

국내 건설 업체 공기산정 기준 및 영향요인 연구

-공동주택 중심으로-

A Study on the Estimate Criteria and Influence Factors of Construction Duration of Domestic Firms

-Focused on the Apartment Building Firms-

김선엽* 김선국** 한충희***
Kim, Sun-Yeop Kim Sun-Kuk Han Choong-Hee

요 약

국내 건설업계는 공기보다는 공사비에 초점을 맞추어 왔다. 그러나 근래에 들어 사회적 요구 변화로 인하여 공기에 대한 관심이 증대되고 있다. 적절한 공사기간은 다른 방면으로서의 비용절감과 관리의 효율성을 줄 수 있다. 특히 공동주택과 같은 경우 대부분의 공정이 타 기업과 유사하여 다른 기업의 장점을 쉽게 얻을 수 있으나 현재 대부분의 기업에서는 공기에 대한 연구가 부족한 형편이다. 본 연구는 공기가 타기업에 비해 짧은 기업을 대상으로 대공정 수준의 일반 공기 산정 기준을 검토하고 이에 따른 기업의 공기 우위요인을 연구하여 공기 산정을 위해 검토하여야 할 요소와 이를 통한 공기 단축에 영향을 줄 수 있는 요소를 제시하려 한다.

키워드: 공기산정기준, 공동주택, 영향요인, 국내 건설업체

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

건설 산업의 경쟁력은 공사비, 공사기간, 생산성 등에 의하여 결정이 되었다. 그 중에서 특히 국내에서는 공기나 생산성보다는 공사비의 절감에 더 많은 관심을 가지고 건설에 임해왔다. 근래에 들어 공기단축형 입찰방식의 도입, 후분양제의 도입, 주5일제 근무 시행 등의 사회적 변화로 인하여 공기에 대한 관심이 증가하고 있다. 그러나 이러한 중요성에도 불구하고 아직 우리나라에서는 공사기간에 대한 연구가 부족한 형편이다. 그 결과 정확하지 않은 공기산정으로 경쟁력의 약화를 가져왔다. 이러한 것을 극복하기 위해서는 공사현장의 실적자료를 근거로 하여 각 요소작업들을 체계적으로 파악하고 이들의 연관관계에 대해 세밀한 분석을 한 후 공기산정을 하여야 한다.¹⁾

각 기업의 일반 공기 산출기준을 검토하여 공기에 영향을 미치는 제반요소를 검토하여 이에 따른 공기 단축 요소를 찾는 데 그 목적이 있다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 국내 건설업체중 공사실적이 많아 국내 공기산정의 기본이 될 수 있는 기업 중 7개를 대상으로 하여 국내 건설업체 공기 산정 기준을 분석하려 한다. 여러 사업 유형 중에서 물량이 많은 공동주택을 대상으로 하였다. 공기산정 분석 시 모든 세부 공정을 대상으로 하는 것이 아니라, 실질적인 공기 결정에 영향을 주는 공정만을 대상으로 하여 다른 요인은 배제하고 공기 영향요인만을 파악하였다. 그리고 초기 공기 수립 계획과 실제 현장에서의 공기 수립 계획의 차이점의 발생을 우려하여 실제 현장 조사를 병행하여 이에 따른 차이점 및 영향 요인을 분석하였다. 그리고 이러한 영향 요인은 크게 정량적, 정성적 요인으로 나누었다.

연구의 방법은 다음과 같다.

- 첫째, 기업별로 공기산정 기준을 조사하였다.
- 둘째, 기업별로 분석된 공기 산정 기준을 대공종으로 분류하고 이 분류된 대공종으로 공기를 분석하였다.
- 셋째, 분석된 공기를 회사별 공기산정 기준으로 비교검토하였다.
- 넷째, 이것을 실제 진행 현장 사례를 조사하여 일반 공기산정 기준과 실제 현장 공기를 비교 검토하였다.
- 다섯째, 비교 검토된 공기를 바탕으로 하여 정성적 요인과 정량적 요인으로 공기 산정에 영향을 주는 요인을 도출하

* 학생회원 경희대 대학원 석사과정

** 중신회원 경희대 건축공학과 정교수 공학박사

*** 중신회원 경희대 건축공학과 정교수 공학박사

본 연구는 대림산업 연구비 지원에 의한 연구의 일부임

1) 공기산정 영향요인별 실적공기 분석 한국건설관리학회 2002.9

었다.

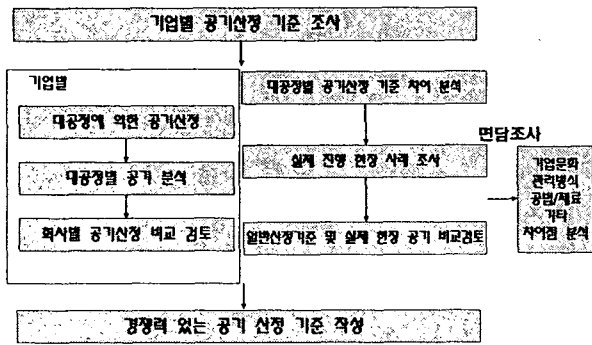


그림 1. 기업별 공기 분석 방법

2. 예비적 고찰

2.1 외국의 공사기간 산정 방법

일본의 공기산정 방법은 경제시공속도를 활용하는 방법인 이토산정식과 기초, 구조체, 마감공사로 구분하여 공사 실적을 통계 처리한 후 이를 산정하는 방법인 아사쿠라 산정식이 있다.

미국에서는 아파트를 비롯한 건설공사의 공정계획을 할 경우에는 과거에 수행한 유사 프로젝트의 실적공정표를 근간으로 하여 해당되는 프로젝트의 특성을 반영하여 수정된 공정표를 활용하고 있다. 여기에 예상보다 짧은 기간에 공사를 수행할 경우 보너스와 예정공기보다 늘어날 경우 벌금을 부과하는 인센티브 조항을 계약조건으로 가진다.²⁾

2.2 국내 공사기간 산정 방법

국내의 경우 층수와 상관없이 공정중첩을 감안하여, 동일하게 적용하고 이에 공기에 영향을 주는 여러 요소 즉 기후, 지질, 공법, 민원등 여러 요소의 기간을 더해 주는 방법을 사용 하고 있다.

2.3 국내의 공사기간 산정 방법

일본과 같은 경우 공기에 영향을 주는 요소로, 연면적, 구조형식, 시공능력, 층수, 공사여건 등이라 생각 하였고, 미국과 같은 경우 영향요인의 측면보다는, 기존 실적에 관리자의 능력을 통하여 공사 기간이 결정된다고 보았다. 국내에서는 공사 수행방식, 층수, 구조형식, 기초지반, 그리고 민원등과 같은 공사 연건이라고 보았다.³⁾

그러나 이와 같은 방식은 축적된 실적에 근거하지 않거나 설사 근거 하였더라도 오래된 자료를 사용하게 될 경우에는 현실적인 공기 수립이 불가능 할 것이다.

3. 공기 산정 기준 분석

2) 건축공사의 적정공사 산정에 관한 연구 (아파트공사를 중심으로) 서울 시립대 1994

3) 건설공사의 적정 표준공사기간 산정방법에 관한 연구, 대한주택공사, 1998

4) 한미파슨스 국내 건설산업의 공사기간, 공사비, 생산성 분야 국제경쟁력 연구 건설교통부 2004

3.1 설문서 구성

각 기업에서 실제적으로 공기를 산정 할 때 검토하는 요소는 많다. 그러나 실제적으로 공기 결정 할 때 공정별 요소는 착공준비, 토공사, 골조공사, 마감공사, 기타 요인으로 분류할 수 있다.

일반적 공기산정 기준	실제 공기산정기준
<ul style="list-style-type: none"> 조기 계획서 공기산정 기준 실제 현장 공기역 적어 발생 빠른 산정이 이루어짐 	<ul style="list-style-type: none"> 실제 현장 상황의 반영이 이루어진 공기산정 기준 실제 현장 상황이 파악된 이후 이루어짐
<ul style="list-style-type: none"> 조기 계획서 공기산정 기준 실제 현장 공기역 적어 발생 빠른 산정이 이루어짐 	<ul style="list-style-type: none"> 실제 현장 상황의 반영이 이루어진 공기산정 기준 실제 현장 상황이 파악된 이후 이루어짐

공정별 공기산정기준

착공준비	토공사	골조공사	마감공사	기타
<ul style="list-style-type: none"> 착공준비기간 프랑스 업무 IFTM 운영 	<ul style="list-style-type: none"> 흙막이 공사 피일 공사 지정 공사 	<ul style="list-style-type: none"> 기초공사 지력골조 지상골조 	<ul style="list-style-type: none"> 외부마감 내부마감 	<ul style="list-style-type: none"> 유기 방열 동결기 기타 요인

그림 2. 공기산정 기준 분석

3.2 가상 프로젝트 공기 분석

가상의 프로젝트를 각 기업의 공기산정 기준을 바탕으로 작성하여 공기 산정 기준을 분석하였다.

가상의 프로젝트는 다음과 같다.

서울근교의 건물로서 지하 2층 지상20층의 7개동의 건물로서 약 연면적 18,000평의 건물이라고 가정한다.

표 1. 가상 프로젝트 기업별 공기분석

		A사	B사	C사	D사	E사	F사	G사
토공사	착공준비	30	30	15	30	15	10	15
	흙막이 공사			30	30		90	120
	흙파기	200	120	126	45			
골조공사	지정 공사				35	30	40	15
	기초 공사	29	90	15	15	10	20	15
	지하 골조	79		75	85	60	60	75
마감공사	지상 골조	304	330	249	249	260	216	229
	외부 마감							
	내부 마감	210	291	225	215	240	180	205
기타	준공 검사	45	30	60	30		40	30
	우기 동결기			50		30	60	107
	총공기	912	891	865	734	665	716	606

3.3 실제 현장의 공기 산정 기준

가상의 건물을 기준으로 하여 여러 회사를 비교 검토한

결과 세부 기준의 차이점으로 인하여 각 공정별로 오차가 발생하였다. 이에 따라 실제 착공중인 현장을 비교 검토하여 가상의 기준을 검토하였다.

표 2. 실제 현장 공기분석

	준비	토공	지하	지상	준공	일수	공기	공기 (개월)
		지하	굴조					
A사	30	270	360		420	30	1110	37.0
	30	90	120	420	360	30	1050	35.0
B사	30	105	115	200	246	55	751	25.0
	30	170	88	307	270	64	929	31.0
	25	150	163	293	252	45	928	30.9
	35	115	98	190	222	45	705	23.5
C사	15	110	125	365	375	30	1020	34.0
	15	93	80	355	370	48	961	32.0
	30	200	85	320	355	30	1020	34.0
D사	15	기준 없음	50	255	235	15	570	19.0
	25		64	255	230	25	599	20.0
	20		128	265	253	20	686	22.9
	15		160	330	298	15	818	27.3
	15		320	583	400	15	1333	44.4
E사	10	118	75	340	237	30	810	27.0
	10	130	45	175	240	30	630	21.0
	10	140	90	210	360	30	840	28.0
F사	15	105	105	251	303	45	824	27.5
	15	125	76	179	255	20	670	22.3

4. 공기 차이 원인 분석

4.1 공기산정 영향 요인

작업기간에 영향을 미치는 요소는 건설공사의 공기산정은 주공정선에 해당되는 공사의 공기산정 기준에 따라 각 단계별 공사에 고려되는 영향요인을 고려하여 순 공사 기간을 산정하고 비작업일을 반영한다. 공기산정의 기준이 되는 주공정선의 공사는 착공준비, 토공사, 지하굴조공사, 지상굴조공사, 마감공사, 준공검사로 한정하였다.

작업기간에 영향을 미치는 변수로 작업물량을 기본으로 하여 작업조의 구성과 장비 및 공법에 따라 다양하게 나타날 수 있으나, 이것은 공기산정 요인에 가변적인 요소라 배제를 하고 이것은 영향 요인에 언급하고 나머지 부분으로 계산하였다.

착공준비기간의 공사기간 산정시 고려사항은 사업수행방식, 발주자의 특성, 공사의 규모, 프로젝트 착공전의 TFT 구성여부 등의 업무를 기준으로 한다.

토공사의 공기 산정시 고려사항은 연면적, 건축면적, 기후, 토질상태, 공법, 장비의 생산성 및 사이클 타임과 투입

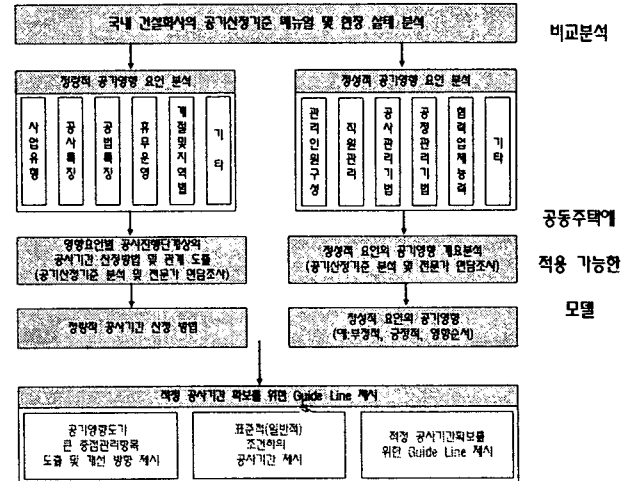


그림 3. 공기 산정영향 요인 분석

인원의 수, 민원 등이다. 그러나 토질상태, 민원 등 다양한 공사기간 영향요인들이 상존하고 있어 토공사의 공사기간을 정량적으로 산정하는 기준이 거의 없는 실정이다. 따라서 단지 개략적으로 층당 30일과 토질상태에 따른 보정치를 두고 있으나 전술한 공법과 장비의 생산성에 따라 공사기간이 상당한 차이가 발생한다. 이에 공사기간은 토공사 관련부서와 실제 공사를 수행할 토공사 협력업체에서 제공한 정보를 최대한 활용한다고 가정한다.

표 3 공기산정 요인

건설공사 단계	고려사항	비고
착공준비	사업수행방식, 발주자의 특성, 공사의 규모, 프로젝트 착공전의 TFT 구성여부	15일~30일
토공사	연면적, 건축면적, 기후, 토질상태, 공법, 장비의 생산성 및 사이클 타임과 투입, 민원	정량화 어려움
지하굴조 공사	기초의 종류, 지하층수, 지하기준층 사이클 타임, 가설자재 해체공사 병행여부, 지하주차장과의 일체여부, Pit층 형태, 기후(우기, 동절기)	기초~지하1층 굴조공사
지상굴조 공사	층수, 1층 공사기간, Transfer 층의 공사기간, 평면 및 입면 변환 부위 공사기간, 기준층 사이클 타임, 기후보정	옥탑층 제외
마감공사	지상층수, 지상층 연면적, 마감공사의 주공정작업의 착수시기, 굴조공사와 병행 층수, 평면별 분포도, 마감수준, 세대수, 설비자재의 단위작업 층수, 마감작업의 사이클 타임, Tower crane 해체 시기, hoist 설치 및 해체 시기, 엘리베이터 설치시기	굴조완료 후 기간
준공검사	입주자 점검 시기, 본사의 품질검사 시기, 준공정소 실시 시기	30일~60일

지하골조공사의 공기 산정시 고려사항은 기초의 종류, 지하층수, 지하기준층 사이클 타임, 가설자재 해체공사 병행여부, 지하주차장과의 일체여부, Pit층 형태, 기후(우기, 동절기) 등이다.

지상골조공사의 공기 산정시 고려사항은 층수, 1층 공사기간, Transfer 층의 공사기간, 평면 및 입면 변환 부위 공사기간, 기준층 사이클 타임, 기후보정 등이다.

마감공사의 공기 산정시 고려사항은 지상층수, 지상층연면적, 마감공사의 주공정작업의 착수시기, 골조공사와 병행 층수, 평형별 분포도, 마감수준, 세대수, 설비자재의 단위작업 층수, 마감작업의 사이클 타임, Tower crane 해체시기, hoist 설치 및 해체 시기, 엘리베이터 설치시기 등이다.

준공검사시의 고려사항은 입주자 점검 시기, 본사의 품질검사 시기, 준공청소 실시 시기 등이 있으며 일반적으로 준공전 30일 이내로 두고 있다. 일부 건설사에서는 건설사의 고객만족 등의 경영전략적 측면에서 준공전 60일(D-60일 전략)을 두고 있다.

4.3 정량적 원인

공사를 진행하는 가운데 실제적으로 각 기업별로 차이가 나는 요소는

첫째 관리 인원의 구성으로서 초기 투입 인원, 현장 인원 구성, 인원 변동의 관리 등 둘째 공사의 특성으로 지질 조건, 인접대지의 조건 등 셋째 공법의 특성으로서 Slurry wall과 같은 기존의 많이 사용하는 공법이 아니라 차별화된 공법, 휴무운영 등 현장의 주 5일제 근무 시행, 휴무 계획 등 계절과 지역에 따른 기후에 보정 등 주로 물량의 투입과 제반 여건에 그 영향이 대부분이 있다.

4.4 정성적 원인

첫째 직원관리 기법과 둘째 공사관리 기법-EVMS

셋째 공정관리 기법- TACT 넷째 협력업체의 능력- 현장 작업자 관리 능력, 노무자의 숙련도 등 협력업체와 관리 기법의 대부분이다.

5. 결론

공기단축형 입찰방식의 도입, 후분양제의 도입, 주 5일제 근무의 시행 등 최근의 건설환경은 급변하고 있기 때문에 이에 따른 정확한 공기 산정과 경쟁력이 중요한 요소로 대두되고 있다. 이에 맞추어 적합한 공기를 정확하게 산정하고 시공과정의 철저한 공정관리와 사업관리의 효율성을 확보하여야 할 것이다. 특히 초기공정과정은 타공정에 비하여 단축하기 쉬운 제반여건을 가지고 있다. 물론, 특별한 노력 없이 단축할 수 있는 부분은 아니다. 그러나 그 노력에 비하여 단축할 수 있는 여건이 클 수 있다고 생각된다.

참고문헌

1. 김용수, 황문환, 박찬식 국내건설공사 현장의 공정관리현황 및 문제점분석에 관한연구, 대한건축학회 논문집 12권 1996년 12월
2. 김용수, 국내 건축공사 현장의 공정관리 현황 및 문제점 분석에 관한 연구, 대한건축학회 논문집 12권 5호, 1996
3. 황효상 외 4인, 공기산정 요인별 실적공기 분석, 한국건설관리학회, 3권 3호, 2002년
- 배장호, 건축공사의 적정공기 산정방안에 관한 연구(아파트공사를 중심으로), 서울시립대학교 석사학위 논문, 1994
4. 대한주택공사 건설공사의 적정 표준공사기간 산정방법에 관한 연구 대한주택공사 1998년 2월
5. 한미파슨스 국내 건설산업의 공사기간, 공사비, 생산성 분야 국제경쟁력 연구 건설교통부 2004년 5월

Abstract

The domestic construction industry have focus on duration than construction cost. But recently it have interesting to The domestic construction industry, social requirement is changing. At the moderate speed duration has other angle of reducing cost and management of efficiency. specially, Apartment building construction process is similar to other construction industry so it is obtain a strong point.

This study on, A Target of construction industry is short duration than other it, general construction duration in summary schedule of level is studied, is based and construction duration for the point it is indicated reduction duration

Keywords : Estimate Criteria, Apartment building, Influence Factor, Domestic construction industry
