

혼합모델 조립라인의 작업순서결정

최 종 열

(부산대학교 사범대학 상업교육과)

ABSTRACT

오늘날 다양한 고객요구를 충족시키기 위해 재공품재고없이 단일조립라인에서 다양한 제품들을 생산하는 혼합모델조립(MMAL)방식이 많이 사용되고 있다. 일반적으로 MMAL은 모든 일감에 대해 동일한 작업을 행하는 작업장, 작업시간이 동일한 여러가지 사양중 하나를 선택할 수 있는 작업장, 그리고 작업시간이 상이한 작업들을 수행하는 작업장으로 구성되어 있다. 첫째 유형의 작업장에서의 작업순서결정은 전혀 문제가 되지 않는다. 그러나 두번째 유형의 작업장에서는 작업순서에 따라 작업준비비용이 달라지게 된다. 세번째 유형의 작업장에서는 필요로 하는 작업유형의 종류와 양에 따라 원할한 흐름에 변화를 가져온다. 조립라인의 일괄작업순서가 작업장의 처리능력보다 많은 부하를 초래하면 후속 작업장의 원활한 작업을 위하여, 해당 작업장의 작업자들을 지원하는 보완작업(utility work)을 행하여야 하나, 타 작업장에서 해당 조립품의 작업시간에 따라 해당작업장의 부하는 평활화될 수 있으므로 보완작업량은 통제가능하다. 따라서 준비비용과 보완작업 비용의 합을 최소화하는 일정계획이 요구된다. 이에 관한 연구들이 행해져 오고 있으나, 두가지 비용의 합을 최소화하는 연구는 아직 많이 진척되지 못하고 있는 실정이다.

선행연구들에서 이미 제시된 TSP개념을 이용한 비선형2진 혼합정수계획모델인 수리모델을 이용할 수 있다. 그러나 이 모델은 너무 복잡하여 현실문제를 적용할 경우 계산이 불가능하다. 따라서 단시간에 최적에 가까운 해를 구하기 위한 휴리스틱 기법의 개발이 요구된다.

따라서 본 연구에서는 이를 위한 기초연구로서 우선 준비비용을 고려하지 않는 경우의 휴리스틱기법을 개발하는데 초점을 맞추었다. 특히 본 연구에서는 작업장에서 행해지는 작업유형은 기본작업과 여러가지 선택작업이 있을 수 있으므로 선행연구를 확장하여 기본작업과 두가지의 선택작업이 행해지는 경우에 초점을 맞추었다.

그리하여 다작업장의 휴리스틱에 의거한 작업순서 결정을 위해 우선 BB의 상한을 구하는 연구를 행했다. 이를 위해 우선 단일작업장에서 야기될 수 있는 모든 상황을 고려한 최적 작업순서 결정규칙을 연구했으며, 이의 증명을 위해 이 규칙에 의거했을

때의 보완작업량이 최소가 된다는 것을 밝혔다. 보완작업 계산의 효율성을 제고하기 위해 과부하(violation)개념을 도입하였으며, 작업유형이 증가된 상황에서도 과부하 개념이 보완작업량을 충분히 반영할 수 있음을 밝혔다. 본 연구에서 제시한 최적 작업순서 규칙에 의거했을 때 야기될 수 있는 여러가지 경우의 과부하를 모두 계산했다.

앞에서 개발된 단일작업장의 최적 작업순서 결정규칙을 이용하여 다작업장의 문제를 실험했다. 이 문제는 규모가 매우 크므로 Branch & Bound를 이용하였으며, 각 가지에서 과부하량이 최적인 경우만을 고려하는 휴리스틱을 택하여 실험자료를 이용하여 여러 회 반복실험을 행했다. 그리고 본 연구의 성과를 측정하기 위해 휴리스틱 기법시 소요되는 평균 CPU time 범위에서, 랜덤 작업순서에 따른 작업할당을 반복실험하여 이중 가장 좋은 해와 비교했다.

그러나 앞으로 다작업장 문제를 다룰 때, 각 작업장 작업순서들의 상관관계를 고려하여 보다 개선된 해를 구하기위한 연구가 요구된다. 또한, 준비작업비용을 발생시키는 작업장의 작업순서결정에 대해서도 연구를 행하여, 보완작업비용과 준비비용을 고려한 GMMAL 작업순서문제를 해결하기 위한 연구가 수행되어야 할 것이다.