


論文内容要旨 (和文)

平成 16 年度入学 大学院博士後期課程

物質生産工学専攻 材料物理工学講座

学生番号 04522207

氏名 館山 弘文 

論文題目 射出成形品の形状因子がそり・変形挙動に及ぼす影響に関する研究

本研究の目的は、3次元非対称射出成形品の形状因子がそり・変形挙動に及ぼす影響を明らかにすることにある。具体的には、基本となる長板形状の片面に立ち壁あるいはリブがある成形品モデルで、そのレイアウトを変えたときにそり・変形挙動に与える影響を検証する。さらにその形状因子がそり・変形を発現させる主な要因を考察し、そり・変形発現のメカニズムを探る。

本論文の構成と研究成果は以下の通りである。

1章は序論である。そり・変形の現状分析と課題から、本研究の目的を「3次元非対称成形品の形状因子（主に立ち壁とリブのレイアウト）とそり・変形挙動との関係を明らかにすること」とした理由についてまとめた。

2章は実験方法の解説である。予備実験で成形品のそり・変形の挙動を連続して観察した結果、金型から取り出した直後に最終そりとは異なる方向の変位がおこることが分かった。そこでこれを新たに初期そりと定義した。本研究はこの初期そりとその後の変位に着目して進めたことを述べた。

3章は立ち壁形状がそり・変形挙動に及ぼす影響を確認するための実験と結果のまとめである。実験は立ち壁の数とレイアウトを換えたモデルで行い、そり・変形挙動を詳細に観察した。その結果、立ち壁形状が初期そりおよびその後の変位に著しい影響を与えていることが明らかになった。

4章はリブレイアウトがそり・変形挙動に及ぼす影響を検証した内容である。さらにリブ形状のそり・変形挙動と成形条件依存性との関係について詳細に実験した。結果はリブのレイアウトが初期そりおよびその後の変位に大きく影響した。また初期そりが圧力条件に大きく依存し、その後の変位は温度条件に依存した。

5章では数値解析との比較検証結果をまとめた。数値解析で算出したそり量と、実際の成形での最終そり量を比較検証すると、数値解析結果と初期そり量に相関があった。

6章は成形品形状と収縮の関係をまとめた。そりは、収縮の不均一から生じるといわれる。そこで形状因子と寸法（収縮）の関係を調査し、その相関性があった。

7章では6章までの結果の考察とそり・変形発生メカニズムのモデルに関してまとめた。初期そり発現の主な要因として、金型の不均一な拘束が大きく影響すると考察した。さらに金型の拘束が最終そりに

も影響及していた。上記から 3 次元非対称形状品のそり発現メカニズムのモデルを提案した。
8 章は総括である。

本論文の結論は、「非対象な 3 次元の形状因子によって、金型の不均一な拘束が生じ、初期そりが発現する。初期そりは最終のそり・変形に影響を与える。さらに初期そりは実成形と数値解析のそりの差と相関がある」ということである。

これに基づき本論文では、そり・変形発生メカニズムのモデルを提案した。さらに金型の不均一な拘束あるいは初期そりの挙動を数値解析アルゴリズムへ導入することが今後の重要な課題とした。

(10pt 2,000 字程度 2 頁以内)

学位論文の審査及び最終試験の結果の要旨

平成20年2月1日

理工学研究科長 殿

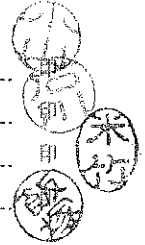
課程博士論文審査委員会

主査 小山 清人

副査 石川 優

副査 米竹 孝一郎

副査 飯塚 博



学位論文の審査及び最終試験の結果を下記のとおり報告します。

記

1. 論文申請者

専攻名 物質生産工学 専攻
氏名 館山 弘文

2. 論文題目 (外国語の場合は、その和訳を併記すること)

射出成形品の形状因子がそり・変形挙動に及ぼす影響に関する研究
A study on the effect of geometrical factor of a part on warpage behavior

3. 学位論文公聴会

開催日 平成20年1月28日
場 所 ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー3F 秦ホール

4. 審査年月日

論文審査 平成20年 1月22日 ~ 平成20年 1月28日
最終試験 平成20年 1月28日 ~ 平成20年 1月28日

5. 学位論文の審査及び最終試験の結果 (「合格」・「不合格」で記入すること。)

(1) 学位論文審査 合格
(2) 最終試験 合格

6. 学位論文の審査結果の要旨 (1,200字程度)

別紙のとおり

7. 最終試験の結果の要旨

別紙のとおり

別紙

専攻名	物質生産工学	氏名	館山 弘文
学位論文の審査結果の要旨			
<p>高分子材料の射出成形品において、三次元非対称形状品のそり変形は、長年未解決問題となっている。</p> <p>本研究は、この未解決問題に対して挑戦したものである。基本となる長板形状の片面に立ち壁あるいはリブがある成形品モデルで、そのレイアウトを変えたときにそり・変形挙動に与える影響を検証している。さらにその形状因子がそり変形を発現させる主な要因を考察し、そり変形発現のメカニズムを提案している。</p> <p>1章では、そり変形の現状分析と課題をまとめ、本研究の目的を述べている。</p> <p>2章では、金型から取り出した直後からのそり変形挙動実験から、取り出し直後のそれと最終そりとは異なる方向の変位がおこることを見出している。これを新たに初期そりと定義している。</p> <p>3章は、立ち壁形状がそり変形挙動に及ぼす影響を確認している。立ち壁の数とレイアウトを換えたモデルで、そり変形挙動を詳細に観察している。</p> <p>その結果、立ち壁形状が初期そりおよびその後の変位に著しい影響を与えていることが明らかにしている。</p> <p>4章は、リブレイアウトがそり変形挙動に及ぼす影響を検証した内容である。さらにリブ形状のそり・変形挙動と成形条件依存性との関係について詳細に実験して、リブのレイアウトが初期そりおよびその後の変位に大きく影響していることを明らかにしている。</p> <p>5章では、数値解析で算出したそり量と、実際の成形での最終そり量を比較している。数値解析結果と初期そり量に相関があるとしている。</p> <p>6章は、成形品形状と収縮の関係をまとめ、形状因子と収縮の相関性を述べている。</p> <p>7章は、そり変形発生メカニズムのモデルに関してまとめ、初期そり発現の主な要因として、金型の不均一な拘束であるとしている。</p> <p>さらに金型の拘束が最終そりにも影響している。このことから三次元非対称形状品のそり発現メカニズムのモデルを提案している。</p> <p>8章は、非対称な三次元の形状因子によって、金型の不均一な拘束が生じ、初期そりが発現し、最終のそり変形に影響を与える。さらに初期そりは実成形と数値解析のそりの差と相関があるとの結論を導いている。</p> <p>これらの研究結果は既に2編の論文として専門誌に掲載されており、さらに国際学会等で公表している。本論文は学術的、工学的に価値ある知見を多く含んでおり、よって博士論文として十分なものと認め、合格と判定する。</p>			
最終試験の結果の要旨			
<p>本学の規定に従い、最終試験を口頭により本論文及びそれに関連する分野に対して行った。本学位申請者は基礎的学力を有し、さらに未解決の研究課題についても独自の視点から実験計画を立案し、考察する問題解決力、洞察力を有すると審査委員一同が認めた。これより博士（工学）の学位授与に関する最終試験に合格であると判定した。</p>			