

669.15'26'28-194.2: 669.293: 669.295: 669.292:539.434

(180) 7%Cr-1%Mo鋼のクリープ破断強度におよぼすNb, Ti, V添加の影響

(中Cr耐熱鋼の開発に関する研究-I)

日本鋼管(株)技術研究所 耳野 亨 ○木下和久  
服部圭助

I 緒 言

ボイラ鋼管用耐熱鋼として、7~10%程度の中Crベースのものは各種発表されているが、あまり大規模に実用化されている様子はない。そこで、基礎的な実験として、Cレベルを変化させた7%Cr-1%Mo鋼にNb, Ti, Vという炭化物生成元素をそれぞれ単独に添加した場合のクリープ破断強度におよぼす影響を調査した。

II 実験方法

Cレベルを0.05, 0.1および0.15%の3段階に変化させた7%Cr-1%Mo鋼(V系は0.05および0.1%のみ)にNb, TiおよびVを、それぞれ最高0.1, 0.2および0.5%まで添加した。溶解は50kg高周波炉を用い、同一Cレベルのもの各4本ずつを、添加元素を変化させながら10kg鋼塊に注ぎ分けた。鋼塊は直径16mmの丸棒に鍛伸後1150℃×30min焼準・750℃×2hr焼き戻しの処理をほどこし、クリープ破断試験をおこなった。

III 実験結果

クリープ破断試験結果を整理して、700℃における10, 100および1000hrクリープ破断強度を算出した。100および1000hrクリープ破断強度の例を図1, 2に示す。えられた結果のうちおもなものをまとめて以下に示す。

(1) Nb添加の効果は0.08%付近で最大になり、これはCのレベルによってあまり変化しないが、Cが低い場合は短時間強度がやや高くなる。これはCが低いことによりNbの固溶量が増すためであると考えられる。

(2) Ti添加の効果は0.05% Cの場合0.15%付近にあるが、Cが高い場合はさらにTiの多いほうへ移動する。しかし、今回の実験の範囲内では、その最大値を確認するまでにはいたっていない。クリープ破断強度に関する限り、TiはNbより若干効果的である。

(3) V添加の効果はほとんどない。

(4) CレベルはNb系, Ti系ともに一部では低いほうが強度が高い場合もあるくらいで、溶接性を考慮すると低いほうが好ましいようである。

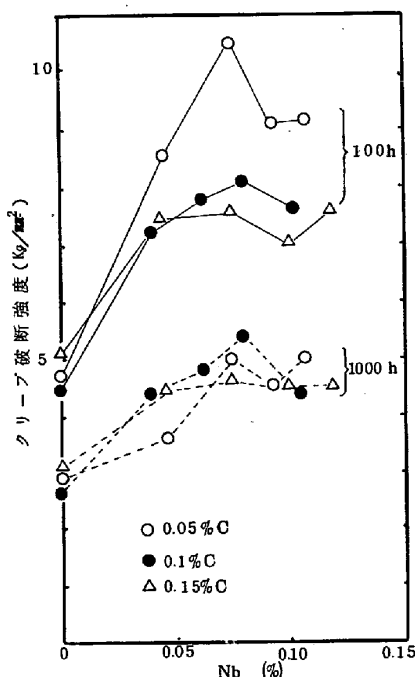


図1 Nb添加の影響

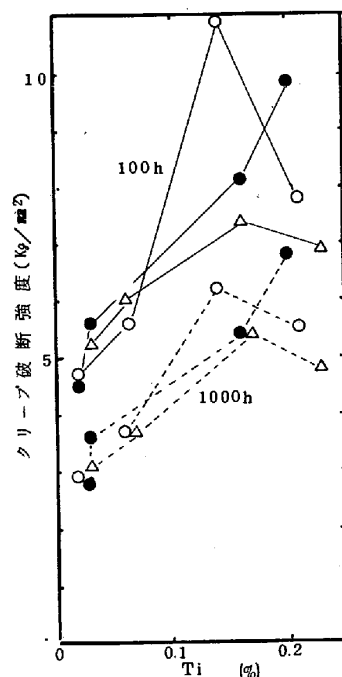


図2 Ti添加の影響