

## I - 245

## 道路橋の維持補修順位決定システム

中神土木設計 正員 本間 美樹治  
北見工業大学 正員 大島 俊之

中神土木設計 正員 林 和虎  
北見工業大学 正員 森 弘

## 1. はじめに

著者らは、これまで橋梁の健全度を物理的評価と機能的評価に分類して評価し、さらにそれらを統合して数量化理論Ⅱ類を用いて統合評価する手法を提案してきた。<sup>1), 2), 3)</sup>そして、これらの総合健全度評価法が建設年度の古い橋梁に対する維持補修計画を立案する際に参考となる、健全度又は老朽度の順位付けを合理的に決定できる手法であることを示した。

文献<sup>4)</sup>によれば、数量化理論Ⅱ類による解析結果の信頼性はデータ数の増加と共に高まることが知られており、本研究ではこれらの手法をさらに多くの現場の実際の橋梁に当てはめ、解析手法の妥当性を検証するため、データ数の増加を目指した研究結果について報告する。

## 2. 解析データ

今回解析に用いているデータは、北海道内の国道に架設されている橋梁362橋及び帯広土現、釧路土現に架設されている橋梁44橋に関するものである。国道橋梁については、昭和63年度より毎年実施している橋梁点検表に基づき、各年度毎の全点検橋梁のうち、今回は昭和39年度以前に建設された橋梁を対象としてデータ表を作成した。対象橋数を建設年度毎に分類したものが図-1である。

道道橋梁については昨年度網走土現管内の橋梁32橋について実施したので、今年度は帯広土現管内22橋および釧路土現管内22橋について対象としており、対象橋梁は昭和40年度以前に建設されたものである。（図2）

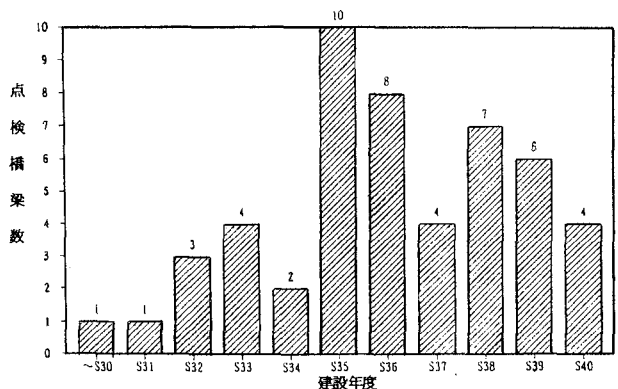
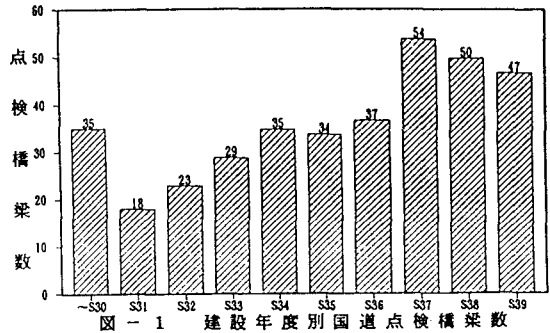


図-2 建設年度別道道点検橋梁数

## 3. 解析手法概説

本研究の橋梁健全度の総合評価手法においては前述のように健全度を機能的健全度と物理的健全度到大別し、それらを個々に評価した後、その結果を統合して評価する方法を用いている。すなわち橋梁の架換原因として道路橋の場合は幅員狭小や線形の不適切など機能的要因の方が物理的要因より多いことが知られている。<sup>6)</sup>したがって、実際の現場の維持補修のための判断と適合させるには機能的要因を重視して評価しなければならない。そこで本研究では総合評価の解析項目（アイテム）を表-1の通り、機能的要因を上6項目また物理的項目を橋梁の主な構造要素となる主桁、床版、基礎の3項目とし、実際の点検結果及び現場事務

所での(1)架換しない、(2)架換するの外的基準の検討結果をデータとして、表-1のように各アイテムについてカテゴリを設定し、数量化理論Ⅱ類の解析を行った。

#### 《総合評価の解析結果》

#### 4. 解析結果

ここでは前述の道々橋梁44橋についての総合評価の解析結果を報告する。表-1に解析結果のカテゴリースコア、カテゴリースコアの範囲、偏相関係数を示している。解析の相関比は0.60138である。これらの結果よりカテゴリ分類が適当であったこと、及び各アイテムの全体評価に占める重みが図-3のようにアイテムレンジの割合として明らかとなり、特に「幅員差」、「混雑度」、物理的な項目では「下部構造」が大きな割合を占める結果となった。次にこの解析結果を用いて各橋梁の総合評価項目に対する実際の評価値をもとに各アイテムのカテゴリースコアを集計し、サンプルスコアとして整理したのが図-4である。これにより架換の緊急性の順位が決定でき、+の値が大きいほど架換の順位が早いことを示し、-はその逆である。またサンプルスコアを図で示すことで維持補修の順位が視覚的にも一目瞭然に表すことができた。

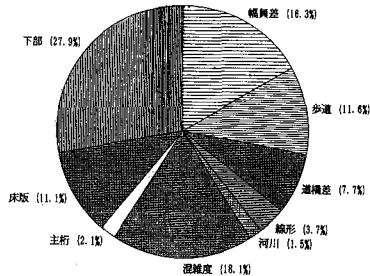


図-3. 各アイテムレンジの割合

#### 5. 結論

以上の研究結果より、次のことが得られた。

- (1) 数量化理論Ⅱ類を用いて、橋梁の物理的項目と機能的項目との総合的健全度の評価解析を行った結果、各評価項目に対する重みが決定できた。
- (2) 実際の橋梁の各項目に対する評価値をもとに、数量化理論のサンプルスコアを計算することで健全度の順位を決定でき、維持補修を立案するうえでの支援システムとなる。

#### 参考文献

- 1) 本間他：橋梁の健全度評価における物理的総合評価手法に関する研究、北海道支部論文集、第49号
- 2) 安田他：構造物の健全度診断における機能的寿命の評価法に関する研究、北海道支部論文集、第49号
- 3) 森弘他：橋梁の健全度診断における総合評価法の開発、鋼構造年次論文報告集、Vol. 1、1993
- 4) 大橋、青山：土木計画への数量化Ⅱ類適用の信頼度に関する実験的研究、論文集、第353号、Ⅳ-2

| アイテム    | カテゴリ      | 度数 | カテゴリースコア | 1軸範囲(割合)    | 偏相関係数(割合) |
|---------|-----------|----|----------|-------------|-----------|
| 車線幅員(m) | ~0.00     | 18 | -0.41224 | 1.19162     | 0.40202   |
|         | 0.00~1.00 | 18 | 0.08589  | (18.27)     | (18.85)   |
|         | 1.00~     | 8  | 0.77928  |             |           |
| 歩道状態    | 両側        | 7  | -0.66184 | 0.85065     | 0.26292   |
|         | 片側        | 16 | 0.04139  | (11.82)     | (11.02)   |
|         | 無し        | 21 | 0.18901  |             |           |
| 道路橋梁幅員差 | ~0.00     | 30 | -0.05213 | 0.56508     | 0.17978   |
|         | 0.00~0.50 | 11 | 0.23279  | (7.72)      | (7.53)    |
|         | 0.50~     | 3  | -0.33229 |             |           |
| 線形状態(°) | 直線        | 18 | 0.10408  | 0.26815     | 0.10963   |
|         | ほぼ直線      | 5  | -0.01384 | (3.66)      | (4.59)    |
|         | 緩いカーブ     | 13 | -0.16409 |             |           |
|         | きついカーブ    | 8  | 0.04103  |             |           |
| 河川改修計画  | 済         | 20 | -0.05886 | 0.10755     | 0.05583   |
|         | 未         | 24 | 0.04889  | (1.47)      | (2.34)    |
| 混雑度     | ~0.5      | 33 | -0.28878 | 1.32890     | 0.49695   |
|         | 0.5~0.75  | 4  | 0.68206  | (18.16)     | (20.82)   |
|         | 0.75~     | 7  | 1.03013  |             |           |
| 主桁      | OK        | 41 | -0.01037 | 0.15206     | 0.03937   |
|         | II        | 3  | 0.1417   | (2.08)      | (1.85)    |
| 床版      | OK        | 32 | 0.11883  | 0.81285     | 0.25871   |
|         | IV        | 3  | 0.07889  | (11.10)     | (10.84)   |
|         | III       | 3  | -0.69401 |             |           |
|         | II        | 6  | -0.32622 |             |           |
| 基礎      | OK        | 24 | -0.4916  | 2.04801     | 0.58139   |
|         | IV        | 3  | 0.1338   | (27.94)     | (24.36)   |
|         | III       | 4  | -0.89433 |             |           |
|         | II        | 13 | 1.15168  |             |           |
| 外的基準    | 架換しない     | 31 | -0.50219 | 相関比=0.60138 |           |
|         | 架換する      | 13 | 1.19753  |             |           |

表-1. 総合寿命評価の解析結果

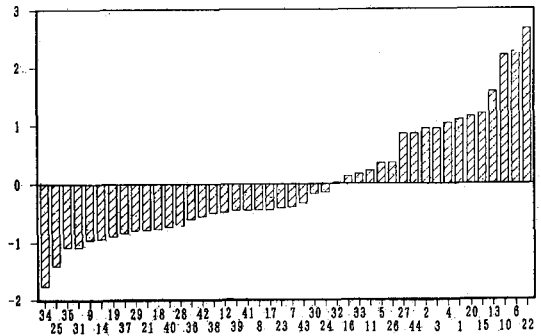


図-4. サンプルスコアバーチャート