

「ゲームチェンジングテクノロジー」による低炭素社会の実現

超高エネルギー密度・高安全性全固体電池の開発

研究開発代表者： 内本 喜晴 京都大学 大学院人間・環境学研究科 教授

共同研究機関： 京都大学、東北大学、信州大学、物質・材料研究機構、トヨタ自動車株式会社



目的：

リチウムイオン二次電池に比べて2倍以上の高いエネルギー密度もち、安全性の高い全固体電池を実現する。多電子移動が可能な正負極を用い、フッ化物イオンをキャリアとするアニオン駆動型電池を開発する。

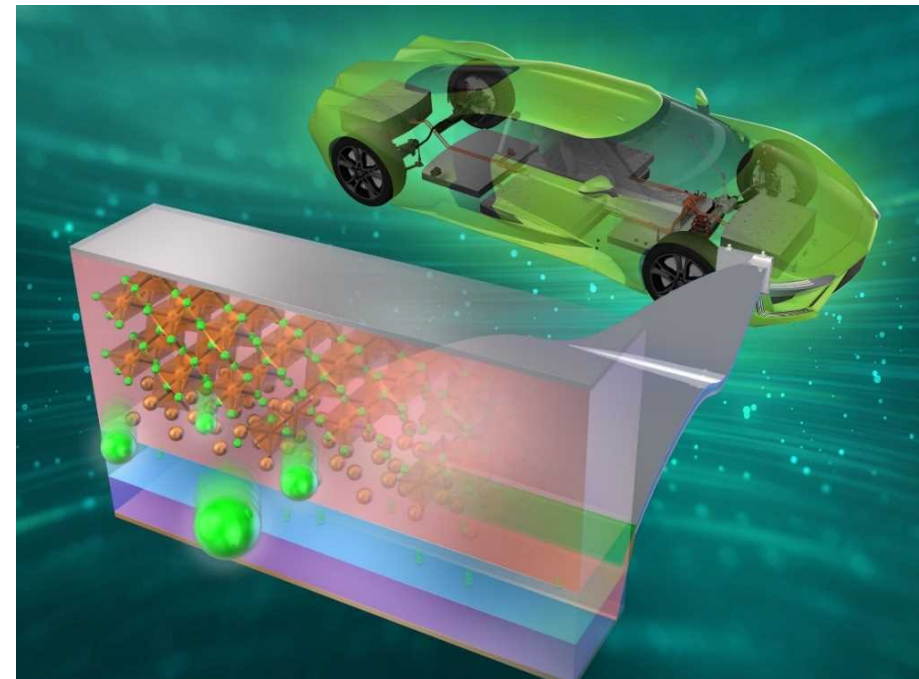
研究概要：

車載用大型電池としての利点をまとめると下記のようになる。

1) 超高エネルギー密度 密閉系電池の中で最も体積エネルギー密度が高い。2) 高安全性・信頼性・耐久性 可燃性電解質を使用しない。カチオンが移動しないため、耐久性が高い。可動種がアニオンなので、金属析出が進行せず短絡が起こりにくい。3) 電池構造のコンパクト化 バイポーラー電池構造など、コンパクトなセル構成が可能であり、エネルギー密度向上が可能である。

このような極めて魅力的な利点がある一方、解決しなければならない課題が残っている。それは、出力特性と、サイクル特性である。マテリアルズインフォマティクス的手法を適用した新規材料開発と、単結晶理想界面を用いた界面設計指針の確立、粉体技術を活用したナノコンポジット材料の合成を組み合わせ、課題を解決する。

この電池の実用化により、電気自動車の普及が加速し、地球規模での二酸化炭素削減に極めて有効である。



Realization of a low carbon society through game changing technologies

All solid state batteries with extremely high energy density and safety

Project Leader : Yoshiharu UCHIMOTO
Professor, Kyoto Univ./Grad. Sch. Human and Environmental Studies

R&D Team : Kyoto University, Tohoku University, Shinshu University, National Institute for Materials Science, Toyota Motor Corporation



Summary :

Lithium ion battery is approaching to the physicochemical limit of the energy density, requiring new concepts for the electrochemical energy storage. All-solid-state fluoride-ion batteries, where a monovalent fluoride-ion is an anion charge carrier, offer an attractive option for the high energy density. The feasibility of the all-solid-state fluoride-ion batteries as extremely high-energy batteries will demonstrate by development of novel electrode and/or electrolyte materials and clarification of rate determining steps. Application of the batteries to electric vehicles can dramatically reduce carbon pollution.

