

高温ガス炉技術国際会議(HTR2012) の会議報告

平成24年11月20日(火)

(独)日本原子力研究開発機構
原子力水素・熱利用研究センター
小川 益郎

高温ガス炉技術国際会議(HTR2012)の概要

- 経緯：
 - ・高温ガス炉を対象とした国際会議。
 - ・2002年にオランダのペテンで開催された第1回会議を皮切りに隔年開催。
 - ・HTR2012は、第6回目の会議(我が国で初めて開催)。
- 開催期間：平成24年10月29日(月)－11月1日(木)
11月2日(金):見学会(原子力機構大洗研究開発センター、HTTR等)
- 場 所：日本科学未来館
- 共 催：日本原子力学会、
日本化学工学会(エネルギー一部会)、
日本機械学会(動力エネルギーシステム部門)、
日本原子力学会(計算科学技術部会)
- 後 援：文部科学省、経済産業省、原子力委員会
- 参加者：18カ国、224名(内、国外112名)
- 発表件数：140件(内、研究発表122件)

国別参加者数

| | 国 名 | 参加者数 |
|----|---------|------|
| 1 | 中 国 | 25 |
| 2 | 米 国 | 21 |
| 3 | 韓 国 | 20 |
| 4 | ドイツ | 12 |
| 5 | 台 湾 | 9 |
| 6 | オランダ | 5 |
| 7 | 南アフリカ | 5 |
| 8 | サウジアラビア | 4 |
| 9 | ロシア | 3 |
| 10 | 英 国 | 1 |
| 11 | オーストラリア | 1 |
| 12 | オーストリア | 1 |
| 13 | ベルギー | 1 |
| 14 | チェコ | 1 |
| 15 | フランス | 1 |
| 16 | カザフスタン | 1 |
| 17 | スウェーデン | 1 |
| | 小 計 | 112名 |
| 18 | 日 本 | 112名 |
| | 合 計 | 224名 |

会議の内容(1/3)

基調講演: 3.11後の原子力に関する考察

➤ 講演者: 近藤委員長(原子力委員会)

➤ 主な内容:

- ・福島原発のシビアアクシデント、革新的エネルギー環境戦略、世界の原子力コミュニティが為すべきこと、について述べられた。
- ・世界の原子力コミュニティが為すべきことでは、福島原発事故以降も、本質的安全性の妥当性を国際的に議論し、先進的な原子炉に取り込むこと、また、高温ガス炉技術を評価し、国際的な実証活動を進めることと述べられた。

総合講演1: 高温ガス炉への期待

➤ 講演者:

- ・シガナコフ局長(カザフスタン共和国原子力庁)
- ・ガルワン局長(サウジアラビア王国原子力・再生可能エネルギー都市局)
- ・マホニー総務財務担当役(米国次世代原子力プラント企業連合)
- ・岡本教授(東大)

➤ 主な内容:

- ・高温ガス炉の利用形態について各国の期待、並びに、日本からは高温ガス炉の安全性について紹介。

総合講演2: 高温ガス炉プロジェクトの現状

➤ 講演者:

- ・ペティNGNP*1統括官(米国アイダホ国立研究所)
- ・キム部長(韓国 韓国原子力研究所)
- ・リ(中国 清華大学核能及新能源技術研究院)
- ・国富上級研究主席(原子力機構)

➤ 主な内容:

- ・韓国は、2012年から国家プロジェクトとしてNHDD*2計画を開始。
- ・中国は商用発電炉HTR-PMの建設を間もなく再開。

総合講演3: 実用化に向けて

➤ 講演者:

- ・ファイサル王子(サウジアラビア王国 世界戦略研究所)
- ・チョイ部長(韓国 ポスコ社)
- ・飯山エキスパートリーダー(日産自動車)
- ・久保田技監(東芝)
- ・遠山副事業本部長(三菱重工)
- ・岡田技師長(千代田化工)

➤ 主な内容:

- ・高温ガス炉に対するユーザー、ベンダーの期待について紹介。
- ・三菱重工の商用炉MH-50/100isの検討状況を紹介。

* 1 NGNP; Next Generation Nuclear Plant、

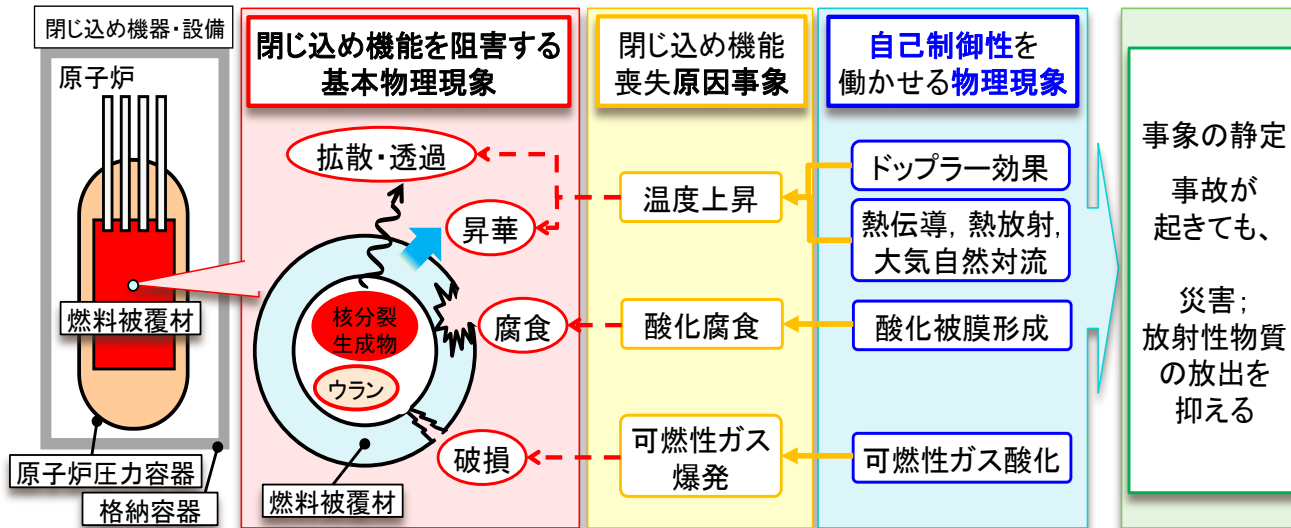
* 2 NHDD; Nuclear Hydrogen Development and Demonstration

会議の内容(2/3)

安全基準に関するパネルセッション：一般公衆に理解してもらえる安全性について

- 座長 : マット部長(米国 ウルトラ・セーフ・ニュークリア社)
- パネラー: シェノイ部長(米国 ゼネラルアトムックス社)、リー部長(韓国 韓国原子力研究所)、リ次席技師長(中国 清華大学核能及新能源技術研究院)、国富上級研究主席(原子力機構)。
- 主な内容
 - ・ 原子力機構が「本質的に安全な高温ガス炉」の概念を提案し、パネラー及び出席者の賛同を得た。
 - ・ 一般公衆に高温ガス炉の安全性を深く理解してもらうため、以下の点で合意。
 - 決定論的な評価により安全を理解してもらうべきであること。
 - マスコミなどを通して理解を進めることが重要。

本質的に安全な高温ガス炉の概念



- ✓ 規制において、リスク評価が取り入れられることは望ましい。
- ✓ 福島原発事故後、「リスク」の説明に公衆が納得しない。

事象の静定
事故が起きても、
災害；
放射性物質の放出を抑える

科学的・技術的に想定される内部・外部事象の限定的な範囲内で、事故が起きても、設備・機器に頼ることなく、物理現象だけで、閉じ込め機能を損なうすべての事象を抑えることによって、有害な影響を公衆・環境に与えるような災害を引き起こさない

本質的な安全性を確保。

会議の内容(3/3)

研究発表:

➤ 主な内容

- ・核熱利用、炉物理、熱流動、燃料・廃棄物、材料・機器など8分野において、122件の研究成果が発表された。
- ・従来に参加国等に加えて、台湾(清華大学)、スウェーデン(チャルマース工科大学)からの発表もあり、研究開発の実施国が拡大。

会議宣言が採択

- AVR、HTR-10及び最近のHTTRによる試験が、高温ガス炉が格別な安全性と信頼性を有する原子力技術として特出していることを実証しており、また、これからHTTRで行われる安全性試験は世界的にも高温ガス炉に対する公衆の信頼・受容性を高める上で有益である。
- 蒸気から水素の製造までの核熱利用は、潜在的に高い市場性を有している。
- 高温ガス炉は人口増加や産業の発展、並びにそれらに付随するCO₂排出や化石燃料の資源問題などに対して有効である。
- 高温ガス炉は商業展開に近い段階であり、産業界、政策当局、ユーザー及び投資家はその価値を認識すべきである。

一般公開フォーラムの概要

➤ 目的:

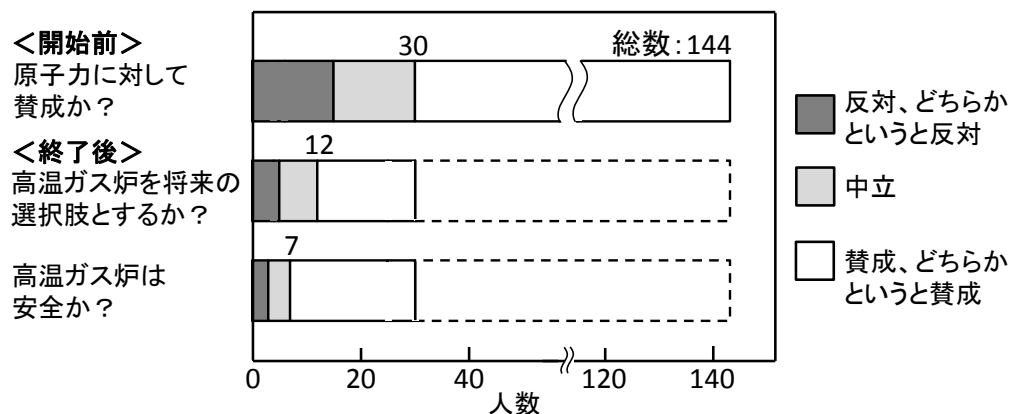
HTR2012は研究者、技術者らによる研究会議であるが、一般の方にその開催及び高温ガス炉を知ってもらうため、一般の方が無料で参加できる公開フォーラムを開催。

➤ 内容:

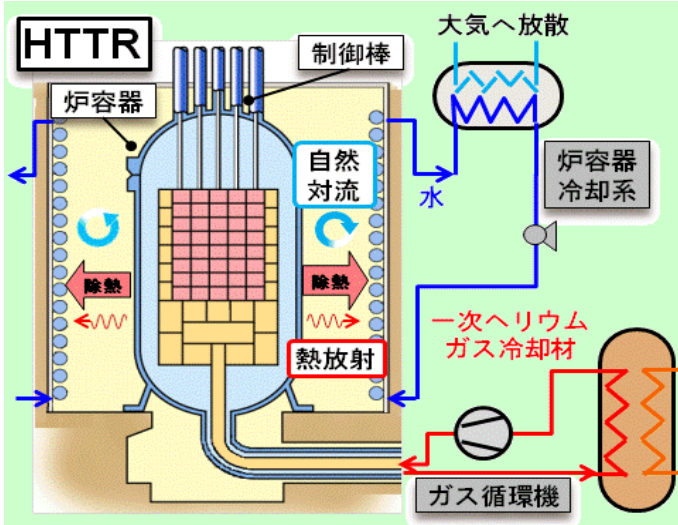
- HTR2012会議及び高温ガス炉を説明
- 原子力に対する疑問に高温ガス炉はどう応えられるかについて、
 - パネリスト間での討論
 - 聴衆との質疑応答
- ◆ モデレーター: 岡教授(早大)
- ◆ パネリスト : 坂東理事長(NPO法人「知的人材ネットワークあいんしゅたいん」)
松井理事(エネ総研)
加藤准教授(東工大)
マホニー総務財務担当役(米国次世代原子力プラント企業連合)
小川センター長(原子力機構)
大井川研究主席(原子力機構)
- ◆ 聴衆 : 170名

➤ 結果:

- 本フォーラムの終了後、聴衆に対してアンケートを実施。本フォーラムの開始前に原子力に対して中立もしくは否定的であった30名は、終了後には高温ガス炉を将来の選択肢とするか、高温ガス炉は安全かの質問に対し、それぞれ、12名、7名に減った。
- 高温ガス炉について聴衆の理解を深める上で有効であった。

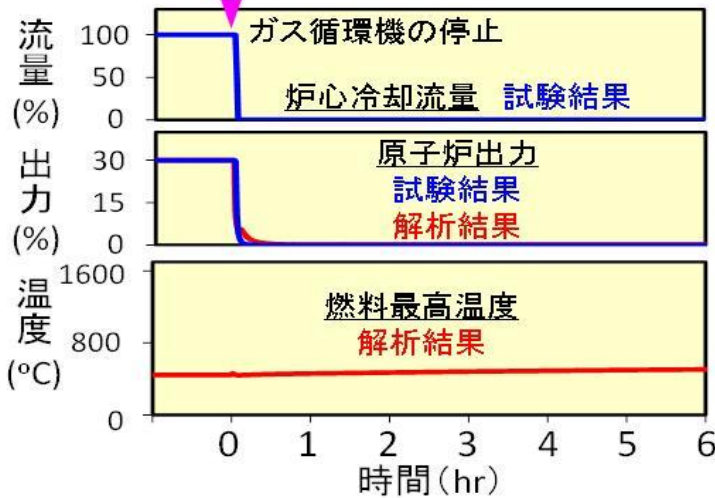


参考資料： HTTRを用いた安全性試験結果



HTTR試験条件 2010.10 実施

- 初期出力30% (9MW)
- 炉心冷却用のガス循環機停止
- 停止操作(制御棒挿入)なし
- 炉容器冷却系の運転継続



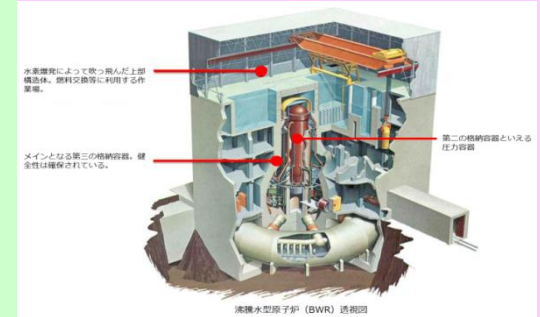
HTTR試験結果

制御棒未挿入でも
自然に原子炉出力低下！

残留熱除去のための
炉心冷却設備が不作動でも
自然に冷却！

HTTRでは、
原子炉が自然に静定！

福島原発事故



✓地震

- 制御棒挿入
- 原子炉停止

✓津波

- 電源喪失等
- 残留熱除去不能
燃料温度上昇・溶融

- 水素爆発
- 放射性物質放出