

効率的な道路ネットワーク構築に向けた道路事業評価

Road project evaluation for efficient road network construction

交通事業本部 交通第1部 菅井 佳美
交通事業本部 交通第1部 石川 由憲

北海道内の高規格幹線道路をはじめとした道路事業の実施に際し、効率的・効果的な整備を進めるために、毎年度、各事業箇所において厳格な事業評価が実施されている。本稿においては、事業評価に必要な将来交通量推計の実施、費用便益分析を効率的に進めるための手順・留意点について報告する。

1 事業評価の仕組み

道路は、製造品や原材料など様々な物資の流通経路となり、日本の経済活動を支えている。また、日々の通勤・通学や買物、観光など多様な目的での移動を支える重要な公共施設である。

近年は、大規模地震や台風に伴う暴風雨、大雪による交通網の寸断など国民の生命を脅かす重大な災害が頻発している。そのような中で、国内の物流・人流を支え、災害時の避難・復興支援を行うため、道路ネットワークの強靱化が課題となっている。

一方、少子高齢化の進展に伴い、日本の総人口は減少局面に入り、道路整備に向けた財源の不足した橋梁など、既存ストックの更新期を迎え、今後莫大な維持管理費用が必要となる。そのため、

道路の新規整備に向けられる投資余力は低下していくと考えられる。

全国の高規格幹線道路は、総延長 約 14,000km の内、約 8 割が整備済みである。しかし、北海道では、計画延長 約 1,800km の内、整備済み区間は約 6 割と全国の整備水準に比べ大きく遅れており、更なる整備促進が必要である。財源が限られる中で、必要な道路の整備を着実に進めるためには、整備効果の高い箇所を重点的に整備する「選択と集中」により、効果的・効率的な事業進捗を図ることが重要である。

国土交通省では、道路事業の効率性の確保、事業の透明性向上を目的として、新規採択時、事業中(3年毎)、事業完了時の3段階で厳格な費用対効果分析を実施している。

＜事業進捗と事業評価の流れ（公共事業（直轄事業等））＞

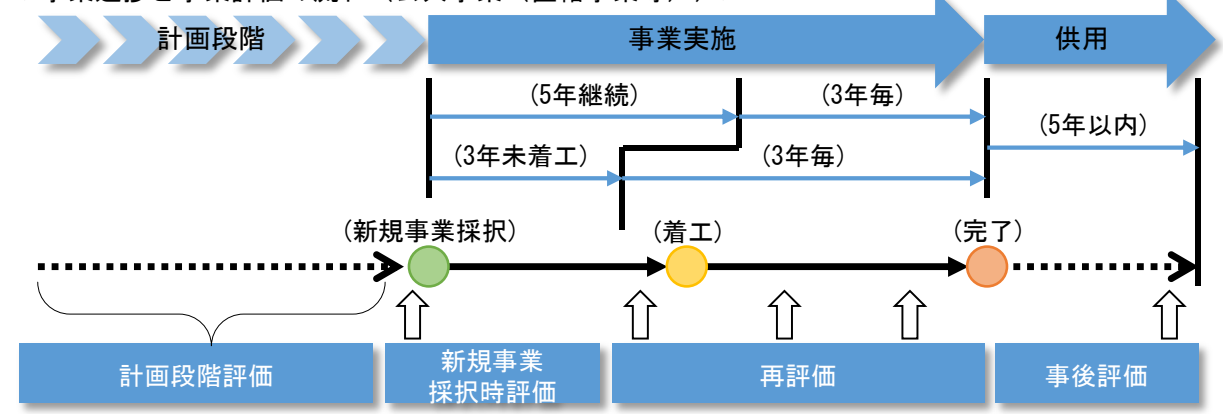


図 1.1 道路計画から供用までの事業評価の流れ

2 北海道の事業評価の現状

2.1 北海道の事業の現状

北海道の高規格幹線道路は道央圏を中心に整備が進められてきた。未整備区間は、人口の少ない地方部に位置し、人口減少に伴い費用対効果が低下してため、今後は、より厳格な評価が必要になる。



※北海道開発局 HP より

図 2.1 高規格幹線道路網整備状況

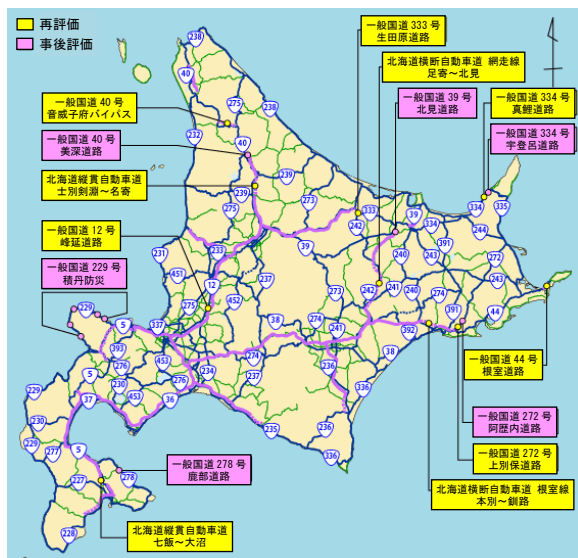
2.2 事業評価の実施状況

北海道開発局では、再評価を約 12 件/年、事後評価を約 7 件/年のペースで実施しており、今後も同程度の実施が続くものと考えられる。

表 2.1 事業評価実施件数の推移

	再評価	事後評価
平成 29 年	10 件	6 件
平成 28 年	12 件	6 件
平成 27 年	7 件	7 件
平成 26 年	11 件	5 件
平成 25 年	18 件	9 件
5ヶ年平均	11.6 件/年	6.6 件/年

※北海道開発局 HP より



※北海道開発局 HP より

図 2.2 事業評価実施状況 (H29)

3 将来交通量の推計

3.1 交通量配分計算の流れ

北海道開発局においては、分割・転換率併用配分手法を用いている。

分割配分交通量推計は、道路の交通量によって次第に走行速度を低減させていく容量制限付分割配分法である。この方法では、計算が第 1 ステップ、第 2 ステップ…と進むにつれて各リンクの交通量が増加し、これを QV 式 (交通量と速度の関係式) に代入することによって速度を低減させる。すなわち、道路の混雑の度合いによっては、同じ OD ペアであっても各ステップで選択する所要時間最短ルートが変化し、より現実的な交通量が求められる。

また、交通量の配分は、OD ペアごとに所要時間が最短となる第 1 ルートに対して行うが、第 1 ルートが有料道路を含む場合には、有料道路を利用せずに最短となる第 2 ルートを探索し、有料道路への転換率 (式 3.1) を計算して第 1 ルート、第 2 ルートともに配分を行う。

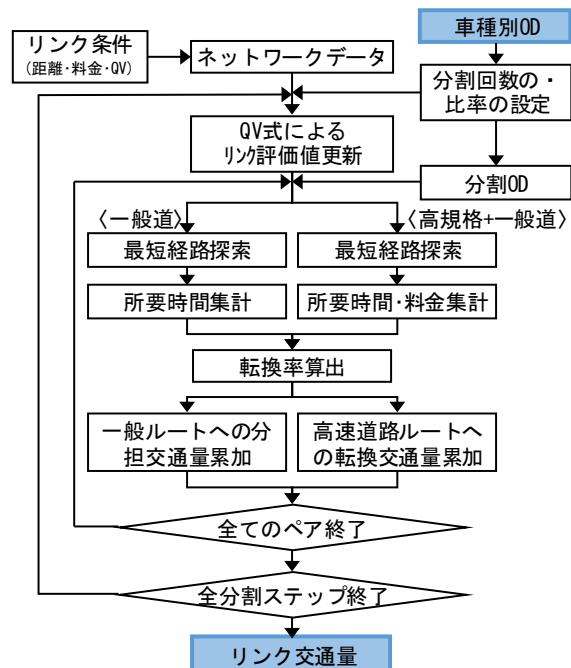


図 3.1 事業評価実施状況 (H29)

$$P = \frac{1}{1 + \alpha \cdot \frac{(X/S)^\beta}{T^\gamma}}$$

X : OD間の高速道経由時と一般道経由時の料金差/時間差

T : OD間の高速道経由時と一般道経由時の時間差

S : シフト率 (2005 年 : 1.000、2030 年 : 1.136)

α、β、γ : パラメータ

注) 時間差 T : 北海道内々は 30 分を上限とする

式 3.1 有料道路への転換率算定式

3.2 推計実施上の留意点

北海道開発局の事業評価(道路)に際しては、道路交通センサスペースの全道OD表を用いて、道内全路線への交通量配分計算を実施する。

配分対象エリアが全道圏に及ぶため、道路網データが膨大(20,000 本程度)となる。そのため、QV 条件の設定(車線数・速度)や新規道路データの追加作業に際し、条件設定の誤りが発生しやすく、チェックに多大な労力を要する。

また、道路交通センサ OD 表のゾーン(Bゾーン)は個別路線検討には広すぎるため、評価対象路線周辺の現況再現性確保のため、都市部や IC 周辺部においてゾーンの細分化を行う必要がある。

3.3 道路網データの作成

道路網は、北海道開発局が保有する道路網データを用いるが、現況再現性を高めるため、評価対象路線周辺の道路状況を踏まえ、都市計画道路や農道などを追加する必要がある。

道路網のインプットデータはテキスト形式であり、道路網の分割・追加により接続リンクの情報の修正なども必要であるため、ミスが発生しやすい。当社では、リンクの分割や追加を画面上で実施するソフトを独自開発し、データの書き換えを自動化することで、修正ミスを防止し効率的なデータ作成を行う環境を整備している。

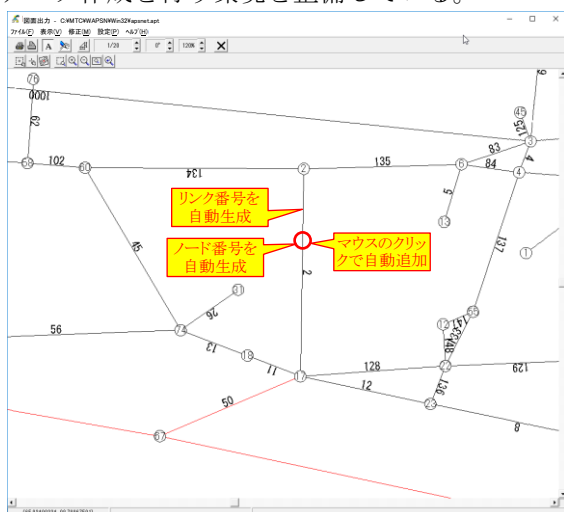


図 3.2 道路ネットワーク作成システム

3.4 OD 表の作成

Bゾーンベースで配分計算を行うと中心市街部に発生集中ポイントを設置することとなる。このため、同一町内に複数の IC が計画されている場合などは、郊外に位置する集落への発生交通量がなく、IC 出入交通量を正確に把握することができない。

そこで、Bゾーンを細分化したOD表を作成し、集落に発生集中ポイントを分散することで、複数ICの出入交通量を精度よく推計することが可能となる。

【当初 B ゾーン】



【分割後ゾーン】



図 3.3 ゾーン分割のイメージ

細分化は夜間人口の比率によりゾーン分割するのが一般的である。ゾーン数は多い場合で 1,000 ゾーンを超える場合もあり、既存の表計算ソフト等での OD 作成は困難であるため、当社では、プレーター法による分割が可能な市販ソフトを使用することで作業の効率化を図っている。

本ソフトは、分割比率の入力のみで、分割後の全 OD 表を自動的に作成することができる。

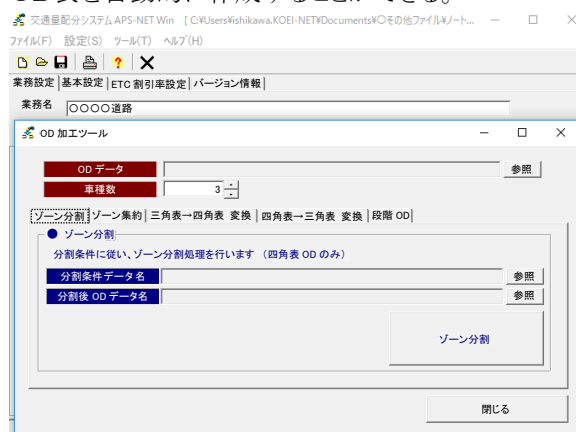


図 3.4 ゾーン分割ツール

3.5 交通量推計の実施

(1) 交通量推計システム

交通量配分計算は、道路網、OD 表、各種推計条件の設定を行った上で、市販ソフト (APS-NET Win) により実施する。当該ソフトは、容量制限付き分割配分法(高速転換率考慮)及び利用者近郊配分手法に対応している。

(2) 交通量推計の実施

将来推計実施前に、道路網、分割ゾーンの妥当性を検証するため、現況再現性を確認する。

再現性の確認は、現況OD表を現況道路網に対し配分計算を行い、観測交通量と比較し、相関係数 0.9 以上を閾値として検証する。

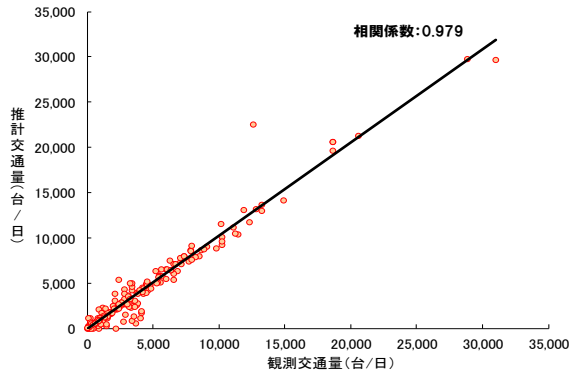


図 3.5 再現性のチェック結果

十分な再現性を確認した後、費用便益分析を実施するため、計画路線あり及び計画路線なしの2ケースについて将来交通量の推計を実施する。

なお、積雪寒冷地である北海道においては、無雪期と積雪期の便益に大きな差が生じるため、両期の将来交通量の推計を実施する。

冬期交通量推計は、プローブデータに基づき道路種別毎に設定した速度低下割合を、乗じた積雪期 QV データを用いて実施する。

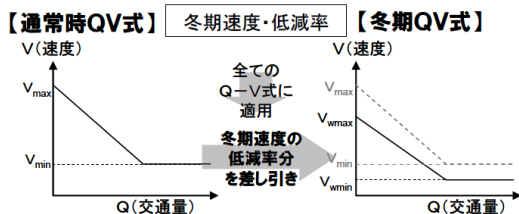


図 3.6 冬期 QV 作成イメージ

(3) 配分計算結果の出力

計算の結果は、交通量流帯図として出力する。また、交通量増減図を作成し、ケースによる交通流の変化を視覚的に把握し妥当性を確認する。

また、必要に応じて特定リンク利用交通の OD 内訳や交差点の方向別交通量を算出し、転換交通量の妥当性検証を実施する。

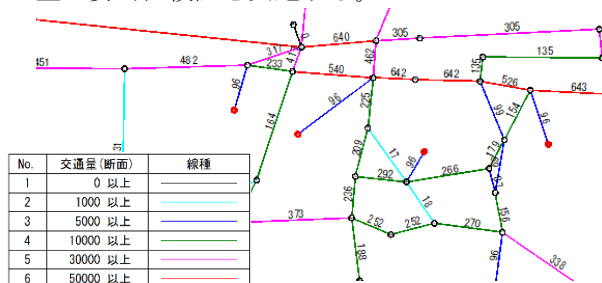


図 3.7 交通量流帯図出力の例

4 費用便益分析

4.1 費用便益分析の流れ

費用便益分析は、前項で算出された計画路線あり、計画路線なしのリンク別交通量及び旅行速度を用いて以下の3種類の便益を算出する。

- ① 走行時間短縮便益: 道路整備により、OD間の所要時間が短縮する効果を貨幣価値で算出。
- ② 走行経費減少便益: 走行条件が改善されることによる費用低下の内、走行時間に含まれない項目を算出(燃料費、オイル費、タイヤチューブ費、車両整備費など)。
- ③ 交通事故減少便益: 整備路線及び交通分散による安全性向上効果を貨幣価値で算出。

4.2 分析の留意点

北海道の場合、年間便益算出に際しては、冬期の速度低下を考慮して算出を行う。

冬期の定義は、地域により異なるため、アメダスや道路テレメータのデータを用いて、分析対象路線が存在するエリアの冬期日数を適切に設定することが重要である。

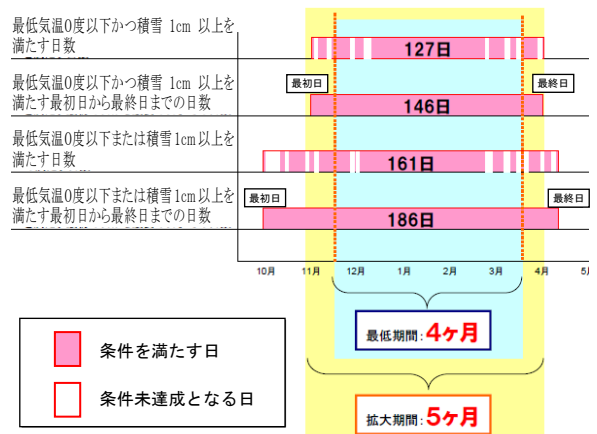


図 4.1 冬期日数の検討イメージ

5 おわりに

今後、地方部では、人口の減少に伴い自動車交通量の減少が進むと想定されている。

このため、自動車交通量に左右される現在の費用便益分析手法では、適正な B/C (≧1.0) を得ることが困難になることが想定される。

一方、道路整備は、利用者が直接享受する便益以外にも様々な効果をもたらすものである。

今後は、現時点で、貨幣価値の評価手法が確立されていない間接的効果について、評価対象地域の特性を考慮した貨幣価値換算手法の確立に向けて努力していきたい。

[参考文献]

- 1) 国土交通省「将来交通需要推計手法 H22.11」
- 2) 国土交通省「費用便益分析マニュアル H30.2」