

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¹⁾。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²⁾。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原発（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を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³⁾。

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⁴⁾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）で毎年開催してきた。当初の4DHに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、発表数は変わっておらず、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）⁵⁾、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変化（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つのパラレル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ている「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（CO₂の回収、利用および貯蔵）

写真1 10th 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なった (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CO₂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CO₂の回収以外にも、CO₂の輸送 (パイプラインなど)、貯蔵などのバリューチェイ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CO₂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指している。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) 10th 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 Person Transport, "In Aalborg, all the buses run on electricity 7 years earlier than expected" <https://www.danskpersontransport.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>