

第Ⅳ部門 草津川廃川跡地利用構想のための最適化モデルの構築に関する研究

立命館大学理工学部	正会員	春名 攻
立命館大学理工学部	正会員	馬場 美智子
立命館大学理工学研究科	学生員	森澤 健二
立命館大学理工学研究科	学生員	○中岡 良文
立命館大学理工学部	学生員	高田 茂

1、はじめに

バブル経済崩壊以降、経済状況の不安定が原因で国の財政事情も圧迫されており、都道府県や地方都市の財政事情も厳しさを増し、市町村の都市基盤施設投資財源も厳しい制約を受けている。限られた財源の中、必要な都市整備事業を効果的・効率的に促進し、更なる発展をどのように進めていくかは大きな課題である。

現在、滋賀県草津市・栗東町域での草津川放水路事業に伴う廃川跡地利用事業の検討を、都市整備事業としてどのような利用構想の下に、どのような事業化方策を採用するかが大きな問題となっている。本稿では、この問題の検討の一部に関してのシステム論的分析に関して述べることとする。

2、草津川廃川跡地利用における基本方針

天井川である草津川は、古くから氾濫による水害にみまわれてきた。そこで、平成13年度末に川を切り替えて、放水路に水を流す予定となっている。このため、現草津川廃川跡地の利用が問題となっている。現在、草津川廃川跡地整備基本計画（素案）において、「将来の豊かな空間整備（ゆとり、うるおい、活力、安心）」を土地利用計画のコンセプトとして、「緑」、「交通」、「防災」、「歴史空間の保全」機能の導入を図ることになっている。「歴史的空間」としての堤体の保存は、JR東海道線から国道1号線までの1kmとし、草津マンポ・旧JR東海道トンネル、桜並木を継承していくこととする。「緑」は、湖岸から山地部の緑地を繋ぐ緑道としての機能を確保する。堤体を切り下げることによる平場は公園・広場としても活用する。「緑」を基本軸と

した、「緑の中の道路」を実現する。「交通」は、将来の幹線道路の機能確保の観点から、琵琶湖側は「南湖横断軸」との連結、山手側は「山手幹線」との連結を想定する。幅員構成は4車線とした。まちづくりに寄与する道路機能として、これまで分断されてきた南北方向の交通の流れを、堤体を切り下げ、平面交差することで円滑化していくこととする。

3、都市施設整備計画のための最適化モデルの開発

跡地には、全区間4車線の道路整備を想定した。また、「緑」を基本軸とした、「緑の中の道路」を実現するために、幅10mの植樹帯を設けることとする。また、市の掲げる基幹公園整備計画に基づき、目標整備量に対して3割、5割、7割の最低整備率を設定し、堤体を切り下げたあとの平地を公園・緑地として整備していく。そのうえで、広い敷地が確保できる区間には、都市施設を整備していく。ここで、公園と都市施設以外の敷地を将来における公共用地として転用することを考慮し、現立地点の跡地利用もこの検討に含めることで、都市施設の移転・更新と総事業費の低減を同時に行うことができると考えた。移転を考慮する都市施設としては、再開発等に伴う都市施設の移転・更新、新規都市施設の整備として検討する。

本研究では、このようなシナリオの下で、草津川廃川跡地プロジェクトを対象として、効率的財源運用探索のための草津川廃川跡地利用最適（構想計画）モデル構築と分析方法の考察を行うこととした。ここでは、最適化モデルとして、草津川廃川跡地に導入を想定した都市施設の種類・配置を決定する（0、1）のナップ

Mamoru Haruna, Michiko Banba, Kenji Morisawa, Yoshifumi Nakaoka, Shigeru Takata

サック問題を定式化した。さらに、解法の手法としては遺伝アルゴリズム (GA) を用いて近似解を探索し組み合わせ数を絞り込み、その中から最適解の探索を行うこととした。

3、草津川廃川跡地利用最適 (構想計画) モデル構築と分析方法

本研究で構築したモデルを以下に示すこととする。本研究では、目的関数を総プロジェクト費用の最小とし、制約条件を各ゾーンの公園整備率と導入都市施設の利便性を考慮した配置区間、さらに i ゾーンにおける施設導入許容量とした。これにより各代替案における導入都市施設の種類と配置を決定する。

$$C^{total} \longrightarrow MIN$$

$$C^{total} = C^{pay} + C^{social} - P^{total}$$

$$C^{social} = \sum_j C_j^{con} \cdot x_{ij} \quad (0,1)$$

$$P^{total} = \sum_i (A_i - S_i^{con} - L_i) \cdot C_i^{land}$$

Subject to

$$A_i - L_i \geq S_i^{con}$$

$$\lambda_i \geq \alpha$$

$$\lambda_i = \frac{pa_i^{park} + fa_i^{park}}{ta_i^{park}}$$

ただし、

$$\frac{pa_i^{park} + (a_i^{total} - a_i^{road} - a_i^{sidewalk} - a_i^{plant})}{ta_i^{park}} < \alpha \text{ の場合は、}$$

$$fa_i^{park} = a_i^{total} - a_i^{road} - a_i^{sidewalk} - a_i^{plant} \text{ とする。}$$

C^{total} : 総プロジェクト費用、 C^{pay} : 滋賀県から草津川廃川跡地 (県整備部分を除く) の取得費用、 C^{social} : 社会基盤整備費用、 P^{total} : 遊休地の価値、 C_j^{con} : 施設 j の建設コスト、 x_{ij} : 施設 j が i ゾーンに配置されるかを示す変数、 A_i : i ゾーンの県整備以外の廃川跡地面積、 S_i^{con} : i ゾーンにおける都市施設の総面積、 L_i : i ゾーンにおける最低公園整備面積、 C_i^{land} : i ゾーンの地価、 λ_i : 各ゾーンごとの公園整備目標達成率、 α : 公園整備目標最低達成率、 pa_i^{park} : i ゾーンにおける現状での公園整備面積、 fa_i^{park} : i ゾーンにおける新規公園整備面積、 ta_i^{park} : i ゾーンにおける目的公園整備面積、 a_i^{total} : i ゾーンにおける草津川廃川跡地面積、 a_i^{road} : i ゾーンにおける道路整備面積、 $a_i^{sidewalk}$: i ゾーン

における歩道整備面積、 a_i^{plant} : i ゾーンにおける植樹帯 (緩衝帯) 面積

図-1に、公園整備目標最低達成率を30%に設定した場合の都市施設の配置結果を示すこととする。また、その場合の工事概算を表-1に示すこととする。

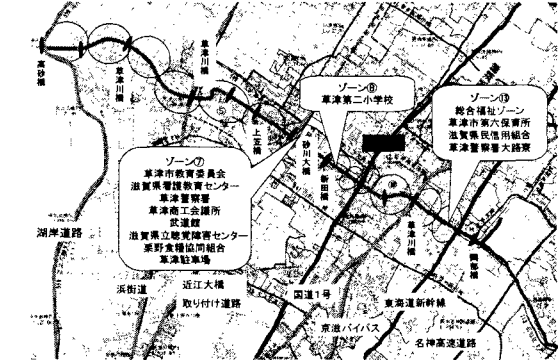


図-1 公園整備目標最低達成率を30%に設定した場合の施設配置結果

ゾーン番号	草津川跡地面積・ 道路面積 (㎡)	廃川跡地 内の新規 公園整備 面積 (㎡)	都市施設整備 面積 (㎡)	遊休地面積 (㎡)
1	1680	824		856
2	1980	824		1156
3	8280	824		7456
4	13020	824		12196
5	11040	824		10216
6	10260	824		9436
7	29360	3030	6965	19365
8	17960	3298	17,800	14662
9	10960	4273		6687
10	2240	2136		104
11	4140	4140		0
12	5520	4273		1247
13	17520	1230	16239	51
合計	133960	27324	23204	83432
総事業費 (円)				36195186639

表-1 公園整備目標最低達成率を30%に設定した場合の工事概算

この結果を見ると、施設規模の大きいものを除いては、地価の安い地区に多く集積する事が分かった。

4、おわりに

本研究においては、滋賀県草津市草津川廃川跡地・周辺地域における都市施設整備構想検討のための数学モデルと分析方法の開発と実証的な検討を通して、その事業化構想の検討のまとめと整備構想 (計画) の提案を行った。そこでは、多面的・多角的な観点からの総合的検討が必要な都市整備問題である草津川跡地利用構想に対し、限られた都市財源の効果的・効率的運用を目指しつつ、住民の環境問題への要請と生活利便性の向上への要請という相反する側面を持つ2目標を総合化するための実践的・合理的な計画案の提示可能性も検討した。講演時に施設規模・公園整備目標最低達成率を変化させた場合の分析結果も示し、この議論を深めたいと考える。