

IV-162 道路整備評価指標に関する一考察 — 道路線形改良に関する評価指標について —

北海道開発コンサルタント 正会員 浦田 康滋
建設省東北地建三陸国道工事事務所 正会員 橋本 幸
専修大学北海道短期大学 正会員 榎谷 有三
室蘭工業大学工学部 フェロー 斎藤 和夫

1. はじめに

近年、不要不急の公共事業が実施されている等の公共事業への不満のため、公共事業のあり方に関する議論が盛んになってきた。このため、公共事業に関する評価が盛んに行われることとなった。道路事業においても、評価のマニュアル化が行われている。一方、道路整備の時代変遷は、「建設の時代」から「維持の時代」に移行しているといわれている。これに続くのは、近年道路投資が一段落した北欧諸国における道路整備の例から、「道路の高質化の時代」であるものと思われる。建設の時代は、整備の進捗率と目標へのキャッチアップ率が目が注がれていた。その中においても、道路整備の効果を計測するなど評価手法に関する研究、経験を重ねてきた。その結果として、様々な方法が「道路投資の評価に関する指針」に整理されている。

これから迎える「高質化の時代」では、道路整備による効果に加えて、道路整備により、どのような質がどの程度改善されたのかを提示していくことが求められる。本研究は、これまでの道路整備の資料をもとに、道路整備そのものの評価について検討することを目的とする。

2. 道路投資の評価における今後の課題

道路投資の評価に関する指針では、整備効果の計測に当たって、主に①所要時間短縮、②所要費用削減、さらに③事故費用の削減を基本としてこれらを貨幣タームで計測し、その整備にかかる費用との比である費用対効果（B/C）をもって評価をしている。これ以外の間接効果に関しては、多くの方法でその影響を計測している。これらの道路投資における評価では、①道路自体の整備が明示されていない、②効果が事前事後の相対評価であり、目標への到達度が整理されていない、③燃料消費、騒音、排ガス等の環境面の整備効果を計測する直接効果の指標の検討やその原単位の精査、さらには、間接効果の計測等に、まだ課題があるものとする。特に、道路改良の整備効果を評価するためには、整備のそのものの数値化をおこな

わなければ、これらの直接効果が計測できない。

3. 道路線形整備の課題とこれまでの評価

東北地方の国道を例に道路整備そのものの課題について整理する。その路線は、昭和47年に一次改築が終了し、その後、25年をかけて更なる道路整備を進めてきた。この路線の整備課題は、①急カーブの解消、②急勾配の解消、③狭い幅員の解消、④事故の削減、⑤所要時間の短縮である。当然、この25年における所要時間及び所要費用における評価はなされている。しかし、道路整備そのものの結果は、路線の直線化により延長が〇〇km減少、急カーブ個所がm個所からn個所に減少した程度で、その整備に関しては数量的に十分な把握がなされているとは言えない。

現在行われている路線の急カーブ、急勾配等道路構造の特性評価は、①道路幅員構成、②線形視距（小曲線半径個所、直角曲り等の個所、短視距距離）、③勾配（最急勾配、6%以上の個所数と延長）、④鉄道との交叉（平面交叉、立体交叉）、一時停止個所等である。さらに評価の試みとしてこの国道では、線形及び視距採点、勾配採点、交叉踏み切り採点がなされている。

4. 道路線形整備評価の視点

道路線形整備の評価を検討するに当たり重要な視点は、路線間の比較や、路線の区間間の比較が出来るよう単位延長当たりに基準化することである。つぎに、前述の道路構造特性評価を踏まえると、道路構造の改善の主要な視点は、①線形に関する改良、②交通容量や安全性に関する改良、③走行性の改良である。その線形の質的变化を定量的に捉える必要のある具体的な項目は、以下のとおりと考える。

＜線形に関する改良評価視点＞

- ①横断線形の改良：急カーブの減少（率と数、最小曲線半径、曲りの度合い等）
- ②縦断線形の改良：急勾配の減少（平均的な勾配の変化、平均的な高低差、6%以上の急勾配個所数等）

キーワード：道路事業評価

連絡先：〒050-8585 室蘭市水元町27-1 TEL：0143-46-5245 FAX：0143-46-5246

③縦横断線形の改良：①と②の総合化

これらに関する基礎的なデータを新たに作成するのではなく、既存のデータの活用を考える必要がある。

5. 線形に関する評価指標

路線線形を検討する際には、必ず測量データを調べる。その測量データには、各測点の標高や測点間の高低差、延長、曲線半径、その交叉角がある。これらを用いた線形評価の例として、イギリスの道路費用分析のCOBAに、図-1,2の曲線度合いを表わすBendinessと高低差を表わすHillinessがある。これらは単位延長当たりの評価値として基準化しており、これを基本の評価指標とする。

なお、北海道の主要な峠の特定区間におけるBendinessとHillinessは、下表のとおりで相対的な線形比較は実感と一致していると考えられる。

表-1 北海道の主要な峠部の評価

国道	峠名	Bendiness	Hilliness
230	中山峠	31.3	14.0
276	美笛峠	74.7	11.7
274	日勝峠	109.8	16.9
38	狩勝峠	26.9	15.1
241	横断道路	202.0	18.0

このHillinessとBendinessの考えを踏まえて、線形の特性を把握する指標として以下の改良評価項目を加えた表-2を提案する。

<縦断線形指標>

- ① 平均勾配 (AHR, AHF)：起点側からの上り（下り）高とその区間延長から単位延長当たりの平均勾配を算出。
- ② 平均折点角度 (AD)：区間内の凸か凸への折点角度から単位延長当たりの平均的折点角度を算出。

<平面線形指標>

- ③ 急カーブの評価 (BR)：カーブはその曲線半径によりその危険性が異なる。例えば、延長1kmで直角に曲がり場合、曲線半径は約160mであるし、直角カーブの前後が直線でそれぞれ30mであれば曲線半径は約63mである。これらの2つはBendinessは同じ90ではあるが、その危険性は大きく異なる。これを評価するため、Bending ratioとしてBendinessでの計算の Φ を Φ/r （曲線半径）とする。
- ④ 合成線形の評価 (FI)：一般に運転者は、道路線形は縦断と横断勾配との総合化で評価していることから、これらについて合成指標化を行なう。道路構造令では、縦断勾配(I)と横断勾配(J)とを構成した合成勾配は $S=\sqrt{(I^2+J^2)}$ であり、この構造に準ずる。道路構造では、走行性から縦断勾配を限定しているため0～6°前後である。このため、Bendinessは、Hillinessに比較して感度が良くない。合成指標を作成するにあたり、道路構造令の縦断勾配設定基準のトン当たりの走行抵抗は $r=10+10I+0.016V^2$ であることからHillinessを10倍とする。

表-2 線形評価指標（案）

特性	項目	備考
縦断線形	Hilliness (H)	$H=\Sigma$ 高低差/延長
	平均上り勾配 (AHR)	$AHR=\Sigma$ 上り高低差/ Σ (上り区間延長)
	平均下り勾配 (AHF)	$AHF=\Sigma$ 下り高低差/ Σ (下り区間延長)
	平均折点角度 (AD)	$AD=\Sigma$ (折点勾配差)/延長
平面線形	Bendiness (B)	$B=\Sigma \Phi$ /延長
	Bending ratio (BR)	$BR=\Sigma (\Phi/r)$ /延長
合成線形	Figure Index (FI)	$\sqrt{(H \times 10)^2 + B^2}$

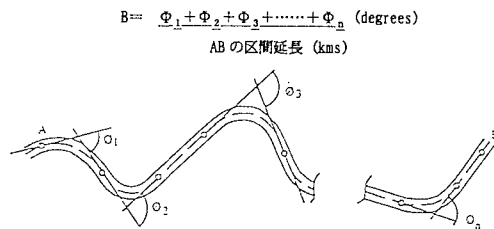


図-1 Bendiness (deg/km)

$$HR \text{ (上昇)} = \frac{h_1 + h_2 + \dots + h_n}{AB \text{ の区間延長}} \text{ (metres)}$$

$$HF \text{ (くだり)} = \frac{h_2 + h_4 + \dots + h_{n+1}}{AB \text{ の区間延長}} \text{ (metres)}$$

$$H = HR + HF$$

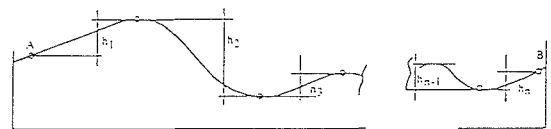


図-2 Hilliness (m/km)

6. まとめ

本研究では、長年道路整備を行ってきた道路の現状を踏まえて、道路整備のうち特に評価が遅れている線形に関していくつかの評価指標を提案した。今後、これらの指標とエネルギー消費量や騒音、排ガスとの関係を数値化することにより、道路線形改良の整備効果が計測することが可能となると考える。