



Diamond Innovations

다이아몬드의 특성 분석



$$\bar{X} - \frac{(z\alpha)(\sigma)}{2\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + \frac{(z\alpha)(\sigma)}{2\sqrt{n}}$$
$$\ln \left[\ln \left[\frac{1}{1-p} \right] \right] = m \ln(x) + b$$



용도별 최적의 쏘 다이아몬드 선정을 위한 다이아몬드 특성 분석 기술 :

다이아몬드 공구 제조와 그 응용 분야가 확대 발전됨에 따라 다이아몬드의 물리적 성질과 성능과의 관계를 더 깊이 이해하고자 하는 욕구가 대두되고 있습니다. Diamond Innovations 는 다이아몬드의 물성 분석과 활용에, 새로운 개념의 다이아몬드 물성 측정 기술을 개발하고 효과적으로 활용함으로써, 이러한 고객의 욕구를 충족시키고 있습니다.

Diamond Innovations는 전 세계의 공구 제조자들이 더 쉽고, 더 정량화가 가능한 방법으로 각각의 용도에 적합한 쏘 다이아몬드의 선정과 구매의 지침이 될 수 있는 기준의 설립이라는 하나의 명확한 목표를 가지고 이 연구를 수행하였습니다.

쏘 다이아몬드 특성 측정의 전통적 방법

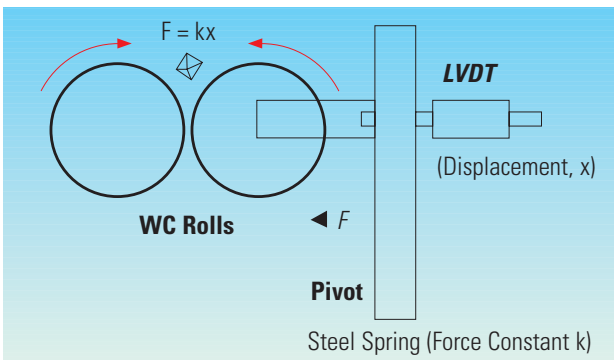
열적 강도와 열적 안정성(TI & TTI)

TI/TTI는 다이아몬드 평균 강도의 상대적인 수치를 제공하나, 다이아몬드 입자의 강도 특성을 정밀하게 측정하기에는 충분치 않습니다. 이 방법은 표본에서 가장 취약한 입자만을 파괴시키며, 실제 가공에 유용한 강하고 단단한 입자의 정량적 강도 정보를 제공하지 못합니다. 더구나 TI와 TTI 테스트는 표본 내 입자들의 강도 분포에 대한 정보를 제공하지도 못합니다.

Diamond Innovations 에 의해 설계된 새로운 강도 측정방법 압축 파괴 강도 시험(CFS: Compressive Fracture Strength Test)

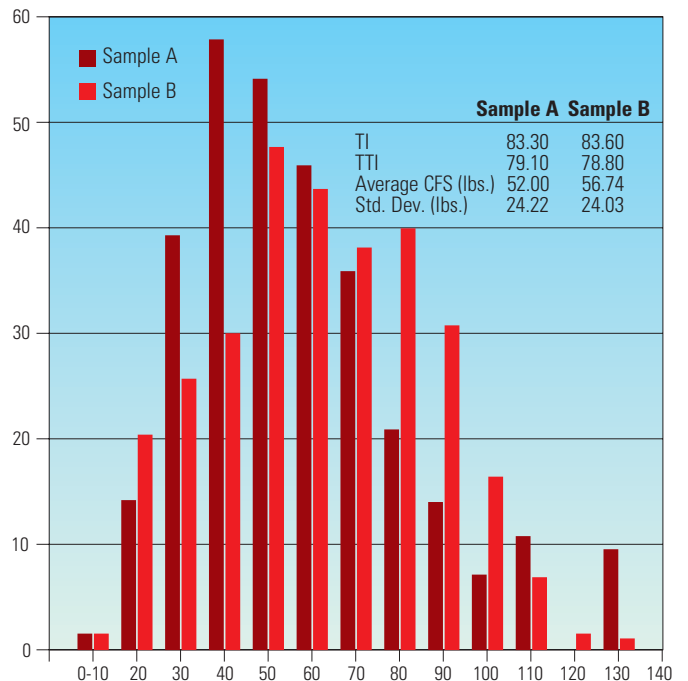
CFS는 연마 과정 중에 다이아몬드 입자에 걸리는 동적 충격 부하를 가장 근접하게 재현하도록 설계되었습니다. 이 시험은 표본 내 다이아몬드 입자 개체의 강도 분포에 대한 정보 뿐만 아니라 개선된 평균 강도 측정법을 제공 합니다.

입자의 강도는 입자가 파괴될 때 걸리는 압축력에 대한 환산 값으로 측정되며, 쏘 다이아몬드의 내 파쇄성은 특히 높은 충격이 걸리는 응용 분야에서, 성능의 가장 중요한 인자입니다. CFS 시험법은 종전의 TI와 TTI 시험법에 비해 다이아몬드 표본 내의 입자 개체들을 정량적으로 측정함으로써, 입자 강도에 대한 훨씬 더 유용한 정보를 제공 합니다.



압축 파괴 강도(CFS) 시험

Diamond Innovations의 압축 파괴 강도 시험은 연마 과정 중에 다이아몬드 입자에 걸리는 동적 충격 부하를 가장 근접하게 재현하도록 설계되었습니다.

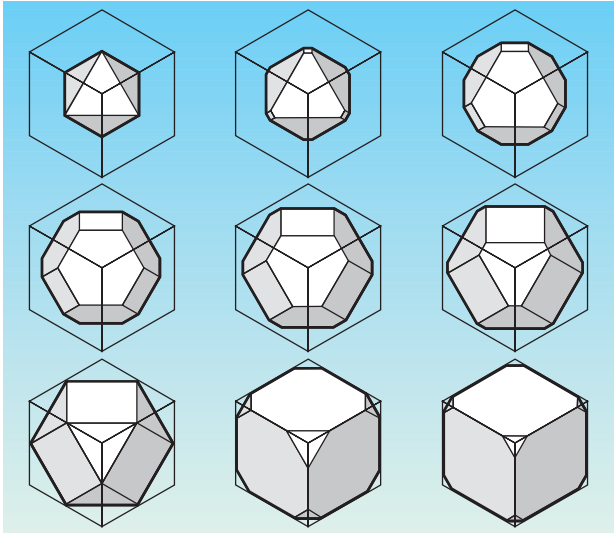


압축 파괴 강도(CFS)

실질적으로 같은 TI 와 TTI 값을 갖는 2가지 고급 쏘 다이아몬드가 압축 파괴 강도 시험에 이용되었습니다. 결과에서 보듯이, CFS는 다이아몬드 제조자들에게 다이아몬드 품질 구분의 더 명확한 방법을 제공합니다. 또한 CFS는 종전의 TI와 TTI가 표본의 평균 강도 측정값만을 제공하는 것에 비해, 표본 내의 개별 입자에 대해 정량적인 강도 측정값을 제공합니다.

중전의 형상 측정 방법 - 한계가 있는 시각적 비교 평가

그 동안 시각적인 검사 방법이 다이아몬드 형상 품질을 구별하기 위한 유용하고 실행 가능한 방법이였으나, 이는 다이아몬드 형상 측정의 정량(定量)적인 방법 이라기보다는 정성(定性)적인 방법입니다.



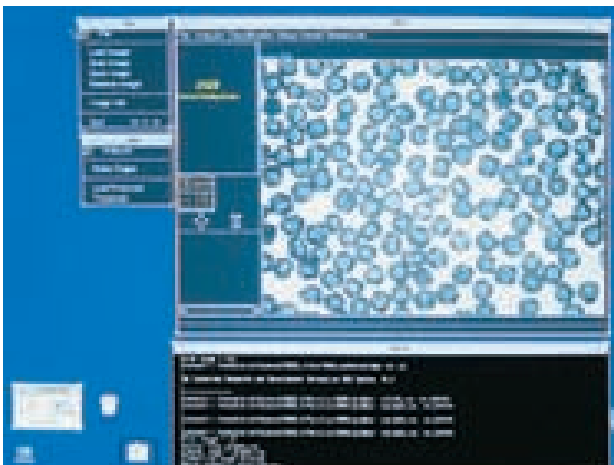
다이아몬드 형상 분류

다이아몬드 형상은 위의 그림에서 보듯이 입방-정팔면체(cubo-octahedral morphology)가 잘 조합된 형상과 부분적으로 성장하여 파쇄성이 있는 불규칙형상으로 구분됩니다.

컴퓨터 형상 분석

- 다이아몬드 형상 분류와 등급 기술의 향상.
- 특정 용도에 적합한 특정 형상의 선정 및 테스트 능력의 향상.

Diamond Innovations는 완전히 새로운 다이아몬드 형상 측정 기술을 개발하였습니다. 위성 사진 판독에 활용되던 형상 분석 기술은 다이아몬드 입자 형상의 측정에 적합하게 성공적으로 적용된 기술입니다.

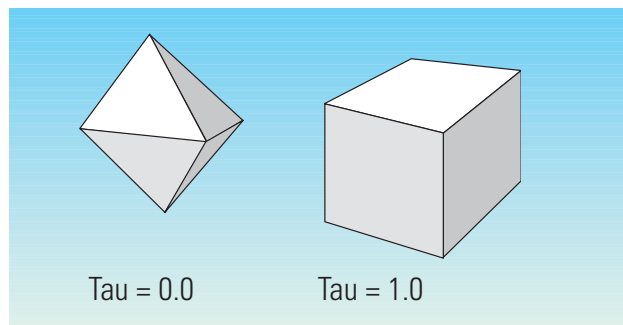


형상 분석 시스템은 다이아몬드 이미지를 찍기 위한 광학 형상 입력 장치와 형상 모델을 실제 입자와 비교 조정하는 소프트웨어로 구성되어 있습니다. 종래의 형상 분석 요소들과 DI에서 개발한 독특한 형상 분석 요소의 조합을 통해, 'tau' 라는 새로운 개념이 쓰 다이아몬드의 형상 분석을 위해 적용이 되었습니다.

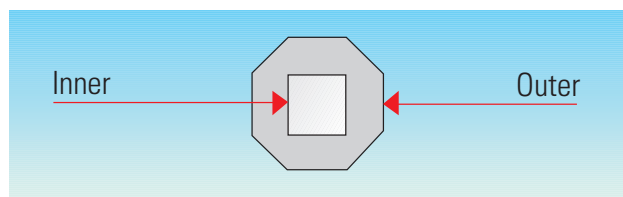
독특한 다이아몬드 형상 측정 개념 "tau" - Diamond innovations 에서 개발

정상적인 다이아몬드 입자의 형상은 유사 정육면체(near cube) "I"와 정팔면체(octahedron) "A"의 사이에 존재하게 되며, 이 2가지 형상 사이에 분포되는 형상은 정육면체와 정팔면체 면이 조합된 형상입니다. "tau"는 1.0의 값을 갖는 정육면체와 0.0의 값을 갖는 정팔면체 형상의 범위 내에서 정밀하게 측정됩니다.

다이아몬드 샘플의 tau를 측정하기 위하여, 형상 분석 시스템은 표준 형상(template)과 실제 다이아몬드 입자의 내 외 윤곽 형상을 비교 측정 합니다. 이러한 표준 형상(template)들은 DI가 특허를 보유중인 다이아몬드 형상 분석 소프트웨어의 복잡한 계산법을 통해 확립 되었으며, Tau는 정육면체와 정팔면체가 전체적으로 잘 조합된 고급 다이아몬드의 형상 측정에 매우 독특하고 유용한 방법이 되었습니다.



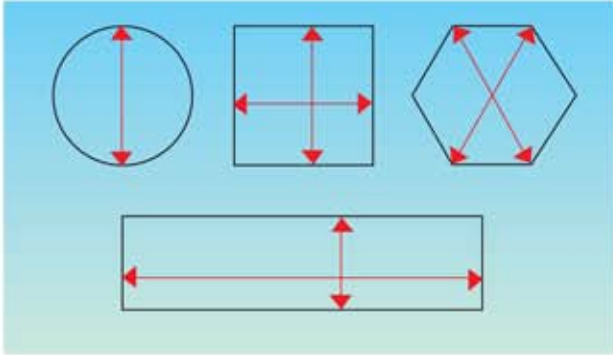
Diamond Innovations의 형상 분석 시스템은 입자 형상을 측정하기 위해 "tau"라고 불리는 독특한 다이아몬드 모델링 개념을 사용합니다. 정팔면체의 tau를 0.0으로, 정육면체의 tau를 1.0으로 정의하며, 이 두 형상 사이의 다이아몬드는 이 0.0~1.0 범위 내의 Tau 값을 갖게 됩니다.



형상 분석 시스템은 복잡한 일련의 계산식을 사용하여 표준 형상(template)과 다이아몬드 입자의 내 외 윤곽 형상을 2차원적으로 비교 측정합니다.

편심율(Eccentricity Factor)

편심도(Eccentricity)는 입자의 장방비율(Elongation) 또는 종횡비율(Aspect ratio)입니다. 원이나 정사각형, 정육각형과 같은 대칭적인 물체는 1.0의 편심도를 갖고 있으며, 직사각형 등과 같은 비대칭적인 물체는 1.0 이상의 편심도를 갖고 있습니다. 편심율은 MBS 다이아몬드의 형상을 구분하는데 이용되며, 다음과 같이 계산 됩니다.



편심도(Eccentricity)는 입자 형상의 직교 종횡비율의 최대값으로 규정됩니다.

편심율(Eccentricity factor) = $1000 \times (\text{편심도 중간값} - 1)$

편심율(Eccentricity factor) = $1000 \times (1.070 - 1) = 70$

형상 분석 시스템은 큰 표본에서도 형상 특성을 보다 빨리 측정할 수 있도록 고 해상도의 디지털 사진과 자동화된 계산과의 조합을 활용한 편심도 측정 방법을 이용하고 있습니다. 편심율에 의해 측정된 입자 형상은 쏘 블레이드의 성능에 중요한 영향을 미칩니다. 낮은 편심율 중간값을 갖는 제품은 여러 분야의 MBS 다이아몬드 응용에서 낮은 동력 소비와 함께 더 우수한 내마모성을 나타냅니다.

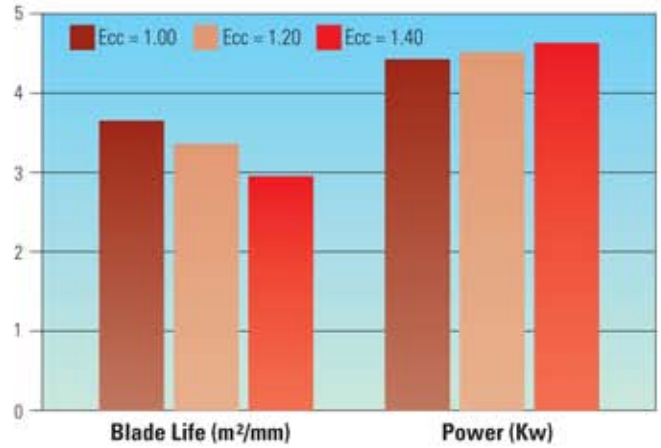
정량적 형상 측정의 장점

- 다이아몬드 형상 분류 및 분급 기술의 향상
- 특정 용도에 적합한 특정 형상의 선정 및 테스트 능력의 향상

* 美國 Diamond Innovations의 상표
© 美國 Diamond Innovations의 저작권, 2004

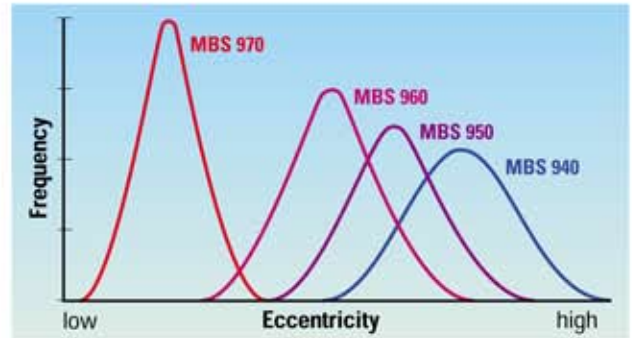
Asia Pacific HQ
Diamond Innovations
Liberty 11 Bldg., 6F
1-17-11 Nishi Shinbashi
Minato-ku, Tokyo 105-0003 Japan
Phone: (81-3) 5157-8723
Fax: (81-3) 5157-8724

Diamond Innovations Int'l Korea
Room 316, 3F, G-5 Central Plaza, 1685-8
Seocho-dong, Seocho-ku
Seoul 137-070, Korea
Phone: (82) 02-567-3129
Fax: (82) 02-567-3117



쏘 블레이드 성능에 미치는 편심도 효과, Ø 350 mm blades, 45cm²/min, Bright red granite, Gregori Saw, TI 74

한 제품 내에서의 형상 분포는 제품 설계에 있어 매우 중요한 의미를 갖습니다. 표준 편차는 최고급의 MBS 다이아몬드의 제조 공정 중에 조절되며, 형상 분석 기술에 의해 정량적으로 측정됩니다.



고급 MBS 다이아몬드의 편심도 분포도. 일반적으로 고급 다이아몬드 제품일수록 낮은 편심도 중간값을 나타낸다.

이러한 방법들은 쏘 다이아몬드 제품의 품질과 성능 그리고 균일성 향상의 토대가 되는 디딤돌입니다. 다이아몬드 연마재의 더 높은 품질 표준과 치밀한 공차라는 끊임없는 고객의 요구를 충족하기 위해, 그리고 점점 더 중요성을 더해가는 특정 응용 분야에 특화된 다이아몬드의 제조 능력을 키우기 위해, Diamond Innovations는 입자 분석 방법들의 개발과 발전에 상당한 자원을 투자하고 있습니다.



Worldwide HQ
Diamond Innovations
6325 Huntley Road, Worthington, OH 43085, USA
Phone: (1)614-438-2000, Fax: (1)614-438-2888
Toll Free: 1-800-443-1955

www.AbrasivesNet.com