

홀 변위 자동측정시스템 개발

고지훈* (울산대학교 대학원), 김병규(울산대학교 대학원), 강희준(울산대학교)

주제어 : 홀(Hole) 변위 측정, LM 가이드(Linear Motion Guide), LVDT 센서(Linear Variable Differential Transducer)

산업 현장에서 제작되는 많은 제작품의 제작 정도를 파악하는 것은 단순히 제품의 합격 유무를 판단하는 것뿐만 아니라, 제작품의 품질관리 및 품질향상을 위하여 필요하다. 제작품의 제작 정도를 파악하는데 있어 제작품 내부에 몇 개의 홀(Hole)을 가지고 있다면, 이러한 홀을 특징점으로 인식하여 각 홀의 위치를 측정하여 제품의 정도를 판단하는 방법은 매우 효율적이다.

따라서 본 연구는 홀 중심과 로봇에 부착된 측정기구부의 원뿔 부분이 일치하도록 로봇을 교시(teaching)한 후, 측정대상인 홀 중심의 변위가 발생할 시, 교시점과 홀 중심 사이의 변위에 따라 원뿔과 홀 사이에 발생하는 접촉력에 따라 측정기구부가 변위를 발생시키고, 그것을 측정하는 접촉식 홀 측정기구부를 개발하고자 하였다.

홀변위 측정기는 LM 가이드 형식의 슬라이딩 조인트를 구성해, 상판에 대하여 중간판이 X-축 운동이 가능하고, 중간판에 대하여 하판이 Y-축 운동을 가능하게 구성하였다. 하판에 원뿔형 홀변위측정 지그를 탑재하고, 정밀 측정이 가능한 LVDT 센서를 X-축 중간판에 접촉시키고, Y-축의 하판에 접촉시켜 홀변위 측정기의 기구부를 구성하였다. 구성된 홀변위 측정기의 기구부를 산업용 로봇에 부착하여 교시된 홀 중심점으로 진입시키면 테스트하고자 하는 홀과 원뿔사이에서 발생하는 접촉력으로 측정기구부가 X-Y 변위를 발생시켜 테스트 홀 중심의 변위를 측정 가능하다. LVDT 센서 프로브(probe)는 $\pm 5\text{mm}$ 내외의 측정 범위를 가질 수 있는 10mm 프로브를 사용하였고, 로봇을 통한 실험을 통하여 0.05mm 정도의 정밀도를 보장함을 입증하였다.

본 연구에서는 기본적인 측정기구부 설계를 통한 단위 모듈 측정기 개발의 기반을 확립하였고, 개발된 측정기구부는 다양한 형태의 품질 검사 시스템의 기본 기계 구조로 사용 가능하다. 또한, 차후 PSD(position sensitive detector) 센서 또는 비전(vision) 센서를 측정기구부와 결합하여 새로운 정밀측정기 개발이 가능할 것이다.



Fig. 1 Hole position measurement system