

2.4 原子力土木施設の耐震性向上工事事例

(1) No. 3-1：柏崎刈羽原子力発電所 3号機冷却水路他復旧工事のうち3号機諸変圧器基礎他改良工事

No.	3-1
発注者	東京電力(株)
施設名	柏崎刈羽原子力発電所 3号機内変圧器
所在地	新潟県柏崎市青山町 16-46
工事名称	柏崎刈羽原子力発電所 3号機冷却水路他復旧工事のうち3号機諸変圧器基礎他改良工事
施工期間	2008年2月～2009年7月
施工者	間・西松・福田・本間共同企業体
キーワード	変電設備、埋戻し土、沈下

概要

柏崎刈羽原子力発電所内の変電設備では、2007年7月16日に発生した新潟県中越沖地震によって、3号機の所内変圧器の火災が発生した。原因は、埋戻し土の沈下に伴う直接基礎の不同沈下であり、基礎形式を統一し、ユニット毎に全て杭またはセメント改良土による岩盤支持とした。

【設計概要】

設計地震動と設計方針を次に示す。

(1) 設計地震動

変圧器の耐震重要度はCクラスであり、基礎設計用水平震度はレベル1地震動相当として基礎：0.2、機器：0.24とした。

(2) 設計方針

中越沖地震クラスに相当する地震動について、「電気事故防止」、「火災防止」、「油漏洩防止」を図ることとした。

中越沖地震では、3号機の所内変圧器BとNPB（相非分離母線）連結部で、基礎の不同

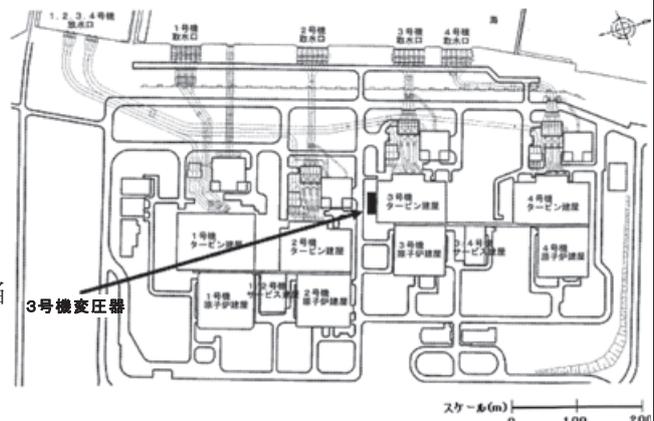


図-1 3号機変圧器の配置

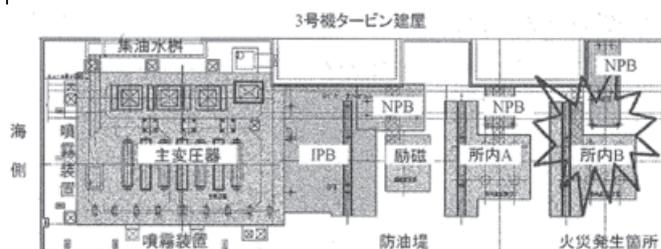


図-2 3号機変圧器関係基礎配置図

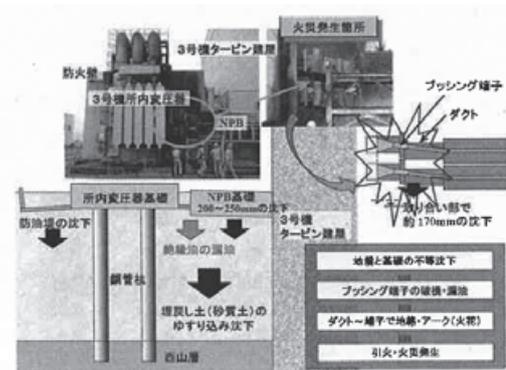


図-3 3号機所内変圧器の火災発生原因のメカニズム

沈下の影響に伴うケーブルダクトの落下により火災が発生したことから、基礎形式を統一し、ユニット毎に全て杭またはセメント改良土による岩盤支持とした。その際、既設の岩盤支持の基礎は、地震後の調査結果から健全と期待できるものについては積極的に流用し、必要に応じて補強・再構築することとした。

【施工概要】

(1) 杭の健全度確認と腐食対策

杭の健全度の確認は、鋼管杭頭部について表面の目視観察、板厚測定、磁粉探傷試験等を実施し、特に目立った異常がないことから鋼管杭は健全であると判断した。

復旧においては、床板と地盤との間に空隙が生じたため、杭頭部の腐食対策としてセメントベントナイトの充填を行うことで既設杭を流用した。

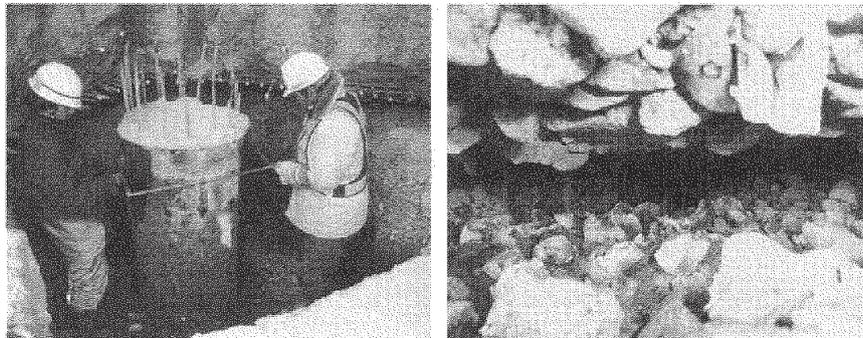


写真-1 杭の健全性調査(左)と床板下の隙間(右)

(2) 杭基礎および一体化構造

直接基礎の励磁変圧器、IPB（相分離母線）、NPBについては杭基礎として再構築した。

なお、基礎間の相対変位対策として、隣接する基礎は、一体化することを基本とし、3号機の変圧器基礎では「励磁変圧器と隣接するIPB、NPB」「所内変圧器Aと隣接するNPB」「所内変圧器Bと隣接するNPB」を一体化した。

(3) 基礎梁の追加

所内変圧器基礎、励磁変圧器各基礎間の相対変位対策およびIPBの地震時軸方向応力低減のため、60×60cmの梁による連結を実施した。

(4) 防油堤の漏洩防止対策

地震時における防油堤の沈下とこれに伴うコンクリートのひび割れに対して、難燃性の遮水シートを用いて絶縁油の漏洩防止を図った。集油水柵は主変圧器基礎内の防災地下タンク至近で連結し、落とし込み方式とした。

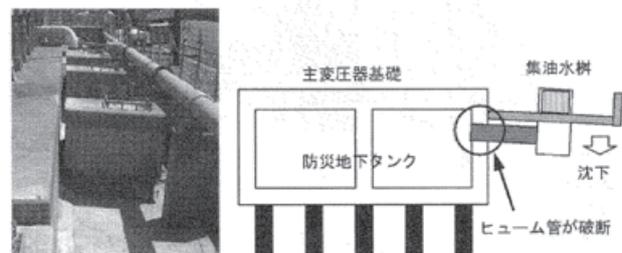


図-4 噴霧装置基礎(左)と集油水柵(右)の沈下

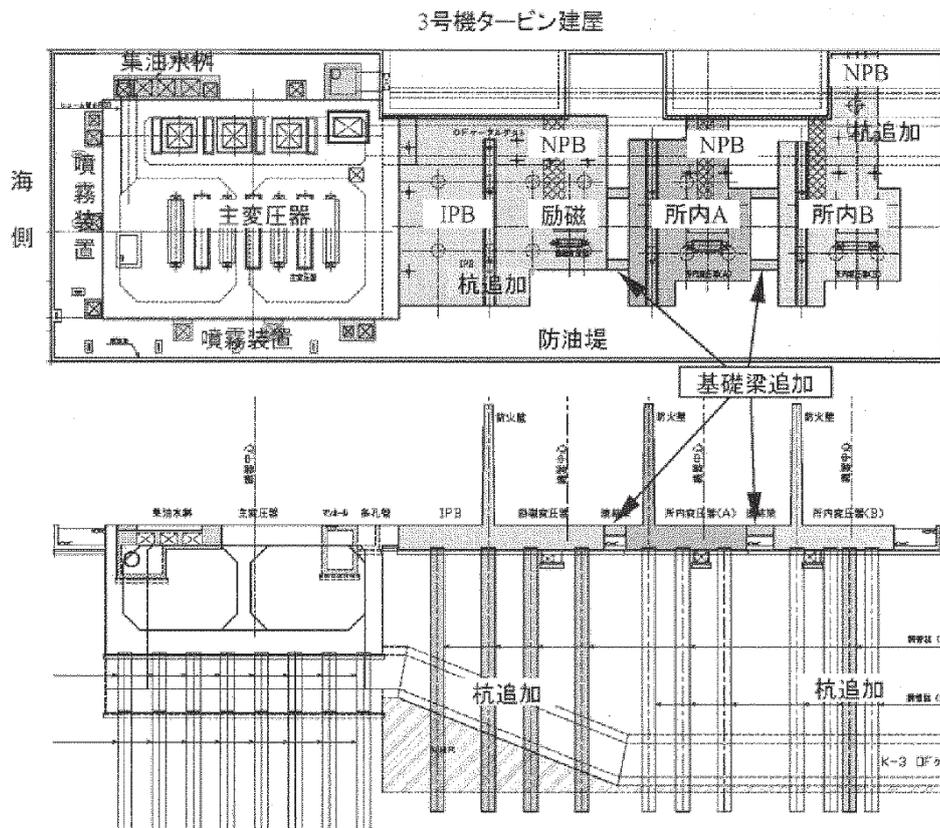


図-5 3号機変圧器関係基礎配置図（復旧工事後）

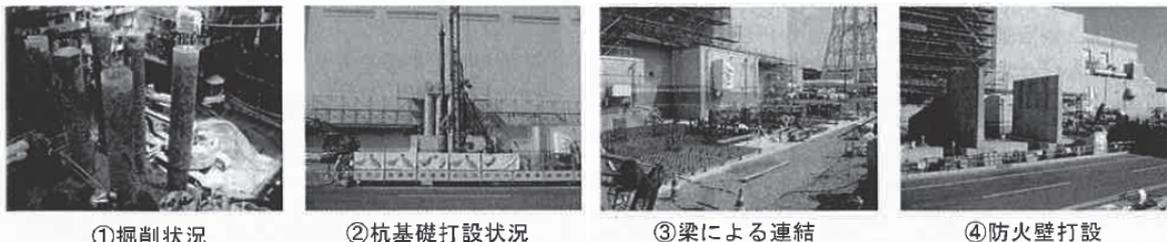


写真-2 変圧器基礎再構築の状況

参考文献	1) 田邊 成, 森 欣樹, 武石裕幸:新潟県中越沖地震による送変電設備の被害状況とその対策, 電力土木, No.334, 2009.11 2) 武田智吉, 白石泰隆:新潟県中越沖地震後の土木設備の復旧, 土木技術, 65巻12号, 2010.12
備考	

(2) No. 3-2 : 柏崎刈羽原子力発電所耐震強化工事のうち 1~4 号機放水路補強工事ならびに同関連除却工事他 1 件

No.	3-2
発注者	東京電力(株)
施設名	柏崎刈羽原子力発電所 1~4 号機放水路
所在地	新潟県柏崎市青山町 16-46
工事名称	柏崎刈羽原子力発電所耐震強化工事のうち 1~4 号機放水路補強工事 ならびに同関連除却工事他 1 件
施工期間	2009 年 2 月~2010 年 9 月
施工者	KK 1,2,4,7 冷却水路諸基礎関連復旧工事共同企業体
キーワード	放水路、ひび割れ補修、作用せん断力低減、軽量盛土

概要

柏崎刈羽原子力発電所内の 1~4 号機放水路は、2007 年 7 月 16 日に発生した新潟県中越沖地震によって、通水性能を妨げるような損傷は発生しなかったものの、放水路全域でひび割れが確認された。復旧にあたっては、今回と同様な地震で被災した場合にも放水路が崩壊せず、短期間で復旧できることが必要とされたため、ひび割れ補修をするとともに軽量盛土による耐震補強を行った。

【設計概要】

設計地震動と設計方針を次に示す。

(1) 設計地震動

放水路の耐震重要度は C クラスであり、地震力には水平震度は 0.2 が用いられている。

(2) 設計方針

今回の地震では、放水路の通水性能を妨げるような損傷は発生しなかったものの、放水路全域でひび割れが確認された。特に 1~4 号機の水路が一体となった 4 連部での損傷が大きく、最大幅 3mm のひび割れが 150m にわたり連続していることが確認された。

2 次元材料非線形解析や縮尺模型を用いた载荷試験により 4 連部の残存耐力評価を行った結果、設計耐力が確保されていることは確認されたものの、再度、中越沖地震相当の地震力を受けた場合、2、3 号放水路隔壁部においてせん断破壊することが想定された。

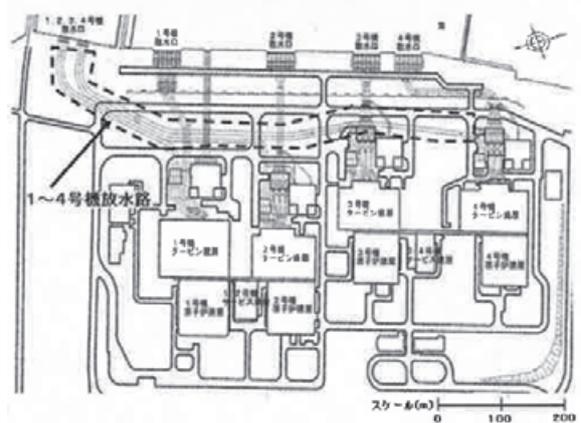


図-1 1~4 号機放水路の配置

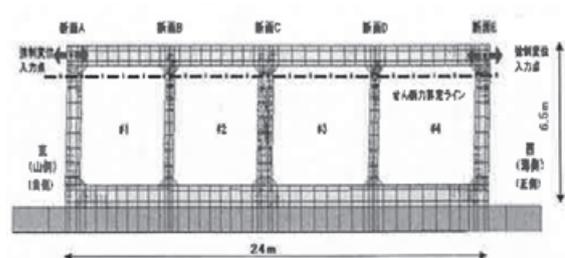


図-2 放水路数値解析モデル

このことから、中越沖地震クラスに相当する地震動に対して放水路が崩壊し通水性能に影響しないよう、ひび割れ箇所の補修だけでなく躯体の補強も必要となった。補強にあたっては、作用せん断力の低減を図ることで部材がせん断破壊に至らない工法を採用した。

【施工概要】

(1) ひび割れ補修

放水路は原子炉冷却などのための取水ポンプが運転停止時でも一部稼働し、海水が流れてドライアップできないため、内部のひび割れ補修は潜水土によりエポキシ系樹脂を注入する工法を採用した。

放水路外面のひび割れについては、頂版や側壁上部は掘削して躯体を露出させた後、陸上よりエポキシ系樹脂を注入する工法で補修した。

地下水位以下の側壁下部については、周辺地盤を地盤改良（高圧噴射攪拌工法）することによりひび割れ表面を閉塞し、鉄筋腐食の要因となる酸素の供給を抑制することで、腐食促進速度を低減させる方法を用いた。

(2) 作用せん断力低減のための耐震補強

地震時における作用せん断力低減の方策として、放水路周辺地盤の地盤改良工法と放水路上部の軽量盛土置換による工法を比較検討し、経済性、施工性に優れ、短期間で施工可能な軽量盛土工法を採用した。

軽量盛土材の選定にあたっては、密度や施工性、浮力が発生しないこと等を考慮し、ポリプロピレン系のプラスチック製品を採用した。当該製品は一枚あたりの重量が軽いため、人力での運搬・設置が可能であり、施工性が非常によい。

今回の補強工事に使用した軽量盛土材は約 15,000m³、施工延長は約 170m であった。

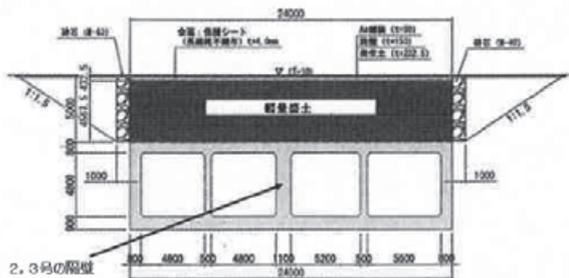


図-3 軽量盛土工断面図



写真-1 軽量盛土施工状況

参考文献	武田智吉，白石泰隆：新潟県中越沖地震後の土木設備の復旧，土木技術，65巻12号，2010.12
備考	

(3) No. 3-3 : 浜岡原子力発電所 3~5 号機 RCCW 配管ダクト周辺地盤改良工事

No.	3-3
発注者	中部電力(株)
施設名	浜岡原子力発電所
所在地	静岡県御前崎市佐倉
工事名称	浜岡原子力発電所 3~5 号機 RCCW 配管ダクト周辺地盤改良工事
施工期間	2005 年 12 月~2007 年 3 月
施工者	佐藤・鹿島・シーテック共同企業体
キーワード	原子力発電所、耐震裕度向上工事、土木工事、高圧噴射攪拌工事

概要

浜岡原子力発電所では、最新の知見を反映して施設の耐震裕度を更に向上させることが重要であるとの認識から、耐震設計審査指針の改訂審議を契機として、「耐震裕度向上工事」の実施を平成 17 年 1 月に着手し、平成 20 年 3 月に完了している。本工事はそのうちの一つであり、地中ダクトの耐震性を向上させるため、置換工法や高圧噴射攪拌工法により周辺の地盤を改良する工事である。

【設計概要】

設計地震動と設計方針を以下に示す。

(1) 設計地震動

水平地震動は、現行の基準地震動 S2(600 ガル)に対し 3 割程度の余裕を考慮し、約 1,000 ガル (岩盤上における地震の揺れ) とする。鉛直地震動についても余裕をもたせ、約 700 ガルとする。結果、設計に用いる目標地震動は想定東海地震動の 2~3 倍となる。

(2) 設計方針

配管ダクトは、岩盤上に直接支持された既設地中ダクト構造物で、耐震性を向上させる方法としては、地震発生時に配管ダクトが周辺地盤から受ける力を小さくするよう、ダクト周辺の地盤を岩盤と同程度以上の固さに改良することが有効であると判断した。

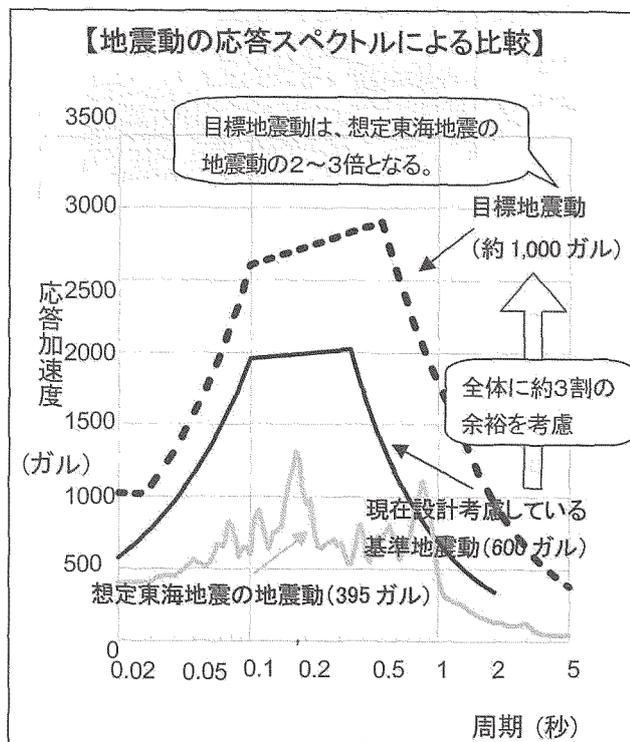


図-1 目標地震動の応答スペクトル図

【施工概要】

岩着した配管ダクト周辺の地盤を岩盤と同程度以上の固さに改良する工事。

地盤改良方法：一般的な工法であるコンクリート置換工法を基本とし、既設設備や構造物が支障となるような箇所については高圧噴射攪拌工法を選定した。

(1) コンクリート置換工法による地盤改良工事

コンクリート置換工法は、配管ダクト周辺に鋼矢板等による土留工を施工後、ダクトと土留め間を岩盤まで掘削し、その部分を無筋コンクリート（圧縮強度 18N/mm²）で置き換えた。

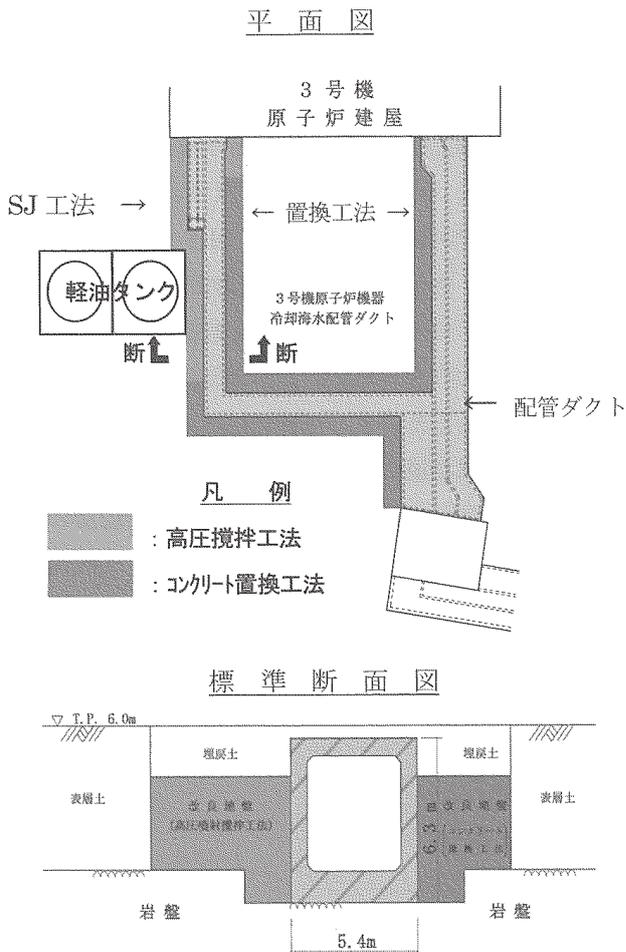


図-2 工事平面図と標準断面図

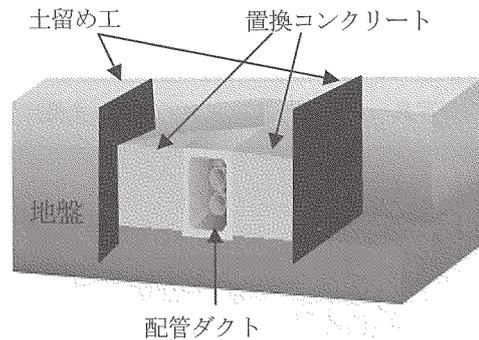


図-3 コンクリート置換工法概要図

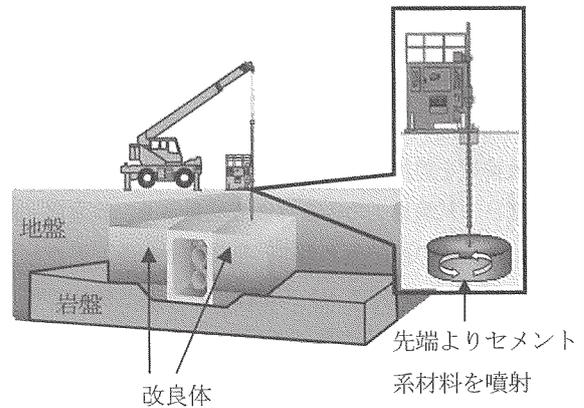


図-4 高圧噴射攪拌工法の概念図

(2) 高圧噴射攪拌工法による地盤改良工事

既設設備が支障となりコンクリート置換工法による地盤改良ができない箇所については、高圧噴射攪拌工法を採用した。実際の工事で採用した工法は、改良する地盤に対して設計で必要とするせん断剛性を確保できると判断したスーパージェット工法（SJ工法：造成有効径φ5.0m）である。SJ工法の採用に際しては、試験施工による事前確認を実施した。

(3) SJ 工法の試験施工

試験施工では、設計で必要とする剛性を確保するために改良体造成を「1次改良」+「2次改良」の「2段階施工」とし、「1次改良」のセメント固化材の水固化材比(W/C)を135%で噴射圧力30MPa、「2次改良」のセメント固化材の水固化材比(W/C)を85%で噴射圧力18MPaに設定した。さらに、下端部1mを再度改良する「下端改良」を行うことにより、施工中に沈殿した崩落土塊や改良層中の礫などを確実に改良できた。また、改良層より上の表層土の厚さが薄い場合には、その施工中の崩落を防止するため、表層土を1m程度セメント改良することにより所定の品質を確保することができた。

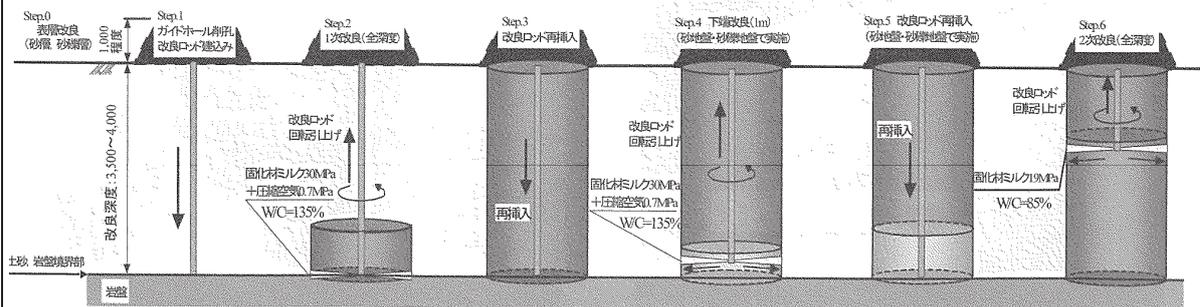


図-5 本施工のSJ工法施工ステップ

(4) 施工後の品質管理

施工完了後に、改良体の品質を確認するため、各改良体毎に3本のコアボーリング調査を行い、コアによる連続性を目視観察するとともに、ボーリング孔を利用してPS検層を深度1m間隔で実施した。さらに、採取したボーリングコアから供試体を採取し、湿潤密度試験等各種室内試験を行った。

(5) SJ工法による発生汚泥処理

SJ工法による地盤改良工事では、1日最大約500m³、総量で4万m³もの大量の汚泥処理が必要となったため、所有地に盛土造成を行う「自ら利用」を選定した。

<p>参考文献</p>	<p>1) 大西義裕, 近藤 睦, 服部和司: 浜岡原子力発電所耐震裕度向上工事における土木工事, 電力土木, No.331, 2007.9</p> <p>2) 中部電力 HP: 耐震裕度向上工事の状況, http://www.chuden.co.jp/energy/hamaoka/hama_pickup/taishinkoji/index.html</p>
<p>備考</p>	<p>類似工事: 「取水槽土留壁背後地盤改良工事」</p> <p>他の「耐震裕度向上工事」: 排気筒改造、配管・電路類サポートの追加・改造</p>

(4) No. 3-4 : 浜岡原子力発電所 防波壁設置工事

No.	3-4
発注者	中部電力(株)
施設名	浜岡原子力発電所
所在地	静岡県御前崎市佐倉
工事名称	浜岡原子力発電所 防波壁設置工事
施工期間	(東工区) 2011年8月～2015年6月 (西工区) 2011年8月～2015年3月
施工者	(東工区) 間・大林・前田共同企業体 (西工区) 鹿島・佐藤共同企業体
キーワード	原子力発電所、津波対策工事、防波壁

概要

浜岡原子力発電所では、2011年3月に発生した東北地方太平洋沖地震による東京電力福島第一原子力発電所の事故等から得られた知見を反映して、発電所敷地内および重要な建屋への浸水防止や冷却機能維持等を目的とした津波対策工事を実施している。本工事は、全長約1.6kmにわたる防波壁の設置工事であり、海拔18mまでの工事を2012年12月に完了した。また、内閣府は南海トラフにおける最大クラスの巨大津波を想定しているが、この津波に対しても、敷地内への浸水防止効果を可能な限り高める観点から、防波壁の高さを海拔22mにかさ上げする工事を引き続き実施している。

ここでは、既に完了した海拔18mまでの防波壁工事について記載する。

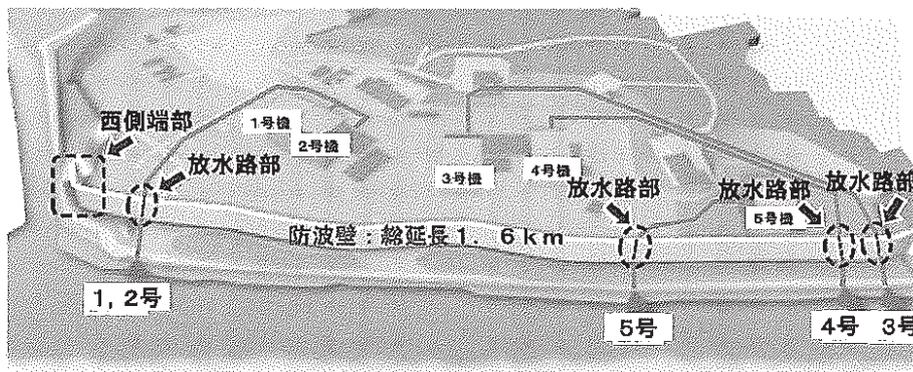


図-1 防波壁設置工事の概要

【構造概要】

防波壁設置工事は全長約1.6kmにわたって海拔18mの高さを有する強固な壁を構築する工事である。防波壁の構造は、表-1のとおり、a.一般部、b.放水路部、c.西側端部の3タイプで構成される。

一般部は基礎を鉄筋コンクリート造の地中壁とし、壁部は鋼殻と鉄骨・鉄筋コンクリートの複合構造によるL型壁である。放水路部は、基礎を深礎、壁部は鉄筋コンクリートによる箱桁構造である。西側端部は基礎および壁部を鋼管矢板により構成し、壁部は鉄筋コンクリートにより被覆を施す構造である。

表-1 防波壁工事の構造

	基礎形式	壁部形式
a. 一般部	地中壁	鋼殻と鉄骨・鉄筋コンクリート
b. 放水路部	深礎	鉄筋コンクリート箱桁
c. 西側端部	鋼管矢板	鉄筋コンクリート被覆

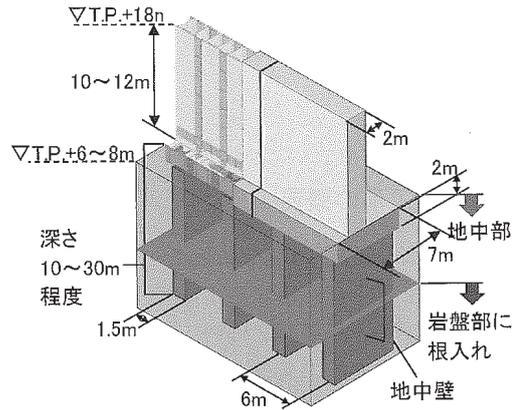


図-2 一般部 構造図

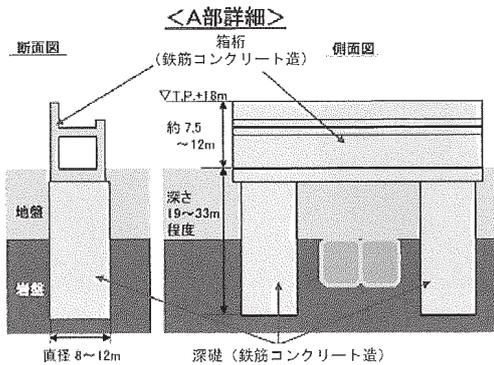
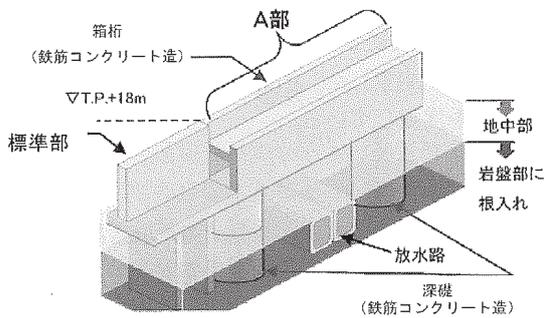


図-3 放水路部 構造図

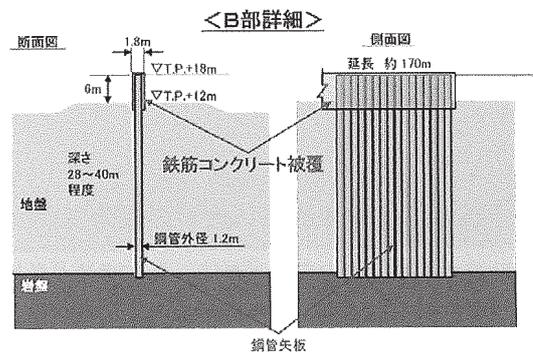
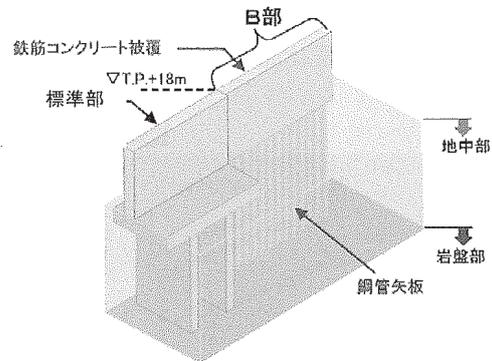


図-4 西側端部 構造図

【施工概要】

地中壁の構築においては、掘削機を用いて、掘削壁面保護のための安定液を充填しながら、所定の深さまでの掘削を行う。当該施工ヤードは既設構造物と隣接した狭隘な箇所であるため、発電所敷地に隣接する仮設ヤードで組み立てた鉄筋かごを建込後、高流動コンクリートを打設する工法により施工する。地中壁には主筋として JIS 規格では最大径となる D51 の鉄筋を使用している。

壁部は、海拔 6~8m の敷地に対して高さ 10~12m の L 型壁であり、延長 12m を 1 ブロックとして全体で 109 ブロックを構築する。上部工の 1 ブロックは工場で作成した床版 5、たて壁 10 の計 15 ピースから構成され、これらを約 14,000 本の高力ボルトにより接合する。床版には鉄骨および D38~D51 の鉄筋を配筋し、高流動コンクリートを打設することで

地中壁と接合する。また、たて壁は鋼殻構造であり、表面には鉄筋コンクリート製のパネルを設置するなど防錆対策を図ることとしている。

このように壁部の主要構造を鋼殻および鉄骨・鉄筋コンクリートの複合構造とし、鋼殻を基礎工事と並行して工場製作することにより、工期短縮を図っている。



写真-1 地中壁用掘削機

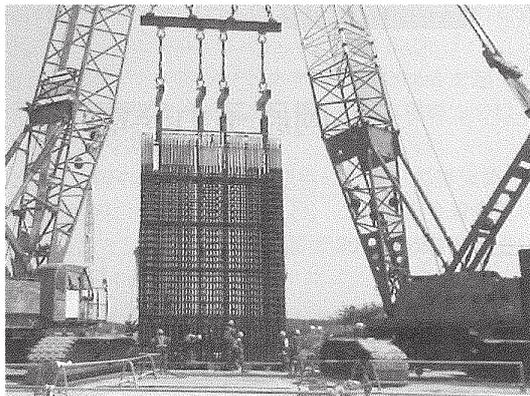


写真-2 鉄筋かご建込状況

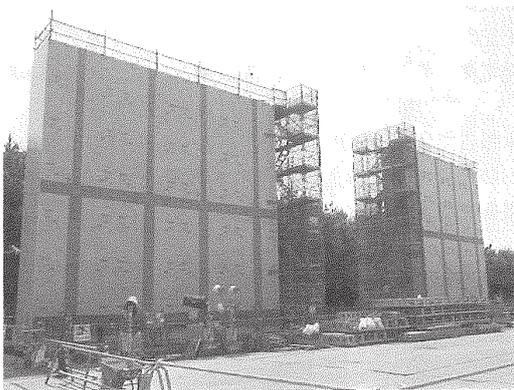


写真-3 たて壁設置状況

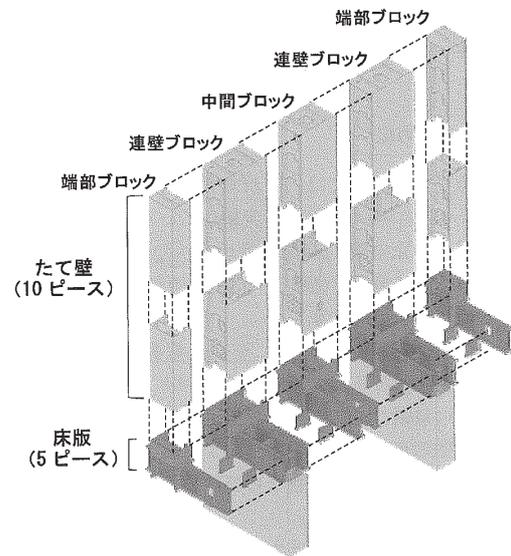


図-5 一般部（壁部）イメージ図

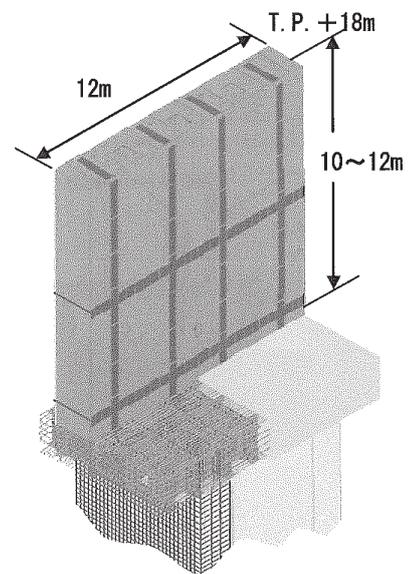


図-6 壁部と基礎の一体化イメージ図

<p>参考文献</p>	<p>1) 藤井 誠, 清水重彦, 秋山康之: 浜岡原子力発電所における津波対策工事の概要, 電力土木, No.363, 2013.1 2) 中部電力 HP : http://hamaoka.chuden.jp/provision/shikichinai.html</p>
<p>備考</p>	

(5) No. 3-5 : 志賀原子力発電所 防潮堤構築 (土木工事)

No.	3-5
発注者	北陸電力(株)
施設名	志賀原子力発電所
所在地	石川県羽咋郡志賀町
工事名称	地震・津波に対する安全強化策の実施のうち防潮堤構築 (土木工事)
施工期間	2011年10月～2013年3月
施工者	前田建設工業(株)・鹿島建設(株)共同企業体
キーワード	防潮堤

概要

志賀原子力発電所では、津波の発電所敷地内への浸水を防止するため、発電所の海岸沿いに約690mにわたって防潮堤を建設し、2012年9月末に完成した。

防潮堤の概要

- ・延長 : 約690m
- ・天端高 : 敷地(EL.+11.0m)より高さ4m (EL.+15.0m)
- ・構造 : 逆T型 RC 構造+場所打ち杭(φ3.0m)
- ・排水ゲート : フラップゲート式 (1.0 m²ゲート 41門+大型ゲート1門)

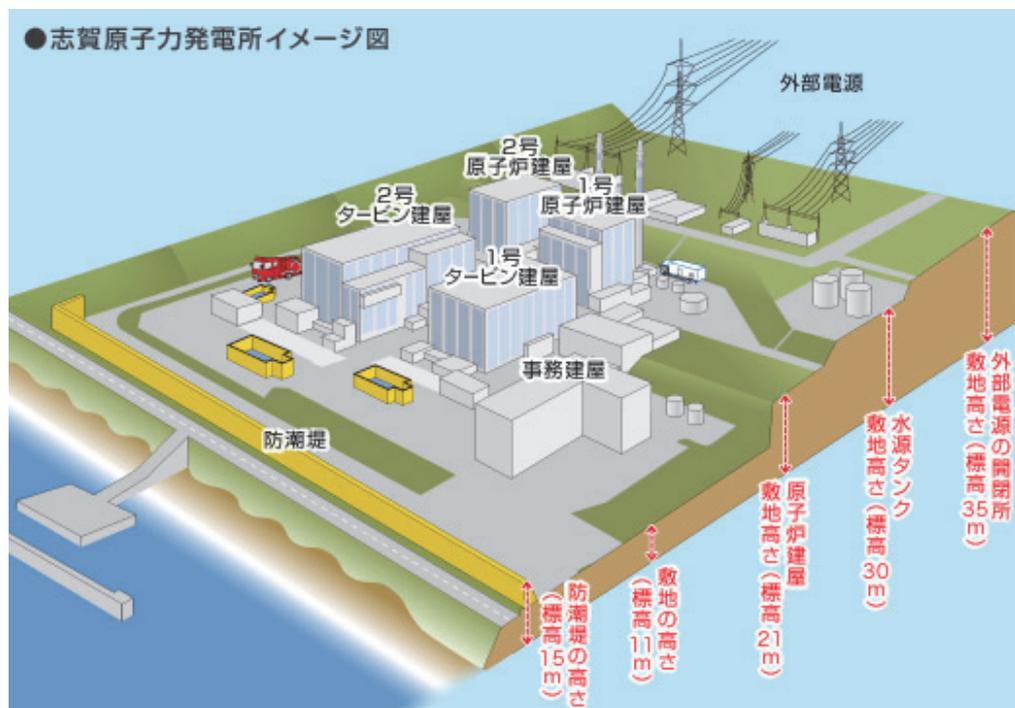


図-1 志賀原子力発電所イメージ図 (北陸電力HPより引用)

【設計概要】

(1) 志賀原子力発電所における津波評価

志賀原子力発電所の津波評価高さは 5.0m であり、これに対し発電所の敷地標高は 11m 以上であることから、現在の発電所レイアウトにおいても津波に対して十分余裕があるが、万一、評価を大きく超える高さの津波が来襲しても、発電所敷地内への浸水を防止できるよう防潮堤を設置したものである。

(2) 防潮堤の設備概要

a) 防潮堤の構造

防潮堤の高さは、万一、敷地標高 11m を超える津波が来襲しても発電所敷地内への浸水を防止できるよう標高 15m(地面からの高さ 4m)であり、津波評価高さ(標高 5m)に対して約 10m の余裕が確保されている。

防潮堤は、逆T字型の RC 造で、杭径 3.0m の場所打ちコンクリート杭により岩盤層に支持されている。

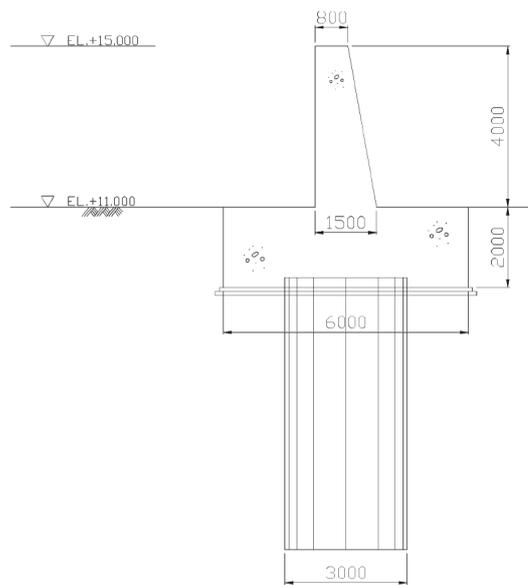


図-2 防潮堤 標準断面図

b) 防潮堤排水ゲート

万一、防潮堤を超える津波が来襲した場合、発電所敷地内に流入した海水を速やかに排水できるよう排水ゲートが設置されている。排水ゲートは、海水の流入防止と敷地内の排水が無動力で可能となることを前提条件とし、海側から発電所側への水流に対して閉、発電所側から海側への水流に対して開となるフラップゲートである。さらには、排水の信頼性を確保するため、排水ゲートの海側に保護コンクリートおよびスクリーンを設けるとともに、開口部吐口に土砂等が堆積しても排水が可能となるよう、上下2段の小型排水ゲートで設計されている。

なお、ゲート1門あたりの有効開口面積は 1.0 m² であり、排水時間を考慮して計 41 門が配置され、加えて、防潮堤南側に有効開口面積 12.0 m² の上下2段の大型排水ゲート1門が設置されている。

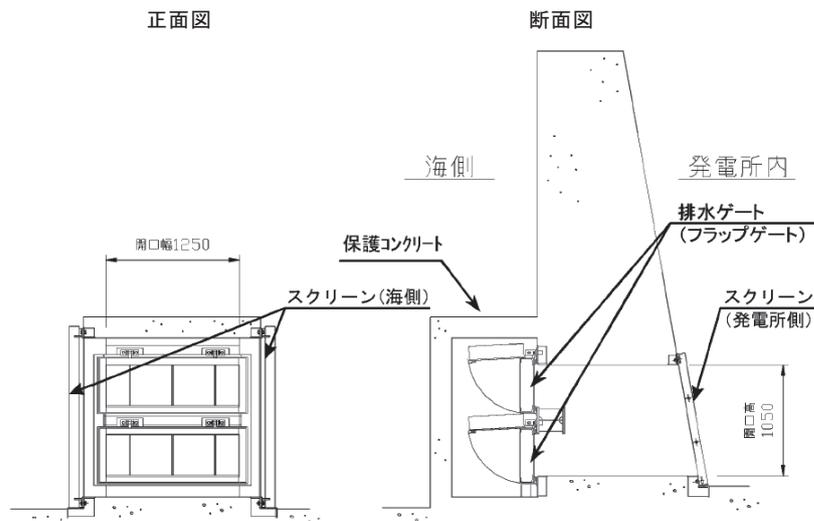


図-3 小型排水ゲート図

【施工概要】

平成 23 年 10 月に物的防護設備等の支障移設工事を開始し、本体工事である場所打ち杭の施工は平成 23 年 12 月より開始した。施工にあたっては、平成 24 年 9 月末までに防潮堤の本体完成という工期の中で、効率的かつ安全な作業と施工品質の確保が求められた。表-1 に工事工程を示す。

表-1 工事工程表

主要工程	平成23年			平成24年												平成25年		
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
準備工・仮設工	■																	
仮設フェンス工	■	■	■															
北側付替道路工	■	■	■															
築堤撤去工	■	■	■															
場所打ち杭工			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
躯体工						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
南側付替道路工						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
駐車場整備工							■	■	■	■	■	■	■	■	■			
付帯構造物工								■	■	■	■	■	■	■	■			

防潮堤の構築に用いるコンクリートとしては、施工性の向上や発熱の低減を図るために、七尾大田火力発電所から発生する石炭灰を利用したフライアッシュコンクリートを場所打ち杭および防潮堤壁体の両者に使用した。

防潮堤の壁体は厚さ 0.8m を超えるマスコンクリートであり、コンクリートの温度応力によるひび割れ発生が予見されたため、室内試験および実機配合試験で得られた結果をもとに三次元有限要素法による温度応力解析を実施した。その結果、①フライアッシュセメント B 種の使用、②管理材齢の延長、③誘発目地の設置、④断熱養生の工夫、⑤単位セメント量の

低減などの対策を実施した結果、色むら、表面気泡も少なく非常に良好な仕上がりとなり、有害なひび割れの発生のない防潮堤を構築することができた。



写真-1 場所打ち杭の施工状況（杭頭処理後）

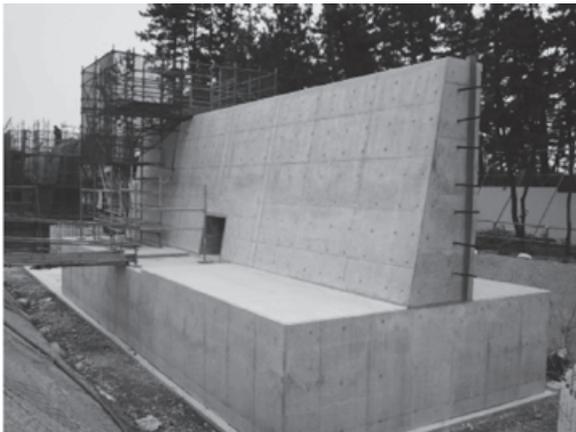


写真-2 防潮堤の1ブロック当たりの概観
（構内側より）



写真-3 防潮堤の本体完成
（構外側より）

<p>参考文献</p>	<p>1) 浅井謙三, 寺田 彰, 山崎純一: 志賀原子力発電所 防潮堤設置工事の設計と施工, 電力土木, No.364, 2013.3 2) 北陸電力 HP : http://www.rikuden.co.jp/tousyataiou/index.html#02 http://www.rikuden.co.jp/press/attach/12100101.pdf</p>
<p>備考</p>	

(6) No. 3-6 : 志賀原子力発電所 取水槽・放水槽防潮壁他の設置工事

No.	3-6
発注者	北陸電力(株)
施設名	志賀原子力発電所
所在地	石川県羽咋郡志賀町赤住地内
工事名称	志賀原子力発電所 取水槽・放水槽防潮壁他の設置工事
施工期間	2011年11月～2013年2月（防潮壁部分の完成：2012年9月）
施工者	佐藤工業・佐藤鉄工共同企業体
キーワード	原子力発電所、耐震裕度向上工事、津波時の浸水防止対策工事、土木工事

概要

志賀原子力発電所では、東北地方太平洋沖地震による福島第一原子力発電所の事故を受け、津波等に対する安全強化策の「更なる対策」の1つとして、津波発生時に取水口及び放水口から経由した海水の浸水を防止するため、取水槽及び放水槽の周囲に4mの防潮壁(標高15m)を設置した。



図-1 志賀原子力発電所 全体イメージ図



写真-1 1号機取水槽 防潮壁完成

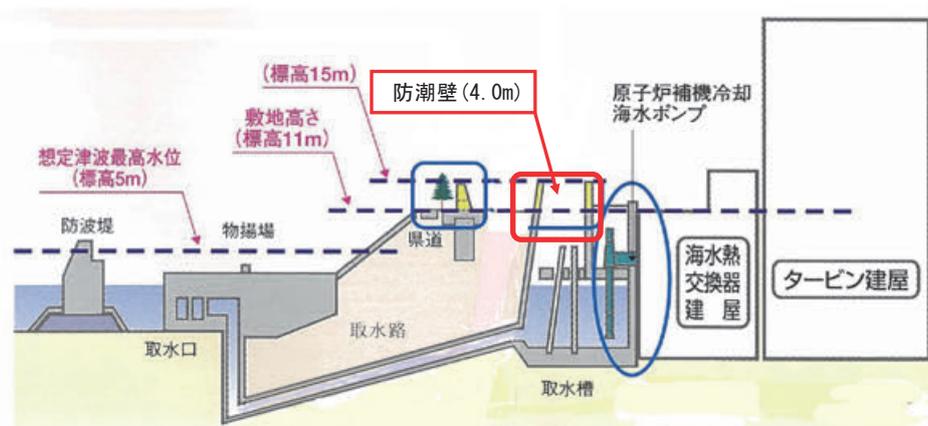


図-2 志賀原子力発電所 イメージ図（取水口～タービン建屋）

<p>参考文献</p>	<p>1) 北陸電力 HP : 東日本大震災にかかる当社の対応状況について http://www.rikuden.co.jp/tousyataiou/index.html 2) 北陸電力リーフレット: 志賀原子力発電所における津波等に対する安全強化策について, 平成 24 年 10 月作成</p>
<p>備考</p>	

(7) No. 3-7 : 島根原子力発電所 津波防波壁（3号機北側）設置工事

番 号	3-7
発注者	中国電力(株)
施設名	島根原子力発電所
所在地	島根県松江市
工事名称	島根原子力発電所 津波防波壁（3号機北側）設置工事
施工期間	2011年07月～2011年12月
施工者	五洋・カナツ技建工業協同企業体
キーワード	津波防波壁、グラウンドアンカー、耐震裕度向上工事

概 要

島根原子力発電所では、平成 18 年の「発電所原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の改訂を踏まえ、耐震安全性をより一層高めるために、安全上重要な施設全般について、平成 19 年度から耐震裕度向上工事を計画的に実施している。当工事は、発電所の更なる信頼性向上対策の一環として、発電所主要設備への浸水を防止するため、発電所構内の 3 号機北側の海側全域を海拔 15m の防波壁に強化した。

【設計概要】

設計地震動、津波高さ、設計方針を以下に示す。

- ・設計地震動：基準地震動 600 ガル
- ・津波高さ：敷地浸水高さ 海拔 15m
- ・設計方針：防波壁は、「地震の揺れ」と「津波の衝撃」の両方に耐えることが要求される

3 号機北側防波壁については、国の登録確認機関による港湾法上の技術基準適合性確認を受け、平成 23 年 11 月 25 日に確認証を受領した。この確認により、基準地震動（600 ガル）および津波（敷地浸水高さ海拔 15m）に対して、必要な強度を有する設計であるとの評価を受けた。

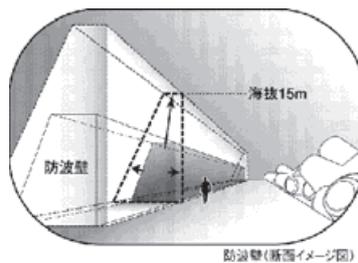
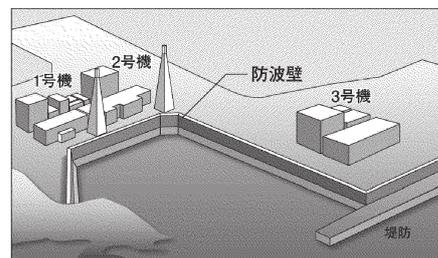
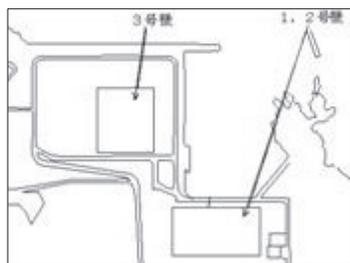


図-1 防波壁強化後のイメージ

構造：地震と津波に対する耐久性を要求されることから、防波壁は直径 51 mmの鉄筋を用い、更に防波壁本体を岩盤と一体化させるために、グラウンドアンカーを施工してより強固な構造としている。

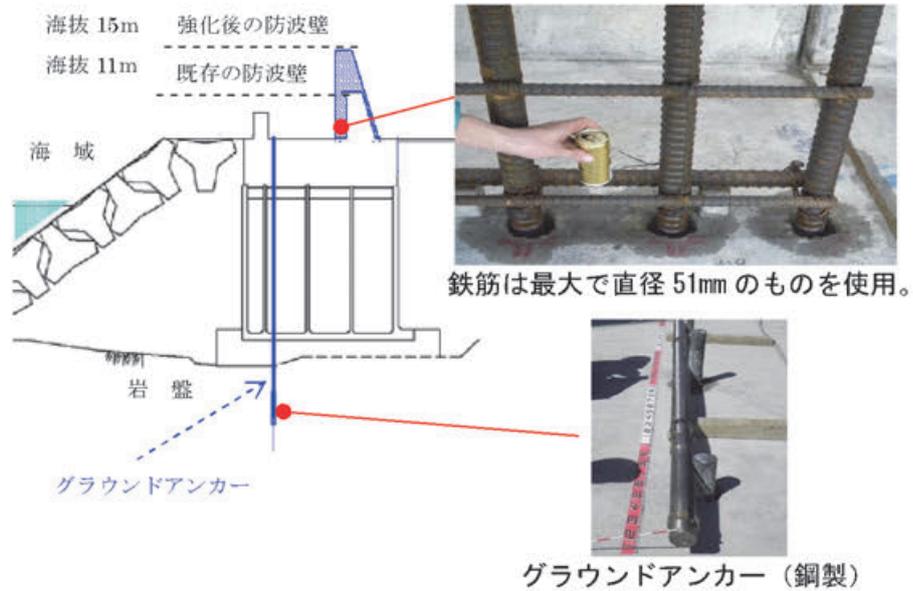


図-2 防波壁の概略構造

【施工概要】

3号機北側エリアの防波壁工事の状況を以下に示す。



(平成 23 年 10 月)



(平成 23 年 10 月)



(平成 23 年 11 月)



(平成 23 年 12 月)

写真-1 工事状況

コンクリート打設は、耐久性のあるコンクリート製の型枠を使用して、コンクリートを流し込んで防波壁本体と一体化させる工法を採用している。これにより、施工後の型枠取り外しが不要となるため、工程短縮や廃材発生の減少を図ることができる。

3号機北側エリアの防波壁は平成23年12月にコンクリート打設が完成し、平成24年1月に、コンクリートが十分な強度を有することを確認している。



平成23年12月(工事終了)



平成23年12月(工事終了)

写真-2 工事終了状況



写真-3 3号機北側の防波壁(完成)

<p>参考文献</p>	<p>中国電力HP：島根原子力発電所の安全対策について 各月の実施状況, http://www.energia.co.jp/anzen_taisaku/pdf/h23_10.pdf http://www.energia.co.jp/anzen_taisaku/pdf/h23_11.pdf http://www.energia.co.jp/anzen_taisaku/pdf/h23_12.pdf http://www.energia.co.jp/anzen_taisaku/pdf/h24_02.pdf http://www.energia.co.jp/anzen_taisaku/pdf/h24_04.pdf</p>
<p>備考</p>	