

サイ・テク 知と技の発信

【325】

埼玉大学・理工学研究の現場

■火炎の燃え広がり方

「燃料電池」という言葉を聞いたことがあるでしょうか。これまでの自動車は、ガソリンなどの燃料をエンジン内で燃やすことによって動力を得ています。燃料電池車

では水素を用いていますが、水素を燃やすわけではありません。燃料電池の中で起こる化学反応によって電気を発生させ、モーターを回転させているのです。水素は化学反応速度が高く、周

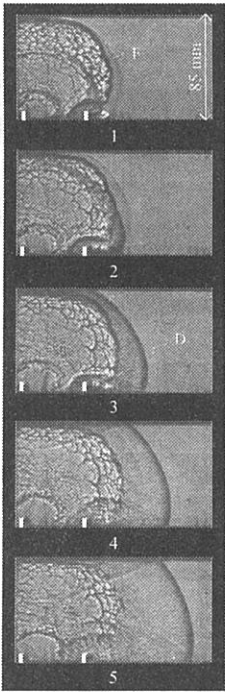


おぼろてつろう 63年生。92年3月東北大学大学院修了。博士(工学)。埼玉大学大学院准教授を経て、12年4月から現職。専門は燃焼工学。

超音速で伝播する燃焼波

小原哲郎 教授

りにある空気と混ざって着火すると、爆発的に燃える性質があります。燃料と酸化剤が混ざった気体のことを予混合気体と言いますが、予混合気体が燃焼した場合に「燃焼波」と言います。火炎の燃え広がり方には二つの形態があり、低速で伝播(でんぱ)するデフラグレーション波と超音速を超えて伝播するデトネーション波になります。



デトネーション波は大きな事故を起こす可能性があります。例えば、水素と空気を1:2・38の比で混ぜ、大気圧状態にあったときに、その中をデトネーション波が伝播した場合、圧力は大気圧の約16倍、温度は2670度にもなり、1秒間当たりの約1970度の速さで伝播します。音は、空気中であれば1秒間当たり約346メートルの速さで伝播しますので、その約5・7倍の速さになります。

■デトネーション波

埼玉大学工学部機械工学科熱工学研究室では、水素のような予混合気体が燃えた場合、どのようにデトネーション波が発生するのか? どうすればデトネーション波を弱めることができるのか?といった課題に取り組んでいます。

図に示した写真は、デフラグレーション波がデトネーション波に変化する過程を撮影した結果になります。金属製の管内を水素と酸素の予混合気体で満たして左側で着火しており、火炎が燃え広がる様子。このようにデトネーション波が高速で伝播する際には、管の下面には、デトネーション波をわざと引き起(す)すための突起物が敷いてあります。

1〜2コマ目では、火炎(F)が右方向に低速で伝播しています。火炎が下の突起物によって乱され、3〜5コマ目では高速で伝播するデトネーション波(D)に変化する様子が分りました。

燃料電池では、水素を燃やしているわけではないので、デトネーション波が発生することはありませんが、デトネーション波がどのように発生するのかわかりません。デトネーション波の発生を未然に防ぐ対策を考えることが重要になります。

埼玉経済

企業、団体、商店街などの話題や情報をお寄せください
TEL 048-795-9161 FAX 048-653-9040
keizai@saitama-np.co.jp