

〈縮小版〉

福島第一原子力発電所
原子炉設置許可申請書

(1号炉完本)

本文及び添付書類

東京電力株式会社

水によって、原子炉冷却材を浄化フィルタ、脱塩装置に支障のない温度までさらに冷却する。

原子炉冷却材浄化系の主要設計仕様は次のとおりである。

原子炉冷却材の水質

電 導 度	1 μ S/cm以下
p H (25℃)	5.6 ~ 8.6
C l -	0.1 ppm以下
全固形分 (添加物除く)	1 ppm 以下
シリカ (Si O ₂ として)	1 ppm 以下
ボ ロ ン	1 ppm 以下

浄化系設備

(1) 脱塩装置

基 数	2
容 量	86 t/h/基

(2) 浄化系熱交換器

再生熱交換器

基 数	1
-----	---

非再生熱交換器

基 数	1
-----	---

(3) 系統設計条件

系 統 数	1
設 計 温 度	285 °C
設 計 圧 力	87.9 kg/cm ² g
設 計 流 量	172,000 kg/h

6.3 原子炉停止時冷却系

原子炉停止時冷却系は、原子炉停止後、炉心崩壊熱及び原子炉容器、配管、冷却材中の保有熱を除去して、原子炉を冷却するためのものである。

炉心は、原子炉停止直後には主復水器で冷却され、原子炉温度が約135℃になれば、原子炉停止時冷却系によって冷却される。

原子炉停止時冷却系は、原子炉水温度を20時間以内に約135℃から約52℃に下げることができるように設計する。約52℃の温度は燃料装荷、取替、あるいは原子炉冷却系機器の保守が行なわれるための最高温度である。

原子炉停止時冷却系の系統構成は第6.3-1図のようになっている。ポンプ2台、熱交換器2基からなり、原子炉水は原子炉再循環ポンプ入口側再循環回路から停止時冷却系のポンプ及び熱交換器を経て原子炉水循環ポンプ出口側再循環回路に戻される。熱交換器は原子炉補機冷却系によって冷却される。

6.4 非常用復水器

非常用復水器は、タービントリップ時にタービンバイパス弁の開放失敗、または主復水器真空低下、あるいは主蒸気管破断事故による主蒸気隔離弁閉鎖時のように、主復水器が利用できない場合に、原子炉の崩壊熱を除去するためのものである。

非常用復水器は、第6.4-1図に示すように2基設けられている。冷却水を満した復水器タンクが、原子炉の約6~8m上方に設置されていて、この冷却水のなかにコイルがあって、原子炉と連絡されている。連絡管は、原子炉上部から出て非常用復水器にいたる蒸気管及び復水器タンクで冷却されて凝縮してできた復水を原子炉下部にもどすドレン管からなり、全体として閉回路を形成している。蒸気管とドレン管にはそれぞれ2個の弁が直列に設けられていて、発電所通常運転中は、ドレン管の2個の内1個の

弁は閉鎖され、ほかの1個の弁及び蒸気管の2個の弁は開いており、原子炉からコイルまでは蒸気で満され、コイルからドレン管の閉鎖されている弁までは復水で満たされて平衡状態を保っている。なお、これら各2個の弁は、ドライウェルの内外に設けられていて、ドライウェルの隔離弁ともなっている。

非常用復水器の作動条件は、原子炉圧力高であって、ある時間原子炉圧力高が続くとドレン管の閉鎖している弁が自動的に開く。この作動上の遅延は、瞬間的に原子炉圧力高となる過渡現象によって、非常用復水器が作動するのを防ぐためのものである。

ドレン管の弁が開かれると、蒸気管内の蒸気とドレン管内の復水の重さの差による自然循環によって、炉心が冷却される。すなわち、原子炉内の蒸気は蒸気管を通して、復水器タンク内のコイルにいたり、冷却され凝縮して復水となり、ドレン管を通して原子炉へもどる。タンク内の冷却水は沸騰し、発生蒸気はベント管を通して、大気中へ放出される。

復水器タンクの冷却水はもちろん、補給しなくても2基のタンクで8時間原子炉を冷却することができる。また、原子炉を冷却減圧した後、原子炉停止時冷却系にきりかえて原子炉を冷温停止状態にすることができる。

非常用復水器の主要な設計仕様は次のとおりである。

非常用復水器の設計仕様

形 式	タンク型
基 数	2
蒸 気 流 量	100.6 t/h
蒸 気 温 度	286 °C
復水出口圧力	70.3 kg/cm ² g
復水出口温度	286 °C
復水器胴最高圧力	1.1 kg/cm ² g

最大蒸発率	67,880 kg/h
伝熱容量	36.2 × 10 ⁶ kcal/h
タンク有効保有水量	106 m ³
材 料	管 ステレンレス鋼 胴 炭素鋼

6.5 炉心スプレイ系

炉心スプレイ系は、再循環回路破断のような冷却材喪失事故によって炉心が露出した場合に、燃料の過熱による燃料及び被覆の破損を防ぎ、さらに、これにともなうジルコニウムと水との反応を防止するためのものであり、サブプレッション・チェンバ内のプール水を炉心上部にとりつけられたスパージャ・ヘッドのノズルから、燃料集合体上にスプレイすることによって、炉心を冷却する。スプレイされた水は炉心の約2/3を再び浸す。ジェットポンプ混合室上端から溢れ出た水は、破断口より溢流しドライウェル底部にたまり、水位がベント管口に達すると、サブプレッション・チェンバにもどり、再びスプレイ水として循環する。サブプレッション・チェンバのプール水は、格納容器冷却系の熱交換器によって冷却される。

炉心スプレイ系の系統構成は、第 6.5-1 図に示すように完全に独立な2系統からなり、さらに各系統に2台のポンプが並列に設けられていて、十分な多重性を備えている。炉心スプレイ系は、2系統で燃料被覆の破損及びジルコニウム-水反応を防止できる容量をもっている。

炉心スプレイ系の作動は自動であり、原子炉水位異常低下信号またはドライウェル圧力高信号によって2系統が起動する。

炉心スプレイ・ポンプ4台は、外部電源喪失時でも、非常用ディーゼル発電機によって起動することができるので、外部電源がない場合でも、機能になんら支障をきたさない。