

京都大学工学部 学生員 ○坂本 麻衣子
京都大学防災研究所 正会員 萩原 良巳

1. はじめに

大規模開発においては、建設期間が長大なあまり、開発の間に住民の価値観が変化してしまったり、防災に対する危機意識が低下してしまったりして、計画当初、最も合理的であろうと思われる案が採用されたにもかかわらず、完成時には住民の要望を満足させることのできないものになってしまうということがしばしば見受けられる。つまり、大規模開発計画は計画当初からすでに計画の自己矛盾¹⁾を内包している訳である。

そして、この計画の自己矛盾が、最近よく見られるような、開発を推進する主体（開発派）と環境保護を唱える主体（環境派）の間の対立(コンフリクト)を引き起こす原因となっている。

本研究では、価値観の変化や防災意識の低下を態度変化関数を考えることによってモデル化し、開発と環境の間におこるコンフリクトの安定性分析を行うための一手法であるコンフリクト解析²⁾と組み合わせて用いることによって、大規模開発計画の進展を時間軸に沿って追いかけて、その自己矛盾の表出を明らかにする。

また、長期長良川河口堰問題にこのモデルを適用することによって、モデルの適応性を見るときともに、長良川河口堰建設計画を検証する。

2. 行動決定モデル

(1)忘却モデル

忘却モデルは、人の忘却の時間的変化を記述するモデルであり、マルコフの2状態吸収モデル³⁾を基礎とする(図1)。

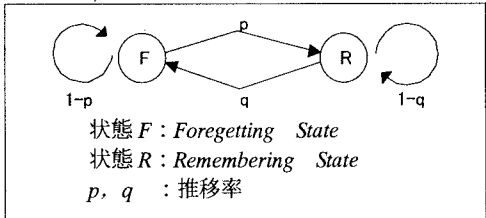


図1：忘却モデル

長良川河口堰の問題において人々の態度を変化さ
Maiko SAKAMOTO, Yoshimi HAGIHARA

せる要因として特に重要であると考えられる、治水に対する必要性和利水に対する必要性を推移率としたとき、ある時点で、図1に示される状態Rにいる確率の変化率は式(2-1)で表される。ただし、推移率は時間変化するパラメータとする。

$$\frac{dg_i(t)}{dt} = -\{Q_i + V_i\}g_i(t) + (P_i + U_i)\{1 - g_i(t)\} \quad (2-1)$$

$g_i(t)$: プレイヤー*i*の忘却関数
 P_i, Q_i : 治水に対する必要性を表す推移率
 U_i, V_i : 利水に対する必要性を表す推移率

(2)相互影響モデル

プレイヤーが他のプレイヤーの行動に影響を受け、自己の選好性が変化する場合における、プレイヤー同士の相互に及ぼしあう影響を、態度変化のモデル⁴⁾を援用してモデル化する。

$$\frac{df_i(t)}{dt} = -\lambda_{ki}(1 - x_{ki})f_i(t) + \lambda_{ki}x_{ki}\{1 - f_i(t)\} \quad (2-2)$$

$f_i(t)$: プレイヤー*i*の態度変化関数
 λ_{ki} : プレイヤー*k*がプレイヤー*i*に及ぼす影響力を示すパラメータ (ただし $k \neq i$)

x_{ki} : プレイヤー*k*のオプション*l*の実行の有無を示す。
0のとき実行する。1のときは実行しない。

式(2-2)はプレイヤー*k*がオプション*l*を実行した場合、プレイヤー*i*の態度変化関数が増加し、プレイヤー*k*がオプション*l*を実行しない場合は、プレイヤー*i*の態度変化関数が減少する場合についてモデル化したものである。オプションの実行の有無と影響関係によって、 x_{ki} と $1 - x_{ki}$ のかかり方が変わる。

(3)態度変化関数

相互影響モデルに忘却モデルを組み込んだものが行動決定モデルであり、式(2-3)の態度変化関数となる。

$$\begin{aligned} \frac{df_i(t)}{dt} = & -\{Q_i(t) + V_i(t) + \lambda_{ki}(1 - x_{ki})\}f_i(t) \\ & + (P_i(t) + U_i(t) + \lambda_{ki}x_{ki})\{1 - f_i(t)\} \end{aligned} \quad (2-3)$$

態度変化関数と式(2-4)の関係がある閾値 δ, ρ, σ との関係によってプレイヤーの態度が決定するものとし、このとき、閾値の役割を以下のように与える。

$$0 \leq \rho \leq \delta \leq \sigma \leq 1 \quad (2-4)$$

- $0 \leq f_i(t) < \rho$ のときはオプションを実行しない場合についてのみ考える。
- $\rho \leq f_i(t) < \delta$ のとき、プレイヤーは選択を迷っているが、オプションを実行しない方の選好性が高い。考えられる全ての発生事象について安定性分析を行う。
- $f_i(t) = \delta$ のとき、プレイヤーがオプションを実行する方としない方で選好性が同じ、つまり同選好である。したがって、考えられる全ての発生事象について安定性分析を行う。
- $\delta < f_i(t) \leq \sigma$ のとき、プレイヤーは選択を迷っているが、オプションを実行する方の選好性が高い。したがって、考えられる全ての発生事象について安定性分析を行う。
- $\sigma < f_i(t) \leq 1$ のときはオプションを実行する場合についてのみ考える。

これらの仮定は、プレイヤー i がどのオプションを選択するか迷っており、あるレベルの態度変化関数値が与えられたときに、意思決定することを意味している。

3. 長良川河口堰問題への適用

プレイヤーを建設省、環境庁、愛知県、三重県、岐阜県、漁協、流域住民、環境保護団体、マスコミの9人に設定し、各プレイヤーについて態度変化関数を定式化し、この値をもとにコンフリクトの発生を見極め、コンフリクト解析を行う。分析結果の一部(計画立案から建設着工まで)を図2に示す。

ここで、通常のコンフリクト解析の手順では、コンフリクトに関わるすべてのプレイヤーを考慮した発生事象に対して安定性分析を行うわけであるが、実際に本質的なコンフリクトが発生しているのは限られたプレイヤー及びオプションの間だけにとどまる場合がほとんどである。そこで、本研究では本質的な部分コンフリクトのみを全体コンフリクトから抽出し、この安定性分析を行っている。

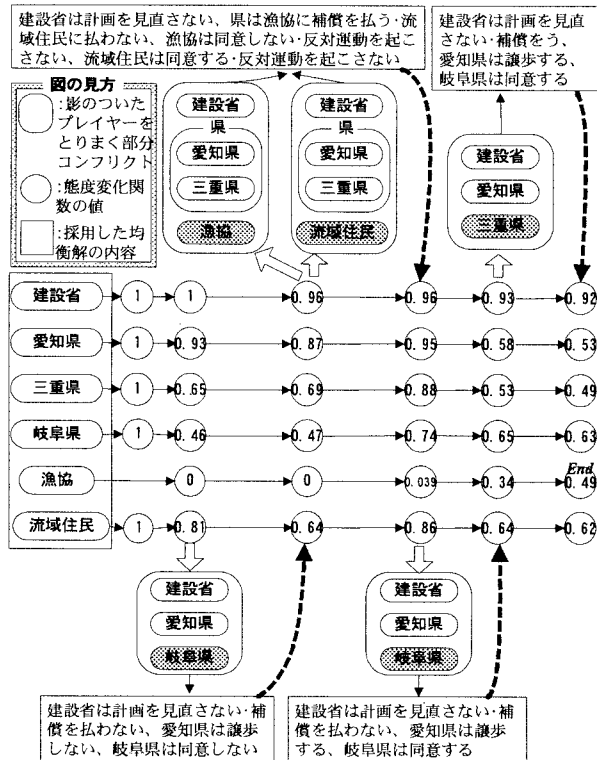


図2：分析の結果(計画立案から建設着工まで)

4. まとめ

本研究では、人・社会・組織の態度変化の過程から自己矛盾の表出までを時間軸上において連続的に捉え、態度変化関数の動きを見ることによって、どのような要因がプレイヤーの態度変化に影響を及ぼしたのか、またどのような過程で現実の態度変化が起こったのか明らかにするためのモデル化を行った。

今後は、長良川河口堰モデルに対して、シナリオを用いて実際とは異なった状況を想定して安定性分析を行っていく。

また、日本各地、並びに世界で起こる環境と開発のコンフリクトに計画の自己矛盾のモデルを適用し、将来の安定性の議論が行えるように一般モデルの方向へと向かう必要がある。

【参考文献】

- 1) 吉川和広；土木計画とOR，丸善，1969
- 2) 岡田憲夫・キース，W. ハイブル・ニル，M. フレイザー・福島雅夫；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
- 3) 印東太郎編；数理心理学，東京大学出版会，1969
- 4) 安田三郎編；数理社会学，東京大学出版会，1973