

엔드밀 가공에서의 절삭력 모델링에 관한 연구

정성찬*(순천향대학교 기계공학과 대학원), 김국원(순천향대학교 기계공학과)

주제어 : 2차원 절삭이론, 절삭력 특성, 엔드밀 가공

요약문: 새로운 공작기계나 절삭공구의 설계 및 개선을 위하여 절삭 공정 중 발생하는 절삭력 성분을 정확히 예측하는 것이 필요하다. 절삭 과정에서 절삭력 정보의 중요성은 그동안 공작기계 분야에서 익히 강조되어 왔다. 특히 주 절삭력 정보는 공구 파손을 예측하고 마모를 감지하여 그 밖의 다른 오동작을 검출해 내는 것에 있어서 매우 중요한 것으로 잘 알려져 있다. 최근 공작기계 강성 및 성능의 향상, 고속절삭용 공구의 발전, 금형 산업의 생산성과 정밀도 향상의 요구로 머시닝센터를 중심으로 고속가공에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다. 현재의 고속가공은 알루미늄 합금 등의 소재를 가공 시 주축회전수가 100,000rpm 이상의 절삭속도에서 가공이 행해지고 있고, 금형강 등 고경도재에의 적용은 최근에 이루어지고 있으나, 연구의 초기단계라 고속단속절삭을 대상으로 한 절삭현상의 메커니즘이 아직 명확히 규명되지 않았다. 이러한 문제점에도 불구하고 고속가공은 고능률, 고정도의 가공을 실현한다는 측면에서 그 효용 가치가 매우 높으며 현재 가장 연구가 활발히 진행되고 있는 가공기술 중의 하나이다. 본 연구에서는 산업 현장에서 널리 사용되고 있는 엔드밀 가공의 절삭력 특성을 규명하고자 새로운 절삭력 모델을 개발하였다. 이는 먼저 Fig.1에서의 2차원 절삭모델을 이용한 절삭이론을 이용하였다. 2차원 절삭이론은 미끄럼선장법을 기초로 하여 피삭재의 유동응력을 포함하는 물성치와 절삭조건만으로 전단각, 전단응력 및 마찰각 등을 예측하고 이로부터 절삭력을 계산한다. 이를 바탕으로 엔드밀의 날에 해당하는 3차원 절삭력 특성에 대해서 예측을 수행하였으며 또한 예측된 절삭력 특성에 대해 Fig.2에서 보는 것과 같이 실험을 통하여 검증함으로써 보다 정확한 절삭력 모델을 개발하였다.

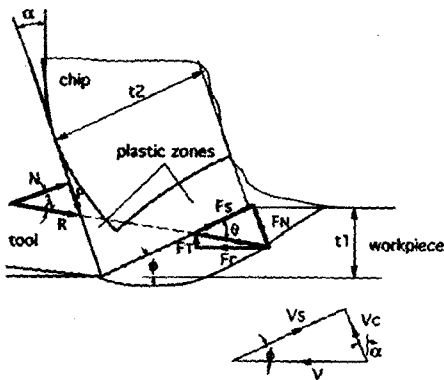


Fig.1 Orthogonal chip formation model

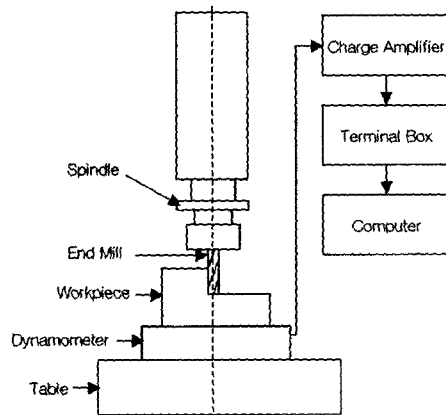


Fig.2 End milling experimental set up