

平成 30 年 6 月 4 日
日本原子力発電（株）

逃がし安全弁吹出量の公称値の取扱いについて

1. 逃がし安全弁吹出量の設計値及び公称値について

逃がし安全弁は、原子炉圧力容器の過圧防止及び原子炉減圧のための機能を有しており、基本的には吹出量が多い方が安全側の設計となる。これを踏まえ、設置変更許可申請書の基本設計における設計値としては、逃がし安全弁に要求される機能に対して保守的な小さめの吹出量を設定しており、安全解析では、基本設計の妥当性を確認する観点で設計値に基づき評価を実施している。

一方、工事計画において設定する公称値は、ローテーションパーツの採用に伴い届出申請をした際に、建設時の工事計画の逃がし安全弁の吹出量計算式（昭和 45 年告示 501 号）から届出時点の計算式（昭和 55 年告示 501 号）に変更したことに伴い、当初認可時と比較して吹出量が大きくなっている（別添 1 参照）。

2. 設計値と公称値の違いが安全解析に与える影響について

逃がし安全弁に要求される機能を踏まえると、安全解析において基本的に設計値は保守的な設定となる。一方、「全交流動力電源喪失（TBP）」では、全交流動力電源喪失時に原子炉隔離時冷却系により一旦は炉心冷却が維持されるものの、逃がし安全弁 1 個の開固着の故障が発生することにより原子炉圧力が低下するため、原子炉圧力 1.04MPa [gage]にて原子炉隔離時冷却系が停止し、その後、低圧代替注水系（可搬型）により原子炉注水を実施することを想定している。このように蒸気駆動の原子炉隔離時冷却系のみにより原子炉注水が確保される状況において逃がし安全弁の開固着の故障を想定する安全解析において、逃がし安全弁の吹出量が大きくなる場合には、評価項目に対する余裕が小さくなる。

3. 対応方針

（1）設置許可段階における公称値の取扱い

告示や JIS 等の計算式（及びそれに基づく公称値）は、最新の知見を踏まえて見直しができる可能性があるものであり、また、逃がし安全弁に要求される機能に対しては吹出量小さい方が保守的な設定となることから、基本設計の妥当性を確認する設置許可段階の安全解析では、設計値を使用する。ただし、「全交流動力電源喪失（TBP）」については、吹出量が大きくなった場合に評価項目に対する余裕が小さくなることから、設計値を●%（検討中）上回る吹出量を設定した解析により可搬型設備の操作時間余裕も含めてその影響を評価し、まとめ資料に追加する。

（2）逃がし安全弁吹出量の設計値と公称値との偏差の低減

告示計算式の変更に伴い、逃がし安全弁吹出量の設計値と公称値との偏差が大きくな

ったことで、公称値を設定した場合の「全交流動力電源喪失（T B P）」の評価結果の評価項目に対する余裕が小さくなっていることを踏まえ、改良型E P D Mへの取替工事に併せて、逃がし安全弁本体についても吹出量の公称値が設計値と同等となり、かつ前記（1）の影響確認の範囲内となるものへの取替えを実施する（別添1参照）。また、公称値を設定した場合の解析を実施し、工事計画の補足説明資料に追加する。

以上

東海第二発電所 主蒸気逃がし安全弁 吹出し量一覧表

| | | ①安全解析 | | ②建設時工認 | | ③H10年 届出 | | ④今回補正工認 | | ⑤国内採用実績のある安全弁 | |
|-----------|--------------------|--|--|---|---|---------------------|-----|--------------------------|-----|-----------------------------|-----|
| 機能 | 弁番号 | 吹出し圧力/容量 | | kg/cm ² (MPa) | | t/h | | kg/cm ² (MPa) | | t/h | |
| | | kg/cm ² (MPa) | t/h | kg/cm ² (MPa) | t/h | MPa | t/h | MPa | t/h | MPa | t/h |
| 逃がし弁機能 | B22-F013D, N | 75.2 (7.375) | | 75.2 (7.375) | | 7.37 | | 7.37 | | 7.37 | |
| | B22-F013E, G, P, U | 75.9 (7.443) | | 75.9 (7.443) | | 7.44 | | 7.44 | | 7.44 | |
| | B22-F013H, J, M, V | 76.6 (7.512) | | 76.6 (7.512) | | 7.51 | | 7.51 | | 7.51 | |
| | B22-F013A, C, F, S | 77.3 (7.581) | | 77.3 (7.581) | | 7.58 | | 7.58 | | 7.58 | |
| | B22-F013B, K, L, R | 78.0 (7.649) | | 78.0 (7.649) | | 7.65 | | 7.65 | | 7.65 | |
| 安全弁機能 | B22-F013D, N | 79.4 (7.786) | | 79.4 (7.786) | | 7.79 | | 7.79 | | 7.79 | |
| | B22-F013E, G, P, U | 82.6 (8.100) | | 82.6 (8.100) | | 8.10 | | 8.10 | | 8.10 | |
| | B22-F013H, J, M, V | 83.3 (8.169) | | 83.3 (8.169) | | 8.17 | | 8.17 | | 8.17 | |
| | B22-F013A, C, F, S | 84.0 (8.238) | | 84.0 (8.238) | | 8.24 | | 8.24 | | 8.24 | |
| | B22-F013B, K, L, R | 84.7 (8.306) | | 84.7 (8.306) | | 8.31 | | 8.31 | | 8.31 | |
| バルブ製造メーカー | | 海外メーカー製 逃がし安全弁 | | 国内メーカー製 逃がし安全弁 | | | | 国内メーカー製 逃がし安全弁 | | | |
| 呼び径 | | 152.4 mm (入口径) | | 150A | | | | 150A | | | |
| のど部の径 | | | | | | | | | | | |
| 弁座口の径 | | | | | | | | | | | |
| リフト | | | | | | | | | | | |
| 適用規格及び計算式 | | S45年告示第501号 | | S55年告示第501号 (改正 H6 通商産業省告示第446号) | | 技術基準規則 | | | | | |
| | | 第73条第1項ハ、ト (逃がし弁機能) $W=0.5145 \cdot A \cdot (P+1) \cdot K \cdot 0.9$ (安全弁機能) $W=0.5145 \cdot A \cdot (1.03P+1) \cdot K \cdot 0.9$ [MKS単位計算] | 第73条第1項ニ (逃がし弁機能) $W=(P+1)/2.5 \cdot A$ (安全弁機能) $W=(1.03P+1)/2.5 \cdot A$ [MKS単位計算] | 第103条第1項第一号 JIS B 8210(1986)附属書 公称吹出し量の算定方法 (逃がし弁機能) $Q_m=5.246 \cdot A \cdot (P+0.1) \cdot K_d \cdot C \cdot 0.9$ (安全弁機能) $Q_m=5.246 \cdot A \cdot (1.03P+0.1) \cdot K_d \cdot C \cdot 0.9$ [SI単位計算] | 第20条, 第57条 JSME S NC-1 第10章安全弁SRV-3111(1) JIS B 8210(1994)附属書 安全弁の 公称吹出し量の算定方法 (逃がし弁機能) $Q_m=5.246 \cdot A \cdot (P+0.1) \cdot K_d \cdot C \cdot 0.9$ (安全弁機能) $Q_m=5.246 \cdot A \cdot (1.03P+0.1) \cdot K_d \cdot C \cdot 0.9$ [SI単位計算] | | | | | | |
| | | 【凡例】 W : 公称吹出し容量(kg/h) A : 吹出し面積(mm ²) P : 公称吹出し量決定圧力(kg/cm ²) K : 公称吹出し量係数 | 【凡例】 W : 公称吹出し容量(kg/h) A : 吹出し面積(mm ²) P : 公称吹出し量決定圧力(kg/cm ²) | 【凡例】 Q _m : 公称吹出し容量(kg/h) A : 吹出し面積(mm ²) P : 公称吹出し量決定圧力(MPa) K _d : 公称吹出し量係数 | 【凡例】 Q _m : 公称吹出し容量(kg/h) A : 吹出し面積(mm ²) P : 公称吹出し量決定圧力(MPa) K _d : 公称吹出し量係数 | | | | | | |
| 備考 | | 海外メーカー製 逃がし安全弁による吹出し量計算 | | 海外製から国内製へメーカー変更に伴う工認変更届 (信頼性の高い国産弁への取替え) | | H10年SRV全数交換 (同一仕様弁) | | H10年SRV全数交換 (同一仕様弁) 時に同じ | | 安全解析に使用している吹出し量と同等の吹出し量となる弁 | |