

=ノズル・母材間距離L (mm) とエア巻き込みブローホール=

エア巻き込みブローホール要因の第 1 は、溶接トーチ設定の中で挿入コンジットが短く、適正なガスの流れが得られない場合であると前話で指摘した。この点について何度も触れている理由はその気になって着目しなければ見落とし、気づきにくく、悩まされ続けるからです。

これらを前提にして「エア巻き込み」に最も影響を与えるものは、適用する溶接トーチとそれらの構成部品で、深く理解することが求められます。

評価方法の一例を申し上げますと軟鋼平板などにロボット溶接でトライできる準備を整え、以下の状況を試されてはいかがでしょうか。

①ガス流量の下限を知る

例えば現状 16 (l/min)で施工していたとします。下限ガス流量 (ブローホール発生が目視で確認できるガス流量) はどの程度か。さらにノズル清掃必須レベルのスパッター付着ノズルとの組み合わせで下限ガス流量はどの程度になるか。

トライした結果、ブローホール発生下限域が例えば 6 ~ 9 (l/min)であったとすれば、現行適用の 16 (l/min)は十分な安全率をキープしていることとなります。

②ノズル・母材間距離L (mm)の上限を知る。

①項と同様にノズル・母材間距離 (以下Lと称す) とブローホール発生限度を適用トーチとの関係で事前把握しておくことも併せお勧めします。

適用電流を固定して、チップ先端より何 mm ノズルを短くした時にブローホール発生となるか、それをガス流量、ノズルのスパッター付着状況と併せて事前把握すれば、以降の溶接作業、さらには次の溶接設備導入時にも参考になると考えられます。

因みに図 117-01 にLを 28、33、38 mm に設定し 9t 軟鋼板にビードオンで溶接し X線撮影でブローホール発生の有無を確認した結果の一例を示します。Lが 28mm では X線でもブローホール発生は確認されなかったが、33mm になると部分的に表面にピットとして開口、ビード内部には猛烈なブローホールを生成していることがわかる。38mm になると表面ピットもビード全面にわたってしかもビード幅全域で発生している。ビード内部のブローホールもさらに大きく成長しビード形状がそれらのガス圧力で崩れている。

同様に CO₂ 溶接でも調査した結果を併せて図 117-02 に示す。溶接条件は異なるが、短絡マグ溶接のブローホール限界は 28mm プラス付近にあるのに対し CO₂ 溶接では 38mm プラス付近に発生限界が上昇している。一般的に CO₂ 溶接ではエア巻き込みを 5%まで許容するのに対し、マグ溶接では 1.5%に抑制される知見と傾向が一致している。

CO₂ 溶接ではマグ溶接に比べ酸化反応が溶融池内で活発となり攪拌作用に伴って発生する気体がスルーし易く、気孔生成が抑制されやすくなります。

実際現場的にはスパッター、風の影響およびクランプ治具との干渉などを考慮しなければならず、上記の 28mm、ひいては 33mm などの大きなLは一般的には採用できない。

安全率をみて通常Lは 上限としてワイヤ突き出し長さプラス 5 mm程度に留めることが望ましい。

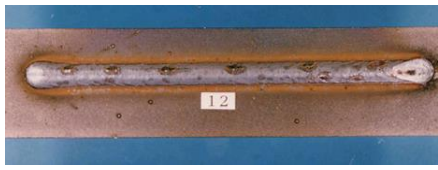






ノズル・母材間距離 L(mm)	ビード外観	横断面マクロ組織	縦断面マクロ組織
28		X線撮影の結果 ブローホール発生なし	X線撮影の結果 ブローホール発生なし
33			
38			

図117-01 ブローホール発生に及ぼすノズル・母材間距離の影響例

溶接ワイヤ: YGW16 1.2mmφ 溶接条件: 240A-24V-45cm/min ワイヤ突き出し長さ 18mm
シールドガス: Ar+20%CO₂ 15 l/min 溶接電源: インバータ形短絡マグ溶接電源

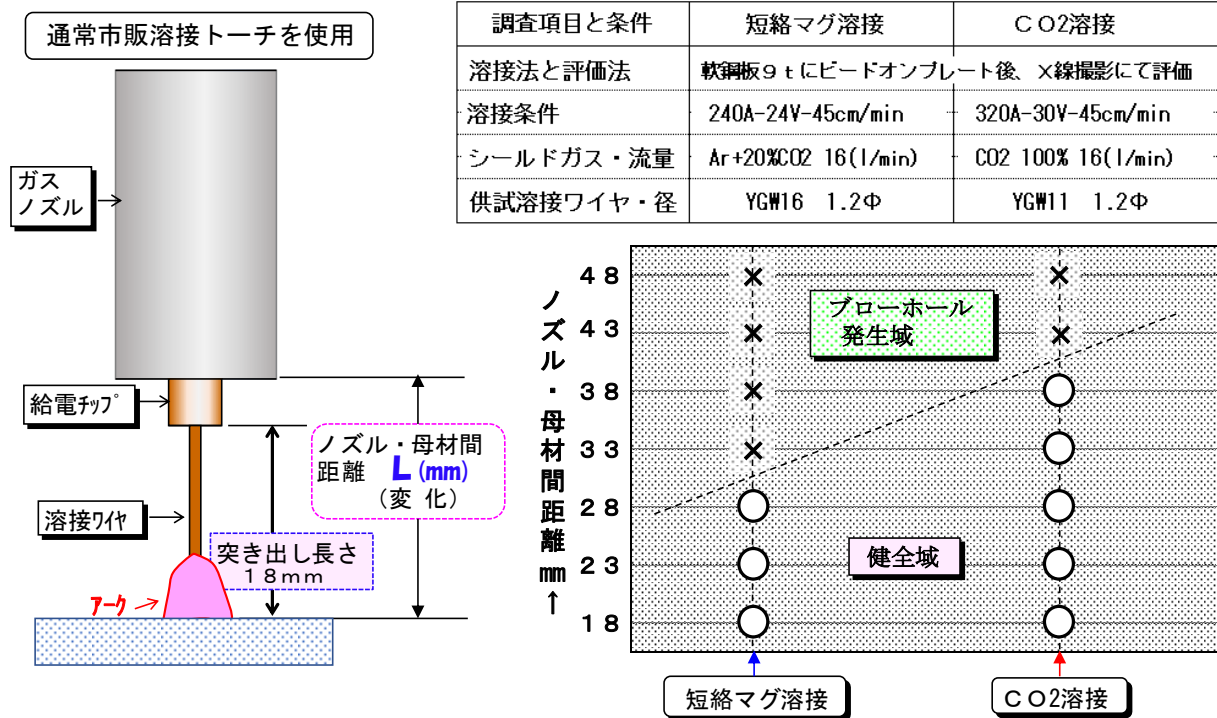


図117-02 ノズル・母材間距離のピット・ブローホール発生への影響調査例

次話では「ガスオリフィスとエア巻き込みブローホールの関係」について説明します。
以上。