

STEP-NC 패러다임에 입각한 선반 가공의 온머신 검사 방식

임충일*(POSCO), 서석환(포항공대)

주제어 : STEP-NC, Turning operation, OMM (On-Machine-Inspection), Turning_feature_tolerance, Inspection Planning, Independent Setup graph

현대의 제조 산업에서 CAD 정보와 같은 디지털 정보와 통합된 환경은 시대적 추세라고 할 수 있다. 특히 CAD 정보와 관련해서는 현재까지 이기종 시스템 간의 제품 정보의 교환을 위해 제품 정보에 대한 중립 포맷의 표준 제정 움직임이 있었고(STEP, ISO10303) 이를 통해 제품 주기(life cycle)동안의 모든 정보를 포함하는 동시에 CAD-CAE-CAM 사이의 정보 호환이 자유롭게 되었다. 게다가 이제는 이러한 상위 시스템과 shop floor의 생산 주체인 CNC 사이의 정보 고속도로 (Information Highway)를 위한 새로운 정보 전달 언어가 국제 표준화가 되고 있는 상태이다(STEP-NC, ISO14649). 이는 이전의G-코드(ISO6983)를 대신할 언어로 G-코드와는 달리 무엇을 어떻게 가공할 것인가에 대한 정보를 포함하고 있다. 이 정보를 기반으로 차세대 CNC는 지능적인 기능을 수행할 수 있는데 특별히 제품의 품질 관리와 관련하여 공작 기계의 측정기로의 활용에 대한 연구가 진행되어 왔고 그 결과 CMM과 같은 교가의 장비가 없는 현장에서 공작 기계를 이용한 측정 즉, OMM (On-Machine Measurement), OMI (On-Machine Inspection)를 통한 제품 품질 관리가 가능함을 시사해 왔다. 기존의 OMM 관련 연구들을 살펴 보면 여러 여러 모델들 그리고 여러 보상을 통한 공작 기계의 정도 향상에 따른 OMM 실용화 검증에 초점을 맞추어 진행되어 왔고 대부분이 밀링 가공을 대상으로 하였으며 dimensional tolerance만 고려한 공차 정보(tolerance)를 단지 가공 정도 판단에만 사용하였다. 이와는 다르게 CMM과 관련된 연구 분야를 보면 컴퓨터 기술을 이용하여 CAD와CMM의 통합을 위한 연구가 활발히 진행되어왔고 CAD 정보와 tolerance 정보를 결합하기 위해 feature를 기반하거나 또는 인공 지능을 이용한 측정점 산출 또는 최적 측정 경로 생성 알고리즘 개발에 초점이 맞춰져 있다. OMM을 위한 Inspection planning은 기존의 CMM inspection planning과 차별화가 되는데 그 이유는 setup과datum과 연결 지을 수 있다. 즉 CMM의 경우는 가공이 완료된 상태에서 datum으로 지정된 datum feature를 simulated datum 개념인 정반이나 테이블 위에 공작물을 위치시키게 되므로 datum feature를 진정한 datum으로 가정하여 사용 가능하나 OMM의 경우엔 가공 중인 상태에서 측정을 수행해야 하며 특별히 선반 가공에서 datum이 2nd setup에 존재할 경우 1st setup 가공 후 존재조차 하지 않는 상황이 벌어지게 된다.

본 논문에서는 선반 OMM에서 발생하는 문제 해결을 위한 FBOMM (Feature Based On-Machine Measurement)의 task 및 이와 관련된 ISO14649 New Scheme, Inspection planning 절차, 알고리즘을 제안함으로써 STEP-NC가 가지고 있는 풍부한 정보를 이용하여 차세대 지능형 CNC에 OMM이라는 기능을 추가하는 것뿐만 아니라 인터넷 기반의 정보 중심 생산 시스템에서 OMM 측정에 필요한 정보 교환이 가능할 것이며 이를 이용한 OMM 기능의 확대가 전망된다

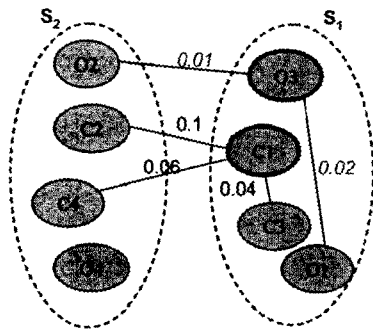


Fig.1 Turning_Feature_Tolerance Graph

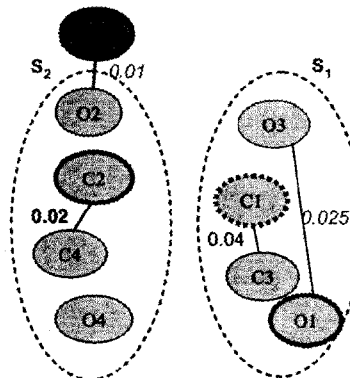


Fig.2 Independent Setup Graph