

NST

MC－Smart 寸法測定開発例

株式会社 エヌエスティー

住所 静岡県浜松中央区豊岡町 58 番地

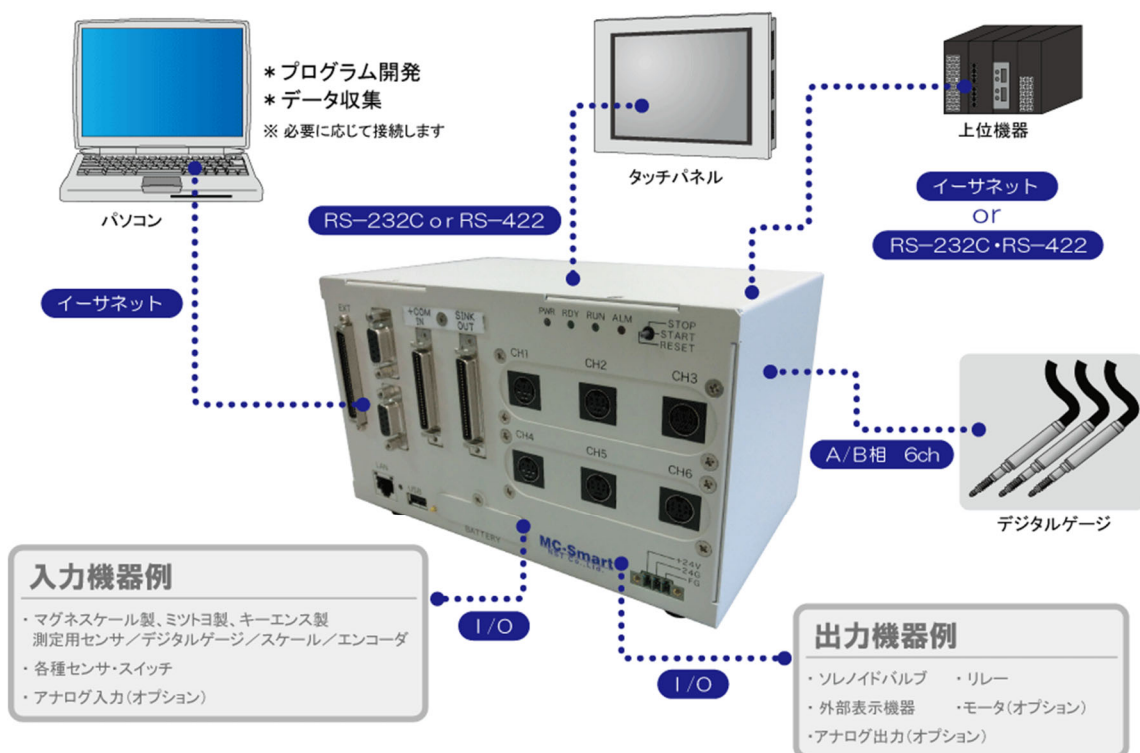
TEL. (053) 430-6311 FAX. (053) 430-6312

URL <http://www.nst-co.com>

第 6 版 2024 年 1 月

PLC機能付き計測コントローラ MC-Smart

簡単な操作と多彩な拡張性で、寸法・トルク・荷重等の様々な計測・測定ができる、低価格の計測コントローラです。



項目	内容
パルスカウント入力	デジタルゲージ/リニアスケール : 6CH (RS-232C準拠, A/B相入力) コネクタ : ホシデン製 TCS6180-0110177
インターフェイス	① RS-232Cシリアル通信インターフェイス (RS-422に変更可能) : 2ポート D-SUB9PINコネクタ ② 汎用パラレル入出力 汎用点数32点 +COM, -COM 切替え可 (出荷時設定) 出力点数32点 シンク/ソース 切替え可 (出荷時設定) ③ イーサネット : 1CH (10/100BASE) ④ USBポート : 1CH (2.0準拠)
プログラムステップ数	20,000ステップ (フラッシュメモリ)
変数	99,999個 (内 15,000個はバッテリーバックアップ)
外部メモリ	USBフラッシュメモリ (変数バックアップ用)
応答速度	最小位相差 50nsec (20m/sec, 分解能0.0001mmの場合)
カウンタ容量	32bit (6CH)
データサンプリングタイム	6CH 2msec (高速サンプリング 1msec以内)
電源電圧	DC24V±10% 30W
オプション(増設)	外部バスを使用し、最大225オプション基板接続可能 入出力32点, ゲージ/スケール6CH, 通信4CH (RS-232C・422), モータコントロール4軸, アナログ入力3CH (16bit), アナログ出力6CH (14bit)
外形寸法(mm)	W200×D120×H115 (突起物は含まず)
質量	1.5kg



計測コントローラ MC-200S

こちらの商品は販売終了となりました。

目次

シム選択機	2
自動車ギアBOX シム自動選択機	3
5軸測長システム	4
芯振れ・真円度測定装置	5
ディッシュプレート内径・高さ計測装置	6
自動車部品欠品・未加工品・異品検出装置	7
内径計測装置	8
スリプトルク測定装置	9
エンジン噴射タイミング調整装置	10
スイッチ角度検査装置	11
ギア噛み合い検査機	12
多軸高さ測定機	13
オイルパン検査機	14
ブレード厚さ測定装置	15
MC-Smart アプリケーション例	16
① 内径（大径）	16
② 内径（小径）	16
③ 外径	16
④ 外径（円筒）	17
⑤ 外径（ワイドストローク）	17
⑥ 外径（上／下）	17
⑦ 高さ・重量	18
⑧ 高さ・段差	18
⑨ 厚さ	18
⑩ ギア・異品検査・高さ	19
⑪ 速度検査	19
⑫ カムシャフト検査	19
⑬ 圧力変位	20
⑭ シム選択	20

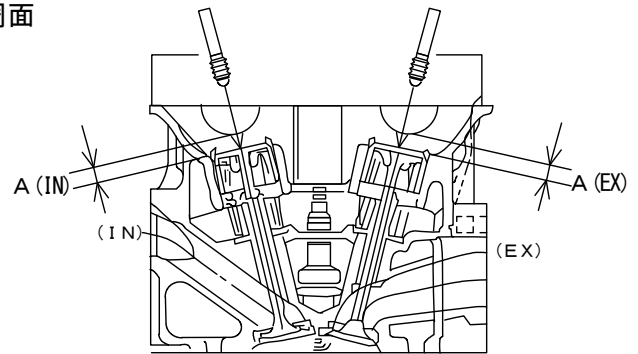
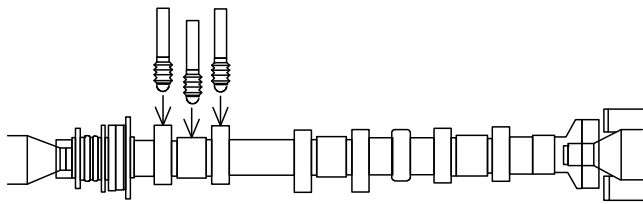
シム選択機

本装置は、自動車エンジンのカムシャフト部とヘッド部測定をデジタルゲージでデータを取り込み、測定データの演算・比較・判定により最適なシムを選択し、シム No. 表示、及びデータの B C D 出力などを行う装置です。

仕 様

(1) 測定箇所

- カム部 : カムベース円, カムジャーナル外周面
- ヘッド部 : リッター上面, ジャーナル穴底面



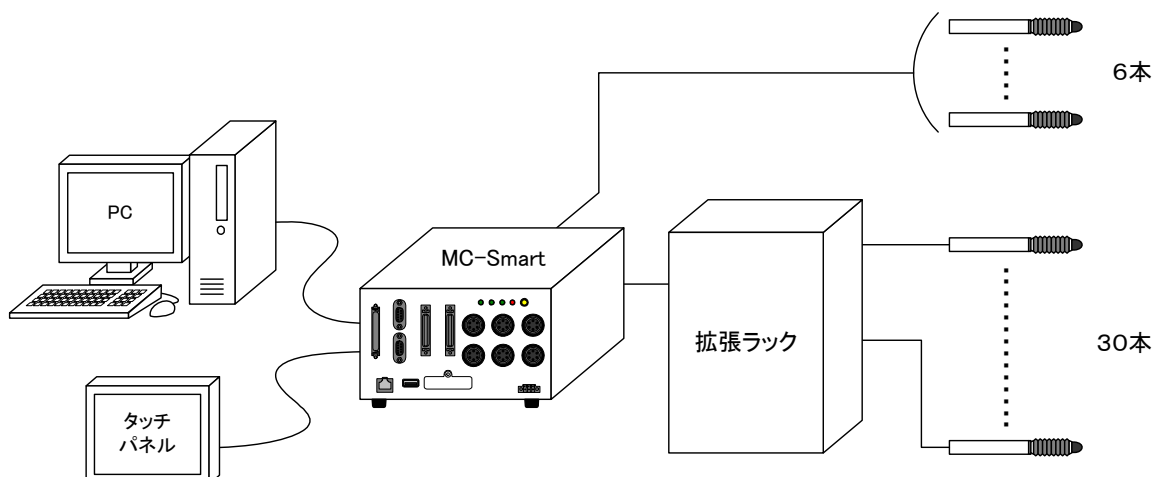
(2) 使用機器

- 計測コントローラ : MC-Smart (拡張カウンタ基板付) / NST製
- 測定ゲージ : デジタルゲージ 36本
- タッチパネル : GP-5705 / デジタル製

(3) 機能

- 計測・演算
 - 各ジャーナル穴底面からリッター上面までの距離測定 (A)
 - 各カムジャーナル外周面からカムベース面までの距離測定 (B)
 - シム厚 = $A - B - \text{規格中央値} + \text{補正值}$
- 判定
 - カム, ヘッド演算値, 演算クリアランス値, シムランク上下限值
 - カム、及びヘッドのマスターチェック

システム構成



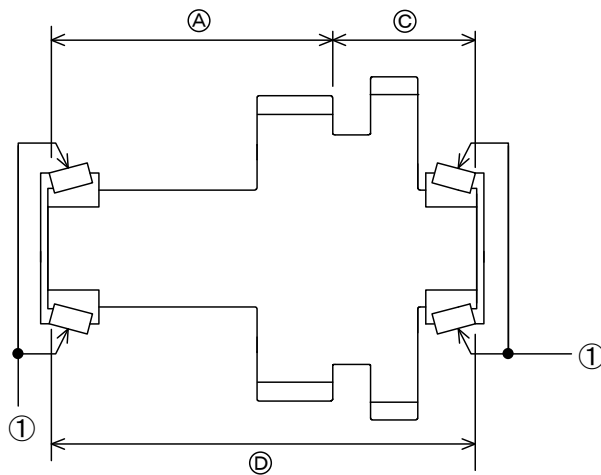
自動車ギアBOX シム自動選択機

本装置は、ギアBOXのメインパーツとなるものにリニアゲージを6本使用して各部の寸法を測定し、取得したデータを元に固定データなどと演算、比較、判定を行い、各パーツに最も適したシムを選択する装置です。

仕様

(1) ワーク・測定内容

- レフトケースのA寸法、ライトケースのC寸法、及びD寸法よりシム部隙間(A+C-D)を求め、シム厚を選択します。

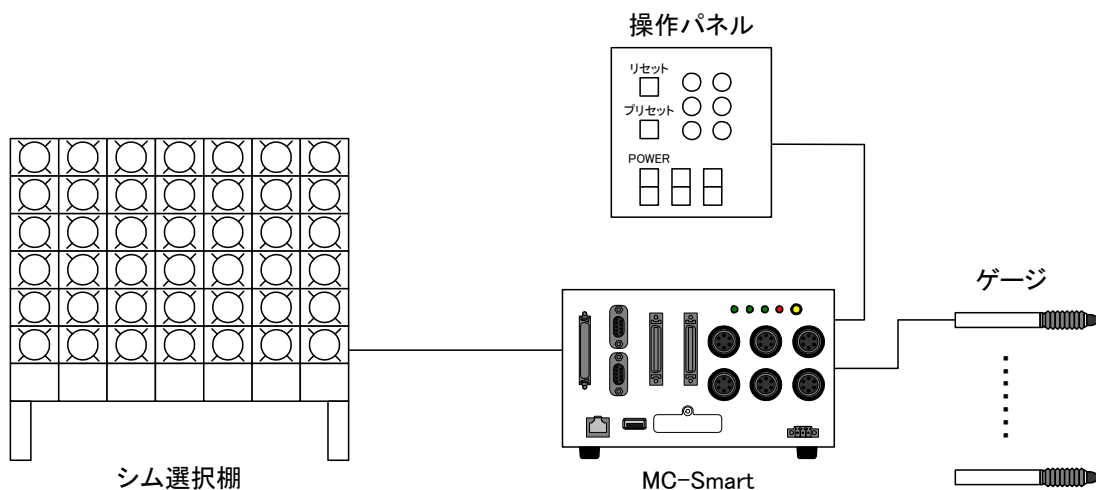


① : ベアリングテーパーローラー

(2) 測定機器

- 計測コントローラ : MC-Smart / NST製
- 測定ゲージ : デジタルゲージ 6本

システム構成

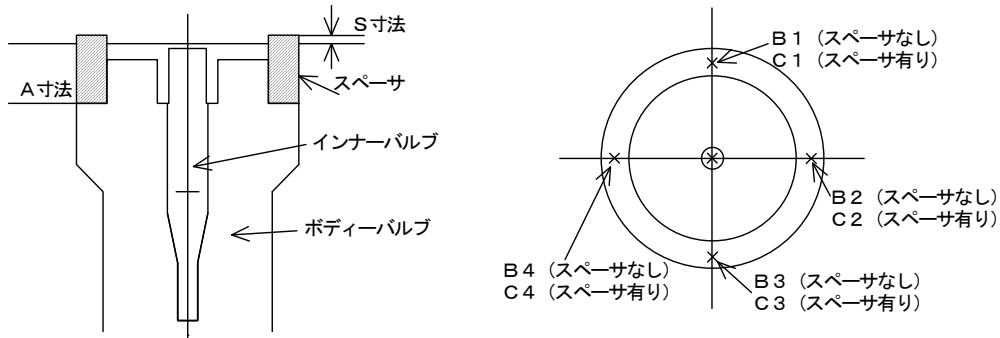


5軸測長システム

本装置は、ボディーバルブとインナーバルブ面の5箇所を測定し、測定データの演算により差を求め、最適なスペーサーを選択する計測装置です。

仕様

(1) 測定箇所 5箇所



(2) 測定方法

- A寸法とS寸法の2種類の計測があります。

$$A \text{ 寸法} = I - \frac{B1 + B2 + B3 + B4}{4} \qquad S \text{ 寸法} = \frac{C1 + C2 + C3 + C4}{4}$$

- A寸法によりスペーサー寸法を求めます。

$$\text{スペーサー寸法} = A \text{ 寸法} + \frac{(S \text{ 寸法上限値} + S \text{ 寸法下限値})}{2} + \text{補正量} \begin{pmatrix} 2WAY \\ 3WAY \end{pmatrix}$$

※補正值 2WAYと3WAYでは補正値が違います。(シーケンサーの信号により識別)

- 測定時NG

- ① $B_{MAX} - B_{MIN} \geq \text{平面度} \begin{pmatrix} 2WAY \\ 3WAY \end{pmatrix}$ → ボディーバルブ平面度異常
- ② $C_{MAX} - C_{MIN} \geq \text{平面度} \begin{pmatrix} 2WAY \\ 3WAY \end{pmatrix}$ → スペーサー平面度異常

B_{MAX} : B1からB4の最大値 C_{MAX} : C1からC4の最大値

B_{MIN} : B1からB4の最小値 C_{MIN} : C1からC4の最小値

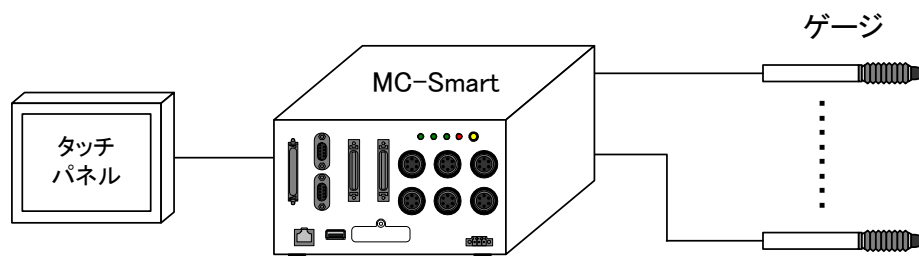
※2WAYと3WAYでは平面度のデータが違います。

(3) S寸法下限値 ≤ S寸法上限値 → この範囲外ならS寸法規格外

※S寸法下限値, 上限値は、タッチパネルにて設定します。

値は2WAYと3WAYの2種類あります。

システム構成



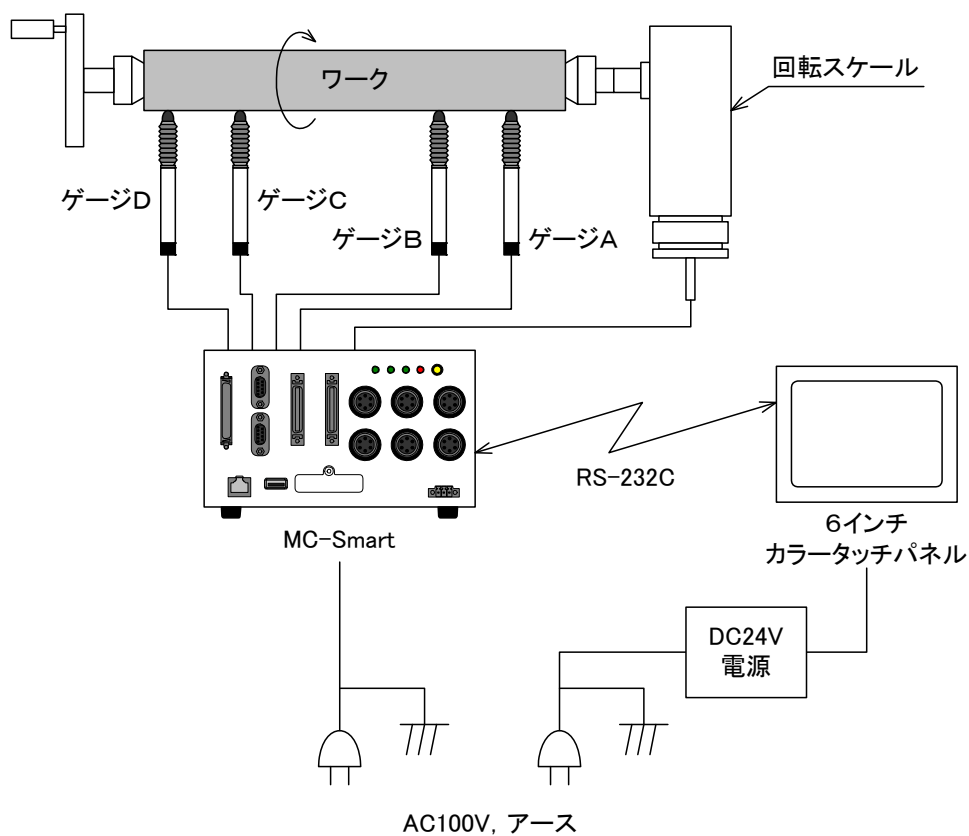
芯振れ・真円度測定装置

本装置は、人手によって供給されるシャフトを手動にて回転させながら芯振れ、及び真円度を測定する装置です。

仕様

- (1) 測定ゲージ
 - デジタルゲージ 分解能 $0.5\mu\text{m}$, 精度 $2\mu\text{m}$
 - 回転スケール $864,000$ パルス/ r , 精度 20 秒
- (2) 測定箇所 4箇所
- (3) 測定分割数 最大 60 ポイント(変数により変更可)
- (4) 測定速度 12rpm
- (5) マスタリング マスターワークによるマスタリング機能

システム構成



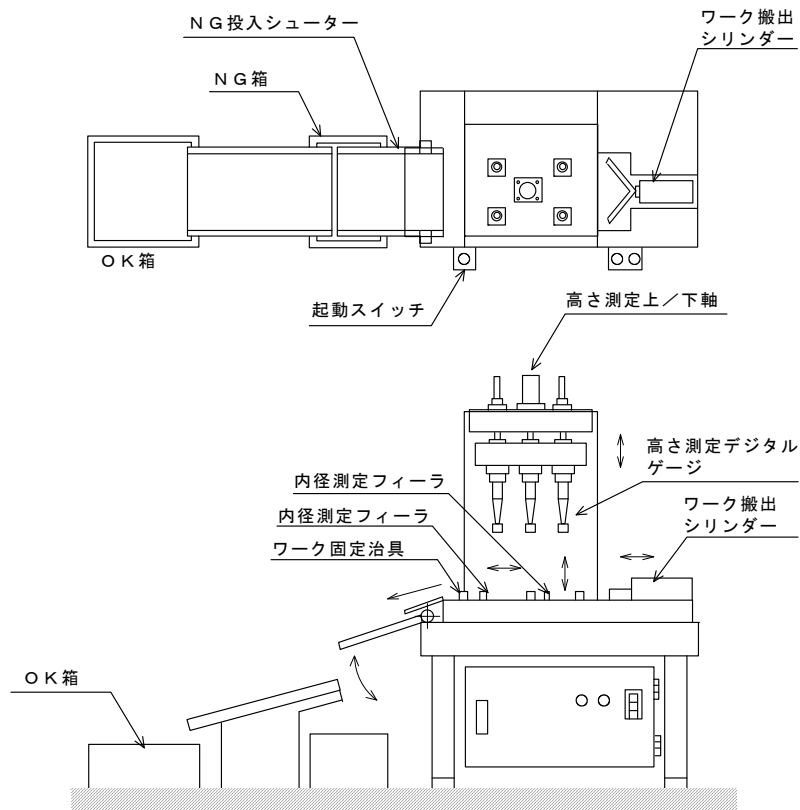
ディッシュプレート内径・高さ計測装置

本装置は、人手により供給されるディッシュプレートの内径、及び高さを測定して、OK/NG判定をさせた後、OK箱/NG箱に自動搬出させる装置です。

仕様

- (1) ワークサイズ R(内径) : 150.2 ± 0.25
H(高さ) : 3.18 ± 0.08
- 
- (2) 内径測定 直径2点計測
デジタルゲージ : 分解能 $5 \mu\text{m}$
ストローク 20mm
- (3) 高さ測定 ツメ部を除く4箇所の高さ測定
デジタルゲージ : 分解能 $5 \mu\text{m}$
ストローク 10mm
- (4) サイクルタイム 約5.8秒(測定、及び搬出動作) ※人手によるワーク供給時間を除く
- (5) コントローラ MC-Smart / NST製

装置イメージ

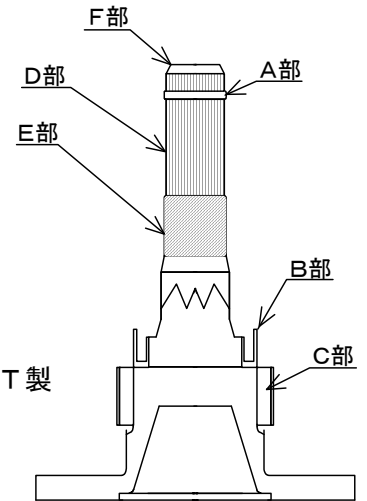


自動車部品欠品・未加工品・異品検出装置

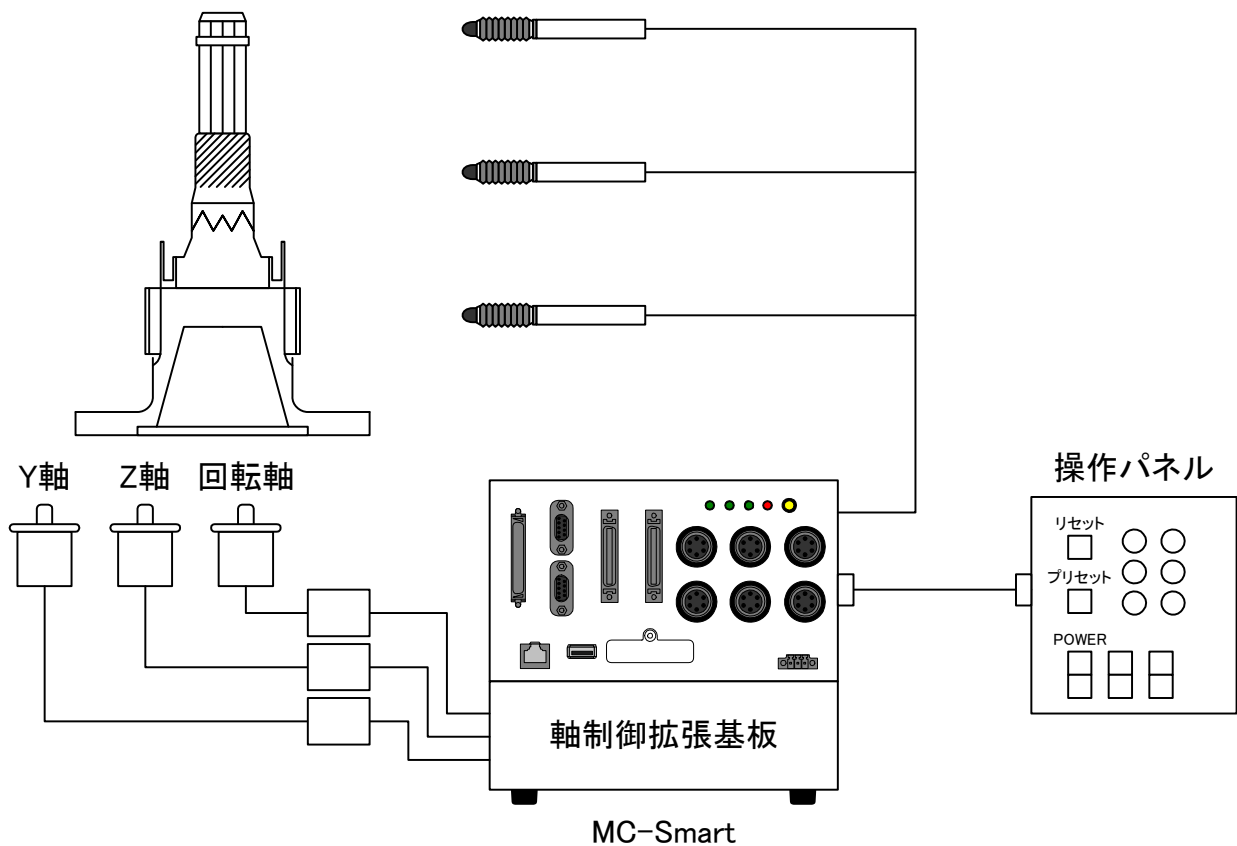
本装置は、作業者によりセットされたワークを、3本のリニアゲージで測定し部品の欠品、未加工、異品を検出する装置です。

仕様

(1) ワーク種類	16種類		
(2) 検出項目	サークリップ	欠品, 異品	: A部
	ダストカバー	欠品, 異品	: B部
	ローターセンサー	欠品, 異品	: C部
	セレーション	未加工	: D部
	油溝	未加工	: E部
	高さ	異品	: F部
(3) 使用機器	計測コントローラ	MC-Smart+拡張基板	／NST製
	測定ゲージ	デジタルゲージ	
	モータ	パルスモータ	3軸



システム構成

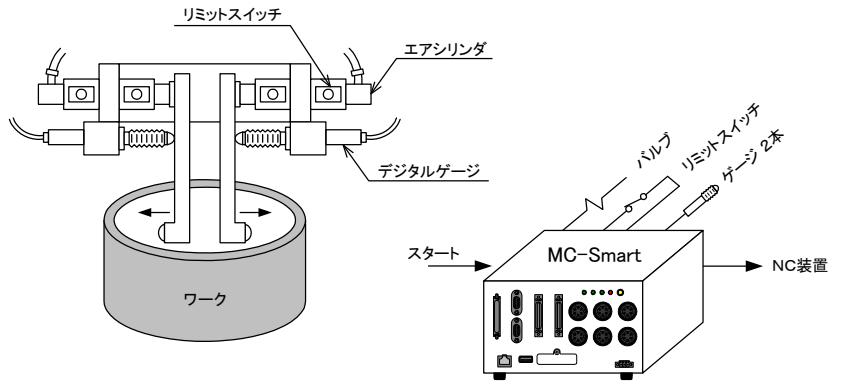


内径計測装置

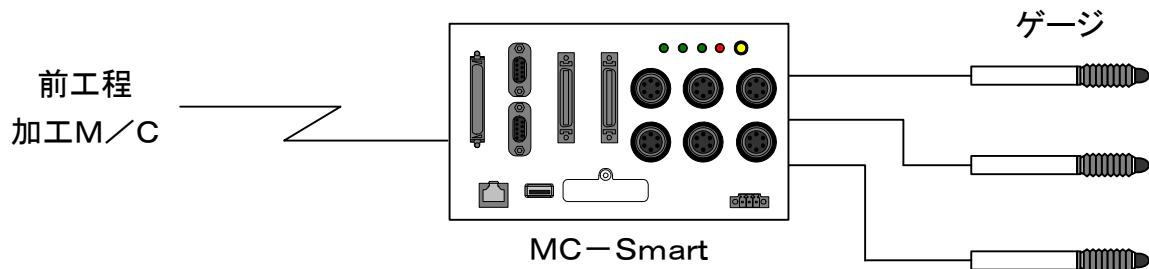
本装置は、前工程で加工されたフロントハブの内径を計測する中間計測装置です。
測定結果を加工M/Cにフィードバックします。

仕様

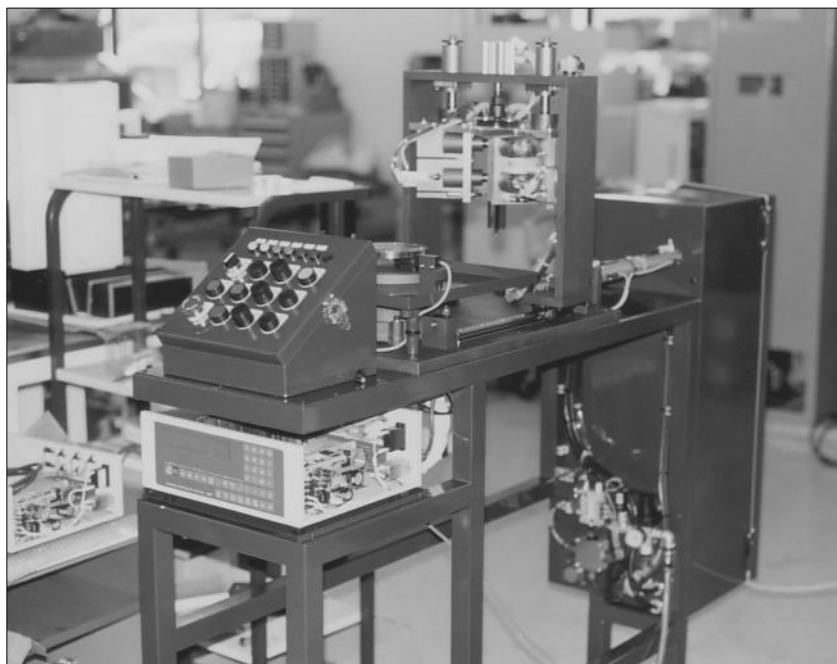
- | | |
|-----------|---------------------|
| (1) 測定方法 | 内径3点計測 |
| (2) 繰返し精度 | $\pm 2 \mu\text{m}$ |
| (3) 校正 | マスター比較方式 |
| (4) ワーク搬送 | ロボット搬送 |



システム構成



装置外観



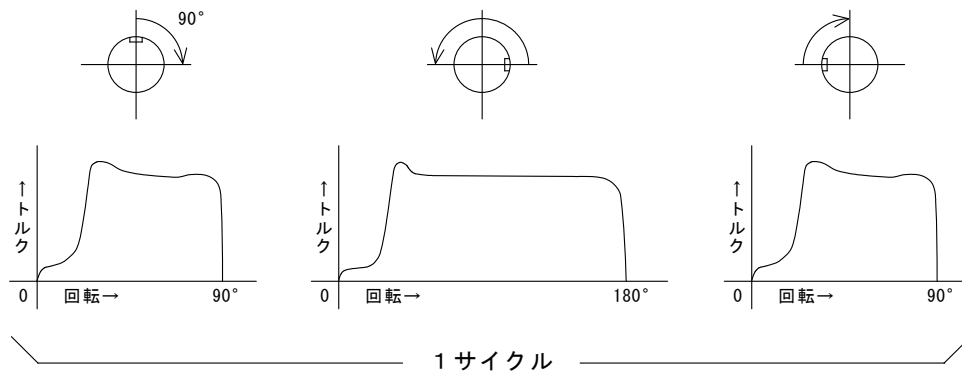
スリップトルク測定装置

本装置は、作業者が人手で測定装置の治具上にスプライン加工されているワークをセットし、シャフトを自動で左右に回転しながらスリップトルクを測定する装置です。

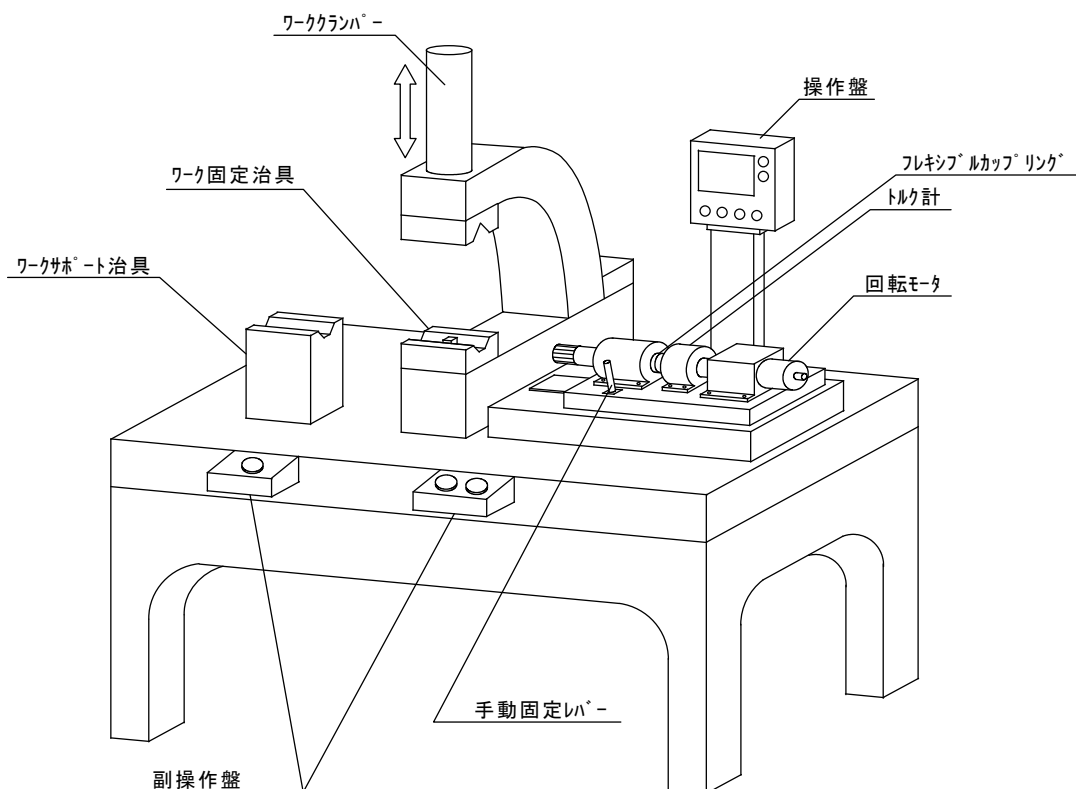
仕 様

- (1) トルク測定範囲 100N・m～350N・m
- (2) 回転検査器 パルスエンコーダ 1,000p/rev
- (3) コントローラ MC-Smart /NST製

測定サイクル例



装置イメージ



エンジン噴射タイミング調整装置

本装置は、クランクシャフトに取り付けたエンコーダ入力より角度を監視しながらピストン上の3本1セットのゲージ現在値を取得し、あらかじめ設定された値を超えた時の角度を検出するタイミング調整装置です。

仕様

(1) 検出ポイント

- 1気筒の 現在値 $\leq A$ と 現在値 $\geq A'$ の2点
- 3気筒の 現在値 $\leq B$ と 現在値 $\geq B'$ の2点

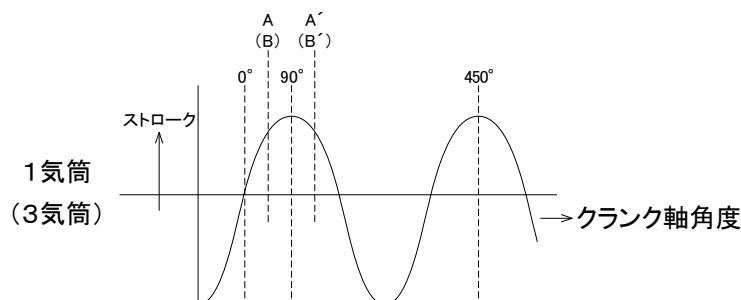
上記ポイントからピストン上死点位置 θ^{T1} 、 θ^{T3} を演算後、位置決めポイントを演算します。

位置決めポイントは、パラメータで選択した位置より演算して、パルス列出力によりサーボパックに入力され位置決めします。

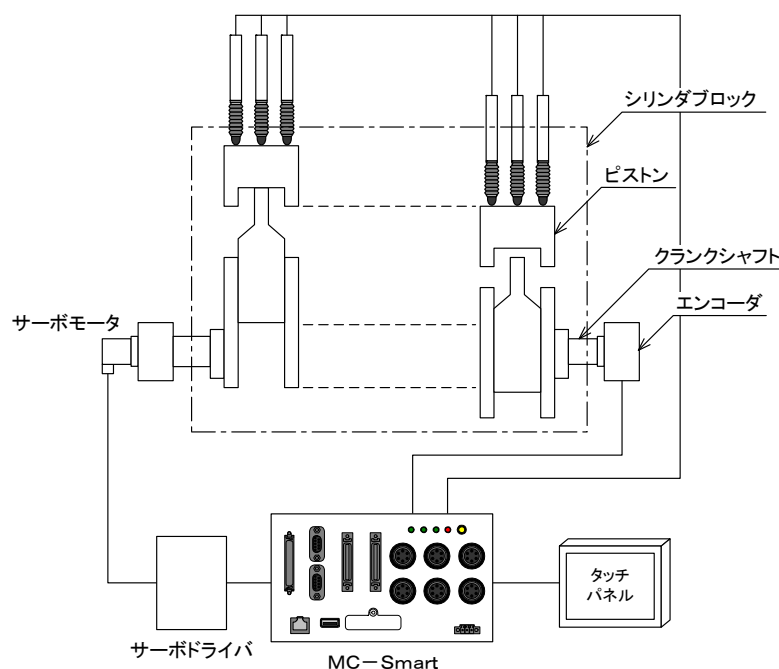
(2) 使用機器

- 計測コントローラ MC-Smart + 拡張基板 / NST製
- 測定ゲージ デジタルゲージ
- エンコーダ 0.001パルス RU-510
- サーボ DR2-02AC-F (サーボパック) / 安川製
SGM-02A312D (サーボモータ)
- タッチパネル GP-370L (6インチ白黒) / デジタル製

(3) 測定データ



システム構成



スイッチ角度検査装置

本装置は、シフトスイッチの導通角度、及び瞬断(パカツキ)を自動的に検査する装置です。

仕様

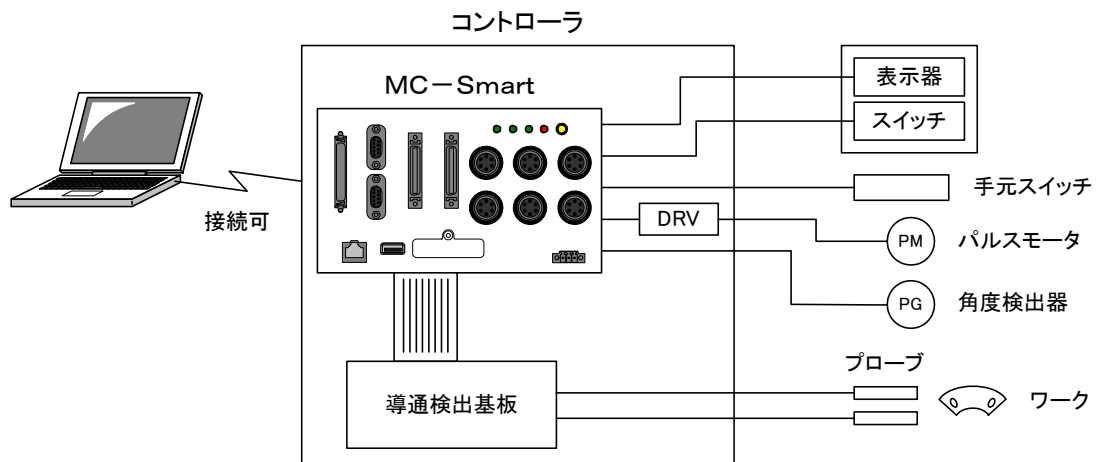
(1) 試験項目

- 導通 : 閾値設定, 瞬断検出
- 導通角度 : 閾値設定
- 端子さがり : 1.5 mm以上
- インサート : 有/無
- スチールボール : 有/無

(2) 機種数 10機種

(3) 測定時間 25秒以内

システム構成



装置外観



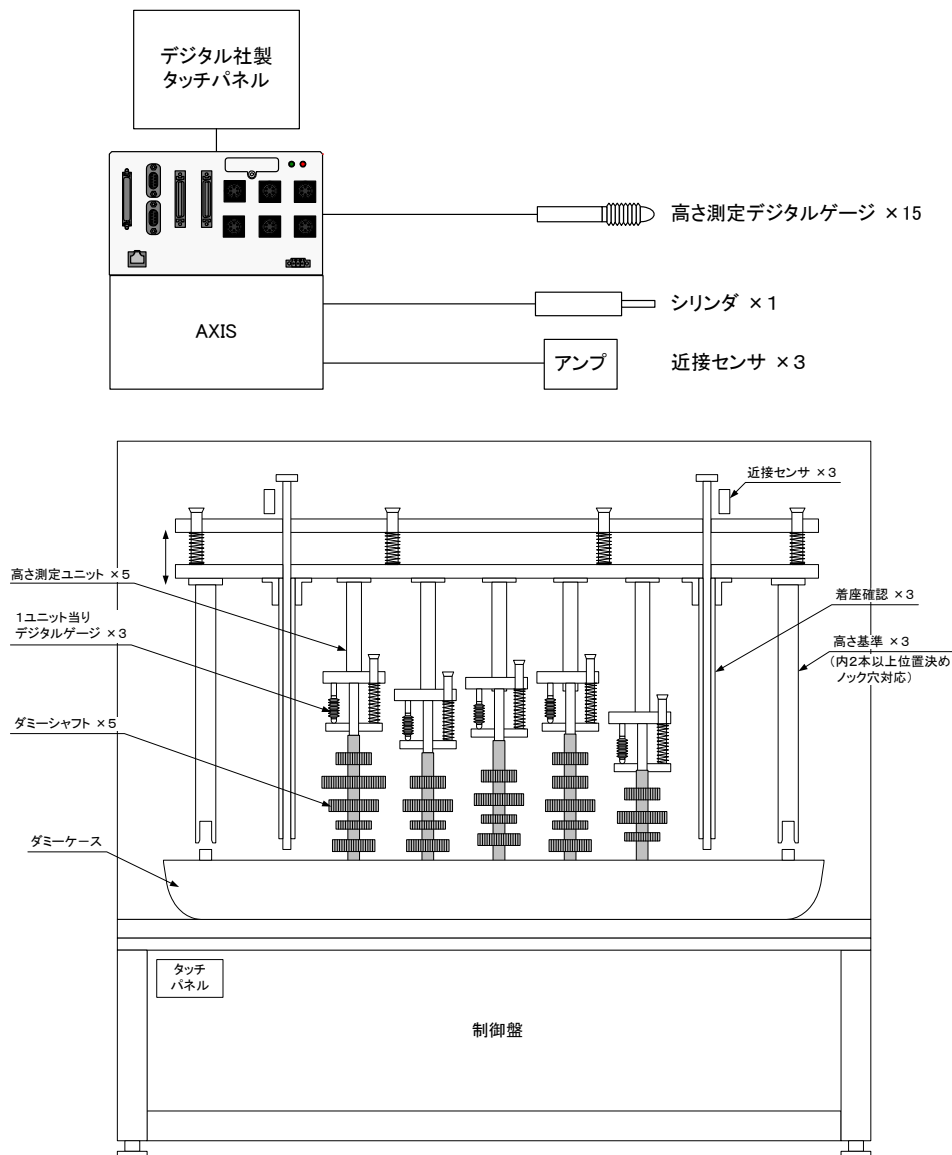
多軸高さ測定機

本装置は、ミッションケースの基準位置からシャフトの基準部品の高さを測定する装置です。
ワークを人手にて治具に設置し、スタートボタンを押すと自動で5軸同時に高さ測定することができます。

仕様

- (1) 対象ワーク
 - メインシャフト
 - ミッションケース
- (2) 変位測定センサー
 - 種類：デジタルゲージ仕様
 - 本数：15本（高さ測定用）
- (3) 制御コントローラ
 - MC-Smart 1台 / NST製
- (4) タッチパネル
 - タッチパネル / デジタル製

システム構成



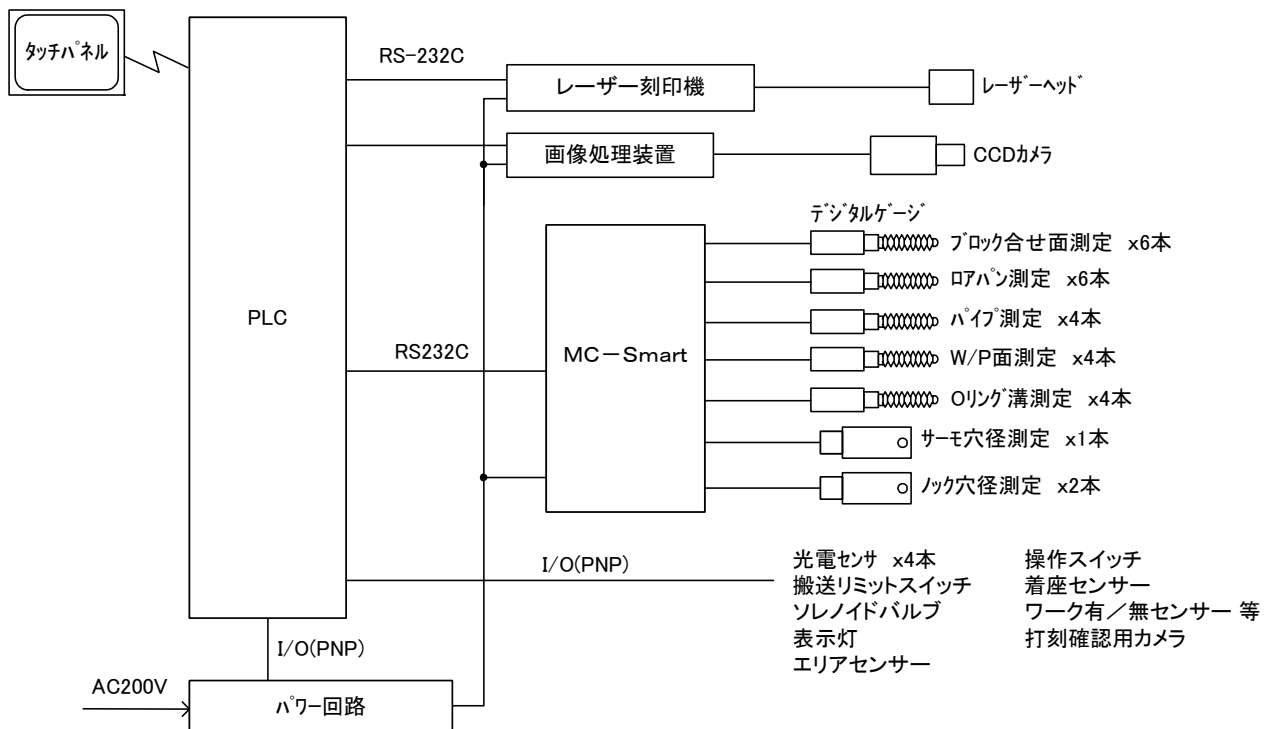
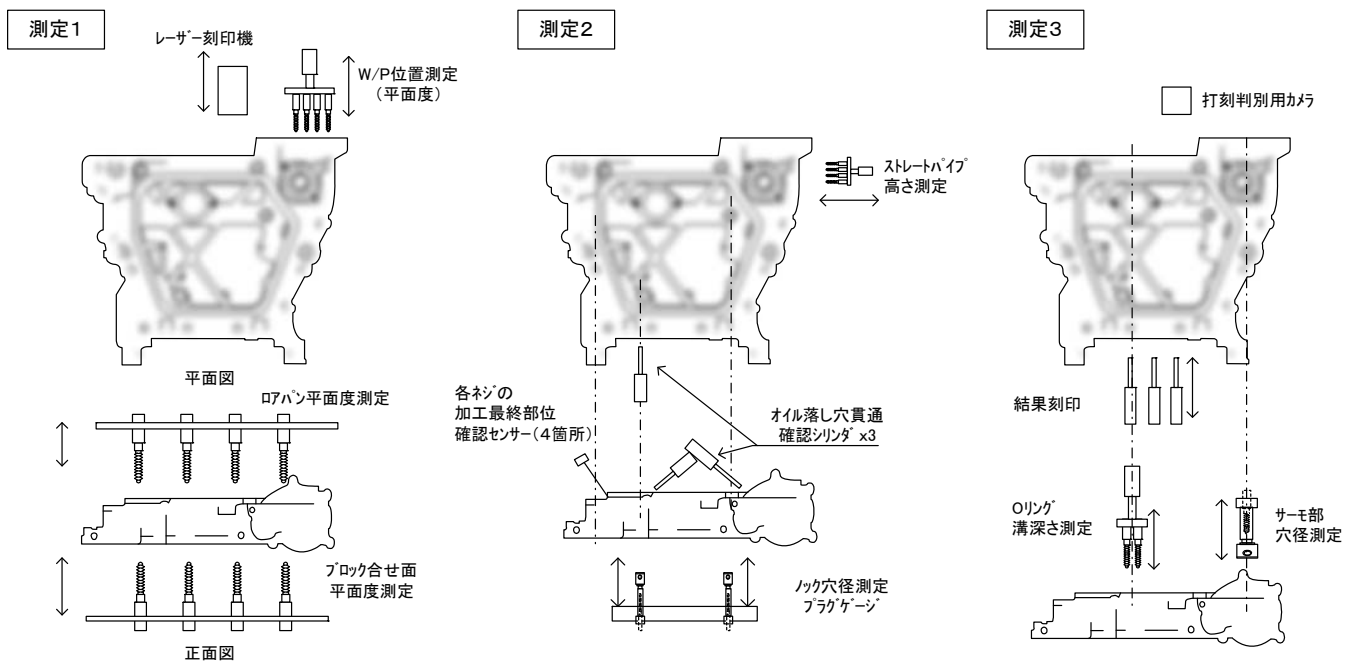
オイルパン検査機

本装置は、人手にて搬入されるオイルパンの指定された穴径、平面度、穴貫通確認、溝深さなどの計測を自動的に行い、OK/NGの判定を行う装置です。

仕様

- (1) 対象ワーク オイルパン
- (2) 測定子 デジタルゲージ 24本
- (3) 計測コントローラ MC-Smart /NST製
- (4) タッチパネル 10.8インチ液晶タッチパネル

システム構成



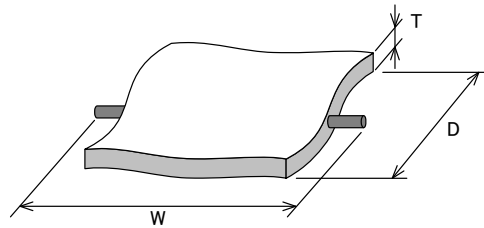
ブレード厚さ測定装置

本装置は、航空機エンジnbrレードの厚みを上/下より測定し、マスターとの比較によって厚み、曲がり、振り等の状態を測定/判定する計測装置です。ワークは作業者が脱着します。

仕様

(1) ワーク

- 航空機エンジnbrレード



W : 55 ~ 370 mm

D : 20 ~ 120 mm

T : 0.5 ~ 10 mm

(2) 測定方法

- ブレードを上/下よりデジタルゲージで挟んで厚さ、及び位置を測定します。(マスター比較方式)

(3) 測定内容

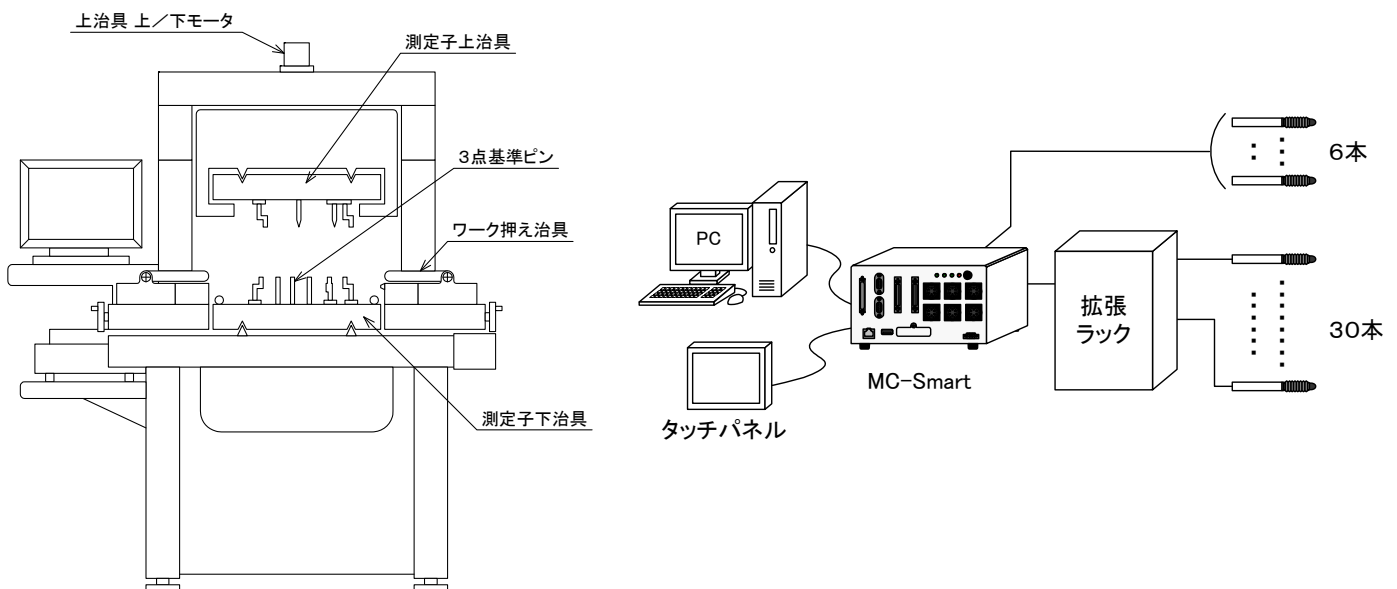
- ワーク厚さ : 上/下のデジタルゲージの値により、ブレードの肉厚を測定します。
- 振り角度 : ブレードの「振り」状態を16ライン全てに対して測定します。
- 曲がり : 65本目(ワークのほぼ中心)のゲージの値を読み込み、ブレードの「曲がり」を測定します。

(4) デジタルゲージ

- ストローク : 10 mm
- 分解能 : 0.5 μm
- デジタルゲージ本数 : 16(列) × 2(段) × 2(上/下) + 1(曲がり用) = 65本

(5) 処理時間 約10秒

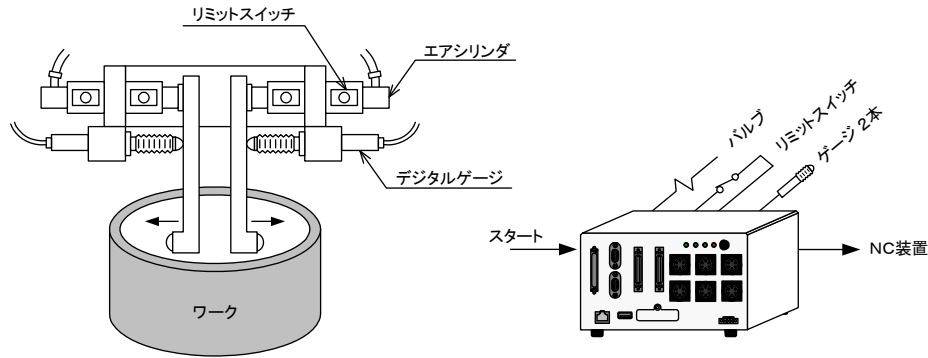
システム構成



MC-Smart アプリケーション例

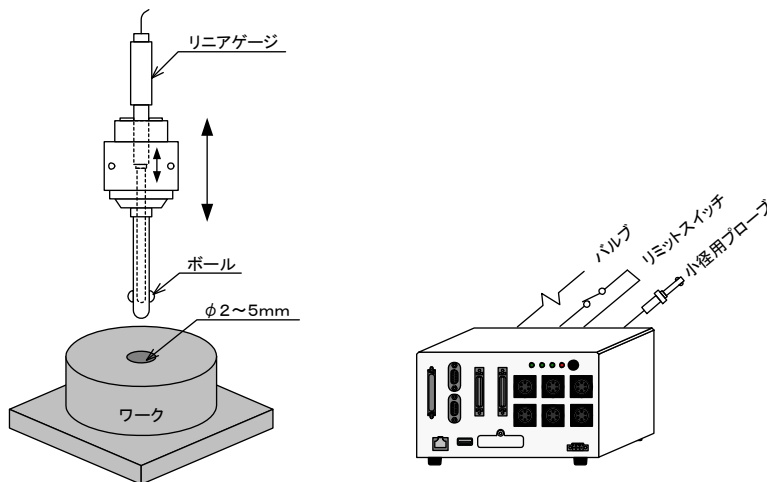
① 内径（大径）

マシニングセンターなどで加工されたワークを機外にて内径を計測し、ゲージデータを比較演算して加工機へデータ(+NG, +OK, OK, -OK, -NG)を転送します。



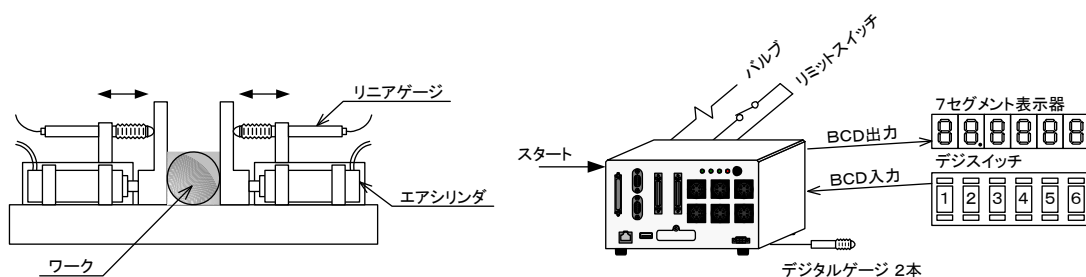
② 内径（小径）

$\phi 2 \sim 5 \text{ mm}$ 程の小径穴の場合、先端のボールが押し込まれると、デジタルゲージが上がる機構のプローブを使用して計測を行います。



③ 外径

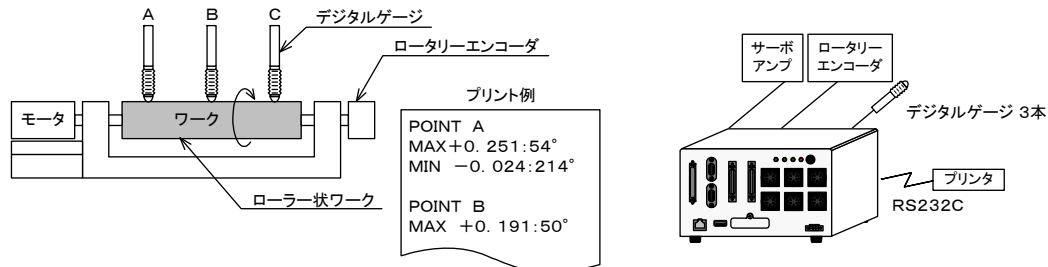
ワーク外径計測データとデジスイッチデータとの比較演算を行い、差を7セグ表示器に表示させます。



MC-Smart アプリケーション例

④ 外径（円筒）

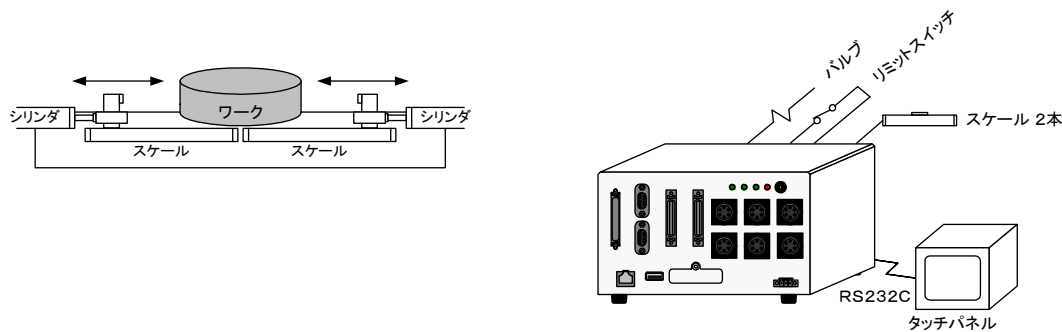
モータにてワーク回転させ、一定角度ごとにゲージデータを収集し比較演算を行い、各ポイントのMAX, MIN, 角度をプリントアウトします。



⑤ 外径（ワイドストローク）

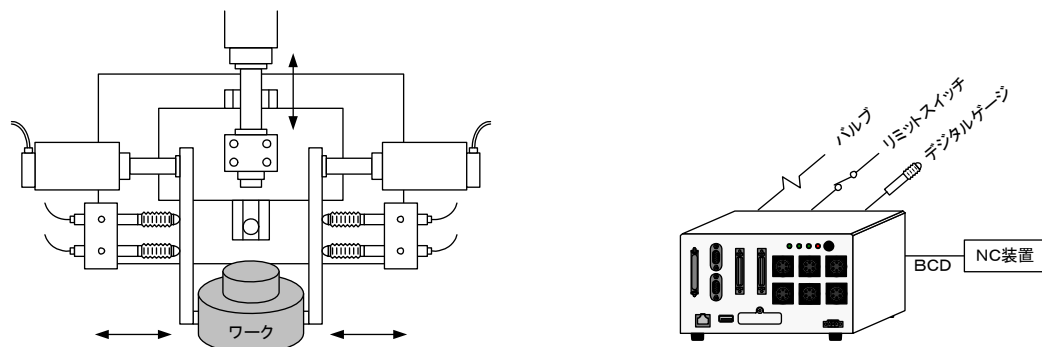
ワークの計測にリニアスケールを使用するので、測定幅をより大きく取れます。

RS-232C通信にてタッチパネルと接続して、計測データ上/下限表示、スタート、マスタリングスイッチなどを画面上で操作できます。



⑥ 外径（上/下）

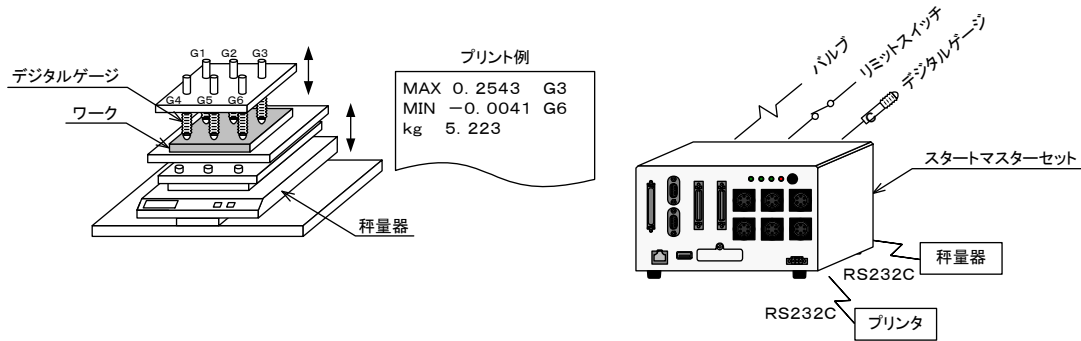
ワークの外径(上/下2箇所)を測定し、データをNC装置へ転送し補正を行います。フィーラが長くなりシリンダで動作させた場合、しなるのでゲージ4本(各2本)にし、しなりを考慮し測定データを出します。



MC-Smart アプリケーション例

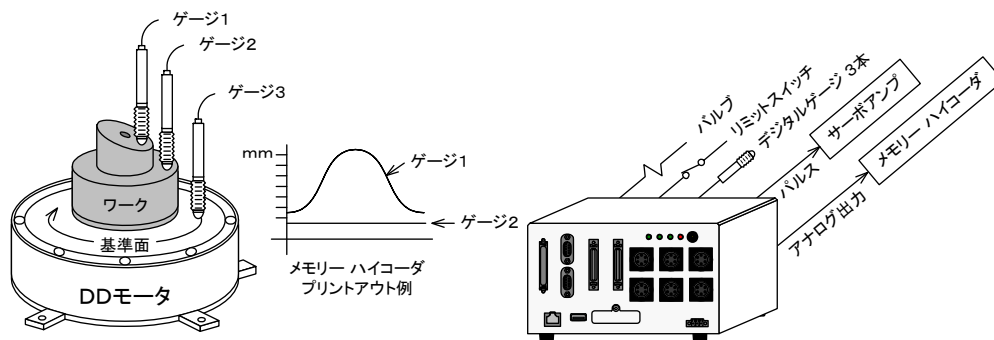
⑦ 高さ・重量

ワーク面高さ(MAX, MIN)の計測後、シリンダにて秤量器を上昇させ重量を計測します。測定結果はプリントアウトにて出力されます。



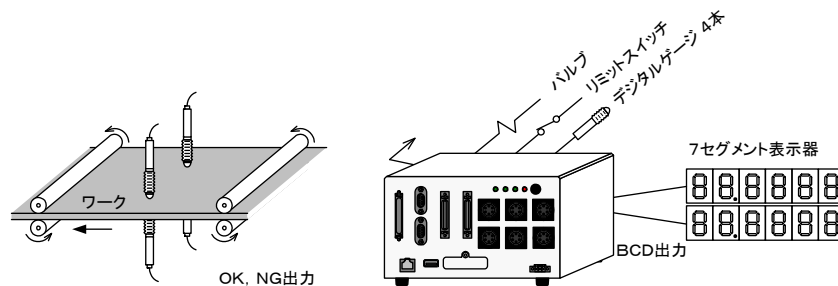
⑧ 高さ・段差

DDモータの上面に基準面を作り、その値(ゲージ3)、他の値(ゲージ1, 2)を比較演算し、求めたデータをアナログにて出力します。



⑨ 厚さ

ローラーにより送り出されるワークの上/下からゲージを接触させ、2ポイントの厚さを計測します。2ポイントの厚さを7セグ表示器に表示し、固定値との比較によりOK/NGを出力します。

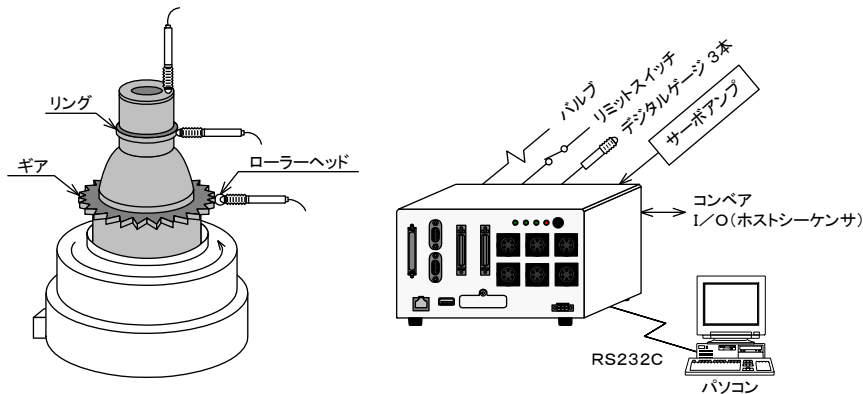


MC-Smart アプリケーション例

⑩ ギア・異品検査・高さ

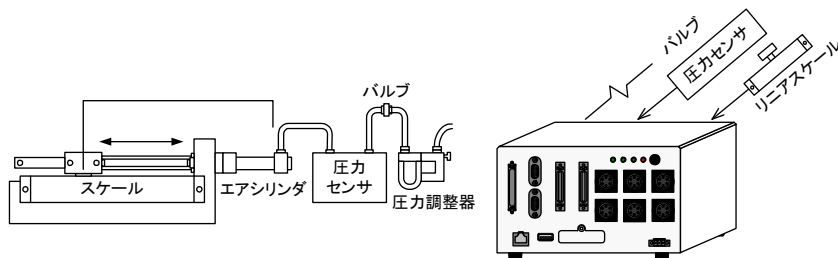
コンベアにて移載されてきたワークをDDモータの上にセットし回転させ、ギアの歯数、歯高、リング有無、ワークに適合したリングか、上面高さなどを計測、判別し、不良品はコンベアから払い出します。必要なデータはパソコンに転送し保存します。

MC-Smartシーケンスプログラムもパソコンから転送します。



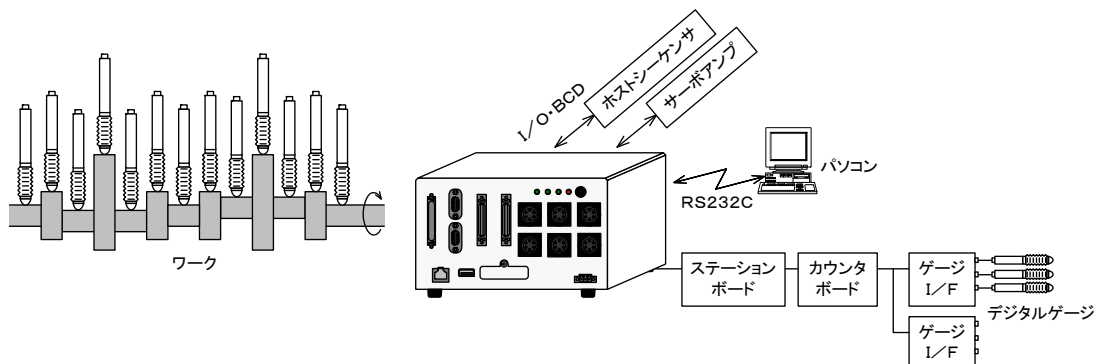
⑪ 速度検査

エアシリンダに供給する圧力により、シリンダの速度がどのような変化をするか検査する装置です。



⑫ カムシャフト検査

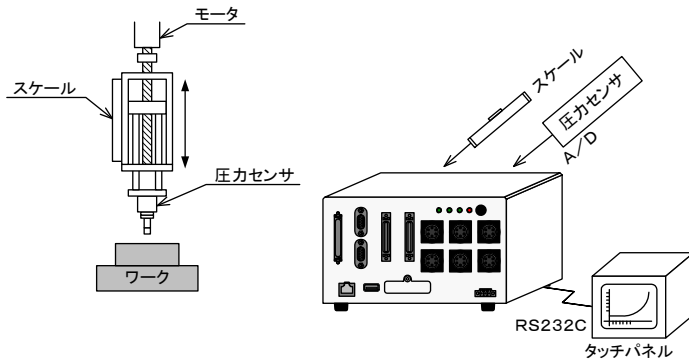
ワークのカム、及び軸部分全てにゲージを接触させ、ワークを回転させマスターとの比較によりOK/NGの判別をします。



MC-Smart アプリケーション例

⑬ 圧力変位

サーボモータにてワークに圧力をかけ、ワークが圧力に対してどのように変化するかをタッチパネルに表示します。モータの速度などのパラメータは、タッチパネルより入力します。



⑭ シム選択

シムを挿入させるワークの挿入箇所をゲージ4本で計測し、取得したデータより比較演算し、組み立てるワークに合ったシム棚のランプを点灯させます。

