

### 3.1 原子炉格納容器本体

[対象機器]

- ① 原子炉格納容器

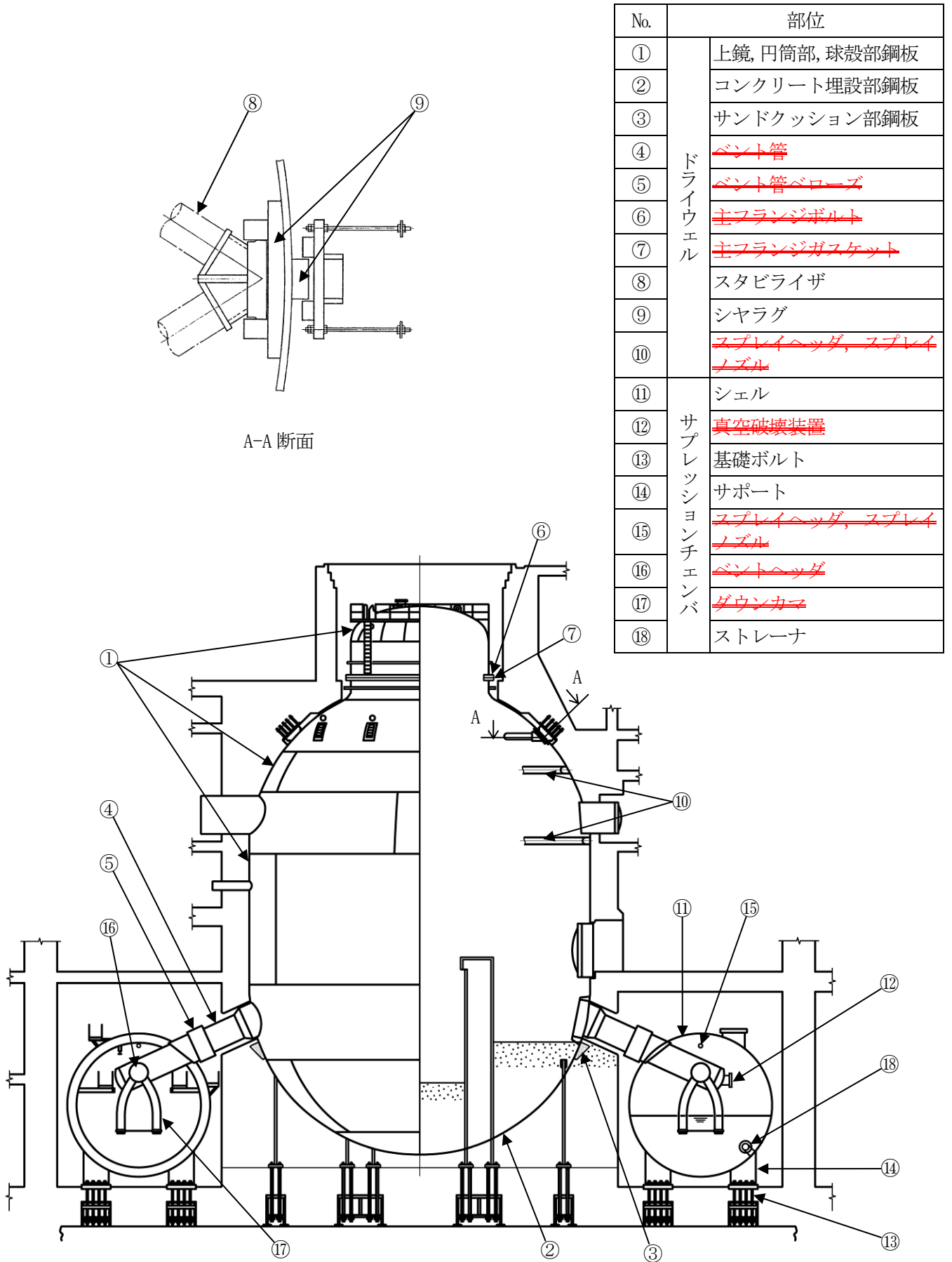


図 2.1-1 浜岡 4 号機 原子炉格納容器構造図

表 2.1-1 浜岡 4 号機 原子炉格納容器主要部位の使用材料

機能達成に必要な項目	サブシステム	部位	材料		
バウンダリの維持*1	耐圧*1	ドライウエル	上鏡, 円筒部, 球殻部鋼板	炭素鋼	
			コンクリート埋設部鋼板	炭素鋼	
			サンドクッション部鋼板	炭素鋼	
			<del>ベント管</del>	<del>炭素鋼</del>	
			<del>ベント管ベローズ</del>	<del>ステンレス鋼</del>	
			<del>主フランジボルト</del>	低合金鋼	
			<del>主フランジガasket</del>	<del>(消耗品)</del>	
機器の支持	支持	ドライウエル	スタビライザ	炭素鋼	
			シヤラグ	炭素鋼	
<del>その他</del>	<del>その他</del>	ドライウエル	<del>スプレイヘッド</del>	炭素鋼	
			<del>スプレインズル</del>	ステンレス鋼	
バウンダリの維持	耐圧	サプレッションチェンバ	シェル	炭素鋼	
			<del>真空破壊装置</del>	<del>炭素鋼, 炭素鋼鋼</del>	
機器の支持	支持		基礎ボルト	低合金鋼	
			サポート	炭素鋼	
その他	その他		サプレッションチェンバ	<del>スプレイヘッド</del>	炭素鋼
				<del>スプレインズル</del>	ステンレス鋼
				<del>ベントヘッド</del>	炭素鋼
		<del>ダウンコア</del>		炭素鋼	
		ストレナ	ステンレス鋼		

\*1: 冷温停止状態の維持においては、機器の支持機能を間接的に果たす

表 2.1-2 浜岡 4 号機 原子炉格納容器の使用条件

	ドライウエル	サプレッションチェンバ
最高使用圧力	0.427 MPa (内圧) 0.014 MPa (外圧)	0.427 MPa (内圧) 0.014 MPa (外圧)
最高使用温度	171 °C	104 °C
内部流体	窒素(N <sub>2</sub> )	窒素(N <sub>2</sub> ), 純水

## 2.2 経年劣化事象の抽出

### 2.2.1 機器の機能達成に必要な項目

原子炉格納容器に必要な機能は、事故時の放射性物質漏えい防止機能であり、この機能の達成に必要な項目は以下のとおり。

- ①バウンダリの維持
- ②機器の支持
- ③その他

### 2.2.2 高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

#### (1) 想定される経年劣化事象

原子炉格納容器について、機能達成に必要な項目を考慮して主要な部位に展開した上で、個々の部位の材料、構造、使用条件及び現在までの運転経験を考慮し、表 2.2-1 に示すとおり経年劣化事象を抽出した。

~~なお、消耗品及び定期取替品は次項のとおり評価対象外とする。~~

#### (2) 消耗品及び定期取替品の扱い

~~原子炉格納容器には、消耗品及び定期取替品はない。主フランジガスケットは消耗品であり、設計時に長期使用せず取替えを前提としていることから、高経年化対策を見極める上での評価対象外とする。~~

#### (3) 高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

想定される経年劣化事象のうち下記①、②に該当する事象については、2.2.3 項に示すとおり、高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではないと判断した。

- ①想定した劣化傾向と実際の劣化傾向の乖離が考え難い経年劣化事象であって、想定した劣化傾向等に基づき適切な保全活動を行っているもの（表 2.2-1 で△）
- ②現在までの運転経験や使用条件から得られた材料試験データとの比較等により、今後も経年劣化の進展が考えられない、又は進展傾向が極めて小さいと考えられる経年劣化事象（表 2.2-1 で▲）

この結果、高経年化対策上着目すべき経年劣化事象は抽出されなかった。

### 2.2.3 高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象

- (1) 想定した劣化傾向と実際の劣化傾向の乖離が考え難い経年劣化事象であって、想定した劣化傾向等に基づき適切な保全活動を行っているものに該当する事象（日常劣化管理事象）を以下に示す（表 2.2-1 で△）。

これらの劣化事象については、当面の安定停止状態においても劣化の状況を把握し、必要に応じて補修等の対応を行うことで健全性を維持することが可能であることから、高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではないと判断する。

#### a. スタビライザ、シヤラグ及びサプレッションチェンバサポートの摩耗

スタビライザ、シヤラグ及びサプレッションチェンバサポートは摺動部を有しているため、摩耗が想定される。しかしながら、地震時のみ摺動するものであり、発生回数が非常に少ないことから摩耗が発生する可能性は小さい。また、定期点検時における目視点検により設備の健全性を定期的を確認している。

#### b. 上鏡、円筒部、球殻部鋼板、~~ベント管~~、シヤラグ及びサプレッションチェンバシェル部の腐食（全面腐食）

上鏡、円筒部、球殻部鋼板、~~ベント管~~、シヤラグ及びサプレッションチェンバシェル部は炭素鋼であり、腐食が想定される。しかしながら、内外面は防食塗装が施されており、内面は通常運転中は窒素雰囲気にあること、また、外面は屋内空調環境下に設置されていることから、腐食が発生する可能性は小さい。さらに、これまでの点検結果から有意な腐食は確認されておらず、サプレッションチェンバシェル部内面（水中部）については、定期的な目視点検を実施し、塗膜状況の確認を行っている。

#### ~~c. 主フランジボルトの腐食（全面腐食）~~

~~主フランジボルトは低合金鋼であり、腐食が想定される。しかしながら、開放点検時における目視点検により設備の健全性を定期的を確認している。~~

#### d. スタビライザ、~~ドライウエルスプレイヘッド、サプレッションチェンバスプレイヘッド、ベントヘッド、ダウンコマ及び真空破壊装置~~の腐食（全面腐食）

スタビライザ、~~ドライウエルスプレイヘッド、サプレッションチェンバスプレイヘッド、ベントヘッド、ダウンコマ及び真空破壊装置~~は炭素鋼又は炭素鋼鋳鋼であり、腐食が想定される。しかしながら、防食塗装が施されており、通常運転中は窒素雰囲気にあるため腐食が発生する可能性は小さい。また、定期点検時における目視点検により設備の健全性を定期的を確認している。

e. サプレッションチェンバサポートの腐食（全面腐食）

サプレッションチェンバサポートは炭素鋼であり、腐食が想定される。しかしながら、屋内空調環境下に設置されており塗装を施していることから、腐食が発生する可能性は小さい。また、定期点検時における目視点検により設備の健全性を定期的を確認している。

f. ストレーナの閉塞

高压炉心スプレイ系、低压炉心スプレイ系、余熱除去系及び原子炉隔離冷却系のストレーナはポンプ起動時に、サプレッションチェンバ内に混入した異物の影響で閉塞が想定される。しかしながら、サプレッションチェンバの清掃、目視点検により設備の健全性を定期的を確認しており、これまでストレーナの閉塞は確認されていない。また、第9回定期点検時（2006年度）においてストレーナ閉塞の対策として高压炉心スプレイ系、低压炉心スプレイ系及び余熱除去系ストレーナの大容量化を実施しており、炉心冷却機能に影響を及ぼす閉塞が発生する可能性は小さい。

~~g. ベント管ベローズの疲労割れ~~

~~ベント管ベローズは、プラントの起動・停止時等の熱過渡によるドライウエルとサプレッションチェンバの相対変位を吸収するため、ベローズには伸縮の繰返しによる疲労が蓄積され疲労割れが想定される。しかしながら、設計段階において疲労割れが発生しないように考慮された設計となっており、また、安定停止状態においては、有意な熱過渡事象は発生しないため、運転開始後40年時点までは疲労割れが発生する可能性はない。さらに、原子炉格納容器全体として、原子炉格納容器の全体漏えい率試験を実施し、設備の健全性を定期的を確認している。~~

h. サプレッションチェンバ基礎ボルトの腐食（全面腐食）

h. の評価については「機械設備の技術評価書」の基礎ボルトと同一であることから、当該の評価書を参照のこと。

表 2.2-1 (1/2) 浜岡 4 号機 原子炉格納容器に想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	サブシステム	部位	消耗品・定期取替品	材料	経年劣化事象						備考	
					減肉		割れ		材質変化			その他
					摩耗	腐食	疲労割れ	応力腐食割れ	熱時効	劣化		
バウンダリの維持	耐圧	ド ラ イ ウ エ ル		上鏡, 円筒部, 球殻部鋼板	炭素鋼		△					
				コンクリート埋設部鋼板	炭素鋼		▲					
				サンドクッション部鋼板	炭素鋼		▲					
				<del>バント管</del>	<del>炭素鋼</del>		<del>△</del>					
				<del>バント管ベローズ</del>	<del>ステンレス鋼</del>			△				
				<del>主フランジボルト</del>	<del>低合金鋼</del>			△				
				<del>主フランジガスケット</del>	⊖							
機器の支持	支持		スタビライザ	炭素鋼	△	△						
			シヤラグ	炭素鋼	△	△						
<del>その他</del>	<del>その他</del>		<del>スプレイヘッド</del>	<del>炭素鋼</del>		<del>△</del>						
			<del>スプレイノズル</del>	<del>ステンレス鋼</del>								

△：高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象（日常劣化管理事象）

▲：（同上）（日常劣化管理事象以外）

表 2.2-1 (2/2) 浜岡 4 号機 原子炉格納容器に想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	サブシステム	部位	消耗品・定期取替品	材料	経年劣化事象							備考
					減肉		割れ		材質変化		その他	
					摩耗	腐食	疲労割れ	応力腐食割れ	熱時効	劣化		
バウンダリの維持	耐圧	シェル		炭素鋼		△						*1:閉塞
		<del>真空破壊装置</del>		<del>炭素鋼, 炭素鋼 鋳鋼</del>		<del>△</del>						
機器の支持	支持	基礎ボルト		低合金鋼		△						
		サポート		炭素鋼	△	△						
その他	その他	<del>スプレイヘッド</del>		<del>炭素鋼</del>		<del>△</del>						
		<del>スプレイノズル</del>		<del>ステンレス鋳鋼</del>								
		<del>バントヘッド</del>		<del>炭素鋼</del>		<del>△</del>						
		<del>ダウンコマ</del>		<del>炭素鋼</del>		<del>△</del>						
		ストレーナ		ステンレス鋼							△*1	

△：高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象（日常劣化管理事象）

以上



## 3.2 電気ペネトレーション

[対象機器]

- ① モジュール型

表 2.1-1 浜岡 4 号機 信号 (核計装) 用ケーブルペネトレーション主要部位の使用材料

機能達成に必要な項目	サブシステム	部位	材料
通電・絶縁性能の確保	エネルギー伝達	同軸ケーブル/電線	銅, 絶縁体(耐放射線性架橋ポリエチレン, 難燃性架橋ポリエチレン)
		プラグ	銅
		コネクタ	銅
		ソケットコンタクト	銅合金
	<del>耐圧</del> , 絶縁	シール材	エポキシ樹脂

表 2.1-2 浜岡 4 号機 信号 (核計装) 用ケーブルペネトレーションの使用条件

設置場所	原子炉格納容器内
周囲温度	51℃以下*1

\*1:原子炉格納容器内の通常運転時の設計値を示す

表 2.2-1 浜岡 4 号機 信号 (核計装) 用ケーブルペネトレーションに想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	サブシステム	部位	消耗品・定期取替品	材料	経年劣化事象						備考	
					減肉		割れ		絶縁	導通		その他
					摩耗	腐食	疲労割れ	応力腐食割れ	絶縁特性低下	導通不良		
通電・絶縁性能の確保	エネルギー伝達	同軸ケーブル/電線		銅, 絶縁体					○	△		
		プラグ		銅						△		
		コネクタ		銅						△		
		ソケットコンタクト		銅合金						△		
	<del>耐圧</del> 絶縁	シール材		エポキシ樹脂					○			

○：高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

△：高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象 (日常劣化管理事象)