

(276) Ni-Cr-Mo-V鋼の焼戻脆性回復現象に及ぼすMoの影響

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

第I報¹⁾において、焼戻脆性の回復現象は置換型脆化寄与元素の拡散によつて律速されていると推定した。本実験では、ある量のMoが添加された場合、脆化が抑制されるという点に注目し、Moを0~1%まで変化させた5鋼種を溶製し、前報と同じ手法を用いて実験した。その結果、前報と同じく拡散による律速が確認できたほか、Mo量を変化させても拡散の活性化エネルギーは大きな変化をみせないが、同一温度における拡散係数が変化しており、0.25%~0.5%で脆化寄与元素の拡散係数が最小になること、またこの傾向は脆化傾向とも一致することが確認された。

2. 実験方法

第1表に実験に用いた5鋼種の化学成分の分析値を示す。

表1. 供試材の化学成分

鋼種	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	V	Al	As	Sn	Sb
1	0.27	0.34	0.47	0.011	0.009	3.70	1.75	0.01	0.01	0.09	0.012	0.006	0.060	0.0009
2	0.27	0.35	0.43	0.011	0.009	3.66	1.84	0.25	0.01	0.09	0.012	0.006	0.058	0.0009
3	0.27	0.44	0.49	0.011	0.008	3.65	1.88	0.50	0.01	0.09	0.014	0.006	0.063	0.0009
4	0.27	0.38	0.45	0.011	0.009	3.70	1.74	0.77	0.01	0.09	0.011	0.005	0.066	0.0009
5	0.28	0.36	0.44	0.012	0.009	3.72	1.73	1.04	0.01	0.09	0.013	0.004	0.066	0.0009

供試材として10kg鋼塊を各鋼種につき2本ずつ大気高周波溶解炉にて溶製した。各鋼塊間の分析値には大きな差が見られなかつたので分析値は2本の平均値を示した。

鍛造、拡散焼鈍、焼入れ、焼戻し、脆化处理、および脱脆化处理は前報と同じ処理を行なつた。その後、シャルピー衝撃試験に供し、衝撃破面遷移温度を求めた。

3. 実験結果

衝撃試験結果を前報と同様に誤差関数を用いて整理したところ、5鋼種の各脱脆化温度での拡散係数が求められ、それらを1/Tで整理した結果、第1図に示すように優れた直線関係が得られた。これから明らかなように、脆化寄与元素の拡散の活性化エネルギーはMo量にかかわらずほぼ一定であり、約40Kcal/molである。また、Moを0.25%~0.5%程度添加した場合に拡散係数が最小になつており従来いわれていたMoの脆化抑制効果がよく説明できよう。またステップクルによる各鋼種の脆化度(ΔFATT)はMoの量による脱脆化速度ともよく一致しており、Moが脆化機構そのものを変化させるのではなく、拡散速度に直接影響するものと推定できる。

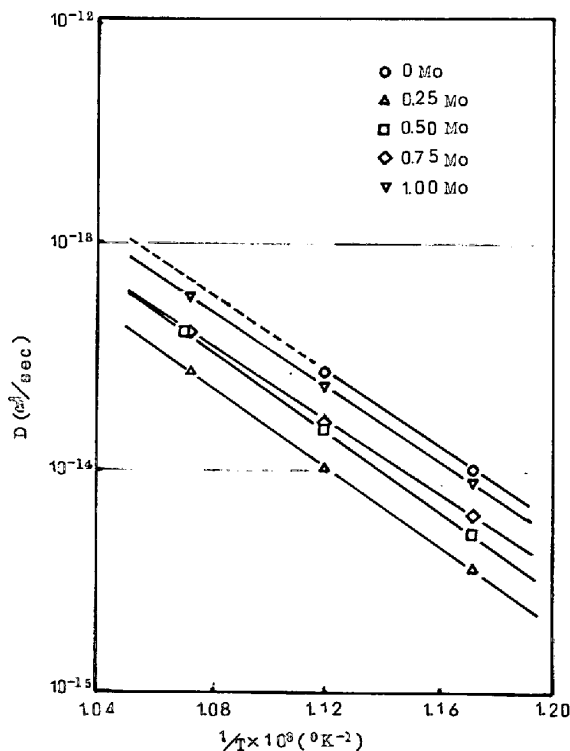


図1. 各鋼種の脱脆化現象における拡散係数と温度の関係

Ref) 低合金鋼の焼戻脆化の回復挙動について

2) 沢田, 大橋, 村上 本大会発表予定