

X-Ray CT 단층촬영시스템을 이용한 형상측정 방법에 관한 연구

A Study on the Shape Measurement method using X-Ray CT Tomography System

*송규영¹, #소범식², 도레미² 홍상휘²

*K.Y.Song(yama09@ghi.re.kr)¹, #B.S.SO², R.M.Do², R.H.Hong²

¹경북하이브리드부품연구원, ²경북하이브리드부품연구원

Key words : X-Ray CT, CMM, Reverse Engineering

1. 서론

X-Ray CT 단층촬영시스템을 이용한 3차원형상을 많이 사용하고 있다. 인체의 뇌영상(MRI), 전자 기기, 자동차부품, 항공기부품 등 내부 Crack 및 금속 및 비금속에 대한 기포등을 이미지화 하여 측정하는등 다양한 품질향상을 위해 사용된다. 근래에는 3차원으로 이미지를 변환하여 역설계(Reverse Engineering), 및 형상측정에 사용하는 등 점점 2차원이 아닌 3차원측정으로 확장되고 있는 추세이다. 본 연구는 그림 1과 같이 X-Ray CT 단층촬영시스템을 이용하여 자동차 도어 임팩트 빔과 같은 3차원정밀측정기(CMM)으로 측정할 수 없는 깊이의 내부형상측정에 대한 이미지를 3차원형상으로 변환하여 형상측정에 대한 정밀도를 비교 분석해 보았다.



Fig 1. X-Ray CT Tomography System

2. X-Ray CT의 원리

Computer Tomography는 G. 하운스필드가 고안 1971년 상품화한 기술로 종래의 X-선 자체로는 얻을수 없던 제품의 구조나 조직상태에 관한 정보를 화상으로 구현하는 기술이다. X-Ray Source와

Detector 사이에 제품의 회전을 위한 정밀한 Turntable이 놓이게 되고 여기에 보고자하는 제품을 올려놓게 된다.

그림 1 과 같이 Turntable위에 올려진 제품이 360° 회전하는 동안 임의로 Programming 된 각각의 slicing 각도에서 x-ray 에 의해 투과된 영상이 저장 기록되게 되며 이 영상들을 Correction Image 와 조화하여 3차원 영상을 구현하게 된다.

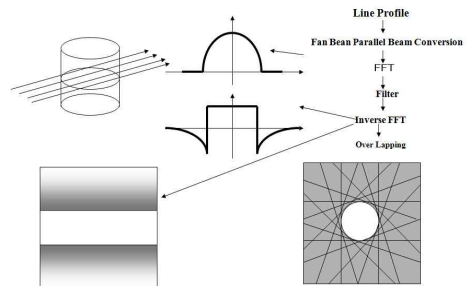


Fig 2. CT Theory

3. 실험

3.1 실험재료 및 데이터변환

시편은 룽레일의 일부 단면을 잘라서 시편을 제작하였다. X-Ray CT 단층촬영기의 스캔을 위해 이미지사이즈를 7.5 inch에서 0.1 mm Bar를 이용하여 프로그램을 세팅하였다. 그림 3과 같이 스캔방법을 0.02 mm slicing하고 VG Studio MAX2.0 Software를 사용하여 그림 4와 같이 STL 데이터로 변환하였다.XOV Software를 사용하여 그림 5와 같이 내경지름을 측정하였다.

3.2 3차원정밀측정기를 이용한 치수측정

시편의 정밀한 치수를 측정하기 위하여 3차원정밀 측정기를 이용하여 표 1과 같이 내면의 지름 치수를 측정하였다.

Table 1 Coordinate measuring machine data

Method	Measure volume
Circle	32.03 mm

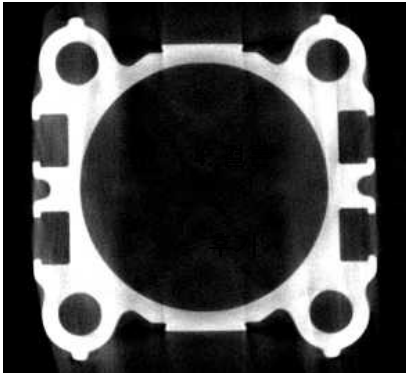


Fig 3. Cross section of X-Ray CT tomography



Fig 4. Stl data view

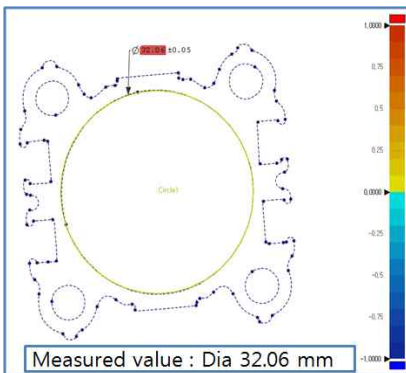


Fig 5. Measurement System XOVS Software

4. 결론

본 연구에서 롱레일처럼 긴 봉관내부의 측정이 불가능한 부분에 대하여 X-Ray CT를 이용하여 측정 정밀도를 비교 분석하였다. 시편을 3차원정밀측정기(CMM)로 측정한 값이 32.03 mm이며 X-Ray CT로 측정한 결과값이 32.06 mm로 오차가 0.03 mm이다. 기계부품의 일반공차(15mm ~ 25mm 일 때 0.2 mm)의 허용치 범위에 만족한다. X-Ray CT로 측정 시 세팅 (Calibration)값에 따라서 정밀도의 차이가 있을수는 있다.

후기

본 연구는 지역산업기술개발사업 과제의 일환으로 수행되었으며 이에 관계자 여러분께 감사 드립니다.

참고문헌

1. Kim, Seon Myeong "Three-dimensional Micromechanical Modeling of the Particulate Material using X-ray Computed Tomography (CT) Images" Construction engineering and management, pp.55-58,2011
2. 김광엽, 신휴성, 허성준, 임성빈, 권영철, 김홍택, "X-Ray CT 스캔을 이용한 사질토 간극비 측정," 한국지반공학공학회논문집, pp.87~97, 2011.