

시물레이션을 이용한 선박블록조립공정의 실행계획지원 방안 연구

Simulation-Based Supporting Method Research Execution Planning of Block Assembly Process in Ship Production

*#백명기¹, 이동진¹, 송영주¹, 신봉계²

*M. G. Back¹(pmg0616@snu.ac.kr), D. K. Lee¹, Y. J. Song¹, J. G. Shin

¹ 서울대학교 조선해양공학과, ² 서울대학교 해양시스템공학연구소

Key words : Simulation, Block assembly, Execution planning

1. 서론

한국의 조선산업은 과거와는 달리 최근 10년간 지속적인 발전으로 국외적으로 확고한 세계시장 점유율 1위를 차지하고, 국내적으로 국가 GDP에 차지하는 비중은 10%에 달하는 중요한 산업이 되었다. 조선산업이 이와 같은 세계적인 경쟁력을 가지게 된 이유는 크게 설계, 생산 이 두 측면으로 분석된다. 먼저, 설계분야의 경우 과거 조선시장을 석권하였던 일본은 선종을 표준화 하여 설계의 유연성을 포기하면서 설계원가를 절감하려고 한데 반해 한국은 선주의 다양한 요구조건을 반영할 수 있는 유연한 설계능력을 보유, 제공하였다. 고가의 제품인 선박을 발주할 때 선주들은 자신들이 원하는 형태의 설계가 이루어지기를 원해서 한국의 유연한 설계능력이 일본의 설계능력에 비해 우위를 점할 수 있었다. 하지만 생산의 경우는 한국은 일본에 비해 경쟁력을 확보하지 못하였다. 삼성경제연구소에서 작성한 2009년 자료에 따르면 단위 CGT 당 작업시간이 일본이 10-15시간에 반해 한국은 15-20시간이 걸린다고 한다. 앞으로 한국이 조선시장에서 지속적인 경쟁력을 확보하기 위해서는 선박 건조의 한 축이 되는 설계기술의 발전도 필요하겠지만, 특히 생산성 증대 및 효율화가 반드시 필요하다.

이처럼 생산의 효율화를 달성할 수 있는 조선생산계획의 중요성은 매우 커졌으나, 조선은 일반적인 다른 제조업과는 달리 선박이라는 초거대 복합구조물을 상품으로 하기 때문에 2가지 특징을 가지고 있다. 먼저 선박의 경우 선박을 구성하는 부재가 매우 많고, 전자업체와는 달리 해당 제품의 최적화 공정을 고려한 공장배치가 되어 있지 않기 때문에 부재의 흐름이 또한 복잡하다. 게다가 생산계획 수립할 때 필요한 설계데이터가 충분히 주어지지 않고 생산과정 기능상 혹은 작업장 문제로 인해 설계나 현장상황이 자주 변동하게 된다. 따라서 이처럼 대응할 수 있는 현재 상황에 맞는 생산계획을 수립해야 한다.

현재 대부분의 조선소에서는 이렇게 자주 변하는 상황에 맞춰 생산계획을 관리자가 수작업으로 관리한다. 하지만 관리자가 짧은 시간에 효율적인 생산계획을 작성하는 것은 거의 불가능한 일이기 때문에 이를 지원해줄 수 있는 시스템이 필요하다. 이를 위해서는 본 논문에서는 여러가지 생산계획 중 도크 작업을 제외한 최종 생산품인 블록을 만드는 조립공정을 목적으로 잡고, PPRS(Product, Process Resource, Scheduling)를 기반으로 공정을 분석한 후, 물류 시물레이션 기법을 이용하여 해당 공장의 모델링을 진행하였다. 이를 통해 현재 작성된 스케줄의 정확성을 체크할 수 있고, 각 리소스에 걸리는 부하분석 및 정반계획 등의 정보를 관리자가 이용할 수 있게 함으로써 실행계획지원 방안을 수립하였다.

2. 조립공정 실행계획 입력데이터 생성 및 특성

조립공정 실행계획 입력데이터 생성에는 생산분야에서 널리 사용되는 분류법인 PPRS(Product, Process Resource Scheduling)를 사용한다. Product는 최종생산품과 중간생산품

에 해당하는 블록을 의미한다. 블록에 관한 정보는 최종생산품인 대조블록만이 아닌, 중간생산품인 중조 블록과 소조 부재에 관한 3차원 정보가 주어져 있어야 하며 블록에 형상에 따른 정보 역시 이후 process를 감안하여 주어져 있어야 한다.

Process의 경우는 제품이 만들어지는 방법과 순서를 의미한다. 선박의 경우 블록의 집합이며, 블록은 작은 블록 혹은 소부재들의 집합이다. 각 단계의 상위 부재와 하위 부재를 결합시킬 때는 배재, 취부, 용접, 사상의 프로세스를 가지며 한 블록에는 적게는 2개의 중조블록, 많게는 20여개가 넘는 소부재로 구성되어 있다. 이들의 조립순서는 블록의 세부조립절차서(DAP, Detailed Assembly Procedure)를 분석하여 시물레이션을 위한 프로세스데이터를 수립한다.

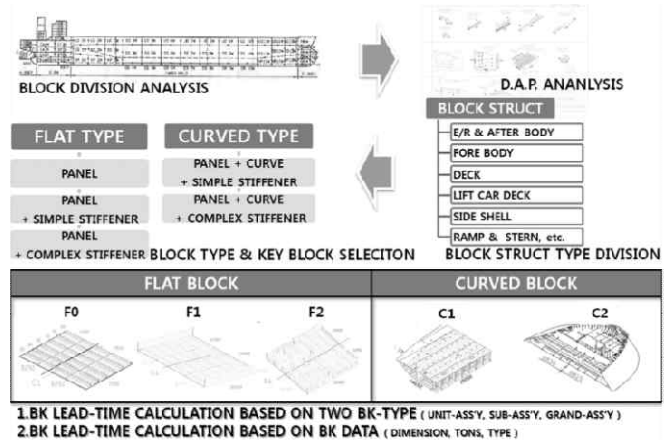


Fig. 1 Block type analysis based on DAP (Detailed Assembly Procedure)

Resource의 경우는 제품을 만들기 위한 기계, 설비, 사람에 대한 정보로 본 논문에서의 Resource는 제조가 이루어지는 공장에 대한 치수 정보, 해당 공장의 할당되어 있는 장비를 의미하는데 이는 크게 공장내 물류 운송을 담당하는 크레인과 대차, 실제 작업을 진행하는 작업자 및 기계와 같은 정보로 나눌 수 있다.

마지막으로 Scheduling은 다른 제조업과는 달리 조선은 혼류생산을 따르기 때문에 각각 블록의 블록은 개별적인 계획일정을 가지고 있다. 하지만 이 계획일정의 경우 수립시에 세부적인 작업환경까지는 고려할 수 없기 때문에 정확하지 않다. 그래서 일반적으로 관리자가 사전 계획일정을 바탕으로 새로운 계획일정을 수립하는 것이 일반적이다. 본 시물레이션에서 사용할 Scheduling Data는 시물레이션사용자가 원하는 블록조립계획일정으로 선택하였으며, 시물레이션을 수행할 때 블록의 우선순위를 결정하는 인자로 작용된다.

이렇게 PPRS를 기반으로 분석한 데이터는 성격에 따라 시물레이션을 수행할 때 다르게 활용된다. 예를 들어 Resource Data와 Process Data는 시스템을 통해서 변화하는 것이 아닌 물류 시물레이션 제약조건으로 사용되고, Product Data는 변하지 않는 입력데이터, Scheduling Data는 향후 시

