

## 10. 参考資料

参考 1	原子炉水位計, 水位設定 .....	10-2
	表1 炉水位指示・記録計	
	表2 水位設定値	
	図1 原子炉水位計の指示範囲	
参考 2	原子炉水位計補正曲線 .....	10-4
	図1 狭帯域計補正曲線 (原子炉圧力変化)	
	図2 狭帯域計補正曲線 (D/W内温度変化)	
	図3 広帯域計補正曲線 (原子炉圧力変化)	
	図4 広帯域計補正曲線 (D/W内温度変化)	
	図5 燃料域計補正曲線 (原子炉圧力変化)	
	図6 燃料域計補正曲線 (D/W内温度変化)	
参考 3	格納容器各制限値 .....	10-10
	表1 1F-1 格納容器圧力制限及び温度制限	
	図1 プール水温度制限条件概要	
	表2 1F-1 圧力抑制室水位制限	
	図2 格納容器水位	
参考 4	SRV配置及び設定値 .....	10-14
	表1 1F-1 各SRVの設定圧力	
	図1 1F-1 各SRV吹出し位置及びTE X208A~X208D 設置場所	
	図2 原子炉格納容器	
参考 5	系統図 .....	10-16
	図1 SLC系統図 (代替注水ライン)	
	図2 AC系統図 (格納容器ベントライン)	
	図3 CCS-SHC系統図 (代替注水ライン)	
	図4 消火系, MUWによるRPV/PCV注水系統図	

2010年 1月 9日 ( 31 )

参考 1 原子炉水位計, 水位設定

表1 炉水位指示・記録計

計器名	計器番号	PNL	指示範囲
原子炉水位指示計 (狭帯域)	LI-640-29A	905	0~1500 mm
原子炉水位指示計 (狭帯域)	LI-640-29B	905	0~1500 mm
原子炉水位指示計 (狭帯域)	LI-640-29C	905	0~1500 mm
原子炉水位記録計 (狭帯域)	LR-FR-640-26	905	0~1500 mm
原子炉水位指示計 (広帯域)	LI-263-100A	905	-150~150 cm
原子炉水位指示計 (広帯域)	LI-263-100B	905	-150~150 cm
原子炉水位記録計 (広帯域)	LI-263-120	903-II	-150~150 cm
原子炉水位指示計 (停止域)	LI-263-101	904	0~1000 cm
原子炉水位指示計 (燃料域)	LI-263-122A	903-I	-300~500 cm
原子炉水位指示計 (燃料域)	LI-263-122B	903-II	-300~500 cm
原子炉水位記録計 (燃料域)	LI-263-120	903-III	-300~500 cm

狭帯域, 広帯域水位計 (0 cm) = 燃料域水位計 (+343 cm)  
= 停止域水位計 (+173 cm)

表2 水位設定値

レベル	設定水位	計器0点	設定内容	圧力容器 0点より
L-8	121.3 cm *	12217 mm (広帯域)	主タービン トリップ HPCI	13430 mm
L-7	1120 mm *	同上	高水位 ANN	13337 mm
通常水位	940 mm *	同上	通常水位	12977 mm
L-4	430 mm *	同上	低水位 ANN	12647 mm
L-3	16.3 cm *	同上	スクラム 隔離 (MSIV 除く)	12380 mm
L-L	-148 cm * 195 cm	12217 mm (広帯域) 8790 mm (燃料域)	HPCI 起動 MSIV 閉 PLR ポンプトリップ ARI 作動 格納容器スプレイ作動 CS 起動 ディーゼル起動 自動ブローダウン起動 (ATWS-PLR トリップ作動含)	10737 mm
TAF	(-343 cm) * 0 cm	8790 mm (燃料域)	有効燃料上端	8790 mm
L-0	(-483.5 cm) * -140.5 cm	同上	有効炉心長の3分の2	7885 mm

(注) \*本文で使用した水位。

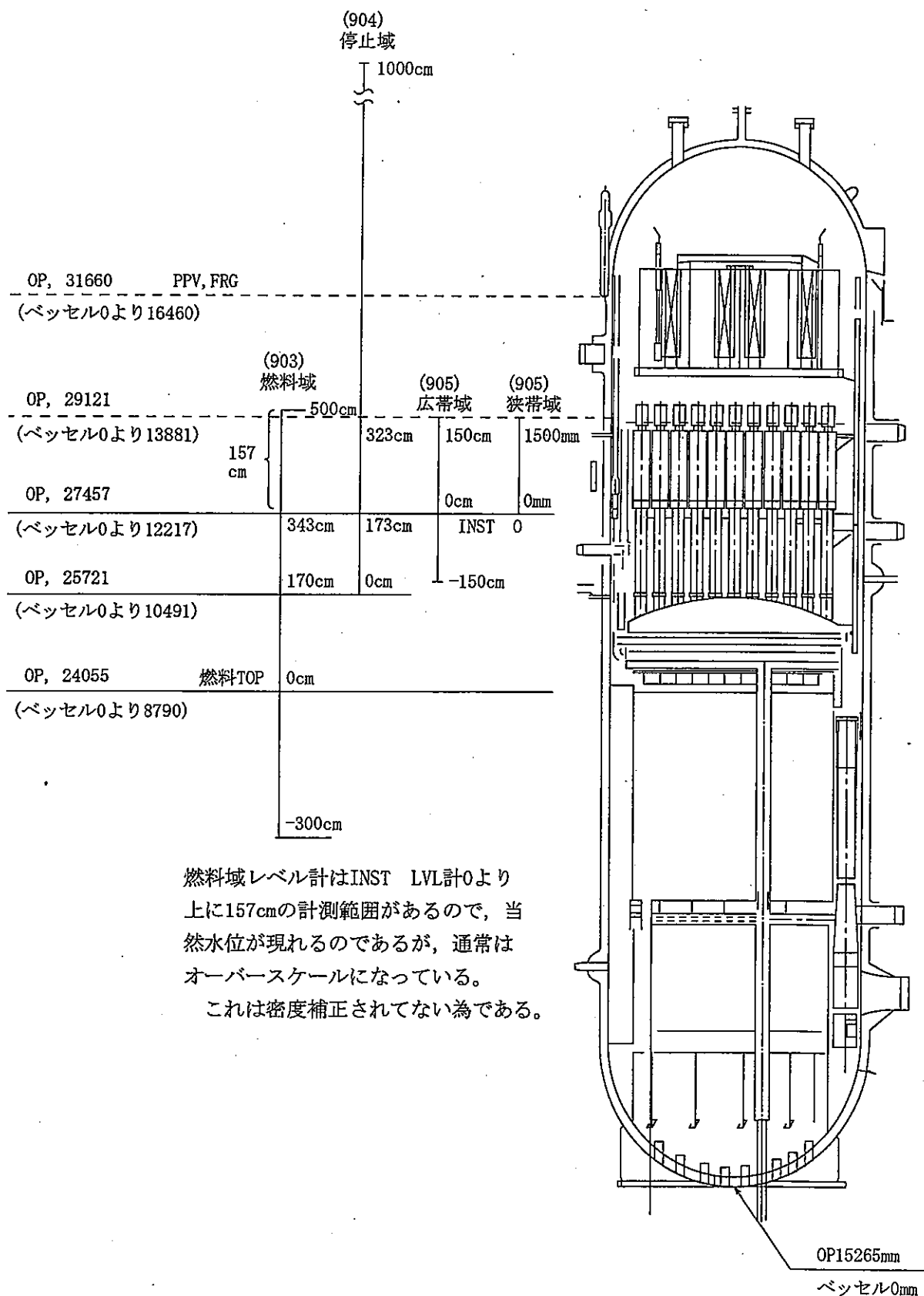


図1 原子炉水位計の指示範囲

参考 2 原子炉水位計補正曲線

図1 狭帯域計補正曲線 (原子炉圧力変化)

補正法  
① 曲線が破線より上にある場合  
: 読み取り値から曲線と破線の差を差し引くこと。  
② 曲線が破線より下にある場合  
: 読み取り値に曲線と破線の差を加えること。

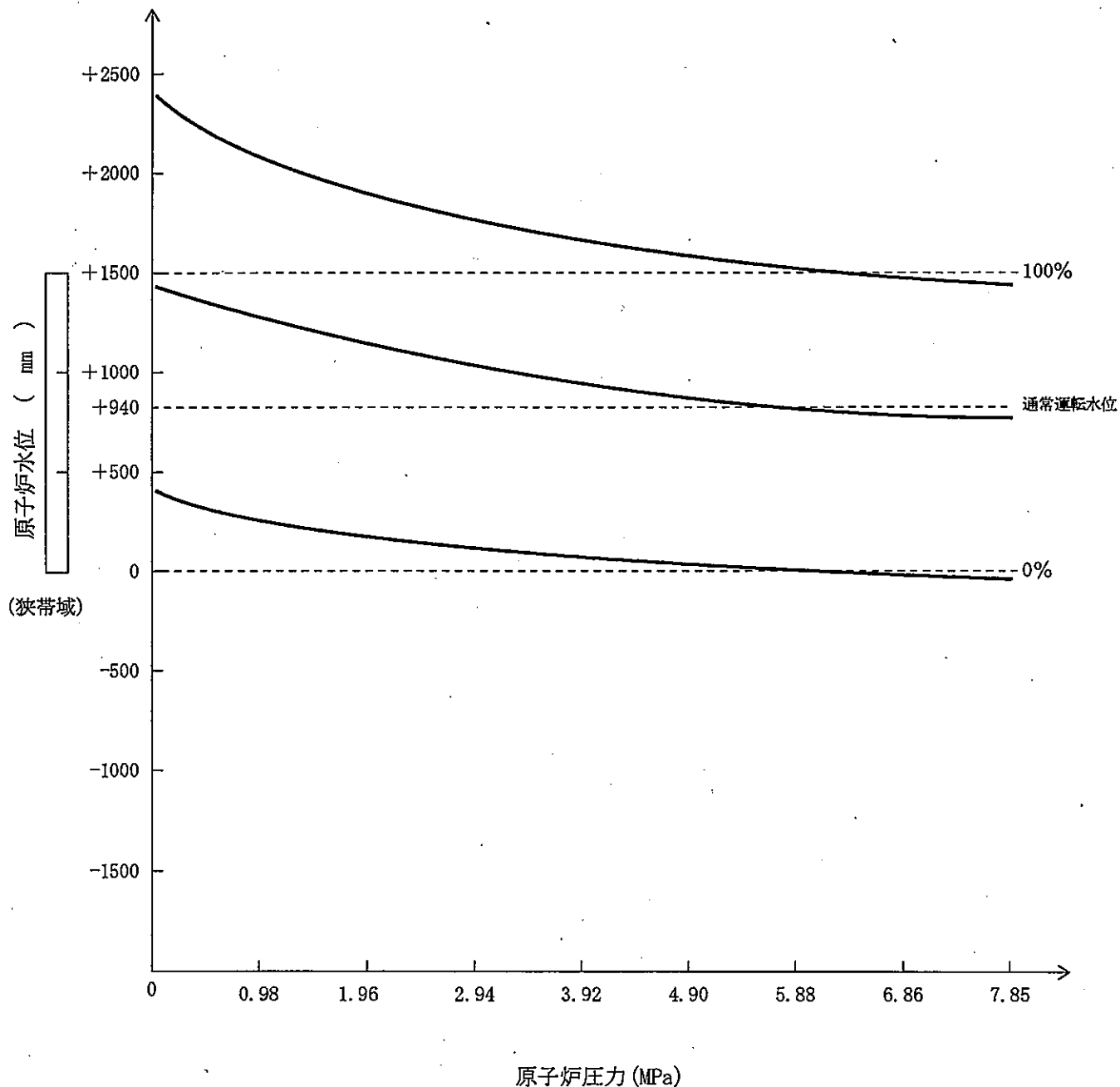


図2 狭帯域計補正曲線 (D/W内温度変化)

補正法

- ① 曲線が破線より上にある場合  
: 読み取り値から曲線と破線の差を差し引くこと。
- ② 曲線が破線より下にある場合  
: 読み取り値に曲線と破線の差を加えること。

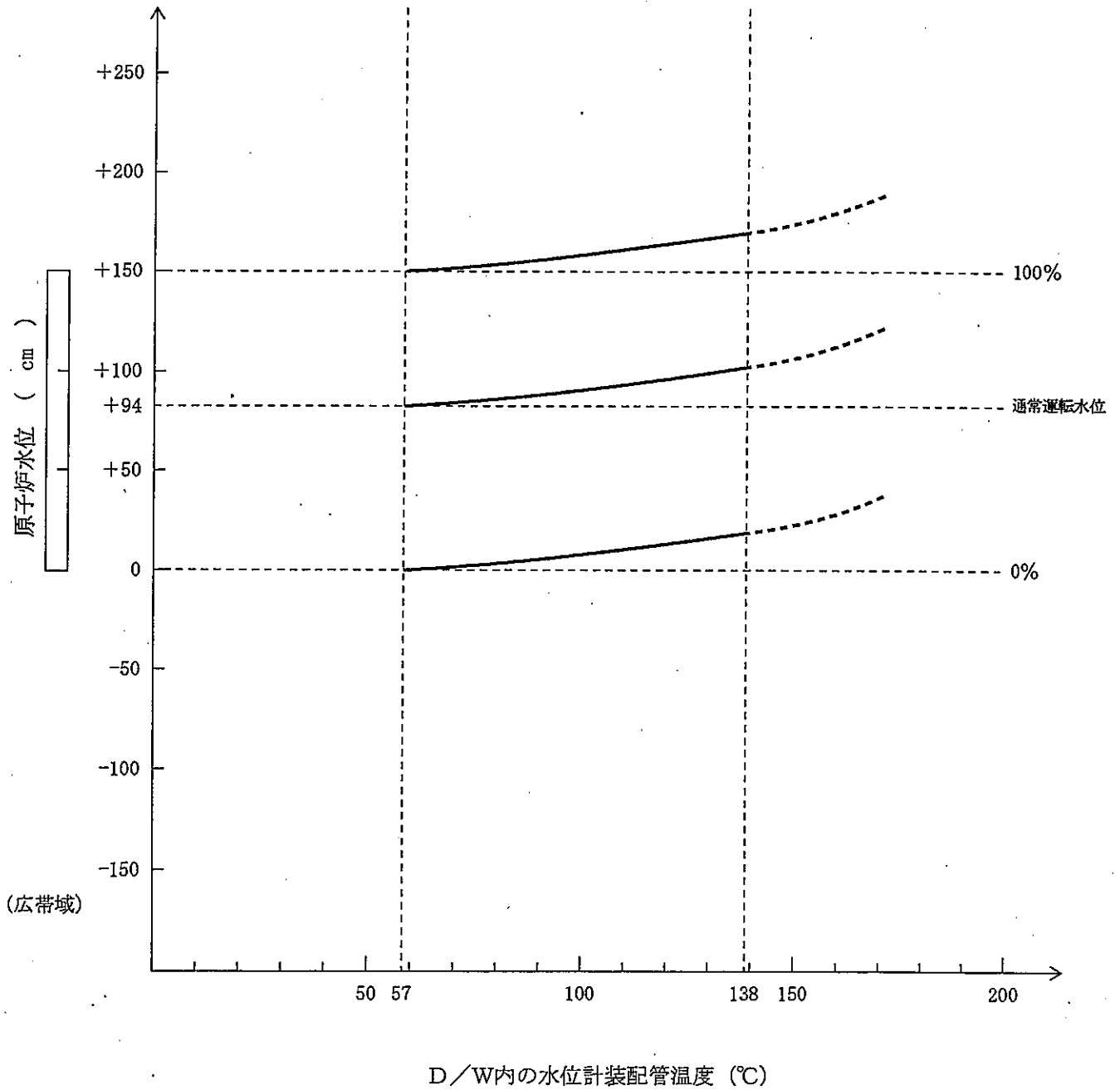


図3 広帯域計補正曲線 (原子炉圧力変化)

補正法  
 ① 曲線が破線より上にある場合  
 : 読み取り値から曲線と破線の差を差し引くこと。  
 ② 曲線が破線より下にある場合  
 : 読み取り値に曲線と破線の差を加えること。

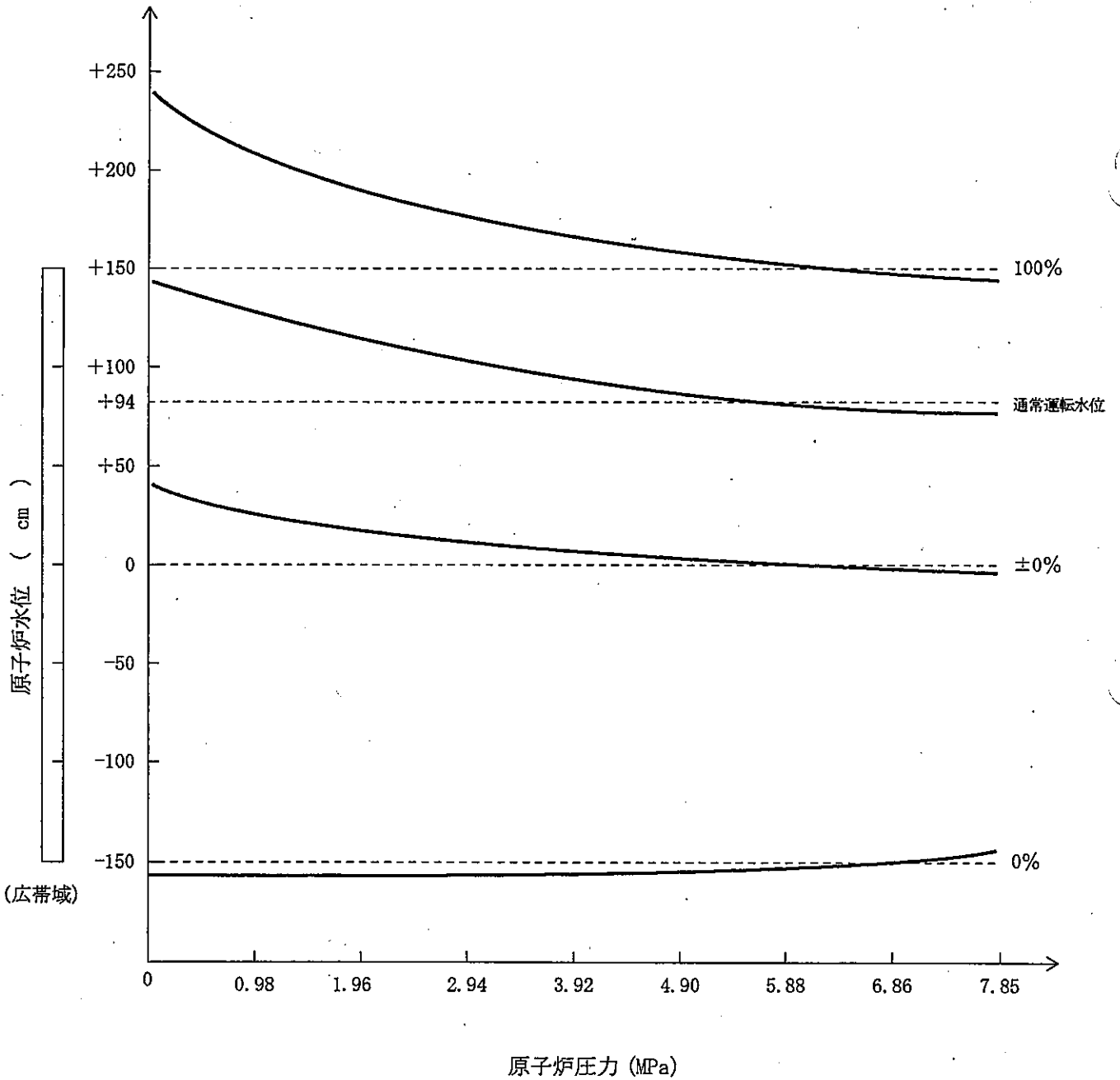


図4 広帯域計補正曲線 (D/W内温度変化)

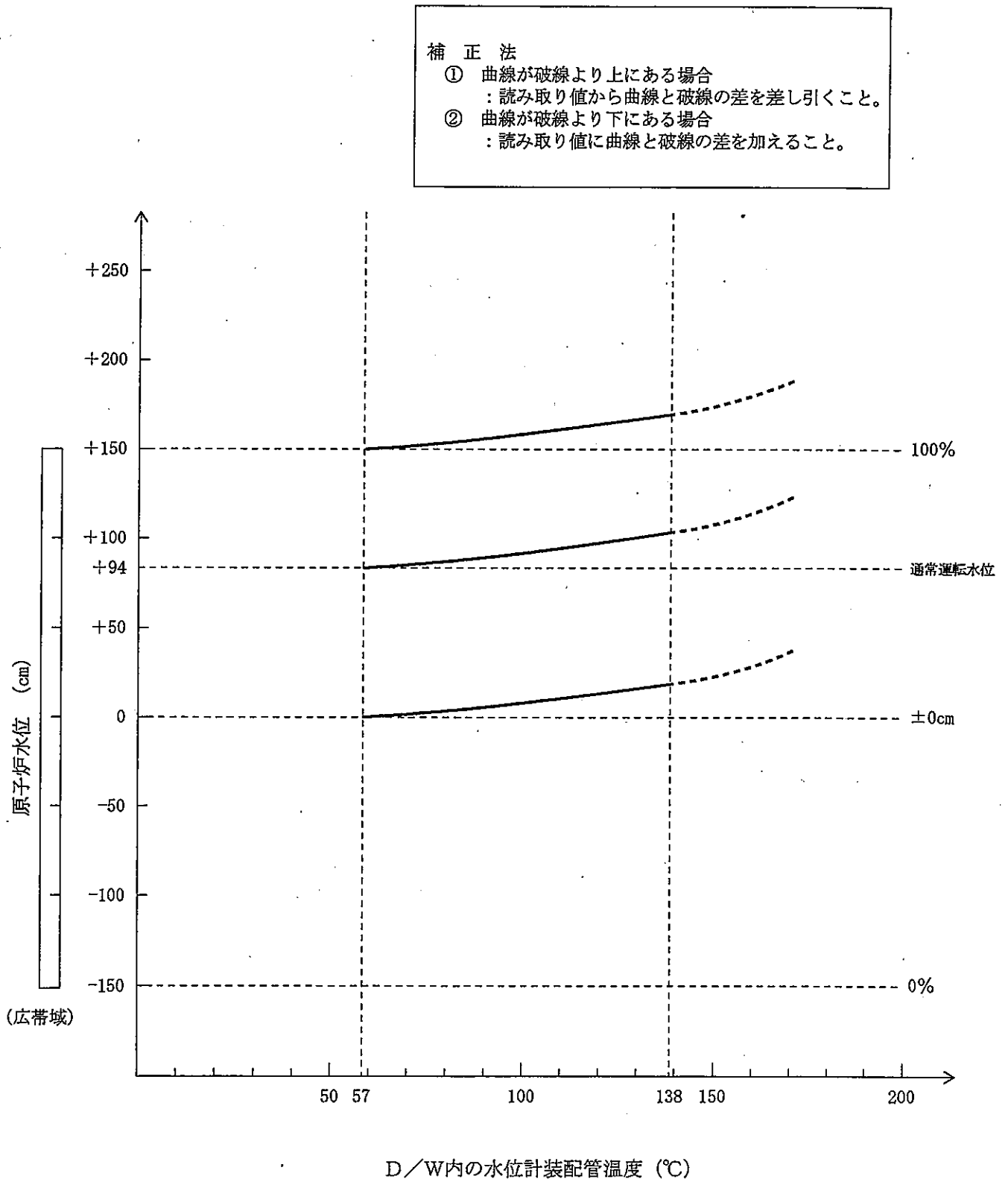


図5 燃料域計補正曲線 (原子炉圧力変化)

補正法

- ① 曲線が破線より上にある場合  
 : 読み取り値から曲線と破線の差を差し引くこと。
- ② 曲線が破線より下にある場合  
 : 読み取り値に曲線と破線の差を加えること。

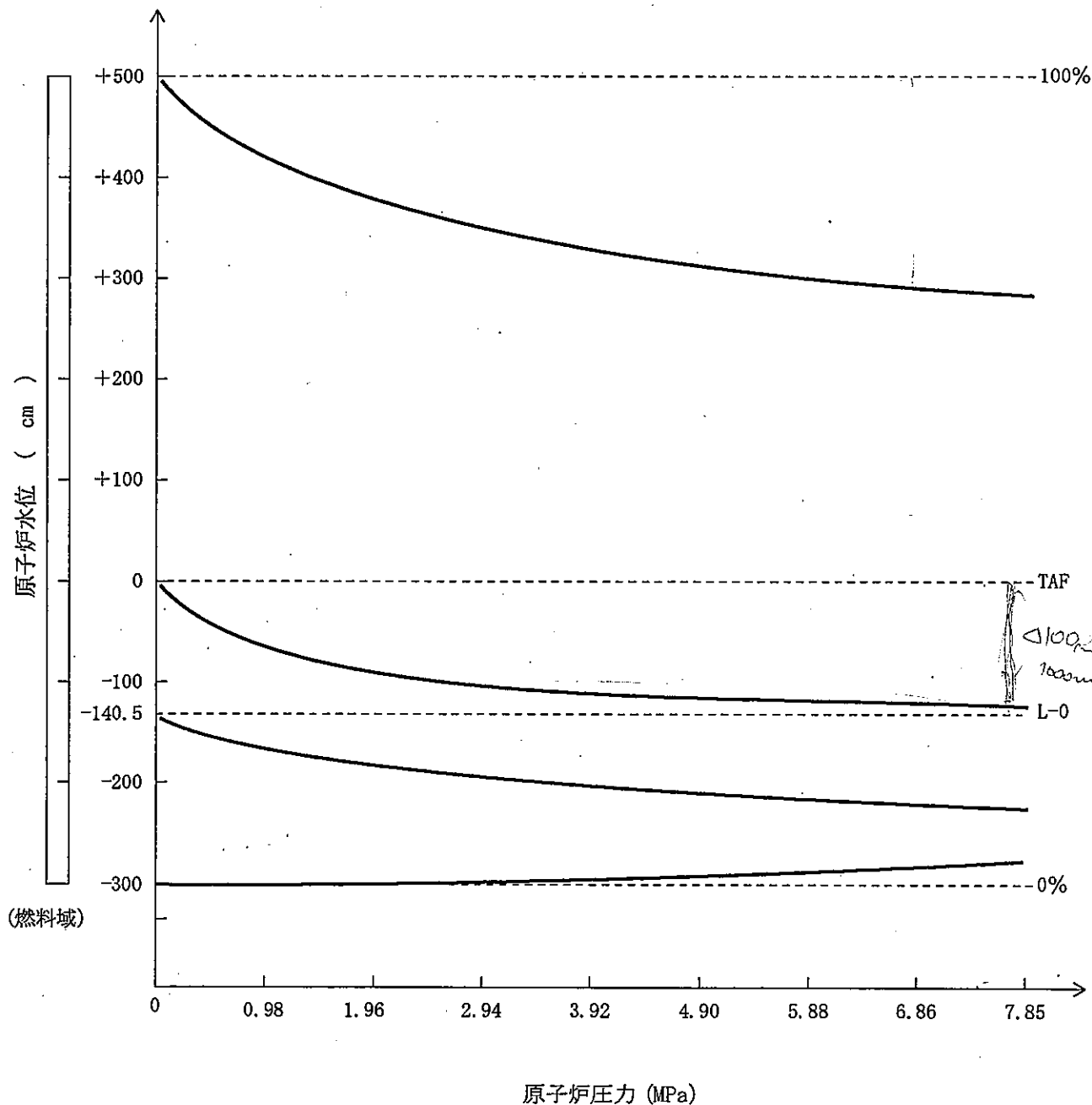
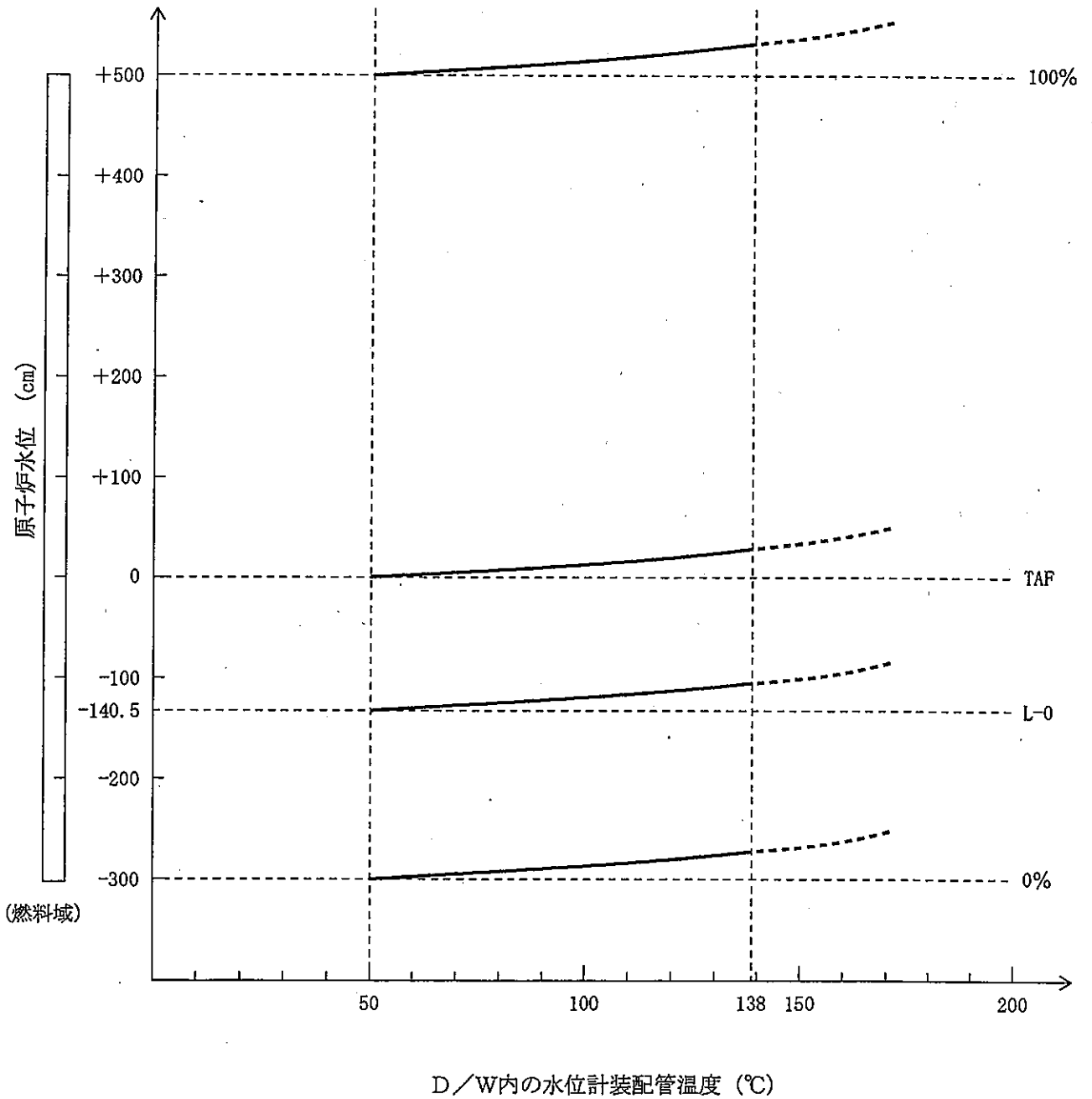




図6 燃料域計補正曲線 (D/W内温度変化)

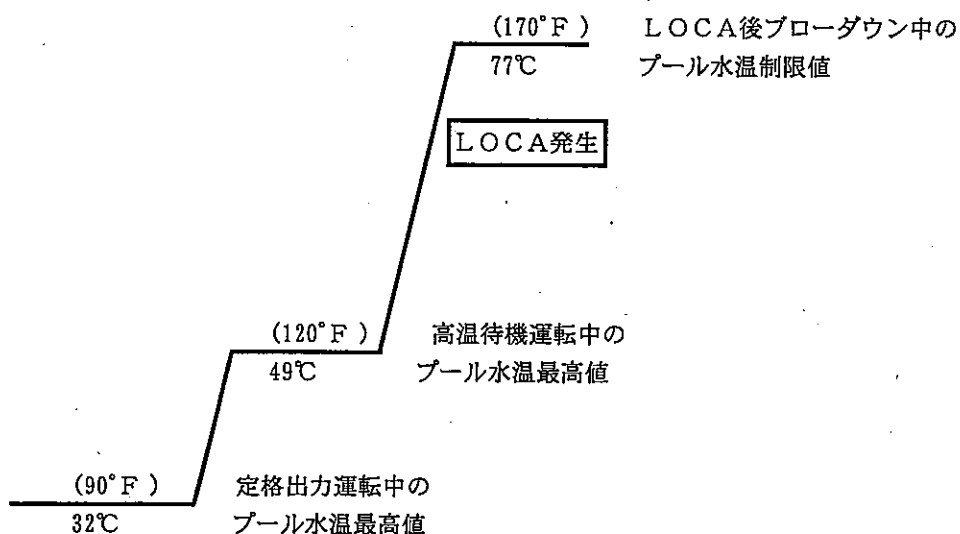
補正法  
 ① 曲線が破線より上にある場合  
 : 読み取り値から曲線と破線の差を差し引くこと。  
 ② 曲線が破線より下にある場合  
 : 読み取り値に曲線と破線の差を加えること。



参考 3 格納容器各制限値

表1 1F-1 格納容器圧力制限及び温度制限

1000kPa	PCVの限界圧力 PCVの降状圧力	138℃	D/W設計温度
588kPa	中操指示計のフルスケール (686kPaabs)	93℃	低圧注入可能ECCS系の最高使用温度
427kPa	PCV最高使用圧力	90℃	MSIV用LS許容温度
384kPa	PCV設計圧力	77℃	LOCA時ブローダウン中S/P水温上限
245kPa	設計基準事故時の最高圧力	66℃	{ 格納容器内機器設計温度 (SGTSチャコールフィルタ性能保証温度)
(106kPa	FCS制限圧力)	57℃	D/W通常運転制限温度
13.7kPa	スクラム設定点	49℃	高温待機運転中のS/P水最高温度
		43℃	スクラム制限温度(保安規定)
		32℃	S/P通常運転制限温度(保安規定)



【図の説明】

- (1) Bodega/Humboldt Bay の蒸気凝縮実験から、LOCA時ブローダウン中のプール水温は170°F(77°C)以下に制限する。
- (2) 170°F(77°C)を満足するためには原子炉隔離事象を想定しても、プール水温が120°F(49°C)以下であればよい。
- (3) 解析によるとブローダウン中の水温上昇は約38°F(21°C)である。従って、通常運転時の制限を90°F(32°C)にすれば充分余裕をもって170°F(77°C)以下に抑えることができる。

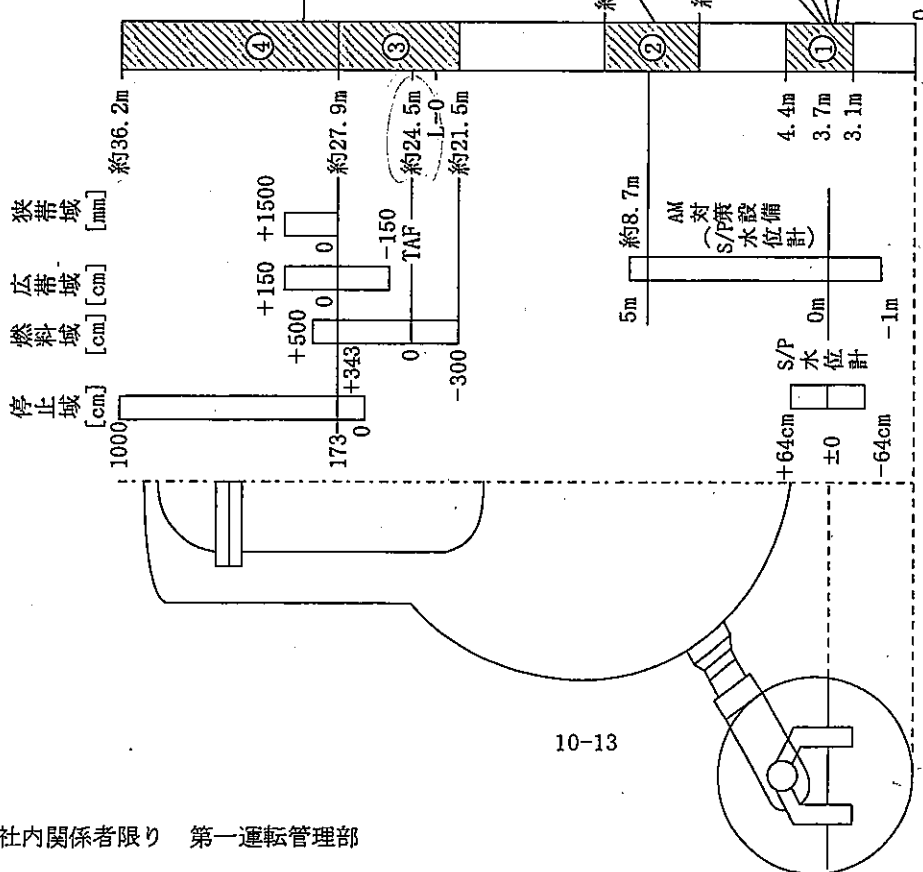
図1 プール水温度制限条件概要

表2 1F-1 圧力抑制室水位制限

+36.5 cm	・ 通常運転高水位限界値 ----->	LOCA発生時にPCVの圧力が設計基準事故時の最高圧力 245kPa を超えないように最小必要空間体積を確保する。
+26.5 cm (S/P水量 2040m <sup>3</sup> )	( 保安規定上限値 -----> ・ 通常運転高水位制限値 ----->	同様に余裕をもたせた値。
+15.2 cm	・ HPCI水源切替 (CST→) インターロックレベル ----->	S/P水位上昇により原子炉ブローダウン時必要となるS/Pの最小空間体積が確保されなくなることを防止する。
+7.0 cm	・ S/Pレベル高警報値 ----->	S/Pの空間体積不足によるD/W圧力上昇を最高使用圧力以下におさえるために十分な余裕を持たせた値。
± 0 cm	NWL OP 2730	$\frac{S/P \text{空間体積 } 2750\text{m}^3}{S/P \text{水量 } 1840\text{m}^3}$ 約 7.5m <sup>3</sup> /cm (S/P水量レベル換算)
-3.0 cm	・ S/Pレベル低警報値 ----->	下記の値に余裕をもたせた値
-15.0 cm (S/P水量 1730m <sup>3</sup> )	( 保安規定下限値 -----> ・ 通常運転低水位制限値 ----->	105%出力運転時LOCAが発生したとして、ブローダウン蒸気を凝縮させうる温度 160°F(71°C) 以下に維持するために必要な水量を確保する。
-25.0 cm	・ 通常運転低水位限界値 ----->	高温待機中の最高S/P水温が 120°F(49°C) の場合LOCAが発生しても、蒸気凝縮性能が確認されている 170°F(77°C) 以下に維持するために必要な水量を確保する。

←ANN+7cm

←ANN-3cm



格納容器 格納水位	S/P空間容積 S/P水量	運転操作
29.1m (格納容器ベント) 最高高さ	-	PLR ポンプ, D/W HVH 停止後 D/Wスプレイを作動する。 (S/P水位計 OS で操作)
12.0m (パキウムブレイカー) (底部高さ-0.35m)	-	原子炉をスクラムし、減圧する。
+36.5cm 通常運転高水位限界値 (保安規定上限+10cm)	2470m <sup>3</sup> 2120m <sup>3</sup>	24時間以内に通常運転高水位制限値以下に戻らない場合、原子炉を停止し、減圧する。
+26.5cm 通常運転高水位制限値 (保安規定上限)	2550m <sup>3</sup> 2040m <sup>3</sup>	24時間以内に通常運転低水位制限値以上に戻らない場合、原子炉を停止し、減圧する。
-15.0cm 通常運転低水位制限値 (保安規定下限値)	2860m <sup>3</sup> 1730m <sup>3</sup>	原子炉をスクラムし、減圧する。
-25.0cm 通常運転低水位制限値 (保安規定下限-10cm)	2940m <sup>3</sup> 1650m <sup>3</sup>	

▨ : 水位測定可能範囲

参考3 図2 格納容器水位

参考 4 SRV配置及び設定値

表1 1F-1 各SRVの設定圧力

弁番号	ADSの有無	排気管の位置 (度)	設定圧力		吹出し容量 (t/h)
			逃がし弁機能 (MPa)	安全弁機能 (MPa)	
203-3A	有	292.5	7.27	7.64	263
203-3B	有	112.5	7.34	7.64	264
203-3C	有	247.5	7.34	7.71	264
203-3D	有	67.5	7.71	266	
203-4A	-	D/W 吹き出し	-	8.51	290
203-4B	-	D/W 吹き出し	-	8.51	290
203-4C	-	D/W 吹き出し	-	8.62	293

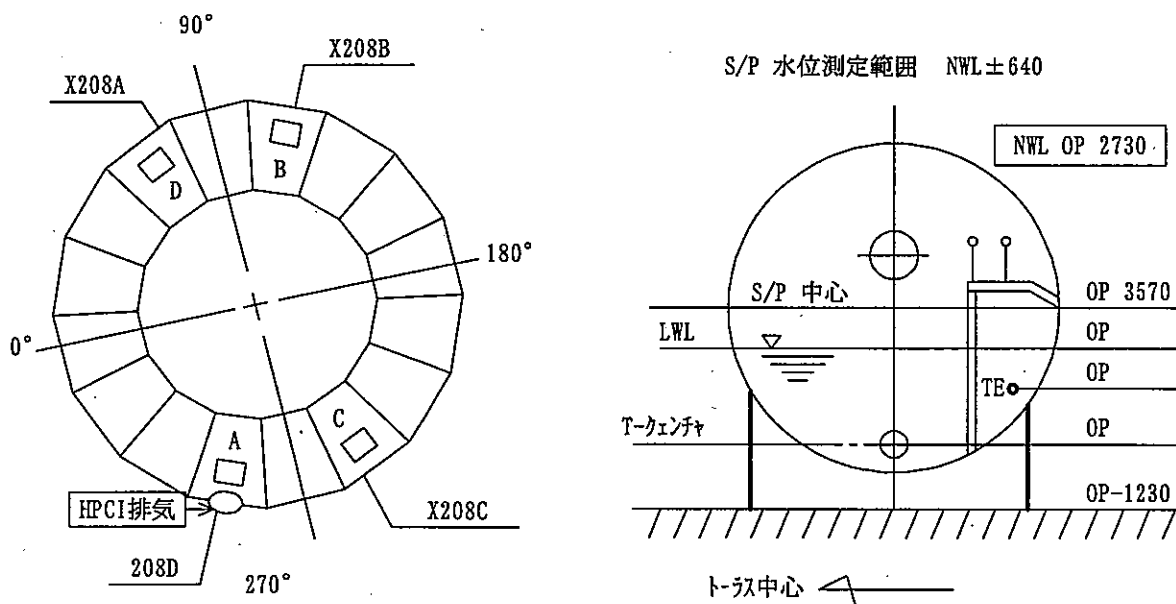


図1 1F-1 各SRV吹出し位置及びTE X208A~X208D設置場所

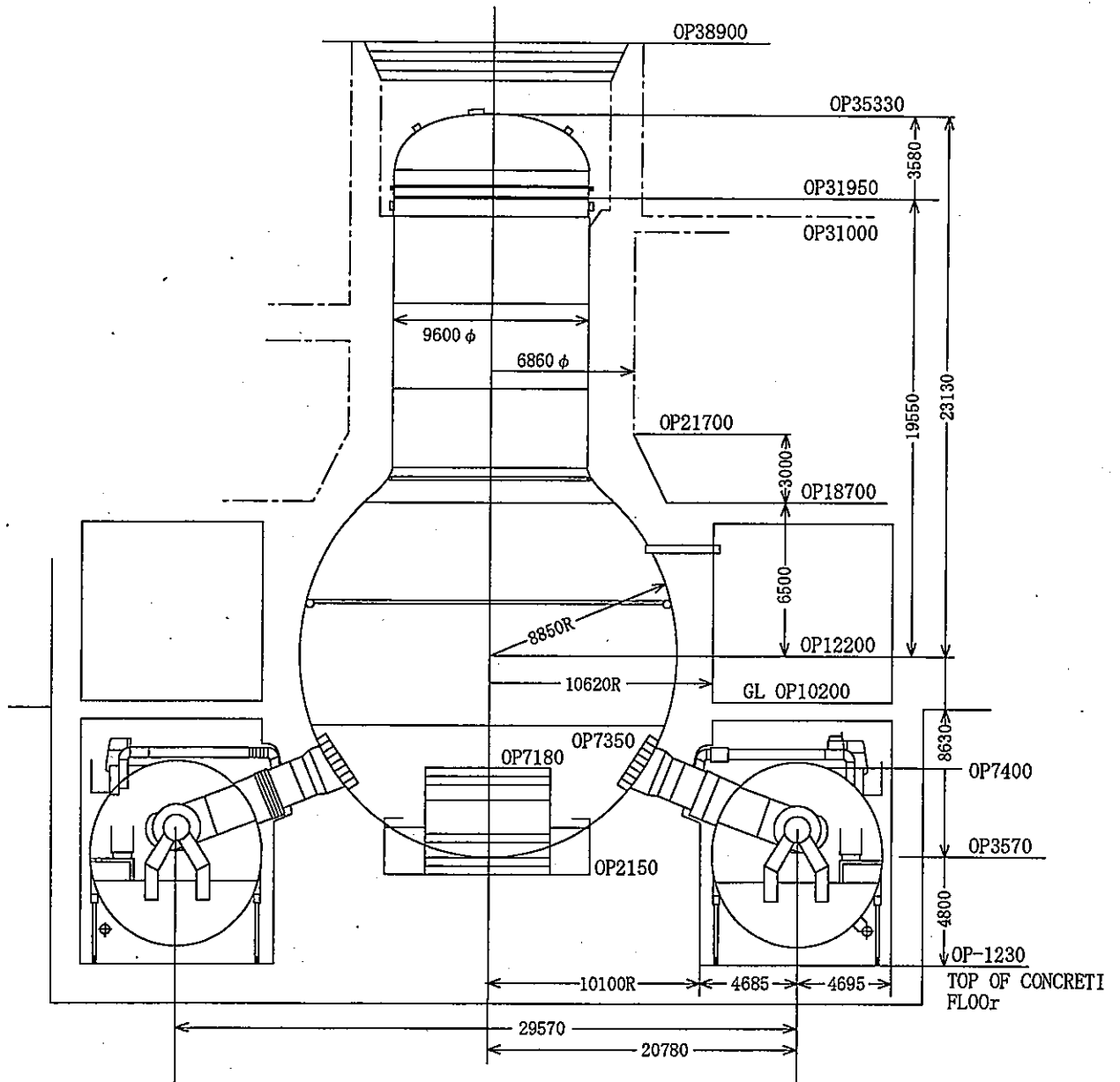


図2 原子炉格納容器

参考 5 系統図

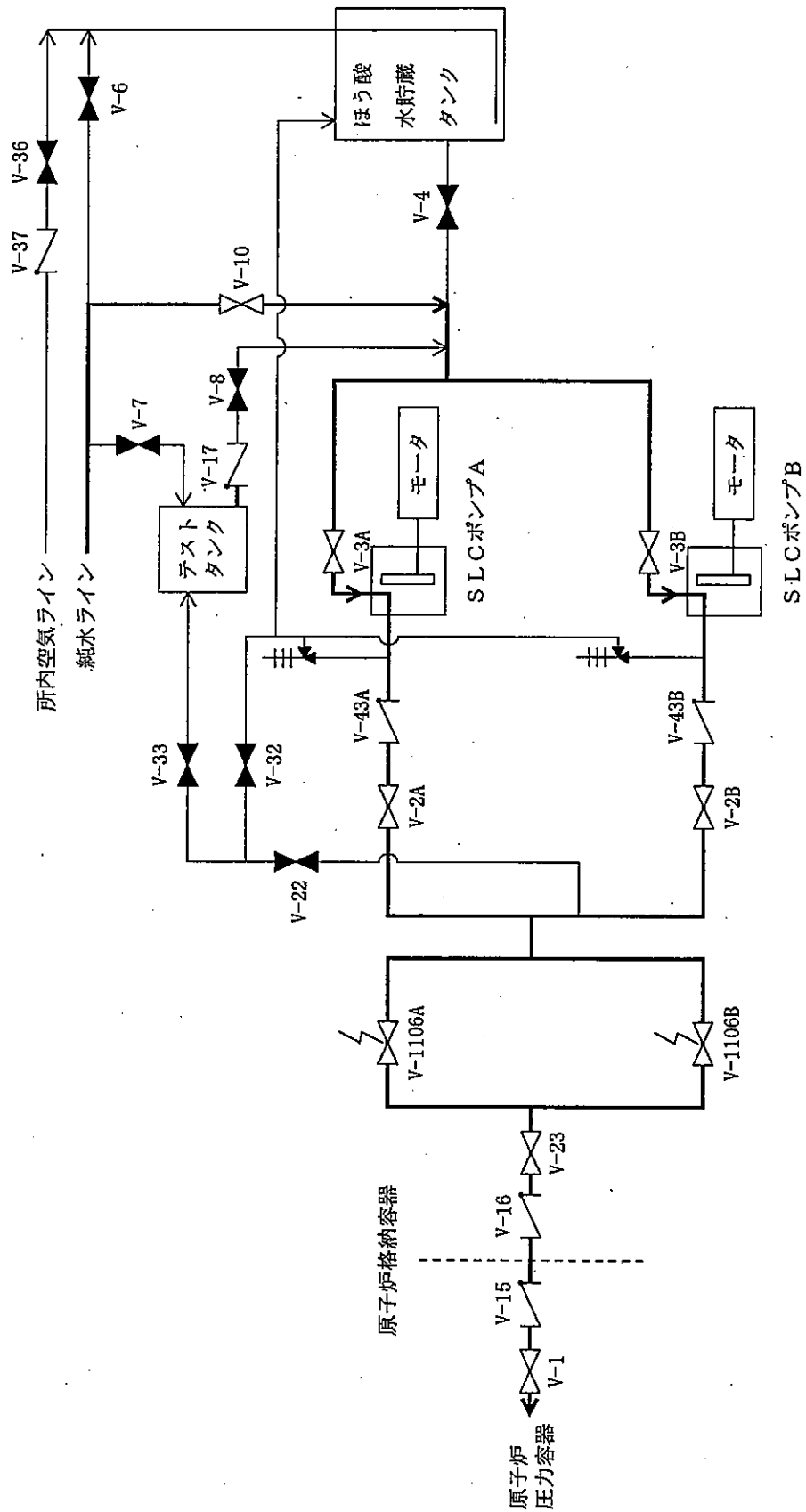


図1 SLC系統図(代替注水ライン) [関連P&ID SH-28]



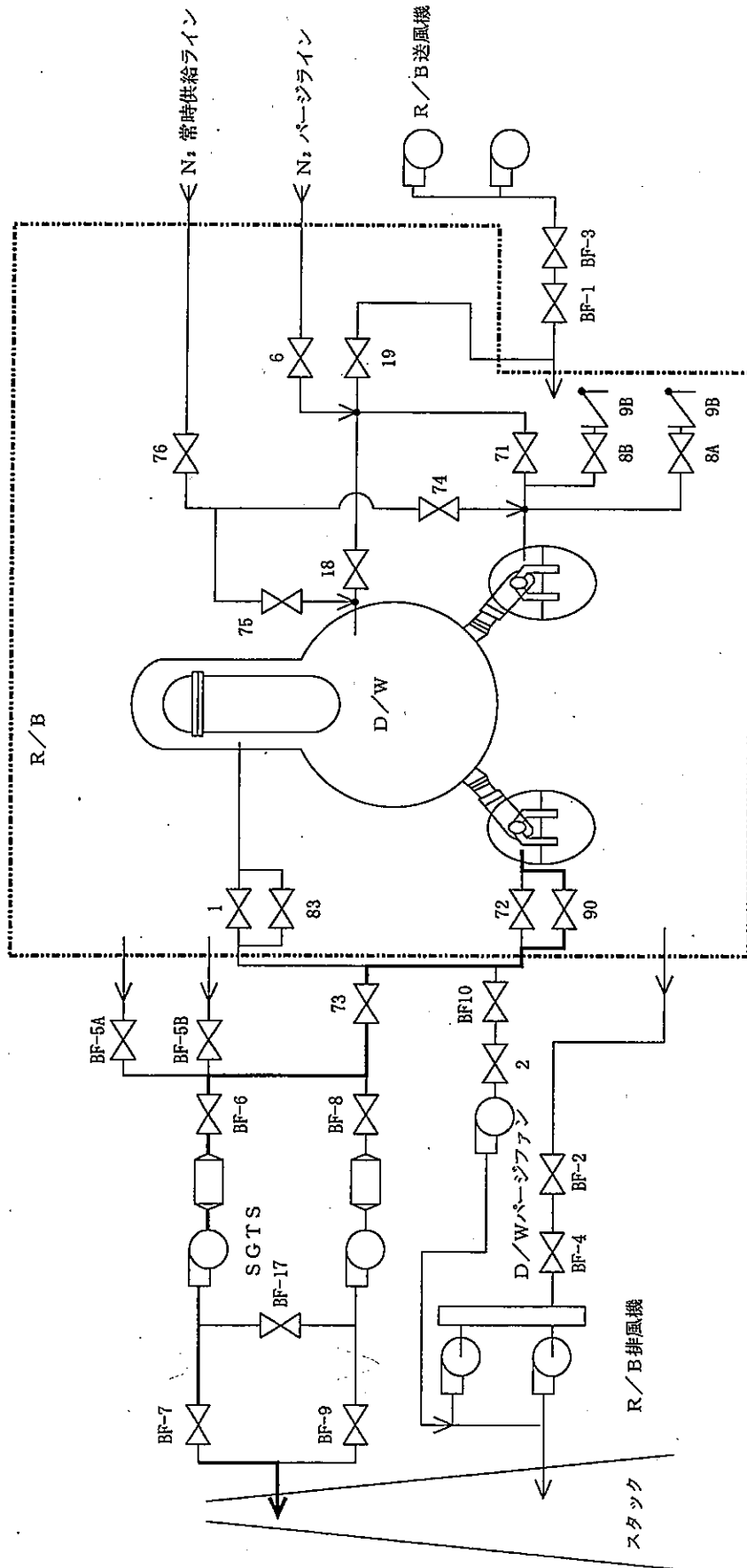


図2 A/C系統図(格納容器ベントライン) [関連P&ID SH-35, 93]

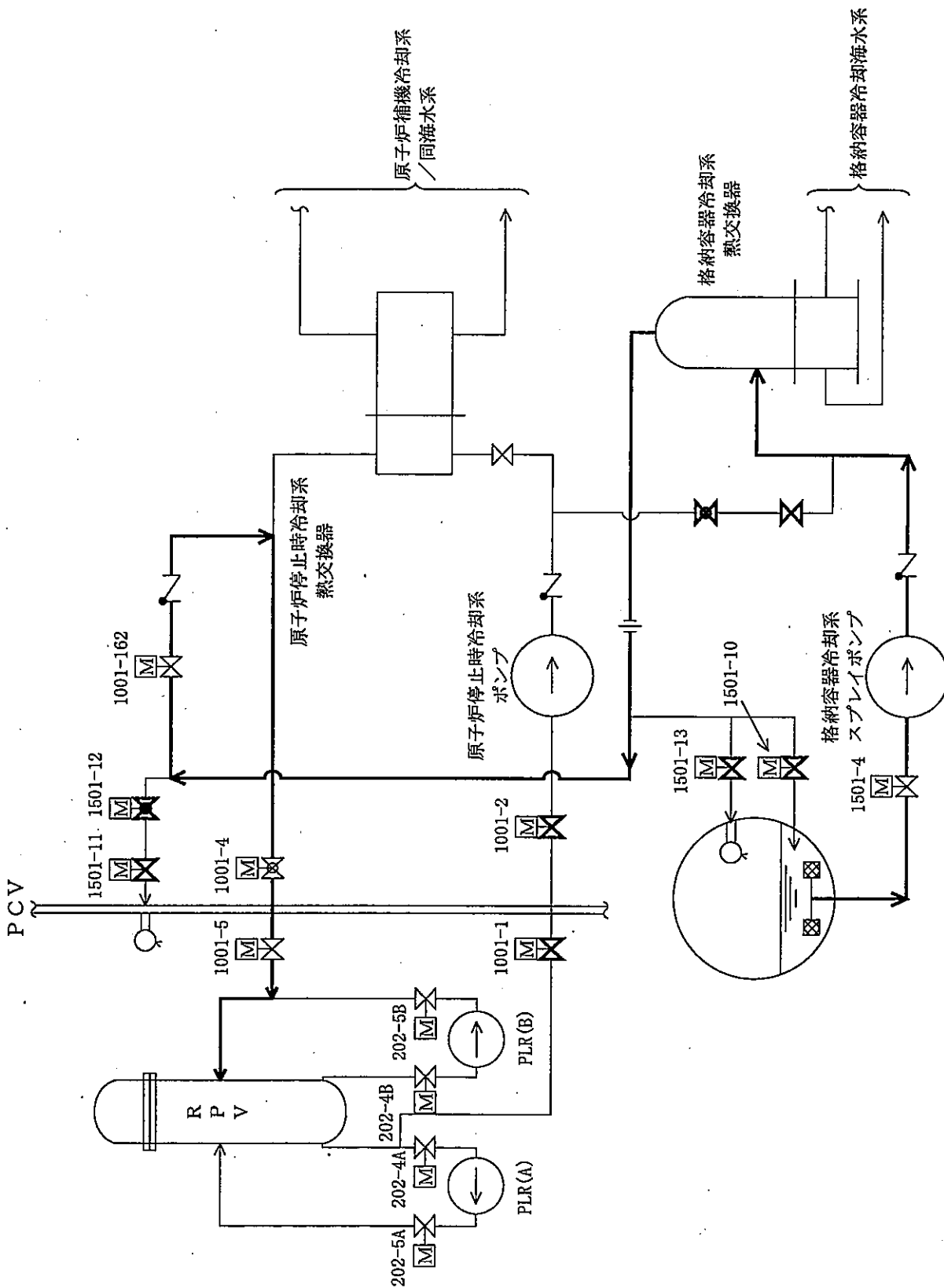


図3 CCS-SHC系統図(代替注水ライン) [関連P&ID SH-27, 34]

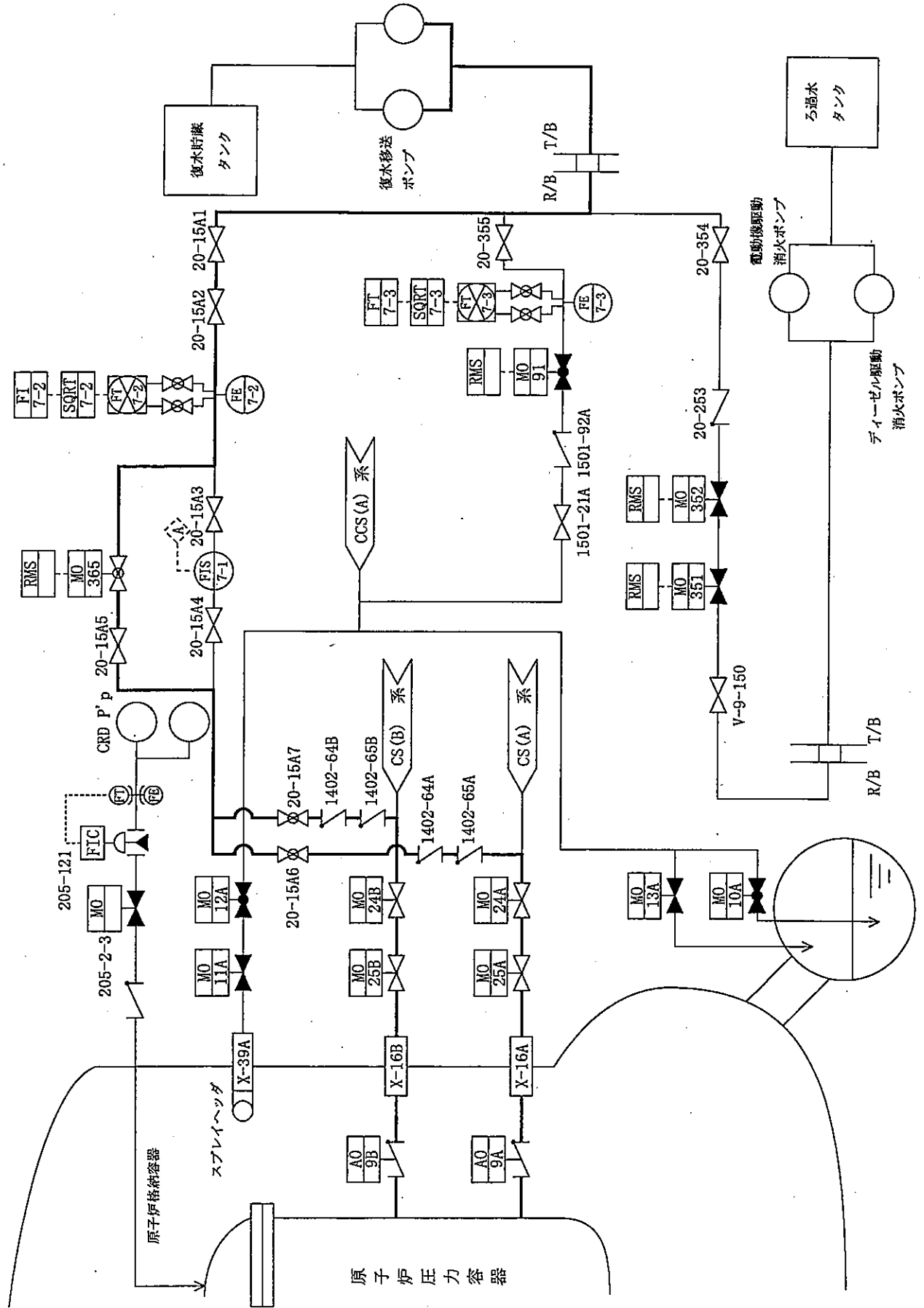


図4 消火系, MUWによるRRPV/PCV注入系統図

9

9