

Template of MLF Experimental Report (*Title of your proposal*)

J-PARC Center (*Affiliation of principal investigator*) William Bragg (*Name of principal investigator*)

1. Introduction

全個体電池における構造解析は電池性能の向上に関する重要な情報であり、世界的に多数の研究が行われている。

充放電中の電極内状態の変化、特に Li の動きや状態を in-situ 測定することは技術的な障壁面大きく困難である。

Full cell 内での電気化学反応を考察し、特性改善をおこなううえで、Li の動きやその状態をとらえることは重要である。

現在、Li 析出系全固体電池としての高容量・高安定な充放電を実現可能であるが、そのメカニズムの詳細は不明なままである点が多い。そのため、充放電における Li の移動現象やその時の電極の状態を測定する必要がある。

短期的な目的

フルセルの in-situ 測定をおこない、そこからどのような情報が得られるのかを検討する。

充放電中における電極内での Li の動きやその状態を in-situ で観察およびそのデータを解析する。

Experiment

ラミネートセル (集電箔/NMC/S.E./AgC/集電箔) を作製し、施設内に持参した。低レート 0.1 C(4.25-2.5 V), 室温で充放電しながら、その際の中性子回折を測定した。充放電には J-PARC 所有の TOSCAT を使用した。

主に負極中での Li を観察する。Ag と Li は合金および固溶体を形成するため、充放電過程で各元素、特に Li がどの状態であるのかをとらえる。

構成分子や組成の異なる負極を用いて、その際の Li の局在化および合金化状態を観察し、比較検討する。

レート特性やサイクル特性を本研究所で取得済みであるので、そのデータと今回の解析結果を基に、Li の状態変化と電気化学特性との関係性を見出す。

[2] 解析方法

Li、C と Ag の合金または固溶体状態をとらえる。

負極中の Li の状態変化と電気化学特性との関連性を示し、電池特性の向上に有効な負極作製をおこなう。

3. Results

作製し、持参したラミネートセルは、J-PARC 所有の TOSCAT で問題なく充放電できた。

充放電中の中性子回折測定データを取得することができた。(途中、ビーム停止時間もあつたがデータ取得には大きな問題はなかった。)

測定データ図を以下に示す。充放電および、中性子回折測定を同時に行えていることがわかる。

この図から、充電において正極中の格子間隔が大きくなり、放電中に元の状態に戻っていく様子がわかる。

負極、電解質については、現在解析中であるが結晶性が低く同定が困難であり、今回の測定では状態を考察することはできないと考えられる。

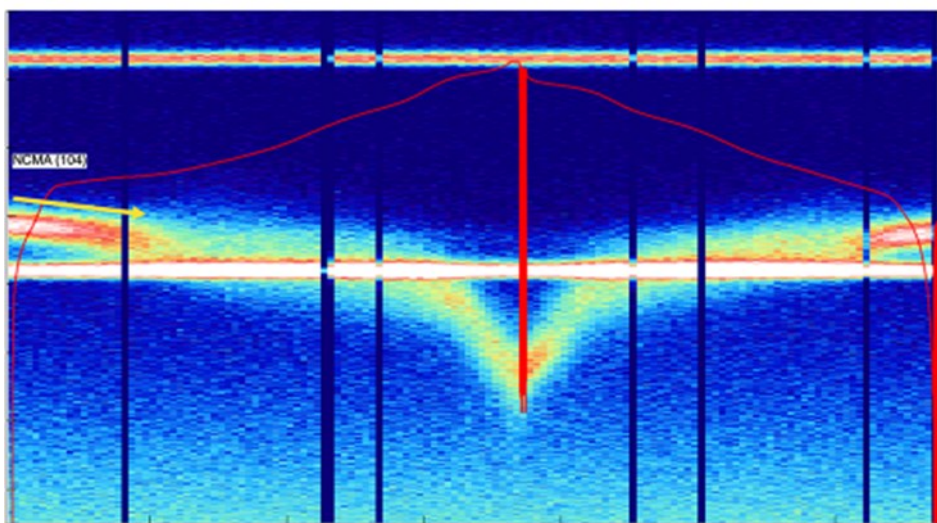


図 充放電曲線と中性子回折測定データ

4. Conclusion

正極に関しては一般的に報告されている挙動と同様の結果が得られた。

負極の状態を考察できるようなデータが得られなかった。

負極材のデータを得られるようなセル構成や、測定状態を考え、再測定が必要であると考える。