

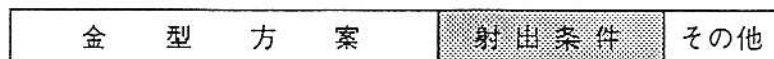
< ダイカスト製品の品質管理について >

ダイカスト鑄造法は、生産性が高く、製品の寸法精度や肌の出来ばえが優れ、素形材として必要不可欠なものである。

一方ダイカストマシンで製品を作るには金型、鑄造ノウハウ、材料の溶解などの技術が必要であり、特にダイカストマシンの射出性能は鑄造する製品の品質に影響を与えるのでダイカストマシンの生命といわれている。

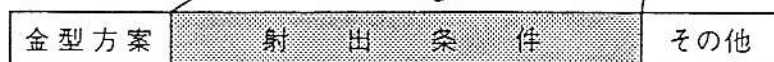
射出行程は、短時間(0.01秒単位)で射出・昇圧を行うためその品質管理は難しく、実測数値による定数管理及び制御の開発が望まれている。

新規金型試作時のウェイト



新製金型ではゲート、ランナー、ベント方案等金型方案が優先される。

型替条件出し時のウェイト



段替などでの鑄造条件出しでは、その金型に対応した射出条件の再現性が優先される。品質の維持、管理の上では生産中の金型変更は、タブーである。

再現性において従来のバルブ開度という見掛け上の数値から実測値管理(デジタル値)へと精度の向上が要求されてきている。

機械の条件設定にてバルブ開度を決めてもゲート抵抗、作動油温、バルブ器差、Acc圧などによりバラツキを生じる。

モニター(管理)装置
DPM, DMS

マイコンと取りこまれたデータはそれぞれの計測定義にてデジタル化し、良品の限界値を外れた場合、外部へ警報を出すとともにデータとして残す。

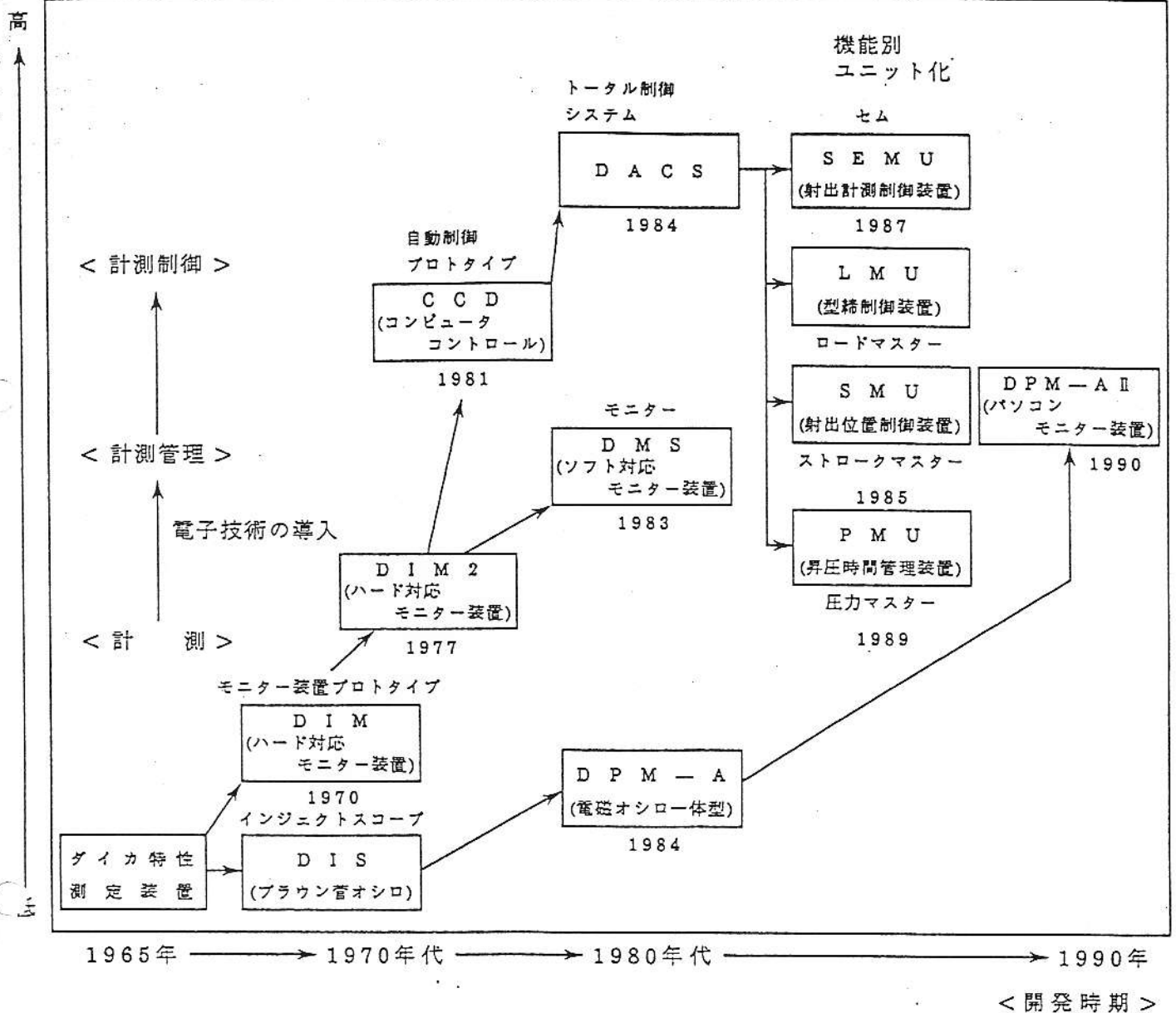
<< 品質管理のキーポイント >>

制 御 装 置
SEMU, SMU・S

デジタル化させた測定値を管理値と比較し外れた場合、射出バルブや信号をフィードバック補正を行なう。

2. 計測制御装置の開発経過

< 機能 >



当社ではダイカスト用特殊センサとして1965年ワイヤー速度計(横河との共同PAT)、70年パルスロッドダイレクト検出(PAT)82年ABSエンコーダー(特願中)を77年からはマイコン制御技術をそれぞれ自社開発してきました。

ダイカストの耐環境性・特殊性を考慮し、射出、圧力、ロードメータ等のエンコーダは全て専用のセンサーを使用し制御の信頼性向上を目指しています。

3. 鑄造条件の設定方法及び計測管理・制御装置一覧

<デジタル表示>

金型データ	ダイカストマシン調整部	計測要素		計測制御装置						
		大 <重要度>	小	PMU	LMU	SMU	DMS	DPM	SEMU	
外形寸法 厚さ 縦×横	④ マシンサイズ ダイハイト タイプ-ピッチ	(H) (B,D)	型材力 ダイハイト位置 (B)	-	◎	-	-	-	△	◎
ゲート面積 チャップ面積 製品の槽内部 平均厚さ	⑤ 低速バルブ ⑥ 高速バルブ ⑦ 昇圧バルブ ⑧ 高速切換位置保持	(Ag) (d) (Ap) (cm)	低速速度 (Vl) 高速速度 (Vh) ピーク速度 (Vp)	-	-	-	-	-	○	○
スリーブ長さ 製品重量 OF重量 ビスケット厚さ	⑨ 昇圧バルブ ⑩ 高速切換位置保持	(L) (Ww) (Wg) (Wb)	昇圧時間 (Tu) 高速区間 (Sh)	-	-	-	-	-	○	○
鋳造サイクル	ドライサイクル		サイクルタイム (Tc)	-	-	-	-	-	○	○
鋳造圧力 投影面積	⑪ Acc圧力調整 ストロップバルブ (Pa)	(P) (A)	鋳造圧力 (Pon)	-	-	-	-	-	○	○
給湯量	プリセットカウンタ ラトル中タイマー ラトル後遅延待機 位置 (LS)調整 エアプロロー1タイマー スプレイタイマー エアプロロー2タイマー 加圧遅延タイマー 加圧シリンドラーストローク	(W)	(デジ)SW (SFT) (LMT) (LFIS)給 (ISWT) (ISPT) (ASWT) (SDLIT) (Sa)	-	-	-	-	-	△	△
スプレイ、プロロー				-	-	-	-	-	-	-
加圧遅延 加圧ストローク		(ts) (Ss)		-	-	-	-	-	○	○
			プリントアウト	-	-	-	-	-	○	○
			データの保管	-	-	-	-	-	-	△

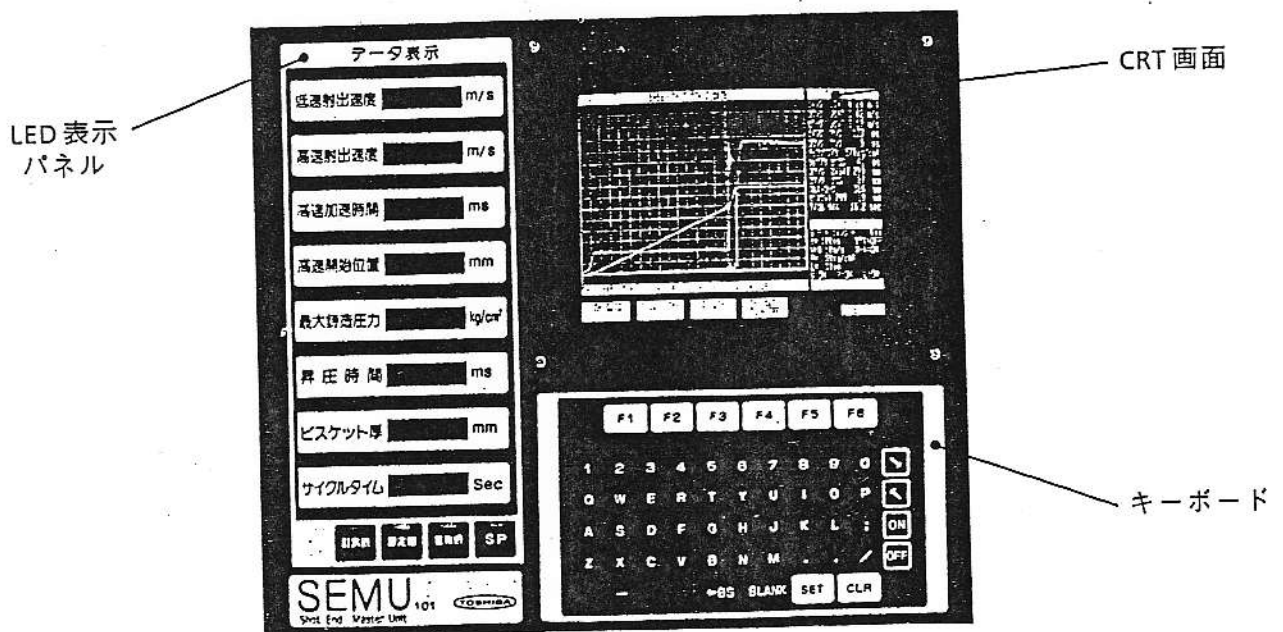
○：デジタル計測表示・モニター機能
◎：計測自動補正機能(フィードバック)
△：オプショナル対応

1. ショットエンドマスターとは

S E M U
(射出条件自動制御装置)

・ < 工作機械というなら NC (数値制御装置) に相当するものです >

- 射出条件をキーボードで設定し、
マシンの状態はセンサーで計測し、
15項目の計測データを CRT に表示し、
その内 8項目は常時 LED に表示し、
射出波形も CRT に表示できます。
さらに、
主要 4項目が条件から外れない様に、
(CL-II は高速切換位置の 1項目)
自動補正をし、
外れたら警報 (アラーム) を出します。
以上の射出条件はメモリーに保存します。
また通信など拡張性があります。
- (低速、高速、高速開始位置、昇圧時間、前進限の 5項目)
(速度センサ 1個、圧力センサ 2個)
(低速、高速、最高速度、低速加速時間、高速加速時間、
鑄造圧力、昇圧時間、高速開始位置、高速ストローク、
フルストローク、ビスケット厚、サイクルタイム、バルブ
開度 × 3)
(低速、高速、高速加速時間、高速開始位置、鑄造圧力、
昇圧時間、ビスケット厚、サイクルタイム)
(速度、位置、圧力の 3波形)
(低速、高速、高速切換位置、昇圧時間)
(CL-III のマシンは低速、高速、昇圧の各制御バルブにレ
バーシプルモータとエンコーダを装備)
(低速、高速、最高速度、高速加速時間、鑄造圧力、昇圧
時間、高速開始位置、フルストローク、ビスケット厚、
サイクルタイムの 10項目に対して、上限と下限を設定)
(内部メモリーに 3型分、オプションのバルブカセットに
60型分)
(RS232C によるデータ通信など)



ロードマスターとは

CL-II・III に装備
(LMU/型締力自動制御装置)

SEMUのパネルで設定と表示ができ、

型締条件として、ダイ厚と型締力をキーボードで設定し、

実際の値はエンコーダとロードセンサーで計測し、
(磁気抵抗型アブソリュート
エンコーダによる耐環境性 UP)

そのデータをCRTに表示しながら、

型締力が設定条件から外れない様に、

ダイハイトの自動補正をし、

予め設定した上限又は下限から外れたら警報(アラーム)を出します。

以上の型締条件は射出条件と一緒にメモリーに保存します。

プリントライザー II とは

(SEMU-III 用のプリンター)

手動又は自動で SEMU、LMU のデータをプリントする装置です。

超高速プリンターにてアナログデータでも 1 サイクル以内にプリントアウトを完了します。

アナログデータは計測値を拡大縮小出来ます。

デジタルデータはワンショット 1 行で表示し、補正した時のマークを出します。

設定値プリントは設定条件を全てプリントアウトします。

SEM Uについて

Shot End Master Unitの略

Shot End (射出部) を主に型締, 温度, 給湯をサポートする鑄造支援システムで東芝機械が長年つちかっ
てきたマイコン技術のNCのダイカスト盤というべきものです。

従来機との比較

従来方式	→	S E M U 制 御
1) 良品を安定生産することが難しい。	→	実測データが管理値内になるようフィードバック補正をします。
2) 突発原因で大量の不良を作ることがある。	→	機械のバルブ不良や金型のゲートつまりなど計測し、限界値をこえるとアラーム信号を出します。
3) 金型交換時設定間違いを生じる。	→	金型 No. をメモリーから呼出すだけでバルブ開度, LS, ダイハイト等の条件セット完了
4) 経年変化や油温変化で条件が変わる。	→	学習機能で補正係数を更新し、そのデータをメモリーに格納します。
5) 射出 LS の信号追加が面倒	→	4点画面上で追加できます。

SEM U の計測項目

項 目	表 示	モニタ 項 目	自動補正
低速射出速度	◎	○	○
高速射出速度	◎	○	○
最高速射出速度	○	○	×
高速開始位置	◎	○	○
射出前進限	×	○	×
フルストローク	○	○	×
高速区間ストローク	○	○	×
ビスケット厚さ	◎	○	×
低速加速時間	○	×	×
高速加速時間	◎	○	×
昇圧時間	◎	○	○
最大鑄造圧力	◎	○	×
サイクルタイム	◎	○	×

SEM U 補正方法 (特に覚えておいてほしいポイント)

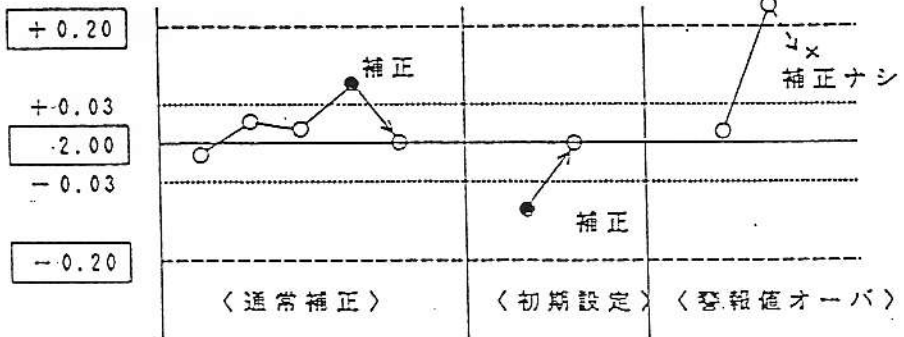
自動補正の方法

ダイカストマシンの射出行程は高速・昇圧が非常に短時間で行われるため、そのショット内でのフィードバックが不可能です。
そこで当社ではダイカスト用に学習制御方法を開発し、採用しております。

学習制御とは

予習 (初期設定)	往習 (補正)
<p>人間 → コンピュータ</p>	<p>コンピュータ → 計測データ</p>
<p>バルブ順序指令などをあらかじめパラメータや計算式でプリセットする。 補正されたパラメータ値が収納される。</p>	<p>計測データと設定値の誤差を求めプリセットされたパラメータや計算式を補正し、その補正パラメータにて再計算し、プリセット値を補正する。</p>
<p>〈サンプリングフィードバック〉 次ショット以降のフィードバック方法として応答性と安定性を両立するため複数ショットのサンプリングデータにて補正を行います。</p>	

具体例



一例にて説明すると

設定値 2.00 SET ~ 目標値を入力します。

警報値 0.20 SET ~ 良品限度値として入力します。
計測データがオーバーすると警報を出します。
またそのデータは補正データとして使いません。

許容値 メータデータとして設定されています。
高速の場合 ±0.03 低速時 0.01 m/s