

建設事業におけるリスクマネジメントプロセスの開発

渡邊 法美

1. 研究概要

建設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。

建設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答えるものとはなっていない。

実務者の期待に応えることのできる新しいリスクマネジメントプロセスの開発が望まれる。

2. 成果目標

2.1 従来の手法の問題点の整理

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。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。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1)。通常、各対策

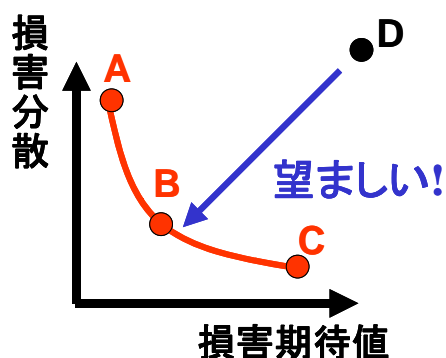


図1：リスク分析・対策評価

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。

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。

しかしながら、この手法には、理論並びに実務への応用について種々の問題がある。前者の一例として、リスク分析過程において論理的整合性が希薄であることがあげられる。後者の一例として、結果の解釈が困難であることがあげられる。

論理的整合性を向上しつつ、実務者にとって使いやすい役に立つ手法を開発する必要がある。

2.2 新しいリスク・不確実性マネジメントプロセスの開発

前節で明らかにした従来手法の問題点を克服できる手法を開発することを目指す。

3. 研究成果

3.1 従来の手法の問題点の整理

従来の手法の問題点として、以下の項目を抽出した。

- 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」事象を考慮しない場合が少なくないこと。
- 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。

以下に各問題点の補足説明を行う。

図2は、リスク抽出の一般的方法を表したものである。この場合、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であるR1からR5の事象を抽出し、これらのリスク事象への対応策を検討することが一般的である。

しかし、もしR7やR10が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不確実な事象であった場合、これらの事象を考慮しないリスク対策は不十分なものといわざるをえない。

図3は、リスクの構造化の一例を示した。

ここで、R5の事象はR2やR3の事象が発生した結果顕在化する事象であると同時に、R1の事象が発生する原因ともなっている。この場合、「原因事象」であり「結果事象」でもあると認識されたR5によって、時間や費用などのプロジェクト

損害

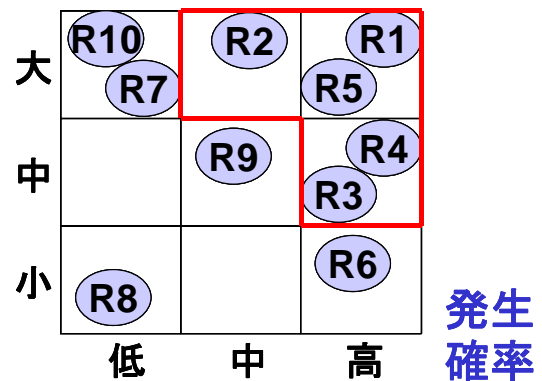


図2 リスク抽出の一例

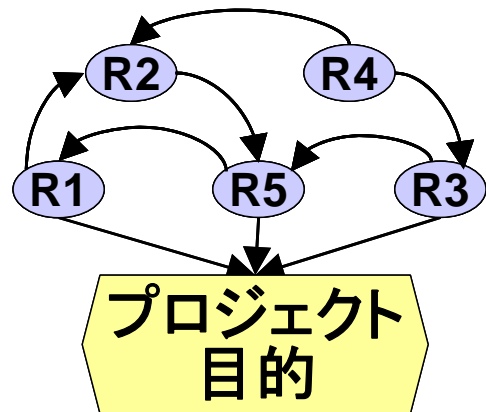


図3 リスク構造化の一例

管理目標の達成がどの程度阻害されるのかを正確に分析することは困難である。

前頁の図1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減できない、いわゆる非効率な対策である。

ただし、各対策の効果は定性的にしか表現されていない。

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。

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）。

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

3.2 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）。

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)。

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。

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・不確実性事象マップ	不確実性事象の的確な把握
リスク・不確実性抽出		
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

今後は、さらに改良を加えることにより、本手法の論理的整合性並びに実用性を高めていく予定である。

4. その他成果

4.1 発表論文

Tsunemi Watanabe and Jirapong Pipattanapiwong, A Prototype of Risk and Uncertainty Management Process in Multi-party Environment and Its Application, Proceedings of International Symposium on Globalization and Construction 2004, Bangkok, THAILAND, November 17-19, 2004, pp. 839-847, W107 Construction in Developing Economies and TG23 Culture in Construction, CIB

渡邊法美、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、第 22 回建設マネジメント問題に関する研究発表・討論会 講演集、pp.79-82, 2004.12