

東海第二発電所 ペDESTAL (ドライウエル部)

機器ドレンサンプの設置概念の変更について

1. 概要

東海第二発電所では、ペDESTAL (ドライウエル部) 内にコリウムシールドを敷設し、その内側にドライウエル機器ドレンサンプを設置することを計画しているが、施工性の観点^{※1}から、機器ドレンサンプ設置の概念 (サンプ形状) を一部変更する (第1図)。これにより、機器ドレンサンプの大きさが従来の想定より縮小する方向となるが、これまでの審査で説明してきたFCI/MCCIに係る各種評価等に対する影響を検討し、評価結果に影響がないことを確認した。

※1 サンプ寸法が大きいと、ペDESTAL開口部から分割搬入しペDESTAL内で組立てる必要があり、作業スペースや溶接変形対策等の観点から製作が困難

2. 各種評価への影響有無の検討

第1表に、機器ドレンサンプ設置概念の変更による各種評価結果への影響有無の検討結果を示す。

一部の評価においては、機器ドレンサンプの体積等を評価条件として用いているものがあるが、サンプの体積等が縮小する場合には評価結果の裕度が大きくなる。また、その他の評価においては、サンプ形状等を考慮すべき条件として与えているものはないことから、各種評価における結論に影響を及ぼすものはない。

3. 機器ドレンサンプ冷却器の設計方針

既設の機器ドレンサンプ内には、流入する機器ドレン水を冷却するため、原子炉補機冷却水配管が敷設されている（以下「機器ドレン冷却器」という。）。機器ドレンサンプが縮小した場合、機器ドレン冷却器の熱交換容量が小さくなることが考えられるため、機器ドレン冷却器に要求される熱交換容量及び機器ドレン冷却器の設計方針について検討した。

通常運転中に機器ドレンサンプに流入するドレン水としては、再循環系ポンプからのシールリーク水や、格納容器内の弁からのグランドリーク水が考えられる。通常運転中の機器ドレンの流量は、平均で6.2L/min程度、最大でも14L/min程度である。東海第二発電所における通常運転中のドライウエル機器ドレン流量計の実績データを第2図に示す。

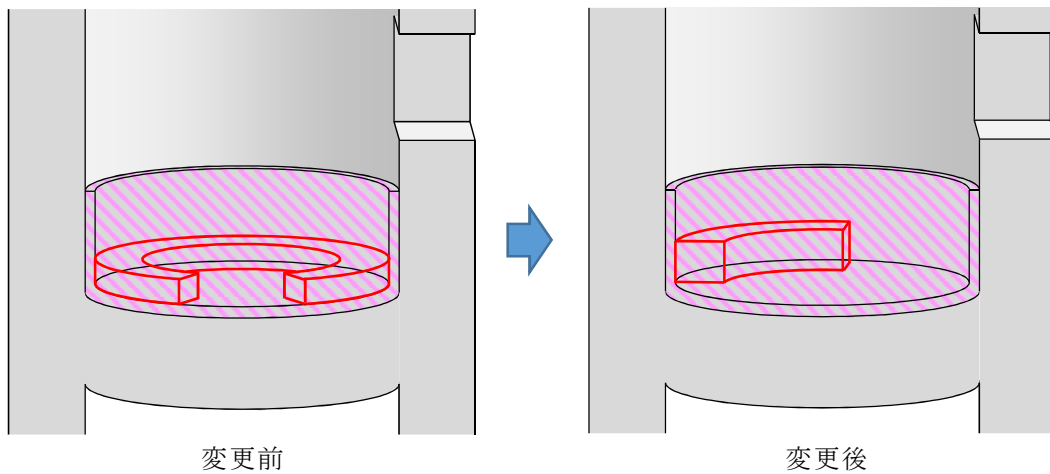
上記を包絡するドレン流量として15L/minを想定し、このドレン水を100℃から60℃まで低下^{※2}させることを考えると、その熱交換容量は 3.6×10^4 kcal/hとなる。よって、新たに設置する機器ドレン冷却器は、この熱交換容量を満足するよう設計することとする。

※2 既設の機器ドレン冷却器の設計仕様

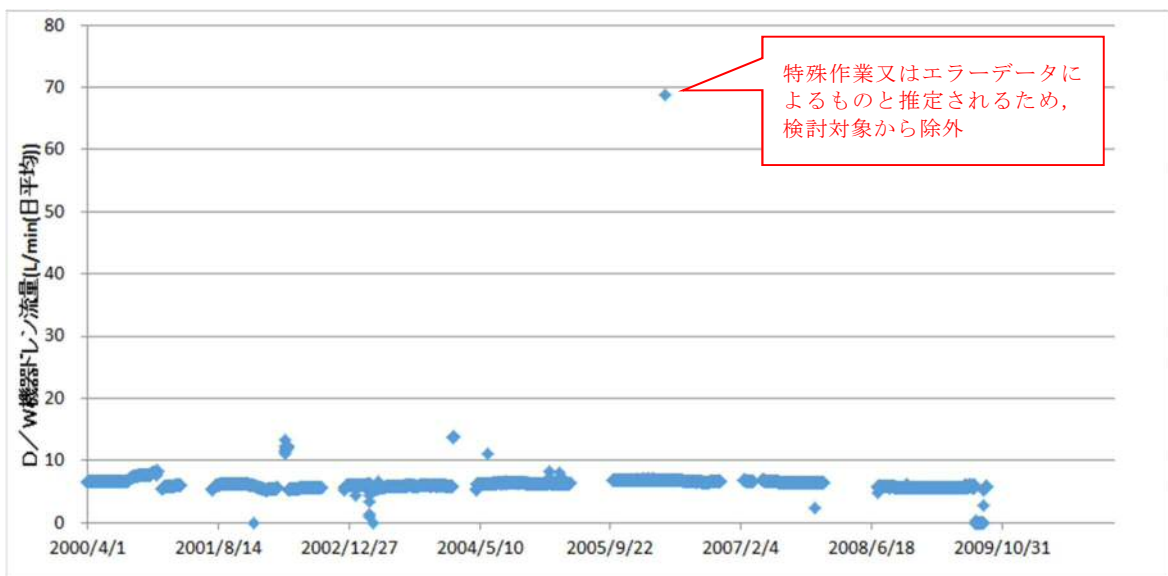
なお、万が一想定を上回る量の機器ドレン水が流入し、機器ドレンサンプ内でドレン水が60℃まで低下しなかった場合でも、機器ドレン水の移送先である原子炉建屋原子炉棟内の機器ドレンサンプには、約 2.5×10^5 kcal/hの熱交換容量をもつサンプ冷却器が設置されていることから、冷却能力が問題となることはないと考えられる。

第1表 機器ドレンサンプ設置概念の変更による各種評価結果への影響

評価項目	評価内容	影響有無
ペDESTALからの排水評価	事故発生後にペDESTAL内への流入水が生じた場合に、RPV破損までに1mの水位まで排水可能であることを評価	なし コリウムシールド等のペDESTAL内構造物の体積は無視し、必要排水量を多く見積もる保守的な条件としている。
溶融炉心の冠水評価	溶融炉心がペDESTALへ落下した際、注水開始までにペDESTAL内水の蒸発により溶融炉心が露出しないことを評価	あり（裕度が大きくなる方向） 機器ドレンサンプの構造物量や体積を条件の一部として、溶融炉心堆積高さや溶融炉心上のプール水深を評価しているが、機器ドレンサンプが縮小した場合、堆積高さは低く、プール水深は深くなるため、評価結果の裕度は大きくなる。
水蒸気爆発評価	ペDESTAL内での水蒸気爆発を仮定した場合に、格納容器健全性が維持されることを評価	なし コリウムシールド等のペDESTAL内構造物は考慮せず、爆発源から水中を介して直接ペDESTAL構造に圧力伝播するモデルとしている。
溶融炉心による侵食量評価	ペDESTALへ落下した溶融炉心によるコリウムシールド/コンクリートの侵食量をMAAPコードにより評価 機器ドレンサンプが溶融しない場合、溶融炉心と構造物との接触面積が増えることで溶融炉心の冷却がより進むことを評価	なし コリウムシールド以外のペDESTAL内構造物は考慮せず、溶融炉心の発熱密度を下げない保守的な条件としている。 機器ドレンサンプが縮小した場合でも、溶融しない場合に溶融炉心と構造物との接触面積が増える傾向は変わらないため、溶融炉心の冷却がより進む傾向は変わらない。
溶融炉心による熱影響評価	ペDESTALへ落下した溶融炉心からの熱影響を考慮しても、ペDESTALのRPV支持機能・溶融炉心保持機能が維持されることを評価	なし 機器ドレンサンプは考慮せず、MAAP解析結果におけるコリウムシールド表面温度を直接入力条件としている。
溶融炉心の凝固停止評価	溶融炉心が機器/床ドレンサンプの排水流路へ流入した場合に、排水流路のスリット内にて凝固停止することを評価	なし ペDESTALに堆積した溶融炉心が直接排水流路に流入する保守的な想定としている。



第1図 機器ドレンサンプ設置概念の変更イメージ



第2図 通常運転中のドライウェル機器ドレン流量計の実績データ