資料 4.1.3-3

発電課課内マニュアル　　第４０号
平成　４年　９月３０日　　制　　定
平成２１年　２月２７日　　16 次改訂

高速増殖原型炉もんじゅ
運転員教育訓練マニュアル

高速増殖炉研究開発センター
発電課

1．目的

本マニュアルは、保安規定に基づく所長承認文書「教育訓練実施要領」及び課内マニュアル第 39 号「高速増殖原型炉もんじゅ運転員教育訓練基本計画」（以下、「教育訓練基本計画」という。）に基づき、高速増殖原型炉もんじゅ（以下、「もんじゅ」という。）運転員の養成に係わる教育訓練を効果的かつ計画的に実施することを目的とする。

2．適用範囲

「教育訓練基本計画」に基づく、運転員の教育訓練に適用する。

3．教育訓練実施要領

(1) 必須教育訓練

運転員は、その資格に応じ必要な教育訓練を計画的に受講するものとし、また、保安教育に該当するものについては、保安教育時間の管理を課内マニュアル第 111 号「保安教育管理マニュアル」に基づき行う。

(2) 講師

発電課内で実施する教育の講師は、当直においては原則当直長又は当直長が指名した運転員、日勤においては原則チームリーダー又はチームリーダーが指名した課員とする。詳細は、課内マニュアル第 112 号「発電課教育訓練ガイドライン」（以下、「ガイドライン」という。）に規定する。

4．教育訓練内容

以下に教育訓練コース及びその内容を示す。発電課が主管する教育の講師条件についてはガイドラインに示す。

(1)机上教育

①導入教育（高速増殖炉研究開発センター管理課）

a. 目的

高速増殖炉研究開発センター管理課が主管する教育に参加する。

b. 教育対象者

発電課に配属となった転入職員及び新入職員

c. 教育項目

高速増殖炉研究開発センター管理課が定める教育項目

②もんじゅ系統設備学習コース（国際原子力情報・研修センター）

名称変更

a. 目的

もんじゅにおける運転員として必要な系統設備概要に関する知識を習得する。

b. 教育期間

5 日間

c. 教育対象者

訓練運転員

d. 教育項目

国際原子力情報・研修センターが定める教育項目

③初級机上教育

a. 目的

もんじゅの系統設備に関する教育及び過去の事故事例等、運転員として必要な知識を習得する。

b. 教育期間

5 日間（巡視点検実習含む合計）

c. 教育対象者

訓練運転員

d. 教育項目

(a) 保安規定（運転管理）

(b) 設置許可申請書概要
(c) 事故事例（ナトリウム漏えい事故詳細）
(d) ヒューマンファクター研究
(e) 運転員の基本手引書
(f) 課内マニュアル教育
(g) 作業票及び保修票運用手順書
(h) 巡視点検実習

ナトリウム漏えい事故教育として追加

④制御棒駆動機構コース（国際原子力情報・研修センター）

a. 目的
もんじゅの３種類の制御棒駆動機構の構造及び動作に関する知識を習得する。

b. 教育期間
１日間

c. 教育対象者
運転員

d. 教育項目
国際原子力情報・研修センターが定める教育項目

⑤燃料取扱及び貯蔵設備コース（国際原子力情報・研修センター）

a. 目的
もんじゅの燃料取扱及び貯蔵設備における、設備構成、燃料移送ルート及び燃料交換スケジュールに関する設備全体の基本的な知識を習得する。

b. 教育期間
１日間

c. 教育対象者
訓練運転員

d. 教育項目
国際原子力情報・研修センターが定める教育項目

⑥ＦＢＲ基礎講座（原子力研修センター原子力研修Ｇｒ）

a. 目的
ＦＢＲの特徴・構造・安全性等に関する知識を習得する。

b. 教育期間
４日間

c. 教育対象者
訓練運転員又は初級運転員

d. 教育項目
原子力研修センター原子力Ｇｒが定める教育項目

階層別教育として追加

⑦安全評価教育

a. 目的
もんじゅの設置許可申請書に記載されている解析結果等を理解することにより、プラント異常時の事象推移の理解度を深める。

b. 教育期間
２日間

c. 教育対象者
初級運転員。又は発電課長が同等以上と認めた運転員。

d. 教育項目
(a) 原子炉設置許可申請書添付書類十
(b) 安全評価に関する基本方針
(c) 運転時の異常な過渡変化の解析
(e) 事故解析

階層別教育として追加

⑧センター規則教育

a. 目的
高速増殖炉研究開発センターが定める保安規定に基づく所長承認文書及び研究開発拠点規則のうち、運転上遵守すべき規則の内容について理解を深める。

b. 教育期間
２日間

c. 教育対象者

中級運転員。又は発電課長が同等以上と認めた運転員。

d. 教育項目

教育対象の各規則を別表-2 に示す。

⑨法令教育

階層別教育として追加

a. 目的

運転管理に係る法令知識を習得する。

b. 教育期間

2 日間

c. 教育対象者

上級運転員。又は発電課長が同等以上と認めた運転員。

d. 教育項目

(a) 原子力基本法
(b) 核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律，及び施行令
(c) 研究開発段階にある発電の用に供する原子炉の設置、運転等に関する規則
(d) 電気事業法，及び施行令，施行規則
(e) 放射線障害防止の技術的基準に関する法律
(f) 放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律，及び施行令，施行規則
(g) 災害対策基本法，及び施行令，施行規則
(h) 原子力災害対策特別措置法，及び施行令，施行規則
(i) 労働安全衛生法，及び施行令
(j) 大規模地震対策特別措置法，及び施行令，施行規則

階層別，反復教育として追加

⑩運転管理者教育

a. 目的

高速増殖炉研究開発センター原子炉施設保安規定のうち、運転管理上遵守すべき事項等について理解を深める。

b. 教育期間

2.5 時間

c. 実施頻度

訓練対象者に対して 1 回／年の頻度で実施する。

d. 教育対象者

当直長補佐及び当直長

e. 教育項目

(a) 原子炉施設保安規定
(b) 運転管理Ⅲ
(c) 定期的な検査、保修・改造に関することⅡ

⑪保安規定等反復教育（高速増殖炉研究開発センター管理課）

a. 目的

高速増殖炉研究開発センター管理課が主管する教育に参加する。

b. 教育対象者

運転員

c. 教育項目

高速増殖炉研究開発センター管理課が定める教育項目

⑫放射線業務従事者再教育（高速増殖炉研究開発センター安全管理課）

a. 目的

高速増殖炉研究開発センター安全管理課が主管する教育に参加する。

b. 教育対象者

運転員

c. 教育項目

高速増殖炉研究開発センター安全管理課が定める教育項目

(2) シミュレータ訓練

①初級コース

a. 目的

プラント通常起動・停止操作等の運転技術を習得する。

b. 訓練期間

13 日間

c. 訓練対象者

もんじゅ系統設備学習コース及び初級机上教育を受講した訓練運転員。又は発電課長が同等以上と認めた運転員。

d. 訓練項目

(a) 机上教育

・各サブブレークポイント説明

(b) シミュレータ訓練

・通常起動・停止操作訓練

②中級コース

a. 目的

プラント異常時、故障時の運転技術を習得する。

b. 訓練期間

10 日間

c. 訓練対象者

安全評価教育を受講した初級運転員。又は発電課長が同等以上と認めた運転員。

d. 訓練項目

本コースでは主に機器のハード的な故障時の対応操作訓練を行う。

(a) 机上教育

・異常時操作の対応（中央制御室）

(b) シミュレータ訓練

・原子炉トリップ、タービントリップ
・外部電源喪失
・1 次冷却材漏えい
・2 次冷却材漏えい
・中間熱交換器伝熱管破損
・蒸気発生器伝熱管破損
・1 次アルゴンガス漏えい
・プラント低温停止状態における 2 次主冷却系のナトリウム漏えい
・燃料破損
・1 次ナトリウムオーバフロー系故障
・蒸発器オーバフロー止め弁誤閉
・2 次ナトリウム純化系流量低
・主給水ポンプ 1 台トリップ
・給水加熱系故障
・発電機負荷しゃ断
・復水器細管漏えい
・復水器真空度低下
・循環水ポンプ 1 台故障
・原子炉補機冷却系故障
・制御用圧縮空気喪失
・直流電源喪失
・交流無停電電源喪失
・一般計装電源喪失
・非常用メタクラ電源 1 系統喪失
・火災

シミュレータ設備変更による訓練実施方法の変更

③上級コース

a. 目的

プラント異常時、故障時の運転技術を習得する。

b. 訓練期間

8 日間

c. 訓練対象者

センター規則教育を受講した中級運転員。又は発電課長が同等以上と認めた運転員。

d. 訓練項目

本コースでは主に制御系故障時の対応操作訓練を行う。

(a) 机上教育

異常時操作の対応（中央制御室）

(b) シミュレータ訓練

・反応度異常
・1 次主冷却系流量異常
・2 次主冷却系流量異常
・補助冷却設備制御系故障
・過熱器液面制御系故障
・気水分離器ドレン弁誤開
・過熱器バイパス弁誤開
・給水調節弁故障
・給水調節弁差圧制御故障
・主蒸気圧力制御系弁故障
・反応度制御
・炉心冷却
・原子炉液位確保
・中央制御室外原子炉停止

異常時運転手順書Ⅱ項目を階層別教育に追加

④当直長補佐コース

名称変更

a. 目的

異常時の状況判断能力及び指揮命令能力を向上させる。

b. 訓練期間

3 日間

c. 訓練対象者

法令教育を受講した上級運転員。又は発電課長が同等以上と認めた運転員。

d. 訓練項目

(a) 机上教育

異常時操作の対応（中央制御室）

以下の 3 事象についてはシミュレータの模擬範囲外であるため、事象推移説明及び手順書の机上確認のみとし、シミュレータ訓練は行わない。

○燃料取替取扱事故
○気体廃棄物処理設備廃ガス漏えい
○EVST 系ナトリウム漏えい

(b) シミュレータ訓練

・外部電源喪失
・反応度異常
・1 次主冷却系流量異常
・2 次主冷却系流量異常
・蒸気発生器伝熱管破損事故
・燃料破損

階層別教育として追加

⑤運転責任者コース

a. 目的

異常時の運転技術及び状況判断、指揮命令能力の維持・向上を目的とする。

b. 訓練期間

1 日間

c. 教育対象者

運転責任者候補及び当直長

d. 訓練項目

(a) 机上教育

異常時操作の対応（中央制御室）

(b) シミュレータ訓練

通常運転操作、事故対応・事故状況判断訓練を行う。訓練事象は、「故障時運転手順書」・「異常時運転手順書」・「異常時運転手順書Ⅱ」記載の事象から、管理チームが指定する。

⑥直内連携コース

a. 目的

運転技能の向上及びチームワークの強化を図る。

b. 実施頻度

課内マニュアル第 38 号「発電課教育訓練基本計画」に基づいて作成された「発電課年度別教育訓練計画」（以下、「年度別教育訓練計画」という。）に記載する頻度で実施する。

c. 訓練対象者

運転員

訓練方法の変更

d. 訓練項目

当直長が決定する事象の他、「故障時運転手順書」、「異常時運転手順書」及び「異常時運転手順書Ⅱ」に記載の全事象（シミュレータの模擬範囲外の事象については手順書の読み合わせのみとする。）、もしくは年度別教育訓練計画に記載の事象について訓練を実施する。ただし、発電課長が認めた事象については手順書の読み合わせのみでも可とする。また、以下の訓練を本コースに含めるものとする。

運転直内の指揮・命令、チームワークについて、管理者が確認することを目的とした「管理者立会い訓練」を１回／年以上の頻度で実施する。

管理者立会い訓練は、運転直全員で異常時対応操作を行い、訓練シナリオについては管理チームが事前に管理者と協議して決定する。

管理者とは、原子炉主任技術者、発電課長、発電課長代理、有識者とする。また、管理者立会い訓練に関する各種管理方法については、課内マニュアル第 97 号「シミュレータ訓練評価マニュアル」に定める。

⑦直間連携コース

a. 目的

運転担当者の階層別訓練を行い、運転技術レベルの向上及び均一化を図る。

b. 訓練期間

1 日間

c. 実施頻度

中級コース、上級コース、当直長補佐コース終了の都度実施する。ただし、これら各コースの受講者が２名以上の場合のみとする。

d. 訓練対象者

初級運転員、中級運転員及び上級運転員のうち、中級コース、上級コース並びに当直長補佐コースを受講した運転員。

e. 訓練内容

訓練内容は、訓練の都度、管理チームが指定するものとする。

⑧リフレッシュ操作訓練

反復教育として追加

a. 目的

定期的に再訓練を行い運転技術の維持・向上を図る。

b. 訓練期間

1 日間：当直長及び当直長補佐

4 時間：上級運転員以下

c. 実施頻度

訓練対象者に対して１回／年の頻度で実施する。

d. 訓練対象者

当該年度に初級、中級、上級コースのいずれについても受講予定がない初級、中級及び上級運転員並びに当直長並びに当直長補佐。

e. 訓練内容

(a) 机上教育

異常時操作の対応（中央制御室）

(b) シミュレータ訓練

シミュレータ訓練の内容は、職位により以下の通り区別する。具体的な訓練内容は、訓練の都度、管理チームが指定するものとする。

・初級、中級及び上級運転員

通常操作、事故時、警報発生時の対応操作等

・当直長補佐及び運転責任者

通常操作、事故時、警報発生時の対応、判断、指揮命令、通報連絡等

(3)ＯＪＴ

①運転担当者階層別実習

a. 目的

運転員の各資格に応じ、現場パトロール、現場・中央操作実習及び机上教育を通し、技術能力の向上を図る。

b. 対象者

中級運転員、初級運転員及び訓練運転員

c. 実習項目

(a) 運転操作

(b) 定期試験

(c) 定例試験

(d) 定期機器切替

反復教育として追加

②直内研鑽会

a. 目的

各種規定類及び系統・機器構造、原子炉施設保安規定等に関して、直内研鑽会を行い、知識の維持・向上を図る。

b. 実施頻度

各班１回／月以上の頻度で実施する。

c. 訓練期間

１回当たりの実施時間を定めない。

d. 対象者

運転員（次項の(k)、(l)、(n)、(p)の教育は、放射性廃棄物処理設備の業務に関わる者も受講対象とする。ただし、各々の業務に関する箇所のみ教育を受ければ良いものとする。）

e. 教育内容

以下の内容について実施する。

(a) 事故事例教育：原則１回／２ヶ月

(b) 原子力関連法規教育：１回／年

(c) 労働安全教育：１回／年

(d) 保安規定に基づく所長承認文書及び研究開発拠点規則：運転に関する規定の制定／改訂の都度

(e) 水化学教育：１回／年

(f) 危険物取扱教育：１回／年

(g) 消火設備教育：１回／年

(h) 設備改造内容周知教育：必要に応じて実施

(i) 系統設備に関すること：計画的に実施する

(j) 原子炉物理、臨界管理：１回／年

(k) 設置許可、設工認の概要：１回／年

(l) 巡視点検・定期的試験Ⅰ：１回／年

(m) 巡視点検・定期的試験Ⅱ：１回／年（初級・訓練運転員は省略可）

(n) 異常時対応（現場機器対応）：１回／年

(o) 運転管理：１回／年（初級・訓練運転員は省略可）

(p) その他、当直長が決定する事項：必要に応じて実施

漏えい事故対応訓練として追加

(4)実技訓練

①現場実技訓練

a. 目的

防護具の着用及びナトリウム漏えい検出器の確認方法についての技能を習熟する。

b. 訓練期間

２時間

c. 実施頻度

２回／年の頻度で実施する。

d. 対象者

運転員

e. 訓練内容

(a) 防護服、空気呼吸器の装着訓練

(b) 1次系フィルタ放射線量率測定教育
(c) 2次系フィルタ化学分析（pH確認）教育

②異常時模擬訓練

a. 目的
プラント異常時の模擬訓練を実プラントの制御盤等を用いて行い、基本動作（防護具の着用、現場の確認、通報訓練等）を習熟する。

漏えい事故対応訓練として追加

b. 訓練期間
0.5時間程度

c. 実施頻度
各班1回／年の頻度で実施する。

d. 対象者
運転員

③巡視点検実習

a. 目的
適切な巡視点検を行い、故障の早期発見と未然防止に努めるため巡視点検ルート及び留意事項を習熟する。

b. 訓練期間
初級机上教育時に2日間実施する。

c. 対象者
訓練運転員

d. 訓練内容
以下の巡視点検ルートに従って巡視点検を行い、巡視機器の特性及び留意事項を習熟する。
(a) 通常区域巡視点検ルート
・原子炉補助建物（非管理区域及び管理区域）
・タービン建物
・ディーゼル建物
・メンテナンス・廃棄物処理建物
(b) 特別区域巡視点検ルート
・原子炉建物
・原子炉補助建物（非管理区域及び管理区域）
・メンテナンス・廃棄物処理建物

④巡視点検直内実習

a. 目的
実際の巡視点検を通して、点検ポイントや各機器の特性に精通する。

b. 訓練期間
1時間以上

c. 実施頻度
1回／年以上

d. 対象者
原則として訓練運転員及び初級運転員

e. 訓練内容
業務で行う巡視点検に当直長又は補佐が同行し、巡視点検方法について助言及び指導を行う。

漏えい事故対応訓練として追加

⑤ナトリウム消火訓練コース（国際原子力情報・研修センター）

a. 目的
ナトリウム火災時の対応技術を習得する。

b. 訓練期間
1日間(6時間)：ナトリウム消火訓練初心者
3時間：ナトリウム消火訓練経験者

c. 実施頻度
各班1回／年の頻度で実施する。

d. 対象者
運転員

e. 訓練内容
ナトリウムの物性に関する講義並びにナトリウム燃焼の観察及び消火を通して、ナトリウ

ム火災時の対応技術を習得する。

⑥ナトリウムループ運転技術コース（国際原子力情報・研修センター）

a. 目的

ナトリウムループ運転における基本的な運転操作、運転特性及び運転技術を習得する。

b. 訓練期間

2.5日間

c. 対象者

運転員

d. 訓練内容

ナトリウムループ運転における、ナトリウム充填及びドレン操作、電磁ポンプ運転特性並びに純化系運転に関する運転技術を習得する。

⑦ナトリウム配管漏えい対応訓練コース（国際原子力情報・研修センター）

a. 目的

ナトリウム配管漏えいが発生した際に、適切な運転状態を確保できる運転技術を習得する。

b. 訓練期間

1.5日間

c. 対象者

運転員

d. 訓練内容

ナトリウム配管漏えい時の対応について、漏えい挙動の観察及び措置対応作業を習得する。

⑧水系機器運転・保守コース（国際原子力情報・研修センター）

a. 目的

プラント設備（機械設備）を安全に操作管理できる技術を習得する。

b. 訓練期間

2日間

c. 対象者

運転員

d. 訓練内容

ポンプ及び弁等の水系機器の構造・原理並びに水系機器の基本的な運転・保守方法を習得する。

⑨電源盤点検作業コース（国際原子力情報・研修センター）

a. 目的

プラント設備（電気設備）を安全に操作管理できる技術を習得する。

b. 訓練期間

2日間

c. 対象者

運転員

d. 訓練内容

電源盤(メタクラ、パワーセンター及びコントロールセンター)及びその他関連設備(遮断器及び保護継電器等)の構造・原理を習得する。

⑩計測制御コース（国際原子力情報・研修センター）

a. 目的

プラント設備（計装設備）を安全に操作管理できる技術を習得する。

b. 訓練期間

2日間

c. 対象者

運転員

d. 訓練内容

工業計器の運転及び保守を行うために必要な計測制御の基礎的技術を習得する。

(5)基礎教育 **基礎教育として追加**

①CAI

a. 目的

運転に必要な電気、計装、制御等の基礎的知識をCAIにより習得する。

b. 実施頻度

適時

c. 対象者

訓練運転員及び初級運転員のうち、入社 4 年未満のプロパー及び換算経験年数 3 年未満の出向者について必須項目とする。

d. 教育内容

(a) もんじゅナトリウム取扱：訓練運転員必須
(b) 制御の基礎（PID 制御編）：訓練運転員必須
(c) シーケンス制御の基礎：訓練運転員必須
(d) バルブ（上）：訓練運転員必須
(e) バルブ（下）：訓練運転員必須
(f) 電気の保全：初級運転員必須
(g) 計装の保全：初級運転員必須
(h) 電気の基礎：初級運転員必須
(i) 電気の基礎Ⅱ（交流回路）：初級運転員必須
(j) 電気の基礎Ⅲ（三相交流編）：初級運転員必須
(k) その他：必須には指定しないが，計画的に実施すること。

- ポンプの基礎Ⅰ，Ⅱ
- 伝熱の基礎
- タービン制御機構
- 運転員の基礎理論Ⅰ，Ⅱ
- 圧縮機の基礎Ⅰ，Ⅱ
- 振動の基礎
- 回転機器の保全
- 爆発火災の安全知識
- 電気災害の安全知識
- 設備の基礎（計装制御編，電気編，回転機器編）
- 系統保護の基礎
- 電気設備の基礎
- 腐食防食技術コース（腐食編，防食編）
- 配管補修コース（上編，下編）
- はさまれ巻き込まれ災害の安全知識コース
- 新シーケンス制御の基礎コース（新 JIS 対応）
- ヒューマンエラー防止の為の要因分析
- ヒューマンエラー防止の為のエラー自己抑制

e. 教育管理

当直長は、CAI を必須とする運転員に対し、定期的に CAI 学習の進捗状況を確認し、必要に応じて当該者が計画的に遂行できるように指導を行う。

(6)その他

当直長セミナーの追加

①当直長セミナー

a. 目的

現業で重責を担う管理監督者としての意識拡充と資質の向上を図るために、当直長セミナー通じて、経営理念をはじめプラントの運営に関する知識を吸収しプラントの効率的運営に寄与することを目的とする。

b. 訓練期間

1 回／年

c. 対象者

当直長補佐及び当直長

d. 実施内容

実施内容については、課内マニュアル第 101 号「当直長セミナー実施マニュアル」に基づき実施するものとする。

②機構内各種講習、外部研修・セミナー　他

a. 目的

講習、研修、セミナー等に参加し、個々の知見を広め、日常業務の遂行に役立てる。

b. 対象者

発電課課内マニュアル　第１１２号
平成１３年　８月３１日　制　　定
平成２１年　４月１０日　６次改訂

発電課教育訓練ガイドライン

高速増殖炉研究開発センター
発電課

1．目　的

本ガイドラインは、課内マニュアル第 39 号「高速増殖原型炉もんじゅ運転員教育訓練基本計画」に基づき実施する教育訓練の方法・手段を具体的に定めることにより、より有用で、かつ効率的な教育訓練を展開することを目的とする。

2．適用範囲

発電課の運転員を対象として実施する教育訓練について適用するものとし、高速増殖炉研究開発センター管理課所掌の教育訓練を除く。

具体的な教育訓練を以下に示す。

(1)　机上教育

①　系統教育（もんじゅ系統設備学習コース，初級机上教育，制御棒駆動機構コース並びに燃料取扱及び貯蔵設備コース）

②　安全評価教育

③　センター規則教育

④　法令教育

⑤　運転管理者教育

机上教育を追加

(2)　シミュレータ訓練

①　初級コース

②　中級コース

③　上級コース

④　当直長補佐コース

⑤　運転責任者コース

⑥　直内連携コース

⑦　直間連携コース

⑧　リフレッシュ操作訓練

(3)　ＯＪＴ

①　直内研鑽会

(4)　実技訓練

①　現場実技訓練

②　異常時模擬訓練

③　巡視点検実習

④　巡視点検直内実習

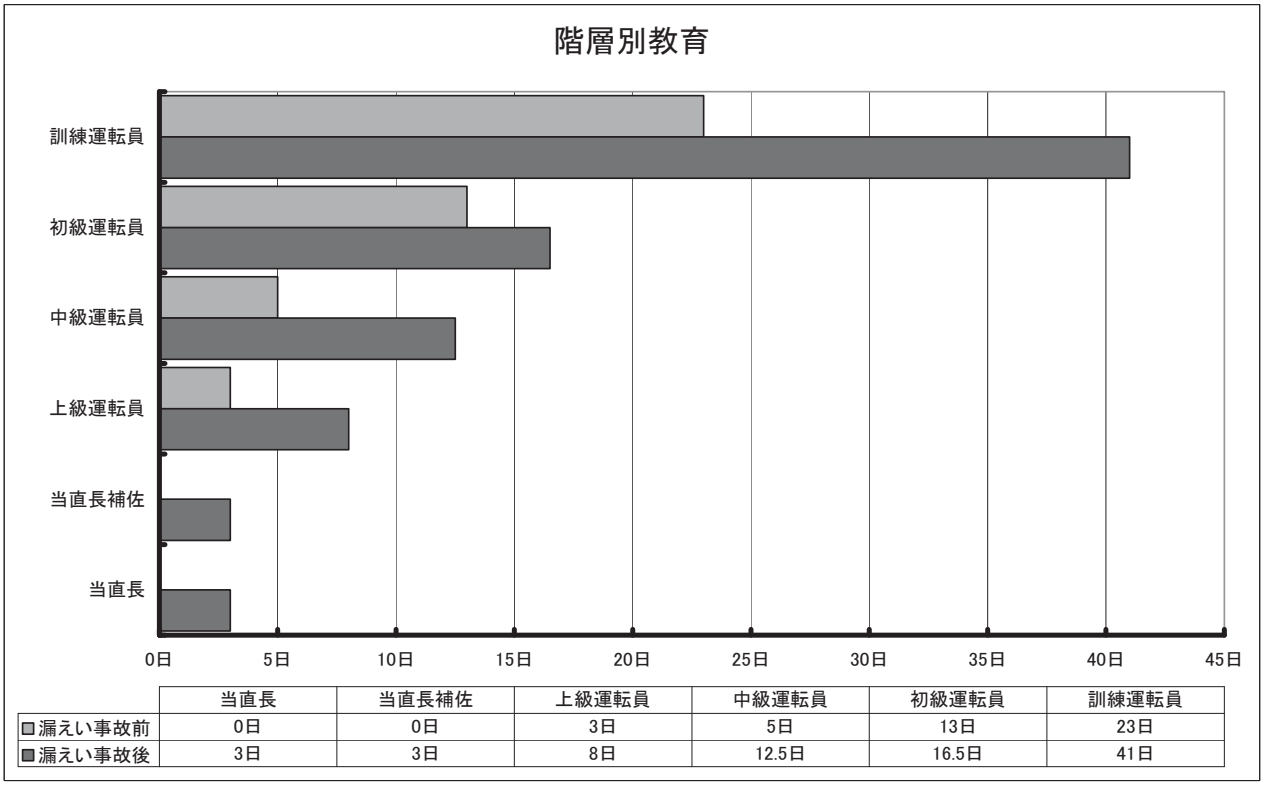
机上教育

① 系統教育

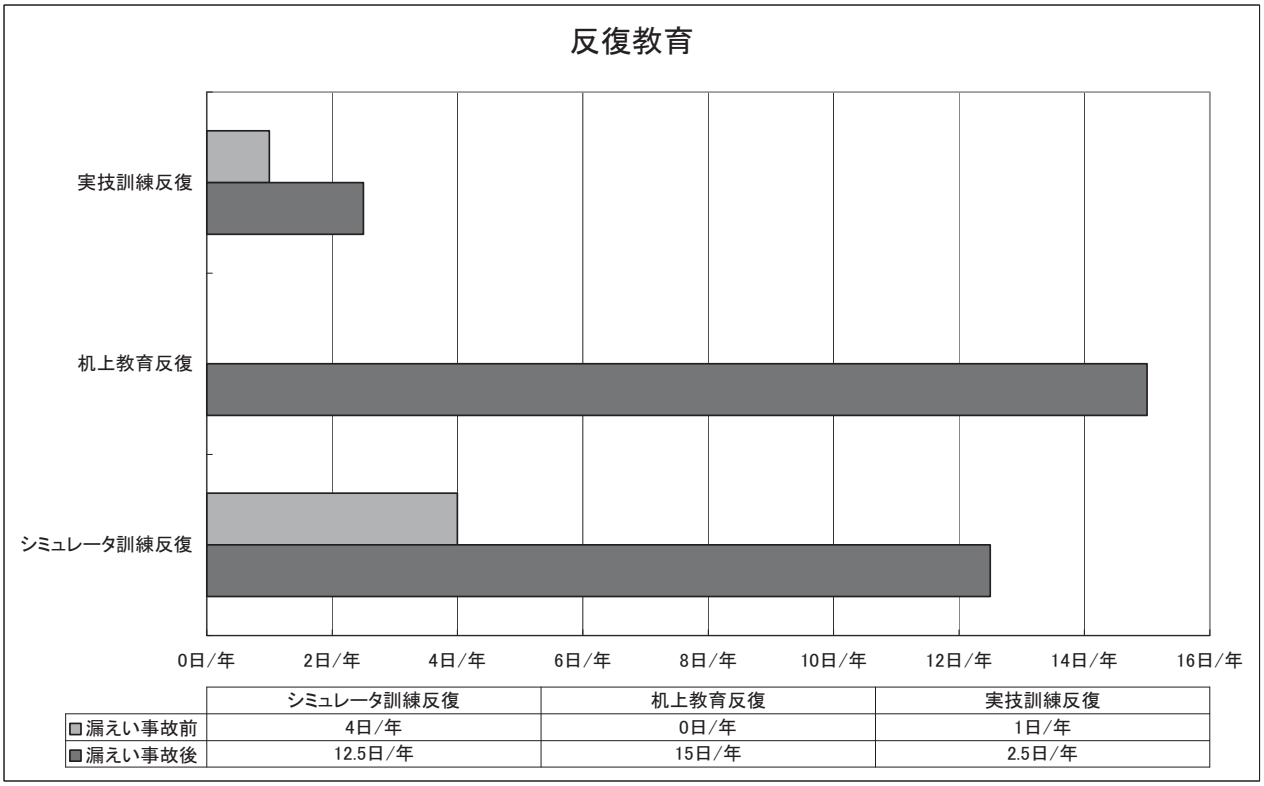
教育訓練コース名称	系統教育（もんじゅ系統設備学習コース，初級机上教育，制御棒駆動機構コース並びに燃料取扱及び貯蔵コース）
目　的	もんじゅの系統設備に関する教育及び過去の事故事例等、運転員及び技術系職員として必要な知識を習得する。
受講対象	導入教育を受講した者。又は発電課長が同等以上と認めた者。
受講項目	①運転員は初級訓練時に全ての項目を一挙に受講する。 ②その他の技術系職員については、受講項目を選択できるものとする。但し、分割して全項目を受講することを推奨する。

カリキュラム名称	もんじゅ系統設備学習コース（1. 高速増殖炉「もんじゅ」概要）		
講　師	国際原子力情報･研修センター研修課所掌	教育時間	2 時間
教育内容又は方法	1.1　高速増殖炉もんじゅ発電所 1.1.1　はじめに 1.1.2　動燃事業団における高速増殖炉開発 1.1.3　「もんじゅ」建設に至るまでの経緯 1.1.4　「もんじゅ」の概要 1.2　安全設計 1.2.1　安全設計の基本方針 1.2.2　原子炉固有の安全性 1.2.3　原子炉施設の設計、製作における安全上の考慮 1.2.4　核設計及び熱流力設計の基本方針 1.2.5　放射性物質放散の防止対策 1.2.6　ナトリウムに対する設計上の考慮 1.2.7　計測制御系統施設設計の基本方針 1.2.8　工学的安全施設設計の基本方針 1.2.9　崩壊熱及び他の残留熱の除去に対する設計上の考慮 1.2.10 火災に対する設計上の考慮 1.2.11 電源喪失に対する設計上の考慮 1.2.12 物理的分離 1.2.13 強度設計の基本方針		
使用教材	・高速増殖原型炉もんじゅ発電所設備概要説明書 ・系統設計仕様書 ・設置許可申請書		

ガイドライン様式サンプル



	当直長	当直長補佐	上級運転員	中級運転員	初級運転員	訓練運転員
漏えい事故前	0日	0日	3日	5日	13日	23日
漏えい事故後	3日	3日	8日	12.5日	16.5日	41日



	シミュレータ訓練反復	机上教育反復	実技訓練反復
漏えい事故前	4日/年	0日/年	1日/年
漏えい事故後	12.5日/年	15日/年	2.5日/年

注)漏えい後のシミュレータ訓練反復日数には、「運転再開に向けた特別訓練」として強化した分の２日間を含む。

図 4.1.3-5　ナトリウム漏えい事故前後の教育・訓練日数の比較

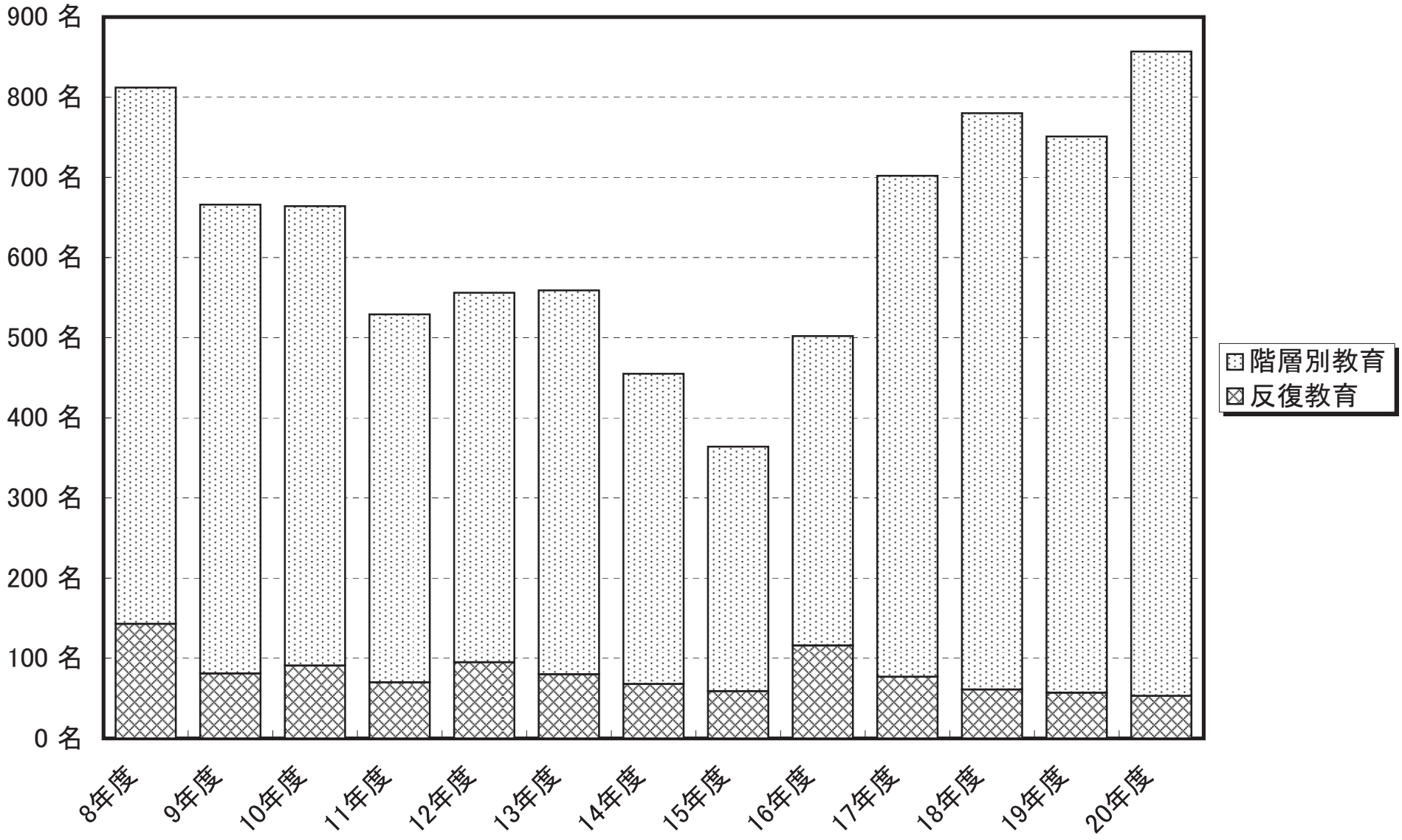


図4.1.3-6　ナトリウム漏えい事故後の訓練実績

資料 4.1.3-7

発電課課内マニュアル　第９７号
平成１０年　２月１７日 制　　定
平成２１年　２月２７日 ５次改訂

シミュレータ訓練評価マニュアル

高速増殖炉研究開発センター
発電課

１．目的

本マニュアルは、課内マニュアル第 40 号「高速増殖原型炉もんじゅ運転員教育訓練マニュアル」（以下　「運転員教育訓練マニュアル」という）に基づき、運転員のシミュレータ教育訓練成果を評価することにより、以降の教育及び指導方針の決定に活用することを目的に定めるものである。

２．適用範囲

「運転員教育訓練マニュアル」に定めるシミュレータ訓練内の初級、中級、上級コースを受講する運転員及び直内連携コース内の管理者立会い訓練を実施する運転直に適用する。

３．概要

各級の運転員育成段階において各人の訓練成果を記録、評価することにより、以降の教育及び指導方針の決定に活用すべく評価票を作成する。

評価票は受講者の所属長（当直長）、発電課長が確認し、訓練成果を把握すると共に今後の指導・助言に活用する。

また、運転直内の訓練成果は管理者立会い訓練を行い評価する。

評価方法を規定

４．評価方法

(1)個人評価

①受講する訓練別に以下の内容を評価対象とする。

・初級コース：「起動・停止操作の全般」及び「給水ポンプの切替え」

・中級コース：「異常時対応全般」及び「プラントトリップ後の基本動作」

・上級コース：「異常時対応全般」及び「プラント制御系故障」

②インストラクタは、各コース受講中の運転員に対して訓練態度、基本動作等を「個人評価票」に記入する。

③訓練コース終期において各コースに設定した評価対象について 2 名のインストラクタが確認し、最終的に「個人評価票」を作成する。

④評価時には運転員を 3 人一組とし、当直長、運転員 1、運転員 2 の役割を持たせて対応操作を行わせる。また、一人の運転員が全ての役割を担当するように配置を代えて複数回行う事。

⑤インストラクタは訓練終了後、「個人評価票」を当直長に送付する。

⑥当直長は内容を確認し、運転員と面談の上「個人評価票」内の「所属長所見」欄に所見を記入する。その後、「個人評価票」を発電課長に送付する。

⑦発電課長は内容を確認し、インストラクタに「個人評価票」を返却する。

⑧インストラクタは「個人評価票」を保管し、次回の訓練の参考とする。尚、「個人評価票」の保存期間は、対象者が高速増殖炉研究開発センターを離れてから 5 年間とする。

⑨「個人評価票」を様式-1 に、評価票処理フローを添付図-1 に示す。

(2)運転直評価

①運転直内の指揮・命令、チームワークについて、「管理者立会い訓練」を実施し評価する。

②訓練に立会った管理者は訓練終了後、訓練について評価し、インストラクタに報告する。管理者とは、原子炉主任技術者、発電課長、発電課長代理及び有識者とする。

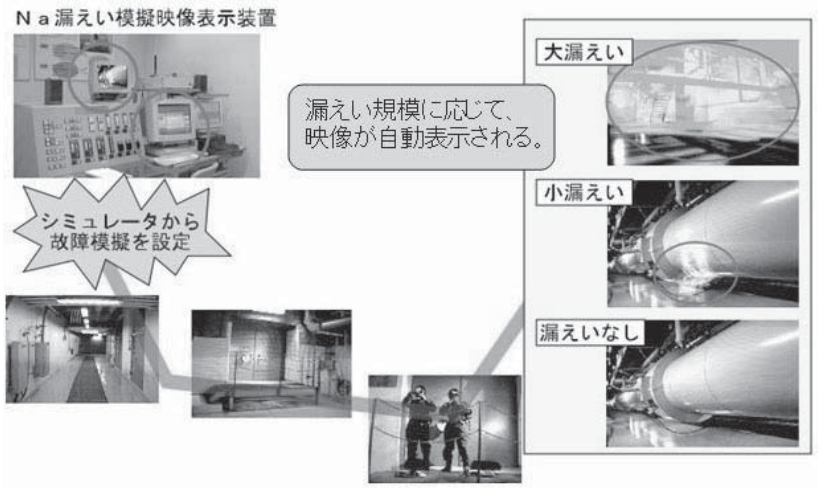
③インストラクタは、管理者の評価を取りまとめ「管理者立会い訓練報告書」を作成する。

④「管理者立会い訓練報告書」は、当該当直長に送付する。当直長は評価内容を確認し、反映事項を記入すると共に、報告書を発電課長へ送付する。

⑤発電課長は、「管理者立会い訓練報告書」の内容を確認し、インストラクタへ返却する。

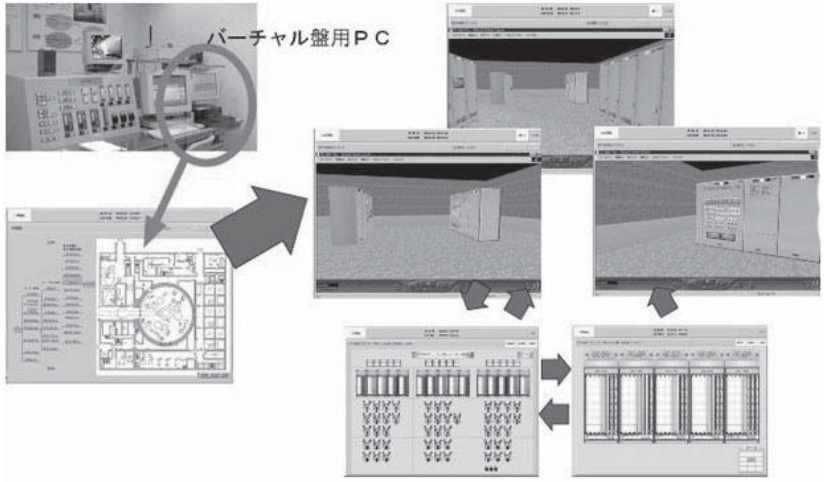
⑥インストラクタは、「管理者立会い訓練報告書」の内容を確認し次回の訓練の参考とする。報告書はインストラクタにて保管する。報告書の保管期間は 5 年間とする。

⑦「管理者立会い訓練報告書」を様式-2 に、報告書の処理フローを添付図-2 に示す。



シミュレータで発生させた漏えい規模に応じて、現場確認時の動画とともに煙が表示される。

運転員は、この映像を確認することで、自ら判断し当直長に情報を伝達する訓練を行う。



シミュレータは、中央制御室を主に模擬して訓練を実施しているが、より、臨場感を持って訓練が行えるように、現場制御盤（A-512 室）をパソコンの画面にバーチャル表示し、操作も可能とした。

図 4.1.3-8　シミュレータ改造箇所（現場模擬範囲の拡大）

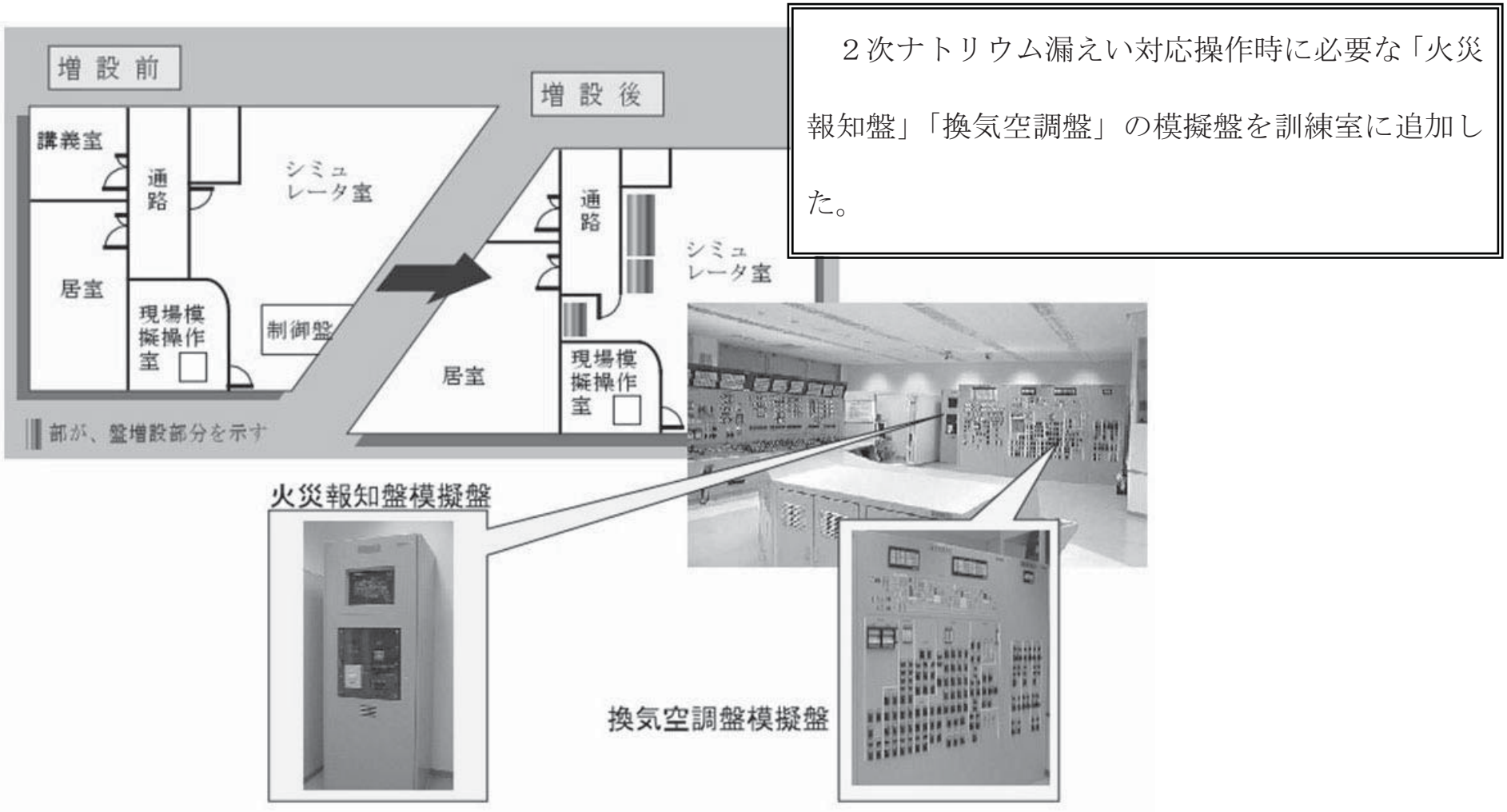
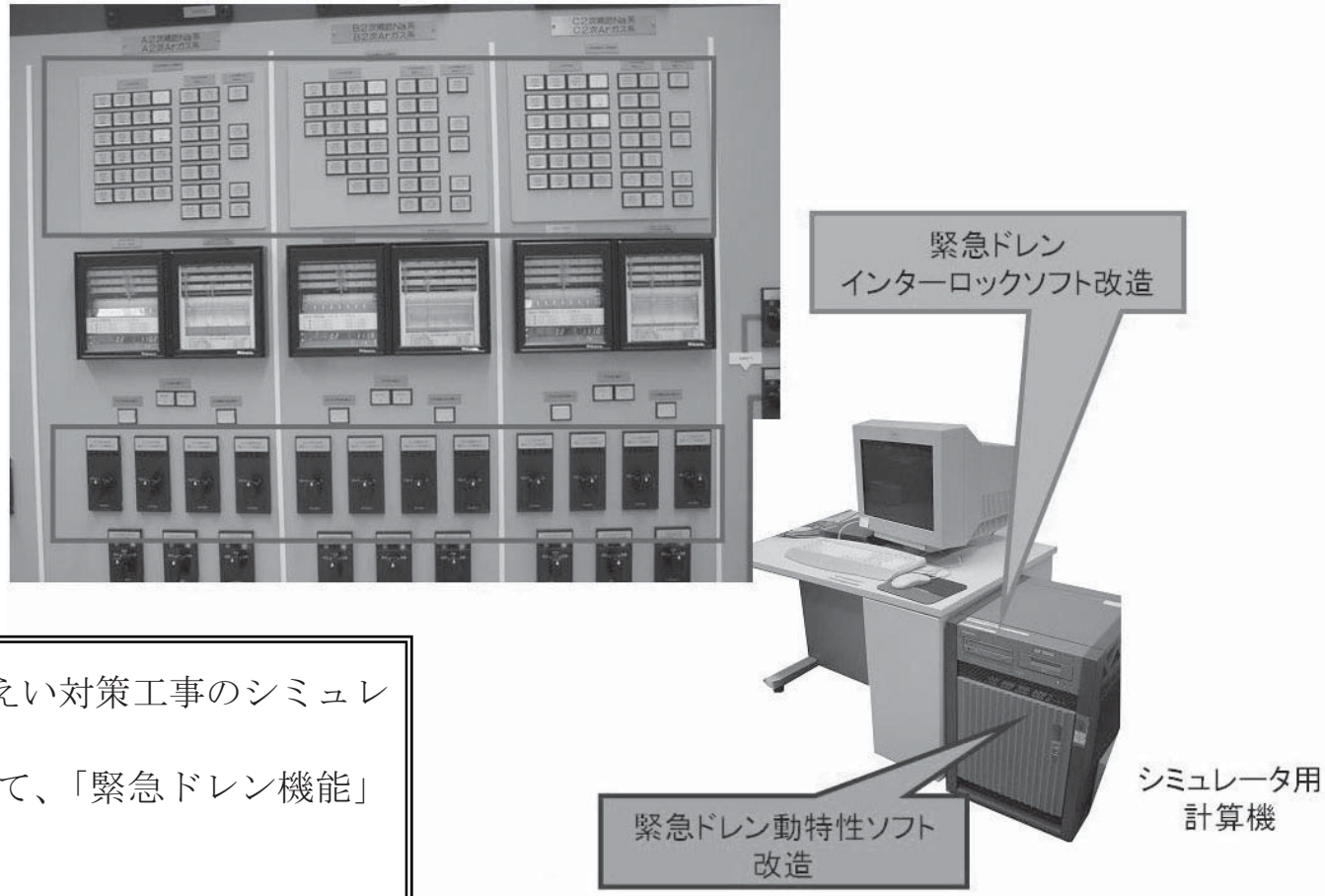


図 4.1.3-9　シミュレータ改造箇所（中央制御盤の追加）

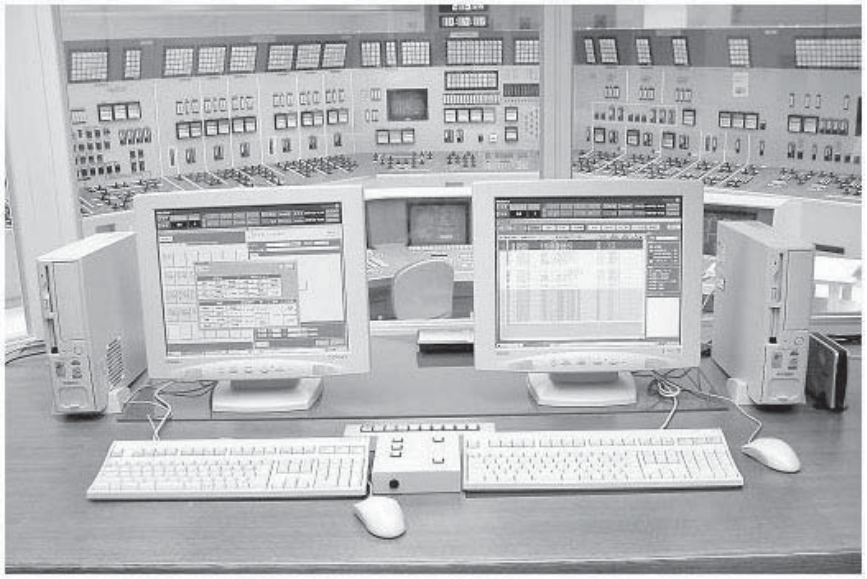
「もんじゅ」漏えい対策工事のシミュレータへの反映として、「総合漏えい監視盤」の模擬盤を追加した。

図 4.1.3-10　シミュレータ改造箇所（総合漏えい監視盤の追加）



「もんじゅ」漏えい対策工事のシミュレータへの反映として、「緊急ドレン機能」を追加した。

図 4.1.3-11　シミュレータ改造箇所（緊急ドレン機能の追加）



インストラクタシステム

インストラクタシステム
（ノートタイプ）

新型インストラクタシステムは、従来のキー入力主体のシステムからマウス操作主体のシステムに変更されており、迅速な訓練進行管理が可能になった。また、ノートタイプは、無線 LAN を使用することで、操作盤の近くで指導しながらシミュレータの操作ができるようになった。

さらに、機器の制御電源、動作電源、不動作、過負荷等が標準でファンクション化されており、より柔軟なストーリー展開が可能になった。

図 4.1.3-12　シミュレータ改造箇所（インストラクタシステムの高度化）

資料4.1.3-13　「もんじゅ」運転再開に向けた運転員教育・訓練計画

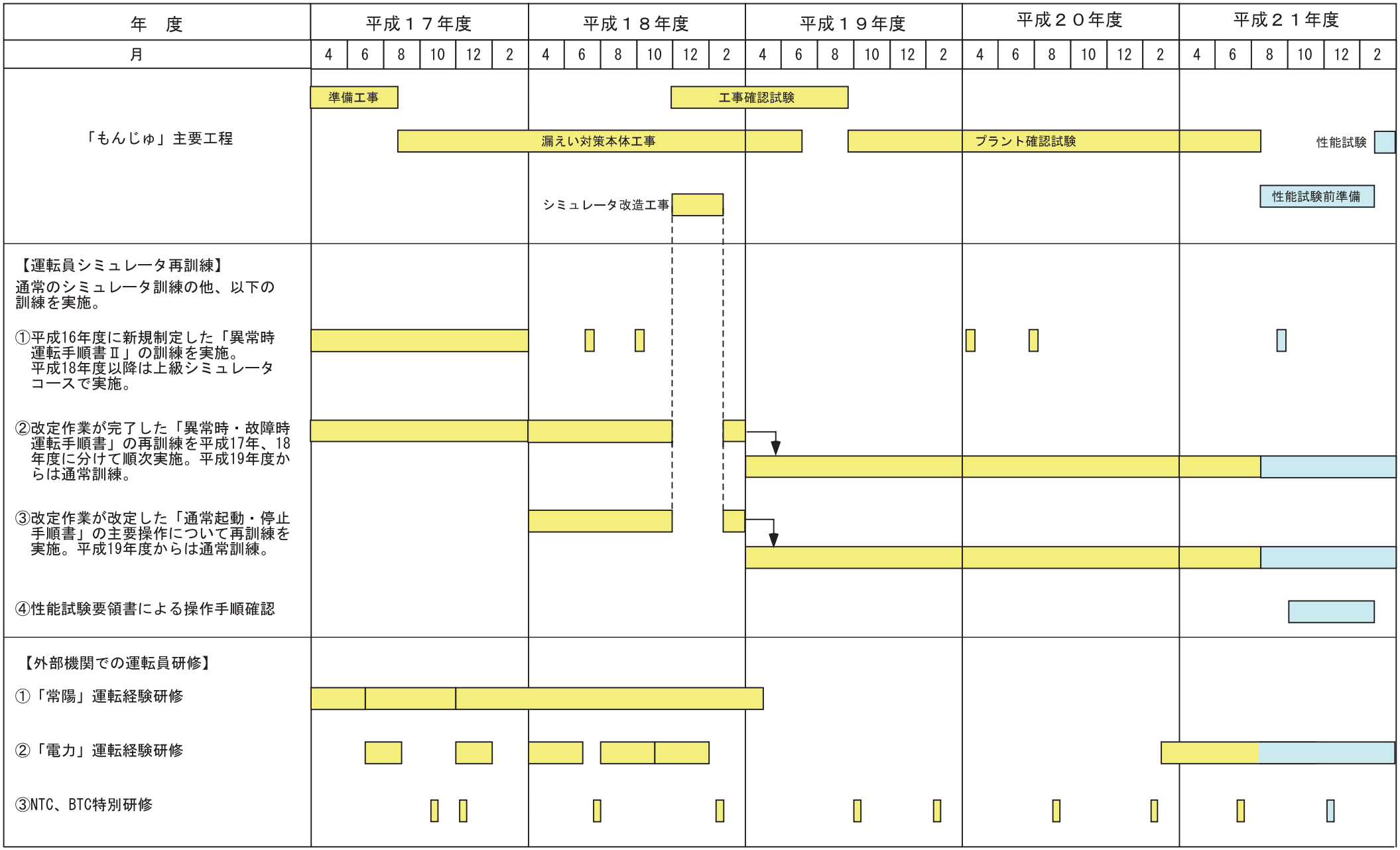
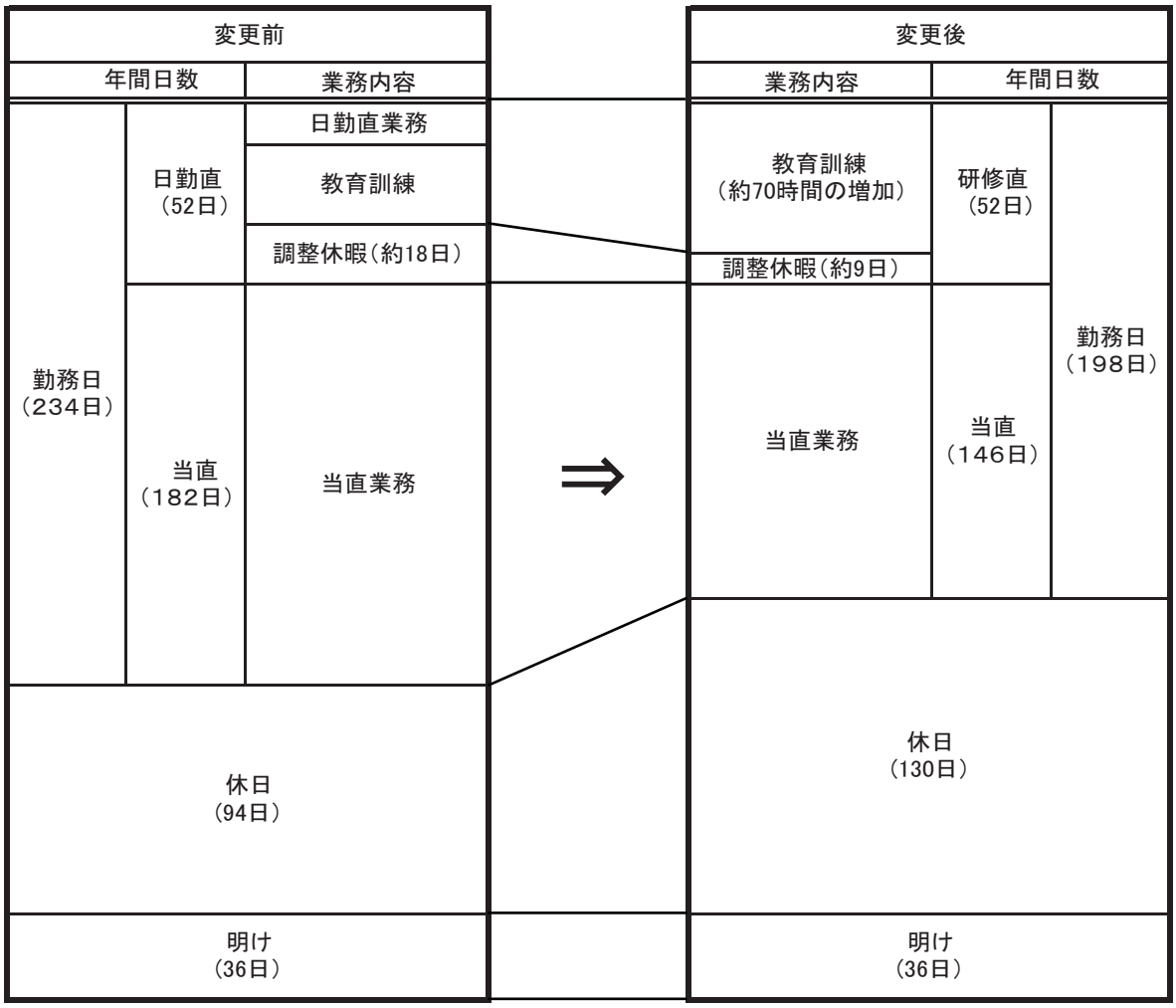
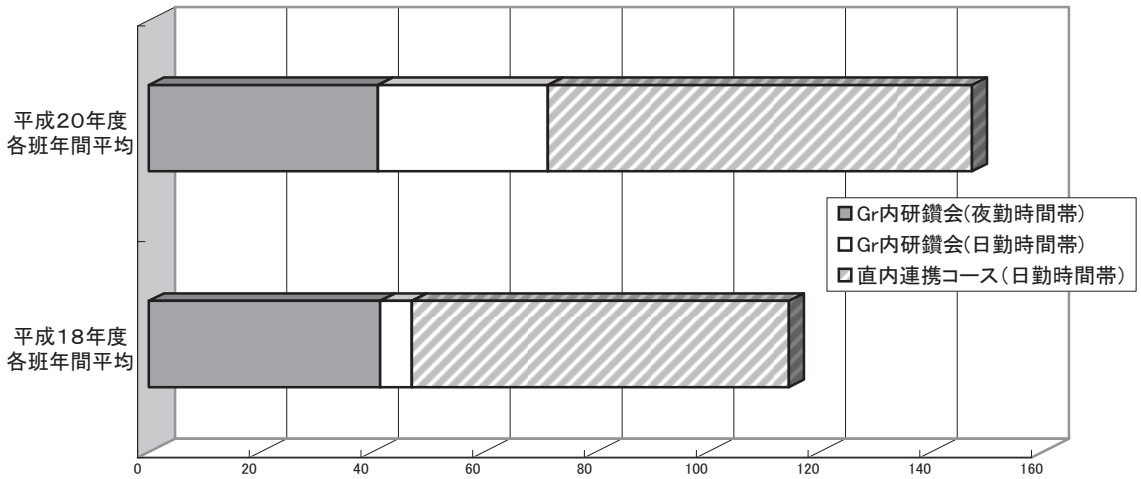


表 4.1.3-14　教育・訓練内容及びシミュレータ設備改善

	年　度														
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
机上教育・実技訓練		○ 漏えい事故詳細教育追加 ○ 安全評価教育追加 ○ 所内規定教育追加 ○ 法令教育追加 ○ 現場実技訓練追加 ○ 異常時模擬訓練追加 ○ 直内研鑽会追加 ▼ ナトリウム取扱い消火訓練頻度見直し		○ 直内研鑽会（反復教育）追加 ○ 基礎教育追加（CAI の導入）	○ 当直長セミナー追加	※FBR サイクル総合研修施設研修開始	○ 運転管理者教育追加 ○ 巡視点検実習追加 ○ 巡視点検直内実習追加				○ 異常時Ⅱ教育開始			○消火設備取扱訓練追加	○ 現場実技訓練に「1 次系フィルタ分析」追加
シミュレータ訓練		○ 運転責任者コース追加	▼ナトリウム漏えい訓練方法の見直し	○リフレッシュ訓練追加 ▼直内連携コース訓練方法の見直し							○異常時Ⅱ教育開始		○直内連携コースにプラント起動・停止操作訓練追加	○ 地震対応訓練追加	
シミュレータ改造			○ 性能試験結果の反映(40%出力) ○ ナトリウム漏えい模擬映像表示機能の追加		○ 火災報知盤模擬盤の設置 ○ 送電盤，換気空調盤模擬盤の設置 ○ 現場盤のバーチャル化	○ シミュレータ計算機の更新			○インストラクタ機能の高度化	○ 総合漏えい監視盤模擬盤の設置 ○ ナトリウム緊急ドレン機能の追加			○ 中央計算機模擬計算機の更新		





参考：主要教育における体制変更前後の教育実績の変化
（変更前：平成18年度，変更後：平成20年度）

図4.1.3-15　運転体制変更前後の教育・訓練時間の比較

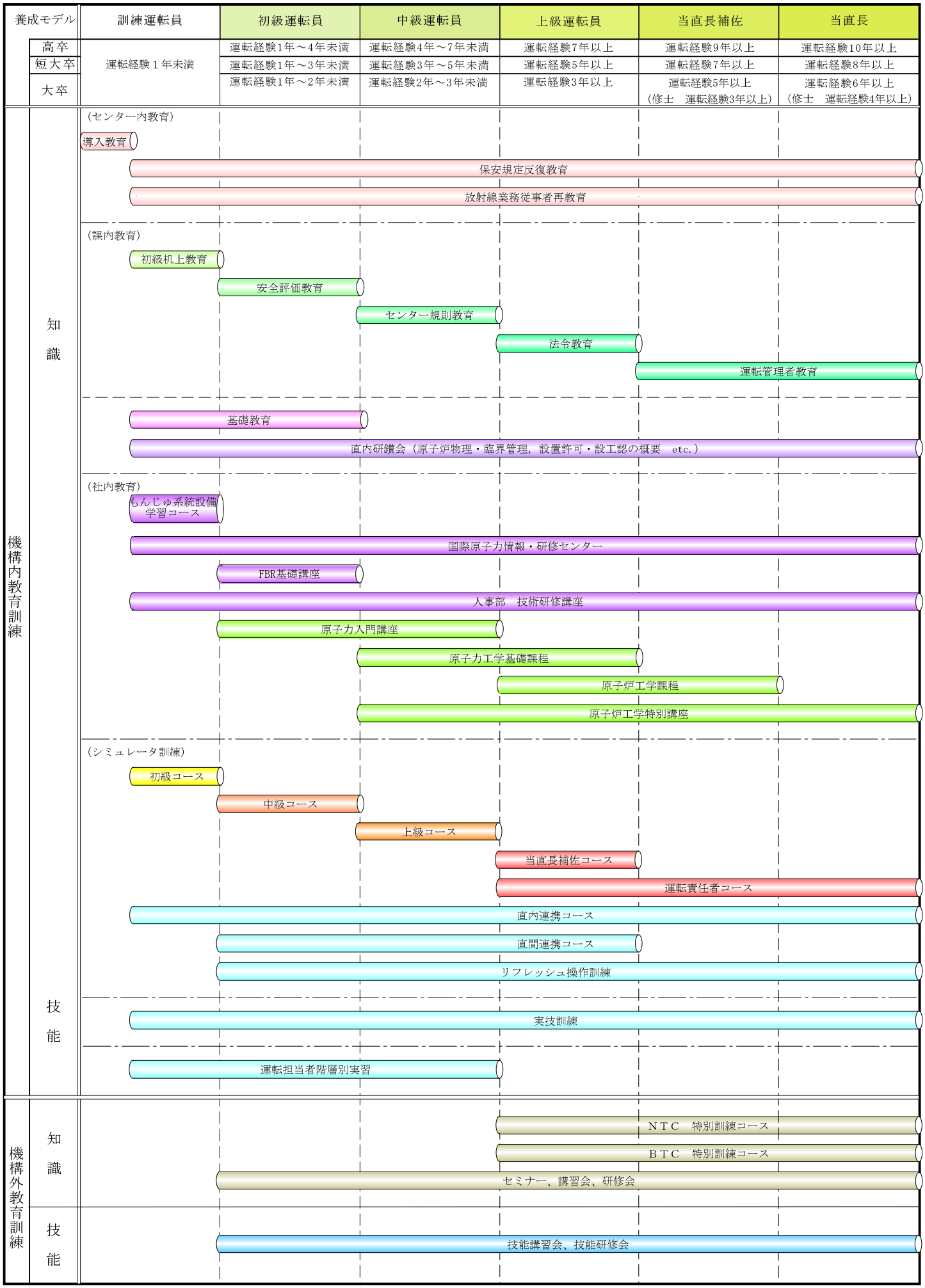


図4.1.3-16　「もんじゅ」運転員教育・訓練体系

表4.1.3-17　経験年数換算基準

記　号	経　験　の　種　類	係　数
Ａ１	「もんじゅ」の運転業務	１．０
Ａ２	「もんじゅ」の運転に密接に関連する業務 （運転管理，保守，技術）	０．５
Ａ３	「もんじゅ」の試運転業務（１）※1	１．０
Ａ４	「もんじゅ」の試運転業務（２）※2	０．８
Ａ５	燃料装荷前の試運転業務	０．５
Ａ６	「もんじゅ」の建設・技術業務	０．５
Ｂ１	「もんじゅ」以外の原子炉（軽水炉，ガス炉，「ふげん」，「常陽」等）の運転及び試運転業務	０．８
Ｂ２	「もんじゅ」以外の原子炉（軽水炉，ガス炉，「ふげん」，「常陽」等）の燃料装荷前の試運転業務	０．５
Ｃ	インストラクタ業務	０．８
Ｄ	原子力関係技術業務（原子力施設に関する設計，工事，検査及び保全に関する業務）	０．３
Ｅ	ナトリウム施設の運転業務	０．３
Ｆ	上記Ａ～Ｅ以外の原子力関係業務	０．２

※１：試運転業務（１）とは，原子炉に燃料を装荷した日から原子炉の運転を開始した日までの間で，試運転期間に運転員が従事する業務をいう。
※２：試運転業務（２）とは，原子炉に燃料を装荷した日から原子炉の運転を開始した日までの間で，試運転期間を除く原子炉停止中に運転員が従事する業務をいう。

「もんじゅ」運転員の昇資格目安

資格	新　卒　者			出向，転入者		
	高　卒	短大卒	大　卒	高　卒	短大卒	大　卒
訓練運転員	1　年	1　年	1　年	3箇月	3箇月	3箇月
初級運転員	3　年	2　年	1　年	6箇月	6箇月	6箇月
中級運転員	3　年	2　年	1　年	6箇月	6箇月	6箇月
上級運転員						

＊　出向者，転入者の運転経験は、上位へ昇資格する運転員に適用する。なお、これらの者（換算運転経験）が該当する新卒運転員の年限に満たない時は、新卒運転員の昇資格基準に基づくものとする。

表4.1.3-18

平成17年 10月 1日
１７（規程）第８０号

（改正）平成18年12月21日
１８（規程）第６２号

（改正）平成19年 6月28日
１９（規程）第２９号

（改正）平成20年3月31日
１９（規程）第７８号

○ 事故対策規程

第１章　総　則

（目　的）

第１条　この規程は、独立行政法人日本原子力研究開発機構（以下、「機構」という。）の所掌する原子力施設等及び事業所外運搬において、事故・故障又は災害が発生した場合もしくはそのおそれのある場合に機構が行わなければならない諸対応の基本的事項を定め、事故・故障又は災害の拡大防止、早期復旧、再発防止を的確に実施するとともに、情報提供を適切に行うこと、並びに機構外の原子力施設等及び事業所外運搬において発生した事故・故障又は災害に対して、機構が行わなければならない諸協力の基本事項を定めるとともに、事故・故障又は災害への支援対応を的確に実施することを目的とする。

（適用範囲）

第２条　この規程が適用される事故・故障及び災害の種類は、関係する法令等に定めるもので、別表第１のとおりとする。

（基本方針）

第３条　事故・故障又は災害への対応における基本方針は、以下のとおりとする。

(1) 事故・故障又は災害への対応は人命最優先とする。

(2) 事故・故障又は災害情報は、関係機関へ迅速に通報連絡する。

(3) 速やかに、事故・故障又は災害への対応体制を立ち上げ、事故・故障又は災害の拡大及び二次的被害を防止するために必要な措置を講じる。

(4) 事故・故障又は災害が発生した場合は、その対応業務を全ての業務に優先させる。

(5) 事故・故障又は災害が発生した場合に的確に対応できるよう、通信設備や資機材、関連文書・資料等を整備するとともに、教育訓練を行う。

(6) 事故・故障又は災害が発生した場合は、指定公共機関としての対応よりも、発生元の原子力事業者としての責務を優先する。

（用語の定義）

第４条　この規程で使用する用語の定義は、別表第２のとおりとする。

（事故対策規則等の制定）

第５条　機構の主たる事務所（以下「本部」という。）、敦賀本部、事業所等においては、事故・故障及び災害への対応に係る事業所規則等を定めるものとする。

（他の規定との関係）

第６条　事故・故障及び災害への対策にあたっては、この規程に定めるところによるほか、防災業務計画、国民保護業務計画、原子力緊急時支援対策規程、核燃料物質輸送管理規程、核燃料物質輸送管理規程、その他機構の達及び通達並びに事業所規則の定めるところによる。

（事前措置）

第７条　安全統括部長、事業所の長、敦賀本部長及び安全統括部技術調整室長（以下「技術調整室長」という。）は、事故・故障及び災害対応に係る通報連絡、対応組織の編成及び活動を行う主たる場所、設備等について事前に措置する。また、設備等については、常に使用できるよう維持管理を行う。

２　安全統括部長、事業所の長、敦賀本部長及び技術調整室長は、事故対策活動に必要な対応組織の要員を、第５条の定める事業所規則に基づき、予め事業所に勤務する機構の職員等のうちから選任することができる。

３　安全統括部長、事業所の長、敦賀本部長及び技術調整室長は、事故対策活動に必要な対応組織の要員等[illegible]及び災害対応に係る教育訓練を、年度計画を策定し実施するものとする。

事故対応体制を記載

第２章　事故・故障及び災害の対応

（対応体制と組織）

第８条　基本的な対応体制は別図－１のとおりとし、設置する組織は以下のとおりとする。

(1) 発生元事業所に「現地対策本部」をおく。

(2) 本部に「機構対策本部」をおく。

(3) 敦賀地区で発生した場合は、敦賀本部に「敦賀対策本部」をおく。

(4) 東京事務所に「機構対策本部（東京支援班）（以下「東京支援班」という。）」をおく。

(5) 必要に応じて、その他の事業所等に「支援本部」をおく。

２　事業所外運搬における事故が発生した場合に設置する「現地対策本部」は以下のとおりとする。

(1) 機構が輸送責任を有する場合は、荷送りする事業所に設置する。

(2) 機構以外の機関から機構が輸送責任を有する輸送物を受ける場合は、荷受けする事業所に設置する。

（対応組織の長）

第９条　前条第１項に示す各対応組織の長は、以下のとおりとする。

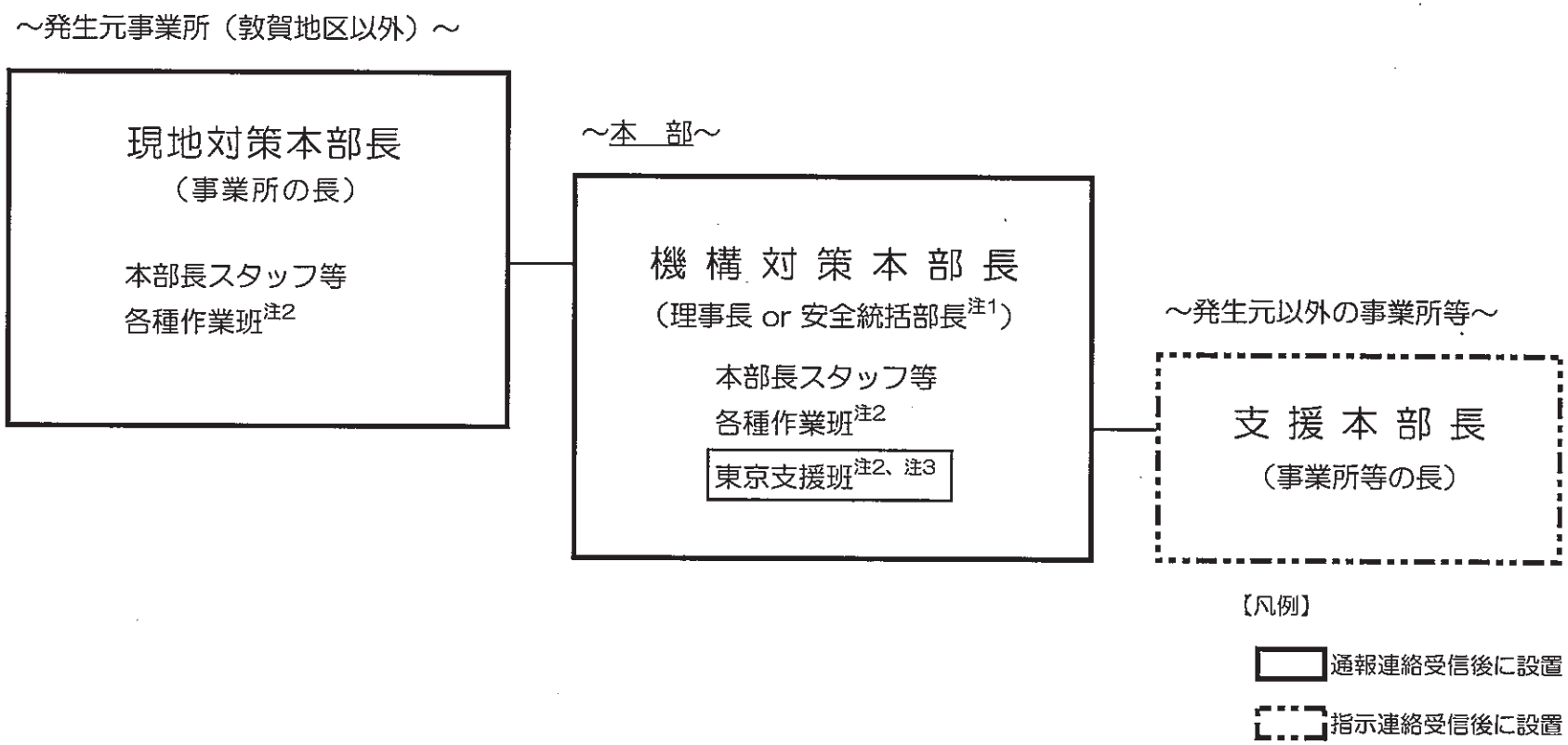
(1) 現地対策本部長は、事業所の長とする。

(2) 機構対策本部長は、理事長とする。

ただし、災害又は社会的影響が大きい事故の場合を除いては、安全統括部長とする。

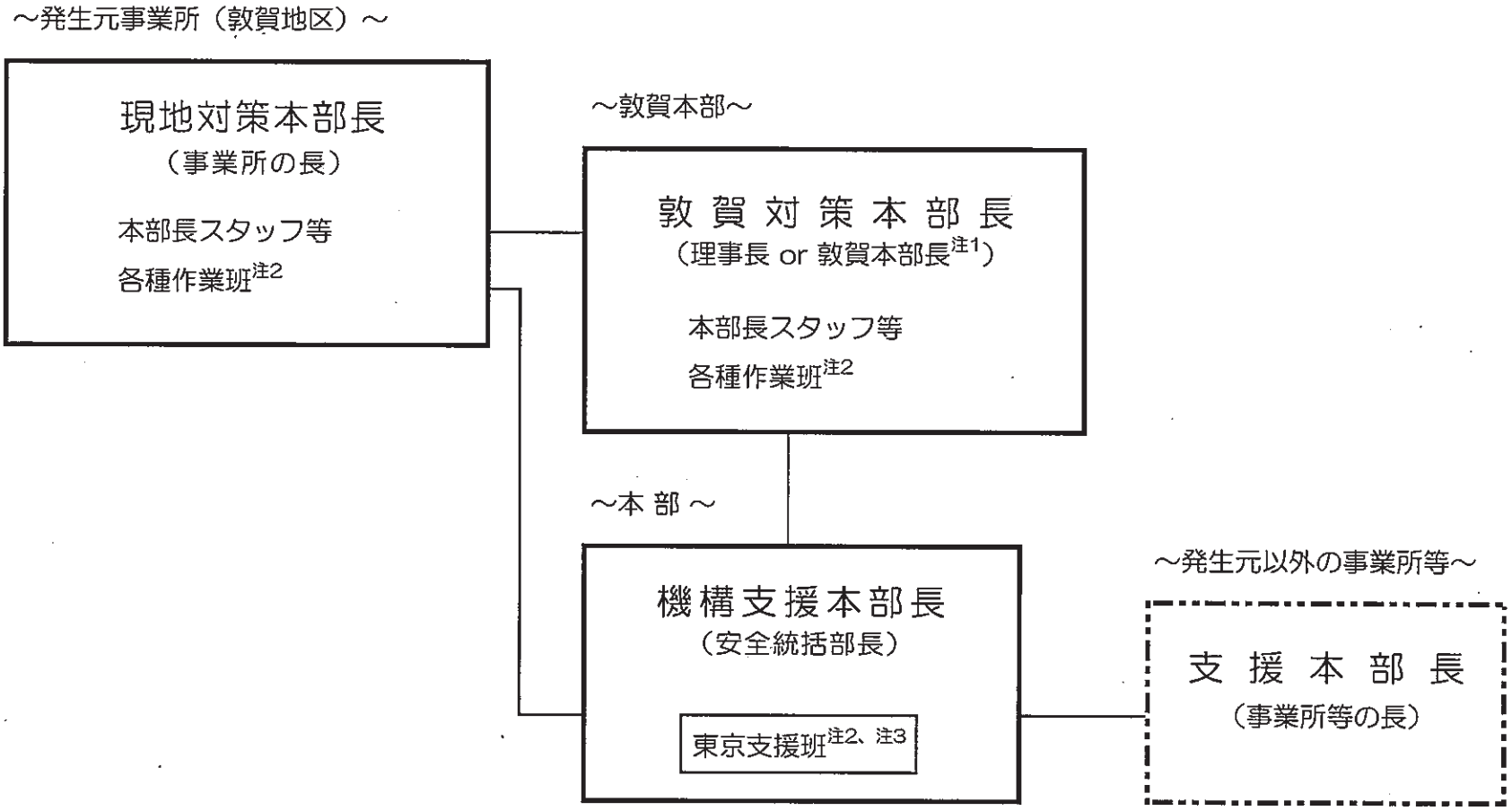
(3) 敦賀対策本部長は、理事長とする。

ただし、災害又は社会的影響が大きい事故の場合を除いては、敦賀本部長とする。



（注1）理事長；原災法に定める災害及び社会的影響の大きな事故、安全統括部長；事故・故障
（注2）班の編成は、本部長の裁量により、変更、統合、新設等ができる。
（注３）班長は、東京事務所担当理事とする。ただし、災害又は社会的影響が大きい事故の場合を除いては、安全統括部長が指名する者とする。

別図－１(1)　事故・故障又は災害の対応体制（敦賀地区以外）



（注1）理事長；原災法に定める災害及び社会的影響の大きな事故、敦賀本部長；事故・故障
（注2）班の編成は、本部長の裁量により、変更、統合、新設等ができる。
（注3）班長は、東京事務所担当理事とする。ただし、災害又は社会的影響が大きい事故の場合を除いては、安全統括部長が指名する者とする。

【凡例】
通報連絡受信後に設置
指示連絡受信後に設置

別図－1(2)　事故・故障又は災害の対応体制（敦賀地区）

高速増殖炉研究開発センター
識別番号：ＭＱ７１６－０１
管理外文書

事故・災害対策運用要領

（抜粋）

高速増殖炉研究開発センター

（所管：安全品質管理室）

第１章　総　則

（目　的）

第１条　本要領は、運転管理要領及び災害対策要領に基づき、高速増殖炉研究開発センター（以下、「センター」という。）における異常事象（非常事態を含む、以下同じ）の対応に係る業務を確実に実施するために定める。

（適用範囲）

第２条　本要領は、センターにおける異常事象の対応に適用する。ただし、原子力災害対策特別措置法に基づく対応が必要な場合は、その対応を優先する。

（用語の定義）

第３条　本要領における用語の定義は、センター原子炉施設保安規定及び災害対策要領の定めに従う他、以下のとおりとする。

(1) 非常事態：異常事象のうち、放射性物質の放出による被害が発生するおそれがある場合又は発生した場合であって、センターの通常組織では事故の原因除去、拡大防止等のための活動を迅速かつ適切に行うことができない事態。

(2) 支援対策会議：センター以外の他事業所で事故が発生した場合、センターに設置される他事業所支援の事故対応支援組織。

（対応の基本方針）

第３条の１　センターの従業員等は異常事象の対応に際し、以下の基本方針を遵守する。

(1) 人命最優先とする。

(2) 通報・連絡は、事実に基づいた情報を外部関係機関へ迅速に行う。また、通報・連絡の迅速化を図るため以下の３原則に基づき行う。

①迷った場合は必ず連絡

②事実確認に時間がかかる場合、すぐ連絡

③徴候を確認した時点で、まず連絡

(3) 対策及び復旧に関する措置は、出来る限り早く必要な対応体制を立ち上げ、異常事象の拡大及び二次的被害を防止するために必要な措置を講じる。また、すべての業務に優先して実施し、敦賀本部及び関係機関との綿密な連絡をとりながら、有機的かつ効率的に実施する。

(4) 社会的に不必要な混乱が生ずることを防止するため、本要領に定める関係機関への通報・連絡及び報道機関への発表を行う場合を除き、事故状況の情報及び見解をみだりに第三者に漏らしてはならない。

事故対応体制を記載

第２章　業務の実施

第１節　事前対策

（対策組織）

第４条　安全品質管理室長は、異常事象が発生した場合に直ちに事故対策活動又は非常事態対策活動（以下、「対策活動」という。）を行えるよう、班、役割を定めた事故対策組織及び非常事態対策組織（以下、「対策組織」という。）をあらかじめ作成し、原子炉主任技術者の確認を受け、所長の承認を得る。

２　対策組織は、センター現地事故対策本部又はセンター現地対策本部とし、本部長は所長とする。ただし、所長が本部長としての職務がはたせない場合に備えてあらかじめ、副所長、部長、室長より代行者を定めておく。

３　センター現地事故対策本部は、非常事態を除く異常事象が発生した場合又は所長が必要と判断した場合に設置する。

4　センター現地対策本部は、発生した異常事象が非常事態である場合又は非常事態であると所長が判断した場合に設置する。
5　センター現地事故対策本部又はセンター現地対策本部（以下、「センター現地本部」という。）は、異常事象対応を[illegible]に必要な作業班をもって構成する。
6　センター現地[illegible]は、別表－１のとおりとする。
7　異常事象対応[illegible]現地本部は敦賀対策本部と、相互の連絡を密にして対応する。

事故対応体制を記載

（支援対策会議）
第５条　他事業所の事故対応を支援する組織として、センターに支援対策会議をおくことができ、支援対策会議議長は所長とする。
2　支援対策会議は、機構支援本部長又は敦賀対策本部長の指示に基づき設置する。
3　支援対策会議は、支援対応を的確に実施するために必要な作業班をもって構成する。
4　支援対策会議の構成及び任務は、センター現地本部と同様とする。
5　支援対応に当たり、支援対策会議と機構支援本部及び敦賀対策本部は、相互の連絡を密にして対応する。

（センター現地本部等の定位置）
第６条　センター現地本部及び支援対策会議の定位置は、総合管理棟緊急対策室（以下、「緊急対策室」という。）とする。
2　センター現地事故対策本部長又はセンター現地対策本部長（以下、「センター現地本部長」という。）若しくは支援対策会議議長は、前項の定位置を変更することができる。その場合には、変更した位置を直ちに関係者へ周知徹底する。

（センター現地本部構成員の指名）
第７条　管理課長は、次に掲げるセンター現地本部構成員をあらかじめ定め、原子炉主任技術者の確認を受け、所長の承認を得る。
(1) 情報班長（情報専任者）及びその代理者
(2) 作業班の責任者及びその代理者
(3) 本部長スタッフ
(4) 各作業班員
2　管理課長は、時間外連絡責任者[illegible]助者を交替制とし、常時連絡がとれる体制にする。
3　管理課長は、第１項及び第２項[illegible]ンター内に周知する。

情報班長の職務を記載

（情報班長（情報専任者）の職務）
第８条　情報班長（情報専任者）は、センター現地本部において、次の各号に掲げる職務を行う。なお、情報班長（情報専任者）の職務は情報班長が行うものとする。
(1) センター現地本部内の作業班職務の総括に関すること及び敦賀対策本部との連絡・調整
(2) センター現地本部と敦賀対策本部との間、及び外部関係機関との間の受発信情報の整理、集約及び確認
(3) センター現地本部における情報の集約及び周知
(4) 対外対応班が得た外部関係機関からの情報について、センター現地本部内での対応の調整
(5) 特に情報収集が必要な場合における情報班員の現場派遣

（通報連絡体制の整備）
第９条　安全品質管理室長は、別図-２、３に示す外部関係機関、機構内関係部署への通報連絡体制を適宜見直し、整備する。
2　安全品質管理室長は、通報連絡体制に基づいた連絡先、電話番号を整備する。
3　安全品質管理室長は、連絡責任者が使用する様式類の整備を行う。
4　安全品質管理室長は、連絡責任者が使用する引継ぎファイルの管理を行う。なお、平日において

対　策　組　織

別表－１

～ 高速増殖炉研究開発センター ～

センター現地本部

本部長：　所　　長

原子炉主任技術者

本部長スタッフ
（副所長、部長、室長、センター付、部付及びその他所長が指名した者）
・本部長の補佐、災害対応の専門家としての進言
・対応職員の行動の確認及び本部長への助言（危機管理専門職）

情　報　班	：	情報の集約、敦賀対策本部との連絡
（情報専任者）		
総　務　班		
庶　務　班	：	情報の周辺監視区域内周知、支援要員の受入対応
（車　両）	：	緊急車両の準備
（警　備）	：	周辺監視区域構内の警備
記録資材班		
（記　録）	：	時系列の記録
（資　材）	：	資機材の調達
避難救急班		
（避難誘導）	：	避難誘導
（救助救急）	：	救急処置、救急車の手配
対外対応班		
通報連絡班	：	関係機関等への通報連絡
渉　外　班	：	地元自治体等への説明、視察者等の対応
報告書作成班	：	法令、協定に基づく報告書の作成及びＦＡＸ送信
Ｑ　＆　Ａ　班	：	質疑応答用資料の作成
プレス対応班	：	報道対応、情報公開対応
消　防　班	：	消防活動
放射線管理班	：	放射線状況の調査
運　転　班	：	プラントの運転
補　修　班	：	プラントの補修
技　術　班	：	事故拡大防止策の検討

注 1）［　　］部は、作業班を示す。

～ 敦賀本部 ～

敦賀対策本部

本部長：　敦賀本部長

情　報　班	：	情報の集約、本社等との連絡、時系列作成
広　報　班	：	報道機関対応、東京事務所報道Grとの調整
総　務　班	：	要員及び資機材提供に関する事業所間調整
地域対応班	：	地方自治体、地元住民等への情報提供
資材調達班	：	支援用資機材の調達
厚生医療班	：	緊急医療支援、宿泊手配、労基署対応

～ 本　部 ～

機構支援本部

本部長：　安全統括部長

東海地区の対応

～ 東京事務所 ～

東京支援班

班長：安全統括部長が指名する者

東京地区の対応

～ 発災元以外の事業所等 ～

支援本部

本部長：　事業所等の長

支援者の派遣等

高速増殖炉研究開発センター
識別番号：ＱＡＰ７１６
管理外文書

災害対策要領
（抜粋）

高速増殖炉研究開発センター
（所管：安全品質管理室）

(4)　緊急車輌の確保
(5)　センター従業員等の退避場所の指定
(6)　センター従業員等の集合場所の指定
(7)　器材の整備
(8)　通報様式の整備その他必要な事項

（訓練・教育の実施）
第９条　管理課長は、所長の指示により、表 2-1 に示す訓練を実施する。
２　管理課長は、前項の実地訓練を行うに当たっては、あらかじめ、目的、日時及び対象者を定めた実施計画を作成し、原子炉主任技術者（以下「主任技術者」）の意見を受け、所長の承認を得る。
３　運営管理室長及び安全品質管理室長は、表 2-2 に示す教育

訓練の内容、実施頻度を記載

表 2-1　訓練一覧表

訓練名称	訓練内容	実施頻度
非常時対処訓練	非常事態に対処するための総合的な実地訓練として、次の事項を行う。 イ　関係機関への一斉同報ＦＡＸ及び電話による通報連絡 ロ　対策本部の設置から解散までの運営 ハ　初期活動並びに軽微な故障等、異常事象及び非常事態に対する活動 ニ　訓練時の社内外モニターを設置、訓練の反省事項の摘出及びその改善	年１回以上
一斉呼出応答訓練	時間外における一斉呼出装置による呼出応答確認	月１回以上
通報訓練	当直長が非常事態・異常事象・軽微な故障等が発生したことを想定し、時間外連絡責任者及び時間外連絡補助者が連絡を行う。訓練後、訓練内容について危機管理専門職が確認し、改善点について当直長、時間外連絡責任者及び時間外連絡補助者に周知を図る	毎日

表 2-2　教育一覧表

教育内容	対象	実施頻度	所管課室
地方自治体との安全協定及びセンター関係規則についての教育	従業員	改定の都度	運営管理室
連絡責任者及び連絡補助者に対して、通報連絡についての教育	時間内・外連絡責任者及び時間外連絡補助者	年１回以上	安全品質管理室

第２節　初期活動

（通報）
第 10 条　原子炉施設に異常が発生し、又は発生するおそれがあることを発見した者は、直ちに当直長に通報する。
２　当直長は、原子炉施設に異常が発生し、その状況が非常事態であり、又は非常事態に発展するおそれがあると判断した場合には、その旨を直ちに発電課長に通報する。
３　発電課長は、前項の通報を受けた場合には、その旨を直ちに所長、主任技術者、プラント管理部長及び安全管理課長に通報する。

（応急措置）
第 11 条　当直長は、直ちに異常の状況を把握し、次の応急措置を講ずる。
(1)　異常の拡大防止に努めること。
(2)　前号の措置を講ずるために必要な人員以外の者を管理区域外に退避させること。
(3)　必要に応じて救護活動を行うこと。
２　安全管理課長は、前条第３項の通報を受けた場合には、原子炉施設（周辺監視区域内を含む）

別表１　災害対策要領定義集

用　語	定　　義
初期対応	センターの事故対応組織が設置されるまでの間に行う事故発生後の初動時の対応をいう。
本部長	長が本部長としての役割を果たせない場合に備えて、あらかじめ、副所長、部長、室長から代行者として定め
本部長スタッ	所　長：本部長を補佐する。（副本部長） 長：本部長を補佐する。（副本部長） （3）室　長：本部長を補佐する。（副本部長） ~~（4）センター付、部付及びその他所長が指名した者：原子炉施設の保安について本部長を補佐する。~~
危機管理専門職	日頃から緊急時に備えた体制・要領書のチェック、準備等を行うとともに、緊急時においては、関係職員の行動を把握し、通報連絡を含めて適切な行動を漏れなく執っているか等を確認し、タイムリーに所長に助言を行う。 （平常時） ①原子力事業者防災業務計画、災害対策要領及び災害対策要領の三次文書の改正内容の確認 ②非常時対処訓練の計画の確認 ③通報訓練後の訓練内容の確認 ④防災資機材等の点検結果の確認 ⑤その他危機管理専門職が必要と認めた事項の確認 （緊急時） ①関係職員の行動を把握し、通報連絡を含めて適切な行動を漏れなく執っているか等の確認 ②事態収束後、対応に問題がなかったかどうかの確認 ③その他危機管理専門職が必要と認めた事項の確認
第一報	事故発生が判明した時点で直ちに「事故・トラブル通報・連絡要領」に定める「様式－１（トラブル等連絡票）」に基づく必要事項を口頭、電話又はＦＡＸにより機構内の関係者及び関係機関へ行う連絡
続報	第一報後、継続して行う連絡
運転業務区域	管理区域及び運転業務に直接関係する以下の建物をいう。 ①原子炉建物　②原子炉補助建物　③メンテナンス廃棄物処理建物　④タービン建物 ⑤ディーゼル建物　⑥固体廃棄物建物　⑦排水処理建物　⑧１号倉庫　⑨２号倉庫 ⑩淡水供給設備　⑪開閉所　⑫取水口電気室　⑬その他①～⑫に付属する各設備
一般業務区域	センターにおいて、運転業務区域以外の場所

危機管理専門職の職務について記載

表 4.1.4-4　もんじゅにおける通報連絡体制の改善状況

平成７年ナトリウム漏えい事故前	平成７年ナトリウム漏えい事故後	現在（平成２２年１月末）
〔もんじゅ側の連絡体制〕 １.所長は事故が発生した場合、施設を所掌する本社の部長（以下「本社担当部長」）の指示を受けて事業所関係機関への第一報を行う。 ２．所長は、以下の各号に掲げる場合は、本社担当部長及び安全部長に通報した上で事業所関係機関に連絡することができる。 （１）停電、落雷、地震等の外部要因により、原子炉施設の運転が停止した場合の第一報 （２）計画外に原子炉又は発電が停止した場合の第一報 ３．所長は、以下の各号に掲げる場合であって、緊急止むを得ない必要がある場合があるときは、本社担当部長の指示を待たずに事業所関係機関へ事故の状況を連絡することができる。 （１）地震、火災その他の災害により、放射性物質等及び原子炉による災害が発生するおそれがある場合、又は発生した場合の警察官又は海上保安官への緊急連絡 （２）火災等による消防車の手配に関する連絡 （３）救急車の手配に関する連絡 （４）放射性物質等の盗取又は所在不明 （５）妨害破壊行為 ４．事故発生時の事業所関係機関への第一報は、ＦＡＸ又は電話により行う。	〔もんじゅ側の連絡体制〕 １.所長は、事故が発生した場合の第一報を行う責任者として、時間内連絡責任者及び時間外・休日祭日の連絡責任者（以下まとめて「現地連絡責任者」）をあらかじめ指名する。 ２．現地連絡責任者は、所長の指示を待たずに自らの判断で事故発生時における事業団外部関係機関へ第一報を行う。 ３．事故発生時の事業団外部関係機関への第一報は、ＦＡＸ及び電話により行う。	〔もんじゅ側の連絡体制〕 １.所長は、事故が発生した場合の第一報を行う責任者として、時間内連絡責任者及び時間外・休日祭日の連絡責任者（以下まとめて「現地連絡責任者」）をあらかじめ指名する。 なお、従来、時間外連絡責任者は、もんじゅに宿直とし、時間外連絡責任者と機構外部関係機関への連絡を分担する連絡補助者５名を自宅待機の体制としていたが、平成２０年４月には、更に連絡補助者１名を宿直させ、事故時には時間外連絡責任者の補助ができるよう２名の宿直体制とした。 ２．現地連絡責任者は、所長の指示を待たずに自らの判断で事故発生時における機構外部関係機関へ第一報を行う。 ３．事故発生時の機構外部関係機関への第一報は、ＦＡＸ及び電話により行う。 〔敦賀本部側の連絡体制〕 １．安全品質推進部長は、事故が発生した場合の第一報を行う責任者として、時間内連絡責任者及び時間外・休日祭日の連絡責任者（以下まとめて「敦賀本部連絡責任者」）をあらかじめ指名する。 ２．敦賀本部連絡責任者は、現地連絡責任者からの第一報を受信し、機構外部関係機関への敦賀本部からの第一報、本部安全統括部長、本部内関係機関への連絡を行う。
〔本社側の連絡体制〕 １．本社における本社関係機関との連絡に関係する責任者は、本社担当部長及び安全部長とする。 ２．本社関係機関への第一報は、本社担当部長及び安全部長が行う。	〔本社側の連絡体制〕 １．本社担当部長及び安全部長は、時間内連絡責任者及び時間外・休日祭日の連絡責任者（以下まとめて「本社連絡責任者」）をあらかじめ指名する。 ２.本社連絡責任者は、現地連絡責任者からの第一報を受信し、本社関係機関への本社からの第一報、本社担当部長、本社内関係機関への連絡を行う。	〔本部側の連絡体制〕 １．本部安全統括部長は、時間内連絡責任者及び時間外・休日祭日の連絡責任者（以下まとめて「本部連絡責任者」）をあらかじめ指名する。 ２.本部連絡責任者は、現地連絡責任者からの第一報を受信し、安全統括部長、本部内関係部署への連絡を行う。

原子炉施設保安規定　第 34 条改正前後比較表

平成21年 2月27日版

（ナトリウムの漏えい監視）

第34条　原子炉の状態が運転、起動、停止、低温停止及び燃料交換において、ナトリウムの漏えい監視は別表 34-1 で定める事項を運転上の制限とする。

2　ナトリウムの漏えい監視が前項で定める運転上の制限を満足していることを確認するため、次号を実施する。

(1)　当直長は、原子炉の状態が運転、起動、停止、低温停止及び燃料交換において、ナトリウムの漏えいがないことの確認を、別表 34-1 に示すナトリウム漏えい監視装置により、連続して行う。

3　当直長は、ナトリウムの漏えい監視が第 1 項で定める運転上の制限を満足していないと判断した場合、別表 34-2-1、別表 34-2-2 又は別表 34-2-3 の措置を講じるとともに、発電課長に連絡する。連絡を受けた発電課長は、別表 34-2-1 又は別表 34-2-2 の措置を講ずる。

別表34－1　ナトリウム漏えい監視の運転上の制限

項　目		運転上の制限	
ナトリウム漏えい監視*1	ナトリウム漏えいがないこと*2*3		
	ナトリウムの漏えい監視装置	１次冷却系設備、１次メンテナンス冷却系設備	(1)ナトリウム漏えい検出器 (2)タンク、容器等のナトリウム液位計 (3)雰囲気温度、圧力計 (4)放射線線量率計
		２次冷却系設備、２次メンテナンス冷却系設備	(1)ナトリウム漏えい検出器 (2)火災感知設備（煙感知器）
		炉外燃料貯蔵設備	(1)ナトリウム漏えい検出器 (2)火災感知設備（煙感知器） （空気雰囲気室のみ）

＊１：ナトリウムが充填されていない部位は、運転上の制限を適用しない。
＊２：ナトリウムサンプリング装置からの漏えいの場合、運転上の制限を適用しない。
＊３：漏えいがないこととは、漏えい警報が発報していない又は発報した場合に、誤報が明らかな場合をいう。

改　正　版

（ナトリウムの漏えい監視）

第34条　原子炉の状態が運転、起動、停止、低温停止及び燃料交換において、ナトリウムの漏えい監視は別表 34-1 で定める事項を運転上の制限とする。

2　ナトリウムの漏えい監視が前項で定める運転上の制限を満足していることを確認するため、次号を実施する。

(1) 当直長は、原子炉の状態が運転、起動、停止、低温停止及び燃料交換において、別表 34-1 に示すナトリウム漏えい監視装置により、連続して、ナトリウムの漏えいがないことを確認する。

3　当直長は、ナトリウムの漏えい監視が第 1 項で定める運転上の制限を満足していないと判断した場合、別表 34-3-1、別表 34-3-2 又は別表 34-3-3 の措置を講じるとともに、発電課長に連絡する。連絡を受けた発電課長は、別表 34-3-1、別表 34-3-2 又は別表 34-3-3 の措置を講ずる。

別表34－1　ナトリウム漏えい監視の運転上の制限

項　目		運転上の制限
ナトリウム漏えい監視	ナトリウム漏えいがないこと*1, *2, *3	
	ナトリウムの漏えい監視装置	別表 34-2-1、34-2-2 及び 34-2-3 に示すナトリウムの漏えい監視装置が動作可能であること*1, *4, *5, *6, *7, *8, *9

＊１：ナトリウムが充填されていない部位は、運転上の制限を適用しない。
＊２：ナトリウムサンプリング装置サンプリング管接続部の漏えいの場合、運転上の制限を適用しない。
＊３：漏えいがないこととは、ナトリウムの漏えい監視装置の漏えいを示す警報（以下、「警報」という。）が発報していない、又は警報が発報し、当直長があらかじめ定められた手順により明らかに誤警報と判断できる場合をいう。
＊４：第33条第１項で定める運転上の制限の適用をうけるナトリウムの漏えい監視装置については、第33条に従う。

＊５：ナトリウムの漏えい監視装置のいずれか１種類が動作不能である場合において、監視対象部位が同一で、かつ、同程度以上の漏えいを検知できるあらかじめ定める設備による監視が可能であれば、運転上の制限を満足しているとみなす。

＊６：原子炉の状態が低温停止及び燃料交換において、予防保全を目的とした計画的な点検・保修を実施することにより運転上の制限を満足しなくなる場合は、第62条第４項に準拠する。ただし、＊７、＊８に掲げる場合を除く。
＊７：接触型ナトリウム漏えい検出器の絶縁抵抗測定を実施する場合、１時間に限り、運転上の制限を適用しない。
＊８：原子炉の状態が低温停止及び燃料交換において、ガスサンプリング型ナトリウム漏えい検出器のフィルタの清掃又は取替えを実施する場合、3.5時間に限り、運転上の制限を適用しない。
＊９：第51条第２項で定める原子炉格納容器漏えい率の確認にあたって運転上の制限を満足しなくなる場合であって、あらかじめ必要な安全措置を定め、主任技術者の確認、所長の承認を得て実施する場合は、運転上の制限を満足しているとみなす。

別表34－2－1　ナトリウムの漏えい監視装置（１次冷却系設備、１次メンテナンス冷却系設備）

設　備	ナトリウムの漏えい監視装置
１次冷却系設備 １次メンテナンス冷却系設備	(1) ガスサンプリング型ナトリウム漏えい検出器 (2) 接触型ナトリウム漏えい検出器 (3) ナトリウム漏えい検出用液面計 (4) タンク、容器のナトリウム液面計 (5) 火災感知設備 (6) 雰囲気温度計、雰囲気圧力計 (7) 放射線線量率計

備　考

表現の適正化

別表番号の変更
別表番号の変更

LCO として漏えい監視装置が動作可能であることを規定

*2:対象の明確化
*3:警報発報時に、当直長が行う確認行為の明確化

*4: 第 33 条と重複して規定される漏えい監視装置の扱いを規定

*5: 漏えい監視装置動作不能時の LCO 適用除外を規定

*6:予防保全を目的とした点検・保修を実施する場合の措置を規定
*7,8:日常的な点検を行う場合の LCO 適用除外を規定

*9:CVLR 試験を実施する場合の措置を規定

別表 34-2-1 の追加

監視装置を細分化

原子炉施設保安規定　第34条改正前後比較表

平成21年 2月27日版	改　正　版	備　考

別表34－2—2　ナトリウムの漏えい監視装置（２次冷却系設備、２次メンテナンス冷却設備）

設　備	ナトリウムの漏えい監視装置
２次冷却系設備 ２次メンテナンス冷却設備	(1)ガスサンプリング型ナトリウム漏えい検出器 (2)接触型ナトリウム漏えい検出器 (3)空気雰囲気セルモニタ (4)雰囲気温度計 (5)火災感知設備

備考：別表 34-2-2 の追加

備考：監視装置を細分化

別表34－2—3　ナトリウムの漏えい監視装置（炉外燃料貯蔵設備）

設　備	ナトリウムの漏えい監視装置
炉外燃料貯蔵設備	(1)ガスサンプリング型ナトリウム漏えい検出器 (2)接触型ナトリウム漏えい検出器 (3)空気雰囲気セルモニタ (4)火災感知設備

備考：別表 34-2-3 の追加

備考：監視装置を細分化

別表34－2－1　ナトリウム漏えい監視の運転上の制限を満足しない場合の措置
（１次冷却系設備、１次メンテナンス冷却系設備）

条　件	要求される措置	完了時間
A.　原子炉の状態が運転、起動及び停止において、ナトリウム漏えいの発生を確認した場合	A.1　当直長は、原子炉トリップしゃ断器を開く。 及び A.2　当直長は、漏えい箇所について、ナトリウムドレン操作等により、漏えいの拡大を防止する措置を開始する。	速やかに 速やかに
B.　原子炉の状態が運転、起動及び停止において、ナトリウム漏えい検出器の警報が発信した場合	B.1　発電課長は、ナトリウム漏えいでないことを確認する。 及び B.2　当直長は、別表34－1に掲げる他の監視装置により、ナトリウム漏えいがないことを確認する。	24時間 速やかに
：	：	：
C.　条件Bで要求される措置を完了時間内に達成できない場合	C.1　当直長は、低温停止にする。	36時間
D.　原子炉の状態が低温停止及び燃料交換において、ナトリウム漏えいの発生を確認した場合	D.1　当直長は、漏えい箇所について、ナトリウムドレン操作等により、漏えいの拡大を防止する措置を開始する。	速やかに

別表34－3－1　ナトリウムの漏えい監視の運転上の制限を満足しない場合の措置
（１次冷却系設備、１次メンテナンス冷却系設備）

条　件	要求される措置	完了時間
A.　原子炉の状態が運転、起動及び停止において、ナトリウム漏えいの発生を確認した場合	A.1　当直長は、原子炉トリップしゃ断器を開く。 及び A.2　当直長は、ナトリウムドレン操作等により、漏えいの拡大を防止する措置を開始する。	速やかに 速やかに
B.　ナトリウムの漏えい監視装置の警報が発報した場合	B.1　発電課長は、ナトリウム漏えいでないことを確認する。 及び B.2　当直長は、別表34－2－1に掲げる他の監視装置により、ナトリウム漏えいがないことを確認する。	24時間の範囲で速やかに 速やかに
C.　ナトリウムの漏えい監視装置が動作不能である場合	C.1　発電課長は、動作不能な監視装置を動作可能な状態に復旧させる。 及び C.2　当直長は、別表34－2－1に掲げる他の監視装置により、ナトリウム漏えいがないことを確認する。	24時間 速やかに
D.　条件B又はCで要求される措置を完了時間内に達成できない場合	D.1　当直長は、低温停止にする。 及び D.2　当直長は、ナトリウムドレン操作等を開始する。	36時間 低温停止後速やかに
E.　原子炉の状態が低温停止及び燃料交換において、ナトリウム漏えいの発生を確認した場合	E.1　当直長は、ナトリウムドレン操作等により、漏えいの拡大を防止する措置を開始する。	速やかに

備考：低温停止及び燃料交換時の措置を追加

備考：措置 A.2：表現の適正化

備考：条件 B：表現の適正化

備考：措置 B.1：完了時間の見直し

備考：措置 B.2：別表番号の変更

備考：条件 C：監視装置の動作不能時の措置を追加

備考：措置 D.2：要求される措置としてナトリウムドレン操作等の明記

備考：措置 E.1：表現の適正化

原子炉施設保安規定　第34条改正前後比較表

平成21年 2月27日版

別表34－2－2　ナトリウム漏えい監視の運転上の制限を満足しない場合の措置
（２次冷却系設備、２次メンテナンス冷却系設備）

条　件	要求される措置	完了時間
A.　原子炉の状態が運転、起動及び停止において、ナトリウム漏えいの発生を確認した場合	A.1　当直長は、原子炉トリップしゃ断器を開く。 及び A.2　当直長は、漏えい箇所について、ナトリウムドレン操作等により、漏えいの拡大を防止する措置を開始する。	速やかに 速やかに
B.　原子炉の状態が運転、起動及び停止において、ナトリウム漏えい検出器の警報が発信した場合	B.1　発電課長は、ナトリウム漏えいでないことを確認する。 及び B.2　当直長は、別表34－1に掲げる他の監視装置及び巡視*4により、ナトリウム漏えいがないことを確認する。	24時間 速やかに
C.　条件Bで要求される措置を完了時間内に達成できない場合	C.1　当直長は、低温停止にする。	36時間
D.　原子炉の状態が低温停止及び燃料交換において、ナトリウム漏えいの発生を確認した場合	D.1　当直長は、漏えい箇所について、ナトリウムドレン操作等により、漏えいの拡大を防止する措置を開始する。	速やかに

＊4：人の立入りが困難な場所等については、ITV 等による間接的な方法による監視で巡視に代えることができる。

改　正　版

別表34－3－2　ナトリウム漏えい監視の運転上の制限を満足しない場合の措置
（２次冷却系設備、２次メンテナンス冷却系設備）

条　件	要求される措置	完了時間
A.　原子炉の状態が運転、起動及び停止において、ナトリウム漏えいの発生を確認した場合	A.1　当直長は、原子炉トリップしゃ断器を開く。 及び A.2　当直長は、ナトリウムドレン操作等により、漏えいの拡大を防止する措置を開始する。	速やかに 速やかに
B.　ナトリウムの漏えい監視装置の警報が発報した場合	B.1　発電課長は、ナトリウム漏えいでないことを確認する。 及び B.2　当直長は、別表34－2－2に掲げる他の監視装置又は巡視*10により、ナトリウム漏えいがないことを確認する。	24時間の範囲内で速やかに 速やかに
C.　ナトリウムの漏えい監視装置が動作不能である場合	C.1　発電課長は、動作不能な監視装置を動作可能な状態に復旧させる。 及び C.2　当直長は、別表34－2－2に掲げる他の監視装置又は巡視*10により、ナトリウム漏えいがないことを確認する。	24時間 速やかに
D.　条件B又はCで要求される措置を完了時間内に達成できない場合	D.1　当直長は、低温停止にする。 及び D.2　当直長は、ナトリウムドレン操作等を開始する。	36時間 低温停止後速やかに
E.　原子炉の状態が低温停止及び燃料交換において、ナトリウム漏えいの発生を確認した場合	E.1　当直長は、ナトリウムドレン操作等により、漏えいの拡大を防止する措置を開始する。	速やかに

＊10：人の立入りが困難な場所等については、ITV 等による間接的な方法による監視で巡視に代えることができる。

備　考

低温停止及び燃料交換時の措置を追加

措置 A.2：表現の適正化

条件 B：表現の適正化

措置 B.1：完了時間の見直し

措置 B.2：別表番号の変更 、表現の適正化

条件 C：監視装置の動作不能時の措置を追加

措置 D.2：要求される措置としてナトリウムドレン操作等の明記

措置 E.1：表現の適正化

平成21年 2月27日版

別表34－2－3　ナトリウム漏えい監視の運転上の制限を満足しない場合の措置
（炉外燃料貯蔵設備）

条　件	要求される措置	完了時間
A.　ナトリウム漏えいの発生を確認した場合	A.1　当直長は、漏えい箇所について、ナトリウムドレン操作等により、漏えいの拡大を防止する措置を開始する。	速やかに

改　正　版

別表34－3－3　ナトリウム漏えい監視の運転上の制限を満足しない場合の措置
（炉外燃料貯蔵設備）

条　件	要求される措置	完了時間
A.　ナトリウム漏えいの発生を確認した場合	A.1　当直長は、ナトリウムドレン操作等により、漏えいの拡大を防止する措置を開始する。	速やかに
B.　ナトリウムの漏えい監視装置の警報が発報した場合	B.1　発電課長は、ナトリウム漏えいでないことを確認する。 及び B.2　当直長は、別表34－2－3に掲げる他の監視装置又は巡視*11により、ナトリウム漏えいがないことを確認する。	24時間の範囲内で速やかに 速やかに
C.　ナトリウムの漏えい監視装置が動作不能である場合	C.1　発電課長は、動作不能な監視装置を動作可能な状態に復旧させる。 及び C.2　当直長は、別表34－2－3に掲げる他の監視装置又は巡視*11により、ナトリウム漏えいがないことを確認する。	24時間 速やかに
D.　条件B又はCで要求される措置を完了時間内に達成できない場合	D.1　当直長は、ナトリウムドレン操作等を開始する。	速やかに

＊11：人の立入りが困難な場所等については、ITV 等による間接的な方法による監視で巡視に代えることができる。

備　考

措置 A.1：表現の適正化

条件 B：監視装置の警報発報時の措置を追加

条件 C：監視装置の動作不能時の措置を追加

措置 D.1：表現の適正化

表　ナトリウム漏えい誤警報発報の要因と影響

No.	誤警報発報の要因	影響が及ぶ検出器					過去の発報の有無
		SID	DPD	RID	CLD	空気雰囲気セルモニタ	
1	外気温度の変化、換気空調設備の起動・停止による雰囲気温度変化			○			あり
2	保温材の揮発成分			○			あり
3	塗料の揮発成分			○			あり
4	埃・塵埃		○	○		○	あり
5	電源系統の周波数変動			○			あり
6	落雷、電源切替等による電気的ノイズ	○	○	○			あり
7	サンプリングポンプ・ブロワの起動、サンプリング流量調整	○	○	○			あり
8	RIDフィルタの脱着・通気（訓練を含む）、DPDフィルタ交換作業		○	○			あり
9	作業等による信号ケーブルの短絡・開放・断線				○		あり
10	金属粉・細片				○		なし
11	溶接作業等による発煙			○		○	なし
12	換気空調設備の起動・停止等による雰囲気圧力の変動			○			なし
13	格納容器全体漏えい率試験時の昇圧による雰囲気圧力の変化	○					なし

資料4.1.6-2

警 報 名 称 ：Ｒ－Ａ４４３１　ＲＩＤ出力電圧高　ﾛｹｰｼｮﾝ

盤　番　号 ：Ｃ－Ｌ３０１

シーケンス番号 ：ＳＣ０９５

計器番号	200A-XR002
設 定 値	HD-3 ：0.63V（偏差）＊ HD-11 ：0.55V（偏差）＊
通 常 値	バックグラウンド

窓の色別	通報連絡
赤　橙　(白)	有

警報設置目的	2次冷却系配管からのNa漏えいを検知する。

誤報要因をわかりやすくするため一覧表とし、明確にした。

原因	１．A-442室(HD-3)又はA-443室(HD-11)においてNa漏えい ２．誤報要因による発報（添付-1「２次系ナトリウム漏えい検出器警報（RID）誤報要因一覧」参照）
結果	１．蒸発器液位低低により、2次主循環ポンプが自動トリップ、原子炉トリップする場合がある。 ２．上記以外の場合で、Na漏えいを確認した場合、原子炉手動トリップとする。 ３．誤報であることを確認した場合、バックグラウンドリセットを行う。 ４．検出器を動作可能な状態に復旧できない場合は通常停止（低温停止中はナトリウムドレン）操作を行う。

	操　作　項　目	操作・確認場所		確認・注意事項
		盤(部屋番号)	CRT画面No.	
処置	１．「Ｒ－Ａ４４３１　ＲＩＤ出力電圧高」の警報が発報した後の連絡は、所長承認文書に基づいて行う。			所長承認文書 「ナトリウム漏えい検出器警報発報時の対応措置要領」
	２．Na漏えい監視信号R-A4431（200A-XR002）記録計にて、RID 指示値を確認し、HD-3、HD-11 のどちらの指示値が上昇しているかを確認する。	2次冷却系ガスインプリング型Na漏えい監視盤 (C-L301) (A-512)		HD-3 「0.63V以上」 HD-11「0.55V以上」 ＊記録計指示変化により、1分前偏差警報か1時間前偏差警報かを確認する。
	３．パネルコンピュータの警報表示メニューにて、Na 漏えい警報発報状況を確認する。 (1)メニューバーの「アラーム」を押す。 (2)警報メニュー画面の「アラームサマリ」を押す。 (3)警報発報状況を確認する。	〃		

ナトリウム漏えい警報の通報連絡を的確に行うため移行先を明記した。

	操　作　項　目	操作・確認場所		確認・注意事項
		盤(部屋番号)	CRT 画面 No.	
処置	４．以下を確認する。			
	(1)火災報知器の作動状況	火災報知盤１ (C-C033-1)		
	(2)２次系 OF/T･A Na 液位 (230A-F/LR001)	補助冷中制 (C-C003)	＃６２４	「1000mm～3650mm」 (通常値)
	(3)SH･A Na 液位 (210A-LI051A)	主冷中制 (C-C004)	＃６２１	「NsL」（通常値）
	(4)EV･A Na 液位 (210A-LI061A)	〃	〃	「NsL」（通常値）
	(5)CLD Na 漏えい警報発報の有無	２次冷却系 接触型 Na 漏えい監視盤１ (C-L302-1) (A-512)		
	５．現場にて Na 漏えいの有無を確認する。	現　場 (A-442,A-443)		
	原因１の場合			
	６．上記確認において、Na 漏えいが確認された場合は、異常時運転手順書に従い処置する。			異常時運転手順書 「２次冷却材漏えい」
	７．Na 漏えいが確認できない場合は、設備別運転手順書に従い、当該 HD のフィルタ通気（分析）を行い、Na 漏えいの有無を確認する。 なお、Na の付着が疑わしい場合、Na 漏えいの有無が判断できるまで、フィルタ通気（分析）を繰り返し実施し、Na 付着の有無を判断する。			設備別運転手順書 5.200-1「２次主冷却系ナトリウム漏えい検出設備」
	８．フィルタの分析において、アルカリ反応が確認された場合は、異常時運転手順書に従い処置する。			異常時運転手順書 「２次冷却材漏えい」

	操　作　項　目	操作・確認場所		確認・注意事項
		盤(部屋番号)	CRT 画面 No.	
処置	９．フィルタの分析において、Na 漏えいがないことを確認できた場合は、Na 漏えい警報が誤報と判断し、ステップ 15 に移行し、バックグラウンドリセット操作を行う。			
	原因２の場合			
	10. 発報した警報が誤報かどうか、添付-1 の「２次系ナトリウム漏えい検出器警報（RID）誤報要因一覧」により確認する。		誤警報か否かの対応操作を明確にした。	
	11. 誤報であることを確認した場合、ステップ 15 に移行し、バックグラウンドリセット操作を行う。			
	12. 発報した警報が誤報と判断できない場合は、設備別運転手順書に従い、当該 HD のフィルタ通気（分析）を行い、Na 漏えいの有無を確認する。 なお、Na の付着が疑わしい場合、Na 漏えいの有無が判断できるまで、フィルタ通気（分析）を繰り返し実施し、Na 付着の有無を判断する。			添付-1 に示す誤報要因のうち、「気温の変動及び気圧の変動によるもの」又は「系統の昇温時における配管保温材からの特定物質の溶出によるもの」については、フィルタ分析を行うこと。 設備別運転手順書 5.200-1「2 次主冷却系ナトリウム漏えい検出設備」
	13. フィルタの分析において、アルカリ反応が確認された場合は、異常時運転手順書に従い処置する。			異常時運転手順書 「2 次冷却材漏えい」
	14. フィルタの分析において、Na 漏えいがないことを確認できた場合は、Na 漏えい警報が誤報と判断し、ステップ 15 に移行し、バックグラウンドリセット操作を行う。		誤警報と判断した場合の対応操作を明確にした。	

	操　作　項　目	操作・確認場所		確認・注意事項
		盤(部屋番号)	CRT 画面 No.	
処置	15. パネルコンピュータにてＢＧを「リセット」し、警報のリセットを行う。 (1) グループメニュー画面を選択する。 (2) ＨＤの単独警報をリセットする場合 1) Ａループの「警報リセット」を選択する。 2) 該当するＨＤの「ＲＳＴ」を選択する。 3) 「R-A4431 RID 出力電圧高」の警報がリセットすることを確認する。 (3) 一括リセットを行う場合(ループ全体の RID が変動した場合) 1) Ａループの「一括リセット」を選択する。 2) 一括リセットの「ＲＳＴ」を選択する。 3) 「R-A4431 RID 出力電圧高」の警報がリセットすることを確認する。 16. リセットを行ったＨＤの指示値をトレンドにて 1 時間監視強化する。 17. 「R-A4431 RID 出力電圧高」の警報が リセットできない場合は、当該検出器を動作可能な状態に復旧する必要がある旨を発電課長に連絡する。 18. 故障した RID による Na 漏えい監視不可のため、健全な RID、CLD 及びセルモニタ、火災報知器等により Na 漏えい監視を行う。 19. 当該検出器を動作可能な状態に復旧できない場合は通常停止操作（低温停止中はナトリウムドレン等）を開始する。	2 次冷却系ガスサンプリング型 Na 漏えい監視盤 (C-L301) (A-512)		リセット操作により、過去 1 時間のバックグラウンド値が現在値に書き換わる。 プラント起動・停止手順書 設備別運転手順書「2 次系充填・ドレン系」

検出器の故障時の対応およびプラント運用を明確にした。

2次系ナトリウム漏えい検出器警報（RID）誤報要因一覧

速やかに誤報か否かを確認できるように、誤報原因、確認項目及び誤報判断について明確にした。

誤　報　要　因	確認項目	誤　報　判　断　内　容	備考
(1) RIDサンプル流量調整による警報	(1)２次冷却系ガスサンプリング型Na漏えい監視盤(C-L301)（A-512）でRID指示値を確認する。 (2)操作履歴を確認する。	(1)(2)サンプル流量調整対象の漏えい検出器と同じ漏えい検出器警報であること。	
(2)電気回路の異常に伴うスパイク状の変化による警報	(1)２次冷却系ガスサンプリング型Na漏えい監視盤(C-L301)（A-512）でRID指示値を確認する。 (2)現場にて作業状況やNa漏えいの有無を確認する。	(1)RID指示値がスパイク状に変化し、RID指示値が通常値に戻っていること。 (2)現場でNa漏えいが確認されないこと。	
(3) 運転操作及び作業に伴うRIDサンプリングポンプ起動による警報	(1)２次冷却系ガスサンプリング型Na漏えい監視盤(C-L301)（A-512）でRID指示値を確認する。 (2)操作履歴を確認する。	(1)(2)RIDサンプリングポンプの起動履歴があり、操作対象サンプリングポンプと同じ箇所の漏えい検出器警報であること。	
(4) 換気空調設備の起動・停止に伴う雰囲気圧力や温度変化による警報	(1)２次冷却系ガスサンプリング型Na漏えい監視盤(C-L301)（A-512）でRID指示値を確認する。 (2)操作履歴を確認する。 (3)SG室A(B.C)主冷系エリア温度の変動状況を確認する。 (4)現場にてNa漏えいの有無を確認する。	(1)(2)換気空調設備の起動・停止ループと同じループの漏えい検出器警報であること。 (3)SG室A(B.C)主冷系エリア温度に変化が認められること。 (4)現場でNa漏えいが確認されないこと。	
(5) 漏えい警報を発報させる点検・試験・検査＊	(1)作業履歴を確認する。	(1)作業管理により予め計画・実施した漏えい検出器警報と同じ漏えい検出器警報であること。	＊漏えい警報を発報させる点検・試験・検査は、連絡対象外
(6)点検作業に伴う警報 （準備、復旧を含む）	(1)作業履歴を確認する。	(1)作業部位を検出する漏えい検出器警報であること。 (2)当該部位の点検作業時刻、警報発信時刻が一致していること。	

2次系ナトリウム漏えい検出器警報（RID）誤報要因一覧

誤　報　要　因	確認項目	誤　報　判　断　内　容	備考
（7）塗装・溶接作業に伴う揮発性物質、煙による警報	(1)２次冷却系ガスサンプリング型Na漏えい監視盤(C-L301)（A-512）でＲＩＤ指示値を確認する。 (2)作業履歴を確認する。 (3)現場にて作業状況やNa漏えいの有無を確認する。	(1)(2)作業管理により予め特定した指示上昇対象の漏えい検出器と同じ漏えい検出器警報であること。 (3)現場でNa漏えいが確認されないこと。	
(8)電源系統ショック（周波数変動）により、複数の漏えい検出器（他ループ含む）がほぼ同じタイミングで発報した警報	(1)２次冷却系ガスサンプリング型Na漏えい監視盤(C-L301)（A-512）でRID指示値を確認する。 (2)送電盤（C-C009)ににて、電源系統状態（周波数）を確認する。 (3)現場にてNa漏えいの有無を確認する。	(1)(2)電源系統ショック（周波数変動）と同時に複数の漏えい検出器警報が発報後、警報がリセットし、RID指示値が通常値に戻っていること。 (3)現場でNa漏えいが確認されないこと。	
(9)気温の変動及び気圧の変動によるもの（気温、気圧の変動に従って、ループ全体の指示値が変動）	(1)２次冷却系ガスサンプリング型Na漏えい監視盤(C-L301)（A-512）でRID指示値を確認する。 (2)気温及び気圧の変動状態を確認する。 (3)現場にてNa漏えいの有無を確認する。 (4)フィルタ分析によりNa漏えいの有無を確認する。	(1)(2)気温、気圧の変化に従って、ループ全体のRID指示値が上昇していること。 (3)現場でNa漏えいが確認されないこと。 (4)フィルタ分析によりアルカリ反応が確認されないこと。	フィルタ分析を実施
(10)系統の昇温時における配管保温材からの特定物質の溶出（揮発性物質）によるもの（昇温ループにおいて全体的に指示値が上昇する場合または保温材交換を行った部位の指示値上昇）	(1)２次冷却系ガスサンプリング型Na漏えい監視盤(C-L301)（A-512）でRID指示値を確認する。 (2)操作履歴、作業履歴を確認する。 (3)現場にてNa漏えいの有無を確認する。 (4)フィルタ分析によりNa漏えいの有無を確認する。	(1)(2)昇温ループにおいて、ループ全体のRID指示値が上昇していること。または、保温材交換を行った部位のRID指示値が上昇していること。 (3)現場でNa漏えいが確認されないこと。 (4)フィルタ分析によりアルカリ反応が確認されないこと。	フィルタ分析を実施

資料4.1.6-4

2次冷却系におけるガスサンプリング型ナトリウム漏えい検出器(RID)及び接触型ナトリウム漏えい検出器(CLD)について

1．目的

ナトリウム漏えい検出器は、ナトリウムを内蔵する機器、配管からナトリウムが漏えいした場合に、その漏えいを検出する設備であり、ガスサンプリング型ナトリウム漏えい検出器、接触型ナトリウム漏えい検出器、空気雰囲気セルモニタ等がある。

このうち、2次系ガスサンプリング型ナトリウム漏えい検出器(以下RIDという)は、2次主冷却系及び補助冷却設備の機器、配管を対象として設置され、それらの機器、配管からのナトリウム漏えいがないことを監視する。また、2次系接触型ナトリウム漏えい検出器(以下CLDという)は、２次ナトリウム補助設備、補助冷却設備のタンク、弁及び補助冷却設備空気冷却器等に設置している。

ナトリウム冷却型原子炉は、内圧が低いこと、延性に富むオーステナイトステンレス鋼を使用していることから、その破損形態は、漏えい先行型破損(LBB:Leak Before Break)の様相を呈する。このため、漏えい規模が拡大する前の微少漏えいまたは小漏えいの段階にて、速やかにかつ確実に漏えいを検出する。

2．検出器概要

(1)ガスサンプリング型ナトリウム漏えい検出器の概要

ガスサンプリング型ナトリウム漏えい検出器の内RIDは、ナトリウムの微少漏えいを検出する目的で「もんじゅ」用に開発された漏えい検出器である。２次系ナトリウム配管、機器と保温層間の隙間から吸引した空気（サンプリングガス）を検出器(放射線イオン化式検出器)に送り、ナトリウムの微少漏えいを検出する。ガスサンプリング型ナトリウム漏えい検出器の検出性能は、100g/hの微少なナトリウム漏えいを24時間以内に検知*1するため、空気中において、10^{-10}g/cc以上のナトリウムエアロゾル濃度(煙)を検出する感度を有している。ガスサンプリング型ナトリウム漏えい検出器のシステム概要を図-1に示す。

＊1：ガスサンプリング型ナトリウム漏えい検出器としては早期にナトリウム漏えいを検出することが望ましいが、安全上必要な検出性能は急速な伝播型破損を防止することである。このため、保温構造内に留まる程度のナトリウム漏えい量に対して先行型破損を前提とした漏えい検出性能を定めるにあたり、ASME Boiler And Pressure Vessel Code Section XI Division 3（Rules for Inspection and Testing of Components of Liquid-Metal Cooled Plants）を参考として、100g/hのナトリウム漏えいを24時間以内に検知することとした。

ガスサンプリング型ナトリウム漏えい検出器は、RIDの他に、サンプリングフィルタを有し、RIDに吸引したサンプリングガスの一部をサンプリングフィ

ルタに通気し、捕集した成分を化学的に分析（アルカリ反応の有無）することにより、ナトリウム漏えいの有無を確認する。サンプリングフィルタは通常は通気せず、RID によるナトリウム漏えい警報が発報した場合に通気することとしている。

なお、原子力機構では、ガスサンプリング型ナトリウム漏えい検出器の検出性能を確認するため 100g/h の漏えい量によるモックアップ試験を実施している。これらの試験において約 100g/h の漏えい率で 1 日程度のナトリウム漏えいでは、保温構造外にナトリウムが漏れてこないことを確認している。

(2)CLD の概要

CLD は、設置箇所にナトリウムが到達し、検出部の電極が導通した場合に警報を発する構造とし、漏えいし流れてきたナトリウムを検知する。

CLD は、機器からの漏えいで保温構造内等ナトリウムが溜まりやすい箇所、弁については、ベローズ部からの漏えいを監視できるように設定している。タンク、弁、補助冷却設備空気冷却器における CLD の設置状況を図-2、図-3、図-4 に示す。

３．警報発報時の対応について

RID、CLD は、検出器の故障等により、漏えい警報が発報することがある。そのため、RID、CLD の単一漏えい警報が発報した場合、検出器の故障なのかあるいはナトリウム漏えいによるものなのかの確認を行うこととしている。

(1)RID の漏えい警報が発報した場合

RID の漏えい警報が発報した場合は、ITV 確認、現場確認等を行う。警報発報原因が、サンプリング流量調整や作業等による場合は誤警報と判断する。警報発報原因を特定できない場合は、サンプリングフィルタの通気を 10 分間*2 行い、フィルタのアルカリ反応の確認を行う。漏えい警報発報からフィルタ通気、アルカリ反応の確認までは約 1 時間 30 分を想定している。

フィルタにアルカリ反応が出た場合は、ナトリウム漏えいと判断し、ＬＣＯ逸脱を宣言した上で、原子炉を手動トリップ後緊急ドレン操作を行う。アルカリ反応が出なかった場合は、誤警報と判断する。

＊２：RID の流量が最も少ないヘッダ流量箇所において、RID の検出能力である 10^{-10}g/cc の濃度のエアロゾルが発生した状態で 10 分間通気した場合、フィルタへの付着量は約 8μg となる。エアロゾルがフィルタに 8μg の付着した状態でアルカリ反応の有無を確認できることを実験室レベルで確認していることから、RID の通気時間を 10 分としている。

平成 19 年 12 月 5 日の保安検査において、サンプリングフィルタの通気確認を行ったところ、フィルタにアルカリ反応を示す青色への変色が認められた。この原因は、フィルタを交換時に使用したゴム手袋に付着していたパウダーの成分であることが判明した。対策として、発電課の「運転消耗品管理マニュア

ル」に分析に使用する物品購入に対して安全管理課の確認を受けることを明記した。また、フィルタ交換作業に多少手間取ったことから、フィルタフォルダへのフィルタ交換作業は現場で行なわず、フィルタフォルダごと交換する運転手順に変更した。

(2)CLD の漏えい警報が発報した場合

①CLD の漏えい警報が発報した場合の対応及び所要時間

CLD の漏えい警報が発報した場合は、ナトリウムが漏えいしているのか、誤警報であるのかの確認を下記手順にて行う。

1)ITV 確認、現場確認等を行う。CLD の設置箇所の内、コールドトラップの CLD、水素計ユニット内の CLD は目視確認によりナトリウムの漏えいの有無を確認することができる。

2)警報発報原因が作業等による場合は誤警報と判断する。

3) 警報発報原因を特定できない場合は、LCO 逸脱を宣言した上で、24 時間の範囲内で速やかに保守担当課で CLD の検出系点検にて検出器側か信号処理側かの確認を行い、信号処理側の場合は誤警報と判断する。

4) 警報発報原因が検出器側の場合は、原子炉を通常停止し、ナトリウムドレン後 CLD の検出器を取り外し、電極部にナトリウムまたはゴミ等が付着していないか、目視により確認する。

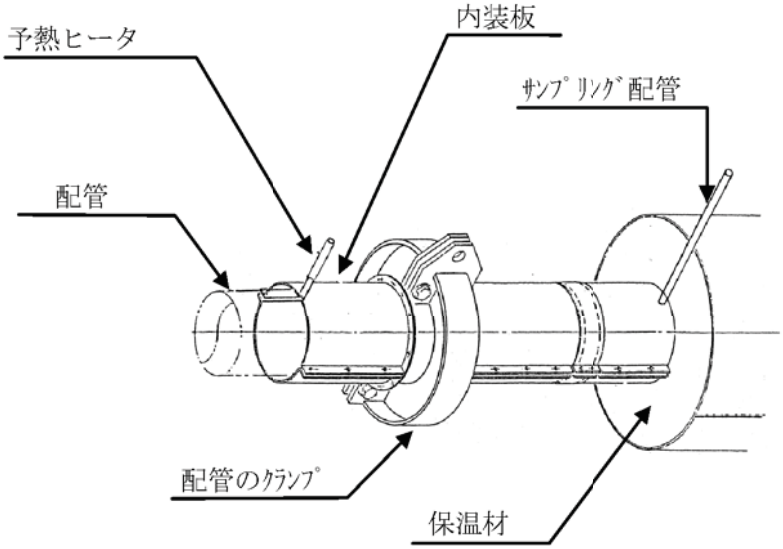
5)電極部をペーパにて拭き取り、化学分析によりナトリウムの有無を確認する。

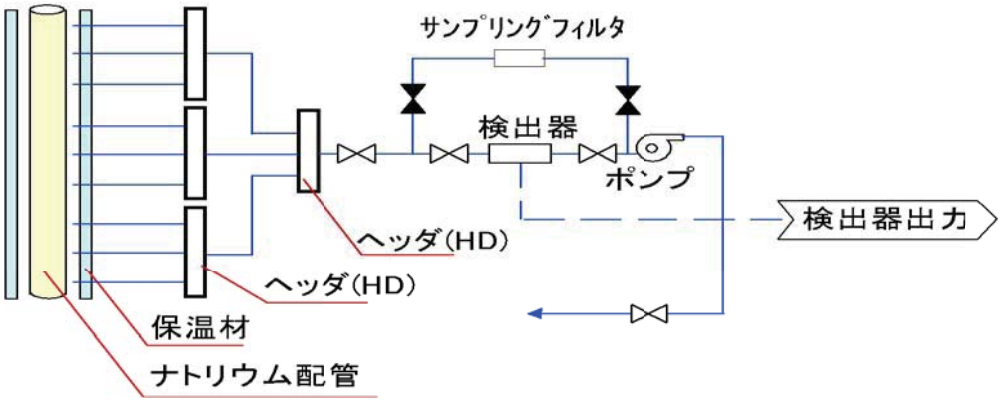
本手順の 1)及び 2)の所要時間は、運転員の確認であり約 30 分を想定している。3)は補助冷却設備空気冷却器に設置されている CLD のように高所に設置されている箇所があることから、保守担当課による足場設置等の作業により原因調査には最大で約 10 時間要すると考えられる。

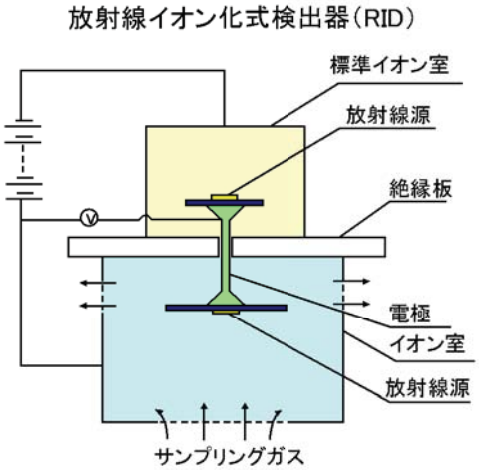
②CLD の漏えい警報発報原因究明中に対する考え方

原子炉運転中において CLD の漏えい警報が発報し、運転員が関連パラメータや現場確認等でナトリウム漏えいを確認できない場合は、当直長は LCO 逸脱を宣言する。その後保守担当課にて、24 時間の範囲で速やかに検出器系の点検を行い、誤警報と判断できない場合は、速やかに原子炉の通常停止を行い、低温停止後ナトリウムドレン操作を行うこととしている。(24 時間の範囲で速やかにナトリウム漏えいでないことを確認できない場合は、原子炉を通常停止とし、低温停止後ナトリウムドレン操作を開始することを保安規定に規定している。)

原因究明中や通常停止操作中は、他の漏えい監視装置や ITV での監視を強化し、ナトリウム漏えいを確認した場合は速やかに原子炉を手動トリップし、緊急ドレンを行うこととしている。　以　上







測定原理：サンプリングガスが導かれるイオン室と、密封された構造の標準イオン室がある。各々のイオン室には放射線源であるAm-241が設置されている。イオン室に導かれたサンプリングガスにナトリウムエアロゾル（煙）が存在すると、イオン室内の内部抵抗が増加する。この結果、イオン室と標準イオン室間の電圧分担が変化し、電圧指示値が上昇する。この電圧指示値の上昇により、ナトリウム漏えいを検知する。

図-1　2次系ガスサンプリング型ナトリウム漏えい検出器のシステム概要

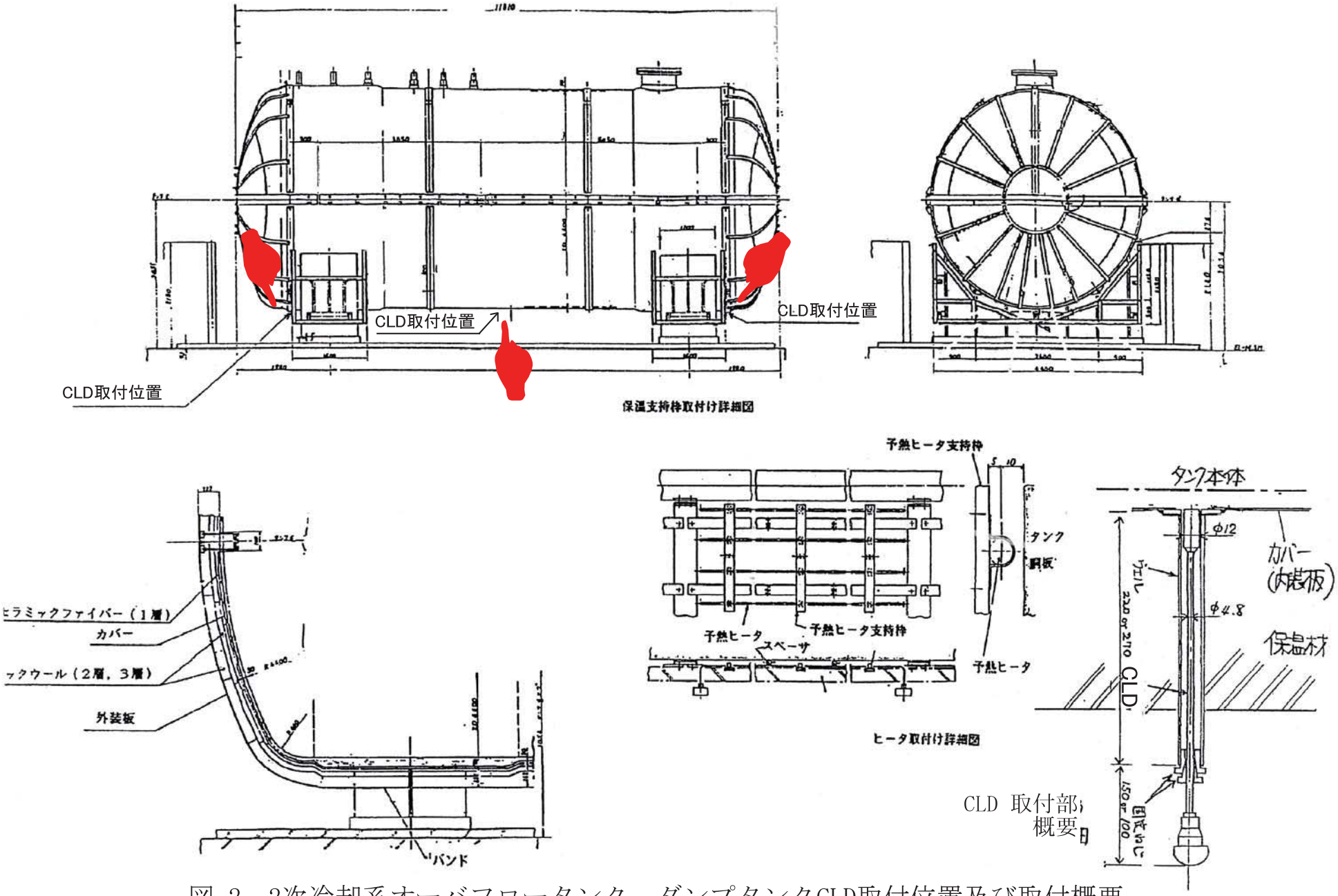


図-2　2次冷却系オーバフロータンク、ダンプタンクCLD取付位置及び取付概要

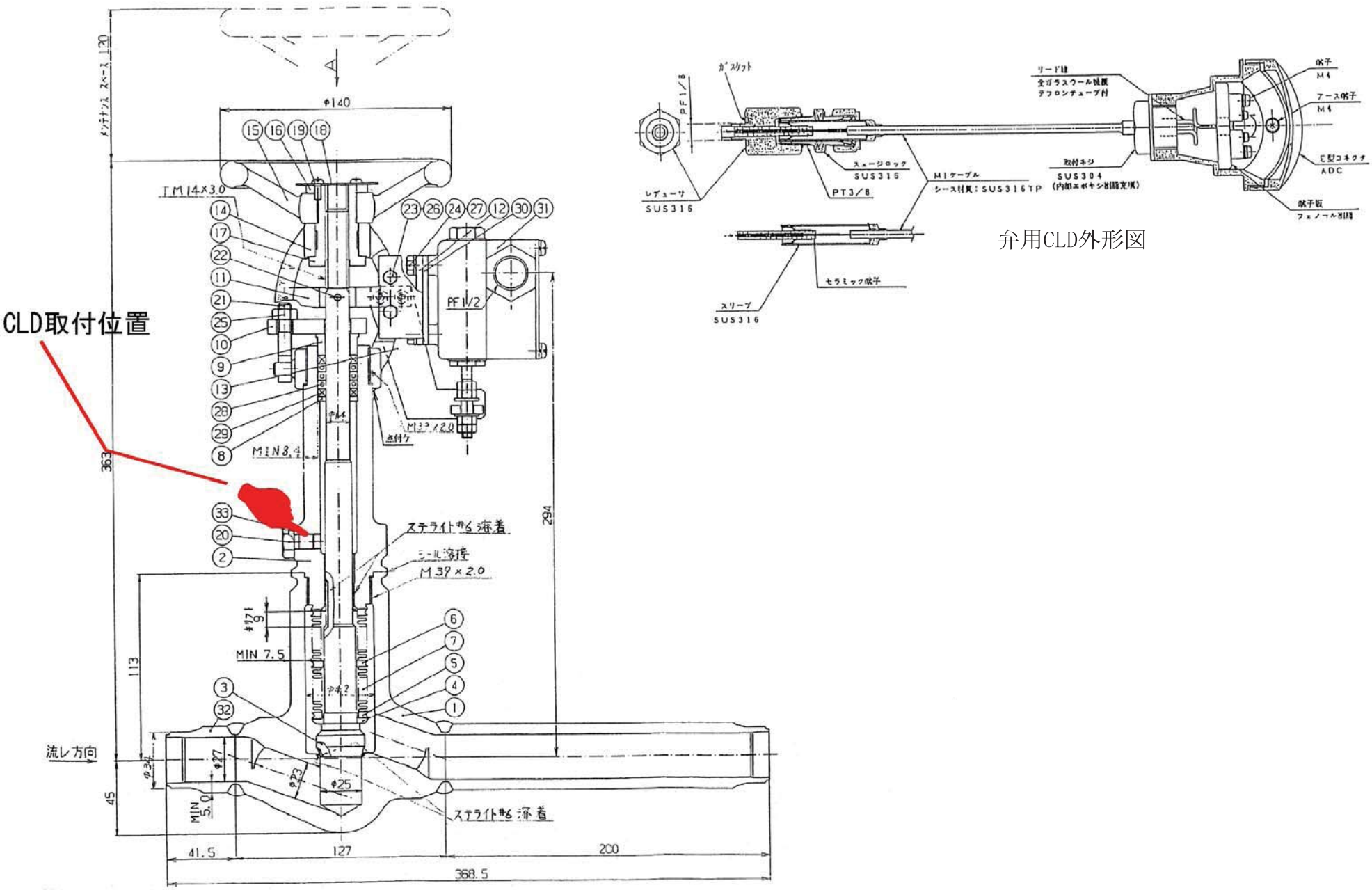


図-3　ベローズシールタイプの弁及び弁用CLD外形図

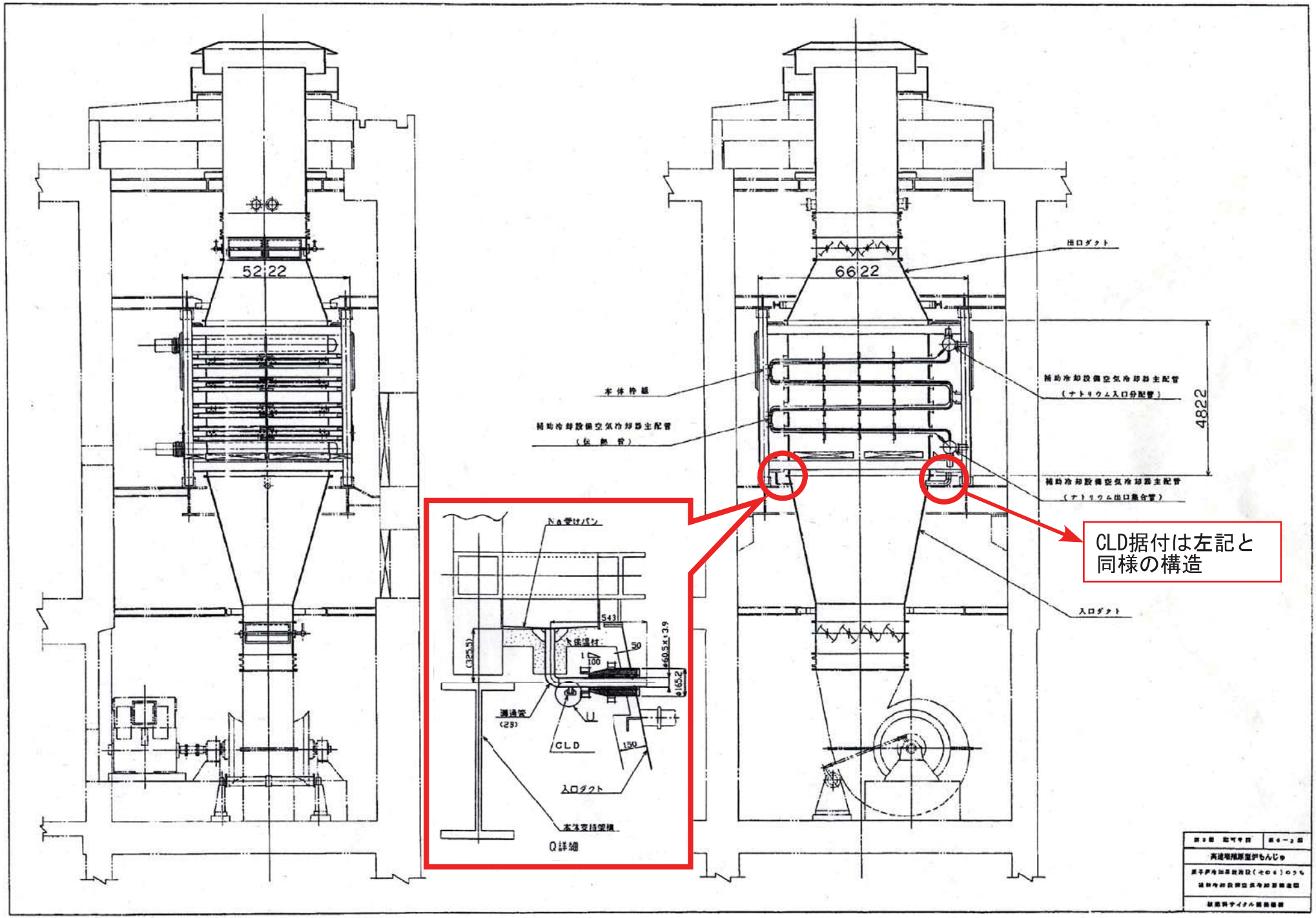


図-4　補助冷却設備空気冷却器CLD設置状況

ナトリウム漏えい監視装置と漏えい規模との関係

	ナトリウム漏えい監視装置	個数	安全保護系	安全上の重要度	代替監視装置*1	運転上の制限*2	漏えい規模の目安
一次系（含む原子炉廻り）	①原子炉容器液面計	3	○	MS1	⑦、⑨	原子炉起動中（起動できる状態を含む）、ナトリウム監視装置が全チャンネル動作可能であること。	中・大漏えい
	②原子炉格納容器床下雰囲気温度計	18	○				
	③ガードベッセル内漏えいナトリウム液面計	21	○				
	④原子炉格納容器床上雰囲気圧力検出器	3	○				
	⑤原子炉格納容器床上雰囲気放射線検出器	3	○				
	⑥1 次ナトリウムオーバフロータンク液面計	1		MS3			
	⑦ガスサンプリング型ナトリウム漏えい検出器（ナトリウムイオン化式検出器（SID）、差圧式検出器（DPD））（雰囲気モニタ）	10			SID 又は DPD	ナトリウム漏えい監視装置が動作可能であること。なお、動作不能の場合でも、代替監視装置が動作可能であること。	微少・小漏えい
	⑧火災感知設備（空気雰囲気室）	1			－		
	⑨ガスサンプリング型漏えい検出器（同　⑦）（機器・配管の直接監視）	50			SID 又は DPD		
	⑩接触型漏えい検出器（CLD）	179			－		
	⑪ナトリウム漏えい検出用液面計（誘導型固定点式）	13			⑨		
二次系	①空気雰囲気セルモニタ（煙感知型・熱感知型）*3	528		MS2	煙感知又は熱感知、②		微少・小漏えい
	②火災感知設備	169		MS3	①		
	③ガスサンプリング型漏えい検出器（RID）	32			－		
	④接触型漏えい検出器（CLD）	224			－		
	⑤補助冷却設備空気冷却器室ナトリウム漏えい検出器用温度計	18			①、②、③		
炉外燃料貯蔵設備	①空気雰囲気セルモニタ（煙感知型）	16		MS3	②		微少・小漏えい
	②火災感知設備	13		MS3	①		
	③ガスサンプリング型漏えい検出器（DPD）（雰囲気モニタ）	2			－		
	④ガスサンプリング型漏えい検出器（DPD）（機器・配管の直接監視）	12			－		
	⑤接触型漏えい検出器（CLD）	102			－		

＊1：代替監視装置とは当該監視装置が動作不能の場合、代替として漏えい監視が可能な装置を示す。

＊2：ナトリウムが充填されていない場合を除く。

＊3：原子炉の冷却機能を確保するために、ナトリウム漏えいが発生した冷却系統の影響が、他の健全な冷却系統に影響を及ぼさないようにする系統分離機能の観点からMS2。ただし、2次メンテナンス冷却はMS3。

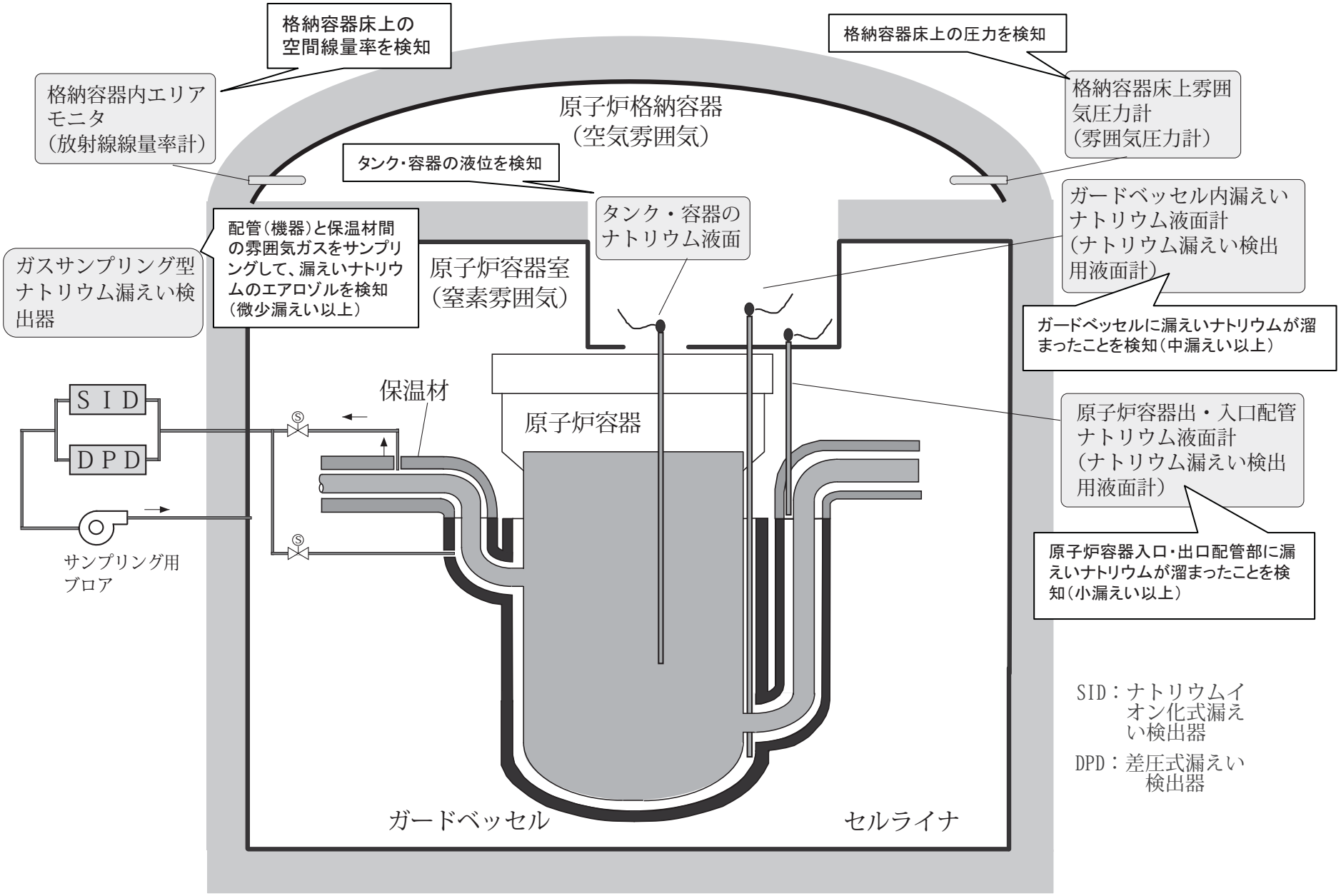


図1　原子炉容器室におけるナトリウム漏えい検出設備概略図

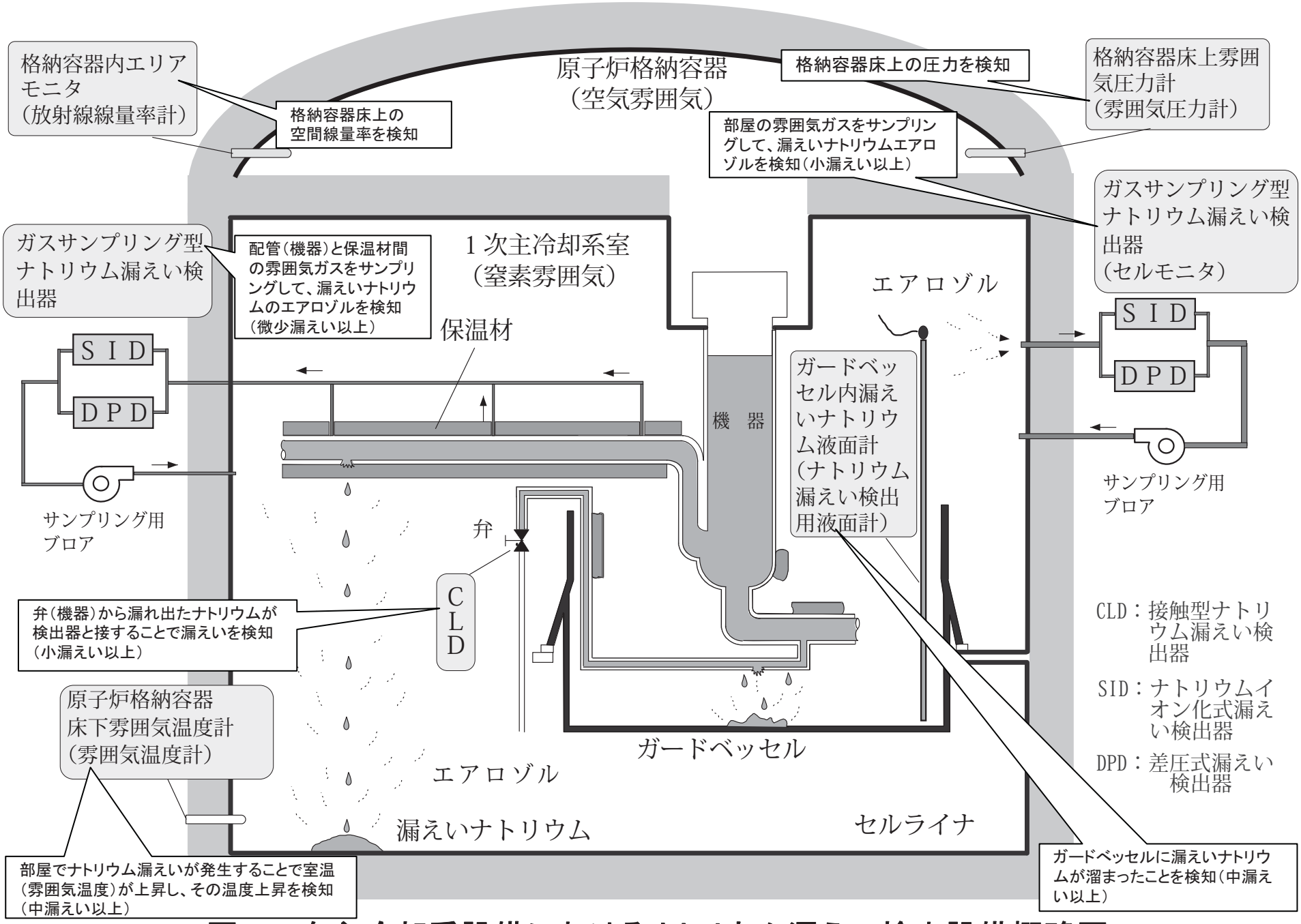


図2　1次主冷却系設備におけるナトリウム漏えい検出設備概略図

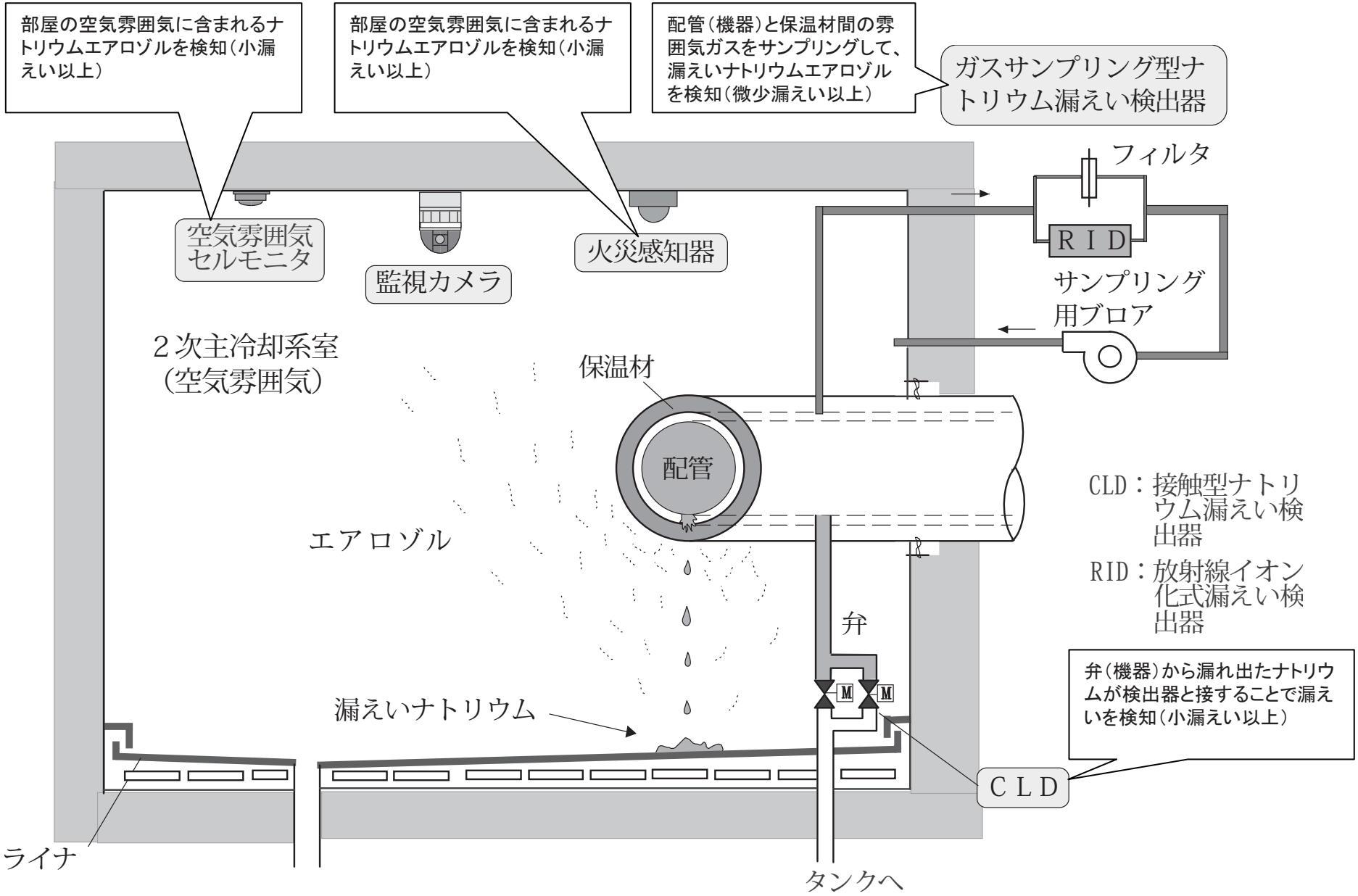


図３　2次主冷却系設備におけるナトリウム漏えい検出設備概略図

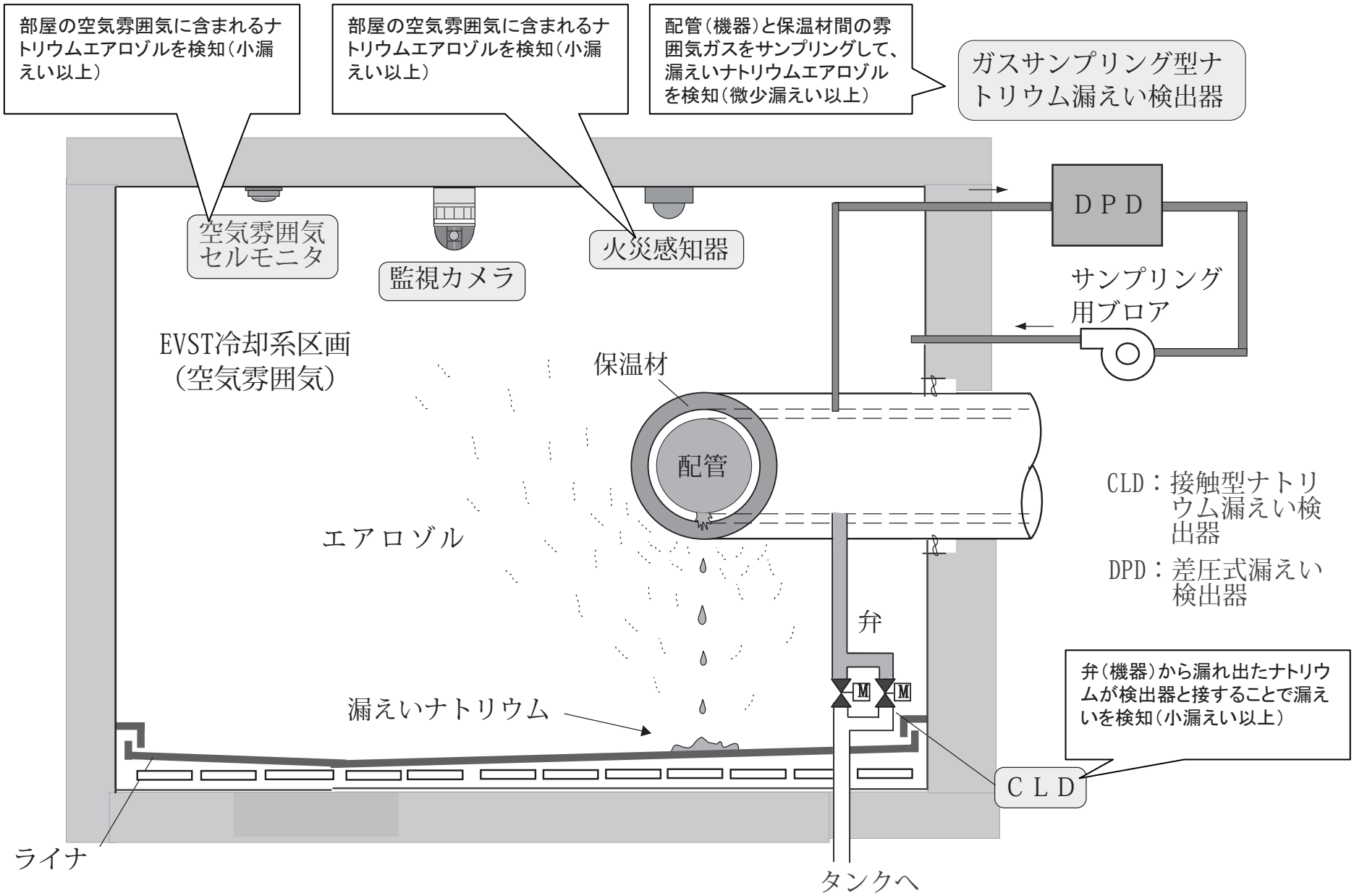


図4　EVST系設備におけるナトリウム漏えい検出設備概略図

高速増殖炉研究開発センター
識別番号　ＭＱ７１１－２５

管理外文書

ナトリウム漏えい検出器
警報発報時の対応措置要領

（抜粋）

高速増殖炉研究開発センター
（所管：発電課）

目　次

第１条　目的 ･･･ 1

第２条　適用範囲 ･･･ 1

第３条　ナトリウム漏えい警報等発報時対応措置の
　　基本的な考え方 ･････････････････････････････ 2

第４条　LCO 逸脱及び LCO 逸脱からの復帰の判断基準･････････････ 2

第５条　１次系・メンテナンス冷却系(C/V 内)
　　ナトリウム漏えい警報発報時の対応･････････････ 2

第６条　２次系・メンテナンス冷却系
　　ナトリウム漏えい警報発報時の対応 ･････････････ 3

第７条　EVST 系ナトリウム漏えい警報発報時の対応･････････････ 3

第８条　安全保護系設備警報発報時及び火災警報発報時の対応 ･･･

第９条　ナトリウム漏えい警報が発報する可能性のある作業等の
　　事前連絡について･･････････････････････････････

第 10 条　対応操作の報告 ･･････････････････････････････････

図 1-1　１次系・メンテナンス冷却系(C/V 内)ナトリウム漏えい
　　検出器警報発報フロー(CLD) ･････････････････････ 5

図 1-2　１次系ナトリウム漏えい検出器警報
　　発報フロー(誘導固定点型液面計 {1 次系入口配管用}) ･････ 6

図 1-3　１次系ナトリウム漏えい検出器警報発報フロー
　　(誘導固定点型液面計 {R/V 室内用}) ･･････････････････ 7

図 1-4　１次系・メンテナンス冷却系(C/V 内)
　　ナトリウム漏えい検出器警報発報フロー(SID・DPD) ･･････ 8

図 2-1　２次系・メンテナンス冷却系(C/V 外)
　　ナトリウム漏えい検出器警報発報フロー(CLD) ･････････ 9

図 2-2　２次系・メンテナンス冷却系(C/V 外)
　　ナトリウム漏えい検出器警報発報フロー(RID) ･････････ 10

全ての漏えい監視装置について警報発報時の対応フローを明確にした。

図 2-3　補助冷却設備 A/C ナトリウム漏えい検出用温度計
警報発報フロー ･････････････････････････････････････ 11

図 3-1　ＥＶＳＴ系ナトリウム漏えい検出器警報発報フロー(CLD)･･･ 12

図 3-2　ＥＶＳＴ次系ナトリウム漏えい
検出器警報発報フロー(DPD) ･････････････････････････

図 4　　２次系、メンテ冷系、ＥＶＳＴ次系ナトリウム漏えい
検出器警報発報フロー(空気雰囲気セルモニタ)･････････

図 5-1　1 次系 Na 液位低警報発報フロー
(R/V Na 液位低、1 次系 OF/T Na 液位低) ･･････････････････ 15

図 5-2　原子炉トリップ／工学的安全施設作動
パーシャル作動警報発報フロー ･･････････････････････ 16

図 6　　火災警報フロー･･････････････････････････････････････ 17

様式 1　ナトリウム漏えい検出器警報発生時における
漏えい判定結果報告　････････････････････････････････18

表－1　通常運転（系統のナトリウム充填状態）における
機器・弁付 CLD 監視範囲のナトリウム有無一覧表･････････19

表－2　ナトリウム漏えい監視装置単一警報発報時の対応整理表･･･ ･28

全ての漏えい監視装置について警報発報時の対応フローを明確にした。

（目　的）
第1条
本要領は、保安規定第 34 条及び「運転管理要領」に基づき、ナトリウムの漏えい監視装置の漏えいを示す（以下、「ナトリウム漏えい警報等」という。）警報発報時の対応措置について定める。

（適用範囲）
第2条
本要領は、ナトリウム充填部位におけるナトリウムの漏えい監視装置のナトリウム漏えい警報等発報時に、ナトリウム漏えいの有無を確認するための対応、検出系の健全性確認及び通報連絡に関する運用を定める。
「ナトリウム充填部位」とは、以下のいずれかに該当する場合を除く。
(1) 監視対象部位のナトリウムがドレンされている場合。なお、弁については、系統がナトリウム充填状態であっても、弁内部のベローズ側のナトリウムがドレンされている場合。（ただし、下流側に止め弁がある弁については除く。）
(2) 監視対象部位のナトリウムフリーズ状態である場合。
CLD の場合のナトリウム充填部位については、表－1の「通常運転（系統のナトリウム充填状態）における機器・弁付 CLD 監視範囲のナトリウム有無一覧表」に示す。
なお、本要領によりナトリウムの漏えいが確認された場合、当直長は、ナトリウム漏えいに係る「異常時運転手順書」に従ってナトリウム漏えい対応操作を実施する。
本要領を適用するナトリウムの漏えい監視装置は以下のとおりである。

	系統	対象設備	対象検出器
1	1次系及びメンテナンス冷却系(C/V内)	・1次主冷却系ナトリウム漏えい検出設備（主冷却系・1次メンテナンス冷却系） ・1次主冷却系（Ⅱ）ナトリウム漏えい検出設備（原子炉容器室内） ・安全保護系設備 ・自動火災報知設備	(1)CLD(接触型検出器)* (2)誘導固定点型液面計* (3)SID（ナトリウムイオン化式検出器） (4)DPD（差圧式検出器） (5)R/V、OF/T 用誘導型連続式ナトリウム液面計 (6)R/V 用誘導型固定点式液面計 (7)ポンプ用、IHX 用 CLD（接触型検出器） (8)C/V 床下雰囲気温度計 (9)C/V 床上雰囲気圧力計 (10)C/V 内エリアモニタ (11)火災感知器（1次純化系弁操作室）
2	2次系及びメンテナンス冷却系(C/V外)	・1次主冷却系ナトリウム漏えい検出設備（2次メンテナンス冷却系） ・2次主冷却系ナトリウム漏えい検出設備 ・空気雰囲気セルモニタ ・自動火災報知設備	(1)CLD(接触型検出器) (2)RID（放射線イオン化式検出器） (3)空気雰囲気セルモニタ (4)補助冷却設備 A/C ナトリウム漏えい検出用温度計 (5)火災感知器

	系統	対象設備	対象検出器
3	EVST	・炉外燃料貯蔵設備 Na 漏えい検出設備 ・空気雰囲気セルモニタ ・自動火災報知設備	(1) CLD(接触型検出器) (2) DPD（差圧式検出器） (3) 空気雰囲気セルモニタ (4) 火災感知器

*:安全保護系設備を除く

（ナトリウム漏えい警報等発報時対応措置の基本的な考え方）

第3条

(1) ナトリウム漏えい警報が発報したら速やかに情報連絡を行う。

(2) ナトリウム漏えい警報が誤報と判断できるものは、誤報である旨を情報連絡する。

(3) ナトリウム漏えいが確認された場合は、運転上の制限（以下、「LCO」という。）逸脱を宣言し、通報連絡を行う。

(4) ナトリウム漏えいの警報が誤報と判断出来ない場合は、LCO 逸脱を宣言し、通報連絡を行う。その後、ナトリウム漏えい検出系の健全性を確認する。

（LCO 逸脱及び LCO 逸脱からの復帰の判断基準）

漏えい警報発報時のＬＣＯ逸脱および復帰の判断基準を明確化した。

第4条

当直長は、下記の判断基準により、LCO 逸脱及び LCO 逸脱からの復帰を判断する。

(1) LCO 逸脱の判断基準

・ナトリウム漏えいの発生を確認した場合は、LCO 逸脱とする。

・ナトリウム漏えい警報が発報し、「警報処置手順書」に従いナトリウム漏えいであるか否かの確認*1 を行った結果、誤報と判断できない場合（ナトリウム漏えいがないことの確認ができない場合）は、LCO 逸脱とする。

(2) LCO 逸脱からの復帰の判断基準

・LCO 逸脱宣言によりナトリウム漏えい箇所のナトリウムドレン操作を実施し、ナトリウムドレンが終了した場合は、LCO 逸脱からの復帰とする。

・LCO 逸脱宣言後に誤報が確認された場合（ナトリウム漏えいでないことが確認された場合）は、LCO 逸脱からの復帰とする。

*1:運転員によるナトリウム漏えいか否かの確認は、表－2「ナトリウム漏えい監視装置単一警報発報時の対応整理表」の所要時間を目安に行う。

漏えい警報発報から漏えいの有無確認までの目安時間を明確にした。

（1次系・メンテナンス冷却系(C/V 内)ナトリウム漏えい警報発報時の対応）

第5条

(1) 1次系・メンテナンス冷却系（C/V 内）の CLD 及び誘導固定点型液面計の漏えい警報の場合の対応を図 1-1、図 1-2、図 1-3 に、SID 及び DPD の場合を図 1-4 に示す。なお、安全保護系設備は第 8 条による。

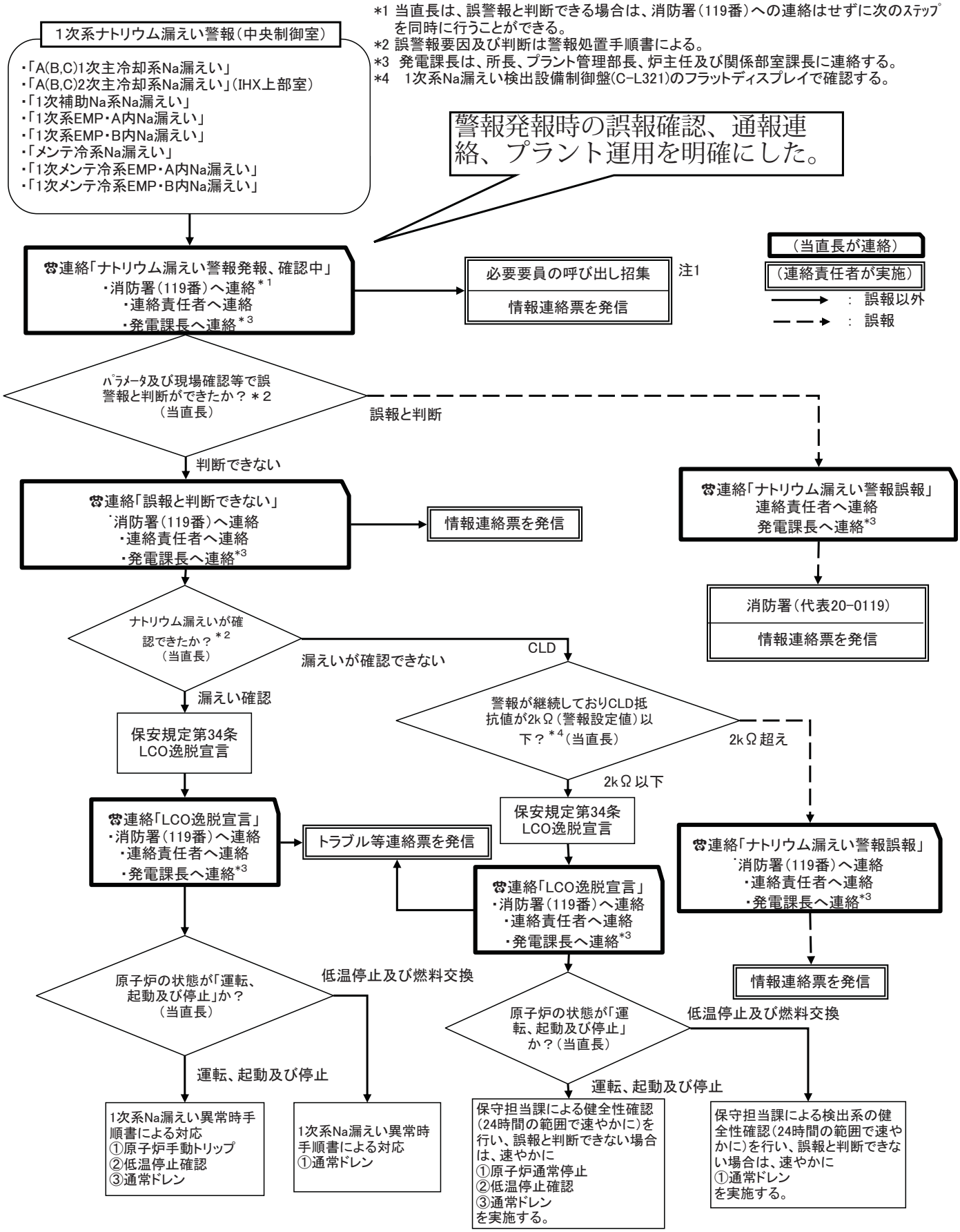
(2) 安全管理課長は、発電課長からプラントが長期停止等により、ゲルマニウム検出器（以下、「ゲルマ検出器」という。）による放射能測定の判別の可否について依頼を受け、ゲルマ検出器による放射能測定の判別が困難と判断した場合は、pH 試験紙によるアルカリ反応の判別を行うように発電課長に指示する。

(3) 当直長は、DPD のフィルタ分析を実施する場合は、運転員がフィルタ部の隔離をし、安全管理課の立会いの下、フィルタの取り出しを行う。安全管理課は必要に応じてゲルマ検

ナトリウム充填部位に適用

*1 当直長は、誤警報と判断できる場合は、消防署（119番）への連絡はせずに次のｽﾃｯﾌﾟを同時に行うことができる。
*2 誤警報要因及び判断は警報処置手順書による。
*3 発電課長は、所長、プラント管理部長、炉主任及び関係部室課長に連絡する。
*4 1次系Na漏えい検出設備制御盤(C-L321)のフラットディスプレイで確認する。

警報発報時の誤報確認、通報連絡、プラント運用を明確にした。



注1：事前連絡を行っている警報のうち、直ちに誤警報と判断できる場合は、必要要員の呼び出し招集は、不要とする。
事前連絡とは、作業等であらかじめナトリウム漏えい警報が発報する可能性のあるものを運営管理室長が取りまとめ、国、自治体等の関係機関に事前に連絡しているものをいう。

図1-1 1次系・メンテナンス冷却系(C/V内)ナトリウム漏えい検出器警報発報フロー（CLD）

ナトリウム充填部位に適用

2次系ナトリウム漏えい警報（中央制御室）

・「A(B,C)2次主冷却系Na漏えい」
・「A(B,C)1次主冷却系Na漏えい」（IHX上部室）
・「メンテ冷系Na漏えい」

*1当直長は、誤警報と判断できる場合は、消防署（119番）への連絡はせずに次のｽﾃｯﾌﾟを同時に行うことができる。
*2 誤警報要因及び判断は警報処置手順書による。
*3 発電課長は、所長、プラント管理部長、炉主任及び関係部室課長に連絡する。

警報発報時の誤報確認、通報連絡、プラント運用を明確にした。

☎連絡「ナトリウム漏えい警報発報、確認中」
・消防署（119番）へ連絡*1
・連絡責任者へ連絡
・発電課長へ連絡*3

必要要員の呼び出し招集
情報連絡票を発信
注1

（当直長が連絡）
（連絡責任者が実施）
→ ： 誤報以外
- - → ： 誤報

パﾗﾒｰﾀ及び現場確認等で誤警報と判断ができたか？＊2（当直長）

誤報と判断

☎連絡「ナトリウム漏えい警報誤報」
連絡責任者へ連絡
発電課長へ連絡*3

消防署（代表20-0119）
情報連絡票を発信

判断できない

☎連絡「誤報と判断できない」
・消防署（119番）へ連絡
・連絡責任者へ連絡
・発電課長へ連絡*3

情報連絡票を発信

ナトリウム漏えいが確認できたか？*2（当直長）

漏えいが確認できない

保安規定第34条
LCO逸脱宣言

漏えい確認

保安規定第34条
LCO逸脱宣言

☎連絡「LCO逸脱宣言」
・消防署（119番）へ連絡
・連絡責任者へ連絡
・発電課長へ連絡*3

☎連絡「LCO逸脱宣言」
・消防署（119番）へ連絡
・連絡責任者へ連絡
・発電課長へ連絡*3

トラブル等連絡票を発信

原子炉の状態が「運転、起動及び停止」か？（当直長）

低温停止及び燃料交換

運転、起動及び停止

2次系Na漏えい異常時手順書による対応
①原子炉手動トリップ
②緊急ドレン

2次系Na漏えい異常時手順書による対応
①緊急ドレン

原子炉の状態が「運転、起動及び停止」か？（当直長）

低温停止及び燃料交換

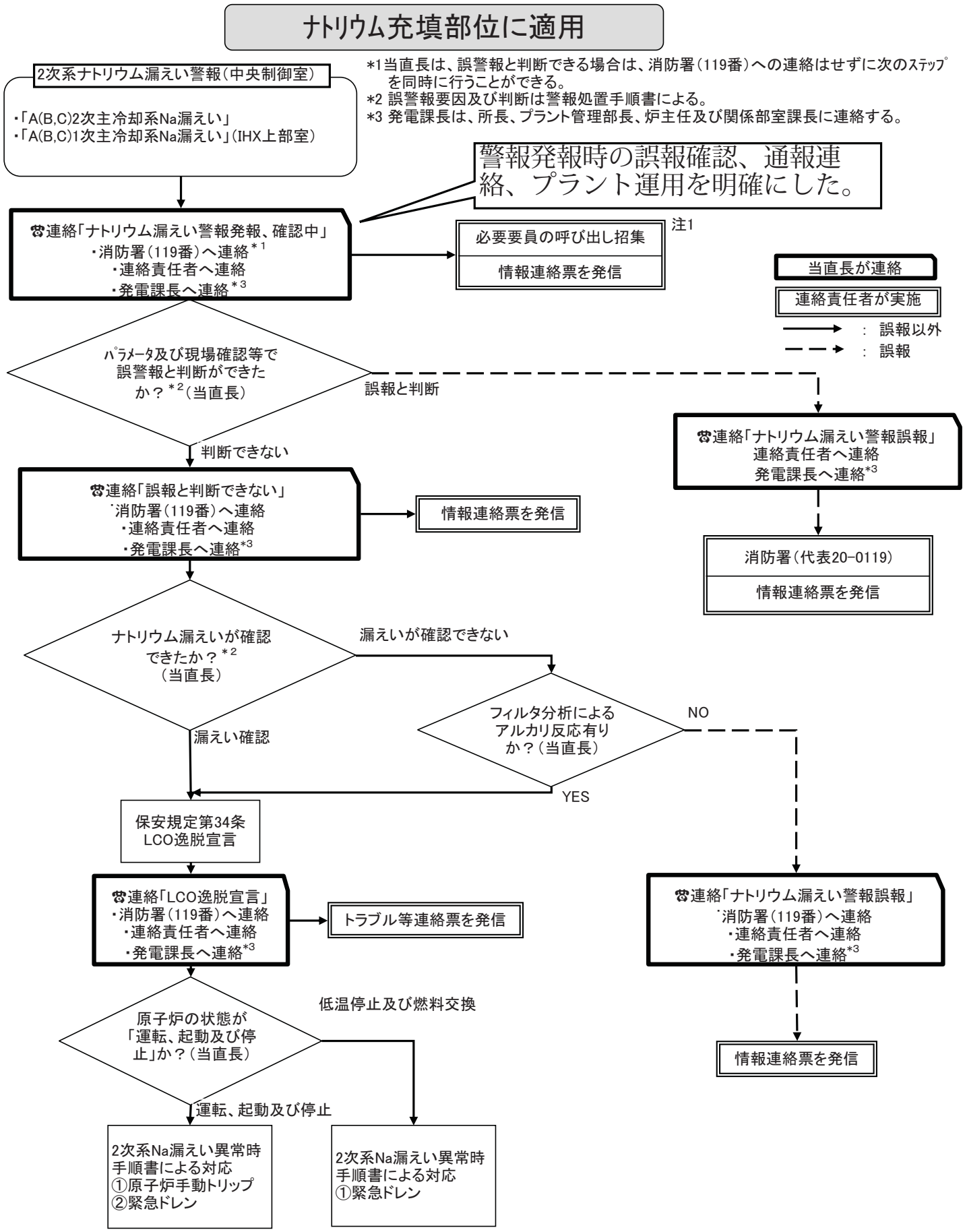
運転、起動及び停止

保守担当課による検出系の健全性確認（24時間の範囲で速やかに）を行い、誤報と判断できない場合は、速やかに
①原子炉通常停止
②低温停止確認
③通常ドレン
を実施する。

保守担当課による検出系の健全性確認（24時間の範囲で速やかに）を行い、誤報と判断できない場合は、速やかに
①通常ドレン
を実施する。

注1：事前連絡を行っている警報のうち、直ちに誤警報と判断できる場合は、必要要員の呼び出し招集は、不要とする。
事前連絡とは、作業等であらかじめナトリウム漏えい警報が発報する可能性のあるものを運営管理室長が取りまとめ、国、自治体等の関係機関に事前に連絡しているものをいう。

図2-1　2次系・メンテナンス冷却系(C/V外)ナトリウム漏えい検出器警報発報フロー（CLD）



注1：事前連絡を行っている警報のうち、直ちに誤警報と判断できる場合は、必要要員の呼び出し招集は、不要とする。
事前連絡とは、作業等であらかじめナトリウム漏えい警報が発報する可能性のあるものを運営管理室長が取りまとめ、国、自治体等の関係機関に事前に連絡しているものをいう。

図2-2　2次系・メンテナンス冷却系(C/V外)ナトリウム漏えい検出器警報発報フロー（RID）

表１－１　通常運転（系統のナトリウム充填状態）における機器・弁付CLD監視範囲のナトリウム有無一覧表（1次主冷却系）

注１）フリーズシール弁については、フリーズシール状態が維持されていることを確認の上誤報と判断する。
注２）下流側に止め弁があるドレン弁※1については、シートリークによる弁ベローズ側へのナトリウム流入の可能性を考慮し充填部位とする。
注３）ナトリウム充填ドレン操作時は、全て充填部位となる。ただし、※2については充填部位とはならない。

通常運転時の機器および弁のナトリウム保有の有無について明確にした。

漏えい区画	警報（中央制御室）		警報（中央以外）		検出器				通常運転時、機器・弁ベローズ側(検出ライン)にNaが存在するか？	左記×の理由
	名称	盤名称(盤No.)	名称	盤名称(盤No.)	種類	対象部屋	名称	Tag-No.		
1次主冷却系Aループ（主配管、１次ポンプ、弁、補助系機器）	A 1次主冷却系Na漏えい	主冷中制(C-C004)	1次系Na漏えい(CLD)	1次系Na漏えい検出設備制御盤(C-L321)	CLD(弁、補助系機器、等)	R-201	1次主循環ﾎﾟﾝﾌﾟA出口Na圧力計装弁(110A-V701)	110A-XE301	○	－
						R-201	1次系POFC A液位設定弁(110A-V1)	110A-XE302	○	－
	1次補助Na系Na漏えい	原子炉中制(C-C005)				R-201	1次系OF主ライン1	120-XE301	○	－
						R-201	１次系OF主ライン2	120-XE302	○	－
						R-201	IHX A出口管ﾄﾞﾚﾝ弁(140-MV1A)	140-XE301A	×	フリーズシール
						R-201	１次主循環ﾎﾟﾝﾌﾟA入口管ﾄﾞﾚﾝ弁(140-MV2A)	140-XE302A	×	フリーズシール
						R-201	1次主冷却系逆止弁Aﾄﾞﾚﾝ弁(140-V3A)	140-XE303A	×	フリーズシール
						R-201	1次系POFC Aﾄﾞﾚﾝ弁(140-MV4A)	140-XE304A	×	フリーズシール
						R-201	IHX Aﾍﾞﾝﾄ弁(140-MV5A)	140-XE305A	×	フリーズシール
						R-201	IHX A出口管ﾍﾞﾝﾄ弁(140-MV6A)	140-XE306A	×	フリーズシール
						R-201	1次主循環ﾎﾟﾝﾌﾟA出口管ﾍﾞﾝﾄ弁(140-MV7A)	140-XE307A	×	フリーズシール
						R-201	1次主冷却系逆止弁Aﾍﾞﾝﾄ弁(140-V8A)	140-XE308A	×	フリーズシール
						R-201	1次系ｶﾞｽ抜きﾎﾟｯﾄAﾄﾞﾚﾝ弁(140-V9A)	140-XE310A	×	ラインドレン状態
						R-201	1次系ｶﾞｽ抜きﾎﾟｯﾄAｵｰﾊﾞﾌﾛｰ止め弁(140-V10A)	140-XE311A	×	ラインドレン状態
						R-103	1次系OF主ライン3	120-XE303	○	－
						R-103	1次系OF主ライン4	120-XE304	○	－
						R-103	1次系OF主ライン5	120-XE305	○	－
						R-103	1次系OF主ライン6	120-XE306	○	－
						R-103	1次系OF主ライン7	120-XE307	○	－
						R-103	1次系OF/T入口弁(120-MV1)	120-XE308	○	－
						R-103	1次系OF主ライン8	120-XE309	○	－
						R-103	1次系EMP A入口弁(120-MV3A)	120-XE311A	○	－
						R-103	1次系EMP B入口弁(120-MV3B)	120-XE311B	○	－
						R-103	1次系EMP A出口弁(120-MV4)	120-XE313	○	－
						R-103	1次系EMP B出口弁(120-MV6)	120-XE314	○	－
						R-103	1次系C/T １次戻り弁(120-MV10)	120-XE317	○	－
						R-103	1次系ﾐﾆﾏﾑﾌﾛｰ配管A流調弁(120-V13A)	120-XE320A	○	－
						R-103	1次系R/V液上配管Aﾍﾞﾝﾄ弁(120-V14A)	120-XE321A	○	－
						R-103	1次系R/V液上配管Bﾍﾞﾝﾄ弁(120-V14B)	120-XE321B	○	－
						R-103	1次系ﾄﾞﾚﾝﾀﾝｸ全移送配管止め弁(120-V16)	120-XE323	×	ラインドレン状態 タンク反対側にベローズ
						R-103	1次系ﾄﾞﾚﾝﾀﾝｸ部分移送配管止め弁(120-V17)	120-XE324	×	ラインドレン状態 タンク反対側にベローズ
						R-103	1次系D/T類液上配管止め弁(120-V18)	120-XE325	○　※1	－
						R-103	1次系D/T A1	140-XE314A1	○	－
						R-103	1次系D/T A2	140-XE314A2	○	－
						R-103	1次系D/T A3	140-XE314A3	○	－
						R-103	1次系D/T A入口元弁(140-MV12A)	140-XE313A	×	タンク側にベローズはあるが連通孔にてラインはドレン状態
						R-103	1次系D/T A出口元弁(140-V13A)	140-XE315A	×	タンクの反対側にベローズがあり、ラインはドレン状態
						R-405	1次系ｶﾞｽ抜きﾎﾟｯﾄA	140-XE309A	×	系統ドレン状態
1次主冷却系Aループ（EMP-A室、EMP-A廻り）	1次補助Na系Na漏えい 1次系EMP・A内Na漏えい(＊のみ)	原子炉中制(C-C005) 原子炉中制(C-C005)	1次系Na漏えい(CLD)	1次系Na漏えい検出設備制御盤(C-L321)	CLD(EMP-A廻り)	R-102	1次系OF補助ﾗｲﾝ止め弁(120-MV2)	120-XE310	○	－
						R-102	1次系EMP A1	120-XE312A1	○	－
						R-102	1次系EMP A2	120-XE312A2	○	－
						R-102	1次系EMP A3	120-XE312A3	○	－
						R-102	1次系OF主ﾗｲﾝﾄﾞﾚﾝ弁(120-V11)	120-XE318	○	－
						R-102	1次系OF補助ﾗｲﾝﾄﾞﾚﾝ弁(120-V12)	120-XE319	○	－
						R-102	1次系EMP A出口ﾄﾞﾚﾝ弁(120-V15A)	120-XE322A	×	フリーズシール
						R-102	1次系EMP A出口Na圧力計装弁(120-V702A)	120-XE328A	○	－
1次主冷却系Bループ（主配管、メ冷配管、１次ポンプ、弁、補助系機器）	B 1次主冷却系Na漏えい	主冷中制(C-C004)	1次系Na漏えい(CLD)	1次系Na漏えい検出設備制御盤(C-L321)	CLD(弁、補助系機器、等)	R-202	1次主循環ﾎﾟﾝﾌﾟB出口Na圧力計装弁(110B-V701)	110B-XE301	○	－
						R-202	1次系POFC B液位設定弁(110B-V2)	110B-XE302	○	－
	1次補助Na系Na漏えい	原子炉中制(C-C005)				R-202	IHX B出口管ﾄﾞﾚﾝ弁(140MV1B)	140-XE301B	×	フリーズシール
						R-202	１次主循環ﾎﾟﾝﾌﾟB入口管ﾄﾞﾚﾝ弁(140-MV2B)	140-XE302B	×	フリーズシール
						R-202	1次主冷却系逆止弁Bﾄﾞﾚﾝ弁(140-V3B)	140-XE303B	×	フリーズシール
						R-202	1次系POFC Bﾄﾞﾚﾝ弁(140-MV4B)	140-XE304B	×	フリーズシール
						R-202	IHX Bﾍﾞﾝﾄ弁(140-MV5B)	140-XE305B	×	フリーズシール
						R-202	IHX B出口管ﾍﾞﾝﾄ弁(140-MV6B)	140-XE306B	×	フリーズシール
						R-202	1次主循環ﾎﾟﾝﾌﾟB出口管ﾍﾞﾝﾄ弁(140-MV7B)	140-XE307B	×	フリーズシール
						R-202	1次主冷却系逆止弁Bﾍﾞﾝﾄ弁(140-V8B)	140-XE308B	×	フリーズシール
						R-202	1次系ｶﾞｽ抜きﾎﾟｯﾄBﾄﾞﾚﾝ弁(140-V9B)	140-XE310B	×	ラインドレン状態

表－２　ナトリウム漏えい監視装置単一警報発報時の対応整理表

系統別、監視装置別に監視対象部位、検出能力、多重性、代替監視装置、運転員と保守担当課の対応内容と所要時間(目安)、誤警報と判断できない装置を明確にした。

１．１次冷却系、１次メンテナンス冷却系

設置区画	ナトリウム漏えい監視装置の種類*1	監視対象部位	設置個数	監視対象漏えい量*2	多重性の有無	代替装置の有　無（代替装置名）	運転員による誤警報の確認		漏えいに係るLCO逸脱判断		LCO逸脱宣言後の対応措置		備　　考
							所要時間	確認方法	漏えいを確認した場合	誤警報と判断できない場合	保守担当課による誤警報確認に要する時間と確認方法	誤警報と判断できない場合のプラント運用・対応措置	
原子炉容器室区　画［窒素雰囲気室］	①誘導型連続式ナトリウム液面計 (4)	機器・配管	3	大漏えい	有	有（SID、DPD セルSID/DPD）	20分	SID、DPD、セルSID/DPDの警報発報有無の確認	○	—	—	—	保安規定第33条別表33－2、－3 原子炉容器ナトリウム液面計
	②誘導型固定点式液面計 (3)	入口配管	3 ×3ループ	小漏えい以上	有	有（SID、DPD）	20分	同エリアのSID、DPD指示値上昇有無の確認	○	—	—	—	
		出口配管	1 ×3ループ	小漏えい以上	無	有（SID、DPD）	20分		○	—	—	—	
		ガードベッセル	1	小漏えい以上	無	有（SID、DPD）	20分		○	—	—	—	原子炉容器ガードベッセル
		ガードベッセル	3	中漏えい以上	有	有（SID、DPD）	20分	SID、DPD、セルSID/DPDの警報発報有無の確認	○	—	—	—	保安規定第33条別表33－3 原子炉容器ガードベッセル
	③ナトリウムイオン化式検出器（SID） (1)	機器・配管	8	微少漏えい以上	無	有（DPD）	40分*	DPDフィルタ分析	○	—	—	—	＊低温停止中は、pH試験紙によるアルカリ反応確認が必要になるので、誤警報確認までに2時間30分必要
	④差圧式検出器（DPD） (1)	機器・配管	8	微少漏えい以上	無	有（SID）	40分*		○	—	—	—	＊低温停止中は、pH試験紙によるアルカリ反応確認が必要になるので、誤警報確認までに2時間30分必要
１次主冷却系区　画（A、B、Cループ）［窒素雰囲気室］	①誘導型連続式ナトリウム液面計 (4)	機器・配管	1	中漏えい以上	無	有（SID、DPD セルSID/DPD）	20分	SID、DPD、セルSID/DPDの警報発報有無の確認	○	—	—	—	保安規定第33条別表33－4 １次オーバフロータンク液面計
	②接触型ナトリウム漏えい検出器（CLD） (2)	ガードベッセル	3×2 ×3ループ	中漏えい以上	有	有（SID、DPD セルSID/DPD）	20分		○	—	—	—	保安規定第33条別表33－3 A～Cループの中間熱交換器ガードベッセル、1次主循環ポンプガードベッセル液位
		弁（ベローズ部Naなし）	55	小漏えい以上	無	無	20分	現場盤での抵抗値確認【通常運転中はベローズ部にNaがないため、誤警報と判断】	LCO対象外（Naが充填されていない部位）	—	—	—	・Na充填・ドレン操作中は、弁のベローズ部にNaが保持されるので、弁（ベローズ部Naあり）と同じ対応が必要
		弁（ベローズ部Naあり）	52	小漏えい以上	無	無	20分	現場盤での抵抗値確認	○	○	５時間（現場中継端子盤での線間抵抗測定）	通常停止、系統ドレン、空気置換後、検出器を取り外し確認	・弁には2次系、2次メ冷系分：４個含む
		機器	24	小漏えい以上	無	無	20分		○	○			
		機器（電磁ポンプ）	3 ×4台	小漏えい以上	有	無	20分	現場盤での抵抗値確認 3chのうち他のch動作有無の確認	○	—	—	—	１次オーバフロー系・１次メ冷系電磁ポンプ
		機器（Na未充填機器）	5	小漏えい以上	無	無	20分	現場盤での抵抗値確認【Na未充填機器のため誤警報と判断】	LCO対象外（Naが充填されていない部位）	—	—	—	・ガス抜きポット、コールドトラップB ・ガス抜きポットについては、Na充填中は通常機器と同じ対応が必要
		配管	31	小漏えい以上	無	無	20分	現場盤での抵抗値確認	○	○	５時間（現場中継端子盤での線間抵抗測定）	通常停止、系統ドレン、空気置換後、検出器を取り外し確認	配管には２次メ冷系分：４個含む
	③ナトリウムイオン化式検出器（SID） (1)	機器・配管	17	微少漏えい以上	無	有（DPD）	40分*	DPDフィルタ分析	○	—	—	—	＊低温停止中は、pH試験紙によるアルカリ反応確認が必要になるので、誤警報確認までに2時間30分必要 ・DPDフィルタ取り外し時サンプリングポンプ停止あり

表－２　ナトリウム漏えい監視装置単一警報発報時の対応整理表

設置区画	ナトリウム漏えい監視装置の種類*1	監視対象部位	設置個数	監視対象漏えい量*2	多重性の有無	代替装置の有　無（代替装置名）	運転員による誤警報の確認		漏えいに係るLCO逸脱判断		LCO逸脱宣言後の対応措置		備　　考
							所要時間	確認方法	漏えいを確認した場合	誤警報と判断できない場合	保守担当課による誤警報確認に要する時間と確認方法	誤警報と判断できない場合のプラント運用・対応措置	
１次主冷却系区　画（A、B、Cループ）［窒素雰囲気室］	④差圧式検出器（DPD）（1）	機器・配管	17	微少漏えい以上	無	有（SID）	40分*	DPDフィルタ分析	○	—	—	—	＊低温停止中は、pH試験紙によるアルカリ反応確認が必要になるので、誤警報確認までに2時間30分必要 ・DPDフィルタ取り外し時サンプリングポンプ停止あり
	⑤ナトリウムイオン化式検出器（SID）（セルSID）（1）	機器・配管・弁（雰囲気）	5	小漏えい以上	無	有（セルDPD）	40分*		○	—	—	—	＊低温停止中は、pH試験紙によるアルカリ反応確認が必要になるので、誤警報確認までに2時間30分必要 ・DPDフィルタ取り外し時サンプリングポンプ停止あり
	⑥差圧式検出器（DPD）（セルDPD）（1）	機器・配管・弁（雰囲気）	5	小漏えい以上	無	有（セルSID）	40分*		○	—	—	—	＊低温停止中は、pH試験紙によるアルカリ反応確認が必要になるので、誤警報確認までに2時間30分必要 ・DPDフィルタ取り外し時サンプリングポンプ停止あり
	⑦放射線イオン化式検出器（RID）（1）	2次系配管	6	微少漏えい以上	無	無	1時間40分	RIDフィルタ分析	○	—	—	—	
	⑧床下雰囲気温度計（6）	機器・配管	3　×6	中漏えい以上	有	有（SID、DPD セルSID、DPD）	20分	SID、DPD、セルSID/DPDの警報発報有無の確認	○	—	—	—	保安規定第33条別表33－3 1次オーバフロータンク室、1次ダンプタンク（A）（B）室、1次オーバフロー系電磁ポンプ室、1次純化系ドレンタンク室、配管室温度
格納容器運転床［空気雰囲気室］	①エリアモニタ（7）	機器・配管	3	大漏えい	有	有（SID、DPD セルSID/DPD）	20分		○	—	—	—	保安規定第33条別表33－3 原子炉格納容器内エリアモニタ
	②床上雰囲気圧力計（6）	機器・配管	3	大漏えい	有	有（SID、DPD セルSID/DPD）	20分		○	—	—	—	保安規定第33条別表33－3 原子炉格納容器床上雰囲気圧力
1次系Naサンプリング装置［空気雰囲気室］	①接触型ナトリウム漏えい検出器（CLD）（2）	機器（Naサンプリング装置）	4	小漏えい以上	無	無	30分	現場盤での抵抗値確認、現場確認	○	○	５時間（現場CLD端子の外観、導通、絶縁抵抗測定）	通常停止、系統ドレン、空気置換後、検出器を取り外し確認	
		機器（Naサンプリング装置内サンプリング管接続部）	2	小漏えい以上	無	無	30分		LCO対象外（Naサンプリング装置内）	—	—	—	
	②火災感知設備（5）	機器（Naサンプリング装置）	1	小漏えい以上	無	無	30分	現場確認（検出部の目視確認）	○	—	—	—	
A／B建物	①接触型ナトリウム漏えい検出器（CLD）（2）	弁（ベローズ部、配管にNaなし）	2	小漏えい以上	無	無	20分	現場盤での抵抗値確認【配管内及びベローズ部にNaがないため、誤警報と判断】	LCO対象外（Naが充填されていない部位）	—	—	—	建設時のナトリウム受け入れライン用弁のため、配管内にナトリウムなし

＊１　（　）内は保安規定における監視装置の種類を示す。

＊２　ナトリウム漏えい規模は、大漏えい：50×10^3kg/h以上、中漏えい：1×10^3～50×10^3kg/h、小漏えい：1～1×10^3kg/h、微少漏えい：0.1～1kg/h

表－２　ナトリウム漏えい監視装置単一警報発報時の対応整理表

２．２次冷却系、２次メンテナンス冷却系

設置区画	ナトリウム漏えい監視装置の種類*1	監視対象部位	設置個数	監視対象漏えい量*2	多重性の有無	代替装置の有無（代替装置名）	運転員による誤警報の確認		漏えいに係るLCO逸脱判断		LCO逸脱宣言後の対応措置		備考
							所要時間	確認方法	漏えいを確認した場合	誤警報と判断できない場合	保守担当課による誤警報確認に要する時間と確認方法	誤警報と判断できない場合のプラント運用・対応措置	
２次主冷却系区画 タンク室区画 A/C室区画 （A～Cループ） ［空気雰囲気室］	①接触型ナトリウム漏えい検出器（CLD）（2）	弁（ベローズ部Naなし）	24	小漏えい以上	無	無	30分	ITV及び現場確認 【通常運転中はベローズ部にNaがないため、誤警報と判断】	LCO対象外（Naが充填されていない部位）	—	—	—	Na充填・ドレン操作中は、弁のベローズ部にNaが保持されるので、弁（ベローズ部Naあり）と同じ対応が必要
		弁（ベローズ部Naあり）	108	小漏えい以上	無	無	30分	ITV及び現場確認	○	○	10時間（現場中継端子盤での線間抵抗測定、現場CLD端子の外観、導通、絶縁抵抗測定）	通常停止、系統ドレン後、検出器を取り外し確認	
		機器	39	小漏えい以上	無	無	30分	ITV及び現場確認	○	○			
		機器（開放型*3）	21	小漏えい以上	無	無	30分	ITV及び現場確認（検出端の目視確認）	○	—	—	—	コールドトラップの一部、水漏えい検出設備ユニット
		機器（Naサンプリング装置サンプリング管接続部）	1 ×3ループ	小漏えい以上	無	無	30分		LCO対象外（Naが充填されていない部位）	—	—	—	
	②放射線イオン化式検出器（RID）（1）	機器・配管	26	微少漏えい以上	無	無	1時間30分	RIDフィルタ分析	○	—	—	—	
	③空気雰囲気セルモニタ（煙感知型）（3）	機器・配管・弁（雰囲気）	304	小漏えい以上	有	有（火災感知器、セルモニタ熱感知型）	30分	ITV及び現場確認（検出部の目視確認）	○	—	—	—	
	④空気雰囲気セルモニタ（熱感知型）（3）	機器・配管・弁（雰囲気）	208	小漏えい以上	有	有（火災感知器、セルモニタ煙感知型）	30分		○	—	—	—	
	⑤補助冷却設備A/C漏えい確認用温度計（4）	機器・配管	6 ×3ループ	小漏えい以上	有	有（RID、火災感知器、空気雰囲気セルモニタ）	1時間10分	ITV及び現場確認（検出部の目視確認） 3chのうち他のch動作有無の確認	○	—	—	—	空気冷却器用送風機ケーシング下部及び補助冷却設備配管
	④火災感知設備（5）	機器・配管・弁（雰囲気）	160	小漏えい以上	無	有（空気雰囲気セルモニタ）	30分	ITV及び現場確認（検出部の目視確認）	○	—	—	—	
2次メンテナンス冷却系区画 ［空気雰囲気室］	①接触型ナトリウム漏えい検出器（CLD）（2）	弁（ベローズ部）	4	小漏えい以上	無	無	50分	現場盤での抵抗値確認、ITV及び現場確認	○	○	10時間（現場中継端子盤での線間抵抗測定、現場CLD端子の外観、導通、絶縁抵抗測定）	通常停止、系統ドレン後、検出器を取り外し確認	
		機器	4	小漏えい以上	無	無	50分		○	○			
		配管	13	小漏えい以上	無	無	50分		○	○			
	②放射線イオン化式検出器（RID）（A/C本体用）（1）	機器	1	微少漏えい以上	無	無	2時間	RIDフィルタ分析	○	—	—	—	2次主冷却系区画の放射線イオン化式検出器（RID）に含まれる。
	③空気雰囲気セルモニタ（煙感知型）（3）	機器・配管・弁（雰囲気）	16	小漏えい以上	有	有（火災感知器）	30分	ITV及び現場確認（検出部の目視確認）	○	—	—	—	
	④火災感知設備（5）	機器・配管・弁（雰囲気）	9	小漏えい以上	無	有（空気雰囲気セルモニタ）	30分		○	—	—	—	

＊１　（　）内は保安規定における監視装置の種類を示す。
＊２　ナトリウム漏えい規模は、小漏えい：1～1×10^3kg/h、微少漏えい：0.1～1kg/h
＊３　開放型とは、検出端を目視で確認できるタイプをいう。

表－２　ナトリウム漏えい監視装置単一警報発報時の対応整理表

3. 炉外燃料貯蔵設備（EVST系）

設置区画	ナトリウム漏えい監視装置の種類*1	監視対象部位	設置個数	監視対象漏えい量*2	多重性の有無	代替装置の有無（代替装置名）	運転員による誤警報の確認		漏えいに係るLCO逸脱判断		LCO逸脱宣言後の対応措置		備考
							所要時間	確認方法	漏えいを確認した場合	誤警報と判断できない場合	保守担当課による誤警報確認に要する時間と確認方法	誤警報と判断できない場合のプラント運用・対応措置	
EVST冷却系区画（A～Cループ）［空気雰囲気室］	①接触型ナトリウム漏えい検出器（CLD）(2)	弁（ベローズ部Naなし）	2	小漏えい以上	無	無	30分	ITV及び現場確認【通常運転中はベローズ部にNaがないため、誤警報と判断】	LCO対象外（Naが充填されていない部位）	—	—	—	Na充填・ドレン操作中は、弁のベローズ部にNaが保持されるので、弁（ベローズ部Naあり）と同じ対応が必要
		弁（ベローズ部Naあり）	25	小漏えい以上	無	無	30分	ITV及び現場確認	○	○	10時間（現場中継端子盤での絶縁抵抗測定、現場CLD端子の外観、導通、絶縁抵抗測定）	系統ドレン後、検出器を取り外し確認	
		機器	12	小漏えい以上	無	無	30分		○	○			
		機器（Na未充填）	2	小漏えい以上	無	無	30分	ITV及び現場確認【通常運転中はNa未充填ため、誤警報と判断】	LCO対象外（Naが充填されていない部位）	—	—	—	・2次補助系ガス抜きポット ・Na充填・ドレン操作中は、Naが保持されるので、通常機器と同じ対応が必要
		機器（開放型*3）	1	小漏えい以上	無	無	30分	ITV及び現場確認（検出端の目視確認）	○	—	—	—	２次補助系プラギング計
	②差圧式検出器（DPD）(1)	機器・配管	6	微少漏えい以上	無	無	2時間10分	DPDフィルタ分析	○	—	—	—	DPDフィルタ取り外し時サンプリングポンプ停止あり
	③空気雰囲気セルモニタ（煙感知型）(3)	機器・配管・弁（雰囲気）	16	小漏えい以上	有	有（火災感知器）	30分	ITV及び現場確認（検出部の目視確認）	○	—	—	—	
	④火災感知設備 (4)	機器・配管・弁（雰囲気）	12	小漏えい以上	無	有（空気雰囲気セルモニタ）	30分		○	—	—	—	
EVST冷却系共通配管室［窒素雰囲気室］	①接触型ナトリウム漏えい検出器（CLD）(2)	弁（ベローズ部Naあり）	10	小漏えい以上	無	無	40分	計装盤確認	○	○	５時間（現場中継端子盤での絶縁抵抗測定）	系統ドレン後、検出器を取り外し確認	
	②差圧式検出器（DPD）(1)	配管	3	微少漏えい以上	無	無	2時間10分	DPDフィルタ分析	○	—	—	—	DPDフィルタ取り外し時サンプリングポンプ停止あり
EVST貯槽室EVST１補系区画［窒素雰囲気室］	①接触型ナトリウム漏えい検出器（CLD）(2)	弁（ベローズ部Naなし）	9	小漏えい以上	無	無	30分	計装盤確認【通常運転中はNa未充填ため、誤警報と判断】	LCO対象外（Naが充填されていない部位）	—	—	—	Na充填・ドレン操作中は、弁のベローズ部にNaが保持されるので、弁（ベローズ部Naあり）と同じ対応が必要
		弁（ベローズ部Naあり）	21	小漏えい以上	無	無	30分	計装盤確認	○	○	５時間（現場中継端子盤での絶縁抵抗測定）	系統ドレン後、検出器を取り外し確認	
		機器	9	小漏えい以上	無	無	30分		○	○			
		機器（Na未充填）	4	小漏えい以上	無	無	30分	計装盤確認【通常運転中はNa未充填ため、誤警報と判断】	LCO対象外（Naが充填されていない部位）	—	—	—	・コールドトラップB、ガス抜きポットが対象 ・ガス抜きポットは、Na充填・ドレン操作中は、Naが保持されるので、通常機器と同じ対応が必要
		配管	3	小漏えい以上	無	無	30分	計装盤確認	○	○	５時間（現場中継端子盤での絶縁抵抗測定）	系統ドレン後、検出器を取り外し確認	
	②差圧式検出器（DPD）(1)	配管	3	微少漏えい以上	無	無	2時間10分	DPDフィルタ分析	○	—	—	—	DPDフィルタ取り外し時サンプリングポンプ停止あり
	③差圧式検出器（DPD）（セルDPD）(1)	機器・配管・弁（雰囲気）	2	小漏えい以上	無	無	2時間10分	DPDフィルタ分析	○	—	—	—	DPDフィルタ取り外し時サンプリングポンプ停止あり

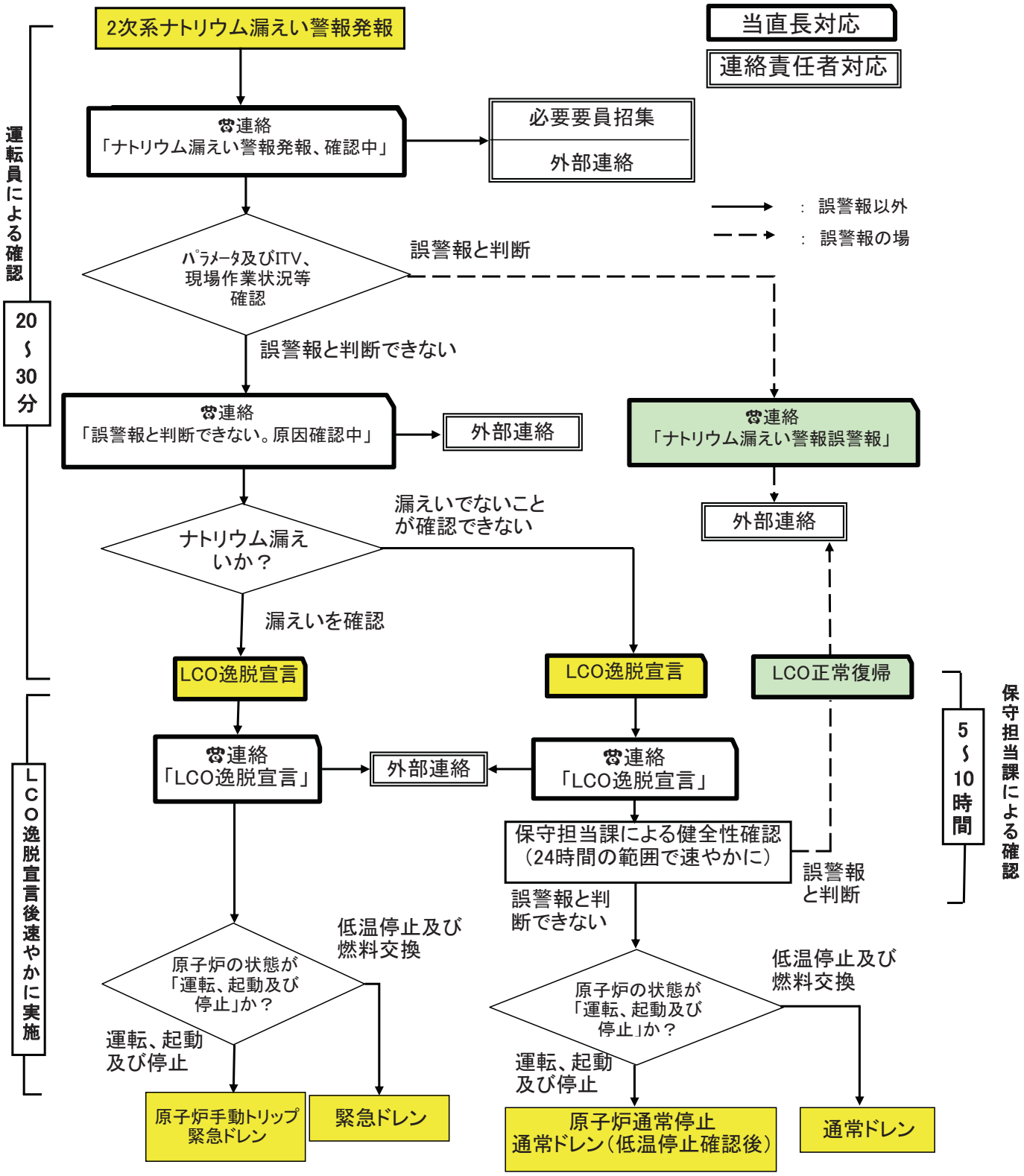
表－２　ナトリウム漏えい監視装置単一警報発報時の対応整理表

設置区画	ナトリウム漏えい監視装置の種類*1	監視対象部位	設置個数	監視対象漏えい量*2	多重性の有無	代替装置の有　無（代替装置名）	運転員による誤警報の確認		漏えいに係るLCO逸脱判断		LCO逸脱宣言後の対応措置		備　　考
							所要時間	確認方法	漏えいを確認した場合	誤警報と判断できない場合	保守担当課による誤警報確認に要する時間と確認方法	誤警報と判断できない場合のプラント運用・対応措置	
EVST系Naサンプリング装置［空気雰囲気室］	①接触型ナトリウム漏えい検出器（CLD）　(2)	配管（フリーズ配管）	2	小漏えい以上	無	無	30分	計装盤確認【サンプリング時以外、Naがフリーズ状態のため、誤警報を判断】	LCO対象外（Naがフリーズしている部位）	—	—	—	・Naサンプリング装置配管 ・サンプリング操作中はNaが保持されるので、通常機器と同じ対応が必要
		機器（Naサンプリング装置内サンプリング管接続部）	2	小漏えい以上	無	無	30分	計装盤、現場確認（検出端の目視確認）	LCO対象外（Naサンプリング管接続部）	—	—	—	
	②火災感知設備　(4)	機器・配管（雰囲気）	1	小漏えい以上	無	無	30分	現場の確認（検出器の目視確認）	○	—	—	—	

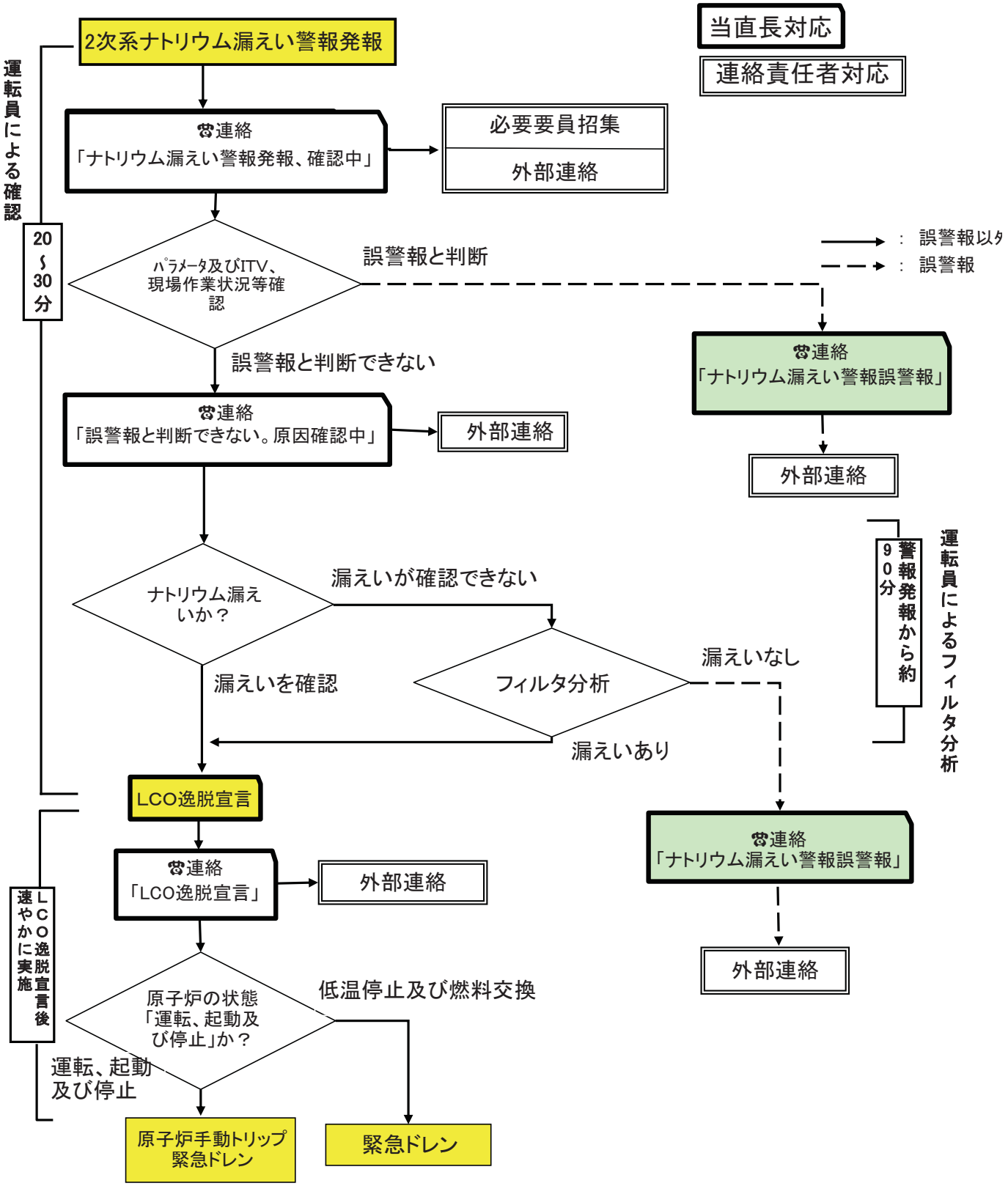
＊１　（　）内は保安規定における監視装置の種類を示す。
＊２　ナトリウム漏えい規模は、小漏えい：1～1×10^3kg/h、微少漏えい：0.1～1kg/h
＊３　開放型とは、検出端を目視で確認できるタイプをいう。

資料4.1.6-7

2次系ナトリウム漏えい警報発報時対応フロー（CLDの場合）



2次系ナトリウム漏えい警報発報時対応フロー（RIDの場合）



資料 4.1.6-8

警 報 名 称 ：1 次系 Na 漏えい検出計装盤故障

盤　番　号	：C－ Ｌ３２１
シーケンス番号	：ＥＱ４２１～４２６、ＥＱ４２８

計器番号	－
設 定 値	－
通 常 値	－

窓の色別	通報連絡
赤　橙 (白)	－

警報設置目的	1 次系 Na 漏えい検出計装盤の電源系異常を検知する。

原因

1．1 次系 Na 漏えい検出計装盤 1～5(C-L311-1～5)の以下のサーキットプロテクタ OFF
(1) EQ421CP01（1 次系 Na 漏えい検出計装盤 1：A 1 次主冷却系 SID）
(2) EQ422CP01（1 次系 Na 漏えい検出計装盤 2：B 1 次主冷却系 SID）
(3) EQ423CP01（1 次系 Na 漏えい検出計装盤 3：C 1 次主冷却系 SID）
(4) EQ424CP01（1 次系 Na 漏えい検出計装盤 4：1 次 Na オーバフロー系（A ループ関連）SID）
(5) EQ425CP01（1 次系 Na 漏えい検出計装盤 5：1 次 Na 純化系（B ループ関連）SID）

2．1 次系 Na 漏えい検出計装盤 6(C-L311-6)の以下のサーキットプロテクタ OFF
(1) EQ426CP01（1 次系 Na 漏えい検出計装盤 6：110 系 DPD）
(2) EQ428CP01（1 次系 Na 漏えい検出計装盤 6：120,430 系 DPD）

漏えい監視機能に関してより明確にした。

結果

1．原因 1 の場合は、SID 変換器電源喪失により、SID 方式による以下の系統の Na 漏えい検出不能
(1) 1 次系 Na 漏えい検出計装盤 1：A 1 次主冷却系
①A R/V 出口配管 IHX(SID)　②IHX A 出口配管 POFC(SID)　③A R/V 入口配管ポンプ(SID)
④A 主冷却系小口径配管(SID)　⑤A 主冷却系関連室(SID)

(2) 1 次系 Na 漏えい検出計装盤 2：B 1 次主冷却系
①B R/V 出口配管 IHX(SID)　②IHX B 出口配管 POFC(SID)　③B R/V 入口配管ポンプ(SID)
④B 主冷却系小口径配管(SID)　⑤B 主冷却系関連室(SID)

(3) 1 次系 Na 漏えい検出計装盤 3：C 1 次主冷却系
①C R/V 出口配管 IHX(SID)　②IHX C 出口配管 POFC(SID)　③C R/V 入口配管ポンプ(SID)
④C 主冷却系小口径配管(SID)　⑤C 主冷却系関連室(SID)

(4) 1 次系 Na 漏えい検出計装盤 4：1 次 Na オーバフロー系（A ループ関連）
①1 次系 OF/T(SID)　②R/V 汲上配管 A(SID)　③R/V 汲上配管 B(SID)
④1 次系 EMP A 回り配管(SID)

(5) 1 次系 Na 漏えい検出計装盤 5：1 次 Na 純化系、1 次メンテ冷系（B ループ関連）
①1 次系 EMP B 回り配管(SID)　②1 次 Na 純化系室(SID)　③1 次メンテ冷系関連室(SID)

2．原因 2 の場合は、DPD 変換器電源喪失により、DPD 方式による以下の系統の Na 漏えい検出不能
(1) 1 次系 Na 漏えい検出計装盤 6(EQ426CP01)：110 系 DPD
(2) 1 次系 Na 漏えい検出計装盤 6(EQ428CP01)：120,430 系 DPD

	操　作　項　目	操作・確認場所		確認・注意事項
		盤(部屋番号)	CRT 画面 No.	
処置	1．1 次系 Na 漏えい検出計装盤の以下のサーキットプロテクタの状態を確認し、トリップしているサーキットプロテクタを「OFF」とする。			
	(1) EQ421CP01	1 次系 Na 漏えい検出計装盤 1 (C-L311-1) (A-512)		A 1 次主冷却系 SID 用電源 本 CP トリップ時は、1 次主冷却系関連室 Na 漏えい検出(SID)記録計電源も喪失するため、B,C 主冷却系関連室(SID)の指示も欠測する。
	(2) EQ422CP01	1 次系 Na 漏えい検出計装盤 2 (C-L311-2) (A-512)		B 1 次主冷却系 SID 用電源
	(3) EQ423CP01	1 次系 Na 漏えい検出計装盤 3 (C-L311-3) (A-512)		C 1 次主冷却系 SID 用電源
	(4) EQ424CP01	1 次系 Na 漏えい検出計装盤 4 (C-L311-4) (A-512)		1 次 Na オーバフロー系（A ループ関連）SID）用電源
	(5) EQ425CP01	1 次系 Na 漏えい検出計装盤 5 (C-L311-5) (A-512)		1 次 Na 純化系、1 次メンテ冷系（B ループ関連）SID）
	(6) EQ426CP01	1 次系 Na 漏えい検出計装盤 6 (C-L311-6) (A-512)		110 系 DPD
	(7) EQ428CP01	〃		120,430 系 DPD

	操　作　項　目	操作・確認場所		確認・注意事項
		盤(部屋番号)	CRT 画面 No.	
処置	2．「1 次系 Na 漏えい検出計装盤故障」警報が発報した旨を連絡責任者及び発電課長に連絡する。 原因１の場合 3．1次系Na漏えい検出計装盤1～5が故障した場合は、故障したSIDによるNa漏えい監視ができないため、健全なSID、DPD、及びNa液位等により、Na漏えい監視を継続する。 原因２の場合 4．1 次系 Na 漏えい検出計装盤 6 が故障した場合は、故障した DPD による Na 漏えい監視ができなくなるため、SID 及び Na 液位等により、Na 漏えい監視を継続する。			

故障時の代替監視について明確にした。

高速増殖炉研究開発センター
識別番号　ＭＱ７１１－２７

管理外文書

ナトリウム漏えい監視装置管理要領

（抜粋）

高速増殖炉研究開発センター
（所管：発電課）

（目　的）
第 1 条　本要領は、「運転管理要領」に基づきナトリウムの漏えい監視装置に関する運用管理について定める。

（適用範囲）
第 2 条　本要領は、ナトリウム漏えいを監視しているナトリウムの漏えい監視装置（以下、「監視装置」という。）について適用する。

保安規定第 34 条のナトリウム漏えい監視装置について、検出器名称等を明確にした。

（定義）
第 3 条
(1)「監視装置」とは、高速増殖炉研究開発センター原子炉施設保安規定（以下、「保安規定」という。）別表 34-2-1、別表 34-2-2 及び別表 34-2-3 に定めるナトリウムの漏えい監視装置で、具体的には表 3-1、表 3-2-1、表 3-2-2、表 3-3-1、表 3-3-2、表 3-4-1 及び表 3-4-2 に示す装置をいう。
(2)「ナトリウムが充填されていない」とは、以下のいずれかに該当する場合をいう。
①監視対象部位のナトリウムがドレンされている場合。なお、弁については、系統がナトリウム充填状態であっても、弁内部のベローズ側のナトリウムがドレンされている場合をいう。（ただし、下流側に止め弁がある弁については除く。）
②監視対象部位のナトリウムがフリーズ状態である場合。

（ナトリウムの漏えい監視）
第 4 条　当直長は、保安規定第 34 条第 2 項に基づく確認を次の各号に掲げる方法により連続して行う。ただし、ナトリウムが充填されていない部位は除く。
(1)　1次系（1次冷却系設備・1次メンテナンス冷却系設備）
①　ガスサンプリング型ナトリウム漏えい検出器{ナトリウムイオン化式検出器（以下、「SID」という。）及び差圧式検出器（以下、「DPD」という。）}によるナトリウム漏えいの監視
②　接触型ナトリウム漏えい検出器（以下、「CLD」という。）によるナトリウム漏えいの監視
③　ナトリウム漏えい検出用液面計（誘導型固定点式）及びガードベッセル内液面計によるナトリウム漏えいの監視
④　原子炉容器液面計及び1次ナトリウムオーバフロータンク液面計によるナトリウム液位の監視
⑤　火災感知設備（煙感知器）による監視{サンプリング装置（R-306 室）が該当}
⑥　原子炉格納容器床上雰囲気圧力計及び原子炉格納容器床下雰囲気温度計による雰囲気圧力及び温度監視
⑦　原子炉格納容器内エリアモニタによる放射線線量率の監視
(2)　2次系（原子炉格納容器内）（2次冷却系設備・2次メンテナンス冷却系設備）
①　ガスサンプリング型ナトリウム漏えい検出器{SID、DPD 及び放射線イオン化式検出器（以下「RID」という。）}によるナトリウム漏えいの監視
②　CLD によるナトリウム漏えいの監視
(3)　2次系（原子炉格納容器外）（2次冷却系設備・2次メンテナンス冷却系設備）
①　RID によるナトリウム漏えいの監視
②　CLD によるナトリウム漏えいの監視

③ 空気雰囲気セルモニタ(煙感知型及び熱感知型)によるナトリウム漏えいの監視
④ 補助冷却設備空気冷却器室ナトリウム漏えい検出器用温度計(空気冷却器室配管漏えい検出用温度計及び空気冷却器用送風機ケーシング下部温度計)による雰囲気温度の監視
⑤ 火災感知設備(煙感知器)による監視

(4) 炉外燃料貯蔵設備
① DPD によるナトリウム漏えいの監視
② CLD によるナトリウム漏えいの監視
③ 空気雰囲気セルモニタ(煙感知型)によるナトリウム漏えいの監視
④ 火災感知設備(煙感知器)による監視(空気雰囲気室のみ)

漏えい監視装置の動作可能であることの確認方法、及び代替監視装置を明確にした。

(監視装置の運用)

第 5 条 保守担当課長及び当直長は、次の各号の実施により監視装置が動作可能[*1、*2]であることを確認する。

(1)保守担当課長が「保守管理要領」第 14 条に定める点検計画に基づき実施する点検にて監視装置の健全性を確認していること。

(2)保守担当課長及び当直長が実施する日常の巡視・点検で異常が無いこと(目視で異常が無い、指示が通常値、装置の故障を示す警報が発報していない等の確認できるパラメータに異常が無いこと。)。

ただし、監視対象部位にナトリウムが充填されていない監視装置又は監視対象部位が同一で、かつ、同程度以上の漏えいを検知できる監視(以下、「代替監視」という。)装置が存在する場合はいずれか 1 種類の監視装置についてはこの限りではない。

2 前項でいう代替監視装置とは、次の各号のいずれかに該当する場合をいう。なお、監視装置における代替監視の整理表を表 5-1、表 5-2 及び表 5-3 に示す。

(1)機器付きの SID が動作可能でない状態(以下、「動作不能」という。)の場合は、同一対象部位のガスをサンプリングする機器付きの DPD で代替監視が可能。また、セル室の SID の動作不能の場合は、同一対象部位のガスをサンプリングするセル室の DPD で代替監視が可能。

(2)機器付きの DPD の動作不能の場合は、同一対象部位のガスをサンプリングする機器付きの SID で代替監視が可能。また、セル室の DPD の動作不能の場合は、同一対象部位のガスをサンプリングするセル室の SID で代替監視が可能。

(3)誘導型固定点式液面計の故障の場合は、原子炉容器室に設置している SID 及び DPD で代替監視が可能。ただし、SID 及び DPD が動作不能の場合は、誘導型固定点式液面計による代替監視は不可。

(4)2次冷却系において、空気雰囲気セルモニタ(煙感知型)、空気雰囲気セルモニタ(熱感知型)及び火災感知設備のうち、1種類の監視装置が動作不能の場合は、残りの2種類の監視装置で代替監視が可能。

(5)2次メンテナンス冷却系、炉外燃料貯蔵設備(空気雰囲気室)において、空気雰囲気セルモニタ(煙感知型)、火災感知設備のうち、1種類の監視装置が動作不能の場合は、残りの1種類の監視装置で代替監視が可能。

3 保安規定別表 33-2 原子炉保護系計装、保安規定別表 33-3 工学的安全施設作動計装及び保安規定別表 33-4 事故時監視計装の機能に属する監視装置（表 3-2-2 参照）については、保安規定第 33 条に基づき運用管理する。

*1:「動作可能」とは、当該設備の有する所要の安全機能が発揮できる状態をいう。なお、装置が起動している状態において、電気・信号ノイズ等により一時的に装置が止まった場合又は機器切替え操作等の機器操作にて一時的に装置が止まった場合、速やかに起動操作して装置が起動する状態（予備機が存在する装置について、予備機を起動することで装置の機能が達成できる場合には、予備機を起動した状態を含む。）は動作可能とみなす。

*2:所定の数の漏えい信号を出力することで漏えいと判断する監視装置が、漏えい信号を出力すべきでない状態にもかかわらず、誤って漏えい信号を出力している状態も動作可能とみなす。

漏えい監視装置の点検・保修時の管理方法を明確にした。

（監視機能の停止を伴う点検・保修）

第 6 条　保守担当課長は、監視装置における点検・保修において、以下の各号のいずれかに該当する場合、当該監視装置を停止することができる（監視機能の停止を伴う点検・保修の運用については図 6 を参照。）。なお、第 7 条に基づく点検・保修を行う場合はこの限りではない。

(1) 監視対象部位にナトリウムが充填されていない場合。
(2) 代替監視装置が存在する場合（1 種類の監視装置のみ停止可能）。
(3) 接触型ナトリウム漏えい検出器（以下、「CLD」という。）の絶縁抵抗測定を行うため、1 時間の範囲内で当該 CLD を動作不能にする場合。
(4) 原子炉の状態が「低温停止」及び「燃料交換」において、ガスサンプリング型ナトリウム漏えい検出器のフィルタの清掃又は取替えを行うため、3.5 時間の範囲内で当該ガスサンプリング型ナトリウム漏えい検出器を動作不能にする場合。

2 当直長は、前項に定める点検・保修期間中、停止する監視装置以外の動作可能な監視装置によりナトリウム漏えいがないことを確認する。

3 保守担当課長は、「保守管理要領」に基づき第 1 項の点検・保修を実施する。なお、第 1 項第 3 号又は第 4 号の点検・保修を行う場合、「保守管理要領」第 18 条に基づき手続きを行う。

4 保守担当課長は、第 1 項第 3 号又は第 4 号の点検・保修に伴い監視装置を動作不能状態へ移行及び動作可能状態へ復旧した場合、当該監視装置の移行時刻及び復旧時刻を速やかに当直長へ連絡する。

5 保守担当課長又は当直長は、第 1 項又は第 2 項を満足できない場合、運転上の制限（以下、「LCO」という。）を満足しないと判断する。

漏えい監視装置の予防保全に伴う点検保修時の管理方法を明確にした。

（予防保全を目的とした計画的な点検・保修に伴う監視機能の停止）

第 7 条　保守担当課長は、原子炉の状態が「低温停止」及び「燃料交換」において、予防保全を目的とした計画的な点検・保修に伴い保安規定第 34 条の LCO を満足しなくなる場合に保安規定第 62 条第 4 項に準拠することで、監視装置を動作不能にすることができる。

2 当直長は、前項の点検・保修に伴い監視装置が動作不能になる前に、ナトリウム漏えいがないことを確認する。また、監視装置が動作不能状態の期間中、他の動作可能な監視装置によりナトリウム漏えいがないことを確認する。

3 保守担当課長は、点検・保修に伴い監視装置が動作不能状態となる場合、LCO 外に移行した時点から 24 時間以内に監視装置を動作可能に復旧する。

4 保守担当課長は、第 1 項の点検・保修を「保守管理要領」第 18 条に基づき手続きを行う。

5 保守担当課長は、第 1 項の点検・保修に伴い監視装置を動作不能状態へ移行及び動作可能状態へ復旧する場合、当該監視装置の移行時刻及び復旧時刻を速やかに当直長へ連絡する。

漏えい監視装置の C/VLRT 時の管理方法を明確にした。

(原子炉格納容器漏えい率試験に伴う監視機能の停止)

第 8 条　原子炉格納容器漏えい率試験(A 種検査)に伴い保安規定第 34 条の運転上の制限を満足しなくなる場合、次の各号を遵守する。なお、原子炉格納容器漏えい率試験(A 種検査)については、「長期停止プラントの設備健全性確認管理要領」又は「建設段階における重要な機能等の確認管理要領」に基づき実施する。

(1)機械保修課長は、原子炉格納容器漏えい率試験(A 種検査)前に、ナトリウムの漏えい監視に関する必要な安全措置を「長期停止プラントの設備健全性確認管理要領」又は「建設段階における重要な機能等の確認管理要領」に基づく確認要領書にて明確にし、原子炉主任技術者の確認及び所長の承認を得る。

(2)各課長及び当直長は、前号で定める必要な安全措置を遵守する。

(3)当直長は、原子炉格納容器漏えい率試験(A 種検査)の実施期間中、停止した監視装置を除いた保安規定別表 34-2-1 に揚げる他の監視装置によりナトリウム漏えいがないことを確認する。

漏えい監視装置の LCO 逸脱及び復帰の判断基準を明確にした。

(LCO 逸脱及び LCO 逸脱からの復帰)

第 9 条　保守担当課長又は当直長は、次の各号のいずれかに該当する場合、LCO を満足しない場合(以下、「LCO 逸脱」という。)及び LCO 逸脱からの復帰を判断する(監視装置の動作不能時の運用については図 9 を参照。)。

(1) LCO 逸脱の判断基準

① 第 5 条第 1 項を満足できない場合。

② 第 6 条第 5 項に該当する場合。

③ 代替監視装置の無い監視装置が漏えいを示す警報発報時にナトリウム漏えいがないことを確認した時点で、当該警報発報がリセットできない場合。

(2) LCO 逸脱からの復帰の判断基準

①LCO 逸脱宣言によりナトリウムドレン操作を実施して監視装置の測定範囲内のナトリウムが充填されていない状態になった場合。

②LCO 逸脱宣言後に点検・保修により監視装置を復旧して動作可能であると確認された場合。

附 則

本要領は、平成 21 年 7 月 24 日変更認可申請の保安規定が施行された日より施行する。

附 則

本要領は、平成 22 年 1 月 25 日から施行する。

表3-2-1　ナトリウムの漏えい監視装置一覧表
（1次系・1次メンテナンス冷却系）

漏えい監視装置の検出器，名称・番号を明確にした。

漏えい区画	検出器				警報（中央制御室）		警報（中央以外）	
	種類	対象部屋	名称	Tag-No.	名称	盤名称（盤No.）	名称	盤名称（盤No.）
原子炉容器室	誘導固定点式液面計（入口配管）	R-101	1次主冷却系入口配管(SSL以上)	110A-XE003A	A 1次主入口配管Na漏えい	補助冷中制（C-C003）		
		R-101	1次主冷却系入口配管(SSL以上)	110A-XE003B				
		R-101	1次主冷却系入口配管(SSL以上)	110A-XE003C				
		R-101	1次主冷却系入口配管(SSL以上)	110B-XE003A	B 1次主入口配管Na漏えい			
		R-101	1次主冷却系入口配管(SSL以上)	110B-XE003B				
		R-101	1次主冷却系入口配管(SSL以上)	110B-XE003C				
		R-101	1次主冷却系入口配管(SSL以上)	110C-XE003A	C 1次主入口配管Na漏えい			
		R-101	1次主冷却系入口配管(SSL以上)	110C-XE003B				
		R-101	1次主冷却系入口配管(SSL以上)	110C-XE003C				
	誘導固定点式液面計（出口配管）	R-101	1次主冷却系出口配管(SSL以上)	110A-XE002	R/V室内Na漏えい	原子炉中制（C-C005）	A 1次主出口配管(SSL以上)Na漏えい	1次系(Ⅱ)Na漏えい検出ｶﾞｽｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞ型制御盤2（C-L332-2）
		R-101	1次主冷却系出口配管(SSL以上)	110B-XE002			B 1次主出口配管(SSL以上)Na漏えい	
		R-101	1次主冷却系出口配管(SSL以上)	110C-XE002			C 1次主出口配管(SSL以上)Na漏えい	
	機器付きSID（SsL以上出入口配管）	R-101	1次主冷却系出口配管(SSL以上)	110-XE008	R/V室内Na漏えい	原子炉中制（C-C005）	1次主出口配管(SSL以上)Na漏えい（SID）	1次系(Ⅱ)Na漏えい検出ｶﾞｽｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞ型制御盤2（C-L332-2）
		R-101	1次主冷却系入口配管(SSL以上)	110-XE010				
	機器付きDPD（SsL以上出入口配管）	R-101	1次主冷却系出口配管(SSL以上)	110-XE009	R/V室内Na漏えい	原子炉中制（C-C005）	1次主出口配管(SSL以上)Na漏えい（DPD）	1次系(Ⅱ)Na漏えい検出ｶﾞｽｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞ型制御盤2（C-L332-2）
		R-101	1次主冷却系入口配管(SSL以上)	110-XE011				
	機器付きSID（SsL以下出入口配管、本体周り）	R-101	原子炉容器上部（SSL～NSL）	110-XE004A	R/V室内Na漏えい	原子炉中制（C-C005）	R/V上部(SSL～NSL)1Na漏えい（SID）	1次系(Ⅱ)Na漏えい検出ｶﾞｽｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞ型制御盤2（C-L332-2）
		R-101	原子炉容器上部（SSL～NSL）	110-XE004B			R/V上部(SSL～NSL)2Na漏えい（SID）	
		R-101	原子炉容器上部（SSL～NSL）	110-XE004C			R/V上部(SSL～NSL)3Na漏えい（SID）	
		R-101	1次主冷却系出口配管(G/P内)	110-XE006			1次主出口配管(G/P内)Na漏えい（SID）	
		R-101	1次主冷却系入口配管（G/P内）	110-XE012			1次主入口配管(G/P内)Na漏えい（SID）	
	機器付きDPD（SsL以下出入口配管、本体周り）	R-101	原子炉容器上部（SSL～NSL）	110-XE005A	R/V室内Na漏えい	原子炉中制（C-C005）	R/V上部(SSL～NSL)1Na漏えい（DPD）	1次系(Ⅱ)Na漏えい検出ｶﾞｽｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞ型制御盤2（C-L332-2）
		R-101	原子炉容器上部（SSL～NSL）	110-XE005B			R/V上部(SSL～NSL)2Na漏えい（DPD）	
		R-101	原子炉容器上部（SSL～NSL）	110-XE005C			R/V上部(SSL～NSL)3Na漏えい（DPD）	
		R-101	1次主冷却系出口配管(G/P内)	110-XE007			1次主出口配管(G/P内)Na漏えい(DPD)	
		R-101	1次主冷却系入口配管（G/P内）	110-XE013			1次主入口配管(G/P内)Na漏えい（DPD）	
	機器付きSID(小口径配管)	R-101	原子炉容器室内1次系補助配管	110-XE014	R/V室内Na漏えい	原子炉中制（C-C005）	R/V室内1次系補助配管Na漏えい(SID)	1次系(Ⅱ)Na漏えい検出ｶﾞｽｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞ型制御盤2（C-L332-2）
	機器付きDPD(小口径配管)	R-101	原子炉容器室内1次系補助配管	110-XE015			R/V室内1次系補助配管Na漏えい(DPD)	
	誘導固定点式液面計（G/V内）	R-101	原子炉容器ｶﾞｰﾄﾞﾍﾞｯｾﾙ内ﾅﾄﾘｳﾑ漏えい	110-XE001			R-G/V内Na漏えい	
1次主冷却系Aループ（主配管、1次ポンプ、弁、補助系機器）	CLD（弁、補助系機器等）	R-201	1次主循環ﾎﾟﾝﾌﾟA出口Na圧力計装弁	110A-XE301	A 1次主冷却系Na漏えい	主冷中制（C-C004）	1次系Na漏えい(CLD)	1次系Na漏えい検出設備制御盤（C-L321）
		R-201	1次系POFC A液位設定弁	110A-XE302				
		R-201	1次系OF主ライン1	120-XE301	1次補助Na系Na漏えい	原子炉中制（C-C005）		
		R-201	1次系OF主ライン2	120-XE302				
		R-201	IHX A出口管ﾄﾞﾚﾝ弁	140-XE301A				
		R-201	1次主循環ﾎﾟﾝﾌﾟA入口管ﾄﾞﾚﾝ弁	140-XE302A				
		R-201	1次主冷却系逆止弁Aﾄﾞﾚﾝ弁	140-XE303A				
		R-201	1次系POFC Aﾄﾞﾚﾝ弁	140-XE304A				

表5-1　ナトリウムの漏えい監視装置の代替監視整理表（1次系・1次メンテナンス冷却系）

設置区画	ナトリウム漏えい監視装置の種類	保安規定における監視装置の種類	監視対象部位	設置個数	監視対象漏えい量[*1]	多重性の有無	代替装置の有無（代替装置名）	備考
原子炉容器室区画	①誘導型連続式ナトリウム液面計	タンク、容器のナトリウム液面計	機器・配管	3	大漏えい	有	有（SID、DPD セルSID/DPD）	保安規定第33条別表33－2及び別表33－3 原子炉容器ナトリウム液面計
	②誘導型固定点式液面計	ナトリウム漏えい検出用液面計	入口配管	3×3ループ	小漏えい以上	有	有（SID、DPD）	
			出口配管	1×3ループ	小漏えい以上	無	有（SID、DPD）	
			ガードベッセル	1	小漏えい以上	無	有（SID、DPD）	原子炉容器ガードベッセル
			ガードベッセル	3	中漏えい以上	有	有（SID、DPD）	保安規定第33条別表33－3 原子炉容器ガードベッセル
	③ナトリウムイオン化式検出器（SID）	ガスサンプリング型ナトリウム漏えい検出器	機器・配管	8	微少漏えい以上	無	有（DPD）	
	④差圧式検出器（DPD）	ガスサンプリング型ナトリウム漏えい検出器	機器・配管	8	微少漏えい以上	無	有（SID）	
1次系、1次メ冷区画（A、B、Cメ冷ループ）	①誘導型連続式ナトリウム液面計	タンク及び容器のナトリウム液面計	機器・配管	1	中漏えい以上	無	有（SID、DPD セルSID/DPD）	保安規定第33条別表33－4 1次オーバフロータンク液面計
	②接触型ナトリウム漏えい検出器（CLD）	接触型ナトリウム漏えい検出器	ガードベッセル	3×2×3ループ	中漏えい以上	有	有（SID、DPD セルSID/DPD）	保安規定第33条別表33－3 A～Cループの中間熱交換器ガードベッセル及び1次主循環ポンプガードベッセル液位
			弁（ベローズ部Na無し）	55	小漏えい以上	無	無	・Na充填・ドレン操作中は、弁のベローズ部にNaが保持されるので、弁（ベローズ部Na有り）と同じ対応が必要。
			弁（ベローズ部Na有り）	52	小漏えい以上	無	無	・弁には2次系、2次メ冷系分：4個含む。
			機器	24	小漏えい以上	無	無	
			機器（電磁ポンプ）	3×4台	小漏えい以上	有	無	1次オーバフロー系及び1次メ冷系電磁ポンプ
			機器（Na未充填機器）	5	小漏えい以上	無	無	・ガス抜きポット及びコールドトラップB ・ガス抜きポットについては、Na充填中は通常機器と同じ対応が必要。
			配管	31	小漏えい以上	無	無	配管には2次メ冷系分：4個含む
	③ナトリウムイオン化式検出器（SID）	ガスサンプリング型ナトリウム漏えい検出器	機器・配管	17	微少漏えい以上	無	有（DPD）	

漏えい監視装置の代替監視の有無、装置名を明確にした。

設置区画	ナトリウム漏えい監視装置の種類	保安規定における監視装置の種類	監視対象部位	設置個数	監視対象 漏えい量*1	多重性の有無	代替装置の 有　無 (代替装置名)	備　　考
1次系、1次メ冷区画 (A、B、Cメ冷ループ)	④差圧式検出器(DPD)	ガスサンプリング型ナトリウム漏えい検出器	機器・配管	17	微少漏えい以上	無	有 (SID)	
	⑤ナトリウムイオン化式検出器(セルSID)	ガスサンプリング型ナトリウム漏えい検出器	機器・配管・弁 (雰囲気)	5	小漏えい以上	無	有 (セルDPD)	
	⑥差圧式検出器(セルDPD)	ガスサンプリング型ナトリウム漏えい検出器	機器・配管・弁 (雰囲気)	5	小漏えい以上	無	有 (セルSID)	
	⑦放射線イオン化式検出器(RID)	ガスサンプリング型ナトリウム漏えい検出器	2次系配管	6	微少漏えい以上	無	無	
	⑧床下雰囲気温度計	雰囲気温度計	機器・配管	3　×6	中漏えい以上	有	有 (SID、DPD セルSID、DPD)	保安規定第33条別表33－3 1次オーバフロータンク室、1次ダンプタンク(A)(B)室、1次オーバフロー系電磁ポンプ室、1次純化系ドレンタンク室及び配管室温度
格納容器運転床	①エリアモニタ	放射線線量率計	機器・配管	3	大漏えい	有	有 (SID、DPD セルSID/DPD)	保安規定第33条別表33－3 原子炉格納容器内エリアモニタ
	②床上雰囲気圧力計	雰囲気圧力計	機器・配管	3	大漏えい	有	有 (SID、DPD セルSID/DPD)	保安規定第33条別表33－3 原子炉格納容器床上雰囲気圧力
1次系Naサンプリング装置	①接触型ナトリウム漏えい検出器(CLD)	接触型ナトリウム漏えい検出器	機器 (Naサンプリング装置)	4	小漏えい以上	無	無	
			機器 (Naサンプリング装置内サンプリング管接続部)	2	小漏えい以上	無	無	
	②火災感知設備	火災感知設備	機器 (Naサンプリング装置)	1	小漏えい以上	無	無	
原子炉補助建物	①接触型ナトリウム漏えい検出器(CLD)	接触型ナトリウム漏えい検出器	弁 (ベローズ部、配管にNa無し)	2	小漏えい以上	無	無	建設時のナトリウム受け入れライン用弁のため、配管内にナトリウム無し。

＊1　ナトリウム漏えい規模は、大漏えい：50×10^3kg/h以上、中漏えい：1×10^3～50×10^3kg/h、小漏えい：1～1×10^3kg/h、微少漏えい：0.1～1kg/h

添付－354

表5-2　ナトリウムの漏えい監視装置の代替監視整理表（2次系・2次メンテナンス冷却系）

設置区画	ナトリウム漏えい監視装置の種類	保安規定における監視装置の種類	監視対象部位	設置個数	監視対象 漏えい量*1	多重性の有無	代替装置の 有　無 （代替装置名）	備　　考
2次主冷却系 区　画 タンク室区画 A/C室区画 （A～Cループ） ［空気雰囲気室］	①接触型ナトリウム漏えい検出器（CLD）	接触型ナトリウム漏えい検出器	弁 （ベローズ部Na無し）	24	小漏えい以上	無	無	Na充填・ドレン操作中は、弁のベローズ部にNaが保持されるので、弁（ベローズ部Na有り）と同じ対応が必要。
			弁 （ベローズ部Na有り）	108	小漏えい以上	無	無	
			機器	39	小漏えい以上	無	無	
			機器 （開放型*2）	21	小漏えい以上	無	無	コールドトラップの一部及び水漏えい検出設備ユニット
			機器 （Naサンプリング装置サンプリング管接続部）	1×3ループ	小漏えい以上	無	無	
	②放射線イオン化式検出器（RID）	ガスサンプリング型ナトリウム漏えい検出器	機器・配管	26	微少漏えい以上	無	無	
	③空気雰囲気セルモニタ（煙感知型）	空気雰囲気セルモニタ	機器・配管・弁 （雰囲気）	304	小漏えい以上	有	有 （火災感知器、セルモニタ熱感知型）	
	④空気雰囲気セルモニタ（熱感知型）	空気雰囲気セルモニタ	機器・配管・弁 （雰囲気）	208	小漏えい以上	有	有 （火災感知器、セルモニタ煙感知型）	
	⑤補助冷却設備A/C漏えい確認用温度計	雰囲気温度計	機器・配管	6×3ループ	小漏えい以上	有	有 （RID、火災感知器、空気雰囲気セルモニタ）	空気冷却器用送風機ケーシング下部及び補助冷却設備配管
	⑥火災感知設備	火災感知設備	機器・配管・弁 （雰囲気）	160	小漏えい以上	無	有 （空気雰囲気セルモニタ）	
2次メンテナンス 冷却系区画 ［空気雰囲気室］	①接触型ナトリウム漏えい検出器（CLD）	接触型ナトリウム漏えい検出器	弁（ベローズ部）	4	小漏えい以上	無	無	
			機器	4	小漏えい以上	無	無	
			配管	13	小漏えい以上	無	無	
	②放射線イオン化式 検出器（RID）（A/C本体用）	ガスサンプリング型ナトリウム漏えい検出器	機器	1	微少漏えい以上	無	無	2次主冷却系区画の放射線イオン化式検出器（RID）に含まれる。
	③空気雰囲気セル モニタ（煙感知型）	空気雰囲気セルモニタ	機器・配管・弁 （雰囲気）	16	小漏えい以上	有	有 （火災感知器）	
	④火災感知設備	火災感知設備	機器・配管・弁 （雰囲気）	9	小漏えい以上	無	有 （空気雰囲気セルモニタ）	

＊1　ナトリウム漏えい規模は、小漏えい：1～1×10^3kg/h、微少漏えい：0.1～1kg/h

＊2　開放型とは、検出端を目視で確認できるタイプをいう。

表5-3　ナトリウムの漏えい監視装置の代替監視整理表（EVST系）

設置区画	ナトリウム漏えい監視装置の種類*1	保安規定における監視装置の種類	監視対象部位	設置個数	監視対象 漏えい量*2	多重性の有無	代替装置の 有　無 （代替装置名）	備　　考
EVST冷却系 区　画 （A～Cループ） ［空気雰囲気室］	①接触型ナトリウム漏えい検出器（CLD）	接触型ナトリウム漏えい検出器	弁（ベローズ部Na無し）	2	小漏えい以上	無	無	Na充填・ドレン操作中は、弁のベローズ部にNaが保持されるので、弁（ベローズ部Na有り）と同じ対応が必要。
			弁（ベローズ部Na有り）	25	小漏えい以上	無	無	
			機器	12	小漏えい以上	無	無	
			機器 （Na未充填）	2	小漏えい以上	無	無	・2次補助系ガス抜きポット ・Na充填・ドレン操作中は、Naが保持されるので、通常機器と同じ対応が必要。
			機器 （開放型*2）	1	小漏えい以上	無	無	２次補助系プラギング計
	②差圧式検出器（DPD）	ガスサンプリング型ナトリウム漏えい検出器	機器・配管	6	微少漏えい以上	無	無	
	③空気雰囲気セルモニタ（煙感知型）	空気雰囲気セルモニタ	機器・配管・弁 （雰囲気）	16	小漏えい以上	有	有 （火災感知器）	
	④火災感知設備	火災感知設備	機器・配管・弁 （雰囲気）	12	小漏えい以上	無	有 （空気雰囲気セルモニタ）	
EVST冷却系 共通配管室 ［窒素雰囲気室］	①接触型ナトリウム漏えい検出器（CLD）	接触型ナトリウム漏えい検出器	弁（ベローズ部Na有り）	10	小漏えい以上	無	無	
	②差圧式検出器（DPD）	ガスサンプリング型ナトリウム漏えい検出器	配管	3	微少漏えい以上	無	無	
EVST貯槽室 EVST1補系 区　画 ［窒素雰囲気室］	①接触型ナトリウム漏えい検出器（CLD）	接触型ナトリウム漏えい検出器	弁（ベローズ部Na無し）	9	小漏えい以上	無	無	Na充填・ドレン操作中は、弁のベローズ部にNaが保持されるので、弁（ベローズ部Na有り）と同じ対応が必要。
			弁（ベローズ部Na有り）	21	小漏えい以上	無	無	
			機器	9	小漏えい以上	無	無	
			機器 （Na未充填）	4	小漏えい以上	無	無	・コールドトラップB、ガス抜きポットが対象。 ・ガス抜きポットは、Na充填・ドレン操作中は、Naが保持されるので、通常機器と同じ対応が必要。
			配管	3	小漏えい以上	無	無	
	②差圧式検出器（DPD）	ガスサンプリング型ナトリウム漏えい検出器	配管	3	微少漏えい以上	無	無	
	③差圧式検出器(セルDPD)	ガスサンプリング型ナトリウム漏えい検出器	機器・配管・弁 （雰囲気）	2	小漏えい以上	無	無	
EVST系 Naサンプリング 装置 ［空気雰囲気室］	①接触型ナトリウム漏えい検出器（CLD）	接触型ナトリウム漏えい検出器	配管 （フリーズ配管）	2	小漏えい以上	無	無	・Naサンプリング装置配管 ・サンプリング操作中はNaが保持されるので、通常機器と同じ対応が必要。
			機器 （Naサンプリング装置内サンプリング管接続部）	2	小漏えい以上	無	無	
	②火災感知設備	火災感知設備	機器・配管 （雰囲気）	1	小漏えい以上	無	無	

＊1　ナトリウム漏えい規模は、小漏えい：1～1×10^3kg/h、微少漏えい：0.1～1kg/h
＊2　開放型とは、検出端を目視で確認できるタイプをいう。

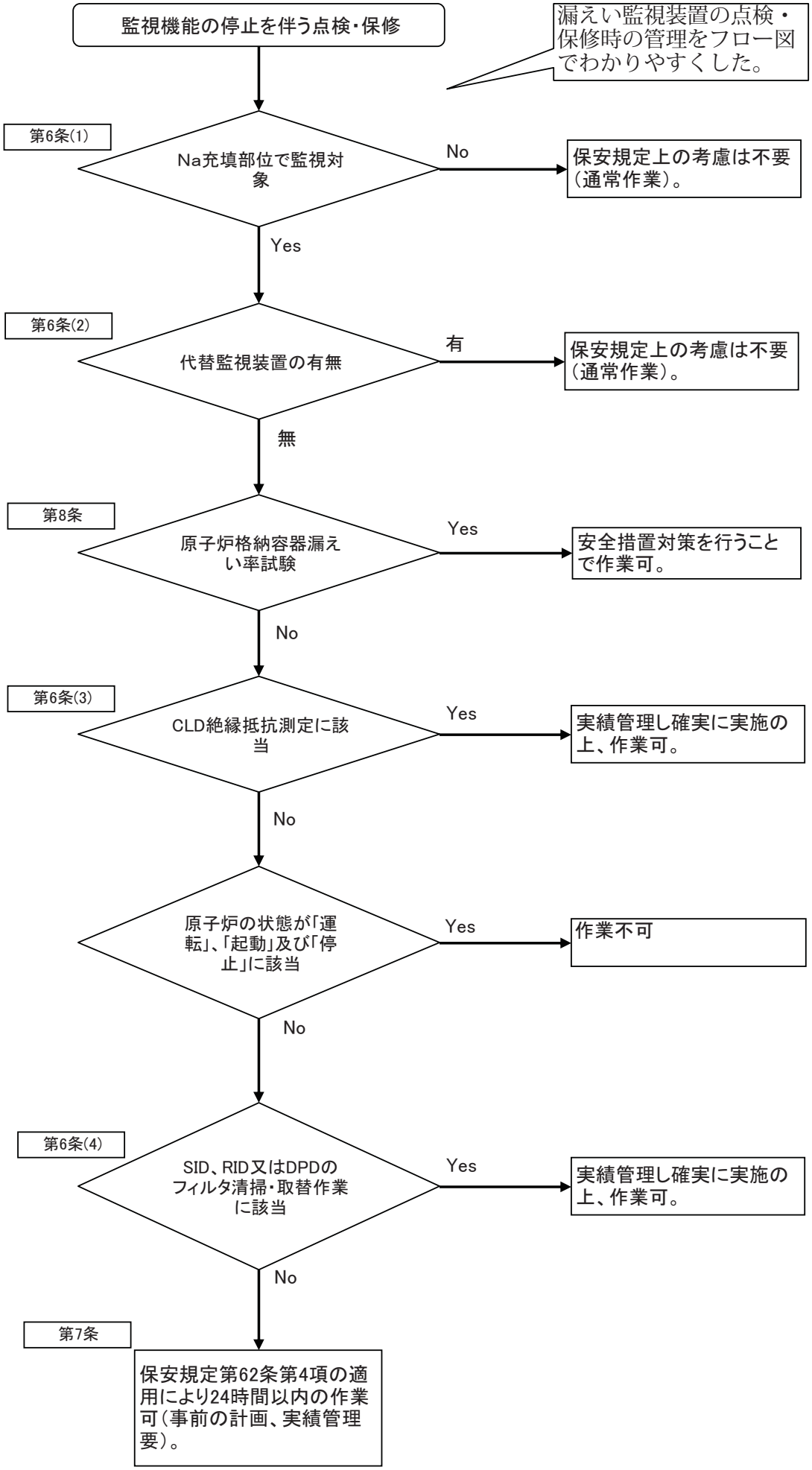


図6　監視機能の停止を伴う点検・保修フロー

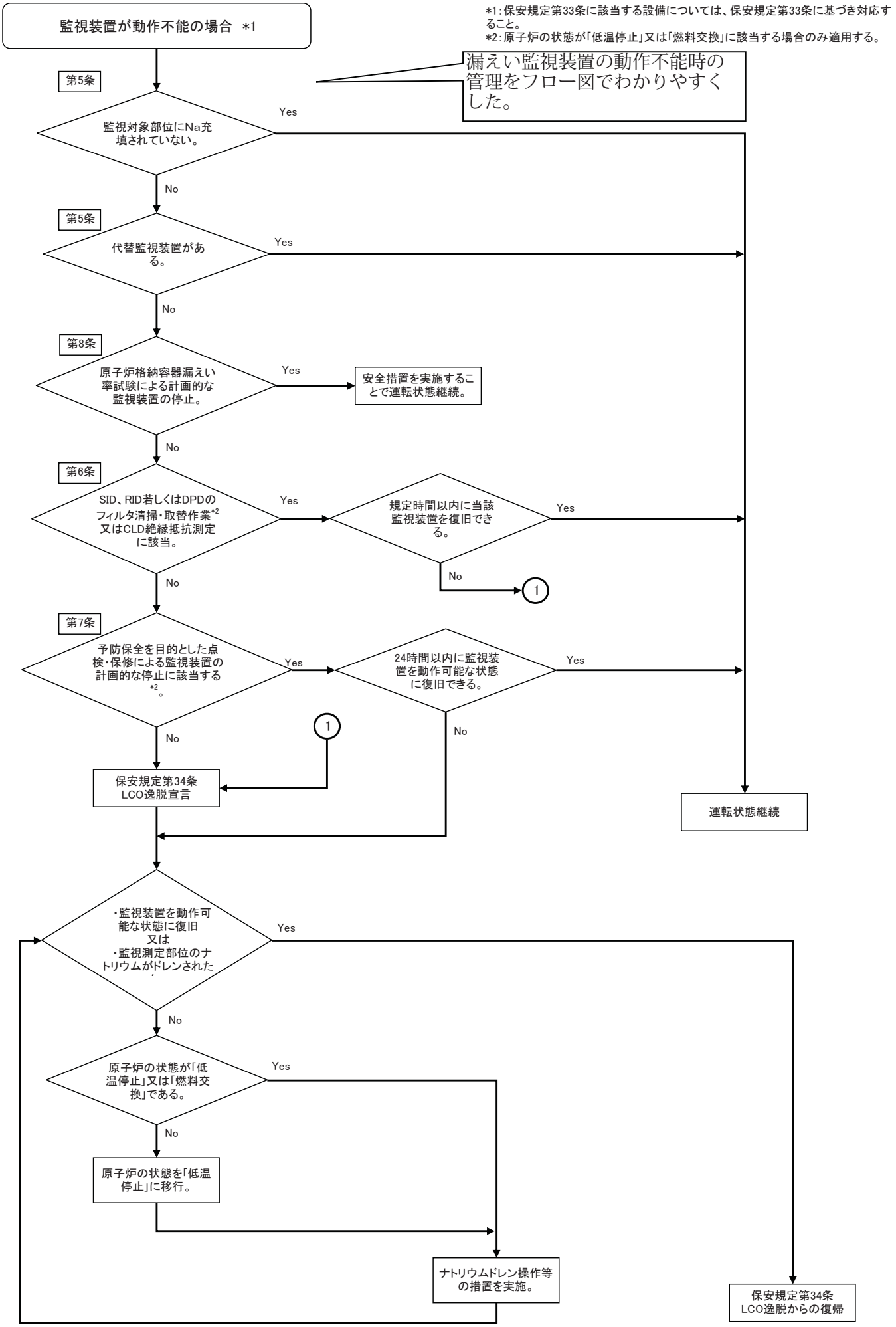


図9 ナトリウムの漏えい監視装置の動作不能時の運用

高速増殖炉研究開発センター
識別番号：ＭＱ７１６－１３

事故・トラブル通報・連絡要領

高速増殖炉研究開発センター

（所管：安全品質管理室）

第１章　総　則

（目　的）

第１条　本要領は、災害対策要領に基づき、高速増殖炉研究開発センター（以下、「センター」という。）で異常事象等が発生した場合、外部関係機関への連絡に関する業務を確実に実施するために定める。

（適用範囲）

第２条　本要領は、次の各号に掲げる異常事象等が発生した場合の外部関係機関への連絡に適用する。

(1)別表－１に示す異常事象

(2)別表－２に示す異常事象以外の軽微な故障等

（用語の定義）

第３条　本要領における用語の定義は、保安規定及び災害対策要領に定めるものの他、次の各号に掲げる通りとする。

(1)異常事象等：異常事象と異常事象以外の軽微な故障等の総称。

(2)情報連絡：異常事象以外の軽微な故障等発生した場合で，その後の対応の説明等を行うための事前の連絡をいう。

(3)一斉ファックス：トラブル等連絡票または情報連絡票を機構内外関係箇所に一斉に送付するための専用ファックスを言う。

（対応の基本方針）

第4条　センター従業員等は異常事象等における連絡の対応に際し、以下の基本方針を遵守する。

(1) 人命最優先とする。

(2)連絡に際して、事実に基づいた的確な情報提供を外部関係機関へ迅速に行う。また、連絡の迅速化を図るため以下の３原則に基づき行う。

①迷った場合は必ず連絡

②事実確認に時間がかかる場合は、すぐ連絡

③徴候を確認した時点で、まず連絡

連絡責任者、連絡補助者の体制について記載

（連絡責任者等の指名・周知）

第５条　時間内連絡責任者は、運営管理室長が行う。

２　運営管理室長は、連絡責任者に指名された室長代理若しくは次長クラス以上の者の中から時間内連絡責任者代行者の代行順位を予め定める。

３　所長は、理事長が指名した危機管理専門職が行う連絡責任者の評価結果をもとにして、時間外連絡責任者を指名する。

４　危機管理専門職は、前項の評価を様式－３により行う。

５　管理課長は、時間外連絡責任者の交代制により、常時通報・連絡が行える体制を確保する。

６　管理課長は、連絡補助者により、時間外連絡責任者の補助が出来る体制を確保する。

７　管理課長は、前２項の体制をセンター内に周知する。また、これを変更した場合も同様とする。

（通報連絡体制の整備）

第６条　安全品質管理室長は、以下の各号を整備する。

(1) 事故・災害対策運用要領第９条第１項で定めた連絡先、電話番号について、センター内に周知する。

(2) 連絡責任者が使用する様式類のファイル（連絡責任者ファイル）の差替え管理を行う。

２　管理課長は、当日の通報連絡当番体制表を連絡責任者に周知する。なお、時間外連絡責任者は、管理課長より周知された当日の通報連絡当番体制表に基づいた通報連絡を行う。

（通報様式の整備）

第7条　安全品質管理室長は、通報連絡に用いる「トラブル等連絡票」（様式－1）及び情報連絡に用いる「情報連絡票」（様式－2）を整備する。

第2章　通報連絡

（異常事象等の発見時の連絡）

第8条　センターにおいて、異常事象等を発見した者は、直ちに表－1のとおり連絡する。

表－1　異常事象等発見時の連絡先一覧

発見場所＼発生時期	時間内	時間外
運転業務区域	当直長	当直長
一般業務区域＊1	管理課長	守衛所責任者

＊1：一般業務区域内にある、緊急対策室、通信連絡設備及び放射線監視設備において火災が発生した場合の連絡先は当直長とする。

2　異常事象等について第1項の連絡を受けた当直長は、連絡責任者及び発電課長に、管理課長は連絡責任者に、また、守衛所責任者は管理課長、連絡責任者に連絡する。なお、異常事象の場合には第1号の事項を、異常事象以外の軽微な故障等の場合には第2号の事項を原則として連絡する。

(1)異常事象の場合に連絡する事項

a．発生事象
b．発生前の炉の状況
c．発生時刻
d．発生場所
e．事故故障の内容
f．発生後の炉の状況
g．放射線等の状況

(2) 異常事象以外の軽微な故障等の場合に連絡する事項

a．発生事象
b．発生時刻
c．発生場所
d．軽微な故障等の内容

3　前項において連絡を受けた事象が火災、危険物流出、人身障害である場合、運転業務区域であれば当直長が、一般業務区域の時間内であれば管理課長が、一般業務区域の時間外であれば守衛所責任者が、消防吏官へ1[illegible]

4　発電課長は、第2項[illegible]けた場合、その旨を所長、原子炉主任技術者、プラント管理部長及び[illegible]

5　管理課長は、第1項[illegible]を受けた場合、その旨を所長に連絡する。

外部機関へ連絡しない場合の確認行為について記載

（外部機関への連絡）

第9条　連絡責任者は、前条第2項で連絡を受けた場合、外部関係機関に、時間内には運営管理室員を、時間外には時間外連絡補助者を指揮し、連絡対応を行う。

2　時間外連絡責任者は、前条第2項において時間外で連絡を受け、直ちに外部機関に連絡する必要がないと判断した場合には、その時点で第5条第2項の時間内連絡責任者代行者に連絡し、その判断の良否について確認する。

3　外部関係機関への連絡は原則として、異常事象の場合には様式－1に、また、異常事象以外の軽微な故障等である場合には様式－2に必要事項を記入し、一斉ファックスを行う。なお、運転上の

高速増殖炉研究開発センター
識別番号　ＭＱ７１６－１４

事故・トラブル公表要領

高速増殖炉研究開発センター
（所管：安全品質管理室）

（目的）

第１条　本要領は、「災害対策要領」に基づき、高速増殖炉研究開発センター（以下、「センター」という）で発生した事故・トラブル情報の公表にかかわる業務を円滑に実施することを目的とする。

（適用範囲）

第２条　センターで発生した事故・情報を「トラブル情報」、「保全品質情報」及び「その他情公表にかかわる業務のうち、センターの業務に適用する。

公表の区分、時期、方法を記載

（公表区分・公表時期・公表方法）

第３条　公表区分・公表時期・公表方法は、次の各号に基づくものとする。

(1)　法令に基づき報告が必要なトラブル情報、保全品質情報及びその他情報の公表時期及び公表方法を下表に定める。なお、各区分は、別表－１に示すような事象をいう。

公表区分	公表時期	公表方法
トラブル情報	夜間・休日を問わず、速やかに	・プレス発表 ・ホームページへの掲載（プレス発表文）
保全品質情報	週報のプレス発表時（速やかに公表する場合あり）	・プレス発表 ・ホームページへの掲載（週報）
その他情報	週報のプレス発表時	・プレス発表 ・ホームページへの掲載（週報）

（公表時期は原則的な時期を示す）

(2)　ナトリウム漏えい警報の発報については公表する。（詳細な公表事象の内容は、別表－１の「その他情報」の解説欄に記載）

(3)　福井県及び敦賀市と締結している「高速増殖原型炉もんじゅ周辺環境の安全確保等に関する協定（安全協定）」に基づく異常時の連絡事象で本条第１号及び第２号に該当しない事象も公表する。

(4)　本条第１号から第３号に該当しない事象を公表する場合は、関係機関と調整の上、実施する。

（情報の伝達）

第４条　公表にかかわる情報は、センター現地本部を設置した場合には、センター現地本部対外対応班長が敦賀対策本部情報専任者へ伝達する。

なお、センター現地本部が設置されない場合には、原則として、運営管理室長が敦賀本部連絡責任者に公表にかかわる情報を伝達する。

（伝達する情報）
第５条　前条の情報を伝達する者は、以下の各号に示す公表にかかわる情報を伝達する。
(1)　発生事象の公表区分に関すること。
(2)　発生事象の内容に関すること。
(3)　公表にかかわる資料

（公表訓練）
第６条　本要領に基づく業務の確実な実施に資することを目的とし、次の各号に基づき訓練を実施する。
(1)　公表訓練は、原則として月１回実施する。
(2)　公表区分及び公表方法を判断するために必要な情報を敦賀本部連絡責任者に伝達する。

（要員の派遣）
第７条　プレス発表において、敦賀対策本部の対策本部長又は本部が設置されない場合の業務統括部長から要請を受けた場合には、説明要員を派遣する。

附　則
本要領は、平成 21 年 7 月 30 日から施行する。

別表-1 「もんじゅ」における事故・トラブル等に関する主な公表事象の内容

区分	事象の概要	主な事象の内容	解説	具体的事例※
トラブル情報	研究開発段階にある発電の用に供する原子炉の設置、運転等に関する規則第43条の14及び電気関係報告規則第3条に基づき報告する情報	**研究開発段階にある発電の用に供する原子炉の設置、運転等に関する規則第43条の14に基づく報告事象**		
		①核燃料物質の盗取又は所在不明が生じたとき。	核燃料物質の使用等に関する規則に係る核燃料物質として許可を得ているものについて盗取又は所在不明が生じた場合を含む。	
		②原子炉施設の故障により、原子炉の運転が停止したとき又は 5 パーセントを超える原子炉の出力変化が生じたとき。	原子炉施設とは、研究開発段階にある発電の用に供する原子炉の設置、運転等に関する規則第3条第1項第2号に該当する施設をいう。 「原子炉の運転」には、通常の運転の他、試運転や調整運転を含む。	・40%出力試験中における 2 次主冷却系ナトリウム漏洩事故(H7.12.8) ・1 次主循環ポンプ主モータの故障による原子炉停止 ・1 次ナトリウムオーバーフロー系電磁ポンプの停止による原子炉停止 ・タービン軸受け部の故障による原子炉停止
		③安全上重要な機器等が「発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令(昭和四十年通商産業省令第六十二号)」に適合していないと認められたとき。	安全上重要な機器等とは、工事計画の認可が必要な機器等をいう。	屋外排気ダクトの腐食孔の確認について(H20.9.9)
		④火災により安全上重要な機器等の故障があったとき。	「火災」とは運転操作、作業等の意図に反して発生した燃焼現象で、この状態を解消するために消火器、消火設備等を使用することが必要なものをいう。	
		⑤原子炉施設の故障により運転上の制限を逸脱したとき、又は運転上の制限を逸脱した場合であって、当該逸脱に係る保安規定で定める措置が講じられなかったとき。	「運転上の制限」とは、この範囲内で運転していれば十分に安全を確保できる設備の水準等を示したものである。原子炉施設保安規定において、各機器や系統等に対して「運転上の制限」を定め、運転上の制限を満足していることを確認する検査、運転上の制限を満足していないと判断した場合に要求される事項等を示している。 センター内において、消耗品の交換や機器の調整により速やかに原子炉施設が復旧できる場合は除く。	原子炉運転中におけるディーゼル発電機の故障に伴う運転上の制限の逸脱(故障の程度が軽微でない場合)
		⑥放射性廃棄施設からの放射性物質の放出状況に異状が認められたとき。	気体状の放射性廃棄物は、その総排出量が5×10^{11}Bqを超える排出が認められた場合、液体状の放射性廃棄物は、管理されずに放出された場合をいう。	
		⑦周辺監視区域の外の空気中の放射性物質の濃度が法令で定める濃度限度を超えたとき。	濃度限度は、「核燃料物質の加工の事業に関する規則等の規定に基づき線量限度等を定める告示」第 9 条に定める値をいう。	
		⑧周辺監視区域の外側の境界における水中の放射性物質の濃度が法令で定める濃度限度を超えたとき。		
		⑨管理区域外への核燃料物質等の漏えいが生じたとき。	核燃料物質等とは核燃料物質及び核燃料物質により汚染されたものをいう。	
		⑩管理区域内において核燃料物質等が漏えいしたとき。	漏えいした液体状の核燃料物質等が漏えいの拡大を防止するための堰外に広がっていないときや放射能量が、3.7×10^{6}Bqを超えなかったときなどの軽微な場合を除く。	・液体廃棄物処理系配管からの廃液の漏えい(立入制限・鍵管理の実施)
		⑪計画外の被ばくがあったとき。	放射線業務従事者にあっては 5 ミリシーベルト、放射線業務従事者以外の者にあっては 0.5 ミリシーベルトを超えたときをいう。	・計画外で、5ミリシーベルトを超えた被ばく

区分	事象の概要	主な事象の内容	解説	具体的事例※
トラブル情報		⑫法令で定める線量限度を超える被ばくがあったとき。	線量限度は、「核燃料物質の加工の事業に関する規則等の規定に基づき線量限度等を定める告示」第 6 条に定める値をいう。	
		⑬想定外の制御棒の引き抜け又は過挿入があったとき。		・制御棒駆動機構制御系の故障による制御棒の落下
		⑭原子炉施設に関し、人の障害が発生したとき。	人の障害が発生したときで、放射線障害以外の軽微な障害は除く。	・原子炉補助建物仮設作業床の開口部からの作業員墜落(入院加療、休業 5 日)
		電気関係報告規則第 3 条に基づく報告事象		
		①感電等により死傷事故が起こったとき。	死亡、入院治療を行ったときをいう。	・配電盤改造工事中の感電負傷事故
		②電気火災事故が起こったとき。	工作物にあっては、その半焼以上のときをいう。	・仮設電源盤におけるケーブル火災
		③原子力発電工作物の破損事故等により公共の財産に被害を与えた事故が起こったとき。	公共の施設や工作物を使用できなくなる被害を与えた事故のことをいう。	
		④主要電気工作物の破損事故が起こったとき。	「主要電気工作物」とは、電気関係報告規則第 1 条第 2 項第 1 号(ハ)に示す設備・機器のことをいう。	
		⑤原子力発電工作物の破損事故等により他社の電力供給に支障を及ぼしたとき。		
保全品質情報	**軽微な事象であるが、保安活動の向上の観点から公表する情報**	①安全上重要な機器等に変形、欠陥、ひび割れ、減肉、磨耗、ピンホール等による損傷又はその徴候があったとき。	非破壊検査で有意な指示を認めた場合であって、評価等を行った上で運転を継続する場合や次サイクル以降の健全性に影響を及ぼす可能性があると評価され、手入れを実施することにより健全性を確保した場合又は機器の健全性には問題ないものの、信頼性の向上の観点から仕様を変更した場合などをいう。	・洗濯廃液配管のピンホールによる損傷(H18.5.26)
		②保安規定違反があったとき。		
		③運転上の制限を逸脱したとき。	研究開発段階にある発電の用に供する原子炉の設置、運転等に関する規則第 31 条の第 6 号に該当する運転上の制限の逸脱をいう。	
		④トラブル発生の未然防止の観点から再発防止対策を図るとき。	使用済み燃料池等で異物を発見したとき又は混入したとき、プラント運転に影響を及ぼす可能性がある機器に異常(作動不良、損傷など)が発生した場合(増し締め等の簡易な点検、補修で対応可能な場合は除く。)、放射線管理、放射性廃棄物管理上の不適合が発生したとき及び設備、機器などへ影響を及ぼす、放射性物質を含まない水、油、薬品等の漏えいがあったときなどを含む。	・機器冷却系B冷凍機B用モータのトリップ(H13.6.13) ・復水器出口弁駆動部の動作不良による修理
		⑤設計、運用上考慮されないような重大な影響が生じ得る作業及び操作を行ったとき。	「重大な影響」とは、プラントの「止める」「冷やす」「閉じ込める」機能に影響があったときをいう。	・制御棒引抜監視装置の動作不良 ・臨界近接時の微調整棒の動作不良

区分	事象の概要	主な事象の内容	解説	具体的事例※
その他情報	**トラブル情報、保全品質情報に至らない軽微な事象であるが、事業の透明性向上の観点から公表する情報**	①人の障害等の労働災害で休業する場合又は通院加療するとき。	業務とかかわりなく発生した場合や通退勤途中で発生した場合は除く。	・原子炉補助建物屋上での現場作業員のトタン板による負傷(H17.9.2)
		②設備、機器などに軽微な影響を及ぼす恐れのある水、薬品等が漏えいしたとき。	設備、機器などに影響を及ぼさない水、薬品等の漏えいは除く。	・排水処理設備塩酸希釈槽からの塩酸漏れ(H16.9.30)
		③計画外で、1 日につき 1 ミリシーベルトを超えて作業したとき。		
		④プラント運転への影響が軽微な機器の故障。	プラント運転への影響がない機器の故障、あらかじめ予備品を準備している機器の故障、消耗品として扱う部品等の故障及び蒸気系配管の弁の弁座の磨耗による内通などの故障は除く。	・2 次主冷却系循環ポンプ A の回転数計測系（監視用）の一時不調(H14.7.14)
		⑤ナトリウム漏えい警報が発報し、誤報であったとき。	ナトリウム漏えい警報の発報については公表する。 調査によって、漏えいがなければ誤報であり「その他情報」として公表する。 また、漏えいが確認された場合は、「トラブル情報」として、漏えいの無いことの確認ができず「運転上の制限の逸脱」を宣言した場合には、「保全品質情報」として公表する。 ただし、あらかじめ警報の発報の可能性がある作業等に伴って発生した警報については、「ナトリウム漏えい警報」としては扱わない。	・2 次系 C ループナトリウム漏えい警報発報（誤報）（H19. 8. 7）

※:(　)は、もんじゅで発生した年月日を示します。

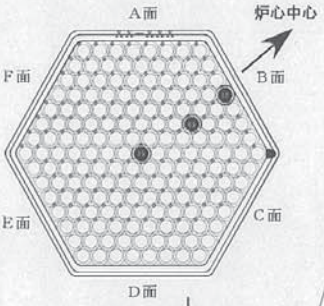
高速増殖炉研究開発センター（旧：高速増殖炉もんじゅ建設所） 総合防災訓練 過去の実績

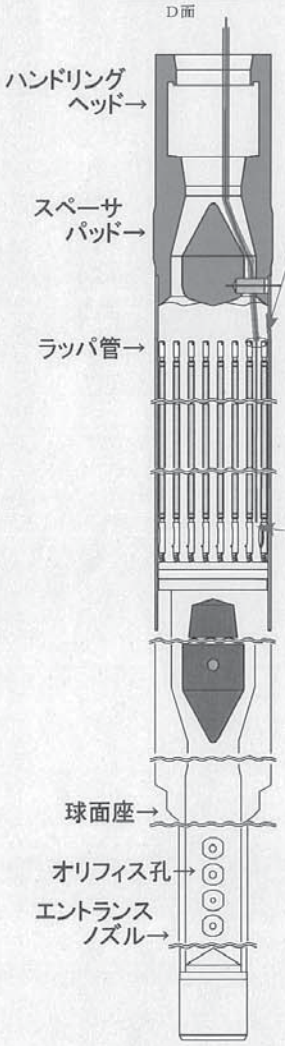
年度	実施日時	想定事象	参加人数	対外通報連絡	備　考
平成 7年度	平成 8年 3月12日（火） 10:30 ～	〔第1部〕 2次系Aループ ナトリウム極微小漏えい	約240名	模擬（1報 ～5報）	
	13:30 ～	〔第2部〕 食堂での火災	約240名	なし	消防隊出動
平成 8年度	平成 8年12月 6日（金） 10:00 ～	〔第1部〕 2次系Aループ ナトリウム漏えい	約250名	1報のみ実連絡、2報以降は模擬	
	13:10 ～	〔第2部〕 第2管理棟 2階給湯室から火災発生	約250名	なし	消防隊出動
平成 9年度	平成 9年 8月 1日（金） 10:00 ～	M／B プラスチック固化設備火災	約250名	模擬（1報 ～5報） 県・市・STAは個別に実施	消防隊出動
	平成 9年12月12日（金） 10:00 ～	補助ボイラー 屋外燃料タンク火災	約250名	1報のみ実連絡、2報以降は模擬	消防隊出動
平成10年度	平成10年12月10日（木） 13:30 ～	2次系Aループ ナトリウム漏えい	約250名	1報2報まで実連絡 3報・4報は模擬	
	平成11年 3月30日（火） 11:00 ～	管理区域（A－485）での火災	約250名	模擬	消防隊出動
平成11年度	平成11年12月 8日（水） 13:30 ～	1次アルゴンガス漏えい（A－154a）	約250名	3報まで実連絡	
	平成11年 3月 7日（火） 13:30 ～	タービン建屋1階（T－151室）から火災発生	約250名	模擬	消防隊出動
平成12年度	平成12年 2月 2日（金） 10:30 ～	第2管理棟 ランドリーボイラー室から火災	約250名		消防隊出動
	平成12年 2月22日（木） 10:30 ～	1次アルゴンガス漏えい（A－154a）	約250名		
平成13年度	平成13年12月 6日（木） 13:30～	気体廃棄物処理系からの1次ｱﾙｺﾞﾝｶﾞｽ漏えい	約520名	1報のみ実連絡	
	平成14年 3月18日（月） 14:00～	総合管理棟1階ボイラー室から火災発生	約520名	模擬（1報 ～ 3報）	消防隊出動
平成14年度	平成14年12月 6日（金） 13:30～	気体廃棄物処理系廃ｶﾞｽ貯槽廻り破損による廃ｶﾞｽ漏えい	約445名	1報、10条通報実連絡	
	平成15年 3月 7日（金） 13:30～	構内給油所から火災発生	約445名	模擬（第1報 ～ ）	消防隊出動
平成15年度	平成15年12月 5日（金） 13:00～	気体廃棄物処理系廃ｶﾞｽ圧縮機廻り破損による廃ｶﾞｽ漏えい	約434名	1報、10条通報実連絡	
	平成16年 3月25日（木） 13:10～	ウエスに付着したナトリウム火災（A－238）	約449名	訓練Gr（1報～3報）	消防隊出動
平成16年度	平成16年12月 7日（火） 13:00～	1次アルゴンガス漏えい（A－266）	約450名	1報、10条通報実連絡	
	平成17年 3月25日（金） 13:10～	ウエスに付着したナトリウム火災（A－231）	約430名	訓練Gr（1報～3報）	消防隊出動
平成17年度	平成17年12月 8日（木） 15:00～	気体廃棄物処理系からの廃ガス漏えい	約450名	1報、10条通報実連絡	
	平成18年 3月16日（木） 13:10～	ナトリウム配管切断、溶接作業中のナトリウム火災（A－442）	約450名	訓練Gr（1報～2報）	消防隊出動
平成18年度	平成18年12月 5日（火） 14:00～	1次アルゴンガス漏えい	約390名	1報、10条通報実連絡	
	平成19年 3月27日（火） 13:10～	雑固体置場、配管エリアでの火災	約250名	訓練Gr（1報～2報）	消防隊出動
平成19年度	平成19年12月 6日（木） 14:00～	2次系Cループからのナトリウム漏えい	約430名	1報、10条通報実連絡	
	平成20年 3月17日（金） 10:00～	変圧器の火災	約200名	模擬	消防隊出動
平成20年度	平成21年 1月23日（金） 14:00～	2次系Cループからのナトリウム漏えい	約520名	1報、10条通報実連絡	
	平成21年 3月23日（月） 10:00～	N2・Arガス供給エリア周辺の仮想小屋より出火	約250名	模擬	初期消火要員、消防隊出動
平成21年度	平成21年12月15日（火） 13:30～	外部電源喪失、原子炉トリップ、冷却機能喪失、放射性物質漏えい	約500名	1報、10条、15条通報実連絡	

図4.2.1-1 ファイバースコープによる炉心燃料集合体の燃料要素外観観察画像

外観確認年月日：2008年6月26日
燃料集合体番号：RU-053
外観確認場所：要素番号：38番、60番、85番
外観確認機器：ﾌｧｲﾊﾞｰｽｺｰﾌﾟ（1万画素）

（CCD映像）



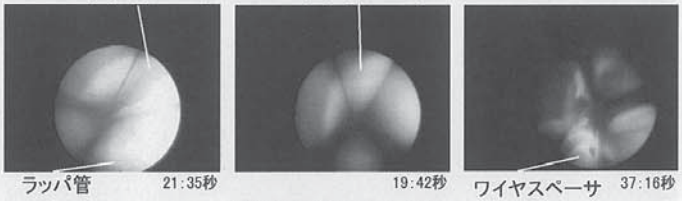


燃料集合体断面

燃料要素番号：38　燃料要素番号：60　燃料要素番号：85

28：13秒　25：42秒　59：58秒

燃料要素頂部付近



21：35秒　19：42秒　37：16秒

燃料要素被ふく管
（ワイヤスペーサ4～5巻目の間）

17：11秒　13：45秒　21：56秒

燃料要素被ふく管
（ワイヤスペーサ1～2巻目の間）

13：42秒　10：50秒　16：36秒

燃料要素底部

図4.2.1-2　小型CCDカメラによる炉心燃料集合体の外観観察画像

外観確認年月日：2008年6月25日
燃料集合体番号：RU-053
外観確認機器：CCDカメラ（25万画素）

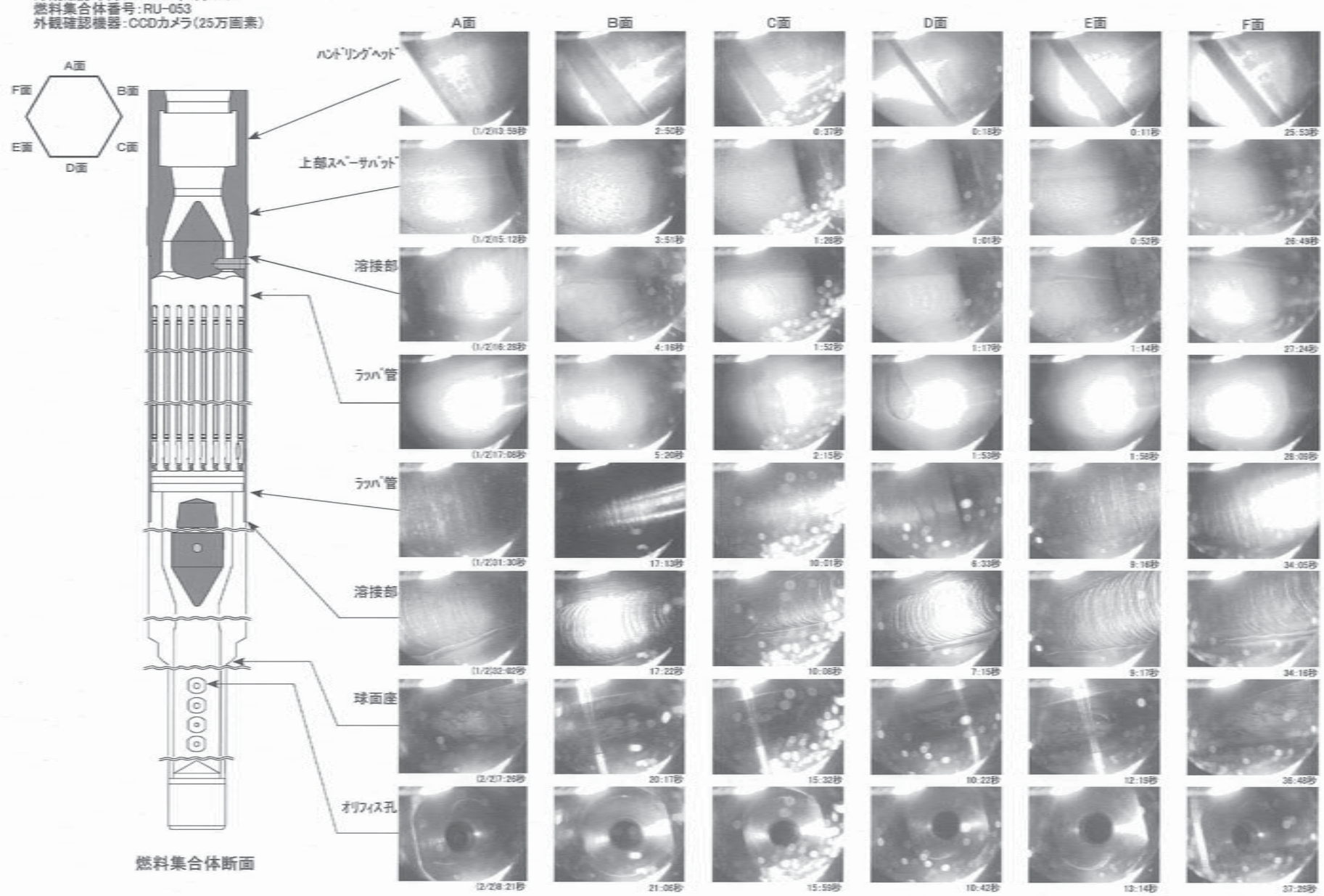
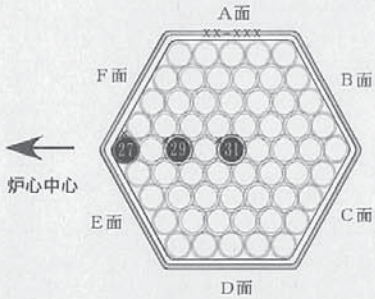
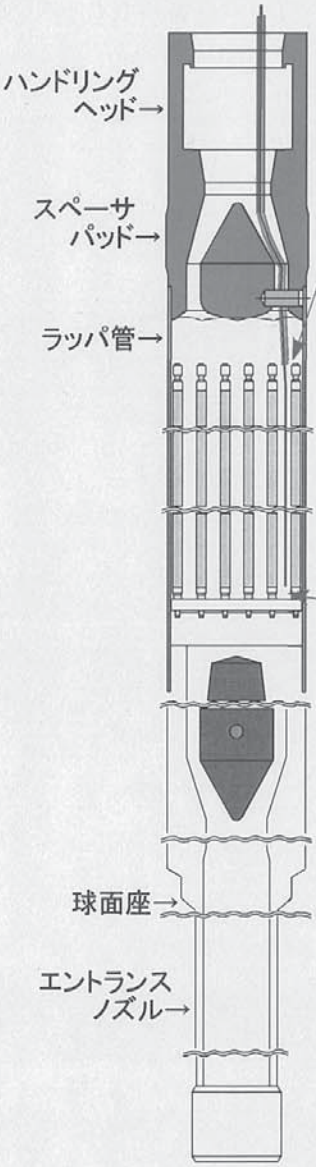


図4.2.1-3 ファイバースコープによるブランケット燃料集合体の燃料要素外観観察画像

外観確認年月日:2009年8月6日
燃料集合体番号:BH-032
外観確認場所:要素番号:27番、29番、31番
外観確認機器:ﾌｧｲﾊﾞｰｽｺｰﾌﾟ(1万画素)

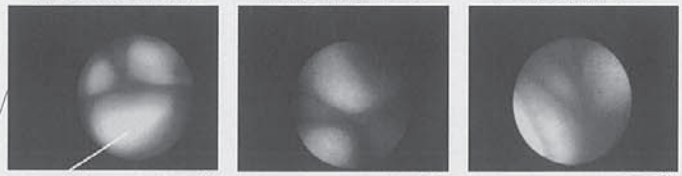
(CCD画像)





燃料集合体断面

燃料要素番号:27　燃料要素番号:29　燃料要素番号:31



ラッパ管 56:46秒　32:41秒　3:05秒

燃料要素頂部付近

ワイヤスペーサ　ワイヤスペーサ

ラッパ管 1:06:33秒　44:26秒　16:31秒

燃料要素被ふく管
(ワイヤスペーサ4～5巻目の間)

ラッパ管　ワイヤスペーサ

1:06:00秒　43:50秒　ワイヤスペーサ 15:28秒

燃料要素被ふく管
(炉心中心近傍)

ラッパ管　ワイヤスペーサ

1:04:25秒　ワイヤスペーサ 42:13秒　14:01秒

燃料要素被ふく管
(ワイヤスペーサ1～2巻目の間)

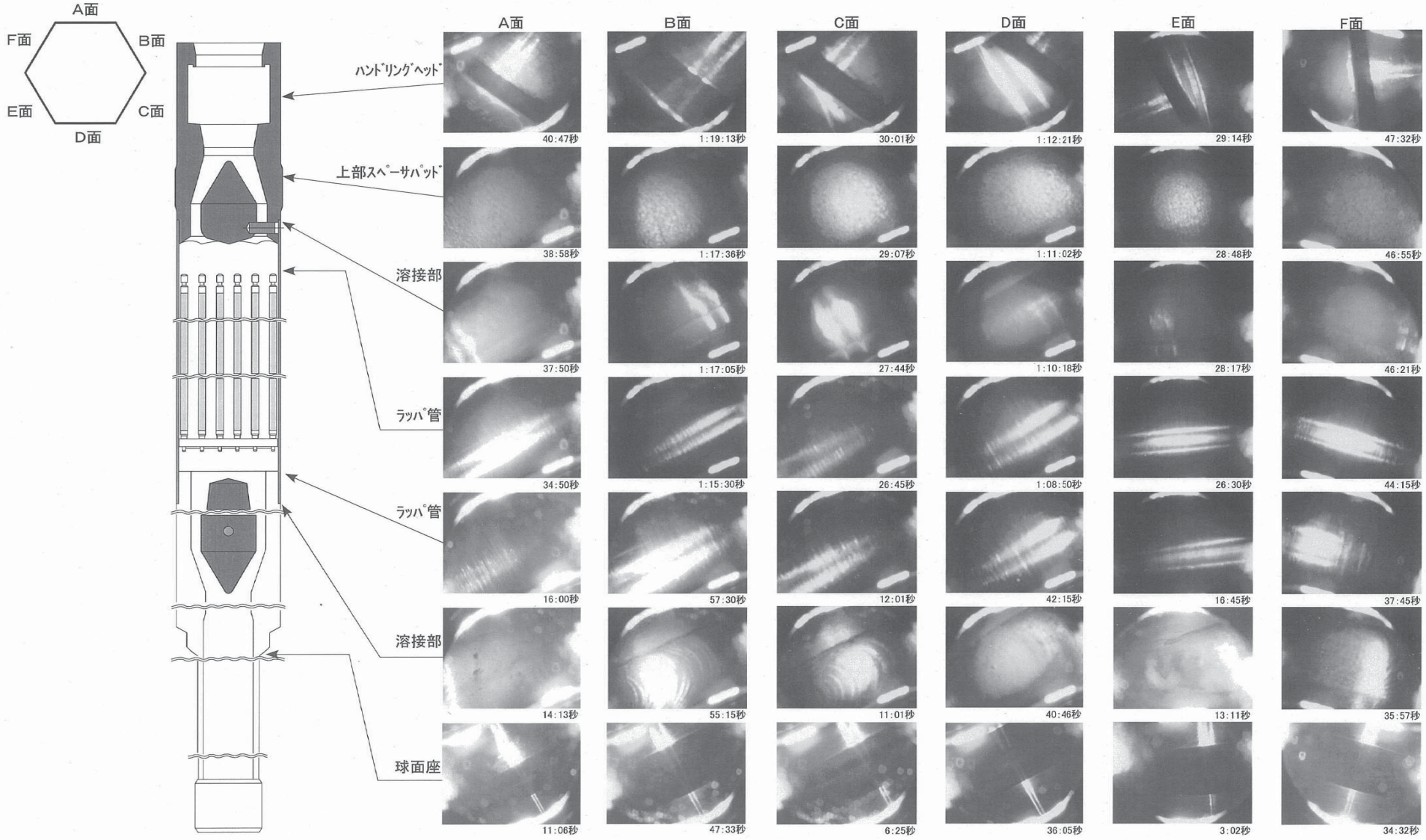
ラッパ管　ワイヤスペーサ

1:03:23秒　41:18秒　ワイヤスペーサ 13:15秒

燃料要素底部

図4.2.1-4 小型CCDカメラによるブランケット燃料集合体の外観観察画像

外観確認年月日：2009年8月5日
燃料集合体番号：BH-032
外観確認機器：CCDカメラ（25万画素）



燃料集合体断面