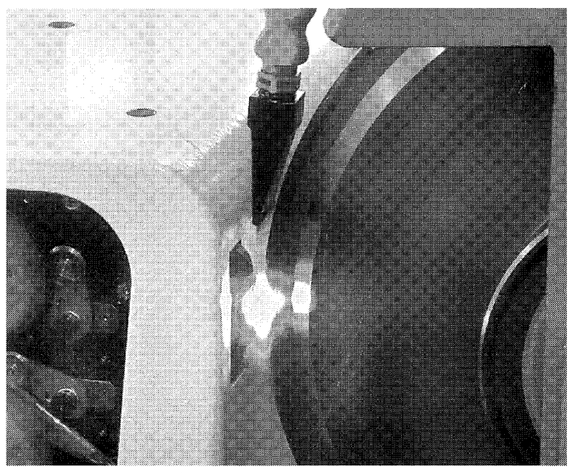
超精密・高品位を追求



ドレッシングユニットは原理的にワイヤ放電機。メタルボンドのダイヤモンド砥石とCBN砥石によるドレッシングを研削盤上で直接行える

メタルボンド砥石を高精度に成形できる「Wire Dress」ユニット

スチューダテック　セールスマネージャー
宮田　高

【はじめに】

スイスの円筒研削盤メーカーであるFritz Studerは、円筒研削盤向けのワイヤ放電加工ドレスユニット「STUDER―Wire Dress」を開発した。同ユニットは機械に内蔵するもので、メタルボンド砥石（といし）の新しい可能性を開く製品だ。非研削時間の大幅な短縮が図れ、セラミックボンドや合成樹脂ボンドに比べ、研削効率は30％向上し、砥石摩耗では70％低減する。特別に精密な構造を持つ輪郭の砥石もドレッシングができる。

【メタルボンドによる高生産性】

メタルボンド砥石は特に、高合金焼き入れ鋼、超硬合金、セラミックスなど機械加工の難しいワークピースの加工で、その性能を発揮する。耐変形性や耐熱性に優れ、研削加工で発生する熱を速やかに低減する。ダイヤモンド粒子またはCBN（立方窒化ホウ素）を内包する焼結金属マトリックスで構成されており、高度な機械加工性を実現する。メタルボンドが研削粒子を非常に強固に結びつけるためである。

【特別な効果―放電加工ドレッシング】

メタルボンドにはメリットだけでなく、デメリットもある。それは、メタルボンド砥石のドレッシングに、多くの手間がかかることだ。例えば、シリコンカーバイド砥石でドレッシングを行うと十分に満足な結果が出ないことがあり、高精密な輪郭を得ることは不可能である。また研削粒子を金属マトリックスから機械的な方法で取り除くことは容易でなく、破損も生じる。

このほかにも、この種の砥石機能を十分に発揮するのに最適な研削粒子の高さを獲得できない。メタルボンド砥石の研削粒子が極端に硬度である場合は、メタルボンド砥石の摩耗が激しくなり、これに伴って、形状精度にある一定の制限が加わる。

この代替方法として、業界では例えば、dressという欠点がある。これに対し、加工機に内蔵されたドレッシングシステムは大変有利だと言える。

【ワイヤ放電による内蔵型ドレッシング】

Fritz Studer AGのSTUDER―Wire Dressは、研削機械とそのコントロールシステムに内蔵されたワイヤ放電原理を利用した全く新しいドレッサーだ。砥石をドレッシングのために機械から取り外さなくてもよくなったのである。粒子のない範囲が多くなることで、砥石の切削性が向上する。こうすることで、より多量の研削オイルが砥石とワークピースの隙間に流れ込むため、ワークピースの変形を少なくしながら高い切り込みが可能になる。ドレッシング間隔が長くなる可能性も生まれる。

また、ドレッシングプロセスでは多くの手間を省くことができるため、特別に複雑な輪郭でも短時間でドレッシングを行える。メタルボンド砥石は荒削り加工や仕上げ加工において、その利点を余すことなく利用できるため、STUDER―Wire Dressはおよそ1年以内に採算をとれる。

ドレッサーは原理的には、小型のワイヤ放電加工機である。電極はワイヤで、毎秒100ミリメートルの一定速度で加工部位との間にわずかな隙間を保つように、またそれに隣接する方向に引きつけられる。対極には砥石があり、これはドレッシング加工中、毎秒50ミリメートル―140ミリメートルの円周速度で移動する。ここでは専用の絶縁体は不要である。

研削加工に使用される研削オイルがこの機能の役割を果たす。ドレッシングワイヤは薄い円形状のセラミック盤の円周に沿って刻まれた細い溝に誘導される。電気火花が砥石間に届く位置に、セラミック盤の凹所がある。

典型的なメタルボンドのドレッシングでは、送り込みは毎分15ミリメートル―25ミリメートルの範囲で行われる。このような方法で砥石上に、ジオメトリ形状を非常に自由に、また0・2ミリメートルの内半径と0・05ミリメートルの外半径を持つ精密な輪郭を作成することができる。この時、除去率は毎秒80立方ミリメートルに達する。この非接触式ドレッシング方法では、砥粒は元の形状をそのまま残している。

【ドレッシング用工具には摩耗の形跡なし】

ドレッシングプロセス中、ワイヤが絶えず移動するため、精確なジオメトリを持つ電極は常にドレッシング位置にある。

ドレッシングユニットのワイヤコイルには10キロメートルのワイヤが用意されている。このようなストックがあるため、休みなしで連続16時間ドレッシングを行っても、ティーチングで発生する