

累計労働者数に着目したインフラ維持保全のあり方に関する検討

清水建設株式会社
政策研究大学院大学
政策研究大学院大学
政策研究大学院大学

正会員
正会員
フェロー会員
フェロー会員

○橋本 三智雄
井上 聡史
稲村 肇
家田 仁

1. 研究の背景と目的

従来は限られた建設投資可能額で最大限のインフラ設備の整備と維持保全を行うため、LCC による評価が行われてきた。しかし現在では、建設投資可能額だけではなく、労働力も限られているため、LCC による評価だけではなく、ライフサイクルにおける労働者数による評価が必要であると考えられる。

本研究では建設事業において、建設から維持管理まで含めた累計労働者数（Life Cycle Labor, 以下 LCL と称す）に着目し、労働力の制約が強まるなかで、インフラの維持保全をどのように取り組むべきか考察する。

2. 事業費および労働者数に関する検討

本研究では、建設投資額の約 1/3 を占める公共事業のうち、約 4 割に当たる道路事業の維持修繕を対象とし、高規格国道を想定した断面で検討を行う。なお、舗装延長を 1km、舗装幅を 6m、耐用年数を 50 年と想定し、耐用年数期間内に必要な LCC および LCL について検討を行う。

表-1 検討する道路断面

	厚さ	仕様
表層	4cm	排水性アスファルト(13mm)
基層	6cm	再生密粒度アスファルト(20mm)
上層路盤	8cm	再生瀝青安定処理(40mm)
下層路盤	30cm	再生クラッシャーラン(RC-40)
路床	—	現地盤

本検討では、国土交通省¹⁾で示された「①通常の舗装材料による従来の修繕（以下、従来の修繕と称す）」、「②シール材注入に着目した予防的修繕（以下、予防的修繕）」に加え、舗装材料を高耐久性材料とした「③高耐久性舗装材料による従来の修繕（以下、高耐久性舗装と称す）」の 3 通りの修繕方法について、積算基準を基礎的なデータとして使用し、LCC と LCL について検討を行う。

なお、検討にあたっては、社会的割引率、生産性の向上、修繕サイクル、舗装仕様（厚さ）をパラメータとして検討を行った。合わせて、改善する取り組みが進められている労働賃金に対する影響検討も行った。

3. 事業費および労働者数に関する検討結果

LCC について検討した結果、予防的修繕は、従来の修繕の 0.82 倍、高耐久性舗装は従来の修繕の 0.87 倍の費用、予防的修繕の 1.06 倍の費用となることが分かった。LCL について検討した結果、予防的修繕は、従来の修繕の 1.11 倍の単純合計 LCL が必要なのに対し、高耐久性舗装は従来の修繕の 0.78 倍の単純合計 LCL で維持管理・更新が可能であることが分かった。

なお、社会的割引率、生産性の向上、修繕サイクル、舗装仕様（厚さ）をパラメータとして感度分析を行ったが、LCC、LCL の大小関係は変わらず、同様の結果が得られた。また、労働賃金に対して、建設業の平均賃金が全産業平均の 0.66 倍であることから、建設業の労働賃金が全産業平均に改善した場合、労務単価が 1.5 倍となる。労働賃金に対して検討を行った結果、工法により多少の差異は見られたが、大小関係が逆転するほどの影響がないことも合わせて確認された。

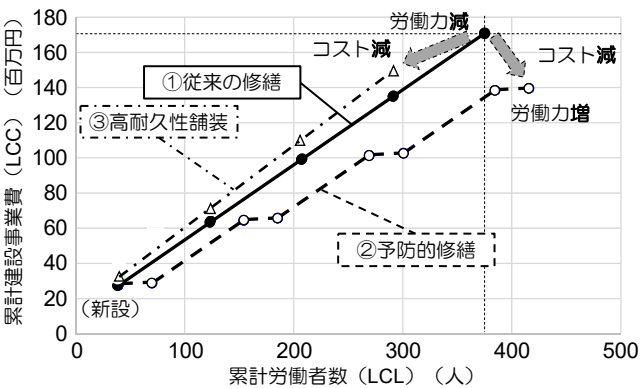


図-1 修繕方法別の LCC と LCL の関係

キーワード 舗装, 予防的修繕, 長寿化, ライフサイクルコスト, 累計労働者数

連絡先 〒104-8370 東京都中央区京橋二丁目 16-4 清水建設株式会社エネルギー設計部 TEL 03-3561-3896

4. 労働制約を考慮した維持舗装の考察

(1) 維持舗装に要する全国の労働者数

修繕工法による必要労働者数に違いや施工条件による必要労働者数の違い等を考慮した検討の結果、従来の舗装では全国で2.4～3.9万人、3ケース全体では維持修繕に必要な労働者数は最大で4.1万人（予防的修繕）程度、最小で1.9万人程度（高耐久性舗装）となった。2014年時点で全国の舗装業就業者数は4.1万人程度と想定される。舗装事業が平準化された場合には、予防的修繕で必要とされる労働者数と同等であるが、実際には時期によるばらつきがあり、昨今言われている建設業における人手不足が確認された。

(2) LCC と LCL による評価

本検討の結果、LCC による評価と LCL による評価では最少となる工法が異なることが分かった。そのため、財源だけではなく、建設工事労働者数も限られてくるこれからは、LCC による評価だけでなく、LCL による評価も合わせて行う必要がある。しかし長期的には両評価の両立を目指すことが重要である。ただし、投資可能額や建設工事労働者数という供給は常に変化し続けるため、その供給量に応じた評価が必要である。

また、この2つの評価手法は、建設事業費に含まれる労務費の割合が小さいほど評価結果が異なると考えられる。労務費の割合が高い工種の場合、従来通りの LCC による評価で LCL による評価を包括できるが、労務費の割合が小さい工種では包括できない。

(3) 生産性の向上および材料の選定

本検討では従来の修繕に比べ、予防的修繕のほうが労働者数が11%程度多く必要という結果になった。これは、シール材注入が切削オーバーレイに比べ、費用に対する労働力がより必要であったからである。省力化によって予防的修繕におけるシール材注入の生産性を33%以上向上させることができれば、従来の修繕より LCL が抑制される。また、工法による生産性向上だけではなく、本検討における高耐久性舗装のように、材料の選定によっても LCL を予防的修繕に比べ30%程度抑制させることができ、長期的な視点で生産性の向上を図ることができると考えられる。

5. 現在の政策と今後の課題

LCL を最少とする工法を選択することは、修繕回数を削減するので、結果的に修繕に要する累計時間も減少させることができる。つまり、通行止めや車線減少による渋滞を低減させることにつながり、道路の新設により道路容量を増やすことにも匹敵する効果がある。労働力が限られる中、効率的に道路に維持管理を行うためにも、LCL を最少にする工法を選択することは、修繕による道路容量の減少も低減できると考えられる。

また、国際海上コンテナ車の増加やトラックの大型化に対応するためにも物流上重要な道路網の機能強化は喫緊の課題となっており、道路法等の一部を改正する法律が閣議決定された。重要物流道路制度による物流性能性の向上のため、通常よりも高水準の構造基準を設定し、国際海上コンテナ車等の円滑な通行を図ろうとしている。この政策を活かして、積極的に高耐久性舗装の導入を図るべきであると考えられる。その際、供給プラントの確保や高粘性材料の運搬方法など、高耐久性舗装の普及に当たっての課題を早急に解決する必要がある。

一方、今後の研究課題として、既往の研究²⁾でも示されているように、工種によって建設事業費に対する労務費の割合は異なっているため、本検討で対象とした道路舗装事業以外の建設事業においても LCC および LCL による評価を行い、その必要性を確認する必要があると考えられる。合わせて、積算基準に基づき算定を行った本検討結果と施工実態の比較分析も行うことによって、LCL の検討手法を確立する必要があると考えられる。

参考文献

- 1) 国土交通省道路局：「荒廃する日本」としないための道路管理～道路施設の急速な高齢化を踏まえ、今後の道路管理はどうあるべきか～，2007.3.8
- 2) 杉山純：積算実績データに基づく建設コストの分析，建設マネジメント技術，pp.34-38，2004.9