

燃料電池で走る未来の車両

米谷 弘

車両事業本部 研究開発部

●燃料電池

地球温暖化ガスの排出量削減が叫ばれるなか、燃料電池とその商品化開発が各分野で盛んである。燃料電池は水素と酸素から電気を作り出す一種の発電装置で、排出物は水である。たとえば、火力発電では熱エネルギー⇒機械エネルギーの過程を経て電気エネルギーを得るのに対して、燃料電池では化学反応によって直接電気エネルギーを得ることができるので発電効率が高く、CO₂や有害な排気ガス(NO_x、SO_x)の排出量の削減に有効と考えられている。また、燃料となる水素が天然ガスや石油などの化石燃料、バイオマス*、水の電気分解まで多様な方法で得ることができることも魅力の一つである。

燃料電池は使用する電解質によって分類される。表1に燃料電池の種類と特長を示す。車両搭載には、小型、軽量で運転温度が比較的低いことから、固体高分子形の燃料電池が適切であると考えている。

表1 燃料電池の種類と特長

	低温形		高温形	
	固体高分子形	リン酸形	熔融炭酸塩形	固体酸化物形
電解質	イオン交換膜	リン酸	炭酸リチウム 炭酸カリウム	安定化ジルコニア
運転温度 (℃)	室温～100	160～210	600～700	900～1000
発電規模	～250kW	50～数万kW	数百～数十万kW	数百～数十万kW
用途	家庭用コージェネレーション 自動車用 携帯機器用	中規模 コージェネレーション用 (ホテル、病院)	大規模 電力事業用	大規模 電力事業用

●燃料電池車両

鉄道車両は自動車などと比較して環境に優しい旅客輸送機関とされているが、燃料電池車両が実現すれば、さらに環境に優しい輸送機関とすることができる。図1に燃料電池車の主回路構成を示す。蓄エネ装置はブレーキ時の回生エネルギーを吸収し、加速時に利用する。

走行に必要なエネルギー量を勘案すると、最も実現性が

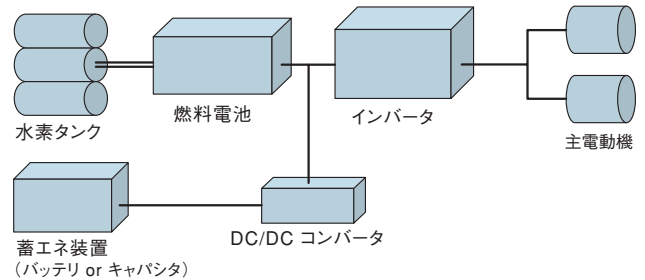


図1 燃料電池車の主回路構成

高いのは市街地を走行する路面電車やLRVと思われる。折しも、都市の慢性的な交通渋滞や排ガス汚染などの対策として路面電車が見直され、さらには交通弱者に配慮した低床車両への関心が高まっている。これらの車両が燃料電池を搭載して自走すれば、従来必要であった架線がなくなり、環境に優しいばかりでなく、電力設備の削減や都市景観におよぼす影響の低減などの利点もある。このように、燃料電池を搭載して自走する低床式LRVは、未来型都市交通として相応しく、実現への期待は大きい。

●今後の課題

しかし、現時点では燃料電池の寿命や価格をはじめ、水素に関連するインフラ、車両への搭載場所や方法、車両重量など多くの課題がある。また、回生電力の利用、燃料電池への負荷平均化の観点から、バッテリーやキャパシタなどの蓄エネ装置の併用が必須と考えており、この点の検討も必要である。このように多くの課題はあるが、燃料電池や蓄エネ装置については各所で急速な開発が進められており、将来的に課題が解決されると信じている。機器搭載スペースの少ない低床式LRVに新たな装置を搭載する方策をはじめ、車両の軽量化などひとつひとつ課題をクリアし、未来型都市交通の実現に近づけたい。

※バイオマス

バイオマスとは、バイオ(bio=生物)とマス(mass=量)からなる合成語で、生物資源を指す。生ゴミを利用した発電やサトウキビからエタノールを得て車に使用するなどの研究が進んでいる。