

재시공발생에 따른 적정계약공기 및 적정출력인원 추정에 관한 사례조사 및 분석

A Case Study and Analysis on Reasonable Construction Period and Appropriate Number of Persons for Works According to Reconstruction

소 용 성* 김 용 수**
So, Young-Sung Kim, Young-Su

요 약

재시공 발생에 따른 계약단계에서의 적정계약공기와 적정투입인원을 추정하고자 한 본 연구는 아파트 RC공사 현장사례를 대상으로 계약금액, 계약기간, 재시공발생현황을 조사하였으며, 이를 토대로 재시공발생에 따른 적정계약공기 및 적정출력인원을 추정하였다. 이와 같은 절차 및 방법에 따라 수행된 본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

각 사례규모별 적정계약공기 및 적정출력인원

첫째, 아파트 4동 규모(계약금액 40억±5%)인 경우에서의 적정계약공기는 750일 이상 ~ 800일 미만으로 조사되었으며, 적정계약공기를 기준으로 한 1일 적정 출력인원은 63.5명으로 나타났다.

둘째, 아파트 8동 규모(계약금액 78억±5%)인 경우에서의 적정계약공기는 850일 이상 ~ 900일 미만으로 조사되었으며, 적정계약공기를 기준으로 한 1일 적정 출력인원은 100.6명으로 나타났다.

셋째, 아파트 12동 규모(계약금액 115억±5%)인 경우에서의 적정계약공기는 1000일 이상 ~ 1050일 미만으로 조사되었으며, 적정계약공기를 기준으로 한 1일 적정 출력인원은 145.0명으로 나타났다.

키워드: 건설계약, 재시공, 적정계약공기, 적정출력인원

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

건설공사는 그 속성상 매우 많은 참여자와 많은 공정으로 구성되어 있고, 그 중에서도 공사비(Cost), 공기(Time), 품질(Quality)의 세 요소는 건설공사의 성패를 좌우하는 중요 요소이다. 이 중에서도, 건설공사의 대규모화 및 많은 참여자, 다양한 기술의 집목이라는 현대의 건설공사의 경향으로 인해서 공기에 대한 중요도 및 효과적인 공기관리가 이루어지지 않았을 경우의 피해비용은 점차 증가하고 있다. 따라서 공기가 건설공사의 핵심 요소로서의 중요성이 더욱 증가되고 있으며, 따라서 이러한 건설공사의 계약관리에서의 공기관리가 점차 중요시되고 있다.

특히, 국내의 건설관행은 건설시공관리에만 치중해왔고, 상대적으로 건설공사의 계약관리에 대해서는 등한시 해왔다. 이러한 국내 건설관행은 WTO의 발효와 시장개방이래

는 변화하는 건설환경에서 경쟁력을 상실하는 것을 의미하며, 국내 건설업계 및 관련자들은 계약관리에 대해서 더욱 많은 노력을 들여야 할 것이다. 이에 따라서 건설계약관리의 중요성이 점차 인식되어가고 있으며, 건설공사 계약관리에서의 공기에 대해 많은 연구 및 준비가 진행중이다. 실제로, 계약공기의 부족과 투입인원의 부적절함으로 인한 재시공 발생이 재시공의 원인 중에 상당부분을 차지하고 있는 현실을 바탕으로, 공기와 투입인원에 대한 효율적인 계약관리가 진행되고 있다.

따라서 본 연구는 국내아파트 현장사례를 대상으로 재시공 발생에 따른 적정계약공기와 적정투입인원을 추정하고자 한다.

1.2 연구의 절차 및 방법

국내 아파트 RC현장 사례조사를 통해 각 현장별 계약금액, 계약공기, 재시공발생현황을 중심으로 재시공발생에 따른 적정계약공기 및 적정출력인원 추정하고자 한 본 연구는 다음과 같은 절차와 방법에 따라 진행된다.

본 연구의 절차 및 방법은 다음의 그림1과 같다.

* 학생회원, 중앙대학교 대학원 건축공학과 석사과정
** 종신회원, 중앙대학교 건축공학과 부교수, 공학박사

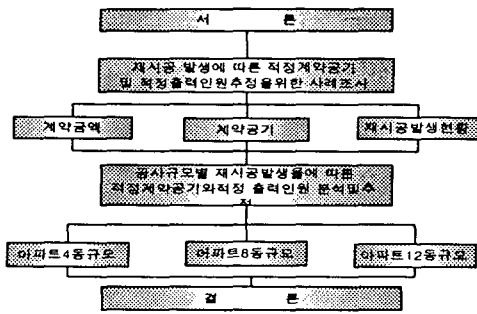


그림 1. 연구의 흐름도

상기의 그림1을 간략히 설명하면 다음과 같다.

첫째, 국내 아파트 RC공사 현장사례를 대상으로 계약금액, 계약공기, 재시공발생현황을 조사한다.

둘째, 사례대상을 공사규모별(4동, 8동, 12동) 계약기간에 따른 평균출력인원과 재시공발생현황을 분석한다.

셋째, 분석된 내용을 통해 재시공발생율에 따른 공사규모별 적정계약공기 및 적정출력인원을 추정한다.

2 재시공 발생에 따른 적정계약공기 및 출력인원 추정을 위한 사례조사

재시공발생에 따른 적정계약공기 및 적정출력인원 추정하고자 본 장에서는 사례대상을 중심으로 공사규모별(4동, 8동, 12동) 계약금액, 계약공기, 재시공 발생율을 조사하였다. 조사기간은 1999년 3월1일부터 5월 31일까지 약90일간이었으며, 조사방법은 현장자료조사 및 관련자의 인터뷰를 이용하였다.

2.1 사례대상의 일반사항

본 연구의 국내 아파트 RC공사 현장사례에 대한 일반사항은 다음의 표1과 같다.

표 1. 규모별 조사대상

구분	공사비규모	현장수	지역
4동	RC공사금액 ±5%	20개	서울·경인 지역
8동	RC공사금액 ±5%	20개	
12동	RC공사금액 ±5%	20개	

상기의 표1에서와 같이 조사대상은 서울·경인지역의 국내 아파트 RC공사 4동, 8동, 12동으로 구분하였으며, 각 규모별 20개 현장을 조사하였다.

2.2 공사 규모별 계약금액, 계약공기 및 재시공발생현황조사

본 장에서는 국내 아파트 RC공사사례를 대상으로 각각의 공사규모별 계약금액 및 계약공기, 재시공발생현황을 조사하였다.

(1) 아파트 4동 규모

사례대상 4동 규모의 아파트에서 계약금액, 계약공기, 평균출력인원(1일), 재시공발생율을 기준으로 조사하였다. 계약금액은 아파트 4동 규모 공사비 40억을 기준으로 ±5%

의 범위에 있는 대상만을 선정하여 조사하였다. 그리고 계약기간과 평균 출력인원은 선정된 사례에 대하여 조사하였으며, 재시공발생율은 대한감리협회의 표준 Check List를 이용하여 사례대상 별 재시공발생현황에 가중치를 부여하여 배점화 하였다. 재시공 가중치 부여 Check List는 다음의 표2와 같다.

표 2. 재시공 가중치 부여 Check List

재작업배점	10	9	8	7	6
공중 재 작업 유형	철근Bending 불량	바닥면 배물림현상	철근간격	철근 굵기	Conc 양생 불량
철근콘크리트공사					
재작업배점	5	4	3	2	1
공중 재 작업 유형	수원수직철근 위치이탈불량	이음부Conc 타설 불량	Conc두께불량	철근피복두께 불량	거푸집 수직도 불량
철근콘크리트공사					

상기의 조사방법을 이용하여 4동 규모의 각 사례별 계약금액, 계약공기, 재시공발생현황을 나타내면 다음의 표3과 같다.

표 3. 아파트 4동 규모에 대한 조사결과

구분	계약금액	계약기간	평균출력인원	재시공 총배점
A공사	3,982,000,000	700	65	267
B공사	3,835,000,000	710	67	226
C공사	3,914,000,000	725	68	229
D공사	3,932,000,000	730	65	238
E공사	3,971,000,000	735	63	203
F공사	3,894,000,000	740	64	182
G공사	3,993,000,000	745	60	198
H공사	4,108,000,000	750	67	171
I공사	3,971,000,000	750	63	175
J공사	4,021,000,000	760	68	164
K공사	3,956,000,000	770	63	163
L공사	3,926,000,000	770	62	191
M공사	3,972,000,000	775	64	184
N공사	3,892,000,000	780	60	210
O공사	3,946,000,000	780	60	208
P공사	4,068,000,000	785	58	200
Q공사	4,075,000,000	795	66	192
R공사	4,116,000,000	795	68	158
S공사	3,984,000,000	810	62	163
T공사	4,080,000,000	815	64	202
평균	3,981,800,000	761	64	196

상기의 표3에와 같이 사례대상의 계약금액은 대략 39억 부터 41억으로 조사되었으며, 계약공기는 700일부터~815일까지로 나타났다. 또한 평균출력인원(1일)은 평균 64명으로 조사되었으며, 계약기간에 따라 평균 투입인원이 많게는 10명까지 차이가 나는 것으로 조사되었다. 재시공 가중치 부여 Check List를 이용하여 재시공 발생현황을 점수화한 결과 평균 196.2점으로 조사된다.

조사결과를 볼 때 대체적으로 계약기간이 짧으면 소요되는 투입인원이 늘어나고 계약기간이 길어 여유가 있으면 투입인원이 다소 적은 것으로 나타났다. 또한 계약기간과 평균출력인원의 차이에 따른 재시공 총배점에서도 많은 차이를 보이고 있다. 계약기간이 동일하더라도 투입되는 인원이 많으면 재시공 발생률이 적어지는 것을 알 수 있다. 반대로 투입되는 인원이 동일하다면 계약기간이 여유가 있는 경우에 대체로 재시공 발생이 적어지는 것을 알 수 있다.

일반적으로 알고 있듯이 계약공기와 출력인원에 여유가 있으면 1인당 해야 할 작업량이 감소하여 그만큼 재시공 발생이 적어진다. 반면 공사비는 상대적으로 증가하므로 이 모든 것을 만족시킬 수 있는 적정계약공기와 적정평균출력

인원을 파악하는 것이 중요하다. 위의 조사결과를 계약기간(700일이상~750일미만, 750일이상~800일미만, 800일이상~850일미만)에 따른 평균 출력인원 및 재시공 총배점으로 정리하여 나타내면 다음의 표4와 같다.

표 3. 계약기간에 따른 평균출력인원 및 재시공총배점

구 분	계약 기간	평균출력인원	재시공총배점
철근콘크리트 공사	700일이상~750일미만	64.6명	220.4점
	750일이상~800일미만	63.5명	183.3점
	800일이상~850일미만	63 명	182.5점

상기의 표3을 살펴보면 계약공기 700일이상~750미만일에서는 평균출력인원은 64.6명이며, 재시공 총배점은 220.4점으로 나타났다. 또한 계약기간 750일이상~800일미만에서는 평균출력인원은 63.5명이며, 재시공 총배점은 183.3점으로 나타났으며, 계약기간 800일이상~850일미만에서는 평균출력인원은 63명이며, 재시공 총배점은 182.5점으로 나타났다. 전체적으로 살펴보면 계약기간별 평균 출력인원은 비슷하지만 재시공 총배점은 다소 차이를 보이고 있는 것으로 조사되었다.

(2) 아파트 8동 규모

계약금액 78억을 기준으로 ±5%의 범위에 있는 8동규모의 아파트를 선정하여 조사하였다. 앞절의 4동 규모조사에서와 동일한 방법으로 계약금액, 계약기간, 평균출력인원 및 재시공 총배점을 조사하여 그 결과를 계약기간별(800일이상~850일미만, 850일이상~900일미만, 900일이상~950일미만)로 분류하여 정리하면 다음의 표4와 같다.

표 4. 계약기간에 따른 평균출력인원 및 재시공총배점

구 분	계약 기간	평균출력인원	재시공총배점
철근콘크리트 공사	800일이상~850일미만	103.0명	308.0점
	850일이상~900일미만	100.6명	300.7점
	900일이상~950일미만	99.8 명	298.5점

상기의 표4를 살펴보면 계약공기 800일이상~850미만일에서는 평균출력인원은 103.0명이며 재시공 총배점은 308.0점으로 나타났다. 또한 계약기간 850일이상~900일미만에서는 평균출력인원은 100.6명이며 재시공 총배점은 300.7점으로 나타났으며, 계약기간 900일이상~950일미만에서는 평균출력인원은 99.8명이며 재시공 총배점은 298.5점으로 나타났다. 전체적으로 살펴보면 계약기간별 평균 출력인원은 비슷하지만 재시공 총배점은 다소 차이를 보이고 있는 것으로 조사되었다.

(3) 아파트 12동 규모

계약금액 115억을 기준으로 ±5%의 범위에 있는 12동규모의 아파트를 선정하여 조사하였다. 앞절의 4동규모와 8동규모에 대한조사에서와 동일한 방법으로 계약금액, 계약기간, 평균출력인원 및 재시공 총배점을 조사하여 그 결과를 계약기간별(900일이상~950일미만, 950일이상~1000일미만, 1000일이상~1050일미만, 1050일이상~1100일미만)로 분류하여 정리하면 다음의 표5와 같다.

표 5. 계약기간에 따른 평균출력인원 및 재시공총배점

구 분	계약 기간	평균출력인원	재시공총배점
철근콘크리트 공사	900일이상~950일미만	148.8명	323.0점
	950일이상~1000일미만	146.1명	321.1점
	1000일이상~1050일미만	145.0명	317.0점
	1050일이상~1100일미만	144.8명	316.8점

상기의 표5를 살펴보면 계약공기 900일이상~950미만일에서는 평균출력인원은 148.8명이며 재시공 총배점은 323.0점으로 나타났다. 또한 계약기간 950일이상~1000일미만에서는 평균출력인원은 146.1명이며 재시공 총배점은 321.1점으로 나타났으며, 계약기간 1000일이상~1050일미만에서는 평균출력인원은 145명이며 재시공 총배점은 317점으로 나타났고, 계약기간 1050일이상~1100일미만에서는 평균출력인원이 144.8명이며 재시공 총배점은 316.8점으로 나타났다. 전체적으로 살펴보면 계약기간별 평균 출력인원은 비슷하지만 재시공 총배점은 다소 차이를 보이고 있는 것으로 조사되었다.

3 공사규모별 재시공 발생률에 따른 적정계약공기와 적정 출력인원 분석 및 추정

본 장에서는 앞서 조사된 국내 아파트 RC공사에서의 규모별 계약금액, 계약공기, 평균출력인원 및 재시공총배점을 토대로 규모별 적정계약공기와 적정출력인원을 분석 및 추정하였다.

3.1 아파트 4동 규모

사례대상의 계약기간별(700일이상 750일미만,750일이상 800일이상, 800일이상 850일미만) 1일 평균출력인원 및 재시공총배점의 추이를 살펴보면 다음의 그림2와 같다.

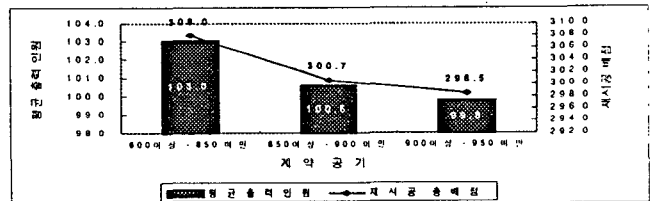


그림 2. 아파트 4동규모의 1일 평균출력인원 및 재시공총배점의 추이

상기의 그림2에서와 같이 계약기간에 따른 재시공률을 연속하여 나타내면 계약공기 700일이상~750미만과 750일이상~800일미만의 재시공총배점은 크게 차이를 보이고 있는 반면, 계약공기 750일이상 800일미만과 800일이상 850일미만에서의 재시공총배점은 거의 차이가 없는 것으로 나타났으며, 또한 1일 평균출력인원도 계약공기 700일이상~750미만과 750일이상~800일미만의 1일 평균출력인원은 크게 차이를 보이고 있는 반면, 계약공기 750일이상 800일미만과 800일이상 850일미만에서의 1일 평균출력인원은 거의 차이가 없는 것으로 나타났다. 이러한 결과를 토대로 공사 비측면에서 판단하여 볼 때 평균 출력인원이 비슷하다면 계약기간이 짧은 것이 더 효율적이기 때문에 아파트 4동 RC공사에서의 적정계약공기는 750일이상 800일미만으로 추정할 수 있고, 이때의 1일 평균출력인원인 63.5명이 적정 출력인원으로 추정된다.

3.2 아파트 8동 규모

사례대상의 계약기간별 (800일이상 850일미만, 850일이상 900일미만, 900일이상 950일미만) 1일 평균출력인원 및 재시공총배점의 추이를 살펴보면 다음의 그림3과 같다

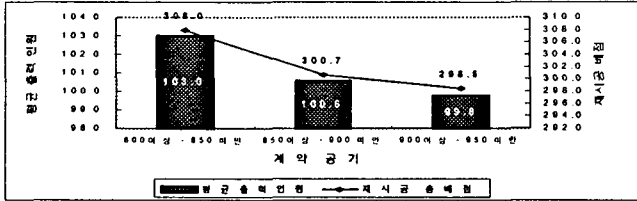


그림 3. 아파트 8동 규모의 1일 평균출력인원 및 재시공총배점의 추이

상기의 그림3을 살펴보면 앞절의 4동에서와 같이 계약공기 850일 이상~900일 미만과 900일 이상 ~950일 미만의 재시공총배점 추이가 원만해짐을 알 수 있다. 이러한 결과를 토대로 공사비측면에서 판단하여 볼 때 평균출력인원이 비슷하다면 계약기간이 짧은 것이 더 효율적이기 때문에 아파트 8동 RC공사에서의 적정계약공기는 850일 이상 900일 미만으로 추정할 수 있고, 이때의 1일 평균출력인원인 100.8명이 적정출력인원으로 추정된다.

3.3 아파트 12동 규모

사례대상의 계약기간별(900일이상~950일미만, 950일이상~1000일 이상, 1000일이상~1050일미만, 1050일이상~1100일미만) 1일 평균출력인원 및 재시공총배점의 추이를 살펴보면 다음의 그림4와 같다

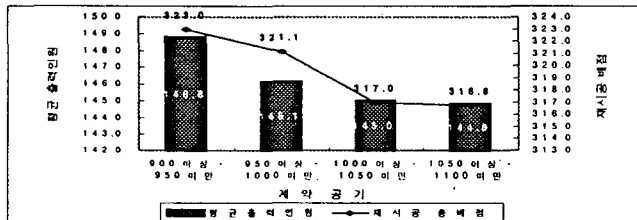


그림 4. 아파트 12동 규모의 1일 평균출력인원 및 재시공총배점의 추이

상기의 그림4를 살펴보면 앞절의 4동과 8동규모에서와 같이 계약공기 1000일 이상~1050일 미만과 1050일 이상 ~

1100일 미만의 재시공총배점 추이가 원만해짐을 알 수 있다.

이러한 결과를 토대로 공사비측면에서 판단하여 볼 때 평균출력인원이 비슷하다면 계약기간이 짧은 것이 더 효율적이기 때문에 아파트 12동 RC공사에서의 적정계약공기는 1000일 이상 1050일 미만으로 추정할 수 있고, 이때의 1일 평균출력인원인 317명이 적정출력인원으로 추정된다.

4. 결론

본 연구는 아파트 RC공사에서 재시공 발생률에 따른 적정계약공기와 적정출력인원을 추정하고자 아파트 4동(계약금액: 40억±5%), 8동(계약금액: 78억±5%), 12동(계약금액: 115억±5%) 규모의 사례를 각 20개 현장을 선정하여 계약기간, 계약금액, 평균출력인원, 재시공총배점을 조사하고, 이를 토대로 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 아파트 4동 RC공사 대상사례에서의 적정계약공기는 750일 이상~800일미만으로 분석되었으며, 적정출력인원(1일)은 63.5명으로 나타났다.

둘째, 아파트 8동 RC공사 대상사례에서의 적정계약공기는 850일 이상 900일 미만으로 분석되었으며, 적정출력인원(1일)은 100.6명으로 나타났다.

셋째, 아파트 12동 RC공사 대상사례에서의 적정계약공기는 1000일 이상 1050일 미만으로 분석되었으며, 적정출력인원(1일)은 145명으로 나타났다.

향후 연구에서는 본 연구의 평가기준 이외의 다양한 영향요소를 파악하여 분석이 이루어지고, 그에 따른 활용방안에 대한 연구가 진행되어야 할 것이다.

참고 문헌

1. 건설기술관리법(건설산업기본법), 건설교통부, 1997. 9
2. 심의섭, 건설공사 계약관리상의 공기요소에 관한 연구, 연세대학교 대학원, 석사학위논문, 1997. 12
3. 대한건설협회, 하도급거래공정화 법령집, 1999

Abstract

The purpose of this study is presume that reasonable construction period of construct and appropriate number of persons for works according to reconstruction. This study is presume reasonable construction period of construct and appropriate number of person of reconstruction with a case study out of apartment R.C construction. The result of this study are as follows :

1. In case of four building of apartment
Reasonable construction period: 750days ~ 800days, the average(1day) number of persons under working: 63.5 persons.
2. In case of four building of apartment
Reasonable construction period: 850days ~ 900days, the average(1day) number of persons under working: 100.6 persons.
3. In case of four building of apartment
Reasonable construction period: 1000days ~ 1050days, the average(1day) number of persons under working: 145.0 persons.

Keywords : reconstruction, reasonable contract construction period, reasonable appropriate number of person