

(456) 低Cベイナイト系熱間鍛造用非調質棒鋼の開発

日本鋼管(株)中央研究所 ○松本和明 鈴木伸一 田川寿俊

1. 緒言

自動車部品用の非調質棒鋼としては、0.30~0.50%C鋼にV,Tiなどの微量元素を添加したフェライト+パーライト(F+P)鋼がすでに開発され¹⁾、実用化されている。しかしながら、F+P鋼は熱鍛まま(非調質)の状態で用いられる場合に高靱性が得にくい欠点があり、最近では、高靱性を得るために低炭素ベイナイト鋼が開発されつつある²⁾。本報告では、ベイナイト鋼において、より一層の高靱性を得るために、Cを中心とした各種成分の強度・靱性への影響を調査し、さらに、熱間加工シミュレーターを用い、熱鍛後の冷却速度の材質への影響を調査した。

2. 試験方法

供試鋼の成分範囲はTable1に示すとおりであり、いずれもTi-B系の50kg真空溶解材である。熱鍛による製造工程をシミュレートするため、60mmに分塊圧延後、1250℃に再加熱し3パスにて30mmまで仕上圧延を実施した。圧延仕上温度は板厚中心部にて1150℃とした。さらに、圧延材から8mmΦ×12mmLのサンプルを切出し、熱間加工シミュレーターによりFig2中に示す条件にて変態挙動を調査した。

3. 試験結果

- ①0.1%C鋼においてMn,Crの増加は強度を上昇させるものの、靱性を損なう。
- ②C量を0.03~0.05%と極低レベルに低減し、それに伴う強度低下をMn,Cr,VおよびB等の焼入性向上元素の添加で補うことにより、Fig1に示すように0.1, 0.2%C鋼に比べ極めて高水準の強度・靱性バランスを有する鋼が得られた。
- ③TSが75kgf/mm²級の鋼Aの組織をPhoto1に示す。フェライトが一部混入した低炭素ベイナイトであり、高靱性を裏付ける。
- ④従来F+P鋼に比べ、低炭素ベイナイト鋼は、Fig2に示すように熱鍛後の冷却速度の変動に伴う変態開始温度の変化が小さく、より安定した組織・材質が得られるといえる。

参考文献 1) 阿部他: 鉄と鋼 vol.69 (1983) p.S1312

2) 子安他: 製鉄研究 第320号(1986) p.20

Table 1 Chemical composition of steels used (wt%)

Steel	C	Si	Mn	P	S	Cr	V	Ni, Cu	Ti	B
Range	0.03~0.20	0.30	1.00~3.00	0.016	0.017	0.5~2.0	0~0.05	0~0.5	0.015	0.0012
A	0.035	0.32	2.44	0.014	0.017	1.49	—	—	0.014	0.0014
B	0.048	0.32	2.40	0.015	0.017	1.51	0.051	—	0.015	0.0014
C	0.049	0.32	2.95	0.016	0.017	2.03	0.053	—	0.015	0.0013

SolAl~0.025, Total N~0.0040

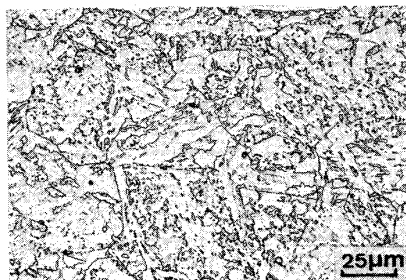


Photo 1 Microstructure of low C bainitic steel. (Steel A)

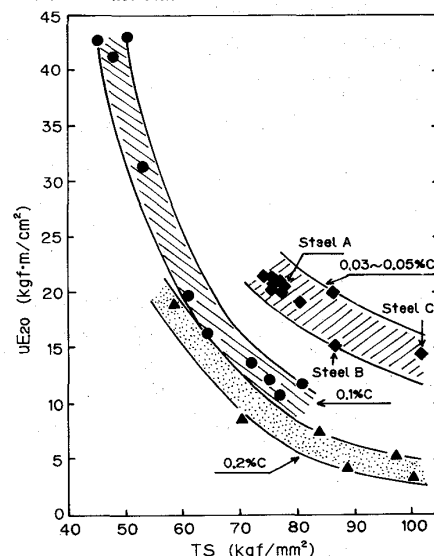


Fig.1 Relationship between tensile strength and Charpy absorbed energy of low C steels and 0.1, 0.2%C steels.

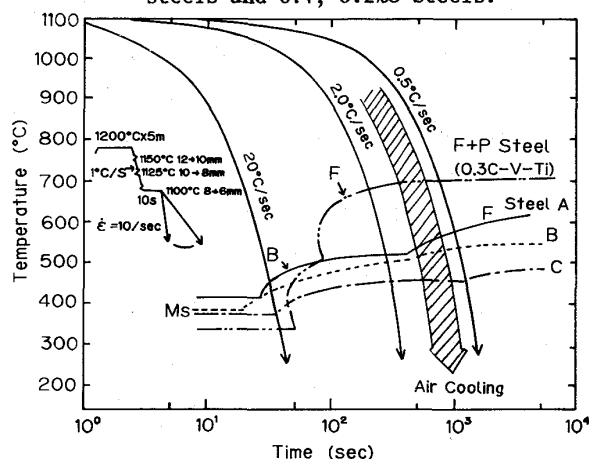


Fig.2 Continuous cooling transformation diagrams of F+P steel and low C steels.