

日本が誇る蓄熱技術 世界への貢献と 今後の展望

日本の蓄熱技術が今、世界で存在感を増している。これからますます高まる世界の蓄熱需要に、日本ならではのソフトパワーをどう発揮していくか——東京電機大学 射場本教授に聞いた。

東京電機大学教授／一般財団法人ヒートポンプ・蓄熱センター技術顧問

射場本 忠彦

1947年鹿児島生まれ。77年東京大学大学院工学系研究科建築学専門課程博士課程修了(専門は建築における熱環境および建築設備)、工学博士。79年東京電力入社。84年まで同社技術開発研究所土木建築研究室で、建築における省エネルギー、氷蓄熱空調システム、大温度差空調、エアフローウィンドウ、温熱センサーなどの研究開発に従事。84年東京電機大学工学部建築学科講師、86年助教授を経て、91年教授に。一般財団法人ヒートポンプ・蓄熱センター技術顧問も務める。

当センターのような形で継続して貢献しているのは珍しいみたいです。

とりわけ、海外の方に驚かれるのは、当センターの普及活動が充実している点です。蓄熱システムを導入するにあたっての企画から設計、施工、運用、リニューアルといった各段階ごとのマニュアルを整備しているこ

力負荷の平準化が大きな推進力でした。一方、寒冷な地域が多いヨーロッパでは、冷房の需要はさほど大きくなく、夏に蓄えた太陽熱などを冬に使う季節間蓄熱が盛んであり、蓄熱材料、技術の開発に力点を置く傾向にありました。この状況下で、日本がどのように貢献していけるのか。悩みながら、地道な努力を積み重ねた結果、“冷房主体”である日本の考え方や、蓄熱技術の応用、普及促進にも興味を持っていただけになりました。

現在進行しているAnnexは3つ。Annex29では、日本が興味のある材料の応用、経済性までを含めた価値の高い蓄熱システムの研究を行っています。Annex30は、高温熱を回収、貯蔵、輸送する技術、例えば自動車の蓄熱などを研究。電気自動車で課題となっている車内の冷暖房エネルギーの解決につながる可能性もあることから、自動車関連企業も関わっています。Annex31は、立ち上がったばかりですが、当センターが取り組んでいる冷房主体の蓄熱と関連する分野でもあります。シミュレーションや技術の評価軸をどうするか、国による気候、ニーズの違いなどを見定めて、うまくすすめていきたいと考えています。

とや、シンポジウムやセミナー、研修会も開催しているのは、とても新鮮に見えます。この度の受賞は、蓄熱分野において長年にわたる活動が評価されたものと喜んでいきます。技術開発のみならず、社会への応用・普及の重要性を評価され、今後の活動にはずみがつきました。

ニーズの違いを見定めた技術を提供することで、世界で次第に存在感を増す日本の蓄熱技術

参加当初は、協定の主要国であるヨーロッパとの考え方の違いに戸惑いました。電力需要のピークが夏の昼間の短い時間に集中する日本は、冷房を中心とした電

産学が一体となった組織力とそこから生まれる技術力が評価され「第2回 Fredrik Setterwall Award」を受賞

一般財団法人ヒートポンプ・蓄熱センターは、日本政府からIEA(国際エネルギー機関)蓄熱実施協定への締結者として指定を受け、IEA蓄熱分科会を結成し、活動を続けてきました。当センターは1997年からこの協定に参加し、3年に1度開催される蓄熱国際会議や国際共同研究(Annex)などへ、分科会に所属する大学や企業から多くの専門家を派遣し、最新技術や普及活動を紹介してきました。他の参加国は、企業や研究所、大学から個人が参加しており、

■参加Annex(2015年度)

	活動期間	幹事国(OA)	国内委員会 主査	目的・内容
Annex29 「価値の高い蓄熱システムのための材料の研究開発」	2013年1月～2015年12月	ドイツ	名古屋大学教授 奥宮 正哉	[目的]太陽熱利用、建物の冷房、コジェネ(排熱利用、地域冷暖房)へ適用できる蓄熱材料の開発とシステムとしての統合を目指す。 [内容]材料開発、材料の試験方法、材料の性能シミュレーション、応用例、経済性などの切り口でサブタスクを進める。
Annex30 「経済性を備えたエネルギー運用とCO ₂ 排出削減のための蓄熱」	2015年7月～	ドイツ	大阪大学教授 相良 和伸	[目的]産業、発電、非住宅建物、輸送分野を対象に、経済的に有効な蓄熱技術とそのポテンシャルを検討する。 [内容]蓄熱手法の整理、蓄熱システム概念の定義、データベースの比較、経済性の評価などの切り口を進める。
Annex31 「蓄エネルギーを組み込んだ高効率建物/高効率DHC(地域冷暖房)の最適化(設計・運用)の検討」	2015年6月～	カナダ	東京大学教授 大岡 龍三	[目的]再生可能エネルギーを含む省エネルギー技術および蓄エネルギー技術が融合した建物/DHC(地域冷暖房)をどのように最適化するかを検討する。

省エネルギー対策だけでなくBCPにおいても注目を集める蓄熱システム

現在、経営者層において蓄熱に対する理解がすすんだおかげで、東京都内に建つ大規模ビルの多くが蓄熱システムを取り入れています。建物の特性に応じて、今後は、小規模ビルまで普及させるのが課題です。

われわれの生活における熱需要と熱生産の量的、時間的なアンバランスを調整してくれるのが、蓄熱の重要な働きです。日本の冷暖房はつけたり消したりの間欠運転がほとんどで、運転を止めることは0か100かの大きな落差、変動となります。冷凍機もインバータが導入されるなど進化していますが、それでも、変動を吸収するには限度があります。特に、運転開始直後に高負荷がかかるので、出力の大きな機器を設置せざるを得ません。そのため、ほとんどの時間で機器の出力が余り、エネルギーロスが大きくなります。蓄熱ならこの部分も効率的に運用できるのです。

また、東日本大震災で関心が高まったBCP(事業継続計画)との関連では、大災害時に蓄熱槽の貯水を雑用水として利用できることが目に見える効果といえるでしょう。平常時からメンテナンスを行い、使い続けているので、非常時にもトラブルなく役立てられます。加えて、建物の断熱性能と躯体の蓄熱性能が高ければ、災害時にライフラインが止まっても、室内の急激な温度変化を避けられるというメリットも

あります。実際、東日本大震災時でライフラインが寸断した際、数日が経ち、外気温が氷点下であっても、室温はせいぜい8～10℃くらいまでしか落ちていなかったことが、ある蓄熱システムの導入事例で確認されています。これは建物の蓄熱、熱容量の重要な活用例といえるでしょう。

国内外における蓄熱システムの普及促進、技術向上へ向け積極的に活動を展開

日本ではエネルギーを貯めることイコール蓄電と思われがちですが、蓄熱の重要性をもっと認識してもらえるように働きかけたいですね。実は、蓄電池の効率はメーカー保証で75%ぐらい。一方、冷暖房で蓄えた熱は90%以上使えるので、無駄になるエネルギーは蓄熱の方が小さい。もちろん、電気は素晴らしいエネルギーで、電気にしかできないことはたくさんあります。いくら熱を蓄えても、パソコンは動かさずからね。その違いを知ったうえで、蓄熱と蓄電を上手に効率よく使い分けられることが大事になってきます。さらに、電力の自由化が進めば、ユーザー側が蓄熱の有効活用を真剣に考えるようになるはず。よりフラットな受電によって有利な契約を実現した米スタンフォード大学は典型例です。蓄熱を活かして、電力負荷の平準化だけでない、もっと広い意味での高効率化が可能となります。

また、設備導入時は、年間最大負荷をまかなえるピーク設計が基本であるため、

無駄に出力の大きな機器を設置しがちです。しかし、本来は計画段階において、建物の規模や用途に即したエネルギーデータを収集し分析することで、蓄熱の有効性を示していくことが重要なのです。それには、効率的に運用するための人材育成や、さまざまな建物の負荷パターンの把握や運用の工夫と、実績データ収集の活用の取り組みが欠かせないことも伝えておきたいと思います。

国外においては、今後、冷房需要がますます増える東南アジア諸国を巻き込むべく、IEA蓄熱実施協定で冷房主体のAnnexをつくらうとしています。その準備として、2年前に日中韓で蓄熱の技術交流会を立ち上げました。中国で最初に蓄熱システムを導入したのは停電対策でしたが、そこからホテルに入れる動きが始まりました。日中韓のほかシンガポールでもすでに、地域冷房に蓄熱システムを取り入れはじめています。

このように電力ピークが大きくなる東南アジアで仲間を増やし、蓄熱を普及促進していくのが目標です。

