

## 巻頭言

# プラグイン自動車でエネルギー利用に変革を

堀 雅夫

系統に接続して充電した電力で走行する電気自動車やプラグインハイブリッド車などの自動車を、総称して「プラグイン自動車」(Plug-in Electric Vehicle = PEV)と言う。このプラグイン自動車を導入されると、エネルギー利用に関わる二つの変革、すなわち、①自動車の使用するエネルギー量の節減、炭酸ガス排出量の削減、一次エネルギー源の多様化、②自動車電力による系統のエネルギーマネージメントの合理化、が可能となる。

## 第1の変革：自動車のエネルギー使用量節減・炭酸ガス排出削減・エネルギー源多様化

自動車が系統電力で走行すると、一次エネルギーの採掘からタイヤが地面を蹴るまでを総合したエネルギー効率(これを油井から車輪までの効率の意味で Well-to-Wheel 効率と言う)が、ガソリンエンジンの場合の2.5倍程度に向上する。さらに、車が使用する一次エネルギー源が、石油から、電源を構成する原子力・石炭・天然ガス・水力など各種の一次エネルギーのミックスに多様化される。

このエネルギー利用効率向上と一次エネルギー多様化の効果によって、プラグイン自動車の炭酸ガス排出量は、現在の日本の電源構成ではガソリンエンジン走行の1/3程度に削減される。また、ユーザーが支払う車の燃料費用も、日本の場合、1/10程度まで低廉になる。

## 第2の変革：自動車電力による系統のエネルギーマネージメントの合理化

プラグイン自動車は系統電力によって充電される。この充電の大部分は電力需要が少なく、料金の安い夜間に行くことになり、昼夜の電力負荷が平準化される。プラグイン自動車充電による夜間電力需要の増加は、全乗用車がプラグイン化された場合で20GW～30GW(100万kW発電所20～30基分)程度となる。この増分は現在の昼夜の需要の差より小さく、夜間停止の火力発電を運転することで賄えるが、エネルギー自給・炭酸ガス排出抑制のためには自動車のプラグイン化

に伴って電源構成を化石燃料から原子力にシフトしていくことが望ましい。

さらに、この電池の電力を必要に応じて系統側に融通すれば、系統に対していろいろな効果が期待できる。その代表的なものが自動車電池を「アンシラリーサービス」(電力系統における時々刻々の需給変動に対応した周波数・電圧維持などの系統の安定運用サービス)に利用することで、このようなサービスは「自動車からグリッドへ」の意味で、Vehicle-to-Grid、略して「V2G」と呼ばれている。車が電力融通(双方向電力流通)する系統としては、家庭・事業所・地域などの小規模系統(いわゆるマイクログリッド)から、大規模商用系統まで考えられている。

今後、太陽光発電や風力発電などの再生可能エネルギー発電の導入が増えていくが、これら「天気任せ、風任せ」の変動電源を系統に大量に取り入れていくには、系統側の指令によって充放電が可能な応答性の良いプラグイン自動車の電池電力の利用が重要になってくる。

プラグイン自動車の V2G によってピークロード用の石油火力発電の運用を減らすことができれば、その分の設備・燃料消費・炭酸ガス排出・費用を削減できる。自動車側がこのサービスに見合った対価を得れば、ユーザーの自動車保有費用の低減に繋がる。

米国ではプラグイン自動車をスマートグリッドの重要構成機器と考えて、プラグイン自動車と商用電力系統を連系した実証実験が実施されている。全乗用車がプラグイン化された場合その電池が融通できる電力(キロワット)は系統の平均電力の7倍以上と大きく、また自動車は90%以上の時間(米国の統計では自動車の1日の稼働時間は平均62分)駐車しているので、駐車中にパワーがあって遊んでいる電池を活用することは理に適っている。

## プラグイン自動車を取り持つ原子力と太陽光

プラグイン自動車と電力系統を連系して統合的に運用すると、電力需給のエネルギーマネジメントに大きな変革をもたらす可能性が出てきた。ベースロード電源の原子力発電と変動電源の太陽光・風力発電が供給する電力を、需給の状態に応じて、ピークロード用の水力発電とプラグイン自動車の電池が調整するという、エネルギー自給・炭酸ガス排出ゼロの将来エネルギーシステムを夢見ている。

日本は、原子力発電をはじめ、リチウムイオン電池、自動車、太陽光発電、風力発電などの個々のハードウェア技術で世界をリードしているので、自動車と電力系統のエネルギーを統合・活用するシステム技術でもリードできるように、関係分野での積極的な取り組みを期待したい。

(エネルギー高度利用研究会 代表)