

地中連続壁基礎の合理化施工実績

中部電力 正会員 大野 純平
 鹿島建設 正会員 鈴木 建爾
 ○鹿島建設 正会員 蕨岡 覚

3.11 東日本大震災の津波による原発事故を受け、中部電力浜岡原子力発電所において、津波対策防波壁工事が計画された。本工事は非常に厳しい工期が求められ、工程短縮のため準備工事から本体工事において徹底的な施工の合理化を実践した。本稿では防波壁本体基礎となる地中連続壁工で実践した合理化手法を報告する。

1. 工事概要

工事名：浜岡原子力発電所 防波壁設置工事
 企業者：中部電力株式会社
 工期：2011(H.23).8.16~2012(H.24).11.20
 工事場所：静岡県御前崎市佐倉（浜岡原子力発電所構内）
 工事数量：鋼矢板打込工 2,177枚
 溝壁防護工 9,063m³
 ガイドウォール工（鋼製） 102基
 地中連続壁工 102基
 （鉄筋 8,720t, コンクリート 18,600m³）



写真-1 防波壁遠景

2. 施工概要

本工事は非常に短期間での防波壁機能完成が求められたため、基礎構築後の工程である防波壁本体（鋼殻設置）工へ早期引渡しが必要となり、約8.7ヶ月での構築完了が求められた。工程短縮のため、現場稼働率を最大限向上させるため、昼夜勤・休工日無しの超突貫工事の体制で臨んだ。地中連続壁は防波壁本体基礎として1.5m×7.0m×9.5~27.0m, 6m間隔で102基施工した。

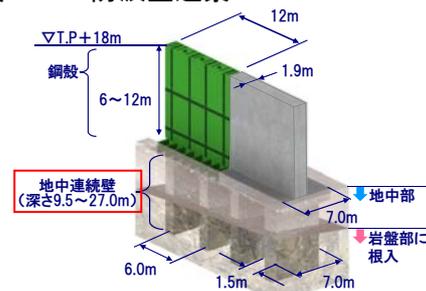


図-1 一般部構造概要図

3. 基本方針

施工の合理化に際し、表-1に示す事項を基本方針とした。施工フローを図-2に示す。鉄筋籠製作は、現場作業と並行して構外製作ヤードで行った。地中連続壁工に先立ち、準備工として鋼矢板打込による土留めと掘削時の溝壁防護工（パワーブレンダー工法）、ガイドウォール工を先行施工し、順次、地中連続壁工の連壁掘削、鉄筋籠建て込み、コンクリート打設の順で施工した。図-3に施工サイクルを示す。地中連続壁工では、掘削工を先行施工し、掘削が完了した先行エレメントの鉄筋籠建て込みとコンクリート打設が、後行エレメントの掘削工とラップする施工サイクルとした。

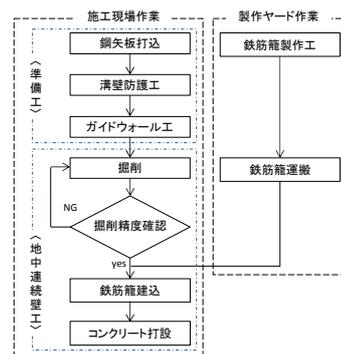


図-2 施工フロー

現場は最も狭いところで幅員が約10mと狭隘な箇所があるため、重機は稼働性の高い機械を選定し、準備工事と本体工事の並行作業を基本として計画した。

表-1 基本方針

施工合理化の基本方針		内容
i.	現場作業の省力化	・プレファブ化
		・設計の見直し
ii.	稼働率維持向上による 施工速度の増進	・新工法の採用
		・並行作業
		・作業ヤードの確保
iii.	工程遅延リスクの回避	・工程遅延要素の排除
		・リスクアセスメントの徹底

工程	日数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
		D	N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N
準備工	鋼矢板打込み工														
	溝壁防護工														
	ガイドウォール工														
地中連続壁工	現場作業	掘削													
		鉄筋籠建て込み コンクリート打設													
	ヤード作業	鉄筋籠製作													
		鉄筋籠運搬													

■ 1エレメント目 ■ 2エレメント目 ■ 3エレメント目

図-3 施工サイクル

キーワード 工程短縮, 地中連続壁, プレファブ化, 工場製作, 並行作業

連絡先 〒460-0004 愛知県名古屋市中区新栄町2-14 鹿島建設(株)中部支店 TEL052-961-6121

3. 施工の合理化手法

要求された工期を達成すべく実践した合理化手法を表-2に示す。

表-2 合理化手法

工種	対策	基本方針	期待できる効果
ガイドウォール工 <施工セット数の設定>	鋼製ガイドウォールの採用	i プレファブ化 (工場製作)	RC施工時に要する養生期間を省略し工程短縮
	施工区間の割り付け	ii 並行作業	2エリアで別々に同時施工でき施工速度向上
鉄筋籠製作工	組立ヤードに全天候型テントを設置	iii 工程遅延要素の排除	天候による作業中断の排除
	鉄筋籠の割付 (鉄筋継手の低減)	i 現場作業の省力化	現場作業省力化による工程短縮
	鉄筋籠製作ヤードでの製作	ii 並行作業	現場での施工速度の維持向上
	適正なストック数確保		現場作業手待ち防止
	鉄筋籠フレーム構造	i 現場作業の省力化	継手部グラウト養生期間の短縮

1) 鋼製ガイドウォールの採用 (i:プレファブ化の活用)

RC造の場合、コンクリート強度発現の養生期間が必要となるが、鋼製ガイドウォール(工場製作)の場合、コンクリート養生期間は外周固定用コンクリート分のみとなるため養生期間が不要となり、所要日数をRC造の場合の1/3に削減することが可能となった。



写真-1 鋼製ガイドウォール

2) 施工セット数の設定 (ii:並行作業)

現場における資機材搬入路が東西2箇所のみであること、鉄筋籠建込み、コンクリート打設との干渉を避けること、定置式プラントから延伸している配管の作業を最小化すること、以上の3点から、施工区間を2区間とし、両区間を同時施工とした。



写真-2 大型自走式キャリア

3) 鉄筋籠製作工

(i:現場作業の省力化、ii:並行作業、iii:工程遅延要素の排除)

①鉄筋籠製作において、強風及び雨天時においても作業が可能となるよう全天候型テントを設け、天候による工程遅延に対応した。

②鉄筋籠ストックヤードのストック数を10ロットとし、前倒しの製作工程により、現場の手待ちを発生させない計画とした。

③鉄筋籠の運搬は大型自走式キャリアを使用し、発電所構内を走行して運搬した。大型自走式キャリアの使用により、幅6.6mの鉄筋籠を1回で運搬が可能となり、鉄筋籠の分割数低減により、現場の鉄筋籠接続作業を2回から1回へ低減することができた。

④鉄筋籠は、内部に鉄筋籠組立用のフレームを組立て、建込みの際、鉄筋重量をフレームで受けることにより、機械式継手に直接荷重がかからない構造とした。これにより、主筋機械式継手のグラウト注入後、硬化時間を待たずに鉄筋籠を沈設することができ、現場での待ち時間を低減することにより工程短縮が可能となった。

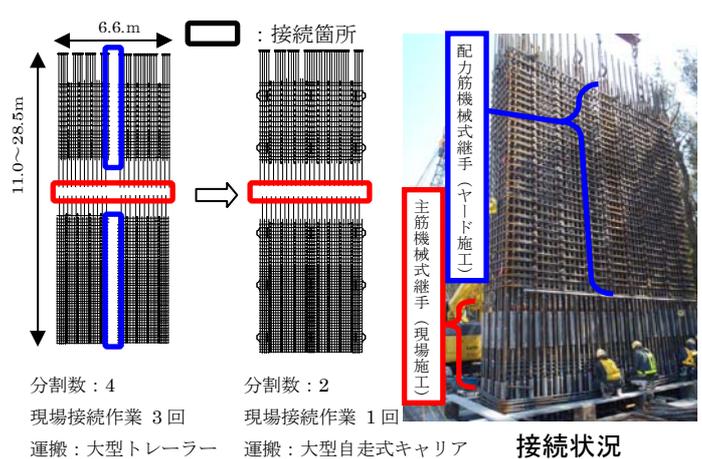


図-4 鉄筋籠分割数の低減 (2ロット分割タイプ)

4. 施工実績

各合理化手法における工程短縮実績を表-3に示す。各々の工程短縮効果の積み重ねにより、当初計画では8.7ヶ月であったが、7.7ヶ月で完了し、後工程への引き渡しを1ヶ月前倒しすることができた。要求された工期の厳守だけでなく、1ヶ月の工期短縮で、発電所の早期安全性向上に寄与した。

表-3 合理化手法の短縮効果実績

対策	施工単位当たりの工程短縮効果
地盤改良(ハワーレンジャー工法)実施	清壁崩落による工程遅延無し
鋼製ガイドウォールの採用	7日以上養生を3日に短縮
施工区間の割り付け	1セット施工時に比べ130日削減
組立ヤードに全天候型テントを設置	天候による工程遅延無し
鉄筋籠の割付(鉄筋継手の低減)	鉄筋籠1ロット当たり0.5日(1方)
鉄筋籠製作ヤードでの製作	現場での鉄筋籠製作待ち無し
適正なストック数確保	
鉄筋籠フレーム構造	鉄筋籠1ロット当たり0.5日(1方)