

# 超微結晶ダイヤモンドコーティング

## 1. はじめに

環境を考慮しCO<sub>2</sub>の排出削減を目的としてさまざまな取組みが行われている。例をあげれば車の燃費削減，機械の駆動系の軽量化による電力削減などがある。このため，鉄系材料からアルミ合金もしくはFRP，MMCなどの複合材料がその目的で使用量は多くなっている。これらの加工を高効率に行うことが，環境をトータル的に考慮した「もの作り」といえる。

## 2. 超微結晶ダイヤモンドコーティング

ダイヤモンドコーティングは，天然ダイヤモンドに準ずる硬さを有しており，高い耐磨耗性を高Siアルミ合金の加工で示している。その反面，ダイヤモンド結晶が粗いため，良好な加工面粗さが得られないとされていた。図1に通常のダイヤモンドコーティング表面のダイヤモンド結晶（3~4μm）の電子顕微鏡写真を示す。

加工面粗さ向上を目標にダイヤモンド結晶の微細化の研究を行った。新規開発した超微結晶ダイヤモンドコーティング表面の電子顕微鏡写真を図2に示す。

被膜膜厚に関わらず被膜表面は，1μm以下の微細なダイヤモンド結晶が得られている。

## 3. DLC (Diamond like Carbon) コーティング

DLCコーティングは，被膜の平滑さが高くしかも低摩擦係数を特徴としたアモルファス被膜で最近工具に使用され注目を浴びている。また，処理温度が鋼の戻し温度以下であるため，超硬合金だけでなく高速度工具鋼やダイス鋼に使用できるなど利点もある。

被削材の面粗さを向上させるのに不可欠な工具の耐溶着性を有しながら，被膜の平滑性により高い加工面粗さが期待できるとされている。

## 4. 切削性能比較

4・1 加工面粗さ 圧延アルミニウムA7075を2枚刃エンドミルで切削した際の加工面粗さを表1に示す。

この結果，通常ダイヤモンドコーティングは加工面粗さで最も劣るが，超微結晶ダイヤモンドコーティングは，DLC以上の加工面粗さが得られている。

超微結晶ダイヤモンドコーティングは，切れ刃への被削材の溶着も少なく長時間安定した加工面粗さが得られる。

## 4・2 切削耐久性 圧延アルミニウムA7075は，

ノンコート工具でも良好な切削が可能であるが，加工面粗さや精度では，DLCや超微結晶ダイヤモンドコーティングには劣るとされている。DLCは切削長さ100mで微小な剥離が発生し始める。しかし，超微結晶ダイヤモンドコーティングでは，損傷は認められない。

Si含有のアルミ合金ADC12を切削した際の性能を表2に示す。Si（硬さHV1000程度）を含有するため，DLCの切削性能は3.5mで耐久限となり，超微結晶ダイヤモンドコーティングは600mを超えても使用可能な状態であった（図3）。

## 5. まとめ

ダイヤモンドコーティングは高い耐久性を示すことが知られているが，アルミ合金などの加工では面粗さが劣る。そのため荒加工などに限られた用途であり，仕上げではDLC工具など複数の工具が必要となってしまう。

今回，弊社の開発した超微結晶ダイヤモンドコーティングは，荒加工から仕上げ加工まで，高い耐久性と良好な面粗さが得られ，さらに1本の工具ですべての加工が可能であることが分かった。

（原稿受付 2001年6月15日）

〔福井康雄 オーエスジー（株）〕

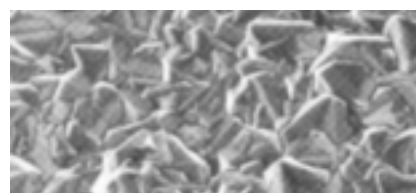


図1 通常ダイヤモンドコーティング



図2 超微結晶ダイヤモンドコーティング

表1 加工面粗さ（切削長さ100m時）

被膜	面粗さ (μm)
ノンコート	1.1
通常ダイヤモンドコーティング	3.3
超微結晶ダイヤモンドコーティング	0.8
DLC	1.0

表2 被削材ADC12での切削耐久性

エンドミル： 10 2枚刃
切削速度：300m/min
送り速度：0.15mm/t
切込み：aa0.25D x ar0.8D 切削油：Air

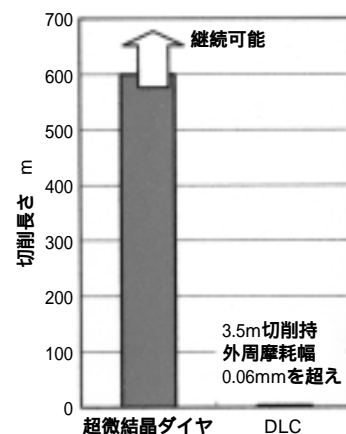


図3