

京都大学大学院工学研究科
都市社会工学専攻修士論文
平成25年3月1日

Master's Thesis

Department of Urban Management

Graduate School of Engineering

Kyoto University

February 2013



国家間における国土計画の政策調整機能に関するゲーム論的研究

京都大学大学院 工学研究科 都市社会工学専攻

都市社会計画学講座 計画マネジメント論分野

佐倉 影昭

要 旨

近年、急速なグローバル化の進行により、従来国内の国土領域のみを考慮して行われてきたインフラ整備は、対外的にもその効果を発揮するようになってきている。国家におけるインフラは交通インフラの様に直接的に越境スピルオーバー効果を持つものだけでなく、規模の経済性によって産業の集積を生じさせることで、スピルオーバー効果を持つインフラも存在する。このような越境スピルオーバー効果によって、政府はゲーム的意思決定を行わなければならないが、分権的に意思決定が行われることにより、社会的に非効率な状態や戦略的不確実性の元で意思決定を行わなければならない状態が懸念される。

実際のインフラ整備に先立ち、その整備計画として策定・公表されるものが国土計画である。国土計画は国土政策に関する国家の最上位計画であり、諸外国との相互依存関係が考慮され、戦略的な意思決定がなされている。国土計画は政策コミットメントとして機能することで、国家間におけるインフラ政策の調整効果を持っている可能性が存在する。しかしながら、国土計画が実際にどのようにして社会状態の形成に寄与しているか、ということは明らかにされていない。

本研究では、産業集積を巡ってインフラ整備競争を行う二国間において、国土計画がコミットメント機能を果たすことによって、実現される社会状態にどのような影響を与えるのかをゲーム理論を用いて分析する。策定された国土計画通りにインフラが整備されなかったことによって生じる不信からの損失をコミットメント・ペナルティと捉え、均衡分析を行う。国土計画の政策調整機能の存在を明らかにし、政策的示唆を得ることが本研究の目的である。

目次

第1章 序論	1
1.1 本研究の背景	1
1.2 本研究の目的	2
1.3 本稿の構成	2
第2章 本研究の基本的考え方	4
2.1 国土計画	4
2.2 国家主権と国土計画	6
2.3 現在のインフラ情勢	7
2.4 インフラの分権的整備問題	8
2.5 コミットメントゲーム	10
第3章 インフラ国際的分権整備モデル	12
3.1 モデル化の前提条件	12
3.1.1 家計の行動	13
3.1.2 政府の行動	13
3.2 均衡解	14
3.3 社会的最適解	16
第4章 国土計画によるコミットメントゲーム	17
4.1 モデル化の前提条件	17
4.2 均衡解	18
4.3 分析結果	36
4.3.1 整備費用と均衡解	36
4.3.2 不信費用と均衡解	37
4.4 政策的示唆	39
第5章 結論	41

第1章 序論

1.1 本研究の背景

21世紀を迎えて以降，東アジア諸国を中心に人・モノの動きは活発化し，国家間における社会経済的な統合が急速に進んでいる．国境を越えた経済活動の活発化に伴い，従来は国内領域にのみ影響を及ぼしてきたようなインフラでさえも諸外国に対してスピルオーバー効果を持つようになってきた．例えば，国家間を物理的に繋ぐ国際交通インフラには国家間の取引費用の削減効果がある．他のインフラに関して考えると，多くのインフラは企業の生産活動に対してその生産効率を上昇させる効果を持っているが，グローバル化が進んだ現代社会においては企業は生産拠点を国際的に選択することが出来るため，それによって越境スピルオーバー効果を持っていると考えられる．しかしながら，越境スピルオーバー効果を持つインフラは，分権的に整備されることによって非効率な均衡が生じることがある．特に，国際社会においては上位政府が存在しないために，上位権限による政策調整を行うことが出来ず，非効率な社会状態にロックインしてしまう恐れがある．例えば，社会的に最適なインフラ整備状態を実現出来ないことや，複数均衡によって戦略的不確実性が生じ，諸外国の意思決定を完全予測することが出来ないこと等が挙げられる．

インフラ政策の連携や越境制度の設計を行う上で，重要な指針となるのが国土計画である．国土計画には国土の将来像を形成する上での指針やその施策が示されており，それによって利害関係者の行動を同期化させる役割がある．従来までの国土計画では，政府と国民の二者関係のみが想定されてきた．しかしながら，グローバル化が進行した現代社会においては，周辺地域の動向やそれに対する影響を考慮しなければならない．つまり，国土計画は国家の意思を示す計画として，諸外国の行動も同期化させる役割が必要とされている．例えば，我が国の国土計画である平成20年7月に閣議決定された国土形成計画（全国計画）¹⁾においては戦略的目標としてシームレスアジアの形成が掲げられており，今後とも推進体制を取っていくことが予想される．この政策コミットメントによって，効

率的にシームレスネットワークが整備されるようになる可能性が存在する

しかしながら、国土計画が政策調整機能を持つのかどうか、また実際にどのように役割を果たしているかは明らかにされていない。一般に、政府の政策公約には法的拘束力はなく、費用の生じないものだとされているが、公約の破棄は信頼の失墜を意味する。自国民からの信頼だけでなく、グローバル化が進んだ現代社会において国際社会全体からの信頼を失うことは、非常に大きい損失だと言える。このような公約破棄によって生じる費用（コミットメント・ペナルティ）は、国家政策の計画公表による政策調整機能を生じさせる要因であると考えられる。しかしながら、国土計画がどのようにして社会状態の形成に寄与しているのかは明らかにされていない。

1.2 本研究の目的

本研究ではまず、産業集積を巡って国家間でインフラ整備競争が行われている経済環境を想定してゲーム論的数理モデルを構築する。続いて、コミットメント・ペナルティを考慮した国土計画をモデルに導入することで、国土計画の信頼性を表現し、その調整効果について均衡分析を行う。

分析を通し、国土計画が実現する社会状態に対してどのような影響を及ぼすかを明らかにし、政策的示唆を得ることが本研究の目的である。

1.3 本稿の構成

以下、第2章においては本研究が着目している基本概念について既存の研究を紹介するとともに、本研究との関連性や本研究の位置づけについて述べる。第3章では、本研究が分析対象とする経済環境について、ゲーム論的に定式化を行う。相互依存関係にある二つの国家が、産業の集積を巡ってインフラ整備競争を行う状況を想定している。第4章では、第3章にて定式化したゲームに対してコミットメントとしての国土計画を導入し、その機能と調整メカニズムについて分析を行う。本研究では特に、公約としての国土計画を破った際の国家の信頼低下による不信費用（コミットメント・ペナルティ）に着目し、均衡分析を行うことで

政策調整機能について明らかにする．最後に，第5章にて本研究の結論と今後の課題について述べる．

第2章 本研究の基本的考え方

2.1 国土計画

国土計画は広く知られている言葉ではあるが、一般に定義されている訳ではない。土木学会²⁾では「国土のある一定の圏域について望ましい将来像を描き、これを実現するための、体系化、総合化された施策群を中心とする過程を明らかにした計画のうち、全国（それ以下のある一定の地域）を計画の対象圏域とするものを国土計画（地域計画）」と定義されている。我が国で言えば、五次にわたる全国総合開発計画と現在の国土形成計画を指していることが多い。本研究でも、日本における国土計画は上記6つの計画を指すこととする。我が国で初めて国土計画として策定されたものは、1962年の全国総合開発計画である。当時、1960年の国民所得倍増計画における「太平洋ベルト構想」がベルト地帯以外からの反発を受け、政府は後進地域の開発促進や産業の適正配置の推進、公共投資の地域分配に関する方針を明確化することを迫られ、策定された。これにより法的拘束力を持たない国土計画の存在意義のひとつは、国家の意思を示すものとして広く浸透した。以後、その名称を変えながらも国土計画は約10年程度のスパンで策定されてきた。（図-2.1参照）

国土計画は、対象領域が「国土の利用、開発及び保全」と広いことと、関係する主体も多いことから、政府の意思を表現する上位計画として大きな役割を果たしてきた。意思を表現する「構想としての計画」としての国土計画の効用は、組織の行動を整合化させ、同期化させることをその基本とするべきだと考えられている³⁾。実際に、「国土計画の指針性の向上」を大きな目標の一つとして、現在の国土形成計画のモニタリングは実施されている。一方で、国土計画の指針性そのものは、国民の意識や行動の変化の要因の一つに過ぎないため、直接的に分析することは難しい。ただ、国民や諸外国家は互いの国土政策（例えばハブ空港の競争や地方のインフラ整備問題）に対して関心を持っており、議論されていることを考えると、その指針性を持って人々の意識を変化させる効果は存在していると言えよう⁴⁾。

	全国総合開発計画 (全総)	新全国総合開発計画 (新全総)	第三次全国総合開発 計画(三全総)	第四次全国総合開発 計画(四全総)	21世紀の国土の グランドデザイン
閣議決定	昭和37年10月5日	昭和44年5月30日	昭和52年11月4日	昭和62年6月30日	平成10年3月31日
策定時の 内閣	池田内閣	佐藤内閣	福田内閣	中曽根内閣	橋本内閣
背景	1 高度経済成長への移行 2 過大都市問題、所得格差の拡大 3 所得倍増計画(太平洋ベルト地帯構想)	1 高度成長経済 2 人口、産業の大都市集中 3 情報化、国際化、技術革新の進展	1 安定成長経済 2 人口、産業の地方分散の兆し 3 国土資源、エネルギー等の有限性の顕在化	1 人口、諸機能の東京一極集中 2 産業構造の急速な変化等により、地方圏での雇用問題の深刻化 3 本格的国際化の進展	1 地球時代(地球環境問題、大競争、アジア諸国との交流) 2 人口減少・高齢化時代 3 高度情報化時代
目標年次	昭和45年	昭和60年	昭和52年からおおむね10年間	おおむね平成12年(2000年)	平成22年から27年(2010-2015年)
基本目標	地域間の均衡ある発展	豊かな環境の創造	人間居住の総合的環境の整備	多極分散型国土の構築	多軸型国土構造形成の基礎づくり
開発方式等	拠点開発構想 目標達成のため工業の分散を図ることが必要であり、東京等の既成大集積と関連させつつ開発拠点を配置し、交通通信施設によりこれを有機的に連絡させ相互に影響させると同時に、周辺地域の特性を生かしながら連鎖反应的に開発をすすめる、地域間の均衡ある発展を実現する。	大規模プロジェクト構想 新幹線、高速道路等のネットワークを整備し、大規模プロジェクトを推進することにより、国土利用の偏在を是正し、過密過疎、地域格差を解消する。	定住構想 大都市への人口と産業の集中を抑制する一方、地方を振興し過密過疎問題に対処しながら、全国土の利用の均衡を図りつつ人間居住の総合的環境の形成を図る。	交流ネットワーク構想 多極分散型国土を構築するため、①地域の特性を生かしつつ、創意と工夫により地域整備を推進、②基幹的交通、情報・通信体系の整備を国自らあるいは国の先導的な指針に基づき全国にわたって推進、③多様な交流の機会を国、地方、民間諸団体の連携により形成。	参加と連携 一多様な主体の参加と地域連携による国土づくり(4つの戦略) 1 多自然居住地域 (小都市、農山漁村、中山間地域等)の創造 2 大都市のリノベーション (大都市空間の修復、更新、有効活用) 3 地域連携軸 (軸状に連なる地域連携のまとまり)の展開 4 広域国際交流圏 (世界的な交流機能を有する圏域の形

図-2.1 国土計画の概要(国土交通省資料より)

西谷⁵⁾は行政計画そのものを「法律と個々具体の行政活動の中間に位置する一種の規範行為」として、「個々の具体的諸活動は計画という場で示された基準にのっとり行えというルールを示すことによって、(行政の)自由裁量にいわば一種の枠をはめようとするもの」と述べている。福本⁶⁾はこれを受けて、国土計画との整合性に固執することから非効率的な公共事業が実施されている点を指摘したが、それでもなお、行政活動の基準として十分に機能するとしている。角松⁷⁾は、経済計画の各主体の行動における不確実性を縮減する役割があるが、国土計画の見直しには限定的ながらより市場志向的な考え方を持って行われていると述べた。

国土計画の機能を土木学会の定義から読み取ると、「将来像を示す機能」と「具

体的な過程を示す機能」と分けることが出来る。「将来像を示す機能」は前述のように行動規範を示すことで、人々の意思決定の指標となる、言わば法の表現機能⁸⁾的な役割である。一方、「具体的な過程を示す機能」とは政策の内容をコミットすることで、利害関係者の期待を形成する機能である。例えば福本⁹⁾は、国土計画に期待形成機能があるとして、複数地域における社会基盤整備問題に国土計画を適応して分析している。

国土計画の期待形成機能は、人々が国土計画が実行されるという信頼が存在するために生じると考えられる。しかしながら、国土計画の策定内容には法的拘束力はなく、実際に内容通りに実行する必要はない。では何故、期待形成機能が存在するのだろうか。それは、国土計画が政策公約であり、それを破棄した場合に人々の信頼が失われ、期待形成機能を失うことを利害関係者が理解しているからである。「将来像を示す機能」である指針性に関しても、国土計画の信頼が失われれば機能しなくなる。すなわち、このような政策公約の破棄による信頼を失うことから生じる損失が国土計画の期待形成機能や指針性を担保しているのではないだろうか。

本研究では、国土計画の政策調整機能をコミットメント・ペナルティによるものと捉え、社会状態の形成に与える影響について分析を行う。国土計画の政策調整の可能性に着目し、分析を行った既往研究は存在せず、その意味で本研究には新規性があると言える。

2.2 国家主権と国土計画

国土計画には法的拘束力がないが、信頼が存在していることによって政策調整機能が存在する可能性について考察を行った。では何故このような信頼が存在しているのだろうか。また、グローバル化時代においてそれを国際社会に発信することにはどのような意味があるのだろうか。本節では国家主権の観点から、国土計画の政策調整可能性について考察を行う。

国土計画は従来国内の利害関係者を想定して策定されてきたが、グローバル化が進んだ現代社会においては諸外国との相互依存関係を想定した上で策定されなければならない。しかしながら国家主権が存在することで、政府は他の国家に対して権限を及ぼすことは出来ない。国家とは、領域・人民・主権によって定

義される¹⁴⁾。また、主権とは「それ以上の主権が存在しない」ことによって定義され、対外主権・対内主権と機能を分割することが出来る。EUにおいても、文化・教育や社会保障制度、外交及び安全政策、財政政策に関しては各加盟国家の主権に委ねられており¹⁵⁾、超国家機構でもそれを侵犯することは出来ない。

国土計画とは、国家主権を持って国民・国土領域に対して策定されるものである。その意味である一定の地域に対して制定される地域計画とは異なっている。すなわち、国土計画の対象は国家そのものであり、その権限も国家から生じている。国土計画の機能である、指針性や期待形成機能も国家主権から生じている。逆説的に考えれば、その効用が主権の及ぶ範囲に存在しない諸外国に対して発揮される保障は存在しない。国土計画のコミットメント機能は、主権の及ぶ範囲である国民からの信頼によって生じるのであり、それを持って諸外国に対して政策調整の可能性が存在するのである。

本研究では、コミットメントとしての国土計画が持つ政策調整の可能性について分析を行う。国民に対するコミットメントである国土計画による、主権管轄外の諸外国に対する政策調整の可能性について分析を行うことは、主権国家が国益を巡り競争関係にある中で互いの主権を侵犯することなくいかにして国家の繁栄を目指すか、という視点で考えた場合に分析意義があると言える。既存の研究において、本研究のように国際的な意味で国土計画を捉えたものはないが、グローバル化が進みつつも国家主権体制が敷かれている現代社会においてこのような国際的な政策調整の可能性について明らかにすることは必要不可欠である。

2.3 現在のインフラ情勢

本節では、アジアを中心にインフラ情勢について考察を行う。グローバル化が急速に浸透した現代社会において、特に発展途上国の多いアジア圏においてはかなりのインフラ需要が存在する。我が国の国土計画¹⁾においても戦略的目標として「シームレスアジアの形成」が掲げられ、有効な政策の連携や制度設計が期待されている。

シームレスアジアとは、「世界水準の環境に優しいインフラ・ネットワークで結びついている統合された地域」と定義される¹⁰⁾。現在、国土形成計画にてシーム

レスアジアの形成が戦略的目標として掲げられているように、アジア地域の持続的な経済発展を支えるためのネットワークづくりが求められている。小野ら¹¹⁾は現在のアジア地域について分析し、アジア地域の経済の相互依存性はEU経済に近づきつつある一方で、インフラストラクチャーの整備水準が先進国水準から大きく遅れていることを指摘した。その上で、アジア各国が共有する交通政策の必要性について論じた。また、アジア開発銀行/アジア開発銀行研究所¹⁰⁾は、EUや南米の経験を活かし、シームレスアジアの創設に向けてPAIF（汎アジア・インフラ・フォーラム）の設立や資金調達メカニズムとしてAIF（アジア・インフラ・ファンド）の設立が必要だとした。このように、アジア地域における国際交通インフラによるネットワーク構築が非常に望まれている。

また、インフラ需要はネットワーク形成への期待から来るものだけでなく、効率的な産業立地の形成からも生じている。例えば、アグロメレーション理論¹²⁾では、インフラ整備状況が産業立地に影響を与え、経済活動の地理的な集中による効率性向上、つまり産業集積を生じやすくさせることが出来る。東アジアにおいても明確な集積が発展しつつあり¹³⁾、今後の進展が期待される。

しかしながら、アジア圏にはEUのように地域全域をガバナンスするシステムが存在しない。現段階では、国家間もしくは多国間交渉・協議によって政策調整を行っていく必要がある。そこで、本研究では国家の国土政策の最上位計画である国土計画を用いた政策調整について分析を行う。特に政策調整が難しい利害が対立している経済環境を想定し、産業集積を巡ったインフラ整備競争問題について定式化する。コミットメントとしての国土計画が社会状態に対してどのように影響を与えているかを明らかにすることで、政策的示唆を得ることが本研究の目的である。

2.4 インフラの分権的整備問題

グローバル化が進んだ現代社会においては、インフラ政策の連携が必要とされているが実際にそれを整備する際に問題が生じることがある。例えばインフラストラクチャーには、地域や国家を跨いで便益を与えるものが存在する。このように、ある経済空間を越えて便益を生じさせる効果を、越境スピルオーバー効果と呼ぶ。越境スピルオーバー効果を持つインフラ整備にあたっては、分権的

に整備されることによる非効率性に注意しなければならない。

このようなインフラの分権整備問題を取り扱った研究は多くはないが、地域交通インフラの分権的整備問題に関するものが存在する。地域交通インフラが都市・地域に与える影響については過去多くの蓄積があり¹⁶⁾、そのほとんどでは地域交通インフラの効果は財の輸送費用の減少効果とされ、一般均衡モデルを用いた分析が為されてきた。しかしながら、分権的整備問題を取り扱った研究に関しては数えるほどしかない。Fukuyama and Tamura¹⁷⁾は2地域2財の一般均衡モデルを用いて、地方政府の地域交通インフラ整備の制度設計について分析を行った。また、Bond¹⁸⁾は国際交通インフラの分権的整備問題を対象に、貿易自由化が政府のインフラ整備のインセンティブにどのような影響を与えるかについて分析を行った。そして、Mun and Nakagawa¹⁹⁾は国際交通インフラ整備問題について、補助金や助成金の制度の違いによるパレート効率性の改善可能性について分析を行った。いずれの研究においても、分権的に意思決定が為されることによって非効率性が生じるような経済環境が想定されている。

越境スピルオーバー効果を持った地方公共財の分権的整備問題を取り扱った研究も少ないながら存在する。Cremer²⁰⁾は二地域間で非排除性を持つ公共財の分権的整備問題を定式化し、補助金政策のパレート改善可能性について分析を行った。貝山²¹⁾は人口移動が可能な経済環境を想定し、便益がスピルオーバーする公共財の戦略的供給問題について分析を行っている。福山・小林²²⁾は二地域に対して二種類の公共財が存在する場合の地方公共財の分担供給について、分権的整備によって非効率な均衡が生じうることを示し、コーディネーション補助金システムと呼ばれる補助金制度によって社会的最適解が実現可能であることを示した。

本研究では、インフラが産業集積を促す効果を持っており、それによって便益がスピルオーバーするような経済環境を想定している。正の便益がスピルオーバーする意味では、既存のインフラ分権的整備モデルに似ているが、利害が対立している状況を想定している点で異なっている。また、既存のインフラの分権整備問題に関する多くの研究では効率的なインフラ整備を目指した制度設計を主眼としているものが多いが、本研究では国土計画による均衡変化の主眼としている。このように、本研究の着眼点は既往のインフラ分権整備問題と異なっており、インフラ分権的整備問題を取り扱うという点では新規性があると言える。

2.5 コミットメントゲーム

本研究では国土計画をコミットメントと捉え、政策調整可能性について分析を行うが、コミットメント従来どのように分析されてきたのだろうか。本研究におけるコミットメントとは、「公約」のことを指す。つまり、実行される信頼が存在するものである。金融政策における時間不整合問題²⁴⁾を始めとし、様々な背景においてコミットメントの研究がなされてきた。本研究で取り扱うコミットメントは交渉ゲームでのcommitment game²³⁾におけるコミットメントである。交渉を行う前に、もしくは交渉中にコミットメントを行い、それを破棄した場合にペナルティが発生する、というものである。これはSchelling²⁵⁾によって初めて言及され、交渉に際しコミットメントがどのような役割を持っていて、いかにして交渉成果に結びつくかについて示された。現在までも多くの研究が蓄積されており、例えばCrawford²⁶⁾が不確実性を導入した場合について定式化して分析し、Muthoo²⁷⁾はコミットメントが交渉結果に与える影響についてより一般的な形式で分析を行った。

Schelling²⁵⁾は、国際交渉の場における政府の公的発言もコミットメントであるとした。これは、公の声明を出すことで譲歩を許さない世論を意図的に形成し、それを交渉上の立場とすることが可能だからである。この場合は、強気な態度を取ることでコミットメントを破棄した場合の信頼の失墜の大きさを、高いコミットメント強度として利用しているのである。

従来、このコミットメントの概念は交渉ゲームに用いられてきたが、法的拘束力がないのも関わらず、政策調整可能性があると考えられる国土計画の特性を表すのには最適な概念だと考えられる。Schellingが示唆したように、国際的に発表される公的声明にはコミットメント・ペナルティが存在すると言える。グローバル化が進んだ社会における国土計画は国内の利害関係者だけではなく、世界各国に向けて発信されるため、国際的な公的声明と言える。特に産業集積を巡るインフラ整備競争のような利害が対立している場合においては、国土計画のコミットメント・ペナルティによって、戦略的に優位な立場に立とうとしていると考えられる。

本研究では産業集積を巡るインフラ整備競争問題に関して、コミットメント・ペナルティが考慮された国土計画が社会状態へ及ぼす影響について分析する。このようなコミットメントが持つ政策調整可能性について、ゲーム理論的な均衡分

析を行うことで，政策的示唆を得る．

第3章 インフラ国際的分権整備モデル

3.1 モデル化の前提条件

今、同質的な二国が産業集積を巡り、インフラストラクチャーの整備を国際分権的に行っているような経済環境を考える。この経済環境にはA国とB国の二国だけが存在しており、それぞれの国には政府と家計が存在している。また、初期時点ではどちらの国にも属しない、グローバル企業もプレイヤーとして存在する。また、両国政府はインフラを拡充整備することが可能で、これはグローバル企業の生産活動に影響を与える。

i 国($i \in \{A, B\}$)政府は、自国家計の効用を最大化するようにインフラを拡充整備するかどうかを決定する。 i 国のインフラの整備状況を $g_i \in \{0, 1\}$ と表す。 g_i は0のとき i 国インフラが拡充整備されていないことを示し、1のとき拡充整備されていることを示すダミー変数である。両国政府は同時に、かつグローバル企業に先駆けて意思決定を行わなければならない。

グローバル企業は、財を生産し、各国家計と取引を行うことで利潤を得るが、財を生産する前に生産拠点となる国を選択する。ただし、インフラが拡充整備されているかどうかによって生産効率が決まり、それによってのみ最終的な利潤の大きさが決定される。グローバル企業が i 国で生産活動を行った場合の利潤を $\pi_i(g_i)$ とする。このとき $\pi_i(1) > \pi_i(0)$ とする。すなわち、インフラが拡充整備されている場合の方が生産効率が良く、より高い利潤を得ることが出来る。グローバル企業は仮定より、インフラが拡充整備されている国を生産拠点として選好するが、両国が同条件の場合、つまり $g_i = g_j = 0$ または $g_i = g_j = 1$ の場合は無差別に、つまり1/2ずつの確率でどちらかの国を選択して生産活動を行う。ただし、 $j \in \{A, B\}$ は $j \neq i$ である。グローバル企業は、政府の意思決定を観察してから生産拠点を決定することが出来る。

i 国家計はグローバル企業と経済取引を行うことで利得を得る。グローバル企業の生産拠点となる国を $k \in \{A, B\}$ としたとき、 $g_k = 1$ ならば、高い生産効率により、安い価格で取引を行えるため利得 $R > 0$ を得る。一方、 $g_k = 0$ の場合は、生産

効率が低い状態のグローバル企業と取引を行わなければならないため、利得0を得る。また、外国のグローバル企業と取引を行う場合は交通費用として、 $t > 0$ を要する。また、自国のインフラが整備された場合は、家計当たりの整備費用として $p > 0$ が発生する。ただし、交通費用よりもインフラ整備費用の方が小さいとして、 $t > p$ とする。また、インフラ整備国において生産活動を行うグローバル企業との取り引きによって得られる利得が、交通費用・インフラ整備費用よりも大きいとして、 $R > t, p$ とする。

以上のように定義されたモデルを、インフラ国際的分権整備モデルと呼び、このゲームをゲーム G とする。

3.1.1 家計の行動

家計は必ず経済取引を行うので、意思決定は行っていない。 i 国家計の効用関数を $u_i(g_i, g_j)$ とすると、以下のように定式化される。

$$\begin{aligned}
 u_i(g_i, g_j) &= R - p - \frac{1}{2}t \quad \text{if } g_i = 1, g_j = 1 \\
 &= R - p \quad \text{if } g_i = 1, g_j = 0 \\
 &= R - t \quad \text{if } g_i = 0, g_j = 1 \\
 &= -\frac{1}{2}t \quad \text{if } g_i = 0, g_j = 0
 \end{aligned} \tag{3.1}$$

上記のように、グローバル企業の生産拠点はどちらかの国が拡充整備を行っている場合はその国になるが、両国ともに拡充整備を行っている場合は無差別に生産拠点が選択されるため、 $1/2$ の確率で外国の立地するグローバル企業と取引を行わなければならない、交通費用の期待値 $1/2t$ が生じることになる。

3.1.2 政府の行動

家計とグローバル企業の行動を元に、政府は家計の効用を最大化しようとして、インフラ拡充整備を行うかどうかを決定する。すなわち、 i 国政府の目的関数は以下のようなになる。

$$\max_{g_i} u_i(g_i, g_j) \tag{3.2}$$

また、政府が直面している問題を利得表で表すと表-3.1のようになる。

	1	0
1	$(R - p - \frac{1}{2}t, R - p - \frac{1}{2}t)$	$(R - p, R - t)$
0	$(R - t, R - p)$	$(-\frac{1}{2}t, -\frac{1}{2}t)$

表-3.1 ゲーム G の利得表

3.2 均衡解

まずは、それぞれが均衡となる条件について分析する。ただし、 $R > t > p > 0$ を仮定していることに注意をして分析を行う。

1. Case 1.1. $(1,1)$ が均衡解となる場合

$(1,1)$ が均衡解となる条件を考える。この場合、条件は以下のように定式化される。

$$(R - p - \frac{1}{2}t) - (R - t) > 0 \quad (3.3)$$

すなわち、

$$p < \frac{1}{2}t \quad (3.4)$$

を満たすとき、 $(1,1)$ は均衡解となる。

2. Case 1.2. $(1,0), (0,1)$ が均衡解となる場合

対称性より、 $(1,0)$ が均衡解となる場合、同時に $(0,1)$ も均衡解となり、複数均衡が生じる。また、そのときの条件は、

$$(R - t) - (R - p - \frac{1}{2}t) > 0 \quad (3.5)$$

$$(R - p) - (-\frac{1}{2}t) > 0 \quad (3.6)$$

である。すなわち、

$$\frac{1}{2}t < p < \frac{1}{2}t + R \quad (3.7)$$

を満たすとき、 $(1,0), (0,1)$ は均衡となり、複数均衡が生じる。

3. Case 1.3. $(0,0)$ が均衡解となる場合

この場合の均衡条件は,

$$\left(-\frac{1}{2}t\right) - (R - p) > 0 \quad (3.8)$$

である. すなわち,

$$\frac{1}{2}t + R < p \quad (3.9)$$

を満たすとき, $(0,0)$ が均衡解となる. しかし, $R > p$ より, 式-(3.9) は成立しないので, $(0,0)$ は均衡になり得ない.

以上より, 各均衡解の均衡条件をまとめると 図-3.1 のようになる.

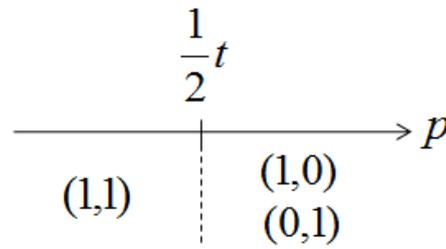


図-3.1 各均衡解の均衡条件

ここで, 混合戦略によるナッシュ均衡とそのときの期待利得を求める. 今, i 国政府が $g_i = 1$ とする確率を θ_i , i 国政府の期待利得を $u_i(\theta_i, \theta_j)$ とすると, 混合戦略による均衡の条件は以下のようなになる.

$$\begin{aligned} u_i(1, \theta_j) &= u_i(0, \theta_j) \\ \Leftrightarrow \theta_j(R - p - \frac{1}{2}t) + (1 - \theta_j)(R - p) &= \theta_j(R - t) + (1 - \theta_j)(-\frac{1}{2}t) \end{aligned} \quad (3.10)$$

すなわち, 均衡時の混合戦略は以下のようなになる.

$$\begin{aligned} (\theta_A, \theta_B) &= \left(1 - \frac{p - \frac{1}{2}t}{R}, 1 - \frac{p - \frac{1}{2}t}{R}\right) \\ &= (1 - \gamma, 1 - \gamma) \end{aligned} \quad (3.11)$$

ただし, $\gamma = \frac{p - \frac{1}{2}t}{R}$ であり, この式が成り立つのは $\frac{1}{2}t < p$ の場合, つまり複数均衡が生じる Case 1.2. のみである. また, $\frac{1}{2}t < p$ のとき, $0 < \gamma < 1$ を満たす. さらに, この

場合の期待利得について求めると,

$$u_i(\gamma, \gamma) = R - p - (1 - \gamma)\frac{1}{2}t \quad (3.12)$$

となる.

すなわち, インフラ整備費用 p が十分に小さい場合は両国共にインフラ拡充整備を行うが, 十分に大きい場合はどちらか一方の国のみがインフラ拡充整備を行う. しかしながら, どちらか一方の国がインフラ拡充整備を行う場合, どちらの国が行うのかは分からないため, 両国政府は戦略的不確実性の下で意思決定を行わなければならない. その場合, 混合戦略によって確率的に戦略を選択する可能性がある.

3.3 社会的最適解

社会的最適解と現実に達成される均衡解の関係について分析を行う. 社会厚生関数 W を以下のように定義する.

$$W(g_A, g_B) = u_A(g_A, g_B) + u_B(g_B, g_A) \quad (3.13)$$

このとき, 社会厚生は以下の二通りのみが存在する.

$$W(1, 1) = 2R - 2p - t \quad (3.14)$$

$$W(1, 0) = W(0, 1) = 2R - p - t \quad (3.15)$$

$W(1, 1) < W(1, 0)$ より, Case 1.2. のみが社会的最適解となる. しかしながら, Case 1.2. では複数均衡が生じているため, 戦略的不確実性の下で意思決定を行わなければならない. 両国が混合戦略を均衡戦略として採用した場合の社会厚生は以下のようなになる.

$$W(\theta_A, \theta_B) = 2R - 2p - (1 - \gamma)t \quad (3.16)$$

Case 1.1. の場合よりは社会厚生が改善されているが, $W(1, 0)$ より小さい値となっている. すなわち, 複数均衡が生じた場合に混合戦略が採用された場合, 社会的最適解は達成出来ないということになる.

第4章 国土計画によるコミットメントゲーム

4.1 モデル化の前提条件

第3章にて定式化したインフラ国際的分権整備モデルについて、コミットメントとしての国土計画を導入して分析を行う。これは、国土計画のコミットメントとしての機能を分析し、均衡解への影響を分析するためのものである。以下の分析では、Muthoo²⁷⁾の commitment game におけるコミットメントとして、国土計画を取り扱う。すなわち、コミットメントに沿わない行動を取った場合、それに応じてペナルティが発生する。

各国政府は、ゲーム G を行う前に両国同時に国土計画を発表する。 i 国政府の国土計画を $m_i \in \{0,1\}$ とする。 m_i はこの後のゲームにおいて、インフラを拡充整備するかどうかのコミットメントを示している。すなわち、 $m_i = 0$ は拡充整備しないことを表し、 $m_i = 1$ は拡充整備することを表す。国土計画の公表自体には費用は生じないが、国土計画の内容と実際のインフラ政策が乖離した場合に費用が生じる。これを不信費用と呼び、 i 国政府の不信費用は以下のように定義される。

$$\begin{aligned} i \text{ 国政府の不信費用} &= 0 \quad \text{if } m_i = g_i \\ &= c_i \quad \text{if } m_i \neq g_i \end{aligned} \tag{4.1}$$

不信費用は、政府が公約を放棄したことによって家計や企業が政府を信頼しなくなることから国家に生じる経済損失であり、 $c_i > 0$ である。そのため、国土計画通りに政策を実行した場合は不信費用は生じない。また、不信費用は政府毎に設定されており、コミットメントの強度を表すパラメータとなっている。不信費用については、 $c_A > c_B$ であることを仮定する。

以下では、ゲーム G にコミットメントとしての国土計画を公表する手番を加えたゲーム、国土計画によるコミットメントゲーム G' の分析を行う。

4.2 均衡解

ここでは、コミットメントゲーム G' で生じうる均衡について、まずは国土計画を所与としてそれぞれの場合について均衡条件を求める。

1. Case 2.1. $m_A = 1, m_B = 1$ の場合

$m_A = 1, m_B = 1$ の場合、利得表は表-4.1 のようになる。

	1	0
1	$(R - p - \frac{1}{2}t, R - p - \frac{1}{2}t)$	$(R - p, R - t - c_B)$
0	$(R - t - c_A, R - p)$	$(-\frac{1}{2}t - c_A, -\frac{1}{2}t - c_B)$

表-4.1 $m_A = 1, m_B = 1$ の場合の利得表

では、各均衡について均衡条件を求める。

(a) Case 2.1.a. (1,1) が均衡解となる場合

(1,1) が均衡解となる条件を考える。この場合、条件は以下のように定式化される。

$$(R - p - \frac{1}{2}t) - (R - t - c_A) > 0 \quad (4.2)$$

$$(R - p - \frac{1}{2}t) - (R - t - c_B) > 0 \quad (4.3)$$

すなわち、

$$p < \frac{1}{2}t + c_A \quad (4.4)$$

$$p < \frac{1}{2}t + c_B \quad (4.5)$$

を満たすとき、(1,1) は均衡解となる。

(b) Case 2.1.b. (1,0), (0,1) が均衡解となる場合

(1,0) が均衡解となる条件は、

$$(R - p) - (-\frac{1}{2}t - c_A) > 0 \quad (4.6)$$

$$(R - t - c_B) - (R - p - \frac{1}{2}t) > 0 \quad (4.7)$$

である。すなわち，

$$p < \frac{1}{2}t + R + c_A \quad (4.8)$$

$$p > \frac{1}{2}t + c_B \quad (4.9)$$

を満たすとき， $(1,0)$ は均衡となる。同様に， $(0,1)$ の均衡条件も求めると，以下のようなになる。

$$p < \frac{1}{2}t + R + c_B \quad (4.10)$$

$$p > \frac{1}{2}t + c_A \quad (4.11)$$

(c) Case 2.1.c. $(0,0)$ が均衡解となる場合

この場合の均衡条件は，

$$\left(-\frac{1}{2}t - c_A\right) - (R - p) > 0 \quad (4.12)$$

$$\left(-\frac{1}{2}t - c_B\right) - (R - p) > 0 \quad (4.13)$$

である。すなわち，

$$p > \frac{1}{2}t + R + c_A \quad (4.14)$$

$$p > \frac{1}{2}t + R + c_B \quad (4.15)$$

を満たすとき， $(0,0)$ が均衡解となる。ただし， $R > p$ より式-(4.14)，式-(4.15)が成立することはないため， $(0,0)$ が達成されることはない。

以上より，各均衡解の均衡条件をまとめると 図-4.1， 図-4.2 のようになる。

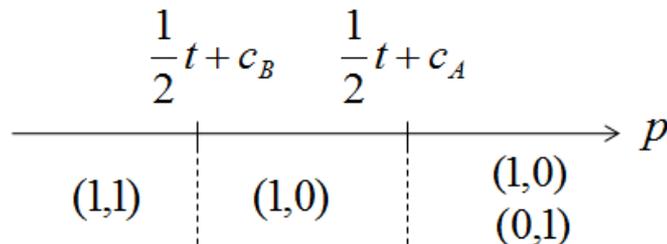


図-4.1 $m_A = 1, m_B = 1$ のときの均衡条件 ($c_A - c_B < R$)

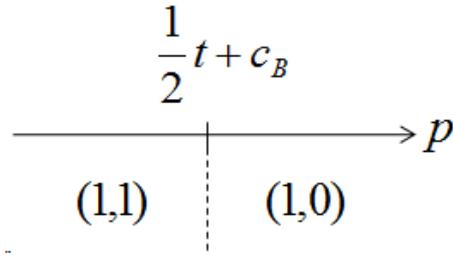


図-4.2 $m_A = 1, m_B = 1$ のときの均衡条件 ($c_A - c_B > R$)

コミットメント強度の高いA国に対して有利な均衡が生じやすくなっているのが分かる。特に不信費用の差が大きく、インフラ整備費用も大きい場合は複数均衡は生じず、全て(1,0)が達成される。

ここで、Case 2.1.における、混合戦略による均衡とそのときの期待利得について求める。

今、 i 国政府が $g_i = 1$ とする確率を θ_i^{11} 、 i 国政府の期待利得を $u_i(\theta_i^{11}, \theta_j^{11})$ とすると、混合戦略による均衡の条件は以下のようなになる。

$$\begin{aligned}
 u_i(1, \theta_j^{11}) &= u_i(0, \theta_j^{11}) \\
 \Leftrightarrow \theta_j^{11}(R - p - \frac{1}{2}t) + (1 - \theta_j^{11})(R - p) &= \theta_j^{11}(R - t - c_i) + (1 - \theta_j^{11})(-\frac{1}{2}t - c_i)
 \end{aligned}
 \tag{4.16}$$

すなわち、混合戦略における均衡は以下のようなになる。

$$\begin{aligned}
 (\theta_A^{11}, \theta_B^{11}) &= (1 - \frac{p - \frac{1}{2}t - c_B}{R}, 1 - \frac{p - \frac{1}{2}t - c_A}{R}) \\
 &= (1 - \delta_B, 1 - \delta_A)
 \end{aligned}
 \tag{4.17}$$

ただし、 $\delta_i = \frac{p - \frac{1}{2}t - c_i}{R}$ であり、この式が成り立つのは $p < \frac{1}{2}t + R + c_A, \frac{1}{2}t + R + c_B$ かつ、 $p > \frac{1}{2}t + c_A, \frac{1}{2}t + c_B$ の場合のみである。また、 $\frac{1}{2}t + c_i < p < \frac{1}{2}t + R + c_i$ に p が存在するとき、 $0 < \delta_i < 1$ を満たす。さらに、この場合の期待利得について求めると、

$$u_i^{11} = u_i(\theta_i^{11}, \theta_j^{11}) = R - p - (1 - \delta_i)\frac{1}{2}t
 \tag{4.18}$$

となる。

2. Case 2.2. $m_A = 1, m_B = 0$ の場合

$m_A = 1, m_B = 0$ の場合，利得表は表-4.2 のようになる．

	1	0
1	$(R - p - \frac{1}{2}t, R - p - \frac{1}{2}t - c_B)$	$(R - p, R - t)$
0	$(R - t - c_A, R - p - c_B)$	$(-\frac{1}{2}t - c_A, -\frac{1}{2}t)$

表-4.2 $m_A = 1, m_B = 0$ の場合の利得表

(a) Case 2.2.a. $(1, 1)$ が均衡解となる場合

$(1, 1)$ が均衡解となる条件を考える．この場合，条件は以下のように定式化される．

$$(R - p - \frac{1}{2}t) - (R - t - c_A) > 0 \quad (4.19)$$

$$(R - p - \frac{1}{2}t - c_B) - (R - t) > 0 \quad (4.20)$$

すなわち，

$$p < \frac{1}{2}t + c_A \quad (4.21)$$

$$p < \frac{1}{2}t - c_B \quad (4.22)$$

を満たすとき， $(1, 1)$ は均衡解となる．

(b) Case 2.2.b. $(1, 0), (0, 1)$ が均衡解となる場合

$(1, 0)$ が均衡解となる条件は，

$$(R - p) - (-\frac{1}{2}t - c_A) > 0 \quad (4.23)$$

$$(R - t) - (R - p - \frac{1}{2}t - c_B) > 0 \quad (4.24)$$

である．すなわち，

$$p < \frac{1}{2}t + R + c_A \quad (4.25)$$

$$p > \frac{1}{2}t - c_B \quad (4.26)$$

を満たすとき, $(1,0)$ は均衡となる. 同様に, $(0,1)$ の均衡条件も求めると, 以下のようなになる.

$$p < \frac{1}{2}t + R - c_B \quad (4.27)$$

$$p > \frac{1}{2}t + c_A \quad (4.28)$$

(c) Case 2.2.c. $(0,0)$ が均衡解となる場合

この場合の均衡条件は,

$$\left(-\frac{1}{2}t - c_A\right) - (R - p) > 0 \quad (4.29)$$

$$\left(-\frac{1}{2}t\right) - (R - p - c_B) > 0 \quad (4.30)$$

である. すなわち,

$$p > \frac{1}{2}t + R + c_A \quad (4.31)$$

$$p > \frac{1}{2}t + R - c_B \quad (4.32)$$

を満たすとき, $(0,0)$ が均衡解となる. ただし, 式-4.31は $R > p$ が成立しないため, $(0,0)$ が達成されることはない.

以上より, 各均衡解の均衡条件をまとめると, 図-4.3, 図-4.4のようになる.

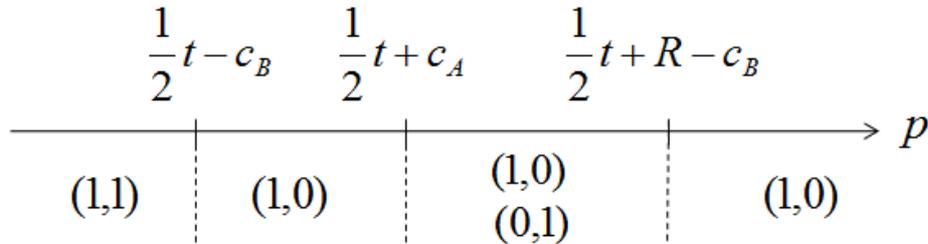


図-4.3 $m_A = 1, m_B = 0$ のときの均衡条件 ($c_A + c_B < R$)

Case 2.1.の場合と比較すると, 境界値が変化したことにより, コミットメントに対応した均衡解が達成されやすくなっているのが分かる.

Case 2.1.の場合と同様に, 複数均衡が生じる場合における混合戦略による均衡とそのときの期待利得について求める.

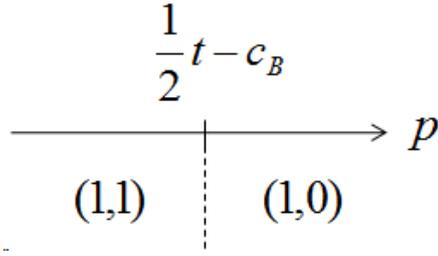


図-4.4 $m_A = 1, m_B = 0$ のときの均衡条件 ($c_A + c_B > R$)

i 国政府が $g_i = 1$ とする確率を θ_i^{10} , とすると, 混合戦略による均衡の条件は以下のようなになる.

$$\begin{aligned}
 u_A(1, \theta_B^{10}) &= u_A(0, \theta_B^{10}) \\
 \Leftrightarrow \theta_B^{10}(R - p - \frac{1}{2}t) + (1 - \theta_B^{10})(R - p) &= \theta_B^{10}(R - t - c_A) + (1 - \theta_B^{10})(-\frac{1}{2}t - c_A)
 \end{aligned} \tag{4.33}$$

$$\begin{aligned}
 u_B(1, \theta_A^{10}) &= u_B(0, \theta_A^{10}) \\
 \Leftrightarrow \theta_A^{10}(R - p - \frac{1}{2}t - c_B) + (1 - \theta_A^{10})(R - p - c_B) &= \theta_A^{10}(R - t) + (1 - \theta_A^{10})(-\frac{1}{2}t)
 \end{aligned} \tag{4.34}$$

すなわち, 混合戦略におけるナッシュ均衡は以下のようなになる.

$$\begin{aligned}
 (\theta_A^{10}, \theta_B^{10}) &= (1 - \frac{p - \frac{1}{2}t + c_B}{R}, 1 - \frac{p - \frac{1}{2}t - c_A}{R}) \\
 &= (1 - \epsilon_B, 1 - \delta_A)
 \end{aligned} \tag{4.35}$$

ただし, $\epsilon_i = \frac{p - \frac{1}{2}t + c_i}{R}$ である. また, $\frac{1}{2}t - c_i < p < \frac{1}{2}t + R - c_i$ に p が存在するとき, $0 < \epsilon_i < 1$ を満たす. この場合の期待利得について求めると,

$$u_A^{10} = u_A(\theta_A^{10}, \theta_B^{10}) = R - p - (1 - \delta_A)\frac{1}{2}t \tag{4.36}$$

$$u_B^{10} = u_B(\theta_B^{10}, \theta_A^{10}) = R - p - (1 - \epsilon_B)\frac{1}{2}t - c_B \tag{4.37}$$

となる.

3. Case 2.3. $m_A = 0, m_B = 0$ の場合

$m_A = 0, m_B = 0$ の場合, 利得表は表-4.3 のようになる.

(a) Case 2.3.a. (1, 1) が均衡解となる場合

	1	0
1	$(R - p - \frac{1}{2}t - c_A, R - p - \frac{1}{2}t - c_B)$	$(R - p - c_A, R - t)$
0	$(R - t, R - p - c_B)$	$(-\frac{1}{2}t, -\frac{1}{2}t)$

表-4.3 $m_A = 0, m_B = 0$ の場合の利得表

(1,1)が均衡解となる条件を考える．この場合，条件は以下のように定式化される．

$$(R - p - \frac{1}{2}t - c_A) - (R - t) > 0 \quad (4.38)$$

$$(R - p - \frac{1}{2}t - c_B) - (R - t) > 0 \quad (4.39)$$

すなわち，

$$p < \frac{1}{2}t - c_A \quad (4.40)$$

$$p < \frac{1}{2}t - c_B \quad (4.41)$$

を満たすとき，(1,1)は均衡解となる．

(b) Case 2.3.b. (1,0),(0,1)が均衡解となる場合

(1,0)が均衡解となる条件は，

$$(R - p - c_A) - (-\frac{1}{2}t) > 0 \quad (4.42)$$

$$(R - t) - (R - p - \frac{1}{2}t - c_B) > 0 \quad (4.43)$$

である．すなわち，

$$p < \frac{1}{2}t + R - c_A \quad (4.44)$$

$$p > \frac{1}{2}t - c_B \quad (4.45)$$

を満たすとき，(1,0)は均衡となる．同様に，(0,1)の均衡条件も求めると，以下のようなになる．

$$p < \frac{1}{2}t + R - c_B \quad (4.46)$$

$$p > \frac{1}{2}t - c_A \quad (4.47)$$

(c) Case 2.3.c. $(0,0)$ が均衡解となる場合

この場合の均衡条件は,

$$\left(-\frac{1}{2}t\right) - (R - p - c_A) > 0 \quad (4.48)$$

$$\left(-\frac{1}{2}t\right) - (R - p - c_B) > 0 \quad (4.49)$$

である. すなわち,

$$p > \frac{1}{2}t + R - c_A \quad (4.50)$$

$$p > \frac{1}{2}t + R - c_B \quad (4.51)$$

を満たすとき, $(0,0)$ が均衡解となる.

以上より, 各均衡解の均衡条件をまとめると 図-4.5, 図-4.6 のようになる.

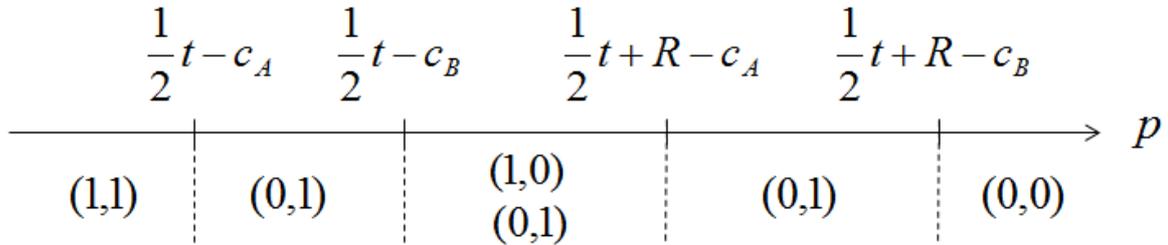


図-4.5 $m_A = 0, m_B = 0$ のときの均衡条件 ($c_A - c_B < R$)

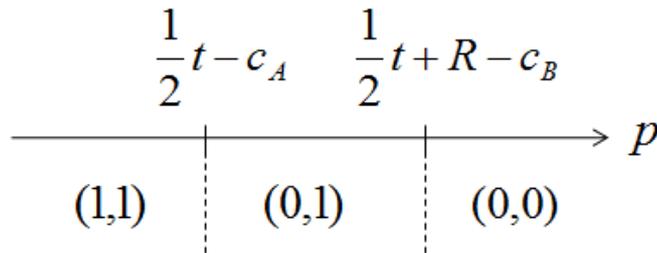


図-4.6 $m_A = 0, m_B = 0$ のときの均衡条件 ($c_A - c_B > R$)

A国政府の高いコミットメント強度により, A国がインフラ整備しないような均衡解が達成されやすくなっていることが分かる. また, Case 2.3.においてのみ $(0,0)$ が達成される可能性が存在する.

複数均衡が生じる場合における混合戦略による均衡とそのときの期待利得について求める。

i 国政府が $g_i = 1$ とする確率を θ_i^{00} , とすると, 混合戦略による均衡の条件は以下のようなになる。

$$\begin{aligned} u_i(1, \theta_j^{00}) &= u_i(0, \theta_j^{00}) \\ \Leftrightarrow \theta_i^{00}(R - p - \frac{1}{2}t - c_i) + (1 - \theta_i^{00})(R - p - c_i) &= \theta_j^{00}(R - t) + (1 - \theta_j^{00})(-\frac{1}{2}t) \end{aligned} \quad (4.52)$$

すなわち, 混合戦略におけるナッシュ均衡は以下のようなになる。

$$\begin{aligned} (\theta_A^{00}, \theta_B^{00}) &= (1 - \frac{p - \frac{1}{2}t - c_B}{R}, 1 - \frac{p - \frac{1}{2}t - c_A}{R}) \\ &= (1 - \epsilon_B, 1 - \epsilon_A) \end{aligned} \quad (4.53)$$

この場合の期待利得について求めると,

$$u_i^{00} = u_i(\theta_i^{00}, \theta_j^{00}) = R - p - (1 - \epsilon_i)\frac{1}{2}t - c_i \quad (4.54)$$

となる。

以上より, ゲーム G' の均衡を求める。ただし, (m_A, m_B) を所与としたとき, 後に実際にインフラを整備する手番において複数均衡が生じる場合は, 両国政府は混合戦略を用いてプレイするものとする。これは政府が複数均衡問題から生じる戦略的不確実性によって, 戦略を確率的にしか選択せざるを得ない状況を再現している。以下, p に関する $\frac{1}{2}t \pm c_i, \frac{1}{2}t + R - c_i$ と $\frac{1}{2}t$ の7つの境界条件の大小関係を元に場合分けを行い, 均衡解を求める。

1. Case 3.1. $c_A + c_B < R$ かつ $2c_A < R$ の場合

この場合は $\frac{1}{2}t + c_A < \frac{1}{2}t + R - c_B$ かつ $\frac{1}{2}t + c_A < \frac{1}{2}t + R - c_A$ の場合である。全ての場合の均衡について考えると, 図4.7のように均衡が達成される。図中の $(\cdot) \rightarrow (\cdot)$ という表現は, 上の (\cdot) は (m_A, m_B) を, 下の (\cdot) は基本的には (g_A, g_B) を表しており (ただし, 混合戦略が均衡戦略として採用される場合のみは実行する確率の組み合わせを表している), ゲーム G' において達成される均衡を示している。また, 条件 α_i は以下のような条件であり, 図中では各条件を満

たしていることを示している。

$$\begin{aligned} \text{条件 } \alpha_i: \quad & \{R - p - (1 - \delta_i)\frac{1}{2}t\} - \{R - t\} > 0 \\ & \Leftrightarrow p < (1 + \delta_i)\frac{1}{2}t \end{aligned} \quad (4.55)$$

一方，条件 $\bar{\alpha}_i$ とはそれぞれの条件を満たしていないことを示している。条件 α_i は i 国政府にとって「 j 国のみインフラ整備させて交通費用を負担するよりも，両国共にインフラ整備するとコミットし，混合戦略を採用した方が良い」条件を表しており， $\delta_A < \delta_B$ より，条件 $\alpha_A \Rightarrow \alpha_B$ となっている，この包含関係は， A 国政府の不信費用が大きいことで，混合戦略を採用した際のコミットメント・ペナルティを破るリスクが大きいことを示している。

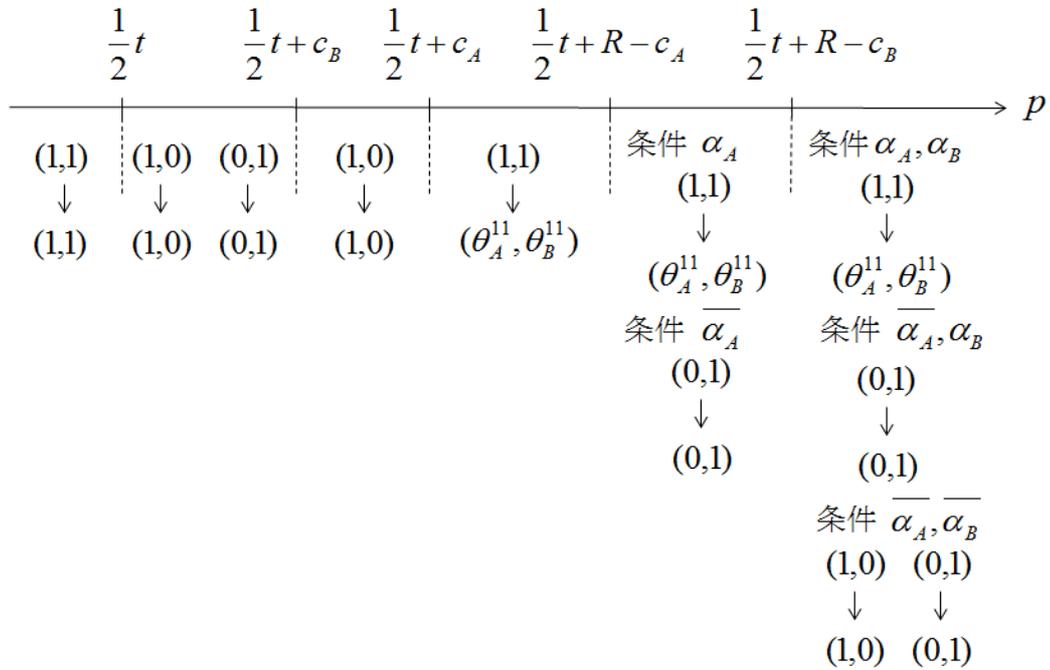


図-4.7 $c_A + c_B < R$ のときの均衡条件 ($2c_A < R$)

この場合は不信費用の和 $c_A + c_B$ がそれほど大きくない場合である。そのため，コミットメント強度の大きい A 国政府も自国に有利な均衡 $(1,0)$ が達成しづらい状態になっている。インフラ整備費用 p が十分大きい場合，条件 α_i によって均衡が変化するが，十分に c_i が大きいとき（条件 α_i が満たされるとき）に，お互いにインフラ整備を進めようとした結果，どちらがインフラ整備

して良いか判断出来ず, 混合戦略が採用される $(1,1) \rightarrow (\theta_A^{11}, \theta_B^{11})$ が生じる構造になっている.

2. Case 3.2. $c_A + c_B < R$ かつ $R < 2c_A$ の場合

これは $\frac{1}{2}t + c_A < \frac{1}{2}t + R - c_B$ かつ $\frac{1}{2}t + c_A > \frac{1}{2}t + R - c_A$ の場合であるが, Case 3.1. と同様に全ての場合の均衡について考えると図-4.8 のようになる.

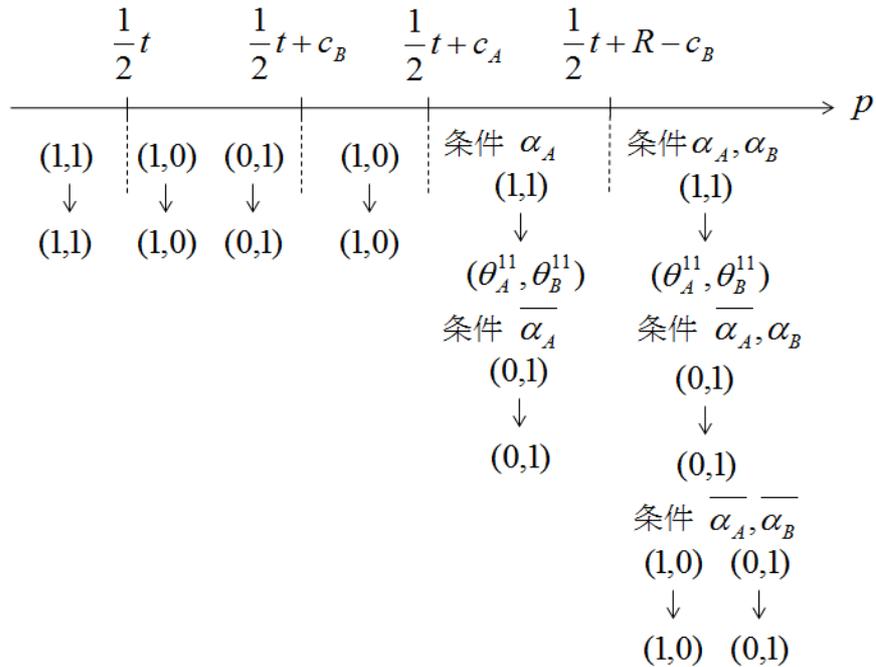


図-4.8 $c_A + c_B < R$ のときの均衡条件 ($2c_A > R$)

$\frac{1}{2}t + R - c_A < p < \frac{1}{2}t + c_A$ に関する境界条件の部分が $(1,0) \rightarrow (1,0)$ となり, c_A が Case 3.1. と比較して大きいことによって A 国に有利な均衡 $(1,0)$ が達成しやすくなっていることが分かる. しかし以前として, インフラ整備費用がある程度大きくなる場合には, 混合戦略による均衡や A 国に不利な均衡が生じやすくなっている.

3. Case 3.3. $c_A - c_B < R < c_A + c_B$ かつ $R > 2c_B$ の場合

今, $\frac{1}{2}t - c_B < \frac{1}{2}t + R - c_A$ かつ $\frac{1}{2}t + R - c_B < \frac{1}{2}t + c_A$ かつ $\frac{1}{2}t + c_B < \frac{1}{2}t + R - c_B$ の場合について均衡解を求める. これは不信費用の差はそれほど大きくないが, 不信費用の和が大きい場合のうち, 比較的 c_B が小さい場合である.

(a) Case 3.3.a. $R < c_A$ の場合

$\frac{1}{2}t + R < \frac{1}{2}t + c_A$ の場合の均衡解は 図-4.9 のようになる.

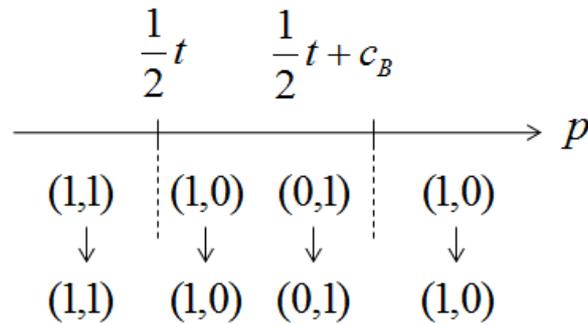


図-4.9 $c_A - c_B < R < c_A + c_B$ のときの均衡条件 ($2c_B < R < c_A$)

十分にインフラ整備費用が大きいときにはA国に優位な(1,0)が生じる. c_A と c_B の和がインフラ拡充整備による経済効果 R よりもある程度大きく, A国政府のコミットメント強度が高いため, A国にとって優位な均衡を達成することが可能になる.

(b) Case 3.3.b. $R > c_A$ の場合

$\frac{1}{2}t + R > \frac{1}{2}t + c_A$ の場合の均衡解は 図-4.10 のようになる.

Case 3.3.a. に比べると, A国政府のコミットメント強度が高くはないため, 条件 α_i 次第で $(1,1) \rightarrow (\theta_A^{11}, \theta_B^{11})$ 等の均衡が生じる均衡条件になっている.

4. Case 3.4. $c_A - c_B < R < c_A + c_B$ かつ $R < 2c_B$ の場合

$\frac{1}{2}t - c_B < \frac{1}{2}t + R - c_A$ かつ $\frac{1}{2}t + R - c_B < \frac{1}{2}t + c_A$ かつ $\frac{1}{2}t + R - c_B < \frac{1}{2}t + c_B$ の場合について均衡解を求める． Case 3.3. に比べて， c_B が大きい場合である．

(a) Case 3.4.a. $R < c_B$ の場合

$\frac{1}{2}t + R < \frac{1}{2}t + c_B$ の場合の均衡解は 図-4.11 のようになる．

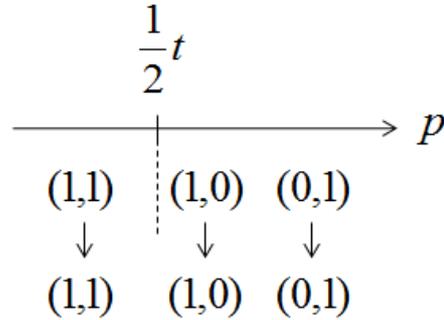


図-4.11 $c_A - c_B < R < c_A + c_B$ のときの均衡条件 ($R < 2c_B, c_B$)

c_B, c_A が共に大きいため， 図-3.1 のような均衡条件を得た．

(b) Case 3.4.b. $c_B < R < c_A$ の場合

$\frac{1}{2}t + R - c_A < \frac{1}{2}t$ の場合の均衡解は 図-4.12 のようになる．

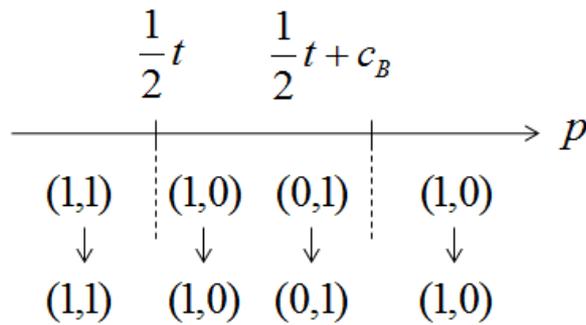


図-4.12 $c_A - c_B < R < c_A + c_B$ のときの均衡条件 ($c_B < R < 2c_B, c_A$)

c_A が十分大きいため， Case 3.3.a. と同じ均衡条件が得られた．

(c) Case 3.4.c. $R > c_A$ の場合

5. Case 3.5. $R < c_A - c_B$ かつ $R > 2c_B$ の場合

$\frac{1}{2}t + R - c_A < \frac{1}{2}t - c_B$ かつ $\frac{1}{2}t + c_B < \frac{1}{2}t + R - c_B$ の場合である。これは不信費用の差が大きく、 c_B が比較的小さい場合である。この場合について均衡解を求めると、図-4.14 のようになる。

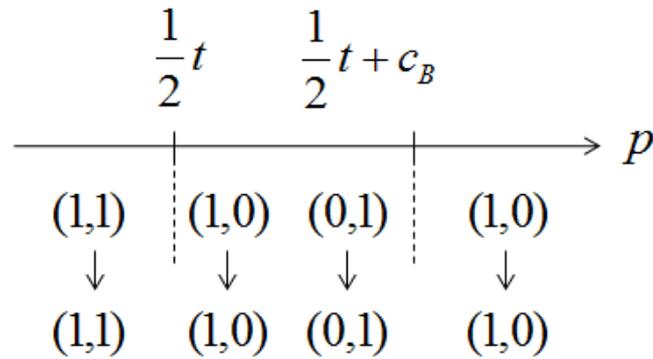


図-4.14 $R < c_A - c_B$ のときの均衡条件 ($R > 2c_B$)

不信費用の差が大きいため、Case 3.3.a., Case 3.4.b. と同じように (1,0) が生じやすくなっている。

6. Case 3.6. $R < c_A - c_B$ かつ $R < 2c_B$ の場合

$\frac{1}{2}t + R - c_A < \frac{1}{2}t - c_B$ かつ $\frac{1}{2}t + c_B < \frac{1}{2}t + R - c_B$ の場合について均衡解を求める。これは、不信費用の差が大きい場合でも、 c_B が大きい場合である。

(a) Case 3.6.a. $R < c_B$ の場合

$\frac{1}{2}t + R < \frac{1}{2}t + c_B$ の場合は、図-4.15 のように均衡条件が得られる。

これは図-3.1 と同じような均衡条件になっているように捉えることが出来る。

(b) Case 3.6.b. $c_B < R$ の場合

$\frac{1}{2}t + c_B < \frac{1}{2}t + R$ の場合は、図-4.16 のように均衡条件が得られる。

ここでは、 B 国のコミットメント強度がある程度小さいため、インフラ整備費用が大きければ (1,0) が生じやすい均衡条件となっている。

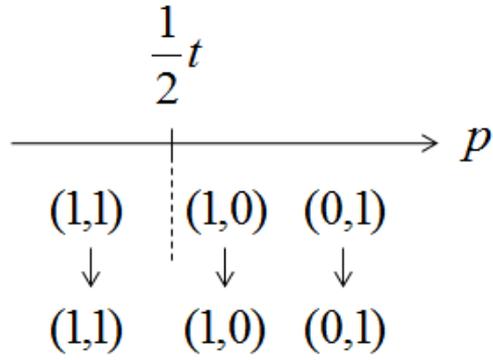


図-4.15 $R < c_A - c_B$ のときの均衡条件 ($R < c_B, 2c_B$)

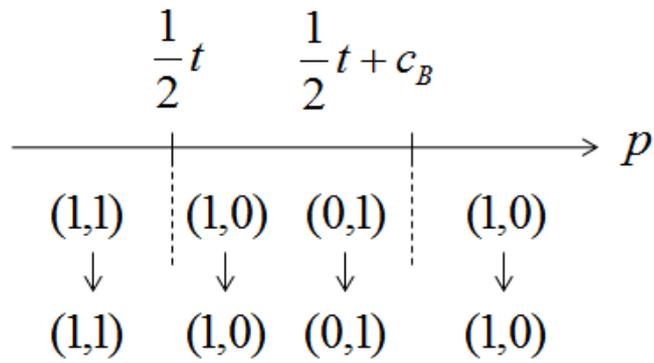


図-4.16 $R < c_A - c_B$ のときの均衡条件 ($c_B < R < 2c_B$)

以上より, ゲーム G' の均衡解条件を c_A, c_B を軸としてグラフにまとめると 図-4.17 のようになる.

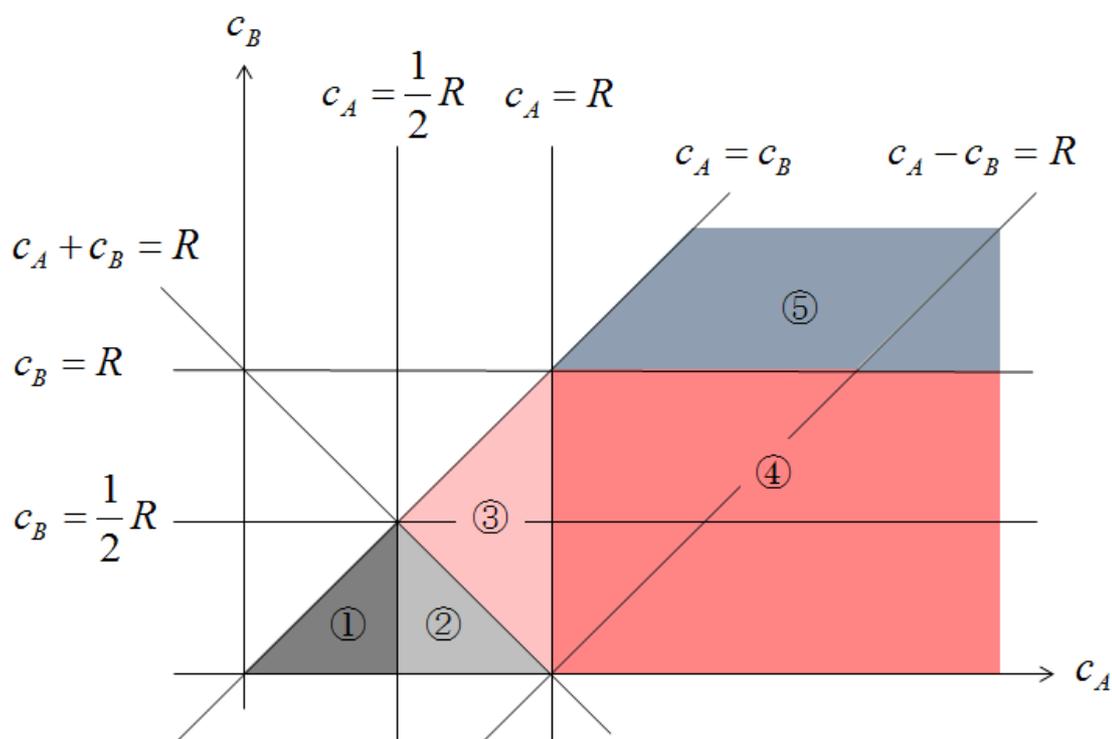


図-4.17 ゲーム G' の c_i に関する均衡条件

図中のマル付数字はグラフの領域(同色部分)を表している. 同色領域内部は均衡条件が同じ領域を示す. 以下に, グラフの領域について最も簡潔な条件にて示す. ただし, 全領域について $c_A, c_B > 0$ と $c_A > c_B$ が成立しているため, これに関する記述は割愛する.

$$\text{領域 1 : } c_A < \frac{1}{2}R \quad (4.56)$$

$$\text{領域 2 : } \frac{1}{2}R < c_A \text{ and } c_A + c_B < R \quad (4.57)$$

$$\text{領域 3 : } c_A < R \text{ and } c_A + c_B > R \quad (4.58)$$

$$\text{領域 4 : } c_B < R < c_A \quad (4.59)$$

$$\text{領域 5 : } R < c_B \quad (4.60)$$

また、各領域の均衡条件としては、領域 1 が 図-4.7, 領域 2 が 図-4.8, 領域 3 が 図-4.10, 領域 4 が 図-4.9, 領域 5 が 図-4.15 となっている。

4.3 分析結果

コミットメントゲーム G' の全ての均衡条件を導くことが出来た。以下に、分析結果から得られた知見を元に政策的示唆を述べる。

4.3.1 整備費用と均衡解

整備費用 p に関して、各均衡条件を比較することにより、整備費用と均衡解条件の関係性について考察する。

整備費用が両国のインフラ整備状態が同じ場合に要する期待交通費用 $\frac{1}{2}t$ より小さい場合は、如何なる場合でもインフラ整備を行う戦略を計画し、両国共にインフラ整備を行う。これは国土計画のコミットメント強度に左右されることはない。これは、相手国のみインフラ整備を行わせた場合よりも両国共にインフラ整備を行った方が得られる利得が大きいためである。インフラ整備費用が小さいために、両国共にインフラ整備を行って整備費用が無駄になる損失が小さいのである。そのため、この場合は国土計画は機能しない。また $\frac{1}{2}t < p < \frac{1}{2}t + c_B$ の領域では、 $(1,0) \rightarrow (1,0)$ と $(0,1) \rightarrow (0,1)$ の複数均衡が生じ、 $\frac{1}{2}t + c_B < p < \frac{1}{2}t + c_A$ の領域では $(1,0) \rightarrow (1,0)$ の均衡が生じる。これらもコミットメント強度に左右されることはない。 $(c_A > R$ の場合は、 $p < t$ の条件によって境界値である $\frac{1}{2}t + c_A$ に関する条件がなくなるが実質的に同じ条件である。) 前者の均衡は国土計画を導入していないゲームと同様の結果であるが、後者の単一の $(1,0)$ 均衡は明らかにゲーム G にはない均衡であり、国土計画のコミットメント・ペナルティが上手く機能していると言える。 $\frac{1}{2}t + c_i$ は、交通費用に加え、コミットメント・ペナルティを負担することが i 国政府にとって（両国インフラ整備時と比較して）望ましいかどうかを決める閾値である。コミットメント強度の低い B 国は、 A 国が不信費用を負担出来ない段階で、不信費用を負担することが出来るようになる。そのため、インフラ整備の役割を A 国に譲らざるを得なくなるである。逆にどちらの閾値も越えていない前者の均衡では、両者共にインフラ整備計画を策定した場合は共にイン

フラ整備の役割を譲ることはなく、同じ条件で均衡の達成を行うことが出来るために複数均衡が生じる。

一方、 $\frac{1}{2}t + c_A$ よりもインフラ整備費用が大きくなると、両国政府ともに交通費用とコミットメント・ペナルティの負担が可能になる。そのため、両国共にインフラ整備計画を策定する均衡や、複数均衡が生じる。両国インフラ整備計画策定均衡 $(1,1) \rightarrow (\theta_A^{11}, \theta_B^{11})$ と複数均衡や単一の $(0,1) \rightarrow (0,1)$ 均衡を分けるのは条件 α_i 、つまり両者が混合戦略を取った場合の期待利得の条件である。期待利得が大きい場合は、両国インフラ整備計画策定均衡が達成され、小さい場合は複数均衡解となる。ただし、A国政府のコミットメント・強度が高いために、必然的にA国政府の利得は小さくなるため、それよりもA国政府にとって利得の大きい $(0,1) \rightarrow (0,1)$ が達成される可能性が存在する。つまり、コミットメント強度が高いが故に、それを受け入れることが出来るようになった場合の損失が大きいのである。

以上から、交通費用とインフラ整備費用、コミットメント・ペナルティの相対的な大きさが均衡を決定付け、インフラ整備費用が比較的小さい場合は、高いコミットメント強度が上手く機能して優位な均衡を生じさせる。しかし、整備費用が比較的大きい場合は、コミットメント・ペナルティを受け入れることが出来る故にその大きさによって自身に不利な均衡が生じうる、という知見が得られた。

4.3.2 不信費用と均衡解

図-4.17に関して、不信費用、すなわちコミットメント・ペナルティと均衡解の関係性について考察する。

各領域について考える。領域1はA国の不信費用が最も低い場合である。インフラ整備による経済効果 R の半分より両国の不信費用が小さい場合、コミットメント・ペナルティを両者ともに受け入れやすくなっていることということである。すなわち、A国に優位な均衡だけでなく様々な均衡がインフラ整備費用の大小に応じて生じる可能性がある。

領域2は、領域1と比べて c_A は大きい、それらの和がインフラ経済効果に満たない場合である。このとき、領域1と同様の理由で整備費用に応じて様々な均衡が生じる。ただし、両国政府がコミットメント・ペナルティを受け入れることが出来るようになった際に、領域1に比べて c_A が大きいため、期待利得次第ではA

国に不利な均衡が生じてしまう恐れがある。

領域 3 は領域 1，領域 2 と比べて不信費用の総和が大きい倍である。この場合，コミットメント・ペナルティは負担しにくくなっているが，以前として不信費用の負担可能性が存在する。

領域 4 は A 国のコミットメント・ペナルティがインフラ整備経済効果を超えており，かつ B 国は超えていない領域と，B 国も超えているがその差は比較的小さい領域である。前者の領域は，A 国がコミットメント・ペナルティを受け入れることが出来ず，B 国にはそれが出来ることによって，A 国に優位な均衡が生じやすくなっている。

領域 5 は B 国のコミットメント・ペナルティが大きすぎるため，両国共にペナルティを負担することが出来ない。そのため，インフラ整備の役割を譲ることはなく，対称な二つの複数均衡が生じる。

以上から，不信費用，すなわちコミットメント・ペナルティに関しては，それらが小さい場合はインフラ整備費用に応じて様々均衡が生じうる。また，一方の国のペナルティがインフラ整備による経済効果を上回っており，もう片方の国のペナルティが下回っている場合，十分なインフラ整備費用が必要であるときに，コミットメント強度の高い国に対して優位な均衡を達成することが出来る。ただし，両国のペナルティがインフラ整備経済効果を上回ってしまった場合，どちらかに優位な均衡が単独で生じることはない。

以上より，以下の命題が得られる。

命題 1 ゲーム G' では，以下の条件を満たす場合に，国土計画は必ず政策調整機能を持つ。

$$\begin{aligned}\frac{1}{2}R &< c_A \\ c_B &< R \\ p &> \frac{1}{2}t + c_B \\ p &> (1 + \delta_A)\frac{1}{2}t\end{aligned}$$

図-3.1を参照し、 $p < \frac{1}{2}t$ においては(1,1)以外のインフラ整備状態、 $\frac{1}{2}t < p$ においては純粋戦略による単一の均衡が達成される場合を、国土計画が政策調整機能を持つ場合と定義する。また、上記の場合以外では、 $c_A < \frac{1}{2}R$ かつ $\{\frac{1}{2}t + c_B < p < \frac{1}{2}t + c_A$ または $\frac{1}{2}t + R - c_A < p\}$ かつ $p > (1 + \delta_A)\frac{1}{2}t$ の場合は、国土計画が政策調整機能を果たす。国土計画が政策調整機能を持つ場合の達成される均衡を調べると**命題 2**が言える。

命題 2 ゲーム G' では、国土計画が政策調整機能を持つとき、社会的最適解が達成される。

達成される均衡は(1,0) → (1,0)または(0,1) → (0,1)である。これらは両均衡とも社会厚生が最大化されているため、社会的最適解である。

命題 3 ゲーム G' では、以下の条件を満たす場合に、コミットメント強度の大きい A 国に優位な均衡(1,0)が唯一の均衡解として実現される。

$$\begin{aligned} \frac{1}{2}t + c_B < p < \frac{1}{2}t + c_A \\ c_B > R \end{aligned}$$

命題 3 はコミットメント強度が高い国が自身に優位な均衡を達成するための条件を示している。 A 国の不信費用の大小によらず、 A 国にとって優位な均衡が達成出来る事実が重要である。

4.4 政策的示唆

本研究では分析を通し、**命題 1**、**命題 2**、**命題 3** を得ることが出来た。本節ではこれらから得られる政策的示唆について考察を行う。

本研究では、コミットメントとしての国土計画が政策調整が可能であることを示した。(命題 1) 逆説的この命題を捉えると、コミットメントでなければ国土計画は政策調整が可能かどうかは分からないということである。すなわち、実行

可能性について検討されていない政策計画ではなく、国民に対する信頼が前提とされているからこそ、国土計画はその効用を発揮することが出来る。その意味でも、今後政府は国民から信頼を得続けられるように公約を着実に実行していく必要がある、国家課題について真摯に取り組む必要があると言える。

第5章 結論

本研究では国家政策の計画公表によるコミットメント・ペナルティに着目し、インフラ分権的整備問題における国土計画の国際的な政策調整機能についてゲーム論的に分析を行った。グローバル化が進行したことによって相互依存関係が深まった現代の国際社会においては、インフラストラクチャーの越境スピルオーバー効果が考慮され、産業集積を巡るインフラ整備競争が行われている。そのような経済環境の下で、コミットメント・ペナルティを持ち合わせることで政策調整機能を果たそうとする国土計画が、実際に形成される社会状態にどのような影響を与えるのかを分析し、政策的示唆を得ることが出来た。以下に、本研究において各章で得られた知見について簡潔に述べる。

第2章においては、本研究の着目する基本的概念について既存の研究について考察を行い、本研究との関連性や本研究の位置づけについて述べた。国土計画は利害関係者の行動を政策目的に応じて同期化させる効果を持ち合わせているとされている。国土計画の政策調整可能性については十分な分析がなされておらず、本研究ではその要因を国家政策におけるコミットメント・ペナルティと捉えた。また、諸外国に対して互いの主権を侵犯することのない政策調整の可能性について分析を行うことは新規性があり、分析の必要性が感じられる。近年では急激な社会経済的な統合が進んでおり、発展途上国の多いアジア圏においては特に、インフラ整備需要がある。しかしながら、地域全体を網羅するがバナンス・システムはアジア地域には存在していない。このような経済環境における意思決定論や政策調整論に関して分析を行うことには大変意義がある。越境スピルオーバー効果を持つインフラの分権的整備問題については、地方公共財や交通インフラを取り扱ったものが存在するが、いずれも競争関係を取り扱っておらず、またコミットメントとしての計画が社会状態に与える影響について分析はなされてこなかった。その点で本研究には新規性があり、分析意義があると言える。また、本研究におけるコミットメントとは、交渉ゲームにおける commitment game のコミットメントのことであり、破棄した場合にペナルティが発生するものである。国土計画は国際的な公的声明であるため、利害を争う状況ではコミット・ペナル

ティを持って戦略的に意思決定を行っていると言える。

第3章においては対称な二国が、産業集積を巡ってインフラ整備競争を行っている経済環境をゲーム理論を用いてインフラ国際的分権整備モデルとして定式化を行った。分析の結果、インフラ整備費用が大きい場合は複数均衡が生じることが明らかにした。各国政府は戦略的不確実性の下で意思決定を行わなければならない場合があり、社会的に非効率な状態が達成される可能性を示した。

第4章では、第3章で定式化したモデルに、不信費用として非対称なコミットメント・ペナルティが考慮された国土計画を導入し、国土計画によるコミットメントゲームを定式化した。分析の結果**命題1**、**命題2**、**命題3**を得ることが出来、それらを通して政策的示唆を得た。つまり、本研究によって国土計画の国際的な政策調整可能性が明らかになり、それと同時に計画に対するコミットすることの重要性を示すことが出来た。

以上が本研究にて得られた知見のまとめであるが、特に**第3章**、**第4章**の知見はあくまで本研究における簡略化された経済環境でのみ成り立つものであることに注意しなければならない。

本研究では、二国間におけるインフラ整備競争問題について取り扱っているが、実際の国際社会においては三国以上の複雑な相互依存関係が構築されている。本研究を応用して、三国以上の意思決定問題を取り扱うことが出来る可能性がある。また、想定される相互依存関係は利害対立モデルだけでなく、協調ゲーム型、囚人のジレンマ型等の様々な関係性が考えられる。これらについても分析を行う必要があるのではないだろうか。

コミットメント・ペナルティについては、他国のペナルティ、更には自国のペナルティでさえ知ることが出来ないような不確実性の下での意思決定モデルへ拡張出来る可能性がある。また、明示的に費用としてペナルティを捉えず、繰り返しゲームにおける評判効果のようにペナルティを捉えることが出来るかもしれない。

参考文献

- 1) 「国土形成計画（全国計画）」, 2008.
- 2) 土木学会編：第4版 土木工学ハンドブック, 技法堂, 1989.
- 3) 小川陽一郎:全国開発計画とは何であったのか。【前編】, 土地総合研究, Vol.19, No.2, 2011.
- 4) 小川陽一郎:全国開発計画とは何であったのか。【後編】, 土地総合研究, Vol.19, No.3, 2011.
- 5) 西谷剛:計画行政の課題と展望ー行政計画と法律ー, 第一法規, 1971.
- 6) 福本潤也:国土計画の制度設計に関する研究, 土木計画学研究論文集, Vol.22, No1, pp. 247-255, 2005.
- 7) 角松生史:分権型社会の地域空間管理(分権改革と地域空間管理), 分権型社会を創る, No.9, pp.1-43, 2000.
- 8) Richard H. McAdams: A Focal Point Theory of Expressive Law, *Virginia Law Review*, Vol.86, pp. 1649-1729, 2000.
- 9) 福本潤也:人口減少化時代における国土計画の役割,, 土木学会論文集, No.772/ 772-65, pp.53-66, 2004.
- 10) アジア開発銀行, アジア開発銀行研究所:シームレス・アジアに向けたインフラストラクチャー, オーム舎, 2010.
- 11) 小野憲司, 福元正武:汎アジア交通ネットワーク形成に向けた戦略と展望, 運輸政策研究, Vol.11, No.2, pp. 26-36, 2008.
- 12) Krugman Paul: Increasing Returns and Economic Geography, *Journal of Political Economy*, vol.99, pp.183 - 199, 1991.

- 13) 木村福成:国際貿易理論の新たな潮流と東アジア, 開発金融研究所報, 第14号, 2003.
- 14) Jellinek, G.: *Allgemeine Staatslehre*, H.Gentner, S.3ff, 1960.
- 15) Wagner Helmut, 松川克彦訳: EUの法秩序について:その定義を求めて, Kyoto Sangyo University essays, Social science series, Vol.24, pp.181-197, 2007-03.
- 16) 例えば, Se-il Mun: Transport network and system of cities, *Journal of Urban Economics*, vol.42, pp. 205-221, 1997.
- 17) Kei Fukuyama and Masahumi Tamura: On distributive maintenance of interregional transportation infrastructure, Paper presented at International Symposium on Spatial Economics and Transportation, Sendai, 2005.
- 18) Bond, E.: Transportation infrastructure investments and trade liberalization, *The Japanese Economic Review*, Vol. 57, No. 4, 2006.
- 19) Se-il Mun and Nakagawa, S.: Cross-border transport infrastructure and aid policies, *The Annals of Regional Science*, vol.42, No.2, pp. 465-486, 2008.
- 20) Cremer, H., M. Marchand, and P. Pestieau: Investment in local public services: Nash equilibrium and social optimum, *Journal of Public Economics*, Vol. 65, pp. 23 - 35, 1997.
- 21) 貝山道博:スピルオーバー効果をもつ地方公共財の地域間相互利用問題, 応用地域学研究, No.2, pp.23-36, 1996.
- 22) 福山敬, 小林潔司:複数の地方自治体による地方公共財の分担供給, 応用地域学研究, No.5, pp. 53-64, 2000.
- 23) Abhinay Muthoo: *Bargaining Theory with Application*, Cambridge University Press, 1999.
- 24) Kydland, F. E., and E. C. Prescott, Rules Rather Than Discretion: Inconsistency of Optimal Plans, *Journal of Political Policy*, vol. 85, No. 3, pp. 473 - 91, 1977.
- 25) Schelling, T. C.: *The Strategy of Conflict*, Cambridge Mass, Harvard University Press, 1960.
- 26) Crawford, V.: Q Theory of Disagreement in Bargaining, *Econometrica*, vol. 50, pp. 607 - 637, 1982.

- 27) Abhinay Muthoo: A Bargaining Model Based on the Commitment Tactic, *Journal of Economic Theory*, Vol. 69, pp. 134 - 152, 1996.

謝 辞

本稿を結ぶにあたり，本研究の遂行に際して多くの方々にご指導・ご協力をいただきました．ここに心より感謝の意を申し上げます．京都大学大学院工学研究科小林潔司教授には，私が学部四年生として計画マネジメント論分野研究室に配属されて以来，常に熱心にご指導いただきました．小林教授からは研究に対するご指導に留まらず，人生の歩み方，社会の見方，幅広い教養に至るまで，様々なお力添えをしていただきました．小林教授の下で幅広い活動に取り組んできた経験は，私の人生に大きく影響を与えました．深く感謝の意を申し上げます．京都大学大学院工学研究科の松島格也准教授には，研究ゼミでのご指摘や人としてのあるべき姿等のご示唆を度々頂きました．厚く御礼申し上げます．京都大学大学院工学研究科の大西正光助教からは特に，熱心にご指導いただきました．日頃から公私を問わずに研究に関するご指導，生活に関するご指導，心構えに関するご指導等，本当に様々なご指導を頂きました．深謝の意を申し上げます．京都大学大学院工学研究科吉田護特定助教には，研究に対するご指南の他，時には研究室の学生を盛り上げていただき，私にとって大変心強い存在でありました．深謝の意を申し上げます．京都大学大学院工学研究科の鄭蝦榮研究員には常に温かく，優しくご指導いただき，厳しい研究活動に取り組む勇気を頂きました．深謝の意を申し上げます．また，研究室の同期である王氏，白氏，榊原氏，鶴田氏，松村氏，初山氏とは常に切磋琢磨し，日々励まし合いながら大学生活を過ごすことが出来ました．京都大学工学研究科阿部真育氏は，時に社会人の先輩として，時に学生仲間として様々な時間を共有致しました．計画マネジメント論分野研究室諸兄には，本研究を取りまとめるにあたり大変なご協力をいただきました．皆様に深く感謝の意を申し上げます．最後に，私がこの世に生を受け，これまで健やかに生活を送れるように育て親しんでくれた家族へ，心より感謝の意を申し上げます．