

일본의 소재 혁명 (8)

-신소재를 지탱해 주는 기계의 혁신-

이 자료는 주간 동양경제에서 발간한 '소재 혁명'을 요약 정리한 자료임

① 머시닝센터(마키노프라이스제작소)

□ 주축의 강도를 높여 티탄도 가공

- 보잉 787 신형항공기 분야에서 소재혁명을 지탱해 주고 있는 것이 다름 아닌 일본산 공작기계 T2
- T2는 일본의 마키노프라이스제작소(주)가 2010년에 발매한 항공기부품용 머시닝센터로 가공하기 어려운 난삭제의 일종인 티탄합금을 보통 머시닝센터의 4배 속도로 가공
 - 보잉 787 양산화 결정을 계기로 제품 조회가 급증하고 있음
- 보잉 787의 외장에 사용되고 있는 CFRP(탄소섬유복합재료)는 가볍고 강도가 높은 획기적인 신소재임
 - 항공기의 골격으로 사용되고 있던 알루미늄합금과 상성(相性)을 개선시키는 것이 과제
 - CFRP와 알루미늄은 열 팽창율이 크게 다르기 때문에 병용하게 되면, 고도 수 천 미터 상공과 지상을 왕래할 때, 온도변화로 부품사이에 틈이 생겨 안전성이 훼손됨
 - 알루미늄합금 대응으로 착안한 것이 CFRP와 열 팽창율면에서

별 차이가 없으면서 가볍고 튼튼한 티탄합금으로 이것을 787 항공기의 골격재료로 사용하게 됨

- 종래의 머시닝센터로도 티탄합금을 깎을 수는 있으나, 시간이 걸리는데다가 열전도율이 낮고 마찰열이 방출되기 쉬움
- 이 때문에 티탄을 가공하는 공구가 열을 받아 마모되기 쉬운 약점이 있어 효율적인 가공을 위해서는 절삭중인 공구를 냉각시켜 수명을 연장하는 기술이 필요

□ 독자적인 냉각기술로 공구수명을 4배로 연장

- 마키노사는 2000년대에 알루미늄합금의 항공기부품용 머시닝센터 ‘MAG’ 를 개발하여 세계시장에 200대 이상을 출하시켜 티탄개발이 시작됨
- 난이도가 높은 절삭공구를 가능케 하는 것은 자동차부품 가공으로 축적된 독자적인 스핀들크랜트 기술임
 - 공구를 장착한 스핀들(주축)으로부터 고압 크랜트액(냉각액)을 분사하여 절삭 중 온도 상승을 방지
 - 뿜어내는 크랜트액은 분당 200리터로 통상 기계에 비하여 약 10배의 양임
 - 과거부터 스핀들을 내제화해 온 마키노사인만큼, 실현가능한 기능이라고 할 수 있으며 면밀한 제어로 가공정도를 유지하기 위해 화낙의 NC(수치제어)장치도 활용
- 이런 기술을 도입한 결과, 「T2」 는 가공속도를 종래보다 4배나 높이는데 성공하였고 공구 수명도 4배로 연장

- 부품가공기업에서 사용하는 공작기계의 성능은 생산효율과 직결되며 787의 양산화로 티탄합금부품이 크게 증가
- 향후 T2분야에서 축적된 기술을 작은 부품 가공에도 응용하면, 항공기 부품용 기계개발과 금형 및 자동차용기계 간의 기술의 선순환이 확대될 것으로 전망되고 있음

② 서보프레스(아이더엔지니어링)

□ 자율 속도 조정으로 복잡한 가공도 손쉽게

- 가볍고 튼튼한 고장력철판의 자동차부품, 강도 높은 마그네슘합금의 PC본체, 항알레르기 티탄안경테 등 이러한 소재를 가공하는데 없어서는 안 되는 것이 바로 금속판에 압력을 가해 성형한 프레스기기임
- 프레스기 분야에서는 지금 기계식의 메카프레스에서 서보모터가 구동하는 서보프레스로 바뀌고 있음
- 프레스기 분야에서 세계 2위인 아이더엔지니어링(주)은 2002년에 서보프레스기를 발매하여 서모모터를 내재화, 범용 소형기에서 자동차차체를 성형하는 대형기에 이르기까지 10년간 약 1000대를 출하
- 메카프레스는 일정한 속도로 밖에 프레스가 불가능하나 서보프레스는 도중에 작동을 중단시키거나 속도를 변화시킬 수 있음
- 예를 들면 고온에서 성형이 필요한 마그네슘합금을 메가프레스로 성형하는 경우 다음과 같이 됨

- 노(爐)속에 컴페어를 사용하여 재료를 운반하고 그 재료가 적합한 온도에 달할 때 로봇으로 꺼내 이를 프레스기에 붙여 성형
- 서보프레스를 사용하면 고온의 금형에 맞춘 상태에서 수 초간 정지할 수 있기 때문에 재료의 온도가 높아지는 것을 기다려 프레스할 수 있고, 노도 컴페어도 필요 없게되어 1대로 성형이 가능
- 단단하여 성형이 어려운 고장력철판의 가공도 쉽게 할 수 있으며, 저온으로 하중이 증가하는 서보모터의 특성을 살려 강한 힘을 천천히 가하게 되면, 프레스 후에 재료가 원상태로 돌아오는 ‘스프링백’ 현상을 억제시켜 성형 정도를 한층 높일 수 있음
- 현재, 프레스기 시장전체에서 차지하는 서보프레스의 비중은 30%정도이지만, 향후 가공이 어려운 재료의 부품이 크게 증가할 것으로 전망

③ 녹슬지 않는 베어링(일본정공)

□ 진공상태의 공정 등 특수 환경에서 강점 발휘

○ 진공 공정 등 특수 환경에 강함

- 초고온에서 반도체 제조나 진공상태에서 액정 조립 등 모노크리 현장의 환경이 진화하고 있으며, 일본정공(주)의 ‘스페시아’ 시리즈는 이러한 특수 환경용으로 개발된 베어링임
- 포인트는 사용 환경이나 용도에 대응하여 최적의 설계와 재료를 조합시키고 있다는 점으로 소위 배합한 레시피의 노하우로 오랫동안 기초연구로 습득한 지식이 활용되고 있음
- 예를 들면, 전자빔을 사용하는 검사공정에서는 빔을 저해하는 자기를 발생시키지 않는 세라믹이나 비자기성 티탄으로 만든

부품이 필요함

- 클린 룸 내에서는 먼지가 발생하지 않은 특수한 그리스(윤활제)처리가 되어 있는 베어링이 선호됨
- 초고온 하에서는 증발하지 않는 고체의 그리스가 적합하며 이와 같이 베어링의 성질을 결정짓는 설계, 재료, 그리스 등을 고객의 요망에 따라 선택함
- 시리즈의 하나로 2011년에 발표한 서즈버리아는 표면에 산화막층을 형성한 녹슬지 않는 베어링은 항부식성이 높고, 소독액이나 세정액에 강하며 자동화가 진전된 의약품이나 식료품의 제조라인용으로 수요가 증가할 전망이다

- 끝 -