

日本初! 国産電池を搭載

# 水素・燃料電池電動アシスト自転車

山梨大学×東海技研グループが試作車を公開



東海技研株式会社  
伊部 徹 企画開発部長

山梨大学  
島田真路 学長

長崎幸太郎 山梨県知事

山梨大学  
燃料電池ナノ材料研究センター  
飯山明裕 センター長

5月31日に山梨大学で開催された披露式



披露式で挨拶する東海技研 伊部企画開発部長

注目すべきニュースが飛び込んできた。去る5月31日、山梨大学の燃料電池ナノ材料研究センターにおいて、日本で初めて国産の水素・燃料電池を電源とする電動アシスト自転車の試作車が公開されたのだ。これは文部科学省の支援事業「水素社会に向けた『やまなし燃料電池バレー』の創成（通称FCyFINE）」のもと、同大学と山梨県、そして関係する民間企業が進めている協働事業によるもので、その一員として東海技研グループが重要な役割を担っているのだ。その取り組みを追った。

現在、日本で普及している一般的な電動アシスト自転車は、リチウムイオン電池が主流。もちろん車種にもよるが、坂道等もある実際の使用環境では、おおよそ20～50km前後というのが一般的な1充電あたりの航続距離といえるだろう。充電が切れてしまえばバッテリーやユニットの重さがハンデになるだけなので、充電残量は常に気にしなければならない。

これはシェアサイクルに用いられて

いる電動アシスト自転車も同様で、運営事業者は自転車の再配置とともにバッテリーの交換・充電作業にも追われている。シェアサイクルの運営、専用自転車の開発にも携わっている東海技研グループでは、かねてからそんな「充電作業に追われる現状をなんとかしたい。シェアサイクル用自転車の航続距離を伸ばしたい」との思いを持っていたという。

そんな折、水素・燃料電池を専門的に研究する山梨大学「燃料電池ナノ材

料研究センター」では、国産の水素・燃料電池を用いた小型ユニットの開発に成功していた。東海技研グループではそのユニットの使用用途として「自転車こそ最適だ」と考え、連携に至ったのだという。現在は山梨大学・山梨県・民間企業による協働の一員として開発に携わり、去る5月31日には燃料電池ユニットを搭載した電動アシスト自転車試作機の完成披露式を行うまでに至っている。試作車は1.1Lの水素ボンベを



1.1Lタンクを搭載し100km走行を見通す試作機。試験ではタンク残量30%までの使用で69kmを走破しているとのこと。



現状はあくまで試作段階のため制御基板等のユニットは大きなものとなっているが、今後は制御基板の小型化、軽量化（約4kg以下）を図っていくという。最終的には現在のリチウムイオンバッテリー式の電動アシスト自転車と同等程度を見通して、将来、市販化される際はユニットが小型化され、デザイン性の両立が可能とのことだ。

搭載し、約100kmの走行が可能だという。この取り組みについて、東海技研株式会社 執行役員 伊部 徹企画開発部長に話を聞くことができた。

「自転車はもちろんですが、災害時の駐輪場の非常用電源としての活用や、あるいはシェアサイクルポートや路上設置型駐輪場の電源としての活用など、様々な使い方ができると考えています」（以下コメントはすべて伊部氏）

小型ユニットは自転車とまさにピッタリのマッチングといえそうだ。搭載する小型水素ボンベによって100km以上の走行も可能で、これだけでも既存のリチウムイオン式電動アシスト自転車よりも2倍以上の航続距離を実現するものだが、それと同等以上に大きなメリットとなりうるのが、ボンベさえ交換すればすぐに最長航続距離を「瞬時に復活」させることができる点だ。もちろん、燃料電池の特徴であるクリーンさ

も大きな特長。排出されるのは純水のみだ。

現在はあくまで試作の段階のため、各ユニットは自転車に搭載するユニットとしては大型だが、現時点ですべてに「現状の電動アシスト自転車と同等のサイズに全ユニットが収まる見通しは付いている」というから期待が高まる。

## シェアサイクルポートや駐輪場の電源としての活用も

先に触れたとおり、自転車への搭載ばかりでなく、その他の活用方法も東海技研グループでは描いているという。そのひとつが、災害時等の非常用電源としての活用だ。普段から老若男女、多くの人々が利用する駐輪場は、必然的に駅や商業施設などが集まるエリ

●従来のバッテリーアシスト自転車に比べ、より速くまで走り、短時間でエネルギーチャージ（水素燃料充填）ができ、しかも軽い。  
 ●走行距離：100km以上（現状 40～50km/バッテリー比：倍以上）  
 ●耐久性（起動停止劣化耐性）：劣化なし（現状バッテリー寿命3年程度）  
 ●水素燃料充填：数分以内充填（現状バッテリー充電時間）もしくは水素管交換  
 ●軽量化：従来自転車と同等もしくは、それ以上の軽量化

●非常用電源機能付きで、水素さえあれば継続して電力供給可能  
 ●USB接続など、非常用電源として活用

アに位置することが多く、地域にとって認知度の高い施設であり、避難所としての適性は高い。また、最近では津波発生時の避難、あるいは被災直後の移動手段としての自転車の有効性に注目が集まっていて、実際に駐輪場やシェアサイクルの災害時の活用について、自治体と協定が結ばれる例も増えている。「災害発生による停電等が生じた場合も燃料電池によるバックアップ電源を稼働させ、LED照明の点灯、スマートフォンやタブレットの充電などによって帰宅困難者のサポートを行うことができますし、Wi-Fiのアクセスポイント（次ページに続く）



路上を含めた小規模分散型の自転車駐車場の整備が強く求められている現在、電源の確保は大きな課題にもなっている。小型燃料電池ユニットの実用化は最適解になりうるだろう。



東海技研では、現在も非接触タイプの充電ユニットを実用化し、人力に頼らざるをえないシェアサイクル用自転車の再充電の手間の削減に取り組んでいる。



レポート

## 小型燃料電池ユニットの実用化が自転車

ト機能、デジタルサイネージによる避難場所や交通機関等のリアルタイムの情報発信、さらにはシェアサイクルの解放などを行うことで、さまざまな支援ができると考えています」

水素ボンベさえ常備しておけば、あるいは調達できれば、いざというときの「非常用電池が充電切れ」といった事態に陥ることもなく、通常時の維持管理もしやすい。使用する水素ボンベの耐用年数は数年レベルで保つものであり、これは平時の備えとして大きな安心感

をもたらすものといえるだろう。

もちろん、燃料電池の活用は災害時に限定されるものではない。シェアサイクルの普及にはエリア内にポートがきめ細かく配置されることが重要だし、自転車活用が推進されている今、駐輪場も小規模分散配置が求められている。「その際、ネックとなるのが電源の確保です。シェアサイクルポートや駐輪スペースとして立地は最適でも、電気工事が不可という場所も少なくありません」

そういった場所では現在、蓄電池による電源供給を行っている例もあり、定期的な補充電（数時間を要する）や太陽光パネルの併用などで対応している。これが燃料電池であれば、水素ボンベの定期的な交換のみで、瞬時に満充電と同等の「電源の確保」が可能となるわけだ。

「その他にも、例えば現在も積極的に活用されて

いる宅配事業者のリヤカー付き電動アシスト自転車などは、バッテリーの消耗も激しいものがあります。燃料電池ユニットであれば、一気に稼働時間を伸ばすことが可能です。自転車関連だけでなく、小型ユニットの実用化は多くの産業に恩恵をもたらすことができると考えています」

### 技術開発に対応する規制緩和とサポートが求められる

現在の取り組みの進捗具合からも、自転車のような小型モビリティへの燃料電池ユニットの搭載は決して遠い未来の絵空事ではなく、技術的には実現可能なレベルに達しているということがわかる。実際、海外では航続時間と軽量化の観点から、ドローンの動力源として燃料電池が採用されたドローンも登場している。

そうすると、すぐにでも市販産産化を期待したいところだが、少なくとも日本では、クリアすべき「ハードル」がまだありそうだ。とりわけ水素ボンベの「入手性」「サイズ・形状の自由度」は

## 活用と脱炭素社会の実現を加速させる

現状よりも柔軟な対応を強く望まれている模様。「現状では様々な規制によりユニットに合わせた最適化が事実上不可能なため、スペース効率や重量などの面で大きな枷になってしまうのです」。

もちろんこれは安全性とのトレードオフという話ではまったくなく、しっかりと安全を確保した上での規制緩和は十分に可能と見ているということ。だからこそ、関係者はサイズや形状の多様化を認める規制緩和の早期実現を強く求め、いわゆる市販のカセットコンロ用ボンベのように、スーパーやコンビニで水素ボンベが購入できるような未来が訪れることを期待するのである。

同時に、このような「小型燃料電池ユニット」あるいは「燃料電池式電動アシスト自転車」の普及のためには、価格面

でのハードルも無視はできないだろう。将来的にはスケールメリットが解決するとしても、これからのスタート時には開発・製造・販売購入時に何からの公的助成も考えてしかるべきではないか。FCV（燃料電池車）の開発競争が示唆するように、日本が先んじていたはずの水素社会への取り組みも、世界の先進国がここに来て本腰を入れ始めたことで、熾烈な主導権争いが始まってもし

る。小型燃料電池の普及に向けた技術はあるのに活用が進まないとしたら、それは大きな損失だ。

昨今注目される「エネルギーの地産地消」にも資する燃料電池ユニットの実用化に向け、東海グループが率先して取り組んでいることは、自転車・駐輪場業界にとっても非常に大きなトピックだ。本誌としても今後の動向に引き続き注目していきたい。 PP



路上を含めた小規模分散型の自転車駐車場の整備が強く求められている現在、電源の確保は大きな課題にもなっている。燃料電池ユニットの実用化は最適解になりうるだろう。

