

시뮬레이터를 이용한 드릴연삭용 CAM 개발

Trung Thanh Pham(건국대학교), 고성림* (건국대학교)

Trung Thanh Pham, Sung Lim Ko

(Department of Mechanical Design and Production Engineering, Konkuk University)

ABSTRACT

The CAM software for drill grinding has been developed to save time, reduce cost for tool manufacturing and obtain accuracy of tool. In this paper, the developing software for drill will be presented including calculation and simulation of machining processes using 5-axes CNC grinding machine. The algorithm for helical flute grinding was applied into calculating NC data. The software will generate NC code for machining by using input data of tool geometry, wheel geometry, wheel setting, machine setting. These NC code files will be used in simulator as input file. The simulator provides some functions for simulating machining processes, inspecting and measuring tool geometry.

Key Words: Helical flute, Drill, CNC grinding machine, CAM.

1. Introduction

드릴의 특성은 기하학적으로 복잡한 형상 파라미터에 의해 결정된다. 또한 이러한 특성 때문에 CNC 공구 연삭기를 이용하여 드릴을 제작하는 공정 역시 복잡하다. 실제 드릴을 제작하고 NC Code 를 생성하기 전에 드릴의 형상을 예측하는 일은 시간을 줄이고, 비용을 절감하는 하는데 꼭 필요한 일이다.

이전의 연구에서 연삭휠과 공구와의 기하학적 연관성을 고려하여 엔드밀 제작공정에 대한 시뮬레이션과 제작 공정을 보여주는 프로그램에 대한 연구를 수행하였다[3, 4]. 본 논문에서는 휠과 공구와의 연관관계를 고려하여 드릴을 제작하는 NC Code 생성방법을 3 차원 그래픽을 이용하여 보여준다. 개발된 프로그램은 드릴 형상에 대한 예측을 수행한다. CAM 소프트웨어에서 생성된 NC Code 를 사용하여 드릴 제작과정에 대한 시뮬레이션은 Vericut 을 사용하였다.

2. Development of CAM software for drill manufacturing

Fig.1 은 공구 연삭을 위한 프로그램의 구조를 보여준다. 본 연구에서는 5 축 공구연삭기를 사용하였다. 또한 4 개의 연삭휠이 드릴 제작을 위하여 사용되었다. Fig.2 는 드릴 제작에 사용되는 5축 공구 연삭기의 시뮬레이션 화면이다.

Machining parameters 는 기계 세팅 파라미터, 드릴 형상 파라미터, 휠 세팅 파라미터 그리고 휠 형상 파라미터로서, 측정하여 사용해야 한다.

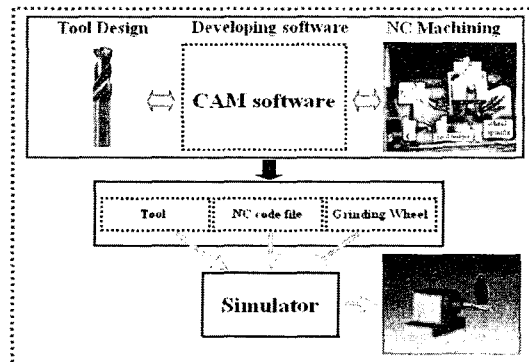


Fig. 1 Developing software for drill grinding

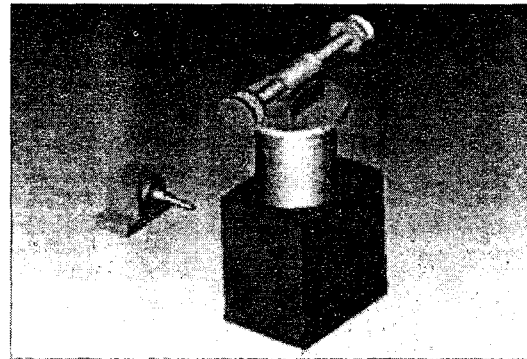


Fig. 2 5-axis grinding machine for simulation of grinding processes

2.1 Drill geometry design

드릴 제작을 위해서는 많은 요소가 필요하다. Fig.3 은 이와 같은 디자인 요소들을 보여주고 있는데, 즉 드릴 직경, 내접원, 헬릭스 각도, 포인트 각도, 절삭날의 길이, 웹증가를 등이다. 이와 같은 파라미터를 정의하는 것은 드릴의 복잡한 형상 때문에 쉬운일이 아니다.

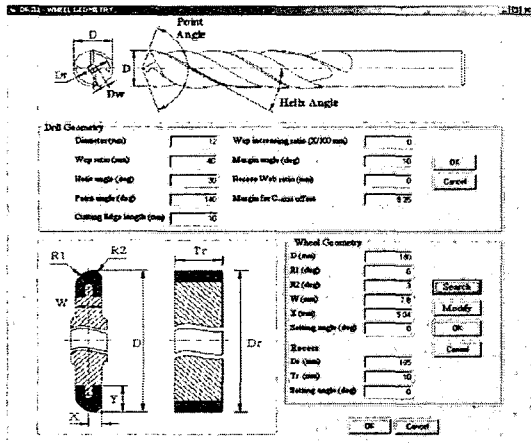


Fig. 3 Data input window for drill design parameters.

2.2 Basic algorithm for the helical flute grinding.

헬릭스 형상의 홈 형상을 예측하기 위하여 다음과 같은 가정이 사용되었다. 즉, 휠이 무시할만큼 아주 얇은 두께의 디스크의 조합으로 구성되어있다는 가정을 하였다. 이러한 가정을 바탕으로 헬릭스 홈의 형상을 정확하게 예측할 수 있다.

개발된 프로그램에서 헬릭스 홈의 형상은 이러한 가정을 바탕으로 'direct method'라는 방식으로 예측하였다.[1,2]. 프로그램에서 휠과 드릴의 접촉점은 원과 타원의 기하학적 형상 연관성에 의하여 구해진다. 그리고 휠과 외경원과의 교차점역시 기하학적 조건에 의하여 결정된다. 즉, x 축과 z 축은 고정시키고 y 축을 변경시킴으로써 휠과 드릴과의 접촉점을 구하고, 이로부터 한 단면에서의 휠과 드릴의 모든 교차점을 구하게된다.

2.3. Simulation results.

입력 데이터를 이용하여 컴퓨터 프로그램은 공구 연삭과정을 위한 NC Code 를 생성한다. 각각의 머시닝 프로세스는 휠과 공구의 이송과 회전에 의하여 수행된다. 드릴 제작을 위한 모든 NC Code 는 기계와 공작물 좌표계에 기초한 소프트웨어로부터 생성되었다.

이러한 NC Code 파일은 3 차원으로 머시닝 프로세스를 시뮬레이션하는 입력값으로 사용된다. Fig. 4 는 drill grinding processes 의 시뮬레이션 결과를

보여준다. 드릴의 형상은 휠과 공작물의 상대 운동에 의하여 결정된다. Fig. 5 는 개발된 프로그램을 이용하여 5 축 공구 연삭기에서 제작한 드릴의 형상을 보여주고있다.

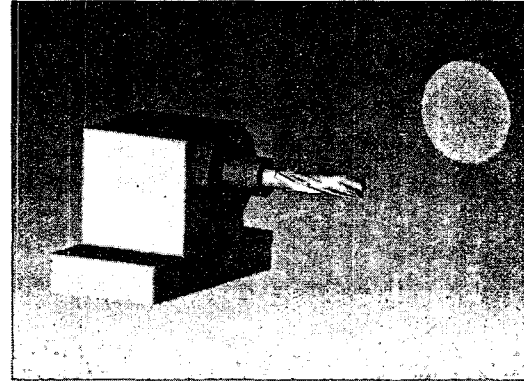


Fig. 4 Simulation of grinding processes.



Fig. 5 A drill was machined by using developing software.

3. Conclusion.

본 논문에서는 드릴 제작과 시뮬레이션을 위한 CAM 프로그램을 개발하였다. 개발된 CAM software 는 CNC 공구 연삭기에서 실제 공구를 가공하기 전에 드릴의 형상을 설계하고 예측하는데 적용될 수 있을것이다.

References

1. Sung-Lim Ko, "Geometrical analysis of helical flute grinding and application to end mill", Trans. NAMRI/SME XXII (1994).
2. Yong-Huyn Kim, Sung-Lim Ko, "Development of design and manufacturing technology for end mill in machining hardened steel", Journal of Materials Processing Technology 130-131 (2002) 653-661.
3. Sung-Lim Ko, 'Development of software for determining grinding wheel geometry and setting condition in end mill manufacturing', Journal of the Korean Society of Precision Engineering Vol.13.No 8.August.1996.
4. Sung-Lim Ko, Trung-Thanh Pham, Yong-Huyn Kim, "Visualization process for design and manufacturing of end mills", FSKD 2005, LNAI 3613, pp. 1133 - 1136, 2005.