

東京大学情報基盤センター 利用成果報告書

提出日： 2021年 4月 21日

申込課題名	液滴吐出と飛翔挙動状態の調査		
企業名	セイコーホールディングス株式会社		
フリガナ 代表者氏名		プロジェクトコード	
部署名		職名	
利用計算機 システム	<input type="checkbox"/> Wisteria/BDEC-01 <input checked="" type="checkbox"/> Oakbridge-CX <input type="checkbox"/> Oakforest-PACS <input type="checkbox"/> Reedbush-L <input type="checkbox"/> Reedbush-H ※利用した計算機に☑願います		
申込ノード数	5ノード	利用期間	2020年 4月 ～ 2021年 3月
成果公開 (※)	1. 即時公開 ○2. 公開延期 (成果公開予定： 2023年 2月)		
公開延期の理由	※ 上記で「2. 公開延期」を選択された場合はその理由をご記入願います。 次年度も解析手法の検証や実測との比較検証調査を進め、さらに信頼性を上げた状態で公開を行いたい為		

※ 本報告書の内容は原則公開され、センター広報・Web ページに公開されます。ただし、利用者の申出により最大で2年間公開を延期することができます

- 本報告書は、利用期間終了後1ヶ月以内に東京大学 情報システム部 情報戦略課 研究支援チームまでご提出ください。
- 本様式の変更はできません。

受付日	年 月 日	受付印	
-----	-------	-----	--

※記入の際は各項目の枠内に収まるように記入してください。補足資料を付加することは可能です。

1. 利用の概略
<p>1) 利用目的・内容</p> <p>前年度まで体系的なインクジェットシミュレーションの手法構築を目標に、駆動電圧印加から液滴吐出に至るまでの現象の再現を行ってきた。本年度は液滴吐出後の挙動を捉えることの出来る解析手法の検討に入る。</p>
<p>2) 利用意義（企業利用の観点から）</p> <p>インクジェットヘッドは数百以上の多数のノズルからなり、着弾位置を求めるにはそれらから吐出される液滴の相互作用を適切に捉える必要があった。本計算技術を立ち上げることで、世の中に高品質な印刷が可能なインクジェットヘッドを提供でき、市場に大きな影響を与えることが可能である。</p>
<p>3) スーパーコンピューターを利用する必要性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・多数のノズルから吐出される液滴の挙動を捉えられる程の大規模計算実施の可能性を有している ・複雑な物理現象が混在する解析にも耐える計算安定性、十分なメモリがある ・細かな計算時間刻みであったとしても、長い物理時間の現象を調査できるだけの高速性を持っている
2. 成果の概要
<p>1) 本利用で得られた成果（成果が得られなかった場合はその理由）</p> <p>※ 内容を以下のうちから選択の上、計算機利用の観点から得られた知見を中心に記載してください。 （ 1. 計算科学、 2. コンピュータ・サイエンス、 3. プログラムチューニング、 4. その他 ）</p> <p>1. 計算科学/4. その他</p> <p>ノズルからの液滴吐出を再現させる前に、メディア面に印刷時の速度を与えた状態でのインクジェットヘッドと印刷メディア間における流れの様子について流体解析技術を用いて確認を行った。インクジェットヘッドとメディアの間では、せん断力によって速度分布が生じている様子を可視化できた。</p> <p>また、ノズルから吐出される液滴を粒子として扱い、それらの粒子の飛翔挙動調査に入った。ノズル数としては数百以上あり、実際のインクジェットヘッドに近い状況での計算を行った。連続的に吐出動作をさせ、同時にメディア面には移動速度を与えた。結果、解析で得られた粒子飛翔挙動は、レーザー光源を用いた観測結果と非常に似た様子を示し、飛翔液滴の大まかな振る舞いは捉えられていることが推察できた。</p> <p>さらに、メディアへの着弾後の液滴粒子を液膜へと遷移させることで、印刷状態を再現することにも成功した。今後、各条件における実測結果の整理及び解析条件も増やし、各結果を照らし合わせることで、解析手法の信頼性について詳細な調査を進める。</p>
<p>2) 社会・経済への波及効果の見通し</p> <p>これまでの利用を通して、インクジェットによる印刷における物理現象全体をシミュレーションで再現出来つつあると考えている。各物理現象は、大きくは吐出前、直後、液滴の飛翔、着弾の4つの段階に分けられる。各段階における解析精度の向上や連携をさらに追及した解析システムを作り、活用されることで、将来的には様々な性質を有するインクへの対応や 3D プリンター等の多様なプリンティングデバイスを確実に社会へ提供できることが期待される。</p>
<p>3) その他の成果</p> <p>Oakbridge-CX で実施した大容量な計算結果に対し、効率的にローカルコンピューターへダウンロードさせることが出来た。具体的にはオープンソース可視化ツール Paraview を使い、必要最小限の結果のみを得て、そのみを転送することで大幅にファイルダウンロード時間を短縮させた。</p>

※記入の際は各項目の枠内に収まるように記入してください。補足資料を付加することは可能です。