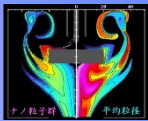
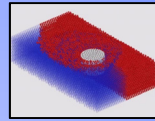


# 大阪大学接合科学研究所「東京セミナー」 計算科学が拓く溶接研究の新展開



2019年11月25日(月)13:00~16:40

大阪大学 医学・工学研究科東京ブランチ

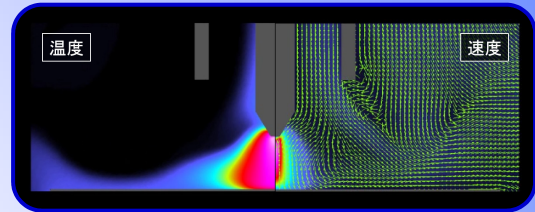
〒103-0023 東京都中央区日本橋本町二丁目 3 番 11 号

日本橋ライフサイエンスビルディング 9 階

TEL: 03-5204-1018 FAX: 03-3241-4105

参加費 無料

申込方法 [こちらのサイト](#)からお申込みください。



## プログラム

12:00 受付開始

13:00-13:05 開式の辞

大阪大学 接合科学研究所 所長 田中 学

13:05-13:10 接合科学共同利用・共同研究賞 授賞式

### — 講演(第1部) —

13:10-13:40 **【受賞講演1】** The variable polarity plasma arc pressure and its effect  
on fluid flow of penetration weld pool

北京工業大学 博士研究員 Bin Xu

The consideration of environment-friendly and low energy consumption tends to control and guide the progress of metal joint manufacturing processes. Variable polarity plasma arc (VPPA) welding is an environment-friendly, high quality and efficiency joint method for aluminum alloys due to its characteristics of such as little welding fume, and high energy density etc. However, the plasma arc pressure evolution and penetration weld pool dynamics in VPPA welding are not clearly understood, which limiting the popularization and application of this process. This work aims to clarify the reason for the arc pressure difference between electrode negative (EN) and electrode positive (EP) by experimental measurement and numerical simulation. The 3D fluid flow of penetration weld pool was observed by tracing particles using X-ray transmission systems. The results show that the difference of energy balance between EN and EP is the main reason for the periodical evolution of arc pressure. The pressure difference of two polarities results in the slow velocity of detouring flow in VPPA keyhole welding.

13:40-14:05 アークプラズマと電極ワイヤを連成した溶接熱源シミュレーションと溶込み予測技術への適用

大阪大学 大学院工学研究科 助教 荻野 陽輔

ガスメタルアーク溶接プロセスにおいては、アークプラズマにより母材ならびに電極ワイヤが溶融する。溶融した電極ワイヤは流動・変形し母材へと移行するとともに、その表面からは多量の金属蒸気が発生しアークプラズマ中へと混入する。本講演では、アークプラズマと電極ワイヤの相互作用を考慮したガスメタルアーク溶接熱源のシミュレーション技術について解説する。加えて、そのシミュレーション結果を溶融池モデルに適用した溶込み予測シミュレーション技術についても解説する。

14:05-14:30 溶接・接合プロセスへの粒子法シミュレーションの適用

大阪大学 大学院工学研究科 准教授 宮坂 史和

多くの溶接・接合現象の理解には、接合部周辺の材料の流動現象の把握が必要不可欠である。接合部周辺の材料挙動の計測は非常に困難であり、その理解のためには数値計算の利用が非常に有効である。本講演では、近年流体の数値計算手法として一般的になりつつある粒子法を用いた溶接・接合プロセスの適用事例(ガスメタルアーク溶接, サブマージアーク溶接, 摩擦攪拌接合)を中心に、粒子法の特徴を解説する。

14:30-14:55 溶接ヒュームの集団形成過程のシミュレーション

大阪大学 接合科学研究所 准教授 茂田 正哉  
アーク溶接中に発生した鉄蒸気はガス流によってアークプラズマの外へと輸送される際に急冷され、ナノ～マイクロメートルスケールの粒子群(ヒューム)へと変化する。本講座では、ヒュームが均一核生成・不均一凝縮・粒子間凝集を経て集団的に形成する過程を数値シミュレーションするためのモデルおよび手法について解説する。

14:55-15:10 休憩

## — 講演(第2部) —

15:10-15:40 **【受賞講演2】** 残留応力の低減・制御を目的とする接合構造の力学解析  
—ショットピーニング力学現象の数値解析手法に関する研究—

東海大学 工学部 准教授 太田 高裕  
投射角度と残留応力分布の関係を有限要素解析を行った文献は多いが、材質や条件により結果が異なっており、投射角度が圧縮残留応力の深さおよび最大圧縮残留応力に及ぼす影響は明確でない。また、ショットピーニングでは複数のショットの衝突により、圧縮残留応力が形成され、単ショットの残留応力分布と異なることが報告されている。そこで本研究では航空機用高強度アルミニウム合金における圧縮残留応力の深さに及ぼす投射角度の影響を検討するため、複数ショットの衝突に対する有限要素解析モデルを開発した。解析結果と実験結果を比較し、妥当性を検証した。

15:40-16:05 疲労性能を最大化する溶接プロセス条件の探査技術

大阪大学 接合科学研究所 准教授 堤 成一郎  
材料や溶接プロセス条件に依存する①HAZ材料組織や強度分布、②止端やルートを含む余盛形状、③溶接変形や残留応力、また使用状況に応じて変化する④多軸・非比例・変動の応力ひずみ履歴、⑤腐食・水素などの環境履歴は、何れも構造体の疲労性能に影響を与える。そこで材料・力学・環境などの疲労性能支配因子を適切かつ簡便に評価可能なシミュレーション技術が望まれている。本講演では、疲労性能を最大化する溶接プロセス条件の探求技術として、熔融池形成および疲労寿命評価手法を連携させた最新のシミュレーション技術について概説する。

16:05-16:30 溶接時の凝固・組織形成過程の予測シミュレーションとその応用

大阪大学 接合科学研究所 准教授 門井 浩太  
溶接過程では、アークなどの熱源により溶接部は熔融、凝固、析出などの様々な状態変化が短時間で生ずる。一般的に溶接では、加熱冷却が極めて早く、最高到達温度や冷却速度は溶接条件や材料の種類等に依存し、溶接特有の組織形態を呈する。そのため、溶接部の特性制御や欠陥発生防止を目的とした、凝固・組織形成過程を予測可能なシミュレーション技術が求められている。本講演では、溶接中の凝固や組織形成などの冶金現象の予測に関するシミュレーション技術や、溶接高温割れ感受性の予測への適用について概説する。

16:30-16:40 閉会 総括

主催： 国立大学法人 大阪大学 接合科学研究所

後援： 一般社団法人 溶接学会， 一般社団法人 スマートプロセス学会

お問い合わせ：

大阪大学接合科学研究所セミナー担当

E-mail: shigeta@jwri.osaka-u.ac.jp

