

(235) 鋼の高温における初期クリープの測定

新日本製鐵(株) 特別基礎第二研究センター 松宮 徹

1. 緒言 連铸々片の変形を解析する上には鋼の高温変形強度を把握することが重要である。とりわけバルジグ変形においてはクリープの寄与が大きいことから、クリープ変形を解析する数学的モデルが重要視される。そこで、これらの数学的解析に供する鋼の強度データを採る目的で、初期クリープ挙動を調査した。

2. 実験方法 インストロン引張試験機のプルロッドに Fig.1 に示す実験装置を装着する。6φ の丸棒試験片を連铸々片の柱状晶部より、試験片軸方向が铸片広面に平行になるように切り出した。試験片を、通電加熱方式の円筒上のモリブデンメッシュヒーターにより試験温度まで加熱する。約 8 分後に試験片の熱膨張がとまる。その後 2 s 間で試験片に所定荷重 (0.5, 1, 2, 4, 8 kg/mm² の応力に相当) を付加し、これを保持する。下部チェインバーに設けたロードセルの読みが常に設定荷重値を示すようクロスヘッドの下降速度を自動制御する。試験片にはゲージレングス 25mm 又は 80mm の間隔でつばがつけてあり、このつばを LVDT のグリップでつかみ、荷重付加後のつば間距離の変化を下部チェインバーに設けたトランスデューサーで測定する。試験はアルゴンガス雰囲気で行った。Table 1 に示す鋼種と 3% Si について測定した。

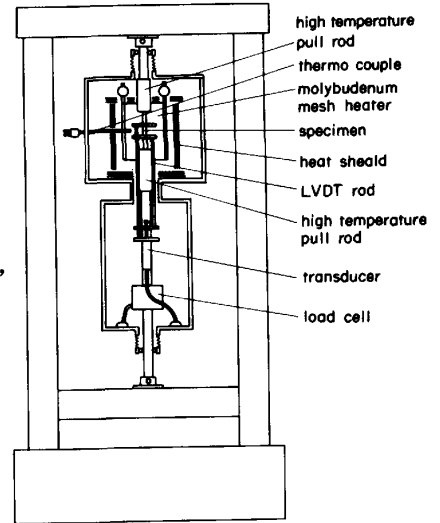


Fig.1 Experimental apparatus

3. 実験結果 (1) 荷重付加後の経過時間 (t, s) とクリープ伸びの両対数プロットは、概ね t < 100 s の範囲で直線関係を示す (Fig.2)。(2) t = 10 s でのクリープ伸びをアレニウスプロットすると、α, および γ 単相域では直線関係を示し (Fig.3), その勾配より求めた活性化エネルギーは鉄の

Table 1 Chemical compositions (%)

Steel No.	C	Si	Mn	P	S	Al	Cr	Ni
1	0.146	0.055	0.53	0.016	0.011	0.027	0.027	0.013
2	0.042	0.020	0.21	0.012	0.012	0.052	0.018	0.022
3	0.45	0.24	0.78	0.018	0.029	0.010	0.037	0.011

自己拡散の活性化エネルギーとほぼ等しい値が得られた。

文献

- 1) 例えば、藤井ら：鉄と鋼, 67(81), 1172.
- 2) 例えば、松宮ら：鉄と鋼, 68(82), A145.

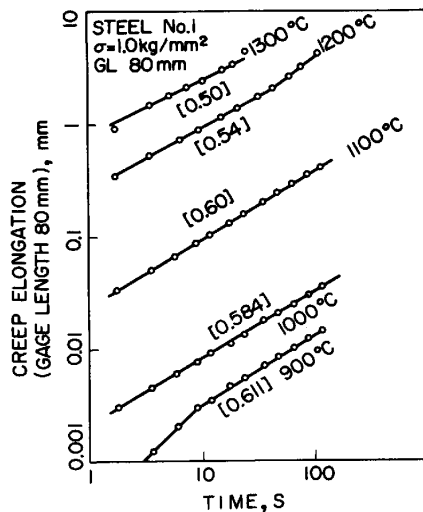


Fig.2 Creep elongation vs time elapsed after loading.

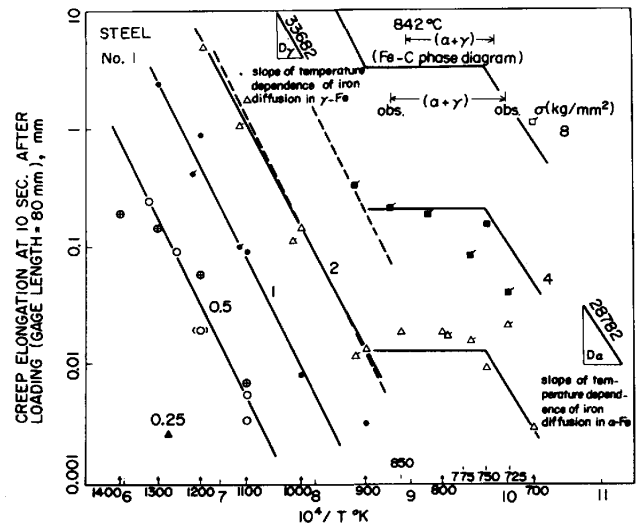


Fig.3 Creep elongation at 10 sec after loading vs. inverse of the testing temperature.