

자동차 산업을 위한 Precitech 의 해결책 제안 - Jeff Roblee 와 Ed Freyenhagen 의 인터뷰

본 인터뷰는 기술부사장인 Jeff Roblee 와 기술이사인 Ed Freyenhagen 와 자동차 사업에서 초정밀 기술이 어떤 분야에서 중요한 역할을 하는지 이야기를 나누었으며, 이러한 분야에서 그들이 할 수 있다는 것을 확인할 수 있었다.

WS: 왜 최근 들어 당신의 고객들 중 많은 고객들이 자동차 사업분야에서 초정밀 제조 기술을 사용을 하기 시작하는 것인가요?

JR: 자동차 산업분야에는 각 자동차 회사들이 그들의 제품들의 능력을 향상시키고 다른 회사들이 가지고 있지 않은 새로운 기능들이 있습니다. 이러한 새로운 기능들 중 대다수는 초정밀 기술이 필요하거나 초정밀 기술로만 만들 수 있는 것들입니다.

WS: 그렇다면 새로운 기능들 중 어떠한 제품들이 이러한 초정밀기술들을 필요로 하고 있으며, 어떻게 초정밀 기술들의 필요성을 일으키게 되어진 것일까요?

JR: 가장 흥미로운 자동차 전장부품은 우리가 일반적으로 사용하고 있는 head up displays(HUDs)입니다. 새로운 응용부분으로는 무인주행(Self-Driving)과 동물이나 사람을 보호하는 시스템 인 LIDAR(light detection and ranging)의 적외선광학계(Infrared Optics) 입니다. 또한 자동차 부분에서 현재 이슈화되고 있는 부분은 이미징 광학계로써 자동차 블랙박스용 카메라와 주차 보조시스템용 카메라 부분입니다. 계속해서 LED 옥내조명(interior illumination)의 기능성향상, 방향지시등, 헤드램프 부분에서 기능향상의 필요성에 의해서 초정밀기술을 적용하고 있는 상황입니다.

WS: 종래의 생산방법과 현재 일부분에서는 사용이 되어지고 있으며, 점점 그 사용 분야가 많이 지고 있는 초정밀제조기술을 비교 했을 때 앞으로 개선을 하거나 도전을 해야 할 것들이 무엇이 있을까요?

JR: 적외선광학 분야나 이미징광학 분야에서 초정밀 응용부분이 더욱더 보편적이 되기 위해서 첫 번째로 해결 해야 하는 문제는 가격적인 부분입니다. 자동차 산업 경쟁에서 뒤지지 않기 위해서는

싼 비용으로 렌즈를 좋은 품질의 제품을 생산 해야 하는데 이러한 의미는 남들보다 더 빠르고 정확하게 생산을 한다는 의미이며, 이것은 프로그램적으로 도전을 할 수 있습니다. 게다가, 현재 저희가 사용하는 프로그램은 1nm까지 가능하나 그에 뒷받침이 되는 다른 CAD 프로그램들은 1nm까지 정교하게 프로그램을 생성을 할 수 없으며, 자유곡면 분야 에서도 수식을 사용해서 표면을 정교하게 만들어 낼 수가 없어서 CAD 모델들을 필요로 하고 있습니다. LED 조명분야와 방향지시등 자유곡면 모양 분야에서도 기존의 CAD tool로는 한계에 달해 있는 상태입니다. 이러한 이유들로 인해서 좀더 진보한 방법들이 반드시 개발이 되어져야 합니다.

WS: 어떤 초정밀제조업 기술이 사용 되어져 기존의 방식으로 생산을 하는 것보다 빠르게 제품 생산이 가능하게 한 것인가요?

JR: Turning 가공은 milling 가공 보다 빠르며 두 가지의 기술을 가지고 비교할 때 Turning이 자유곡면 형상에 더 유리한 측면을 가지고 있습니다. 첫째로 FAST TOOL SERVO(FTS)라 불려지고 있으며, SPINDLE과 각 축을 조합하여서 빠르게 움직여 생산을 빠르게 할 수 있는 방법입니다. 둘째로 소프트웨어적인 방법으로 Adaptive Control Technology(ACT)라고 부르고 있습니다. 자유곡면 (non-rotationally symmetric) 제품 가공을 위해서 각 축을 움직여서 가공을 하게 되면 생산자가 원하는 이상적인 형상에서 동작에러로 인해서 편차가 생기게 됩니다. ACT는 이러한 공정방법에서 반복되는 문제를 감지해서 제거해주는 학습 알고리즘 입니다. 이러한 두개의 Precitech FTS와 ACT 소프트웨어가 기존의 방식보다 빠르게 제품을 만들 수 있도록 도와줍니다.

WS: 어떻게 위에 언급하였던 분야에 프로그래밍문제와 더불어 CAD 시스템의 정확도 문제를 극복 할 것인가요?

JR: 자유형상 분야 초정밀 장비의 모든 브랜드에서 사용이 가능한 가공프로그램을 만들 수 있으며, 지속적인 투자로 계속해서 진보하고 있는 DIFFSYS software로 극복이 가능합니다. 그것들 중 하나가 CAD model 파일을 가지고 표면을 정의하여서 점 좌표를 생성해 모든 장비에서 사용이 가능 하도록 통합되어진 프로그램을 만드는 기능이며, 이것은 광학수식, 계수 값으로 확실하고 쉽게 만들 수 없는 자유곡면 형상을 위해서 필수적입니다.

WS: 어떤 종류의 소재가 일반적으로 자동차용 몰드를 만드는데 사용이 되고 있나요?

JR: 주로 철금속을 사용하고 있으며, 이러한 소재는 Dimond tool을 사용해서는 가공이 되지 않지 않아서 생산성이 떨어지지만 사용하는 이유는 몰딩 프로세스 중에 손상이 잘 되지 않는 단단한 경도 때문입니다. 일반적으로 강철 위에 니켈 도금 또는 알루미늄이 사용이 되어졌지만 다른 한편으로는 최근에 초음파(Ultra-sonic)를 사용해서 철금속도 Dimond tool을 사용해서 turning에서도 가공을 할 수 있는 방법이 개발되어서 몇몇 업체에서는 DTM을 사용해서 철금속을 가공을 하고 있습니다.

WS: 자동차 분야에서 초정밀 장비의 사용이 가능하게 하였던 주요 핵심 기술은 무엇인가요?

EF: Jeff가 언급한 것과 같이 터닝운동을 위해 Fast Tool Servo(FTS)와 Adaptive control technology(ACT) 두 가지의 주요 기술이 있습니다. 한가지 Jeff가 언급하지 않은 것이 있는데 그것은 헤드램프 광학에 필요한 몰드에 자유곡면 형상을 만드는 초정밀 밀링입니다. 몇 가지 몰드 형상은 Diamond tool물리적인 한계로 인해서 빠른 터닝방식 대신에 밀링이 필요하기도 합니다.

WS: Fast tool servo(FTS)와 Milling 기술에 관하여 헤드램프 몰드를 제작할 때 중요하게 반드시 고려해야하는 점은 무엇인가요?

EF: FTS 가공방식은 속도와 정확도에 있습니다. 프리스텍 fast tool servo와 함께 Fastcom III 운영시스템은 최대 가속도 30Gs, 완전히 통합되어진 프로그래밍은 이러한 두가지 모두를 가능하게 만들었습니다. Milling도 위에 언급한 것과 마찬가지로 속도와 정확도를 비교하는 것이 중요합니다. Levicron milling spindle은 다른 초정밀 밀링 스피들보다 더 빠른 최고 속도 80,000rpm까지 제어가 합니다. 온도도 매우 안정적으로 제어가 되고 이동오차 또한 매우 적어서 매우 정밀한 가공이 가능합니다.

WS: 어떻게 Adaptive Control Technology(ACT)가 헤드업 디스플레이 몰드 생산에 도움을 줘서 더 좋은 제품을 생산하게 만드나요?

EF: XZC터닝 주로 Slow tool 또는 Slow slide servo라고 말하고 있는 가공을 사용할 때 제품 품질에 상당한 영향을 줄 수 있는 동적오차가 발생하게 되어집니다. 물론 빠른 속도가 아닌 천천히 가공 속도를 조정하면 오차를 줄여줄 수도 있지만 속도를 줄여 준다고 모든 오차가 없어지는 것도 아니고 오히려 시간적인 비용이 더욱 늘어나 생산단가를 높이게 되어집니다. 또한 오랜 가공

시간으로 인해서 열변형 오차가 발생을 하게 되어집니다. 이것은 자유형상과 같이 가공시간이 긴 제품에 더 영향을 줄 수가 있습니다. 결국에는 분명한 해결책인 ACT가 xzc 터닝 가공을 하는 동안 동적오차를 줄여줄 수 있으며, ACT를 사용하지 않을 때보다 가공 속도도 높일 수가 있습니다. 만약 느린 속도로 가공하기를 원한다면 ACT는 필요 없을 것이며 ACT의 중요성 또한 높지 않겠지만 최근에는 속도와 정확성의 중요도가 커지고 있는 상황이기 때문에 앞으로 그 활용도는 더욱더 높아질 것으로 생각이 되어집니다.

WS: 정밀 제조 분야의 대부분의 사람들이 밀링 정밀 부품들이 자동화 도구로 바뀌고 있다는 것을 깨달았는데 어떻게 이러한 개념을 초정밀장비에 적용을 시킬 것이며 그것에 대한 도전과제는 무엇입니까?

EF: 초정밀 분야의 모든 것들이 서브마이크론 단계까지 내려 왔습니다. 자동화도구 변화와 함께 많은 도전과제가 생겼으며 그중에 하나가 초정밀 분야를 위해 균형잡힌 Tool holder를 만드는 것이며, 새로운 Tool 을 정밀하게 같은 장소에 위치시킬 수 있는 반복 정도가 우수한 Tool 교환 시스템이 필요합니다. Levicron이 밀링 스피들과 주문제작 HSK Tool holder와 함께 이 두가지 과제를 해결 했습니다.

WS: 어떻게 자동화 도구 교환이 자동차부품 초정밀 제조분야에 도움이 될까요?

EF: 방향지시등과 반사체(Reflector) 몰드의 Corner cube에 분명히 도움이 될 것입니다. 생산성 향상을 위해서 필요할 것이며, 여러 가지의 Tool이 필요한 날카로운 모서리(Sharp corner)와 광학표면(Optical surface)으로 마무리 작업을 위해서 필요할 것입니다. 밀링 시스템 사용은 자동차전장에 필요한 여러 번의 툴 셋업 단계를 줄여줄 것입니다.

WS: 프리스텍의 미래를 위해서 준비하고 있는 것은 무엇인가요?

EF: 우리는 항상 흥미로운 새로운 것들을 위해서 일하고 있습니다. 자동차 전장분야에서 분명한 것은 좀더 정밀한 자유형상 제품 제작을 위해서 툴패스(Tool Path)프로그래밍을 만들 수 있도록 Diffsys의 기능을 향상시키 것입니다. 우리는 또한 자동차 전장용 몰드 제작 속도가 더욱 더 향상 될 수 있도록 우리의 Fast tool servo 시스템 조작을 통합할 것입니다.

WS: 더 많은 자료들이나 궁금한 점에 대한 내용들은 어디에서 확인을 할 수 있을까요?

EF: 우리는 많은 자동차 전장에 대한 연구리포트와 비디오, 책자등을 공유하고 있으며, 이것들은 모두 저희 홈페이지에서 확인이 가능합니다.(www.precitech.com) 또한 Photonics West show in San Francisco, CA from 31 Jan-2 Feb 2017. Booth 2035C에도 참가를 하오니 오셔서 얼마든지 궁금하신 내용들을 물어보시면 저희가 성심성의 것 답변해드리도록 하겠습니다.