

球状黒鉛鑄鉄の溶接法

(株)宇部スチール ○佐川秀美, 工博 糸藤春喜

1. 緒言

球状黒鉛鑄鉄は、溶接性に劣るため、溶接構造部材として使うことは難しいと言われている。また研究報告例も少ない。本研究では、球状黒鉛鑄鉄にとって適切な電気溶接法を把握するために、被覆アーク法、MIG法、TIG法の3種類の溶接法を探索するためにビード試験を行ったので報告する。

2. 実験方法

表1に示す化学成分の280×230×3.5mmの板材を、供試材として使用した。また、各溶接法の溶加金属は、Fe-Ni系を使用した。実験は、各溶接法共に供試材の上に電流・電圧を変えてビード3層盛りを行い、そのビード性、熱影響部のマイクロ組織の観察及びHV硬度の測定を行った。表2に各溶接法の溶接条件を示す。これらの観察・測定は、As-Welded SR処理、フェライト化処理材について行い、溶接法と熱処理の組合せについて検討を行った。

表1 供試材の化学成分 (Mass%)

C	Si	Mn	P	S	Mg
3.55	2.25	0.10	0.010	0.011	0.05

表2 各溶接法の溶接条件

名称	交流アーク法	MIG法	TIG法
溶接電流(A)	100~130	80~120	90~130
溶接電圧(V)	—	16~23	—
ガスの種類(%)	—	Ar80+CO ₂ 20 Ar90+CO ₂ 10	Ar100
溶加金属	Fe-55Ni系 φ3.2mm被覆棒	Fe-55Ni系 φ1.2mmワイヤ	Fe-55Ni系 φ1.2mmワイヤ
供試材の予熱温度(℃)	150	150	150
層間温度(℃)	150~200	150~200	150~200
ピーニング	各層毎	各層毎	各層毎
後熱	なし	なし	なし

3. 実験結果

各溶接法のビード外観検査では、TIG溶接法、アーク溶接法、MIG溶接法の順にビードの外観が良かった。しかし、溶接電流・電圧が低すぎても高すぎてもビード外観は良くない。特にMIG溶接法では、高電流・電圧ほどスパックが激しく、ビード幅が広く、溶け込みも深くなった。適正条件下での各溶接法の硬度測定結果を図1に示す。各溶接法共にAs-Welded材は、急冷組織が析出しているために、熱影響部のHV硬度が高くなった。しかし、SR、フェライト化処理により、硬度を母材に近づけることが出来た。その程度は、後者の方が大きかった。適正溶接条件下では、レデブライトの晶出は殆どなくなり、晶出しても微量で、境界部にフィルム状に晶出した。このため、HV硬度測定上への影響は殆どなかった。

溶着金属は、溶加金属の違いもあるが、アーク溶接法が母材の硬度に最も近かった。しかしマイクロ組織は、微粒黒鉛が列層状に分布しており、引張特性には不利と思われた。同じ溶加金属間では、MIG、TIG法共に溶着金属の硬度差は殆どなかった。これらの微粒黒鉛の分布は、ほぼ均一であった。

4. まとめ

球状黒鉛鑄鉄の溶接には、ビード外観からすればTIG法が一番良いと思われる。溶接後に硬度が高い熱影響部は、熱処理により改善される。熱処理後、溶接法間の基地組織の差は、殆ど認められない。

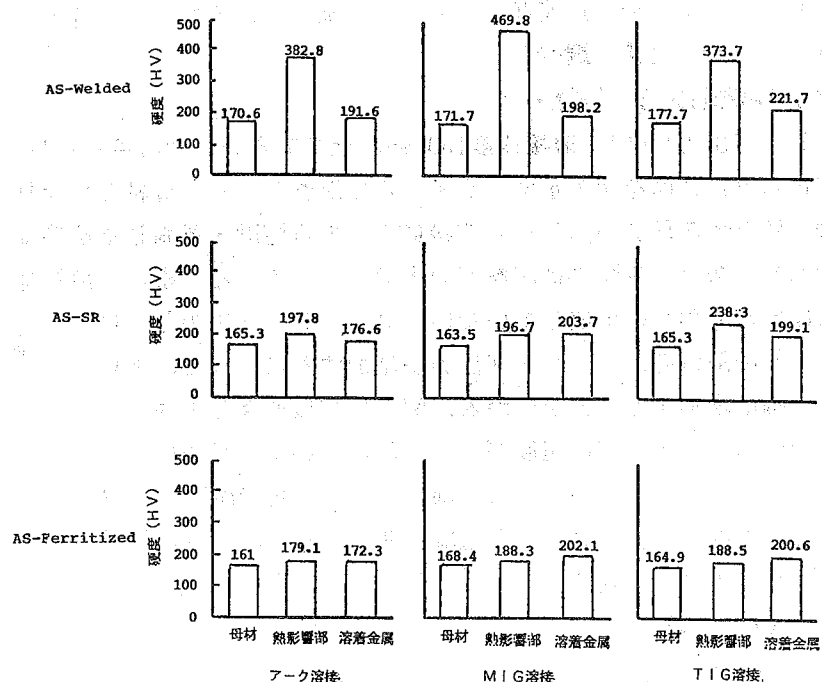


図1 各溶接法の硬度測定結果