

(217) 圧延焼入した炭素を含む18Cr-12Ni鋼のクリープ破断強度

70217

金属材料技術研究所

山崎道夫 小泉裕

表1 成分

鋼	C	P	Mo
W	0.20	/	/
Q	0.32	/	/
N	0.22	0.19	/
M	0.22	/	2.06
S	0.15	0.25	1.94

(基本:18Cr-12Ni)

1. 緒言

0.1~0.3%の炭素を含む18-8系鋼の炭化物を完全に固溶化すると結晶粒が粗大化し、粒界割れが起きやすく破断伸びは数%となり寿命も短い。そこで炭化物の固溶化が完全に細粒の材料を得るため高温固溶化状態で圧延し再結晶させた鋼を直接焼入れる高温加工焼入を行なった。そのような材料の常温の機械的性質が改善されることはすでに報告した⁽¹⁾。今回はクリープ破断強度について述べる。

2. 試料および実験方法

用いた鋼は18Cr-12Ni-1.5Mnを基本とし、さらに表1に示したような組成を有する50kgの大気中溶解材である。30mm角まで鍛伸し素材とした。これを1250℃で1.5hr加熱後、溝ロールで6パスで16中に圧延し直ちに焼入したものを普通圧延焼入、各パス間で約15秒空中に保持して圧延し焼入したものを冷却圧延焼入(加工硬化が加わる)と呼ぶことにする。

3. 実験結果および考察

表2にクリープ破断試験結果を1000hr破断応力で示す。表中に示した処理の後に全て700℃×2hrの時効処理を行なっている。硬さは時効処理前の値であり、破断伸びは1000hr附近のおよその値を示してある。0.3% CのQ鋼以外は圧延焼入によって破断伸びは増大し、試験温度600℃では破断強度も増大する。しかし650℃(M鋼)あるいは700℃(S鋼)になると伸びは改善されるが強度は低下する。

伸びが増大するのは細粒化によって、くさび型割れの発生が起きにくくなるため⁽²⁾、また特に冷却圧延焼入材では細粒でかつ粒が圧延方向に伸びているので粒界の幾何学的形が粒界割れの成長を抑制するため⁽³⁾と考えられる。圧延焼入した細粒材のクリープ破断後の組織を見ると炭化物が粒界に凝集し、普通溶体化材と比較してマトリックス中の析出が少なり。これが細粒材が高温で弱化する原因と考えられる。

文献

- (1) 山崎, 小泉 鉄と鋼, Vol.56(1970) No.4, 221(講演概要)
- (2) 山崎: 材料, Vol.15, No.148, 24.
- (3) 山崎: Proc. Intern. Conference on Strength of Metals (1967, Tokyo) 162.

表2 クリープ破断試験結果

鋼	処理	粒度番号	硬さ(Hv)	試験温度(℃)	1000hr破断力(kg/mm ²)	破断伸び(%)
W	1160℃×1hr WQ	2.5	159	600	18.2	3.0
	普通圧延焼入	9.5	200	"	19.0	12
	冷却圧延焼入	10.0	271	"	19.5	20
Q	1160℃×1hr WQ	2.5	160	"	17.8	3.0
	普通圧延焼入	9.0	230	"	16.0	3.0
N	1160℃×1hr WQ	3.0	167	"	18.0	1.5
	普通圧延焼入	8.0	193	"	26.9	5.0
	冷却圧延焼入	10.0	266	"	24.0	15
M	1160℃×1hr WQ	3.0	171	600	23.0	3.0
	"	"	"	650	16.2	2.5
	普通圧延焼入	9.5	245	600	22.6	6.0
	"	"	"	650	11.5	12
S	冷却圧延焼入	11.0	291	600	28.5	10
	"	"	"	650	15.1	18
	1160℃×1hr WQ	1.5	158	600	32.0	0.5
	"	"	"	650	25.1	0.5
	"	"	"	700	16.5	0.5
S	普通圧延焼入	8.0	201	600	49.0	10
	"	"	"	650	31.0	8
	"	"	"	700	18.5	10
	冷却圧延焼入	11.0	266	600	49.0	9
"	"	"	650	24.2	16	
"	"	"	700	12.2	30	