

ハンディすき間・段差測定器 GD-PROBER™の紹介

1. はじめに

近年、プラント全体として安全操業の意識が向上しており、監視による異常予知とともに、作業の確実性を高めることによる事故予防への取り組みが加速している。

その事故予防の一つとして、プラント現場では必要に応じてガスケット交換におけるフランジ締結作業後に締付けの品質検査を実施しており、ボルトの締付力の管理の他、フランジの片締めや、芯ずれの確認などが行われている。片締めは、ガスケットに部分的な締付不足や過剰締付けを発生させ、漏えいやガスケットの圧縮破壊などの原因となる。一方、芯ずれは、ガスケットのシール幅の減少や、配管流路内へ、ガスケットがはみ出すことで製品の異物混入などの原因となるため、非常に重要な管理項目である。

プラント現場での片締めの確認は、締付け後のフランジの面間 (Figure1) をノギスやテーパゲージなどで複数個所を測定しその最大値と最小値の差を求め、芯ずれに関してはフランジ側面の段差 (Figure1) を定規などで複数個所測定しその最大値を求め、それぞれ管理がなされている。しかしながら、いずれも測定者によるばらつきや、読み取り、記録ミスなどの課題がある。また、プラント内の膨大な数のフランジを検査するには、それにかかる工数も課題となっている。

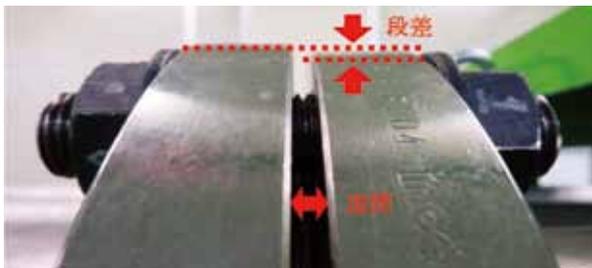


Figure1 フランジの面間と段差

本報では、プラント現場におけるこれら課題を解決すべく、従来までの手動測定を機械化し、正確性の向上と工数削減を実現したハンディすき間・段差測定器「GD-PROBER™」を紹介する。

2. 特徴

2-1) レーザーとカメラによる画像解析測定

レーザー光をワークに照射し、そのプロファイルを2次元カメラで撮影し解析することで寸法を機械的に自動算出するため、測定者によるばらつき、読み取りミスなどの人為的なミスを排除出来る。



Figure2 GD-PROBER™のレーザーとカメラ

2-2) スピーディな測定と同時記録

フランジにGD-PROBER™の先端を固定し、トリガーを引くだけで瞬時 (1秒以下) にすき間と段差が同時に測定可能であるため、従来のノギスや定規などによる測定に対し作業工数の削減が見込まれる。また、測定と同時に内部PCにデータが記録され、USBメモリーを介してデータの移動が出来るため、手書きによる記録ミス、伝達ミスが排除出来る。

2-3) 屋外仕様

防塵・防水対応 (保護等級: IP54) にしたことで、雨や砂埃によりGD-PROBER™が故障することがないため、プラント現場のような屋外でも使用出来る。

3. 測定原理

GD-PROBER™は、形状計測の手法の一つである光切断法を応用し、フランジの面間・段差を測定している。

光切断法とは、ワークの形状計測や検査などに広く活用されており、2-1)にも記載した通りスリット状のレーザー光をワークに照射し、そのプロファイルを2次元のビデオカメラで撮影することでワークの断面形状を測定する方法である。

データ処理の流れとしては、まずワークに照射したレーザー光をビデオカメラで撮像し(Figure3)、得られた画像から形状データを求め(Figure4)、独自の校正係数とフランジの面間・段差に適した特徴点の設定により寸法を算出する(Figure5)。



Figure3 フランジ面間・段差の撮像

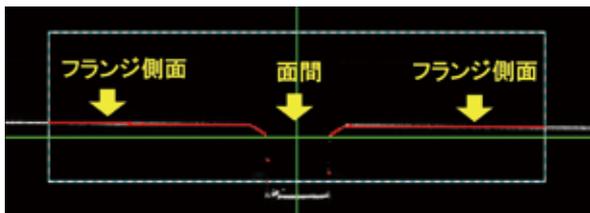


Figure4 形状データ処理



Figure5 特徴点とその値の算出(実際の測定結果画面)

4. 仕様

GD-PROBER™の仕様をTable1に示す。すき間の測定可能範囲は2～25mmであり、規格フランジで適用可能である(ただし、RTJ形は一部適用外)。また測定データはCSVファイルで保存され、容易にデータを取り出すことができる。

5. 効果

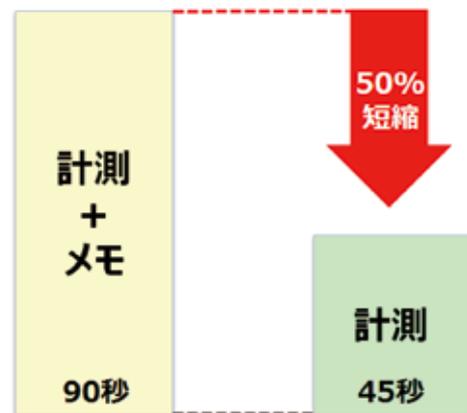
GD-PROBER™を使用することによる工数削減効果を社内で検証したところ、Figure6に示す通り従来のノギスによる面間・段差測定に対し、計測時間が約50%短縮出来た(6Bフランジ)。また、GD-PROBER™においては記録係が不要になるため、更なる工数削減が期待出来る。

Table1 GD-PROBER™仕様

サイズ	幅287.1×奥行113.2×高さ175.5mm	
重量	2.24kg	
測定対象	すき間、段差	
保護等級	IP54 (JIS C 0920 防塵・防水規格)	
使用環境温度	0～40℃	
レーザー	class2	
測定範囲	すき間	2～25mm
	段差	0～5mm
測定精度 ⁽¹⁾	±0.1mm (段差はすき間2～12mm時のみ適用)	
データ形式	CSV	
USBポート ⁽²⁾	microB (データ取り出し用)	

注(1) 最適条件下(測定器傾き無し、明るさ調整実施)

(2) データ取り出しにはメモリスティックなどの記録媒体が必要



従来測定 (ノギス)

GD-PROBER

Figure6 GD-PROBER™による工数削減効果(社内調べ)

6. おわりに

今回紹介したGD-PROBER™は、当社が目指す「真のソリューション提供を行う企業」を、製品として具現化したものである。このGD-PROBER™を通じて面間・段差管理の重要

性を更に広めていき、プラントの安心・安全操業に貢献していきたい。

また、今後も従来の当社技術の枠に収まることなく、真の顧客ニーズを解決するために新たな製品を提供していけるよう尽力していく。



本居 学
研究開発本部
P&Iサービス開発部