

可搬式簡易真円度測定器の考案

Invention of Portable Roundness Measuring Instrument

吉川保至 Yasushi Yoshikawa

●技術本部 豊岡工場

1 まえがき

ヤマハ発動機㈱（以下、当社という）豊岡工場は、当社開発商品の主要部品の試作加工を行い、開発の一翼を担っている。常に納期・品質は、要求にこたえられるようチャレンジ精神で取り組んでいる。

通常、エンジンのシリンダ内径加工時、特にホーニング時には、初品のシリンダの真円度や円筒度を測定室の真円度測定器などで測定するが、これは利用頻度が高いために待ち時間が発生し、納期に影響を及ぼすという問題があった。今回紹介する本測定器は、図1に示すようにオンラインでの測定を可能にして、これらの問題を解決するものである。

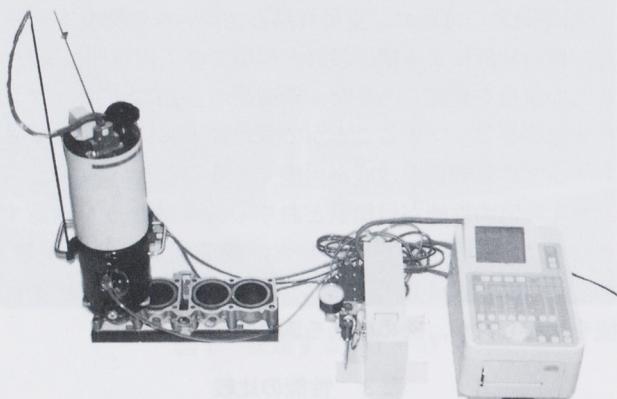


図1 全体写真

2 開発の狙い

加工現場でも使用できる従来にはない移動式の測定器で、良否の判定がその場で出せることを狙って開発を行った。

- 1) 加工現場のどこへ移動しても使える操作性
- 2) セッティングが一人でできる
- 3) 加工精度の良否が判定できる

3 開発経緯

当初プロトタイプとして、真円度のみの測定器を開発し、精度的に問題のないことを確認した。さらにこれを発展させ、円筒度測定もできるタイプを開発するにあたり、コスト面を考慮して（機器・ソフトの転用）㈱東京精密との共同開発を行った。

4 概要

構造的に特に考慮した点は、回転精度を確保するために、どんな方式を採用するかであったが、色々調査検討した結果、コンパクトなエアベアリングを採用することで、精度が確保できた。この測定器の基本構造を図2および下記の説明に示す。

- 1) 回転精度を保証する上で回転軸受は、エアベアリングとした
- 2) 測定子は切粉・切削油に影響されにくい接触式の差動トランスタイプとした
- 3) 測定子の先端Rを大きいタイプとし、切り欠き部品（2サイクルシリンダ）にも対応した
- 4) 固定はワーク上面の平面部に測定器を載せ、自重のみで固定した
- 5) 仮芯出し案内ピンを設け、芯出し作業を簡素化した
- 6) 測定子の径方向調整はセット治具で事前に行える

5 概略仕様

使用範囲としては、加工機上での良否判定レベルとする。詳細仕様は、表1による。

表1 仕様

保証精度	回転 $0.2 \mu\text{m}$ 真直 $2 \mu\text{m} / 140\text{mm}$
測定範囲	内径 $\phi 60\text{mm} \sim \phi 100\text{mm}$ 深さ $10\text{mm} \sim 150\text{mm}$
検出範囲	MAX. $\pm 500 \mu\text{m}$
測定部重量	15kg
セット時間	10分
測定時間	12分／気筒 (3箇所真円度・円筒度X Y方向)

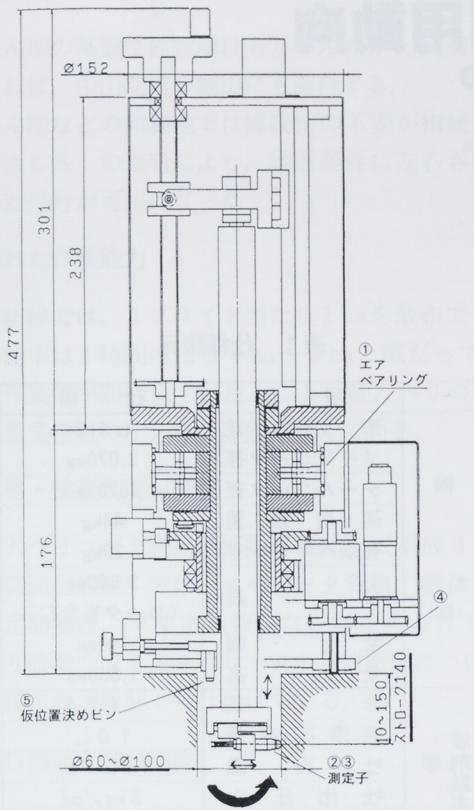


図2 構造図

6 操作手順

本測定器の操作は、だれでも簡単に操作できるようになっている。図3にその手順を、図4に出力結果を示す。

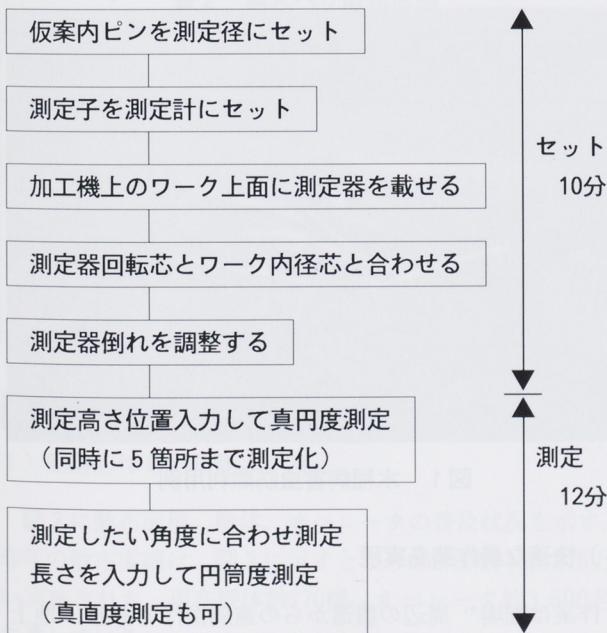


図3 操作手順

真円度

中心法		ワーク名 :		日 時 :		95.04.12 18:59	
フィルタ(N)	58 山/回転	測定者	●	上限値	無効角度	下限値	
測定倍率	1K						
無効角度	4.8°						
Z-POS [mm]	P [μm]	V [μm]	MLA [μm]	E [μm]	[DEG]	A	Pc
A 137.0	0.4	-1.0	0.2	14.5	68°00'	28	
B 2.0	0.8	-1.6	0.6	21.2	345°00'	6	
C1 38.0	0.9	-1.6	0.5	18.4	351°00'	16	

円筒度（直動）

中心法		ワーク名 :		日 時 :		95.04.12 18:39	
フィルタ(N)	0.80 mm	測定者	●	上限値	無効角度	下限値	
測定倍率	1K						
無効角度							
Z-POS [mm]	MEAS.L [mm]	P-P[GTR] [μm]	V [μm]	P-P[CY] [μm]			
A 4.1	135.0	2.8	0.9	-2.0	7.9		
B 4.0	135.0	4.3	1.4	-2.9	8.5		

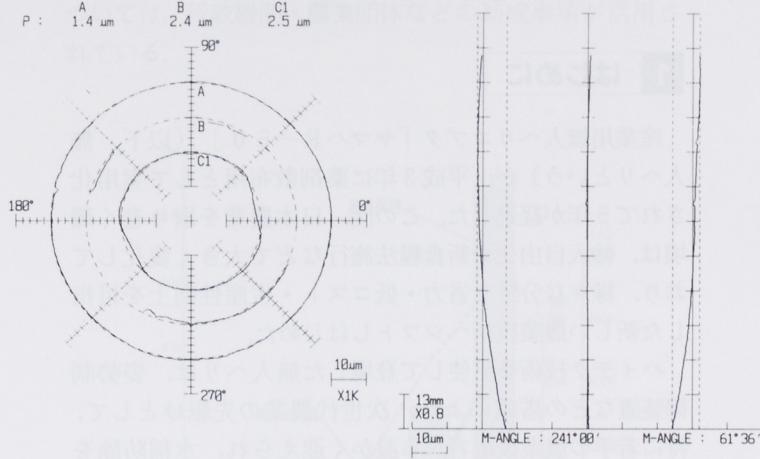


図4 出力結果

7 むすび

今回開発した測定器によって、

- (1) 目的の待ち時間の廃止
- (2) 狹っていた精度の確保

という当初の二つの目標は達成できたが、次に示すような課題も残っている。

- (1) 重量の軽量化
- (2) 電気コード処理の見直し
- (3) 検出器メータのコンパクト化

今後使い込む過程において改善を織り込みながら、さらに操作性のよいものにして社内関係部門にも広めていきたい。