

(716)

ボロン添加調質60kgf/mm²鋼の大入熱HAZ靱性の改善

新日鐵(株) 君津技術研究部：○千々岩力雄，今輩倍正名，山田直臣

1. 結 言

ボロン添加の調質60キロ鋼は溶接熱影響部(HAZ)の冷速の緩やかな場合、HAZでの切欠き靱性確保が難しい。この改善を目標として本報では(1)溶接性を考慮し、大入熱溶接HAZ靱性を向上させる成分で、しかも、(2)母材強度、靱性を圧延焼入れ焼戻し(DQT)プロセスで確保することを前提に不純物元素を低減させて実験的に検討した結果を報告する。

2. 実験方法

供試材は300kg真空溶解後150kg鋳型で鋳造し、冷塊から1250℃×2hr加熱して軽いCR(950℃以下の圧下率25%，仕上890℃)後DQTした板厚30mmの鋼板でTable1.に化学成分を示す。大人熱溶接HAZ靱性の調査は最高加熱温度1400℃，800～500℃の冷却時間96sec(100KJ/cm入熱相当)の再現熱サイクルにより行った。

Table 1. Chemical Compositions of Sample Steels (Wt%)

Steel	C	Si	Mn	Al	B	N	Cu, Ni, Cr, Mo, V	Ceq ^{IIW}	Pcm	Remarks
A	0.077	0.011	1.28	0.003	0.0006	0.0030	each ≤ 0.3% total ≤ 1%	0.339	0.165	P ≤ 0.015% S ≤ 0.005%
B	0.078	0.013	1.31	0.013	0.0011	0.0030	ditto	0.346	0.170	ditto
C	0.081	0.020	1.32	0.035	0.0018	0.0030	ditto	0.350	0.177	ditto
D	0.080	0.243	1.32	0.048	0.0016	0.0027	ditto	0.350	0.183	ditto

3. 実験結果

(1)再現HAZ部靱性は鋼B，鋼C(Al0.013～0.035%)で極めて良好な値を示し、vTrs -35℃となる。(2)この場合の組織は大入熱相当HAZ部にもかわらず粒界に初析フェライトが見られず、島状マルテンサイトをあまり含まない微細ペーナイトとなっている。これに対し鋼Aは鋼B，Cと同様に島状マルテンサイトは少ないが粒界に粗大な初析フェライトが多く靱性も悪い。また、鋼Dは粒界に初析フェライトは見られないが島状マルテンサイトが多く靱性が悪い(Photo. 1.)。(3)DQ時の焼入性は本供試鋼(N 30 ppm, B 10 ppm)ではたかだかAl量0.013%ほどで十分な焼入性を示し、DQT後の母材特性は60キロ鋼として十分な特性が得られることが判明した。

Table 2. Mechanical Properties of Sample Plates: Thickness 30mm

Steel	Tensile Test				Charpy V-Notch Toughness				
	YP	TS	E1	Specimen	-40℃		-60℃		vTrs
A	445MPa	536MPa	4.7%	JIS-5	AV389 J	Min 380	AV226 J	Min 18 J	-64℃
B	534	606	4.6	ditto	405	388	354	325	-82
C	588	648	4.6	ditto	321	295	283	266	-70
D	614	673	4.5	ditto	393	380	330	295	-92

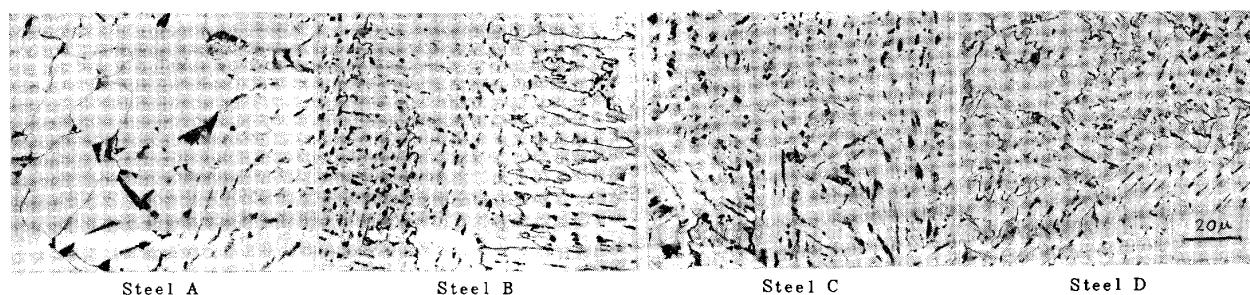


Photo.1. Microstructures of Simulated Thermal Cycle HAZ