軽量・小型・大容量を実現する電池開発

研究開発課題名：萌芽蓄電池としてのマグネシウム電池およびリチウム空気電池の開発

チームリーダー： 中西周次（大阪大学　基礎工学研究科　教授）

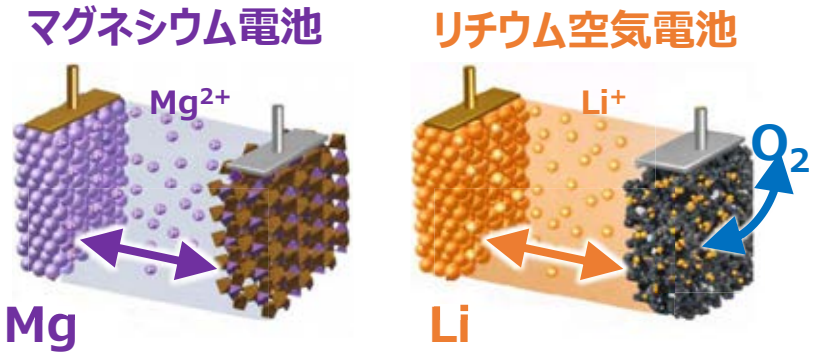
共同研究機関：東京大学、東北大学、大阪大学、北海道大学、神戸大学、物質・材料研究機構、自然科学研究機構、名古屋工業大学、産業技術総合研究所、信州大学、東京理科大学

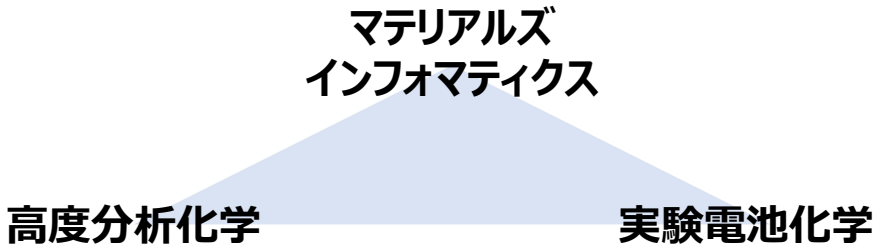
目的：

基礎的検討に立脚した科学的ブレークスルーが求められる一方で、実現すれば低炭素社会の構築に大きく貢献し得る萌芽的蓄電池として、リチウム空気電池およびマグネシウム電池の研究開発を推進する。

研究概要：

萌芽蓄電池チームは、リチウム空気電池とマグネシウム電池の二つのサブチームから構成される。リチウム空気電池は、種々の蓄電池の中でも理論重量エネルギー密度が最大であり、軽量・小型・高容量の実現が期待される有望な系である。しかし現状では、電池反応中に生成する活性酸素種に対して安定な材料が未開発であり、また放電生成物が難分解性であることに起因して充電過電圧が大きく、それ故、十分な充放電サイクル特性が得られていない。一方、マグネシウム電池は、金属負極の高い容量密度により高容量型蓄電池としての実用化が期待されるものの、放電時に極めて安定な化合物が生成することや、不純物に起因する副反応の進行を抑制しつつ高い可逆性を示す正極活物質が未だ見出されていないという課題を抱えている。こうした背景を踏まえ、本研究では、新規材料合成、マテリアルインフォマティクス、高度分析手法をサブチーム間で有機的に共有することにより、将来の社会実装に資する新奇蓄電池反応系の構築を目指す。

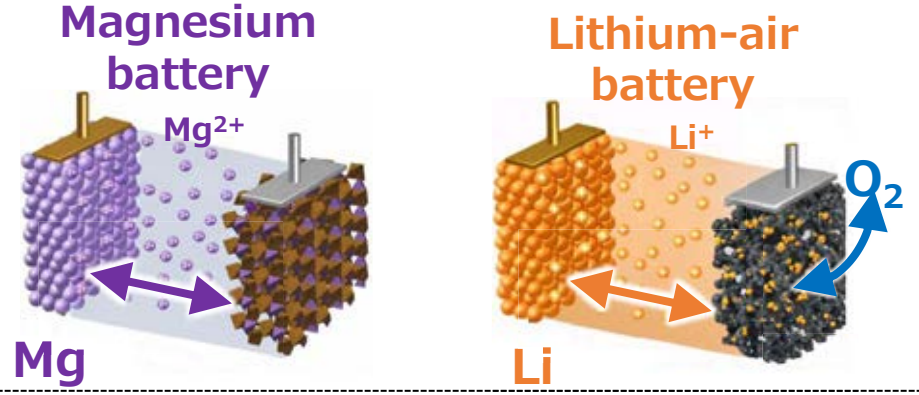
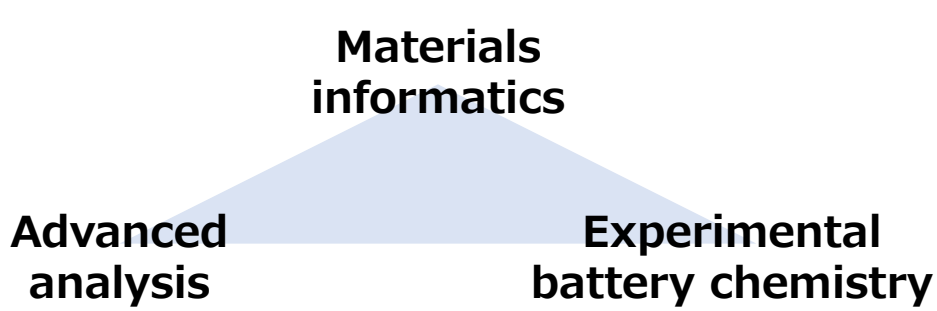




Development of Lightweight, Compact, High-Capacity Batteries

R&D Project Title : Development of Magnesium and Lithium-Air Batteries as Emerging Next-Generation Energy Storage Devices

Project Leader : Shuji Nakanishi
Professor, Graduate School of Engineering Science, The University of Osaka

R&D Team : The University of Tokyo, Tohoku University, The University of Osaka , Hokkaido University, Kobe University, National Institute of Materials Science, National Institutes of Natural Sciences, Nagoya Institute of Technology, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, Shinshu University, Tokyo University of Science

Summary : The Emerging Battery Team consists of two sub-teams: lithium–air batteries and magnesium batteries. Lithium–air batteries offer the highest theoretical gravimetric energy density among rechargeable systems and hold promise for lightweight, compact, and high-capacity storage. However, their practical development is hindered by the lack of materials stable against reactive oxygen species and by large charge overpotentials arising from the poor decomposability of discharge products, which induce side reactions and limit cycle life. Magnesium batteries, while attractive due to the high-capacity density of metal anodes, face challenges such as the formation of highly stable discharge products and the absence of cathode materials that can deliver high reversibility while suppressing impurity-induced side reactions. In this context, this project aims to establish novel battery reaction systems for future societal implementation by integrating advanced materials synthesis, materials informatics, and analytical techniques across the sub-teams.