

# スマートエネルギーシステム国際会議 2024 参加報告

日本太陽エネルギー学会 理事・国際交流委員会 委員長  
特定非営利活動法人環境エネルギー政策研究所 理事 松原弘直

2024 年 9 月 11 日と 12 日の 2 日間に渡りデンマーク北部の第 4 の都市オールボーにおいて第 10 回目となるスマートエネルギーシステムをテーマとした国際会議が開催され、前後 2 日のテクニカルツアーと合わせて参加した<sup>1)</sup>。筆者は 2017 年からこの国際会議に毎年参加しており、昨年も参加報告した<sup>2)</sup>。2020 年から 2 年間はオンラインでの参加が余儀なくされたが、2022 年からは再びリアルで参加することが可能になり、昨年はコペンハーゲン市内の重要な交通手段となっている自転車で国際会議の会場や市内を巡って、スキーが出来る廃棄物処理施設兼エネルギープラント（電力および熱供給）として有名なコペンヒルに登った。今年のオールボー市内で見かけたもので印象に残ったものは、市内のバスがほとんど電気バスに転換していたことである。2 年前に訪問した際には、まだ燃料電池バスの試験導入が行われていたが、その後、水素を使った燃料電池バスではなく、全面的に電気バス（約 120 台）に切り替えた<sup>3)</sup>。

この国際会議はもともとオールボー大学の 4DH（第 4 世代地域熱供給）研究センター<sup>4)</sup>が中心となって 2015 年からデンマークの都市（主にコペンハーゲンとオールボー）で毎年開催されてきた。当初の 4DH のよる地域熱供給の脱炭素化だけではなく、スマートエネルギーシステムによる電力分野と熱分野・交通分野の統合へとテーマが大きく広がっている。今年は 22 カ国から約 300 名（20 名はオンライン）が参加し、約 200 の発表が行われた。昨年の 350 名から参加者は減少しているが、発表数は変わって変わらず、会場も多くの研究者で大盛況だった。国際会議のセッションのテーマとして、スマートエネルギーシステムの分析・ツール・方法論、統合エネルギーシステムとスマートグリッド、第 4 世代地域熱

供給（4DH）<sup>5)</sup>、地域熱供給のための再生可能エネルギー源および排熱源（PtX を含む）、スマートなエネルギーインフラとストレージの選択、スマートエネルギーシステムおよび先進的な技術転換のための制度的および組織的变化（筆者は日本の脱炭素先行地域の事例などをこのセッションで紹介）なども取り上げられ、7 つの平行セッションで各テーマが議論された。

冒頭のキーノートセッションでは「スマートエネルギーシステムとヒートポンプ」をテーマに、この国際会議を主導してきたオールボー大学のヘンリック・ルンド教授から恒例の第 4 世代地域熱供給からスマートエネルギーシステムに関するイントロダクションがあった（写真）。その後の講演では、スマートエネルギーシステムの重要な要素となってきた「メガヒートポンプの時代」をテーマに、ドイツのエネルギー設備メーカー MAN 社から工場や地域熱供給で使われるような大規模（数 10MW 規模）なヒートポンプに関する講演があった。温水だけではなく、200 度以上に達する高温・高圧の蒸気や冷水を、様々な熱源（空気、海水、河川、地中熱、産業排熱など）から自然エネルギーの電力により供給することができる。キーノートの第 2 部では、ウクライナ危機以降に重要なテーマとなったヨーロッパのエネルギー安全保証（セキュリティ）に関する講演が行われた。

国際会議前日のテクニカルツアーでは、オールボー港（Port of Aalborg）における Power-to-X（PtX）関連のプロジェクトの見学が行われた。ここでは、オールボー大学とオールボー港との共同プロジェクトとして、自然エネルギー（主に風力発電）からの水素製造、CCUS（CO<sub>2</sub> の回収、利用および貯蔵）



写真1 10<sup>th</sup> International Conference of Smart Energy Systems 全体セッション



図1 オールボー市内のCCUS関連プロジェクトの連携 出所：PortofAalborg.dk

として合成燃料（メタノール）製造の実証試験が行われている。さらに、このエリアでは、他にも洋上風力発電（ブレード、洋上変圧設備など）、PtX や CCUS の多くの共同プロジェクトが、オールボー大学、オールボー市内のエネルギー供給企業、オールボー港が協働して実施されている（図1）。洋上風力発電は、すでに 10MW 級の大型風車のブレード

（全長 80m 超）が実用化されており、そのための製造・テストからメンテナンスまで様々なインフラが整備されている。ただし、ブレード（FRP 製）のリサイクルについては、欧州でも課題になっている。

オールボー市内でのもう一つの CCUS プロジェクトのサイトとして、欧州最大規模のセメント製造





写真2 オールボー市内のセメント工場での CCUS 実証プラント見学ツアー

工場（Aalborg Portland）の見学ツアーが国際会議の翌日にあった（写真2）。こちらでは、2022年よりセメント製造時に排出されるCO<sub>2</sub>をアミンによる化学吸収法で回収する実証試験を日量1トンのスケールで行っている。オールボー港の周辺エリアでは、このCO<sub>2</sub>の回収以外にも、CO<sub>2</sub>の輸送（パイプラインなど）、貯蔵などのバリューチェーン全体の実証プロジェクトが進められている。Aalborg Portlandでは、現在、年間2百万トン以上のCO<sub>2</sub>がセメント製造に伴い排出されているが、2030年までには燃料転換で40%削減、新製品への転換により15%削減、18%（40万トン相当）をCCSで削減することを目標としている。さらに、残りの60万トンも将来的にCCSにより削減することを目指している。

#### 参考文献

- 1) 10<sup>th</sup> International Conference on Smart Energy Systems <https://smartenergysystems.eu/2024-2/>
- 2) 松原弘直「スマートエネルギーシステム国際会議2023参加報告」2023，太陽エネルギー Vol.49. No.6
- 3) Danish PersonTransport, “In Aalborg, all the buses run on electricity 7 years earlier than expected”  
<https://www.dansktopersontransport.dk/nyheder/aalborg-opnaar-groen-maalsaetning-7-aar-tidligere-end-forventet/>
- 4) 4DH Research Centre  
<http://www.4dh.eu/about-4dh>
- 5) 第4世代地域熱供給とは？  
<https://www.isep.or.jp/archives/library/11602>