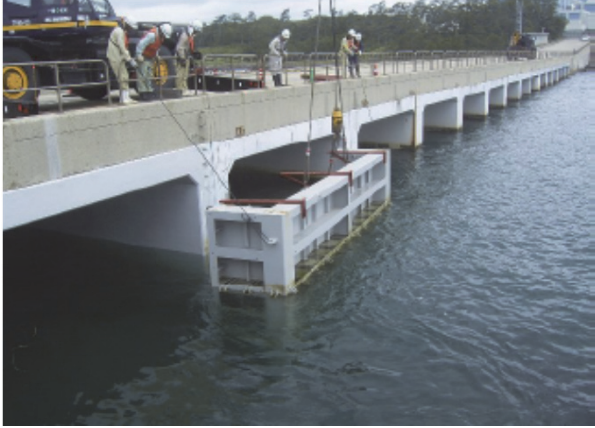


名称	NDR工法				
工事名称	志賀原子力発電所 運搬道路ボックスカルバート塗装修繕工事				
企業者名	北陸電力(株)	適用場所	石川県 志賀町	適用時期	2009年 4月～ 2011年 9月
区分	更新・改修	補修	その他		
土木施設区分	水力発電				その他
	火力/原子力	港湾	その他		その他
	送電設備				その他
劣化損傷原因	塩害	中性化	鋼材腐食		
					その他
適用対象	調査診評価	ひび割れ	中性化深さ	塩分含有量	
		鉄筋腐食			
			その他		
	補修	表面保護	防錆		その他
	補強				その他
更新					
事例の概要	<p>①構造物の置かれた環境条件、 物揚げ岸壁に連絡する道路は、建設後20年が経過しており、常に海中及び飛まつ帯にさらされた環境にある。</p> <p>②劣化・損傷状況、 激しい腐食性環境の中に設置する構造物であったため、コンクリート表面に暴食塗装を施している。しかし、目視確認できる範囲においても、塗装の内側から錆び汁が出ている箇所が見られる。</p> <p>③採用した技術の概要、 NDR工法は事前に製作した鋼製の締切り函体をクレーンにより設置し、締切内を排水することによりドライな作業環境をつくるものである。</p> <p>④実施工事の概要や工程など、 NDR工法による仮締切の後、防食塗装の膜厚検査、中性化深さ計測を行い、補修の範囲、方法を決定して実施した。 作業期間は日本海は静穏な5月～8月とした。対象となるカルバートが全15基あるため、3年の施工期間と設定した。</p> <p>⑤工法を選択したプロセス、 水中部の調査及びその結果を受けた補修作業が困難だったため、経済的に仮締切りができる工法を検討した結果NDR工法が採用になった。</p>				
比較対象技術	水中作業による補修と比較検討したが、施工の確実性、確認方法が困難であることより、仮締切工法を採用することとなった。しかし、周辺地盤が岩であるため、鋼矢板による仮締切工法は採用できなかった。地盤への根入れが不要で、非常に短時間でドライにできる工法であるNDR工法を採用した。				
選定理由	環境条件	調査・補修方法の比較:水中調査、水中補修の困難さから仮締切工法による気中施工を採用 →現地地盤は岩であるので、鋼矢板工法は適用不可能。根入れ無しで締め切ることのできるNDR工法を採用。			
	劣化条件	鋼製函体の防食は塗装により施工期間内の腐食を防止。			
	要求品質	締切体(NDR函体)をカルバートに張り付けることにより良好な止水性が確保できる。			
	施工性	あらかじめ締切体を陸上で製作、組立て、クレーンにより設置するだけなので、良好な施工性が期待できる。			
	経済性	15基のカルバートを対象として転用できる函体構成にし、経済的にした。			
効果	短時間で締切り作業ができたので、海象条件が悪くなる9月までに施工を終了することができた。				
公表有無	未公表	公表の場合公表先			
発注者の承諾の要否		必要			
記入者	会社名	五洋建設(株)	所属	氏名	
	電話		FAX	e-mail	
参考WEBアドレス		http://www.penta-ocean.co.jp/			



名称	発電所建屋新設工・余水路減勢工新設工					
工事名称	栲原川第三発電所改良工事					
企業者名	四電エンジニアリング㈱ (四国電力㈱)	適用場所	高知県 高岡郡 栲原町	適用時期	2005年 7月～ 2007年 12月	
区分	更新・改修	その他	その他	撤去・新設		
土木 施設 区分	水力発電	水路トンネル			その他	
	火力/原子力				その他	
	送電設備				その他	
劣化損傷 原因	すりへり	空洞	複合劣化		その他	
適用対象	調査診断評価	強度	部材厚さ	その他		
			その他	水圧管路の磨耗、建屋冠水		
	補修			その他		
	補強			その他		
	更新	発電所建屋、減勢工新設				
事例の概要	<p>①構造物の置かれた環境条件</p> <ul style="list-style-type: none"> ・四万十川支流、栲原川に位置する。 <p>②劣化・損傷状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ・既設 発電所建屋基礎及び建屋は老朽化が進んでいる(供用後75年が経過)。 ・建屋のある敷地高EL.218.788mに対し、昭和57年の台風で水位EL.222.288mの洪水により冠水している。 ・余水路の減勢工は、設置されていない。 <p>③採用した技術の概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電所建屋の冠水対策： <ul style="list-style-type: none"> →敷地の高上げ及び発電所建屋の設置位置を山側へシフトし、新設した。 ・余水路減勢工の設置： <ul style="list-style-type: none"> →既設設備を最大限利用するとともに、工事費の縮減を指向して、旧発電所基礎を流用する構造とした。 減勢方式は、衝撃型 減勢工とし、既設発電所水車室内に新設したバツフルウォールに余水を衝突させて減勢した後、既設発電所ドラフトチューブを経由して放水路へ放流する方式とした。 ・地山補強対策： <ul style="list-style-type: none"> →余水路減勢工として流用する既設発電所の山側10m以上を掘削し、ルーズな地山に対して土留めアンカーによる切土法面の補強対策を実施した。 ・省力化施工の実施： <ul style="list-style-type: none"> →減勢工のバツフルウォールの構築において、減勢室床面とバツフルウォールとの空間に発泡スチロール型枠を用いた。 <p>④実施工事の概要や工程など</p> <ul style="list-style-type: none"> ・次頁参照のこと。 					
比較対象技術	特に無し					
選 定 理 由	環境条件	台風により冠水する可能性があったこと				
	劣化条件	供用期間が75年を経過し、設備各所に老朽劣化が顕在化してきたこと				
	要求品質	メンテナンスミニマムとなること				
	施工性	資材の搬入出及び施工の省力化を図ること				
	経済性	コストダウンを図ること				
効果	計画に沿った順調な施工を行うことができた。					
公表有無	公表済み	公表の場合公表先	No.332 電力土木 2007.11			
発注者の承諾の要否		不要				
記入者	会社名	西松建設㈱	所属	土木リニューアル課	氏名	西見 宣俊
	電話	03-3502-7660	FAX	03-3502-0228	e-mail	nobutoshi.nishimi@nishimatsu.co.jp
参考WEBアドレス						

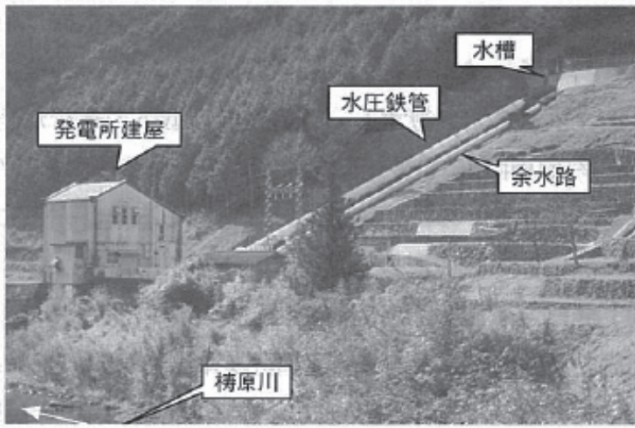


写真-1 発電所全景(改良工事前)

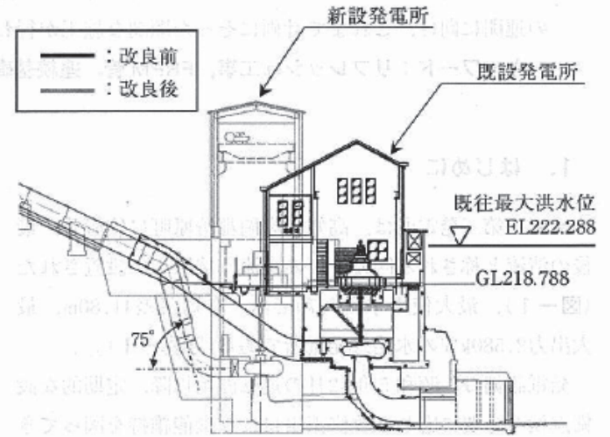


図-1 発電所の敷地高と既往最大洪水位との関係

表-1 工事計画の概要

項目	改良前	改良後
水圧管路	リベット管 φ1,850~1,680 L=90.694m	φ1,850~1,600 L=87.702m FRPM管 56.700m 鉄管 20.301m 既設流用 10.701m
余水路	リベット管 φ1,090~1,390 L=108.635m	鉄筋コンクリート造 L=91.400m 開口部 B=2,000m, H=1,000m 暗渠部 B=2,000m~2,317m H=1,000m~3,100m
減勢工		衝撃型減勢工 (旧発電所流用)
発電所敷地高	EL.218.788m	EL.223.000m (4,212m嵩上げ)
水車	立軸フランシス水車×1台	立軸フランシス水車×1台
発電機	立軸三相同期発電機×1台	立軸三相同期発電機×1台
認可出力	2,580kW	2,800kW

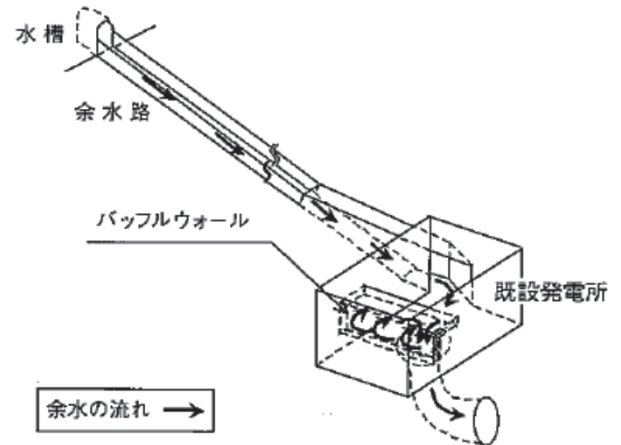


図-2 既設発電所水車室を利用した余水路減勢工のイメージ

表-2 工事工程

	17年度	18年度	19年度	20年度
主要事項	▽土木工事着工 (H17/9)			▽運用 (H20/3)
土木工事	進入道路工事	擁壁, 盛土		舗装
	仮設工事	ケーブルクレーン, 防落網, 作業橋台他		クレーン撤去, 残撤去
	既設撤去工事	建物, 鉄管他		
	発電所躯体工事		外壁, 基礎部構築	ケーシング
	発電所敷地造成工事		擁壁, 盛土	フェンス
	水圧管路工事		管路架付, 固定台・小支台設置他	
	余水路工事		開水路, ボックスカルバート, 減勢工	フェンス
建築工事			建築工事	
電気工事			電気工事	

名称	ダム堤体の掘削技術					
工事名称	五十里ダム施設改良本体工事					
企業者名	関東地方整備局	適用場所	栃木県塩谷郡藤原町	適用時期	1999年10月～2003年3月	
区分	更新・改修		その他			
土木 施設 区分	水力発電	ダム本体			その他	
	火力/原子力				その他	
	送電設備				その他	
劣化損傷 原因	その他					
					その他 機能向上	
適用対象	調査診評価					
			その他			
	補修			その他		
	補強	その他				
	更新			その他	はつり技術	
事例の概要	<p>現有放水設備の最大能力が100m³/sと小さく、放水ゲートの操作が全開・全閉しかできない構造であったため、ダム湖の水位調整が難しく、放流時に下流河川の急激な水位上昇などの問題があった。このため、部分開閉可能な最大500m³の施設の増設を行った。</p> <p>増設する設備は、ダム堤体に直径5.0m、延長50mの掘削を2条行い、その中に工場製作した放流管(直径3.8m)を設置する構造であった。</p> <p>ダム堤体の掘削は、作業構台の設置後に下流側から上流側に向かってロードヘッダ(MRH-S200)による施工を行った。</p>					
比較対象 技術						
選 定 理 由	環境条件	放水施設の増設が必要であった				
	劣化条件	堤体コンクリートは健全であり、劣化は生じていなかった				
	要求品質	ダム堤体への影響を抑制するために、掘削中の振動を1.0Kine以下とすることが要求された				
	施工性	コンクリートの切削性能が良好であること				
	経済性					
効果	掘削中の振動は0.05～0.2Kine程度であり、ダム堤体へほとんど影響を与えなかった ロードヘッダの切削性は良好であり、骨材のめくり取られや余堀がほとんど生じなかった					
公表有無	公表済み	公表の場合公表先	第8回ダム工学会講習会			
発注者の承諾の要否		必要				
記入者	会社名	鹿島建設(株)	所属	土木管理本部	氏名	岩井 稔
	電話	03-5544-0645	FAX	03-5544-1729	e-mail	m-iwai@kajima.com
参考WEBアドレス						



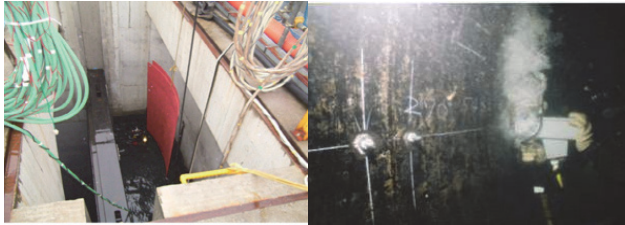

ロードヘッダの外形



ロードヘッダによる掘削状況

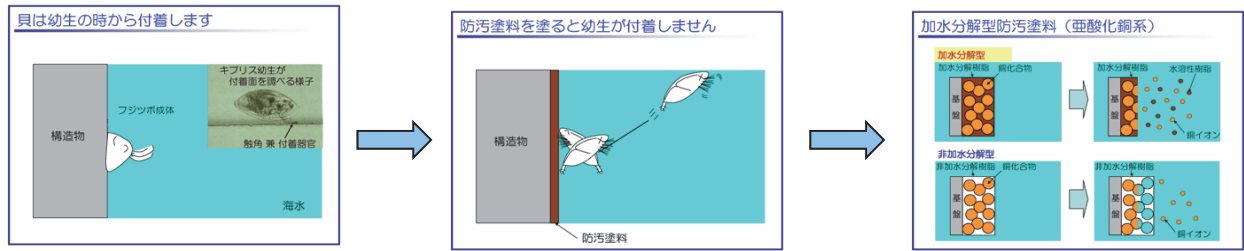


堤体削孔の仕上がり状況

名称	海生生物付着対策 マップルパネル工法					
工事名称	火力発電所取水管防汚パネル設置工事					
企業者名		適用場所	神奈川県	適用時期	2006年 ~ 2006年	
区分	その他		その他	機能向上		
土木 施設 区分	水力発電				その他	
	火力/原子力	取・放水施設			その他	
	送電設備				その他	
劣化損傷 原因	生物付着				その他	
適用対象	調査診評価		その他			
	補修			その他		
	補強			その他		
	更新	取水管路に防汚パネルを新設				
事例の概要	<p>【施工概要】</p> <p>マップルパネル工法を完全に水中施工で既設鋼管に設置した例について述べる。取水路は曲管部を含むφ約3mの鋼管であり、一部矩形のコンクリート面にも設置した。施工延長は25mである。施工フローを表-1に示す。</p>		<p>【施工写真】</p> 			
	<p>表-1 施工フロー</p> <pre> graph TD A[①付着生物除去] --> B[②ボルト位置墨出し] B --> C[③水中スタッドボルト打設(躯体が鋼の場合)] C --> D[④パネル設置] D --> E[⑤座金・ナット設置(座金は防汚塗装あり)] E --> F[⑥ボルトキャップ(防汚塗装あり)設置] F --> G[⑦完了] </pre>		<p>【効果】</p> 			
比較対象 技術	電気防食法、機械的方法(除去ロボット)、物理的方法(紫外線照射)、化学的方法(塩素処理、過酸化水素水)、生物的方法(溶菌酵素)					
選定理由	環境条件	取水不能の取水管路であり、取水量の低下から2年に一度の定期点検時に付着海生生物の除去が不可欠であった				
	劣化条件	取水量の低下				
	要求品質	設置当初の取水量の確保				
	施工性	潜水士によるアンカー打設とFRPパネルの取り付けだけのため良好である				
	経済性	8年毎にパネルを交換するため、8年、16年で除貝とマップルパネルのLCCを比較すると、MP/除貝:70%、60%となる				
効果	除貝までの取水量の低下の抑制、および除貝・産廃にかかる費用の低減が図られるため、良好な評価をいただいた。					
公表有無	公表済み	公表の場合公表先	土木学会、電気新聞、電力土木、アーバンインフラ			
発注者の承諾の要否		不要				
記入者	会社名	清水建設(株)	所属	土木技術本部	氏名	野口 恒久
	電話	03-5441-0559	FAX	03-5441-0512	e-mail	tsune.noguchi@shimz.co.jp
参考WEBアドレス		http://www.shimz.co.jp/tw/tech_sheet/rn0044/rn0044.html				

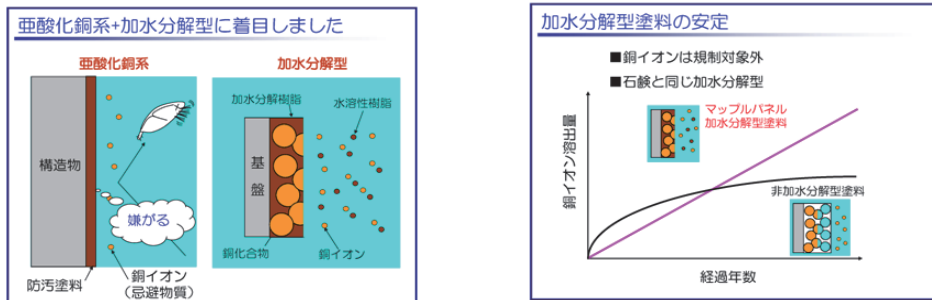
1. マップルパネルの防汚システム

貝は幼生の時から躯体に付着するが、忌避物質である亜酸化銅系塗料を塗布すると幼生が付着しない。塗料には石鹼と同じように水に接すると塗料ごと溶出するタイプと塗料内部の有効成分が溶出する非加水分解型がある。



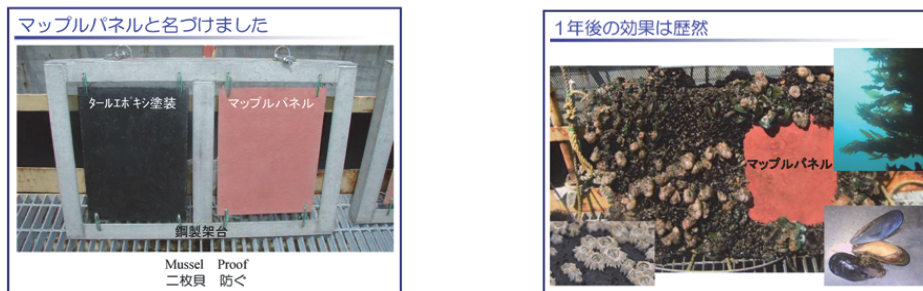
2. マップルパネルは加水分解型のため効果が持続

マップルパネルは亜酸化銅系の加水分解型塗料を使用しているため、塗料が存在している間、効果が持続する。



3. 実海域での実証試験

火力発電所の揚炭栈橋で1年間浸漬試験を行った。鋼板にタールエポキシ塗装をしたものとマップルパネルを比較すると1年後の効果は歴然としている。



4. マップルパネル設置状況

マップルパネルを角落し手前の人孔から投入する。取水管に水中スタッドボルトを打設する。そのボルトにマップルパネルを設置する。

