

橋梁景観設計を支援する住民参加の合意形成システム

(株)サハス・ヒシノ明昌 正会員    ○ 鳴尾友紀子 関西大学総合情報学部 正会員    古田 均  
(株)ニュージエック 正会員    三雲 是宏 関西大学工学部 正会員    堂垣正博

1. はじめに わが国では、ものの豊かさがある程度達成されたことによる住民の意識と多様な価値観によって、社会資本整備に対する国民の意識が変わりつつある。その結果、住民のニーズを取り入れた、住民参加による地域づくりが重要になってきた。住民参加による地域づくりの場合、住民間の意見の対立や、住民と事業者との意見の対立が考えられ、すべての参加者が納得する計画案に至るまでには、多くの時間と労力を要する。ここでは、橋梁の景観設計を念頭に、事業者や技術者の考えを反映しながら、住民の意見を取り入れ計画案を改善していく過程を支援する合意形成支援システムを構築する。
2. 本システムのプロセス 本システムは、図-1 に示すように、3つのプロセスからなる。それぞれのプロセスを以下に述べる。

(1)計画を進める上で重要な設計コンセプトの決定

まず、AHP の考えに則って、住民、事業者、技術者に対して一対比較でアンケートを実施し、計画案に反映される設計コンセプトを決定する。ちなみに、設計コンセプトは、どのような橋梁をデザインしたいかを表現する言葉で、表-1 の 7 つを設定した。計画を立案し設計する事業者や技術者は、一人ひとりが責任をもって業務を遂行している。それゆえ、彼らのアンケート結果の分析には AHP を適用する。一方、合意形成に参加する住民は、一般に複数人からなる。複数の意見を集約する手法に、最初の評価をもとに個人の不満の総和を最小にする意思決定ストレス法を適用した集団 AHP を用いる。

(2)計画原案の作成

筆者らが構築した景観設計支援システム<sup>1)</sup>を活用し、橋梁景観の設計原案を作成する。景観設計支援システムでは、設計原案の作成に設計コンセプトが必要である。7つの設計コンセプトの中から3つまたは4つ選択する。その中に合意形成参加者が望むコンセプトが少なくとも一つは選択されているものとする。ここに、合意形成参加者が望むコンセプトとは、アンケートから得た重要度の高い上位2つの設計コンセプトを指す。以上の方法で得られたコンセプトの組合せから、これらを満足するように、計画案が景観設計支援システムで探索される。作成された計画案 $l$ は7つのコンセプト $i$ に対して適応度 $F_{li}$ を持つ。

(3)合意形成の方法

最終案に至るまでの合意形成手法にコンフリクト解析<sup>2)</sup>を採用する。ここでは、計画原案に対する各合意形成参加者の選好順位を示した上で、どのコンセプトを選択すれば、自分にとって有益な計画案であるかを考える。その中で、合意の場にいる3者全てが納得できる均衡解があれば、計画案として決定される。ここに、選好順位は計画原案の評価基準の高い順とする。合意形成参加者 $m$ の評価基準 $S_{mi}$ は、計画案 $l$ が持つ設計コンセプト $i$ の適応度 $F_{li}$ と2.(1)で決定した合意形成参加者 $m$ が持つ設計コンセプト $i$ の重要度 $w_{mi}$ との積を全コンセプトに対して合算した得点で、

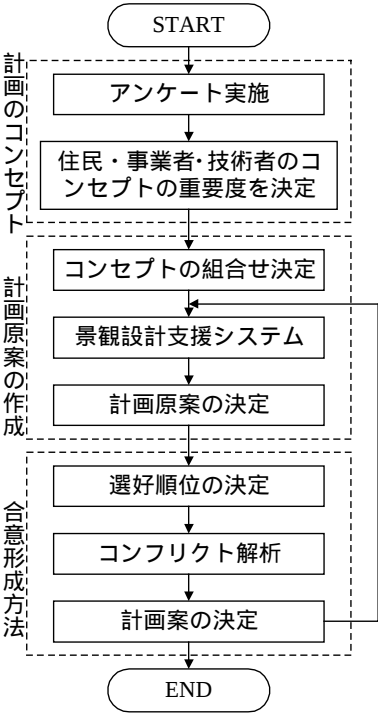


図-1 本システムのプロセス

表-1 設計コンセプト

|   |          |
|---|----------|
| 1 | 周辺環境との調和 |
| 2 | シンボル性    |
| 3 | 個性的      |
| 4 | 信頼感      |
| 5 | 親しみやすさ   |
| 6 | 風格のある    |
| 7 | 地域性      |

キーワード 住民参加，合意形成，橋梁景観設計，支援システム  
連絡先 〒564-8680 吹田市山手町 3-3-35 関西大学工学部都市環境工学科 Tel/Fax：06-6368-0882

$$S_{mi} = \sum_{i=1}^7 F_{li} w_{mi}$$

もし、コンフリクト解析で得られた最終計画案候補に合意形成参加者が不満足であれば、再度、(2)の計画原案の作成をやり直し、満足する最終計画案が求められるまで繰り返す。

3. 本システムの適用例 本システムを用い、住民、事業者、技術者の意志から景観に配慮した橋梁の計画案を作成する。対象モデルは、3 径間連続の新設橋とする。地域住民に関西大学工学部土木工学科の学生 15 名が、事業者と技術者は筆者がなって設計コンセプトに対するアンケートに答えた。アンケート結果から合意形成参加者のコンセプトの重要度は、 $W_{住民} = [0.197 \ 0.063 \ 0.043 \ 0.227 \ 0.189 \ 0.076 \ 0.201]$ ， $W_{事業者} = [0.107 \ 0.313 \ 0.129 \ 0.082 \ 0.068 \ 0.221 \ 0.079]$ ， $W_{技術者} = [0.191 \ 0.084 \ 0.034 \ 0.176 \ 0.337 \ 0.052 \ 0.127]$ となった。この結果、合意形成参加者が希求する設計コンセプトは、重要度の高い順に、住民は 信頼感と 地域性、事業者は シンボル性と 風格のある、技術者は 親しみやすさと 周辺環境との調和、である。これらの設計コンセプトから景観設計支援システムに入力するコンセプトの組合せを作成すれば、表-2 のように 20 種類できる。表中、コンセプトを選択しない場合に 0、選択する場合に 1 を記入し、それらを 2 進数とみて、10 進数表記した。以後、選択パターンを 10 進数と呼ぶ。また、表中の番号は設計コンセプトの番号を示す。

20 種類の選択パターンを景観設計支援システムに入力し、それぞれの計画原案を作成した。計画原案のコンセプトに対する適応度から各合意形成参加者からの選好順位を算出し、その結果からコンフリクト解析を行った。各合意形成参加者から計画原案を(i)合理的安定:r，(ii)連続型安定:s，(iii)不安定:u に分類した結果を表-3 に示す。すべての合意形成参加者が(i)合理的安定または(ii)連続型安定であれば、最終計画案の候補となる。計画案 29，46，53 がそれにあたる。最終案候補を表-4 に示す。

4. あとがき

合意形成支援システムの対象者を住民、事業者、技術者としてコンフリクト解析を行った。あらゆる立場の意見を考慮し、合意しやすい計画案が作成できた。しかし、本システムでは合意形成の段階で、参加者が個人の意見を変更し交渉することを考慮していないため、交渉や妥協の改善が必要である。

参考文献 1) 鳴尾・古田・堂垣：構造工学論文集，Vol.48A，pp.307-318，2002-3．2) 岡田・ハイプル・フレーザー・福島：コンフリクトの数理 - メタゲーム理論とその拡張 - ，現代数学社，1988-10．

表-2 景観設計支援システムに入力する選択パターン

|       |  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 住民    |  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  |
|       |  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  |
| 事業者   |  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  |
|       |  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  |
| 技術者   |  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  |
|       |  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 10 進数 |  | 21 | 22 | 23 | 25 | 26 | 27 | 29 | 30 | 37 | 38 | 39 | 41 | 42 | 43 | 45 | 46 | 53 | 54 | 57 | 58 |

表-3 安定性分析表

|        |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--------|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 全体的安定性 |       | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | E  | x  | E  | E  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  |
| 住民     | 安定性   | r  | r  | u  | u  | r  | u  | u  | u  | r  | r  | r  | r  | u  | u  | u  | r  | u  | u  | u  | u  |
|        | 選好順位  | 27 | 41 | 25 | 43 | 58 | 42 | 26 | 57 | 46 | 21 | 29 | 53 | 30 | 22 | 23 | 39 | 54 | 38 | 45 | 37 |
|        | 一方的改善 |    |    | 27 | 41 |    | 41 | 27 | 58 |    |    |    |    | 29 | 21 | 21 |    | 53 | 39 | 46 | 39 |
|        | (UI)  |    |    |    |    |    | 43 | 25 |    |    |    |    |    |    | 22 |    |    |    |    |    | 38 |
| 事業者    | 安定性   | r  | r  | r  | r  | r  | r  | u  | u  | u  | r  | u  | u  | u  | u  | u  | u  | u  | u  | u  | u  |
|        | 選好順位  | 46 | 29 | 39 | 23 | 45 | 53 | 30 | 22 | 38 | 21 | 54 | 37 | 27 | 57 | 41 | 43 | 58 | 26 | 42 | 25 |
|        | 一方的改善 |    |    |    |    |    |    |    | 30 | 46 | 29 |    | 45 | 23 | 53 | 45 | 39 | 54 | 30 | 46 | 29 |
|        | (UI)  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 37 |    |    |    | 22 | 38 | 21 |
| 技術者    | 安定性   | r  | r  | u  | r  | u  | u  | u  | u  | r  | r  | u  | r  | r  | u  | r  | u  | u  | u  | u  | u  |
|        | 選好順位  | 27 | 41 | 43 | 58 | 25 | 42 | 26 | 57 | 53 | 46 | 21 | 22 | 29 | 30 | 23 | 39 | 54 | 38 | 45 | 37 |
|        | 一方的改善 |    |    | 27 |    | 41 | 58 | 58 | 41 |    |    | 53 |    |    | 46 |    | 23 | 22 | 22 | 29 | 53 |
|        | (UI)  |    |    |    |    |    |    | 42 | 25 |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 54 |    | 21 |

表-4 最終計画案の候補

|    | 色彩     |    | 形状 |    |    | 設計コンセプトの適応度 |       |       |       |       |       |       |
|----|--------|----|----|----|----|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|    | 主桁     | 高欄 | 主桁 | 高欄 | 橋脚 |             |       |       |       |       |       |       |
| 29 | 深ぶどう酒色 | 紅桜 | c  | d  | c  | 0.696       | 0.602 | 0.479 | 0.716 | 0.638 | 0.664 | 0.656 |
| 46 | オリーブ   | 白緑 | c  | d  | c  | 0.698       | 0.607 | 0.486 | 0.716 | 0.645 | 0.672 | 0.664 |
| 53 | 白茶     | 赤  | c  | d  | a  | 0.771       | 0.615 | 0.489 | 0.646 | 0.664 | 0.559 | 0.668 |