

局部加圧ピンのマイコン制御による効果

東芝機械(株) ダイカストマシン技術部

1. 研究開発の目的

ダイカスト製品は、寸法精度・鑄肌及び高生産性において他の鑄造品と比較して優れている。反面、溶湯をキャビティに高速充填・強制急冷するため、引け巣や巻き込巣が発生し易く、高品位のダイカスト製品を安定生産するには、この鑄巣対策が不可欠である。

特に不良欠陥で最も多い引け巣は、凝固過程における体積収縮による内部欠陥であり、機械的強度・気密著しく低下させ、またその発見が困難である。

従来引け巣対策としては、引け巣の多い部分に局部的に加圧ピンを挿入し、押し湯効果を持たせる局部加圧ピン法(スクイズ)が提案され、実用化されているが、挿入量が小さく、安定制御が困難であった。

今回、局部加圧ピンを凝固に近似的に追従させ、凝固とバランスして停止させることが、マイコン制御にて可能となったので、この概要を報告する。

2. 研究開発の内容

従来法の問題点を抽出し、その対策案を実施した。

(1) 凝固完了前に加圧ピンがストロークエンドに到達すると、溶湯への押し湯効果が得られない。

(対策) 学習制御による自動補正機能を持たせ、エンド手前の一定位置で凝固とバランスして止まるようにした。

(2) 加圧ピン周辺のみ効果であり、また接触部に割れやチル層剝離等の二次不良が生じやすい。

(対策) マイコンで、加圧ピンの圧力(P)、流量(Q)=速度、タイミング(T)を個々に制御し、要求品質に応じた制御項目を選択して、凝固に近似的に追従できるようにした。(比例電磁弁とマイコンによる

P-Q-T制御)

(3) ダイカストマシン油圧源の圧力変動や同時動作による圧力、流量変化で、加圧ピン動作が安定しない。(対策) 油圧源を完全に独立した。

(4) 型交換の毎にデータを都度入力するのが煩わしい。(対策) データを内部メモリに登録できるようにした。

(5) 品質管理上、加圧ピンストローク計測が必要。

(対策) 高精度流量センサによる加圧シリンダの位置計測を行い、ショットごとにプリントアウト、アラーム出力が出せるようにした。図1にシステム構成図を示す。

3. 研究開発の成果

(1) 局部加圧ピンを学習制御による自動補正することで、常にストロークエンド手前で安定して凝固とバランスして停止することが可能となった。特に複数ピンの同時動作で効果的であった。図2にその結果を示す。

(2) P-Q-T制御による凝固追従型加圧動作で、引け巣対策だけでなく、加圧ピンを入れることによる二次不良をも対策できた。

(3) 本技術はダイカスト鑄物に限らず、凝固収縮するあらゆる鑄造分野に応用できるものと確信している。

今回、紹介した局部加圧ピンのマイコン制御は、加圧ピン等連動作である。現状、不確定要素が数多くあり、凝固収縮が時間経過に対し一定であると仮定したものであるが、鑄造結果から判断して近似的には凝固に追従しているものと考えている。

将来的には、凝固解析とリンクさせてより理想的な加圧制御が実現するものと思う。

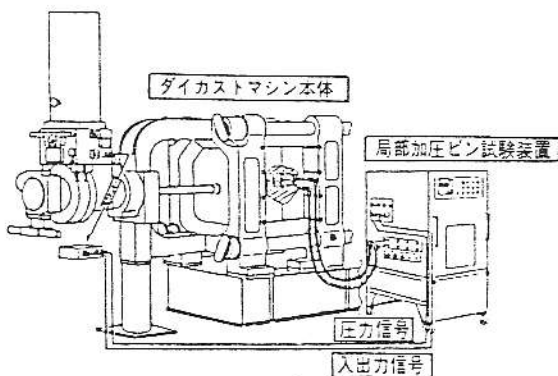


図1 システム構成図

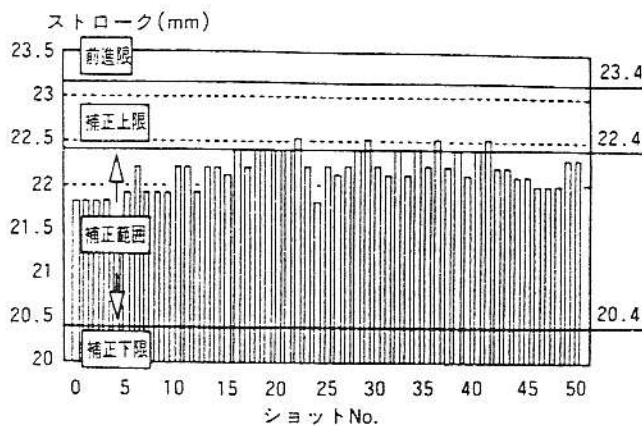


図2 連続実鑄造での補正結果