

道路事業の多様な効果の算定方法に関する検討

Study on methods to evaluate various impacts of road projects

(研究期間 平成 22～24 年度)

道路研究部 道路研究室
Road Department Traffic Engineering Division

室長 上坂 克巳
Head Katsumi UESAKA
主任研究官 関谷 浩孝
Senior Researcher Hiroataka SEKIYA
研究官 諸田 恵士
Researcher Keiji MOROTA

We researched how road-related projects are evaluated and what indicators are used to prioritize them in New Zealand. We found that projects are evaluated comprehensively from three criteria: “Strategic fit”, “Effectiveness” and “economic efficiency (B/C)”. Intersection improvement projects are evaluated based on the reduction in accidents calculated by a formula which has been derived from past accidents.

【研究目的及び経緯】

本研究では道路事業がもたらす多様な効果を算定する手法を開発することを目的としている。

本年度は、国外の道路防災事業や交差点改良事業等の採択可否判定プロセス、判定に用いる指標及び指標の算定方法について調査を行った。ここでは、ニュージーランド道路庁 (NZ Transport Agency) に対してヒアリングを行い、事業採択時の優先順位付けの方法、橋梁の耐震化事業における便益算定方法、及び交差点改良事業による交通事故削減効果の算定方法を調査した結果を報告する。

【研究成果】

1. 事業採択可否判定プロセス

ニュージーランドでは、各個別事業に対し、費用便益分析 (B/C) を含む多基準分析により 11 段階の優先順位付けを行い、採択可否判定を行っている。なお、B/C<1 の事業は採択しない。また、採択可否判定は、図 1 に示す I～III のプロセスで行っている。

I. 16 の事業分類 (activity class) への予算配分

国家政策文書 (Government Policy Statement:GPS) における政策目標に応じて、事業分類 (activity class) 毎の予算枠を設定している。なお、現行 GPS の政策目標は、主に「重大事故の減少」及び「渋滞緩和と貨物輸送効率の向上を通じた経済効果」である。

事業分類毎に設定される年間予算は上下限の枠が設けられており、災害等の想定外の事象による事業規模の変更にも対応可能な柔軟な予算設定となっている。

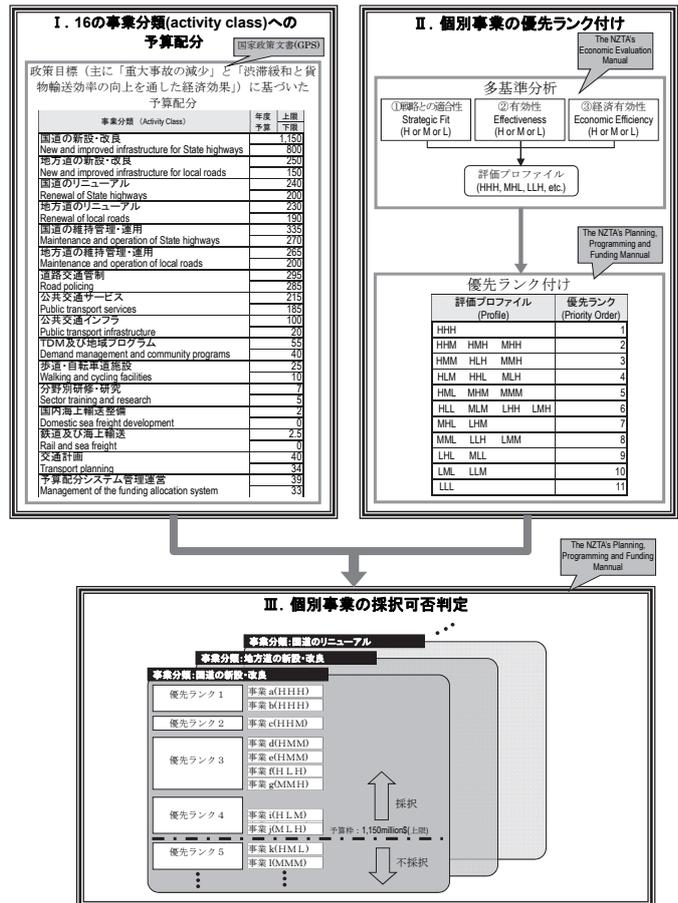


図 1 ニュージーランドの道路事業における採択可否判定プロセス

II. 個別事業の優先順位付け

各個別事業を次の①～③の評価指標について、3段階

評価 (H =High、M =Medium、L =Low) を行った上で、11 のランクに優先順位付けする。

①戦略との適合性(Strategic fit)

国家的な政策と合致しているかどうか、交通安全対策に資するかどうかで評価する。

(例：国家的に重要な商業地区へのアクセス性を向上させる幹線道路の場合にH)

②有効性 (Effectiveness)

他の計画・戦略などとの相乗的な効果が見込まれるかどうかを評価する。

(例：交通モード間の連携を改善する場合にH)

③経済効率性 (B/C) (Economic Efficiency)

費用便益分析の結果に基づいて評価する。

(H : B/C ≥ 4 M : 4 > B/C ≥ 2 L : 2 > B/C ≥ 1)

なお、①～③の評価結果に基づく 11 ランクの優先順位付けの方法は、表 1 に示すとおりである。

III. 事業の採択可否判定

事業分類 (activity class) 毎に、その予算枠内で、優先順位の高い事業から採択される。

2. 道路防災事業の便益算定

橋梁の耐震化事業における費用便益分析では、事業を実施しない場合の地震による倒壊 (不通になる) 確率を考慮し、発生する負の便益を解消する効果を便益に計上している。

倒壊確率の設定にあたっては、PGA (地表面最大加速度)、Zone Factor (地震地域係数) 及び橋梁の残存共用年数を考慮しており、地質学者へのヒアリングも行っている。

橋梁の耐震化事業による効果としては、交通途絶による迂回に伴う利用者の損失 (走行時間、走行経費の増加等) の解消とともに、発災後必要となる一時的な橋梁の設置費の削減が考慮される。これらの効果に倒壊確率を乗じ、便益を算定している。

3. 交差点改良事業の便益算定

交差点改良事業においては、交通事故の削減効果に

表 1 評価結果の優先ランク

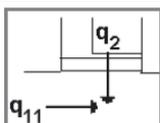
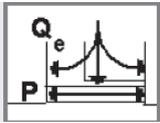
① 戦略との適合性	② 有効性	③ 経済効率性	評価プロファイル	優先ランク (バーが長いほど優先度高)
H	H	H	HHH	1
	M		HMH	2
	L		HLH	3
	H	M	HMH	2
	M		HMM	3
	L		HML	4
	H	L	HHL	4
	M		HML	5
	L		HLL	6
M	H	H	MHH	2
	M		MMH	3
	L		MLH	4
	H	M	MHM	5
	M		MMM	5
	L		MLM	6
	H	L	MHL	7
	M		MML	8
	L		MLL	9
L	H	H	LHH	6
	M		LMH	6
	L		LLH	8
	H	M	LHM	7
	M		LMM	8
	L		LLM	10
	H	L	LHL	9
	M		LML	10
	L		LLL	11

関する便益算定が行われている。便益算定のひとつの手法として、事故データベースに基づく事故予測式により、事故率の変化を算定する手法が用いられる。

事故予測式は、自動車同士の右折直進事故や横断中の歩行者と自動車の事故等、事故タイプごとに設定されている。表 2 は事故予測式の一例を示したものである。これらの式のパラメータは、CAS (Crash Analysis System) による事故履歴データをもとに回帰分析に行い推計される。CASとは、過去の事故データが蓄積されたデータベースである。

また、予測式に代入する交差点方向別別交通量は、現地交通量調査の結果や近傍箇所の交通量データ等を入力値とし、マイクロシミュレーションを行って設定している。

表 2 交差点部の事故予測式の例

事故タイプ	事故予測式
出会い頭 (自動車対自動車) 	$A = 1.06 \times 10^{-4} \times q_2^{0.36} \times q_{11}^{0.38}$ A _T : 事故率 q ₂ /q ₁₁ : 自動車交通量 (台/日)
歩行者対自動車 	$A = 3.22 \times 10^{-2} \times Qe^{-0.05} \times p^{0.03}$ A: 事故率 Qe: 流入交通量 (台/日) P: 横断歩行者交通量 (人/日)

都市間移動サービス向上のための道路改良方策調査

Study on structural improvements for improving the mobility services of interurban roads

(研究期間 平成 23 年度～)

道路研究部 道路研究室
Road Department
Traffic Engineering Division

室長	上坂 克巳
Head	Katsumi UESAKA
主任研究官	小林 寛
Senior Researcher	Hiroshi KOBAYASHI
研究官	山本 彰
Researcher	Akira YAMAMOTO
部外研究員	橋本 雄太
Guest Research Engineer	Yuta HASHIMOTO

There are calls to implement measures to improve service levels on interurban roads efficiently and effectively as well as at low cost, such as by efficiently using existing road space. This year, we estimated the service levels of interurban roads and compared the service levels in each region. We also collected good practices of road structures in order to improve mobility services.

〔研究目的及び経緯〕

我が国の都市間道路については、旅行速度等が欧米と比較して低い水準にあるものの、財政状況、地勢等から、新たに高規格の道路を大量かつ早期に整備していくことは困難な状況にある。したがって、既存道路内での工夫等、比較的成本をかけることなく、効率的かつ効果的にサービス水準の向上を図る対策へのニーズが高まっている。

以上のことから、国土技術政策総合研究所では、都市間道路のサービス水準指標の開発及びサービス向上に資する既存道路の道路構造改善方策に関する研究を行っている。本年度はこの一環として、全国の都市間道路のサービス水準の試算と地域間比較及びその影響要因に関する事例分析、並びにサービス向上のための道路構造の工夫事例の収集等を行った。

〔研究内容〕

(1) 都市間道路のサービス水準の試算と地域比較

1) 最短経路探索による都市間等の旅行時間の算出

全国 207 生活圏中心地の隣接ペア、本州 34 都府県庁所在地間ペアについて、平成 22 年度道路交通センサスの昼間 12 時間平均旅行速度等を用いて最短時間経路探索を行い、それぞれ高速道路を含む全道路を活用した経路（高速活用ルート）と一般道路のみを対象とした経路（一般道ルート）による旅行時間を算出した。

2) 都市間道路のサービス水準の地域比較

選定した都市間道路について、旅行速度や快適性指

標等のサービス水準の地域比較や、信号交差点密度と旅行速度の関係など旅行速度の特性について分析した。

(2) サービス水準に影響を及ぼす要因の事例分析

1) サービス水準と道路種別に関する概略分析

経路選定で抽出した路線を対象に、道路種別（道路構造令の道路種級区分など）の旅行速度の特性を分析した。

2) 旅行速度に影響する道路構造に関する詳細分析

平均旅行速度と道路構造要因の関係において特徴的な 50 経路を抽出し、区間毎に交通状況と道路構造の把握が可能な道路詳細カルテを作成した。これにより、旅行速度と道路構造との関係や課題について分析した。

3) 道路管理者へのヒアリング及び現地調査

道路構造上の工夫が認められる 5 区間について、道路管理者へのヒアリング調査及び実走調査を行った。

(3) サービス水準向上のための工夫事例等の収集整理

1) 国内における工夫事例の収集整理

道路構造上の工夫に関する事例収集を行い、その一部について、目的・内容・効果を整理した。

2) ラウンドアバウト等海外基準の収集整理

米・英・独等の 5 ヶ国について、ラウンドアバウトや 2+1 車線道路等の設計基準を整理した。

(4) 震災による交流圏の変化の状況の整理

総合交通分析システム (NITAS) を用いて、東日本大震災による交通網の寸断が東北地方の主要都市の交流圏に及ぼした影響について分析した。

[研究成果]

(1) 都市間道路のサービス水準の試算と地域比較

1) 最短経路探索による都市間等の旅行時間の算出

都府県庁所在地間の 1, 122 ペア、隣接生活圏の 904 ペアについて、高速活用及び一般道ルートを選定した。

2) 都市間道路のサービス水準の地域比較

平均旅行速度の結果 (図 1) では、三大都市圏のほか、三陸沿岸や近畿・四国地方の太平洋側等で旅行速度の低い地域が存在した。なお、平均旅行速度 60km/h 以上の隣接生活圏ペアは全体の 3 割程度であった。

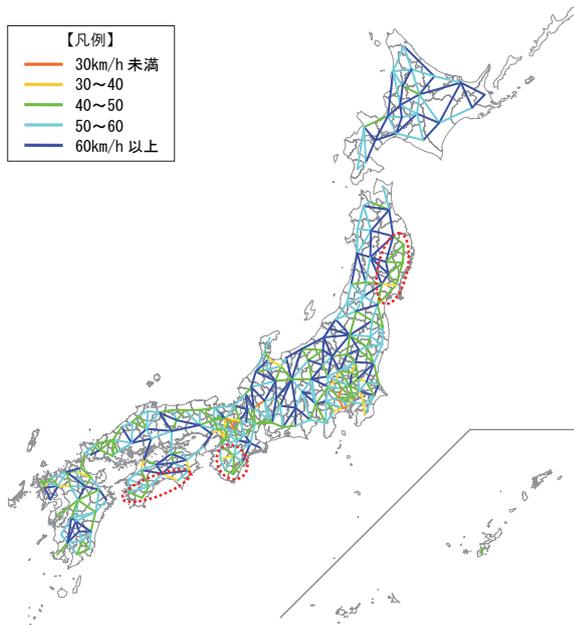


図 1 都市間平均旅行速度の地域比較 (隣接生活圏間高速活用ルート)

(2) サービス水準に影響を及ぼす要因の事例分析

1) サービス水準と道路種別に関する概略分析

道路構造令において、同種の道路では上位の級ほど設計速度は高く設定しているものの、同種内における級別での速度階層はみられなかった (図 2)。特に第 1 級や第 2 級において速度の低下やばらつきがみられた。

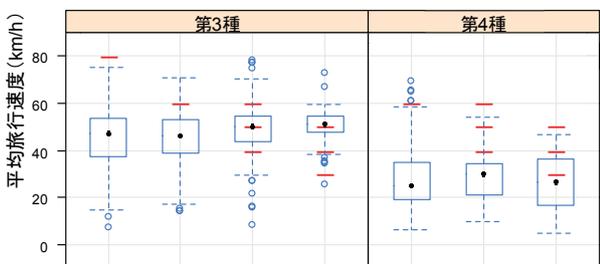


図 2 道路種別別平均旅行速度 (第 3 種、第 4 種道路) ※都府県庁所在地間高速活用ルートで選定された路線を対象

2) 旅行速度に影響する道路構造に関する詳細分析

作成した道路詳細カルテから、サービス水準に影響

を及ぼす道路構造上の要因として、①信号交差点密度や②アクセスコントロールの有無、③交通量が多くない 2 車線道路での付加車線の有無などが明らかになった。また、カルテから旅行速度の連続性に課題がみられ、特に高速道路へ接続する一般道路のサービス水準の低さが問題として挙げられた。

3) 道路管理者へのヒアリング及び現地調査

2 車線道路における付加追越車線の設置経緯や、道路空間再配分の考え方等について回答を得られた。

(3) サービス水準向上のための工夫事例等の収集整理

1) 国内における工夫事例の収集整理

建設コンサルタント等へのアンケートを行い、84 社からの回答を得た。記者発表資料も合わせて収集し、道路空間再配分による車線数増加例 (路肩や高架下の投雪帯を活用した例)などを工夫事例として整理した。

2) ラウンドアバウト等海外基準の収集整理

英国の DMRB マニュアル、米国の HCM 等を用いてラウンドアバウトの設計基準等について整理した。

(4) 震災による交流圏の変化の状況の整理

仙台市の例 (図 3) では、震災による変化 (図: 左上→左下) は、太平洋側における南北方向の交流圏の縮小が顕著であった。震災直後から震災半年後の変化 (図: 左下→右下) は、東北道・三陸道等の復旧によって、震災前とほぼ同じ交流圏に回復した。

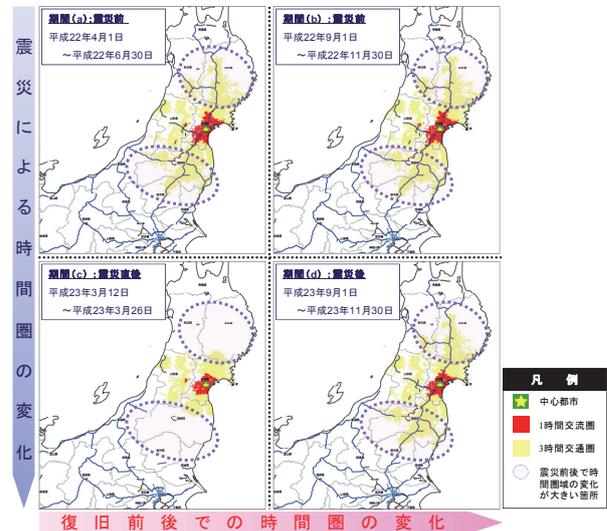


図 3 震災前後の交流圏の変化 (仙台市、道路モード)

[成果の活用]

本成果は、性能照査型道路設計を踏まえた、適切な道路階層及びその性能目標の設定の際の基礎資料として活用する。また、道路詳細カルテや工夫事例については道路管理者へ広く周知することを予定している。さらに今後、ラウンドアバウト等のサービス向上に資する道路構造の実用展開に向けた検討を予定している。