

(205)

25% Cr 鋼における Portevin-LeChatelier 効果について

神戸製鋼所 中央研究所 o 塚谷一郎

神戸 戸村由男 藤沢 中山重光

鉄鋼短期大学 菊地俊郎 工博 伊佐重輝

1. 緒言: Serration はこれまで多くの非鉄金属や軟鋼の青熱脆性温度領域などにおいて観察されており, その機構に関する研究もかなり進んでいる。しかし, 現在までのところ 25%Crフェライト系ステンレスにおける Portevin-Le Chatelier 効果の研究は見あらず, また, ステンレス特有の脆性について, その脆化機構は今日まだ明確に解釈されているとは言えない。そこで, 25%Crステンレスにおける P-L 効果を説明し, これと脆性との関係を知るために実験したので報告する。

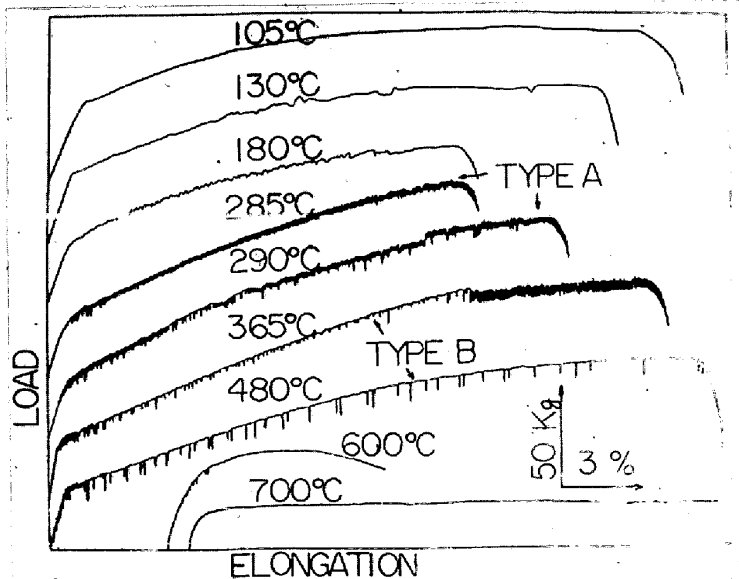
2. 実験方法

表1 供試材の化学成分

実験に用いた供試材の化学成分を	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	ΣN (50/N)	O
表1に示す。供試材は 1000°C×½h	0.001	0.45	0.83	0.002	0.010	0.01	24.56	0.0116 (0.016)	0.0286

で溶体化の後, 水冷して試験に供した, 試験は線径 1.9mm, G・L65mm のものを用いて, 歪速度 $1.3 \times 10^{-3} \sim 6.5 \times 10^{-5} \text{ sec}^{-1}$ の間の 5 段階で, 温度範囲 100~800°C の間で行なった。

3. 実験結果: 歪速度 $1.3 \times 10^{-4} \text{ sec}^{-1}$ で, 温度を変えて試験した荷重-伸び曲線の代表的例を図 1 に示す。25%Cr 鋼においてはこの歪速度で 115~590°C の広範囲の温度で Serration を発生する。これらはその形状により, 115~490°C の A 型 Serration と 290~590°C の B 型 Serration に分離できる。また境界温度から求められる活性化エネルギーは A 型 Serration の開始で 18700 cal/mol, 消滅温度で, 48200 cal/mol さらに B 型 Serration の開始温度で 35000 cal/mol (ただしこの境界は見かけ上で, 必ずしもこの温度から B 型 Serration が開始するのではない。), 消滅で 55400 cal/mol である。これら A 型, B 型 Serration 発生に対応して, 引張強さは歪速度 $1.3 \times 10^{-4} \text{ sec}^{-1}$ で 180°C 付近から徐々に増加して, A 型 Serration が消え始める温度で最大に達し, その後若干減少し, 480°C で再び弱いピークを示した後, 急激に低下する。0.2% 耐力, 8% 耐力もほぼ同じ様な傾向を示すが, 高温でのピークは引張強さのピークより著しい。伸びは Serration が荷重-伸び曲線の全域で現われる温度で極小を示し, さらに高温になると増大し極大を示す。550~600°C で再び極小を示して以後, 急激に増大する。同じ A 型 Serration でも 285°C を境にして, 低温と高温ではその形状を異にしており, 低温側では窒素, 高温側では



置換型原子の酸素による動的歪時効によつて Serration を発生すると考えられる。また B 型 Serration は 475°C 脆性の不十分な Cr 拡散による格子の規則化と関連を持つのではないと思われる。次に, α -Fe 中の溶質原子濃度を減少させたり, 歪速度を速くすると荷重-伸び曲線に Serration が現われる温度範囲が高温側に移り, 曲線がなめらかになるような傾向を示し, それに対応して, 引張性質の変化が認められた。

図1 25%Cr鋼の荷重-伸び曲線に及ぼす温度の影響