

재구성 모듈러 시스템을 위한 운영소프트웨어 개발 Development of Operation Software for Reconfigurable Modular System

*문점생¹, #이종국¹, 강경철¹, 이상호¹, 김남기¹, 한현석¹, 박진우²

*J. S. Moon¹, #J. K. Lee(Jongkuk.lee@doosan.com)¹, K. C. Kang¹, S. H. Lee¹, N. K. Kim¹,
H. S. Han¹, J. W. Park²

¹두산인프라코어(주) 공기자동화, ²서울대학교 산업공학과

Key words : Flexible Manufacturing System, Reconfigurable Machining Cell

1. 서론

다양한 고객 요구에 유연하게 대응할 수 있는 고객 맞춤형 생산라인 구성과 설치가 용이하고, 생산제품과 생산계획의 변화에 따른 설비변경 및 추가에 대한 투자비용과 Ramp-Up 시간을 최소화하여 재구성 할 수 있는 재구성 모듈러 가공셀 (RMC : Reconfigurable Machining Cell) 개발에 관한 연구개발이다. 본 논문은 재구성 모듈러 가공셀의 최적 유연생산성 확보와 IT 신기술을 적용으로 소프트웨어의 유연성을 확보하여 시스템 재구성이 용이하고 통합 및 제어를 효과적으로 운영할 수 있는 RMC 운영 소프트웨어 연구개발입니다.

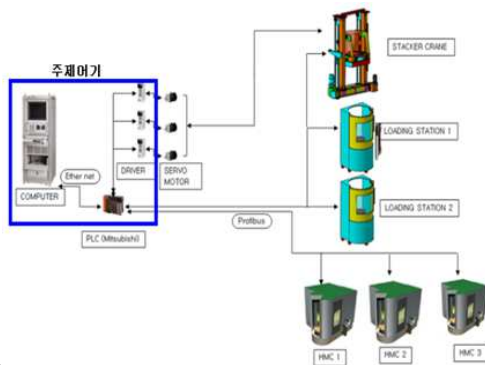


Fig. 1 System Configuration of RMC

2. RMC의 특징 및 구성 요소

RMC의 특징으로 재구성이 용이하도록 소프트웨어 및 하드웨어의 구성요소가 모듈화

되어 있고 시스템과 시스템 구성요소가 향후 새로운 기술이 접목된 시스템과 잘 융합할 수 있는 시스템으로 개발하여 기존 FMC에서 없는 생산량 변화에 신속히 대응 할 수 있는 시스템 구성이 특징이다.

RMC 구성요소로는 생산계획 및 스케줄링을 담당하는 운영시스템, RMC 내 실시간 제어 및 상태를 감시하는 제어부, 팔렛 이동을 담당하는 Stacker Crane, 최대 36 Pallet 까지 저장 가능한 Rack, Setup Station 2 대와 공작기계 최대 3 대까지 재구성이 가능하도록 구성되어 있다.

3. 소프트웨어 프레임워크

소프트웨어 프레임워크는 Presentation Layer, Process Layer, Resource Layer로 구성되어 있다. Presentation Layer는 실시간 제어를 위해 폼 기반으로 개발하였으며 재구성이 용이하도록 UI를 컴포넌트화하여 분리 개발하였다.

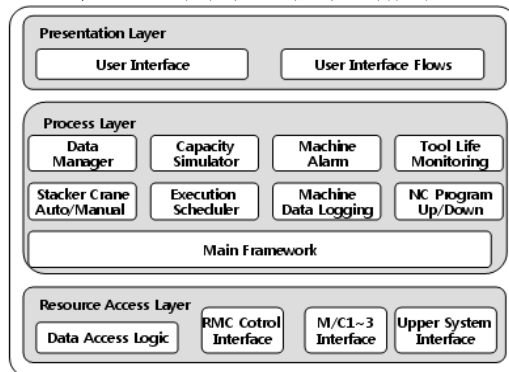


Fig. 2 Software Framework of RMC

Process Layer 는 운전을 위한 기본 모듈인 기본정보, 자동/수동운전, 생산계획 및 스케줄링 모듈과 설비이상 및 공구 모니터링, 가공 프로그램 관리 기능으로 구성되어 있다. 그리고 Resource Access Layer 는 DB Access, RMC 제어기, 공작기계, 상위시스템 인터페이스로 구성되어 있다.

4. 운영소프트웨어 개발

RMC 운영소프트웨어 개발은 컴포넌트 기반의 CBD 개발 방법론을 기준으로 분석, 설계, 개발, 테스트단계로 진행하여 소프트웨어 품질을 확보하였다. 운영소프트웨어의 많은 테스트를 위해 별도로 테스트용 시뮬레이터를 개발하여 운영 소프트웨어를 테스트하였다.

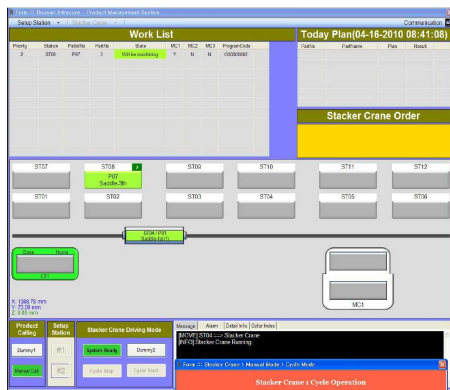


Fig. 3 Main Screen of Operation Software

경제성 및 재구성 능력을 확보하기 위하여 RMC 내 Hardware 구성요소를 최소화와 실시간 제어 신호의 신뢰성 확보를 위해 구동부를 서보모터로 제어하고 물리적인 제어는 PLC 가 담당하도록 설계 하였으며, 운영 소프트웨어는 기준정보인 Pallets, Parts, Route, Program 정보관리하고 생산계획 및 생산 스케줄링을 담당하도록 개발하였다.

스케줄링/작업지시 모듈은 기본 모듈을 통해 입수된 데이터를 폼에 출력하고 사용자가 스케줄링 인자를 등록하면 이에 따른 스케줄링 및 작업지시를 기본 모듈의 하부 모듈이 Job Dispatcher 에게 통보하며 생산 진척 현황을

모니터링할 수 있도록 구성하였다.

제어기 및 공작기계 등 인터페이스는 Pallet/소재 이동 및 공작기계의 이상신호, Tool 교환, 프로그램 전송 등을 실시간 및 신호의 신뢰성과 시스템 재구성을 확보하기 위하여 표준화하여 개발하였다. 그리고 상위 시스템간 인터페이스는 생산계획/실적, 설비이상/공구 수명 등 이력정보와 품질데이터를 공유하도록 설계하였다.

5. 결론

본 연구에서는 RMC 의 자동운전, 예외상황 등에도 시스템 신뢰성을 확보하고, 하드웨어가 재구성 되어도 신속하게 대응 할 수 있도록 RMC 운영 소프트웨어를 개발하였다.

이를 기반으로 향후에는 RMC 운영 소프트웨어의 인텔리전트화하기 위하여 RMC 운영 소프트웨어의 확장모듈인 설비관리, 공구관리, 프로그램관리, 품질데이터 수집 및 MES(Manufacturing Execution System)연동 등을 웹 기반으로 추가 개발 예정이다.

후기

본 개발은 지식경제부에서 추진하는 산업 원천기술개발사업의 하나로 수행되는 ‘자율적응 생산시스템 통합 운용기술’ 과제의 지원을 받아 수행되었습니다. 이에 관계자 여러분께 감사 드립니다.

참고문헌

1. ElMaraghy, H.A., "Flexible and reconfigurable manufacturing systems paradigms", International Journal of Flexible Manufacturing Systems, Vol.17, pp.261-276, 2006.
2. 荒井榮司,白瀬敬一,高田芳治," 변종변량 생산을 지원하는 시스템기술", 월간자동화 기술, 279,62-80,2008.4.
3. Das, S.R., Canel, C., "An algorithm for scheduling batches of parts in a multi-cell flexible manufacturing system", International Journal of Production Economics, Vol.97, pp.247-262, 2005.