

「もんじゅ」の安全総点検実施状況について

動力炉・核燃料開発事業団

1. はじめに

「もんじゅ」の総点検は、安全確保に万全を期す観点から、事故の反省と教訓を踏まえて、設備、手順書、教育・訓練等を点検し、改善すべき事項を明らかにするとともに改善策を策定して「もんじゅ」の安全性・信頼性の向上を図ることを目的として実施しています。

また、総点検結果を踏まえて自主保安の強化を図り、「もんじゅ」の安全性・信頼性の一層の向上につなげていきます。

2. 総点検の範囲

総点検では、設備上の問題点、運転手順書類の不明瞭な記載内容、品質保証の体系・活動の不足等がないかなどの以下の観点より、問題点を確実に洗い出します。摘出された問題点に対しては必要な改善策を策定し、改革方針として取りまとめます。

- ①ナトリウムの漏えい防止、早期検出、拡大防止及び影響緩和の対策が十分か、
- ②設備について設計、製作、試験・検査が確実に実施されているか、さらに制御システム等も含めた設備全体に不備がないか、
- ③原子炉施設保安規定や運転手順書類が、明確なものになっているか、
- ④設備の設計や運転等に研究開発の成果及びその後の最新の知見並びに「常陽」の運転経験、「もんじゅ」での試運転までの経験が適切に反映されているか、
- ⑤もんじゅ施設全体としての品質保証体系・活動について、設計、試験・検査及び運転に至るまでの過程、並びに手順書等の作成過程及びその運用が適当であったか

3. 総点検の実施体制

総点検を着実に進めるため、「もんじゅ総点検実施本部」を設置し、総点検に係る基本方針、実施計画の策定及び実施の統括等を行っています。また、総点検に対する基本的枠組み及び進め方等に関して、幅広い専門的な指導・助言を得るため原子力分野だけでなく、ナトリウム取扱技術、品質保証さらには社会科学等に関する外部有識者により構成されるアドバイザー・グループを設置するとともに、電力関係の専門家にも依頼し、実施計画の内容や各点検項目毎の具体的な点検方法及び点検の進捗状況等に関して報告するとともに、幅広い指導・助言を受け、適宜総点検活動に反映しています。

一方、当事業団が行う総点検については、科学技術庁に設置された「もんじゅ安全性総点検チーム」に総点検の実施方法や点検状況全般について報告するとともに、その内容などについて審議、指導を受けています。

4. 現在までの点検状況

2項の「総点検の範囲」のそれぞれについて、以下のとおり課題を摘出し、改良・改善策または強化策などを検討しています。

(1)ナトリウム漏えい対策

ナトリウムの漏えいが発生した場合、次の措置を講じることになります。

- ・漏えいの早期検出と確実な監視
- ・原子炉の即時停止
- ・換気系の早期停止
- ・ナトリウムの早期ドレン
- ・早期消火、燃焼抑制

(2)設備の改善案

①温度計の改善

2次冷却系の温度計さやは、「温度計の流力振動防止のための設計指針」に適合したものに交換または撤去します。

現在までカルマン渦との共振が起り得ることがわかった水・蒸気系の温度計さや（予備用）1本は撤去します。

②ナトリウム漏えい監視装置の改良

ナトリウム漏えいの状況確認を確実に行えるようにITVおよび総合漏えい監視システムを設置します。

③ナトリウム漏えいの影響緩和対策

- ・ナトリウム漏えい量の抑制のため、2次主冷却系ドレン系設備を改善し、ドレン時間を短縮する方策を検討します。
- ・早期消火、燃焼抑制を図るため、窒素注入装置などの設置の検討を行っています。
- ・ナトリウムエアロゾルの放出・拡散の抑制のため、換気系の改善を検討します。（早期停止、系統内区画化）
- ・この他に、建物コンクリートからの水分放出を抑制する対策として断熱材の設置、床ライナの補強として鋼板の設置等の検討を行っています。

④運転操作性向上と信頼性向上のための設備の改善

運転操作性の向上と信頼性の向上のための設備の改善を図るため、「もんじゅ」の故障・トラブルの経験、「もんじゅ」の試運転の経験、研究開発成果の反映の点検、常陽の運転経験の反映の点検、海外FBRプラントの事故・故障事例の点検、国内プラント運転経験の点検、および規格・基準の改訂情報の点検などから問題点を抽出しています。

(3)運転手順書及び教育訓練の改善案

①異常時における対応手順の改善

運転員が異常時に対応する判断、タイミングが明確になるように手順書を整備するとともに、将来に向けて異常時に柔軟に対応できるものを作成することとします。

②運転員に対する教育訓練の改善

運転員に対して個人の能力を体系的に向上させるとともに、運転チームとしての能力を向上させるために、以下の項目を強化します。

○教育訓練内容の更なる強化

- ・基礎知識教育の充実
- ・繰返し行う必要がある教育訓練の充実

○教育訓練に係る周辺環境の整備

- ・十分な教育訓練期間の確保
- ・シミュレータ設備機能の更なる充実

(4)「もんじゅ」の運転管理体制の改革案

①品質保証体系の改善

「もんじゅ」で経験するトラブルの根本原因に遡り、広く「もんじゅ」設備全般に展開する手法を充実・整備して再発防止を図ることとします。また、「もんじゅ」の設備・機器の運転・保守記録をデータベース化し、トレンド解析等を行って点検保守基準を最適化し、トラブルの防止に努めます。さらに、「もんじゅ」施設品質保証活動の監督・管理の明確化を図ります。

②運転手順書等の作成・改訂に係る審査・承認体制の改善

運転手順書に必要な改善、改訂を積極的にかつ適切に進める体制の整備を図ります。

③教育訓練体系の改善

教育・訓練の成果の評価・反映システムについて、建設所の教育担当を明確にする等を検討し、教育・訓練活動の改善を行います。

④試運転時の運転体制の改善

大洗工学センター、メーカーによる応援体制の強化など、支援体制の強化策を検討しています。

⑤技術ポテンシャルの継承と強化

技術ポテンシャルの継承と向上に向け、「常陽」の運転経験、研究開発情報の反映のしくみの強化や人材育成等を見据えた要員計画などを検討しています。

⑥事故管理体制の改善

事故情報を迅速かつ正確に国、自治体、国民に伝達する体制の強化を図るため、通報連絡を迅速かつ確実に連絡できる体制の一層の整備・充実、情報ルート的一本化（事故情報の共有化の徹底、事故対応の迅速化及び簡素化）、および全社相互支援体制の整備などを進めます。

5. 今後の予定

動燃として現在進めている総点検を継続し、改善すべき事項を明らかにするとともに改善策を策定します。

これらの点検結果は、10月に報告書としてとりまとめ、科学技術庁のもんじゅ安全性総点検チームおよび地元自治体に報告し公表します。

第9回高速増殖炉懇談会

「もんじゅ」の安全総点検 実施状況について

平成9年9月19日

動力炉・核燃料開発事業団

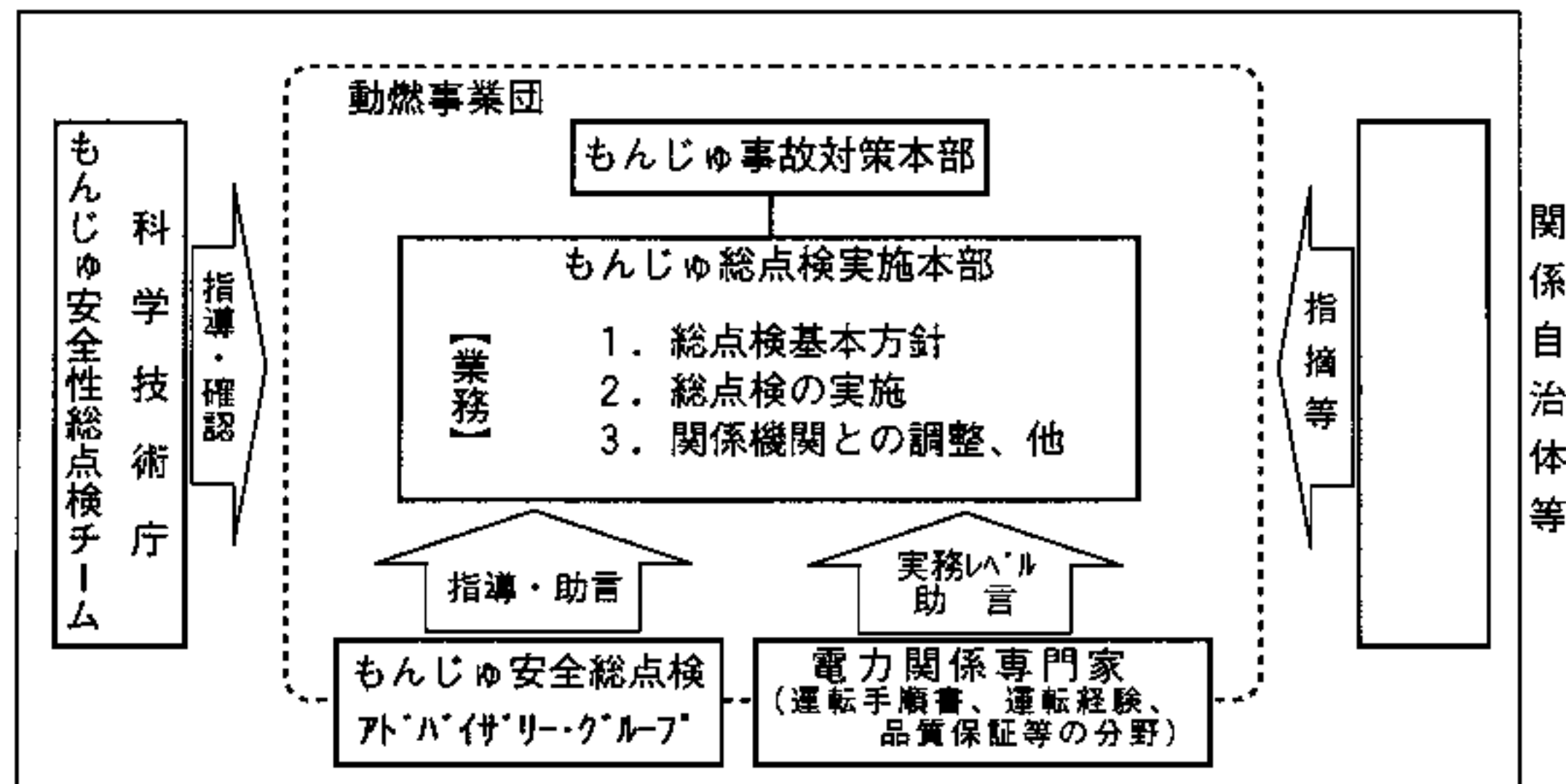
もんじゅの安全総点検の目的

事故の教訓、課題



- 設備、運転手順書、運転管理を再確認し、安全性、信頼性の向上対策の策定
- 自らの運転経験、「常陽」、海外FBR、軽水炉の経験、研究開発成果等を取り入れ、安全性・信頼性の一層の向上
- 異常時の確実な対応と状況の速やかな公表による地域社会の「安心感」の醸成

総点検の実施体制



- メーカー及び協力会社と連携しながらもんじゅ建設所を中心に本社、大洗工学センター及び東海事業所を含む全社を挙げた取組
- 社外の幅広い専門の有識者からの指導と助言
(アドバイザーグループ、電力関係専門家)
- 科技庁もんじゅ安全性総点検チームによる指導

改善方針

- 2次主冷却系配管の温度計
48本を全て交換（一部撤去）
- メーカーの設計変更管理の基準を
改訂
- 動燃の「設計審査要領」の作成
- 情報の収集・周知のしくみ強化

事故の反省点

- 対称渦を考慮して
いないために破損
- メーカーの設計の
不備
- 動燃の審査基準の
不備
- 新しい技術情報の
反映不足

漏えい検出器
を内蔵

つばを付けて
配管に直接溶接

段付き構造を止め、
テーパー形状に変更

改良温度計
の例

現状の温度計

2次冷却系の改良温度計の改善例

ナトリウム漏えい対策

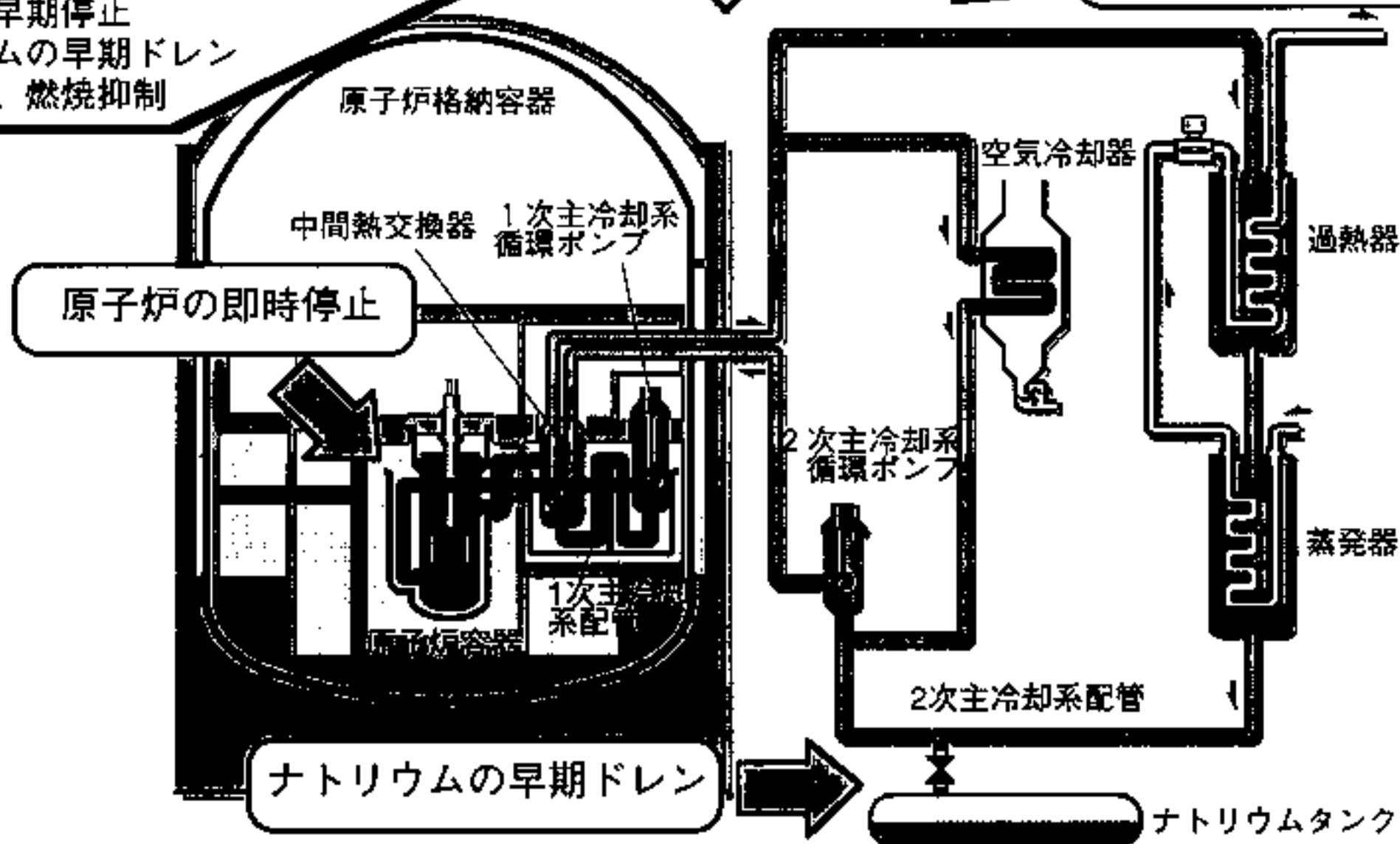
ナトリウムの漏えいが発生した場合、次の措置を講じることになります。

- 漏えいの早期検出と確実な監視
- 原子炉の即時停止
- 換気系の早期停止
- ナトリウムの早期ドレン
- 早期消火、燃焼抑制

換気系の早期停止

早期消火、燃焼抑制

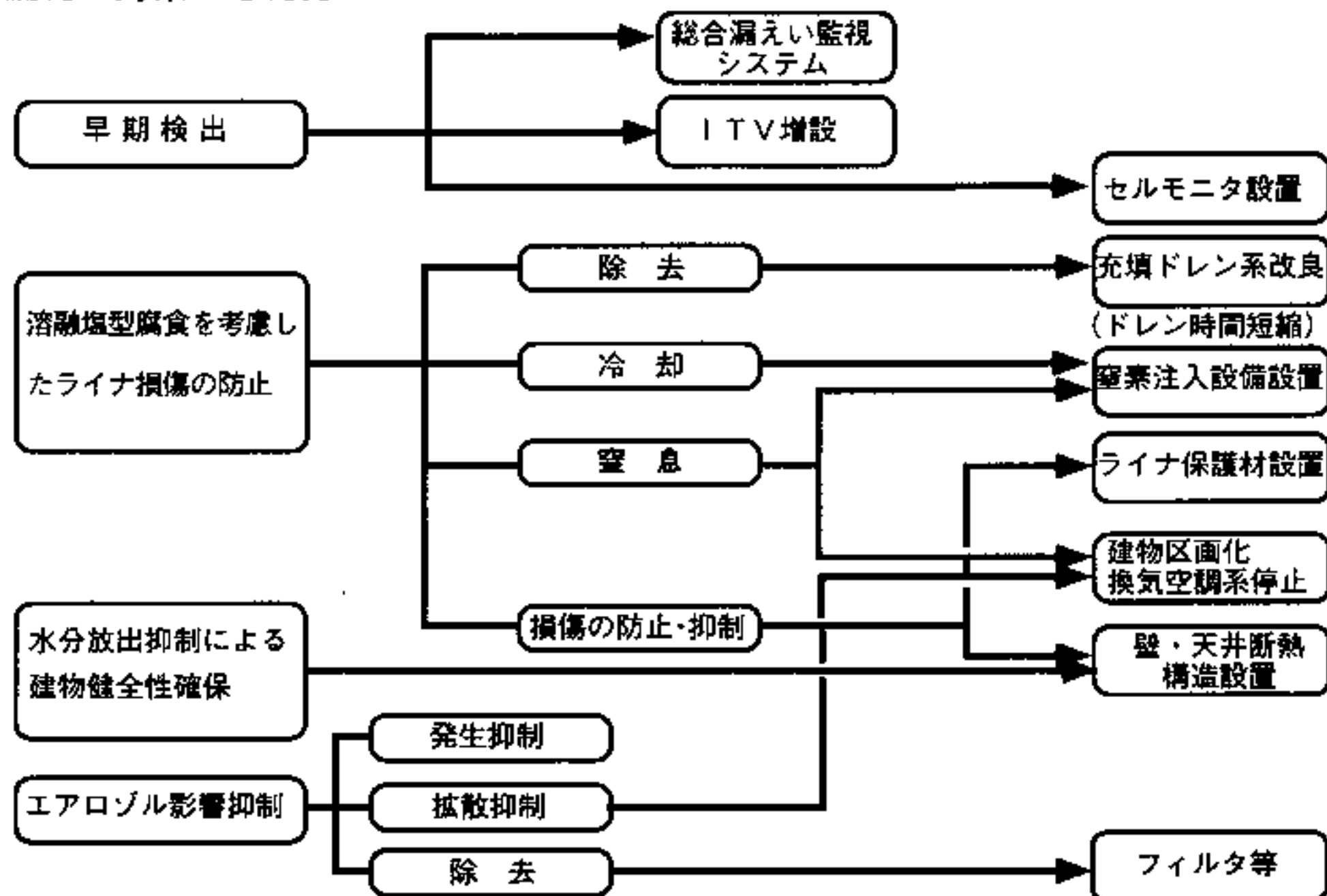
漏えいの早期検出と
確実な監視

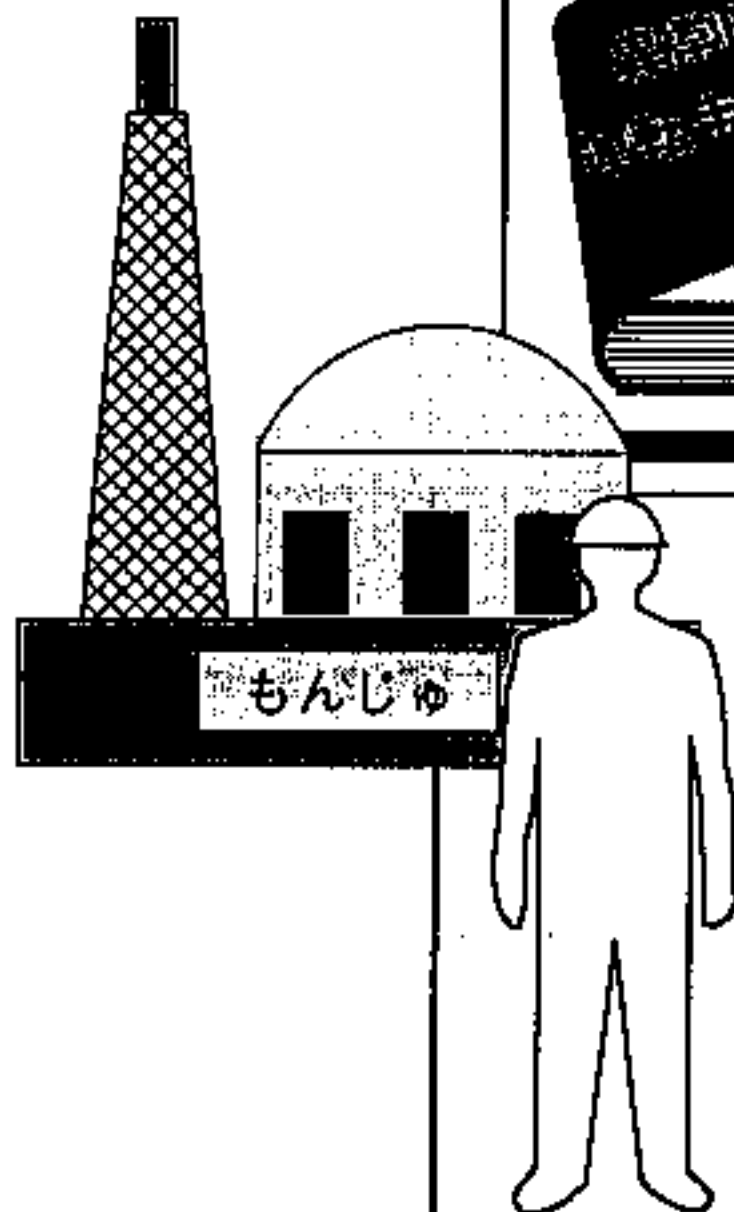


ナトリウム漏えい対策と設備改善の効果評価

漏えい対策の考え方

改善案





①異常時における対応手順の改善

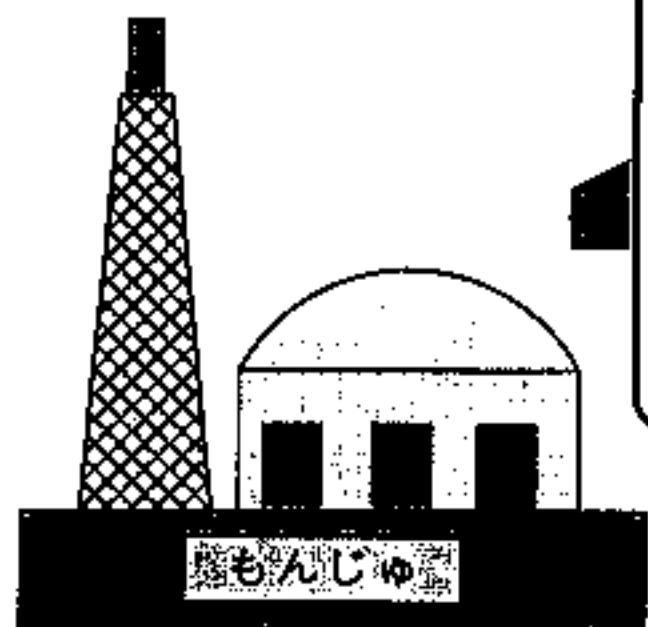
- 手順書の整備
異常時における運転員の判断、
タイミングの明確化
- より一層異常時に柔軟に対応できる
ものを将来に向けて作成

②運転員に対する教育訓練の改善

運転員個人の能力および運転チームとしての能力の
向上

- 教育訓練内容の更なる強化
 - ・基礎知識教育の充実
 - ・繰返し行う必要がある教育訓練の充実
- 教育訓練に係る周辺環境の整備
 - ・十分な教育訓練期間の確保
 - ・シミュレータ設備機能の更なる充実
- 人材育成と長期要員計画の策定

運転手順書及び教育訓練の改善案



①品質保証体系の改善

- トラブル再発防止
 - ・原因を設備全般に展開する手法を充実・整備
 - ・運転・保守記録の解析等による点検保守基準の最適化
- 施設品質保証活動の監督・管理の明確化

②運転手順書等の作成・改訂に係る審査・承認体制の改善

有識者・経験者などの意見を反映する審査・承認体制の整備

③教育訓練体系の改善

- 教育訓練成果の評価・反映システムの改善
- 志気および意識の高揚

④試運転時の運転体制の改善

大洗工学センター、メーカーによる支援体制の強化

⑤技術ポテンシャルの継承と強化

- 「常陽」の運転経験、研究開発情報の反映のしくみの強化
- 人材育成等を見据えた要員計画

⑥事故管理体制の改善

事故情報伝達体制の強化

- 通報連絡の迅速かつ確実な連絡体制の一層の整備・充実
- 事故情報の共有化の徹底、事故対応の迅速化及び簡素化
- 全社相互支援体制の整備

運 転 管 理 体 制
の 改 革 案

ナトリウム漏えい事故に係る原因究明

(温度計破損メカニズム解明、漏えいナトリウム影響評価)

改革案の策定

設備全体の改善方針、手順書類改訂方針策定

改造設備の設計、施工、
手順書類の改訂

機能確認

総点検による
改革項目の抽出

改革方針の
妥当性確認

改革実施計画策定

地元からの了解

安全審査

プラント健全性確認
実施計画策定

改革の実施

プラント健全性
総合確認

・実施体制整備
・実施計画策定

原因究明、事故影響評
価等を踏まえた総点検

改革の実施
状況点検

機器、システム
全体の機能確認
(低温停止状態、発電状態等
における健全性確認及び実証)

総点検とその後の展開