

本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉審査資料	
資料番号	KK67-0090 改16
提出年月日	平成29年4月7日

柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉

設計基準対象施設について

平成29年4月

東京電力ホールディングス株式会社

目次

- 4条 地震による損傷の防止
- 5条 津波による損傷の防止
- 6条 外部からの衝撃による損傷の防止
- 7条 発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止
- 8条 火災による損傷の防止
- 9条 溢水による損傷の防止等
- 10条 誤操作の防止
- 11条 安全避難通路等
- 12条 安全施設
- 14条 全交流動力電源喪失対策設備
- 16条 燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設
- 17条 原子炉冷却材圧力バウンダリ
- 23条 計測制御系統施設(第16条に含む)
- 24条 安全保護回路
- 26条 原子炉制御室等
- 31条 監視設備
- 33条 保安電源設備
- 34条 緊急時対策所
- 35条 通信連絡設備

下線部：今回ご提出資料

目次

系統名称及び略語

1.	概要	9 条-別添 1-1-1
1.1	溢水防護の基本方針	9 条-別添 1-1-1
1.2	溢水影響評価フロー	9 条-別添 1-1-3
2.	防護対象設備の選定	9 条-別添 1-2-1
2.1	防護対象設備の選定	9 条-別添 1-2-1
2.2	防護対象設備の機能喪失の判定	9 条-別添 1-2-2
2.3	防護対象設備を防護するための設計方針	9 条-別添 1-2-2
3.	溢水源の選定	9 条-別添 1-3-1
3.1	溢水の影響を評価するために想定する機器の破損等により生じる溢水	9 条-別添 1-3-1
3.2	発電所内で生じる異常状態（火災を含む）の拡大防止のために設置される系統からの 放水による溢水	9 条-別添 1-3-1
3.3	地震に起因する機器の破損等により生じる溢水	9 条-別添 1-3-2
3.4	その他の溢水	9 条-別添 1-3-2
4.	溢水防護区画及び溢水経路の設定	9 条-別添 1-4-1
4.1	溢水防護区画の設定	9 条-別添 1-4-1
4.2	区画面積の算出	9 条-別添 1-4-1
4.3	溢水経路の設定	9 条-別添 1-4-21
5.	想定破損に用いる各項目の算出及び影響評価	9 条-別添 1-5-1
5.1	溢水量の算定	9 条-別添 1-5-2
5.2	想定破損による没水影響評価	9 条-別添 1-5-13
5.3	想定破損による被水影響評価	9 条-別添 1-5-28
5.4	想定破損による蒸気影響評価	9 条-別添 1-5-29
5.5	想定破損による影響評価結果	9 条-別添 1-5-31
6.	消火水評価に用いる各項目の算出及び影響評価	9 条-別添 1-6-1
6.1	溢水量の算定	9 条-別添 1-6-1
6.2	消火水による没水影響評価	9 条-別添 1-6-1
6.3	消火水による被水影響評価	9 条-別添 1-6-2
6.4	消火水による影響評価結果	9 条-別添 1-6-2
7.	地震時評価に用いる各項目の算出及び影響評価	9 条-別添 1-7-1
7.1	地震に起因する溢水源	9 条-別添 1-7-1
7.2	地震により破損して溢水源となる対象設備	9 条-別添 1-7-1
7.3	耐震 B, C クラス機器の耐震性評価	9 条-別添 1-7-2
7.4	使用済燃料プールのスロッシングに伴う溢水量	9 条-別添 1-7-8
7.5	溢水量の算定	9 条-別添 1-7-8
7.6	地震時の没水影響評価	9 条-別添 1-7-25
7.7	地震時の被水影響評価	9 条-別添 1-7-31
7.8	地震時の蒸気影響評価	9 条-別添 1-7-31
7.9	地震時の影響評価結果	9 条-別添 1-7-31
8.	使用済燃料プールのスロッシングに伴う溢水評価について	9 条-別添 1-8-1
8.1	解析評価	9 条-別添 1-8-1
8.2	溢水量評価結果	9 条-別添 1-8-11
8.3	使用済燃料プールのスロッシング後の機能維持評価	9 条-別添 1-8-11

9.	防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価.....	9 条-別添 1-9-1
9.1	タービン建屋（循環水ポンプエリア及び熱交換器エリアを除く）における溢水.....	9 条-別添 1-9-2
9.2	タービン建屋循環水ポンプエリアにおける溢水.....	9 条-別添 1-9-15
9.3	タービン建屋熱交換器エリアにおける溢水.....	9 条-別添 1-9-17
9.4	評価結果.....	9 条-別添 1-9-20
10.	建屋外からの溢水影響評価.....	9 条-別添 1-10-1
10.1	屋外タンクの溢水による影響.....	9 条-別添 1-10-1
10.2	淡水貯水池の溢水による影響.....	9 条-別添 1-10-15
10.3	地下水の溢水による影響.....	9 条-別添 1-10-20
11.	放射性物質を内包する液体の建屋外への漏えい防止.....	9 条-別添 1-11-1
11.1	漏えい防止に対する設計上の考慮.....	9 条-別添 1-11-1
11.2	漏えい防止対策.....	9 条-別添 1-11-3

添付資料

1.	機能喪失判定の考え方と選定された防護対象設備について	
1.1	防護対象設備の機能喪失判定.....	9 条-別添 1-添付 1-1
1.2	抽出された溢水影響評価上の防護対象設備.....	9 条-別添 1-添付 1-5
2.	溢水源の分類及び運用について	
2.1	高エネルギー及び低エネルギー配管の分類について.....	9 条-別添 1-添付 2-1
2.2	所内蒸気系の隔離運用について.....	9 条-別添 1-添付 2-3
3.	地震時に溢水源とする機器としない機器について	
3.1	溢水源とする機器としない機器のリスト.....	9 条-別添 1-添付 3-1
4.	溢水影響評価において期待することができる設備	
4.1	伝播経路に対する溢水防護の概要.....	9 条-別添 1-添付 4-1
4.2	溢水防護対策.....	9 条-別添 1-添付 4-3
5.	想定破損による溢水影響評価について	
5.1	想定破損による没水影響評価結果まとめ.....	9 条-別添 1-添付 5-1
5.2	想定破損による被水影響評価結果まとめ.....	9 条-別添 1-添付 5-284
5.3	想定破損による蒸気影響評価結果まとめ.....	9 条-別添 1-添付 5-302
6.	消火水による溢水影響評価について	
6.1	消火活動に伴う溢水の有無について.....	9 条-別添 1-添付 6-1
6.2	消火水による没水影響評価結果まとめ.....	9 条-別添 1-添付 6-7
6.3	消火活動における放水量に関する運用管理について.....	9 条-別添 1-添付 6-120
7.	耐震 B,C クラス機器の評価について	
7.1	耐震 B,C クラス配管の耐震性評価について.....	9 条-別添 1-添付 7-1
7.2	耐震 B,C クラス配管支持構造物の耐震性評価について.....	9 条-別添 1-添付 7-20
7.3	耐震 B,C クラス配管及び配管支持構造物の耐震評価結果について.....	9 条-別添 1-添付 7-22
7.4	耐震 B,C クラス機器（ポンプ、容器）の耐震性評価結果について.....	9 条-別添 1-添付 7-24
7.5	耐震 B,C クラス機器の耐震強化工事について.....	9 条-別添 1-添付 7-29
7.6	地震に起因する溢水による没水影響評価結果.....	9 条-別添 1-添付 7-32

7.7	地震に起因する溢水による蒸気影響評価結果.....	9 条-別添 1-添付 7-46
8.	スロッシング解析コードの概要について	
8.1	概要	9 条-別添 1-添付 8-1
8.2	数値解析	9 条-別添 1-添付 8-1
8.3	解析コードの検証.....	9 条-別添 1-添付 8-2
9.	防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価について	
9.1	地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水流量.....	9 条-別添 1-添付 9-1
9.2	地震発生～循環水ポンプ停止までに要する時間.....	9 条-別添 1-添付 9-3
9.3	循環水ポンプ停止～破損箇所隔離までの溢水量.....	9 条-別添 1-添付 9-5
9.4	タービン建屋（循環水ポンプエリア及び熱交換器エリアを除く）の溢水量及び浸水水位	9 条-別添 1-添付 9-10
9.5	タービン建屋循環水ポンプエリアにおける地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水流量（溢水発生直後）	9 条-別添 1-添付 9-11
9.6	循環水ポンプエリアの溢水量及び浸水水位.....	9 条-別添 1-添付 9-13
10.	原子力発電所の内部溢水影響評価ガイドへの適合状況.....	9 条-別添 1-添付 10-1
11.	建屋外への漏えい防止として止水を期待する設備の設置場所	
11.1	止水を期待する設備の設置場所について.....	9 条-別添 1-添付 11-1

補足説明資料

1. 6/7 号炉建屋間接合部における漏水事象の原因と対策
2. 設置許可基準第十二条の要求について
3. 内部溢水により想定される事象について
4. 開口部等からの排水について
5. 油が溢水した場合の影響について
6. 現場操作の実施可能性について
7. 現場調査を踏まえた溢水源／溢水経路の抽出
8. 過去の不具合事例への対応について
9. 「防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価」に関する補足
10. 蒸気影響評価において原子炉格納容器内の溢水防護対象設備を対象外とする考え方について
11. 原子炉建屋二次格納施設内（格納容器外）防護対象設備の蒸気影響について
12. 貫通クラック等微小漏えい時の影響について
13. ケーブルの被水影響評価について
14. 屋外タンク溢水伝播挙動評価に用いた解析コードについて

15. サービス建屋扉からの浸水に対する溢水影響評価の詳細
16. エキスパンションジョイント止水板の性能について
17. 内部溢水影響評価における保守性について
18. 溢水影響評価における耐震クラスの確認方法について
19. 配管の破損位置および破損形状の評価について
20. フェイルセーフ機能により溢水影響評価対象外とした弁の溢水による機能影響について
21. ハッチ開放時における溢水影響について
22. 漏えい検知性について
23. 重大事故等対処設備を対象とした溢水防護の基本方針について
24. その他漏えい事象に対する確認について
25. 気体廃棄物処理系設備エリア排気放射線モニタの内部溢水に対する防護について
26. 溢水影響評価上の防護対象設備の配置について

11. 放射性物質を内包する液体の建屋外への漏えい防止

11.1 漏えい防止に対する設計上の考慮

発電用原子炉施設内で溢水が発生した場合において、放射性物質によって汚染された液体が管理されない状態で管理区域外へ漏えいしないよう、以下のような設計とする。

- ・ 放射性物質を含む液体を扱う大容量ポンプの設置区域や、廃液処理設備の設置区域に対して、放射性液体の管理区域外への流出，拡大を防止する設計とする。
- ・ 放射性物質を含む液体の漏えいの拡大を防止するために、伝播経路となる箇所について、壁，扉，堰等による漏えい防止対策を行う設計とする。
- ・ 放射性物質を含む液体の漏えいの拡大を防止するために、床勾配及び側溝を設置し、漏えいした放射性液体を床ドレンに確実に導く設計とする。

これら設計に基づき、放射性物質を含んだ液体の溢水伝播に対して、新たに止水を期待する設備を第 11.1-1 表に整理する。なお、各設備の具体的な配置については添付 11 を参照のこと。

第 11.1-1 表 止水を期待する設備

号炉	設置建屋	階層	場所	種別	区分	箇所数
6	原子炉建屋	1 階	大物搬出入口建屋入口	止水堰	新規	1
	タービン建屋	1 階	大物搬出入口	止水堰	新規	1
		1 階	大物搬出入口	止水堰	新規	1
		地下 1 階	建屋間連絡水密扉	水密扉	新規	1
		地下 中 2 階	計装用圧縮空気系・所内用 空気圧縮系空気圧縮機室	水密扉	新規	1
		地下 中 2 階	建屋間連絡水密扉	水密扉	新規	1
7	原子炉建屋	1 階	大物搬出入口建屋入口	止水堰	新規	1
	タービン建屋	1 階	大物搬出入口	止水堰	新規	1
		1 階	大物搬出入口	止水堰	新規	1
		地下 1 階	建屋間連絡水密扉	水密扉	新規	1
		地下 中 2 階	タービン補機冷却系熱交換 器・ポンプ室	水密扉	新規	1
共通	廃棄物処理 建屋	地下 3 階	換気空調補機非常用冷却水 系冷凍機 (A) (C) 室	水密扉	新規	1

11.2 漏えい防止対策

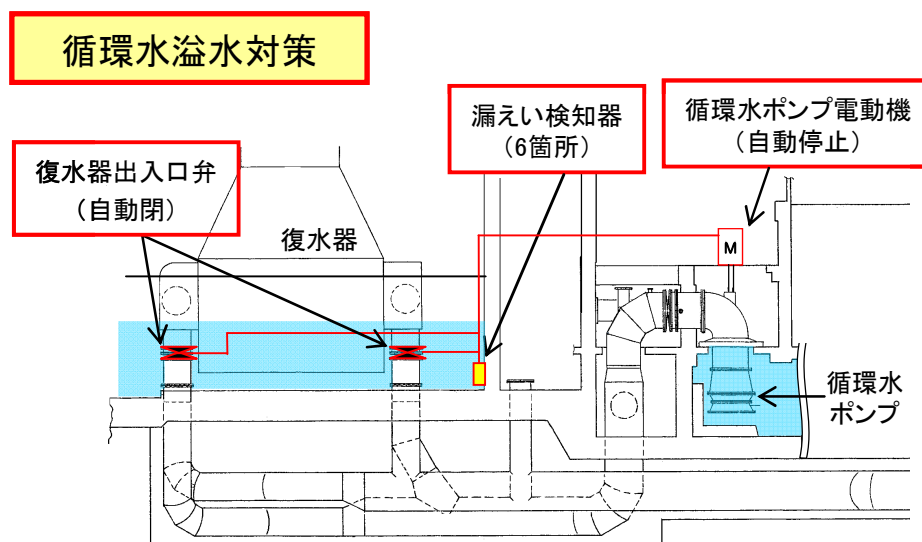
11.1 のような基本的な設計に加え、以下のようなケースを想定し、万が一の場合に備えた更なる漏えい防止対策を実施している。

- ① 管理区域内を通る海水系統の破損箇所を經由しての漏えい
- ② 非管理区域で発生する非放射性ドレンを放出する系統からの漏えい

11.2.1 管理区域内を通る海水系統の破損箇所を經由しての漏えい

海水系統（循環水系，原子炉補機冷却海水系，タービン補機冷却海水系）のうち，管理区域内を通る配管がある循環水系を対象とし，建屋外への漏えい防止を確認する。

タービン建屋（循環水ポンプエリアを除く）での循環水に対しては，漏えい検知による循環水ポンプ停止及び復水器出入口弁閉止インターロックを設置している。これによりタービン建屋（循環水ポンプエリアを除く）内溢水の建屋外への漏えいを防止できる。



第 11.2.1-1 図 循環水溢水対策イメージ

11.2.2 非管理区域で発生する非放射性ドレンを放出する系統からの漏えい

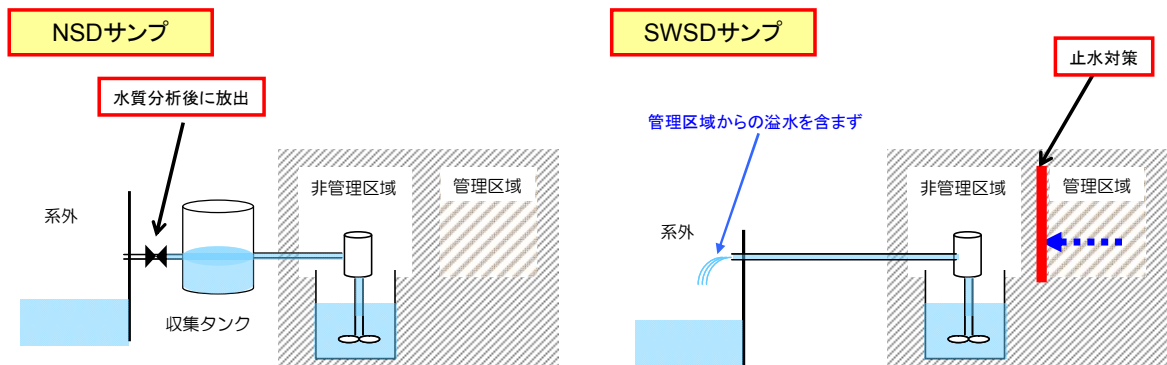
(1) 非放射性ドレン移送系 (NSD)

原子炉建屋 NSD サンプは、管理区域内に 2 箇所設置されている。中越沖地震時に使用済燃料プール水が貫通部を通して系外に放出した経験を踏まえ、屋外に NSD 収集タンクを設置し、放出前にサンプリングを実施する運用としている。これにより、仮に NSD サンプに放射性物質が混入した場合でも、放出前に検知することができる。

タービン建屋 NSD サンプは、非管理区域内に 2 箇所設置されている。タービン建屋 NSD サンプも原子炉建屋 NSD サンプと同様、屋外の NSD 収集タンクに一旦収集し、放出前にサンプリングを実施する運用としていることから、放出前に検知することができる。

(2) 非放射性ドレン海水移送系 (SWSD)

SWSD は、タービン建屋非管理区域内に 2 箇所設置されている。タービン建屋は管理区域と非管理区域が隣接しており、タービン建屋管理区域で発生した溢水が壁貫通部等を介して非管理区域であるタービン建屋熱交換器エリアに伝播する懸念があるが、両エリア間にある配管の貫通部等に対して止水処置を施すこと等により、溢水の伝播を防止している。



第 11.2.2-1 図 NSD, SWSD からの建屋外への漏えい防止対策イメージ

建屋外への漏えい防止として止水を期待する設備の設置場所

11.1 止水を期待する設備の設置場所について

放射性物質を含んだ液体の溢水伝播に対して止水を期待する設備の、具体的な設置場所について以下に示す。

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

添付第 11.1-1 図 6/7 号炉 止水を期待する設備の設置場所

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

添付第 11.1-1 図 6/7 号炉 止水を期待する設備の設置場所

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

添付第 11.1-1 図 6/7 号炉 止水を期待する設備の設置場所

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

添付第 11.1-1 図 6/7 号炉 止水を期待する設備の設置場所

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

添付第 11.1-1 図 6/7 号炉 止水を期待する設備の設置場所

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

添付第 11.1-1 図 6/7 号炉 止水を期待する設備の設置場所

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

添付第 11.1-1 図 6/7 号炉 止水を期待する設備の設置場所

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

添付第 11.1-1 図 6/7 号炉 止水を期待する設備の設置場所

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

添付第 11.1-1 図 6/7 号炉 止水を期待する設備の設置場所