

Advanced Powder Technology アブストラクト
Abstract of Advanced Powder Technology

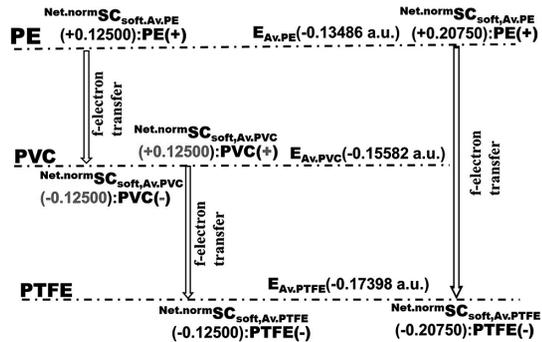
Advanced Powder Technology だより

“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す。そのインパクトファクターは4.969 (2021年)であり、Chemical Engineering カテゴリー 143 誌中 39 位 (Clarivate 社 Journal Citation Reports) に位置し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。

Charge source and the charging mechanism of the contact electrification of polymer powder

高分子粉体接触帯電において生成する荷電種とそれに基づく帯電機構

われわれは真空中での接触帯電を想定しそこで生成する化学種 (高分子荷電種) およびそれらの間の電荷移動反応に基づく新規の接触帯電機構を提唱する。高分子荷電種; 裸のメカノアニオン, 裸のメカノカチオン, および裸のメカノラジカルは, 機械的エネルギーの負荷により共有結合の不均一切断, あるいは均一切断により生成し, 固体表面に捕捉されている。高エネルギー状態の高分子荷電種 (ドナー) から低エネルギー状態の高分子荷電種 (アクセプター) へ “f 電子” 移動が生じる。高平均エネルギー状態 ($E_{Av,don}$) にある平均高分子荷電種 (正味ドナー) から低平均エネルギー状態 ($E_{Av,acc}$) にある平均高分子荷電種 (正味アクセプター) への正味の f 電子移動 ($Net.normSC_{soft,Av,Polym}$) が起こり, 正味ドナーから構成される高分子表面は正に帯電 ($Net.normSC_{soft,Av,Polym}(+)$) し, 正味アクセプターから構成される高分子表面は負に帯電 ($Net.normSC_{soft,Av,Polym}(-)$) する。ポリエチレン (PE) の $E_{Av,PE}(-0.13486 \text{ a.u.})$, ポリ塩化ビニル (PVC) の $E_{Av,PVC}(-0.15582 \text{ a.u.})$ およびテフロン (PTFE) の $E_{Av,PTFE}(-0.17398 \text{ a.u.})$ は, モデル高分子荷電種を用いた密度汎関数法から見積もられた。PE と PVC との接触帯電では $Net.normSC_{soft,Av,PE} (+0.12500)$ と $Net.normSC_{soft,Av,PVC} (-0.12500)$, PVC



Advanced Powder Technology
掲載巻号: 33 (6) (2022) 103628
著者: Masato Sakaguchi, Masakazu Makino
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.appt.2022.103628>

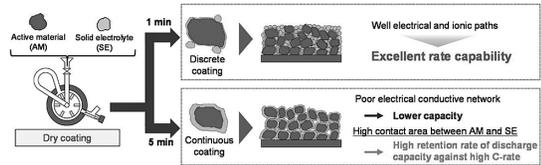
と PTFE との接触帯電では $Net.normSC_{soft,Av,PVC} (+0.12500)$ と $Net.normSC_{soft,Av,PTFE} (-0.12500)$ が見積もられた。この結果は, 帯電符号は $E_{Av,Polym}$ に依存することを示している。一方, $E_{Av,PE}-E_{Av,PVC}-E_{Av,PTFE}$ の並びは PE-PVC-PTFE の摩擦帯電列と一致することを見出した。

責任著者: 坂口 眞人
所属: 静岡県立大学薬食生命科学総合学府食品栄養環境科学研究所
E-mail: sakaguchi@u-shizuoka-ken.ac.jp

Characterization of solid-electrolyte/active-material composite particles with different surface morphologies for all-solid-state batteries

表面形状の異なる固体電解質 / 活物質複合粒子の特性評価と全固体電池への応用

全固体リチウムイオン電池において, 電極構造は電池性能を決定する重要な因子であり, 特に活物質 (AM) と固体電解質 (SE) の接触界面を形成することは全固体リチウムイオン電池を開発する上で重要である。われわれはこれまでに, 乾式コーティングによる AM と SE の複合粒子を作製し, 固固接触界面を形成する技術を開発してきたが, この乾式複合粒子の表面形態が全固体リチウムイオン電池の性能におよぼす影響については明らかにされていなかった。そこで本研究では, 複合粒子の表面形態が全固体リチウムイオン電池の性能におよぼす影響について検討した。乾式コーティングプロセスを制御することで, 複合粒子表面の SE 粒子の形態を, 粒状の離散型 (discrete coating) と膜状の連続型 (continuous coating) に制御した。これらの複合粒子を用いて作製したセルは, 単純混合物を用いて作製したセルと比較して, 高いイオン伝導性を示した。表面形態の異なる複合粒子を比較する



Advanced Powder Technology
掲載巻号: 33 (3) (2022) 103470
著者: Eiji Hayakawa, Hideya Nakamura, Shuji Ohsaki, Satoru Watano
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.appt.2022.103470>

と, 離散型コーティング粒子から作製したセルは, 連続型コーティング粒子で作製したセルよりも高いイオン / 電気伝導度と低い内部抵抗を示した。さらに, 離散型コーティング粒子から作製したセルは高いレート特性を示すのに対し, 連続型コーティング粒子から作製したセルは低レート下での容量が低下したものの, 高レート下での放電容量維持に優れていることがわかった。この結果は, AM-SE および AM-AM の接触面積が, 放電および充電速度性能を決定する重要な電極構造因子であることを示している。

責任著者: 仲村 英也
所属: 大阪公立大学 大学院工学研究科 化学工学分野
E-mail: hideyanakamura@omu.ac.jp