

(613) 直接焼入れHT100 の強度・韌性に及ぼす化学組成・圧延条件の影響

住友金属工業(株) 中央技術研究所 ○渡辺征一 小松原 望

1. 緒 言

直接焼入れはHT60, HT80級の高張力鋼の製造に有効な加工熱処理技術であるがHT100 はHT80に比較して合金元素量が多いので直接焼入れを行なうにあたってはHT80の延長上で考えてよいか不明である。化学組成としてNi, V, Nb, B, Ti量を変化させ、また直接焼入れの圧延条件として圧延仕上げ温度を変えて機械的性質を調査した。

2. 実験内容

Table 1. Steels used in the experiment (wt.% * ppm)

Mark	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	V	B *	solAl	Nb	Ti	N *	Ceq
N 69	0.11	0.25	0.87	0.004	0.002	0.24	1.02	0.54	0.44	0.05	16	0.057	—	—	30	0.51
N 70	0.11	0.14	0.78	0.005	0.001	0.24	0.98	0.60	0.55	0.05	9	0.043	—	—	33	0.53
N 71	0.11	0.13	0.76	0.006	0.001	0.25	0.93	0.61	0.54	0.05	7	0.040	—	0.011	28	0.52
N 72	0.12	0.13	0.77	0.005	0.001	0.24	0.96	0.65	0.53	0.02	8	0.048	—	—	30	0.54
N 73	0.11	0.13	0.78	0.005	0.001	0.24	0.96	0.61	0.57	0.03	8	0.054	0.013	—	29	0.53
N 74	0.12	0.13	1.10	0.006	0.002	0.24	—	0.79	0.55	0.03	7	0.048	0.012	—	32	0.60

真空中で溶製した
Table 1 に示す組成
の鋼塊を鍛造後,
Table 2 に示す圧延
・熱処理を施し試験
に供した。

3. 結 果

- Fig.1(b)および(c) に示すように直接焼入れにおける圧延仕上げ温度が低下するにつれて強度・韌性バランスが劣化する。それは圧延仕上げ温度の低下につれて焼入れ性が低下するからである。
- 圧延仕上げ温度の低下に伴う焼入れ性の低下は、①固溶Bの低下に伴う(BNの析出による。)Bの効果の減少、②析出物(BN)自体の変態核の作用、③圧延加工歪の影響、の3つの理由による。
- 圧延仕上げ温度 915℃以上であれば、Ti添加(N 71)、高B(N 69)の必要はなくN70, N72等の結果から1%Niで十分な性能を確保し得ることがわかる。
- 表面部の韌性を確保するには再加熱焼入れで微量Nb添加(N73, N74)が最良であることを再確認した。

Table 2. Hot rolling and heat treatment

Mark	Slab heating	Pass-schedule Cooling	Heat treatment
A	1200℃ × 1h	¹²⁰ 1200℃ — ⁵⁹ 950 — ⁵⁰ 915 AC	Reheat(900℃)Q+600℃CT
B	1200℃ × 1h	¹²⁰ 1200 — ⁵ 950 — ⁵⁰ 915 60setWQ	600℃CT
C	1120℃ × 1h	¹²⁰ 1120 — ⁷² 950 — ⁵⁰ 850 60setWQ	600℃CT
D	1120℃ × 1h	¹²⁰ 1120 — ⁶ 950 — ⁵⁰ 890 60setWQ	600℃CT

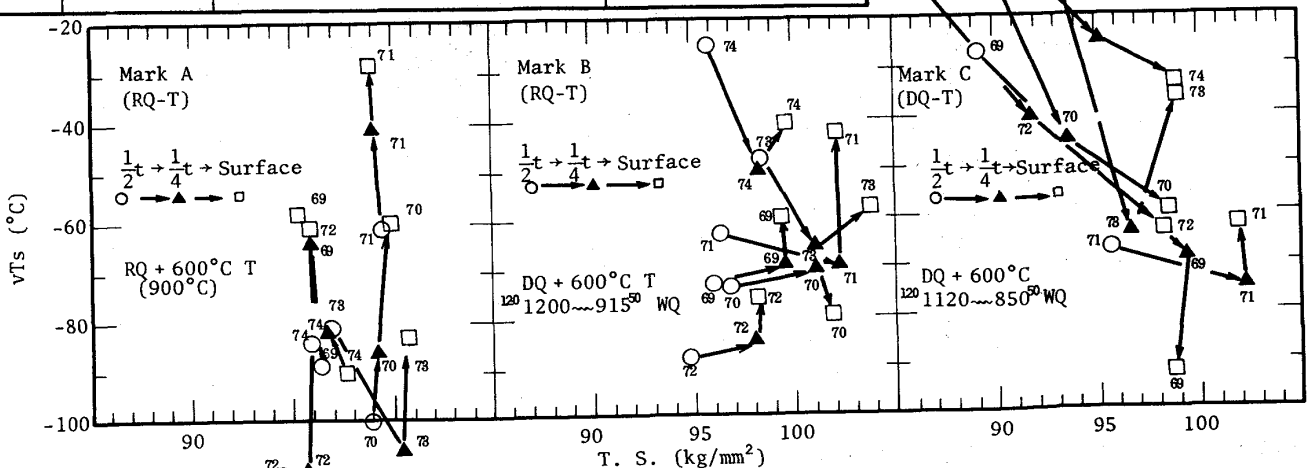


Fig. 1 The relationship between TS and vTs of HT100