

## 既設橋梁の現況調査及び維持管理計画システムの開発

（株）富士設計 正会員 森山 繁行  
 （株）九州開発エンジニアリング 正会員 小原 和憲  
 大福コンサルタント（株） 山ノ口正和  
 福岡大学 工学部 正会員 坂田 力

### 1.はじめに

建設の時代から維持管理の時代へと変わろうとしている中、既設橋梁の健全度評価、最適な維持管理計画立案の必要性が高まっている。そこで、「簡易目視点検」を基本に、既設橋梁の現況調査及び維持管理計画システムの開発を試みたので、そのシステムの概要を報告する。

### 2.システムの構成

本システムは4つの基本システムから構成されている。その内容は、（1）橋梁の諸元や形状等を保存、活用する「橋梁台帳管理システム」、（2）橋梁の健全度を評価する「現況調査システム」、（3）補修補強の調査、設計、施工に要する概算費用を算定する「概算費用算定システム」、（4）橋梁のライフサイクルコスト最小化のための維持管理コスト算定や補修補強対策や点検の回数を検討する「維持管理計画システム」である。

### 3.システムの流れ

本システムの流れは、以下のようになる。

既存橋梁台帳や補修台帳等の資料収集→現況調査シートを使用し、現地で簡易目視点検の実施→点検結果のシステムへの入力→耐荷性能や耐久性能等に対する健全度評価→予定供用期間内に必要な維持管理費用の算定等を行う維持管理計画である。

### 4.各システムの概要

#### （1）橋梁台帳管理システム

本システムより出力される橋梁台帳には、従来の橋梁台帳に記載されているデータの他に、本システムから得られる健全度評価結果や補修履歴等の維持管理に関する有益なデータ、大型車交通量等の維持管理に関連するデータを追加している。

このような追加項目によって、将来の維持管理計画の策定に活用できる。

#### （2）現況調査システム

##### 1) 概要

対象橋梁は、鋼橋及びコンクリート橋となっている。簡易目視点検は、本システム独自に作成した表-1に示す現地調査シートを用い、各チェック項目に対するa～eの段階評価を行う。その結果を本システムに入力することにより、耐荷性能、耐震性能、第三者影響度、耐久性能に対し、健全度を点数評価することができる。このことより、各性能に対する補修補強対策の優先順位決定の目安に活用できる。

表-1 現地調査シート例（腐食）

|   |                                                                |
|---|----------------------------------------------------------------|
| a | 腐食なし                                                           |
| b | 錆は表面的であり、著しい板厚の減少は認められない。<br>発錆箇所の面積は小さく局部的である。                |
| c | 錆びは表面的であり、著しい板厚の減少は認められない。<br>着目部分の全体的に錆びが生じている。または、発錆箇所が複数ある。 |
| d | -                                                              |
| e | 補強材に著しい変状がある、断裂している。あるいは、補強されたコンクリート部材から錆び、漏水、遊離石灰が大量に生じている。   |

##### 2) 健全度評価点及び算定方法

健全度評価点は、0～100点で表示し、70点以上は損傷が少なく健全度が高い状態、30～70点は損傷が見られ詳細調査を実施し補修補強対策の要否を判定する状態、30点以下は損傷が顕著に見られ早急な対策が必要な状態と定義する。

なお、健全度評価点は次式により算定する。

健全度評価点 = 評価 × 重み

ここに、「評価」：a～eの5段階評価。

各評価に対する配点は、a : 20 点、b : 15 点、c : 10 点、d : 5 点、e : 1 点。

「重み」は、各チェック項目に対する影響度で、0.1 (影響小) ~ 3.5 (影響大) としている。

### 3) 重み

重みの決定は、複数の鋼橋及びコンクリート橋に対する維持管理のエキスパートによる主観的評価と、本システムによる機械的評価結果の比較を行い、その差異を検討することで、適切に行った。なお、維持管理のエキスパート各自の主観的評価のばらつきをおさえるために、表-2 の「健全度評価点の基準例(鋼橋)」を予め決定した。その結果、図-1 に示すように、エキスパートとシステムによる評価がかなり近いことがわかる。

表-2 健全度評価点の基準例 (鋼橋)

| 評価点    | 定義                   |           |             |          |
|--------|----------------------|-----------|-------------|----------|
|        | 定義                   | 亀裂        | 対策工法(亀裂)    | 外観上のグレード |
| 0～9    | 早急に補修・補強が必要。         | 亀裂が母材まで進展 | 構造改良        | 劣化期      |
| 10～19  |                      | 亀裂(亀裂長)大  | 部材取替        | 加速期後期    |
| 20～30  |                      |           |             |          |
| 31～39  | 詳細点検を実施し補修・補強の要否を判定。 | 亀裂(亀裂長)大  | 添接板又は部材取り替え | 加速期前期    |
| 40～49  |                      |           |             |          |
| 50～59  |                      | 亀裂(亀裂長)小  | 補修溶接        | 進展期      |
| 60～70  |                      |           |             |          |
| 71～79  | 日常点検を行い、劣化程度の把握をする。  | 損傷なし      | 対策なし        | 潜伏期後期    |
| 80～89  |                      |           |             | 潜伏期前期    |
| 90～100 |                      |           |             |          |

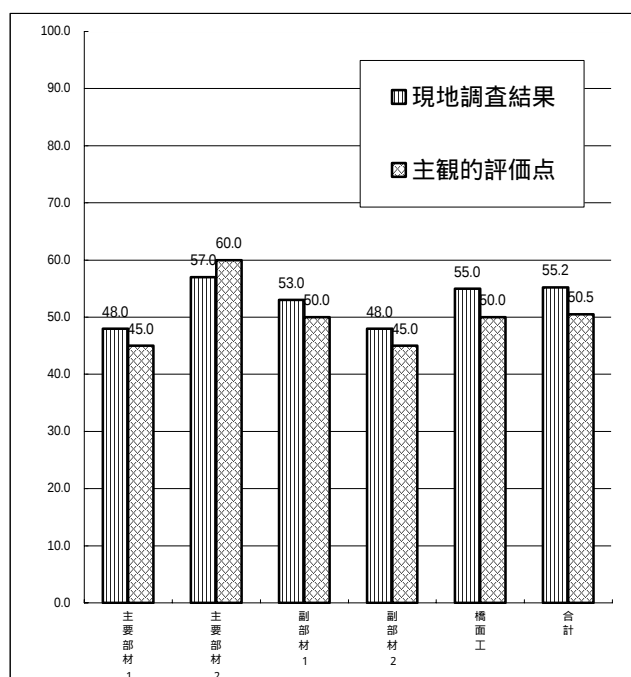


図-1 主観的評価点と現地調査結果

### (3)概算費用算定システム

本システムでは、調査、設計、補修補強対策に要する費用が算定できる。算定の際は、点検方法(橋梁点検車・吊り足場等)や施工範囲(大型車に対する補強のみ等)を選択する必要がある。また、費用算定のための概算数量は、「現況調査システムの結果」や「橋梁諸元データ」を利用して、システム内部で自動的に算定する。この数量に単価を掛けることで概算費用の算定を行う。これにより、管理者がその時々で用途に応じた工種の費用を把握することができる。

### (4)維持管理計画システム

上部工や橋梁全体等の対象部材、補修や補強の対策区分、補修や補強等の対策時期、予定供用期間、一般・中性化・塩害等の劣化曲線等を入力することにより、図-2 に示すように、予定供用期間中に要する補修補強対策費、定期点検費、撤去費を算定でき、補修補強対策回数、定期点検回数、対策間隔年等が出力される。このことより、管理者が最小の予算の中で、最適な維持管理の計画立案ができる。

|                   |        |
|-------------------|--------|
| 補修補強対策費(千円)       | 44,900 |
| 定期点検費(千円)         | 2,250  |
| 撤去取り壊し費(千円)       | 3,900  |
| 予定供用期間中の対策費合計(千円) | 51,050 |
| 補修補強対策回数          | 1回     |
| 対策間隔(年)           | 30年    |
| 定期点検回数            | 10回    |

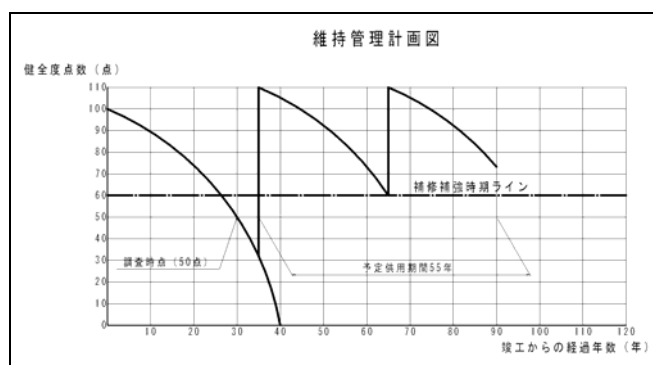


図-2 維持管理計画出力例

### 5.おわりに

特に「現況調査システム」では、点検者により簡易目視点検の際に、損傷の見落とし等により評価に違いがあり評価点に開きが生じることが見られる。そのため、点検時の着目点や損傷の事例写真等を整備した「(仮)現況調査マニュアル」を整備する必要があると考える。