

不可逆性を有する計画コンフリクトにおける主体の初動モデル*

Modeling Players' Behaviors at Initial Stage of Irreversible Planning Conflict*

榊原 弘之**・河上 伸一***・水戸 崇文****

By Hiroyuki Sakakibara**・Shinichi Kawakami***・Takahumi Mito****

1. はじめに

社会基盤整備において、事業者と住民団体、公的機関と民間企業等の間で利害対立（コンフリクト）が発生することがある。本論文では、社会基盤整備によって実現される都市や地域の将来像を巡る当事者間の対立を「計画コンフリクト」と呼ぶこととする。計画コンフリクトには、個別のケースの特殊性が大きく、当事者が選択すべき行動に関する指針を一般化することが困難であるという特徴が存在する。

近年の社会基盤整備においては、合意形成のための方策として、計画の策定に際して広く意見を調査する時間を確保し、かつ策定の過程を知る機会を設ける試みがなされている。しかし、これらの活動が直ちにコンフリクトの解消や主体間の合意形成に結びつくとは限らない。この点に関して、矢野ら¹⁾は公共事業に対する賛否世論の心理的要因を統計分析し、メディアによる論点認知の影響が大きいことを示している。一方本論文では、行政機関、民間企業、住民団体等に代表されるコンフリクトの当事者（以下主体と呼ぶ）の行動がコンフリクトの帰結に与える影響を分析の対象とする。

複数の主体が関与するコンフリクトにおける主体の行動をモデル化し、分析の対象とするための方法論としては、非協力ゲーム理論が最も一般的と考えられる。非協力ゲームのモデルにおいては、主体が取り得る行動（戦略）の集合は外生的に与えられる。その上で、各主体が選択した戦略の組み合わせ（戦略プロファイル）と一意に対応するコンフリクトの帰結（結果）が定義され、その結果に対する各主体の評価が利得として与えられる。

しかし、計画コンフリクトの初期段階においては、非

協力ゲームモデルにおける外生的な要素である戦略の集合及び起こり得る結果の集合に関して、主体間で認識が共有されていないと考えられる。すなわち、主体がプレイすべきゲーム形が未定義な状況と解釈できる。この状況下で、コンフリクトを何らかの結果に導くために、主体は互いに試行錯誤的にプレイの対象となるゲーム形の提案、再提案を繰り返し、ある一つのゲーム形を共有する必要がある。共有されたゲーム形においては、実行可能なすべての戦略が戦略集合に含まれるとは限らない。この点で、ゲーム形は限定合理的な意思決定モデルとみなすことができる。

Rubinstein²⁾は、人々が意思決定問題を簡略化し、限定された選択肢の下で意思決定を行う傾向があることを示している。また青木³⁾は、制度変化を分析する立場から、主体の集合、主体が技術的に実行可能なすべての行動の集合、行動プロファイルに対して一意に帰結を与える帰結関数の3要素から成るゲーム形を定義している。各期において選択可能な行動の集合は、実行可能なすべての行動の集合の部分集合として表現される。各期における主体の意思決定は選択可能な行動の集合から行動を選択するゲームとして定式化される。ただし、ゲーム形が決定される過程は明示的にモデル化されていない。

計画コンフリクトにおいて、上述したような「ゲーム形共有」→「ゲームプレイ」という段階的な展開が存在すると仮定した場合、最初のゲーム形共有の段階（以下初期段階と呼ぶ）での主体の選択が最終的なコンフリクトの結果に影響を及ぼす。共有されたゲーム形が適切でなかった場合は、合意のための代替案の選択肢が極めて限定されてしまうと考えられる。例えば、公共事業を巡る事業者と住民団体のコンフリクトの場合、両者にとってパレート効率的な妥協案（両者が対話によって事業内容を修正する等）が潜在的には存在していることも多い。しかし、初期段階における事業者または住民団体の行動によってその妥協案がひとたびゲーム形から除外された場合、コンフリクトは最終的に全面的な対立に陥ってしまうと考えられる。この点で、計画コンフリクトの展開は不可逆性を内包している。

本論文では、このような計画コンフリクトの展開における不可逆性に着目し、特に初期段階における主体の行

*キーワード：計画基礎論、コンフリクト、ゲーム理論

**正会員、博（工）、山口大学工学部社会建設工学科
（山口県宇部市常盤台2-16-1、

TEL0836-85-9355, FAX0836-85-9301）

***非会員、修（工）、国土交通省中国地方整備局
（広島市中区上八丁堀6-30、TEL082-221-9231）

****学生員、山口大学大学院理工学研究科
（山口県宇部市常盤台2-16-1、

TEL0836-85-9355, FAX0836-85-9301）

動を記述するためのモデルを提案する。まずゲーム形未定義の段階におけるコンフリクトの一般形態を記述した上で、初期段階における主体がある行動規範に基づいて行動するモデルを構築する。さらに主体が行動規範を戦略的に選択する状況を分析し、主体の特性、コンフリクトのタイプとコンフリクトの結果の間の関係についての計画論的知見を導出する。

2. コンフリクトにおける合意形成過程

(1) コンフリクトのグラフモデル

本論文では、Fang, et al.⁴⁾によるコンフリクトのグラフモデル(Graph Model for Conflict Resolution, GMCR)を、コンフリクトの一般形態を表すモデルとして使用する。その上で、GMCR 上における主体による行動の繰り返しの結果として、ゲーム形が共有される過程をモデル化する。

以下ではFang, et al.⁴⁾に従い、GMCR を定式化する。 $N=\{1,2,\dots,n\}$ をコンフリクトに関与する主体 i の集合とし、 $K=\{k_1, k_2, \dots, k_u\}$ をコンフリクトにおける事象の集合とする。計画コンフリクトにおいて K は潜在的な代替案の集合を意味する。また n 個一組の $\{D_i\}(i=1,2,\dots,n)$ を有向グラフ $D_i=(K, V_i)$ の集合として定義する。有向グラフ D_i のノードは事象の集合 K の要素である。リンクの集合 V_i は、主体 i が事象間で可能な移行を示す。 kk_m を事象 k_i から k_m へのリンクとする。 $kk_m \in V_i$ であれば、主体 i は事象 k_i から k_m へ自らの意思のみで（一方的に）移行する事ができる。また利得関数 $P_i: K \rightarrow R$ により、主体 i の事象に対する選好順序が特定される。すなわち $P_i(k_i) > P_i(k_m)$ であれば、主体 i は事象 k_m よりも k_i をより高く選好する。以上、GMCR は 4 つ一組の $\{N, K, V, P\}$ により定義される。ここで、 $N=\{1,2,\dots,n\}$ 、 $K=\{k_1, k_2, \dots, k_u\}$ 、 $V=\{V_1, V_2, \dots, V_n\}$ 、 $P=\{P_i: K \rightarrow R, i \in N\}$ である。

また以下のように事象の集合 $S_i(k)$ 及び $S_i^+(k)$ を定義する。

$$kk' \in V_i \Leftrightarrow k' \in S_i(k) \quad (1)$$

$$k' \in S_i(k) \text{ and } P_i(k') > P_i(k) \Leftrightarrow k' \in S_i^+(k) \quad (2)$$

$S_i(k)$ は主体 i が事象 k から移行可能な事象の集合、 $S_i^+(k)$ は主体 i が事象 k から移行可能でかつ事象 k よりも高く選好する事象の集合を意味する。

(2) 契約ゲームとしての計画コンフリクト

2 主体による計画コンフリクトにおいて、実現し得るコンフリクトの結果（以下代替案と呼ぶ）が l 種類存在すると想定する。ここで Young⁵⁾の契約ゲームと同様に、両主体が l 種類の代替案のうち 1 つを相手主体に提案するゲームを想定する。このとき、両主体は共に同一の l

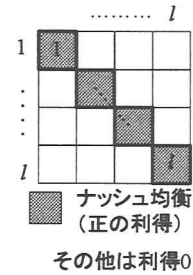


図-1 $l \times l$ 契約ゲーム

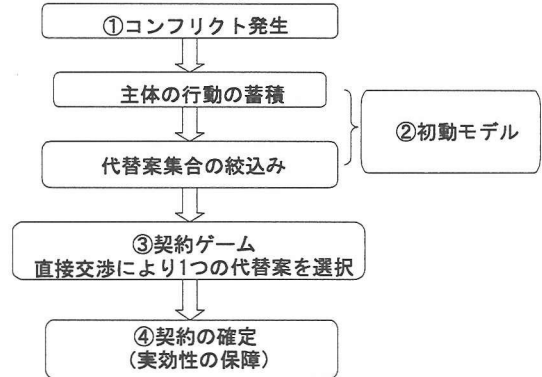


図-2 計画コンフリクトの展開過程

種類の戦略を有している。両主体の戦略が一致した場合のみ、当該の戦略で示された代替案が実現し、両主体は正の利得を得られるとする。またそれ以外の戦略の組み合わせにおける利得を 0 とする。この契約ゲームにおけるナッシュ均衡点は、対角線上の l 種類である(図-1)。Young⁵⁾は、契約ゲームが繰り返され、主体が相手主体の過去の戦略選択に関する限定的な記憶に基づいて最適反応を行う（適合学習する）場合、パレート効率的なナッシュ均衡に収束し得ることを示している。

図-1に示すような契約ゲームが成立するためには、想定される代替案の集合について、両主体が知識を完全に共有していなければならない。しかし、実際の計画コンフリクトにおいては、各主体が想定するゲーム形が異なり、1 対 1 の交渉に至るまでの過程において時間を要する場合が多い。さらに、ある段階までは代替案となり得た事象が、一方の主体の行動によって、代替案として認知されなくなることも起こり得る。すなわち、計画コンフリクトの初期段階における主体の行動が、代替案を絞り込んでいく過程に影響を与えていると考えられる。

以上より、コンフリクトの発生から収束（合意）に至る間には、図-2に示すような段階を経ると考えることができる。すなわち、

①コンフリクト発生（代替案と成り得る事象は $|K| = u$ 種類）

- ② 初期段階における各主体の行動によって l 個の代替案の集合が特定 ($l \leq u$).
- ③ 主体間の直接交渉 ($l \times l$ 契約ゲーム)により, l 個の代替案から 1 つの代替案を選択する.
- ④ ③で選択された代替案が社会的に認知され, 契約が確定し, 契約の実効性が保障される. 裁判所や, 上位政府機関などが契約の実効性担保に関与することもあり得る.
- ②の段階において代替案集合に含まれなかった事象が, ③の段階において選択されることがないという点で, 上に示した過程は不可逆性を有している.

(3) ケースの想定

本論文では以下に示す 3 種類の計画コンフリクトの初期段階について分析を行う. いずれのケースも $N=\{1,2\}(n=2)$, $K=\{A,B,C,D\}(u=4)$ とする. 主体の選好順序については, 以下の 3 ケースを想定する.

ケース 1

主体 1 $P_1(C) > P_1(A) > P_1(D) > P_1(B)$

主体 2 $P_2(B) > P_2(A) > P_2(D) > P_2(C)$

ケース 2

主体 1 $P_1(C) > P_1(A) > P_1(D) > P_1(B)$

主体 2 $P_2(A) > P_2(B) > P_2(D) > P_2(C)$

ケース 3

主体 1 $P_1(C) > P_1(D) > P_1(A) > P_1(B)$

主体 2 $P_2(A) > P_2(B) > P_2(D) > P_2(C)$

ケース 1 は囚人のディレンマ型の計画コンフリクトであり, 以下のような状況が想定される.

ケース 1

閉鎖性水域に 2 つの工場が立地しているとする. どちらの工場も, この水域の水を利用して生産活動を行い, 利用後に同じ水域に排水しているとする. ここで, 工場 1 を主体 1, 工場 2 を主体 2 とする. また各事象はそれぞれ以下のような結果に対応するとする.

- A : 工場 1, 2 とも浄化装置を設置する.
- B : 工場 1 は浄化装置を設置. 工場 2 は設置しない.
- C : 工場 2 は浄化装置を設置. 工場 1 は設置しない.
- D : 工場 1, 2 とも浄化装置を設置しない.

工場 1,2 にとって浄化装置を設置するには費用を要するため, 自らの工場においては浄化装置を取り付けないほうが望ましい ($P_1(C) > P_1(A)$, $P_1(D) > P_1(B)$), ($P_2(B) > P_2(A)$, $P_2(D) > P_2(C)$). 同時に相手工場が浄化装置を設置する方がより望ましい ($P_1(C) > P_1(D)$, $P_1(A) > P_1(B)$), ($P_2(B) > P_2(D)$, $P_2(A) > P_2(C)$).

一方ケース 2 及びケース 3 は以下のような社会基盤整備を巡る事業者対反対派の住民団体のコンフリクトが想定される.

ケース 2・ケース 3

事業者を主体 1, 反対派住民団体を主体 2 とする. 各事象はそれぞれ以下のような結果に対応するとする.

- A : 計画は修正される. 住民団体は対話に応じる.
- B : 計画が修正される. 住民運動は激化する.
- C : 計画通り実行. 住民団体は対話に応じる.
- D : 計画通り実行. 住民運動は激化する.

事業者は常に計画通りの事業の実行を望む ($P_1(C) > P_1(A)$, $P_1(D) > P_1(B)$) のに対し, 住民団体は計画の修正を求めている ($P_2(A) > P_2(C)$, $P_2(B) > P_2(D)$). 計画が修正された場合, 住民団体は反対行動を激化させるよりも対話を選択する ($P_2(A) > P_2(B)$) が, 事業が計画通り実行される場合は反対行動の激化を選択する ($P_2(D) > P_2(C)$).

一方事業者の選好における最優先事項はケース 2 とケース 3 で異なる. ケース 2 においては, 住民団体が対話に応じる事象 (A,C) の選好は常に住民運動が激化する事象 (B,D) よりも高い. このことは, ケース 2 における事業者の最優先事項が住民団体との対話にあることを示している. ケース 3 においては, 住民団体が対話に応じる事象の選好が, 常に住民運動が激化する事象よりも高いとは限らない ($P_1(D) > P_1(A)$). 他方, 事業が計画通り実行される事象 (C,D) の選好は常に事業を修正する事象 (A,B) よりも高い. これは, ケース 3 における事業者の最優先事項が事業の計画通りの実行にあることを示している.

3. 計画コンフリクトの初動モデル

(1) 計画コンフリクトの初動モデル

契約ゲームに移行するためには, その前段階において両者が提示するための代替案の集合(以下代替案集合と呼ぶ)が定義されなければならない.

本節では代替案絞り込みの過程 (図-2 の②) を GMCR 上で「初動モデル」としてモデル化する. まず, 以下のようなグラフを定義する.

定義 遷移グラフ T

$$T = \{K, V\} \quad V = \bigcup_{i=1}^n V_i \quad (3)$$

遷移グラフは, GMCR 上において主体のいずれかによって可能となる移行を表現したグラフである.

T 上の長さ $m-1$ の道 (m 個のノードを含む)のことを, 長

さ m のメモリーと呼ぶ。メモリーの集合 M は、遷移グラフ T に依存する。 T によって規定されたメモリーの相互関係を示すグラフを、メモリーグラフ $G_M(T, m)$ と表わす。メモリーは、計画コンフリクトの過去の経過に関する有限長さの共有された記憶を意味する。各主体はメモリーを判断基準として意思決定を行うと想定する。このとき $G_M(T, m)$ は可能なメモリー間の遷移の構造を表わしている。

$G_M(T, m)$ 上で主体はある行動規範に基づいて行動する。つまり $G_M(T, m)$ 上にリンクが存在していても、主体の行動規範に合致しなければその移行は起こり得ないものとする。主体 i の行動規範 b_i は、 M に含まれる任意のメモリー μ_1 に対して、 $G_M(T, m)$ 上で μ_1 より到達可能なメモリー (μ_1 自身を含む) を一意に与える関数として以下のように定義される。

$$b_i : \mu_1 \rightarrow \mu_2, \mu_2 \in R(\mu_1, G_M(T, m))$$

$$R(\mu_1, G_M(T, m)) : G_M(T, m) \text{ 上で } \mu_1 \text{ から到達可能なメモリーの集合}$$

(4)

$b = (b_1, b_2, \dots, b_n)$ を各主体の行動規範の積と呼ぶ。 $G_M(T, m)$ 上の有向リンクのうち、 b の下で実際に生起し得る移行を現す有向リンクのみから構成されるグラフを b の可達グラフと呼び、 $G_M(T, m, b)$ と表わす。 $G_M(T, m, b)$ は $G_M(T, m)$ の部分グラフである。任意のメモリーの組 (μ_1, μ_2) に関して、以下の(5)式～(8)式の条件を満足するように確率 $P(\mu_1, \mu_2)$ を設定する。

$$P(\mu_1, \mu_1) = 1$$

($G_M(T, m, b)$ 上で μ_1 から発する有向リンクが存在しない場合)

(5)

$$P(\mu_1, \mu_2) \geq 0$$

($G_M(T, m, b)$ 上で有向リンク $\mu_1 \mu_2$ が存在する場合)

(6)

$$P(\mu_1, \mu_2) = 0$$

($G_M(T, m, b)$ 上で有向リンク $\mu_1 \mu_2$ が存在しない場合)

(7)

$$\sum_{\mu_2 \in M} P(\mu_1, \mu_2) = 1 \quad \forall \mu_1 \in M$$

(8)

このとき遷移確率を $P(\mu_1, \mu_2)$ 、状態集合を M とするマルコフ連鎖を定式化することができる。このマルコフ連鎖は、計画コンフリクトの初期段階における各主体の試行錯誤の蓄積を記述するものとする。

以上のように初動モデルを定式化した上で、代替案集合を定義する。先述のマルコフ連鎖においては、定常確率が正となる既約な状態集合⁹⁾を特定する事ができる。遷移グラフ T 、メモリー m 、行動規範 b の初動モデルで特定される代替案集合 $A(T, m, b)$ を以下のように定義する。

定義 代替案集合

$G_M(T, m, b)$ 上で定義されるマルコフ連鎖の既約な状態集

合に含まれる各メモリーにおける末尾の事象により構成される集合を代替案集合 $\Lambda(T, m, b)$ とする。

以上の代替案集合の定義は次のように解釈可能である。計画コンフリクトの初期段階では、相手主体の反応をあらかじめ予測する事は困難であり、試行錯誤を繰り返しつつ代替案を絞り込んでゆくと考えられる。当初は多数の代替案となり得る事象が存在していても、主体間で提案と応答を繰り返すうちに一部の代替案は棄却され、最終的には数個の代替案のいずれを選択するかが焦点となると考えられる。最終的にある規模の代替案の集合に収束した後は、主体間の直接交渉(契約ゲーム、図-2の③)が必要となる。また $\Lambda(T, m, b)$ は b に依存することから、主体の行動規範によって代替案集合、さらには最終的に選択される代替案が変わり得ることがわかる。

(2) 汎用的行動規範と代替案集合の関係

(1)において、行動規範は任意のメモリーに対し次に遷移可能なメモリーを一意に与える関数として定義された。1.においても述べたように、計画コンフリクトは個別ケースの特殊性が大きい。しかし多くの計画コンフリクトに直面する主体(行政機関等)は、類似の計画コンフリクトに対する一般化された対処方針を有している可能性が存在する。

ゲーム理論においても、異なるゲームに適用可能な行動の選択に関するモデルが提案されている。Stahl⁷⁾は、異なったゲームを通じて適用可能な、行動選択のための規範として「ルール」を定義し、プレイヤーが繰り返しゲームを通じてルールを形成していく過程をモデル化すると共に、実験ゲームの手法を用いて個人のルールに関するパラメータ推定を行っている。また Gilboa and Schmeidler⁸⁾は、過去の類似したゲームにおいて有効な行動を選択する事例ベース意思決定のモデルを提示している。さらに松井¹⁰⁾は、繰り返しゲームを対象として、過去の利得の平均値と現在の利得の比較に基づいて行動を選択するモデルを提示している。

本節では、(1)において定義した計画コンフリクトの初動モデルにおいて、異なるコンフリクトに対して汎用的に適用可能な行動規範を定義するとともに、それらの行動規範と代替案集合の関係について考察を行う。まず初めに、次の行動規範を定義する。

定義 最適応答行動規範 best reply action norm

①現在事象 k に関して $S_i^+(k) \neq \{\phi\}$ の場合、 $S_i^+(k)$ の要素中で主体 i の利得が最大となる事象に移行する。

②現在事象 k に関して $S_i^+(k) = \{\phi\}$ の場合、現在事象 k に留まる。

最適応答行動規範は、常により選好の高い事象へと移行しようとする近視眼的な行動規範である。すべての主体が最適応答行動規範を選択した場合の可達グラフを $G_M(T, m, BR)$ と表わす。

次に、最適応答行動規範とは異なる以下の行動規範を定義する。

定義 融和行動規範 reconciliatory action norm

$m \geq 2$ のメモリーグラフに関して

- ① 現在事象 k に関して $S_i^+(k) \neq \{\phi\}$ の場合、最適応答行動規範と同じ行動をとる。
- ② 現在事象 k に関して $S_i^+(k) \neq \{\phi\}$ の場合、メモリー末尾の2事象 k, k' に関して $P_i(k') > P_i(k)$ かつ $kk' \notin V_i$ のとき、 $S_i(k)$ に含まれるいずれかの事象に遷移する。

融和行動規範の②は、相手主体の行動によって自らの利得が低下した場合、 $S_i^+(k)$ が空集合の場合も現状打開を目指して他の事象に遷移することを意味している。すべての主体が融和行動規範を選択した場合の可達グラフを $G_M(T, m, R)$ と表わす。

ここで、2. (3) で想定したケース 1, 2, 3 を対象に主体の行動規範と安定な代替案集合の関係を示す。各ケースにおいて、 D_1 及び D_2 は図-3 のように与えられるとする。このとき遷移グラフ T は図-4 のように与えられる。またメモリーグラフ $G_M(T, 2)$ は図-5 で示される。

各ケースの $G_M(T, 2, BR)$ は図-6 (ケース 1) 及び図-7 (ケース 2・3) のように与えられる。最適応答行動規範の下では、既約な状態集合は各ケースともに $\{BD\}$ 及び $\{CD\}$ の 2 つであり、代替案集合は $\Lambda(T, 2, BR) = \{D\}$ である。

次に、両主体が融和行動規範を選択した場合の可達グラフ $G_M(T, m, R)$ を図-8 (ケース1) 及び図-9 (ケース2・ケース3) に示す。図-6 及び図-7 と比較すると、共に BD から DC 、 CD から DB に至るパスが加えられている。ケース1の場合、 DB や DC から、 BA や CA に至るパスが存在しないため、主体は再び D へと移行し、メモリーは DB や DC から、 BD や CA へと遷移する。従ってこのときの既約な状態集合は $\{BD, DB, CD, DC\}$ であり、代替案集合は $\{B, C, D\}$ となる。しかし、 D をパレート支配する A は代替案集合に含まれない。ケース1では、主体が融和行動規範を選択することが、契約ゲームの結果のパレート改善に結びつかない。

一方ケース2, 3では、既約な状態集合は $\{BA, AC, BD, DB, CD, DC\}$ であり、代替案集合は $\{A, B, C, D\}$ である。すなわち代替案集合が拡大し、 D をパレート支配する A が代替案集合に含まれている。融和行動規範は、相手主体による自らの利得を引き下げる行動に対し、現状打開

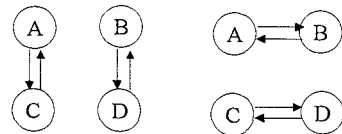


図-3 D_1 (左) 及び D_2 (右)

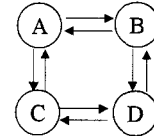


図-4 遷移グラフ T

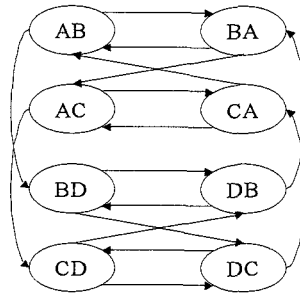


図-5 $G_M(T, 2)$

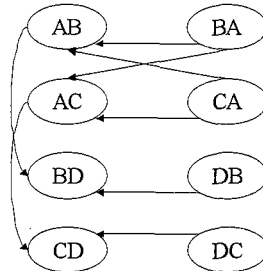


図-6 $G_M(T, 2, BR)$ (ケース1)

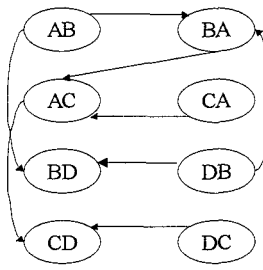


図-7 $G_M(T, 2, BR)$ (ケース2・ケース3)

のためにあえて自らの利得の減少する事象へ移行するものである。ケース2, 3において、図-9 中の BD から DC への遷移は事業者の姿勢が強硬に転じたのに対応して住民団体が対話姿勢に転じることを意味し、 CD から DB への遷移は住民運動の激化に対応して事業者が計画の修正

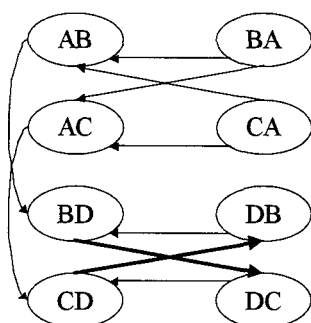


図-8 $G_M(T,2,R)$ (ケース1)

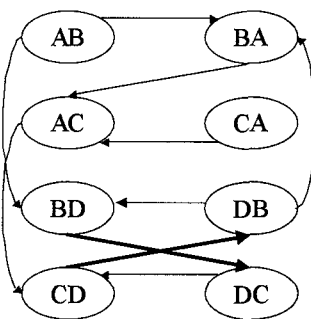


図-9 $G_M(T,2,R)$ (ケース2・ケース3)

に応じることを意味する。ケース2, 3においてはこのような融和的行動がコンフリクトの結果の改善につながり得る。

以上の結果は、コンフリクトの当事者による初期段階における対処のあり方が代替案集合を変化させ、コンフリクトの最終的な帰結をも変化させる可能性を示している。しかし現実には主体はより多くの行動規範を選択可能である。その点で上述の例は、当事者が主体的に行動規範を選択していない点で、進化ゲームモデル¹¹⁾における個体と類似した状況に置かれているものといえる。次章では、主体による戦略的な行動規範選択がもたらす結果について分析を行う。

4. 戦略的な行動規範選択に関する分析

(1) 戦略的な行動規範選択

前章で定式化した計画コンフリクトの初動モデルを戦略型非協力ゲームとみなした場合、主体は戦略的に行動規範を選択することになる。本章では主体の戦略的な行動規範選択に関する分析を行う。

まず、代替案集合に対する選好順序を定義する。主体は、初動段階において、利得の高いいくつかの事象を代替案集合に含め、利得の低い事象を代替案集合から排除することを選好すると考えられる。この際、代替案集合に含めることを受容可能な事象の数は主体により異なる

と考えられる。これらの選好を記述するために、まず以下の2種類の原理を示す。

定義 辞書式順序と逆辞書式順序

辞書式順序

事象 k_1, k_2 について $P_i(k_1) > P_i(k_2)$ である場合、代替案集合 Λ_1, Λ_2 について以下の関係が成立する。

$k_1 \in \Lambda_1$ かつ $k_1 \notin \Lambda_2$ であり、 k_1 以外の事象の Λ_1, Λ_2 への所属・非所属の関係が同一な場合 $\Lambda_1 \succ_i \Lambda_2$

$k_2 \in \Lambda_1$ かつ $k_2 \notin \Lambda_2$ であり、 k_2 以外の事象の Λ_1, Λ_2 への所属・非所属の関係が同一な場合 $\Lambda_1 \succ_i \Lambda_2$

$k_1 \in \Lambda_1, k_2 \notin \Lambda_1$ かつ $k_1 \notin \Lambda_2, k_2 \in \Lambda_2$ であり、 k_1, k_2 以外の事象の Λ_1, Λ_2 への所属・非所属の関係が同一な場合 $\Lambda_1 \succ_i \Lambda_2$

逆辞書式順序

事象 k_1, k_2 について $P_i(k_1) > P_i(k_2)$ である場合、代替案集合 Λ_1, Λ_2 について以下の関係が成立する。

$k_1 \in \Lambda_1$ かつ $k_1 \notin \Lambda_2$ であり、 k_1 以外の事象の Λ_1, Λ_2 への所属・非所属の関係が同一な場合 $\Lambda_1 \prec_i \Lambda_2$

$k_2 \in \Lambda_1$ かつ $k_2 \notin \Lambda_2$ であり、 k_2 以外の事象の Λ_1, Λ_2 への所属・非所属の関係が同一な場合 $\Lambda_1 \prec_i \Lambda_2$

$k_1 \in \Lambda_1, k_2 \notin \Lambda_1$ かつ $k_1 \notin \Lambda_2, k_2 \in \Lambda_2$ であり、 k_1, k_2 以外の事象の Λ_1, Λ_2 への所属・非所属の関係が同一な場合 $\Lambda_1 \prec_i \Lambda_2$

辞書式順序、逆辞書式順序の双方において、対象となる k_1, k_2 以外の事象は、 Λ_1, Λ_2 の双方に含まれるか、双方に含まれないかのいずれかである。辞書式順序においては、選好が高い事象が含まれる代替案集合ほど高く選好される。上の定義において、 k_2 は k_1 よりも利得が低い事象であるが、代替案集合に受容可能な事象である。一方逆辞書式順序においては、選好が低い事象が含まれない事象ほど高く選好される。この場合、 k_2 は代替案集合から排除の対象となる。さらに、以下のように主体の参照値 r の代替案集合選好順序を定義する。

定義 代替案集合選好順序

主体の参照値 r の代替案集合選好順序において、まず主体 i の選好が最も高い事象 k に関して辞書式順序により代替案集合に対する選好順位を設定する。以降順次選好の低い事象 k に関して、事象 k よりも選好の高い事象の数が $r-1$ 以下の場合は辞書式順序を適用し、 r 以上の場合、逆辞書式順序を適用する。

参照値 r は主体が代替案集合に含めることを受容可能

な事象の最大数として解釈可能である。
 $P_i(k_1) > P_i(k_2) > P_i(k_3) > P_i(k_4)$, $r = 2$ の場合, 代替案集合選好順序は以下のように与えられる。

$$\begin{aligned} & \{k_1, k_2\} \succ_i \{k_1, k_2, k_3\} \succ_i \{k_1, k_2, k_4\} \succ_i \{k_1, k_2, k_3, k_4\} \\ & \succ_i \{k_1\} \succ_i \{k_1, k_3\} \succ_i \{k_1, k_4\} \succ_i \{k_1, k_3, k_4\} \succ_i \{k_2\} \\ & \succ_i \{k_2, k_3\} \succ_i \{k_2, k_4\} \succ_i \{k_2, k_3, k_4\} \succ_i \{k_3\} \succ_i \{k_4\} \\ & \succ_i \{k_3, k_4\} \end{aligned} \quad (9)$$

また, 簡略化のため, 一般性を損なわない範囲内において, 主体が取り得る行動規範に関して以下の条件を設定する。

条件 4. 1

遷移グラフ T 上において, 2つの事象 k_1, k_2 の間に主体 i に可能な移行を表す有向リンク $k_1 \rightarrow k_2$ 及び $k_1 \leftarrow k_2$ が存在するとする。このとき, 主体が取り得る任意の行動規範においては, k_1 から k_2 への移行, k_2 から k_1 への移行またはその双方が含まれているものとする。

条件 4. 1 は以下のように解釈可能である。主体が k_1 または k_2 のうち一方を代替案集合から排除し, 他方を保持することを望む場合, 主体は選択する行動規範において, 排除を望む事象から保持を望む事象への移行を実施すべきであると考えられる。一方 k_1 及び k_2 の双方を保持することを望む場合及び双方を排除することを望む場合は, 主体に関して k_1 と k_2 は無差別であるため, 行動規範においても k_1 から k_2 及び k_2 から k_1 への双方の移行を実施するものとする。

条件 4. 1 を満足する主体 i の行動規範の集合を β_i とする。本章の以下の分析においては, 各主体が初動モデルの構造に関して完全な知識を有する完備情報を仮定する。非協力ゲーム理論におけるナッシュ均衡の概念¹²⁾を用いて, 代替案集合 $\Lambda(T, m, b)$ の安定性を以下のように定義する。

定義 代替案集合の安定性

行動規範の積 b^* に関して, 主体 i のみが行動規範を b_i に変更した場合の行動規範の積を (b_i, b_{-i}^*) と表す。次式が成立する場合, 戦略的な行動規範選択の下で代替案集合 $\Lambda(T, m, b^*)$ は (強) 安定であると呼ぶ。

$$\Lambda(T, m, b^*) \succ_i \Lambda(T, m, (b_i, b_{-i}^*)), \quad \forall b_i \in \beta_i, \forall i \in N \quad (7)$$

次節では 2. (3) で示した各ケースにおける代替案集合の安定性の検討例を示す。

(2) 各ケースにおける代替案集合の安定性

$m = 1$ の場合の代替案集合の安定性を検討する。初動

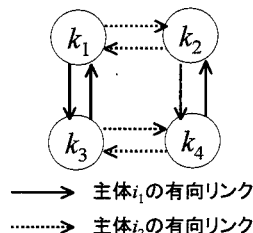


図-10 ケース 1, 2, 3 におけるメモリーグラフ $G_M(T, 1)$

モデルにおける代替案集合の安定性に関して定理を導出する。まず, 主体 i の選好順序に関して, 自らよりも選好の高い事象の数が $r-1$ 以下の事象 (すなわち辞書式順序が適用される事象) の集合を優位事象集合, 自らよりも選好の高い事象の数が r 以上の事象 (すなわち辞書式順序が適用される事象) の集合を劣位事象集合と呼び, それぞれ Σ_i, I_i で表すとする。優位事象集合は主体が代替案集合に残すことを選好する事象の集合であり, 劣位事象集合は主体が代替案集合から排除することを選好する事象の集合である。明らかに任意の主体 $i \in N$ に関して $K = \Sigma_i \cup I_i$ である。また以下の定理が成立する。

定理 4. 1

2 主体 ($N = \{1, 2\}$) の初動モデルにおいて, $\Sigma_1 \cap I_2 = \{\emptyset\}$ かつ $\Sigma_2 \cap I_1 = \{\emptyset\}$ のとき, $\Sigma_1 = \Sigma_2$, $I_1 = I_2$ であり, 代替案集合 $\Sigma_1(\Sigma_2)$ は安定である。またこのとき $\Sigma_1(\Sigma_2)$ に含まれる事象はその他の事象をパレート支配している。

証明は付録に譲る。定理 4. 1 は, K に含まれる事象を, 両主体が共に代替案集合に含めることを望む事象と, 共に排除することを望む事象に二分することが可能な場合, 共に代替案集合に含めることを望む事象の集合 (優位事象集合) が安定な代替案集合となることを示している。

一方多くの計画コンフリクトにおいては, 一方の主体が代替案集合に含めることを望み, 他方の主体が排除することを望む事象が生じることが多い。任意の 2 事象 k_1, k_2 について, $G_M(T, 1, b)$ 上における有向リンク $k_1 \rightarrow k_2$ の有無と代替案集合 $\Lambda(T, 1, b)$ の間に以下の関係が成立する。

定理 4. 2

1. $G_M(T, 1, b)$ 上で有向リンク $k_1 \rightarrow k_2$ が存在する場合, 代替案集合への所属関係は以下の 3 種類のいずれかである。

$$\begin{aligned} & [k_1 \in \Lambda(T, 1, b) \text{ and } k_2 \in \Lambda(T, 1, b)] \\ & [k_1 \notin \Lambda(T, 1, b) \text{ and } k_2 \in \Lambda(T, 1, b)] \\ & [k_1 \notin \Lambda(T, 1, b) \text{ and } k_2 \notin \Lambda(T, 1, b)] \end{aligned} \quad (10)$$

表－１ 行動規範と生じし得る代替案集合の関係

① $k_1 \rightarrow k_2, k_3 \rightarrow k_4$

	$[k_1 \in \Lambda(T,1,b)]$ $[k_2 \in \Lambda(T,1,b)]$	$[k_1 \notin \Lambda(T,1,b)]$ $[k_2 \in \Lambda(T,1,b)]$	$[k_1 \notin \Lambda(T,1,b)]$ $[k_2 \notin \Lambda(T,1,b)]$
$[k_3 \in \Lambda(T,1,b)]$ $[k_4 \in \Lambda(T,1,b)]$	—	—	—
$[k_3 \notin \Lambda(T,1,b)]$ $[k_4 \in \Lambda(T,1,b)]$	—	$\{k_2, k_4\}$	$\{k_4\}$
$[k_3 \notin \Lambda(T,1,b)]$ $[k_4 \notin \Lambda(T,1,b)]$	—	$\{k_2\}$	—

② $k_1 \rightarrow k_2, k_3 \leftarrow k_4$

	$[k_1 \in \Lambda(T,1,b)]$ $[k_2 \in \Lambda(T,1,b)]$	$[k_1 \notin \Lambda(T,1,b)]$ $[k_2 \in \Lambda(T,1,b)]$	$[k_1 \notin \Lambda(T,1,b)]$ $[k_2 \notin \Lambda(T,1,b)]$
$[k_3 \in \Lambda(T,1,b)]$ $[k_4 \in \Lambda(T,1,b)]$	$\{k_1, k_2, k_3, k_4\}$	—	—
$[k_3 \in \Lambda(T,1,b)]$ $[k_4 \notin \Lambda(T,1,b)]$	—	$\{k_2\}, \{k_3\}^*$	$\{k_3\}$
$[k_3 \notin \Lambda(T,1,b)]$ $[k_4 \notin \Lambda(T,1,b)]$	—	$\{k_2\}$	—

*2 通りの代替案集合の可能性が存在する。

③ $k_1 \rightarrow k_2, k_3 \asymp k_4$

	$[k_1 \in \Lambda(T,1,b)]$ $[k_2 \in \Lambda(T,1,b)]$	$[k_1 \notin \Lambda(T,1,b)]$ $[k_2 \in \Lambda(T,1,b)]$	$[k_1 \notin \Lambda(T,1,b)]$ $[k_2 \notin \Lambda(T,1,b)]$
$[k_3 \in \Lambda(T,1,b)]$ $[k_4 \in \Lambda(T,1,b)]$	$\{k_1, k_2, k_3, k_4\}$	$\{k_2, k_3, k_4\}$	$\{k_3, k_4\}$
$[k_3 \notin \Lambda(T,1,b)]$ $[k_4 \notin \Lambda(T,1,b)]$	—	$\{k_2\}$	—

④ $k_1 \asymp k_2, k_3 \asymp k_4$

	$[k_1 \in \Lambda(T,1,b)]$ $[k_2 \in \Lambda(T,1,b)]$	$[k_1 \notin \Lambda(T,1,b)]$ $[k_2 \notin \Lambda(T,1,b)]$
$[k_3 \in \Lambda(T,1,b)]$ $[k_4 \in \Lambda(T,1,b)]$	$\{k_1, k_2, k_3, k_4\}$	$\{k_3, k_4\}$
$[k_3 \notin \Lambda(T,1,b)]$ $[k_4 \notin \Lambda(T,1,b)]$	$\{k_1, k_2\}$	—

— : 該当する代替案集合なし

2. $G_M(T,1,b)$ 上で有向リンク $k_1 \asymp k_2$ が存在する場合、代替案集合への所属関係は以下の２種類のいずれかである。

$$\begin{aligned} & [k_1 \in \Lambda(T,1,b) \text{ and } k_2 \in \Lambda(T,1,b)] \\ & [k_1 \notin \Lambda(T,1,b) \text{ and } k_2 \notin \Lambda(T,1,b)] \end{aligned} \quad (11)$$

証明は付録に譲る。

ケース 1, 2, 3 において、代替案集合の安定性を検討する。以下ではケース 1, 2, 3 について特定の代替案集合の安定性を検討する。これは、第三者的な調停者が代替案を絞り込み、主体間の直接交渉（図－２の③）の対象となる代替案集合を提示する際、代替案集合が各主体に受け入れられるか否かを検討する状況と解釈することが

できる。

安定性の検討対象として、ケース 1 においてはパレート効率的な事象の集合である $\{A,B,C\}$ 、ケース 2 においてはパレート効率的な $\{A,C\}$ 及び $\{A,B,C\}$ 、ケース 3 においてはパレート効率的な $\{A,C,D\}$ 及び $\{A,B,C\}$ を取り上げる。ケース 2,3 において分析対象とする $\{A,B,C\}$ は、社会基盤整備を巡る事業者対反対派住民団体のコンフリクトにおいて、事業者と住民団体が全面的な対立に陥る事象 (D) のみを排除した代替案集合である。すなわち、事業者と住民団体が妥協にいたる際の基盤となる代替案集合と考えられる。

定理 4. 2 に基づき、図 - 10 に示されるメモリーグラフ $G_M(T, I)$ の下で、主体による行動規範選択 (有向リンクの選択に対応) と起こり得る代替案集合の関係を表 - 1 のように示すことができる。表 - 1 は、主体 i_2 が行動規範を固定している条件下で主体 i_1 が行動規範を変更した場合に生じし得る代替案集合を示している。従って表 - 1 に含まれる代替案集合の中で現在の代替案集合が主体 i_1 にとり最も選好の高いものであれば、主体 i_1 は行動規範を変更する誘因が存在しないこととなる。ケース 1、ケース 2 における $m=1$ の場合のメモリーグラフは図 - 10 と同様であることから、表 - 1 の結果を用いて代替案集合の安定性を検討することができる。

例としてケース 1 におけるパレート効率的な事象の集合である $\{A,B,C\}$ を取り上げる。表 - 1 から、3 事象が代替案集合となり得るのは③の $k_1 \rightarrow k_2, k_3 \neq k_4$ の場合に限定される。ここで $k_1 = D, k_2 = C, k_3 = B, k_4 = A$ とすれば、主体 i_1 は主体 1、主体 i_2 は主体 2 に対応する。従って、主体 1 が行動規範を一方的に変更することにより、代替案集合を $\{A,B,C\}$ から $\{A,B,C,D\}, \{A,B\}, \{C\}$ に移行させることができることがわかる。一方 $k_1 = D, k_2 = B, k_3 = C, k_4 = A$ とすれば、主体 i_1 は主体 2、主体 i_2 は主体 1 に対応する。従って、主体 2 が行動規範を一方的に変更することにより、代替案集合を $\{A,B,C\}$ から $\{A,B,C,D\}, \{A,C\}, \{B\}$ に移行させることができることがわかる。主体 1 が $\{A,B,C,D\}, \{A,B\}, \{C\}$ よりも $\{A,B,C\}$ をより高く選好し、主体 2 が $\{A,B,C,D\}, \{A,C\}, \{B\}$ よりも $\{A,B,C\}$ をより高く選好する場合、定義より代替案集合 $\{A,B,C\}$ は安定となる。

表 - 2 に各ケースで分析の対象となる代替案集合からの移行可能な代替案集合を示し、 $r=2$ の場合の安定性を示す。その結果、表 - 2 に示したように、パレート効率的な事象によって構成される代替案集合が安定とならないことも起こり得る。従って調停者がパレート効率的な事象のみで構成される代替案集合を計画コンフリクトの

表 - 2 代替案集合の安定性

ケース	代替案集合	主体 1 移行可能 集合	主体 2 移行可能 集合	$r=2$ 安定性*
1	$\{A,B,C\}$	$\{A,B,C,D\},$ $\{A,B\},$ $\{C\}$	$\{A,B,C,D\},$ $\{A,C\},$ $\{B\}$	○
2	$\{AC\}$	$\{A\}, \{C\}$	$\{A,B,C,D\},$ $\{A,C,D\},$ $\{D\}$	×
			$\{A,B,C,D\},$ $\{A,B,C\},$ $\{B\}$	×
			$\{A,B,C,D\},$ $\{B,D\}$	×
3	$\{ABC\}$	$\{A,B,C,D\},$ $\{A,B\},$ $\{C\}$	$\{A,B,C,D\},$ $\{A,C\},$ $\{B\}$	○
	$\{ACD\}$	$\{A,B,C,D\},$ $\{C,D\},$ $\{A\}$	$\{A,B,C,D\},$ $\{A,C\},$ $\{D\}$	×
3	$\{ACD\}$	$\{A,B,C,D\},$ $\{C,D\},$ $\{A\}$	$\{A,B,C,D\},$ $\{A,C\},$ $\{D\}$	×
	$\{ABC\}$	$\{A,B,C,D\},$ $\{A,B\},$ $\{C\}$	$\{A,B,C,D\},$ $\{A,C\},$ $\{B\}$	×

* ○ : 安定, × : 不安定

当事者である主体に提示しても、主体に受容されない可能性が存在する。本章の分析結果は、計画コンフリクトの初期段階において調停者が代替案を絞り込むに際しては、パレート基準は必ずしも適切ではないことを示していると考えられる。むしろ、選好の低い事象に対する主体の許容度 (参照値 r) を考慮して代替案集合を提示すべきと考えられる。

一方ケース 2 とケース 3 の比較から、類似したコンフリクトにおいても、一部主体 (この場合事業者) の選好順序の違いによって、一方のケースにおいて安定であった代替案集合 (この場合 $\{A,B,C\}$) が他方のケースにおいて不安定となる可能性が存在することがわかる。2.

(3) において述べたように、ケース 2 においては住民団体との対話、ケース 3 においては事業の計画通りの実行が事業者の最優先事項となる。表 - 2 の結果は、事業者と住民団体が全面的な対立に陥る事象 (D) を排除した代替案集合が、ケース 3 における事業実行最優先の事業者の下では安定となりえないことを示している。

民主的な社会において、事業者と市民の間の情報の非対称性が顕著でない場合、事業者の選好は当該機関に所属する個人の選好とは必ずしも一致せず、むしろ集計された市民の選好を何らかの形で反映すると考えられる。この場合、事業者の選好は社会的厚生を改善するように設定されるべきと考えられる。表 - 2 に示されたケース 2, 3 における代替案集合の安定性に関する分析結果から、計画コンフリクトにおける合意形成の促進が社会的に要

請されている場合は、事業者の選好順序において住民との対話が最優先項目となるよう、政策目標を設定する必要性が生じる可能性を示している。パブリックインボルブメント (PI) の制度化の意義は、このような観点から解釈することも可能と考えられる。

5. おわりに

以上本論文では、計画コンフリクトの初期段階における主体間のゲーム形の共有過程に着目してモデル分析を行った。まずコンフリクトのグラフモデル (GMCR) に基づいて計画コンフリクトの初動モデルを構築し、汎用的行動規範と代替案集合集合の関係を明らかにした。次に3種類の計画コンフリクトについて、主体が行動規範を戦略的に選択した場合の代替案集合の安定性について分析を行った。

本論文の分析結果の計画論的知見として、以下の点が挙げられる。

- ・ 計画コンフリクトに対して合意形成を試みる調停者 (第三者委員会や公害等調整委員会等) の立場においては、代替案集合の提示に当たり、パレート効率性のみならず、選好が低い事象に対する当事者 (主体) の許容度をも考慮すべきである。
- ・ 事業者の選好順序を社会的厚生 of 改善につながるように設定することが可能な状況を想定する。この場合、ケース2・ケース3のようなコンフリクトを合意形成に導くことが社会的に要請されていれば、事業者の選好順序において反対派との対話を優先事項となるよう、政策目標を設定すべきである。

本論文においては、主体が初動モデルに関して完全な知識を有する状況を想定した。実際の計画コンフリクトにおいては、事業者と反対派住民団体が互いに相手主体の選好に関して十分な情報を持たないことも多いと考えられる。このような場合、主体間の合意形成がより困難となることが予想される。今後の課題としては、このような不完備情報下への初動モデルの拡張が考えられる。

付録 定理の証明

定理4. 1の証明

全事象集合 K は、以下の4つの部分集合に分割される。

$$\Sigma_1 \cap \Sigma_2, \Sigma_1 \cap I_2, I_2 \cap \Sigma_1, I_1 \cap I_2 \quad (A.1)$$

$\Sigma_1 \cap I_2 = \{\emptyset\}$ かつ $I_2 \cap \Sigma_1 = \{\emptyset\}$ のとき、事象は $\Sigma_1 \cap \Sigma_2$ または $I_1 \cap I_2$ のいずれかに属する。従って $\Sigma_1 = \Sigma_2$, $I_1 = I_2$ となる。代替案集合が $\Sigma_1(\Sigma_2)$ である

とき、主体が行動規範を変更することで追加することができる事象はすべて $I_1(I_2)$ に属しており、両主体が追加を望まない事象である。また主体が代替案集合から除去することができる事象はすべて $\Sigma_1(\Sigma_2)$ に含まれており、主体が除去を望まない事象である。従って $\Sigma_1(\Sigma_2)$ は安定である。また定義より、主体は I_i に含まれるいずれの事象よりも Σ_i に含まれる任意の事象を高く選好することから、 $\Sigma_1(\Sigma_2)$ に含まれる事象はその他の $I_1(I_2)$ に含まれる事象をパレート支配している。

定理4. 2の証明

1.

$k_1 \in \Lambda(T, 1, b)$ であるとする。既約な状態集合に含まれる事象から正の遷移確率を有する事象もまた既約な状態集合に含まれることから、 k_2 もまた $\Lambda(T, 1, b)$ に含まれる。従って $k_1 \in \Lambda(T, 1, b)$ かつ $k_2 \notin \Lambda(T, 1, b)$ となることはないため、有向リンク $k_1 \rightarrow k_2$ が存在する場合の代替案集合への所属関係は以下の3種類のいずれかである。

$$\begin{aligned} & [k_1 \in \Lambda(T, 1, b) \text{ and } k_2 \in \Lambda(T, 1, b)] \\ & [k_1 \notin \Lambda(T, 1, b) \text{ and } k_2 \in \Lambda(T, 1, b)] \\ & [k_1 \notin \Lambda(T, 1, b) \text{ and } k_2 \notin \Lambda(T, 1, b)] \end{aligned} \quad (A.2)$$

2.

1.より、有向リンク $k_1 \rightarrow k_2$ が存在する場合、代替案集合への所属関係は以下の3種類のいずれかである。

$$\begin{aligned} & [k_1 \in \Lambda(T, 1, b) \text{ and } k_2 \in \Lambda(T, 1, b)] \\ & [k_1 \notin \Lambda(T, 1, b) \text{ and } k_2 \in \Lambda(T, 1, b)] \\ & [k_1 \notin \Lambda(T, 1, b) \text{ and } k_2 \notin \Lambda(T, 1, b)] \end{aligned} \quad (A.3)$$

また $k_1 \leftarrow k_2$ が存在する場合、代替案集合への所属関係は以下の3種類のいずれかである。

$$\begin{aligned} & [k_1 \in \Lambda(T, 1, b) \text{ and } k_2 \in \Lambda(T, 1, b)] \\ & [k_1 \in \Lambda(T, 1, b) \text{ and } k_2 \notin \Lambda(T, 1, b)] \\ & [k_1 \notin \Lambda(T, 1, b) \text{ and } k_2 \notin \Lambda(T, 1, b)] \end{aligned} \quad (A.4)$$

有向リンク $k_1 \leftrightarrow k_2$ が存在する場合、(A.3)式と(A.4)式を同時に満足する必要があることから、代替案集合への所属関係は $[k_1 \in \Lambda(T, 1, b) \text{ and } k_2 \in \Lambda(T, 1, b)]$ または $[k_1 \notin \Lambda(T, 1, b) \text{ and } k_2 \notin \Lambda(T, 1, b)]$ のいずれかとなる。

参考文献

- 1) 矢野晋哉・藤井聡・須田日出男・北村隆一：土木事業に対する賛否世論の心理要因分析，土木計画学研究・講演集，Vol.26, 85, 2002.
- 2) Rubinstein, A.: Modeling Bounded Rationality, MIT Press, 1998.
- 3) 青木昌彦：比較制度分析に向けて (瀧澤弘和, 谷口和弘 訳)，NTT出版，2001.
- 4) Fang, L., K. W. Hipel, and D. M. Kilgour: Interactive

- Decision Making — the Graph Model for Conflict Resolution, Wiley-Interscience, 1993.
- 5) Young, H.P.: *Individual Strategy and Social Structure*, Princeton University Press, 1998.
 - 6) 森村英典・高橋幸雄：マルコフ解析，日科技連，1979.
 - 7) Stahl, O. D.: *Rule Learning in Symmetric Normal Form Games: Theory and Evidence*, *Games and Economic Behaviors*, Vol.32, pp.105-138, 2000.
 - 8) Gilboa, I. and D. Schmeidler: *Case Based Decision Theory*, *Quarterly Journal of Economics*, pp.605-639, 1995.
 - 9) Gilboa, I. and D. Schmeidler: *A Theory of Case-Based Decisions*, Cambridge University Press, 2001.
 - 10) 松井彰彦：慣習と規範の経済学—ゲーム理論からのメッセージ，東洋経済新報社，2002.
 - 11) Weibull, J. W.: *Evolutionary Game Theory*, MIT Press, 1995.
 - 12) 岡田 章：ゲーム理論，有斐閣，1996.

不可逆性を有する計画コンフリクトにおける主体の初動モデル*

柿原 弘之**・河上 伸一***・水戸 崇文****

社会基盤整備を巡る主体間の計画コンフリクトの初期段階において，主体は互いにゲーム形の提案を繰り返し，ある一つのゲーム形を共有する必要がある．共有されたゲーム形が適切でなかった場合は，合意のための代替案の選択肢が極めて限定されてしまうと考えられる．本論文では，このような計画コンフリクトの展開における不可逆性に着目し，初期段階における主体の行動を記述するためのモデルを提案する．まず初期段階における主体がある行動規範に基づいて行動するモデルを構築する．さらに主体が行動規範を戦略的に選択する状況を分析し，コンフリクトのタイプとコンフリクトの結果の間の関係についての計画論的知見を導出する．

Modeling Players' Behaviors at Initial Stage of Irreversible Planning Conflict*

By Hiroyuki Sakakibara**・Shinichi Kawakami***・Takahumi Mito

At the initial stage of planning conflict over infrastructure projects, players propose game form each other, and finally share the same game form. Once non-appropriate game form is shared, alternatives for agreement will be limited. In this paper, such irreversibility of planning conflict is focused on, and the model for describing players' behaviors at the initial stage. First, we constructed the model where players take actions depending on action norms. Then we analyze players' strategic choices of action norms, and find the relationship between the types of planning conflicts and outcomes.