

大阪大学工学部

菊田米男 荒木孝雄 大久保曙
○米田理史 吉田秀喜 加幡博史

I. 緒言

80 Kg/mm²級の高張力鋼は溶接施行において多層盛溶接が行なわれている。その際溶接金属内各部分では複雑な多重熱サイクルを受け、それに伴い靱性およびマトリックス組織、粒径、析出物などのマイクロ因子の変化することが予想される。本報では高張力鋼多層盛溶接金属での靱性の変化と、それらとマイクロ因子の関係について検討した。

II. 方法

表1に示すワイヤと市販溶融型フラックスを用い、HT80, SM50鋼板(それぞれ32mm厚)にSAW単層溶接を行った。溶接条件は950A-33V-41cm/min, 入熱量46 KJ/cmである。予熱温度は120℃とした。これらにより得られた溶接金属の化学組成を表2に示す。ここでWAはHT80にWBはSM50に溶接した場合である。これらに再現多重熱サイクルを付加し、シャルピー衝撃試験を行い、靱性の変化と多重熱サイクル、最高加熱温度、組織、微量合金元素量、析出物との関係を調べた。

III. 結果

図1は各最高加熱温度と靱性との関係を示す。溶接金属WAではvE-20は750~950℃の温度領域で低下が認められた。またそれ以上の温度領域ではAs-weldと比してvE-20の低下はほとんど見られなかった。一方、WBでは750℃で顕著な靱性の劣化が認められ、それ以上の温度領域でもいくぶん靱性の低下が見られた。また合金元素量の違いによる光学組織の変化は観察されなかった。図2は溶接金属WAについて、最高加熱温度1350℃および950℃の1次熱サイクル付加後、再び各最高加熱温度を有する2次熱サイクルを付

表1 供試材の化学組成 (wt%)

Materials	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	V	Ti	Nb	B
Steel A*	0.12	0.25	0.95	0.020	0.005	0.31	0.79	0.45	0.39	0.043	—	—	0.001
Steel B**	0.17	0.35	1.44	0.024	0.012	0.22	0.10	0.02	—	0.003	0.006	0.004	<0.0005
Filler metal	0.11	0.17	2.20	0.011	0.009	—	0.03	0.50	0.81	—	—	—	—

*Steel A: HT80 **Steel B: SM50

表2 溶接金属の化学組成 (wt%)

Weld code	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	V	Ti	Nb	B
WA	0.08	0.26	1.36	0.015	0.007	0.24	0.51	0.43	0.49	0.030	0.010	0.010	<0.0005
WB	0.12	0.35	1.72	0.020	0.009	0.19	0.08	0.14	0.23	0.006	0.009	0.007	<0.0005

加した場合の靱性の変化を示す。1次熱サイクルにおいて最高加熱温度1350℃を付与した場合、2次熱サイクルが750~950℃の温度領域で靱性が低下し、1次熱サイクルのみの場合と同様の最高加熱温度依存傾向を示した。1次熱サイクルが950℃の場合、2次熱サイクルが750℃で靱性は更に著しく劣化した。

これは凝固組織は靱性あまり影響をおよぼさないものと考えられるが、詳細については更に検討を要するものと思われる。

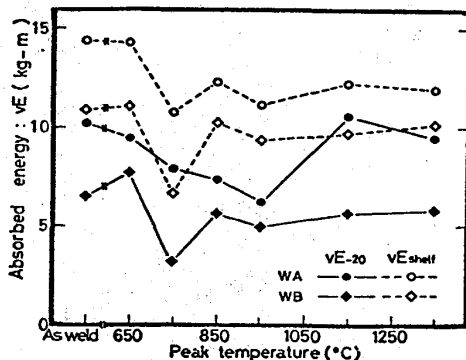


図1 1次熱サイクルの最高加熱温度が靱性におよぼす影響

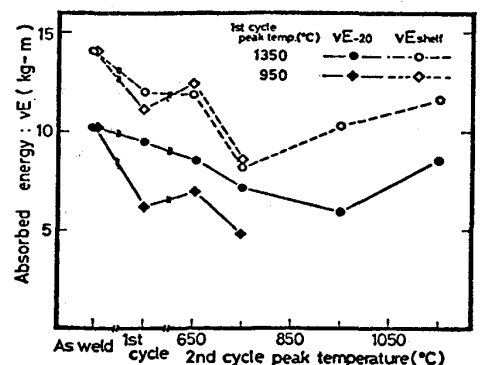


図2 2次熱サイクルの最高加熱温度が靱性におよぼす影響