

건설공사의 사업 분석에 따른 일정계획

Study on the daily schedule after works analysis of process

전진구* • 임종아** • 박용대*** • 김병수****
Chun, Jin-Ku* • Lim, Jong-Ah** • Park, Young-Dae*** • Kim, Byeong-Soo****

요 약

오늘날의 건설사업 환경은 차별화·정보화·특성화·R&D등 지식과 기술 및 창의성을 바탕으로 한 창조적 결과물 생산으로의 요구를 확대하고 있다. 이러한 환경은 건설 사업을 수행하는 기술자 집단에게 사업수행의 미래 가치적 최적화를 위해 기획과 계획에서부터 시공과 유지관리 및 장기 지속가능성까지 보장하는 생애주기차원의 사업수행을 요구하는 것이기 때문에 사업의 타당성 분석에서부터 실시간 정보처리와 가치창조를 위한 사업수행 계획이 절대적이라 할 수 있다. 본 연구에서는 그동안 국내 사업일정계획에서 적용하고 있거나 적용할 필요성이 있는 사업단계와 단계별 업무영역을 구분하고, 정보화 운영관리 방안을 분석함으로써 국내 건설 환경에 적합하고 신뢰성을 보장 할 수 있는 일정계획을 수립할 수 있는 방향을 제시하고자 한다.

키워드 : 사업단계, 사업분석, Process, 정보화 Program, 생애주기, 최적화

1. 서론

오늘날의 건설사업 특성은 기획·계획·설계·시공 및 유지관리를 통합한 계획(Integrated Schedule)을 통하여 TCPM 개념에서의 건설사업 수행에 대한 요구를 확대하고 있다. TCPM 개념에서의 총괄적 사업수행에 있어서 중요한 것은 일정계획을 수립하는데 있어서 사업의 내·외부 환경 분석을 간섭인자와 사업수행의 선·후 관계 그리고 단계별 중요쟁점의 분석과 최적화 방향의 설정이라 할 수 있는데 이것이 Life Cycle 개념에서의 일정계획을 통한 사업관리라 할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 건설사업의 일정관리를 계획 단계·기본 및 실시설계단계·시공단계 및 준공 및 유지관리단계로 구분하여 포괄적 사업일정계획의 수립에 필요한 단계별 주요 분석인자와 세부일정계획의 수립에서 중요하게 다루어야 할 사업관리업무체계를 분석해보고자 한다.

* 정회원, (주)삼안 기술개발연구원 수석연구원, 공학박사 jkchun@samaneng.com
** 일반회원, (주)삼안 대표이사(CEO), 박사과정 jalim@samaneng.com
*** 일반회원, (주)삼안 기술개발연구원 연구원장, 공학박사 ydpark@samaneng.com
**** 정회원, 국립상주대학교 공과대학 토목공학과 교수, 공학박사 bskim@sangju.ac.kr

2. 건설사업 일정계획과 단계

2.1 사업일정계획

건설사업의 일정계획에서 업무의 진행단계와 계층(Hierarchy) 및 공정의 특성에 따라 정보의 수준(Level)을 달리하여야 한다. 즉, 건설사업의 전체 일정에서 사업목적의 대상, 단계별 사업관계자, 단계별 사업수행시기, 단계별 투입자원의 차별성 및 공종을 구성하는 순서와 기술 등 사업 환경의 차별성에 준하여 단계별 계획(Strategy) 기준이 달라진다는 것이다.

건설사업의 수행에서 필요한 계획표를 크게 다음과 같이 구분할 수 있다.

- 총괄사업계획표(Project Master Schedule)

Project의 전체 일정계획이라고 할 수 있는데 설계이전단계에서 작성되어 사업이 진척되어짐에 따라 수정·보완되면서 TCPM¹⁾ 개념의 관리기준으로 사업의 착수에서 완공 후 유지관리 단계까지 활용성이 보장되어야 하는 계획이다.

1) TCPM (Total Construction Process Management)

- 주요공정일정표(Milestone)

주요공종의 시작에서 종료까지를 관리하는 사업계획(Project Plan)으로 집중공사구간에 대한 건설사업 일정표라 할 수 있는 것으로 공사계획에서 주요 공정의 진척도와 그에 따른 자원의 투입 규모를 결정하는 요인(Dependency)이라 할 수 있다.

- 건설관리공정계획표(Project Control & Management Schedule)

건설사업관리자(CMr)가 설계단계에 작성하여 시공기간동안 공정과 일정관리를 목적으로 활용하는 공정계획표로서 총괄사업계획표나 주요공정 일정표를 만족하는 범위에서 기술적·관리적 지식을 활용하여 작성되는 것으로 상세시공계획표(Works Schedule) 작성의 기준자료로 활용된다.

- 상세시공계획표(Works Schedule)

건설관리공정계획표상의 단위작업을 실현하기 위해 세부공정(or 공종)을 과업(Task)별로 분류하고 작업과정과 기간을 구체적으로 계획하며, 시공단위와 과정이 갖는 특성에 따른 작업조건·작업방법·타 공종과의 간섭관계 등을 상세공정계획으로 작성하여 사업수행에 영향을 줄 수 있는 변경요인들을 예측하고 처리할 수 있는 방법론을 포함한다.

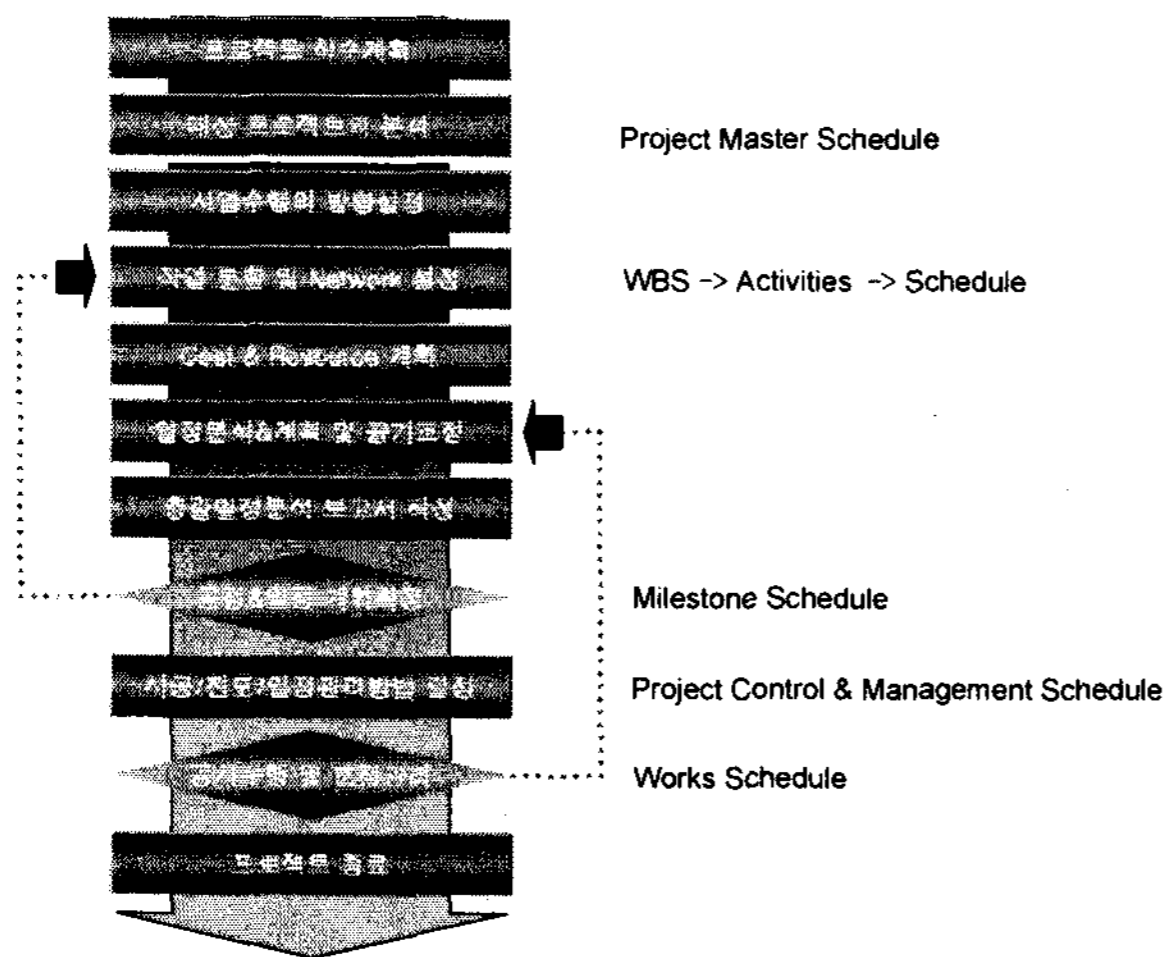


그림 1 일정관리 수행절차

2.2 단계별 작업수행계획

1) Pre-Design 단계

설계이전단계에서의 사업일정계획은 크게 Master Schedule과 Milestone Schedule으로 구분할 수 있는데 Master Schedule에서는 다양한 대안들에 대하여 설계·자원조달·시공 등에 관련된 절차와 관리방침에 따른 일정을 포괄적으로 계획하고, Milestone Schedule에서는 Master Schedule에서 결정된 주요사업의 일정에 대해 구체적인 실행계획을 수립하고, 용역업체 선정과 경제성분석 및 주기적 점검(회의·협의 등)과 단위공사의 예상 준공일정을 수립한다.

2) Design 단계

설계단계에서는 설계가 진행됨에 따라 Maintaining the Master Schedule & Monitoring the Milestone Schedule을 정기적으로 점검하여 설계변경이나 공기연장 필요성에 따라서 계획일정에 대한 조정을 할 수 있도록 하여야하고, 입찰정보에 관련하여 입찰 전 공사일정계획(Pre-bid Construction Schedule)의 작성을 통하여 시공단계에서 발생할 수 있는 여유시간(Float)을 활용할 수 있는 방법론도 설정된다. 또한, 시공계약과 관련된 계획과 전체 시공일정관리계획 및 일정의 타당성 분석에 대한 계획도 포함되어야 한다.

3) Construction 단계

설계단계의 시공계약 계획에 따라 시공계약을 수행할 수 있는 Construction & Master Schedule을 Monitoring Schedule Compliance에 의해 계획공정과 실시공정에 근거하여 정기적으로 비교분석 함으로서 전체 사업일정에 대한 일정관리계획을 수립하고, 실시공정관리에서 나타날 수 있는 공기관련 클레임 대상의 사전 분석계획을 통하여 일정분석의 최적화를 유지한다.

4) Post-Construction 단계

준공된 구조물에 대한 사용의 효율성 극대화과 유지관리의 최적화를 위한 사용계획(Occupancy plan)과 절차를 수립하고, 시험 및 점검주기를 계획한다.

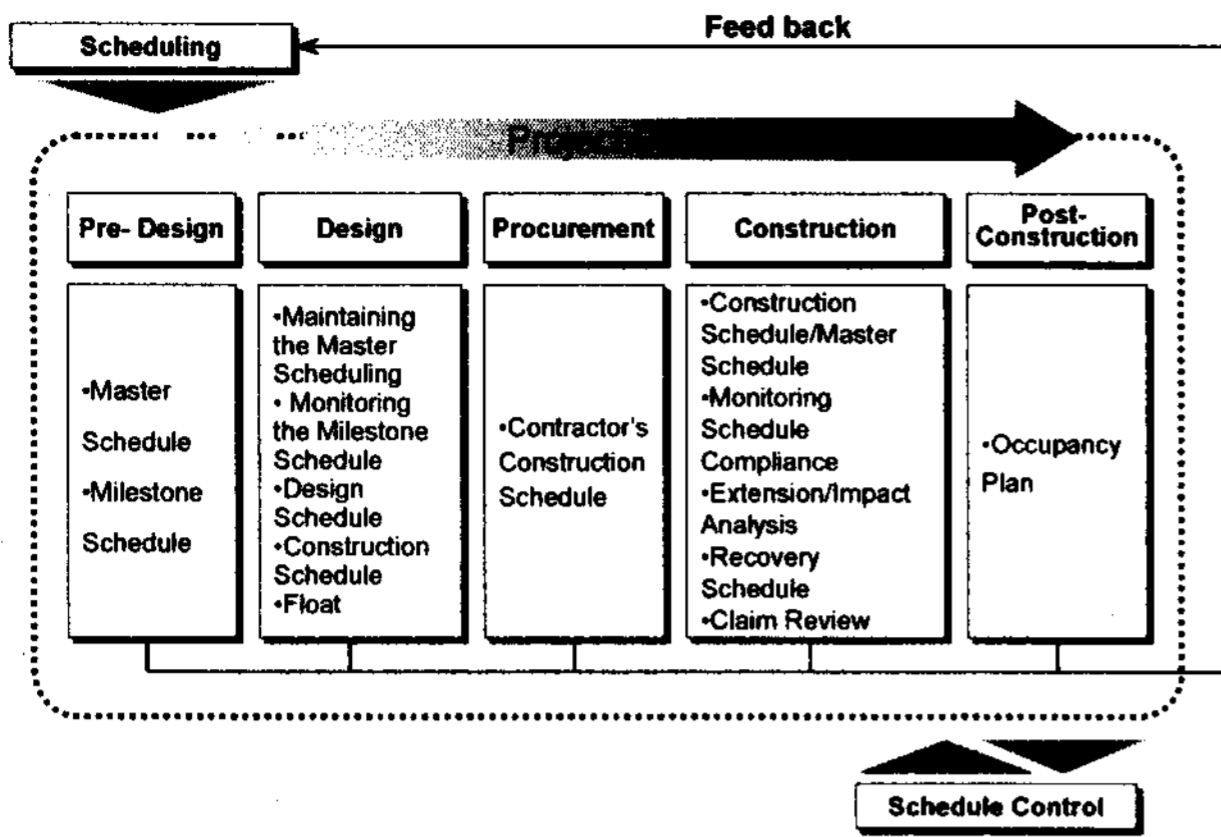


그림 2 미국CMAA 공정관리 Process

최근의 건설사업에서 공정계획과 일정계획 및 관리를 일정관리 프로그램인 SCP²⁾와 진도율(내역서)관리 프로그램인 PRCP³⁾으로 구성된 전산화 프로그램으로 수행하고 있는데, 전자는 일정표의 작성과 보완 및 수정에 따른 일정계획과 실적분석 및 각종 일정보고서 생산을 위해 사용하는 것이고, 후자는 일정표상의 작업 단위를 기준으로 계획과 실적진도율을 산정하여 계획공정과 실적공정을 대비 분석하고자 하는 것으로 이를 통해 사업수행의 최적화를 도모하고 있다.

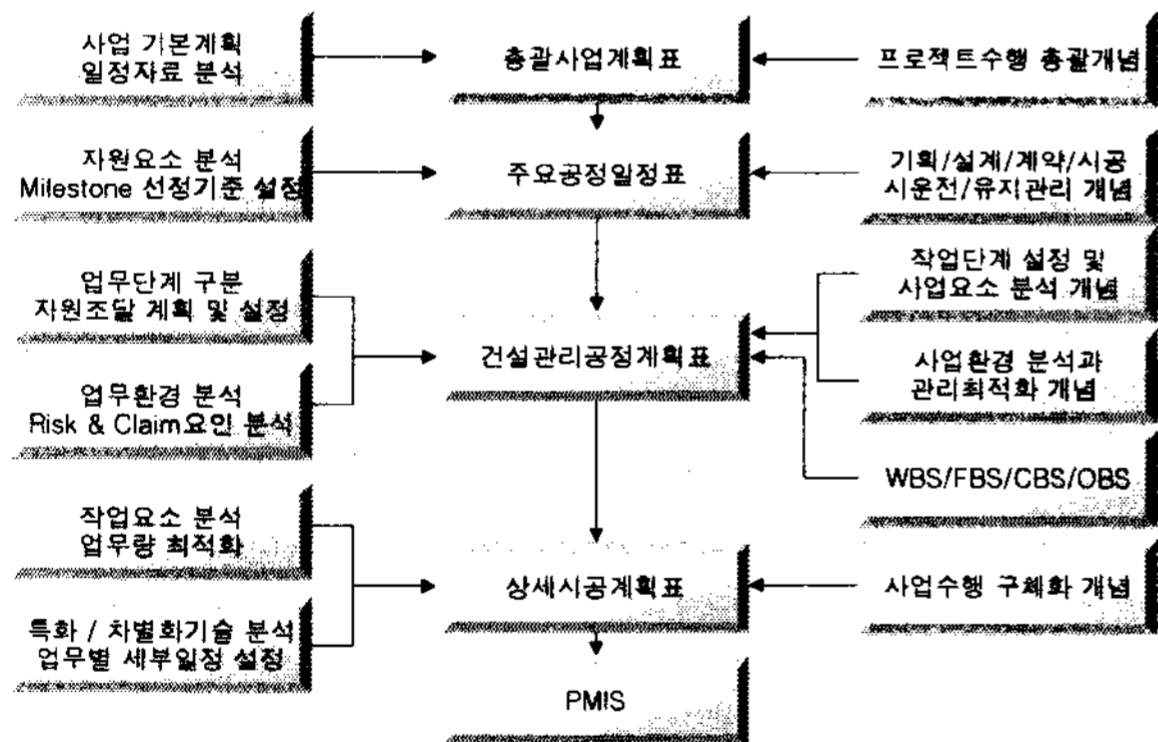


그림 3 작업분석을 통한 일정계획 수립방법

Life Cycle Construction 개념에서의 사업수행 일정계획에는 일반적으로 다음의 내용들을 포함한다.

- * 사업관리기구조직(Organization Business System) 계획
- * 사업범위관리(Program Management) 계획
- * 설계관리(Design & Review Management) 계획
- * 사업일정관리(Scheduling & Control Management) 계획
- * 사업비관리(Cost Control Management) 계획
- * 문서/자료관리(Document Control System) 계획
- * 리스크관리(Risk Management) 계획
- * 조달/계약관리(Procurement/Contract Administration) 계획
- * 공사관리(Construction Superintendent) 계획
- * 품질/안전/환경관리(Quality / Safety / Environment) 계획
- * 시운전/준공/유지관리(Start-up/ Complete/ Maintenance) 계획
- * 사업정보화관리(Integrated Project Control System) 계획

표 4 LCC 개념에서의 일정계획 분석 사항

3. 세부일정계획의 정보화

사업수행 일정계획에서 사업범위관리, 사업일정관리, 사업비관리 및 사업정보화관리 등의 수립을 위해서는 EVM-S⁴⁾(일정·비용 통합관리시스템) 차원의 관리기준을 적용한 통합관리체계가 마련되어야 한다. EVM-S 구축에 직접적인 관계를 갖는 분야의 정보관리계획에는 시설범위 분류기준인 WBS⁵⁾, 예산·회계 관리기준인 FBS⁶⁾, 수익·비용 관리기준인 CBS⁷⁾, 운영조직 관리기준인 OBS⁸⁾ 그리고 상기 정보관리의 통합관리를 위한 사업관리 분류체계인 PNS⁹⁾의 구축이 필수적이다.

일정·비용 통합관리를 수행하기 위해서는 사업을 구성하는 시설계획과 관리단위를 WBS차원에서의 정의를 바탕으로 계획예산(BCWS : Budgeted Cost of Work Scheduled)과 실적입비용(ACWP : Actual Cost of Work Performed)으로 구분하여 표시될 수 있게 하여야 한다.

그러나 사업계획의 초기에 전체 사업범위에 대한 상세계획을 수립한다는 것은 비현실적일 수

2) SCP (Schedule Control Program)
3) PRCP (Progress Rate Control Program)

4) EVM-S (Earned Value Management-System)
5) WBS (Works Breakdown Structure)
6) FBS (Finance Business System)
7) CBS (Cost Breakdown Structure)
8) OBS (Operation Business System)
9) PNS (Project Numbering System)

있기 때문에 사업의 진행정도에 따라 세부적 계획을 추가해 나가는 Rolling Wave계획으로 진행하는데 확정수행계획은 WBS상의 관리단위작업(Control Account)으로 편성하고, 미확정계획 범위는 관리단위작업보다 상위Code로 설정하여 추가계획의 수월성을 보장한다.

일정·비용 통합관리는 앞서도 잠시 언급하였듯 사업기구조직과 사업수행의 책임 및 사업비 계정과의 연계관리가 필수적이다. 일정·비용 통합관리는 사업 진행현황에 대한 정보 공유를 통해 계획일정과의 실시간 비교로 각 참여조직의 후속조치를 위한 정보공유체계를 구성하는 것이다.

하지만 현재 실무에서 활용하고 있는 일정·비용 통합관리는 아직까지 활용의 최적화를 보장하고 있다고 판단하기에는 약간 무리가 있는데 이유는 국내 건설사업 수행에서의 업무영역 구분과 발주체계의 문제로 효율성을 상승시키기 위해서는 사업 발주방법을 업무영역과 사업단계 분리식 단가기준 내역계약 발주보다는 프로젝트 통합개념의 실비정산계약 발주방법으로의 변화가 필요하다고 판단된다.

4. 결론

본 연구의 결과 건설사업에서 사업일정계획 수립은 정보화를 통한 사업관리업무시스템의 구축과 단계별 주요업무 및 사업비 분석을 통한 계획이 이루어져야 가장 합리적이고 최적화된 사업수행을 이룰 수 있다는 것을 알 수 있었다. 이것은 사업일정계획이 단계별 사업 분석과 업무연결 관계 설정 및 예산편성을 통합한 건설계획의 수립이란 의미로 건설사업의 계획이 사업타당성분석 계획, 조달계획, 계약전략계획, 품질·안전·환경 계획, 활용의 효율성과 유지관리합리화 계획 등 포괄적 건설계획과 착공에서 준공까지의 시공계획을 통합 관리하는 것이기 때문에 생애주기차원에서의 건설사업 일정계획에는 일정과 사업비 최적화개념을 통한 사업일정계획이 이루어져야 한다는 것이다.

참고문헌

1. 심영호, "Cost & Schedule Integration", 건설관리시스템, 2001.10
2. 전진구의 3인, "건설시공학", 구미서관, 2005.01
3. 전진구의 3인, "건설사업 공정관리기법 일정·비용 통합관리System 분석, 대한토목학회 학술논문, 2006.10
4. M. R. Canter, "Resource Management for Construction an integrated approach", Macmillan, 1993.