

Q-27 湿度が高い場合の溶接上の問題点とその措置は？

A-27 ポロシティへの影響が考えられます。先ずはティグ溶接ですが、ミグ溶接に比較してその影響は少ないと思われます。それは、ミグ溶接のようにトーチ内に溶接ワイヤが送給されることはないので送給時の大気巻き込みが少ないこと、また用いる溶加棒の線径も一般的にはミグ溶接の場合よりも太いので、溶着量当りの溶加棒表面の割合が少なく付着するコンタミネーションの影響が少ないこと、そして溶接速度がミグ溶接よりも一般的には遅いことから溶融池表面から散逸しやすいためと考えられるからです。

さて、ミグ溶接の場合ですが、Fig. 1¹⁾のように相対湿度が80%を越えるとポロシティ（ブロー

ホール）が急激に増加する傾向にあるので、注意が必要です。

溶接部に発生するポロシティは、溶接割れとともに問題となる不完全部で、アルミニウム(合金)の溶接部は他の金属材料に比べてポロシティが生じやすい傾向にあります。溶接金属に生成するポロシティの直接源は水素であることが知られていますが、溶接金属の溶融状態中での溶解可能な水素量と、その凝固後の固体中への溶解可能な水素量との差異が鋼材などに比較して著しく大きく、固体中に溶解しきれない量はガス化して溶接金属中にトラップされやすくなるためです。

ミグ溶接時のポロシティに結びつく水素源は、Table 1¹⁾のように水素ガス本来の水素、溶接ワイヤ中の水素ならびに母材中の水素を差し置いて、空気の巻き込みによる水素が57%と一番大きな影響をもたらすという試算があります。つまり、湿度が高くなることは、水素が多いことに他

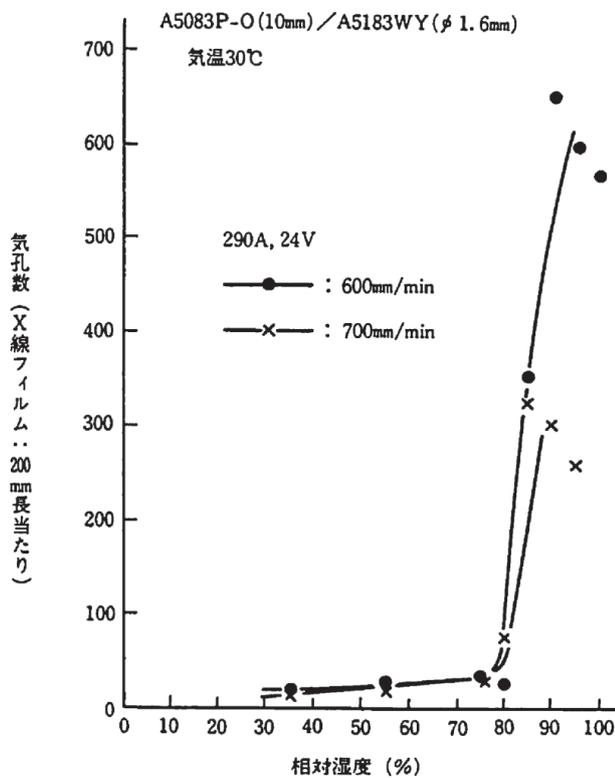


Fig. 1 ポロシティ発生におよぼす相対湿度の影響¹⁾

Table 1 シールドガス中の水素濃度の試算結果^{a)}

水 素 源	シールドガスに対する比(%)	寄与率(%)
シールドガス本来の水素 ^{b)}	0.0035	12
電極ワイヤからの水素 ^{c)}	0.0068	24
母材からの水素 ^{d)}	0.0019	7
空気の巻き込みによる水素 ^{e)}	0.0162	57
合 計	0.0284	100

注 a) アーク電圧24V, 溶接電流280A, 溶接速度500mm/min, ワイヤ送給速度5m/min, トーチガス流量20l/minに設定し、板厚10mmの平板上にビードオンプレート溶接する場合を仮定

b) JIS K 1105の規格値をもとに計算

c) φ1.6mmワイヤの固溶+表面ガスを5cc/100gとして計算

d) ヤスリがけした表面の付着ガス量を0.002cc/cm², 固溶ガス量を0.688cc/100g(融点での平衡溶解度)として計算

e) 20°C相対湿度70%の空気, 1.0%がシールドガス中に混入したとして計算

ならずポロシティの発生に大きく影響するものと考えられるのです。

もちろん溶接方法，溶接姿勢，溶接条件，前処理，母材の種類，板厚等によってポロシティの発生状況は異なると考えられますが，相対的に湿度が高いとポロシティの発生が多くなり，その結果溶接部の強度低下をもたらす懸念があります。

これらのことから相対湿度が80%を超える場合は，**Fig. 1**のように急激にポロシティが増加するために，特別の措置を講じる必要があります。しかし現実的にはそうも行かない場合があり，その時は次のような措置をすればポロシティの発生が抑制されますので適用が望まれます。

- ① ミグ溶接の場合，ワイヤ及びその送給装置をアルゴン雰囲気中にシールドして，水分の吸着，結露を防止する。
- ② アーク発生前に30分ぐらいアルゴンを少量であるが放流（5l/min.）し，ガスホース内面に水分が吸着，結露するのを防ぐ。また，ガスホースのジョイント数も出来る限り少なくする。
- ③ 水冷トーチの場合は冷却水を加熱（約50℃）し，トーチ部への水分の結露するのを防ぐ。
- ④ 溶接する母材を加熱（約50℃）し，母材が結露するのを防ぐ。
- ⑤ 小物の溶接では特に問題ないが，大きな構造物を溶接する場合は，大掛かりに溶接工場全体の空調を行なって相対湿度を80%以下となるように湿度管理を行なう。

参 考 文 献

- 1) 軽金属溶接構造協会発行「アルミニウム合金ミグ溶接部の気孔防止マニュアル」