

液体の複雑な流動を高精度解析する 最新の粒子法シミュレーション技術

令和8年 **10/29 (木)**

発表会 **14:30 ~**

東京大学 大学院 新領域創成科学研究科
人間環境学専攻

准教授 **松永 拓也** 氏

産業界での実応用に向けた流体の数値シミュレーション手法の研究を行っています。本講演では、最近注目を集めている「高精度粒子法」を紹介します。複雑な自由表面流れを手軽に計算できる粒子法の特徴を維持しながら、計算精度が飛躍的に向上しました。登場してまだ間もない手法でありながら、従来手法では困難だった様々な流体現象を解析できることが次々と明らかになっています。実際のシミュレーション事例を紹介し、新たな産業応用展開に繋がることを期待します。

定員 **10名**

参加費 **無料**

締切 **10月22日(木)**

E-mailまたはFAXにてお申込みください

お問合せ・お申込み先

(公財) 千葉県産業振興センター

東葛テクノプラザ 研究開発課 中島

Tel 04-7133-0139

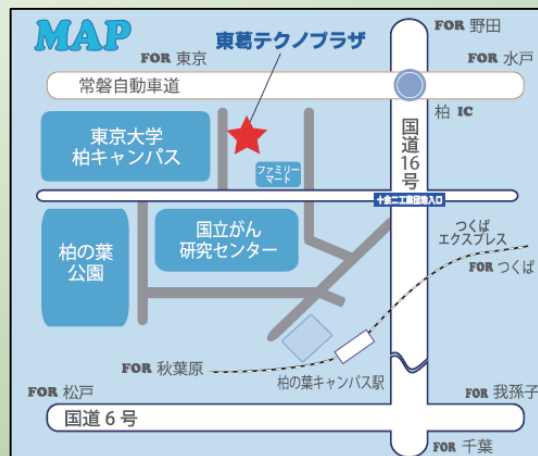
Fax 04-7133-0162

E-mail salon@ccjc-net.or.jp

主催 (公財) 千葉県産業振興センター
東葛テクノプラザ

場所

東葛テクノプラザ 柏市柏の葉5-4-6
2階 第4会議室



● つくばエクスプレス (TX) 柏の葉キャンバス駅から
柏の葉キャンバス駅西口から「流山おおたかの森駅」及び「江戸川台駅東口」行で約6分、
「国立がん研究センター」下車 徒歩約5分

● JR常磐線・東武アーバンパークライン (野田線) 柏駅から
柏駅西口から「国立がん研究センター」行で約25分、
終点「国立がん研究センター」下車 徒歩約5分



● 国道16号線 (十余二工業団地入口) から約3分
● 常磐自動車道柏ICから約5分

参加申込書

企業名 _____

役職・氏名 _____

事前質問・要望 (取り上げて欲しいシーズ等) _____

住所 〒 _____

Tel _____ Fax _____

E-mail _____

ヘッドライン

登録

☐

融資制度や助成金などの支援情報、セミナーや商談会などの
イベント情報など、中小企業の皆様に役立つメールマガジン
「千葉県産業情報ヘッドライン」を無料で毎週配信しています。
登録ご希望の場合は□にチェックを入れてください。

参加目的 _____ 今後の連携を検討 _____ 講師・参加企業との交流 _____ 情報収集 _____ その他 (_____)

■会社のプロフィール

業務内容 _____

得意技術 _____

液体の複雑な流動を高精度解析する 最新の粒子法シミュレーション技術

東京大学 大学院 新領域創成科学研究科

人間環境学専攻

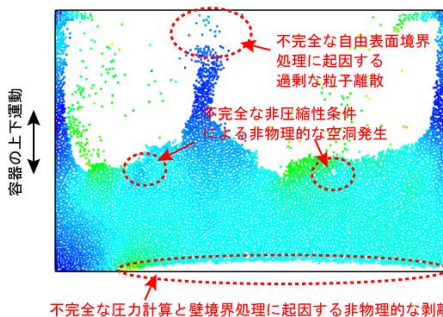
准教授 松永 拓也



現在世の中に普及している数値流体解析手法には様々な限界があります。メッシュを用いる格子法では、複雑形状のメッシュ生成に手間がかかることや、移動物体の考慮が難しいこと、計算誤差によって液量が減少すること、界面補正に多大な計算コストがかかること、などがあげられます。メッシュを用いない粒子法の場合には、メッシュ生成が不要かつ移動物体の考慮も簡単であるため、液体の複雑な流動を手軽に計算できるメリットがあります。しかし、解析精度が低いことが粒子法の長年の課題でした。具体的には、圧力の不自然な振動が現れたり、表面張力の効果を正しく捉えられなかったり、空間解像度を上げても精度が上がらないなどの問題が生じます。結果として実現象の再現性が乏しく、産業界からの期待に応えられるシミュレーション品質の確保は困難でした。

我々が2022年に発表した安定化LSMPS法という粒子法は、これまでの解析精度に関する課題を一挙に解決する新たなシミュレーション技術として大きな期待を集めています。数値計算の根幹である離散化手法を含め、計算アルゴリズム全体を刷新して高精度化していることから「高精度粒子法」と呼んでいます。高精度粒子法は、粒子法が従来からもつ複雑問題への適用性はそのままに、表面張力を含めた流体解析の基本となる解析精度を飛躍的に向上します。図に示すように、速度分布、圧力分布、自由表面形状の滑らかさだけでなく、定性的な流体挙動も大きく改善されています。

しかし、高精度粒子法は出来たばかりの手法であるため適用事例が不足しており、問題体系ごとの有効性の程度や適用限界などはまだ明らかになっていません。講演では、これまでの高精度粒子法の適用事例を紹介し、新たな応用展開について意見交換ができることを期待しています。



<従来の粒子法>

<高精度粒子法>

図1 縦スロットング解析におけるシミュレーション結果の比較
(色は速度の大きさを表す)

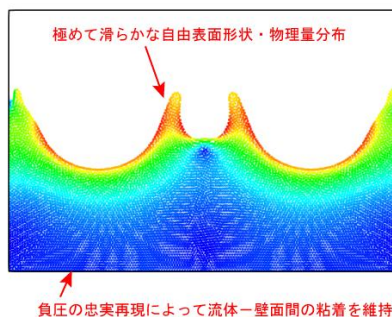


図2 攪拌槽内部流動のシミュレーション
(断面速度分布)

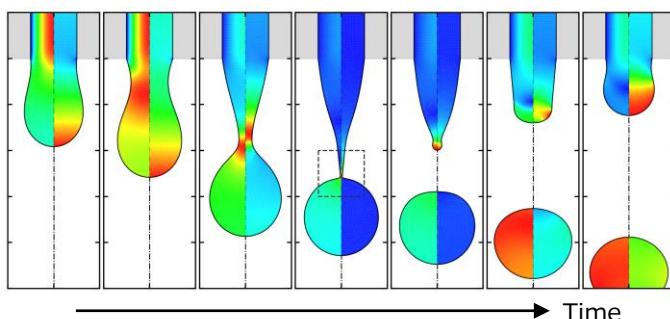


図3 軸対称座標系での液滴滴下のシミュレーション
(左半分の色は速度の大きさ、右半分は圧力を表す)

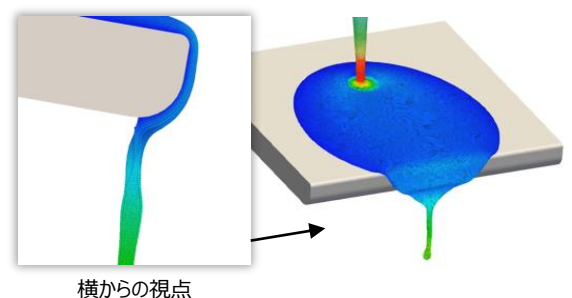


図4 平板を伝う液膜・液垂れのシミュレーション
(色は速度の大きさを表す)