

エネ研では、タンデム加速器及びシンクロトロン加速器研究の高度化を目指し、イオンビームや照射線量をモニターする手法の開発を行うとともに、運転の安定化、高効率化に取り組んでいます。

タンデム加速器は、絶縁コラムと呼ばれる樹脂製の構造物が、イオンの加速に必要な高電圧が印加される高圧ターミナルや加速管などを支えています。本加速器の特徴は、高電圧を発生させる多段倍電圧整流回路（以下、「整流回路」といいます。）が高エネルギー側の絶縁コラムに組み込まれていることです（図1）。

タンデム加速器の開放点検を行ったところ、絶縁コラムに整流回路をとりつける電極を短絡する傷（写真1）が見つかりました。

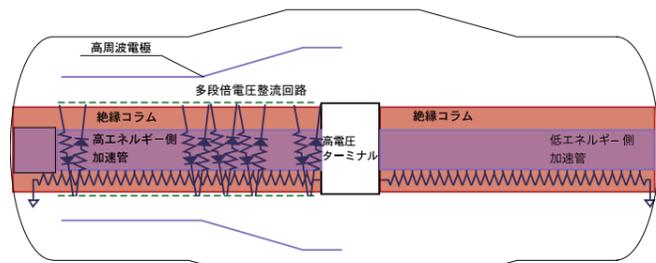
写真からは、縦方向への複数の剥離性の損傷や、中心部あたりの筒状に炭化している箇所が分かります。剥離性損傷内で放電が進行し、加熱膨張、さらには、樹脂由来の炭素の遊離につながり、整流回路を短絡するような放電経路を形成したものと推測されます。

絶縁コラムに使われている樹脂はPETとガラス繊維などを層状に圧縮形成したのですが、運転開始以来12年間の荷重負荷により、層間の剥離が生じたものと考えられます。また、このような内部の損傷以外にも、絶縁コラム表面に、整流回路を短絡するようなたくさんの沿面放電痕が見つかりました。

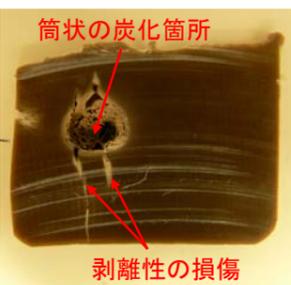
そこでこのような問題を解決し、運転の安定化を図るため、全ての絶縁コラムを交換する工事を行いました。イオンの入射／出射ラインが接続された状態で加速器タンクを二つに分離し、加速管を取り外した上での交換は、難しい作業でしたが無事に完了し、交換後の昇圧試験では、5.5MV以上の所定の耐圧を確認しました。

一方、長年の運転による劣化は加速管にも及んでいました。加速管はチタン電極と耐熱ガラスリングを80段接着して作ります。その接着面に部分剥離や変色が見られていましたが、絶縁コラム交換作業の過程で4本ある加速管の全てに完全剥離や断裂（写真2）が見つかり、製造元（High Voltage Engineering Europe社、オランダ）で再生することになりました。

その後、エネ研の研究員が、長年蓄積したノウハウを活かして各部の検査と調整運転を行い、加速器の運転を再開しました。現在では、各種照射実験において、安定的にビームの供給を行っています。



（図1）タンデム加速器タンク断面図



（写真1）絶縁コラム断面



（写真2）加速管接着部

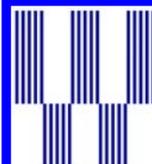
新入職員紹介



研究開発部
エネルギー開発 Gr
主任研究員
ばんどう ふみお
坂東 文夫



福井県国際原子力
人材育成センター
国内人材育成 Gr 次長補佐
やまだ もとゆき
山田 基幸



THE
WAKASA WAN
ENERGY
RESEARCH
CENTER

エネ研 ニュース Vol.51

<http://www.werc.or.jp/>

〒914-0192 福井県敦賀市長谷 64号 52番地 1
財団法人若狭湾エネルギー研究センター

平成 24 年 7 月 30 日 発行

平成 23 年度事業報告などに係る評議員会、理事会を開催しました

（財）若狭湾エネルギー研究センターの第52回評議員会を平成24年6月19日に、第60回理事会を6月25日に、それぞれ開催しました。

冒頭、旭理事長が「平成24年6月16日に政府が大飯原子力発電所3、4号機の再稼働を決定した。国内外の原子力人材育成支援をはじめ、今後エネ研の果たすべき役割はますます重要になる。」と挨拶しました。

その後、平成23年度事業報告案、収支決算案などについて審議され承認を得ました。

平成23年度事業報告に示された主な取り組みは、次のとおりです。

I 研究開発

1 高エネルギービーム利用研究

- イオンビームによる品種改良により、新たに花卉（かき：花が咲く草）2件を品種登録しました。（合計5件登録済）
- TOF-RBS法（ラザフォード後方散乱させたイオンの飛行時間を測定する方法）により金属薄膜中の重元素の深さ方向分布をnmオーダーで分析する技術の開発を進め、測定系の改良により時間測定精度（分解能）が従来の約4倍に向上しました。

2 エネルギー開発研究

- レーザー除染装置を試作して除染試験に成功しました。また、同装置に関する特許を出願しました。
- 小型太陽炉とスターリングエンジンを組み合わせて5時間の連続運転を実現しました。

II 産業支援

1 技術・研究支援

- 新たにクイーンズランド大学（豪）、オンタリオ工科大学（加）と研究協力協定を締結しました。
- アジア12カ国参加によるアジア原子力人材育成会議を開催し、福井を世界にアピールしました。
- 国の「戦略的基盤技術高度化事業」により、耐衝撃性に優れた軽量構造部材の開発を行いました。

2 新事業育成・人材育成支援

- 特産の梅を使ったゼリー飲料など、嶺南企業の新事業創出を支援しました。
- 福井県国際原子力人材育成センターを設置し、国内外の原子力人材育成推進体制を構築しました。

III エネルギー研究開発拠点化計画の推進

- 福島第一原子力発電所の事故を受け、平成24年度の推進方針では充実・強化分野として『原子力防災・危機管理機能向上』を創設しました。
- 福島事故や廃止措置に対応するレーザー技術の開発など、新たな取り組みに向けた検討を行いました。



旭理事長理事会開会挨拶



福井県国際原子力人材育成センターが、アジアの原子力人材育成への貢献を目的に実施した「原子炉プラント安全コース」

※「平成23年度事業報告書」・「平成23年度収支計算書」は、HPの「情報公開」で閲覧できます。

平成24年度「公募型共同研究」の採択を決定しました

エネ研では、エネルギー研究開発拠点化計画の「研究開発機能の強化」の一環として、関西・中京圏の大学・研究機関等との共同研究を推進しています。

平成24年度は、研究成果の更なる実用化を図るため、共同研究の目的や体制を見直し、新たに、事業化／実用化を目指す企業を研究体制に加えた「産学連携研究」と、エネ研の研究者と共同で研究開発を行う「基礎研究」に関する公募を行いました。このたび、23件の提案があり、審査の結果、12件の採択を決定しました。

【産学連携研究枠（6件）】

件名	研究概要	提案機関 [提] 提案機関 [事] 事業化／実用化企業 [協] 研究協力機関
1) イオンビームによる表面修飾を用いた、クラゲコラーゲンからなる再生医療用培養基材の開発	再生医療用細胞の培養基材には哺乳類由来因子が用いられており、人畜共通感染症の懸念がある。そこで、イオンビーム照射により表面を改質したクラゲコラーゲンをベースに、新規な再生医療用培養基材を開発し、商品化する。	[提] (独) 医薬基盤研究所 [事] (株) 海月研究所 [協] 福井大学 [協] 日華化学(株)
2) 植物個体・組織レベルでの長期保存に関する実用化試験	「切り花」など生物試料の長期保存技術開発を目的として、「潜在菌の減菌・滅菌」、「組織・細胞の休眠化」、「自己分解・消化の抑制」などの諸技術を確立する。	[提] 大阪大学 [事] 日新技研(株)
3) イオンビーム励起反応場を利用した新規磁性構造作成法の開発	高エネルギーイオンビーム照射により発生する特殊な反応場を利用して、金属合金の磁性を自由かつ定量的に制御することで、ナノスケールレベルで磁気パターンを作成する手法を開発し、高密度磁気媒体や高感度磁気センサーの実用化へつなげる。	[提] 大阪府立大学 [事] 住重試験検査(株) [協] (独) 日本原子力研究開発機構 [協] 愛媛大学
4) 高分子・化学系アクチュエータのパターン化複合電極材の創製と応用	イオンビーム照射により無電解めっきを自在にデザインできる技術を用い、3次元的に曲面を制御できる新しい高分子アクチュエータ(人工筋肉)の開発へ発展させ、生化学分析デバイス(例えば、蚊に吸われた程度の量で血液検査が可能。)分野で注目されるマイクロデバイスへの応用を図る。	[提] 福井大学 [事] セーレン(株)
5) 新規な光合成・光形態形成機構モデル搭載の植物工場用光制御システムの開発	光の分光放射強度からレタスの成長を予測する光合成・光形態形成の機構モデルなどの要素技術で構成される、新しいインテリア用レタス栽培システムの実用化モデルを開発する。	[提] 福井大学 [事] 日野電子(株)
6) 陽子線と同時照射用レーザーファイバー先端駆動装置の開発	陽子線照射による癌治療効果を向上させるため、癌患部に遠隔操作でレーザーを同時に照射出来る装置を開発し、光線力学治療用レーザーの用途拡大を図る。	[提] 福井大学 [事] (有) ヤマキ

【基礎研究枠（6件）】

件名	研究概要	提案機関
1) 鋳型フリー水熱中有機無機変換合成法による窒化炭素系ナノチューブ材料の開発と組成分析および光触媒・水素吸蔵特性	独自に開発した有機無機変換合成法を用い、新しい光触媒・水素吸蔵・電池材料として期待される窒化炭素系ナノチューブ結晶材料を開発し、定量組成分析を行うとともに材料特性を明らかにする。	名古屋大学
2) 植物の発芽・成長関連タンパク質の発現に及ぼす電界効果	植物に正負が非対称な交流電界をかけると、ニンジンなどの発芽を促進させたり、様々な農産物の収穫を増大させることが知られている。本研究では、シロイヌナズナを用い、ホルモンやたんぱく質の発現に電界が関係しているのではないかと推定に基づいてメカニズムの解明を行う。	福井工業高等専門学校
3) 革新的陽子線がん治療のための腫瘍分子イメージング技術開発	腫瘍に特異的に取り込まれる放射性薬剤を利用してPET(陽電子放射断層撮影法)で画像化することで、腫瘍の位置や性状を描出し、治療効果の迅速な判定や的確な治療計画の作成につなげる。	福井大学
4) タンパク質医薬品の生産に汎く(ひろく)利用される工業用哺乳類細胞株の樹立	タンパク質医薬品生産では、過剰な細胞増殖のために培養環境が悪化し、生産性が低下する。そこで、高エネルギーイオンビーム照射により、必要な数まで増殖した時点でそれ以上の「過剰な増殖を自律的に抑制」できる工業用動物細胞株を樹立するとともに、樹立株の増殖制御機構を解析する。	福井大学
5) イオンビーム照射による白色腐朽菌の高性能化と、そのセルロース系バイオマス前処理への応用	トウモロコシなど食物由来のバイオ燃料に代わる木質バイオ燃料の生産効率を向上させるため、イオンビーム照射により高性能化させた白色腐朽菌を用いて、妨害物質であるリグニンを効果的に処理し、エタノールの回収効率を高める技術を開発する。	福井大学
6) 分子レベルでの制御機構の解明による簡便かつ高効率照射手法の確立	放射線照射による品種改良は従来、照射によりランダムに変異を導入しているが、本研究では、ヒトをはじめとする高等生物に知見の適用が可能な「酵母」を用い、細胞周期の違い(例えば「細胞分裂休止期」と「DNA合成期」)等による変異の発現率や方向性を整理し、効果的な照射条件を見出すための基礎的な研究を行う。	福井大学

(掲載は提案機関五十音順)

旭理事長が「進化する地域とエネルギー」討論会にパネラーとして登壇しました

平成24年7月20日に、敦賀市のプラザ萬象において、第110回関西地区経済同友会会員合同懇談会が開催されました。

懇談会では、寺島実郎 日本総合研究所理事長の基調講演に引き続き、「進化する地域とエネルギー—福井からの発信—」と題した討論会が行われ、福田優 福井大学学長、瀧波宏文 財務省財務総合政策研究所客員研究員とともに、旭理事長がパネラーとして登壇しました。

パネラーのトップバッターとして発言した旭理事長は、冒頭、「福井県で関西電力の供給エリアは美浜町から高浜町まで1市4町の約7万人であり、そのわずか7万人が関西の2,100万人;人口比で99.7%の人々の日々の生活の安定と産業経済の発展を支えています。その割には大消費地の皆さんには立地地域の苦勞、努力そして貢献に対する理解が薄く、足りないのではないのでしょうか。」と訴えました。

続いて、県のエネルギー研究開発拠点化計画の下、「平成23年3月にエネ研の研究成果を反映した県立病院陽子線がん治療センターが開設され、陽子線がん治療が始まったこと」、「平成23年4月には県国際原子力人材育成センターを開所し、国内外の技術者に対してプラント安全技術や地域理解の研修を行っていること」、「エネルギー多角化を目的に、県が『1市町1エネおこしプロジェクト』を進めるほか、各地で農業用水を利用した小水力発電やメガソーラー発電などに取り組むこと」などを紹介しました。

なお、懇談会の閉会挨拶では、「西日本各地の同友会の代表幹事が集まり、電力供給地と消費地が対立せず、互いに協力しあうことを確認するアピール文を採択した」旨の報告がありました。



発言する旭理事長



パネル討論会全景

シーズ発掘調査補助金制度のご紹介

本制度は、嶺南に事業所を有する中小企業の皆さまに対し、原子力・エネルギー分野の関連技術や資源を活用して新技術や新製品の開発を行うためのシーズ(ヒント、アイデア等)調査や試作実験等に要する費用を補助するものです。補助金限度額は50万円、補助率は2/3で、専門家への謝金、文献調査費や現地調査のための交通費なども対象となります。

随時募集中ですので、お気軽にエネ研・産業育成部までご相談ください。

<本制度を活用した製品化例>



天然紅映梅果汁を原料とした調味料等
(平成20年度 鳥浜酒造(株) 他)



資源米を有効活用したパイオポリ袋
(平成22年度 (株)ミヤゲン)



若狭紅映梅を使用した梅果汁ゼリー
(平成23年度 (株)ダイショウジャパン)