

株式会社エム・エス・ケー

配管用鋼管継手部の フレア多段一体成形加工用機械設備の試作開発



プラントの配管用鋼管継手部の工法の主流である溶接では、特殊技能者の人材不足と現場での火災予防対策が課題となる。そこで、溶接を要しない配管用鋼管継手部の鋼管端部のつば出し（フレア成形）加工の取り組みを行った。従来の溶接接合では30分を要したが、フレア成形加工によるボルト締めでは10分という時間短縮を実現できた。

溶接工法は作業者の熟練度に左右される

食品加工工場などのプラント設備の配管は、配管用炭素鋼鋼管やSUS材質の質的向上も含め、常に最先端の機械設備の導入とともに改良されながら現在に至っている。

しかし、配管用設備の継手部に関しては、その多くが溶接による接合に委ねられている。施工・作業の効率化、施工短縮、コスト削減を目指す一方、溶接工法は特殊技

能を持つ人材に頼るしかなく、さらに溶接の火花による火災のリスク、周囲への引火防止対策、消費電力の削減などが大きな課題となっている現状がある。

こうした課題を解決すべく、配管用鋼管継手部のつば出し（フレア成形加工による溶接不要の接合）を目指し、冷間によるフレア成形加工の試作開発に取り組んだ。

群馬大、群馬産業技術センターとの実験・解析コラボレーションが奏功

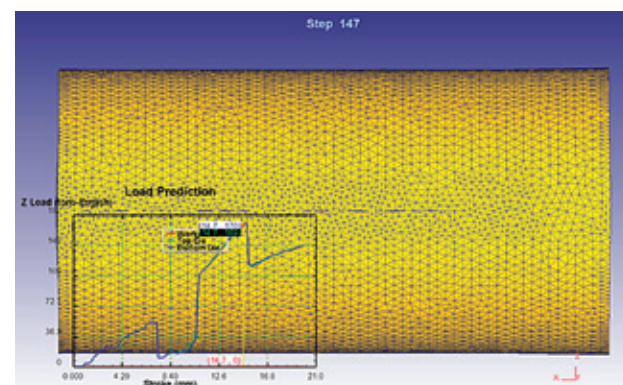
現状の鋼管端部のつば出しの検討を行い、つば出しの高度な一体成形加工をするための機械設備装置の開発を設計段階からタキエンジニアリングと共同で行った。その結果、65～200Aの範囲での鋼管（SUS、SGPの黒・白）であればフレア成形加工が可能だと分かった。

また、3次元有限要素法によるフレア加工条件のシミュレーションを群馬大で実施。群馬産業技術センターでは、解析条件に必要なクランプ部の金型寸法測定法と製品形状測定を行い、その結果を群馬大の解析に反映させ検証した。

つば出し条件の検討においては、SUSとSGPの材料物性を得るため、試験片を切り出し、短軸引張試験を行った結果、実験値と解析値は一致した。

配管用鋼管継手部の端部つば出しで、要となるフレア成形加工のクランプ形状と適切なクランプ力が製品形状に大きく影響を与えることが、つば出し条件の選定で判明した。

そのため、適切なクランプ力の検討とつば出し平坦部の長さを確保するためのクランプ部の金型肩部Rと傾斜角度の3次元成形シミュレーションを有限要素解析で行



クランプ部金型解析結果(φ215.8 h198 金型間距離0.5)



機械装置(油圧プレス式パイプ端末成形機)の導入据付

った。

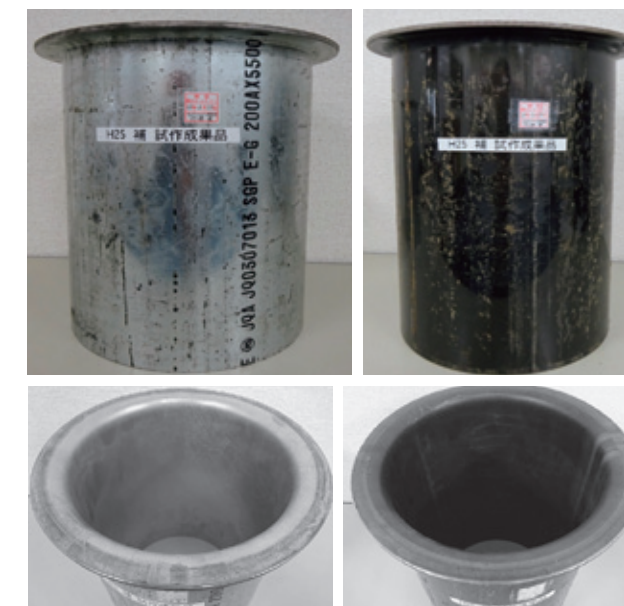
当社とタキエンジニアリング、群馬大で解析した設計条件を基に、機械装置メーカーから導入し、精密な切削

加工を要する装置(パンチ部やクランプ部)の製作をタキエンジニアリングが行い、試作成果品の機械的物性試験を群馬産業技術センターで行った。

冷間による配管用鋼管のつば出し加工による成果品は、従来の溶接工法と遜色ないレベル

機械装置の開発導入によって、当初の目的である冷間による配管用鋼管のつば出し加工が実現できた。群馬大のサーボプレス機によって製作したパンチとクランプを実装して行った実験と解析の積み重ねが有効となった。そこから配管つば出し加工で最重要となるクランプ部の金型肩部Rの角度、テーパ角度の最適条件の抽出を実現した。懸念していた鋼管のつば出し調整による試作製作加工において、ほぼ既製品に近い良好な結果を得ることができた。

従来の溶接による締結工法と比較したメリットとしては、①接合作業時間は30分から10分に短縮、②特殊技能を必要としないため作業者の習熟度によりバラツキを生じない、③火気不要のため安全であり環境負荷も生じない、④水漏れは発生しない、⑤溶接がなため周辺養生が必要ない、などが挙げられる。



成形加工の成果品

人件費や養生費の削減から大きなメリットを期待

今回の成果をベースに、各鋼管のつば出し成形を行うパンチ、クランプ部の製作を行い、ダブルフランジ着装可能なクランプ部の検討、試作開発を早期に行い、施工場面での活用の幅を拡大していく。

施工受注の拡大を図る一方、施工にかかる材料費や外

注費の削減が重要となる。当然、従来の溶接作業に要していた養生費や溶接工の人件費の削減も大きな要素だ。

こうしたことをふまえ、既存取引先からの施工受注、新規の施工受注を合わせ、2020年3月期には4億円の受注を見込んでいる。



事業者名／株式会社エム・エス・ケー
代表者名／代表取締役社長 松原 香
設立年／1996(平成8)年
所在地／群馬県伊勢崎市日乃出町703-5
電話番号／0270-30-3456
東北営業所／宮城県石巻市不動町2-8-11
電話番号／0225-24-8958

URL／msk-web.jp
資本金額／4,000万円
従業員数／30人
業種／設備工事業