

高速増殖原型炉もんじゅの原子炉 設置変更許可申請及び安全審査の概要

平成 14 年 5 月

1 . 申請の概要

(1) 申請者

核燃料サイクル開発機構 理事長 都 甲 泰 正

(2) 発電所名及び所在地

高速増殖原型炉もんじゅ

福井県敦賀市白木 2 丁目

(3) 原子炉の型式及び熱出力

型 式 プルトニウム・ウラン混合酸化物燃料ナトリウム冷却高速中性子型

熱出力 714MW

(4) 申請年月日

平成 13 年 6 月 6 日

(平成 13 年 12 月 13 日 本文及び添付書類の一部補正)

(平成 14 年 4 月 12 日 添付書類の一部補正)

(5) 変更内容

空気雰囲気下でのナトリウム漏えいに伴う火災に対する影響緩和機能の充実、強化を図るため、原子炉冷却系統施設のうち、2次ナトリウム補助設備の機能として、2次冷却材漏えい時に当該系統のナトリウムを緊急にドレンできる設計とすることを追加するものである。

計測制御系統施設のうち、蒸気発生器計装としてのカバ - ガス圧力計の記載の明確化を行うものである。

(6) 変更の工事に要する資金の額及び調達計画

本変更に係る工事に要する資金は 178 億 9 千万円であり、核燃料サイクル開発機構法に基づく政府出資金により調達する予定である。

(7) 技術的能力

国家試験有資格者数 (平成 13 年 10 月 1 日現在)

原子炉主任技術者 18 名 等

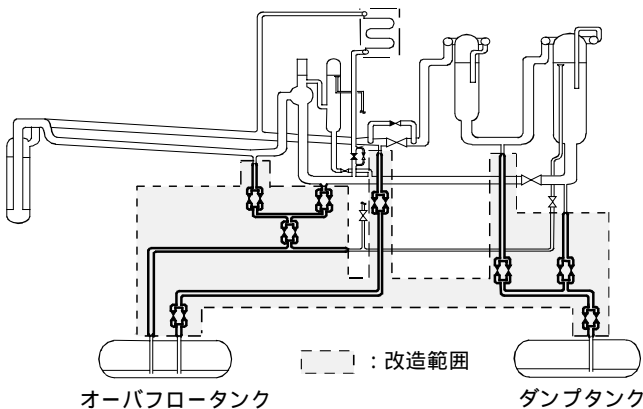
ナトリウムの取扱い

国際技術センタ - に F B R サイクル総合研修施設を設け、ナトリウム機器の保守・補修及びナトリウム火災の消火等に関する教育訓練を行うこととしている。

2. 設備改造に係る安全審査の概要

〔空気雰囲気下でのナトリウム漏えいに対する設計〕

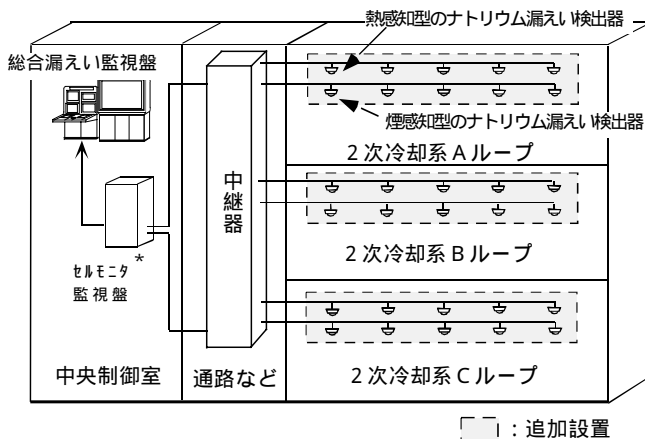
図 2次ナトリウム補助設備の改造



2次ナトリウム補助設備の改造

空気雰囲気下での2次系からのナトリウム漏えい時には、配管、機器内のナトリウムを短時間にドレンし、ナトリウムの漏えいを停止させることが有効であることから、設置者は、2次ナトリウム補助設備のうち2次ナトリウム充填ドレン系において、ドレンラインの追加を行い、ドレン時間の短縮を図るとともに、ドレン弁を多重化し、ドレン機能の信頼性向上を図ることとしている。

図 煙感知型及び熱感知型のナトリウム漏えい検出器の設置

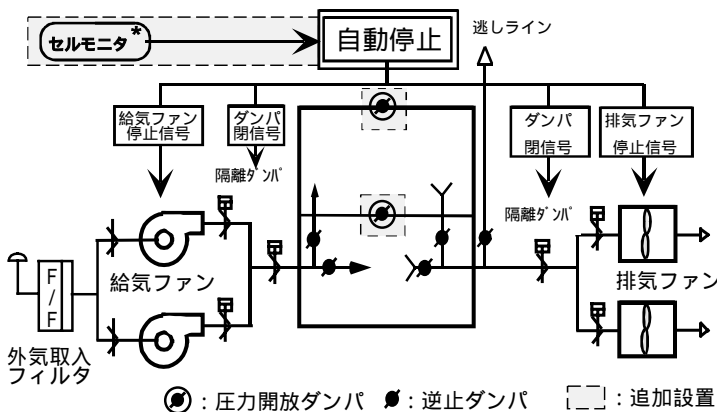


煙感知型及び熱感知型のナトリウム漏えい検出器の設置

設置者は、2次系からのナトリウム漏えいに対する設計として、煙感知型及び熱感知型のナトリウム漏えい検出器を追加することとしている。

*：煙感知型及び熱感知型のナトリウム漏えい検出器

図 換気空調設備等の改造



換気空調設備等の改造

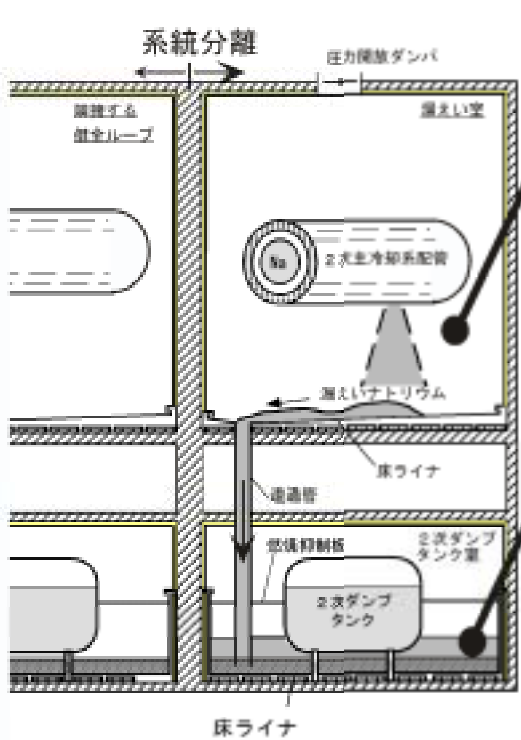
設置者は、換気空調設備の自動停止機能を追加するとともに、圧力開放ダンパを設け、空気雰囲気下でのナトリウム漏えいの影響緩和機能を向上させることとしている。

*：煙感知型及び熱感知型のナトリウム漏えい検出器

対策設計の審査結果

漏えいしたナトリウムの影響によっても建物の健全性は損なわれないことから、空気雰囲気下でのナトリウム漏えいに対する設計は妥当と判断。

図 安全評価（漏えいナトリウムによる熱的影響の解析）



流出・移送過程の解析（建物耐圧の確認）

漏えいナトリウムが漏えい口から床ライナ上に流出落下し、床ライナ上を流れて連通管開口部に達する過程の熱的影響を解析する。

（解析結果）

2次主冷却系配管室における内圧変化を下図に示す。内圧上昇は約 4.3kPa であり、原子炉補助建物当該室の耐圧 58kPa[gage] 以下にとどまる。

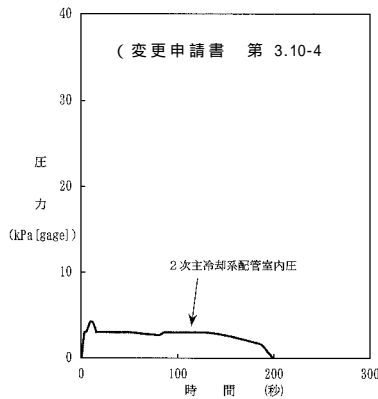
貯留後の解析（建物コンクリートの健全性の確認）

漏えいナトリウムが貯留場所に貯留された後の熱的影響を解析する。

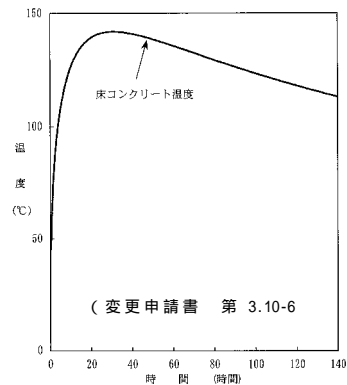
（解析結果）

2次ダンプタンク室における建物コンクリートの温度変化を下図に示す。建物床コンクリートの最高温度は約 140 であり、コンクリートの健全性が損なわれることはない。

（試験の結果、175 でも健全性が保たれることを確認している。）



2次主冷却系配管室内圧変化



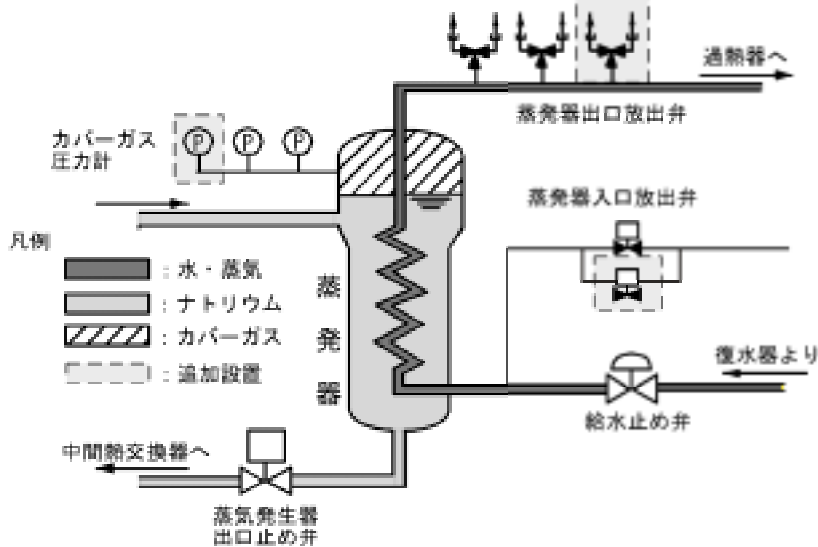
2次ダンプタンク室床コンクリート温度変化

安全評価の審査結果

漏えいナトリウムによる熱的影響によって原子炉補助建物の健全性が損なわれることはなく、系統分離は保持されることから、漏えいループ以外のループによって炉心の十分な冷却機能が保持される

〔蒸気発生器伝熱管破損対策〕

図 蒸気発生器伝熱管の破損に対する設計



カバーガス圧力計等の増設

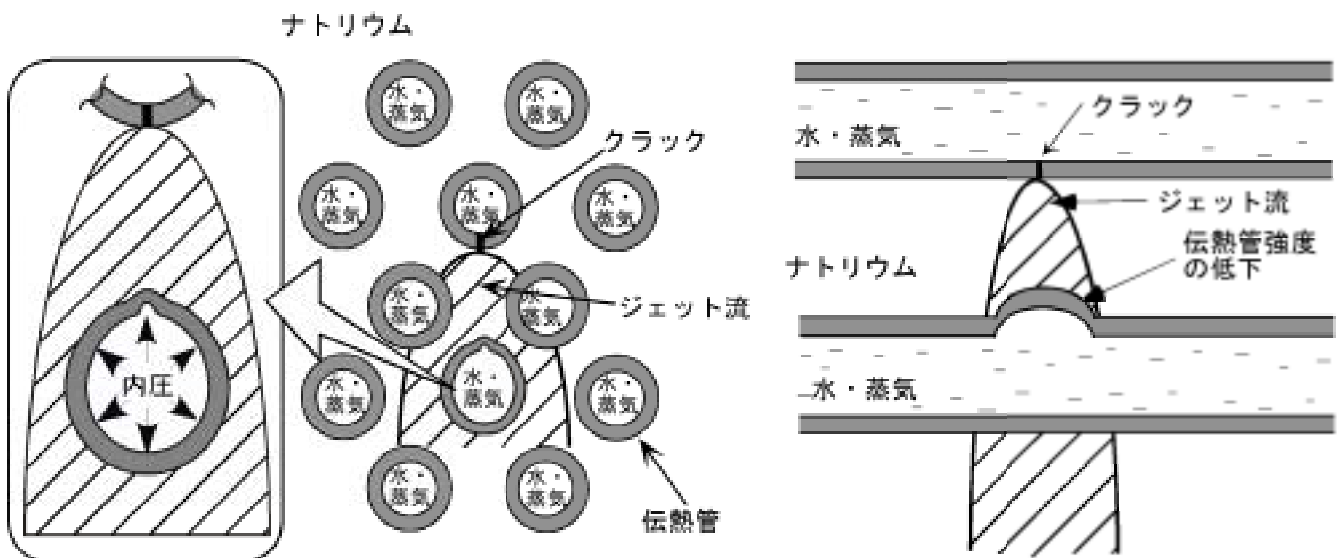
設置者は、カバーガス圧力計の増設及び水・蒸気系の放出弁の追加設置を行うことにより、水漏えいを早期かつ確実に検出し、伝熱管内の水・蒸気を急速にブローすることとしている。

また、参考文献において高温ラブチャ型破損による破損伝播の発生が防止されるとしている。

対策設計の審査結果

伝熱管の破損伝播による2次主冷却系の過度の圧力上昇は防止されることから、蒸気発生器伝熱管の破損に対する設計は、妥当と判断。

図 安全評価（高温ラブチャ型破損の発生防止）



安全評価の審査結果（高温ラブチャ型破損の発生防止）

水漏えいを検出し、一連のプラント自動停止操作が行われる。この設計に基づき解析により定量的に評価した結果、高温ラブチャ型の破損伝播の発生が防止されることを確認。

したがって、高温ラブチャ型破損による破損伝播の発生が防止されることを前提としている安全評価（蒸気発生器伝熱管破損事故）は妥当であると判断。