

ナノ粒子分散による液体 Li の特性変化に関する研究

(2) ナノ粒子分散 Li の濡れ性評価

Study on Characteristic Change of Liquid Li by Suspending Metallic Nanoparticles

(2) The Wettability Evaluation of Liquid Li with Suspended Metallic Nanoparticles

*帆足 英二¹, 兼光 美樹¹, 沖田 隆文¹, 滝脇 賢也², 鹿野 文寿²

¹大阪大学, ²東芝エネルギーシステムズ

Li は加速器型中性子源におけるビームターゲットや核融合炉ブランケットとしての利用が検討されているが、反応性の高さが事故時のリスクとして懸念されている。そこで本研究では Na で反応性の抑制が確認されたナノ粒子分散効果を Li で評価するため、まずは金属ナノ粒子分散 Li と純 Li で接触角評価を実施した。

キーワード：核融合中性子源，液体金属ブランケット，液体リチウム，金属ナノ粒子

1. 緒言

Li は加速器型中性子源におけるビームターゲットや核融合炉ブランケットとしての利用が検討されているが、反応性の高さが事故時のリスクとして懸念されている。同様の特性を持つ Na は既に研究が進められており、ナノ粒子分散により反応性が抑制、加えて表面張力や粘性係数の変化も報告されている^[1,2]。そこで本研究では、同様の効果が Li にも期待できると考え、ナノ粒子分散 Li の基礎特性を得ることを目的とする。金属ナノ粒子分散 Li と純 Li で低放射化フェライト鋼 F82H と SUS304 に対する接触角の計測を実施した。

2. 実験手法

ナノ粒子としては、量子化学計算によるスクリーニングからタングステン (W) と銅 (Cu) を選定、W を 3、6 wt%、Cu を 3 wt% 含有させた Li サンプルを作成した。プレートヒーターに F82H 及び SUS304 板を設置、その上に純 Li とナノ粒子分散 Li を置き、ヒーターで加熱、熔融させて液滴状態となったところで撮影し、画像解析から温度毎で接触角を計測した。実験はグローブボックス内で Ar 雰囲気、1 気圧下で実施した。

3. 結果と考察

F82H を用いた接触角計測結果を Fig.1 に、F82H と SUS304 を用いた接触角計測結果を Fig.2 に示す。Fig.1 は純 Li との比を示している。データにバラつきはあるものの、総じて W ナノ粒子分散 Li の方が純 Li より接触角が小さい。一方、Cu ナノ粒子分散 Li については、多くの点で 1 を超えている。これは Cu の分散で表面張力が大きくなった結果と考えられる。また、Fig.2 より 300°C 以上の高温域ではナノ粒子分散 Li の方が概ね濡れ性が良くなったが、材料による有意な差はなかった。

4. 結論

ナノ粒子分散 Li の特性評価の一環として F82H 及び SUS304 に対する接触角を計測、純 Li と比較を行った。ナノ粒子分散 Li は純 Li よりも濡れ性が良くなるが、材料による有意な差は見られなかった。

参考文献

- [1] 荒 邦章, 「ナノ粒子分散ナトリウムの高速炉への適用化技術の開発」(H22~H24 原子力システム開発事業)
 [2] 荒 邦章, 「ナノ粒子分散ナトリウムによる高速炉の安全性向上技術の開発」(H25~H28 原子力科学技術・人材育成推進事業)

*Eiji Hoashi¹, Yoshiki Kanemitsu¹, Takafumi Okita¹, Kenya Takiwaki² and Fumihisa Kano²

¹Osaka Univ., ²Toshiba Energy Systems & Solutions Corporation

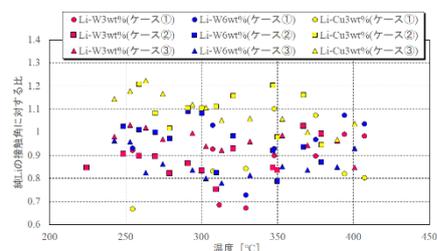


Fig.1 Contact angle with F82H

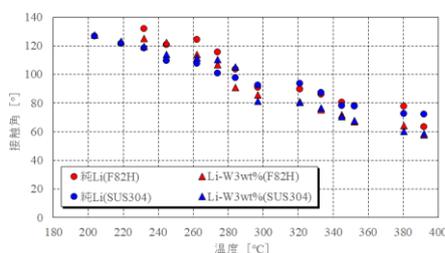


Fig.2 Comparison of F82H and SS304