

(534) Fe-3Crのクリープ特性におよぼすMo, Pおよび組織の影響

川崎製鉄(株)鉄鋼研究所
マックスプランク鉄鋼研究所

○ 佐藤新吾
H. J. Grabke

1. 緒言

Moは固溶Mo, Mo-Cの原子ペア¹⁾およびMo₂Cによりクリープ強度を高めるが、これらの因子はクリープ試験中に時々刻々変化するために複雑なクリープ挙動を示すことが知られている。しかし組織あるいは応力が変化した場合のこれら因子の寄与についてはまだ十分調べられてはいない。一方Mo-Cの原子ペアによる強化はMoとCの相互作用が強いことに起因しているが、PもMoとの相互作用が強いといわれており²⁾、同様の作用がMo-Pの場合にも生じるか興味ある点である。これらの2点を検討するためFe-3Crを用いて調査した。

2. 実験方法

供試材の化学成分、熱処理条件、硬さおよび組織を表1に示す。直径8.4mm、標点距離42mmのクリープ試験片を用い、2.5hで550°Cに加熱、1h保持後負荷しクリープ試験を行った。

Table 1 Alloys investigated

Alloy	Chemical Composition (wt%)							Heat Treatment		Hardness	Micro-structure
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Normalizing	Tempering		
PA	0.0087	0.009	0.032	0.053	0.0017	2.98	tr	1050°C, 7h AC	700°C, 2h WC	93	Ferrite (72μm)
MPW	0.0042	0.011	0.024	0.050	0.0023	3.05	0.94	1000°C, 7h WC		140	Bainite
MPA								1000°C, 7h AC		104	Ferrite (75μm)
MA	0.0049	0.018	0.001	0.002	0.0033	3.10	1.07	1000°C, 7h AC		92	Ferrite (67μm)

3. 実験結果

- 1) フェライト組織では特定の応力下で定常状態が2回以上現れる非古典的クリープ挙動を示す。
 - 2) Moは高応力下では最小クリープ速度($\dot{\epsilon}_{min}$)を減少させるが、低応力下ではその効果はない。ベイナイト組織の $\dot{\epsilon}_{min}$ は高応力下ではフェライト組織の $\dot{\epsilon}_{min}$ より小さいが、低応力下では逆にやや大きくなる。(図1)
 - 3) 550°C, 300hの予熱はフェライト組織においてはクリープ後期の $\dot{\epsilon}$ には大きな影響を及ぼさないが初期の $\dot{\epsilon}$ を増加させる。ベイナイト組織に対しては $\dot{\epsilon}$ をわずかに増加させる。(図2)
 - 4) Pは $\dot{\epsilon}$ を減少させ、この作用はクリープ後期に著しい。(図3)
- 以上の現象をミクロ組織と対応させ考察する。

参考文献

- 1) J. D. Baird et al : JISI, 210 (1972)
- 2) M. Guttmann : Metal Science, 10 (1976) 337

Fig. 1 Relationship between minimum creep rate and stress

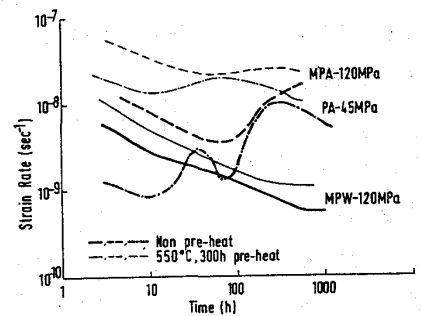
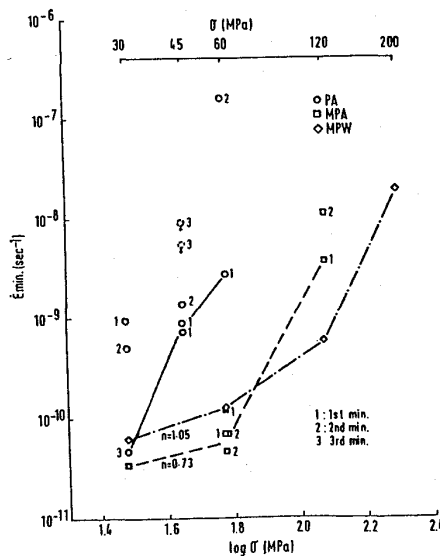


Fig. 2 Effect of pre-heat on creep rate

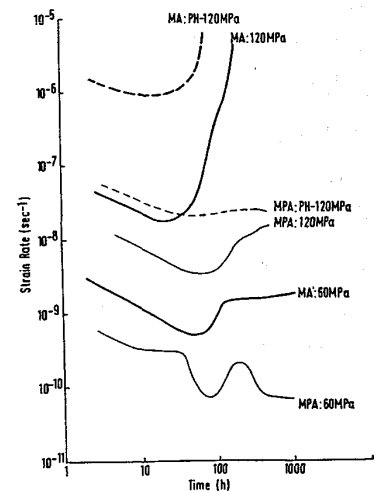


Fig. 3 Effect of P on creep rate