

(503) MIG溶接熱影響部の組織におよぼすワイービングの影響

金属材料技術研究所 ○ 春日 孝昌 岡田 明 小林 志秀男

1 緒言: ウイービングを併用した自動アーク溶接法が各方面に使われている。この方法はワイービングを併用しないストレート法と比較して種々の相違点がある。とくに溶接熱サイクルはストレート法のものに比較して単調な加熱-冷却過程をたどるのに対し、ワイービング法によるものは溶接熱サイクル途上に急激な温度振動を生じやすい。本研究はボンド部近傍の溶接熱影響部(HAZ)の組織におよぼすワイービングの影響をストレート法のものと比較したものである。

2 実験方法: 使用鋼板の板厚20mmのSM50鋼(0.14% C, 0.32% Si, 1.32% Mn, 0.03% V)を用いた。Ar; 25% / min, CO₂; 5% / minのMIG溶接法を用い、溶接入熱量20, 28及び38 KJ/cmで鋼板上に下向きでビードを置いた。ワイービング形状は溶接線と平行な縦単振動, 直角方向の横単振動, 台形, 三角形, U形, 逆U形である。トーチ振動条件は振幅10~28mm, 回数20~60回/分である。

3 結果と考察: (i) 溶接熱サイクル; ウイービング法による熱サイクルには加熱-冷却途中に温度振動が現われた。温度振動の振幅は高温ほど大きく、冷却途中では約800~700℃以上で温度振動が減少して消滅した。Arから500℃の冷却時間はいずれもストレート法トウ部の場合、小入熱溶接(20 KJ/cm)で約12 sec, 中入熱溶接(28 KJ/cm)で約19 sec, 大入熱溶接(38 KJ/cm)で約36 secであった。ビード中央部では小入熱溶接約12 sec, 中入熱溶接約24~29 sec, 大入熱溶接約44 secであった。ワイービング法ではワイービングの条件によって冷却時間が異なるが、いずれもストレート法のものより短く、ストレート法の冷却時間の約1/2程度になるものもあった。(ii) オーステナイト粒径; ストレート法のHAZにおける平均オーステナイト粒径は、トウ部で約100μ(小入熱溶接)~140μ(大入熱溶接), 溶け込みの肩の部分で約100μ(小入熱溶接)~210μ(大入熱溶接), 溶け込みの最も深い中央部で約60μ(小入熱溶接)~90μ(大入熱溶接)であり、ボンド部近傍のオーステナイト粒径はHAZの位置によりかなり相違した。ワイービング法ではワイービング条件によって異なるが、例えばFig. 1に示すように、オーステナイト粒径が同一入熱量のストレート法のものより小さくなった。これはオーステナイト粒の成長が著しい約1150~1200℃以上の温度域で急激な温度振動があったことによるものと思われる。

(iii) HAZの組織; ウイービング法によるHAZの組織は小入熱および中入熱溶接のトウ部の場合、フェライト量がストレート法のものと同程度かやや減少した。ビード中央部の場合、いずれの入熱量でもフェライト量がストレート法と同程度かやや増加した。擬似パーライト量は中入熱および大入熱溶接でストレート法のものより減少する場合があった。またワイービング法では鉤先状, 棒状あるいは針状フェライトがストレート法のものより短くなる傾向にあった。このように、ワイービング法によるSM50鋼のHAZの組織はストレート法のものに比較して若干変化した。ストレート法のものとの大きな差異は見られなかった。これはワイービングによって冷却時間が短くなるにもかかわらず、オーステナイト粒径が小さくなり、フェライト変態温度が低下したることによるものと考えられる。

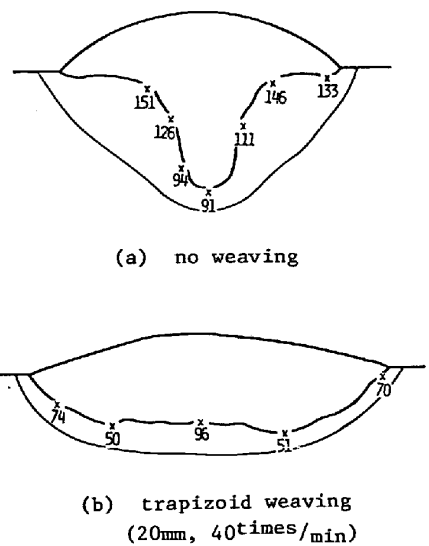


Fig. 1 Austenite grain size in middle heat input welding (28 KJ/cm)