

# 조선 조립 생산 시뮬레이션 결과의 사용자 친화적 분석

## The User-Centric Analysis of the Result of Shipbuilding Assembly Manufacturing Simulation

\*이필립<sup>1</sup>, 이동건<sup>2</sup>, 백명기<sup>2</sup>, 최양열<sup>1</sup>

\*Philippe Lee(philippe\_lee@xinnos.com)<sup>1</sup>, Dong Kun Lee<sup>2</sup>, Myung Gi Back<sup>2</sup>, Yang-Ryul Choi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>㈜지노스, <sup>2</sup>서울대학교 산업·조선공학부

Key words : Digital Shipbuilding, Digital Manufacturing, Manufacturing Simulation, User eXperience

### 1. 서론

조선 산업은 다른 제조업과는 다른 독특한 성질을 가지고 있으며, 생산 공정과 일정을 수립하는 과정에서 역시 이런 특성에 대한 고려가 필요하다. 비슷한 규모의 산업군을 이루고 있는 대량 생산 중심의 타 제조업이 상대적으로 쉽게 표준화 가능한데 비해, 조선 산업에서 사용하는 공정 계획과 제조 일정 관리는 표준화가 힘든 주문생산 방식의 특성과 중후장대형 제조업으로 단계별로 체계적인 일정 관리가 필요한 토목 공사형 특성을 모두 가지고 있다는 점에서 문제가 발생한다.

이런 생산 일정 상의 표준화하기 힘든 특성은 시뮬레이션을 통한 분석을 힘들게 한 이유이기도 했다. 입력 정보를 표준화하기 힘들고 정형화된 결과 정보를 수집하기 힘들기 때문에 생산 시뮬레이션 결과의 신뢰도가 떨어지고, 한 번 만든 생산 시뮬레이션 모델을 재활용하기도 힘들었다. 본 연구에서는 조선 산업에 적용하기 위한 생산 시뮬레이션에서 표준화하기 힘든 계획 정보와 결과 정보를 효과적으로 표준화하고 사용자에게 의미있는 정보를 전달하기 위한 방법을 제안한다.

### 2. 조선 생산 시뮬레이션의 특징

조선 산업에서 제조 대상인 선박이나 해양 구조물은 주문생산 방식을 따르기 때문에 표준화하기가 힘들고 완성까지 긴 시간이 소요되며 자본과 자원 투입이 많은 중후장대형 사업이기 때문에, 제조 시마다 자원 소모를 예측하고 정확한 계획을 수립하기 어렵다.

따라서 효율적인 자원 소요와 목표 시간에 맞는 생산을 위해서는 정교한 예측 방법이 필요하고 일정과 시간을 주 결과물로 제공하는 디지털 조선 생산 시뮬레이션은 좋은 해답이 될 수 있다.<sup>(1)</sup>

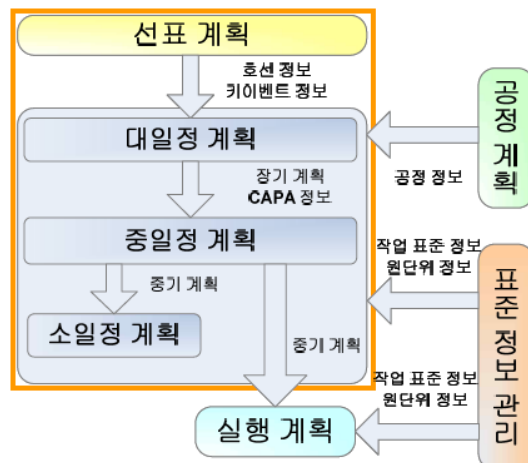


Fig.1 Relation of Shipbuilding Scheduling and Planning

그러나 대규모 제조에 따르는 조선 산업에서 생산 일정 계획은 Fig. 1에 정리한 것처럼 상위 계획이 결정되면 하부 계획에서 오류를 발견시 상위 계획에 영향을 줄 수 있는 부분이 매우 적은 문제가 있었으며,<sup>(2)</sup> 이는 하부 계획 수립시 얻는 정보를 상위 계획을 만족하는 방향으로 유도해야 하는 독특한 요구사항으로 발전하였다.

### 3. 조선 조립공장 시뮬레이션 결과 정리

본 연구에서 대상으로 삼은 조선소 소조립

공장의 경우도, 가장 우선시 해야 하는 것은 소조립 자재에 적용하는 실행 계획의 효율성이나 최적화가 아니라 이미 고정된 상위 계획인 중일정 계획의 만족이다. 이는 산업별 공정 계획 특성상 사전에 계획을 세우는 입장에서는 주공정에 영향을 감안하여 상위 공정을 계획하는 backward scheduling 이 중요하지만,<sup>(3)</sup> 실행계획 수준의 생산 시뮬레이션에서는 실행계획에서 나타난 정보를 상위 계획인 중일정 정보에 맞춘 상태에서 다른 최적화를 감안해야 한다.

ProcessId	ResourceId	ResourceInstance	BlockId	MemberId	StartTime	FinishTime
YR001	1	N217871C1101	N217871C11011010E7		10/8/2008 12:00:00 AM	10/15/2008 12:00:00 AM
YR001	1	N217871C1101	N217871C110110F16A		10/12/2008 12:00:00 AM	10/22/2008 12:00:00 AM
YR001	1	N217871C1101	N217871C110110F15A		10/14/2008 12:00:00 AM	10/25/2008 12:00:00 AM
YR001	1	N217871C1101	N217871C110110F16A		10/13/2008 12:00:00 AM	10/24/2008 12:00:00 AM
YR001	1	N217871C1101	N217871C110110F16A		10/14/2008 12:00:00 AM	10/25/2008 12:00:00 AM
YR001	1	N217871C1101	N217871C110110F15A		10/15/2008 12:00:00 AM	10/26/2008 12:00:00 AM
YR001	1	N217871C1101	N217871C110110F179A		10/19/2008 12:00:00 AM	11/1/2008 12:00:00 AM
YR001	1	N217871C1101	N217871C110110F179A		10/20/2008 12:00:00 AM	11/2/2008 12:00:00 AM
YR001	1	N217871C1101	N217871C110110F179A		10/21/2008 12:00:00 AM	11/3/2008 12:00:00 AM
YR001	1	N217871C1101	N217871C110110X8K5F		10/24/2008 12:00:00 AM	11/6/2008 12:00:00 AM
YR001	1	N217871C1101	N217871C110110X8E5A		10/25/2008 12:00:00 AM	11/3/2008 12:00:00 AM
YR001	1	N217871C1101	N217871C110120F177A		10/28/2008 12:00:00 AM	11/8/2008 12:00:00 AM
YR001	1	N217871C1101	N217871C110120F16A		10/29/2008 12:00:00 AM	11/10/2008 12:00:00 AM
YR001	1	N217871C1101	N217871C110120F16A		10/30/2008 12:00:00 AM	11/11/2008 12:00:00 AM
YR001	2	N217809C1410	N217809C141010X8K5F		10/6/2008 12:00:00 AM	10/19/2008 12:00:00 AM
YR001	2	N217809C1410	N217809C141010X8K5F		10/7/2008 12:00:00 AM	10/20/2008 12:00:00 AM
YR001	2	N217809C1410	N217809C141010X103A		10/10/2008 12:00:00 AM	10/22/2008 12:00:00 AM
YR001	2	N217809C1410	N217809C141010X103A		10/11/2008 12:00:00 AM	10/23/2008 12:00:00 AM
YR001	2	N217809C1410	N217809C141010X103A		10/14/2008 12:00:00 AM	10/26/2008 12:00:00 AM
YR001	2	N217809C1410	N217809C141010X8K998		10/16/2008 12:00:00 AM	10/29/2008 12:00:00 AM

Fig.2 The screenshot of initial gathering of scheduling information

본 연구에서는 이런 목적에 충실할 수 있는 방법으로 시간과 단위 부채를 한 묶음으로 한 ‘단위 클래스’를 중심으로 생산 시뮬레이션 정보를 수집하였으며 이를 목적에 따라 조합하고 통합함으로써 계획을 세우는 사용자 입장의 분석이 용이하도록 지원하였다.

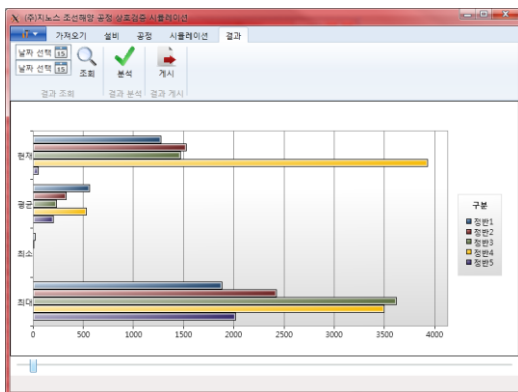


Fig.3 A kind of user-centric result of scheduling information

사용자는 필요에 따라 유동적으로 결과 정보를 조정하여 자신의 목적에 맞는 방식으로 일정 정보를 종합할 수 있으며, 매 순간의 정보는 상위 중일정을 만족하는 형태로 주어진다.

정보를 가공하기전 단위별로 수집한 일정 정보를 나열한 Fig. 2 와 시간에 따른 정반 부하로 정리한 Fig. 3 을 통해 사용자 수준의 효율성을 확인할 수 있다.

#### 4. 결론

조선 생산 일정과 공정 계획의 특수성을 고려하여 계획 수립을 지원할 수 있는 방법으로 생산 시뮬레이션을 제안하였고, 표준화하기 힘든 시뮬레이션 결과를 효과적으로 계획 수립시 이용할 수 하기 위해 단위 시뮬레이션 결과를 재가공하는 사용자 중심 방법을 제시하였다.

추후에는 다양한 데이터 분석 방법을 결과 최적화에 도입하고 사용자 경험의 최신 성과를 적용하기 위한 연구를 진행할 계획이다.

#### 후기

본 논문은 지식경제부 산업원천기술개발사업(10035331, 시뮬레이션 기반의 선박 및 해양플랜트 생산기술 개발)으로 지원된 연구임.

#### 참고문헌

1. 우종훈, 이광국, 정호림, 권영대, 신중계, “디지털 조선소 구축을 위한 물류 모델 프레임워크”, 대한조선학회 논문집, 제 42 권 제 2 호, 2005. 4.
2. 이종무 “대형 조선소의 생산 계획 통합 프로세스 및 평가 프레임워크 연구”, 서울대학교 공학박사 학위 논문, 2007. 2.
3. 나홍범, 서진우, 박찬권, 박진우, “산업별 특징에 따른 스케줄링 소프트웨어 개발에 관한 연구”, 한국정밀공학회 춘계학술대회 논문집, pp. 911 – 912, 2008.