

社会基盤の総合的リスクマネジメント(その1): 全体概要

岐阜大学 正会員 ○原 隆 史, 本城 勇介, 高木 朗義, 八 嶋 厚
岐 阜 県 宗宮 裕雄

1. はじめに

わが国の社会経済や住民の暮らしを支える道路や橋といった社会基盤施設は、地震や斜面災害など様々なリスクにさらされており、これらの早急な防災対策や適切な維持管理は必要不可欠な施策として取り組んでいかななくてはならない。しかしながらその一方では、近年の公共投資縮減などの影響から防災や維持管理への投資も減少しており、膨大な社会基盤施設に対する十分な対応が困難な状況となりつつある。したがって、限られた投資でこれら膨大な社会基盤施設を有効かつ効率的に防災・維持管理していくためには、合理的な投資配分、すなわち対象構造物の選定、整備・維持管理の規模と方法、およびこれらの実施の優先順位を戦略的に決定する手法(リスクマネジメント)の開発が急務となっている。

このような背景の下、岐阜大学では岐阜県社会基盤施設を対象として、リスクマネジメントに不可欠な地盤や構造物の危険性評価、被害損失評価、リスク対策に係る各専門の研究者や行政が一丸となって、合理的な戦略的手法の開発に取り組んでいるので報告する。

2. リスクに基づくアセット総合マネジメントによる社会基盤の戦略的意思決定に関する研究

岐阜大学では、文科省の特別教育研究助成を受け、岐阜県社会基盤施設を対象として「リスクに基づくアセット総合マネジメントによる社会基盤の戦略的意思決定に関する研究(以下、「岐阜大学アセット総合マネジメント」と呼称)」を平成21年度より3ヵ年計画で実施している。本研究の岐阜県での実施は、岐阜県があらゆる地形・地盤条件等に起因するあらゆる災害が発生する地域であるとともに、膨大な既存施設の老朽化が深刻な課題となりつつあり、わが国の社会基盤が直面する状況の縮図ともいえる点から、ここでの研究成果は全国的にも活用できるものとなることを期待できると考えている。

各年度の具体的な内容は、以下のとおりである。

平成21年度: 対象リスクを特定した一連のリスクマネジメントからその適用性を検討するプロトタイプの研究

平成22年度: 各種構造物のリスクを総合的に評価する方法や戦略的な整備・維持管理の優先順位を決定するための様々な要素技術の研究

平成23年度: 統一したリスク評価に基づく戦略的な整備・維持管理の優先順位を決定する手法「岐阜モデル」の構築とその適用性と実用性の検証

本研究の大きな特徴としては、リスクマネジメントに不可欠な地盤や構造物の危険性評価、被害損失評価、リスク対策について、それぞれに複数の専門の研究者が担当し、定期的に行政(岐阜県)を交え一堂に会して総合的な検討/評価を行うといった研究体制をとっている点にある。すなわち、同様な研究に多く見られる部分的にアバウトな仮定の下に成り立つ方法論的な研究ではなく、より実際のモデルに近い実用的な研究成果を目指している。

本論文と関連論文¹⁾²⁾³⁾では、先に示した3ヵ年の研究のうち、平成21年度に実施したリスクマネジメントプロトタイプの研究成果について報告する。

3. リスクマネジメントプロトタイプ

リスクマネジメントプロトタイプの研究では、対象リスクを特定して図-1に示す一連のリスクマネジメントを実施し、この結果を現実モデルと比較することで、本研究が目指す最終成果「岐阜モデル」の将来的な実務への適用性について検討した。これらの各研究の詳細は、関連する論文¹⁾²⁾³⁾で詳細に報告することとし、ここでは全体の概要について述べる。

キーワード リスクマネジメント, 社会基盤施設, 防災, 維持管理, 優先順位

連絡先 〒502-1193 岐阜県岐阜市柳戸 1-1 岐阜大学工学部社会基盤工学科 TEL 052-293-2462

今年度のプロトタイプは、以下の簡略化や仮定の下に作成した。

リスクの特定：プロトタイプでは対象リスクを落石に特定し、岐阜県内で特に落石被害の多い飛騨圏域（下呂、高山、古川地域）を対象として、危険性の高い3,023の斜面と実際の道路ネットワークから検討した。

リスク分析：リスクは被災生起確率と被災損失評価の積として、個別斜面を対象としたリスクを式(1)から推定した。

$$R^s = P^s (D_1^s + D_2^s + D_3^s + D_4^s) + D_5^s \quad (1)$$

ここで、 R^s は個別斜面の落石に起因するリスクである。 P^s は個別斜面の落石の生起確率で、道路防災カルテの詳細な分析から各地域における代表的な落石素因と危険性評価による相対確率に、これまでの落石実績の再現を経て絶対確率を推定している¹⁾。また、当該リンク間で落石が発生した際の損失（ $D_1^s \sim D_5^s$ ）は、それぞれ物的損失（復旧費）、人的損失、迂回損失、救急医療損失、孤立集落損失の5種類とし、全て経済損失で評価した²⁾。これらのうち、孤立集落損失に生起確率を乗じていないのは、孤立する確率がゼロにならない限り、住民の潜在的リスク意識は解消されないことを仮定したためである。

リスク評価：プロトタイプでは、当該モデルで自動的に得られる対策優先順位の現実モデルとの整合を確認するため、この段階での取捨選択は行わず、全斜面のリスクを対象とした。

リスク処置：カルテに反映されていない高標高落石発生源や対策工の信頼性などの観点から、本来対策後も何らかの落石生起確率が存在するが、ここでは簡略化のため対策後の生起確率はゼロと仮定した。また、実施対策工に応じてその信頼性も異なり、リスクに応じた対策工の選定も将来的には検討する必要があるが、ここでは対象斜面や落石発生源などの状況に応じて、専門家が全斜面の対策工を仮定した。

対策効果（B/C）と優先順位：対策効果は、対策費（C）と対策によるリスクの低減（B）との費用対効果（B/C）から評価することとした。優先順位は、リスクの大きな斜面と対策効果から推定することとした。

このようにして得られたプロトタイプの結果（落石対策の戦略的優先順位）は、リスクの大きい3箇所と同様なリスクを有する斜面から費用対効果の大きい6箇所を抽出した場合、これらは非常に危険で対策が急務とされる箇所や重要路線（リンク）に位置されるものであり、その優先度において現実的な認識と一致するものであった。すなわち、我々が研究を始めたリスクマネジメントモデルは、将来的な実務への適用性は高いことを確認した³⁾。

4．おわりに

今年度のプロトタイプの検討では、現実モデルとの比較から当該研究成果の将来的な実務への適用性が高いことを確認した。しかしながら、細かい点では整合が取れていない点もあり、特に今回のプロトタイプで考慮していない降雨などの要因側の評価、落石規模の評価、現在の雨量規制に伴う損失など、今後とも検討すべき事項は多い。また、本モデルを社会基盤施設全体へ拡張するためには、対象構造物に応じた維持管理上の特徴の反映、さらには常に追加される危険度や損失に関する情報の反映などについても研究していく必要がある。

参考文献：

- 1) 本城他；社会基盤の総合的リスクマネジメント（その2）：飛騨圏域を対象とした道路斜面危険度評価，第65回年次学術講演会講演概要集，土木学会，2010
- 2) 北浦他；社会基盤の総合的リスクマネジメント（その3）：飛騨圏域を対象とした落石による経済損失評価，第65回年次学術講演会講演概要集，土木学会，2010
- 3) 森口他；社会基盤の総合的リスクマネジメント（その4）：飛騨圏域を対象とした落石のリスク評価，第65回年次学術講演会講演概要集，土木学会，2010

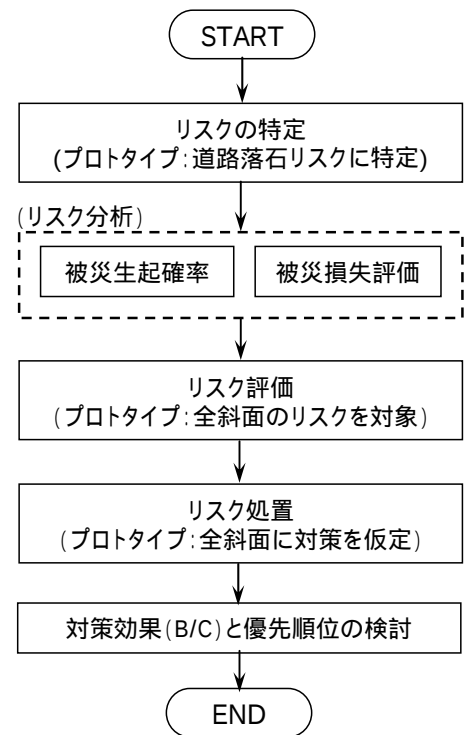


図-1 リスクマネジメントプロトタイプ