

IV-186

民間地権者の基盤整備への協力分担方式に関するゲーム論的考察

京都大学工学部 正員○秀島栄三 京都大学防災研 正員 岡田憲夫
三菱地所(株) 正員 塚本敦彦

1. はじめに

公共基盤施設が量的にある程度満たされつつある今日、より質の高い都市空間を生み出すためには面的整備、すなわち基盤施設と民間施設を含む地区の空間構成の質を高める整備が重要となっている。

都市開発プロジェクトが実施される地区の基盤整備については原因者負担の原則に従い、地区に土地を所有し、開発に参加する民間主体も整備費の一部を負担することになっている。また、それらの主体が用地を供出しなければ地区の基盤施設は実現しない。

民間主体が土地や資金の供出をどれだけ負うべきかは現状ではプロジェクトごとに個別に判断されている。事例として各主体の土地所有面積に応じて負担資本の配分が行われている場合もある。結果的にいずれの主体からも不服が出なければよいという考え方もあるが、もしも地区の大部分を占めるような地権者が基盤施設の必要性を感じなければ整備への参加を拒否し、結果として低効率な基盤施設がつくられることになる。分担資本量を決定するには勿論プロジェクトの固有の事情、経緯等にも配慮しなければならないが、関係する複数の主体に合意が得られるような原則をもつことが基盤整備を含むプロジェクトの成立可能性を高める上で重要と考える。そこで本研究では複数主体による意思決定を取り扱う「協力ゲーム理論」を適用して、開発に参加する民間主体の基盤整備に対する負担のあり方について検討を行うこととする。

2. 協同事業としての基盤整備

以下では基盤整備における各主体の協力のあり方について地区空間の基軸となるような道路の整備を例に議論する。道路の整備により各主体は自らの土地が周辺と接続されることによる便益を得る。そして多くの場合、個人単独でよりも協同して道路を整備する方が効率的である。したがって単独でも整備実施の動機をもつ(投資に相応した便益が得られる)ならば、協同事業としての道路整備に参加する動機は保たれるはずである。しかし各主体がそのような参加の動機をもっているとしても、整備にかかる資本の総量を各主体にどのように割り振ればよいかの判断は難しい。そこには公平性の視点が必要となる。このような公平さの議論については協力ゲーム理論の考え方をを用いることが

有効である。

ところで地区の道路整備によって地域の道路網が充実する等の社会的便益も生じる。それゆえ整備にかかる資本の一部は行政が負うべきであり、民間と行政の負担資本の割り振りも問題となるが、本稿では行政の負担分は既に決定されたものとして議論を進める。

3. 協力ゲーム理論にもとづく分担資本量の決定

開発地区で基盤整備を行う状況をゲームとして捉え、土地を所有する民間主体をゲームのプレイヤーとする。民間主体を3人とし、それぞれ $P_i (i=1, 2, 3)$ とする。任意の提携 $S (\subseteq N)$ が基盤整備を行う際に必要な総負担資本量を $d(S)$ とする。 $d(S)$ は面積 $a(S)$ に単位面積当たりの地価 r を乗じて得た土地評価額 $m(S)$ と工事費 $c(S)$ を足しあわせたものである。

$$d(S) = m(S) + c(S) \quad (m(S) = r * a(S)) \quad (1)$$

全提携 $N = \{1, 2, 3\}$ の負担資本 $d(N)$ を各プレイヤーに配分することを考える。配分 $x = (x_1, x_2, x_3)$ に妥当性を与える根拠として次に示す個人合理性、提携合理性が考えられる。

$$\text{個人合理性: } x_i(N) \leq d(\{i\}) \quad (\forall S \subseteq N) \quad (2)$$

$$\text{提携合理性: } \sum x_i(i \in S) \leq d(S) \quad (\forall S \subseteq N) \quad (3)$$

負担資本の配分、すなわちゲームの解は次に定義するコアの領域に入っているべきである。

コア: 全提携の全ての個人合理性、提携合理性が保証される解領域

コアでは配分解が唯一に定まらないことから本研究では次の「仁」の考え方にもとづいて解を特定する。

$$\text{仁: 提携 } S \text{ が有する「不満」 } e(S) = \sum x_i(i \in S) - d(S) \text{ について、} \max_S e(S) \text{ を最小にする配分、}$$

ただし、このような解が複数ある場合には、その中で2番目に大きい $e(S)$ を最小にする解を選ぶ。仁はコアのあるゲームでは必ずコアの領域内にある。

4. 協同化による機能の発生をふまえた配分法

上述のゲーム的狀況では各提携が個々に整備を行う場合の負担資本 $d(\cdot)$ を交渉材料として用いている。これは各提携がそれぞれ個々に整備を行った場合の便益が費用にほぼ相応している場合にはよいが、実際には提携のメンバーが異なるとそれぞれが施設から享受する機能の水準が格段に変化する場合がある。道路を

例にとると、協同して整備することによって単独では接続不可能であった地点に自分の所有地を接続することができる場合がある。こうした場合にはその地点を接続可能にすることに貢献するプレイヤーの配分を優遇しなければ協同事業を実施することに対する合意の成立が難しくなるだろう。道路に限らず、公開空地の整備であれば参加するメンバー次第で空地の日照条件が変化するなどの例も挙げられる。そこで本節では、負担資本量についてのゲームのコアが成立することを前提として、機能上の貢献をするプレイヤーを配分面で優遇し、協同体制に組み入れるための配分方法を提案する。整備の協同化による異質な機能の実現を期待することから「シナジー仁」と名付ける。

シナジー仁：提携Sが整備した施設が P_j ($\in S$)に供与する機能を $b_j(S)$ とすると、(4)式の重み $\beta(S)$ を標準的な仁の不满 $e(S)$ に乗じて求める。

なおシナジー仁は必ずコアの領域

内にある。

$$\beta(S) = \sum_{i \in S} b_i(N) / \sum_{i \in S} b_i(S) \quad (4)$$

5. 道路整備の負担資本配分例

本節では上述の配分方法について事例計算を行い、分析をもとに各方法の特徴を明らかにする。

〈モデル化〉例として地権者が協力して道路整備を行う場合をとりあげる。また所有地境界線の状況が異なる3つの地区(図1)について分析を行う。例として[1,2]が整備する道路を図1の地形2、地形3に示す。道路の幅員は常に20mとする。

(4)式の $b_i(S)$ をより詳しくするならば次のように示されよう。

$$b_i(S) = b_{xi} + \sum_{j \in S(i \neq j)} \sigma_{ij} * b_{yij} + \sum_{k \in K} \delta_{ik} * b_{zik} \quad (5)$$

b_{xi} : P_i の所有地内の接続機能

b_{yij} : P_i と P_j の所有地間を接続する機能

b_{zik} : P_i の所有地と幹線道路 k を接続する機能

1 P_i と P_j の所有地が接続されている

$\sigma_{ij} =$

0 P_i と P_j の所有地が接続されていない

1 P_i の所有地と幹線道路 k が接続されている

$\delta_{ik} =$

0 P_i の所有地と幹線道路 k が接続されていない

$k=1$ 西側幹線道路 $k=2$ 東側幹線道路 $K = \{1, 2\}$

〈分析と考察〉以下のパラメータ操作を行い、配分結果の違いを調べる。

① b_{yij} を初期値2から10まで2きざみで上昇させる

② b_{y12} を初期値2から10まで2きざみで上昇させる

③ b_{z11} を初期値10から50まで10きざみで上昇させる
分析例として地形1と地形2における分析①の結果を表1、2に記す。

表1 地形1・分析1の資本配分

所有地間接続機能	2	4	6	8	10
d(N)	168000	168000	168000	168000	168000
x1	56170	56315	56438	56543	56635
x2	55659	55371	55124	54914	54730
x3	56170	56315	56438	56543	56635

単位：万円

表2 地形2・分析1の資本配分

所有地間接続機能	2	4	6	8	10
d(N)	168000	168000	168000	168000	168000
x1	56000	56000	56000	56000	56000
x2	56000	56000	56000	56000	56000
x3	56000	56000	56000	56000	56000

単位：万円

〈地形1/分析①〉パラメータの増加に対して P_1 、 P_3 の配分値は増加していくが、 P_2 の配分値は減少していく。 P_2 の所有地は計画道路からみて地区の真中に位置し、 P_1 と P_3 のどちらのプレイヤーと提携を組んでも、両者の所有地間を接続する道路が実現される。これに対して提携[1,3]が整備する道路は所有地間を接続する機能がない。結論として b_{yij} を重視すると P_2 の所有地の相対的な位置上の優位性が強調されることとなる。位置上の優位性は、施設計画の内容(配置箇所など)次第で大きさが異なりうるもので、また主体間で相対的なものである。

〈地形2/分析①〉各プレイヤーの配分値はパラメータ操作を通じて変化しない。地形2では各プレイヤーは自分以外のいずれのプレイヤーと提携を組んでも互いの所有地間を接続することができる。したがって地形1のように相対的に有利なプレイヤーは存在せず、資本配分はパラメータの変化に対して変化しない。このように、プレイヤーの組合せ(提携)によって有利さが異なることのないような状況に対しては、先述の標準的な「仁」を配分法に用いればよい。

6. おわりに

本稿では、開発地区における民間主体の基盤整備への協力のあり方について考察した。そして協力体制のメンバー次第で実現可能な施設機能が大きく異なる場合があることを踏まえ、その際に合理的と思われる負担資本の配分方法を提案した。各主体が協同事業の意義を理解しつつも何らかの理由で事業の実現が阻まれることは問題である。本稿で触れたこと以外にも実施時期の都合に関する対立、資産価値上昇の見込みの相違等が調整すべき課題として挙げられる。

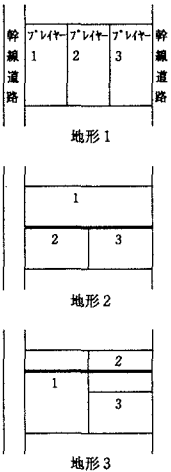


図1 開発地区のモデル