

チタン製パイプに対する 連続開孔及び開先加工技術の確立

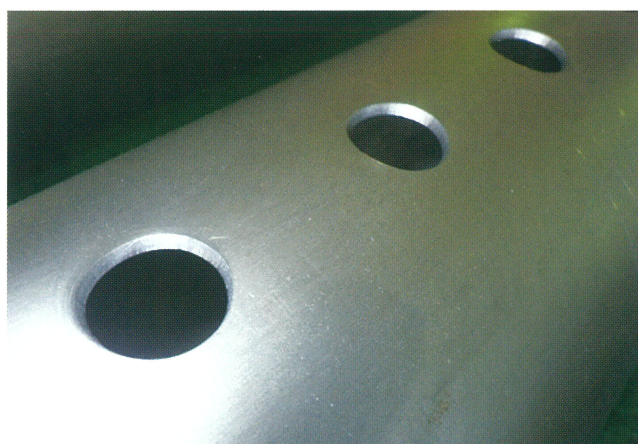
事業取組の経緯

当社は、1962年に初めてチタンの溶接を手掛けて以来、ニッケル、アルミニウム、ジルコニウム、タンタル、高機能ステンレスなど特殊金属の溶接加工に特化してきた。その中でも、チタンの溶接加工技術は当社の主力技術であり、全国的にも品質、コストにおいて高い評価を得ている。

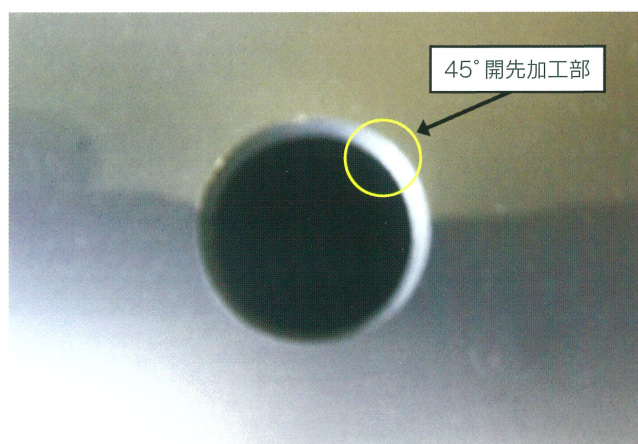
チタンは、酸・塩化物に対する優れた耐食性と磁性を持たない生体適合性※材料のひとつであり、また、チタン合金は軽量でありながら実用金属においても強度は最大級であることから、化学工業、航空宇宙、海洋エネルギー、医療など様々な分野においてその機能を発揮している。その反面、酸素や窒素と反応しやすく、熱などにより酸化し劣化しやすい難加工材でもある。従って、レーザー溶断など熱を伴う切断は、チタン本来の性能が劣化するため不向きである。当社では、2007年より研磨剤を混入した超高压水による切断法であるアブレシブジェットカッター（ウォータージェットカッター）を導入している。

今回、既に保有しているウォータージェット切断技術を応用し、現在手作業で行っている、パイプに対する連続開孔作業及び溶接作業の前工程として欠かせない開先加工（チタン鋼板同士をより高精度に溶接するため角を斜めに削ぎ落とす加工（右図参照）をウォータージェットで同時に行うことで、加工時間を大幅に短縮する加工技術の確立を目指すため、本事業に取り組んだ。

※生体適合性とは、患者の組織や生理系との適合性を示す評価基準のこと。



孔及び開先部



孔及び開先部詳細

事業内容

熱による酸化が激しく、切削・溶接において難加工材であるチタンのパイプをウォータージェットで切削し、さらに、溶接の前工程として欠かせない開先切削までを同時に行う技術開発に取り組んだ。

これまで、平面(X-Y)に対する切断技術は保有していたが、今回はパイプの曲面に沿って切断を行い、かつ、開先加工まで同時に行う立体的な切断(X-Y-Z)を可能にするため、3DCADを用いた綿密なプログラムの運用や、投入する研磨剤の量、さらには、これまで培ってきたノウハウの駆使など様々な要素技術を組合せ試作を行った。また、使用するアブレシブジェットカッターは、スペック的には加工条件は満たしているものの、これまで実務として経験したことのない加工であったため、治工具など付帯設備の開発も同時に進めた。

具体的には、位置制御数値の設定及び治工具の開発において、立体形状であるパイプをその形状に沿って切断するためには、3次元の数値を設定し制御する必要があり、またその数値が狂わないように切断するパイプを固定するための治工具が必要であったことから、その治工具の開発と位置制御数値の確認を行った。

加えて、開孔加工と開先加工という連続した加工プロセスを既存のチタン溶接技術と併用し試作を行った。



設置したアブレシブジェットカッター

事業の成果

上記のような様々な要素技術を組み合わせ、今回のテーマである「チタン製パイプに対する連続開孔及び開先加工技術」を確立することができた。一見、単純で

はあるが、極めて難度の高い本技術は応用性の高い技術でもあり、今後の事業展開において市場性を感じさせる取組となった。

なお、今回の取組ポイントは、対象素材が難加工材であるチタンであり、元来当社で行ってきたチタン溶接加工技術と融合させることで大きなシナジー効果が生まれたこと、また、今まで手作業で行われてきた加工を全てアブレシブジェットカッターで自動化することにより、大幅な加工時間短縮とコスト対応力を確認することにあり、この意味で計画どおりの目標を達成することができた。



開孔部に溶接加工されたチタン製ノズル

今後の展望

チタンは様々な産業分野で使われており、今回の事業では化学プラントで使用される機器の部品が対象であったが、医療、航空宇宙、次世代エネルギーなど様々な分野にも応用できる技術であると考えている。

今後は、既存のユーザーに加え、これまでつながりの薄かった業界に対して新たな保有技術のアピールを行い、併せて営業体制の強化を図ることにしている。