

公共事業における計画の柔軟性に関する現状での評価と課題*

The problem for evaluation of the pliability of a project *

後藤忠博**・小路泰広***・小林元彦****・山口真司*****

By Tadahiro GOTO**・Yasuhiro SHOJI***・Motohiko KOBAYASHI****・Shinji YAMAGUCHI*****

1. はじめに

近年、公共事業をめぐる不確実な要因を事業評価に取り入れる必要性が高まっている。これに応じて、再評価による事業の見直しが実施されている他、事後評価による事業の効果の事前事後比較も行われることになった。一方、従来から公共事業の現場では将来の不確実性に対応できるよう、余裕を持った事業計画の立案や暫定供用等による当面の課題へ対処といった柔軟な方法が採られることもしばしばある。しかし、これらの計画の柔軟性については、柔軟性の確保のために追加的な投資が必要となるにもかかわらず、このような投資に対して明示的な評価がなされて来なかった。本研究では、これまでに実施されてきた公共事業の計画の柔軟性に関する事例を想定しながら、柔軟性を持った事業計画についての評価手法についてリアルオプションを援用した提案を試みる。

2. 事業における不確実要因への対応の状況

(1) 不確実性への対応の考え方と本稿のねらい

事業の実施段階においては、多くの不確実な要因に直面することとなる。考えられる範囲で示すと、図-1のようになる。ここに書き出したもの以外にも、多くの不確実性が内在している。

このような不確実性に対して、現場で対応できる方策としては、予算の制約の中で事前の調査を精

度よく行う、協議・調整を円滑に行う、事業計画に不確実性への対応を盛り込む、等の方法が考えられる。予算が限られている中では、事前調査の精度を高めるために投資する投資額と、事後的に得られるリスク低減効果のトレードオフの関係を分析することも重要であろう。事後のリスクの顕在化による経済的損失を事前調査への投資でどれだけカバーできるかを分析することはきわめて興味深い問題である。しかし、これを分析するためには、何より顕在化したリスクに関する実際のデータに基づき、事前調査での投資と事後のリスク低減の関係を分析する必要がある。残念ながら、現時点でのデータの整備状況を考えると実証的な分析は困難である。また、協議、調整の円滑化方策については、合意形成の分野で研究が進んでいるので本稿では扱わない。

もう一つの方法が、計画の柔軟性によって事業のリスクを緩和していこうとする考え方であろう。これまでも事業の現場では技術的経験等に基づいた、余裕を持たせた計画、柔軟性のある事業の立案・実施等は暗黙のうちに行われてきており、うまく不確実性に対応できた事例もあるものと考えられる。しかし、このような事業の柔軟性の考え方について、これまでは明示的に評価しようというインセンティブはなかった。近年、不確実性を明示的に評価する感度分析手法の導入や、不確実性下での最適投資問題を扱ったリアルオプション理論の発展¹⁾等によって、手法的に評価が可能になりつつあること、さらには、公共事業のコスト縮減がきわめて重要な命題となりつつある中で、不確実性を踏まえた効率的な事業執行のためには、ある程度計画に柔軟性を持たせることは必要であるとの認識も見え始めてきたこと等から、事業の現場においても、リアルオプションの考え方を援用した手法、とりわけ事業評価を行う現場で適用可能な手法の開発が課題となってきた。

*キーワード：不確実性、柔軟性、事業評価、公共事業

**正員，博(工)，国土交通省国土技術政策総合研究所、建設マネジメント技術研究室(つくば市旭一番地，TEL:029-864-2211，E-mail:goutou-t92ps@nilim.go.jp)

***正員，国総研 建設経済研究室

****正員，国総研 建設マネジメント技術研究室

*****正員，国総研 建設マネジメント技術研究室

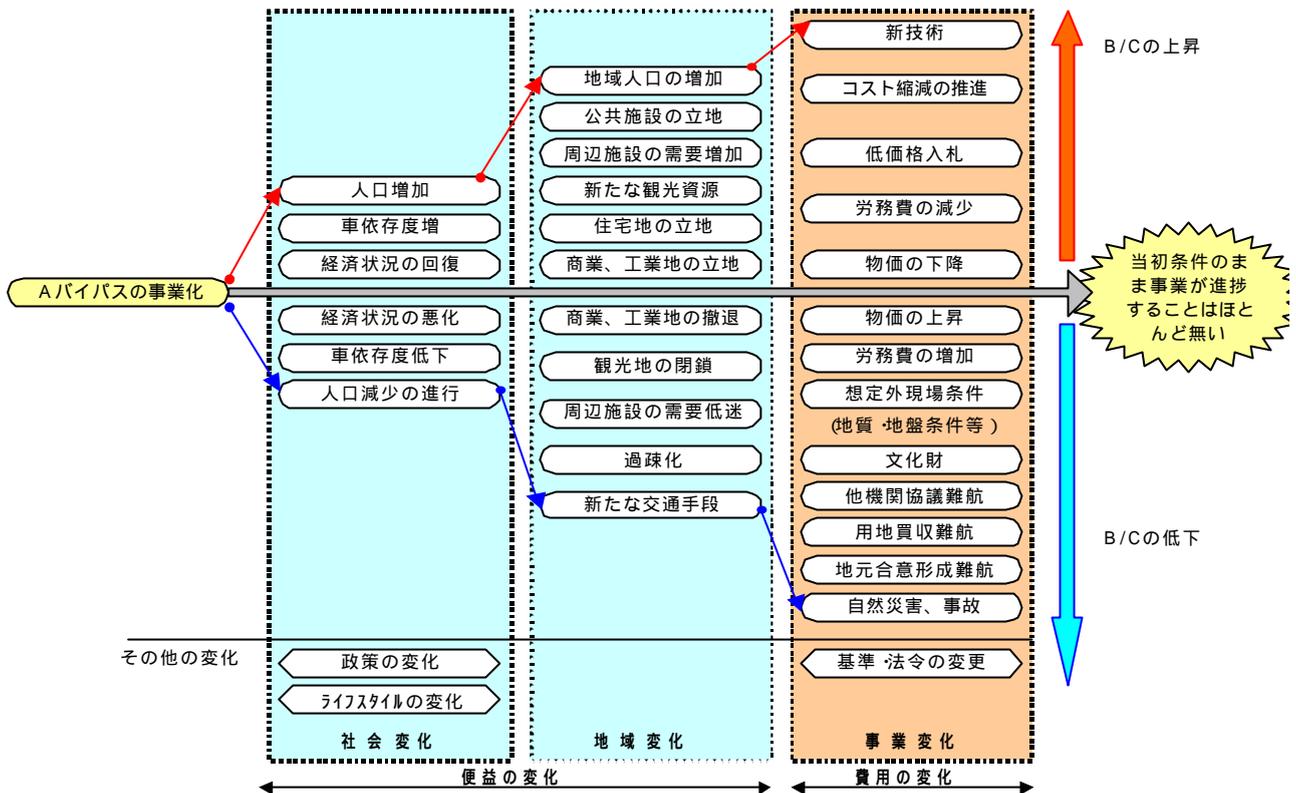


図 - 1 実際の事業で直面する不確実性の例 (ヒアリング結果より)

本稿では以上の問題認識の下、実際の事業現場に近い立場から不確実性の要因、及びこれに対する事業計画の柔軟性の実際を整理し、計画の柔軟性を評価するための具体的な手法についての提案を行うものである。

(2) 事業の不確実性の現状

(a) 事業で直面する不確実性・リスク

事業の実施段階においては、多くの不確実な要因に直面しており、これらを考えられる範囲で示すと図 - 1 のようになることはすでに述べた。図 - 1 に関しては、実際の事業現場の事務所等で得られたヒアリング結果を基にしている。一方、事業の不確実性に関しては、多くの既存文献²⁾に整理されている。これらを見ると、対処すべき不確実な要因がきわめて多

く存在することがわかる。

ところで、これらの不確実性やリスクがどのくらいの頻度で顕在化するかについての実データの入手については、かなり困難な状況にある。収集可能なものとして、再評価の段階で事前と進捗後の状況と比較がインターネットホームページ等に掲載されているものもあるが、事前事後の状況が比較可能な資料はまだ少ない。また、このような資料等を詳細にみても、事業計画を変更せざるを得なくなる要因に

表 - 1 道路事業の実施時に考えられる柔軟性 (オプション)

項目	事業実施時に考慮される柔軟性
事業実施の柔軟性	<ul style="list-style-type: none"> ・ 暫定2車線で全線整備し、早期の効果発現に重点 ・ 用地は4車線分を買収し将来の拡幅に備える ・ 暫定供用時に平面交差にするか立体化するかを交通需要に応じて設定 ・ 暫定供用開始後に完成4車線整備を進める。 ・ 将来の需要増による環境基準超過を想定し、対策が可能で整備 ・ 幅員はIC間により異なる(例; 幅員25m、23.5mの区間の使分け) ・ 暫定2車線供用を念頭に、構造物を上下分離のセパレート方式で施工(4車線施工時に手戻りが想定される場合は一体施工)
事業化区間選定	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高速道路整備に合わせて関連区間(接続区間)を最初に事業化(ICから主要な幹線道路までの間を事業化等) ・ 交通需要が多く、地元地域計画の熟度が高い区間を先に事業化 ・ 空港等の需要が想定される施設までの区間整備を優先整備
地域需要への対応	<ul style="list-style-type: none"> ・ 開発計画を見込んだ区間については開発状況を見ながら事業化 ・ 周辺の開発状況に合わせて道路規格の見直し ・ 大きなイベントに合わせて事業化、供用開始
過少需要への対応	<ul style="list-style-type: none"> ・ 交通需要が少ない区間は隣接する生活圏の開発状況や計画区間の整備状況を踏まえて実施を計画(高速道路) ・ 並行する一般道路を活用する場合も考慮(高速道路) ・ 需要喚起のためIC数を増やして整備する場合もあり
備考 意思決定主体	<ul style="list-style-type: none"> ・ 車線数や予算配分は政策的考え方で意思決定がなされる。 ・ 構造物等の構造形式や施工方法等は現場主体で意思決定される。

関して複合的なものも多く含まれており、現状からでは事業のリスクを詳細な分析は困難である。

(b) 柔軟性を備えた事業計画の事例

一方、事業の柔軟性の考え方については、前述のようにこれまで明示的には扱われてきてないものの、現場技術者の技術的経験をもとにいろいろ工夫がなされている場合もある。これについて、道路事業実施を担当する事務所等にヒアリングを実施し、その結果、事業の柔軟性として扱えると思われる項目を表 - 1 に整理した。

一般には、バイパス等の道路整備では都市計画決定は路線全体を同時に行うことになる。通常、都市計画化時点では全線を通して完成 4 車、交差点は立体形式で計画され、一般には、全線を一度に事業実施ができないため、区間ごとに事業化されることになる。このときの事業評価は、事業化される区間のみを対象に実施されることが多い。現状では、このような事業の流れを活用しながら、事業・計画の柔軟性が不確実性を軽減させている事例もある。

3. 柔軟性の評価手法の考察

(1) 評価の対象範囲

事業を実施する現場事務所での評価を念頭に置いた場合、主体的に取り扱いが可能なオプションの範囲も限定される。また、単に事業評価といった場合採択された事業の範囲での評価になる。たとえば、道路事業などにおいてはバイパスの全体計画区間のうち、当面着手すべきだと判断された数分の一の区間が事業評価の対象となる。このときにも、オプション選択の余地は残るが、かなり限定された範囲にとどまることになる。事務所レベルで検討すべきも一つの事項として、全体計画区間のうち、どの区間から先に着手すべきかという問題がある。この場合、オプションの幅が広がり、評価の枠組みも異なってくる。本稿では、このような全体計画区間の中から、どの区間を先に事業化すべきかといった問題に着目して、評価方法を検討した。こうすれば、事業評価の対象となる事業採択区間の評価の考え方も包含されることとなる。

(2) 評価すべきリスクの特定化

図 - 1 のような多様な不確実性下において事業評価を行う場合、当該事業にはどのようなリスク要因が最も重要であるかを評価し、対応すべきリスクを明確にする必要がある。リスクマネジメントの考え方³⁾を参考にすれば、リスク事象を特定化する場合には、類似プロジェクトの事例、利用可能なデータベース、個人のノウハウ等の情報をもとに、a) リスクが起こり得る確率、b) リスクの顕在化が及ぼす影響、c) リスク顕在化が予測される時期、d) リスクの発生頻度を検討し、影響の度合いが高いものから対応していく必要があるとされている。

このうち、実際的意思決定の場面を想定すれば、現在の公共事業の実施現場においては、データとしての類似プロジェクトの情報は少なく、個人のノウハウが情報源となることが多いものと考えられる。また、上記の a) から d) のうち、a) の事象の発生確率や c) の発生予想時期については、現在のところ前述した情報や経験的知識をもとに、考えられる事象を想定する以外に方法はないものと思われる。b) のリスクの及ぼす影響については、概算では算出が可能である。d) の発生頻度については、需要の変化やその他、事業に影響を及ぼす要因が、それ程しばしば発生するとは考えにくい。さらに、検討対象となるリスクを特定する場合には、これに加えて現場での意思決定可能な問題かどうかの吟味も必要となる。意思決定には、管理主体間での役割分担があり、当該管理主体が意思決定可能な問題であるかどうかを吟味し、当該主体の意思決定範囲外の事項については、上位機関や下位機関との連携を保ちながら対応していく必要がある。

事業を実施する現場事務所での意思決定の場面を想定すれば、図 - 1 に示した不確実な事象のうち特に地域変化要因と事業変化要因に留意しておく必要がある。また、検討すべき事象を合理的に特定化する過程も重要な検討要因と考えられるが、これについては機会を改めてまとめたい。

(3) サンクコストの特定とオプションの評価

何らかの形でリスクが特定化されたとすれば、ついで問題になるのが、リスクが顕在化した時点での状況想定であろう。当初の事業計画通りに事業を進めたとしたとき、想定し得るリスクが顕在化した場

バイパス整備事業ケース

代替案	事業概要	不確実性を考慮しない評価値	不確実性への対応				不確実性を踏まえた評価値
			考えられる不確実性の要因	事業に対する損失	不確実性に対するオプション	損失のリカバー程度	
1案	4車線 80km/h 20000台/日 立体交差	$B=B1+Ba=400+1000=1400$ $C=C1(4)+C1(立)=800+100=900$ $B/C=1400/900=1.6$ 優先順位：3位	空港需要の減少(増大)	空港需要が低迷した場合、計画交通量を下回ることが予想される、4車線側の整備費が損失となる。	4車or2車 平面交差or立体	4車側事業費 立体交差費	$B=B1+Ba=400+600=1000$ $C=C1(2)+C1(平)=500+0=500$ $B/C=1000/500=2.0$ 優先順位：1位
2案	4車線 80km/h 40000台/日 立体交差	$B=B2+Bb/2=200+4000/2=2200$ $C=C2(4)+C2(立)=1000+50=1050$ $B/C=2200/1050=2.1$ 優先順位：1位	開発計画の中止/縮小(拡大)	開発計画が、社会情勢の変化により休止となった場合、整備事業そのものが損失となる。	4車or2車or休止	実施事業費	$B=B2+Bb'/2=200+0/2=200$ $C=C2(2)+C2(平)=700+0=700$ $B/C=200/700=0.3$ 優先順位：圏外(休止)
3案	4車線 80km/h 20000台/日 立体交差	$B=B3+Bb/2=300+4000/2=2300$ $C=C3(4)+C3(立)=1200+50=1250$ $B/C=2300/1250=1.8$ 優先順位：2位	周辺土地利用の変化	道路周辺に新たな需要が発生したため、当初計画に無かった工を新設することにより追加費用がかかる。	4車or2車 平面交差or立体 工追加	4車側事業費 追加立体工費	$B=B3+Bb'/2+Bc'$ $=300+0/2+1000=1300$ $C=C3(2)+C3(立)+C3(平)$ $=700+100+0=800$ $B/C=1300/800=1.6$ 優先順位：2位

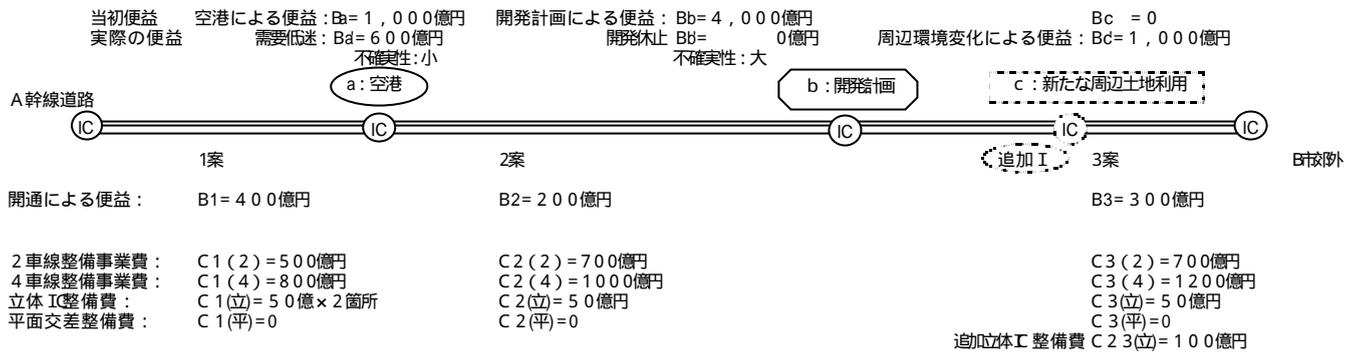


図 - 2 事業の柔軟性の評価イメージ

合に、回収が困難となる投資として、どのような事項が想定されるかを明らかにし、可能な限りその損失額を貨幣換算しておく必要がある。とくに公共事業の場合、事業が開始されてから見直しがなされるまでの期間も長いため、起こり得るサンクコストに関しても、事前に十分に分析しておく必要がある。

(4) 具体的評価方法の一提案

不確実性下での、区間の優先順位を検討する場合を想定して、具体的な評価手法を提案する。その内容を図 - 2 に示した。この中では、これまで確定的にしか扱ってこなかった評価項目以外に、どのような潜在的なリスク要因が存在し、どの程度評価結果に影響を及ぼすかを明示的に比較検討することが可能なシステム構築が必要となる。リスクの顕在化に関する情報が定量的に整っていない現状を考慮すると、この点に関しては、暫定的には、現場技術者の経験等をもとに、定性的な感覚を評価の中で明示的に取り扱うような工夫が必要となる。そのためには、リスクのランク付けといった評価方法を取り入れることも検討する必要があるものとする。

4. おわりに

現状の事業の進捗過程を踏まえて、不確実性下における事業の柔軟性の特性を活かした意思決定手法について検討した。現実的には、多くの不確実要因の中で、どの要因を重視しリスクマネジメントを行うかに関しては、評価のためにどのくらいのコストをかけるかと言った問題ともトレードオフの関係にあり、分析すべきリスクの特定方法について、今後さらに検討が必要と考えられる。また、事業の不確実性に関するデータ収集の方法等についても、併せて検討していく必要がある。

参考文献

- 1) たとえば、織田澤利守・小林潔司：サンク費用を考慮したプロジェクトの事前・再評価モデル，土木計画学研究・講演集，Vol.25，No. 161，2002
- 2) たとえば、大谷悟・安達豊：社会資本整備におけるリスクに関する研究，国土交通政策研究所，2001
- 3) たとえば、William R. Duncan：A Guide to the Project Management Body of Knowledge, Project Management Institute, 1996