

泊発電所3号炉審査資料	
資料番号	SA53 r. 4. 0
提出年月日	令和4年8月31日

泊発電所3号炉

設置許可基準規則等への適合状況について
(重大事故等対処設備)

- 2.10 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】

令和4年8月
北海道電力株式会社

目次

1. 基本的な設計方針

1.1. 耐震性・耐津波性

1.1.1. 発電用原子炉施設の位置【38条】

1.1.2. 耐震設計の基本方針【39条】

1.1.3. 津波による損傷の防止【40条】

1.2. 火災による損傷の防止【41条】

1.3. 重大事故等対処設備【43条】

1.3.1. 多様性、位置的分散、悪影響防止等【43条1-五、43条2-二・三、43条3-三・五・七】

1.3.2. 容量等【43条2-一、43条3-一】

1.3.3. 環境条件等【43条1-一・六、43条3-四】

1.3.4. 操作性及び試験・検査性【43条1-二・三・四、43条3-二・六】

【今回提出】

2. 個別機能の設計方針

2.1. 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】

2.2. 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】

2.3. 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】

2.4. 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】

2.5. 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備【48条】

2.6. 原子炉格納容器内の冷却等のための設備【49条】

2.7. 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備【50条】

2.8. 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】

2.9. 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】

2.10. 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】

2.11. 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備【54条】

2.12. 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】

2.13. 重大事故等の収束に必要な水の供給設備【56条】

2.14. 電源設備【57条】

2.15. 計装設備【58条】

2.16. 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備【59条】

2.17. 監視測定設備【60条】

- 2. 18. 緊急時対策所【61 条】
- 2. 19. 通信連絡を行うために必要な設備【62 条】
- 2. 20. 1 次冷却設備
- 2. 21. 原子炉格納施設
- 2. 22. 燃料貯蔵施設
- 2. 23. 非常用取水設備
- 2. 24. 補機駆動用燃料設備（非常用電源設備及び補助ボイラに係るものを除く）

2.10 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】

【設置許可基準規則】

(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)

第五十三条 発電用原子炉施設には、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉建屋その他の原子炉格納容器から漏えいする気体状の放射性物質を格納するための施設(以下「原子炉建屋等」という。)の水素爆発による損傷を防止する必要がある場合には、水素爆発による当該原子炉建屋等の損傷を防止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53条に規定する「水素爆発による当該原子炉建屋等の損傷を防止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。
 - a) 水素濃度制御設備(制御により原子炉建屋等で水素爆発のおそれがないことを示すこと。)又は水素排出設備(動的機器等に水素爆発を防止する機能を付けること。放射性物質低減機能を付けること。)を設置すること。
 - b) 想定される事故時に水素濃度が変動する可能性のある範囲で推定できる監視設備を設置すること。
 - c) これらの設備は、交流又は直流電源が必要な場合は代替電源設備からの給電を可能とすること。

2.10.1 適合方針

概要

炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉建屋その他の原子炉格納容器から漏えいする気体状の放射性物質を格納するための施設(以下「原子炉建屋等」という。)の水素爆発による損傷を防止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。

設備の目的

(1) 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 (水素排出)

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のうち、炉心の著しい損傷により原子炉格納容器内に水素が発生した場合にアニュラスの水素濃度を低減することで水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止する。

格納容器内自然対流冷却、格納容器スプレイ又は代替格納容器スプレイによる原子炉格納容器の温度及び圧力低下機能と、原子炉格納容器内水素処理装置及び格納容器水素イグナイタによる水素濃度低減機能とあいまって、水素爆発を防止するとともに、貫通部からアニュラス内に漏えいし、アニュラス内で混合された可燃限界濃度未満の水素を含む空気の放射性物質を低減し、排出できる設備として以下の水素排出設備 (アニュラスからの水素排出) を設ける。

(i) アニュラスからの水素排出

a. 交流動力電源及び直流電源が健全である場合に用いる設備

(53-1-1) 使用機器

交流動力電源及び直流電源が健全である場合に用いる水素排出設備 (アニュラスからの水素排出) として、アニュラス空気浄化設備のアニュラス空気浄化ファン及びアニュラス空気浄化フィルタユニットを使用する。

アニュラス空気浄化ファンは、原子炉格納容器からアニュラスへ漏えいする水素等を含む空気を吸入し、アニュラス空気浄化フィルタユニットを介して放射性物質を低減させたのち排出することでアニュラス内に水素が滞留しない設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

- ・アニュラス空気浄化ファン
- ・アニュラス空気浄化フィルタユニット

その他設備

換気空調設備を構成する排気筒は、設計基準事故対処設備の一部を流路として使用することから、流路に係る機能について重大事故等対処設備としての設計を行う。その他、アニュラス空気浄化ファンの電源として使用するディーゼル発電機を重大事故等対処設備として使用する。

b. 全交流動力電源又は直流電源が喪失した場合に用いる設備

(53-1-2) 使用機器

全交流動力電源又は直流電源が喪失した場合に用いる水素排出設備 (アニュラスからの水素排出) として、アニュラス空気浄化設備のB-アニュラス空気浄化ファン及びB-アニュラス空気浄化フィルタユニット並びにアニュラス全量排気

弁操作可搬型窒素ガスポンベを使用する。また、代替電源設備として代替非常用発電機を使用する。

B-アニュラス空気浄化ファンは、原子炉格納容器からアニュラスへ漏えいする水素等を含む空気を吸入し、B-アニュラス空気浄化フィルタユニットを介して放射性物質を低減させたのち排出することでアニュラス内に水素が滞留しない設計とする。B-アニュラス空気浄化ファンは、代替電源設備である代替非常用発電機から給電できる設計とする。また、B-アニュラス全量排気弁は、アニュラス全量排気弁操作可搬型窒素ガスポンベにより代替空気を供給し、代替電源設備によりアニュラス全量排気弁駆動用空気配管の電磁弁を開弁することで開操作できる設計とする。代替非常用発電機の燃料は、ディーゼル発電機燃料油貯油槽、ディーゼル発電機燃料油移送ポンプ及び可搬型タンクローリー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。

- ・ B-アニュラス空気浄化ファン
- ・ B-アニュラス空気浄化フィルタユニット
- ・ アニュラス全量排気弁操作可搬型窒素ガスポンベ
- ・ 代替非常用発電機(2.14 電源設備【57条】)
- ・ ディーゼル発電機燃料油貯油槽 (2.14 電源設備【57条】)
- ・ ディーゼル発電機燃料油移送ポンプ (2.14 電源設備【57条】)
- ・ 可搬型タンクローリー (2.14 電源設備【57条】)

その他
設備

換気空調設備を構成する排気筒は、設計基準事故対処設備の一部を流路として使用することから、流路に係る機能について重大事故等対処設備としての設計を行う。

(2)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(水素濃度監視)

設備の
目的

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のうち、炉心の著しい損傷が発生した場合の原子炉格納容器からアニュラスに漏えいした水素濃度を測定するため、想定される事故時に水素濃度が変動する可能性のある範囲で測定できる設備として以下の監視設備(水素濃度監視)を設ける。

(53-2)
使用
機器

監視設備(水素濃度監視)として、可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットを使用する。また、代替電源設備として代替非常用発電機を使用する。

可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットは、アニュラス水素濃度計測ラインに接続することで、アニュラス内雰囲気ガスの水素濃度を測定できる設計とする。可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットは、ディーゼル発電機に加えて、代替電源設備である代替非常用発電機から給電できる設計とする。代替非常用発電機の燃料は、ディーゼル発電機燃料油貯油槽、ディーゼル発電機燃料油移送ポンプ及び可搬型タンクローリー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。

- ・ 可搬型アニュラス水素濃度計測ユニット
- ・ 代替非常用発電機(2.14 電源設備【57条】)

- ・ディーゼル発電機燃料油貯油槽（2.14 電源設備【57条】）
- ・ディーゼル発電機燃料油移送ポンプ（2.14 電源設備【57条】）
- ・可搬型タンクローリー（2.14 電源設備【57条】）

その他
設備

その他、可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットの電源として使用するディーゼル発電機を重大事故等対処設備として使用する。

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、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、多様性、位置的分散等以外の重大事故等対処設備としての設計を行う。

ディーゼル発電機、代替非常用発電機、ディーゼル発電機燃料油貯油槽、ディーゼル発電機燃料油移送ポンプ及び可搬型タンクローリーについては、「2.14 電源設備【57条】」に記載する。

2.10.1.1 多様性，位置的分散

基本方針については、「1.3.1 多様性，位置的分散，悪影響防止等」に示す。

アニュラス空気浄化ファン，可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットは，ディーゼル発電機に対して多様性を持った代替非常用発電機から給電できる設計とする。電源設備の多様性，位置的分散については「2.14 電源設備【57条】」に記載する。

2.10.1.2 悪影響防止

基本方針については、「1.3.1 多様性, 位置的分散, 悪影響防止等」に示す。

アニュラスからの水素排出に使用するアニュラス空気浄化ファン及びアニュラス空気浄化フィルタユニットは, 交流動力電源及び直流電源が健全である場合に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対処設備として使用し, 全交流動力電源又は直流電源が喪失した場合には弁操作等によって, 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をすることで, 他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

アニュラスからの水素排出に使用する排気筒は, 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。

アニュラスからの水素排出に使用するアニュラス全量排気弁操作可搬型窒素ガスボンベは, 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等対処設備としての系統構成をすること並びに固縛によって固定をすることで, 他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

水素濃度監視に使用する可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットは, 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等対処設備として系統構成をすること並びに固縛によって固定をすることで, 他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

2.10.2 容量等

基本方針については、「1.3.2 容量等」に示す。

炉心の著しい損傷により原子炉格納容器内で発生した水素が、原子炉格納容器外に漏えいした場合において、水素を排出するために使用するアニュラス空気浄化ファン、アニュラス空気浄化フィルタユニットは、原子炉格納容器外に漏えいした可燃限界濃度未満の水素を含む空気を排出させる機能に対して、設計基準事故対処設備としてのアニュラスの負圧達成能力及び負圧維持能力を使用することにより、アニュラス内の水素を屋外に排出することができるため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。また、格納容器内自然対流冷却、格納容器スプレイ及び代替格納容器スプレイによる原子炉格納容器の温度・圧力低下機能と、原子炉格納容器内水素処理装置及び格納容器水素イグナイタによる原子炉格納容器内の水素濃度低減機能とあいまって、水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止する容量を有する設計とする。

アニュラス全量排気弁操作可搬型窒素ガスポンベは、供給先のBーアニュラス全量排気弁が空気作動式であるため、弁全開に必要な圧力上を設定圧力とし、配管分の加圧、弁作動回数、リークしないことを考慮した容量に対して十分な容量を有したものを1個を使用する。保有数は1個、故障時及び保守点検による待機除外時のバックアップ用として1個の合計2個を保管する設計とする。

可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットは、原子炉施設の設計基準を超えた場合のアニュラス内の水素濃度を測定できる計測範囲を有する設計とし、1個を使用する。保有数は1個、故障時及び保守点検による待機除外時のバックアップ用として1個の合計2個を保管する設計とする。

設備仕様については、第9.8.1表及び第9.8.2表に示す。

2.10.3 環境条件等

基本方針については、「1.3.3 環境条件等」に示す。

アニュラス空気浄化ファン及びアニュラス空気浄化フィルタユニットは、重大事故等時における原子炉建屋内の環境条件を考慮した設計とする。アニュラス空気浄化ファンの操作は中央制御室から可能な設計とする。

アニュラス全量排気弁操作用可搬型窒素ガスボンベ及び可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットは、原子炉建屋内に保管及び設置するため、重大事故等時における原子炉建屋内の環境条件を考慮した設計とする。操作は設置場所で可能な設計とする。

排気筒は、重大事故等時における屋外の環境条件を考慮した設計とする。

2.10.4 操作性及び試験・検査性について

基本方針については、「1.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

(1) 操作性の確保

アニュラス空気浄化ファン及びアニュラス空気浄化フィルタユニットを使用した水素排出を行う系統は、交流動力電源及び直流電源が健全である場合に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対処設備として使用でき、全交流動力電源又は直流電源が喪失した場合にも設計基準対象施設として使用する場合の系統から切替えることなく弁操作等により重大事故等対処設備として使用できる設計とする。アニュラス空気浄化ファンは、中央制御室の制御盤での操作が可能な設計とする。

排気筒は、重大事故等が発生した場合でも、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対処設備として使用できる設計とする。

アニュラス全量排気弁操作可搬型窒素ガスポンベを使用したBーアニュラス全量排気弁への代替空気供給を行う系統は、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切替えられる設計とする。アニュラス全量排気弁操作可搬型窒素ガスポンベの出口配管と制御用空気配管の接続は、簡便な接続規格による接続とし、確実に接続できる設計とする。

アニュラス全量排気弁操作可搬型窒素ガスポンベの取付継手は、他の窒素ポンベ（加圧器逃がし弁操作可搬型窒素ガスポンベ、原子炉補機冷却水サージタンク加圧用可搬型窒素ガスポンベ及び格納容器空気サンプルライン隔離弁操作可搬型窒素ガスポンベ）と同一形状とし、一般的に使用される工具を用いて確実に接続できるとともに、必要により窒素ポンベの交換が可能な設計とする。

可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットを使用したアニュラス内の水素濃度の測定を行う系統は、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切替えられる設計とする。また、切替えに伴う接続は、簡便な接続規格による接続とし、確実に接続できる設計とする。

可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットに使用する計装ケーブルの接続はコネクタ接続とし、接続規格を統一することにより、確実に接続できる設計とする。

可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットの指示値は中央制御室にて確認できる設計とする。また、可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットは、台車により運搬、移動ができる設計とするとともに、設置場所にて固定できる設計とする。

アニュラス全量排気弁操作可搬型窒素ガスポンベ及び可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットは、屋内のアクセスルートを通行してアクセスできる設計とする。

(2) 試験・検査

アニュラスからの水素排出に使用する系統（アニュラス空気浄化ファン及びアニュラス空気浄化フィルタユニット）は、他系統と独立した試験系統により機能・性能及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

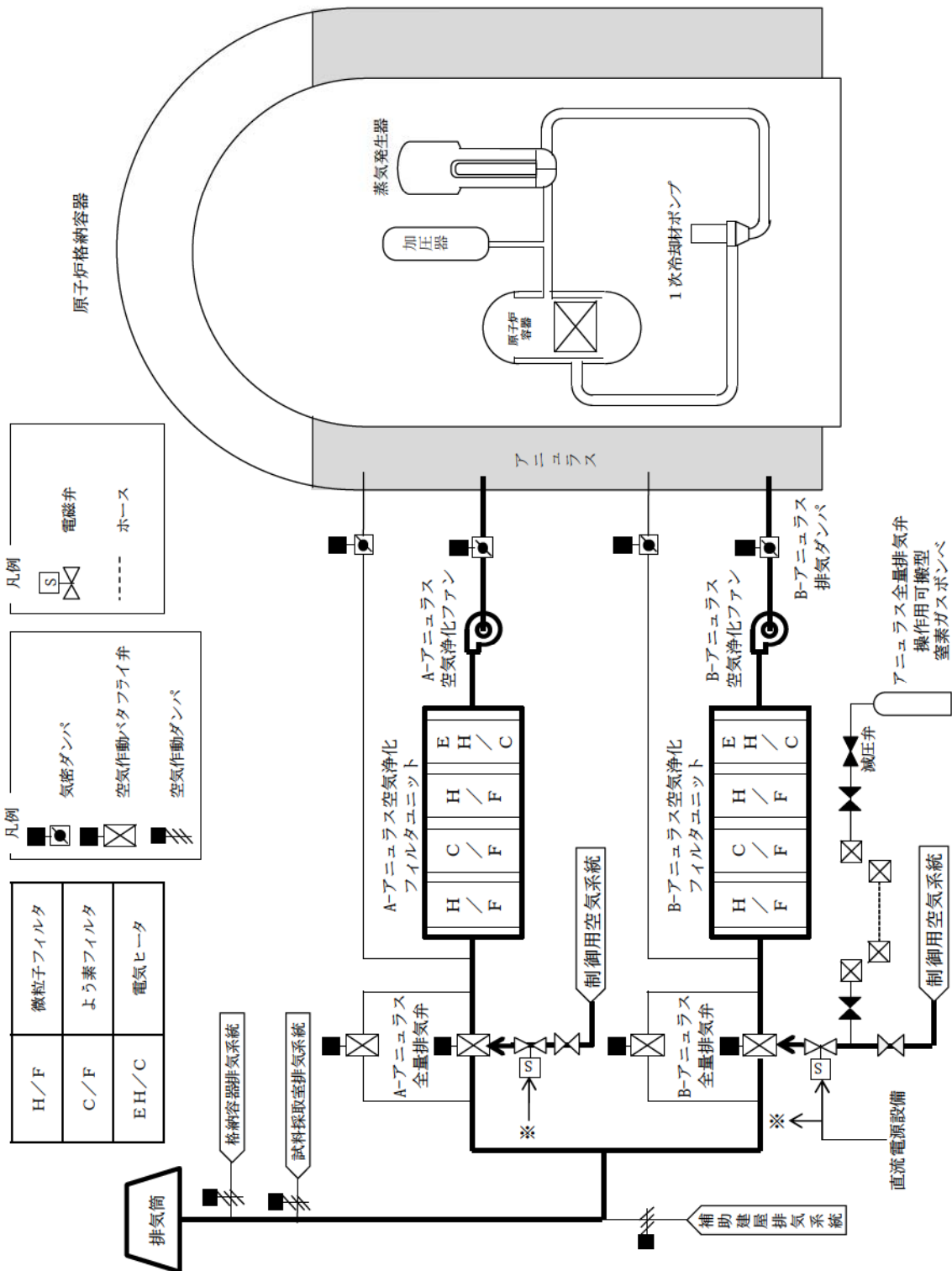
アニュラス空気浄化ファンは、分解が可能な設計とする。

アニュラス空気浄化フィルタユニットは、差圧確認が可能な系統設計とする。また、内部の確認が可能なよう点検口を設ける設計とし、フィルタ取り出しができる設計とする。

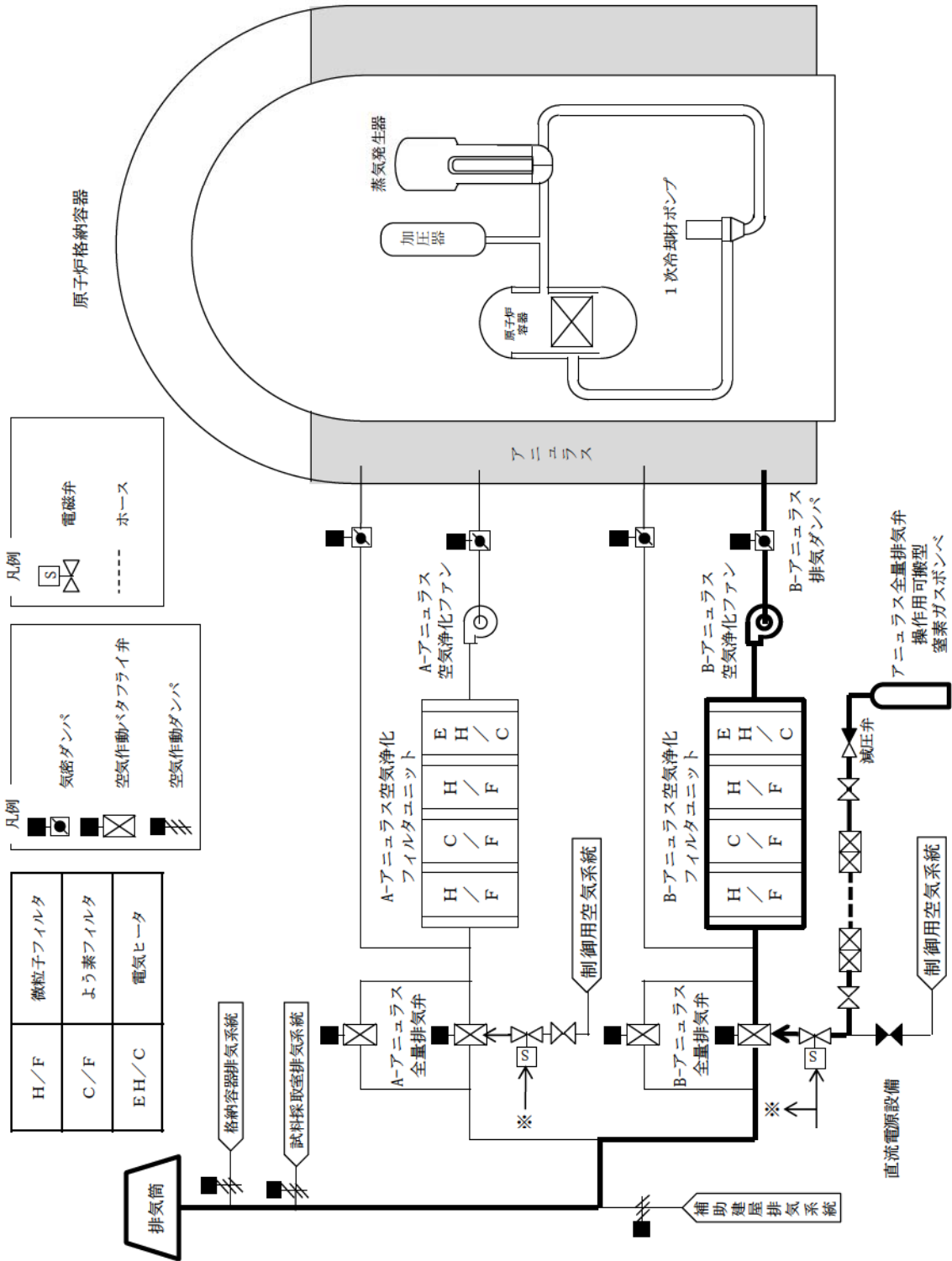
排気筒は、外観の確認が可能な設計とする。

アニュラスからの水素排出に使用するアニュラス全量排気弁操作可搬型窒素ガスポンベは、アニュラス全量排気弁駆動用空気配管への窒素供給により、弁の開閉試験を行うことで機能・性能及び漏えいの確認が可能な設計とする。ポンベは規定圧力の確認が可能な設計とする。また、外観の確認が可能な設計とする。

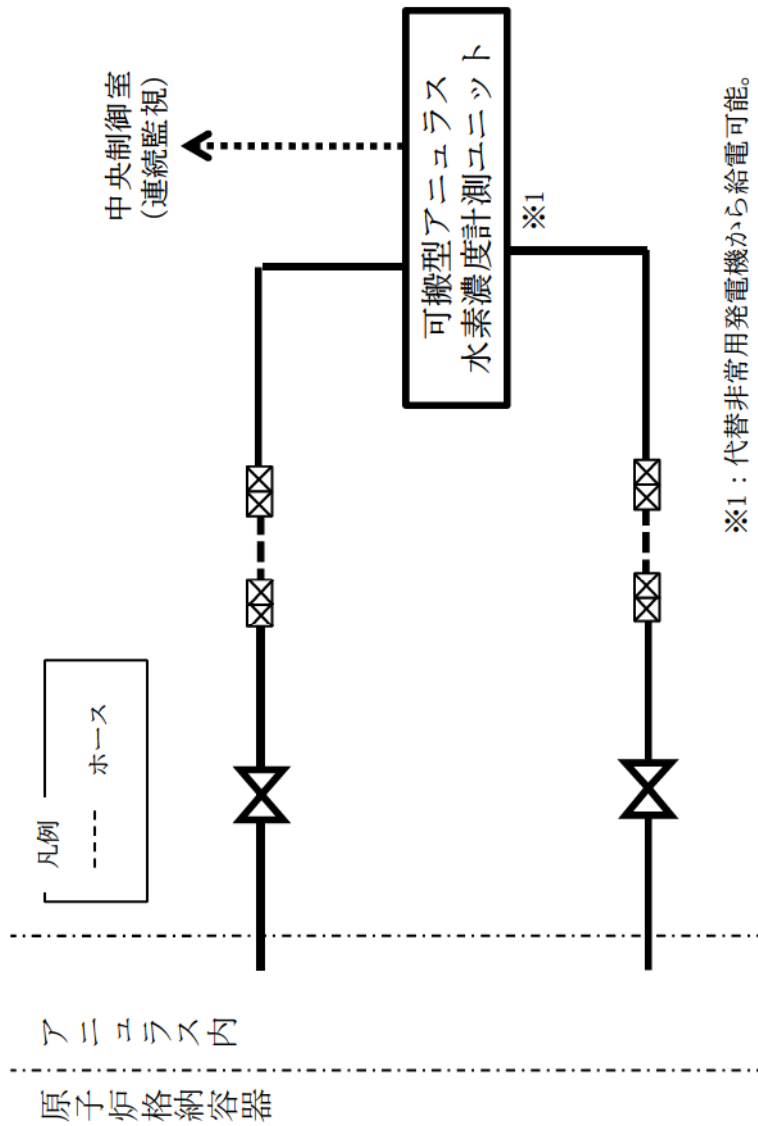
水素濃度監視に使用する可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットは、模擬入力による機能・性能の確認（特性の確認）及び校正ができる設計とする。



第 9.8.1 図 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
 概略系統図 (1) 水素排出 (交流動力電源及び直流電源が健全である場合)



第 9.8.2 図 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
概略系統図 (2) 水素排出 (全交流動力電源又は直流電源が喪失した場合)



※1：代替非常用発電機から給電可能。

第 9.8.3 図 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

概略系統図 (3) 水素濃度監視

第 1. 10. 1 表 重大事故等時における対応手段と整備する手順

分類	機能喪失を想定する設計基準事故対応設備	対応手段	対応設備	設備分類 * 5	整備する手順書	手順の分類		
-	-	水素排出	アニュラス空気浄化ファン * 1 * 2	重大事故等対応設備	a	事象の判別を行う手順等 全交流動力電源喪失時における対応手順等 炉心の著しい損傷が発生した場合の対応手順	故障及び設計基準事象に対処する運転手順書 炉心の著しい損傷及び格納容器破損を防止する運転手順書 炉心の著しい損傷が発生した場合に対処する運転手順書	
			アニュラス空気浄化フィルタユニット					
			アニュラス全量排気弁操作可搬型窒素ガスポンペ					
			代替非常用発電機 * 2					
			ディーゼル発電機燃料油貯油槽 * 3					
			可搬型タンクローリー * 3					
		水素濃度監視	可搬型アニュラス水素濃度計測ユニット * 1 * 2	重大事故等対応設備	代替非常用発電機 * 2 ディーゼル発電機燃料油貯油槽 * 3 可搬型タンクローリー * 3 ディーゼル発電機燃料油移送ポンプ * 3 * 4	a	全交流動力電源喪失時における対応手順等 炉心の著しい損傷が発生した場合の対応手順	炉心の著しい損傷及び格納容器破損を防止する運転手順書 炉心の著しい損傷が発生した場合に対処する運転手順書
			代替非常用発電機 * 2					
			ディーゼル発電機燃料油貯油槽 * 3					
			可搬型タンクローリー * 3					
			ディーゼル発電機燃料油移送ポンプ * 3 * 4					
			アニュラス水素濃度	拡張設備				

- * 1 : ディーゼル発電機等により給電する。
- * 2 : 代替電源設備からの給電に関する手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。
- * 3 : 代替非常用発電機の燃料補給に使用する。燃料補給の手順は「1.14 電源の確保に関する手順」にて整備する。
- * 4 : ディーゼル発電機燃料油移送ポンプは、可搬型タンクローリーによるディーゼル発電機燃料油貯油槽からの燃料汲み上げができない場合に使用する。
- * 5 : 重大事故対策において用いる設備の分類
 a : 当該条文中に適合する重大事故等対応設備 b : 37条に適合する重大事故等対応設備 c : 自主的対策として整備する重大事故等対応設備

第9.8.1表 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（常設）
の主要仕様

(1) アニュラス空気浄化ファン

兼用する設備は以下のとおり。

- ・中央制御室（重大事故等時）
- ・アニュラス空気浄化設備（設計基準事故時）
- ・アニュラス空気浄化設備（重大事故等時）
- ・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

台	数	2
容	量	約310m ³ /min（1台当たり）

(2) アニュラス空気浄化フィルタユニット

兼用する設備は以下のとおり。

- ・中央制御室（重大事故等時）
- ・アニュラス空気浄化設備（設計基準事故時）
- ・アニュラス空気浄化設備（重大事故等時）
- ・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

型	式	電気加熱コイル，微粒子フィルタ及びよう素フィルタ 内蔵型
基	数	2
容	量	約310m ³ /min（1基当たり）
チャコール層厚さ		約50mm
よう素除去効率		95%以上
粒子除去効率		99%以上（0.7μm 粒子）

(3) 排気筒

兼用する設備は以下のとおり。

- ・中央制御室（重大事故等時）
- ・換気空調設備
- ・アニュラス空気浄化設備（重大事故等時）
- ・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

本	数	1
地 上 高 さ		約73m
標 高		約83m

第9.8.2表 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
(可搬型)の主要仕様

(1) アンユラス全量排気弁操作用可搬型窒素ガスポンペ

兼用する設備は以下のとおり。

- ・中央制御室(重大事故等時)
- ・アンユラス空気浄化設備(重大事故等時)
- ・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

種	類	鋼製容器
個	数	1(予備1)
容	量	約47L
最高使用圧力		14.7MPa[gage]
供給圧力		約0.74MPa[gage](供給後圧力)

(2) 可搬型アンユラス水素濃度計測ユニット

兼用する設備は以下のとおり。

- ・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
- ・計装設備(重大事故等対処設備)

個	数	1(予備1)
計測範囲		0~20vol%

2.10 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】

<添付資料 目次>

2.10 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	2
2.10.1 設置許可基準規則第53条への適合方針	2
(1) 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（水素排出） （設置許可基準規則本文，解釈の1 a），c）	2
(2) 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（水素濃度監視） （設置許可基準規則本文，解釈の1 b），c）	3
(3) 多様性拡張設備の整備	3
(i) アニュラス水素濃度検出器による水素濃度測定	3
2.10.2 重大事故等対処設備	4
2.10.2.1 水素排出設備	4
2.10.2.1.1 設備概要	4
2.10.2.1.2 主要設備の仕様	7
(1) アニュラス空気浄化ファン	7
(2) アニュラス空気浄化フィルタユニット	7
(3) 排気筒	7
(4) アニュラス全量排気弁操作可搬型窒素ガスボンベ	7
2.10.2.1.3 設置許可基準規則第43条への適合方針	7
2.10.2.1.3.1 設置許可基準規則第43条第1項への適合方針	7
(1) 環境条件及び荷重条件（設置許可基準規則第43条第1項第一号）	7
(2) 操作性（設置許可基準規則第43条第1項第二号）	8
(3) 試験及び検査（設置許可基準規則第43条第1項第三号）	12
(4) 切替えの容易性（設置許可基準規則第43条第1項第四号）	14
(5) 悪影響の防止（設置許可基準規則第43条第1項第五号）	15
(6) 設置場所（設置許可基準規則第43条第1項第六号）	16
2.10.2.1.3.2 設置許可基準規則第43条第2項への適合方針	17
(1) 容量（設置許可基準規則第43条第2項第一号）	17
(2) 共用の禁止（設置許可基準規則第43条第2項第二号）	17
(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項第三号）	17
2.10.2.1.3.3 設置許可基準規則第43条第3項への適合方針	19
(1) 容量（設置許可基準規則第43条第3項第一号）	19
(2) 確実な接続（設置許可基準規則第43条第3項第二号）	19
(3) 複数の接続口（設置許可基準規則第43条第3項第三号）	19
(4) 設置場所（設置許可基準規則第43条第3項第四号）	20
(5) 保管場所（設置許可基準規則第43条第3項第五号）	20
(6) アクセスルートの確保（設置許可基準規則第43条第3項第六号）	21
(7) 設計基準事故対処設備及び常設重大事故防止設備との多様性（設置許可基準規則第43条第3項第七号）	21
2.10.2.2 監視設備（水素濃度監視）	23
2.10.2.2.1 設備概要	23
2.10.2.2.2 主要設備の仕様	25
(1) 可搬型アニュラス水素濃度計測ユニット	25

2.10.2.2.3 設置許可基準規則第 43 条への適合方針.....	26
2.10.2.2.3.1 設置許可基準規則第 43 条第 1 項への適合方針.....	26
(1) 環境条件及び荷重条件（設置許可基準規則第 43 条第 1 項第一号）.....	26
(2) 操作性（設置許可基準規則第 43 条第 1 項第二号）.....	27
(3) 試験及び検査（設置許可基準規則第 43 条第 1 項第三号）.....	28
(4) 切替えの容易性（設置許可基準規則第 43 条第 1 項第四号）.....	28
(5) 悪影響の防止（設置許可基準規則第 43 条第 1 項第五号）.....	29
(6) 設置場所（設置許可基準規則第 43 条第 1 項第六号）.....	30
2.10.2.2.3.2 設置許可基準規則第 43 条第 3 項への適合方針.....	31
(1) 容量（設置許可基準規則第 43 条第 3 項第一号）.....	31
(2) 確実な接続（設置許可基準規則第 43 条第 3 項第二号）.....	31
(3) 複数の接続口（設置許可基準規則第 43 条第 3 項第三号）.....	31
(4) 設置場所（設置許可基準規則第 43 条第 3 項第四号）.....	32
(5) 保管場所（設置許可基準規則第 43 条第 3 項第五号）.....	32
(6) アクセスルートの確保（設置許可基準規則第 43 条第 3 項第六号）...	33
(7) 設計基準事故対処設備及び常設重大事故防止設備との多様性（設置許可基準規則第 43 条第 3 項第七号）.....	33

2.10 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】

【設置許可基準規則】

(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)

第五十三条 発電用原子炉施設には、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉建屋その他の原子炉格納容器から漏えいする気体状の放射性物質を格納するための施設(以下「原子炉建屋等」という。)の水素爆発による損傷を防止する必要がある場合には、水素爆発による当該原子炉建屋等の損傷を防止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53条に規定する「水素爆発による当該原子炉建屋等の損傷を防止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。
 - a) 水素濃度制御設備(制御により原子炉建屋等で水素爆発のおそれがないことを示すこと。)又は水素排出設備(動的機器等に水素爆発を防止する機能を付けること。放射性物質低減機能を付けること。)を設置すること。
 - b) 想定される事故時に水素濃度が変動する可能性のある範囲で推定できる監視設備を設置すること。
 - c) これらの設備は、交流又は直流電源が必要な場合は代替電源設備からの給電を可能とすること。

2.10 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

2.10.1 設置許可基準規則第53条への適合方針

炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉建屋その他の原子炉格納容器から漏えいする気体状の放射性物質を格納するための施設(以下「原子炉建屋等」という。)の水素爆発による損傷を防止するために必要な重大事故等対処設備を設ける。

(1) 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(水素排出) (設置許可基準規則本文, 解釈の1 a), c)

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のうち, 炉心の著しい損傷により原子炉格納容器内に水素が発生した場合にアニュラスの水素濃度を低減することで水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止する。

格納容器内自然対流冷却, 格納容器スプレイ又は代替格納容器スプレイによる原子炉格納容器の温度及び圧力低下機能と, 原子炉格納容器内水素処理装置及び格納容器水素イグナイタによる水素濃度低減機能とあいまって, 水素爆発を防止するとともに, 貫通部からアニュラス内に漏えいし, アニュラス内で混合された可燃限界濃度未満の水素を含む空気の放射性物質を低減し, 排出できる設備として水素排出設備(アニュラスからの水素排出)を設ける。

交流動力電源及び直流電源が健全である場合に用いる水素排出設備(アニュラスからの水素排出)として, アニュラス空気浄化設備のアニュラス空気浄化ファン及びアニュラス空気浄化フィルタユニットを使用する。

アニュラス空気浄化ファンは, 原子炉格納容器からアニュラスへ漏えいする水素等を含む空気を吸入し, アニュラス空気浄化フィルタユニットを介して放射性物質を低減させたのち排出することでアニュラス内に水素が滞留しない設計とする。

全交流動力電源又は直流電源が喪失した場合に用いる水素排出設備(アニュラスからの水素排出)として, アニュラス空気浄化設備のB-アニュラス空気浄化ファン及びB-アニュラス空気浄化フィルタユニット並びにアニュラス全量排気弁操作可搬型窒素ガスポンベを使用する。また, 代替電源設備として代替非常用発電機を使用する。

B-アニュラス空気浄化ファンは, 原子炉格納容器からアニュラスへ漏えいする水素等を含む空気を吸入し, B-アニュラス空気浄化フィルタユニットを介して放射性物質を低減させたのち排出することでアニュラス内に水素が滞留しない設計とする。B-アニュラス空気浄化ファンは, 代替電源設備である代替非常用発電機から給電できる設計とする。また, B-アニュラス全量排気弁は, アニュラス全量排気弁操作可搬型窒素ガスポンベにより代替空気を供給し, 代替電源設備によりアニュラス全量排気弁駆動用空気配管の電磁弁を開弁することで開操作できる設計とする。代替非常用発電機の燃料は, ディーゼル発電機燃料油貯油槽, ディーゼル発電機燃料油移送ポンプ及び可搬型タンクローリーを用いて補給できる設計とする。

(2) 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（水素濃度監視）（設置許可基準規則本文，解釈の1 b），c）

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のうち，炉心の著しい損傷が発生した場合の原子炉格納容器からアニュラスに漏えいした水素濃度を測定するため，想定される事故時に水素濃度が変動する可能性のある範囲で測定できる設備として監視設備（水素濃度監視）を設ける。

監視設備（水素濃度監視）として，可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットを使用する。また，代替電源設備として代替非常用発電機を使用する。

可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットは，アニュラス水素濃度計測ラインに接続することで，アニュラス内雰囲気ガスの水素濃度を測定できる設計とする。可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットは，ディーゼル発電機に加えて，代替電源設備である代替非常用発電機から給電できる設計とする。代替非常用発電機の燃料は，ディーゼル発電機燃料油貯油槽，ディーゼル発電機燃料油移送ポンプ及び可搬型タンクローリーを用いて補給できる設計とする。

(3) 多様性拡張設備の整備

炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉建屋その他の原子炉格納容器から漏えいする気体状の放射性物質を格納するための施設(以下「原子炉建屋等」という。)の水素爆発による損傷を防止するための多様性拡張設備として，以下を整備する。

(i) アニュラス水素濃度検出器による水素濃度測定

炉心の著しい損傷が発生し，水素が格納容器内に放出され，格納容器から格納容器周囲のアニュラスに漏えいした場合，アニュラス内の環境悪化の影響によりアニュラス水素濃度検出器が使用できなくなるまでの間において，アニュラス水素濃度検出器によりアニュラス内の水素濃度を測定及び監視する。

2.10.2 重大事故等対処設備

2.10.2.1 水素排出設備

2.10.2.1.1 設備概要

炉心の著しい損傷が発生し、水素が格納容器内に放出され、格納容器から格納容器周囲のアニュラスに漏えいした場合において、アニュラス空気浄化ファンを運転し、アニュラス内の水素を含むガスを放射性物質低減機能を有するアニュラス空気浄化フィルタユニットを通して屋外へ排出する。

また、全交流動力電源が喪失した場合においてもBーアニュラス全量排気弁にアニュラス全量排気弁操作用可搬型窒素ガスポンベから窒素を供給することにより、アニュラス空気浄化設備を運転するための系統構成を行い、代替電源設備である代替非常用発電機から給電した後、Bーアニュラス空気浄化ファンを運転する手順を整備する。

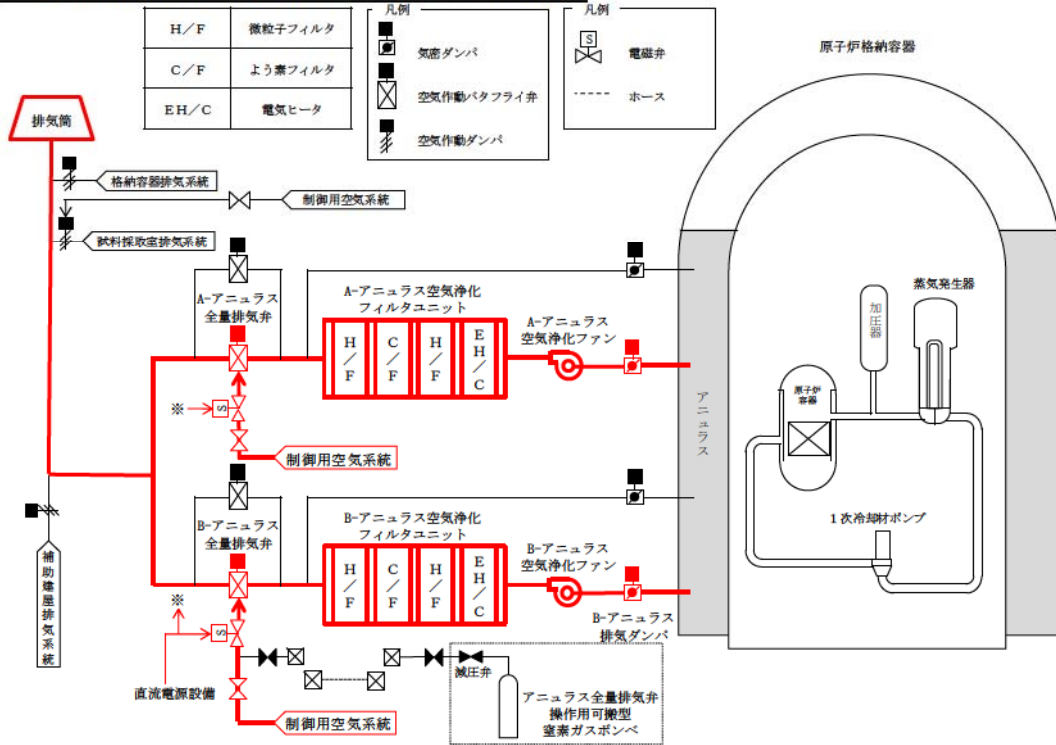
なお、重大事故等時においてアニュラス空気浄化ファンにより、アニュラス空気浄化フィルタユニットを通して排気を行うことで、アニュラス内の放射性物質を低減し、被ばく低減を図る。

本系統の系統概要図を第53-1図に、重大事故等対処設備一覧を表2.10-1に示す。

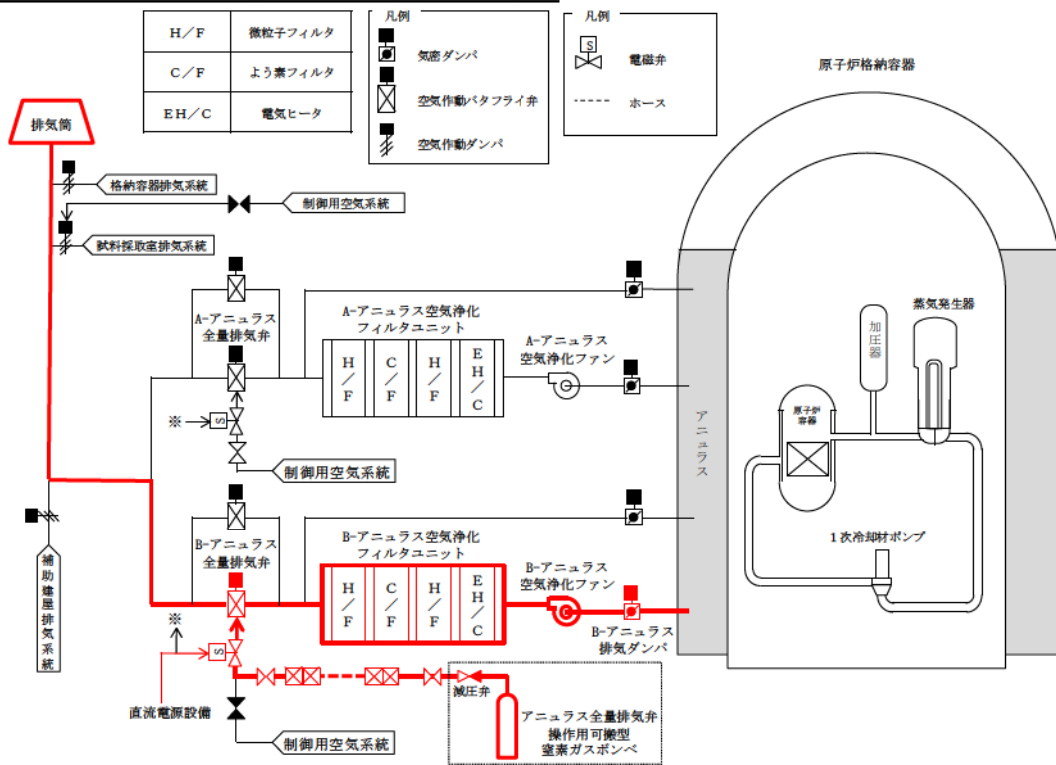
非常用炉心冷却設備作動信号が発信した場合に、アニュラス空気浄化ファンを運転し、アニュラス内の水素を含むガスがアニュラスからアニュラス空気浄化フィルタユニットを通して屋外へ排出されていることを、アニュラス内圧力の低下にて確認する。

全交流動力電源又は常設直流電源が喪失した場合は、Bーアニュラス全量排気弁にアニュラス全量排気弁操作用可搬型窒素ガスポンベから代替制御用空気を供給し系統構成を行い、代替電源設備から給電した後、Bーアニュラス空気浄化ファンを運転する。

全交流動力電源及び直流電源が健全である場合



全交流動力電源及び直流電源が喪失した場合



第 53-1 図 アニュラス空気浄化設備による水素排出

表2.10-1 水素排出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	アニュラス空気浄化ファン【常設】*1 アニュラス空気浄化フィルタユニット【常設】*1 アニュラス全量排気弁操作用可搬型窒素ガスポンベ【可搬】*2
付属設備	アニュラス全量排気弁【常設】*1
水源	—
流路	アニュラス空気浄化系配管・弁・ダンパ【常設】 排気筒【常設】
注水先	—
電源設備*3	ディーゼル発電機【常設】 代替非常用発電機【常設】*2 蓄電池（非常用）【常設】*2 ディーゼル発電機燃料油貯油槽【常設】*2 ディーゼル発電機燃料油移送ポンプ【常設】*2 可搬型タンクローリー【可搬】*2
計装設備*4	格納容器内高レンジエリアモニタ（高レンジ）
計装設備（補助）*4	6-A, B母線電圧*2 A, B-直流コントロールセンタ母線電圧*2

*1：全交流動力電源及び常設直流電源が喪失した場合、B系を用いる。

*2：全交流動力電源又は常設直流電源が喪失した場合に用いる。

*3：電源設備については「2.14 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。

*4：計装設備については「2.15 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。

2.10.2.1.2 主要設備の仕様

主要機器の仕様を以下に示す。

(1) アニュラス空気浄化ファン

台数	2
容量	約310m ³ /min (1台あたり)

(2) アニュラス空気浄化フィルタユニット

型式	電気加熱コイル，微粒子フィルタ及びよう素フィルタ内蔵型
基容	2 約310m ³ /min (1基あたり)

(3) 排気筒

本数	1
地上高さ	約73m
標高	約83m

(4) アニュラス全量排気弁操作可搬型窒素ガスボンベ

種類	鋼製容器
個数	1 (予備1)
容量	約47L
最高使用圧力	14.7MPa [gage]
供給圧力	約0.74MPa [gage] (供給後圧力)

2.10.2.1.3 設置許可基準規則第43条への適合方針

2.10.2.1.3.1 設置許可基準規則第43条第1項への適合方針

(1) 環境条件及び荷重条件 (設置許可基準規則第43条第1項第一号)

(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，「1.3.3 環境条件等」に示す。

アニュラス空気浄化ファン及びアニュラス空気浄化フィルタユニットは，重大事故等時における原子炉建屋内の環境条件を考慮し，またアニュラス全量排気弁操作可搬型窒素ガスボンベは，原子炉建屋内に保管及び設置するため，重大事故等時における原子炉建屋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、表2.10-2 に示す設計とする。

アニュラス空気浄化ファンの操作は中央制御室から可能な設計とする。アニュラス全量排気弁操作用可搬型窒素ガスポンベ操作は設置場所で可能な設計とする。

表2.10-2 想定する環境条件及び荷重条件

環境条件等	対応
温度・圧力・湿度・放射線	各設備の設置場所（原子炉建屋）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	原子炉建屋内に設置するため、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「1.1.2 耐震設計の基本方針」に示す。）。アニュラス全量排気弁操作用可搬型窒素ガスポンベは、固縛等による固定が可能な設計とする。
風（台風）・積雪	原子炉建屋内に設置するため、風（台風）及び積雪の影響は受けない。
電磁的障害	重大事故等時においても、電磁波によりその機能が損なわれない設計とする。

(2) 操作性（設置許可基準規則第43条第1項第二号）

(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、「1.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

水素排出設備は、表2.10-3 に示す通りアニュラス空気浄化設備を運転するための系統構成を行い、アニュラス空気浄化ファンを起動することで、アニュラス内の水素を含むガスをアニュラス空気浄化フィルタユニットを通して屋外へ排出する。

全交流動力電源又は直流電源が喪失した場合においても表2.10-3 に示す通りB-アニュラス排気ダンパを現場で手動開操作し、B-アニュラス全量排気弁の制御用空気としてアニュラス全量排気弁操作用可搬型窒素ガスポンベから窒素を供給することによりB-アニュラス全量排気弁の開操作

を行い、B-アニュラス空気浄化ファンを起動することで、アニュラス内の水素を含むガスをアニュラス空気浄化フィルタユニットを通して屋外へ排出する。アニュラス空気浄化ファンは、中央制御室の制御盤での操作が可能な設計とする。

アニュラス全量排気弁操作用可搬型窒素ガスポンベの出口配管と制御用空気配管の接続は、簡便な接続規格による接続とし、確実に接続できる設計とする。アニュラス全量排気弁操作用可搬型窒素ガスポンベの取付継手は、他の窒素ポンベ（加圧器逃がし弁操作用可搬型窒素ガスポンベ、原子炉補機冷却水サージタンク加圧用可搬型窒素ガスポンベ及び格納容器空気サンプルライン隔離弁操作用可搬型窒素ガスポンベ）と同一形状とし、一般的に使用される工具を用いて確実に接続できるとともに、必要により窒素ポンベの交換が可能な設計とする。

アニュラス全量排気弁操作用可搬型窒素ガスポンベの操作は、通常の手動弁操作及び専用工具によるポンベ元弁の操作により可能な設計とする。また、専用工具はポンベ近傍に保管できる設計とする。専用工具は作業場所近傍に保管できる設計とする。

アニュラス全量排気弁操作用可搬型窒素ガスポンベ及び可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットは、屋内のアクセスルートを通行してアクセスできる設計とする。

中央制御室の制御盤の操作器は、操作者の操作性・監視性・識別性を考慮し、また、十分な操作空間を確保することで、確実に操作可能な設計とする。

現場での操作は、想定される重大事故等が発生した場合において、設置場所の環境条件（被ばく影響等）を考慮の上、誤操作防止のため名称等により識別可能とすることで、操作者の操作性及び識別性を考慮し、また、十分な操作空間を確保することで確実に手動操作可能な設計とする。

表 2.10-3 操作対象設備

	機器名称	状態の変化	設置場所	操作場所	操作方法	備考
全交流動力電源及び直流電源が健全である場合	A-アニュラス空気浄化ファン	停止→起動	原子炉建屋 33.1m	中央制御室	操作器操作	うち1台使用 交流電源
	B-アニュラス空気浄化ファン	停止→起動	原子炉建屋 33.1m	中央制御室	操作器操作	
	A-アニュラス排気ダンパ	全閉→全開	原子炉建屋 37.6m	中央制御室	連動	A系使用時 直流電源 制御用空気
	B-アニュラス排気ダンパ	全閉→全開	原子炉建屋 37.6m	中央制御室	連動	B系使用時 直流電源 制御用空気
	A-アニュラス全量排気弁	全閉→全開	原子炉建屋 40.3m	中央制御室	連動	A系使用時 直流電源 制御用空気
	B-アニュラス全量排気弁	全閉→全開	原子炉建屋 40.3m	中央制御室	連動	B系使用時 直流電源 制御用空気
	A-アニュラス戻りダンパ	全閉→調整開	原子炉建屋 40.3m	中央制御室	連動	A系使用時 直流電源 制御用空気
	B-アニュラス戻りダンパ	全閉→調整開	原子炉建屋 40.3m	中央制御室	連動	B系使用時 直流電源 制御用空気
全交流動力電源又は直流電源が喪失した場合	D-VS-653制御用空気供給弁	全開→全閉	原子炉補助建屋 40.3m	現場	手動操作	-
	試料採取室排気隔離ダンパ	全開→全閉	原子炉補助建屋 40.3m	現場	手動操作	-
	B-アニュラス排気ダンパ	全閉→全開	原子炉建屋 40.3m	現場	手動操作	-
	3V-VS-102B制御用空気供給弁	全開→全閉	原子炉建屋 40.3m	現場	手動操作	-
	ホース	ホース接続	原子炉建屋 40.3m	現場	接続操作	-
	アニュラス全量排気弁操作可搬型窒素ガスボンベ口金弁1	全閉→全開	原子炉建屋 40.3m	現場	手動操作	1系使用時
	アニュラス全量排気弁操作可搬型窒素供給パネル入口弁1	全閉→全開	原子炉建屋 40.3m	現場	手動操作	
	アニュラス全量排気弁操作可搬型窒素ガスボンベ口金弁2	全閉→全開	原子炉建屋 40.3m	現場	手動操作	2系使用時
	アニュラス全量排気弁操作可搬型窒素供給パネル入口弁2	全閉→全開	原子炉建屋 40.3m	現場	手動操作	
	アニュラス全量排気弁操作可搬型窒素供給パネル減圧弁	全閉→調整開	原子炉建屋 40.3m	現場	手動操作	-
	アニュラス全量排気弁操作可搬型窒素供給パネル出口弁	全閉→全開	原子炉建屋 40.3m	現場	手動操作	-
	3V-VS-102B窒素供給弁(SA対策)	全閉→全開	原子炉建屋 40.3m	現場	手動操作	-

	B-アニュラス空気浄化ファン	停止→起動	原子炉建屋 33.1m	中央制御室	操作器操作	交流電源
	B-アニュラス全量排気弁	全閉→全開	原子炉建屋 40.3m	中央制御室	連動	直流電源 制御用空気

(3) 試験及び検査（設置許可基準規則第43条第1項第三号）

(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、「1.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

アニュラスからの水素排出に使用する系統（アニュラス空気浄化ファン及びアニュラス空気浄化フィルタユニット）は、発電用原子炉の運転中又は停止中に他系統と独立した試験系統により機能・性能確認及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

アニュラス空気浄化ファンは、発電用原子炉の運転中又は停止中に分解が可能な設計とする。

アニュラス空気浄化フィルタユニットは、発電用原子炉の運転中又は停止中に差圧確認が可能な系統設計とする。また、内部の確認が可能なよう点検口を設ける設計とし、フィルタ取り出しができる設計とする。

排気筒は、発電用原子炉の運転中又は停止中に外観の確認が可能な設計とする。

アニュラスからの水素排出に使用するアニュラス全量排気弁操作用可搬型窒素ガスポンベは、発電用原子炉の運転中又は停止中にアニュラス全量排気弁駆動用空気配管への窒素供給により、弁の開閉試験を行うことで機能・性能及び漏えいの確認が可能な設計とする。ポンベは規定圧力の確認が可能な設計とする。また、外観の確認が可能な設計とする。

アニュラスからの水素排出に必要な操作対象機器（表2.10-3）のうち空気作動弁は、発電用原子炉の運転中又は停止中に開閉動作の確認ができる設計とする。

表2.10-4にアニュラスからの水素排出の試験及び検査を示す。

表 2.10-4 アニュラスからの水素排出の試験及び検査

発電用原子炉 の状態	項目	内容
運転中又 は 停止 中	機能・性能試験	運転性能, 漏えいの確認
	分解点検	機器を分解し, 各部の状態を目視等で確認
	開放点検	機器を開放し, 各部の状態を目視等で確認
	外観点検	機器外観の確認 差圧の確認 規定圧力の確認
	開閉試験	弁開閉動作の確認

(4) 切替えの容易性（設置許可基準規則第43条第1項第四号）

(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、「1.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

アニュラス空気浄化ファン及びアニュラス空気浄化フィルタユニットを使用した水素排出を行う系統は、交流動力電源及び直流電源が健全である場合に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対処設備として使用でき、全交流動力電源又は直流電源が喪失した場合にも設計基準対象施設として使用する場合の系統から切替えることなく弁操作等により重大事故等対処設備として使用できる設計とする。

排気筒は、重大事故等が発生した場合でも、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対処設備として使用できる設計とする。

アニュラス全量排気弁操作可搬型窒素ガスポンベを使用したB-アニュラス全量排気弁への代替空気供給を行う系統は、アニュラス全量排気弁操作可搬型窒素ガスポンベからB-アニュラス全量排気弁に窒素供給を行うため、制御用空気系統の系統構成を切替える必要があることから、切替えに必要な弁を設ける。切替え操作として表2.10-3に示す操作を行うことで、切替え可能である。

B-アニュラス全量排気弁への代替空気供給は、重大事故等が発生した場合でも、第1.10.3図に示すタイムチャートの通り通常時の系統から弁操作等にて速やかな切替えを含めて機能確立が可能な設計とする。

		経過時間(分)				
		10	20	30	40	50
手順の項目	要員(数)				約35分 代替空気(窒素)による アニュラス空気浄化設備の運転開始 ▽	
代替空気(窒素)によるアニュラス空気浄化設備の運転	運転員(中央制御室)	1			アニュラス空気浄化ファン起動操作	
	運転員(現場)	1			移動, 系統構成, 代替空気供給操作	
	災害対策要員	1				
	災害対策要員	1			移動, 試料採取室排気系ダンパ閉処置	

第 1.10.3 図 代替空気(窒素)によるアニュラス空気浄化設備の運転(全交流動力電源及び直流電源が喪失した場合)※

※: 「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「1.10 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項第五号)

(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、「1.3.1 多様性, 位置的分散, 悪影響防止等」に示す。

アニュラスからの水素排出に使用するアニュラス空気浄化ファン及びアニュラス空気浄化フィルタユニットは, 交流動力電源及び直流電源が健全である場合に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対処設備として使用し, 全交流動力電源又は直流電源が喪失した場合には弁操作等によって, 通常時の系統構成から重大事故等対処設備としてB-アニュラス空気浄化ファンを起動するための系統構成をすることで, 他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

アニュラスからの水素排出に使用する排気筒は, 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。

アニュラスからの水素排出に使用するアニュラス全量排気弁操作作用可搬型窒素ガスボンベは, 通常時に接続先の制御用空気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等対処設備としてアニュラス全量排気弁へ駆動用空気を供給する系統構成をすること並びにボルト固定されたボンベラックに収納すること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。取合系統との隔離弁を表2.10-5に示す。

表 2.10-5 水素排出設備の通常時における取合系統との隔離弁

取合系統	系統隔離弁	駆動方式	状態
制御用空気系統	3V-VS-102B窒素供給弁（SA対策）	手動操作	通常時閉

(6) 設置場所（設置許可基準規則第43条第1項第六号）

(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、「1.3.3 環境条件等」に示す。

水素排出設備の操作に必要な機器及び弁の設置場所、操作場所を表2.10-3に示す。

アニュラス空気浄化ファンの操作は、遠隔操作で行うことから、中央制御室遮蔽区域内である中央制御室から操作可能な設計とする。

水素排出設備の操作に必要な弁及びダンパの操作は遠隔操作、原子炉建屋及び原子炉補助建屋内で行うことから、遠隔操作する場合は、中央制御室遮蔽区域内である中央制御室から操作可能な設計とする。原子炉建屋及び原子炉補助建屋内で操作する場合は、遮蔽の設置及び線源からの離隔距離により、放射線量が高くなる恐れのない場所を選定し、使用場所で操作可能な設計とする。

アニュラス全量排気弁操作用可搬型窒素ガスボンベの操作は、原子炉建屋内で行うことから、遮蔽の設置及び線源からの離隔距離により、放射線量が高くなる恐れのない場所を選定し、使用場所で操作可能な設計とする。

2.10.2.1.3.2 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項第一号）

(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、「1.3.2 容量等」に示す。

炉心の著しい損傷により原子炉格納容器内で発生した水素が、原子炉格納容器外に漏えいした場合において、水素を排出するために使用するアニュラス空気浄化ファン及びアニュラス空気浄化フィルタユニットは、原子炉格納容器外に漏えいした可燃限界濃度未満の水素を含む空気を排出させる機能に対して、設計基準事故対処設備としてのアニュラスの負圧達成能力及び負圧維持能力を使用することにより、アニュラス内の水素を屋外に排出することができるため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。また、格納容器内自然対流冷却、格納容器スプレイ及び代替格納容器スプレイによる原子炉格納容器の温度・圧力低下機能と、原子炉格納容器内水素処理装置及び格納容器水素イグナイタによる原子炉格納容器内の水素濃度低減機能とあいまって、水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止する容量を有する設計とする。

(2) 共用の禁止（設置許可基準規則第43条第2項第二号）

(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、「1.3.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等」に示す。

アニュラスからの水素排出に使用する重大事故等対処設備は、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項第三号）

(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、「1.3.1 多様性, 位置的分散, 悪影響防止等」に示す。

炉心の著しい損傷により原子炉格納容器内に水素が発生した場合に、アニュラスの水素濃度を低減することで水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するために使用するアニュラス空気浄化ファン及びアニュラス空気浄化フィルタユニットは、同一目的の設計基準事故対処設備はない。

アニュラス空気浄化ファンは、ディーゼル発電機に対して多様性を持った代替非常用発電機から給電できる設計とする。電源設備の多様性, 位置的分散については「2.14 電源設備【57条】」に記載する。

2.10.2.1.3.3 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項第一号）

(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、「1.3.2 容量等」に示す。

アニュラス全量排気弁操作用可搬型窒素ガスポンベは、供給先のBーアニュラス全量排気弁が空気動作式であるため、弁全開に必要な圧力以上を設定圧力とし、配管分の加圧、弁作動回数、リークしないことを考慮した容量に対して十分な容量を有した1個を使用する。保有数は1個、故障時及び保守点検による待機除外時のバックアップ用として1個の合計2個を保管する設計とする。

(2) 確実な接続（設置許可基準規則第43条第3項第二号）

(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、「1.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

アニュラス全量排気弁操作用可搬型窒素ガスポンベの出口配管と制御用空気配管の接続は、簡便な接続規格による接続とし、確実に接続できる設計とする。

アニュラス全量排気弁操作用可搬型窒素ガスポンベの取付継手は、他の窒素ポンベ（加圧器逃がし弁操作用可搬型窒素ガスポンベ、原子炉補機冷却水サージタンク加圧用可搬型窒素ガスポンベ及び格納容器空気サンプルライン隔離弁操作用可搬型窒素ガスポンベ）と同一形状とし、一般的に使用される工具を用いて確実に接続できるとともに、必要により窒素ポンベの交換が可能な設計とする。

(3) 複数の接続口（設置許可基準規則第43条第3項第三号）

(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、「1.3.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等」に示す。

水素排出設備に使用するアニュラス全量排気弁操作用可搬型窒素ガスポンベは、原子炉建屋又は原子炉補助建屋の外から水及び電力を供給する設備ではないことから、接続箇所に対する設計上の考慮は不要である。

(4) 設置場所（設置許可基準規則第 43 条第3項第四号）

(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、「1.3.3 環境条件等」に示す。

水素排出設備に使用するアニュラス全量排気弁操作用可搬型窒素ガスポンベは、想定される重大事故等が発生した場合においても設置、及び接続場所は、放射線の影響を想定した環境条件においても、遮蔽の設置や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場所を選定することにより、当該設備の設置及び常設設備との接続が可能な設計とする。

(5) 保管場所（設置許可基準規則第 43 条第3項第五号）

(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、「1.3.1 多様性、位置的分散、悪影響防止

等」に示す。

アニュラスからの水素排出に使用するアニュラス全量排気弁操作用可搬型窒素ガスボンベは、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、設計基準対象施設及び重大事故等対処設備の配置その他の条件を考慮し、通常時接続せず設計基準事故対処設備である原子炉建屋 T. P. 10. 3m の制御用空気圧縮機と位置的分散を図り、原子炉建屋 T. P. 40. 3m に分散して保管する設計とする。

(6) アクセスルートの確保（設置許可基準規則第 43 条第 3 項第六号）

(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、「1. 3. 4 操作性及び試験・検査性」に示す。

アニュラスからの水素排出に使用するアニュラス全量排気弁操作用可搬型窒素ガスボンベは、原子炉建屋 T. P. 40. 3m に保管し、想定される重大事故等時においても、設置場所までの経路について、移動に支障をきたすことのないよう、複数の屋内のアクセスルートを通行してアクセスできる設計とする。

（「可搬型重大事故等対処設備保管場所及びアクセスルートについて」参照）

(7) 設計基準事故対処設備及び常設重大事故防止設備との多様性（設置許可基準規則第43条第 3 項第七号）

(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、「1. 3. 1 多様性、位置的分散、悪影響防止等」に示す。

全交流動力電源又は直流電源が喪失した場合に、B-アニュラス全量排気弁の駆動用空気として使用するアニュラス全量排気弁操作用可搬型窒素ガスポンベは、重大事故等緩和設備であり、同一目的の設計基準事故対処設備はない。

なお、アニュラス全量排気弁操作用可搬型窒素ガスポンベは、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内に保管する設計とする。

2.10.2.2 監視設備（水素濃度監視）

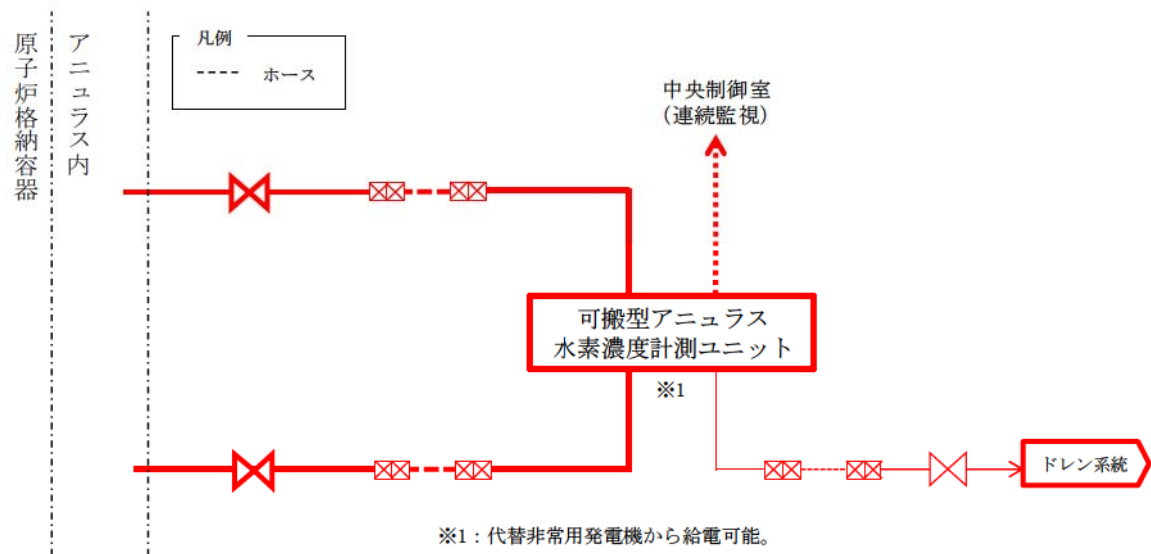
2.10.2.2.1 設備概要

炉心の著しい損傷が発生し、水素が格納容器内に放出され、格納容器から格納容器周囲のアニュラスに漏えいした場合、アニュラス内の水素濃度を可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットにより測定し、監視する。

全交流動力電源喪失及び原子炉補機冷却機能喪失時においては、代替電源設備である代替非常用発電機からの給電後に操作を実施する。

本システムの系統概要図を第53-2図に、重大事故等対処設備一覧を表2.10-6に示す。

炉心出口温度が350℃以上又は格納容器内高レンジエリアモニタ（高レンジ）の指示が $1 \times 10^5 \text{mSv/h}$ 以上に到達した場合、可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットによる水素濃度監視のための系統構成を行い、可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットを起動後、アニュラス内の水素濃度を測定する。



第 53-2 図 可搬型アニュラス水素濃度計測ユニット

表2.10-6 水素濃度監視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	可搬型アニュラス水素濃度計測ユニット【可搬】
付属設備	—
水源	—
流路	—
注水先	—
電源設備*1	ディーゼル発電機【常設】 代替非常用発電機【常設】*3 ディーゼル発電機燃料油貯油槽【常設】*3 ディーゼル発電機燃料油移送ポンプ【常設】*3 可搬型タンクローリー【可搬】*3
計装設備*2	格納容器内高レンジエリアモニタ（高レンジ） アニュラス水素濃度（可搬型）

*1：電源設備については「2.14 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：計装設備については「2.15 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：全交流動力電源及び常設直流電源が喪失した場合に用いる。

2.10.2.2.2 主要設備の仕様

主要機器の仕様を以下に示す。

(1) 可搬型アニュラス水素濃度計測ユニット

個	数	1（予備1）
計	測	範囲
		0～20vol%

2.10.2.2.3 設置許可基準規則第43条への適合方針

2.10.2.2.3.1 設置許可基準規則第43条第1項への適合方針

(1) 環境条件及び荷重条件（設置許可基準規則第43条第1項第一号）

(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、「1.3.3 環境条件等」に示す。

可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットは、原子炉建屋内に保管及び設置するため、重大事故等時における原子炉建屋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、表2.10-7 に示す設計とする。

可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットの操作は、想定される重大事故等時において、設置場所で可能な設計とする。

表2.10-7 想定する環境条件及び荷重条件

環境条件等	対応
温度・圧力・湿度・放射線	各設備の設置場所（原子炉建屋）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	原子炉建屋内に設置するため、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。また、固縛等による固定が可能な設計とする。
風（台風）・積雪	原子炉建屋内に設置するため、風（台風）及び積雪の影響は受けない。
電磁的障害	重大事故等時においても、電磁波によりその機能が損なわれない設計とする。

(2) 操作性（設置許可基準規則第43条第1項第二号）

(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、「1.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

監視設備（水素濃度監視）は、表2.10-8に示す通り可搬型アニュラス水素濃度計測ユニット接続に伴う系統構成を行い可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットを起動することで、アニュラス内の水素濃度を測定する。

可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットの指示値は中央制御室にて確認できる設計とする。

可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットに使用する計装ケーブルの接続はコネクタ接続とし、接続規格を統一することにより、確実に接続できる設計とする。可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットの系統との接続作業は、一般的なカップラ接続であり、容易に接続できる設計とする。

可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットは、台車により運搬、移動ができる設計とするとともに、設置場所にて固定できる設計とする。

中央制御室の制御盤の操作器は、操作者の操作性・監視性・識別性を考慮し、また、十分な操作空間を確保することで、確実に操作及び確認が可能な設計とする。

現場での操作は、想定される重大事故等が発生した場合において、設置場所の環境条件（被ばく影響等）を考慮の上、誤操作防止のため名称等により識別可能とすることで、操作者の操作性及び識別性を考慮し、また、十分な操作空間を確保することで確実に操作可能な設計とする。

表2.10-8 操作対象機器

機器名称	状態の変化	設置場所	操作場所	操作方法	備考
ホース	ホース接続	原子炉建屋 24.8m	現場	接続操作	—
可搬型アニュラス水素濃度計測ユニット入口隔離弁（SA対策）	全閉→全開	原子炉建屋 24.8m	現場	手動操作	—
可搬型アニュラス水素濃度計測ユニット出口隔離弁（SA対策）	全閉→全開	原子炉建屋 24.8m	現場	手動操作	—
可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットドレンライン止め弁（SA対策）	全閉→全開	原子炉建屋 24.8m	現場	手動操作	—
ケーブル	ケーブル接続	原子炉建屋 24.8m	現場	接続操作	—
可搬型アニュラス水素濃度計測ユニット	切→入	原子炉建屋 24.8m	現場	スイッチ操作	交流電源

(3) 試験及び検査（設置許可基準規則第43条第1項第三号）

(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、「1.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

水素濃度監視に使用する可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットは、発電用原子炉の運転中又は停止中に模擬入力による機能・性能の確認（特性の確認）及び校正ができる設計とする。

表2.10-9に水素濃度監視の試験及び検査を示す。

表 2.10-9 水素濃度監視の試験及び検査

発電用原子炉 の状態	項目	内容
運転中又は 停止中	特性試験	模擬入力による機能・性能の確認 校正

(4) 切替えの容易性（設置許可基準規則第43条第1項第四号）

(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、「1.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットを使用したアニュラス内の水素濃度の測定を行う系統は、アニュラス内の水素濃度を確認するため、可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットを使用する系統構成に切替える必要があるため、切替えに必要な弁を設ける。切替え操作として、表2.10-8に示す操作を行うことで、切替え可能である。

可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットを使用したアニュラス内の水素濃度の監視を行う系統は、重大事故等が発生した場合でも、第1.10.5図のタイムチャートに示す通り通常時の系統から弁操作等にて速やかな

切替えを含めて機能確立が可能な設計とする。

		経過時間 (分)						
		30	60	90	120	150	180	
手順の項目	要員(数)	約1時間10分 可搬型アニュラス水素濃度計測ユニット による水素濃度測定開始 ▽						
可搬型アニュラス 水素濃度計測ユ ニットによる水素 濃度測定	運転員 (中央制御室)	1	アニュラス空気浄化ファン起動確認			水素濃度確認		
			移動, 系統構成					
	運転員 (現場)	1	電源操作		可搬型アニュラス水素濃度計測ユニット起動			

第 1.10.5 図 アニュラス水素濃度測定 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「1.10 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項第五号)

(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、「1.3.1 多様性, 位置的分散, 悪影響防止等」に示す。

水素濃度監視に使用する可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットは, 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等対処設備として可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットによるアニュラス内水素濃度を測定するための系統構成をすること並びに固縛によって固定をすることで, 他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

取り合い系統との隔離弁を表2.10-10に示す。

表 2.10-10 水素濃度監視に使用する可搬型アンユラス水素濃度計測ユニットの通常時における取合系統との隔離弁

取合系統	系統隔離弁	駆動方式	状態
試料採取系統	可搬型アンユラス水素濃度計測ユニット入口隔離弁 (SA対策)	手動操作	通常時閉
	可搬型アンユラス水素濃度計測ユニット出口隔離弁 (SA対策)	手動操作	通常時閉

(6) 設置場所 (設置許可基準規則第43条第1項第六号)

(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、「1.3.3 環境条件等」に示す。

可搬型アンユラス水素濃度計測ユニットの監視は、中央制御室遮蔽区域内である中央制御室から監視可能な設計とする。

監視設備 (水素濃度監視) の操作に必要な弁の操作は原子炉建屋内で行うことから、原子炉建屋内で操作する場合は、遮蔽の設置及び線源からの離隔距離により、放射線量が高くなる恐れのない場所を選定し、使用場所で操作可能な設計とする。

2.10.2.2.3.2 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項第一号）

(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，「1.3.2 容量等」に示す。

可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットは，炉心の著しい損傷が発生した場合のアニュラス内の水素濃度を測定できる計測範囲（0～20vol%）を有する設計とし，1個を使用する。保有数は1個，故障時及び保守点検による待機除外時のバックアップ用として1個の合計2個を保管する設計とする。

(2) 確実な接続（設置許可基準規則第43条第3項第二号）

(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，「1.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

監視設備（水素濃度監視）に使用する可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットの接続は簡便な接続規格による接続とし，確実に接続できる設計とする。可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットに使用する計装ケーブルの接続はコネクタ接続とし，接続規格を統一することにより，確実に接続できる設計とする。

(3) 複数の接続口（設置許可基準規則第43条第3項第三号）

(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、「1.3.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等」に示す。

監視設備（水素濃度監視）に使用する可搬型アナログ水素濃度計測ユニットは、原子炉建屋及び原子炉補助建屋の外から水及び電力を供給する設備ではないことから、接続箇所に対する設計上の考慮は不要である。

(4) 設置場所（設置許可基準規則第 43 条第3項第四号）

(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、「1.3.3 環境条件等」に示す。

監視設備（水素濃度監視）に使用する可搬型アナログ水素濃度計測ユニットは、想定される重大事故等が発生した場合においても設置、及び接続場所は、放射線の影響を想定した環境条件においても、遮蔽の設置や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場所を選定することにより、当該設備の設置及び常設設備との接続が可能な設計とする。

(5) 保管場所（設置許可基準規則第 43 条第3項第五号）

(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、「1.3.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等」に示す。

水素濃度監視に使用する可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットは、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、設計基準対象施設及び重大事故等対処設備の配置その他の条件を考慮し、通常時接続せず原子炉建屋内のアニュラス水素濃度と位置的分散を図り、原子炉建屋 T. P. 24. 8m に分散して保管する設計とする。

(6) アクセスルートの確保（設置許可基準規則第 43 条第 3 項第六号）

(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、「1.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

水素濃度監視に使用する可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットは、原子炉建屋 T. P. 24. 8m に分散して保管し、想定される重大事故等時においても、設置場所までの経路について、設備の運搬及び移動に支障をきたすことのないよう、複数の屋内のアクセスルートを通行してアクセスできる設計とする。

（「可搬型重大事故等対処設備保管場所及びアクセスルートについて」参照）

(7) 設計基準事故対処設備及び常設重大事故防止設備との多様性（設置許可基準規則第43条第3項第七号）

(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、「1.3.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等」に示す。

可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットは、重大事故等緩和設備であり、同一目的の設計基準事故対処設備はない。

また、ディーゼル発電機に対して多様性を持った代替非常用発電機から給電できる設計とする。電源設備の多様性、位置的分散については「2.14 電源設備【57条】」に記載する。

なお、可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットは、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内に保管する設計とする。