

【TAC研削(Toyo Adaptive Control)】

1. 研削の過渡現象

研削加工では、加工開始時にある設定量だけ切込台を送り込んで、砥石軸や工作物支持部の弾性変形によって、実際の砥石切込量は切込台の移動量とは異なります。別な表現をすると、実際の寸法生成速度が設定された切込台の切込速度に達するまでには、ある時間経過が必要となります。

図1に切込台を一定速度で送り、その後スパークアウト(SP)させたときの切込台の位置と実際の加工寸法および研削負荷の変化を示します。切込開始時では、切込速度に比べ寸法変化は小さく、研削負荷も上昇を続けています。やがて定常状態となり、切込速度と実際の寸法生成速度は一致し、研削負荷もほぼ一定となります。切込台の送りを停止し、スパークアウト研削に移行すると、寸法生成速度および研削負荷は次第に小さくなっていきます。

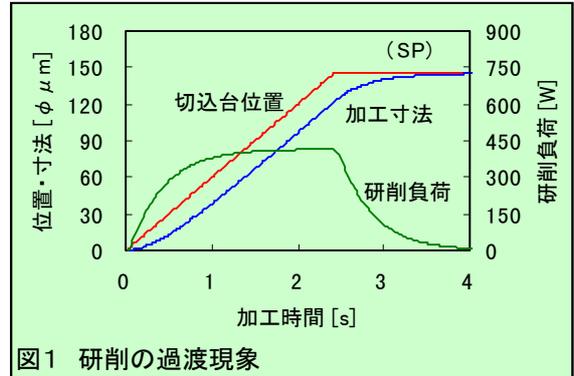


図1 研削の過渡現象

図1に切込台を一定速度で送り、その後スパークアウト(SP)させたときの切込台の位置と実際の加工寸法および研削負荷の変化を示します。切込開始時では、切込速度に比べ寸法変化は小さく、研削負荷も上昇を続けています。やがて定常状態となり、切込速度と実際の寸法生成速度は一致し、研削負荷もほぼ一定となります。切込台の送りを停止し、スパークアウト研削に移行すると、寸法生成速度および研削負荷は次第に小さくなっていきます。

研削加工の中でも内面研削加工においては、砥石軸の剛性が極端に低いために秒単位の過渡現象が現れます。その結果、他の研削に比べて加工能率が低下するほか、精度面でも寸法ばらつきやテーパ誤差が現れやすい特性を持っています。

2. TAC研削とは

この過渡現象を極小化し、能率と精度を向上させる方法として当社ではTAC研削を実用化しています。TAC研削の基本的な考え方は、目標とする研削負荷を設定し、研削負荷が目標値に達していない状態では、切込速度を大きくすることで過渡時間を短縮し、その後は研削負荷が一定となるように切込を制御することで加工精度を安定化させるというものです。図2に、システムの概略を示します。研削負荷として、砥石軸モータの負荷をモニターし、切込台の送り速度を制御しています。

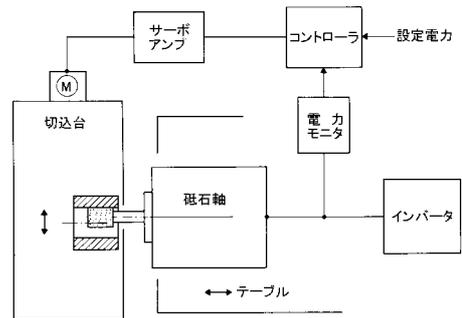


図2 TAC 概念図

3. TAC研削の効果

TAC研削には以下の効果があります。

- ①砥石と工作物の接触を研削負荷から検知できるので、研削開始時の砥石の工作物への急速接近が可能となり、非削時間が短縮される
- ②研削の過渡現象を極小化し、実削時間が短縮される
- ③荒、仕上研削とも研削負荷が安定し、寸法、テーパが揃う

図3に、TAC研削と通常の定速研削の比較を示します。TAC研削により荒・仕上研削共に過渡時間が短縮され、安定した研削状態となっています。

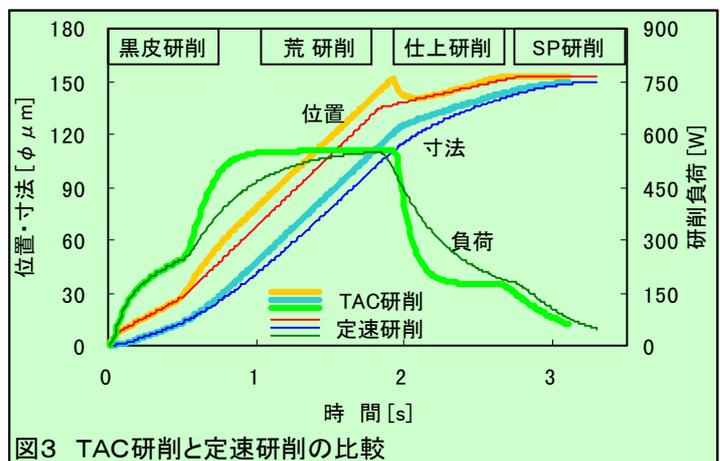


図3 TAC研削と定速研削の比較