

품질확보 및 공기지연예방을 위한 공사관리 체계화에 관한 연구

A Study on a Systematization of Preliminary Construction Control for the Quality and Schedule Management of APT Construction

박홍태* · 이양규**

Park, Hong Tae · Lee, Yang Kyoo

Abstract

Generally speaking, it is important to know the activities itself exactly and to control the activities correctly so as to assure timely progress and the quality of any project. In order to progress smoothly in accordance with construction schedule, it is important to systematize the preliminary arrangements necessary for each process and then manage them. In this study, in order to progress smoothly the quality and schedule management of the construction, we can be made systematically pre-works in accordance with construction schedule by the civil construction items of the apartment house construction. we suggested pre-construction control item by the workers through experiential method of construction engineers in accordance with network schedule.

Keywords : construction schedule, quality management, schedule management, pre-construction control item

요 지

일반적으로 건설공사의 품질을 확보하고 불필요한 공기지연을 사전에 예방하기 위해서는 각 공정의 내용을 정확하게 숙지하고 관리하는 일이 중요하다. 더욱 중요한 것은 공사계획에 따른 공정이 원활하게 진행될 수 있도록 각각의 공정에 필요한 사전작업들을 체계화하여 관리하는 것이다. 본 연구에서는 건설공사의 품질확보와 공기지연의 사전예방 등의 효과적인 공사진행을 위해서 아파트공사중 토목공사의 공종별로 필요한 사전작업을 일정별로 구분하여 확인, 검사, 승인 등을 체계적으로 할 수 있도록 하였다. 또한 건설공사 실무자들의 체험적인 방법을 통하여 공정표의 작업일정을 토대로 작업담당자별로 사전작업관리항목을 설정하여 제시하였다.

핵심용어 : 공사일정, 품질관리, 일정관리, 사전관리항목

1. 서 론

최근 아파트 건설물량이 증가함에 따라 시공부실에 의한 품질저하와 계약 공기지연이 늘어나고 있다. 그 원인은 여러 가지 중 건설 직종에 대한 기피현상으로 기능인력의 부족, 기능수준 저하, 공사관리의 비체계성으로 인한 관리능력의 부족 등으로 요약할 수 있다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 건설관련업계에서는 신공법·신기술의 개발에 주력하고 있으나 건설업의 특성상 공사계획과 관리가 체계적이지 못할 때에는 그 효과가 매우 저하함으로 공사관리자는 각 공사의 공정내용에 대해 충분히 숙지하고 각각의 공정이 원활하게 진행될 수 있도록 관리하는 것이 필요하다. 특히 공사의 선후관계 작업의 미비로 인한 품질저하와 공기지연을 사전에 예방하기 위해서는 각 공정의 내용을 철저히 숙지하고 관리하는 것이 중요하다. 더욱 중요한 것은 공사

계획에 따른 공정이 원활하게 진행될 수 있도록 각각의 공정에 필요한 사전작업들을 체계화하여 관리하는 일이며, 이를 통하여 공정이 원활하게 진행될 때 품질관리에 더욱 신경을 쓸 수 있게 될 것이고 나아가 관리부실에 의한 품질저하와 공기지연이 방지될 것이다. 특히 시공자의 작업담당자나 발주자의 공사감독관은 공사의 진행사항을 검토, 확인, 지도하기 위해서는 각 공정의 내용은 물론이고 그 공정의 착수전에 필요한 사전작업 및 사전작업관리항목을 충분히 숙지할 필요가 있다.

따라서 본 연구에서는 효과적인 공사의 진행을 위하여 각 공종별 사전작업관리와 작업담당자별로 활동의 착수전, 착수일, 착수 후에 수행해야할 사전작업관리항목을 체계적으로 구성하여 정리하였으며, 제안된 방식으로 공사를 관리할 때 공정계획에 따른 공정의 원활한 진행을 통해 공사의 품질확보와 공기지연을 사전에 예방할 수 있을 것이다.

*정희원 · 공주대학교 건설환경공학부 부교수 · 공학박사 (E-mail : htpark@kongju.ac.kr)

**정희원 · 교신저자 · 대림대학 토목환경과 정교수 · 공학박사 (E-mail : yklee@daelim.ac.kr)

2. 연구의 방법 및 범위

본 연구의 주요내용은 건설공사의 착공에서 준공까지 원활한 공사 진행을 위하여 각 공종별 공정의 착수에 필요한 사전작업과 작업담당자별 공정표 상의 활동 착수전, 착수일, 착수 후에 수행해야할 사전작업관리항목을 체계적으로 구성하였다. 이를 위한 연구대상은 현재 일반적으로 채택되고 있는 유형의 아파트공사중 토목공사만을 그 조사대상으로 하였으며, 연구방법 및 범위의 흐름도는 그림 1과 같다.

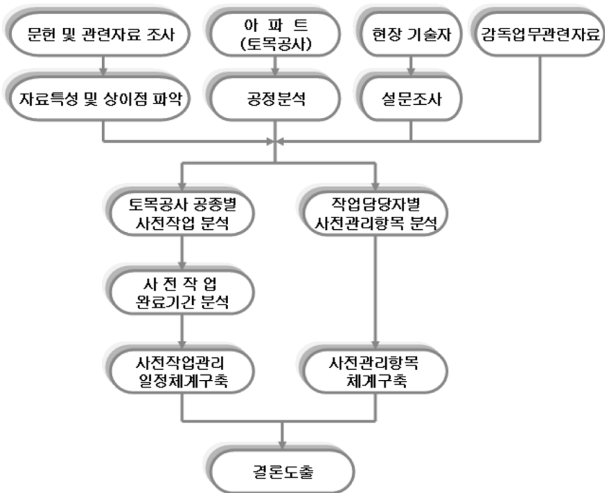


그림 1. 연구의 방법 및 범위 흐름도

본 연구의 정리 및 분석에 영향을 준 설문조사는 아파트 공사 현장의 경험이 풍부한 기술자(현장소장, 특급기술자)들을 대상으로 하였다. 첫 번째 문헌조사와 관련 자료를 수집하여 각 자료의 특성과 상이점을 파악하였으며, 아파트공사중 토목공사에 대한 착공에서 준공까지의 공정을 분석하였고, 두 번째 설문조사를 통하여 각 공사(아파트공사중 토목공사 대상)의 원활한 작업을 위해 먼저 수행되어야 할 사전작업의 종류와 내용을 파악하고 각 공종의 착수에 필요한 사전작업들의 완료에 요구되는 기간을 조사하여 사전작업관리 일정을 분석하였다. 설문조사는 2005년 6월부터 2006년 2월까지 아파트 건설공사를 수행하고 있는 주공 협력업체 11개사와 일반민영업체 5개사의 실무경험이 풍부한 총 16명의 현장소장들을 대상으로 아파트공사중 토목공사와 관련된 공종을 대상으로 자원, 계약서와 시공도서, 하도급자, 시험, 사전시공의 5가지 관리항목에 대해서 좌담 설문을 실시하여 이루어 졌다. 세 번째 현재 활용되고 있는 감독업무관련 자료와 설문자료를 활용하여 작업담당자별로 공정표를 구성하고 있는 각 활동의 착수전, 착수일, 착수 후에 수행해야할 사전작업관리항목을 체계적으로 구성하여 정리하였다.

3. 사전작업관리의 고찰

3.1 사전작업관리의 개념

일반적으로 업종을 막론하고 작업의 원활한 진행을 위해서는 사전에 준비를 철저히 하여야하며, 어떤 작업이 제대로 시작될 수 있으려면 그 작업의 시작에 필요한 사전준비가 철저하게 이루어졌을 때, 비로소 가능하게 된다(대한주택공

사, 1994). 건설공사 또한 각 공정의 원활한 진행에는 그 공정의 착수에 필요한 사전준비가 필수적이다. 따라서 건설공사 현장에서 공사를 관리하는 사람들은 각 공정의 시작이나 진행에 필요한 작업들이 무엇인가를 명확히 알고 그것들을 빠짐없이 정리하여 주어진 일정 내에서 차근차근 준비되어야 한다. 이러한 방법으로 공사를 관리하면 외부적인 돌발 변수에 의해 일어나는 공정의 차질은 어쩔 수 없다 하더라도 내부적인 관리소홀에서 오는 공정의 차질은 충분히 방지할 수 있을 것이다. 이러한 의미에서 각 공정의 사전작업 관리는 대단히 중요하다.

또한 건설현장에서 사용되고 있는 공사관리기법들이 각각 체계성과 융통성 측면에서 뛰어 나더라도 각 공정을 진행하기 위한 사전준비가 부실하면 결국 공사는 원활하게 진행되지 못할 것이다. 따라서 사전준비의 중요성은 공사관리의 원활이라는 측면에서 매우 바람직하다(대한주택공사, 1995). 이것은 단지 경험과 지식이 많은 일부의 사람들에게에서만 가능하다면 실제로 현장관리는 어려움이 있을 것이다. 그러므로 이것을 하나의 기초자료로 구축하여 건설현장관리자 누구나 이용할 수 있다면 공사관리는 잘 진행될 것이다. 또한 기본적인 취지에서 작업의 사전작업관리에 개념을 정의하면 건설공사는 각 공정의 착수와 진행에 필요한 사전작업을 충실하게 정리하여 각각의 작업에 소요되는 기간을 고려하고 그것들을 일정별로 체계화하여 관리하는 것이라 할 수 있다.

3.2 현장공정관리의 효율적 운영

현재 건설공사 현장에서 가장 많이 활용되고 있는 공정관리의 수단으로는 네트워크식 공정관리기법이며, 이 기법의 내용과 특성은 잘 알려져 있으므로 본 연구의 관리형태와 비교하기 위한 목적으로 그 특성을 기술하면 다음과 같다. 먼저 건설공사의 각 공종을 현장에서 관리할 수 있는 정도의 작업으로 세분하여 각각의 활동에 소요되는 인부, 자재, 장비의 물량과 단가를 기록하여 두며, 이 작업들의 순서와 연계성을 고려하여 하나의 네트워크로 구성된 공정표를 만들고 실제로 현장에서 작업이 이루어지는 진도에 따라 계속해서 공정표를 수정해 간다. 그러나 공사관리를 효율적으로 관리하기 위해서는 공정관리 전산시스템의 활용이 필수적이며, 이 기법에 대한 전문적인 지식과 풍부한 경험 그리고 현실적이며 구체적인 기초자료의 축적이 필수적이다(강인석, 1997). 이와 같이 공정관리기법은 현재 진행되어 가는 공정을 관리하는 것이다.

또한 각 공종별로 현재 이후의 공사가 진행되어 가는 순서에 따라 정리되어 있다. 현재 공정관리의 운영관행을 살펴보면, 각 공종의 착수나 진행에 필요한 사전준비는 오로지 관리자 개개인의 경험과 지식에 의존하고 있다. 그러므로 경험이 부족하거나 관리소홀로 인한 사전준비의 미비로 그 작업이 초기의 계획일정에 맞추지 못하는 경우가 많이 존재하게 된다. 이러한 사유로 인하여 본 연구에서 제한하는 각 공종별 선행과 후속작업에 관한 사전작업관리의 일정과 공정표상의 활동 착수전, 착수일, 착수 후의 사전작업관리항목을 체계적으로 구축하여 운영할 경우 만족스러운 품질확보와 공기지연을 사전에 예방할 수 있는 효율적인 방안이 될 것 있다.

4. 사전작업관리를 위한 분류기준

4.1 작업분류체계의 기준

공사분류체계에 관한 연구는 건설기술연구원(이태식, 1991; 박찬용, 1994)이나 학술연구(강인석 등, 2004) 등에서 많은 연구가 있어 왔으나 이들 연구는 하나의 표준화 모형을 제시한 것이다. 그러나 건설공사에서 작업분류체계를 분류함에 있어 건설공사의 조직이나 현장에 공통적으로 적용되는 특별한 원칙이 있는 것은 아니다. 이것은 각 공사마다의 건설공사현장의 상황에 따라 그 관리목적에 맞도록 구축되어야 하기 때문에 각 현장의 특수성이 반영될 수 있도록 적정한 수준에서 표준화하여 운영할 수 있다(강인석, 2007).

따라서 본 연구에서는 사전작업관리체계의 구축을 위한 아파트공사중 토목공사의 공중분류는 그림 2의 분류기준으로 하되 이 기준은 건설공사 기술자들의 체험적인 방법과 공사 진행상의 성질과 내용 그리고 공사의 관행에 따라 분류하였다.

4.2 작업담당별 기준

일반적으로 건설공사는 공사담당, 기술담당, 노무담당, 자재담당, 장비담당, 공정 및 공무담당이 업무를 분담하여 공사를 관리하게 된다. 따라서 이들 해당 담당자가 공정표를 구성하고 있는 활동들을 대상으로 활동의 착수전, 착수일, 착수 후의 관리시기에 중점점검사항을 검토 및 숙지하여 기본 계획입안대로 공사가 효율적으로 수행될 수 있도록 하는 것이다. 그림 3은 본 연구에서 제안하는 사전작업관리항목의 구축을 위하여 공정표를 근거로 한 작업담당별 활동의 착수전, 착수일, 착수 후로 분류한 기준을 보이고 있다. 여기서 활동 착수 3개월전, 1개월전, 7일전, 착수일 및 완료일 단위

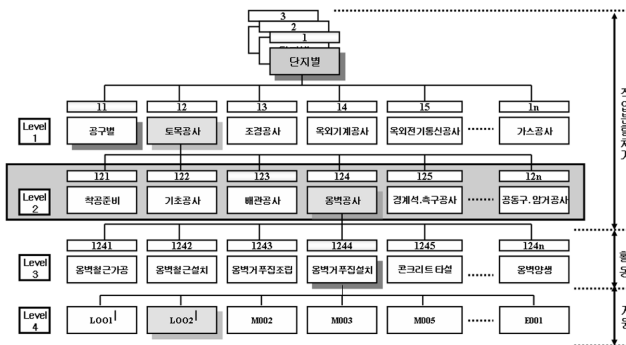


그림 2. 아파트공사중 토목공사의 작업분류체계 기준

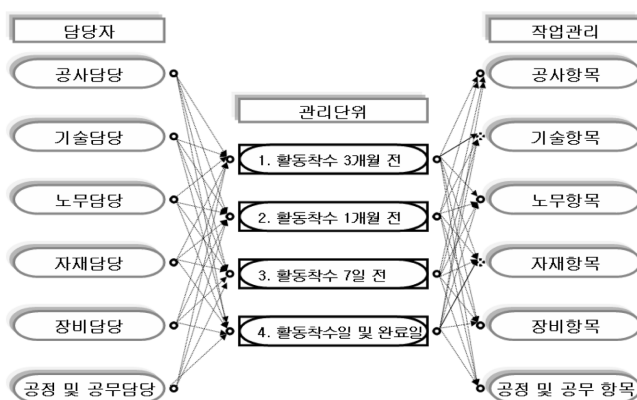


그림 3. 작업담당자별 관리단위에 따른 작업관리항목 분류

로 설정한 것은 설문조사에 의한 현장경험이 풍부한 기술자들의 체험적인 방법에 따른 것으로 이 일정에 맞게 사전에 검토, 파악, 승인 등이 이루어지지 못할 경우 효율적인 공정 관리에 어려움을 겪게 되고 나아가 공기지연과 그로 인해 품질확보에 어려움을 갖게 되기 때문이다(박홍태 · 이철규, 1997).

5. 사전작업관리체계의 구축

일반적으로 아파트공사는 토목, 건축, 기계, 전기, 통신, 조경 등 다양한 공정들이 복합적으로 진행됨으로 특성이 서로 다른 공정들 사이의 간섭현상관리가 필수적인 업무로 인식되고 있다(강인석, 2007). 이러한 여러 직군이 혼재되어 공사가 진행되고 이들 분류가 대공중으로 분류된다. 또한 토목공사는 대부분 건축공사의 진행상황을 고려하여 작업을 수행하는 것이 현장의 일반적인 형태이다. 즉 건축공사의 전·중·후에 작업 가능한 시점을 찾아서 작업을 수행하고 있다. 따라서 토목공사 자체의 독립된 공정을 계획하여 작업을 진행하기가 매우 어려우며, 또한 토목공사는 건축공사 착공전, 공사중, 공사 후로 작업시점을 구분하여 작업을 하고 있으나 이것도 현장여건에 따라서 일관성을 갖지 못하고 있으며, 날씨의 영향도 크게 받는다. 또한 각 공중별 작업착수시점은 현장의 여건과 건축공사의 공정을 고려하여 현장에서 합리적으로 판단하여 정리하였고 그 내용은 다음과 같다.

5.1 작업분류체계의 기준

5.1.1 관리항목의 분류

각 공중의 착수가 계획시점에서 차질 없이 진행될 수 있도록 하기 위한 사전작업이나 준비의 결과는 자원, 계획서와 시공도서, 하도급자, 시험, 사전시공의 5가지의 주제로 분류할 수 있었다. 다만 현장시공은 각 공중의 작업을 진행하면서 특별히 유의할 사항을 정리한 것으로 이것은 사전에 준비하거나 작업을 해야 하는 것은 아니므로 공중에 따르면 다음과 같다.

자원은 각 공중의 작업에 필요한 모든 자재를 위주로 하되, 그 중요성을 고려하여 각종 장비와 도구까지 포함하여 분석 정리하였다. 계획서와 시공도서는 각 공중의 작업에 필요한 계획서류와 시공상세도 등을 가능한 모두 정리하여 분석 정리하였다. 하도급자는 각 공중의 작업을 수행하기 위하여 필요한 모든 하도급자를 포함하여 분석 정리하였다. 시험은 공사에 필요한 자재중 선정시험과 관리시험을 의무적으로 하는 것들을 대상으로 분석 정리하였다. 사전시공은 각 공중의 실제적인 작업이 시작되기 전에 그 공중의 작업부위에 먼저 종료되어 있어야만 하는 선행작업의 내용을 포함하여 분석 정리하였다.

5.1.2 관리항목의 일정분석

각 공중의 주제별로 정리된 항목들의 완료에 필요한 기간을 수치로 정리해야 비로소 본 연구의 목적을 달성할 수 있다. 즉 현재 이후의 공정관리가 계획대로 진행될 수 있도록 각 공중의 착수에 필요한 사전작업의 내용과 그 것들의 완료에 소요되는 기간이 동시에 정리되어 하나의 관리도로 나

타나게 되므로 작업의 사전작업관리가 체계적으로 가능하게 된다. 이러한 기간은 각 내용별로 다를 것은 물론이지만, 같은 내용이라도 관리자의 능력과 공사현장의 여건, 시공자의 시공능력과 경영상태, 공사관리방법 등에 따라 다를 수 있다. 그러므로 본 연구에서 제안하는 일정은 하나의 제안에 불과할 수도 있지만, 건설현장에 근무하고 있는 경험이 많은 기술자들의 의견을 반영하였으므로 그 내용은 매우 표준에 가깝다고 할 수 있다. 그럼에도 불구하고 이 일정은 구체적인 각 현장의 상황에 맞게 적절하게 고쳐서 사용하는 것이 바람직할 것이다. 이 일정들은 각 공종의 착수전의 개념이므로 일정의 수치를 음수(-)로 기술하였다. 그리고 “0”이라는 수치도 있을 수 있는데 이것은 각 공종의 작업착수시점이나 또는 그 이후 필요시에 해도 된다는 뜻이다. 본 연구에서 적용하는 각 공종의 주제별로 일정에 대한 분석기준의 정의는 다음과 같다.

자원은 각 공종의 작업에 필요한 제 자재와 장비 그리고 도구 등을 포함한다. 이 자원의 준비를 위해서는 필요한 자원을 선정하는 일과 선정된 자원을 현장에 반입하는 일이다. 자원에 따라서는 선정 그 자체가 중요한 것이 있고 또는 선정보다는 현장에 반입하는 것이 더욱 중요한 것이 있다. 따라서 이 부분의 주제별 각 내용은 선정시점과 반입시점이라는 두 가지 성격을 주요한 일정요소로 한다. 그러므로 각 내용에 의해서 선정시점이나 반입시점중 하나 또는 그 둘을 일정요소로 사용할 수 있다.

계획서와 시공도서는 각 항목별로 끝내야만 하는 완료시점(확정시점)을 기술하였으므로 이 계획서와 시공도서의 작성에 걸리는 시간을 고려하여 작업이 이 보다 매우 빠르게 시작되게 해야 할 것이다.

하도급자는 각 공종별로 필요한 하도급자를 확정하기 위한 완료시점을 기술하였다. 따라서 현장에서는 입찰시 제출받은 적격심사서류를 참고로 하여 하도급자 선정에 주의를 기울여야 한다. 또한 수도권 지역에서는 공사물량이 많으므로 하도급자들이 집중되어 있어 하도급자를 구하기가 어렵지 않다. 그러나 공사물량이 적은 지역에서는 하도급자를 구하는 것이 쉽지 않으므로 좀 더 일찍 서둘러야 할 것이다.

시험은 선정시험과 관리시험이 있으며, 이 작업에서는 규정에 의해 의무적으로 실시해야만 하는 대상과 그 시험항목을 기술하였다. 따라서 각 현장에서는 구체적으로 시험에 소요되는 기간(시험기간과 행정처리기간, 왕복교통시간 등을 모두 합산한 기간 그리고 중요한 것은 불합격률이 높은 품목일 경우 재시험기간 등을 고려할 것)을 고려하여 사전에 준비해야 할 것이다.

사전시공은 각 공종이 착수하기 위해 먼저 끝내야만 하는 선행작업들의 내용과 그 일정을 기술하였다. 물론 이 내용들은 해당공종의 착수시점보다 훨씬 이전에 끝나는 것이 좋은 것이나 너무 무리하여 하도급자나 수급자의 경영에 나쁜 영향을 주지 않도록 유의를 해야 한다.

5.1.3 사전작업관리구축

이 절은 앞 절에서 각 주제별로 일정에 대한 분석기준을 근거로 아파트공사중 토목공사의 공종을 대상으로 사전작업관리의 일정을 분석하였다.

(1) 배관공사

이 공사는 우·오수관 및 배수관 부설공사는 물론이고 기존의 간선시설 대체에 필요한 관의 부설도 포함되어 있다. 이 공사에서 기술한 내용은 모든 배관공사에 적용이 가능하므로 작업시점을 기존의 간선 시설대체공사와 단지내 주배관공사, 동주변 배관공사의 착수시점에 각각 맞추어 반복해서 이용되며, 아래 배관공사의 사전작업관리의 일정분석은 표 1과 같다.

표 1. 배관공사 사전작업관리

resource				shop drawing, specification		
항목	선정	반입	업무	항목	확정	업무
PVC(우·배수)	-30	-15	승인	배관설치종단도 배관설치횡단도 교차도	-15	승인
홍관(우·배수)	-30	-15	승인			
철관	-30	-15	승인			
시멘트	-30	-15	확인			
모래	-30	-15	승인			
맨홀뚜껑	-30	-15	승인			
백호우	-30	-15	승인			
subcontract		test		pre-construction		
항목	확정	선정	관리	항목	완료	
배관공 측량기사 시험공	-40	성적서	-	비계해체(오수) 지하층퇴매우기	-5 -5	

(2) 옹벽공사

이 공사는 크게 단지외곽공사와 단지내 공사로 구분할 수 있다. 단지외곽공사에서 단지가 주변보다 높은 구역은 건축공사 착공이전에 작업을 끝내야 하는 것이 당연하고 단지가 주변보다 낮은 구역은 건축공사에 관계없이 작업을 진행할 수가 있으나 작업의 효율상 건축공사 이전에 하는 것이 바람직하다. 단지 내에 있는 옹벽은 건축공사의 공정을 고려하여 적당한 시기에 공사를 하는 것이 바람직하며, 아래 옹벽공사의 사전작업관리의 일정분석은 표 2와 같다.

표 2. 옹벽공사 사전작업관리

resource				shop drawing, specification		
항목	선정	반입	업무	항목	확정	업무
철근	-45	-30	승인	지반조사계획 문양선정계획 옹벽전계도	-30	승인
시멘트	-45	-30	승인			
레미콘	-45	-10	확인			
합판(검사지)	-45	-10	승인			
유로폼(평지)	-45	-10	승인			
스치로폼(문양)	-45	-10	확인			
파일(연약지반)	-45	-15	확인			
subcontract		test		pre-construction		
항목	확정	선정	관리	항목	완료	
형틀공 타설공	-15	시공체	-30	지반조사	-30	
철근공	-15	CBR시험	-30	토공사완료	-30	
방수공	-15	평판재하	-30	(결성토 등)		

(3) 경계석, 측구공사

이 공사는 건축공사의 가설물인 비계(낙하방지망 포함)를 해체하고 현장에서 반출했을 때 작업을 시작한다. 건축공사 준공 90일전에 이 작업을 착수할 수 있으면 공기가 적정할 것이나 이렇게 하기가 실제로 매우 어려운 실정이다. 그러나 본 연구에서는 이 일정을 기준으로 분석하며 아래 경계석,

측구공사의 사전작업관리의 일정분석은 표 3과 같다.

표 3. 경계석·측구공사 사전작업관리

resource				shop drawing, specification		
항목	선정	반입	업무	항목	확정	업무
경계석	-30	-10	확인	단자상세배치도	-10	확인
레미콘	-30	-10	확인			
합판	-30	-10	승인			
각재	-30	-10	승인			
빗물받이	-30	-10	확인			
연락관	-30	-10	확인			
subcontract		test		pre-construction		
항목	확정	선정	관리	항목	완료	
경계석설치공	-30	경계석성적서	-	배관공사(우수)	0	
타설공				비계철수	0	

(4) 도로포장공사

이 공사는 보조기층공사와 포장공사를 포함하고 있으며 경계석, 측구공사가 끝나면 바로 작업을 시작할 수 있고, 아래 도로포장공사의 사전작업관리의 일정분석은 표 4와 같다.

표 4. 도로포장공사 사전작업관리

resource				shop drawing, specification					
항목	선정	반입	업무	항목	확정	업무			
굵은골재(80)	-60	-5	확인	-	-	-			
보통골재(40)	-60	-5	확인						
혼합골재(50)	-60	-5	확인						
아스콘(25)	-60	-5	확인						
아스콘(13-18)	-60	-5	확인						
로울러	-60	-5	승인						
그레이더	-60	-5	승인						
피니셔	-60	-5	승인						
subcontract		test					pre-construction		
항목	확정	선정	관리				항목	완료	
포장공	-30	흙 CBR시험 다짐시험 흙의실질분석 평판재하시험 아스콘 표준다짐 수정다짐 혼합골재 마모시험 체가름시험 틀입도 현장수정	-	경계석 측구공사	-15 -15				

5.2 작업담당별 사전작업관리항목 구축

앞 절에서 언급한 바와 같이 네트워크 중심의 작업담당별 사전작업관리항목을 구축함에 있어 활동착수 3개월전, 1개월전, 7일전, 착수일 및 완료일로 설정한 기준은 현장경험이 풍부한 실무자들의 체험적인 접근방법을 채택하였다. 이것에 근거하여 본 연구에서는 네트워크 중심으로 작업을 관리함에 있어서 활동착수 3개월전, 1개월전, 7일전, 착수일 및 완료일 단위로 수행해야할 사전작업관리항목을 분류하여 제시하였다.

아래 그림 4에서 그림 7까지는 활동착수 3개월전, 1개월전, 7일전, 착수일 및 완료일에 공사담당별 사전작업관리항목

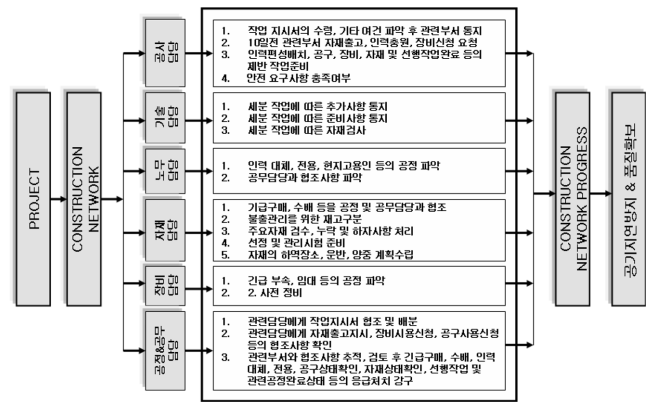


그림 4. 활동착수 3개월전 공사 담당자별 사전작업관리항목

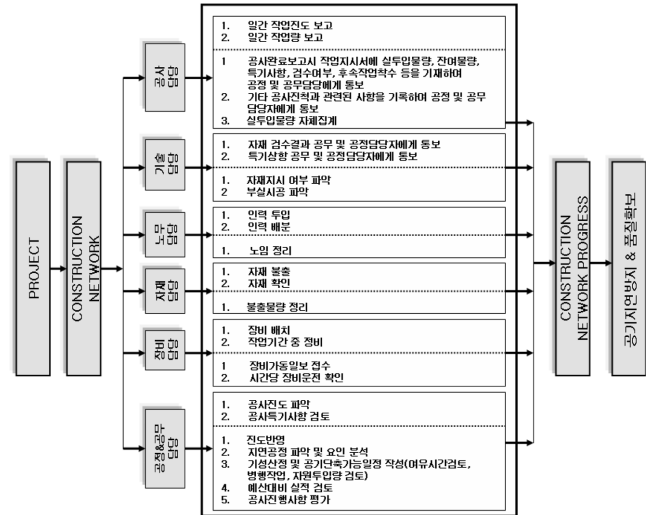


그림 5. 활동착수 1개월전 공사 담당자별 사전작업관리항목

을 분류하여 제시한 것이다. 본 연구에서 제시한 항목은 활동착수 3개월전, 1개월전, 7일전, 착수일 및 완료일에 반드시 파악, 검토, 승인 등의 대책을 수립해야할 항목들로 현장경험이 풍부한 기술자들의 경험을 정리한 것이다. 이 사전작업관리항목을 이용하면 현장경험이 풍부한 기술자는 물론 초급기술자들도 공정관리업무를 향상시키는데 유효할 것이다.

6. 사전작업관리의 검증

본 연구에서 제시한 사전작업관리 검증은 한정된 지면관계로 그림 8은 아파트공사 Milestone Network 중에 경계석 활동에 대한 경계석 및 측구공사의 선행작업관리 항목만을 대상으로 활용성을 검증 하였다. 이 네트워크에서 경계석 및 측구공사의 착수는 점선으로 표시되어 있는 관부설과 건측공사의 비계해체가 선행되어 있어야 가능하게 된다. 또한 Milestone Network에서 음영색의 활동은 주공정선을 나타낸다.

6.1 자원 및 계획서와 시공도서

경계석 및 측구 작업에 필요한 위한 자원(resource), 즉 경계석, 레미콘, 합판, 각재, 빗물받이 등은 경계석의 품질 확인, 레미콘의 수급에 소요되는 기간을 감안하여 적어도 활동 착수 30일전에는 선정되어야 하며, 10일전에는 현장에

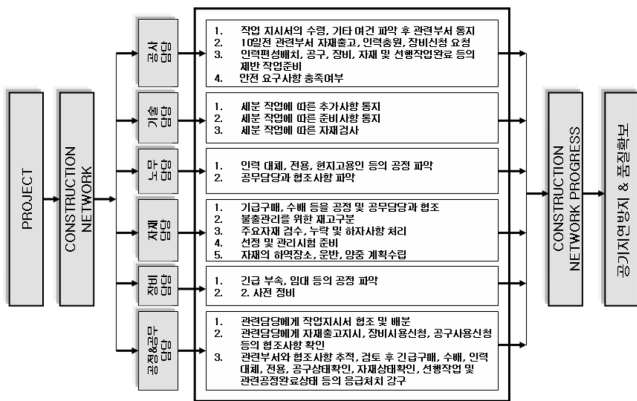


그림 6. 활동착수 7일전 공사 담당자별 사전작업관리항목

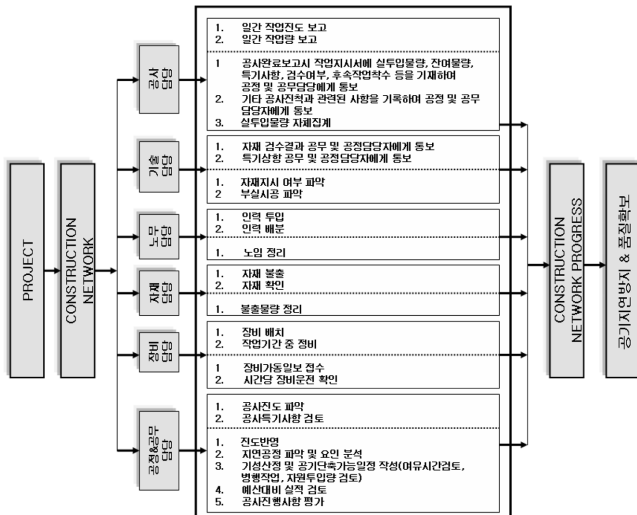


그림 7. 활동착수일 및 완료일 공사 담당자별 사전작업관리항목

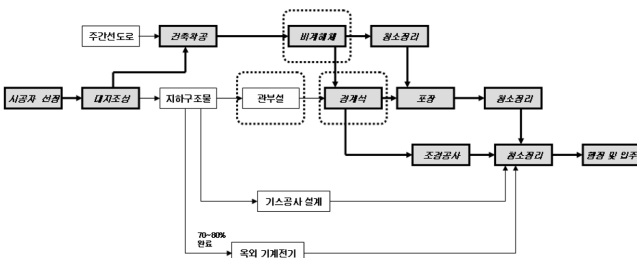


그림 8. 아파트공사의 Milestone Network

반입이 되어 원활한 작업이 진행될 수 있도록 하여야 한다. 여기서, 중요 자원은 확인, 일반적 자원은 승인을 통해서 선정 및 반입한다. 이 공사에 필요한 계획서 및 시공도서 (shop drawing specification)는 10일전에 확인하여 정확한 시공을 하는데 지장이 없도록 하여야하며, 자원 및 계획서와 시공도서는 표 5와 같다.

6.2 하도급자, 시험 및 사전시공

경계석 및 측구 작업에 필요한 경계석 설치공과 타설공의 하도급자(subcontract)는 기능공의 수급문제 등을 감안하여 자원선정 시점인 30일 전에 확정되어야 하며, 동시에 품질 등의 경계석 성적서도 관리되어야 경계석공사에 대한 품질을 확보할 수 있다. 사전시공(pre-construction)은 그림 8은 아파트공사 Milestone Network에서와 같이 경계석 및 측구 작업의 선행공사인 배관공사와 건축공사의 비계철수가 완료

표 5. 자원 및 계획서와 시공도서

resource				shop drawing, specification		
항목	선정	반입	업무	항목	확정	업무
경계석	-30	-10	확인	단자상세배치도	-10	확인
레미콘	-30	-10	확인			
합판	-30	-10	승인			
각재	-30	-10	승인			
빗물받이	-30	-10	확인			
연락관	-30	-10	확인			

표 6. 하도급자, 시험 및 사전시공

subcontract		pre-construction		test	
항목	확정	항목	완료	선정	관리
경계석설치공	-30	배관공사(오수)	0	경계석성적서	-
타설공		비계철수	0		

(0일)되어 있어야 경계석공사를 착수할 수 있으며, 선행작업 지연으로 인한 공기지연을 방지할 수 있고 하도급자, 시험 및 사전시공은 표 6과 같다.

또한 자원, 계획서와 시공도서, 하도급자, 시험, 사전시공에 소요된 일수는 아파트공사만을 다년간 수행해온 건설공사 실무자들의 현장경험으로 현장여건, 선행활동과 착수활동 그리고 후속활동의 관계 등을 고려하여 가장 합리적인 소요 일수로 분석된 것이다. 또한 본 연구에서 제시한 공종별 선행관리 일정에 맞게 각종 항목들이 선정, 반입, 완료되어 진다면, 이는 공사를 관리하는 착공예정 공정표 상에 분석된 일정 전에 필요한 모든 준비(소요자원, 하도급자 선정, 자원 시험관리, 사전시공 상태)가 완료된 상태가 되어 원활한 공사를 수행할 수 있게 된다. 그 외 경계석 및 측구 작업을 위한 일반적인 사항들에 대해서는 각 공사 담당자 별로 활동 착수 90일, 30일, 7일, 착수일 및 완료일에 관련된 선행작업관리 항목들에 대해서 별도로 확인 및 관리되었을 때, 보다 원활한 공사의 진행으로 품질확보 및 공기지연을 방지할 수 있다.

이와 같이 본 연구에서 제시한 항목의 일정을 착공예정표에 적용했을 때, 일정분석대로 공사를 수행할 수 있게 되고 나아가 공기지연방지는 물론 공사의 품질을 확보할 수 있게 될 것이다.

7. 결론 및 제언

어떤 공종의 착수에는 많은 준비나 작업이 필요한데 실제로 경험이 많은 감독과 시공자 등의 관련자들이 모든 사항을 빠뜨리지 않고 챙기는 것이 쉽지 않다. 건설공사의 품질을 확보하고 불필요한 공기지연을 사전에 예방하기 위해서는 각 공정의 내용을 철저히 숙지하고 관리하는 것이 중요하다. 더욱 중요한 것은 공사계획에 따른 공정이 원활하게 진행될 수 있도록 각각의 공정에 필요한 사전작업을 밀도 있게 체계화하여 관리하는 일이다. 즉 공정이 원활하게 진행될 때 품질관리에 더욱 관심을 가질 수 있게 될 것이며, 관리부실에 의한 품질저하와 공기지연이 방지될 것이다. 특히 아파트공사는 토목, 건축, 기계, 전기, 통신 등의 다양한 직군들이 혼재되어 복합적으로 진행됨으로 특성이 서로 다른 공정들 사이의 간섭현장관리가 필수적인 업무이다. 따라서

본 연구의 대상인 아파트공사중 토목공사에 대한 작업가능 시점은 기존연구의 문헌조사와 아파트공사 현장에 종사하고 있는 기술자들을 대상으로 설문조사와 지문을 통하여 건축공사의 전·중·후에 작업 가능한 시점을 판단하여 분석하였으며, 이에 근거한 연구결과를 요약하면 크게 3가지로 대별되고 그 내용은 다음과 같다.

1. 아파트공사중 토목공사의 작업공종별로 원활한 작업을 위해 자원, 계획서와 시공도서, 하도급자, 시험, 사전공사 등의 5가지 선행작업관리항목으로 분류하여 분석하였다. 선행작업관리항목별 선정, 반입, 업무, 확정에 대한 분석 내용은 아파트공사 현장에 종사하고 있는 기술자들을 대상으로 설문조사와 지문을 통하여 이루어 졌다.
2. 공기지연과 품질관리를 위하여 공정표를 구성하고 있는 각 활동들의 착수전, 착수일, 착수 후에 수행해야할 선행작업관리항목 내용을 작업담당자별(공사담당, 기술담당, 노무담당, 자재담당, 장비담당, 공정 및 공무담당)로 구성하여 정리하였다. 각 활동들의 착수전, 착수일, 착수 후에 반드시 파악, 검토, 승인 등의 대책을 수립해야 할 항목들이다. 이들 항목의 내용 분석은 아파트공사 현장에 종사하고 있는 기술자들을 대상으로 지문을 통하여 정리되었다.
3. 본 연구에서 제시한 선행작업관리는 아파트공사의 Milestone Network를 근거로 하여 현장 활용성을 검증하여 타당성을 제시하였다. 이는 본 연구에서 제안한 선행작업관리체계를 아파트공사중 토목공사에서 적극적으로 활용할 경우 경험이 풍부한 실무자는 물론 건설공사 초보자라 할지라도 효율적으로 공정을 관리할 수 있어 공사관계

자들의 공정관리업무를 향상시킬 수 있을 것이다.

다만 모든 건설공사에서 본 연구에서 제안한 형태로 선행작업관리체계의 구축을 위해서는 공사계약 후, 착공준비기간을 현실적으로 산정해야 하며, 실질적인 착공준비기간이 될 수 있게끔 입찰시에 당해공사에 대한 실천 가능성 있는 각종 계획서를 입찰자로부터 받아서 검토해야 한다. 또한 공정계획에 따른 공정의 원활한 진행을 위해서는 각 공종별 착수에 필요한 준비작업과 실제로 현장에서 기능공들이 작업을 하는 하도급 형태의 공종분류를 빠짐없이 체계적으로 정리되어야 할 것이다.

참고문헌

- 강인석(2007) **건설공정관리학**, 보문당, pp. 23~75.
 강인석·이우식·곽종민(2003) 토목분야 공사분할체계의 정보분류기준 모형화 연구, **대한토목학회 논문집**, 대한토목학회, 제 23권 제3D호, pp. 329~339.
 대한주택공사(1995) **공사감독 실무요령**, pp. 1~150.
 대한주택공사(1994) **공법별 노무량 조사분석**, pp. 1~120.
 박동원(1993) **공정관리 과학화 연구**, 대한주택공사, pp. 305~396.
 박홍태·이철규(1997) **종합공정관리 전산시스템 구축시안**, 대한주택공사, pp. 134~145.
 박찬용·이교선(1994) **건설정보분류 표준화 연구**, 한국건설기술연구원, pp. 1~149.
 이태식·박중현(1991) **토목공사의 분할체계를 통한 공사관리 합리화 방안**, 한국건설기술연구원, pp. 1~156.

(접수일: 2007.11.19/심사일: 2008.1.15/심사완료일: 2007.2.15)