

ガラス溶融炉内における白金族含有ガラスの沈降挙動の数値シミュレーション

Numerical Simulation of Falling Behavior of Molten Glass with Nobel Metal Elements in Glass Melter

*本間 俊司¹, 中島 遼太¹, 内山 翠², 宮坂 郁², 藤原 寛明²

¹埼玉大学, ²株式会社 IHI

ガラス溶融炉内における白金族含有ガラスの沈降挙動を3次元レイリーテイラー不安定問題と捉え、Front-Tracking 法による数値シミュレーションによって再現した。

キーワード: ガラス溶融炉, 仮焼層, レイリーテイラー不安定, Front-Tracking 法, シミュレーション

1. 緒言

高レベル廃棄物のガラス溶融炉の運転制御においては、廃棄物成分中に含まれる白金族によって、その安定運転が阻害されないことが必要となる。そのためには、ガラス溶融炉中での白金族挙動の把握が重要となる。そこで本研究では、溶融炉内に形成される仮焼層から沈降する白金族を含む溶融ガラスのブルームの挙動について数値シミュレーションによって検討した。

2. 方法

白金族を含む溶融ガラスが白金族を含まない溶融ガラスの上にある場合、重力によって白金族を含む溶融ガラスは流下する。これはレイリーテイラー不安定問題である。これを3次元 Front-Tracking/有限差分法[1]で数値的に再現した。なお、白金族粒子自身の運動は取り扱わない。

3. 結果

図1にシミュレーションと試験結果との比較を示す。試験はシリコンオイル及びアルミナ粉を用いて白金族粒子を含む溶融ガラスを模擬している[2]。図より試験で観察された4つのブルームが計算でも再現できることがわかった。図2にブルームの沈降速度の時間変化を示す。ブルームの沈降速度は増し、やがて減速する。試験で得られたブルームの沈降速度は $1.57 \pm 0.78 \text{ cm/s}$ であり、計算で得られた沈降速度と実験のそれとは、概ね一致している。

謝辞 本報告は、経済産業省資源エネルギー庁「平成27年度次世代再処理ガラス固化技術基盤研究事業（ガラス固化技術の基盤整備）」の成果の一部である。

参考文献

[1] Unverdi, et al., *J. Comput. Phys.*, 100, 25-37 (1991).

[2] 内山ら、日本原子力学会「2015年春の年会」予稿集 A13

*Shunji Homma¹, Ryota Nakajima¹, Midori Uchiyama², Iku Miyasaka² and Hiroaki Fujiwara²

¹Saitama Univ., ²IHI

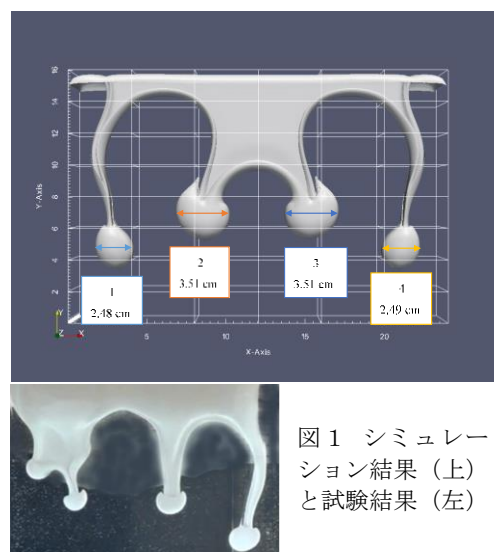


図1 シミュレーション結果（上）と試験結果（左）

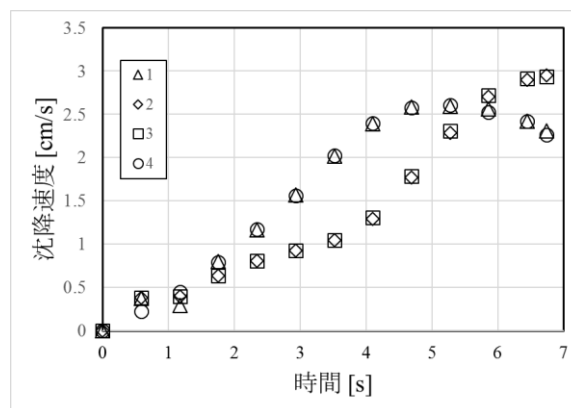


図2 ブルームの沈降速度の時間変化