

サイ・テラ 知と技の発信

【40】

埼玉大学・理工学研究の現場

燃料電池自動車に使う水素を高圧で貯蔵する容器(圧力容器)の疲労破壊を防止するために研究を行っています。

燃料電池自動車は水素と酸素を燃料として発電し、排気ガスは水蒸気であり、究極のエコカーと言えます。燃料電池自動車は普及を促すためには、従来の自動車(ガソリンエンジン、ディーゼルエンジン、ハイブリッド等)と同じくらいに便利な乗り物である必要があります。

例えば、一度燃料を補給したものの、長く走れるか(航続距離)が、従来の自動車と同程度であることが期待されますが、そのためには大量の水素を自動車に積んで走る必要があります(もう一つの燃料である酸素は空気中の酸素を使います)。

大量の水素を限られたスペースに積載するためには、水素を小さな空間に押し込める必要があります。水素を入れる容器は大変な高圧になります。現在、開発が進められている燃料電池自動車では70MPa(約700気圧)という大変高い圧力が想定されています。

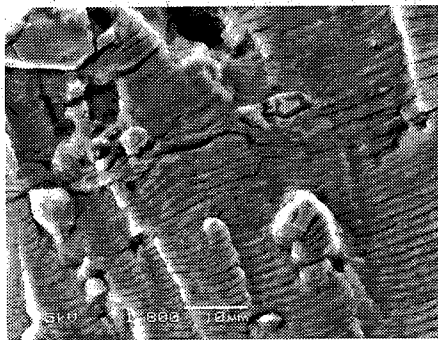


荒居 善雄氏(あらい よしお) 60年生まれ。東京工業大学大学院修了。工学博士。埼玉大学工学部講師、助教授を経て、05年10月から現職。専門は機械材料の力学と強度。

埼玉経済

燃料電池自動車の耐久性

荒居 善雄 埼玉大学大学院 理工学研究科 教授



■圧力容器
このように高圧で水素を貯蔵する容器が必要ですが、自動車に乘せて走るためには、なるべく軽量で小型であることが望まれます。アルミニウム合金やプラスチックで内張りをして、外側を炭素繊維強化樹脂で覆って、気密性が高く、軽量で高強度な圧力容器を実現しています。

自動車は走行すると燃料が減りますので、燃料電池自動車では、水素を入れておく圧力容器の圧力が下がります。現在のガソリンスタンドと同様に、将来は水素を補給するスタンドが出来るかと考えられています。燃料電池自動車用の水素圧力容器も、内張りのアルミニウム合金が、圧力の繰り返しによって金属疲労を起し、十分多くの繰り返し数を経れば、アルミニウム合金に割れができ、その割れが内張りを貫通するほど大きくなります。割れが内張りを貫通しても外側を覆っている炭素繊維強化樹脂は壊れませんが、圧力容器が破裂することは、圧力容器が破損することはありませんが、内部に蓄えられた水素が外に漏れてしまいうす。

水素が漏れて引火すると危険ですので、燃料電池自動車を使用している間に圧力容器に漏れが生じないように、金属疲労による割れの成長を予測する方法を開発しています。

■金属疲労
金属は力を繰り返し受けることで、たとえその力が、一回では小さな力であっても、繰り返しの伴い小さな割れが出来、それが少しずつ成長していき、ある時、突然破断します。これを「金属疲労」と言います。写真は金属疲労で壊れた面に生じる筋状模様の電子顕微鏡写真です。筋と筋の間隔が力の繰り返しの一回に対応しておお、割れが2筋(1筋は1ミリの1000分の1)程度ずつ大きくなっていたことを表しています。

企業 団体商店街などの話題や情報をお寄せ下さい
TEL 048・795・9161 FAX 048・653・9040