

도로교량 시설물의 자산가치 평가 기법에 대한 고찰



이 동 현 | (주)토탈페이브시스템 부장
 배 성 호 | (주)토탈페이브시스템 부장

1. 서론

해외에서는 도로 유지관리를 체계적이고 효율적으로 개선하기 위하여 1990년대 이후부터 자산관리에 대한 연구 및 실무 적용이 활발해지기 시작하였다. 최근 국내에서도 도로관리에 자산관리 도입방안이 활발히 논의되고 있으며 자산관리의 요소기술인 상태평가, 성능예측, 생애주기비용분석(Life Cycle Cost Analysis) 등에 대한 많은 연구들이 수행되고 있다. 이러한 기술적 개선사항을 자산관리의 궁극적인 지향점인 효율적 예산분배로 연결시키기 위해서는 최적의 자산가치평가(Asset Valuation) 기법 개발이 필수적이다. 본 기사에서는 유지관리 예산분배 및 성과측정 방식 개선을 위하여 필요한 자산가치평가 기법을 알아보려고 한다.

전세계적으로 공용중인 도로연장의 증가 및 노후화된 시설물의 증가로 인하여 유지관리에 대한 소요는 지속적으로 증가하는 반면, 사회간접시설에 대한 재정지출 한계에 의한 유지관리 예산 확보는 점점 더 어려워지고 있다. 도로 시설물의 공용수명을 연장하고 도로 이용자들을 만족시키는 서비스 수준을 달성하기 위하여 미국, 영국, 호주 등 선진 외국에서

는 기존의 유지관리(Maintenance, Repair and Rehabilitation, MR&R)에서 한 단계 진일보된 자산관리(Asset Management, AM)를 도입, 실행하고 있다. 미국에서는 “도로의 유형자산을 비용 효율적으로 운영, 관리하고 향상시키는 체계적인 과정”으로 정의하고 경제이론, 경영기법 및 회계원리를 도입하여 도로 유지관리 방식을 효율적이고 체계적으로 개선하고 있다.

도로자산관리에서 자산가치평가(Asset Valuation)라는 것은 도로자산의 화폐가치(Monetary Value)를 계산하는 것이다. 이러한 자산가치평가는 자산관리 과정에서 필요한 의사결정과 이를 위해 투입될 관리비용을 결정하고, 자산관리를 통하여 자본화되는 비용을 파악하는데 필수적이다. 자산관리를 수행하기 위해서는 자산의 가치를 화폐로 환산하는 것이 필요하며, 자산의 가치와 이 가치의 변화는 유지관리 예산투자 소요를 파악하는 데에 사용될 수 있다. 즉, 도로자산에 대하여 화폐가치를 부여하는 것은 도로자산의 중요성을 부각하는 동시에 자산보전을 위한 예산투입의 정당성을 부여하는 것이다. 또한 자산평가의 결과는 단일 자산에 대한 가치뿐만 아니라 포장, 교량, 터널 등 하나의 도로 네트워크를 구

성하는 서로 다른 도로자산에 대한 상대적인 가치를 제공함으로써 유지관리 예산분배 의사결정기준의 하나로 사용될 수 있다.

2. 자산가치평가 사례분석

본 기사에서는 대표적인 해외 사례로 미국과 영국의 자산평가 도입에 대하여 고찰하고 적용가능한 자산가치평가기법에 대한 분석을 통하여 효율적인 자산가치평가 방법론을 제시하고자 한다.

2.1 미국 자산가치평가 사례

1999년 미국 정부회계기준위원회인 GASB (Government Accounting Standards Board)에서는 중앙 및 지방정부의 사회기반시설에 대한 책무를 강화하고자 정부회계기준 34번(GASB 34)을 새롭게 개정하였다.¹⁾ 자산가치평가 방법으로 GASB 34는 두 가지 방법을 선택할 수 있도록 하고 있는데, 첫 번째는 감가방식(Depreciation Approach)이고 두 번째는 수정방식(Modified Approach)이다. 감가상각 방식은 기존회계방식인 정액법(Straight-Line Depreciation)을 사용하여 취득원가를 감가상각함으로써 자산가치를 평가하는 방법이고, 수정방식은 취득원가를 감가상각 없이 자산가치로 평가하는 방법이다. 수정방식은 자산관리를 통하여 시설물들이 적절히 보전되고 있다는 것을 가정한 것으로, 수정방식을 선택하기 위해서는 정부가 최소상태수준(Minimum Condition Level)를 수립해야 하며 교량관리시스템(BMS), 포장관리시스템(PMS) 등 자산관리시스템을 사용하고 있어야 한다. 또한, 정기적인 시설물 상태평가 결과를 바탕으로 유지관리 예산을 수립해야

하며 실제 집행된 유지비용(Maintenance Cost)와 보전비용(Preservation Cost)를 재무제표에 명기해야 한다.

표 1에 GASB 34에서 제시한 유지보수 및 개선비용에 대한 자본화 방식을 제시하였다. 감가방식에서는 자산에 대한 감가상각을 하는 대신 보전비용은 자본화하도록 하고 있으며, 수정방식에서는 자산에 대한 감가상각을 하지 않는 반면 보전비용은 비용처리할 것을 제시하고 있다.

표 1. 감가방식과 수정방식 비교

비용항목	감가방식 (Depreciation approach)	수정방식 (Modified approach)
유지비용 (Maintenance cost)	비용화 (expense)	비용화 (expense)
보전비용 (Preservation cost)	자본화 (capitalize)	비용화 (expense)
추가 및 개선비용 (Additions and improvement)	자본화 (capitalize)	자본화 (capitalize)

2.2 영국 자산가치평가 사례

영국 교통국(Department for Transport)에서는 2005년에 고속도로 자산가치평가 지침(Guidance Document for Highway Infrastructure Asset Valuation)을 발간하였다. 이 지침은 미국 GASB 34보다 자산가치평가방법에 대하여 매우 상세하게 기술되어 있다. 이 지침에서는 도로시설물의 자산가치를 감가대체원가(Depreciated Replacement Cost)로 정의하였으며, 아래의 식으로 표현된다.

$$\begin{aligned} \text{감가대체원가} &= \text{총대체원가(Gross Replacement Cost)} \\ &\quad - \text{누적소비액(Accumulated Consumption)} \end{aligned}$$

여기서, 누적소비액은 노후화, 공용, 파괴, 쇠퇴, 서비스 수준의 하락 등에 의한 손실분을 의미한다.

이 지침은 감가상각방법으로 전통법(Conventional Method)과 갱신회계법(Renewal Accounting) 두

1) Governmental Accounting Standards Board, "Guide to implementation of GASB statement 34 on basic financial statements and management's discussion and analysis for state and local governments.", Norwalk, Conn., 2000.

가치를 제시하고 있다. 전통방식은 가로등, 교통관리 시스템, 토지 등에 적용하고 갱신회계법은 도로, 구조물, 보도 및 자전거 도로에 적용하도록 규정되어 있다. 전통법은 GASB 34의 감가방식과 동일한 개념인 반면, 갱신회계법은 수정방식과 동일한 전제조건을 가지나 GASB 34의 수정방식에서 정의되지 않은 감가비용 산출방식을 아래와 같이 제시하고 있다.

$$\text{감가비용(Depreciation Charge)} = \text{필요유지관리비} - \text{집행유지관리비}$$

갱신회계법에 대한 예외 규정으로 영국 지침은 수정갱신회계법을 제시하고 있는데 이것이 GASB 34의 수정방식과 동일한 개념이 된다. 이밖에 영국 지침은 산사태나 지진 등에 의한 급격한 손상에 따른 자산가치의 감소도 아울러 고려하고 있다.

2.3 국내 자산가치평가 사례

국내의 경우 2011년에 국가회계기준에 관한 규칙을 개정하여 사회기반시설에 대한 가치를 정부 재무제표(재정상태표)에 명기하도록 하였다.

이 규칙에서는 먼저 자산의 정의와 분류를 제시하였는데, 자산은 과거의 거래나 사건의 결과로 현재 국가회계실체가 소유(실질적으로 소유하는 경우를 포함) 또는 통제하고 있는 자원으로, 미래에 공공서비스를 제공할 수 있거나 직접 또는 간접적으로 경제적 효과를 창출하거나 창출에 기여할 것으로 기대되는 자원을 일컫는 것으로 정의하였다. 또한, 자산을 유동자산, 투자자산, 일반유형자산, 사회기반시설, 무형자산 및 기타 비유동자산으로 구분하여 재정상태표에 표시하도록 하였다. 이 중 사회기반시설은 국가의 기반을 형성하기 위하여 대규모로 투자하여 건설하고 그 경제적 효과가 장기간에 걸쳐 나타나는 자산으로서, 도로, 철도, 항만, 댐, 공항, 기타 사회기반시설(상수도 포함한다) 및 건설 중인 사회기반시설 등을 일컫는 것으로 정의하였다.

사회기반시설의 평가는 일반유형자산평가를 준용

하였는데, 일반유형자산은 해당 자산의 건설원가 또는 매입가액에 부대비용을 더한 금액을 취득원가로 하고, 객관적이고 합리적인 방법으로 추정한 기간에 정액법(定額法) 등을 적용하여 감가상각하는 것으로 하였다. 여기서는 자산평가 시 상각후대체원가라는 용어를 사용하였는데, 상각후대체원가는 기획재정부에서 제시한 자산재평가 회계처리지침(2011.8)에 수록된 방법으로 다음과 같이 산출되며, 경과된 년수에 따라 자산가치가 감가되는 방식이다.

$$\begin{aligned} &\bullet \text{ 상각후대체원가} = \\ &\text{재조달원가(현재대체원가)} \times \frac{\text{잔존내용연수(경과년수)}}{\text{내용연수(교량:50년)}} \end{aligned}$$

2011년 정부 주도로 사회기반시설에 대한 실사를 진행하였으며, 이는 본격적인 자산가치평가 전단계로서 사회기반시설의 현황을 파악하고 사회기반시설의 자산가치를 적정하게 평가할 수 있는 방법을 추진하고 있는 실정이다.

2.4 자산가치평가방법 비교

미국과 영국의 자산가치 평가제도 분석을 통하여 아래와 같이 두 가지 자산가치 평가방법을 도출할 수 있다.

(1) 역사적 원가 방법 (Historical Cost) :

$$\text{자산가치} = \text{역사적 원가} + \text{자본적 유지관리비} - \text{감가상각비}$$

(2) 감가대체원가 방법 :

$$\text{자산가치} = \text{현행대체원가(Current Replacement Cost)} - \text{자산가치감소분}$$

역사적 원가 방법은 역사적 원가주의 회계에 입각하여 자산의 준공시점에서의 취득원가에서 매년도 자본적 유지관리비를 더하고 감가상각비용을 제외한 금액이다. 국내에서도 하현구²⁾ 등은 역사적 원가 주의에 입각하여 교통자본스톡(Transportation

Capital Stock) 추정에 대한 연구를 수행하였으나, 이 연구에서 제시한 총자본스톡 추정방법은 거시경제학적 관점에서 국가 재정 투자와 경제성장의 상관관계 및 지역균형투자여부를 판단하기 위한 것으로, 자산관리에 적용하기에는 세부적이지 못하고 너무 오차가 크다는 문제점이 있었다.

미국 GASB 34에서는 기본적으로 역사적 원가주의에 입각하여 자산의 가치를 보고할 것으로 하고 있으며, 현행대체원가 방법은 자산의 가치가 너무 과대평가되고 또한 감가상각비 또한 과대계상되어 도로관리주체의 재무상태를 왜곡할 수 있다고 판단하고 있다. 그러나 이러한 역사적 원가 방법은 자산의 손상이나 노후화에 따른 자산가치 감소분 및 자산관리 수행에 따른 자산 상태(Asset Condition) 개선효과를 가치화할 수 없는 단점이 있다. 따라서, 역사적 원가 방법은 재무회계 관점에서 도로관리주체가 보유하고 있는 자산에 대한 회계정보 제공 혹은 거시경제학적 관점에서 총자본스톡을 추정하는 데에는 적용이 가능하나 효율적 자산관리를 위한 자산평가방법으로는 적절하지 않은 것으로 판단된다.

3. 자산가치평가기법(Asset Valuation Method) 제안

도로시설물과 같은 유형자산(Tangible Asset)에 대한 가치를 산정하는 방법은 취득원가인 역사적 원가(Historical Cost), 재무제표에 기입되는 장부가액(Book Value), 시설물의 현재 상태를 반영하여 대체원가를 감가한 감가대체원가(Written-Down Replacement Cost) 방법 등이 있다.²⁾ 아래에 각 가치평가기법에 대한 분석을 통하여 도로시설물 가치평가를 위한 방법을 제안하고자 한다.

2) 하헌구 외(2001), “교통부문의 시설별 자본스톡 추정,” 대한교통학회지, 제19권 제5호,

3) 시설안전공단(2005) “생애주기비용에 기초한 시설물 최적 유지관리 시스템 개발,” 시설안전공단,

3.1 역사적 원가법 (Historical Cost Method)

역사적 원가 방법은 시설물이 준공될 당시의 도로 시설물의 건설비용을 자산가치로 정하는 방법이다. 시설물에 대한 준공당시의 관련기록이 있을 경우 역사적 원가는 쉽게 산정될 수 있으나, 대부분의 경우 이러한 자료를 확보하는 것이 어려우므로 미국 정부 회계기준(GASB 34)에서는 역사적 원가를 실제원가 대신 실질대체원가(현재시점에서의 대체원가를 준공시점으로 디플레이트(Deflate)하여 산정)를 사용하는 것을 허용하고 있다. 대체원가는 과거에 완성된 도로시설물을 현재 시장가격 하에서 신설했을 때의 가격을 의미한다.

$$\text{역사적 원가(Historical Cost)} = \frac{\text{대체원가(현재시점)}}{(1+i)^n}$$

(i: 물가상승률, n: 현재시점과 준공시점의 년수 차이)

이러한 역사적 원가 방법은 시설물의 유지관리 효과를 제대로 반영할 수 없기 때문에 자산관리에서는 참고적으로만 사용할 수 있는 방법이다. 예를 들어, 동일 시점에서 완공된 규모가 비슷한 두 교량 중 하나는 지속적으로 유지관리가 이루어졌고 다른 한 교량은 방치되어 있었다고 가정해보자. 두 교량의 대체원가는 동일 시점과 규모의 유사성에 의하여 비슷하게 산정될 것이다. 하지만, 두 교량의 실제 상태의 차이에 의하여 그 가치는 명확히 차이가 있을 것이다.

3.2 장부가액법 (Book Value Method)

장부가액은 아래의 식과 같이 역사적 원가를 감가상각한 가치를 의미한다. 장부가액은 재무회계를 위한 목적으로 사용되며, 관리주체의 전반적인 재무건전성을 파악할 수 있는 정보를 제공한다.

$$\text{장부가액(Book Value)} = \text{역사적 원가} + \text{자본적 유지관리비} - \text{감가상각비}$$

여기서, 자본유지관리비는 유지관리비용 중 성능

개선 혹은 부재교체 등 자산가치의 증가를 가져오는 자본화(Capitalization)가 가능한 비용을 의미하고, 감가상각비는 감가기초가액은 역사적 원가에서 잔존가액을 제외한 금액이다. 이 방법은 GASB 34에서 자산가치평가 방법으로 제시하는 방법 중 감가법(Depreciation Approach)에 해당하며, 유지관리비용 중 시설물의 가용수명(Useful life)을 연장하는 보전비용(Preservation cost)을 자본적 유지관리비로 자본화하도록 규정하고 있다.

3.3 감가대체원가법(Written-Down Replacement Cost Method)

감가대체원가는 대체원가를 계산한 후 시설물의 현 상태를 기준으로 감가한 가격을 의미한다. 이 방법은 시설물의 서비스 수준이 반영된 가치로서, 자산관리개념을 반영할 수 있는 가치평가방법이 된다. 이 방법은 도로 시설물의 실제 건설년도 및 건설비용자료가 필요하지 않으며, 자산평가과정에서 기존에 수행된 유지보수 수준이 반영될 수 있다는 점에서 기술된 방법보다 실제 자산가치와 가깝게 산정할 수 있는 방법이 된다. 이 방법은 GASB 34에서 제시하는 자산가치평가방법 중 수정법(Modified Approach)에 근접한 개념이며, 감가상각비는 고려하지 않는다. 이를 개선하기 위해서 캘리포니아교통국(Caltran)에서는 개발된 교량 건전지수(Bridge Health Index)를 적용하여 감가대체원가를 계산하는 방법을 제시하였다(Johnson, 2003).

교량건전지수는 준공 시의 자산가치에 대한 현재 상태의 자산가치의 백분율로, 다음의 식과 같이 정의된다.

$$HI = \sum_{i=1}^n \frac{CEV_i}{TEV_i} \times 100$$

여기서, TEV(Total Element Value) : 전체부재가치

$$TEV = FC \times \sum_{s=1}^5 (s \text{ 상태등급의 부재수량})$$

CEV (Current element value): 현재부재가치

$$CEV = FC \times \sum_{s=1}^5 (k_s)(s \text{ 상태등급의 부재수량})$$

n : 부재종류수(바닥판, 주형, 교좌장치 등)

s : 상태등급수(시특법 적용 시 s=5)

ks : 건전지수계수(k1=1.00, k2=0.75, k3=0.50, k4=0.25, k5=0.00)

FC : 파괴비용(Failure Cost)으로 교체비용에 해당

파괴비용(Failure Cost)는 중요한 부재일수록 단가가 높아지므로 파괴비용은 시특법에서 부재별 상태등급으로부터 전체교량의 상태등급을 계산 시에 사용하는 부재별 가중치(Weighting Factor)로도 이해될 수 있다. 위와 같이 교량상태가 건전지수계수의 형태로 고려되어 건전지수가 계산되므로 이 건전지수를 실질대체원가(Deflated Replacement Cost)에 곱하면 감가대체원가를 얻을 수 있다.

4. 결론 및 제언

본 기사에서는 도로시설물 자산평가에 관한 국내외 사례 및 이론 사례를 알아보았다. 이를 통하여 얻은 결론을 제시하면 아래와 같다.

첫째, 자산평가방법인 역사적 원가 방법과 현행대체원가 방법 중에서 현행대체원가 방법이 자산관리효과를 반영할 수 있는 방법임을 알 수 있다.

둘째, 현재 시설물 상태가 반영된 자산가치 평가를 위하여 현행대체원가에 상태등급(0~100%)를 곱하는 감가대체원가가 가장 적절한 것으로 판단된다.

셋째, 자산평가로 구한 상대적 자산감가율(현행대체원가 대비 감가대체원가)을 예산분배의 기준으로 적용할 수 있을 뿐만 아니라, 집행된 예산의 적정성을 평가하는 지표로도 활용이 가능할 것으로 판단된다.

본 기사를 통하여 도로시설물에 대한 상태 자료가 확보되어야 적절한 자산평가가 가능함을 알 수 있었으며, 향후 도로시설물 상태를 예측할 수 있는 모델과 유지관리의사결정과 연계시킬 수 있는 연구가 필요할 것으로 판단된다.