

平成30年8月9日
日本原子力発電(株)

重大事故等時における格納容器圧力逃がし装置格納槽の遮蔽の熱除去の評価について

格納容器圧力逃がし装置格納槽のフィルタ装置遮蔽（配管遮蔽含む。）について、重大事故等時の熱除去の評価を行う。熱除去の評価では、伝熱理論に基づいた解析手法により遮蔽体中の温度上昇が最も厳しい箇所において評価する。

なお、第二弁操作室遮蔽の熱除去の評価については、主要な線源機器としてフィルタ装置の入口配管が考えられるが、本評価は、線源機器として格納容器圧力逃がし装置格納槽のフィルタ装置、フィルタ装置の入口配管、ドレン配管及びpH計の計装配管を考慮しているため、第二弁操作室遮蔽の熱除去の評価は、格納容器圧力逃がし装置格納槽のフィルタ装置遮蔽の熱除去の評価に包絡される。

1 格納容器圧力逃がし装置格納槽遮蔽壁の入射線量の設定方法

格納容器圧力逃がし装置格納槽遮蔽内の線源機器は、格納容器圧力逃がし装置格納槽のフィルタ装置、フィルタ装置の入口配管、ドレン配管及びpH計の計装配管であるため、これらに含まれる放射性物質からの直接ガンマ線の合計の入射線量を設定する。

評価点は保守的に各線源機器の表面とする。

2 温度上昇の計算方法

遮蔽体は主にコンクリートで構成されており、評価上、コンクリートのみとして評価する。

重大事故等時における7日間積算の格納容器圧力逃がし装置格納槽内の線源機器に含まれる放射性物質からの直接ガンマ線の線源に基づく、フィルタ装置遮蔽壁への入射線量は約98 kGyであり、当該入射線量からフィルタ装置遮蔽壁表面の7日間積算のガンマ発熱量を求めると、約 2.1×10^{-1} kJ/cm³*1となる。これによる温度上昇は次式で算出する。

$$\Delta T = Q \times 1000 / (c \cdot \rho)$$

ΔT : 温度上昇 (°C)

Q : 7日間積算のガンマ発熱量 (約 2.1×10^{-1} kJ/cm³)

c : コンクリートの比熱 (1.05 kJ/(kg・°C)) *2

ρ : コンクリートの密度 (2.1 g/cm³)

これより、格納容器圧力逃がし装置格納槽遮蔽の外側及び内側表面の熱伝達を保守的に断熱状態としても、遮蔽体（コンクリート）の温度上昇は93.2 °C以下となる。

注記 *1：入射線量及びコンクリートの密度より算出 (9.8×10^4 (J/kg) \times 2.1 (g/cm³))

*2：2007年制定 コンクリート標準示方書 構造性能照査編，土木学会

2.3 温度上昇のまとめ

格納容器圧力逃がし装置格納槽遮のコンクリート遮蔽体表面でのガンマ線による温度上昇は93.2℃以下となり，「遮蔽設計基準等に関する現状調査報告（1977年，日本原子力学会）」において示されているガンマ線に対するコンクリート温度制限値（内部最高温度177℃／周辺最高温度149℃）以下であることを確認した。

以上