

本資料のうち、枠囲みの内容は
商業機密の観点から公開できま
せん。

女川原子力発電所第2号機 工事計画審査資料	
資料番号	02-補-E-01-0180-6_改0
提出年月日	2021年6月15日

補足-180-6 熱交換器の伝熱容量について

1. 概要

添付書類「VI-1-1-4-3-6-3-1 設定根拠に関する説明書（原子炉補機代替冷却水系 原子炉補機代替冷却水系熱交換器ユニット（熱交換器）」の容量（設計熱交換量）について補足説明を行う。

2. 容量（必要熱交換量）の算出

原子炉補機代替冷却水系熱交換器ユニット（熱交換器）の容量は、原子炉補機代替冷却水系を用いた残留熱除去系を運転する場合として、有効性評価「崩壊熱除去機能喪失（取水機能が喪失した場合）」シナリオにおいてサプレッションプール水の除熱効果が確認されている熱交換量16MW、又は原子炉補機代替冷却水系を用いた代替循環冷却系の運転を行う場合として、有効性評価「雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損）」シナリオ及び有効性評価「高压溶融物放出／格納容器雰囲気直接加熱」シナリオにおいて除熱効果が確認されている熱交換量14.7MWと同時に、重大事故等時における燃料プール冷却浄化系による使用済燃料プールの除熱に必要な熱交換量2.29MWを除熱できる容量として、 MW以上とする。

3. 伝熱面積の設定

重大事故等時に原子炉補機冷却設備として使用する原子炉補機代替冷却水系熱交換器ユニット（熱交換器）の伝熱面積は、下記を考慮して決定した。

(1) 必要最小伝熱面積

原子炉補機代替冷却水系熱交換器ユニット（熱交換器）の必要最小伝熱面積は、設計熱交換量 MWを満足するための性能計算で求められる m²とする。

必要最小伝熱面積は、設計熱交換量、総括伝熱係数及び高温側と低温側の温度差の平均値である対数平均温度差を用いて下記のように求める。

$$\text{必要最小伝熱面積} = \frac{Q}{U_c \times \Delta T} = \frac{\text{}}{\text{} \times \text{}} = \text{} \div \text{$$

$$Q : \text{設計熱交換量 (W)} = \text{$$

$$U_c : \text{総括伝熱係数 (W/m}^2 \cdot \text{K)} = \text{} \quad (\text{メーカーデータ値より})$$

ΔT : 対数平均温度差 (K) 図3-1及び向流形の算出式より

$$\begin{aligned} \Delta T &= \frac{(T_{h1}-T_{c2})-(T_{h2}-T_{c1})}{\ln \frac{T_{h1}-T_{c2}}{T_{h2}-T_{c1}}} \\ &= \frac{(\text{} - \text{}) - (30.00 - 26.00)}{\ln \frac{\text{} - \text{}}{30.00 - 26.00}} \\ &= \text{} \div \text{$$

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

T_{h1} : 一次側 (RCW側) の入口温度 (°C) =

T_{h2} : 一次側 (RCW側) の出口温度 (°C) = 30.00

T_{c1} : 二次側 (海水側) の入口温度 (°C) = 26.00

T_{c2} : 二次側 (海水側) の出口温度 (°C) =

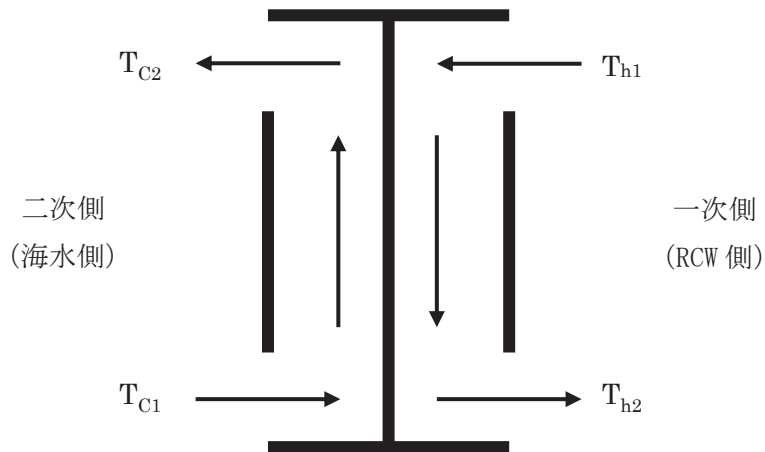


図3-1 熱交換器の対数平均温度差の概念図

(引用文献: 「熱交換器設計ハンドブック」 (昭和49年))

(2) 公称伝熱面積

原子炉補機代替冷却水系熱交換器ユニット (熱交換器) の必要最小伝熱面積と同じ m^2 とする。

(3) 伝熱面積の設計確認値

原子炉補機代替冷却水系熱交換器ユニット (熱交換器) の伝熱面積の設計確認値は、公称伝熱面積と同じ m^2 とする。

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。