

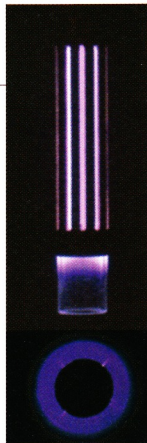
電磁知能流体研究分野

- (1) 省エネ型プラズマ流動システムの現実強化数値実験によるマルチスケール最適制御（ガス遮断器、灰熔融等）
- (2) 極限物理化学環境下の省電力プラズマ流の高機能化



西山 秀哉 教授
Hideya Nishiyama

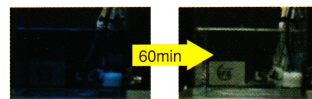
誘電体バリア放電による
燃焼促進用高活性空気ジェット



- (3) 光とプラズマによるマイクロバブルの高機能化と水質浄化
- (4) 磁気粘性流体の機能性評価と安全・生体内流動制御用デバイス



高奈 秀匡 講師
Hidemasa Takana



高活性マイクロバブルジェットによる脱色

環境・エネルギー機器用省電力型高活性空気ジェットの実験・計算統合解析デザイン

輸送機械の燃焼促進・着火及び水質浄化や浮遊微粒子洗浄を目的として、誘電体バリア放電やコロナ放電による省電力型高活性空気ジェット発生トーチの形状、電極構造および作動条件の最適化やエネルギー効率最大のための実験と計算による統合解析デザインを行っています。

実事象融合計算研究分野

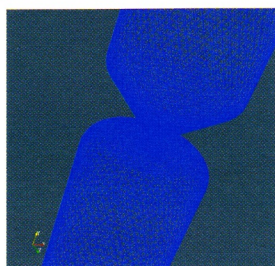
- (1) 次世代高温超伝導ケーブル（HTS）用極低温マイクロスラッシュ生成システムの開発
- (2) マイクロキャビテーションを伴う高速液体噴霧微粒化に関する一体型シミュレーション技術の開発と各種ノズル融合設計手法の確立
- (3) 液体水素ピンホール漏えいジェット流の微粒化過程に関する融合数値予測



石本 淳 准教授
Jun Ishimoto

原子力発電における配管リスク CFD融合型マネージメントシステム

原子力発電所において最も多くトラブルが頻発し重大事故に直結する事象となりが、配管系における減肉現象です。減肉とは高速流動・腐食（エロージョン・コロージョン）その他の要因により配管内部の材料組織が浸食され、配管に穴が開き、ついには破断に至る現象です。本研究は、原子力発電所の配管系と高速熱流動をスーパーコンピュータ上に再現して超並列融合計算を行うことにより、トラブルの発生箇所・原因を事前に予測する配管リスクCFD融合型マネージメントシステム確立することを目的としています。本システムの実用化により、原子炉保守・点検に要する時間的・人的コストは大幅に軽減化し、極めて安全性の高い原子力発電の運用が可能となります。



原子力配管メッシュ自動生成システムにより生成された、オリフィス・エルボー配管の超高精細メッシュ

ナノ界面流研究分野

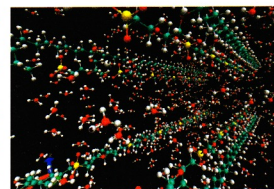
- (1) 燃料電池電極触媒での分子解離に関する研究
- (2) 高分子電解質膜内部のプロトン輸送に関する研究
- (3) 高分子電解質膜の劣化機構に関する研究
- (4) ガス拡散層多孔体での水分蒸発・凝縮現象に関する研究



徳増 崇 准教授
Takashi Tokumasu

燃料電池内部の ナノスケール熱・物質輸送現象の解明と制御

現在、地球温暖化問題への対応策として、化石燃料を使用しない次世代エネルギー源の開発が急がれていますが、水素と酸素を反応させてエネルギーを取り出す装置燃料電池は、CO₂の排出がなく、クリーンで高効率な次世代型エネルギー源として期待されています。この燃料電池の発電効率を向上させるには、燃料電池内部の流体（水素・酸素・水）の挙動を制御し、化学反応を促進させる必要がありますが、燃料電池内部は電極触媒・高分子膜・ガス拡散層が非常に微細な構造を有しているため、通常の連続体力学の範囲ではその挙動を把握することができません。このような燃料電池内部のナノスケールの熱流動現象に対して、当研究室では、スーパーコンピュータを用いた大規模分子シミュレーションによって分子そのものの運動を追跡することにより、流体の挙動を解析しています。これらの解析は、燃料電池システムを最適化する際の非常に重要な知見になり得ると共に、ナノスケールの輸送機構を応用した新しいシステムの開発への一助となると考えています。



固体高分子形燃料電池高分子電解質膜内部のプロトン輸送シミュレーション