

京都大学 工学部 工博 田村 今男 大学院 友田 陽 赤尾 明
大同製鋼 小沢 正俊 金谷 三郎 神鋼鋼線工業 山岡 幸男

I. 緒言

硬質粒子を含む二相合金の機械的性質に関する研究は古くから、数多くみられるが、母相、オニ相共に延性に富んだ二相合金の機械的性質に関する研究は非常に少ない。

本研究は種々の結晶構造、機械的性質を持つ相の組み合わせた二相混合組織鉄合金を用いて、引張試験をおこない二相合金の引張性質に関する基礎的な知見を得ようとするものである。

II. 実験方法

各試料は真空溶解で作製したもので、その化学組成を表 1 に示す。オーステナイト-マルテンサイトの二相合金として Fe-Ni-C 系、オーステナイト-フェライトの二相合金として Fe-Ni-Cr 系、マルテンサイト-フェライトの二相合金として Fe-C 系各合金を用いた。各合金を熱間、冷間圧延により約 0.5 mm, 1.0 mm 厚の板材とした後、引張試験片、硬度測定用試験片等を作製し、種々の熱処理をおこなった。その後、引張試験、 M_s 点測定、硬度測定および光学顕微鏡による組織観察等をおこなった。

III. 実験結果

Fe-Cr-Ni (B7-ル-70) 系の各オニ相体積率の試料に同一の熱処理 (750°C 2 hr, 油冷, W-Q) を施して引張試験をおこなった結果、図 1 に示すように、二相共存域で単相のものよりも強度と伸びのよい組み合わせが得られた。これは主として結晶粒径の異なること、およびオニ相の存在による結果と考えられる。そこで各体積率の合金に種々の熱処理を施し、結晶粒径を変化させて引張試験をおこなった結果、 0.2% 耐力と平均有効粒径 \bar{r} の一乗乗の間、直線的な関係がみられた。次に、オニ相の体積率、および機械的性質に与える影響を調べるために、種々の熱処理により、粒径をほぼ一定にそろえて引張試験をおこなった。その結果、A, B, C のいずれのグループにおいても、 0.2% 耐力は、オニ相とオニ相の強度比 ($C = \text{オニ相の } 0.2\% \text{ 耐力} / \text{オニ相の } 0.2\% \text{ 耐力}$) が大きくなるにつれて、混合則 ($C = \bar{r}_1 V_1 + \bar{r}_2 V_2$) から算出するようになることをみいだした。これはオニ相とオニ相の差が不均一であることによるものと思われる。その他、伸び、抗張力等に関するオニ相の影響について検討した。

表 1 化学組成 (wt%)

(A) Martensite and Austenite (Fe-Ni-C)	Ni C Fe			Ferrite Volume (%)	
	1	2	3		
(B) Austenite and Ferrite (Fe-Cr-Ni)	Cr Ni Fe			Ferrite Volume (%)	
	1	2	3		
	4	5			
	C Fe				Martensite Volume (%)
	(C) Ferrite and Martensite (Fe-C)	1	2		
4		5			

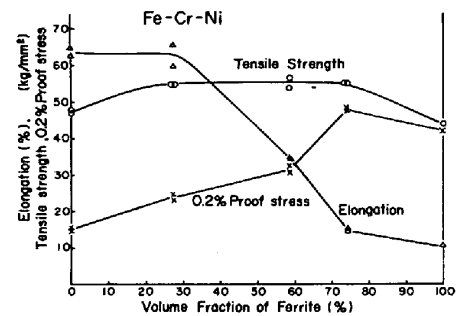


図 1 同一熱処理材の引張性質

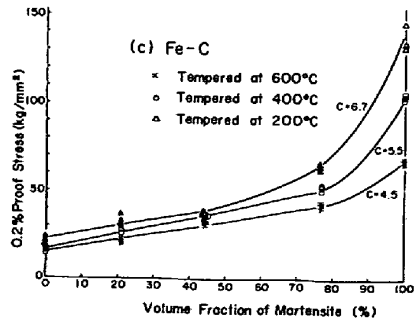
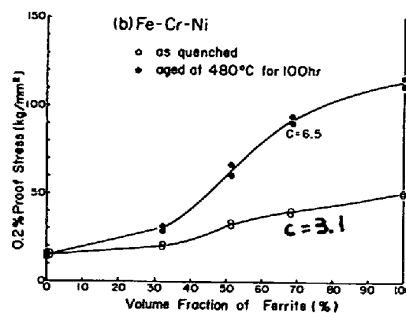
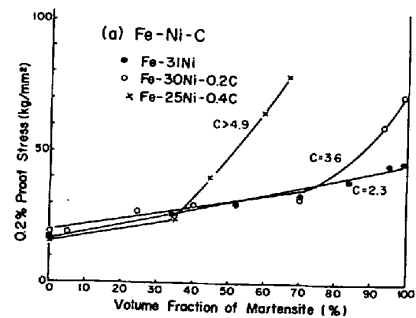


図 2 0.2%耐力と強度比(C)の関係