

氏 名	三 嶋 康 玄 み しま やす はる
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	論 工 博 第1172号
学位授与の日付	昭 和 54 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	板ガラスタンク窯におけるネック構造の効果について

論文調査委員 (主 査) 教 授 功 刀 雅 長 教 授 神 野 博 教 授 田 代 仁

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、板ガラス用タンク窯のネック構造がガラスの溶融にどのような効果を与えるかを主として模型実験によって究明した結果をまとめたものであって、序論、本文5章及び結論からなっている。

第1章では、本研究の重要性について詳細に述べている。国内外において大容量の板ガラス用タンク窯にネック構造が多く採用されているにも拘らず、その作用、効果についての研究が殆んど見られず、また経済的評価も明確ではないこと、タンク窯の構造は窯内のガラスの温度、流れ模様に、従ってガラスの溶融に大きな影響を与えることを述べ、さらにタンク窯の大容量化、連続操業の長期化にともない、窯の設計に対する要求が厳しくなり、タンク窯中のガラスの流れの予測に対する要求が強いことから本研究の重要性を強調している。

第2章では、本研究における模型実験の重要性を、タンク窯中のガラスの流れの種々の他の測定法との比較において論じ、とくに窯の構造がガラスの流れに与える影響を予測する場合、模型実験と数値解析とを活用することが最も有効であることを述べ、さらにこの種の模型実験では高橋らの基礎理論及び実験方法が最も適していることを結論している。また、本研究における模型実験の方法を詳細に説明している。

第3章では、模型実験によりネック構造の形状、寸法及び位置などが、タンク窯中のガラスの温度分布、流速分布、対流量及びホットスプリングの位置などに及ぼす影響を明らかにしている。すなわち、ネックによって清澄部のガラスの温度が低下すること、従って作業温度を一定に保つためには溶融温度を上昇させる必要があること、ネックをはさんだ前後において溶融ガラスの流速が速くなり、垂直方向の速度勾配が大きくなること、ネックを通過する流量は減少し清澄室の温度下降の原因になること、ホットスプリングが上流側へ移行すること、これらネック構造の作用の強弱にはネックの絞り率の影響が最も大きいことなどを明らかにしている。

第4章では、前章で明らかにしたネック構造がタンク窯中の溶融ガラスに及ぼす諸作用が、窯の溶融能力、脱泡能力、均質化能力、シンキング現象（表面層のガラスが沈み込んで下層のガラスと位置を換える現象）及びガラスの品質などに与える効果について検討している。その結果、ネック構造をもつ窯では、

溶融能力、脱泡能力及均質化能力は向上すること、垂直方向の温度分布の変化及び表面流の拡大率の増加はシンキング現象を抑制することなどを明らかにしている。

第5章では、模型実験によって得た値及びそれらについての考察の結果と実際のタンク窯における実績とを比較検討している。すなわち、温度分布、表面流速、流れの形状及び流量の変化などについて妥当な一致が認められること、また溶融能力の向上、筋、泡などの欠陥の減少などについても模型実験の考察の結果とはほぼ一致していることが認められる。

第6章は結論であって、以上の結果をまとめて記述し、結論を述べている。

論文審査の結果の要旨

板ガラス用タンク窯では、ネック構造をもったタンク窯が多く使用されているにも拘らず、その作用、効果についての研究が殆んどみられず、またその経験的評価も不明確である。本論文は、板ガラス用タンク窯のネック構造がガラスの溶融にどのような効果を与えるかについて主として模型実験によって究明した結果をまとめたものであって、その主な成果は次の通りである。

1) まず、ガラスタンク窯のネック構造が溶融ガラスの流れに与える影響を予測するためには、模型実験を活用することが有効であること、この種の模型実験の基礎としては高橋らの理論及び実験方法が最も適当であることを明らかにしている。

2) ネック構造の形状、寸法及び位置などがタンク窯の中のガラスの温度分布、流速分布及びホットスプリングの位置などに及ぼす影響を明らかにし、ネック構造により清澄部のガラスの温度が低下すること、従って作業温度を一定に保つためには溶融温度を上昇させる必要があること、垂直方向の速度勾配が大きくなること、ネックを通過する流量は減少し清澄室の温度降下の原因となること、ホットスプリングが上流側へ移行すること及びこれらネック構造の作用にはネックの絞り率の影響が最も大きいことなどを明らかにしている。

3) ネック構造をもつ窯では、溶融能力、脱泡能力及均質化能力が向上すること、垂直方向の温度分布の変化及び表面流の拡大率の増加がシンキング現象を抑制することなどを明らかにしている。

4) 模型実験によって得た値及びそれらについての考察の結果と実際のタンク窯における実績とを比較検討し、温度分布、表面流速、流れの形状及び流量の変化などについて妥当な一致が認められること、また溶融能力の向上、筋、泡などの欠陥の減少などについても模型実験の考察の結果とはほぼ一致していることを明らかにしている。

以上要するに、本論文は板ガラス用タンク窯のネック構造がタンク窯内の溶融ガラスの温度分布、流速分布、対流量及びホットスプリングの位置などに及ぼす影響を主として模型実験によって究明し、ガラスタンク窯の設計並びに溶融条件について多くの有益な知見を得たものであって、学術上、工業上寄与するところが少なくない。

よって、本論文は工学博士の学位論文として価値あるものと認める。