

(212) 制御圧延におけるウイドマン状組織の生成とその影響

(株)神戸製鋼所 中央研究所 ○町田正弘 勝亦正昭
梶 晴男

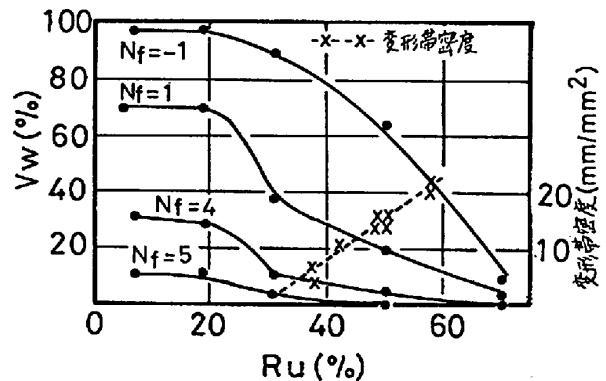
1 緒言 制御圧延鋼板のフェライト組織が微細であるにもかかわらず、破面遷移温度(vTs)が大きくバラつくことがしばしばある。この原因の一つとして、ウイドマン状組織の混入が考えられるが、従来、この組織の混入が機械的性質に及ぼす影響についての検討は、充分なされていなかった。そこで、制御圧延において重要と考えられる再結晶 γ 域最終 γ 粒度(粒度番号をNfと記す)と未再結晶 γ 域における合計圧下量(Ruと記す)を因子として、ウイドマン状組織の生成条件ならびにこの組織の混入が靱性に及ぼす影響を詳細に調査した。

2 実験方法 表1に示す化学組成を有する(Nb + V)鋼を1250℃、40分加熱後、再結晶 γ 域において種々なる圧延条件の1パス圧延を行なって、種々の粒径を有する再結晶 γ として直ちに水焼入れしたもの(A)と、これに引き続いて、板表面温度が900℃以下の未再結晶 γ 域でRu = 0 ~ 80%の圧下を加え、全て13mmで圧延を終了し空冷したもの(B)との2種類の圧延を行なった。Aについては、 γ 粒度測定、Bについては、フェライト粒度、ウイドマン状組織分率(Vwと記す)、硬度測定ならびにC方向シャルピー衝撃試験を行なった。なお、Aにおける γ 粒度を“再結晶最終 γ 粒度”とする。

表1 供試材の化学組成 (wt %)

C	Si	Mn	P	S	Nb	V	T. Al
0.11	0.26	1.35	0.011	0.008	0.027	0.046	0.016

3 実験結果 ①NfおよびRuが、ウイドマン状組織に及ぼす影響を、図1に示す。Vwは、Ru = 30%前後で急激に減少し、その後Ruの増加に伴って漸減する。この急激な変化の起こる圧下量が、変形帯密度の増加し始める圧下量と一致することは、興味深い現象である。また、Vwは、Nfの増加(細粒化)に伴って急激に減少する。



②ウイドマン状組織が混入した時のvTsとフェライト粒度との間にはPetchの式で示される一般法則が成立するものの、vTsのフェライト粒度に対するバラツキの範囲は、20℃~60℃と極めて大きい。

図1 ウイドマン状組織生成に及ぼす圧延条件の影響

③図2に示すように、VwとvTsとの間には、良い相関関係が成立し、Vwが0から10%に増加すると、vTsは、約80℃上昇する。Vwが10%以上では、vTsは、飽和の傾向を示す。

④ウイドマン状組織が混入した場合のRuとvTsとの間には、ある一定のRu以上から直線関係が成立し、Ruの増加に比例してvTsが減少する。また、同一RuにおけるvTsは、Nfの増加(細粒化)によって顕著に低下し、例えば、Nf=4と5を比較すると、Nfの1番の細粒化は、Ruの10%の増加と同等の効果をもたらす。

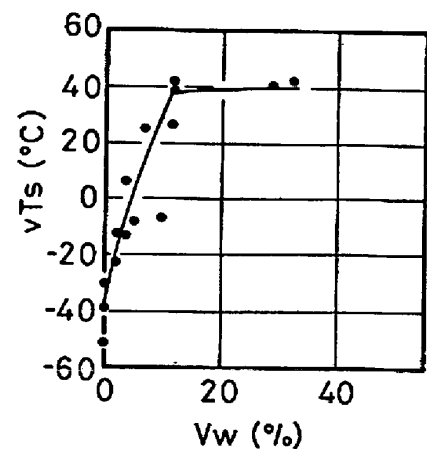


図2 ウイドマン状組織分率と破面遷移温度との関係

4 結言 制御圧延において、ウイドマン状組織の混入は、フェライト粒度以上に靱性に大きな影響を及ぼす。したがって、制御圧延鋼板の靱性を向上させるためには、Ruに応じてNfを増加(細粒化)させることが重要となる。