岐阜大学機関リポジトリ
Gifu University Institutional Repository

自由界面を伴う高分子ポリマーの流動と電熱特性に関する研究

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2008-03-12 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 熊田, 雅彌 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12099/307

1　緒　論

プラスチックの成形加工において生産性の維持と成形精度の維持は、最大の関心ことである。成形加工を特徴づけているものに、プラスチック材料の粘弾性物質としての特性が挙げられる。各物性値は強い温度依存性を持っており、温度変化によって物性が変化し、流動現象が大きく変わってしまう。また同時に、非ニュートン流体としての特性から流動状態によっても物性値が変化するなど、複雑な流動形態であることが知られている。特に、流動先端部、メルトフロンとでは、気液界面と壁面を境界とする領域で特徴ある流動が生じているといわれている。これまでにも数値シュミレーションを併用し、流動先端部の形状、及び流動現象を取り扱った研究が多くなされている。しかし、複雑な流動形態であるが故に、数値シュミレーションに頼らざるを得ない面があり、境界条件を与えきれない場合の現象などまだ十分に研究がなされているとは言い難い。

常温で液状のポリマーを用いて矩形流路を流動する先端部気液界面の形状変化を定量的特性を明らかにした。界面の形状を３次の多項式近似し、その係数の推移から気液界面が周期変動をしていること。また、その界面の形状は、界面内部の流動と密接に関係しており、内部の流動は気液界面によって支配されている。

本研究では、高温場での粘弾性特性及び非ニュートン流体の特性を明らかにすることを目的として複雑な流れ場における先端部非定常流動現象を明らかにすることを試みた。特に、数値シュミレーションでは取り扱うのが難しい現象、すなわち自由界面を持って流動する先端部の非定常現象及び、ノズルから金型内に射出成形した後、金型壁との干渉による流動の変化を実験的に解明することを目的とする。また、ｎ乗のべき指数モデル、界面の表面張力から、気液界面の形状を求めることも試みる。新たに射出成形機を参考にした実験室規模の射出装置を製作し、円管流路、及び矩形流路を用いて高温場における溶融高分子ポリマーの流動先端部における非定常挙動の解明を試みた。諸条件において先端の流動現象をビデオカメラにて撮影し、その画像から界面の座標を検出し、近似した各係数の時間経過に対する変化から、条件に対応する相違を定性的に示すことを試みた。特にメルトフロントの性状を支配する射出成形機の設計には、試作・改良を重ねることによって、実現象を再現できることに留意されている。

2－1　実験装置

粒状のポリマー樹脂を加熱溶融させ、その状態での流動現象を取り扱うにあたり、ポリマーの成形加工に用いられる射出成形機を参考にした実験装置を製作した。実験装置概略図を Fig.2-1に示す。実験装置は、スクリュを回転・射出させるための駆動部、樹脂を溶融させる溶融部、射出された樹脂の流動状態を観察する観察部から成る。

ポリマーはホッパーから投入され、スクリュを回転させながら後退させることによりシリンダ内をノズル方向に輸送される。その際、加熱シリンダからの熱とポリマー自身の摩擦発熱により溶融する。溶融した樹脂は、射出動作を行う事によりノズルから観察部へと射出される。次に実験装置を駆動部･溶融部･観察部の順に説明する。

2－1－1　駆動部

スクリュを回転・射出させるための動力源としてモータを選択した。これは、モータの回転数を制御することで射出条件を容易に設定でき、且つ実験装置の小型化、メンテナンスの容易さを考慮した結果である。回転・射出機構は、射出成形機のものを応用すること