

東京工業大学 中村正久, 堀江実郎
 ○植木正憲, 森永伸博
 武蔵工業大学 学生 堂前 淳

1. 緒言

高温で強度を失わない構造材料の必要性から、析出硬化型ステンレス鋼が開発され、超高速飛行体に重要な役割を果たしている。しかしながら、析出硬化型ステンレス鋼の高温での機械的性質を詳細に検討した研究は、あまり行われていないように思われる。

本研究は、硬化元素としての銅を含んだ17-4PHステンレス鋼について、クリープの上限程度から実際の熱間加工の下限程度までの範囲の歪速度において熱間加工試験を行い、この材料の変形抵抗および延性の温度および歪速度依存性を評価し、動的レステーション過程の律速機構を調査することによって、高温における機械的性質を検討することを目的としている。

2. 実験方法

試験条件は、温度500～1100℃、歪速度は、約 $10^3 \sim 10^1 \text{ sec}^{-1}$ である。尚試験は、最高試験温度1100℃で10分間保持後、各試験温度まで降下させ、5分間保持したのちに行なった。

3. 実験結果

第1図は、最高歪速度での応力-歪曲線に及ぼす温度の影響を示したもので、500℃では初期硬化領域ののちも応力値がわずかに上昇し、700℃では、初期加工硬化ののちも破断し、900℃と1100℃においては、歪増加に対して応力が一定であるところのいわゆる定常状態変形挙動を呈した。他の歪速度でも全く同様の挙動を示した。第2図(A)は、最大応力値の温度依存性を示しているが、全ての歪速度の場合についても700℃において屈曲点を極小とし、それ以上の温度で依存性が增大している、さらに700℃以上では、歪速度の低下とともにこの依存性が增大することがわかる。第2図(B)は、延性値(破断に至るまでの歪量)と温度の関係を示しているが、全ての歪速度について、一般的に延性は、他の材料と比較して低く、特に700℃と900℃において歪の伸び延性が低く、各歪速度とも700℃に極小点を有する延性-温度曲線が得られた。

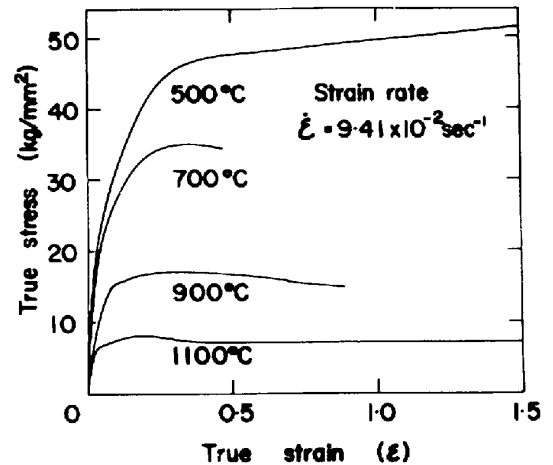


図. 1. 応力-歪曲線

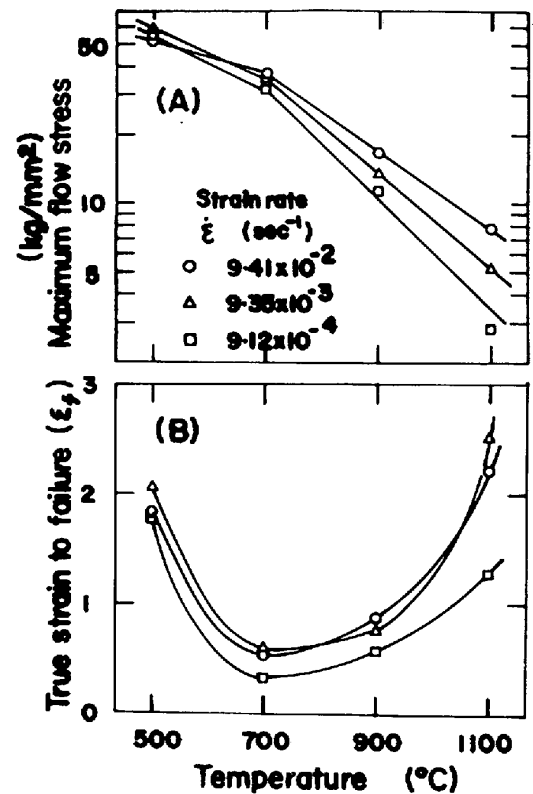


図. 2. (A) 変形抵抗の温度依存性
 (B) 延性-温度曲線