

新しいリスク・不確実性マネジメントプロセスの開発と その応用可能性

高知工科大学 ○渡邊法美*

社会基盤整備事業の実施においては、事業の計画、入札、契約、施工等の各段階で発生する様々なリスクに対応することが必要である。そのために従来から、リスクマネジメントプロセス(Risk Management Process: RMP)の手法が開発されてきた。社会基盤整備事業を取り巻く環境は複雑になってきており、種々のリスクへの的確な対応を支援することができるリスクマネジメントプロセスは、今後、益々重要になると考えられる。しかし、従来の手法は実務者の期待に必ずしも十分に應えるものとはなっていない。本稿は、新たに開発したリスク・不確実性マネジメントプロセスの概要と応用可能性について述べる。

【キーワード】リスク・不確実性マネジメントプロセス、インフラ整備

1. はじめに

1.1 研究の背景と目的

社会基盤整備事業の実施においては、事業の計画、入札、契約、施工等の各段階で発生する様々なリスクに対応することが必要である。そのために従来から、リスクマネジメントプロセス(Risk Management Process: RMP)の手法が開発されてきた。

社会基盤整備事業を取り巻く環境は複雑になってきており、種々のリスクへの的確な対応を支援することができるリスクマネジメントプロセスは、今後、益々重要になると考えられる。しかし、従来の手法は実務者の期待に必ずしも十分に應えるものとはなっていない。

本稿は、筆者らが開発した新しいリスク・不確実性マネジメントプロセスの概要と応用可能性について述べる。

1.2 本稿の構成

本稿の構成は以下の通りである。第2節では、従来のリスクマネジメントプロセスの概要を述べ、第3節で従来手法の問題点を整理する。第4節では、新たに開発したリスク・不確実性マネジメントプロセスの概要を説明し、第5節で新手法のマネジメント業務の報酬算定への応用可能性について触れる。

2. リスクマネジメントプロセスの概要

リスクマネジメントプロセスは以下の手順から構成される。まずリスク抽出(Risk Identification)過程では、リスクのチェックリストなどを用い、当該事業でどのようなリスク事象が発生しうるかを把握する。発生頻度が高くかつ発生した時に大きな損害をもたらすリスク事象を抽出することが一般的である(図1)。次にリスク構造化(Risk Structuring)過程では、各リスク事象の因果関係を明らかにする(図2)。最後にリスクの分析・対策評価(Risk Analysis & Response)では、抽出されたリスク事象によって工期遵守などの事業目標達成がどの程度阻害されるのか、さらに適切な対策を採ることによって状況はどの程度改善されるのかを定性的に分析する(図3)。通常、各対策の効果は損害の期待値と分散(または標準偏差)を表す無次元数によって表現される。ここで、損害には、時間や費用など各対策を実施するための投入資源量も含まれる。

図3の結果は例えば次のように解釈できる。対策Aは、簡便な対策しか実施しないので損害の期待値は小さいが、損害の分散は大きい、すなわち、リスクが顕在化した場合は甚大な損害が発生する。逆に対策Cのように十分な対策を実施することによって甚大な損害発生を回避または抑制することも可能である。対策Dは、十分に努力しているにもかかわらず損害発生を軽

*フロンティア工学教室 0887-57-2408

減できない、いわゆる非効率な対策である。

このように、リスクマネジメントプロセス活用の目的は、「リスク効率的な(risk efficient)」対策、すなわち、より小さな損害の期待値と分散をもたらす対策 A, B, C を求めることにある。

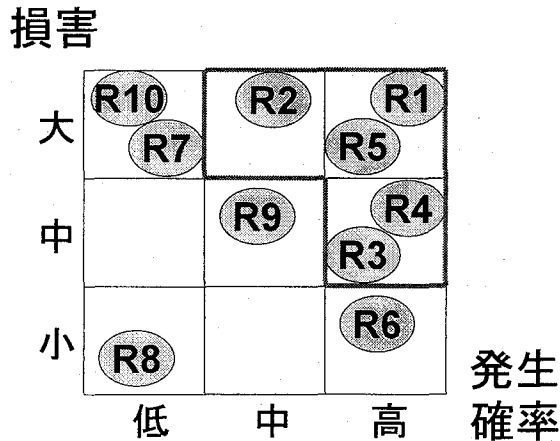


図1：リスクの抽出

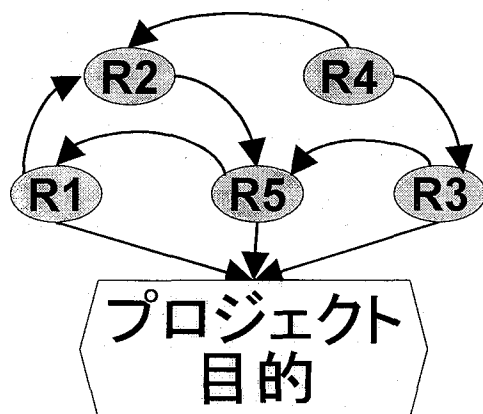


図2：リスクの構造化

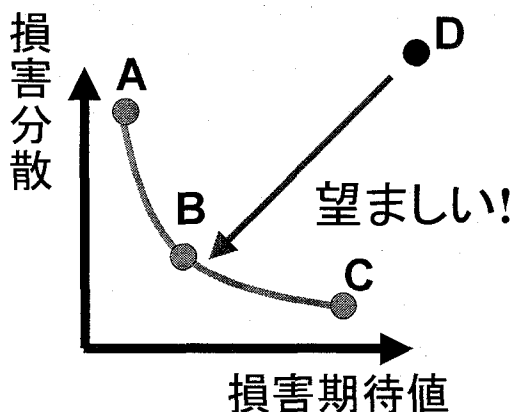


図3：リスク分析・対策評価

3. 従来手法の問題点

しかし、従来の手法には以下のような問題点がある。

- ① リスクの抽出過程では、極めて稀にしか顕在化しないが、顕在化した場合は甚大な損害をもたらす、いわゆる「不確実な」事象を見落とす危険性があること。
- ② リスクの構造化・分析・対策評価の過程では、具体的手順が定められていないため分析精度が低くなっている可能性があること。
- ③ 先に述べたように、各対策の効果は損害の期待値と分散を表す無次元数によって表現される。しかし、これらの数値は日数や金額といった日常用いる事業管理指標によって解釈することが困難であること。
- ④ 通常、本手法を用いた分析は、単一主体の視点に基づいて実施されるに留まっており、例えば発注者、コンサルタント、施工者など主体間の分析結果を擦り合わせる事が殆どないこと。

このように、従来の手法は内容が不十分であり、分析結果の解釈も困難である（表1）。

また、そもそも事業のリスク・不確実性を円滑にマネジメントするためには、上記④の後半に記述したように、主体間の「リスクコミュニケーション」が必要であるが、従来手法はそれを支援する機能を有していない。その結果として、海外では紛争が発生し、その解決に調停や訴訟などの法的手段に頼らざるをえない事業も少なくない。この場合、工期の大幅遅延やそれに伴う費用増だけでなく、多額の法的費用が問題となる。

FIDICが1997年に出版したリスクマネジメントマニュアルでは、問題解決におけるコミュニケーションの重要性を指摘しているものの、その具体的方法は一切記述していない。

分析の精度を向上し、結果の解釈が容易であり、かつ、主体間の「リスクコミュニケーション」を支援できる内容の充実した新しい手法の開発が必要である。

表1：従来手法の問題点

手順	具体的手法	問題点
リスク抽出	チェックリスト	・不確実性事象（低頻度・超高損害発生事象）の見落とし
リスク構造化	グラフ理論	・リスク事象の原因・結果の区別不明確
リスク分析・対策評価	意識調査	・低い分析精度 ・単一主体の視点による定性的評価

4. 新しいリスク・不確実性マネジメントプロセスの開発

筆者らは、工期遅延の予防およびその危険性の早期発見と解決という要請に応えるために、「知識ベース作成－抽出－構造化－分析－対策評価－リスクコミュニケーション－事後評価」という一連の行程を効率的に実施できる「リスク・不確実性マネジメントプロセス」を開発した（表2）。

手法の詳細な記述は、機会を改めて発表する予定であるが、その主な特長と効果は以下のとおりである。

- ① 過去の類似事例を知識ベース化してリスク・不確実性マップを作成し、これを参照しつつ当該事業のリスク・不確実性事象を抽出したこと。
- ② リスク・不確実性事象を原因事象と結果事象とに階層化することによって、原因事象の発生から遅延発生までの一連の過程を分かりやすく視覚化したこと。
- ③ 条件付確率や乗法定理など確率の基本法則を用いて、原因－結果と連鎖的に発生する事象の発生頻度を論理的かつ簡潔に求められるようにしたこと。
- ④ 事業全体の作業階層(Work Breakdown Structure: WBS)とクリティカルパス法(Critical Path Method: CPM)を導入することにより、各リスク・不確実性事象が各作業項目並びに工程全体に与える影響を推定できるようにしたこと。
- ⑤ これらの手法によって、各対策を実施したときの工期の累積分布関数、すなわち、ある期日までに事業が完了する確率値を求めたこと。
- ⑥ 各主体のリスク・不確実性事象の構造認識図並びにリスク・不確実性影響評価図をそれぞれ一枚の図に重ね合わせた全主体構造認識図および全主体

影響評価図を作成したこと。これによって、対立の原因となりうる各主体のリスク・不確実性認識に関する相違点を定量的に把握（Problem Identification）したこと。それにより解決策を提案できるようにしたこと（Problem Solving）。

表2：新手法の手順・特長・効果

手順	新たな特長	効果
類似事例知識ベース化 リスク・不確実性抽出	・リスク・不確実性事象マップ	不確実性事象の的確な把握
リスク構造化	・原因－結果の階層化	分析精度向上
リスク分析	・確率基本定理	
対策評価	・WBS（作業階層） ・CPM（クリティカルパス法） ・モンテカルロシミュレーション	日数による定量評価
リスクコミュニケーション	・全主体構造認識図 ・全主体影響評価図	問題（見解相違点）早期発見
	・問題解決会議開催の提案	問題早期解決
事後評価	上記全特長	将来事業へのフィードバック

そこで、この新しい手法を、深刻な工期遅延が発生している東南アジア諸国における多くの社会基盤整備事業の一つに適用し、手法の有効性を確認するとともに、同事業における改善案を提案した。

上記改善案の中には、「適切な契約条項の採用」という選択肢も含めた。建設契約条項の的確な評価は、建設マネジメント分野の研究者のみならず実務者にとっても長年の懸案事項である。

今回の事例研究では、工期遅延の原因となった用地取得問題に関して、仮に FIDIC(Federation Internationale des Ingenieurs-Conseils)による契約約款の一条項が採用されていた場合、工程がどの程度変化しうるのかについて試算した。これにより、同国が通常用いている契約条項と FIDIC の条項の有効性を定量的に比較することが可能となった。

5. マネジメント業務の報酬算定への応用可能性

今後のわが国の社会資本整備では、従来「官」が担っていたマネジメント業務を「民」が担う場合が多くなると考えられる。

その際、課題となるのがマネジメント業務に対する報酬の算定方法である。業務の報酬は、その費用と価値を勘案して決定することが一般的である。しかし、マネジメント業務の価値を測定する方法は未確立であるため、わが国では業務費用のみに基づいて報酬を決定していることが多いようである。

マネジメント業務の価値の一つは、損害の期待値および分散（または標準偏差）の低減にある。今回開発した手法は、マネジメント業務の報酬算定にも理論的な道筋を示すものである。

6. おわりに

社会基盤整備事業における工期遅延の問題を解決するためには、主体間の円滑なコミュニケーションが必要である。本手法は、その要請に応えるものであり、リスクマネジメントプロセス研究の新境地を拓くものとして位置付けられる。

さらに本手法は、建設契約条項の評価、並びにマネジメント業務報酬の算定という重要な実務課題の解決にも有力な知見を提供するものである。なお、工程遅延の分析に加えて、超過費用の期待値と分散の推定方法に関する検討も不可欠であるが、これについても現

在鋭意取り組んでいる。今後は、本手法を国内外の事業に広く適用し、研究成果を順次発表していく予定である。

7. 参考文献

- [1] Chapman, C. and Ward S. : Project Risk Management, John Wiley & Sons, 1997
- [2] Pipattanapiwong, J. and Watanabe, T. : Multi-party risk management process (MRMP) for a construction project financed by an international lender, The Proceedings of 16th Annual Conference of Association of Researchers in Construction Management (ARCOM), Vol. 1, pp. 219-228, 2000
- [3] Watanabe, T. and Pipattanapiwong, J. : A prototype of risk and uncertainty management process in multi-party party environment and its application, CIB2004, Working Commission W107 Construction in Developing Economies, International Symposium on Globalization and Construction, Bangkok, THAILAND, November 17-19, 2004 (受理・発表予定)
- [4] Federation Internationale des Ingenieurs-Conseils (FIDIC), Risk Management Manual, 1997

Development of New Risk and Uncertainty Management Process and Its Application Possibility

By Tsunemi WATANABE

In an infrastructure development and management project, it is important to manage various types of risk which can occur in each stage of a project, planning, bidding, contracting, construction. In order to deal with these risks, risk management process has been developed and improved. The conventional risk management process, however, does not necessarily satisfy practitioners' needs. In this paper, overview of risk and uncertainty management process newly developed is described, and its applicability is briefly discussed.