

橋梁の健全度指数評価に用いる部材単価の積算方法の検討

Investigation on the Estimation Method of Element Cost for the Evaluation of Bridge Health Index

北見工業大学 土木開発工学科 ○学生員 丹波郁恵 (Ikue Tamba)
 北見工業大学 土木開発工学科 フェロー 大島俊之 (Tosiyuki Oshima)
 北見工業大学 土木開発工学科 正会員 三上修一 (Syuichi Mikami)
 北海道開発コンサルタント (株) 正会員 佐々木聡 (Satoshi Sasaki)
 北海道開発コンサルタント (株) 正会員 次村英毅 (Hideki Tsugimura)
 開発土木研究所 正会員 池田憲二 (Kenji Ikeda)

1. まえがき

橋令が数十年となる老朽化橋梁が増加し続ける今、既存橋梁における適切な維持管理が重要であり、そのための確かな維持管理システムの構築が要求される。既存橋梁に対する維持管理業務としては、建設省土木研究所の「橋梁点検要領(案)」¹⁾の公表により1988年以降、ほぼ基準化した橋梁点検が実施されており、データファイルとして蓄積されているが、健全度評価や維持管理に対して明確な規定が設定されていない。一方、老朽化した橋梁全てに対して、維持補修を実施せざるを得ない状況である反面、維持補修費には限りがあるという実状に直面している。この限られた予算をどの様に有効利用できるか、また今後、更なる老朽化橋梁の増加を考慮すると、長期的な維持管理計画において、いかに合理的な計画を立案することができるかが問われている。本研究では、橋梁の長期的かつ合理的な維持管理計画を立案できるシステムの構築が目的である。ここで橋梁の建設費を(橋梁)資産と考え、蓄積された“橋梁点検データ”を活用して、個々の橋梁の健全度指数を解析し、健全度評価する。本論文では、橋梁全体としての建設費を算出するための統一化した各部材単価の検討について報告する。

2. 橋梁の資産評価における部材選定

本研究ではこれまでの研究²⁾と同様に1988年の橋梁点検実施以来、蓄積されている“橋梁点検データ”を活用して資産評価を行う。建設省の点検要領(案)では点検箇所は20項目に区分されており、データとしてまとめられている。これまでの研究では各部材の橋梁全体の総合健全度に対する重要度を検討し、14項目の部材を選定して橋梁点検データを再編した²⁾。この再編した14項目のデータを基に橋梁の資産評価を行うことを考慮して、表-1に示すような主要部材9項目を選定し、部材単価を決定する。

表-1 部材項目

上部工	(1) 主桁
	(2) 床版
	(3) 支承
	(4) 高欄
	(5) 地覆
	(6) 舗装
	(7) 伸縮装置
下部工	(8) 躯体 (橋台・橋脚)
	(9) 基礎

3. 各部材単価の積算方法

実務レベルの橋梁建設費は、各部材毎の詳細な計算が必要になると考えられるが、本研究では前述のように“橋

梁点検データ”を活用して資産評価するため、このデータの性質に見合った建設費の算出方法を検討する。また表-1に示す9項目の各部材単価も橋梁の架設年による物価変動を考慮して現時点に統一した。

3.1 主桁の工費単価

主桁の単価に関しては材質によって大きく鋼桁とコンクリート桁に分けて表-2に示すような形式で考える。

表-2 主桁の形式

材質	単純	連続
鋼	単純鋼桁	連続鋼桁
	箱桁	箱桁
	鋼床版	鋼床版
	トラス	トラス
	アーチ	
コンクリート	プレテンボ-スラブ	ボ-ステンボ-スラブ
	ボ-ステンT桁	ボ-ステン箱桁

これらの各形式において実際の桁工事費(実績)から、それぞれの形式で適用される支間長³⁾における橋樑面積あたりの単価(千円/㎡)を算出する。ここで実際の桁工事費の算出は標準的な橋樑幅員、主桁高・本数等の条件下で計算している。この結果から支間長と工費単価との関係を線形式により近似することで、各桁形式に対する適用支間長内の単価変動を定式化することができる。ここで例として鋼桁について図-1に示す。その他の形式の桁に対しては比率を算定して単価設定を行うことにする。コンクリート桁に関しては現在ではほとんどがPC桁で

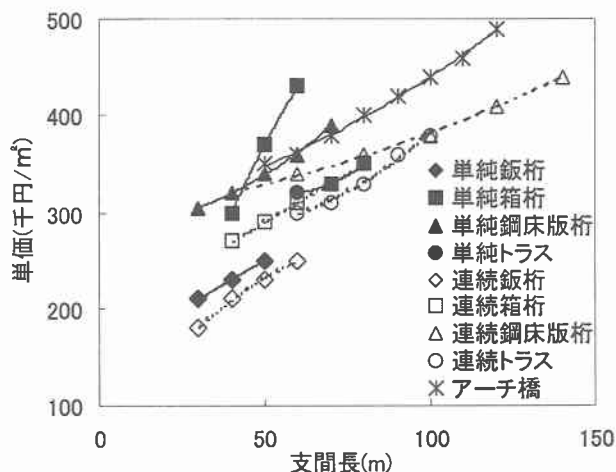


図-1 鋼桁の支間長と単価の関係

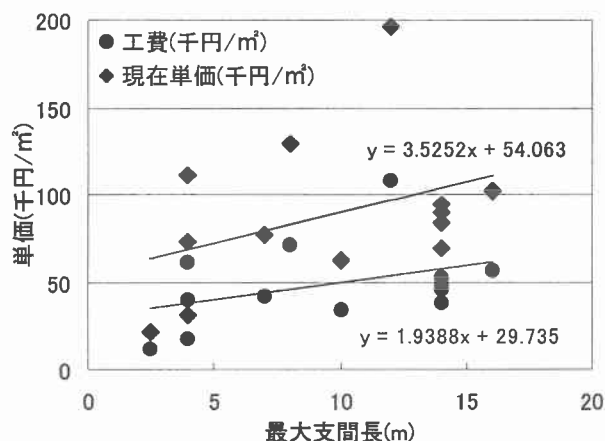


図-2 RC 単純床版桁の最大支間長と単価の関係

建設されることから、RC 桁については比率で単価を決定する。ここで道路橋年報 (S49～S52 年度版)⁴⁾ を基に比率を算定する。まず PC 桁について現在の工費及び S49～S52 年時点の工費から物価比率を算定する。この物価比率 (S49～S52/H12=0.65) を S49～S52 年の RC 桁工費に掛け現在の工費単価とする。RC 単純床版桁を例に図-2 に支間長と単価の関係について示す。

同様に PC 桁と RC 桁 (PC 桁/RC 桁=1.5)、プレテンとポステン (プレテン/ポステン=0.94) または単純桁と連続桁 (単純桁/連続桁=0.94) 等の比率を算定し、工費単価を算出することで橋梁点検データ内の上部工形式について、ほぼ満足できる工事費単価を決定することができる。

3.2 支承の工費単価

支承の工費単価は反力値を求め、査全反力と単価の関係のグラフ³⁾により単価を求める。ここで主桁の場合と同様に表-2 に示すような形式で、また橋梁点検データから支承材質により鋼製支承及びゴム支承に区分し、全反力値を算出して支承単価を決定する。更に主桁の比率を用いて、その他の桁形式の支承単価についても決定する。尚、ここでも全反力値算出においては標準的な条件の下で計算している。図-3 に連続鋼桁の鋼製支承の場合を例に支間長と単価の関係を示す。

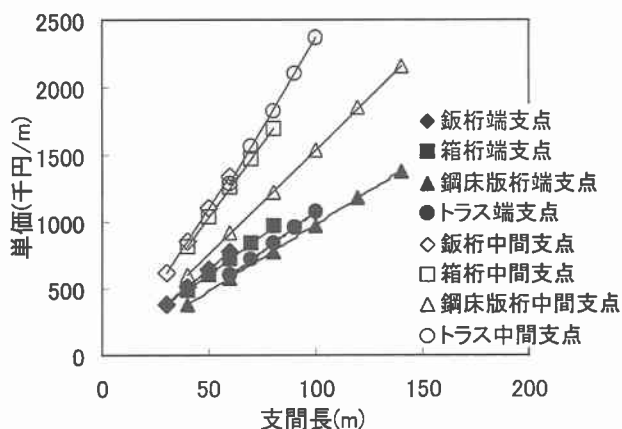


図-3 支間長と単価の関係(連続鋼桁の鋼製支承)

3.3 床版、高欄、地覆、舗装及び伸縮装置の工費単価

床版、高欄、地覆、舗装及び伸縮装置の単価については実績値等を参考にして決定を行った。また前述したように橋梁点検データの性質を十分に考慮して単価の単位

は橋体面積または橋長あたりとし、部材材質(鋼製等)についての区分を選定した。ここで表-3 にそれぞれの材質及び単価とその単位について示す。

表-3 部材単価

部材	単価	単位 (あたり)
床版	RC 床版	40 千円/m ² (橋体面積)
高欄	鋼製	39 千円/m (橋長)
	アルミ製	46 千円/m (橋長)
	ステンレス製	46 千円/m (橋長)
	コンクリート製	18 千円/m (橋長)
地覆	コンクリート	16 千円/m (橋長)
舗装	アスファルト舗装	6 千円/m ² (橋体面積)
伸縮装置	鋼製	310 千円/m (幅員)
	ゴム製	60 千円/m (幅員)

3.4 躯体 (橋台・橋脚) の工費単価

躯体工事費は躯体高や基礎型式により単価に変動があり、橋梁点検データのみからでは単価設定の精度が低くなる部分と考えられるが、本研究の蓄積された橋梁点検データを活用した評価という観点から見て、工事費実績図³⁾等から十分検討した上で、このデータに適合した単価設定を行うことにする。表-4 に示すように各形式について橋体幅員あたりの躯体単価を決定する。その他の形式はこれらの単価を準用できるものとする。

表-4 躯体の形式別単価 (千円/m)

	形式	躯体高(m)	単価 (千円/m)
橋台	逆T式	5～15	1930
	重力式	5	500
	箱式	15～20	6700
橋脚	逆T式	5～20	2730
	壁式	5～15	1880

3.5 基礎の工費単価

基礎工では大きく杭とケーソンに分けて考える。工事費は杭基礎では杭長、ケーソンでは掘削工法及び深さ等により大きく変動するが、前述のように実績値等を参考に表-5 に示すような橋体幅員あたりの単価を設定する。

表-5 基礎の形式別単価 (千円/m)

基礎型式		単価 (千円/m)
杭	鋼管杭 (φ600)	1650
	場所打ち杭 (φ1000～1200)	1550
	深礎杭 (φ2500)	2220
ケーソン		4340

4. まとめ

本論文では橋梁の資産評価に用いる各部材単価について検討を行った。橋梁点検データの精度及び実績値を考慮した各部材単価を設定することができたと考えられる。
【参考文献】

- 1) 建設省土木研究所：橋梁点検要領(案)，土木研究所資料，第2651号，1998。
- 2) 森，大島他：コンピュータ・グラフィックスと数量化理論を応用した橋梁の維持点検評価法，土木学会論文集，No501/I-29，pp.113-121，1988。
- 3) 東北地方建設局：道路橋計画設計資料，2000.4。
- 4) (社)日本道路協会：道路年報 (S49～S52 年度版)，1981.11。