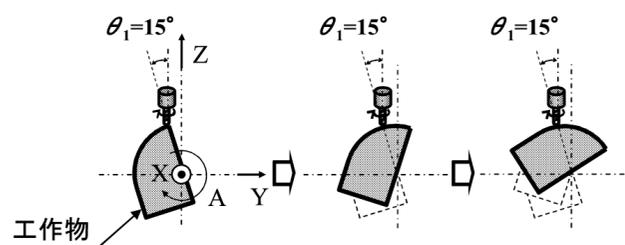


技術革新を続ける



刃先R部の接触点の傾斜角度 $\theta_1=15^\circ$ 一定

ボールエンドミル加工面

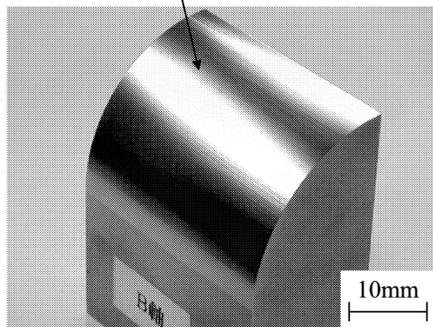


図4 刃先R部の切削点傾斜角度一定化

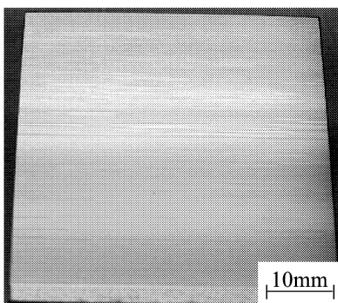
図7(次ページ)は、3軸制御MCにおけるスクエアエンドミル加工時の工具中心の送り速度 f_w と加工点の送り速度 f_w の関係を示す。工具中心が直線運動する場合、 f_w と f_w の大きさ(ノルム)は等しい。しかしながら、工具中心が円弧運動(直線運動以外)する場合、 f_w と f_w の大きさは等しくならない。エンドミル加工時の工具に加わる切削力は、切削点の送り速度 f_w の大きさと相関性が高い。図7の円弧切削の場合、作成される切削点の送り量は小さくなり、エンドミル工具への負荷は軽減される。逆に、作成される円弧より工具中心が内側に位置する円弧(凹弧)する場合、エンドミル工具への負荷は増大する。すなわち工具中心の送り速度 f_w だけに着目して、 f_w を増減させることで切削力の一定化(工具負荷を一定化)する場合が多い。さらに最大仕上げ面粗さ $Ry \parallel f_w^2 \parallel 8R$ (R は工具半径)である(次ページへ続)

らを近似しているような場合、それらの接触点で接線不連続が生じている。加工時に刃先R部の接触点の切り替わりが生じるため、作成される面には接線不連続や曲率不連続性が生じる。したがって、作成面の絶対加工精度は高いが、生じる不連続性により品位・ルックスが下がる結果になり、最終の仕上げ工程において磨き作業が必要になる。

3 切削点送り速度ベクトルの一定化制御

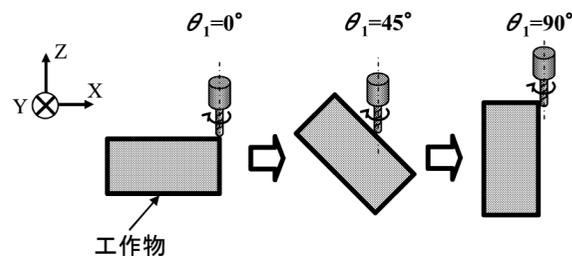
図7(次ページ)は、3軸制御MCにおけるスクエアエンドミル加工時の工具中心の送り速度 f_w と加工点の送り速度 f_w の

関係を示す。工具中心が直線運動する場合、 f_w と f_w の大きさ(ノルム)は等しい。しかしながら、工具中心が円弧運動(直線運動以外)する場合、 f_w と f_w の大きさは等しくならない。エンドミル加工時の工具に加わる切削力は、切削点の送り速度 f_w の大きさと相関性が高い。図7の円弧切削の場合、作成される切削点の送り量は小さくなり、エンドミル工具への負荷は軽減される。逆に、作成される円弧より工具中心が内側に位置する円弧(凹弧)する場合、エンドミル工具への負荷は増大する。すなわち工具中心の送り速度 f_w だけに着目して、 f_w を増減させることで切削力の一定化(工具負荷を一定化)する場合が多い。さらに最大仕上げ面粗さ $Ry \parallel f_w^2 \parallel 8R$ (R は工具半径)である(次ページへ続)



<刃先R部の切削点傾斜角度一定>

図5 ボールエンドミル加工平面(等高線加工)



工作物

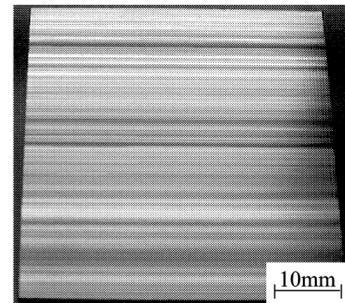


図6 旋回軸運動による刃先R部展開加工平面

内燃機部品の「機械加工から精密洗浄まで」連携対応

SUGINO



例えば、シリンダヘッドなどの製造工程間ロスが節減できます。

#30 マシニングセンター Self-Center™ H15-LX

- 類まれなる高剛性 … #30ながら#40クラスの剛性
- 必要十分な加工エリア … 4気筒シリンダヘッドに対応したロングストローク
- 省エネ & 省スペース … 消費電力・設置面積を低減したエコマシン
- 高速マシニング加工 … 高剛性ボディと軽量な移動体のコンビネーション

CNCタレット形 水中洗浄機 Jet Clean Center™ U-Jet

- 確実バリ除去 … CNC制御により深穴内もピンポイントでバリ取り
- 徹底切りくず除去 … ウォータージャケット部などの残留切りくずも隅々まで除去
- 効果的キャビテーション … 最適制御された強力水中衝撃波動で威力洗浄