

= 嵌合部、封じ込め部、密封形溶接部におけるブローホール (4) =

前話に引き続き嵌合・密封形溶接部ブローの発生事例を挙げ、考え方とその対応について説明します。本話で示す事例は写真141-01にみるように鍛造・加工部品にパイプを挿入、嵌合した継手部を両サイドから同時円周溶接した際に生じたブロー外観を示す。外観倍率×1、×5で示し、それら良品溶接部の横断面マクロ組織を併せ示します。

円周溶接外観を見ると、ブロー発生位置はビードラップ部と考えられ、溶接進行方向にラップでパイプ内部から吹き出し、ほぼ3mmのピット穴を呈している。

この溶接品はユーザから送付された調査品で詳細な溶接条件は不明ですが、外観を見るとラップ部の溶接対応が不十分で、しっかり前層であるスタートビードに重ねていない状況にあります。

ここでブロー発生源を確認するために詳細なマクロ組織断面写真を作成しました。最初にピット穴中央のマクロ組織を観察し、順次研磨してピット穴発生の根元にたどりつきました。それらのマクロ組織写真を写真141-02に示します。

ピット穴は写真よりおおよそ判定すると、⑧近辺を起点にして③まで溶接線方向に溶融金属内を浮上し、ビード表面に達し、そこから①まで連続的に開口してピット穴を形成しています。



写真141-01 円周溶接品のラップ部に生じたブローホール発生品の外観

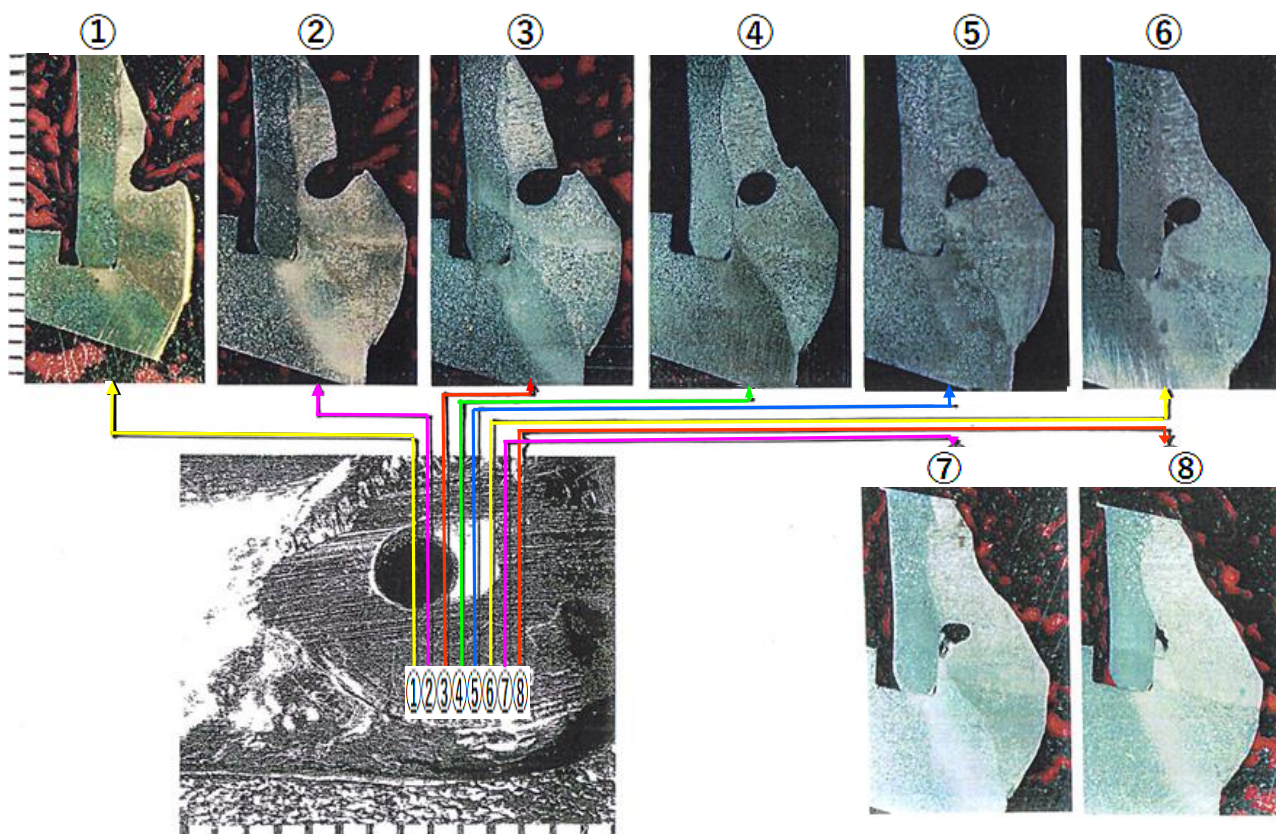


写真141-02 円周溶接品のラップ部に生じたブローホール発生品の横断面連続マクロ試験外観

⑧より①まで溶接線方向にほぼ5mm延伸していることがわかります。

なお、発生源に近い⑧のマクロ組織を写真141-03に示します。

ここでは鍛造・加工部、パイプ部およびスタート側ビード（前層ビード）とラップ部ビード部が明瞭に区別できます。

第136話（ビードラップ部ブローホール）でも詳しく触れましたが、まさに図136-01(b)および図136-02(c)に示したものが実物写真141-03に見るように空洞を形成しています。

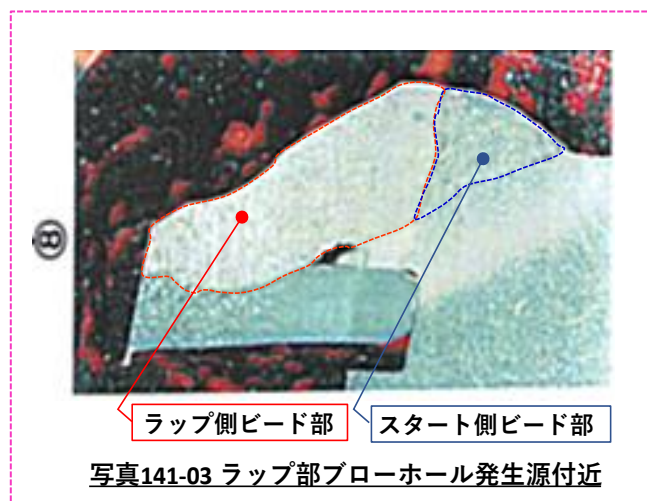


写真141-03 ラップ部ブローホール発生源付近

以上より本話におけるラップ部ブローの発生源は3つ考えられます。

ひとつは、前層ビードとラップ部が空洞を形成しそれら空洞部気体の圧力増大によるもの。ふたつめは継ぎ手部およびパイプ内油脂分の溶接熱によるガス化、膨張によるもの。他のひとつはそれらふたつの要因が合わさったものと推定します。

ここでひとつめに示したラップ部に空洞形成を防止する対策を考えてみましょう。第 136 話で解説した事項とかなり重なりますが、改めて以下に追加します。

やはり外観的には、写真 141-01 のラップ部ビード外観から反省が必要になります。

- ①前層ビードをラップビードが十分に上から溶かし切っていない。
- ②ラップビードの幅が狭い
- ③ラップ部ビード長さが短いなどの不良が挙げられます。

これは条件設定者の考え方ですが、一般的にラップ部溶接条件は定常溶接部条件に比べ、前層ビードがあり質量が大きく、それらを溶かしながら、前層ビードの段差も乗り越え、段差直前の母材にも十分アークを当てながら進むことが求められます。

必然的に定常溶接条件にくらべラップ条件は入熱条件を高くする必要があります。

さらにラップビードの長さですが定常ビード幅の 3 倍程度を目安に設定して下さい。

前層ビードのアークスタートでは余盛高ビードを防止しつつ、比較的高めのラップ条件、適切なラップ長さを保持すれば溶け込み深さも得られ空洞形成を防止できると考えます。

次話では引き続き嵌合部・封じ込め部溶接について事例を見ながら一緒に考えていきます。

以上。