

東京大学情報基盤センター 利用成果報告書（企業利用）

提出日： 2023 年 4 月 10 日

申込課題名	SPH 法による液滴群衝突合一致動解析の並列処理法検討		
企 業 名	住友金属鉱山株式会社		
フリガナ 代表者氏名		印	プロジェクトコード
部 署 名			職 名
利用計算機 システム	☒ Wisteria/BDEC-01 ☐ Oakbridge-CX ※利用した計算機に ☒ 願います。		
申込区分	☒ 1. 通常利用 2. 無償トライアルユース 3. 有償トライアルユース		
申込ノード数	6 ノード	利 用 期 間	2022 年 4 月 ～ 2023 年 3 月
成果公開（※）	☐ 1. 即時公開 ☒ 2. 公開延期（成果公開予定：2025 年 4 月）		
公開延期の理由	※ 上記（成果公開）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。 今後の論文化、特許化に向け 2 年間の公開延期を希望します。		

※ 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 1) 利用目的・内容 非鉄金属製錬プロセスのさらなる高効率化を目指し、利用者らは、乾式製錬炉内を落下する多量液滴の衝突時合一挙動解析を行っている。本企業利用では、昨年度 OpenACC で GPU 計算対応化させた SPH 法 (Smoothed Particle Hydrodynamics 法) ソースコードを用いて、液滴群の多体衝突計算を実施した。 2) 利用意義（企業利用の観点から） 本取り組みの SPH 法多体衝突計算によって、通常内部の観察が不可能である高温炉内での微細液滴群の衝突合一挙動を推測でき、製錬プロセスのメカニズム解析や、設備技術改善に向けた指針出しに活用できる。 3) スーパーコンピューターを利用する必要性 本取り組みの液滴群衝突計算は、十分な数の液滴を空間内に配置し、それら液滴の運動に伴う衝突・合一挙動を解析することによって、粒径分布を評価する手法である。空間サイズ、すなわち初期液滴数を粒径分布評価が可能な程度にまで十分大きくする必要があるが、反面、計算負荷が膨大となるため、空間サイズの最適化が必要となる。このため最適空間サイズの検証と計算実行を目的とし、NVIDIA A100 Tensor コア GPU 搭載ノードを 45 台搭載する Wisteria-A の企業利用制度を活用した。
2. 成果の概要 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） ※ 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 ） 昨年度 OpenACC により GPU 計算対応化した SPH 法ソースコードを用いて、銅製錬プロセスに用いられる自熔炉の反応シャフト内を落下する反応後融体液滴群の衝突を模擬した計算を実施した。2 つの相からなる液滴同士が衝突する際の、合一までのタイムラグや液滴変形の様子を可視化することに成功した。
2) 社会・経済への波及効果の見通し 本取り組みの液滴衝突計算によって、乾式製錬炉内の現象考察と設備改造案の案出が可能となり、非鉄金属製錬プロセスの高効率化、生産性向上が期待できる。最終的には製造業全体での国際的な競争力強化につながると考えられる。
3) その他の成果 国際学会にて 1 件発表。