

## Advanced Powder Technology だより

“Advanced Powder Technology”は粉体工学会が Elsevier 社から発行している国際英文ジャーナルであり、国際的にも高く評価されています。“Advanced Powder Technology”に掲載された日本に関する機関からの論文の要旨を日本語で掲載します。

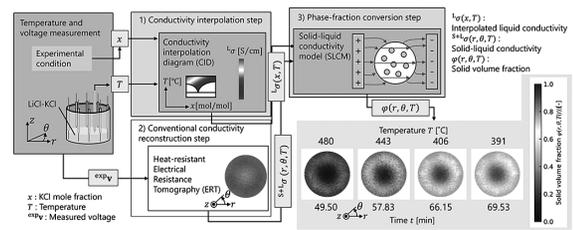
最新のインパクトファクター等の雑誌の詳細はこちらの URL をご参照ください。

<https://www.sciencedirect.com/journal/advanced-powder-technology>

### Spatiotemporal distribution visualization of solid volume fraction during LiCl-KCl molten salt solidification by thermal-compensated electrical resistance tomography (tcERT)

#### 熱補償電気抵抗トモグラフィーによる LiCl-KCl 熔融塩固化時の固体体積分率の時空間分布可視化 (tcERT)

本研究では、熱補償型電気抵抗トモグラフィー (thermal-compensated electrical resistance tomography: tcERT) を用いて、LiCl-KCl 熔融塩の凝固過程における固相体積分率の時空間分布を可視化する新しい手法を提案した。従来の可視化手法は、高温環境下での適用が困難であり、空間的または時間的に限定された情報しか取得できないという課題を有している。本研究の tcERT は、熔融塩の温度依存導電率変化を補償することで、これらの制約を克服する。tcERT は、(i) 温度および組成を考慮した導電率補間関数 (CID) による導電率補間、(ii) 白金ワイヤ電極を用いた耐熱型 ERT による導電率再構成、(iii) Hanai 方程式に基づく固液導電率モデル (SLCM) を用いた相分率変換、の三段階から構成される。本手法は、初期温度 700 °C、冷却速度 4.44 °C/min の条件下で、85 mol% LiCl-15 mol% KCl 系に適用され、実験的に検証された。その結果、るつぼ壁から中心部に向かう半径方向の不均一性や、核生成から結晶成長への移行に伴う時間的変動など、非定常かつ不均一な凝固挙動が明確に可視化された。tcERT により得られた空間平均固相体積分率は、物理



Advanced Powder Technology

掲載巻号: 35 (12) (2024) 104723

著者: So Segawa, Prima Asmara Sejati, Yosephus Ardean Kurnianto Prayitno, Noritaka Saito, Masahiro Takei

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apt.2024.104723>

化学的計算結果と良好に一致し、最大相対誤差は 0.763 であった。また、不均一性および変動性を定量的に評価する指標も導出され、高温凝固過程の複雑なダイナミクスを捉えられることが示された。以上より、tcERT は高温熔融塩の凝固挙動を非侵襲的に可視化可能な有効手法であり、潜熱蓄熱システムの設計および性能最適化に資する基盤技術であることが示された。

責任著者: ヨセフス ブライトノ

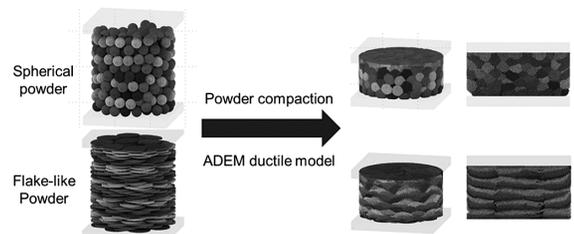
所属: Universitas Gadjah Mada (助教授), 千葉大学 (共同研究者)

E-mail: [yosephus.ardean@ugm.ac.id](mailto:yosephus.ardean@ugm.ac.id)

### Numerical simulation of ductile metal powder compaction using advanced distinct element method

#### Advanced distinct element method による延性金属粉末の圧縮成形挙動の数値解析

純鉄を代表とする延性金属粉末の圧縮成形技術は、歯車や軸受け、磁性鉄心の製造に広く適用されている。鉄心の分野では、磁気特性の改善のために、強い形状異方性や脆性を持った粉末の適用が進んでおり、その圧縮成形プロセスの改善を加速するための数値解析技術が求められている。本研究では、形状異方性の異なる延性金属粉末を対象に、Advanced distinct element method (ADEM) による圧縮成形挙動の数値解析を行い、プロセス改善に対する適用可能性を検証した。実験と数値解析で純鉄の単粒子圧縮試験を行い、ADEM の数値解析パラメータを決定した。次に、円筒形状の金型による粉末の単軸圧縮実験と数値解析を行った結果、両者で得られる圧縮成形体の密度分布が定性的によく一致した。この一致は、ADEM が粒子の塑性変形のみならず、粉末の圧縮において重要な役割を果たす、粒子と金型壁面間の摩擦を適切に再現したことを示している。形状異方性の強い粉末として、扁平純鉄粒子を対象に同様の実験と数値解析を行ったところ、形状異方性の程度が成形体密度に与える効果が、



Advanced Powder Technology

掲載巻号: 36 (3) (2025) 104782

著者: Ryo Tokunaga, Daiki Hiruta, Kizuku Kushimoto, Junya Kano, Satoshi Motozuka

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apt.2025.104782>

ADEM によってよく再現されることを明らかにした。以上の結果から、多様な特性を持つ金属粉末の成形プロセス改善に対する、ADEM の有用性の一端が示された。

責任著者: 本塚 智

所属: 九州工業大学

E-mail: [motozuka@post.matsc.kyutech.ac.jp](mailto:motozuka@post.matsc.kyutech.ac.jp)