

BTL 사업 학교시설의 자산 가치평가 기법 연구

A Study on Asset Valuation Method in Educational Facilities Delivered by BTL

이 영 주*
Lee, Young-Joo

소 지 윤**
Soh, Ji-Yune

이 준 복***
Lee, Junbok

한 충 희****
Han, Choong-Hee

채 명 진*****
Chae, Myung Jin

요 약

최근 신도시 개발의 증가와 학습 효율성 증가를 위한 학급당 학생 수 축소 정책에 따라 BTL 사업의 신설 학교시설물이 증가하고 있다. 국외 SOC 시설물의 사례를 보면 어느 시점 이후 운영·유지관리 비용이 급격하게 상승되어 예산부족 현상이 나타나고 있다. 이에 따라 BTL 사업 학교시설 또한 어느 시점 이후 운영·유지관리 비용의 예산부족이 예상된다. 따라서 효율적인 운영관리를 위하여 필요한 비용을 최소화하고 질적으로 높은 서비스를 제공하기 위한 자산의 가치를 최대화 시킬 수 있는 자산관리의 도입이 시급한 실정이다.

본 논문에서는 국외 SOC에 적용된 자산관리 사례를 통해 BTL 사업 학교시설물에 적용 가능한 자산의 가치평가 프로세스를 정립하고, 시설물 세부 평가요소 및 내용을 도출하여 현재 국내 회계법을 기반으로 한 자산의 가치평가 기법을 제시하는 것을 목적으로 하였다. 이는 학교 시설물의 운영관리 예산계획에 정량적 기준으로 활용이 가능하고, BTL 사업 교육시설물에 적용 가능한 자산관리 개념의 도입을 촉진시킬 수 있다.

키워드 : BTL 사업, 학교시설, 자산관리, 자산 가치평가

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

공공건축물에 대한 민간투자는 제도상 많은 변화를 이루어왔다. 2005년 1월에 개정된 “사회기반시설에 대한 민간 투자법(2005)”에서는 민간투자사업의 대상 시설로써 학교시설물 등 11개의 시설물을 추가하였다. 이와 더불어 최근 학교시설물은 신도시 개발의 증가 및 학습 효율성 향상을 위한 학급당 학생 수 축소 정책으로 인해 그 수요가 증가되었다. 이로 인해 2005년부터 2009년까지 약 5년간 BTL 사업 중 초·중등학교 신설도 꾸준히 추진되어 학교 수로는 총 1,187개의 BTL 학교가 고시되었으며, 이중 63.5%인 778개교가 운영되고 있다.

국외에서는 대부분의 SOC 시설물들이 건설된 후 30~40년

후의 유지관리 비용이 전체 예산의 40%를 차지할 정도로 급격히 상승 되어 국가 재정에 심각한 위협요소가 되고 있다. 이와 비교해 볼 때 갑자기 증가하게 된 학교시설 또한 어느 시점 이후에는 유지관리 비용이 급격하게 상승되어 유지관리 예산부족 현상이 발생할 것으로 예상된다.

하지만 이와 같은 학교시설의 확대 정책에도 불구하고 시설물의 성능유지 및 장수명화를 위한 체계화된 유지관리 지침이 제시되지 않고 있다. 그렇기 때문에 학교시설을 국가의 자산으로 인식하고 국가 자산의 가치를 유지시키고 보존할 수 있는 관점으로 자산관리에 접근해야한다. 이 접근방식을 적용하기 위해서는 현재 자산의 가치를 평가하여 예산계획 및 배분을 위한 명확한 기준 확립이 요구된다. 또한 학교시설에 대한 자산관리는 그 운용, 관리에 필요한 비용을 최소화하고 질적으로 높은 서비스를 제공함으로써 학교시설의 자산 가치를 최대화하는 것이 중요

* 일반회원, 경희대학교 대학원 건축공학과 석사과정, wanisang@hanmail.net

** 일반회원, 경희대학교 대학원 건축공학과 박사수료, kellysoh@khu.ac.kr

*** 중신회원, 경희대학교 건축공학과 부교수, 공학박사(교신저자), leejb@khu.ac.kr

**** 중신회원, 경희대학교 건축공학과 교수, 공학박사, chhan@khu.ac.kr

***** 일반회원, 한국건설기술연구원 수석연구원, 공학박사, chae@kict.re.kr

하다. 그러므로 자산의 현재 가치를 평가하여 전체적인 자산 가치를 높이는 방안으로 자산관리 체계 개발이 시급한 실정이다.

이에 본 논문에서는 국외 SOC에 적용된 자산관리 사례를 통해 BTL 사업 학교시설물에 적용 가능한 자산의 가치평가 프로세스를 정립하고, 시설물의 세부 평가요소 및 평가내용을 도출하여 현재 국내 회계법상의 감가상각방법을 이용한 자산의 가치평가 기법을 제시하는 것을 목적으로 하였다. 이는 학교 시설물의 운영관리 예산계획에 정량적 기준으로 활용이 가능하고, BTL 사업 교육시설물에 적용 가능한 자산관리 개념의 도입을 촉진시킬 수 있을 것이다.

1.2 연구의 범위 및 방법

현재 학교시설의 시급한 확충으로 인해 BTL 사업을 활용한 투자가 급증하고 있다. 그러나 이와 같은 현상에도 불구하고 시설물의 유지관리 지침으로 한국개발연구원에서 작성한 세부기준이 있으나 적격성 평가를 대신하는 하나의 방편에 그치고 있는 실정이다. 이에 따라 본 논문에서는 BTL 사업방식으로 발주된 학교 시설 중 수요가 많은 초·중등 학교시설물을 대상으로 한다.

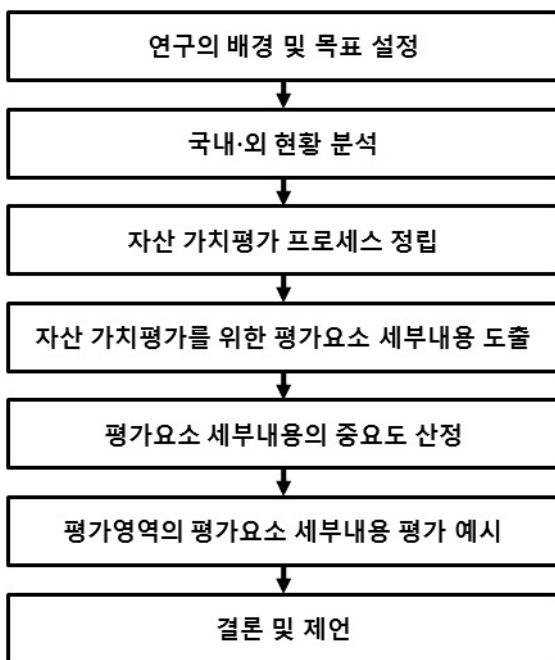


그림 1. 연구의 방법 및 절차

본 논문의 연구 방법 및 절차는 그림 1과 같다.

첫째, 현재 BTL 사업 학교시설물의 사업관리 및 유지관리 현황에 대해 분석하고, 국내 BTL 사업 학교시설물에 적합한 자산 가치평가 프로세스 정립을 위해 국외에서 사용되고 있는 자산관리 시스템에 대한 사례조사를 한다.

둘째, 국외 사례를 바탕으로 BTL 사업의 학교시설물에 적합한 자산의 가치평가 프로세스를 정립하고, 자산의 가치를 평가하기 위한 평가요소별 세부내용을 도출한다.

셋째, 자산의 가치평가를 위해 각 평가영역별로 도출된 세부 평가요소와 그에 대한 구체적인 평가내용을 제시한다.

평가 후 도출된 결과에 따라 변화된 현재의 내용연수를 산정하고, 재 산정된 감가상각비와 표준 감가상각비를 비교·분석하여 자산의 현재 가치를 평가할 수 있다.

2. 이론적 고찰

2.1 자산관리 개요

자산관리에 대한 정의는 국제인프라관리매뉴얼(International Infrastructure Management Manual, 2006)에 언급되어 있는 바와 같이 “자산관리는 물리적인 자산을 가장 경제적으로 효과적인 관리를 통해 현재와 미래의 소비자를 위해 자산의 서비스 수준을 유지시키는 것”이 가장 일반적인 정의이다.(진경호 2009)

또한 FHWA는 도로를 대상으로 하여 “유형 자산을 비용 효율적으로 유지관리, 개선 및 운영하는 시스템적인 과정”이라고 정의하고 있으며, 공학적 원리와 경제학 이론이 어우러져 현재 운영되고 있는 많은 시설에 의사결정을 위한 논리적인 접근을 가능케 하는 도구로써 단기 및 장기 계획을 하는 프레임워크를 제공하고 있다.(FHWA, 1999)

이러한 자산관리는 기존의 유지관리 개념에서 더욱 효율적인 관리와 보존을 위해 시설물을 하나의 유형 자산으로 인식하여, 자산의 현재 상태를 비용 측면에서 평가하고 최적 요구 성능을 유지시켜 자산의 가치를 최대화시키는 것이다.

2.2 국내 현황

2.2.1 BTL 사업 학교시설 관련 연구동향 분석

최근 연구내용 중 BTL 사업 학교시설의 사업관리 및 유지관리 방안에 관한 연구는 표 1과 같다. 기존 연구내용을 살펴보면, LCC기법의 유지관리를 중심으로 현행 학교시설의 유지관리 비용분석과 유지보수 기준 등에 관한 연구가 주로 이루어진 것을 알 수 있었다.

대표적으로 박문선(2007)은 BTL 사업 학교시설을 중심으로 유지관리비용 비교분석을 통한 비용 추정 정보를 제공하였다. 이와 같이, BTL 사업의 학교시설 유지관리 체계 및 조직 분석, 유지관리 평가절차 및 방법수립, 유지관리 이력정보관리시스템 등 다양한 연구가 수행되어왔으나, BTL 사업으로 발주된 학교

에 대해 자산관리 관점의 시설물 관리 및 가치 평가에 관한 연구는 전무한 실정이다.

표 1. BTL 사업 학교시설 관리에 대한 기존 연구

저자	연구관련 항목	내용
김정웅 외 3 (2008)	교육시설의 생애주기비용	● 교육시설을 중심으로 LCC 분석을 대안 선정 및 건축물 LCC로 구분
손기영 외 3 (2006)	BTL 분석의 적격성 분석	● 실제협약안과의 상대비교를 통해 투자가치 평가항목에 대한 기준 제시
박문선 외 2 (2007)	교육시설의 유지관리비용	● BTL 사업 초, 중, 고 교육시설을 중심으로 유지관리비용 추정에 대한 유용한 정보를 제공
정영한 (2008)	교육시설 유지관리	● 학교급별 · 실용도별 유지관리 수준 비교 · 분석
김상석 외 3 (2008)	교육시설물의 유지관리 업무 프로세스	● 효율성을 극대화 할 수 있는 교육시설물 유지관리 시스템 모듈 설계
이춘경 외 2 (2007)	학교시설물의 유지관리 효율화	● 효율적인 학교시설물 유지관리를 위한 지원체계 모색

2.2.2 공공시설물 자산관리 도입 관련 연구동향 분석

최근 자산관리 연구동향을 살펴보면 표 2와 같이 자산관리 개념 도입이 시도되고 있고, 사회기반시설의 체계적, 객관적, 정량적 관리를 위한 연구가 진행 중에 있다.

대부분의 연구가 자산관리 개념을 정립하고 도입하기 위한 방안만 제시되어 있고, 실질적인 자산관리 체계 정립은 이루어지지 않은 실정이다. 정부 정책으로 인한 BTL 사업의 증가로 학교 시설 프로젝트 발주가 급격히 증가하고 있다. 그러므로 향후 유지관리 예산 계획 및 배분에 관한 합리적인 기준을 확립하는데 있어서 현행 제도 내의 한계를 보완한 관리 수준의 향상이 요구된다.

표 2. 자산관리 개념 도입에 대한 기존 연구

저자	연구관련 항목	내용
신윤석 외 2 (2009)	공공임대주택 자산관리	● 공공임대주택 생애주기에 따른 자산관리 도입을 위한 기획연구
채명진 외 3 (2008)	사회기반시설물 자산관리	● 시설물 관리에 대한 주요 고려사항, 기법, 체계와 프로세스 분석 ● 자산관리 도입을 위해 필요한 고려사항 및 요구사항 제시
진경호 외 3 (2009)	사회기반시설물 자산관리체계 도입 방안	● 국내외 자산관리의 현황 및 문제점을 분석하여 사회기반시설물의 자산관리체계 도입 방안과 추진전략에 대한 연구

2.3 국외 현황

표 3에서와 같이, 호주와 미국은 자산관리 매뉴얼이나 자산관리 입문서 등을 통해 각국의 현황을 고려한 자산관리 프레임워크를 가지고 있다.

자산관리 프레임워크의 핵심요소는 생애주기를 통한 접근, 장기적인 비용효율적 관리 전략의 개발, 명확한 서비스와 성능수준의 제공, 시설물의 파손으로 인한 리스크의 관리이다. 이에 따

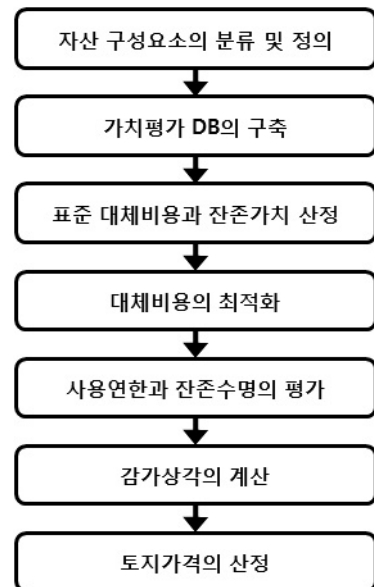
라 현재와 미래의 고객을 위한 자산의 관리를 실시하고, 가장 비용 효율적이면서 사용자가 요구하는 서비스 수준을 만족시키는 것을 자산관리의 최종목표로 하고 있다.

표 3. 국외자산관리 현황분석

기본구성요소	호주 (IIMM)	미국 (FHWA)	대한민국	국내현황
자산관리전략	○	△	×	장기투자 전략 및 비용 효율적 관리 전략 부재
자산현황	○	○	△	FMS 등을 이용해 시설물의 현황 파악에 그치고 있음 (이력 정보 등은 관리되나 상태 및 성능 데이터는 관리되고 있지 못함)
서비스수준(LOS)	○	○	×	LOS 정의 부재
의사결정지원 시스템	○	○	△	안전 상태 등급에 근거하여 결정됨. 보수/보강 시 나이별 분석, 예산 상황에 따른 최적 의사결정 시스템의 부재
자산의 재정적 가치	○	○	×	지방자치단체 회계기준은 있으나 시설물의 가치를 산정하고 있지 않음. 공공 시설물 자산가치평가기준 부재
운영 및 예산 편성	○	○	×	장기 자금 조달 전략의 부재

주 : 국내의 사회기반 시설물 자산관리 사례 분석을 통한 국내 발전 방안, 채명진 외(2009)

또한 이들 모두 공통적으로 정부가 주도하여 자산관리 체계를 구축하였고, 비용 효율적인 관리 시스템을 보유하고 있다. 그리고 독립된 자산관리 프로그램을 개발하기 보다는 기존의 유지관리 체계에 자산 관리적 요소를 융합시키는 방법으로 각국의 실정에 맞는 자산관리 시스템을 운영하고 있다.



주 : N.Z. Infrastructure Asset Valuation & Depreciation Guidelines – Version 2.0 (2006)

그림 2. DRC 산정 프로세스

특히 뉴질랜드는 자산의 관리를 위해 자산의 가치를 평가할 수 있는 프로세스를 운영하고 있다. 1980년대 중반부터 공용성

기반의 유지관리를 위해 자산관리를 도입하기 시작하였고, 정부 차원에서 자산관리를 효율적으로 수행하기 위해 도로 자산 유지관리 시스템(RAMM, Road Asset Maintenance Management)을 개발하여 공공기관에 보급하여 활용 중에 있다. 1990년대 이후 도로와 교통 분야의 정부조직인 Transfund New Zealand에서 자산관리 데이터를 체계적으로 관리하고 있으며, 데이터의 효율적인 활용이 가능하도록 모든 지방행정기관에 정보화된 유지관리 시스템의 사용을 권장하고 있다. 1995년 지방정부와 중앙정부 연합으로 설립한 NAMS(National Asset Management Steering Committee)가 자산관리에 대한 중요한 역할을 수행하고 있으며, 이 조직에서 사용하는 자산의 가치평가 프로세스는 그림 2와 같다.

3. BTL 사업 학교시설의 자산 가치평가

3.1 자산 가치평가 프로세스 정립

본 연구에서는 현재 우리나라 회계기준에 따라 BTL 사업으로 진행된 학교시설물을 하나의 유형 자산이라 인식하고 비용측면으로 평가할 수 있는 기법을 제시한다.

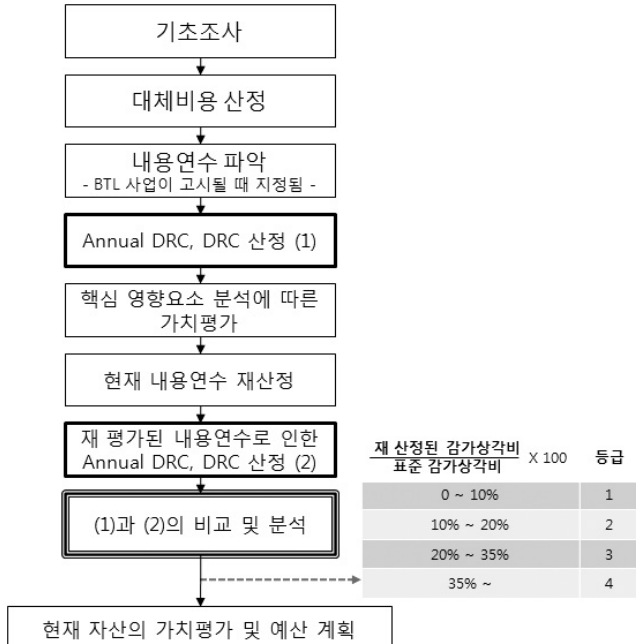


그림 3. BTL 사업의 학교시설 가치평가 프로세스

앞 절에서 그림 2의 프로세스를 기본으로 국내 학교시설물의 자산 가치평가를 위한 절차로 재정립한 프로세스는 그림 3과 같다.

학교 시설물의 가치 평가 결과를 유지관리 예산계획의 자료로 활용할 수 있도록 하는 데에 중점을 두고, 시설물의 상태평가를 통해 내용연수를 재산정하여 대상 시설물의 정확한 가치평가를 할 수 있는 프로세스를 정립하였다.

학교시설물의 자산가치를 평가하기 위해 대체비용을 산정하고, 내용연수에 따라 현재 자산이 가지는 감가상각비용을 산정한다. 이를 바탕으로 최초 학교시설물이 지어졌을 때의 매년 감가상각비를 추정하고, 자산이 사용되고 있는 시점의 표준 감가상각비용을 산정한다. 시설물의 평가영역별 평가요소 세부내용을 평가하여 현재의 내용연수를 산정하고, 이에 따라 감가상각비용을 재산정 한다. 표준 감가상각비용과 자산이 사용된 이후 변화된 감가상각비용을 비교하여 자산의 현재 가치를 평가할 수 있다.

3.2 학교시설물의 대체비용 산정

K-IFRS 제 1016호(2008제정)의 유형 자산 부분을 참고하면 자산으로부터 발생하는 미래 경제적 이익이 기업에 유입될 가능성이 높거나 자산의 원가를 신뢰성 있게 측정할 수 있다면 유형 자산으로 분류될 수 있다. 유형 자산으로 인식된 학교시설물의 대체비용은 자산의 원가로 측정한다.

유형 자산의 원가는 1)관세 및 환급 불가능한 취득 관련 세금을 가산하고 매입할인과 리베이트 등을 차감한 구입가격인 취득 원가, 2)경영진이 의도하는 방식으로 자산을 가동하는 데 필요한 장소와 상태에 이르게 하는 데 직접 관련되는 원가인 취득부대비용, 3) 자산을 해체, 제거하거나 부지를 복구하는 데 소요될 것으로 최초에 추정되는 원가인 철거·복구비용. 이렇게 세 가지로 구성된다. 여기서 세 가지의 원가에 해당되는 내역은 00도 교육청관할 초·중등학교의 원가계산서와 공사내역서를 분석하여 도출하였다.

이에 대체비용의 첫 번째 요소인 취득원가는 총괄 원가로 산정하였고, 취득부대비용은 운영관리비와 유지보수비로 산정하였다. 또 철거·복구비용은 건축물 철거를 위한 견적을 할 때 일반적으로 폐 콘크리트 물량과 혼합폐기물량 등을 중심으로 고려하기 때문에 학교시설의 골조공사, 조적공사, 석공사, 그 외 혼합폐기물의 내역비를 합산한 금액으로 산정하였다.

이를 BTL 학교시설물에 적용시켜 총괄원가, 운영비와 유지관리비, 골조공사, 조적공사, 석공사, 그 외 혼합폐기물 내역비를 합산하여 건물의 대체비용을 산정할 수 있다. 그 상세내용은 표 4와 같다.

표 4. 대체비용 산정 구성 목록

대체비용		
취득원가	관세 및 환급 불가능한 취득 관련 세금을 가산하고 매입할인과 리베이트 등을 차감한 구입가격	총괄 원가
취득부대비용	경영진이 의도하는 방식으로 자산을 가동하는 데 필요한 장소와 상태에 이르게 하는 데 직접 관련되는 원가	운영관리비 유지보수비
철거·복구 비용	자산을 해체, 제거하거나 부지를 복구하는 데 소요될 것으로 최초에 추정되는 원가	골조공사비
		조적공사비
		석공사비 그 외 혼합폐기물

3.3 내용연수 및 감가상각 산정

주무관청에서 BTL 사업을 고시할 때 학교시설물의 내용연수를 65년으로 지정하고 있다. 지정된 내용연수와 앞에서 계산한 대체비용으로 자산의 매년 감가상각비와 현재 감가상각비를 산정하였다.

감가상각의 방법들은 표 5에서 보는바와 같이 4가지로 구분할 수 있는데, 본 논문에서 사용할 감가상각 방법은 정액법으로 감가상각자산의 취득가액에 매년 상각액이 동일하게 계산되는 방식이다.

표 5. 표준 감가상각 방법의 특징

표준 감가상각 방법	특징
Straight Line	· 자산의 경제적 사용이 매년 같다는 것을 전제로 함 · 간단하고 실용적이어서 주요하게 쓰임 · 자산의 용량이 크거나 다양한 종류에 쓰임
Current Cost Accounting	· Straight Line의 개조법 · 인플레이션의 영향을 받음 · 재무제표 목적을 가진 자산에는 쓰이지 않음
Reducing Balance or Diminishing Value	· 일정 감가상각율을 이용하여, 자산의 시초에 순 정부가액 적용
Production Unit Method	· 시간이 지남에 따르지 않고 생산성이나 기능성에 대해 고려 · 제공된 결과물의 상태나 일한 시간으로 고려

또한 표 6에서 주요 사회기반 시설의 감가상각 패턴을 분석한 결과 학교시설은 직선적인 감가상각 패턴을 가지는 것을 알 수 있었다. 따라서 내용연수동안 매년 균등한 금액으로 배분되는 정액법을 사용하였다. (법인세법시행령 제26조·제27조, 소득세법시행령 제64조)

표 6. 주요 사회기반 시설의 감가상각 패턴

사회기반시설	감가상각 패턴
Roads	· 도로위의 교통량과 무게에 의해 소모 발생
Utilities Assets Passive	· 자산 사용 시간으로 주도적 소모 발생
Utilities Assets Dynamic	· 매년 자산의 unit 상태로 소모 발생
Parks/ Community Facilities	· 자산을 사용하는 사람의 수와 정규적인 사용 패턴으로 감가상각 · 감가상각 패턴을 예측할 수 없기 때문에 직선적인 감가상각 사용

매년 감가상각비용을 산정하는 식은 다음 식(1)과 같다.

$$Annual\ DRC = \frac{RC}{UL} \dots \text{식(1)}$$

DRC(Depreciated Replacement Cost) : 감가상각비

RC(Replacement Cost) : 대체비용

UL(Useful Life) : 내용연수

식(1)을 이용하여 BTL 학교시설의 초·중등학교의 자산의 매년 감가상각비를 산정할 수 있다.

$$Annual\ DRC = \frac{RC}{65년}$$

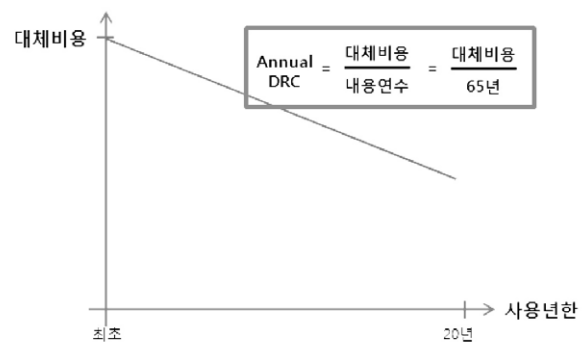


그림 4. △△ 초등학교의 감가상각비용 그래프

전체적인 시설물의 감가상각 흐름을 파악한 후, 자산의 가치를 평가하는 시점의 감가상각비용을 산정하였다. 특정 시점의 감가상각비용을 산정하는 식은 다음 식(2)와 같다.

$$DRC = (RC - RV) \times \frac{RUL}{UL} + RV \dots \text{식(2)}$$

RUL(Remaining Useful Life) : 잔존수명

RV(Remaining Value) : 잔존가치

위의 식(2)에서 RV(Remaining Value : 잔존가치)는 현재 시점의 자산 가치를 산정한 후에 계산이 가능한 부분이기 때문에 본 논문에서 고려하지 않았다. 이에 따라 본 논문에서는 식(3)을 사용하여 가치평가 시점의 감가상각비를 산정하였다.

$$DRC = RC \times \frac{RUL}{UL} \dots \text{식(3)}$$

이렇게 산정된 현재의 표준 감가상각비용은, 다음 절에서 자산의 가치를 평가하여 현재 내용연수를 재 산정한 후에 수정되는 감가상각비용과 비교할 것이다. 이 두 가지 비용의 비교 및

분석에 따라 현재 자산의 가치를 명확히 산정할 수 있다.

3.4 자산 가치평가를 위한 핵심 요소 도출

앞에서 구한 표준 감가상각비와 비교하기 위한 현재 감가상각비를 재 산정하기 위해서는 학교시설물의 가치를 좌우하는 요소들을 평가하여 현재 내용연수를 재 산정해야 한다. 이를 위해 학교시설물의 현재 가치를 평가하는데 영향을 미치는 항목들을 추출하였다.

표 7에서 보이는 평가 항목들 중 위의 6가지 요소는 국외 자산 관리 사례를 바탕으로 어떠한 공공시설물에도 적용할 수 있는 일반적인 평가 항목만을 도출 하였다.¹⁾ 그리고 나머지 4가지 항목은 한국교육개발원에서 발표한 교육시설의 현황과 발전과제 보고서에서 추출하였다.²⁾

표 7. 학교 자산 가치 평가 항목 분석

항목	설명	설명
Design Standard	설계 표준	original specification or design 결함정도
Construction Quality	건설 품질	건설 품질의 불충분한 정도
Material Quality	자재 품질	자재 결함 정도
Operational Stresses	운영 과중	설계기준보다 과잉하중 또는 과잉운영 정도
Maintenance History	운영관리 이력	부적합한 유지관리 실행 정도
Operating Environment	운영 환경	설계 시 예측하지 못한 공격적인 환경조건 정도
Safety	안전성	학생들을 보호할 의무 (외적인 위험 : 차량, 고압선 등등)
Availability	이용성	학교 교실의 수용능력, 시설의 능률을 평가하는 정도
Nature-friendly	자연친화성	학생들의 내적인 위험에서 보호할 의무 (채광, 실내온도, 통풍 등)
Informativeness	정보성	학생들, 교사들 등 이용자들의 니즈에 대한 인식 정도

먼저 학교는 학생을 외부의 위협에서 보호해야할 의무를 지닌 건물로서 안전성 항목이 필요하였고, 학교의 정책변화로 열린교육과 수요자 중심의 교육여건이 중요시 되면서 학교 교실의 융통성이 요구되기 때문에 이용성 항목을 도출하였다. 또한 학교는 학생들이 공부할 수 있는 여건으로 자연친화적인 교육환경을 필요로 하기 때문에 자연친화성 항목을 도출하였고, BTL 사업의 학교시설은 다양한 주체가 참여하여 운영하는 것으로 이용자들의 필요성에 대한 인식의 중요도가 높기 때문에 정보성 항목을 도출하였다.

본 논문에서 자산관리를 도입하는 것은 기존의 유지관리 개념에서 보면, 더욱 효율적인 관리와 보존을 위해 최적의 요구 성능을 유지시켜 자산의 가치를 최대화시키는 것으로 판단하고 가장

중요한 평가 항목을 전문가의 자문과 문헌조사를 거쳐 선정하였다. 먼저 BTL 사업 전문가 20명을 대상으로 설문조사를 실시한 결과 그림 5와 같이 '운영관리 이력'이 19%로 자산의 가치를 최대화시키는 가장 중요한 평가 항목이라고 나타났다. 건설품질과 자재품질이 그 뒤를 이어 중요한 항목이라고 나타났으나 이것은 시공단계에서 결정되고 운영기간동안 시설물의 내용연수를 변화시킬 수 없는 항목이기 때문에 본 논문의 범위에 포함되지 않는다.

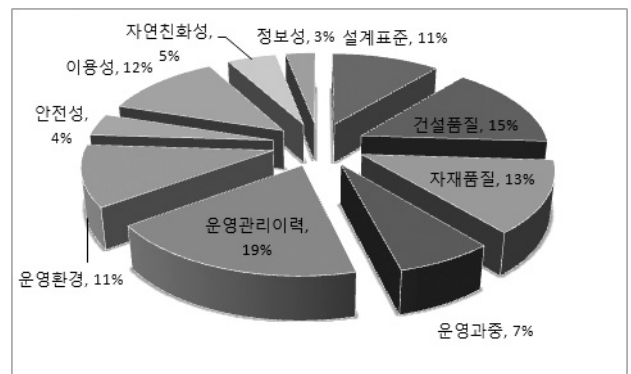


그림 5. 평가항목의 중요도 설문조사 결과

또한 학교시설은 많은 학생들이 사용하는 시설로써 시설이 쉽게 고장 나거나 파손되는 사례가 많으므로 학생들의 안전과 시설의 노후화 방지를 위해 다른 시설 보다 유지관리 수준이 높아야 한다(정영한, 2008). 그렇기 때문에 유지관리를 하는데 큰 비용과 비중을 차지하게 되고 이에 따라 운영관리 이력을 평가목표로 설정하였다.

평가목표

평가영역

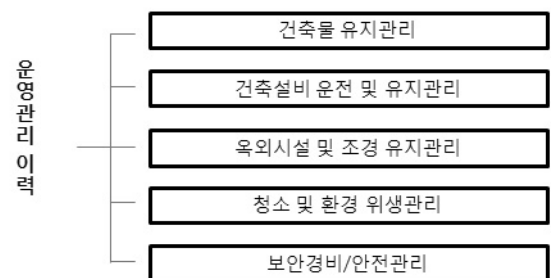


그림 6. 가치평가 목표 및 평가영역 체계도

본 연구에서 제시하고자 하는 자산의 가치평가 기법은 실효성을 극대화하기 위해 성과요구수준서를 바탕으로 운영관리 이력에 영향을 미치는 요소를 구조화하여 도출하였다. 성과요구수

1) N.Z. Infrastructure Asset Valuation & Depreciation Guidelines - Version 2.0, 2006
 2) 교육시설의 현황과 발전과제, 한국교육개발원, 2007

준서는 모든 민간투자 시설사업기본계획에 명시되어 있는 것으로 주무관청이 해당사업을 실시함에 있어 사업시행자에게 요구하는 업무의 최저 수준을 제시한 것이다. 또한 사업시행자가 협약에서 정한 바에 따라 업무계획을 합리적으로 수립하고 관리하는지에 대한 평가가 가능하다.

이와 같은 평가결과를 도출할 때 유용한 개념은 가치평가모델의 계층화로서 관련도가 높은 평가 항목을 하나의 범주로 군집화하고 이를 위계화하여 구성하는 것이다(김선숙 외, 2004). 즉, 목표단계에 따라 평가항목들을 분류하고, 그 항목들은 다시 세부적인 평가요소들로 구성하는 방법이다. 이 방법은 대안의 선택, 기술요건의 우선순위 도출등의 측면에서 많이 사용되고 있다.

따라서 본 연구에서는 운영관리 이력을 평가목표로 설정하고, 현재 BTL 사업에서 운영척도를 평가하기 위해 실시되고 있는 성과요구 수준서에 따라 건축물 유지관리, 건축설비 운전 및 유지관리, 옥외시설 및 조경 유지관리, 청소 및 환경 위생관리와 보안경비/안전관리 등 총 5가지를 평가영역으로 설정하였다. 그 평가영역들을 정량적으로 평가하기 위한 세부요소들은 현재 BTL 사업 평가에 사용되는 성과요구수준서와 콘크리트 구조물 유지관리 매뉴얼을 바탕으로 건물의 가치평가를 하기위한 여러 사항들을 추출하였다. 평가요소나 평가영역에 따라 영향 정도가 다르기 때문에, 항목별 가중치 산정 및 적격성 평가를 위해 BTL 사업 전문가 20명을 대상으로 설문조사 및 자문을 실시하였다. 각 항목별 가중치는 AHP기법을 기반으로 퍼지 델파이 기법을 접목시킨 퍼지 델파이 AHP기법³⁾으로 산정하였다.

우선 평가영역별 가중치를 산정해보면 표 8과 같다.

표 8. 평가영역별 가중치 산정

건축물 유지관리	0.42
건축설비 운전 및 유지관리	0.27
옥외시설 및 조경 유지관리	0.13
청소 및 환경 위생관리	0.08
보안경비/안전관리	0.1
합 계	1

각각의 평가영역을 평가하기 위해 평가영역별 평가요소와 세부사항을 도출하였고, 세부사항을 바탕으로 평가요소별 가중치를 산정하였다.

건축물 유지관리영역을 평가하기 위해 내벽과 외벽, 바닥, 지붕, 천장, 문이나 창문과 같은 건구, 계단, 불박이가구 등의 세부

3) 정기 외, "실내공기질의 건강성능 평가모델 연구", 한국생태환경건축학회 논문집 Vol.10 No.3, 2010

사항을 점검한다. 이들 평가요소에 대한 세부사항은 각 평가요소들에 대한 유지관리의 정도, 각 요소들에 맞는 이용의 정도를 나타내며 그 내용은 표 9와 같다.

표 9. 건축물 유지관리영역의 세부 평가요소

평가영역	평가요소	평가내용	가중치 (중요도)
건축물 유지관리	내벽, 외벽	1. 마감재 및 칠의 팽창·벗겨짐, 갈라짐, 파손 변형, 녹·부식, 백화의 유출 정도 2. 누수, 곰팡이 발생 정도	0.13 (3)
	바닥	1. 마감재의 팽창·벗겨짐, 갈라짐, 부식, 극단적 마모의 정도 2. 누수의 정도 3. 각 공간특성에 맞는 이용의 정도	0.09 (5)
	지붕	1. 누수의 정도 2. 루프드레인, 환풍의 기능 정도 3. 평지붕의 파손변경, 갈라짐의 정도 4. 틈라이프가 일사에 견딜 수 있는 정도 5. 금속부분의 부식 정도 6. 식물 자람의 유무	0.33 (1)
	천장	1. 누수의 정도 2. 마감재 및 칠의 팽창·벗겨짐, 갈라짐, 파손변형, 녹·부식, 백화의 유출의 정도 3. 보드류의 늘어짐, 깨짐의 정도	0.14 (2)
	건구	1. 흔들림이나 느슨함의 정도 2. 수밀성, 기밀성, 차단성의 정도 3. 각부분의 파손변경, 갈라짐, 마감재의변색, 퇴색열화, 부식, 결로, 곰팡이발생, 부품 낙탈의 정도	0.12 (4)
	계단	1. 개폐장치 작동 유지의 정도 2. 통행에 지장위험의 정도 3. 마감재, 손잡이의 파손, 변형, 느슨함의 정도	0.08 (6)
	불박이가구, 칠, 마감	1.칠·마감재의팽창·벗겨짐, 변색·퇴색, 열화의 정도 2. 칠이 풍화로 인해 가루가 되거나 녹이 슬거나 변색, 빈번한 벗겨짐의 정도	0.06 (7)
	예외	1. 구조체 균열의 정도 2. 바닥에 실리는 하중 증가의 정도 3. 인근대지에서 굴착공사 시행 시 깊이의 정도 4. 주변 지반의 침하 정도	0.05 (8)

건축설비 운전 및 유지관리영역을 평가하기 위해서는 공조 설비, 기계설비, 전기 및 통신 설비, 급·배수 위생설비, 소방 설비, 엘리베이터, 가스설비, 비품과 우수처리시설 및 단독 소화조의 상태를 점검한다. 이들 평가요소에 대한 세부사항은 표 10과 같다.

표 10. 건축설비 운전 및 유지관리영역의 세부 평가요소

평가영역	평가요소	평가내용	가중치 (중요도)
건축설비 운전 및 유지관리	공조설비 기계설비	1. 공조기기 : 열원설비 정비 점검, 필터 청소여부, 펌프의 누수 및 성능점검, 송풍기의 성능 점검, 모터류 절연 시험 정도 2. 배관 : 모든 배관의 누수, 보온, 내부식성에 대한 유지 및 점검 정도 3. 덕트 : 환기 및 공조용 덕트의 누기, 보온성 점검 및 유지 4. 탱크 : 팽창탱크 등 부식 방지 및 누수 점검 및 유지	0.18 (2)
	전기, 통신 설비	1. 전기설비 : 간선설비, 동력설비, 피뢰설비, 전등/조명 설비, 행사를 위한 임시 가설 전기 설비 등의 점검 및 유지정도 2. 비상 발전기 : 비상 발전기의 정기적인 점검 정도 3. 통신, 기타 설비 : 인터넷, 방송설비, 인터넷 및 통신 시설 등의 점검 및 유지 정도 4. 방범 설비 : 정상적인 경보 기능 정도	0.12 (4)

표 10. 건축설비 운전 및 유지관리영역의 세부 평가요소(계속)

평가영역	평가요소	평가내용	가중치 (중요도)
건축설비 운전 및 유지관리	급·배수 위생설비	1. 위생도기 및 수전 : 파손, 수전의 누수 정도 2. 급·배수 배관 : 급수 배관의 동파 방지, 누수 등의 점검과 배수 배관 청소 정도 3. 급탕가열기 : 저탕조/열교환기 성능 정도 4. 저수조 : 저수조/고가수조 청소 관리	0.2 (1)
	소방설비	1. 기계소방 : 소방용 펌프, 압력탱크, 압력 스위치 등의 성능 점검, 소화기구의 배치의 적합성 정도 2. 전기소방 : 자동경보 설비, 경보 방송설비 등의 성능 점검 및 유지정도	0.17 (3)
	엘리베이터	엘리베이터의 정기적인 점검의 정도	0.1 (6)
	가스설비	가스배관·정압기의 정기적인 점검의 정도	0.12 (4)
	비품	1. 운동기구 : 체육관 및 고정운동장 기구 보수점검의 정도 2. 가구 : 불박이 가구의 점검의 정도	0.04 (8)
	오수처리 시설 및 단독 정화조	각종 내부기계 장비점검	0.07 (7)

옥외시설 및 조경 유지관리영역은 운동장, 운동기구와 조경 수목의 상태를 점검한다. 이들 평가요소에 대한 세부사항은 표 11과 같다.

표 11. 옥외시설 및 조경 유지관리영역의 세부 평가요소

평가영역	평가요소	평가내용	가중치 (중요도)
옥외시설 및 조경 유지관리	운동장	1. 표면에 요철 및 물고임의 정도 2. 운동장 주변 배수로의 물빠짐 정도 3. 인조잔디, 트랙, 모래장 관리 정도	0.55 (1)
	운동기구	1. 준공 당시의 가능 유지 정도 2. 고장난 기구의 보수 정도	0.14 (3)
	조경수목	1. 관수 : 식물에게 살수의 적절성 정도 2. 약제 살포 및 시기 3. 전지 및 잔정 유무 4. 잔디 깎기 5. 제초작업 6. 월동대비의 정도	0.31 (2)

청소 및 환경 위생관리영역은 건물 내·외부의 청소상태, 방역 및 소독 상태 등을 점검하고, 이들 평가요소에 대한 세부사항은 표 12와 같다.

보안경비/안전관리영역에서는 비상대피 안내, 비상연락망 안내, 응급조치 및 구조 등의 업무 실시 정도, 경비기구 및 비상 신호 시스템, 화재신호 시스템 등의 운영 상태, 화재사고에 대한 예방활동과 비상구 등 대피 유도시설의 작동의 정도 등을 점검한다. 이들 평가요소에 대한 세부사항은 표 13과 같다.

성과요구 수준서를 바탕으로 추출한 평가요소들은 BTL 사업 학교시설의 가치변화에 영향을 주고 각 평가요소 마다 시설물

관리에 미치는 영향 정도가 다르기 때문에, 각 평가요소의 세부 항목별 가중치를 산정하였다. 이에 따라 평가요소별 평가치에 상응하는 척도를 부여하여 각 요소별 가중치를 곱하여 합산하면 상위 영역의 점수가 산정되고, BTL 사업 학교시설의 현재 가치를 정량적으로 평가할 수 있다.

표 12. 청소 및 환경 위생관리영역의 세부 평가요소

평가영역	평가요소	평가내용	가중치 (중요도)
청소 및 환경 위생관리	청소	1. 건물내부 2. 건물외부 3. 방역 및 소독 4. 공조용기기 5. 기타	0.18 (2)
	환경위생 관리	1. 내·외부의 일상소독 년 5회 실시 유무 2. 전염병 발병 등 취약시기에 실시하는 특별소독 실시 유무 3. "환경위생관리를 위한 점검항목"에 정하는 바와 같이 점검 실시 정도	0.82 (1)

표 13. 보안경비/안전관리영역의 세부 평가요소

평가영역	평가요소	평가내용	가중치 (중요도)
보안경비/안 전관리	보안경비	1. 일반적인 경비 및 방문자 안내 실시 유무 2. 비상대피 안내, 비상연락, 응급조치 및 구조등의 업무 실시 유무 3. 출입 차량 통제 유무 4. 경비기구, 비상 신호 시스템, 화재신호 시스템등의 상태 정도	0.18 (2)
	안전관리	1. 화재사고에 대한 예방 활동의 유무 2. 비상구 등 대피 유도시설의 작동 유무	0.82 (1)

3.5 세부 평가요소의 평가

자산의 가치평가는 평가요소 세부사항의 상태를 체크하여 점수화한다. 시설물이 완공되었을 때의 최초 가치는 운영 및 관리를 성실히 하더라도 시간이 지남에 따라 상승하지 않기 때문에 세부사항의 상태가 최상일 때, 즉 척도가 A등급으로 평가되었을 때의 점수를 1로 하였다. 1이라는 점수는 자산의 가치가 최상이라는 것을 의미한다. 또한 시설물의 가치가 최하일 때, 즉 척도가 E등급으로 평가되었을 때는 가치 정도가 없다고 판단하여 0점으로 하였다. 다음 표 14와 같이 5점 척도로 평가하도록 하였다.

표 14. 평가척도 분류 및 점수

척도	상태	점수
A	very good	1
B	good	0.75
C	normal	0.5
D	bad	0.25
E	very bad	0

BTL 사업 학교시설의 가치를 좌우하는 세부사항을 이 척도로 평가하여 평가요소별로 점수를 부여하고, 이 점수를 평가요소별 가중치로 곱하여 합산하면 평가영역의 점수를 산정할 수 있다. 예를 들어, 옥외시설 및 조경 유지관리 평가영역에서 평가요소인 운동장을 이 척도로 평가한 것은 표 15와 같다.

표 15. 옥외시설 및 조경 유지관리 중 운동장 평가 점수 예시

평가요소	가중치	평가내용	A	B	C	D	E	점수	점수 X 가중치
운동장	0.55	1. 표면에 요철 및 물고임 정도			V			0.65	0.358
		2. 운동장 주변 배수로의 물빠짐 정도			V				
		3. 인조잔디, 트랙, 모래장 관리 정도		V					

이와 같은 방식으로 옥외시설 및 조경 유지관리 평가영역의 요소별로 점수를 산정하여 합산한 것을 다시 옥외시설 및 조경 유지관리 평가영역의 가중치로 곱하면 이 평가영역의 점수가 산정된다. 그 상세내용은 다음 표 16과 같다.

표 16. 옥외시설 및 조경 유지관리 평가 점수 예시

평가영역	평가영역 가중치 (W)	평가요소	평가요소 가중치 (w)	평가요소 점수 (s)	점수 X 가중치 (sw)	평가영역 점수 (Σsw)	점수 X 가중치 (Σsw X W)
옥외시설 및 조경 유지관리	0.13	운동장	0.55	0.65	0.358	0.668	0.09
		운동기구	0.14	1	0.14		
		조경수목	0.31	0.55	0.171		

위와 같이 5가지 영역을 점수화하여 현재 자산의 내용연수를 표준 내용연수에 비례하여 재 산정할 수 있다. 또한 재 산정된 내용연수를 이용하여 매년의 감가상각비와 현재 감가상각비를 재 산정하고, 표준 감가상각비와 재 산정된 감가상각비를 비교하여 변화율(%)을 산출할 수 있다. 그 결과 현재 BTL 사업의 적격성 평가에 사용되는 성과요구 수준서에서 성과평가결과로 사용되고 있는 등급을 이용하면, 대상이 되는 자산의 가치는 변화율에 따라 4등급으로 분류하는 것이 가능하다.

4. 결론

본 논문에서는 BTL 사업 학교시설의 자산관리 도입을 위해 자산의 가치를 평가하는 기법에 대한 연구를 수행하였고, 그 결론은 다음과 같다.

첫째, 국외에서 사용되고 있는 자산관리 시스템에 대한 사례를 조사하였고, 이를 바탕으로 BTL 사업의 학교시설물에 적합한 자산의 가치평가 프로세스를 정립하였다.

둘째, 자산의 가치를 평가하기 위해 시설물의 평가영역별 세부 평가요소 및 평가내용을 도출하였다.

셋째, 평가 후 도출된 결과에 따라 변화된 현재의 내용연수를 산정하고, 재 산정된 감가상각비와 표준 감가상각비를 비교·분석하여 자산의 현재 가치를 평가할 수 있는 기법을 제시하였다.

이는 학교 시설물의 운영관리 예산계획에 정량적 기준으로 활용이 가능할 것이며, BTL 사업 교육시설물에 적용 가능한 자산관리 개념의 도입을 촉진시킬 수 있을 것이다.

향후 연구로 BTL 사업 학교시설 관리자와 주무관청에서 실질적으로 활용할 수 있는 정량적인 자산의 가치평가 모델의 개발이 필요할 것이다. 또한 정량적인 평가도구 뿐만 아니라 사용자를 만족시킬 수 있는 정성적인 평가도구도 함께 개발되어야 할 것이다.

감사의 글

본 연구는 지식경제부에서 지원한 한국건설기술연구원의 기본연구(자산관리 통합 프레임 워크 및 정책 개발 III, KTAM-40) 결과의 일부임.

참고문헌

박철우, 박경훈, 황운국, 공정식, 임중권, 민대홍 (2008). “자산관리 기법의 교량시설물의 적용에 있어 성능평가지표의 정의 및 역할에 대한 기초연구”, 한국건설관리학회 학술발표대회 논문집, pp.401~404

신윤석, 조훈희, 강경인 (2009). “국내 공공임대주택의 자산관리 도입 방안”, 한국건축시공학회 논문집, 제9권, 제2호, pp.103~110

이명규, 진남희, 정상화 (2006). “자산관리 기법에 근거한 도로시설물 유지관리 필요성 고찰”, 2006대한토목학회 정기학술대회 pp.2338~2341

이춘경, 전용일, 박태근 (2007). “학교시설물 유지관리 효율화를 위한 지원체계구축 방안 연구”, 대한건축학회 논문집, 제23권, 제8호, pp.191~199

정영한 (2008). “교육시설 유지관리 수준에 관한 전문가 의식조사 연구”, 한국생태환경건축학회 논문집, 제8권, 제6호, pp.57~62

정형석, 채명진, 진경호 (2008). “인프라 자산관리”, 한국건설관리학회지 논문집, 제9권, 제3호, pp.17~20

진경호, 채명진, 이규, 이교선 (2009). “사회기반시설물 유지관리를 위한 자산관리체계 도입 전략”, 한국건설관리학회지 논문집, v.10 n.6, pp.67~77

채명진, 이규, 김정렬, 조문영 (2009). “국내외 사회기반시설물

- 자산관리 사례 분석을 통한 국내 발전 방안”, 한국건설관리 학회 논문집, 제10권, 제2호, pp.55~64
- Austrroads Inc. (2002). “Integrated Asset Management Guidelines for Road Networks”, Sydney NSW Australia
- FHWA (1999). “Asset Management Primer, Office of Asset Management”, U.S. DOT.
- INGENIUM, and IPWEA. (2006), “International Infrastructure Management Manual-Version 3.0”, ISBN No:0-473-10685-X.
- NAMS. (2006). “New Zealand Infrastructure Asset Valuation and Depreciation Guidelines – Version 2
- 논문제출일: 2010.12.13
논문심사일: 2010.12.17
심사완료일: 2011.05.09

Abstract

A number of BTL projects for educational facilities have been augmented because of the increase of newtown development and deflationary policy of class size for learning efficiency. As the operation and maintenance costs rapidly increase, the budget for operation and maintenance is expected to be short. Therefore the asset management maximizing asset value is required to clarify the budget plan and distribution and provide a qualitatively high service.

The main objective of this research is to establish asset valuation process in educational facilities delivered by BTL project. In order to meet the research objective, the asset valuation process is established by literature reviews, expert advice, and lessons learned from the developed countries. The developed process includes depreciation by internal accounting law, the core element of valuation, and asset valuation process. The results of the research will be help to offer the qualitatively high service and explain the standard of budget plan. It will assist commencing the asset management system.

Keywords : *BTL project, Educational facility, Asset management, Asset valuation*
