

(551) 定ひずみ温度サイクル試験装置の試作

金属材料技術研究所

山口弘二 ° 井島 清
西島 敏

1, 緒言

火力や原子力発電プラントの高温機器では、起動停止や出力変動による温度サイクルによって熱応力が発生し、熱疲労破壊が生じ得る。このような負荷履歴を単純にシミュレートする方法として、一定高温下の低ひずみサイクル疲れ試験が一般に行なわれている。しかし、構造用材料の温度サイクルによる熱疲労損傷の評価も重要な問題であると考えられる。本研究では、前報¹⁾の熱変形を駆動源にしたヒートアクチュエータ方式の長時間クリープ疲れ試験機とほぼ同じ構造で、かつ定ひずみ温度サイクル試験が可能な装置を試作した。

2, 本装置の構造と性能

試作した本装置の外観写真をFig.1に示す。

この装置は、試験片ひずみを完全に拘束した状態で、試験片に温度サイクルを通常の電気抵抗炉で与えるものである。そのため、試験片ひずみと設定ひずみ（この場合設定ひずみは0とする）との偏差によって、試験片と直結したヒートアクチュエータのヒータ電流を閉回路制御している。

Fig.2は、試験片に与えられた温度サイクルを示す。

Fig.3は、試験片ひずみが完全に0に保持された状態で、試験片に生じた熱応力サイクルを示した。したがって、試験片にはFig.4のような、熱応力と温度のヒステリシスループが生じる。

この装置は、加熱冷却時間が0.1時間程度以上であれば制御が可能であり、実用上重要な長周期長時間の熱疲労損傷評価に有効と考えられる。

参考文献

- 1) 山口、井島、佐藤、田中、西島
鉄と鋼；vol.71
No.5, P.261
(1985).

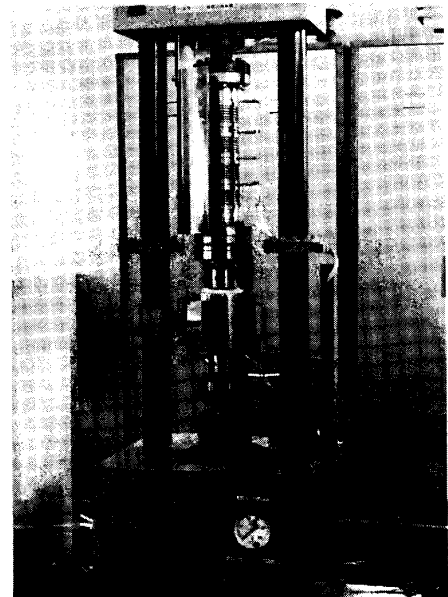


Fig.1 Photo of a developed testing machine.

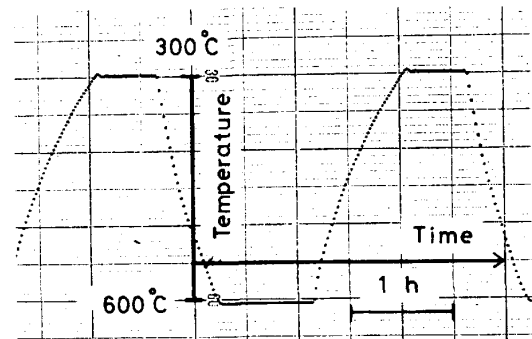


Fig.2 Temperature cycles of specimen.

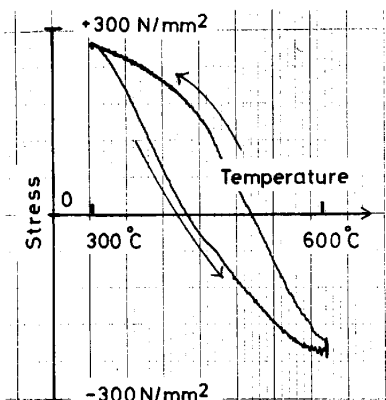


Fig.4 Hysteresis loop between thermal stress and temperature.

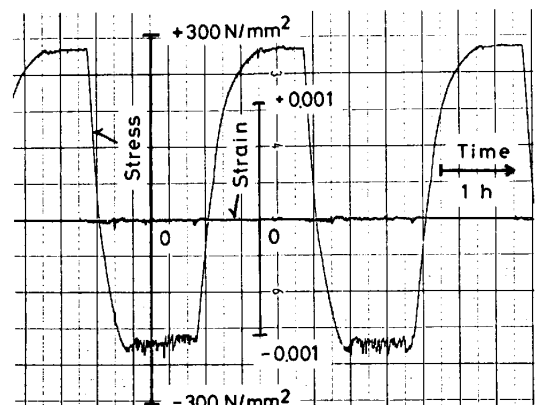


Fig.3 Change in thermal stress under constraint of deformation.