

지능적 조업 지원 시스템의 개발

Development of an Intelligent Operation Support System

이영학*, 이동희**, 한중훈***

- * 포항공과대학교 화학공학과 (Tel : 82-054-279-5397; Fax : 82-054-279-8478 ; E-mail: yhlee2@postech.ac.kr)
- ** 포항공과대학교 화학공학과 (Tel : 82-054-279-5397; Fax : 82-054-279-8478 ; E-mail: middle@postech.ac.kr)
- *** 포항공과대학교 화학공학과 (Tel : 82-054-279-2279; Fax : 82-054-279-8478 ; E-mail: chan@postech.ac.kr)
- *, **, *** 아이시스텍(주) (Tel : 82-054-279-8468; Fax : 82-054-279-8478; E-mail: sales@isystech.co.kr)

Abstract : Manufacturing process generally exhibits major or minor variations due to deviation of raw materials, equipment degradation, controller malfunction, and so on. Extensive research based on multivariate statistical process control has been done to monitor the unstable states and indicate a corrective action. A prototype of intelligent operation support system ("ISYS-MSPC") has been developed as a tool that supports the enhanced operation to guarantee the high productivity and a uniform high quality product. This system has been applied to the industrial batch and continuous processes and its performance has been validated.

1. 서론

최근 공정 산업계에서는 공정의 생산성 향상을 위하여 분산 제어 시스템, 공정 정보 시스템 등의 설치에 많은 투자를 해왔다. 이 결과 이전에는 상상도 하지 못 했던 방대한 양의 데이터들을 축적하게 되었으며 이 데이터들을 최대한 활용하여 공정을 효과적으로 감시하고 제어함으로써 복잡한 조업을 보완하기 위한 기술들이 절실히 요구되었다.

선진국의 경우는 이러한 데이터 기반 정보 기술들에 대한 연구를 1990년대 초부터 시작한 이래로 급격히 빠른 속도로 발전하고 있으며 상당수의 기술들이 실제 산업체에 적용되어 많은 성과를 거두고 있음이 여러 학회 및 학술지 등에서 보고되고 있다. 최근 각광을 받고 있는 기술은 공정 데이터의 과거 패턴을 분석하여 현재 조업을 개선하려는, 다변량 통계분석법에 바탕을 둔 통계공정제어 기술이며 [10], 과거 데이터가 존재하면 간단한 통계적 계산에 의해 모델을 쉽게 구성 및 개선할 수 있고, 통계적 모델에 기반한 공정의 해석이 용이하며, 이로 인해 현장에 쉽게 적용할 수 있다.

지금까지 다변량 통계 공정 제어의 오프라인 분석 및 온라인 적용을 위해 도입된 시스템들은 통계학을 비롯한 전문적인 지식이 필수적으로 요구되고 [7], 특정 공정에만 제한적으로 사용되므로 현장의 운전원이 이용하기에는 그 한계가 있다. 본 연구에서는 연속식 및 회분식 공정은 물론 공장 규모에 이르기까지 다양한 공정에 적용가능하며, 세련된 PFD(Process flow diagram), 리포트, 차트 등의 툴을 이용하여 사용자에게 좀더 편리한 환경을 제공하는 온라인 실시간 다기능 조업 지원 시스템인 ISYS-MSPC를 개발하였다.

본 논문에서는 ISYS-MSPC의 구조 및 기능을 설명하고, 산업체의 연속식 및 회분식 공정에 적용한 사례를 보이고, 앞으로의 개선 방향에 대해 논하였다.

2. ISYS-MSPC의 구조 및 기능

ISYS-MSPC는 다음과 같은 모듈들을 가지고 있다. 공정데이터를 수집 및 관리하고, RTDB(Real-time database)를 통해 온라인 데이터 통신을 담당하는 데이터 서버 [6], 서버에 저장된 데이터로부터 유용한 정보를 추출하여 통계적 모델을 구성하는 모델러, 모델에 기반한 공정 성능 및 품질 관리를 담당하는 ISYS-MSPC 엔진, 공장규모의 여러 단위 장치로부터 구성된 많은 모델을 관리하기 위한 매니저, 현장의 터미널에서 ISYS-MSPC 엔진에서 제공하는 정보를 보여주는 뷰어 등이 ISYS-MSPC의 주요 모듈이다. 그림 1은 ISYS-MSPC의 전체구조를 나타낸다.

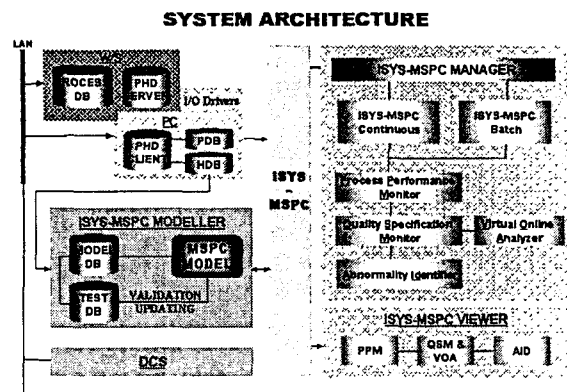


그림 1. ISYS-MSPC의 전체 구조

조업자의 공정 운영을 지원하기 위해 ISYS-MSPC는 여러 가지 기능을 제공하고 있다. 공정 성능 및 품질 모니터링 (PPM & QSM), 강력한 소프트 센서링 (VOA), 비정상 운전 조건의 해석 (AID) 기능을 제공한다. 이상의 기능은 개발자만의 툴에 불과하므로 ISYS-MSPC에서는 PFD라고 하는 엔드유저용 전용 브라우저를 제공한다. 이 브라우저는 공정도, 트렌드 그래프, 열람 리스트 등의 툴을 보유하고 있으며, 위에서 언급했던 기능들을 쉽게 사용할