

전조 볼 나사 BCD 측정기 개발에 관한 연구

이춘만(창원대학교 기계설계공학과), 임상현*(창원대학교 기계설계공학과 대학원),
김현철(M-tech)

주제어 : 볼 나사, Ball Center Diameter (BCD)

볼 나사는 반도체·LCD·PDP 등 전자제품 조립장비 제조업체와 CNC 공작기계, 정밀측정기계, 직교좌표로봇, 반송장치, 항공기용 유압구동장치 대체품, 전동공구, 파워 steering, 테이블 개폐장치 등에서 구동 장치 및 물품의 이송을 위해 대부분 사용되는 중요한 기계요소 중의 하나이다. 그것은 회전운동을 직선운동으로 전환해주는 기구부에 들어가는 가장 중요한 부품이며, 원통형의 봉에 나선형의 그루브를 가공한 장축의 나사와 단축의 너트 사이에 볼을 게재시켜 축의 회전 시 적은 구름마찰로 인해, 너트부가 직선 운동하는데 원할 하게 만들어진 기계요소이다. 그 중 전조 볼 나사는 일반 절삭 가공 및 연삭에 의하여 생산된 볼 나사에 비하여 가격이 대단히 저렴한 것이 특징이다.

전조 볼 나사는 품질이 우수하여야만 정밀한 이송이 가능하게 되는 기초가 되는 부품으로 품질의 우수성은 그 평가기준에 의하면 리드 정밀도, 예압 토크 등이 있다. 현재, 생산 되는 제품은 제조 공정 중에서 BCD의 관리가 제대로 되고 있지 않은 관계로 그 품질이 선진국에 비해 현저히 떨어지는 실정이다. 따라서 본 연구를 통해 전조 볼 나사의 BCD 측정기를 개발하고 그 관리를 통해 전조 볼 나사의 품질을 향상시키는 것이 본 연구의 목적이다.

볼 나사의 나선을 따라 180°의 위상을 지닌 그루브 상의 이웃 두 점에 강구가 닿았을 경우 이 두 강구 중심간의 가장 짧은 거리로 BCD가 계산된다. 볼 나사에서 일정한 BCD는 볼 나사의 회전 시 너트와의 일정한 마찰을 의미하여 이송 정밀도에 영향을 끼치는 한 요소가 된다. 이전까지 볼 나사의 BCD오차는 생산 현장에서 작업자가 측정 볼 나사를 정지상태에서 블록 게이지를 이용하여 각 볼 나사의 리드별로 조사한 값을 호칭 BCD와 비교한 것이어서 측정 시간이 너무 많이 소비되었다. 따라서, 본 연구에서는 볼 나사의 전구간 BCD오차 변동을 자동으로 측정할 수 있는 장치를 개발하여 측정을 용이하게 하는데 본 연구의 목적을 두고 있다. Figure 1은 BCD의 측정 블록 게이지를 이용하여 수동으로 측정을 할 경우 BCD를 구하는 방법을 나타내고 있으며 BCD 의미가 양측의 볼 센터간의 거리임을 설명하고 있다. 이러한 이론을 바탕으로 본 연구에서는 LVDT(Linear Variable Differential Transformer)를 장착하여 BCD오차 변동을 자동으로 측정할 수 있게 측정기를 제작하였다. 또한 연속적으로 BCD의 오차 변동을 측정할 수 있는 Software를 개발하여 적용시켰으며 그것을 Fig. 2에 나타내었다. Software의 개발과 적용을 통해 빠른 시간 내에 측정을 완료하고 그 결과를 검사 결과표에 표기하여 발행할 수 있게 하였다. 본 측정기를 통해 볼 나사의 품질 관리가 용이해졌고, 그 결과 우수한 품질의 전조 볼 나사의 생산을 통해 경쟁력을 향상시킬 수 있을 것으로 전망한다.

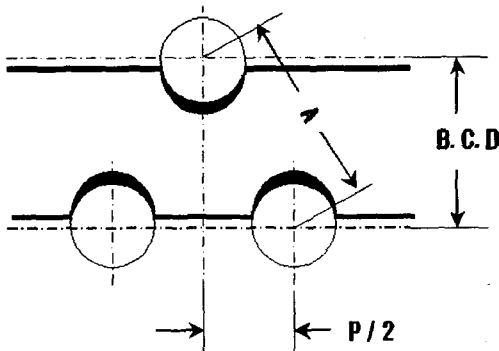


Fig. 1 Schematic diagram of BCD measurement

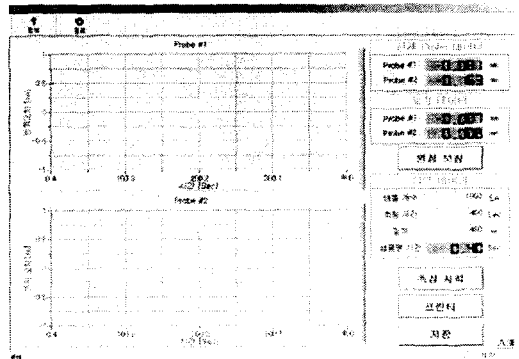


Fig. 2 BCD measurements program