

# (546) 長時間クリープ疲れ試験機の開発

金属材料技術研究所 ° 山口弘二, 井島 清, 田中義久  
佐藤守夫, 西島 敏

## 1. 緒言

火力や原子力による発電プラントのような高温機器では、起動・停止や出力変動による温度変化によってクリープ変形を伴った熱応力が発生し、いわゆるクリープ疲れ破壊の原因となる。この場合1日あるいは1週間で1サイクルというような長周期の負荷が多く、実験室内でこれをシミュレートしたクリープ疲れ試験を行うために通常の電気油圧式サーボ試験機では、長時間安定に維持管理することがむずかしい。

そこで著者らは、新しい構想にもとづき、構造が簡単で故障率が低く、長時間連続運転に適し、かつ安価な試験機を開発したので、若干のデータとともに報告する。

## 2. 試験機の構造

本試験機の構造はFig.1 に示すように、金属棒5の熱変形を利用して試験片に適切な歪波形を与える方式で、棒5をヒートアクチュエーターと称する。

ひずみ波形は、8のプログラマブル設定器で与えられ、設定波形と試験片ひずみの偏差によってヒートアクチュエーターのヒーター電流をコントロールする閉回路方式としている。ヒートアクチュエーターを自然冷却した場合、ひずみ速度は  $2 \times 10^{-5} / s$  程度となるので、比較的長周期のひずみ保持台形波試験などに適している。その他安全回路、停電対策などにも十分な配慮を施こした。

この試験機の特徴は、従来のものにくらべ機械的駆動部や回転部がなく、構造が極めて簡単なことである。

## 3. 試験結果の検討

Fig.2 は、本試験機による荷重と変位の時間的な変化を示したもので、ほぼ満足できるひずみ保持台形波試験と考えられる。

破断寿命も、油圧サーボ型試験機による結果とほぼ一致している (Fig.3)。

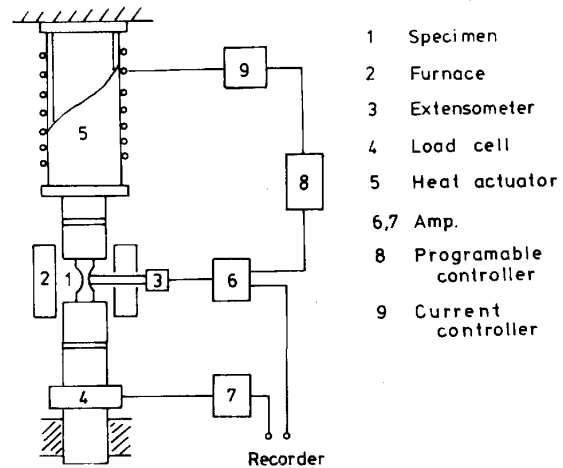


Fig.1 Schematic view of developed long-term creep-fatigue testing machine.

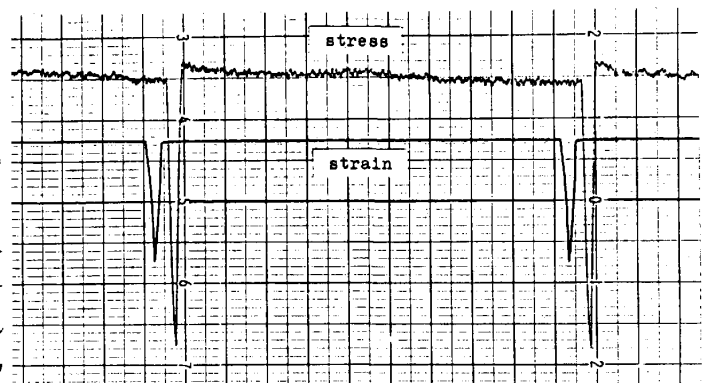


Fig.2 Changes in stress and strain with time.

$\Delta \epsilon t = 0.75, 5h \text{ HOLD}, \Delta \sigma = 592 \text{ N/mm}^2$

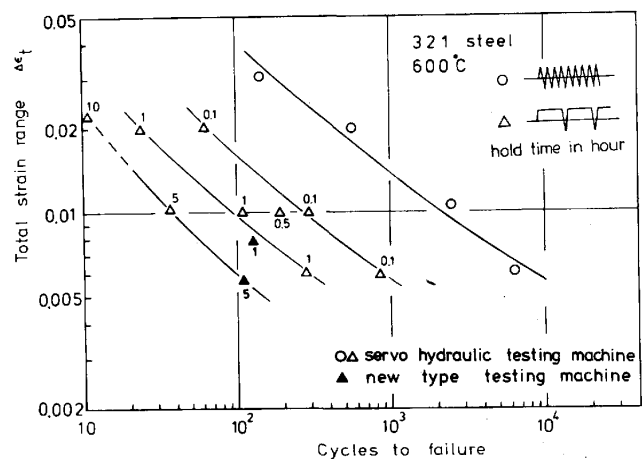


Fig.3 Strain range vs cycles to failure.