

HTTR-熱利用試験計画

(3) 可燃性ガスの火災爆発影響評価手法の開発

HTTR Heat Application Test Project

(3) Development of Combustible Gas Fire and Explosion Effect Evaluation Methodology

*長谷川 武史¹, 青木 健¹, 佐藤 博之¹, 坂場 成昭¹

¹原子力機構

高温ガス炉水素製造システムの安全評価技術確立に向け開発を進めている、水素製造施設異常時に漏えいした可燃性ガスによる火災爆発の原子炉施設への影響評価手法の概要を報告する。

キーワード：高温ガス炉，水素製造，HTTR，HTTR-熱利用試験，流体解析

1. 緒言

高温ガス炉から高温熱を供給することで駆動するカーボンフリー水素製造を実用化するためには、原子炉施設と水素製造施設を適切な距離で隔離して原子炉の安全性を確保する必要がある。原子力機構は、安全性の確保と設備の経済性を両立する隔離距離を設定するための評価手法の開発を進めている。

2. 火災爆発影響評価手法の概要

火災爆発影響評価の実施手順を図1に示す。プラントの構成・特性の調査では、可燃性ガスの種類とそのインベントリや系統構成等を調査する。事故シナリオの分析では、機器故障から可燃性ガスの漏えいや火災爆発に至るまでのシナリオや漏えい位置や着火位置等の評価条件を設定する。可燃性ガスの漏えい挙動解析では、「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド」の危険限界距離算出式を用いた評価をベースとし、高温ガス炉水素製造システムで想定される事故シナリオ及び評価条件に基づき、火災爆発影響評価が可能な流体解析コード FLACS^[2]を用いて危険限界距離を算出する。

3. 開発計画

事故シナリオや評価条件設定に係る実施手順を明確化することで、FLACSを用いた危険限界距離評価方法を確立する計画である。事故シナリオの設定においては、化学プラントの安全性評価手法を導入し、イベントツリー法等に基づく複数の機器故障時の可燃性ガス漏えいを考慮可能な方法の検討を進める。評価条件の設定においては、火災爆発影響評価における重要因子の抽出や保守性を考慮する因子の選定、保守的な限界条件の設定方法等を検討する。

参考文献

[1] JAEA, 原子力機構の研究開発成果 2020-21, 64 (2020). [2] Gexcon HP, FLACS-CFD 21.3 User Manual, <https://www3.gexcon.com/files/manual/flacs/html/index.html>, (アクセス日 2021 年 12 月 24 日).

*Takeshi Hasegawa, Takeshi Aoki, Hiroyuki Sato and Nariaki Sakaba

JAEA

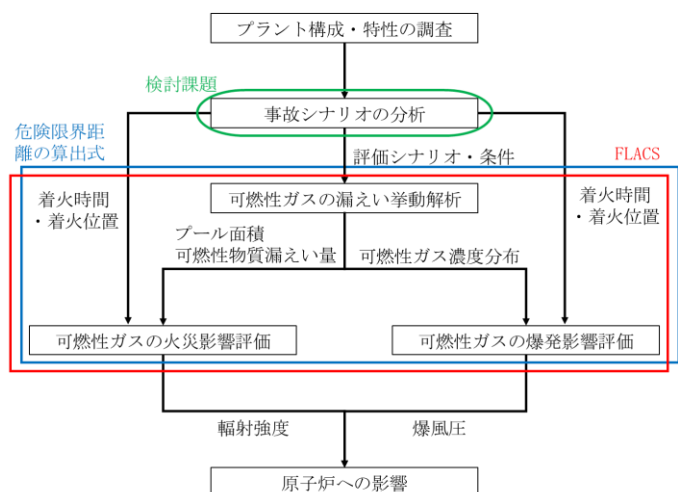


図1 火災爆発影響評価の実施手順