

西名古屋火力発電所リフレッシュ工事放水路立坑の施工実績 一同規模3基の立坑工事における足場・型枠の合理化施工一

中部電力(株) 正会員 滝川 真太郎 河村 晋平 神谷 尚寿
鹿島建設(株) 正会員 亀井 達司 ○福岡 佳輝 稲ヶ部 哲也

1. はじめに

中部電力(株)は、平成25年11月より愛知県海部郡飛島村に位置する西名古屋火力発電所のリフレッシュ工事を進めている。本工事は、同発電所で冷却水として使用した海水を海洋へ放水するための放水管と放水路トンネルを中継する立坑設備を構築するものである(図-1, 2)。本文では、施工の合理化を目的に立坑の躯体構築工にて採用した足場および型枠のユニット化について報告する。

2. 構造概要および施工計画

2.1 放水路立坑概要

表-1に示すように、本工事では同規模の円形立坑3基を圧入式オープンケーソン工法で構築する計画である。施工時の割り付けについては、1リフトあたりの高さを6m程度とし、上流側・中間立坑は9リフト、下流側立坑は頂版を含め10リフトにて計画した。

2.2 足場・型枠のユニット化

立坑躯体構築において、足場および型枠は組立て・解体の繰返し作業となる。1リフトあたりの躯体構築工程に占める足場および型枠の組立て・解体に要する日数は全体の50%程度であり、これら作業の合理化により大幅な工程短縮を図ることが可能となる。そこで本工事では、部材をユニット化して施工性を改善することで、工程短縮を図ることとした。

(1) 足場のユニット化計画

表-2にユニット足場仕様を、図-3に足場計画図を示す。上流側・中間立坑は外・内足場ともに全周ユニット化し、専用の吊り治具を製作して足場上部を吊り上げ、設置・撤去を行う計画とした。下流側立坑の外足場は施工ヤードが狭く、足場全周のユニット化が困難であったため、4分割する計画とした。また、揚重機はケーソン立坑の掘削工で使用する120tクローラークレーンを共用することにより、重機運用計画の効率化を図った。

(2) 型枠のユニット化計画

表-3にユニット型枠の仕様を示す。型枠板は木製(合板 t=12mm)で、横端太(締付け)にH鋼を使用した鋼殻構造で計画した。型枠をユニット化することで、各ユニット間の接合をボルト締結とすることが可能となるため、型枠建て込み時に発生する出来形品質のばらつきを抑制できる他、鋼殻構造によりセパレータを省略でき、コンクリート打設時の水密性が向上する等、工程短縮のほか、品質の向上を図ることが可能となる。

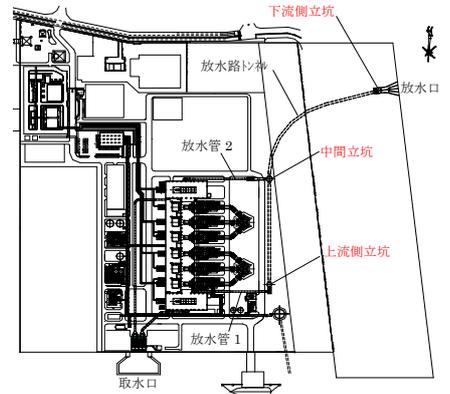


図-1 発電所平面図

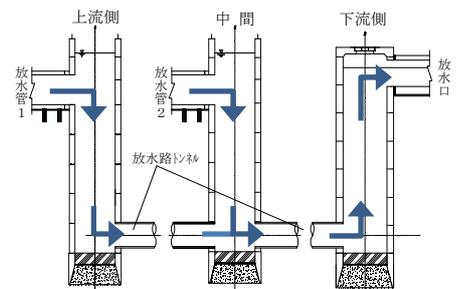


図-2 立坑断面図

表-1 立坑構造概要

	上流側	中間	下流側
外径	φ11.800m	φ11.800m	φ13.100m
内径	φ9.200m	φ9.200m	φ10.000m
躯体高	51.600m	51.300m	50.345m
壁厚	1,300mm	1,300mm	1,550mm
リフト割*	9	9	10
構造	鉄筋コンクリート		

※1リフト: 1回に連続して打込む部分のコンクリートの1回分の高さ

表-2 ユニット足場仕様

適用箇所	吊り具仕様 【材質】	足場仕様	総重量 (kg)	
上流側・中間	内足場	H型鋼 (SS400) [H-200×200, H-200×100]	φ9.2m ×H8.5m	8,500
	外足場	H型鋼 (SS400) [H-200×100, H-250×250]	φ11.8m ×H8.5m	16,600
下流側	内足場	H型鋼 (SS400) [H-200×200, H-200×100]	φ10.0m ×H8.5m	9,500
	外足場	異形棒鋼 [SD345-D51, SD490-D41]	L14.4m ×H8.5m	4,700

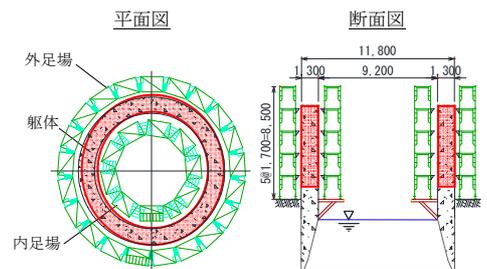


図-3 足場計画図

キーワード 足場, 型枠, オープンケーソン, 合理化, ユニット化

連絡先

〒490-1446 愛知県海部郡飛島村東浜 3-5 中部電力(株)西名古屋火力建設所 土木建築課, 鹿島建設(株)西名古屋火力土木工事事務所

3. 施工実績

3.1 足場のユニット化

上流側・中間立坑における足場の建込み状況を写真-1, 2に, 下流側立坑における建込み状況を写真-3に示す. 上流側・中間立坑については全周ユニット化したことにより, 建込み時における水平精度を確保しながら, 作業を終えることができた. 下流側立坑の外足場は4分割したことで三日月形状となるため, 揚重時にユニットが傾くことを懸念したが, 5点吊りとして3点にチェーンブロックを使用することで水平精度を確保しながら揚重し施工することができた.

表-4に歩掛実績を示す. 足場のユニット化を実施した結果, 組立て・解体の平均歩掛は在来工法の28%となり, 大幅な歩掛低減となった. また工程は, 各リフト平均で組払い計3日の短縮, 8リフト合計で24日短縮できた(表-5).

表-4 歩掛実績

	組立て	解体	平均
在来工法 ^{※1}	0.056	0.040	0.048
ユニット工法 ^{※2}	0.014	0.013	0.014
ユニット/在来	25%	33%	28%

※1 円形立坑 過去工事データ
 ※2 立坑3基平均

歩掛単位: 人工/掛m2

表-5 工程実績

	1ロット当たり			8ロット計 [※]
	組立て	解体	計	計
計画	4日	3日	7日	56日
実施	2日	2日	4日	32日
差	▲2日	▲1日	▲3日	▲24日

※1ロット(刃口部を除く)

表-3 ユニット型枠の仕様

適用箇所	分割数	端太材	寸法	重量 (kg)
上流側 中間	内面	5	H6.0m × B5.5m	2,500
	外面	6		2,600
下流側	内面	6		2,300
	外面	8		2,300

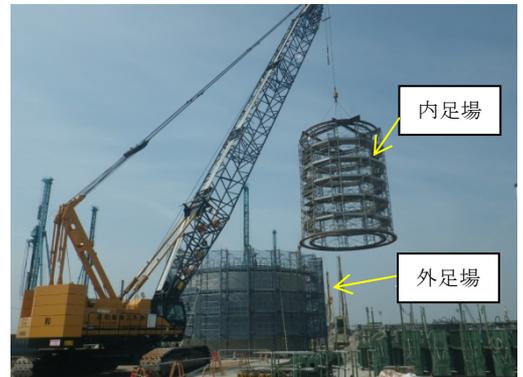


写真-1 内足場の揚重状況(上流側)



写真-2 外足場の揚重状況(上流側)

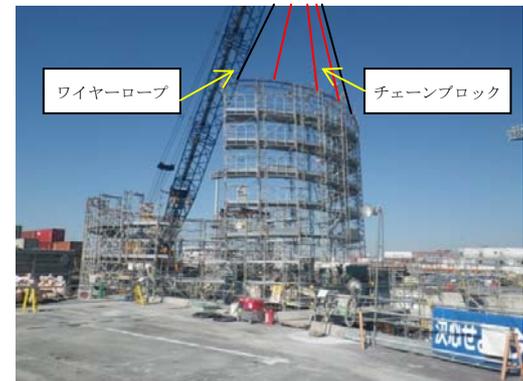


写真-3 外足場の揚重状況(下流側)

3.2 型枠のユニット化

型枠の建込み状況を写真-4に示す. 当初, 型枠のユニット化にあたり, 設置・撤去の繰返し作業による型枠材の変形が懸念されたが, 建込み前の形状・寸法をリフト毎に行うほか, 仮置き時にも角材を使用して自重を分散させ仮置くことで, 所定の精度内で施工を終えることができた. また, ユニット型枠に使用した合板は, 上流側・中間立坑で9回, 下流側立坑で10回転用した. 表-6に歩掛実績を示す. 足場のユニット化を実施した結果, 組立て・解体の平均歩掛は在来工法の52%となり, 大幅な歩掛低減となった. また工程は, 各リフト平均で3日, 8リフト合計で24日短縮できた(表-7).

表-6 歩掛実績

	組立て	解体	平均
在来工法 ^{※1}	0.071	0.032	0.052
ユニット工法 ^{※2}	0.036	0.018	0.027
ユニット/在来	51%	56%	52%

※1 円形立坑 過去工事データ
 ※2 立坑3基平均

歩掛単位: 人工/m2

表-7 工程実績

	1ロット当たり			8ロット計 [※]
	組立て	解体	計	計
計画	5日	3日	8日	64日
実施	3日	2日	5日	40日
差	▲2日	▲1日	▲3日	▲24日

※1ロット(刃口部を除く)

4. おわりに

今回, 足場および型枠のユニット化による歩掛の低減で, 工期と労務を大幅に低減することができた. その結果, 立坑でそれぞれ約2ヶ月の工程短縮を達成することができたほか, 高所作業および狭隘部での上下作業の削減など, 安全性の向上を図ることができた. 今後は, 50t ラフタークレーン程度の揚重機で施工が可能となるよう, 安全性を確保したうえで, 吊り治具を含めたユニット足場の軽量化を図るなど, 更なる合理化が求められる.



写真-4 ユニット型枠の揚重状況