

(659) 80kgf/mm²級鋼の実継手COD特性に及ぼす合金元素の影響 -COD特性のすぐれた高Ceq.構造用鋼の開発(第3報)-

新日本製鐵(株) 厚板・条鋼研究センター ○長谷川俊永、土師利昭

1.緒言

80kgf/mm²級鋼の溶接熱影響部(HAZ)のCOD特性の支配要因を再現熱サイクル試験により検討した結果、COD特性を改善するためには、高Di化により韌性を確保した上で低C化してHAZ硬さを下げて延性破壊特性の向上をはかる必要があることを明らかにした^{1),2)}。そこで本報ではこれらの結果にもとづいて成分設計した実験室溶解鋼の継手COD試験を行い、再現熱サイクルCOD特性と比較検討することにより実継手COD特性の支配要因の解明を試みた。

2.実験方法

供試鋼はTable.1に示すようにC、Ni、Mn、Cu量を変化させた真空溶解鋼で、板厚50mmとして実験に用いた。Steel B~DはC量を変え、その分Cu、MnによりDi値をそろえた成分系である。Steel Aは他に比べてDi値の低い成分となっている。

Table.1 Chemical compositions of steels tested (wt.%)

No.	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Cu	Mo	V
A	0.106	0.18	0.90	0.0020	0.0017	2.95	0.58	0.26	0.47	0.033
B	0.097	0.19	0.90	0.0020	0.0014	4.42	0.57	0.26	0.46	0.031
C	0.055	0.19	1.21	0.0020	0.0012	4.49	0.58	0.26	0.47	0.033
D	0.039	0.19	1.20	0.0020	0.0014	4.44	0.58	0.98	0.47	0.032

溶接条件は入熱4.5kJ/mmのSAW多層盛溶接で、COD試験はfusion line(FL)、HAZ1mm、HAZ-母材境界、母材(BM)の各ノッチ位置について試験温度-10°Cで行った。

3.実験結果

(1) 高Di化し、かつC量を下げることにより^{1),2)}継手COD特性は大きく向上する。特に0.04%C鋼(Steel D)は全ての試験条件で延性破壊し、優れたCOD特性を示した。Di値=10~11の条件ではいずれのC量でもHAZ組織は下部ベイナイト主体であり、C量の減少につれてHAZ硬さは低下し、延性破壊時のCOD値(δ_m)が高くなる。Di値の低いSteel Aは上部ベイナイト主体の組織となるためHAZ硬さは低いが、脆性破壊特性が劣るのでCOD値は低下する。これらの結果は再現熱サイクル試験で得られた傾向と一致する。(Fig.1)

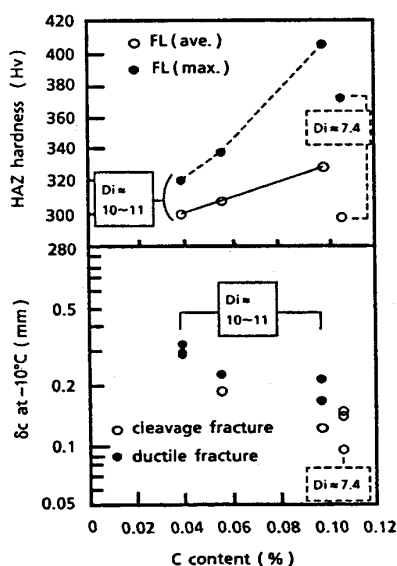
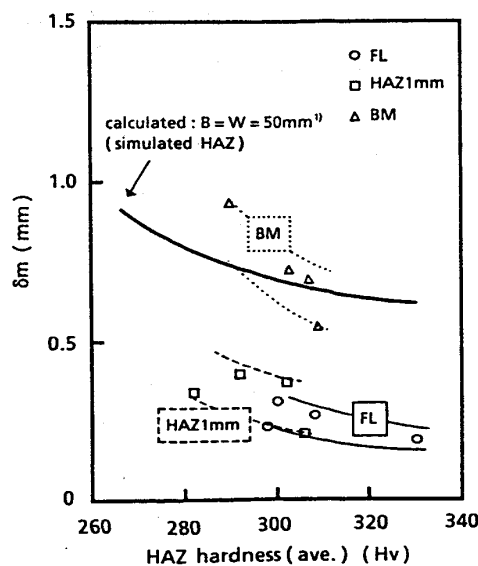
(2) 母材の δ_m は均質な熱サイクル材の小型COD特性から試験片形状の影響だけを補正した推定値とほぼ一致するのに対してHAZの δ_m は予想される値に比べて低い値となる。ただし、実用上の要求は満足する値である。これはHAZにノッチを入れた場合でも延性

き裂が途中からWM側へそれたことにより、WMの延性破壊特性がHAZのCOD特性(δ_m)に影響を及ぼしたためである。

(Fig.2)

参考文献

- 1) 長谷川、土師、栗飯原：
鉄と鋼，72(1986)S1544
- 2) 長谷川、土師：
鉄と鋼，73(1987)S612

Fig.1 Effect of C content on δ_c and HAZ hardnessFig.2 Relation between δ_m and HAZ hardness