

Computer Control System of Annealing Plants

(Masaaki Takarada)

(Yoshitada Takatoku)

(Gennosuke Inoue)

(Minoru Waketa)

(Mitsuhiko Hagiwara)

:

Synopsis :

A new computer control system for the annealing plant of Fukiai Works was completed in January 1971, for controlling the two continuous annealing lines and 34 batch type annealing furnaces. The functions of this computer control system are temperature control, line speed control and line tension control at the continuous annealing lines, and temperature control, sequence control, emergency control, optimum time schedule

Computer Control System of Annealing Plants

宝田正昭*

Masaaki Takarada

高德芳忠**

Yoshitada Takatoku

井上源之助***

Genzou Inoue

分田 実****

Mitsumasa Wakata

萩原光彦*****

Hagiwara

目的として、そして焼鈍設備を含む焼鈍工場

ライン構成は (Fig. 1 参照) ペイオフリールか

のプロセス制御を一つのシステムとして導入して
いる。

導入経過は昭和44年10月頃より計画し、同時に

ら繰り出される鋼帯の先端が溶接機により先行コ
イルの最終端と溶接され、ルーバー、ピンチロー
ル、張力調整ロール、焼鈍調質を行なう焼鈍炉、

デバッグ、46年1月より稼動を開始し現在にいた
っているが、将来、設備の増強が行なわれても本
システムに包括できるよう余裕をもって設計され

終端すなわち溶接部を切断し、1コイルごとに搬
出する。

鋼帯速度はピンチロールの回転数で決まり、他

的なシーケンスプロセス制御が必要であり、これらを解決するために計算機制御が採用された。特に炉内の鋼帯コイルに対して均一な焼鈍を行なう

の影響を緩和するために速度を漸次変化させて一定のコイル温度を維持するようにしている。張力制御は張力の自動設定とその保持調節を行なっ

こよる操業パラメータの修正が必要であり、計算機制御により、その精度が向上する効果は大きい。加えて計算機制御によりシーケンス制御も容易となる。

1. システム概要

3-1 システム構成

の事柄が多いので本稿での説明を省略する。

データロギングは1コイルの処理終了時点でライン出側タイプライタに必要データを出力し、作業報告を作成している。

以上の制御は1コイルごとに確実に実行される必要があるため、パルスカウンターでコイル溶接点のトラッキングを行ない、コイルの通過状態を把握している。なお各コイルの制御パター

(2) サンプル周期が 1 sec のものと、1

バッチ式焼鈍炉サンプリング・プロ

ため1秒サンプリングを優先させ、処理も短時間になるようにプログラミングしてある。

(3) システムを柔軟なものにするため、操業条件となりうるすべてのパラメータは一括してテーブル化してある。これにより操業条件の変更(温度パターンの全面的変更も含めて)は限られたテーブル数値の変更で短時間に容易に実施で

バッチ式焼鈍炉シーケンス・プログラム

バッチ式焼鈍炉操作盤プログラム

バッチ式焼鈍炉復帰処理プログラム

レベル5: 計算機室操作盤プログラム

連続焼鈍炉操作盤プログラム

CRT表示編集プログラム

ることができる。また、このほかにも(2)式を変形

$$W(z) = z^{-(1+p)} \quad \dots (5)$$

した微分先行型演算式が考えられる。ベル型焼鈍炉の温度制御のように目標温度到達時のオーバーシュートが問題になる場合には、その防止策としてこの制御アルゴリズムが使用されることがあ

また、 $W(z)$ は次式で表わすことができる。

$$W(z) = \frac{C(z)}{R(z)} \quad \dots (6)$$

$$D(z) \cdot G(z)$$

外乱に対する応答が遅いことである。外乱が問題となる場合は速度型PI動作の方が効果的である。以上の制御アルゴリズムのふたつとも採用す

また、サイリスタを電力制御素子として使用するため発生ノイズが問題となるので、連続焼鈍ラインにおいては時間比例（バッチ炉制御）を採用

るかは、対象プロセスの特性によって選択される

採用している。この時間比例の同期はプロセスの

当プラントに対する制御アルゴリズムは次のようである。すなわちバッチ式焼鈍炉においては外乱に対する応答を速くするため速度型PI動作

温度制御について上記のような考慮を払った結果、次のような効果をあげることができた。バッチ式焼鈍炉では、温度設定と時間設定の

によって発見できる。両者ともに異常の

であり 異常処理ルーチンへ移行する。

よる処理能力の低下は数%である。
(b) 作業予定表示

り、オーダー処理機械化の一環として活用する。現在はタイプアウトされたもので本社計算機システ

(c) 炉ぐり指示
炉の余熱を有効利用するために熱い炉ぐ

る。このほかにプロセス用計算機が一般に採用するデータ処理（処理要求信号の発信、異常発信、