

공공기관 연구시설장비 효율성 향상을 위한 온라인 일정계획 시스템 개발

이 채 윤* · 김 기 홍** · 신 승 준***

*부산테크노파크 차세대열교환기센터 **우송대학교 운송물류학과 ***부경대학교 기술경영학과

Developing an On-line Scheduling System for Increasing Effectiveness of Public Research Facility

Chae-Yun Lee* · Ki-Hong Kim** · Seung-Jun Shin***

*Busan Technopark **Woosong University ***Pukyong National University

Abstract

The systematic management of technology infrastructure increasingly becomes critical as it represents the driving power for creating competitive advantage of nations and enterprises. In this sense, public facility and equipment, which is one major asset of technology infrastructure, should be managed effectively, systematically and efficiently to increase its overall equipment effectiveness. However, the manual and off-line communication was the unique way to communicate between the suppliers who provide facilities in the public sector and the customers who utilize the facilities in the industrial sector. This communication way caused invisibility of available usage time and increase of idle time, thereby decreasing the equipment effectiveness. This paper presents an web-based scheduling system that enables real-time collaboration and information sharing for increasing the equipment effectiveness. The designed system performs scheduling, facility management, order management and customer relationship management in an on-line platform, and carries out the processing and storing of relevant information in an integrated database. The paper includes a development approach to identify business process models and standardized system models by using object-modeling technique. The deliverable of the present work will contribute to increasing the equipment effectiveness by enhancing visibility, transparency and predictability by means of the integration with a legacy Enterprise Resource Planning.

Keywords: Scheduling Planning, Research Facility and Equipment, Object Modeling Technique, Overall Equipment, Effectiveness, Enterprise Resource Planning

1. 서론

최근 전 세계적으로 자유무역 체제가 진행됨에 따라, 과학기술 연구개발 경쟁력이 국부 창출의 결정적 요인으로 자리매김 하고 있다. 또한, 대내외 산업 환경 변화로 인하여 시험 및 인증분야의 확대와 함께 시험·

분석 서비스 분야의 시장 개방요구가 거세지고 있다. 이로 인해 국내기업의 공공 시험·분석·연구 장비(이하, 연구시설장비) 활용에 대한 수요가 증가하는 추세이다. 특히, 유럽, 미국, 중국에서는 자국의 산업 보호를 위해 수출국의 관련 인증취득을 강화하고 있으며, 환경규제 확대를 위하여 물질 분석의 정밀성을 높

†이 논문은 부경대학교 자율창의학술연구비(2016년)에 의하여 연구되었음 (C-D-2016-1263).

†Corresponding Author : Seung-Jun Shin, Department of Management of Technology, Pukyong National University

Received January 11, 2017; Revision Received February 11, 2017; Accepted March 11, 2017.

여기는 실정이다. 이러한 인식하에 정부는 연구시설장비의 첨단화와 유휴장비의 활용성 제고를 위한 정책을 추진 중이다. 그러나, 장비의 중복 구매가 빈발하고 있으며, 효율적 관리·운영을 위한 경영기법 및 도구의 부재로 인하여 연구시설장비의 활용성·효율성이 떨어지는 것이 현실이다. 이를 위하여 관리 시스템 구축의 필요성을 인지하고 있으나, 아직까지 체계적인 관리 시스템이 구축되지 못하고 있는 실정이다.

연구시설장비의 활용은 이를 제공하는 공공기관(예. 테크노파크, 국가연구기관, 기업지원기관) 즉 공급자, 그리고 이를 사용하는 기업 즉 고객 측면으로 볼 수 있다. 고객은 제품의 개발, 테스트, 검증 및 인증을 위해서 자신이 보유하기 힘든 고가의 연구시설장비를 공급자에게서 대여하여 사용하는 방식을 취하게 된다. 그러나, 고객은 공급자에게 메일이나 전화 등 오프라인 방식의 연락을 통해 연구시설장비를 사용하는 것이 현재 방식이다. 이로 인하여, 연구시설장비 가용시간 확인이 어렵고, 관련 정보(예: 설계도면, 자재소요명세서)의 사전획득이 불가능하고, 유휴시간 증가 문제가 발생하여 설비종합효율(Overall Equipment Effectiveness)이 떨어지는 문제를 야기한다.

본 논문에서는 상기 문제를 해결하기 위하여, 수주에서 납품까지 일괄적 정보관리; 연구시설장비의 일정 수립 및 진행 통제; 그리고 연구시설장비의 효율적 운영을 위한 일정계획 수립을 가능하게 하는 웹기반 통합 일정계획 시스템을 제안한다. 본 시스템은 일정관리, 장비관리, 주문관리 및 고객관리를 온라인상에서 일괄적으로 수행하고, 관련정보의 실시간 공유를 위한 통합 데이터베이스를 제공한다. 이를 통하여, 연구시설장비에 대한 고객의 사용가시성과 공급자의 수요예측성 및 사전대응성의 개선에 의한 연구시설장비 활용성 향상을 가능하게 한다. 시스템 및 데이터 설계시 객체 모델링 기법(Object Modeling Technique)을 사용하여 의미론적 데이터 모델 설계를 가능하게 하고, 유지보수성·확장성·재사용성을 확보하도록 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 이론적 배경, 3장에서는 시스템 설계 모델, 4장에서는 구현, 5장에서는 결론을 맺는다.

2. 이론적 배경

본 장에서는 이론적 배경이 되는 연구시설장비의 정의와 운영관련 선행연구, 객체모델링기법을 설명한다.

2.1 공공 연구시설장비

국가과학기술위원회에 따르면 연구시설장비는 “100만원 이상 구축비용이 소요되며 1년 이상의 내구성을 가진 연구개발을 위한 유형의 비소비적 자산”을 의미한다. 2003년 이후 정부의 시험·분석·연구 장비 구축 사업비는 전체적으로 증가하고 있으나, 실제 가동율은 14% 수준으로 저조한 것으로 나타나고 있다.

<Table 1>은 연구시설장비의 활용목적별 분류를 나타내는 것으로써, 본 논문의 대상범위는 공동활용서비스(public service) 장비로 국한된다. 특히 본 논문에서 다루고자 하는 장비는 대형연구시설장비로써, 주문에 의해 소량 생산되는 것으로 특정 목적에 맞는 공정을 처리하는 기능을 가진 대규모 설비의 집합체이다. [Figure 1]은 대상인 고온고압성능시험설비이며, 일정계획 오류로 인하여 실험실내에 부착되어야 할 제품이 건물 밖 환경에 노출되어 대기하고 있는 모습이다.

<Table 1> Groups of research facility

Group	Definition
Public service	- For public purpose - Managed by public institution or (local) governmental agency
Joint use	- For joint research - Used by other users authorized by managers
Private use	- For private purpose Only used for limited users



(a) High-temperature and high-pressure tester



(b) A problem due to scheduling error
[Figure 1] Large-sized research facility

2.2 공공 연구시설장비 운영 선행연구

국내 공공시설장비에 대한 논의는 1988년 기초과학 분야 첨단기기 공동활용을 목적으로 한 한국기초과학지원연구원 설립, 각 대학 공동실험실습관 운영 및 연구장비 데이터베이스 제공 등에서 기인한다. <Table 2>는 공공 연구시설장비 운영 관련 주요 선행연구를 정리한 것이다. 이러한 선행연구들은 주로 연구장비 공동활용 정책과 활성화 방안, 그리고 공동 연구시설장비 실태조사 및 효과분석을 중심으로 수행되었다. 그러나, 현장에서 실제로 도움을 주는 도구로서의 시스템 개발에 대한 연구, 즉 본 논문의 목적에 대한 연구는 부족한 실정이다.

<Table 2> Literature survey

Name (year)	Contents
Kwon (2005)	Policy for major science research facilities and equipment
So et al. (2008)	Effect analysis of public use on test, analysis and research facility
KISTI (2007)	Efficient utilization of research institutions' facility - Survey
Hong et al. (2011)	Characteristics of regional operation system of shared research instrument
Park et al. (2014)	Economic life of research equipment
Yi (2016)	Effective implementation strategies for co-utilization policy of research equipments

2.3 객체모델링기법

객체모델링기법(Object Modeling Technique, 이하 OMT)은 시스템 개발의 분석, 설계 및 구현 3단계 전체를 효과적으로 지원하기 위한 기법으로써, 객체지향 방법론에 근간하고 있다. 객체지향 방법론은 문제 영역에서 객체(objects)를 확인하여 모형화하고 이를 계속적으로 수정·보완하여 표현된 객체와 객체간의 관계들을 실제로 구현하는 과정이다. OMT는 다음과 같이 주요 모델을 산출하는 것이며, 객체 모델이 가장 핵심 모델이다: (1) 객체 모델 (object model): 문제영역에 존재하는 객체들의 클래스(class)를 생성하고, 클래스간 정적인 관계를 기술. 클래스, 연관, 일반화, 집산화, 속성, 오퍼레이션 등을 약속된 도시법으로 나타냄, (2)

상태 모델 (static diagram): 시간의 변화에 따른 시스템 제어를 나타내는 동적 모델을 표현, (3) 데이터 흐름도 (data flow diagram): 시스템내의 데이터가 변환되는 과정을 나타내는 기능모델을 표현.

객체모델링을 한다는 것은 데이터베이스 시스템 개발을 위한 스키마 설계를 위함이다. 이를 위하여 문제영역에 초점을 둔 분석단계와, 해법영역을 다루는 설계 단계로 구분되어지며, 구체적인 절차는 아래와 같다. 3장의 내용도 아래의 절차에 근거하여 시스템 모델을 설계해나가는 과정이다.

- ① 객체와 클래스 식별
- ② 데이터 사전 작성
- ③ 객체들간 연관관계 확인
- ④ 객체의 속성과 연결속성 확인
- ⑤ 일반화를 통한 클래스 조직화 및 단순화
- ⑥ 접근경로가 유사한 질의의 존재여부 검사
- ⑦ 이상의 과정을 반복하여 모델 정제
- ⑧ 클래스를 모듈로 집산화

3. 시스템 설계

본 장에서는 현 운영방식의 문제점을 정의한다. 그리고, 시스템 개발 방향인 요구분석 모델 및 설계 요소(고려사항)를 제안한다. 또한, 시스템 설계 도면인 위크플로우 모델, 데이터사전과 객체클래스 관계 모델, 일반화 데이터 모델 및 일정계획 절차를 서술한다.

3.1 문제 정의

연구시설장비를 관리함에 있어서 가장 중요한 과정은 일반제품과 마찬가지로 납기와 품질이다. 고객은 장기적 전략과 계획에 의거하여 자신들의 대형설비 제품을 시험 및 검증 후 설치하게 되는데, 시험·검증 작업에서의 납기지연은 허용되지 않는다. 또한, 시험·검증에서의 품질검사 오류는 고객의 대형설비 제품 신뢰성을 저하시킬 수 있다. 이러한 납기와 품질의 준수를 위해서는 자재공급, 도면공급 및 생산일정계획의 일관성에 의거한 효과적 일정계획 관리가 필요한 작업이다.

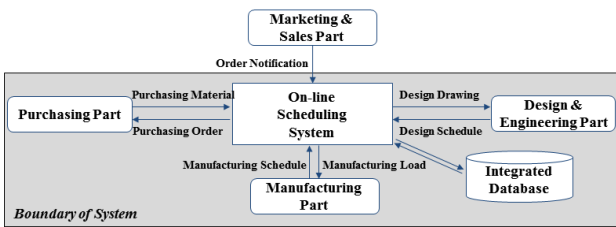
그러나, 현재의 문제점은 공급자와 고객간 메일이나 전화 등 수기식 방식에 의해 일정계획이 수립되고 실행된다는 것에 있다. 이로 인하여, 주문이 발주되고 나서야 설계도면 및 자재소요명세서가 준비되기 시작하여 생산시간 장기화에 따른 납기 준수에 문제가 발생한다. 또한, 데이터 중심이 아닌 건수 중심의 업무처리로 인하여 가용시간 확인이 어렵고, 향후 장비가동 일

정계획 예측이 불가하여 차기 업무에 대한 사전준비가 불가능하여 설비종합효율이 떨어지는 문제를 야기한다.

3.2 요구분석 모델

3.1장의 현 문제점을 해결하기 위한 온라인 일정계획 시스템 개발이 본 논문의 목적이라 할 수 있다. 이를 통하여, 표준 일정계획 프로세스를 정립하고, 일정계획과 관련된 정보 및 산출물의 가시화, 명세화 및 문서화를 지원한다. 또한, 일정계획의 유연성 확보, 자재구매의 효과적 관리, 생산일정의 정확화, 공수산정의 객관성 확보 및 설비종합효율 향상을 목표로 한다.

[Figure 2]는 개발하고자 하는 시스템의 요구분석 모델이다. 본 시스템은 특정 설비에 대한 수주가 발생했을 때, 자재구매부로부터 자재정보, 설계부로부터 도면정보 그리고 생산부로부터 유효공수 정보를 바탕으로 구매 요청, 도면 발행 일정 및 대일정계획, 중일정계획, 소일정계획으로 이루어지는 일정계획을 제시하는 시스템이 된다 (영업부는 시스템 영역에서 제외). 여기서, 각 설비에 대한 사양을 고객이 결정하므로 설계도면과 소요자재내역을 사전에 준비하기 어렵다는 점이다. 이를 극복하기 위하여 일관형 데이터베이스를 구축하여 과거의 유사실적을 추출하여 유사사례 기반 준비가 되도록 설계한다. 이러한 데이터베이스 활용은 실제 수주시에 기초자료가 될 수 있으며, 역으로 고객에게 상세사양 결정의 가이드를 제공할 수 있게 된다.



[Figure 2] Requirement Analysis Model

[Figure 2]의 시스템을 설계함에 있어서, 아래의 설계 설계요소를 고려하여 설계를 실시한다. 이는 일종의 시스템 개발 철학이라고 할 수 있다.

- Publicity(공공성): 일반 고객이 투명하게 사용하고 확인할 수 있는 생산·일정계획 수립 및 공개
- Accessibility(접근성): 객체모델링의 표현력을 바탕으로 데이터모델의 의미론적·논리적 측면의 표현
- Integrity(통합성): 객체모델 기반 데이터베이스 구축을 통한 객체클래스의 접근용이로 기존 전사자원 계획(ERP) 시스템과의 통합

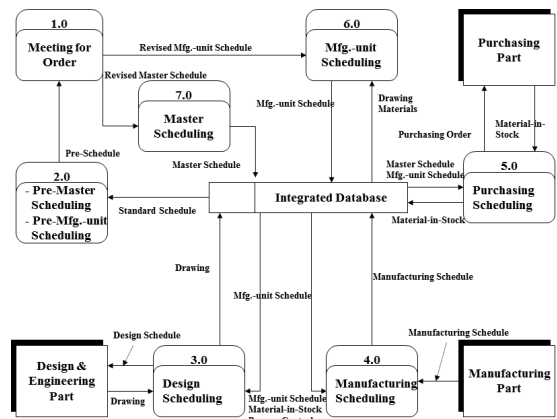
- Flexibility(유연성): 시스템 개발의 확장성(재사용)과 유연성 확보

3.3 워크플로우 모델

본 절에서는 시스템 구축에 따른 상세 워크플로우 및 관련 교환 정보를 정의한다. 이는 전통적 접근법인 업무흐름 및 시스템 처리흐름 관점을 중심으로 요구분석을 상세화하기 위함이다. 더불어, 이러한 결과물로부터 본 논문에서 사용하는 객체지향 접근법인 객체의 추출을 위함이다.

[Figure 3]은 본 시스템의 워크플로우 모델이다. 원호 상자는 워크플로우를 의미하며, 윗부분의 숫자는 워크플로우 순서이다. 이로부터 아래와 같이 문제설명을 정의하며, 관련된 객체의 추출을 가능하게 한다.

문제설명서: 하나의 설비는 타입별로 대구분되고, 대구분된 설비는 시스템적 유사가능을 가진 장치의 그룹별로 중구분된다. 중구분된 설비는 다시 독립성을 지닌 여러 개의 표준장치로 소구분되고, 하나의 장치는 여러 개의 표준 생산단위(manufacturing-unit)로 구성된다. 표준생산단위는 표준공정단위에 의해 고정별로 구분된다. 설비의 수주는 고객의 요구에 따라 표준장치들 중에서 선별적으로 이루어지게 된다. 어떤 장치를 수주 설비에 포함시킬 것인가 하는 것은 설비 수주시의 명세에 의해서 파악되어 수주장치를 구성하게 된다. 수주장치도 표준 생산단위로부터 실제 생산단위가 선별된다. 도면과 자재의 관리는 생산단위를 기준으로 이루어진다. 한 생산단위에 소요되는 도면과 자재에 대해 각각 도면계획과 자재군 계획이 수립되고, 스케줄러에 의해 생산일정계획이 수립된다.

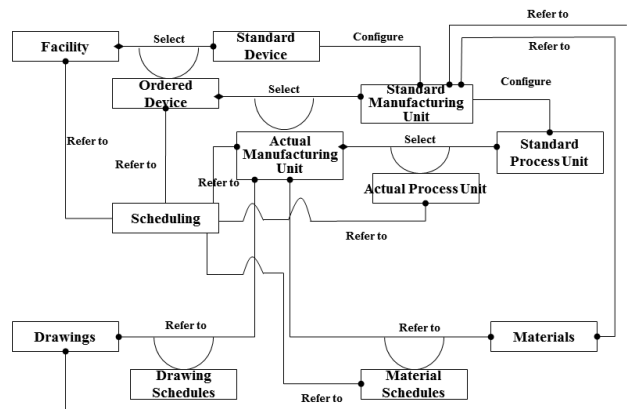


[Figure 3] Workflow model

3.4 데이터 사전과 클래스 관계 모델

3.3절에서 추출된 객체는 설비(facility), 표준장치(standard device), 표준생산단위(standard manufacturing unit), 표준공정단위(standard process unit), 수주장치(ordered device), 실제생산단위(actual manufacturing unit), 실제공정단위(actual process unit), 자재(materials), 도면(drawings), 자재군계획(material schedules), 도면계획(drawing schedules) 및 일정계산(scheduling)이다. 이러한 객체들의 정의를 명확화하고 정리한 것이 데이터 사전이며, <Table 2>와 같다.

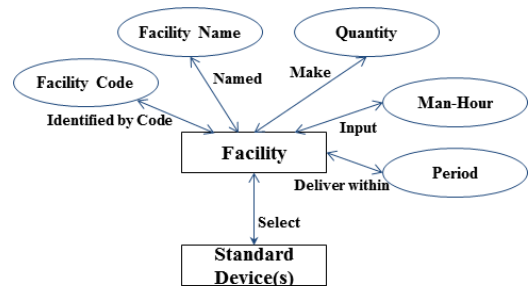
3.3절의 문제설명서 및 <Table 2>의 데이터 사전을 바탕으로 객체 속성과 연결 속성을 정의하는 클래스 관계모델 도출이 가능하다. [Figure 4]는 상위 클래스 관계모델로써, 문제설명서의 술어부문을 통해 객체들간 관계 규명을 하며, 나아가 연관(association) 및 집산화(generalization) 의미들이 표현된다. 여기서, 상자는 객체, 선위 동사는 관계, 마름모꼴 연결선은 연관, 원꼴 연결선은 다중성(일대다 혹은 다대다)을 나타낸다.



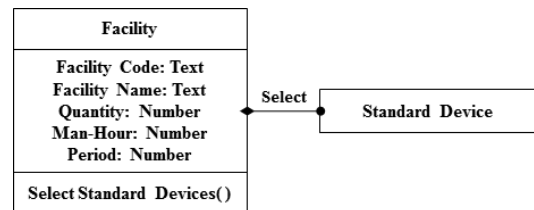
[Figure 4] High-level Class Model

<Table 2> Data Dictionary

Class	Definition
Facility	A unit of customer order, consisting of multiple devices
Standard Device	standard devices configuring one facility unit
Standard Manufacturing Unit	A standard manufacturing unit for a standard device
Standard Process Unit	A standard process unit for a manufacturing unit
Ordered Device	a practically ordered device selected in standard devices
Actual Manufacturing Unit	an actual manufacturing unit selected in standard manufacturing units
Actual Process Unit	an actual process unit selected in standard process units
Materials	Bill-of-Material (Information about purchasing materials, provided by a purchasing part)
Drawing	Information and drawing about manufacturing units, provided by design & engineering parts
Material Schedules	Schedules of material supplement for actual manufacturing units
Drawing Schedules	Schedules of design drawings for actual manufacturing units
Scheduling	All scheduling activities based on facility, devices, actual manufacturing & process units, material schedules and drawing schedules



(a) Characterization of 'Facility'

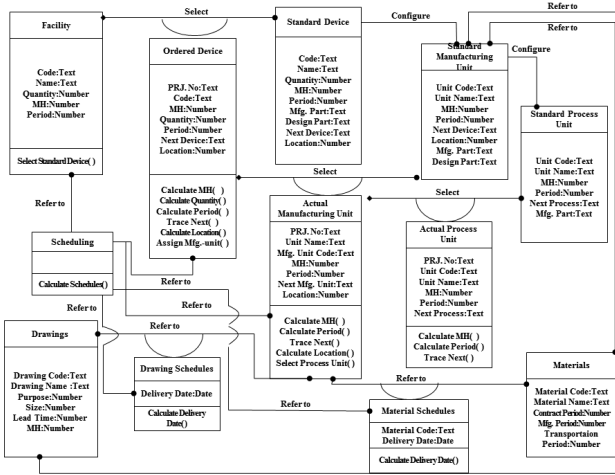


(b) Class notation of 'Facility'

[Figure 5] Characterization and Class Notation

[Figure 4]의 상위 클래스 관계모델로부터 상세 클래스 관계모델 설계가 필요하다. 즉, 실제적인 시스템 개발을 위해서는 속성(각 객체의 특성을 규정) 및 오퍼레이션(객체가 해야 하는 기능)을 상세하게 정의해야 한다. [Figure 5]는 설비(facility) 클래스의 속성 및 오퍼레이션을 정의하는 과정이다. [Figure 5] (a)에서, 하나의 설비는 설비명을 가진 설비 클래스는 설비코드로 식별되고, 총물량만큼의 자재를 총공수의 인력으로 주어진 제작기간 내에 만들어지게 된다. 한편, 이 설비는 여러개의 표준장치로 구성되므로 설비내에 장치선정이라고 하는 오퍼레이션이 있어야 한다. 이를 OMT기법으로 표현한 것이 [Figure 5] (b)이다. 여기서, 첫 행은 클래스 이름, 둘째 행은 속성(속성 옆은 데이터 타입), 셋째 행은 오퍼레이션을 나타낸다. 다른 클래스들도 유사한 방법으로 속성 및 오퍼레이션을 정

의하였으나, 지면관계상 생략하도록 한다. [Figure 6] 은 도출된 상세 클래스 관계모델이다.

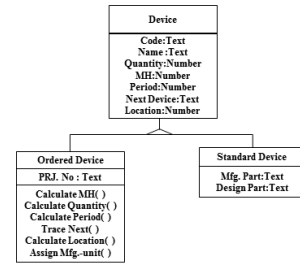


[Figure 6] Detail Class Model

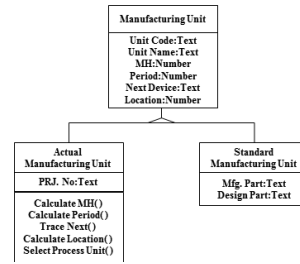
3.5 일반화 클래스 모델

OMT에서 일반화는 객체들에 있어 공통적인 성질들을 상위 객체로 묶고, 특수화된 객체들을 하위의 부분형 객체로 정의하는 추상화 방법이다. 이는 객체지향 방법론에서 코드의 재사용 및 클래스간 계층구조의 명확성을 위하여 널리 활용되는 방법이다. 다시 말하면, [Figure 6]의 클래스 관계모델을 그대로 사용하여도 되나, 일반화 과정을 통해 관리해야 할 클래스들을 줄임으로써 시스템 및 데이터베이스 개발 시간 및 비용을 감소하고, 유지보수성을 용이하게 하기 위함이다.

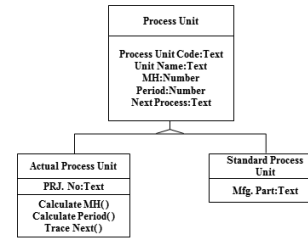
[Figure 7]은 표준장치와 수주장치, 표준생산단위와 실제생산단위, 표준공정단위와 실제공정단위 클래스들에 일반화 관계를 적용하여 계층구조를 정의한 것이다. [Figure 6]의 관계도에 일반화를 적용하여 추상화함으로써 관계도를 단순화할 수 있는 여지를 발견할 수 있다. 즉, 언급된 6개의 클래스를 각각 장치 (a), 생산단위 (b), 공정단위 (c)라는 상위 클래스를 개입시켜 일반화를 시키는 것이다. 예를 들면, 표준장치와 수주장치의 경우 장치코드, 물량, 공수, 제작기간, 다음장치, 연결위치 등의 속성은 데이터타입도 같으므로 장치는 상위 클래스의 속성으로 일반화하여 추출할 수 있다. 이들 속성을 제외한 표준장치의 장치명, 제작부서, 설계부서와 수주장치의 공수산출, 물량산출, 기간산출, 후행추적, 연결위치, 생산단위선정 등의 오퍼레이션들은 특수화시켜 하위 클래스에 표기할 수 있다.



(a) Device class



(b) Manufacturing unit class



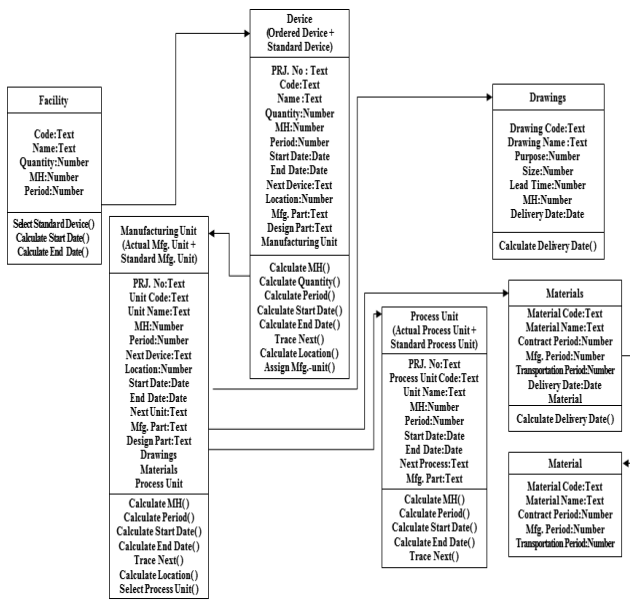
(c) Process unit class

[Figure 7] Generalization and specification

3.6 데이터 모델

3.1~3.5절을 통해 설계된 객체 모델은 [Figure 8]과 같이 최종 개체-관계 모델로 도시화 할 수 있다. 이 데이터 모델은 실제 시스템 및 데이터베이스 개발을 위한 스키마로 사용된다.

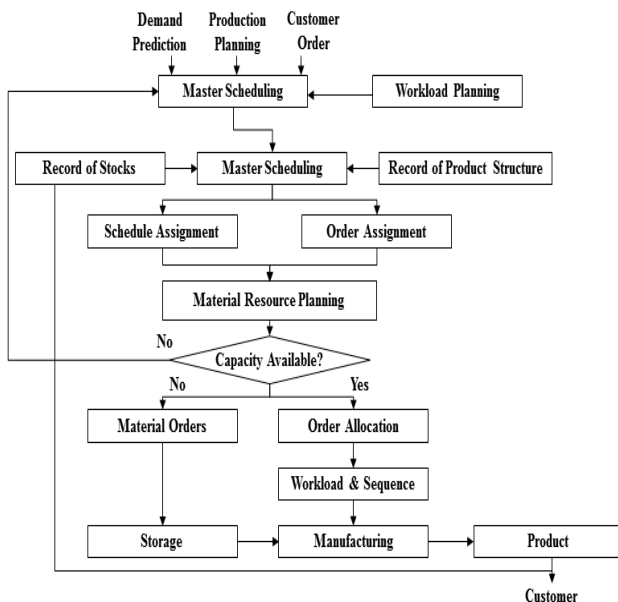
객체 모델에서 개체-관계 모델로의 변환과정을 분석해보면, 첫째 일반화된 객체를 사실상 동일한 개체(entity)로 표현가능하도록 단순화하였다. 이는 하위 클래스 전부를 독립된 개체로 설계하면 데이터 모델의 복잡성이 증가하여 구현 및 유지보수가 어려워지기 때문이다. 둘째, 객체라는 다소 추상적인 개념에서 실체성을 가진 개체로 구체화시켰다. [Figure 6]의 일정계산(scheduling) 클래스가 대표적인 예이다. 데이터 모델 관점에서는 일정계산 클래스에게 메시지를 전달하는 하나의 오퍼레이션을 추가함으로써 해당 클래스의 별도 구현이 요구되지 않을 것이다. 이를 착수일 산출(Calculate Start Date)과 완료일 산출(Calculate End Date) 오퍼레이션을 추가함으로써, 일정계산 클래스에게 주어진 자료에 의해 구체적인 착수일과 완료일을 산출해달라는 메시지를 전달할 수 있게 된다.



[Figure 8] Entity relationship diagram

3.7 일정계획 및 자재소요계획 절차

본 절은 3장의 시스템 설계 도면을 기반으로 일정계획 수립 절차를 서술한다. 일정계획은 고객주문에 의하여 구체적으로 어떠한 제품 또는 부분품을 어떤 설비 또는 제조공정에서 어느 제조자원을 이용하여 얼마만큼 생산하느냐를 구체화하는 것이다. 일반적으로 일정계획은 공정계획, 일정계획, 부하계획 및 자재소요계획을 수행한다.

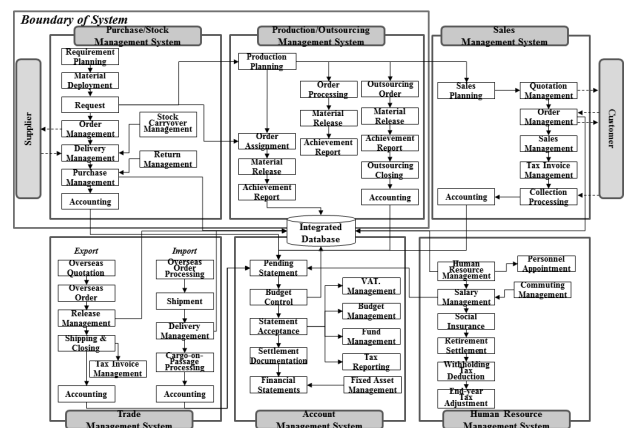


[Figure 9] Procedure of Scheduling and MRP

[Figure 9]는 본 시스템에서의 일정계획 및 자재소요계획 절차를 나타낸 것이다. 공정계획(Production Planning)은 수요예측, 고객주문에 근거하여 Job을 등록하고, 공정설계, 자원할당 및 무한능력계획을 실행한다. 부하계획(Workload Planning)은 생산능력분석 및 부하변경을 통해 납기 지연이 발생하지 않도록 계획한다. 대일정계획(Mater Scheduling)은 수립된 Job마다의 공정계획을 기준으로 공장의 전체 일정계획을 수립한다. 자재소요계획(Material Resource Planning)은 자재 총소요량 및 시간별 소요량 계획을 산출하여, 소요 자재가 적시에 제공되면서 재고수준을 최소로 유지하기 위한 계획이다. 이 때, 대일정계획, 재고상태기록, 제품구조기록을 입력받으며, 각 기간에 소요될 품목 수량에 대한 구매와 작업일정에 대한 계획지시를 출력하게 된다. 더불어, 설계자의 도면과 자재소요명세서(BOM)를 제공함으로써, 실제 제조활동이 이루어지도록 하게 된다. 이러한 일련의 작업이 본 논문에서 제시하는 통합된 전산시스템과 데이터베이스를 사용하여 이루어지게 되는 것이다.

4. 구현

본 장은 3장에서 제안된 시스템의 구현 모델을 서술한다. 본 논문에서의 공급자는 고객사로부터 발주정보를 받아 생산가공을 하고 가공되어진 시제품을 시험, 분석 및 인증 후 고객사에게 납품하는 공공기관 연구소이다. 현재, 회계, 인사 및 무역관리를 위하여 ERP 시스템을 운영중이나, 본 논문의 범위인 일정계획 관련 기능들은 구현되지 않은 상태이다. 현행 ERP의 문제점은 일정계획 등을 수작업으로 처리하고 있어서, 3.1절에 언급한 문제점들이 해결되어야 할 이슈이다.



[Figure 10] Integration with ERP

이를 극복하기 위하여, [Figure 10]은 기존 ERP 시스템(하단 부분)에 본 논문의 개발대상을 통합한(상단 박스 부분) 구현 모델을 나타낸다. 이는 [Figure 2]의 요구분석 모델을 3장의 설계과정을 통해 상세화된 결과이다. 완제품 재고 및 수주대비 출고현황 등의 영업관리 정보가 실시간으로 처리되며, 고객 요구사항 변동에도 신속 정확한 의사결정을 하는 기능을 추가한다. 또한, 최종제품이 납기에 생산될 수 있도록 여러 구성품과 부품을 생산하고, 소요되는 자재와 도면에 대한 일정계획을 관리하기 위해 구매/재고 모듈, 생산/외주 모듈 및 영업모듈을 추가한다. 현재, 본 시스템을 구현 중이며, 상세적으로 사용자 인터페이스 설계 중이다.

5. 결 론

본 논문에서는 수주에서 납품까지 일괄적 정보관리, 연구시설장비의 일정 수립, 진행 통제 및 효율적 운영을 위한 웹기반 통합 일정계획 시스템을 제안하였다. 본 시스템은 일정관리, 장비관리, 주문관리 및 고객관리를 온라인상에서 일괄적으로 수행하고, 관련정보의 실시간 공유를 위한 통합 데이터베이스를 제공한다. 본 논문의 의의는, 공공기관에서 실제로 활용가능한 일정계획 도구를 제공하여, 연구시설장비에 대한 고객의 사용가시성과 공급자의 수요예측성·사전대응성을 개선하여 연구시설장비 활용성 향상을 가능하게 함에 있다.

그러나, 자동 일정계획 생성 기능의 부재, 일정계획 외 타 업무와 연계를 위한 표준화 작업 미실시 그리고 구현 중인 단계로 객관적 효과 분석 미흡이 극복해야 할 한계이다. 향후 연구로는 자동 일정계획 생성 알고리즘 개발, 일정계획과 타 업무간 표준 프로세스 정립, 구현을 통한 계량적 효과 분석 그리고 모바일 환경에서의 일정계획 시스템 개발 등이 있다.

5. References

- [1] So, D.S., Cho, D.M., Lee, J.W., Choi, C.H., Park, J.I. (2008), "Effect analysis of public use on test, analysis and research facility." Proceedings of Korea Technology Innovation Society, 58-65, 2008 May.
- [2] Hong, J.K., Chung, S.Y. (2011), "Research on characteristics of regional operation system of the shared research instrument: Exploratory case study of Gyeonggi region, Korea," Proceedings of Korea Technology Innovation Society, 14(4):833-859.
- [3] Korea Institute of Science and Technology Information. (2007), "Research on efficient utilization of MOTIE-related institutions' facility." Report, Korean Agency for Technology and Standards.
- [4] Hwang, B.S. (2005), "Effect analysis and development plan of policy for public use on research facility." Proceedings of Korea Technology Innovation Society, 350-369, 2005 October.
- [5] Kwon, K.H. (2005), "The policy study for the major science research facilities and equipment to enhance the competitiveness of the Korean science and technology." Report, Ministry of Science & Technology.
- [6] Park, S.J., Lee, D.J., Kim, K.T., Lee, H.H. (2014), "A study on the economic life of research equipment." Proceedings of Korean Institute of Industrial Engineers, 1919-1924, 2014 May.
- [7] Yi, C.G. (2016), "Effective implementation strategies for co-utilization policy of research equipments : From the perspective of bottom-up approach in policy implementation." Journal of Korea Technology Innovation Society, 19(2):358-394.
- [8] Rumbaugh, J.R., Blaha, M.R., Lorensen, W., Eddy, F., Premerlani, W. (1990), "Object-oriented Modeling and Design." Prentice-Hall, 1st edition.
- [9] Kang, S.H. (1998), "Production operation and management," Kyongsaewon, 5th edition.

저자 소개

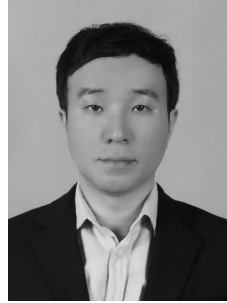
이 채 윤



동아대학교 경영정보학과 학사, 부경대학교 기술협동과정 공학석사, 현재 (재)부산테크노파크 차세대열교환기센터 선임연구원으로 재직중.

관심분야: 기술지원업무, 기업가치평가분석, 기업마케팅 등

신 승 준



고려대학교 기계공학과 학사, 포항공과대학교 산업공학과 석사 및 박사. 현재 부경대학교 기술경영학과 조교수로 재직중.

관심분야: 스마트 제조, 빅데이터 애널리틱스, 친환경 제조 등

김 기 흥



고려대학교 경영학과 학사, 미국 SNHU 경영학(MBA) 석사, 명지대학교 산업경영공학 박사, 현재 우송대학교 운송물류학과 초빙교수로 재직중.

관심분야: 물류, 시뮬레이션 등