

주문 생산 시스템에서의 주문 투입 계획 및 부품 투입 통제 방안 연구

A study of order release planning and part release control method in make-to-order production system

석 선욱, 최 기범, 김성식
고려대학교 산업공학과

Abstract

금형 제작과 같은 Job Shop 형태의 주문 생산 시스템에서 관리자가 공장을 효율적으로 운영하는 데 가장 중요한 요소로 인식하는 것 중에 하나가 주문의 작업 투입 시점(order-release time) 결정 문제이다. 이 문제에 대한 기존 연구 결과들을 살펴보면 주문의 공장내 투입 시점을 조절함으로써 생산 리드 타임이 단축되고 재공품 재고(WIP)가 줄어드는 것을 알 수 있다. 또한 공장의 작업 부하가 특정 시점에 집중되지 않도록 시간적으로 평준화함으로써 공장 운영이 안정적으로 이루어 지도록 해준다. 하지만 납기와 관련된 평가 항목에 대해서는 부정적인 결과가 나타나기도 한다. 그 이유로는 기존 연구에서 다루었던 방안들이 대부분 통제 단계에서 미리 정해진 공장의 최대 허용 부하나 재공품 재고 수준등에 따라 주문의 투입 여부를 결정하는 것이기 때문에 각 주문들의 납기 준수 가능 여부를 미리 점검하지 못하는 것을 들 수 있다. 또한 시스템의 부하에 따라 달라지는 주문의 생산 리드 타임을 예측하기 어렵다는 것도 하나의 원인으로 지적된다.

본 연구에서는 Job Shop 형태의 주문 생산 시스템을 대상으로 기존 방안의 납기 준수에 대한 문제점을 보완하면서 생산 리드 타임 단축 및 재공품 재고를 감소시키는 새로운 주문 투입 계획 과 부품 투입 통제 방안을 제시한다.

본 연구의 주문 투입 계획 및 부품 투입 통제 방안은 각 공정들의 단위 시간(time bucket)별 작업 부하도(load profile)를 기준으로 주문의 투입 시점(order-release time)을 결정하는 계획 단계와 계획에 맞추어 주문에 속한 부품들의 투입 시점(part-release time)을 동적(dynamic)으로 조절하는 통제 단계의 두 부분으로 구성되어 있다.

주문 투입 계획 단계에서는 먼저, 모의 실험(Simulation)을 통하여 새로운 주문만을 고려했을때의 예상 생산 리드 타임과 단위 시간별 작업 부하도를 구하고 또한 현시점 부터 새로운 주문의 납기까지 전 구간에 걸쳐 기존에 계획된 주문들의 단위 시간별 작업 부하도를 계산한다. 그리고 나서 입의의 시점을 선택하여 새로운 주문의 작업 부하도와 기존 주문들의 작업 부하도를 누적하고 각 공정들의 과부하량에 따른 시간 지연을 계산하였을때, 새로운 주문의 예상 생산 리드 타임과 지연되는 시간의 합이 납기를 초과하지 않으면서 이러한 시간 지연이 가장 적게 발생하는 시점을 찾는다. 이 시점이 바로 새로운 주문의 납기를 만족하면서 생산 리드 타임을 최소화하는 투입 시점이 된다.

부품 투입 통제 단계에서는 각 공정별로 최대 허용 작업 부하량을 기준으로 해당 공정에서의 부품 투입 시점을 조절한다. 이때 각 공정별 최대 허용 작업 부하량의 기준치는 주문 투입 계획 단계에서 수립된 주문들의 단위 시간별 부하도를 바탕으로 설정한다. 최대 허용 작업 부하량을 이용하여 부품의 투입 시점을 결정하는 방법은 기존 연구에서도 많이 다루어졌던 것인데 본 연구에서는 이를 주문의 진척도에 따라 갱신되는 작업 부하도에 맞추어 기준치가 동적으로 변동될 수 있도록 수정함으로써 공장의 생산 현황을 반영한 부품 투입 통제가 가능하도록 하였다.