

参考資料 1

福島第二原子力発電所
プラント主要諸元

福島第二原子力発電所 プラント主要諸元

		1号機	2号機	3号機	4号機	
プラント 主要諸元	電気出力(万kW)	110	110	110	110	
	営業運転開始	1982/4/20	1984/2/3	1985/6/21	1987/8/25	
	原子炉形式	沸騰水型軽水炉(BWR-5)				
	原子炉格納容器形式	マークⅡ	マークⅡ改良			
原子炉系	熱出力(MW)	3,293				
	燃料集合体数(体)	764 (9×9燃料)				
	燃料集合体全長(m)	約3.71				
	制御棒本数(本)	185	185	185	185	
	圧力容器	内径(m)	約6.4			
		全高(m)	約23			
		全重量(t)	約750			
	格納容器	全高(m)	約48	約48		
		直径(m)	約26	約29		
		D/W設計圧力(MPa)	0.279			
		S/C設計圧力(MPa)	0.279			
		D/W設計温度(°C)	171			
		S/C設計温度(°C)	104			
		S/C水量(m ³)	約3,400	約4,000		
	原子炉隔離時 冷却系 (RCIC)	蒸気タービン台数	1	1	1	1
		蒸気タービン回転数 (rpm)	2,200~4,500	2,200~4,250	2,200~4,500	2,200~4,200
		ポンプ台数	1	1	1	1
		ポンプ流量(m ³ /h)	142	142.2	144	142
		全揚程(m)	186~882			186~869
	主蒸気逃がし 安全弁 (SRV)	個数	18	18	18	18
吹出し圧力(MPa) (逃がし弁機能)		7.37(2個) 7.44(4個) 7.51(4個) 7.58(4個) 7.64(4個)				
		7.78(2個) 8.10(4個) 8.16(4個) 8.23(4個) 8.30(4個)				
吹き出し場所		圧力抑制室				

福島第二原子力発電所 プラント主要諸元

		1号機	2号機	3号機	4号機	
系統	残留熱除去系 (RHR)	系統数	3	3	3	3
		流量 (m ³ /h)	1,691	1,692	1,691	1,690
		ポンプ数	3	3	3	3
		全揚程 (m)	92	86	92	86
		熱交換器数	2	2	2	2
	残留熱除去機器冷却系 (RHRC)	系統数	2	2	2	2
		流量 (m ³ /h)	1,450	1,460	1,150	1,100
		ポンプ数	4	4	4	4
		全揚程 (m)	35	50	38	40
		熱交換器数/系統	2	2	2	2
	残留熱除去機器 冷却海水系 (RHRS)	系統数	2	2	2	2
		流量 (m ³ /h)	2,550	2,450	2,110	2,000
		ポンプ数	4	4	4	4
		全揚程 (m)	28	28	33	30
		流量 (m ³ /h)	540	520	600	550
		全揚程 (m)	51	50	49	50
		熱交換器数/系統	1	1	1	1
	高圧炉心スプレイ系 (HPCS)	系統数	1	1	1	1
		流量 (m ³ /h)	368~1,460	372~1,578	368~1,460	372~1,580
		ポンプ数	1	1	1	1
全揚程 (m)		273~866	197~863	273~866	197~863	
高圧炉心スプレイ系 ディーゼル発電設備 冷却系 (淡水) (HPCSC)	系統数	1	1	1	1	
	流量 (m ³ /h)	130	290	280	320	
	ポンプ数	1	1	1	1	
	全揚程 (m)	44	50	51	50	
	熱交換器数/系統	1	1	1	1	
高圧炉心スプレイ系 ディーゼル発電設備 冷却系 (海水) (HPCSS)	系統数	1	1	1	1	
	流量 (m ³ /h)	659	320	400	450	
	ポンプ数	1	1	1	1	
	全揚程 (m)	26	32	34	32	
復水補給水系 (MUWC)	系統数	1	1	1	1	
	流量 (m ³ /h)	160	145.5	190	146	
	ポンプ数	3	2	3	3	
	全揚程 (m)	90	85.5	98	85.5	
燃料プール冷却浄化系 (FPC)	系統数	2	2	2	2	
	流量 (m ³ /h)	152	156	163	156	
	ポンプ数	2	2	2	2	
	全揚程 (m)	92	80	92	92	
	熱交換器数/系統	2	2	2	2	

参考資料 2

制御棒位置指示プローブ概要

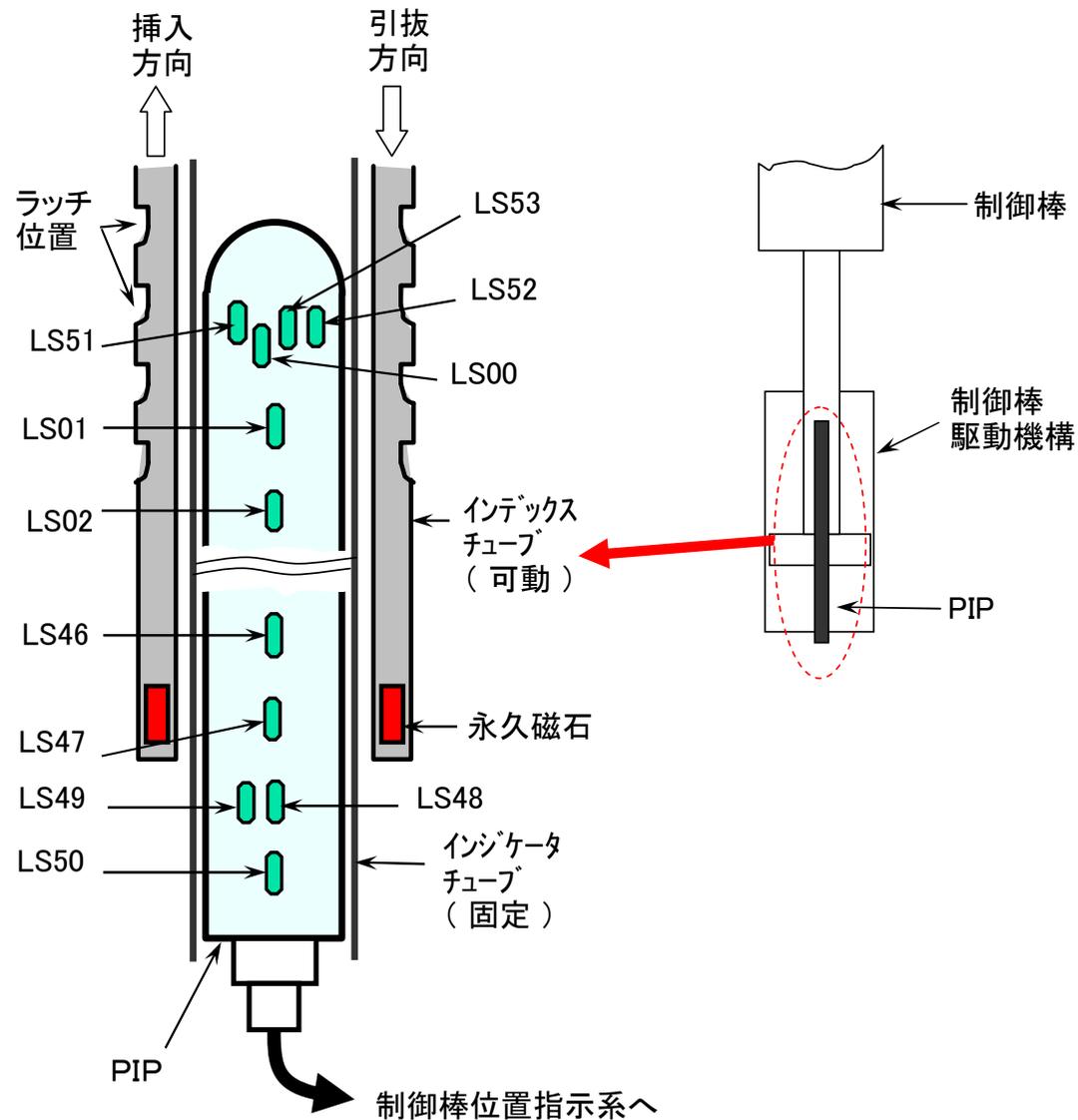
■制御棒の位置検出

54個のリードスイッチ(LS00~53)が駆動ピストン内蔵の永久磁石でON/OFFし、位置を検出する。

リードスイッチ	用途
53	バッファ時間測定用
51, 52	全挿入位置表示用
00~48	制御棒位置用
49	全引抜位置表示用
50	制御棒過引抜警報用

■「PIP異常」警報について

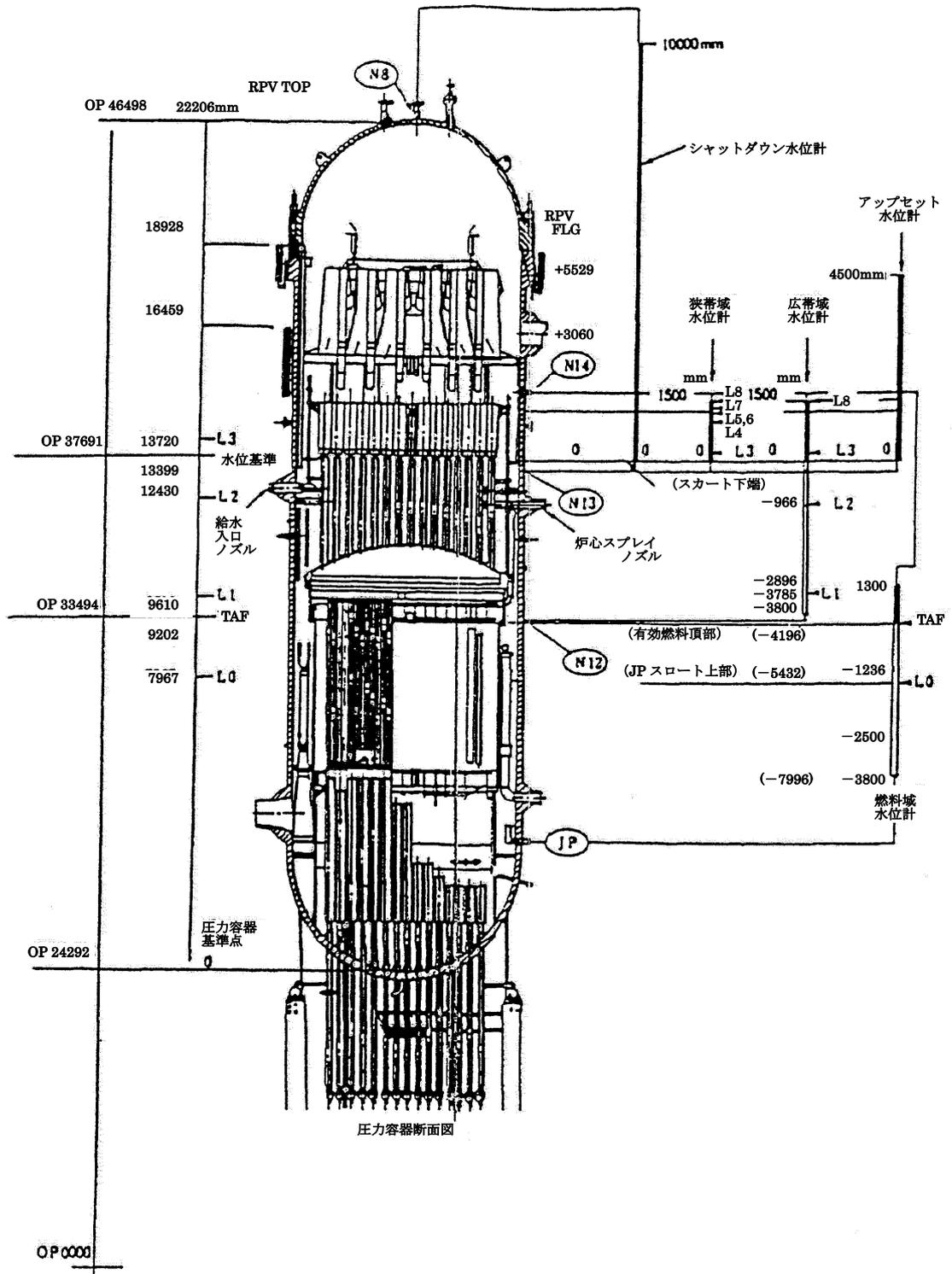
リードスイッチの不良等により、PIP入力信号の異常を検出すると発生する。



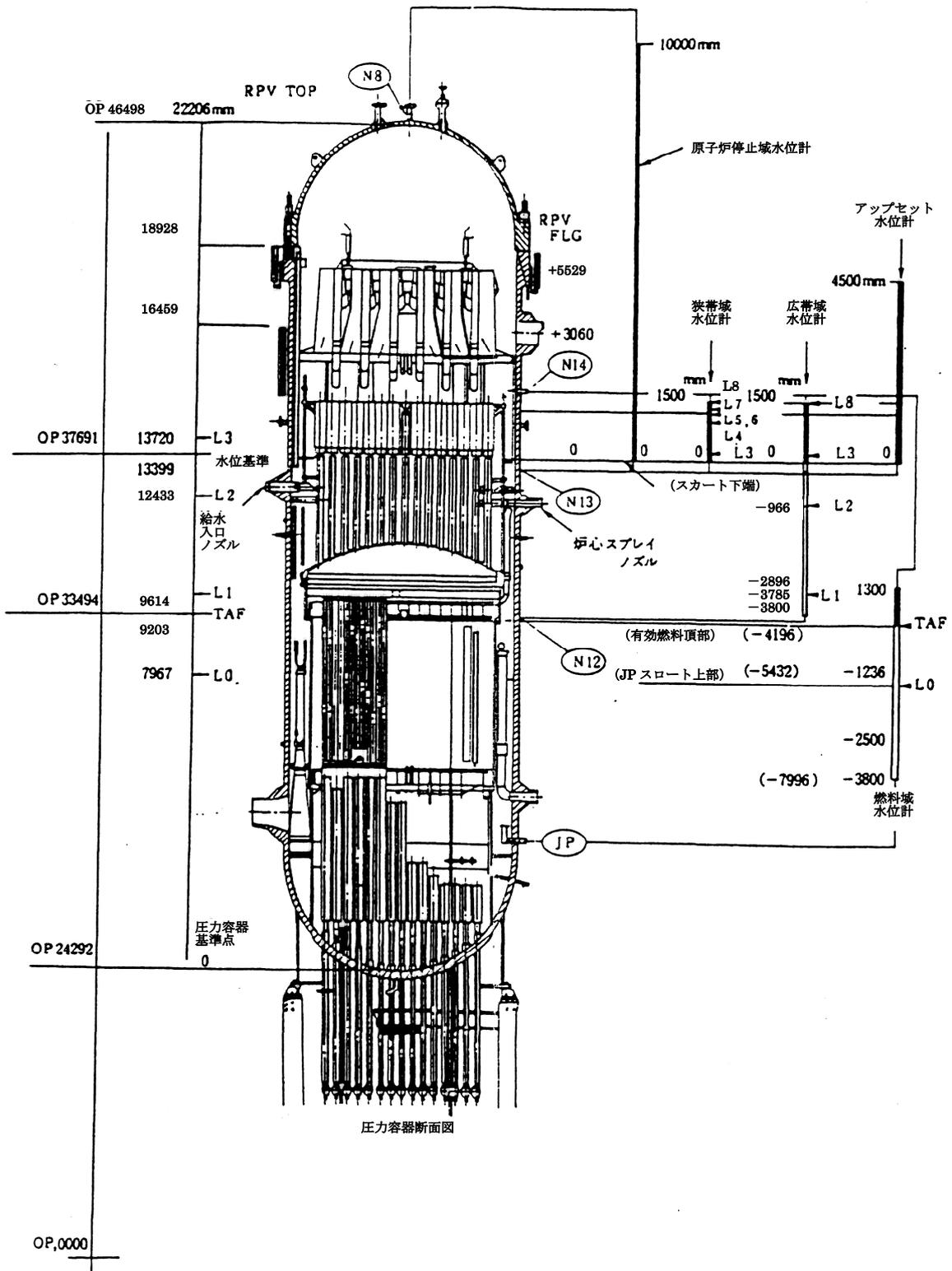
制御棒位置指示プローブ(PIP: Position Indicator Probe)概要

参考資料 3

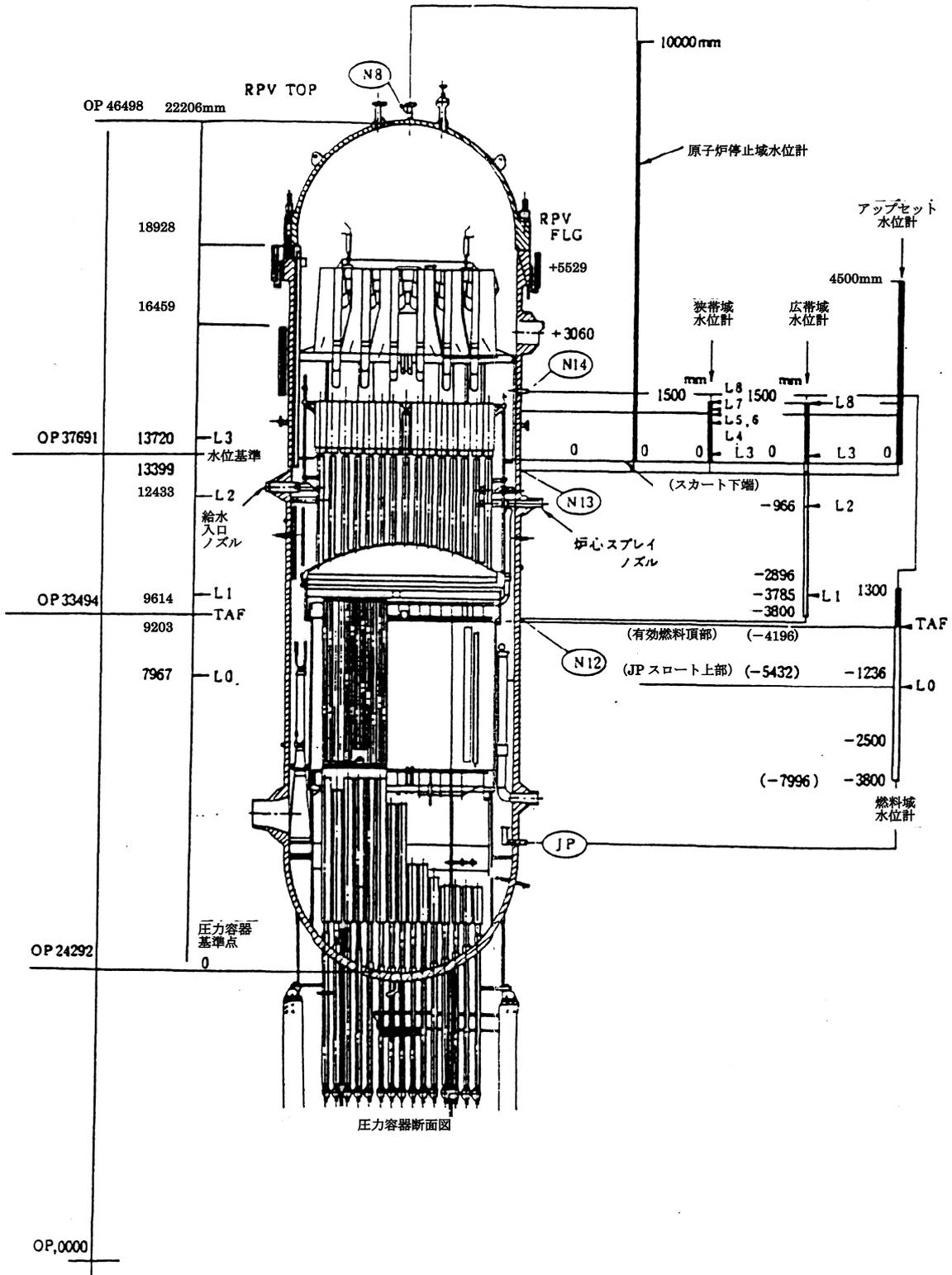
福島第二原子力発電所 1～4 号機
原子炉水位計の指示範囲



福島第二原子力発電所1号機 原子炉水位計の指示範囲



福島第二原子力発電所3号機 原子炉水位計の指示範囲



福島第二原子力発電所4号機 原子炉水位計の指示範囲

参考資料 4

原子力発電所用語集

原子力発電所用語集

※は別紙図示あり

CWP : Circulating Water Pump / 循環水ポンプ

※1 主タービンで仕事をした蒸気は主復水器で冷却凝縮される。その冷却水として海水が使用されるが、この海水系統を循環水系（CW）という。循環水系に使われている海水を送り込むためのポンプ。

D/W : Dry-well / ドライウェル

原子炉格納容器内の圧力抑制室（S/C）を除く空間部。

DWC : Drywell Cooling System / ドライウェル冷却系

原子炉運転中、ドライウェルの冷却を行い、定期検査中も格納容器内温度が過酷とならないように冷却する設備。

EECW : Emergency Equipment Cooling Water System /

非常用ディーゼル発電設備冷却系

※2 各種非常用機器が原子炉冷却材喪失事故等において要求される機能を維持できるように、非常用ディーゼル発電設備、非常用空調機等のクーラに淡水冷却水を供給する設備（RHR ポンプモータへも冷却水を供給）。

FCS : Flammability Control System / 可燃性ガス濃度制御系

※3 LOCA時、燃料の温度が高くなり被覆管と水が反応して可燃性ガス（水素）が発生し、PCV内に溜まる。
水素はある濃度以上で酸素（空気）と反応すると爆発的な燃焼を起こすため水素ガス濃度を安全な濃度以下になるよう処理する装置。

FPC : Fuel Pool Cooling and Filtering System / 燃料プール冷却浄化系

※4 使用済燃料は再処理のため原子炉から取出し後、燃料体に内包している核分裂生成物等の出す熱および放射能を再処理に支障のない値まで健全性を損なわないよう冷却する必要がある。このプール水を冷却しながら不純物を取り除き水質を決められた値に保つ浄化系統をいう。

HPCS : High Pressure Core Spray System / 高圧炉心スプレイ系

※5 非常用炉心冷却系の一つで、原子炉圧力が急激に下がらないような事故時、独立した電源（ディーゼル発電機）を持ち電動機駆動の高圧ポンプにより炉心にスプレーし冷却を行う装置。

福島第一6号機以降に設置されている。（KK-6、7号機を除く。KK-6、7号機は、同様の機能をHPCF（High Pressure Core Flooder System）が持っている。）

M/C : Metal-Clad Switch Gear / 金属閉鎖配電盤（メタクラ）

所内高電圧回路に使用される動力用電源盤で、磁気遮断器または真空遮断器、保護継電器、付属計器をコンパクトに収納したもの。構成は、常用、共通、非常用の3つから成っている。

MCC : Motor Control Center / モータコントロールセンター

小容量の所内低電圧回路に使用する動力電源盤で配線用遮断機，電磁接触器，保護継電器を各ユニットごとにコンパクトに収納したもので，発電所の補機用動力盤として使用されている。構成は，4-常用，共通，非常用の3つから成っている。

MSIV : Main Steam Isolation Valve / 主蒸気隔離弁

主蒸気配管は，原子炉格納容器（PCV）を貫通してタービンに通じている。そのため，主蒸気管が PCV を貫通する内部と外部に隔離弁を設け，配管破断等が起きた場合に，隔離弁を全閉とし，放射性物質を含む蒸気が系外に放出されるのを防止する。

MUWC : Make-Up Water System (Condensate) / 復水補給水系

※6 発電所の運転に必要なさまざまな水（水源は，復水貯蔵タンク，基本的には原子炉等で使われた水を浄化したもので，若干の放射能を含むがその濃度は低い）を，ポンプ（復水移送ポンプ）を利用して供給する系統。

非常用ではないが，アクシデントマネジメント上では原子炉への注水に利用できる。ポンプの流量は RCIC より小さい（約 $70 \text{ m}^3/\text{h}$ ）。

MUWP : Make-Up Water System (Purified) / 純水補給水系

※7 各建屋内および付帯設備等に設置される機器，配管および弁等に対して，発電所の円滑な運転および保守を行うために必要な容量および圧力を有する純水を供給する系統。

PCV : Primary Containment Vessel / 原子炉格納容器

※8 鋼鉄製の容器で，原子炉圧力容器をはじめ，主要な原子炉施設を収納している。冷却材喪失事故等が生じた場合，放射性物質を閉じ込め発電所敷地周辺への放射能の漏れを制限する設備で，水のないドライウエルと圧力抑制プール（ウェットウエル）で構成されている。

RCIC : Reactor Core Isolation Cooling System / 原子炉隔離時冷却系

※9 通常運転中何らかの原因で主蒸気隔離弁（MSIV）の閉等により主復水器が使用できなくなった場合，残留熱除去系（RHR）と連携運転^{※10}し，原子炉の蒸気でタービン駆動ポンプを回して冷却水を原子炉に注水し，燃料の崩壊熱を除去し減圧する。また，給水系の故障時などに，非常用注水ポンプとして使用し，原子炉の水位を維持する。原子炉から発生する蒸気を駆動源とするため，一定の原子炉圧力がないと運転ができない。

RHR : Residual Heat Removal System / 残留熱除去系

※10 原子炉を停止した後，ポンプや熱交換機を利用して冷却材の冷却（燃料の崩壊熱の除去）や非常時に冷却水を注入して炉水を維持する系統（非常用炉心冷却系 ECCS のひとつ）で，原子炉を冷温停止に持ち込めるだけの能力を有している。ポンプ流量・熱交換機ともに能力が高く，以下のような運転方法（モード）を有する。

- (1) 原子炉停止時冷却モード
- (2) 低圧注水モード (ECCS)
- (3) 格納容器スプレイモード
- (4) サプレッションチャンバー冷却モード
- (5) 非常時熱負荷モード

RHRC : RHR Cooling Water System / 残留熱除去機器冷却系

※11 RHR 熱交換器, RHR ポンプと低圧炉心スプレイ系 (LPCS) ポンプのメカニカルシール冷却器などに淡水の冷却水を供給する設備。福島第二 1 号機～4 号機, 柏崎刈羽 1 号機に設置されている。

RHRS : RHR Sea Water System / 残留熱除去機器冷却海水系

※12 残留熱除去系の冷却水は, 熱交換器を介して冷却している。この残留熱除去系の冷却水を冷却するために海水を供給する系統。

RPV : Reactor Pressure Vessel / 原子炉压力容器

※13 燃料集合体, 制御棒 (CR), その他の炉内構造物を内蔵し, 燃料の核反応により蒸気を発生させる容器。

S/C : Suppression Chamber (Suppression Pool) / 圧力抑制室

※14 沸騰水型炉 (BWR) だけにある装置で, 常時約 4,000m³ (福島第二 2～4 号機の場合) の冷却水を保有しており, 万一, 压力容器内の冷却水が何らかの事故で減少し, 蒸気圧が高くなった場合, この蒸気をベント管等により圧力抑制室に導いて冷却し, 压力容器内の圧力を低下させる設備。また, 非常用炉心冷却系 (ECCS) の水源としても使用する。

SHC : Shut Down Cooling System / 原子炉停止時冷却系

原子炉を停止した後, ポンプと熱交換機を利用して冷却材 (炉水) を冷却し, 崩壊熱を除去するための設備。原子炉を冷温停止に持ち込めるだけの能力を有し, ポンプ流量・熱交換機能力ともに高い。
(福島第一 1 号機以外の他号機は, RHR 系に本冷却機能「原子炉停止時冷却モード」を有している)

SRV : Safety Relief Valve / 逃がし安全弁

※15 原子炉圧力が異常上昇した場合, 压力容器保護のため, 自動あるいは中央操作室で手動により蒸気を圧力抑制プールに逃す弁 (逃した蒸気は圧力抑制プール水で冷やされ凝縮する) で, 他に非常用炉心冷却系 (ECCS : Emergency Core Cooling System) の自動減圧装置 (ADS : Automatic Depressurization System) としての機能も持っている。

アクシデントマネジメント

過酷事故に至るおそれがある事象が万一発生しても, それが過酷事故に拡大するのを防止し, あるいは万万が一過酷事故に拡大した場合にもその影響を緩和するために現有設備を最大限に利用して, これに対処することであり, このための手順書の整備, 設備の充実, 教育・訓練等の活動全般を指す。

格納容器ベント

格納容器の圧力の異常上昇を防止し、格納容器を保護するため、放射性物質を含む格納容器内の気体（ほとんどが窒素）を一部外部に放出し、圧力を降下させる措置。

D/W と W/W の 2 つのベントラインがあり、それぞれのラインに A0 弁の大弁、小弁がある。2 つのラインの合流後に M0 弁とラプチャディスクがあり、その先は排気筒に繋がっている。

※16 D/W ベントライン ※17 W/W ベントライン

原子炉圧力容器の漏えい試験

原子炉冷却材圧力バウンダリを通常運転時の状態に加圧し、漏えいを確認する試験。定期検査ごとに実施するこの試験は、原子炉内温度が最低使用温度を下回らないように管理して行う。

制御棒ドリフト警報

制御棒が所定の位置にないことを示す警報。

制御棒の隔離（バルブアウト）

制御棒が動作しないよう、当該制御棒の駆動水の元弁を「閉」すること。

中央制御室非常用換気空調系

原子炉建屋内で放射性物質漏えい事故が発生した時、自動的に中央制御室と外気を隔離すると共に、中央制御室内の空気を再循環しながら、中央制御室の環境を清浄に保つための装置。

非常用ガス処理系

原子炉建屋内で放射性物質漏えい事故が発生した時、自動的に常用換気系を閉鎖すると共に、原子炉建屋内を負圧に保ちながら、建屋内の放射性よう素や粒子状放射性物質の外部放出を低減する装置。

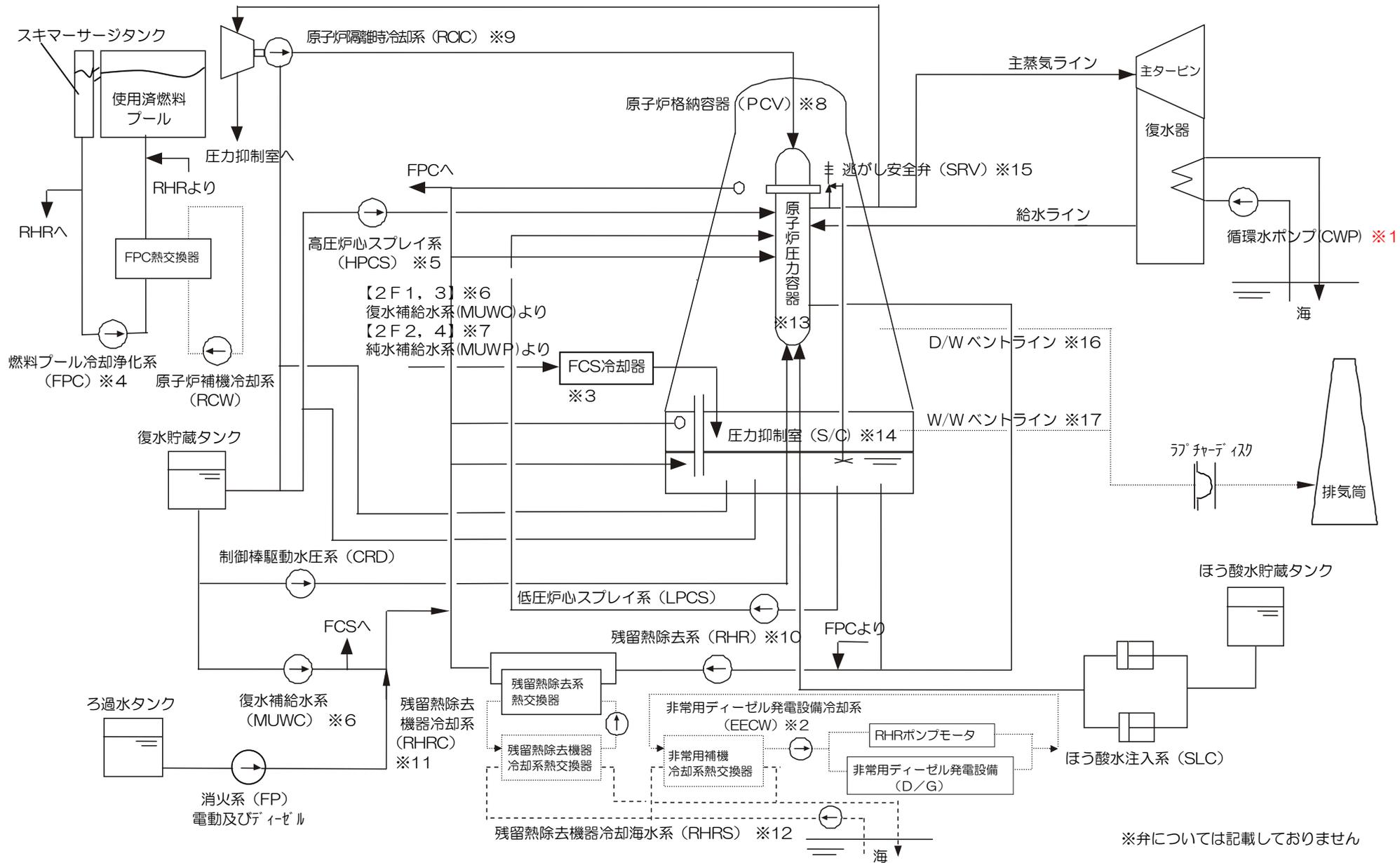
ページング

所内各箇所に設置されたハンドセットステーションとスピーカで構成された、所内連絡用設備。操作が簡単で、高騒音環境下でも明瞭な放送及び通話ができる。

モニタリングポスト

発電所敷地周辺の数カ所に設置され、空間 γ 線量率を測定している。移動しながら測定を行える車両をモニタリングカーという。

以上



※弁については記載しておりません

福島第二原子力発電所1～4号炉の設備構成の概要