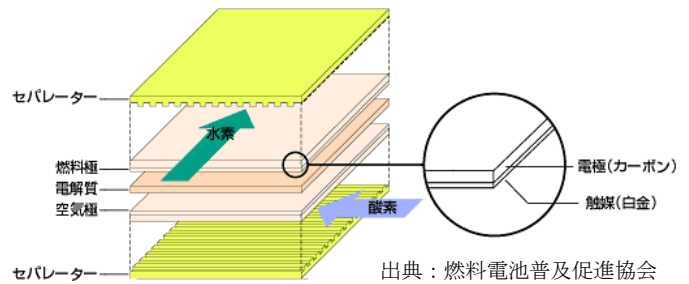


1 固体高分子型燃料電池(PEFC)

EV(電気自動車)に使用される燃料電池は様々ですが、中でも注目度が高まってきたのは、高効率生成に優れた固体高分子型燃料電池(PEFC)です。PEFCは固体高分子電解質膜を用いることで電池の出力密度が上がり、低温作動も可能になりました。

燃料電池の基本構造(図1)は、電極、電解質、ガスケット、セパレーターで構成されています。セパレーターのタイプは2種類あり、金属系で構成されたセパレーター部材と大手化学メーカーが開発、関与するカーボン系のセパレーターです。燃料電池の外側を管理するセパレーターの役割はとても重要で、反応ガスに対する耐食性や電気を伝える導電性が良いことが要求されるため構造及び機能の向上に配慮する必要があります。それらの問題解決の一策としてセパレーターの表面へ金めっきを施す対策があります。金めっきは導電性に優れているが、めっき処理特有のピンホールが発生してしまい耐食性に問題がありました。そこで今注目されてきたのがDLCコーティングです。DLCコーティングはカーボンの皮膜を蒸着する技術で導電性、耐食性の問題を解決する新しい取り組みとして研究開発が進められています。今回のかわら版ではカーボン系のDLCコーティングをご紹介します。

図1 燃料電池の基本構造



出典：燃料電池普及促進協会

2 DLC(ダイヤモンドライクカーボン)の特徴と導電性 DLC コーティング

ダイヤモンドに類似した炭素(カーボン)薄膜材料として DLC が存在します。炭素は原子間の結合形態によって様々な結晶構造をとりますが、このうち DLC はダイヤモンドとグラファイトの中間的な結晶構造を持ちます。(表1)つまり炭素を主成分としながら若干の水素を含み、ダイヤモンド結合(SP3結合)とグラファイト結合(SP2結合)の両方が混在するアモルファス構造で形成されています。

表1ダイヤモンドの結晶構造各種及び性質

ダイヤモンド	DLC (ダイヤモンド・ライク・カーボン)	グラファイト
SP3結合	混在構造	SP2結合
立方晶	アモルファス	六方晶
硬い	中性	柔らかい
電気伝導否	電気伝導否	電気伝導良

DLCの特徴は、高硬度・耐磨耗性・電気絶縁性・耐薬品性が挙げられます。一般的なDLC成膜法はPVDのイオンプレーティングです。真空チャンバーに炭化水素ガスを注入し放電プラズマ中で炭化水素イオンを生成させます。この炭化水素イオンは負電圧を持った被コーティング材にその電圧に応じたエネルギーで衝突し固体化したのち成膜します。燃料電池のセパレーターを想定した場合、DLC特有の絶縁性という抵抗体を取り除く必要があります。導電性のDLC成膜を生成する場合も同じようにプラズマで行いますが、絶縁性を電導性に、すなわち抵抗率をかえることで生成が可能になります。プラズマ中のカーボンイオンを高エネルギーで加速し、基板材料に衝突させ高温・高圧力を発生させて生成します。また、基板を350℃以上に高温化することでナノダイヤモンドを含む密着性に優れた導電性DLCが成膜されます。

3 導電性DLCの実用化と燃料電池の今後

炭素材料のグラファイトは、導電性・耐食性に優れているものの機械的強度、基材への密着性などが劣るためコーティング材料としては適していません。導電性DLC膜は、ステンレス基板への密着も優れていること、また小さい電気抵抗が要求されるセパレーターにとって有効に働く点がとても魅力的です。3次元の複雑形状へのコーティングが可能な事や装置が単純で生産コストの面で優れていることもあり、この技術による金属セパレーターの実用化に道を拓くことも可能になってきました。

東京オリンピックの開催に向けて政府と自動車メーカーが一体となって取組んでいる「自動運転」や「空飛ぶ自動車」で固体高分子型燃料電池の搭載車も検討されていて、今後ますます注目されます。

<参照元:産業技術総合研究所>

トピックス

★仲のいい人の良いところは？★

突然ですが、みなさんお手元にご準備ください。



準備ができましたら、自分の仲がいいと思う人を3人思い浮かべ、その3人に共通する良いところを10個書き出してください。もし10個も思いつかない！ということであれば、3人に共通していなくても結構ですので、良いところを挙げてみてください。必ず紙に書き出してください。10個書き終わるまではこの先を読んではいけません。これはフリではありません(笑)

10個スラスラと書けた人、そうではなくよく考えて書いた人、様々いらっしゃると思います。この挙げていただいた10個は何かというと、ずばり！ご自身の長所です。謙虚な日本人は、自分のいいところは何？と聞かれてもなかなか答えられないことが多いのではないのでしょうか。人間の心理として、自分のできていることや自信のあるところが、他人の行動でも目がいきやすい点になります。そのため、今回挙げてもらった仲の良い人の良い所とは、自分のできていること、日頃注意していることに目がいきやすくなるから、必然的にご自身の良い所ということになるのです。納得した人もそうでなかった人も、一度この質問を周りの方にもしてみてください。思いかけぬ長所が見つかるかもしれません★

かわら版 お問い合わせ先

中日クラフト株式会社 P&L事業 営業部 営業企画

担当：金森 (h.kanamori@chu-cra.co.jp) ・松永 (k.matsunaga@chu-cra.co.jp)

TEL : 0568-31-4005 FAX : 0568-33-8004