

# Neural Network 기반의 Distribution Architecture를 이용한 SFCS의 시스템 구성

류광열\* · 조현보\* · 정무영\*

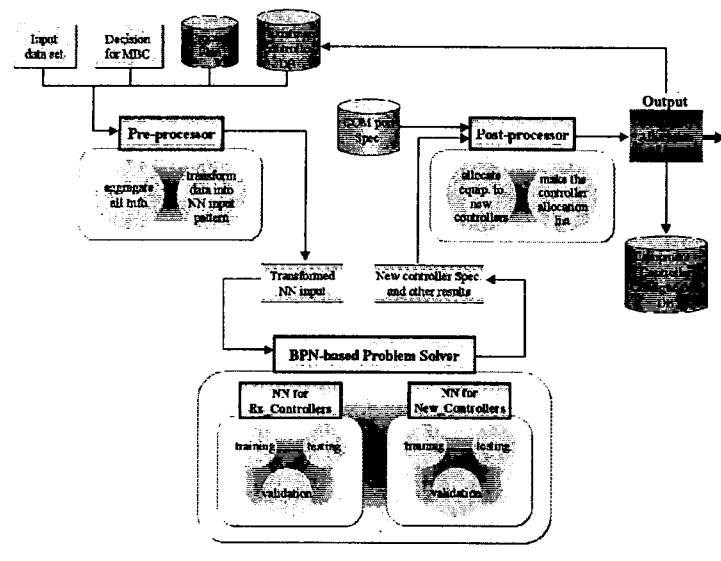
\* 포항공과대학교 산업공학과/제품생산기술연구소

## Abstract

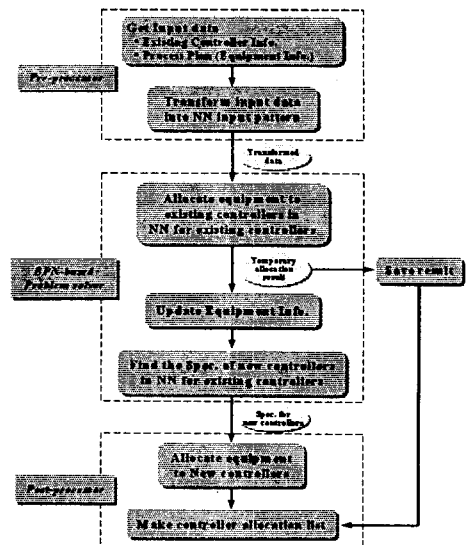
오늘날의 제품생산 기술의 급속한 발전에 부응하고 시장 경쟁력을 확보하기 위해서는 비용절감과 빠른 제품생산 능력을 갖추어야 한다. 특히 비용과 관련된 측면에서는 기존에 보유하고 있던 설비의 재활용 측면을 고려한다면 상당한 비용절감 효과를 얻을 수 있다. 새로운 제품을 생산하기 위한 shop의 구성에 고려해야 할 요소로는 여러 가지가 있겠지만, 본 연구에서는 제품 가공을 위한 장비들을 제어할 컨트롤러의 선정 문제에 초점을 맞추었다. 현재까지 생산 현장에서 생산 시스템을 구성하고 있는 컨트롤러를 선정하는 방법은 특정한 규칙이 없는 경험적, 또는 반복적인 사용의 결과를 이용해 왔다. 따라서 본 연구에서는 컨트롤러를 선정하는데 있어 고려되어야 할 요소들에 대해 알아보고 이들의 선정에 있어 지침이 될 수 있는 결과를 제시하는데 목적을 두고 있으며, 이러한 목적을 갖는 architecture를 Distribution Architecture라 정의 하였다.

컨트롤러의 구성에 영향을 미치는 요소로는 required response time, ability of data handling & saving, amount of data and message, specification of existing controllers and their quantity, decision for monitoring and backup controller 등이 있을 수 있다.

본 연구에서 다루고 있는 생산 시스템의 제어 구조는 Heterarchical control architecture를 바탕으로 하고 있으나 기존의 architecture와는 달리 한 대의 컨트롤러가 여러 대의 장비를 제어할 수 있다는 가정하에 이루어졌다. 시행착오를 거쳐 얻은 컨트롤러와 각 컨트롤러에 의해 제어되는 장비 사이의 관계 등을 이용하여 본 연구에서는 신경망 (Neural Network)의 Back-propagation 알고리즘을 이용한 각 신경망 모델들을 학습 시키고 이들로부터 결과를 도출하였다. 이러한 방법론을 본 연구에서는 BPN-based DA라 칭하였고, 이 방법론은 크게 3가지의 모듈 (Pre-processor, BPN-based Problem Solver, Post-processor)을 포함한다. BPN-based DA의 구성은 [그림 1]과 같으며 각각의 모듈에서 수행하는 작업과 문제 해결을 위한 전체적 흐름은 [그림 2]와 같다.



[그림 1] BPN-based DA의 구성



[그림 2] Overall Control Flow in BPN-based DA

우선 Pre-Processor 모듈에서 필요한 모든 input data를 받아들여 모든 데이터는 신경망 모델에서 사용할 수 있도록 binary vector format으로 변환시킨다. 이렇게 변환된 데이터를 바탕으로 BPN-based Problem Solver 모듈에서는 두 개의 신경망 모델을 학습시킨다. 두 개의 신경망 모델이란 1) 기존에 보유하고 있던 컨트롤러로 재사용 가능한 컨트롤러와 제어할 장비와의 연관관계를 알려주는 모델과, 2) 새로 도입될 컨트롤러와 나머지 장비와의 연관관계를 알려주는 역할을 하는 모델을 말한다. 학습이 완료 되었을 경우 Pre-Processor 모듈에서 받아들인 process plan과 existing controller에 대한 input data를 이용하여 existing controller에 따른 장비의 할당 내용과 새로 도입될 장비의 사양 및 이들이 제어할 장비와의 연관관계를 결정한 뒤 마지막으로 Post-Processor 모듈에서 이를 정리해 결과를 제시한다.

실제 구현된 BPN-based DA 방법론은 시스템 내부에 사용되는 컨트롤러의 구성, 즉 기존 컨트롤러의 재사용여부의 가능성 및 각 컨트롤러의 사양, 대수 및 할당될 장비 목록, 보유하고 있던 리소스에 대한 사용 현황 및 결과, 그리고 새로 구입할 리소스에 대한 총 목록을 결과로 제시한다.

이러한 방법론을 사용함으로써 생산 시스템을 구성하고 유지하는데 드는 비용을 절약할 수 있을 뿐 아니라, 시스템의 신속한 구축 및 유지, 보수에도 도움이 될 수 있을 것이다.