

공공건설공사의 최적 입찰방식 선정모델

A Selection Model of Suitable Tendering System for Public Construction Projects

유 일 한*
Yu, Il-Han

김 경 래**
Kim, Kyung-Rai

요 약

사업특성을 고려한 발주방식의 선정은 해당 사업의 성공적 수행을 위한 중요한 의사결정이며, 발주방식 선정의 가장 핵심은 입찰방식의 결정이다. 국내 공공건설공사의 입찰방식을 보다 다양화하려는 취지에서 재정경제부는 2007년 10월 국가계약법시행령 개정을 통해 “기술제안입찰”, “설계공모·기술제안입찰”을 새로이 도입하였다. 이에 본 연구는 다양한 입찰방식 중 사업특성에 적합한 대안을 선택하는 발주자의 의사결정을 위한 입찰방식 선정모델을 제시하였다. 국내외 선행연구 분석 및 면담조사를 통해 우선 모델의 framework을 구축하였으며, 다음으로 건축 및 토목 분야의 전문가 265인을 대상으로 수행한 설문조사 결과를 분석하여 입찰방식 선정기준의 상대적 가중치와 입찰방식 대안별 효용을 정량적인 평가기준으로 제시하였다. 마지막으로 발주예정인 3개의 공공건설공사에 대한 사례 적용을 통해 본 연구에서 개발한 모델의 실무 적용을 위한 구체적 방안을 제시하였다. 사례프로젝트에 모델을 적용한 결과, 입찰방식 선정기준의 선별 과정을 논리화하는 연구와 사업 유형별로 표준 가중치 및 효용을 제시하는 후속적인 연구가 필요하다는 결론을 도출할 수 있었다.

키워드: 입찰방식, 사업특성, 선정모델, 가중치, 효용

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

최근 정부는「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률」(이하 “국가계약법”이라 함) 시행령을 개정하여(07.10.10), 국내 공공건설공사의 발주방식(Project Delivery System, PDS)을 다양화 하였다.¹⁾

발주방식은 “프로젝트의 성공적 완성을 위하여 설계 및 시공 프로세스를 대상으로 기획단계에서 결정되어야 할 자금조달방식, 사업수행방식, 경쟁방식, 입찰방식, 낙찰자결정방식, 공사비 지불방식 등을 모두 포함한 종합적 pre-contract practice”를 의미한다(유일한 외 2007).

따라서 제대로 된 발주방식을 결정하기 위해서는 해당 사업에 대한 특성분석이 선행되어야 하고,²⁾ 이에 따라 발주방식에 속한

상기와 같은 의사결정 요소들의 적정 조합이 결정되어 최종적으로 발주방식을 확정하는 것이 필요하다.

국내의 경우, 발주방식 선정에 대한 의사결정은 국가계약법에서 정하는 바에 따라 입찰방법심의를 통해 이루어진다. 따라서 입찰방식을 정하는 것이 발주자의 중요한 의사결정 요소가 되는 것이다. 이러한 배경에서 2007.10.10에 새로 도입한 ‘기술제안입찰’ 및 ‘설계공모·기술제안입찰’도 제도적으로는 입찰방식으로 분류되고 있다.

지금까지 국내 공공건설공사의 입찰방식 선정은 금액기준에 의하는 등 사업특성을 고려하지 않을 채 획일적으로 수행되어 왔다(건설기술·건축문화선진화위원회 2007). 그러나 이번 특별발주제도의 추가 도입으로 발주자가 선택 가능한 입찰방식이 보다 다양해지면서, 입찰방식 선정시 사업특성 고려에 대한 중요성도 매우 높아졌다.

이에 본 연구는 보다 다양해진 입찰방식 중 해당 사업의 특성에 부응하는 입찰방식을 선정하기 위한 공공건설공사의 최적 입찰방식 선정모델을 제안하는 것을 목적으로 하였다. 본 연구에

* 일반회원, (재)대한건설정책연구원 책임연구원, 공학박사, ihyu71@ricon.re.kr

** 종신회원, 아주대학교 건축학부 부교수, 공학박사(교신저자), kyungrai@ajou.ac.kr

본 연구는 대통령자문 건설기술·건축문화선진화위원회의 정책 연구용역 결과의 일부분임.

1) 국가계약법시행령 제97조~109조를 신설하여 ‘기술제안입찰’ 및 ‘설계공모·기술제안입찰’을 특별발주제도로 도입하였음.

2) There is no “best delivery system”; all are appropriate in particular circumstances(AGC of America, 1997).

서 제시하는 모델은 공공발주기관 계약담당공무원의 기획단계 의사결정 업무를 지원하기 위한 것이며, 각각 개별사업의 특성을 정성적, 정량적으로 평가한 후 사업특성에 적합한 입찰방식을 선정하게 하여 사업수행의 효율성과 성과를 향상시키기 위한 것이다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 국내 공공건설공사의 발주기관을 위한 입찰방식 선정모델로 그 범위를 한정하였다. 따라서 본 연구에서 제시하는 모델은 중앙정부 및 지자체의 계약담당공무원이 공사발주를 위해 사용하는 실무적 모델이다. 이를 위해 우선 관련 제도와 국내의 선행연구를 분석하였으며, 전문가자문을 통해 모델 개발의 framework을 구축하였다. 다음으로는 입찰방식 평가의 효율성과 용이성을 높이기 위해, 평가시 참조할 수 있는 입찰방식 선정기준별 표준적인 가중치(relative weights)와 입찰방식 대안의 표준 효용(effectiveness values)을 제시하였다. 이들 가중치와 효용은 건축 및 토목 분야의 관련 전문가 265인에 대한 설문조사 결과를 분석한 것이다. 마지막으로 3개의 발주예정인 공공건설공사에 대한 사례 적용을 통해 본 연구에서 개발한 입찰방식 선정모델의 적정성을 확인하고, 실무 적용을 위한 구체적인 절차와 방법을 제시하였다. 본 연구의 주요 절차는 다음의 그림 1과 같다.

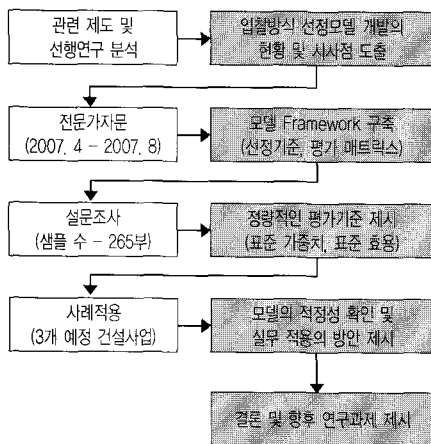


그림 1. 연구수행의 방법 및 절차

3) 총공사비 추정가격이 300억 이상인 신규복합공중공사
4) 총공사비 추정가격이 300억 미만인 신규복합공중공사 중 각 중앙관서의장이 대안입찰 또는 일괄입찰로 집행함이 유리하다고 인정하는 공사

2. 입찰방식의 현황 및 중요성

2.1 제도적 현황

국내 공공건설공사의 입찰방식은 국가계약법시행령 제14조 “공사의 입찰”, 제6장 “대형공사계약”, 제8장 “기술제한입찰 등에 의한 계약” 등의 관련 규정에 따라 다음의 그림 2와 같이 6가지 방식으로 분류된다. 이 중 설계·시공분리입찰은 금액기준에 따라 총공사비 추정가격이 300억 이상이면 최저가낙찰 방식을, 300억 이하이면 적격심사 방식을 따르게 된다. 또한 설계·시공일괄입찰 및 대안입찰은 입찰방법심의에 따라 대형공사³⁾ 및 특정공사⁴⁾에 한하여 적용토록 하고 있다. 반면 기술제한입찰과 설계공모·기술제한입찰은 행정중심복합도시 및 혁신도시 건설사업 중 상징성·기념성·예술성 등이 필요하다고 인정되거나 난이도가 높은 기술이 필요한 시설물에 대하여 적용하는 특별발주제도의 성격이다.

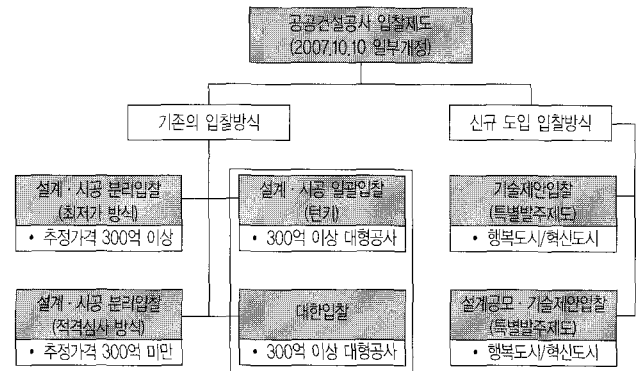


그림 2. 공공건설공사 입찰방식 대안의 분류

따라서 금액기준에 의해 자동 분류되는 설계·시공분리입찰의 최저가 방식과 적격심사 방식을 하나의 입찰방식으로 본다면, 국내 공공건설공사의 입찰방식 대안은 모두 5가지라고 할 수 있다. 이들 대안의 제도적 개요는 다음의 표 1과 같다.

표 1. 5가지 입찰방식 대안의 제도적 개요

구분	입찰방식 개요
설계·시공 분리입찰 (기타공사)	전통적인 입찰방식으로, 설계와 시공을 분리하여 사실설계까지 수행한 후 정해진 설계도서 등에 의해 시공자를 선정하는 가격 중심의 입찰방식
설계·시공 일괄입찰(단기공사)	정부가 제시하는 공시일괄입찰기본계획 및 지침에 따라 입찰시에 그 공사의 설계서 및 기타 시공에 필요한 도서를 작성하여 입찰서와 함께 제출하는 단기공사의 방식
대안입찰	원안입찰과 함께 따로 입찰지의 의사에 따라 정부가 작성한 실시설계서상의 공중중에서 대체가 가능한 공중(대안이 허용된 공중)에 대하여 대안설계를 입찰서와 함께 제출하는 방식
설계공모·기술제한입찰 (신규 도입)	발주기관이 설계공모로 작성하여 교부한 기본설계서와 입찰안내서에 따라 입찰자가 기술제안서(Technical Proposal)를 작성하여 입찰서와 함께 제출하는 입찰 (* "기술제안서"란 입찰자가 발주기관이 교부한 설계서 등을 검토하여 공사비 절감방안, 공기단축방안, 공사관리방안 등을 제안하는 문서)
기술제한입찰 (신규 도입)	발주기관이 교부한 실시설계서 및 입찰안내서에 따라 입찰자가 기술제안서(Technical Proposal)를 작성하여 입찰서와 함께 제출하는 입찰

입찰방법심의시 사업특성 등을 고려하여 표 1의 입찰방식을 정하는 것이 원칙이나, 제도적인 기준이나 표준적인 지침이 제시되어 있지는 않다.

2.2 입찰방식 선정의 중요성

입찰방법(또는, 발주방식) 결정은 발주자의 목표 및 요구사항, 발주자의 능력 및 경험, 건설사업의 물리적 특성, 업체의 능력 등 시장요인, 법·제도적 환경 등 다양한 요인들의 영향을 받는다(현창택 외 2003). 각각의 입찰방법은 서로 다른 장단점을 갖고 있기 때문에 이러한 다양한 요인들의 고려가 중요하다.

국내 건설공사에서는 집행기본계획서를 작성한 후 입찰방법 심의를 통해 입찰방법을 결정하는데(그림 3 참조), 가장 먼저 입찰방식을 선정하고 이후 관련 제도(국가계약법시행령 등)에서 정하는 바에 따라 입찰절차, 낙찰자 결정방법 등을 정하게 된다. 따라서 입찰방식 선정이 발주자에게는 가장 초기단계의 중요한 의사결정 요소이다

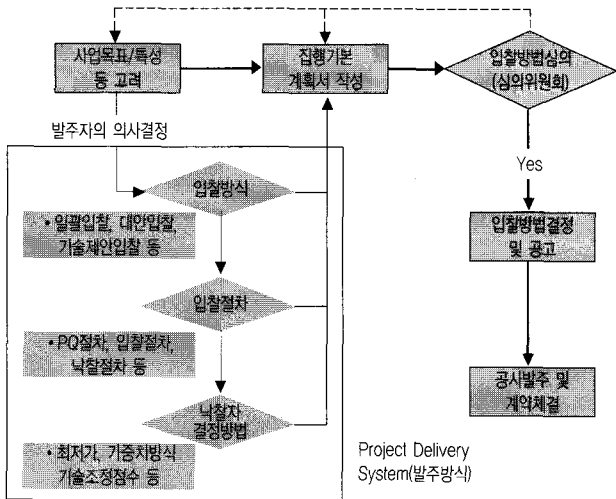


그림 3. 입찰방식 선정에 관한 의사결정 체계

또한 대부분의 건설사업 목표들은 사업의 성과와 상당한 관련성을 갖는데, 이는 성과측정 지표가 프로젝트 목표에 대한 달성(이행) 정도를 측정하고 있기 때문이다.

프로젝트 목표를 분류한 대표적인 선행연구(CII 2001 등)와 성과측정 지표를 제시한 대표적인 선행연구(Konchar and Sanvido 1998 등)를 비교해 보면, 프로젝트 목표와 성과에 대한 판단기준이 매우 유사하다는 것을 알 수 있다. 또한 프로젝트의 성과는 입찰방식과도 깊은 관련성을 갖는다(CII 1998, 서용철 외 2003).

그림 4와 같은 관계를 종합하여 볼 때, 건설공사의 입찰방식은 사업성과에 상당한 영향을 미치며, 사업의 성과는 프로젝트의 목표 등 사업특성 요인과 밀접한 연관을 가지므로, 최적 입찰

방식 선정을 위해서는 해당 사업의 특성을 고려하여 입찰방식 대안을 평가할 수 있는 입찰방식 선정기준(selection factors)을 선별하는 과정들이 포함된 의사결정 모델이 제시되어야 한다.

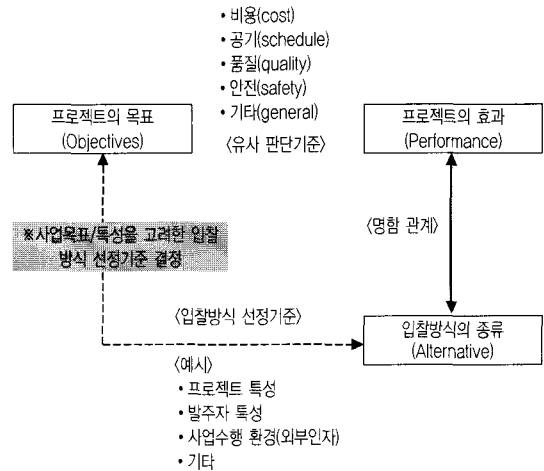


그림 4. 사업의 목표-성과-입찰방식간의 관계도

3. 선행연구 분석

3.1 외국의 선행연구

현재까지 외국에서 연구가 수행되었던 대표적인 건설공사 입찰방식 선정방법 또는 모델은 1)Flad and Associates(1994)의 모델, 2)Love et al.(1998)의 모델, 3)Alhazmi and McCaffer(2000)의 모델, 4)CII(2001)의 모델 등이 있다. 이들 선행연구에서 제시하는 입찰방식 선정기준과 모델의 주요 특성은 다음의 표 2와 같이 요약된다.⁵⁾

표 2. 외국 선행연구의 모델 분석

구분	선정기준의 구성	모델의 주요 특성
Flad and Associates (1994)	○ 물리적 프로젝트 특성 - 규모/공사비, 복잡성 등 5개 factor ○ 발주자의 사업 특성 - 목적, 경험, 시공책임 등 12개 factor	○ 17개 중에 해당 사업의 선정기준을 선별 ○ '가중치×효용'의 계산에 의해 최적대안 도출 (중요도와 효용 평가는 7점척도를 이용)
Love et al. (1998)	○ 9개의 factor - 속도, 확실성, 융통성, 품질, 복잡성, 리스크 배분, 책임, 가격경쟁, 중재/분쟁	○ '가중치×효용'의 계산에 의해 최적대안 도출 (중요도는 20개 등급, 효용은 100점으로 평가) ○ 가중치와 효용 평가의 참조기준을 제시
Alhazmi and McCaffer (2000)	○ 10개의 factor - 사업특성, 관련법규, 시장속성, 수급자요구사항, 발주자별, 발주자조직, 비용, 공기, 품질, 일반사항	○ 4단계의 평가절차 사용 - 1차: 예비순위 평가 - 2차: 후보대안 도출 - 3차: 정량적인 평가유력대안 압축 - 4차: 검증 및 확정
CII (2001)	○ 프로젝트 목표, 특성에 관한 20개 factor - (예시) 당초 예정공기이내에서 사업 완수를 하는 것이 중요한가? ※질문형의 factor	○ 20개 중에 해당 사업의 선정기준을 선별 ○ '가중치×효용'의 계산에 의해 3개의 대안 도출 ○ 최중은 정성적 평가로 최적 대안을 확정

5)외국의 선행연구는 주로 발주방식으로 표현되고 있으며, 국내는 현행 제도체계로 인해 입찰방식이라는 표현이 많이 사용됨.

3.2 국내의 선행연구

국내 공공건설공사의 입찰방식 선정방법 및 모델 개발에 관한 대표적인 연구로는 1)서울시(2000)의 연구, 2)현창택 외(2003)의 연구, 3)김선국 외(2007) 등의 연구가 있다. 이들 선행연구에서 제시하는 입찰방식 선정기준과 모델의 주요 특성은 다음의 표 3과 같이 요약된다.

표 3. 국내 선행연구의 모델 분석

구분	선정기준의 구성	모델의 주요 특성
서울시 (2000)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 3개 영역의 factor -프로젝트 특성(품질, 공기, 사업비 등) -발주자 특성(경험, 행정적부담 등) -사업수행환경(제도, 시장여건 등) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 적합한 선정기준 결정 ○ '가중치×효용'의 계산에 의해 최적대안 도출 (중요도와 효용 평가는 5점, 7점척도를 이용) ○ 6가지의 공사유형별로 효용의 참조기준 제시
현창택 외 (2003)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 내부인자(12개 factor) -발주자 요구사항 -건설사업 특성 -발주자 특성 ○ 외부인자(3개 factor) -시장여건, 제도/정책, 업체의 이윤확보 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 평가의 방법 및 절차 -Factor별 가중치할당 -대안별 효용 평가 - '가중치×효용'의 계산 -민감도 분석(가중치 조절/재평가) -적정성 판단 및 확정
김선국 외 (2007)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 3개 영역, 12개 factor -정부정책 관련(외부요인) -사업수행 관련(발주자의 요구조건) -사업관리 관련(발주자의 특성) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 12개 중에 해당 사업의 선정기준을 선별 ○ '가중치×배점'의 계산에 의해 합산점수 산정 ○ 민감도 분석 후 최종의 발주방식을 확정 (SD모델링 기법 활용)

3.3 분석결과 및 시사점

표 2, 표 3과 같이 국내외의 주요 선행연구를 분석한 결과를 토대로 입찰방식 선정모델의 핵심적 구성요소들을 조합하여 그 관계를 개념도로 제시하면 다음의 그림 5와 같다.

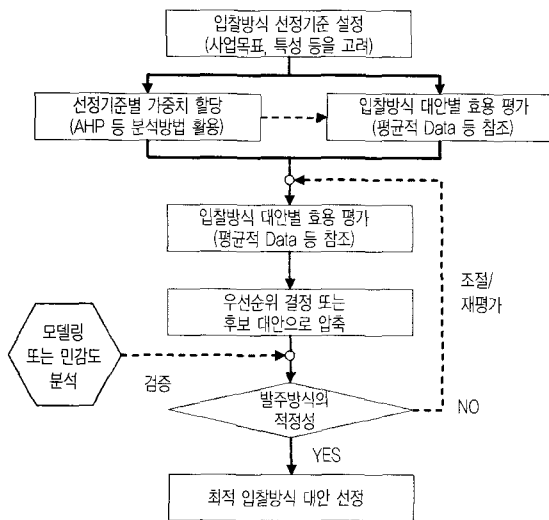


그림 5. 입찰방식 선정모델의 일반적인 구성

그림 5는 3.1절에 제시한 외국의 선행연구(Alhazmi and McCaffer 2000, CII 2001, Flad and Associates 1994, Love

et al. 1998)와 3.2절에 제시한 국내의 대표적 선행연구(김선국 외 2007, 서울시 2000, 현창택 외 2003) 모델의 공통적 요소와 특징적 요소를 절차적으로 조합하여 구성한 것이다. 이들 선행연구가 제시하는 입찰방식 선정방법의 핵심 절차는 1)선정기준(factor) 설정 및 구체화, 2)가중치와 효용을 이용한 정량적 대안 평가, 그리고 3)정성적인 적정성 판단·검증을 통한 입찰방식 확정의 3단계 절차이다. 그리고 가중치와 효용을 평가할 때는 AHP, ANP 등의 데이터처리 방법론이 적용되기도 하며, 미리 제시하고 있는 평균적 데이터를 평가 참조기준(references)으로 활용하기도 한다.

또한, 매트릭스에 의해 가중치를 평가할 때는 1)척도를 이용하여 중요도를 평가한 후 상대적 가중치로 전환하는 방법, 2)합이 1이 되도록 가중치를 배분하는 방법이 주로 사용된다. 반면 효용은 등급 또는 척도를 이용하여 평가하기도 하나, 대부분 점수부여(100점 만점 등) 방식을 사용한다. 또한, 평가자가 부여한 가중치와 효용에 대한 민감도 분석, 시스템다이내믹스(SD) 모델링 등 기법을 적용해 가중치와 효용을 다시 조정하는 과정을 거치기도 한다.

4. 모델 Framework

4.1 모델의 개념

관련 제도 및 선행연구 분석 결과를 토대로 공공건설공사 입찰방식 선정모델 개발의 개념을 도출하였으며, 2007.04.04~2007.08.10까지 모두 6차례에 걸친 전문가 자문회의⁶⁾를 수행하여 모델 framework을 구축하였다(표 4 참조).

표 4. 전문가 자문회의 개요

구분	내용
참석자/ 소속기관	건설기술·건축문화선진화위원회, 건설교통부, 행정자치부, 조달청, 행정중심복합도시건설청, 대한주택공사, 한국토지공사, 관련 연구소, 대한건설협회 및 회원건설사 소속 민간전문가
회의일자/ 참석인원	1차회의(4월4일, 6인) 2차회의(4월17일, 8인) 3차회의(4월24일, 13인) 4차회의(5월17일, 10인) 5차회의(7월26일, 8인) 6차회의(8월10일, 12인)

상기 자문회의의 결과를 수행한 결과, 우선 다음과 같은 모델 개발의 기본개념이 도출되었다.

- 1)공공발주기관의 계약담당공무원들이 범용적으로 사용할 수 있도록 단순화된 형태의 모델로 개발

6)전문가 자문회의는 대통령자문 건설기술·건축문화선진화위원회와 본 연구진이 함께 주관하여 시행한 것임.

- 2) 입찰방식 선정기준은 포괄적인 풀(pool)로 제시하되, 선택 항목과 필수항목을 구분하여 제시
- 3) 가중치와 효용 값을 이용한 매트릭스 평가에 활용할 수 있는 참조기준으로서 건축 및 토목 사업의 '표준 가중치'와 '표준 효용'을 분석하여 제시
- 4) 최종적인 입찰방식 확정은 정량적 평가결과와 정성적 평가결과를 모두 고려하는 방식으로 개발

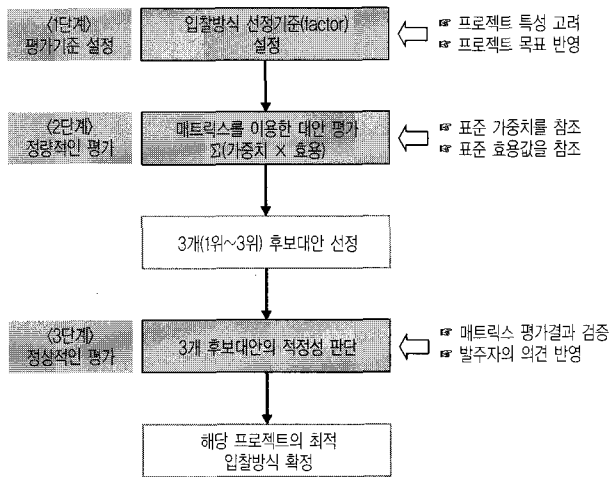


그림 6. 입찰방식 선정모델의 개념도

그림 6과 같이 도출된 본 연구의 입찰방식 선정모델을 구성하는 핵심 요소는 '입찰방식 선정기준', '평가 매트릭스', '표준 가중치', '표준 효용'이다. 이 중에 입찰방식 선정기준과 평가 매트릭스는 대부분의 사업에 유사하게 적용될 수 있는 모델의 framework에 해당되며, 표준 가중치와 표준 효용은 발주자 또는 평가자의 의사결정을 위한 참조기준에 해당된다.

4.2 입찰방식 선정기준

관련 문헌분석 및 전문가자문을 통해 최종 도출한 본 연구의 표준 입찰방식 선정기준 pool은 각 발주기관에서 사업특성에 적합한 입찰방식을 선택하기 위한 기준으로 사용하도록 제시하는 것이며, 선택항목과 필수항목으로 구성되어 있다(표 5 참조).⁷⁾

- 1) 표준 선정기준은 4개의 영역(category)과 16개의 요인(factor)으로 구성

7) 표 5의 16개 선정기준은 본 연구진이 표 2와 표 3의 선행연구를 토대로 광범위한 선정기준 pool을 우선 도출한 후, 표 4와 같이 수행된 전문가 자문회의를 통해 핵심적 요인 및 세부지표/내용으로 추려내고, 필수항목과 선택항목으로 구분한 것이다. 필수항목은 모든 사업의 입찰방식 선정시 공통적으로 적용될 수 있는 요인들이며, 선택항목은 사업에 따라 적용될 수도 있고 그렇지 않을 수도 있는 요인들에 해당된다는 것이 구분의 기준이다.

- 2) 모든 사업에 적용되는 필수항목은 9개로 구성
- 3) 사업특성 등에 따라서 적용 또는 배제되는 선택항목은 7개로 구성

따라서 발주기관에서는 여기에 제시하는 입찰방식 선정기준 pool의 선택항목에 대한 적용 여부를 우선 판단한 후, 각 항목에 속한 세부지표를 정해 해당 사업의 입찰방식 선정기준을 확정하게 된다.

표 5. 표준 입찰방식 선정기준 Pool

영역	입찰방식 선정기준		세부지표 / 내용
	요인	구분	
A	01.비용	필수	- 정해진 예산내 완공 - 비용 증가의 최소화 - 비용 절감의 필요성
	02.공기	필수	- 정해진 공기내 완공 - 공기 증가의 최소화 - 공기 단축의 필요성
	03.품질	필수	- 설계품질 - 시공품질 - 시설물의 성능 달성
	04.통제 및 참여수준	선택	- 제반 사업수행에 대한 발주자의 통제 - 발주자의 사업 참여수준 확대
B	05.사업규모	필수	- 사업의 물리적 규모(높이, 면적 등) - 사업의 비용적 규모(사업비) - 사업의 기간적 규모(사업기간)
	06.복잡성 / 난이도	필수	- 사업관리의 복잡성 - 설계 및 시공의 기술적 난이도
	07.불확실성	선택	- 설계변경 · 계약변경 측면의 불확실성 - 인허가, 민원 등 행정적 측면의 불확실성
	08.창의성 / 혁신	선택	- 창의적인 설계 - 혁신적인 기술의 적용
C	09.과거수행 실적	필수	- 유사 시설에 대한 경험 활용 - 유사 입찰방식에 대한 경험 활용
	10.계약관리 역량	필수	- 발주자의 계약관리 역량(인원, 능력) - 발주자의 현재 작업부하(행정적인 부담)
	11.입찰평가 역량	선택	- 입찰자의 제안사항(가격, 기술) 평가 역량 - 평가의 객관성, 공정성 확보
	12.리스크 / 책임	선택	- 발주자의 리스크 관리 능력 - 발주자의 리스크 전가/배분 필요성 - 문제발생시 계약자간 책임 규명
D	13.제도적 여건	선택	- 제반 법적/제도적 여건
	14.정책방향	선택	- 정부 정책 방향과의 부합성 - 발주기관의 내부방침
	15.시장의 경쟁환경	필수	- 수급자의 가용성 - 적절한 기술경쟁 유도 - 적절한 가격경쟁 유도
	16.클레임 및 분쟁	필수	- 클레임 및 분쟁발생의 최소화 및 예방

주) 영역 'A'=발주자의 요구조건, 'B'=프로젝트의 특성, 'C'=발주자조직의 특성, 'D'=제도적/환경적 요인

4.3 평가 매트릭스

입찰방식 선정기준(표 5 참조)이 확정된 후 5가지 입찰방식 대안(표 1 참조)에 대한 평가는 표 6의 평가 매트릭스를 사용하여 수행한다. 표 6의 매트릭스에 의한 계산방식은 다음과 같이 제시하였다.

- 1) 최종 평가점수(TS, Total Score)는 100점 만점으로 산정되며, 산출식은 아래와 같음.

$$TS = \sum (W_{ij} \times E_{ij})$$

여기에서, $W_{ij} = W_i \times W_j$

$i = A \sim D$ 까지의 입찰방식 선정기준 영역

$j = 1 \sim 4$ 까지의 각 영역별 요인

2) 평가 순위(Rank)는 TS가 높은 순으로 1위부터 입찰방식 대안별 순위를 부여

3) 입찰방식 대안 평가시 각 평가자는 본 모델에서 제시하는 표준 가중치와 표준 효용을 참조하여 아래와 같은 순서로 평가
- 전체합이 100%(1.0)이 되도록 A, B, C, D 영역별 가중치를 배분

- 전체합이 100%(1.0)이 되도록 A, B, C, D 영역 내 각 요인들의 가중치를 배분(이때, 평가에 배제시키는 요인은 '0'의 가중치를 부여)

- 효용은 최저 0점, 최고 100점 이내의 값으로 평가하여 점수를 부여

표 6. 입찰방식 대안 평가 매트릭스

영역	입찰방식 선정기준		입찰방식 대안영역					
	영역별 가중치 (W _i)	요인	대안-1			대안-5	
			효용 (E _{ij})	평점 (S)	효용 (E _{ij})	평점 (S)	효용 (E _{ij})	평점 (S)
A		01.	0~100	$W_i \times E_{ij}$	0~100	$W_i \times E_{ij}$	0~100	$W_i \times E_{ij}$
		02.						
		03.						
		04.						
	[소계]	(1.0)						
B		05.	0~100	$W_i \times E_{ij}$	0~100	$W_i \times E_{ij}$	0~100	$W_i \times E_{ij}$
		06.						
		07.						
		08.						
	[소계]	(1.0)						
C		09.	0~100	$W_i \times E_{ij}$	0~100	$W_i \times E_{ij}$	0~100	$W_i \times E_{ij}$
		10.						
		11.						
		12.						
	[소계]	(1.0)						
D		13.	0~100	$W_i \times E_{ij}$	0~100	$W_i \times E_{ij}$	0~100	$W_i \times E_{ij}$
		14.						
		15.						
		16.						
	[소계]	(1.0)						
[합계]	(1.0)			TS		TS		TS
[순위]				Rank		Rank		Rank

준적인 수치이다. 따라서 본 연구에서 제시한 표준 가중치와 표준 효용을 그대로 사용하는 것은 아니며, 실제 입찰방식 대안 평가시 보다 정확한 평가를 위해 평가자들이 활용하도록 전문가 대상 설문조사 결과를 분석하여 제시한 것이다.⁸⁾

설문조사 항목은 크게 1) 입찰방식 선정기준의 상대적 중요도 조사와, 2) 사업특성에 따른 입찰방식별 효용 평가로 구분되어 있다. 상대적 중요도는 표 5의 표준 입찰방식 선정기준 pool을 제시한 후, 4개의 상위 영역(category) 및 각 영역별 4개씩의 하부 요인(factor)을 각각 쌍별비교(pair-wise comparison) 방식으로 5점 척도(중요도가 같다-조금 높다-높다-상당히 높다-매우 높다)에 의해 평가하게 하였다.

입찰방식별 효용은 표 1의 5가지 입찰방식 대안에 대한 설명(개요 및 주요 특성)을 한 후, 16개의 대표조건을 설정하여(표 10 참조)⁹⁾ 그 조건에서 5개 입찰방식에 대한 효용을 10점 척도(매우 낮음(1점)~매우 높음(10점))로 평가하게 하였다.

이와 같은 설문조사는 실제의 구체적인 대상 프로젝트가 없는 상태에서 진행되는 것이기 때문에, 조사대상 전문가그룹을 건축 및 토목사업 분야로 구분하였으며, 이들 전문가(응답자)들이 그 동안의 다양한 경험을 바탕으로 일반적인 건축 또는 토목 공사에 대해 각각의 설문항목에 답변토록 하였다.

설문조사 결과는 국내의 건축 및 토목 분야 전문가 265인으로부터 회수한 설문서를 분석한 것이며, 설문참여자는 공공발주기관 143부(54%), 건설업체 70부(26%), 연구소 등 기타 52부(20%)로 집계되었다. 이 중 건축 분야의 전문가가 129명(49%), 토목 분야의 전문가가 136명(51%)이며, 경력기간 10년 이상의 응답자가 건축 분야는 전체의 79%(101부), 토목 분야는 64%(87부)를 차지하고 있었다. 설문조사는 2007.6~2007.7까지 수행되었으며, 참여 응답자의 소속은 표 7과 같다.

표 7. 설문조사 참여기관 및 업체

구분	설문조사 참여 전문가의 소속
공공발주기관 143부(54%)	건설교통부, 행정자치부, 교육인적자원부, 조달청, 행정중심복합도시건설청, 지방항공청, 지광국토관리청, 대한주택공사, 한국토지공사, 한국도로공사, 경기도건설본부, 인천광역시도시개발공사, 경기도시공사, 한국철도시설공단
건설업체 70부(26%)	대한건설협회 회원 건설사(일반건설업) 대한전문건설협회 회원 건설사(전문건설업)
기타 연구소등 52부(20%)	국토연구원, 한국건설기술연구원, 한국건설산업연구원, 대한건축시험회 회원 건축사, A/E회사

주) 설문조사는 공사발주 관련 전문가를 주요 대상으로 수행함.

5. 정량적인 평가기준

5.1 설문조사

본 모델의 표준 가중치 및 표준 효용은 발주기관에서 매트릭스를 사용하여 입찰방식 대안을 평가할 때 참조할 수 있는 표

8) 본 연구에서 제시하는 표준 가중치와 효용은 그림 3에 제시한 절차에서 발주기관의 집행기본계획서 작성시, 입찰방법심의회에 사용하게 된다. 계약담당공무원 또는 심의위원회의 평가자는 표준 가중치와 효용을 참조하여 실제 대상 사업의 가중치와 효용을 각각 부여하는 것이며, 실제 평가시마다 매번 설문조사를 하여 가중치와 효용을 부여하는 개념은 아님.
9) 표 10의 16개 요인(factor)별 '효용 평가를 위한 대표 조건'을 각각의 설문항목으로 만들어 응답자들이 평가하게 한 것임.

5.2 표준 가중치

가중치와 효용 모두 '건축' 과 '토목' 사업 부문으로 구분하였으 며, 가중치는 AHP(Analytical Hierarchy Process)에 의해 수집한 설문조사 결과를 전문 소프트웨어인 Expert Choice를 이용하여 분석·도출 후, 표 8에 중요도(Wi, Wj)와 허용범위를 제시하였다.

표 8. 입찰방식 선정기준의 표준 가중치 도출 결과

구분	건축 사업				토목 사업			
	영역별		요인별		영역별		요인별	
	표준값 (Wi)	허용 범위	표준값 (Wj)	허용 범위	표준값 (Wi)	허용 범위	표준값 (Wj)	허용 범위
A	01	0.34	0.42	0.51~0.33	0.30	0.37~0.23	0.30	0.36~0.24
	02		0.16	0.20~0.13			0.14	0.17~0.11
	03		0.34	0.41~0.27			0.47	0.57~0.38
	04		0.08	0.09			0.09	0.10~0.07
B	05	0.40	0.16	0.20~0.13	0.36	0.44~0.27	0.27	0.33~0.22
	06		0.36	0.44~0.28			0.42	0.50~0.33
	07		0.15	0.18~0.11			0.12	0.14~0.10
	08		0.33	0.40~0.25			0.19	0.23~0.15
C	09	0.10	0.12	0.15~0.09	0.11	0.14~0.08	0.36	0.44~0.29
	10		0.27	0.33~0.21			0.15	0.18~0.12
	11		0.19	0.23~0.15			0.16	0.20~0.13
	12		0.42	0.51~0.33			0.33	0.39~0.26
D	13	0.16	0.37	0.44~0.29	0.23	0.28~0.18	0.34	0.41~0.27
	14		0.28	0.34~0.22			0.24	0.29~0.19
	15		0.23	0.28~0.18			0.28	0.34~0.23
	16		0.12	0.15~0.10			0.14	0.17~0.11
[합계]	1.0(100%)		Σ(Wi×Wj)=1.0		1.0(100%)		Σ(Wi×Wj)=1.0	

- 주) 1.각 영역(A~D), 요인(01~16)에 대한 명칭은 표 5 참조
- 2.평가자는 제시된 허용범위 이내에서 조정하여 선정기준별 가중치를 부여할 수 있으며, 발주기관에서는 사업특성 등을 고려하여 제시된 허용범위를 변경할 수 있음.
- 3.허용범위는 '표준값±(표준값×(Average(표준편차/최대값-최소값+1))))'에 의해 선정된 평균적인 편차의 범위임.

가중치 분석 결과, 영역별로는(Wi) 건축과 토목 사업 모두 '프로젝트의 특성(B영역)' 의 중요도가 가장 높았으며, 그 뒤로 '발주자의 요구조건(A영역)', '제도적/환경적 요인(D영역)', '발주자조직의 특성(C영역)' 이 입찰방식 선정시 중요한 평가 순서인 것으로 나타났다. 요인별로는(Wj) 건축 사업에서는 '공기(01요인)' 와 '리스크/책임(12요인)' 이 각 영역내에서 상대적으로 중요한 요인이었으며, 토목 사업은 '품질(02요인)' 과 '복잡성/난이도(06요인)' 가 해당 영역내에서 중요한 요인인 것으로 나타났다. 그러나 16개 요인 전체의 상대적 중요도는 정규화가중치(Wij)를 통해 비교가능하다. 표 9는 16개 요인 중 정규화가중치가 높은 상위 6개 요인만을 선별·정리한 것이다.

표 9. 입찰방식 선정기준 정규화가중치의 우선순위

순위	건축 사업		토목 사업	
	요인(factor)	가중치 (Wi)	요인(factor)	가중치 (Wi)
1	06. 복잡성/난이도	0.15	06. 복잡성/난이도	0.15
2	01. 비용	0.14	03. 품질	0.14
3	08. 창의성/혁신	0.13	05. 사업규모	0.10
4	03. 품질	0.11	01. 비용	0.09
5	05. 사업규모	0.07	13. 제도적 여건	0.08
6	13. 제도적 여건	0.06	08. 창의성/혁신	0.07
7~16	(하위 10개 요인)	0.34	(하위 10개 요인)	0.37
[합계]		1.0		1.0

표 9와 같이 건축과 토목 사업 모두 '복잡성/난이도' 가 16개 입찰방식 선정기준 중 중요도가(0.15) 가장 높았으며, 상위 6개에 포함된 요인들이 동일하게 나타났다. 건축 사업에서는 '비용' 과(0.14) '창의성/혁신' 이(0.13), 토목 사업에서는 '품질' 과(0.14) '사업규모' 가(0.10) 입찰방식 선정시 상대적으로 우선순위가 높은 평가기준인 것으로 분석되었다.

5.3 표준 효용

표준 효용은 265부의 설문조사 결과를 분석하여 국내 공공 건설공사의 5가지 입찰방식 대안에 대한 표 6의 효용 평균값(Eij)을 참조기준으로 제시한 것이다. 이러한 효용은 입찰방식 선정기준을 어떻게 설정한 상태에서 조사한 것인가에 따라 그 결과가 달라질 수 있다. 본 연구는 다음의 표 10과 같이 16개 선정기준에 대한 조건을 설정한 후 이와 같은 조건에서 5가지 입찰방식별 효용을 평가하여 그 결과를 분석하였다.

표 10. 표준 효용 도출을 위한 조건 설정

No	요인(factor)	효용 평가를 위한 대표 조건
01	비용	비용 증가의 최소화 및 비용절감
02	공기	공기 증가의 최소화 및 공기단축
03	품질	우수한 설계·시공품질 확보
04	통제 및 참여수준	발주자의 통제 및 사업 참여수준 확대
05	사업규모	1,000억 이상의 대형·복합 건설공사
06	복잡성/난이도	관리 복잡성 및 기술적 난이도가 높음
07	불확실성	공사중 변경 및 불확실성에 대한 대응
08	창의성/혁신	창의적 설계와 신기술·신공법의 적용
09	과거 수행실적	과거 수행실적, 경험의 효과적 활용
10	계약관리 역량	발주자 계약관리 능력이 비교적 우수
11	입찰평가 역량	발주자 입찰평가 능력이 비교적 우수
12	리스크/책임	발주자의 리스크/책임 최소화
13	제도적 여건	법적/제도적 여건상의 사업수행 용이성
14	정책 방향	정부 정책 및 방침과의 부합성
15	시장의 경쟁	환경적정한 기술경쟁 및 가격경쟁 유도
16	클레임 및 분쟁	클레임, 분쟁 발생의 최소화 및 예방

표 10과 같은 조건에서 평가가 된 5가지 입찰방식 대안의 표준 효용은 표 11과 같다.

표 11. 입찰방식 대안의 표준 효용 도출 결과

요인 No	구분	입찰방식별 표준 효용(100점 만점)					허용범위
		대안①	대안②	대안③	대안④	대안⑤	
01	건축	62.3	60.6	58.2	60.5	60.9	±23%
	토목	63.2	62.9	59.1	55.3	54.8	±22%
02	건축	49.3	73.1	59.6	59.7	61.5	±21%
	토목	52.9	68.0	61.1	57.1	57.9	±21%
03	건축	60.9	59.1	62.7	74.5	70.2	±21%
	토목	52.6	68.1	68.0	72.3	70.4	±20%
04	건축	65.8	58.6	59.1	63.1	60.3	±22%
	토목	68.4	57.4	58.0	59.2	59.7	±20%
05	건축	58.8	64.5	63.3	70.7	67.3	±22%
	토목	56.7	68.0	64.2	65.5	64.4	±21%
06	건축	58.1	63.7	65.6	73.8	72.4	±20%
	토목	55.4	68.9	67.6	70.5	69.1	±20%
07	건축	60.4	63.8	60.4	63.0	62.0	±21%
	토목	58.1	67.6	62.3	61.7	61.0	±21%

순위 No	구분	입찰방식별 표준 효율(100점 만점)					허용범위
		대안①	대안②	대안③	대안④	대안⑤	
08	건축	56.6	61.0	68.7	77.1	74.8	±21%
	토목	53.3	69.9	71.2	76.4	74.8	±20%
09	건축	70.4	59.6	62.5	65.7	63.7	±21%
	토목	68.7	63.6	62.3	60.9	60.3	±19%
10	건축	71.0	62.7	63.8	67.5	65.5	±20%
	토목	66.8	66.2	64.1	63.0	62.5	±18%
11	건축	66.0	63.5	67.4	72.2	71.0	±20%
	토목	64.2	67.9	65.9	68.2	67.5	±19%
12	건축	58.7	70.1	64.5	66.1	65.7	±21%
	토목	58.6	72.7	67.3	67.3	65.0	±20%
13	건축	70.9	66.1	61.2	62.8	59.5	±21%
	토목	70.1	66.1	61.1	58.5	57.0	±18%
14	건축	70.7	61.3	63.3	66.9	64.3	±21%
	토목	68.0	63.9	60.6	62.2	60.8	±19%
15	건축	62.4	61.1	65.4	70.7	71.2	±21%
	토목	65.2	65.2	66.4	67.7	66.0	±21%
16	건축	59.4	67.0	64.1	64.2	64.3	±21%
	토목	58.9	70.2	65.8	64.8	63.3	±20%
평균	건축	62.61	63.49	63.11	67.41	65.91	
	토목	61.32	66.66	64.06	64.41	63.41	

주) 1.대안①: 설계·시공분리입찰, 대안②: 설계·시공일괄입찰, 대안③: 대안입찰, 대안④: 설계·공모 기술제안입찰, 대안⑤: 기술제안입찰
 2.발주기관에서 사업특성 등을 고려하여 제시된 허용범위를 변경할 수 있음.
 3.허용범위는 "±(Average(각 대안별 효율의 표준편차/(최대값-최소값+1)))"에 의해 산정된 평균적인 편차의 범위임.

전문가 설문조사에 의한 평가한 입찰방식 대안별 표준 효율은 평균적으로 건축 사업에서는 '설계공모·기술제안입찰' 이, 토목 사업에서는 '설계·시공일괄입찰' 이 가장 높은 것으로 분석되었다. 평균에 대한 표준편차에 기반을 두고 계산한 허용범위는 대부분 ±20% 정도로 나타났다. 표 10의 16가지 입찰방식 선정기준별 조건에 따라 5가지 입찰방식 대안을 평가한 결과에서 각각 1위와 2위의 순위를 차지한 건수를 집계한 결과는 표 12와 같이 정리된다.

표 12. 입찰방식 대안별 효율 평가의 평균적 결과

입찰방식 대안	건축 사업	토목 사업
①설계·시공분리입찰	6개 조건에서 1~2위	6개 조건에서 1~2위
②설계·시공일괄입찰	5개 조건에서 1~2위	11개 조건에서 1~2위
③대안입찰	0개 조건에서 1~2위	5개 조건에서 1~2위
④설계공모·기술제안입찰	12개 조건에서 1~2위	7개 조건에서 1~2위
⑤기술제안입찰	9개 조건에서 1~2위	4개 조건에서 1~2위

표 12에서처럼 새로 도입된 '설계공모·기술제안입찰' 과 '기술제안입찰' 은 건축 사업에 선호될 가능성이 높으며, '대안입찰' 은 선호되지 않을 것으로 보인다. 토목 사업에서는 '설계·시공일괄입찰' 이 비교적 선호되지만, 기타의 입찰방식도 비교적 고르게 적용될 가능성이 높아 보인다. 하지만 이런 결과는 표 10에서 설정한 특정 조건에 대한 결과이기 때문에, 평균적인 참조기준일 뿐 실제 사업에서는 그 사업의 특성 등에 따라 다른 결과로 나타날 수 있다.

6. 사례 적용

6.1 데이터 수집

사례 적용은 본 연구에서 제시하는 입찰방식 선정모델의 실무 적용 가능성을 테스트하고, 각 공공발주기관에서 어떻게 사용할 수 있는지를 예시적으로 제시하기 위한 것이다. 이를 위해 2007.6~2007.7까지 향후 발주예정인 국내 공공건설사업 중 현재 기획단계에 있는 3가지 사업에 대한 자료조사를 하여(표 13 참조), 연구자가 직접 모델에 적용하였다.

표 12에서처럼 새로 도입된 '설계공모·기술제안입찰' 과 '기술제안입찰' 은 건축 사업에 선호될 가능성이 높으며, '대안입찰' 은 선호되지 않을 것으로 보인다. 토목 사업에서는 '설계·시공일괄입찰' 이 비교적 선호되지만, 기타의 입찰방식도 비교적 고르게 적용될 가능성이 높아 보인다. 하지만 이런 결과는 표 10에서 설정한 특정 조건에 대한 결과이기 때문에, 평균적인 참조기준일 뿐 실제 사업에서는 그 사업의 특성 등에 따라 다른 결과로 나타날 수 있다.

6. 사례 적용

6.1 데이터 수집

사례 적용은 본 연구에서 제시하는 입찰방식 선정모델의 실무 적용 가능성을 테스트하고, 각 공공발주기관에서 어떻게 사용할 수 있는지를 예시적으로 제시하기 위한 것이다. 이를 위해 2007.6~2007.7까지 향후 발주예정인 국내 공공건설사업 중 현재 기획단계에 있는 3가지 사업에 대한 자료조사를 하여(표 13 참조), 연구자가 직접 모델에 적용하였다.¹⁰⁾

표 13. 사례 적용 대상 사업의 개요

구분	사례-1	사례-2	사례-3
발주기관	중앙정부	정부투자기관	정부투자기관
공사유형	공공청사	아파트	부지조성공사
선정사유	상징적 건축물	대표적 주택사업	전형적 택지개발
발주개요	-1,6조원 규모	-6,500세대 규모	-1,350천㎡ 규모
	-3단계로 분할	-2단계로 분할	-공동구 등 포함
조사내용	(사업특성)	(발주자특성)	(사업목표)
	-일반사항	-일반사항	-일반사항
	-사업규모	-과거 수행실적	-비용(예산)
	-복잡성/난이도	-계약관리 역량	-공기
	-불확실성	-입찰평가 역량	-품질
-창의성/혁신	-리스크/책임	-통제/참여수준	

10)자료조사는 해당 발주기관의 실제 발주업무 담당자들에게 수행한 것이나, 사례 적용은 본 연구자가 임의로 하였으므로 도출된 결과와 실제 해당 사업의 입찰방식 선정과는 무관함.

표 13과 같이 조사된 자료를 이용하여 1)사업특성 및 목표 정리, 2)발주방식 선정기준 설정, 3)발주방식 대안의 1차 평가, 그리고 4)발주방식 대안의 2차 평가 순서로 사례 적용을 수행하였다.

6.2 사례 적용의 결과

본 연구의 입찰방식 선정모델을 적용하기 위해서는 우선 해당 사업의 특성과 목표를 구체화하여야 한다. 이때 구체화하는 내용은 사업특성, 발주자특성, 사업목표로 구분된다. 표 14는 하나의 사례에 대하여 '사업특성' 만을 간략하게 정리한 것이다.

표 14. 준비단계: 발주자의 사업특성 및 목표 정리

사업특성	구분	내용
일반사항	사업부지 위치	충청권 000 일원
	현재 진행상태	마스터플랜 완료, 1단계 사업 계획설계 진행 중
사업규모	공사규모	부지 약300,000㎡, 세대수: 6,520호, 부대복리시설 및 단지내 상가 포함
	사업비/공기	예정사업비: 10,732억원 예정공사기간: 2008. 9 - 2011. 10
복잡성/난이도	사업관리 측면	입주예정일이 정해져 있고, 공기에 여유가 있음.
	설계/시공 측면	일반적 아파트 공사와 다르지 않음
불확실성	사업내용 측면	변경 가능성 적음
	행정적인 측면	인허가 지연이나 민원발생 가능성 낮음
창의성/혁신	설계 부문	설계의 창의성이 요구됨
	시공 부문	공기단축을 위한 신기술·신공법 적용 요인이 적음

표 14와 같이 사업특성, 발주자특성, 사업목표를 모두 구체화하여 정리한 후 발주자는 그림 6에 제시된 입찰방식 선정모델의 1단계 절차로 입찰방식 선정기준을 설정하게 된다(표 15 참조).

표 15. 1단계: 입찰방식 선정기준 설정

NO	요인(factor)	선택	세부지표 설정
01	비용	○	정해진 예산내 완공
02	공기	○	정해진 공기내 완공
03	품질	○	상징적인 시범단지로서 우수한 품질(설계, 시공) 달성
04	통제 및 참여수준	○	사업수행에 대한 발주자의 통제 (품질/사업성검토/공정관리 차원)
05	사업규모	○	사업기간, 금액 측면의 적합성 (공기 790일, 공구별 1,000억 이상)
06	복잡성/난이도	○	사업관리의 복잡성 (정부정책 및 일정과 연계한 관리)
07	불확실성	×	-
08	창의성/혁신	○	창의적 설계 및 선도적 사업에 맞는 기술의 적용
09	과거 수행실적	○	유사 시설에 대한 경험 활용
10	계약관리 역량	○	발주자 계약관리 역량(인원/능력)
11	입찰평가 역량	×	-
12	리스크/책임	×	-
13	제도적 여건	×	-
14	정책 방향	×	-
15	시장의 경쟁환경	○	적정한 기술경쟁과 가격경쟁 유도
16	클레임 및 분쟁	○	클레임 및 분쟁발생 최소화, 예방

상기 표 15는 사례-2의 입찰방식 선정기준을 설정한 결과이다. 결과적으로 표 5의 표준 입찰방식 선정기준 pool에서 5개의 요인(factor)을 제거하고, 4개의 영역에서 11개 요인으로 구성된

선정기준을 설정하였으며, 선정된 11개 요인에 대한 세부지표를 결정하였다. 이와 같이 세부지표까지 정해지면 다음 단계는 매트릭스를 이용한 대안의 1차 평가이다.

표 16. 2단계: 입찰방식 대안의 1차 평가

영역	입찰방식 선정기준			5가지의 입찰방식 대안					
	영역별 가중치 (W)	요인	요인별 가중치 (W)	대안②		대안④		대안⑤	
				효용 (E)	평점 (S)	효용 (E)	평점 (S)	효용 (E)	평점 (S)
A	0.42	01.	0.20	60.6	5.1	60.5	5.1	60.9	5.1
		02.	0.34	73.1	10.4	59.7	8.5	61.5	8.8
		03.	0.38	64.1	10.2	69.5	11.1	70.2	11.2
		04.	0.08	58.6	2.0	63.1	2.1	60.3	2.0
		[소계]	(1.0)						
B	0.31	05.	0.20	64.5	4.0	70.7	4.4	67.3	4.2
		06.	0.40	63.7	7.9	73.8	9.2	72.4	9.0
		07.	-						
		08.	0.40	61.0	7.6	69.4	8.6	62.3	10.2
		[소계]	(1.0)						
C	0.12	09.	0.35	59.6	2.5	65.7	2.8	63.7	2.7
		10.	0.65	62.7	4.9	67.5	5.3	65.5	5.1
		11.	-						
		12.	-						
		[소계]	(1.0)						
D	0.15	13.	-						
		14.	-						
		15.	0.50	61.1	4.6	70.7	5.3	71.2	5.2
		16.	0.50	67.0	5.0	64.2	4.8	64.3	4.8
		[소계]	(1.0)						
[합계]	(1.0)				64.2		67.1		68.4
[순위]					3위		2위		1위

주) 1.지면 관계상 상위 3개 입찰방식 대안만 매트릭스에 표기
2.응용 부분은 평가재본 연구자가 '건축' 사업 부문의 표준 가중치와 표준 효용을 참조하여 일부 조정된 후 적용한 것임.

표 16과 같이 발주자로부터 평가를 의뢰받은 평가자들은 표준 가중치와 효용을 참조한 후 해당 사업의 특성에 맞게 먼저 가중치를 할당하고, 각 5가지 대안에 대한 효용을 부여하게 된다. 상기 사례-2에서는 기술제안입찰(대안⑤)이 1위로 평가되었다. 그러나 2위인 설계공모·기술제안입찰(대안④)과의 점수 차이가 매우 근소하며, 가중치 및 효용이 사업특성 등에 맞게 부여되었는지의 2차 검증이 필요하다.

표 16의 1차 평가가 외부 평가단에 의한 정량적 평가라면, 표 17의 2차 평가는 검증 차원이며 발주자의 의견이 반영될 수 있도록 정성적 조정 과정을 포함시키고 있다. 표 17과 같은 2차 평가를 통해 발주자는 후보대안(1~3위)만을 대상으로 서로간의 상대적인 장단점을 다시 비교·검토하게 되며, 그 결과 1차 평가에서 부여된 가중치와 효용의 적정성을 다시 판단하게 된다. 표 17에 표현된 사례-2에서는 일부 요인의 가중치와 효용에 대한 조정(재평가)이 있었고, 그로 인해 1차 평가에서 2위 대안이었던 설계공모·기술제안입찰이 최적 대안으로 확정된 것이다.

표 17. 3단계: 입찰방식 대안의 2차 평가

영역	입찰방식 선정기준		5가지의 입찰방식 대안						
	영역별 가중치 (W)	요인	요인별 가중치 (W)	대안②		대안④		대안⑤	
				효용 (E _i)	평점 (S)	효용 (E _i)	평점 (S)	효용 (E _i)	평점 (S)
A	0.42	01.	0.24 ^a	60.6	6.1	60.5	6.1	60.9	6.1
		02.	0.34	73.1	10.4	59.7	8.5	61.5	8.8
		03.	0.34 ^a	64.1	9.2	69.5	9.9	70.2	10.0
		04.	0.08	58.6	2.0	63.1	2.1	60.3	2.0
		[소계]	(1.0)						
B	0.31	05.	0.20	64.5	4.0	70.7	4.4	67.3	4.2
		06.	0.40	63.7	7.9	73.8	9.2	72.4	9.0
		07.	-						
		08.	0.40	65.5 ^b	8.1	78.2 ^b	9.7	72.5 ^b	9.0
		[소계]	(1.0)						
C	0.12	09.	0.35	59.6	2.5	65.7	2.8	63.7	2.7
		10.	0.65	62.7	4.9	67.5	5.3	65.5	5.1
		11.	-						
		12.	-						
[소계]	(1.0)								
D	0.15	13.	-						
		14.	-						
		15.	0.50	61.1	4.6	70.7	5.3	71.2	5.2
		16.	0.50	67.0	5.0	64.2	4.8	64.3	4.8
		[소계]	(1.0)						
[합계]	(1.0)			64.7		68.0		67.1	
[순위]				3위		1위		2위	

주) 1.응역 부분은 1차 평가 결과를 조정하여 다시 입력한 부분
 2.가중치, 효용의 조정(재평가) 근거
 a) '비용(요인1)'의 중요도가 과소하고 '품질(요인03)'의 중요도가 과도하여 다시 검토한 후 '비용'은 0.20→0.24로, '품질'은 0.38→0.34로 조정
 b) '정의성/혁신(요인08)'의 1차 평가가 부적절하여 해당 요인에 대한 재평가를 통해 '대안②'는 61.0→65.5로, '대안④'는 69.4→78.2로, '대안⑤'는 82.3→72.5로 조정

이와 같은 절차(표 14~표 17)로 표 13의 3가지 사례에 대한 적용을 모두 수행한 결과, 본 연구의 입찰방식 선정모델을 실무적으로 적용하는 데에는 큰 문제점이 발견되지는 않았다. 다만, 1)사업특성 및 조건을 가지고 입찰방식 선정기준을 설정하는 방법이 좀 더 논리적인 필요성이 있었으며, 2)매트릭스를 이용한 1차 평가시 참조하는 표준 가중치와 효용이 건축과 토목 사업으로 제시된 것은 너무 광범위하기 때문에, 보다 구체적 참조기준이 될 수 있도록 사업유형별로 가중치와 효용을 제시할 필요성이 파악되었다.

본 연구에서 수행한 사례 적용은 제시한 모델이 실제 실무에 적용 가능한 것인지, 그리고 적용을 위한 개선사항은 무엇인지를 간접적으로 파악하기 위한 것이었다. 따라서 모델에 대한 직접적인 검증은 이루어지지 못했다는 것은 본 연구의 한계이다.

모델의 직접적인 검증을 위해서는 상기의 개선사항을 우선 보완한 후 실제 사업에 시범 적용하여 구체적인 문제점과 효과를 파악하는 과정이 있어야 한다. 또한, 사후 성과 모니터링을 통해 합리적인 입찰방식 선정의 의사결정이 사업의 성과(project performance)에 어떠한 영향을 미치는지에 대해서도 구체적으로 파악한 후 이를 다시 의사결정 도구인 입찰방식 선정모델에

feedback하는 연구도 수행되어야 할 것이다.

7. 결론

입찰방식을 선정하는 것은 건설사업 기획단계의 중요한 의사결정 요소 중 하나이다. 이러한 의사결정은 2007.10.10 국가계약법시행령 개정으로 국내 공공건설공사 입찰방식이 다양해지면서 그 중요성이 더욱 커졌다. 본 연구의 입찰방식 선정모델은 이러한 신규 입찰방식을 모두 포함하고 있으며, 공공 발주기관에서 실무적으로 사용 가능하도록 단순화하였고, 참조적인 기준들을 함께 제시하였으며, 사례 기반의 적용방법들까지 제시했다는 점에서 의미가 있다.

본 연구는 입찰방식 선정방법을 3단계로 구분하여 제시하였는데, 1단계는 평가기준을 설정하는 준비단계이다. 발주자가 해당 프로젝트에 적합한 입찰방식 선정기준을 설정하는 것을 돕기 위해 표준의 입찰방식 선정기준 pool을 제시하였다. 2단계는 입찰방식 대안을 정량적으로 평가하는 단계이다. 효율적인 평가를 위해 평가 매트릭스를 제안하였으며, 그 핵심이 되는 가중치와 효용은 건축과 토목 사업으로 구분된 표준적 참조기준을 제시하였다. 마지막 3단계는 평가결과를 검증하고 최적 입찰방식을 확정하는 단계이다. 이때 발주자는 사업특성 등을 재검토하여 가중치와 효용에 대한 재평가를 할 수 있다.

본 연구의 입찰방식 선정모델은 두 가지 측면에서 평가의 합리성을 유도하고 있다. 첫째는, 참조기준(표준 가중치, 표준 효용)이 제시되어 있어, 평가자(외부 평가단)가 참조기준에서 벗어나는 평가를 할 경우 그 근거를 제시해야만 하기 때문에 보다 신중한 평가를 유도한다는 것이다. 둘째는, 발주자가 매트릭스 평가 결과를 받아 조정(재평가)을 할 때엔, 그 근거를 명시해야 하기 때문에 주관적으로 쉽게 입찰방식을 확정하지는 못하도록 유도한다는 것이다.

대표적인 3가지 예정 건설사업에 사례 적용을 한 결과 다음과 같은 향후 연구과제를 파악할 수 있었다. 우선, 사업특성 및 제반 조건을 고려하여 해당 사업의 입찰방식 선정기준을 선별하는 과정과 방법을 논리적으로 하는 연구가 필요하다. 다음으로, 표준 가중치와 표준 효용을 대표적인 사업유형별(아파트, 빌딩, 도로, 교량 등)로 제시하여 현실적 참조기준이 될 수 있도록 하는 연구가 필요하다. 또한, 향후에는 자금조달방식, 사업수행방식, 낙찰자결정방식, 공사비지불방식 등을 모두 포괄하는 종합적인 발주자의 의사결정 모델이 개발되어야 한다. 마지막으로 이러한 모델을 실제 사업에 적용하여 그 효과 등을 구체적으로 검증하는 연구도 수행되어야 할 것이다.

참고문헌

1. 김선국, 박종규, 손기영, 박찬식 (2007), "화력발전소 발주 방식 비교를 통한 적정 발주방식 선정 모형", 한국건설관리학회논문집, 8(1), 66-77.
2. 대통령자문건설기술·건축문화선진화위원회 (2007), 사업 특성에 적합한 다양한 발주방식 시범적용에 관한 연구, 용역보고서, 한국건설관리학회.
3. 서용칠, 현창택 (2003), "공공건설공사 발주방식 결정의 개념적 체제에 관한 연구", 대한건축학회논문집 구조계, 19(6), 193-200.
4. 서울시 (2000), 대형공사 입찰방법이 건설공사에 미치는 영향 연구-적정 발주방식 선정절차를 중심으로, 용역보고서, 서울시립대학교 도시과학연구원.
5. 유일한, 김경래 (2007), "공공건설사업의 발주방식 선정 및 성과평가 모델", 한국건설관리학회 2007 정기학술발표대회 논문집, 41-47.
6. 현창택, 서용칠 (2003), "ANP를 이용한 대형공사 적정발주방식 선정에 관한 연구", 대한건축학회논문집 구조계, 19(7), 211-219.
7. Alhazmi, T., and McCaffer, R. (2000), "Project procurement system selection model", J. Constr. Eng. Manage., 126(3), 176-184.
8. Construction Industry Institute (CII). (1998), Project delivery systems: CM at Risk, Design-Build, Design-Bid-Build, Construction Industry Institute, Univ. of Texas at Austin, Texas, USA.
9. Construction Industry Institute (CII). (2001), Owner's tool for project delivery and contract strategy selection, Construction Industry Institute, Univ. of Texas at Austin, Texas, USA.
10. Dorsey, R. W. (1997), Project delivery systems for building construction, AGC of America, Washington, D.C., USA.
11. Flad and Associates (1994), Delivery system selection matrix: purpose and definition, Flad and Associates.
12. Konchar, M., and Sanvido, V. (1998), "Comparison of U.S. project delivery systems", J. Constr. Eng. Manage., 124(6), 435-444.
13. Love, P. E. D., Skitmore, M., and Earl, G. (1998), "Selecting a suitable procurement method for a building project", Const. Manage. Econ., 16(2), 221-233.

논문제출일: 2007.11.23
 심사완료일: 2008.03.05

Abstract

It is crucial in decision making to select a project delivery system (PDS) adjusted accordingly to the project characteristics. Furthermore, selecting a tendering system is the kernel in the process of selecting PDS. In October 2007, the Ministry of Finance and the Economy of Korea launched two new project delivery systems, "Best Value Contract (Design-Bid-Build)" and "Bridging Contracts (Design-Build)", by revising enforcement ordinances of "Act on Contracts to Which the State is a Party" to provoke the tendering systems. In order to support the proposed purpose, this research developed a selection model for suitable tendering system, which helps a public owner select a tendering system appropriate to the project characteristics. First, the framework of the model was set throughout analyzing previous researches and interviewing relevant experts. Additionally, by analyzing the survey result from 265 experts engaged in architectural and civil engineering business, the relative weights of the selection factors and the effectiveness values of the alternatives were suggested as the quantitative evaluation references. Finally, the practical guideline was suggested to apply this model to three public projects scheduled to be delivered. The result of applying the model to three case projects showed that further researches were needed to make the selection process logical and to suggest the standard weights and effectiveness values according to project type.

Keywords : Tendering System, Project Characteristics, Selection Model, Relative Weights, Effectiveness Values