

# 電気達人

実用化に向けて実験中!

## 水素の力を利用した新しい太陽光発電の取り組み

現在、東北電力でつくっている電気は、多いときで約30%近く太陽光エネルギーを利用している。今後、その割合はもっと増えていく見込みだ。今回は、そんな未来を見すえた研究に取り組んでいる達人・大山達也さんに直撃取材。どんな研究内容なのかな? 2018年4月号で紹介した新島村の実験に続いて、自然エネルギーの最前線第2弾をお届け!

取材協力/東北電力株式会社 協力/パワーアカデミー  
取材・文/寺西憲二 写真/飯島 裕 イラスト/すぎうらあきら



今回の達人・大山達也さんの後ろに見えるのが、水素製造システムを利用した研究ユニットだ。同じようなコンテナが並んでいるだけに見えるけど、それぞれの役割ごとに違った働きをしているゾ。



研究開発センターの外観。センターでは、太陽光発電出力の推定・予測システムの開発や、農業へのヒートポンプ導入の研究など、さまざまな試みを行ってきた。

宮城県仙台市にある東北電力の研究開発センターへ行ったよ!



### “安定した電気”を目指して

東北電力の研究開発センターでは、水素製造システムを使って安定した電気を送り出す研究が行われています。仙台市内にあるセンターの敷地内に入ってまず目を引くのは、そのために設置された7つのコンテナ。一体何が入っているのでしょうか?

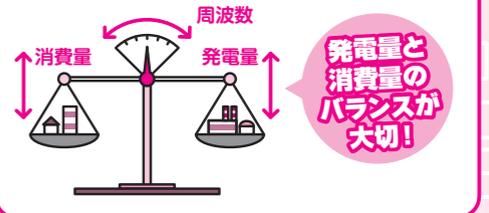
達人たちが目指す“安定した電気”とは、停電になることがなくて電圧や周波数が変わらない電気のこと。とはいえ、今では停電が起きることなんて滅多にないし、100Vの電圧や50Hz、60Hzの周波数が変わる心配なんてしたことはありませんよね。達人たちは、そう遠くない将来、自然エネルギーでつくった電気をもっとたくさん使えるようにするために研究をしているのです。

太陽光発電や風力発電の弱点は、発電量が天候に左右されやすいこと。晴れていても急に太陽に雲がかかることや、風の強さや向きが急に変わってしまうことは珍しくありません。すると、発電量が急激に変化してしまうため、安定した電気を送り出せなくなってしまふ可能性があるのです。

今回の達人たちの研究は、水素を蓄電池とともに利用する実証実験。発電量が多いときは、余った電気を使って水を電気分解して水素をつくり、タンクに溜めておきます。そして、発電量が少ないときは、溜めておいた水素で電気をつくって送り出し、足りない分を補うのです。

### 自然エネルギーの課題! 周波数変動とは?

電気をつくる上で大切なのは、使う量に合わせて発電をすること。太陽光や風力は、天気の急な変化などによって発電量が急激に変わってしまうことがあり、その変化に対応しきれないと電気が不安定になる。電気をつくりすぎた場合には周波数が高くなり、電気が不足した場合には周波数が低くなってしまふ。これが「周波数変動」という現象だ。周波数変動は、電気の周波数をもとにして動いている電気機器のモーターなどに悪い影響がある。さらに最悪の場合は、電気をきちんと送ることができなくなり、停電になってしまうことも。この周波数変動をどう抑えるかが、今回の研究の課題だ。



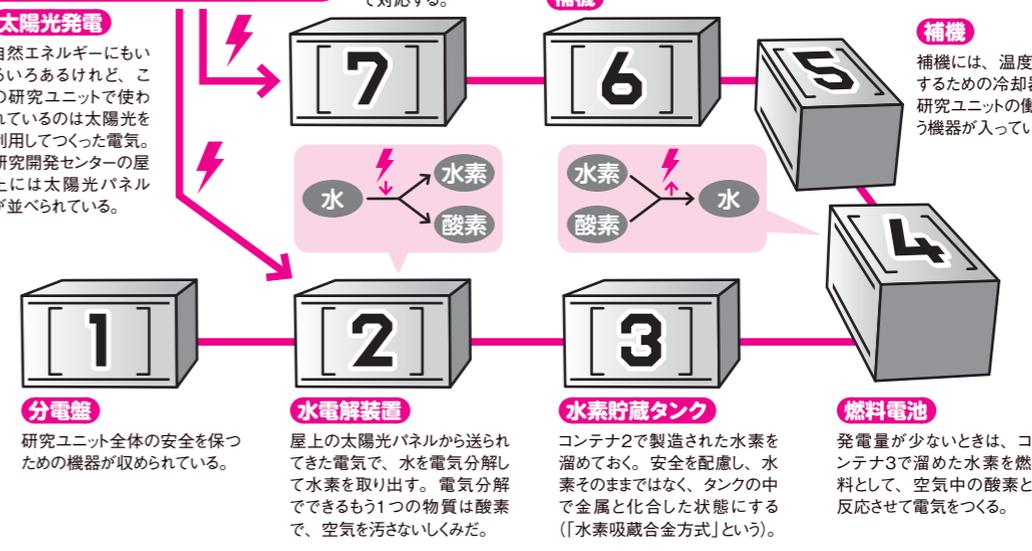
### 水素製造システムを利用した研究ユニットのしくみ



**蓄電池**  
主に水素製造システムを使いながらも、発電量が急激に変化したときは蓄電池で対応する。

**太陽光発電**  
自然エネルギーにもいろいろあるけれど、この研究ユニットで使われているのは太陽光を利用してつくった電気。研究開発センターの屋上には太陽光パネルが並べられている。

研究ユニットは、7つのコンテナに分かれている。地上のコンテナ部分は離れているが、地下のパイプでつながっているよ。2~4のコンテナが水素製造システムに直接関係しているユニットで、蓄電池はコンテナ7に入っている。データを集めるための研究用施設なので、つくった電気は外へは出さず、すべて研究開発センター内で使っているよ。



**分電盤**  
研究ユニット全体の安全を保つための機器が収められている。

**水電解装置**  
屋上の太陽光パネルから送られてきた電気で、水を電気分解して水素を取り出す。電気分解でできるもう1つの物質は酸素で、空気を汚さないくみだ。

**水素貯蔵タンク**  
コンテナ2で製造された水素を溜めておく。安全を配慮し、水素そのままではなく、タンクの中で金属と化合した状態にする(「水素吸蔵合金方式」という)。

**燃料電池**  
発電量が少ないときは、コンテナ3で溜めた水素を燃料として、空気中の酸素と反応させて電気をつくる。

**補機**  
補機には、温度を調節するための冷却器など、研究ユニットの働きを補う機器が入っている。



コンテナ2の中に取められた水電解装置。使われている水は不純物を一切含まない純水だ。



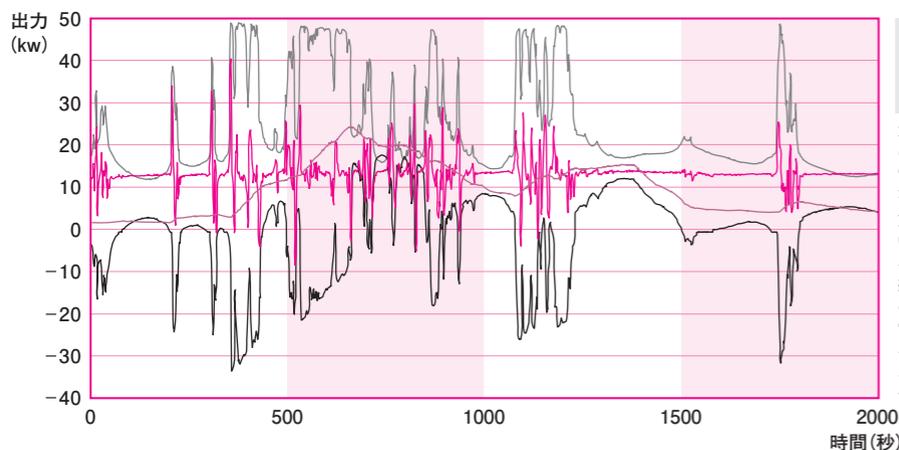
コンテナ3の中に並んだ円筒形の水素貯蔵タンク。タンクの中には、水素を溜めておく「水素吸蔵合金」が入っている。



コンテナ7の中の蓄電池。中には多量のリチウムイオン電池が入っている。



コンテナ4の燃料電池。電気をつくるときに発生するのは水で、空気を汚さない。電気自動車で「燃料電池車」と呼ばれるタイプは、これと同じくみで電気をつくっている。



左のグラフは約30分間の電気量の変化を示したものだ。太陽光の発電量が大きく変動するのに対して、蓄電池が発電量を打ち消すように放電出力を下げ、素早く反応している。それに比べると、水素をつくるために使われる電気の量を表す線の変化はゆるやかだ。最終出力の線は変動が少なく、送り出される電気の量が安定しているのがわかる。このようなデータを蓄積していくことで、水素と蓄電池の最適なバランスを探っていく。

## 水素と蓄電池 それぞれの長所と短所

電気を内部に溜めたり送り出したりするのは、水素も蓄電池も同じ。でも、それぞれに長所と短所があります。

蓄電池の長所は、効率がよいところと、発電量の急激な変化に素早く対応できること。効率は、今のところ水素が40%以下なのに対して80%ほどあります。また、電池ですからスイッチを入れればすぐに電気が送り出せます。それに対して水素は、電気をつくるときも、電気からつくるときも化学変化によるものなので時間がかかります。

ここまでは蓄電池が有利ですが、水素の長所は、タ

ンクに溜めておけば長い時間保存しておくことができる点。蓄電池は長時間のうちに自然に自己放電して電気を失ってしまいます。また、容量を増やすのに蓄電池はそれ自体を増やさなければなりません。水素はタンクなど、必要な部分だけを増やせばいいので比較的規模を大きくしやすいのも長所です。

そこで、この研究ユニットでは、全体的には水素を中心にしながら、発電量の急激に変化したところを蓄電池が対応するというやり方をしています。しかし、両方をバランスよく使いながら安定した電気を送り出すのは、簡単なことではありません。未来のエネルギーのために今、試行錯誤が繰り返されています。



直撃  
インタビュー!!



おの やま たつ や  
大山達也さん  
(東北電力株式会社)

今は研究の日々を送っているけど、昔から理科一筋というわけではなかったという大山さん。小さいころの思い出から今後の目標までお話をいただいたよ。

—小学生のときから理科は好きだった？

大山：得意な科目というほどじゃなかったけど、好きだったな。でも社会科、とくに歴史や地理のほうがもっと好きだったよ。

—それなのに、電気の道に進むことになったきっかけは？

大山：理科の授業で、電池や豆電球を使う单元があるよね。他の单元はそれほどでもなかったんだけど、電気に関するところだけはなぜか得意だったんだよ。

—モーターを使った実験とか？

大山：そう。自分ではあまり器用なほうだとは思っていなかったから、ハンダ付けなどには苦手意識があったんだけど、実際にやってみたらすごく楽しかった。そんなところから、電気をもっと勉強したくなった。いろいろなことを試したり、動かしたりすることに興味を覚えるようになったんだ。

—それで、大学では電子機械工学科に進んだんだね。

大山：大学では、通信や電磁波などを学んだよ。それから、雷が落ちたときに出る電磁波をキャッチして、どの辺りに雷が落ちたのかを突き止める研究をしたよ。

—この研究所には希望して入ったの？

大山：そうだよ。水素を使った研究がしたかったんだ。水素のいいところは水からつくれること。電気をつくるときに二酸化炭素を出さないというのも魅力だよ。

—みんなが使う電気に水素の技術が取り入れられるのは、どれくらい先になりそう？

大山：10年か20年後くらいかな。課題がたくさんあるから、まだまだ研究を続けたいといけないと思うよ。

—小さな成果を根気よく積み重ねて前進していくんだね。

大山：だから、研究のことを学会などで発表するときはずれしいよ。内容が認められれば、苦労が報われたんだなって思えるしね。たくさんの質問をもらえれば、それだけ期待されていると励みにもなるよ。



大山さんは秋田県鹿角市の出身。子供のころは歴史や地理が好きで、岩手県平泉町にある中尊寺の金色堂や、栃木県の日光東照宮などを見学した思い出があるそうだ。



システム管理に毎日パソコンを使って仕事をしている達人。でも、実はパソコンはあまり得意ではないとか。小さいときから身近にパソコンやインターネットがある、今の子供たちがうらやましいそう。



研究開発センターのロビーにある、研究ユニット全体のしくみを模型にした展示。水素の力でプロペラを回転させている。この模型、なんと達人が設計したんだよ！

水素製造システムと蓄電池を  
組み合わせて、新しい可能性を  
試しているんだね。  
ボクも勉強して、未来を変える  
アイデアを提案したいな！



パワーアカデミーのWEBサイトで  
電気工学を学ぼう！

身近な話題やニュースを取り上げて、電気工学のことをわかりやすく解説しているコーナーをはじめ、電気の現場で働く人や研究者のインタビューも充実！ぜひチェックしてみよう。

パワーアカデミー

検索

