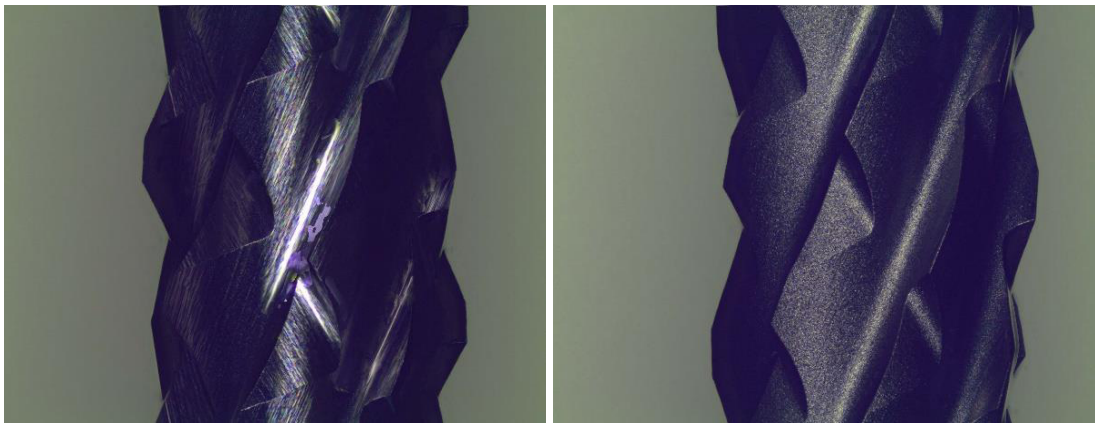
독일의 코팅전문기업 'GCT'

- 최첨단 다이아몬드 코팅기술 선도
- 각종 세라믹 Hole 가공에 최적화

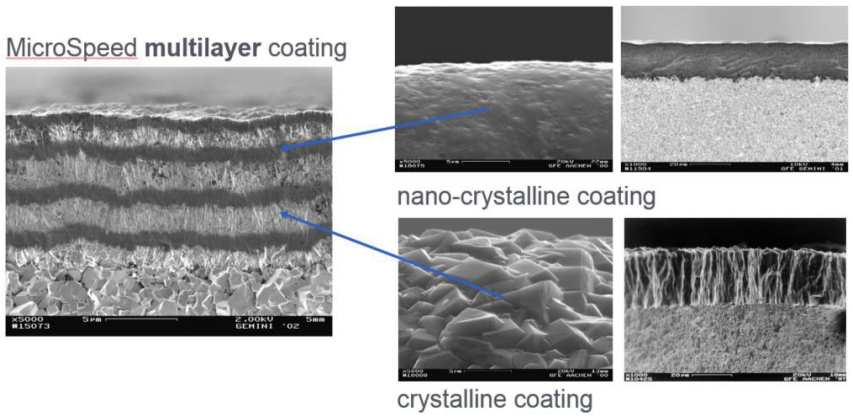
최근 첨단코팅 분야는 독일과 일본 업체들이 기술을 주도하고 있다. 특히 세라믹, CFRP와 같은 난삭소재가 늘어나면서 다이아몬드 코팅(Diamond coating)에 대한 관심은 날로 커지고 있다. 이번호에선 독일의 코팅전문기업 'GCT(German Coating Technology)'를 통해 다양한 응용이 가능한 다이아몬드 코팅기술과 다이아몬드 코팅공구가 필요한 분야를 소개한다. (자료제공 : GCT)



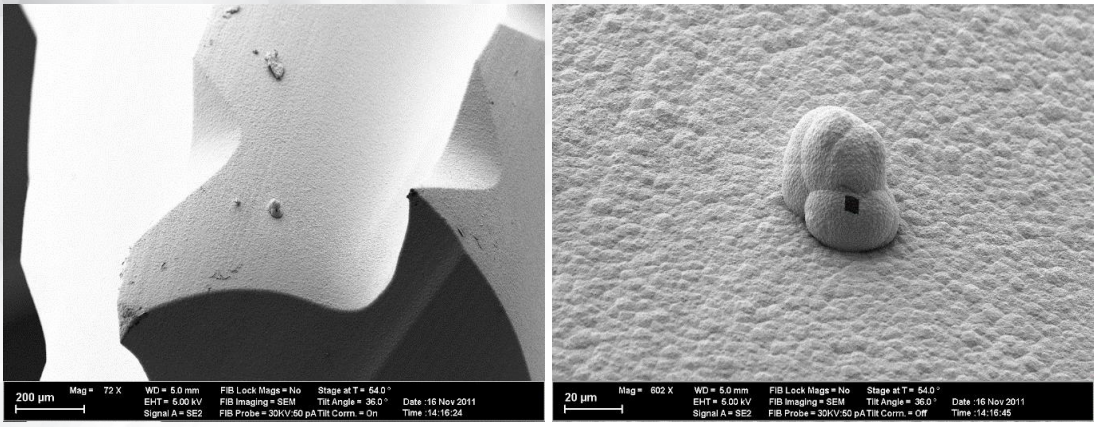
다이아몬드 코팅前/後의 표면비교 : 왼쪽 코팅前, 오른쪽 코팅後

Multi-layer Diamond Coating 기술

흔히 다이아몬드 코팅이라고 하는 것은 HF(Hot Filament)-CVD Diamond Coating이다. 1000℃ 의 고온 chamber안에서 coating thickness에 따라 25~50시간 동안 nano-crystalline과 crystalline coating을 반복하면서, Multi-layer코팅 층을 만들어낸다. 이런 장시간의 악조건과 더불어 전처리 에칭(etching)과정이 핵심적인 기술이다. GCT는 독일의 산학 클러스터에서 성장한 기업답게 이 모든 공정과정을 정확하게 관리해 뛰어난 코팅기술을 선보인다. 또한 코팅의 두께를 정확히 관리해 앞선 독일기술의 진면목을 그대로 보여준다. 특히 다이아몬드 코팅에서 나오는 대표적 불량인 cluster를 GCT만의 Know-how로 잡아낸다. cluster를 제대로 해결하지 못할 경우 최종수율에 큰 영향을 미친다.



1000℃ 고온Chamber에서 25~50시간을 견뎌 완성되는 Multi-layer코팅



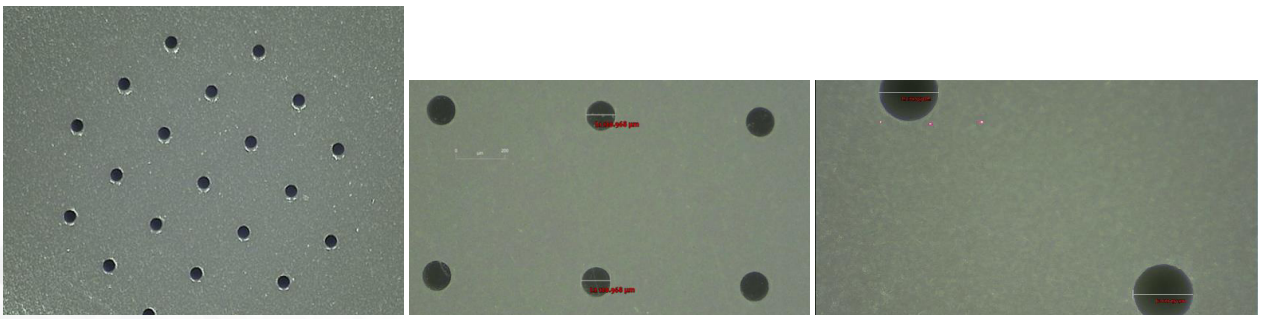
다이아몬드 코팅의 대표적 불량인 cluster

다이아몬드 코팅공구(tool)가 필요한 주요 분야

다이아몬드 코팅은 기존의 공구로 가공이 어려웠던 분야에서 큰 효과를 보고 있다. 이에 다이아몬드 코팅공구가 많이 사용되는 반도체용 세라믹 미세홀(hole) 가공을 중심으로 치과용 지르코니아 블록 가공, 고방열 Metal PCB 가공을 소개한다.

- 반도체용 세라믹 미세홀(hole)가공

알루미나(Al_2O_3), 알루미늄 나이트라이드(AlN), 이트리아(Y_2O_3), 지르코니아(ZrO_2), SiC, Quartz 등 세라믹 미세홀 가공분야에서 다이아몬드 코팅 기술시장이 확대되고 있다. 현재 흔히 사용되고 있는 전착(electrodeposited)드릴의 공차 문제와 동심도 문제, 그리고 PCD드릴의 높은 가격문제 때문에 다이아몬드 코팅 드릴이 새로운 대안이 되고 있다. 국내 유수의 반도체 장비 제조 고객사 요청으로 최근 개발된 직경 Ø0.1 마이크로 다이아몬드 코팅 드릴이 99.9% 고순도 알루미나와 AlN 가공에 양산 적용되면서 더 많은 관심을 받고 있다. 고가인 일본제 PCD드릴을 이용해야만 가능했던 정밀가공분야에 새로운 가공표준과 대안을 세운 것이다. 다이아몬드 코팅 기술의 우수성을 보여주는 사례로 척(Chuck)과 콜렛(Collet)만 정확하게 사용하면, 이제 누구나 손쉽게 Ø0.1 세라믹 홀 가공을 할 수 있다.


Al_2O_3 Ø0.1 Drill 가공(좌측부터 60배율, 160배율, 500배율)

- 치과용 지르코니아 블럭 및 그린 세라믹 가공

지르코니아(Zirconia)와 같은 세라믹 블럭(Ceramic block)을 가공하기 위해 필수적인 밀링버(milling bur)에도 다이아몬드 코팅이 필수적이다. 과거에는 치과용 캐드캠 밀링시스템(CAD/CAM Milling System)이 중요했지만 이제는 우수한 가공공구의 선택 또한 경쟁력을 확보하는 중요한 요소가 되었다.

지르코니아 블럭 및 가공현장

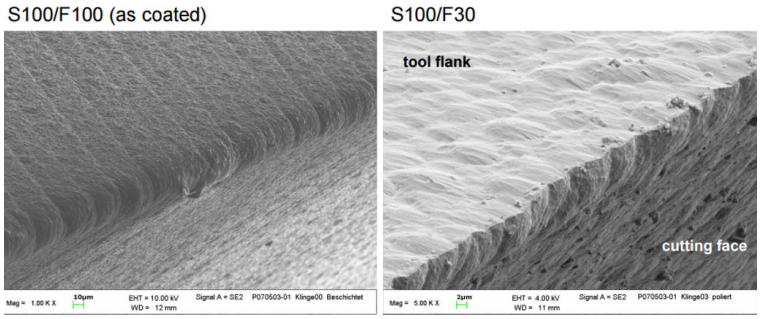
- 항공기 동체의 CFRP가공

항공분야가 발달한 유럽은 CFRP가공을 위해 다이아몬드 코팅Tool을 사용한 역사가 오래다. 그런데, 다이아몬드 코팅을 하면, 기본적으로 sharpness가 없어지기 때문에 (왼쪽 사진) 다이아몬드 코팅후에 sharpening work을 해야 한다.(오른쪽 사진).

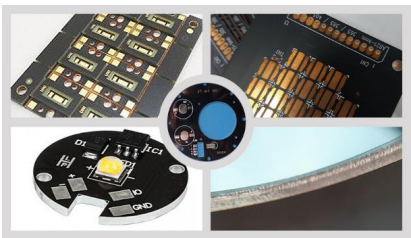
- 고방열 메탈PCB & High Tg PCB가공

PCB의 경우 생산과정이 보통 1달 정도 소요된다. 이때 마지막 공정이 정해진 Size로 절단해야 하는 라우팅(Routing)공정이다. 만약 이 마지막 공정이 잘못되면 큰 손해를 감수해야 한다. 자동차 산업이 발달한 유럽에서는 오래전부터 자동차용 Daylight용으로 고방열 동베이스 메탈PCB(Copper based Metal PCB)를 사용해 왔지만 고밀도 세라믹 적층이 필요해 난삭재로 불렸다. 현재 유럽에서는 GCT 다이아몬드 코팅공구가 메탈PCB의 라우팅 표준으로 자리잡고 있다. 포르쉐를 비롯한 유럽자동차 회사들을 중심으로 광범위하게 고방열 동베이스 Metal PCB를 채택했었다. 최근에는 국내 자동차 회사들도 고가의 자동차는 물론 중급 자동차에도 비슷한 사양을 채택하고 있다.

지르코니아 블럭 가공과 다이아몬드 코팅공구



CFRP가공용 다이아몬드 공구의 표면층. 다이아몬드 코팅층의 Sharpness작업前(왼쪽)과 後(오른쪽).



다양한 고방열 메탈PCB 및 세라믹PCB

또한 전장용(Automotive)을 중심으로 High Tg PCB의 수요가 확대되고 있고, 소비자 가전제품의 경우에 Halogen free PCB사양의 채택이 점점 늘어나고 있다. 이러한 분야들에서도 기존공구로는 점점 어려워져서 다이아몬드 코팅공구가 일반화되고 있다.

독일GCT 다이아몬드 코팅의 임직원들

㈜지씨티다이아몬드코팅
www.gct-diamond.co.kr