

卓越した大学院拠点形成支援補助金
「流動ダイナミクス知の融合教育研究世界拠点」
平成 25 年度 博士課程後期学生国際会議派遣 参加報告書

氏名／専攻・学年 Name / Department	伊藤真澄／機械システムデザイン工学専攻・D3
学会名 Conference's name	The 14th Asian Congress of Fluid Mechanics
開催地 Venue (Name of the facility, city & country)	ベトナム、ハノイ
日程 Conference period	平成 25 年 10 月 13 日～20 日
発表タイトル Presentation Title	Numerical Simulation of Shielding Gas Flow in Arc Welding System Using SPH Method

【発表概要 Brief summary of your presentation】

精密な金属接合技術として重要な TIG (Tungsten-Inert-Gas) 溶接プロセスのシミュレーションの一環とし、プロセスに含まれるシールドガス流を取り上げ、これを効率よく計算するための計算手法の開発に取り組んだ。溶接解析の強力なツールとして、粒子法的一种である非圧縮性 SPH 法を用い、新たに熱膨張の効果を与えるためのモデルとアルゴリズムを開発した。熱膨張モデルは粒子の体積を温度の関数とし、粒子温度の上昇に合わせて粒子の体積を増加させることで高温低密度の状態を表すものとした。このモデルを組み込んだ新たな計算プログラムを構築し、シールドガス流の 2 次元数値シミュレーションを行ったところ、高温の熱源の周囲を流れる気体の密度変化を表すことに成功した。シミュレーション結果では、約 100 倍に及ぶ温度と密度の変化のほか、気体の膨張によって生じる速度場の変化が捉えられた。この密度変化の程度はシールドガス流れの現象を捉えるために十分な大きさであり、SPH 法と熱膨張モデルがシールドガス流の解析に有効であることが示された。

【他の講演等から得られた知見、感想等。What you learned from other presentations, general impression you had, etc.】

自分の発表と同じ計算手法である SPH 法を用いた研究の発表が複数ありそれらを聴講できたことが最大の収穫でした。SPHに限らず粒子法の研究例は希少であり、自分の研究グループ以外の発表を見られる機会というのは大変貴重です。水滴の飛散・混合現象や噴流、ダムブレイクといった基本的かつ身近な現象から土手へ浸透する水の水面形状の予測という極めて特殊な流れまでさまざまな適用例を見ることができて非常に有意義でした。彼らの SPH 手法は（私の研究とは全く別な）非圧縮性近似手法をはじめ、それぞれユニークな工夫が施されており、いずれも自身の計算で試してみたいアイディアでした。計算の実行映像や計算方法に対する詳細な解説と意見が聴けたことで自分の計算手法の性質や課題がクリアになりました。

他に、自分の研究と近いテーマで、熱膨張を含む高温流れ熱流動解析の発表があり、こちらは類似の計算対象を全く別な計算手法で解いているということで、計算家結果を直接比較できる内容でした。膨張し密度差の生じた流体同士の相互作用の様子や温度分布に見られる独特のパターンと摂動の様子の特徴などから自分の計算手法に改良の余地が多いことを感じました。また熱膨張のモデル化の参考になりました。

また、同一グループ同一テーマの実験と数値計算がそれぞれ発表されている研究があり実験と計算の比較が重要であることを改めて感じました。固体の変形と流動といった練成解析も多数見られこの種の計算を積極的に行っていく必要があると感じました。