25 金型内プラスチック流れのコンピュータ・シミュレーション

NKK 水上 昭^o, 前田 慶太

Molten Plastic Flow Simulation in the Injection Molding Process

Akira MIZUKAMI* and Keita MAEDA*

Injection molding is a widely used industrial process, which manufactures plastic parts by forcing molten polymer into a cavity followed by solidification. It should be obvious that the flow analysis in the process is very important to design a solid mold and to determine the operational conditions of an injection-molding machine. To this end we developed the finite element-based flow analysis code named "MOLDIA-F".

In this paper we simulate the molten plastic flow in the process of molding an automobile part by using MOLDIA-F.

1. はじめに

近年、プラスチック材料は、その豊富な機能と成形性を見地から急速な勢いで普及している。熱可塑性プラスチックの成形法としては、最も一般的な成形法として射出成形法が挙げられる。

射出成形のプロセスは、充填、保圧、冷却、の3過程に大別される。このうち充填過程の解析は、後に続く保圧・冷却過程の解析の初期条件を定めるという意味で重要であるばかりでなく、それ自身ウェルドラインの発生位置や、ショートショット、エアトラップなどの成形不良を予測する上で重要であり、同時に射出成形機の選定や、射出条件の決定にも役立つ。

そこで本研究では、プラスチック流動解析汎用コード "MOLDIA-F"⁽¹⁾ による解析結果をもとに、射出成形過程における金型内の熔融プラスチックの充填過程をコンピュータ・シミュレーションによって可視化する。

2. 計算例

解析対象として自動車部品（ドア取っ手の受け皿）の充填過程を取り上げた。解析結果としては、時々刻々の流速ベクトル、圧力分布、温度分布、剪断速度分布などが得られるが、ここでは“流れの可視化”ということで、メルトフロントの時間変化（ショートショット・シーケンス）を可視化した（図1）。色の濃い部分が充填領域、薄い部分が未充填領域である。これより、鍵穴の部分から斜めの方向にウェルドラインが発生することがわかる。

*Research and Development Center, Electronics Division, NKK Corporation
Hieikudankita Bldg., 4-1-3 Kudankita, Chiyoda-ku, Tokyo, 102, Japan

Fig. 1 Computed short-shot sequence

3. おわりに

産業界における製品開発競争は年々その激しさを増し、高品質の製品を短期間に低コストで生産することが要求されており、こうした背景から、近年、C A E (Computer Aided Engineering) に対する期待が高まっている。特に射出成形の分野においては、製品が変わるたびに金型から作り直さなければならないので、設計→試作→試験→修正→再試作→試験→…という繰り返しの作業をコンピュータ上で行うことができるならば、そのメリットは非常に大きいといえよう。本研究もこうした要請からなされたものであり、今後は充填過程のみならず後工程である保圧・冷却過程へとシミュレーションの対象を広げていきたい。

謝 辞

メッシュ・データを提供いただいた 三菱瓦斯化学株式会社 プラスチックス・センターの奈良崎則雄氏に感謝致します。

参考文献

- [1] 奈良崎則雄, 茅野義弘, 水上 昭, “射出成形金型内樹脂の流動解析”, 日本機械学会 第65期定時総会・講演会概要集, 講演番号624, 1990