

8 原子炉冷却材圧力バウンダリ

◇原子炉冷却材圧力バウンダリ拡大範囲の抽出、仕様 ほか

「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」第十七条

設置許可基準規則	備考
<p>発電用電子炉施設には、次に掲げるところにより、原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器（安全施設に属するものに限る。以下この条において同じ。）を設けなければならない。</p>	<p>変更なし （ただし、<u>解釈にて、原子炉冷却材圧力バウンダリの範囲が拡大</u>）</p>
<p>一 通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設置基準事故時に生ずる衝撃、炉心の反応度の変化による荷重の増加その他の原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器に加わる負荷に耐えるものとする。</p>	<p>変更なし</p>
<p>二 原子炉冷却材の流出を制限するため隔離装置を有するものとする。</p>	<p>変更なし</p>
<p>三 通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時に瞬間的破壊が生じないよう、十分な破壊じん性を有するものとする。</p>	<p>変更なし</p>
<p>四 原子炉冷却材圧力バウンダリからの原子炉冷却材の漏えいを検出する装置を有するものとする。</p>	<p>変更なし</p>

適合のための基本方針

原子炉冷却材圧力バウンダリ範囲の変更点

【従来の原子炉冷却材圧力バウンダリの範囲(旧技術基準の解釈)】

隔離弁が通常運転時閉，事故時閉の場合は，原子炉側からみて第1隔離弁を含みそこまでの範囲※

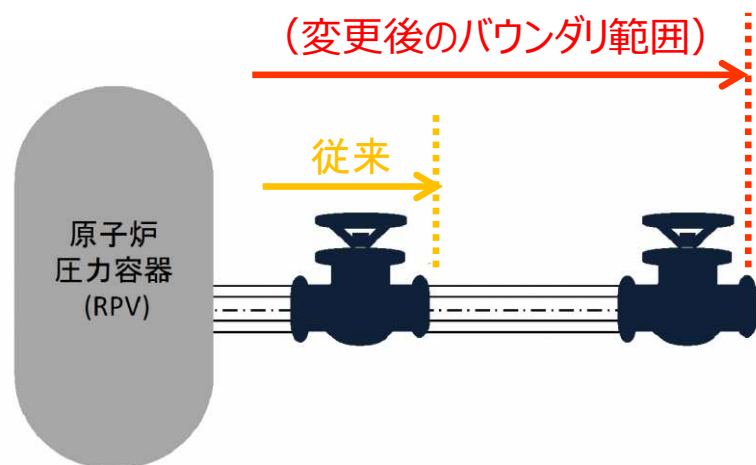
※運転時に短期間開となり事故時に開となるおそれのある配管弁については，「内側隔離弁から外側隔離弁までの配管，外側隔離弁が必要な耐圧機能を有すること」，「低圧時のみ開となること」の要件を満たすこと



【変更後の原子炉冷却材圧力バウンダリの範囲】

□ **通常時又は事故時に開となるおそれがある**通常時閉及び事故時閉となる弁を有する配管は，**原子炉側からみて，第2隔離弁を含むまでの範囲**

ハ 通常時閉及び事故時閉となる弁を有する配管のうち，□以外のものは，原子炉側からみて，第1隔離弁を含むまでの範囲

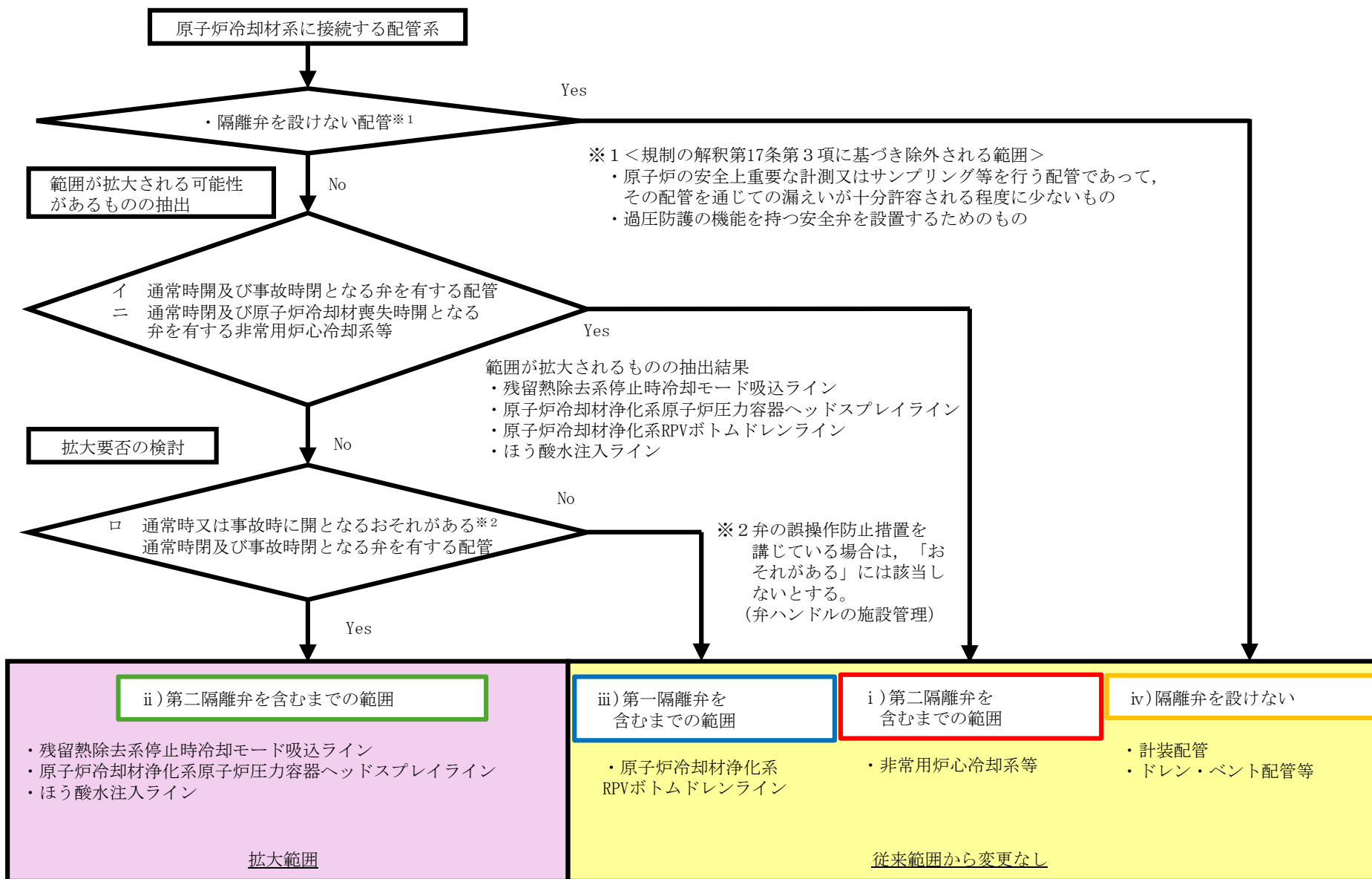


適合のための基本方針

通常時閉及び事故時閉となる弁を有する配管について，通常時又は事故時に開となるおそれがある場合は，第2隔離弁まで原子炉冷却材圧力バウンダリの範囲を拡大する。

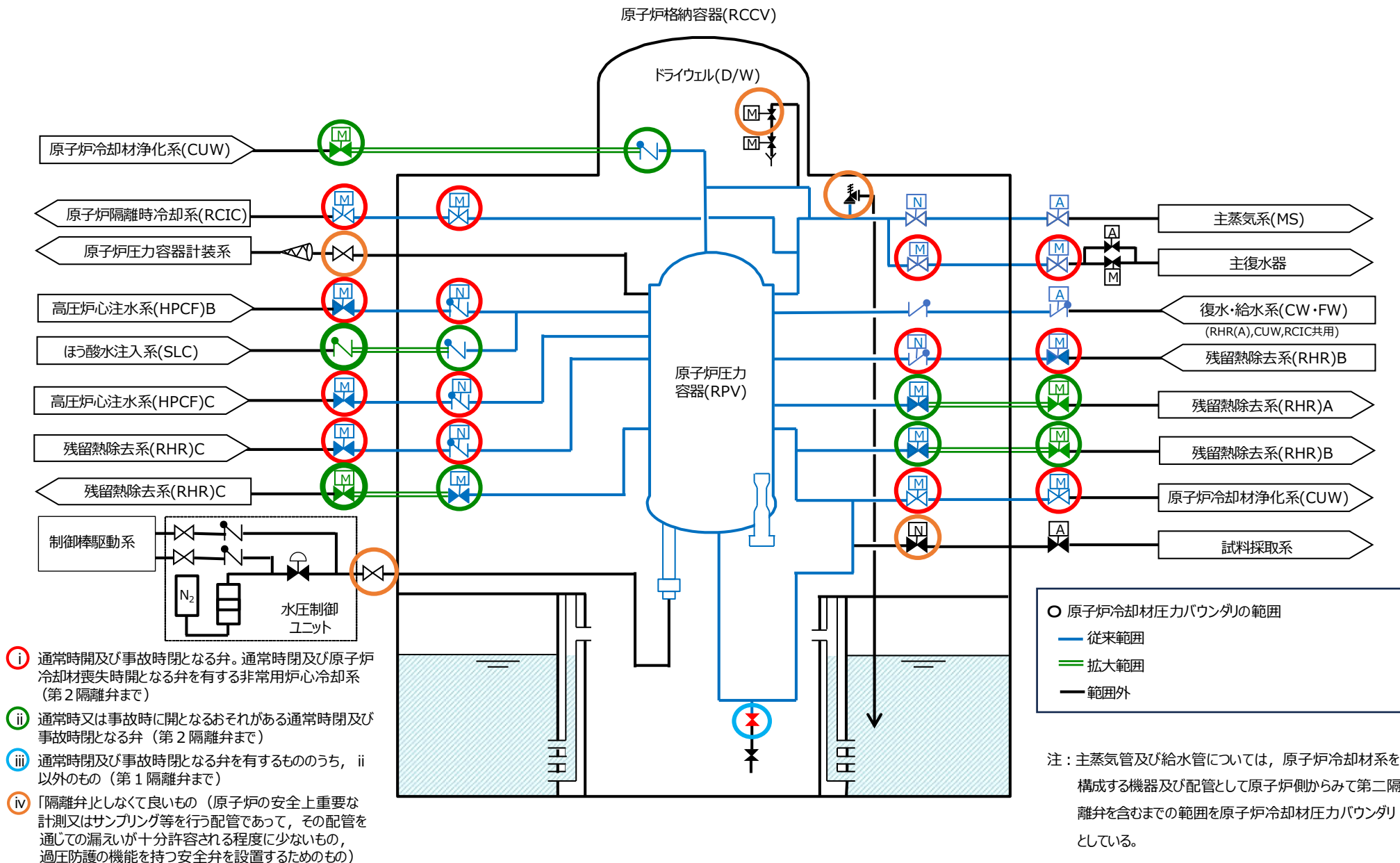
【原子炉冷却材圧力バウンダリ範囲の変更 概略図】

原子炉冷却材圧カバウンダリ拡大範囲の抽出



本フロー図に記載のイ、ロ、ニは、それぞれ「規制の解釈」における第17条第1項第3号 接続配管のイ、ロ、ニに該当する

原子炉冷却材圧カバウンダリ拡大範囲の抽出



原子炉冷却材圧力バウンダリ拡大範囲の抽出

通常時又は事故時に開となるおそれがあるライン	抽出理由
残留熱除去系停止時冷却モード吸込ライン	当該ラインに設置された原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する隔離弁については、通常運転時閉、事故時閉としている。当該弁については、通常運転時の原子炉停止操作における減圧後の冷却時に開、また、事故時に原子炉減圧後の長期冷却を行う際に開とする運用である。
原子炉冷却材浄化系原子炉圧力容器ヘッドスプレイライン	当該ラインに設置された原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する隔離弁については、通常運転時閉、事故時閉としている。当該弁については、通常運転時の原子炉停止操作において、原子炉圧力容器上部の冷却を行う場合には、開となる。
ほう酸水注入ライン	ほう酸水注入系は、設置許可基準規則第25条（反応度制御系統及び原子炉停止系統）において、設置を求められている系統であることから、設計基準の範疇においても使用する可能性のある系統であると判断し、「通常時又は事故時に開となるおそれがある通常時閉及び事故時閉となる弁を有するもの」に準ずる系統として、第2隔離弁までを原子炉冷却材圧力バウンダリとする。

なお、以下のラインについては、通常時閉、事故時閉となる弁を有するが、当該弁は手動弁であり、施錠により弁ハンドルを固定し、誤操作防止処置を行う運用及び管理をしていることから、開となるおそれがないと判断し、第一隔離弁までの範囲を原子炉冷却材圧力バウンダリとする。

【誤操作防止処置を実施している弁の設置ライン※】

- 原子炉冷却材浄化系原子炉圧力容器ボトムドレンライン

※1個の隔離弁を設置する

施錠例

チェーン・南京錠による施錠管理



原子炉冷却材圧力バウンダリ拡大範囲の仕様

- 新たに原子炉冷却材圧力バウンダリとなる弁・配管については、原子炉冷却材圧力バウンダリと同様の設計としており、クラス 1 機器として工事計画認可を受けている。
- なお、新たに原子炉冷却材圧力バウンダリとなる配管・弁も含めて、クラス 1 機器の供用期間中検査の計画に組み込み、検査を行っていく。

【原子炉冷却材圧力バウンダリ拡大範囲の主な仕様（配管の例）】

残留熱除去系停止時冷却モード吸込ラインの配管仕様

	最高使用圧力 [MPa]	最高使用温度 [°C]	外径 [mm]	厚さ [mm]	材料
第一隔離弁上流の配管	8.62	302	355.6	23.8	STS410
格納容器貫通部※1	8.62	302	355.6	23.8	SFVC2B

※ 1 : クラス M C 容器として設計しているが、原子炉冷却材圧力バウンダリと同等の設計条件（最高使用圧力、最高使用温度）としている。

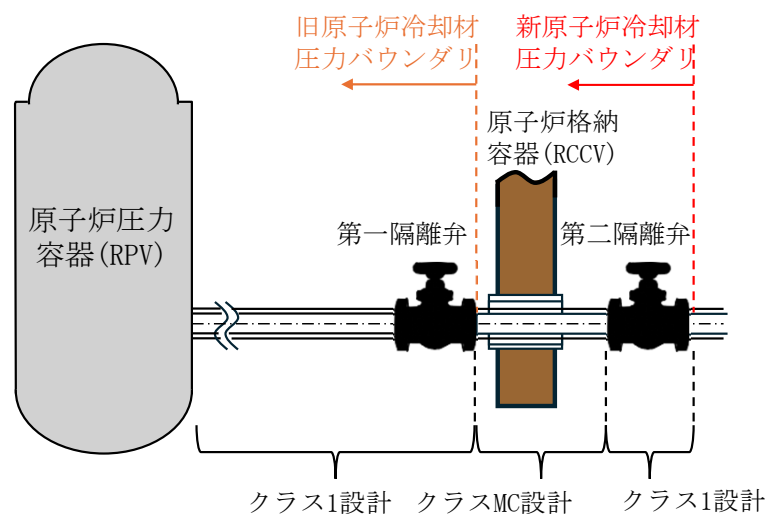
原子炉冷却材圧カバウンダリ拡大範囲の仕様

【原子炉冷却材圧カバウンダリ拡大範囲の主な仕様（弁の例）】

残留熱除去系停止時冷却モード吸込ラインの弁仕様

	最高使用圧力 [MPa]	最高使用温度 [°C]	主要寸法 (呼び径)	材料	
				弁箱	弁ふた
第一隔離弁	8.62	302	350A	SCPL1	SCPL1
第二隔離弁	8.62	302	350A	SCPL1	SCPL1

残留熱除去系停止時冷却モード吸込ライン概略図



原子炉格納容器貫通部の扱い

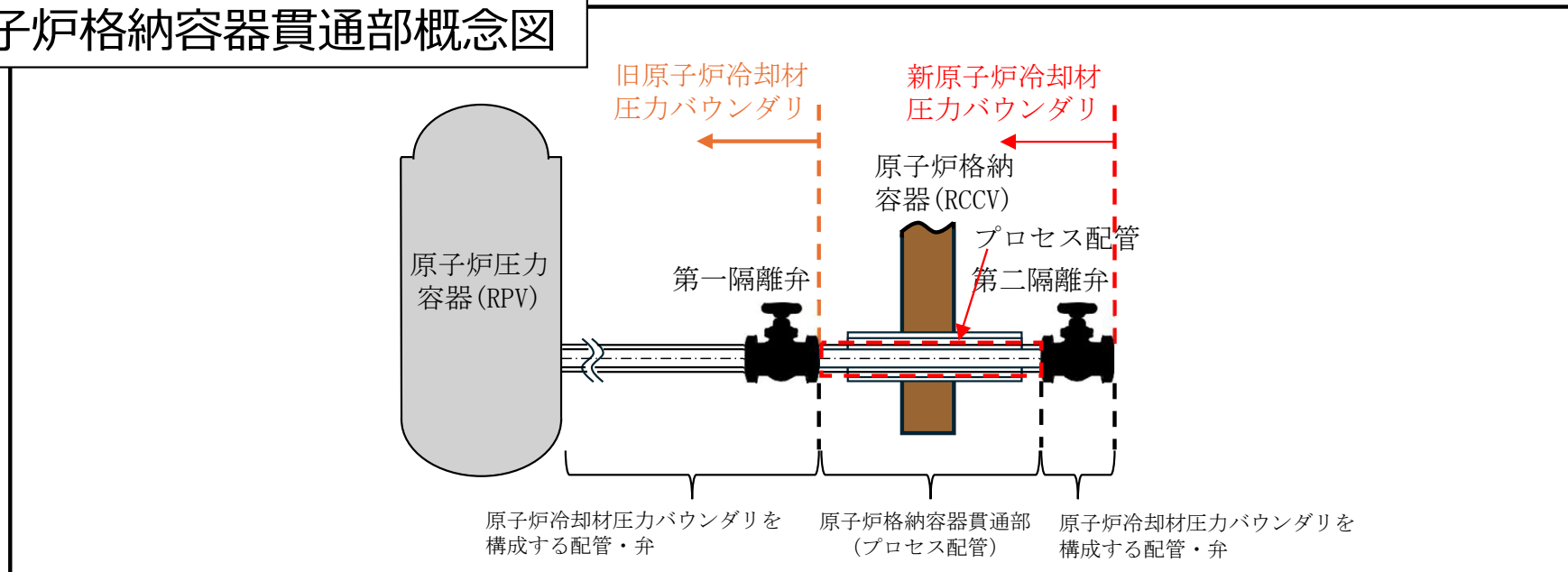
- 新たに原子炉冷却材圧力バウンダリに変更される範囲には，原子炉格納容器貫通部があり，一次冷却系が直接接する配管（以下，プロセス配管）が存在する。
- 原子炉格納容器貫通部は，クラスMC容器として工事計画認可を受けている。



新たに原子炉冷却材圧力バウンダリとなるプロセス配管については，クラス1 機器の性能を有することを確認したうえで，クラス1 機器の供用期間中検査を計画する。

- 原子炉冷却材圧力バウンダリと同一の設計条件（最高使用温度，最高使用圧力）を満足しており，クラス1 機器に適合する材料を使用している
- クラス1 配管と同様に強度・耐震評価を実施し，クラス1 配管の要求事項を満足している

原子炉格納容器貫通部概念図



原子炉格納容器貫通部の扱い

【製造時検査】

- プロセス配管は、クラスMC容器として扱われていたため、クラス1 機器で製造時に要求される非破壊試験は要求されていないが、耐圧試験を実施しており、製造メーカーにおいて自主的にクラス1 機器で要求される検査を実施していることを確認している。

名称	クラスMC 容器要求検査	クラス1 機器要求検査
原子炉格納容器貫通部 (プロセス配管)	—	超音波探傷試験
	—	浸透探傷試験又は 磁粉探傷試験

【供用期間中検査の扱い】

- プロセス配管については、原子炉格納容器貫通部としてクラスMC容器供用期間中検査(全体漏えい率試験, 目視試験)を計画する。
- 新たに原子炉冷却材圧力バウンダリとなるプロセス配管については、クラス1 機器の供用期間中検査として漏えい試験を計画する。また、プロセス配管と原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する他の配管・弁との溶接部については、クラス1 機器の溶接部として検査を計画する。