

(290) マイクロコンピュータによるクリープ試験機加熱炉自動昇温システム

住友金属工業(株) 中央技術研究所 吉川州彦 ○上野憲市郎
小野正久 山村春夫

1. 緒言

クリープ試験におけるコンピュータ利用はすでに種々試みられているが、いずれの場合もデータ処理が中心であり試験作業への利用例はほとんどない。一方クリープ試験作業においては昇温作業が時間的に最も問題である。そこでコンピュータによる加熱炉自動昇温システムを開発した。

2. 加熱炉自動昇温システム

(1)加熱炉の特性：クリープ試験機においては一般に種々の容量・型式の加熱炉が併用されており、加熱炉電圧-到達温度の関係、時定数もそれぞれ異っているためコンピュータの導入が困難であった。図1は31基の加熱炉における供給電圧(E)-到達温度(T)の関係を示したものである。この関係を $T = a E^b$ の実験式で表わすとbは定数、aは加熱炉固有値となる。この式を利用した到達温度計算値と設定値の関係を容量・型式の異なる48基の加熱炉について整理し図2に示した。計算値は実績値に非常に近い値を示している。固有値aは昇温結果によりホストコンピュータで修正する。

(2)制御システム構成：クリープ試験は長時間にわたるため、コンピュータのダウン対策として数台のコンピュータ入出力装置を昇温時のみ任意の温度調節器の出力回路に切換え接続して使用し(図3), 炉時定数に関連した各加熱炉固有の特性値はパラメータとして設定盤から入力するようにした。

(3)昇温ロジック：短時間でオーバーシュートなく昇温するため、高い初期電圧で昇温開始し、一次目標温度到達後は試験温度に対応する(1)項の算出電圧 E_c に切換え、昇温勾配判断の繰返しにより試験温度に調節する(図4)。 E_c への切換時期と E_c の値選定が最も重要であり、制御の安定性に影響を及ぼす。図5に本ロジックによる昇温曲線と電圧制御状況を示した。

(4)まとめ：本システムにより任意の時刻に短時間無人昇温が可能となり作業能率を向上することができた。

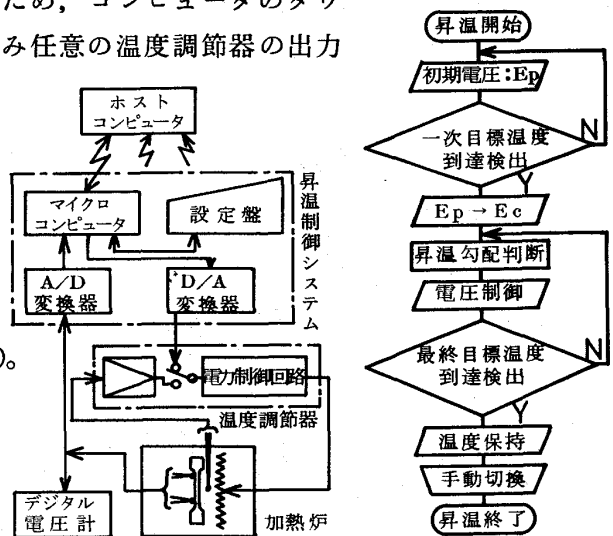


図3. システムの概略

図4. 制御フロー

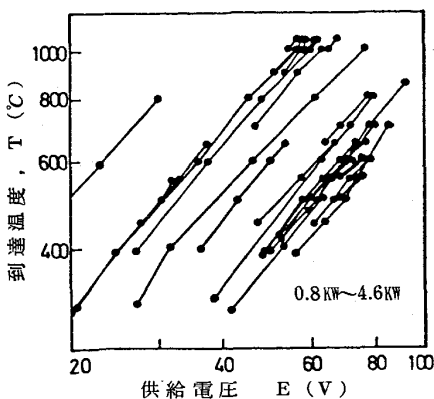


図1. 電圧と到達温度の関係

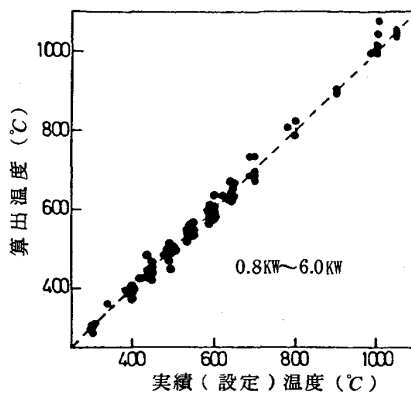


図2. 計算温度と実績温度

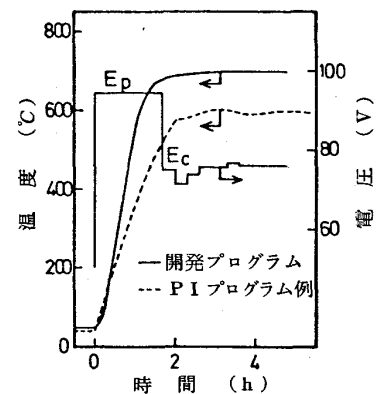


図5. 加熱炉昇温例