

タリマスター

シリンダーヘッド – 燃料噴射ポンプ

Greg Roper, Applications Engineer

顧客のニーズ

近年、燃料噴射ポンプを自社で設計・製造せず、購入したものを使用する自動車メーカーが増えているため、この燃料噴射ポンプメーカーの生産量も増加しています。現在、シリンダーヘッドの検査には、真円度や同心度、シートの角度と形状を数値化する様々な装置が使われています。

製造数が300,000をはるかに超え、一つの部品の測定に様々な固定具を使用している現状を踏まえると、一台の装置と少数の固定具で全てを測定できるような新技術を導入し、時間と手間の削減とスループットの向上を実現する必要があります。

背景 – 燃料噴射ポンプの仕組みとは？

噴射を起こすには、高圧が必要です。コモンレールアキュムレータ噴射システムの場合、噴射圧力の蓄積は、噴射とは別になります。レール内部（アキュムレータとも呼ばれる）では、高圧ポンプによって圧力が発生します。この高圧ポンプは、エンジンのクランクシャフトで駆動し、エンジンが低速であっても、1,600バールの圧力でレールに燃料を供給します。この高圧が燃料を微粒化し、効率の良いクリーンな燃焼を可能にします。レールには常に圧力がかかっているため、各インジェクタへの燃料の供給は、それぞれ最適化されます。噴射時期と期間はECUで制御され、燃焼と排気の正確な制御が可能です。

コモンレール式は、従来のディーゼルエンジンよりもエンジンのノイズレベルが低く、高性能かつ高効率であるため、排気ガスの削減と燃費の向上が実現しました。

ただし、高圧を扱うため、ポンプのシール面の形状や角度、表面仕上げが極めて重要で、厳密なコントロールが必要です。

解決には – タリマスター

タリマスターは、粗さ、真円度、輪郭の検査機能を1台に統合するという画期的なコンセプトに基づいた、完全自動の検査システムです。本システムには、一連のパーツ処理機能が組み込まれており、従来の検査法に比べて、高いスループットと検査コストの大幅削減を実現しました。

シリンダーヘッドを磁気プレートに載せ（製造現場では専用の固定治具が必要）、プログラムの制御のもと、真円度、同心度、真直度、平行度、シート角度の測定と数値化を行いました。今回、渡されたシリンダーヘッドは4個のみですが、必要に応じて、より多くのパーツを固定することも可能です。

シリンダーヘッド測定の決め手は、部品を外さずに1つの穴から別の穴に移動する機能です。タリマスターのXYステージを使うと、一度に複数の部品を載せて各々のあらゆる特徴を測定し、それらの距離を計算できます。

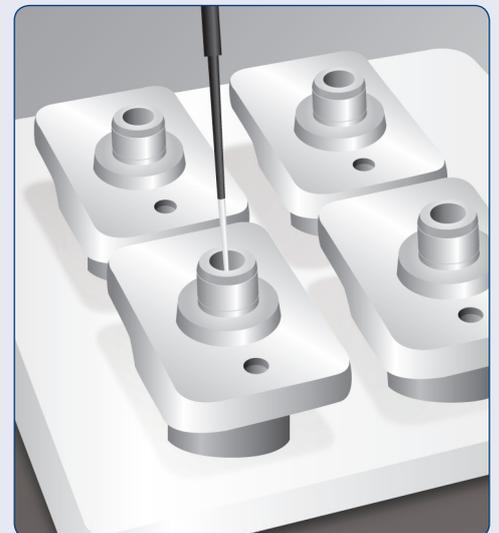
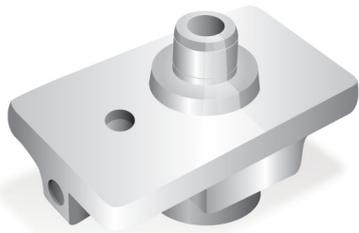


図1: 複数の部品を一度に搭載可能

製造現場では、ドロップダウン式のシンプルなユーザーインターフェースを使って、必要な測定オプションや部品の数、各部品のパレット上の位置を選択することができます。さらに、同インターフェースは、SPCへの出力用に、マシンID識別機能もサポートしています。また、このアプリケーション特有の機能が、タリロンドゲージの円弧補正です。詳細については、テクニカルノートT125を参照してください。

シートの角度や表面仕上げ、真直度など、通常フォームタリサーフに関するような測定も可能になりました。部品のデータ軸との関連でこれらの測定を実行できるため、より実用的です。

校正用の校正用標準片は、固定治具の設計を邪魔しないよう、XYステージの測定範囲外に固定治具とは別に存在し、プログラムの制御でいつでも使用可能です。校正は、各シフトの最初に行うのがベストですが、円弧補正の場合は極めて安定していることが分かっています。

測定が終わると、ウルトラが結果をタリマップ輪郭ソフトウェアに自動で出力し、テンプレートを自動的に適用して解析を完了します。同ソフトウェアを使うと、シートの角度と形状の計算が可能で、必要に応じて、表面仕上げもテンプレートに追加できます。タリマップで複数の異なる内容の解析を行う場合は、新しいタブが追加されるため、エンドユーザーは全解析が終わってから個々の結果を評価することが可能です。

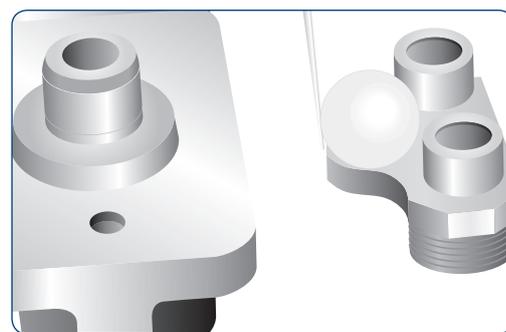


図2: タリロンドの円弧歪補正



図3: ウルトラがタリマップにデータを直接インポート

効率とスループット

通常、検査には、真円度と表面仕上げ/形状、シートの角度の測定用に2台の装置を使用します。大体の検査時間は、両穴の真円度/形状測定に約15分(固定治具を2つ使用し、センタリング・レベリングを2回実行)、表面仕上げとシートの角度/形状測定に4分で、シリンダーヘッド全体では計19分かかります。

使用機器の台数と測定法の数を減らすことで、経験の少ないオペレータでも操作が可能になります。右記の表を使うと、削減可能なコストの合計を出すことができ、タリマスターの価値を効果的に伝える有効な手段となります。このアプリケーションでは、検査のスループットが53%も増加します。

表 1: 測定ニーズ: 真円度、真直度、平行度、シートの角度と形状

	タリマスター	真円度と表面仕上げ
部品の測定時間(分)	9	19
部品数/シフト	100	100
アテンド時間/シフト(時間)	0.15	31.7
シフトの数	2	2
アテンド時間/年(時間)	110	23116.7
1時間あたりのコスト	40	40
1年の日数	365	365
新生産性	2876	
1年で節約可能なコストの合計	\$920,287	
10年で節約可能なコストの合計	\$9,202,867	
検査スループットの増加率	53%	

 **テーラー・ホブソン 英国**
(グローバル本部)
PO Box 36, 2 New Star Road
Leicester, LE4 9JD, England
Tel: +44 116 276 3771
taylor-hobson.sales@ametec.com

 **テーラー・ホブソン インド**
Tel: +91 80 67823200
taylor-hobson.india@ametec.com

 **テーラー・ホブソン 中国 北京オフィス**
Tel: +86 10 8526 2111
taylor-hobson.beijing@ametec.com

 **テーラー・ホブソン フランス**
Tel: +33 130 68 89 30
taylor-hobson.france@ametec.com

 **テーラー・ホブソン イタリア**
Tel: +39 02 946 93401
taylor-hobson.italy@ametec.com

 **テーラー・ホブソン 中国 上海オフィス**
Tel: +86 21 58685111-110
taylor-hobson.shanghai@ametec.com

 **テーラー・ホブソン ドイツ**
Tel: +49 611 973040
taylor-hobson.germany@ametec.com

 **テーラー・ホブソン 日本**
Tel: +81 36809 2406
taylor-hobson.japan@ametec.com

 **テーラー・ホブソン シンガポール**
Tel: +65 6484 2388 Ext 120
taylor-hobson.singapore@ametec.com

 **テーラー・ホブソン 韓国**
Tel: +82 31 888 5255
taylor-hobson.korea@ametec.com

 **テーラー・ホブソン 米国**
Tel: +1 630 621 3099
taylor-hobson.usa@ametec.com