

공공건설사업의 최적 발주방식 선정을 위한 의사결정지원모델

박희택* · 박찬식¹

¹중앙대학교 건축학부

A Decision Support Model for Optimal Delivery of Public Construction Projects

Park Heetaek*, Park Chansik¹

¹School of Architecture and Building Science, Chung-Ang University

Abstract : The Project Delivery System (PDS) is used in mixed way without clear classification from tendering system and the standard itself that can be selected is set with project budget or estimated cost only. Essentially, the PDS should consider and reflect project characteristics and types, internal and external factors for the purpose of improving the lives of citizens and their welfare. However, the current status is not operated flexibly due to the given budget, period and uniform laws and regulations. In order to solve this problem, this study suggests a Decision Support Model to select the optimal PDS for public construction projects. The current problem of the PDS for public construction projects were identified and the application of a decision support model was proposed. Subsequently a decision-making model was suggested for each PDS using the identified factors and linear discriminant function of discriminant analysis. An additional questionnaire survey and actual practical case analysis were carried out to verify the effectiveness and applicability of the model to actual work. It can be used by adjusting the decision support model and detailed factors according to the specific characteristics of public organization, ability of person in charge and project type.

Keywords : Public Construction Project, Project Delivery System, Bidding System, Contract System, Decision Making Model

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

국내 공공건설공사의 발주방식은 공공기관의 사업목표 및 요구사항, 발주조직이나 담당자의 업무수행 능력, 그리고 건설산업의 사회적·문화적·환경적 측면이나 법·규정 등 다양한 내·외적인 요인들의 영향을 받을 수 있다. 이는 발주방식이 선정된 결과에 따라 입·낙찰방식, 계약방식 등 중요한 후속업무가 결정되고, 최종적으로 사업의 성패에 귀결되기 때문이다(Hyun, 2003; Park, 2006; Yoo, 2008; Kim, 2008).¹⁾

이러한 공공건설사업은 특별한 경우를 제외하고 대부분 발주방식에 초점을 맞추기 보다는 획일적으로 정해진 법·제도 하에서 발주기관 담당자의 수행경험에 의존하거나 단순히 추정가격을 위주로 설계·시공일괄입찰, 대안입찰, 최저가낙찰

제, 적격심사제, 종합심사낙찰제 등 낙찰자를 결정하는 제도를 중심으로 운영되고 있다. 이는 공공건설사업을 수행하기 위한 법·제도 및 운영의 기본체제를 어느 정도 갖추었다고 볼 수 있겠지만, 업체를 선정하는 현행 입·낙찰제도와 동일한 업무레벨로 인식해오고 있다.

또한, 공공건설사업의 발주방식은 해당 사업의 목표, 목적, 특성, 내·외부적 조건 등 다양한 요인들의 기능과 역할을 고려하여 결정해야 한다. 이럼에도 불구하고, 발주기관에서 수많은 요인의 개별 특성을 고려하여 반영해야 할 필요성이나 동기부여를 할 만한 정책적·제도적 장치가 미흡하고, 이를 해결할 수 있는 구체적인 방안조차도 제시되지 못하고 있는 실정이다(Park, 2015).

반면, 국외의 경우에는 발주방식 선정관련 업무의 중요성을 이미 발주기관 담당자가 인식해오고 있으며, 이를 기반으로 설계·시공분리(Design-Bid-Build, DBB), 설

* Correspond Author : Park, Heetaek, Cost Engineering & Management Center, Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology(KICT), Goyang-Si, Kyonggi, 411-712, Korea E-mail: parkheetaek@kict.re.kr
Received May 3, 2016; revised June 13, 2016
accepted June 28, 2016@kict.re.kr

1) 발주방식의 결정에 따라 설계와 시공을 하나로 통합·운영할 것인지, 아니면 각각 분리하여 다른 업체에 맡길 것인지, 그리고 업체를 어떠한 기준으로 평가하여 선정할 것인지, 해당 사업이 갖는 특성을 어떻게 반영할 것인지 등 후속업무에 관련된 이슈는 발주기관 또는 업무담당자의 능력 및 역량, 요구조건에 따라 다름.

계·시공일괄(Design-Build), 건설사업관리(Construction Management, CM) 등의 선정기준을 구체적으로 마련하여 운영해오고 있다(Park, 2006). 물론, 국내에도 공공건설부문의 발주를 담당하는 중앙정부, 공기업 등 수많은 기관이 운영되고 있으나, 조달청과 같이 발주를 전문적으로 하는 일부 기관을 제외하면 공공조달에 대한 발주 및 계약 제도를 명확하게 이해하고 지식이 풍부한 전문가가 그다지 많지 않다는 것이 현실이다. 이는 현행 발주방식의 선정관련 업무가 대부분 제대로 된 선정지표나 방법 및 기준 등에 의해 이루어지지 못하고 있음을 간접적으로 시사한다(Oh, 2014).

이를 해결하기 위해, 새로운 발주방식을 개발하거나 제도를 정비한다는 것 자체도 정부부처나 유관기관의 입장에서 매우 어려운 일이다. 하지만 현재의 제한된 발주방식으로는 최근 복잡화, 복합화 되고 있는 다양한 공공시설물의 특성과 발주기관 및 사용자들의 요구를 충족시키는데 분명 한계가 있으며, 이에 대한 근본적인 원인 및 해결방안을 마련하지 못한다면, 산업 전반에 부정적인 영향이 지속될 우려가 있다.

따라서 상기 언급한 문제점들은 기존 발주기관 중심의 업무방식에서 건설업체의 계약담당자가 발주방식 선정 시 고려해야 하는 요인들이 무엇인지 발굴하여, 이를 적절히 반영할 수 있는 발주방식결정 지원모델이나 방법을 마련하는 것도 하나의 개선방안으로 볼 수 있다. 이에 본 연구는 공공건설사업을 수행하는데 있어, 발주방식을 합리적으로 선정할 수 있는 의사결정지원모델을 제안하고자 한다. 본 연구에서 제안하는 모델은 발주방식 선정 시 공공건설사업에 관하여 발주 업무를 담당하는 구성원들이 적극적으로 활용할 수 있는 실무적 차원의 모델을 의미한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 국내 공공건설사업에 널리 활용되고 있는 설계·시공분리(DBB)방식, 설계·시공일괄(DB)방식, 건설사업관리(CM)방식을 연구범위로 한정한다.²⁾ 또한, 본 연구에서 제안하는 의사결정지원 모델은 다음과 같이 구체적인 연구의 수행 절차 및 방법을 통해 개발하고자 한다.³⁾

첫째, 문헌고찰 및 선행연구고찰을 실시하여 국내 공공건

2) 본 연구에서는 과거 여러 연구자들에 의해 다루어진 발주방식의 정의 및 분류체계를 구체적으로 검토하여, DBB, DB, CM 방식(CM at Risk)으로 구분하였음(Park, 2015). 물론, 국내에서는 기술제안입찰, 대안입찰, 일괄입찰, 종합심사낙찰제도, 최저가낙찰제도, 적격심사제도 등을 발주방식으로 다루고 있지만, 이는 발주방식 즉, 사업수행 방식이라기보다는 사업을 최적으로 수행할 수 있는 적임자를 결정하기 위한 하나의 선정방식으로 정의하고자 함. 또한, CM 방식은 책임형(CM at Risk) 방식으로 현재까지 국내 용역사업으로 시범사업을 운영한지 5년 정도 지났지만, 아직까지 뚜렷한 변화가 관찰되지 않고 있으나, 긍정적인 효과를 기대하고 있음. 따라서 이러한 국내 건설사업의 특성과 제도적 변화를 고려해볼 때, 향후 책임형 CM이 활성화 될 가능성이 높을 것으로 판단하여 본 연구에서 다루하고자 함.

설사업의 발주방식 도입배경 및 기본개념, 관련 법·규정, 운영체계를 살펴보고, 기존 발주방식 선정관련 업무의 문제점 및 개선필요성을 제시한다.

둘째, 발주기관 및 건설업체의 담당자와 심층면담을 실시하여, 현행 발주방식 선정관련 업무의 운영실태를 구체적으로 살펴본다. 이를 바탕으로, 현행 발주방식 관련 법·체계, 사업성과, 선정업무 방법 및 절차, 업무특성, 개선필요성 및 제약사항 등에 관한 인식정도를 조사·분석한다.

셋째, 선행연구고찰을 통해 정립된 발주방식 선정관련 영향요인을 총망라하여 발주기관 및 건설업체의 담당자를 대상으로 설문조사를 실시하고, 그 결과를 토대로 1차 발주방식 선정관련 영향요인을 도출한다. 이를 바탕으로 요인분석 및 신뢰도 분석을 통해 최종 발주방식 선정영향 요인을 정립한다.

넷째, 최종 도출된 영향요인을 바탕으로 다기준 의사결정 지원기법인 다중판별분석 기법을 활용하여 최종 발주방식 선정을 위한 의사결정지원모델을 제안하였다.

다섯째, 제안한 의사결정지원기법의 유효성 및 적용타당성을 검증한다. 이를 위해 실제 공공건설사업에 기 수행된 입찰 안내서를 수집하여, 공사개요 및 일반정보만을 발주기관 및 건설업체의 담당자들에게 일괄적으로 배포하고, 각 영향요인별 중요도를 산정하도록 하였다. 그에 따른 결과를 의사결정 모델에 적용하여 도출된 결과와 실제 수행된 방식을 검토하여 모델의 유효성 및 적용타당성을 검증하였다.

마지막으로 본 연구의 결과 및 한계점, 향후 연구방향을 제시한다.

2. 이론적 고찰

2.1 발주제도의 변천과정 및 운영체계

국내 건설사업은 1950년대부터 DBB 방식을 적용해오기 시작했다. 그 후 1970년대 중반에 DB 방식을 도입하였고, 1990년대부터는 산업의 여러 가지 상황 및 환경, 제도적 여건을 고려한 일괄·대안입찰인 턴키방식이 활발히 적용되어 왔다. 또한, 1996년에는 건설사업의 초고층화 및 복합화 등의 추세로 인하여 공중 간의 업무를 체계적이고 종합적으로 관리해야 할 필요성과 발주기관의 전문성을 보완하기 위한 목적으로 용역형 CM 방식도 함께 운영되고 있다. 2011년에는 책임형 CM이라는 명칭으로 제정되었으며, 이는 건설공사의 시공 이전 또는 시공단계에서 발주자 혹은 발주기관을 대신하여 효율적인 사업관리업무를 통해 최적의 시설물을 제공하기 위한 목적으로 활용되고 있다.⁴⁾

3) 본 연구에서 제안하는 모델은 발주방식을 선정하는데 고려해야 할 수많은 요인들을 최적화하여 담보된 의사결정기법들 가운데 적절한 방법을 선정 및 구체화하는 과정을 거쳐 최종적으로 합리적인 발주방식을 선정할 수 있는 의사결정지원 모델을 의미함.

상기와 같이 건설사업의 발주제도는 과거부터 제정된 다양한 관련 법·규정의 틀 속에서 운영되고 있으며, 이는 국내 건설분야의 발전과정 및 수준을 가늠할 수 있는 지표라 해도 과언이 아니다.⁵⁾ 하지만, 그간 건설산업에 관련된 여러 기관, 기업, 협회 등에서 업역에 관한 상충된 이해관계를 좁혀가는 과정에서 사회·경제적 환경 및 산업의 급속한 발전 및 성장으로 인하여 변화에 맞추기 보다는 산업내부의 자체적인 상황의 변화나 개선에만 초점을 맞추어 왔다. 이로 인해 산업이 제도적 측면에서 발전했다라고 하기 보다는 여전히 정체하고 있다는 것이 좀 더 현실적인 것으로 판단된다.

특히, 건설사업의 근간이 되는 발주방식, 입·낙찰방식, 계약방식 등에 한해서는 더욱 정체하고 있는 것으로 볼 수 있다. 이러한 원인으로서는 건설관련 다양한 제도와 정책이 당시의 사회적 상황 및 환경을 적절히 반영해왔다고 할 수 있지만, 그 동안 수차례에 걸쳐 제·개정된 관련 법령은 근본적인 틀을 바꾸지 못하고 여전히 그 테두리 안에서만 개선되어 왔기 때문이다.

더욱이, 현재의 발주제도는 약 50년 전부터 만들어진 제도로 최근의 건설산업의 트렌드 및 구조, ICT (Information and Communication Technology) 기술(Wearable Computing System, Big Data, Drone, Virtual Reality, Virtual Construction, Augmented Reality, 4D, 5D, 6D BIM 등)과 융·복합된 건설정보환경, 글로벌화 등에 관련된 수많은 요인들의 특성을 잘 반영하고 있는지에 관하여 의문을 가져볼 필요가 있다. 만약, 이러한 추세에 따라 사업을 시행하는 목적과 추구하는 가치가 서로 부합하지 않는다면, 현행 제도를 개선하거나 이를 보완할 수 있는 새로운 방법 등의 합리적인 대안을 마련해야 한다.

2.2 선행연구고찰

국내 공공건설사업의 발주제도에 관하여 수행된 문헌고찰을 실시하여, 본 연구에서 제시하는 연구와의 차별성을 살펴보고, 현행 발주방식 운영체계의 개선필요성을 제시한다. Table 1은 기 수행된 연구들의 주요 내용을 요약·정리한 것이다.

4) 본 논문에서 언급하는 발주방식(DB, DBB, CM for Fee, CM at Risk) 방식은 기존 국내·외의 문헌고찰에서 제시된 각 발주방식별 정의를 검토 및 종합하였음(Park, 2015).

5) 발주방식은 사업의 기획단계에서 예비타당성, 기본구상, 타당성 조사, 기본계획 등 사업전반에 관한 수행절차와 내용을 수립한 이후에 발주방식(사업수행방식)을 결정하게 된다. 이를 국내에서는 DBB와 DB 방식으로 구분하여 최저가 낙찰제, 적격심사제, 종합심사평가제, 일괄대안입찰 등으로 불리고 있다. 그러나 본 연구에서는 기존 문헌고찰을 통하여 발주방식을 DBB, DB, 책임형 CM 방식으로 구분하고, 그 밖에 입찰방식은 일반경쟁, 제한경쟁, 지명경쟁, 일괄·대안입찰, 기술제안입찰, 낙찰방식은 적격심사제, 최저가낙찰제, 종합심사제, 그리고 계약방식은 총액계약, 단가계약 등으로 구분하고자 함.

먼저, 선행연구에서 제시하고 있는 발주방식 관련 영향요인들이 앞서 서술한 최근 건설산업의 다양한 트렌드를 반영하는데는 다소 한계가 있는 것으로 판단된다. 또한, 대부분 선행연구는 입·낙찰방식의 과정이나 공동주택 등 시설물 유형에 초점을 두고 발주방식에 영향을 미치는 요인을 선정하거나 기준을 제안하는 연구가 수행되어 왔다. 이는 다수의 연구들이 과거 오래 전부터 제시된 영향요인을 최근까지 활용해오고 있으며, 다양한 발주방식을 고려한 영향요인을 선정하거나 이를 활용한 새로운 기법이나 기준을 제안하는 연구는 다소 미미한 것으로 판단된다.

또한, 대부분의 연구는 과거부터 발주방식 선정에 영향을 미치는 요인들을 바탕으로 AHP 기법, 가중치 분석, ANP 기법 등의 통계기법을 활용하여, 하나 또는 특정 사업의 발주방식을 선정할 때, 고려해야 할 요인별 중요도나 우선순위를 선정하는 연구들이 이루어졌다. 이로 인해 본 연구에서 다루고자 하는 CM at Risk 방식을 포함한 DB, DBB 발주방식과 과거의 연구결과로 제시된 요인을 그대로 적용하기에는 무리가 있을 것으로 보여 진다.

따라서 본 연구에서는 현행 공공건설사업 기획단계의 핵심 업무 중 하나인 발주방식 즉, 사업수행방식 선정에 관한 운영 실태 파악 및 개선필요성을 제시하고자 한다.

Table 1. Literature review in project delivery system studies

Researchers	Purpose
Jeong D. W (2006)	The limit occurring when a successful bidder is selected in a package bid of large public construction projects is pointed out, and the necessity for the application of two-step best value tendering system including PQ Screening
Moon H. S (2007)	Influential factors are analyzed to select the optimum project delivery system by considering characteristics, requests, project characteristics, and external environment of ordering body for multi-family housing projects
Kim K. R (2008)	An evaluation system of a bid dividing the bidding process into three steps such as valuation basis setting, evaluation, verification of evaluation results is suggested
Choi E. A (2009)	Problems on applying present project delivery system are understood through an analysis of real condition and present situation of public construction projects and a survey, and project delivery system selection standards by project types are suggested
Lee S. B (2011)	Problems of present CM selection method are supposed, and standards to select a project manager suitable for project characteristics are suggested through a conducted case analysis
Jeong S. R (2011)	A propriety problem to select a successful bidder of package tendering system is pointed out. To improve this, a selection model of a way to decide a qualified person of working design considering influence factors such as project characteristics and ordering purpose is suggested
Kim K. S (2013)	Selection standards of construction management considering self-capability and project characteristics of ordering agency are suggested
Kim S. I (2014)	Problems are drawn through a research on the actual condition of present domestic Architecture-engineering Service Procurement System, and a way to use various project delivery and tendering systems is suggested

3. 공공건설사업의 발주제도 운영실태

3.1 조사개요 및 방법

본 연구는 공공건설사업의 발주방식 선정업무의 운영실태를 파악하기 위해, 발주 및 계약을 담당하는 공공기관 및 건설업체의 실무자와 접촉하여 온라인 및 오프라인 방식으로 설문조사를 병행하고, 일부 공공기관은 직접 방문하여 면담 조사를 실시하였다.

조사기간은 2015년 4월 8일부터 5월 15일(38일간)까지 수행하였으며, 조사내용은 발주방식에 대한 법·제도적 측면, 사업성과 측면, 선정업무의 방법 및 절차, 특성, 운영상 제약 요인 및 개선필요성 등을 중심으로 실시하였다.⁶⁾

설문부수는 총 180부를 배포하여 응답내용이 불명확하거나 불성실한 설문지를 제외한 총 160부를 분석대상으로 선정하였다.⁷⁾

Table 2는 설문지의 기본 구성 및 조사방법을 나타낸 것으로, 파트 1은 응답자의 기본 인적사항, 파트 2는 발주방식에 관한 기본 법·규정, 개념 및 이해정도, 운영실태 등에 관한 내용을, 파트 3는 발주방식 선정관련 업무의 필요성 및 영향요인이 업무에 미치는 정도를 파악하기 위한 내용으로 구성하였다. 또한, 응답자의 일반정보와 경력사항은 Table 3과 같이 나타낼 수 있다.

Table 2. Survey outlines

Division	Contents		Method
Part I	Survey Information	job class, institute type, work field and career etc.	Objective+ Subjective (6 Question)
Part II	Operation situation	understanding of law and regulation system, work process and method, needs for improvement etc.	Objective+ Subjective (20 Question)
Part III	Evaluation of impact factor	perception gap of major influencing factors	Likert 5 point scale (60 Question)

응답자별 경력은 공공기관은 10년 이상이 30명(83.3%), 15년 이상이 18명(50%)이고, 건설업체는 10년 이상이 71명(57.3%), 15년 이상이 50명(40.3%)으로 대부분의 응답자는 해당 기관이나 기업에서 발주 및 계약업무를 담당할 경력은 높은 것으로 나타났다. 조사대상은 중앙행정기관, 준정부기관, 시장형공기업, 준시장형공기업, 지방·기타 공공기관을, 건설업체는 공공건설사업의 수행 경험 및 경력에 대형건설업체인 종합건설업체를 선정하였다.⁸⁾

6) 온라인 설문은 구글에서 제공하는 온라인 설문지 작성 프로그램을 활용하여 관련 담당자의 이메일 및 모바일 메신저를 활용하여 배포하였고, 오프라인 방식은 직접 이메일로 발송하여 우편으로 회신 받거나 직접 방문하여 회수하는 방식으로 진행하였음.

7) 총 160부 중에서 공공기관은 36부, 건설업체는 124부를 각각 분석대상으로 선정하였음.

Table 3. Survey respondents age and career

Age	Total	Public	Private
	Respondents(Ratio)		
Under 30	160(100%)	0(0%)	1(0.6%)
Under 30~40		13(36.1%)	57(46.4%)
Under 40~50		16(44.4%)	40(32%)
Under 50~60		7(19.5%)	19(15.2%)
60 and more		0(0%)	7(5.6%)
Total		36(100%)	124(100%)

Year	Total	Public	Private
	Respondents(Ratio)		
less than 5	160(100%)	1(2.8%)	12(9.7%)
5 ~ 10		5(13.9%)	41(33.1%)
10 ~ 15		12(33.3%)	21(16.9%)
15 and more		18(50%)	50(40.3%)
Total		36(100%)	124(100%)

3.2 조사결과

현행 발주방식의 운영실태는 공공기관 및 건설업체를 대상으로 설문조사를 실시하였다. 이는 크게 발주방식 선정관련 운영체계에 관한 전반적인 영향 정도, 발주방식 관련 세부업무 및 요인별 특성을 반영하는 정도로 구분하여 조사하였으며, 그 결과는 Table 4와 Table 5로 나타낼 수 있다.⁹⁾

3.2.1 발주방식 선정관련 업무의 수행체계 및 현황

공공건설사업 수행 시 공공기관은 관련 제도의 기본개념 및 특성에 대한 이해를 기본전제로 하여, 가능한 기획단계 이전부터 관련 법·규정에 대한 교차검토가 이루어져야 한다. 하지만, 일부 공공기관의 담당자는 이러한 개념이나 업무에 관한 이해 정도가 미흡한 수준이며, 건설업체의 일부 담당자도 공공기관의 담당자가 해당업무에 대한 이해가 부족할 것으로 인식하고 있다. 또한, 법·규정의 구체화 및 이해정도에서 대부분이 구체적인 편인 것으로 조사되었으나, 일부 공공

8) 세부 조사기관은 중앙행정기관은 '국방부', 준정부기관은 '공무원연금공단', '신용보증기금', '한국환경공단', 시장형 공기업은 '한국지역난방공사', '한국전력공사', '한국가스공사', 준시장형 공기업은 '한국도로공사', '한국토지주택공사', '한국감정원', 지방 및 기타공기업은 '경기도시공사', '서울도시공사', 건설업체는 2014년 시공능력순위 상위 50위 내에 있는 기업인 롯데건설, 삼부토건, STX 건설, 서희건설, 현대건설, 두산건설, 포스코건설 등과 CM 전문업체 등을 대상으로 실시하였음.

9) 공공기관과 건설업체 모두를 대상으로 설문조사를 실시한 이유는, 건설 사업을 시행하는 발주자는 공공기관이지만, 그 사업은 건설업체가 수행하기 때문에 상호 밀접한 관계에 있다고 볼 수 있다. 이에 사업을 시행하는 자와 수행하는 자 모두가 어떠한 방식으로 사업을 수행하는지에 따라 사업의 성과가 좌우된다고 판단하였기 때문에, 공공기관 및 건설업체의 발주 또는 계약담당자의 의견을 수렴하고자 조사대상으로 선정하였음. 이에 공공기관에는 실무 운영체계에 대한 내용을, 건설업체의 계약담당자에게는 공공기관에서 어느 정도 규정과 기준을 가지고 운영하고 있을지에 관하여 각각 다른 유형으로 설문을 배포 및 조사하였음.

기관이나 건설업체의 담당자는 구체적이지 못한 편으로 응답한 것으로 나타났다.¹⁰⁾

발주방식 선정관련 업무는 사업성과 또는 결과에 큰 영향을 미칠 수 있다는 것은 이미 다수의 연구를 통해 제시되어 왔다. 이에 대부분의 응답자들도 사업성과 및 결과에 미치는 영향이 크지만, 일부는 크지 않을 것이라고 인식하고 있는 것으로 나타났다. 또한, 공공기관에서 발주방식 선정관련 업무를 수행하는데 있어, 자체적으로 수립한 내부규정이나 기준 수립, 기준의 구체화 등의 준수 여부를 조사한 결과, 응답자들의 30~40% 이상이 구체적이지 못하거나 전혀 없을 것이라고 응답하였다.

발주방식 선정관련 담당자의 전문지식 보유 수준이나 업무 역량을 향상시키기 위하여 별도의 전문교육을 실시하고 있는지 여부를 조사하였다. 대부분의 공공기관에서는 발주방식 선정업무를 전문지식을 보유한 담당자가 수행하고 있다고 응답한데 반해, 건설업체에서는 그렇지 않은 담당자가 수행하고 있을 것으로 답변하였다. 또한, 발주방식 선정관련 업무의 역량이나 전문성을 강화시키기 위한 정기적인 교육은 실시하지 않는 것으로 조사되었다. 실제로, 이러한 결과는 공공기관마다 차이가 있겠지만, 평균적으로 연 1~2회 정도 실시하거나 외부위탁교육, 발주관련 교육원 강의, 제도나 정책이 변경될 경우에만 별도로 실시하는 등 대부분 비정기적인 기간 및 과정으로 수행하고 있는 것으로 조사되었다.¹¹⁾

이에 발주방식 선정관련 업무수행체계에 관한 전반적인 내용을 조사·분석한 결과는 다음과 같다.

첫째, 공공기관들이 비교적 발주방식에 관한 기본개념이나 업무의 이해정도가 어느 정도 갖추어졌다고 볼 수 있다. 또한, 공공건설사업의 발주방식 선정이 어떠한 절차와 방법 및 세부기준으로 결정되고, 이를 어떻게 적용하는지 여부에 따라 사업의 결과에 큰 영향을 줄 수 있음을 파악하였다.

둘째, 발주방식 선정업무의 필요성이나 사업성과에 미치는 영향이 큰 것으로 인식하고 있지만, 일부 공공기관의 담당자는 관련 업무규정이 구체적이지 못한 것으로 응답하였고, 건설업체 또한 공공기관에서 발주방식 선정관련 업무의 체계적인 기준이나 규정이 일부 미흡한 것으로 응답하였다.

셋째, 공공기관의 업무는 보직이 순환되는 특성을 가지고 있다. 이로 인해 후속 담당자가 신규직원이거나 전문지식이 부족할 경우에는 업무에 소극적일 수밖에 없거나 경험이 풍부한 과거 담당자의 노하우를 빌려 수행할 수밖에 없는 업무 관행이 지속될 수밖에 없다.

따라서 이러한 문제를 합리적으로 해결할 수 있는 제도적 또는 기술적 방안마련이 필요하다.

Table 4. The result of current status of PDS selection related work performance system

Division	Public	Private
	Respondents(Ratio)	
Total	36(100%)	124(100%)
1. PDS related to the concepts, understanding of works		
know very well	6(16.7%)	14(11.3%)
know well	19(52.8%)	70(56.5%)
neutral	8(22.2%)	32(25.8%)
don't know	2(5.6%)	6(4.8%)
don't know at all	1(2.8%)	2(1.6%)
2. Law and Regulation embodied level		
know very well	1(2.8%)	3(2.4%)
know well	18(50.0%)	57(46.0%)
neutral	15(41.6%)	52(41.9%)
don't know	2(5.6%)	11(8.9%)
don't know at all	-(-)	1(0.8%)
3. Understanding of Law and Regulation		
know very well	4(11.1%)	6(4.8%)
know well	20(55.6%)	62(50.0%)
neutral	12(33.3%)	40(32.3%)
don't know	-(-)	5(4.0%)
don't know at all	-(-)	11(8.9%)
4. Impact of Performance management on the result of projects		
very high	6(16.7%)	22(17.7%)
high	18(50.0%)	72(58.1%)
neutral	10(27.8%)	27(21.8%)
low	1(2.8%)	3(2.4%)
very low	1(2.8%)	-(-)
5. Internal regulation and standards of the public agencies		
very detailed	2(5.6%)	4(3.2%)
detailed	21(58.2%)	68(54.8%)
neutral	10(27.8%)	36(29.0%)
non detailed	2(5.6%)	16(13.0%)
not at all	1(2.8%)	-(-)
6. Level of expertise		
very professional	7(19.4%)	1(0.8%)
professional	23(63.9%)	41(33.1%)
neutral	5(13.9%)	45(36.3%)
non professional	-(-)	36(29.0%)
not at all	1(2.8%)	1(0.8%)
7. Professional education		
very aggressive	2(5.6%)	-(-)
aggressive	7(19.4%)	25(20.2%)
neutral	19(52.8%)	50(40.3%)
part of	5(13.9%)	38(30.6%)
not at all	3(8.3%)	11(8.9%)

3.2.2 발주방식 선정 시 업무의 특성에 따른 요인별 고려 정도

발주방식 선정관련 요인들을 해당 업무에 어느 정도 고려하고 있는지에 대한 구체화 정도를 조사하였다. 설문항목은 크게 법·제도적 측면, 수행조직 및 인적 측면, 사업 참여주체의 의견 반영 필요성 및 구체화 정도, 사업 특성의 반영 정

10) 본 연구의 설문조사 항목 중에서 '보통(neutral)'은 응답자들이 해당 항목에 대한 부정적 견해나 입장으로 포함하였음. 이는 앞서 설문조사를 실시하기 이전에 이미 조사 대상자들에게 그 의미를 전달하였음.

11) 이는 실제 공공기관에서 업무를 담당하는 OO공사, OO도시공사 등의 전문가와 설문조사를 통한 결과를 종합한 내용임.

도, 기타외부환경의 반영 정도, 발주방식 선정시 투명성, 공정성 제고 등 7개로 구분하였다.¹²⁾

Table 5. The result of PDS selection related work characteristics and impact factors

Division	Public	Private
	Respondents(Ratio)	
Total	36(100%)	124(100%)
1. Degree of reflection of the factors of the legal system		
Well considered	21(58.4%)	15(12.1%)
considered	12(33.3%)	57(46.0%)
neutral	3(8.3%)	45(36.3%)
not considered	-(-)	7(5.6%)
not at all	-(-)	-(-)
2. Degree of reflection of performance and human factors		
Well considered	7(19.4%)	2(1.6%)
considered	19(52.8%)	37(29.8%)
neutral	10(27.8%)	54(43.5%)
not considered	-(-)	30(24.2%)
not at all	-(-)	1(0.9%)
3. Necessity of the opinion of the contractor for participation		
very important	2(5.5%)	25(20.2%)
important	15(41.7%)	60(48.4%)
neutral	12(33.3%)	17(13.7%)
unimportant	5(13.9%)	20(16.1%)
not at all	2(5.6%)	2(1.6%)
4. Reflection of the contractor's opinions for participation		
very necessary	4(11.1%)	38(30.6%)
necessary	10(27.8%)	57(46.0%)
neutral	16(44.4%)	11(8.9%)
not necessary	5(13.9%)	16(12.9%)
not at all	1(2.8%)	2(1.6%)
5. Reflection of the project type or characteristic		
Well considered	11(30.5%)	5(4.0%)
considered	18(50.0%)	33(26.6%)
neutral	5(13.9%)	54(43.5%)
not considered	2(5.6%)	32(25.9%)
not at all	-(-)	-(-)
6. Reflection of the external environment		
Well considered	4(11.1%)	2(1.6%)
considered	16(44.4%)	22(17.7%)
neutral	10(27.8%)	53(42.7%)
not considered	6(16.7%)	46(37.2%)
not at all	-(-)	1(0.8%)
7. Selection for the project delivery method in fairness and clarity		
very considered	21(58.3%)	3(2.4%)
considered	10(27.8%)	43(34.7%)
neutral	5(13.9%)	42(33.9%)
not considered	-(-)	34(27.4%)
not at all	-(-)	2(1.6%)

이에 발주방식 선정시 요인별 특성을 업무에 어느 정도 반영하는지에 관한 전반적인 내용을 조사·분석한 결과는 다음과 같다.

12) 발주방식 선정관련 영향요인은 1.2절에서 서술한 바와 같이, 선행연구 고찰과 설문조사를 통하여 도출하였음. 기타외부환경은 건설산업의 시장상황 및 경제적 여건, 이윤, 사업수행 시 실제 현장의 외부환경 조건 등을 의미함.

첫째, 대부분의 응답자들은 관련 법·제도를 업무에 비교적 잘 반영하고 있는 것으로 응답하였다. 반면, 건설업체의 일부 담당자는 공공기관에서 관련 법·제도를 발주방식 선정 관련 업무에 반영하지 못하고 있는 것으로 나타났다.

둘째, 공공기관은 대다수가 발주방식 선정관련 업무에 수행조직 및 인적특성을 잘 반영하고 있는 것으로 응답하였다. 이에 반하여, 건설업체는 공공기관에서 수행조직 및 인적특성에 관한 내용을 관련 업무에 제대로 반영하고 있지 않음으로 조사되었다.

셋째, 공공기관의 절반가량은 참여주체의 의견을 반영할 필요가 없다고 응답한데 반하여, 건설업체는 절반 이상이 의견을 반영해야 한다는 것으로 나타났다.

넷째, 사업특성과 기타외부환경의 반영 정도를 살펴보면, 공공기관은 비교적 잘 반영하고 있다고 응답한데 반하여, 건설업체는 이와 상반된 견해를 보이고 있다.

다섯째, 발주방식 선정시 투명성, 공정성 제고 등에 대해서는 공공기관은 절반 이상이 대부분 잘 고려하고 있다고 응답한데 반하여, 건설업체는 절반 이하가 제대로 반영하지 못하고 있을 것으로 답변하였다.

이상과 같이 공공기관의 발주방식 선정에 관한 전반적인 운영체계 및 현황과 업무특성에 따른 요인별 고려 정도를 살펴해보았다. 그 결과, 공공기관은 발주방식 선정관련 업무의 수행절차 및 방법, 세부기준, 결과 등에 대하여 사업 참여주체들과 인식차이가 존재하는 것으로 나타났다. 또한, 발주방식 선정관련 업무가 사업성이나 결과에 큰 영향을 줄 수 있음에도 불구하고, 관련 내부규정이나 기준 등이 다소 미흡한 수준인 것으로 나타났다. 결과적으로, 현행 업무체계 하에서는 공공기관과 참여주체들 간의 업무수행 과정상 신뢰성, 투명성, 공정성 부분에 여전히 문제가 존재하고 있는 것으로 유추해 볼 수 있다.

3.3 공공건설사업의 발주방식 선정업무 개선 방안

현행 발주방식 선정관련 업무과정상 나타나는 일부 문제를 해결하기 위해, Table 6과 Table 7과 같이 공공기관 및 건설업체의 담당자에게 업무의 개선필요성 여부와 이를 실현하기 위한 세부내용을 제시하여 설문조사를 실시하였다.

공공기관의 담당자는 절반 이상인 97.2%가 현행 체제를 개선할 필요가 있으며 세부내용으로는 절반인 50%가 기존발주방식 선정체제를 유지하되, 적격자를 결정하는 입·낙찰과정상 나타나는 문제를 끝까지 해결하는데 초점을 두어야 한다고 응답하였다. 반면, 건설업체는 응답자 모두가 현행 체제를 개선해야 할 필요가 있고, 세부내용으로는 58.9%가 공공기관 중심의 기존업무 관행을 벗어나 사업주체들의 의견을 적절히 반영한 합리적인 발주방식 선정방안을 마련해야 할 필요가 있다고 답변하였다.

Table 6. Need to improve the PDS selection

Division	Public	Private
	Respondents(Ratio)	
Total	36(100%)	124(100%)
very necessary	6(16.7%)	29(23.4%)
necessary	21(58.3%)	79(63.7%)
neutral	8(22.2%)	16(12.9%)
not necessary	-(-)	-(-)
not at all	1(2.8%)	-(-)

Table 7. Improving of PDS work

Division	Public	Private
	Respondents(Ratio)	
Total	36(100%)	124(100%)
Only public agency is authorized to select, and related law and system should be clearly established	5(13.9%)	8(6.5%)
A general system should be newly prepared from selection standards to application procedure and measurement of performance by developing new project delivery system completely different from the existing project delivery system	3(8.3%)	21(16.9%)
The existing system to select the project delivery system is maintained, but it should focus on solving problems on existing tendering process to the end, and legal system should be improved	18(50.0%)	22(17.7%)
The system to select the project delivery system should be prepared to overcome ordering agency-oriented existing working practices and to reflect opinions of project entities properly	10(27.8%)	73(58.9%)

이러한 결과는, 공공기관의 경우, 업무수행 시 기존 업무의 관행이나 환경, 조건 등으로 인하여 새로운 방법이나 체계를 받아들이는 것이 아직까지 익숙하지 않기 때문인 것으로 보인다. 또한, 현행 제도에 새로운 방식을 마련하여 도입하는 것보다 당장 입·낙찰제도에서 나타나는 오래된 문제점들을 해결하는 것이 좀 더 현실적이기 때문인 것으로 판단해볼 수 있다.

따라서 본 연구는 기수행 된 연구결과와 공공기관 및 건설업체 간 발주방식에 관한 인식차이 및 개선필요성의 조사결과를 종합적으로 고려하여, 공공건설사업의 발주방식을 보다 합리적으로 결정할 수 있도록 지원가능한 의사결정모델을 제안하고자 한다. 이를 통해 그 동안 끊임없이 발생한 입찰담합, 변별력, 부정부패, 투명성 및 공정성 등의 근본적인 문제를 해결하고, 더 나아가 발주방식 선정업무가 입·낙찰방식에 비해 좀 더 중요하다는 인식제고와 함께 효율성, 적합성, 공정성 등을 확보할 수 있는 제도적 기반체계를 제공할 수 있을 것으로 기대한다.

4. 최적 발주방식 선정을 위한 의사결정지원모델 개발

4.1 영향요인의 선정

공공건설사업의 효율적이고 합리적인 발주방식 선정을 위

한 의사결정지원모델을 개발하기 위해, 기존문헌고찰 및 전문가 자문을 통해 핵심영향요인을 도출하였다. 발주방식 선정관련 영향요인은 설문조사대상인 공공기관에서 최소 10년 이상 근무하고 있는 담당자를 대상으로 2회 전문가 자문을 실시하였다. 이를 바탕으로 각 요인별 특성을 파악하여 속성 정보를 제시하였다(Table 8).

Table 8. The PDS method related factors and attribute information

Impact factors	Attribute information
Project plan and scope	Project initiatives, ensuring construction cost, project scope, feasibility studies etc.
Project purpose and goal	To achieve project objectives and goals, the profits obtained in the project
Quality management	To achieve quality management(compared with the past project)
Schedule management	To achieve scheduling management(compared with the past project)
Cost management	To achieve cost reduction goals(compared with the past project)
Procurement of material/equipment	The adequacy of materials and equipment procurement(compared with the past project)
Propriety of construction period	Ensuring adequacy and reduction of total construction work period
Contractor management	Control, communication and reliability of public agencies
Tendering method	Effect on subsequent work
Contract Method	Effect on subsequent work
Payment condition for construction cost	Effect on subsequent work
Claim minimization	Claim and conflict prevention in accordance project delivery method
Administrative procedure	The level of work performance in the public agencies
Value engineering	Improve the quality and functionality, cost reduction, reliability of the building facility
Change order	Potential possible of change order over the past project
Result of past project performance	Result reflection of project performance assessment
Risk minimization	Solution to the risk occurred in the past
Project location and local property	Considering regional characteristics
Project scale	Scale of the present project(compared with the past project)
Project Characteristic	The complexity of the project, symbolism, high-level(advanced) techniques
Project type	Type of the present project(education facility, public office etc.)
Ongoing project	Type of project delivery method that is conducted by the public agencies
Past or repetitive project	Characteristics of past projects in public agencies
New technology and construction method	Application of new technology and method
Application of innovative technology	Application of Innovative technology(BIM, AR, VR etc.)
Owner's requirement	Requirements of the public agencies
Owner's ability	Decision making and work performance of the public agencies
Preference of project delivery method	Preferred in accordance with the same or similar types of project experience level

Responsibility	Clarification of the scope and role(responsibility)
Contractor's ordering ability	Contractor's ordering ability
Internal expert	Internal expert in public agencies
External consultant	External consultant in public agencies
Construction policy	Legal regulation, government directive and internal policy etc.
Degree of reflection of Internal regulation	Degree of reflection of Internal regulation

상기 발주방식 선정관련 영향요인들의 각 요인별 특성, 개념, 공통성, 의미의 적정성 등을 반영할 수 있고, 발주방식이 추정가격 이외에 너무 적거나 많은 요인의 수를 고려하기 보다는 적절한 핵심요인을 발굴하여 적용해야 할 필요가 있다는 전문가 의견을 종합하여 Table 9와 같이 최종 영향요인을 도출하였다. 영향요인은 전문가 자문을 통해 의미가 불분명하거나 중복되는 항목을 제거하였으며, 이를 바탕으로 요인별 유사한 특성을 가지는 요인을 그룹화하기 위해 통계적 분석 기법인 요인분석과 신뢰도 분석을 실시하였다.¹³⁾

Table 9. The PDS selection related final impact factors

Factor groups	Code	Impact Factors
[F1] Project characteristics	F10	① Project purpose and goal
	F11	② Project type
	F12	③ Project characteristic
	F13	④ Project scale
	F14	⑤ Tendering method
	F15	⑥ Contractor method
	F16	⑦ Payment condition for construction cost
[F2] Construction management characteristics	F20	① Ongoing project
	F21	② Past or repetitive project
	F22	③ New technology and construction method
	F23	④ Application of innovation technology
	F24	⑤ Procurement of material/equipment
	F25	⑥ Propriety of construction period
	F26	⑦ Quality management
[F3] Risk characteristics	F27	⑧ Schedule management
	F31	① Change order
	F32	② Risk minimization
	F33	③ Responsibility
[F4] Participated organizations	F34	④ Claim minimization
	F41	① Contractor's ordering ability
	F42	② Preference of project delivery method
	F43	③ Degree of reflection of Internal regulation
	F44	④ Internal expert
	F45	⑤ External consultant

13) 요인분석(factor analysis)은 다수 변수들의 상호관련성을 소수의 기본적인 요인으로 집약하는 방법의 하나로, 전체변수에 공통적인 요인이 있다고 가정하고, 요인을 추출하여 각 변수가 어느 정도 영향관계에 있는지 산출하거나 그 집단의 특성을 규명하는 통계적 기법임(사회과학연구방법론, 2003).

통계분석은 SPSS 통계 패키지 프로그램을 활용하였으며, 이를 통해, 각 요인별 집단화할 수 있는 탐색적 요인분석 기법을 적용하여 최종적으로 '사업특성[F1]', '공사관리특성[F2]', '리스크 특성[F3]', '사업참여기관 및 조직 특성[F4]', 4개의 그룹 및 24개의 세부요인으로 정립하였다.¹⁴⁾

4.2 최적 발주방식 선정을 위한 의사결정지원모델

공공건설사업의 합리적인 발주방식 선정을 위하여 앞서 정립된 영향요인을 바탕으로 의사결정지원모델을 제안하고자 한다. 이를 위해, 세 가지 발주방식의 유형과 특성을 반영하여 적절한 그룹으로 분류 및 결과값을 예측할 수 있는 통계적 기법인 피셔(Fisher's)의 선형판별함수를 활용하였다. 그리고 도출된 판별함수에 의해 구분된 판별집단의 정확성을 검토하였다.

이는 예측하고자 하는 판별집단을 선정하여 변수를 측정함으로써, 어느 집단에 포함될 것인지를 예측하기 위함이다. 따라서 앞서 정립된 4개의 그룹, 24개의 세부 영향요인을 판별분석의 동시입력방법을 활용하여 최적 발주방식을 예측할 수 있는 모델을 제안하였다. 또한, 판별식의 분류함수(Classification Function)는 각 집단별로 집단의 수만큼 생성되고, 표본마다 각 집단별로 판별계수 혹은 기중치에 의하여 판별식이 산출되며, 그 중에서 가장 큰 값을 갖는 집단으로 분류된다. 다시 말하자면, 현행 DBB, DB, CM 발주방식의 유형별로 판별계수와 판별식이 각각 도출되며, 산출된 결과가 가장 크게 나타난 값이 최적의 발주방식임을 의미한다. 이러한 결과는 Table 10과 같이 나타낼 수 있다.

Table 10. The Decision Making Support Model by classification function

Factor groups	Discriminant coefficient		
	DBB	DB	CM
[F1] Project characteristics	6.171	5.662	5.857
[F2] Construction management characteristics	5.316	5.444	4.844
[F3] Risk characteristics	-0.699	-0.837	-0.482
[F4] Participated organizations	5.774	6.289	6.275
Constant	-27.654	-26.776	-27.416
Decision Support Model for Public Construction Projects			
① Discriminant function[DBB] : 6.171[F1]+5.316[F2]-0.699[F3]+5.774[F4]-27.654			
② Discriminant function[DB] : 5.662[F1]+5.444[F2]-0.837[F3]+6.289[F4]-26.776			
③ Discriminant function[CM] : 5.857[F1]+4.844[F2]-0.482[F3]+6.275[F4]-27.416			

14) 세부요소들 가운데, F14는 입·낙찰방식은 종합평가심사제, 최저가낙찰제, 적격심사제 등을 F15는 계약방식으로 총액계약, 단가계약 등을, F22는 신기술 및 신공법(공사에 적용되는 새로운 기법 또는 공법)을 F23은 혁신적인 기술 적용(BIM, AR, VR, 가상시공 등과 같은 기술 등) 접목을 의미함.

4.3 적용성 검토

본 연구에서 제시한 의사결정지원모델은 각 발주방식에 영향을 미치는 요인별 특성을 고려한 값을 대입하여, 가장 높게 나타난 결과값을 최적 발주방식으로 선정할 수 있는 지원 모델이다. 이에 제안된 모델의 일치성 여부와 사례검증을 과정을 통해, 실무에의 적용타당성을 검토하였다.

일치성 여부를 검토하기 위해, 별도의 추가 설문조사를 실시하였다. 총 15부 중에서 일관성이 부족한 1부의 설문지를 제외한 14부를 분석대상으로 선정하여 검토하였다. 그 결과, DBB 발주방식이 6건으로 가장 많았으며, DB와 CM 발주방식은 각각 2건으로, 총 10건(71.4%)의 발주방식이 실제 응답 결과와 일치하는 것으로 나타났다(Table 11).

Table 11. The result of validity review of decision making support model

Verification survey	Actual results response	Predictive value of Decision Support Model			Prediction result data	
		DBB	DB	CM	Result	correspondence
A	1	16.95	15.48	16.27	1	agreement
B	1	31.75	29.24	29.04	1	agreement
C	1	31.77	31.39	31.49	1	agreement
D	3	22.98	23.03	23.49	3	agreement
E	3	31.06	30.79	30.78	1	disagreement
F	1	21.59	21.73	21.89	3	disagreement
G	1	35.81	35.37	35.80	1	agreement
H	1	42.28	42.27	42.22	1	agreement
I	3	39.49	39.80	39.47	2	disagreement
J	1	20.45	19.86	19.96	1	agreement
K	2	31.33	31.97	31.36	2	agreement
L	2	20.19	20.55	20.73	3	disagreement
M	2	30.33	30.54	30.42	2	agreement
N	3	47.54	47.48	47.61	3	agreement
Model accuracy		71.4%				

※ 1=DBB, 2=DB, 3=CM

또한, 기 수행된 사례를 수집하여 제안된 의사결정지원모델을 적용하고, 그 결과를 토대로 실무의 적용타당성을 검증하였다. 이를 위해 신용보증기금과 한국 KPS(주)에서 발주한 DBB과 DB 방식의 사례를 수집하였다. 두 가지 사례는 모두 사옥건립 공사라는 특성과 목적이 비교적 유사하지만, 서로 다른 발주방식으로 수행되었기 때문에 검증대상으로 선정하였다.¹⁵⁾

15) 가령, 에스에이치(SH) 공사나 한국토지주택(LH) 공사에서 수행한 사업은 주로 공동주택으로, 공사개요나 일반정보만을 가지고도 발주 및 계약 관련 경험이 있는 사람이라면 누구나 쉽게 판단할 수 있기 때문에, 타 기관에서 수행한 단일사업, 특정목적 및 유사사업을 선정하고자 하였음. 또한, CM at Risk 방식으로 현재까지 공공건설 부문에 적용된 사례를 수집하는데 많은 어려움이 있기 때문에, 본 연구에서는 DBB, DB 방식으로 수행된 사례만을 대상으로 모델검증을 실시하였음.

검증방법은 먼저, 에스에이치 공사, 한국지역난방공사, 경기도시공사, 한국전력연구원, 신용보증기금, 한국공항공사, 한국토지주택공사 등 기존 설문에 참여한 실무 담당자에게 DBB와 DB 방식으로 수행된 사례의 공사개요 및 일부 정보만을 추출하여 제시하였다.

둘째, 제시된 각 사례별 일부정보를 바탕으로, 발주방식 선정관련 영향요인별 중요도를 5점 척도로 체크하도록 구성하였다. 요인별 체크한 항목의 중요도 및 평균값을 각 발주방식에 따른 판별식에 대입하여 산출된 결과값을 검토하였다.

셋째, 검토한 결과에 대하여 해당 실무담당자의 의견을 종합하여 본 연구에서 제안하는 의사결정지원모델의 활용방안을 제시하였다.

(1) 사례 1 : 신용보증기금 대구 신사옥 건축공사

본 사례는 신용보증기금법에 의해 설립된 신용보증기금이 중·소기업의 금융을 원활히 하고 신용보증의 효율적인 관리운용을 통해 신용질서를 확립함으로써, 균형 있는 국민경제 발전을 위한 목적으로 발주된 사업이다. 본 사례의 공사개요 및 일반정보는 Table 12와 같다.

Table 12. Construction summary and information

Division	Contents	
site location	Geumgang-ro, Dong-gu, Daegu, Korea	
site area	32,775.00m ²	
period	27 months from the date of the start of construction work	
cost	112,500,000,000 KRW	
purpose	business(work) facility	
building scale	17 floors above ground and 4 below	
structure	reinforced concrete	
local & district	semi-residential area/first district unit plan area	
Division	total floor area(m ²)	ratio of building volume to lot(m ²)
main building	38,942.31	4,791.73
security building	27.95	27.95
warehouse building A	22.68	24.37
warehouse building B	10.88	11.19

또한, 본 사례의 일부정보를 설문내용에 추가적으로 제시하였다.

- 건축공사 : 기초공사, 골조 및 마감공사, 인테리어공사 등
- 토목공사 : 토공사, 체육시설공사, 흙막이공사, 영구배수공사 등
- 조경공사 : 식재공사, 시설물공사, 조경포장공사 등
- 기계설비공사 : 장비설치공사, 공조설비공사, 위생설비공사, 가스배관공사, 우수 및 중수처리설비공사 등

(2) 사례 2 : 한전KPS(주) R&D Complex 사옥 건립공사

본 사례는 한국전력공사의 핵심기술 사업화 연구·개발기술 전수 등 교육환경의 통합구축을 통한 시장중심의 지속적인 성장전략 추진과 글로벌 해외 시장 진출확대에 따른 시장수요 중심의 맞춤형 인력양성 및 기술경쟁력 제고를 목적으로 발주된 사업이다. 이는 실시설계 기술제안입찰 방식으로 수행되었으며, 추정금액은 598억 원으로 비교적 큰 규모의 공사이다. 본 사례의 공사개요 및 일반정보는 Table 13과 같다.

Table 13. Construction summary and information

Division	Contents
site location	Panchon-ri, Dado-myeon, Naju-si, Jeollanam-do, Korea 188-26
site area	125,318m ²
period	690 days from the date of the start of construction work(including 90 days to make design documents)
cost	59,800,000,000 KRW
local & district	planning management area(37,100m ²), conservation management area(88,218m ² , 78,231m ²)
purpose	education & research facility, single house, steel structure(steel tower for education)
road	length : 220m, breadth : 10m
total floor area	22,556.47m ²
floor area ratio	education & research(32.61%), single house(14.92%), steel structure(5.93%)
ratio of building volume to lot	education & research(58.11%), single house(20.72%)
maximum height	education & research(19.99m), steel structure(32m)
maximum floor	4 floors above the ground
building scale	education & research(4 floors above ground and 1 below), single house(2 floors above ground), steel structure(32m, four)
structure	reinforced concrete, steel structure, concrete wall
finish material	granite stone, aluminum sheet, low-e-windows etc.
landscape area	planning management area(18,493.98m ²), conservation management area(927.08m ²)
parking space	total 144 cars
other	bicycle racks

또한, 본 사례의 일부정보를 설문내용에 추가적으로 제시하였다.

- 건축, 토목, 조경, 기계(소방포함), 전기(소방포함), 통신, 인테리어, 신재생에너지(지열, 태양광 등) 및 이에 따른 부대공사이며 제공되는 설계도서의 각 분야로 함.
- 관급자재는 도급자설치 관급자재와 발주자설치 관급자재로 구분하며, 도급자설치 관급자재는 자재관리 및 설치까지 포함하고, 발주자설치 관급자재는 현장자재관리 및 설치와 관련하여 발주자와 긴밀한 협조체제를 구축하여 사업에 차질이 없도록 해야 함.
- 그 밖에, 외부 컨설팅이 필요하다고 판단될 경우, 발주기관의 승인을 거쳐 업무를 진행함.
- 본 공사의 종합적인 관리를 위해 건설사업관리정보

(PMIS)을 이용하여 발주자, 사업참여자 등이 사용 가능한 웹 환경의 협업시스템을 운영(태블릿 PC 등의 모바일 시스템, RFID, 웹 서버카메라 등의 설치 및 운영포함), 3D Modeling (Building Information Modeling 등)을 활용한 공사관리시스템 운영방안을 포함해야 함.

상기 제시된 두 가지 사례의 공사개요 및 일반정보를 총 7개 공공기관의 실무담당자 10명에게 제공하여 요인별 중요도를 측정하도록 하고, 그 결과에 대한 의견을 수렴하였다. 이를 바탕으로 본 연구에서 제안된 각 유형별 의사결정지원모델에 적용하여 결과와 실제 수행된 발주방식을 비교하여 적용타당성을 검증하였다.

실무담당자의 의견을 수렴한 결과, 본 연구에서 정립된 영향요인들을 발주방식 선정시 반드시 고려해야 할 필요성을 강조하였다. 특히, 각 기관별 사업의 특성 및 목적 등을 반드시 반영할 수 있는 요인들을 중점적으로 선정해야 하며, 업무의 특성 및 담당자의 재량에 따라 유연하게 혹은 적절히 변형하여 활용할 수 있는 방안을 마련해줄 필요가 있다고 언급하였다.

그 주된 이유로는 발주기관마다 사업목적, 설계변경, 사업의 적정성, 품질, 비용, 클레임, 발주기관의 전문성 등마다 차이가 있고, 이들 모두는 현장의 불확실성, 상위기관에서의 감사, 공사 중 민원 등에 직접적인 연관이 있기 때문인 것으로 볼 수 있다. 또한 대부분 담당자들은 공사개요 및 일반정보들 가운데 총사업비, 사업기간, 시설유형 및 특성 정도를 우선적으로 고려하는 것으로 나타났다. 이는, 현재의 발주방식이나 입·낙찰방식이 사업규모에 따라 공사금액 또는 추정금액으로 결정되고 있다는 것을 간접적으로 의미한다.

본 연구에서 두 가지 사례에 적용한 결과는 Table 14와 같이 나타낼 수 있으며, 검증과정 및 방법은 다음과 같다.

먼저, 기존 설문조사 기관의 담당자에게 주어진 두 개의 사례에서 공사개요 및 일부 정보만을 제시하고, 이를 바탕으로 발주방식 선정관련 영향요인의 중요도를 체크하여 결과를 취합한다. 이를 바탕으로 요인별(F1~F4) 평균값을 산정하고, 그 결과를 제시된 발주방식별 판별식에 대입한다. 마지막으로 판별식에 대입한 결과값이 가장 높은 점수로 나타난 값과 실제 수행된 발주방식과 비교하는 과정으로 검증을 실시하였다. 먼저 DBB 사례에 적용한 결과, 총 점은 기관별 또는 담당자별로 차이는 있지만, 총 10명 가운데 8명(80%)이, DB 사례에 적용한 결과, DBB 방식과 마찬가지로 총 점에 차이는 있지만, 총 10명 중에서 7명(70%)이 실제 발주유형과 일치하는 것으로 나타났다.¹⁶⁾

16) 이러한 차이는 A기관은 첫 번째와 세 번째 응답자는 비교적 대형공사의 발주를 담당한 경험과 경력을 보유한 실무자인 반면, 두 번째 응답자는 비교적 작은 규모의 공사발주를 담당하고 있기 때문에 요인별 특성을 고려하는 정도의 차이가 있는 것으로 유추해볼 수 있음.

한편, DB 방식은 설계와 시공을 동시에 수행하는 것으로, 공공기관이 사업 전반에 걸쳐 공사계획, 참여자간의 원활한 의사소통 및 협의, 공사관리 등을 수행할 수 있는 전문업체에게 설계와 시공을 의뢰하거나 컨설팅을 받는다는 큰 맥락에서 책임형 CM과 유사한 것으로 판단해볼 수 있다. 다만, 이는 관련 전문가와 이러한 측면에 대한 심층면담을 통해서 결과에 대한 정확한 해석이 필요할 것으로 보인다.

또한, DBB 및 DB 방식의 응답결과, 실무담당자들의 전문 지식 보유 수준, 경험 및 경력 등의 차이로 인한 사업특성 및 규모, 유형 등 요인들의 고려정도가 발주방식의 선정에 영향을 줄 수 있음을 파악하였다. 이에 발주방식 선정에 관한 업무의 표준화를 통해, 다양한 사업유형, 기관특성, 전문지식 보유수준 등의 차이를 개선할 수 있는 의사결정지원모델과 같은 기법 등을 제공할 필요가 있다.

5. 결론

본 연구는 공공건설사업의 현행 발주방식 선정에 관한 업무수행 방법을 개선하기 위한 목적으로 수행하였다. 이를 위해 공공기관 및 건설업체에서 공공건설사업의 발주체계 전반에 걸쳐 다양한 의견을 수렴하고, 적절한 통계기법을 활용하여 최적 발주방식 선정에 지원할 수 있는 의사결정지원 방법을 제안하였다. 이에 따른 본 연구의 주요 결과는 다음과 같다.

첫째, 대부분의 기수행 된 연구는 발주방식 또는 사업수행 방식 보다는 현행 입·낙찰제도 즉, 낙찰자를 선정하는데 편중하고 있는 것으로 나타났다. 이는 입·낙찰방식과 발주방식을 동일한 레벨로 인식해오고 있다는 것을 의미한다. 따라

서 본 연구에서는 발주방식을 크게 세 가지로 정립하여, 이에 영향을 미치는 요인들을 기존 연구에서 제시된 요인들의 각 특성을 파악하고 속성에 대한 정의를 재정리하였다. 다만, 책임형 CM 방식은 아직까지 국내에 정착되지는 않았지만, 향후 국내 공공건설사업에 적용될 가능성이 높다는 가정 하에서 이를 고려한 영향요인들을 선정하였다.

둘째, 공공기관 및 건설업체의 실무담당자와 설문조사를 실시하여, 현행 공공건설사업의 발주방식 선정관련 운영체계의 실태를 구체적으로 파악하였다. 그 결과, 발주방식 관련 업무를 담당하는 공공기관에서 관련 법·제도의 이해, 업무수행 절차 및 방법, 행정적 절차의 편의성, 클레임 및 분쟁 최소화, 법·규정의 재정비 등에 대한 개선이 필요한 것으로 나타났다.

셋째, 정립된 영향요인 및 의견수렴 결과를 종합하여, 발주방식 선정관련 요인을 제거 및 그룹화하여 최종적으로 4개의 그룹과 24개의 세부요인을 선정하였다. 이를 바탕으로 의사결정을 지원하는 통계적 분석기법인 선형판별분석을 활용하여 발주방식별 의사결정지원모델을 제안하였다.

마지막으로 제안된 의사결정지원모델의 일치성과 실무의 적용타당성을 검증하기 위해, 추가 면담조사 및 사례적용을 실시하였다. 그 결과, 각 유형별 판별모델의 일치성은 71.4%로 나타났으며, 사례적용을 통한 적용타당성은 DBB 및 DB가 각 80%, 70%로, 전체 모델의 정확도는 75%인 것으로 나타났다.

이상과 같이 발주방식을 선정하는데 영향을 미치는 다양한 요인들의 정립과 통계적 분석기법, 그리고 실증분석 및 검증을 통해 제시된 결과는 향후 공공건설사업의 발주방식을 선정하는데 기초자료로 유용하게 활용할 수 있을 것으로 판단

Table 14. The result of case study of decision making support model

Division		A			B		C	D	E	F	G
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Decision support model	DBB	42.48	7.83	28.12	25.44	18.71	37.10	23.97	2.45	27.41	23.66
	DB	24.41	4.11	27.69	24.40	19.14	36.92	23.21	5.47	27.32	23.12
	CM	42.42	7.54	28.10	25.19	19.41	36.99	23.66	3.47	27.35	23.47
Actual method		Design-Bid-Build(DBB)									
Consistency		O	O	O	O	X	O	O	X	O	O
Model accuracy		80%									
Division		A			B		C	D	E	F	G
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Decision support model	DBB	24.12	5.96	33.71	20.44	22.75	40.65	24.57	4.81	32.77	18.48
	DB	24.40	5.21	33.42	21.30	23.85	39.47	25.58	7.11	35.29	19.90
	CM	23.37	5.47	33.82	20.09	21.25	39.37	24.32	6.92	35.23	18.72
Actual method		Design-Build(DB)									
Consistency		O	X	X	O	O	X	O	O	O	O
Model accuracy		70%									

※ A: 경기도시공사, B: 에스에이치공사, C: 한국지역난방공사, D: 한국전력연구원 E: 신용보증기금, F: 한국공항공사, G: 한국토지주택공사

된다. 이와 더불어 현재 입·낙찰제도에 편중되어 있는 발주 업무가 제대로 된 정책과 제도의 기본적인 운영방침의 수립을 통해, 국내 발주제도의 안정적인 정착과 효율적인 운영을 도모함으로써, 국내 건설산업의 기술경쟁력 촉진 및 공공건설공사의 효율성 증진에 기여할 수 있기를 기대한다.

그러나 본 연구에서 제안한 의사결정지원모델은 모든 공공건설사업의 발주방식을 선정하는데 활용되기에는 한계가 있다. 즉, 본 모델이 공공건설사업의 발주방식을 선정하는 절대적인 방법은 아니며, 그 결과 또한 정확하다고 보기는 어렵다. 또한 공공기관에서 현재 수행하고 있는 업무환경의 새로운 변화나 방법이 도입된다면 그에 따른 업무습득이나 이해 과정, 행정적으로 불필요한 시간과 업무량이 가중될 수도 있다. 또한, 앞서 실시한 모델검증 과정에서 CM at Risk에 대한 검증이 이루어지지 못했기 때문에, 이에 대한 검증과정이 반드시 이루어져야 한다. 다만, 본 모델은 공공건설사업의 발주방식 선정을 지원할 수 있는 하나의 방법을 제안한 것으로서, 이를 바탕으로 향후 좀 더 보완된 의사결정체계를 개발하는데 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 기대한다.

References

- Al Khalil, M. I. (2002). "Selecting the appropriate project delivery method using AHP." *International journal of project management*, 20(6), pp. 469-474.
- Alarcon, L. F. and Ashley, D. B. (1996). "Modeling project performance for decision making." *Journal of Construction Engineering Management*, 122(3), pp. 265-273.
- Cho, K., Hong, T., and Hyun, C. (2009). "Effect of project characteristics on project performance in construction projects based on structural equation mode." 1, *Expert Systems with Applications*, 36(7), pp. 10461-10470.
- Choi E. A. (2009). "Selection criteria of project delivery systems by types of public construction project : focused on the projects of Busan metropolitan city." MS Thesis, Dong-Eui Univ.
- Edmond W. M. L., Albert P. C. C., and Daniel W. M. Chan (2008). "Determinants of Successful Design-Build Projects." *Journal of Construction Engineering and Management*, 134(5), pp. 333-341.
- IBBS, C. W., Kwak, Y. H., Ng, T., and Odabasi, A. M. (2003). "Project delivery systems and project change: Quantitative analysis." *Journal of Construction Engineering and Management*: 129(4), pp. 382-387.
- Jeong D. W. (2006). Development of a contractor selection process using best value concept for public design-build projects, MS Thesis, Seoul Univ.
- Jeong S. R. (2011). Selection Model for Decision Method of Qualified Party for Design in Design-Build Delivery System, MS Thesis, Seoul Univ.
- Kim, K. R, and Yoo L. H. (2008). "The Directions for the Improvement of Project Delivery System for Public Construction Projects." AIK, 52(2), pp. 16-18.
- Kim K. S. (2013). A Study on Selection Method of Construction Management System based on Public Construction Projects, MS Thesis, Chung-Buk Univ.
- Kim K. I., Seo Y. C., and Hyun C. T. (2001). "The Delivery System Selection Procedure in the Large Public Construction Projects." AIK, 17(3), pp. 51-58.
- Kim D. Y. (2004). "Risk based Profitability Forecasting in International Construction Projects." MS Thesis, Yon-Sei Univ.
- Kim S. I. (2001). A Study on the Change and Persistence of Public Construction's Bidding Contract System in Korea, Ph. D. Dissertation, Seoul National Univ.
- Kim S. I., Chang C. K., Park D. K., and Bae Y. C. (2014). "Improvement of Architecture-Engineering Service Procurement System for Public Construction Project." *Korean Journal of construction engineering and management*, KICEM, 15(5), pp. 61-70.
- Lee S. H. (2005). A study on recent status and operating for bidding system of overseas improvement bidding system of domestic, Ministry of Strategy and Finance.
- Lee S. B., (2011). A Study on the Improvement of Evaluation Criteria in Selecting Construction Manager for Public Construction Projects, MS Thesis, Chung-Ang Univ.
- Lee K. S. (2002). "Improvement of Construction Delivery System." KRIHS, 33, pp. 34-45.
- Minchin Jr, R. E., Li, X., Issa, R. R., and Vargas, G. G. (2013). "Comparison of cost and time performance of design-build and design-bid-build delivery systems in Florida." *Journal of Construction Engineering and Management*, 139(10), pp. 139-148.
- Moon H. (2008). "Understanding for Determining Project Delivery System of Public Construction Projects." KRIHS, 320, pp. 150-159.
- Moon H. S. (2007). Selection criteria of delivery methods

- for domestic multi-housing construction project, MS Thesis, Seoul Univ.
- Moon H. S. (2008). "The Analysis on the Impact Factors of Delivery Method for Multi-Family Housing Projects." *Korean Journal of construction engineering and management*, KICEM, 9(3), pp. 75-84.
- Oh S. Y., and Lee M. Y. (2014). *Guidebook of Construction Procurement*, Korea Institute of Procurement.
- Park H. T. (2015). *A Decision Support Model for Optimal Delivery of Public Construction Projects*, Ph. D. Dissertation, Chung-Ang Univ.
- Pishdad-Bozorgi, P., and de la Garza, J. M. (2012). "Comparative Analysis of Design-Bid-Build and Design-Build from the Standpoint of Claims. In *Construction Research Congress 2012@ Construction Challenges in a Flat World*," ASCE, pp. 21-30.
- Seo Y. C. (2003). *A Model for selecting project delivery systems of public construction projects*, MS Thesis, Seoul Univ.
- Tak S. W. (2008). *A Study on the Selection Process Model of Project Procurement System based on Owner's Requirement : Focused on Value Evaluation using Data Envelopment Analysis*, MS Thesis, Dankook Univ.

요약 : 현재 국내 공공건설사업의 발주제도는 입·낙찰제도와 뚜렷한 구분이 없이 혼용되고 있으며, 선정할 수 있는 기준 자체도 단순히 사업예산이나 추정금액에 의해 정해지고 있다. 발주방식은 본래 사업의 특성이나 유형, 목적 등 다양한 요인들의 특성을 적절히 반영하여 결정해야 함에도 불구하고, 주어진 예산이나 기간, 확실적인 법·규정으로 인해 탄력적으로 운영되지 못하고 있어, 이에 대한 근본적인 해결방안을 마련해야 할 필요성이 지속적으로 제기되고 있다. 이를 위해, 본 연구는 최적 발주방식을 선정할 수 있는 의사결정지원모델을 제안하였다. 이를 위해 문헌고찰과 설문 및 면담조사, 통계적 분석기법을 활용하여 영향요인을 발굴하고, 최종 발주방식 유형별 의사결정지원모델을 제안하여, 실무 적용타당성을 검증하였다. 그 결과 의사결정지원모델은 향후 발주방식을 선정하는데 기초자료로 유용하게 활용함으로써 기존 업무관행을 개선할 수 있을 것으로 기대한다.

키워드 : 공공건설사업, 발주제도, 입·낙찰제도, 계약제도, 의사결정지원모델
