건설공사 공기연장 책임구분을 위한 지연사유 관리 모델

An Administration Model for Causes of Delay in Construction Projects to Decide Time Extension Responsibility

김 종 한*

Kim, Joung-Han

김 경 래**

Kim, Kyung-Rai

한 주 연***

Han, Ju-Yeoun

Abstract

Since the cases of time extension have continuously transpired in the public construction project, the potential of economical loss and claims is increasing because the concerned parties such as an owner or a contractor have not properly performed their own responsibility for time extension. One of the main reasons is that the present planning and scheduling do not support the method to apportion the proper responsibility to the right party. This problem has repeatedly led to time extension and made it difficult for the concerned parties to perform the responsibility for time extension. In order to overcome this problem, a framework of delay administration is required as the method to apportion the proper responsibility to the right party. To solve this problem, this paper aimed to develop the conceptual model and prototype system as the practical method to administrate delay causation. Furthermore, the verification result for the reliability and applicability throughout the case studies on real construction projects shows that the conceptual model and prototype system developed would help efficiently to administrate the delay causation.

Keywords : Construction Delay, Delay Causation, Responsibility, An Administration Model for Causation of Delays

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

최근 공공공사에서 공기지연은 지속적으로 발생되고 있으나 책임 미 이행으로 인하여 당사자의 손해발생은 물론, 클레임 및 분쟁으로 비화될 가능성이 점차 커지고 있다. 대부분의 현장에서는 계획된 공기 내에 공사를 완료하기 위해 공정관리 방법을 이용하여 공사기간을 관리하고 있으나, 돌발적인 사건 발생이 내재되어 있는 현장에서 공정관리 방법에 의한 공사 관리는 상

당히 많은 어려움이 뒤따르며, 공기지연이 발생하였을 경우, 이러한 공정관리 방법은 공기지연에 대한 책임구분을 객관적으로 판단하기에는 부족하다. 따라서 공기지연의 반복적 발생을 예방하고 공기지연에 대한 당사자의 능동적 책임이행을 위하여 책임구분이 가능한 공기지연 관리 방안의 마련이 매우 필요한 실정이다.

공기지연 시, 책임구분에 대한 기존연구는 원인과 과정을 통하여 책임구분이 이루어지기 보다는 결과에 의한 책임분석에 치중되어 있어 결국, 공기지연에 대한 지연일수 분석 방법론을 제

* 일반회원, CM Partners 우리, 클레임팀장, 공학박사, claim2002@hanmail.com

** 중신회원, 아주대학교 건축학부 교수, 공학박사, kyungrai@ajou.ac.kr

*** 중신회원, 단국대학교 건축공학과 연구교수, 공학박사(교신저자), hanzzu@ajou.ac.kr

시하는 단계에 머무르는 한계를 가지고 있다. 지연일수는 지연 사유로 인하여 발생하는 결과이다. 하지만 지연일수로 인한 공기지연 클레임이 발생하는 시점은 대부분 건설공사가 완료된 이후이므로 건설공사 중에 발생하는 지연사유에 대한 근거가 불명확한 경우가 빈번하다. 이로 인하여 건설공사 완료 후 클레임 단계에서는 원만한 해결이 어렵고 분쟁으로 발전하는 사례가 많다. 그러나 보다 분명한 책임구분을 위해서는 결과보다는 원인에 의한 분석이 이루어질 수 있어야 하며, 이러한 원인 분석에 앞서 공기지연의 원인을 사전에 예방할 수 있는 관리방안 마련이 우선되어야 할 것이다.

따라서 본 연구에서는 건설현장에서 쉽게 활용할 수 있는 지연 사유에 대한 사전적 관리개념을 도입한 공기지연 사유 프로세스 관리 모델을 제시하고자 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 프로젝트에서 연장된 공기에 대한 책임성 문제를 해결하고자 공기지연 분석 이전단계의 지연요소 관리 방안에 대한 모델을 제시하는 것으로 연구의 범위를 한정하였다. 본 연구에서 책임이행은 건설 프로젝트의 수행 참여 주체 중, 공기의 지연 시 지연에 대한 입증책임을 증명해야 하는 시공자의 관점으로 하였으며, 지연사유는 지연사유의 발생 가능 시점인 프로젝트의 착공 시부터 준공 시까지로 하였다. 본 연구는 다음과 같은 방법으로 수행되었다(그림 1 참조).

- 1) 선행연구 고찰을 통해 기존의 이론 및 사례를 고찰하였다.
- 2) 선행연구에서 도출한 문제점을 사유의 소멸시점관리, 지연일수 위주 관리, 책임구분을 위한 이행주체별 프로세스의 부재, 사유의 세분화 부재로 구분하여 구체화하였다.
- 3) 구체화 된 문제점을 개선할 수 있도록 공기지연 사유의 세분화, 사유발생 프로세스 수립, Matching 시스템을 이용한 사유근거화에 대한 기본 개념을 반영한 사유관리 모델을 제시하였다.

그림 1. 연구의 흐름

- 4) 제시한 모델을 근간으로 프로토타입 시스템을 구축하고, 이를 케이스 스터디에 적용하여 모델의 효용성을 검증하였다.

2. 선행연구 고찰

공기지연 분석에 관한 연구는 크게 클레임에 대한 책임분석 방법, 지연일수 기준 분석 방법 및 사유분석을 위한 관리도구로 나눌 수 있다.

2.1 공기지연 클레임의 책임분석 방법

클레임의 사례 및 판례에 대한 기준과 그 적용 이유를 체계적으로 분석하는 것이 건설공사의 클레임을 예방하고 해결을 모색하는 것(김재준 1999)이라는 연구가 수행되었으며, 자료의 체계적인 데이터베이스화로 발생 원인에 따라 분류체계를 구축, 이를 관련법규와 함께 웹(web)을 통해 상호 연동시킴으로서 분쟁 당사자가 자신의 클레임 사안과 유사한 발생 원인을 쉽게 접근하여 분석하는 방법(이정호 외 2002)에 대한 연구가 수행되었다. 또한, 클레임에 대한 관리능력의 부족으로 인해 발생하는 문제점을 소송판례 분석을 통한 책임분석 방법론을 제시하기도 하였다(김영재 외 1999). 한편 공기연장 클레임 관련 외국의 연구를 살펴보면, 국내연구와 마찬가지로 CPM 기법과 연계하여 책임구분 분석 방법 등에 관한 연구가 주류를 이루고 있다. 그 외 사후적인 관리방안으로서 공기지연 클레임 및 분쟁의 사유를 파악하고 이를 분석하기 위해 지연사유 프로세스 모델을 구축하여 제시(Abdul-Malak 2002)한 연구가 있었다.

2.2 공기지연 일수 분석

공기지연에 대한 책임소재를 구분하는 초기 연구에서는 CPM 기법을 근간으로 계획일수에 실시일수를 업데이트하는 단순한 로직에 의해 책임일수를 산정하였다. 그 후, 예정공정표와 실시공정표를 비교하여 공정상의 여유시간을 고려한 후 연장기간을 산정하는 연구가 수행되었다(김영재 외 1999). 또한 완료바차트를 이용, 당초 계획공정표에 책임일수를 반영한 수정공정표를 작성한 후, 수정공정표에 의해 산출된 지연일수와 계획일수를 비교하여 분석하는 방법이 연구되었다. 김영재(2003)는 Delay Section(DS) 개념을 활용하여 지연일수 분석 모델을 제시하고, 이를 CPA(Contemporaneous Period Analysis)¹⁾ 분석 방법과 비교하였으며, 권정민(2003)은 계층적 계획프로세스를 이용한 공기지연 분석모델을 제시하였다. 가장 최근의 연구로 김태우(2006)는 간접적 지연사건을 시스템적 사고의 인과지도로 표현

한 다음, 예정공정표와 완료공정표를 종합 비교하여 귀책별 책임일수를 분석하는 방법을 제시하였다.

외국의 공기지연 분석 방법에 관한 연구 또한, CPM 기법을 활용한 연구가 대부분이었다. 즉, Department of the Army(1979), Veterans Administration(1985), Schumacher(1995), Shi et al.(2001), Kim et al.(2006) 등이 CPM 기법과 연계하여 책임구분 분석방법, 위험도 분석, 체계적인 준비를 위한 공정관리 이용 방법 등에 관한 연구를 수행하였다. 그리고 Kraiem and Diekmann(1987)은 여러 종류의 공기지연 클레임이 동시에 발생하였을 경우, 공기지연에 대한 책임구분 분석방법에 관한 연구를 수행하였다. O'Brien(1993)은 클레임 및 소송에서 CPM 기법의 이용에 대하여 정리하여 제시하였으나 대부분 일수위주의 분석 및 관련모델의 제시에 국한된 한계점을 지니고 있다. 2.3 지연책임 관리를 위한 도구

공기지연과 관련한 책임여부는 공정관리를 통하여 구분 가능한데, 공정관리 기법은 네트워크 기법과 비 네트워크 기법, CPM, Bar chart, S-curve, PERT, Resource leveling/allocation, MAC(Multi-Activity Chart), LOB(Line of Balance) 등이 있으며, 네트워크 기법 중, CPM 기법이 현장 공정관리 기법으로 가장 많이(86%) 사용되는 것으로 조사되었다(김용수 1996).

또한, 국내 공공공사의 경우, 공사기간 준수 및 공기연장 예방을 위한 관리방안으로써 감리업무 수행지침서를 사용하고 있다. 이 감리업무 수행지침서는 공정관리의 기법, 운영, 제출물, 지연관리 등에 대한 기준을 제시하고 있으나 형식적인 지침에 그치고 있어 실제 수행참여자가 공기지연에 대한 관리 및 책임구분을 수행하는데 객관적인 기준을 제시하지 못하고 있는 실정이다.

3. 현행 공기지연 분석 방법의 문제

3.1 사유의 소멸시점 관리

공기지연에 대한 책임구분을 위해서는 책임의 발생 단계부터 관리되어야 한다. 그러나 기존 관리방식에서의 책임구분은 문제가 제기되는 시점인 책임의 소멸시점으로써 원인파악, 이행경위, 이행근거 등의 확보가 어렵고, 이로 인해 책임의 구분 또한 어렵다. 결국 사유의 소멸시점 이후 관리는 발생 즉시 대응하고, 관리되어야 하는 시기를 놓친 시점으로써 사실상의 관리(계획, 이행, 분석, 조정할 수 있는 시기)가 어렵고, 책임 구분을 위한

분명한 근거를 제시할 수 없다.

3.2 지연일수 위주 관리

책임구분에 있어 지연사유와 지연일수는 아주 밀접한 관계를 갖는 요인으로써 이 중 하나만 관리되었을 경우는 책임구분이 객관적이지 못하다. 그러나 현행 공정관리시스템에서는 이들을 분리하여 관리하고 있다. 즉, 1개의 사유가 발생한 경우 공정관리시스템 상에 발생 정보를 입력하고, 이러한 정보를 근간으로 전체공기에 미친 영향 정도를 파악하기 위해 분석을 시행한다. 분석결과, 해당 지연사유에 의해 발생한 지연일수가 전체 공기에 영향을 준 경우이면 별도의 공정회의를 통하여 분석 및 책임구분을 수행하게 된다. 그러나 이러한 일련의 과정을 순차적으로 연계하여 이행하기에는 현실적으로 불가능한 실정이며, 더불어 분석과정을 통하여 책임구분을 구분한다는 것도 불가능하다. 기존 연구에서도 이 부분에 대한 연구가 이루어졌는데, 이러한 문제의 해결방안으로 별도의 공정표인 sub-network를 작성하여 main-network 공정표에 삽입하여 분석 및 관리하는 방법 등을 제시하기도 하였다. 지연사유와 일수는 동시에 연계되어 관리되어야 함에도 불구하고 시간적, 공간적, 시스템적으로 분리되어 관리되고 있는 문제점을 가지고 있다(그림 2. 참조).

그림 2. 지연사유와 일수의 분리관리

3.3 사유발생과 관련된 수행자의 업무프로세스 구분 부재

본 연구에서는 하나의 지연사유는 2가지 측면의 '책임'을 가지는 것으로 정의한다. 즉, 하나는 지연사유가 외부적으로 보여지고, 그 자체가 가지는 '책임'이며, 다른 하나는 지연사유의 발생에서 소멸까지의 process에서 이행주체별로 구분되는 '책임'이다. 본 연구에서는 전자를 '외부책임(external responsibility)'이라 하고, 후자를 '내부책임(internal responsibility)'으로 명명하였다. 기존의 공기지연 사유에 대한 책임구분 사례를 살펴보면 대

1) CPA 방법은 "Time Impact Analysis" 또는 "Update Impact Analysis" 등과 같이 불려지고 있으며, 1979년 미국군(Department of the Army)에서 처음 개발되어 활용, 책임일수 분석에 있어 가장 효과적인 분석방법으로 평가됨(Department of the Army 1979).

부분 최종 지연된 일수를 중심으로 하는 외부책임에 초점을 두고 책임구분을 분석하고 있어 실제 이행주체별로 구분되는 내부책임에 대한 분석은 부재하다.

내부책임에 용어의 정의를 위해 구체적 예를 들어 설명해보자면, 만약 ‘사업계획변경(발주자요구)’에 의한 설계변경사유’로 인해 공기지연일수가 15일 발생했을 경우, 15일이라는 기간에 대한 양당사자의 이행 process는 다르다. 즉, 이행 중 발생하는 소요일수의 초과(시공자의 이행 process에서 5일 초과)로 인해 그 일수가 15일이 되었다면 외부귀책일수는 15일이지만 내부귀책일수는 상대방의 초과일수 5일을 제외한 10일이 되는 것이다. 그러나 기존 연구에서는 15일을 그대로 관리하게 되어 책임구분에 있어 5일간의 오류가 발생하게 된다. 결과적으로 정당한 지연일수 산정 및 반영이 불가하여 객관적인 책임 구분이 불가능하게 되는 문제점이 내재되어 있다. 따라서 객관적이고 합리적인 책임구분을 위해서는 기존의 외부책임에 의한 책임구분 분석 방법보다는 관련된 이행주체별 업무프로세스 분석을 통해 책임을 분석할 수 있는 내부책임 분석방법이 필요하다.

3.4 지연사유의 세분화 부재

공기지연에 대한 책임 구분의 결과는 분명하여 일방의 권리는 타방의 손해로 직결된다. 따라서 구분이 명확하지 않은 경우는 분쟁이 발생하게 되고, 결과적으로 어느 일방은 정당하지 않은 피해 또는 손해를 입게 된다. 따라서 관리되어야 하는 지연사유는 분명하게 구체화시켜 책임구분이 가능하도록 해야 한다. 그러나 책임의 구분 없이 구체화되지 않은 사유는 현행 법규정에서 제시하고 있는 명시적 사유로서 지연일수와 매칭이 되지 않을 뿐 아니라 사유 이행 process와도 연계되지 않아 관리가 어려운 문제점을 가지고 있다.

현재 공공공사에서 책임구분을 위한 사유는 모두 7가지²⁾로 제시되어 있으나 이 사유의 단위는 매우 포괄적이다. 예를 들면, ‘설계변경’으로 인한 공기연장 사유를 세분해보면, 발주자의 귀책으로 인해 설계변경이 일어난 경우, 시공자의 귀책으로 인해 설계변경이 일어난 경우 및 제3자의 요구나 불가항력의 사유로 인해 일어난 경우로 구분할 수 있다. 즉, ‘발주자의 사업계획 변경으로 인한 설계변경’, ‘시공자 요구에 의한 설계변경’, ‘유관기관의 필요에 의한 설계변경’ 등 그 원인이 다른 경우 책임 또

한 달라진다. 따라서 책임구분을 위해서는 그 사유가 가지는 정보는 객관적인 구분이 가능할 수 있도록 하위레벨 단위의 사유이어야 한다.

4. 공기지연 사유관리 모델

공기지연의 반복적 발생을 예방하고 공기지연에 대한 당사자의 능동적 책임이행이 가능한 사전적인 공기지연 관리를 위해서는 3장의 4가지 문제점을 해결해야 한다. 본 연구에서는 이를 위해 1) Cell 개념의 사유 세분화를 통한 사유의 근본 원인을 표현하고, 파악하기 용이하도록 함으로써 공기지연에 대한 책임구분을 용이하게 하였고, 2) 책임사유를 명확하게 구분하기 위해 발주자, 시공자, 제3자로 업무수행 절차를 구분하여 프로세스화 함으로써 책임구분의 정확성을 더욱 현실화하였으며, 3) 사유근거 특장화를 통해 지연사유를 3가지로 구분한 후, 이를 근거문서의 특성에 부합하도록 대응시킴으로써 보다 구체적인 근거관리가 가능할 수 있도록 하였으며, 이러한 요인들을 반영한 공기지연 사유관리 프로세스 모델을 제시하였다.(그림 3 참조)

그림 3. 지연사유 관리 모델

4.1 CELL개념의 사유 세분화 및 계층화

사유의 세분화는 지연사유의 효율적 관리를 위하여 사유를 복합적으로 이루어진 하나의 구성체로 하고, 이를 구성하는 각각을 Cell로 구분한 것이다. 즉, 법 규정에서 제시하고 있는 사유가 실제 프로젝트에서 발생하였을 경우, 사유의 발생원인, 발생공종, 발생위치 등을 규명해보고 이를 체계화 시킨 것이다. 그림 4에서와 같이 법 규정의 ‘착공지연’이라는 사유를 발생위치(1k + 470), 발생공종(별개제근), 발생원인(착공지연)으로 구분하여

2) 재정경제부 회계예규 공사계약 일반조건 공기지연 구분사유 관련규정의 항목 : 1. 불가항력의 사유, 2. 관급자재 등의 공급지연, 3. 발주기관의 책임으로 인한 착공지연 및 시공중단, 4. 계약상대자의 부도 등으로 인한 연대보증인의 보증시공, 5. 부중기관이 보증이행업체를 지정하여 보증 시공, 6. 설계변경, 7. 기타 계약상대자의 책임에 속하지 아니한 사유

‘1k + 470지점 별개제근 공중의 착공지연’ 으로 구체화시킬 수 있다.

사유계층화는 프로젝트에서 발생하는 지연사유는 매우 구체적이며 다양하게 발생하는데, 기존 법 규정에서 제시하고 있는 사유는 매우 포괄적인 개념이다. 따라서 앞 절에서 구체화시킨 사유를 목적과 기능으로 구분하여 CL1에서 CL4까지로 구성하였다. 1단계인 CL1은 법규정 등 제도적 근거에 의한 구분으로 최상위 개념의 사유이며, CL2는 CL1의 발생 형태를 구체적으로 제시한 것이다. 3단계인 CL3는 포괄적 개념 사유인 CL1을 구체화한 것으로 실무현장에서 실제 발생한 사유이다. 그리고 CL4는 프로젝트를 진행하면서 관리가능할 수 있도록 당해 프로젝트에 부합하게 특정화한 구분사유이다(표 1 참조).

그림 4. CELL 개념의 사유 세분화 및 계층화

표 1. 사유 계층화

구분	CL1	CL2	CL3	CL4
개념	제도적 근거에 의한 최상위개념	사유발생 형태	실무현장의 실제발생 사유	해당프로젝트에 맞게 변형
목적	책임구분	연계성 및 특성부여, 관리형태	관리 및 분석	사유의 적합성
'예'	'착공지연'	'인원'	'용지보상'	'1k+470' 별개제근

4.2 사유발생과 관련된 수행자의 업무 프로세스화

건설프로젝트의 수행은 참여자의 목적이 다르고 장기간에 걸쳐 이행된다는 특성으로 인해 많은 절차에 따라 이행된다. 지연사유가 발생하였을 경우, 일반적으로 시공자는 지연사실 또는 발생사건 내용에 대하여 발주자에게 실정보고, 설계자에게 자료

제출 요청, 의뢰 등의 형태로 업무를 진행하며, 발주자의 경우는 이와 반대로 승인, 지시, 조치, 변경, 시행, 확인, 의견제시 등 변경요청에 대한 허락이나 조치지시 등의 절차로 업무를 진행한다. 이러한 절차는 일정을 가지며, 이로 인한 책임 또한 발생하게 된다.

본 연구에서는 지연사유를 면밀히 분석하여 지연사유의 발생에서 소멸까지의 과정에 관련된 참여자별 업무처리 과정을 구체화 한 후, 절차화 하였다. 이러한 관련 참여자별 수행업무의 절차화는 지연사유의 발생을 사전에 예방할 수 있으며, 지연사유의 발생 시, 명확한 책임구분의 근거를 제공하는 것으로써 프로젝트의 진행 과정동안 참여자들의 성실한 업무 수행 독려 할 것이다. 다음 그림 5는 공법의 변경으로 인해 설계변경이 발생하였을 경우, 변경에 대한 실정보고부터 공법 변경에 대한 시공계획 승인까지의 관련된 참여자들의 업무를 절차화 한 것이다.

그림 5. 업무수행 절차를 이용한 사유 프로세스화

4.3 사유근거의 특정화

프로젝트 수행과정 중, 지연사유와 지연일수를 제대로 관리하였다 할지라도 최종분석 과정이나 분쟁에 의한 해결에 있어 책임구분을 위한 가장 확실한 입증자료는 근거자료를 통한 입증이다. 따라서 공기지연 관리요소에 근거자료를 추가하여 관리모델의 수행과정에서 작성 및 제시될 수 있다면 좀 더 책임구분이 명확한 관리도구가 될 수 있을 것이다.

근거자료는 ‘합의근거’, ‘계약근거’, ‘절차근거’ 로 구분하였다. 합의근거는 절차 및 계약 근거 외에도 계약 양당사자가 합의나 조정에 의한 근거를 요하는 경우 필요하다. 계약근거는 합의 근거까지는 필요하지 않지만 계약적 첨부근거를 필요로 할 경우 제시 자료가 된다. 절차근거는 당사지간의 이해로 인하여 별도의 첨부근거 없이 기본적인 절차문서 이행 등의 근거만으로 해

결 가능한 근거자료이다. 이와 같이 근거대응 관리방안을 제시하는 것은 사유관리를 통하여 근거확보에 대한 경각심을 심어주고, 근거의 상이한 중요도 구분을 통하여 중점관리대상 사유의 선정 및 중점관리를 가능하게 할 수 있기 때문이다. 다음 표 2는 사유근거의 특정화에 대한 정리이다.

표 2. 사유근거 특정화

구분	합의근거	계약근거	절차근거
개념	-당사자의 주장 및 근거로 판단 불가 -합의, 조정근거 필요	-당사자의 주장만으로 판단 불가 -계약적 근거 필요	-당사자의 이해로 판단 가능 -절차적 첨부근거 필요
사유특성	-처리절차 불분명 -책임구분 불분명	-처리절차 불명 -책임구분 불분명	-처리절차 불명 -책임구분 불명
목적	합의근거 확보	계약근거 확보	절차근거 확보
관리형태	관리방안 A	관리방안 B	관리방안 C

4.4 공기지연 사유 DB 구축

사유 DB를 구축하기 위하여 건축, 토목 등 주요 공종을 구분한 후, 해당 공종의 공기지연 프로젝트를 수행한 발주자, 시공사, 감리자를 대상으로 설문조사를 2회 실시하였다. 첫 번째 설문조사는 발주자, 시공사, 감리자에게 프로젝트의 수행과정 중에 경험한 지연사유를 파악하는 것이었으며, 두 번째는 첫 번째 단계에서 파악한 내용과 기존 문헌 및 클레임 사례 조사를 통하여 나타난 모든 지연사유를 발주자, 시공사, 감리자에게 제시한 후, 발생빈도와 중요도를 파악하는 것이었다. 그 결과, 프로젝트 특성레벨(Project Level), 사유레벨(Causation Level), 프로젝트의 실적자료(Project Data) 영역의 3개 영역으로 구분된 DB를 구성하였다(그림 6 참조).

그림 6. 사유 DB의 구성

이중 프로젝트 특성레벨은 당해 프로젝트의 수행초기에 예상

되는 지연사유를 살펴보기 위하여 프로젝트의 계약에 관련된 특성, 대공종 특성, 시설물 특성을 그룹핑한 DB이다. 사유레벨은 공기지연의 책임구분을 위한 가장 중요한 부분으로 CL³부터 CL4까지 4단계로 구분하였다(표 3 참조). CL1은 법 규정에서 정한 지연사유로 크게 불가항력 사유와 착공지연 사유로 구분하였다. 이러한 사유는 매우 포괄적이어서 구체적인 사유 분석이 필요하다. CL2는 CL1의 제도적 근거를 구체화 한 사유로써 CL1의 불가항력의 사유 경우, 자연재해 발생으로 인한 공기연장과 인위적 재난 발생으로 인한 공기연장으로 구분하였다. CL3은 CL2의 사유를 더욱 구체화한 프로젝트의 진행 중에 실제 발생한 사유로써 CL2의 자연재해 발생으로 인한 공기연장 사유는 산사태, 폭우, 한파, 폭설, 태풍, 홍수 등으로 사면붕괴 공사중단 및 재시공 사유와 집중호우 등 기상악화로 인한 공사 중단 사유로 세분화하였다. CL4는 예측한 사유를 관리대상인 해당 프로젝트에 구체적으로 적용하여 관리대상으로 특정화 한 것이다. 그리고 프로젝트 실적자료 영역은 공기지연 사유가 발생된 기 수행 프로젝트의 제반 자료로서 프로젝트의 특성, 사유의 발생원인, 사유의 중요도, 사유의 책임 구분 등을 수록해 놓은 참고서 역할을 하는 DB이다.

표 3. 사유레벨의 구성

CL1	CL2	CL3	CL4	
			위치	공종
01 불가항력사유	01 자연재해 발생으로 인한 공기연장	01.산사태, 폭우, 한파, 폭설, 태풍, 홍수 등에 의한 사면붕괴 공사중단 및 재시공		
		02.집중호우 등 기상악화로 인한 공사중단		
	01 인위적 재난발생으로 인한 공기연장	01.파업, 농성, 폭동, 전쟁등으로 인한 공사중단		
		02.예측하지 못한 자재의 부족과 인력난 등으로 인한 공사지연 및 중단		
02 착공 지연사유	01 공사용지 확보지연으로 인한 착공지연	01.공사용지 확보지연으로 인한 착공지연		
		02. 용지확보 지연으로 인한 저장 및 보관 장소 부족으로 인한 착공지연		
	02 지정물 철거지연으로 인한 착공지연	01.설계서에 없는 지상 및 지하지정물의 미철거로 인한 착공지연		
		02.설계서에 없는 지상 및 지하지정물의 미철거로 인한 착공지연		
	03 공사용지 확보지연으로 인한 착공지연	01.착공계의 제출지연으로 인한 착공지연		
		02.인원, 장비, 자재의 조달지연으로 인한 착공지연		
	04 공사용지 확보지연으로 인한 착공지연	03.시공계획서 제출지연으로 인한 착공지연		
		04.공사용지 확보지연으로 인한 착공지연		
	05 공사용지 확보지연으로 인한 착공지연	05.설계도상의 지상 및 지하지정물 철거지연으로 인한 착공지연		
		06.설계도상의 지상 및 지하지정물 미철거지연으로 인한 착공지연		

3) CL: Causation Level, 지연사유의 구체성을 부여하고, 관리를 위한 break-down 레벨체계

이러한 사유 DB는 매 수행 프로젝트가 완료 된 후, 지속적인 업데이트를 통해 실적 정보를 저장함으로써 향후 유사 프로젝트 수행 시 공기지연 사유를 예측하고 관리할 수 있도록 중요한 정보를 제공하는 역할을 수행하게 된다.

4.5 사유관리 프로세스 모델

본 연구에서는 프로젝트의 수행 과정과 연계, 착공 시 수행자의 사유예측에서 부터 사유 원인분석, 사유관리 등에 이르는 과정을 예측단계, 사전분석단계, 관리단계로 구분하고, 각 단계별 프로세스를 구체화하였다.

4.5.1 예측단계

프로젝트를 수행하려면 당초 설계도서를 포함한 계약 문서를 검토하고, 이를 통해 당해 프로젝트의 특성(주요공종, 계약방식, 시공방법, 기타 특이사항 등) 입력한다. 이는 공기지연 사유의 발생과 아주 밀접한 관계가 있어 아주 중요한 자료가 된다. 다음 그림 7에서와 같이 프로젝트 정보에 계약문서를 통해 파악된 해당 프로젝트의 특성을 입력하면, 프로젝트의 계약특성, 대공종 특성, 중공종 특성이 구분되어 정리된다. 다음단계는 이러한 특성과 관련하여 사유DB에서 과거의 프로젝트에서 발생한 지연사유가 제시되면 사용자가 이를 확인한 후, 발생가능 여부를 선택할 수 있도록 모델을 구축하였다. 3단계에서는 선택한 사유의 중요도를 사용자에게 선정하도록 함으로써 최종 관리대상 사유의 선정을 통한 지속적인 관리가 이루어질 수 있도록 하였다.

그림 7. 예측단계 프로세스

4.5.2 사전분석 단계

본 모델에서 가장 중요한 부분으로 지연사유를 사전에 분석·관리함으로써 관리 가능한 형태의 사유로 체계화하여 책임구분 시, 객관적인 구분이 될 수 있도록 제시하는 단계이다. 다음 그림 8에서와 같이 사전분석 단계는 3단계로 세분할 수 있는데, 첫 번째 단계는 사유의 세분화 및 계층화를 통해 관리 가능한 지연사유(CL4)로 변환하는 과정이며, 두 번째 단계는 변환된 지연사유를 일수와 연계하여 정량화하기 위해 업무 이행 프로세스로 구분하고 각 프로세스별 주요 업무의 소요일수를 입력함으로써 책임구분이 보다 분명해질 수 있도록 하였다. 세 번째 단계는 사유근거 특정화로 지연사유를 3가지로 구분한 후, 이를 근거문서의 특성에 부합하도록 대응시킴으로써 보다 구체적인 근거관리가 가능할 수 있도록 하였다. 또한, 이 과정에서 구축된 지연사유 원인분석 결과는 지연사유 관리시트에 저장함으로써 추후 지속적인 관리가 이루어질 수 있도록 하였다.

그림 8. 사전분석 단계 프로세스

5. 공기지연 사유관리 모델의 적용

건설 프로젝트 수행현장에서 실제로 사용할 수 있도록 앞장에서 제시한 공기지연 사유관리 모델의 개념과 요소를 반영한 공기지연 사유관리 프로토타입 시스템을 구축하였다. 구축한 프로

토타입 시스템에 1998년 7월부터 2003년 7월까지 시행한 조양-교동간 도로개설공사 관련 데이터를 입력하여 발생될 수 있는 공기지연 사유를 사전 예측 및 분석 후, 최종 공기지연 사유관리 시트를 출력해보았다.

5.1 프로젝트의 등록

프로젝트 공기지연 관리를 위한 가장 첫 번째 작업으로 해당 프로젝트를 등록하는 것이다. 당해 프로젝트는 조양교동간 도로공사로써 초기화면에 프로젝트 코드, 프로젝트 명, 발주기관, 공사기간, 공사금액, 공사범위를 입력한다.

5.2 지연사유 사전예측

당해 프로젝트의 공기지연 사유를 예측하기 위해서는 프로젝트의 특성과 공사현장의 특성을 파악해야 한다. 첫 번째 단계는 계약문서를 통한 프로젝트의 기본정보를 입력하는데, 계약유형 특성에는 장기계속계약, 대공종특성에는 토목공사를, 시설물 특성에는 도로공사를, 공공공사의 지연사유 규정에 대한 질문사항에는 현장에서 발생 가능성이 가장 큰 항목인 착공지연, 공사중단, 설계변경을 선정하였다(그림 9 참조).

상기와 같이 기본 정보를 입력하면 이미 구축된 사유 DB에서 해당 프로젝트의 특성에 부합하는 주요 지연사유가 중요도의 우선순위에 따라 제시된다. 사용자는 이중 적절한 사유를 하나 이상 선택해야 한다. 당해 프로젝트는 공사용지 확보 지연으로 인한 착공지연, 민원으로 인한 공사중단, 발주자의 지시로 인한 설계변경 등을 선정하였다. 또한, 선정된 지연사유는 중요도를 지정할 수 있게 함으로써 추후 중점관리의 순서 및 관리의 정도를 결정할 수 있게 한다. 당해 프로젝트에서는 공사용지 확보지연

으로 인한 착공지연, 설계도서의 공중 누락으로 인한 설계변경, 지장물 이설지연으로 인한 착공지연, 민원으로 인한 착공지연 사유에 중요도를 '상'으로 체크하였다.

5.3 지연사유 사전분석

5.3.1 사유의 세분화/계층화

사유 세분화/계층화 단계는 예측된 사유제시(CL2), 사유별 구체사유(CL3)의 선택, 구체사유의 발생 위치, 공중 및 연장사유 등을 입력한 CL4의 생성 단계로 세분된다. 당해 프로젝트에서는 CL2에서 민원으로 인한 설계변경을 선택하고, 이에 대한 구체적인 사유인 CL3는 '발파소음진동 피해 민원으로 인한 설계변경' 사유를 포함한 9개의 지연사유를 선정하였다. 그리고 이를 구간으로 CL4에서는 해당위치에 1k+700, 공중에 배수공/측구터파기, 연장사유에 '사유지에 위치한 측구위치 변경 민원으로 인한 설계변경'으로 당해 현장에서 발생하는 요인을 입력하여 특정화시켰다(그림 10 참조).

그림 10. 사유의 세분화/계층화

5.3.2 사유발생과 관련된 참여자의 업무 프로세스화

사유의 발생에서 소멸에 이르는 과정 중에서 참여한 수행 참여자를 파악하고, 이들의 업무를 사용자가 직접 입력하는 단계이다. 이는 책임구분이 모호한 경우, 명확한 판단의 근거를 제시할 수 있다. 본 시스템에는 CL4의 "사유지에 위치한 측구위치 변경 민원으로 인한 설계변경"에 직접적인 영향을 미친 발주자와 시공자의 업무를 프로세스화 하고, 각 업무별 소요일수를 입력하였다. 즉, 시공자의 업무 절차는 지연사유발생에 대한 실정보고, 설계변경 요청, 설계변경안 검토요청 및 승인요청, 시공계획서 작성, 공사착공이다. 발주자의 업무 절차는 시공자의 실정보고에 대한 설계변경 검토 및 변경 지시, 설계변경안 검토, 설계

그림 9. 지연사유 사전 예측

5. 결론

최근 국내 공공공사에서 공기연장은 지속적으로 발생하고 있고, 이에 대해 책임구분은 지연사유에 대한 원인과 과정을 통하여 이루어지기 보다는 결과에 의한 책임 분석 즉, 지연일수 분석에 머무르는 한계를 가지고 있다.

따라서 본 연구에서는 건설현장에서 쉽게 활용할 수 있는 지연 사유에 대한 사전적 관리 개념을 도입한 공기지연 사유관리 프로세스 모델을 제시하였다. 제시된 모델은 첫째, Cell 개념의 사유 세분화 및 계층화를 통한 사유의 근본 원인을 표현하고, 파악하기 용이하게 하였다. 둘째, 지연사유 발생과 관련된 참여자들의 업무 수행 절차를 구분하여 프로세스화 함으로써 지연사유의 발생을 사전에 예방하고, 지연사유의 발생 시, 명확한 책임구분의 근거를 제공할 수 있도록 하였다. 셋째, Matching 시스템을 이용한 사유근거의 특정화를 통하여 사유, 일수 및 해당근거를 연계함으로써 해석이나 클레임에서 명확성을 제시할 수 있도록 하였다.

그러나 건설 프로젝트는 건축, 토목 등 공종 특성별 현장 주변의 환경적 영향을 많이 받고, 계약의 특성 또한 각기 달라 프로젝트별 공기지연 사유에는 다양한 원인이 내재되어 있다. 따라서 공종별 특성에 적합한 DB가 구축되어 시스템에 반영될 수 있도록 지속적인 보완이 필요하다.

참고문헌

- 구자민 외 1인 (2004). “생산성을 고려한 공기지연 분석 방법”, 대한건축학회지(구조계), 대한건축학회, 제20권 제4호, pp. 153~160
- 김영재 외 3인(1999). “건설공사 공기지연 클레임의 분석 방법에 관한 연구”, 대한건축학회지(구조계), 대한건축학회, 제15권 제7호, pp. 117~127
- 모용운 외 2인 (2002). “국내 공공건설공사 공기지연 분석 모델 개발”, 대한건축학회지(구조계), 대한건축학회, 제18권 제2호, pp. 131~138
- 이재섭 (2005). “계약당사자 모두에게 책임이 있는 공기지연의 해석방법”, 대한건축학회지(구조계), 대한건축학회, 제 21권 제8호, pp. 165~172
- 이정호 외 3인 (2002). “웹기반의 공기지연클레임 분석모형 구축에 관한 연구”, 대한건축학회지(구조계), 대한건축학회, 제 18권 제12호, pp. 133~142
- 한종관 외 2인 (2003). “시공자 중심의 주요 공종별 공기지연 원인 분석에 관한 연구”, 대한건축학회지(구조계), 대한건축학회, 제19권 제3호, pp. 163~170
- M. Asem U. Abdul-Malak (2002). “Process Model for Administrating Construction Claims”, Journal of Construction Engineering and Management
- Jonathan Jingsheng Shi. (2001). “Process Model for Administrating Construction Claim”, Journal of Construction Engineering and Management
- Kartam, S. (1999). “Generic Methodology for Analyzing Delay Claims”, Journal of Construction Engineering and Management
- Kelleher T.H. (2005). “Common Sence Construction Law”, 3rd, Ed., John Wiley & Sons, Inc.
- Sai On Cheung(2006). “Are Construction Disputes Inevitable?”, IEEE transactions on engineering management
- Schumacher, I.(1995). “Quantifying and Apportioning Delay on Construction Projects”, Cost Engineering

논문제출일: 2011.05.13
 논문심사일: 2011.05.20
 심사완료일: 2011.08.16

요 약

최근 공공공사에서 공기지연은 지속적으로 발생하고 있으나 책임 미 이행으로 인하여 당사자의 손해 발생은 물론 클레임 및 분쟁으로 비화될 가능성이 점차 커지고 있다. 이는 현행 공정관리가 책임구분이 불가능한 문제점을 내포하고 있어 공기지연이 반복적으로 발생되며, 당사자의 책임이행도 불가능하게 만들고 있기 때문이다. 따라서 공기지연의 반복적 발생을 예방하고 공기지연에 대한 당사자의 능동적 책임이행을 위하여 책임구분이 가능한 공기지연관리 방안의 마련이 매우 필요한 실정이다. 이러한 관점에서 본 연구는 건설현장에서 쉽게 활용할 수 있는 지연사유에 대한 사전적 관리 개념을 도입한 공기지연 사유 관리 모델을 제시하였다. 제시한 모델은 첫째, Cell 개념의 사유 세분화 및 계층화를 통한 사유의 근본 원인을 파악하기 용이하게 하였으며, 둘째, 발주자, 시공자, 제3자로 업무 수행 절차를 구분함으로써 지연사유를 명확하게 구분할 수 있게 하였다. 셋째, Matching 시스템을 통한 사유, 일수 및 해당근거를 연계함으로써 클레임에 대한 명확성을 제시할 수 있도록 하였다.

키워드 : 공기지연, 지연사유, 책임구분, 지연사유관리모델