

## 고속정밀 가공기의 공구 셋팅 모니터링 기술

박경택\*(한국기계연구원), 신영재(한국기계연구원), 강병수(한국기계연구원)

주제어 : 고속 정밀 가공기, 공구 셋팅 모니터링, Run-Out

최근 높은 복잡한 형상의 고정밀도와 고성능을 갖는 제품들을 생산할 수 있게 하기 위하여 고속 가공기의 공구 셋팅 모니터링 시스템의 사용은 고속 가공기를 이용하여 생산하는 여러 제품 공정에 절대적으로 요구되고 있다. 가공물의 형상이 고정밀화 되어가고 있으며 이들의 가공 정밀도와 생산성을 향상 시키고 공구들의 파손을 방지하고 공구의 셋팅 시간을 단축하는 것이 매우 중요하다.

고속 가공기에서 스핀들 축에 고정되는 공구에 의한 기하학적 고정 에러와 구동에 의한 비동기 에러 동작과 클램프 에러의 조합 등은 공치 칩 두께의 약 3~20배에 달하는 Run-out이 발생한다. 또한 공구 자루의 스핀들 축과의 불일치와 스핀들 베어링에 의해서 Run-out이 발생하게 된다. 일반적으로 고속가공이라 함은 회전속도가 8,000rpm 이상에서 고려하는데 이때 발생하는 Run-out이 10 마이크로 증가에 따라 공구 수명은 50%정도 감소하게 되고 가공물의 표면 거칠기 또한 아주 악화된다.

고속 가공기에서의 공구 셋팅 모니터링을 쉽게 함으로서 공구의 사용 수명이 늘어나게 할 수 있고, 이것은 다른 한편으로 보다 적은 공구 소모를 의미한다. 따라서 이것은 생산 비용의 절감을 가져오고 작업자의 공구 셋팅 시간을 줄여 생산성 향상을 할 수 있다.

본 연구에서 고속 가공기의 스핀들의 정지시 공구계의 기하학적 오차에 대한 Run-out 측정 방법과 스핀들의 회전시(최대 60,000rpm) 공구계의 동적 현상에 의한 Run-out 측정 방법을 개발하여 공구 셋팅 오차 모니터링 기술에 대한 기본 개념을 정립함을 목적으로 한다. 또한 고속 미세 동적 변위 비접촉식 측정과 고속 회전체의 동적 현상 측정 시스템을 구축하여 공구 셋팅 오차의 동적 현상을 분석한다.

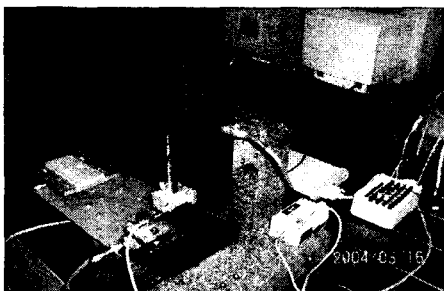


Fig. 1 Spindle Run-out 측정 장치

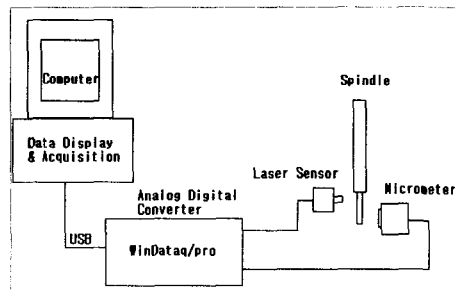


Fig. 2 측정 시스템 구성도