

三次元測定機を用いた真円度測定の高精度化

生産技術部

1 はじめに

三次元測定機は、各種機械部品の加工精度確認用のツールとして広く用いられており、加工穴の直径、真円度、穴間ピッチ等を容易に測定することが可能で広く普及しています。一方、真円度測定機は、三次元測定機に比べて桁違いの高精度で真円度を評価できますが、穴(軸)の真円度測定に特化した測定機であまり普及していません。また、真円度測定機は回転テーブル上に対象を積載して測定するため大型の金型等は測定できません。

そこで、三次元測定機を用いた真円度測定の高精度化を検討したので報告します。

2 実験方法および結果

まず、リングゲージを2つ用意します(図1)。1つは、極めて高精度に加工されており(真円度 $0.05\mu\text{m}$ 以下)OK品と名付けます。もう一つは故意にわずかに変形させており(真円度 $0.6\mu\text{m}$)NG品と名付けます。真円度測定機による測定結果を図2に示します。NG品のレベルの真円度は、一般の三次元測定機では測定機の性能を超える精度が必要なため評価は不可ですが、大型かつ高精度な金

型のガイドポスト穴等では、このレベルの真円度評価が求められることがあります。

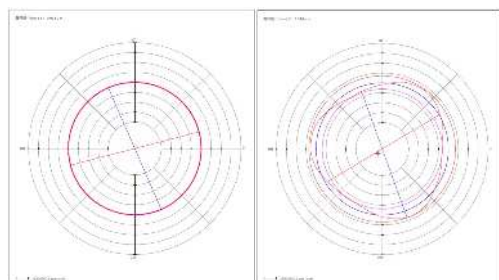
2つのリングゲージをCNC三次元測定機のスキニング機能により倣い測定します。三次元測定機のプロービング誤差等により、図3のような真円度測定機とは全く異なる形状結果となってしまいます。しかし、この測定を繰り返し行ったところ、測定結果の再現性が非常に高いことに着目しました。そこで、三次元測定機で得られたOK品のリングゲージの測定結果を真円度0(ゼロ)と仮定し、NG品の測定結果との差分を抽出します(図4)。両者を比較すると、図2(NG品)に示すおむすび型のひずみ形状を図4に示すとおり三次元測定機の測定結果として評価することが可能となりました。

3 おわりに

三次元測定機とリングゲージを用いた真円度測定の高精度化手法について提案しました。本手法はリングゲージを準備するだけで、金型のガイドポスト穴のような高い精度で測定したい部位の評価方法としての可能性を見いだしました。



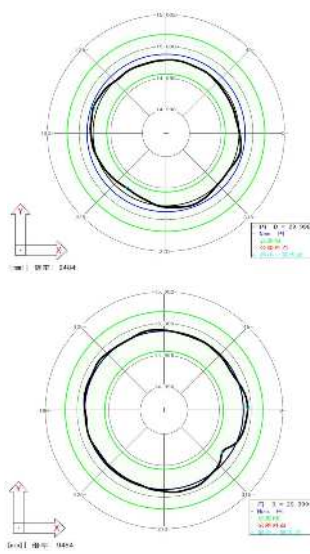
図1 リングゲージ



OK品

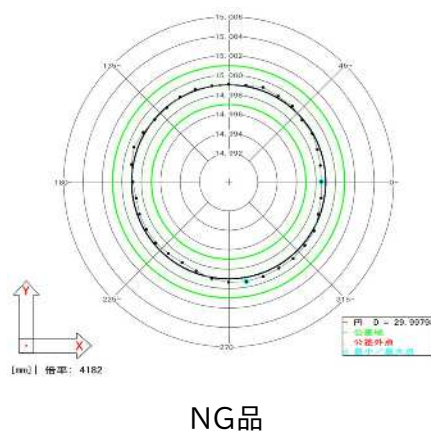
NG品

図2 真円度測定機による測定



上段OK品, 下段NG品

図3 三次元測定機による測定



NG品

図4 差分を抽出した三次元測定機による真円度評価

落とし込み板壁の性能向上技術の開発

地域資源部

1 はじめに

落とし込み板壁は、板状の木材を柱と柱の間に落とし込みながら壁面を構成する工法で、住宅、社寺建築、倉庫などの耐力壁として用いられています。しかし、板と柱との隙間による影響で初期剛性が低くなる事例もあるため、壁倍率が低く設定されています。本研究では板と柱の新たな接合方法を考案し、水平荷重に対する性能の向上を試み、強度試験を実施して構造性能の検証を行いました。

2 実験方法

板と柱の接合は、柱に加工した丸溝に、角型の板端部を嵌合させ(図1)、板と柱を密着させる方法を考案しました。また、板の上下側面を表裏で対称に傾斜させる形状(図2)に加工し、水平荷重に対する耐力の向上を図りました。柱丸溝と板突起部の重なり具合(以下、嵌合率)を3条件、板側面の傾斜角を2条件とし、壁試験体(図3)を作成し、図4に示す方法で柱頭部に水平方向の力を加え、柱の上下部の水平変位と、柱脚部の鉛直変位を測定しました。

3 実験結果

水平荷重試験の結果、いずれの条件でも終局時まで顕著な破壊が発生せず、荷重が漸増する安定した靱性挙動を示しました(図5)。水平耐力、初期剛性は、嵌合率の増加に伴い向上し、嵌合率40%及び傾斜角0.02radにおいて高い傾向が見られました(図6, 7)。このことから、板と柱の密着接合及び板側面の傾斜加工が壁の水平荷重に対する性能向上に有効であることが示唆されました。また、面積は板の曲げヤング係数との相関が高い傾向が見られました(図8)。このことから、曲げヤング係数は耐力性能を推定する指標として有効と思われました。

4 おわりに

落とし込み板壁の性能向上を図るために、板と柱の密着接合及び板側面の傾斜加工を採用した工法を考案・試作・試験した結果、水平荷重に対する耐力の確保や、初期剛性の向上に有効であることを確認しました。

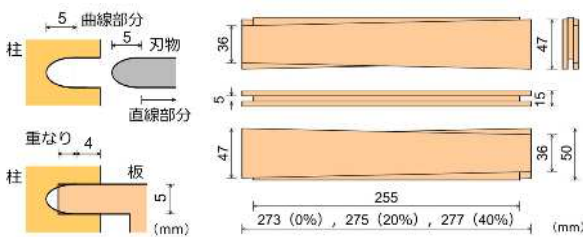


図1 接合条件

図2 板の寸法形状

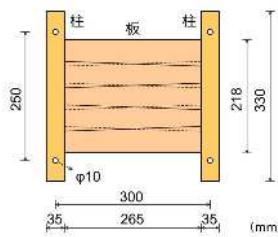


図3 壁試験体

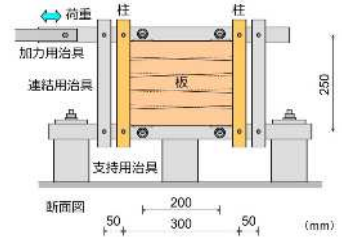


図4 試験方法

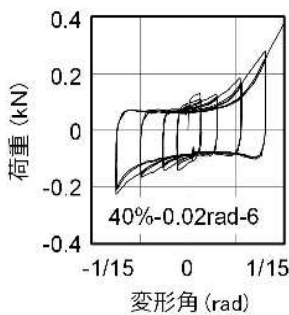


図5 荷重と変形角係

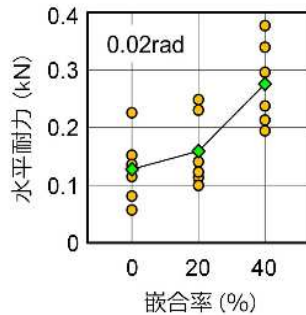


図6 嵌合率と水平耐力

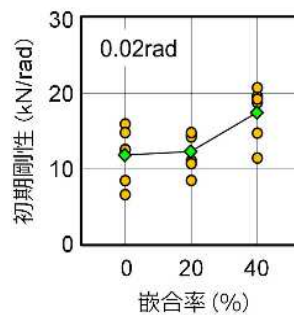


図7 嵌合率と初期剛性

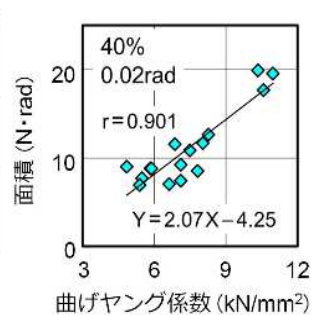


図8 曲げヤングと面積