7P11

塩化物溶融塩を用いたリチウム鉛共晶合金中ビスマス不純物の液体鉛電極への電気化学的輸送

Electrochemical transport of Bi in Li–Pb eutectic alloy to liquid Pb electrode using chloride molten salt

野本　楓[1]、村田　勇斗[1]、八木　重郎[1]、向井　啓祐[1]、小西　哲之[1]
Fu NOMOTO[1], Yuto MURATA[1], Juro YAGI[1], Keisuke MUKAI[1], Satoshi KONISHI[1]

[1]京大
[1]Kyoto Univ.

1.緒言

核融合炉液体ブランケット材料で用いる機能材料候補として有力なリチウム鉛共晶合金（Li–Pb）は、揮発性のα核種であるポロニウム（Po）に核変換するビスマス（Bi）を不純物として含みやすい。しかし、このBi不純物の抽出について具体的手法は確立されていない。そこで、本研究ではLi–Pb共晶合金中におけるBi不純物の除去を目的とし、塩化物溶融塩（LiCl–KCl）を用いた液体Pb電極へのBiの電気化学的輸送を試みた。

2.実験方法

LiCl–KClは、水分を含みやすいため、原料粉に473 Kで20時間高温乾燥を行い、さらに作用極にグラッシーカーボン、参照極と対極にNiを用いて723 K、1.8 Vにて18時間通電することで、水分を除去した。

次に、Li–Pb中のBi不純物としてBiを直接添加し、Pb電極への電気化学的輸送を試みた。対極にBi（200 mg）を添加したLi–Pb（200 g、アルミナるつぼにて保持）、参照極にLi–Pb（J字状に加工した内径6 mmのホウケイ酸ガラス管内に保持）、作用極にPb（5 g、同上）を使用した。これら全てをLiCl–KCl（500 g、ホウケイ酸ガラス製のセパラブルフラスコ内に保持）に浸漬し、接液させた（Fig.1）。以上の体系をAr雰囲気のグローブボックス内に構築し、クロノアンペロメトリー（CA、定電圧通電）及びサイクリックボルタンメトリー（CV）を行った。

3.結果と考察

2.5 V（vs. Li^+/Li–Pb）、24時間のCAの結果をFig. 2に示す。通電中の時間変化を観察するために、CVを1、8、16時間後及びCA終了時（24時間）に実施した。電流密度に関して、時間の経過とともに1 mA/cm^{2}付近に漸近する様子が見られた。これは、$Bi^{3-} \rightarrow Bi + 3e^-$ の反応が進行した可能性があり、Pb電極中へのBi輸送が考えられる。ここで、電流密度のピークはいずれもCAの再開直後に対応する。

通電後のPb電極に対する蛍光X線分析を用いた成分分析ではBiの存在が認められた。以上より、Bi不純物の電気化学的輸送の適用可能性が示された。

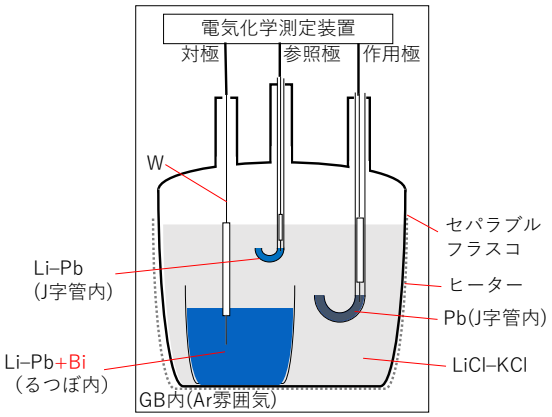

Fig. 1 Bi除去体系

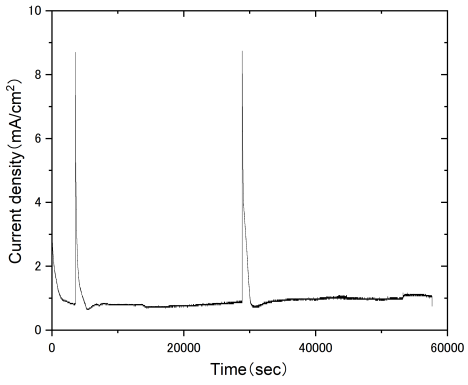

Fig. 2　2.5V（vs. Li^+/Li–Pb）CAにおける電流密度変化