

第1章 道路施設に対する地震の防災投資効果の評価手法

1.1 はじめに

1995年1月に発生した兵庫県南部地震での直下地震によるこれまでにない強さの地震動、地盤の流動化といった新しい知見に基づき、施設設計の高度化が図られてきた。

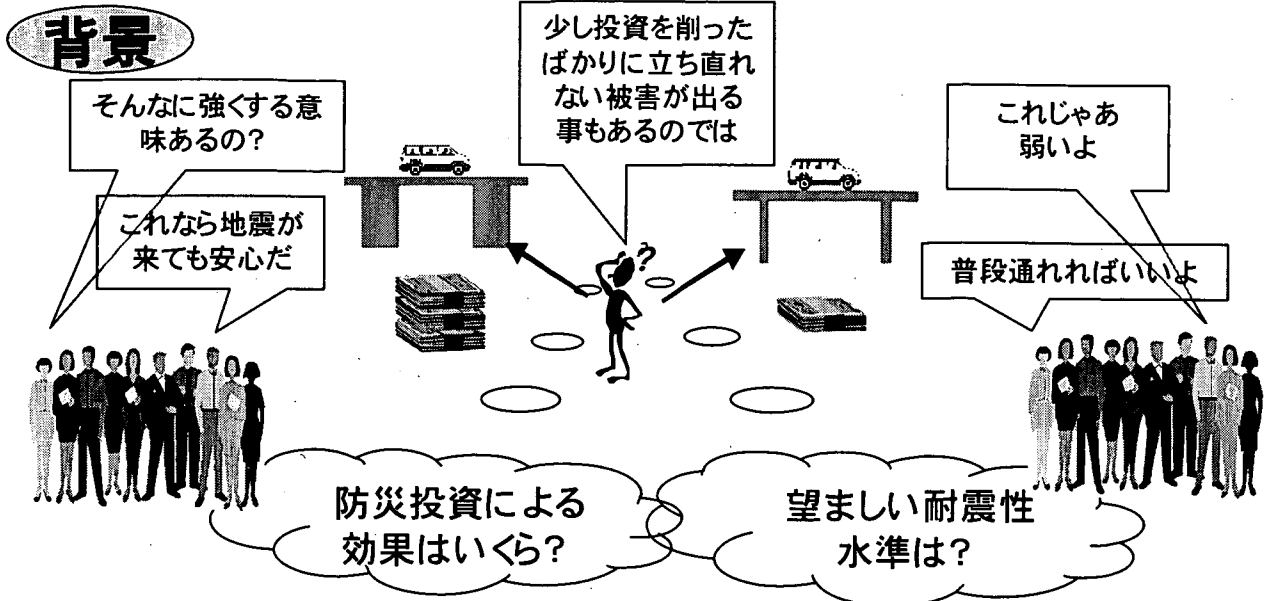
また、この兵庫県南部地震を契機として、施設の耐震性水準、防災投資の考え方そのものにも新たな問題が投げかけられている。たとえば、複数施設間での耐震性水準の整合や施設システムとしての連携、適切な防災投資の規模・あり方について、意見、提言がなされている^{1),2)}。また、防災投資のあり方については、学術分野、特に計画学の分野においても鋭意検討が進められているところであり、防災投資の水準や社会的選択が理論面から検討されている^{3),4)}。

さて、施設等の耐震性能の確保に際しては、それらの耐震性能を向上することにより想定地震に対する被害・損失を最小化するためのリスクマネジメントと、被害が発生した場合を想定してその拡大および影響を抑止するためのクライシスマネジメントの両面からの取り組みが必要である。地震被害をできるだけ軽減するためには、究極的には、その第一原因である施設被害が起こらないように施設を十分強くしておくことである。しかしながら、このようなこと、すなわちリスクをゼロにすることは現実的に極めて困難であり、また合理的でないことは明らかである。また、言うまでもなく、耐震性能を高めるためには多額の費用を要し、今日のように厳しい財政状況下では、防災対策のみに限りなく投資することはできない。限られた予算の中で、数多くの既存施設が必要な耐震性能を確保するように耐震強化する場合、優先付けが必要となるが、このとき判断材料としてのツールが必要となってくる。

ここで、我々の生活の中でも、最もなじみの深い公共土木施設の一つである道路施設に着目してみる。道路においては、それぞれの道路施設の耐震強化とともに、種々の道路施設が組み合わされたネットワーク特性を考慮して、一部区間が被害を受けてもネットワーク全体として機能が大きく低下しないように、耐震対策を合理的に進めていくための計画的なアプローチが必要である。このためには、まずネットワークが有する耐震性能を明確にすることが重要であり、ネットワークとしての耐震性能を定量的な指標で表現するための方法論の構築が必要である。道路のネットワークとしての評価が難しい理由として、様々な構造特性・地震時挙動特性を有する施設から構成され統一的な被害予測^{5),6)}が困難なこと、道路被害による波及的な影響は当該地域や施設利用者の状況に大きく影響を受けること等が挙げられる。地震時の交通状況や経済的損失等の波及過程には未解明な点も多く残されており、災害経験を通じて知見を蓄積するとともに、それらの知見を用いてより説明性が高い指標を用いた方法論の確立が重要と考えられる。

そこで、本研究では、種々の道路施設が組み合わされたネットワーク特性を考慮し、地震時の経済的損失等を含めた、社会経済的視点から見て可能な限り客観的で、科学的な評価手法を提案する。最終的には、耐震補強優先度の決定、施設の防災投資のアカウンタビリティの向上および社会的要請を反映した耐震設計基準の高度化に貢献できることを目的とする。

図1-1に本研究における概念図を示す。



国民の安全への意識も考えた科学的アプローチが必要

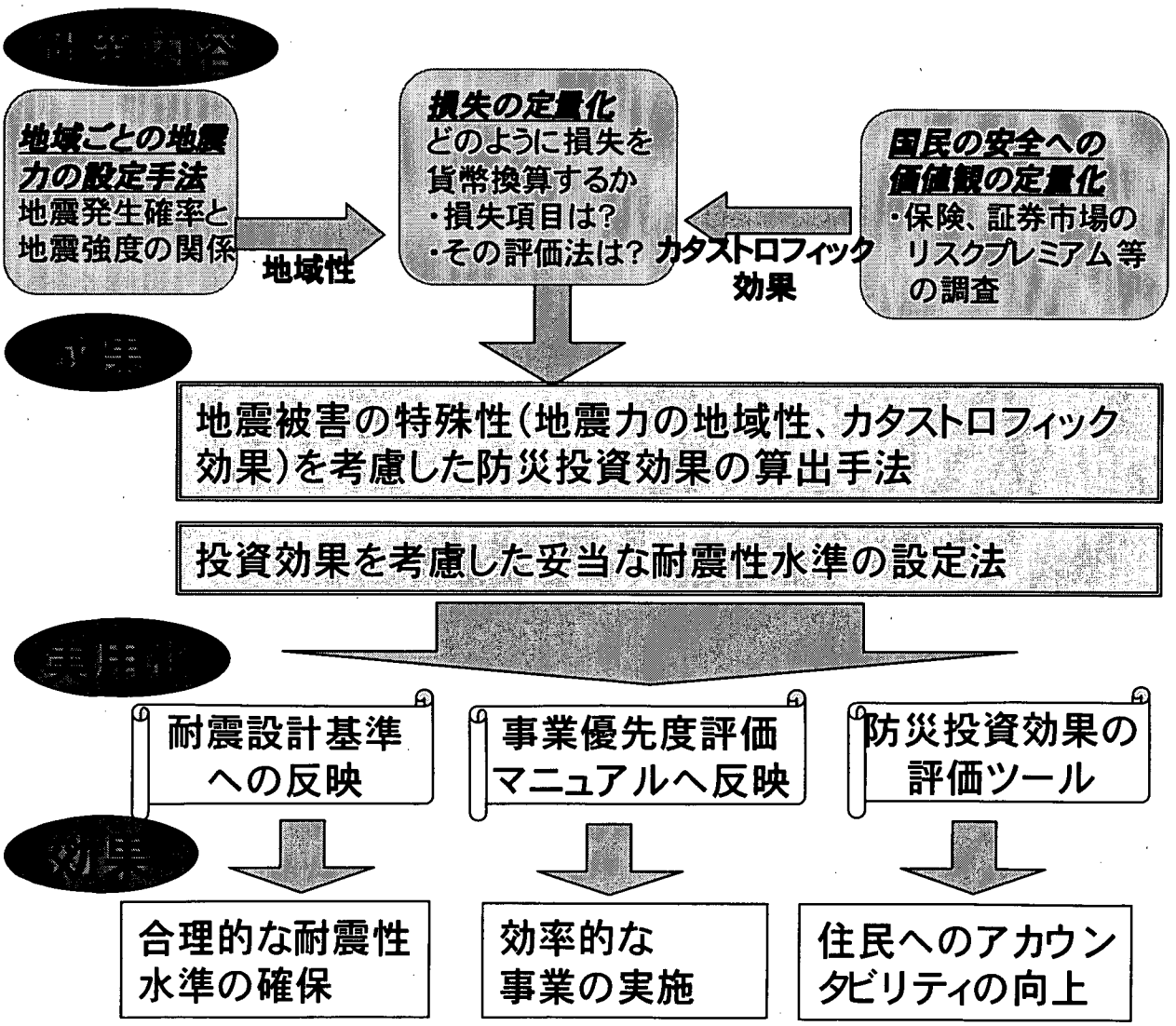


図 1-1 防災投資効果の研究の概念整理図

1.2 防災投資効果の評価手法の概要

1.2.1 総合的・体系的評価の枠組み

道路施設の地震防災事業評価は、事業の必要性、緊急性、経済性などの観点から、総合的・体系的に行われるものであり、その枠組みを図 1-2 に示す。

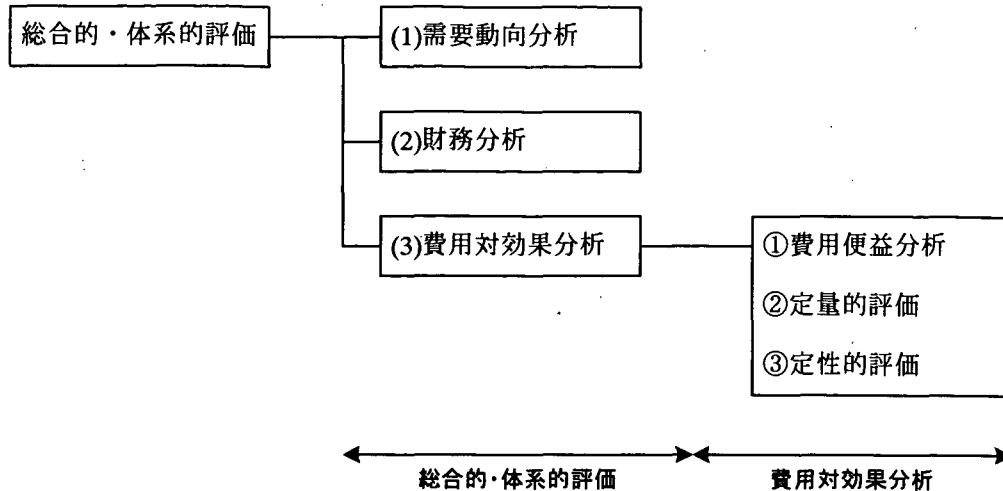


図 1-2 道路防災事業における枠組み

(1) 需要動向分析

道路防災事業における需要動向分析とは、地震災害に対して資産等を防護すること等の防災の需要、道路を保全し、道路機能、道路利用者の安全性・快適性を向上・維持・改善すること等への需要を確認することである。

(2) 財務分析

財務分析とは、事業者にとっての収入と支出を計測し、それを比較することで対策実施の妥当性を検討する一連の分析である。道路防災投資事業では、事業の性質から財務分析による妥当性の評価が適切であるとは必ずしも言い切れない。

(3) 費用対効果分析による評価

事業に必要な建設費、維持管理費・再投資等の費用に対する便益の効果を経済的な効率性という観点から分析し、当該道路防災事業の実施の妥当性を評価するものである。ここで、効果は以下のように分類される。

- ①費用便益分析 : 貨幣価値換算が可能で、費用便益分析の対象となる効果
- ②定量的評価 : 直接的には貨幣価値換算が困難であるが、物理的指標等により定量的に示すことのできる効果
- ③定性的評価 : 定性的に評価を行う効果

そのため、本研究では、費用便益分析による防災投資効果の評価手法の提案を行う。また、便益と費用を以下のとおりとする。

- ・便益：一般利用者の便益とし、防災事業を実施しなかった場合に想定される損失と、事業を実施した場合に想定される損失の差。つまり、事業を実施することによって軽減される損失額とする。

また、損失は、地震被害による何らかの負の影響を貨幣価値換算できるものとしている。

- ・費用：事業を実施する際の建設費および施設の維持費

1.2.2 事業評価の手順

本研究における道路防災事業の費用便益分析の評価手順を以下の図 1-3 に示す。なお、図中の項目の詳細内容については次章以降で示す。

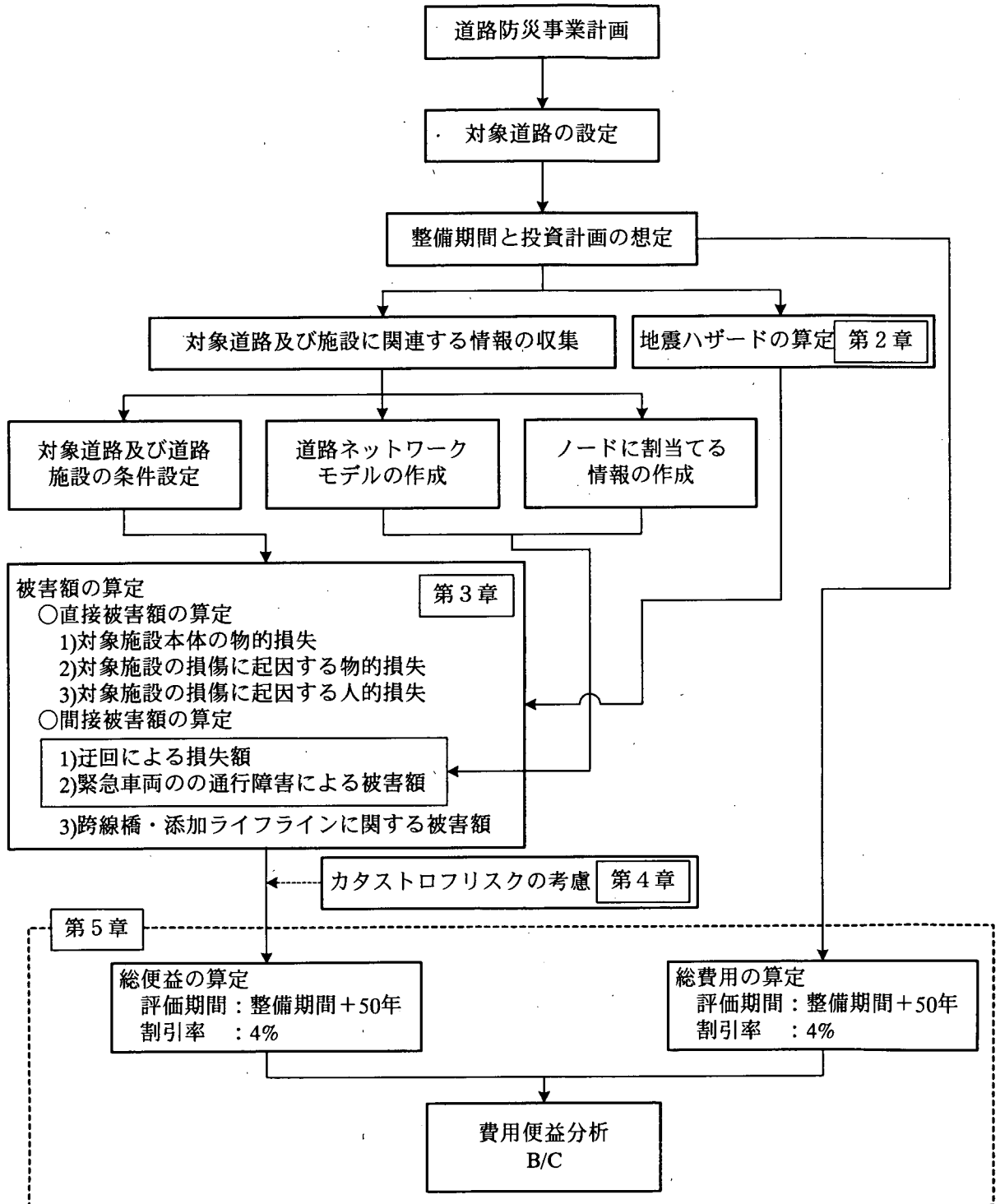


図 1-3 道路防災事業評価の手順