

# ダイヤモンドコーティング工具

## Diamond Coated Cutting Tools

第九回中日産業技術賞

中日新聞社賞

特願平 4-074315

登録番号 1950386号

特願平 6-023431

登録番号 1894022号

### 受賞者

株式会社不二越 代表取締役社長  
本多正道技術開発部材料開発部  
神田一隆

### 概要

ダイヤモンドは非鉄系材料用切削工具の究極の被膜材として注目され、合成法が発明された当初から世界中でその応用技術開発が積極的に進められてきた。ダイヤモンドは他の物質とのなじみ性が低く、熱膨張率も違うことから、膜の密着性確保が開発の最大の課題であった。当社では、工具材料として多く用いられている超硬合金を基材としてダイヤモンドコーティング技術の開発を進め、独自の方法によりこれまで難しかったドリルやエンドミルなどの複雑な形状の工具へのコーティングを実現した。現在、これらの工具はアルミ合金、黒鉛、FRPなどの加工に用いられ、多くの顧客からご好評いただいている。

### 特徴

ダイヤモンドは硬度、熱伝導度、弾性率、光透過性について比類のない優れた特性を持っており、さらに半導体としても有望な特性を備えていることから、多くの分野で研究が進められてきた。中でもダイヤモンドの硬度が高いという特徴は切削工具や耐摩耗部品用被覆材として注目を集め、ダイヤモンドコーティング工具の実用化を目指して開発が進められてきた。

当社においても、ダイヤモンドコーティング工具の実用化を目指し、昭和61年から本格的に開発に着手してきた。ダイヤモンドの合成方法としては最初に発明された熱フィラメント法に続きマイクロ波法、高周波法、直流放電法、熱プラズマ法、燃焼炎法が次々と開発されたが、当社では

生産設備として展開の容易な熱フィラメント法とマイクロ波法を中心にコーティング技術の開発を進めてきた。

開発の中での最も大きな問題点は開発当初から予想されたとおり、ダイヤモンド膜と基材との密着強度の確保であった。ダイヤモンドが他の物質となじみ性が悪いことや700~1000℃という高温で処理することから他の材料との熱膨張係数の違いが、密着性向上を阻害し、高い密着性の得られる材料はシリコン、タングステン、モリブデン、窒化珪素、超硬合金などに限られていた。幸いにもその中の超硬合金は代表的な切削工具材料であったので、当社ではこれを基材としてダイヤモンドコーティング工具の実用化を目指した。ダイヤモンドコーティング工具の開発はコーティングと切削試験の繰返してあり、膨大な時間を要したが、徐々に性能が向上し、密着性の高い膜を合成する工程を確立することができるようになった。現在その技術を用いて実用上十分に満足できる性能のダイヤモンドコーティング工具を供給している。

国内では他社が先行してダイヤモンドコーティングチップを発売したが、いずれもチップのみであり、その供給量も少ない状況にある。当社のダイヤモンドコーティング工具はドリル、ボールエンドミル、スクエアエンドミルが主体であるが、スローアウェイチップについても顧客からの依頼を受けてコーティングサービスを行っている。ダイヤモンドコーティング工具はアルミ合金、銅合金、GFRP、CFRP、黒鉛およびセラミックス仮焼結体の加工に用いられているが、無コート超硬合金の10~100倍という寿命の長さ寸法精度が安定していることから顧客から高い評価をいただいている。

## 関連文献

- (1) 神田一隆；ダイヤモンドコーティング切削工具 不二越技報, VOL.46, NO.1(1990)
- (2) 石金清英, 吉本久成, 竹端精己；ダイヤモンドコーティングドリル 不二越技報, VOL.49, NO.2(1993)
- (3) 安藤弘紀, 竹端精己；ダイヤモンドコーティングエンドミル 不二越技報, VOL.50, NO.1(1994)
- (4) 島倉文則, 安藤弘紀；ダイヤモンドコーティング工具の切削性能 不二越技報, VOL.52, NO.1(1996)



記念盾



表彰状