

# 레이저변위센서를 이용한 상용차용 Door-skirt 사출물의 표면 형상 검사

## Door-skirt surface profile inspection of heavy vehicle using Laser displacement sensor

\*\*양수진<sup>1</sup>, 김성진<sup>1</sup>, 이성철<sup>2</sup>, 양균의<sup>2</sup>

\*#S.J.Yang(sjyang@camtic.or.kr)<sup>1</sup>, S.J.Kim<sup>1</sup>, S.C.Lee<sup>2</sup>, G.E.Yang<sup>2</sup>

<sup>1</sup>(사)전북대학교자동차부품·금형기술혁신센터, <sup>2</sup>전북대학교 기계공학과

Key words : Door-skirt, surface profile, inspection, laser sensor

### 1. 서론

사출성형은 플라스틱 성형에서 가장 널리 사용되는 공법중의 하나로서 충전, 보압, 냉각 등 3단계로 구분할 수 있다. 이러한 전체 성형사이클을 통하여 다양한 공정변수들이 최종 성형품의 품질에 각각 영향을 미치므로 사출성형 공정은 관리하기 쉽지 않다.

두께가 얇은 사출물의 경우 성형품 표면의 분자배향을 증가시켜 제품의 잔류응력을 유발함으로써 이형후의 변형을 초래하게 된다.

본 연구에서는 상용차에 사용되는 대형 사출물에서 잔류응력 등으로 기인되는 표면불량에 대한 검사방법으로 레이저변위계를 이용하여 표면형상을 측정하고 이를 통해 불량유무를 판단하는 검사방법을 연구하였다. Fig.1은 본 연구에서 사용되어진 Door-skirt이며, Fig.2는 불량발생위치에 대한 광학현미경으로 얻어진 이미지이다.



Fig.1 Door Skirt

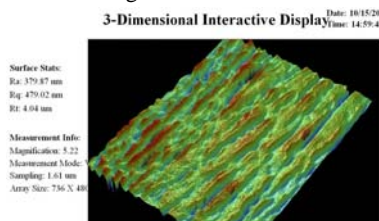


Fig.2 Surface profile of sample "NG"

### 2. 검사 시스템

#### 2.1 검사시스템 설계

상용차용 대형사출물의 표면불량에 대한 검사방법으로 불량발생예상영역에 대한 표면형상검사를 수행하기 위하여 직교좌표계와 레이저변위센서를 이용하여 Fig.3과 같이 검사시스템을 구축하였다.

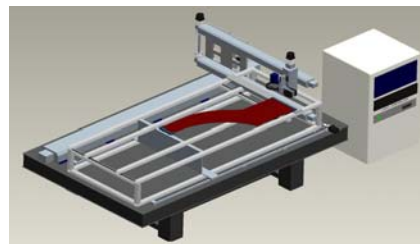


Fig.3 System Layout

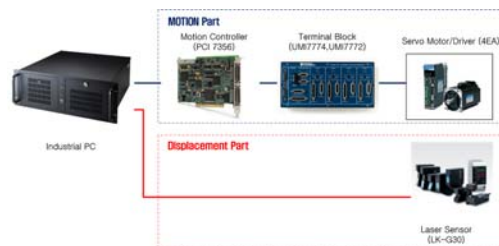


Fig.4 Control system Layout

Table 1 Specification of Inspection system

Section	Specification
Motion Cotroller	- PCI-7356 (National instrument) - UMI 7774 (National instrument)
Laser Sensor	- LK-G30 (Keyence)
Control	-Panel PC
Software	- LabVIEW 2009

### 2.2 검사알고리즘

사출물 표면의 형상 프로파일 데이터의 경우 각각의 데이터에 대한 기준점이 일치하지 않아 동일 기준의 데이터 필요하다. 따라서 검출하고자 하는 데이터의 경우 Peak나 Valley 형태를 나타냄에 따라 연속하는 두 점의 차이 값을 비교하여 불량률 판별하였다. 측정의 초기값은 직교축 초기기동에 따른 진동의 영향으로 필터링 처리(Truncate)하고 전체 Scan data에서 최대값과 최소값을 찾아내고, 최소값의 경우 (-)의 값이므로 절대값을 취하여 상호 비교를 통해 data의 최대 Peak를 찾아내었다. Fig.5는 검사알고리즘을 순서도로 표시하였다.

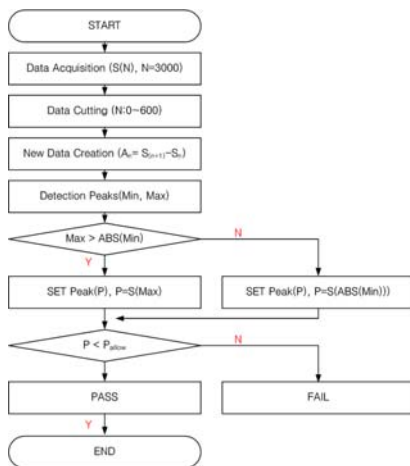


Fig.5 Algorithm of Surface profile inspection

표면형상 검사방법에 대한 알고리즘 검증을 위해 샘플에 반복정밀도를 측정한 결과 Fig.6과 같이 0.14 $\mu$ m의 결과를 얻었다.

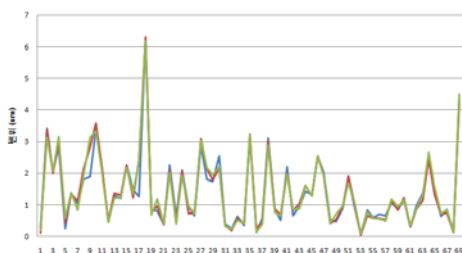


Fig.6 Repeatability of inspection system

### 2.3 검사프로그램

사출물의 표면형상검사 프로그램은 직교축 제어와 변위데이터 취득, 그리고 이를 이용한 판별과

정으로 구성되었다.

직교축제어는 원하는 검사영역에 대해 Y방향으로 데이터를 취득하고 일정간격의 X방향 이동 후 다시 데이터를 취득하는 경로에 대한 제어한다. 데이터취득은 레이저변위센서와 RS-232C통신으로 데이터를 취득하며, 각 경로별 데이터를 연계하여 검사영역의 형상데이터를 만들고 이를 통해 제품에 대한 양불을 판단하였다.



Fig.7 Main frame of inspection program

## 4. 결론

각 성형조건에서 얻어진 시편에 대한 이미지에서 보여지는 바와 같이 사출물의 게이트 주변에서 간섭색의 변화가 뚜렷하게 보이므로 게이트부위를 텀블릿으로 설정하고 검사를 수행하였다.

상용차에서 사용되는 대형의 사출물에서 사출조건에 따라 표면불량이 발생되어지고 있다. 본 연구에서는 투명사출물에 대해 게이트 부위의 편광이미지를 이용한 영상검사를 통해 사출조건 이상에 대한 검출이 가능함을 확인하였다. 이를 통해 사출공정에서 투명사출물에 대해 검사방법이 적용가능하다고 판단된다.

## 후기

본 연구는 (주)태형, (주)텀스와 생산환경혁신기술개발사업의 지원으로 이루어진 연구의 결과로 이에 관계자 여러분께 감사드립니다.

## 참고문헌

1. 이호상, “사출성형품의 잔류응력 해석에 관한 연구”, 산업과학기술연구소 논문집, vol 8, 99-109, 2000
2. 박근, 손동휘, 서영수, 김경민, 이광우, “투명 사출성형품 품질향상을 위한 금형온도 제어기술”, 한국정밀공학회 2010년도 추계학술대회 논문집, 91-92, 2010