

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-04-0330-2_改0
提出年月日	2021年3月2日

補足-330-2 非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備のポンプの有効吸込水頭に関する補足説明資料

目次

1. 非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備のポンプの有効吸込水頭について… 1-1

1. 非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備のポンプの有効吸込水頭について

(1) 高圧炉心スプレイ系ポンプの有効吸込水頭に関する補足説明

記載内容		根拠
項目	値 (m)	
H _a : 吸込み液面に作用する絶対圧力	10.3	保守的にサプレッションチェンバ圧力を大気圧とし、吸込み液面に作用する絶対圧力は 10.3m としている。
H _s : 吸込揚程		<p>吸込揚程は、以下の差分の <input type="text"/> m としている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 水源の水位 : 0. P. <input type="text"/> m (サプレッションプールの最低水位) 水源の水位としては、プラント運転時のサプレッションプールの最低水位とした。 ● ポンプ設置フロアの床上 1 m の値 : 0. P. <input type="text"/> m
H ₁ : ポンプ吸込配管圧損		<p>サプレッションプールから高圧炉心スプレイ系ポンプまでの配管及び弁類圧損は、高圧炉心スプレイ系ポンプが以下の流量*で運転することを想定する。 この場合、サプレッションプールから高圧炉心スプレイ系ポンプまでの配管及び弁類圧損の合計値は、<input type="text"/> m となる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 高圧炉心スプレイ系ポンプ : 1074 m³/h×1 個 <p>ポンプ吸込配管圧損は、圧損合計値より <input type="text"/> m に設定する。</p> <p>注記* : サプレッションプールから高圧炉心スプレイ系ポンプまでの配管は、単独取水する配管構成となっているため、他の非常用炉心冷却設備のポンプの運転流量を圧損計算上で考慮する必要はない。</p>
H ₂ : 異物付着なしの状態におけるストレーナ圧損		<p>異物付着なしの状態におけるストレーナ圧損を、以下に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 異物付着なしの状態におけるストレーナ圧損 : <input type="text"/> m
h _s : ポンプ吸込口における飽和蒸気圧水頭	10.3	高圧炉心スプレイ系ポンプ運転中のサプレッションプール水最高運転温度は 100℃ 以下であるため、100℃ における飽和蒸気圧水頭として、10.3m としている。
有効 NPSH (H _a + H _s - H ₁ - H ₂ - h _s)	2.4	<p>有効 NPSH は、以下の計算式により算出している。</p> $\begin{aligned} \text{有効 NPSH} &= H_a + H_s - H_1 - H_2 - h_s \\ &= 10.3 \text{ m} + \text{} - 10.3 \text{ m} \\ &= 2.4 \text{ m} \end{aligned}$
必要 NPSH		<p>高圧炉心スプレイ系ポンプ運転流量 1074 m³/h における必要 NPSH としてポンプ性能より設定している。</p> <p>以上の計算結果より、有効 NPSH と必要 NPSH との関係は以下のとおりとなり、必要 NPSH が確保されることからポンプ運転状態として問題ない結果となる。</p> <p>有効 NPSH : 2.4 m > 必要 NPSH : <input type="text"/> m</p>

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

(2) 高圧代替注水系タービンポンプの有効吸込水頭に関する補足説明

記載内容		根拠
項目	値 (m)	
H _a : 吸込み液面に作用する絶対圧力	10.3	水源である復水貯蔵タンクは大気に開放しているため、吸込み液面に作用する絶対圧力は、大気圧とし 10.3m としている。
H _s : 吸込揚程		<p>吸込揚程は、以下の差分の <input type="text"/> m としている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 水源の水位 : 0. P. <input type="text"/> m (復水貯蔵タンクの HPCS 水源切替レベル) <p>水源の水位としては、復水貯蔵タンクの HPCS 水源切替レベルとした。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ポンプ設置フロアの床上 1 m の値 : 0. P. <input type="text"/> m
H ₁ : ポンプ吸込配管圧損		<p>復水貯蔵タンクから高圧代替注水系タービンポンプまでの配管及び弁類圧損は、高圧代替注水系タービンポンプが以下の流量*で運転することを想定する。この場合、復水貯蔵タンクから高圧代替注水系タービンポンプまでの配管及び弁類圧損の合計値は、<input type="text"/> m となる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 高圧代替注水系タービンポンプ : 90.8 m³/h × 1 個 <p>ポンプ吸込配管圧損は、圧損合計値より <input type="text"/> m に設定する。</p> <p>注記* : 復水貯蔵タンクから高圧代替注水系タービンポンプまでの配管は、高圧炉心スプレイ系ポンプ、原子炉隔離時冷却系ポンプ、直流駆動低圧注水系ポンプ並びに低圧代替注水系、原子炉格納容器下部注水系及び原子炉格納容器代替スプレイ冷却系に用いる復水移送ポンプと共用する部分があるが、同時使用しない運用であるため、高圧代替注水系タービンポンプ以外のポンプの運転流量を圧損計算上で考慮する必要はない。</p>
h _s : ポンプ吸込口における飽和蒸気圧水頭	2.7	復水貯蔵タンクの最高使用温度 66℃における飽和蒸気圧水頭として、2.7m としている。
有効 NPSH (H _a + H _s - H ₁ - h _s)	17.9	<p>有効 NPSH は、以下の計算式により算出している。</p> $\text{有効 NPSH} = H_a + H_s - H_1 - h_s$ $= 10.3 \text{ m} + \text{} - 2.7 \text{ m}$ $= 17.9 \text{ m}$
必要 NPSH		<p>高圧代替注水系タービンポンプ運転流量 90.8 m³/h における必要 NPSH としてポンプ性能より設定している。</p> <p>以上の計算結果より、有効 NPSH と必要 NPSH との関係は以下のとおりとなり、必要 NPSH が確保されることからポンプ運転状態として問題ない結果となる。</p> <p>有効 NPSH : 17.9 m > 必要 NPSH : <input type="text"/> m</p>

(3) 直流駆動低圧注水系ポンプの有効吸込水頭に関する補足説明

記載内容		根拠
項目	値 (m)	
H _a : 吸込み液面に作用する絶対圧力	10.3	水源である復水貯蔵タンクは大気に開放しているため、吸込み液面に作用する絶対圧力は、大気圧とし 10.3m としている。
H _s : 吸込揚程		<p>吸込揚程は、以下の差分の <input type="text"/> m としている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 水源の水位 : 0. P. <input type="text"/> m (復水貯蔵タンクの HPCS 水源切替レベル) <p>水源の水位としては、復水貯蔵タンクの HPCS 水源切替レベルとした。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ポンプの吸込み口高さ : 0. P. <input type="text"/> m
H ₁ : ポンプ吸込配管圧損		<p>復水貯蔵タンクから直流駆動低圧注水系ポンプまでの配管及び弁類圧損は、直流駆動低圧注水系ポンプが以下の流量*で運転することを想定する。</p> <p>この場合、復水貯蔵タンクから直流駆動低圧注水系ポンプまでの配管及び弁類圧損の合計値は、<input type="text"/> m となる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 直流駆動低圧注水系ポンプ : 82 m³/h×1 個 <p>ポンプ吸込配管圧損は、圧損合計値より <input type="text"/> m に設定する。</p> <p>注記* : 復水貯蔵タンクから直流駆動低圧注水系ポンプまでの配管は、高圧炉心スプレイ系ポンプ、高圧代替注水系タービンポンプ、原子炉隔離時冷却系ポンプ並びに低圧代替注水系、原子炉格納容器下部注水系及び原子炉格納容器代替スプレイ冷却系に用いる復水移送ポンプと共用する部分がある。このうち直流駆動低圧注水系ポンプ (ミニマムフロー流量分) と原子炉隔離時冷却系ポンプを短時間同時使用するが、直流駆動低圧注水系ポンプとしては、定格流量での単独運転の方が有効 NPSH が厳しくなるため、本条件にて評価を実施している。</p>
h _s : ポンプ吸込口における飽和蒸気圧水頭	2.7	復水貯蔵タンクの最高使用温度 66℃における飽和蒸気圧水頭として、2.7m としている。
有効 NPSH (H _a + H _s - H ₁ - h _s)	24.0	<p>有効 NPSH は、以下の計算式により算出している。</p> $\text{有効 NPSH} = H_a + H_s - H_1 - h_s$ $= 10.3 \text{ m} + \text{} - 2.7 \text{ m}$ $= 24.0 \text{ m}$
必要 NPSH		<p>直流駆動低圧注水系ポンプ運転流量 82 m³/h における必要 NPSH としてポンプ性能より設定している。</p> <p>以上の計算結果より、有効 NPSH と必要 NPSH との関係は以下のとおりとなり、必要 NPSH が確保されることからポンプ運転状態として問題ない結果となる。</p> <p>有効 NPSH : 24.0 m > 必要 NPSH : <input type="text"/> m</p>

(4) 低圧代替注水系に用いる復水移送ポンプの有効吸込水頭に関する補足説明

記載内容		根拠
項目	値 (m)	
低圧代替注水系に用いる復水移送ポンプ (評価流量: <input type="text"/> m ³ /h×2 個)		
H _a : 吸込み液面に作用する絶対圧力	10.3	水源である復水貯蔵タンクは大気に開放しているため、吸込み液面に作用する絶対圧力は、大気圧とし 10.3m としている。
H _s : 吸込揚程		<p>吸込揚程は、以下の差分の <input type="text"/> m としている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 水源の水位: 0. P. <input type="text"/> m (復水貯蔵タンクの HPCS 給水ノズルレベル) <p>水源の水位としては、復水貯蔵タンクの HPCS 給水ノズルレベルとした。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ポンプの吸込み口高さ: 0. P. <input type="text"/> m
H ₁ : ポンプ吸込配管圧損		<p>復水貯蔵タンクから復水移送ポンプまでの配管及び弁類圧損は、復水移送ポンプが以下の流量*で運転することを想定する。</p> <p>この場合、復水貯蔵タンクから復水移送ポンプまでの配管及び弁類圧損の合計値は、<input type="text"/> m となる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 復水移送ポンプ: <input type="text"/> m³/h×2 個 <p>ポンプ吸込配管圧損は、圧損合計値より <input type="text"/> m に設定する。</p> <p>注記*: 復水貯蔵タンクから復水移送ポンプまでの配管は、高圧炉心スプレイ系ポンプ、高圧代替注水系タービンポンプ、原子炉隔離時冷却系ポンプ及び直流駆動低圧注水系ポンプと共用する部分があるが、同時使用しない運用であるため、復水移送ポンプ以外のポンプの運転流量を圧損計算上で考慮する必要はない。</p>
h _s : ポンプ吸込口における飽和蒸気圧水頭	2.7	復水貯蔵タンクの最高使用温度 66℃における飽和蒸気圧水頭として、2.7m としている。
有効 NPSH (H _a + H _s - H ₁ - h _s)	14.0	<p>有効 NPSH は、以下の計算式により算出している。</p> $\text{有効 NPSH} = H_a + H_s - H_1 - h_s$ $= 10.3 \text{ m} + \text{} - 2.7 \text{ m}$ $= 14.0 \text{ m}$
必要 NPSH		<p>復水移送ポンプ運転流量 <input type="text"/> m³/h における必要 NPSH としてポンプ性能より設定している。</p> <p>以上の計算結果より、有効 NPSH と必要 NPSH との関係は以下のとおりとなり、必要 NPSH が確保されることからポンプ運転状態として問題ない結果となる。</p> <p>有効 NPSH: 14.0 m > 必要 NPSH: <input type="text"/> m</p>

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。