

=表面処理鋼板の溶接とブローホール(3) =

本話では亜鉛メッキ鋼板(以下メッキ鋼板と略す)溶接時のブローホール抑制に向けたシールドガスの選定について説明します。

普通鋼板の溶接にシールドガスとしてCO₂およびAr+20%CO₂を適用していたとします。メッキ鋼板に替わったからと言って管理上シールドガスの種類を変えたり、増やしたりしたくはありません。しかし、メッキ鋼板の場合は亜鉛メッキに限ってO₂添加がブローホール対策には「効果抜群」であります。

そのわけは亜鉛蒸気であるZn⁺⁺がガス中の[O]と結合して固体のZnOに変化し、亜鉛蒸気による熔融金属への侵入型ブローホールを抑制できるためです。

図122-01は当時トヨタ自動車(株)に在籍されて、現在も自動車部品溶接研究所を立ち上げ活躍されている松井仁志氏執筆によるTOYOTA Technical Review VOL.45 NO.1 May 1995から抜粋させて頂いた資料です。

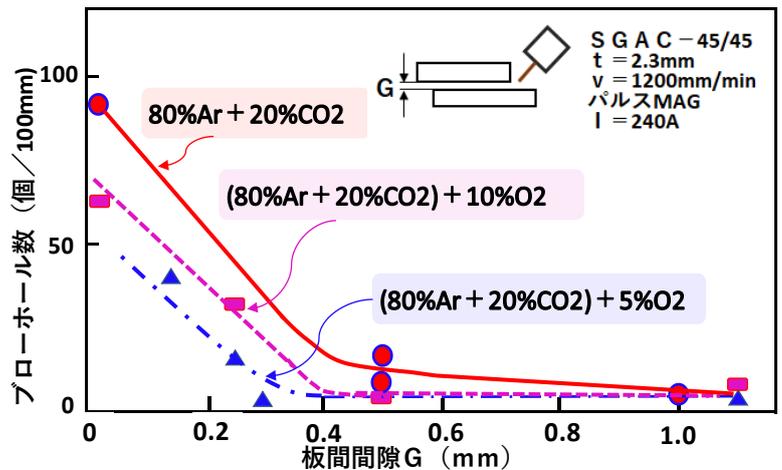


図122-01 溶接法によるブローホール発生量の違い(*)
Ar+20%CO₂(多)⇒Ar+10%O₂+20%CO₂(中)⇒Ar+5%O₂+20%CO₂(少)
(*)印: TOYOTA Technical Review VOL.45 NO.1 May 1995 抜粋

シールドガス3種類のパルスマグ溶接

における45/45メッキ鋼板重ねすみ肉溶接のブローホール発生数を調査したものです。Ar+20%CO₂(多い)⇒(Ar+20%CO₂)+10%O₂(中)⇒Ar+5%O₂+20%CO₂(少ない)の順にブローホール数が抑制されO₂添加の効果が明らかになっています。このようなO₂効果はCO₂によるアーク分解成分である[O]では得にくいことを示しております。O₂ガスから直接解離する[O]成分によってはじめてZn⁺⁺をとらえZnO化することを意味しています。

O₂添加の溶接部への効果は他に多くありますがここでは酸化反応熱の活発化によるビード形状への影響をCO₂溶接とCO₂+O₂溶接で比較し写真122-01(a)&(b)に示します。

(a)はCO₂+5%O₂ガスによるメッキ鋼板重ねすみ肉溶接でギャップは0.8mm。

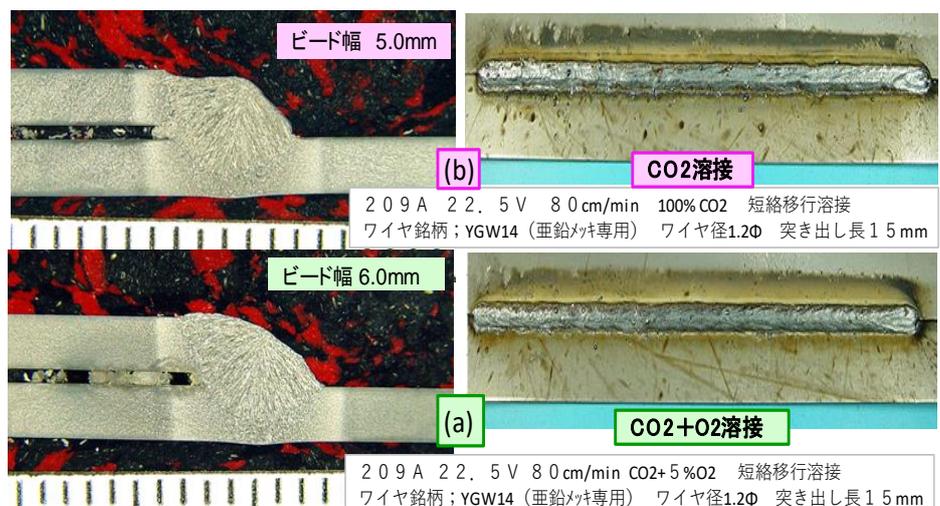


写真122-01 CO₂法とCO₂+O₂法によるビード形状、ビード断面形状の影響比較
母材: 2.0t亜鉛メッキ鋼板(45/45)、重ねすみ肉ギャップ0.8mm

(b)はCO₂溶接で母材条件は同一。

形成されたビード形状は、O₂添加したCO₂+O₂法の方がビード幅広くかつビード断面形状はCO₂法より滑らかであることがわかる。これらはO₂ガスの溶融金属内における直接の酸化反応による熱量増加とそれに伴う熱対流の影響と推測でき、溶融金属の冷却速度を遅らせ、その間に発生した気泡の放出を促進し、ブローホール数が抑制されるものと推定します。

現状ではメッキ鋼板の溶接にブローホール抑制、溶接速度アップの観点からAr+CO₂+O₂の3元系シールドガスが好んで適用されています。

なお、O₂添加の悪影響と考えられる点は①FeO、SiO₂、MnO、ZnOなどの酸化物増加によるスラグ、ヒュームの増加 ②スパッター発生の増加などであるが最大5%までのO₂添加ではこれらの悪影響は極く僅かで、品質上許容されている。

次話では本話の続きとしてパルスマグ溶接におけるAr+CO₂法とAr+CO₂+O₂法のビード形状に及ぼす影響について比較・説明しO₂添加の効果について更なる理解をして頂きます。

以上。