

Title	細隙および細管内の高分子物質の流動について
Author(s)	林, 実
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/28656
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/repo/ouka/all/>

氏名・(本籍)	林 はやし	実 みのる
学位の種類	理	学 博 士
学位記番号	第 538	号
学位授与の日付	昭和 39 年 3 月 26 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	細隙および細管内の高分子物質の流動について	
	(主 査)	(副 査)
論文審査委員	教 授 浅田常三郎	教 授 沢田 昌雄 教 授 村橋 俊介

論 文 内 容 の 要 旨

プラスチックの押出成型における熔融高分子物質の細隙および細管内の流動挙動の解析ならびに応用に関する研究を行い、プラスチックの成型を科学的に解明する手段を提供した。

幅の広いプラスチック・シートを連続的に成型する装置の1つとしてシート押出機がある。シートの幅全体にわたって厚さが一様であるシートを成型するためには、押出機の金型から、でてくる熔融プラスチックの流出量が、至る処で等しくなければならない。この条件を満足するよう熔融プラスチックに対して Ostwald-de Waale の流れを仮定して流動方程式を解き、シートの厚さを一様に成型できる金型の設計が可能であることを示した。

幅の広いシートの成型或は肉の薄い物体の成型においては、成型操作を容易にするために滑剤が混入されることが多い。滑剤が熔融プラスチックの流動性に与える影響について解析し、滑剤の作用を明らかにすると共に、如何なる滑剤が効果的であるか示した。

種類の異なるプラスチックの成型に於いては、それぞれ成型温度が異なっている。流動挙動の温度依存性が高分子物質の構造によって異なることから当然である。しかし最適押出条件下における押出成型機金型内の熔融プラスチックの見掛粘度はプラスチックの種類に無関係にほぼ一定であることを実験的に確認した。

プラスチックの押出成型で時々、金型の構造或は成型温度が適正であっても、成型品にうねりや、振れを生じたり、或は表面が著しく粗悪になったり、且成型品の機械的性質が低下する現象がある。この現象を解明し、防止するため、ノズルの流入口の形状、プラスチックの分子量、ノズル径、押出温度、および添加低分子物質による効果をフローテスターにより明らかにした。

また、高分子物質を分散媒とする無機固体の高濃度分散体の流動性は外的条件のみならず、固体の粒度および粒度分布に著しく影響される。粒度および粒度分布と高濃度分散体の粘度の関連性を検討し、固体

の粒度分布の調整により著しく粘度が低下することを見出した。

以上の一連の研究により押出機の金型は流動方程式を解くことにより、成型条件はフローテスターによる流動特性の解析から決定できるようになった。

論文の審査結果の要旨

本論文は側壁に細隙を有する円管内における熔融高分子物質の流動の解析に関するものである。この細隙から流出する物質はある特定の shearing stress および rate of shear を越えると流出量が多くなりこの際に流出口付近で極めて異常な流動挙動を示すに至る。

林実君はこの原因についてフローテスターにより詳細なる実験を行ない、それは高分子物質の分解に起因することを明らかにした。この異常流動を制御する因子を検討するためノズルの入口の形状、寸法、高分子物質の温度、分子量および滑剤効果のある低分子物質の添加等の影響について実験した。その結果滑剤効果のある物質の添加によって異常流動を示す。rate of shear が著しく大になることを見出した。同君はこの原因について熔融高分子物質の粘度および流動指数と共に流動管内壁に滑剤のみの薄いニュートニアン流れの層を考えることによって完全に説明することができた。また、側壁に細隙を有する円管内の熔融高分子物質が細隙から流出する量が一定になる条件を流動方程式を解くことによって決定した。また、均質な高分子物質が流出する温度は物質の種類によって異なるが、そのときの見掛粘度はほぼ一定であることを実験的に証明した。同君の研究は細隙および細管内の熔融高分子物質の流動機構の新しい解析法を与えると共に、今後のこの分野の研究に寄与するところが大である。なお同君は高分子物質および固体ロケット推進剤のレオロジーに関する十数篇の参考論文を發表しており、これらを合わせ考え、理学博士の学位論文として十分価値あるものと認めた。