

## 令和3年度第1回シンビオ講演会

### 『先端 ICT 技術によるゼロエミッションインフラの社会的レジリエンス化の研究』

～原子力と再生可能エネルギーの協働によるカーボンニュートラル達成を指向して～

日時：令和3(2021)年5月18日(火) 午後2時45分～午後5時5分 (受付開始午後2時30分)

場所：京都大学宇治キャンパスエネルギー理工学研究所本館5F(M-554E)

主催団体

京大エネルギー理工学研究所ゼロエミッションエネルギー研究拠点研究会 (Ze 研究会)

(URL: [http://www.iae.kyoto-u.ac.jp/zero\\_emission/](http://www.iae.kyoto-u.ac.jp/zero_emission/))

特定非営利事業活動法人シンビオ社会研究会

(URL: <http://sym-bio.jpn.org/homepage.php>)

共催団体

日本保全学会西日本支部 (予定)

(URL: <https://www.jsm.or.jp/west>)

**趣旨** 昨年度、京大エネルギー理工研ゼロエミッション研究拠点 (以下 Ze 研究会) との共催で「先端 ICT 適用による原子力安全の高度化」をテーマにワークショップを2020年12月15日に開催しました。このワークショップでは、現在の原子力発電所とこれからの核融合炉開発に向けて、先端 ICT 技術適用による“原子力”安全の高度化への共通要素として計装系デジタル化、VR/AR の適用、スーパーコンピュータの活用を把握するとともに、システムの設計や運用における安全問題の共通要素の理解を深めました。その10日後の2020年12月25日、我が国政府は2050年カーボンニュートラル達成を目標にクリーン成長戦略を発表しました。そこでは小型軽水炉、高速炉、核融合炉という原子力だけでなく、再生可能エネルギーの比率増大、EV・蓄電技術による電気エネルギー比率増大などの技術イノベーションが期待されていました。そしてつい最近日本政府は2030年炭酸ガス放出抑制比率をこれまでの26%から46% (2013年比) に高め、注目されています。

一方では、近年我が国では大地震の頻発以外に、異常気象激甚化による洪水、暴風、土石流などで道路、河川、電力インフラが損害を受ける事態が頻発しています。このことは電力利用・情報通信インフラのレジリエンス化がますます重要課題と認識されます。

そこで2021年の研究会では、前年度の「原子力」(核分裂と核融合) から再生可能エネルギー、EV・蓄電技術までそのスパンを拡大してその社会的レジリエンス向上への調査研究の一環として関連専門家を招聘した研究集会を実施します。

今回はその第1回目としてレジリエンス工学および原子力と再生可能エネルギーの協働の可能性に向けてレジリエンス工学、核融合工学と再生可能エネルギーについて専門の講師3人に話題提供をいただき、その後原子力と再生可能エネルギーの協働の課題についてビデオメッセージをいただきます。

＝＝＝＝＝ プ ロ グ ラ ム ＝＝＝＝＝

★新型コロナが危惧されるなか、遠隔会議方式でワークショップを開催します。

14:45～14:50 開会の辞 オーガナイザー：吉川 榮和 氏(京都大学名誉教授)

14:50～15:30 講演 1：プラント分野へのレジリエンス・エンジニアリング応用の研究課題

講師：五福 明夫 氏(岡山大学教授) 司会：吉川 榮和 氏(京都大学名誉教授)

15:30～16:10 講演 2：液体金属強力中性子源と中性子科学利用の展望

講師：堀池 寛 氏(大阪大学名誉教授) 司会：小西 哲之 氏(京都大学教授)

16:10～16:50 講演 3：2050 年カーボンニュートラル社会実現に向けた再生可能エネルギーの展開

講師：吉川 暹 氏(京都大学名誉教授) 司会：八尾 健 氏(京都大学名誉教授)

16:50～17:00 ビデオメッセージ：原子力発電と再生可能エネルギーの協働への課題

コメンター：奈良林 直 氏(東京工業大学特任教授)

17:00～17:05 閉会の辞 世話人：森下 和功 氏(京都大学准教授)

＝＝＝＝＝ 講 師 紹 介 ＝＝＝＝＝

**講演 1 表題：**プラント分野へのレジリエンス・エンジニアリングの応用のための今後の研究課題

**講師** 五福 明夫(ごふく あきお)氏 岡山大学大学院ヘルスシステム統合科学研究科教授

**概要**

近年応用について検討が進められている新しい安全のアプローチ方法である Resilience Engineering (RE) の考え方を整理し、その後、プラント分野(特にプラントの運転)の更なる安全性向上のために適用するためのいくつかの課題を考察する。

**略歴**

京都大学大学院工学研究科博士前期課程修了(1983)、工学博士(京都大学)。専門分野(工学プラントのヒューマン・マシン・インタフェースやヒューマンファクタ、球面モータ、医療支援システム)

発表資料 [こちら](#)



**講演 2 表題：**液体金属強力中性子源と中性子科学利用の展望

**講師** 堀池 寛(ほりいけ ひろし)氏 大阪大学名誉教授・生産技術振興協会理事長

**概要**

リチウム Li はナトリウムと同類のアルカリ金属で、液相の温度範囲が 452-1590K と非常に広く、融点が低いので真空中での利用に適している。国際核融合材料照射試験施設 IFMIF の中性子生成材としての高速の自由表面流動の安定性等の実験研究が実施され取扱い知見も蓄積されている。適切なノズルにより流速が 20m/s の高速流でも表面波動が小さく、ビームの停止領域から液底までの長さが数 mm という IFMIF の仕様が成立することが示された。これで加速器分野での Li ターゲットの



利用の機運が高まり、高速重イオンの電子剥離の実験が進行している。また中性子束は Li に入射するビームエネルギーの直近まで厚く分布するので、本来の目的である材料照射試験のみならず、様々の中性子科学研究に応用できる。その例として核変換処理への応用可能性と、低エネルギービームによる熱中性子源での医療利用について報告したい。

#### 略歴

大阪大学工学部卒(1973)、同工学研究科修士修了(1975)、工学博士(1982)。日本原子力研究所核融合研究部 研究員 (JT-60 加熱装置、JT-60 本体の研究開発に従事) (1978)。大阪大学工学部助教授工学部 (1993)、大阪大学大学院教授工学研究科 (リチウム装置の試作開発と実験等) (1996)。福井工業大学教授工学部(2015)、生産技術振興協会理事長(2018)、福井工業大学退職(2020)。

発表資料 [こちら](#)

### 講演 3 表題：2050 年カーボンニュートラル社会実現に向けた再生可能エネルギーの展開---太陽光発電の新たな可能性

講師 吉川 暹(よしかわ すすむ)氏 京都大学名誉教授、研究・イノベーション学会関西支部 S E E (持続可能エネルギー環境分科会) 主査、有機太陽電池研究コンソーシアム代表

#### 概要

今年は、第 6 次エネルギー基本計画が発表される予定であるが、その内容については昨年 12 月の「2050 年カーボンニュートラル達成を目標とするクリーン成長戦略」と 4 月 22 日の「2030 年炭酸ガス放出抑制比率をこれまでの 26%から 46%に引き上げた目標」を反映した物となるが、詳細については必ずしも明確ではなく、その実現は新エネルギー技術のイノベーションにかかっている。本講演では現在、再生可能エネルギーの最大のシェアを占める太陽光発電を中心に、EV、蓄電技術にひろげた技術革新の現状について報告し、「2050 年カーボンニュートラル社会の実現可能性」について議論したい。



#### 略歴

京都大学工学部合成化学科:学士 (1968)、修士(1970)、博士 (1973)、工学博士(1976)。通産省工業技術院大阪工業技術研究所研究員 (1973)、同有機材料部長 (1996)、京都大学エネルギー理工学研究所教授 (2000)、京都大学名誉教授(2009: 定年退職/2009.4~2016.3 京都大学エネルギー理工学研究所次世代太陽電池研究拠点特任教授)。専門は太陽光発電、有機エレクトロニクス、ナノ・テクノロジー材料。経産省近経局 Pj 評価委員、NEDO 技術委員、JST-Pj 選定委員、大阪国際サイエンスクラブ理事、(一社)イノベーションエネルギー理事等

発表資料 [こちら](#)

### ビデオメッセージ 表題：原子力発電と再生可能エネルギーの協働への課題

講師 奈良林 直 (ならばやし ただし) 氏 東京工業大学 科学技術創成研究院先導原子力研究所 特任教授

## 概要

我が国は既に世界の太陽光発電大国、世界の CO2 の排出係数ランキング、わが国の電源構成(2010 年→2016 年)、原発が 9 基動いて太陽光が増えた 2019 年、ドイツのエネルギー政策の失敗 (2019 年)、太陽光や風力は他の電源を必要とする、再エネの弱点は不規則に変動すること、台風 15 号で倒壊した送電鉄塔、世界で最初に脱原発したスウェーデンは原発回帰、北海道胆振東部地震による全道大停電、テキサス州大停電・雪で車が立ち往生、小型モジュール原子炉 (SMR) の代表例、ゼロエミッションインフラとレジリエンス化



## 略歴

1952 年 5 月東京生まれ、1972 年 4 月東京工業大学工学部入学 (機械物理工学科)、1978 年 3 月東京工業大学大学院理工学研究科原子核工学専攻修士課程修了、1978 年 4 月東芝入社 (原子力技術研究所)、2000 年 4 月東芝 電力・社会システム技術開発センター主幹、2005 年 9 月北海道大学大学院工学研究科エネルギー環境システム専攻助教授、2007 年 2 月同教授、2010 年 4 月北海道大学大学院工学研究院エネルギー環境システム部門長、2013 年 4 月北海道大学工学部機械知能工学科・学科長、2016 年 4 月北海道大学名誉教授・工学研究院特任教授、2018 年 4 月東京工業大学 先導原子力研究所特任教授

発表資料 [こちら](#)