

다면 슬라이싱과 열 반경을 고려한 RFD-CAM에서 3차원 공구 경로 생성

김효찬*(KAIST 대학원), 이상호(KAIST 대학원), 양동열(KAIST), 심용보(전북대 대학원),
채희창(전북대), 안동규(조선대)

주제어 : RFD-CAM, 다면 슬라이싱, 열 공구, VLM

쾌속 조형 공정은 2차원 형상을 연속적으로 적층하여 3차원 형상을 제작하기 때문에 복잡한 형상을 보다 쉽게 제작할 수 있으나 적층에 의해 발생하는 표면의 적층 결함(Defect of Lamination)이나 적층 방향으로의 미세한 형상 표현이 어렵다. 특히, 최근 국내에서 개발된 VLM 공정 시제품의 경우는 두꺼운 판재를 적층하여 형상을 제작하여 이러한 문제가 더욱 부각된다. 이에 VLM 공정 시제품의 표면의 국부 형상의 정밀도를 향상하기 위해 RFD (Rapid Feature Detailing) 공정이 개발되었다. RFD 공정에서는 한번의 좌표 고정(Fixturing)으로 임의의 3차원 가공물을 제작할 수 있는 자세 세움이 있는 회전식 인덱싱 테이블을 사용하며 가공 도구는 열 공구를 사용하고 있다. 따라서, 이에 적합한 공구 경로를 생성하기 위해 RFD 공정의 CAD/CAM 소프트웨어인 RFD-CAM을 개발하였다.

RFD-CAM에서는 자세 세움이 있는 회전식 인덱싱 테이블에 적합한 공구 경로를 생성하기 위해 3차원 다면 슬라이싱 기법을 활용하며 슬라이싱 후 Z-level에서 공구 경로 생성시 열 공구의 열 반경을 고려하였다.

먼저 가공이 이루어지는 STL 형상에 대한 양각 가공 경로 생성을 위해 최외각 형상을 제작하며 제작된 양각 형상에서 5면에 대해 슬라이싱을 수행한다. 제안된 방법을 이용하여 슬라이싱 가능 영역을 검색하고 검색된 영역에 한하여 각 면에 대해 슬라이싱 및 공구 경로를 생성한다. 슬라이싱 된 각 층(layer)에는 지그재그(Zigzag)방식의 공구 경로를 생성하며 Sweep Angle과 Toolpath Grouping을 통해 공구 경로의 최적화를 고려한다. 또한, 각 층에서 공구 경로 생성시 열 공구의 열 반경 및 열 특성을 고려한다.

공구 경로를 생성한 결과 다면 슬라이싱을 통해 RFD 장치의 인덱싱 테이블에 적합한 공구 경로를 생성할 수 있었으며 열 반경의 고려에 의해 열 공구에 적합한 공구 경로를 생성할 수 있었다. 향후에 인덱싱 테이블과 다면 슬라이싱 된 CAM 결과의 공구 좌표 일치율을 위한 체계적인 연구와 공구 경로의 최적화를 위한 연구가 필요하다. 그리고 본 연구에서 개발된 공구 경로 생성 방법은 열 반경의 고려가 필요한 Laser Machining이나 인덱싱 테이블을 사용하는 3축 가공기에 응용될 수 있다고 사료된다.

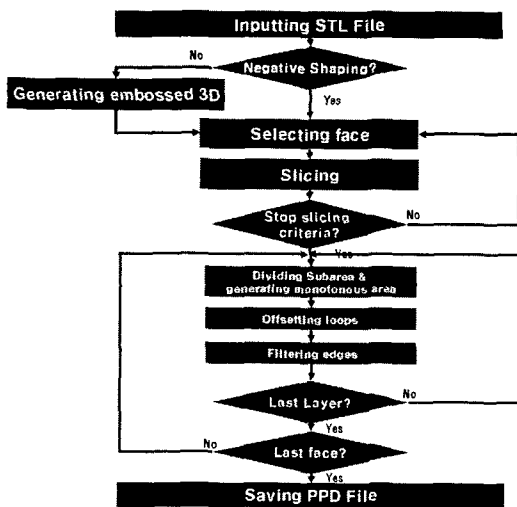


Fig. 1 Flowchart of RFD-CAM

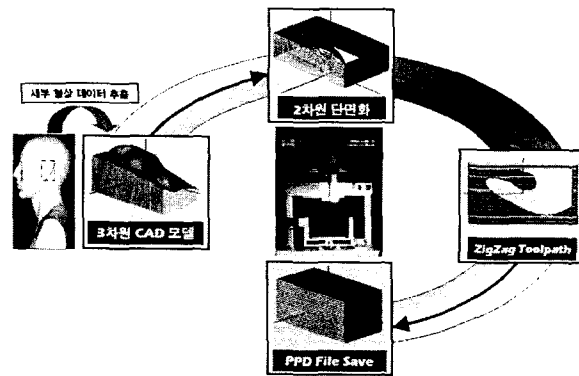


Fig. 2 Toolpath generation of ear shape using RFD-CAM