108

## マグネシウム合金のレーザ溶接性

大阪大学 溶接工学研究所

,

中田 一博

Laser Welding of Magnesium Alloy by Kazuhiro NAKATA

1.緒言

軽量構造用材料であるAl合金のレーザ溶接性に関して、最近では多くの研究がなされて きているが、同様に軽量構造用材料として注目されているMg合金のレーザ溶接性に関する 研究はほとんど行なわれていない。Mg合金の溶接はアーク溶接が一般的であるが、レーザ 溶接の特徴を生かせれば、今後、小型部品の精密溶接や厚板の高速度溶接等への適用も考 えられる。

本研究では、工業用純Mg及びMg合金AZ31BのCO<sub>2</sub>レーザ溶接性についてpreliminary な検討を行なったものである。

2.実験方法

使用した工業用純Mg及びMg合金AZ31Bの化学成分をTable1に示す。いずれも押出材(F 材)であり、熱処理は行なっていない。板厚は6mmである。

レーザ溶接はCW CO<sub>2</sub>レーザにより、放物面鏡(焦点距離254mm)を用いて、Arガス センターシールド(ガス流量30 1/min)で行なった。溶接に先立ち試片表面をエメリー紙 #1000で研磨後アセトン脱脂を行なった。溶接条件は、レーザ出力:1.5~5kW、ビーム焦 点位置D<sub>df</sub>:+6~-6mm、溶接速度:1~15mの範囲で変化させた。溶接はすべてビ ード溶接とした。溶接試片はビード外観検査、ビード溶込み形状ならびにX線透過試験及 び断面組織検査による気孔及び割れ発生傾向に関する検討を行なった。

3. 結果

Fig.1はビード溶込み形状に及ぼすビーム焦点位置の影響を示す。純MgではDarが±3 の範囲内でビードが形成されるのに対して、AZ31Bでは±6にまで拡大しており、後者 の方がレーザビーム吸収特性は良好である。このことはFig.2のレーザ出力の影響からも 明らかであり、ビードが形成可能な最小レーザ出力は純Mgの2.5kWに対してAZ31Bでは 2.0kWと低下している。Fig.1や2に示すようにDarやレーザ出力のある値を境に不連 続的にビードが形成される現象はA1合金の場合と同様であった。

Fig.3はレーザ出力に対するビード断面形状とビード表面及び裏面外観の変化を示す。 レーザ出力3~4kWでは安定なキーホール溶接が可能であり、Al合金(特にAl-Mg合金) で見られたような激しいスパッタやヒュームの発生は見られなかった。また、同一溶接条 件で比較した場合<sup>1)</sup>、Mg合金の方がAl合金よりも概して溶込み深さが大きく、かつビード 幅は狭い傾向にあった。

溶接学会全国大会講演概要 第55集('94-10)

A1合金ではビード部に多数の気孔が発生する傾向にあったが<sup>1)</sup>、純Mgでは若干の気孔が 認められたものの、AZ31Bではほとんど認められなかった。また、割れに関しては純Mg では全く認められず、AZ31Bではクレータ部とビード幅が極端に広くなった条件で凝固 割れが発生したものの、良好な裏波ビードでは全く認められなかった。 4.まとめ

純Mg及びMg合金AZ31B押出材ではCO<sub>2</sub>レーザ溶接により安定でスムーズな裏波ビード 形成が可能であることを明らかにした。

レーザ溶接実験に協力された東成エレクトロビーム(株)に深謝いたします。 参考文献:1)中田ら:溶接学会全国大会講演概要集、53(1993),92.



and bead width, 2.5kW, 2m/min.

5

4 3 2

> 1 0 6

5 4 3

2

1 0

0

1

2

3

Bead width (mm)

Penetration depth (mm)

Mg & AZ31B Mg alloy, 6mmt CO2 Laser, 2m/nin, Ddf=±0mm, Ar 30i/mi Table 1 Chemical compositions of materials used.

Material	Chemical composition (mass%)							
	AI	Zn	Mn	Fe	Ni	Cu	Si	Mg
Mg	0.005	0.004	0.003	0.002	0.001	0.001	0.004	Bal.
AZ31B	2.85	0.85	0.62	0.003	0.001	0.001	0.005	Bal.





5

o Mg

4

• AZ31B

Fig.3 Bead appearance and macrostructure on crosssection at different laser powers,  $D_{df}=0, 2m/min$ .