

東海第二発電所 審査資料	
資料番号	SA設-C-1 改13
提出年月日	平成29年6月19日

東海第二発電所

重大事故等対処設備について

平成29年6月
日本原子力発電株式会社

本資料のうち、は商業機密又は核物質防護上の観点から公開できません。

目 次

- 1 重大事故等対処設備
- 2 基本設計の方針
 - 2.1 耐震性・耐津波性
 - 2.1.1 発電用原子炉施設の位置
 - 2.1.2 耐震設計の基本方針 【39条】
 - 2.1.3 耐津波設計の基本方針 【40条】
 - 2.2 火災による損傷の防止 【41条】
 - 2.3 重大事故等対処設備の基本設計方針 【43条】
 - 2.3.1 多様性，位置的分散，悪影響防止等について
 - 2.3.2 容量等
 - 2.3.3 環境条件等
 - 2.3.4 操作性及び試験・検査性について
- 3 個別設備の設計方針
 - 3.1 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備 【44条】
 - 3.2 原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備 【45条】
 - 3.3 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備 【46条】
 - 3.4 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備 【47条】
 - 3.5 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備 【48条】
 - 3.6 原子炉格納容器内の冷却等のための設備 【49条】
 - 3.7 原子炉格納容器内の過圧破損を防止するための設備 【50条】
 - 3.8 原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備 【51条】

- 3.9 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備 【52 条】
- 3.10 水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備 【53 条】
- 3.11 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備 【54 条】
- 3.12 工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備 【55 条】
- 3.13 重大事故等の収束に必要な水の水の供給設備 【56 条】
- 3.14 電源設備 【57 条】
- 3.15 計装設備 【58 条】
- 3.16 原子炉制御室 【59 条】
- 3.17 監視測定設備 【60 条】
- 3.18 緊急時対策所 【61 条】
- 3.19 通信連絡を行うために必要な設備 【62 条】

別添資料-1 耐津波設計

別添資料-2 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備（格納容器
圧力逃がし装置）について

別添資料-3 代替循環冷却の成立性について

別添資料-4 水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備に
ついて

3.3 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備【46条】

基準適合への対応状況

5. 原子炉冷却系統施設

5.8 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

5.8.1 概 要

原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧の状態であって、設計基準事故対処設備が有する原子炉の減圧機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷及び格納容器の破損を防止するため、原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備の系統概要図を第 5.8 - 1 図から第 5.8 - 3 図に示す。

5.8.2 設計方針

(1) フロントライン系故障時に用いる設備

原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備として、以下の重大事故等対処設備（過渡時自動減圧機能）を設ける。

a . 過渡時自動減圧機能

自動減圧機能の故障等により原子炉の減圧機能が喪失した場合の常設重大事故防止対処設備として、過渡時自動減圧機能を使用する。

過渡時自動減圧機能は、原子炉水位異常低下（レベル 1）及び残留熱除去系ポンプ又は低圧炉心スプレイ系ポンプが運転している場合に、逃がし安全弁（自動減圧機能）のうち 2 個を作動させる減圧自動化ロジックを設けることにより、原子炉を減圧できる設計とする。具体的な設備は、以下のとおりとする。

・ 過渡時自動減圧機能

その他、設計基準事故対処設備である非常用ディーゼル発電機を常設重大事故防止設備（設計基準拡張）として使用する。

(2) サポート系故障時に用いる設備

a . 常設代替直流電源設備による逃がし安全弁（自動減圧機能）の機能回復

原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備のうち，所内常設直流電源設備が機能喪失した場合を想定した逃がし安全弁の機能回復のための可搬型重大事故防止設備及び可搬型重大事故緩和設備（常設代替直流電源設備による逃がし安全弁（自動減圧機能）の機能回復）として，常設代替直流電源設備の緊急用直流 125V 蓄電池を使用する。

逃がし安全弁（自動減圧機能）は，緊急用直流 125V 蓄電池より給電することで，機能を回復できる設計とする。

具体的な設備は，以下のとおりとする。

- ・緊急用直流 125V 蓄電池（10.2 代替電源設備）

b . 可搬型代替直流電源設備による逃がし安全弁（自動減圧機能）の機能回復

原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備のうち，所内常設直流電源設備及び常設代替直流電源設備が機能喪失した場合を想定した逃がし安全弁の機能回復のための設備として，以下の重大事故等対処設備（可搬型代替直流電源設備による逃がし安全弁（自動減圧機能）の機能回復）を設ける。

所内常設直流電源設備及び常設代替直流電源設備が喪失した場合を想定した逃がし安全弁の機能回復のための可搬型重大事故防止設備及び可搬型重大事故緩和設備（可搬型代替直流電源設備による逃がし安全弁（自動減圧機能）の機能回復）として，可搬型代替直流電源設備の可搬型代替低圧電源車及び可搬型整流器を使用する。

逃がし安全弁（自動減圧機能）は，可搬型代替低圧電源車より可搬型

整流器を介して給電することで、機能を回復できる設計とする。

可搬型代替低圧電源車の燃料は、可搬型設備用軽油タンクより、タンクローリを用いて補給できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

- ・可搬型代替低圧電源車（10.2 代替電源設備）
- ・可搬型整流器（10.2 代替電源設備）
- ・可搬型設備用軽油タンク（10.2 代替電源設備）
- ・タンクローリ（10.2 代替電源設備）

c．逃がし安全弁用可搬型蓄電池による逃がし安全弁（自動減圧機能）の機能回復

原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備のうち、所内常設直流電源設備、常設代替直流電源設備及び可搬型直流電源設備の全てが機能喪失した場合を想定した逃がし安全弁の機能回復のための設備として、以下の重大事故等対処設備（逃がし安全弁用可搬型蓄電池による逃がし安全弁（自動減圧機能）の機能回復）を設ける。

所内常設直流電源設備、常設代替直流電源設備及び可搬型直流電源設備の全てが機能喪失した場合を想定した逃がし安全弁の機能回復のための可搬型重大事故防止設備及び可搬型重大事故緩和設備（逃がし安全弁用可搬型蓄電池による逃がし安全弁（自動減圧機能）の機能回復）として、逃がし安全弁用可搬型蓄電池を使用する。

逃がし安全弁用可搬型蓄電池は、逃がし安全弁（自動減圧機能）のうち2個の自動減圧機能用電磁弁へ給電することで、逃がし安全弁（自動減圧機能）の機能を回復できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

- ・逃がし安全弁用可搬型蓄電池

d．高圧窒素ガスポンベによる逃がし安全弁（自動減圧機能）の機能回復
原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備のうち，不活性ガス系の機能喪失を想定した逃がし安全弁の機能回復のための可搬型重大事故防止設備及び可搬型重大事故緩和設備（高圧窒素ガスポンベによる逃がし安全弁（自動減圧機能）の機能回復）として，高圧窒素ガスポンベを使用する。

高圧窒素ガスポンベは，高圧窒素ガス供給系（非常用）を介し，自動減圧機能用アキュムレータに窒素ガスを供給することで，逃がし安全弁（自動減圧機能）が有する原子炉の減圧機能を回復できる設計とする。

また，高圧窒素ガス供給系（非常用）は，格納容器の圧力が設計圧力の2倍となった場合においても確実に作動できる設計とする。

具体的な設備は，以下のとおりとする。

・高圧窒素ガスポンベ

(3) 炉心損傷時における高圧溶融物放出及び格納容器雰囲気直接加熱の防止に用いる設備

a．逃がし安全弁（自動減圧機能）による原子炉の減圧

原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備のうち，炉心損傷時における高圧溶融物放出及び格納容器雰囲気直接加熱を防止するための常設重大事故緩和設備（逃がし安全弁（自動減圧機能）による原子炉の減圧）として，逃がし安全弁（自動減圧機能）を使用する。

具体的な設備は，以下のとおりとする。

・逃がし安全弁（自動減圧機能）

(4) インターフェイスシステム L O C A 発生時に用いる設備

a．逃がし安全弁（自動減圧機能）による原子炉の減圧

原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備のうち，インター

フェイスシステム L O C A 発生時に原子炉冷却材の格納容器外への漏えい量を抑制するための常設重大事故防止設備（逃がし安全弁（自動減圧機能）による原子炉の減圧）として，逃がし安全弁（自動減圧機能）を使用する。

具体的な設備は以下のとおりとする。

- ・ 逃がし安全弁（自動減圧機能）

b . 原子炉冷却材の漏えい量抑制

原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備のうち，インターフェイスシステム L O C A 発生時に原子炉冷却材の格納容器外への漏えい量を抑制するための常設重大事故防止設備（設計基準拡張）（逃がし安全弁（自動減圧機能）による原子炉の減圧）として，残留熱除去系 A 系注入弁，残留熱除去系 B 系注入弁，残留熱除去系 C 系注入弁，高圧炉心スプレイ系注入弁，低圧炉心スプレイ系注入弁，原子炉隔離時冷却系注入弁を使用する。

注入弁は，中央制御室からの遠隔操作ができない場合であっても，現場で人力により手動操作できる設計とする。

具体的な設備は以下のとおりとする。

- ・ 残留熱除去系 A 系注入弁
- ・ 残留熱除去系 B 系注入弁
- ・ 残留熱除去系 C 系注入弁
- ・ 高圧炉心スプレイ系注入弁
- ・ 低圧炉心スプレイ系注入弁
- ・ 原子炉隔離時冷却系注入弁

逃がし安全弁（自動減圧機能）及び非常用ディーゼル発電機は，設計基準事故対処設備であるとともに，重大事故等時においても使用するため，「1.1.7

重大事故等対処設備に関する基本方針」に示す設計方針を適用する。ただし、多様性、位置的分散等を考慮すべき対象の設計基準事故対処設備はないことから、「1.1.7 重大事故等対処設備に関する基本方針」のうち多様性、位置的分散等の設計方針は適用しない。

非常用ディーゼル発電機，常設代替高圧電源装置，緊急用直流 125V 蓄電池，可搬型代替低圧電源車，可搬型整流器，可搬型設備用軽油タンク及びタンクローリについては「10.2 代替電源設備」に示す。原子炉圧力容器については、「5.1 原子炉圧力容器及び一次冷却材設備 5.1.2 重大事故等時」に示す。

5.8.2.1 多様性，位置的分散

基本方針については、「1.1.7.1 多様性，位置的分散，悪影響防止等」に示す。

過渡時自動減圧機能の論理回路は，自動減圧機能の論理回路とは分離するとともに，論理回路を 2 回路（A 系，B 系）で構成することで，多重化を図る。また，過渡時自動減圧機能及び自動減圧機能の論理回路の電源は，論理回路毎に A 系を電源区分，B 系を電源区分 とし，電源区分毎に別の制御盤に収納し位置的分散を図る設計とする。

逃がし安全弁用可搬型蓄電池及び高圧窒素ガスポンペを使用する逃がし安全弁（自動減圧機能）の機能回復において，逃がし安全弁（自動減圧機能）は，自動減圧機能用電磁弁の電源を可搬型代替低圧電源車又は逃がし安全弁用可搬型蓄電池から供給し，駆動用窒素ガスを高圧窒素ガス供給系（非常用）の高圧窒素ガスポンペから供給することで，自動減圧機能用アキュムレータ及び所内常設直流電源設備を用いた弁操作に対し，多様性を持つ設計とする。

高圧窒素ガス供給系（非常用）の高圧窒素ガスポンペは，自動減圧機能用

アキュムレータが設置された格納容器内と異なる区画である原子炉建屋原子炉棟内に設置及び保管することで、位置的分散を図る設計とする。

逃がし安全弁用可搬型蓄電池は、通常時は接続せず、原子炉建屋付属棟内の所内常設直流電源設備である 125VA 系蓄電池及び 125VB 系蓄電池と異なる区画である中央制御室に保管することで、位置的分散を図る設計とする。

電源設備の多様性、位置的分散については、「10.2 代替電源設備」に示す。

5.8.2.2 悪影響防止

基本方針については、「1.1.7.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等」に示す。

逃がし安全弁（自動減圧機能）による原子炉の減圧に使用する逃がし安全弁（自動減圧機能）は、設計基準事故対処設備として使用する場合と同じ系統構成で重大事故等対処設備として使用することで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

過渡時自動減圧機能の論理回路は、自動減圧機能の論理回路とは分離することで、自動減圧機能に悪影響を及ぼさない設計とする。

原子炉水位異常低下（レベル1）及び残留熱除去系ポンプ又は低圧炉心スプレイ系ポンプ吐出圧力高の検出器からの入力信号並びに論理回路からの作動電磁弁制御信号は自動減圧機能と共有するが、自動減圧機能と隔離装置を用いて信号を分離することで、自動減圧機能に悪影響を及ぼさない設計とする。

自動減圧機能と過渡時自動減圧機能の論理回路の電源は、異なる配線用遮断器から供給することで、自動減圧機能に悪影響を及ぼさない設計とする。

逃がし安全弁用蓄電池による逃がし安全弁（自動減圧機能）の機能回復に

使用する逃がし安全弁用可搬型蓄電池は、通常時に接続先の系統と分離された状態であること及び重大事故等時は重大事故対処設備としての系統構成とすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。また、逃がし安全弁用蓄電池は、設置場所においてベルトによって固定することで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

高圧窒素ガスポンベによる逃がし安全弁（自動減圧機能）の機能回復に使用する高圧窒素ガスポンベは、常用の不活性ガス系からの窒素供給圧力が低下した場合に自動的に高圧窒素ガスポンベ供給弁が開となり、通常時の系統から重大事故等対処設備としての系統構成とすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

インターフェイスシステム L O C A 発生時に、逃がし安全弁（自動減圧機能）による原子炉の減圧として使用する逃がし安全弁（自動減圧機能）及び原子炉冷却材の漏えい量抑制として使用する残留熱除去系 A 系注入弁、残留熱除去系 B 系注入弁、残留熱除去系 C 系注入弁、高圧炉心スプレイ系注入弁、低圧炉心スプレイ系注入弁、原子炉隔離時冷却系注入弁は、設計基準事故対処設備として使用する場合と同じ系統構成で重大事故等対処設備として使用することで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

5.8.2.3 容量等

基本方針については、「1.1.7.2 容量等」に示す。

過渡時自動減圧機能は、炉心の著しい損傷を防止するために作動する回路であることから、燃料有効長頂部より高い設定として、原子炉水位異常低下（レベル1）の信号を使用する設計とする。また、逃がし安全弁（自動減圧機能）が作動すると原子炉冷却材が放出され、その補給に残留熱除去系ポンプ又は低圧炉心スプレイ系ポンプによる注水が必要であることから、原子炉

水位異常低下（レベル1）及び残留熱除去系ポンプ又は低圧炉心スプレイ系運転の場合に作動する設計とする。

逃がし安全弁用可搬型蓄電池は、24 時間の間、逃がし安全弁（自動減圧機能）1 個の駆動を可能とする容量を有するものを 2 個使用する。また、故障による待機徐外時のバックアップ用として 1 個を保管する。

高圧窒素ガスポンベは、原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧の状態であって、設計基準事故対処設備であるアキュムレータが有する発電用原子炉の減圧機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷及び格納容器の破損を防止するため、逃がし安全弁（自動減圧機能）を作動させ、原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧することができる窒素ガス供給量を有する設計とする。

高圧窒素ガスポンベは、必要な容量を賄うことができる個数として 1 セット 10 個（A 系統 5 個，B 系統 5 個）を高圧窒素ガス供給系（非常用）として設置することに加え、故障時及び保守点検時のバックアップとして予備 10 個を保管する。

炉心損傷時における高圧溶融物放出及び格納容器雰囲気直接加熱を防止するために使用する逃がし安全弁（自動減圧機能）は、設計基準事故時の原子炉の減圧機能と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合の弁放出流量が、想定される重大事故等の収束に必要な弁放出流量に対して十分であるため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

インターフェイスシステム L O C A 発生時に原子炉冷却材の格納容器外への漏えい量を抑制するために使用する逃がし安全弁（自動減圧機能）は、設計基準事故時の原子炉の減圧機能と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合の弁放出流量が、想定される重大事故等の収束に必要な弁放出流量に対して十分であるため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

5.8.2.4 環境条件等

基本方針については、「1.1.7.3 環境条件等」に示す。

過渡時自動減圧機能は、中央制御室、原子炉建屋付属棟及び原子炉建屋原子炉棟内に設置し、想定される重大事故等時における当該建屋内の環境条件を考慮した設計とする。

原子炉の減圧用の弁である逃がし安全弁（自動減圧機能）は、想定される重大事故等が発生した場合に確実に作動するように格納容器内に設置し、常用の不活性ガス系からの窒素供給圧力が低下した場合に使用する高圧窒素ガスポンベの容量の設定も含めて、重大事故等時における環境条件を考慮した設計とする。逃がし安全弁（自動減圧機能）の手動操作は中央制御室で可能な設計とする。また、逃がし安全弁（自動減圧機能）は、インターフェイスシステム L O C A 発生時に破損箇所の隔離に失敗する事故時に使用する設備であるため、インターフェイスシステム L O C A 発生時の環境影響を受けない格納容器内に設置し、破損箇所の隔離に失敗する事故時の影響を考慮した設計とする。

逃がし安全弁用可搬型蓄電池は、中央制御室に設置し、想定される重大事故等時における中央制御室の環境条件を考慮した設計とする。逃がし安全弁用可搬型蓄電池は、中央制御室で操作可能な設計とする。

高圧窒素ガスポンベは、原子炉建屋原子炉棟内に設置及び保管するため、重大事故等時における当該建屋内の環境条件を考慮した設計とする。高圧窒素ガスポンベは、放射線量が高くなるおそれの少ない原子炉建屋原子炉棟内に設置及び保管し、重大事故等時における環境条件を考慮した設計とする。高圧窒素ガスポンベの操作は設置場所で可能な設計とする。

インターフェイスシステム L O C A 発生時に原子炉冷却材の格納容器外への漏えい量を抑制するために使用する隔離弁は、原子炉建屋原子炉棟内に設

置される設備であることから，想定される重大事故等が発生した場合における原子炉建屋原子炉棟内の環境条件を考慮した設計とする。

5.8.2.5 操作性の確保

基本方針については，「1.1.7.4 操作性及び試験・検査性について」に示す。

逃がし安全弁（自動減圧機能）の操作は，想定される重大事故等が発生した場合において，中央制御室内の環境条件（被ばく影響等）を考慮の上，中央制御室における操作盤上でのスイッチ操作により操作可能な設計とする。

過渡時自動減圧機能は原子炉水位異常低下（レベル 1）の検出器を多重化し，残留熱除去系ポンプ又は低圧炉心スプレイ系ポンプ吐出圧力確立の条件成立時 2 out of 2 論理にて自動的に信号を発信し現場における操作が不要な設計とする。

逃がし安全弁用可搬型蓄電池及び逃がし安全弁用可搬型蓄電池による逃がし安全弁（自動減圧機能）の機能回復を行う系統は，重大事故等が発生した場合でも，中央制御室において逃がし安全弁用可搬型蓄電池を自動減圧機能用電磁弁の電気回路に接続することにより，通常時における電源供給から速やかに切り替えることのできる設計とする。また，車輪の設置により運搬が出来る設計とするとともに，設置場所にてベルトにより固定ができる設計とする。接続は一般的に用いられる工具を用いて確実に接続ができる設計とする。

高圧窒素ガスポンプ及び高圧窒素ガスポンプによる逃がし安全弁（自動減圧機能）の機能回復を行う系統は，常用の不活性ガス系からの窒素供給圧力が低下した場合に自動的に高圧ガスポンプ供給弁が開となり，高圧窒素ガスポンプの窒素ガスを自動減圧機能用アキュムレータに供給する設計とする。

また、高圧窒素ガスポンベは、人力又はポンベ運搬台車による移動ができるとともに、必要により設置場所である原子炉建屋原子炉棟内にて、ボンベラックによる固縛等により転倒防止対策が可能な設計とする。接続は一般的に用いられる工具を用いて確実に接続ができる設計とする。

インターフェイスシステム L O C A 発生時に用いる逃がし安全弁（自動減圧機能）による原子炉の減圧を行う系統は、重大事故等が発生した場合でも、設基準対象施設として使用する場合と同じ系統構成で重大事故等対処設備として使用する設計とする。

インターフェイスシステム L O C A 時に用いる残留熱除去系 A 系注入弁，残留熱除去系 B 系注入弁，残留熱除去系 C 系注入弁，高圧炉心スプレイ系注入弁，低圧炉心スプレイ系注入弁，原子炉隔離時冷却系注入弁は中央制御室からの遠隔操作ができない場合であっても、現場で人力により手動操作できる設計とする。

5.8.3 主要設備及び仕様

原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備の主要設備及び仕様を第 5.8 - 1 表に示す。

5.8.4 試験検査

基本方針については、「1.1.7.4 操作性及び試験・検査性について」に示す。

過渡時自動減圧機能は、機能・性能の確認が可能な設計とする。機能の確認としては、模擬入力による論理回路動作確認並びに性能の確認として模擬入力による校正及び設定値確認が可能な設計とする。

逃がし安全弁（自動減圧機能）による減圧に使用する逃がし安全弁（自動

円圧機能)は、他系統と独立した試験系統又は通常時の系統構成により分解検査、機能・性能検査、弁作動確認及び外観検査が可能な設計とする。

逃がし安全弁用可搬型蓄電池による逃がし安全弁(自動減圧機能)の機能回復に使用する逃がし安全弁用可搬型蓄電池は、外観検査として、目視により性能に影響を及ぼすおそれのある傷、割れ等がないことについて表面の状態の確認が行えるとともに、機能・性能試験として、電圧の確認を行うことが可能な設計とする。

高圧窒素ガスポンベによる逃がし安全弁(自動減圧機能)の機能回復に使用する高圧窒素ガス供給系(非常用)は、高圧窒素ガスポンベから窒素ガスを供給することで、系統の漏えい確認及び窒素ガス供給圧力の確認が可能な設計とする。また、高圧窒素ガス供給弁は、不活性ガス系の窒素ガス供給圧力が低下した場合に、自動的に開動作することを確認できる設計とする。なお、高圧窒素ガスポンベは規定圧力及び外観の確認が可能な設計とする。

第 5.8 - 1 表 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備の主要仕様

(1) 逃がし安全弁

- ・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備
主要仕様については、「5.2 非常用炉心冷却系」に示す。

(2) 逃がし安全弁用可搬型蓄電池

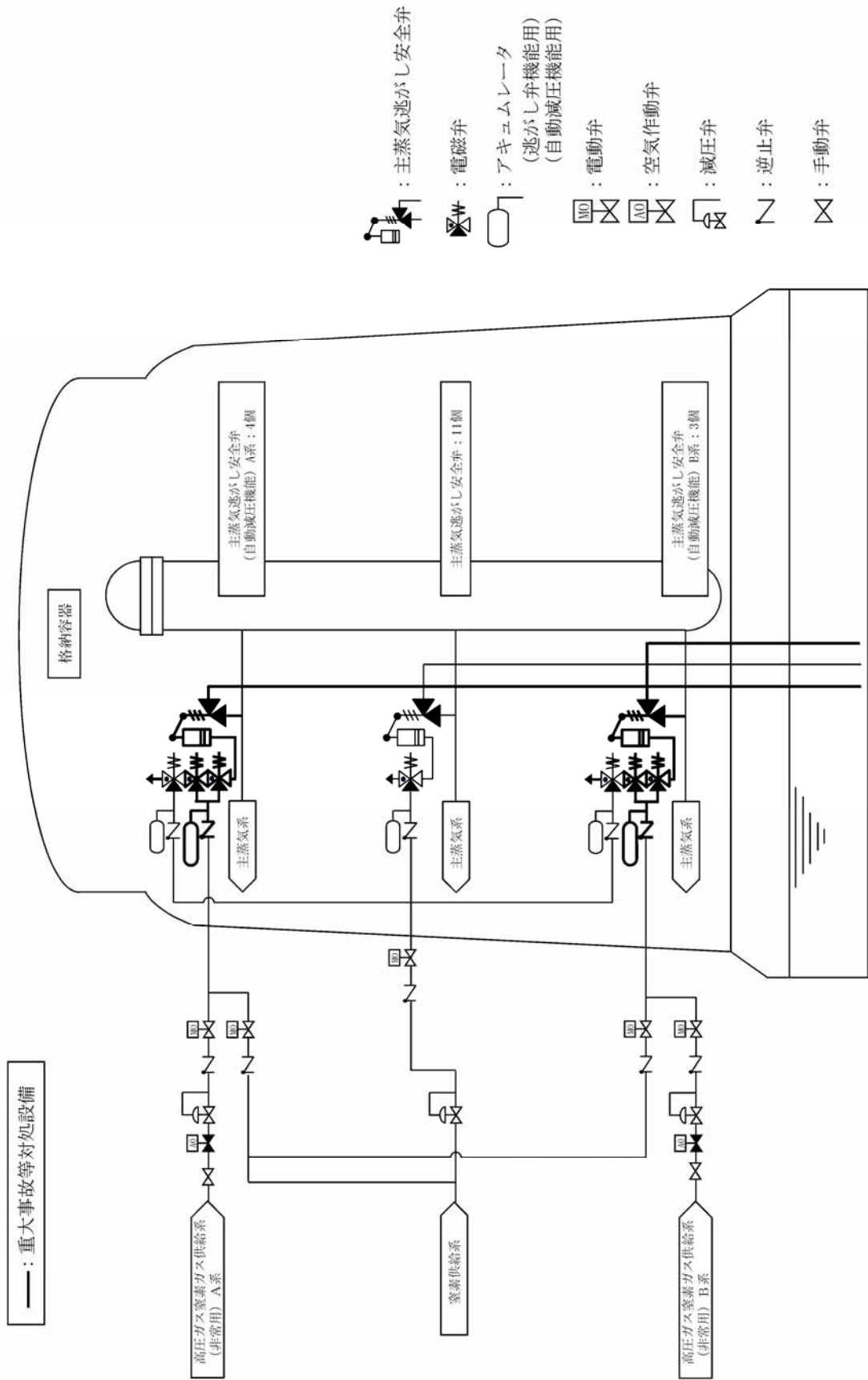
- ・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

型 式	リチウムイオン電池
個 数	2 (予備 1)
容 量	2,400Wh
電 圧	125V
使用箇所	中央制御室
保管場所	中央制御室

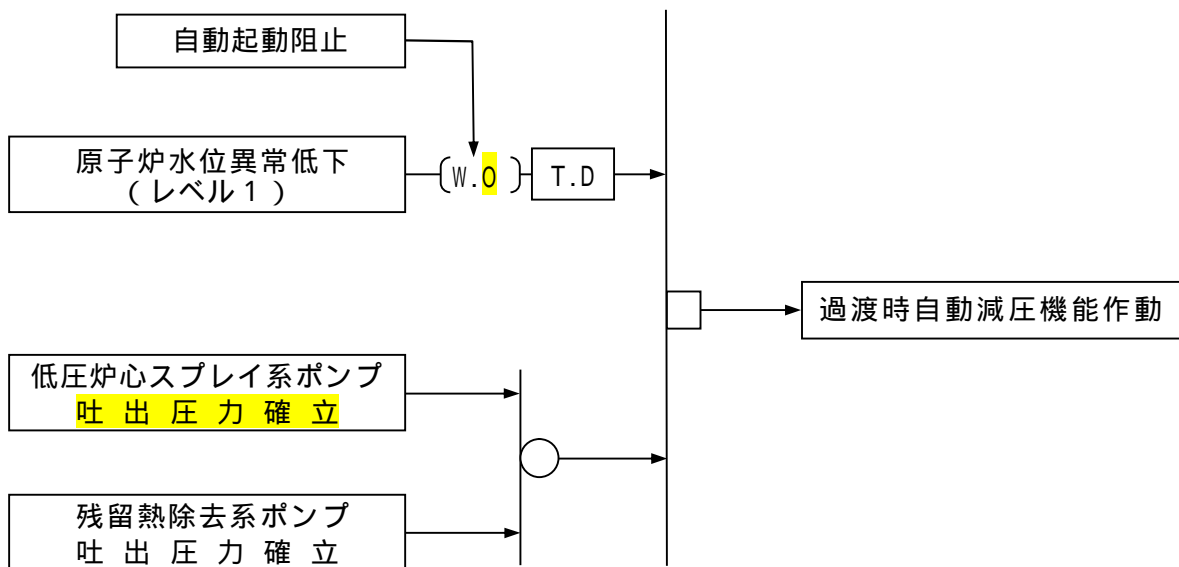
(3) 高圧窒素ガスボンベ

- ・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

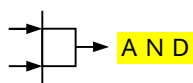
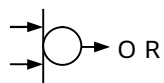
個 数	10 (予備 10)
容 量	約 47L / 個
充填圧力	約 15MPa [gage]



第 5.8 - 1 図 逃がし安全弁に関する系統概要図



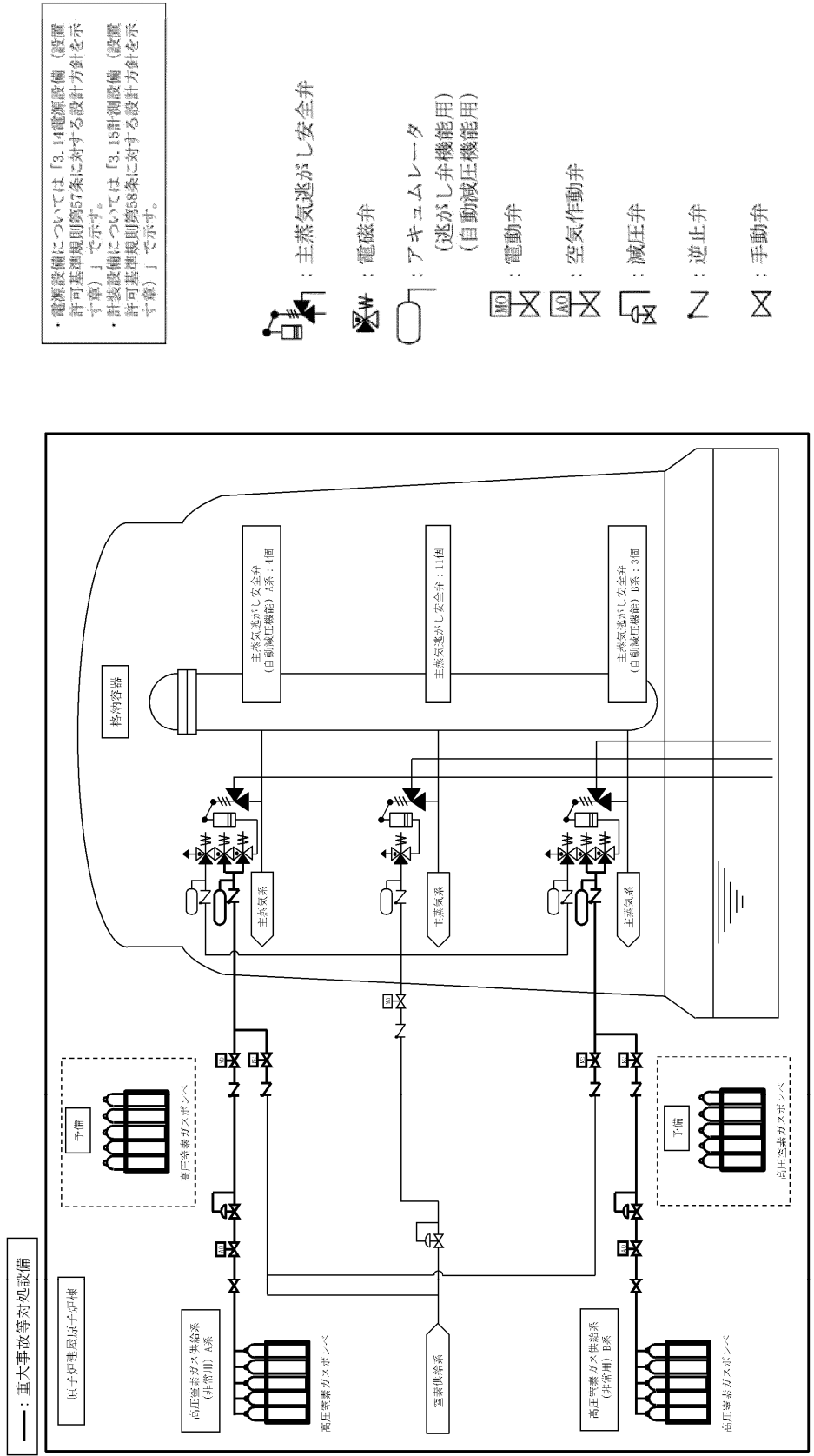
凡 例



(W.O) 信号阻止

T.D 時間遅れ

第 5.8 - 2 図 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備（過渡時自動減圧機能）系統概要図



・電源設備については「3.14 電源設備 (設置許可基準規則第57条に対する設計方針を示す章)」で示す。
 ・計装設備については「3.15 計測設備 (設置許可基準規則第58条に対する設計方針を示す章)」で示す。

- : 主蒸気逃がし安全弁
- : 電磁弁
- : アキユムレータ (逃がし弁機能用) (自動減圧機能用)
- : 電動弁
- : 空気作動弁
- : 減圧弁
- : 逆止弁
- : 手動弁

第 5.8 - 3 図 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備 (高圧窒素ガス供給系 (非常用)) 系統概要図

3.3 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備【46条】

< 添付資料 目次 >

3.3 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

3.3.1 設置許可基準規則第46条への適合方針

- (1) 過渡時自動減圧ロジック（過渡時自動減圧機能）（設置許可基準規則の解釈第1項（1）a））
- (2) 逃がし安全弁機能回復（可搬型代替直流電源供給）（設置許可基準規則解釈の第1項（2）a））
- (3) 逃がし安全弁機能回復（代替窒素供給）（設置許可基準規則解釈の第1項（2）b））
- (4) 逃がし安全弁の背圧対策（設置許可基準規則解釈の第1項（2）c））
- (5) インターフェイスシステムLOCA隔離弁
- (6) 復旧手段の整備
- (7) 逃がし安全弁（逃がし弁機能）の手動操作による減圧
- (8) タービン・バイパス弁の手動操作による原子炉の減圧
- (9) 原子炉隔離時冷却系の手動操作による原子炉の減圧
- (10) 逃がし安全弁機能回復（可搬型窒素供給装置（小型））
- (11) 代替逃がし安全弁駆動装置による減圧

3.3.2 重大事故等対処設備

3.3.2.1 逃がし安全弁

3.3.2.1.1 設備概要

- (1) 逃がし弁機能
- (2) 安全弁機能

- (3) 自動減圧機能
- (4) 逃がし弁機能用アキュムレータ
- (5) 自動減圧機能用アキュムレータ

3.3.2.1.2 主要設備の仕様

- (1) 逃がし安全弁
- (2) 自動減圧機能用アキュムレータ

3.3.2.1.3 設置許可基準規則第43条への適合方針

3.3.2.1.3.1 設置許可基準規則第43条第1項への適合方針

- (1) 環境条件（設置許可基準規則第43条第1項一）
 - () 要求事項
 - () 適合性
- (2) 操作性（設置許可基準規則第43条第1項二）
 - () 要求事項
 - () 適合性
- (3) 試験及び検査（設置許可基準規則第43条第1項三）
 - () 要求事項
 - () 適合性
- (4) 切り替えの容易性（設置許可基準規則第43条第1項四）
 - () 要求事項
 - () 適合性
- (5) 悪影響の防止（設置許可基準規則第43条第1項五）
 - () 要求事項
 - () 適合性
- (6) 設置場所（設置許可基準規則第43条第1項六）
 - () 要求事項

適合性

3.3.2.1.3.2 設置許可基準規則第43条第2項への適合方針

(1) 容量（設置許可基準規則第43条第2項一）

要求事項

適合性

(2) 共用の禁止（設置許可基準規則第43条第2項二）

要求事項

適合性

(3) 設計基準対象設備との多様性（設置許可基準規則第43条第2項三）

要求事項

適合性

3.3.2.2 過渡時自動減圧機能

3.3.2.2.1 設備概要

3.3.2.2.2 主要設備の仕様

3.3.2.2.3 設置許可基準規則第43条への適合方針

3.3.2.2.3.1 設置許可基準規則第43条第1項への適合方針

(1) 環境条件（設置許可基準規則第43条第1項一）

要求事項

適合性

(2) 操作性（設置許可基準規則第43条第1項二）

要求事項

適合性

(3) 試験及び検査（設置許可基準規則第43条第1項三）

要求事項

適合性

(4) 切り替えの容易性（設置許可基準規則第43条第1項四）

（ ） 要求事項

（ ） 適合性

(5) 悪影響の防止（設置許可基準規則第43条第1項五）

（ ） 要求事項

（ ） 適合性

(6) 設置場所（設置許可基準規則第43条第1項六）

（ ） 要求事項

（ ） 適合性

3.3.2.2.3.2 設置許可基準規則第43条第2項への適合方針

(1) 容量（設置許可基準規則第43条第2項一）

（ ） 要求事項

（ ） 適合性

(2) 共用の禁止（設置許可基準規則第43条第2項二）

（ ） 要求事項

（ ） 適合性

(3) 設計基準事故対処設備との多様性（設置許可基準規則第43条第2項三）

（ ） 要求事項

（ ） 適合性

3.3.2.3 逃がし安全弁機能回復（可搬型代替直流電源供給）

3.3.2.3.1 設備概要

3.3.2.3.2 主要設備の仕様

(1) 逃がし安全弁用可搬型蓄電池

(2) 可搬型代替低圧電源車

(3) 可搬型整流器

(4) 可搬型設備用軽油タンク

(5) タンクローリ

3.3.2.3.3 設置許可基準規則第43条への適合方針

3.3.2.3.3.1 設置許可基準規則第43条第1項への適合方針

(1) 環境条件（設置許可基準規則第43条第1項一）

（ ） 要求事項

（ ） 適合性

(2) 操作性（設置許可基準規則第43条第1項二）

（ ） 要求事項

（ ） 適合性

(3) 試験・検査（設置許可基準規則第43条第1項三）

（ ） 要求事項

（ ） 適合性

(4) 切り替えの容易性（設置許可基準規則第43条第1項四）

（ ） 要求事項

（ ） 適合性

(5) 悪影響の防止（設置許可基準規則第43条第1項五）

（ ） 要求事項

（ ） 適合性

(6) 設置場所（設置許可基準規則第43条第1項六）

（ ） 要求事項

（ ） 適合性

3.3.2.3.3.2 設置許可基準規則第43条第2項への適合方針

(1) 容量（設置許可基準規則第43条第2項一）

（ ） 要求事項

() 適合性

(2) 共用の禁止 (設置許可基準規則第43条第2項二)

() 要求事項

() 適合性

(3) 設計基準事故対処設備との多様性 (設置許可基準規則第43条第2項三)

() 要求事項

() 適合性

3.3.2.3.3.3 設置許可基準規則第43条第3項への適合方針

(1) 容量 (設置許可基準規則第43条第3項一)

() 要求事項

() 適合性

(2) 確実な接続 (設置許可基準規則第43条第3項二)

() 要求事項

() 適合性

(3) 複数の接続口 (設置許可基準規則第43条第3項三)

() 要求事項

() 適合性

(4) 設置場所 (設置許可基準規則第43条第3項四)

() 要求事項

() 適合性

(5) 保管場所 (設置許可基準規則第43条第3項五)

() 要求事項

() 適合性

(6) アクセスルートの確保 (設置許可基準規則第43条第3項六)

() 要求事項

() 適合性

(7) 設計基準事故対処設備及び常設重大事故等防止設備との多様性（設置許可基準規則第43条第3項七）

() 要求事項

() 適合性

3.3.2.4 逃がし安全弁機能回復（代替窒素供給）

3.3.2.4.1 設備概要

3.3.2.4.2 主要設備の仕様

(1) 高圧窒素ガスポンプ

3.3.2.4.3 設置許可基準規則第43条第1項への適合方針

(1) 環境条件（設置許可基準規則第43条第1項一）

() 要求事項

() 適合性

(2) 操作性（設置許可基準規則第43条第1項二）

() 要求事項

() 適合性

(3) 試験及び検査（設置許可基準規則第43条第1項三）

() 要求事項

() 適合性

(4) 切り替えの容易性（設置許可基準規則第43条第1項四）

() 要求事項

() 適合性

(5) 悪影響の防止（設置許可基準規則第43条第1項五）

() 要求事項

() 適合性

(6) 設置場所（設置許可基準規則第43条第1項六）

要求事項

適合性

3.3.2.4.3.2 設置許可基準規則第43条第3項への適合方針

(1) 容量（設置許可基準規則第43条第3項一）

要求事項

適合性

(2) 確実な接続（設置許可基準規則第43条第3項二）

要求事項

適合性

(3) 複数の接続口（設置許可基準規則第43条第3項三）

要求事項

適合性

(4) 設置場所（設置許可基準規則第43条第3項四）

要求事項

適合性

(5) 保管場所（設置許可基準規則第43条第3項五）

要求事項

適合性

(6) アクセスルートの確保（設置許可基準規則第43条第3項六）

要求事項

適合性

(7) 設計基準事故対処設備及び常設重大事故等防止設備との多様性（設置許可基準規則第43条第3項七）

要求事項

() 適合性

3.3.3 重大事故等対処設備（設計基準拡張）

3.3.3.1 インターフェイスシステム L O C A 隔離弁

3.3.3.1.1 設備概要

3.3.3.1.2 主要設備の仕様

- (1) 高圧炉心スプレイ系注入弁
- (2) 原子炉隔離時冷却系注入弁
- (3) 低圧炉心スプレイ系注入弁
- (4) 残留熱除去系A系注入弁
- (5) 残留熱除去系B系注入弁
- (6) 残留熱除去系C系注入弁

3.3.3.1.3 設置許可基準規則第43条への適合方針

3.3 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備【46条】

【設置許可基準規則】

(原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備)

第四十六条 発電用原子炉施設には、原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧の状態であって、設計基準事故対処設備が有する発電用原子炉の減圧機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損を防止するため、原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するために必要な設備を設けなければならない。

(解釈)

1 第46条に規定する「炉心の著しい損傷」を「防止するため、原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するために必要な設備」とは、以下に掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための設備をいう。

(1) ロジックの追加

a) 原子炉水位低かつ低圧注水系が利用可能な状態で、逃がし安全弁を作動させる減圧自動化ロジックを設けること（BWRの場合）。

(2) 可搬型重大事故防止設備

a) 常設直流電源系統喪失時においても、減圧用の弁（逃がし安全弁（BWRの場合）又は主蒸気逃がし弁及び加圧器逃がし弁（PWRの場合））を作動させ原子炉冷却材圧力バウンダリの減圧操作が行えるよう、手動設備又は可搬型代替直流電源設備を配備すること。

b) 減圧用の弁が空気作動弁である場合、減圧用の弁を作動させ原子炉冷却材圧力バウンダリの減圧操作が行えるよう、可搬型コンプレッサー又は窒素ポンペを配備すること。

c) 減圧用の弁は、想定される重大事故等が発生した場合の環境条件において確実に作動すること。

3.3 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

3.3.1 設置許可基準規則第46条への適合方針

重大事故等が発生し原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧の状態である場合、原子炉の減圧及び低圧状態（動作可能な低圧注水ポンプにて炉心への注水維持可能な状態）を維持するために必要な数量*の逃がし安全弁を駆動させ原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧することで、炉心の著しい損傷及び格納容器の破損を防止可能な設計とする。

*：炉心の崩壊熱量が大きな重大事故等発生直後の事象初期であって、原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧状態から常設低圧代替注水系ポンプ注水維持可能な低圧状態まで減圧させる場合には7個（残留熱除去系ポンプ又は低圧炉心スプレイ系ポンプ（以下「残留熱除去系ポンプ（低圧注水系）等」という。）を動作させる場合は2個）を、原子炉冷却材圧力バウンダリが低圧状態移行後の場合には2個の逃がし安全弁を駆動させることで必要な減圧容量を確保可能な設計とする。

また、原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧の状態であって設計基準事故対処設備が有する原子炉の減圧機能が喪失した場合においても、炉心の著しい損傷及び格納容器の破損を防止するため、以下の逃がし安全弁の駆動に必要な措置を講じた設計とする。

- (1) 過渡時自動減圧ロジック（過渡時自動減圧機能）（設置許可基準規則の解釈第1項（1）a））

設計基準事故対処設備が有する原子炉の自動減圧機能が喪失した場合において、原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するため、原子炉水位異常低下（レベル1）及び残留熱除去系ポンプ（低圧注水系）又は低圧炉心スプレイ系ポンプが運転している場合に、逃がし安全弁（自動減圧機能）2個を作動させる減圧自動化ロジックを設ける。

- (2) 逃がし安全弁機能回復（可搬型代替直流電源供給）（設置許可基準規則解釈の第1項（2）a））

逃がし安全弁の駆動に必要な常設直流電源系統が喪失した場合は、可搬型代替直流電源設備からの電源供給により、逃がし安全弁（自動減圧機能）7個の作動が可能な設計とする。

また、駆動回路に逃がし安全弁用可搬型蓄電池を接続することで、逃がし安全弁（自動減圧機能）2個の作動が可能な設計とする。

- (3) 逃がし安全弁機能回復（代替窒素供給）（設置許可基準規則解釈の第1項（2）b））

逃がし安全弁（自動減圧機能）の駆動に必要な自動減圧機能用アキュムレータの供給圧力が喪失した場合は、高圧窒素ガス供給系（非常用）の窒素ガスポンベにより、逃がし安全弁（自動減圧機能）7個への窒素ガス供給が可能な設計とする。

- (4) 逃がし安全弁の背圧対策（設置許可基準規則解釈の第1項（2）c））

自動減圧機能用アキュムレータ及び高圧窒素ガス供給系（非常用）は、想定される重大事故等時の環境条件を考慮して、格納容器圧力が仮に設計圧力の2倍の状態（2Pd）となった場合でも、逃がし安全弁（自動減圧機能）を確実に作動させることができるように、高圧窒素ガスポンベの供給圧力を設定する。

その他、設計基準対象施設であるが、想定される重大事故等時において、その機能を期待するため、以下の設備を重大事故等対処設備（設計基準拡張）と位置付ける。

(5) インターフェイスシステムLOCA隔離弁

インターフェイスシステムLOCA隔離弁である、高圧炉心スプレイ系注入弁、原子炉隔離時冷却系注入弁、低圧炉心スプレイ系注入弁、残留熱除去系A系注入弁、残留熱除去系B系注入弁及び残留熱除去系C系注入弁は、インターフェイスシステムLOCA時において、弁の手動操作により原子炉冷却材の漏えい箇所を隔離する機能を有する。

また、技術的能力審査基準への適合のため、復旧手段として、以下を整備する。

(6) 復旧手段の整備

全交流電動力電源喪失が原因で常設直流電源喪失が発生している場合は、常設代替交流電源設備又は可搬型代替直流電源設備により、逃がし安全弁（自動減圧機能）の駆動に必要な直流電源を給電して原子炉減圧を実施する。なお、電源設備については「3.14 電源設備（設置許可基準規則第57条に対する設計方針を示す章）」で示す。

なお、原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための自主対策設備として、以下を整備する。

(7) 逃がし安全弁（逃がし弁機能）の手動操作による減圧

不活性ガス系が健全で、逃がし安全弁（逃がし弁機能）の駆動に必要な窒素ガスが、逃がし弁機能用アキュムレータに供給されている場合に、逃がし安全弁（逃がし弁機能）を開操作することで原子炉圧力容器バウンダリを減圧する。不活性ガス系は、耐震Sクラス設計ではなくS_s機能維持を担保できないが、使用可能であれば原子炉圧力バウンダリを冷却する手段として有効である。

(8) タービン・バイパス弁の手動操作による原子炉の減圧

主蒸気隔離弁が全開状態であり、かつ常用母線が健全で、復水器の真空状態が維持できている場合に、タービン・バイパス弁を開操作することで原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧する。タービン・バイパス弁は、不活性ガス系は、耐震Sクラス設計ではなくS_s機能維持を担保できないが、使用可能であれば原子炉圧力バウンダリを冷却する手段として有効である。

(9) 原子炉隔離時冷却系の手動操作による原子炉の減圧

復水貯蔵タンクが使用可能であり、かつ常設直流電源系統が健全である場合に、原子炉隔離時冷却系又は高圧代替注水系を復水貯蔵タンク循環運転とすることで、原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧する。復水貯蔵タンクは、耐震Sクラス設計ではなくS_s機能維持を担保できないが、使用可能であれば原子炉圧力バウンダリを冷却する手段として有効である。

(10) 逃がし安全弁機能回復（可搬型窒素供給装置（小型））

予備の高圧窒素ガスポンペによる窒素ガス供給圧力が低下した場合は、可搬型窒素供給装置（小型）を窒素ガス供給系（非常用）に接続し、自動減圧機能用アキュムレータに窒素ガスを供給することで、逃がし安全弁（自動減圧機能）の機能を回復させて、原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧する。可搬型窒素供給装置（小型）は、自動減圧機能用アキュムレータへの窒素ガス供給に時間を要するが、使用可能であれば原子炉圧力バウンダリを冷却する手段として有効である。

(11) 代替逃がし安全弁駆動装置による減圧

代替逃がし安全弁駆動装置は、常設代替交流電源系統喪失時に逃がし安全弁用可搬型蓄電池による逃がし安全弁（自動減圧機能）の開放が出来ない場合において、代替逃がし安全弁駆動装置用高圧窒素ガスポンペからの窒素ガスを、手動操作により逃がし安全弁（自動減圧機能なし11個のうち4個）に供給する。

代替主蒸気逃がし安全弁駆動装置による主蒸気逃がし安全弁の駆動は、電磁弁操作を必要とせず、排気ポートから直接主蒸気逃がし安全弁駆動用アクチュエータに高圧窒素ガスを供給することで、主蒸気逃がし安全弁を開操作することができる。代替逃がし安全弁駆動装置は、自動減圧機能用アキュムレータへの窒素ガス供給に時間を要するが、使用可能であれば原子炉圧力バウンダリを冷却する手段として有効である。

3.3.2 重大事故等対処設備

3.3.2.1 逃がし安全弁

3.3.2.1.1 設備概要

逃がし安全弁は、原子炉冷却材圧力バウンダリの過度の圧力上昇を防止するため、格納容器内の主蒸気配管に設置された重大事故等対処設備であり、原子炉の蒸気を、排気管によりサプレッション・プール水面下に導き凝縮するようにする。

逃がし安全弁は、バネ式の安全弁に外部から強制的に開閉を行う空気式のアクチュエータを取付けたもので、蒸気圧力がスプリングの設定圧力に達すると自動開放する安全弁機能のほか、外部信号によってアクチュエータのピストンに、アキュムレータに蓄圧された窒素を供給してアクチュエータを作動させ弁を強制的に開放する逃がし弁機能及び自動減圧機能がある。また、アキュムレータは、逃がし弁機能用及び自動減圧機能用のアキュムレータが各々の機能別に設置されており、通常運転時は不活性ガス系から窒素供給されている。

重大事故等時においては、安全弁機能によって原子炉冷却材圧力バウンダリの圧力上昇を抑制するとともに、高圧窒素ガス供給系（非常用）からの窒素供給により逃がし安全弁（自動減圧機能）を作動させ、原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧する。また、自動減圧機能用アキュムレータは、重大事故等時においてアクチュエータ作動に必要なとなる圧力を上回る窒素圧力を蓄えることで、確実に逃がし安全弁（自動減圧機能）が作動できる設計とする。なお、逃がし弁機能用アキュムレータ及び不活性ガス系は設計基準対象施設であり、重大事故等が発生した際に機能を期待するものではない。

炉心損傷時に原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧状態である場合は、高圧溶融物放出／格納容器雰囲気直接加熱による原子炉格納容器破損を防止するため、逃がし安全弁（自動減圧機能）を手動開操作により原子炉を減圧することを対策とする。また、インターフェイスシステムLOCA発生時に、中央制御室からの遠隔操作による原子炉冷却材圧力バウンダリの隔離ができない場合は、一時冷却材の漏えい抑制のため、逃がし安全弁（自動減圧機能）を手動開操作により原子炉を減圧することを対策とする。

逃がし安全弁に関する系統概要図を第3.3-1図に、設備概要図を第3.3-2図に、重大事故等対処設備一覧を第3.3-1表に示す。

(1) 逃がし弁機能

逃がし弁機能は、原子炉冷却材圧力バウンダリの過度の圧力上昇を抑えるため、原子炉圧力高の信号により、逃がし弁機能用アキュムレータに蓄圧された窒素をアクチュエータのピストンに供給して弁を強制的に開放する。

18個の逃がし安全弁は、全てこの機能を有している。

(2) 安全弁機能

安全弁機能は、原子炉冷却材圧力バウンダリの過度の圧力上昇を抑えるため、逃がし弁機能のバックアップとして、圧力の上昇に伴いスプリングに打ち勝って自動開放されることにより、原子炉冷却材圧力バウンダリの最も過酷な圧力変化の場合にも原子炉圧力が最高使用圧力の1.1倍を超えない設計とする。

18個の逃がし安全弁は、すべてこの機能を有している。

(3) 自動減圧機能

自動減圧機能は、非常用炉心冷却系の一部であり、原子炉水位異常低とドライウェル圧力高の両方の信号により、自動減圧機能用アキュムレータに蓄圧された窒素をアクチュエータのピストンに供給して弁を強制的に開放し、中小破断事故時に原子炉圧力を速やかに低下させて、低圧炉心スプレイ系、低圧注水系の早期の注水を促す。

18個の逃がし安全弁のうち、7個がこの機能を有している。

また、上記機能とは別に、中央制御室からの遠隔操作により、逃がし弁機能用アキュムレータ又は自動減圧機能用アキュムレータに蓄圧された窒素をアクチュエータのピストンに供給して弁を強制的に開放し、原子炉圧力を制御することができる。

(4) 逃がし弁機能用アキュムレータ

逃がし弁機能用アキュムレータは、逃がし安全弁が逃がし弁機能によって強制的に開放するために必要な駆動用窒素を供給する。逃がし弁機能用アキュムレータは、通常運転時に不活性ガス系より窒素供給されている。

18個の逃がし弁機能用アキュムレータは、すべてこの機能を有しており、各々のアキュムレータが各逃がし安全弁に窒素供給が可能な設計とする。

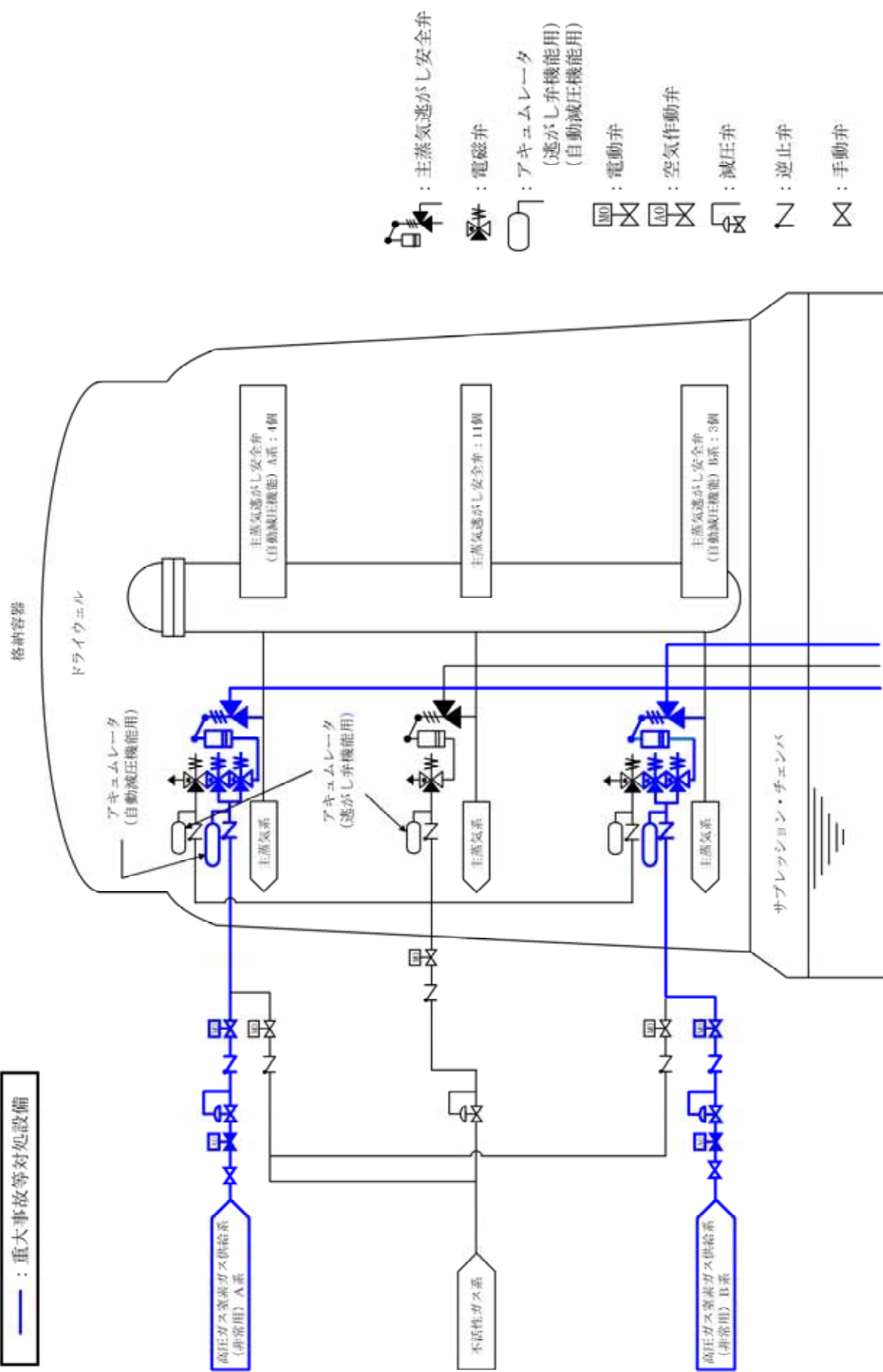
(5) 自動減圧機能用アキュムレータ

自動減圧機能用アキュムレータは、逃がし安全弁が自動減圧機能によって強制的に開放するために必要な駆動用窒素を供給する。自動減圧機能用アキュムレータは、通常運転時に不活性ガス系及び高圧窒素ガス供給系（非常用）より窒素供給されており、重大事故等時においてアクチュエー

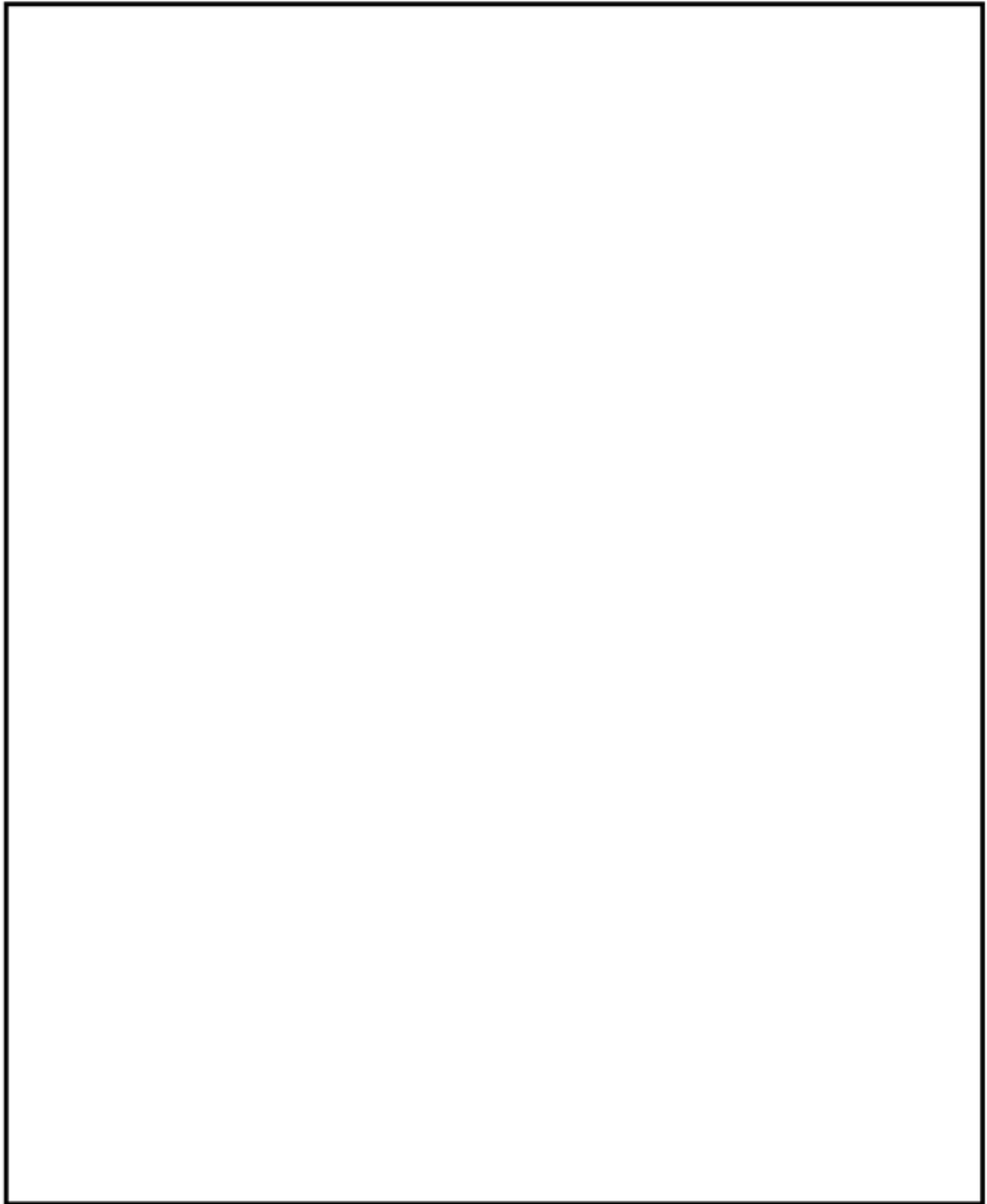
タ作動に必要となる圧力を上回る窒素圧力を蓄えることができる設計とする。

7個の自動減圧機能用アキュムレータは、すべてこの機能を有しており、各々のアキュムレータが各逃がし安全弁（自動減圧機能）に窒素供給が可能な設計とする。

— : 重大事故等対処設備



第 3.3-1 図 逃がし安全弁に関する系統概要図



第 3.3-2 図 逃がし安全弁設備概要図

第3.3-1表 逃がし安全弁に関する重大事故等対処設備一覧

設備区分		設備名
主要設備		逃がし安全弁【常設】* ¹ 自動減圧機能用アキュムレータ【常設】
関連設備	付属設備	—
	水源	—
	流路	主蒸気系配管・クエンチャ【常設】
	注水先	—
	電源設備* ² (燃料補給設備含む)	所内常設直流電源設備 125V A系蓄電池【常設】 125V B系蓄電池【常設】 常設代替直流電源設備 緊急用直流125V蓄電池【常設】 可搬型代替交流電源設備 可搬型代替低圧電源車【可搬】 可搬設備用軽油タンク【常設】 タンクローリ【可搬】 可搬型代替直流電源設備 可搬型代替低圧電源車【可搬】 可搬型整流器【可搬】 可搬設備用軽油タンク【常設】 タンクローリ【可搬】
	計装設備* ³	原子炉圧力【常設】 原子炉圧力(SA)【常設】 原子炉水位(広帯域)【常設】 原子炉水位(SA広帯域)【常設】 原子炉水位(燃料域)【常設】 原子炉水位(SA燃料域)【常設】 サプレッション・プール水位【常設】 サプレッション・プール水温度【常設】 格納容器雰囲気放射線モニタ(D/W)【常設】 格納容器雰囲気放射線モニタ(S/C)【常設】 原子炉圧力容器温度【常設】 高圧炉心スプレイ系系統流量【常設】 原子炉隔離時冷却系系統流量【常設】 高圧代替注水系系統流量【常設】

設備区分		設備名
関連設備	計装設備* ³	高圧炉心スプレイ系ポンプ吐出圧力【常設】 原子炉隔離時冷却系ポンプ吐出圧力【常設】 常設高圧代替注水系ポンプ吐出圧力【常設】 残留熱除去系ポンプ吐出圧力【常設】 低圧炉心スプレイ系ポンプ吐出圧力【常設】 常設低圧代替注水系ポンプ吐出圧力【常設】 代替循環冷却系ポンプ吐出圧力【常設】

*1：逃がし安全弁各18個の内、逃がし安全弁（自動減圧機能）は、以下のとおり。

B22-F013B, C, F, H, K, L, R 計7個

*2：単線結線図を補足説明資料46-2に示す。電源設備については、「3.14電源設備許可基準規則第57条に対する設計方針を示す章）」で示す。

*3：主要設備を用いた炉心損傷防止及び格納容器破損防止対策を成功させるために把握することが必要な原子炉施設の状態計装設備については「3.15計装設備（設置許可基準規則第58条に対する設計方針を示す章）」で示す。

3.3.2.1.2 主要設備の仕様

主要機器の仕様を以下に示す。

(1) 逃がし安全弁

種 類 : バネ式 (アクチュエータ付)

個 数 : 18

取 付 箇 所 : 格納容器内

(安全弁機能)

吹出し圧力	弁個数	容量/個 (吹出し圧力×1.03において)
7.79MPa[gage]	2個	385.2t/h
8.10MPa[gage]	4個	400.5t/h
8.17MPa[gage]	4個	403.9t/h
8.24MPa[gage]	4個	407.2t/h
8.31MPa[gage]	4個	410.6t/h

(逃がし弁機能) *1

吹出し圧力	弁個数	容量/個 (吹出し圧力において)
7.37MPa[gage]	2個	354.6t/h
7.44MPa[gage]	4個	357.8t/h
7.51MPa[gage]	4個	361.1t/h
7.58MPa[gage]	4個	364.3t/h
7.65MPa[gage]	4個	367.6t/h

*1 : 設計基準対象施設としての機能

(2) 自動減圧機能用アキュムレータ

種 類 : 円筒型

個 数 : 7

容量 : 0.25m³

最高使用圧力 : 2.28MPa[gage]

最高使用温度 : 171℃

取付け箇所 : 格納容器内

3.3.2.1.3 設置許可基準規則第43条への適合方針

3.3.2.1.3.1 設置許可基準規則第43条第1項への適合方針

(1) 環境条件（設置許可基準規則第43条第1項一）

(i) 要求事項

想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重その他の使用条件において、重大事故等に対処するために必要な機能を有効に発揮するものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.3 環境条件等」に示す。

逃がし安全弁（自動減圧機能）及び自動減圧機能用アキュムレータは、格納容器内に設置される設備であることから、その機能を期待される重大事故等時における格納容器内の環境条件を考慮し、第3.3-2表に示す設計とする。

また、想定される重大事故等時の環境条件下のうち、格納容器圧力が仮に設計圧力の2倍（2Pd）となった場合においても、確実に逃がし安全弁（自動減圧機能）を作動させることができるように、高圧窒素ガス供給系（非常用）の供給圧力を設定する。

(46-3-3,6)

第3.3-2表 想定する環境条件

環境条件	対応
温度，圧力，湿度，放射線	設置場所である格納容器内で想定される温度，圧力，湿度及び放射線条件下に耐えられる性能を確認した機器を使用する。
屋外の天候による影響	屋外に設置するものではないため，天候による影響は受けない。
海水を通水する系統への影響	海水を通水しない。
地震	適切な地震荷重との組合せを考慮した上で，機器が損傷しない設計とする（詳細は「2.1.2 耐震設計の基本方針」に示す）。
風（台風），竜巻，積雪，火山の影響	格納容器内に設置するため，風（台風），竜巻，積雪及び火山の影響を受けない。
電磁的障害	機械装置のため電磁波の影響を受けない。

(2) 操作性（設置許可基準規則第43条第1項二）

(i) 要求事項

想定される重大事故等が発生した場合において確実に操作できるものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.4 操作性及び試験・検査性について」に示す。

逃がし安全弁（自動減圧機能）の操作は，想定される重大事故等が発生した場合において，中央制御室内の環境条件（被ばく影響等）を考慮の上，中央制御室における操作盤上でのスイッチ操作により操作

可能な設計とする。なお、逃がし安全弁（安全弁機能）は、シリンダ一動作による強制開放を必要としない操作不要な設計とする。

操作場所である中央制御室内は、十分な操作空間を確保し、操作対象機器である逃がし安全弁は、中央制御室操作盤に機器識別のための銘板を取り付け、容易に識別が可能とする。

また、自動減圧機能用アキュムレータは操作不要な設計とする。

以下の第3.3-3表に操作対象機器を示す。

(46-3-3)

第3.3-3表 操作対象機器リスト

機器名称	状態の変化	操作場所	操作方法
逃がし安全弁（自動減圧機能）	全閉⇒全開	中央制御室	スイッチ操作

(3) 試験及び検査（設置許可基準規則第43条第1項三）

(i) 要求事項

健全性及び能力を確認するため、発電用原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができるものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.4 操作性及び試験・検査性について」に示す。

逃がし安全弁は、第3.3-4表に示すように原子炉の停止中に分解検査、機能・性能検査、弁作動確認及び外観検査が可能な設計とする。

分解検査として、浸透探傷検査により性能に影響を及ぼす指示模様がないこと、目視により性能に影響を及ぼすおそれのある傷、割れ等がないことについて逃がし安全弁部品表面状態の確認を行うことが可能な設計とする。

機能性能検査のうち安全弁機能検査として、逃がし安全弁の組み立て時に、吹下りに影響する調整装置の設定値が規定の位置に設定されていることを確認し、窒素ガスにより逃がし安全弁の入口側を加圧することで、逃がし安全弁（安全弁機能）の吹出し圧力が許容値以内であること、及び弁座からの漏えい量が規定値以内であることが確認可能な設計とする。

機能性能検査のうち自動減圧系機能検査として、自動減圧系を作動させ、逃がし安全弁が全開するまでの時間を測定し、自動減圧機能を有する逃がし安全弁の全数が、許容動作範囲で「全開」動作することが確認可能な設計とする。

弁動作確認として、中央制御室からの遠隔操作により逃がし安全弁を動作させ、弁の開閉状態の確認が可能な設計とする。

外観検査として、逃がし安全弁が主蒸気管に取り付けられた状態で外観の確認が可能な設計とする。

なお、逃がし安全弁は、多重性を備えた機器であるが、各々が独立して他の系統へ悪影響を及ぼさず検査が可能な設計とし、停止中における検査を行う際、接近性を考慮した必要な空間を備え、構造上接近又は検査が困難とならない設計とする。

(46-5-2～6)

第3.3-4表 逃がし安全弁の試験及び検査

原子炉の状態	項目	内容
停止中	分解検査	逃がし安全弁の部品の表面状態を、検査又は目視により確認
	機能・性能検査	安全弁機能による吹出し圧力確認 安全弁機能による作動確認 弁座からの漏えい量確認 自動減圧機能による作動確認
	弁動作確認	遠隔操作による弁開閉状態の確認
	外観検査	逃がし安全弁の外観確認

自動減圧機能用アキュムレータは、第3.3-5表に示すように原子炉の停止中に機能・性能検査及び外観検査が可能な設計とする。

自動減圧機能用アキュムレータは、機能・性能検査として、高圧窒素ガスボンベから窒素ガスを供給することで、アキュムレータからの漏えい確認を行うことが可能な設計とする。

自動減圧機能用アキュムレータは、外観検査として、目視により性能に影響を及ぼすおそれのある傷、割れ等がないことについて表面状態の確認を行うことが可能な設計とする。

第3.3-5表 自動減圧機能用アキュムレータの試験及び検査

原子炉の状態	項目	内容
停止中	機能・性能検査	アキュムレータからの漏えい確認
	外観検査	アキュムレータの外観確認

なお、自動減圧機能用アキュムレータは、多重性を備えた機器であるが、各々が独立して他の系統へ悪影響を及ぼさず検査が可能な設計とし、停止中における検査を行う際、接近性を考慮した必要な空間を備え、構造上接近又は検査が困難とならない設計とする。

(4) 切り替えの容易性（設置許可基準規則第43条第1項四）

(i) 要求事項

本来の用途以外の用途として重大事故等に対処するために使用する設備にあつては、通常時に使用する系統から速やかに切り替えられる機能を備えるものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.4 操作性及び試験・検査性について」に示す。

逃がし安全弁（自動減圧機能）及び自動減圧機能用アキュムレータは、本来の用途以外の用途として使用するための切り替えが不要であり、設計基準対象施設として使用する場合と同じ系統構成で使用可能な設計とする。

(46-4-3)

(5) 悪影響の防止（設置許可基準規則第43条第1項五）

(i) 要求事項

工場等内の他の設備に対して悪影響を及ぼさないものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.1 多様性，位置的分散，悪影響防止等について」に示す。

逃がし安全弁（自動減圧機能）及び自動減圧機能用アキュムレータは，設計基準対象施設として使用する場合と同じ系統構成で重大事故対処設備として使用することにより，他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

(46-4-3)

(6) 設置場所（設置許可基準規則第43条第1項六）

(i) 要求事項

想定される重大事故等が発生した場合において重大事故等対処設備の操作及び復旧作業を行うことができるよう，放射線量が高くなるおそれが少ない設置場所の選定，設置場所への遮蔽物の設置その他の適切な措置を講じたものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.3 環境条件等」に示す。

逃がし安全弁（自動減圧機能）は、第3.3-6表に示すように格納容器内に設置されている設備であるが、中央制御室からの遠隔操作を可能とすることで、操作位置の放射線量が高くなるおそれが少ない設計とする。

自動減圧機能用アキュムレータについては、操作不要な設計とする。また、アキュムレータの供給圧力が喪失した場合でも、高圧窒素ガス供給系（非常用）の窒素ガスポンペにより逃がし安全弁（自動減圧機能）7個への窒素ガス供給が可能であり、アキュムレータの復旧作業が不要な設計とする。

(46-3-3, 6)

第3.3-6表 操作対象機器設置場所

機器名称	設置場所	操作場所
逃がし安全弁（自動減圧機能）	格納容器内	中央制御室

3.3.2.1.3.2 設置許可基準規則第43条第2項への適合方針

(1) 容量（設置許可基準規則第43条第2項一）

(i) 要求事項

想定される重大事故等の収束に必要な容量を有するものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.2 容量等」に示す。

逃がし安全弁（自動減圧機能）は、十分な吹出能力を有する容量とし、計基準事対象施設の容量等の仕様が、系統の目的に応じて必要となる容量等の仕様に対して十分であることを確認した上で、設計基準対象施設の容量等と同仕様の設計とする。

また、自動減圧機能用アキュムレータは、逃がし安全弁の開動作に十分な供給窒素を有する容量とし、計基準事対象施設の容量等の仕様が、系統の目的に応じて必要となる容量等の仕様に対して十分であることを確認した上で、設計基準対象施設の容量等と同仕様の設計とする。

(2) 共用の禁止（設置許可基準規則第43条第2項二）

(i) 要求事項

二以上の発電用原子炉施設において共用するものでないこと。ただし、二以上の発電用原子炉施設と共用することによって当該二以上の発電用原子炉施設の安全性が向上する場合であって、同一の工場等内の他の発電用原子炉施設に対して悪影響を及ぼさない場合は、この限りでない。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.1 多様性，位置的分散，悪影響防止等について」に示す。

逃がし安全弁（自動減圧機能）は，二以上の発電用原子炉施設において共用しない設計とする。

(3) 設計基準事故対処設備との多様性（設置許可基準規則第43条第2項三）

(i) 要求事項

常設重大事故防止設備は，共通要因によって設計基準事故対処設備の安全機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう，適切な措置を講じたものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.1 多様性，位置的分散，悪影響防止等について」に示す。

逃がし安全弁（自動減圧機能）及び自動減圧機能用アキュムレータは，地震，津波，その他の外部事象による損傷の防止が図られた格納容器内に設置することにより，外部からの共通要因により同時に安全機能が損なわれるおそれがない設計とする。

また，逃がし安全弁は逃がし弁機能と自動減圧機能の異なる2種類の開操作機能があり，逃がし弁機能と自動減圧機能には独立した複数の駆動用窒素供給源，駆動電源を確保することで，可能な限り多様性を持った設計とする。

逃がし安全弁の多様性又は多重性，位置的分散について，第3.3-7表に示す。

(46-3-4, 6, 46-4-3)

第3.3-7表 多様性又は多重性，位置的分散

項目	重大事故等対処設備 (設計基準事故対処設備としての安全機能を兼ねる)				
	逃がし安全弁(自動減圧機能)*				
駆動用窒素供給源	自動減圧機能用アキュムレータ				
	格納容器内				
駆動用電源	所内常設直流電源設備(蓄電池)	常設代替直流電源設備(発電機)	可搬型代替直流電源設備(電源車)	常設代替直流電源設備(蓄電池)	逃がし安全弁用可搬型蓄電池
	原子炉建屋付属棟	屋外	屋外	原子炉建屋付属棟	中央制御室
操作系	インターロック又は手動操作	手動操作	手動操作	手動操作	手動操作
	中央制御室	中央制御室	中央制御室	中央制御室	中央制御室

*：逃がし安全弁(自動減圧機能)は，以下のとおり。

B22-F013B, C, F, H, K, L, R 計7個

3.3.2.2 過渡時自動減圧機能

3.3.2.2.1 設備概要

原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧の状態であって設計基準事故対処設備が有する原子炉の自動減圧機能が喪失した場合においても、炉心の著しい損傷及び格納容器の破損を防止するため、原子炉水位異常低下（レベル1）及び残留熱除去系ポンプ（低圧注水系）又は低圧炉心スプレイ系ポンプが運転している場合に、逃がし安全弁（過渡時自動減圧機能）を作動させることを目的として論理回路を設けるものである。

本システムは、原子炉水位異常低下（レベル1）及び残留熱除去系ポンプ（低圧注水系）又は低圧炉心スプレイ系ポンプが運転している場合に、逃がし安全弁（過渡時自動減圧機能）2個を作動させる論理回路を設ける構成とする。原子炉水位異常低下（レベル1）の検出器を多重化し、残留熱除去系ポンプ又は低圧炉心スプレイ系ポンプ吐出圧力確立の条件成立時、2 out of 2論理にて自動的に信号を発信し、信頼性向上を図る設計とする。

過渡時自動減圧機能に関する重大事故等対処設備一覧を第3.3-8表に示す。

第3.3-8表 過渡時自動減圧機能に関する重大事故等対処設備一覧

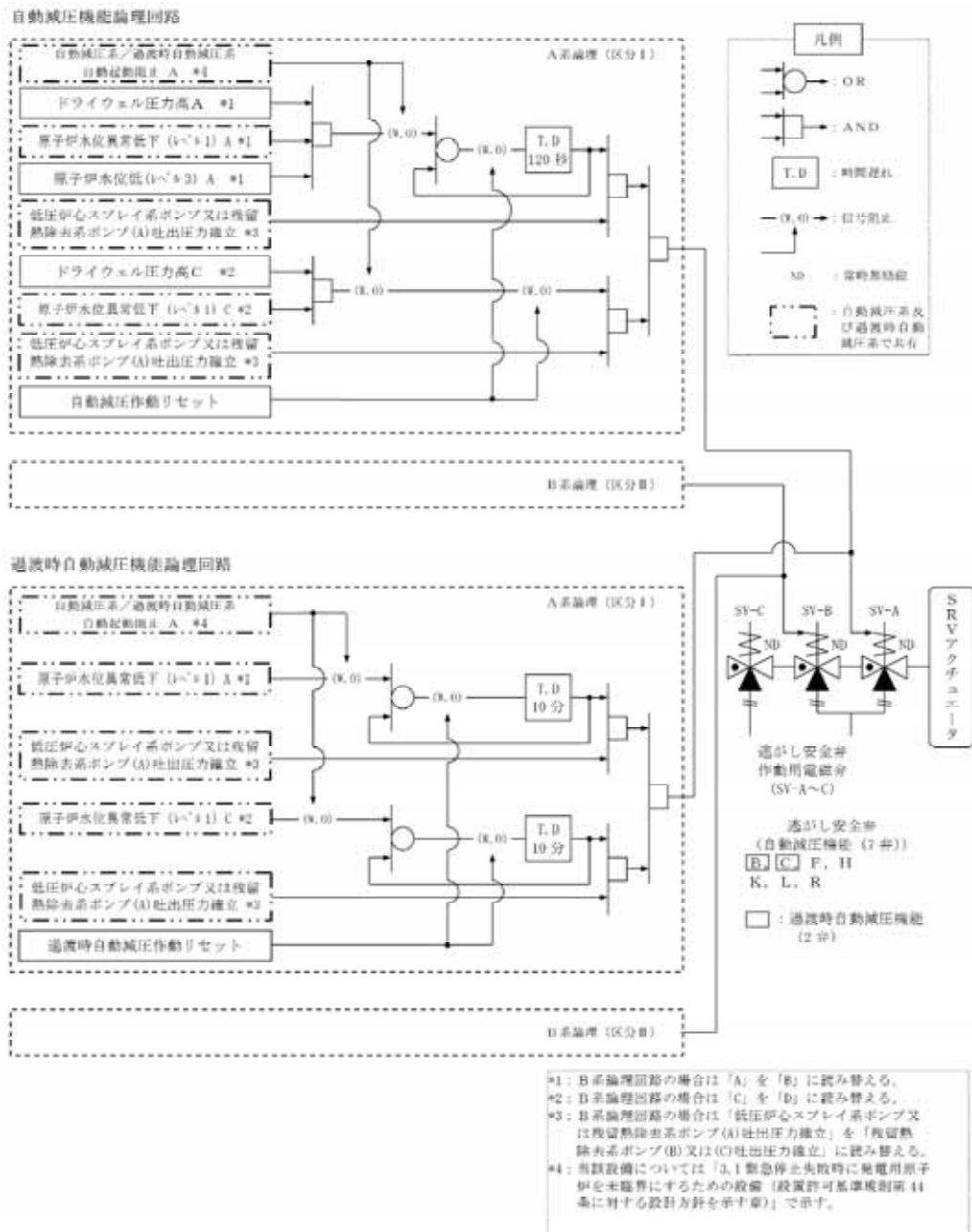
設備区分		設備名
主要設備		過渡時自動減圧機能【常設】
関連設備	付属設備	—
	水源	—
	流路	—
	注水先	—
	電源設備*1 (燃料補給設備含む)	非常用交流電源設備 非常用ディーゼル発電機【常設】 燃料移送ポンプ【常設】 軽油貯蔵タンク【常設】 燃料デイトank【常設】 非常用ディーゼル発電機用海水ポンプ【常設】
	計装設備*2	原子炉圧力【常設】 原子炉圧力(SA)【常設】 原子炉水位(広帯域)【常設】 原子炉水位(SA広帯域)【常設】 原子炉水位(燃料域)【常設】 原子炉水位(SA燃料域)【常設】 サブレーション・プール水位【常設】 サブレーション・プール水温度【常設】 格納容器雰囲気放射線モニタ(D/W)【常設】 格納容器雰囲気放射線モニタ(S/C)【常設】 原子炉圧力容器温度【常設】 高圧炉心スプレイ系ポンプ吐出圧力【常設】 原子炉隔離時冷却系ポンプ吐出圧力【常設】 常設高圧代替代替注水系ポンプ吐出圧力【常設】 残留熱除去系ポンプ吐出圧力【常設】 低圧炉心スプレイ系ポンプ吐出圧力【常設】 常設低圧代替注水系ポンプ吐出圧力【常設】 代替循環冷却系ポンプ吐出圧力【常設】

*1：電源設備については「3.14電源設備（設置許可基準規則第57条に対する設計方針を示す章）」で示す。

*2：主要設備を用いた炉心損傷防止及び格納容器破損防止対策を成功させるための操作に必要な計装設備。なお、計装制御設備については「3.15 計装設備（設置許可基準規則第58条に対する設計方針を示す章）」で示す。

3.3.2.2.2 主要設備の仕様

主要機器の仕様を、第3.3-3図に示す。



第 3.3-3 図 過渡時自動減圧機能説明図

3.3.2.2.3 設置許可基準規則第43条への適合方針

3.3.2.2.3.1 設置許可基準規則第43条第1項への適合方針

(1) 環境条件（設置許可基準規則第43条第1項一）

(i) 要求事項

想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重その他の使用条件において、重大事故等に対処するために必要な機能を有効に発揮するものであること。

(ii) 適合性

設計方針については、「2.3.3 環境条件等」で示す。

過渡時自動減圧機能は、中央制御室、原子炉建屋付属棟及び原子建屋原子炉棟内に設置する設備であることから、その機能を期待される重大事故等が発生した場合における、中央制御室、原子炉建屋付属棟及び原子建屋原子炉棟内の環境条件を考慮し、以下の第3.3-9表に示す設計とする。

(46-3-2, 3)

第3.3-9表 想定する環境条件

環境条件	対応
温度，圧力，湿度，放射線	設置場所である中央制御室，原子炉建屋付属棟及び原子建屋原子炉棟で想定される温度，圧力，湿度及び放射線条件に耐えられる性能を確認した機器を使用する。
屋外の天候による影響	屋外に設置する設備ではないため，天候による影響は受けない。
海水を通水する系統への影響	海水を通水することはない。
地震	適切な地震荷重との組合せを踏まえ，機器の損傷等の影響を考慮した設計とする。（詳細は「2.1.2 耐震設計の基本方針」に示す。）
風（台風），竜巻，積雪，火山の影響	中央制御室，原子炉建屋付属棟及び原子建屋原子炉棟内に取り付けるため，風（台風），竜巻，積雪及び火山の影響を受けない。
電磁的障害	重大事故等が発生した場合においても電磁波による影響を考慮した設計とする。

(2) 操作性（設置許可基準規則第43条第1項二）

(i) 要求事項

想定される重大事故等が発生した場合において確実に操作できるものであること。

(ii) 適合性

基本方針については，「2.3.4 操作性及び試験・検査性について」に示す。

過渡時自動減圧機能は、原子炉水位異常低下（レベル1）の検出器を多重化し、残留熱除去系ポンプ又は低圧炉心スプレイ系ポンプ吐出圧力確立の条件成立時、2 out of 2論理にて自動的に信号を発信し、現場における操作が不要な設計とする。

(3) 試験・検査（設置許可基準規則第43条第1項三）

(i) 要求事項

健全性及び能力を確認するため、原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができるものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.4 操作性及び試験・検査性について」に示す。

過渡時自動減圧機能は、逃がし安全弁（過渡時自動減圧機能）の作動信号を発信する設備であり、運転中に試験又は検査を実施する場合には、誤操作等によりプラントに外乱を与える可能性があるため、第3.3-10表に示すように停止中に機能・性能の確認が可能な設計とする。機能・性能検査として模擬入力による論理回路動作確認が可能な設計とする。また、模擬入力による校正及び設定値確認、タイマーの確認が可能な設計とする。

(46-5-6～9)

第3.3-10表 過渡時自動減圧機能の試験・検査

原子炉の状態	項目	内容
停止中	機能・性能検査	校正及び設定値確認 タイマーの確認 論理回路確認

(4) 切り替えの容易性（設置許可基準規則第43条第1項四）

(i) 要求事項

本来の用途以外の用途として重大事故等に対処するために使用する設備にあつては、通常時に使用する系統から速やかに切り替えられる機能を備えるものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.1 多様性，位置的分散，悪影響防止等について」に示す。

過渡時自動減圧機能は、本来の用途以外には使用しない設計とする。

(5) 悪影響の防止（設置許可基準規則第43条第1項五）

(i) 要求事項

工場等内の他の設備に対して悪影響を及ぼさないものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.1 多様性，位置的分散，悪影響防止等について」に示す。

過渡時自動減圧機能は、他の設備に悪影響を及ぼさないよう以下の措置を講じる設計とする。

過渡時自動減圧機能の論理回路は、自動減圧機能の論理回路とは分離することで、悪影響を及ぼさない設計とする。

検出器（原子炉水位異常低下（レベル1）、低圧炉心スプレイ系ポンプ吐出圧力確立、又は残留熱除去系ポンプ吐出圧力確立）信号並びに論理回路からの作動用電磁弁制御信号について共有しているが、自動減圧機能と隔離装置を用いて電氣的に分離し、自動減圧機能への悪影響を及ぼさない設計とする。また、論理回路からの作動用電磁弁制御信号についても共用しているが、自動減圧機能と隔離装置を用いて電氣的に分離し、自動減圧機能への悪影響を及ぼさない設計とする。

過渡時自動減圧機能の論理回路の電源は、異なる配線用遮断器から供給し、遮断器又はヒューズ“切”により、電氣的に分離をすることで、自動減圧機能に悪影響を及ぼさない設計とする。

(46-11-2～7)

(6) 設置場所（設置許可基準規則第43条第1項六）

(i) 要求事項

想定される重大事故等が発生した場合において重大事故等対処設備の操作及び復旧作業を行うことができるよう、放射線量が高くなるおそれが少ない設置場所の選定、設置場所への遮蔽物の設置その他の適切な措置を講じたものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.3 環境条件等」に示す。

過渡時自動減圧機能は、中央制御室、原子炉建屋付属棟及び原子建屋原子炉棟内に設置されている設備であるが、原子炉水位異常低下（レベル1）、残留熱除去系ポンプ又は低圧炉心スプレイ系ポンプ吐出圧力確立の条件成立時、2 out of 2論理により自動で動作し、操作を行なわない設計とする。

3.3.2.2.3.2 設置許可基準規則第43条第2項への適合方針

(1) 容量（設置許可基準規則第43条第2項一）

(i) 要求事項

想定される重大事故等の収束に必要な容量を有するものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.2 容量等」に示す。

過渡時自動減圧機能は、炉心の著しい損傷を防止するためのシステムであり、炉心が露出しないように燃料有効長頂部より高い設定とするとともに、原子炉水位異常低下（レベル1）信号の計器誤差を考慮して確実に作動する設計とする。なお、逃がし安全弁（自動減圧機能）の作動は格納容器へ原子炉の主蒸気を排出することになるため冷却材の放出となり、その補給に残留熱除去系又は低圧炉心スプレイ系による注水が必要であることから、原子炉水位異常低下（レベル1）及び残留熱除去系ポンプ（低圧注水系）又は低圧炉心スプレイ系ポンプが運転している場合に、当該機器動作のための減圧として逃がし安全弁（過渡時自動減圧機能）2個を作動させる過渡時自動減圧機能論理回路を設ける設計とする。尚、容量は有効性評価で確認している。

(46-6-2, 3)

(2) 共用の禁止（設置許可基準規則第43条第2項二）

(i) 要求事項

二以上の発電用原子炉施設において共用するものでないこと。ただし、二以上の発電用原子炉施設と共用することによって当該二以上の発電用原子炉施設の安全性が向上する場合であって、同一の工場等内の他の発電用原子炉施設に対して悪影響を及ぼさない場合は、この限りでない。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.1 多様性，位置的分離，悪影響防止等について」に示す。

敷地内に二以上の原子炉施設はないことから、過渡時自動減圧機能は共用しない。

(3) 設計基準対象設備との多様性（設置許可基準規則第43条第2項三）

(i) 要求事項

常設重大事故防止設備は、共通要因によって設計基準事故対処設備の安全機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、適切な措置を講じたものであること。

(ii) 適合性

基本方針等については、「2.3.1 多様性，位置的分散，悪影響防止等について」に示す。

過渡時自動減圧機能の論理回路は、自動減圧機能の論理回路とは分離するとともに、論理回路を2回路（A系，B系）で構成することで多重化を図る。また、過渡時自動減圧機能及び自動減圧機能の論理回路の電源は、論理回路毎にA系を電源区分Ⅰ，B系を電源区分Ⅱとし、電源区分毎に別の制御盤に収納し位置的分散を図ることで、地震，火災，溢水等の主要な共通要因故障によって同時に機能を損なわれない設計とする。

また、過渡時自動減圧機能の論理回路の電源は、異なる配線用遮断器から供給し、遮断器又はヒューズ“切”により、電氣的に分離をすることで、自動減圧機能に悪影響を及ぼさない設計とする。

(46-11-2～8)

3.3.2.3 逃がし安全弁機能回復（可搬型代替直流電源供給）

3.3.2.3.1 設備概要

逃がし安全弁駆動に必要な常設直流電源が喪失し可搬型代替交流電源設備が使用できる場合は、可搬型代替直流電源設備用電源切替盤を切り替えることで、可搬型代替直流電源設備からの供給により、逃がし安全弁（自動減圧機能）7個の駆動が可能な設計とする。

可搬型代替交流電源設備（可搬型代替低圧電源車）は可搬型代替低圧電源車接続盤に接続し、可搬型整流器を経由することで、逃がし安全弁（自動減圧機能）へ電源供給できる設計とする。また、可搬型設備用軽油タンクより、タンクローリを用いて燃料を補給できる設計とする。

また、常設直流電源が喪失し可搬型交流電源設備が使用できない場合は、駆動回路に逃がし弁安全弁用可搬型蓄電池を接続することで、逃がし安全弁（自動減圧機能）2個の駆動が可能な設計とする。逃がし安全弁用可搬型蓄電池は、24時間にわたり逃がし安全弁（自動減圧機能）2個を連続開可能な容量を有する設計とする。

直流電源単線結線図について補足説明資料46-2-2, 3に、重大事故等対処設備一覧を第3.3-11表に示す。

第3.3-11表 逃がし安全弁機能回復（可搬型代替直流電源設備）に関する
重大事故等対処設備一覧

設備区分		設備名
主要設備		可搬型代替交流電源設備 可搬型代替低圧電源車【可搬】 可搬型設備用軽油タンク【常設】 タンクローリ【可搬】 可搬型代替直流電源設備 可搬型代替低圧電源車【可搬】 可搬型整流器【可搬】 可搬型設備用軽油タンク【常設】 タンクローリ【可搬】 可搬型蓄電池 逃がし安全弁用可搬型蓄電池【可搬】
関連設備	付属設備	—
	水源	—
	流路	—
	注水先	—
	電源設備*1	—
	計装設備	—

*1：電源設備については、「3.14電源設備許可基準規則第57条に対する設計方針を示す章）」で示す。

3.3.2.3.2 主要設備の仕様

主要機器の仕様を以下に示す。

(1) 逃がし安全弁用可搬型蓄電池

型式 : リチウムイオン電池
個数 : 2 (予備1)
容量 : 2,400Wh
電圧 : 125V
取付箇所 : 中央制御室
保管場所 : 中央制御室

(2) 可搬型代替低圧電源車

エンジン

個数 : 4 (予備1)

使用燃料 : 軽油

発電機 :

個数 : 4 (予備1)

種類 : 三相交流発電機

容量 : 500kVA/台

力率 : 0.8

電圧 : 440V

周波数 : 50Hz

設置場所 : 原子炉建屋西側可搬型代替低圧電源車設置エリア又は
原子炉建屋東側可搬型代替低圧電源車設置エリア

保管場所 : 西側保管場所及び南側保管場所

(3) 可搬型整流器

個数 : 8 (予備1)

出力 : 15kW/台

設置場所 : 原子炉建屋西側可搬型代替低圧電源車設置エリア又は
原子炉建屋東側可搬型代替低圧電源車設置エリア

保管場所 : 西側保管場所及び南側保管場所

(4) 可搬型設備用軽油タンク

容 量 : 30kL/基

個 数 : 7 (予備1)

設置場所 : 西側保管場所 (地下) 及び南側保管場所 (地下)

(5) タンクローリ

容 量 : 4.0kL/台

個 数 : 2 (予備3)

設置場所 : 原子炉建屋西側可搬型代替低圧電源車設置エリア又は
原子炉建屋東側可搬型代替低圧電源車設置エリア

保管場所 : 西側保管場所及び南側保管場所

なお、上記(2)～(5)の電源設備の詳細については「3.14電源設備 (設置許可基準規則第57条に対する設計方針を示す章)」にて示す。

3.3.2.3.3 設置許可基準規則第43条への適合方針

3.3.2.3.3.1 設置許可基準規則第43条第1項への適合方針

(1) 環境条件（設置許可基準規則第43条第1項一）

(i) 要求事項

想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重その他の使用条件において、重大事故等に対処するために必要な機能を有効に発揮するものであること。

(ii) 適合性

設計方針については、「2.3.3 環境条件等」で示す。

逃がし安全弁用可搬型蓄電池は、中央制御室に設置する設備であることから、その機能を期待される重大事故等が発生した場合における、中央制御室の環境条件を考慮し、第3.3-12表に示す設計とする。

第3.3-12表 想定する環境条件

環境条件	対応
温度，圧力，湿度，放射線	保管場所である中央制御室で想定される温度，圧力，湿度及び放射線条件に耐えられる性能を確認した機器を使用する。
屋外の天候による影響	屋外に設置する設備ではないため，天候による影響は受けない。
海水を通水する系統への影響	海水を通水することはない。
地震	保管場所で想定される適切な地震荷重との組合せを踏まえ，機器が損傷しないことを確認し，ベルトにより固定する。また，設置場所における転倒防止を考慮し，輪留めによる車両の固定が可能な設計とする。
風（台風）・竜巻・積雪・火山の影響	中央制御室に設置するため，風（台風），竜巻，積雪及び火山の影響を受けない。
電磁的障害	重大事故等が発生した場合においても，電磁波による影響を考慮した設計とする。

(2) 操作性（設置許可基準規則第43条第1項二）

(i) 要求事項

想定される重大事故等が発生した場合において確実に操作できるものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.4 操作性及び試験・検査性について」に示す。

逃がし安全弁用可搬型蓄電池の接続作業は、想定される重大事故等が発生した場合において、中央制御室の環境条件（被ばく影響等）を考慮の上、接続場所である中央制御室にて作業可能な設計とする。作業場所である中央制御室は、十分な作業空間を確保する。以下の第3.3-13表に操作対象機器を示す。

(46-3-4)

逃がし安全弁用可搬型蓄電池の接続作業は、一般的に用いられる工具（ドライバー）を用いて、確実に作業ができる設計とし、作業用工具は、作業場所である中央制御室内に保管することとする。

逃がし安全弁用可搬型蓄電池は、車輪を設けることにより運搬、移動ができるとともに、設置場所である中央制御室にてベルトで固定することにより転倒対策が可能な設計とする。

第3.3-13表 操作対象機器

機器名称	状態の変化	操作場所	操作方法
逃がし安全弁用可搬型蓄電池	接続箇所端子リフト 逃がし安全弁用可搬型蓄電池 接続	中央制御室	接続操作
	スイッチ操作 OFF⇒ON (逃がし安全弁 閉⇒開)	中央制御室	スイッチ 操作

(46-3-4, 46-4-5)

(3) 試験・検査（設置許可基準規則第43条第1項三）

(i) 要求事項

健全性及び能力を確認するため、発電用原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができるものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.4 操作性及び試験・検査性について」に示す。

逃がし安全弁用可搬型蓄電池は、第3.3-14表に示すように運転中又は停止中に外観検査、機能・性能試験が可能な設計とする。

逃がし安全弁用可搬型蓄電池は、外観検査として、目視により性能に影響を及ぼすおそれのある傷、割れ等がないことについて表面の状態の確認が行えるとともに、機能・性能試験として、電圧の確認を行うことが可能な設計とする。

第3.3-14表 逃がし安全弁用可搬型蓄電池の試験・検査

原子炉の状態	項目	内容
運転中又は停止中	外観検査	外観の確認
	機能・性能試験	電圧測定

(46-5-11)

(4) 切り替えの容易性（設置許可基準規則第43条第1項四）

(i) 要求事項

本来の用途以外の用途として重大事故等に対処するために使用する設備にあつては、通常時に使用する系統から速やかに切り替えられる機能を備えるものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.1 多様性，位置的分散，悪影響防止等について」に示す。

逃がし安全弁用可搬型蓄電池は、本来の用途以外の用途には使用しない設計とする。

中央制御室において逃がし安全弁用可搬型蓄電池を自動減圧機能用電磁弁の電気回路に接続することにより、通常時における電源供給から速やかに切り替えることのできる設計とする。

逃がし安全弁用可搬型蓄電池と端子の接続は、接続規格を統一することで、第3.3-4図に中央制御室での逃がし安全弁用可搬型蓄電池の接続による逃がし安全弁開放のタイムチャートに示すとおり、原子炉の減圧が要求されるタイミングより十分早い段階で電源給電が可能な設計とする。

(46-4-5, 46-7-2)

		経過時間 (分)								備考	
		10	20	30	40	50	60	70	80		
手順の項目	実施箇所・必要員数	逃がし安全弁用可搬型蓄電池による逃がし安全弁（自動減圧機能）開放									
逃がし安全弁用可搬型蓄電池による逃がし安全弁（自動減圧機能）開放	運転員A (中央制御室)				可搬型計測器接続						
							可搬型蓄電池、ケーブル接続				
									減圧開始操作		
									減圧確認		

第3.3-4図 逃がし安全弁用可搬型蓄電池による逃がし安全弁開放タイムチャート*

*：「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準」への適合状況についての1.3（冷却材圧力バウンダリを減圧するための手順等）で示すタイムチャート

(5) 悪影響の防止（設置許可基準規則第43条第1項五）

(i) 要求事項

工場等内の他の設備に対して悪影響を及ぼさないものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.1 多様性，位置的分散，悪影響防止等について」に示す。

逃がし安全弁用可搬型蓄電池は，通常時に接続先の系統と分離することで，他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

逃がし安全弁用可搬型蓄電池は，設置場所である中央制御室にてベルトで固定により転倒対策を実施することで，他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

(46-4-5)

(6) 設置場所（設置許可基準規則第43条第1項六）

(i) 要求事項

想定される重大事故等が発生した場合において重大事故等対処設備の操作及び復旧作業を行うことができるよう、放射線量が高くなるおそれが少ない設置場所の選定，設置場所への遮蔽物の設置その他の適切な措置を講じたものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.3 環境条件等」に示す。

逃がし安全弁用可搬型蓄電池は、線源からの隔離距離により放射線量が高くなるおそれの少ない設置場所である、中央制御室に設置し、設置場所で操作可能な設計とする。

(46-3-4)

第3.3-15表 操作対象機器設置場所

機器名称	設置場所	操作場所
逃がし安全弁用可搬型蓄電池	中央制御室	中央制御室

3.3.2.3.3.2 設置許可基準規則第43条第2項への適合方針

(1) 容量（設置許可基準規則第43条第2項一）

(i) 要求事項

想定される重大事故等の収束に必要な容量を有するものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.2 容量等」に示す。

可搬型代替直流電源設備（可搬型代替低圧電源車及び可搬型整流器）からの供給により、24時間にわたり逃がし安全弁（自動減圧機能）（7個）の動作が可能な設計とする。

(2) 共用の禁止（設置許可基準規則第43条第2項二）

(i) 要求事項

二以上の発電用原子炉施設において共用するものでないこと。ただし、二以上の発電用原子炉施設と共用することによって当該二以上の発電用原子炉施設の安全性が向上する場合であって、同一の工場等内の他の発電用原子炉施設に対して悪影響を及ぼさない場合は、この限りでない。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.1 多様性，位置的分散，悪影響防止等について」に示す。

敷地内に二以上の原子炉施設はないことから、可搬型代替低圧電源車、可搬型設備用軽油タンク、タンクローリ及び可搬型整流器は共用しない。

(3) 設計基準事故対処設備との多様性（設置許可基準規則第43条第2項三）

(i) 要求事項

常設重大事故防止設備は、共通要因によって設計基準事故対処設備の安全機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、適切な措置を講じたものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等について」に示す。

可搬型代替直流電源設備（可搬型代替低圧電源車及び可搬型整流器）からの電源供給による逃がし安全弁の駆動は、125V A系蓄電池及び125V B系蓄電池からの電源供給による逃がし安全弁の駆動と異なる電源及び電路で構成し、多様性を有する設計とする。

(46-4-4)

3.3.2.3.3.3 設置許可基準規則第43条第3項への適合方針

(1) 容量（設置許可基準規則第43条第3項一）

(i) 要求事項

想定される重大事故等の収束に必要な容量に加え、十分に余裕のある容量を有するものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.2 容量等」に示す。

逃がし安全弁用可搬型蓄電池は、24時間にわたり逃がし安全弁1個を連続開可能な容量を有するものを2セット（2個）用意する。保有数は2セット（2個）、保守点検は電圧測定であり、保守点検中でも使用可能であるため、保守点検用は考慮せずに、故障時による待機除外時のバックアップ用として1セット（1個）を保管する設計とする。

(46-6-4)

(2) 確実な接続（設置許可基準規則第43条第3項二）

(i) 要求事項

常設設備（発電用原子炉施設と接続されている設備又は短時間に発電用原子炉施設と接続することができる常設の設備をいう。以下同じ。）と接続するものにあつては、当該常設設備と容易かつ確実に接続することができ、かつ、二以上の系統又は発電用原子炉施設が相互に使用することができるよう、接続部の規格の統一その他の適切な措置を講じたものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.4 操作性及び試験・検査性について」に示す。

逃がし安全弁用可搬型蓄電池の接続は、接続規格を統一することにより、一般的に使用される工具（ドライバー）を用いて容易かつ確実に接続操作可能な設計とする。

(46-4-5, 46-7-2)

(3) 複数の接続口（設置許可基準規則第43条第3項三）

(i) 要求事項

常設設備と接続するものにあつては、共通要因によって接続することができなくなることを防止するため、可搬型重大事故等対処設備（原子炉建屋の外から水又は電力を供給するものに限る。）の接続口をそれぞれ互いに異なる複数の場所に設けるものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等について」に示す。

逃がし安全弁用可搬型蓄電池は、原子炉建屋の外から水又は電力を供給する設備ではなく、中央制御室から接続可能な設計とする。

(4) 設置場所（設置許可基準規則第43条第3項四）

(i) 要求事項

想定される重大事故等が発生した場合において可搬型重大事故等対処設備を設置場所に据え付け、及び常設設備と接続することができるよう、放射線量が高くなるおそれが少ない設置場所の選定、設置場所への遮蔽物の設置その他の適切な措置を講じたものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.3 環境条件等」に示す。

逃がし安全弁用可搬型蓄電池の接続は、線源からの隔離距離により放射線量が高くなるおそれが少ない設置場所である、中央制御室で操作可能な設計とする。

(46-3-4)

(5) 保管場所（設置許可基準規則第43条第3項五）

(i) 要求事項

地震、津波その他の自然現象又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる影響、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備の配置その他の条件を考慮した上で常設重大事故等対処設備と異なる保管場所に保管すること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等について」に示す。

逃がし安全弁用可搬型蓄電池は、地震、津波、その他の外部事象による損傷の防止が図られた中央制御室に保管する。また、常設S A設備の125V A系蓄電池、125V B系蓄電池と位置的分散を図り保管及び設置する設計とする。

(46-3-4)

(6) アクセスルートの確保（設置許可基準規則第43条第3項六）

(i) 要求事項

想定される重大事故等が発生した場合において、可搬型重大事故等対処設備を運搬し、又は他の設備の被害状況を把握するため、工場等内の道路及び通路が確保できるよう、適切な措置を講じたものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.4 操作性及び試験・検査性について」に示す。

逃がし安全弁用可搬型蓄電池の運搬経路は、地震、津波、その他の外部事象による損傷の防止が図られた中央制御室に確保する。

(46-9-2～7)

(7) 設計基準事故対処設備及び常設重大事故等防止設備との多様性（設置許可基準規則第43条第3項七）

(i) 要求事項

重大事故防止設備のうち可搬型のものは、共通要因によって、設計基準事故対処設備の安全機能、使用済燃料貯蔵槽の冷却機能若しくは注水機能又は常設重大事故防止設備の重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、適切な措置を講じたものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.1 多様性，位置的分散，悪影響防止等について」に示す。

逃がし安全弁用可搬型蓄電池は、外部からの衝撃による損傷の防止が図られた中央制御室に設置し、所内常設直流電源、可搬型代替直流電源設備及び常設代替直流電源設備と位置的分散を図る設計とする。

また、逃がし安全弁用可搬型蓄電池は可搬設備であるが、125V A系蓄電池及び125V B系蓄電池は常設設備のため、多様性を有する設計とする。

(46-3-4, 46-4-5, 46-8-3)

第3.3-16表 多様性又は多重性，位置的分散

項目	設計基準事故対処設備	重大事故等対処設備
		125V A系蓄電池【常設】 125V B系蓄電池【常設】
減圧用の弁	逃がし安全弁 (自動減圧機能)	逃がし安全弁 (自動減圧機能)
	7個	2個
	格納容器内	
駆動用電源	125V A系蓄電池【常設】 125V B系蓄電池【常設】	逃がし安全弁用可搬型蓄電池【可搬】
	2個	2個 (予備1個)
	125V A系蓄電池【常設】 原子炉建屋付属棟中1階 125V B系蓄電池【常設】 原子炉建屋付属棟1階	原子炉建屋付属棟3階

3.3.2.4 逃がし安全弁機能回復（代替窒素供給）

3.3.2.4.1 設備概要

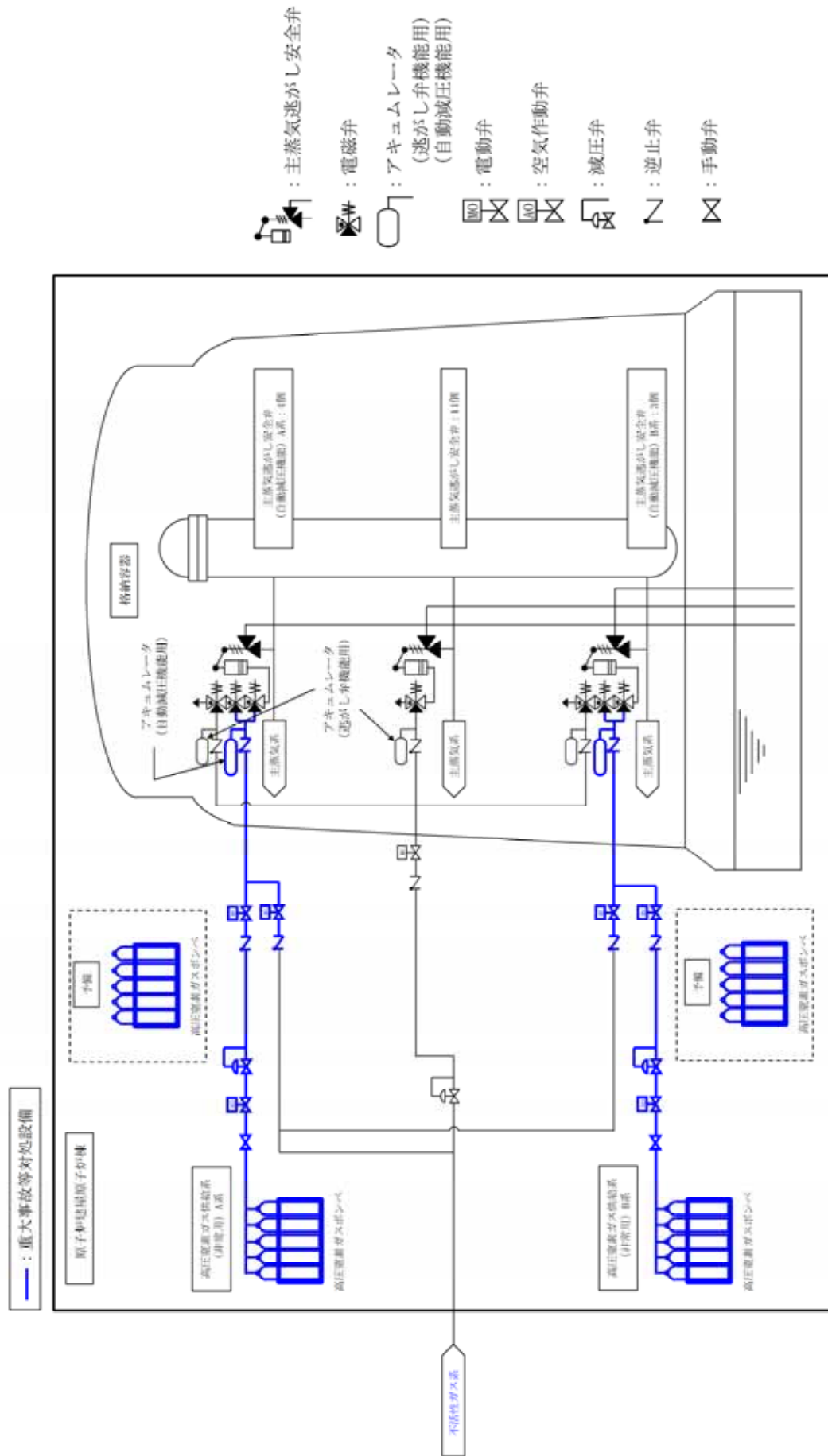
逃がし安全弁（自動減圧機能）7個の駆動に必要な，自動減圧機能用アキュムレータの供給圧力が喪失した場合に備え，高圧窒素ガス供給系（非常用）を設ける。

本系統は，逃がし安全弁（自動減圧機能）の自動減圧機能用アキュムレータに対して窒素ガスを供給するものであり，高圧窒素ガスポンペ，高圧窒素ガス供給系（非常用）配管・弁等で構成する。

高圧窒素ガス供給系（非常用）は，常用の不活性ガス系からの窒素供給圧力が低下した場合に自動的に高圧ガスポンペ供給弁が開となり，高圧窒素ガスポンペの窒素ガスを自動減圧機能用アキュムレータに供給する。なお，高圧窒素ガスポンペの圧力が低下した場合は，現場操作により高圧窒素ガスポンペの交換を実施する。

高圧窒素ガス供給系（非常用）の系統圧力は，逃がし安全弁（自動減圧機能）の作動環境条件を考慮して格納容器圧力が設計圧力の2倍の状態（2Pd）においても全開可能な圧力に設定する。

高圧窒素ガス供給系（非常用）の系統概要図を第3.3-5図に，重大事故等対処設備一覧を第3.3-17表に示す。



第 3.3-5 図 高圧窒素ガス供給系 (非常用) 系統概要図

第3.3-17表 逃がし安全弁機能回復（代替窒素供給）に関する
重大事故等対処設備一覧

設備区分		設備名
主要設備		高圧窒素ガスポンベ【可搬】
関連設備	付属設備	—
	水源	—
	流路	高圧窒素ガス供給系（非常用）配管・弁【常設】 自動減圧機能用アキュムレータ【常設】
	注水先	—
	電源設備	—
	計装設備	—

3.3.2.4.2 主要設備の仕様

主要機器の仕様を以下に示す。

(1) 高圧窒素ガスポンベ

- 個 数 : 10（予備10）
- 容 量 : 約47L／個
- 充填圧力 : 約15MPa [gage]
- 取付箇所 : 原子炉建屋原子炉棟 3階
- 保管場所 : 原子炉建屋原子炉棟 3階

3.3.2.4.3 設置許可基準規則第43条第への適合方針

3.3.2.4.3.1 設置許可基準規則第43条第1項への適合方針

(1) 環境条件（設置許可基準規則第43条第1項一）

(i) 要求事項

想定される重大事故等が発生した場合における温度，放射線，荷重その他の使用条件において，重大事故等に対処するために必要な機能を有効に発揮するものであること。

(ii) 適合性

設計方針については，「2.3.3 環境条件等」に示す。

高圧窒素ガスポンベは，原子炉建屋原子炉棟内に設置される設備であることから，その機能を期待される重大事故等時における原子炉建屋原子炉棟内の環境条件を考慮し，第3.3-18表に示す設計とする。

(46-3-5)

第3.3-18表 想定する環境条件

環境条件	対応
温度，圧力，湿度，放射線	設置場所である原子炉建屋原子炉棟内で想定される温度，圧力，湿度及び放射線条件下に耐えられる性能を確認した機器を使用する。
屋外の天候による影響	屋外に設置するものではないため，天候による影響は受けない。
海水を通水する系統への影響	海水を通水しない。
地震	適切な地震荷重との組合せを考慮した上で，機器が損傷しない設計とする（詳細は「2.1.2 耐震設計の基本方針」に示す）。
風（台風），竜巻，積雪，火山の影響	原子炉建屋原子炉棟内に設置するため，風（台風），竜巻，積雪及び火山の影響を受けない。
電磁的障害	機械装置のため電磁波の影響を受けない。

(46-3-5)

(2) 操作性（設置許可基準規則第43条第1項二）

(i) 要求事項

想定される重大事故等が発生した場合において確実に操作できるものであること。

(ii) 適合性

基本方針については，「2.3.4 操作性及び試験・検査性について」に示す。

高圧窒素ガス供給系（非常用）は，常用の不活性ガス系からの窒素供給圧力が低下した場合に自動的に高圧ガスポンペ供給弁が開となり，

高圧窒素ガスポンベの窒素ガスを自動減圧機能用アキュムレータに供給するため、高圧窒素ガスポンベの圧力が低下した場合に現場操作によるポンベ交換作業を実施する。

高圧窒素ガスポンベの交換作業は、想定される重大事故等が発生した場合において、原子炉建屋原子炉棟の環境条件（被ばく影響等）を考慮の上、原子炉建屋原子炉棟にて作業可能な設計とする。

高圧窒素ガスポンベの交換を行う作業場所は、十分な作業空間を確保する。

高圧窒素ガスポンベの交換操作は、一般的に用いられる工具（スパナ等）及び専用工具（ポンベ開閉ハンドル（ポンベコック操作用））を用いて、確実に作業ができる設計とし、操作用工具は、作業場所である原子炉建屋原子炉棟の近傍、アクセスルートの近傍、又は中央制御室内に保管することとする。

また、高圧窒素ガスポンベの高圧窒素ガス供給系（非常用）への接続は、袋ナットによる専用の接続方式により、確実に接続が可能な設計とする。

高圧窒素ガスポンベは、人力又はポンベ運搬台車による移動ができるとともに、必要により設置場所である原子炉建屋原子炉棟内にてポンベラックによる固縛等により転倒対策が可能な設計とする。

第3.3-19表に操作対象機器を示す。

(46-3-5, 46-4-3)

第3.3-19表 操作対象機器

機器名称	状態の変化	操作場所	操作方法
高圧窒素ガスポンベ	予備品と交換	原子炉建屋原子炉棟	交換作業

(3) 試験及び検査（設置許可基準規則第43条第1項三）

(i) 要求事項

健全性及び能力を確認するため、発電用原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができるものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.4 操作性及び試験・検査性について」に示す。

高圧窒素ガス供給系（非常用）は、第3.3-20表に示すように停止中に機能・性能検査，運転中に高圧窒素ガスポンベの外観検査が可能とし，機能・性能及び漏えいの有無の確認が可能な設計とする。

また，高圧窒素ガスポンベは，規定圧力の確認及び外観の確認が可能な設計とする。

第3.3-20表 高圧窒素ガス供給系（非常用）の試験・検査

原子炉の状態	項目	内容
停止中	機能・性能検査	系統の漏えい確認 高圧窒素ガスの供給圧力確認 高圧窒素ガス供給弁の動作確認 高圧窒素ガスポンベの外観確認
運転中	外観検査	高圧窒素ガスポンベの外観確認 高圧窒素ガスの供給圧力確認

高圧窒素ガス供給系（非常用）は、停止中に行う機能・性能検査として、高圧窒素ガスポンベから高圧窒素ガスを供給することで、高圧窒素ガス供給系（非常用）の供給圧力及び系統の漏えい確認を行うことが可能な設計とする。また、自動減圧機能用アキュムレータの圧力が低下した場合に、高圧ガスポンベ供給弁が自動的に開動作することを確認できる設計とする。なお、高圧窒素ガスポンベは、目視により性能に影響を及ぼすおそれのある傷、割れ等がないことについて表面状態の確認を行うことが可能な設計とする。

高圧窒素ガスポンベは、運転中に行う外観検査として、目視により性能に影響を及ぼすおそれのある傷、割れ等がないことについて表面状態の確認を行えるとともに、高圧窒素ガス供給系（非常用）の圧力指示計により規定圧力の確認を行うことが可能な設計とする。

(46-5-10)

(4) 切り替えの容易性（設置許可基準規則第43条第1項四）

(i) 要求事項

本来の用途以外の用途として重大事故等に対処するために使用する設備にあっては、通常時に使用する系統から速やかに切り替えられる機能を備えるものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.4 操作性及び試験・検査性について」に示す。

高圧窒素ガス供給系（非常用）は、本来の用途以外の用途として使用するための切り替えが不要であり、高圧窒素ガス供給系（非常用）の使用に当たり切り替えせずに使用できる設計とする。

高圧窒素ガスポンベの交換は、交換を行うために必要な弁を設け、第3.3-6図で示すタイムチャートで示すとおり速やかに交換が可能な設計とする。なお、高圧窒素ガスポンベの交換を行うために要する作業時間は、281分程度を想定する。

(46-3-5, 46-4-3)



第 3.3-6 図 高圧窒素ガス供給系（非常用）による逃がし安全弁（自動減圧機能）駆動源確保 タイムチャート*

*：「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準」への適合状況についての1.3で示すタイムチャート

(5) 悪影響の防止（設置許可基準規則第43条第1項五）

(i) 要求事項

工場等内の他の設備に対して悪影響を及ぼさないものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.1 多様性，位置的分散，悪影響防止等について」に示す。

高圧窒素ガス供給系（非常用）は，自動減圧機能用アキュムレータの圧力が低下した場合に，自動的に高圧ガスポンベ供給弁が開となり，通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成に切り替わることで，他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

(46-4-3)

(6) 設置場所（設置許可基準規則第43条第1項六）

(i) 要求事項

想定される重大事故等が発生した場合において重大事故等対処設備の操作及び復旧作業を行うことができるよう，放射線量が高くなるおそれが少ない設置場所の選定，設置場所への遮蔽物の設置その他の適切な措置を講じたものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.3 環境条件等」に示す。

高圧窒素ガス供給系（非常用）は，高圧ガスポンベ供給弁が開となり，自動減圧機能用アキュムレータに窒素が供給されていることを中

中央制御室から確認可能な設計とする。また、原子炉建屋原子炉棟において、高圧窒素ガス供給系（非常用）の圧力指示計により、自動減圧機能用アキュムレータへの供給圧力が規定圧力以上であることを確認可能な設計とする。

高圧窒素ガスポンベの交換に伴う弁操作は、線源からの離隔距離により放射線量が高くなるおそれの少ない原子炉建屋原子炉棟内の設置場所で操作可能な設計とする。

(46-3-5)

3.3.2.4.3.2 設置許可基準規則第43条第3項への適合方針

(1) 容量（設置許可基準規則第43条第3項一）

(i) 要求事項

想定される重大事故等の収束に必要な容量に加え、十分に余裕のある容量を有するものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.2 容量等」に示す。

高圧窒素ガス供給系（非常用）は、原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧の状態であって、設計基準事故対処設備であるアキュムレータが有する発電用原子炉の減圧機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷及び格納容器の破損を防止するため、逃がし安全弁（自動減圧機能）を作動させ、原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧することができる窒素ガス供給量を有する設計とする。

負荷に直接接続する可搬型設備である高圧窒素ガスポンベの個数は、必要となる容量を有する個数の1セットに加え、故障時のバックアップ及び保守点検による待機除外時のバックアップを1セット確保することで基準に適合させる。

(46-6-5～7)

(2) 確実な接続（設置許可基準規則第43条第3項二）

(i) 要求事項

常設設備（発電用原子炉施設と接続されている設備又は短時間に発電用原子炉施設と接続することができる常設の設備をいう。以下同じ。）と接続するものにあつては、当該常設設備と容易かつ確実に接

続することができ、かつ、二以上の系統又は発電用原子炉施設が相互に使用することができるよう、接続部の規格の統一その他の適切な措置を講じたものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.4 操作性及び試験・検査性について」に示す。

高圧窒素ガスポンペは、高圧窒素ガス供給系（非常用）への接続にあたって、専用の接続方式として袋ナットを使用し、一般的に用いられる工具（スパナ等）を用いて容易かつ確実に接続できる設計とする。また、操作用工具は、作業場所である原子炉建屋原子炉棟の近傍、アクセスルートの近傍、又は中央制御室内に保管することとする。

(46-4-3)

(3) 複数の接続口（設置許可基準規則第43条第3項三）

(i) 要求事項

常設設備と接続するものにあつては、共通要因によって接続することができなくなることを防止するため、可搬型重大事故等対処設備（原子炉建屋の外から水又は電力を供給するものに限る。）の接続口をそれぞれ互いに異なる複数の場所に設けるものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等について」に示す。

高圧窒素ガスポンベは、原子炉建屋の外から水又は電気を供給する設備ではなく、原子炉建屋原子炉棟内で接続作業を行うことから対象外とする。

(46-3-5)

(4) 設置場所（設置許可基準規則第43条第3項四）

(i) 要求事項

想定される重大事故等が発生した場合において可搬型重大事故等対処設備を設置場所に据え付け、及び常設設備と接続することができるよう、放射線量が高くなるおそれが少ない設置場所の選定、設置場所への遮蔽物の設置その他の適切な措置を講じたものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.3 環境条件等」に示す。

高圧窒素ガスポンベは、線源からの離隔距離により放射線量が高くなるおそれの少ない原子炉建屋原子炉棟内の設置場所で、想定される重大事故等が発生した場合においても、高圧窒素ガスポンベの予備品との交換、及び常設接続口との接続が可能な設計とする。

(46-3-5)

(5) 保管場所（設置許可基準規則第43条第3項五）

(i) 要求事項

地震，津波その他の自然現象又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる影響，設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備の配置その他の条件を考慮した上で常設重大事故等対処設備と異なる保管場所に保管すること。

(ii) 適合性

基本方針については，「2.3.1 多様性，位置的分散，悪影響防止等について」に示す。

高圧窒素ガスボンベ及び予備の高圧窒素ガスボンベは，地震，津波，その他の外部事象による損傷の防止が図られた原子炉建屋原子炉棟内に保管する。また，設計基準事故対処設備である多重化された自動減圧機能用アキュムレータと格納容器内外で可能な限り位置的分散を図り，複数箇所に保管する。

(46-8-2)

(6) アクセスルートの確保（設置許可基準規則第43条第3項六）

(i) 要求事項

想定される重大事故等が発生した場合において，可搬型重大事故等対処設備を運搬し，又は他の設備の被害状況を把握するため，工場等内の道路及び通路が確保できるよう，適切な措置を講じたものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.4 操作性及び試験・検査性について」に示す。

高圧窒素ガスポンベの運搬経路は、地震、津波、その他の外部事象による損傷の防止が図られた原子炉建屋原子炉棟内に確保する。

なお、溢水等に対しては、アクセスルートでの被ばくを考慮した放射線防護具を着用することとし、運用については、「技術的能力説明資料1.0重大事故等対策における共通事項」に、火災防護については、「2.2火災による損傷の防止（設置許可基準規則第41条に対する設計方針を示す章）」に示す。

(46-9-2～7)

(7) 設計基準事故対処設備及び常設重大事故等防止設備との多様性（設置許可基準規則第43条第3項七）

(i) 要求事項

重大事故防止設備のうち可搬型のものは、共通要因によって、設計基準事故対処設備の安全機能、使用済燃料貯蔵槽の冷却機能若しくは注水機能又は常設重大事故防止設備の重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、適切な措置を講じたものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.1 多様性，位置的分散，悪影響防止等について」に示す。

高圧窒素ガスポンベは，外部からの衝撃による損傷の防止が図られた原子炉建屋原子炉棟に設置し，設計基準事故対処設備である多重化されたアキュムレータと同時に機能を損なうおそれがないように，可能な限り設計基準事故対処設備であるアキュムレータと多様性又は多重性，位置的分散を図る設計とする。

高圧窒素ガスポンベの多様性又は多重性，位置的分散について，第3.3-21表に示す。

(46-3-5, 6, 46-4-3, 46-8-2)

第3.3-21表 多様性又は多重性，位置的分散

項目	設計基準事故対処設備	重大事故等対処設備
	アキュムレータ	高圧窒素ガスポンベ
減圧用の弁	逃がし安全弁	逃がし安全弁 (自動減圧機能)
	18個	7個*
	格納容器内	
駆動用窒素供給源	自動減圧機能用 アキュムレータ	高圧窒素ガスポンベ
	7個	10個 (予備10個)
	逃がし弁機能用 アキュムレータ	—
	18個	—
	格納容器内	
	原子炉建屋原子炉棟内	

*：設計基準事故対処設備である逃がし安全弁18個のうち，重大事故等対処設備として逃がし安全弁（自動減圧機能）7個を兼用するが，多重化することにより同時に機能を損なうことを防止する。

3.3.3 重大事故等対処設備（設計基準拡張）

3.3.3.1 インターフェイスシステムLOCA隔離弁

3.3.3.1.1 設備概要

インターフェイスシステムLOCA隔離弁である、高圧炉心スプレイ系注入弁、原子炉隔離時冷却系注入弁、低圧炉心スプレイ系注入弁及び残留熱除去系注入弁は、インターフェイスLOCA発箇所の隔離によって、格納容器外への原子炉冷却材放出を防止する目的として設置するものである。

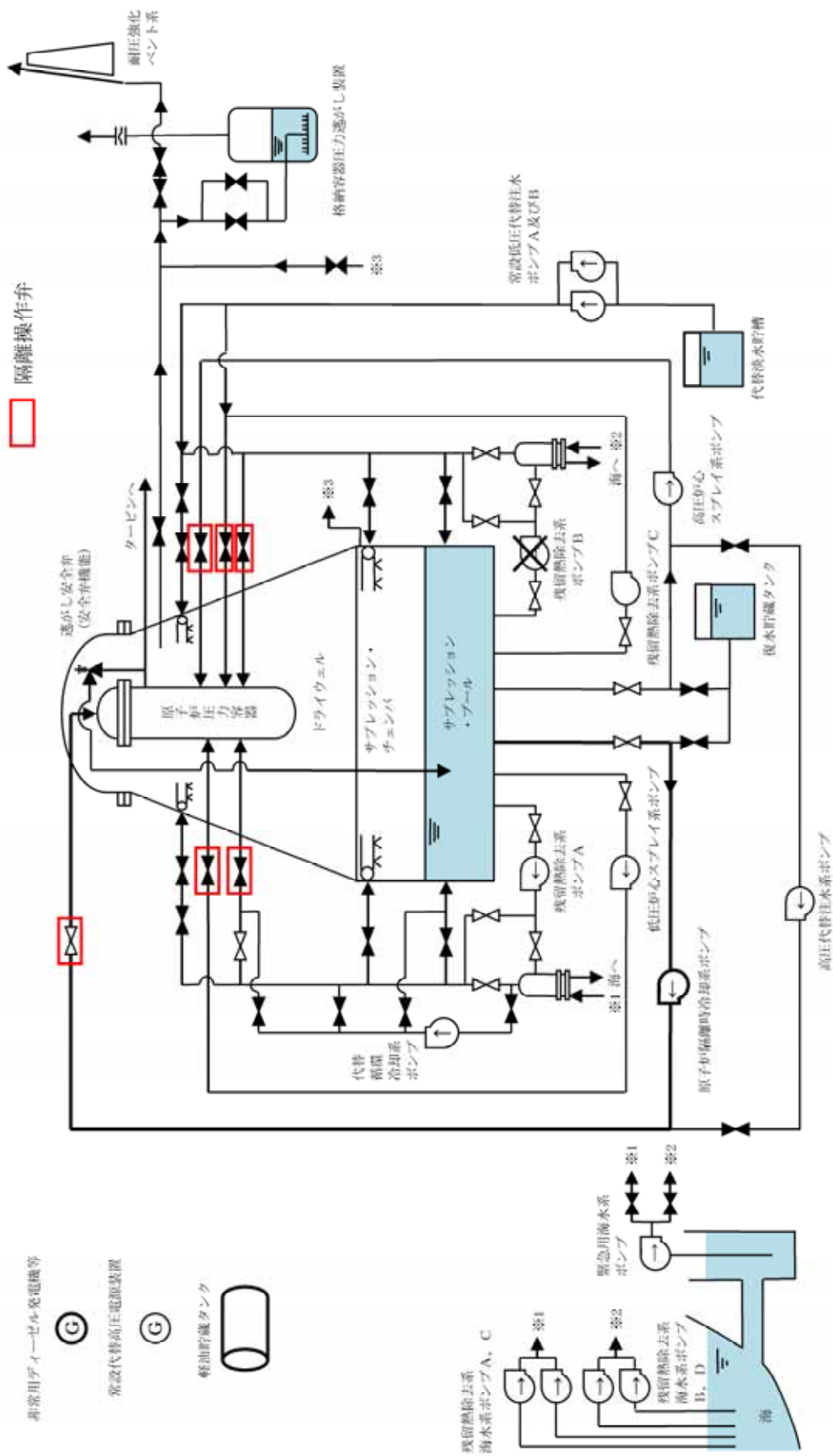
本設備は、原子炉冷却材圧力バウンダリと接続された系統であり、プラント運転中に接続箇所の電動弁開閉試験を実施する非常用炉心冷却系及び原子炉隔離時冷却系の原子炉圧力容器注入ラインに、それぞれ1台の構成とする。

インターフェイスシステムLOCAは、隔離弁の隔離失敗により低圧設計部分が異常に加圧されることで発生するが、逃がし安全弁による原子炉減圧により原子炉冷却材漏えいの抑制を継続し、現場操作による隔離弁の全閉操作を実施することで、破断が発生した系統を隔離する設計とする。

なお、逃がし安全弁による原子炉の減圧は、隔離弁の隔離操作が完了するまで継続する。

本設備の系統概要図を第3.3-7図に、重大事故等対処設備（設計基準拡張）一覧を第3.3-22表に示す。

本系統は設計基準対象施設であるが、想定される重大事故等時においてその機能を期待するため、重大事故等対処設備（設計基準拡張）と位置付ける。



第 3.3-7 図 インターフェイスシステム LOCA 隔離弁 系統概要図

第3.3-22表 インターフェイスシステムLOCA隔離弁に関する
重大事故等対処設備

設備区分		設備名
主要設備		高圧炉心スプレイ系注入弁【常設】 原子炉隔離時冷却系注入弁【常設】 低圧炉心スプレイ系注入弁【常設】 残留熱除去系A系注入弁【常設】 残留熱除去系B系注入弁【常設】 残留熱除去系C系注入弁【常設】
関連設備	付属設備	—
	水源	—
	流路	—
	注水先	—
	電源設備	—
	計装設備*1	原子炉圧力【常設】 原子炉圧力(SA)【常設】 原子炉水位(広帯域)【常設】 原子炉水位(SA広帯域)【常設】 原子炉水位(燃料域)【常設】 原子炉水位(SA燃料域)【常設】 原子炉圧力容器温度【常設】 高圧炉心スプレイ系ポンプ吐出圧力【常設】 原子炉隔離時冷却系ポンプ吐出圧力【常設】 残留熱除去系ポンプ吐出圧力【常設】 低圧炉心スプレイ系ポンプ吐出圧力【常設】 ドライウェル雰囲気温度【常設】 ドライウェル圧力【常設】

*1：主要設備を用いた炉心損傷防止及び格納容器破損防止対策を成功させるために把握することが必要な原子炉施設の状態計装設備については「3.15計装設備（設置許可基準規則第58条に対する設計方針を示す章）」で示す。

3.3.3.1.2 主要設備の仕様

主要設備の仕様を以下に示す。

(1) 高圧炉心スプレイ系注入弁

最高使用圧力 : 10.7MPa

最高使用温度 : 302℃

個数 : 1

取付箇所 : 原子炉建屋原子炉棟 3階

(2) 原子炉隔離時冷却系注入弁

最高使用圧力 : 10.7MPa

最高使用温度 : 302℃

個数 : 1

取付箇所 : 原子炉建屋原子炉棟 4階

(3) 低圧炉心スプレイ系注入弁

最高使用圧力 : 8.62MPa

最高使用温度 : 302℃

個数 : 1

取付箇所 : 原子炉建屋原子炉棟 3階

(4) 残留熱除去系A系注入弁

最高使用圧力 : 8.62MPa

最高使用温度 : 302℃

個数 : 1

取付箇所 : 原子炉建屋原子炉棟 3階

(5) 残留熱除去系B系注入弁

最高使用压力 : 8.62MPa

最高使用温度 : 302°C

個数 : 1

取付箇所 : 原子炉建屋原子炉棟 3階

(6) 残留熱除去系C系注入弁

最高使用压力 : 8.62MPa

最高使用温度 : 302°C

個数 : 1

取付箇所 : 原子炉建屋原子炉棟 3階

3.3.3.1.3 設置許可基準規則第43条への適合方針

インターフェイスシステムLOCA隔離弁は、想定される重大事故等時に重大事故等対処設備（設計基準拡張）として使用するため、「2.3 重大事故対処設備に関する基本方針」のうち、多様性、位置的分散を除く設計方針を適用して設計を行う。

インターフェイスシステムLOCA隔離弁については、設計基準対象施設として使用する場合と同様の系統構成で重大事故等においても使用するため、他の施設に悪影響を及ぼさない設計である。

基本設計については、「2.3.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等について」に示す。

インターフェイスシステムLOCA隔離弁については、原子炉建屋原子炉棟内に設置される設備であることから、想定される重大事故等が発生した場合における原子炉建屋原子炉棟内の環境条件を考慮し、その機能を有効に発揮することができるよう、第3.3-23表に示す設計である。

第3.3-23表 想定する環境条件

環境条件	対応
温度，圧力，湿度，放射線	設置場所である原子炉建屋原子炉棟内で想定される温度，圧力，湿度及び放射線条件下に耐えられる性能を確認した機器を使用する。
屋外の天候による影響	屋外に設置するものではないため，天候による影響は受けない。
海水を通水する系統への影響	海水を通水しない。
地震	適切な地震荷重との組合せを考慮した上で，機器が損傷しない設計とする（詳細は「2.1.2 耐震設計の基本方針」に示す）。
風（台風），竜巻，積雪，火山の影響	原子炉建屋原子炉棟内に設置するため，風（台風），竜巻，積雪及び火山の影響を受けない。
電磁的障害	機械装置のため電磁波の影響を受けない。

また，インターフェイスシステムLOCA隔離弁は，設置場所である原子炉建屋原子炉棟内にて手動で操作可能な設計であり，操作位置の放射線量が高くなるおそれが少ないため操作が可能である。

基本方針については「2.3.3 環境条件等」に示す。

インターフェイスシステムLOCA隔離弁は，設計基準対象施設として使用する場合と同じ系統構成で重大事故等においても使用する設計である。また，インターフェイスシステムLOCA隔離弁については，発電用原子炉の運転中に機能・性能検査を，また，停止中に分解検査を実施可能な設計である。

基本方針については「2.3.4 操作性及び試験・検査性について」に示す。