

Ⅱ-22 複合化による施設魅力と集客力の向上を考慮した スポーツ施設の開発構想方法論

春名 攻*

Mamoru Haruna

馬場 美智子**

Michiko Banba

石島 良祐***

Ryousuke Ishijima

豊島 尚泰***

Takahiro Tesima

【抄録】現在、人々の余暇時間の増加や活動の多様化等から、余暇施設の充実に対する欲求は高まっており、経済的な側面からも、事業成立性を確保した総合スポーツ・健康施設整備計画案を策定する必要があると考えられる。そこで本研究では、施設を複合的に整備することにより問題を解決し、効率的・効果的な施設整備を行うことができると考え、施設の複合的な整備状態を検討することとした。また、従来検討されていた人々の満足度による評価に加え、財政面や施設運営面からも計画案を検討するためのツールの構築をめざした。ここでは、数理計画モデル分析を通して検討を行い、典型的な大都市圏縁辺の地方都市の一つである滋賀県草津市を対象地とし実証的検討を行い、プロジェクトのフィージビリティについても検討することとした。

【キーワード】調査計画支援システム、モデル分析

1. はじめに

近年、経済不況や先行きの不透明感などによる不安感から、開発計画の事業化は困難な状況ではあるが、地方分散化を推進する上で今後地方都市の基盤整備を行い都市のポテンシャルを向上させていくことが必要である。しかし、これら事業・建設の結果として開発される地区や施設を総合的に関係づけ需要を把握して利用者・消費者や企業の多様なニーズに応えなければ、その開発効果や整備効果は小さい。また、開発される施設が複合的に計画されることによって生じる相乗効果をも考慮した総合的な計画の視点が求められている。

そこで、本研究では、複合型スポーツ施設を取り上げ大規模土地開発事業計画案を評価・検討するための方法についての研究を行うこととし、土地開発事業計画を評価・検討するための計画支援情報を作成するツールとして数理計画モデル分析を活用することとした。また、施設運営・管理段階において関わる要因も考慮して開発事業計画を検討することによって、事業の実現性を確保することが可能となると考えた。

本研究では、大都市周辺都市の一つとして考えられる滋賀県草津市を取り上げ、琵琶湖畔の田園地域での大規模・複合型集客施設開発を中心とした複合スポー

ツ施設整備事業計画検討のための複合スポーツ施設整備計画モデルを定式化し、施設の種類・規模及び投入年次の決定の検討を通して、計画情報を作成した。

2. 複合スポーツ開発事業関連主体と評価構造のシステム認識

ここで、複合スポーツ施設整備計画問題を取り上げ、地区計画等を評価する主体の関連構造を図-1に示す。

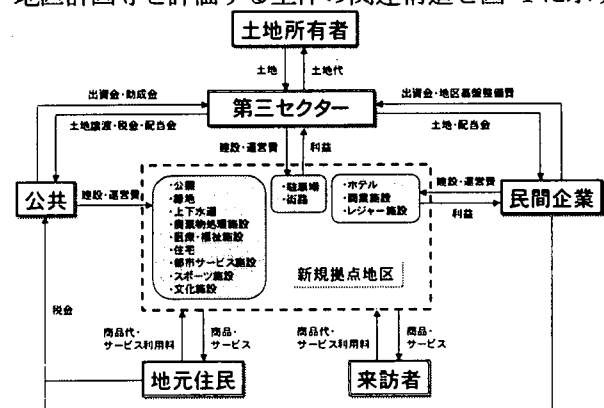


図-1 開発関連主体とその関係構造

ここでは、事業主体は第3セクターとし、公共は、図書館、美術館、運動公園などの施設整備を行い、商業施設、ホテル、レジャー施設などの収益施設は複数の民間企業が整備する事とした。開発地区内のオープ

*立命館大学理工学部環境システム工学科教授

**立命館大学大学院総合理工学専攻 DC

***立命館大学理工学研究科環境社会工学専攻 MC

〒525-8577 草津市野路東 1-1-1

TEL 077-561-2736

FAX 077-561-2667

ンスペース、駐車場、街路等は共同で整備することとし、第3セクターがその調整役となる。

施設来訪者は、発生集団数より発生し、潜在的選択確率により選択するが、施設の魅力の変化によってその数は増減すると仮定する。来訪者は効用を最大にするように行動するが、本研究では、独立的競争市場であると仮定し、効用の変化によって来訪者数の増減が決定する受動的な集客数算定モデルとして定式化した。また、与件とする母集団数は、長期的に安定していると仮定する。

3. 複合施設整備計画モデルに関する検討

(1) 来訪者の評価モデル

来訪者は、開発された地区・施設を評価し、行動を決定する。それらの行動は集客数によって表されることとする。

人ははじめに主目的施設に訪れると考え、その施設で目的を果たしたあと他の施設を来訪すると考えた。また、主目的施設の周辺に他の施設が存在することで来訪者の開発地区・施設に対する評価が変化する、すなわち、効用に影響を及ぼすと考えた。

$$U_i(t) = \sum_{j=0}^N \alpha_i^j S_j(t) + \varepsilon_i$$

U_i : 施設 i を第一目的として来訪する人の施設 i に対する効用

α_i^j : 施設 i に関する効用関数におけるパラメータ

$S_i(t)$: 施設 i の時期 t における総整備量

施設 i への来訪確率 $p_i(U_i)$ は効用によって変化すると仮定し、以下のように表す。

$$p_i(U_i) = \beta_i (U_i)^{\gamma_i}$$

β_i : パラメータ

γ_i : パラメータ

施設 i の効用に対する来訪確率は、集客可能な商圏域内の母集団数に乗じて第一段階の施設 i の来訪者数は求められる。

$$V_i^{first}(S_i(t)) = Q \times p(U_i)$$

$V_i^{first}(S_i(t))$: 施設 i の時期 t における利用客数

Q : 対象とする地区内の来訪者母集団

回遊性も考慮に入れると増加する施設来訪者数は、主目的施設来訪者数に、主目的施設から他の施設に回

遊する確率を乗じたものである。よって、回遊性を考慮に入れた施設 i の来訪者数 $V_i(u_i(t))$ は、主目的来訪者数に増加分の来訪者を加えたものである。

$$V_i(u_i(t)) = V_i^{first}(u_i(t)) + \sum_{j=0}^N (p_j^i V_j^{first}(u_j(t)))$$

p_j^i : 施設 j から施設 i へ回遊する確率

(2) 各主体の評価モデル

a) 民間企業の評価モデル

民間企業は、自己の利益を最大化する行動をとると仮定し、時期 T までの総純利益により地区整備を評価すると考えた。

$$Z_c = \sum_{i=0}^N \sum_{t=0}^T (r_i v_i P_i(S_i(t)) - M_i(S_i(t)) - T_i(S_i(t)) - G_i(S_i(t)) - D_i(u_i(t)) - C_i(S_i(t)) - E(S_i(t)))$$

$u_i(t)$: 施設 i の時期 t における整備量

v_i : 施設 i の利用客 1 人当たりの商品・サービス売上

$S_i(t)$: 施設 i の時期 t における総整備量

$P_i(S_i(t))$: 施設 i の時期 t における利用客数

$M_i(S_i(t))$: 施設 i の時期 t における維持・管理費

$D_i(S_i(t))$: 施設 i の時期 t における税金

$G_i(S_i(t))$: 施設 i の時期 t における減価償却費

$D_i(u_i(t))$: 施設 i の時期 t における地区基盤整備費

$E_i(S_i(t))$: 地域環境整備費

b) 公共の評価モデル

公共は、地域開発事業が行われることにより得られる固定資産税などの税収により基盤整備を行うこととし、剰余金によって評価することとする。

$$Z_{pub} = r_{pub} v_{pub} V_{pub}(S_i(t)) - M_{pub}(S_{pub}(t)) - C_{pub}(S_{pub}(t))$$

c) 第三セクターの評価モデル

第三セクターは、対象地を一括して買い取り、区画整理を行った後、民間企業や公共に売却する。また、整備地区内の共有スペース等を他の主体から徴収した地区整備金を使って一括に整備するとした。そこで、第三セクターは地区整備金の合計金額から必要となる費用を差し引いた剰余金により評価することとした。

$$Z_{3sec}(t) = \sum_{i=0}^N D_i(t-1) - \sum_{i=0}^N C_{3sec}^p(S_i(t)) - \sum_{i=0}^N B_i(S_i(t)) - \sum_{i=0}^N H_i(u_i(t)) - K_i(t)$$

4. 複合スポーツ施設整備計画モデル分析

(1) 施設計画モデル

本研究で検討対象とするような複合スポーツ施設整備は、地域住民の居住環境の向上という公的な目的を持つことから、地元住民が地区を訪れ施設を利用し、効用が増加することが求められる。一方で、民間企業にとっては事業の成立性が非常に重要であることから、施設の集客力を向上させると同時に、事業採算性を確保することが必要となる。そこで、事業の成立が施設計画において最重要課題であると考えた。また、先に述べたように都市の安定した発展のためには、地域産業・経済の発展が重要であると考えられることから、地区整備により創出される利益を最大とする計画モデル分析を行った。

また、公共や第三セクターの財政バランスをとることは必要条件であると考え、公共、第三セクターの計画終了時において収支均衡がとれていることや各年度の予算に限度額があることを制約条件に設定した。

Obj. $J = RS(T) \rightarrow \max$

Sub to.

$$RS(t) = RS(t-1) + \sum_{i=0}^L R_i(t)$$

$$S_i(t) = S_i(t-1) + u_i(t)$$

$$S_i(0) = 0, S_i(T) = S_i^{\max}$$

$$KS_{pub}(t) = KS_{pub}(t-1) + K_{pub}(t)$$

$$KS_{pub}(0) = 0, KS_{pub}(T) = 0$$

$$KS_{thd}(t) = KS_{thd}(t-1) + K_{thd}(t)$$

$$KS_{thd}(0) = 0, KS_{thd}(T) = 0$$

$$u_i(t) \geq 0$$

$$K_{thd}(t) \geq K_{thd}^{\min}$$

$$K_{pub}(t) \geq K_{pub}^{\min}$$

$RS(T)$: 民間施設全体の時期 T までの累積純利益

T : 計画年数

$KS_{pub}(t)$: 公共の時期 t までの累積予算

$KS_{thd}(t)$: 第三セクターの時期 t までの累積予算

$K_{thd}^{\min}$: 第三セクターの最低限の予算

$K_{pub}^{\min}$: 公共の最低限の予算

(2) 解法

ここで、前述の問題は現在価値 Hamiltonian を導入

することで、最大原理を用いた最適制御問題となる。

$$H = \sum_{i=0}^N (r_i v_i P_i(S_i(t)) - M_i S_i(t) - T_i(S_i(t)) - G_i(S_i(t)) - D_i(u_i(t)) - C_i(S_i(t)) - E(S_i(t)) + \sum_i \lambda_i(t) u_i(t) + \sum_i \mu_i(t) K_i(t)$$

そこで、図-2に示すような計算のアルゴリズムにもとづいて数値計算を行った。

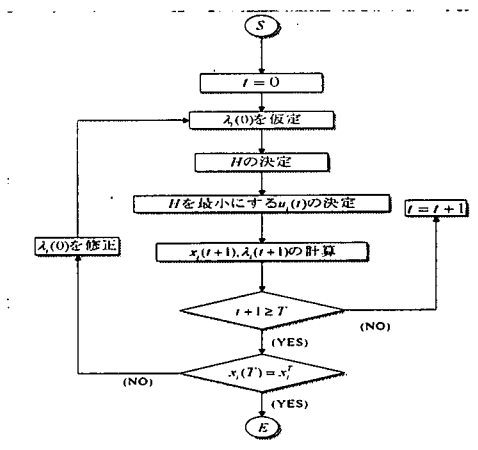


図-2 計算のアルゴリズム

5. 適用計算結果

本モデル分析では、総敷地面積を 60ha とした複合スポーツ施設整備における施設整備計画に関して、計画期間を 20 年間とし、各期の整備量に関する検討を行うこととした。ここでは、最終年度における公共主導施設・民間主導施設の施設導入比率を表-1 に示す 5 つのパターンに変化させることにより、各主体から見た事業採算性の検討を行うこととした。

表-1 公共と民間の各種整備パターン

	パターン1	パターン2	パターン3	パターン4	パターン5
公共:民間	公5:民1	公4:民2	公3:民3	公2:民4	公1:民5
商業施設	33333	66667	100000	133333	166667
アミューズメント施設	9524	19048	28571	38095	47619
文化施設	42683	34146	25610	17073	8537
スポーツ施設	304878	243902	182927	121951	60976
緑地公園	152439	121951	91463	60976	30488
モデル	57143	114286	171429	228571	285714

(1) 最適制御モデルの計算結果

適用計算結果を図-3～5に示す。これらの結果から、公共施設が優先的に整備されていることがわかる。この理由として、民間は利潤を追求するため先に公共施設が整備されたあとに整備することで、相乗の魅力の向上による利用者数の増大が可能となり、利潤があがるものと考えられる。逆に、公共にとっては、都市サービスの提供を達成するため、早期の整備

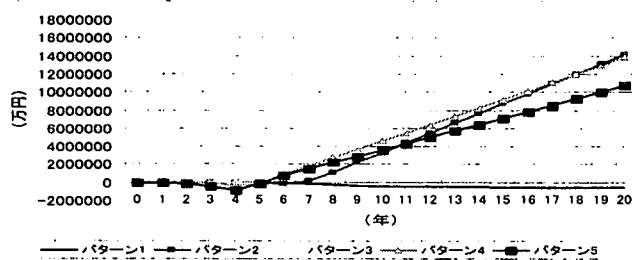


図-3 民間施設全体の累積利潤の推移

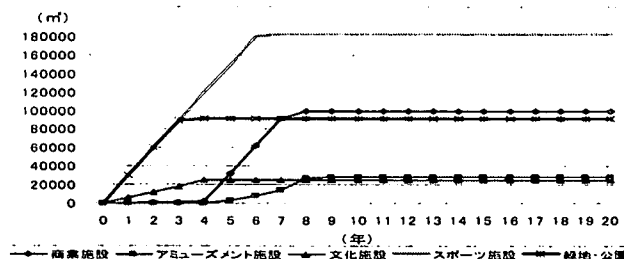


図-4 新都市核地区内各施設の整備時期および整備量

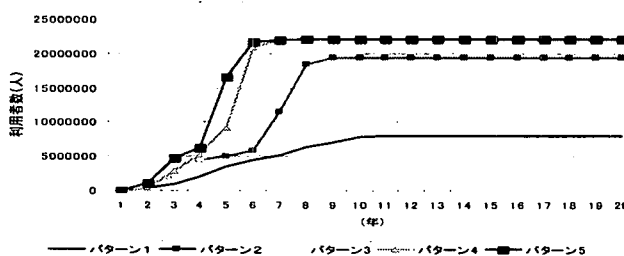


図-5 新都市核地区全体の年間利用者数の推移

を優先することなどが理由として考えられる。

都市基盤が充実しているほど、民間企業は事業に参画しやすく、事業成立の可能性が向上する。今後、余暇・リゾート開発を行う際には、都市基盤整備の遅れている大都市周辺地方都市地域においては、より一層の基盤整備が必要であると考えられる。

(2) 各主体から見た事業採算性の検討

ここでは、各パターンの公共・民間の各主体から見たモデル計算結果の検討を行うこととする。

まず、施設の利用者数の経年変化に関しては、パターン1はあまり有効な策ではないといえる。その他のパターンについては、大きな差は見られない。

次に、利潤の経年変化に関しては、まず、民間施設については、パターン1は有効な策ではなく、パターン2、パターン3が有効であるといえる。また、民間施設は併設する施設整備量の変化に影響を受けやすく、施設の複合的整備が非常に有効であると考えられる。

公共施設については、事業成立性の面に関してはパターン5が最も有効であるといえる。この理由として

は、公共施設は、サービス提供を目的とし、料金も低く設定しているため、大規模になるほど、採算が取れないという状況に陥りやすいことなどが考えられる。

複合スポーツ・リゾート施設全体については、パターン1以外に大きな差は見られない。その中でも、パターン3は最も利潤が期待できるといえる。

以上より、パターン1は公共にとっては、施設の大規模化は、建設コストの負担が大きく、事業採算が取りにくい。一方、規模が小さければ、利用者数が減少し、民間企業の利潤は下がる。したがって、有効な策ではないといえる。また、パターン3はどの主体の立場からでも有効な策であるといえるであろう。

このことより、規模配分が複合施設整備の成功の鍵を握っていると考える。施設の規模の配分によって、その事業は赤字にも黒字にもなり得る。

今回の最終的な総利潤の計算より、単体では整備の困難な施設であっても、他の施設と複合的に整備することにより、事業を実現できると考えられる。

6. 結論と今後の課題

本研究では、地方都市の複合スポーツ施設整備を目的とした大規模土地開発事業の評価を行うためのツールとして評価システムモデルの構築し、実証的検討を行った。また、施設の複合効果や相乗効果も考慮にいれ、システム分析を通して計測を行うことをめざした。

今後の課題としては、さらに評価モデルの操作性を向上させるとともに、より詳細な情報を入力および出力が可能なシステムの構築をめざすこととする。また、複合効果のメカニズムの解明を行い、負の効果に関しても考慮し、各主体間の多元評価の構造をモデルに盛り込むことをめざすこととする。

参考文献

- 1) 春名攻, 滑川達, ほか: 都市総合開発プロジェクトにおける大規模整地工事計画情報作成に関するシステム論的研究—マルチプロジェクトプランニングの観点からのシステム分析を中心として—, 土木情報システム論文集, 1998, pp89-96.
- 2) Pongryagin, R. ほか: 最適課程の数学的理論, 総合図書, 1967.
- 3) 春名攻・蜂谷智樹ほか: アーバンリゾート施設選択行動のモデル化に関する分析的研究, 第13回マネジメント問題に関する研究発表・討論会講演集, 141-150, 1998