

高温疲労特性および熱疲労特性に優れた
自動車排気系用フェライト系ステンレス鋼*

川崎製鉄技報
30 (1998) 2, 99-103

Ferritic Stainless Steels with Good High Temperature Fatigue and
Thermal Fatigue Properties for Automobile Exhaust Gas Systems

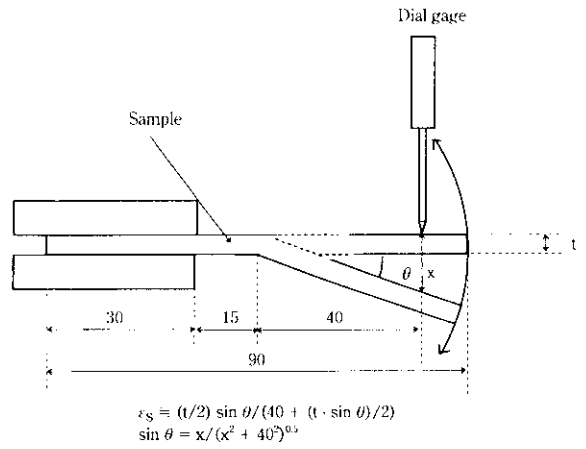
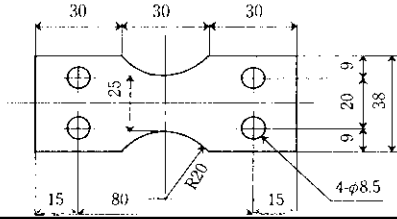


要旨

フェライト系ステンレス鋼の 600°C と 800°C での高温疲労特性
および 100-800°C の熱疲労特性を調査し、以下の知見を得た。(1)

Table 1 Chemical compositions of specimens

	(mass%)					
	C	Si	Cr	Nb	Ti	Mo
R409L	0.010	0.31	11.0	—	0.25	—
R429EX	0.009	0.85	14.8	0.48	—	—
R430LNM	0.011	0.27	17.5	0.37	—	0.55
R434LN2	0.006	0.25	19.0	0.35	—	1.93



(a) Specimen for fatigue test at elevated temperatures

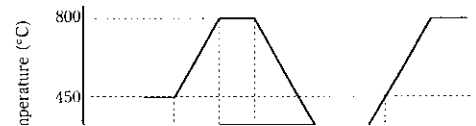
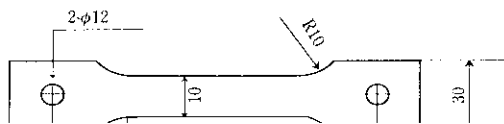
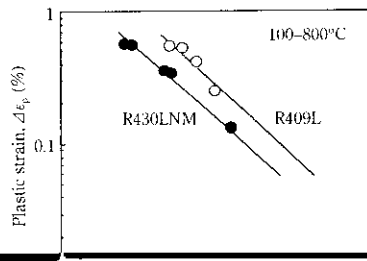


図 3 (a) のように、自由曲げ系田ファイブステンレス鋼の疲労強度は、その温度の静的引張強度とほぼ等しい。

よう油圧サーボシステムによって、見かけのひずみ ($\Delta \epsilon_0$) を制御した。すなわち、ひずみ制御に移行してからは、Fig. 3 に示したように自由熱膨張収縮の一定割合 (拘束率: η) 分だけ、熱膨張、収縮が抑制されている。

静的引張強度が高い材料ほど疲労寿命も優れている。一方、800°C では、 10^6 疲労強度は、その温度の静的引張強度より高い値を示している。これは、シェンク式高温平面曲げ疲労試験の曲げ応力は表面に付加される応力であること、および高温強度を測定する際のひ





が 0.5 以下となり、寿命律速因子は主として強度に移行すると考えられる。特に、塑性ひずみ比が 0 に、すなわち塑性ひずみ量 ($\Delta\epsilon_p$) が 0 に近づくにつれ、(1) 式から寿命が $(1/\Delta\epsilon_p)^{1/n}$ にしたがって著しく向上することが期待される。また、(1) 式中パラメーター $\Delta\epsilon_p$ は、強度に影響される^{9,10)}。R409L と R430LNM のいずれの鋼も、拘束率の低下によって、塑性ひずみ比 (塑性ひずみ量) は低下する。その際、両鋼の強度の違いによって、その低下挙動が異なるものと

Number of cycles to failure, N_f

率から低下していくため、拘束率が 0.5 以下になると R430LNM の

Fig. 11. Relation between plastic strain and number of cycles to failure.