

(458) 32Mn-7Cr鋼の極低温における機械的性質  
(極低温用高Mn非磁性鋼の開発—Ⅲ)

㈱ 日本製鋼所 材料研究所 ○三浦 立 工博 大西敬三  
日本原子力研究所 吉田 清 高橋良和

1.緒言 : 著者らは、高Mn非磁性鋼の低温機械的性質におよぼす各種合金元素の影響に関する基礎的検討結果<sup>1)</sup>から32Mn-7Cr鋼を見出し、工業規模で試作した55mm厚鋼板の諸性質を前報<sup>2)</sup>で紹介した。本報では、4°Kにおける引張試験およびシャルピー試験結果、室温および77°Kにおける破壊靱性(J<sub>IC</sub>)試験、ひずみ制御低サイクル疲労試験ならびに疲労クラック伝播試験結果を報告する。

2.供試材および実験方法 : 供試材は前報で試作した55mm厚鋼板で、熱間圧延後溶体化熱処理を施したものである。その化学成分をTable 1に示す。試験片は全て1/4 Tあるいは3/4 Tの位置より採取した。引張試験はT方向、シャルピー試験はT, L両方向、疲労試験はL方向、破壊靱性試験および疲労クラック伝播試験はT-L方向について実施した。4°Kにおける引張試験およびシャルピー試験は別途報告した方法によって行なった<sup>3,4)</sup>。ひずみ制御低サイクル疲労試験には7mmφ砂時計型試験片を用いた。破壊靱性試験および疲労クラック伝播試験には1TCT試験片を用いた。破壊靱性試験は除荷コンプライアンス法により実施した。疲労クラック伝播試験は荷重制御条件で行ない、クラック長さはコンプライアンスの測定より求めた。

Table1 Chemical Composition (wt.%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	N
0.14	0.60	31.58	0.022	0.006	0.23	7.04	0.133

Table2 Results of Tensile, Charpy Impact and Fracture Toughness Tests

Test Temp.	Tensile Properties				Impact Value (kg·m)		K <sub>IC</sub> (J) (kg·mm <sup>-3/2</sup> )
	0.2%Y.S. (kg/mm <sup>2</sup> )	T.S. (kg/mm <sup>2</sup> )	El. (%)	R.A. (%)	Long.	Trans.	
RT	26.9	60.8	65.6	74.2	30.5	23.5	-
77°K	75.0	123.4	56.3	54.3	17.5	13.2	1110
4°K	109.7	146.5	45.4	49.4	16.2	14.7	-

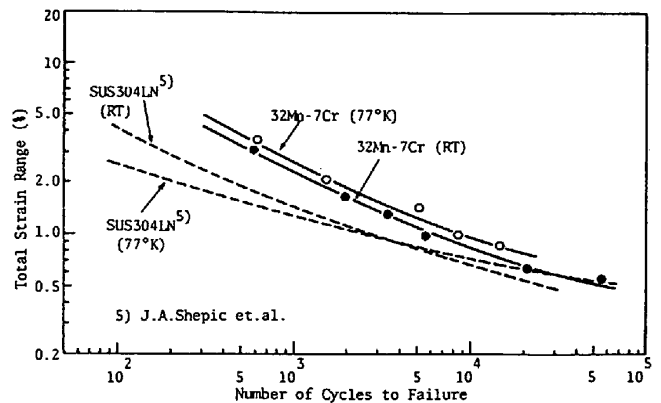


Fig.1 Low Cycle Fatigue Test Results at RT and 77°K

3.実験結果 :

(1) 引張試験、シャルピー試験および破壊靱性試験

実験結果をTable 2にまとめて示す。0.2%耐力および引張強さは、温度の低下とともに著しく上昇するが、延性の低下は小さい。ただし、変形中にα'マルテンサイトが生じないため、引張強さはSUS304などと比べるとやや低い。4°Kにおける衝撃値は約15Kg·m、77°Kにおける破壊靱性値は約1100Kg·mm<sup>-3/2</sup>で、優れた低温靱性を有している。

(2) 室温および77°Kにおける低サイクル疲労試験ならびに疲労クラック伝播試験結果を、文献<sup>5,6)</sup>におけるSUS304LNの結果と比較してFig.1および2に示す。SUS304LNより優れた疲労特性を有している。

4.参考文献 :

- 1)大西, 三浦; 鉄と鋼, 66(1980), S1088 2)大西, 三浦; 鉄と鋼, 66(1980), S1089 3)吉田他; 低温工学協会投稿中 4)高橋他; ICMC(1981)にて発表 5)J.A.Shepic et.al.; NBSIR79-1609, P. 35~6)D.T.Read et.al.; NBSIR79-1609, P. 81~

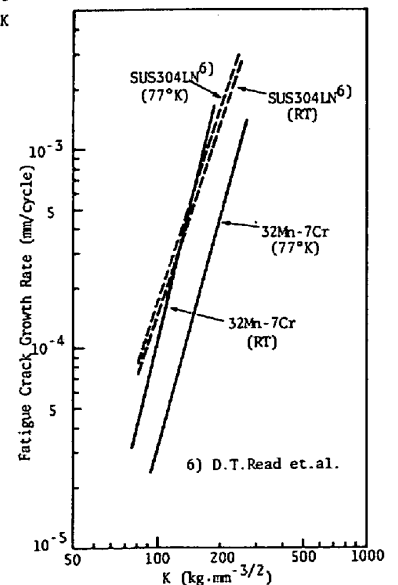


Fig.2 Fatigue Crack Growth Rate Test Results at RT and 77°K