

(150) 高Ni系鋳鋼に及ぼすC, Ni, Crの影響

分塊ロールの折損に関する研究(6)

新日鐵 八幡技研 西 正
製品技研 ○鈴木克己

1. 緒言

前報(分塊ロールに関する研究(2))において、Ni-Cr系鋳鋼の常温および高温の機械的性質におよぼす、Ni, Cr, Mo, V, Nbなどの主効果および交互作用について調べた。この結果より低C, 高Ni系を基本成分とし、これに適量のCr, V, Moを添加すれば、強靱な材料の製造が可能であることが予測できた。本報では前報において開発したNi-Cr-Mo-V系鋳鋼を基本成分とし、これにおよぼすNi, Cr, Cの主効果および交互作用を調べ、強靱性に強い成分系を明らかにしたものである。

2. 試験片製作, 実験方法

表1に示す化学成分の材料を、20kg真空溶解炉で溶製し、1,000℃×3hr, 800℃×10hrの拡散処理および炭化物の球状化処理を施した。これらの鋼塊から引張、衝撃、硬さ、回転曲げ疲れ試験片を採取し、それぞれ常温および高温で試験を行ない、引張強さ/伸び(絞り、衝撃エネルギー)の解析により強靱性に優れた成分系を明らかにするとともに、C, Cr, Niの主効果、交互作用を分散分析法によって解析した。

表1 化学成分(%)

composition No.	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	V
1	0.27	0.51	0.88	0.021	0.022	0.52	3.14	1.05	0.4*
2	0.30	0.46	1.01	0.020	0.021	1.17	3.06	0.98	#
3	0.31	0.46	0.86	0.020	0.023	0.52	5.16	1.00	#
4	0.30	0.47	0.86	0.020	0.022	1.15	5.16	1.01	#
5	0.51	0.46	0.84	0.021	0.024	0.52	3.04	1.00	#
6	0.51	0.47	1.04	0.020	0.022	1.03	3.04	1.01	#
7	0.51	0.47	0.86	0.021	0.024	0.53	5.19	1.02	#
8	0.52	0.49	0.86	0.020	0.023	1.07	5.19	1.04	#

3. 試験結果

(イ) 引張強さと伸び, 絞り, 衝撃エネルギーとの関係から強靱性を判定した結果を表2に示す。Cは0.3%の方が強靱性に有利である。

(ロ) 分散分析結果は、表3に示す通りで、Ni×Crの交互作用は、Niを高くした場合でも100℃では強靱性にかなり有意に作用していると推定された。

表2 各温度での引張強さと伸び, 絞り, 衝撃エネルギーとの関係から強靱鋳鋼の選定(○印・優れた特性を示す)

Temp. °C	20			100			200			300			400			Total
	ε	φ	E	ε	φ	E	ε	φ	E	ε	φ	E	ε	φ	E	
1		○						○	○			○			○	5
2		○	○	○	○	○		○				○	○		○	9*
3				○		○					○				○	4
4	○	○	○			○		○							○	7*
5						○					○					2
6			○													1
7																
8																
4'				○		○				○				○		4
10'				○		○								○	○	5
16'	○															1
A	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	12*
B	○			○		○		○		○		○		○		10*

(ハ) 強靱性に優れた成分は

0.3C 1.2Cr 3.0Ni 1.0Mo 0.4V

0.3C 1.2Cr 5.0Ni 1.0Mo 0.4V

である。

表3 機械的性質に及ぼす各元素の効果(分散分析結果総括)

要素	温度°C	引張り強さ(σ _B)						伸び(ε)					
		20	100	150	200	300	400	20	100	150	200	300	400
C		++	○	++	○	+	△	++	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Ni		++	○		++			++	(-)	(-)			++
Cr													+
Ni × Cr		++	+	○	++	+	△	Cr ^{+1.0}	(-)	(-)			○
Ni × C		++	+	○	++	+	△	Cr ^{+1.0}	(-)	(-)			○
		絞り(φ)						衝撃値(uE)					
		20	100	150	200	300	400	20	100	150	200	300	400
		++	++	++	++	++	+	++	++	++	++	++	+
		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
		+	++		+	+	++	+	+	+	+	+	+
		(-)	(-)		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
		+	++		+	+	++	+	+	+	+	+	+
		(-)	(-)		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

向上効果		
大	中	小
◎	○	△
材質劣化		
大	中	小
(-)	(-)	-

++ 超強靱界 99%
+ " 95%