

氏 名	北 秀 夫 きた ひで お
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	論 工 博 第 851 号
学位授与の日付	昭 和 51 年 1 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	普通板ガラスの成形に関する研究

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

論 文 内 容 の 要 旨

この論文は普通板ガラスの成形法の一つであるコルバーン式成形法について、成形部およびその近傍におけるガラスの流れ模様を究明し、ガラスの流れに基因する諸現象およびそれらと製品の欠点との関係などを明らかにした研究結果をまとめたもので、本文は5章からなっている。

序論では、本研究の目的、意義および研究の概要を述べている。

第1章では、引上げ部においてのガラスの引上げ機構を究明している。まず、ガラス素地を引上げている力の推定を行ない、この力によるベンディングロール以降のガラス板の引伸し量を求めると共に、素地面からベンディングロールに至る間のガラス板の引伸し量および厚さの変化の測定から、ガラスの各部が等速度で引伸される条件を明らかにしている。次にポット内のガラス素地に着色ガラスをトレーサーとして添加することによってポット内のガラス素地の流れを究明し、引上げられるガラス板の表側および裏側に低温の表層が形成される模様を明らかにしている。

第2章では、グリセリンを模型の流体として使用し、冷却室における流れについて模型実験を行ない、冷却室の深さおよびガラスの引上げ量を変化させた場合の冷却室内の素地の流れ模様を観察し、この結果を実際の装置内での流れ様横と対比して考察を行ない、冷却室でのバックカレントが多い方が冷却室で冷却された素地表面層が引き伸ばされずに成形部に移動し引上げ速度が上昇すること、バックカレントを多くするにはセトリングタンクの温度を高くすることが効果的であることなどを確めている。

第3章では、冷却室およびセトリングタンクにおいておこるガラスの沈下現象について究明している。模型流体としてカネクロールCを使用し、板ガラスが成形される過程の模型実験を行ない、冷却室およびセトリングタンクにおいて素地層が部分的に沈下する現象がおり、この現象によって引上げた枚に筋や引上げ方向に連続した凸部が生じることを見出し、この現象の発生する原因およびその防止法を明らかにしている。

第4章では、ポット内において前章と同様の模型実験を行ない、ポット内のガラスの流れにみられる片

寄りについて究明し、引上げ速度を増大させるために素地を冷却すると、ポット内の流れが著しく不均一となり局部的に片寄った流れが生じ、これが引上げられた板の厚さの幅方向に巨視的な不均一が生じる原因となっていることなどを明らかにしている。この片寄った流れの生じる原因としては、冷却室側壁、ポット底およびポット側壁とガラス素地との間の摩擦が増大し、流れにくくなるためであることを認めている。

第5章では、実際の操業においてガラス板の厚さが時間と共に周期的に変動し、これが著しくなると、板の成形が不可能となる現象について、模型実験によって究明している。その結果、この現象の原因としては、一つのポットの底あるいは側壁など引上げ部に近い場所で耐火物とガラス素地との間で摩擦が過大になるためであり、他の一つは引上げ部に流入するガラス素地の量と引上げるガラス素地量との非平衡によるものと推定している。

総括では、以上の結果を総括し、結論を述べている。

論文審査の結果の要旨

この論文は普通板ガラスの成形法の一つであるコルバーン式成形法について、成形部およびその近傍におけるガラスの流れ模様を究明し、ガラスの流れに原因する諸現象およびそれらと製品の欠点との関係などを明らかにしたものであって、その主な成果は次の通りである。

(1) 引上げ部においてガラス素地を引上げている力を推定し、この力によるベンディングロール以降のガラス板の引伸し量を求めると共に、素地面からベンディングロールに至る間のガラス板の引伸し量および厚さの変化の測定から、ガラスの各部が等速度で引伸ばされる条件を明らかにしている。次にポット内のガラス素地に着色ガラスをトレーサーとして添加することによってポット内のガラス素地の流れを究明し、引上げられるガラス板の表側および裏側に低温の表層が形成される模様を明らかにしている。

(2) 冷却室について模型実験を行ない、冷却室の深さおよびガラスの引上げ量を変化させた場合の冷却室内の素地の流れ模様を観察し、この結果を実際の装置内での流れ模様と対比して考察し、冷却室でバックカレントが多い方が引上げ速度が上昇すること、バックカレントを多くするにはセトリングタンクの温度を高くすることが効果的であることなどを確めている。

(3) 冷却室およびセトリングタンクについて模型実験を行ない、素地の表面層が部分的に沈下する現象がおこり、この現象によって引上げた板に筋や引上げ方向に連続した凸部を生じることを確め、この現象の発生する原因およびその防止法を明らかにしている。

(4) ポット内の流れについて模型実験を行ない、引上げ速度を増大させるために素地を冷却すると、ポット内の流れが不均一となり局部的に片寄った流れを生じることを明らかにし、このような流れの生じる原因を確めている。

(5) 実際の操業においてガラス板の厚さが時間と共に周期的に変動し、これが著しくなると板の成形が不可能となる原因を追求し、この原因の一つはポットの底あるいは側壁で耐火物とガラス素地との間で摩擦が過大になるためであり、また他の一つは引上げ部に流入するガラス素地の量と引上げるガラス素地量との非平衡によるものと推定している。

以上要するにこの論文は普通板ガラスの成形法について，成形部およびその近傍におけるガラスの流れ模様を究明し，ガラスの流れに基因する諸現象およびそれらと製品の欠点との関係を明らかにしたものであって工業上並びに学術上貢献するところが多い。

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。