

図 6 シーブ面内外周での  
表面粗さの差異

図 5 ツルーイングインターバル間でのシープ面表面粗さ（従来）

図4 ツルージング後1本目のシーブ面表面粗さ(従来)

図3 従来のC V Tプーリ  
シャフトシーブ面加工方法

図10 クランクシャフトの研削工程

図11 クランクシャフトの研削工程集約事例

乗用車用クランクシャフトには四つの研削工程があるのでサイクルタイム比較の短い。これに

がある(図10)。これら4工程の中で、フロント研削リア研削はおおの1カ所を加工するだけなのでサイクルタイムは比較的短い。これに対し、偏芯ピン研削は1ピン4ピンまでの4カ所、ジャーナル研削は1ジャーナル5ジャーナルまでの5カ所を加工するためサイクルタイムが比較的長い。

このようなアンバラ

比較的時間。  
従来の1工程1台のライン編成ではこのようなアンバランスを持っていた。このようなアンバランスをなくするため、フロント研削、リア研削の2工程を本機1台に集約した。

ため、フロー研削  
 リア研削用の研削盤はライ  
 インタクトに対して機械  
 稼働時間よりも待ち時間  
 の方が長く、過剰能力状  
 態であった。  
 このようなアンバラン  
 事例を図11に示す。これ  
 によって待ち時間を削減  
 し、正味率（製品1個当  
 たりの総運転時間のうち  
 実際の生産転時間のうち  
 実際に加工が行われる  
 時間の割合）が向上す  
 ることによって、ライン  
 を行う必要がある。  
 そのためには従来の工  
 程・工法にとらわれない  
 革新工法への取り組み  
 さらには工程集約と高速  
 化による設備台数削減と  
 機械設置スペース削減

を行う必要がある。

メーカーで行われてい  
きる。

## おわりに

ここまでは、T・G・G・Iのインディペンデントセンターを用いた高精度化の事例、および工程集約による設備台数削減事例を紹介した。今後も顧客が抱えている課題を解決するための

顧客の製品1個当たりの製造コストを低減するために、設備投資低減、機械設置スペース削減、ツールコスト低減、設備維持管理コスト低減など、全体的な取り組み

技術・機能、品質を盛り込んだ製品・システムを、タイムリーに供給し、顧客の工程原価低減に貢献できる設備の提案をしていく。

## 加工事例

(1) CVTブリーシャフトの  
シープ面加工

従来、CVTブリーシャフトのシープ面加工は、アンギュラ型の研削盤を使用するのが一般的であった(図3)。

しかし、この加工方法では、加工後の表面粗さがシープ面の外周に行ほど粗くなる傾向があった。図4はブリーシング後、1本目の表面粗さを示す。また、図5に示す通り、ブリーシングインタールをN本とすると、N本加工後のシープ面と外周の表面粗さの差は、ブリーシング後1本目に比べて増大する。N本加

後の表面粗さの変化は内周に比べて外周側が大きく、ツルピンググインターバルは外周の表面粗さを規格値内に維持できる限界で設定している。

このような表面粗さの内周外周の差異は以下の理由により生じる（図6）。

① アンギュラ砥石を使用しているため、シープ面の内外周で、研削に作用する砥粒数が異なる（内周に比べて外周を研削する砥粒数が少ない）。


② シープ部の外周に行くほど加工部の直径が大きいため、内周と比べて研削除去量が多い。

前述①については、ブレン砥石で加工することにより改善が可能である。通常のブレン型の円筒研削盤では加工することができないが、砥石台回転可能な本機を使

用することにより、CBNブレン砥石による加工を実現した（図7）。

これによって、研削に作用する砥粒数はシール面の内外周で等しくなり、加工本数の増加につれて生じる内外周の表面粗さの差異拡大を抑制することができ。

前述②については、工作物の形状を変えることができないため、ツルringに工夫を凝らして



ツルring  
送り速度

対応した。一般論として、ツルイイングの送り速度と表面粗さには相關があるが、この関係を制御する方法である。

具体的には、シープ面内の周を加工する砥石面の内周を加工する砥石面と外周を加工する砥石面とでツルイイング送り速度を変化させる方法を採用した（特許出願中。）

なわち、図8に示すように、砥石のA点からB点までの間でツルイイングの送り速度

A点 B点

内周側)

A点からB点へ徐々にツルイイング送り速度を速くする

送り速度

規格値上限  
外周表面粗さ  
内周表面粗さ

差は従来(図5)比  
1/10以下

したがって、ツルイン  
グインテンバル延長に  
よるツルコストの低  
減、ツルイング回数低  
減による生産性向上、  
および後工程であるツ  
ブ工程での取り代均  
化による製品品質の安  
定化など、さまざまな  
効果を得られる。  
また、シーブ面の角  
度は工作物の種類によ  
って異なる。従来は砥  
石交換、または、砥  
石成形に比べて、より  
この角度違いに対応  
していたが、本機は  
Nデータで砥石台座回  
角位置を変更するだけ  
で角度違いに対応す  
ることができ、生産  
性を向上させることが  
できる。

図7 T G 4 によるプレーン砥石でのシーブ面加工

図8 ツルーイング送り速度

図9 T G 4で加工したシーブ面の表面粗さ

# 最適・最速

## 世界最速のといし台旋回スピードを達成した 高精度高エネルギーな複合研削

## 1 高速・高精度

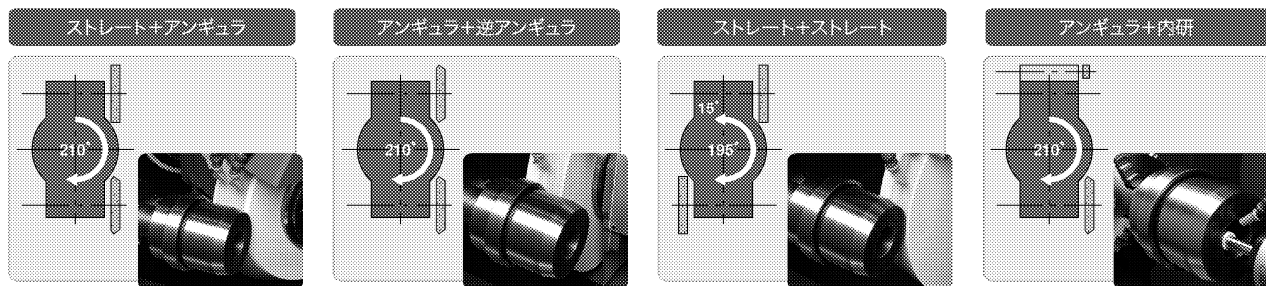
- といし台旋回精度：±0.0002°
- 寸法ばらつき：定寸なしで 5μm
- 真直度：旋回研削で真直度 1μm  
旋回後のドレス不要
- といし台旋回時間：2秒/180°

## 2 高生産性

高生産性・難削材研削実現のために、  
CBNといし仕様をご準備。  
(といし周速度は30、45、60、80m/sから選択)

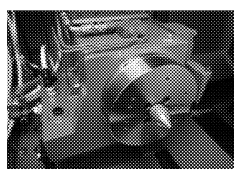
### 3 豊富なバリエーション

複合研削により、研削工程の高精度・高生産性を実現する工作物に最適で多彩なといし取付パターン

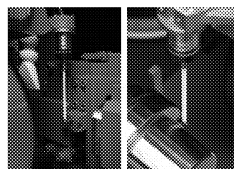


## 4 非真円研削の実現

- C軸主軸  
カム研削盤で実績のあるC軸主軸台(最高回転速度250min<sup>-1</sup>)を搭載することで、高精度な非真円研削を実現。



- といし径測定用タッチプローブ  
ツルニング後のといし径を正確  
に計測できるタッチプローブを付属  
し、高精度な非真円研削を実現。  
※非真円研削には、X軸リニアスケールが必要です。



※非真円研削には、X軸リニアスケールが必要です。

# JTEKT



グラインディングセンタ  
**TG4**

株式会社ジェイテクト

◆資料請求はこちら | 工作機械・メカトロ事業本部 〒448-8652 愛知県刈谷市朝日町1丁目1番地 TEL. 0566-25-5430 FAX. 0566-25-5467

**JTEKT**

**Koyo** **TOYODA**