

日本鋼管(株)技術研究所 ○山田 真

鈴木治雄、田中淳一

1. 緒 言

エネルギー問題、および公害対策から、LPGの使用量が増加しており、LPG貯蔵タンク用鋼材としての低温用Alキルド鋼の需要が増加の兆しにあり、更に安全対策から低温靱性に対する要求も厳しさを増している。通常低温靱性の評価法としては、簡便さ故にシャルピー試験が用いられている。一方、各種規格に規格化、もしくはそれに準ずる形で、NRL落重試験が低温脆性を評価する方法として採用されている。従来より低温用Alキルド鋼においては、vTsとNRL特性値との関係が、従来認められた関係と異なっていることが知られている。又、NRL特性におよぼす製造・冶金因子の影響を系統的に調べた報告が少ないのが現状である。そこで、低温用Alキルド鋼におけるNRL特性と各種因子の関係を系統的に調査した結果、興味ある知見が得られたので報告する。

2. 実験方法

本実験で検討された因子は、(1)セパレーション、(2)フェライト結晶粒度、(3)マイクロ組織、(4)試験片サイズ、等である。セパレーションに関しては圧延条件をコントロールすることにより3水準変化させた。フェライト結晶粒度は焼入れ温度を900、1000、1100℃と変化させることにより3水準とした。マイクロ組織に関しては、オーステナイトからの冷却速度を変えることによってコントロールした。NRL試験はASTM E-208に従って行い、靱性評価値としてNDTTを用いた。その他、Vシャルピー試験、プレスノッチシャルピー試験を行い、NRL特性とシャルピー特性の関係も調べた。

3. 実験結果

- (1) 図1に示すように、コントロールローリングによって導入されたセパレーションは、NDTTの改善に大きく寄与する。
- (2) 図2に焼入れ後炉冷した場合のフェライト粒度の影響を示したが、微細化によるvTs、pTcの改善が大きいのに比較して、NDTTの微細化による改善程度は少ない。
- (3) フェライト+パーライト組織からアンキュラフェライト組織への組織変化は、NRL特性を改善する。
- (4) NRL試験片サイズの影響はあまり顕著ではないが、若干小型試験片の方が有利である。
- (5) 本実験に用いられた低温用Alキルド鋼のように脆性破壊発生特性の優れた鋼ではpTcもvTsと同様に脆性破壊発生特性を表わす特性値である。
- (6) セパレーションは破壊の進展のために発生を繰返さねばならず、見掛上、脆性破壊伝播特性を改善し、フェライト粒度の微細化は発生特性を改善することが判明した。

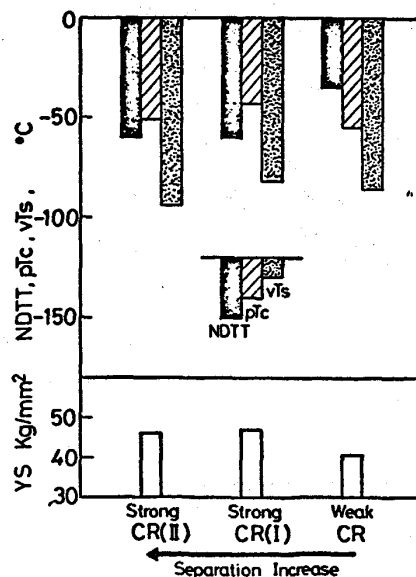


図1. 低温靱性値におよぼすセパレーションの影響

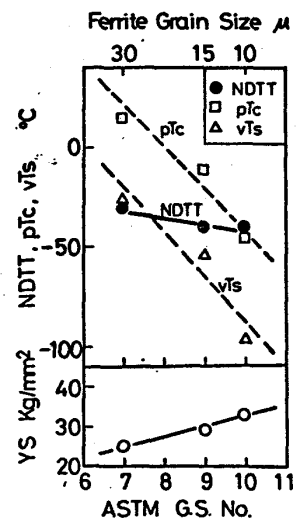


図2. 低温靱性におよぼす粒度の影響