

(270)

Cr-Al 系耐熱鋼板の溶接性と溶接部の特性について

— フェライト系自動車排気ガス浄化装置材料の開発 (第5報) —

新日本製鉄(株) 製品技術研究所 門 智, 山崎桓友, ○中村治方

小川忠雄, 山田有信, 矢部克彦

1. 緒言 高Cr-Al 鋼薄板を自動車排気ガス浄化装置に溶接加工する場合には, アーク溶接および抵抗溶接が使用される。同鋼は一般に溶接部の延性がとぼしく, 溶接時の収縮応力により劈開割れを生じる恐れがある。さらに同鋼溶接部は, 溶接後に塑性加工を行ない製品とすることが多いので, 溶接性のなかでも溶接部の延性向上が最も重要な問題である。

この鋼板の使用目的から考え, 溶接部の耐酸化性の評価も重要な問題であり, 各種溶接法による溶接部につきその評価を行なった。

2. 試験結果 Al含有量2~4%に変化した20Cr-Al 鋼を溶製し, 1.5mm厚に仕上げ, 300×100mm角2枚を突合せ, I開先TIGなめ付け溶接を行なった。供試鋼には, 延性低下による溶接時の横割れ発生を防止するため, いずれもTiを適量(約0.5%)添加している。溶接部組織の一例を写真1に示したが, Ti添加により非常に微細な凝固組織となる。100A-14V-30cpmの溶接条件で試験溶接を行なった後, エリクセン試験で溶接部の塑性加工限界を評価した。その結果を図1に示した。溶接部のエリクセン値はAl含有量にほぼ比例して低下するが, 2.5%Al鋼板では, 溶接のまゝで6.5mm程度のエリクセン値を示し, かなりの塑性加工に耐えうるということがわかる。15Cr-Al 鋼についても同様な試験を行なった結果, Cr含有量が減少することにより若干エリクセン値は向上するが, その程度は僅少であることがわかった。

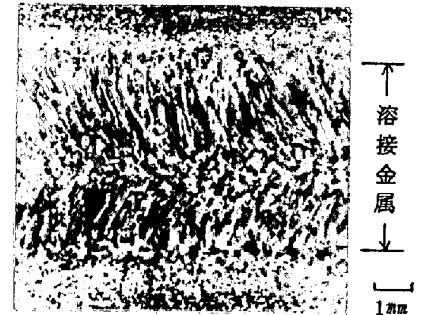


写真1 20Cr-3Al-0.5Ti鋼TIG溶接金属の凝固組織(×6)

現場出鋼により製造した22Cr-2.5Al 鋼板(板厚1.5mm)につき, TIG溶接および共金ワイヤによるMIG溶接を行ない, 溶接部のエリクセン試験を行なった結果によると, 溶接のまゝで6~7mmの値がえられている。溶接部の塑性加工性は溶接入熱の増加と共に低下する傾向がある。

空燃比9の排気ガス雰囲気中, 1200°C×30min加熱, 30min空冷の断続加熱耐酸化試験を行ない, 22Cr-2.5Al 鋼板のTIGおよびMIG溶接部の耐酸化性を調べた結果, 写真2に示すように, 溶接部の耐酸化性は母材にくらべ, 何等遜色のないことが判明した。

高Cr-Al 鋼板のTIG, MIGおよびスポット各適正溶接条件範囲を求め, その継手性能の確認を行なった結果, 満足すべき値がえられている。さらに溶接部の靱性についても検討した結果を報告する。

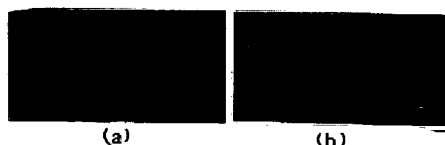


写真2 22Cr-2.5Al-0.3Ti鋼溶接部の耐酸化試験結果: a) TIG溶接, b) MIG溶接

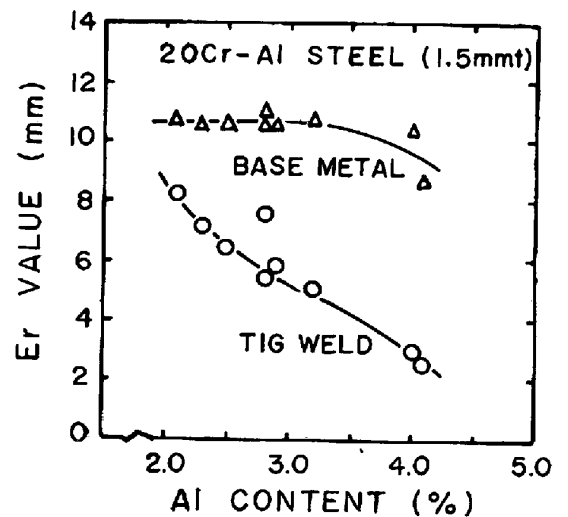


図1 20Cr-Al-0.5Ti鋼TIG溶接部のエリクセン値におよぼすAl含有量の影響(板厚1.5mmの場合)