

자동차용 크랭크샤프트 멀티 연삭시스템 개발에 관한 연구 I. 시스템 설계

A study on the Development of Automotive Crankshaft Multi Grinding Machine - I. System Design

*이철석¹, 최윤서¹, 황인환¹, #이종찬², 조현택³ 이영식³, 김기정³

*W. S. Lee¹, Y. S. Choi¹, I. H. Hwang¹, #J. C. Lee(jclee@kumoh.ac.kr)², H. T. Joe³, Y. S. Lee³, K. J. Kim³
¹금오공과대학교 기계설계공학과 대학원, ²금오공과대학교 기계공학부, ³(주)에스케이이엠

Key words : Multi Grinding, Crakshaft, Bed

1. 서론

연삭기(Grinding Machine)는 산업의 광범위한 분야에서 제품의 마무리 공정에 사용되어 품질을 결정짓는 핵심 공작기계(Machine Tools)이며 연삭가공기술은 제조업 전체 분야에서 사용되는 생산기반 기술이다. 현재 국내·외 연삭기 시장특성으로 볼 때 고객의 요구동향을 예측할 수 없고 요구의 다양화로 인해 각 메이커에서는 다양한 상황을 신속하고 효과적으로 대응하기 위해 기민성(Agility) 있는 생산방법에 주목하고 있다.

국내 연삭기 제조품의 종류에는 평면, 원통, 센터리스, 로터리, 공구연삭기 등이 주류를 이루고 있고, 가공 가능한 공작물 위주로 부가가치가 낮은 영역에 국한된 기계가 대부분이다.

성장동력산업 및 차세대첨단산업의 고부가가치 산업분야인 자동차 산업, 전기전자 산업, 금형 산업, 광통신 산업, 반도체 산업, 정보통신 산업, 정밀기기 산업분야에서 사용되고 요구되는 고정밀/초정밀한 제품에 대하여 고품위 연삭작업이 가능한 제품생산이 국내의 경우 매우 취약하며 대부분 수입에 의존하고 있는 실정이다. 따라서 고품위/고효율 연삭시스템 개발의 필요성이 절실하며, 그러기 위해서는 고정밀 가공과 고품위 연삭기의 고정도화를 위해서 설계기술, 제어기술, 가공기술, S/W기술이 중점적으로 이루어져 고품위/고효율 연삭시스템의 개발이 이루어져야한다.

본 논문에서는 차세대 자동차용 크랭크샤프트 멀티 연삭시스템의 개발에 있어 연삭시스템의 설계 단계에서 중요시 되는 Bed 부분의 CAE 해석을 통해 연삭시스템의 구조적 특성을 분석하였다.

아래의 Fig. 1은 Multi Grinding Machine에 대한 형상이며, Fig. 2는 Crank Shaft를 나타내었다.



Fig. 1 Multi Grinding Machine

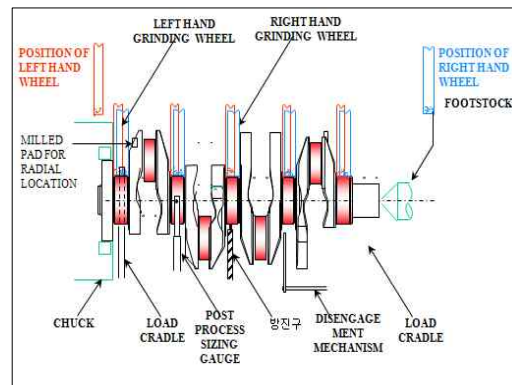


Fig. 2 CrankShaft

2. Multi Grinding Machine 3D Modeling

아래의 Fig. 3은 Bed의 모델링에 있어 CAE 해석을 위해 CATIA V5R19를 이용하여 3D로 Modeling하였다.

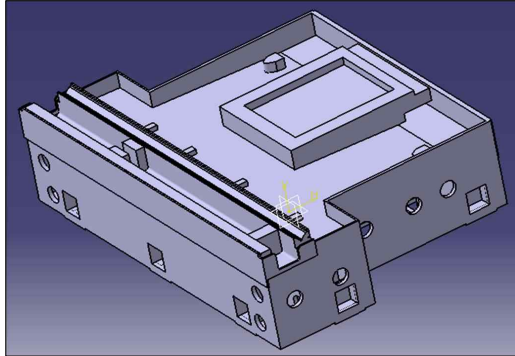


Fig. 3 Multi Grinding Machine 3D Modeling using Catia V5R19

Multi Grinding Machine의 설계 시 있던 Bed의 많은 Hole은 격자 생성과 해석 중 오류발생의 원인이 됨에 따라 단순화 시켜 해석에 적용하였으며, 중력방향으로 Bed의 무게에 달하는 하중을 부여하였다.

3. Multi Grinding Machine 해석결과

자동차용 크랭크샤프트 멀티 연삭시스템의 Bed 총 질량은 약 3,560kg인 것으로 확인 되었고, 자중에 의한 변형량, 응력변화를 해석하였다.

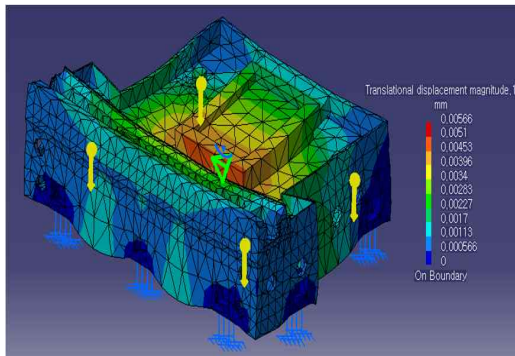


Fig. 4 Displacement of Multi Grinding Machine

먼저 Fig. 4는 Bed의 변형량을 해석한 결과로 변형량은 Bed의 가운데 부분에서 최대 5 μ m 발생한 것으로 해석되었다. Bed의 자중에 의한 변형을 고려한다면 구조적으로 안정하다고 할 수 있겠으나, 추후 각 UNIT들이 적용됨을 감안할 때 변형량은 훨씬 커질 것으로 생각되며, 설계변경을 통한 구조 해석이 필요할 것으로 판단된다.

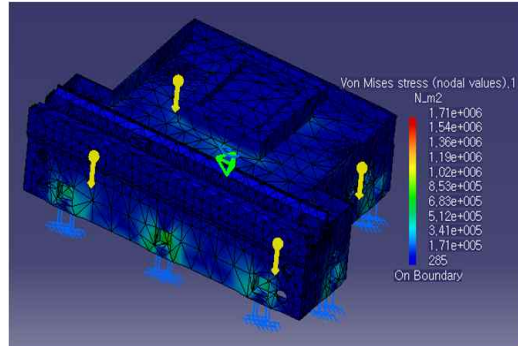


Fig. 5 Analysis of Stress in Multi Grinding Machine

위의 Fig. 5는 응력변화를 해석한 결과이다. 그림에서 보이는 바와 같이 전체적으로 Bed가 안정적인 구조를 가지고 있으나, Bed와 지면이 고정되는 Foot 부분에 응력이 집중되어 나타남을 볼 수 있다. 추후 각 UNIT의 적용 후 응력해석을 통한 분석이 판단된다.

4. 결론

자동차용 크랭크샤프트 멀티 연삭시스템을 해석한 결과 Bed의 하중을 고려하였을 경우 구조적인 부분에 있어 안정함을 확인 할 수 있었고, 구조물의 Foot 부분에 발생하는 응력에 대해서는 추후 설계 보완 후 문제점을 해결 할 수 있을 것으로 판단된다.

후기

본 연구는 지식경제부 산업원천기술개발사업의 “차세대 하이브리드 연삭시스템 개발” 과제로 수행되었습니다. 관계자 여러분께 감사드립니다.

참고문헌

1. James K. Good , David R. Roisum, "WINDING MACHINES : MECHANICS AND MEASUREMENTS", pp. 365-386, 2007.
2. 이석순, 황영진, 김효진, “CATIA V5 기초와 응용”, 과학기술, pp. 516-562, 2003.
3. 이충석, 채승수, 김택수, 이상민, 박휘근, 조현택, 이종찬, “CNC Micro Center 구조해석에 관한 연구”, 한국기계공학학회, pp. 239-244, 2009.