

알루미늄 후판 절단 장비 및 배치 프로그램 개발 Aluminum Plate Sawing Machine and Nesting SW Development

*조현광¹, #김수진¹, 레두이¹, 황태부²

*H. G. Cho¹, #S. J. Kim(sujinkim@gnu.ac.kr)¹, D. Lee¹, T.B. Hwang²

¹경상대학교 기계공학과, ²부성정공사

Key words : Plate, Sawing, Nesting

1. 서론

항공기 구조물에 사용되는 알루미늄 소재는 B사에서 절단되어 기계가공을 담당하는 기업에 보내지고 있다. 기존 절단장비의 구조는 후판의 이송 고정과 고정이 위험한 테이블위에 올라간 작업자에 의해 이루어지고 경험에 의한 절단 배치는 소재의 활용률을 떨어뜨리고 있다.

절단 배치에 관한 연구[1-5]는 크게 정해진 공간위에 다각형을 배치하는 경우와 직사각형을 배치하는 경우로 나눌 수 있는데, 롤링으로 만들어지는 항공용 알루미늄 소재는 방향성이 있어 배치할 때 소재를 회전할 수 없다는 제약조건이 있고 회전 톱으로 절단할 때는 절단 선이 반드시 소재 외부에서 외부까지 직선으로 연결되어야 한다는 조건에 차이가 있다.

본 연구에서는 절단장비를 개발함에 있어 새로운 구조를 제안하고 경험으로 이루어지던 절단 배치를 소프트웨어 개발로 자동화 하고자 한다.

2. 절단 장비 개발

2.1 장비 개발

알루미늄 후판 절단 장비의 작업대 구조를 종래의 □자에서 L자 형태(Fig.1)로 변경함으로써 작업대에 후판의 공급이 용이할 뿐더러 작업자는 작업대의 외부에서 직접 후판의 위치를 조절할 수 있어 안전사고 방지와 함께 관제의 절단효율이 향상되었다. 제품의 이송이 쉽도록 테이블에 자동 이송장치를 설치하고 유압을 사용하는 고정 장치가 절단부를 감싸는 형태로 이루어져 있어(Fig.2) 기존 장비에 비하여 이송이 편리하고 고정과 절단이 안전하다.

2.2 개발 결과

기존의 알루미늄 후판 절단기에 폭1,000mm, 두

께220mm, 무게 1톤의 알루미늄 후판을 이송시키는 시간은 9.6분으로 기존 대비 5.4분 감소하였고 고정 시간은 4분으로 기존 대비 6분 감소였으며 절단 시간은 9.6분으로 기존 대비 5.4분 감소하였다.

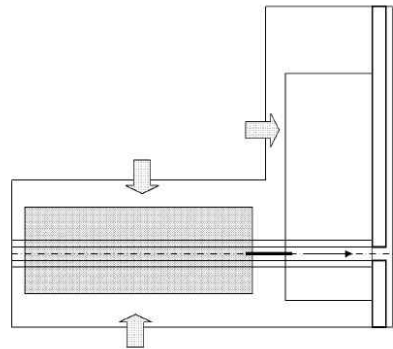


Fig. 1 L Shape Table



Fig. 2 Aluminum Plate Sawing Machine

3. 절단 배치 프로그램 개발

3.1 절단 배치 방법

원소재는 작은 것부터 주문소재는 큰 것부터 선택하고 차례로 비교해 작은 원소재 안에 큰 주문 소재가 우선적으로 배치되도록 하였다. 회전 톱날

을 특성으로 인해 소재를 절단하기 시작하면 완전히 둘로 나눌 때 까지 잘라내야 함으로 폭 방향으로 먼저 절단하는지 길이 방향으로 먼저 절단하는지에 따라서 소재 활용률이 달라진다. 항공기 기계부품 길이는 폭의 두 배 이상인 경우가 많음으로 폭의 두 배보다 길이가 길 때는 폭 방향으로 먼저 절단하고 폭의 두 배보다 길이가 짧을 때는 길이 방향으로 먼저 절단하는 방법을 적용하였다.

3.2 프로그램 개발

Visual C++개발 툴로 고안된 절단 배치 방법을 프로그래밍해서 Excel상의 주문소재를 복사해 붙이면 자동으로 절단 배치를 수행하고 AutoCAD에 출력하도록 하였다.

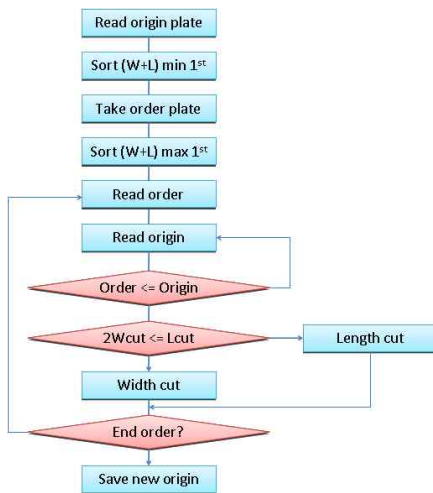


Fig. 3 Nesting Algorithm Flow Chart

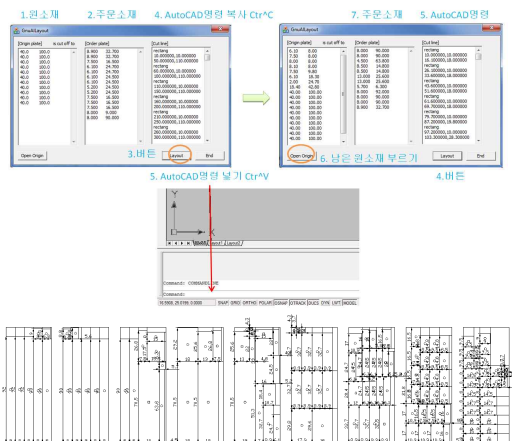


Fig. 4 AI Plate Sawing Layout SW

4. 결론

본 연구에서는 항공기용 알루미늄 후판을 절단하는 장비와 배치 소프트웨어를 개발하였다. 사각형 절단 장비의 테이블 구조를 L 형으로 바꾸어 후판의 이송과 고정이 쉽도록 개선하였다. 원소재 안에 주문소재를 배치하고 절단 방향을 결정하고 남은 소재를 관리하는 소프트웨어를 개발해 소재 활용률을 높일 수 있게 되었다.

후기

본 연구는 창원산업단지 클러스터의 2009년도 현장맞춤형 기술개발사업의 지원으로 이루어졌습니다.

참고문헌

1. A. Ramesh Babu, N. Ramesh Babu, "A generic approach for nesting of 2-D parts in 2-D sheets using genetic and heuristic algorithm", Computer-Aided Design, Vo.33, pp.879-891, 2001.
2. Mao Chen, Wenqi Huang, "A two-level search algorithm for 2D rectangular packing problem", Computers & Industrial Engineering, Vol.53, pp.123-136, 2007.
3. Alev Sokea, Zafer Bingulb, "Hybrid genetic algorithm and simulated annealing for two-dimensional non-guillotine rectangular packing problems", Engineering Applications of Artificial Intelligence, Vol.19, No.557 - 567, 2006.
4. Cihan H. Dagli and Pipatpong Poshyanonda, "New approaches to nesting rectangular patterns", Journal of Intelligent Manufacturing, Vol.8, pp.177-190, 1997.
5. A.Ramesh babu, "Effective nesting of rectangular parts in multiple rectangular sheets using genetic and heuristic algorithms", Int. J. Prod. Res., Vol.37, No.7, pp.1625-1643, 1999.