

防災・減災～リスクマネジメント技術の活用

本講演会・パネルディスカッションは、PIARCの道路運用のリスク管理に関する技術委員会 TC C.3（委員長：岡原美知夫（財）先端建設技術センター理事長）による検討結果を踏まえ、国内外のリスクマネジメントの事例を紹介するとともに、その課題を含めて、道路防災・減災におけるリスクマネジメント技術の導入の方向性や意義に関して議論を深めることを目的として開催された。

PIARC 講演会では、岡原美知夫、Yves Ennesser 両氏が基調講演を行った後、業務のため急遽来日を取りやめた Connie Yew 氏がビデオによりプレゼンテーションを行った。引き続き、以下の論点からパネルディスカッションを実施した。

- ・従来想定していた自然災害リスクと今後のリスク対策
- ・都市高速道路における地震・津波リスク対策
- ・道路防災対策の進展とその効果
- ・今後の道路防災・減災へのリスクマネジメント技術の活用

基調講演（以下、敬称略）

岡原美知夫（PIARC/TC C.3 委員長）

Connie Yew（PIARC/TC C.3 委員 米国）

Yves Ennesser（PIARC/TC C.3 委員 仏国）

パネリスト

金子正洋（国土交通省国土技術政策総合研究所地震防災研究室長）

末岡徹（地盤工学会 2011年東日本大震災・学会提言の検証と評価に関する委員会幹事長）

西岡敬治（阪神高速道路(株)保全交通部長）

1. 基調講演

（1）リスクマネジメントと危機管理

～ PIARC の活動を踏まえて～：岡原美知夫

PIARC（世界道路協会）では、2008～2011年の4つの戦略的テーマの一つ「道路システムの安全性」の中で「道路運用のリスク管理」が取り上げられ、技術委員会 TC C.3 が組織された。TC C.3 では、主として、リスクマネジメント技術の導入や普及について検討を進めてきた。



リスクマネジメントとは、リスクを特定、分析、評価し、リスクが顕在化する前に対策を実施するためのプロセスであるが、実施にあたっては、リスクを数値化した上で優先順位を決める手法が必要になる。技術委員会ではリスクマネジメントの推進に向け、ガイドラインの作成や事例収集を行った。

こうした取り組みを通じ、人々がどのようなリスクを脅威と感じ、どの程度なら受け入れるのかという、リスクの社会的受容とリスク認識の重要性を感じている。福島原子力発電所の事故も、リスクマネジメントの観点から見ると、原発の「安全神話」の下でリスク認識が欠如した点に、最大の問題があったのではないかと考えられる。

東日本大震災のように、発生頻度は低いものの巨大なリスクのある災害に対しては、リスクマネジメントに基づく事前の「防災」だけで対応するのは困難である。事後の危機管理による対応を適切に組み合わせ、「減災」を目指しながら、被害の拡大防止を図ることが大切である。

（2）気候変動に対応する道路のリスク管理：

Yves Ennesser

講演者は、フランスのエンジニアリング会社（EGIS）に所属し、環境の変化にインフラがどのように対応すべきかという方法論とツール開発を担当した。リスクマネジメントについて、欧州では、EGIS社を含む4社が気候変動に対応する道路のリスク管理のための共通の手法の開発に携わり、最近、成果がまとめられた。



本成果は、RIMAROCC (Risk Management for Roads in a Changing Climate) と名付けられたプログラムであり、極端な豪雨など10の深刻な気候要素をリスクとして選び、分析、評価、低減などを行う7つのステップから構成されている。さらに詳細なアクションプランが作成され、関係機関の責任を明らかにした上で、実行される。最後のステップでは、モニタリングとレビュー、フィードバックを繰り返し、その後のアクションプランの実行の際の参考にする。

(3) 道路実務者のためのリスクマネジメント:

Connie Yew

米国連邦道路庁では2001年に現在のリスクマネジメントの枠組みを導入することになったが、その背景には4つの事情がある。

まず、インフラの老朽化が挙げられる。全米には60万ほどの橋梁が存在するが、設計上の耐用年数の約50年に対し、建設からの平均年数は43年に達しており、対策を迫られている。次に、交通混雑の深刻化を受け、更なる道路整備が必要なことがある。それにもかかわらず、景気後退などで、道路整備のための資金が不足している。最後に、連邦政府の資金利用に対する説明責任の問題がある。2005年からはリスクマネジメントを日常業務の中で適用し、全国展開している。

リスクマネジメントの考え方は、道路に影響を及ぼす事象をなるべく多くリスクとして特定し、発生確率、影響の度合いを数値化して分析、評価するというものである。優先順位に従って対策を実施する一方、結果をモニタリングし、対策の変更などに反映させていく。仕組みを理解すると、経験を重ねるたびに、要領よく、早く実行できるようになる。リスクをどのレベルまで受け入れることができるかどうかは、組織の執行部門とのコミュニケーションが鍵となる。



2. パネルディスカッション

(1) 阪神高速道路における地震防災の取組

～阪神・淡路大震災の教訓と南海・東南海地震に備えて～: 西岡敬治

阪神大震災を受け、阪神高速道路では構造物の耐震性強化や災害時の総合防災対策の充実、都市再生環状道路をはじめ中長期的ネットワークの整備など、東南海・南海地震への備えを進めてきた。

東日本大震災前に行った検討作業では、震度6弱とされる地震の揺れに対しても、従来の耐震補強で被害を小さくできると考えている。津波についても、施設構造物がどのような被害を受けるか、リスクマネジメントを計画的に実施し、軽減措置を提案している。

しかしながら、低頻度大規模地震への対応をハード対策のみでカバーするのは難しい。シミュレーションに基づく最適な避難誘導計画などのソフト対策の役割も大きい。国や自治体、NEXCOなど、関係道路管理者と連携したマネジメントや対策も不可欠である。

(2) 日本における地震に対する道路のリスクマネジメント～事例の紹介～: 金子正洋

リスクマネジメントを「起こり得るリスクに対し事前に対策をすること」と捉え、これまでの取組みが東日本大震災でどう機能したかを紹介する。

阪神大震災を機に、耐震設計では、橋梁の重要度に対応して耐震性能を設定する考え方が導入された。耐震補強でも、1980年以前の設計基準による緊急輸送道路の橋梁を対象に、対策を重点的に実施してきた。その効果は、今回、これらの対策を講じた橋梁が致命的な被害を免れ、早期復旧したことに現れている。生産拠点が被災した企業が、代替調達先を内外に求めることができたことで、広域道路ネットワークの重要性も確認できた。

ただし、リスクマネジメントはわが国では馴染みが薄い。考え方を平易に説明したり、事例集を提供したりするなど、使い勝手を考え、周知方法を工夫する必要がある。



(3) 東日本大震災の地盤災害に関する地盤工学会の活動とリスクマネジメント：末岡徹

地盤工学会の調査結果によれば、東日本大震災では最近の耐震基準で設計・施工された構造物については基本的に被害が軽微だった。その点で、地盤工学の知見が貢献したといえる。しかし、宅地を中心に地盤の液状化や丘陵地の造成宅地の被害も発生した。多くは、最新の地盤工学的知見に基づいた設計や対策の適用が不十分だったためで、こうした災害リスクについては、基準や対策を徹底すればある程度軽減できると考えられる。

他方、巨大津波のようなあまりにも大規模かつ広域の災害に対しては、重要土構造物の耐震診断・耐震補強などのハードとソフトの対策を合わせ、システム全体で防災・減災を考えることを基本にしなければならない。

(4) 総括

講演会およびパネルディスカッションでの発表、議論

を通じて、防災・減災に対するリスクマネジメント技術の有効性について理解いただけたものと思われる。災害の多い日本では、いかにリスクマネジメント技術の普及を図っていくかが今後の課題である。

リスクマネジメント技術は、リスクを数値化する技術である。リスクを数値で表現することにより、リスク対策の優先順位が明確になる。リスクを数値化する手法として、欧米ではリスクマトリックス手法が用いられている。これは、リスクに対する専門家の（主観的）評価を数値に置き換える方法である。客観的なデータからリスク評価が可能な場合は実際には極めて限られているため、このような手法が発展してきたと考えられる。一般の数学的手法に比べて「曖昧さ」があり、日本人の性格には馴染みにくい面があるように思われる。確率論的な考え方も然りである。日本人に受け入れられてきた絶対安全あるいは安全神話は、確率論的な考え方とは相容れないものである。リスクマネジメントや危機管理は正しいリスク認識がなければ実質的に機能しないと思われるが、正しいリスク認識を持つためには確率論的な考え方を基本とする必要がある。リスクマネジメント技術の導入で先行している国に比べて、日本はまだその普及が遅れている状況にあるが、その「曖昧さ」が受け入れられれば、普及は加速すると考えている。

〔文責：国土交通省道路局企画課国際道路調査官
長谷川朋弘〕