

계층분석법(AHP)을 이용한 BTL사업비 타당성 평가모형정립에 관한 연구

A Study on Model Establishment of the Validity Evaluation for BTL Project Expenses Using an Analytic Hierarchy Process

이 춘 경* 정 영 한** 박 태 근***

Lee, Chun-Kyong Jung, Young-Han Park, Tae-Keun

요 약

시행 4년차를 맞이하는 BTL사업은 평가부문에서 일본의 PFI사업을 벤치마킹하여 도입되었는데 우선협상대상자 선정평가단계를 살펴보면, 기술적 요소는 시설사업별로 수정·보완되어 고시되는 반면 가격요소 부문은 여전히 최저가낙찰제가 시행되고 있다. BTL사업의 가격부문은 임대형 사업이라는 특성을 감안해 볼 때 우선협상대상자 선정 방식에 대한 문제 제기와 더불어 향후 운영관리기간 동안 사업비 운용에 대한 우려가 높아지고 있다.

이에 본 연구에서는 계층분석기법을 활용하여 사업초기 우선협상 대상자 선정을 위한 우선순위 결정방법과 사업수행과정에서의 BTL사업비용 타당성 평가를 위한 평가모형을 정립하고자 한다. BTL사업 참여 경험이 있는 전문가 집단을 대상으로 평가 요소를 추출하였으며 평가요소 Levelling과 항목에 대한 Grouping을 통하여 3단계 평가모형을 정립하였다 ; 1단계 - LCC분석과 정부지급금 산출, 2단계 - 1단계 요인에 대하여 각각 분석기준 및 방법의 적정성, RFP요구조건 반영, 비용관련계획의 적정성, 산출비용의 적정성, 3단계 - 각각의 2단계 요인에 대하여 3개~5개의 요소

키워드: BTL 임대형 민간투자사업, 타당성 평가, 계층분석법(AHP), 평가모형

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

적절한 시기에 OECD국가 수준의 공공서비스를 제공하기 어려웠던 정부는 2005년 민간자원의 선(先)투입과 질적 향상을 도모한 필요시설을 확충하는 목적으로 국내 건설시장에 BTL사업을 도입하였다. 시행 4년차를 맞이하는 BTL사업은 지속적으로 연구가 진행되어 사업초기 문제점으로 대두되었던 다양한 부문이 사업현황에 맞게 변경되고 있다.

그러나 평가부문에서 일본의 PFI사업을 벤치마킹하였기 때문에 그에 따르는 문제에 대한 해결이 시급한 실정이다. 특히 우선협상대상자 선정을 위한 평가단계를 살펴보면 기술적 요소 부문은 시설사업별 차이점을 고려하여 수정·보완된 시설사업기본계획이 고시되는 반면 가격요소 부문에서는 최저가낙찰제가 4년간 그대로 시행되고 있다. 실제적으로 BTL사업에서의 가격부문은 임대형 민간투자 사업이라는 특성을 감안해 볼 때 매우 중요한 요소임에도 불구하고 저가낙찰만을 고집하고 있어 우선협상대상자 선정 방식에

대한 문제 제기와 더불어 향후 운영관리기간 동안 사업비 운용에 대한 우려가 높아지고 있다.

이에 본 연구에서는 계층분석기법을 활용하여 사업초기 우선협상 대상자 선정을 위한 우선순위 결정방법과 사업수행과정에서의 BTL사업비용 타당성 평가를 위한 평가모형을 정립하고자 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 문헌연구를 기본으로 하여 시설사업별 시설사업기본계획(RFP : Request for Proposal)에 대한 분석과 AHP모형 적용을 통하여 BTL사업비 타당성 평가와 최적 대안 선정에 있어 합리적인 의사결정을 지원할 수 있도록 평가기준 모형을 정립하는데 그 목적이이다.

먼저, 문헌에서는 현행 BTL사업 우선협상대상자 평가방식 및 현황에 대한 일반고찰을 실시하였고 2007년부터 2008년에 고시된 학교시설, 군 주거시설의 RFP를 분석하여 평가 세부항목 및 배점에 대하여 선행 연구하였다.

다음으로 국내 BTL사업비 평가방식에 대한 문제점을 도출해 내고 우선순위 결정방법을 제안하였다. 또한 AHP기법을 적용하여 사업비 타당성 평가를 위한 평가기준 모형을 정립하였다. 이를 위하여 BTL사업 참여 경험자를 중심으로 전문가 집단을 선정하였고 전문가 설문조사를 실시하여 최종 모형을 정립

* 일반회원, 목원대학교 건축학과 박사과정 yi1305@hanamil.net

** 중신회원, (주)LCCKOREA 이사, 공학박사

*** 중신회원, 목원대학교 건축공학과 정교수, 공학박사 (교신저자)

본 연구는 2007년 한국건설교통기술평가원 연구비 지원에 의한 연구의 일부임. 과제번호 05건설핵심C24.

하였다. 또한 일정요건을 갖춘 전문가를 임의 추출하여 평가기준 모형 1, 2단계에 대한 가중치 조사를 실시하였다. 분석을 위한 시간적 범위로는 2008년을 기준으로 하였다.

2. 현행 BTL사업 평가방식 및 문제점

2.1 BTL사업 우선협상대상자 선정평가 세부항목

현행 BTL사업의 우선협상대상자 선정시 평가항목을 살펴보면 기술요소와 가격요소로 구분할 수 있다. 총 배점의 2/3(약 400점¹⁾)을 차지하는 가격부분에서는 최저낙찰가를 중심으로 배점을 실시하고 있다.

평가방식	평가목적	초 중등학교	대형기숙사	군 주거시설
건설계획	설계	140-210	200-320	340
	시공계획	50-90	40-90	60
운영계획	시설유지관리계획	120-140	60-90	70
	서비스 수준	40-60	80-130	30
공익성 창의성	지역중소업체	20-30	20	60
	창의,관리,효율등	10-20	40-80	20
	출자자 구성	40	60	20
기술요소 평가 소계		500-560	560-600	600
정부지급금(가격요소평가)		440-500	400-440	400
총합평가 점수 합계		1000		

그림 1. 현행 시설사업별 BTL사업의 평가항목배점

2.1.1 가격요소 - 정부지급금

현행 BTL사업에서는 현재가치로 환산한 최저 총 정부지급금을 만점으로 하고 2위 이하 점수는 1위 가격과의 비율로 배점하는 방식을 사용한다.

$[(\text{최저 총 정부지급금 현재가치}) \div (\text{제안 총 정부지급금 현재가치})] \times \text{가격배점}(400\text{점})$

정부지급금수준에 대한 득점계산방식의 예를 들어 보면 최저 총 정부지급금의 현재가치가 50억원이면 제안(A제안자) 총 정부지급금 현가가 60억원인 경우는 $[50 \div 60] \times 400 = 333.3$ 으로 333점으로 배점된다²⁾.

2.1.2 기술요소

① 건설계획

시설사업별 가장 큰 다양성을 보이는 항목으로서 군 주거시설 BTL사업의 경우는 기본계획의 적정성

항목에 계획성(280점), 시공성(20점), 유지관리성(20점), 안전성(20점), 경제성(20점), 환경성(20점)이 포함된다³⁾. 학교시설의 경우 사업관리(20점), 설계(250점), 시공(60점) 등으로 구분되며 군 주거시설에 비해 평가요소는 세분화되어 고시된다.

② 운영계획

군 주거시설은 유지관리조직 및 인력운영(20점), 시설유지관리, 안전·보안·방재·환경·위생계획(60점), 서비스 수준(20점)으로 구분되는 반면 학교시설 BTL사업에서는 운영관리능력(70점)과 운영관리수준(100점)으로 구분한다.

③ 공익성

전문 운영사(20점), 재무적 투자자(20점), 지역중소업체 참여(50점, 출자자수·출자비율·시공비율)비율에 대한 평가를 실시한다.

2.2 국내 BTL사업비 평가방식에 대한 문제점

BTL사업비 타당성 평가의 첫 번째 문제점은 2.1.1 가격요소에서 언급한 바와 같이 현행 산출 비용과 계획에 대한 객관성 검증체계와 상세한 평가지표의 부재라 사료된다. 물론 시설사업별 차이로 인하여 균일화된 검증체계 도입은 어렵지만 1,000점 만점에 400점 비중을 차지하는 현실을 감안해 볼 때 저가낙찰방식으로 결정되는 현행방식에 대한 변화가 필요하다.

두 번째 문제점으로는 우선협상대상자 선정을 위하여 사업평가당시에만 비용평가를 실시하고 협상과정에서 발생하는 사업비의 가감액이 전혀 반영되지 않는 점이 또 하나의 문제점으로 대두된다.

세 번째 문제점으로는 운영성과관리 평가에 대하여 별도의 개선방안을 제시하지 못하고 시설사업별 자체적으로 극복하도록 유도하고 있다. 시행 4년차를 맞이하는 BTL사업은 20년 동안의 운영비가 최저가낙찰로 인하여 현실성이 고려되지 않은 채 산정된 경우가 종종 발생하고 있다.

마지막 문제점으로는 모든 시설사업에 대한 사업비 평가방식이 균일하다는 점이다. 최근 들어 시설사업별로 기술요소는 세분화되고 있지만 정부지급금의 비용항목과 산정방식이 동일하다. 또한 실제 투입되는 부대비 항목 추가가 어려운 실정이며 부대사업개발에 대한 현실적인 고려가 증점화되지 않고 있다.

3. 사업비 평가 우선순위 결정 방법

3.1 우선순위 결정방법

1) 본 논문에서 제시하는 가격점수는 2007년~2008년 고시된 시설사업별 시설사업기본계획(RFP)을 바탕으로 평균값으로 제시함.

2) 계통대 관사 민간투자사업 시설사업기본계획, 2007, p.56
대전 상대초 외 1교 신축 및 재건축 임대형 민간투자사업 시설사업기본계획(RFP), 2007.11, p.47

3) 군 관사(아파트)의 경우는 상주 주거시설 특성을 고려하여 옥외환경계획(80점), 주거 및 단위세대계획(60점), 토탈 디자인(60점), 설계계획 및 성능(70점) 등으로 구분됨. 계통대 관사 민간투자사업 시설사업기본계획, 2007 p.52-54

BTL사업 우선 협상대상자 선정과정에서의 사업비 평가 우선순위 평가지표를 다음과 같이 설정⁴⁾하고, 평가지표별 가중치를 고려하여 종합점수를 산출하도록 한다. 비용 타당성 평가에는 LCC분석과 정부지급금 산출 결과 이외에도 다양한 평가 기준이 있겠지만 본 연구에서는 사업비에 대한 예측과 결과 값을 중심으로 다음과 같은 우선순위를 도출하고자 한다.

$$POCBTL_f = f(A_i, A_j, A_k, A_l, \dots) \dots \dots \dots \text{식 (1)}$$

$$POCBTL_i = [LCCI_i + DFGI_i] \dots \dots \dots \text{식 (2)}$$

여기서, A_i (Alternative), 대안 i
 POCBTL(The Priority Order of Cost in BTL Project), BTL사업비에 대한 우선순위
 LCCI(Life Cycle Cost of Index), i에 대한 LCC 결과 값
 DFGI(Disbursement for Govern. of Index), i에 대한 정부지급금 결과 값

4. BTL사업비 타당성 평가 기준 모형 정립

4.1 평가항목 및 기준 정립⁵⁾

BTL사업비 타당성 평가에서 고려하여야 하는 요소는 다양하지만 BTL사업비의 경제성을 고려하여 비용예측에 대한 LCC분석과 비용항목별 세부계상에 대한 정부지급금 산출로 설정하였다. 평가요소는 BTL사업비의 경제성을 고려한 비용 타당성 평가지표도출이라는 목표에 맞게 계층화하였다.

4.2 평가모형의 설정

본 연구에서 제시한 평가모형은 시설사업별 RFP에 고시된 BTL사업 평가항목과 문헌조사를 통하여 1차 평가 요소를 추출하였다. 이를 토대로 BTL사업 참여 경험이 있는 주무관청, 사업 참여자(SPC), 평가위원 등 전문가 집단을 대상으로 의견수렴을 수행하여 2차 평가 요소를 추출하였다. LCC분석과 정부지급금 산출로 구분한 것에 대한 이견은 없었지만 중복된 항목을 제외하고 평가요소 Levelling과 항목에 대한 Grouping을 실시하였다.

AHP를 이용하여 BTL사업비 타당성 평가모형 구

4) 우선순위 평가모형은 시설사업별로 사업비 평가에 대한 기준지표가 상이하야 축적된 시설사업별 DB를 통하여 표준점수화를 수행하여야 한다. 그러나 본 연구에서는 데이터의 부족으로 인하여 표준점수는 범위에서 제외하였으며 최저낙찰제의 문제점을 인지하였기에 LCC분석과 정부지급금 산출 두 가지 요소에 대한 우선순위 결정방식을 제시함.

5) 2008년 6월 30일에서 7월 11일까지 2주간, 7월 28일에서 8월 11일까지 2주간 총 2차례 실시되었으며 분석대상 14부 중 비 일관성 비율(CR: in Consistency Ratio)이 10%이하 경우 설문결과가 적절하지 않음으로 판단하고 산정에서 제외함.

추과정은 3단계로 구분한다. 1단계에서는 사업비의 예측과 결과 값인 LCC분석과 정부지급금 산출로 설정한다. 다음으로 2단계 요인으로는 1단계 요인에 대하여 각각 분석기준 및 방법의 적정성, RFP요구조건 반영, 비용관련계획의 적정성, 산출비용의 적정성으로 설정한다. 마지막으로 각각의 2단계 요인에 대하여 3개에서 5개의 요소를 그림 2와 같이 설정하였다.

	1단계	2단계	3단계		
LCC 분석	A. 분석기준 방법 적정성		1. 분석기준 조건의 적정성	2. 분석방법의 적정성	3. LCC항목 설정 적정성
	B. RFP요구 조건 반영		1. RFP요구조건 반영결과 충실도	2. 대안별 계약 실적 우수성	3. 보고서 필수사항
	C. 비용계획 적정성		1. 운영유지관리 계획의 적정성	2. 수선교체계획의 적정성	
	D. 산출 비용 적정성		1. 계획 대비 산출 근거/비용 타당성	2. 가치지수 LCC 절감에 타당성	
정부지급금 산출	A. 분석기준 방법 적정성		1. 분석기준 조건의 적정성	2. 분석방법의 적정성	3. 비용항목 설정 적정성
	B. RFP요구 조건 반영		1. RFP요구조건 반영결과 충실도	2. 성과요구수준서 반영수준 충실도	
	C. 비용계획 적정성		1. 적격성 검토결과 반영여부	2. 정부지급금 투입계획 적정성	
	D. 산출 비용 적정성		1. 산출근거, 투입 비용의 합리 여부	2. LCC분석항목의 절감에 타당성	3. 현금흐름 예측 결과의 신뢰성

그림 2. AHP를 이용한 비용 타당성 평가 모형의 구축

4.3 평가요소별 가중치 분석

가중치 분석 방법으로는 AHP기법을 활용하여 항목별 가중치를 산정하였으며 평가자가 작성한 개별 비교행렬의 각 원소에 대하여 전체 평가자의 평가치들을 기하 평균하여 통합하고 이를 원소로 하는 단일 개별 비교행렬을 구성하는 방식인 기하평균법⁶⁾을 사용하였다. 또한 전체 배점을 400점을 기준으로 하였으며 가중치 × 해당배점 방식으로 산정하였다.

AHP기법을 활용한 전문가 설문조사를 바탕으로 평가요소별 가중치를 분석한 결과, A, B Group간의 견이 다소 상이하지만 1단계 LCC 분석에 0.627, 정부

6) 역수성을 만족시켜야 하는 AHP기법은 다수평가자의 평가치를 통합하는 방법은 3가지로 구분된다. (행렬의 역수성을 유지시키는 기하평균법(Aczel & Saaty, 1983), 산출된 가중치를 산술평균하여 통합된 가중치를 구하는 방법, 산출된 가중치를 기하 평균하여 통합된 가중치를 구하는 방법) 최종결과 간에 간헐적인 변동이 발생하기 때문에 기하평균법을 사용함.

조근태 외 2인, 계층분석적 의사결정, 2003, p98 일부내용 인용 조달청, 총 생애주기비용(LCC) 평가기준 모델 연구, 2007, p77

지급금 산출(DFG ; Disbursement for Govern.)에 0.373의 가중치가 산정되어 그림 3과 같이 각각 250 점, 150점이 배정되었다. 또한 2단계 항목(그림 2 참조)별 기하평균가 가중치는 그림 4와 같다.

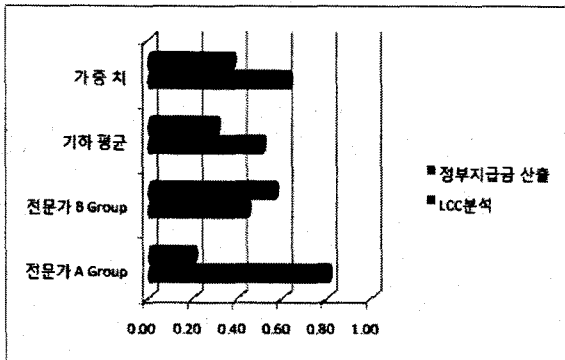


그림 3. 1단계 항목에 대한 설문 결과

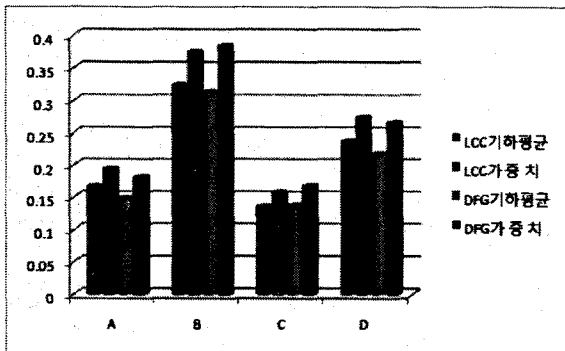


그림 4. 2단계 항목별 기하평균 및 가중치

2단계 요소 중 RFP요구조건 반영(B), 산출 비용의 적정성(D) 순으로 가중치가 조사되었다.

5. 결론

시행 4년차를 맞이하는 BTL사업은 우선협상대상

자 선정과정에서 시설사업별로 기술적 요소는 수정·보완되어 고시되는 반면 가격요소는 최저가낙찰제로 진행된다.

그러나 임대형 민간투자 사업이라는 특성을 감안할 때 사업비용에 대한 타당성 평가가 매우 중요함을 알 수 있다. 이에 본 연구에서는 AHP기법을 활용하여 BTL사업비용 타당성 평가기준모형을 정립하였고 다음과 같은 우선순위 결정방법을 제시하였다.

$$POCBTL_i = [LCCI_i + DFGI_i] \dots \dots \dots \text{식 (2)}$$

BTL사업 참여 경험이 있는 전문가 집단을 대상으로 평가요소를 1, 2차 추출하였으며 이를 Leveling과 Grouping을 수행하여 3단계 평가기준모형을 수립하였다. 비용 산출에 대한 예측과 결과 값인 LCC분석과 정부지급금 산출 요소를 1단계 구분하였으며 각 항목에 대하여 분석기준 및 방법의 적정성, RFP요구조건 반영 여부, 비용관련계획의 적정성, 산출비용의 적정성으로 2단계 구분하였다. 또한 기하평균법으로 평가요소별 평균값과 가중치를 분석한 결과, 정부지급금에 비해 LCC분석결과가 높게 조사되었다.

본 연구에서 구축된 모형은 BTL사업비 타당성 평가를 위한 우선순위결정에 관한 연구의 첫 단계로 인식되길 바라며 실용성 있는 자료로 활용하기 위하여 평가모형에 대한 평가지표 구축이 선행되어야 할 것으로 판단된다.

참고문헌

1. 계룡대 관사, 대전 상대초의 1교 신축 및 재건축 임대형 민간투자사업 시설사업기본계획(RFP)
2. 조근태 외 2인, "앞서가는 리더들의 계층분석적(AHP) 의사결정", 동현출판사, 2003
3. 조달청, 총 생애주기비용(LCC) 평가기준모델 연구 최종 보고서, 2007, p.77

Abstract

The BTL project, 4 years since its operation, has benchmarked the PFI Project in Japan and has been introduced. Given the evaluation step to select a preferred bidder, in a technological factor, the basic plans are corrected and complemented, whereas in a price factor, the low price bidding system is being enforced. There is concern that how to select preferred bidders and how to operate project costs during operation and management period may be problematic.

Thus, in this study, using the Analytic Hierarchy Process, the method of deciding the priority to select preferred bidders in an early stage of the project and the evaluation model to evaluate the validity of BTL project expenses in process of project enforcement are established. Targeting the group composed of experts who have experiences in the BTL project. Then, the levelling of evaluation factors and grouping have been carried out as following : LCC analysis and disbursement for government including two more detailed factors.

Keywords : BTL(Build-Transfer-Lease), Validity Evaluation, Analytic Hierarchy Process(AHP), Evaluation Model