

Q-12 FSW（摩擦攪拌接合，Friction Stir Welding）の終端部に残る穴（exit-hole）は、問題はないのでしょうか？また、穴埋めする場合の方法も教えてください。

A-12 FSWの終端部には、Fig. 1に示すようにプローブと呼ばれる先端ピンが抜けた痕が穴となって残ります。単純に考えれば、この穴は表面開口した円柱状のきずとなるので、不完全部と同様に継手強度は低下します。

終端部の穴の処理方法ですが、引抜き穴は埋めるよりも、主要部に残さないようにするのが一般的です。Fig. 2に示すようにタブ板をワーク端部に設置し、そのタブ板内で接合を終了させた後、タブ板を切り離してワーク内に穴が残らないようにします。

タブ板の設置が困難で、ワーク内にどうしても穴が残る場合は、溶接が可能な母材であれば溶融

溶接で埋めるか、特殊なFSW用のツールや装置を用いて穴を埋める等の方法があります。その特殊なFSW用のツール及び装置の例としては、プローブ軸とショルダー軸を個別に持つ複動式のツール及び装置があり、Fig. 3に示すようにプローブ軸のみを徐々に引き抜くことで穴を消失させることができます。なお、そのプローブ軸引き上げ開始点以降は、開先底部にプローブ先端が届かず攪拌不足が生じますので、その引き上げ開始点の位置には注意が必要です。また、その穴部を接合部から母材部に回避するのも実質上穴部の影響を抑制しますが、たとえばFig. 4にはパイプの円周継手のように、接合終了時にツールを母材部へ回避し、かつその複動式ツールを用いて穴を消失させる方法を示します。

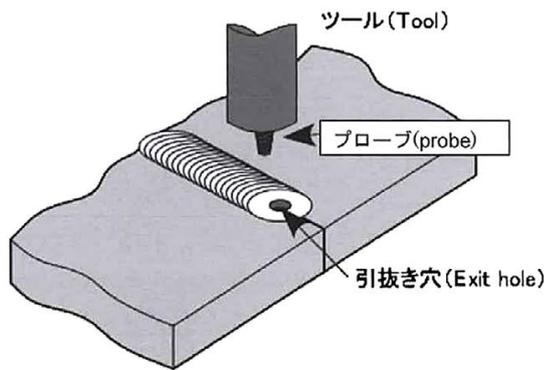


Fig. 1 引抜き穴

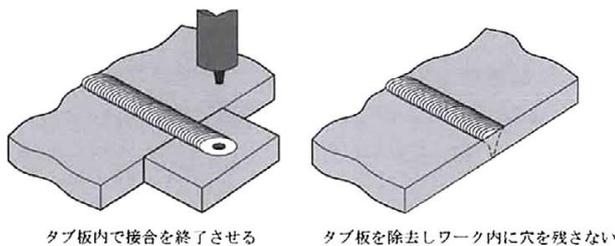


Fig. 2 タブ板による引抜き穴除去

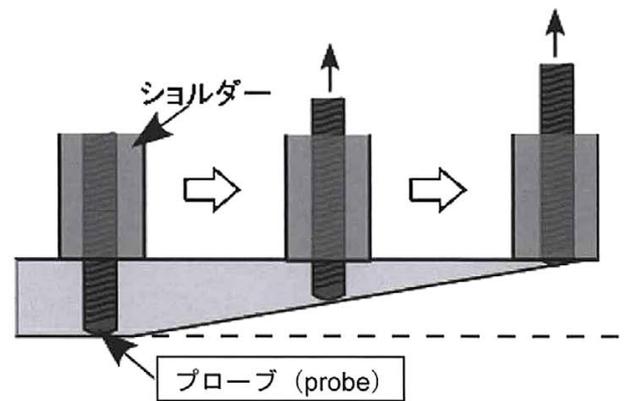


Fig. 3 複動式ツールによる引抜き穴対処方法

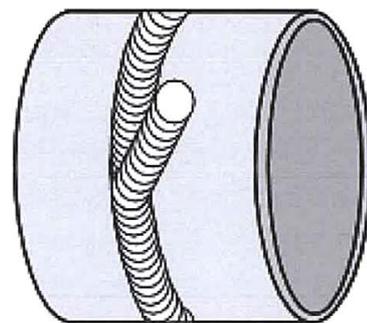


Fig. 4 パイプのFSW