

随 想

歴史の転換点に佇んで…

福井大学 学術研究院工学系部門 電気・電子工学講座 教授 橋本 明 弘



私たちは今まさに歴史の大きな転換点に佇んでいるのではないのでしょうか。つい数年前までは、漠とした将来への不安を抱きながらも日々を何気なくやり過ごして来たように思われますが、今年は世界が茫然と佇んでいるように感じられるのは私だけでしょうか。もちろん、いつの時代でもその

時々に変化に伴う課題や事件などがあり、日々のニュースには事欠かなかったでしょうし、21世紀は特に情報通信技術の急速な進歩とも相まってそれなりに激動の時代であったことも事実です。しかしながら、2019年末頃から始まった“新型コロナウイルス”によるパンデミックは、きっかけに過ぎないかもしれませんが、私たち人類が近未来に直面するであろう様々な地球規模の課題をこれまで以上に私たちに深刻に突きつけているように思われます。イスラエルの若き歴史学者であるユヴァル・ノア・ハラリ氏の著書「サピエンス全史」や「ホモ・デウス」に描かれているように、人類はこの後何処へ向かって進もうとしているのか。大げさにいえば、今このとき人類はまさに大きな岐路に差し掛かっているようにも思われます。そこが100年前のパンデミック、所謂、スペイン風邪の流行の時代と異なるところでしょう。しかしながら、現状は歴史の岐路で茫然と立ちすくみ、どうして良いのかも分からずに只々佇んでいるだけではないのだろうかと感じられるのです。

もちろん、この「合理化だより」を読まれているエネルギー関連事業者や日々奮闘されている医療従事者などをはじめとする現場の最前線で懸命に今ある生命や社会を支えておられる皆さんからすれば、ただただ茫然と佇むなど何と言っ

ているのかとお叱りを受けそうですが、眼前の事柄からしばし眼をあげて私たちの孫世代以降の未来を想うとき、これまで漠とした不安を抱きながらも、しかし現実的には眼前の生活に追われ日々を送ってきたことに気付かされ、自らの無力感に呆然とするのは私だけでしょうか。1972年に邦訳が発刊され話題をさらった「成長の限界」や同じ著者がおよそ30年後に推測値の30年間に亘る検証を含めて描いた「成長の限界 人類の選択」にある通りに人類が歩んでいるとすると、そう遠くない未来は今回のパンデミック以上にカタストロフィック的に危機的な展開をする可能性が大きくなります。

したがって佇んでばかりも居られません。SDGsのようなこれまで議論されてきたさまざまな解決のアプローチに加え、エネルギーの集中的な大量消費に支えられた現在の人類の生活様式や産業・社会構造を根本的に変革する新たな概念が必要となるでしょう。幸いなことに我が国は150年前までほぼ250年間鎖国状態の中で環境と共生してきた歴史もっています。また、先の大戦で多くの人々が荒々しい時代の流れの中で同じような無力感に苛まれつつも、その困難を乗り越え希望を捨てずに新しい繁栄を創り上げてきたと云う貴重な経験をこの国は持っています。

歴史の転換点を直視し、その困難を強く意識したときにはじめて、もがき苦しみ多くの間違いを犯しながらも、どのような困難にも必ず解は存在し希望を抱き前進することが出来るのだということを歴史は教えてくれているように思います。今後、例えば、従来からの“地産地消”の概念を総合的な視点から大きく捉えなおし発展させた新たな“グローバル化時代の地産地消”による自然環境との合理的な共存に基づく、国民ひとりひとりの真剣な具体的取り組みがますます必要となるのではないかと思える今日この頃です。

2020年度 エネルギー管理功績者・優良事業者等決まる

2020年度のエネルギー管理功績者およびエネルギー管理優良事業者等が決定し、中部経済産業局長表彰をはじめとする各表彰が省エネルギー月間（2021年2月）に行われました。

■表彰式日程■

表彰区分	月日	会場
中部経済産業局長表彰 富山県知事表彰 日本電気協会 北陸支部会長表彰 (富山・福井)	2月10日(水)	富山電気ビルディング (富山市)
石川県知事表彰 日本電気協会 北陸支部会長表彰 (石川)	2月18日(木)	ホテル金沢 (金沢市)

— ● ● ● — エネルギー管理功績者 — ● ● ● —

【中部経済産業局長表彰】



林 誠氏

勤務先 ヌヴォトン テクノロジージャパン株式会社
砺波地区 (富山県)

【一般社団法人 日本電気協会北陸支部会長表彰】



小西 雄司氏

勤務先 北陸森紙業株式会社 (富山県)



米村嘉隆氏

勤務先 環境開発株式会社（石川県）



赤崎嘉一氏

勤務先 パナソニック ビジネスサービス株式会社（福井県）

エネルギー管理優良事業者等

【中部経済産業局長表彰】

株式会社 氷見村田製作所

代表者 代表取締役社長 菅原 史也
所在地 富山県氷見市



- 高効率空調機への更新（水冷→空冷）による使用電力量の削減
- 空気圧縮機のインバータ化と末端圧力制御への変更による使用電力量の削減

株式会社 トランテックス

代表者 代表取締役社長 原田 泰彦
所在地 石川県白山市



- 電着塗装方法の改善による再加工回数と使用電力量の削減
- 空調機の熱交換効率の悪化防止対策による使用電力量およびメンテナンス費用の削減

【石川県知事表彰】

能任絹株式会社

代表者 代表取締役 能任 芳裕
所在地 石川県羽咋郡宝達志水町



- 涼風機導入による空調使用電力量の削減
- 空気圧縮機のインバータ化による使用電力量の削減

【一般社団法人 日本電気協会北陸支部会長表彰】

FCM 株式会社 富山工場

代表者 代表取締役社長 川森 晋治
所在地 富山県富山市



- 液切り工程の空気圧縮機から送風機（ルーツブローア）への変更による使用電力量の削減
- 照明のLED化による使用電力量およびメンテナンス費用の削減

小松シャリング株式会社 能美工場

代表者 代表取締役社長 牛尾 邦彦
所在地 石川県能美市



- 高効率型レーザー切断機導入による使用電力量の削減
- レーザー切断機の週末無人運転時の待機電力の削減

研究紹介

環境技術の社会実装に向けた取組み

石川県工業試験場 電子情報部
環境技術開発PJ室 室長 豊田文紫

1. はじめに

近年、「Environment(環境)」「Social(社会)」「Governance(企業統治)」の3つの要素を重視するESGを経営戦略の中核に据える企業が増えています。これは、持続可能な開発目標(SDGs)の認知度向上を背景に、環境法規制の順守、省エネや廃棄物削減といった「守り」の組織から、企業価値を高める「攻め」の組織への変革において環境技術の活用が不可欠となりつつあることを意味します。国内では2050年までに温室効果ガスの80%排出削減を実現するために「革新的環境イノベーション戦略」が策定されました。また、この取り組みに賛同する上場企業156社、非上場企業164社が「ゼロエミ・チャレンジ」企業として選定されています¹⁾。今後は、ESG投資などの民間資金を活用しつつ新しい環境技術の開発が進み、社会実装が進むことが期待されます。このような背景から、中小企業においても環境ビジネス創出や地域レベルでの実践的取組は長期的な成長を遂げるために不可欠になることが予想されます。石川県工業試験場では2012年より再生可能エネルギー技術開発PJ室を発足し、再生可能エネルギー分野への企業進出の技術支援や実証試験を行ってきました。さらに、本年度より環境技術開発PJ室へ名称を変更し、より広範な社会実装を目指した取り組みを行っていま

す。ここでは、これまでに実施してきた様々な産学官共同研究の中から2件の実証事例について紹介します。

2. 太陽光発電の信頼性向上技術開発

再生可能エネルギーの固定価格買取制度(FIT)が開始されて以降、太陽光発電は急速に導入量が増加しており継続的な普及拡大が期待されています。一方で、小売電力価格との差は依然として大きく、継続的に発電コストを低減させる技術開発が不可欠となっています。例えば、太陽電池の発電効率の高性能化やシステム稼動年数の長寿命化、システム電圧の高電圧化による受電部品数の低減が挙げられます。2020年には通常より3倍となる1500V対応パワーコンディショナー(PCS)を採用したメガソーラーが石川県宝達志水町で稼働し始めております。この中で、企業が主体となってシステム効率の向上と工事費の削減の両方を実現しており、新たな取組みとして注目されています²⁾。

石川県工業試験場は、1998年に200kW太陽光発電システムを設置して20年以上の長期間にわたり運用しています(図1)。一般に、20年超の長期間に渡って屋外環境に曝された太陽光発電システムは撤去されます。しかし、太陽光パネルのリサイクル等が新たな課題となることが予想され、太陽光

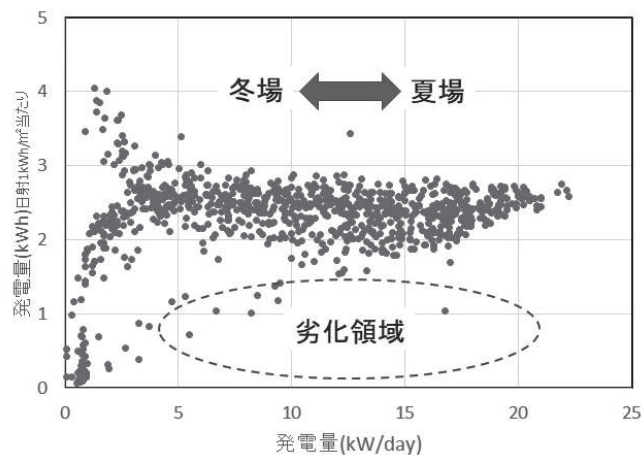


図1. 石川県工業試験場200kW太陽光発電システムと高電圧化システムの実証試験結果(発電量と単位日射当たりのシステム発電量)

パネルの再利用（リユース）やリユースパネルによるシステム高電圧化・長期稼働は、太陽光発電ビジネスの次世代モデルになる可能性があります。そこで、2015年度～2019年度にかけてリユースパネルを常用の2.5倍となる1000Vに高電圧化した際の実証試験を「高性能・高信頼性太陽光発電の発電コスト低減技術開発事業」（NEDO）にて行いました。その結果、リユースパネルを用いて高電圧で稼働した際、長期にわたって劣化耐性を示すことが明らかになりました（図

1）。また、この派生技術として、ドローンを用いて長期稼働中の太陽電池の熱画像測定を行い、人工知能（AI）による画像処理を行うことで正常なパネルと異常パネルを判定する技術を東大先端研と地元企業と共同で開発しました（図2）。このように、長期暴露の太陽光パネルを活用した研究成果は、今後訪れるであろうFIT満了後の太陽光発電システムの新たなビジネスモデルとして生かすことが期待されます。

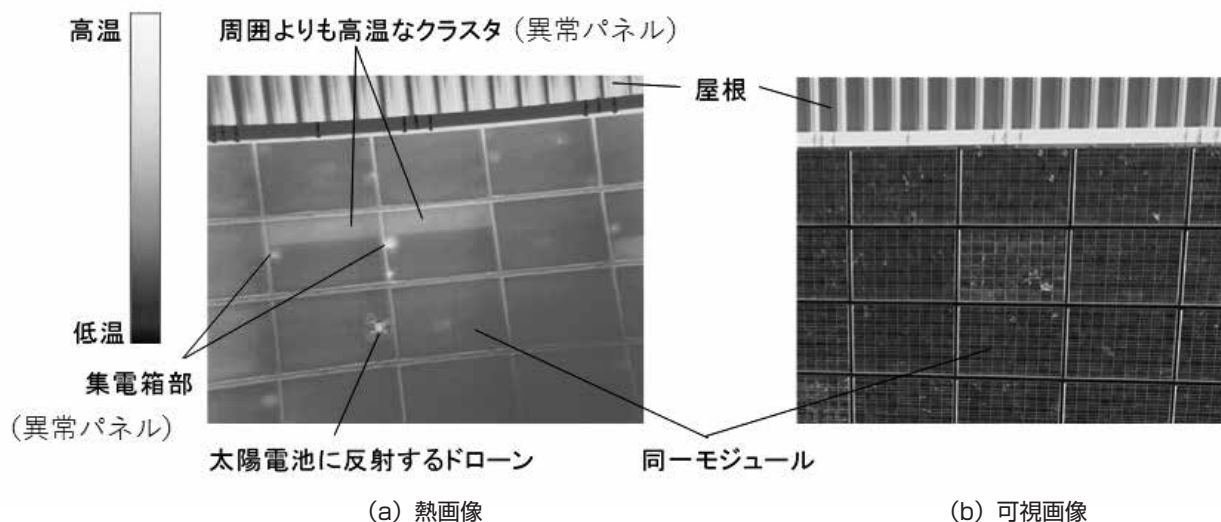


図2. 太陽電池の熱画像測定結果

3. 北陸地域における地中熱利用システムの実証試験

地下15m以下では1年を通して一定の温度（15℃程度）を示します。地上との温度差は、冬と夏でいずれも10℃から15℃であることから、この温度差を利用することで冬の温熱源や夏の冷熱源として利用できます。この地中熱を空調の熱源として利用する地中熱ヒートポンプは、通常の外気を用いたヒートポンプ空調と比較して約3割程度の省エネ効果が見込まれます。一方で、環境省調査によると2017年度までの石川県内における地中熱ヒートポンプの累計設置件数は12台であり、100台超の実績を持つ新潟県（107台）や長野県（119台）に比べて普及が進んでいない状況となっています³⁾。このような背景には、システム設置時の高コストのみでなく、地中熱の認知度不足や導入判断に足る情報不足も要因として考えられます。そこで、国立研究開発法人産業技術総合研究所再

生可能エネルギー研究センターと共同で工業試験場敷地内に地中熱ヒートポンプを導入し、年間を通じたクローズドループ方式による地中熱利用の適正に関する実証試験を行いました（図3）。その結果、空調の性能を示す成績係数（COP）は暖房時で約5.9、冷房時で約4.0でした⁴⁾。この値は、一般的な外気熱源のヒートポンプよりも冷暖房ともに4～5割ほど高く、通常地中熱ヒートポンプに比べても2割高い結果となりました。また、同地域の熱応答試験からも地中熱ポテンシャルは高く、年間を通して地中熱ヒートポンプに適した地域であることが実証されました。北陸地域は年間を通じて降水量が多く金沢市近辺は豊富な地下水流動性を持つため、地中熱との温度差を積極的に利用することで新たなビジネスモデルとなる可能性を持っています。今後は、県内における地中熱ヒートポンプの普及を促進するために、加賀地方や能登地方の適地評価を進める予定です。

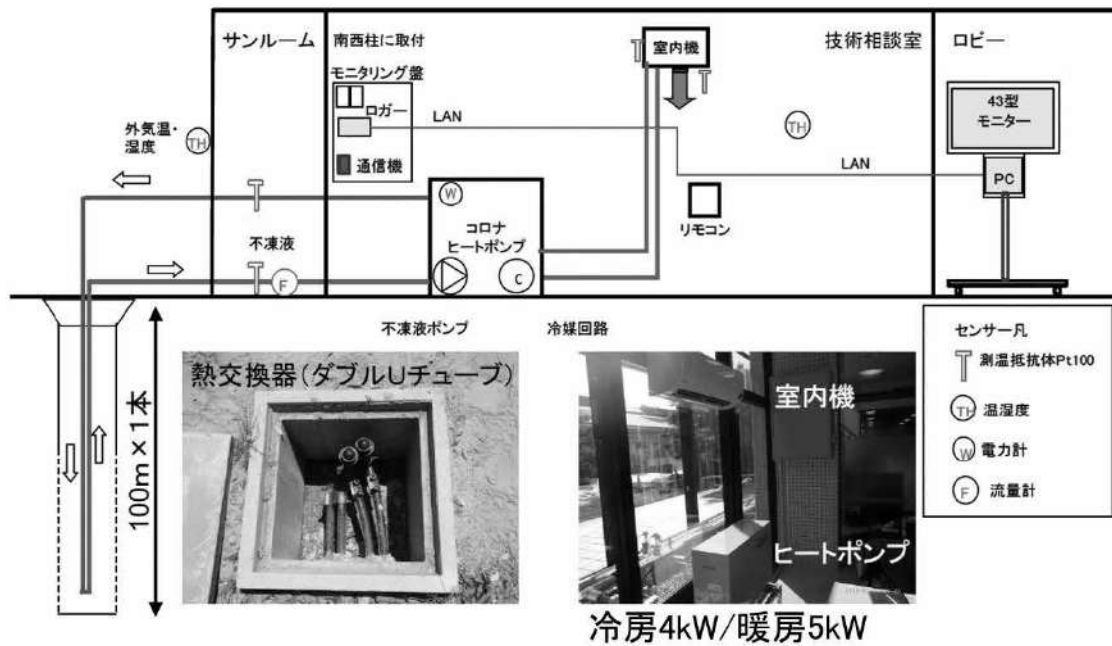


図3. 石川県工業試験場における地中熱ヒートポンプシステムの模式図

4. まとめ

持続可能な社会とは、快適性を犠牲にせず低炭素で資源効率に優れ、環境保全に配慮した社会であると考えられます。これを実現するためには社会実装可能なコストによってライフスタイルを維持するエネルギー利用が不可欠です。このような中で、北陸地方の気候特性や地域性に合わせて太陽光発電システムや地中熱ヒートポンプを多方面で活用していくことは、個々の地域における非連続なイノベーションととらえることができます。このように、身近な再生可能エネルギーを地域にフィットさせることで利便性を損わずに環境問題の課題解決に貢献するビジネスモデルが、新しいEGS産業創出の出発点になることを期待しております。本稿の執筆に当たり、研究成果の一部については、NEDO委託事業や各種共同研究によって得られたものです。データを提供いただきました関係各位に厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 経済産業省. 「新プロジェクト「ゼロエミ・チャレンジ」企業リストを公表」 <https://www.meti.go.jp/press/2020/10/20201009002/20201009002.html> (参照 2020-12-01).
- 2) 金子憲治. 「北陸最大のメガソーラー、「直流1500V」でコスト下げて効率アップ」メガソーラービジネス. <https://project.nikkeibp.co.jp/ms/atcl/19/feature/00001/00018/?ST=msb> (参照 2020-12-01).
- 3) 環境省 「平成30年度地中熱利用状況調査の結果について」 <http://www.env.go.jp/press/106636.html> (参照 2020-12-01).
- 4) 富樫聡ほか, 「石川県河北平野に導入した地中熱ヒートポンプシステムの性能評価と導入時の留意点」土木学会論文集, Vol.76, No.5, pp.277-287. 2020.

問い合わせ先

石川県工業試験場 電子情報部 環境技術開発 PJ 室
〒920-8203 石川県金沢市鞍月2丁目1番地
TEL (076) 267-8084 担当 豊田文紫

お知らせ

2021年度 エネルギー管理優良事業者等・功績者を募集(予定)

北陸電気使用合理化委員会では、エネルギー使用合理化の成果が特に顕著な事業者等や個人の表彰を行っており、2021年度の受賞者を次のとおりに募集する予定です。

【候補の対象】

●エネルギー管理優良事業者等

・電気使用の高度化ならびに合理化等を図り、エネルギー使用合理化の成果が特に顕著な事業者および工場・事業場

●エネルギー管理功績者（個人）

・電気使用の高度化ならびに合理化等の研究もしくは実施を積極的に推進し、またその普及指導に努めた方で、エネルギー使用合理化の功績が特に顕著な方

【表彰の種類】

●中部経済産業局長表彰

●各県（富山、石川、福井）知事表彰

●一般社団法人 日本電気協会北陸支部会長表彰

【公募期間】

●2021年9月末まで

【必要書類】

●優良事業者等表彰／表彰申込書

●功績者表彰／表彰候補推薦書および推薦調書

【応募先】

北陸電気使用合理化委員会（北陸電力㈱ 営業本部 エネルギー営業部内） TEL：076-441-2511

富山県電気使用合理化委員会（北陸電力㈱ 富山支店 営業部営業担当内） TEL：076-441-3511

石川県電気使用合理化委員会（北陸電力㈱ 石川支店 営業部営業担当内） TEL：076-233-8881

福井県電気使用合理化委員会（北陸電力㈱ 福井支店 営業部営業担当内） TEL：0776-29-6982

（応募様式等については、各県電気使用合理化委員会にお問い合わせください）

2021年度表彰運営日程（予定）

- 工場・事業場 現地調査 10月中
- 表彰審査 11月中
- 受賞者へ通知 1月中
- 表彰式 2月中

（各表彰は、2月の省エネルギー月間に行われる予定です。）