

報告資料No.

## 〇〇〇〇殿：加工機剛性測定結果ご報告

1. 主軸剛性測定概要
2. 新開発補正方法による社内実証試験結果
3. 実加工時の工具たわみ(加工誤差)予測
4. まとめ

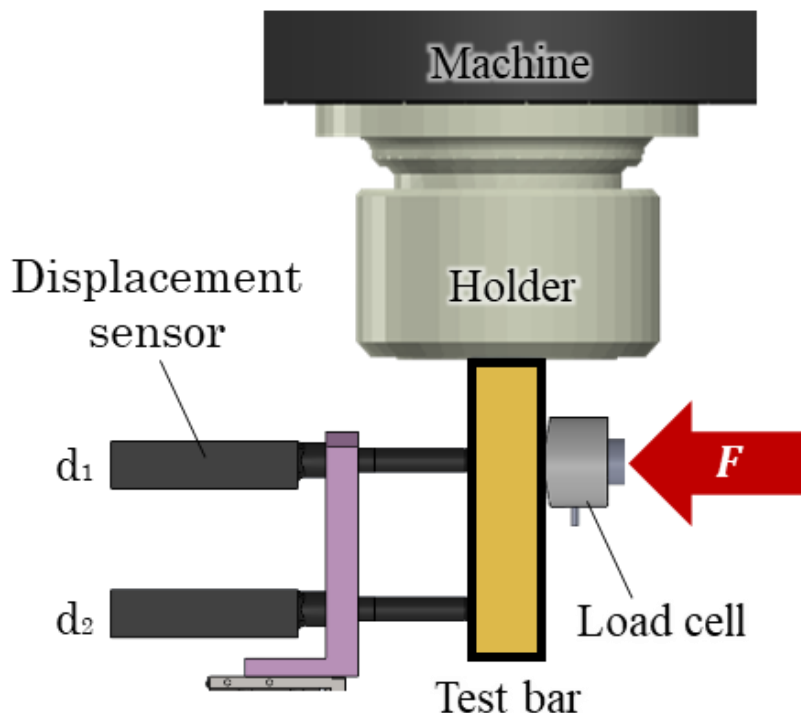
2022/〇〇/〇〇

(株)日立ハイテク

(株)日立製作所 研究開発グループ

# 1. 主軸剛性測定概要

## 測定方法



## 主軸剛性とは



主軸部分をばねとして  
物理モデル化  
剛性測定ではこれらを算出

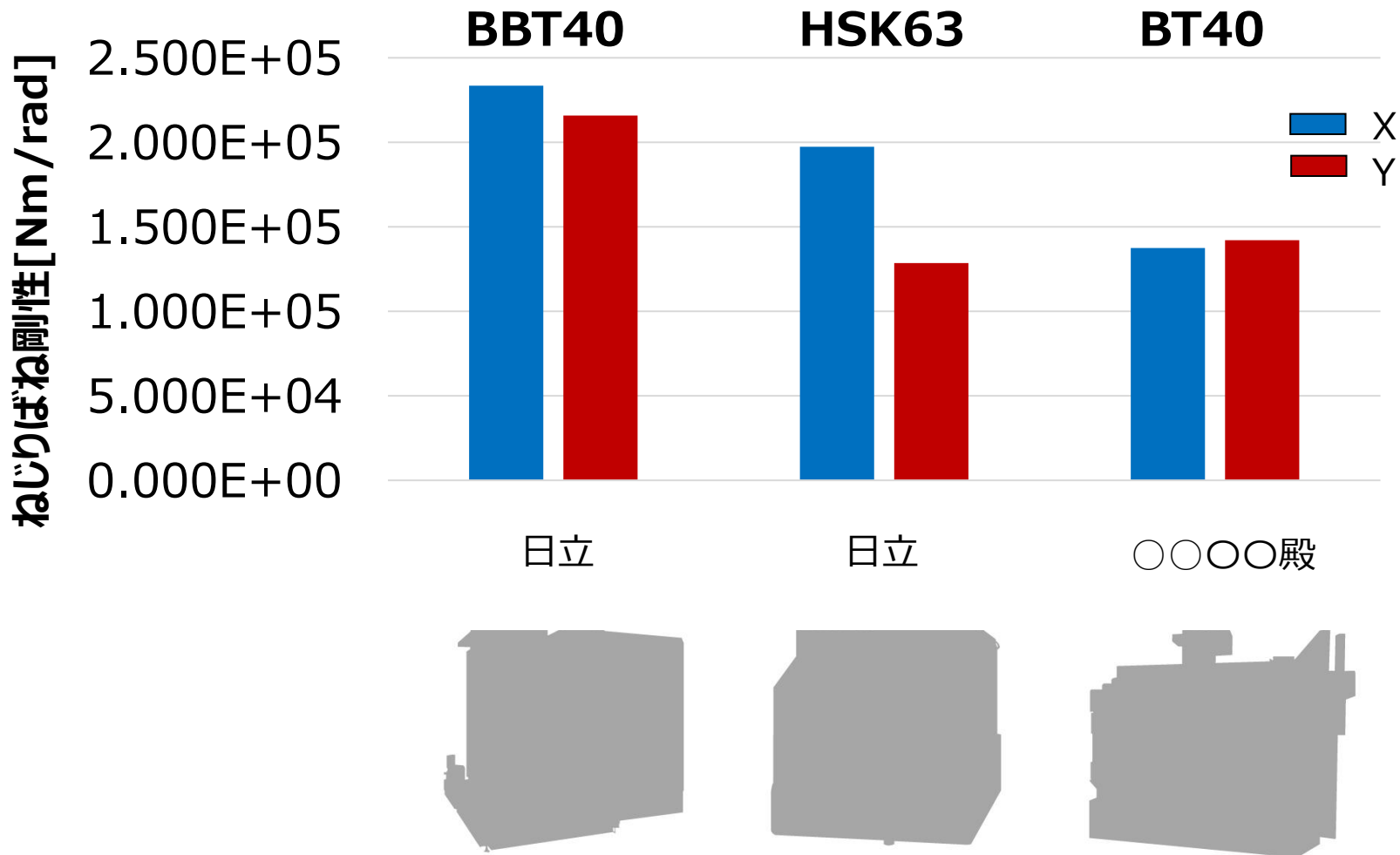
ホルダと工具の組み合わせ  
ごとに、都度内部で計算

※Kt：並進ばね剛性  
Kr：ねじりばね剛性

## 主軸剛性測定のメリット

- 加工機の経年劣化度合い、異方性を**定量化(見える化)**できる
- 主軸剛性に応じた補正NCの出力が可能となり、**設備や人に依らず安定した加工を実現**できる

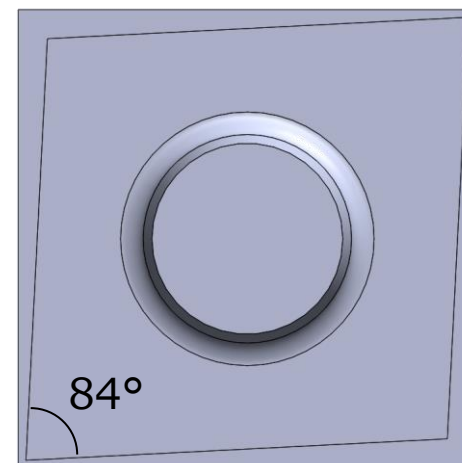
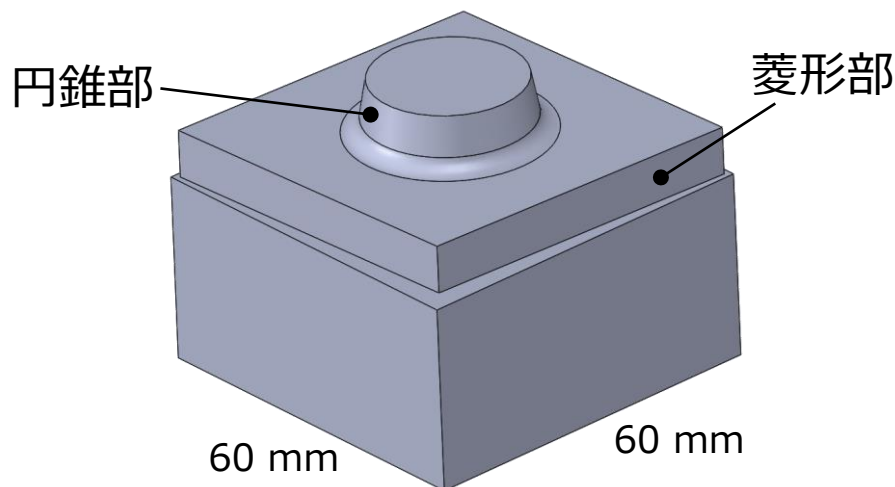
## 2. 剛性測定結果(例)



同主軸径の加工機と比較してやや弱い傾向ありXYの異方性は無し

### 3. 実加工時の工具たわみ(加工誤差)予測

#### シミュレーション内容



60×60×50mmのブロック材を等高線加工で加工

#### 【特徴】

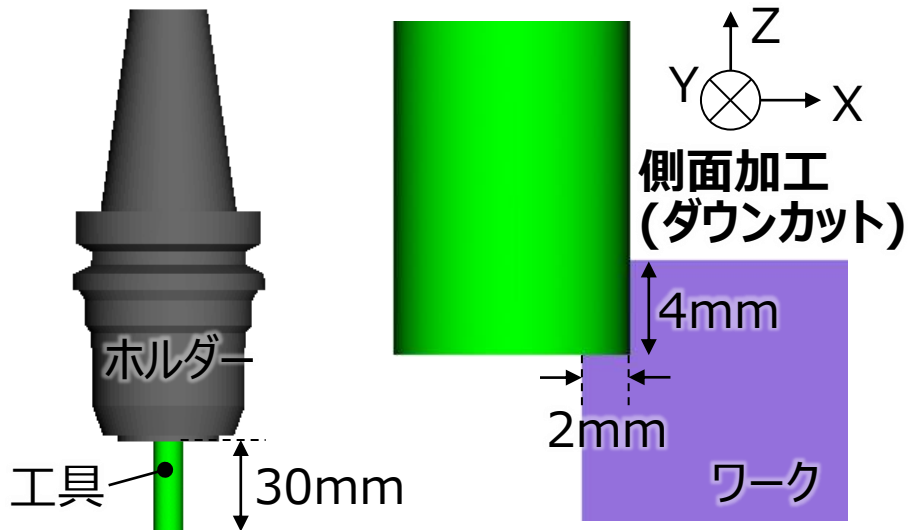
- ・円錐部と菱形部で構成される単純形状TP
- ・加工時間が短い(30min)+使用工具本数も少ない(2本)  
⇒1条件あたり1~2時間程度でシミュレーションが完了する見込み

加工時間(高速化条件)	30min
工具本数	2本

# 3. 実加工時の工具たわみ(加工誤差)予測(結果例)

## 加工条件

加工機	顧客加工機
ホルダー	BBT40-MEGA20DS-75A
工具	10φソリッドスクエアエンドミル
工具突き出し	30mm
軸切込み	4mm
径切込み	2mm
回転数	1274
送り速度	100mm/min



### 【ポイント!】

**-X方向に最大36μmの工具たわみが発生  
(切込み開始時8μm)**

#### 補正前NCプログラム

```
%
O1000
( TEST)

T01M06
G43H01
G40
G91 G28 Z0.
G90 G00 G54 X3. Y100.0
Z60. S1274 M03 M08
G00 Z36.
G01 Y-15. F100
M09 M05
G91 G28 Z0.
M30
%
```

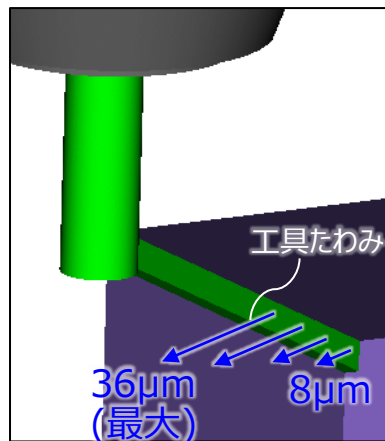
#### 補正後NCプログラム

```
%
O1000
( TEST)

T01M06
G43H01
G40
G91 G28 Z0.
G90 G00 G54 X3. Y100.0
Z60. S1274 M03 M08
G00 Z36.
G01X3.000Y99.Z36.F100
X[3.000+0.008]Y63.500
X[3.000+0.014]Y63.000
X[3.000+0.019]Y62.500
X[3.000+0.025]Y[62.000-0.002]
X[3.000+0.031]Y[61.500-0.005]
X[3.000+0.036]Y[61.000-0.008]
X[3.000+0.031]Y[5.000-0.008]
X[3.000+0.025]Y[4.500-0.008]
X[3.000+0.020]Y[4.000-0.007]
X[3.000+0.017]Y[3.500-0.007]
X[3.000+0.013]Y[3.000-0.006]
X[3.000+0.008]Y[2.500-0.004]
X[3.000+0.005]Y[2.000-0.003]
X3.000Y-15.
M09M05
G91 G28 Z0.
M30
%
```

X補正量 Y補正量

※補正量=工具たわみ量



## 4. まとめ報告ページ(例) :

### お客様設備A

- X方向,Y方向の剛性値に〇〇%程度異方性が見られた。
- 他社製の同主軸径の加工機と比較して, Y方向は〇〇%程度高剛性であった

### お客様設備B

- X方向,Y方向の剛性値に〇〇%程度異方性が見られた
- 他社製の同主軸径の加工機と比較して, X方向は〇倍ほど高剛性, Y方向は〇%程度高剛性であった

### その他ご提案

**HITACHI**  
Inspire the Next 