

建設省九州地方建設局道路部長

正会員 松尾寿一

道路工事課長

正会員 島 常信

株式会社福山コンサルタント代表取締役

正会員 ○福山俊郎

1. まえがき

新しく橋梁を設計するに当って、架橋地点が与えられたとき、その目的に対して、最も架設が容易で、かつ、経済的な橋種を選定することは、高度の技術的な判断力を必要とする。これを合理化する一つの手段として、パターン分類によって、既設の多数の橋梁施工実績の要因分析を行ない、その結果を用いて、新らしい橋梁の橋種を選定しようとするものである。

このため、九州地方建設局管内の既設の橋梁を詳細に調査して、それらの持つ特性を把握すべく、九州地建本局、および各工事事務所に保管されている設計書から、詳細なデータを収集し、35の橋のものをまとめることができた。

2. 資料の分類整理

得られた資料から、各橋梁の属性（橋梁の形式、工費、その他選定の対象となるもの）および要因の関係を集計し、数量化するために、下記の3つの方法を用いた。

(1) 単集計

各資料を、属性と要因の各アイテムに細分し、全体を、それに属するサンプルの数、すなわち、度数ごとに集計したものが単集計である。これにより、橋梁の各特性の概要を知ることができる。

(2) クロス集計

各特性間の関連をくわしく知るためには、単集計だけでは不満足であるので、クロス集計を行なう。これは、属性のアイテムが他のアイテムカテゴリーについて、どのような頻度をもっているかを集計するものであり、属性のアイテムと要因のアイテム、または、要因のアイテムと属性のアイテムの間に、その関係を調べることができる。

(3) パターン分類

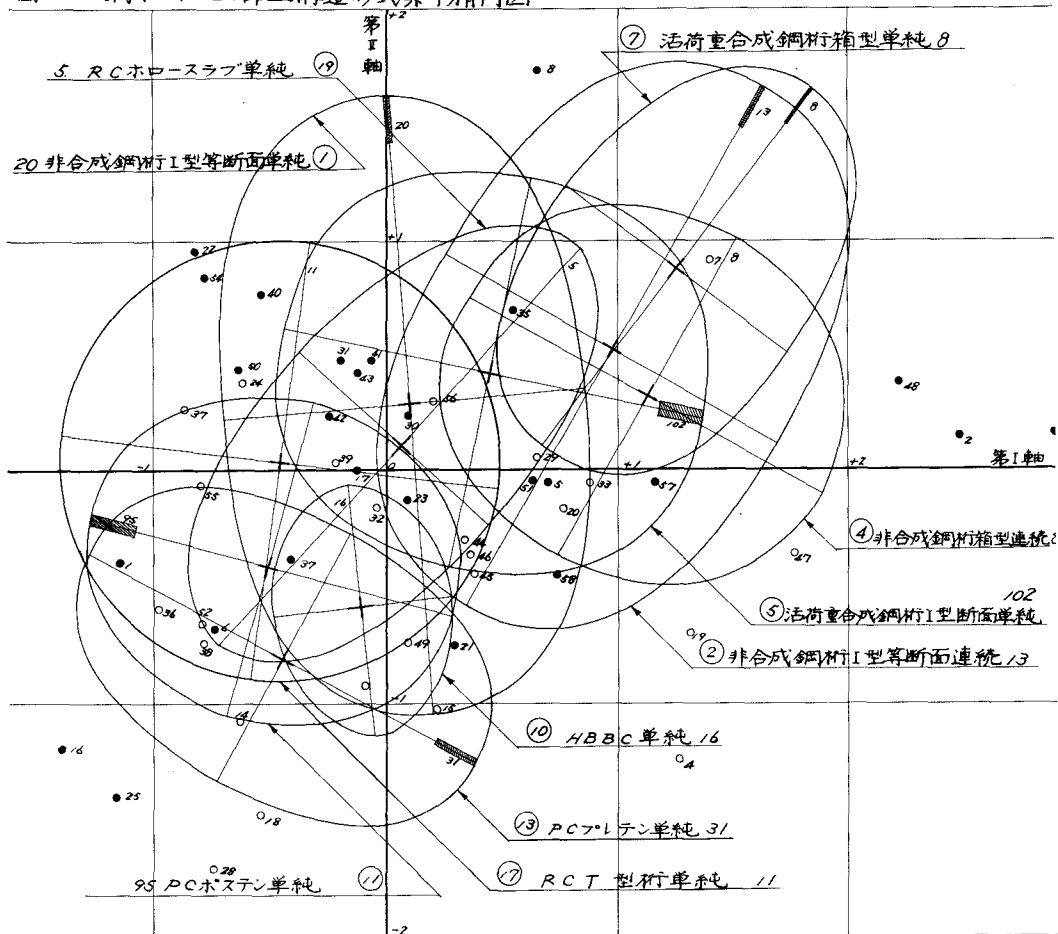
さらに、数量化を進めるために、パターン分類を試みる。資料の上部工の単位面積あたり工費を y_i とし、これが橋長が何mであるかを表わすのに x_i を与える。あるいは、橋梁の形式を y_i とし、どういう地形にあるかを x_i としてもよい。すなわち、要因のアイテムの任意のカテゴリー j の数量を x_j とおき、属性のアイテムカテゴリーを数量化して y_i とおく。

x と y との相関係数を ρ とする。これが最大となるような x と y を求める。これは、要因のカテゴリーの数の次元をもつ固有値の問題となり、固有値の大きい方から3つをとって、それぞれ固有ベクトルを求めたのが、 x_1, x_2, x_3 、および、 y_1, y_2, y_3 であって、これが要因のアイテムカテゴリーの3次元空間に分布したスコアである。

ついで、 $y_i = 1/\sqrt{\sum x_j^2} f_{ij}$ から属性のアイテム、それぞれに対するカテゴリーごとに、 y_{1i}, y_{2i}, y_{3i} 、お

よび、 z_{li} を求める。このスコアを要因のスコアと同一の尺度で、3次元空間に配列する。これを1×2軸、2×3軸、または、3×1軸に対する分布の重心位置と主軸方向、および、それぞれの標準偏差を求め、楕円として図示する。(図1～3参照) 上式において dl_i は i タイプのパターンが j カテゴリーを選択したときは1、1からずるときは0とし、 dl_i はそれらの dl_i の和である。

図-1 属性1 上部工構造形式集中楕円図



3. 橋樞判定の方法

いま、新しい架設地点に対する現地条件が、要因として与えられたとすれば、この要因のスコアから、橋梁のスコア z_{li} 、 z_{li} 、および、 z_{li} を、先と同じ式で計算する。すなわち、架設地点のスコア z_{li} の平均値を求めるわけである。これがその橋梁のスコアにほかならない。さらに示した属性のアイテムカテゴリーごとの集中楕円図、すなわち、図-1～3上に、 z_{li} 、 z_{li} をプロットする。この楕円図を利用して橋梁の属性、すなわち、上部工の形式、スパン割リ、桁高、下部工の形式、全橋の単位面積あたり工費などを推定することができるのである。

$$\therefore \therefore z^* \quad P_{ij} = N_j (1 - 0.578 z_j^{1/2} b_{oj}^{-3/2})$$

4 あといき

なお、分類法として数量化2類分類を適用すれば、より精度の高い成果がえられることが予想されるので、著者らは、その方面に対しても研究を進めている。

図-3 属性10.全橋の単位面積当り工費集中積円図

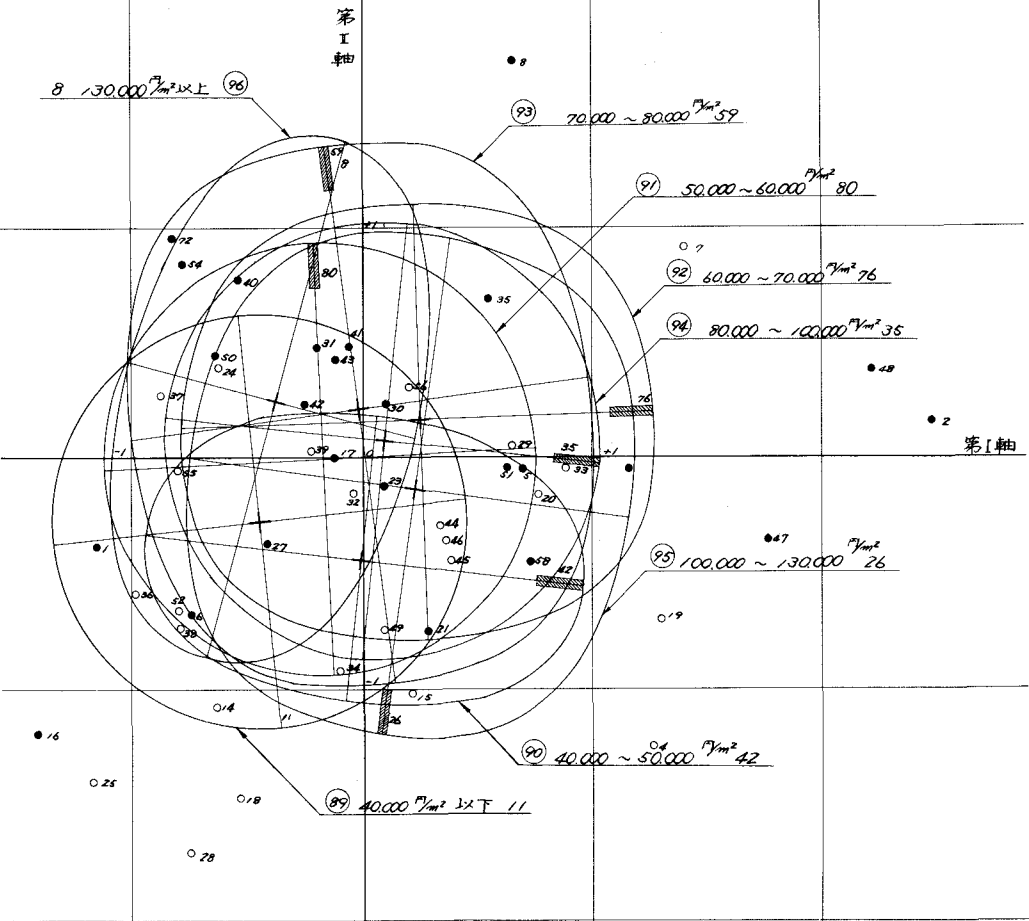


図-4

