

(342)

オーステナイト鋼の温間レラクセーション特性

住友金属工業(株) 第二技術開発部 工博 大野 鉄

中央技術研究所 ○相原 賢治

Ⅰ 緒言 現在までのところレラクセーションに関する研究はそのほとんどが室温～温間におけるフェライト鋼のレラクセーション特性に関するものであり、一部でタービン用部材を対象とした耐熱鋼の500°C付近のレラクセーション特性についての研究があるが、室温～温間におけるオーステナイト鋼のレラクセーション特性についてはほとんど知られていない。オーステナイト鋼はフェライト鋼に比べて温度上昇にともなう降伏点低下の傾向が小さく、また結晶構造の相違に基づく変形機構の差異もある。従って温間域でのオーステナイト鋼のレラクセーション挙動の温度による変化はフェライト鋼のそれと相違のあることが予想される。本研究はこうした相違を明らかにするために行なったものである。

Ⅱ 実験方法 表1に示す化学成分の鋼を低周波誘導炉で大気中溶製し、15mmφに鍛伸したのち熱処理を施した。これらの材料から切り出した8mmφ試験片を室温～250°Cで引張試験し、また同じ素材から平行部10mmφ×300mmℓの試験片を製作し、20°Cと180°Cでレラクセーション試験を行なった。初期応力は20°C試験では室温降伏点の80%、180°C試験では室温降伏点の80%と180°C降伏点の80%の2通りにとった。試験機は自動制御積桿型レラクセーション試験機である。

Ⅲ 実験結果 表2に引張試験結果を、表3にレラクセーション試験結果を示す。オーステナイト鋼のレラクセーション挙動は時間経過と共に横ばいであるか、一旦減少した応力が逆に増大したのち再び減少するという傾向を示す。こうした現象はフェライト鋼の通常の応力負荷条件下ではみられないもので、オーステナイト鋼においては温間で降伏点前後の応力を負荷した場合に塑性歪の進行と歪回復との両過程が存在することを示唆するものである。

表1 供試材の成分と処理

記号	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	50 <sup>+</sup> Al	処理
A	0.28	0.29	0.95	-	-	-	0.036	890°C水焼入・380°C焼戻
B	0.27	0.24	1.26	-	-	-	0.001	900°C FC
C	0.06	0.52	1.47	18.55	9.36	-	0.007	1100°C水中急冷
D	0.06	0.56	1.58	16.65	13.10	2.14	0.006	〃
E	0.34	0.56	18.33	0.02	0.02	-	0.009	〃
F	1.31	0.43	12.68	0.02	0.03	-	0.009	〃

(wt.%)

表2 供試材の機械的性質

記号	室 温					180°C				
	TS	YP	比例	E1	RA	TS	YP	比例	E1	RA
	kg/mm <sup>2</sup>	kg/mm <sup>2</sup>	kg/mm <sup>2</sup>	%	%	kg/mm <sup>2</sup>	kg/mm <sup>2</sup>	kg/mm <sup>2</sup>	%	%
A	151.0	131.6	111.0	8.0	52.0	155.8	114.2	56.3	9.0	41.0
B	52.5	34.2	-	25.8	61.6	58.4	28.4	-	11.7	29.8
C	60.2	28.3	11.3	64.0	78.2	46.9	17.3	8.0	40.5	79.0
D	56.5	24.1	15.6	64.5	78.2	49.1	17.7	9.0	39.0	79.0
E	88.4	28.9	13.3	53.5	52.2	75.9	19.5	11.0	77.0	60.8
F	96.4	38.0	20.4	40.0	47.4	103.7	33.9	20.2	48.5	36.0

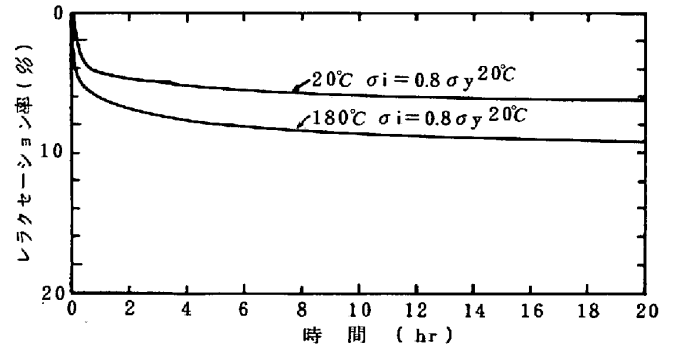


図1 フェライト鋼(鋼B)のレラクセーション挙動

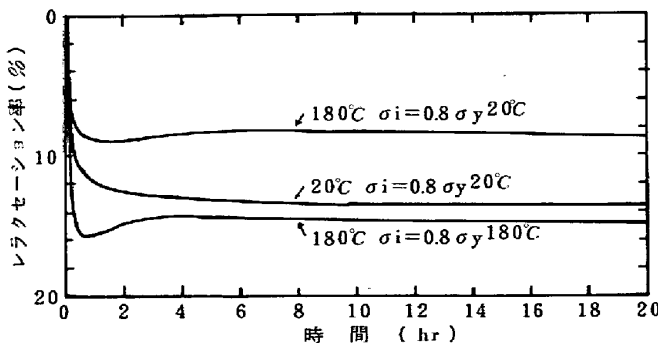


図2 オーステナイト鋼(鋼C)のレラクセーション挙動

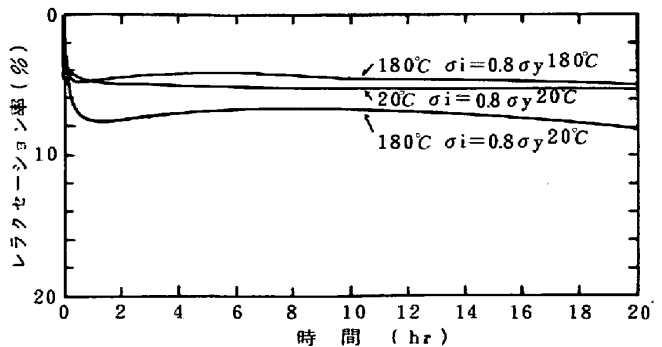


図3 オーステナイト鋼(鋼F)のレラクセーション挙動