

配管プラントの信頼性向上と低コストを実現させる ベント管の減肉しない曲げ加工技術

- プロジェクト名** プラント配管用ベント管の減肉しない曲げ加工技術の開発
- 対象となる川下産業** 産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械・環境・エネルギー
- 研究開発体制** タマティーエルオー(株)、(株)菊池製作所、工学院大学

曲げ加工した4インチベンド鋼管



- 【従来】**
 - 配管プラントは溶接個所が多く信頼性に問題があり、ベント管も曲げ部外側の「減肉」の問題がある
- 【研究開発のポイント】**
 - ベント管の減肉しない曲げ加工技術により、曲げ外側の減少の抑制、もしくは増肉を実現
- 【成果】**
 - 寸法精度: JIS規格「配管用継ぎ手」に合格
 - 曲げ部外側の管厚みが、曲げ前の管厚以上
- 【利用イメージ】**
 - 成果を、石油化学や火力発電等の配管プラントの「エルボ」と「直管」から置き換えることで、溶接作業を大幅に削減し、プラント建設にかかる信頼性の向上に寄与

研究開発のきっかけ

配管プラントの「ベント管」の減肉が、信頼性とコスト削減における課題となっている

- 石油化学等の配管プラントは「エルボ」と「直管」を溶接して建設するが、溶接個所の増加は信頼性やコスト増に影響
- 信頼性を向上させる「ベント管」も、曲げ部外側の「減肉」の問題がある
- 結果、肉厚や曲げ半径を大きくする必要があり、材料コストや配管サイズに課題が残る

研究開発の目標

曲げ外側の肉厚減少を最小限に抑制、増肉しながら曲げ加工を行う技術の開発

- 曲げ加工装置の送り速度
 - ➡ 制御範囲: 0~300mm/min、安定度: 送り速度10mm/minにて±10%以下
- 寸法精度
 - ➡ JIS規格に定める「配管用継ぎ手」の寸法精度
- 曲部増肉
 - ➡ 曲げ部外側の管厚みが、曲げ前の管厚以上

【従来技術】

<エルボと直管の溶接+ベント管>

- ・ 溶接個所が多数
- ・ 検査費用が多額
- ・ ベント管曲げ外側が減肉

【新技術】

<ベント管の減肉しない曲げ加工技術>

- ・ 溶接個所が少数
- ・ 検査費用を削減
- ・ ベント管曲げ外側が増肉
- ・ 工期短縮

研究開発の成果 / 目標→概ね達成

最大送り速度400mm/minの曲げ加工装置を開発

- 4インチ鋼管の曲げ加工が可能な「曲げ加工装置」を設計・製作
- 繰り出しジャッキ(Gジャッキ)の最大送り速度は400mm/minまで可変可能
- 送り速度の安定性については、12mm/minであれば±10%以下を達成

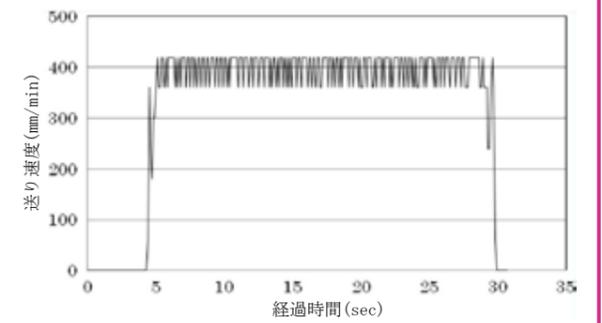
JIS規格の寸法精度に合格

- 曲げ加工実験を通して、新機構を採用した「曲げ加工装置」の肉厚制御理論の正しさを実証
- 11ケースについて寸法精度の測定を行った結果、意図的に塑性曲げ中心を内側に設定した1ケースを除き、JIS規格に対する判定に合格

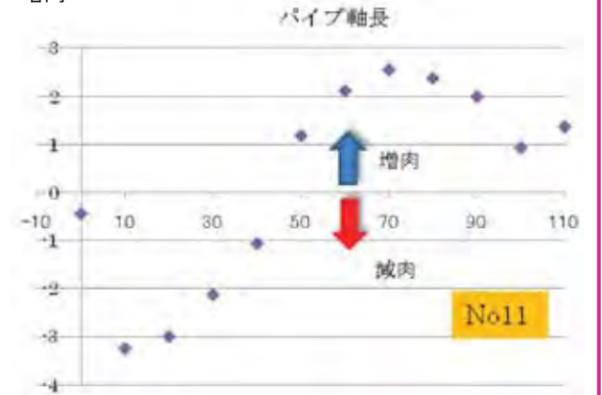
「管外側曲げ部」の増肉を実現

- 「管外側曲げ部」の増肉について、パイプ軸長にわたる測定点の平均値として肉厚変化率を評価した結果、0.2%の増肉を実現
- 曲げ加工の50%以上の領域で、増肉を実現

最大送り速度400mm/minの測定結果
~速度制御範囲は、最大送り速度400mm/minを達成~



パイプ軸長にわたる肉厚変化率の分布
~平均値で0.22%増肉、パイプ曲げ部の約50%以上の領域で増肉~



事業化への取り組み / 実用化に時間がかかる(補完研究中等)

事業化状況

- H26年度の実用化に向け、補完研究を継続
- 4インチ鋼管の曲げ加工サンプルあり(無償)

効果

- 低コスト化: 減肉しない曲げ加工技術によるベント管でエルボ-直管部を置き換え、溶接箇所数を削減してプラント建設費を大幅に削減
- 強度・剛性向上: 同上ベント管でエルボ-直管部を置き換え、溶接箇所数を削減して、プラント配管の信頼性を向上

今後の見通し

信頼性の向上に向け、補完研究を継続

- その後、開発した曲げ加工装置を、川下製造企業の担当者が操作し、機能を把握
- プラント配管の曲げ加工に使用するには、曲げ加工装置と加工品に高度の信頼性が必要のため、補完研究を実施予定

企業情報 株式会社菊池製作所

- 事業内容** 金属及びプラスチック製品の試作並びに量産設計・製作・販売、各種金型設計・製作・販売、工作機械の設計・製作・販売
- 住所** 東京都八王子市美山町2161-21
- URL** <http://kikuchiseisakusho.co.jp>
- 主要取引先** 情報通信機器・精密電子機器メーカー、複写機・プリンタ等の事務機器メーカー

【本製品・サービスに関する問合せ先】

- 連絡先** ものづくりメカトロ研究所 所長 一柳健
- Tel** 042-650-5065
- e-mail** ichiryu@kikuchiseisakusho.co.jp