

= 嵌合部、封じ込め部、密封形溶接部におけるブローホール (1) =

前話では溶接継手の種類がブロー発生に及ぼす影響の違いについてその概要を説明しました。

そのストーリーはいずれも何らかのブロー源が存在し、その部位から気孔が発生。次に熔融金属内を移動し金属外に逸出しようとするが周囲の条件で抜け出せず、その間に凝固が進行し捕まってブローあるいはピットの形で残存する。

継手形状によっても内部に発生した気孔が封じ込められる度合に違いが生じ、耐ブロー性の難易度に影響することを見てきました。

本話ではこれから数話にわたって、溶接継手を含み嵌合部、封じ込め部、密封形溶接部を夫々有する構造体におけるブロー発生の諸事例を示しながら説明をします。

図 138-01 にみる、「パイプとフランジの円周マグ溶接」時にビード定常部に発生したブローに関する観察とその発生原因を考えることにします。

ビード幅の中央部に1ヶ、外径で3 mmを越える比較的大きなブローが発生。また写真 138-01 にこの溶接における継手形状と溶け込み形状を示す。

継手形状をみると、肉厚3 t × Φ 65 のパイプを機械加工したフランジ部品に嵌め込み、突き当て。嵌め込み部長さは22 mmと長く、嵌め合い部のギャップもほぼ密着状態。ワーク回転方式の専用機でマグ全周溶接を1 トーチで行ったところ溶接ビード途中で表面ブロー発生。

発生ブローの挙動を把握するため図 138-02 に示すように表面ブロー発生部近傍のビード縦断面のパイプ側で切断し順次研磨、縦断面を観察。ブロー位置①より順にブロー位置⑤までのマクロ組織を得た。

丁度、ブロー位置④でスキマに到着。スキマよりブローが侵入したことがわかる。ブローはさらに熔融金属のフランジ側ブロー位置⑤方向にも延伸していることが判明した。

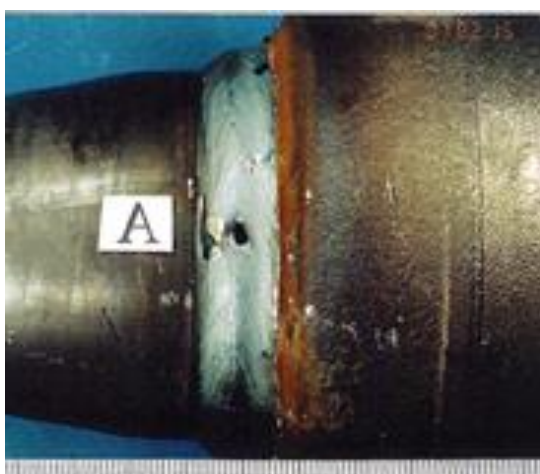


図138-01 パイプとフランジのマグ円周溶接におけるブロー（ピット）発生外観

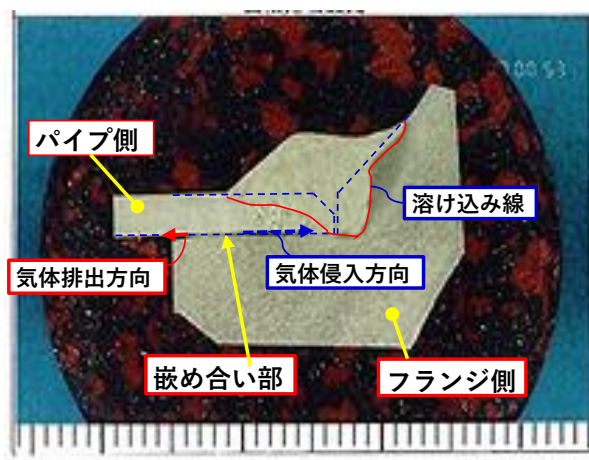


写真138-01 パイプとフランジのマグ円周溶接における横断面マクロ組織

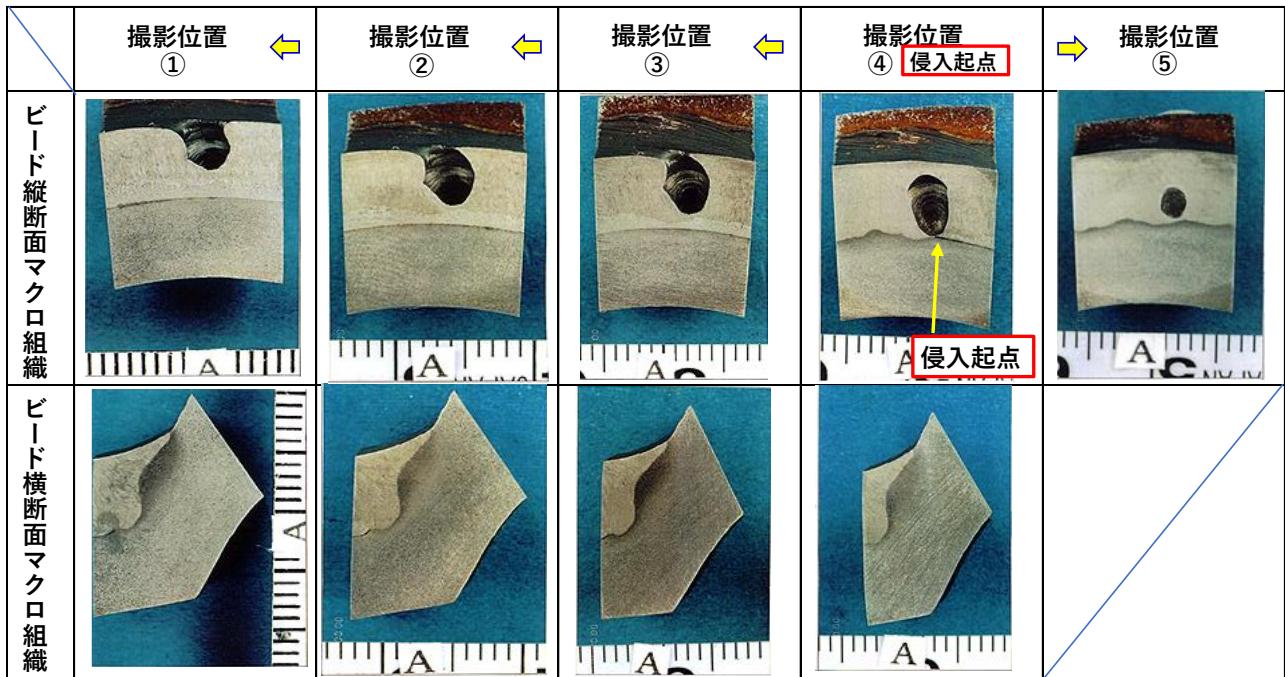


図138-02 パイプとフランジのマグ円周溶接におけるブロー（ピット）発生に至る縦（横）断面マクロ観察

以上のマクロ組織観察からブロー（ピット）の発生場所はパイプとフランジの重ね部であることが判明。

写真 138-01 の横断面マクロ組織からも重ね部はほぼ密着で重ね代Lは12mmと長い。

そのため継手重ね部に付着した油脂分などから発生したガス成分が気体排出方向に向かわず、気体侵入方向となる熔融金属に向かいブロー発生源となったと推定できる。

一方、パイプとフランジの円周溶接ではパイプ内面の残存洗浄液などのガス化成分の侵入が考えられるがそれらの場合はビードラップ部に近い部分に発生することが一般的には多く、ビード途中の表面ブロー（ピット）発生の場合は、継手重ね合わせ部位の油脂分、水分によるものと推定します。

【対策の考え方（参考）】

① 油脂分の除去（これが基本）

- * 嵌め合い部重ね合わせ部位の油脂分、水分
- * パイプ内面の油脂分、水分

② ルート部の溶け込み深さと適用溶接入熱量

- * 「浅溶け込み」の場合；比較的低入熱量 ⇒ガス化成分の減少 ⇒ブロー源の抑制
冷却速度増加 ⇒ブローの浮上抑制 ⇒ピット、ブロー増加傾向
- * 「深溶け込み」の場合；比較的高入熱量 ⇒ガス化成分の増加 ⇒ブロー源の増大
冷却速度減少 ⇒ブロー浮上速度アップ ⇒ピット、ブロー抑制傾向

継手部要因、パイプ内側残存油脂、洗浄液要因に関わらず、溶着量を確保しつつ、適用溶接入熱量に着目しブロー生成に及ぼす溶接入熱量の影響についてその傾向を把握することも必要です。

③ 溶接前段階におけるフランジおよびパイプなどの素材の置き方

- * 油脂分、洗浄剤など除去、付着低減につながる置き方ができているか、など。

以上。