(633) 18%Cr－10%Ni－Ti－Nb鋼の10万時間実缶試験材の諸特性

日本鋼管(株)　○遠山　晃
中央研究所　加根魯　和宏，服部　圭助

1．緒言

発電用大型火力ボイラの鋼管材料として、0.1%C－18%Cr－10%Niを基本成分とし、少量のTi，Nbを複合添加することにより高温強度を効果的に上昇させた鋼管を開発した[1]。高温高圧ボイラ用鋼管材料として信頼して使用されるには材料の強度特性、高温特性、加工性、溶接性などが良好であることはもちろん、高温高圧条件の実缶で長時間安定した材料特性を有することが重要である。今回、共同火力ボイラで10万時間を超えて使用した管の各種特性調査を行ったので報告する。

Table.1　Chemical composition (wt%)

	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Ti	Nb
A－1	0.10	0.57	1.60	0.020	0.002	9.66	17.79	0.08	0.09
SUS321H	0.05	0.57	1.74	0.022	0.005	12.29	17.28	0.41	—

Table.2　Operating conditions of boiler

Steam (Max)	520 T/H
Steam condition (S/H outlet)	569°C　195 kg/cm²
〃 (R/H outlet)	541°C　40 kg/cm²
Fuel	Heavy oil, B and C gas mixture
Type of boiler	Forced circulation type

2．供試管調査条件

供試管は18%Cr－10%Ni－Ti－Nb(A－1)鋼および比較材としてSUS321H鋼を採取した。供試管の化学組成をTable.1に、供試管を装入したボイラの概要をTable.2に示す。両管とも2次R/Hに装入され、使用時間はA－1鋼が101121Hr、321H鋼が70367Hrであった。

3．供試管調査結果

(1).寸法変化、肉厚減少は両管ともあまり認められなかった。

(2).クリープ破断試験結果(Fig.1)は、A－1鋼は新材と同等の強度を示しているが、321H鋼はかなりの試験値が新材の強度範囲を下回っている。これはA－1鋼においては、粒界、粒内に相当量の析出炭化物($M_{23}C_6$)が認められるが、Ti，Nbの微量添加により、球状粗大化せず、10万時間使用後も微細分散析出強化機構が安定継続していることによる(Photo.1)。一方、321H鋼では、粒内の析出物は少なく、粒界析出物が認められるだけである。また、粒界にはσ相の析出も認められる。

(3).管内面の水蒸気酸化特性、外面の燃焼灰腐食による腐食特性は両管とも同等であった。

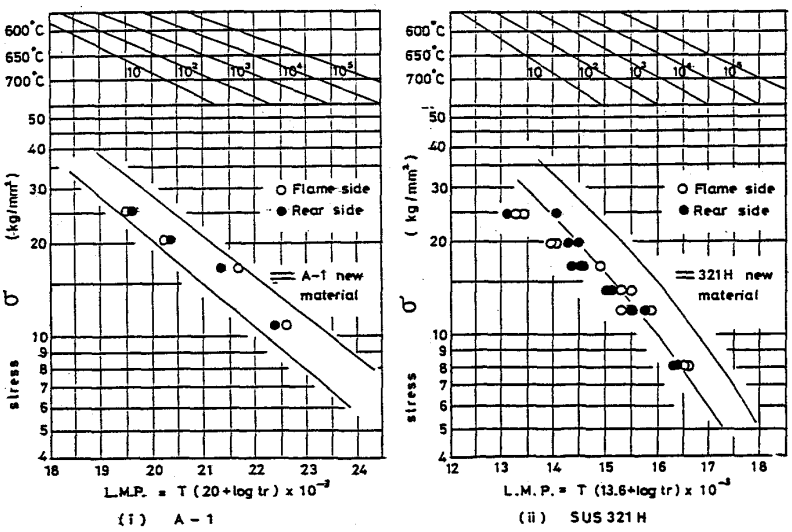

Fig. 1 Creep rupture strength of used tubes. (Larson-Miller plots)

Photo.1 Precipitated carbide of used A-1 tube (by TEM).

参考文献：(1)耳野ら：学振123委員会，11(1970)1.