

# 溶融シミュレーション研究会活動報告

日本山村硝子(株) ガラスびんカンパニー  
生産本部 技術開発部 窯業設備チーム

加藤 駿佑

## Activity report of Melting simulation workshop

**Shunsuke Katoh**

*Production Division Technical & Development Department Furnace & Equipment Section,  
Nihon Yamamura Glass Co.,Ltd Glass Bottle Company*

### 1. 背景

現在の日本の製造業を取り巻く環境において、少子高齢化による労働人口の減少は非常に重要な問題である。多くの企業において、これまで人に依存していた業務を見直し、新たな情報技術や測定技術の導入・活用によって生産性を向上させることが求められている。近年、ガラス製造分野においても新たな情報技術や測定技術を利用した製品やサービスが供給されてきている。溶解炉壁残厚測定技術、炉内 VR 観察技術など、数年前ではガラス分野で実用化されていなかったものが広く普及し始めている。

溶融シミュレーションは、ガラス溶融炉内のガラスの流れ・温度等を計算によって導き出す手法である。現在、新炉の設計や稼働中のガラ

ス溶融炉の状態把握をするためには、実炉テストや実験炉での実験が行われているが、溶融シミュレーションを活用することでこれらの作業量を大幅に削減できることから、生産性を向上させる手段として期待されている。しかし、溶融シミュレーションは比較的古くから取り込まれてきたにも関わらず、国内で広く普及しているとは言い難い状況である。

溶融シミュレーションを普及する上での問題として、安価で使いやすい汎用ソフトがないことや、溶融シミュレーションに関わる技術者が情報交換を行う場が少ないことが挙げられる。溶融シミュレーション研究会は、これらの問題点を解決し、シミュレーション技術を普及するために活動している。

### 2. 活動の報告

(社)ニューガラスフォーラムでは、2008年からガラス溶融シミュレーション GICFLOW の開発を開始した。それまでもガラス流体へのシミュレーション技術は利用されていたが、

---

〒 660-8580

兵庫県尼崎市西向島町 15-1

TEL 06-4300-6244

FAX 06-4300-6384

E-mail: katoh\_s@yamamura.co.jp

海外製の汎用的な流体シミュレーション技術はガラスに特化したものでないこと、ガラス特化型のシミュレーション技術は導入費用が高価であり、計算方法もブラックボックス化していることといった課題が多く存在していた。GICFLOWでは、ガラス特化型シミュレーション技術の国内開発、フリーソフトの利用に取り組むことで、それらの課題克服を目指した。開発されたGICFLOWは(社)ニューガラスフォーラムを事務局とした「溶融シミュレーション研究会」において、複数の大学研究室や参加企業に共有され、計算精度の向上やシミュレーション技術の普及にむけて利用されている。

2019年の溶融シミュレーション研究会では、GICFLOWの開発に関する議論を行う事を目的とした討論の部と、産学からシミュレーション技術に精通した講師を招き、シミュレーション技術について知見を深める事を目的とした講演の部を開催した。GICFLOWに関連する内容としては、蓄熱式ガラス溶融炉の燃焼交換有無によるガラスへの影響について計算し、議論を行った。実際に行われている燃焼交換という現象をシミュレーションした事例であったが、燃焼交換を考慮せず簡略化した結果と比較して、計算結果の大部分は大きな違いが見られなかった。

講演の部では、新たな試みとして、日本エア・リキード株式会社様のご協力により、最新研究施設である「東京イノベーションキャンパス」の見学会を実施した。日本エア・リキード株式会社様は、燃焼やガラス溶融炉の状態を把握す

るため、数値シミュレーションを積極的に実施されているが、研究施設にある実験炉を活用することで計算結果と実データの融合に取り組まれていると感じられた。

ガラス溶融炉のシミュレーション技術について複数の企業・団体にて議論する際に常に問題となる内容として、「シミュレーションの確からしさの確認方法」、「企業・団体間の実炉データ共有の難しさ」が挙げられる。ガラス溶融炉シミュレーションの精度確認のためには実炉データとの比較が必要不可欠であるが、ガラス溶融炉の実炉データを持っている企業・団体は限られており、そのデータも外部に公開するのは極めて難しい状況である。もし、統計学的な処理等で実炉データを公開可能なデータに変換することが出来れば、各大学や企業、団体でも比較用データとして活用できるようになり、今後のシミュレーション業界の発展に繋がると考えられる。

### 3. 溶融シミュレーション研究会の今後について

溶融シミュレーション研究会は、講演の部を取り入れたり、施設見学会を実施したりすることで変化してきた。これらの取り組みもあり、溶融シミュレーション研究会には複数の参加団体から、多種多様なメンバーの出席が続いている。今後も広い分野のメンバーと共に議論を行い、シミュレーション技術を向上させていくことが必須であると考えている。