

自動アタリ出し「GS-SmartContact」

アタリ出し作業とは砥石とワークとの接触点(=加工開始点)を設定する作業である。

研削加工では一度の切り込み量限界が多くとも数十 μm 程度であり、それ以上の切込みをした場合はワークや砥石、あるいは機械本体が損傷する可能性がある。これはアタリ出し作業においても同様で、作業者は目視での慎重な作業を要求される。



図1 「GS-SmartContact」設定画面

質の安定化が可能となる。

一般にはワークと砥石の側面から覗き込み、目視で相互の隙間を最小としてから数 μm の送りを繰り返して接触点を探す。慣れなければ危険かつ所要時間のかかる作業である。作業の援用装置採用は限定的であり、例えば砥石とワークとの隙間を光源により見やすくする隙見ライトがその代表であるが、一定の熟練を要する危険作業という点では変わらない。

当社が開発した「GS-SmartContact」はワークと砥石の接触を自動で検知し、加工開始点を設定する機能である。本機能ではアタリ出し作業をスキルレス化でき、作業時間やストレスの削減、加工品質の安定化が可能となる。

～作業の流れ～



①砥石とワークを近づける



②画面設定からアタリ出し開始



③作業者が離れても自動でアタリ出し



④砥石とワークが接触



⑤接触検知をしたら自動加工スタート

図2 自動アタリ出し作業の流れ

アタリ出しの自動化には昔から様々な研究があるが、研削加工の特性から再現性が乏しいことや安全性への懸念から本格的な実用化に至らない状況であった。しかし加工状態の変化に関連する様々なパラメータの分析から、加工負荷を定量的かつ瞬時に判断する仕組みを実現することが可能となった。

また本機能では加工開始点の設定の他に以下の設定を行うことが可能である。

・下降速度、感度閾値の設定

接触検知を行う際の砥石の下降速度、感度の閾値を任意に設定可能である。これにより加工対象や加工品質に最適化した設定が可能となる。

・自動スタート機能

接触検知後、あらかじめ設定した条件での加工を自動スタートすることが可能である。

自動ドレス「GS-SmartDress」

ドレス(ドレッシング)とは砥石の加工能力を最適化、あるいは一定に保つために専用ツールで砥石の加工を行う作業である。

砥石は加工を続けることで目こぼれ、目詰まり、目つぶれ等が発生し、加工能力や加工品質は低下していく。そこで専用ツールによるドレス作業を定期的に行うことで砥石の状態を改善し良好なワークを得ることができる。しかしドレスが必要なかの判別は都度作業者が行うか、過去の経験から予測をするしかなかった。

また加工の自動化に伴いドレスは加工前に設定された一定の間隔で実行されることになったが、今度はドレスの間隔が最適か否かは実際に加工をしないと判断できないという課題が生じた。対策としては余裕を見てドレス回数を多めに設定する、別の手動ドレス装置で加工中ドレスを行う、割り込みドレス機能を活用するなどがあるが、いずれも加工時間の短縮や自動化の目的とは相反するという矛盾があった。

当社が開発した「自動ドレス」とは加工中に自動でドレスのタイミングを判断し、実行する機能である。前述の自動アタリ出し機能を応用し、加工負荷からドレスが必要なタイミングを自動で判別できるようにした。信頼性の高いシステムを基幹とすることで省力化と加工品質の向上に寄与するものである。



図3 新旧ドレス機能の加工時間比較
※社内テストデータを基にした概念図

期待される効果としては図3のようにドレス回数が最適化され、加工時間の短縮と共に砥石の消耗も抑制が可能である。

また本機能ではドレスの自動化が可能だけでなく、これまで感覚や暗黙知に依る所の大きかったドレスタイミングについて、状況の見える化や再現性を向上できる次の機能を有している。

・ロードメータ(負荷モニター)機能

研削時の負荷状況をリアルタイムに確認する機能である(図4)。表示はグラフ・主要数値の併記のため直感的に状況が把握可能で、新しい条件のテストなどにも活用が可能である。



図4 「自動ドレス」モニター画面

・検知閾値の設定

ドレスに移行する条件を決める閾値の設定を開放しており、任意に設定が可能である。前述のロードメータ機能と組み合わせれば、例えば熟練者が最適なドレスのタイミングと判断した時点の負荷を数字で確認し閾値として設定することができ、これまで暗黙知であった技能を見える化、共有することが可能となる。