

次世代ナトリウム冷却高速炉 1 次ポンプにおけるガス巻込み防止及び ガス抜き構造の検討

Design study for the structures for gas entrainment prevention and gas exclusion at the primary pump of
the next generation sodium-cooled fast reactor

*天野 克則¹, 江沼 康弘¹, 近澤 佳隆¹, 渡辺 収², 早川 教², 井上 智之²

¹原子力機構, ²MFBR

次世代ナトリウム冷却高速炉の 1 次冷却材中への気泡混入は炉出力変動の原因となる。本報では、1 次冷却材中の気泡を許容値以下に抑えるための対策である 1 次ポンプのガス巻込み防止及びガス抜き構造の検討について報告する。

キーワード：次世代ナトリウム冷却高速炉, 1 次ポンプ, ガス巻込み防止, ガス抜き

1. 緒言

次世代ナトリウム冷却高速炉の安全設計要件に適合する設計取り纏めに向け、各機器の成立性に関する課題への検討を実施している。1 次冷却材中にはベント型制御棒からのヘリウムの放出、1 次ポンプの軸周りでのカバーガスの巻込みなど、気泡が混入する可能性がある。1 次冷却材中の気泡は炉出力変動の原因となるため、1 次ポンプの自由液面部で気泡を分離する方針である。そこで、1 次ポンプのガス巻込み防止及びガス抜き構造を検討し、気泡分離量評価によりその有効性を確認した。

2. 検討結果

検討した対策構造を図 1 に示す。主な対策構造の概要は以下の通り。

- カバーガスが下方に入り込むのを妨げるため、ポンプケーシング径を狭め、且つ多孔のフロー孔を上方に設置し、軸受からのリークフローを上昇流とする。
- シールリングからのリークフローを上方に導き、浮力による気泡分離を促進するためのフローガイドを設置する。

上記対策構造に対し、二相流解析により軸周りのカバーガス挙動、リークフロー中のヘリウムの挙動を評価した。図 2 にその概要を示す。解析結果から評価した①+②による気泡分離量は、気泡分離の目標値（1 次系内の気泡濃度を許容値以下にするための分離量）の 5 倍以上であることが分かった。

3. 結論

1 次ポンプのガス巻込み防止及びガス抜き構造を検討し、1 次冷却材中に混入した気泡は 1 次ポンプで分離可能な見通しを得た。今後、この評価結果を試験等で確認し、引き続き、安全設計要件に適合する設計取り纏めに向け検討を進める。

本報告は、経済産業省からの受託事業である「高速炉等技術開発」の一環として実施した成果である。

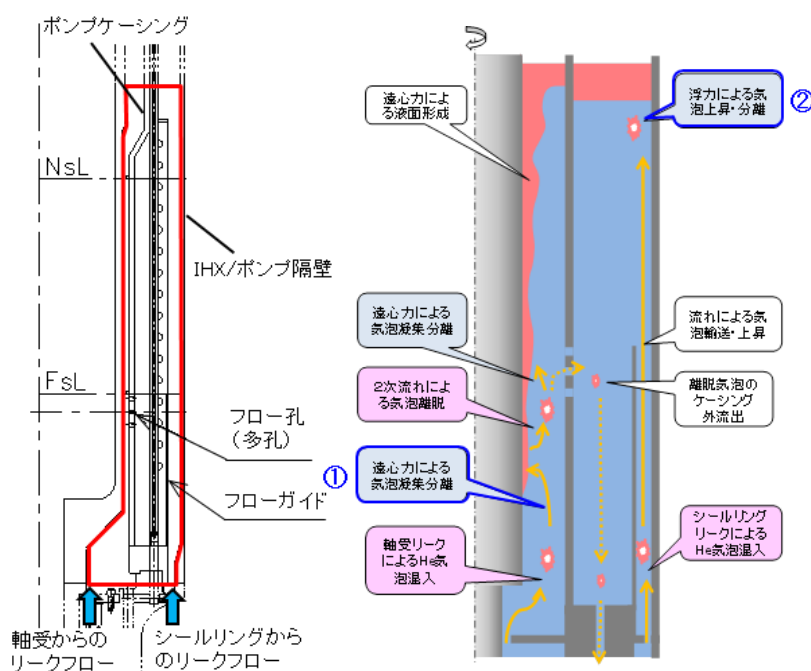


図 1 対策構造

図 2 気泡の挙動

*Katsunori Amano¹, Yasuhiro Enuma¹, Yoshitaka Chikazawa¹, Osamu Watanabe², Satoshi Hayakawa² and Tomoyuki Inoue²

¹JAEC, ²MFBR