



10年、20年先のまちの未来の礎に――

「超電導直流送電」の実証研究、始まる

石狩湾新港地域では、今年から「超電導直流送電」に関する実証研究が世界最高レベルの規模で始まります。これは、新たなエネルギー供給のあり方を提案するばかりでなく、日本の将来をも決定づけるような、ダイナミックな技術革新です。今回はそんな「みらいビジョン」を環境室からお届けしましょう！

東 日本大震災以降、日本ではエネルギー供給体制の脆さがあらわになったといわれています。

その中で石狩市は、私の所属する「低炭素社会推進・新エネルギー対策担当」を中心に、市内にあるLNG（液化天然ガス）基地やオイルターミナルなどの多様なエネルギー源と、風力や太陽光発電といった再生可能エネルギーを組み合わせ、環境にも配慮した新たな地域づくり「スマートコミュニティ」の構築を目指しているところなのです。

この「スマートコミュニティ」の構築に

あたつて、まず、私たちが取り組んだのは、石狩湾新港地域を「エネルギー特区」として申請することでした（特区とは、国がある特定の地域に対して、規制を緩和したり、財政的な支援を行ったりする制度のことです）。

国内におけるスマートコミュニティの動きは、横浜市や豊田市、けいはんな（京阪奈）地区、北九州市でいろいろな実証研究が行われているところです。石狩市も、特区制度を活用して、石狩版スマートエネルギー構想を実現しようと、この構想に賛同してくれる企業や学識経験者を探すた

はるばる石狩にやって来たのか――。

まちづくりの新たな胎動をいち早くキャッチしてご紹介するシリーズ「まちづくり最前線」。第11回は（超電導）について。



リポーター
環境室 低炭素社会推進・新エネルギー対策担当
佐々木 拓哉

め、企業訪問などの活動を展開してきました。そうした動きの中で、これまでにない先進的なプロジェクトが石狩市に持ち上がります。それが「超電導直流送電プロジェクト」でした。

平成

24年7月、中部大学の山口作太郎教授が市役所を来訪し、超電導直流送電のお話をされました。

山口教授は平成18年、直流による超電導送電の実験設備を世界で初めて構築した、海外からも注目を集める、「超電導」分野の第一人者です。その山口教授がなぜ、愛知県からはるばる石狩にやって来たのか――。

超電導送電早分かり用語辞典

【超電導】

特定の金属や酸化物（超電導体）を超低温に冷却すると、電気抵抗がゼロになる現象です。1911年、水銀で超電導現象が発見されて以来、医療用のMRIや加速器などの研究設備、リニア新幹線などに応用されています。

現在の電線▶
抵抗（お互いこぶつかりあったり）があるので、どんどん流れる量が減ってしまいます。



未来（超電導）の電線▶
抵抗がないので、一度にたくさん流れます。



【超電導ケーブル】

超電導体を線材としてつくった送電ケーブルです。外部からの熱侵入を低減した構造で、これにより電気抵抗による損失がなく電気を送ることができます。その特徴は次の通り。

- ・環境に優しい
- ・経済性に優れている
- ・大容量の送電ができるのにケーブル自体はコンパクト！

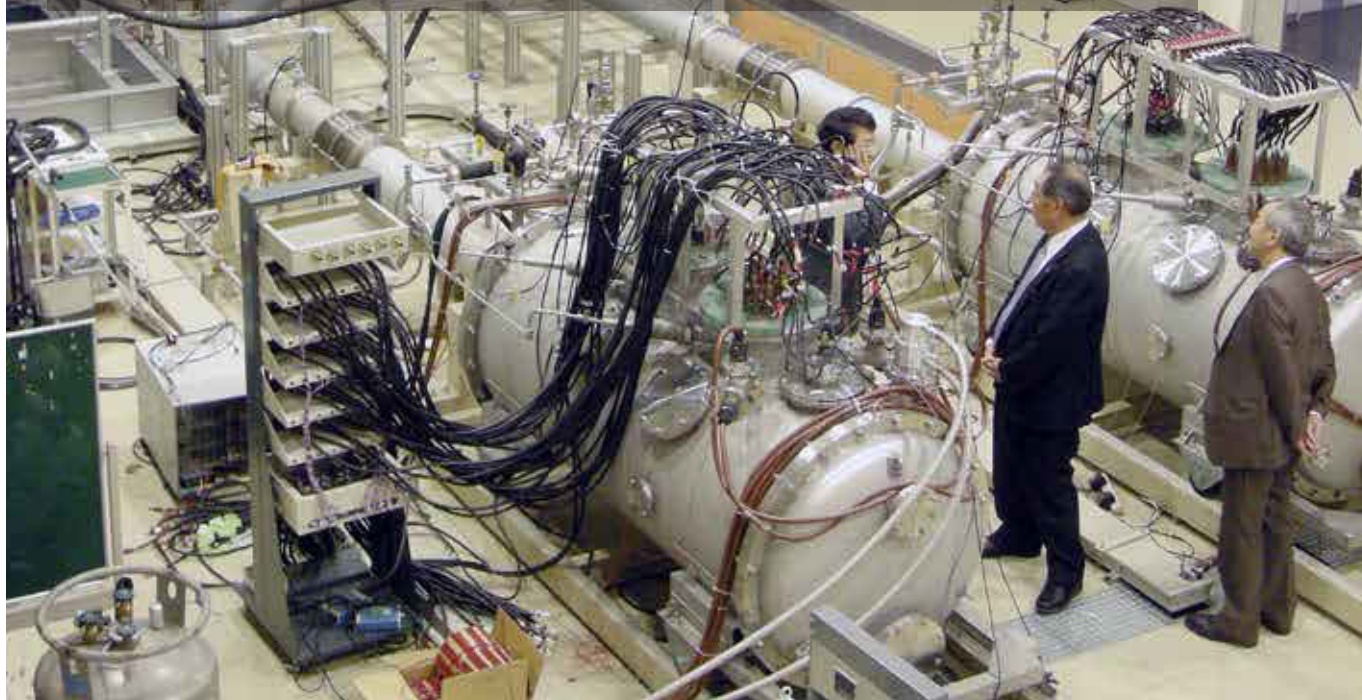
【超電導送電】

超電導ケーブルを使って電気を送る方法です。通常、電気を送る送電線には電気抵抗が存在し、電気を流すと電力エネルギーの一部が熱エネルギー（ジュール熱）となって失われます。超電導送電線では、電気抵抗がゼロになるため、送電時のロスがほとんどなく電気を送ることができます。なお、送電の方式には直流と交流があり、特に直流送電には次のような長所があります。

- ・長距離送電ができ、交流送電に比べ電気の損失がない
- ・交流に比べ、ケーブル全体の断面積が小さく、冷却コストが低い

イラスト出典／国際超電導産業技術センターホームページ

長距離の送電に優れている超電導直流送電は 世界からも注目の的になっています



中部大学超伝導・持続可能エネルギー研究センターで実証研究を進める「超電導直流送電」は、長距離・大容量送電に優れた次世代送電技術です。この技術を実用化レベルに高める研究が、今年、石狩市で本格始動します(写真は平成25年5月、田岡市長が同センターを視察した際のもの)。

山口教授は言います。「今、私たちは超電導の技術を使った、超電導直流送電ケーブルの実証を行う場所を探しています。そして調査の結果、石狩市が国内で一番、その適地であると判断しました」と。

私たちが日々利用する電気は、発電所から送電線を通じて運ばれてくるものです。しかし、その途中、「電気抵抗」が発生し、電気の一部は熱となって失われているのが現状です。

その送電線に、「電気抵抗」が限りなくゼロに近く、電気を無駄なく送ることができる超電導の技術を応用できないか、というのが山口教授の研究テーマでした。

中部大学では、超電導の送電線による実験を200mまで行っています。次はそれを2km、しかも一般道路の下にケーブルを敷設して、より実用に近い形で実証しようと考えていました。このレベルの実証は世界にもまだ例がなく、「2kmができれば、20kmの課題が見えてきます。20kmまでいくともう実用化の段階に入ります。そうすると距離は飛躍的に伸びていきます」というのが、山口教授の考えです。

ではなぜ、最先端となる実証の地に、石狩市が選ばれたのでしょうか。

うか？

そこには、3つの理由がありました。

第一の理由は、「さくらインターネット」(株)石狩データセンター」の存在です。

電子機器の多くは、直流の電気です。ただし、送られてくる電気は交流なので、これを直流に変えなければならず、このとき電気の一部が熱となって失われます(身近な例でいうと、パソコンなどに付いているACアダプターが熱を持つのは、ここで電気を交流から直流に変換するからです)。

データセンターでも、これと全く同じことが起こります。たくさん電子機器から発生する熱は、そのままにすると、機械自体を壊してしまいます。そのため、エアコンなどで空調管理を行います。これはいわば電気が出た熱を電気で冷やすということ。とても不経済なことです。

山口教授がここで検証したいのは、データセンターのように直流の電気を大量に使う企業に対して、超電導で、かつ直流で電気を送ったから、どれだけロスを減らすことができるかということでした。