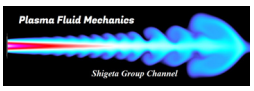
エネルギー学講座　流体エネルギー工学分野

多数の世界初

新たな手法をつくって 見えない熱流体現象を【診て解明し】工学応用する

茂田・杉本 研究室

2021年4月に新設された研究室です。
研究室のWebサイトで下記の動画を見ることができます。
茂田教授のオープン講義の様子は機械系YouTubeチャンネルで見ることができます。



オープン講義【再生１万回超え】

プラズマ流体工学への道
流れを知り、渦を知る。
そして、
ものをつくる1万度の世界へ

指導にあたる教員

※2022年4月に 杉本真 助教が新たにメンバー入りしました

教授　茂田 正哉
文部科学大臣表彰　若手科学者賞　受賞
ゴードン研究会議 招待講演 経験者
（1931年から続く世界最高水準のクローズド・オフレコードの国際会議）
国際プラズマ化学会 ディレクターズメンバー(選挙で当選)
ＥＵ国家間プロジェクトのアドバイザー（了）
アメリカ・ミネソタ大学、カリフォルニア大学 研究員(了)
イタリア・ボローニャ大学　客員教授（了）
アメリカ・エネルギー省などの研究助成審査員（了）
これまでの自身の受賞　26件

前職(大阪大学)で指導した学生の受賞

最近5年間で20件

2018年度
・軽金属溶接協会 論文賞（博士課程3年生）
・溶接学会 溶接アーク物理研究賞（博士課程3年生）
・ICHTFF Best Paper Award（博士課程1年生）

2019年度
・国際溶接学会 Henry Granjon賞（博士課程3年生）
・溶接学会 優秀研究発表賞（博士課程2年生）
・スマートプロセス学会 学術奨励賞（博士課程2年生）
・溶接学会 溶接物理・技術奨励賞（修士課程2年生）
・スマートプロセス学会 学術奨励賞（修士課程1年生）

2020年度
・溶接学会 溶接物理・技術奨励賞（博士課程3年生）
・溶接学会 溶接アーク物理研究賞（修士課程2年生）
・ICFD Best Presentation Award（修士課程2年生）
・スマートプロセス学会 学術奨励賞（学部4年生）

2021年度
・溶接学会 溶接物理・技術奨励賞（博士課程3年卒）
・溶接学会 溶接物理・技術奨励賞（修士課程2年生）
・スマートプロセス学会 学術奨励賞（修士課程2年生）2名
・溶接学会優秀ポスター発表賞（修士課程2年生）

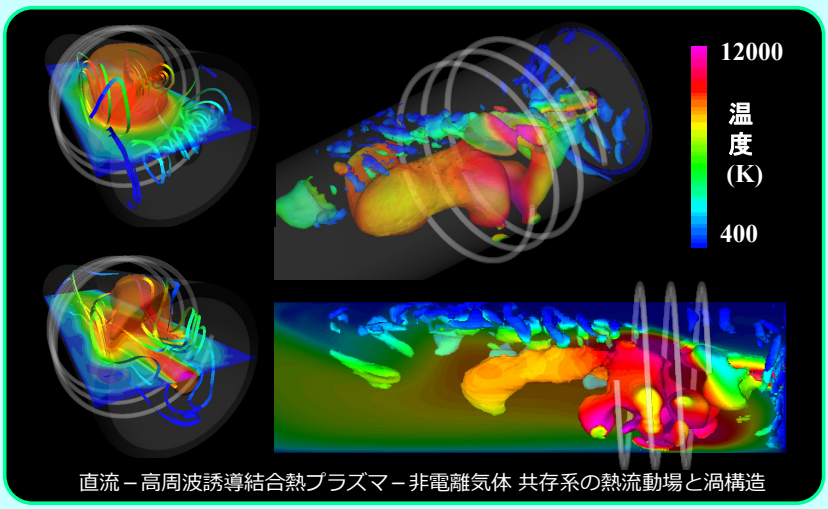
2022年度
・溶接学会 溶接物理・技術奨励賞（修士課程2年）
・溶接学会優秀研究発表賞（修士課程2年生）
・スマートプロセス学会 学術奨励賞（修士課程2年生）

当研究室について

【 最重要コンセプト 】
皆がバージョンアップして卒業すること

・文科大臣表彰/国家プロジェクトクラスの研究ができる
・流体，熱，電磁気，化学，エアロゾル，プラズマ物理など幅広く学問知識が身につく(社会に出てからは至難)
・一種の極限的な熱流体現象と向き合うため，全国的にも当研究室でしか磨けない物理感覚を会得できる
（例えば10年後，より複雑な現象解明の社会要請があったときに抵抗感なく取り組める素地と自信を養うのが目的です）
・少人数(M1=1人，B4=3人，B3=3人)ゆえに気楽
・アメリカやイタリア等のリアルな体験談を聞ける
・お酒を飲まない人も歓迎 (教授が飲まないので安心)

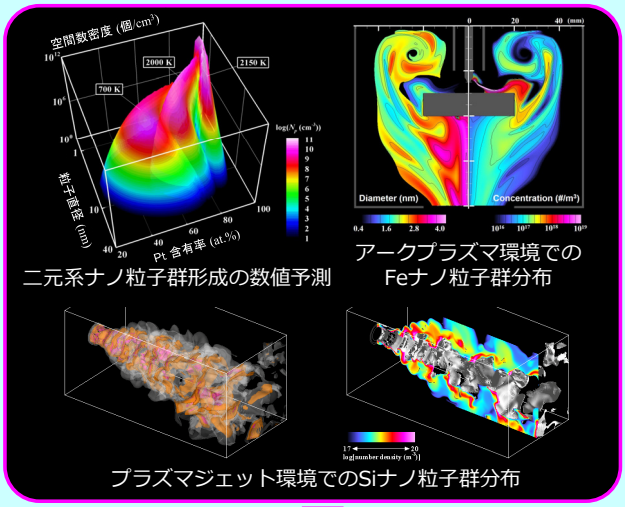
高エンタルピープラズマ－非電離気体 共存系の複雑流動シミュレーション手法の構築



直流－高周波誘導結合熱プラズマ－非電離気体 共存系の熱流動場と渦構造

●ゴードン研究会議で招待講演(22人のうち唯一のアジア人)(2014)
●学振153委員会 プラズマ材料科学賞　奨励部門(20年間での20人目)(2019)

プラズマ環境でのナノ粒子集団形成の数式化と計算アルゴリズムの考案



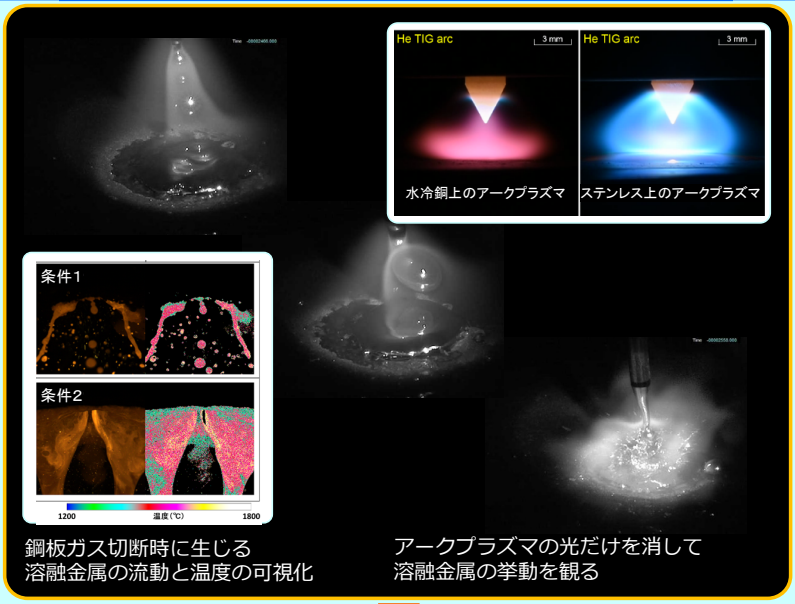
二元系ナノ粒子群形成の数値予測

アークプラズマ環境での
Feナノ粒子群分布

プラズマジェット環境でのSiナノ粒子群分布

●イタリア・ボローニャ大学に客員教授として招聘 (2010)
●溶接物理・技術奨励賞(2019) ●国内外の招待講演38件

超高温材料加工プロセスにおける熱流動現象の実験的可視化計測法の研究

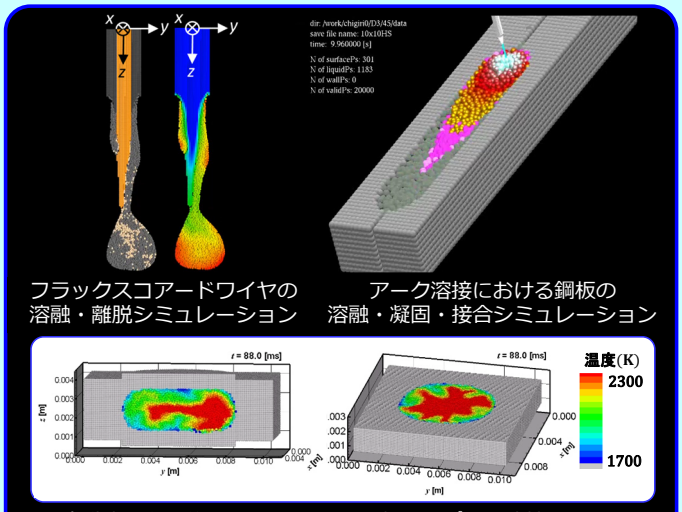


鋼板ガス切断時に生じる
溶融金属の流動と温度の可視化

アークプラズマの光だけを消して
溶融金属の挙動を観る

●国際産学連携研究 12件(2014~2021)　●溶接学会論文賞(2016)
●溶接物理・技術奨励賞(2016)　●溶接アーク物理研究賞(2018)
●溶接物理・技術奨励賞(2020)　●溶接学会論文賞(2021)
●指導学生の受賞14件(2017~2022)　●溶接学会論文賞(2022)

溶接における溶融金属流動と熱エネルギー輸送を捉える粒子法シミュレーターの開発



フラックスコアードワイヤの
溶融・離脱シミュレーション

アーク溶接における鋼板の
溶融・凝固・接合シミュレーション

自動車１台に約3000点されている抵抗スポット溶接における
溶融金属流動と熱エネルギー輸送現象のシミュレーション

●国家プロジェクト２件(内閣府, 経産省)に起用(2016-2022)
●鉄鋼・重工・自動車メーカーとの共同研究 12件(2015~2021)
●Best Paper Award at VJW(2010)
●産業誌・新聞への掲載(2018,2019)
●溶接物理・技術奨励賞(2019,2021) ●溶接アーク物理研究賞(2020)
●指導学生の受賞9件(2017~2022)