

住友金属工業(株)鹿島製鉄所 染谷 良、鈴木秀一

○西澤正士

1 緒 言

最近の鋼材開発は、広範囲な溶接入熱に対する溶接熱影響部の靱性確保に重点が置かれている。しかも、その低温靱性に対する要求も高い。そこで本研究では、造船材とラインパイプ材を用い、比較的低い入熱の溶接再現熱サイクルにより得た、溶接ボンド部の組織、中でも靱性に大きな影響を与えているM-A組織の存在形態と靱性の関係を検討した。さらに、実用性を考え、溶接継手でのCOD試験の検討を加えた。

2 実験方法

Table 1に示す8鋼種につき、Fig. 1に示した熱サイクルを付与し、シャルピー衝撃試験を行なった。さらに、8~30 KJ/cmの入熱で溶接した継手を用いて、COD試験を行ない、それぞれの組織との対応を検討した。

Table 1 Chemical compositions. (wt %)

NO.(mm)	PROCESS	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Nb	V	Ti	B	N	Ceq(L)	Pcm
A	75 NORMA	0.14	0.39	1.38	0.011	0.001	0.24	0.23	0.027				0.0052	0.41	0.24
B	75 DAC II	0.09	0.19	1.43	0.009	0.001			0.011		0.010	0.0006	0.0029	0.23	0.18
C	40 DAC I	0.08	0.18	1.37	0.017	0.001	0.30	0.34	0.013		0.015		0.0045	0.33	0.18
D	22.2 CR	0.09	0.45	1.52	0.018	0.004					0.079		0.0028	0.37	0.20
E	22.2 CR	0.09	0.25	1.47	0.018	0.001	0.31		0.030	0.049	0.024		0.0051	0.37	0.19
F	22.2 CR	0.03	0.14	1.31	0.012	0.002	0.31		0.033		0.016	0.0011	0.0048	0.25	0.11
G	25 DAC I	0.06	0.14	1.32	0.005	0.001	0.27	0.15	0.031	0.042	0.012		0.0024	0.31	0.14
H	30 DAC I	0.11	0.26	1.34	0.008	0.001							0.0034	0.35	0.19

$$Ceq(L) = C + Mn/6 + (Cu + Ni)/15 + (Cr + Mo + V)/5$$

$$Pcm = C + Si/30 + (Mn + Cu + Cr)/20 + Ni/60 + Mo/15 + V/10 + 5B$$

3 実験結果と考察

①M-A組織は、C、Si、Pの添加量とともにその面積率の増加が見られた。

②靱性値は、M-A量と密接な関係があり、その臨界量は、シャルピー衝撃値の場合でも3%と土師ら¹⁾の結果と一致している。(Fig. 2)

③実継手のHAZ組織は、再現熱サイクルと同様にM-A組織が見られたが、その存在形態は、一部セメントタイトとの混在となっている。

④実継手のCOD値は、M-A量増とともに、低下が見られ、M-A量の多いものは、それが原因と考えられる、Pop-in現象が見られた。

溶接HAZ部の靱性は、M-A組織量と密接な関係があり、従来からの問題点である、基地組織の改善とともに、M-A組織を減らすことが靱性確保上必要条件である。

参考文献

1)鉄と鋼, 72(1986)S621

* [M-A組織=M-A Constituent(島状マルテンサイト組織)]

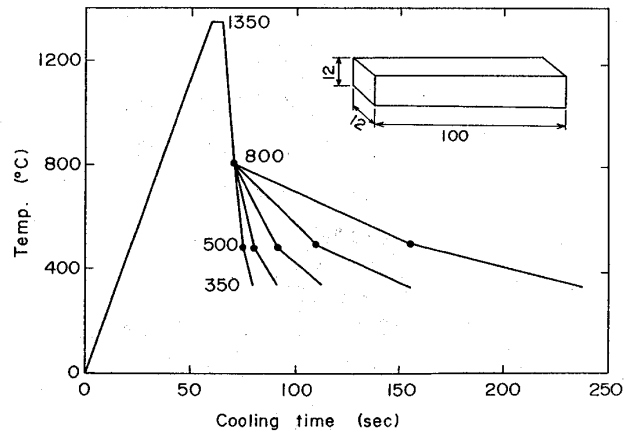


Fig.1 Tested cooling rate.

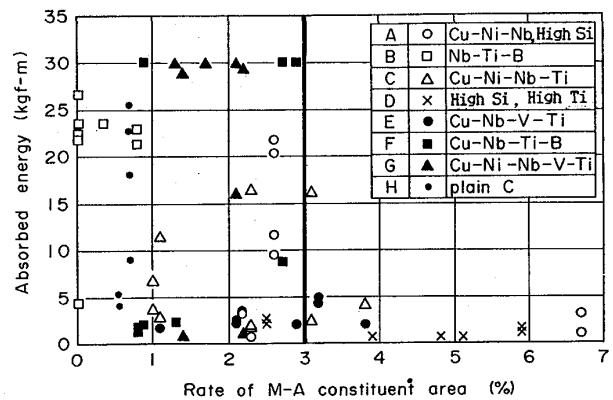


Fig.2 Relation between simulated HAZ charpy energy and M-A constituent area.