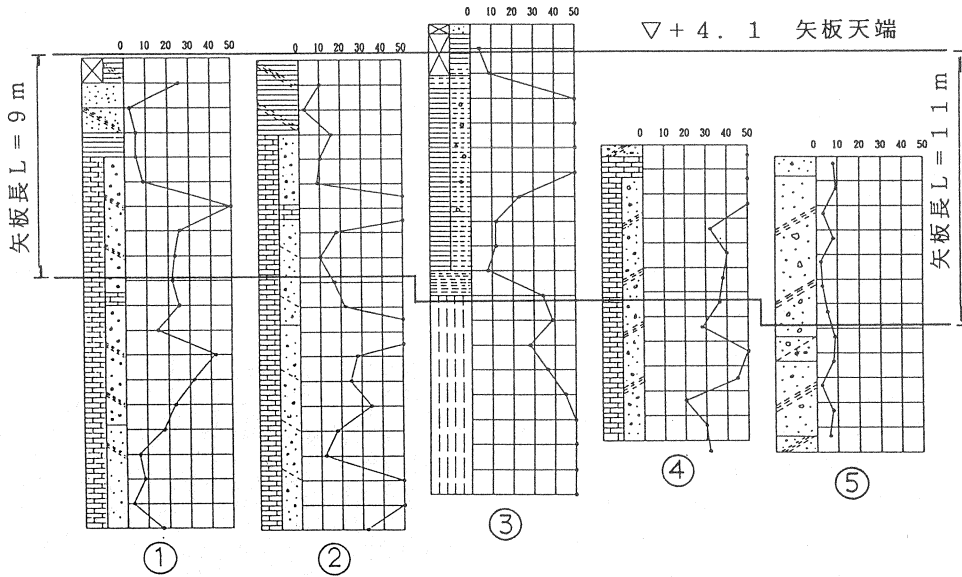
目地ガラ付 n = 1,156本



3. 施工

3-1 地質概要

図-1 地質柱状図



放水路の地質柱状図(抜粋)(図-1)の①図は、起点より8mの地点、②図は、起点より40mの地点、③図は、起点より129mの地点、④図は、起点より341mの地点、⑤図は、起点より432mの地点の地点の地質を示す。地質は、琉球石灰岩及び琉球粘土が多く見られる地質であった。

3-2 施工数量

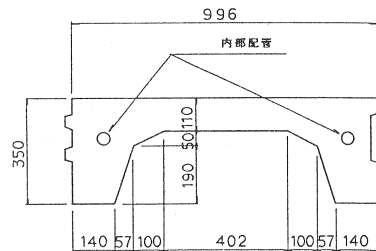
PC矢板数量は(表-1)の通りである。PC矢板断面図は(図-2)であるが、JIS矢板と比較し塩害対策を考慮し、矢板厚は10mm厚く(100mm⇒110mm)なっている。

PC矢板L=10.0mの内部配管ありとは、PC矢板内部に導水管を有する矢板(起点より234m~376m付近)である。配管位置は(図-2)の通りで、本数は2本設けている。

表-1 PC矢板数量表

呼び名	矢板長(m)	単重(kg/枚)	数量(枚)	重量(ton)	備考
C-350-1000	9.0	4,464	238	1,062.432	
C-350-1000	10.0	4,960	222	1,101.120	
C-350-1000	10.0	4,960	280	1,388.800	内部配管あり
C-350-1000	11.0	5,456	334	1,822.320	
C-350-1000	13.0	6,448	90	580.320	
合計			1,164	5,954.976	

図-2 PC矢板断面図



3-3 施工方法

施工断面図は(図-3)、施工フローチャートは(図-4)に示す。

図-3 施工断面図

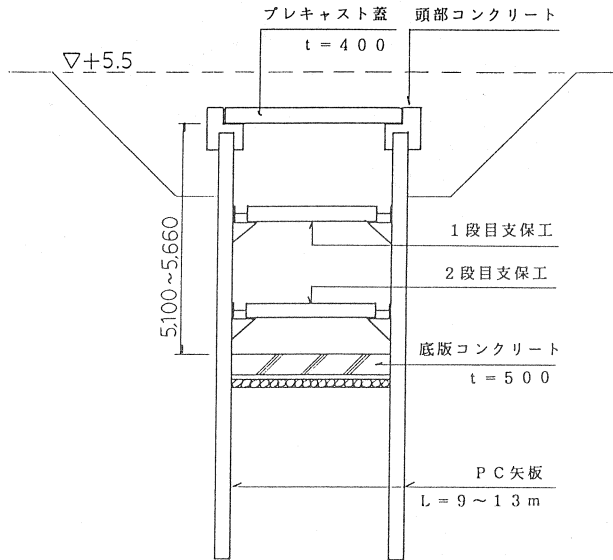
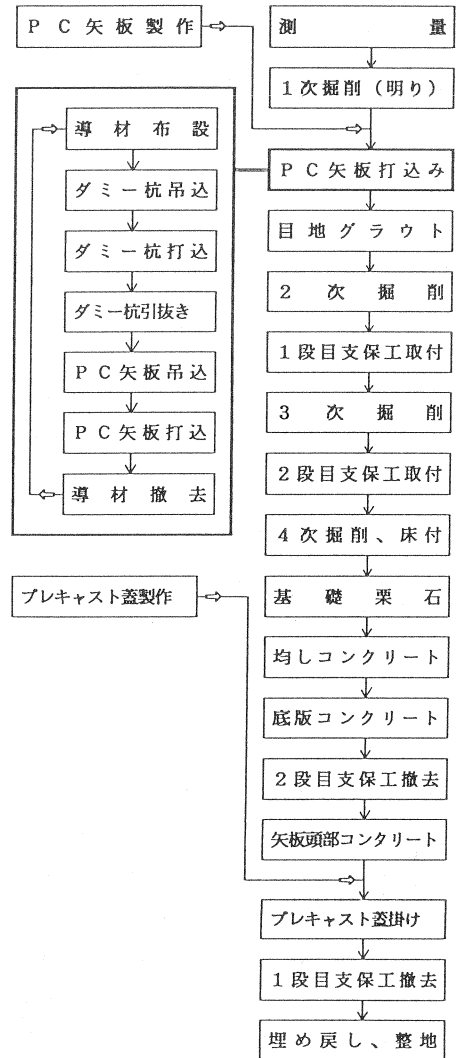
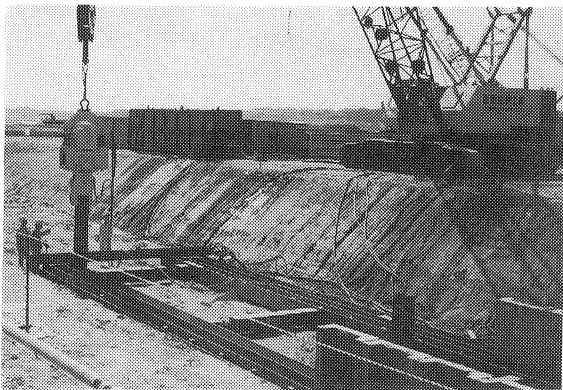


図-4 施工フローチャート



(1)導材布設 導材は矢板打込み前にH鋼を用いて布設し、P C矢板打込み時の鉛直・傾斜等の精度調整を目的とする仮設材である。(写真-1)

写真-1 導材布設状況



(2)ダミー杭打込み 前述のような地質状況のためPC矢板打込みを容易とする目的で、PC矢板打込みに先立ち高圧ジェット水を用いたダミー杭にて先行削孔を行なった。(写真-2)

ダミー杭の形状は、5種類用いた。(図-5)

機材は、80ton 吊りクローラークレーン、パイプロハンマ60KW1台、高圧ジェット4台を使用した。各性能は、(表-1, 2)の通りである。

写真-2 ダミー杭打込み状況

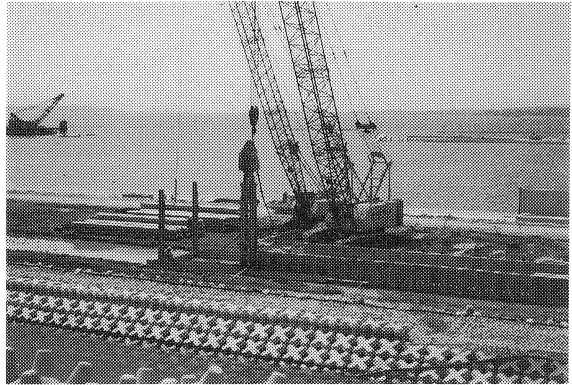
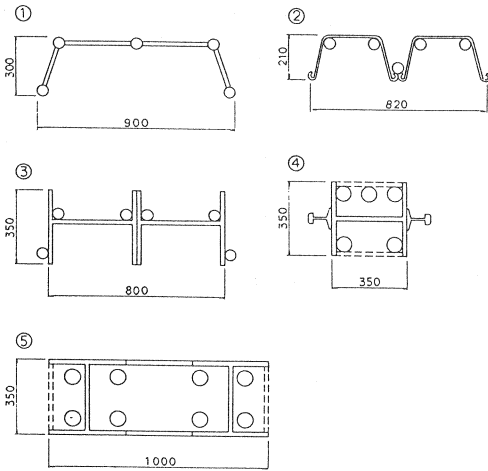


図-5 ダミー杭の形状



形状によるダミー杭の性能

	構 造	導水管数	地 質		
			礫 混 り	琉球粘土	琉球石灰岩
①	パイプ式	5本	○	×	×
②	鋼矢板式	5本	○	×	×
③	H鋼式(幅800)	6本	◎	○	○
④	H鋼式(幅500, 軽組)	5本	◎	○	○
⑤	H鋼式(幅1000)	8本	◎	◎	◎

表-1 パイプロハンマ性能表

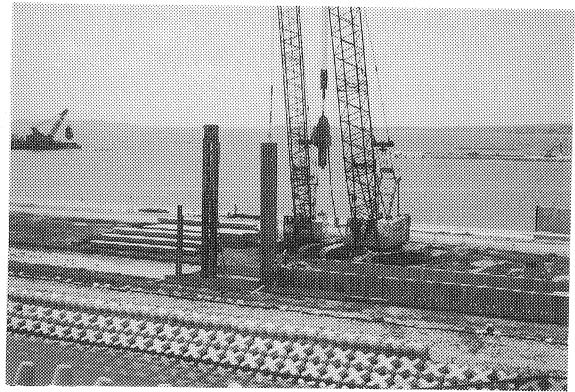
項目	型式	VM2-400EII	
モーター出力	KW	60	
偏心モーメント	kg・cm	3600	3000
振動数	cpm	1100	
起振力	ton	48.7	40.6
振動重量	kg	3790	
全体重量	kg	4750	
空転時の振幅	mm	9.5	7.9
空転時の加速度	g'	12.9	10.7
杭の目安	H型鋼・I型鋼	22mまで	
	鋼 矢 板	IV型20mまで	
最大N値	砂 質 土	40	
	シルト質土・粘土質土	25	

表-2 高圧ジェット性能表

諸元	型式	SJ-125EIII
吐出圧力	kg/cm <sup>2</sup>	30~50
吐出流量	ℓ/min	110~325
エンジン出力	PS/rpm	135/1800
噴射エネルギー	t・m/scc	8.1
適合ノズル口径	mm	6.5
燃料消費量(標準)	ℓ/hr	21
エンジン型式		FE6T(日産)
外形寸法	mm	3500 <sup>h</sup> x 1500 <sup>w</sup> x 1750 <sup>d</sup>
乾燥重量	kg	3.900

(3) P C 矢板吊込み 55ton 吊りクローラクレーンにて、P C 矢板置き場より矢板を吊込み、ダミー杭により先行削孔された位置に矢板を建込む。(写真-3)

写真-3 P C 矢板吊込み状況

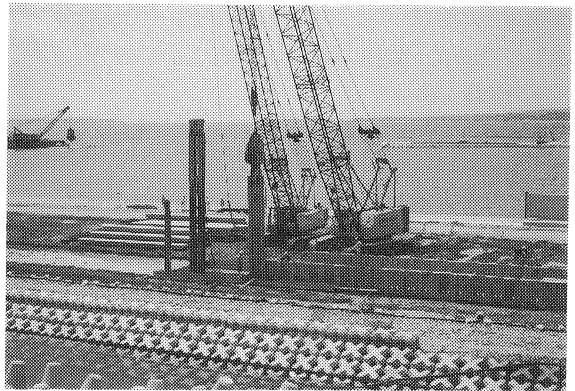


(4) P C 矢板打込み 建込まれた P C 矢板にパイプロハンマをセットし、所定の位置(天端高)まで打込んだ。(写真-4, 5)

P C 矢板打込み完了後、目地の開き、法線の出入り、倒れ等を検測し精度の確認を行い不合格の場合は、再打込みを行った。

硬質地盤には、P C 矢板内部に導水管を有する矢板(内部配管あり)を使用した。内部配管の有無による矢板打込み時間の比較は(表-3)の通りであった。

写真-4 P C 矢板打込み状況



内部配管なし(R234)は、9m以降が80分かかった。これは、矢板先端部に沈降した礫が、圧密を起し矢板打込みを難しくしたものである。

内部配管あり(R235)は、矢板先端部に沈降した礫を高圧ジェット水にて流動させ、矢板打込み状態を良くした。ダミー杭による先行掘削は、1.1mとした。

表-3 P C 矢板打込み時間

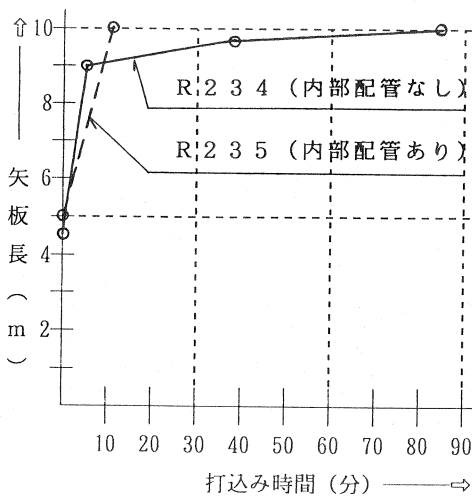
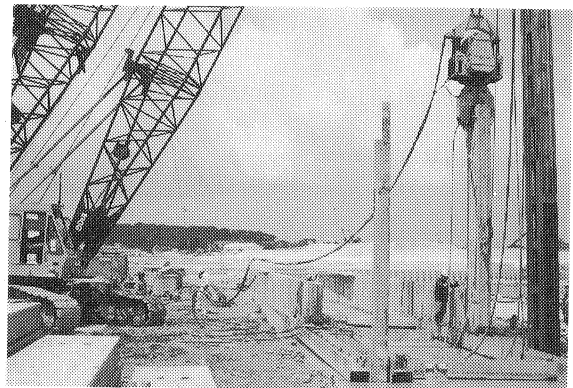


写真-5 P C 矢板打込み状況



(5)目地グラウト工 目地グラウトは、矢板間の隙間をふさぎ止水を目的として行なった。

矢板継ぎ手部に設けた孔を高圧ジェット水により洗浄後、 $\phi 50\text{mm}$ の布袋(膨脹性あり)を挿入し内部をグラウトで充填した。(写真-6)  
グラウト材の配合は、橋梁用グラウトと同じとした。

(6)施工の状態 PC矢板の打込み精度は、矢板法線方向の出入りが、硬質地盤位置で若干生じた。矢板の高さは、設計値に対し $\pm 30\text{mm}$ 以内であった。矢板間の目地の開きは、1枚平均1.1mm程度であった。

本現場のようにN値が50以上の地質にPC矢板を打込んだことからすると、打込み精度は良好であった。水路内岩層掘削状況を(写真-7)に示す。

矢板打込み時にPC矢板に若干の欠損を生じたが構造上は問題ない。地質の状態によっては、矢板間の目地より水漏れが生じたが、止水材で防止できる程度であった。

#### 5. おわりに

陸上部放水路PC矢板工事は、硬質地盤において大型PC矢板の打込みを可能とした工事である。

本工事で得られた成果を要約すると下記のようになる。

- (1)高圧ジェット水を用いたダミー杭により、硬質地盤を削孔することができる。
- (2)PC矢板内部に導水管を有し、高圧ジェット水を用いることで、削孔に沈降した礫を流動させ打込み状態を良くした。
- (3)目地グラウトにより矢板間の止水を可能とした。

最後に、設計・施工にあたり多大な御指導、御尽力を頂いた関係各位に深く感謝いたします。

#### [参考文献]

- 1)江川英親・中園勝喜・龍野梅吉, “大型PC矢板を用いた護岸補強工事”, 月刊「土木施工」1988年VOL. 29 No. 9

写真-6 目地グラウト状況

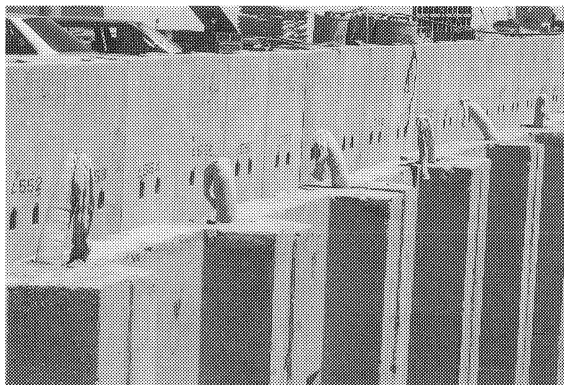


写真-7 岩層掘削状況

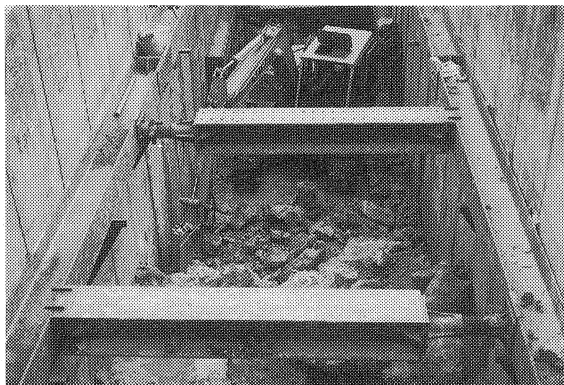


写真-8

