

(233) 各種変態生成物を含むフェライト鋼の強度と破壊

金属材料技術研究所 ○青木孝夫 金尾正雄
 東京大学工学部 エ博荒木 透

1. 緒言

フェライト中に変態温度の異なるパーライト、ベイナイトおよびマルテンサイトを含有させた場合の機械的性質と破壊挙動について調べた。

2. 実験方法

高周波誘導炉で大気中溶解した供試材の化学的組成を下表に示す。

No	C	Si	Mn	Mo	Cr	Cu	P	S	Al	ΣN
1	0.092	0.12	1.40	0.23	0.12	0.26	0.018	0.022	0.031	0.0093
2	0.101	0.18	1.33	0.62	0.12	0.26	0.020	0.020	0.021	0.0102

CCIT図の結果から、No.1鋼を920℃で30minオーステナイト化したのち、初析フェライトの変態がほぼ終了する600℃まで空冷し、ついで水焼入れ、600℃、450℃、350℃の各温度における恒温変態処理によつてフェライトマトリックス中に、マルテンサイト、パーライト、上および下部ベイナイト組織をそれぞれ約20%含む試料を作成した。またNo.2鋼を920℃から水焼入れしたものと、450℃で恒温変態させ全面的にベイナイト状組織とした試料を造った。

3. 実験結果

No.1鋼の引張強さは恒温変態温度の低下にしたがって増加した。そしてパーライトと上および下部ベイナイト組織を含む試料には、変態温度の低下に伴って降伏点伸びは減少したが、いずれも降伏点が認められ、70%前後の降伏比を示した。しかしマルテンサイトを含む試料には降伏点が認められず、0.2%耐力比も56%に低下した。

第1図はシャルピー衝撃試験結果で、フェライト・パーライト組織鋼は延性-脆性遷移がきわめて小さい温度範囲で起き、ベイナイト組織を含む鋼は遷移温度はやや上昇しているが大体同じ傾向を示している。しかしマルテンサイトを含む鋼は遷移温度範囲が広くかつ延性域における吸収エネルギー値が低く、遷移範囲における破面は繊維状とへき開面の微小領域が全面的に混在していた。写真1はフェライト・パーライト鋼の脆性破断面で、パーライト部分にステップが観察される。写真2はフェライト・マルテンサイト鋼の主クラック直下に見られたサブクラックで、フェライトとマルテンサイト境界からフェライト中にへき開クラックが進行している。マルテンサイト・フェライト境界にはミクロ的なひずみが存在しクラック核が発生しやすく、遷移温度が上昇するものと考えられる。

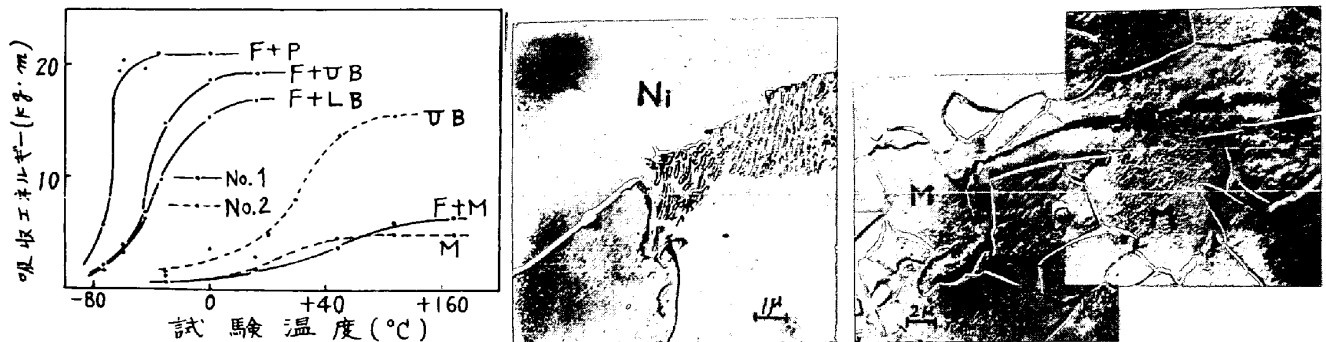


図1 シャルピー衝撃エネルギー・温度曲線 写真1 フェライト・パーライト鋼の脆性破断面 写真2 フェライト・マルテンサイト鋼のサブクラック