

資料 1 - 1

泊発電所 3 号炉審査資料	
資料番号	SAT109 r. 4. 1
提出年月日	令和5年3月15日

泊発電所 3 号炉

「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」
に係る適合状況説明資料

1.9 水素爆発による原子炉格納容器の破損を 防止するための手順等

令和 5 年 3 月
北海道電力株式会社

1.9 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手順等

< 目 次 >

1.9.1 対応手段と設備の選定

(1) 対応手段と設備の選定の考え方

(2) 対応手段と設備の選定の結果

a. 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対応手段及び設備

(a) 炉心の著しい損傷が発生した場合の原子炉格納容器水素爆発防止

(b) 水素濃度の監視

(c) 重大事故等対処設備と自主対策設備

b. 手順等

1.9.2 重大事故等時の手順

1.9.2.1 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対応手順

(1) 炉心の著しい損傷が発生した場合の原子炉格納容器水素爆発防止

a. 原子炉格納容器内水素処理装置による原子炉格納容器内の水素濃度低減

b. 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

(2) 原子炉格納容器内の水素濃度の監視

a. 可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットによる原子炉格納容器内の水素濃度監視

b. ガス分析計による原子炉格納容器内の水素濃度監視

1.9.2.2 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の電源

を代替電源設備から給電する手順

1.9.2.3 その他の手順項目について考慮する手順

1.9.2.4 重大事故等時の対応手段の選択

- 添付資料 1.9.1 審査基準，基準規則と対処設備との対応表
- 添付資料 1.9.2 対応手段として選定した設備の電源構成図
- 添付資料 1.9.3 自主対策設備仕様
- 添付資料 1.9.4 全交流動力電源喪失時の格納容器水素イグナイタの起動条件
について
- 添付資料 1.9.5 格納容器水素イグナイタの設置個数及び設置場所について
- 添付資料 1.9.6 格納容器水素イグナイタ温度の概要
- 添付資料 1.9.7 可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットによる原子炉格納容
器内水素濃度監視操作
- 添付資料 1.9.8 ガス分析計による原子炉格納容器内水素濃度監視操作
- 添付資料 1.9.9 原子炉格納容器内の水素濃度監視について
- 添付資料 1.9.10 解釈一覧
1. 判断基準の解釈一覧
 2. 操作手順の解釈一覧
 3. 弁番号及び弁名称一覧

1.9 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手順等

【要求事項】

発電用原子炉設置者において、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器内における水素による爆発（以下「水素爆発」という。）による損傷を防止する必要がある場合には、水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するために必要な手順等が適切に整備されているか、又は整備される方針が適切に示されていること。

【解釈】

- 1 「水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するために必要な手順等」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手順等をいう。
 - a) 原子炉格納容器内の不活性化又は水素濃度制御設備により、原子炉格納容器内における水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するために必要な手順等を整備すること。
 - b) 原子炉格納容器内における水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するために必要な設備が、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。
 - c) 炉心の著しい損傷後、水-ジルコニウム反応及び水の放射線分解による水素及び酸素の水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止する手順等を整備すること。

炉心の著しい損傷が発生した場合において、ジルコニウム-水反応及び水の放射線分解による水素及び酸素が、原子炉格納容器内に放出された場合においても水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するため、水素濃度制御を行う対処設備を整備する。ここでは、この対処設備を活用した手順等に

ついて説明する。

1.9.1 対応手段と設備の選定

(1) 対応手段と設備の選定の考え方

炉心の著しい損傷が発生した場合において、ジルコニウム-水反応により短期的に発生する水素及び水の放射線分解により発生する水素及び酸素の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対応手段と重大事故等対処設備を選定する。

重大事故等対処設備のほか、柔軟な事故対応を行うための対応手段及び自主対策設備^{※1}を選定する。

※1 自主対策設備：技術基準上のすべての要求事項を満たすことやすべてのプラント状況において使用することは困難であるが、プラント状況によっては、事故対応に有効な設備。

選定した重大事故等対処設備により、「技術的能力審査基準」（以下「審査基準」という。）だけでなく、「設置許可基準規則」第五十二条及び「技術基準規則」第六十七条（以下「基準規則」という。）の要求機能を満足する設備が網羅されていることを確認するとともに、自主対策設備との関係を明確にする。

（添付資料 1.9.1, 1.9.2, 1.9.3）

(2) 対応手段と設備の選定の結果

「審査基準」及び「基準規則」からの要求により選定した対応手段と、その対応に使用する重大事故等対処設備及び自主対策設備を以下に示す。

なお、対応に使用する重大事故等対処設備及び自主対策設備と整備する手順についての関係を第 1.9.1 表に整理する。

- a. 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対応手段及び設備

(a) 炉心の著しい損傷が発生した場合の原子炉格納容器水素爆発防止

炉心の著しい損傷が発生した場合において、ジルコニウム-水反応により短期的に発生する水素及び水の放射線分解等により原子炉格納容器内に発生する水素を水素濃度制御設備により低減し、水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止する手段がある。また、水素濃度低減で使用する設備について全交流動力電源喪失又は常設直流電源喪失時に、代替電源設備から給電する手段についても整備する。

i. 原子炉格納容器内水素処理装置による原子炉格納容器内の水素濃度低減

原子炉格納容器内水素処理装置による原子炉格納容器内の水素濃度低減で使用する設備は以下のとおり。

- ・ 原子炉格納容器内水素処理装置
- ・ 原子炉格納容器内水素処理装置温度
- ・ 原子炉格納容器

ii. 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

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で使用する設備は以下のとおり。

- ・ 格納容器水素イグナイタ
- ・ 格納容器水素イグナイタ温度
- ・ 原子炉格納容器
- ・ 常設代替交流電源設備

(b) 水素濃度の監視

炉心の著しい損傷が発生した場合において、ジルコニウム-水反応により短期的に発生する水素及び水の放射線分解等により原子炉格納容器内に発生する水素の濃度が変動する可能性のある範囲にわたり水素濃度監視設備により測定し、監視する手段がある。また、水素濃度監視で使用する設備について全交流動力電源喪失又は常設直流電源喪失時に、代替電源設備から給電する手段についても整備する。

i. 可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットによる原子炉格納容器内の水素濃度監視

可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットによる原子炉格納容器内の水素濃度監視で使用する設備は以下のとおり。

- ・ 可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット
- ・ 可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプ
- ・ 可搬型大型送水ポンプ車
- ・ ホース延長・回収車（送水車用）
- ・ 可搬型ホース・接続口
- ・ 可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置
- ・ 格納容器雰囲気ガス試料採取設備
- ・ 格納容器雰囲気ガス試料採取設備 配管・弁
- ・ 常設代替交流電源設備
- ・ 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プ
- ・ ホース・弁
- ・ 圧縮空気設備（制御用圧縮空気設備）配管・弁
- ・ 原子炉補機冷却設備（原子炉補機冷却水設備）配管・弁
- ・ 非常用取水設備

- ・燃料補給設備

- ・非常用直流電源設備

ii. ガス分析計による原子炉格納容器内の水素濃度監視

ガス分析計による原子炉格納容器内の水素濃度監視で使用する設備は以下のとおり。

- ・ガス分析計

- ・可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプ

- ・可搬型大型送水ポンプ車

- ・ホース延長・回収車（送水車用）

- ・可搬型ホース・接続口

- ・可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置

- ・格納容器雰囲気ガス試料採取設備

- ・格納容器雰囲気ガス試料採取設備 配管・弁

- ・常設代替交流電源設備

- ・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
　　べ

- ・ホース・弁

- ・圧縮空気設備（制御用圧縮空気設備）配管・弁

- ・原子炉補機冷却設備（原子炉補機冷却水設備）配管・弁

- ・非常用取水設備

- ・燃料補給設備

- ・非常用直流電源設備

(b) 重大事故等対処設備と自主対策設備

水素濃度低減に使用する設備のうち、原子炉格納容器内水素処理装置、原子炉格納容器内水素処理装置温度、格納容器水素イグナイタ、格納容器水素イグナイタ温度、原子炉格納容器及び常設代替交

流電源設備は重大事故等対処設備と位置付ける。

水素濃度の監視で使用する設備のうち、可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット、可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプ、可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置、可搬型大型送水ポンプ車、ホース延長・回収車（送水車用）、可搬型ホース・接続口、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ペ、ホース・弁、格納容器雰囲気ガス試料採取設備、格納容器雰囲気ガス試料採取設備 配管・弁、圧縮空気設備（制御用圧縮空気設備）配管・弁、原子炉補機冷却設備（原子炉補機冷却水設備）配管・弁、非常用取水設備、常設代替交流電源設備及び燃料補給設備は重大事故等対処設備と位置付ける。非常用直流電源設備は重大事故等対処設備（設計基準拡張）として位置付ける。

これらの選定した設備は、「審査基準」及び「基準規則」に要求される設備がすべて網羅されている。

（添付資料 1.9.1）

以上の重大事故等対処設備により、水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止することができる。また、以下の設備はプラント状況によっては事故対応に有効な設備であるため、自主対策設備として位置付ける。あわせて、その理由を示す。

・ガス分析計

事故初期の放射線量が高い環境下での測定が困難であり、中央制御室での連続監視はできないが、可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットの代替手段として有効である。

b. 手順等

上記「a. 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対応手段及び設備」により選定した対応手段に係る手順を整備する。

これらの手順は、発電所対策本部長、発電課長（当直）、運転員及び放管班員の対応として、事象の判別を行う運転手順書、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に定める（第 1.9.1 表）。

また、重大事故等時に監視が必要となる計器及び給電が必要となる設備についても整理する（第 1.9.2 表、第 1.9.3 表）。

（添付資料 1.9.2）

1.9.2 重大事故等時の手順

1.9.2.1 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対応手順

炉心の著しい損傷が発生した場合において、ジルコニウム-水反応等により発生する水素を除去し、原子炉格納容器内の水素濃度を低減させるため、以下の手段を用いた手順を整備する。

(1) 炉心の著しい損傷が発生した場合の原子炉格納容器水素爆発防止

a. 原子炉格納容器内水素処理装置による原子炉格納容器内の水素濃度低減

炉心の著しい損傷が発生した場合、原子炉格納容器内の水素濃度を低減させるために設置している原子炉格納容器内水素処理装置の作動状況を確認する。

ジルコニウム-水反応により短期的に発生する水素及び水の放射線分解等により長期的に穏やかに発生し続ける水素を除去し、継続的に水素濃度低減を図るため、原子炉格納容器内水素処理装置を原子炉格納容器内に 5 個設置している。

原子炉格納容器内水素処理装置は電源等の動力源を必要としない静的な装置であり、原子炉格納容器内の水素濃度上昇にしたがって自動的に触媒反応するため、運転員による準備や起動操作は不要

である。

原子炉格納容器内水素処理装置の作動状況については、水素再結合反応時の温度上昇により確認する。

(a) 手順着手の判断基準

炉心出口温度 350℃以上及び格納容器内高レンジエリアモニタ（高レンジ）の指示値が 1×10^5 mSv/h 以上に到達した場合。

(b) 操作手順

原子炉格納容器内水素処理装置の作動状況を確認する手順の概要は以下のとおり。装置の概要図を第 1.9.1 図，第 1.9.2 図に示す。

- ① 発電課長（当直）は、手順着手の判断基準に基づき、運転員に原子炉格納容器内水素処理装置の作動状況を確認するよう指示する。
- ② 運転員（中央制御室）A は、中央制御室で原子炉格納容器内水素処理装置の作動状況を原子炉格納容器内水素処理装置温度の上昇により確認し、発電課長（当直）に報告する。また、常設直流電源が喪失した場合は、代替電源設備から給電されていることを確認後、原子炉格納容器内水素処理装置温度を確認し、発電課長（当直）へ報告する。

(c) 操作の成立性

上記の操作は、運転員（中央制御室）1 名にて実施する。なお、この対応については、運転員による準備や起動操作はない。

b. 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

炉心の著しい損傷が発生した場合、ジルコニウム-水反応により短期的に発生する水素及び水の放射線分解等により長期的に穏やかに発生し続ける水素を除去し、原子炉格納容器内の水素濃度を低

減させるために、格納容器水素イグナイタにより水素濃度低減を行う。

炉心の著しい損傷が発生した場合、原子炉格納容器内の水素濃度低減を進めるため、水素濃度低減設備として格納容器水素イグナイタを原子炉格納容器内に 12 個（予備 1 個（ドーム部））設置している。

格納容器水素イグナイタは、生成した水素が原子炉格納容器内に拡散して蓄積する前に、水素を強制的に燃焼できるよう、水素放出が想定される箇所に加え、その隣接区画あるいは水素の主要な通過経路に設置している。仮にこれらの格納容器水素イグナイタによって処理できず、原子炉格納容器ドーム部頂部に水素が滞留又は成層化した場合に、早期段階から確実に処理するために、原子炉格納容器上部ドーム頂部付近に 1 個（予備 1 個）を設置する。

（添付資料 1.9.4, 1.9.5, 1.9.6）

(a) 手順着手の判断基準

炉心出口温度が 350℃以上の場合。

又は、非常用炉心冷却設備作動を伴う 1 次冷却材喪失事象が発生した場合において、すべての高圧注入系機能が喪失した場合。

(b) 操作手順

格納容器水素イグナイタにより水素濃度を低減する手順の概要は以下のとおり。装置の概要を第 1.9.3 図、第 1.9.4 図に示す。

- ① 発電課長（当直）は、手順着手の判断基準に基づき、運転員に格納容器水素イグナイタの起動を指示する。なお、全交流動力電源喪失時には常設代替交流電源設備である代替非常用発電機から格納容器水素イグナイタへ給電後に、格納容器水素イグナイタの起動を指示する。

- ② 運転員（中央制御室）Aは、中央制御室で速やかに格納容器水素イグナイタを起動する。また、全交流動力電源が喪失した場合は、常設代替交流電源設備である代替非常用発電機からの給電後、速やかに格納容器水素イグナイタを起動する。ただし、電源の回復が炉心損傷後の場合、炉心出口温度 350℃ 到達後 60 分以内であれば、格納容器水素イグナイタを起動し、作動状況を確認する。
- ③ 運転員（中央制御室）Aは、中央制御室で格納容器水素イグナイタの作動状況を格納容器水素イグナイタ温度の上昇により確認し、発電課長（当直）へ報告する。また、常設直流電源が喪失した場合は、代替電源設備から給電されていることを確認後、格納容器水素イグナイタ温度を確認し、発電課長（当直）へ報告する。

(c) 操作の成立性

上記の操作は、運転員（中央制御室）1名にて実施する。操作器による中央制御室からの遠隔操作であるため、速やかに対応できる。

(2) 原子炉格納容器内の水素濃度の監視

a. 可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットによる原子炉格納容器内の水素濃度監視

炉心の著しい損傷が発生した場合において、水素濃度が変動する可能性のある範囲で原子炉格納容器内の水素濃度を中央制御室にて連続監視することができるよう可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット及び可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置を設置しており、この装置を使用して水素濃度監視を行う。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、常設代替交流電源設備

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。

(a) 手順着手の判断基準

炉心出口温度 350℃以上又は格納容器内高レンジエリアモニタ（高レンジ）の指示値が $1 \times 10^5 \text{mSv/h}$ 以上に到達した場合。

(b) 操作手順

可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットにより原子炉格納容器内の水素濃度を監視する手順の概要は以下のとおり。概要図を第 1.9.5 図、第 1.9.6 図及び第 1.9.7 図に、タイムチャートを第 1.9.8 図に示す。

i. 交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が健全である場合の操作手順

- ① 発電課長（当直）は、手順着手の判断基準に基づき、運転員に可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットによる水素濃度監視の準備作業と系統構成を指示する。
- ② 運転員（中央制御室）A 及び運転員（現場）B は、中央制御室及び現場で可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットによる水素濃度監視のための系構成を実施する。
- ③ 運転員（現場）B は、現場で可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット及び可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置を接続する。
- ④ 運転員（現場）B は、現場で可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットによる水素濃度監視に必要な電源操作を実施する。
- ⑤ 運転員（中央制御室）A は、中央制御室で水素濃度監視の準備作業と系統構成完了を確認し、発電課長（当直）へ報告する。

⑥ 運転員（現場）Bは、現場で可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置を起動する。

⑦ 運転員（中央制御室）Aは、中央制御室で格納容器内水素濃度を確認する。

【可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置から格納容器雰囲気ガスサンプリング圧縮装置へ切り替える場合の手順】

① 発電課長（当直）は、原子炉格納容器圧力が通常運転圧力まで下がった場合、運転員に可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置から格納容器雰囲気ガスサンプリング圧縮装置へ切り替えを指示する。

② 運転員（現場）Bは、現場で可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置を停止する。

③ 運転員（現場）Bは、現場で格納容器雰囲気ガスサンプリング圧縮装置を起動し、発電課長（当直）へ報告する。

④ 運転員（中央制御室）Aは、中央制御室で格納容器内水素濃度を確認する。

ii. 全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合の操作手順

① 発電課長（当直）は、手順着手の判断基準に基づき、運転員に可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットによる水素濃度監視の準備作業と系統構成を指示する。

② 運転員（中央制御室）A及び運転員（現場）Bは、中央制御室及び現場で常設代替交流電源設備である代替非常用発電機からの給電操作及び可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットによる水素濃度監視の準備作業と系統構成を実施する。

- ③ 運転員（現場）Bは、現場で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による格納容器空気サンプル取出し格納容器外側隔離弁及び格納容器空気サンプル戻り格納容器外側隔離弁への代替空気（窒素）供給のためのホース接続及び系統構成を実施する。
- ④ 運転員（現場）Bは、現場で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により代替空気（窒素）供給を実施する。
- ⑤ 運転員（現場）Bは、現場で可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプの接続、系統構成及び電源操作を実施した後、可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプを起動する。
- ⑥ 運転員（現場）Bは、現場で可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットによる水素濃度監視に必要な電源操作を実施する。
- ⑦ 運転員（中央制御室）Aは、中央制御室で可搬型格納容器内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実施し、準備作業と系統構成完了を発電課長（当直）へ報告する。
- ⑧ 運転員（現場）Bは、現場で可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置を起動する。
- ⑨ 運転員（中央制御室）Aは、中央制御室で格納容器内水素濃度を確認する。また、常設直流電源が喪失した場合は、代替電源設備から給電されていることを確認後、格納容器内水素濃度を確認する。
- ⑩ 運転員（現場）Bは、24時間以内に可搬型大型送水ポンプ車による補機冷却海水通水が行われていることを確認後、格

格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器の冷却水を海水通水へ切り替える。

【可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置から格納容器雰囲気ガスサンプリング圧縮装置へ切り替える場合の手順】

- ① 発電課長（当直）は、原子炉格納容器圧力が通常運転圧力まで下がった場合、運転員に可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置から格納容器雰囲気ガスサンプリング圧縮装置へ切り替えを指示する。
- ② 運転員（現場）Bは、現場で可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置を停止する。
- ③ 運転員（現場）Bは、現場で格納容器雰囲気ガスサンプリング圧縮装置を起動し、発電課長（当直）へ報告する。
- ④ 運転員（中央制御室）Aは、中央制御室で格納容器内水素濃度を確認する。

(c) 操作の成立性

上記の交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が健全である場合、並びに全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合の操作は、運転員（中央制御室）1名、運転員（現場）1名にて作業を実施した場合、作業開始を判断してから可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットによる原子炉格納容器水素濃度計測開始まで、どちらの場合も70分以内で可能である。

なお、可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置から格納容器雰囲気ガスサンプリング圧縮装置へ切り替える場合の上記の操作は、運転員（現場）1名にて作業を実施した場合、作業を判断してから原子炉格納容器水素濃度計測開始まで35分以内で可能である。

円滑に作業ができるように、移動経路を確保し、防護具、照明

及び通信連絡設備を整備する。作業環境の周囲温度は通常運転時と同程度である。

(添付資料 1.9.7)

b. ガス分析計による原子炉格納容器内の水素濃度監視

事故時の原子炉格納容器内の水素濃度を測定するための設備として、試料採取管に原子炉格納容器雰囲気ガスを採取し、現場にて手分析により間欠的に水素濃度を監視するガス分析計を設置している。なお、ガス分析計は、全交流動力電源喪失時においても常設代替交流電源設備から給電可能である。

炉心の損傷が発生した場合、可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットによる水素濃度の監視ができない場合にガス分析計による水素濃度の監視を行う。

(a) 手順着手の判断基準

炉心損傷が発生し、可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットによる監視ができない場合に、現場の放射線量が低下し、現場操作が可能となった場合。

(b) 操作手順

ガス分析計による水素濃度を監視する手順の概要は以下のとおり。概要図を第 1.9.6 図、第 1.9.9 図及び第 1.9.10 図に、タイムチャートを第 1.9.11 図に示す。

i. 交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が健全である場合の操作手順

① 発電課長（当直）は、手順着手の判断基準に基づき、発電所対策本部長へガス分析計による水素濃度監視の準備作業と系統構成を指示する。

② 発電所対策本部長は、放管班員にガス分析計による水素濃

度監視の準備作業と系統構成を指示する。

- ③ 放管班員は、現場でガス分析計による水素濃度監視の準備作業を実施する。
- ④ 発電課長（当直）は、運転員にガス分析計による水素濃度監視の準備作業と系統構成を指示する。
- ⑤ 運転員（中央制御室）Aは、中央制御室でガス分析計による水素濃度監視の系統構成を実施する。
- ⑥ 運転員（現場）Bは、現場で可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット及び可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置を接続する。
- ⑦ 運転員（現場）Bは、現場でガス分析計による水素濃度監視のための系統構成を実施する。
- ⑧ 運転員（現場）Bは、現場でガス分析計による水素濃度監視に必要な電源操作を実施する。
- ⑨ 運転員（中央制御室）Aは、中央制御室でガス分析計による水素濃度監視の準備作業と系統構成完了を確認し、発電課長（当直）へ報告する。
- ⑩ 運転員（現場）Bは、現場で可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置を起動する。
- ⑪ 放管班員は、現場でガス分析計による水素濃度監視のための系統構成を行う。
- ⑫ 発電課長（当直）は、ガス分析計による水素濃度測定が可能となれば、発電所対策本部長に原子炉格納容器雰囲気ガスの採取及び水素濃度測定を依頼する。
- ⑬ 発電所対策本部長は、放管班員に原子炉格納容器雰囲気ガスの採取及び水素濃度測定を指示する。

⑭ 放管班員は、現場で原子炉格納容器雰囲気ガスを採取し、ガス分析計により水素濃度を測定する。

⑮ 放管班員は、ガス分析計により測定した水素濃度結果を発電所対策本部長に報告する。

⑯ 発電所対策本部長は、ガス分析計により測定した水素濃度結果を発電課長（当直）に報告する。

【可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置から格納容器雰囲気ガスサンプリング圧縮装置へ切り替える場合の手順】

① 発電課長（当直）は、原子炉格納容器圧力が通常運転圧力まで下がった場合、運転員に可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置から格納容器雰囲気ガスサンプリング圧縮装置へ切り替えを指示する。

② 運転員（現場）Bは、現場で可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置を停止する。

③ 運転員（現場）Bは、現場で格納容器雰囲気ガスサンプリング圧縮装置を起動し、発電課長（当直）へ報告する。

④ 運転員（中央制御室）Aは、中央制御室で格納容器内水素濃度を確認する。

ii. 全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合の操作手順

① 発電課長（当直）は、手順着手の判断基準に基づき、発電所対策本部長へガス分析計による水素濃度監視の準備作業と系統構成を指示する。

② 発電所対策本部長は、放管班員にガス分析計による水素濃度監視の準備作業と系統構成を指示する。

③ 放管班員は、現場でガス分析計による水素濃度監視の準備

作業を実施する。

- ④ 発電課長（当直）は、運転員にガス分析計による水素濃度監視の準備作業と系統構成を指示する。
- ⑤ 運転員（中央制御室）A及び運転員（現場）Bは、中央制御室及び現場で常設代替交流電源設備である代替非常用発電機からの給電操作及びガス分析計による水素濃度監視のための準備作業と系統構成を実施する。
- ⑥ 放管班員は、現場でガス分析計による水素濃度監視のための準備作業を行う。
- ⑦ 運転員（現場）Bは、現場で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による格納容器空気サンプル取出し格納容器外側隔離弁及び格納容器空気サンプル戻り格納容器外側隔離弁への代替空気（窒素）供給のためのホース接続及び系統構成を実施する。
- ⑧ 運転員（現場）Bは、現場で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により代替空気（窒素）供給を実施する。
- ⑨ 運転員（現場）Bは、現場で可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプの接続、系統構成及び電源操作を実施した後、可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプを起動する。
- ⑩ 運転員（現場）Bは、現場でガス分析計による水素濃度監視に必要な電源操作を実施する。
- ⑪ 運転員（中央制御室）Aは、中央制御室でガス分析計による水素濃度監視のための系統構成を実施し、準備作業と系統構成完了を発電課長（当直）へ報告する。
- ⑫ 運転員（現場）Bは、現場で可搬型代替ガスサンプリング

圧縮装置を起動する。

⑬ 放管班員は、現場でガス分析計による水素濃度監視のための系統構成を行う。

⑭ 発電課長（当直）は、ガス分析計による水素濃度測定が可能となれば、発電所対策本部長に原子炉格納容器雰囲気ガスの採取及び水素濃度測定を依頼する。

⑮ 発電所対策本部長は、放管班員に原子炉格納容器雰囲気ガスの採取及び水素濃度測定を指示する。

⑯ 放管班員は、現場で原子炉格納容器雰囲気ガスを採取し、ガス分析計により水素濃度を測定する。

⑰ 放管班員は、ガス分析計により測定した水素濃度結果を発電所対策本部長に報告する。

⑱ 発電所対策本部長は、ガス分析計により測定した水素濃度結果を発電課長（当直）に報告する。

⑲ 運転員は、24時間以内に可搬型大型送水ポンプ車による補機冷却海水通水が行われていることを確認後、格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器の冷却水を海水通水へ切り替える。

【可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置から格納容器雰囲気ガスサンプリング圧縮装置へ切り替える場合の手順】

① 発電課長（当直）は、原子炉格納容器圧力が通常運転圧力まで下がった場合、運転員に可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置から格納容器雰囲気ガスサンプリング圧縮装置へ切り替えを指示する。

② 運転員（現場）Bは、現場で可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置を停止する。

③ 運転員（現場）Bは、現場で格納容器雰囲気ガスサンプリ

ング圧縮装置を起動し、発電課長（当直）へ報告する。

④ 運転員（中央制御室）Aは、中央制御室で格納容器内水素濃度を確認する。

(c) 操作の成立性

上記の交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が健全である場合、並びに全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合の操作は、運転員（中央制御室）1名、運転員（現場）1名及び放管班員1名により作業を実施した場合、作業開始を判断してからガス分析計による原子炉格納容器水素濃度測定開始まで、どちらの場合も85分以内で可能である。

なお、可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置から格納容器雰囲気ガスサンプリング圧縮装置へ切り替える場合の上記の操作は、運転員（現場）1名にて作業を実施した場合、作業を判断してから原子炉格納容器水素濃度計測開始まで35分以内で可能である。

円滑に作業ができるように、移動経路を確保し、防護具、照明及び通信連絡設備を整備する。作業環境の周囲温度は通常運転時と同程度である。

なお、ガス分析計による分析作業は、試料採取管に鉛遮蔽があることから、被ばく評価上も問題ないが、実作業においては線量率が低いことを確認し作業を実施する。

（添付資料 1.9.8）

1.9.2.2 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の電源を代替電源設備から給電する手順

炉心の著しい損傷が発生し、全交流動力電源又は常設直流電源が喪失した場合に、水素爆発による原子炉格納容器破損を防止するために使用する設備へ代替電源設備により給電する手順を整備する。

代替非常用発電機の代替電源設備により給電する手順については、「1.14 電源の確保に関する手順等」のうち、1.14.2.1(1)「代替非常用発電機による代替電源（交流）からの給電」にて整備する。また、代替非常用発電機への燃料補給の手順については、「1.14 電源の確保に関する手順等」のうち、1.14.2.4「代替非常用発電機等への燃料補給の手順等」にて整備する。

1.9.2.3 その他の手順項目について考慮する手順

可搬型大型送水ポンプ車への燃料補給の手順については、「1.14 電源の確保に関する手順等」のうち、1.14.2.4「燃料の補給手順」にて整備する。

操作の判断及び確認に係る計装設備に関する手順については、「1.15 事故時の計装に関する手順等」のうち、1.15.2「重大事故等時の手順等」にて整備する。

1.9.2.4 重大事故等時の対応手段の選択

炉心の著しい損傷が発生した場合の原子炉格納容器水素爆発防止及び原子炉格納容器内の水素濃度の監視手段として、以上の手段を用いて、原子炉格納容器内における水素爆発による原子炉格納容器の破損の防止を図る。

炉心の著しい損傷が発生した場合の原子炉格納容器水素爆発防止について、原子炉格納容器内水素処理装置は、電源等の動力源を必要としない静的な装置であり、原子炉格納容器内の水素濃度上昇にしたがい自動的に触媒反応するものである。

また、格納容器水素イグナイタは、さらなる水素濃度低減を図るために手動にて起動する。

原子炉格納容器内の水素濃度の監視の優先順位は、格納容器内水素濃度を中央制御室で連続的に監視可能である可搬型格納容器内水素濃度

計測ユニットによる水素濃度監視を優先する。

また、可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットによる水素濃度測定ができない場合、ガス分析計による水素濃度監視を行う。

以上の対応手順のフローチャートを第 1.9.12 図に示す。

第 1.9.1 表 機能喪失を想定する設計基準事故対処設備と整備する手順

対応手段，対処設備，手順書一覧（1/2）

分類	機能喪失を想定する設計基準事故対処設備	対応手段	対処設備	設備分類*2	整備する手順書	手順の分類	
水素爆発による原子炉格納容器の破損防止	—	原子炉格納容器内水素処理装置 原子炉格納容器内水素処理装置温度 原子炉格納容器	—	重大事故等対処設備	a, b	事象の判別を行う運転手順書	故障及び設計基準事象に対処する運転手順書
						全交流動力電源喪失時における対応手順等	炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器破損を防止する運転手順書
		格納容器水素イグナイタ 格納容器水素イグナイタ温度 原子炉格納容器	重大事故等対処設備	a	事象の判別を行う運転手順書	故障及び設計基準事象に対処する運転手順書	
					全交流動力電源喪失時における対応手順等	炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器破損を防止する運転手順書	
常設代替交流電源設備*1	a, b	炉心の著しい損傷が発生した場合の対応手順	炉心の著しい損傷が発生した場合に対処する運転手順書				
非常用交流電源設備*1	(設計基準拡張) 重大事故等対処設備			a			

*1：手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。

*2：重大事故等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処設備 b：37条に適合する重大事故等対処設備 c：自主的対策として整備する重大事故等対処設備

対応手段, 対処設備, 手順書一覧 (2/2)

分類	機能喪失を想定する設計基準事故対処設備	対応手段	対処設備	設備分類*3	整備する手順書	手順の分類
水素爆発による原子炉格納容器の破損防止	-	可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット 原子炉格納容器内水素濃度計測ユニットによる監視	可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット 可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプ 可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置 可搬型大型送水ポンプ車*2 ホース延長・回収車(送水車用)*2 可搬型ホース・接続口*2 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ボンベ ホース・弁 格納容器雰囲気ガスサンプリング圧縮装置 格納容器雰囲気ガス試料採取設備 格納容器雰囲気ガス試料採取設備 配管・弁 圧縮空気設備(制御用圧縮空気設備)配管・弁 原子炉補機冷却設備(原子炉補機冷却水設備)配管・弁 非常用取水設備 常設代替交流電源設備*1 燃料補給設備*1	重大事故等対処設備 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原子炉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
		格納容器内の水素濃度監視 ガス分析計による原子炉	ガス分析計 可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプ 可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置 可搬型大型送水ポンプ車*2 ホース延長・回収車(送水車用)*2 可搬型ホース・接続口*2 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ボンベ ホース・弁 格納容器雰囲気ガスサンプリング圧縮装置 格納容器雰囲気ガス試料採取設備 格納容器雰囲気ガス試料採取設備 配管・弁 圧縮空気設備(制御用圧縮空気設備)配管・弁 原子炉補機冷却設備(原子炉補機冷却水設備)配管・弁 非常用取水設備 非常用交流電源設備*1 常設代替交流電源設備*1 燃料補給設備*1	自主対策設備	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原子炉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

*1: 手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。
 *2: 手順は「1.5 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための手順等」にて整備する。
 *3: 重大事故等対策において用いる設備の分類
 a: 当該条文に適合する重大事故等対処設備 b: 37条に適合する重大事故等対処設備 c: 自主的対策として整備する重大事故等対処設備

第 1.9.2 表 重大事故等対処に係る監視計器

監視計器一覧 (1/3)

対応手段	重大事故等の 対応に必要な 監視項目	監視計器	
1.9.2.1 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対応手順 (1) 炉心の著しい損傷が発生した場合の原子炉格納容器水素爆発防止			
a. 原子炉格納容器内水素処理装置による 原子炉格納容器内の水素濃度低減	判断 基準	原子炉圧力容器内の温度 ・ 炉心出口温度 原子炉格納容器内の放射線量率 ・ 格納容器内高レンジエリアモニタ (高レンジ)	
	操作	電源 ・ A, B-直流コントロールセンタ母線電圧 補機監視機能 ・ 原子炉格納容器内水素処理装置温度	
	判断 基準	信号	・ ECCS作動
		電源	・ 泊幹線 1 L, 2 L 電圧
・ 後志幹線 1 L, 2 L 電圧			
・ 甲母線電圧, 乙母線電圧			
・ 6-A, B, C 1, C 2, D 母線電圧			
・ 代替非常用発電機電圧, 電力, 周波数			
原子炉圧力容器内の温度		・ 炉心出口温度	
原子炉圧力容器内の圧力		・ 1次冷却材圧力 (広域)	
原子炉圧力容器内の水位		・ 加圧器水位	
原子炉圧力容器内の注水量		・ 高圧注入流量	
原子炉格納容器内の温度		・ 格納容器内温度	
原子炉格納容器内の圧力		・ 原子炉格納容器圧力 ・ 格納容器圧力 (AM用)	
原子炉格納容器内の水位		・ 格納容器再循環サンプル水位 (狭域)	
原子炉格納容器内の放射線量率	・ 格納容器内高レンジエリアモニタ (高レンジ)		
操作	電源	・ A, B-直流コントロールセンタ母線電圧	
	補機監視機能	・ 格納容器水素イグナイタ温度	

監視計器一覧 (2/3)

対応手段	重大事故等の 対応に必要な 監視項目	監視計器	
1.9.2.1 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対応手順 (2) 原子炉格納容器内の水素濃度の監視 i. 交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が健全である場合の操作手順			
a. 可搬型格納容器内水素濃度計測 ユニットによる原子炉格納容器内の 水素濃度監視	判断 基準	原子炉压力容器内の 温度	・ 炉心出口温度
		原子炉格納容器内の 放射線量率	・ 格納容器内高レンジエリアモニタ (高 レンジ)
	操作	原子炉格納容器内の 圧力	・ 原子炉格納容器圧力 ・ 格納容器圧力 (AM用)
		原子炉格納容器内の 水素濃度	・ 格納容器内水素濃度
b. ガス分析計による原子炉格納容器内の 水素濃度監視	判断 基準	原子炉压力容器内の 温度	・ 炉心出口温度
		原子炉格納容器内の 放射線量率	・ 格納容器内高レンジエリアモニタ (高 レンジ)
		原子炉格納容器内の 水素濃度	・ 格納容器内水素濃度
	操作	原子炉格納容器内の 圧力	・ 原子炉格納容器圧力 ・ 格納容器圧力 (AM用)
原子炉格納容器内の 水素濃度		・ ガス分析計による水素濃度	

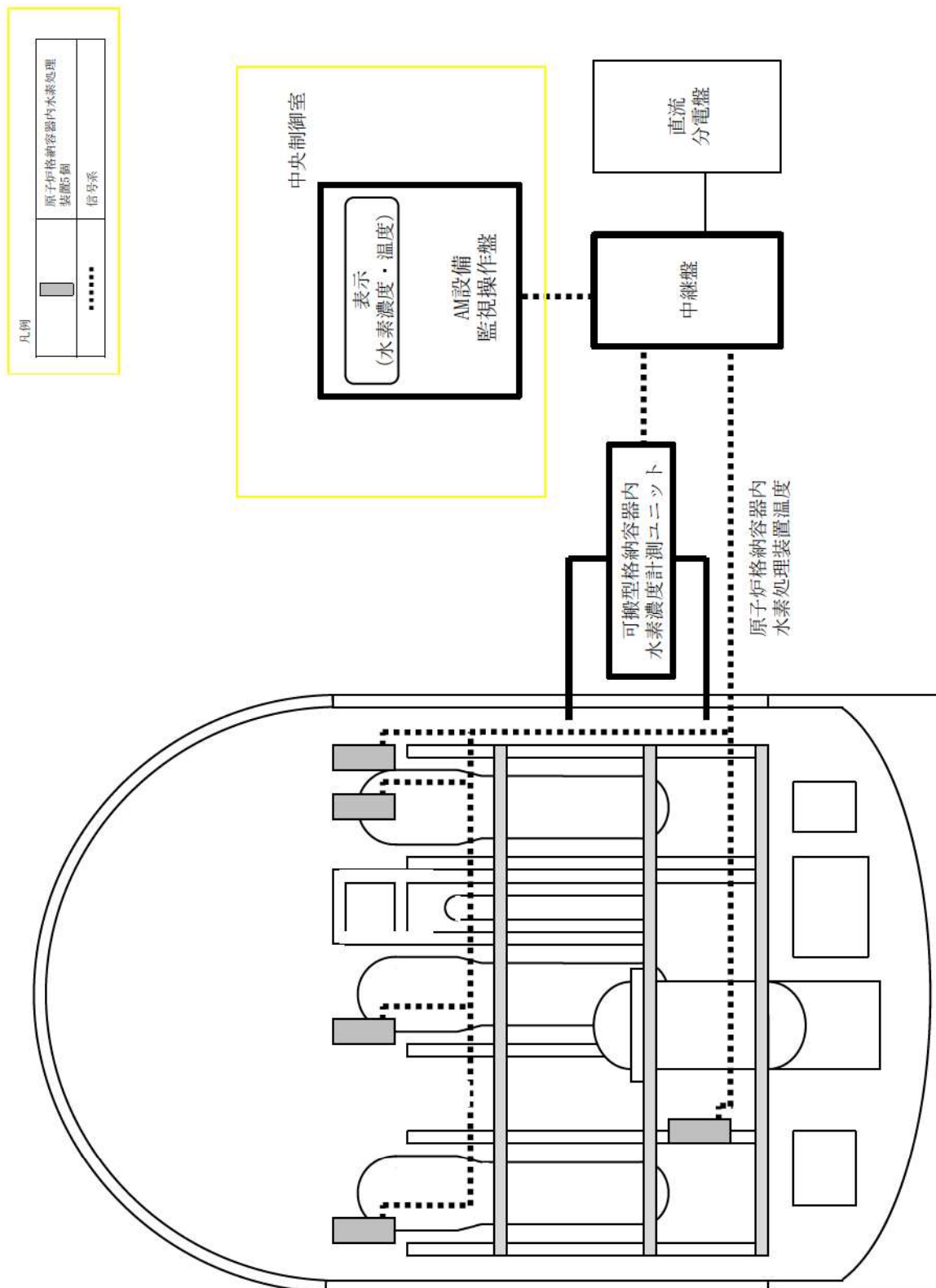
監視計器一覧 (3/3)

対応手段	重大事故等の 対応に必要な 監視項目	監視計器	
1.9.2.1 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対応手順 (2) 原子炉格納容器内の水素濃度の監視 ii. 全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合の操作手順			
a. 可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットによる原子炉格納容器内の水素濃度監視	判断基準	原子炉圧力容器内の温度	・ 炉心出口温度
		原子炉格納容器内の放射線量率	・ 格納容器内高レンジエリアモニタ (高レンジ)
		電源	・ 泊幹線 1 L, 2 L 電圧
			・ 後志幹線 1 L, 2 L 電圧
	・ 甲母線電圧, 乙母線電圧 ・ 6-A, B, C 1, C 2, D 母線電圧		
	補機監視機能	・ 原子炉補機冷却水供給母管流量	
		・ 原子炉補機冷却水供給母管流量 (AM用)	
・ 原子炉補機冷却水冷却器補機冷却海水流量 ・ 原子炉補機冷却水冷却器補機冷却海水流量 (AM用)			
操作	電源	・ 代替非常用発電機電圧, 電力, 周波数 ・ A, B-直流コントロールセンタ母線電圧	
	原子炉格納容器内の圧力	・ 原子炉格納容器圧力 ・ 格納容器圧力 (AM用)	
	原子炉格納容器内の水素濃度	・ 格納容器内水素濃度	
b. ガス分析計による原子炉格納容器内の水素濃度監視	判断基準	原子炉圧力容器内の温度	・ 炉心出口温度
		原子炉格納容器内の放射線量率	・ 格納容器内高レンジエリアモニタ (高レンジ)
		電源	・ 泊幹線 1 L, 2 L 電圧
			・ 後志幹線 1 L, 2 L 電圧
			・ 甲母線電圧, 乙母線電圧
			・ 6-A, B, C 1, C 2, D 母線電圧 ・ A, B-直流コントロールセンタ母線電圧
	補機監視機能	・ 原子炉補機冷却水供給母管流量	
		・ 原子炉補機冷却水供給母管流量 (AM用)	
		・ 原子炉補機冷却水冷却器補機冷却海水流量 ・ 原子炉補機冷却水冷却器補機冷却海水流量 (AM用)	
	原子炉格納容器内の水素濃度	・ 格納容器内水素濃度	
操作	電源	・ 代替非常用発電機電圧, 電力, 周波数	
	原子炉格納容器内の圧力	・ 原子炉格納容器圧力 ・ 格納容器圧力 (AM用)	
	原子炉格納容器内の水素濃度	・ ガス分析計による水素濃度	

第 1.9.3 表 「審査基準」における要求事項ごとの給電対象設備

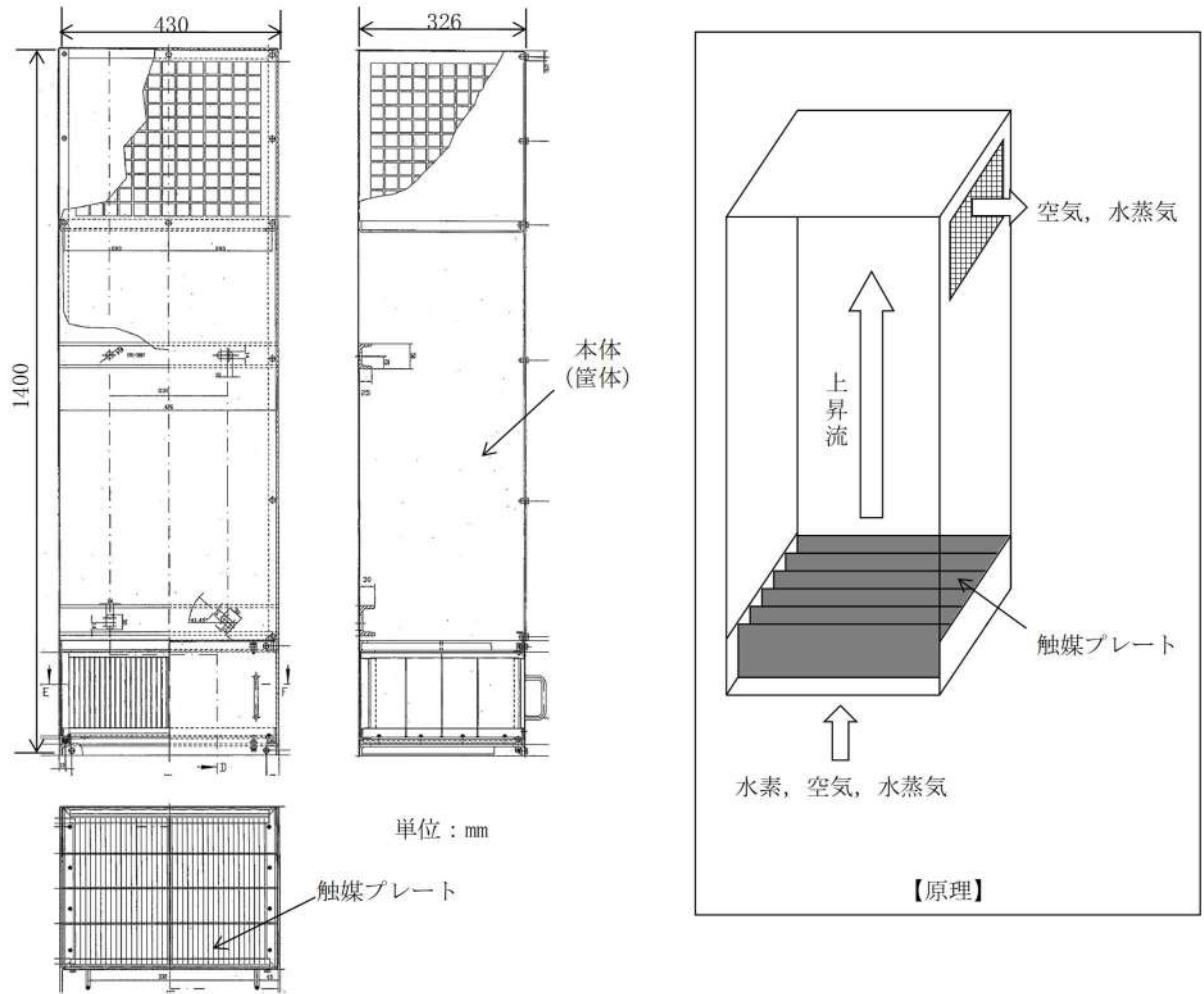
対象条文	供給対象設備	給電元	
		設備	母線
【1.9】 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための手順等	格納容器水素イグナイタ	非常用交流電源設備	4-B1 非常用低圧母線
		常設代替交流電源設備	
	可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプ	非常用交流電源設備	3-CV水素濃度計電源盤
		常設代替交流電源設備	
	可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置	非常用交流電源設備	3-CV水素濃度計電源盤
		常設代替交流電源設備	
	格納容器雰囲気ガスサンプリング圧縮装置	非常用交流電源設備	B1-原子炉コントロールセンタ
		常設代替交流電源設備	
	格納容器雰囲気ガス試料採取設備弁	非常用直流電源設備	A-直流母線
			B-直流母線
	計装用電源※	非常用交流電源設備 常設代替交流電源設備 非常用直流電源設備	A2-計装用交流分電盤
			B2-計装用交流分電盤
C2-計装用交流分電盤			
D2-計装用交流分電盤			
A-AM設備直流電源分離盤			
B-AM設備直流電源分離盤			

※：供給負荷は監視計器

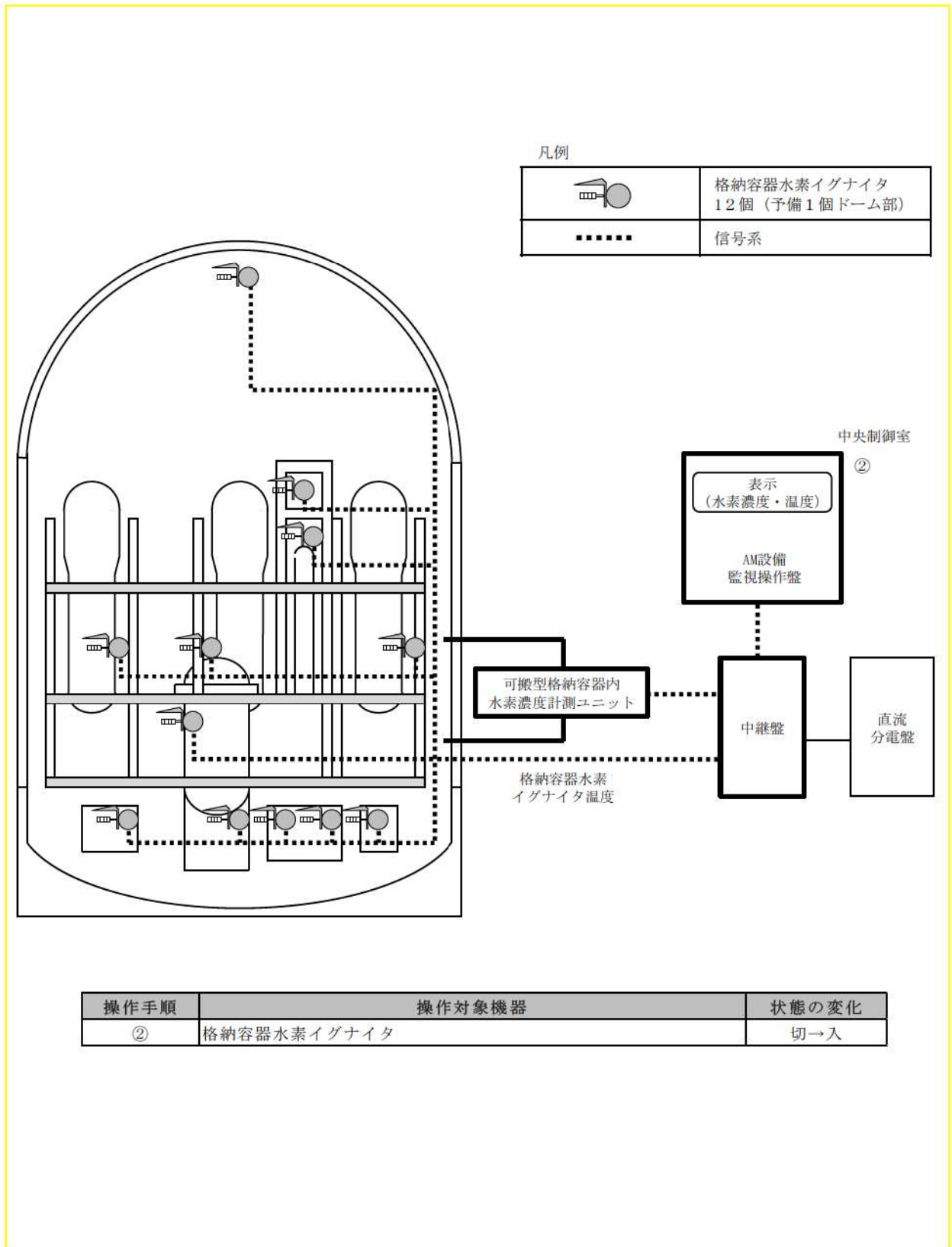


概要図

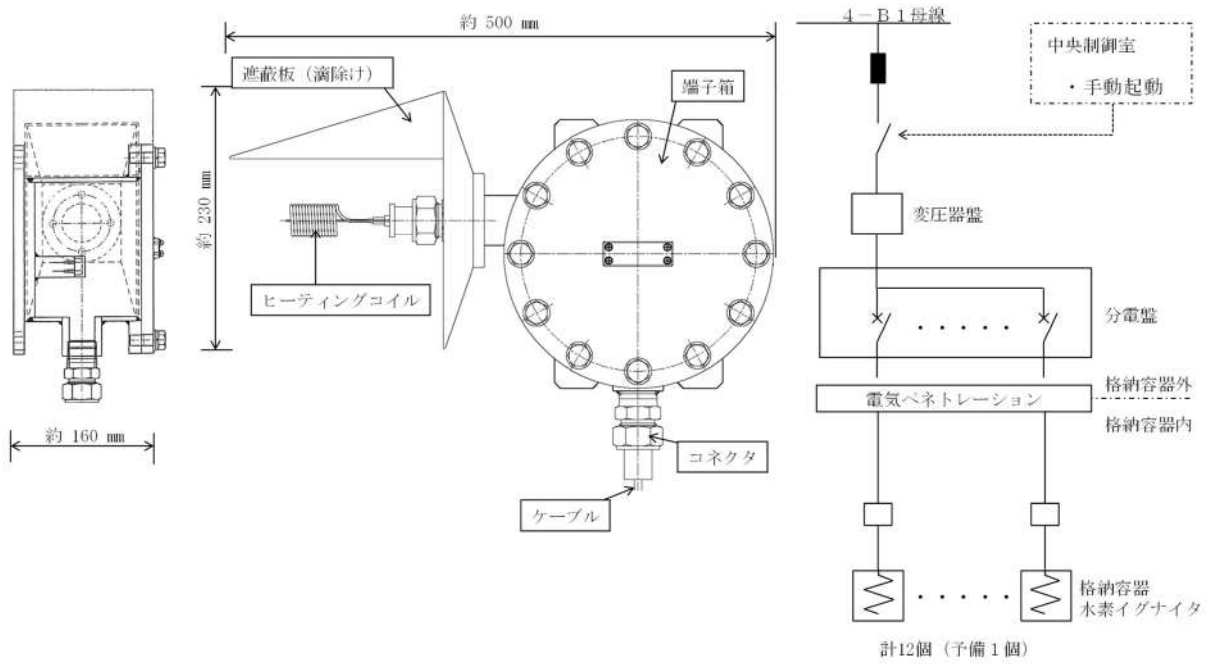
第 1.9.1 図 原子炉格納容器内水素処理装置位置



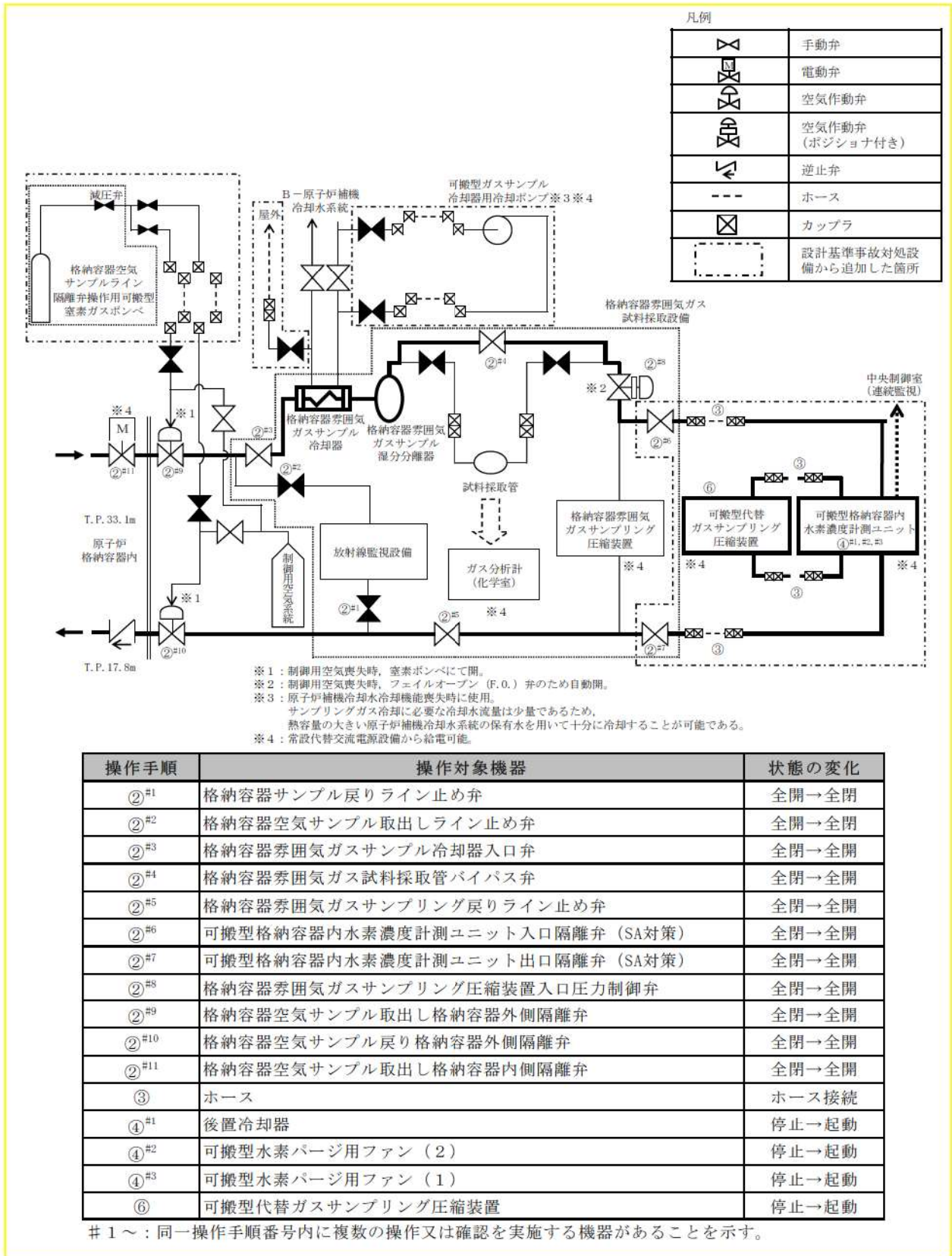
第 1.9.2 図 原子炉格納容器内水素処理装置 構造図



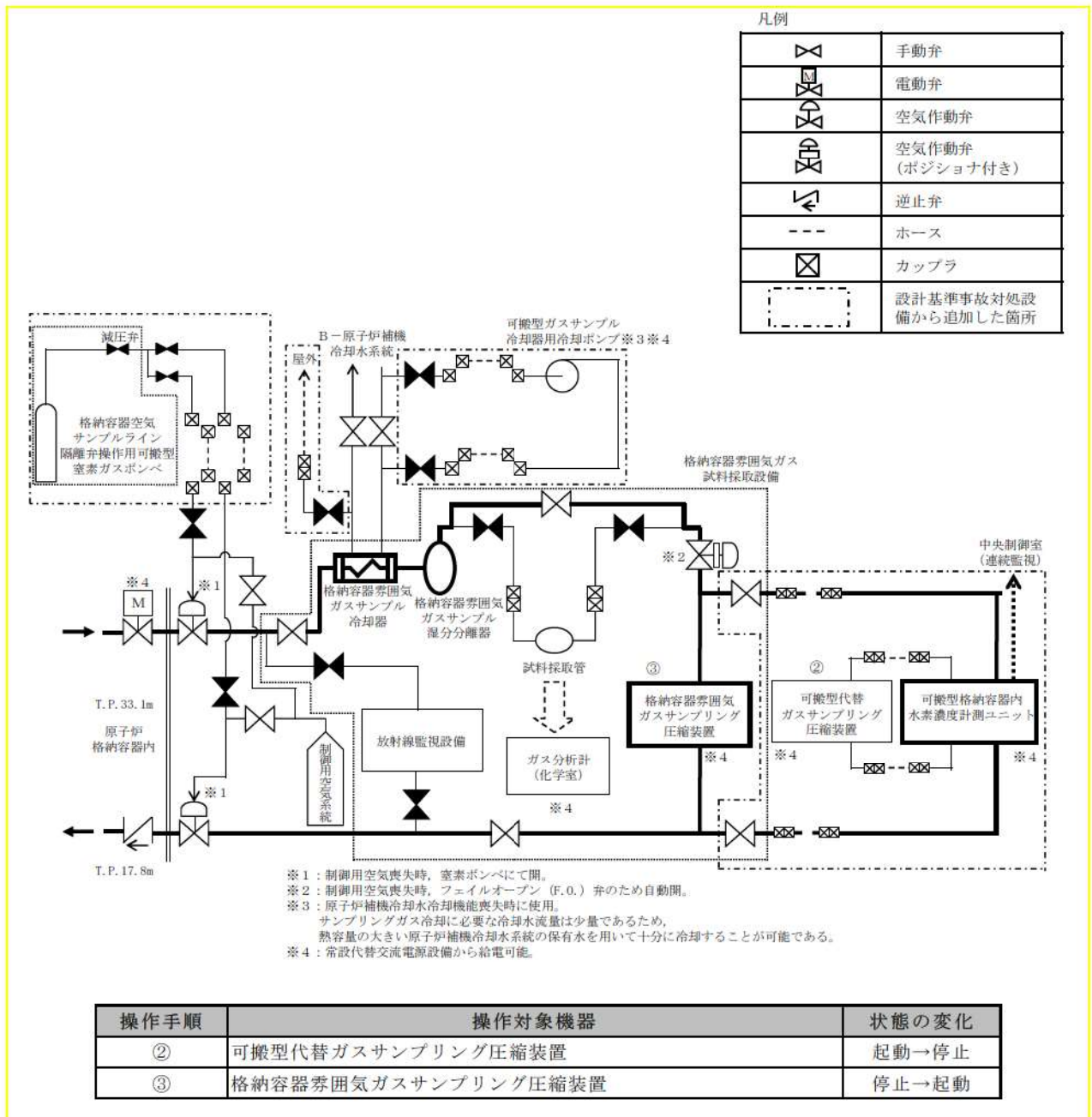
第 1.9.3 図 格納容器水素イグナイタ位置 概要図



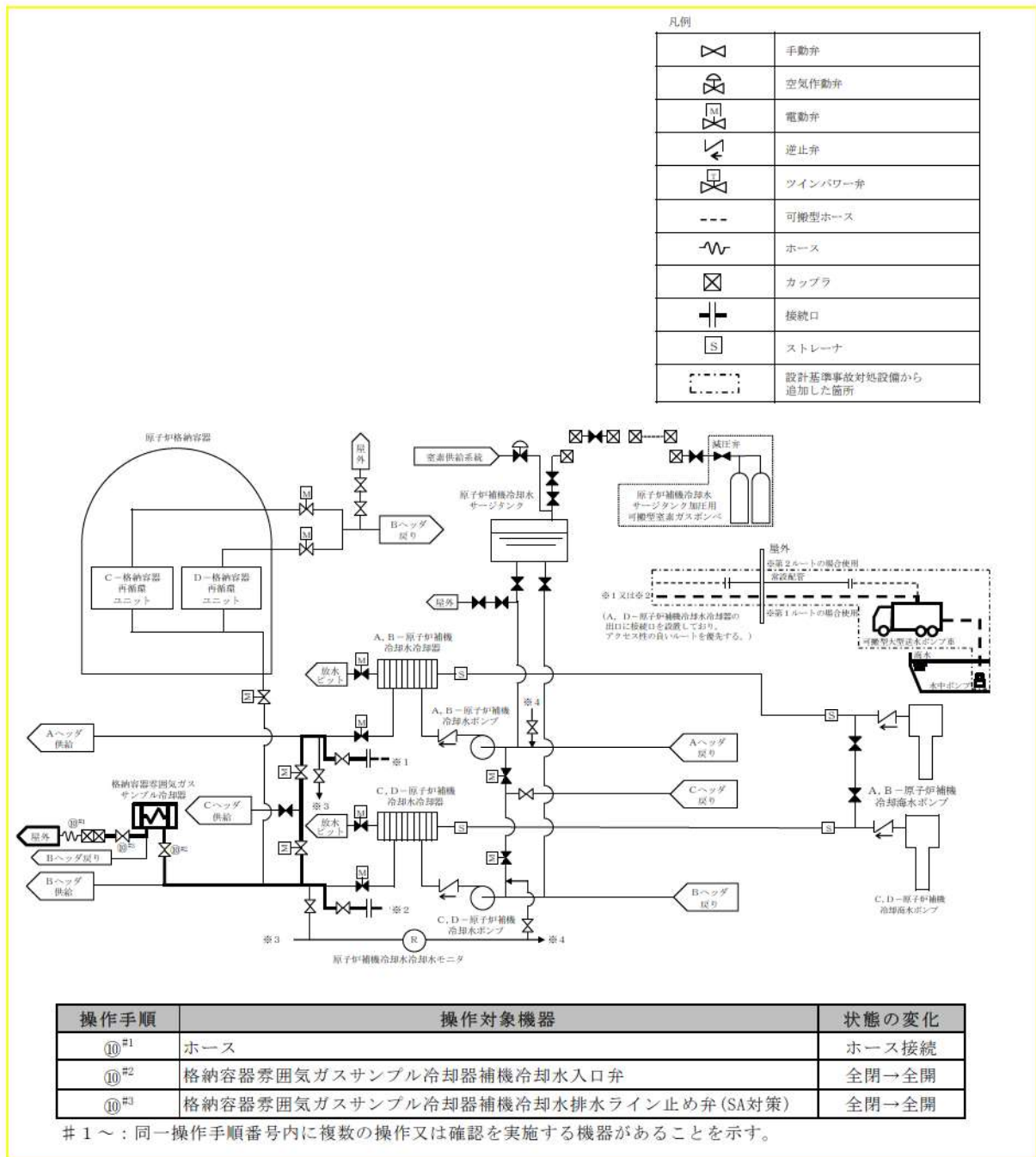
第 1.9.4 図 格納容器水素イグナイタ 構造図



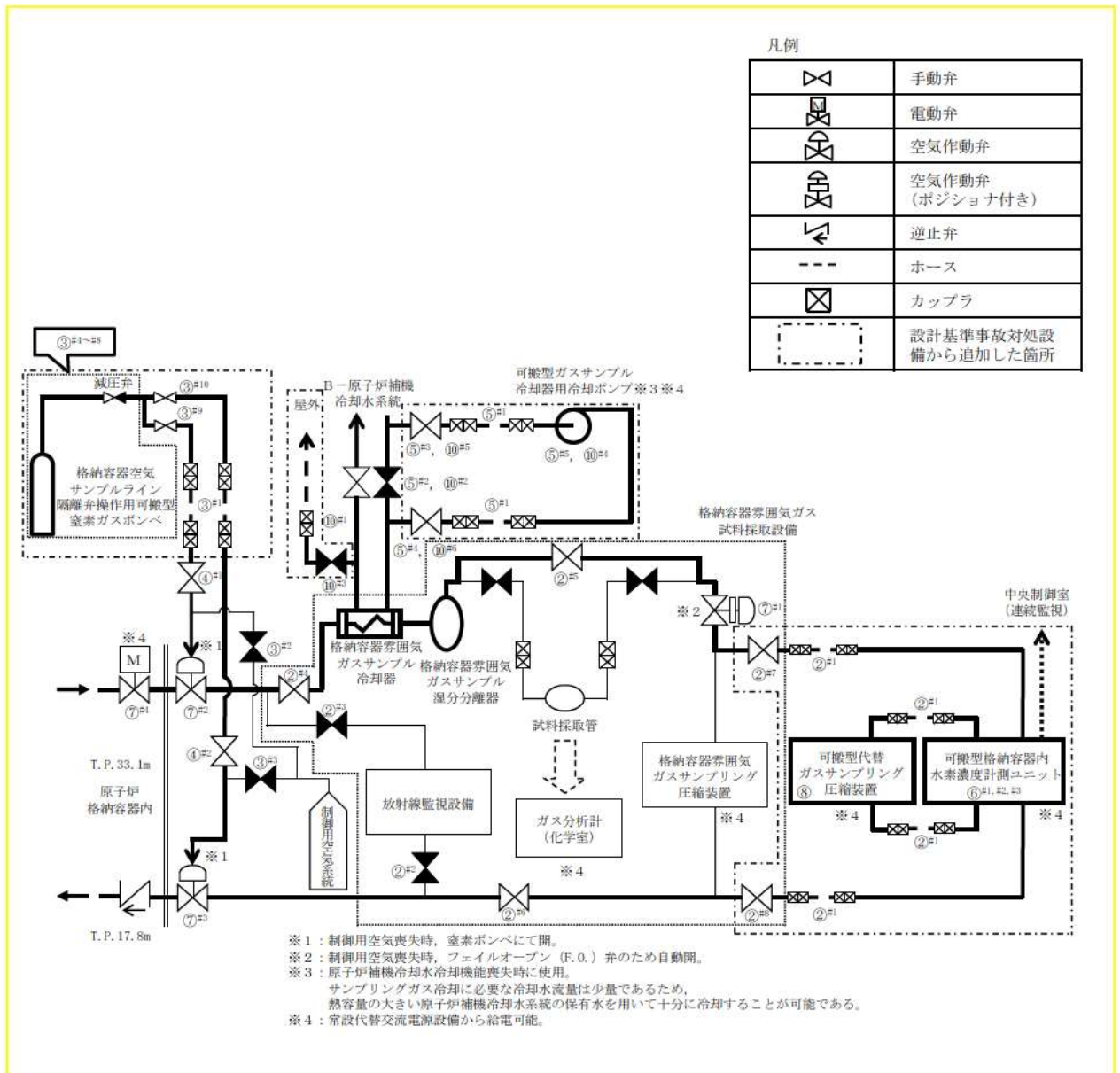
第 1.9.5 図 可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットによる原子炉格納容器内の水素濃度監視 (交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が健全である場合) 概要図 (1/2)



第 1.9.5 図 可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットによる原子炉格納容器内の水素濃度監視 (可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置から格納容器雰囲気ガスサンプリング圧縮装置への切替え) 概要図 (2/2)



第 1.9.6 図 可搬型大型送水ポンプ車を用いた格納容器試料採取設備海水冷却概要図

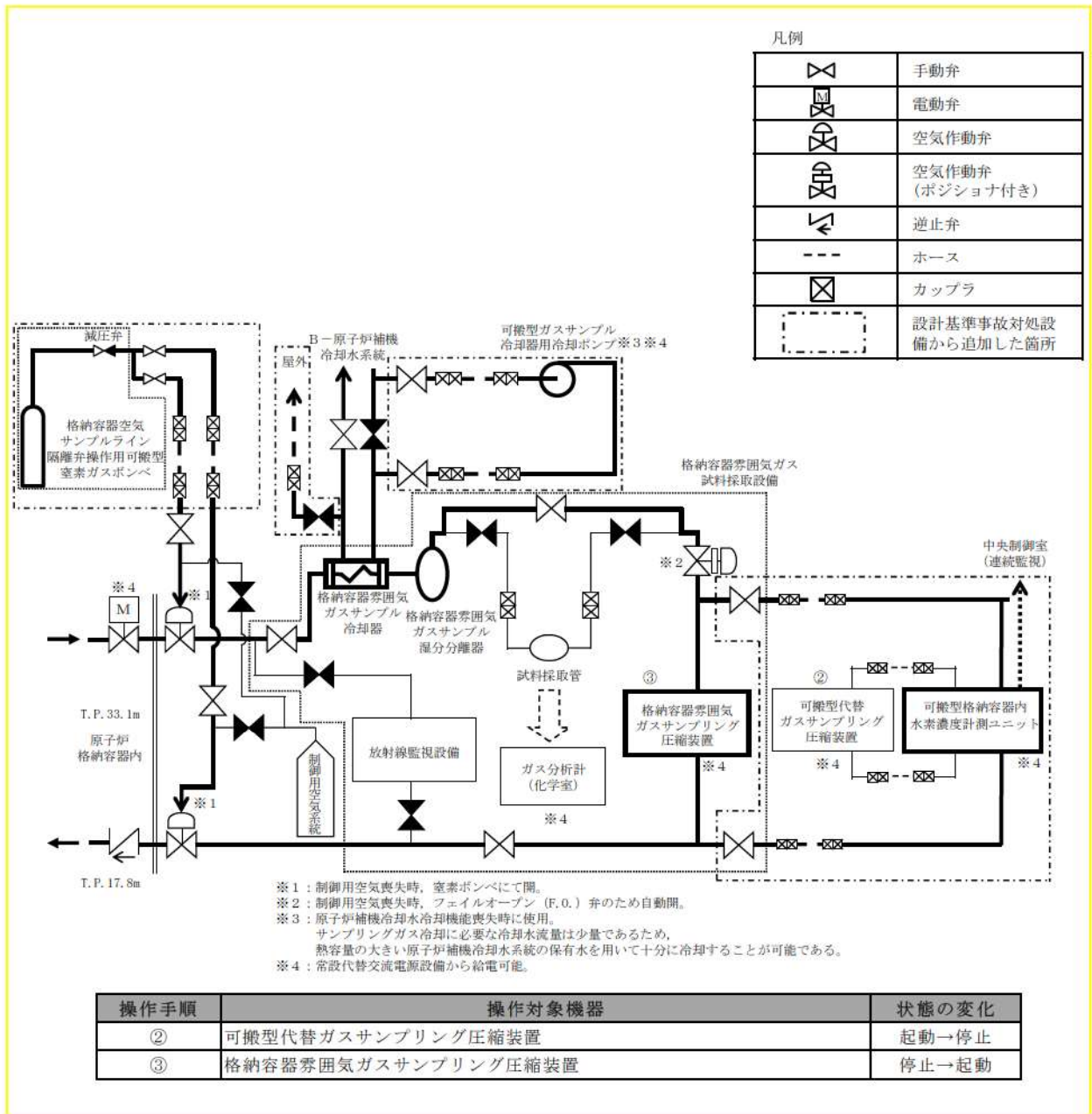


第 1.9.7 図 可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットによる原子炉格納容器内の水素濃度監視（全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合） 概要図（1/3）

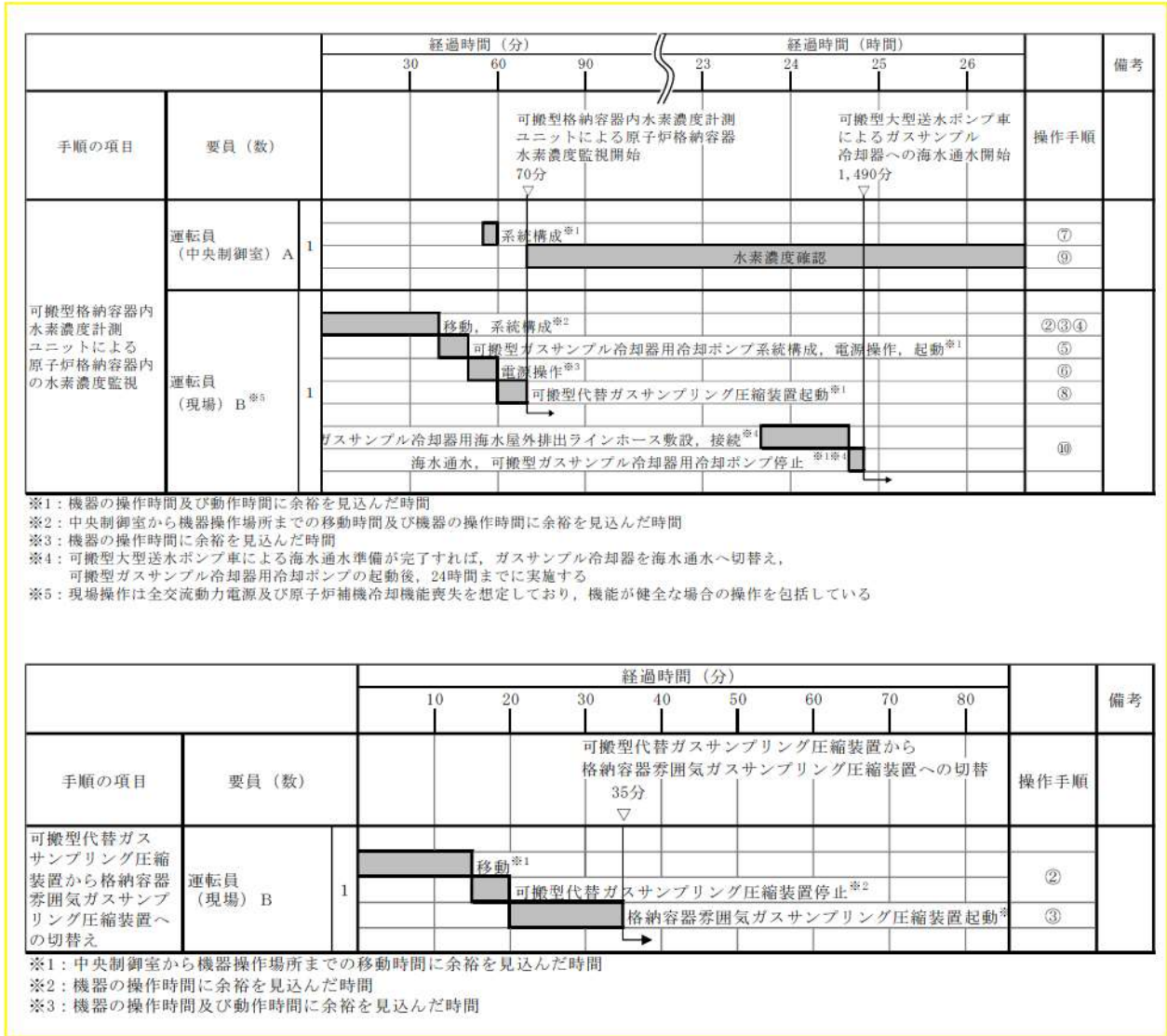
操作手順	操作対象機器	状態の変化
② ²¹	ホース	ホース接続
② ²²	格納容器サンプル戻りライン止め弁	全開→全閉
② ²³	格納容器空気サンプル取出しライン止め弁	全開→全閉
② ²⁴	格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器入口弁	全閉→全開
② ²⁵	格納容器雰囲気ガス試料採取管バイパス弁	全閉→全開
② ²⁶	格納容器雰囲気ガスサンプリング戻りライン止め弁	全閉→全開
② ²⁷	可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット入口隔離弁 (SA対策)	全閉→全開
② ²⁸	可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット出口隔離弁 (SA対策)	全閉→全開
③ ²¹	ホース	ホース接続
③ ²²	3V-RM-002制御用空気供給弁	全開→全閉
③ ²³	3V-RM-015制御用空気供給弁	全開→全閉
③ ²⁴	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ボンベ口金弁 1	全閉→全開
③ ²⁵	格納容器空気サンプルライン隔離弁操作用窒素供給パネル入口弁 1	全閉→全開
③ ²⁶	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ボンベ口金弁 2	全閉→全開
③ ²⁷	格納容器空気サンプルライン隔離弁操作用窒素供給パネル入口弁 2	全閉→全開
③ ²⁸	格納容器空気サンプルライン隔離弁操作用窒素供給パネル減圧弁	全閉→調整開
③ ²⁹	格納容器空気サンプルライン隔離弁操作用窒素供給パネル出口弁 1	全閉→全開
③ ³⁰	格納容器空気サンプルライン隔離弁操作用窒素供給パネル出口弁 2	全閉→全開
④ ²¹	3V-RM-002窒素ガス供給弁 (SA対策)	全閉→全開
④ ²²	3V-RM-015窒素ガス供給弁 (SA対策)	全閉→全開
⑤ ²¹	ホース	ホース接続
⑤ ²²	格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器補機冷却水入口弁	全開→全閉
⑤ ²³	可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプ入口弁 (SA対策)	全閉→全開
⑤ ²⁴	可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプ出口弁 (SA対策)	全閉→全開
⑤ ²⁵	可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプ	停止→起動
⑥ ²¹	後置冷却器	停止→起動
⑥ ²²	可搬型水素バージ用ファン (2)	停止→起動
⑥ ²³	可搬型水素バージ用ファン (1)	停止→起動
⑦ ²¹	格納容器雰囲気ガスサンプリング圧縮装置入口圧力制御弁	全閉→全開
⑦ ²²	格納容器空気サンプル取出し格納容器外側隔離弁	全閉→全開
⑦ ²³	格納容器空気サンプル戻り格納容器外側隔離弁	全閉→全開
⑦ ²⁴	格納容器空気サンプル取出し格納容器内側隔離弁	全閉→全開
⑧	可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置	停止→起動
⑩ ²¹	ホース	ホース接続
⑩ ²²	格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器補機冷却水入口弁	全閉→全開
⑩ ²³	格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器補機冷却水排水ライン止め弁 (SA対策)	全閉→全開
⑩ ²⁴	可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプ	起動→停止
⑩ ²⁵	可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプ入口弁 (SA対策)	全開→全閉
⑩ ²⁶	可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプ出口弁 (SA対策)	全開→全閉

1 ~ : 同一操作手順番号内に複数の操作又は確認を実施する機器があることを示す。

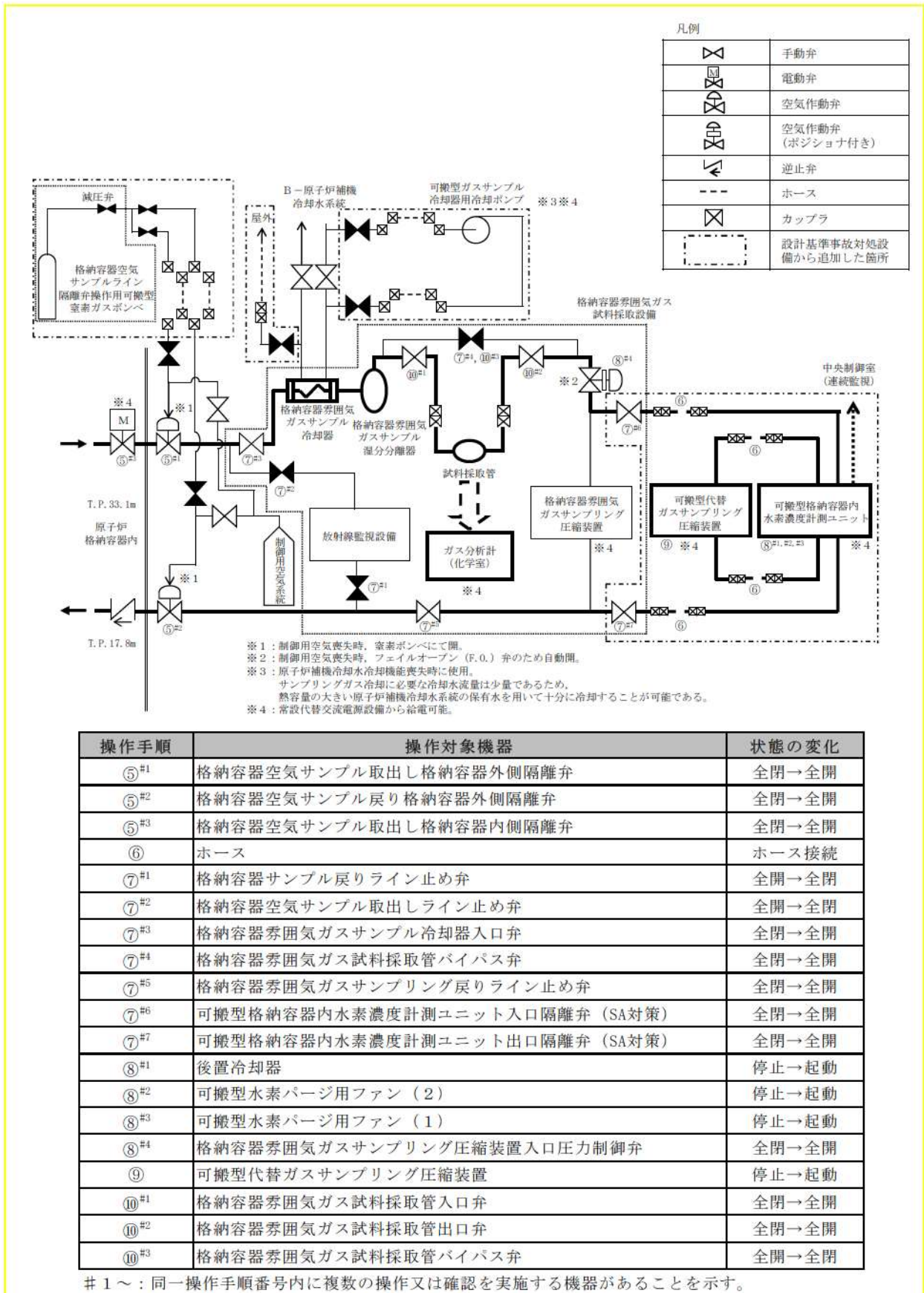
第 1.9.7 図 可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットによる原子炉格納容器内の水素濃度監視 (全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合) 概要図 (2/3)



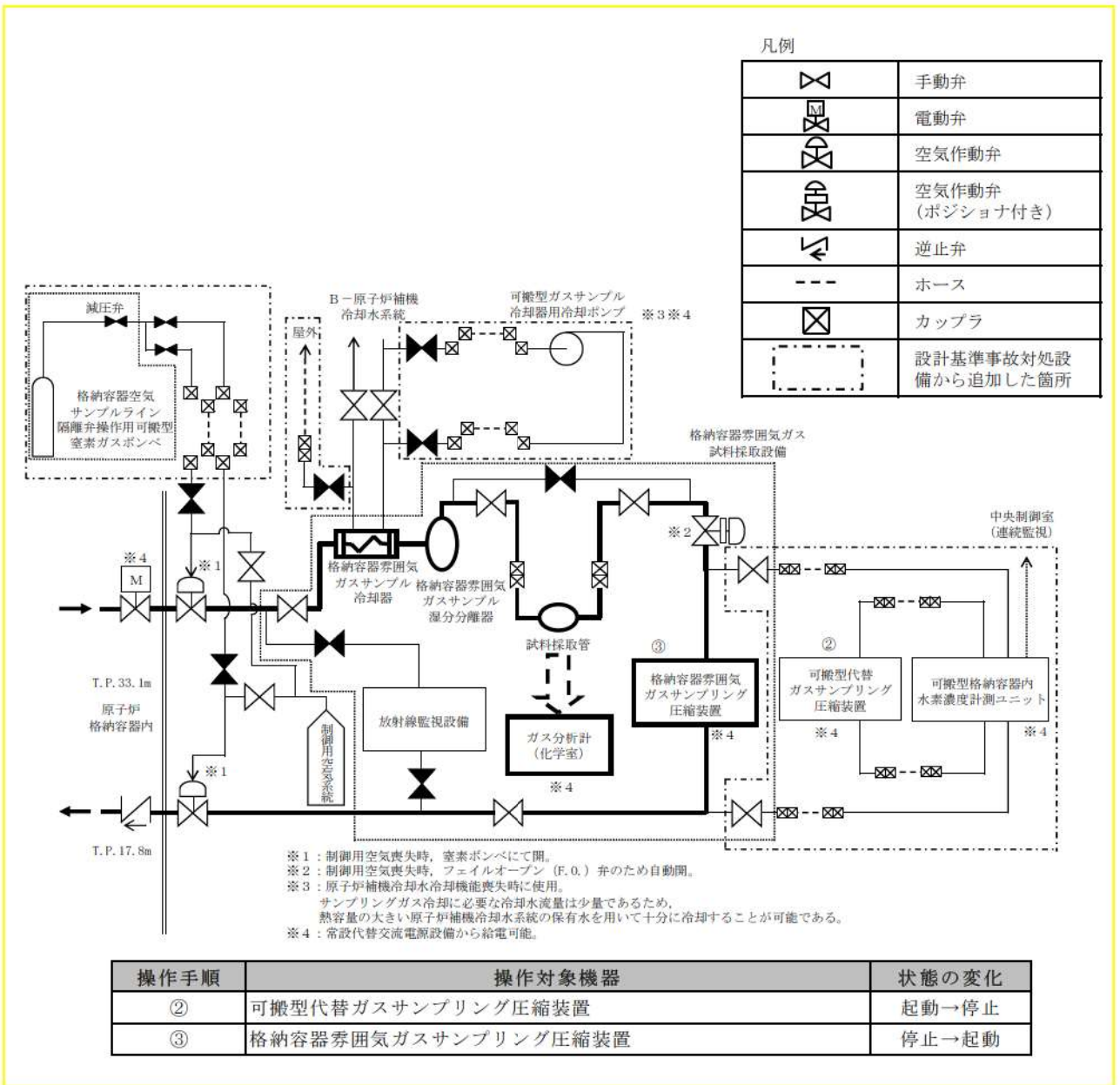
第 1.9.7 図 可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットによる原子炉格納容器内の水素濃度監視 (可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置から格納容器雰囲気ガスサンプリング圧縮装置への切替え) 概要図 (3/3)



第 1.9.8 図 可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットによる原子炉格納容器内の水素濃度監視 タイムチャート



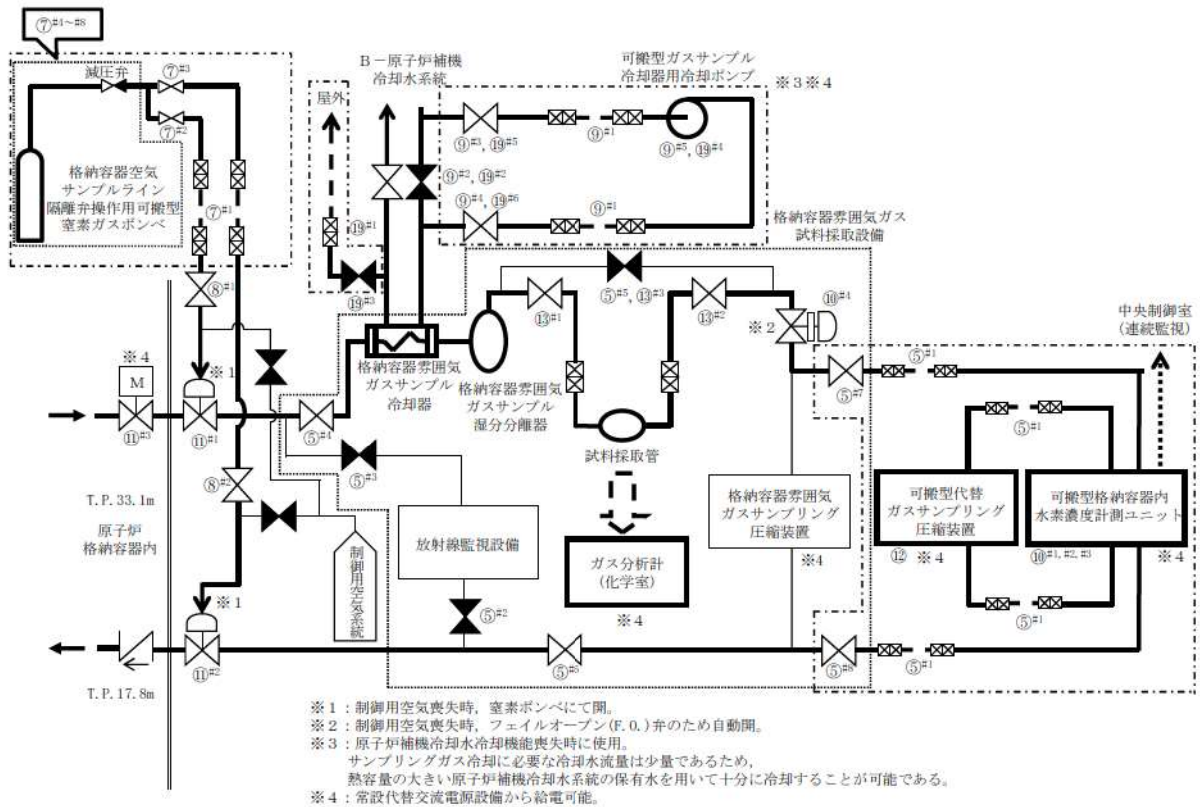
第 1.9.9 図 ガス分析計による原子炉格納容器内の水素濃度監視 (交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が健全である場合) 概要図 (1/2)



第 1.9.9 図 ガス分析計による原子炉格納容器内の水素濃度監視 (可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置から格納容器雰囲気ガスサンプリング圧縮装置への切替え) 概要図 (2/2)

凡例

	手動弁
	電動弁
	空気作動弁
	空気作動弁 (ポジショナ付き)
	逆止弁
	ホース
	カップラ

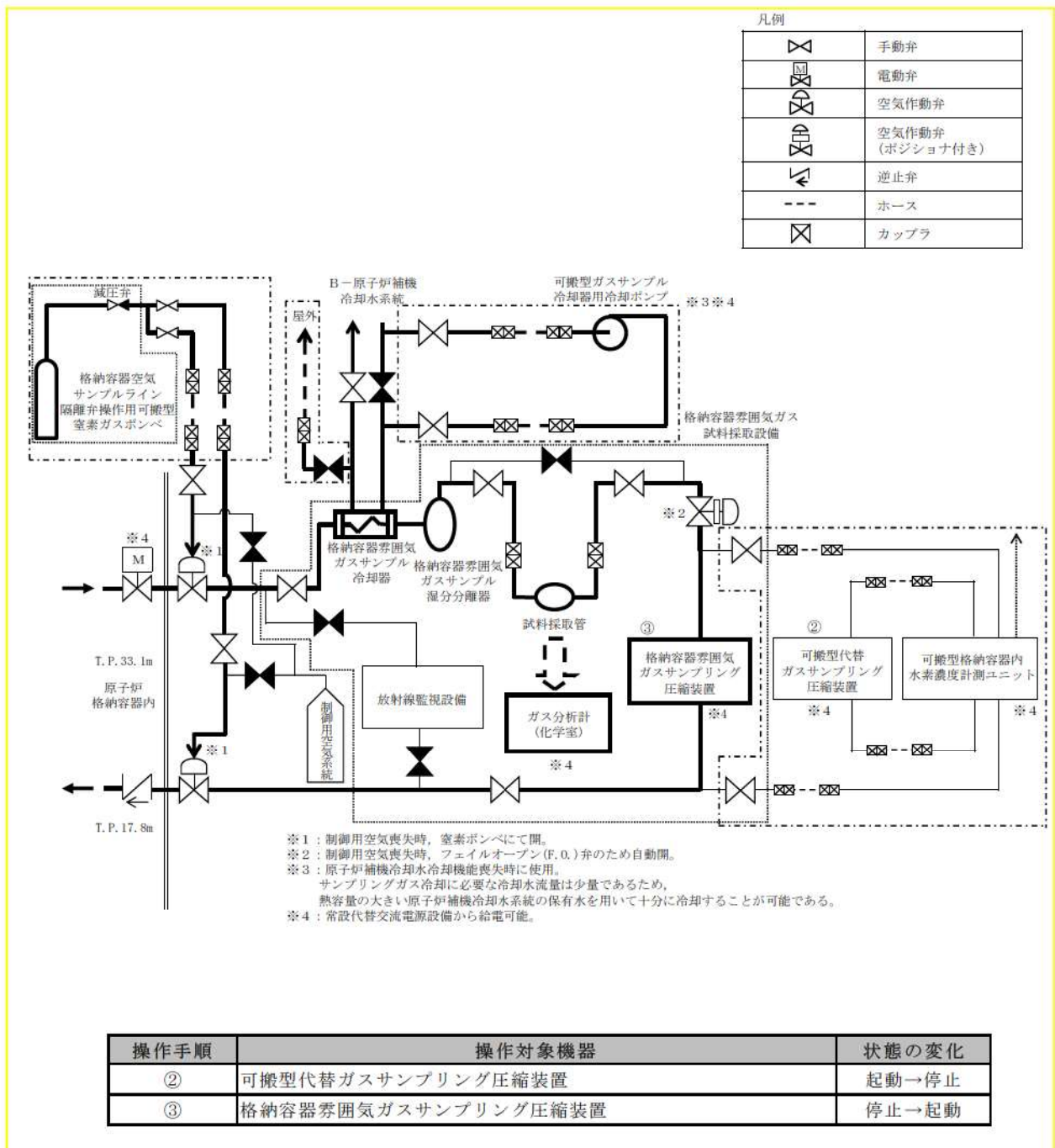


第 1.9.10 図 ガス分析計による原子炉格納容器内の水素濃度監視(全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合) 概要図 (1/3)

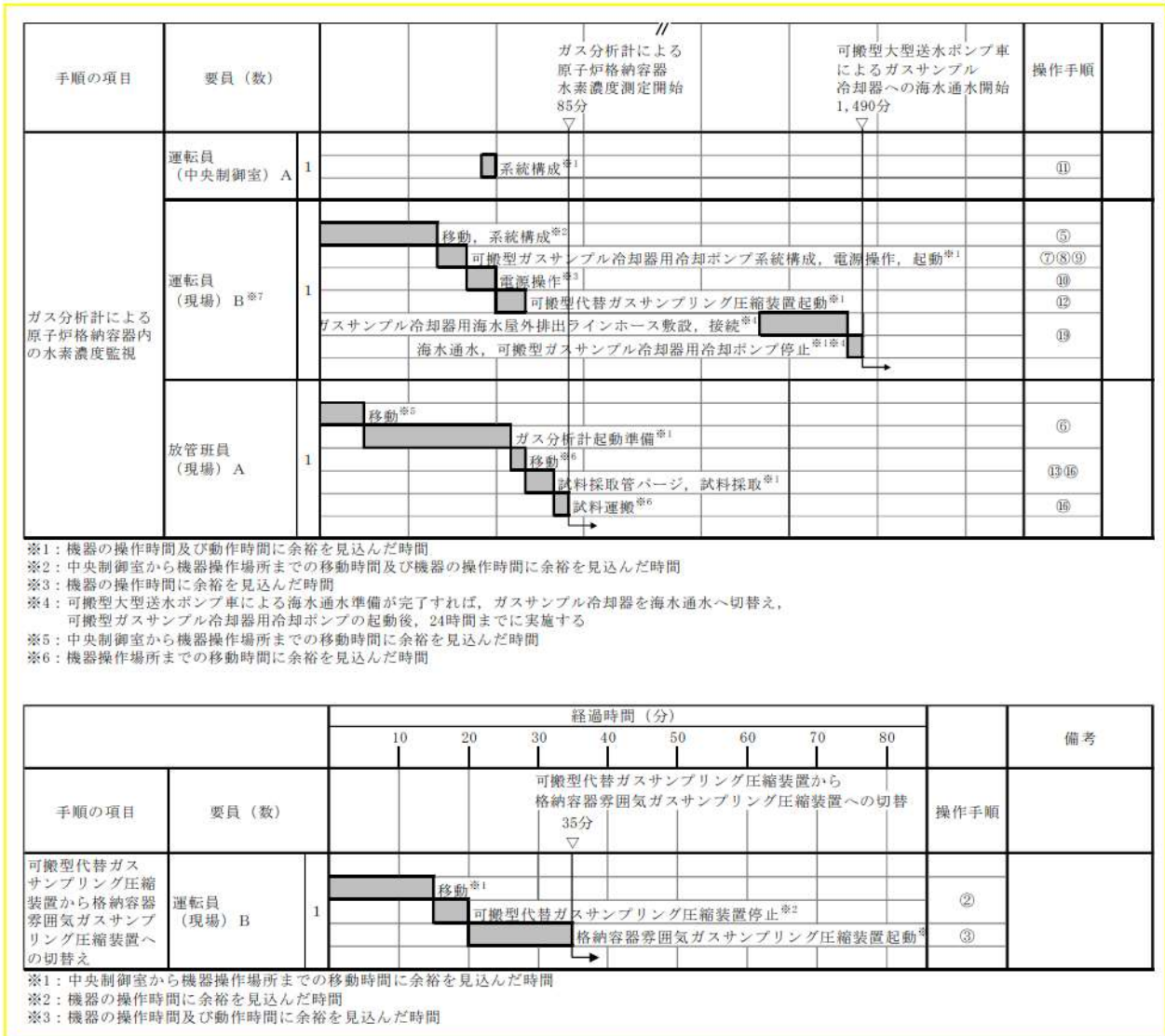
操作手順	操作対象機器	状態の変化
⑤ ^{#1}	ホース	ホース接続
⑤ ^{#2}	格納容器サンプル戻りライン止め弁	全開→全閉
⑤ ^{#3}	格納容器空気サンプル取出しライン止め弁	全開→全閉
⑤ ^{#4}	格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器入口弁	全閉→全開
⑤ ^{#5}	格納容器雰囲気ガス試料採取管バイパス弁	全開→全開
⑤ ^{#6}	格納容器雰囲気ガスサンプリング戻りライン止め弁	全閉→全開
⑤ ^{#7}	可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット入口隔離弁 (SA対策)	全閉→全開
⑤ ^{#8}	可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット出口隔離弁 (SA対策)	全閉→全開
⑦ ^{#1}	ホース	ホース接続
⑦ ^{#2}	3V-RM-002制御用空気供給弁	全開→全閉
⑦ ^{#3}	3V-RM-015制御用空気供給弁	全開→全閉
⑦ ^{#4}	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ボンベ口金弁 1	全閉→全開
⑦ ^{#5}	格納容器空気サンプルライン隔離弁操作用窒素供給パネル入口弁 1	全閉→全開
⑦ ^{#6}	格納容器空気サンプルライン隔離弁操作用窒素供給パネル減圧弁	全閉→調整開
⑦ ^{#7}	格納容器空気サンプルライン隔離弁操作用窒素供給パネル出口弁 1	全閉→全開
⑦ ^{#8}	格納容器空気サンプルライン隔離弁操作用窒素供給パネル出口弁 2	全閉→全開
⑧ ^{#1}	3V-RM-002窒素ガス供給弁 (SA対策)	全閉→全開
⑧ ^{#2}	3V-RM-015窒素ガス供給弁 (SA対策)	全閉→全開
⑨ ^{#1}	ホース	ホース接続
⑨ ^{#2}	格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器補機冷却水入口弁	全開→全閉
⑨ ^{#3}	可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプ入口弁 (SA対策)	全閉→全開
⑨ ^{#4}	可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプ出口弁 (SA対策)	全閉→全開
⑨ ^{#5}	可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプ	停止→起動
⑩ ^{#1}	後置冷却器	停止→起動
⑩ ^{#2}	可搬型水素ページ用ファン (2)	停止→起動
⑩ ^{#3}	可搬型水素ページ用ファン (1)	停止→起動
⑩ ^{#4}	格納容器雰囲気ガスサンプリング圧縮装置入口圧力制御弁	全閉→全開
⑪ ^{#1}	格納容器空気サンプル取出し格納容器外側隔離弁	全閉→全開
⑪ ^{#2}	格納容器空気サンプル戻り格納容器外側隔離弁	全閉→全開
⑪ ^{#3}	格納容器空気サンプル取出し格納容器内側隔離弁	全閉→全開
⑫	可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置	停止→起動
⑬ ^{#1}	格納容器雰囲気ガス試料採取管入口弁	全閉→全開
⑬ ^{#2}	格納容器雰囲気ガス試料採取管出口弁	全閉→全開
⑬ ^{#3}	格納容器雰囲気ガス試料採取管バイパス弁	全開→全閉
⑰ ^{#1}	ホース	ホース接続
⑰ ^{#2}	格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器補機冷却水入口弁	全閉→全開
⑰ ^{#3}	格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器補機冷却水排水ライン止め弁 (SA対策)	全閉→全開
⑰ ^{#4}	可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプ	起動→停止
⑰ ^{#5}	可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプ入口弁 (SA対策)	全開→全閉
⑰ ^{#6}	可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプ出口弁 (SA対策)	全開→全閉

1 ~ : 同一操作手順番号内に複数の操作又は確認を実施する機器があることを示す。

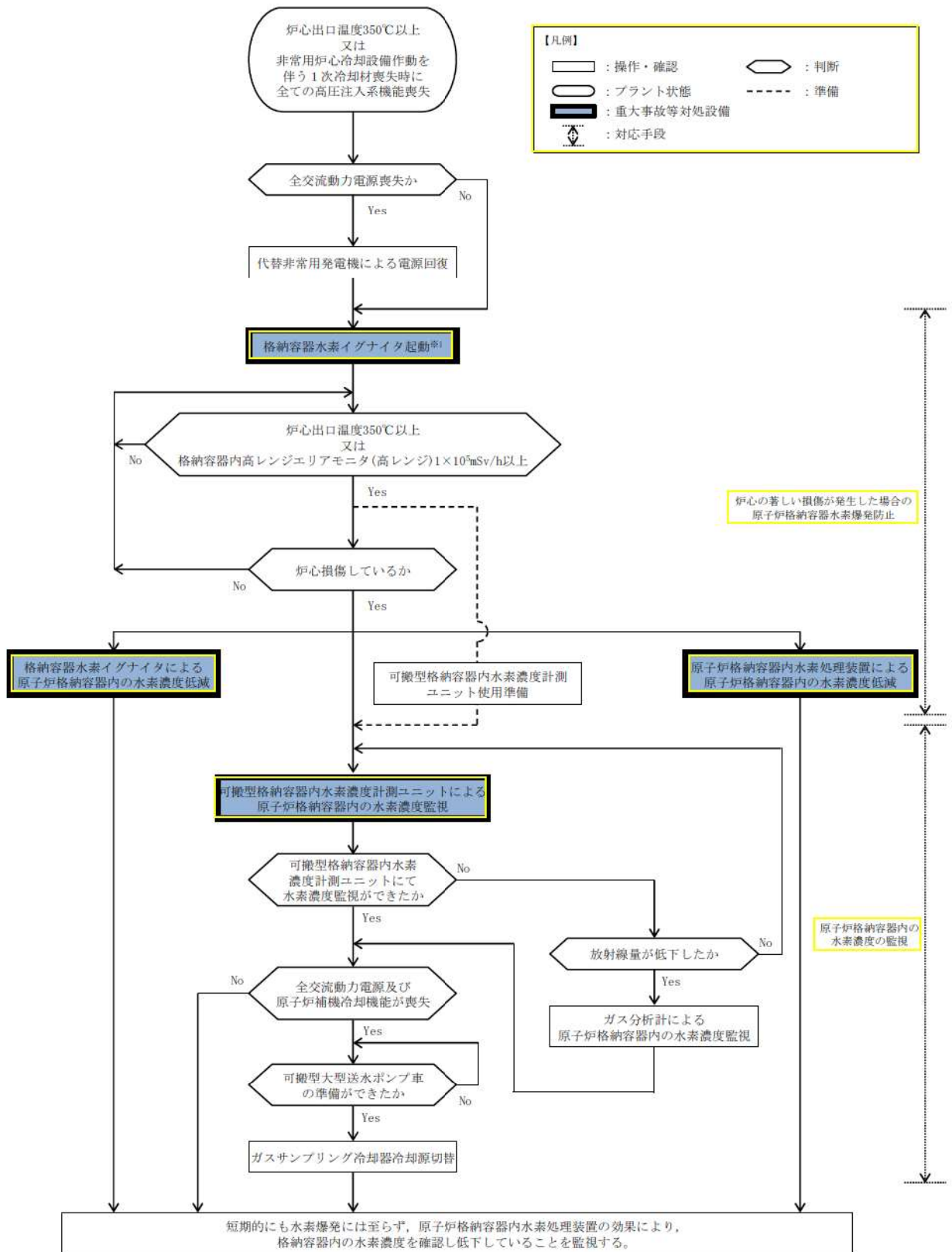
第 1.9.10 図 ガス分析計による原子炉格納容器内の水素濃度監視 (全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合) 概要図 (2/3)



第 1.9.10 図 ガス分析計による原子炉格納容器内の水素濃度監視(可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置から格納容器雰囲気ガスサンプリング圧縮装置への切替え) 概要図 (3/3)



第 1.9.11 図 ガス分析計による原子炉格納容器内の水素濃度監視
タイムチャート



※1: 交流動力電源健全時は、炉心出口温度350℃到達後速やかに起動する。
全交流動力電源喪失時は、炉心出口温度350℃に到達した場合は、電源回復後速やかに起動する。
ただし、炉心出口温度350℃到達後60分以降にイグナイタを起動する場合は、発電所対策本部と協議して起動する。

第 1.9. 12 図 重大事故等時の対応手段選択フローチャート