「はこぶ」技術の低炭素化を実現する都市システム

Urban System for "Carrying" Technology with Low Carbon

執筆者プロフィール

谷川 民生
Tamio TANIKAWA

■1991年東京理科大学理工学部電気工学科卒業、
1993年筑波大学理工学研究科修士課程修了
■主として行っている業務・研究
・ユビキタスロボティクス、センサーネットワーク、マイクロメカニズム
■所属学会および主な活動
日本機械学会、計測自動制御学会、日本ロボット学会、IEEE
■勤務先
正員、(独)産業技術総合研究所 知能システム研究部門 主任研究員
(〒305-8568 茨城県つくば市梅園 1-1-1 つくば中央2/E-mail: tamio.tanikawa@aist.go.jp)

1. はじめに

わが国は、「世界全体の温室効果ガス排出量を現状に比して2050年までに半減する」という長期目標を、国際的に共有することを提案しており、「低炭素社会」というキーワードとともにさまざまな取り組みが進みつつある。「低炭素社会」における「はこぶ」という範疇では電気自動車の普及が今後重要な取り組みとなっている。

現在、各自動車メーカーを中心にバッテリーの開発が進んでおり、ガソリン車と同等な走行距離を実現する電気自動車を目指している。しかし、充電施設など社会インフラ整備も含め、ユーザが安心して長距離を走行できるようになるには時間がかかると思われる。

一方、電気自動車は近距離の乗り物と割り切り、その利用において、ユーザに対して情報的な支援を行うことで実用的に利用できる方法も考えられている。具体的には、バッテリーの状態を常に監視することで、目的地までの高低差情報や渋滞状況等、街の環境情報に基づき、現在位置からどこまで移動できるか、移動できない場合は、どの場所で充電が必要かといった、従来のカーナビによる地図情報支援をさらに高度にした情報支援を組み合わせることで実用性の向上を目指している。すなわち、今後電気自動車は、外界の情報をネットワークを介してやりとりするネットワーク端末としての機能が必要とされる。電気自動車がネットワーク端末としての機能を有するためには、交通システムならびにその都市自体がネットワークを有することで各施設が有機的につながっていく社会的な仕組みが必要となる。

「低炭素社会」における「都市のネットワーク化」という「スマートグリッド」が挙げられる。「スマートグリッド」とは、賢い送配電網を通信、IT技術を組み合わせることで実現しようとするもので、風力、太陽光など元来不安定な電力供給設備を従来の電力設備と合わせ、平滑化し、化石燃料の節約と温暖化ガス排出量の削減を目指すというものである。ここでも電気自動車の役割が重要となっている。電気自動車のバッテリーは、一つの大きな蓄電池であり、今後増えるであろう太陽光発電や風力発電といった供給が不安定な自然エネルギーを、バッテリーというバッファを介すことで、電力供給の平滑化に寄与できると考えられている。すなわち、スマートグリッドと電気自動車はネットワーク網につながることで、双方が補完しあうことができ、社

会全体として低炭素社会に大きく寄与することが可能となる。

このように「低炭素社会」における「はこぶ」技術は、電気自動車の高度化だけでなく、電気自動車を取り巻く都市全体の関係も重要になると考えられる。

2. コンパクトシティ構想

電気自動車が都市を網羅するネットワーク網を組み合わせることで、電気自動車の実用性の向上ならびに二酸化炭素排出量削減に寄与することが可能となる。一方、自動車自体にも多様性が生まれている。近年、自動車以外のパーソナルなモビリティが発表されている。例えば、セグウェイ（セグウェイジャパン）、Winglet（トヨタ）、U3-X（ホンダ）等である。現状では公道を走ることはできないが、今後は自動車に変わって、より軽量のパーソナルモビリティが活躍する可能性が考えられる。また、現状でも、高齢者や障害者が利用しているシニアカーや電動車いすが普及しており、法整備次第では、自動車に変わるモビリティとして普及が期待される。「低炭素」という面からしても、一人で乗るためだけに、従来のガソリン車と同様な1t近くある電気自動車で移動することは環境負荷が高い。すなわち、より小型なパーソナルモビリティを利用することは環境負荷低減には有効であり、今後の低炭素社会に向けてパーソナルモビリティの普及は重要であると考えている。

このような背景のもと、(独)産業技術総合研究所ではパーソナルモビリティ(図1, 2)や環境のネットワーク化を容易に実現するためのセンサネットワーク技術(図3)を開発して

図1 マイクロモビリティ (PMP-2)

図2 インテリジェント車いす

図3 Zigbee 無線ノード (半径 1km といった広範囲の通信が可能)

図4 コンパクトシティ構想

いる。また、それらのロボット技術を積極的に導入したコンパクトシティ構想を将来の都市のあり方として提案している(図4)。コンパクトシティでは、街の中心市街地では自転車のように手軽に利用できるパーソナルモビリティ(電動車いす、シニアカーを含む)を利用し、郊外もしくは他の街に行く交通手段としては公共交通を利用する。すなわち、現在は電気自動車普及が環境負荷低減の一つに挙げられているが、その電気自動車自体が小型化し、自転車のように手軽に利用できる環境を整えることで、より環境負荷の低い低炭素社会が実現できると考えられる。一方、自動車の利用は人の移動手段だけでなく、物流手段としても大いに利用されている。とくに最近では、インターネットによるネット販売が盛んになり、物流の需要は高まっている。これに対して、現在工場等で利用されている自動搬送ロボットや自動走行ナビゲーション技術を利用し、街全体を工場内の物流システムと考え、宅配便などで自動車を利用している部分を極力自動化されたロボットを利用し、配送経路などの効率化を図ることによって、環境負荷を低減していく。このよ

うな社会を実現するためには、配送ロボットといったロボット本体の開発だけではその実用化は難しい。すなわち、交通システムを円滑に運用していくための環境インフラの仕組みも重要となる。交通システムだけであるならば、ITS (Intelligent Transportation Systems) 等の運用が進められているが、コンパクトシティとしては、電力ネットワークと交通システム、ならびに物流サービスといったさまざまなシステムが連携する必要があり、街全体のエネルギー、交通、物流、人の流れといった情報の可視化、すなわち「はこぶ」ということを「見える化」することが必要となる。「見える化」するためにはセンサネットワーク技術および集められた情報を処理するデータマイニング技術を導入していく必要がある。これらの技術を導入することで、街の環境情報が、それぞれの電力、交通、物流システムにフィードバックされ、各システムの相互連携が可能となり、コンパクトシティが実現可能なものになっていくと思われる。

このような都市システムの構築には自治体の協力も重要である。つくば市では「搭乗型移動支援ロボットの公道

(歩道) 走行社会フィールド実証試験特区」を国に申請し、2010年1月29日に内閣府から認定を受けている。現時点では、実際にどのような実証実験をしていくかの詳細を固めている段階であり、パーソナルモビリティの実用化ならびに都市システムの実証実験を後押しする活動として期待されている。

3. まとめ

「はこぶ」の低炭素化を実現するために、主たる「はこぶ」機能の電気自動車だけでなく、その電気自動車を有効に機能させる都市全体の設計として「コンパクトシティ」を紹介した。コンパクトシティ構想の中ではさまざまな技術が相互に連携し合い、大きな社会システムとして運用していかなければならない。これは、ある分野の企業、研究機関単体で実現できるものではなく、さまざまな業種の企業、さまざまな分野の研究機関、さらには国、地方自治体の参加が必要であり、多くの関係機関の連携が不可欠である。