

Q-31 鋳物の溶接でしばしば課題となるポロシティに関して、どのような低減手法があるのでしょうか？

A-31 鋳物材に含まれているガス含有量を減らすことが、ポロシティ低減に最も効果のあることですが、溶接施工技術やその条件面からの対策も効果がありますので、最近の報告例を紹介します。

まずはその鋳物そのものに関してですが、特に自動車や二輪車の分野では、高精度な形状と美しい鋳肌という特長を持ち、且つ量産性に優れるダイカストが、最近増えつつあります。しかし、ダイカスト製造時には、溶湯を高圧・高速下で金型に注入するために空気ならびに、離形剤や潤滑剤も溶湯と接した際のガス化したものなどを巻き込みやすく、ポロシティの源となるガスが20~30 cc/100 g Alと多量に含有されてしまいます。これを抑制するために型内部を高真空雰囲気にすることで対応したものが、高真空ダイカスト法というものです。この方法によると、通常1~5 cc/100 g Al程度に抑えることが可能となりポロシティ低減に大きな効果をもたらします。

さて、本題の溶接面からのポロシティ抑制策を二つ紹介します。Fig. 1に示すように直流の低周波パルスミグの適用があります。ユニットパルス5~30 Hzの周波数範囲でその効果が試験調査されており、ガス放出を促進させる熔融池振動モードである5 Hzの振動数で、その低減効果が最も大きかったと報告されています¹⁾。

次に、交流のパルスミグの適用例を紹介します。ダイカスト中のガスが、溶接の加熱・熔融により溶接面に放出されないように、ダイカストへの溶け込みを抑制することを目的としたもので、その入熱の抑制手法が報告されています²⁾。重ねすみ肉継手において、その溶接金属部へのポロ

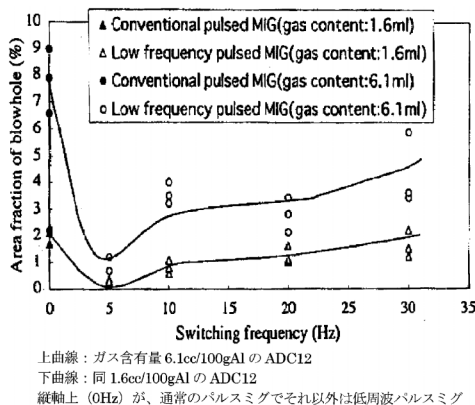


Fig. 1 低周波パルスミグのユニットパルス周波数の溶接金属部中のブローホール面積率への影響

シティを抑制し、ダイカスト材素材部で破断させるための条件が調査されています。Fig. 2に示すように、入熱条件を制限すればダイカスト中のガス量が多少多くても、溶接金属中のポロシティを抑制し、その結果ダイカスト材側で破断させることができるということです。

ところで、ダイカスト中の含有ガス量とポロシティ発生数や発生率との関係は、Fig. 3のように正相関はあるものの、約3 cc/100 g Al以下ではポロシティ低減効果は顕著ではなくなる傾向があります³⁾。製造時のプロセス管理による素材改善はコストアップにも繋がりがねず、前述の報告は、3 cc/100 g Al以下のダイカスト材における結果も含んでおり、溶接面からの改善手法などが重要な位置付けになります。

参考文献

- 1) 内山, 津村, 村上, 中田, 駒崎: アルミニウムダイカスト材 ADC12の低周波パルスミグ, 溶接学会全国大会講演概要, Vol. 74 (2004-4), p192
- 2) 柳原: “ダイカスト材の溶接で発生するブローホールを抑制する溶接条件”, 軽金属溶接, Vol. 46 (2008), No. 2, p48
- 3) 中田, 駒崎: “アルミニウムダイカスト材の溶接・接合”, 溶接技術, 2006年, 2月号, p94

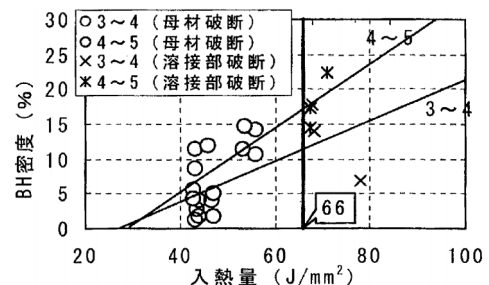


Fig. 2 交流ミグにおける入熱量とブローホール密度との関係 (5554展伸材 (上)/A365ダイカスト (下) (ガス含有量: 3~5 cc/100 g Al) の重ね隅肉継手 (A5556WY 溶加材))

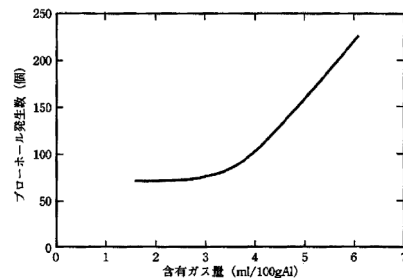


Fig. 3 ミグ溶接ビード部のブローホール発生数に及ぼす ADC12ダイカスト材ガス含有量の影響 (A4043WY)