

대체적 감가상각기법을 활용한 도로자산의 가치 평가 : 국도 1호선을 중심으로

Evaluation of Road Asset Value using Alternative Depreciation methods : Focusing on National Highway No.1

도 명 식	Do, Myungsik	정회원 · 한밭대학교 도시공학과 교수 · 교신저자 (E-mail : msdo@hanbat.ac.kr)
박 성 환	Park, Sunghwan	한밭대학교 경영회계학과 교수 (E-mail : psh630@hanbat.ac.kr)
최 승 현	Choi, Seunghyun	정회원 · 한밭대학교 도시공학과 박사과정 (E-mail : elflie@naver.com)

ABSTRACT

PURPOSES : This study proposes the road asset valuation approach using alternative depreciation methods. It has become necessary to have asset management system according to the adoption of accrual basis accounting for governmental financial reporting and the amendment of the road act. Therefore, it is very important to analyze the effect of depreciation methods on road asset value as a basic research for road asset management system.

METHODS : The Ministry of Strategy and Finance (MOSF) has mainly performed road asset valuation based on Write down Replacement Cost and Straight Line depreciation method. This study suggests some appropriate asset valuation methods for road assets through case analysis using three depreciation methods: Consumption-based depreciation method, Condition-based depreciation method, and Straight Line depreciation method. A road asset valuation data of national highway route 1 (year 2014) is used to analyze the effect of three depreciation methods on the road asset value. Road assets include land and structures (pavement, bridge, and tunnel). This study mainly focuses on structures such as bridges and tunnels, because according to governmental accounting standards, land and road pavement assets do not depreciate.

RESULTS : The main results of this study are as follows. Firstly, overall asset value of national highway route 1 was estimated at 6.97 trillion KRW when MOSF's method (straight-line depreciation method) is applied. Secondly, asset value was estimated at 4.85 trillion KRW on application of consumption-based depreciation method. Thirdly, asset value was estimated at 4.37 trillion KRW when condition-based depreciation method is applied. Therefore, either consumption-based or condition-based depreciation methods would be more appropriate than straight-line depreciation method if we can use the condition data of road assets including land that are available in real time.

CONCLUSIONS : Since road assets such as pavements, bridges, and tunnels have various patterns of deterioration and condition monitoring period, it is necessary to consider a specific valuation method according to the condition of each road asset. Firstly, even though road pavements do not depreciate, asset valuation through condition-based depreciation method would be more appropriate when requirements for application of non-depreciation approach are not satisfied. Since bridge and tunnel facilities show various patterns of deterioration and condition monitoring period by type and condition level, consumption-based depreciation method based on deterioration model would be appropriate. Therefore, it is necessary to have a reasonable asset management system to apply condition-based depreciation method and a periodic condition investigation to manage road assets well.

Keywords

Road asset management system, Asset value, Road facilities, Written down replacement cost, Alternative Depreciation method

Corresponding Author : Do, Myungsik, Professor
Dept. of Urban Engineering, Hanbat National University,
Dongseodae-ro, Yuseong-gu, Daejeon, 34158, Korea
Tel : +82.42.821.1192 Fax : +82.42.821.1185
E-mail : msdo@hanbat.ac.kr

International Journal of Highway Engineering
http://www.ksre.or.kr/
ISSN 1738-7159 (print)
ISSN 2287-3678 (Online)
Received Nov. 21, 2016 Revised Mar. 08, 2017 Accepted May. 29, 2017

1. 서론

도로관리에 기존의 공학적인 개념에 회계학적 자산개념을 도입하여 자산관리체계를 구축하는 것은 도로의 서비스수준(LOS : Level Of Service)을 최대화하는 동시에 최적의 보수·보강 및 계획수립을 통해 예산지출을 최적화하고 장기적인 자산운용 계획을 수립·운용하는 데에 있다. 이러한 접근방식은 현재 미국, 영국, 호주 등 해외 선진국에서 널리 운영 중에 있다(FHWA, 2005).

ISO-55000을 통해 선진국을 중심으로 사회기반시설물의 자산관리에 대한 국제 기준, 절차 등에 대한 연구와 정보교류가 활발히 이루어지고 있으며, 인프라 자산관리에 대한 국제사회기반시설물 관리매뉴얼(IIMM : International Infrastructure Management Manual)도 발행되어 보급되고 있는 추세이다(IPWEA, 2015).

국내의 경우 도로관리를 위한 충분한 재정투자가 현실적으로 어려운 상황에서 도로의 기능유지, 생애주기비용 등을 고려한 효율적인 유지관리 방안의 필요성이 지속적으로 제기되어 왔다. 2011년 발생주의 회계제도의 도입에 따른 사회기반시설물의 자산가치평가, 2014년 도로건설·관리계획(5년)의 수립 시 도로 자산의 활용·운용에 관한 사항을 포함토록 하는 도로법의 개정 등이 이루어졌다. 따라서 도로시설물의 자산관리체계 도입을 위한 기반여건이 마련되었다고 할 수 있다.

한편 자산관리체계의 도입을 위한 해외의 사례를 살펴보면 미국의 GASB(Governmental Accounting Standards Board)-34와 같은 회계제도의 정비 즉, 자산가치의 정확한 산정을 위한 법과 제도가 정립된 후에 자산관리체계의 도입이 활발히 진행된 것으로 나타났다(MOLIT, 2016).

또한 자산관리의 궁극적인 목표라 할 수 있는 예산지출의 최적화를 위해서는 자산의 공학적, 회계학적인 상태를 포함하는 정확한 자산 DB의 구축이 선결되어야 하며 이를 위해서는 정확한 자산가치의 평가가 이루어져야 한다.

국내·외에서는 사회기반시설물의 자산가치 평가를 수행하기 위해 상각후 대체원가법(Written Down Replacement Cost)을 주로 적용하고 있으며 감가상각기법으로는 주로 정액법(Straight Line Depreciation: SLD)이 적용되어지고 있다. 정액법의 경우 내용연수가 짧고 쉽게 예측이 가능한 자산에 적용하기에 적합한 기법으로 자산의 내용연수만으로 감가상각을 수행할 수 있기 때문에 감가상각비의 산정이 용이하다는 장점이 있다. 하지만, 사회기반시설물의 경우 다른 일반시설(건축물)에 비해 장기간 사용되는 특성으로 인해 정액법을 통해 감가상각

이 이루어질 경우 파손상태예측에 대한 정보, 재평가, 자본적 지출 등에 대한 다양한 회계적인 문제(과소·과대 추정)가 존재함에 따라 기존시설물의 내용연수를 기준으로 하는 정액법(SLD) 이외에 시설물의 물리적인 상태 등을 기준으로 하는 대체적인 감가상각 기법에 대한 연구가 필요하다(David Edgerton FCPA, 2013).

따라서 본 연구에서는 기획재정부(MOSF, Ministry of Strategy and Finance)가 제시한 정액법 이외의 대체적인 감가상각기법을 활용하여 일반국도 1호선의 자산가치를 재평가하는 방안을 제안하고자 하며 감가상각기법의 비교·검증을 통해 포장물, 교량, 터널 등 각 도로자산 시설물에 적합한 자산가치 평가방안을 제시하는 것을 목적으로 한다.

2. 국내외 자산가치 평가현황 및 관련연구

국내의 경우, 국가회계기준에 관한 규칙이 2009년에 제정되면서 사회기반시설에 대한 자산가치를 정부의 재무제표에 표기하게 되었다. 먼저, 국가회계기준에 관한 규칙에 의하면 자산은 유동자산, 투자자산, 일반유형자산, 사회기반시설, 무형자산 및 기타 비유동자산으로 구분할 수 있으며 자산에 대한 가치를 재정상태표에 표시하도록 하였다. 이 중, 사회기반시설은 국가의 기반을 형성하기 위하여 대규모로 투자하여 건설하고 그 경제적 효과가 장기간에 걸쳐 나타나는 자산으로, 도로, 철도, 항만, 댐, 공항, 기타 사회기반시설 및 건설 중인 사회기반시설 등을 일컫는 것으로 정의하고 있다(MOSF, 2016).

사회기반시설의 자산가치 평가는 일반유형자산의 평가와 동일한 기준을 적용하도록 국가회계기준에 관한 규칙 제37조에 명기되어 있다. 또한, 국가회계기준에 관한 규칙에 의하면 일반유형자산의 가치를 평가할 경우에는 해당 자산의 건설원가 또는 매입가액에 부대비용을 더한 금액을 취득원가로 하고, 객관적이고 합리적인 방법으로 추정한 기간에 정액법 등을 적용하여 감가상각하도록 하고 있으며, 감가상각 시에 건물, 구축물 등 세부 구성요소별로 감가상각하도록 규정하고 있다.

나아가, 기획재정부에서는 2009년도에 2년에 걸쳐 사회기반시설에 대한 최초의 자산가치 평가를 수행하였으며, 2011년의 회계연도를 기준으로 일반국도의 총 자산가치는 131,6조원으로 그 중 1호선의 자산가치는 토지가격이 1.0조원, 공작물이 5.3조원으로 총 6.3조원으로 산정하였다.

미국의 경우 1999년에 정부회계기준 34번(GASB-34)이 제정된 것을 기준으로 중앙 및 지방정부의 사회기반시설에 대한 자산가치를 매년 산정하도록 의무화하였다.

GASB 34에서 제안하는 자산가치평가 방법은 크게 1)감가상각법(Depreciation approach)과 2)수정접근법(Modified approach)으로 나누어진다. 먼저, 감가상각법은 정액법을 사용하여 취득원가를 감가상각함으로써 사회기반시설물의 자산가치를 평가하는 방법이고, 수정접근법은 취득원가에 대해 감가상각 없이 자산가치로써 평가하는 방법이다. 수정접근법은 자산관리체계를 활용하여 사회기반시설물들이 최소한의 상태수준으로 유지 관리되고 있다는 것을 전제로 하는 산정방식으로, 수정접근법을 적용하기 위해서는 포장관리시스템, 교량관리시스템 등의 유지관리시스템을 활용하여 관리해야 한다고 규정하고 있다(Lee et al., 2012).

영국에서는 2005년에 영국 교통국(Department for Transport)에서 발행한 고속도로 자산가치평가 지침(Guidance Document for Highway Infrastructure Asset Valuation)을 기준으로 하여 자산가치 평가방법을 정의하고 있으며 도로의 자산가치 산정방식을 감가후대체원가법(Depreciated Replacement Cost)으로 규정하고 있다.

또한, 감가상각을 위한 기법으로 전통법(Conventional Method)과 갱신회계법(Renewal Accounting) 두 가지를 제안하고 있다. 먼저, 전통적인 방법론은 사회기반시설물 중 가로등, 교통관리시스템, 토지 등에 적용하고

갱신회계법을 이용한 방법론은 도로, 구조물, 보도 및 자전거 도로에 적용하도록 규정되어 있다(Lee et al., 2012).

Table 1은 해외 선진국과 국내의 자산가치평가방법 및 감가상각방법을 비교하고 있다. 국제회계기준 및 미국, 뉴질랜드, 호주 등 자산관리의 선진국을 포함하여 국내에서는 사회기반시설의 자산을 최초로 측정할 때 취득원가로 측정을 하고 있으나 부득이한 경우에 한해서는 공정가액 등의 방법으로 측정할 수 있도록 규정하고 있다(Yoon and Park, 2011).

또한 감가상각을 위한 기법으로는 국내를 포함한 모든 국가에서 정액법을 사용하고 있는 것으로 나타났다. 다만 미국, 영국의 경우 수정접근법, 수정갱신회계법, 국내의 경우 감가상각대체 사회기반시설물을 지정할 수 있도록 하여 감가상각이 필요하지 않다고 판단되는 자산에 대해서는 감가상각을 수행하지 않고 있다.

사회기반시설물의 자산가치평가에 관한 연구를 살펴보면 다음과 같다. 먼저, Falls et al(2005)은 사회기반시설물의 자산가치평가방법들에 대한 비교·분석을 수행하면서, 도로 포장구간에 대한 가치평가를 위해 몬테카를로시뮬레이션을 수행하였다. Ellis and Thompson(2007)은 자산관리시스템의 개발을 위해 구조적인 자산을 대상으로 자산가치를 평가할 수 있는 방법들을 제시하였다.

국내 연구로서 Lee et al(2010)은 교량시설물의 자산가치 평가 적용사례를 조사하고 실증 사례 분석을 수행한 결과, 회계적 목적의 자산가치 평가 지원을 위해서는 초기건설비용에 근거한 취득원가가 고려된 자산가치 평가방법, 유지관리 의사결정을 위해서는 감가상각 후 대체원가방법을 활용하는 것이 적합한 것으로 분석하였다.

An et al(2012)은 일반국도의 포장과 교량을 대상으로 자산가치를 평가한 결과 상각후 대체원가방법이 현재의 자산상태를 가장 잘 반영하는 기법으로 분석하였으며, Lee et al(2012)은 고속도로 교량에 대한 자산가치평가 사례 연구를 통해 기존의 대체원가방법론에 교량의 건전지수를 곱하여 감가대체원가를 산정하는 방안을 제시하였다.

선행연구의 대부분이 교량, 포장 등의 사회기반시설물에 대한 자산가치평가 방법론에 대한 문제점 지적과 이를 개선하기 위한 연구가 주로 진행되었으며, 감가상각기법의 변화에 따른 자산가치의 차이를 시설물 별로 제시한 사례는 거의 없었다. 따라서 본 연구에서는 기존의 정액법을 개선하는 대체적 감가상각기법을 제시하고

Table 1. Comparison of Asset Value Evaluation Method

Classification	Accounting standards	Asset valuation method	Depreciation method	
International accounting standards	IPSAS	- Acquisition cost - Fair value	Straight-line depreciation	
USA	Federal government	FASAB	- Acquisition cost	Straight-line depreciation
	Local government	GASB	- Acquisition cost	Straight-line depreciation
New Zealand	NZ IAS	- Acquisition cost - Fair value	Straight-line depreciation	
Australia	AASB	- Acquisition cost - Fair value	Straight-line depreciation	
England	FReM/IFRS	- Acquisition cost	Straight-line depreciation	
Korea	Government accounting act	- Acquisition cost - Fair value	Straight-line depreciation	

국도 1호선을 대상으로 도로자산의 가치 평가방안을 검증하고자 한다.

3. 도로자산의 가치 평가

3.1. 도로자산의 가치 평가기법

기획재정부의 국가회계기준에 관한 규칙에서는 사회기반시설의 평가 시에 일반유형 자산평가를 준용하였는데, 일반유형자산은 해당 자산의 건설원가 또는 매입가액에 부대비용을 더한 금액을 취득원가로 하며, 물가상승분을 합산하여 평가하도록 하고 있다. 이와 같은 방식이 어려울 경우 상각후대체원가법을 적용하며, 동일한 자산을 현재시점에서 재취득하는 경우 투입될 최적의 건설원가액(재조달원가)에 물리적 감가 등을 반영한 방법으로 감가대체원가와 유사하나, 감가하는 방법이 다르다.

여기서, 감가상각 방식은 내구수명을 토대로 한 정액법 등을 적용한다. 이러한 경우 감가상각은 건물, 구축물 등 세부 구성요소별로 차별화하였다. 그러나 예외 규정이 존재하는데 사회기반시설 중 관리·유지 노력에 따라 취득 당시의 용역 잠재력을 그대로 유지할 수 있는 시설에 대해서는 감가상각하지 않으며, 이를 감가상각대체 시설로 정의하고 있다. 이를 위해서는 효율적인 사회기반시설 관리시스템으로 사회기반시설의 용역 잠재력이 취득 당시와 같은 수준으로 유지된다는 것이 객관적으로 증명되는 경우로 한정하고 있다.

재조달원가와 상각후 대체원가는 취득원가, 물가상승률, 잔존수명을 고려하여 결정된다. 즉, 취득원가에 사용기간 동안의 물가상승률을 고려한 것이 “재조달원가”이며, 재조달원가(현재의 새제품)에 사용기간(잔존수명)을 고려하여 책정한 가격이 “상각후 대체원가”로 정의할 수 있다. 일반적으로 사회기반시설의 공정가액을 산정하기 어렵기 때문에 상각후 대체원가법을 많이 활용하고 있다.

기획재정부에서는 자산재평가 회계처리지침의 실무 적용서로서 사회기반시설 구축물 가격평가방법에 관한 사항을 “일반유형자산과 사회기반시설 회계처리지침(2016년)”에 자세히 설명하고 있다. 또한, 이 지침은 자산재평가 회계처리지침에 의거하여 상각후 대체원가의 산정에 필요한 재조달원가 등 가격산정과 관련된 세부 항목을 설명하고 있다.

기획재정부(2016)에서는 재조달원가의 산정 시에 단위당 재조달원가를 적용하여 재조달원가를 산정하는 방법(Eq. (1))을 권장하고 있으나, 단위당 재조달원가의

산정이 곤란한 경우에는 물가배수법을 적용토록 하고 있으며, Eq. (2)와 같다.

$$\text{재조달원가} = \text{단위당 재조달원가} \times \frac{\text{기준단위로 표시된물량}}{\text{표시된물량}} \quad (1)$$

$$\frac{\text{물가배수법적용 재조달원가}}{\text{재조달원가}} = \text{최초취득원가} \times \text{물가배수} \quad (2)$$

단위당 재조달원가 산정 시에는 최근 건설된 유사 사회기반시설의 실제건설원가를 단위당 원가로 환산하여 산정토록 하고 있으나, 실제건설원가의 확인이 곤란한 경우에는 해당 시설물의 평균설계단가, 단위당 건설예정원가 등을 적용토록 하고 있으며 Eq. (3)과 같다.

$$\text{단위당 재조달원가} \times \frac{\text{실제건설원가}}{\text{건설물량(면적, 부피등)}} \quad (3)$$

단위당 재조달원가를 산정하기 위한 절차는 크게 5가지로 구분할 수 있다. 1) 유사 사회기반시설물의 범위를 결정, 2) 단위당 재조달원가를 산정할 기준단위를 설정, 3) 총공사비와 기준단위 물량으로 표시된 최근 5년 이내의 건설원가 자료 입수, 4) 입수된 건설원가 자료에 물가배수를 적용하여 물가승률을 반영하여 총 건설원가로 환산, 5) 환산된 건설원가를 기준단위로 나누어 단위당 재조달원가를 산출하는 과정을 거친다.

여기서, 도로는 도로법 제2조에 따라 차도, 보도, 자전거도로, 측도, 터널, 교량 육교 등 대통령령으로 정하는 시설로 구성되지만 기획재정부에서는 사회기반시설 실사 지침서(2009)를 통해 도로 자산을 토지, 건물, 공작물로 구분하고 특히, 공작물은 도로포장, 교량, 터널, 기타로 구분하여 자산가치를 평가토록 하였다(MOSF, 2009).

또한 토지는 내용연수가 무한하여 감가상각을 하지 않고, 공작물은 정액법 등을 적용하여 감가상각이 이루어진다. 공작물 중 하천의 제방과 도로포장은 2011년을 기준으로 감가상각대체 시설물로 지정하여 계상하고 있는데 일반국도의 도로포장이 일반국도 포장관리시스템에 의해 최소유지등급을 유지하고 있어 감가상각대체 시설물이 되기 위한 최소 유지조건을 만족시켰기 때문이다. 따라서, 도로포장은 감가상각대체 사회기반시설물로 자산가치의 평가 시에 감가상각이 필요하지 않으나, 교량과 터널 시설물에 대해서는 감가상각이 필요하다(Lee et al., 2012; MOLIT, 2015b).

기획재정부에서 지정하고 있는 사회기반시설 구축물의 상각후 대체원가는 재조달원가에 감가상각분을 반영하여 Eq. (4)에 의해 산출된다.

$$\text{상각후 대체원가} = \text{재조달원가} \times \frac{\text{잔존내용연수}}{\text{내용연수}} \quad (4)$$

여기서, 내용연수(Useful Life)는 사회기반시설물의 경우 시간의 흐름에 따른 경제적 효익의 감소를 고려하여 중앙관서의 장이 합리적인 내용연수를 정하는 것을 원칙으로 하고 있으나 합리적으로 정하기 어려운 경우에는 아래 표의 기준을 적용토록 하고 있으며, 자산별 관리상태 및 특수성을 감안하여 중앙관서의 장이 기준 내용연수를 일정 범위(±25%) 내에서 조정하여 적용가능하다(MOSF, 2016).

Table 2. Comparison of Useful Life in Road Asset

Classification		MOLIT	MOSF
Road pavement		-	20years (15~25years)
Bridge	RC bridge	40years	20years (15~25years)
	Steel bridge	60years	
	Cable supported bridges	100years	
Tunnel	Twin tunnels	60years	20years (15~25years)
	Bi-directional tunnels	60years	

또한, 기획재정부에서는 도로포장, 교량, 터널의 유형에 상관없이 감가상각 시에 필요한 구축물의 기준내용연수를 20년으로 설정한 것으로 나타났다. 그러나 일반국도 및 고속국도의 도로자산을 관리·담당하고 있는 국토교통부에서는 교량 및 터널의 유형을 세분화 한 새로운 기준내용연수를 2011년 고시하여 자산가치 평가에 활용하고 있으며 도로포장의 경우 감가상각대체사회기반시설물로 간주되어 별도의 기준내용연수를 정하지 않고 있다.

3.2. 도로자산의 감가상각 기법

최근 대체적인 감가상각방법으로 제시되고 있는 기법에는 소비기반 감가상각(Consumption Based Depreciation; CBD), 상태기반 감가상각(Condition Based Depreciation; COBD)기법 등이 있다. 이러한 대체적인 감가상각기법들은 일반적으로 해당 자산의 파손특

성, 상태등급 등에 대한 충분한 정의 및 모델의 구축이 선결되어야 활용할 수 있다. 이러한 감가상각기법들의 적용은 사회기반시설물의 자산가치 자산관리체계 내에서 효율적으로 활용될 수 있는 기반이 되기 때문에 회계학적인 측면에서 재무보고활동과 자산관리의 일관성을 유지하는 중요한 과정이라고 할 수 있다(Nam and Lee, 2014).

먼저 정액법(SLD)은 전통적인 감가상각방법으로 주기적인 관리를 통한 유지관리가 필요하지 않은 단기자산에 적합하며, 전통적으로 컴퓨터, 사무용품, 자동차 등과 같은 소형항목에 적용되어 왔으며, 내용연수와 잔존가치(Residual Value; RV)에 대한 가정을 충족하는 충분한 자료들이 있는 경우에 적합하다. 따라서 주요 가정을 지지할만한 충분한 자료가 없거나 미래 경제적 이익에 대한 불확실성 수준이 높은 경우에는 이 방법의 적용이 적합하지 않을 수 있다. 정액법의 계산은 내용연수를 기반으로 산정하며, Eq. (5)와 같다.

$$\text{감가상각액} = (\text{총액} - \text{잔존가치}) \div \text{내용연수} \quad (5)$$

여기서, 사회기반시설의 잔존가치(RV)는 0원으로 하며, 그 추정을 합리적으로 할 수 있는 경우에는 추정한 금액으로 할 수 있도록 사회기반시설 회계처리지침에 명시되어 있다. 또한 사회기반시설을 재평가한 경우에는 재평가치를 취득원가로 보아 취득 이후 기간 경과를 감안한 잔존내용연수에 걸쳐 감가상각하도록 되어 있다(MOSF, 2011).

또한 상태기반감가상각기법(COBD)은 자산의 물리적인 상태와 적절한 잔여내용연수의 추정을 기반으로 하며, 해당 자산이 정기적인 모니터링 조사 등을 통해 상태추정이 가능한 경우에 적합한 기법이라고 할 수 있다. 상태기반감가상각기법의 산정식은 정액법과 동일하며 상태조사를 통해 추정된 내용연수를 바탕으로 감가상각이 이루어지므로 정액법에 비해 정도 높은 감가상각비용의 추정이 가능하다고 할 수 있다.

마지막으로 소비기반감가상각기법(CBD)은 자산의 잔여 서비스수준(LOS)의 측정을 기본으로 한다. 이는 호주 지방정부의회가 사회기반시설의 감가상각을 위하여 개발한 기법으로 일반적으로 확장된 정액법(Advanced Straight Line Depreciation; ASLD)으로 알려져 있다. 이 방법은 자산의 소비(파손)형태의 결정과 자산생애 주기의 다양한 단계를 고려한 감가 상각율의 산정을 기반으로 하고 있다. 특히, 소비기반감가상각기법은 장기적인 관점에서 주기적인 관리가 필요한 자산에 적합하며

서비스수준(LOS)의 유지 및 관리를 필요로 하는 도로, 교량, 터널 등의 사회기반시설자산에 적합하다고 할 수 있다(David Edgerton FCPA, 2013). 여기서, CBD기법에 의한 감가상각액 산정식은 Eq. (6)과 같다.

$$\text{감가상각액}_{CBD} = (\text{총액} - \text{잔존가치}) \times \text{감가상각율}_{cs} \quad (6)$$

여기서, cs : 각 상태등급

Fig. 1에서 보는 바와 같이 각 자산들은 다양한 소비(파손)형태를 나타내게 된다. 정액법(SLD)을 기반으로 감가상각을 수행할 경우 자산의 내용연수 동안 일정한 감가상각비율(Depreciation Rate)에 의해 자산의 가치가 감소하게 된다. 반면 소비기반감가상각기법(CBD)은 시설물의 내용연수 동안 시설물의 파손상태(증가, 감소, 증감)에 따라 감가상각비율이 다르게 적용된다. 또한, 자산에 대해 유지보수가 시행될 경우 각 자산의 가치는 초기의 자산가치로 평가되어 감가상각이 이루어지게 됨을 알 수 있다(David Edgerton FCPA, 2013).

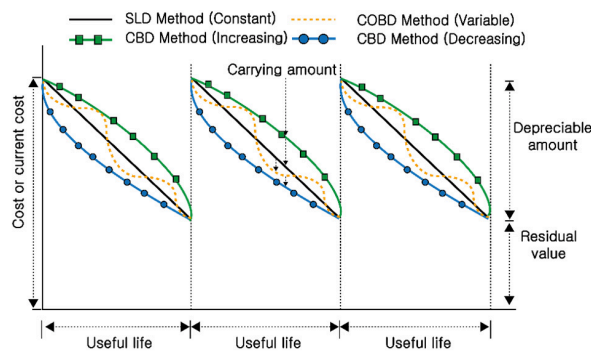


Fig. 1 Impact of Different Depreciation Models

이와 같이 정액법은 시설물의 내용연수를 기준으로 일정한 비율에 의해 감가상각이 이루어지기 때문에 내용연수가 짧고 내용연수의 예측이 쉬운 자산에 적합한 기법이라 할 수 있다. 하지만 사회기반시설물 특히, 도로의 포장, 교량, 터널 등은 다양한 잠재요인, 구성요소(부재) 및 교통량, 기후 등에 의해 그 수명을 정확히 예측하기에는 어려움이 있으며 터널 60년, 교량의 경우 최대 100년의 내용연수를 기준으로 자산가치를 평가하도록 하고 있어 정액법을 기준으로 정확한 자산가치를 평가하는 것은 어렵다고 할 수 있다.

하지만, 대체적인 감가상각기법은 상태평가를 통한 시설물의 물리적인 상태 및 소비형태(악화형태)에 따라

자산의 가치를 평가하고 있어 수명예측이 어려운 사회기반시설물의 감가상각기법에 보다 적합하다 할 수 있다.

4. 일반국도 1호선의 자산가치 평가

4.1. 토지의 자산가치 평가

본 연구에서는 기획재정부의 일반유형자산과 사회기반시설 회계처리지침에서 규정하고 있는 상각후 대체원가방법론을 기반으로 일반국도 1호선의 자산 가치를 평가하였다.

먼저, 국토교통부의 도로현황조사서(MOLIT, 2015a)에 의하면 2014년을 기준으로 하는 일반국도 1호선의 총연장은 527.464km로 이를 본선의 폭과 길 어깨 폭, 중앙분리대 폭을 포함한 넓이를 기준으로 면적을 산정할 경우 일반국도 1호선 구간의 총 면적은 11,061,442㎡로 나타났다(Table 4).

또한, 국토교통부의 도로 교량 및 터널 현황정보시스템에 의하면 일반국도 1호선내의 터널 및 교량에 대한 정보는 Table 5와 같다.

토지의 대체적 평가는 크게 세 가지 방법으로 구분할 수 있다. 먼저, 1)재평가기준일을 기준으로 결정·공시된 「부동산 가격공시 및 감정평가에 관한 법률」에 의한 공시지가(이하 “공시지가”라 한다)가 있을 경우에는 공시지가를 재평가금액으로 한다. 2)재평가기준일 현재 공시지가가 없는 경우에는 「부동산 가격공시 및 감정평가에 관한 법률」에 따라 국토교통부장관이 결정·공시한 해당 토지 인근의 표준지공시지가와 국토교통부장관이 제공하는 지가산정 대상토지의 지가형성요인에 관한 표준적인 비교표(토지가격비준표)를 적용하여 산정한 가액을 재평가금액으로 산정하게 된다. 토지가격비준표를 활용한 재평가금액 산정 방법도 어려울 경우에는 3)해당 토지가 속한 시군구의 해당 또는 유사 지목의 개별공시지가를 산술평균하여 산정하게 되는데 본 연구에서는 2014년도의 공시지가를 기준으로 토지의 자산가치를 산정하였다.

본 연구에서는 도로현황조사서의 지역별(특광시·도, 시·군·구, 구·읍·동, 동·면·리) 도로연장(면적) 구분을 기준으로 각 구간의 자산가치를 산정하였다. 도로현황조사서에 의하면 일반국도 1호선은 총 152개 구간으로 구분되어진다.

또한, 각 구간은 여러 개의 필지로 나누어지며 해당 구간내의 필지는 국토교통부에서 제공하는 토지이용구

제정보서비스의 토지이용계획 열람 자료를 기반으로 구분하였으며 해당 필지의 공시지가는 국토교통부에서 제공하는 부동산 공시가격 알리미의 개별공시지가를 기준으로 산정하였다.

해당 구간 내 필지의 개별공시지가를 산술평균한 값과 해당 구간의 면적을 곱하여 각 구간의 자산가치를 산

정하였으며 일반국도 1호선 전 구간에 대한 토지의 자산가치를 산정한 결과 Table 3과 같이 2014년 기준으로 약 1,70조원으로 산정되었다. 기획재정부가 2011년도에 산정한 토지의 자산가치와 비교해 보면 약 0.7조원 증가한 것으로 나타났으며, 공시지가의 변동과 평가시점의 차이에 기인한다.

Table 3. Example of Land Asset Valuation and Result

Case(A)		Case(B)		Case(C)										
Section		length (m)	Area (m ²)	Unit cost (KRW/m ²)						Total (One million KRW)				
				1	2	3	4	5	Avg.					
1	A	-	138,600	41,000	60,000	23,600	15,800	-	35,100	4,846				
2	B	-	22,000	30,900	5,400	29,300	17,100		22,400	493				
3	C	-	76,200	19,300	21,100	31,000	31,000	31,000	26,280	2,033				
- Summary of estimation results														
1	Jeollanam-do	Mokpo-si	Daeyang-dong	12,800	343,297	68,100	13,500	21,900	21,900	21,900	29,460	10,114		
2			Jukgyo-dong	4,129	82,580	47,800	24,800	30,500	47,800		37,725	3,115		
3			Yeonsan-dong	958	32,572	85,400	41,200	18,100	16,800	16,800	35,660	1,162		
4			Daeyang-dong	3,950	134,300	7,590	17,400	13,500	13,500	21,900	15,165	2,037		
5	Jeollanam-do	Hampyeong-gun	Eomdamyeon	Songno-ri	900	18,000	7,800	7,000	7,900			7,567	136	
6					800	16,000	8,800	7,000	7,900			7,900	126	
7			Hakgyomyeon	Sageo-ri		1,300	26,000	7,600	8,800	10,500			8,967	233
8						400	8,000	7,600	8,800	10,500			8,967	72
9				Jukjeong-ri	2,100	42,000	7,400	10,000	8,400			8,600	361	
10				Gomak-ri		2,900	58,000	8,100	6,900	6,500			7,167	416
11						1,430	28,600	8,100	6,900	6,500			7,167	205
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:		
147	Gyeonggi-do	Paju-si	Jori-eup	Bongilcheon-ri	4,800	96,000	79,200	76,600	165,000	240,900	36,300	109,967	10,557	
148				Deungwon-ri	3,000	60,000	36,300	49,500	36,300			40,700	2,442	
149			Munsan-eup	Seonyu-ri	9,793	195,860	141,400	115,100				128,250	25,119	
150				Majeong-ri	4,520	90,400	21,400	24,600	26,000			24,000	2,170	
151			Jinseo-myeon	Eoryong-ri	10,200	164,100	5,100	5,100	5,100			5,100	837	
152			Gunnam-myeon	Baegyeon-ri	5,100	102,000	7,090	7,740	7,090			7,307	745	
Total cost										1,695,985				

Table 4. Road Characteristics for Analysis Area

Classification		Area (m ²)
Length(m)	total	527,464
	2 lanes	56,453
	4 lanes	379,092
	6 lanes	58,419
	8 lanes	29,300
	10 lanes	4,200
Total area(m ²)		11,061,442

Table 5. Road Facilities in Analysis Area

	No. of	Total length (km)	Total area (m ²)	Avg. service life
Tunnels	14	13.374	131,366.5	6.7 years
Bridge	364	37.678	636,884.8	13.0 years
Total	378	51.052	768,251.3	-

4.2. 공작물의 자산가치 평가

기획재정부(2016)에서는 취득원가를 신뢰성 있게 측정 가능한 경우 재량에 의해 물가배수법을 적용할 수 있도록 명시하고 있다. 하지만 본 연구에서는 도로포장, 교량, 터널의 각 시설물에 대한 취득원가자료를 취득함에 어려움이 있어 상대적으로 적용이 용이한 단위당 재조달원가법을 적용하였다.

먼저, 단위당 재조달원가의 산정을 위한 유사 구축물의 실제 건설원가 자료는 최근 건설된 대전지방국토관리청내의 도로공사구간 3개소의 자료를 활용하였으며, 각 공사구간의 공종별 투입 비용은 Table 6과 같다.

Table 6. Construction Cost for Each Type

(Unit:One million KRW)

Classification		Section A	Section B	Section C
Total		144,311	44,583	33,623
Direct cost	Earth work	17,425	4,212	5,662
	Slope stabilization work	2,469	632	3,259
	Drainage work	6,646	2,808	2,341
	Structure work	41,347	12,784	9,062
	Tunnel work	9,537	-	-
	Pavement work	8,315	1,601	944
	Traffic safety facilities work	3,822	708	1,541
	Secondary work	11,161	2,050	1,658
Indirect cost		43,590	19,787	9,155

본 연구에서는 터널은 터널공, 교량은 구조물공, 도로

포장은 총 비용에서 터널공과 구조물공을 제외한 비용으로 구분하였으며 각 구조물별 면적 자료를 활용하여 각 구조물의 단위당 재조달 원가를 Eq. (3)를 이용하여 Table 7과 같이 산정하였다.

Table 7. Comparison of Replacement Area

Classification	Construction cost (One million KRW)	Total area(m ²)	Replacement cost (KRW/m ²)
Road pavement	144,930	318,155	455,532
Tunnels	9,537	10,665	894,233
Bridge	63,192	66,380	951,989

구조물별 단위당 재조달원가의 산정결과를 기준으로 기획재정부에서 제시한 감가상각기법을 준용하는 경우와 대체적 감가상각기법을 적용한 경우의 자산가치를 평가하였으며, 각 구조물의 내용연수는 Table 2의 국토교통부 고시내용을 기준으로 하였다.

4.2.1. 포장물

도로포장은 현재 감가상각대체 사회기반시설물로 분류되어 별도의 감가상각이 필요하지 않은 구조물에 해당하지만 본 연구에서는 포장의 상태를 고려한 자산가치의 변화를 반영하기 위해 대체적 감가상각기법을 도입하였다.

먼저, 감가상각대체 사회기반시설물로서 평가될 경우에는 도로포장의 단위당 재조달원가 산정결과와 1호선의 총 면적에 터널과 교량의 면적을 제외한 면적을 이용하여 포장의 자산가치를 산정한 결과 약 4.70조원으로 평가되었다.

한편 도로포장에 감가상각을 적용하기 위해 일반국도 1호선의 포장상태와 상태등급에 대한 정보는 일반국도 포장관리시스템의 포장 모니터링 데이터를 이용하였다.

일반국도 1호선의 잔존내용연수는 모니터링 구간의 유지보수 이력을 바탕으로 포장의 내용연수를 20년이라고 가정하여 평균 공용수명을 산정하였다. 또한, 포장의 상태등급은 10점 만점을 기준으로 일반국도 포장관리시스템에서 적용하고 있는 NHPCI(National Highway Pavement Condition Index)지표(MOLIT, 2013)를 기준으로 산정하였으며 2014년도를 기준으로 일반국도 1호선의 평균 공용수명은 11년, 평균 NHPCI는 5.34인 것으로 나타났다.

이를 기준으로 CBD기법은 약 2.51조원, COBD기법의 경우에는 약 2.11조원의 자산가치가 있는 것으로 산출되어 감가상각을 하지 않는 경우(약 4.7조원)에 비해

자산의 가치가 평가절하 됨을 확인할 수 있다.

4.2.2. 교량과 터널

도로구조물 중 교량과 터널시설물은 정액법(SLD)을 기준으로 감가상각이 이루어지는 시설물로 지정되어 있다. 일반국도 1호선내의 교량과 터널구조물의 잔존내용연수는 분석기준년도(2015년도)와 국토교통부의 도로교량 및 터널 현황정보시스템에서 제공하는 준공년도(CY:Construction Year)의 차이로 산정하였다. 먼저, Eq. (4)를 이용하여 정액법에 의한 자산가치를 산정한 경우 교량은 약 0.47조, 터널은 약 0.10조로 자산가치가 평가되었다(Table 9).

소비기반 감가상각기법(CBD)을 적용하기 위해 한국시설안전공단의 시설물정보관리종합시스템을 이용하여 해당교량과 터널의 상태 등급을 파악하였으며 교량은

한국시설안전공단의 교량 상태평가프로그램(KISTEC, 2008), 터널은 한국시설안전공단(KISTEC, 2003)의 등급별 결함도 지수 및 점수 범위에 따른 등급(Table 8)을 적용하여 각 등급별 감가상각비율을 산정하였으며, Eq. (6)를 이용하여 해당 교량과 터널의 자산가치를 평가하였다(Table 9).

소비기반 감가상각기법(CBD)을 통해 산정된 자산가치 산정결과 교량은 약 0.53조원, 터널은 약 0.11조원으로 정액법을 적용하여 산정한 금액에 비해 교량은 약 12.1%, 터널은 약 5.4% 많이 추정된 것으로 나타났다. 이는 악화예측 모델에 근거한 시설물의 상태 추정이 양호한 값을 나타내고 있기 때문이라 해석될 수 있다.

한편 상태기반 감가상각기법(COBD)은 감가상각을 위해 해당 시설물의 물리적인 상태를 요구하는 기법으로 본 연구에서는 각 구조물별 데이터취득에 의한 공용연수 산정에 어려움이 있어 각 구조물의 내용연수를 ±10% 범위에서 무작위로 다르게 가정하여 감가상각비용을 산정하였다. 평가결과, 교량은 약 0.46조원, 터널은 약 0.10조원으로 정액법을 적용하여 산정한 금액에 비해 교량은 약 2.6%, 터널은 약 1.0% 적게 추정된 것으로 나타났다. 이는 실제로 관측한 시설물의 상태가 일정하게 정해진 비율보다 악화된 상태를 나타내기 때문이다.

Table 8. Modification of Bridge and Tunnels Grade Range

Grade	Range	
	Bridge	Tunnel
A	$0 \leq x < 0.13$	$0 \leq x < 0.15$
B	$0.13 \leq x < 0.26$	$0.15 \leq x < 0.30$
C	$0.26 \leq x < 0.49$	$0.30 \leq x < 0.55$
D	$0.49 \leq x < 0.79$	$0.55 \leq x < 0.75$
E	$0.79 \leq x$	$0.75 \leq x$

Table 9. Result of Asset Evaluation for Structures

(Unit:One billion KRW)

Facilities	CY	Grade	Area (m ²)	Useful life (year)	Age (year)		Remaining useful life (year)		Depreciation rate (%)	GROSS amount	WDV			
					SLD	COBD	SLD	COBD			SLD	COBD	CBD	
Bridge	1	2003	A	400	60	12.0	11.0	48.0	49.0	0.7	0.4	0.3	0.3	0.3
	2	2006	B	743		9.0	9.8	51.0	50.2	1.0	0.7	0.6	0.6	0.6
	3	1997	B	1,988		18.0	16.5	42.0	43.5	1.0	1.9	1.3	1.4	1.6
	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
	362	2000	B	2,925	60	15.0	16.0	45.0	44.0	1.0	2.8	2.1	2.0	2.4
	363	1990	B	12,540		25.0	24.6	35.0	35.4	1.0	11.9	7.0	7.0	9.0
	364	1996	B	3,150		19.0	18.0	41.0	42.0	1.0	3.0	2.0	2.1	2.4
Total										606.3	469.3	463.6	533.6	
Tunnels	1	2006	A	27,300	60	9.0	8.6	51.0	51.4	0.9	24.4	20.8	20.9	22.4
	2	2006	A	27,983		9.0	9.8	51.0	50.2	0.9	25.0	21.3	20.9	23.0
	3	2006	A	7,060		9.0	8.2	51.0	51.8	0.9	6.3	5.4	5.5	5.8
	:	:	:	:		:	:	:	:	:	:	:	:	:
	12	2012	A	2,600		3.0	2.8	57.0	57.2	0.9	2.3	2.2	2.2	2.3
	13	2005	A	2,850		10.0	9.0	50.0	51.0	0.9	2.5	2.1	2.2	2.3
	14	2005	A	2,500		10.0	10.8	50.0	49.2	0.9	2.2	1.9	1.8	2.0
Total										117.5	102.9	103.2	111.3	

4.3. 자산가치 평가결과

먼저, 2015년을 기준으로 기획재정부(MOSF)의 평가기법(SLD)을 준용한 일반국도 1호선의 총 자산가치는 6.97조원으로 산정되었다. 또한 CBD기법은 4.85조원, COBD기법을 적용한 경우에는 4.37조원으로 산정되었다. 세 가지 평가기법을 비교한 결과 기획재정부에서 제안하는 평가기법(SLD)을 적용하는 것이 2011년의 산정결과와 가장 유사한 것으로 나타났으나 이는 다른 두 가지 기법에서 포장물의 감가상각이 이루어져 자산가치의 감소분을 반영하였기 때문이다. 즉, 포장물의 자산가치가 최초의 상태를 계속 유지한다고 가정한다면 COBD의 경우에는 6.96조원으로 SLD와 거의 비슷한 가치로 나타났으며, CBD의 경우에는 7.04조원으로 다소 과대 추정된 것으로 나타났다.

Table 10. Result of Total Asset Evaluation

(Unit: One trillion KRW)

Classification	MOSF ¹⁾ (2011)	Depreciation method (2015)			
		SLD	COBD	CBD	
Land	1.00	1.70			
Facilities	Pavement	4.70	2.11(4.70)	2.51(4.70)	
	Bridge	5.30	0.47	0.46	0.53
	Tunnels		0.10	0.10	0.11
Total	6.30	6.97	4.37(6.96)	4.85(7.04)	

1) Assessment result by MOSF.

또한, 포장물을 제외할 경우 교량과 터널의 자산가치는 COBD기법을 적용한 경우에는 감소, CBD기법을 적용한 경우에는 증가하였으나 정량적인 평가결과만을 기준으로 대체적 감가상각기법과의 우수성을 비교하기에는 어려움이 존재한다. 하지만 정액법을 기준으로 한 단순한 감가상각방법보다는 진일보한 방법이며, 향후 정교한 파손등급 및 파손모형의 구축, 파손상태의 조사가 이루어질 경우에는 보다 정확한 자산가치의 산정이 가능할 것으로 기대된다.

4.4. 유지보수 여부에 따른 자산가치의 변화

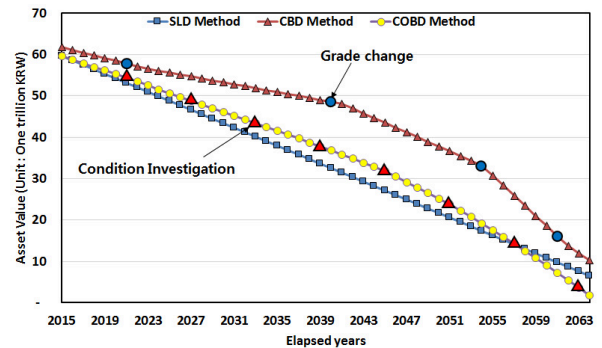
사회기반시설물의 유지보수여부에 따른 자산가치의 변화를 세 가지 감가상각기법을 적용하여 비교·분석하기 위해 2010년 준공이 완료된 총 면적 6,825m²의 교량 1개소를 선정하였다.

내용연수는 60년을 적용하였으며 소비기반감가상각기법의 적용을 위하여 한국시설안전공단(KISTEC, 2008)의 교량 등급별 결함도 지수 및 점수 범위에 따른

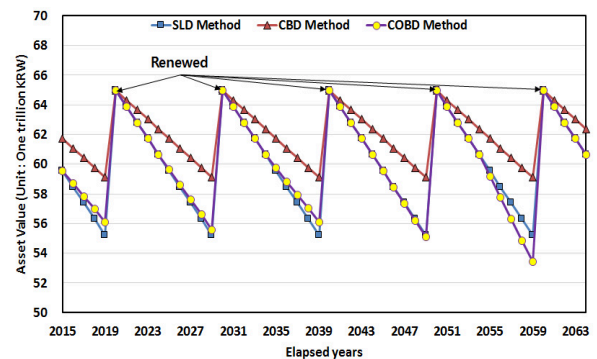
등급을 적용하였다. 나아가 상태기반감가상각기법의 적용을 위한 시설물(교량)의 상태평가 주기는 법제처가 시설물의 안전관리에 관한 특별법(이하, 시특법)에서 규정하고 있는 정밀안전진단의 조사주기인 6년으로 설정하였다(Ministry of Government Legislation, 2015).

교량은 교량받침, 교면포장, 신축이음, 바닥판 등 다양한 부재로 구성되어지며 부재별로 다양한 공용수명이 나타나게 된다(Lee and Lee, 2016). 따라서 자산가치의 정확한 산정을 위해서는 다양한 부재의 특성을 고려해야 하지만 본 연구에서는 부재별 공용수명의 차이가 아닌 감가상각 기법의 차이에 의한 자산가치를 산정하는 것이 목적이므로 유지보수주기는 동일하게 10년으로 설정하였으며, 교량의 잔존가치는 0원으로 설정하였다(KDI, 2008; Veshosky et al, 1997).

분석기간은 2015년도를 기준으로 50년으로 설정하였으며 해당 교량을 대상으로 1)유지보수가 이루어지지 않는 경우와 2)유지보수가 이루어지는 경우로 구분하여 감가상각기법을 적용하였다.



(a) Do Noting-maintenance



(b) Do-maintenance

Fig. 2 Comparison between Depreciation Method

Fig. 2에서 알 수 있는 바와 같이 감가상각기법에 상관없이 정기적인 유지보수를 통해 사회기반시설의 자산가치는 높일 수 있음을 확인할 수 있다.

그리고 감가상각기법에 따라 상이한 자산가치를 나타내는 것은 SLD기법은 공용년수의 흐름에 따라 일정한 감가상각비율로 감가상각이 이루어지며 COBD기법은 교량의 정밀안전진단시기(매 6년마다)를 기준으로 자산가치 평가가 이루어지는 반면 CBD기법은 교량의 상태등급에 따라 감가상각비율이 다르게 적용되기 때문이다.

나아가 유지보수가 적용된 경우의 시나리오 분석결과를 살펴보면 SLD기법과 CBD기법을 적용한 경우의 자산가치는 유지보수 시기를 기준으로 서로 상이한 감가상각비율에 의해 감가상각이 이루어지는 것을 알 수 있다. 이는 SLD기법과 CBD기법은 사전에 정의된 감가상각비율에 의해 감가상각이 평가되기 때문이다. 반면 COBD기법이 적용된 경우에는 정밀안전주기(6년)마다 감가상각비율이 변화하기 때문에 매 유지보수 주기마다 자산가치의 평가결과가 변하는 것을 확인할 수 있다.

4.5. 정책 제언

도로포장은 현재는 감가상각이 이루어지지 않는 구조물이지만 실제로 포장의 상태를 기반으로 감가상각을 한다면 현재보다는 평가절하된 가치로 산정될 것이며, 만약 도로포장에 감가상각을 적용할 경우에는 일반국도 포장관리시스템을 통해 매년 모니터링조사가 이루어지고 있는 점을 고려하면 상태기반감가상각기법의 적용이 상대적으로 적합하다고 판단된다.

교량과 터널시설물은 정액법을 기준으로 적용한 경우의 산정결과와 -3~12% 정도의 차이가 나타나 해당 시설물의 파손상태를 고려하여 자산가치를 평가할 경우 시설물의 자산가치에 변화가 나타나는 것으로 나타났다. 여기서, 자산가치가 증가하게 되는 경우는 시설물의 상태평가 결과가 양호하거나 낮은 감가상각비율이 적용되어 감가상각비용이 감소하는 것을 의미한다.

특히, 교량과 터널 시설물의 경우 시특법이 제정된 이후 시설물별 안전등급에 따른 조사주기를 기준으로 상태평가를 실시하고 있어 시특법의 조사주기 및 상태평가결과를 기준으로 상태기반 감가상각기법을 적용하고 시설물의 상태평가가 수행되지 않는 기간에는 소비기반 감가상각기법을 통한 가치평가가 바람직할 것으로 판단된다.

도로법 제5조와 제6조 제3항에 의하면 국가도로망종합계획(10년 주기)과 도로건설·관리계획(5년 주기)의 수립 시 국가회계기준에 따라 도로의 재산적 가치를 조사·평가하여 이를 건설·관리계획에 반영토록 하고 있어

도로 정책 및 도로 시설물의 특성을 고려한 자산가치의 평가가 필요한 시점이다. 위에서 살펴본 바와 같이 도로 포장, 교량, 터널은 각 시설물별로 공학적인 요소 및 회계학적 요소가 상이하므로 일률적인 평가방법이 아닌 각 시설물의 특성을 고려할 수 있는 대체적인 감가상각기법의 적용을 통해 더욱 합리적인 자산가치의 산정이 가능할 것으로 사료된다.

5. 결론 및 향후 과제

본 연구에서는 대체적 감가상각기법을 활용한 도로자산의 자산가치 평가방안에 대해 살펴보았다. 먼저, 해외 선진국의 사회기반시설물에 대한 자산가치 평가방법론을 살펴본 결과 대체적으로 취득원가, 공정가액을 중심으로 사회기반시설에 대한 자산가치를 평가하고 있으며 감가상각기법으로는 대부분의 국가에서 정액법을 적용하고 있는 것으로 나타났으며 국내도 이와 동일한 것으로 나타났다.

나아가 기획재정부의 자산가치평가 방법론(정액법)과 대체적 감가상각기법(소비기반감가상각기법과 상태기반감가상각기법)을 기준으로 일반국도 1호선을 대상으로 도로자산의 가치 재평가를 통해 방법 간의 장단점을 분석하였다. 먼저, 포장물의 자산가치가 최초의 상태를 계속 유지한다고 가정한 경우, COBD는 6.96조원으로 SLD와 거의 비슷한 가치로 나타났으며, CBD는 7.04조원으로 다소 과대추정된 것으로 나타났다. 다만 도로자산의 효율적인 관리를 위해서는 포장물의 서비스 수준(LOS)의 파악이 무엇보다 중요하므로 체계적인 상태조사 및 관리가 이루어질 경우에는 서비스 수준과 자산의 가치를 연계한 관리기법의 활용이 가능할 것으로 판단된다.

교량과 터널구조물은 구조물의 유형 및 상태등급에 따라 조사 및 점검주기의 변동이 심한 구조물임을 감안하여 평소에는 공용성 모델(파손예측)을 통한 소비기반 감가상각기법을 적용하고 상태점검(시특법에 의한 조사주기 적용)이 이루어질 경우에는 상태기반감가상각기법을 통해 자산가치를 조정(calibration)하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

다만 본 연구에서는 D/B의 한계 및 연구 범위의 한계로 인해 상각후 대체원가법을 적용하기 위한 단위당 재조사원가를 산정함에 있어 상대적으로 적은 구간의 자료를 이용하여 단위당 재조사 원가를 산정하였음을 밝히며, 향후 공사구간자료의 추가를 통한 신뢰성 높은 재

조달원가의 산정 및 자산가치의 평가가 가능할 것으로 기대된다. 또한, 본 연구에서 산정한 자산가치의 정량적인 평가결과만으로 대체적 감가상각기법의 우수성을 판단하기에는 어려움이 있으나 기존의 가치평가기법보다 진일보한 감가상각기법을 제시하였다고 판단된다. 나아가, 도로자산관리체계의 도입 시 상태기반, 소비기반 감가상각기법 등을 감가상각기법으로 적용하기 위해 각 시설물의 상태등급결정, 파손상태예측 등을 위한 다양한 연구가 향후에 추가적으로 필요하다고 판단된다.

REFERENCES

- An, J., Park, J., Lee, D. and Lee, M.(2012). A Study on Asset Valuation Method for Road Facilities Maintenance, Journal of the Korea Institute of Construction Engineering and Management, Vol. 13, No.4, pp.141-151(In Korean).
- David Edgerton FCPA(2013). Valuation and Depreciation A guide for the not-for-profit and public sector under accrual based accounting standards, CPA AUSTRALIA.
- Ellis, R.M., and Thompson P.D.(2007). Bridge Asset Valuation and the Role of the Bridge Management System, In 2007 Annual Conference and Exhibition of the Transportation Association of Canada: Transportation-An Economic Enabler (Les Transports: Un Levier Economique).
- Falls, L.C., Haas, R., Eng, P. and Tighe, S.(2005). A Framework for Selection of Asset Valuation Methods for Civil Infrastructure, In Annual Conference of the Transportation Association of Canada, pp.1-5.
- FHWA(Federal Highway Administration)(2005). Transportation Asset Management In Australia, Canada, England, and New Zealand, Federal Highway Administration, U.S. DOT.
- IPWEA(Institute of Public Works Engineering Australasia)(2015). International Infrastructure Management Manual 2015.
- KISTEC(Korea Infrastructure Safety Corporation)(2008). Development of Condition Evaluation Program (in Bridge)(In Korean).
- KISTEC(Korea Infrastructure Safety Corporation)(2003). Guideline for an objective state evaluation of Facilities(In Korean).
- KDI(Korea Development Institute)(2008), Revised and Complemented Study on General Guidelines for Pre-Feasibility Study in the Traffic and Railroad Sectors (5th Edition)(In Korean).
- Lee, Y. and Lee, M. (2016). A Study on Estimating of Probability Distribution and Mean Life of Bridge Member for Effective Maintenance of the Bdrige, Journal of the Korea Institute of Construction Engineering and Management, Vol. 17, No.4, pp.57-65(In Korean).
- Lee, D., Kim, J., Ji, S. and Lee, S., Kim, J.(2012). Study about the Evaluation of Bridge Asset Valuation for Maintenance, Journal of the Korea Society of Road Engineers, Vol. 14, No.6, pp.13-23(In Korean).
- Lee, M., Park, K., Park, C. and Sun, J., Lee, D.(2010). A Study on Asset Valuation Method for Bridge Asset management, Journal of the Korea Institute of Construction Engineering and Management, Vol. 11, No.6, pp.35-44(In Korean).
- Ministry of Government Legislation(2015). Special law enforcement ordinance for facility safety(In Korean).
- MOLIT(Ministry of Land, Infrastructure and Transport) (2016). Development of Road Asset Management System Focus on Road Pavement (In Korean).
- MOLIT(Ministry of Land, Infrastructure and Transport) (2015a). Yearbook of Road Statistics, Ministry of Land, Infrastructure and Transport(In Korean).
- MOLIT(Ministry of Land, Infrastructure and Transport) (2015b). 2014 Fiscal year Budget Report, Ministry of Land, Infrastructure and Transport(In Korean).
- MOLIT(Ministry of Land, Infrastructure and Transport) (2013). National highway pavement management system, Final report, Ministry of Land, Infrastructure and Transport(In Korean).
- MOSF(Ministry of Strategy and Finance) (2016). Accounting Guidelines of Tangible Assets and Social Infrastructure, Ministry of Strategy and Finance(In Korean).
- MOSF(Ministry of Strategy and Finance) (2011). Accounting Guidelines of Social Infrastructure, Ministry of Strategy and Finance(In Korean).
- MOSF(Ministry of Strategy and Finance) (2009). (Summary) Guidelines of Social Infrastructure cost estimates, Ministry of Strategy and Finance(In Korean).
- Nam, H. and Lee, Y.(2014). A Study on Asset Value Evaluation Process to Develop AIS on Social Infrastructure, Information System Review, Vol. 16, No. 3, pp.215-240(In Korean).
- Veshosky, D., Wagaman, S. J., Romano, J. J., Wilson, J. L. and Beidleman.(1997). Modeling Bridge Deck Life- Cycle Costs, Proc. of ICOSSAR97.
- Yoon, T. and Park, J.(2011). A Study on the implementation of government capital asset accounting and depreciation, Korean International Accounting review, Vol. 39, pp.283-308(In Korean).