

シールドガス組成のAl-Cu肉盛金属の諸特性に及ぼす影響
—Al-Cu複合ワイヤによるAlの硬化肉盛技術（第7報）—

日鐵溶接工業株式会社 研究所 ○栗原 繁 中田 康俊 乙黒 盈昭
鈴木 友幸 神戸 良雄

Effect of Shielding Gas Compositions on Surfacing Weld Metal Properties on
Aluminium Alloys with Al-Cu Cored Wires

-Surfacing on Aluminium Alloys with Al-Cu cored wire (Report 7)-

by S. Kurihara, Y. Nakada, M. Otaguro, T. Suzuki and Y. Kanbe

1. 緒言

Alの硬化肉盛技術として、Al-Cu複合ワイヤをMIG溶接法、TIG溶接法に適用し、Al-Cu複合ワイヤの適用性及びブローホール低減方法^{1) 2) 3)}について報告した。

本報では、シールドガス組成によるAl-Cu肉盛金属部の特性（硬さ、ミクロ組織）とブローホールの発生状況について検討した。

2. 供試材料及び実験方法

本実験ではワイヤ径が1.2mmφでCu量が60%のCu外皮Al-Cu複合ワイヤを用いた。溶接装置にはインバータ制御MIG溶接機(DCEP)を用い、Al合金板 (A 5083P, 10t×50×150mm) 及びAl合金鋳物板 (AC4B, 10t×50×200mm) の母材表面に、Al-Cu複合ワイヤを用い、シールドガスのAr/Heの比率を変えて、ビードオンプレート溶接 (1パス) を行った。シールドガス組成、溶接条件をTable1に示す。尚、Al-Cu金属肉盛部の硬さは、ビード横断面を測定し、ブローホール面積率は3箇所のビード横断面写真 (10倍) から画像解析コンピュータ画像装置を用いて測定した。

3. 実験結果及び考察

3.1 シールドガス組成とAl-Cu肉盛金属部の硬さ、ミクロ組織

Fig. 1, Fig. 2にAr/Heの比率を変え、母材にAl合金板 (A5083P) 及びAl合金鋳物板を用いた場合の硬さ分布を示した。シールドガスにArを用いた場合の硬さは、Al合金板でHv270~310, Al鋳物板でHv190~240であるが、シールドガスのHeの比率が高くなるに従って、Al合金、Al合金鋳物とも硬さが低下し、シールドガスにHeを用いた場合は、Al合金板でHv180~240, Al合金鋳物板でHv150~180となった。この理由としては、シールドガスのHe比率が高まるに従って、同一アーク長でのアーク電圧が高まり、その結果入熱量増加し母材の希釈率が増加したため (Fig. 3), 肉盛金属部の硬いθ相 (CuAl₂) の面積比率が減少するためと考えられる。Fig. 4にAl合金母材でのシールドガスにAr, Heを用いた場合のミクロ組織を示した。

3.2 シールドガス組成によるAl-Cu肉盛溶接部のブローホールの発生状況

Fig. 5にAr/Heの比率を変え、母材にAl合金板 (A5083P) 及びAl合金鋳物板を用いた場合のブローホールの発生状況を示した。シールドガスのHeの比率が高くなるとブローホールの面積率がAl合金板、Al合金鋳物とも増加する傾向がある。この理由としては、シールドガスのHe比率が高まると、入熱量が増加するため溶接時の熔融プールが大きくなり、シールド性が劣化したことによる考えられる。また、母材種類によるブローホールの発生状況は、Al合金鋳物の方がブローホール面積率が多くなる傾向がある。

4. 結言

シールドガスのHeの比率が高くなるに従って、希釈率が増加して肉盛金属部の硬さは低下し、ブローホールは増加する傾向を示した。

Table 1 Welding condition

Al-Cu cored wire	Shielding gas	Welding current (A)	Welding voltage (V)	Welding speed (cm/min)	Heat input (kJ/cm)
Al-60Cu	Ar	160	22	40	5.28
	75%Ar-25%He		25		6.0
	50%Ar-25%He		27		6.48
	25%Ar-75%He		30		7.2
	He		31		7.44

Note: Shielding gas flow rate : 25 l/min. Preheat Temperature 100 °C

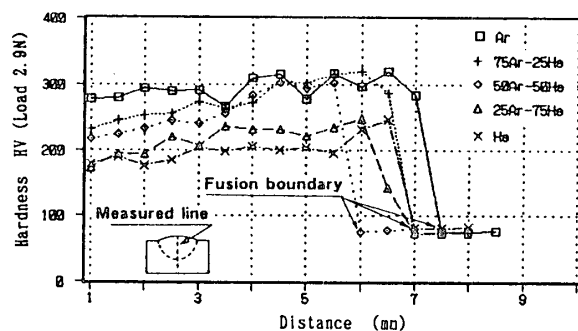


Fig. 1 Hardness distribution in the traverse cross section of the surfacing layer (Base plate: A5083P).

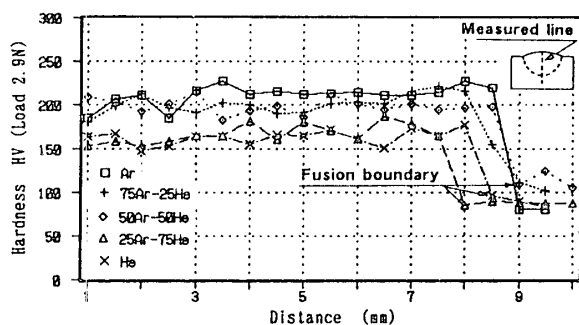


Fig. 2 Hardness distribution in the traverse cross section of the surfacing layer (Base plate: AC4B).

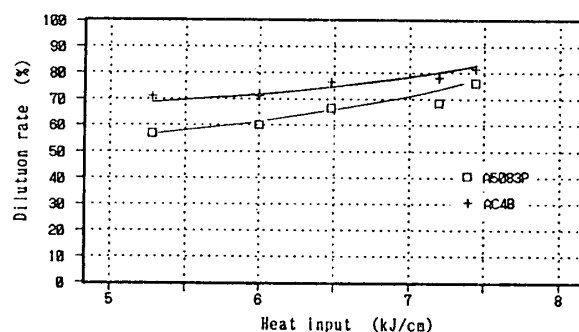


Fig. 3 Relation between heat input and rate of dilution

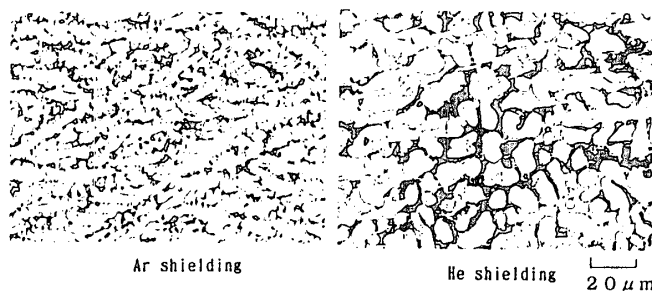


Fig. 4 Effect of shielding gas composition on microstructure of weld metal. (Base plate: A5083P)

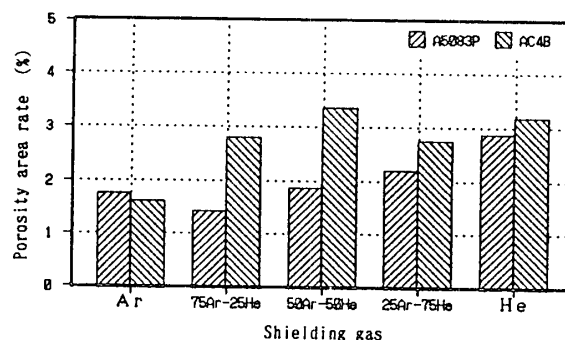


Fig. 5 Relation between shielding gas and porosity area rate.

参考文献

- 1) 神戸他：溶接学会論文集 第10巻(1992) P. 503~509
- 2) 神戸他：溶接学会論文集 第11巻(1993) P. 247~253
- 3) 栗原，中田他：溶接学会講演概要集 第51集(1992) P. 346~347