

土木施設の維持管理システムの評価に関する一考察

大阪市立大学工学部 正員 日野 泰雄
大阪市立大学工学部 正員 西村 昂

1. はじめに

従来、道路をはじめ各種土木施設の建設は急激に進められてきたにもかかわらず、維持管理についてはとくになおびりにされがらであった。それが最近各方面でのトラブルに現れてきており、そのため、建設中心の考え方が見直されるとともに維持管理のあり方が問題となってきたといえる。

維持管理の目的は、本来システム的に施設を良好な状態に保つことにある。しかし、**“良好な状態”**そのものが評価主体(立場)によって異なることから、問題は複雑なものとなっている。よって本稿では、道路施設を中心に土木施設の維持管理システムのあり方を考察しようと試みに。

2. 土木施設の維持管理システムの考え方

土木施設は、社会の必要性に応じてなされる投資によって一定の機能を有し、それにより利用者及び一般住民に効用(あるいは非効用)をもたらすものと考えられる。このことから、維持管理には大別して、管理者・利用者・一般住民の3つの立場が関与していると考えられる。また、各々の立場によって考慮される指標も異り、前者では管理システムそのものを評価するための指標(費用等)に対し、後二者では施設の供用状態を表す指標が主となっている。さらに後二者についても、利用者の場合には利便性や快適性等の直接利用効果が、一般住民の場合には迷惑度や危険度のような間接的な影響がとくにとりあげられている。

以上のことを含め、システム作成のプロセスを考えると図-1の様に表わせる。

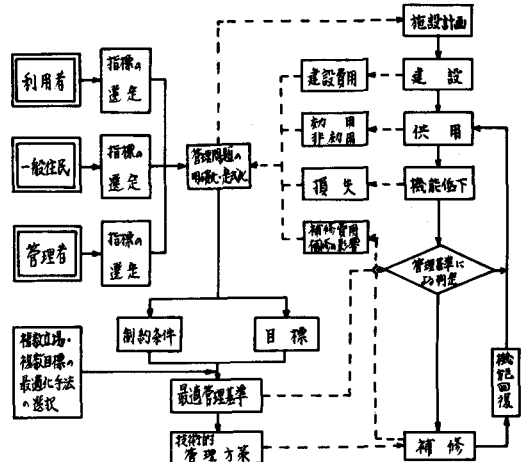


図-1 維持管理システムの一般的な考え方

これを整理すると次のようなステップに分けることができる。

- (ステップ1) 該当施設に関係する立場を明確にし、各々について評価指標を整理する。
- (ステップ2) 各指標間の関係の明瞭化を図ることで、問題を分類し、定式化を行う。
- (ステップ3) これに、複数の立場の立場は目標を最適化するための手法を適用する。
- (ステップ4) 初解が管理目標に適合しているか検討する。

又、定式化には次の2通りが考えられる。

《定式化Ⅰ》—— 特定の立場に対する計画 ——

- 特定の立場以外の他の立場を制約条件として設定する。
- 特定の立場の複数の指標をバランスよく達成させる。但し、そのために、目標値の設定・トレードオフ関係の明示・ウェイト・設定等に基づく総合化が必要である。

《定式化Ⅱ》—— 複数の立場の総合化 ——

- 複数の立場について、特定の指標を設定し、定式化Ⅰと同様の手法でバランスよく達成させる。

ここで、複数の立場の総合化については、必ずしもⅡの様に単純に考えられるとは限らず、実際上難しい問題が多いと思われる。当面Ⅰの様な従来の考え方(管理者の立場の計画)によらざるを得ないであろう。にせよ、これについても、制約条件の設定基準、総

合化の方法等の課題は依然残っている。
 3. 道路施設の維持管理システムの考え方
 ここでは、2.の考え方に従って道路施設の管理システムを考える。まず、関係する立場とその評価指標例を表-1に示す。

表-1. 道路の維持管理に関する立場と評価項目(例)

立場	指標	項目
利用者 (ドライバー) (歩行者)	危険度	代表因子 事故 道路障害・凹凸度・路面摩擦・照明・道路標識
	快適性	代表因子 乗り心地 凹凸度 先行状態 道路容量(混雑・遅滞の発生)
	走行費用	道路容量
	美観	ゴミ・汚水・沿道施設・植樹・排水
	危険度	利用者に同じ
沿道住民 歩行者	危険度	利用者に同じ
	快適性	騒音・振動・視覚(凹凸・路面摩擦)
	美観	植樹・工務 水はけ・ゴミ・沿道施設・植樹・排水
	美観	ゴミ・汚水・沿道施設・植樹・排水
道路 管理者	管理費用	建設に要する費用・道路標識 維持管理(パトロール等)に要する費用 植樹に要する費用
	有効利用	交通容量(駐車・歩道利用・障害物除去)
	美観	ゴミ・汚水・沿道施設・植樹・排水
	美観	ゴミ・汚水・沿道施設・植樹・排水

本来、これらの指標を考慮した道路施設全体の管理システムを考察すべきであるが、簡単化のため、ここではサブシステムの1つとして巡回(パトロール)作業について、簡単な計算例を通して考えることにする。巡回システムの考え方及びこれに係る立場と評価項目の一例を図-2、表-2に示す。

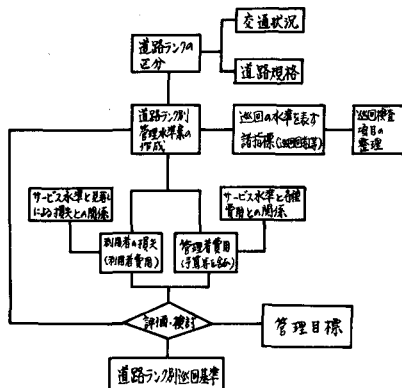


図-2. 巡回システムの考え方

表-2. 巡回システムにおける立場と評価指標(例)

立場	共通項目	指標	検索指標
管理者	巡回の頻度	巡回に係る各種費用	費用
利用者(歩行者)		巡回頻度による生じる各種損失(サービス水準)	

次に、巡回システムの基本的な考え方を

整理してみると、各種管理目標と対応させて以下の4つの基準を設定することができ。従って、システムを評価する場合にも、どの基準に準拠するかが重要な決め手になるものと考えられる。

- (a) 総費用(管理費用+利用者費用)最小化... 新たに巡回基準を設定しようとする場合に有効。
- (b) 追加投資効率最大化... 現状からの改善方向を定める場合に有効な基準と考えられる。
- (c) 利用者費用最小化(予算制約F)... 管理水準を最低にする基準を求める。
- (d) 管理者費用最小化(管理基準F)... 一定の管理水準を達成することを追求する。

これらの基準を計算例を通して考えてみよう。今、巡回頻度と各立場の指標との関係を図-3のように設定し、現況(初期値)を N_0

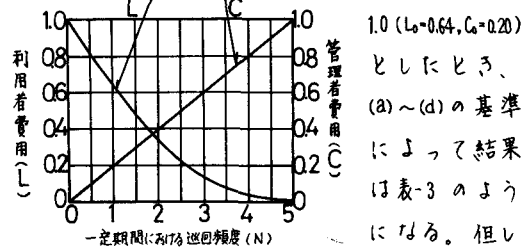


図-3. 巡回頻度と管理費用・利用者費用

表-3. 計算結果

評価基準	N	L	C	L/C	L/C
a	2.0	0.36	0.4	1.4	0.90
b	1.5	0.49	0.3	1.5	1.63
c	2.5	0.25	0.5	1.3	0.50
d	1.5	0.49	0.3	1.5	1.63

この例をみると、(b)、(d)では管理者、(c)では利用者の指標の満足度が高く、(a)はほぼその中間的なシステムといえよう。

4. 問題点と今後の課題

以上、維持管理システムについてその概略を述べたが、まだまだシステムとして確立されるには程遠く、各管理団体においてもこれに関連する情報はほとんどないのが現状であろう。この様な状況の中で、システムの確立を目指すためには、情報の収集及びその蓄積、さらに、各種の主観・客観調査を実施することによって、指標の整理やその定量化あるいは基準設定のための検討を行うことが必要と考えられる。