

## (275) 低合金鋼の焼戻脆化の回復挙動について

○ 沢田 進

㈱日本製鋼所

大橋 建夫

室蘭製作所研究所

村上 豊

## 1. 緒言

焼戻脆性に関する研究は非常に多く発表されているが、焼戻脆性の特長である高温焼戻しによる靱性回復に関する報告は非常に少なく<sup>1)</sup>、そのkineticsに関する報告は皆無である。本実験では、脆化処理を施した鋼を高周波加熱装置を用いて急速加熱し、一定温度に秒単位の時間保持した後急冷し、衝撃遷移温度の回復を調べた。その結果、焼戻脆化の回復現象は置換型原子の拡散によつて律速されていると推定できた。

## 2. 実験方法

表1に実験に使用した低圧発電機用軸材の化学成分の分析値を示す。

表1. 供試材の化学成分 (wt.%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	V	Al	As	Sn	Sb
0.25	0.37	0.37	0.011	0.009	3.83	1.83	0.45	0.10	0.14	0.005	0.011	0.014	0.0031

供試材は10Kg鋼塊を大気中で溶製し、20t×90wに鍛伸した。この場合の鍛造比は約4である。1250℃×3Hの拡散焼戻後、840℃×2Hで油焼入れし、660℃×6H→WQの焼戻し処理を施した。得られた組織は焼戻しマルテンサイトである。脆化処理はG.E.のGOULDらによつて提唱されたステップクールを用いた。以上の前熱処理が完了した時点で試材を150×55ℓに機械加工した。脱脆化処理は図1に示す方法で行なつた。すなわち、脱脆化温度は580℃、620℃、660℃とし、5秒～90秒までの各時間、保持を行なつた。事前の基礎実験において、試片中心部が所定の温度に達するまでに要する時間は約3秒であつた。脱脆化処理後、熱電対を溶接した位置にノッチを加工し、衝撃試験に供した。

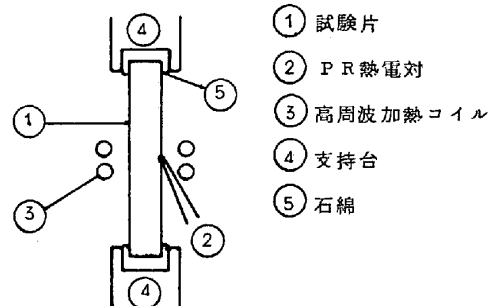


図1. 高周波加熱による脱脆化処理方法

## 3. 実験結果

図2に衝撃遷移温度の保持時間による変化を示した。これから明らかなように、脆化度(FATT)の減少は脱脆化温度と保持時間に依存しており、脱脆化温度が高ければ高いほど脱脆化に要する時間が短くなること、例えば660℃×15秒ではほとんど100%の回復を示していることがわかる。

JOSHI等はAuger分析による実験により脆化試料中の脆化寄与元素の粒界濃度がFATTと比例している事を報告しており<sup>2)</sup>、この結果から脆化、脱脆化時の界面偏析濃度を想定して誤差関数を用いて解析したところ、あきらかに脆化回復現象が置換型脆化寄与元素(例えばP)の拡散によつて律速されている事が判明した。

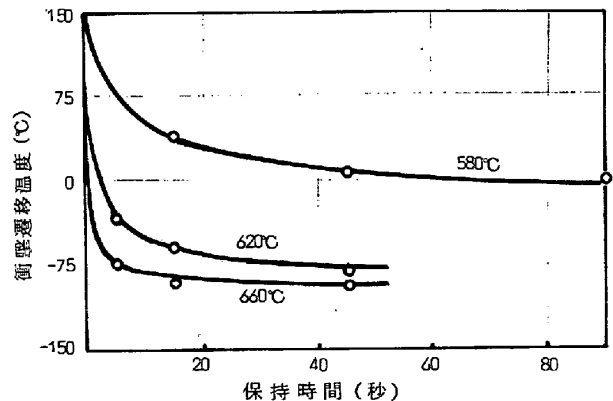


図2. 保持時間による衝撃遷移温度の変化

1) J.R. LOW, Jr: Fracture of Engineering Materials, 1964, P127

2) JOSHI AND STEIN: Temper Embrittlement of Low Alloy Steel, ASTM STP. 499