

電子情報科学専攻	研究分野	環境電力工学	Lab. ID EC20
研究室Webサイト	<a href="http://epel.w3.kanazawa-u.ac.jp/">http://epel.w3.kanazawa-u.ac.jp/</a>		
研究課題の概要			
<p>当研究室では、高密度・高熱流プラズマから低密度・低エネルギー密度非平衡プラズマの広い範囲にわたるプラズマを対象として、その基礎物性解明とそれらの次世代応用に関する次のような研究を行っています：  「核融合プラズマに関する研究」としては、ヘリカル型核融合プラズマ実験装置・直線型装置を用いた高熱流プラズマ-壁相互作用解明、周辺電磁場制御によるプラズマ閉じ込め性能の改善、ダイバータプラズマ中のダスト溶発機構・挙動の解明を、  「高気圧高熱流熱プラズマの先端的応用に関する研究」としては、新しい変調型・ループ型・平面型誘導熱プラズマ装置の開発と、特異な熱プラズマ温度場・反応場・流体場生成とその数値解析による解明、それらを応用した超高速表面改質、超高速膜生成、機能性ナノ粒子の大量生成などの技術開発、分子性ガス流-高速アークプラズマクエンチング現象の解明、高熱流プラズマによるポリマー溶発・スポレーション現象の解明と応用、高熱プラズマ制御によるプラズマカッティングへの応用、固体・液体・気体・プラズマが混在する「重相環境構造」をもつプラズマ-固体相互作用現象解明と応用を、  「高気圧非平衡プラズマの先端的応用に関する研究」としては、最新半導体素子を用いた高効率/大容量大気圧非平衡プラズマの生成とその応用、液体を原料とするマイクロ波励起プラズマを用いた環境に優しい半導体製造プロセスの開発、大気圧プラズマを用いた新規の薄膜形成法の開発、プラズマ誘起液中化学反応場を用いた化学・バイオ応用の技術開発、粉粒体材料に対する機能性付与を高効率に行うための処理手法の開発を、目指して行っています。</p>			
博士前期課程/後期課程院生の指導方針、具体的なカリキュラム、研究室での活動等			
<p>高気圧高温プラズマ、低温プラズマ技術を支える電気回路、プラズマのコントロールをつかさどる制御理論・制御回路、測定回路の自作を含めた電子回路設計・製作、プラズマを把握するためのプラズマ工学、電磁気理論、流体理論、化学反応論、原子・分子衝突論、熱・統計力学、量子力学、有機化学、原子・分子分光学などを勉強することができます。また、電磁熱流体数値解析するためのプログラミング、プログラミング論も学べます。</p>			
研究室生活の紹介等			
<p>日夜、装置設計/改良/改造、実験、数値計算、データ整理、外部発表を教員・学生一丸となって取り組み、研究室全体と個々のスキルアップを目指しています。特に「実験と数値解析」を実行し、実験・理論両面の能力向上を試んでいます。週1度の研究報告会では、進捗をチェックし物理を重視した議論をします。週1回の輪講でプラズマ物理の英語文献を読み、英語とプラズマ物理のスキルアップを行っています。週一回、海外の論文を担当者が紹介し、最新研究情報を共有します。企業との共同研究を積極的に行い、社会との接点を保っています。</p>			
教員からのメッセージ			
<p>教員・学生が一丸となって、プラズマ物理・理工学を通じて、様々な複合的な物理現象を学び合い、新しい現象の発見・その応用に取り組んでいます。プラズマに興味がある学生さん、是非、一緒に研究活動を行いましょう。</p>			
最近(過去3年間+必要に応じて)の修士論文題目			
修了年月	タイトル		
2017.3	非平衡プラズマによる粉粒体食品の高効率殺菌法の開発		
2017.3	溶発性布材からのアブレーションガス噴出による熱遮蔽性能の評価とその耐アーク防護服材への応用		
2017.3	水素/炭素混合プラズマにおける添加窒素による炭素膜成長抑制効果の解明		
2017.3	水プラズマアッシングプロセス装置の小型化とメカニズムの検討		
2017.3	プラズマ切断機の高性能化に関する研究		
2017.3	固体接触による急激な蒸発・溶発を伴うアークプラズマ-蒸気複雑系の新規数値解析モデリング		
2017.3	ループ型誘導熱プラズマによる超高速かつ長尺な表面酸化/窒化処理とトーチ内プラズマの電磁熱流体解析		
2017.3	急速に減衰する各種ガス吹付けアークプラズマの過渡挙動に対する電磁熱流体解析および実験的検討		
2016.3	水を原料とするマイクロ波励起プラズマの生成電力低減化法の開発		
2016.3	低周波大気圧非熱平衡プラズマジェット照射による液中化学種の制御法の開発		
2016.3	大面積処理を可能とするループ型誘導熱プラズマによる高速窒化処理技術の開発		
2016.3	変調誘導熱プラズマを用いた機能性ナノ粒子の大量生成および原料蒸発過程の基礎検討		
2016.3	プラズマ切断用アークトーチの高性能化に関する研究		
2016.3	磁界増強を目指した空冷式並列コイル構成の医療用磁界発生装置に関する研究		
2016.3	CH4/H2導入大電力誘導熱プラズマの基礎特性計測とその単結晶ダイヤモンド成長への応用		

2016.3	双方向性トリガーダイオード (SIDAC) を用いて生成した気相および液中気泡誘電体バリア放電特性の研究
2016.3	地磁気下での微小残留磁気の測定システムの構築と異常電流計測への応用に関する研究
2015.3	核融合炉リモート領域模擬環境下での炭化水素膜中への水素同位体吸蔵の制御
2015.3	炭素,窒素を含む反応性水素プラズマによる炭化水素膜成長制御に関する研究
2015.3	原料同期間歇供給を伴う変調誘導熱プラズマを用いた金属ドーブTiO <sub>2</sub> ナノ粒子の革新的大量生成
2015.3	気・固相消弧媒体を用いた高熱流アークプラズマ減衰過程の基礎的評価
2015.3	気体・固体原料を投入した変調誘導熱プラズマからのラジカル制御とそのダイヤモンド膜生成応用
2014.3	プラズマ切断用トーチにおける磁気吹き抑制と陰極損耗制御に関する研究
2014.3	H-C-N反応性分子を利用した炭素膜堆積と水素同位体吸蔵制御に関する研究
2014.3	マイクロ波励起水中気泡プラズマを用いた低環境負荷型高速レジスト膜除去プロセスの開発
2014.3	大面積プロセス用プレーナ形変調誘導熱プラズマシステムの開発とその基礎特性
2014.3	高熱流プラズマ接触時における溶発性繊維からの高速アブレーション現象と熱シールド効果の検討
2013.3	切断用アークプラズマにおける陽極入熱特性と磁気吹き抑制に関する研究
2013.3	ノズル空間内におけるガス吹付けアークプラズマ減衰挙動の数値解析および実験的検討
2013.3	タンデム型変調誘導熱プラズマによる時空間変動高温場の生成・制御とその挙動の光学的分析
2013.3	大気圧非平衡プラズマの高効率生成と炭化水素燃焼・環境技術への応用に関する研究
2013.3	原料粉体の同期間歇供給法を用いた変調熱プラズマによる機能性ナノ粒子の大量生成法の開発
2013.3	熱プラズマ照射時にポリマー表面からの飛翔するスポレーション粒子発現に関する基礎研究
2013.3	変調制御型熱プラズマから照射される高密度ラジカルの挙動測定とダイヤモンド膜生成への応用
最近(過去3年間+必要に応じて)の博士論文題目	
修了年月	タイトル
2017.3	Development of a planar type of modulated inductively coupled thermal plasma for uniform oxidation processing (平面型変調誘導熱プラズマの開発とその表面酸化処理への応用)
2013.3	Numerical Simulation of Thermo-Fluid Fields with Cathode Evaporation in a Plasma Arc Cutting Torch (プラズマアーク切断用トーチ内における陰極蒸発を考慮したプラズマ熱流体場の数値解析)
研究室連絡先メールアドレス	
田中康規 tanaka@ec.t.kanazawa-u.ac.jp	