

3차원 자동 검사 시스템 개발

이영진*, 배종일**, 홍순일**, 송달섭***, 이만형****
 부산대학교 대학원*, 부경대학교 전기공학과**, 동아대학 전기과***, 부산대학교 기계공학과부

Development of Automatic 3D Measurement System

Y. J. Lee*, J. I. Bae**, S. I. Hong**, D. S. Song***, M. H. Lee****
 Pusan National University, Graduate School*,
 Pukyong National University, Department of Electrical Engineering**
 Dong-Eui College, Department of Electrical Engineering***
 Pusan National University, School of Mechanical Engineering****

Abstract - We developed an automatic 3D inspection system. The system consists of two parts : one includes hardwares such as actuators, linear scales and a probe, etc. the other involves softwares for management and control of the system. Compared with existing 3D measurement systems, this system achieved automatically the inspection. This automatic inspection makes the system have some advantages to reduce a measurement time and to be easily used by operators.

장속도 Speed up을 감안하여 연속적인 속도제어를 위하여 정확한 동기속도를 구현할 수 있도록 제어계가 구성되어 있다.

계측부는 Probing System을 사용했으며, 접촉식 센서이고, 정도는 0.35 [μm]이다.

프루브는 측정 대상에 접촉하는 순간의 각 축의 위치를 읽어내기 위해 사용된다. 정도가 $\pm 1\mu\text{m}$ 인 GIVI MISURE의 SCR 3923 리니어 스케일을 사용하였다.

3. 전체 시스템

시스템은 크게 하드웨어와 소프트웨어로 나누어진다. 하드웨어는 전기, 전자, 기계적인 작업을 담당하며, 소프트웨어는 하드웨어를 제어하며, 자료의 관리를 담당한다.

1. 서론

현재 국내 및 국제시장에서 제품의 품질기준은 끊임없이 상승하고 있는 추세이다. 기업이 성공하기 위해서는 생산된 제품의 품질을 인정받는 것에 그치지 않고 더 좋은 품질의 제품을 생산해야 한다. 높은 품질의 제품을 생산해내기 위해서는 제품 생산과정 또는 제품 생산 후 품질 검사가 필수적이다. 특히 자동차 부품 등을 생산하는 중소기업에서는 형상의 검사가 많이 요구되고 있다. 이 경우, 마이크로미터 또는 다이얼게이지를 이용한 검사방법이 사용되고 있다. 하지만 마이크로미터 또는 다이얼게이지를 이용해 정반 위에서 행하여지는 검사방법은 3차원 검사를 하기에는 한계를 가지고 있다. 본 논문에서는 자동검사 기능을 가지며, 고속이고, 저가인 가진 3차원 자동검사 시스템을 개발하고자 한다.

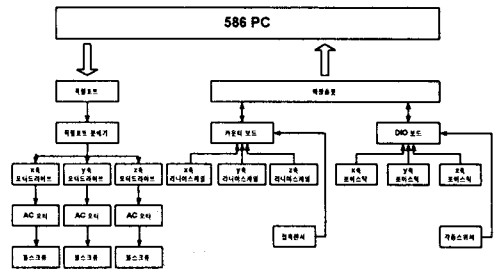


Fig. 1 System Block Diagram

2. 측정 시스템의 구성

3차원 자동 검사 시스템은 기구부, 계측부 및 기타 장치로 구성된다.

기구부의 프레임은 알루미늄 프로파일용을 이용해 구성했으며, 정밀성과 가공성을 모두 만족하기 위해 석정반을 올리고 그 위에 주철정반을 고정시키는 형태를 채택하였다. 즉, 석정반은 변형이 거의 없으나 가공성이 취약하고, 주철정반은 가공성은 좋으나 뒤틀림 등의 변형이 있을 수 있으므로 주철정반을 석정반 위에 고정시키는 형태로 제작하여 석정반과 주철정반의 장점을 모두 수용할 수 있도록 설계하였다.

이송부는 SUS제품으로 AC Servo Actuator와 볼스크류, 서보 모터 드라이브로 구성되어 있다. 이송범위는 x축 400mm, y축 400mm, z축 200mm이고 SA Servo Actuator의 정도는 $\pm 0.02\text{mm}$ 이다. SA Servo Actuator는 PC의 RS-232C 포트를 통하여 통신하며 최고 이송속도는 200mm/s이다. 의 인장 특성에 의거 인

시스템은 측정기라는 목적을 달성하기 위해서 다른 3차원 측정기와는 다른 몇가지 특징을 지니고 있다. 측정기는 대상의 측정을 위해 존재하지만 이 시스템은 측정을 하기 위해 제작되었으므로 단시간에 한정된 종류의 많은 제품을 측정해야 한다. 따라서 기존의 개개의 제품에 대한 수작업 측정을 하면 시간적인 제약으로 인해 많은 어려움이 따른다.

이 시스템에서 채택한 방법은 한정된 종류의 많은 제품을 측정해야 한다는점에서 착안했다. 한정된 종류의 제품만 측정을 하므로 측정할 대상에 대한 경로의 자료를 먼저 모두 입력해 놓으면 실제 측정시에는 입력된 자료를 바탕으로 자동으로 측정을 수행할 수 있다. 따라서, 수동 조작으로 측정을 하는 것 보다 빠른 시간에 측정을 수행해 낼 수 있다.

이를 위해 소프트웨어는 경로 좌표를 생성해 내는 티칭 모드 프로그램과 실제 측정을 수행하는 자동측정모드를 제작하였다.

4. 실험 및 성능평가

제작한 측정 시스템을 사용해서 성능평가를 위한 실험을 수행하였다. 실험은 대상의 동일한 두 점을 계속해서 20회 반복 측정하여 측정된 거리의 차이를 구하는 방법으로 수행하였다. 이 실험을 통하여 측정기의 반복정도가 $\pm 5 \mu\text{m}$ 이하임을 확인할 수 있었다.

Table 1 Measurement Result (μm)

두점사이의 거리: 10536
두점사이의 거리: 10641
4개의 점으로 구한 원
중심 : (16580555,142111,110723)
반지름 : 10501

실제 측정 대상물인 요크를 측정하였다. 먼저 측정점을 결정한 뒤 티칭을 수행하고, 측정을 하였다. Fig. 7은 티칭된 결과와 측정점을 나타낸 것이며 측정결과는 Table 1과 같다. 첫 번째 값은 ①과 ②사이의 거리, 두 번째 값은 ③과 ④사이의 거리를 나타내며, 세 번째 값은 ⑤~⑧로 구한 원의 중심과 반지름을 나타낸다.

5. 결 론

고정도 부품을 생산하는 현장에서 필요로 하는 3차원 자동 측정 시스템을 개발하였으며, 기존의 제품에 비해 1/3 정도 저렴한 가격으로 3차원 측정기 제작하였다.

제품 측정률 자동화하여 측정 시간을 단축시켰으며, 일반인도 쉽게 사용할 수 있도록 제작하였고, 모니터링 시스템을 통해 공정관리의 효율성을 향상시킬 수 있도록 하였다.

[참 고 문 헌]

- [1] 주경민, 박성완, 김민호, *Visual Basic Programming Bible Ver. 6.x*, 영진출판사, 1998.
- [2] 서호성 등, 공기배어링식 진원도 측정기 개발, 과학기술처, 1993.
- [3] 박찬덕 등, 정밀금형 생산을 위한 형상 측정기 제조 기술 개발에 관한 연구(I), 과학기술처, 1987.
- [4] 박찬덕 등, 정밀금형 생산을 위한 형상 측정기 제조 기술 개발에 관한 연구(II), 과학기술처, 1988.
- [5] 이만형 외 6인, *메카트로닉스의 이론과 실험*, 시그마프레스, 1999
- [6] 배종일 외 4인, *전기전자공학 실험*, 세종출판사, 2000
- [7] 신동준, *IBM-PC 어셈블러*, 기전연구사, 1988.
- [8] 주정규, *IBM-PC 하드웨어*, 기전연구사, 1989.
- [9] Myer Kutz, *Mechanical Engineers' Handbook*, John Wiley & Sons, Inc., 1985.

[Teaching DATA]	
X	100
Y	100
Z	100
M	X
N	Z
X	100
X	100
Z	100
M	X
X	100
M	X
Z	100
X	100
Z	100
M	X
X	100
X	100
Z	100
M	X
X	100
Y	100
M	Y
X	100
M	Y
Y	100
Z	100
X	100
Y	100
[End of DATA]	

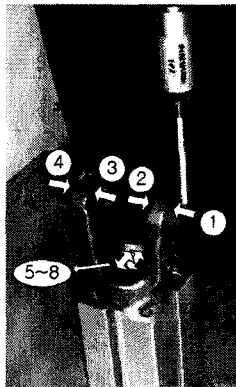


Fig. 2 Teaching Data & Measurement Method