

流体システム工学

空気や水など流れる物質を「流体」といいます。流体システム工学研究室では、「流体」に関するいろいろな現象を工学的に活用してエネルギーを有効利用する研究をおこなっています。

「燃料電池の中の流れ」

燃料電池は水素と酸素から電気を作り出す装置です。普通の車などではガソリンを燃やすと排気ガスが出ますが、燃料電池から出てくるのは水だけです。燃料電池により作り出された電気は、車や家電などに利用することができます。この燃料電池の中では、水素原子と酸素原子の「流れ」が発生しています。この「流れ」が流れやすいほど燃料電池はたくさん電気を作ることができるため、本研究室ではこの原子の流れをコンピューターシミュレーションにより再現し、どのように動いているかを調べています。(図1)

「淡水化膜の中の流れ」

面積が狭いため沖縄では降る雨がすぐに海に流れてしまうため、飲み水の確保はとても重要です。そこで最近注目されているのが海水から飲み水をつくる淡水化という技術です。海水中の塩は水分子より大きいため、塩が通れない大きさの孔が空いた膜を使って海水から純水を取り出します。この膜の中でも水分子の「流れ」ができています。本研究室では、この流れをコンピューターシミュレーションにより再現し(図2)、水分子が通りやすい膜の開発を行っています。

「風車の周りの流れ」

本研究ではクリーンエネルギーと注目されている風力発電に関する研究も行っています。実際に風車の羽を作成して実験を行い、風車の周りの空気の「流れ」や風車にかかる力などを測定しています。さらに数値流体力学(CFD)を用いて羽の形状による流れの変化(図3)などを調べることで、風車の性能評価などを行っています。

も重要となります。熱交換器の中でも、プレート型熱交換器は熱の交換効率が高いので、久米島の海洋温度差発電実証設備にも使用されており、我々も詳細に、同型のプレート型熱交換器の伝熱性能試験を行っています。図2にプレート型熱交換器および周辺配管の温度分布を示しています。図右側がプレート型熱交換器であり、図上部から冷たい海水が流入し下側から流出するため、上部の温度が低く下に行くに従い温海水と熱交換を行い温度が高くなっている様子が見られます。このように赤外線放射温度計で温度を可視化することより、温度の計測だけでなく熱の損失箇所を特定することが容易になり、熱の有効利用が期待できます。

その他私たちの研究室では、伝熱促進の研究、再突入カプセル(はやぶさ)などで使用されるアブレター材料の耐熱特性の研究、また最近はやりの海洋バイオマスやハイドレートの研究等多くの研究を活発に行っています。

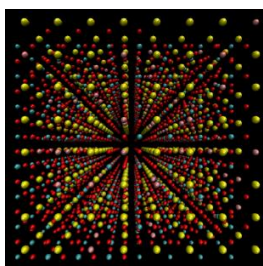


図1 燃料電池の分子シミュレーション

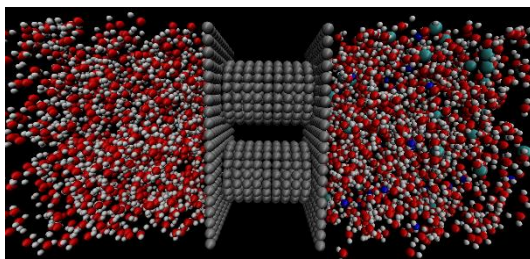


図2 淡水化膜の分子シミュレーション

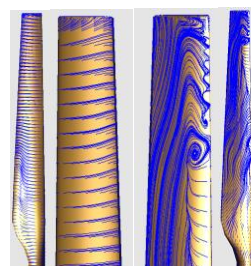


図3 風車表面の流れ