

軟弱地盤における根入れ式鋼板セル岸壁の設計について

四国電力(株) 橘湾火力建設所 正会員 亀田 進
 塩野 明
 正会員 ○ 福岡 靖忠

概要 橘湾発電所の2,000DWT級岸壁は、地盤が軟弱であること等から、躯体が軽量で、荷役設備の杭打設が可能な、根入れ式鋼板セル工法を採用した。岸壁の本体構造となるセルは、1函当たり直径 $\phi=20\text{m}$ 、高さ $H=17\text{m}$ 、重量 $W=150\text{t}$ であり、地盤への根入れ深さを従来より深くすることにより経済性も向上することができた。

本報告は、根入れ式鋼板セル工法を採用した経緯および設計の概要について報告するものである。

1. はじめに

橘湾発電所は、徳島県東南に位置する橘湾に浮かぶ小勝島に、四国電力(株)と電源開発(株)が共同で立地する発電出力280万KW(四国電力 70万KW*1基、電源開発 105万KW*2基)の石炭専焼火力発電所であり、平成12年以降における西日本の供給電力安定確保に資するものである。

発電所の専用岸壁は、灰払い出し、補助燃料(重油)の搬入および物揚げ用を目的として、対象船舶を2,000DWT級で設計を行い、必要水深 5.5mの 3バース($L=300$)とした。

2. 根入れ式鋼板セル工法採用の経緯

当岸壁は、発電に直接係わる重要な施設となる。このため、岸壁型式について種々比較検討を行った。検討結果を以下に示す。

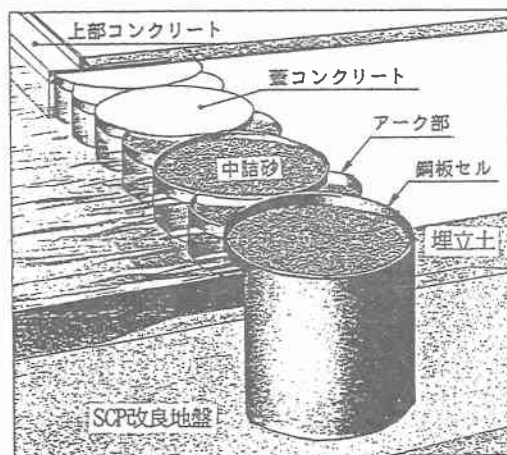
①岸壁位置には、軟弱(N 値 $=0\sim 2$)なシルト・粘土層が厚く(6~14m)堆積し、岸壁の安定性を確保するため基礎地盤の改良を実施する必要がある。当地点においては、

- (a) 浚渫土砂量を最小限とすること、
- (b) 周辺海域への汚濁拡散防止等、周辺環境への配慮からサンドコンパクションパイル(以下、S.C.Pという)による地盤改良を行った。

②岸壁躯体型式としては種々考えられるが、S.C.Pによる基礎地盤改良、各種設備の基礎杭の適応性、工期および現地仮設条件の制約等について検討した結果、

- (a) 躯体が軽量であり、根入れを長くすることにより滑動抵抗が確保できる
 - (b) 灰払い出し設備、荷役設備の基礎杭施工が容易
 - (c) 現地以外の仮設ヤードで製作可能であることから工期短縮できる
- 等により、根入れ式鋼板セル工法を採用することとした。

図-1 鋼板セル式岸壁 概念図



3. 根入れ式鋼板セル岸壁の設計の概要

根入れ式鋼板セル岸壁の設計は、主に基礎部分の設計となる岸壁全体の安定性と、セル躯体の設計に大別される。以下に、基礎および躯体の設計について述べる。岸壁の標準断面図を図-2に示す。

(1)基礎の設計

基礎の設計に当たり、安定性検討項目を表-1に、また、必要な安全率を満足する基礎地盤改良諸元と躯体条件を表-2に示す。なお、その他諸数値および計算方法は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」に基づき実施した。

表-1 安定性検討項目

項 目	常 時		地 震 時	
	必要安全率	計算値	必要安全率	計算値
支 持 力	1.2	3.62	1.0	1.4
滑 動	1.2	3.32	1.0	1.01
円弧すべり	1.2	1.59	---	---
変 位	1.5%	0.18%	1.5%	0.89%
剪断変形	1.2	3.5	---	---

表-2 必要安全率を満足する諸元

基礎	S. C. P による 地盤改良	S. C. P改良範囲 幅 B=45m (鉛直方向は支持層～海底面) 改良率 $A_s=60\%$, 砂杭径 $\phi=2m$
躯体	根入れ 式鋼板 セル	セル直径 $\phi=20m$, 高さ H=17m セル根入れ 前面側で約 9m セル中詰---海砂

鋼板セル・アークの諸元

項 目	諸 元
寸 法	直径φ=20mm, 高さH=17mm
重 量	約 150t/函
板 厚	セル 13mm(材質SS400) アーク 10mm(同上)
補剛材	縦リブ 30枚, 水平リブ 2枚
数 量	セル 17函, アーク 32枚
セ	中詰材 海砂
	中心間距離 22.12mm
ル	天端標高 DL +2.5m
	前面水深 DL -5.7m
	下端標高 DL -14.5m

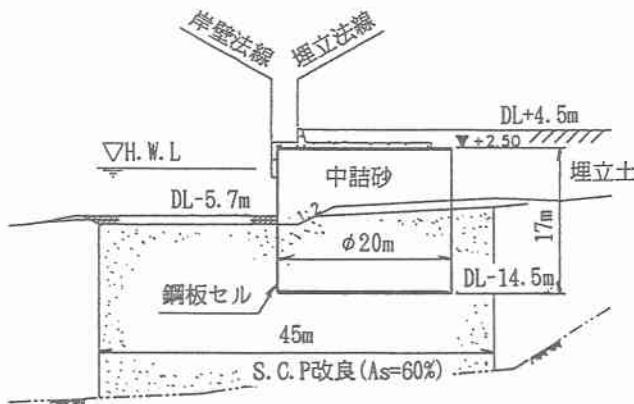


图-2 岸壁標準断面图

(2) 軀体の設計

鋼板セル構造は、円筒状の鋼板に、中詰材によるフープテンションが作用して一体となり、重力式構造物として成り立つものである。このため、躯体の設計に当たっては、下記項目について検討を行った。

- (a) セル板厚は、フープテンションおよび腐食度を考慮する
- (b) セルの根入れ長が大きい場合、打設機械の能力および台数(パイプロハンマ 300KW級*10台連結)を考慮して、セル縦方向の補剛材を配置した
- (c) 水平方向の補剛材は、打設時に支障とならず、組み立て時に安定を確保できる配置とした

また、躯体には応力計を、基礎地盤には沈下計および傾斜計等の計測機器を設置し、セル打設直後から埋立が完了するまで計測を行い、施工管理および事前の予想値と比較検討を実施した。

3. まとめ

以上のように、軟弱地盤における岸壁構造として根入れ式鋼板セル工法を採用することにより工期短縮が図れ、また、根入れ長も従来より長くすることにより、すべり安全率もアップし経済性も向上した。

引き続き、岸壁で各種計測を実施しており、計測結果を今後の設計に反映していきたいと考えている。