BL28XU
革新型蓄電池先端科学基礎研究ビームライン

革新型蓄電池先端科学基礎研究（RISING）事業では、広く普及していながら内部がブラックボックスである蓄電池について、“Begin with the Basics”で基礎的なメカニズム解析から明らかにすることを目標としている。蓄電池内で起こる様々な反応は、数桁にわたる階層的な空間・時間スケールに及んでおり、それらが相互に、蓄電池の性能（エネルギー密度・出力特性・寿命・安全性等）に影響を及ぼす。蓄電池内反応の解明を進め、革新的な蓄電池を創出するために、幅広い空間/時間分解能を有する高度解析技術の開発が必要である。そのため、放射光を用いた世界に類を見ないオンリーワンの蓄電池解析専用RISINGビームラインを完成させた。ビームラインは2011B期にコミッショニングを開始した。BL28XUは蓄電池反応のメカニズムをその場（in situ）で、高速時間分解及び高空間分解能でX線回折（XRD）、X線吸収分光（XAFS）などにより明らかにすることを目的とし、整備を進めた。

RISINGビームラインの主な特徴はSPring-8の高輝度X線を最大限に活用し、蓄電池反応解析に必要な「空間分解能」と「時間分解能」を有し、非平衡状態・界面被覆状態・反応分布状態等をin situ測定するためのシステムを整備したことである。また、蓄電池試料準備からin situ測定するための連続的な実験設備を常設し、実用蓄電池試料中の蓄電池活物質材料を非解体で測定することを可能とした。非平衡状態の解明はMn・Fe・Co・Ni・Znなどの遷移金属を含む蓄電池材料の高速時分割XAFS・XRD測定により行い、界面・被覆の解明は、多素子Ge半導体検出器、２次元ピクセルアレイ検出器による全反射・深さ分解測定により行うことができるよう整備を行った。また、X線マイクロビームを用いたXAFS測定による反応分布解

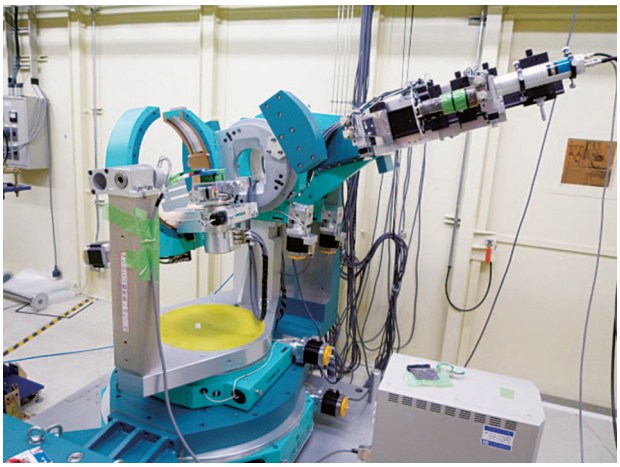

図２　実験ハッチ１の多軸回折計

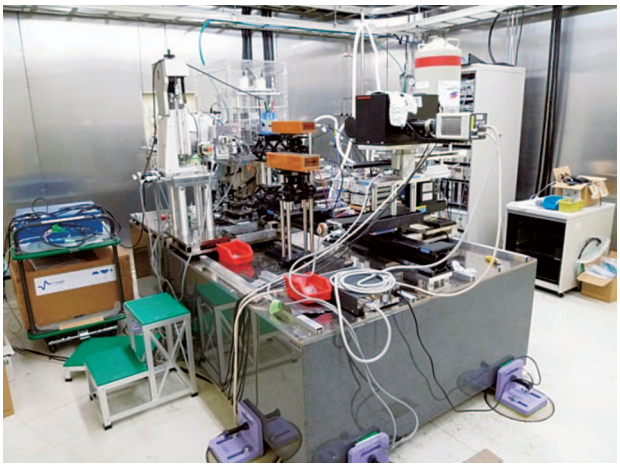

図３　実験ハッチ２のXAFS測定用定盤

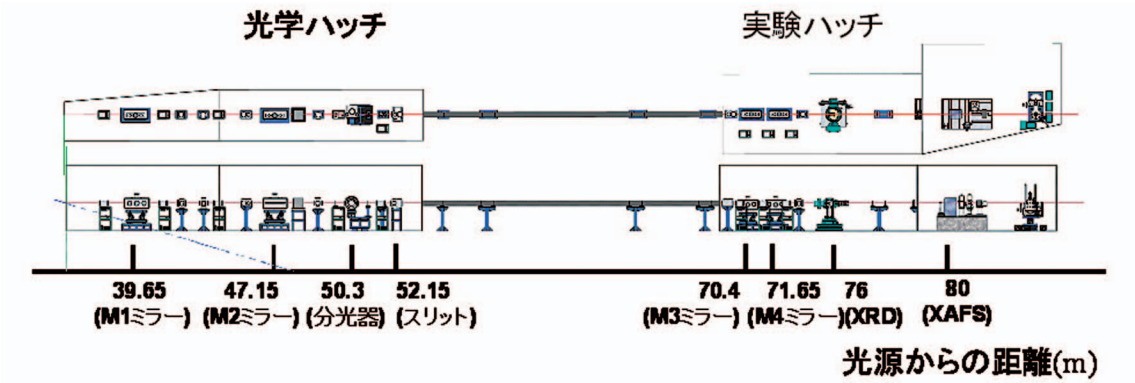

図１　BL28XUのレイアウト

明、XRD、測定を行い、電池内分布状態をリアルタイムで解明することも可能としている。

2012A期より利用開始を行い、このビームラインで得られた成果が、現行リチウムイオン蓄電池系の改良及び革新型蓄電池実現に寄与すると期待している。

謝辞

本ビームラインは理化学研究所と高輝度光科学研究センターの多くスタッフの技術的及び人的支援を受けてin situ高速XRD・XAFS測定のために現在考えられうる最高の技術を導入し、蓄電池解析に最適化したビームラインとして完成することができました。その多大なご協力とご配慮にこの場を借りて深く感謝します。

また、本ビームラインはNEDO-RISINGによる支援を受けています。

参考文献

[1] 小久見善八、松原英一郎：SPring-8利用者情報誌 Vol.15、**2** (2010) 64-68.

[2] 小久見善八、谷田肇、福田勝利、内本喜晴、松原英一郎：SPring-8利用者情報誌 Vol.17、**2** (2012) 117-121.

[3] SPring-8 Research Frontier (2011) 147-148.

京都大学産官学連携本部
谷田　肇