

(211) Mn-Mo 鋼の応力除去焼鈍による材質劣化の研究

八幡製鐵所 技術研究所

工博 権藤 永 , 西 正

○榊原瑞夫

1. 緒 言

従来複雑な形状をもつ構造物、或は極厚構造物において溶接部に残留する応力の除去を目的として焼鈍（以下 S.R. と略す）を行なっているが、原子炉等極厚鋼を多用する反応容器において SR による材質変化が問題となって来た。本研究は Mn-Mo を主成分とする鋼を 550～650℃ で長時間加熱することによる材質変化を抽出炭化物分析によって検討したものである。

2. 供試材および実験方法

供試材の化学成分を表 1 に示す。試料調整は前報¹⁾の通りで、100～250 kg 鋼塊から 30 mm に熱延し、焼ならし（900～450℃ 冷却速度：9℃/min）焼戻（650℃×1 hr）を与えたのち、550～650℃×0.5～900 hr の SR を行なった。これから衝撃、硬度試験片を採取した。又鋼中炭化物を 5% クエン酸ソーダ、1.2% 臭化カリ濃液により電解抽出し、化学分析を行なって定量した。

表 1 供試材の化学成分

	C	Si	Mn	Ni	Mo	Nb	V	Ti	Al
A	0.110	0.26	1.40	1.00	0.50	0.004	0.001	0.002	0.020
B	0.071	0.24	1.46	0.94	0.50	0.052	0.001	0.002	0.030
C	0.086	0.26	1.41	0.93	0.51	0.004	0.055	0.002	0.036
D	0.071	0.24	1.40	0.92	0.51	0.002	0.001	0.020	0.028

3. 試験結果

図 1 に B 鋼について得られた結果例を示す。

同図から焼鈍パラメーター（以下 AP と略す）の増加に伴う衝撃値および硬度変化傾向と炭化物中各元素の挙動との関係がうかがえる。

即ち AP の増加とともに衝撃値は漸減し 20

をすぎるところから増加する。一方炭化物中の Fe は衝撃値が漸減する 18～20 間で激減する。Mo は Fe とは反対に 18～20 間で増加する。又炭化物中の C, Mn, Ni 等はほとんど変化しない。微量添加の Nb, V, Ti は AP の増加とともに徐々に増加する。他の試料についても変化傾向は同様であるが、炭化物中の Fe, Mo の増減量の絶対量は鋼種によって異なり、A, B, C, D 鋼の順に後者はどその絶対量が増加する。一方硬度は最初徐々に軟化し、炭化物中元素の増減が少くなる AP（20 以上）で急に軟化する。

4. 結 論

- これら Mn-Mo 鋼の SR では AP は 20 以下であり、AP の増加に伴い硬度の低下を伴って靱性の劣化がおこる。
- AP が 20 を越えると硬度の急激な減少とともに靱性は回復の傾向が見られる。
- SR による衝撃値の劣化傾向と炭化物中の Fe および Mo の挙動とは関係がある。
- 炭化物中の各元素は SR とともに変化し、Mo, V は AP の増加とともに増し、C, Mn, Ni, Nb, Ti 等はほとんど変化しない。一方 Fe は AP 18 以上で減少する。
- AP の増加に伴う炭化物中合金元素の増減は A, B, C, D 鋼の順に後者はど大きくなる。

参考文献

- 権藤, 西, 榊原: 本誌 73 会講演会, 53, (1967), P.494

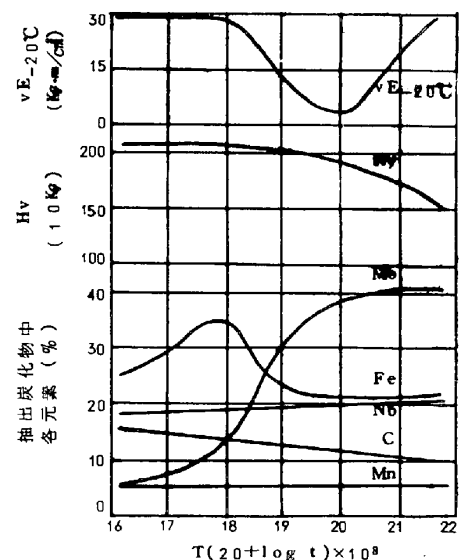


図 1 B 鋼特性と焼鈍パラメータの関係