

NCHRP（全国共同道路研究プログラム）

報告書第632号

インターステート道路網に関する
アセットマネジメントの枠組み[2009年4月]

平成22年2月

独立行政法人 日本高速道路保有・債務返済機構

NCHRP（全国共同道路研究プログラム）

報告書第632号

インターステート道路網に関する
アセットマネジメントの枠組み[2009年4月]

平成22年2月

独立行政法人 日本高速道路保有・債務返済機構

はじめに

独立行政法人日本高速道路保有・債務返済機構(以下機構と呼ぶ。)は、道路関係四公団の民営化に伴い、6つの高速道路会社とともに、平成17年10月1日に設立されました。機構の役割は、第一に高速道路に関わる債務の45年以内の確実な返済、第二に公的権限の適切な行使と高速道路会社と一致協力による安全で利便性の高い高速道路の維持・管理、第三に高速道路事業全体の透明性を高め、機構としての説明責任を果たすための積極的な情報開示を行うことであり、現在も懸命の努力を続けています。

機構は、以上の役割を果たすために、いろいろな面から調査研究を行っており、海外調査関係では、「高速道路機構海外調査シリーズ」として、現在までに次ページの一覧表のとおり9つの報告書を発行しており、本報告書はNo.10となります。(なお、各報告書の全文は、当機構の以下のウェブサイトの出版物等のコーナーに掲載しております。<http://www.jehdra.go.jp>)

本報告書は、平成21年4月に、米国の交通研究委員会(Transportation Research Board of the National Academies)が発行した報告書「インターステート道路網に関するアセットマネジメントの枠組み」を当機構において翻訳したものです。

本報告書は、米国の人流および物流において決定的な重要性を持つインターステート道路網をよりよく管理するためのアセットマネジメントの手法が取り扱われています。アセットマネジメントは、交通施設に関する資源配分について十分な情報に基づいた(informed)意思決定を行うこと、そして、そのような意思決定に関する説明責任(accountability)を改善することを主たる目的としており、そのための一連の指導原理及びベストプラクティスを意味しています。したがって、ここでのアセットマネジメントは、道路の保全に限定されるものではなく、あらゆる種類の投資や安全性、運営、環境マネジメントなどの広範な視点に立っています。

本報告書の内容は、第2章で、アセットマネジメントの概要とインターステートの管理者が作成すべきインターステート・アセットマネジメント計画(道路資産の状態を要約し、利用可能な資源を考慮してパフォーマンス指標を設定し、将来の投資計画をまとめたもの)の策定方法について述べています。

第3章では、インターステート道路網のシステム機能停止リスクをアセットマネジメントの枠組みに組み込む方法を記述しています。

第4章では、インターステート道路網に関して利用可能なデータおよび分析ツールを提供しています。

第5章は、インターステート道路網のアセットマネジメントに含めるべきパフォーマンス指標を提示しています。

第6章では、アセットマネジメントの導入方法に関するガイダンスを示しています。

結論として、「アセットマネジメント及びリスクマネジメントにおけるベストプラクティスを活用することにより、インターステート道路網の管理者は、最も効果的に、インフラの劣化による影響を明らかにし、それに対処することができるとともに、被害が大きい道路網の途絶を最小化し、我が国の道路網が我が国の経済発展を支援するエンジンとして機能し続けることを保証することができる。」としています。

さらに付録として、リスクマネジメント、資産データ及び分析ツール、パフォーマンス・マネジメントに関する既存の調査研究の要約が収録されており、今後の調査研究の指針として有益です。

本報告書が、我が国における高速道路のあらゆる投資および維持管理の意思決定の参考となることを願っています。

平成22年2月

独立行政法人 日本高速道路保有・債務返済機構

高速道路機構海外調査シリーズ報告書一覧

No.	名称	発行年月	概要
1	欧州の有料道路制度等に関する調査報告書	2008.4	有料道路の先進国であるフランス、イタリアについて高速道路及び有料道路制度等の現状、投資回収の仕組み、入札競争条件、財政均衡確保の仕組み、リスク分担、適切な維持管理を行うためのインセンティブ等について調査した。
2	欧州の有料道路制度等に関する調査報告書Ⅱ	2008.9	上記報告書の続編として、近年活発な高速道路整備を進めているスペイン及びポルトガルを中心として、同様の内容について調査し、併せてEUの政策がこれらの国々に与えた影響、コンセッション会社の事業戦略について調査したものである。またフランス、イタリアについての最新の情報(会社の利益規制、アウトストレーデの契約改定等)についての追加調査の内容も盛り込んでいる。
3	米国の高速道路の官民パートナーシップ(PPP)に係る最近の論調に関する調査報告書	2008.12	世界の超大国であるアメリカで、現在急速に進められている高速道路の官民パートナーシップ(Public Private Partnerships: PPP)についての主要な論調に係る報告書および議会証言等を取りまとめたものである。
4	マドリッド工科大学バサロ教授講演会報告書 －世界の有料道路事業の潮流から見た日本の高速道路事業－	2008.12	当機構が、欧州だけでなく世界の有料道路制度の実情と理論に詳しいマドリッド工科大学のホセ・M・バサロ教授を招聘して東京及び大阪で実施した講演会及び同教授から提出された最終報告書を取りまとめたものであり、主にヨーロッパにおけるコンセッションに関して、会社の利益と道路インフラの品質やサービス水準の確保、リスク分担の方法、スペインの道路会社の世界進出などの実情と理論的基礎、また、このような世界潮流から見て、我が国の高速道路制度がどう評価されるかについてのバサロ教授の見解が述べられている。
5	米国陸上交通インフラ資金調達委員会報告書「私たちの道には自分で支払おう(Paying Our Way) －交通資金調達のための	2009.4	現在の中期陸上交通授権法であるSAFETEA-LUによる法定委員会による答申であり、米国の陸上交通システム(道路および公共交通システム)は、長期にわたる投資の不足により、危機的な状況に陥っており、このような状

	新たな枠組み－ エグゼクティブサマリー		況に対処するために、2020 年までに、課税方法を現在の自動車燃料税によるものから、走行距離に基づく利用者負担に変更するとともに、また、それまでの当面の対策として、現在の連邦ガソリン税をガロン当り 18.4 セントから 28.4 セントに値上げし、インフレによる目減りを防ぐため物価連動とすること等を勧告している。
6	米国の高速道路の官民パートナーシップ (PPP) に係る最近の論調に関する調査報告書 II	2009.7	2008 年 12 月に発行した「米国の高速道路の官民パートナーシップ (PPP) に係る最近の論調に関する調査報告書」の続編であり、当機構が本年 4 月に開催した「米国における官民パートナーシップに関する調査報告会」説明資料、米国連邦道路庁による「米国における有料道路事業の現状－調査と分析」、および「PPP取引における公共政策の考慮」、2009 年 2 月の米国陸上交通資金調達委員会報告書「私たちの道には自分で支払おう (Paying Our Way) の紹介を取りまとめたものであり、米国における高速道路 PPP の公益性に関する論点、有料道路プロジェクトの最新の状況、新たな道路財源のあり方等が理解できる。
7	欧米における大型車のサイズおよび重量の取締り状況に関する調査報告書	2009.8	本報告書は、米国連邦道路庁が米国道路及び交通関係州行政官協会 (AASHTO) と共同で 2007 年 7 月に発行した報告書「欧州における商用車のサイズと重量の取締り」および、インディアナ州交通局副交通監理官の Mark Newland 氏が 2006 年 1 月に行ったプレゼンテーション資料「インディアナ州交通局の挑戦：我々の道路をどのようにして保全するか」およびその講演録を当機構において翻訳したものであり、現在大きな社会的問題となっている大型車のサイズおよび重量違反による走行を車両の走行状態で自動的に測定する動態荷重測定 (Weigh-in-motion: WIM) 技術を利用して取締り方法について欧米の先進事例を紹介したものである。
8	欧米のロードプライシングに関する調査研究報告書	2009.10	本報告書は、ロードプライシングの種類、世界各国の先行事例、そこから得られた教訓、現在検討中の計画に関する 7 つの報告書を取りまとめたものである。また、8 つ目として、有料

			道路の資金調達、PPPについて最新の動向を知るために米国のリーズン財団の民営化年次レポートの2009年版を付け加えている。
9	<p>高速道路機構 海外調査シリーズ 連続講座 「欧米のロードプライシング」</p>	2010.1	<p>本報告書は、No.8の「欧米のロードプライシングに関する調査研究報告書」を、機構等の職員研修用として、再構成し、簡潔にわかりやすく要約するとともに、これまでの欧米の有料道路制度調査のエッセンスと最新情報を付け加えて実施した「高速道路機構海外調査シリーズ連続講座」(E-メールで配信)の内容を取りまとめたものである。</p> <p>本報告書では、ロードプライシングの定義、種類、世界各国の有料道路制度の変遷、ロードプライシングの先行事例、そこから得られた教訓、現在検討中の計画が簡潔に紹介されている。</p>
10	<p>NCHRP(全国共同道路研究プログラム)報告書 第632号 「インターステート道路網に関するアセットマネジメントの枠組み」[2009年4月]</p>	2010.2	<p>本報告書は、米国の人流および物流において決定的な重要性を持つインターステート道路網をよりよく管理するため既存の道路の保全に留まらないあらゆる投資に適用すべきアセットマネジメントの手法が取り扱われている。内容は、アセットマネジメントの概要、インターステートの管理者が作成すべきインターステート・アセットマネジメント計画の策定方法、インターステート道路網のシステム機能停止リスクをアセットマネジメントに組み込む方法、利用可能なデータおよび分析ツール、パフォーマンス指標、およびアセットマネジメントの導入方法に関するガイダンスとなっている。</p>

NCHRP(全国共同道路研究プログラム)報告書第632号

インターステート道路網に関するアセットマネジメントの枠組み[2009年4月]

原典表題: Transportation Research Board of the National Academies, *An Asset-Management Framework for the Interstate Highway System*, National Cooperative Highway Research Program Report 632, April 2009

原典出所: http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/nchrp/nchrp_rpt_632.pdf

翻訳: 前関西業務部企画審議役 昆 信明

本報告書は、当機構が独自に翻訳したものであり、翻訳の間違い等についての責任は、各発行者ではなく、翻訳者である当機構にある。但し、日本語訳はあくまで読者の理解を助けるための参考であり、当機構は翻訳の間違い等に起因する損害についての責任を負わない。

はじめに

この報告書は、インターステート道路網(IHS: Interstate Highway System)投資を管理するに際して適用すべきアセットマネジメントの原則及び実務に関する実用的な枠組みを提示している。インターステート道路網は国家的な資産であり、全国の道路総延長距離に対して占める割合は小さいが、全国の道路交通需要に対しては非常に大きな割合で貢献している。この資産のマネジメントにおける大きな課題は、インターステート道路網に関する責任を分担している様々な政府機関が採用し適用することができる実用的なマネジメントの原則及び戦略を開発することにある。この原則及び戦略は、交通アセットマネジメントにおいて蓄積されている経験に依拠している部分も大きい。インターステート道路網に固有の問題にも対応するように意図されている。この報告書は、このような問題の範囲を記述するとともに、インターステート道路網のマネジメントに適用することができる具体的なアセットマネジメントの実務を提示している。この成果は、インターステート道路網その他の全国的に重要な道路網を含む道路ネットワークに関するマネジメント計画を作成し、管理し、実施する責任を有している州政府の担当官その他の者にとって有益なものとなるであろう。

合衆国は、その交通インフラに多大の投資をしてきたが、そのインフラは利用され、自然環境の力にさらされていることから、老朽化し、劣化している。責任を有する機関は、安定性、信頼性及び安全性がある交通サービスを支え、経済的便益を生み出すことを確保するよう、インフラを保全及び維持するために時間、労力及び資金を費やしている。

この国における交通インフラに対する最も重要な投資のひとつは、「ドワイト・D・アイゼンハワー州際及び防衛道路網」であり、しばしばインターステート道路網と略称されているものである。インターステート道路網は、50年以上前に整備が始められ、この国の経済にとって必須であるとともに、国際的な生産及び配送システムへも決定的に寄与している。インターステート道路網への投資は、州交通省(DOTs)及び特定のインターステート施設に関して責任を有する様々な関係機関によって管理されている。インターステート道路網による便益が将来の世代にも継続することを確保するため、これらの機関は、その資産を保全、運営、維持及び増進しなければならない。

交通アセットマネジメントの原則及び実務は、道路、橋梁、トンネルその他の交通施設の計画、プログラム、設計、建設、維持及び運営に関する意思決定を行うための枠組みを構成する。これらの原則及び実務は、近年開発されてきたもので、合衆国及び他の国において、交通インフラへの投資に対する高い見返りを保証し確保するために適用されている。これらの原則及び実務の解釈及び適用については、具体的な資産構成、法的条件、財源及び優先順位といった各々の機関の背景に適切に対応して、担当機関ごとに変化することがありうる。しかしながら、これらの資産は全国的な目的に資するものであり、そのマネジメントについては、州の利害と全国的な利害との適切なバランスが反映されるべきである。

インターステート道路網に関する健全なアセットマネジメントの原則及び実務の適用について各機関を支援するため、米国全州道路・交通行政官協会(AASHTO)は、全国共同道路研究プログラム(NCHRP)に対して、プロジェクト20-74「インターステート道路網に関するアセットマネジメントの枠組みの開発」を実施するよう要請した。この報告書は、その調査研究の最終成果である。

この調査研究プロジェクトの目的は、アセットマネジメントの原則及び実務を、インターステート道路網投資を管理するうえで適用できるよう、実用的な枠組みを開発することであった。この枠組みは、既存の施設及び将来開発される可能性がある施設に対して適用可能であり、統合的なやり方で道路網全体の観点から資産

区分にわたる意思決定を行うための基盤を提供するものであり、運営及び維持に加えて新規建設及び再建設にも対応するものであり、そして、導入が容易で、費用効率的であり、全国の交通担当官及び機関が採用することに魅力を感じるほど十分に有益であるように設計されている。

Cambridge Systematics, Inc. (マサチューセッツ州ケンブリッジ)により率いられたチームが、この調査研究を実施した。このプロジェクトでは、最初に、インターステート道路網資産のコンディション及びパフォーマンスを判断するために用いることが適切であり、また、広範なアセットマネジメントに関する意思決定を行うための基盤としてふさわしい資産のパフォーマンス指標を明らかにすることが必然的に求められた。この指標は、資産管理の意思決定をする者の判断が、資産のパフォーマンスに対してどのような影響を与えるものであるか理解しやすいように作られなければならない。なぜなら、資産のパフォーマンスは移動性、施設容量、安全性など、ハイウェイシステムのパフォーマンスに関する側面に影響を与えるのだから。調査研究チームは、アセットマネジメントの枠組みにシステム機能停止(system failure)のリスクを組み込むための具体的な仕組み、さらに、アセットマネジメントの意思決定に影響するものとしてリスクをどのように体系的に考慮したらよいかということに特に注意を向けた。そのようなリスクには、例えば、重要な資産の機能停止によるシステムの継続性の喪失、維持のための財源が不十分であったことによって生じた再建設の時期が早められる可能性、資産パフォーマンスの低下に伴う安全性に対する危険の増大が含まれる。

この報告書は、インターステート道路網のアセットマネジメントに関する意思決定を支援するために必要なデータとは何か、現在あるデータをどのように取り込むことができるか、インターステート道路網にアセットマネジメントの原則及び実務を効果的に適用できるようにするために現在収集されているデータにおいて不足しているギャップ、そして、費用効率的なデータ収集の仕組みについて記述している。また、この報告書は、インターステート道路網にアセットマネジメントの原則及び実務を適用する場合に利用することができる意思決定支援ツール及び実用的なアセットマネジメントの枠組みを支援するための当該ツールの妥当性についても検討している。この調査研究では、全国のインターステート道路網における様々な設計及び運営の条件を明らかにするために、いくつかの州から収集されたデータセットを用いたマネジメントの枠組みのテストも行った。

また、この調査研究では、州交通省その他の機関が、そのインターステート道路網に対してアセットマネジメントの原則及び実務を適用することについて、それを評価するために用いることができる測定可能な便益の指標を検討するとともに、アセットマネジメントの枠組みを導入した場合に起こりうる障害及び費用について検討した。この報告書は、インターステート道路網のアセットマネジメントに責任を有する機関が、この枠組みを採用し活用することの合理的根拠を記述している。

Transportation Research Board 担当官

アンドリュー・C・レマー

目 次

サマリー: インターステート道路網に関するアセットマネジメントの枠組み	7
第1章 はじめに	10
1. 1 調査研究の目的	10
1. 2 インターステート道路網の重要性.....	10
1. 3 報告書の構成.....	12
第2章 インターステート・アセットマネジメントの枠組み	13
2. 1 アセットマネジメントの概要.....	13
2. 2 インターステート道路網へのアセットマネジメントの適用	17
2. 3 インターステート・アセットマネジメントに関して焦点が置かれる分野	19
2. 4 インターステート・アセットマネジメント計画の概要	24
第3章 リスクマネジメント	27
3. 1 概要.....	27
3. 2 インターステート・アセットマネジメントの枠組みのためのリスクマネジメント.....	29
3. 3 リスクマネジメントに関する組織的責任.....	35
第4章 インターステート資産に関するデータ及びツール	37
4. 1 概要.....	37
4. 2 アセットマネジメントのデータ	39
4. 3 分析ツール	44
4. 4 インターステート道路網アセットマネジメントのデータ及びツールに関するガイダンス	53
4. 5 ギャップの評価	55
第5章 パフォーマンス・マネジメント	58
5. 1 概要.....	58
5. 2 評価手法	60
5. 3 インターステート道路網アセットマネジメントのために推奨される指標	64
5. 4 ギャップ評価	67
第6章 導入ガイダンス	70
6. 1 インターステート・アセットマネジメントの枠組みの導入.....	70
6. 2 導入の主たる焦点.....	73
6. 3 リーダーシップの役割及び導入計画	76
6. 4 導入の便益.....	80
6. 5 問題点	83
第7章 結論	86

付録A 文献調査.....	88
A. 1 リスクマネジメント.....	88
A. 2 資産データ及び分析ツール.....	91
A. 3 パフォーマンス・マネジメント.....	95
A. 4 参考文献.....	98
付録B パイロットプログラム.....	101
B. 1 方法.....	101
B. 2 入手されたデータの要約.....	102
B. 3 実施された分析.....	104
B. 4 結論.....	107

サマリー: インターステート道路網に関するアセットマネジメントの枠組み

NCHRPプロジェクト20-74の目的は、インターステート道路網(IHS)投資を管理するに際して適用すべきアセットマネジメントの原則及び実務に関して、実用的な枠組みを開発することである。

国際、国内、地方及び地域における人及び物の移動に関して、インターステート道路網が持つ重要性は、どれほど誇張してもしすぎることはない。国際的な規模では、国際貿易における合衆国の競争性を確保するため、また、長距離にわたる財物の移動の問題を乗り越える必要性のために、どの世代にも比類がない遠大な道路ネットワークは莫大な便益をもたらしてきた。国内規模では、インターステート道路網は、東海岸から西海岸までの移動及び取引を数週間の問題から数日間の問題にすることにより、この国を変革した。地方レベルでは、インターステート道路網は複数の州にまたがった多くの回廊における経済的な統合及び接続を促進している。これは過去15年間に於いて、州際回廊に沿った州及び大都市地域の自発的な連携が増えていることから明らかである。より地域的なレベルでは、国内の文字通り何百もの都市地域において、環状道路及び放射道路のネットワークが大都市地域における陸上交通の幹線として機能している。NCHRP20-74は、インターステート道路網の過去及び将来に関するこれまでの成果に加えて、現在のインターステート道路網をより良く管理する手段及び手法を開発するために企画された。

インターステート道路網のマネジメントに関する課題のひとつは、インターステート道路網の様々な資産を管理するために、各機関のスタッフ及び外部の関係者が相互に合意した費用効率的な投資戦略を開発することである。資産は、資産のタイプによるほか、区間、路線、地域により、そしてシステム全体として総合的にマネジメントされる必要がある。課題は、道路網が老朽化するだけでも増大していくが、旅客及び貨物の交通は、それ以上に増加している。

交通アセットマネジメントは発展途上の分野であり、それにより、インフラ資産を管理するための一連のツール及び技術が得られる。アセットマネジメントは、交通施設に関する資源配分について十分な情報に基づいた(informed)意思決定を行うこと、そして、そのような意思決定に関する説明責任(accountability)を改善することを主たる目的としており、そのための一連の指導原理及びベストプラクティスである。アセットマネジメントの原則及び過程は、交通インフラ資産における、あらゆるタイプの投資に適用される。概念的には、アセットマネジメントは保全の目的だけに限定されるものではなく、あらゆる範囲の可能性のある投資を考慮するものであり、安全、運営、環境マネジメント、路線マネジメント及びプロジェクト/プログラム供給に関連した要素が考慮される。

インターステート道路網にアセットマネジメントを適用する場合、まず初めに、インターステート道路網についての的を絞ったやり方が必要となるような固有の要素があるのであれば、それは何かと問われるにちがいない。このような最も基本的な問に対する答は、インターステート道路網は合衆国における道路資産の最も不可欠な部分を代表しており、比類なく重要であるということである。インターステート道路網の各々の所有者にとって、その区間の運営を維持することは重大な関心事項であり、アセットマネジメントは、この目的の達成を支援する方法を請け合うものである。アセットマネジメントをインターステート道路網資産に適用することは、それ自体が目的なのではなく、より大きな全国的な目標を達成するための手段である。その目的は、最も効果的な手段を用いてインターステート道路網を運営し続けることを支援することである。これは、ある側面においては非常に的が絞られたものであり、合衆国の交通ネットワークにおける、ある一つの区間に適用される。また他の側面においては、この目的は非常に幅広く、インターステート道路網の運営に影響を与えうる全ての幅広い要素を考慮することを意味し、インターステート道路網資産のパフォーマンスに関する全国的な利益の概念が持ち込まれる。この方法は、道路網の接続地点の管理において既存の機関相互の組織及び連

携を増進することによって、インターステート道路網に関する首尾一貫したアセットマネジメントの枠組み及びパフォーマンスの見通しを提供するものである。

インターステート道路網資産に関する意思決定に幅広い観点を組み込むために推奨される基本的な戦略は、各々のインターステート道路網の所有者がインターステート・アセットマネジメント計画(Interstate Asset Management Plan)を定期的に作成することである。この計画は、インターステート資産のコンディションを要約し、利用可能な財源を考慮しながら資産に関するパフォーマンス指標を設定し、インターステート道路網における将来の投資に関する計画が記述されるべきである。この計画は、いったん作成されれば、各機関が現在行っているインターステート道路網に関する資源配分過程を、投資分野や意思決定の局面にわたって支援するものとなるだろう。また、この計画は、インターステート道路網を管理している多くの機関の間で共有することができる、同道路網に関する首尾一貫した情報を提供するものとなるべきである。インターステート・アセットマネジメント計画に関して推奨される枠組みは、第2章で提示される。

交通アセットマネジメントに関する既存の成果は、今回の調査研究に直ちに転用することができるが、インターステート道路網に適応したアセットマネジメントの枠組みを開発するためには、交通アセットマネジメントに関する既存の成果を、いくつかの分野に焦点を置いて拡張することが必要である。それらの分野は、次のとおりである。

- システム機能停止(system failure)のリスクに関する評価をアセットマネジメントの枠組みに組み込むには、どのようにしたらよいかを明らかにすること。第3章は、インターステート道路網に関するリスクマネジメント手法について助言している。
- インターステート道路網の全ての資産、特に舗装及び橋梁に加えて他の資産も取り扱うためのガイダンスを提供すること。第4章は、インターステート道路網資産に関して利用できるデータ及びツールを詳細に記述するとともに、インターステート道路網資産の全ての範囲について、収集すべきデータ及び実施すべき分析に関するガイダンスを提供している。
- 各機関内部、道路利用者、関係業界、地域及び国全体に、インターステート道路網のパフォーマンスに関する情報を提供し、議論を支援するような使われ方ができるように、一連の手法をそのような使い方に適応させることについて助言すること。第5章は、インターステート道路網資産に関するパフォーマンス・マネジメントのために推奨される手法を詳述するとともに、インターステート・アセットマネジメント計画に、どのようなパフォーマンス指標が含まれるべきかについて助言している。

この報告書の第6章は、インターステート道路網に関するアセットマネジメント手法の導入に関するガイダンスを提供している。アセットマネジメントを導入するやり方は、それを導入することの基本的な動機、導入に際して焦点が置かれる分野、導入を促進するために取られるやり方、導入に関与する内部及び外部の一連の関係者の範囲に依存することになる。インターステート・アセットマネジメントの枠組みは、その機能(資産保全、移動性、安全性及び環境)、組織内部のレベル(政策レベルの問題、プログラム及びプロジェクトの優先順位付けの問題、管理及び運営の問題)、又はこれらの組合せに応じて異なった分野に焦点を置くことができる。

インターステート道路網の一部区間に責任を有する各々の、そして全ての機関及び主体は、インターステート・アセットマネジメントの枠組みの全部又は一部を実施するか否か、そしてどのように実施するかについて、それぞれの理由付けに基づいた、それぞれの結論に達しなければならない。動機となる要因は様々であろうし、重点が置かれる分野、具体的な手法、リーダーシップの源、経験的な背景、そして組織の性格も様々であろう。変わらないことは、この国の最も重要な動脈の劣化又は途絶によって生じる可能性がある帰結

は、経済的な繁栄及び国民生活の質に対する影響の観点から重大なものとなるだろう、という単純な事実である。アセットマネジメント及びリスクマネジメントにおけるベストプラクティスを活用することで、インターステート道路網の所有者及び運営者は、最も効果的に、インフラの劣化による影響を明らかにし、それに対処することができ、被害が大きい道路網の途絶を最小化し、そして我が国の道路網が我が国の経済発展を支援するエンジンとして機能し続けることを保証することができる。

第1章 はじめに

1.1 調査研究の目的

NCHRPプロジェクト20-74の目的は、インターステート道路網(IHS)投資を管理するに際して適用すべきアセットマネジメントの原則及び実務に関する実用的な枠組みを開発することである。このプロジェクトを通じて開発される枠組みは、次のことを意図している。

- 包括的なものであり、既存の施設及び将来に開発される可能性がある施設にも適用可能なもの。
- 運営及び維持に加えて新規建設及び再建設についても、統合的なやり方でシステム全体の観点から、資産区分を越えた意思決定を行うための基礎を提供するもの。
- 導入が容易で、費用効率的であり、全国の交通担当官及び機関が採用することに魅力を感じるほど十分に有益であるもの。

インターステート道路網は、この国の交通システムの背骨であり、全国的な移動性を提供するために必須であり、そして、合衆国の経済的競争性を維持するために決定的に重要である。インターステート道路網のコンディション及びその将来を評価するために、現在、いくつかの取り組みが行われている。今回の取り組みの目的は、インターステート道路網の過去及び将来に関するこれまでの成果に加えて、現在のインターステート道路網をより良く管理する手段及び手法を開発することである。

1.2 インターステート道路網の重要性

国際、国内、地方及び地域における人及び物の移動に関してインターステート道路網が持つ重要性は、どれほど誇張してもしすぎることはない。国際的な規模では、国際貿易における合衆国の競争性を確保するため、また、長距離にわたる財物の移動の問題を乗り越える必要性のために、どの世代にも比類がない遠大な道路ネットワークは莫大な便益をもたらしてきた。さらに、出現しつつある経済力の源泉である中国及びインドが、我が国の成功に習って類似のネットワークを建設し、国内の移動性のギャップを縮めているなかで、合衆国が世界経済における競争性を維持しようとするならば、インターステート道路網の効果的なマネジメントは、以前よりも一層重要となるであろう。

国内規模では、インターステート道路網は、東海岸から西海岸までの移動及び取引を数週間の問題から数日間の問題にすることにより、この国を変革した。乗用車、トラック及びバスの全ての道路における走行のうち概ね20%は、延長距離では1%を占めるにすぎないインターステート道路網で発生している。地方レベルでは、インターステート道路網は複数の州にまたがった多くの回廊における経済的な統合及び接続を促進している。このことは、州際回廊に沿った州及び大都市地域の自発的な連携が増えていることから明らかであり、これは過去15年間に於いて出現してきている。より地域的なレベルでは、国内の文字通り何百もの都市地域において、環状道路及び放射道路のネットワークが、大都市地域における陸上交通の幹線として機能している。

国際的レベルから環状道路レベルに至るあらゆる地理的レベルでの物理的、経済的、社会的資産としてのインターステート道路網の重要性は否定できないにもかかわらず、インターステート道路網に固有の必要性を考慮したやり方で、これらの資産を管理及び運営するために用いることができるような、一般的に受け容れられた枠組みはない。このような枠組みがない理由は、次のことから理解できる。

- 過去40年間にわたって、当初の道路網の完成に焦点が置かれてきたこと。
- 経過年数や交通量及び交通パターンの違い、さらに気象及び土壌の条件、道路利用者及び所有者の期待及び優先順位の違いを反映して、道路網にわたるニーズが様々であること。
- 所有及び維持の責任が、48の陸続きの州(及びハワイ - 同州は3つのインターステート路線を有する)に分散されており、従って、長年の間に道路網の保全、運営及び拡張について異なったやり方が現れるであろうことは理解できること。
- インターステート道路網を所有及び運営している機関の多くは、街路、道路その他の施設による非常に広範なシステムに関する責任を有しており、それらの施設の運営に直面しているため、インターステート道路網も、その機関の財政上及び運営上の枠組みの範囲内に収めなければならないこと。このことは、連邦資金を特定の具体的な支出分野に基づいて支出しなければならない必要性によって増幅される。
- 個々の固有の状況や課題を考慮することができない“全員に合うサイズ”(one-size-fits-all)による法的要件や技術的手続の重荷のもとで均質化されることに関する州及び自治体の反発があること。それらは、現実を容易に歪めてしまう表面的でミスリーディングな“リンゴとオレンジ”の比較¹を助長することになりうる。

インターステート道路網に関するアセットマネジメントの枠組みが現れなかった以上のような理由にもかかわらず、このプロジェクトに代表される取組みは、そのような枠組みを確立することの必要性及び潜在的な便益を示しているものである。

ここで提示される枠組みは、インターステート道路網投資の意思決定に関する検討を、しばしば不完全で首尾一貫しない“事実上の”情報の継ぎはぎや、さらには主観的な政策的及び政治的圧力の漠然とした流れから、より客観的で、事実に基づき、再検証可能な、パフォーマンスベースのやり方へ転換することを促進することを意図するものである。それは、州、地方及び地域に固有の状況及び現実に十分に配慮して導入することができる全国的なビジョンを提供する。この枠組みは、投資の意思決定に関する主観的な圧力による影響をなくすことはできない。しかしながら、より主観的で弁明力が低い要因によって行われた措置及び意思決定について、それを客観的に評価し、その帰結について意思疎通をするために、この枠組みを使うことができる。

州境をまたがって相互に間違いなく合意された首尾一貫した物理的な基準によってインターステート道路網を当初に開発したことは、ある意味で体制的な“奇跡”であり、それは、いくつかの主な要因によって説明される。

- 第二次大戦後における乗用車及びトラックの増大のために、道路サービスを提供し、増進することへの抗しがたいニーズ。
- 動機付けられた大統領の明確なビジョンがあったこと。彼が率いた、いまでも有名な1919年大陸横断キャラバン²における経験、さらに第二次大戦の末期にドイツのアウトバーンに出会ったことが、先を見通したリーダーシップに十分以上の基礎を提供した。この国の将来の成長及び防衛にとって決定的に重要であるという道路網のビジョンが、この偉大なインフラの建設に関する焦点として機能した。

¹ [訳注] そもそも比較できないものを比較することの喩え。

² [訳注] 1919年に合衆国陸軍が実施した自動車部隊による初の大陸横断キャラバン。

(参考) http://nationalatlas.gov/articles/transportation/a_highway.html#three

- “やめるには良過ぎる”(too-good-to-turn-down)財源の仕組みがあったこと。90/100の連邦補助が提供され、それは各々の州における必要がその他全州との関係で占める割合に比例して2年ごとに再計算され、また、連邦の補助は、インターステート道路網を建設するために“完成に要する費用”(cost to complete)の方式に基づいて配分された。
- 技術的な専門家だけでなく、政治的な関係者においても、熱意、積極的関与、長期的な“買い”(buy-in)の姿勢があったこと。それは、過去に前例がない大規模な行動計画を実施する場合には本来的に伴っているものである。

これに対して、今日の状況において広く受け容れられるインターステート・アセットマネジメントの枠組みを形成することが、より大きな奇跡に対するニーズを反映しているものであるかは議論の余地があり、技術的問題を伴っており、それは重要なものではあるが、上述の体制的なものに比べると弱い。しかしながら、合衆国の経済的な安定及び繁栄を継続することが必須であるならば、このような奇跡が起きることが絶対に必要である。この報告書の各章は、このビジョンの達成を支援するために、インターステート道路網に関する資産を着実に管理及び運営するための枠組みについて記述している。

1.3 報告書の構成

この報告書の以下の部分は、次の章から構成されている。

- **第2章**は、インターステート・アセットマネジメントの枠組みを提示しており、交通アセットマネジメントのコンセプトの概要を提示し、それらのコンセプトをインターステート道路網資産にどのように適用することができるかについて詳述し、これらのコンセプトをさらに発展させるために現在の取り組みがどこに焦点を置いているかを記述し、さらに、この枠組みを適用して各機関がインターステート・アセットマネジメント計画を作成するために推奨されるやり方を概説している。
- **第3章**は、インターステート・アセットマネジメントの枠組みにリスクマネジメントを組み込む手法及びその段階を詳述するとともに、リスクマネジメントの導入における組織的な責任について議論している。
- **第4章**は、インターステート道路網資産のマネジメントについて既に利用できるデータ及びツールを要約するとともに、インターステート・アセットマネジメントの枠組みを支援するために、既存のデータ及びツールをどのように利用することができるかに関するガイダンスを提供している。
- **第5章**は、この枠組みの中心であるパフォーマンス・マネジメント手法について記述している。この章は、各機関のインターステート道路網資産のコンディションを特徴付けるための一連のパフォーマンス指標を推奨するとともに、そのような推奨指標を作成するために用いられる手法について記述している。
- **第6章**は、導入のためのガイダンスを提示しており、インターステート・アセットマネジメントの枠組みを導入する場合の実務的な問題、導入の取り組みに関して焦点が置かれる可能性がある分野、リーダーシップの役割、導入による便益、そして可能性がある問題について議論している。
- **第7章**は、NCHRP20-74調査研究の結論を提示している。
- **付録A**は、実施された文献調査について記述しており、リスクマネジメント、アセットマネジメントのデータ及びツール、そしてパフォーマンス・マネジメントに関する最近の調査研究に焦点を置いている。
- **付録B**は、インターステート・アセットマネジメントの枠組みの適用をテストするために、この調査研究の一環として実施されたパイロットプログラムについて記述している。

第2章 インターステート・アセットマネジメントの枠組み

2.1 アセットマネジメントの概要

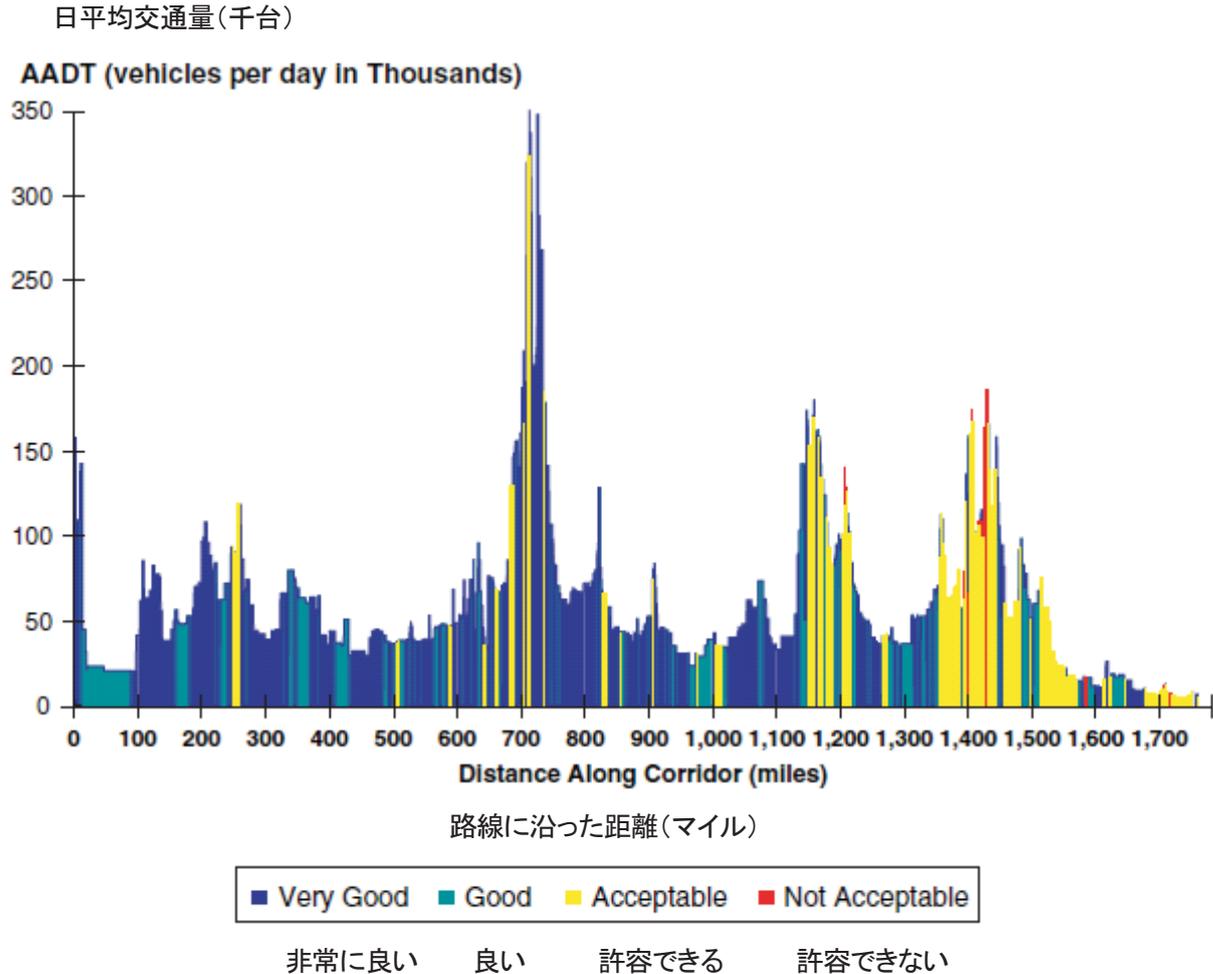
インターステート道路網のマネジメントに関する課題のひとつは、インターステート道路網の様々な資産を管理するために、各機関のスタッフ及び外部の関係者が相互に合意した、計測可能なアウトカムを伴う費用効率的な投資戦略を開発することである。資産は、資産のタイプによるほか、区間、路線、地域により、そしてシステム全体として総合的にマネジメントされる必要がある。課題は道路網が老朽化するだけでも増大していくが、旅客及び貨物の交通は、それ以上に増加している。

インターステート道路網のホールマーク[品質証明]は、それが当初から首尾一貫した設計基準に適合するように建設されたということである。しかしながら、現在では、道路網の個々の区間は非常に様々な現実に直面しており、それは例えば、様々な物理的条件、経年数、交通の特性、運営環境、気象、設計基準、そして州レベルで採用されてきた運営及び維持のための様々なやり方といった要因の結果によるものである。

図2.1は、**道路パフォーマンス・モニタリングシステム(HPMS)**によるデータの分析に基づいて、典型的な路線において、インターステート道路網のコンディションの差異を具体的に示したものである。同図は、国内を横断するインターステート路線の一つについて、日平均交通量(ADT)及び舗装のコンディションを図示したものである。日平均交通量(ADT)が縦軸に示されており、一方、**国際ラフネス指数(IRI: International Roughness Index)**による区分が異なった色分けで表示されている。図で明らかのように、路線の延長にわたって、交通量及び舗装コンディションの双方において、かなりのバリエーションがある。道路が都市地域を通過している路線のいくつかの区間において、交通量のピークがみられ、特に概ね700マイル地点において高いレベルとなっている。舗装のコンディションは、概ね、「非常に良い」(IRI60未満)又は「良い」(IRIが60と95の間)となっている。しかしながら、路線を進むにつれてコンディションは悪化しており(図の右側)、「許容できる」(IRIが95と170の間)又は「許容できない」(IRIが170以上)に区分される区間の出現頻度が増加している。IRIは、州によって多少異なった測定及び報告がなされることは留意すべきであり、全国的な比較は複雑になる。また、IRIは、舗装の表面の粗さ(ラフネス)の指標であり、必ずしもその下の舗装の構造又は基礎のコンディションに関する指標となるものではないということにも留意すべきである。

明らかに、図2.1で示される路線の異なった区間の所有者は、自らのインターステート道路網の区間をどのように管理するのが最善かを決定する際に、異なった要因を考慮しなければならず、このことは、この道路網の測定及び管理について、“全員に合うサイズ”(one size fits all)による解決策は存在しないという事実を具体的に示している。インターステート道路網は全国的に重要なものであるが、同道路網のマネジメントは、州、路線及び地域レベルでの課題間のバランスに基づいたものでなければならない。それぞれにとって重要な利益を合理的なやり方で考慮しようとするならば、このような様々な地政学的レベルのニーズに対応した客観的な手法が必要不可欠である。

図2.1 あるインターステート路線に沿った交通量のレベル及び舗装のコンディション



交通アセットマネジメントは発展途上の分野であり、それは、インフラ資産を管理するための一連のツール及び技術を提供する。アセットマネジメントは、交通施設に関する資源配分について十分な情報に基づいた(informed)意思決定を行うこと、そして、そのような意思決定に関する説明責任(accountability)を改善することを主たる目的としており、そのための一連の指導原理及びベストプラクティスである。AASHTOは、アセットマネジメントを次のように定義している。³

交通アセットマネジメントは、物理的な資産を、そのライフサイクルにわたって有効に運営、維持、改良及び拡張するための戦略的かつ体系的な過程である。それは、資源の配分及び有効利用のための経営的及び技術的な実務に焦点を置いており、品質に関する情報及びよく定義された目標に基づいた、より良い意思決定を行うことを目的としている。

アセットマネジメントの主要な原則は、AASHTOの『交通アセットマネジメント・ガイド』⁴において初めて記述されて以来、交通分野の関係者における支持をますます集めている。それによれば、アセットマネジメントの原則は次のとおりである。

³ AASHTO Standing Committee on Highways, Motion to Amend the Definition to Advocate the Principles of Transportation Asset Management, May 6, 2006.

⁴ Cambridge Systematics, Inc., Parsons Brinckerhoff Quade & Douglas, Inc., Roy Jorgensen Associates, Inc., and P. T. Thompson. *Transportation Asset Management Guide*, AASHTO publication RP-TAMG-1, Contractor's Final Report prepared for NCHRP Project 20-24(11), 2002.

- **政策主導(Policy-Driven)** 資源配分の意味決定は、よく定義され、明白に表明された、一連の政策目標及び目的に基づく。
- **パフォーマンスベース(Performance-Based)** 政策目的は道路網のパフォーマンス指標に翻訳され、それが戦略的なマネジメントのために用いられ、資源配分の過程に結び付けられる。
- **選択肢及びトレードオフの分析に基づく** 資源配分を変えることで関連する政策目的の達成がどのように影響されるかに関する分析に基づいて、異なったタイプの投資のなかで、どのように資源を配分するかに関する意思決定を行う。
- **品質に関する情報に基づいた柔軟な意思決定に焦点を置く** 信頼できる最新のデータを用いて、各機関の政策目標に関連した様々な選択肢のメリットが評価される。適切な場合には、必要な情報への容易なアクセスを提供し、パフォーマンスの追跡及び予測を支援し、専門的な分析を行うために、意思決定支援ツールが用いられる。
- **明確な説明責任(accountability)及びフィードバックを行うためのモニタリングに基づく** パフォーマンスの結果がモニター及び報告される。実際のパフォーマンスがフィードバックされることで、各機関の目標及び目的、さらには将来の予算サイクルにおける資源配分及び活用の意思決定に影響を及ぼすことができる。

図2.2は、アセットマネジメントの基本的なプロセスを要約するとともに、プロセスの各段階で特にインターステート道路網に関して重要な問題を強調している。以下で、これらのステップについて議論する。

政策目標及び目的 プロセスの最初のステップは、その機関の政策目標及び目的を確立することである。この段階では、その機関内部の関係者は、その機関の基本的な目標及び目的を明らかにしなければならず、それらを一連のパフォーマンス指標及び目標に翻訳する。このステップは、財源レベル及び利用者の期待に関する利用可能な情報を要素に入れて実施しなければならず、内部及び外部の全ての関係者の見解を考慮する。インターステート道路網の重要性及びその利用のレベルを前提とすれば、利用者の期待は同道路網のマネジメントにおいて特に重要である。同道路網の利用者には、資源配分の過程における関係者(例えば、大都市圏計画機関その他の計画主体、連邦機関及び資源配分の関係機関)、公共交通の移動者及び民間部門の物流事業者を含めることができる。

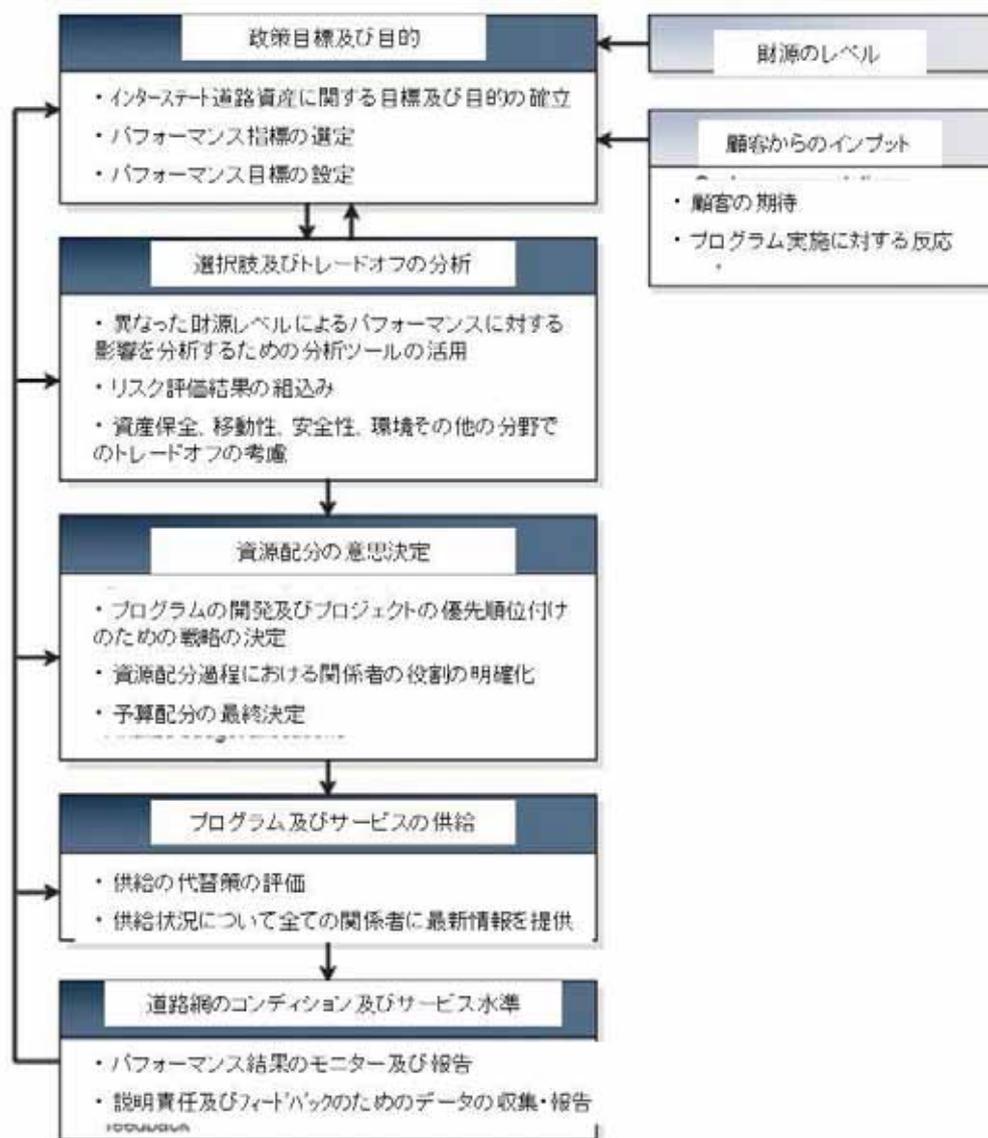
選択肢及びトレードオフの分析 当初の目標及び目的が設定された場合、次のステップは、選択肢及びトレードオフの分析である。このステップでは、特定の資産及び活動の組合せについて、異なった予算レベルによる影響を体系的に分析するために、分析ツールが用いられる。この繰り返しのステップは、政策目標及び目的の作成から情報を得るとともに、それに情報を提供するものでもあることに留意する。分析が行われるにつれて、その機関は、政策目標、目的及びパフォーマンス目標を再考する必要性を認識するかもしれない。このステップは、アセットマネジメント手法のコンセプトを確立するものであり、その枠組みの開発に意思決定の透明性を加えるものである。

資源配分の意味決定 選択肢及びトレードオフの分析により、典型的には、資産のタイプ又はその取扱いに応じた財源レベルの目標、そして優先順位が付けられたプロジェクト候補の組合せが導き出され、それにより、資産の寿命を延長するために財源手当てがなされたプログラムが実施できるようになる。次のステップは、この情報に基づいて、どのように資源を配分するかを決定することであり、それは、各機関の政策目標及び目的と整合が図られ、さらに外部の関係者がこれらの配分戦略に関与する可能性について理解していることが必要である。

プログラム及びサービスの供給 資源配分的意思決定がなされた場合、焦点は供給にシフトする。この分野において各機関が考慮しなければならない主な問題がいくつかあり、そのなかには、プログラムの供給、作業区域の管理、プログラムの状況に関する関係業者及び国民との意思疎通について最善の方法を決定すること、各機関の実施過程に透明性を付与すること、移動の意思決定に影響する可能性がある実施中又は実施予定の建設作業に関する重要な情報を提供すること、が含まれる。

道路網のコンディション及びサービス水準 プログラムの供給とともに、各機関は、同図の最後のステップに示されているように、道路網のコンディション及びサービス水準をモニターする。アセットマネジメントはデータ主導(data-driven)であることから、その実施過程は、この最終段階で収集されたデータが他の全てのステップに投入されるように制度設計される。

図2.2 一般的なアセットマネジメントのプロセスとインターステート道路網に関して重要な問題



上述のアセットマネジメントの原則及び実施過程は、交通インフラ資産における全てのタイプの投資に適用される。概念的には、アセットマネジメントは、資産保全の目的のみに限定されるものではなく、可能性のある投資の全ての範囲を考慮するものであり、さらに、安全性、運営、環境マネジメント、路線マネジメント、そしてプロジェクト/プログラム供給に関連する要素も考慮される。

2.2 インターステート道路網へのアセットマネジメントの適用

この報告書に記述し、また、AASHTOガイドで詳述されている交通アセットマネジメントの基本的な原則及び実施過程は、インターステート道路網のインフラ資産にも全面的に適用することができる。インターステート道路網に関するアセットマネジメントの枠組みは、必然的に、AASHTOガイドのコンセプトに基づき、それを取り込んだものである。しかしながら、インターステート道路網にアセットマネジメントを適用する場合、まず初めに、インターステート道路網についての的を絞ったやり方を必要とする固有の要素があるのであれば、それは何かと問われるにちがいない。

この最も基本的な問に対する答は、インターステート道路網は合衆国における道路資産の最も不可欠な部分を代表しており、比類なく重要であるということである。インターステート道路網の各々の所有者にとって、その区間の運営を維持することは重大な関心事項であり、アセットマネジメントは、この目的の達成を支援する方法を請け合うものである。この答は、次のような主な前提に基づいている。

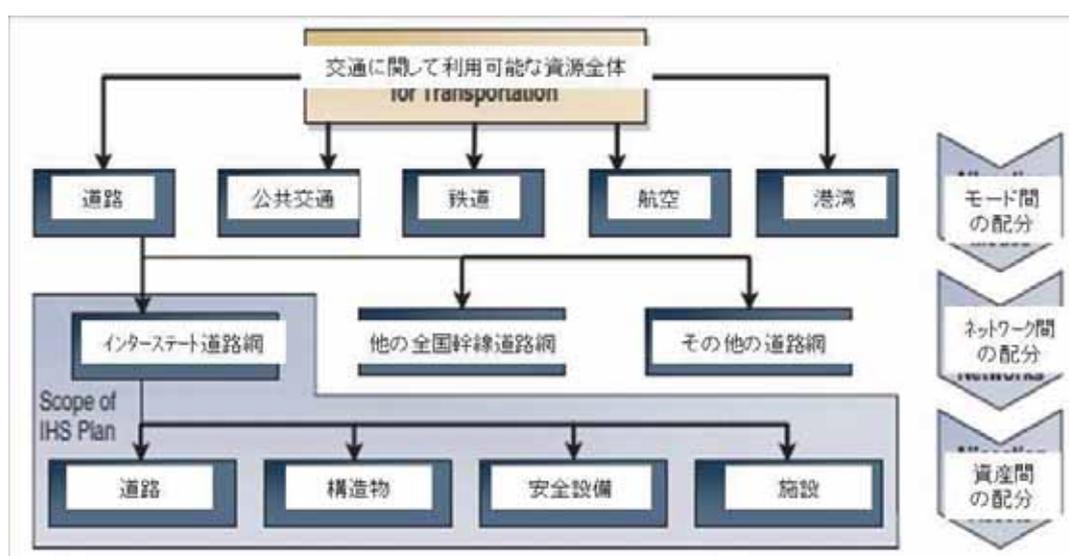
- インターステート道路網は、典型的には、各交通機関にとって最も高い優先順位を有するネットワークを代表している。高い優先順位はいくつかのやり方で定義できるが、どのような定義を行うにしても、インターステート道路網は明らかに全国レベルで最も高い優先順位を有する道路ネットワークである。どの交通機関にとっても、インターステート道路網の区間は、その機関にとって最も高い優先順位を有するネットワークであるということは合理的に想定しうる。しかしながら、インターステートには分類されていないが地域又は州域の観点から非常に重要な他の道路の区間があるかもしれない(例えば、ネットワークのなかで代替ルートがない区間、緊急避難ルート及び/又は交通量が多い区間)。同様に、インターステートに分類されてはいるが、インターステート以外の他の区間と比べて同じレベルの交通量がない、又は、同じ程度の接続性がないインターステート道路の区間があるかもしれない。従って、この報告書に記述されているコンセプトは、その交通機関での“最も優先順位が高いネットワーク”に適用されるものとして適切に検討されるべきである。その際、そのようなネットワークのほとんどは、その機関のインターステート道路網の区間で構成されるものではあるが、それと完全に一致しない可能性があることも理解しておくべきである。
- 最も優先順位が高いネットワークの運営を維持することは、どの交通機関にとっても基本的な関心事項である。インターステート道路網が概ね完成し、合衆国の道路所有者の焦点が、ネットワークの建設から交通をサービスとして供給することに相対的にシフトしていることに伴い、交通機関が直面している当面の問題は、その最も重要な資産の運営を維持することである。ネットワークの運営を維持することへの関心は、インテリジェント交通システム(ITS)及び自動車・インフラ協調(VII)を重視することにも反映されており、これらはネットワークの運営及び安全性を改善するために情報技術を用いることを目指している。また、この関心は、例えば寒冷地域における雪氷の除去のような分野では直ちに明らかである。しかし、ネットワークの運営を維持することは、日々の問題を超えたものであり、プロジェクト開発、資本投資の財源、長期の計画その他の過程に反映されるべき長期の問題である。
- アセットマネジメントは、道路網の定量的なパフォーマンスを示すデータに基づいて意思決定がなされるよう改善することにより、各機関がネットワークの運営を維持することを支援する。すなわち、交通アセットマネジメントは、各機関が、その政策目標及び目的を達成するために、より良克的を絞った意思決定を行うことを支援し、それにより、それらの目標及び目的を、より費用効果的なやり方で達成することを支援する。他の事業では、パフォーマンスベースのやり方によってパフォーマンスの改善を支援したかなりの実証があり、アセットマネジメントの原則を適用した機関における成功に関する多数の逸話的な実証がある。にもかかわらず、アセットマネジメントへの着目は、いまだ比較的新しい現象であり、それを証明

又は反証する十分な証拠が得られるまでは、その便益は仮定のものであると主張されていることも併せて取り扱われなければならない。

上述のような前提に基づけば、アセットマネジメントをインターステート道路網資産に適用することは、それ自体が目的ではなく、より大きな全国的な目標を達成するための手段であり、それは、最も効果的な手段を用いてインターステート道路網を運営し続けることを支援することである。この目的は、ある側面においては非常に的が絞られたものであり、合衆国の交通ネットワークにおける、ある一つの区間に適用される。また他の側面においては、この目的は非常に幅広く、インターステート道路網の運営に影響を与える全ての幅広い要素を考慮することを意味し、インターステート道路網資産のパフォーマンスに関する全国的な利益の概念が持ち込まれる。この方法は、道路網の接続地点の管理において既存の機関相互の組織及び連携を増進することによって、インターステート道路網に関する首尾一貫したアセットマネジメントの枠組み及びパフォーマンスの見通しを提供するものである。

図2.3は、インターステート道路網のアセットマネジメントに関する意思決定が、より大きな資源配分の過程に、どのように関連しているかを概観したものである。これは、インターステート道路網資産に関する意思決定を実務的な文脈に置くことを意図している。同図に示されているように、各機関は、典型的には、その資源配分の過程においてモード間の区分を行っている(例えば、道路、公共交通、鉄道、港湾、航空)。道路モードのなかでは、各機関は、ネットワークの分類にまたがる意思決定を行わなければならない。ネットワークの分類は機関ごとに様々であるが、多くの場合、インターステート道路網(IHS)(及び/又は優先順位が高い他のネットワーク)、全国幹線道路網(NHS)その他の分類が含まれる。ネットワークの分類のなかで、各機関は、最善のパフォーマンス及び最低のリスク(最大のリスク緩和)を得るために、関連する法律による指示その他の制約を考慮しながら、全ての資産タイプにわたって、どのように資源を配分するかを決定しなければならない。同図はインターステート道路網ネットワークにおける、このような関係を図示しているが、ネットワークは、路線によってさらに細分されることがありうる。

図2.3 インターステート道路網に関する資源配分過程の例



実際には、インターステート道路網資産と他の資産との間の意思決定の線は、同図に示されているほどに明確に引けるものではない。インターステート道路網資産への投資は、ネットワークの他の部分への投資とのバランスが図られなければならない。また、ネットワークにわたる特定の資産タイプに関する政策の決定及びパフォーマンスの評価について、法的な理由付けもある。さらに、時間の次元は同図には描かれていないが、

それも確実に重要である。実務的に言えば、例えば、容量拡張プロジェクトのような特定の意思決定は、長期の計画過程の産物である。他の資本投資の予算措置に関する意思決定は単年度ベースで行われており、維持及び運営の意思決定は、しばしば、より短い時間軸で行われ、既に存在する(予測されたものではない)パフォーマンス及びコンディションの問題に的を当てていることが多い。

ここで示されたような幅広い視野をインターステート道路網資産に関する意思決定に組み込むために推奨される基本的な戦略は、各々のインターステート道路網の所有者がインターステート・アセットマネジメント計画(Interstate Asset Management Plan)を定期的に作成することである。この計画は、インターステート資産のコンディションを要約し、利用可能な財源を考慮しながら資産に関するパフォーマンス指標を設定し、インターステート道路網における将来の投資に関する計画が記述されるべきである。この計画は、いったん作成されれば、各機関が現在行っているインターステート道路網に関する資源配分過程を、投資分野や意思決定の局面にわたって支援するものとなるだろう。またこの計画は、インターステート道路網を管理している多くの機関の間で共有することができる、同道路網に関する首尾一貫した情報を提供するものとなるべきである。インターステート・アセットマネジメント計画に関して推奨される枠組みは、2.4節で提示される。

2.3 インターステート・アセットマネジメントに関して焦点が置かれる分野

交通アセットマネジメントに関する既存の成果は、今回の調査研究に直ちに転用することができるが、インターステート道路網に適応したアセットマネジメントの枠組みを開発するためには、交通アセットマネジメントに関する既存の成果を、いくつかの分野に焦点を置いて拡張することが必要である。それらの分野は、次のとおりである。

- システム機能停止(system failure)のリスクに関する評価をアセットマネジメントの枠組みに組み込むには、どのようにしたらよいかを明らかにする。
- インターステート道路網の全ての資産、特に舗装及び橋梁に加えて他の資産も取り扱うためのガイダンスを提供する。
- 各機関内部、道路利用者、関係業界、地域及び国全体に、インターステート道路網のパフォーマンスに関する情報を提供し、議論を支援するような使われ方ができるように、一連の手法をそのような使い方に適応させることについて助言する。

以下では、これらの分野のそれぞれについて、さらに記述している。

リスクマネジメント

理想的には、どのような意思決定過程もリスクを考慮すべきである。インターステート道路網のマネジメントにおいて直面するリスクは重大であり、また、インターステート道路網の機能停止のようなリスクに伴う帰結の可能性は膨大であるので、インターステート道路網のマネジメントの枠組みのなかにリスク評価を組み込むことは、特に重要な主題である。リスクマネジメントは、どのような交通システムのマネジメントにおいても重要であるが、インターステート道路網に関しては、リスクが現実化した場合の社会に対する影響の大きさから、特に重要である。

例えば、1994年のノースリッジ地震のような悲劇的事件が、この問題の重要性をくっきりと描き出している。1994年1月17日、この地震がロサンゼルス地域を襲ったときに、ロサンゼルス的高速道路に広範な被害をもたらし、そのなかには、ロサンゼルス都心部とサンタモニカとの間のインターステート10における2本の橋梁の崩壊、インターステート5とアンテロープバレー高速道路とのインターチェンジの崩壊、シミバリーにおける

SR118の通行止めが含まれる。この地震による交通関連の経済的影響は、15億ドルを超えるものと見積もられている。⁵ 同様の悲劇的な結果は、1982年、コネティカット州のインターステート95における Mianus 川橋梁の崩壊、2005年のハリケーン・カトリーナ及び2008年のハリケーン・アイクによって湾岸地域に生じた被害、そして、2007年、ミネアポリスのミシシッピ川を渡るインターステート35W橋梁の崩壊からも引き起こされた。

インターステート道路網を所有及び運営している交通機関は、国民へのサービスの供給、すなわち交通ネットワークの提供に伴って、その機関が直面しているリスクを、よく認識している。さらに、個々の機関は、上述のような事案への対応において、模範的なやり方で機能してきている。しかしながら、アセットマネジメントに関して開発されている既存のツール及びやり方は、リスクマネジメントについては限定的な価値しか有していない。アセットマネジメントの原則はリスク評価の概念と相反するものではないが、多くのアセットマネジメントの実施の取組みにおいて、あまり重点が置かれる分野ではなかったことは事実である。さらに、近年、交通施設に関するリスク評価に関して、かなりの成果が得られているが、リスクマネジメント手法を各機関のアセットマネジメントに関する実施過程にどのように組み込むかに関するガイダンスは、ほとんど得られない。

この報告書の第3章は、インターステート道路網資産に関するリスク評価のやり方を記述しており、リスクマネジメントにおけるベストプラクティスを交通アセットマネジメントの概念に組み込んでいる。このやり方は、システム機能停止(system failure)のリスクに焦点を置いている。この報告書の文脈においては、システム機能停止とは、意図しない危険、意図的な脅威、自然災害又は基準を下回るパフォーマンスの結果として、一定の期間、インターステート道路網の通行を閉鎖する結果となる状態をいう。一連のインターステート道路網資産へのリスクを定量化するために、シナリオベースのアプローチが提示されており、そのなかには、リスクが起こる可能性、現実化した場合に生ずる結果、可能な緩和手法が含まれる。理想的には、総合的なリスク評価を行うために、この章で提示される定量的な手法が用いられることが望ましい。しかしながら、同章では、推奨されるやり方を行うために十分なデータ及び資源がない場合に、各機関が用いることができる代替的なしきい値によるアプローチについても記述している。シナリオベースのアプローチを適用した結果は、リスク緩和のために推奨される資源配分であり、それは、インターステート道路網について認識されるリスクから予想される経済的損失を、どのようにすれば最小化できるかという判断に基づいたものである。

第3章で詳述されているシナリオベースのアプローチを採用せずに、他の方法及び過程によってリスクを管理することができる場合は、そのリスクは“プログラム”リスクと呼ばれる。例えば、基準を下回る設計、建設の瑕疵、予測できない交通量のようなパフォーマンス面のリスクの場合は、これらのリスクは、例えば、舗装及び橋梁の保全プログラムのような既存の保全プログラムによって、最も良く対応される。理論的には、アセットマネジメントの仕組みは、これらのリスクの管理を支援すべきであるが、実際には、プログラムリスクを取り扱うように、アセットマネジメントの仕組みを改善するためには、埋めることが必要なギャップが存在する。第4章は、インターステート道路網資産を管理するために利用できる既存のツールについて記述し、それらを活用する場合に対応されるべきギャップを明らかにしている。

インターステート道路網資産の総合的な範囲に関するガイダンス

インターステート道路網の個々の区間はどれも、いくつかの異なったタイプのインフラ資産によって構成されている。表2. 1は、インターステート道路網に関連したインフラ資産の詳細であり、資産分類ごとに示されている。しかしながら、道路敷地(rights-of-way)や設備は、より広い用語の定義としては資産とみられるかもし

⁵ Gordon, P., Richardson, H. W., and B. Davis. Transport-Related Impacts of the Northridge Earthquake. *Journal of Transportation and Statistics*, Volume I, Number 2, 1998.

れないが、建設されたインフラの部分ではないので、この表には含まれていない。

表2.1 インターステート道路網インフラ資産

資産分類	資産タイプ
道路	舗装
	路肩
構造物	橋梁
	トンネル
	カルバート/排水施設
	防音壁
	擁壁
	架空標識
	高支柱の照明
安全設備	路面標示/デリネーター
	照明
	ガードレール
	中央分離帯バリアー
	衝撃減衰設備
	標識
	監視設備
	信号・管制設備
施設	休憩エリア
	料金所
	計量基地
	維持管理拠点
	排水ポンプ所
	通信施設

AASHTOのアセットマネジメント・ガイドでは、交通アセットマネジメントの原則及び実施過程は、全ての資産、モード、投資の範疇に適用されることを強調している。同ガイド及び交通アセットマネジメントに関する他の成果において表明されている問題意識は、各機関が、特定の資産又は投資のタイプに絞った狭い範囲で定義された“サイロ”のなかでの意思決定に傾注するよりも、資産、モード、投資の範疇をまたがって投資に関する意思決定を行うべきである、ということである。このような問題意識にもかかわらず、現実には、2つの資産タイプ、すなわち舗装及び橋梁を取り扱うためのシステム及び手法の開発にかなりの注意が払われている一方で、その他の資産タイプに関するデータ、ツール及び手法は、比較的未発達である。これは偶然のものではなく、舗装及び橋梁は、必然的に、各機関の保全に関する支出のなかで最大の割合を占めており、データ、ツール及び実施過程は、この現実を踏まえて発展してきたからである。

この調査研究は、各機関のネットワークの最も重要な部分だけではなく、全ての資産を管理するための実用的な手法の開発に焦点を置いているので、インターステート道路網の所有者が、表2. 1に挙げられている“あらゆる他の資産”のマネジメントについて、どのようにしていけばよいのかという問題を必然的に提起する。第4章では、各々の資産分類及びタイプに関して、典型的に入手できるデータ及びツールを詳述しており、

従来の交通アセットマネジメントにおいて多くの注目を集める対象であった舗装及び橋梁のほか、他の資産にも焦点を置いている。舗装及び橋梁と並んで、他の資産に関するガイダンスは次のように要約することができる。

- インターステート道路網の所有者は、連邦への報告の要件及び舗装・橋梁マネジメントシステムの要件の双方と整合した、インターステート道路網の舗装及び橋梁に関するインベントリー⁶及び点検に関するデータを収集すべきであり、また、舗装及び橋梁のマネジメントのために、これらのシステムを活用すべきである。
- インターステート道路網の所有者は、表2. 1に挙げられてものを含めて、インターステート道路網の他の全ての構造物に関するインベントリー及び点検に関するデータを収集すべきである。橋梁マネジメントのために採用されているツール及び技術は、インターステート道路網における橋梁以外の他の構造物を管理するためにも採用されるべきである。この助言に関する基本的な論理は単純であり、構造物は大災害で機能停止する可能性があり、その結果は、システム機能停止(インターステート道路網の一定期間の通行止め)を引き起こす。
- インターステート道路網の所有者は、安全設備を含めた他の資産について、その資産が“意図されたように機能している”程度に基づいて、そのコンディションに関する報告を行うべきである。これらの資産に関する将来投資のニーズに関する予算措置のために、サービスの維持水準又は残存サービス期間による手法が推奨される。

インターステート道路網資産に関するパフォーマンス指標の報告

交通アセットマネジメントの礎石は、パフォーマンスベースの意思決定を行うために、品質に関する情報の活用を重視していることである。パフォーマンスベースの手法を奨励することは、他の事業で行われているベストプラクティスや多くの州の交通省(DOT)における方向と整合している。AASHTOガイドは、アセットマネジメントに関するパフォーマンス指標について高度な議論を行っており、また、NCHRP報告書第551号⁷は、このトピックを詳細にカバーしている。

この調査研究は、パフォーマンス指標及び目標を記述するために、NCHRP報告書第551号で導入された専門用語及び基本的手法を採用している。同報告書の第2巻で記述されている手法を、図2. 4に要約している。これは、インターステート・アセットマネジメント計画においてインターステート道路網のコンディションを報告する際に利用する一連のパフォーマンス指標を開発するために導入されたものである。この手法では、パフォーマンス指標は、政策目標及び目的に向けた進捗を監視し、資産のコンディションを映し出し、資産のライフサイクルに関する長期的見通しを提供し、そして、プログラム供給を追跡するために用いられる。パフォーマンス目標は、インターステート道路網の所有者が達成することを計画している、具体的なパフォーマンス指標の数値である。これらは、過去のトレンド、将来のパフォーマンスの予測、各機関の財源レベルその他の要因に関する考慮に基づいて設定される。

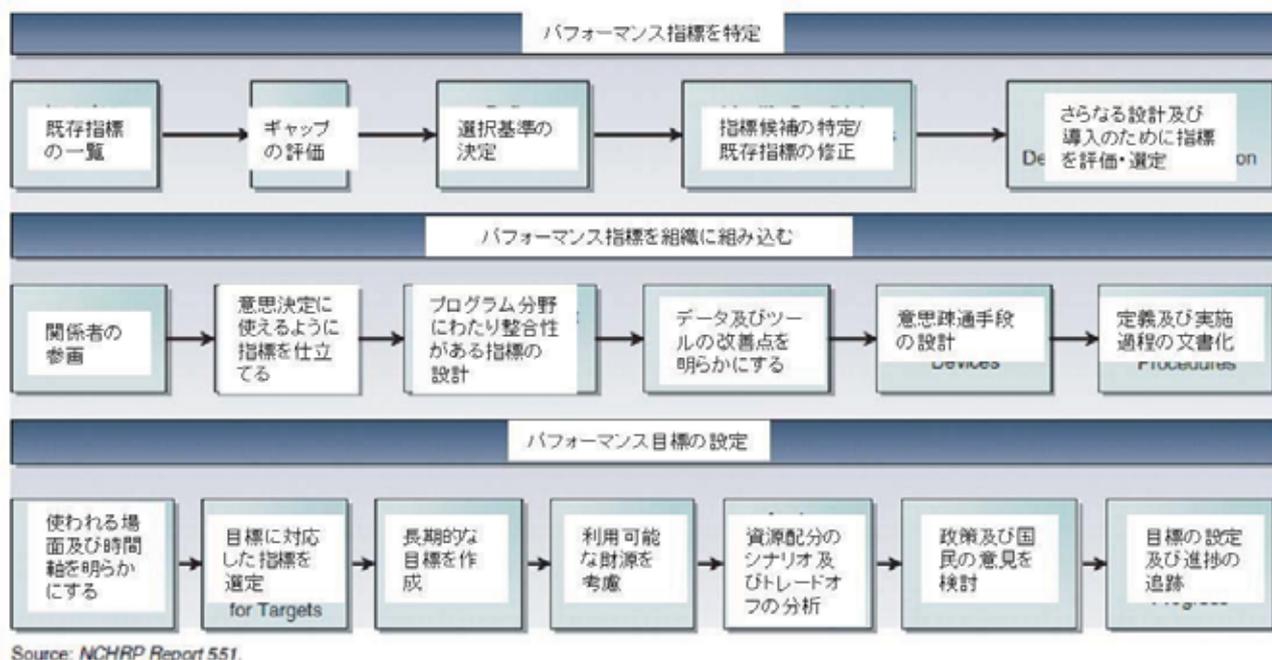
一連の指標の作成に当たって、調査チームは、インターステート道路網のあらゆる所有者が、現在、報告すべき立場にある指標、すなわち“主要”指標と、各機関が十分なデータと資源を有している場合には、インターステート道路網に関して報告することが望ましい追加的な指標、すなわち“総合”指標とを区別した。理

⁶ [訳注] インベントリー(inventory)とは、棚卸資産、在庫資産などの財産の明細を記した目録のこと。

⁷ NCHRP Report 551: *Performance Measures and Targets for Transportation Asset Management*. Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C., 2006.

想的には、インターステート道路網のあらゆる所有者は、少なくとも、ここに記載されている主要指標について報告し、将来的には、総合指標の全体を計測・報告するように計画することが望ましい。

図2.4 パフォーマンス指標及び目標の設定



第5章は、インターステート道路網資産に関して推奨されるパフォーマンス・マネジメント手法を詳述している。表2. 2は、推奨される主要指標の要約である。

表2.2 推奨されるインターステート道路網アセットマネジメントの主要パフォーマンス指標

分類	資産タイプ	指標タイプ	指標
保全	舗装	構造的妥当性 (Structural Adequacy)	現在サービス性能格付け(PSR) 又は、各機関の舗装コンディション指数
		走行品質(Ride Quality)	国際ラフネス指数(IRI)
	橋梁	構造的欠陥 (Structural Deficiency)	構造的欠陥(SD)に区分された割合 路面面積で加重平均
	標識	資産パフォーマンス	意図されたように機能している割合
	路面標示/ デリネーター	資産パフォーマンス	意図されたように機能している割合
移動性		移動時間	移動時間指数
		遅延	自動車1台当たり遅延時間
安全性		事故率	1年当たり及び1百万台マイル(VMT)当たりで表示 された事故件数
		死亡事故率	1年当たり及び1百万台マイル(VMT)当たりで表示 された死亡事故件数
環境		環境面の里程標の達成度に関 する各機関固有の成績表	各指標に関する達成/未達成の表示

環境の分類に関しては、非常に重要な分野であることは明らかであるが、インターステート道路網に特化して、アセットマネジメント過程を支援するために使われる環境指標は、ほとんどない。また、環境面のデータがどのように収集され、報告されるかに関して、インターステート道路網の所有者ごとの整合性も、ほとんどない。従って、環境の分類に関しては、他の分類におけるような具体的な指標を推奨するよりも、この報告書では、成績表による手法を推奨しており、それによれば、インターステート道路網の所有者は、環境面の里程標を設定し、その達成/未達成に基づいて達成度を報告する。これらの里程標には、大気質の指標、湿地帯の回復、野生動物の通路及び魚道のような緩和施設の設置、そして、インターステート道路網の所有者が環境面の責務を満足させる範囲を表すものが含まれる。

第5章は、いくつかの追加的な総合指標の一覧を示している。総合指標には、表2. 1に挙げられた各々の分類に関する資産パフォーマンスの指標が含まれる。

2.4 インターステート・アセットマネジメント計画の概要

アセットマネジメントのツール及び技術をインターステート道路網資産に適用するために推奨される基本的な戦略は、各々のインターステート道路網の所有者がインターステート・アセットマネジメント計画を作成することである。この計画は、インターステート道路網資産のコンディションを要約し、利用可能な財源を考慮しながらこれらの資産に関するパフォーマンス指標を設定し、そして、インターステート道路網における将来の投資に関する計画を記述すべきである。インターステート・アセットマネジメント計画を作成するスタート地点は、連邦の要請による長期計画(LRP)の作成過程に従って各々の機関が作成した既存の長期計画(LRP)である。この長期計画(LRP)には、インターステート・アセットマネジメント計画で使用し又はそれを補完することができる、有効性又はパフォーマンスに関する具体的な指標を伴った、政策、目標及び目的が含められるべきである。

この計画は、いったん作成されれば、各機関が現在進めているインターステート道路網に関する資源配分過程を、投資分野や意思決定の局面にわたって、支援するものとなるだろう。それはまた、インターステート道路網を管理している多くの機関の間で共有することができる、同道路網に関する首尾一貫した情報を提供するものとなるべきである。

以下は、典型的な州のインターステート・アセットマネジメント計画に関して、推奨される項目である。インターステート道路網の各所有者の具体的な政策、優先順位、組織、責務、業務過程、データの利用可能範囲に対応するために、いくつかのバリエーションが必要となるであろうが、このプロトタイプは、このような計画を開始するための基本的な構成要素を提供する。典型的には、同計画の各セクションには次のものを含む。

1. インターステート道路網の重要性
2. 計画に含まれる資産
3. パフォーマンスの計測
4. 過去及び現在の財源
5. リスク評価
6. インターステート投資戦略
7. 計画のアップデート

セクション1.0 - インターステート道路網の重要性

1. 州の経済及び生活の質におけるインターステート道路網の役割
 - a. 道路延長の割合

- b. 交通量の割合
 - c. 港及び門戸へのアクセス
 - d. 全国との接続
 - e. 州内の地域へのアクセス
 - f. 経済発展目標への重要性
2. その州のインターステート道路網
- a. 道路網の地図
 - b. 路線番号、延長、日平均交通量及びトラックの割合を記載した路線の一覧表。インターステート道路網以外で、計画に含まれる全国幹線道路網。(選択された全国幹線道路網を含めて、全てのインターステート道路網を簡潔に参照するため)
3. インターステート路線 – 地理的重要性のレベル
- a. 優先順位
 - i. 全国的 – 全国的スケールでの長距離路線として機能。
 - ii. 複数州 – 複数州にまたがって位置し、機能する。
 - iii. 州/大都市 – 1州内の比較的限られた地域で機能。
 - b. 結果を示す表 – 路線番号、分類(全国的、複数州又は州/大都市)及び指定の根拠。

セクション2.0 – 計画に含まれる資産

このセクションは、計画に含まれる資産のタイプ(舗装、路肩、橋梁等)を記述する。各々の資産タイプについて、少なくとも、各機関は、基本的なインベントリーの単位(レーンマイル、数量等)及び各単位の価格を含めることが推奨される。各機関は、地理的重要性のレベル、地理的エリア(例えば、交通省の地域管轄区分)等によって、インベントリーに関する情報をさらにブレイクダウンすることもできる。表2. 1 は、計画に含められるべき資産の一覧を示している。

セクション3.0 – パフォーマンスの計測

このセクションは、インターステート道路網への投資及び維持に関する戦略の有効性を評価するために使われるパフォーマンス指標を定義する。表2. 2は、計画のために推奨される指標の一覧を示しており、第5章では、選定された指標に関する、より詳細なガイダンスを提示している。

少なくとも、前年における指標の値を含める。データが入手可能な場合は、最大10年間のトレンドに関する情報を提示する。

セクション4.0 – 過去及び現在の財源

このセクションは、財源及びそのレベルの経年的な傾向を示す情報を表及びグラフの形式で示すとともに、それらの財源が様々な観点からどのように配分されてきたかを表す。その観点のなかには、交通システムのカテゴリー(モード及び道路網のレベル)、路線及び地域、機能分類、資産クラス等が含まれる。このような情報の編集、プレゼンテーション及び解釈は、各機関の具体的な状況やその機関のインターステート道路網に関する責任及び課題に応じた、固有の属性及び問題に従ってカスタマイズされうる。このセクションで経年的な財源レベルを報告するために使われた分類は、計画のセクション6. 0において投資戦略を提示するために使われる分類と一致すべきである。

セクション5.0 – リスク評価

このセクションは、インターステート道路網に関する重大な脆弱性及びリスクを含めた主要な問題及び課題を特定し、評価する。そこでは、欠陥がどこにあるかを明らかにし、インターステート道路網に関する政策

及びパフォーマンス目標を決定し、さらには、経済発展、物流、人流及び安全のような決定的に重要な分野における戦略を作成するために必要な、事実に基づいた客観的な基礎を提供する。第3章では、リスク評価を行い、その結果について意思疎通することに関するガイダンスを提示している。

セクション6.0 - インターステート道路網の投資戦略

このセクションは、インターステート道路網への投資に関して、予測モデル及び可能な投資水準の検討に基づいて、インターステート道路網に関するパフォーマンス目標を設定し、推奨される投資の水準及び配分を示す。これは、それに引き続くプログラム及びプロジェクトの優先順位付けの過程に関するガイダンスとして機能すべきであり、また、定義された目標の観点において、投資の意思決定の有効性を監視するためのベースとなるべきである。

資源は常に限られており、望まれる全てのアウトカムを達成するには不十分であるので、アセットマネジメントの“技(art)”が機能することになる。その場合、全ての情報及び分析を集中して、脆弱性、欠陥、リスク、優先順位、目的、パフォーマンス目標を考慮した一連の投資の選択肢について、“この場合はどうなるか(what if)”という評価を行う。それらを問うことで、例えば次のような投資戦略の変更によって、何が得られ、何を失うかに注意を向けることになる。

- インターステート道路網とインターステート以外の道路網との間
- インターステート道路網における資産タイプの間
- 具体的なインターステート路線の間
- 様々な投資水準の間
- 様々なパフォーマンス水準の間

このようなトレードオフ分析の結果として、計画のセクション3.0で特定されたパフォーマンス指標に関連して組み立てられたインターステート道路網の投資戦略が得られる。各機関は、個々の指標に関して、パフォーマンス目標の水準とそれを達成するために必要な毎年の財源を定めるべきである。

また、投資戦略には、計画及びプログラムの過程やリスク評価の過程で特定された、主要なプロジェクト又は取組みの一覧表を含めることもできる。

セクション7.0 - 計画のアップデート

このセクションは、計画のアップデートに関する実施過程及び時間枠を記述する。各機関は、状況の変化や従前の投資及びマネジメント戦略の有効性に基づいて、一定のスケジュール、すなわちおそらく毎年、少なくとも隔年で、計画を再評価及びアップデートすることが推奨される。

第3章 リスクマネジメント

この章は、インターステート道路網のアセットマネジメントの過程に、リスクマネジメントの概念を組み込むための手法を記述している。3. 1節は、リスクマネジメントの幅広い概念を要約するとともに、交通機関が直面しているリスクの分類を示している。3. 2節は、インターステート道路網の所有者がインターステート・アセットマネジメント計画を作成する場合に、リスクを取り扱うために提案されている手法を提示している。3. 3節は、インターステート道路網のマネジメントの実務を、リスクに対応するように拡張する場合に、必要となる組織的な取り組みを取り扱っている。

3. 1 概要

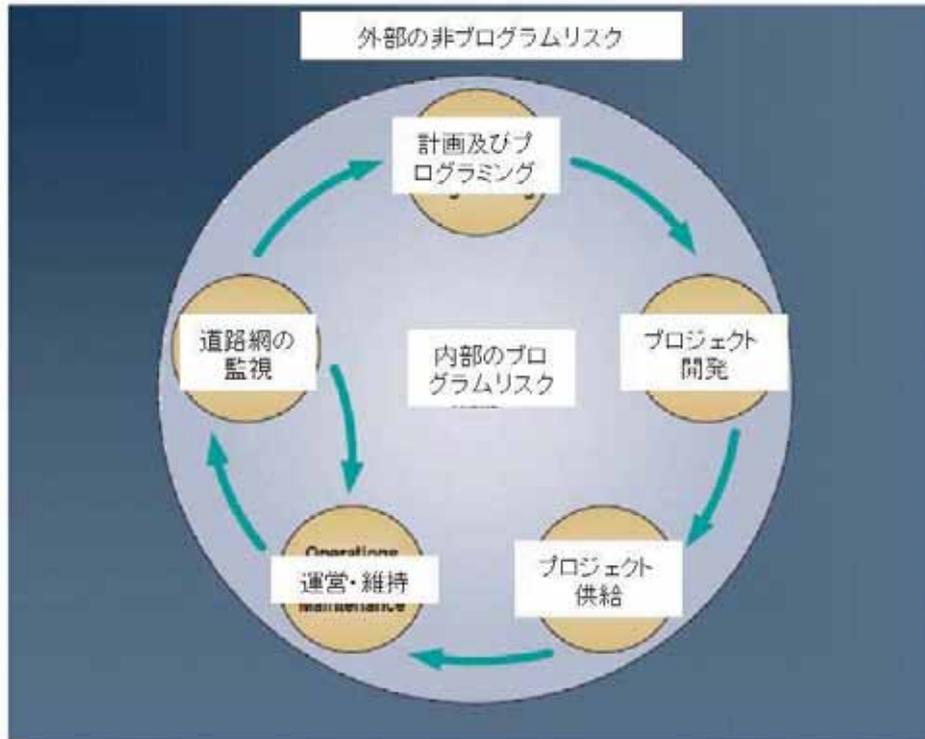
リスクマネジメントは、その意図的な程度は様々であるが、人間活動のあらゆる側面にわたって、公共及び民間の組織の双方で、日々の活動において行われている。その過程の定式化の程度及び文脈は様々であるが、リスクマネジメントの基本的な要素は変わらない。その要素には、次のものが含まれる。

- リスク耐性の確立
- 脅威/危険の特定
- 影響又は帰結の評価
- 可能性がある緩和戦略/対抗策の特定
- 緩和/マネジメント計画の作成
- 計画の実施

交通機関が直面するリスクは様々な発生源から生じるものであり、いくつかの異なったやり方でそれらを分類することが可能である。インターステート道路網資産に関して推奨されるリスク分類は、付録Aに記述された文献の調査から、そして、インターステートに関するアセットマネジメントの枠組みの作成を通じて、明らかとなった。図3. 1は、この分類を図示したものである。これは、プログラムリスクと非プログラムリスクを区別している。これらは、次のように定義される。

- **内部のプログラムリスク** これらは、交通機関の日々の業務過程に内部化されているリスクである。インターステート道路網の所有者は、その運営のあらゆる場面において幅広い範囲の内部プログラムリスクに直面しており、それは、計画及びプログラムの過程から、プロジェクトの開発及び供給、維持及び運営、そして最後に道路網の監視までにわたっている。例えば、資産の劣化や収入に関する誤った見通し、プロジェクト費用の誤った見積り、建設プロジェクトにおける予測できない地質条件などが、この分類に該当する。これらのリスクの頻度は高く、また、影響も相当なものになりうるが、これらによって交通網の閉鎖が生じることは稀である。
- **外部の非プログラムリスク** これらは、非常に起こり得ないか、又は、各機関がほとんど、あるいは全くコントロールできない外部のリスクとみなされていることから、交通機関の日々の業務過程の外側で対応されるリスクである。これらは、システム機能停止の可能性につながる傾向があるもので、多くは自然環境又は人為活動の結果である。交通インフラ資産の機能停止を生じさせる地震、テロ攻撃、自動車とインフラの激突などが、この分類に該当する。これらのリスクの発生頻度は低いが、リスクが現実化した場合に、1つ又はそれ以上の優先度の高いネットワークの機能停止を生じさせる可能性は高い。この調査研究は、インターステート道路網資産に関するシステム機能停止のリスクに焦点を置いており、それらはこの分類に含まれる。

図3.1 既存の交通機関のリスク環境



プログラムリスクと非プログラムリスクの区別を前提とすれば、過去20年又はそれ以上にわたり、リスクマネジメントのシステム及び実施過程の開発において、プログラムリスクの管理に焦点が置かれてきたことは驚くに値しない。その成果の多くは、毎年プロジェクト選定に関して財源を最適化するようにサブプログラムのレベルでリスクを取り扱うか、又は緊急時対応計画(すなわち、現実化した脅威/危険の帰結に対応するための計画)に限定されている。例えば、ワシントン州交通省は、大規模で複雑なプロジェクトについて、費用見積りの誤りのリスクを緩和するため、費用見積検証過程(CEVP)を開発・使用している。CEVPは、あるプロジェクトについて費用増加の要因となりうる分野を特定し、主要なリスクが現実化する可能性を評価し、最終的には、特定されたリスクに堪えられるように、ある一点での見積りではなく、プロジェクト費用を一定の幅で特定する結果となる。第4章では、プログラムリスクを管理するために用いることができる既存のマネジメントシステムその他の分析ツールについて記述している。

これに対して、外部の非プログラムリスクに対応するための手法の履歴は、かなり短い。この分野における活動は、2001年9月11日のテロ攻撃によって加速され、さらにより最近では、いくつかの重大な自然災害によって加速された。最近では注目を集めているが、外部リスクマネジメントの開発は、現状では、内部リスクのそれよりも遅れている。付録Aは、この調査研究の一環で行われた文献調査の要約である。そこでは、提案された手法に組み込まれている有望な概念及び手法が記述されている。特に重要な2つの文献は、AASHTOの道路脆弱性評価ガイド⁸と、現在は素案であるNCHRP20-59(17)の報告書⁹である。

⁸ Science Applications International Corp. 2002 AASHTO Guide to Highway Vulnerability Assessment for Critical Asset Identification and Protection, Contractor's Final Report prepared for NCHRP Project 20-07/Task 151B, 2002.

⁹ Science Applications International Corp. and PB Consult. Guide to Risk Management of Multimodal Transportation Infrastructure, Draft Final Report prepared for NCHRP Project 20-59(17), 2007.

インターステート道路網は老齢化しているため、システム機能停止による帰結は膨大となる可能性があり、インターステート・アセットマネジメントの枠組みは、システム機能停止のリスクについて堅固な分析を提供するものであることが重要である。そのような分析は、資産/運営の相互依存性を考慮した、より総合的な緩和スキームを生み出すものでなければならず、また、各機関が“標準を超えた(out-of-the-norm)”脅威/危険に対処する能力を相当に増進させるものでなければならない。同時に、これらのリスクを管理するために必要な資源は、将来の世代に安全で信頼できる道路網の運営を確保するために、老齢化したインターステート道路網を再生及び更新するために必要な資源と匹敵するほどに、疑いなく重要なものであることを認識しなければならない。

3.2 インターステート・アセットマネジメントの枠組みのためのリスクマネジメント

この節では、交通機関の既存のリスクマネジメントの取組みに、インターステート道路網資産のシステム機能停止に関するリスクの評価を支援する過程を組み込むことで、既存の取組みを拡大する手法を提案している。インターステート道路網の所有者は、インターステート道路網資産及びその他の優先順位が最も高く定められている資産に関して、ここで記述されているリスクアセスメント手法を当てはめることができる。この手法による結果は、リスク緩和に関する一連の優先順位付けである。それによる評価と結果については、2.0章に記述したインターステート・アセットマネジメント計画に含まれるべきである。

提案手法の開発に当たって、調査チームは、次のような指導原則に準拠した。

- インターステート道路網(又は優先順位が最も高いネットワーク)の全体は、社会経済の成長及び繁栄のために必須の重要な資産の集合を代表している。各交通機関は、その全ての資産に関するプログラムリスクを管理するための手法を持つべきである。そのうち特に各機関が所有するインターステート道路網資産については、システム機能停止の結果となりうる、それらの資産に関する外部の非プログラムリスクについても考慮し、どのような緩和措置によってリスクを最小化できるかを判断すべきである。
- リスクを評価する場合、理想的には、帰結モデルの手法を用いることが望ましく、それは、リスク(現実化したものと回避されたものの双方)を財務的観点で算出し帰属させるものである。可能であれば、リスクが発生する可能性、移動性及び安全性の指標の観点におけるリスクによる影響、緩和に要する費用を明示的に算出するよう試みるべきである。定量的なモデル化が現実的でない場合、リスクの評価及びリスク緩和の優先順位付けのために、最も合理的で、なおかつパフォーマンススペースである主観的手法が用いられるべきである。主観的手法は、リスクの費用を財務的観点で定量化するために必要なデータが得られない場合に、しばしば必要となる。例えば、構造物に関しては、よく知られてはいるが定量化されていない多くのリスクがあり、また、構造物に対する様々なリスクの相対的な可能性を算定するために利用可能なモデルは、ほとんどない。
- 理想的には、リスクマネジメントは、各交通機関におけるプログラムレベルで行われるべきである。それは能動的な活動であり、その参加者は担当機関及び様々な関係グループの全ての関係者から集められる。
- リスクマネジメントの実施は、各組織のあらゆるレベルの参画を必要とする。基本的な要件は、各組織が、どのようなリスクを管理すべきかを明らかにするために、組織的な機構を有することである。3.3節は、組織的な役割及び責任について、さらに議論している。

以下の節は、インターステート・アセットマネジメント計画において対応すべきリスクを、どのように決定するかについて記述しており、リスクを評価するための段階的な手法を提示している。

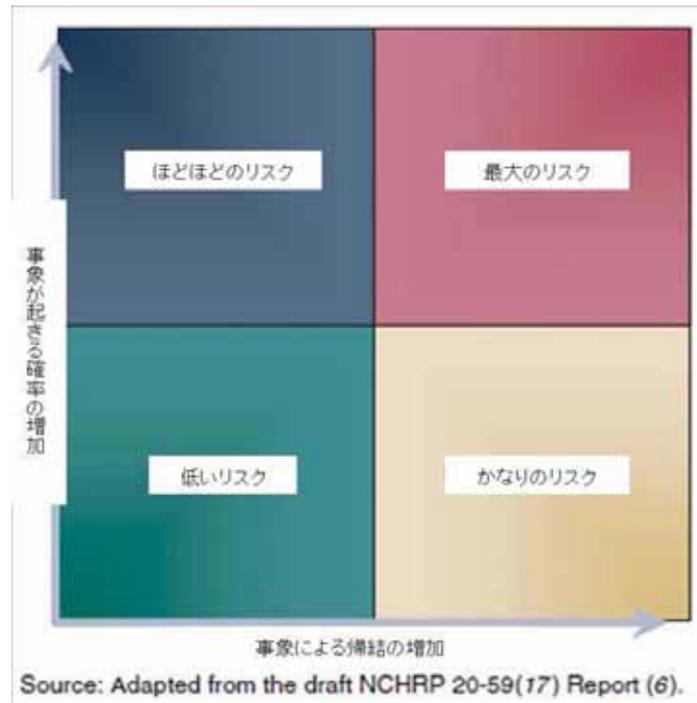
インターステート・アセットマネジメントにおいて対応されるリスク

対応されるべきリスクの分類を明らかにすることを支援するため、図3. 2に描かれたリスクの世界を考慮すべきであり、これは、よく使われる次のようなリスク算定式から引き出されたものである。

$$\text{リスク} = (\text{事象が起きる確率}) \times (\text{その事象による帰結})$$

図3. 2の縦軸は特定の脅威/危険が現実化する確率(低から高)を表し、横軸は現実化した脅威/危険による帰結(低から高)を表している。どのような脅威/危険も、このリスクの世界のなかに位置付けることができる。

図3.2 リスクの世界



提案された手法は、右半分の赤及び金の四半部に焦点を置いている。この2つの四半部における脅威/危険は、次の観点で最大の帰結をもたらす。

- 人身の安全(負傷及び/又は生命の喪失)
- 財産の損害
- 道路網/任務(mission)の途絶

これは、他の2つの四半部に該当する脅威/危険が重要でないことを示唆するものではない。しかしながら、発生の確率は高いが(例えば、小さい事故、冬季の運営等)、上述した3つの帰結の分類に関するしきい値に達しないリスクは、通常、プログラムの的に処理されるというのが、この業界における経験である。

NCHRP20-59(17)の報告書素案と整合しているが、より高い帰結となるリスクには、次のような脅威/危険の分野が集中している。

- **意図的でない危険** 意図的でない危険は、通常、人為的な交通事故によって引き起こされ、自動車の設計、運営又は取締りに関する技能又は経験が不十分なことが原因となる。
- **自然災害** 自然災害は、人命のかなりの喪失、資産の破壊又は機関の任務の長期にわたる中断を引き

起こす可能性がある大規模な気象又は地質学的な事象を含む。

- **意図的な脅威** 意図的な脅威には、テロ攻撃、犯罪及び戦争が含まれる。これらは、頻度は低く、予測可能性も低い。また、犯罪者及びテロリストは、積極的に対抗策を回避する。
- **パフォーマンスリスク** 設計、材料及び建設の瑕疵を原因としたリスク又は資産のパフォーマンス不足は、適切なコンディション点検又は予測の能力の欠如によって倍化され、資産の予測を上回る損耗又は運営への障害を引き起こす。これは、合理的な予測可能性がある反復的な事象の場合もありうる(例えば、大量の積雪、小さな交通事故等)。

パフォーマンスリスクは、上述のプログラムリスクとして取り扱われることに留意すべきであり、従って、日常的なアセットマネジメント及び運営計画において取り扱われる。このような低い帰結のリスクのいくつかの例が、表3.1に挙げられている。これらは一つの範疇にグループ化される。というのは、この調査研究はシステム機能停止のリスクに中心を置いているからである。しかしながら、この範疇は、これに該当する幅広い様々なリスクに、さらに拡張することができる。

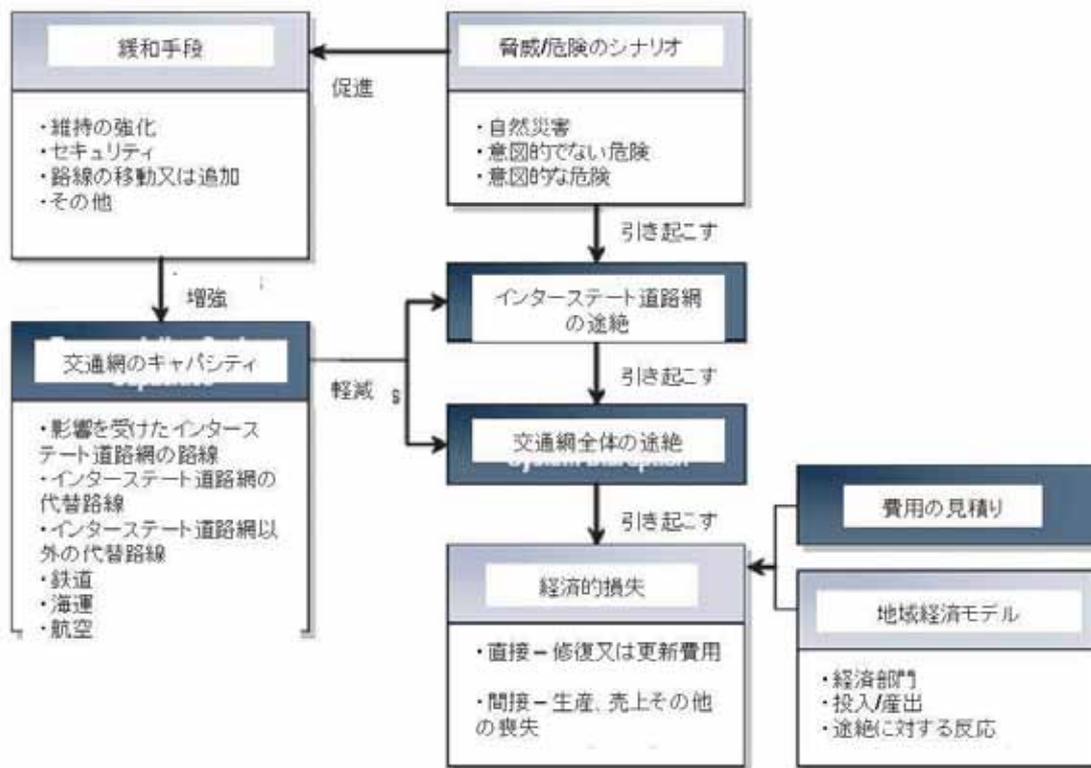
表3.1 リスクのタイプ及び例

リスクタイプ	例	起こりうる影響/帰結	相対的頻度	影響する特性
意図的でない危険	<ul style="list-style-type: none"> ・自動車の衝突 ・危険物の漏出 ・油の漏出 	<ul style="list-style-type: none"> ・短期の通行止め ・人命の喪失 ・一部区間での構造的な機能停止の可能性 	高い	技能、経験、取締り、運営等
意図的な脅威	<ul style="list-style-type: none"> ・テロ攻撃 ・犯罪 ・戦争攻撃 	<ul style="list-style-type: none"> ・短期又は長期の通行止め ・人命の喪失 ・一部区間での構造的な機能停止の可能性 	非常に低い	アクセス、セキュリティ、暴露状態、設計要素等
自然災害	<ul style="list-style-type: none"> ・豪雨 ・強風 ・豪雪氷 ・地震 ・ハリケーン ・洪水 ・泥/地滑り 	<ul style="list-style-type: none"> ・短期又は長期の通行止め ・人命の喪失 ・一部区間又は路線全体での構造的な機能停止の可能性 	低い	構造物のタイプ、立地等
パフォーマンス	<ul style="list-style-type: none"> ・基準未満の設計 ・建設の瑕疵 ・材料の瑕疵 ・予期しない交通量の増大 ・誤ったパフォーマンスモデル 	<ul style="list-style-type: none"> ・各機関及び利用者にとっての費用の増大 ・工事区域による遅延の増大 ・資産の寿命の短縮 	高い	技能、経験、設計等

リスク評価の過程

提案されたリスク緩和過程の基本的な目的は、インターステート道路網の所有者に対して、プログラムリスクのマネジメントの取組みに加えて、インターステート道路網その他の重要な資産に関するシステム機能停止のリスクに対応するための手法を取り入れて拡大するための実用的な手法を提供することである。その手法による結果は、インターステート・アセットマネジメント計画に含まれる一連のリスク緩和措置の優先順位付けであり、資産に関する他のニーズに加えて、資源配分過程への入力として用いることができる。図3. 3は、提案された手法の基礎を形成するリスクマネジメントの原理を描いている。

図3.3 リスクマネジメント原理の全体



この原理の核となる要素は、次のとおりである。

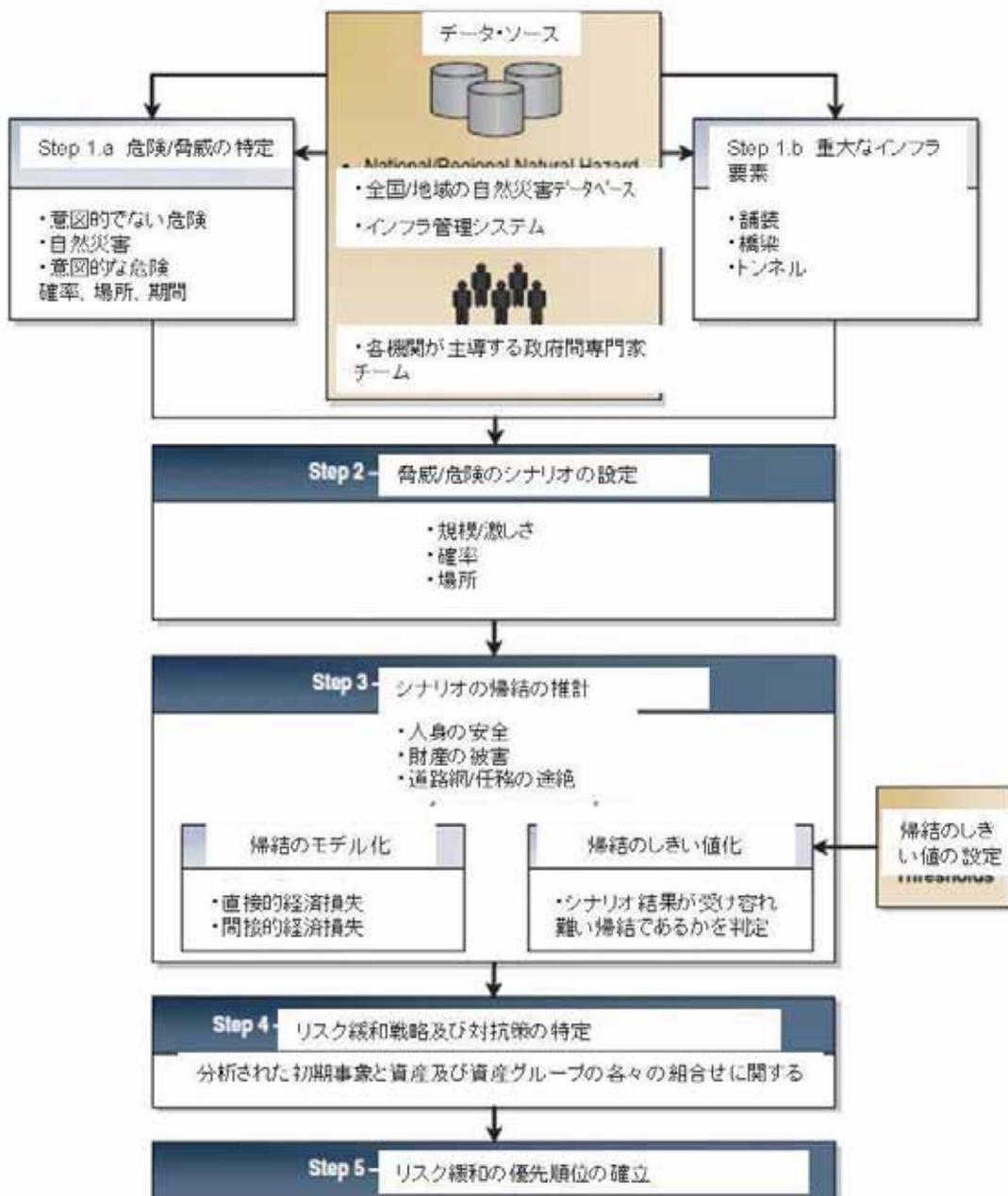
- リスクの特定のために、シナリオベースの手法を用いる。
- 帰結の分析のために、可能な場合には、インターステート道路網及び関連する交通網全体の途絶を考慮する。
- 投資の意思決定を促す鍵となる注目点として、脅威/危険によって生ずる直接又は間接の経済的損失を用いることを支持し、奨励する。しかしながら、算定を行うためのデータが不十分な場合にも用いることができるような、よく確立された代替手段も提供されており、そのような場合は非常に頻繁にありうる。
- 緩和手段及びその有効性は、費用面において回避することができた損失として考慮される。
- リスク緩和の優先順位を明らかにすることを支援するために、実用的な場合には、費用/便益分析及び投下資本利益率の分析を考慮することができる。

図3. 4は、リスク評価を行うために提案されている段階的な手法を示している。以下のパラグラフは、この過程における各段階を詳述している。

ステップ1. a 脅威/危険の特定 この過程は、関連する脅威/危険を特定することから始まり、保険数理的なデータ、経験又は判断に基づいて、それぞれの規模、確率及び管轄区域にわたる空間的な広がりを明

らかにする。この段階で特定される脅威/危険には、少なくとも、インターステート道路網の所有者の管轄区域において、これまでにインターステート道路網資産が遭遇したもので、緩和措置が実現可能である自然的又は人為的な災害を含むべきである。例えば、洪水が起こりやすい沿岸地域では、ハリケーン/洪水による被害の可能性を考慮することが重要である。太平洋沿岸その他の地震活動が活発な地域におけるインターステート道路網の所有者は、地震による被害の可能性を考慮すべきである。全国のインターステート道路網の所有者は、橋梁、特に合理的な迂回路が利用できない橋梁について、寸断の危険があり、浸食の影響を受けやすいことのリスクの可能性を考慮すべきである。

図3.4 インターステート・アセットマネジメントの枠組みに関するリスク評価過程



ステップ1. b 重大なインフラ要素の特定 ステップ1. aと同時に、インターステート道路網の所有者は、重大な資産のグループ及び個々の資産を特定するために、分析に関して、政策レベルの一連の意思決定

を行わなければならない。少なくとも、橋梁及びトンネルは特定されるべきであるが、インターステート道路網の所有者は、特定されたリスクのタイプ及び利用可能なデータに応じて、他のタイプの資産を含めることもできる。

ステップ2 脅威/危険のシナリオの作成 ステップ1. a及び1. bの結果と併せて、インターステート道路網の所有者は、次に、一連の脅威/危険のシナリオを作成すべきである。それぞれのシナリオは、それに関する規模、確率及び場所を含むべきである。

ステップ3 シナリオの帰結の推計 シナリオベースの分析では、それぞれの資産及び資産グループ(すなわち、類似の特性を有する資産のグループ)を検討対象とし、それらが特定された脅威又は危険の各々に暴露された場合の帰結を判定する。帰結は、安全性及び移動性の指標、例えば、人身の安全、財産の被害及び道路網/任務の途絶の観点で測定される。

帰結の分析を行うために、2つのやり方がある。第1は帰結のモデル化であり、これは、より客観的に、検討対象であるそれぞれのシナリオからもたらされる財務的コストを算定/帰属させる結果となる。帰結のモデル化の手法は、分析を支援するために多量の入力データを必要とし、より厳格なものである。その代わりに、現実化した脅威/危険に関する帰結のより定量的な推計を提供する。これは、対抗策に要する費用の見積りと併せて、経済的便益の価値を算定し、費用/便益のベースで、リスク緩和の優先順位を設定する選択肢を作成する(ステップ5)。さらに、帰結のモデル化は、交通部門その他関連の経済部門にまたがって、現実化した脅威/危険によるネットワーク効率性の途絶に伴う影響に関する検討に用いることができる。

これに代わる、より主観的な手法は、NCHRP20-59(17)報告書の素案で提案されている、帰結のしきい値の手法を用いるものである。この手法は、具体の交通資産の特性レベルを明らかにし、そのレベルを上回る場合に、各機関は、特に1つ又はそれ以上の大災害のリスクを緩和するために取るべき措置を検討する。次の3つの分野において、それぞれ考慮しなければならない特性のタイプに関する例は、次のとおりである。

- **人身の安全** — 具体の事象による死者又は負傷者数
- **財産の被害** — 破壊された資産の更新費用
- **道路網/任務の途絶** — 日平均交通量の結果、トラックの割合、迂回の距離及び通行止の期間

これらの値は、ステップ1. bで特定された重大な資産又は資産のグループそれぞれについて推計又は算定されなければならない。それにより、ステップ4において、そのどれに焦点を置くべきかが判断され、その過程で、リスク緩和の戦略及び対抗策が特定される。

付録Aでは、帰結のモデル化の手法について、いくつかの適用例を記述している。帰結のしきい値による手法(“しきい値化”とも呼ばれる)の一つが、ニューヨーク州交通省の橋梁脆弱性格付け(Bridge Vulnerability Rating)であり、NCHRP報告書第590号¹⁰の付録Bで記述されている。この方式は、1990年代に開発されたもので、様々な事象に関する確率と帰結とを組み合わせることにより、それぞれの構造物の脆弱性を判断しており、優先順位付けのベースとして脆弱性格付けを用いている。

ステップ4 リスク緩和戦略及び対抗策の特定 この過程の次の段階は、分析された初期事象(すなわち、一定規模の脅威/危険)と資産又は資産グループのそれぞれの組合せに関して、効果的なリスク緩和戦略又は対抗策を特定することである。これは、経験及び判断に基づいた政策の意思決定であり、予め定められた対抗策の組合せにまとめられる。効果的な対抗策が特定され、費用の見積りがなされた場合、費用効率性を

¹⁰ Patidar, V., Labi, S., Sinha, K. C., and P. Thompson. *NCHRP Report 590: Multiple-Objective Optimization for Bridge Management Systems*. Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C., 2007.

最大化し、移動性への影響を減らすために、対抗策は、所定のネットワークにおいてパッケージ化される必要がある。

ステップ5 リスク緩和の優先順位の確立 帰結分析の結果と特定された緩和戦略及び対抗策、さらに見積もられた費用をみることにより、インターステート道路網の所有者は、可能性のあるリスク緩和のパッケージの間の優先順位を設定することができる。一連のリスク緩和の優先順位は、インターステート・アセットマネジメント計画において文書化されるべきであり、各機関の全般的な投資に関する意思決定過程への入力として用いられるべきである。この過程において、リスク緩和も含め、その機関の各々のプログラムによる投資を並べて、望ましい投資の組合せを決定しなければならない。

ステップ3において、より厳格な帰結のモデル化の手法が使われた場合は、所定の資産に関するそれぞれの緩和戦略の実施によって避けることができた直接又は間接の損失が算定される。これは、費用/便益分析で使われる便益として取り扱われ、そこでの費用要素は、資産に関して採用された緩和戦略の費用である。費用/便益分析の代替として、投資利益率(return on investment)分析を行うことも可能であり、それにより、全てのネットワークのニーズにより良く適応するために、期間にわたる段階的な緩和戦略を実施できるようになる。

3.3 リスクマネジメントに関する組織的責任

インターステート・アセットマネジメントの枠組みに関して、提案されたリスクマネジメントの手法を導入する場合には、各機関内の様々な組織レベル及び部局からの幅広い代表者による強力なコミットメント及び専任的な関与を必要とする。一連のリスク緩和措置の優先順位をインターステート・アセットマネジメント計画に組み入れることを専らの目的として、3.2節で記述された分析を行うことは、技術的には可能である。しかし、実際には、リスクマネジメントの手法を組織化することに関心があるインターステート道路網の所有者は、この問題に取り組むために、持続的なコミットメントを行わなければならない。この節は、継続するリスクマネジメントの機能を確立しようとするインターステート道路網の所有者にとって、必要とされる組織的な責任を記述している。

何よりもまず第1に、リスクマネジメントの手法を組織化するための基本的な要件は、トップエグゼクティブからの、その試みに対する指示及び継続的な支持である。その次に、その試みにおいて役割を有する全ての関係部局の部局長がコミットする参画がなければならない。リスクマネジメント・プログラムを統括・指示するために、それらの部局長で構成されたチーム又は運営委員会を設置することが示唆される。また、対象事項に関する専門家や様々なマネジメントシステム及びデータベース(例えば、舗装、橋梁、維持、標識、財務等)の管理者が参画することも必要である。この専門分野を総合したチームは、各機関の任務、政策、計画、手続、重大な資産・運営に関する実務的な知識を共有すべきである。次のような各機関の重要な部局の機能が、代表されるべきである。

- 計画及びプログラミング
- 予算及びファイナンス
- 維持及び運営
- 建設
- 設計
- 素材の試験
- 環境マネジメント
- 舗装及び橋梁マネジメント

- 安全
- 交通マネジメント
- 施設マネジメント
- 通信
- 地方又は地区の幹部

脅威/危険の緊急対応計画及び応急復旧過程の性格を踏まえれば、例えば州の危機管理機関、州警察、具体の脅威に関する専門家及び地域の初動対応者のような外部の関係者が、前述のチーム又は運営委員会の構成員として、又はそのリソースとして考慮されるべきである。

この運営委員会は、重大な帰結を伴う脅威/危険の特定、対抗策の発案及び費用見積り、費用・便益分析を含めたリスク分析の手順を確立すべきである。当該チーム又は運営委員会は、特定の資産グループ又は路線の区間に関して選定されたリスク分析を行うよう指示することができる。これらのリスク分析の完了及び委員会への提出を踏まえて、委員会は、優先順位及び実施すべき措置の推奨される道筋を決定すべきである。これらの措置は、例えば、全ての主要なインターチェンジに、遠隔操作される様々なメッセージ標識を設置すること、特定の地震地域に位置する橋梁に耐震改修を実施することのように、プログラムの行的に行うこともできるし、また、例えば、インターステート道路網の2箇所重要なインターチェンジ間の指定された迂回路の改良のように、具体のプロジェクトとして行うこともできる。

いったん高い優先順位のリスク緩和の対抗策が特定され、公表された場合、それらは、財源措置がなされ、計画され、プログラムされなければならない。ほとんどの交通省(DOTs)は、常設のプログラムマネジメント委員会又は過程を有しており、そこにおいて、複数年の全州交通改善計画(STIP)の定期的な調整が行われている。全ての交通省は、自らが賄うことができるもの以上に、費用がかかるプロジェクトを有している。提案されたリスク緩和の努力のために必要な財源を獲得するひとつの方法は、予め定められた道路網のパフォーマンス目標に関して、その達成の可能性及びそれに関する費用/便益分析に基づいて、リスク緩和の提案が、他の高価なプロジェクトと財源について直接的に競争することであろう。

具体のリスク緩和投資の財源を確保することに加えて、交通機関は、特にリスク緩和又は災害対応のための裁量的な又は臨時の年間財源を確立すべきであり、そのような財源の一部を通じて、優先的なリスク緩和又は災害復旧を行うべきである。そのような財源を確立する場合の問題は、予測困難なニーズに対応するために十分な財源を取っておくことであり、一方、資本投資プログラムの過程に過度の複雑性をもたらすほどの多額の金額とならないようにすることである。ある程度の額の財源と注意が、特に災害対応のために必要とされる。多くの交通機関は、この機能に関する予算措置の重要性を確立しており、特定のタイプの災害に対応する場合に、よく確立し、よく訓練された手順を有している。

インターステート・アセットマネジメントの枠組みの構成要素として継続するリスクアセスメントの過程を成功裏に導入するためには、最低でも、組織的な計画、コミットメント、継続的な人的及び資金的な支援が必要ということである。成功したリスクアセスメント過程による便益は、その主たる目的はリスク回避が基本であるが、それを超えて、組織自体の信頼性及び説明責任の増大に繋がるものである。

第4章 インターステート資産に関するデータ及びツール

交通アセットマネジメントは、データ主導の過程であり、様々なソースからのデータの収集、処理、記録及び検索、さらに投資の意思決定に用いるためのデータの輸入を必要とする。十分かつ詳細なデータを利用しやすいフォーマットで保有することは、成功するアセットマネジメントの導入のために不可欠であり、データは、しばしば投資を必要とする価値ある資産としてみられるまでになっている。分析ツールは、データを記録・追跡するために使用され、また、将来のコンディションの予測、投資ニーズの分析その他のアプリケーションを支援するために利用可能なデータを用いる。

この章は、インターステート・アセットマネジメントの枠組みを導入するために必要なデータ及びツールについて記述している。4.1節は、資産に関するデータ及びツールが、どのようにアセットマネジメントを支援するかの概要を示している。4.2節は、インターステート道路網資産のマネジメントを支援するために利用することができる既存のデータ・リソースについて記述している。4.3節は、既存の分析ツールについて議論している。4.4節は、インターステート道路網のアセットマネジメントを支援するために、データ及びツールの利用に関する一連の助言を提示している。4.5節は、利用可能なデータ及びツールにおけるギャップについて議論している。付録Aは、この調査研究の一環として実施された文献調査について詳述するとともに、アセットマネジメントのデータ及びツールに関して、より詳細な内容を記している。

4.1 概要

インターステート道路網にアセットマネジメントの手法を導入する場合、まず初めに、インターステート道路網資産の全体に関する基本的なデータが必要である。表2.1は、この道路網に関する資産のリストであり、道路、構造物、安全設備及び施設に分類されている。最低限の基本的な立場では、各々の資産タイプに関して、インベントリー及びコンディションに関するデータが必要である。可能性がある措置及びその費用に関する追加的データは、資産のパフォーマンスをモデル化するために重要である。各機関は、典型的には、舗装及び橋梁に関するデータは有しているが、他の資産に関するデータの量は様々である。アセットマネジメントを導入するためには、資産の所在、インベントリー、コンディション及び費用に関するデータが、おそらく最も明白で最も基本的なデータのタイプであるが、2.0章で記述された枠組みは、同様に他のデータに関するニーズも定めている。特に、移動性、安全性、環境パフォーマンスに関連する特性指標は、必然的に、これら各々の分野におけるデータを必要とする。

図4.1は、NCHRP報告書第545号¹¹からの再掲であり、資産データ及び分析ツールが、どのようにアセットマネジメントを支援するかを示した図である。この図に描かれているように、分析ツールは、業務ルール及び分析パラメーターと併せて、主要資産データを利用する。これらのツールは、結果を導き出すために、例えば、ライフサイクルコスト、リスク分析、シミュレーション、最適化といった技術を用い、その中には、ニーズ及びソリューションの分析、異なった措置の選択肢の評価、さらに投資とパフォーマンスのトレードオフに関する詳細が含まれる。

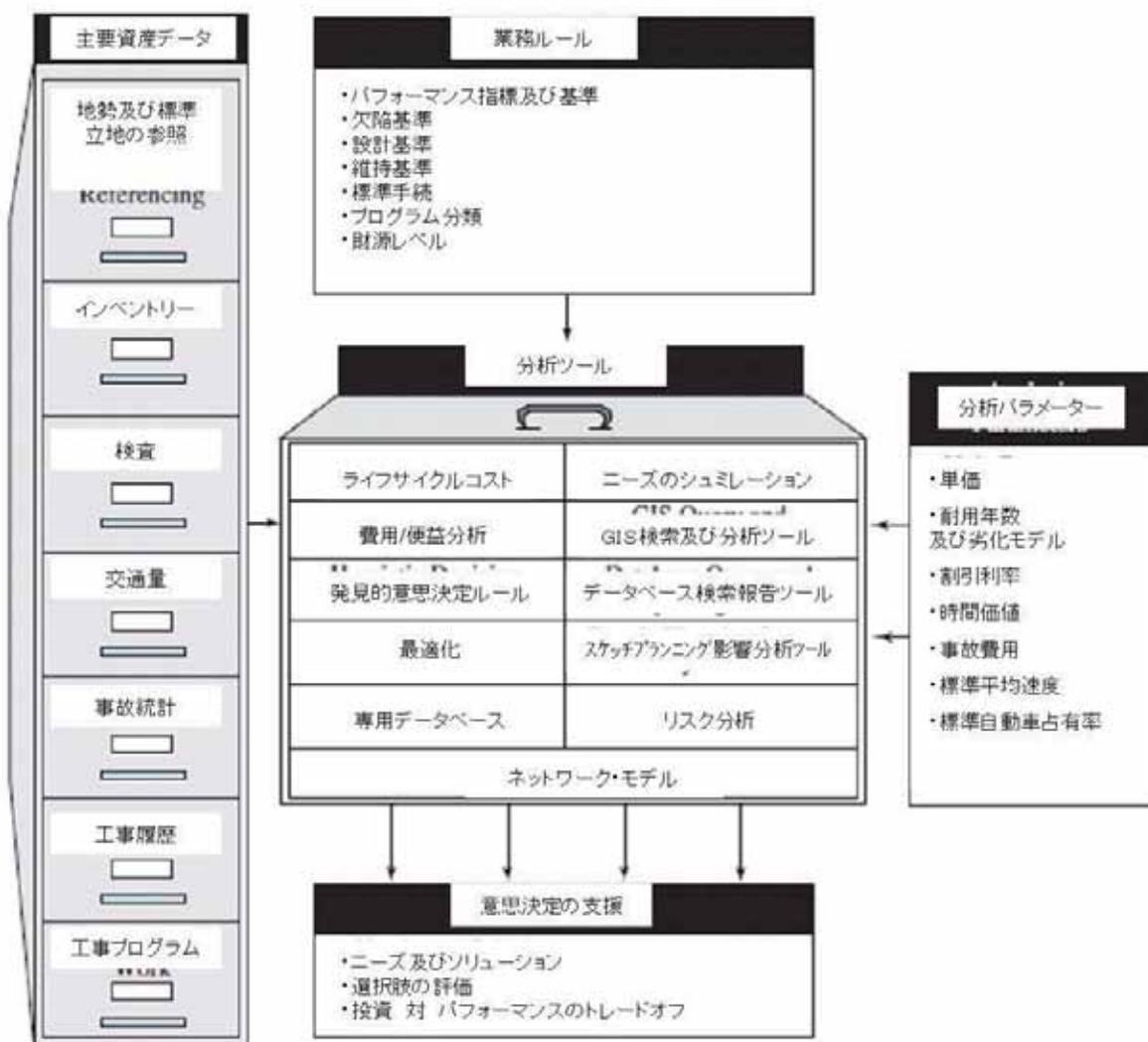
交通施設のアセットマネジメントを支援するための理想的なシステムは、全ての資産及び投資のタイプに関して、次のような機能が含まれるものであろう。

- コンディションデータの記録及び検索

¹¹ Cambridge Systematics, Inc., PB Consult, and System Metrics Group, Inc. *NCHRP Report 545: Analytical Tools for Asset Management*. Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C., 2005.

- 目標及びパフォーマンス指標の設定
- ニーズの特定
- 様々な投資シナリオ及び/又はパフォーマンス目標に基づいた将来のコンディション及びサービス水準の予測
- 資本投資及び/又は運営計画の作成の支援
- 結果のモニタリング

図4.1 分析ツールボックスに関する相互関係



Source: NCHRP Report 545.

このようなシステムは、アセットマネジメント過程の各段階を支援するために用いることができる。多くの機関は、1991年総合陸上交通効率化法(ISTEA)で定められた7タイプのマネジメントシステムを導入するために各機関に必要となる要件の結果として、マネジメントシステムの統合の可能性を探求し始めた。しかしながら、実際には、理想的なアセットマネジメントのツールは存在しない。データの要件、業務ルール及び分析手法は、資産及び投資のタイプによって、かなり様々であり、アセットマネジメント過程の全体を支援するための単一のシステムを定義しようと試みることは、非常に複雑である。さらに、コンピュータ処理のスピード及び資金の制限は、継続的に緩和されてはいるが、それでも、システムの機能性及び範囲を制限する傾向がある重要な要因である。

単独で総合的なアセットマネジメントシステムはないので、その代わりに、各機関は、アセットマネジメントの導入を支援するために、マニュアル又はスプレッドシートによる手法も併せて、様々に異なった情報システムを使用しなければならない。この章は、インターステート・アセットマネジメントの枠組みを支援する、5つの基本的なタイプのツールについて議論している。

- **投資分析** — これらのシステムは、一定の予算レベルを与えることで、1つ又はそれ以上の資産タイプについて予測されるパフォーマンスに関する一般的なガイダンスを提供する。
- **マネジメントシステム** — この範疇には、舗装、橋梁及び維持のほか、その他のマネジメントシステムが含まれる。これらのシステムは、1つ又はそれ以上の資産タイプに関する幅広い機能を支援するように設計されている。これらは、一般的に、インベントリー及びコンディションに関するデータを有しており、ここに挙げる他の分類で記述しているような追加的な機能を含む場合もある。
- **ニーズ及びプロジェクトの評価** — ニーズの特定及びプロジェクト/措置の評価は、アセットマネジメント手法の中心的な機能である。このような機能を支援するため、広範な一連のシステムが開発されてきている。典型的には、これらのシステムは、分析を行うために、他のマネジメントシステムからのデータを使用し、又は、プロジェクト固有の入力を必要とする。この範疇のシステムには、ニーズの特定、範囲・時期・設計に関して代替的な政策のテスト、プロジェクト・戦略の評価、プロジェクトの優先順位、ライフサイクルコスト分析、リスク分析のようなシステムが含まれる。
- **リスク評価** — この範疇には、システム機能停止のリスクの算定、リスクの帰結の予測、及びリスク緩和の投資の優先順位付けを支援するために、特に設計されたツールが含まれる。
- **結果のモニタリング** — この範疇には、例えば、維持及び建設の費用及び効果のような、期間にわたるパフォーマンス及び費用の監視を支援するシステムが含まれる。

4.2 アセットマネジメントのデータ

連邦及び州の交通機関は、1950年代から道路に関するデータを収集している。データ収集の理由は様々であるが、典型的には、インフラマネジメントの実務を支援し、連邦による義務を遵守し、調査研究を支援し、連邦による資源配分を支援するために、データが収集されてきた。この節は、インターステート道路網のアセットマネジメントのために入手可能なデータの概要を示しており、連邦によって義務付けられている一連のデータ及び州交通省によって共通的に維持されている他のタイプのデータベースに焦点を置いている。連邦によって義務付けられている一連のデータは、全ての機関が同じフォーマットの同じデータにアクセスできることから、この枠組みを支援するために重要な可能性を有している。しかしながら、この枠組みは、各機関が、その機関の他のデータベースからのデータを連邦のデータに追加することができるよう柔軟なものである。各機関は、典型的には、データ収集に関して連邦のガイドラインに従っており、連邦への報告の要件を超えてデータを収集する場合でもそうであるが、いくつかの分野では、特定のタイプのデータをどのように収集、記録及び報告するかに関する具体的な基準がない。以下の項は資産タイプによって記述しており、移動性、安全性及び環境データに関する項を追加している。

道路のデータ

道路パフォーマンス・モニタリングシステム(HPMS: Highway Performance Monitoring System)¹²

道路パフォーマンス・モニタリングシステム(HPMS)は、全国的な交通施設データシステムであり、道路の

¹² [訳注] 原文は、Highway Performance Management System であるが、Highway Performance Monitoring System の誤植と思われる(付録A 参考文献(15)を参照)。

インベントリー、コンディション、パフォーマンス及び運営に関する詳細なデータを提供している。それは、全てのインターステート道路網の区間について、機能特性、交通レベル及び舗装コンディションを記述している。HPMSは、最初に開発されて以降、数回の修正が行われている。最近では、HPMS再評価2010+と呼ばれる大規模な再評価が行われている。この取組みの目的は、道路網、全国的施策、技術における変化を反映させることであり、さらに報告の要件を統合・簡素化することであった。最終評価報告書¹³は、付録Aに記述しているが、HPMSに追加されるべきデータ項目の一覧を掲載している。HPMSの現行バージョンは、舗装のコンディションについて2つの指標を含んでおり、それは、**現在サービス性能格付け(PSR: Present Serviceability Rating)**及び**国際ラフネス指数(IRI)**である。HPMS2010では、AASHTOの舗装データ収集基準に整合して、轍(rutting)/段差(faulting)及びクラックに関する追加指標が含まれる予定である。

舗装マネジメントシステム(PMS: Pavement Management System)データベース

ほとんどの機関は、舗装マネジメントシステム(PMS)を実行するために必要な舗装データを収集している。PMSデータベースは、インターステート・アセットマネジメントの枠組みを支援するために必要であるが、この情報をどのように収集又は記録するかに関する標準フォーマットはない。例えば、Applied Research Associates が実施した45州の交通省に対する最近の調査では、80%以上が舗装の基本的なインベントリーデータ(例えば、舗装タイプ、レーン幅員、路肩タイプ、路肩幅員、レーン数、舗装層の厚さ)を収集していると報告した。35%から40%が、詳細なインベントリーデータ(例えば、舗装層の素材特性、路床のタイプ、排水設備)を収集していると報告した。

また、同調査は、収集された舗装コンディションデータのタイプの観点におけるばらつきも示している。調査対象の機関の全てが、**国際ラフネス指数(IRI)**及び**轍(rutting)**データを収集している。90%以上が、疲労(fatigue)/亀甲状(alligator)クラック及び横断(transverse)クラックに関するデータを収集しており、一方、84%が、走行軌跡(wheel path)における縦断(longitudinal)クラックに関するデータを収集している。さらに、調査対象の機関の29%が**現在サービス性能指数(PSI: Present Serviceability Index)**、69%が路面摩擦(surface friction)、56%が合成指数に関するデータを収集している。(これらの数値は、加熱混合アスファルト(HMA: hot-mix asphalt)舗装に関するものである。これらは、他のタイプの舗装に関しては変化する。)

構造物のデータ

全国橋梁インベントリー(NBI: National Bridge Inventory)

全国橋梁インベントリー(NBI)は、橋梁のインベントリー及びコンディションに関して、連邦により義務付けられたデータベースであり、州交通省が取りまとめて連邦道路庁(FHWA)に提出する。これには、道路上の又は道路をまたぐ延長20フィート以上の全ての橋梁及びカルバートに関するデータ、さらに多くのトンネルに関するデータが格納されている。NBIのデータセットは橋梁の構成要素によるデータを含んでおり、それは、路面、上部構造、下部構造、水路/水路防護、及びカルバートである。また、例えば、下部クリアランス、公示荷重の情報のような、橋梁の機能性に関するデータも含んでいる。

Pontis橋梁マネジメントシステム(Pontis BMS: Bridge Management System)

舗装マネジメントシステム(PMS)における状況とは対照的に、ほとんどの州(40以上)はAASHTOのPontis BMSのライセンスを受けており、このシステムは、合衆国における橋梁マネジメントシステム(BMS)デー

¹³ FHWA. Highway Performance Monitoring System (HPMS) Reassessment 2010+ Final Recommendations Report, 2008.

タに関するデファクト・スタンダードとなっている。Pontisデータベースは全国橋梁インベントリー(NBI)のデータ項目の全てを含んでおり、さらに、より詳細な構成要素レベルの点検データを含んでいる。例えば、NBIファイルは、橋梁の上部構造に関して単一のコンディション格付けを含んでいる。Pontisデータベースは、例えば、桁(girder)、梁(stringer)、床桁(floor beam)等の要素を含めた、上部構造の各々の構成要素に関するコンディションによって、コンディションの分布に関する追加的なデータを格納している。AASHTOは、Pontisその他の橋梁マネジメントシステム(BMS)を利用するために、“共通的に認識される要素(Commonly Recognized (CoRe) elements)”と呼ばれる、構成要素及びコンディションを記述する標準的な用語を作成している。¹⁴ しかしながら、Pontisを使用する州はその州に固有な要素に特化することができ、また、ほとんどの州はそうしているので、CoRe要素の用語を補足又は代替している。さらに、Pontisを導入しているほとんどの機関は、Pontisのデータベースにその機関に特化したデータを追加している。

その他の構造物データ

上述のNBIファイルには、多くのトンネルに関するインベントリー情報、さらにいくつかのカルバート(道路のセンターラインに沿って計測された長さが20フィート以上のもの)に関するインベントリー及びコンディションに関する情報が格納されている。トンネル、カルバート、擁壁、標識支持構造その他の構造物を含めて、橋梁以外の構造物に関するデータを格納している連邦のデータベースは他にない。しかしながら、いくつかの機関では、その機関の橋梁マネジメントシステム(BMS)に他の構造物に関するデータも格納している。これらの資産に関するデータの収集は、州交通省によって、かなり様々である。

連邦道路庁(FHWA)は、『道路標識、照明及び交通信号の支持構造に関する設置、維持及び修繕ガイドライン』を刊行している。¹⁵ このガイドラインは、これらの構造物について、橋梁で一般的に行われているのと同様に、要素レベルの点検を行うことを推奨しており、また、それぞれの構造物のタイプについて点検すべき具体的な要素を挙げている。これとは別に、連邦道路庁(FHWA)は、『道路及び公共交通トンネル点検マニュアル』¹⁶を作成しており、トンネルについて推奨される点検実務が記されている。AASHTOは、『アセットマネジメントデータ収集ガイド』を刊行している。¹⁷ この文書には、いくつかの資産に関するデータ収集についての助言が記されており、排水施設も含まれている。カルバート、擁壁又は防音壁に関するアセットマネジメントデータについての連邦のガイドラインはないが、付録Aでは、これらの資産について利用可能なシステム及び手法を記述した最近の文献を記している。

安全設備及び施設のデータ

多くの州交通省は、安全設備及び施設のインベントリーに関するいくつかのデータ形式を有しており、それは紙ファイル及び地図からコンピュータによるデータベースシステムまで幅がある。安全設備及び施設に関する資産データの収集についての連邦の基準はなく、ある機関から他の機関まで利用可能なデータに関する実際の整合性はない。アセットマネジメントを支援するためにこれらを利用する最も一般的なやり方は、パフォーマンススペースの予算措置又は維持品質保証プログラムの一環として、維持に関するサービス水準(LOS: level of service)を作成することを通じたものである。このやり方は、NCHRPのWEB文書第8号¹⁸で詳

¹⁴ AASHTO. *AASHTO Guide for Commonly Recognized (CoRe) Structural Elements*, 1997 (amended 2001).

¹⁵ FHWA. *Guidelines for the Installation, Maintenance, and Repair, of Structural Supports for Highway Signs, Luminaries, and Traffic Signals*, 2007.

¹⁶ FHWA. *Highway and Rail Transit Tunnel Inspection Manual*, 2005.

¹⁷ AASHTO-AGC-ARTBA Joint Committee, *Asset Management Data Collection Guide: Task Force 45 Report*, 2006.

¹⁸ Smith, K. L., Stivers, M. L., Hoemer, T. E., and A. R. Romine. *NCHRP Web Document 8: Highway Maintenance*

述されている。サービス水準(LOS)の値は、典型的には、維持プログラム(例えば、路側、排水、植栽等)によって算定され、文字(AからF)又は数字の尺度で報告される。

付録Aで詳述されている4つの文献が、安全設備及び施設に関するアセットマネジメントデータの収集についての実務の状況を記述している。NCHRP総合報告書第371号¹⁹は、信号、照明、標識、路面標示、カルバート(本報告書では構造物として取り扱われる)、及び歩道に関して利用可能なデータを詳述している。2006年の報告書である、『州の道路機関における道路維持マネジメントシステムの利用』は、2005年に行われた維持マネジメントのデータ及びシステムに関する実態調査について記述している。²⁰ さらに、NCHRPプロジェクト20-68の一環として実施された、最新の交通アセットマネジメント国内横断調査に関する報告書は、いくつかの機関における資産データ収集に関するベストプラクティス事例について詳述している。²¹ 『アセットマネジメントデータ収集ガイド』²²は、いくつかの資産に関するベストプラクティスの事例を提供しており、標識、ガードレール及び路面標示を含む資産について、収集すべき具体的なインベントリー及びコンディションのデータを推奨している。また、このガイドは、各機関の資産に関して、どのデータを収集すべきかを決定するための一連の判断基準を示しており、それは、特に、ここで安全要素として分類されている資産について適用できる。

移動性のデータ

道路パフォーマンス・モニタリングシステム(HPMS)は、特に全国的なレベルにおいて、インターステート道路網の移動性に関するデータの主たるソースである。そこには、全ての区間における年間平均日交通量(AADT)及び移動性に関連する測定モデル化に必要な追加の機能データが格納されている。連邦道路庁(FHWA)の道路経済要件システム-州版(HERS-ST: Highway Economic Requirements System-State Version)は、HPMSのデータを入力として受け取り、移動性測定モデル化のために使用することができる。全ての州交通省は、HPMSによる報告のために必要なデータに加えて、道路のインベントリー及び交通に関するデータを追跡するために、何らかの形態のデータベースを開発している。これらの追加的な情報をどのように収集及び記録するかに関する基準はない。NCHRPのWEB文書第97号²³は、インターステート道路網の移動性及び運営データの収集におけるベストプラクティスを詳述している。

安全性のデータ

死亡事故分析報告システム(FARS: Fatality Analysis Reporting System)

全国統計分析センター(NHTSA: National Center for Statistical Analysis)は、死亡事故分析報告システム(FARS)を維持している。それは、1975年に開発され、合衆国の公道で発生した全ての死亡事故を記述す

Quality Assurance. TRB, National Research Council, Washington, D.C., 1997.

¹⁹ Markow, Michael J. NCHRP Synthesis 371: *Managing Selected Transportation Assets: Signals, Lighting, Signs, Pavement Markings, Culverts, and Sidewalks*. Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C., 2007

²⁰ Applied Pavement Technology, Inc. *Use of Highway Maintenance Management Systems in State Highway Agencies*, 2006.

²¹ Cambridge Systematics, Inc., and Michael D. Meyer. U.S. Domestic Scan Program: Best Practices in Transportation Asset Management, Scan Tour Report, NCHRP Project 20-68, 2007.

²² 前掲脚注 17

²³ Cambridge Systematics, Inc., Texas Transportation Institute, University of Washington and Dowling Associates. *NCHRP Web-Only Document 97: Guide to Effective Freeway Performance Measurement – Final Report and Guidebook*. Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C., 2007.

るデータを格納している。死亡事故分析報告システム(FARS)のデータベースに含まれるデータは、州及び地方の警察官、検死官、救急医療サービス及び州の自動車関係当局によって収集される。毎年、約4万件の死亡事故を記述するデータが、FARSに追加されている。

道路安全性情報システム(HSIS: Highway Safety Information System)

連邦道路庁(FHWA)の道路安全性情報システム(HSIS)は、交通事故、道路インベントリー及び交通量のデータを格納する、複数州にまたがる安全性に関するデータベースである。ノースカロライナ大学安全研究センター及び連邦道路庁(FHWA)が、このデータベースを維持している。これに参加している州は、カリフォルニア州、イリノイ州、メイン州、ミシガン州、ミネソタ州、ノースカロライナ州、ユタ州及びワシントン州であり、それらの州は、データの品質、入手可能なデータの範囲、そして様々なソースからのデータを統合できることに基づいて選定された。HSISは、現在の道路の安全性問題を調査し、調査研究を指導し、交通事故対策の有効性を評価するために使われる。

州の交通事故データシステム

交通事故のデータは、事故を現場検証した警察官によって収集される。各々の州は、警察事故報告(PAR: police accident report)に基づいて事故データを収集するための固有のシステムと、そのデータを管理する行政的構造を有している。州によって収集される、ほとんどの警察事故報告(PAR)のデータは、本質的に類似している。事故報告について異なったデータのスキーマが開発されてきているが、それらのデータに関する全国的な基準はない。TransXMLのスキーマは、NCHRPプロジェクト20-64を通じて開発された、ひとつの例である。付録Aで記述されているように、このスキーマは、統一最小事故基準モデル(MMUC: Model Minimum Uniform Crash Criteria)に基づいている。

連邦道路交通安全局(NHTSA)の全国統計分析センターは、全国事故サンプリングシステム(NASS: National Accident Sampling System)/総合評価システム(GES: General Estimates System)を通じて、州の事故データの事例を維持している。このNASS/GESは、合衆国において警察報告された交通事故の年間サンプルを格納しており、それは、合衆国における交通事故件数及びその結果の負傷者数を推計するために使われる。死亡事故分析報告システム(FARS)は死者を伴う事故を記述したデータのみを格納しているが、それとは異なり、NASS/GESは、死者を伴う事故と伴わない事故の双方のデータを格納している。NASS/GESは、1988年に開発され、毎年、5万件を超える事故がこのデータベースに記録される。

州の道路安全性改善計画(HSIP: Highway Safety Improvement Plans)

それぞれの州は、連邦による交通安全補助の用途を詳述する州の道路安全性改善計画(HSIP)を、年間ベースで作成することが求められている。少なくとも、各州の道路安全性改善計画(HSIP)は、計画(データの収集・維持に関する情報、危険な場所及び要素の特定、及びプロジェクトの優先順位を含む)、計画された安全性改善の実施、及び完了した改善措置の評価に関する章立てを有している。道路安全性改善計画(HSIP)は、州レベルでの安全性改善のニーズ及び傾向に関する情報について、有用なデータソースである。

環境のデータ

インターステート・アセットマネジメントの枠組みを支援するために利用可能な環境面のデータは、特に、機関相互間で整合性のあるベースでは、ほとんど存在しない。NCHRPのWEB文書第103号²⁴は、環境面

²⁴ Cambridge Systematics, Inc., Parsons Brinckerhoff and Venner Consulting, Inc. *NCHRP Web-Only Document 103: Final Report for NCHRP Research Results Digest 317: Prototype Software for an Environmental Information*

のマネジメントのために交通機関で使われているデータソース及び分析ツールについて詳述している。

リスク関連のデータ

第3章で記述されているリスクマネジメント手法を支援するためには、交通インフラへのリスクに関する情報及びその帰結の予測に関する情報が必要であるとともに、これまでの節で記述した資産に関する詳細データが必要である。特に、交通インフラへのリスクに関する情報は、乏しい。全国橋梁インベントリー(NBI)は、橋梁の設計タイプ及び素材に関する詳細を記述し、橋梁に破断の危険があるか否かの詳細を特定し、浸食に対する橋梁の脆弱性に関するデータを格納することにより、構造物に対する特定のタイプのリスクに関するデータを格納している。この調査では、インフラに対するリスクを評価する場合に整合性を持って使うことができる他のデータソースは見出せなかった。しかしながら、多くの場合、個々のインターステート道路網の所有者は、最も大きいと認識しているリスク(例えば、カリフォルニア州における地震への脆弱性、湾岸地域の州におけるハリケーンによる洪水の可能性など)について、何らかの形でその評価を行っていた。理論的には全国資産データベース(National Asset Database)が、重大なインフラ及び資産の総合的なリストを提供する。しかしながら、国土安全保障省(DHS)と議会情報サービス(CRS)のいずれもが、このデータベースについて重大な問題を報告しており、それは、特に、州の間での“重大な資産(critical assets)”の分類の整合性に関するものである。^{25 26}

リスクの帰結の予測に関しては、多くの州交通省(DOTs)及び大都市圏計画機関(MPOs)は、システム機能停止の場合の途絶をモデル化するために使うことができる州域又は地域の移動需要モデルを持っている。現在、インターステート95(I-95)沿線連合(I-95 Corridor Coalition)は、I-95沿線の州のために、統合的な移動需要モデルを開発中であり、それが開発されれば、帰結のモデル化のために使うことができる。橋梁に関しては、NBIが、インターステート道路網の各々の橋梁又は橋梁の下を通る交通に関する情報を示すとともに、橋梁の迂回路の距離も表示する。この情報は、橋梁に関するリスクを概算するために使うことができる。

4.3 分析ツール

この節は、インターステート・アセットマネジメントの枠組みを支援するために利用できる分析ツールの評価について記述している。付録Aに記す調査では、アセットマネジメントを支援するための分析に関する多くの事例が集められた。既存のツールは、既に述べたシステムのタイプ、すなわち、投資分析システム、マネジメントシステム、ニーズ及びプロジェクトの評価、リスク評価、及び結果のモニタリングに応じて分類されている。パブリックドメイン²⁷で利用できる特定のシステムは、注記されている。それ以外は、その機関及び商用の既製システム(COTS: commercial off-the-shelf)で利用できる一般的な機能を説明している。

投資分析

この調査には、投資分析ツールのいくつかの例が含まれる。連邦道路庁(FHWA)の道路経済要件システム-州版(HERS-ST)は、連邦の道路経済要件システム(HERS)プログラムの州バージョンであり、道路投資のニーズ及び指標を予測するために、HERSのデータを使用する。このシステムは、舗装の保全のニーズ

Management and Decision Support System. Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C., 2007.

²⁵ Department of Homeland Security Office of Inspector General. *Progress in Developing the National Asset Database*, Publication OIG-060-40, 2006.

²⁶ Moteff, John. *Critical Infrastructure: The National Asset Database*, Congressional Research Service Report for Congress, Publication RL33648, 2007.

²⁷ [訳注] インターネットなどで広く公開され、誰でも自由に使用、改造、再配布することができるソフトウェア。

及び道路容量の拡張のニーズをシミュレーションする。連邦道路庁(FHWA)自体は、合衆国の道路、橋梁及び公共交通のコンディション及びパフォーマンスに関する隔年のレポート(C&Pレポート)を作成するために、連邦バージョンのHERSを使用している。道路経済要件システム-州版(HERS-ST)は、新規容量に関するニーズを算出することができる数少ないシステムのひとつであるということで注目に値する。この機能は、その他のツールで提供されているものとは対照的であり、他のツールでは、典型的には、一連のプロジェクト又はネットワーク改良を評価することはできるが、ニーズの算出に関する機能は欠如している。さらに、HERS-STは、幅広いパフォーマンス指標を予測することができ、その中には、選択された保全、移動性及びアクセシビリティ、環境上の指標が含まれる。各機関がHERS-STを使用する場合に直面する問題には、次のものがある。

- このシステムは、道路パフォーマンス・モニタリングシステム(HPMS)のサンプル区間をモデル化するように設計されており、非サンプル区間に関するニーズを近似するために拡張要因を用いている。サンプル区間のデータを用いてこのシステムを走らせることもできるし、又は、サンプル区間で要求されるデータ項目を普遍的な区間で使えるように追加的にデータ項目を定量化して、HPMSのデータを補完することもできる。高レベルの分析のためには、サンプル区間のデータの利用は完全に適切であるが、より詳細な分析のためには、サンプル区間のデータを補完する必要がある場合もある。
- 舗装のコンディションに関して道路パフォーマンス・モニタリングシステム(HPMS)から得られる指標は国際ラフネス指数(IRI)及び現在サービス性能格付け(PSR)のみであることを前提とすれば、このシステム[HERS-ST]は、舗装のコンディションに関して比較的に限定されたモデル化である。連邦道路庁(FHWA)は、道路パフォーマンス・モニタリングシステム(HPMS)において計画されている変更に合わせて、道路経済要件システム(HERS)における舗装モデルの改訂を計画している。
- このシステム[HERS-ST]は、道路パフォーマンス・モニタリングシステム(HPMS)における将来交通予測に依存している。しばしば、これらの値は、移動需要モデルを使用してというよりは、むしろ全般的な調整要因を使って入力されている。
- インディアナ州交通省(INDOT)は、計画過程を支援するためにHERS-STを利用する手法を開発しており、それは上述の全ての問題に答えている。同省では、各々の舗装区間をサンプル区間としてモデル化し(同省の道路インベントリー・データベースから入手できる追加的データでHPMSデータを補完)、HERS-STにおいて具体的な改良事業を定義し、同省の州全体の移動需要モデルから算出された交通データを加え、ある特定の改良事業による結果を観察している。また、同州交通省(INDOT)は、HERS-STにおける舗装の劣化モデルを無効にし、その代わりに同省独自のものを使用しており、それは舗装のコンディションをモデル化するための、より詳細な舗装マネジメントシステム(PMS)である。

世界道路協会(PIARC)は、道路のマネジメント及び投資の選択肢を分析するために、HDM-4を提供している。このシステムは、道路プロジェクト、予算シナリオ、及び道路施策の選択肢を評価するために、国際的に使われている。HDM-4は、HERS-STと類似の機能を有しており、より詳細な舗装モデルを伴う。しかしながら、このシステムは、入力として道路パフォーマンス・モニタリングシステム(HPMS)のデータを使用しないので、合衆国では導入されていない。

連邦道路庁(FHWA)の全国橋梁投資分析システム(NBIAS: National Bridge Investment Analysis System)は、全国レベルでの橋梁投資のニーズをモデル化するために設計されている。連邦道路庁は、コンディション及びパフォーマンスに関するレポート(C&Pレポート)を作成する際に、道路経済要件システム(HERS)と併せて、全国橋梁投資分析システム(NBIAS)を用いており、最近、州の利用を促進するために、この

システムについて、いくつかの増強を行っている。このシステムは、橋梁の保全及び機能改良のための投資ニーズを予測するために、もともとはPontis BMSから採用されたモデル化手法を用いている。連邦道路庁は、**道路経済要件システム(HERS)**と可能な限り類似したやり方で便益を予測するように、また、同システムにデフォルトのデータを入力するように、**NBIAS**のモデルを修正する作業を実施しており、そのデータには、デフォルトの利用者費用モデル、州ごとの機関の費用の調整要因、**HPMS**の気候地域区分ごとの橋梁劣化モデルが含まれる。このシステムは、**全国橋梁インベントリー(NBI)**のデータを入力として受け取る、入手可能な場合は要素レベルのデータも受け取ることができる。

多目的最適化システム(MOOS: Multi-Objective Optimization System)のネットワークレベルのモデルは、橋梁投資分析のためのスプレッドシート・ツールで、NCHRP報告書第590号²⁸において詳述されている。このシステムは、パフォーマンス及び/又は予算制約・目的を所与とする、プロジェクトの将来のコンディション及びパフォーマンスについて、個別に算出された事業候補に関するデータを使用する。このツールは多目的手法の使用を支援するが、これを走らせるためには、**MOOS**の橋梁レベルのモデルを使った個々の橋梁それぞれに特化した広範なデータを必要とする。カリフォルニア州交通省(Caltrans)は、戦略的道路運営・保全計画(**SHOPP: Strategic Highway Operations and Protection Plan**)を改定するための最近の作業において、NCHRP報告書第590号から、そのコンセプトを採用した。同計画(**SHOPP**)の改定のために行われた橋梁分析では、多目的手法を用いて、橋梁更新、カードレール改善、耐震改修、浸食緩和、及び機能改良に関するニーズを検討している。この過程はいくつかのツールによって支援されており、その中には、**Pontis BMS**及び以下に記述される**AssetManager NT**が含まれる。

AssetManager NTは、NCHRPプロジェクト20-57²⁹を通じて開発され、現在、AASHTOを通じてリリースされているが、これは、他の投資分析及びマネジメントシステムからのデータを統合するために設計された投資分析ツールである。このツールは、例えば、**道路経済要件システム-州版(HERS-ST)**、**全国橋梁投資分析システム(NBIAS)**のようなシステム、及び各機関のマネジメントシステムによって生成された分析結果を入力として受け取り、その情報を、異なった財源シナリオによるパフォーマンス指標の結果を示すために用いる。このシステムは、システムへの入力を生成するために、**HERS-ST**及び**Pontis BMS**を自動的に走らせるため、スプレッドシートの“ロボット”を含んでいる。このシステムは、異なったソースからの分析結果を、ひとつの画面表示に統合することができる点でユニークである。しかしながら、商用の既製マネジメントシステムのベンダーは、ある機関がその分析のためにそのベンダーのシステムを使用している場合には、後述のように、そのベンダーの既存システム上で類似の機能を提供するようにシステム構築している。

上述のシステムに加えて、いくつかの機関は、自前の投資分析手法を開発しており、しばしば、その過程を支援するためにスプレッドシートが使われている。アラスカ州交通・公共施設省及びミシガン州交通省は、スプレッドシート手法を開発した機関の2つの事例である。独自のクロス資産分析システムを開発している機関もある。オンタリオ州交通省[カナダ]は、クロス資産分析のために**エグゼクティブ支援システム(Executive Support System)**を開発した。このシステムは、**AssetManager**と類似の機能を含むとともに、将来のコンディション及びパフォーマンスをシュミレートするために、事業候補及び資産インベントリーに関するプリプロセッサを有している。ニューブランズウィック州交通省[カナダ]は、最近、舗装及び橋梁の投資ニーズに関する戦略的分析を行うために、**Remsoft空間計画システム(RSPS: Remsoft Spatial Planning System)**を採用した。**RSPS**は、もともと、長期の森林マネジメント計画の作成のために設計された一連のツールである。**RSPS**は最適モデルの立案のために使われるWoodstockモデル化システムを含んでおり、それは、独立した線形計

²⁸ 前掲脚注 10

²⁹ 前掲脚注 11

画(LP)ソルバーを用いて解かれる。

マネジメントシステム

舗装 舗装マネジメントシステム(PMS)は、舗装のインベントリー及びコンディションに関するデータを収集、記録及び検索するために使われる。これらのシステムは、データを圧縮し、コンディションを要約し、舗装の取扱いルールを作成を支援し、将来のコンディションをモデル化し、投資ニーズの分析を行い、そして標準的な問合せに対するレポートを作成する。全ての合衆国の機関は、何らかの形態の舗装マネジメントシステム(PMS)を有しており、道路パフォーマンス・モニタリングシステム(HPMS)その他のために必要な報告を作成するために、そのシステムを使用している。いくつかの商用で入手可能なPMSがあり、その中には、陸軍工兵隊(Army Corps of Engineers)、Deighton、Agile Assets 及び Stantec が含まれる。さらにいくつかの州に固有のシステムが使われている。

典型的には、舗装マネジメントシステム(PMS)は、複数の疲労度に関する指標の仕様を許容しており、その中には、ラフネス(roughness)、轍(rutting)、クラック(cracking)/段差(faulting)その他の指標が含まれる。ほとんどのシステムは、それぞれの疲労度の指標に関する劣化モデル及び意思決定ルールについて柔軟な仕様をサポートしており、異なった疲労度の指標について、その指標を契機とした作業に関する幅を持たせている。これらの利用可能なシステムは、プロジェクトレベルでの分析とネットワークレベルでの分析とは異なった手法を用いている。前者は、与えられた特定の舗装の区間について将来にわたる具体的な作業を推奨するためのものであり、後者は、与えられた予算制約及び/又は他の制限のもとで将来にわたる全般的なコンディションを予測するためのものである。

これらの利用可能なシステムは、その設計において非常に柔軟であるが、そのこともあって、各機関がこれらのシステムを使用する場合には、どの疲労度の指標をモデル化するのか、将来の劣化をどのように予測するのか、異なったコンディションのレベルを契機としてどのような作業を行うべきか、を決定することが問題となる。各機関は、舗装の劣化モデル及び必要な作業を計画するために、**残存サービス寿命(RSL: Remaining Service Live)**の概念をますます用いるようになってきている。RSLは、典型的には、ある資産が完成して利用に供されたときから、最初の大規模な更新又は再建設を適用されるまでの資産の寿命として定義される。構造的な加熱混合アスファルト(HMA)被覆の施工(薄い被覆ではなく)又は再建設が舗装のサービス寿命の終了を示す合図となり、小規模な維持作業の実施は、サービス寿命の終了を示すほどに重大なものとはみなされない。RSLの概念と併せて、舗装部門やそれと類似の特性(例えば、設計、用途、気象)を有する他の資産に関する平均的なサービス寿命を決定するために、**サバイバル分析(survival analysis)**を使うことができる。サバイバル分析は、時間に応じた存続(survival)の可能性を予測するために、依然としてサービスに供されている資産と喪失、更新又は再建設された資産に関する情報を活用するもので、舗装劣化モデルを構築するために用いることができる。

さらに進んだ商用で入手可能なシステムは、舗装以外の他の資産のモデル化も可能であることに特徴があるが、その機関がそのような分析を支援するデータ及びモデルを有していることが前提であり、また、いくつかのモデル化に際しての仮定に依存する。また、Deighton 及び Agile Assets のシステムは、システムにおいてモデル化された資産にまたがって分析結果を表示する機能を提供している。ユタ州交通省は、資産にまたがった分析を行うために、Deighton のdTIMS CT システムを成功裏に利用しており、その中には、舗装、構造物、安全性、移動性及び維持のニーズが含まれる。

橋梁 橋梁マネジメントシステム(BMS)は、橋梁のインベントリー及び点検のデータを記録するために使われ、報告、橋梁コンディションのモデル化、推奨される作業その他の機能を支援している。合衆国のほと

んど全ての機関は、橋梁点検に関するデータの収集を支援するためにBMSを有しているが、橋梁のモデル化のためにそのBMSを利用しているところは、かなり少ない。合衆国及びカナダで製品化されている商用で入手可能なBMSには、AASHTOのPontis、Delcan のBRIDGIT、Stantec のオンタリオ橋梁マネジメンシステム(OBMS)がある。これらのシステムの全ては、要素又は組合せのレベルで、データを格納し、橋梁をモデル化するもので、全国橋梁インベントリー(NBI)における、路面、上部構造及び下部構造の格付けよりも、さらに詳細なレベルでコンディションを特徴付けることができる。

これらのシステムに加えて、多くの機関は、橋梁のインベントリー及び点検のデータを格納し、及び/又は、橋梁のコンディションをモデル化するために、独自のシステムを開発している。アラバマ州交通省、ニューヨーク州交通省のような機関は、Pontisがリリースされるよりも前に橋梁マネジメンシステム(BMS)を開発しており、機関固有のシステムを引き続き使用している。橋梁のインベントリー及び点検のシステムを開発する一方で、何らかのモデル化のニーズのためにはPontisを使っている機関もあり、また、Pontisを大幅にカスタマイズして使っている機関もある。例えば、カリフォルニア州交通省(Caltrans)は、構造物維持・報告伝達(SMART: Structures Maintenance and Reports Transmittal)システムを開発しており、これは、Pontisのデータベースとカスタマイズしたテーブルを有しており、カスタマイズされたユーザーインタフェスを備えている。フロリダ州交通省は、Pontisを大幅にカスタマイズしており、橋梁分析のためにスタンドアロンのスプレッドシートを開発した(MOOSの橋梁レベルツールに組み込まれており、NCHRP報告書第590号に詳述されている。)

維持 維持マネジメンシステム(MMS)は、しばしば、路肩、非橋梁構造物、安全設備を含む、舗装及び橋梁以外の路側資産のインベントリー及びコンディションの記述のために使われる。交通機関は、維持マネジメンの機能を支援するために、いくつかの異なったツールを使用している。維持マネジメンシステムの異なった手法は、次のように要約される。

- **旧来(legacy)の道路維持マネジメンシステム** いくつかの州は、1970年代及び80年代に開発された維持マネジメンシステム(MMS)を使用している。これらのシステムは、しばしば、メインフレーム又はクライアント/サーバー・システムであり、現場担当官が、作業のタイプに応じて、労務、機材及び資材の利用を入力する。これらのシステムにより、維持の管理者は、過年度において概ねどのような作業が実施されたかに基づいて、維持の予算及び計画を作成することができる。旧来システムでは、インベントリーデータは、存在しないか、又は、初歩的なインベントリー要素で構成されている。これらの旧来システムが改訂されるに従い、多くのものは、以下に記述するインベントリーベースのシステムに発展している。
- **インベントリーベース(inventory-based)の道路維持マネジメンシステム** これらのシステムは、旧来システムの多くの要素を提供するとともに、インベントリーデータの追跡のために、より洗練されたやり方を追加している。いくつかの商用で入手可能なアセットマネジメンシステムがこの範疇に該当し、その中には、Agile Assets の Maintenance Manager、Infor の Asset Management Suite、CartêGraph の Management Suite、Exor の Highways Suite、そして、メイン州、ニューハンプシャー州及びバーモント州の交通省が共同で開発した維持活動追跡システム(MATS : Maintenance Activity Tracking System)が含まれる。
- **交通部門以外の作業マネジメンシステム** 何らかのタイプの資産維持の責任を有する多くの民間部門の大企業は、維持活動を計画、スケジュール化及び追跡するために、作業手順システムを使用している。このタイプのシステムのひとつの例は、IBM の Maximo である。作業手順は、予防的な維持のスケジュールに基づいて自動的に生成することができ、又は、現場での知識に基づいて維持の管理者が設

定することもできる。作業手順に関する情報には、場所、日付、業務内容、労務、資材及び機材の使用を含めることができる(計画及び実際の双方)。これらのシステムは、公共交通部門を特に支援するために設計されたものではないが、維持作業の手順を追跡しようとする交通機関は、これらのシステムを使用することが可能である。

- **企業資源計画(ERP: Enterprise Resource Planning)システム** 企業資源計画(ERP)システムは、財務及び運営のマネジメントをカバーする統合された一連のモジュールを提供する、企業向けの製品である。SAPは、一般的な企業資源計画(ERP)システムである。SAPは、いくつかの機能モジュールを有しており、その中には、General Ledger、Payables and Receivables、Controlling(予算)、及び Asset Accountings が含まれる。また、維持マネジメントの機能に利用することができる4つのモジュールも含んでおり、それは、Plant Maintenance、Service Management、Materials Management、及びProject Systemである。アプリケーションにまたがるタイムシートのモジュール(CAT)もSAPを通じて利用可能であり、それは、この製品の財務、ロジスティック、及び人的資源に関するファミリーソフトへのインターフェースである。さらに、ビジネス情報蓄積ソフトはデータ倉庫の機能を提供するものであり、SAPと外部データとのリンクが可能となる。いくつかの州交通省は、維持マネジメントを支援するために企業資源計画(ERP)システムを導入しており、その中には、ペンシルベニア州、アイダホ州及びコロラド州が含まれる。
- **パフォーマンススペースの予算システム** いくつかの州交通省は、パフォーマンススペースの維持予算の手法を支援するためにスプレッドシート又はシステムを開発しており、それはNCHRPのWEB文書第8号³⁰に詳述されて、また、上述においても記述している。この手法では、各機関が、ネットワークのサンプル区間で物理的な点検を実施して、支出とその結果によるコンディションとの間の相関関係をモデル化する必要がある。このタイプの予算措置を支援するために必要な分析機能は、上述したタイプのシステムでは広く利用可能ではない。従って、この手法を求める機関は、その機関の維持マネジメントシステム(MMS)から情報を取り出すためのスタンドアロンのツールを開発することが多い。

その他 マネジメントシステムは、様々な他の資産に関しても開発されており、その中には、標識、カルバート、トンネル、ITS設備及び施設が含まれ、これらに限らない。一般に、ただし他を排除する意味ではないが、これらのシステムは、基本的なインベントリー及び点検のデータを収集及び報告することを支援することに焦点を置いている。これらのシステムについて、多くのベストプラクティス事例があるが、それらの間には、データ要件及び機能に関する標準は、ほとんど、あるいは全くない。

橋梁以外の他の構造物に関しては、それらを管理するために様々なやり方が使われている。ほとんどの機関は、延長が少なくとも6.1m(概ね20フィート)のカルバートに関するデータを現に記録しており、それは**全国橋梁インベントリー(NBI)**に含まれている。同様に、多くの場合、各機関は、**橋梁マネジメントシステム(BMS)**において、より短いカルバート、トンネルその他の構造物のデータを記録している。このやり方は、それが使われている場合には、将来のコンディション及びパフォーマンスを予測するために、BMSの機能を使うことを容易にする。しかしながら、しばしば、他の構造物に関するデータは別に分けて記録されるか、又は、単に電子的な形式では記録されていない。ニューヨークの都市交通局(Metropolitan Transportation Authority)橋梁・トンネル部門は、ニューヨーク市周辺における9の主な橋梁及びトンネルのコンディションと将来ニーズの予測に関する詳細なデータを記録するために、同局の**資本投資プログラム・システム(Capital Programming System)**を使用している。連邦道路庁(FHWA)は、トンネル点検手続に関するガイダンスを公表し、トンネルのインベントリー及び点検に関するデータの収集をデモンストレーションする、**トンネル・マネジメントシステム(Tunnel Management System)**を開発した。また、4.2節に記したように、連邦道路庁(FHWA)

³⁰ 前掲脚注 18

は、標識、照明、交通信号の支持構造物に関するガイダンスを公表し、Pontisで確立された要素レベルの手法を用いて、これらの構造物に関する点検データが収集されることを推奨している。

ニーズ及びプロジェクトの評価

アセットマネジメントのために開発されている分析ツールの多くが、この範疇に該当する。典型的には、これらのツールは、ユーザーが設定したシナリオ又はプロジェクト、費用の算定、パフォーマンス指標、その他の意思決定過程を支援するために使われるパラメーターの分析のために用いられる。

陸上交通効率性分析モデル(STEAM: Surface Transportation Efficiency Analysis Model)及びITS開発分析システム(IDAS: ITS Development Analysis System)は、具体的な一連の交通施設改良によるネットワークのパフォーマンスを評価するためのツールである。どちらのシステムも、評価されるべき改良に関する情報と、移動需要モデルからの出力を必要とする。STEAMは、この情報を使って、交通施設に関する幅広い指標と、マルチモーダルな改良に関する環境面のパフォーマンスを算定する。IDASは、60タイプ以上のITS投資の便益を評価するために設計された。

プロジェクトレベルでの費用便益を評価するために、いくつかのツールが利用可能である。BCA.Netは、道路の費用便益分析のために連邦道路庁(FHWA)によって開発されウェブベースのツールである。このシステムは、ある幅での異なった道路プロジェクトに関する費用及び便益を予測し、また、感度分析の機能も備えている。BCA.Netは、より以前の費用便益分析システム、特に MicroBENCOST のために開発されたモデルの上に構築されている。このシステムの鍵となる特徴は、これがウェブベースであることから、各機関のユーザーは、インターネット・ブラウザ以外には何らのソフトもインストールせずに、このシステムを走らせることができる。StartBENCOST は、MicroBENCOST のモデルを使用する、もうひとつのシステムであるが、それを複数プロジェクトの選択肢のために適用している。TransDec は、マルチモード、多目的プロジェクトの分析のためのツールである。それは、複数の目的及び指標を考慮して、プロジェクト又はプロジェクト選択肢の優先順位付けを支援する。AssetManager PT は、プロジェクト分析のためのスプレッドシート・ツールである。それは、一連のプロジェクトの費用、便益及びパフォーマンスへの影響に関する情報を与えることで、プロジェクトの優先順位付けを支援する。

いくつかの利用可能なツールは、舗装又は橋梁のプロジェクトに関する詳細なライフサイクルコスト分析(LCCA)を意図したスプレッドシート・ツールである。RealCost は、舗装のLCCAに関する連邦道路庁(FHWA)の現在のツールであり、それ以前のいくつかのLCCAツールを置き換えたものである。このシステムは、いくつかの進んだ要素を備えており、建設による利用者費用の予測モデル、モンテカルロ法を使った入力分析の確率的モデル化が含まれる。BLCCAは、橋梁のLCCAのために設計されたライフサイクルコスト分析ツールである。これは、Pontisのようなシステムからのデータを使用するように設計されている。RealCost と同様に、入力パラメーターの確率的モデル化が含まれる。MOOSの橋梁レベルのモデルも同様に、橋梁のライフサイクルコストを予測する。それは、BLCCAとはいくつかの点で異なっている。特に、MOOSには、多目的の考慮が含まれ(例えば、費用の最小化、コンディションの最大化又は全体的な効用の最大化)、また、Pontisからの保全モデルを組み込んでいる。しかしながら、例えば、入力パラメーターにおける不確実性のモデル化のような、BLCCAの特徴は欠けている。

多くの機関は、プロジェクトレベルの分析について、独自のツールを開発している。これらのツールは、しばしば、プロジェクト候補の最初のスクリーニングのために用いられる。例えば、カリフォルニア州交通省(Caltrans)は、プロジェクト分析のために、スプレッドシート・ツールであるCal B/Cを使用している。ウィスコンシン州交通省は、移動性プロジェクト優先順位付けプロセス(Mobility Project Prioritization Process)の一環とし

て、プロジェクトレベルの利用者便益を算定するためのスプレッドシートを開発した。オンタリオ州交通省[カナダ]は、最近、プロジェクトレベルの費用便益分析のために、**経済的優先度分析ツール(PEAT: Priority Economic Analysis Tool)**というスプレッドシート・ツールのプロトタイプを開発した。これは、**道路経済要件システム-州版(HERS-ST)**その他のシステムからのモデルを採用している。サウスカロライナ州交通省は、インターチェンジのニーズのランク付け、及びユーザー定義によるインターチェンジ改良の費用便益を算定するために、**インタラクティブ・インターステート・マネジメントシステム(IIMS)**を開発した。

リスク評価

インターステート道路網資産のシステム機能停止のリスクを評価するために利用可能なツールは、比較的少ない。付録Aにいくつかの事例を提示しており、そこでは、経済損失の算定(例えば、リスクシナリオを想定し、その帰結を推計するために移動需要モデルを用いることによる)、又はしきい値の手法を用いて、リスクが特徴付けられ、優先順位付けされる。

リスク評価のためにツールが導入される場合には、それらは、典型的には、構造物に対するリスクを評価するために用いられている。前述のように、カリフォルニア州交通省(Caltrans)は、最近、多目的のニーズ分析手法を導入しており、これは、構造物に対するリスクの考慮を含んだ **AssetManager** を用いたもので、NCHRP報告書第590号に詳述された手法を採用している。

最近、NCHRPは、橋梁及びトンネルのような交通の隘路に対するリスクを優先順位付けするために、**交通途絶影響推計ツール(DIETT: Disruption Impact Estimating Tool)**を発表した。³¹ これには、隘路のフィルタリングのための Access によるツール、及び隘路が通行止めとなった場合に可能性がある経済損失に基づいた隘路の優先順位付けのためのスプレッドシートが含まれる。このシステムは、**Science Applications International Corp.(SAIC)の帰結評価ツールセット(CATS: Consequence Assessment Tool Set)**とともに使われることが意図されている。

Lloyds Register は、橋梁、排水施設及び照明のような一定の幅の資産について、リスクに基づいて維持作業の優先順位付けをするために、**Arivu システム**を発表した。このツールは、イギリスのいくつかの交通機関に導入されている。

前述した**MOOS**の橋梁レベルモデルは、プロジェクト分析ツールとして意図されており、それは、ある幅の異なったプロジェクトを考慮するもので、リスク緩和に限られない。しかしながら、崩壊のリスク(例えば、地震のリスク)を緩和することを意図したプロジェクトのタイプに的を絞ることで、橋梁に関するリスク緩和の優先順位付けのために用いることができる。

結果のモニタリング

交通機関は、時にわたる資産のコンディションをモニタリングするため、典型的には、上述のような、その機関の舗装、橋梁及び維持マネジメントシステムを使用している。全ての機関は、道路インベントリーシステムと、即地的データを記録するための地理情報システム(GIS)を有している。これらのシステムは、非常に様々な程度で統合されており、いくつかの機関では、その機関のマネジメント及びインベントリーのシステム相互間、

³¹ Friedman, David, Monteith, M. C., Kay, D. H., Coutts, V. B., Trombly, J. W., Bratvold, D., and I. Hirshmann. *NCHRP Report 525 Volume 11: Disruption Impact Estimating Tool – Transportation (DIETT) – A Tool for Prioritizing High-Value Transportation Choke Points*. Transportation Research Board of National Academies, 2006.

さらにはGISと、ほとんど又は完全に統合されているが、一方、最小限の統合しかなされていない機関もある。

プロジェクト供給のモニタリングに関しては、全ての機関は、建設及びプロジェクトマネジメントに関する追加的なシステムを有している。いくつかの機関は、建設前及び建設のマネジメントを支援するために、AASHTOのTrns*Portを用いている。Trns*Portは、14に区分されたモジュールを含んでおり、例えば、建設費用の推計、入札募集手続、建設管理、入札及びコンストラクション・マネジメントのような分野における機能がある。

ツール評価の概要

この調査を通じて特定された分析ツールは、それらがインターステート・アセットマネジメントの枠組みを支援する程度を決定するために評価された。表4. 1は、この枠組みの少なくともひとつの段階を支援する、現在メンテナンスされているシステム及びツールであって、パブリックドメイン及び/又はNCHRP、AASHTO、FHWAから入手できるものの一覧である。

表4.1 分析ツールの概要

ツール	システムタイプ	入手先	注記
AssetManager NT	投資分析	AASHTO	複数ソースからの投資分析結果の統合
AssetManager PT	ニーズ及びプロジェクトの評価	AASHTO	ユーザーが設定した指標に基づくプロジェクトの優先順位付け
BCA. Net	ニーズ及びプロジェクトの評価	FHWA	道路改良に関する費用便益分析の実施
BLCCA	ニーズ及びプロジェクトの評価	NCHRP	橋梁保全のライフサイクルコスト分析
DIETT	リスク評価	NCHRP	交通の隘路へのリスクの優先順位付け
HDM-4	投資分析	McTrans, Presses de l'ENPC (パリ)	道路投資ニーズ、コンディション及びパフォーマンスのシュミレーション
HERS-ST	投資分析	FHWA	道路投資ニーズ、コンディション及びパフォーマンスのシュミレーション
IDAS	ニーズ及びプロジェクトの評価	McTrans and PCTrans	ITS改良のネットワークへの影響の評価
MOOS 橋梁レベルモデル	ニーズ及びプロジェクトの評価	NCHRP	Pontisからのデータを使用して橋梁レベルの戦略作成を支援。橋梁のリスク緩和投資の優先順位付けにも利用可能。
MOOS ネットワークレベルモデル	投資分析	NCHRP	多目的分析を行うために橋梁レベルモデルからのデータを使用。
NBIAS	投資分析	FHWA	橋梁投資ニーズ、コンディション及びパフォーマンスのシュミレーション
PONTIS	マネジメントシステム	AASHTO	合衆国のほとんどの州交通省(DOTs)にライセンスされる橋梁マネジメントシステム(BMS)
REALCOST	ニーズ及びプロジェクトの評価	FHWA	舗装プロジェクトに関する費用便益分析の実施
STEAM	ニーズ及びプロジェクトの評価	FHWA	マルチモーダルな改良によるネットワークへの影響の評価
TRNS*PORT	結果のモニタリング	AASHTO	建設前、契約及び建設マネジメントの支援

4.4 インターステート道路網アセットマネジメントのデータ及びツールに関するガイダンス

この節は、インターステート・アセットマネジメントの枠組みを支援するために利用可能なデータ及びツールの使用に関するガイダンスを提供している。ガイダンスは、各々の資産分類に応じて示されるとともに、移動性、安全性、環境及び結果の統合の各分野に応じて示されている。さらに、表4.1は、以下に示すガイダンスと整合したアセットマネジメント分析を支援するために用いることができる具体的な分析ツールの一覧である。

アセットマネジメントのために必要なデータ及びツールを考慮する場合における一般的な問題は、それらがカバーする範囲の程度である。道路資産を適切に管理するためには、定性的な政策、目標及び目的を定量化することを支援するような良いデータが必要となるということは一般的に合意されており、また、アセットマネジメントの意思決定はデータによって支援されるべきであるということも合意されているが、何が良いデータを構成するのか、また、そのデータがどのように使われるべきかについては議論がある。一般に、データが、より完全で、正確で、タイムリーになるほど、それを収集するために、より費用がかかる。インターステート・アセットマネジメントの枠組みのために、収集されるべきデータの範囲を決定する場合、データ収集に要する費用と、不完全又は不正確なデータに基づいた貧弱な意思決定による費用とを比較考量することが重要である。また、アセットマネジメントを支援するためのデータ利用の可能性についても考慮することが重要であり、インターステート道路網の所有者は、アセットマネジメントの意思決定を支援するために少なすぎるデータを収集するような状況は避けるべきであるが、一方、体系的なやり方で実際に利用に供することができるもの以上にデータを収集するような状況も避けるべきである。以下のガイダンスは、このような極端な事例の間のバランスを見出す必要性を考慮して作成されたものである。

道路 インターステート道路網の所有者は、毎年、**道路パフォーマンス・モニタリングシステム(HPMS)**による報告要件に整合した、道路のインベントリー及び点検に関するデータを収集すべきである。全てのインターステート道路網の区間は、**HPMS**のサンプル区間として取り扱われなければならない、各々の区間について**HPMS**のデータ項目のフルセットが定量化されるべきである。さらに、インターステート道路網の所有者は、商用の既製の舗装マネジメントシステム及び予期される将来の**HPMS**の要件に整合した、舗装のコンディションに関する追加的な指標も収集すべきである。

各機関は、現在のコンディションを評価し、パフォーマンスの傾向を監視し、パフォーマンス及び予算の目標を設定し、そして、舗装に関する資本投資計画を改定する場合に候補プロジェクトを特定するために、舗装マネジメントシステムを使用すべきである。ラフネス(roughness)、クラック(cracking)、段差(faulting)及び轍(rutting)に関する指標をサポートしている商用の既製システム及び機関固有のシステムは、インターステート・アセットマネジメントの枠組みを実施するために十分な支援を提供する。舗装のニーズをモデル化するために、**残存サービス寿命(RSL: Remaining Service Live)**の手法が推奨される。可能な場合には、関連するパフォーマンスリスクを考慮しながら舗装劣化モデルを構築するために、サバイバル分析が用いられるべきである。各機関の**舗装マネジメントシステム(PMS)**から得られた結果を検証するために、又は、その機関に**PM S**がない場合には、コンディションを評価し、パフォーマンス及び予算の目標を設定するための代替手段として、**道路経済要件システム-州版(HERS-ST)**が実行されるべきである。

構造物 インターステート道路網の所有者は、全ての構造物に関するインベントリー及びコンディションのデータを収集すべきであり、2年から4年間のペースで行うことが望ましい。このガイダンスは、橋梁及び他の非橋梁構造物、すなわち、トンネル、カルバート、排水施設、防音壁、擁壁、上空標識、高支柱の照明について適用される。というのは、これらの構造物の全ては、大災害で機能停止する可能性があり、それにより、システム機能停止(インターステート道路網の一部区間における一定期間の通行止め)及び人命の喪失の可

能性につながるからである。

橋梁のデータは、**全国橋梁インベントリー(NBI)**の要件に合致するインターステート道路網の橋梁に関しては、既に収集されている。**NBI**のデータを収集することに加えて、インターステート道路網の所有者は、要素レベル又はサブコンポーネント・レベルで、全ての構造物に関して、インベントリー及びコンディションに関するデータを収集すべきである。**NBI**のデータは、コンポーネントのレベル、すなわち路面、上部構造及び下部構造のレベルで収集されている。これらのデータは、橋梁のコンディションについて全般的な図柄を提供するものであるが、例えば、塗装やベアリング又はジョイントといった要素の修繕のような具体的な橋梁保全プロジェクトを特定するために十分なものではない。要素レベルのデータは、候補プロジェクトを特定するために必要な、より詳細なレベルでのコンディションに関するデータを提供する。

インターステート道路網の所有者は、現在のコンディションを評価し、パフォーマンス及び予算の目標を設定し、そして、構造物に関する資本投資計画を改定する場合に候補プロジェクトを特定するために、**橋梁マネジメントシステム(BMS)**を使用すべきである。**Pontis**及び機関固有の他のシステムは、要素又はコンポーネントレベルのコンディションの分析を支援するもので、インターステート・アセットマネジメントの枠組みを導入するための強力なベースを提供する。**全国橋梁投資分析システム(NBIAS)**は、現在のコンディションを評価し、橋梁に関するパフォーマンス及び予算の目標を設定するために、十分な支援を提供する。スプレッドシート分析は、**BMS**又は**NBIAS**を用いて調整されることが望ましいが、パフォーマンス及び予算の目標の設定を支援するために使用することができる。

安全設備及び施設 インターステート道路網の所有者は、安全設備、施設及び路肩を含めて、表2. 1に挙げられる全ての資産に関するインベントリー及びコンディションのデータについて、資産の範囲及び意図されたように機能している範囲の割合を見積もるために十分なデータを収集すべきである。あるひとつの維持マネジメントシステムは、資産の範疇に応じて、現在のコンディションを評価し、パフォーマンス及び予算の目標を設定するために、維持に関する品質保証の手法をサポートしており、それは、インターステート道路網のアセットマネジメントを支援する。その代わりに、特に、施設のような建設時期が分かっている独立した資産に関しては、**残存サービス寿命(RSL)**手法を用いることができる。アセットマネジメントデータ収集ガイド³²は、標識、舗装表示及びガードレールを含む、選定された資産タイプに関して、収集すべき具体的なデータ項目を推奨している。また、このガイドは、アセットマネジメントのデータ収集の一環として、どのデータを収集すべきかを決定するための判断基準について助言しており、特に、ここで安全設備として分類されている資産について、どのデータを収集すべきかを決定するために、価値があるレファレンスとなっている。

移動性及び安全性 インターステート道路網の所有者は、典型的には、移動性及び安全性に関して必要とされる基本的なデータは有している。インターステート・アセットマネジメントの枠組みのために必要な移動性に関するデータ項目は、**道路パフォーマンス・モニタリングシステム(HPMS)**のサンプル区間に関して収集されている。インターステート道路網の所有者は、そのインターステート道路網の全体について、**HPMS**のサンプルデータを収集すべきである。インターステート道路網の所有者は、既に、事故件数及び死者数へのアクセスを有している。

インターステート道路網の所有者は、移動性及び安全性の指標に関して、目標を設定し、将来の値を予測するために、**道路経済要件システム-州版(HERS-ST)**を用いるべきである。各機関の移動需要モデルは、それが利用できる場合は、現在のコンディションをより正確に評価し、将来の交通に関するより良い推計を行うために、**HERS-ST**と併せて使用することができる。

³² 前掲脚注 17

環境 この分野に関して、主たる問題は、一連の環境パフォーマンス指標を定義することであり、それは、第5章に記述されている。少なくとも、インターステート道路網の所有者は、インターステート道路網資産に関する環境面の目標及びコミットメントを文書化し、年間ベースで、それらのコミットメントに適合する程度を追跡すべきである。NCHRPプロジェクト25-23³³を通じて開発された**環境情報マネジメントシステム**のプロトタイプは、各機関のコミットメントの追跡過程を支援するために使用することができる。

リスク評価 第3章で記述したリスク評価の手法は、少なくとも、インターステート道路網の構造物に関するリスク緩和投資の優先順位付けのために使われるべきである。既存の**橋梁マネジメントシステム(BMS)**は、パフォーマンスリスクをモデル化するが、浸食、耐震改修、寸断の危険がある橋梁その他のリスクによるシステム機能停止の可能性に関連したニーズは考慮しない。実際のところ、システム機能停止のリスクに関する分析の多くは、既存のシステムの外で取り扱われなければならない。**交通途絶影響推計ツール(DIETT)**、又はカリフォルニア州交通省(Caltrans)によって開発され、**AssetManager** を用いてサポートされているような多目的手法は、構造物へのリスクを特徴付けるために利用することができる。

追加のガイダンス 各機関は、資産及び投資のタイプにまたがったパフォーマンス及び予算の目標を設定するために、その機関のマネジメントシステムからのデータを統合すべきである。このような分析を行う場合、各機関は、複数の投資シナリオについて、資産及び投資のタイプの幅全体にわたって、予測されるパフォーマンスを比較すべきである。**AssetManager NT**、他の商用の既製システム、及び/又は機関固有のシステムは、この分析を支援するために使用することができる。

安全性又は容量の改善を行うプロジェクトは、**BCA. Net**又は類似の手法を使って評価されるべきである。大規模な容量拡張プロジェクト、ITS投資、その他ネットワークへのかなりの影響が見込まれるプロジェクト候補に関しては、候補の評価のために、**ITS開発分析システム(IDAS)**又は**陸上交通効率性分析モデル(STEAM)**のようなネットワークモデルが使われるべきである。

プロジェクト費用、アウトカムその他のパラメーターの不確実性について明示的に説明できる分析ツールが利用できない場合は、主要なモデル化の仮定におけるバリエーションに関する分析結果をテストするために、感度分析が用いられるべきである。主要な仮定の要約及び不確実性に対する結果の感度が、分析のために使われたそれぞれのツールに関して準備されるべきである。

4.5 ギャップの評価

調査チームは、インターステート・アセットマネジメントの枠組みを支援するために利用可能なデータ及びツールには、次のようなギャップがあることを見出した。

- 舗装及び橋梁を除いた他の資産に関しては、アセットマネジメントのコンセプトを支援するために必要なデータ及びツールと、実際の現実との間には、非常に大きなギャップがある。NCHRP総合第371号は、一定の選定された資産について、この問題を丹念に文書化している。単純に述べれば、インターステート道路網の所有者の多くは、その資産のインベントリを記述し、又は物理的なコンディションに関する初歩的な指標でさえも、それを要約するのに必要なインベントリ及びコンディションに関するデータへのアクセスを有していない。このようなギャップの存在は、インターステート・アセットマネジメントの枠組みに関して、次のことを示唆している。

— このことは、各機関が、まず最も高い優先順位のネットワークに関する資産から始めて、アセットマ

³³ 前掲脚注 24

ネジメント手法の改善に焦点を置くべきであるというコンセプトの正しさをより高めることになる。もし得られる価値があるならば、あるいは、ビジネス過程を改善するためになされるべきニーズがあるのであれば、インターステート道路網から始めることは最も理にかなっている。

- それは、各機関の最も高い優先順位のネットワークのみに焦点を置くものであったとしても、新たな枠組みを導入する場合の問題の可能性を指し示している。この問題は、第6章において導入のガイダンスを作成する場合に十分に注記されている。
 - それは、インターステート・アセットマネジメントの枠組みを、全てのインターステート道路網資産に直ちに同時に適用することはできず、また、舗装及び橋梁を除く他の資産について技術的な覆いをかぶせることができないことを意味する。まず初めに、実用的な価値を即時に生み出す枠組みを提供するため、この報告書は、第5章において、インターステート・アセットマネジメントの枠組みに関して必要な“主要”指標と“総合”指標とを区別しており、また、舗装及び構造物を除く他の資産を特徴付ける基本的な指標として、“意図したように機能している割合”の使用を推奨している。
- **道路パフォーマンス・モニタリングシステム(HPMS)**の改良は、このシステムについて計画されている改良と整合させて、インターステート道路網資産に関する、より良いデータを提供することになるであろう。改良されたインターステート道路網資産のマネジメントを実現するための具体的な改善点は、全てのインターステート道路網の区間をHPMSのサンプル区間として取り扱うこと、及び、既存のHPMSにおける舗装の指標に、轍(rutting)、クラック(cracking)及び段差(faulting)の指標を追加することである。
 - 舗装の分析に関して推奨される**残存サービス寿命(RSL)**手法は、既存のマネジメントシステムを使って導入することが可能である。残念ながら、この手法は、**道路経済要件システム-州版(HERS-ST)**のような連邦道路庁(FHWA)のシステムでは未だサポートされていないデータ及びモデルを必要とする。いくつかの商用の既製の舗装マネジメントシステムは、適切に設定されていれば、**RSL**手法をサポートすることができる。
 - ユーザー定義による改良投資を分析するために利用可能ないくつかのツールがあるが、ハイレベルな投資分析、特に資産及び投資のタイプにまたがるものに関するツールはほとんどない。例えば、この調査研究を通じて、新規の道路容量の創出をシュミレートするシステムとして特定されたものは、**HERS-ST**及び**HDM-4**のみであった。**AssetManager NT** は、資産及び投資の分類にわたって投資分析の結果を統合するためのシステムで、パブリックドメインのものとして特定された唯一のシステムであった。
 - 第3章に記述されたリスクマネジメント手法では、一定のリスクは、マネジメントシステムを用いてプログラム的に取り扱われるべきであることを想定している。いくつかのリスクはそのように取り扱われるが、多くのものはそうではない。この調査では、特に構造物に関して、リスクをプログラム的に取り扱うための手法の例を含んでいるが、このような手法を商用の既製のシステムに導入するためには、より多くの作業が必要とされる。
 - リスク評価に関して多くの定量的手法は現に存在するが、第3章に記述された手法を支援して、システム機能停止のリスクの分析を支援するために用いることが可能であると特定されたツールは、ほとんどない。リスク緩和における投資の優先順位付けの過程を簡素化するためのツール及び手法を開発するために、さらなる調査研究が必要である。
 - **AssetManager** ツールは、インターステート・アセットマネジメントの枠組みを支援するために有用なツールであるが、現実には、総合的な支援を提供するためにさらなる増強が必要となるであろう。

AssetManager NT は、複数の資産及び投資のタイプに関する分析結果を統合するために用いることができるが、同時に4つのソース以上からのデータを処理することはできない。**AssetManager PT** は、プロジェクトの優先順位付けのために有用なツールであるが、スプレッドシートのプロトタイプとして導入され、**AssetManager NT** とは統合されない。

第5章 パフォーマンス・マネジメント

この章は、インターステート・アセットマネジメントの枠組みの一環として推奨されるパフォーマンス・マネジメントについて記述しており、インターステート道路網資産を管理するための主要及び総合パフォーマンス指標を特定している。この研究において、“主要”指標とは、どのインターステート道路網の所有機関も、理論的には、追跡可能であるべきで、また、どのインターステート資産マネジメント計画においても記載されるべき、パフォーマンス指標である。インターステート道路網の所有者は、ここで記述される追加的な“総合”指標を収集することが推奨されるが、それは、時間及び資源の制約に依存する。

第5.1節は、アセットマネジメントにおけるパフォーマンス指標の役割の概要を示す。第5.2節は、インターステート道路網のアセットマネジメントに関して可能性がある様々な指標を評価するために用いられる手法を要約している。第5.3節は、推奨される主要及び総合パフォーマンス指標を詳述している。第5.4節は、インターステート道路網資産を特徴付けるための一連のパフォーマンス指標の定義に関連した、最も重大なギャップを特定している。

5.1 概要

パフォーマンス・マネジメントは、“具体的に定義された組織の目標に向けた進捗を判断するため、統計的な証拠を用いること”³⁴として定義され、交通アセットマネジメントの礎石である。パフォーマンス・マネジメントは、組織のパフォーマンスを特徴付けるための一連の指標の開発、それらの指標について具体的な目標の設定、それらの目標の達成における組織の進捗のモニタリングを包括している。

近年では、交通関係の世界において、パフォーマンス・マネジメントのコンセプトを採用することに多大な注意が払われてきているが、このコンセプトは、もともと、民間部門が交通施設マネジメントの改善において用いるために開発されたものである。パフォーマンス指標を定義することが、アセットマネジメント手法を導入する場合の鍵となるステップである。いったん組織に関するパフォーマンス指標が定義されれば、それらは、3つの基本的なやり方でアセットマネジメントを支援する。第1に、パフォーマンス指標は、政策目標及び目的を実用的なやり方で定量化するために用いることができる。例えば、オレゴン州交通省は、毎年のパフォーマンス進捗レポートにおいて、機関の目標を具体的なパフォーマンス指標に翻訳している。図5.1は、このレポートの事例であり、1億走行台マイル当たりの交通事故死者数を経年で描いている(2001年から2006年)。この図は、この指標に関する機関の目標設定も示しており、オレゴン州における交通安全の改善目標を支えている。

パフォーマンス指標の第2の基本的な用途は、資源配分の過程における異なった選択肢の評価を支援することであり、例えば、異なった投資をどのように優先順位付けするかを決定し、及び/又は異なった財源レベルによる影響を比較することである。図5.2は、この調査研究のために行われたパイロットプログラムからの事例である。この図は、インターステート路線のひとつの例について、異なった年間予算のレベルに応じて、予測される舗装品質指数(PQI : Pavement Quality Index)を示している。

アセットマネジメントを支援するためにパフォーマンス指標を用いることに関する第3の基本的なやり方は、プログラムの有効性に関するフィードバックを行うため、及び/又は、時にわたるトレンドに関する情報を得るために、進捗のモニタリングについてパフォーマンス指標を用いることである。例えば、バージニア州交通省

³⁴ Cambridge Systematics, Inc. *Multimodal Transportation: Development of a Performance-Based Planning Process*, NCHRP Research Results Digest 226, 1998.

は、道路網のコンディション及びパフォーマンスを追跡するために、ウェブベースのダッシュボードを構築した。図5. 3は、このダッシュボード・アプリケーションから、インターステート道路網の舗装のコンディションに関するデータを示したものである。このダッシュボードは、パフォーマンス、安全性、コンディション、ファイナンス指標の詳細に加え、顧客満足度及びプロジェクト供給も示している。指標は、州全体のレベルに要約されており、道路種別、郡及び地区に応じてブレイクダウンされる。

図5.1 目標を定量化するためのパフォーマンス指標の利用³⁵

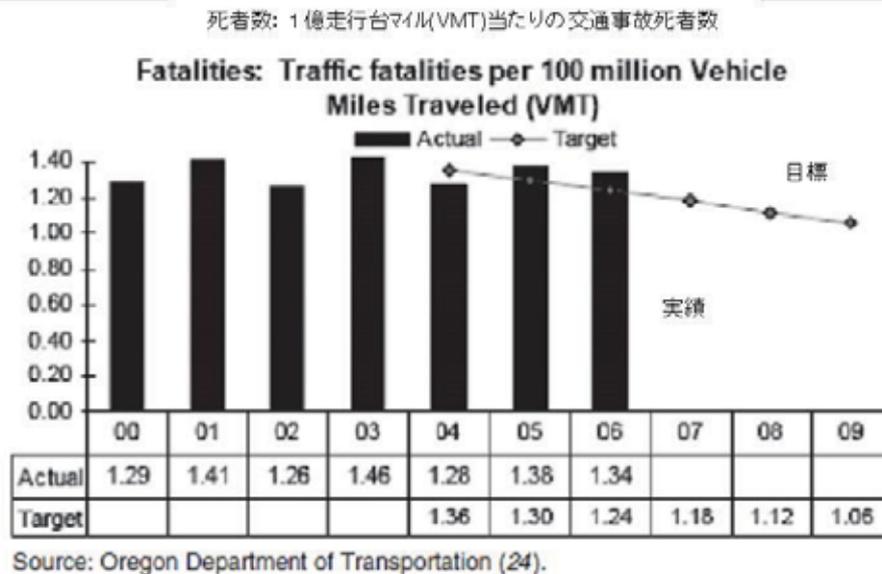
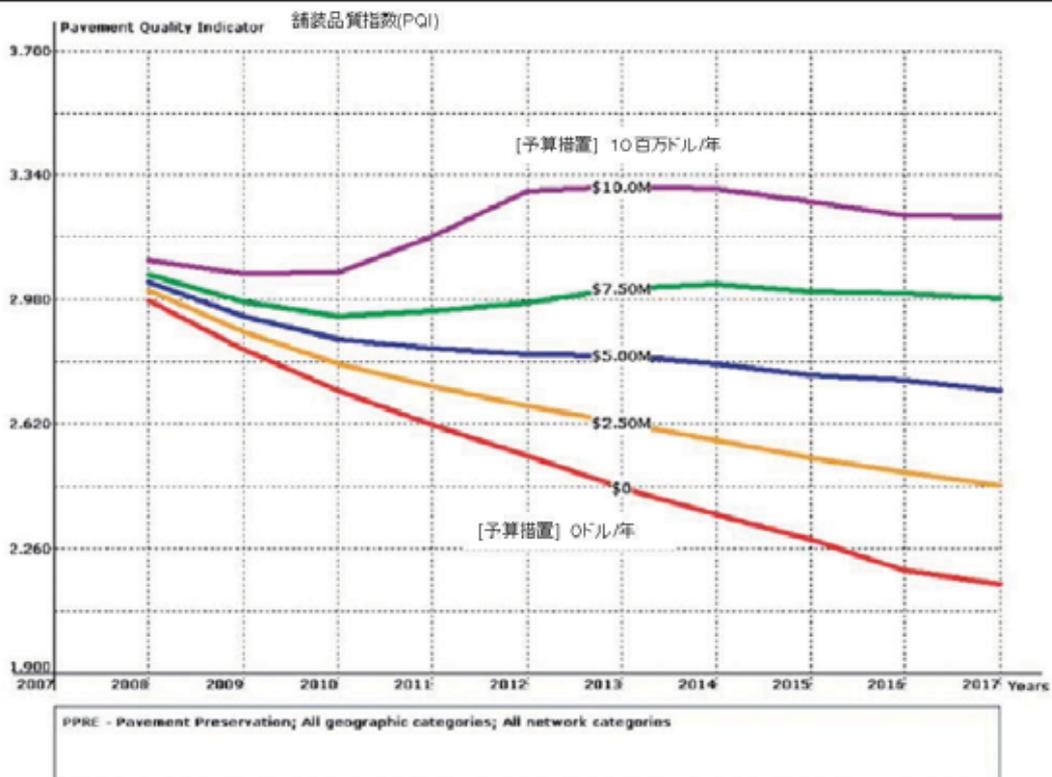
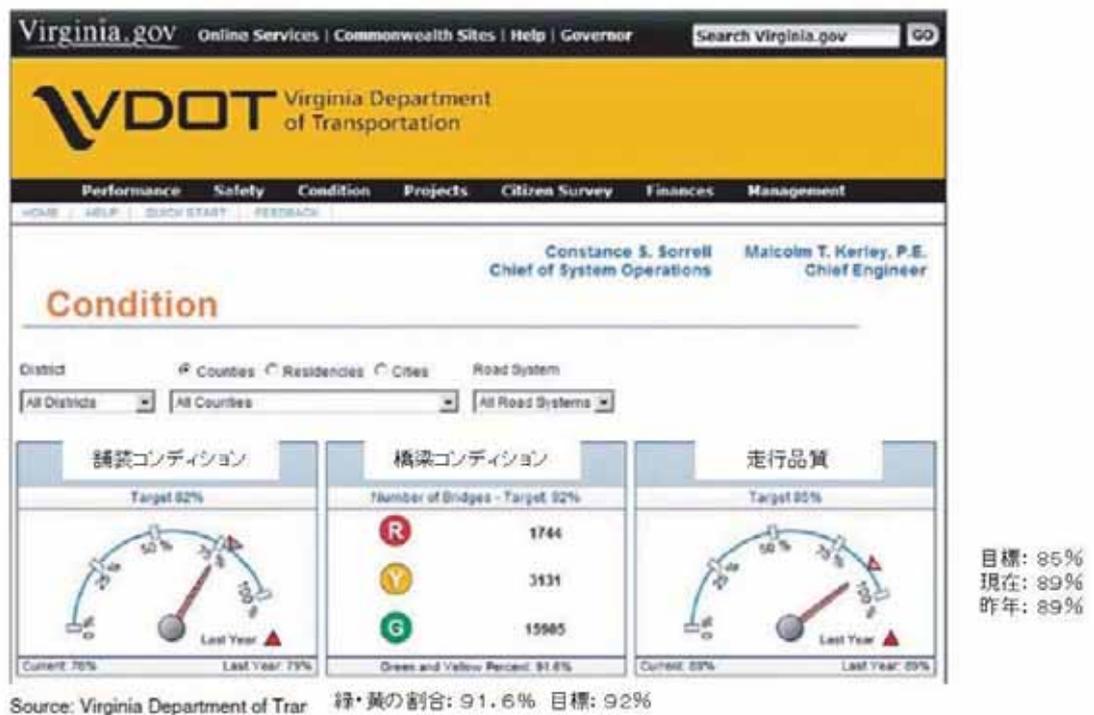


図5.2 選択肢を評価するためのパフォーマンス指標の利用



³⁵ <http://www.oregon.gov/ODOT/CS/PERFORMANCE/> accessed in August 2008.

図5.3 進捗を追跡するためのパフォーマンス指標の利用³⁶



アセットマネジメントのためにパフォーマンス指標を設定することに関する動機付けは、よく理解されている。しかしながら、インターステート道路網資産のマネジメントに関して定義された標準的な指標はない。以下のこの章では、インターステート・アセットマネジメントの枠組みに取り入れるために、異なったパフォーマンス指標を評価するために用いられる手法について記述しており、推奨される一連の主要及び総合指標を提示している。

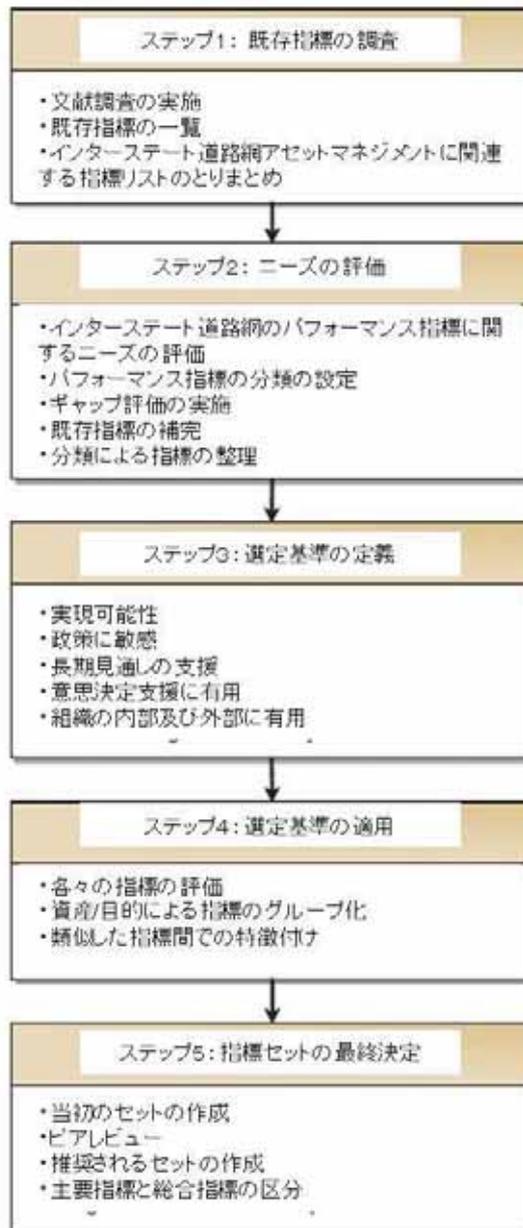
5.2 評価手法

アセットマネジメントに対するパフォーマンス指標の重要性を前提として、この調査研究の一環として行われた重要な作業は、インターステート道路網資産を特徴付けるために用いることができるパフォーマンス指標を評価することであり、また、この評価を基に、インターステート・アセットマネジメントの枠組みに含めるべき一連のパフォーマンス指標を推奨することであった。この評価を組み立て、実施する場合の鍵となる文献は、NCHRP報告書第551号であり、この報告書は、パフォーマンス・マネジメントに関連した既存の実例に関する調査について詳述し、一連の指標を設定するためのガイダンスを提示している。³⁷ 図2.4は、アセットマネジメントに関するパフォーマンス指標及び目標を設定するための枠組みを提示している。インターステート・アセットマネジメント計画においてインターステート道路網のコンディションを報告する場合に用いる一連のパフォーマンス指標を開発するやり方は、この枠組みから採用されている。図5.4に示されているように、パフォーマンス指標の特定には、5つの基本的な段階が含まれる。以下は、それぞれの段階において行われた作業に関する記述である。

³⁶ <http://dashboard.virginiadot.org/> accessed in August 2008.

³⁷ 前掲脚注7

図5.4 パフォーマンス指標の評価手順



ステップ1 - 既存指標の調査

パフォーマンス指標に関する文献の調査が行われ、付録Aに詳述されている。この調査は、調査チームによって事前に集められ、NCHRP報告書第551号にまとめられた資料から始められた。これらの資料は、より最新の資料や、全国レベルで報告されている指標、及び/又は、特にインターステート道路網について算定することが可能なコンディション又はパフォーマンスの指標の例によって補完された。

この調査に基づいて、インターステート道路網に関する既存のパフォーマンス指標のマスターリストがまとめられた。そのリストには次のものを含み、これらに限られない。

- ・『州交通省におけるパフォーマンスの測定』³⁸ においてリスト化されている指標。
- ・『効果的な高速道路パフォーマンス測定に関するガイド』³⁹ からのサービス品質指標。混雑、信頼性、ス

³⁸ AASHTO. *Measuring Performance Among State DOTs*, 2006.

ループト、顧客満足度、安全性、走行品質及び環境の分野における指標を含む。

- 連邦道路庁(FHWA)の『コンディション及びパフォーマンス(C&P)レポート』⁴⁰に含まれるインターステートの指標。
- 連邦交通省(U.S. DOT)の『2006財政年度パフォーマンス及びアカウンタビリティに関するレポート』⁴¹に掲載された道路関連指標。
- この調査を通じて特定された追加の指標

ステップ2 - ニーズの評価

このステップの焦点は、第2章で記述されたインターステート・アセットマネジメントの枠組みを支援するために、パフォーマンス指標を、どのように、また、なぜ用いられるべきかを明らかにすることである。一連のパフォーマンス指標を定義することは、それ自体が目的ではなく、それは、第5.1節に記述された手法、すなわち、政策目標及び目的の定量化、選択肢の評価の支援、進捗のモニタリングの手法を用いたアセットマネジメントを支援するための手段である。このステップにおいて、調査チームは、アセットマネジメントを支援するためにどのようなタイプの指標が必要とされるか、また、ステップ1でまとめられた既存の指標がどのようにしてこのような支援を提供できるのかを検討した。

インターステート・アセットマネジメントの枠組みを支援するために、5つの基本的な指標の分類が設定された。その分類は、次のとおりである。

- **保全(Preservation)** — この分類の指標は、交通資産の物理的なコンディションを特徴付ける。
- **移動性(Mobility)** — この分類は、交通ネットワークが、交通を支援するという基本的な機能を、どのくらい良く果たしているか記述するものであり、スループット及び混雑に関する指標が含まれる。
- **安全性(Safety)** — この分類は、交通事故及び死者数に関する指標が含まれるほか、安全性に関する他の指標が含まれる。
- **環境(Environment)** — この分類の指標は、インターステート道路網の環境面の影響を特徴付けるものであり、インターステート道路網の所有者がその環境面の目標に適合している程度を表す。
- **プロジェクト供給(Project Delivery)** — この分類の指標は、各機関が、その資本投資計画と比較して、どのように良くプロジェクトを供給しているかを表す。

ステップ1で特定された既存の指標は、上述の分類リストに従って整理された。次に、以下のような問題を評価するために、ギャップ分析が行われた。

- 既存の指標は、インターステート道路網の全ての資産に対応しているか？ 第4章で議論されたように、舗装及び橋梁については、他の資産と比較して、多量のデータが利用可能である。しかしながら、この枠組みは、インターステート道路網の全ての資産に対応していることが重要である。
- インターステート道路網資産に関するアセットマネジメントを導入する基本的な理由を考慮して、アプリケーションのためにパフォーマンス指標が必要となる可能性があるが、指標が特定されていないアプリケーションが存在するか？
- 既存の指標が、第4章で記述された利用可能なデータと、どのように良く整合しているか？ ある指標を算定するためのデータの利用可能性又はその欠如は、それ自体として、その指標がインターステート・

³⁹ 前掲脚注 23

⁴⁰ FHWA, *Status of the Nation's Highway, Bridges, and Transit: 2006 Conditions and Performance Report*, 2006.

⁴¹ U.S. Department of Transportation. *Fiscal Year 2006 Performance and Accountability Report*, 2006.

アセットマネジメントの枠組みを支援するために必要であるか否かを示すものではない、ということに留意する必要がある。しかしながら、ひとつの資産又は目的を特徴付けるために用いることができる指標が複数ある限りにおいては、利用可能なデータを前提として算定することができる指標に重点が置かれる。

- 指標とデータとの整合性に関する問題がある場合、より容易に把握でき、及び/又は、利用可能なデータをより良く用いることができる、補完的又は代替的な指標があるか？
- インターステート道路網に関するアセットマネジメントを支援するために必要となりうるパフォーマンス指標を適切に分類するために、追加的な分類が必要か？ 分類のどれかは、統合することができるか？

このステップの結果は、補完されたパフォーマンス指標のリストであり、分類によって整理された。また、このステップの結果として、既存の一連のパフォーマンス指標には、いくつかのギャップがあることが明らかとなった。これらは、第5.4節でさらに議論される。

ステップ3 - 選定基準の定義

次に、調査チームは、インターステート・アセットマネジメントの枠組みに含められるべきパフォーマンス指標を評価するための一連の選定基準を設定した。このステップで用いられる選定基準は、NCHRP報告書第551号から採用され、次のものを含む。

- **実現可能性(Feasibility)** — そのパフォーマンス指標に関するデータの収集及びインターステート道路網に関するパフォーマンス指標の定量化が実現可能でなければならない。理論的には、指標は、連邦によって義務付けられているデータ、又はインターステート道路網について一般的に収集されている他のデータから算定することが可能であり、それは第4章で議論された。データの必要性が、インターステート道路網について広く入手可能なものを超えている場合は、注記されなければならない。
- **政策に敏感(Policy-Sensitive)** — 指標を各機関の政策目的と結び付け、政策目的のアウトカムが達成されたか否かについての定量化を支援することができるようにすべきである。この判断基準は、組織によって実施された作業を定量化するアウトプット指標よりも、達成されたアウトカムを反映したアウトカム指標を優先するような傾向となる。
- **長期の戦略的な見通しを支援** — 指標は、長期の追跡を容易にするものでなければならない。理想的には、ライフサイクルにわたる費用及び便益の分析を支援するための指標を予測することができ、また、過去のパフォーマンスの審査ができるべきである。
- **意思決定支援のために有用** — 指標は、意思決定過程を支援する情報を提供すべきである。それは、各機関が行った措置による影響が反映されるのに十分なほど、頻繁に、また、変化が明確に示されるように収集されるべきである。理想的には、各機関のコントロールのもとで行われた措置の結果としての指標の変化と外部要因によるものとの区別が可能となるべきである。
- **組織の内部及び外部にわたって有用** — 指標は、組織の内部及び外部の関係者が容易に理解でき、意思疎通が可能なものであるべきである。指標は、異なったレベルの集合(例えば、路線、州、インターステート道路網全体)や異なったタイムスパンで、また、異なった聴衆に対して、パフォーマンスを説明するために用いることができるような、ひとまとまりの指標の一部として機能すべきである。

ステップ4 - 選定基準の適用

このステップでは、これまでにまとめられた一連の指標に対して選定基準が適用された。それらの指標には、ステップ1で特定された指標とステップ2で行われたギャップ分析を通じてニーズが明らかとなった追加的指標が含まれる。このステップの結果は、上述の選定基準に基づいた各々の指標の評価であった。

各々の指標を個々の選定基準に関して高/中/低の尺度で分類しようとした初期の試みの後に、調査チームは、より有益なやり方は類似の指標のグループ化(例えば、分類及び資産による)し、同じグループの要素間での差異を記述的に特徴付けることであることを見出した。例えば、橋梁保全の指標に関しては、橋梁のコンディションについて多くの可能な指標があり、そのほとんどは**全国橋梁インベントリー(NBI)**及び/又は第4章で記述した要素レベルのデータから導かれる。一般的にいえば、利用可能な橋梁データから導かれる詳細な指標は、意思決定の支援のためには最も有用であるが(例えば、要素レベルのコンディション)、組織の内部及び外部にわたる意思疎通のためには最も有用性が低く、往々にして、追加的なデータが必要となり、それは、ある機関と他の機関とで整合的に入手できる場合もあるし、できない場合もある。従って、これらの指標は、代替的な指標のそれぞれを他と比較した場合の相対的な利点及び欠点を評価して、グループとして考慮されることが最も良い。

ステップ5 - 指標セットの最終決定

この過程の最後のステップは、インターステート・アセットマネジメントの枠組みのために推奨されるパフォーマンス指標のセットを最終決定することであった。調査チームは、インターステート道路網の全ての資産及びこれまでに特定された各々の分類に対応して推奨される初期セットを作成した。ある資産又は目的を特徴付けるために複数の指標が利用可能な場合、調査チームは、ステップ4の結果に基づき、また、ベストプラクティスの事例で補足することで、総合的な包括性を保ちながら可能な限りリストを短くするように削り取った。

指標の初期セットの作成に続いて、このプロジェクトのあらゆる側面をレビューするために、プロジェクトワークショップが開催された。このワークショップは、2008年3月に、テキサス州ダラスで行われた。その参加者には、連邦道路庁(FHWA)、州交通省(DOTs)、民間部門の代表者とともに、このプロジェクトのパネルメンバーも含まれていた。ワークショップの参加者及びパネルメンバーからのコメントに基づいて、調査チームはパフォーマンス指標の初期セットを改定し、第5.3節で提示されている推奨セットを作成した。さらに、調査チームは、理論的にはいかなるインターステート道路網の所有者も追跡することができ、どのインターステート・アセットマネジメント計画にも掲載されるべき主要指標と、追加的な総合指標とを区別した。理想的には、どのインターステート道路網の所有者も、少なくとも、ここで記載されている主要指標について報告し、将来において、総合指標の全てのセットを収集・報告するよう計画すべきである。

5.3 インターステート道路網アセットマネジメントのために推奨される指標

表5.1は、インターステート・アセットマネジメントの枠組みのために推奨される、主要パフォーマンス指標のセットについて詳述している。パフォーマンス指標は、分類ごとに整理されている。各々の分類について、この表は、それが適当な場合は、資産タイプを記し、さらに、指標タイプ及び指標を一覧にしている。表5.2は、追加的な総合指標を一覧にしている。

これらの指標は、インターステート道路網の特定区間又は交通ネットワーク全体というよりは、あるひとつの機関によって管理されているインターステート道路網の全般的なコンディションを特徴付けるように意図されていることは注記すべきである。例えば、資産レベルにおいて適切な措置を決定する場合のような、プロジェクトレベルの運営に関する意思決定を行うためには、各々の分類において追加的な詳細データが必要である。州全体の交通ネットワークを評価するためには、追加的な高レベルの指標が有用となるであろう。以下の

項では、各々の分類について議論している。

表5.1 インターステート・アセットマネジメントの枠組みのために推奨される主要パフォーマンス指標

分類	資産タイプ	指標タイプ	指標
保全	舗装	構造的妥当性 (Structural Adequacy)	現在サービス性能格付け(PSR) 又は、各機関の舗装コンディション指数
		走行品質(Ride Quality)	国際ラフネス指数(IRI)
	橋梁	構造的欠陥 (Structural Deficiency)	構造的欠陥(SD)に区分された割合 路面面積で加重平均
	標識	資産パフォーマンス	意図されたように機能している割合
	路面標示/ デリネーター	資産パフォーマンス	意図されたように機能している割合
	ガードレール	資産パフォーマンス	意図されたように機能している割合
移動性		移動時間	移動時間指数
		遅延	自動車1台当たり遅延時間
安全性		事故率	1年当たり及び走行台マイル(VMT)当たりで表示された事故件数
		死亡事故率	1年当たり及び走行台マイル(VMT)当たりで表示された死亡事故件数
環境		環境面の里程標の達成度に関する各機関固有の成績表	各指標に関する達成/未達成の表示

舗装 この分類には、それぞれの資産タイプに関する資産コンディションの指標が含まれる。舗装に関しては、2つの指標が推奨されており、それは、構造的妥当性と走行品質である。現在サービス性能格付け(PSR)は、構造的妥当性を概算するために用いることができる。しかしながら、ほとんどの機関は、機関固有の指標を設定しており、それらは轍(rutting)、クラック(cracking)、及び段差(faulting)を考慮している。道路パフォーマンス・モニタリングシステム(HPMS)の改定を待つ間は、これらの機関固有の指標がPSRよりも望ましい。

橋梁のコンディションを特徴付けるため、構造的欠陥(SD: Structurally Deficient)に分類されている橋梁の割合が、インターステート道路網のアセットマネジメントを支援するために利用可能な指標全体のなかで最善のものとして推奨される。橋梁が機能的陳腐(FO: Functionally Obsolete)であるか否かの判定は、橋梁コンディションの指標としては推奨されないことは注記すべきであり、それは、この指標が、橋梁の物理的コンディションを特徴付けるというよりは、現在の機能的基準に沿って設計されているかを表す指標であるからである。従って、ある橋梁がFOに分類されていても、保全のニーズはないということがありうる。

推奨される舗装及び橋梁の指標は、各機関の舗装及び橋梁のマネジメントシステム、又はその代わりに連邦道路庁(FHWA)によって開発された道路経済要件システム-州版(HERS-ST)及び全国橋梁投資分析システム(NBIAS)を用いて、追跡及び予測することができる。既存の舗装及び橋梁のマネジメントシステムは、推奨される作業内容を作成する場合に複数の目的及び制約を考慮しており、表5.1に掲載された指標以外にも、推奨される作業内容に関する追加的な指標及び判断基準を用いていることに留意することが重要である。推奨される舗装及び橋梁の指標は、資産のコンディションを全般的に示すことを意図しているものであり、作業の優先順位付けのためのツールとして用いられることを意図しているものではなく、また、舗装及び橋梁マネジメントシステムを代替することを意図しているものでもない。

舗装及び橋梁以外の他の資産に関しては、インターステート・アセットマネジメントの枠組みを最も良く支

援することができる指標として、この報告書は、“意図されたように機能している”資産量の割合の算定を推奨している。

この分類の指標を検討する場合に重要な問題は、どの指標が、総合指標に対して主要指標として考慮されるべきか、ということである。現実には、インターステート道路網の全ての資産は、非常に重要である。しかしながら、全ての資産が重要であるということは、必ずしも、インターステート道路網の所有者が、近い時期において、インターステート・アセットマネジメント計画の一環として、全てのインターステート道路網資産に関するパフォーマンス指標を捕捉し、報告することが必須であることを意味するものではなく、そうすることは、他の重要な活動から資源を転換させる可能性がある。さらに、インターステート道路網の所有者は、インターステート・アセットマネジメント計画がなかったとしても、現に、また、将来において、国民の安全性の問題(例えば、差し迫った構造物の欠陥)に対応し続けることが当然に想定されている。従って、どの指標が総合指標に対して主要指標として考慮されるかは、主として、資産についてデータが利用できる範囲及び程度の検討に基づくものとなった。

移動性(mobility) この報告書は、移動性全般に関する最善の指標として、移動時間指数(理想的なレートに対する実際のレートの割合)及び平均遅延の使用を推奨する。いずれの指標も、**道路パフォーマンス・モニタリングシステム(HPMS)**から既に得られるデータにより算定することができ、また、**道路経済要件システム-州版(HERS-ST)**を用いて予測することができる。さらに、地方/都市別、路線別により、また、乗用車とトラックを区分してレポートすることができる。移動性の分類における総合指標として、冬季維持が含まれており、降雪後に舗装を除雪するのに要する平均時間を指標としている。寒冷気象においては、州の冬季維持は主要な問題であるが、一般的には、システムによって管理されていない。

安全性(safety) 全般的な安全性のアウトカムに関する最善の指標として、事故及び死者数のレートが推奨される。典型的には、これらは事故及び死者の総数として報告され、レートは1億台マイル(VMT)当たりの件数として報告される。

環境(environment) 環境の分類に関して、他の分類におけるように特定の指標を推奨するというよりは、この報告書では成績表の手法を推奨しており、ここでは、インターステート道路網の所有者は環境面の里程標(milestones)を設定し、それを達成しているか否かを合格/不合格のベースでレポートする。これらの里程標には前述した事例のいずれをも含めることができ、また、インターステート道路網の所有者が環境面のコミットメントを満足しているか否かを示す指標が含まれるべきである。

その他 プロジェクト供給に関する総合指標として、費用管理及びスケジュール遵守が推奨される。プロジェクト供給に関する指標のレポートは、ますます一般的になっているが、典型的には、各道路網というよりは全般的なベースでなされている。インターステート道路網の所有者がこの問題を別途で取り扱っている場合には、インターステート・アセットマネジメント計画においてプロジェクト供給の考慮を取り扱うことは、必ずしも厳格に要求されない。

セキュリティ又は社会的影響に関する指標は推奨されていないが、これは、一般的に、既存の指標をインターステート道路網に対して格別に分離することが現実的でないからである。しかしながら、セキュリティ及び社会的影響は、経済的影響に関する指標と同様に、交通システムの全般的な重要性を特徴付けることにおいて非常に重要であり、特に追加の容量に対する大規模な投資を正当化する場合に重要である。

顧客満足度に関する指標は、国民は、インターステート道路網に特化してというよりは、交通システム全体に関する満足のレベルを評価する傾向にあるという想定のもとで、含まれていない。

表5.2 インターステート・アセットマネジメントの枠組みのために
追加的に推奨される総合パフォーマンス指標

分類	資産タイプ	指標タイプ	指標
保全	路肩	資産パフォーマンス	意図されたように機能している割合
	トンネル	資産パフォーマンス	意図されたように機能している割合
	カルバート /排水施設	資産パフォーマンス	意図されたように機能している割合
	防音壁	資産パフォーマンス	意図されたように機能している割合
	擁壁	資産パフォーマンス	意図されたように機能している割合
	架空標識	資産パフォーマンス	意図されたように機能している割合
	高支柱の照明	資産パフォーマンス	意図されたように機能している割合
	照明	資産パフォーマンス	意図されたように機能している割合
	中央分離帯 バリアー	資産パフォーマンス	意図されたように機能している割合
	衝撃減衰設備	資産パフォーマンス	意図されたように機能している割合
	監視設備	資産パフォーマンス	意図されたように機能している割合
	信号・管制設備	資産パフォーマンス	意図されたように機能している割合
	休憩エリア	資産パフォーマンス	意図されたように機能している割合
	料金所	資産パフォーマンス	意図されたように機能している割合
	計量基地	資産パフォーマンス	意図されたように機能している割合
	維持管理拠点	資産パフォーマンス	意図されたように機能している割合
	排水ポンプ所	資産パフォーマンス	意図されたように機能している割合
通信施設	資産パフォーマンス	意図されたように機能している割合	
移動性		冬季維持	舗装表面を復帰するための平均時間
[プロジェクト]供給		スケジュール遵守	契約締結日における当初スケジュールどおりに又はそれよりも早く完了したプロジェクトの割合
		費用管理	入札額に対する実際の建設費用の毎年の割合

5.4 ギャップ評価

インターステート道路網資産(又は交通資産全般)を特徴付けるための一連のパフォーマンス指標を定義することに関して、最も重要なギャップは次のとおりである。

- 舗装の構造的妥当性を正確に特徴付けるための全国的な基準はない。そのような指標はないので、各機関は、その代わりに機関固有の指標又は**現在サービス性能格付け(PSR)**を用いることが推奨される。**現在サービス性能格付け(PSR)**は、**道路パフォーマンス・モニタリングシステム(HPMS)**において報告されるが、舗装の劣化の範囲を全て考慮しているものではない。予期されている**HPMS**の改訂では、舗装のコンディションに関する追加的な指標を**HPMS**に加える予定であり、構造的妥当性の指標全般の標準化を促進するはずである。
- 走行品質の指標としては、平均的な**国際ラフネス指数(IRI)**が推奨される。この推奨は、**国際ラフネス指数(IRI)**が**道路パフォーマンス・モニタリングシステム(HPMS)**のデータから入手可能であること、及び、走行品質を特徴付けるために最も一般的な指標であること、に基づいている。しかしながら、**国際ラフネス指数(IRI)**の計測においては州によってかなりの違いがあり、**国際ラフネス指数(IRI)**を標準として用いることに関しては複雑な問題がある。

- 橋梁のコンディション及び機能的妥当性に関する、新しい標準的な指標を定義する必要性がある。連邦道路庁(FHWA)によって定義された既存の指標には、**構造的欠陥(SD)**/**機能的陳腐(FO)**の分類及び**充足率(SR)**が含まれる。これらの中で、**構造的欠陥(SD)**の分類はコンディションに関する最善の指標であるが、これは二者択一の指標(ある橋梁がSDであるか又はSDでないか)である。理想的には、橋梁のニーズに対応するために、異なったレベルの緊急性を特定することができる数値による指標が定義されることが望ましい。また、理想的には、その指標は、現在の橋梁のコンディション格付けを利用する可能性よりも、より客観的な橋梁コンディションの指標に基づくことが望ましい。**機能的陳腐(FO)**の分類は、機能的な妥当性を測定する指標であるが、これもまた二者択一の指標であり、いくつかの機関は、橋梁のコンディションについて議論する場合に、現在の機能的な基準をより良く反映されるための更新ニーズのレベルについて誤解を招くと感じていることから、この指標を報告していない。**構造的欠陥(SD)**は、構造的な考慮と機能的な考慮を組み合わせていることから問題となる可能性があり、指標の解釈を複雑化している。
- 代替的な橋梁の指標を定義するために、様々な努力が行われているが、これまでのところ、新たな標準的指標が広く受け容れられる結果には至っていない。最も注目すべきは、第4章に記したように、ほとんどの機関が、現在、要素レベルのコンディションデータを収集しており、そのデータを、カリフォルニア州交通省が開発した**健全度指数(Health Index)**の算定に用いることができることである。新たな橋梁の指標を開発しようとする最近の努力における基本的な難問は、データ収集を改善することなしには、既存の指標を現実的に改善することとなる指標を算定することは困難であり、また、新たな指標を生み出すために必要なデータ収集の変更は、州の間で標準化されるのであれば、広範なコンセンサスが必要ということである。この行き詰まりを打破するためには、国家的なリーダーシップが必要とされる。
- 舗装及び橋梁以外の他の資産のコンディションに関して、標準的な指標についてのニーズがある。NC HRPプロジェクト20-74(A)の一環として、アセットマネジメントに関するサービスレベル標準の開発が行われている。他の資産の保全に関する標準的な指標がないので、ここでは、意図されたように機能している割合が推奨されている。この指標の主な欠点は、全国的な基準がないことであり、それぞれのインターステート道路網の所有者は、ある資産が意図されたように機能しているものとして分類されることの意味を定義しなければならない。この指標が用いられるのであれば、それが異なった資産タイプに応じて何を意味するのかを定義するために、さらなる作業が必要である。
- 環境面のパフォーマンスを特徴付けるために、新たな指標が必要とされている。インターステート道路網に特化してアセットマネジメントの過程を支援するために用いることができる環境面の指標は、ほとんどない。また、環境面のデータがどのように収集・報告されるかに関して、インターステート道路網の所有者相互における整合性もほとんどない。例えば、排出ガスの指標(例えば、一酸化炭素その他の汚染物質の量)は、しばしば環境への影響特徴付けるために使われており、これらの指標は、例えば**道路経済要件システム(HERS)**のようなシステムを使って算定することができる。しかしながら、特にインターステート道路網に特化した指標を報告することは、他の道路網に関する対応するデータがない場合には、有意義ではない。環境面のパフォーマンスに関する他の指標には、建設又は維持された環境要素の件数(例えば、野生動物用通路、カルバート/魚道その他の要素)、湿地再生の指標(例えば、影響を受けた湿地に対する再生された湿地の割合)、さらに、各機関が環境面のコミットメントにどの程度適合しているかの指標が含まれる。これらの指標は、インターステート道路網に特化されれば有意義なものとなるが、各機関相互においてどのように報告されるかについての標準はない。
- プロジェクト供給の特徴付けに関する標準はない。州交通省間におけるパフォーマンス指標の比較に

関するAASHTOのレポート⁴²は、このギャップについて議論しており、指標の比較を容易にするために、プロジェクト供給に関するひとつ又はそれ以上の標準的な指標に関するニーズを明らかにしている。

⁴² 前傾脚注 38.

第6章 導入ガイダンス

6.1 インターステート・アセットマネジメントの枠組みの導入

この調査研究の目的は、「インターステート道路網投資を管理するに際して適用すべきアセットマネジメントの原則及び実務に関する実用的な枠組みの開発」である。インターステート道路網が比類なく重要であることから、アセットマネジメントについて特別な枠組みを設けることが正当化されるかどうかは、この報告書で推奨されたコンセプトを受け容れ、その原則及び実務を導入するインターステート道路網の所有者及び鍵となる関係者の数によって、いずれにせよ証明されることとなるであろう。この章は、導入に関する次のような問題に対応しようとしている。

- なぜインターステート・アセットマネジメントを導入するのか？
- 主な動機付けの要因はなにか？
- 主として焦点が置かれる分野はなにか？
- 関係者は誰か？ — 連携のための機会はなにか？
- チャンピオンはどこにいるか？

導入 - 賛成か反対か？

インターステート・アセットマネジメントの枠組みをどのように導入するかを検討する場合、インターステート道路網の所有者が答えなければならない最初の質問は、それをそもそも導入するか否かである。インターステート・アセットマネジメントに関するこの問題をどのように提示するのが最もよいかを理解するために、最初に、このようなコンセプトを直ちには導入するつもりがない者について見てみるのが有益であろう。これらの“非導入者”は、2つの単純かつ別々の範疇に帰着する。それは、1)交通アセットマネジメントは受け入れ、導入しているが、インターステート道路網のために仕立てられた格別な手法の必要性を認識していない者、そして、2)基本的なインベントリー及びコンディションに関する情報の収集を超えて、交通アセットマネジメントを導入することに一般的に興味がない者、である。

非導入者の最初のグループは、自らを交通アセットマネジメントに関する専門家であると認識しているが、インターステート道路網に関する格別の枠組みの利点を見逃している者である。この範疇に属する機関は、アセットマネジメントについてよく考慮された手法を有しているであろうが、単に、インターステート道路網の指定に基づいた格別の取扱いをすることに向いている資産又は組織の構造を有していないものである。これらの機関は、おそらく、インターステート資産についても、非インターステート資産と同様に、共通のアセットマネジメントの枠組みを適用し続けるであろう。

第2のグループに属する機関は、その定義から、表面的には、インターステート道路網に関して区別されたアセットマネジメントの手法を導入しないように思われるかもしれない。他方、インターステート道路網に関するアセットマネジメントの特別な枠組みに触れることで、新たな関心が刺激され、アセットマネジメントの未経験者を新たな支持者に転換する可能性があるとも考えられる。未経験者のなかでも、インターステート道路網の固有の重要性を評価し、また、体系的で構造的なアセットマネジメント手法を通じて運営管理及び資本投資のニーズのようなインターステート道路網の問題に対応する価値を評価する者は、新たに動機付けられるようになる可能性がある、ということも確かにありうることである。

このことは、第3のグループを残すことになり、そのグループは、インターステート・アセットマネジメントの枠

組みによる便益が費用及び問題を上回っていることを認識し、インターステート道路網について区別された手法が導入されるべきであると考えられるようになるであろう者から構成される。ほとんどの場合、それらの者は、州交通省や有料公社のようなインターステート道路網の所有者である機関であろう。しかし、他の関係者も、インターステート・アセットマネジメントの枠組みを導入するか否か、また、どのように導入するかを決定する場合に、一定の役割を果たすこととなりうる。それらの関係者は、例えば、大都市圏計画機関(MPO)、危機管理機関、法執行当局、国家戦略道路ネットワーク(STRAHNET)を監督している州兵又は国防総省のような軍事機関、さらに、米国トラック協会(ATA)、米国自動車協会(AAA)、米国道路・交通建設業協会(ARTBA)、道路利用者連盟(HUA)、及び合衆国交通省(USDOT)のような陸上交通に焦点を置いた全国的組織である。

導入 - 動機付けの要因

インターステート道路網ベースのアセットマネジメント手法を各機関が導入することを促進しうる、いくつかの要因がある。実際には、どの特定の機関においても、複数の要因の組合せが作用することになるであろうが、それぞれを個別にみるのが有益である。導入の努力は、次の要因により促進される可能性がある。

- 組織文化主導
- リーダーシップ主導
- 民間部門主導
- 関係者主導
- 事態主導

組織文化主導

いくつかの機関は、交通アセットマネジメントの具体的な実務のみならず基本的な哲学が、本部から現場まで資産全般にわたって組み込まれ、それに従って管理され、日々機能していることから、そのような機関では、導入に向けて動きやすいものと思われる。それらは、現在、交通アセットマネジメントの原則を適用することで、かなりの便益を獲得している組織である可能性が高い。それらの機関は、希少な資源の配分及び管理に関する非常に重要な意思決定が他の方法によって行われることが考えられないことを認識しているリーダー及び管理者によって率いられ、管理されている。それらの機関は、そのような気風が根付いているスタッフによって占められているので、リーダーシップ及び経営が代わっても、アセットマネジメントの実務の継続性が破壊されることはない。このような組織において交通アセットマネジメントが広範に採用されているということは、そのような組織は、新しく、より良い実務に対してオープンかつ受容的な傾向があることを意味し、そのため、インターステート道路網が、その固有の重要性を基に区別されるべきであるという概念にもオープンとなるであろう。

組織の文化によって動機付けられた導入の行動は、多数の部門において、多数のレベルで起こることになりやすく、それを機能させることを担当するであろう内部の関係者を幅広く取り込むことになるので、成功し持続可能となる可能性がより高くなる。そのような組織のリーダーシップは、促進的で支援的な役割を果たすことを期待することができ、事実に基づく情報の強固な基礎が手元にあり、政策の選択肢が豊富になり、さらに、責任を有している最も重要な道路のネットワーク、すなわちインターステート道路網の運営を途絶する可能性があるリスクに対処し、それを管理するための準備ができた状態を増進することにより、便益を獲得することになる。

リーダーシップ主導

確かに、組織に影響を与える重大な変化は、ほとんどではないにしても、その多くは、リーダーシップ要因によって主導され、あるいは、強く影響される。インターステート道路網資産について区別されたアセットマネジメント手法を取り込むかどうかの問題は、交通機関のリーダーが、彼らが直面するリスクのなかで最大のものは、潜在的に、その機関の道路網のなかで最も重要な交通ルートにおいて、サービスの大幅な途絶をもたらす可能性がある重大な事態である、という認識に達することと軌を一にしていなければならない。このような緊急事態、すなわち、暴風雨、火災事故、危険物漏出、地震、構造的崩壊は、起こりうるし、現に起きている。これらに対して各機関がどのように対応したかを具体的に示す多くの事例があり、それは、その機関の評判及びリーダーシップの地位に深く継続する効果を及ぼす。破滅的な事象が発生した後においては、常に、それらはある程度予期しえたのではないかと、また、リスク評価の実務及び進んだ緊急対応計画を用いて、より効果的に管理できたのではないかと、という問題が挙げられる。このことは、多くの交通機関のリーダーが、インターステート道路網(IHS)及び主要な全国幹線道路網(NHS)が特別な注意に値するという概念に好意的に反応する良いチャンスとなるものであり、それは、他の道路網を除外するものではなく、最も重要な交通幹線にアセットマネジメントによる高度なレベルの注意を向けることができる上乘せとしての機能である。

組織文化による主導過程とは対照的に、リーダーシップ主導の導入戦略は、個々のリーダーの認識及び優先順位の結果として、インターステート道路網アセットマネジメントの特定の側面に焦点が置かれるようになりやすい。明らかに、この動機付けは、その組織のリーダーシップの変更による影響を最も受けやすい。

民間部門主導

いくつかの州(とりわけバージニア州及びフロリダ州)は、インターステート道路網路線の維持、修繕及び運営の様々な組合せに関して、パフォーマンスベースの一括契約を行っている。このような契約では、典型的には、必要となる設備及び施設に対する投資を償却するために、最低でも5年間の契約期間となっている。さらに、一部の所有者(例えば、シカゴ市、インディアナ州及びテキサス州)は、インターステート道路網(IHS)及びそれに類する重要な全国幹線道路網(NHS)路線を管理し、料金を収受する民間会社に対して、長期のコンセッションを付与している(概ね50年から100年近くの期間)。双方の手法において、契約事業者を指導及び監督するための客観的な手段を提供するとともに、事前に設定された様々なリスク(舗装の疲労から除雪まで)を民間部門の主体に移転することを容易にするため、具体的なパフォーマンス基準の総合的な組合せを設定している。

世界では、インターステートタイプの道路網に対するリスクベースのアセットマネジメントの原則及び実務の適用が最も普及しているのは、民間部門の管理及び運営者の間においてであり、それらの者は、パフォーマンスベースの固定価格契約によって規律され、費用を最小化し利益を最大化する財務的なインセンティブによって動かされている。このような契約を価格付けする過程は、リスク/褒賞モデルのうねに構築されており、従って、リスク評価及びリスクマネジメントがこの過程のなかに組み込まれている(ユニークな事例としては、氷雪に関する予測困難なリスクを、専門の保険パッケージを購入することで緩和しているものがある)。民間部門による投資の意思決定が、その精巧に調整されたマネジメントシステム及びモデルによって、どのように動かされているかを観察することは、インターステートタイプの道路網に関するアセットマネジメントの有効性についての証拠となるものであり、そのようなシステム及びモデルは、現在のコンディション及び資産劣化のレートを追跡し、交通の予測その他の情報を基に、舗装の維持及び修繕に関する最適なスケジュールを指示するものである。

同様のツールは、最も重要な道路資産の効率的で効果的な利用を最適化することを求めている公共機関も利用することができる。

関係者主導

道路の所有機関がインターステート道路網のアセットマネジメント手法の導入を先導する可能性が最も高いが、それらの機関のリーダー及びスタッフは、その機関のネットワークにおける最も重要な道路路線は、地域交通の文脈においてもまた最も重要な路線であることを十分に認識している。大都市圏計画機関(MPO)、地方政府、州及び連邦の機関のような多くの地域及び地方の主体は、その機関において“最も優先順位が高いネットワーク”の一部であるとみなされているインターステート道路網(IHS)その他主要な全国幹線道路網(NHS)路線の完璧な運用が継続されることに、強い既得の関心を有するものと思われる。同様のことは、民間部門においても確かであり、その中には、商品を発送する大企業及び地域産業や個々の市民が含まれ、生計を立てる能力や様々な生活の質が、インターステートその他の主要道路の実用的なシステムへの継続的なアクセスのうえに依存している。

大都市地域における主要なインターステート道路網路線のための緊急管理プログラム及び交通管理センターが、地域の資源によって設立され、資金提供され、管理されていることも異例のことではない。確かに、警察、消防、救急、環境被害対応チーム、またある状況のもとでは軍隊のような緊急対応主体が、その緊急な目的のために必要な場所、これには道路網それ自体の場合も含むが、に到達するためにインターステート道路網を使用できる必要があることから、これらの者は重要な関係者としての地位に位置付けられることとなり、これらの者の関心が、インターステート・アセットマネジメントの枠組みを確立するための鍵となる原動力となるかもしれない。

事態主導

これは、例えば、リスクベースのインターステート・アセットマネジメントの枠組みを導入するような変化の契機となる、最も望ましくはないが、必ずしも最も珍しいものでもない要因である。大規模な途絶が発生した後になって、それは防止しえたのか、又はどのようにすれば防止できたのか、あるいは、不利な影響の大きさ及び期間を緩和するためにどのような手段を講じえたのかについて、大きな関心が集められる。変化を主導するのに、破滅的な事態以上のものはないが、避けられない疑問は、ある対策が再発の可能性及び影響を緩和するのに有効であると考えられるのであれば、なぜ同様の対策がもっと早くに導入されなかったのかという問題が必然的に取り上げられる。インターステート道路網の所有者及び主要な関係者は、このような破滅的な事態が生ずる以前に、次のことを熟考しようとするであろう。1)サービスの大規模な途絶の観点において、最悪のシナリオによるリスクは何か。2)事態が発生した後においてどのような対策が導入されることが考えられるか。その対策は、事態が発生する以前であっても、防止又は緩和の手段として導入することが、事態発生後に導入する場合と比べて、少なくとも同程度に合理的であると考えられるか。

6.2 導入の主たる焦点

インターステート道路網について区別されたアセットマネジメントの手法を導入することに関する動機付けが様々であるように、主たる関心の分野も様々となるであろう。インターステート・アセットマネジメントの枠組みは、機能(保全、移動性、安全性及び環境)によって、組織内のレベル(政策レベルの問題、プログラム又はプロジェクトの優先順位の問題、管理及び運営の問題)、又はこれらの組合せによって、様々な分野に焦点を置くことになるであろう。例えば、インターステート道路網を所有する機関は、プログラム又はプロジェクトのレベルでは道路の保全に焦点を置き、一方、政策レベルではサービス水準及び移動性に焦点を置かかもしれない。

政策及び戦略に焦点

インターステート・アセットマネジメントの枠組みは、様々な政策レベル、及びその機関及び政策の意思決定者が直面している戦略的に重要な問題に焦点を置くことができる。例えば、

- ネットワークのカバー範囲 — 主要な地理的地域及び交通路線が、インターステート道路網のアクセス及び容量を適切に利用できるか？
- 可能性がある大規模な途絶のマネジメントを容易にするため、十分なネットワークの弾力性及び冗長性があるか？
- インターステート道路網に対して可能性がある重大なリスクを特定し、それらの発生の可能性を縮減し、それらが発生した場合の影響を緩和することを意図した戦略の形成によって、それらのリスクを管理するために、人材及び実施過程における投資がなされるべきか？
- 反復する混雑及び単発の事象の双方に対応するための各機関の性向及び能力を促進する、適切な運営に関するメンタリティがあるか？
- インターステート道路網(IHS)及びそれに匹敵する全国幹線道路網(NHS)の路線に沿った様々な場所に、様々な緊急事態に適切に対応することを確保する連携、資源及び訓練が配置されているか？
- 現在の投資レベル及び戦略はどの程度適切か。また、インターステート道路網に固有の要件が、交通改善計画、年間予算その他財源の構造及び仕組みを含む現在の資源配分過程において対応されているか？
- 区別されたインターステート・アセットマネジメントの枠組みが、政策的考慮を超えて、プログラム及びプロジェクトのレベルでの優先順位の設定、さらに運営管理まで、どの程度の範囲で拡大されるべきか？

プログラム及びプロジェクトの優先順位付けに焦点

インターステート・アセットマネジメントの主たる焦点は、インターステート道路網のプログラム及びプロジェクトの優先順位付けに関する問題に対応するものであろう。それには、次のものを含む。

- インターステート道路網に関するプロジェクトが低順位の道路網に関するプロジェクトと競争するのではなく、インターステート道路網の資本投資及び運営の予算のために、区分された財源が配分されるべきか？
- インターステート道路網に関するパフォーマンス目標が、非インターステート施設に関するものと区別されるべきか？
- インターステート道路網の路線の相互において、地域、州レベル又は全国的ニーズにおける相対的な役割又は重要性(機能的な重要性)に基づいて、パフォーマンス目標が区別されるべきか？
- 州又は地方の優先順位を表すものではない全国的な優先順位に対応すべきか？ そうだとすると、どのように対応すべきか？
- パフォーマンス目標及び水準を決定するために現在入手できるものよりも、より多い又はより良いインターステート道路網資産に関するデータへのニーズがあるか？

運営管理に焦点

道路機関および関係者の間では、特にインターステート道路網のような高順位の道路網の運営管理(資本投資及び物理的維持を超えた)について資源を配分するために、かなりの注意を払うことの必要性に関する認識が、急速に増大している。ほとんどの州の道路機関は、過去1世紀又はそれ以上にわたって、管轄区域内の道路ネットワークへの資本投資及び維持に注意と資源を集中してきた後に、リアルタイムの運営管理に向けた明らかなトレンドが現れつつあり、それには次のものを含む。

- 交通状態の監視

- 事故への迅速な対応及び処理
- 移動者への情報提供
- 電子的料金収受
- ランプ制御
- トラックの事前承認
- 作業領域の安全

いくつかの機関は、このような運營業務を一般道にも拡大しているが、圧倒的な重点は、インターステート道路網のようなアクセス制限された道路に置かれている。インターステート道路網のアセットマネジメントシステムで対応されるべき主たる問題には、資本投資及び維持に対する運営への投資のレベル、運営サービスの分類のなかでの投資の配分、そして改善された信頼性及び安全性の観点において得られた便益が含まれる。

業務の範疇に焦点

インターステート・アセットマネジメントの枠組みは、各機関に固有のニーズ及び動機に応じて、異なった業務の範疇(例えば、保全、移動性、安全性、環境)に重点を置くことができる。最も重要な道路ネットワークとして、インターステート道路網の路線は、様々なリスクに直面する可能性があり、そのいずれの分野においても、他の道路ネットワークとは異なり、決定的に重要な交通ニーズに対応する能力を脅かすことになりうる。それらの分野は、次のものを含む。

- **保全** — 例としては、インターステート道路において典型的に運送されている規模が大きく及び頻度が高い荷重のを取り扱うための橋梁及びトンネルの構造的妥当性のほか、かなりのレベルの地域外の交通を処理する路線に必須である、様々な気象及び照明条件のもとでの舗装及び路面標示の視認性及び反射性、さらに路線にわたる長距離輸送にとって重要な休憩エリア施設の物理的コンディションが含まれる。
- **移動性** — インターステート道路網は、地域規模のみならず全国規模の移動性の目標に奉仕するために構想され、完成された。移動性のパフォーマンス指標には、サービス水準(LOS)、移動時間、反復するピーク時間帯の負荷のほか、例えば、事故、危険物の漏出その他の特別な事故のような単発の事象に対する運営上の信頼性が含まれる。
- **安全性** — インターステート道路網(IHS)及びそれと同等に設計及び建設された全国幹線道路網(NHS)の道路は明らかに最も安全である。特に、一般の幹線街路及び幹線道路と比較した場合はそうであり、そこでは、アクセス制限がなく、高速と様々な速度が複合し、トラック、バス、乗用車、バイクが混在しており、事故の頻度だけでなく重大性にも影響している。従って、リスクはより低いかもしれないが、マイナスの帰結の可能性は、規格が高い道路網のほうがより大きくなりうる。
- **環境** — インターステート道路網の路線は、騒音、野生動物、植物、水質・水量、地域社会、オープンスペース、さらに歴史的資源に関していえば、自然的、人為的及び文化的環境に対して、典型的には、最も大きな規模で、最も重大な影響を及ぼすこととなりうる。環境問題は、しばしば、交通アセットマネジメントの通常の領域を超えるが、特にインターステート道路網に起因する枠組みの場合においては、この調査研究プロジェクトの参加者は、インターステート道路網施設の規模及び自然的、社会的及び人為的環境に生じる様々なマイナスの影響の観点から、重要な構成要素であると強く感じている。

インターステート道路網について区別されたアセットマネジメントの枠組みの導入を考慮することの主要な理由となりうるものとして、焦点が当てられる可能性がある分野は様々である。

6.3 リーダーシップの役割及び導入計画

インターステート・アセットマネジメントの枠組みの導入、さらには焦点が置かれる主な分野に関する基本的な動機付けは、リーダーシップが果たす役割に大きく影響されるであろう。同時に、リーダーシップの役割及び責任の観点からみて、インターステート道路網に関するアセットマネジメントの枠組みを、ある特定の組織において導入するかどうか、また、どのように導入するかは、導入に関する責任をどのように配分するかに影響し、また、影響される。

先導部局 州交通省及びそこでの交通アセットマネジメントの原則及び実務の導入に関する経験は、幅広い様々な役割及び責任を反映しており、地理的には本部から現場の運営まで、また、機能的には計画・設計から資材・維持まで広がっている。このような責任は、しばしば、資産の分類によって異なっている。例えば、中央の構造部局(新規又は改修に関する設計の責任を有する)が橋梁マネジメントシステムに関する先導的役割を果たしていることが極めて一般的であり、一方、資材又は維持の事務所の分散化されたネットワークが舗装を含むアセットマネジメントの活動を先導している。いくつかの交通省では、AASHTOの委員会構成においても同様であるが、アセットマネジメントの焦点は、資源配分の政策レベルの問題に強く影響され、また、アセットマネジメントは計画部局によって先導されている。明らかに、ひとつの決められた道はない。インターステート・アセットマネジメントの枠組みを導入する場合、各々の機関に固有の組織的枠組み、管理者及びスタッフの選好、さらに、連携、役割及び責任を事実上規定している日々の現実の実務を考慮することが必須である。

統合 交通アセットマネジメントを既に実施しており、インターステート・アセットマネジメントの枠組みについてある程度区別して取り扱うことを決めた主体に関しては、その枠組みをアセットマネジメントの枠組み全体のなかに分離された付加的な機能の組合せとして統合することができるし、又は、インターステート・アセットマネジメントの枠組みに関するリーダーシップ及びマネジメントの責任を特別な組織単位又は特別な担当者に割り当てることにより、さらに区別することができる。このような導入の意思決定には、濃淡(shades of gray)を伴う。それがなされるやり方及び関与する人(人及び個性は不可避の避けられない要因である)によって、インターステート道路網のアセットマネジメントについて区別した取扱いをするという意思決定は、究極的に成功又は失敗する可能性がある。最も重要なことは、交通アセットマネジメントの活動における統合の程度は、その機関にとって最善の自覚的な意思決定及び戦略の結果であるべきである。

実践のチャンピオン及びコミュニティ 普遍的と思われることは、少なくともアセットマネジメントの枠組みの導入の初期段階においては、“チャンピオン”の必要性である。典型的には、このようなチャンピオンは、本部から現場まで、それを行うことに十分な関心と影響力を有する者であれば誰でもよい。チャンピオンは、組織の誰かによって指名されるかもしれないし、又は、影響がある集団のなかから単に現れるかもしれない。いずれの場合も、チャンピオンは使命が達成されるまで休むことがない者である。

可能性があるチャンピオンには、次の者が含まれる。

- その組織のリーダー
- 部局又は地区の管理者
- 第一線の監督者
- 主要な技術又は政策レベルのスタッフ

インターステート・アセットマネジメントの枠組み、それは他の交通アセットマネジメントの活動からいろいろな意味で独立することとなるであろうが、その枠組みを導入するチャンピオンは、起こりうる審議又は議論において、そのような区別されたやり方がなぜ必要なのかという圧倒的な重荷に耐えることになるであろう。イン

ターステート道路網の固有の重要性に関する論点、リスクベースの手法による便益(及び責務)、緩和戦略及び緊急事態計画の必要性、外部の関係者の強い関心といった論点の、全てではないにしてもほとんどは、チャンピオンにとって重要になるものと思われる。

いかなる変化の導入もそれが成功する機会は、孤独なチャンピオンが、そのアイデアを評価し支持する他の者と連合した場合に、計り知れず改善される。そして、それにより、実践のコミュニティ、すなわちチャンピオンと支持者のグループが形成され、それらの者による共通のコミットメントが、提案された変化の導入を成功させる。実践の最強のコミュニティは、横断的であり、全ての関係部局の範囲及び組織の階層に広がっている。

導入計画 インターステート・アセットマネジメントの枠組みを導入することは、新しい又は修正された仕事のやり方を開発する場合にはどれも同じであるが、目的を明確に定義し、変化の過程を組み立て、スケジュールと責任を確立し、資源を特定及び確保し、進捗を測定するために、体系的な計画が必要である。理想的には、そのような計画は、機関内部の参加者だけでなく、その試み及び結果の活用を支援することができる外部の関係者の関与によって作成されることが望ましい。導入計画チームを結成することが、この過程における非常に重要なステップであろう。

関係者及び共同作業

ほどんどどのような状況においても、インターステート道路網の路線及びネットワークの所有者(州交通省、州又は地域の有料公社、又は民間のリース受託者・コンセッションエア)は、主要な資産分類である舗装及び構造物のインベントリー及びコンディションに関する情報を含めて、アセットマネジメントシステムの主要データ構成の収集に携わっているであろう。しかしながら、このデータを政策、プログラム及びプロジェクトに関する意思決定に影響を与えるように使用しているかは、非常に様々である。さらに、他者の所有又は管理のもとにある交通施設へアセットマネジメントの原則を適用する場合、所有者以外の関係者の果たす役割は、さらに様々である。それでも、所有者以外の関係者は、自らの基本的な中枢業務にとってインターステート道路網がいかに重要であるかということにより、所有者である運用者と比べても、インターステート道路網施設にかなりのレベルの関心を有することになりうる。

州交通省その他のインターステート道路網資産の所有者・運営者が関係者をパートナーとして参加させる機会は、それが共同作業により、コンセンサスを形成しつつ作成されるならば、インターステート・アセットマネジメントの枠組みのアピール要素となりうる。

連邦 インターステート道路網は、国家的な資源である。それは連邦政府によって90%の資金が補助されており、連邦政府はインターステート道路網への国家的投資が保全されることを確保するために監督する責務を有しているが、実際のところ、インターステート道路網資産の日々のマネジメントにおいて、連邦レベルで意思決定する権限は、ほとんど又は全くない。とはいえ、インターステート道路網が国家の福祉に対して有する重大性は、これが最初に構想されたころに比べて、むしろ明らかに強くなっている。連邦道路庁(FHWA)は、連邦が補助した全国の道路及び橋梁のコンディション、パフォーマンス及び財源のニーズに関して、隔年で議会に報告する責務を有しているが、なかでもインターステート道路網は最も重大なものである。従って、連邦道路庁(FHWA)は、州交通省の努力を通じて収集したインベントリー及びコンディションに関する情報が利用できることについて、主要な関係者である。

連邦の役割に情報の収集及び報告以上のものが含まれるべきか否かは議論がある問題であることに留意すべきである。しかし、最も制限された役割においても、連邦政府は、明らかに、インターステート道路網

のアセットマネジメント手法に関する重要な関係者である。

AASHTO 複数の州が全国的な規模でインターステート・アセットマネジメントの枠組みを導入することは、連邦の指示によるというよりは、米国全州道路・交通行政官協会(AASHTO)のアセットマネジメントに関する小委員会によって促進される同じレベルの者同士での作業を通じて達成されるほうが、よりありうるように思われる。AASHTOの政策策定の構造は、連邦の次期授権立法に関する議論において、各州交通省が公正で合理的なパフォーマンス評価を提供するものとして予め合意できるような、全国的に整合性がありアウトカム主導のアカウントビリティ指標を、AASHTO自身が提案すべきときである、という認識に向けて動いているように思われる。ますます多くの州交通省の間における認識では、陸上交通プログラムの法制度改革の日程は、連邦資金がどのように使われているかに関する州の説明責任を伴い、交通分野における連邦の利害のより明確な定義の必要性に関する認識と相まって、不可避的に、一連の主要な共通指標の設定につながるであろう、ということである。各州交通省は、AASHTOと通じた作業により、このような提案を自ら作成したほうが、連邦議会又は連邦交通省から資金手当ての可能性がない義務として強いられるよりも、より役立つであろうと考えている。インターステート道路網は、非常に重要な全国的な役割があり、このような全国的なパフォーマンス指標を近い将来に導入する、最も強力な候補のひとつである。同時に、AASHTOの構成員間での議論から、州交通省は、適切な目標の設定及びパフォーマンスの評価の観点で、このような測定システムがどのように使われたらよいかを非常に強く意識している。明確なコンセンサスは、そのようなシステムは、重要な各要素における実質的な差異を説明するために、個々の州の状況に応じてカスタマイズされ、任せられなければならないということであり、それらの要素としては、土壌や気象の状況、地形や交通の特性、財政能力の状況及びニーズがある。州ごとのベースでインターステート・アセットマネジメントの枠組みを導入することは、AASHTOが共同の仕組みを提供することで、パフォーマンスベースでアウトカム主導のプログラム構造に向けて進めるために、ふさわしいやり方であると思われる。

大都市圏計画機関(MPO) 大都市圏計画機関(MPO)は、連邦法のもとで、合衆国の400を超える大都市地域に関する長期計画及び短期の資本投資プログラムの作成に関する責任を有している。いくつかのMPOは、連邦法で義務付けられた主要な活動の範囲を超えて、地域全体の財政、運営及び行政機能を持っている(サンフランシスコ湾岸地域の大都市圏交通委員会(MTC)は、プログラムの資金調達及び運営に関する責任を有しており、なかでも最もよい事例である。)。これが意味するところのものは、いくつかのMPOは、州交通省、有料公社、民間部門運営者と、資源配分の意思決定に影響する活動における継続する利害の観点において、パートナーとして位置付けられているということである。このようなパートナーシップ関係における相互の信頼のために必要なことは、全てのパートナー間で共通の情報やツールに全面的にオープンにアクセスできることであり、そのような情報を意思決定のために分析・適用することができる。インターステート・アセットマネジメントの枠組みは、このようなパートナーシップの関係を形成、試行、維持するための優れたやり方として機能しうる。

地方政府 インターステート道路網は、全国及び個々の州の最も重要な道路ネットワークとして不変に機能するだけでなく、大都市地域、そしてしばしば個々の郡及び自治体においても、その重要性において同様の機能を果たしていることから、所有者及び地方機関の必然的な選択は、インターステート道路網のアセットマネジメントのために、合議的な協議手法を取り入れるか否かである。この種の共同作業は、ケースバイケースで進められなければならない。いくつかの場合では(例えば、ウィスコンシン州及びミシガン州)、郡政府が道路の維持に関する責任を有しており、それには州交通省との協定に基づいてインターステート道路も含まれ、アセットマネジメントの情報を運営上必要としている。(ミシガン州は、その法律的な要件においてユニークであり、地方政府が州内の全ての街路及び道路を管理するためにアセットマネジメント手法を導入している。)

法執行及び緊急対応機関 非常に多くの場合、法の執行、環境に被害を及ぼす危険物の漏出、火災、事故の検証、緊急時の避難その他類似の人為的又は自然的な緊急事態に関する責任は、道路部局以外の組織に存している。これらの機関のニーズに対応することの重要性は、緊急対応だけでなく事前防止の観点からも、自ずから明らかである。これらのニーズに客観的かつ体系的に対応する過程は、インターステート・アセットマネジメントの枠組みに効果的に組み込むことができ、特にその過程が共同的なやり方で行われるときはそうである。

地域、州全体及び複数州のフォーラム インターステート道路に関する資源配分及び運営管理のリスク、機会、意思決定は、常に複数の関係者に影響することから、定期的又は必要に応じた関係者による会合の開催について考慮すべきである。このようなフォーラムは様々なやり方で行うことができ、政策レベルの問題を検討するためのトップによるサミット会合から、リアルタイムの交通管理や緊急事態に対応するための運営管理者によるものまでである。州内では、このようなフォーラムは、地域のベース、すなわち大都市又は地方の地域内、あるいは州全体のベースで組織することができる。多くの州は、州全体の交通関係会議を主催しており、それは、地域又は州全体でのフォーラムを開始するための発祥地となるかもしれない。

複数州のベースでは、インターステート道路網のアセットマネジメントのためのフォーラムは、特定の主要なインターステート路線に沿って組織されるかもしれない。実際、国内におけるこのような複数州にまたがる路線のいくつかでは(I-95、I-15、I-10その他)、連携が図られており、リアルタイムの運営問題に加えて、貨物の移動を中心とした長期の経済成長の問題に対応している。このような任意的な路線の連合は、既に、アセットマネジメントの問題にも対応しており、その中には、大規模なサービス途絶の可能性や物流の大幅な増大に関連した投資ニーズが含まれる。複数州にまたがるインターステート路線に沿ったリスクベースの評価及び戦略の定式化を伴う手法は、既に行われている活動に自然に付随するものとなるか、又はこのような路線に沿って近い将来に開始されるものと思われる。

参照リストの導入

個々のアプリケーションにカスタマイズされたインターステート道路網のアセットマネジメント戦略を開発するための早くて比較的容易なやり方(同様に、インターステート・アセットマネジメントの枠組みに関する初期の意思決定を評価・実証するやり方)は、以下に示すような導入に関する参照リストを活用することである。

1. 導入：賛成か反対か？ (導入するかどうか)
 - 投資の意思決定のためのパフォーマンス目標を設定し、投資の意思決定を助言し、パフォーマンスを監視するために、現在、アセットマネジメントツールを使っているか？
 - リスクマネジメントの手法を経験したことがあるか、また、それによる便益があるか？
 - アセットマネジメントを実施する場合、インターステート道路網を他の道路から区別することの便益の可能性を認識しているか？
2. 動機付けの要因 (なぜ導入するのか)
 - 組織文化主導？
 - リーダーシップ主導
 - 民間部門主導
 - 関係者主導？
 - 事態主導？
 - その他の要因？

3. 焦点とする分野（何のために導入するのか）
 - 政策及び戦略？
 - プログラム及びプロジェクトの優先順位付け
 - 運営管理？
 - 業務の範疇？
 - その他の分野？
4. リーダーシップ及び導入計画（どのように導入するか）
 - 先導部局？
 - 統合？
 - 実践のチャンピオン及びコミュニティ？
 - 導入計画？
 - 目的
 - 過程
 - 責任
 - スケジュール
 - 資源
 - 進捗
5. 関係者及び共同作業（導入に関する支持(buy-in)）
 - 連邦？
 - AASHTO？
 - 大都市圏計画協会(MPO)？
 - 地方政府？
 - 法執行及び緊急対応？
 - 地域、州全体及び複数州のフォーラム？

6.4 導入の便益

2008年3月13日に、この調査研究の一環としてワークショップが開催され、その参加者は、州交通省がインターステート道路網に関するアセットマネジメントのプログラムを確立する場合に遭遇するであろう主な便益と問題について議論した。（このような便益、そして次節に記す問題の調査において、それらの項目の多くは、インターステート・アセットマネジメントの枠組みに関連した固有の便益及び問題というよりは、アセットマネジメント一般に関連したものであることが明らかとなった。しかしながら、ワークショップで議論されたトピックの全体が、ここで提示されている。）同グループによって、次のような便益が明らかにされた（コンサルタントチームが、それぞれについて簡単な説明を提供した。）

一般

- **行うべき正しいこと** — いくつかの機関では、アセットマネジメントの基本的原則及び具体的実務が、その組織が指揮・管理されるやり方及び日々の業務のやり方に、本部から現場まで、部局にまたがって組み込まれている。
- **持続可能な運営方法に関する役割及び責任を明らかにする** — 交通機関は、環境を維持・改善するための広範な社会的目標を支持するようなやり方で業務を行うことが、ますます期待されている。各機関

は、このような幅広い責任を受け入れつつあり、アセットマネジメントは体系的で測定可能なやり方でその枠組みを提供する。

- **他所でのアセットマネジメントの契機となる** — インターステート・アセットマネジメントの枠組みは、ネットワーク全体への適用に向けた最初のステップとして、原則、政策及び手続を試行するパイロットとして機能しうる。

内部過程

- **主要なパフォーマンス指標を明らかにする** — 効果的なアセットマネジメントのためには、その組織において、主要なパフォーマンス指標が何であるべきかを明らかにし、そして、その組織の使命を達成するためにその指標の達成に傾注することが必要である。これは、特にインターステート道路網に関して有益となるであろう。
- **データを活用し、また、データの限界を明らかにする** — 多くの機関は、コンディション及びパフォーマンスに関する大量のデータを集めているが、実際には必ずしも実務的な目的のために適用されていない。効果的なアセットマネジメントは、これらのデータを機能させ、これらのデータの強み及び限界を理解することを大いに促進するであろう。
- **弁明できる優先順位付けの手法** — 効果的なアセットマネジメントは、伝聞的なやり方というよりは、体系的なデータ主導の分析に基づいた投資の優先順位付けを促進する。
- **改善された経済的分析を含む総合的な評価** — 適切に実施されれば、この体系的な分析は、資産のコンディションに関する伝統的な指標を超えて、費用及び便益の経済的な評価を含めた幅広い検討にまで広がる。これは、特にインターステート道路網のような最も高い順位のネットワークにとって重要である。
- **パフォーマンスの予測及びモデル化の能力を強化する** — 橋梁及び舗装のマネジメントシステムは、典型的には、異なった投資のレベル及びタイプが資産のコンディションに及ぼす影響を各機関がモデル化することができる予測モジュールを含んでいる。データが最も信頼でき完全であるインターステート道路網に焦点を置くことで、究極的には、道路ネットワーク全体に対しても幅広い便益を及ぼすことになるであろう。
- **合理的なリスク手法** — システム機能停止のリスクを特徴付ける定量的な手法及びリスク緩和戦略の開発は、アセットマネジメントの枠組みの基本的な側面であり、特に、サービスの途絶による帰結が極めて重大となりうるインターステート道路網に適用することができる。
- **反復的な過程による継続的な改善** — アセットマネジメントは、それぞれのプログラムサイクルを通じて毎年繰り返すことができる過程を確立し、効率性及び有効性を改善するために、この過程を継続的に調整するベースを提供する。

外部の関係者との意思疎通

- **関係者の期待に応える** — アセットマネジメントは、各機関が、現実の結果だけでなく、効果的にマネージされた結果主導の組織であるというイメージを伝えるという観点においても、関係者の期待に応える能力を改善する。
- **利用者及び政治家に対する説明責任** — アセットマネジメントは、資産の所有者が、国民及び政治家に対して見込みを打ち立て、その見込みに関するパフォーマンス指標を設定するような環境を促進する。
- **政治的環境におけるコンセンサスを形成する** — 見込みの達成を継続的に記録することで、各機関が

効果的にマネージされ、約束を達成することができるということについて、政治的環境におけるコンセンサスを形成する。

- **インターステート道路網プロジェクトに関する増大する財源を正当化する** — このようなやり方で信頼性を確立することは、増大する財源への是認を確保するための基礎となる。いくつかの州交通省は、交通収入プログラムを制定するために、このような戦略を成功裏に活用してきた。

アウトカム

- **資金その他の資源のより効果的かつ効率的な配分** — その基本において、アセットマネジメントとは資源配分に関することである。それが資源配分に影響を及ぼさないのであれば、その有用性は疑問とされなければならない。
- **財源制約のもとでの改善されたパフォーマンス** — アセットマネジメントの原則の適用(例えば、重大な劣化が生じる以前の早期の投資戦略)は、制限された財源のもとでも資産のコンディションの改善につなげることができる。
- **直感を実証する合理的な予測に導く** — プロセスが適切に機能した場合、アセットマネジメントは、担当管理者として既に分かっていることに関して、定量的な実証を提供することになる傾向がある。
- **弁明でき、かつ、時期にかなった意思決定**
- **予防的な維持の財源** — 上述のように、効果的なアセットマネジメントは、早期介入の戦略を支援する。
- **緩和されない災害の減少(すなわち、システム機能停止の回避の増大)** — アセットマネジメントは、特にリスクマネジメント過程によって増強された場合、状況が防止できなくなる以前の予防的な介入を支援する早期の信号を提供する。
- **主要な施設に対する資産の信頼性** — 効果的なアセットマネジメントは、インターステート道路網のような主要な施設に関する資源に焦点を置くべきである。
- **国際的競争性** — 第二次世界大戦後に合衆国が世界の経済的なエンジンとして興隆したことの鍵となる要因のひとつは、道路ネットワークによって提供された相対的な優位性であり、それは、インターステート道路網によって例証される。その優位性は、近年、蝕まれてきており、効果的なアセットマネジメント・プログラムにより、国際経済におけるこの国の競争性を改善する道路ネットワークの復興を支援することができる。

全国的な観点

- **インターステート道路網及びその定められた全国的使命に焦点を置く** — インターステート道路網に関するアセットマネジメントの枠組みの採用は、ポスト新規建設の段階に入ったこの全国的に重要な道路網の保全について改めて注意を喚起することになるだろう。
- **インターステートに関する議論のための枠組み** — アセットマネジメントは、各州の間での効果的な意思疎通を促進する定義及び過程に関する共通の枠組みを提供することができ、この国の主要な道路網であるインターステートを管理するための統合的な(全く同じではないが)手法を促進することができる。
- **地域的な協力を増進する** — このようなインターステートに関する議論は、州及び有料機関の相互における地域的な協力の改善につながりうるものであり、これらの機関は、お互い及び移動する国民の便益のために、共通の及び接続された路線及びネットワークを運営している。
- **インターステート道路網の重大性を、他のニーズに比べて、より競争力のあるものにするを実証する** — 州のレベルと同じように、効果的なアセットマネジメント・プログラムは信頼性を確立し、インタース

テート道路網に関する連邦財源の増加を実証する。

6.5 問題点

便益に関するやり方と整合して、2008年3月13日のワークショップ参加者は、導入に関する障害及び費用として、次のことを明らかにした。

一般

- **変化への抵抗、偏狭性** — マキアベリの認識で有名であるように、変化は本質的に達成することが困難であり、しばしば、縄張りの防御に由来する偏狭的な利益により抵抗される。
- **内部の関係者の支持** — アセットマネジメント・プログラムによって最も直接的に影響を受ける機関の担当者による熱心な支持を獲得することが、お披露目を成功させる主要なハードルである。多くの試みが、このような支持が得られなかったために挫折しており、その場合、公然と表明される反対は一般的でなく、消極的な抵抗の静かな形も同様に妨害的である。
- **大きすぎる問題、状況を悪くする恐れ** — アセットマネジメントは、その本質から、総合的な手法を強調することから、それがそれ自身の重みで崩壊するという、非常に現実的な危険がある。いくつかの機関は、段階的な導入モデルによってこの障害を克服しており、そこでは、最初のステップは、それ自身のうえに信頼性と成功を構築することができる程度に穏当なものである。
- **費用超過であるとの認識** — 制約された予算及び減少する収入の時代においては、費用が直ちに発生し容易に計測可能である一方で、便益が長期間で明確性が少ないプログラムを正当化することは困難となりうる。
- **州内のチャンピオンの不在** — 熱心で傾倒したチャンピオンの不在は、アセットマネジメント・プログラムの成功裏の登場に対する主たる障害である。同様に、機関におけるリーダーシップの変更は、これは今日の環境においてはかなり頻繁に起きているが、プログラムにとって、そのチャンピオンを犠牲にし、さらに導入を進めることに疑問を生じさせる。
- **悪い働きに対して報いない** — その担当の役割を十分に果たさなかったアセットマネージャーが、追加の財源によって報われることになるのではないかという懸念がある。というのは、報告されるニーズはより大きくなるからである。このような力学は、全国橋梁点検及び修繕プログラムに関する議論においてもみられ、いくつかの州は、ニーズに基づいた財源の算定式は、橋梁を適切に修繕された状態に維持するために重荷を課するようになることを懸念していた。

内部過程

- データの問題にはまり込む。
 - **高いデータのしきい値** — 効果的なアセットマネジメントは、有意義な結果を生み出すために、高度に分解された大量のデータを必要とする。このことは、各機関が、コンディションデータについて道路網の平均に依存することになるという問題を提示する。
 - **データ品質** — データが要求されたレベルの詳細さで入手できるとしても、データの品質に関する問題が存在しうる。例えば、コンディション格付けは、追試可能な結果を保証する効果的な品質管理プログラムがなければ、地区によって、さらには同じ地区内でも担当者によって、非常に変化する可能性がある。
 - **養うべきもうひとつのシステム** — 多くの機関は、マネジメント情報システムを過剰に有しており、そのいくつかは有用性が疑わしい結果を生み出す。アセットマネジメントも、ある者からは、そのようなり

ストにおけるもうひとつとして認識されるかもしれない。

- **スタッフの時間の制約** — おそらく各機関の最も貴重な資源は、スタッフの時間であろう(その人員は、典型的には、使命に対して相対的に、また、絶対数においても、減少している)。効果的なアセットマネジメントに必要なスタッフの時間を配分することは、重要な問題を提示する。
- **スタッフの時間以外の資源の制約** — 他の資源(財源、人員、施設及び設備)も供給が限られており、それらをアセットマネジメントに適用することは、他の優先順位のためには利用できないことを意味する。
- **ツールが利用できない、又は、出力できない** — ツールは、主として、インベントリー及びコンディションの情報に関するデータ収集システム及びマネジメント情報システムの範疇にある。多くの機関は、双方の範疇において、不満足な経験を有している。
- **リスクの定量化における困難** — 上述のように、リスクを特徴付けるための定量的手法は、アセットマネジメントの主たる便益となる可能性がある。しかしながら、確率が低い事象について有意義な数値を作成することは、困難な業務である。
- **詳細に関するコンセンサスを達成できないこと** — いつものように、悪魔は詳細のなかに存在し、効果的なアセットマネジメント・プログラムの無数の側面に関する内部のコンセンサスを達成することは、しばしば、困難な事業である。
- **分析による麻痺** — 様々な投資レベル及びパターンのパフォーマンスへの影響をモデル化できるようになることは、あまりに多くの良い例を持つこととなり、際限のない繰り返しにはまり込む。テストされるべき代替シナリオの数は、容易に理解できる件数に制限されるべきである。

外部の関係者との意思疎通

- **外部の関係者による支持** — 内部の関係者からの支持を達成することが問題となりうるのと同じように、外部の主体の場合も同様であり、それらの者は、その業務に資源をコミットすることに疑問を呈するかもしれない。また、その結果を理解しないか、あるいは気にしないかもしれない。
- **政治家の理解** — 政治家は、なかでも最も重要な外部の関係者であり、特に、立法の予算関係委員会の構成員はそうである。そのような政治家は、アセットマネジメント・プログラムの目標及び目的について、ほとんど理解していないかもしれない。
- **政治的影響** — 上述のように、アセットマネジメントは、資源配分に焦点を置いている。しかしながら、実際問題として、政治も資源配分に非常に関与しており、政治的力学がアセットマネジメント・プログラムとはかなり異なった結果を生み出すかもしれない。

アウトカム

- **結果が直感に反する；理解できない** — 正確なアセットマネジメント・プログラムの開発に多大の注意を集中してきた機関でさえも、単に全く理解できない結果を受け取ることを経験している。数値が正しく出力されるように“K係数”を挿入する手法に頼らなければならない機関もある。
- **“サイロ”をまたがる比較及び競争** — アセットマネジメントは動的なプログラムを生み出し、その中で、例えば、舗装及び橋梁のプロジェクトは限られた同じ壺の財源に関して競争する。これは望ましい訓練であるとの主張がある一方、参加者にとって熾烈な過程となりうる。
- **地方のインターステートは苦勞するかもしれない** — 全国的に最も重要なインターステート道路網の路線に焦点を置くことは、その州の他の路線に配分される資源の減少をもたらすかもしれない。
- **ニーズの結果による威圧** — アセットマネジメント・プログラムは、政治的に受け容れがたい圧倒的なニーズのリストを生み出すかもしれない。

全国的な観点

- **整合性のある定義の達成** — インターステート道路網に関するアセットマネジメントの枠組みは、有意義なものとなるためには、各州の間で、例えばコンディションのレベルのような事項に関する整合的な定義がなされることが必要であろう。このような整合性を達成することは、過去においては、各州の状況の違いのために問題があることが明らかとなっている。
- **州間で比較可能な指標(政治家にとっても便益であるとみなされうる)** — 全国的なインターステート・アセットマネジメントの枠組みは、州間で比較可能なパフォーマンスに関して結論を導き出すことに貢献する。このような比較は、過去において、時折、不適切に行われてきたが、多くの州はこのような試みを戦慄とともにみることとなった。

第7章 結論

インターステート・アセットマネジメントの枠組みの背後にある基本的な前提は、インターステート道路網は合衆国において最も重要な道路資産を代表しているということであり、また、アセットマネジメントは、インターステート道路網の所有者が最も効率的に道路網を運営することを支援する手法を保証しているということである。インターステート道路網は、合衆国経済にとってのライフラインであり、国内にわたる、さらにはカナダ及びメキシコへの道路の旅客及び貨物に関する移動性を提供している。インターステート道路網が構想されて以来、他の国々も合衆国の事例に習い、類似の全国的な高速道路規格の道路ネットワークを通じて、経済の発展を促進してきた。この全国的な道路網の運営を維持することは、合衆国経済の国際的な競争力を維持するために必要不可欠である。そして、この目標を、交通に関する希少な資源を無闇に圧迫することなく達成することは、合衆国経済のさらなる強化に資することとなるだろう。

インターステート道路網を保全することの重要性に関して全国的なコンセンサスがあるにもかかわらず、過去の交通アセットマネジメントの手法は、この目標を達成するために効果的であるとは思われない。道路網が老朽化するに従い、資産保全の投資に関するニーズは増大し続けるであろうし、インターステート道路網資産を良好に修繕された状態に保全することができないことによるリスクも増大している。インターステート道路網の所有者は、歴史的な先例や制度的な取決めが示すものというよりは、最も必要とされているところに投資的を絞るような、柔軟で、パフォーマンスベースの手法を採用することが必要である。また、インターステート道路網資産に関する良好なデータも必要であり、それは、道路及び橋梁に関して既に入手できるデータを、他の構造物、安全性の要素、施設及び道路網へのリスクに関するデータにより補完するものである。

交通アセットマネジメントは、交通インフラをより良く管理するための一連のツール及び手法を提供する。この報告書は、アセットマネジメントのコンセプトを要約し、それらのコンセプトをインターステート道路網資産に適用するための手法を開発し、そして、インターステート道路網の所有者が、この枠組みを具体化したインターステート・アセットマネジメント計画を作成することを推奨している。その計画は、各機関のインターステート道路網資産の状態を詳述し、これらの資産に関する一連のパフォーマンス目標を提示し、そして、それらの目標を達成するために何が必要となるかを見分けるものである。第5章では、インターステート・アセットマネジメント計画に含めるための推奨される主要な及び総合的なパフォーマンス指標について詳述し、また、第4章では、計画の策定を支援するためのデータ及びツールについて詳述している。

インターステート道路網資産の管理において特に重要な分野は、リスク管理である。第3章は、インターステート道路網の所有者がシステム機能停止のリスクをより良く管理するために導入することができるシナリオベースの手法について詳述するとともに、プログラムリスク(例えば、費用超過のリスク)を管理するための他の手法についても詳述している。

一般にアセットマネジメントの原則の導入には、多くの便益とともに明らかな問題も存在し、特に、それらをインターステート道路網に適用する場合にはそうである。第4章及び第5章では、インターステート道路網のアセットマネジメントについて利用可能なシステム、手法及び指標におけるギャップについて議論し、第6章では、導入の問題点について議論している。

インターステート道路網の管理における最も重要な問題は、全国的な整合性と地方の特権との間の緊張関係である。インターステート道路網は全国的な基準によって建設され、重要な全国的利益に奉仕している。この道路網のマネジメントにおける重点が設計及び建設から運営にシフトするにつれて、インターステート道路網資産のコンディション及びパフォーマンスを報告するための全国的な標準を有するように、インターステ

一道路網の資産管理を強化することに重大な利益があることが明らかとなっている。しかしながら、同道路網を運営・管理している州交通省、有料公社その他の機関は、インターステート道路網を日々どのように管理するかについて柔軟性を有することが必要である。インターステート道路網は、全国的に重要なものであるが、その道路網の管理は、州、路線及び地方のレベルにおける問題の検討に基づかなければならない。

全国幹線道路網(NHS)の主要路線も含めて、最高順位の道路ネットワークについて責任を有する各々の機関及び主体は、インターステート・資産管理の枠組みの全部又は一部を実施するか否か、また、どのように実施するかについて、自らの理由付けによる自らの結論に達しなければならない。動機付けの要因は、重点が置かれる分野、具体的な手法、リーダーシップの源及び組織の特性により様々であろう。変わらないことは、この国で最も重要な幹線の劣化又は途絶は、経済的な福祉及び市民の生活の質への影響の観点において重大なものとなるだろうという単純な事実である。全ての交通機関が直面している、高い期待と業務停止に対する低い寛容度が相まって、インターステート道路網に関するリスクベースの資産管理の枠組みを導入することの合理性は、ますます明らかである。資産管理及びリスク管理におけるベストプラクティスを活用することにより、道路網の所有者及び運営者は、最も効果的に、インフラの劣化による影響と闘い、被害が大きいシステムの途絶を最小化し、そして我が国の道路網が我が国の経済発展を支援するエンジンとして機能し続けることを保証することができる。

付録A 文献調査

文献調査は、パフォーマンス指標、リスク評価及びリスクマネジメントの交通機関による導入に関する最近の調査研究及び現在の実践状況を調査するために実施された。この文献調査のソースには、連邦道路庁(FHWA)報告書、NCHRP報告書、専門雑誌に掲載された文献(ASCE⁴³、TRR⁴⁴等)、そして連邦、州及び地方機関の現在の実務が含まれる。この付録は、この文献調査の要約であり、リスクマネジメント、資産データ及び分析ツール、そしてパフォーマンス・マネジメントにより構成されている。

A. 1 リスクマネジメント

リスクマネジメントに関する文献の調査は、主に2つの分野に焦点が置かれた。ひとつは、マネジメントシステムにおける資産/運営に特化したリスクに対する手法であり、もうひとつは、大災害/厳しいリスクを管理するための州又は地域的な手法である。NCHRPが調査チームに提供した2つの文献は、特に言及するに値するものである。すなわち、『道路脆弱性評価のためのAASHTOガイド2002』(1)、及びNCHRPプロジェクト20-59の最終報告書素案である『マルチモード交通インフラのリスクマネジメントガイド』(2)である。これらの文献の主要な概念は第3章で議論されている。この2つの文献は、以下では別立ての項目で要約されているが、それは、これらは州及び連邦機関レベルでのガイダンスを具現化した文書であり、この文献調査に含まれる他の文献とは異なっているからである。

マネジメントシステムにおけるリスクに対する手法

具体的な道路資産(特に、橋梁、トンネル及び道路)を、リスクベースの手法を使って評価及び管理することに関して、多くの研究が行われている。これらの研究で分析されているリスクの範疇には、テロ、地震、そして資産の構造的又は機能的パフォーマンスの喪失が含まれる。これらのコンセプトを用いて、橋梁マネジメントシステム及び道路維持マネジメントシステムに関して、いくつかのリスクベースの手法が開発されている。

リスクベースの橋梁マネジメント(3) このペーパーは、信頼性理論及び最適化手法に基づいた橋梁プロジェクトの選定に関する方法論について記述している。この著者は、構造的な構成要素の劣化をシュミレートするためにマルコフモデル(Markovian model)を用いており、主観的評価又は一次信頼性理論(FORM: first-order reliability methods)のいずれかを用いて、それぞれの要素に関する信頼性指標(reliability index)を決定している。橋梁全体の信頼性は、一連のシステム内の個々の構成要素の信頼性を結合することにより、システム全体の信頼性として算定される。リスクは、橋梁の信頼性と通行止めに伴う帰結から推計される。このペーパーは、ネットワーク全体のリスクを最小化する最適な修繕の組合せを見出す方法について議論し、また、その適用に関する準最適アルゴリズムの使用について記述している。

橋梁へのテロの脅威を緩和する方策に関するリスクベースの優先順位付け(4) このペーパーは、個々の橋梁へのテロの脅威を緩和する戦略の優先順位付けを支援する、リスクベースの方法論の開発について議論している。この方法論は、単一の橋梁に焦点を置いて、その橋梁の多くの構造的な構成要素のそれぞれに関するテロ攻撃によるリスクに着目するように設計されている。この方法論は、例えば、個々の構成要素が橋梁全体の構造的安定性に及ぼす重要度、橋梁の所在地及びテロリストの近付きやすさ、具体的な脅威に対する耐久性といった要因に基づいて橋梁のリスクを評価した。この方法論による結果は、攻撃によるリス

⁴³ [訳注] ASCE: American Society of Civil Engineers

⁴⁴ [訳注] TRR: Transportation Research Record

クが最も高い構成要素をランク付けしたリストであり、これにより、その橋梁に関するリスク緩和設計を優先順位付けし最適化することができる。リスク緩和のスキームが特定された場合、この方法論により、緩和されたリスクを再計算することができ、緩和設計による費用/便益を直接的に示すことができる。

橋梁マネジメントのためのリスクベース意思決定支援システム(5) このペーパーは、進んだ橋梁マネジメントシステムにおけるリスクベースの意思決定支援システムに関する斬新な枠組みを提示している。著者は、構造的な安全性に関する信頼度及び橋梁の機能停止に伴う帰結の予測を用いて、橋梁のリスクを評価することを提案している。記述されているシステムには、点検対象の構成要素、データの収集及び記録、劣化モデル、構造評価、資産寿命全体での費用による維持・修繕・更新(MR&R)の経済的評価、作業プログラム最適化手法、そしていくつかの報告機能が含まれる。

道路インフラに関するリスクベースのアセットマネジメント手法(6) この調査研究は、道路維持マネジメントシステムにリスクベースのモデルを適用している。著者は、道路インフラの維持を管理するため、道路の計画及び維持の技術者のための意思決定ツールとして、組織的なリスクベースのアセットマネジメント手法を開発した。

有料道路・トンネルの運営に関するリスクベースの維持マネジメントモデル(7) この調査研究の焦点は、有料道路・トンネルのような複雑な施設における設備について、予防保全業務の優先順位付けをするためのリスクベースの維持マネジメントモデルを開発することであった。開発されたモデルは、リスクマネジメント過程の5つの主要要素に基づいており、それは、リスクの特定、測定、評価、見積り、そして管理・監視である。このモデルは、設備の機能停止の現れ方及びその影響、そしてそれに対応する予防保全措置を決定するために、様々な部局の参画を必要とする。このモデルは、特定されたリスクを管理するための最善の方策を選定することについて、運営者が適切な維持戦略を策定し決定することを支援できる。

インフラの更新・建設の選択肢に関するリスクベースのライフサイクルコスト見積り(8) このペーパーは、ライフサイクルコストの見積り及びインフラの更新・建設に関する選択肢の評価について、確率論及びシミュレーションから導かれた、新たなやり方を提示している。この調査研究では、このモデルのコンセプト及び成果を具体的に示すために、道路の舗装データが用いられている。開発されたリスクベースのライフサイクルコスト・モデルは、舗装の更新・建設に関する個々の選択肢が損傷するまでの時間を考慮し、見積もられたライフサイクルコストに付随する不確実性のレベルに関する情報を追加して提供する。このペーパーは、開発されたモデルの様々な構成要素について記述しており、それは、舗装のパフォーマンス及びサービス寿命に影響する要因、道路ネットワークの舗装に関する統計的な層化の仕方、そして分析に使われるデータ入力モデル化及びシミュレーションである。このモデルは、舗装の更新・建設に関する選択肢の選定に関する意思決定の過程において、技術者を支援することができる。

大災害/厳しいリスクを管理する手法

州全体又は地域レベルの道路インフラネットワークにおける大災害/厳しいリスクに関して、いくつかのリスクベースの調査研究が行われている。それらの中には、バージニア州におけるテロのリスクに関する調査研究、カリフォルニア州における地震のリスクに関する調査研究が含まれるとともに、ニューヨーク州交通省によって最初に実施された成果に基づいた、一般的な脆弱性格付けの開発がある。

バージニア州の相互依存交通システムに対するテロのリスクの評価及び管理(9) この調査研究は、バージニア州における相互依存的な交通インフラに対するテロのリスクを評価及び管理するために実施された。その焦点は、リスクによる帰結を緩和することができるマネジメント政策を導入するために、インフラ又はその

要素の一部の機能停止がどのように波及するかを理解することであった。これは、いくつかのリスク評価及び管理モデルを用いており、リスクの特定のために階層ホログラフィーモデル(HHM)、リスクの格付けのためにリスク・フィルタリング・ランキング・マネジメント(RFRM)、直接及び間接の影響/帰結を明らかにするために業務停止投入・産出モデル(IIM)、非常事態を明らかにするための分割多目的リスク手法(PMRM)がある。州全体のレベルでは、交通インフラの途絶による(自然災害、意図的攻撃等)、様々な産業部門への直接及び間接の経済的影響が、IIMを用いて評価される。産業への影響は、経済損失及び業務停止の割合という2つの尺度で測られる。IIMでは、所得の減少及び影響を受ける労働者数という観点で、労働力への影響も考慮される。経済分析局(BEA)の投入・産出表及び地域投入・産出乗数システムⅡ(RIMSⅡ)が、産業部門への影響を格付けするために、IIMのなかで使われる。テロ行為によって生じた交通システムの途絶の影響を定量化するために、センサス調査の労働力データ及び産品流通データが用いられる。

バージニア州道路交通システムにおけるインフラ相互依存性への影響のモデル化(10) この調査研究では、リスク評価及びリスクマネジメントの技術が、道路網の脆弱性及びその脆弱性に伴うリスクを明らかにするために使われている。上述のHHMが、リスク及び脆弱性を明らかにするために使われている。HHMで使われる情報には、地域、モード間、経済及び利用者の観点が含まれる。ケーススタディが示されており、ここではリスクマネジメントに焦点を置いており、相互依存性に伴うリスクを緩和するために、道路網の相互依存性を解くための方策を見出している。このプロジェクトの成果の一部として、リスクマネジメントの選択肢の例が、2つの範疇で紹介されている。ひとつは、応急対応(応急対応チームの編成、代替ルート、道路網の冗長性等)であり、もうひとつは、相互依存性の解除(交通の代替形態、重大な施設の余剰ストック、驚異的な作業スケジュール等)である。

交通ネットワークに関する地震リスクの評価(11) この調査研究では、地震による交通網へのリスクが、橋梁への被害による直接損失及び交通ネットワークにおける移動の遅延の観点から評価されている。直接損失は橋梁への被害による復旧費用から見積もられ、橋梁の大きさ及び予測される橋梁の被害状況に依存する。被災した橋梁の通行止めによる移動の遅延は、OD(origin-destination)表を用いて算定され、地震前の基本交通ネットワークのシナリオと地震後の修正交通ネットワークのシナリオが対比される。交通ネットワークに対する地震による影響の帰結は、カリフォルニア州では、マグニチュード7.0の地震によるシナリオに関して評価される。橋梁のインベントリー及び道路交通ネットワークに関する情報は、この調査研究のために、交通機関から取得された。この調査研究の結果では、液状化による被害が復旧費用のなかで最大の要素となっており、復旧費用は被害に伴う損失の指標として使われている。

システムリスク曲線：地震被害を受けた道路ネットワークに関する確率論的パフォーマンス・シナリオ(12) 著者は、厳しい地震の影響を受けた道路網のパフォーマンスを評価するための手法を開発している。この調査研究では、地震によって引き起こされた被害によるネットワークのシステムパフォーマンスを評価するために、利用者均衡(user-equilibrium)ネットワーク分析手法を用いて、交通ネットワークでの遅延の総計が推計されている。橋梁の被害及び道路ネットワーク接続の被害が、モンテカルロ・シミュレーション技術及び橋梁脆弱性(fragility)曲線を用いた被害指数の手法により評価される。個々の橋梁に関する脆弱性曲線は、経験的な被害データ及び橋梁構造に関して行われた力学的分析に基づいて開発された。これらの曲線は、モンテカルロ・シミュレーションの手法により、様々な地震のシナリオに関するネットワークの被害状況を出力するために使われている。この手法をテストするために、一連のシナリオ例について、ネットワーク全体での追加的な遅延の観点から、異なったシナリオによるシステムパフォーマンスの変化が測定されている。これらの作業の最終結果は、交通網のシステムリスク曲線であり、これは、様々なネットワークの遅延レベルについて、年間の超過可能性及び危険に応じた確率を示している。

橋梁マネジメントシステムのための多目的最適化(13) この報告書の付録Bでは、浸食、疲労、地震その他の脆弱性に関する構造物の脆弱性格付けを算定するための手法を詳述している。この手法は、ニューヨーク州交通省が実施した成果に、大幅に依拠している。ここに記されている脆弱性を点数付けする方式は、構造物のリスクを評価するためにしきい値の手法を提示するもので、これは、第3章で記述されているリスク評価手法と併せて用いることができる。この報告書の他の部分も同様に重要であり、データ及び分析ツールの調査のところでさらに記述されている。

リスクマネジメントに関するAASHTO及びNCHRPガイド

道路脆弱性評価のためのAASHTOガイド2002(1) この文書は、9. 11テロの直後の状況において作成されたもので、テロの脅威に対する道路交通資産の脆弱性評価に関する高度なガイダンスを提示しており、その資産には、橋梁、トンネル、道路、インターチェンジ、料金所及び路側設備(例えば、標識、バリアー、センサー)が含まれる。このガイドは、脆弱性評価の実施について、6段階のステップを示している。このガイドの鍵となる要素は、次のとおりである。

- その組織において複数の専門家によるチームを組織・支援し、そのチームに依頼して、重要な資産(critical assets)を特定し、脆弱性の評価を行い、対策の費用及び有効性を明らかにする。
- 重要な資産を選定し、資産のいくつかの要素に関して“資産の重要性”の点数を主観的に割り当て、それらを総計して各々の資産の重要性を判断することに関するガイダンス。
- 資産のいくつかの要素について“資産の脆弱性”の点数を主観的に評価し、それらを総計して各々の資産の脆弱性を判断することに関するガイダンス。
- 重要性及び脆弱性の評価を併せて分析し、対策を決定するためのガイダンス。
- 資本投資、維持及び運営の分野にわたる対策、その対策のパッケージング、対策に要する費用に関する一次的見積りに関するガイダンス。
- 運営及びセキュリティ計画の見直しに関するガイダンス。

このガイドは、各方面の経験、専門及び資源による貢献に大きく依存している。この評価の過程において自動的なものはほとんどなく、選択される要素は主観的であり、同じ資産又は脆弱性に関しても、それを見るチームが異なれば、異なった点数付けや緩和対策の優先順位付けとなる可能性がある。また、このガイドは、非常事態による帰結を算定し、組み込むための方法論を提案するまでには至っていない。

NCHRPプロジェクト20-59: マルチモード交通インフラのリスクマネジメントガイド(2) この報告書は、AASHTOガイド2002で提示されたコンセプトに基づいた改善を探求しており、そこで開発された手続の適用可能性を、全ての意図的・非意図的の危険及び自然災害、そして道路だけでなく全ての交通モードに拡大している。それはリスクマネジメント過程の定式化において重要な提案を行っているが、帰結のモデル化、費用便益分析、投資利益率計算その他のリスクの帰結及び緩和手段に関する経済的分析については、意識的に避けている。さらに、事象の確率も、必ずしも全ての脅威/危険に関するリスクの算定と結び付けられていない。

A. 2 資産データ及び分析ツール

データ

Cambridge Systematics, 合衆国国内調査プログラム:交通アセットマネジメントにおけるベストプラクティス(14) この調査報告書は、合衆国の交通機関におけるアセットマネジメントの原則及び実務の適用に関して、ベストプラクティスの事例を明らかにしている。この調査への参加者には、連邦道路庁(FHWA)担当官、ミシガン州、ノースカロライナ州、オハイオ州、オレゴン州及びバーモント州の州交通機関の代表者、交通工学及び計画に関する大学教授、及びコンサルタントの支援スタッフが含まれる。

道路パフォーマンス・モニタリングシステム再評価2010+(15) この報告書は、HPMS2010+再評価に関する勧告を要約しており、関係者の意見、提案された勧告、再評価による影響が含まれる。この再評価は、現在及び将来の業務のニーズや、陸上交通に関する再授權法で要求される新たなデータに対応するとともに、技術的な進歩を活かしてHPMSを改善することを意図している。

特定の交通資産の管理: 信号、照明、標識、路面標示、カルバート及び歩道(16) この調査研究は、舗装及び橋梁以外の資産、すなわち、交通信号、照明、標識、路面標示、排水カルバート及び歩道を含む交通インフラ資産の管理に関する実務の状況を検証している。主な調査結果は、これらの資産に関して収集されているデータの量及びやり方は、機関によって非常に様々ということである。

カルバート・マネジメントシステム: アラバマ州、メリーランド州、ミネソタ州及びシェルビー郡(71) この報告書は、4つの法域で使われているカルバート・マネジメントのデータ及び実務に関する詳細を紹介しており、カルバート・マネジメント手法を改善しようとしている機関へのガイダンスを提供している。

道路及び鉄道公共交通トンネル点検マニュアル(18) このマニュアルは、連邦道路庁(FHWA)及び連邦公共交通庁(FTA)によって作成された。これは、道路トンネル及び鉄道公共交通トンネルの点検に関する具体的な情報を提供している。このマニュアルの目的は、様々なトンネル構成要素の状態を評価する場合における統一性及び整合性を確保すること、及び維持及び更新に関する良い事例を提供することである。

道路標識、照明及び交通信号の支持構造物の設置、維持及び修繕に関するガイドライン(19) この文書は、道路標識、照明及び交通信号の支持構造物の設置、点検、維持及び修繕に関するガイダンスを提供するように構成されている。このガイドラインは、これらの構造物の点検について要素レベルの手法を用いることを推奨しており、これは、AASHTOのPontisBMSを用いて橋梁に関して行われているものと同様である。

コロラド州交通省、擁壁及び防音壁に関するマネジメントシステムの実用性(20) この報告書は、擁壁及び防音壁に関するマネジメントシステムが実用性のあるものであり、AASHTOのPontis BMSのような既存の橋梁マネジメントシステムをもとにしてモデル化できることを実証している。この報告書は、壁及びバリアーのマネジメントの開発に関する全体の作業を示しており、壁及びバリアーに特有のデータ及び手続に関する提案や、点検の実務及び頻度に関する助言が含まれている。

州道路機関における道路維持マネジメントシステムの活用(21) このペーパーは、維持マネジメントシステム(MMS)の実務の状況に関する29の州道路機関への調査について詳述している。それによれば、MMSで収集されているデータ及びMMSの導入状況について、機関によってかなりの違いがある。

交通データの交換に関するXMLスキーマ(22) この報告書で詳述されているNCHRP20-64プロジェクトのために、調査チームは、交通データの交換に関するTransXMLスキーマを開発した。これは、広く普及しているパブリックドメインのXML(eXtensible Markup Language)の一種である。この調査研究の対象として、次のような業務分野がパイロットとして選ばれた。すなわち、調査/道路設計、交通施設建設/資材、道路橋梁構造物、及び交通安全である。この報告書は、TransXMLの採用及び拡張による便益の可能性について議論し、その成功を確保するために計画されている取組みを紹介している。

アセットマネジメントデータ収集ガイド(23) このガイドは、AASHTO、米国建設業協会(AGC)及び米国道路・交通建設業協会(ARTBA)の合同委員会によって作成された。このガイドは、アセットマネジメントのコンセプトを再検討し、現在のデータ収集の実務について議論し、そして、どのデータを収集すべきかを決定するための一連の判断基準を示している。また、このガイドは、次のような目的のために収集されるべきインベントリー及びコンディションに関するデータ項目を推奨している。

- 排水施設。カルバート、排水溝、排水口、集水枡、排水管、縁石、歩道を含む。
- 路側施設。芝、斜面、柵を含む。
- 舗装施設。歩道及び路肩を含む。
- 交通施設。標識、路面標示、ガードレール、交通バリアーを含む。

分析ツール

最近、アセットマネジメントツールに関する総合的な調査が、NCHRPプロジェクト20-57のために実施され、NCHRP報告書第545号において文書化された(24)。調査チームは、出発点として、NCHRPプロジェクト20-57を通じて集められた資料を用いた。その情報を、NCHRPプロジェクト20-57の完了以降に発表された文献の調査、及びさらに追加的なベストプラクティスの事例及びデータ源に関する情報で補完した。また、調査チームは、他の関連するNCHRPの成果による資料を調査するとともに、AASHTO、連邦道路庁(FHWA)その他の連邦機関によって開発・配布されているシステムに関して入手できる資料を調査した。これらの調査は、次の2つの質問に答えられるように行われた。

- インターステート・アセットマネジメントの枠組みを支援しうるようなものとして、合衆国及び/又は国際的機関において、実際にどのような資産データ及び分析ツールが使われているか。
- パイロット期間において直ちに導入できるものとして、どのようなデータ及び分析ツールを、パブリックドメインで入手することができるか。

以下は、調査した資料の要約である。

アセットマネジメントのための分析ツール(24) この報告書は、2005年時点で入手可能な一連の分析ツールに詳述するとともに、NCHRPプロジェクト20-57を通じて開発された2つの新たなツールについて記述している。それは、ネットワークレベルの分析に関する **AssetManagerNT** 及びプロジェクトレベルの分析に関する **AssetManagerPT** である。新たな分析ツールに関するニーズを確定するに際して、NCHRP20-57の調査チームは、入手可能な文献を調査し、10の交通機関への詳細なインタビューを行い、さらに、パブリックドメインで入手できる次のような11のツールに関する詳細なプロフィールを作成した。

- **道路経済要件システム-州版(HERS-ST)**
- **道路開発・管理ツール(HDM-4)**
- **陸上交通効率性分析モデル(STEAM)**
- **ITS(Intelligent Transportation System)開発分析システム(IDAS)**
- **舗装ライフサイクルコスト分析(LCCA)ツール**。新たな名称 **RealCost**。
- **EAROMAR(維持・更新のための道路占用の経済分析)**
- **MicroBENCOST**。その後、**BCA.NET** により代替。
- **StratBENCOST**
- **交通意思決定分析ソフト(TransDec)**
- **全国橋梁投資分析システム**

- **橋梁ライフサイクルコスト分析(BLCCA)ツール**。詳細は、NCHRP報告書第483号：橋梁ライフサイクルコスト分析(25)を参照。

さらに、この報告書は、このプロジェクトで開発された **AssetManager** ツールとその他の分析ツールの双方について、どのツールが入手可能及び/又は現在使われているかを記述し、既存のツールにおけるギャップについて議論し、新たな機能の必要性について詳述している。

地理情報システム(GIS)を用いた舗装マネジメントのアプリケーション(26) この分析は、舗装マネジメントシステム(PMS)と地理情報システム(GIS)を統合する手法について記述している。この報告書によれば、概ね半分の州交通省は、データ収集の過程で全地球測位システム(GPS)を用いているが、GPSを用いて収集されたデータは、過去のデータとの整合性がなく、既存のシステムでの相互運用性がないことから、問題となっている。この分析の結果では、舗装マネジメントを支援するために地理情報システム(GIS)を導入することによる便益は費用を上回っているが、舗装マネジメントの意思決定過程の一部として地理情報システム(GIS)を用いている州交通省は比較的少ない。

橋梁マネジメントシステムのための多目的最適化(13) この報告書は、多目的最適化の手法について調査しており、橋梁マネジメントシステム(BMS)データに対する試行錯誤的アプローチによるアプリケーションのプロトタイプを作成している。この報告書は、既に多くのマネジメントシステムにおける多目的手法のためのシミュレーションモデルとして使われている増分便益費用(IBC)手法の採用を推奨しており、これを、追加的な目的を考慮するために、増分効用費用(IUC)手法に拡大している。この報告書は、このプロジェクトを通じて開発された2つのスプレッドシートツールについても記述しており、それは多目的最適化システム(MOOS)の橋梁レベルモデル及びネットワークレベルモデルである。MOOSは、プログラムリスクをシステム機能停止のリスクと結び付けることを意図したものであり、これらのリスクのコンセプトは第3章に記述されているが、MOOSは、第3章で詳述されている手法と整合して、システム機能停止のリスクを優先順位付けするために用いることができる。

維持マネジメントシステムに関するAASHTOガイドライン(27) この文書は、維持マネジメントシステム(MMS)の機能を一般的なレベルで記述するとともに、総合的なMMSの構成要素を明らかにしており、それは、各機関が、維持マネジメントの手法及び運営環境の観点において考慮すべきものである。それらの構成要素としては、計画、プログラム化及び予算化、資源の管理、スケジューリング、モニタリング及び評価、維持の支援及び統括が含まれる。

途絶影響推計ツールー交通(DIETT)：重要度が高い交通隘路の優先順位付けツール(28) この報告書は、橋梁及びトンネルのような交通隘路(TCP: transportation choke points)に対するリスクの優先順位付けのために開発されたツールについて詳述している。そのツールには、一連の交通隘路(TCP)のフィルタリングのために、Microsoft の Access によるアプリケーションが含まれる。Access のアプリケーションは、データを Excel のスプレッドシートに出力し、優先順位付けを行うために用いられる。この調査研究で提示されている事例では、**全国橋梁インベントリ(NBI)**のデータ、及び交通隘路(TCP)を利用する貨物交通の経済価値を特徴付けるため用いられる追加のパラメーターに基づいて、橋梁の優先順位付けを行う例を示している。DIETTは、Science Applications International Corp.(SAIC)が開発した帰結評価ツールセット(CATS)と接続して動作するように設計されている。

環境情報マネジメント及び意思決定支援システムに関するプロトタイプソフトウェア(29) これは、交通機関が、環境マネジメントのために用いているデータソース及び分析ツールについて詳述している。この文書は、NCHRPプロジェクト25-23(2)を通じて開発された環境情報マネジメントシステムのプロトタイプについ

て記述しており、それは、長期の計画、プロジェクトの開発及び維持を支援するための環境マネジメントデータの記録に関するものである。

A. 3 パフォーマンス・マネジメント

ガイダンス文書

交通アセットマネジメントのためのパフォーマンス指標及び目標(30) この報告書は、広範な文献調査及び15の州交通機関への綿密なインタビューから引き出された、交通パフォーマンス測定における現状の実務に関する総合的な調査結果を提供している。この調査は、本調査研究の出発点として用いられた。その報告書は、施設の保全、運営、改良及び拡張に関するパフォーマンス指標を評価しているが、報告書の主たる焦点は保全の指標である。それは、パフォーマンス指標の分類について様々な方法を記しており、パフォーマンス指標の選定に関する一連の判断基準及びガイドラインを提示している。この報告書の第2巻はパフォーマンス指標の選定に関するガイドであり、指標の分類方法及び様々な州交通省で使われている指標の例も含む。

効果的な高速道路パフォーマンス測定に関するガイド(31) このガイドブックは、NCHRPプロジェクト3-68を通じて作成されたものである。これは、高速道路のパフォーマンス測定に関するトピックを総合的に取り扱っており、特に混雑及び移動性に関する指標を取り扱っている。このガイドは、各機関が全ての高速道路について収集すべき一連の主要指標を推奨するとともに、補足的な指標も推奨している。指標は、指標の対象範囲(例えば、区間ごと、地域ごと、又は州全体で測定)に応じて、サービスの品質に関する指標か、又は各機関の活動に関する指標かによって分類される。また、このガイドブックは、パフォーマンス指標の適用可能性についても詳述しており、リアルタイム、運営計画、短期計画及び長期計画への適用が含まれる。

州交通省間におけるパフォーマンスの測定(32) この報告書は、利用者の満足度及び機関相互間の意思疎通を改善するために、異なった機関の間でパフォーマンスを比較することができるようなパフォーマンス指標の使用を推奨している。この報告書は、このトピックに関連した文献を調査し、この調査のために開催された一連のワークショップについて詳述している。この報告書は、比較可能なパフォーマンス指標の原則を提示し、比較可能なパフォーマンス指標を開発するための詳細な枠組みを含んでいる。さらに、次のような4つの戦略的重点分野において、州交通省間のパフォーマンスを比較するために、7つの主要指標の使用を推奨している。

- **交通システムの物理的コンディションの保全** 州の全国幹線道路網(NHS)における自動車走行台マイルのうち、国際ラフネス指数(IRI)に基づいたパフォーマンス基準が、「許容できる」に適合しているか、又はそれを上回っているものの割合、及び州の全国幹線道路網(NHS)における橋梁のうち構造の状態に関する目標に適合している橋梁の路面の割合(要素レベルの点検データを用いて測定)。
- **混雑の管理** 高速道路及び主要な幹線道路における移動者当たりの年間遅延時間。
- **プロジェクト供給の管理** 計画されていたプロジェクトの発注・完了に対する実際のプロジェクトの発注・完了の割合、及び年間での入札額に対する実際の建設費用の割合。
- **安全走行** 1億走行台マイル当たりでの年間死者数の3箇年移動平均、及び人口10万人での年間死者数の3箇年移動平均。

パフォーマンス測定のための効果的な組織(33) NCHRPプロジェクト8-36タスク47の一環として、AASHTOの計画に関する常任委員会(SCOP)が実施したこの調査は、交通機関、特に州交通省が、どのようにしてパフォーマンス測定の機能を組織全体の枠組みのなかに組み込んでいるかを評価している。この報告

書は、新たなプログラムを立ち上げ、又は既存のプログラムを再編成している交通組織について、ケーススタディに基づいた有益な教訓(lessons learned)を提供している。それは、プログラムの成功に寄与する最も効果的な組織の属性を明らかにしている。

インフラ・パフォーマンスの測定及び改善(34) この報告書は、米国学術研究会議(NRC)のインフラ・パフォーマンスの測定及び改善に関する委員会によって作成されたもので、パフォーマンス測定に関する枠組みの開発、及びインフラに関する意思決定におけるパフォーマンス指標の活用に関するガイドラインを提示している。この報告書は、都市地域におけるパフォーマンスベースのインフラマネジメントの導入に焦点を置いており、交通、上水道、下水道及び一般廃棄物という4つの広範な分野を対象としている。この調査研究は、いくつかの点で特筆すべきである。これは、インフラへの増大する投資のニーズを明らかにした初期の一連の調査研究に引き続いて実施されたものであるが、上述した参考文献に代表されるパフォーマンスベースの計画、アセットマネジメント、パフォーマンス指標といった、より最近の調査研究よりも前に実施されたものである。さらに、この調査研究は、パフォーマンス測定の基本的なコンセプトを類例なく総合的に取り扱っており、公共所有のインフラ全体に関連させている。最後に、この調査研究は、10年以上も前のものであるにもかかわらず、インターステート道路網資産のマネジメントに関して依然として非常にタイムリーと思われるいくつかのトピックについて検討しており、その中には、意思決定における多目的の取扱い及び不確実性・リスクの考慮が含まれる。

実務の状況に関する事例

上述したガイダンスの文献では、実務の状況に関するいくつかの事例が集められ、まとめられている。その情報を補完するために、調査チームは、インターステート道路網及び/又は全国的道路のコンディションを全国的レベルで要約した2つ事例を追加して調査した。

全国の道路、橋梁及び公共交通の状況：コンディション及びパフォーマンス・レポート(C&Pレポート)(35) 合衆国交通省は、合衆国議会のために、隔年ベースでC&Pレポートを作成している。これは、全国の道路、橋梁及び公共交通システムの客観的な評価を提供することを意図している。このレポートは、全国の陸上交通システムの物理的コンディション及び運営パフォーマンスを評価するために、**死亡事故分析報告システム(FARS)**、**道路パフォーマンス・モニタリングシステム(HPMS)**、**全国橋梁インベントリー(NBI)**及び**全国公共交通データベース(NTD)**からのデータを使用している。このレポートには、特にインターステート道路網のコンディションに関する章もある。コンディションに関する変化の予測が報告される指標には、国際ラフネス指数(IRI)、IRI < 95の道路を走行した自動車走行台キロ(VMT)の割合、IRI ≤ 170の道路を走行した自動車走行台キロ(VMT)の割合、総遅延時間、総利用者費用、移動時間費用、及び橋梁投資の未処理分が含まれる。

合衆国交通省2006財政年度パフォーマンス及びアカウンタビリティ・レポート(36) この文書は、国の交通システムに関する一連の目標の達成に向けた同省の進捗を測定するものであり、6つの戦略目標が掲げられ、それぞれについてパフォーマンス指標及び目標が明示されている。このレポートにおける道路に関連した指標は、次のように要約されており、戦略目標によって分類されている。

- **安全性**

- 1億走行台マイル(VMT)当たりの死者数
- 1億走行台マイル(VMT)当たりで大型トラックが関係した死者数

- **移動性**

- 全国幹線道路網(NHS)において、舗装のパフォーマンス基準が「良好」な走行に適合しているトリッ

プの割合

— 都市地域において、混雑状態において発生した年間の総トリップの割合

● **国際的接続性**

— 交通省の直接契約の総価額のうち、女性所有企業に付与されたものの割合

— 交通省の直接契約の総価額のうち、不利な立場にある小企業に付与されたものの割合

● **環境上の責務**

— 連邦補助プロジェクトによって影響された湿地の1エーカーごとに代替された湿地の割合

— スーパーファンド改正及び再授權法(SARA)に基づいた「さらなる計画された治癒措置が不要」(NFRAP)として認められた交通省の施設の割合

— 交通施設からの排出ガス基準に適合していない地域数の12箇月移動平均。

● **セキュリティ**

— 対応準備指数に関する交通施設の能力の評価

● **組織の優秀性**

— 連邦資金を受けた大規模なインフラプロジェクトについて、プロジェクト又は建設契約において設定されたスケジュールに適合したか、又は10%未満の範囲で適合しなかったものの割合

— 連邦資金を受けた大規模なインフラプロジェクトについて、プロジェクト又は建設契約において設定された費用見積りに適合したか、又は10%未満の範囲で適合しなかったものの割合

国際的な文献

オーストラリア、カナダ、イギリス及びニュージーランドにおける交通アセットマネジメント(37) これは、アセットマネジメントの技術及び過程に関する国際的な調査で、4箇国の状況をまとめた報告書である。この報告書は、リーダーシップ及び組織の問題、意思決定におけるアセットマネジメントの役割、データの利用、技術的手法、効果的なプログラム供給における教訓、そして人的資源の必要条件について取り扱っている。この調査チームは、調査データを分析して、合衆国におけるインフラ資源配分に適用しうる教訓のリストをまとめており、それには次のものを含む。

- アセットマネジメントにおける共通のパフォーマンス指標は、コンディション、ファンクション及びキャパシティに関する指標に分類することができる。いくつかの例では、これらの分類は、資産をまたがった評価及び優先順位付けの手法のベースとして機能している。
- インタビューした全ての交通機関は、優先順位付けの過程において、リスクの概念を用いていた。一方、ほとんどの合衆国の機関におけるアセットマネジメントの枠組みでは、リスク概念の利用はみられなかった。
- 官民パートナーシップ事業にアセットマネジメントを組み込むことは、資産が良好なコンディションで公共主体に返還されること、及び契約期間にわたって良好なサービスが利用者に提供されることを確保するのに役立つ。
- データそれ自体も資産として取り扱われるべきである。データ収集は明確な目的を有するべきであり、意思決定過程で用いられるパフォーマンス指標と直接的に結び付けられるべきである。

オーストラリア、カナダ、日本及びニュージーランドにおけるパフォーマンス指標(38) この国際的な調査は、交通に関する意思決定におけるパフォーマンス指標の問題の背景を、合衆国の機関に提供するために行われた。この調査チームは、合衆国の機関に適用可能な、いくつかの共通テーマ及び教訓を明らかにした。それには、次のものを含む。

- 調査対象となった海外の交通機関の担当官は、アウトカム指標(すなわち、システムのパフォーマンスに関する究極的な特性)とアウトプット指標(すなわち、アウトカムにつながる生産物及びサービス)を明確に区別していた。
- 少数の鍵となるパフォーマンス指標を特定することは、これは日本において国の省が行っているが、意思決定におけるパフォーマンス指標の利用を促進する。地方は、適切な場合は、その状況に応じた追加的な指標を設定することができる。
- 最も共通的に使われている指標の分野は、道路ネットワークの混雑、アクセス性及び移動性、安全、移動時間、そしてトリップの信頼性であり、交通システムのセキュリティは、調査対象として全ての国において、指標に含まれていない。
- パフォーマンス指標の利用に関する最も良い事例のなかには、発展する組織の目標に対応するために、相対的に動的な指標の組合せが含まれる。

国際的なインフラマネジメント・マニュアル(39) このマニュアルの目標は、各機関に、その資産の費用効果的にモニターするための技量を提供することである。組織内においてアセットマネジメントを計画、準備及び開発するための一連のステップが提案されている。このマニュアルに基づいて各機関がアセットマネジメントを導入するために、各機関は、1)資産のそれぞれに関するサービス水準、現在のサービス水準、利用者が期待する水準及び利用者が支払おうとする水準と、2)将来の需要の見通しを明らかにし、そして、3)資産の物理的コンディション及び現在の利用状況を決定すべきである。各機関は、利用者の期待を明らかにするために利用者とのコミュニケーションを図るべきである。また、このマニュアルは、データの収集及び管理に関する過程も提案している。ある資産が期待されているサービス水準を達成できないかどうかを、各機関が判断することを可能にする枠組みも提案されている。資産の機能不全の現れ方を明らかにすることで、各機関による資産の監視を支援することができる。さらに、このマニュアルは、資産に関連するリスクの特定及び評価に関する問題にも対応している。このマニュアルは、オーストラリア及びニュージーランドにおけるアセットマネジメントの事例を提供している。

A. 4 参考文献

- (1) Science Applications International Corp. *2002 AASHTO Guide to Highway Vulnerability Assessment for Critical Asset Identification and Protection*, Contractor's Final Report prepared for NCHRP Project 20-07/Task 151B, 2002.
- (2) Science Applications International Corp. and PB Consult. *Guide to Risk Management of Multimodal Transportation Infrastructure*, Draft Final Report prepared for NCHRP Project 20-59(17), 2007.
- (3) Cesare, M., Santamarina, J. C., Turkstra, C. J., and E. Vanmareke. "Risk-Based Bridge Management," *Journal of Transportation Engineering*, Volume 119, Number 5, 1993.
- (4) Ray, J. C. "Risk-Based Prioritization of Terrorist Threat Mitigation Measures on Bridges," *Journal of Bridge Engineering*, Volume 12, Number 2, 2007.
- (5) Flaig, K. D. and R. J. Lark. "A Risk-Based Decision-Support System for Bridge Management," *Proceedings of the Institute of Civil Engineers: Bridge Engineering*, Volume 158, Number 3, 2005.
- (6) Dicdican, R. Y., Haimes, Y. Y., and J. H. Lambert. *Risk-Based Asset Management Methodology for Highway Infrastructure Systems*, Virginia Transportation Research Council, Virginia Department of Transportation, 2004.
- (7) Ng, M. F., Tummala, V. M. and R. Yam. "A Risk-Based Maintenance Management Model for Toll Road/Tunnel Operations," *Construction Management and Economics*, Volume 21, Number 5, 2003.
- (8) Salem, O., Abourizk, S., and S. Ariaratnam. "Risk-Based Life-Cycle Costing of Infrastructure Rehabilitation and Construction Alternatives," *Journal of Infrastructure Systems*, Volume 9, Number 1, 2003.

- (9) Crowther, K. G., Dicdican, R. Y., Leung, M. F., Lian, C. and Williams, G. M., *Assessing and Managing Risk of Terrorism to Virginia's Interdependent Transportation Systems*, Report: VTRC-05-CR6 prepared for FHWA and Virginia DOT, 2004.
- (10) Dryden, L. M., Haggerty, M. S., Lane, L. M. and C. S. Lee. "Modeling the Impact of Infrastructure Interdependencies on Virginia's Highway Transportation System," *2004 IEEE Systems and Information Engineering Design Symposium*, IEEE Cat. No.04EX785, 2004.
- (11) Kiremidjian, A., Moore, J., Fan, Y., Yazlali, O., Basoz, N., and M. Williams. "Seismic Risk Assessment of Transportation Network Systems," *Journal of Earthquake Engineering*, Volume 11, Number 3, 2007.
- (12) Shiraki, N., Shinozuka, M., Moore, J. E., Chang, S. E., Kameda, H., and S. Tanaka. "System Risk Curves: Probabilistic Performance Scenarios for Highway Networks Subject to Earthquake Damage," *Journal of Infrastructure Systems*, Volume 13, Number 1, 2007.
- (13) Patidar, V, Labi, S. Sinha, K. C. and P. *NCHRP Report 590: Multiple-Objective Optimization for Bridge Management Systems*, Contractor's Final Report for NCHRP Project 12-67, 2007.
- (14) Cambridge Systematics, Inc. and Michael D. Meyer. *U.S. Domestic Scan Program: Best Practices in Transportation Asset Management*, Scan Tour Report, NCHRP Project 20-68, 2007.
- (15) FHWA. *Highway Performance Monitoring System (HPMS) Reassessment 2010+ Final Recommendations Report*, 2008.
- (16) Markow, Michael J. *NCHRP Synthesis 371: Managing Selected Transportation Assets: Signals, Lighting, Signs, Pavement Markings, Culverts, and Sidewalks*, 2007.
- (17) FHWA. *Culvert Management Systems: Alabama, Maryland, Minnesota, and Shelby County*, 2007.
- (18) FHWA. *Highway and Rail Transit Tunnel Inspection Manual*, 2005.
- (19) FHWA. *Guidelines for the Installation, Maintenance, and Repair, of Structural Supports for Highway Signs, Luminaries, and Traffic Signals*, 2007.
- (20) Hearn, George. *Feasibility of a Management System for Retaining Walls and Sound Barriers*, Report CDOT-DTD-R-2003-8 prepared for the Colorado Department of Transportation, 2003.
- (21) Applied Pavement Technology, Inc. *Use of Highway Maintenance Management Systems in State Highway Agencies*, 2006.
- (22) Ziering, E., Harrison, F., Scarponcini, P., InfoTech, Inc., Michael Baker Jr., Inc. and C. E. Campbell. *NCHRP Report 576: TransXML-XML Schemas for Exchange of Transportation Data*, Contractor's Final Report for NCHRP Project 20-64, 2007.
- (23) AASHTO-AGC-ARTBA Joint Committee, *Asset Management Data Collection Guide: Task Force 45 Report*, 2006.
- (24) Cambridge Systematics, Inc., PB Consult, and System Metrics Group, Inc. *NCHRP Report 545: Analytical Tools for Asset Management*, Contractor's Final Report for NCHRP Project 20-57, 2005.
- (25) Hugh Hawk. *NCHRP Report 483: Bridge Life-Cycle Cost Analysis*, Contractor's Final Report for NCHRP Project 12-43, 2003.
- (26) Flintsch, G., Dymond, R. and J. Collura. *NCHRP Synthesis 335: Pavement Management Applications Using Geographic Information Systems*, 2004.
- (27) AASHTO. *Guidelines for Maintenance Management Systems*, 2005.
- (28) Friedman, David, Monteith, M. C., Kay, D. H., Coutts, V. B., Trombly, J. W., Bratvold, D., and I. Hirshmann. *NCHRP Report 525 Volume 11: Disruption Impact Estimating Tool-Transportation (DIETT)-A Tool for Prioritizing High-Value Transportation Choke Points*, Contractor's Final Report Prepared for NCHRP Project 20-59(9), 2006.
- (29) Cambridge Systematics, Inc., Parsons Brinckerhoff and Venner Consulting, Inc. *Final Report for NCHRP Research Results Digest 317: Prototype Software for an Environmental Information Management and Decision Support System*, NCHRP Web-Only Document 103, Contractor's Final Report for NCHRP Project 25-23(2),

2006.

(30) Cambridge Systematics, Inc., PB Consult, and Texas Transportation Institute. *NCHRP Report 551: Performance Measures and Targets for Transportation Asset Management*, Contractor's Final Report for NCHRP Project 20-60, 2006.

(31) Cambridge Systematics, Inc., Texas Transportation Institute, University of Washington and Dowling Associates. *NCHRP Web-Only Document 97: Guide to Effective Freeway Performance Measurement—Final Report and Guidebook*, Contractor's Final Report for NCHRP Project 3-68, 2006.

(32) AASHTO. *Measuring Performance Among State DOTs*, 2006.

(33) Padgett, Robert. *Effective Organization of Performance Management*, Contractor's Final Report for NCHRP Project 8-36(47), 2006.

(34) National Research Council Board on Infrastructure and the Constructed Environment. *Measuring and Improving Infrastructure Performance*, National Academy Press, Washington, D.C., 1995.

(35) FHWA. *Status of the Nation's Highways, Bridges, and Transit: 2006 Conditions and Performance Report*, 2006.

(36) U.S. Department of Transportation. *Fiscal Year 2006 Performance and Accountability Report*, 2006.

(37) FHWA. *Transportation Asset Management in Australia, Canada, England, and New Zealand*, 2005.

(38) FHWA, American Trade Initiatives, and LGB and Associates, Inc. *Transportation Performance Measures in Australia, Canada, Japan, and New Zealand*, 2004.

(39) NZ National Asset Management Steering (NAMS) Group, Institute of Public Works Engineering of Australia (IPWEA). *International Infrastructure Management Manual*, 2000.

付録B パイロットプログラム

この章は、インターステート・アセットマネジメントの枠組みに関して実施されたパイロットプログラムについて記述している。このパイロットプログラムは、主として、既存のデータ及びツールを用いて、この枠組みの適用をテストするために行われた。B. 1節は、パイロットプログラムの方法を記述している。B. 2節は、入手されたデータについて記述している。B. 3節は行われた分析について詳述し、B. 4節はパイロットプログラムの結論をまとめている。

B. 1 方法

このパイロットプログラムへの参加者は、この調査の委員会によって選定され、カリフォルニア州、サウスカロライナ州及びウィスコンシン州の交通省からの代表者が含まれる。各参加者は、それぞれの交通省のインターステート道路網から、この分析の対象とする路線を特定した。パイロットプログラムの対象とした路線は、次のとおりである。

- **カリフォルニア州** — インターステート80
- **サウスカロライナ州** — インターステート95(ノースカロライナ州境から南に伸びる概ね 100 マイルの区間)
- **ウィスコンシン州** — インターステート94

調査チームは、パイロットプログラムの参加者に対して、同じ基礎データを要求し、そのデータについて、可能な限りで、同じ分析を行った。調査チームは、各参加者に対して、少なくとも次のようなタイプのデータを要求した。

- **舗装/道路のインベントリー** — 舗装の各区間に関するインベントリー及びコンディションのデータ。各機関の**道路パフォーマンス・モニタリングシステム(HPMS)のファイル及びHPMSに含まれていない舗装のコンディションに関する追加的な指標。**
- **橋梁** — Pontisのデータベース又は**全国橋梁インベントリー(NBI)のファイル**
- **その他の構造物** — その他の構造物のリスト。構造物のタイプ、年間維持費用、更新費用、残存サービス寿命の推計、その他当該資産の欠陥について入手可能なリスト。
- **路側資産(標識、区画線、交通管理設備、ガードレール、道路敷地、路肩その他上述の構造物以外の構造物で各機関が当該資産に関する詳細なデータを有していないもの)** — 路側資産のインベントリー。資産のタイプ、数量(例えば、その路線にわたる資産の数量)及び当該資産に関する年間維持費用を含む。
- **施設(休憩エリア、計量基地、料金所その他の建築物、その他パイロット路線に関連する施設)** — 施設のインベントリー。施設のタイプ、所在地及び年間維持費用を含む。
- **その他** — パイロット路線に関して計画され、プログラム化され又は事業中のプロジェクトの状況、見通し及び費用に関する情報、パイロット路線における過去5年間の年間交通事故件数及び死者数。

各機関は、上述のデータ項目のセットについて、既に収集しているもの、及び容易に入手可能なものは全て提供するように求められるとともに、関連する追加的なデータも求められた(例えば、リスク分析を支援するために用いることができるリスクシナリオの説明及び交通需要データ)。

データは、2007年12月に請求され、2008年1月から2月の間に受理された。データを入手次第、調査チームは、それぞれの路線の現在のコンディションを特徴付けるための一連の分析を行い、そして、異なった財源及びリスクシナリオのもとでの将来のコンディションを予測した。これらの分析は、B. 3節に記述されてお

り、インターステート・アセットマネジメント計画を作成するために、典型的に必要なもののみとみなされる。

B. 2 入手されたデータの要約

データの収集はそれぞれの機関内のいくつかの異なったグループの協力が頻繁に必要とされたという事実にもかかわらず、パイロットプログラムへの参加者は全て、データ収集の促進について非常に力になった。表B. 1は、パイロット参加者から入手されたデータの要約である。以下では、それぞれの資産分類に関して入手されたデータについて、さらに詳述している。

表B.1 入手されたパイロットデータの要約

分類	入手されたデータ
舗装/道路のインベントリー	<ul style="list-style-type: none"> 全ての参加者は、HPMSのデータを有していた。 全ての参加者は、現在/過去のコンディションに関するデータを有していた。 1名の参加者は、PMSの出力結果が利用可能であった。
橋梁	<ul style="list-style-type: none"> 全ての参加者は、NBIのデータを有していた。 全ての参加者は、追加的な要素レベルのデータを有していた。 2名の参加者は、Pontisに必要な費用モデルを有していた。 1名の参加者は、構造関連のリスクに関する補完的な情報を有していた(例えば、地震、ガードレール、浸食等)
その他の構造物	<ul style="list-style-type: none"> 入手できるデータは、限られていた。
路側資産	<ul style="list-style-type: none"> 参加者の3分の1について、標識/舗装標示のデータ。
施設	<ul style="list-style-type: none"> 2名の参加者が、休憩エリアに関する基本的なインベントリー及び費用のデータを有していた。
その他	<ul style="list-style-type: none"> 全ての参加者は、交通事故データを有していた。 全ての参加者は、プロジェクトのデータを有していた。 全ての参加者は、移動需要モデルのデータを有する(又は近いうちに有する予定である)が、移動需要データを用いた分析のためにリスクシナリオを定義する段階にある者はいなかった。 1名の参加者は、あるレベルのリスク関連データを有しており、それは、構造物の異なったタイプの脆弱性に関する詳細データで、点数で表される。

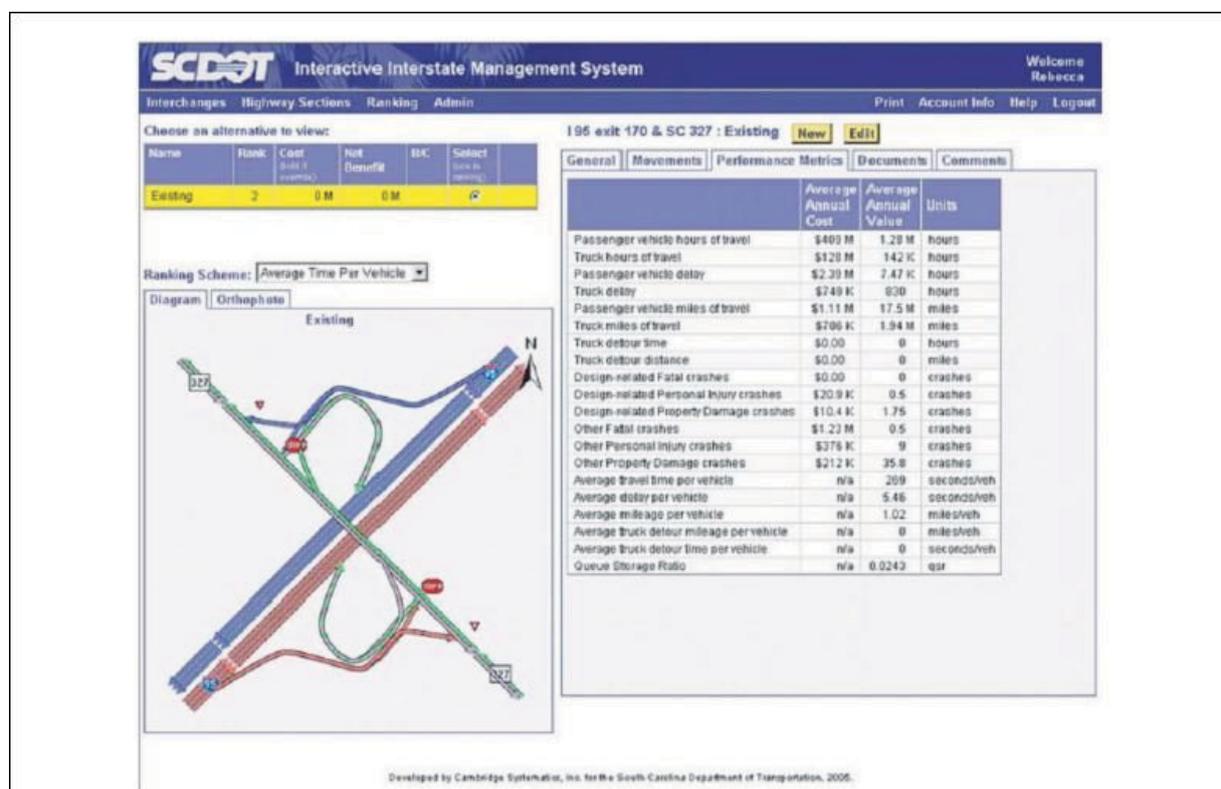
- **舗装/道路のインベントリー** — パイロット参加者の全ては、道路パフォーマンス・モニタリングシステム(MPMS)のデータ及び舗装のコンディションに関する追加的なデータを有していた。1名の参加者(サウスカロライナ州)は、舗装マネジメントシステム(PMS)を用いて、組織内で将来のコンディションをシミュレーションすることができ、パイロット路線に関するPMSの結果を提供した。
- **橋梁** — 全ての参加者は、全国橋梁インベントリー(NBI)のデータ及び追加的な要素レベルのデータを有していた。2名の参加者(サウスカロライナ州及びカリフォルニア州)は、将来の橋梁コンディションの予測に用いるために、劣化及び費用モデルを開発した。1名の参加者(カリフォルニア州)は、リスクに関連した橋梁の様々なニーズに関する追加的なデータを提供しており、その中には、地震への脆弱性、浸食緩和のニーズ、及び安全性改善のニーズ(ガードレール)が含まれる。
- **その他の構造物** — その他の構造物に関して入手できたデータは、限られていた。全ての参加者は、橋梁マネジメントシステム(BMS)において、橋梁以外の構造物(例えば、トンネル及びいくつかのカルバート)に関するある程度の構造データを記録している。BMSを通じて入手できるデータ以外について、

構造物のインベントリー及びコンディションに関する追加的な詳細データが入手できる参加者はいなかった。

路側資産 路側資産に関して入手できるデータは限られていた。1名の参加者(ウィスコンシン州)は、標識及び舗装標示に関するインベントリーデータが入手できた。もう1名の参加者(カリフォルニア州)は、路側の植栽のニーズに関するデータを有するとともに、維持に関する予算措置の過程を支援するために、路側資産に関するシステムレベルのデータを有していたが、これは、パイロット路線に関して地域化されたものではなかった。いくつかの場合、参加者は、個々の地域組織で追加的なインベントリーデータ(例えば、スプレッドシート形式でのインベントリー)を有している可能性を示唆したが、この情報は、要求された時間枠のなかでは容易に入手することができなかった。

施設 パイロット路線のインターステート道路網に関する具体的な施設には、それぞれの路線沿いの休憩エリアが含まれる。2名の参加者(サウスカロライナ州及びウィスコンシン州)は、休憩エリアに関するデータを提供しており、維持及び更新費用も含まれる。

表B.1 サウスカロライナ州のIIMS(インタラクティブ・インターステート・マネジメント・システム)の画面表示例



その他のデータ 全ての参加者は、パイロット路線についてプログラム化されたプロジェクトに関する情報を有していた。全ての参加者は、パイロット路線における交通事故及び死者に関するデータを提供した。

全ての参加者は、上述した最低限のデータの要求を超えた追加的なデータを有していた。例えば、カリフォルニア州は、最近、同州の戦略的的道路運営・保全計画(SHOPP)を策定するための過程を更新しており、その成果から得られたデータ及び結果を有していた。サウスカロライナ州は、インターチェンジ及びインターステート道路の区間に関する詳細なデータを有しており、その中には、**インタラクティブ・インターステート・マネジメント・システム(IIMS)**における道路区間及びインターチェンジに関する改良事業の可能性及びパフォーマンス指標が含まれる。図B.1 は、I-95のインターチェンジに関する模式図及びパフォーマンス指標の予

測を表示したIIMSの画面表示の事例である。ウィスコンシン州は、旅客及び貨物の需要モデルや追加的な貨物に関する分析の情報を提供した。

リスクに関しては、2名の参加者が、何らかの形で運営計画においてリスクを考慮していた(カリフォルニア州は、“緊急ライフラインルート”の特定を通じて、また、サウスカロライナ州は、ハリケーン避難計画の策定を通じて)。また、カリフォルニア州は、上述したように、構造物に関するリスクについて、かなりの追加的なデータを入手できた。全ての参加者は、リスク分析を支援するために用いることができる移動需要モデルを有しているか(カリフォルニア州及びウィスコンシン州)、又は開発中であった(サウスカロライナ州は、I-95沿線連合での移動需要モデルの開発への参加を通じて)。しかしながら、様々なリスクの帰結の可能性を定量化するために、移動需要モデルと連携して用いることができるリスクシナリオを特定している参加者はいなかった。

B.3 実施された分析

前節に記述したデータを用いて、それぞれのパイロット路線について、一連の分析が実施された。その分析の目標は、典型的なインターステート・アセットマネジメント計画に関して推奨される主要指標の観点において、異なった予算措置のシナリオに関するパイロット路線の将来のパフォーマンスを予測することであった。また、可能な限りにおいて、前述した推奨されるリスク評価手法の適用を具体的に示す分析も行われた。以下では、実施された分析及びパイロットで用いられた具体的な分析ツールについて記述している。

舗装/道路のインベントリー この範疇のデータは、舗装のコンディションの予測に使うことができるほか、移動性及び安全性に関連する指標を含めた、他の指標の範囲にも使うことができる。調査チームは、連邦道路庁(FHWA)の**道路経済要件システム-州版(HERS-ST)**を用いて、移動性及び安全性に関する指標を予測した。HERS-STは、無償で入手することができ、入力としてHPMSのデータを必要とする。パイロット参加者は全て、このデータを手入しており、従って、それぞれのパイロット路線についてHERS-STを走らせることができた。

HERS-STは、舗装のコンディションに関して、**現在サービス性能格付け(PSR)**及び**国際ラフネス指数(IRI)**を含め、一定の限られた指標を予測する。しかしながら、HERS-STの舗装のモデルは、ほとんどの機関の**舗装マネジメントシステム(PMS)**で使われているものと比較して初歩的である。このため、可能な場合には、舗装のコンディションを予測するため、HERS-STの代替として、補足的な分析結果が用いられた。サウスカロライナ州の場合、パイロット路線について、同州のPMSの結果が利用できた。ウィスコンシン州については、調査チームのメンバーが同州交通省と特別の作業を行い、パイロット路線に関する舗装のコンディションを分析するために、暫定報告書1に記述された残存サービス寿命の手法を用いた。カリフォルニア州については、補完的な分析は、道路網全体のレベルで可能であったが、パイロット路線については利用できなかった。このため、調査チームは、舗装コンディションの予測について、HERS-STによることとした。

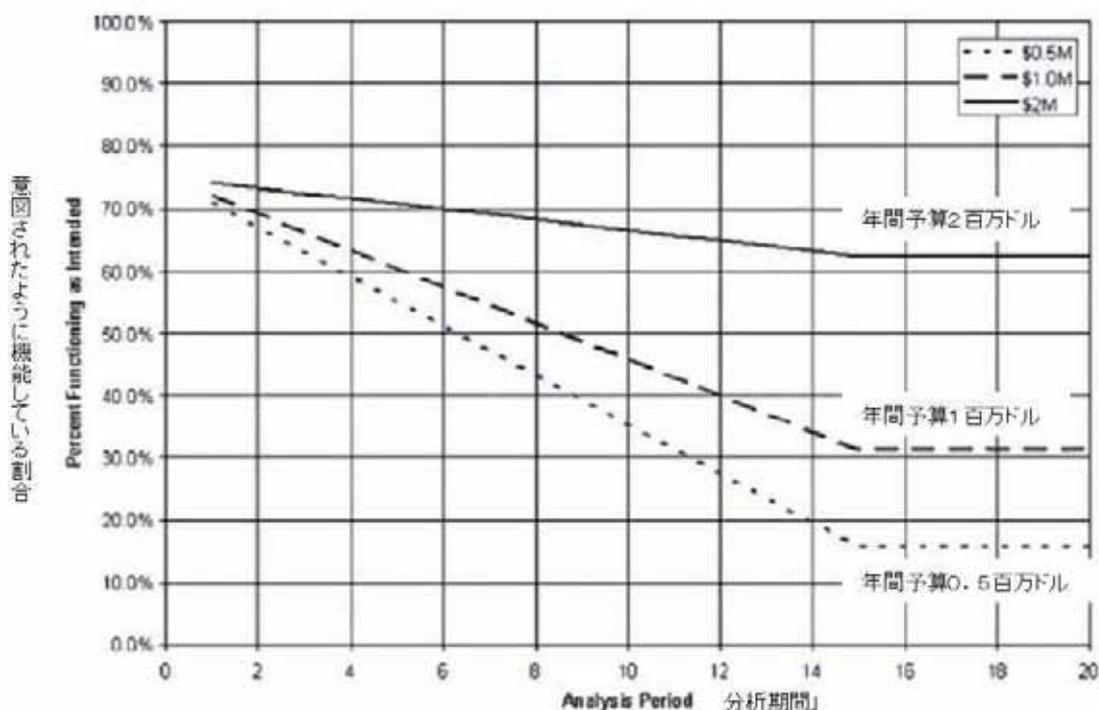
橋梁 サウスカロライナ州については、同州の**Pontis**モデルを用いて、パイロット路線に関する一連のPontisシミュレーションを実行した。カリフォルニア州については、同交通省(Caltrans)の戦略的道路運営・保全計画(SHOPP)の改定のために定められた橋梁ニーズ分析手法が用いられた。これは、機能的な改良のニーズの出力、時間にわたる劣化の予測、及び特定のタイプの橋梁ニーズに関する便益の予測のために、Pontisの使用を伴っていた。ウィスコンシン州については、同州に特化したモデルはなく、また、要素データは入手できたが、Pontisのデータベースの形式では記録されていなかった。このため、同州の路線に関する橋梁コンディションを予測するため、**全国橋梁投資分析システム(NBIAS)**が用いられた。

その他の構造物及び路側資産 前述のように、舗装及び橋梁以外の他の資産について入手できるデー

タは限られていた。そのようなデータが存在する場合は、それらは、資産(例えば、施設)の残存サービス寿命に関するものか、あるいは、資産の一定の集団についての平均的なサービス状態/水準に関するものであった。調査チームは、スプレッドシートのモデルを開発及びテストし、残存寿命及び修復/更新費用に関するデータが得られる資産については、残存サービス寿命の手法を適用し、また、サービス水準が定義されている資産については、維持サービス水準のモデルを適用した。

図B. 2は、単純な残存サービス寿命モデルを適用した結果を描いている。この例では、資産(例えば、ある施設)は、使用年数がその資産のサービス寿命よりも短い場合には、“意図されたように機能している”ものとみなされ、残存サービス寿命がなくなった場合には、“意図されたように機能している”ものではないとみなされる。ある年間予算を与えた場合、一群の資産について、時系列による資産の年齢構成を予測することは単純な計算であり、分析期間の各年で資産が加齢するとともに、利用できる予算を前提として可能な範囲において、サービス寿命に達した資産の更新をシミュレーションする。この計算を行うためには、それぞれの資産の残存サービス寿命、更新費用、及び更新された資産のサービス寿命のデータが必要である。同図は、“意図されたように機能している”資産のグループの割合を示している。この例では、年間予算が2百万ドルの場合、20年後の時点で、“意図されたように機能している”資産の割合は63%という結果になり(初年度値の75%と比較して)、年間予算が1百万ドルの場合、同割合は31%、年間予算が0.5百万ドルの場合、同割合は約16%という結果になる。

表B.2 サービス寿命データを用いて、年間予算水準ごとに、“意図されたように機能している”割合を計算した例



サウスカロライナ州交通省のIIMSやカリフォルニア州交通省のSHOPPの改定過程に関するデータのように、他の機関のシステム及びデータが得られる場合は、調査チームはその情報を検証したが、他に特に記している場合を除き、それらのデータソースを分析過程に組み込まなかった。

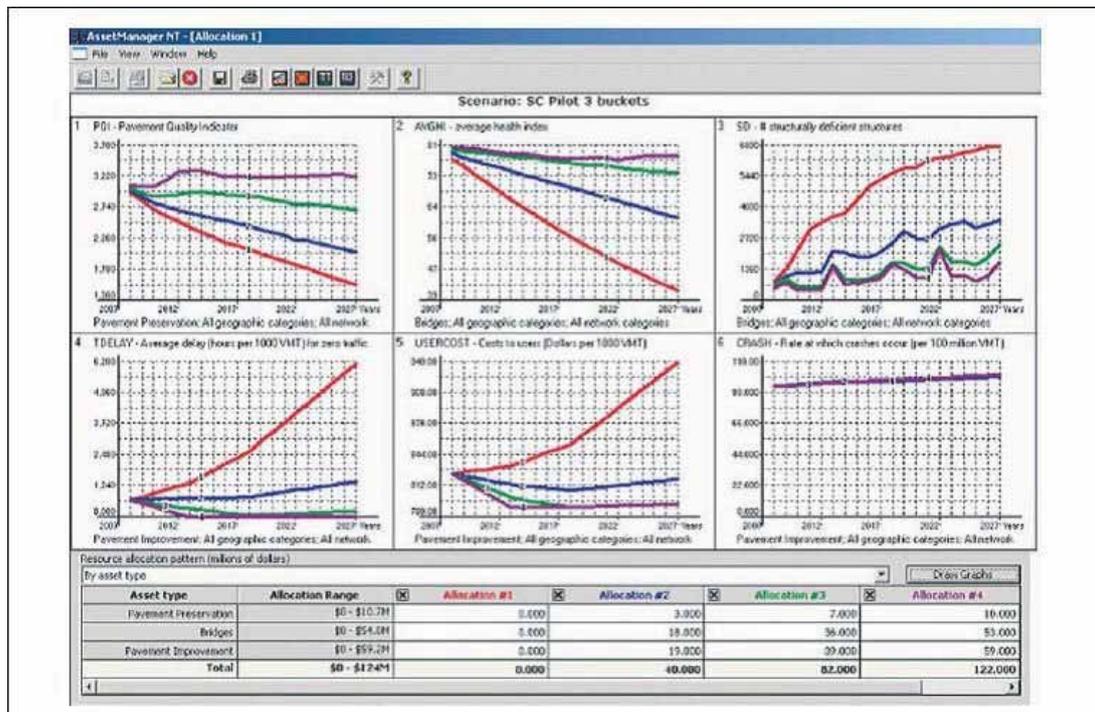
リスク 調査チームは、カリフォルニア州交通省(Caltrans)から提供されたデータを用いて、構造物に関連したリスクを検証するために、リスク評価手法のデモを行った。同州交通省が体系的に考慮している構造

物に関するリスクには、地震、橋梁浸食及びガードレール損傷によるリスクが含まれる。以前に、Cambridge Systematics は、同州交通省の協力により、これらのリスクに関する脆弱性及び帰結の指標を含む効用指標を開発しており、橋梁投資に関する他のニーズも含んでいる。例えば、地震リスクに関しては、同州交通省は、提案された耐震改修プロジェクトのリストを作成し、それぞれの橋梁について地震への脆弱性に関する点数を算定した。これらの点数は、リスクの程度を示すものであり、また、橋梁の機能性に関するデータ(例えば、交通量、当該橋梁を迂回する場合の距離)は、地震が発生した場合の帰結を示唆するものである。これらの指標は、組み合わせられて、それぞれ特定された地震に対するニーズに対応することによる効用を予測し、達成される効用と支出の予測との関係を明らかにする。

AssetManager NT AssetManager は、当初、NCHRPプロジェクト20-57を通じて開発され、現在はAA SHTOを通じてライセンスされている。AssetManager NT は、他のシステムから生み出された分析結果を統合するネットワークレベルのツールであり、異なったパフォーマンス指標及び予算の想定範囲に関して、予測されるコンディションを表示する。このシステムは、インターステート・アセットマネジメント計画の作成支援のようなアプリケーションとしてよく適しており、異なったシステムからの結果が統合され、コンディションの予測について統合された見通しを提供する。

調査チームは、舗装及び橋梁のコンディション、移動性、安全性及びリスクに関するデータをAssetManager NTに入力した。このシステムでは、あるパイロット路線について、具体的な財源の配分に応じて、期間にわたるコンディションの予測をみることができる。図B. 3は、このシステムの画面表示の例である。この例では、4つの異なった予算配分に応じて、6つのパフォーマンス指標に関する異なった結果が示されている(舗装コンディション、橋梁健全度指数、構造的欠陥(SD)橋梁の数、遅延、利用者費用及び事故率)。同図中のそれぞれの区画は、各々のパフォーマンス指標に関する結果を表しており、グラフのそれぞれの線は異なった予算配分による結果を示している。

図B.3 AssetManager の画面表示例

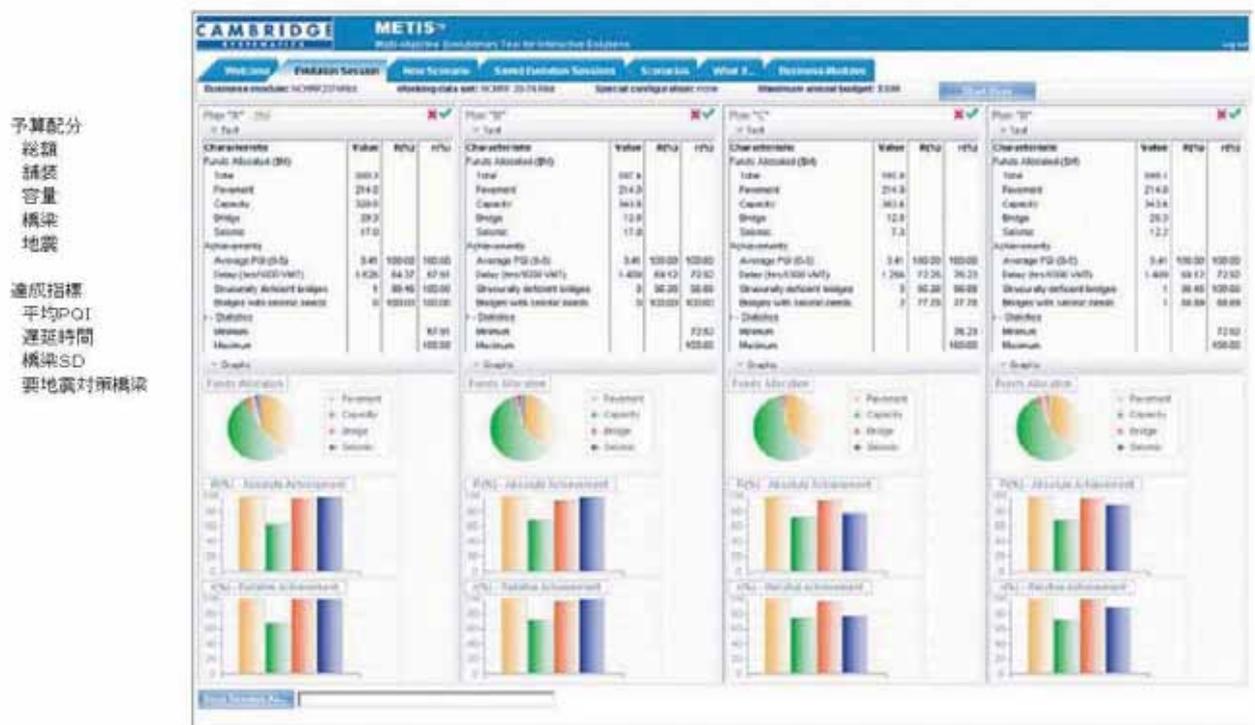


- [訳注] 1 舗装品質指数(PQI) 2 平均健全度指数(AVGHI) 3 構造的欠陥(SD)
 4 平均遅延(1000VMT 当たり時間) 5 利用者費用(1000VMT 当たりドル) 6 事故(100 百万 VMT 当たり件数)

METIS AssetManager の主な限界は、このシステムはユーザー定義による異なった予算配分による結果を表示するものであるが、異なった目的の間での予算の最適化を支援するものではないということである。資産にまたがった配分の分析は、異なった取組みが必要である。典型的には、このような多目的の最適化の問題は、まず初めに、インターステート道路網資産への投資によって達成しようとする全ての目的を包括した効用指標を定義することで解決することができる(上述した、構造部関連のリスク緩和による便益を特徴付けるために行われた手法と同様)。以前に、Cambridge Systematics は、発展的な過程を用いて多目的最適化の問題を解決するためのツールを開発している。それにより、ユーザーは異なった解決策の候補(異なった目標機能の可能性に対応)を表示することができ、可能性のある解決策をマニュアルで評価していくことにより、最適な解決策に徐々に近付けていくことができる。調査チームは、このツール、すなわち**多目的インタラクティブ・ソリューション展開ツール(METIS)**を用いて、インターステート道路網資産への資源配分を最適化するパイロット過程を実施した。

図B. 4は、**METIS**の画面表示の例である。この画面では、4つの異なった目標、すなわち、①舗装コンディションの最大化(舗装品質指数(PQI)で測定)、②遅延の最小化、③構造的欠陥(SD)がある橋梁数の最小化、④地震リスクの最小化、について異なった重み付けをした4つの解決策の候補が表示されている。**AssetManager** の場合と同様に、**METIS**も、予測を行うために他のシステムから出力された分析結果を使用する。ユーザーは、それぞれの解決策を評価して、各分析段階で除外すべき解決策を選択する。同システムは、その情報により、競合する目的に最も良く適合した資産間での最適な資源配分に向けて、選択肢を狭めていく。

図B.4 METISの画面表示例



B. 4 結論

調査チームは、パイロットプログラムの分析に基づいて、次の結論に達した。

1. インターステート道路網の所有者は、典型的には、道路のインベントリー、交通量、舗装コンディション、

橋梁コンディション、交通事故、休憩エリア及び計画プロジェクトについて容易に入手できるデータを有している。橋梁を除いた他の構造物や路側資産について入手できるデータは、限られていた。さらに、同所有者は、典型的には、インターステート・アセットマネジメントの枠組みの一環として推奨されるリスク分析手法に必要なデータの、少なくとも一部を有していなかった。

2. 容易に入手できるデータ及びツールを用いて、インターステート道路網資産について、舗装コンディション、橋梁コンディション、移動性及び安全性に関する基本的な指標を予測することは可能である。そのような作業のために用いられる主な分析ツールには、**舗装マネジメントシステム(PMS)**、**橋梁マネジメントシステム(BMS)**(典型的には、AASHTOの**PontisBMS**)、連邦道路庁(FHWA)の**道路経済要件システム-州版(HERS-ST)**及びAASHTOの **AssetManager** が含まれる。ある機関が、インターステート道路網の将来のコンディションを予測するためのマネジメントシステムを有していない場合には、その代わりに、舗装コンディションの予測のために**HERS-ST**を、また、橋梁のニーズの予測のために連邦道路庁の**全国橋梁投資分析システム(NBIAS)**を用いることができる。
3. 他の構造物のリスクに関する指標の予測は、各機関がそのようなリスクに関してまとまったデータを有している場合には、利用可能なツール及び補完的な分析によって可能である。3名のパイロット参加者のうち1名が、そのような作業に利用することができるデータを有していた。第4章では、構造物に関連したリスク評価のために利用できるツールについて記述している。
4. 3名のパイロット参加者は、舗装及び橋梁のコンディションを分析するために十分に詳細なデータ及びツールを有していた。舗装及び橋梁以外の他の資産に関する一部のデータも有していたが、一般的に、これらの資産のコンディションを予測するための分析ツール及びモデルは有していなかった。第4章では、これらの資産に関するニーズをモデル化するために必要なデータ及びツールについて記述している。
5. インターステート道路網の異なった資産の間で、一定の目的を達成するために最適な資源の配分を概算するために、効用最大化の手法を用いることができる。しかしながら、そのような手法を導入するためには、AASHTO及びFHWAから入手できる既存のツールのほかに補完的な分析が必要である。

NCHRP（全国共同道路研究プログラム）
報告書第632号
「インターステート道路網に関する
アセットマネジメントの枠組み」[2009年4月]

発行日 平成22年2月
発行者 独立行政法人 日本高速道路保有・債務返済機構
所在地 〒105-0003
東京都港区西新橋2-8-6 住友不動産日比谷ビル
Tel.03-3508-5161
ホームページアドレス <http://www.jehdra.go.jp>
