

# 夏海湖の四季

～大洗研究所だより～

第106号  
令和5年12月発行

発行 国立研究開発法人  
日本原子力研究開発機構  
大洗研究所  
☎ 029-267-2494



## 大洗研究所長挨拶

今年の秋は例年よりも暖かかったせいか紅葉の期間が短く、せっかく色づいた葉もアツとという間に落ちてしまったような気がします。年々、春や秋が短くなっていると感じているのは私だけでしょうか。

ところで秋になると落葉樹の葉が落ちるという当たり前の風景ですが、この落葉は何故起こるのでしょうか。葉は光合成をすることでエネルギーを作り蓄えますが、冬は日照時間が短くて十分に光合成ができません。また、葉は水分を蒸発させることで温度を調節しているそうですが、冬は水分が凍ってしまう可能性があります。そこで落葉樹はエネルギーと水分を節約するために葉の養分を枝や幹に移して葉を落とすそうです。要するに厳しい冬をやり過ごし、来春の新たな芽吹きに備えてしっかり準備を行っているとも言えます。

福島第一原発の事故以降、原子力を取り巻く環境は厳しく、原子力機構の業務にも大きな影響がありました。ここ数年で我が国の原子力政策も見直され、原子力の最大限の活用や次世代革新炉の開発・建設等の方向性が示されました。言い換えれば、長く厳しい準備期間を経て、ようやく新たなスタートを切った状況とも考えられます。大洗研究所としても大きく飛躍し国の期待に応えるためには基礎体力と準備運動が必要です。震災後の厳しい状況下において落葉樹のように蓄えたエネルギーを再確認し、万全の体制で業務に取り組んでいきたいと考えています。引き続き、ご支援のほど宜しくお願いいたします。



所長  
根岸 仁

# 次世代革新炉 ～高温ガス炉の研究開発～

〈安全性の実証、カーボンフリー水素製造〉

## HTTRを用いた高温ガス炉の安全性の実証

高温ガス炉は、安全性が高く、高温の熱を供給できることから、発電のみならず水素製造等の熱源としての利用が期待されており、温暖化防止にたいへん有効であることから、国内外で注目を集めています。

安全性については、原子炉を停止できず、かつ、冷却できない状態においても自然に原子炉の出力が低下するとともに、燃料温度が異常に上昇することもなく安定な状態を維持できるという特長を、実際の原子炉であるHTTRを用いて実証する試験を実施しています。

これまで、低い出力（定格出力の30%）で試験を実施して安全性を確認してきましたが、次回の運転では定格出力100%（30MW）で試験を実施し、安全性を実証する計画です。

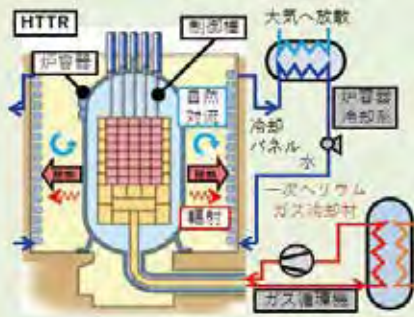
今後も、安全確保を最優先に、HTTRを用いた高温ガス炉の研究開発を進めていきます。



原子炉熱出力:30MW  
冷却材:ヘリウムガス  
初臨界:1998.11(平成10年)

## 2023年度実施予定の試験

制御棒の挿入や強制的に冷却をしなくても、物理現象のみで自然に原子炉出力が低下し、炉心温度が上昇しないことを実証



- ・原子炉出力100% (30MW)
- ・ガス循環機を停止し、原子炉を冷却している  
1次冷却材の流れをゼロにする  
→ 原子炉を冷却しない！
- ・原子炉のスクラム操作をしない  
(制御棒を挿入しない)  
→ 原子炉の停止操作をしない！

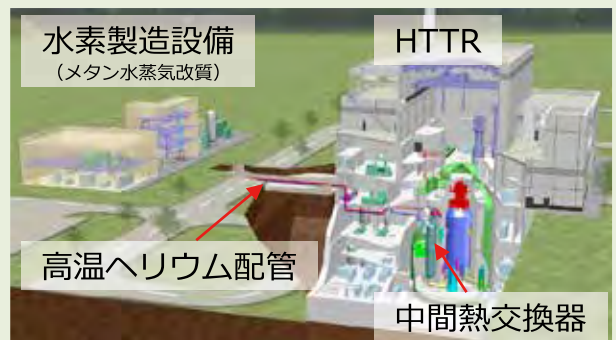
## 水素社会実現に向けて - 高温熱を利用したカーボンフリー水素製造 -

2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、高温ガス炉を熱源とした水素製造の確立を目指し、HTTRを用いた水素製造の実証試験（HTTR-熱利用試験）、ならびに高温熱を利用したカーボンフリー水素製造技術開発を進めています。

HTTR-熱利用試験では、原子炉と水素製造設備を接続した時の安全性の確保や高温ヘリウムガスを輸送するために必要な機器を開発し、高温ガス炉の熱を利用した水素製造を実証します。

カーボンフリー水素製造技術については、候補技術の一つであるISプロセスの研究開発を進めています。

高温ガス炉の高温熱を利用したカーボンフリー水素製造法の候補



HTTR-熱利用試験の概要

水素製造法	原料	特徴	反応式
高温水蒸気電解	水 (水蒸気)	高温で水蒸気を電気分解 水の電気分解に比べて高効率な水素製造が可能	$\text{H}_2\text{O} (\text{気体}) \rightarrow \text{H}_2 + 1/2\text{O}_2$
メタン熱分解	メタン ( $\text{CH}_4$ )	高温熱でメタンを熱分解 メタン中の炭素 (C) は固体で取り出され、 $\text{CO}_2$ を排出しない	$\text{CH}_4 \rightarrow \text{H}_2 + \text{C} (\text{固体})$
熱化学水分解 (ISプロセス)	水	高温熱と化学反応で水を熱分解 水の熱分解温度 (数千度) を化学反応を用いて約900℃に低減 原子力機構で研究開発中	$\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + 1/2\text{O}_2$ ヨウ素 (I) と硫黄 (S) を含む3つの化学反応を経由する



ISプロセス  
連続水素製造試験装置

## ほこたオータムフェスティバルに出展しました

10月8日（日）に鹿島灘海浜公園で開催された「ほこたオータムフェスティバル2023」にブース出展をしました。

ブースでは、大洗研究所での研究内容の紹介パネルを展示及びクイズ、またキーホルダー作りを行いました。

当日は天気にも恵まれてたくさんの方々に来場いただきました。クイズを体験した方から「研究内容が知れて良かった」「医療用RIの研究を頑張してほしい」といったご意見を頂くことができました。また、キーホルダーを作った子ども達からは「絵を塗った紙が（オーブントースターの熱で）小さくなるのが面白い！」といった声が挙がりました。



▲熱心にキーホルダーに色を塗る子ども達



▲パネルクイズも大盛況でした！

## 商工感謝祭&大洗あんこう祭りに出展しました

11月18日（土）及び19日（日）に大洗マリンタワー前芝生広場で開催された「商工感謝祭&大洗あんこう祭り」に、日本核燃料開発株式会社、日揮ホールディングス株式会社、公益社団法人茨城原子力協議会とともに、原子力事業所としてブース出展をしました。

ブースでは、パネルクイズ及びバルーンアート・水ヨーヨーの出展を行いました。コロナ禍を克服してパワーアップしたイベントとなり、会場は大変な盛り上がりでした。

原子力事業所のブースにも、2日間で延べ1,200人を超える方々に来場いただき、笑顔があふれるイベントになりました。



▲水ヨーヨーは子ども達に大人気でした！



▲熱心に研究内容の説明を聞いていただきました

## 原子炉施設の状況（令和5年9月～令和5年11月）



### 高速実験炉「常陽」

定期事業者検査中（R2.4.1～）

#### (1) 施設の作業状況

・電源設備、廃棄物処理設備、圧縮空気供給設備、放射線管理モニタ等の点検及び各種の月例点検を行いました。また、原子炉付属建家照明器具の更新を継続しています。

・令和5年度の定期事業者検査を開始し、廃棄物処理設備及び保管廃棄設備の検査を実施し、技術基準に基づく性能が維持されていることを確認しました。

・新規基準に基づく安全対策として、主冷却機建物の地盤改良工事、放射線管理棟、渡り廊下及び主排気筒の耐震改修工事、2次冷却系配管・機器の耐震補強工事を開始しました。

#### (2) その他

・新規基準に係る適合性の審査に、引き続き対応しています。令和5年9月12日に、一部建物の地盤を改良・強化する工事に関する設計及び工事の計画の認可の申請について、審査会合が行われました。10月23日には、補正書を提出しました。認可を取得した後、機構が行う使用前事業者検査について、原子力規制委員会の確認を受けるための使用前確認申請を行う予定です。

・施設の長期施設管理方針を定めるための高経年化技術評価の実施方針及びルースパーツ※ 対策について、令和5年10月23日に審査会合を行いました。今後の運転において、高経年化対策やルースパーツ対策をどのように行うかを議論しており、今後も丁寧に説明していきます。

※機器や装置の脱落した部品



原子炉停止中（R4.1.29～）

#### (1) 施設の運転・作業状況

・計測制御系統施設、燃料交換機、気体廃棄物廃棄施設、原子炉格納施設、放射線管理施設、非常用発電機、蒸気供給設備の定期的な点検を実施しました。

・定期事業者検査として、計測制御系統施設、非常用空気浄化設備、気体廃棄物廃棄施設、補助冷却設備、放射線管理施設、換気空調設備、非常用電源設備に係る検査を実施し技術基準に基づく性能が維持されていることを確認しました。

・大洗研究所において、受電設備の一部に不具合が生じたことから、11月から予定していたHTTRの運転については、当該受電設備の修理完了後に実施することとしました。安全確保を最優先に研究開発を慎重に進めてまいります。

#### (2) その他

・設備の盤の高経年化対応の為の設工認（令和4年4月25日に申請、令和4年10月31日に認可を取得）について、機構が行う使用前事業者検査について原子力規制委員会の確認を受け、令和5年10月23日に原子力規制委員会より使用前確認証を受領しました。