

HTTR—熱利用試験施設における可燃性ガスの爆発影響評価

Evaluation of Combustible Gas Explosion Hazard in HTTR Heat Application Test Facility

*守田 圭介¹, 青木 健¹, 清水 厚志¹, 佐藤 博之¹, 坂場 成昭¹

¹原子力機構

本報では、水素製造施設の接続に係る高温ガス炉の安全評価手法として開発中の可燃性ガス漏えい及び爆発影響評価手法に関し、HTTR—熱利用試験施設を対象とした試算結果を報告する。

キーワード：高温ガス炉，水素，HTTR—熱利用試験，爆発影響評価

1. 緒言

高温ガス炉による大量かつ安定した水素製造の実現には、原子炉の安全確保を前提としつつ、原子炉施設と水素製造施設間の離隔距離を合理的に設定可能な手法の確立が必要である。原子力機構は、流体解析コード FLACS^[1]を用い、想定される事故シナリオに基づき、水素製造施設から漏えいした可燃性ガスの火災爆発が原子炉施設へ与える影響を評価可能とする手法の開発を進めている。本報では、HTTR（高温工学試験研究炉）と天然ガス水蒸気改質法による水素製造施設を接続する HTTR—熱利用試験施設（図 1）を対象に、当該手法を用いた試算結果を報告する。

2. 評価条件

(1) 事故シナリオ

原子炉建家から 55m の離隔距離にある水蒸気改質器近傍の配管が破損し、破損口から可燃性ガスが原子炉建家方向に一定の流速で漏えい及び拡散し爆発

(2) 評価条件

- 可燃性ガス組成：H₂:CH₄:CO=52:47:1(vol.%)
- 可燃性ガスインベントリ：720kg
- 放出継続時間：50 秒間（水素製造施設の可燃性ガスが漏えい及び拡散し、定常状態となるまで）
- 着火点：可燃性ガスと空気の当量比が 1 となる地点近傍

3. 評価結果

爆発した際の着火点からの距離と最大圧力変化の結果を図 2 に示す。原子炉建家壁面での最大圧力は約 0.95 kPa となり、従来の評価手法^[2]を用いて算定される爆風圧 10kPa^[2]を下回ることを確認した。

4. 結言

開発中の手法を用いて爆発影響を試算した結果、従来手法に比べ、爆発による原子炉建家への圧力が低減することを確認した。今後は事故シナリオ分析や可燃性ガス漏えい及び爆風圧評価に係る不確実性評価の手法を検討する。

参考文献

[1] FLACS-CFD manual v22.2, Gexcon AS, <https://www.gexcon.com/support/flacs-cfd/technical-manuals/> (アクセス日 2024 年 6 月 20 日)

[2] 原子力規制委員会, 原子力発電所の外部火災影響評価ガイド, 原規技発第 13061912 号 (2013)

*Keisuke Morita¹, Takeshi Aoki¹, Atsushi Shimizu¹, Hiroyuki Sato¹ and Nariaki Sakaba¹

¹Japan Atomic Energy Agency

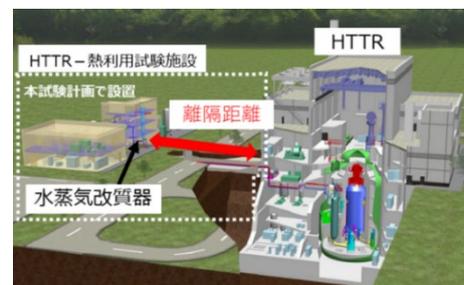


図 1 HTTR—熱利用試験イメージ

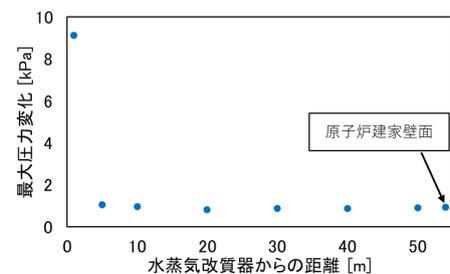


図 2 水蒸気改質器からの距離と圧力の評価結果