

東海第二発電所

内部溢水による損傷の防止等

(東海第二発電所の特徴と
溢水評価に対する考慮事項)

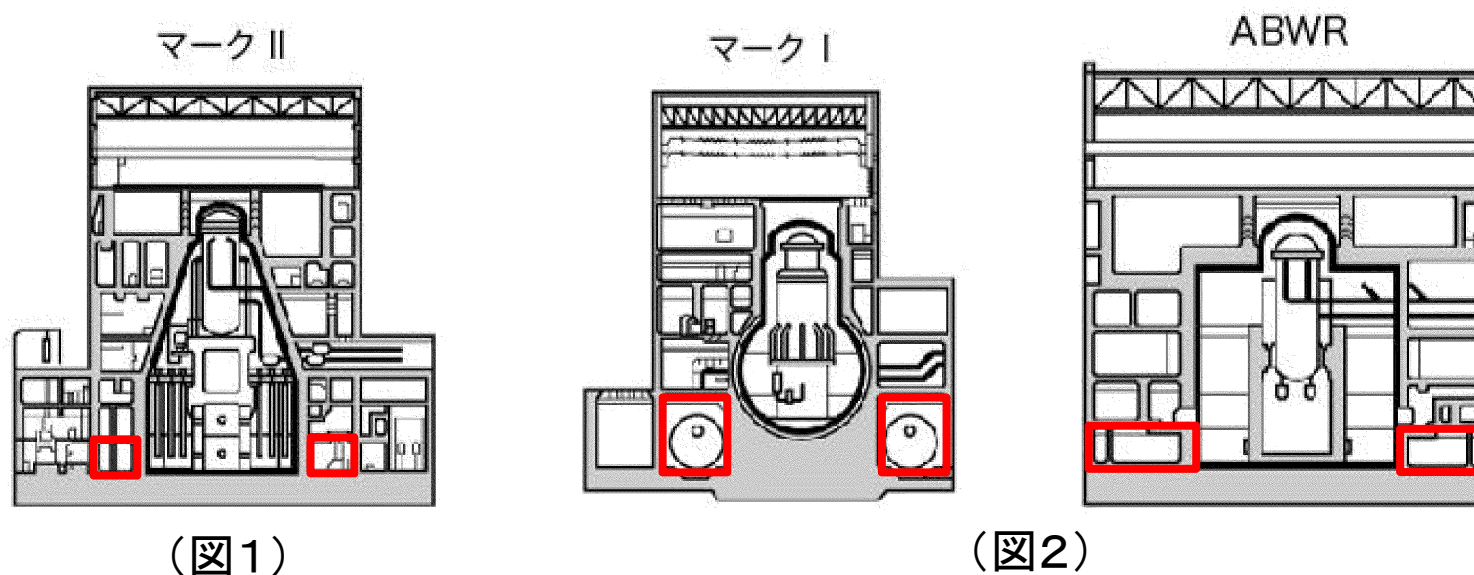
平成29年6月14日
日本原子力発電株式会社

本資料のうち、の内容は商業機密又は防護上の観点から公開できません。

1. 東海第二発電所の特徴と溢水評価に対する考慮事項
 1. 1 格納容器型式及び機器配置が先行プラントと異なり、最下層に溢水の最終滞留区画とする十分なスペースを確保できないことから、上層階に溢水を滞留させる。
 1. 2 基準津波が原子炉建屋及びタービン建屋の設置高さより高いことから、防護建屋や区画に対する津波浸水防止の対応を充実させる。

BWR 原子炉格納容器の形式の違い

	東二	先行BWR
格納容器型式	BWR5, MARK II (図1)	ABWR, MARK I (図2)
最下層の防護区画以外の共通区画	小	大

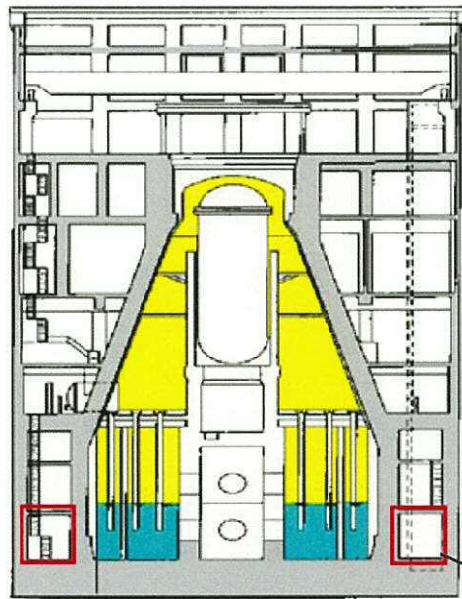


東海第二

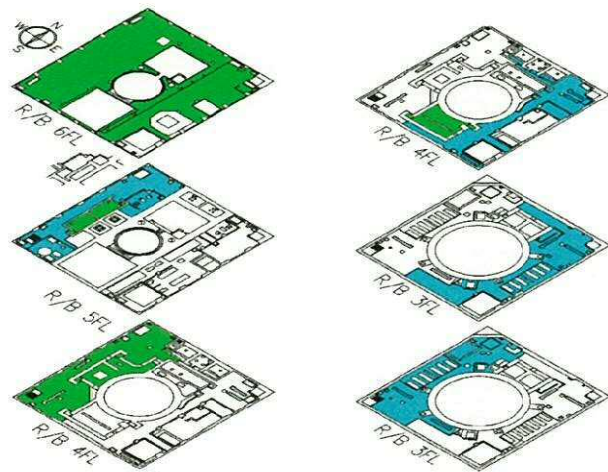
: 溢水の最終滞留を考慮する区画

1. 最終滞留区画設定の相違

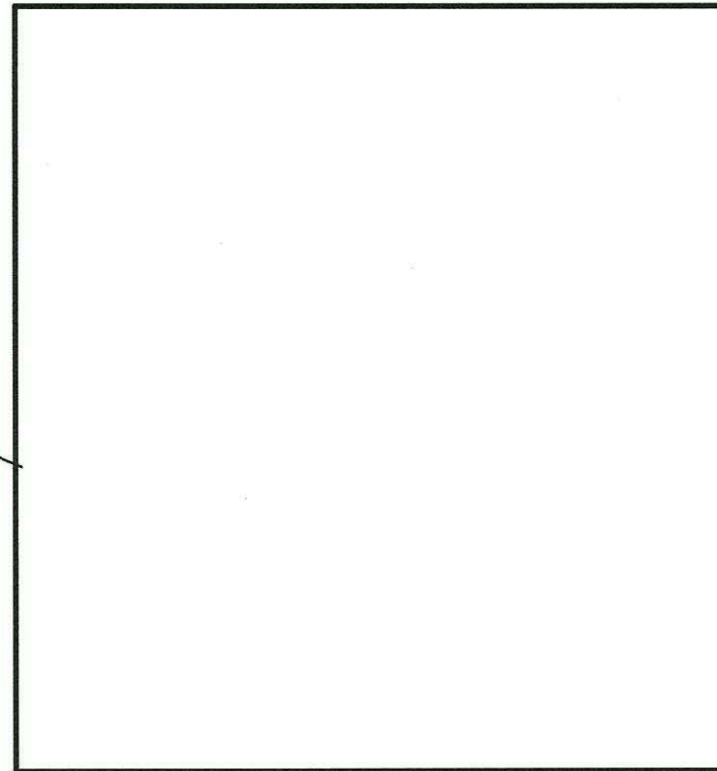
原子炉建屋最下層エリアが、ECCS系ポンプの設置区画 + サンプ区画 であり、最終滞留区画できる十分なスペースを確保することができない。



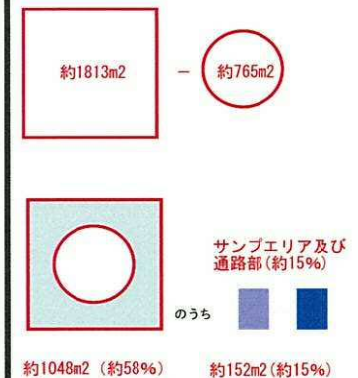
東2断面図 (Mark-II型)



地震時の上層階での溢水(滞留)の状況



R/B B2FL(最下層)平面図



区画の面積率

□ : 防護区画境界 (原子炉棟内)

【凡例】
1. 区画

区画	滞留水位 (m)
■	0.1~0.2
■	0~0.1
■	0

【対策及び最終滞留区画の選定】

上層階での溢水を分散滞留させ、最下層への浸水量をできるだけ削減する。上層階での滞留が可能となるよう床ファンネルの閉止措置を実施

2. 漏洩検知器の設置(追加設置)


床ファンネル閉止に伴う漏えい検知対応として漏洩検知器を追設



原子炉建屋 1FL 平面図

地震時の溢水状況(例)


各フロアにて滞留させることから、床面及び壁面の貫通部については、止水対策を実施する。床ファンネル閉止及び貫通部の止水対策により、溢水発生時の床 dren サンプ流入による検知が出来なくなるため、各エリアに漏洩検知器を設置する。

 漏洩検知器設置箇所


【凡例】

 : 溢水経路

 : 上階より伝播

 : 下階へ伝播

 : 水密扉

 : 滞留区画

3. 床部の滞留を考慮した浸水対策(原子炉棟内)

床ファンネル閉止に伴う止水措置対応として以下を考慮

浸水経路、浸水口の種類	浸水対策
床・壁貫通部等	「貫通部の止水措置」を実施 (床面塗装含む)
配管	
電線管、電気BOX	
ダクト	
予備スリーブ	
床ファンネル	「閉止措置」を実施

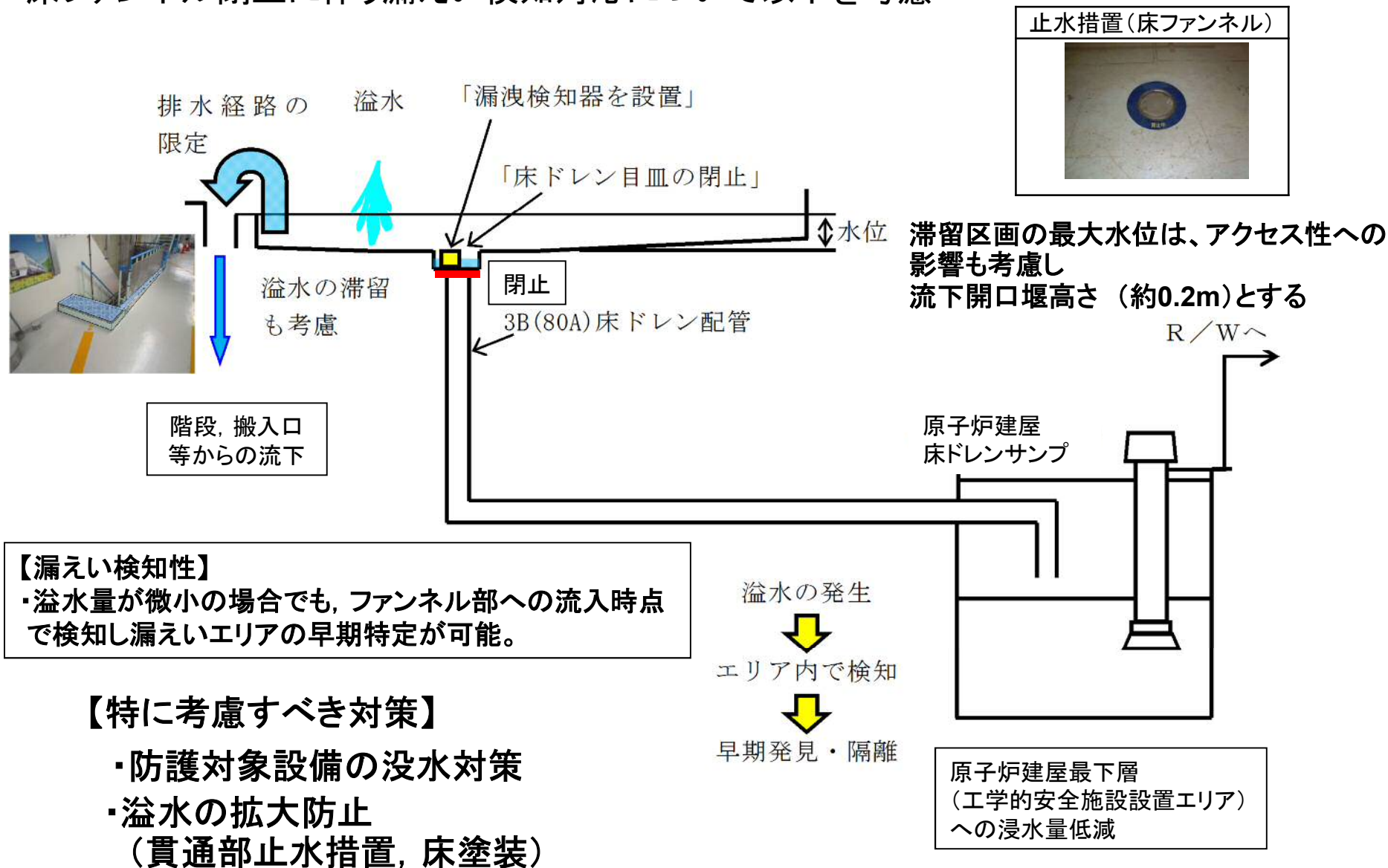
常時排水を行う床ファンネルや機器ファンネルは、嵩上げ等で浸水経路としない。



4. 床ドレン閉止(原子炉棟内)における対応及び留意事項



床ファンネル閉止に伴う漏えい検知対応について以下を考慮



5. 防護対象機器の没水対策



没水評価については、各階層の区画で滞留を考慮し、判定の際に裕度をもって評価を実施（現場アクセス時の通行による水位の揺動等を想定し裕度を確保）

第 7.6.2-1 表 地震に起因する溢水による没水影響評価例（1/17）

2 階）（1/2）

最大水位 (m)	防護対象設備		機能喪失高さ (設置高さ) (m)	評価用高さ (裕度0.2m 考慮) ^{※1} (m)	判定		
	設備名称	機器番号			A	B	C
0.00	HPCS ポンプ室空調機	HVAC-AH2-2	0.45	0.25	○	—	—
	HPCS ポンプ入口弁(S/P側)	E22-F015(M0)	1.52	1.32	○	—	—
0.00	HPCS ポンプ	HPCS-PMP-C001	2.68	2.48	○	—	—
0.00	HPCS ポンプ室空調機	HVAC-AH2-1	0.45	0.25	○	—	—
	HPCS ミニフロー弁	E22-F012(M0)	2.48	2.28	○	—	—
0.07	PCV 床ドレンサンプモニタ(検出器)	RE-D17-J010	0.75	0.55	○	—	—
	PCV 機器ドレンサンプモニタ(検出器)	RE-D17-J011	0.41	0.21	○	—	—
	PCV 油ドレンサンプモニタ(検出器)	RE-D17-J012	0.70	0.50	○	—	—
	原子炉格納容器 床ドレンサンプ放射線モニタ 前置増幅器箱	D17-P010	1.16	0.96	○	—	—

	0.00	RB-B2-15	12.20	0.00	RHR ポンプ(A)
--	------	----------	-------	------	------------

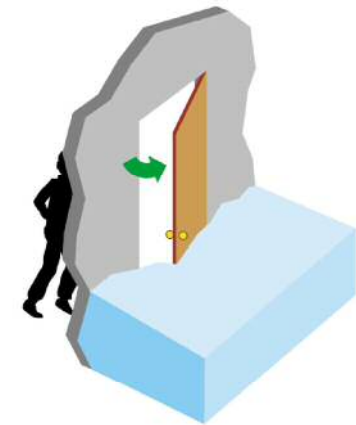
※1：各機器の機能喪失高さから床勾配及び揺らぎを考慮した値(0.2m)を差し引いた値

判定

- A：最大水位 ≤ 機能喪失高さ（裕度 0.2m 考慮）
- B：多重化・区画化されており同時に機能喪失しない
- C：対策の実施

6. 滞留箇所に対するアクセス性の考慮

各階層の区画での滞留を考慮し、現場アクセス性の影響を評価

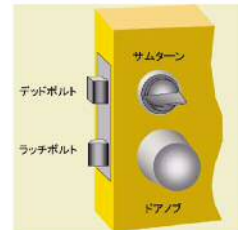


第1図 外開き扉の場合

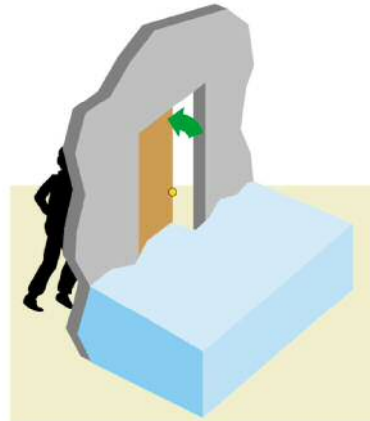
$$f = \frac{w \cdot d (h_1^2 - h_2^2)}{4}$$

f: 扉を開けるために必要な力
 w: 水の重量 (=1000kg 量/m³)
 h₁: 前室の水位
 h₂: 建物内部の水位
 d: 扉の幅

扉を開けるのに必要な力



第3図 ドアノブ部の構造と名称



第2図 内開き扉の場合

各現場へのアクセスを考慮してエリアの滞留水位を20cm以下と設定している。

滞留水位 約20cm

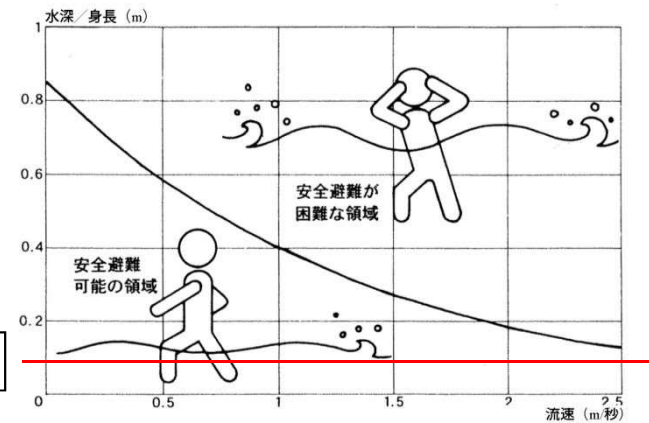


図 G-7 洪水避難時に水中歩行できる領域

(財) 日本建築防災協会「浸水時の地下室の危険性について」パンフレットより

東海第二発電所 内部溢水対策に係る基本方針



1. 2 基準津波が原子炉建屋及びタービン建屋の設置高さより高いことについて

東二	
重要施設の設置高さ	T.P.+8m
基準津波高さ	T.P.+17.1m (敷地高さ +9.1m)

(2) 特徴を踏まえた東海第二発電所の対応

- ・敷地高さに対する基準津波高さが高いことから、防潮堤での津波浸水防止の他に、敷地内の防護建屋・区画への浸水防止対策が重要
- ・対応として海水ポンプエリアとタービン建屋区画に津波を浸水させない措置を実施する
- ・防潮堤で敷地を囲むため、敷地内での各種溢水の排水考慮が重要

(3) 海水ポンプエリア及びタービン建屋区画等に津波を浸水させないことに対する考慮事項

- ①地震時の循環水ポンプ停止とポンプ出口弁及び復水器出入口弁閉のインターロック設置
- ②循環水ポンプ出口のゴム伸縮継手をクローザージョイントに交換

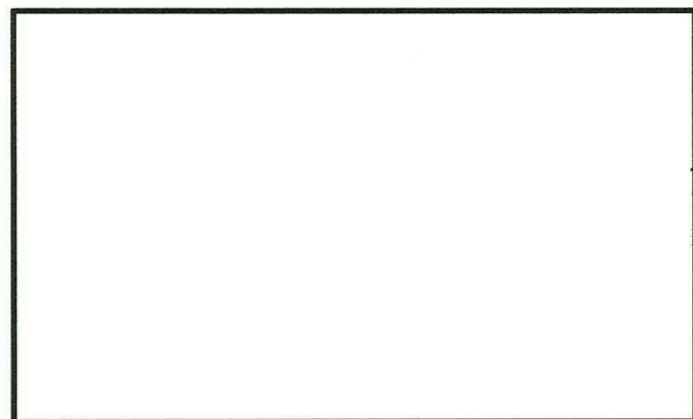
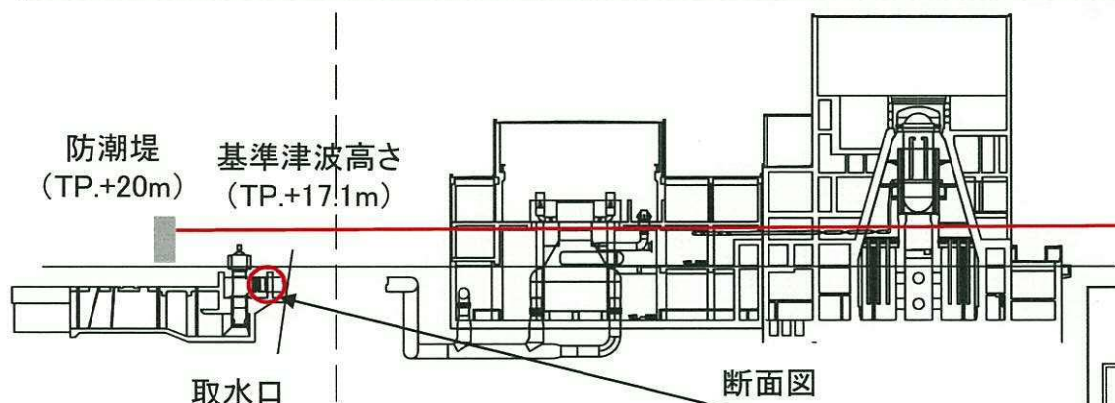
7. 循環水管伸縮継手破損部からの溢水対策

地震時の循環水管伸縮継手からの溢水を検知し、循環水ポンプを停止するとともにポンプ及び復水器出入口弁を閉止するインターロックを設置(BWR共通)

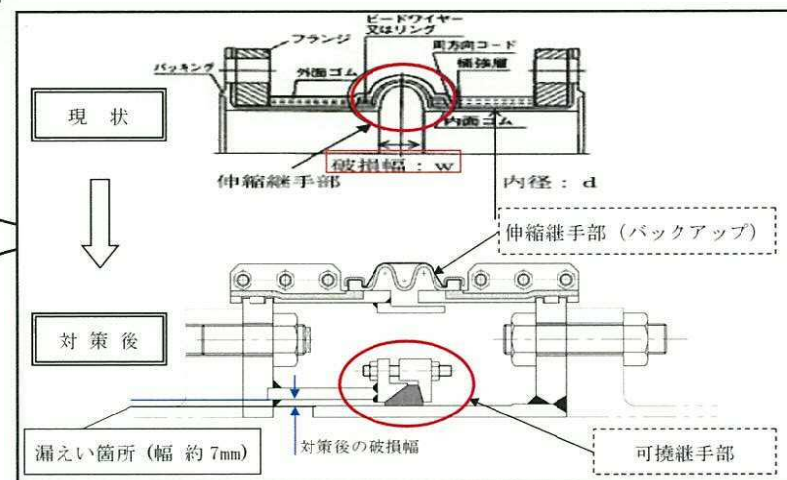
津波の敷地浸水を防ぐとともに、建屋や重要区画について津波を浸水させない対応を行う。
更に伸縮継手クローザージョイントに交換し、浸水量を低減



循環水ポンプ出口管及び伸縮継手(現状)



海水ポンプエリア断面図



循環水ポンプ出口伸縮継手対策概要 (東二の特征的対策)

1. 東海第二発電所の特徴と溢水評価に対する考慮事項

1.7.4 溢水防護区画及び溢水経路を設定するための方針【追記事項】

(2) 溢水経路の設定

特に、溢水防護上の措置として下層への流下を防止する目的で、ファンネル等の閉止により区画の滞留を考慮する場合については、区画の堰高さによる滞留及び開口部からの流下による伝播を考慮する。

1.7.5.1 没水の影響に対する設計方針【追記事項】

(2) 没水の影響に対する防護設計方針

① 溢水源又は溢水経路に対する対策

- c. 原子炉建屋原子炉棟の防護対象区画については、各階層での溢水時に流下を想定する開口堰高さまでの滞留が可能な止水措置を実施し、建屋下層への溢水の拡大を低減する措置を行う。この際、各堰高さまでの滞留により、溢水防護対象設備の安全機能が損なわれない設計とする。