特集 価値創造の実践

クルマのシステム開発で培った技術で、脱炭素に貢献する カーボンニュートラルの鍵「水素社会」の実現に向けた挑戦

世界中で求められるカーボンニュートラルな社会へのシフト。その実現に向け、重要な鍵となるのが“水素”の利活用です。デンソーは、クルマのシステム開発で培った技術を活用し、水素を「つくる」「つかう」の領域における技術開発に取り組んでいます。水素関連事業を通じていかに脱炭素に貢献するか、デンソーの新たな価値創造への挑戦をご紹介します。

気候変動への対応は人類にとって喫緊の課題であり、世界中でカーボンニュートラルの推進が求められています。私たちが暮らす地球の環境を守りながら、快適で持続可能な暮らしを実現するために、世界では原油や石炭といった化石燃料からクリーンなエネルギーへのエネルギー・トランジションが起ころうとしています。そのクリーンなエネルギーの一つとして注目されているのが、水素です。

水素は、エネルギーとして利用する際にCO_2を排出しない、クリーンなエネルギーです。さらに、人々の暮らしに身近な“水”をはじめとした様々な物質から取り出すことができるという特徴があります。水素の利活用が進めば、電化に課題のある設備や、化石燃料からの脱却が難しい火力発電所、乗用車と比べ電動化が困難なトラックやバスなどの大型商用車においても、脱炭素化の道筋が見えてきます。

また、水素には「ためる」ことができるという特性があるため、太陽光発電などの再生可能エネルギーの余剰電力を水素に変換することで、エネルギーの長期貯蔵が可能になります。日本をはじめエネルギー自給率の低い国においては、脱炭素のためだけでなく、エネルギーセキュリティの観点からも水素の利活用に期待が集まっています。

しかしながら、水素の利活用普及のためには、超えるべきハードルがまだ数多く存在しています。「つくる」「ためる・はこぶ」「つかう」といった、サプライチェーンにおける様々な技術課題を解決することが必要です。再生可能エネルギーから効率的にグリーン水素*をつくり、適切に運べるようになること。そして、水素利活用の幅が広がり、需要が高まること。これらを同時に促進していくことが、水素の利活用普及のために重要です。

* グリーン水素：再生可能エネルギーを利用して生成される水素。製造工程を含めCO_2を排出しないため、脱炭素に最も有効とされる

クルマの開発で培った技術を活かし、水素を「つくる」「つかう」ための課題解決に挑む

水素利活用の普及に向けて、「つかう」領域の燃料電池や炉での活用、「つくる」ために必要な水電解装置などにおける技術課題として顕在化しているのが、“効率性”と“耐久性”をいかに上げられるかという課題です。実は、これらの技術課題は、クルマのシステムに求められる要件との共通点があります。デンソーはこれまで培ってきた技術を活かし、これらの課題解決に挑戦しています。

まず一つ目の課題、“効率性”はなぜ重視されるのでしょうか。それは、貴重な再生可能エネルギーをムダなく使用し水素をつくること、そしてその水素を余すことなくつかうことで、水素利活用のコストを抑えられるからです。

デンソーはこれまでクルマの開発において、燃費を上げるためにエネルギーを効率的に使用する技術とノウハウを培ってきました。具体的には、エネルギーのムダをなくす熱マネジメントの技術や、電駆動製品から培った電気の制御技術、それらの性能を極限まで高める素材技術などです。これらの技術は、水素を「つくる」ための水電解装置においては電解効率の向上に、「つかう」ための燃料電池においては発電効率の向上に活用が可能です。

また、水素を「つくる」「つかう」ためのシステムがすぐ壊れてしまったり、メンテナンス性が悪く稼働率が落ちてしまったりしては、いかに高効率で性能がよくても多くの人が利用できるようにはなりません。だからこそ、システムが安全に長期間使用できる“耐久性”が重要になります。

クルマはどんな環境でも安全に走行できる必要があるため、高い耐久性が求められます。デンソーには、クルマの開発で磨き上げた、過酷な気温・天候・路面でも正常に作動する安全品質と、それらの製品を世界中のお客様の元に届けるための生産技術が備わっています。また、ADASシステムに用いられるセンシングの技術を、水素を「つくる」「つかう」ためのシステムにも活用し、システムが正常に稼働しているかを常に監視できるようにすることで、長く、安全に使い続けられるシステムづくりを目指しています。

水素社会の実現に向けて、「つくる」「つかう」場面に応じた多様なソリューション提供を

水素の利活用はまだ不確実性の高い領域で、どのようなソリューションが最適なのかを見極めるために様々な実証が必要な段階にあります。株式会社デンソー福島の工場内では、トヨタ自動車と共同で工場のカーボンニュートラル化に向けた実証を進めており、2024年3月からは、お客様へ納品するラジエータの製造工程で、工場内で製造した水素を実際に使用するなど、水素利活用に向けた取り組みを前進させています。またデンソーは、電気から水素を「つくる」システムであるSOEC（Solid Oxide Electrolysis Cell／固体酸化物形水電解用セル）と、水素を「つかう」ことで電気をつくるSOFC（Solid Oxide Fuel Cell／固体酸化物形燃料電池）を開発し、デンソーの製作所での実証実験も進めています。

「水素のサプライチェーン」と一言でいっても、それぞれの場面で求められる技術要件は異なります。柔軟性が求められることがあれば、安定性が求められることもあります。小型分散型であることが必要な場面もあれば、大規模集中型であることが必要な場面もあります。

デンソーは、これらの多様なニーズに対応できるようシステムのラインナップを広げています。例えば、水電解装置であるSOECは、モジュール構造のシステムを採用することで、小規模から大規模まで対応できるよう開発を進めています。使用される状況に応じた最適なソリューションになるように、これらのシステムを組み合わせて使用することも可能です。

* PEMEC：固体高分子形水電解／PEMFC：燃料電池。トヨタグループで共同開発中

株式会社デンソー福島
水電解装置実証施設

(株)デンソー 広瀬製作所
SOEC実証施設

挑戦の先に見据える、カーボンニュートラルが実現された循環型社会

デンソーは、モビリティ領域を起点とした挑戦を、工場などの産業領域、さらには水素が利活用される社会づくりまで広げていきます。上記実証を通じて、水素を「つくる」「つかう」ための装置の効率性と耐久性を高めるとともに、自動車業界で鍛えられた高品質とコスト低減を両立するモノづくりを応用することで、水素利活用普及の一番の課題である、グリーン水素のコスト低減の可能性が見えてきます。

例えば、安価なグリーン水素を使ったメタンを合成できれば、現在の都市ガスの代わりに広範囲に供給することができますし、メタノールやエタノール、プロパンなどの物質を合成できれば、私たちの身の回りにある様々なプラスチック製品や燃料を脱炭素化することができます。さらには、それらの製品や燃料を燃焼させた際に発生するCO_2を回収・再利用する「カーボンリサイクル」技術と組み合わせることで、化石燃料を使用しない循環型社会を実現することも可能になります。

再生可能エネルギーをムダなく使う循環型社会を実現するためには、水素の利活用は欠かせません。デンソーは、様々な領域のパートナーの皆様と同じ夢を描いて、密に連携しながら共創することで、水素が適切に利活用され、そして社会が無理なく脱炭素化に向かう未来を目指していきます。