

RP를 이용한 쾌속조형물 제작공정의 정확성 평가

Comparison of Accuracy of RP using Image Processing

#* 박상만¹, 박인춘¹, 이성수²

#* S.M. Park¹(s6858@naver.com), I.C. Park¹, S.S. Lee²

¹건국대학교 대학원 기계설계과, ²건국대학교 기계설계과

Key word : RP, RP comparison, RP machine, image processing

1. 서 론

최근 들어 누구나 자신이 원하는 모델을 직접 디자인하고 제품화 시키려는 욕구가 높아지고 있다. 이런 사용자의 욕구를 충족시켜주는 것이 RP(Rapid Prototyping) 장비이다. 현재 보편화된 RP 장비는 사용자가 직접 만든 prt 파일을 STL 파일로 변환하여 RP장비로 보내어 가공하는 공정으로 이루어지는데 변환되어지는 과정에서 prt 파일을 여러 장의 bmp 파일 혹은 jpg 파일로 변환하게 된다. 이렇게 변환된 데이터가 모여져 STL파일을 형성하게 되는데, 이런 이미지 데이터 층이 쌓여져 볼륨을 가진 3D제품이 완성 되는 것이다. 이 과정에서 이미지 데이터의 손실이 발생하게 되는데, 본 연구에서는 이러한 이미지의 손실여부와 형성된 이미지의 정확성 여부를 평가 하는데, 그 목적이 있다.

2. 본 론

2.1 외곽선 검출

STL 데이터의 산출 과정에서 우리는 흑백의 jpg 또는 bmp 이미지를 얻는다. 여러 장으로 구성된 이 이미지가 겹쳐져야만 3D형상의 구현이 가능하게 된다. 구현을 위해서는 일단 이 흑백의 이미지에서 흑색 부분을 제외한 하얀색 부분의 외곽선을 검출 하여야 한다.

먼저 잘라낸 단면의 폐곡선을 추출한 후 폐곡선들을 다각형으로 근사시킨다.



Fig. 1 3D 이미지

우선 image processing 을 통해 Edge 를 추출해 낸다. Edge 추출 방법에는 1차 미분법을 이용한 Edge 추출법, 영역필터에 의한 Edge 추출법, 소벨 마스크 Edge 추출법, 프리윗 Edge추출법, 프레이첸 Edge 추출법, 스테카스틱 Edge 추출법, 로버츠 Edge 추출법 등이 있다.

본 연구에서는 밝기변화에 민감한 소벨 마스크 Edge 추출법을 통해 Edge를 추출한다.

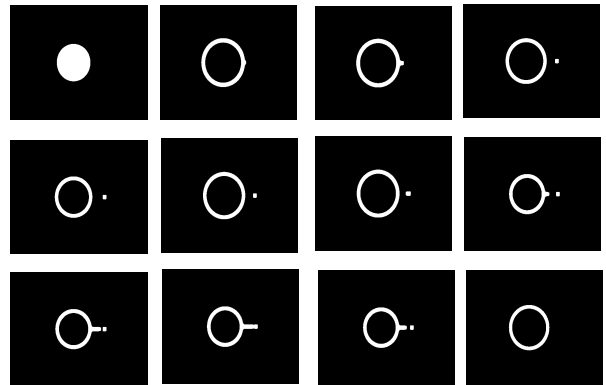


Fig. 2 여러 장의 이미지로 나누어진 prt 파일

1	2	1	1	2	1
0	0	0	0	0	0
-1	-2	-1	-1	-2	-1

수직마스크 수평마스크
Fig. 3 소벨 마스크의 계수 총

image processing 을 이용하여 흑과 백의 차이를 Edge 로 나타낼 수 있다.

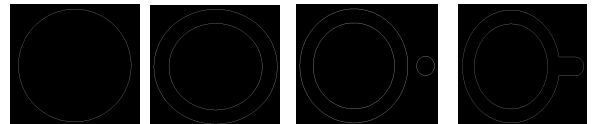


Fig. 4 Edge 추출 결과

2.2 이미지 데이터의 3D 형성

다층구조의 2D 이미지를 3D로 만드는 것은 지금까지 많은 연구를 통해 대부분 밝혀져 있다. 대표적인 방법으로는 이미 만들어진 2D Edge 를 다각형으로 만들어 이미지를 겹친 후, 그 주변을 삼각형 폴리곤으로 감싸는 것으로, 그 방법으로는 크게 Correspondence, Single Branching, Multiple Branching, Surface Branching 의 4개의 분야로 나누어져 연구되어 왔다. 본 연구에서는 4가지 방법 중 3가지 방법(Correspondence, Single Branching, Multiple Branching)으로 3D형상을 구현하는데 중점을 두었다.

Correspondence 은 함수에서와 같이 서로 다른 층에 있는 다각형이 어느 다각형에 연결될 것인지를 결정하는 것이고, Single Branching 은 결정된 다각형의 주변을 삼각형으로 감싸는 것을 말한다. Multiple Branching 은 인접한 두 개의 단면 중에서 한쪽 단면에 있는 여러 개의 다각형과 다른 쪽 단면에 있는 여러 개의 다각형을 연결하는 것을 말한다. 단면의 연결 방법은 아래와 같이 3가지 종류로 나눌 수 있다.

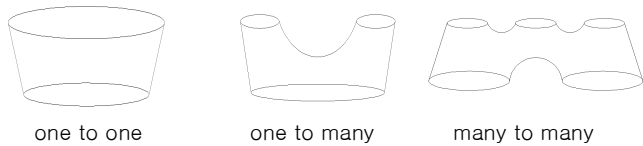


Fig. 5 단면의 연결방법

앞에서 말한바와 같이 단면은 삼각형모양의 폴리곤으로 연결이 되게 되는데 만들어진 2D 다각형을 일정한 점으로 나누어서 처음 점을 시작으로 시계방향으로 돌아가면서 점의 위치를 찾게 된다. 그 내부를 자세히 살펴보면 다음과 같다.

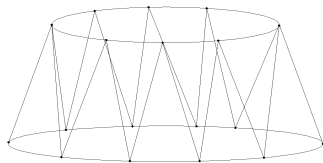


Fig. 6 단면형상

2.3 STL 좌표와 prt 좌표의 비교

이렇게 만들어진 3D 형상을 VRML의 파일형식인 *.wrl로 저장하여 저장된 데이터 형식을 텍스트 형식의 좌표로 변환한다.

```

-----
for(i=0;i<=20){
  strcmp(prt,RP)
  if(prt==rp)
    cout<<"match"<<endl;
}
-----
    
```

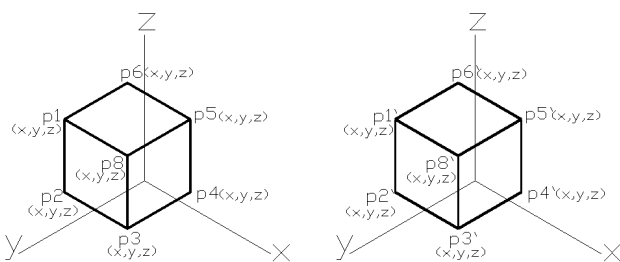


Fig. 7 각 점의 데이터를 얻는 과정

3. 결 론

RP가공에서 STL 데이터를 이미지로 변환하면 수십 장의 이미지가 생성되게 되는데 이런 이미지들이 빠짐없이 모두 들어갔는지 확인하려면 각각의 이미지를 모두 확인하여야 한다. 하지만 이들의 이미지는 너무 많고 적층간격이 작아서 확인이 매우 어렵다.

또한 크기가 큰 조형물은 RP 조형의 평면범위를 벗어나는 경우가 생길수도 있으며, 사용자는 모두 확인하는 절차가 힘들어 이를 무시하고 가공을 하는 경우가 많다.

본 연구를 통하여서 가공 전 이미지의 누락, 손실을 검사하는 것이 가능해지며 변환과정에서의 오류를 잡아내어 RP 가공의 정확성을 평가하는데 크게 기여할 것으로 보인다.

참고문헌

1. H.N. Vhristiansen, T.W. Dederberg : "Conversion of complex con-toiy line definition into polygonal element mosaic", Comput. Graph., Vol. 3, No. 3, pp.187~192(1978).
2. 정성환, 이문호 : 오픈소스 "Visual C++ 디지털 영상처리", 홍릉출판사.
3. 변홍석, 신행제, 이관행 : "RP 공정의 정밀도 비교평가", 한국정밀공학회2000년도추계 학술대회논문집, pp.272-276(2000)
4. 김호찬, 이주호, 반갑수, 최홍태, 이석희 : "VRML 모델을 이용한 쾌속조형에 관한 연구", 한국정밀공학회지, 17권 7호, pp.63-73(2000)