

「機械と工具」誌 平成 27 年 8 月号掲載
安定ポケットの理解と実用
応用事例 3

1 枚刃三角チップのボーリング工具（刃先直径 90mm）

1. はじめに

ボーリング加工はびびりを発生することが多いが、CutPRO による解析を行ってびびりを防止する手順を解説する。

2. 例題の使用工具

1 枚刃三角チップの
ボーリング工具（刃先直径 90mm）

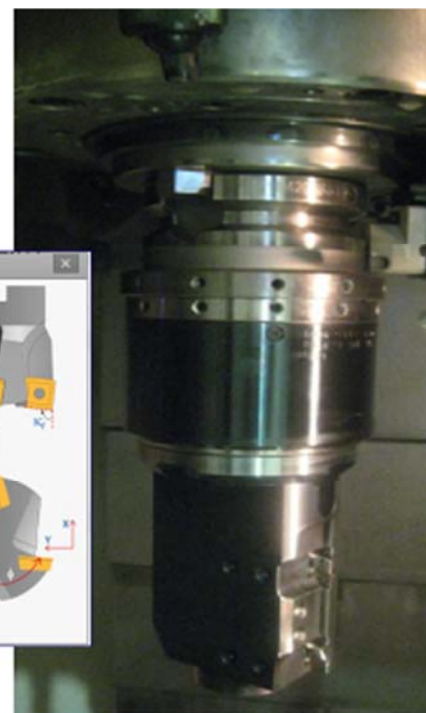


図 1 例題の使用工具

3. インパルス加振による FRF 測定結果

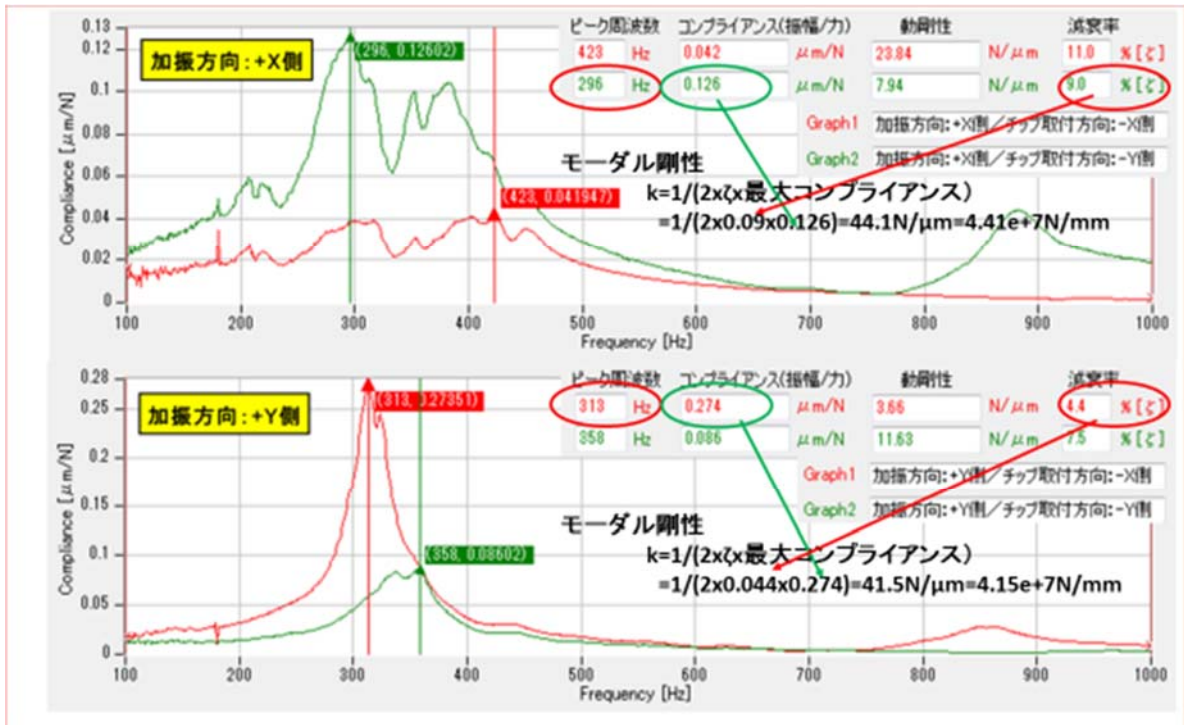


図2 工具刃先の動特性測定結果からモーダルパラメータを求める手順

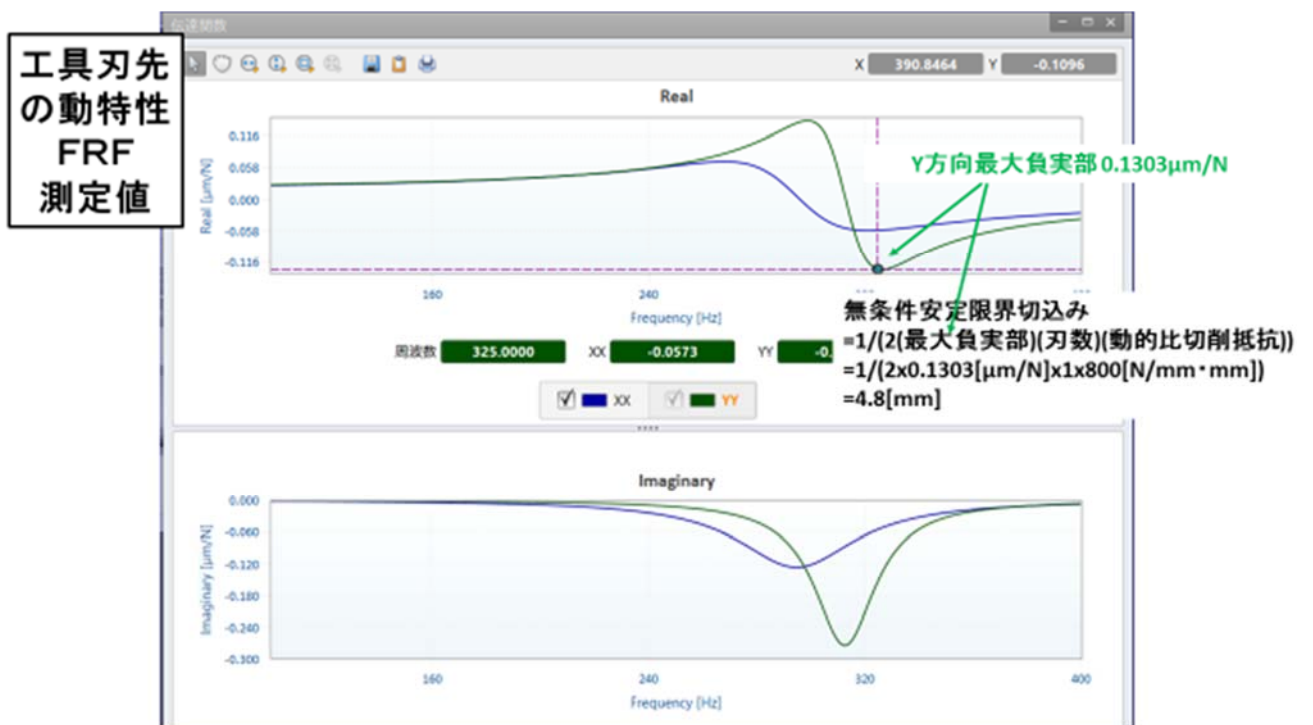


図3 Y方向最大負実部から無条件安定限界切込みを推定する手順

最大負実部の値から、無条件安定限界の値が推定できます

無条件安定限界切込み推定値

= $1/(2(\text{最大負実部}) \text{ (刃数)} \text{ (動的比切削抵抗)})$

= $1/(2 \times 0.1303 [\mu \text{ m/N}] \times 1 \times 800 [\text{N/mm} \cdot \text{mm}])$

=4.8 [mm]

4 工作物の指定

The screenshot shows a software interface for material management. The 'Categories' list on the left includes various steel grades, with 'JIS SCM440(H) [311]' highlighted. The 'Material Properties' table on the right provides detailed data for this material.

Material Properties	
材料名	JIS SCM440(H)
種類	Steel [Low-Alloy]
成分	0.47% C, 0.35% Si, 0.7% Mn, 0.02%
硬さ	311.000 HB
密度	7.850 g/cm ³
熱伝導率	37.700 W/mK
比熱容量	519.000 J/kgK
ヤング率	2.05e+011 N/m ²
衝撃強度	0.000 N/m ²
伸び	15.500 %
断面減少率	56.900 %
電気伝導度	2105263.160 S/m
条件	
引っ張り強さ	1.08e+009 N/m ²
降伏強さ	9.86e+008 N/m ²
剪断強さ	0.000 N/m ²
熱処理	
溶融点 (低)	0.000 °C
溶融点 (高)	0.000 °C
熱膨張係数	13.700 μm/m-°C

図4 工作物の指定 SCM440 (311Bhn)

5 安定限界線図計算結果



図5 安定限界線図

無条件安定限界切込みが 5.7mm（先の推定値は 4.8mm）と大きいため、主軸回転数の選び方によらず、すべての回転数で安定であります。

6 結び

当該ボーリング工具は突き出し長さが短いため、刃先動剛性が大きい。それによって無条件安定限界切込みが 5.7mm と大きいため、主軸回転数の選び方によらず、すべての回転数で安定であります。

以上