

＝トーチ傾斜角および風速とエア巻き込みブローホール＝

過日、自動車の大型溶接部品であるアクスルハウジングの「本体にカバープレートを円周溶接」する溶接工程に立ち会ったことがある。図119-01の4-1にみるようなブローホールが時折発生し、解決を求められた。ビード外観のブローホール状況からビード裾野にボツボツと開口しているピットは紛れもないエア巻き込みによるものでその原因を探った。溶接トーチガス孔部周辺のチェック、適用ガス流量、ノズル・母材間距離など確認したが異常なし。夏場でエアコンによる風の影響も考えられ急遽風速計を準備し翌日現場で計測したがMax.0.5m/sec以下で問題なし。最終的に同じ溶接工程で良好なビード外観を示している図119-01の4-2トーチと比較しヒントを得た。ワーク溶接継ぎ手部の形状から、設定されているトーチ傾斜角に着目して「傾斜角過大によるエア巻き込み」と判断。傾斜角を垂直線より45°程度にすることによりブローホール発生を解消できた。このように継ぎ手形状から溶接部が或る一方に急激に落ち込んでいる場合それらの谷側にガス流が強く形成され、エア巻き込みを生じた可能性が高い。トーチ傾斜角不良によりエア巻き込みブローホールにつながった例として参考になれば幸いです。

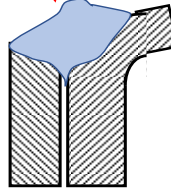
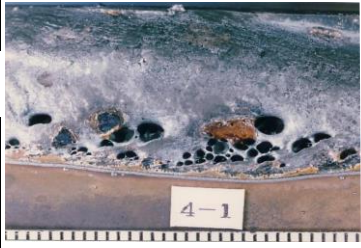

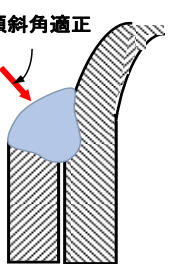
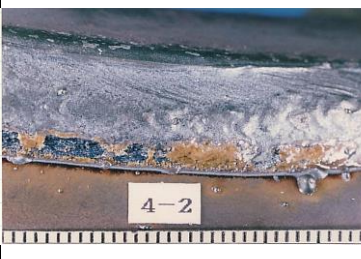

| 溶接条件   | トーチ狙い  | ビード外観例  | 横断面マクロ観察例  |
|--|--|---|--|
| 溶接ワイヤ<br>YGW15<br>1.6Φ<br>パルスマグ溶接<br>シールドガス<br>Ar+20%CO2<br>340A<br>26V  | 傾斜角過大<br> |   | ガス乱流<br>  |
| 溶接ワイヤ<br>YGW15<br>1.6Φ<br>パルスマグ溶接<br>シールドガス<br>Ar+20%CO2<br>340A<br>26V  | 傾斜角適正<br> |  | ガス層流<br> |
| <p>主な原因：シールドガスAr+20%CO2中へのエア巻き込み</p> <p>ブローホール<br/>                     発生の原因と対策</p> <p>トーチ狙い； 4-1 空気巻き込みを生じやすい 4-2 生じにくい<br/>                     主な要因； トーチ傾斜角（垂直線からの角度）の設定とその影響<br/>                     傾斜角が過大であると、シールドガスが下方に流れ、乱流を生じエアを巻き込む。<br/>                     傾斜角が適正であると、シールドガスが層流を呈し良好な被包状態となる。</p> |  |   |  |

図119-01 アクスルハウジング溶接部におけるブローホール発生例と対策の要点

溶接周りの風の影響はエア巻き込みブローホールに大きな影響を与えることは論を待ちません。夏場の冷風扇、エアコンにより生ずる風および局所排気による風の影響は注意しなければなりません。風の影響には風速(m/sec)と風向があります。図119-02にCO2ビードオン溶接における風速のX線性能への影響(社)日本溶接協会アーク溶接技術普及委員会の資料より抜粋)について示す。この資料からCO2溶接、CO2 15l/min、ノズル径16Φ、風向：直角 溶接電流：300Aの条件では風速が2.0m/sec時

にX線性能が悪化していることがわかる。これらの技術普及委員会のデータと前後して、筆者は東亜精機(株)勤務の時代、昭和51年頃、溶接試験室で光学シュリーレン法によって風速の影響について測定した。結果を図119-03に示す。

CO<sub>2</sub>流量20 l/min時に風速1.9m/secでノズル先端より15mm突き出した位置のガス流が風速に負けてシールドしていないと認められる。これらのことから風速限界は2.0m/min弱にあると認識し管理することが望ましい。

一方風向にも注意を払う必要がある。例えば前進角15°で溶接していたとする。トーチ前方方向からの風には少々防御できるがトーチ後方から吹く風には負けてエア巻き込みを生じやすくなる。

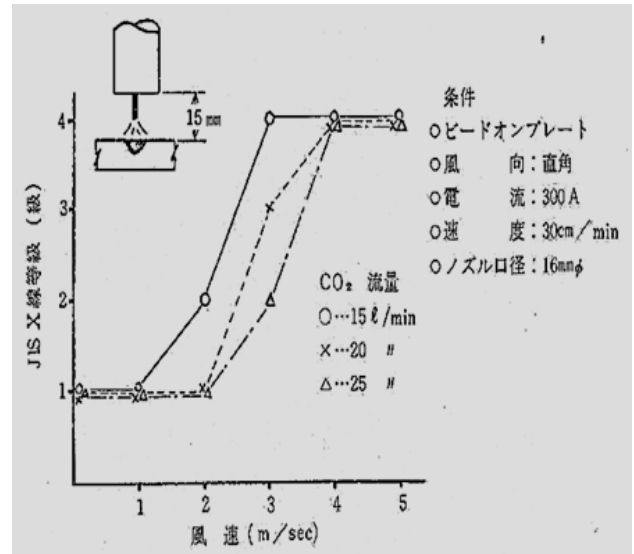


図119-02 CO<sub>2</sub>ビードオン溶接における風速のX線性能への影響

引用：(社)日本溶接協会 アーク溶接技術普及委員会 資料より抜粋

さらに付け加えると亜鉛メッキ鋼板適用の溶接工程があるとします。

亜鉛メッキによる発生ブローホールが多いため亜鉛メッキの要因が強調されすぎて他の要因による悪影響に目が向かない場合がでてきます。

トーチ設定の不良、局所排気の悪影響などが見逃される場合がでます。

そのような時、是非溶接工程に風速計を常備し、局所排気中の工程内の部位毎に風速を把握して、風とくに風速の影響について管理することをお勧めします。

| 風速<br>m/sec | CO <sub>2</sub> 流量 20 l/min | 50 l/min | 100 l/min |
|-------------|-----------------------------|----------|-----------|
| 1.9         |                             |          |           |
| 3.3         |                             |          |           |
| 5.2         |                             |          |           |

図119-03 光学シュリーレン法によるガス流の観察例

引用：大同特殊鋼(株) DS溶接マニュアルより抜粋

次話では「表面処理鋼板とブローホール」と題し、とくに亜鉛メッキ鋼板の溶接への対応をブローホール対策の面から説明します。

以上。