

＝ガスオリフィスとエア巻き込みブローホール＝

シールドガスによるガス被包性の良し悪しはアルミニウム&合金のミグ溶接では明確に判別できます。ガスの乱流により少しでもエア巻き込みをすればクリーニングゾーンが消え、空気との作用で AlN、Al₂O₃ などの窒化物、酸化物が即座に生成されビード表面が黒く変色し外観不良を呈するからです。一方 SUS304 に代表されるオーステナイト系ステンレス鋼の場合はアルミミグ溶接とは逆に少々エア巻き込みでもブローホールなどの欠陥は生成されません。

金属組織が γ 相であるため多くのパーセントの窒素 (N) を固溶できると同時に酸素 (O) は Cr₂O₃ などのクロム酸化物として固定化されるためです。

これらに対し軟鋼の溶接では一般的にエア巻き込限界は CO₂ 溶接で 5%、マグ溶接で 1.5% であり、スパッター、ヒュームの発生・付着、風の影響、さらにはクランプ治具による干渉などガスシールド性を阻害するものに溢れています。そのような中で溶接トーチのガス孔周辺にセットされるガスオリフィス(バツフルとも呼ばれている。以下オリフィスと略す)は一般的に以下の働きをして、効果を狙って適用されています。

<オリフィス適用の狙い>

- 1) トーチ・チップボディー取り付けガス孔のスパッター、ヒュームからの保護
- 2) ガスの流れを整流、層流として乱流を防止

結論的には、スパッターを発生する CO₂、マグ溶接のいずれにもオリフィスは適用して下さい。

チップ孔のなかにスパッターが侵入する場合もあることからガス孔にもスパッターが侵入、付着が生じやすい。また横向、立向下進溶接などトーチ姿勢からスパッターがトーチノズル内に入り込みます。これらを防止するためにはオリフィスは必要不可欠な部品として取り扱って下さい。

一方、[図 118-01](#) にみるようにオリフィスがない場合はチップボディー・ガス孔を通過したガスはノズル壁面に衝突し方向を変えてノズル出口に向かいます。オリフィスを取り付けるとガス孔⇒オリフィスのガス孔⇒ノズル壁面とガスが通過することによって同一流量であれば圧力が増加します。

この圧力増加がシールドガス流の壁を作りエア巻き込みへの防御作用を果たすと筆者は考えています。なおオリフィスの適用にあたって注意すべきことはチップボディーとオリフィスの部品メーカを同一として下さい。オリフィス内径がチップボディー外径に対し過大であると [図 118-01](#) の右図 A 部よりリークして圧力低下をきたし、乱流⇒ブローホールにつながりやすくなります。

[図 118-02](#) に通常トーチにおけるオリフィス適用の効果をノズル・母材間距離との関係でみました。試験結果からオリフィス効果を少々認めることができます。

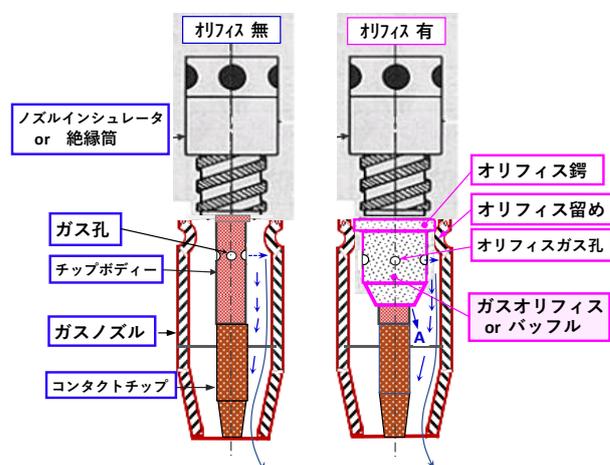
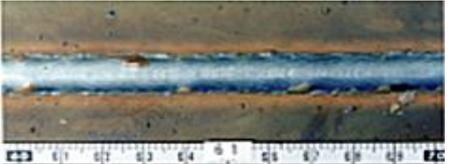
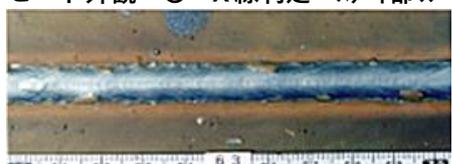
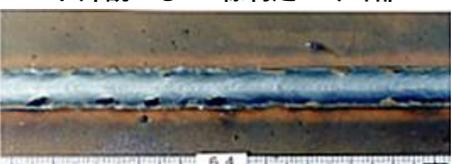
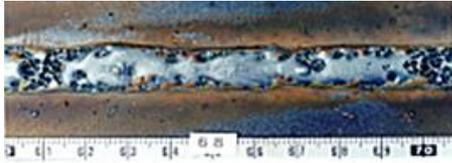


図118-01 溶接トーチとガスオリフィス (ガス孔部位描画)

このようにオリフィスの著しい改善は極端には認められませんが、スパッター付着によるガス孔閉塞などの不適合に対応できるなど溶接作業の安定化と監視作業の緩和、改善に役立ちます。

表118-01 通常トーチにおけるガスオリフィス適用の効果

・・・ノズル・母材間距離 (mm) の影響・・・

ノズル高さ (mm)	ガスオリフィス 使用	ガスオリフィス 不使用
	ビード外観 & 判定	ビード外観 & 判定
24	ビード外観：○ X線判定：○ 	ビード外観：○ X線判定：○ 
28	ビード外観：○ X線判定：スタート部✖ 	ビード外観：○ X線判定：スタート部✖ 
32	ビード外観：○ X線判定：3/4✖ 	ビード外観：クレタ部✖ X線判定：✖✖ 
36	ビード外観：✖✖ X線判定：✖✖ 	ビード外観：✖✖ X線判定：✖✖ 
主な 溶接条件	短絡マグ溶接法 溶接ワイヤ：YGW12 1, 2Φ 溶接条件：200A-24V-40cm/min シールドガス：Ar+20%CO2 ノズル径：16Φ ワイヤ突き出し長さ：20mm	

次話ではトーチ傾斜角および風速のエア巻き込みブローホールに及ぼす影響について説明します。
以上。