

PERT/CPM을 이용한 Activity에 대한 연결 공정관리가 가능한 프로젝트 관리 시스템의 설계 및 구현

박선이¹ · 박희숙^{2*}

Design and implementation of a project management system capable of process management by Activity using PERT/CPM

Sun-Yi Park¹ · Hee-Sook Park^{2*}

¹Lecturer, Department of Computer Engineering, Pukyong National University, Busan, 48513 Korea

^{2*}Lecturer, College of Liberal Arts, Pukyong National University, Busan, 48513 Korea

요 약

다중 프로젝트 관리가 요구되고 생산 활동(Activity)에 대한 공정이 반복, 연계 형태로 진행되는 프로젝트에서는 Activity에 대한 공정을 반복 입력하거나, 공정을 단계별로 관리하는 방법에서 공정별로 부하를 분석해야 하는 일은 매우 어려운 작업이다. 본 논문에서는 프로젝트에 수반된 Activity 정의와 프로젝트 공정에 대한 정의를 기준으로 Activity에 대해서 연결 공정을 자동 생성하고 공정별로 일정 및 자원관리를 유기적으로 유지하고 또한 세부 공정별로 일정 및 자원 계획 수립이 가능하며, 해당 공정에 대한 부하 분석을 실시간으로 제공할 수 있다. 그리고 계획 대비 실적 분석 등 프로젝트 진행 관리에 드는 시간과 비용을 향상하고, 프로젝트 진행할 때 발생할 수 있는 제반 문제점을 예측하여, 필요한 양의 자원 배분을 효과적으로 수행할 수 있는 프로젝트 관리시스템을 제시한다.

ABSTRACT

In projects where multi-project management is required and processes for production activities are repeated and linked, it is very difficult to input processes for activity repeatedly or analyze loads by process in a method of managing processes step by step. In this paper, based on the definition of activity and project process, the connection process can be automatically created for activity, schedule and resource management for each process, schedule and resource plan can be established for each detailed process, and load analysis can be provided in real time. It presents a project management system that can significantly improve the time and cost of project progress management, predict various problems that may occur during the project, and effectively allocate the necessary amount of resources in the right place.

키워드 : 프로젝트 관리, 부하 분석, 자원관리, 작업분류체계, 일정 관리

Keywords : Project Management, Load Analysis, Resource Management, WBS, PERT/CPM

Received 7 April 2022, Revised 20 April 2022, Accepted 2 May 2022

* Corresponding Author Hee-Sook Park(E-mail: bg0007@hanmail.net, Tel: +82-51-629-6953)

Lecturer, College of Liberal Arts, Pukyong National University, Busan, 48513 Korea

Open Access <http://doi.org/10.6109/jkiice.2022.26.5.802>

print ISSN: 2234-4772 online ISSN: 2288-4165

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.
Copyright © The Korea Institute of Information and Communication Engineering.

I. 서론

프로젝트 관리는 자원의 제한과 그리고 필요 활동 정의를 체계적으로 세부단계까지 자세하게 분류하여 순차적으로 진행되는 특징을 가지고 있으면 착수에서 종료까지의 단계별 Event 사이클을 가지고 진행된다.

프로젝트 관리는 구체적인 목표를 달성하기 위해 주어진 자원 내에서 활동과 자원을 계획하고 관리하는데 사용하는 기법이다[1].

본 논문에서는 프로젝트 산업과 같은 Activity 별 연결 공정관리가 필요한 분야에서, Activity에 연결된 공정별로 관리할 수 있는 시스템에 관한 것으로서, 공정별로 자원을 관리할 수 있고, 공정별로 실시간 부하 분석을 지원함으로써, 자원 배분을 효과적으로 수행하여 프로젝트 산업의 생산성을 향상할 수 있는 시스템이다.

대형 프로젝트형 산업에서는 인원, 자재, 비용 등의 기본 자원들이 공정별로 유기적으로 맞물려 계획되어야 하는데, 프로젝트 일정계획이 수월하게 진행이 되고 있는지를 분석하거나 문제점을 예측할 수 있는 프로젝트 관리시스템은 필수 요소이다. 기존 시스템에서는 프로젝트에 수반된 각종 Activity와 그에 관련된 공정에 대한 일정관리와 부하 분석이 실제 현장에 부합되지 못하여 프로젝트 진행 시 발생 될 문제점을 찾기가 어려웠다.

본 논문에서는 Activity에 연결된 공정별로 일정과 자원을 관리할 수 있고, 각 공정에 대하여 Simulation을 이용 실시간 부하 분석을 지원함으로써, 생산성을 향상할 수 있는 시스템에 관한 기술을 제시하고자 한다.

II. 관련 연구

2.1. 프로젝트 관리기법들

프로젝트 관리는 구체적인 목표를 달성하기 위해 한정된 자원 내에서 활동과 자원을 계획하고 관리하는데 사용되며, 확보된 자원을 관리하고, 자원을 적절히 배분하고 통제하는 기법이다.

관련된 기술로는 프로젝트 작업분류를 체계적으로 수립하는데 사용하는 활동 분류체계인 WBS(Work Breakdown Structure), 활동의 진척도를 막대그래프로 표현한 Gantt Chart, 활동의 순서나 진행 상황을 표현한 PERT(Program Evaluation and Review Technique), 네

트워크를 중심으로 한 논리 구성으로 프로젝트를 목표 날짜 안에 완성하고 해당 계획의 최적 계획을 구현한 CPM(Critical Pass Method)이 있다.

WBS는 프로젝트 계획을 체계적으로 수립하는데 사용되는 작업분류 체계이다.

Gantt Chart는 세로축에 활동 정의나 공정, 가로축에 자원을 취하여 각 작업의 착수부터 종료까지의 시간을 Bar Chart 모양으로 표현한 공정표를 관리하는 방식이다.

PERT는 공사를 진행하기 위한 계획을 작성할 때 어떠한 방법과 공정의 진전 방법을 이용해야 자원의 낭비를 막고 공사 기간을 단축할 수 있는지를 알고자 하는 공정관리기법으로, Activity 순서나 Activity가 진행된 정도를 알 수 있도록 작성하는 데 자주 이용하는 방식이다.

CPM은 대형 프로젝트의 계획, 실행, 관리를 위한 프로젝트의 목표를 달성하는 데 필요한 Activity와 자원의 관계를 이용 최소의 비용으로 일정을 어디까지 줄일 수 있는지를 계산할 수 있는 방식이다[2-3].

2.2. 프로젝트 관리 발달 수준

PERT는 프로젝트를 평가하고, 검토하는 프로젝트 관리기법이다. 프로젝트 진행 상황을 구체적인 기술적 숫자를 바탕으로 파악하고 이를 통해 프로젝트 계획 및 진행 관리를 할 수 있는 방식이다.

반면, CPM은 미 듀폰사의 관리 기술로서 공장의 건설 계획을 체계적으로 추진하기 위해 개발하였고, 프로젝트 공사와 같이 Activity가 정해진 작업 시간을 갖는 경우에 효과적이다.

PERT와 CPM은 유사한 형태를 띠고 있으면서도 다르다. 유사성과 상호 장단점을 이용한 두 기법을 혼합한 방법인 PERT/CPM을 사용하기도 한다[4-5].

PERT/CPM은 Activity의 작업 순서, 소요기간 등을 네트워크 형태로 표현한 후 기간 내에 프로젝트를 종료하려면 어떤 Activity가 중요한지, 또 시간에 여유가 있는 Activity는 어떤 것이 있는지 찾아내 중점 관리를 해야 하는 Activity를 명확히 하는 데 사용된다. 전체 Activity와 일정을 세분화하여 문제 Activity를 예방할 수 있고, 프로젝트 기간 단축에 활용하여 일정을 효율적으로 관리할 수 있다.

III. 시스템 설계 및 구현

프로젝트 관리에서 제시하는 일정계획은 단순히 어떤 작업이 어떤 시점에 시작해야 하는 고정된 방식이 아니라 계획을 바탕으로 진행 상황을 입력하고 문제 Activity를 사전 예측하고 대응 조치할 수 있는 효율성 있는 일정을 구축하는 것이다.

프로젝트 일정 관리 계획은 프로젝트를 한정된 기간 내 완료할 수 있도록 하는 과정으로 프로젝트의 Activity를 정의하고 Activity 간의 순서 정의, Activity 네트워크 구성, 각각의 Activity를 완료하는데 필요한 소요기간 산정, 프로젝트의 일정계획을 수립하는 데 필요한 자원 소요량을 분석하여 프로젝트 활동의 기간을 결정하는 과정을 거치게 된다[6-8].

본 논문에서는 프로젝트에 수반된 Activity 정의와 프로젝트 공정에 대한 정의를 기준으로 프로젝트 Activity에 대해서 연결 공정을 자동 생성하고 Activity에 공정별로 일정 및 자원관리를 유기적으로 유지하면서, 공정별로 자원 계획 수립이 가능하고, 해당 공정별 부하 분석을 실시간으로 제공할 수 있고, 계획 대비 실적 분석 등 프로젝트 관리에 드는 자원의 효율을 향상하고, 프로젝트 진행할 때 발생할 수 있는 제반 문제점을 예측하고 대응 조치할 수 있는 자원 배분을 효과적으로 수행할 수 있는 프로젝트 관리시스템을 제시하고자 한다.

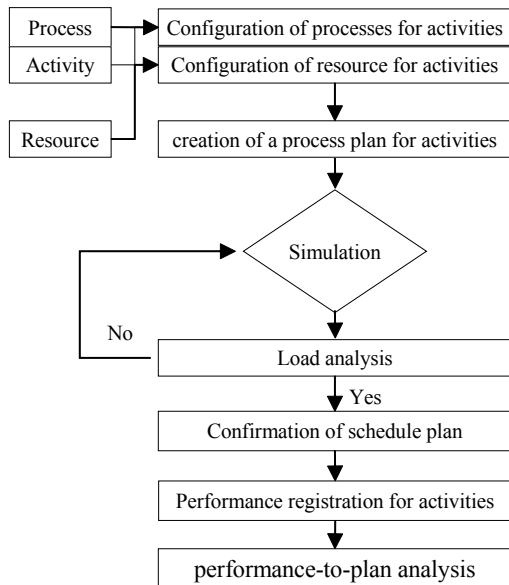


Fig. 1 Flowchart of project management system

본 논문에서 제시하는 시스템의 주요 내용은 그림 1의 흐름과 같다.

본 시스템에서 프로젝트 공정이란 프로젝트에 필요한 공사순서를 정해놓은 것이다.

먼저 공정에서는 첫째 표 1과 같이 프로젝트 공정을 정의하는데, 절단, 조립, 의장, 도장 등 프로젝트의 공정에 대한 작업 기간, 버퍼, 자원 등을 정의한다.

Table. 1 Process definition of the project

Process	Period	Buffer	Resource
1	Cutting	5	100Ton
2	Assembly	10	100Ton
3	Outfitting	15	100M
4	Painting	15	100M ²

둘째 표 2와 같이 프로젝트에 수반된 Activity를 정의하는데 Activity는 작업분류 체계인 WBS를 기준으로 순서, 기준 일정 등을 정의한다.

Table. 2 Activity definition of the project

Activity	Category	S/F	Point	
1	After Part	Erection	S	-5
2	E/Room	Erection	S	-5
3	C/Hold	Erection	S	-3
4	Bottom	Erection	S	-2

셋째 프로젝트의 공정과 Activity를 조합하여 그림 2와 같이 프로젝트의 Activity에 연결된 공정을 자동 생성한다.

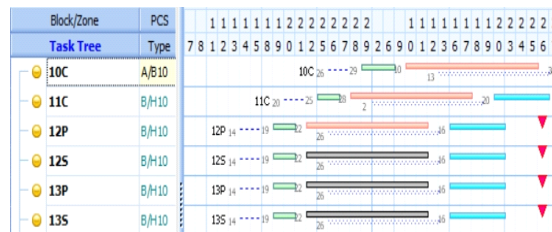


Fig. 2 Process generation in activity

넷째 PERT/CPM 기술을 이용하여 프로젝트 일정계획을 시뮬레이션하여 그림 3과 같이 Critical Pass Activity를 보여주고, 자원별 부하 및 계획 & 실적을 분석할 수 있다.

기존에는 그림 8에서와 같이 Activity에 대한 공정 설정에 대해서 Activity에서 행을 바꾸어 가면서 단계별로 공정을 작성해야 하는 번거로움이 있고, 각 Activity에 대한 공정별로 일정 및 자원관리의 어려움이 있었다.

본 시스템에서는 기존 단점을 보완하여 그림 9에서와 같이 Activity에 대한 연결된 공정들을 하나의 행에서 모두 관리된다는 점이다. 프로젝트의 Activity에 대한 공정별 일정 및 자원관리가 하나의 행에 나열되어 있다. 기존의 단계식 관리가 아니고, 하나의 행에 모든 공정이 네트워크로 구성되어 있어 일정 및 자원관리가 쉽고 공정에 대한 일정 변경이 있을 때, 연결된 공정은 자동으로 일정이 변경된다.

둘째 그림 10과 같이 Simulation을 통한 각 공정에 대한 부하 분석을 실시간으로 제공할 수 있다.

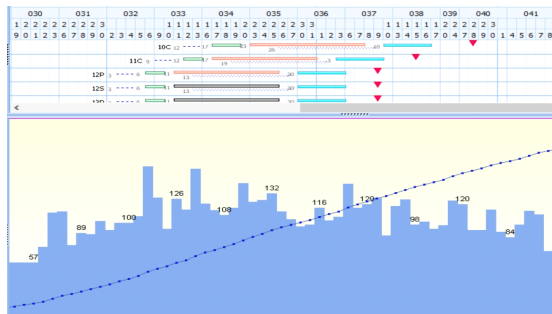


Fig. 10 Real-time load analysis

일정이 변경되어 해당 공정이 수정되어야 할 때 시간 순서로 연결된 각 공정에 해당하는 바차트의 좌·우 부분을 조정하면서 서로 연결된 공정들의 일정 변경이 자동으로 되고, 해당 공정별 부하 분석이 실시간으로 이루어질 수 있다.

부하 분석 기법은 실적 빅데이터를 이용 공정별 표준 S-Curve를 활용하여 신뢰성 있는 부하 분석 및 공정률을 예측하고 대응 조치하는 방법을 적용하였다.

프로젝트를 수행할 때 부하 관리는 전체 일정을 맞추는 데 필수 요소로서 반복 Simulation을 통해 최적의 계획을 작성해야 한다.

최적의 계획은 프로젝트 산업과 같이 다수의 공정이 서로 밀접하게 맞물려 진행되는 프로젝트 관리에 있어서 자원의 낭비를 최소화 하면서 생산성을 극대화할 수 있다.

IV. 결론 및 연구과제

프로젝트 산업에서는 수많은 Activity에 대하여 공정별 일정 관리를 수행하지 못하면 관리 자체에 드는 자원의 낭비는 물론 전체 프로젝트의 진행이 매우 힘들게 된다.

이에 따라, 본 시스템에서는 프로젝트를 계약하고 진행하는 과정에 있어서 발생하는 각종 Activity 중에 생산계획에 해당하는 Activity에 대해서 연결된 공정별로 자원을 효율적으로 배분하여 프로젝트 진행 시 발생할 수 있는 자원의 문제점을 예측하고 대응 조치하여 효과적으로 수행할 수 있는 프로젝트 공정관리 시스템을 제공하고자 한다.

향후 과제로는 3D 형상을 이용하여 시각적인 일정 관리시스템으로 발전하고, 프로젝트 성과 분석 방법인 EVM(Earned Value Management) 기술을 이용 계획 & 실적에 대한 객관적인 평가 분석 및 향후 예측이 가능한 시스템으로 발전이 필요하다.

References

- [1] B. H. Lee, "Schedule management plan using WBS (Work Breakdown Structure)," *Journal of electrical World*, vol. 338, pp. 80-90, Feb. 2005.
- [2] H. D. Yoon, "Development of project schedule management using CCPM : Focusing on PERT/CPM comparison," M. S. theses, Ajou University, 2021.
- [3] J. Y. Gwon and C. S. Kim, "A Study on Activity Time Estimation of PERT/CPM," in *Proceedings of Fall Conference of ESK*, Jeju, Korea, p. 227, 2020.
- [4] G. Ramesh, G. Sudha, and K. Ganesan, "A Study on Interval PERT/CPM Network Problems," in *AIP Conference Proceedings*, Chennai, India, vol. 2112, no. 1, pp. 1-6, Jun. 2019.
- [5] Y. S. Lim, Y. H. Chang, and S. H. Kim, "Optimized Collaboration Process Establishment Model Using PERT/CPM," *The Journal of The Institute of Internet, Broadcasting and Communication*, vol. 18, no. 1, pp. 173-183, Feb. 2018.
- [6] S. H. Han, "A Study on Project Management Structure Maturity Evaluation and Improvement Plan," M. S. theses, Incheon National University, 2019.
- [7] G. I. Shin and S. C. Kim, "Effect of the introduction of project management methodology on organizational

innovation and performance,” *Journal of the Korean Society of Production Management*, vol. 27, no. 3, pp. 325-348, Aug. 2016.

- [8] J. Y. Kim and S. J. Lee, “The Features of Current Project Management Information System for Project Success,” in *Proceedings of the Korean Society of Information Sciences*, Pyeongchang, South Korea, vol. 42, pp. 493-495, 2015.



박선이(Sun-Yi Park)

2012년 부경대학교 컴퓨터공학과 공학박사
2012년~현재 부경대학교 컴퓨터공학과 강사
2021년~현재 부산대학교 교양교육원 강사
※관심분야 : 데이터 아키텍처, 애플리케이션 설계, 데이터 모델링, 교육용 콘텐츠개발



박희숙(Hee-Sook Park)

2006년 부경대학교 컴퓨터공학과 공학박사
2019년~현재 부경대학교 교양교육원 강사
2019년~현재 부산대학교 교양교육원 강사
※관심분야 : 데이터베이스 응용기술, 정보통신 교육정책, 위치정보 기반 응용기술, 교육용 콘텐츠개발