

次世代ナトリウム冷却高速炉の非常用電源構成の強化

Reinforcement of emergency power supply system for next generation SFR

*石川 信行¹, 近澤 佳隆¹, 佐藤 大輔², 猪狩 理紗子²

¹原子力機構, ²三菱 FBR システムズ

次世代ナトリウム冷却高速炉について除熱喪失事象（LOHRS）対策の冷却設備等が合理化された最新設計を対象に、多様性・多重性の観点でも強化を図った非常用電源設備の構成に関する検討結果を報告する。

キーワード：次世代ナトリウム冷却高速炉，非常用電源設備

1. 緒言

次世代ナトリウム冷却高速炉の設計においては、独立性や多様性・多重性の観点でも設計の強化が求められており、除熱喪失防止対策、全交流電源喪失対策等の強化を踏まえて、最適な非常用電源構成の検討を実施しその構成概念を取りまとめた。

2. 非常用電源設備構成の検討

2-1. 検討対象

設計基準事故（DBA）に対処する非常用発電機（安全系ガスタービン発電機）に加え、除熱喪失防止対策のための追加冷却設備及び燃料取扱設備の追加冷却設備に給電するための、設計拡張状態（DEC）に対処する非常用発電機を対象とする。

2-2. 設計検討方針

非常用電源設備構成の設計検討の前提条件および方針は以下の通り。

- ・DBA 対応の崩壊熱除去系は完全自然循環の DRACS、PRACS とする。炉外燃料貯蔵設備（EVST）の冷却系は空冷の強制循環の設備を想定する。
- ・除熱喪失事象（LOHRS）対策として DBA 設備の復旧（ダンパ等のマニュアル操作等）をまず行うが、DBA 設備から独立した補助炉心冷却系を 1 系統設置する。また、EVST 冷却系も DBA 設備から独立したループ型冷却系を 1 系統設置する。
- ・DEC 関連の非常用電源設備は DBA に対処する電源設備とは独立に設ける。

2-3. 検討結果

上記の方針に加えて、容量や運用、信頼性等を考慮して、一部共用による物量低減を図った非常用電源構成を検討した。従来は安全系のメンテナンス用ガスタービン発電機（安全系の予備機）と外部電源喪失時に安全系でない機器の一部に財産保護の目的で給電する財産保護系ガスタービン発電機とを独立で設置していたが、安全系のメンテナンス用と財産保護系とを共用化した。長時間の全交流電源喪失対策として DBA 対応の非常用電源とは独立した代替発電機（恒設型と可搬型）を設置している。恒設型は DBA の崩壊熱除去系に加え、除熱喪失防止対策で追加した冷却系への給電も想定しているため発電機容量は 1750kVA としている。可搬型は DBA の崩壊熱除去系のみへの給電とし、当該系統が完全自然循環であることを考慮して最低限の容量（60kVA）としている。

項目	安全系ガスタービン発電機	財産保護系ガスタービン発電機（兼 安全系メンテナンス用ガスタービン発電機）	代替発電機
容量等	2 台：3000kVA	1 台：6000kVA	恒設型 1 台 ^{*1} ：1750kVA 可搬型 4 台 ^{*2} ：60kVA

*1:ガスタービン発電機 *2:ディーゼル発電機

3. 結論

運用や規制要求（配線系統分離等）の成立性を確保した上で、非常用発電機の共用により設備の最適化を図った非常用電源設備の構成概念を構築した。

*Nobuyuki Ishikawa¹, Yoshitaka Chikazawa¹, Daisuke Sato² and Risako Ikari²

¹JAEA, ²MFBR

※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。