

# 분산제조환경에서 파트너 선정에 관한 연구

고창성\* · 김태운\* · 유대훈\* · 이양우\*\*

\* 경성대학교 산업공학과

\*\* 부산대학교 산업공학과

## Abstract

향후 세계 경제의 상당분의 주요 활동들은 인터넷을 매개로 이루어질 것으로 예측되며 이 경우 인터넷은 모든 경제영역의 핵심수단이 될 것으로 예상된다. 따라서 미래 정보사회에서는 인터넷 핵심기술 및 서비스 영역에서의 우위 여부에 따라 산업 및 국가경제의 성장과 발전이 좌우될 것으로 추정된다. 이러한 인터넷 환경의 중요성에 부합되어 최근에 전통적인 제조시스템과 사이버 환경이 결합된 형태로 나타난 것이 가상제조시스템 (Virtual Manufacturing System : VMS)이다. VMS는 제품과 제조시스템의 물리적 요소, 논리적 요소, 그리고 그 거동을 엄밀하게 모델링하고 프로그램화 함으로써 실제 제품의 생산 전에 문제점들을 미리 파악할 수 있도록 해주는 시스템이다. 이 시스템은 크게 나누어 설계중심 (Design-centered) VMS, 생산중심 (Production-centered) VMS, 제어중심(Control-centered) VMS로 구분한다.

최근 Supply Chain Management, Outsourcing 개념이 현실화되고 있는 상황에 새로운 생산 패러다임으로 분산제조환경 (Distributed Manufacturing Environment)에 대해 많은 관심을 보이고 있고, 또한 이 환경에서 주체가 되는 기업 또는 가상기업과 파트너와의 정보교환은 설계중심 및 생산중심 VMS에 근간하여 이루어져야 한다. 따라서, 분산제조시스템은 그 중요성이 강조되어 최근 정부, 산업체, 연구기관 등에서 많은 관심을 받아왔으며, 또한 인터넷 환경에서 운영됨으로써 동시공학적인 생산과 가상기업 구현 등 여러 분야에 적용될 수 있고, 추후 이 분야의 거대시장 창출도 가능할 것으로 추정된다.

전통적인 생산시스템에서는 제품 가공에 필요한 모든 공정을 가능하면 자사에서 처리하고자 고가의 기계를 구입하였으나, 제품 수명의 단기화 및 모델 변화에 제대로 적응하지 못해, 고가의 기계의 가동률이 현저히 떨어져 결국은 회사의 재무구조를 악화시키는 주요 요인으로 작용하고 있다. 따라서, 최

근에는 각 업체들이 생산기술 및 설비의 공유화를 통해 설비의 과잉 중복투자를 해결하고자 하는 것에 많은 관심을 갖게 되었다.

이를 위해, 본 연구에서는 인터넷을 이용하여 부품정보, 기계정보, 공정정보, 운송정보들을 데이터베이스화하여 여유 생산 용량을 가진 기계를 보유하고 있는 파트너를 중개하여 부품의 검색과 주문이 가능하고 공급자의 다양한 기계정보를 알 수 있으며, 이들 중 총비용 즉 부품 가공비용과 운송비용의 합이 최소가 되도록 하는 파트너를 선정하는 엔진을 개발하고자 한다. 본 연구에서 고려하고 있는 분산제조시스템은 가상제조업체로서 제품 개발, 설계 및 공정계획 수립만을 전문적으로 취급하는 엔지니어링 역할만 담당하며, 실제 제품 가공은 여유 생산능력을 갖춘 업체 즉 파트너를 통해 처리하는 시스템이다. 여기서, 각 파트너는 기술 또는 품질 수준 등의 기본적인 요건을 충족시킨 업체로서 인터넷 환경을 통하여 본 시스템에 등록하여 특정 제품 또는 부품 가공에 참여한다.

또한 보다 실제적인 생산환경을 반영시키기 위해 가공부품이 복수의 대체공정계획을 가질 수 있고, 각 기계에 따른 추가공시간과 기계의 능력을 비교하여 가공비용에 적절한 할인율과 벌금율을 적용시킨다. 따라서, 본 연구에서는 엔진 구축을 위해 수리적 정식화(Mathematical Formulation)를 구축하고 최적해 또는 근사최적해를 찾기 위해 Tabu Search 기초한 4가지 탐색적 알고리즘을 개발한다. Tabu Search는 탐색과정 중 부분최적해 (Local Optimum)에 빠질 가능성이 있는 Combinatorial Optimization 문제에서 최적해 또는 근사최적해를 찾는 Meta Heuristic으로서 그 동안 여러 분야의 연구활동에서 성공적 결과를 보여준 탐색기법이다.

또한 개발한 탐색적 알고리즘의 수행 과정은 기존 연구에서 사용되었던 예제를 통해 자세히 서술되며, 4가지 알고리즘 성능 평가를 위해 임의로 생성된 10가지 보다 큰 Size 문제를 대상으로 알고리즘을 수행하였으며, 다음으로는 현실문제 적용에 대한 평가를 위해 기계의 댓수가 상당히 큰 Size 문제도 수행하였다.