

(611) 細粒フェライト-ベイナイト鋼に及ぼす化学成分と制御圧延後の冷却速度の影響

川崎製鉄(株)技術研究所 ○志賀千晃 天野虔一
波戸村太根生 鎌田晃郎

1 緒言: ポリゴナル・フェライト組織に微細なベイナイト、島状マルテンサイトおよび微細な加工フェライトを混合させると靱性を損わず強度を上昇させるとの知見⁽¹⁾をこれまでに得ている。本報では制御圧延において含Nb鋼のMo, Mn, Ni, Cu, Vを増加したり、または圧延後弱い加速冷却をすることによってポリゴナル・フェライト組織に上記の混合率を増す実験を試みた。

2 実験方法: 供試鋼の化学成分を表1に示す。転炉溶製の鋼NC以外は真空溶解炉で100kg溶製したもので、Mo, Mn, Ni, Cu量を変えた low C-Nb-V鋼である。スラブは1150℃で1時間加熱後1020℃以上で61%、続いて880~850℃で50%、引続き730~710℃で30%の累積圧下を与え、その後空冷した。NC鋼のみは圧延後直ちに2~10℃/sで加速冷却し、冷却停止温度を600℃から室温まで変えた。仕上げ板厚はC1~C4鋼だけが12mmで他は16mmである。引張試験と2mmVノッチ・フルサイズシャルピー衝撃試験を行なった。

3 結果: 図1はMA1~MA4鋼、MB1~MB5鋼、NB1~NB4鋼のTSと50%FATTの関係を示す。Mn、Niの増加とともにTSが上昇し50%FATTも向上する。C1~

表1 供試鋼の化学成分(%)

	C	Mn	Ni	Cu	Mo	Nb	V
MA1~MA4	0.06	0.8 2.0	0.3	0.3	—	0.04	0.07
MB1~MB5	0.06	2.0	—	—	0.25	0.04	0.08
NA1~NA4	0.07	1.4	0	—	—	0.04	0.09
NB1~NB4	0.09	1.4	3.0	—	—	0.04	0.09
C1~C4	0.07	1.7	0.2	0 0.5	—	0.05	0.02
V1~V4	0.06	1.7	—	—	0.25	0.04	0 0.14
NC	0.08	1.6	0.2	0.2	—	0.04	0.05

C4鋼の結果からCuについても同様の傾向がある。またこれらの成分の増加とともにフェライト粒が微細化し、同時にパーライトが消失して微細ベイナイトと島状マルテンサイトが増している。Vの増加はベイナイトの生成に効果がなく、また0.08%以上では析出強化も飽和傾向を示す。図2は圧延後2℃/sと10℃/sで冷却したときの冷却停止温度と機械的諸性質の関係を示す。50%FATTは冷却停止温度に依存しないが、TSは2℃/sの場合でも500℃以下で最大約8kg/mm²

の上昇がある。この強度上昇に応じて、ポリゴナル・フェライト地に微細ベイナイトと島状マルテンサイトが増えている。

圧下率とMo, Mn, Ni, Cuの増加あるいは加速冷却を組み合わせ、フェライト変態に次いで、剪断変態をパーライト変態に代って起きさせることによって、強度と靱性の優れた細粒フェライト-ベイナイト鋼を製造できる。

参考文献 (1)田畑、志賀、鎌田、田中、広瀬：鉄と鋼63(1977)S797

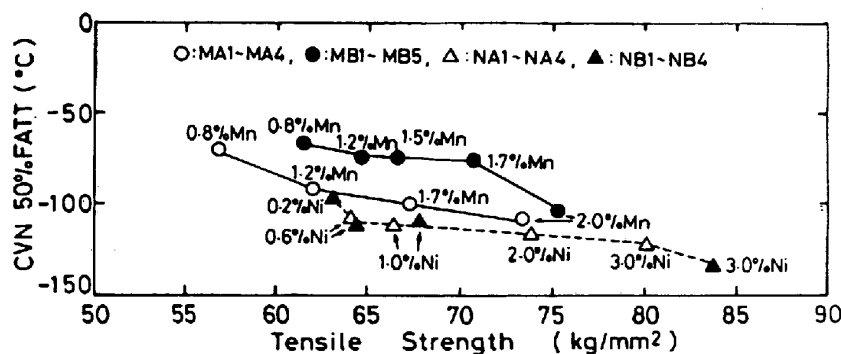


図1 Mo, Mn, Ni量がTSと50%FATTに及ぼす影響(T方向)

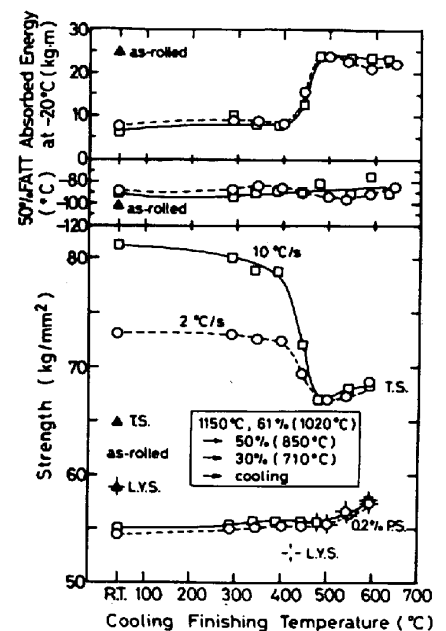


図2 加速冷却が機械的諸性質に及ぼす影響(NC鋼, T方向)