

カーボンニュートラル社会実現に貢献する 青色半導体レーザーと 加工技術の社会実装に向けた取り組み

大阪大学 接合科学研究所
塚本雅裕

1. はじめに

2050年温室効果ガスの排出を実質ゼロにする、すなわちカーボンニュートラル（脱炭素）社会が提唱され、近年、カーボンニュートラル社会実現に向けた取り組みが推し進められている。自動車産業においては、CO₂排出を抑える電気自動車の開発および普及が求められている。図1に示したように電気自動車の動力系構成部品は、モーターコイル、バスバー、バッテリーおよびパワーデバイスとなり、それぞれの部品には、電気伝導率の高い純銅が多く使われている。そのため、電気伝導率の高い純銅の高速かつ高精度加工（溶接）技術が必要不可欠となる。当加工技術を実現するために有効なツールとしてレーザーがあるが、従来の加工用レーザーである近赤外線レーザーの波長域では純銅に対する光吸収率が10%以下と低いため、本レーザーによる純銅の加工は困難である。しかしながら、500 nm 帯以下になると急激に光の吸収率は増加し、波長 400 nm 帯では吸収率が60%に達する²⁾。波長 400 nm 帯の青色レーザーを使用することで、純銅の加工が容易に行えることになる。また、純銅部品を高速高品質に作り出すためのアディティブマニュファクチャリング（AM）技術にも期待が集まっている。AM 技術の内、レーザーを用いた金属造形方法として、Selective Laser Melting（SLM）と Laser Metal Deposition（LMD）がある。

カーボンニュートラル社会下では、ガソリンエンジン車およびハイブリッド車から電気自動車への置き換えは、図2で示したように2030年~2035年を目標に進められる。置き換えが進むと、電気需要が増大するため、省エネルギーへの要求がさらに強まる。自動車については、多くの国民が自動車を持つ「マイカー」から自動車をシェア、特に自動走行システムを導入した「共有モビリティ」に移行する可能性がある。共有モビリティでは不特定多数の人が利用するようになるので、抗菌性部材による車内づくり、つまり細菌・ウイルスリスクを低減するような車内づくりが要求される。また、共有モビリティが普及すると、自動車生産台数が減り、自動車産業の代わりになる重点産業として「観光」がクローズアップされる可能性がある。その際には、安心して海外から来てもらうためにも細菌・ウイルスに強いまちづくりが必要となる。具体的には、抗菌性部材を活用したまちづくりとなる。特に、病院・介護施設では、細菌・ウイルスリスクを低減する必要がある。現在は、不特定多数の人が接触する金属製の手すり、取っ手やドアノブなどの消毒にアルコールが使われている。手の消毒など一時的な消毒にはアルコールは効果的であるが、常時消毒効果を必要とする手すり、取っ手やドアノブに対しては、大量のアルコールが必要となる。カーボンニュートラル社会実現、つまり省エネルギーを進める上では、大量のアルコール使用は避けなければならない。つまり、常時消毒効果のある抗菌性材料による部材づくりが求められる。銅は、超抗菌性・ウイルス不活化作用があることが示さ

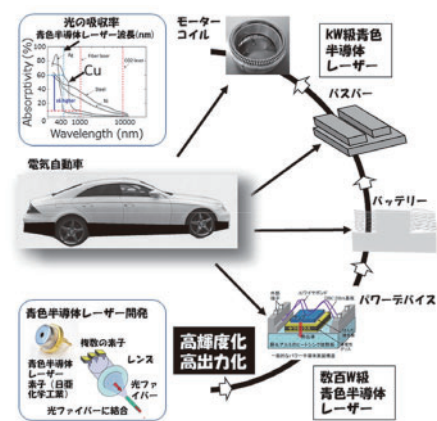


図1 電気自動車の銅部材と青色半導体レーザー