

LCC 評価手法に基づくリスク資産の会計的資産管理の提案

○中央大学 学生会員 青木 優太
中央大学 正会員 佐藤 尚次

1. はじめに

日本の社会資本は、高度経済成長期に急速に整備されたことから、老朽化した構造物の維持管理が近年集中しており、重要な課題となっている。そこで政府や自治体では、公共インフラを効率よく管理し、低コストで維持・補修・新築していく公共施設のアセットマネジメント (Asset Management 以下 AM) という概念が導入されるようになってきている。

AM を行っていくためには、意思決定の判断のための指標が必要である。通常はライフサイクルコスト (Life Cycle Cost, 以下 LCC) 最少化モデルなどで政策が決定される。維持管理を効率的に行ううえで、LCC による評価は欠かすことはできない。

LCC を評価する上で、構造物のリスクを考慮する必要がある。リスクを的確に把握することで、突発的な災害による損失の対処が可能となる。本研究では、資産に関わるリスクに着目し、リスクを含めた資産価値評価を行う。

そして、より高い水準での資産管理を行うため、インフラに関わる価値を会計情報として整理し、管理する必要がある。本研究では、貸借対照表 (以下、バランスシート) を用いたリスク資産のアセットマネジメント手法の提案を行う。

2. 評価法

社会が保有する土木構造物の価値評価を会計的に具体的にバランスシート上に載せる形で行おうとすると、その資産を運用することで関わる会計情報を整理する必要がある。

本研究では、投資金を構造物建設に充て、その構造物を供用年数 n (年) で運用して得られる配当金を合計した値を資産価値とする。具体的なパラメータを次のようにする。初期投資額を A (億円)、配当金を B (億円) とし、 A を B で除した値を配当率 p ($=B/A$) (年利) とする。また、投資の妥当性を評価するため、個人向け 10 年国債の金利を用いる。これを国債金利 r (年利) とする。配当率と国債金利の差 $p-r$ (年利) を資産運用により得られる実施的な金利となる。この値が正ならば、国債に投資し運用することで得られる金利より、構造物に投資して得られる配当率のほうが大きく、資産運用としては妥当だということだ。以上のパラメータを用いて、以下の 3 パターンの投資価値式を提示する。

①投資をしない選択 $V1$

初期資産額 A を、投資を行わないで保有した状態での価値を表す。

$$V1 = A \cdots (1)$$

②リスクなしで運用できるインフラ資産の投資価値 $V2$

初期投資額に加えて、運用して得られる金利が資産価値として計上される。

$$V2 = A + nA(p - r) \cdots (2)$$



図-1 対象道路橋

図-2 交通リンク

③破壊リスクがあるリスク資産の投資価値 $V3$

実際には、自然災害や劣化の影響から突発的に価値を失うリスクが存在する。そのような破壊リスクを考慮した投資価値。ここで、年当りの破壊確率を $P_f(\%)$ とする。

$$V3 = V2(1 - P_f)^n + \sum_{m=1}^n \left[\{(m-1)Ap - nAr\}(1 - P_f)^{n-1} P_f \right] \cdots (3)$$

これは「供用年数 n 年中、 m 年目に壊れて、それ以上価値を生まない資産の供用年トータルでの期待値」を表している。

3. 道路橋によるケーススタディ

本研究では、実在する道路橋を対象構造物としてケーススタディを行う。図-1 に横浜市南区井土ヶ谷にある対象道路橋「鶴巻橋」を載せる。

道路橋の価値算出にあたって、道路橋の価値を物理的価値とサービス価値の 2 つで評価をする。物理的価値として道路橋の初期建設費を用い、サービス価値として道路橋投資による社会的便益を用いる。

これらを算出するにあたり、対象とする道路橋の存在する道路だけではなく、影響を及ぼす周辺の道路も考慮する必要がある。そこで、本研究では図-2 のように対象道路橋付近の交通リンクを用いる。

(1) 初期建設費の設定

初期建設費は用地取得費、橋梁の下部工建設費及び上部工建設費の 3 つで決定される。本研究では用地取得費を 42.18 (億円)、下部工建設費を 0.292 (億円)、上部工建設費を 1.179 (億円) とする。これらの和を初期投資額 A とする。

(2) 社会的便益の算出

社会的便益の算出において、本研究では、現状で貨幣換算可能な社会的便益である走行時間短縮便益、交通事故減少便益、走行時間短縮便益の 3 つを算出する。算出には、国土交通省の費用便益分析マニュアルの式を用いる。

キーワード：LCC リスク資産 道路橋 アセットマネジメント

連絡先：〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27 tell: 03-3817-1816 fax: 03-3817-1803

対象とする道路橋が存在することで、交通リンクのショートカットが生まれ、社会的便益が生じる。本研究では道路橋投資による社会的便益 2.953 (億円/年) とする。これを配当金 B とする。これは社会資本が生み出す便益をバーチャルな配当と理解する。

(3) 投資価値評価の結果及び考察

以上の値を式 (1), (2), (3) に代入して、価値算出を行った。なお、他のパラメータを以下のように設定する。国債金利 r を 0.0064 (年当り), 供用年数 n を 50 (年), 破壊確率を 0.005 (年当り)。結果を図-3 に示す。

結果を考察すると、初期の投資額 $V1$ に比べ、毎年の金利を加えた $V2$ は約 4.0 倍になった。インフラ資産は長期の運用がなされることから、初期投資額に比べ大きな利益を生むことが分かる。また、破壊確率によるリスクを含めた価値評価では、初期投資額に比べ、約 3.4 倍となった。やはり、破壊リスクが考慮される分、資産価値が低く評価されることが分かる。つまり、管理者は構造物の信頼性確保に努め、なるべく破壊確率を大きくしないことが求められる。

4. リスク資産の会計的資産管理

(1) バランスシートによる資産管理

インフラ資産の資産管理においては、保有する資産の大きさやその機能発揮の長期性・広域性を会計情報として、公会計システムの中で、認識・把握・測定する必要がある。そこで、本研究では、会計情報整備として財務諸表におけるバランスシートを用いる。本研究のバランスシートでは、その時々価値をそのまま載せている。社会的割引率を用いて割引現在価値に換算する操作はしていない。これは現在の負担者にとっての価値ではなく、その時代の価値を現在の尺度で見るという意味である。

バランスシート作成ステップについて説明する。まず、初期投資額を負債で一括して資金を用意し、道路橋建設に投資をする。道路橋資産を運用することで得られる配当金 B である社会的便益と引き換えに、管理資金と負債返済を賄うことにする。便益からこれらのコストを引いた残余は資産・資本に組込む考えもあるが、これは市民還元することとして表には組入れない。負債返済後は、その分市民還元が増えることとなる。

(2) リスク引当金の導入

本研究では、新たに「リスク引当金」という項目をバランスシートに記載することを提案する。退職金引当金などの確実に支出が予測される場合に用いるのが普通だが、ここでの場合は、一定の破壊確率がある資産のリスクに対する引当金である。第3者で基金を設け、積み立てる「保険金」のような性格のものと位置づけられる。本研究ではリスクの有無による価値の差を供用期間で一定に引当てることとする。

(3) バランスシート作成の結果及び考察

表-1 に作成したバランスシートを載せる。10 年単位で作成し、0 年と 50 年の結果を載せている。

資産の部では、管理者が保有する資産を表している。本研究では、道路橋の価値を一定に保つ維持補修を常に行なっている状態を設定している。したがって、道路橋や土地の価値は供用年 0 年と 50 年では一定に保たれ

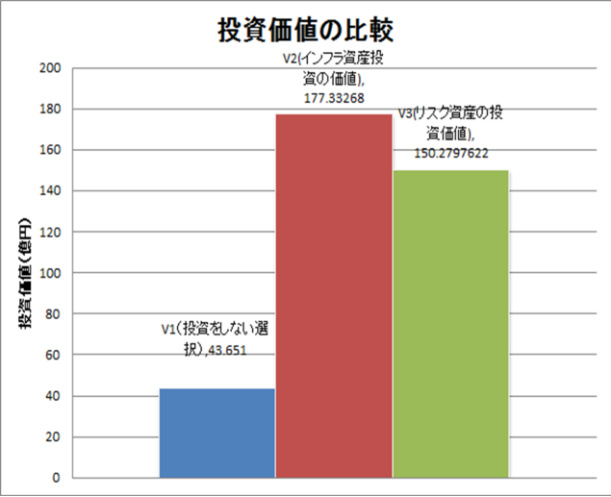


図-3 投資価値の比較

表-1 道路橋のバランスシート

供用年 0年→50年					
資産の部			負債の部		
固定資産			固定負債		
道路橋	1.47100	→ 1.47100	市債	44.19206	→ 0.00000
土地	42.18000	→ 42.18000			
引当金			資本の部		
リスク引当金	0.54106	→ 0.54106	便益	0.00000	→ 44.19206
合計	44.19206	→ 44.19206	合計	44.19206	→ 44.19206

ていることが表からわかる。また、リスク引当金についても、毎年一定額を計上している。

負債の部、供用当初すべての負債が記載されていたが、資産運用につれて便益が得られ、負債返済が出来、最終的には 0 になる。資本の部も、資産運用により得られる便益が資本として計上されていく。

このように会計情報整備を行うことで、①国民へのアカウントビリティの確保と検証、②効率的な管理のための意思決定の情報提供、③アセットマネジメントのための情報提供、④経済統計整備への貢献などの効果がある。

5. おわりに

本研究では、リスク資産の投資価値評価式を提示し、道路橋によるケーススタディから投資価値を評価した。そして、その結果をもとに、会計情報整備としてバランスシートを用いたリスク資産の会計的資産管理を提案した。そして、会計情報から、資産管理状況の把握が出来た。

今後の課題として、道路橋の劣化現象の会計情報整備を行うため、道路橋の耐力劣化予測を行い、その影響の評価を行う。

<参考文献>

1) 山口亮太：社会的損失を考慮した道路橋のライフサイクルコスト評価の試み，構造工学論文集 Vol. 47A (2001 年 3 月)
2) 西川和廣：道路橋の寿命と維持管理，土木学会論文集 No. 501/I-29
3) 小林潔司：社会資本管理のためのインフラ会計，第 27 回土木計画学研究講演集
4) 古田 均：社会資本アセットマネジメント，森北出版，2010