

熱水力安全研究グループの研究概要



安全研究センター 原子炉安全研究ディビジョン
熱水力安全研究グループ

1 研究目的

原子炉事故時の熱流動や伝熱現象に関連した安全研究の分野を熱水力安全研究と呼ぶ。当研究グループでは

- ▶ 安全評価パラメータに影響しかつ、不確かさの大きい重要現象を解明する。
 - ▶ 評価モデルと手法の高度化・データベースの構築・不確かさの把握を行うことで、炉心損傷前後の熱水力挙動・ソースターム挙動の予測手法を確立する。
 - ▶ 評価手法の高度化・計測技術の開発により研究・技術基盤を向上する。
- 以上を行うことで、安全規制で必要となる技術的知見の整備、将来の規制活動に役立つ知見の創出、将来の産業界からの提案の検討に役立てる。

2 研究概要

炉心損傷前熱水力 |

— システム効果実験* —

1F事故を踏まえた厳しい事故想定での安全対策の有効性確認等

— 高圧熱流動ループ* —

炉停止失敗事象 (ATWS) 等多重故障条件での炉心熱伝達やスぺーサ効果等の調査

— 高圧単管実験* —

ドライアウト・リウエット時の液膜挙動、液滴伝達等計測

— 先行冷却実験* —

リウエット伝播速度に強く影響する先行冷却挙動の可視化計測

— 流動基礎実験* —

ホットレグ内多次元二相流挙動 (CCFL等)



炉心損傷後熱水力 |

— 大型格納容器実験* —

過温破損や水素リスク対策に係る格納容器等大空間内の熱と物質の移行挙動を高分解能で計測格納容器冷却 (外面, スプレー)、各種構造・機器等との相互作用の調査

— 壁凝縮実験* —

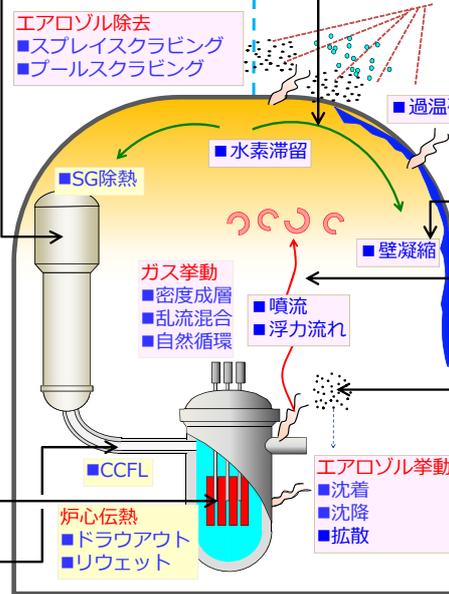
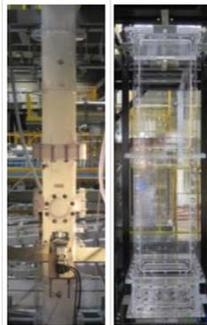
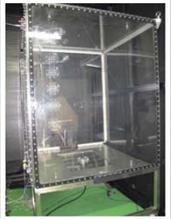
凝縮壁近傍境界層計測による凝縮モデル評価

— 水素混合実験* —

流速分布・ガス濃度分布詳細計測による乱流混合評価

— エアロゾル移行* —

エアロゾル除去及び二相流の同時計測による、機構論モデルの構築



研究・技術基盤 |

— 評価手法の検証・高度化* —

- 最適評価コード：RELAP5、MELCOR等
- 数値流体力学コード：相変化を伴う多次元挙動の評価、OpenFOAM等 (オープンソース、改造が容易)

— 計測技術開発 —

- 二相流計測技術：プローブ、WMS、超音波液膜等
- 単相流計測技術：PIV、QMS、LDV等
- エアロゾル計測技術：光学式 (回折、散乱等)

3 将来の展望

- OECD/NEAの国際共同研究プロジェクトに積極的に参加するなど、国際協力を強化することで広く知見を共有する。
- 規制の方向性・産業界の動向・技術の進展の変化に対応するため、多様な研究能力を習得する。従来の集中定数計算 (LP) と数値流体力学手法 (CFD) との併用が必須となる。

謝辞 |

*印は原子力規制委員会原子力規制庁の受託研究として実施した。