

溶融シミュレーション研修会活動報告

興亜硝子(株) 技術開発部製造技術開発G技術開発課

金井 僚太郎

Activity report of Melting simulation workshop

Ryotaro Kanai

Technology Development Department manufacturing technology development G Technology Development Division
KOA GLASS Co., Ltd

1. 背景

一般社団法人 ニューガラスフォーラムは平成 20 年から平成 24 年までの 5 年間、NEDO「革新的ガラス熔融プロセス技術開発」プロジェクトに参画した。ここで得られた研究成果の一つであるガラス熔融シミュレーション技術は、現在のガラス炉に活用するために溶融シミュレーション研修会という形で複数の参加団体から改善・活用されている。

2. 平成 26 年度活動経緯

平成 26 年度の溶融シミュレーションの幹事会および研修会は 2014 年 7 月、11 月、2015 年 3 月の計 3 回行われた。内容は第 1 回の研修会から担当者が変更になっている企業が多いため、熱流動解析の復習および GICFLOW-MATE の一部改良した部分の使用方法的説明および演習、ラウンドロビンテストを用いた感度解析、ニューガラスフォーラム川地氏による GICFLOW-MATE を用いた全電気溶融炉の諸相についての講演などであった。感度解析につ

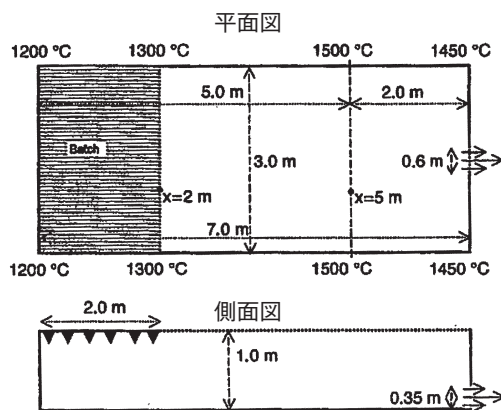


図 1 モデルの全体図

いては参画している 3 社 + 大学の研究室がそれぞれ異なる変更条件でシミュレーションを行った。その中で弊社は「SIMPLE 法の反復回数の影響」を調べるようになった。

図 1 は今回計算に使用したモデル図である。文献に記載されている $x=2\text{ m}$ と $x=5\text{ m}$ の位置での流速と温度の実験値とシミュレーション結果を比較する中で、反復回数を 1 回、10 回、100 回と変更してシミュレーションを行った。しかし、今回は反復回数の違いによる違いはほとんど見られなかった (図 2)。ただし、今回のシミュレーションに使用したモデルの形状は図 1 のように単純な直方体であり、形状が

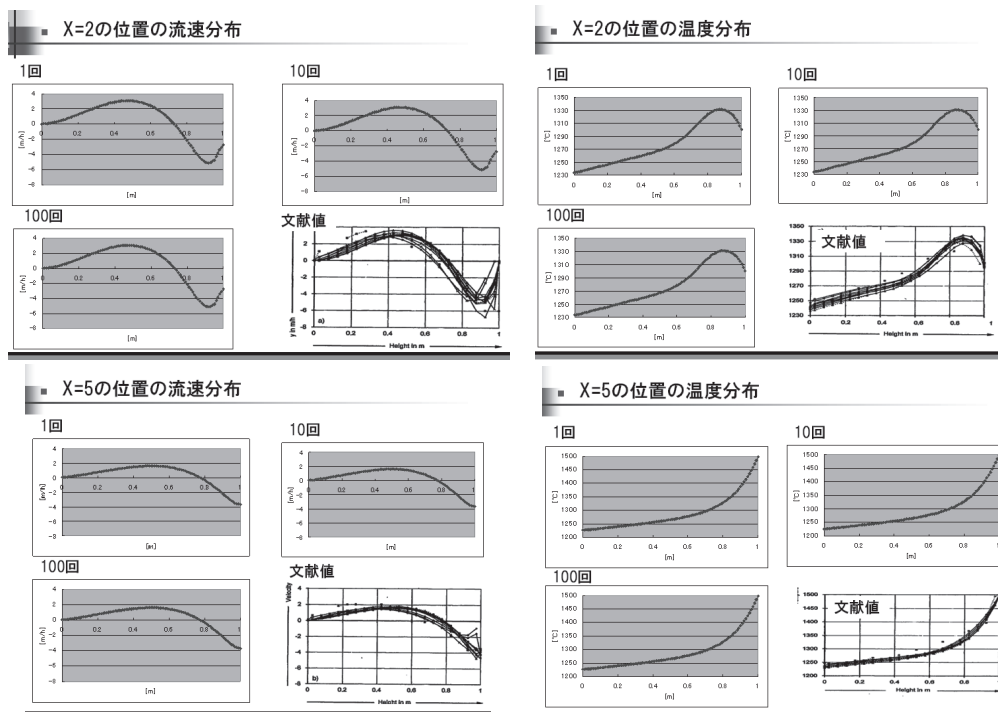


図2 実験値とシミュレーション結果の比較図

複雑になることで反復回数の影響が出てくると考えられる。

その他の変更条件の影響について各社の発表した内容をまとめると、「緩和係数の影響」については形状などの各種条件が単純であったため、流速と圧力の両方の緩和係数を変化させても影響はなかった、「タイムステップの影響」については計算結果とクーラン数の状況をみながらタイムステップを決める必要がある、「疑似定常計算におけるパラメータの影響」についてはシミュレーションに使用するモデルが単純である場合は計算時間の大幅な短縮をすることができるが、モデルが複雑になる場合は計算経過を注意しながら適切な設定をする必要があるという報告がされた。

3. 平成27年度の活動計画概要

平成27年度は3回研修会を行う予定である。ただし、今までのようにGICFLOW-MATE

の使用方法的説明・演習を行うのではなく、各社がGICFLOWをよりよく活用するためにはどのような問題があり、それをどのように解決すれば良いかということを議論する場にしていくこととなった。そのために議論する疑問点や問題点などを事前に決めて、各社が資料を用いた発表や発言をしていく。また、必要に応じてラウンドロビンテストも行い、その結果を基に議論を行っていく。

GICFLOW-MATEはGICFLOW-GUIから数えて7年経過しており、ある程度成熟したものと考えられる。そのため、今後は各社の使用者が更なるスキルアップを行い、引き続き実炉操業への有効活用を行っていくことが重要だと思われる。また、現在参加企業、機関が少ない。だが、溶融シミュレーション技術を用いて日本のガラス製造技術の更なる発展をしていくためには、新たな参加企業、機関の加入が不可欠である。