

令和2年度 道路に係る事業評価の
改善に関する検討業務

報告書

令和3年3月

一般財団法人 計量計画研究所

令和2年度 道路に係る事業評価の改善に関する検討業務

目 次

第1章	はじめに	1-1
1.1	調査目的	1-3
1.2	調査概要	1-3
1.3	調査内容	1-4
第2章	道路ネットワークの利用特性に応じた評価のあり方に関する検討	2-1
2.1	調査概要	2-3
2.2	時間帯別配分による便益算定	2-4
2.3	一体評価手法の見直し	2-44
第3章	新しい道路の役割の観点を踏まえた総合評価に向けた検討	3-1
3.1	調査概要	3-3
3.2	新たな便益算定方法の検討	3-3
第4章	有識者への意見聴取・会議運営補助等の実施	4-1
4.1	調査概要	4-3
4.2	道路に係る事業評価検討会概要	4-4
第5章	まとめ	5-1

第1章 はじめに

1.1 調査目的

本業務は、道路の事業評価手法の改善を図るため、国内・海外での事例も踏まえ、道路ネットワークの利用特性に応じた評価のあり方や新しい道路の役割の観点を踏まえた評価手法について検討を行う。

1.2 調査概要

- (1) 業務名 : 令和2年度 道路に係る事業評価の改善に関する検討業務
- (2) 工期 : 2020年5月19日から2021年3月22日まで
- (3) 発注者 : 国土交通省 道路局 企画課 評価室
- (4) 受注者 : 一般財団法人 計量計画研究所

1.3 調査内容

本調査の調査内容は以下の通りである。

(1) 道路ネットワークの利用特性に応じた評価のあり方に関する検討

混雑時・非混雑時等の時間帯による需要変動など、交通流特性を的確に捉えた評価手法のあり方について検討する。

また、現在導入している複数の区間又は箇所（予定も含む。）が一体となって効果を発揮する道路ネットワークの場合のネットワークでの評価について、これまでの課題などを整理し、評価区間や算定方法の改善を検討する。

(2) 新しい道路の役割の観点を踏まえた総合評価に向けた検討

事前評価において、防災や医療、環境など、3便益以外の道路の役割や機能について、効果の算定方法や示し方を検討する。このうち、CO₂排出については、社会的な関心が高まっていることも踏まえ重点的に検討する。

(3) 有識者への意見聴取・会議運営補助等の実施

(1)、(2)の検討を行う際、有識者の意見を聴くための検討会を開催するものとし、その際に必要となる準備、資料の作成、会議運営及び議事内容の整理等を行う。また、社会資本整備審議会道路分科会事業評価部会の準備・資料の作成・会場の運営および議事内容の整理等を実施する。

(4) 報告書作成

以上すべてをとりまとめ、報告書およびその概要版を作成する。

第2章 道路ネットワークの利用特性に応じた評価のあり方に関する検討

2.1 調査概要

混雑時・非混雑時等の時間帯による需要変動など、交通流特性を的確に捉えた評価手法のあり方について検討する。

また、現在導入している複数の区間又は箇所（予定も含む。）が一体となって効果を発揮する道路ネットワークの場合のネットワークでの評価について、これまでの課題などを整理し、評価区間や算定方法の改善を検討する。

実施方針

時間帯別配分による便益算定は 2.2 で検討する。

一体評価手法の見直しは 2.3 で検討する。

2.2 時間帯別配分による便益算定

2.2.1 全体像

(1) 道路事業における便益算定方法の全体像

現在の道路事業における便益の算定方法は、下図にまとめることができる。この算定方法に対して、費用便益分析の精緻化に向けた様々な課題がある。

統合モデルや道路局モデルにおいては、①年間の平均的な平日一日の交通を対象とし、観光等の休日特有の交通需要は対象としていないという課題がある。

また、道路事業評価においては、②現在の日単位での交通量推計では、時間的な現象である渋滞を明示的に扱うことはできず、モデルと渋滞などの実現象との乖離が大きい、③移動の時間帯を考慮した時間価値が設定されていない、という課題がある。

これらの課題のうち今年度は、②現在の日単位での交通量推計では、時間的な現象である渋滞を明示的に扱うことはできず、モデルと渋滞などの実現象との乖離が大きいという課題について、検討を行う。

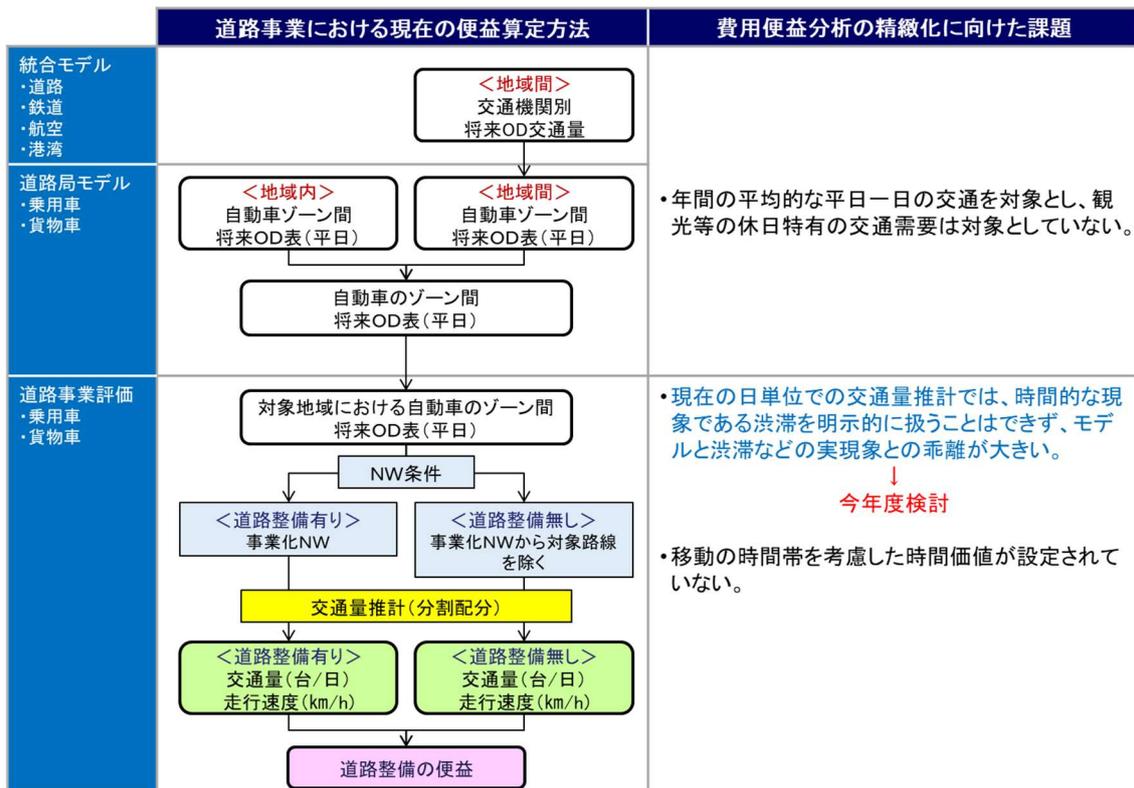


図 2-1 道路事業における現在の便益算定方法の全体像

(2) 時間帯別配分の検討の背景と目的

1) 道路事業における費用便益分析の現状

道路事業における費用便益分析の現状として、便益の計測に使用する交通量は、交通量推計により年間の平均的な平日一日の交通量を求めている。また、現在の交通量推計は、一日の平均的な交通流の状態を求める静的な手法で、交通量の再現性を重視している。便益の計測においては、この日単位での交通量推計から算出される走行速度（時間）を使用している。

2) 費用便益分析の精緻化に向けた課題

現状の課題として、道路事業の評価においては、渋滞を適切に評価することが望まれるが、現在の日単位での交通量推計では、時間的な現象である渋滞を明示的に扱うことはできず、モデルと渋滞などの実現象との乖離が大きいことが挙げられる。渋滞を適切に評価するためには、時間毎に変動する走行速度（時間）を適切に把握する必要がある。

3) 検討目的

現行の日単位の需要予測では考慮されない、ピーク時間帯における渋滞解消の効果を適切に把握するため、時間帯別の需要予測について検討する。

2.2.2 簡便なモデルによる理論分析

大規模な交通量配分の適用による時間帯別評価として時間帯別便益を捉える前に、ここでは簡便な枠組みを設定し、時間帯別便益の理論的特性を把握する。

(1) 1OD、1リンクの分析

1) 前提条件

1OD、1リンクの交通を仮定し、道路整備により車線数が増加し時間交通容量 C_h が増加する場合の、時間帯別便益計が日便益より大きくなる条件を確認する。



図 2-2 1OD、1リンクの分析イメージ

2) 設定

日交通量と時間交通量の関係は下式が成立する。

$$q = \sum_{\tau=0}^{23} q_{\tau} \quad (2.2.1)$$

ここで、 q ：日交通量、 q_{τ} ：時間交通量（ $\tau=0, 1, \dots, 23$ ）である。

BPR 関数に基づく時間帯の旅行時間は下式で表される。

$$t_{\tau} = t_0 \left\{ 1 + \alpha \left(\frac{q_{\tau}}{C_h} \right)^{\beta} \right\} \quad (2.2.2)$$

ここで、 t_{τ} ： τ 時間帯（ $\tau=0, 1, \dots, 23$ ）の旅行時間、 t_0 ：自由旅行時間、 α, β ：BPR 関数パラメータ、 C_h ：時間交通容量である。

BPR 関数に基づく日の旅行時間は下式となる。

$$t = t_0 \left\{ 1 + \alpha \left(\frac{q}{C} \right)^{\beta} \right\} \quad (2.2.3)$$

ここで、 t ：リンクの旅行時間、 C ：日交通容量である。

時間交通容量を C_h 、日換算係数を γ とすると、日交通容量 C は下式が成立する。 γ は日交通量が時間交通量の何倍であることを意味し、 $1 \leq \gamma \leq 24$ の値を取る。

$$C = \gamma C_h \quad (2.2.4)$$

上式を(2.2.3)に代入すると下式を得る。

$$t = t_0 \left\{ 1 + \alpha \left(\frac{q}{\gamma C_h} \right)^\beta \right\} \quad (2.2.5)$$

便益は交通量×所要時間短縮×時間価値で定義され、日便益は下式となる。

$$q(-dt)\omega \quad (2.2.6)$$

ここで、 $-dt$ ：日の時間短縮、 ω ：時間価値である。

時間帯別便益の日計は下式である。

$$\omega \sum_{\tau=0}^{23} q_\tau (-dt_\tau) \quad (2.2.7)$$

ここで、 $-dt_\tau$ ：時間帯 τ の時間短縮である。

(2.2.2)式と(2.2.5)式を C_h で微分して、それぞれ(2.2.6)式、(2.2.7)式に代入すると下式の日便益、時間帯別便益計を得る。

$$t_0 \omega \alpha \beta \left(\frac{1}{\gamma} \right)^\beta \left(\frac{q}{C_h} \right)^{\beta+1} dC_h \quad (2.2.8)$$

$$\frac{t_0 \omega \alpha \beta}{C_h^{\beta+1}} \left(\sum_{\tau=0}^{23} q_\tau^{\beta+1} \right) dC_h \quad (2.2.9)$$

ここで時間帯別便益計 \geq 日便益となる条件は、(2.2.9) \geq (2.2.8)より下式が成立する。

$$\sum_{\tau=0}^{23} \left(\frac{q_\tau}{q} \right)^{\beta+1} \geq \left(\frac{1}{\gamma} \right)^\beta \quad (2.2.10)$$

上式より、時間帯別便益計 \geq 日便益となる条件において、時間交通容量 C_h および自由旅行時間 t_0 は影響せず、影響するのは、時間交通量シェア (q_τ/q) 日換算係数 γ のみである。

3) 交通量分布の設定

ここで以下の交通量の分布を仮定する場合の、時間帯別便益計 \geq 日便益の条件を整理する。

a. 時間帯で1ピークを仮定する場合

ピーク時間帯（朝1時間）の交通量を q_p 、その他の23時間帯の交通量を q_e 、ここで $q_p \geq q_e$ を仮定すると下式となる。

$$q_p + 23q_e = q \quad (q_p \geq q_e) \quad (2.2.11)$$

時間帯別の交通量の分布パターンは下図であり、朝ピーク1時間のみ交通量が高く、他の時間帯は交通量の24時間の合計が q となるように一定となる。

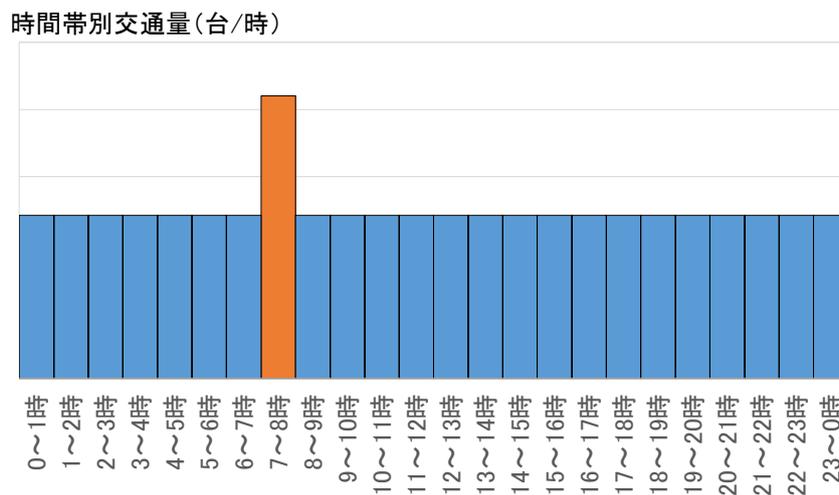


図 2-3 1ピークを仮定した交通量分布

(2.2.10)に(2.2.11)を代入すると1ピークと仮定した場合の時間帯別便益計 \geq 日便益の条件は下式となる。

$$\left(\frac{q_p}{q}\right)^{\beta+1} + \frac{1}{23^\beta} \left(1 - \frac{q_p}{q}\right)^{\beta+1} \geq \left(\frac{1}{\gamma}\right)^\beta \quad (2.2.12)$$

b. 時間帯でiピークを仮定する場合

ピーク時間帯が i 時間あると仮定し、その交通量を q_p 、その他 $(24-i)$ 時間帯の交通量を q_e 、ここで $q_p \geq q_e$ を仮定すると下式となる。

$$i \times q_p + (24 - i) \times q_e = q \quad (q_p \geq q_e) \quad (2.2.13)$$

(2.2.10)に(2.2.13)を代入すると、 i ピークと仮定した場合の時間帯別便益計 \geq 日便益の条件は下式となる。

$$i \times \left(\frac{q_p}{q}\right)^{\beta+1} + \frac{1}{(24-i)^\beta} \left(1 - i \frac{q_p}{q}\right)^{\beta+1} \geq \left(\frac{1}{\gamma}\right)^\beta \quad (2.2.14)$$

例えば、2ピーク（4ピーク）を仮定する場合の交通量の分布パターンは下図であり、朝夕ピーク1時間（2時間）のそれぞれで交通量が多く、他の時間帯は交通量の24時間の合計が(2.2.1)式の q を満たすように一定となる。

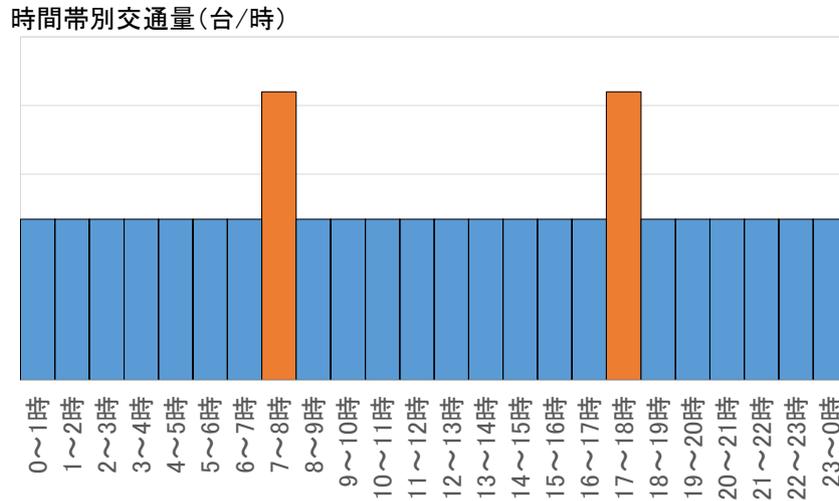


図 2-4 2ピークを仮定した交通量分布

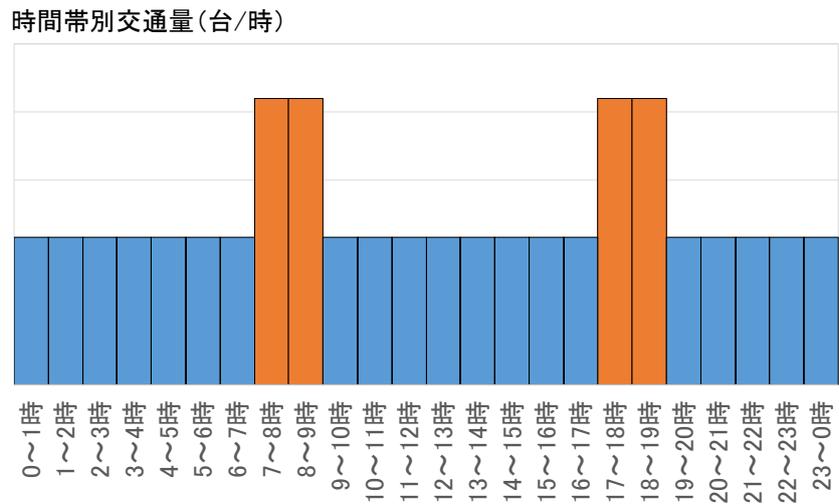


図 2-5 4ピークを仮定した交通量分布

日換算係数 γ と q_p/q の関係

下図は(2.2.10)式の関係について縦軸を日換算係数 γ 、横軸をピーク時交通量シェアとして1ピーク、2ピーク、4ピークのそれぞれにおける日便益と時間帯別便益が等しくなる条件を示したものである。

(2.2.10)式は不等号であるため、曲線よりも上側が時間帯別便益が日便益よりも大きくなる領域となる。

曲線は右下がりとなる。また、ピーク時間帯の(1ピークから4ピークへの)増加に連れてピーク時交通量シェアは低下する。この理由は時間短縮便益が多く出るピークの時間帯が増えたため、ピーク1時間当たりの交通量が少なくても同様の時間短縮便益を出すことができるからである。

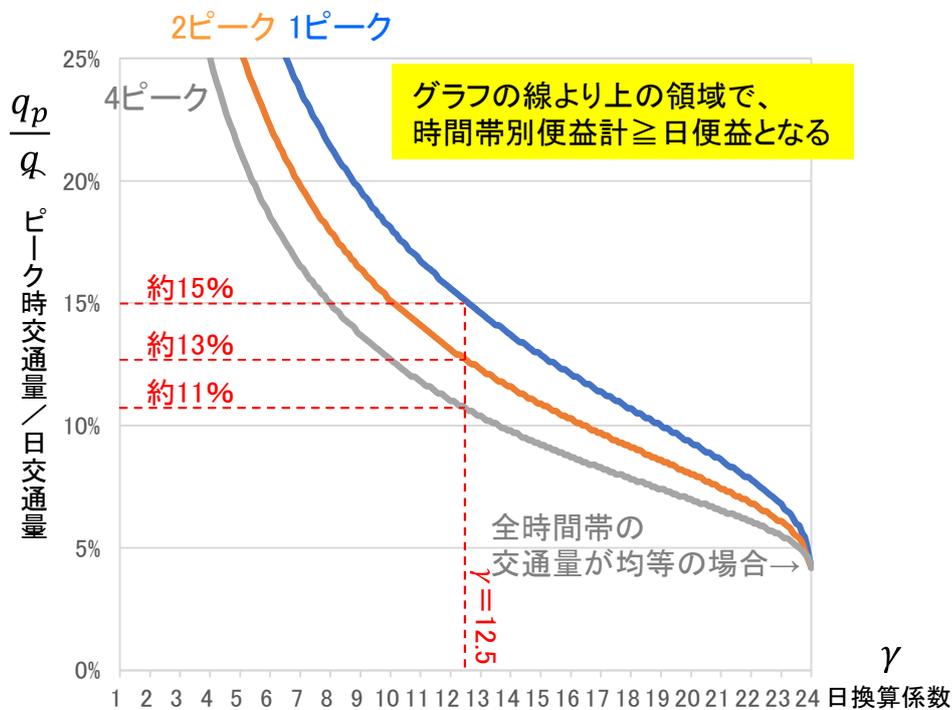


図 2-6 日換算係数とピーク時交通量シェアの関係

ここで、横軸の日換算係数 $\gamma=12.5$ の数値は、道路交通量のピーク率を用いて算出した場合の一般的な値である。

表 2-1 日換算係数とピーク時交通量シェアとの関係

	時間帯別便益計 \geq 日便益 となる q_p/q (日換算係数 $\gamma=12.5$)
1ピーク	約15%以上
2ピーク	約13%以上
4ピーク	約11%以上

前図について1ピークから12ピークまで曲線を書いたものが図2-7となる。グラフ右端の24時間ピークは全時間帯一定の意味であり、道路交通量のピーク率は約4.2% (=1/24) に収束する。各ピークの曲線の右上の領域で時間帯別便益が日便益を上回る。

縦軸：ピーク時交通量シェア

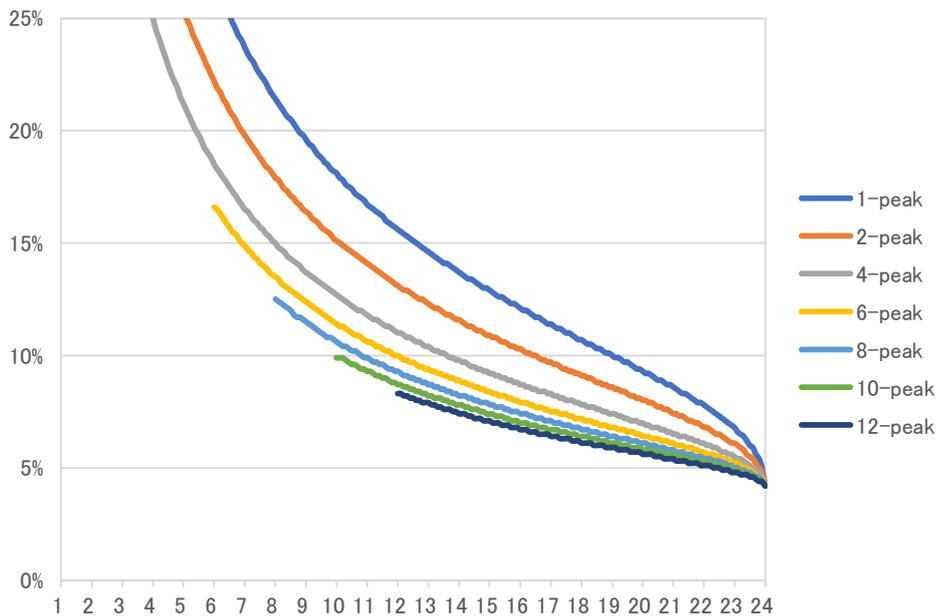


図 2-7 日換算係数とピーク時交通量シェアの関係 (1 から 12 ピーク)

q_p/q と時間帯別便益計／日便益の関係

図 2-8 は日換算係数を $\gamma=12.5$ に限定した場合の、横軸をピーク時交通量シェア、縦軸を時間帯別便益/日便益の比率としたグラフである。

曲線は右上がりとなり、日換算係数 12.5 の場合、時間帯別便益が日便益と等しくなるには、1 ピークの場合約 15%、2 ピークの場合約 13%、4 ピークの場合約 11%程度のピーク時交通量シェアが必要となる。また、時間帯別便益が日便益より 1.5 倍となるには、1 ピークの場合約 17%、2 ピークの場合約 14%、4 ピークの場合約 12%程度のピーク時交通量シェアが必要となる。

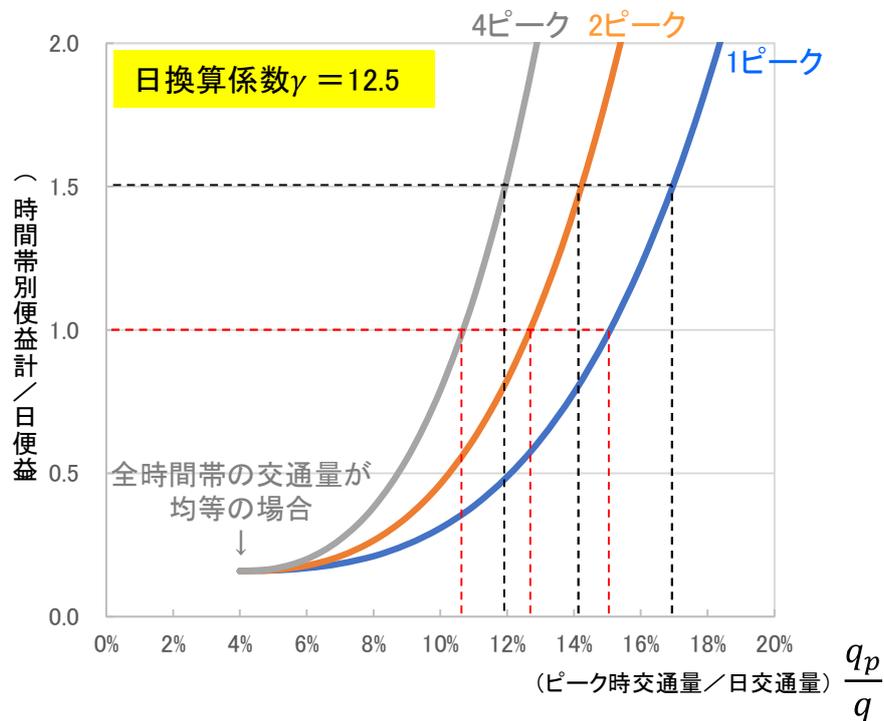


図 2-8 ピーク時交通量シェアと時間帯別便益計／日便益の関係

表 2-2 ピーク時交通量シェアと時間帯別便益計／日便益の関係

	時間帯別便益計 ≥日便益 となる q_p/q (日換算係数 $\gamma=12.5$)	時間帯別便益計が 日便益の1.5倍以上 となる q_p/q (日換算係数 $\gamma=12.5$)
1ピーク	約15%以上	約17%以上
2ピーク	約13%以上	約14%以上
4ピーク	約11%以上	約12%以上

4) 日換算係数について

前節に示した日換算係数の具体的な設定として溝上ら（1989）に基づく設定と、道路交通量のピーク率の設定について、それぞれの場合の日便益と時間帯別便益の関係について整理する。

a. 日換算係数に溝上ら（1989）の定義式を用いる場合¹

日換算係数は下式となる。

$$\gamma = \left\{ \sum_{\tau=0}^{23} \left(\frac{q_{\tau}}{q} \right)^{\beta+1} \right\}^{-\frac{1}{\beta}} \quad (2.2.15)$$

これを(2.2.8)に代入すると日便益は以下のようにになる。

$$\frac{t_0 \omega \alpha \beta}{C_h^{\beta+1}} \left(\sum_{\tau=0}^{23} q_{\tau}^{\beta+1} \right) dC_h \quad (2.2.16)$$

これは(2.2.9)式と同じ値になり、常に時間帯別便益計＝日便益との結果となる。

b. 日換算係数に道路交通量のピーク率の逆数を用いる場合²

日換算係数に道路交通量のピーク率の逆数を用いる場合、日換算係数は下式と定義される。これは(2.2.4)より、日換算係数×道路交通量のピーク率が時間交通容量として処理できる考えに基づく。

ここで、「道路交通量のピーク率」とは、1日のうち最大の時間交通量の1日24時間に対する比率で、地域区分ごとに、平均的な値を算出する。

$$\gamma = \frac{1}{\text{道路交通量のピーク率}} \quad (2.2.17)$$

ここで、(2.2.10)式の時間帯別便益計 \geq 日便益の条件に代入すると下式となる。

$$\sum_{\tau=0}^{23} \left(\frac{q_{\tau}}{q} \right)^{\beta+1} \geq \left(\frac{1}{\gamma} \right)^{\beta} = (\text{道路交通量のピーク率})^{\beta} \quad (2.2.18)$$

¹ 出典：道路交通需要予測の理論と適用 第Ⅱ編 利用者均衡配分モデルの展開（土木学会）p.44

² 出典：道路交通需要予測の理論と適用 第Ⅱ編 利用者均衡配分モデルの展開（土木学会）p.45

ここで、例えば、道路交通量のピーク率が8%であれば、 $\frac{1}{\gamma}=0.08$ 、 $\gamma=12.5$ となり、p.2-10 のグラフと同様な結果となる。

上式の右辺の日便益を1に基準化し、左辺の時間帯別便益計の係数を整理すると下式となる。

$$\sum_{\tau=0}^{23} \left(\frac{q_{\tau}/q}{\text{道路交通量のピーク率}} \right)^{\beta} \left(\frac{q_{\tau}}{q} \right) \geq 1 \quad (2.2.19)$$

これは、各時間交通量シェア $\left(\frac{q_{\tau}}{q}\right)$ が道路交通量のピーク率をどれだけ上回って（下回って）いるかの比率に β を乗じ、各時間帯の交通量シェアで加重平均 $\left(\frac{q_{\tau}}{q}\right)$ して合計した倍数となる。

1リンクでの仮定に基づけば、時間帯別便益と日便益の乖離は道路交通量のピーク率と交通量との乖離によって決まり、交通容量や所要時間の要因は影響しないことが分かる。

参考：溝上ら（1989）による日換算係数の算出方法

溝上・松井・河知（1989）は以下の方法を提案している。

時間帯 τ における旅行時間 t_τ を下式の BPR 関数で表現する。

$$t_\tau = t_0 \left\{ 1 + \alpha \left(\frac{q_\tau}{C_h} \right)^\beta \right\} \quad (2.2.20)$$

t_τ : 時間帯 τ における旅行時間

t_0 : 自由旅行時間

q_τ : 時間帯 τ における時間交通量（台/時）

C_h : 時間交通容量（台/時）

α, β : パラメータ

日平均の旅行時間 \bar{t} は、各時間帯の旅行時間 t_τ を各時間交通量で加重平均して次式にて表される。

$$\bar{t} = \sum_{\tau=0}^{23} \left(t_\tau \frac{q_\tau}{q} \right) \quad (2.2.21)$$

\bar{t} : 日平均の旅行時間、 q : 日交通量（台/日）

式(2.2.20)を式(2.2.21)に代入して整理すると、次式のようになる。

$$\bar{t} = t_0 \left[1 + \alpha \left\{ \frac{q}{\left(\sum_{\tau=0}^{23} \eta_i^{\beta+1} \right)^{-\frac{1}{\beta}} C_h} \right\}^\beta \right] \quad (2.2.22)$$

η_τ : 交通量の時間係数（時間帯 τ の時間交通量 q_τ /日交通量 q ）

この式より、日換算係数 γ は次式となる。

$$\gamma = \left(\sum_{\tau=0}^{23} \eta_i^{\beta+1} \right)^{-\frac{1}{\beta}} = \left\{ \sum_{\tau=0}^{23} \left(\frac{q_\tau}{q} \right)^{\beta+1} \right\}^{-\frac{1}{\beta}} \quad (2.2.23)$$

この日換算係数は時間変動が全くなければ $\gamma = 24$ となり、道路交通量のピーク率が高いほど、小さくなる。また β が小さいほど γ は大きくなる。

日換算係数は、沿道状況やその道路の使われ方に影響を受けるという特性をもっており、地域ごとに異なるものと想定される。

実際に日換算係数を設定する場合には、日換算係数の区分を地域区分などに設定し、その区分ごとに平均的な時間係数 η を算出し、これを用いて γ を算出することとなる。

(2) 1OD、2リンクの分析

1) 前提条件

1ODでルートA、Bの2リンクがある交通を仮定し、ルートAの道路整備により車線数が増加し、ルートAの時間交通容量 C_h^A が増加する場合の時間帯別便益計が日便益より大きくなる条件を確認する。

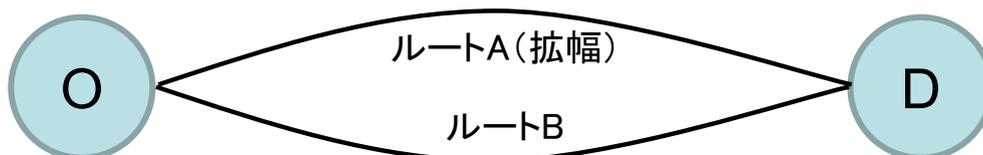


図 2-9 1OD、2リンクの分析イメージ

2) 設定

ルートAおよびルートBにおける日交通量と時間交通量の関係は下式が成立する。

$$q^r = \sum_{\tau=0}^{23} q_{\tau}^r \quad (2.2.24)$$

ここで、 q^r : ルート r ($r = A, B$) の日交通量、 q_{τ}^r : ルート r ($r = A, B$) の時間交通量 ($\tau=0, 1, \dots, 23$) である。

ルートAとルートBの合計のOD交通量は一定である。

$$q = q^A + q^B = \sum_{\tau=0}^{23} (q_{\tau}^A + q_{\tau}^B) \quad (2.2.25)$$

ここで q : 日交通量である。

BPR関数に基づくルート r ($r = A, B$)の時間帯の旅行時間は下式で表される。

$$t_{\tau}^r = t_0^r \left\{ 1 + \alpha \left(\frac{q_{\tau}^r}{C_h^r} \right)^{\beta} \right\} \quad (2.2.26)$$

ここで、 t_{τ}^r : ルート r ($r = A, B$) の τ 時間帯 ($\tau=0, 1, \dots, 23$) の旅行時間、 t_0^r : ルート r の自由旅行時間、 α, β : BPR関数パラメータ、 C_h^r : ルート r の時間交通容量である。

BPR関数に基づくルート r ($r = A, B$)の日の旅行時間は下式となる。

$$t^r = t_0^r \left\{ 1 + \alpha \left(\frac{q^r}{C^r} \right)^\beta \right\} \quad (2.2.27)$$

ここで、 t^r ：ルート r のリンクの旅行時間、 C^r ：ルート r の日交通容量である。

ルート r の日換算係数を γ^r とすると、ルート r の日交通容量 C^r は下式が成立する。

$$C^r = \gamma^r C_h^r \quad (2.2.28)$$

上式を(2.2.27)に代入すると下式を得る。

$$t^r = t_0^r \left\{ 1 + \alpha \left(\frac{q^r}{\gamma^r C_h^r} \right)^\beta \right\} \quad (2.2.29)$$

日配分の場合は日所要時間が両ルートで均衡し、時間帯別配分の場合は各時間帯が両ルートで均衡するよう、各ルートの日交通量 q^r および時間交通量 q_τ^r が決定される。

$$t^A = t^B = t \quad (2.2.30)$$

$$t_\tau^A = t_\tau^B = t_\tau \quad (2.2.31)$$

3) 時間帯別便益計 \geq 日便益となる条件

便益は交通量 \times 所要時間短縮 \times 時間価値で定義され、日便益は下式となる。

$$q(-dt)\omega \quad (2.2.32)$$

ここで、 $-dt$ ：日の時間短縮、 ω ：時間価値である。

時間帯別便益の日計は下式である。

$$\omega \sum_{\tau=0}^{23} q_\tau (-dt_\tau) \quad (2.2.33)$$

ここで、 $-dt_\tau$ ：時間帯 τ の時間短縮である。

(2.2.29)式と(2.2.26)式を C_h で微分して、それぞれ(2.2.32)式、(2.2.33)式に代入すると、弾力性 ε^c を用いて下式の日便益および時間帯別便益計を得る。

$$\frac{dC_h^A}{C_h^A} q \omega t_0^A \alpha \beta \left(\frac{q^A}{\gamma^A C_h^A} \right)^\beta (1 - \varepsilon^c) \quad (2.2.34)$$

$$\frac{dC_h^A}{C_h^A} \omega t_0^A \alpha \beta \sum_{\tau=0}^{23} q_{\tau} \left(\frac{q_{\tau}^A}{C_h^A} \right)^{\beta} (1 - \varepsilon_{\tau}^C) \quad (2.2.35)$$

ここで、 $\varepsilon^C \equiv \frac{dq^A}{q^A} / \frac{dC_h^A}{C_h^A}$ 、 $\varepsilon_{\tau}^C \equiv \frac{dq_{\tau}^A}{q_{\tau}^A} / \frac{dC_h^A}{C_h^A}$ の弾力性である。ここでの弾力性とは1%のルートAの時間交通容量の増加によって、ルートAの交通量が $\varepsilon\%$ 増加することを表す指標である。日交通量の場合は ε^C である。時間交通量の場合は ε_{τ}^C である。弾力性の数値が高いと交通量の変化が大きい³。

以上より、時間帯別便益計 \geq 日便益となる条件は(2.2.35) \geq (2.2.34)であり、下式が成立する。

$$\sum_{\tau=0}^{23} \left(\frac{q_{\tau}}{q} \right) \left(\frac{q_{\tau}^A}{q^A} \right)^{\beta} \left(\frac{1 - \varepsilon_{\tau}^C}{1 - \varepsilon^C} \right) \geq \left(\frac{1}{\gamma^A} \right)^{\beta} \quad (2.2.36)$$

上式より、時間帯別便益計 \geq 日便益となる条件において、1OD、1リンクの条件(2.2.10)式と類似しているが、左辺に2リンク間の交通転換を考慮する弾力性の項が入っている点で厳密には異なる。

4) 1リンクと同一条件となる仮定

ここで、2リンクにおける時間帯別便益が日便益を上回る条件が、(2.2.10)に示した1リンクの条件と同一になる仮定を確認する。

p. 2-19に示す参考資料からの導出の結果、両ルートで日換算係数が等しく($\gamma^A = \gamma^B = \gamma$)かつ、日交通量に占める時間交通量のシェアが各ルートA、Bにおいて等しい場合($\frac{q_{\tau}^A}{q^A} = \frac{q_{\tau}^B}{q^B}$ 、 $\frac{q_{\tau}^A}{q^A} = \frac{q_{\tau}}{q}$)、日弾力性と時間弾力性が等しくなり($\varepsilon^C = \varepsilon_{\tau}^C$)、これらの条件を(2.2.36)に代入することで、2リンクにおける時間帯別便益が日便益を上回る条件は、1リンクの条件(2.2.10)式と同一になる。

$$\sum_{\tau=0}^{23} \left(\frac{q_{\tau}}{q} \right)^{\beta+1} \geq \left(\frac{1}{\gamma^A} \right)^{\beta} \quad (2.2.37)$$

³ 弾力性 ε の導出は「参考：弾力性の導出」に記載した。

参考：弾力性の導出

日弾力性 $\varepsilon^c \equiv \frac{dq^A}{q^A} / \frac{dC_h^A}{C_h^A}$ 、および時間帯弾力性 $\varepsilon_\tau^c \equiv \frac{dq_\tau^A}{q_\tau^A} / \frac{dC_h^A}{C_h^A}$ の構造を確認する。そのため、 dq^A/dC_h^A 、 dq_τ^A/dC_h^A の関係を導出する。ルート A、ルート B の所要時間の日および時間帯別の均衡条件は、(2.2.30)式、(2.2.31)式を用いて、それぞれ下式となる。

$$t_0^A \left\{ 1 + \alpha \left(\frac{q^A}{\gamma^A C_h^A} \right)^\beta \right\} = t_0^B \left\{ 1 + \alpha \left(\frac{q - q^A}{\gamma^B C_h^B} \right)^\beta \right\} \quad (2.2.38)$$

$$t_0^A \left\{ 1 + \alpha \left(\frac{q_\tau^A}{C_h^A} \right)^\beta \right\} = t_0^B \left\{ 1 + \alpha \left(\frac{q_\tau - q_\tau^A}{C_h^B} \right)^\beta \right\} \quad (2.2.39)$$

上式を C_h^A 、 q^A および q_τ^A で全微分し、交通容量がルート A の交通量に与える影響を整理すると下式を得る。

$$\frac{dq^A}{dC_h^A} = \frac{\frac{t_0^A}{C_h^A} \left(\frac{q^A}{\gamma^A C_h^A} \right)^\beta}{t_0^A \left(\frac{q^A}{\gamma^A C_h^A} \right)^{\beta-1} \frac{1}{\gamma^A C_h^A} + t_0^B \left(\frac{q^B}{\gamma^B C_h^B} \right)^{\beta-1} \frac{1}{\gamma^B C_h^B}} \quad (2.2.40)$$

$$\frac{dq_\tau^A}{dC_h^A} = \frac{\frac{t_0^A}{C_h^A} \left(\frac{q_\tau^A}{C_h^A} \right)^\beta}{t_0^A \left(\frac{q_\tau^A}{C_h^A} \right)^{\beta-1} \frac{1}{C_h^A} + t_0^B \left(\frac{q_\tau^B}{C_h^B} \right)^{\beta-1} \frac{1}{C_h^B}} \quad (2.2.41)$$

交通容量の 1%変化による交通量の%変化を弾力性 ε として定義すると下式となり、 t_0^A 、 t_0^B 、 γ^A 、 γ^B 、 C_h^A 、 C_h^B 、 q^A 、 q^B 、 q_τ^A 、 q_τ^B の関数となる。

$$\varepsilon^c \equiv \frac{\frac{dq^A}{q^A}}{\frac{dC_h^A}{C_h^A}} = \frac{t_0^A \left(\frac{q^A}{\gamma^A C_h^A} \right)^{\beta-1} \frac{1}{\gamma^A C_h^A}}{t_0^A \left(\frac{q^A}{\gamma^A C_h^A} \right)^{\beta-1} \frac{1}{\gamma^A C_h^A} + t_0^B \left(\frac{q^B}{\gamma^B C_h^B} \right)^{\beta-1} \frac{1}{\gamma^B C_h^B}} \quad (2.2.42)$$

$$\varepsilon_\tau^c \equiv \frac{\frac{dq_\tau^A}{q_\tau^A}}{\frac{dC_h^A}{C_h^A}} = \frac{t_0^A \left(\frac{q_\tau^A}{C_h^A} \right)^{\beta-1} \frac{1}{C_h^A}}{t_0^A \left(\frac{q_\tau^A}{C_h^A} \right)^{\beta-1} \frac{1}{C_h^A} + t_0^B \left(\frac{q_\tau^B}{C_h^B} \right)^{\beta-1} \frac{1}{C_h^B}} \quad (2.2.43)$$

(2.2.42)の日弾力性 ε^C と(2.2.43)の時間弾力性 ε_τ^C が等しい場合 ($\varepsilon^C = \varepsilon_\tau^C$)、下式が成立する。

$$\frac{t_0^A \left(\frac{q^A}{\gamma^A C_h^A} \right)^{\beta-1} \frac{1}{\gamma^A C_h^A}}{t_0^A \left(\frac{q^A}{\gamma^A C_h^A} \right)^{\beta-1} \frac{1}{\gamma^A C_h^A} + t_0^B \left(\frac{q^B}{\gamma^B C_h^B} \right)^{\beta-1} \frac{1}{\gamma^B C_h^B}} = \frac{t_0^A \left(\frac{q_\tau^A}{C_h^A} \right)^{\beta-1} \frac{1}{C_h^A}}{t_0^A \left(\frac{q_\tau^A}{C_h^A} \right)^{\beta-1} \frac{1}{C_h^A} + t_0^B \left(\frac{q_\tau^B}{C_h^B} \right)^{\beta-1} \frac{1}{C_h^B}} \quad (2.2.44)$$

上式を整理すると下式が成立する。

$$(\gamma^A)^\beta \left(\frac{q_\tau^A}{q^A} \right)^{\beta-1} = (\gamma^B)^\beta \left(\frac{q_\tau^B}{q^B} \right)^{\beta-1} \quad (2.2.45)$$

ここで更に両ルートで日換算係数が等しい($\gamma^A = \gamma^B = \gamma$)と仮定すると上式は下式の関係となる。

$$\frac{q_\tau^A}{q^A} = \frac{q_\tau^B}{q^B} \quad (2.2.46)$$

交通量の条件 $q^B = q - q^A$ 、 $q_\tau^B = q_\tau - q_\tau^A$ を上式に代入して整理すると、下式のルートA、Bの時間帯別交通量シェアは両ルートの時間帯別交通量シェアに等しい関係を得る。

$$\frac{q_\tau^A}{q^A} = \frac{q_\tau^B}{q^B} = \frac{q_\tau}{q} \quad (2.2.47)$$

つまり、両ルートで日換算係数が等しく ($\gamma^A = \gamma^B = \gamma$) かつ、両ルートの交通量シェアが等しい場合 ($\frac{q_\tau^A}{q^A} = \frac{q_\tau^B}{q^B}$)、日弾力性 ε^C と(2.2.43)時間弾力性 ε_τ^C が等しくなり ($\varepsilon^C = \varepsilon_\tau^C$) なる。この条件が成立する場合、2リンクにおける時間帯別便益が日便益を上回る条件と、1リンクにおける時間帯別便益が日便益を上回る条件は同一になる。

5) 2リンクのモデルにおける試算

2リンクにおいて、次のケースを設定し、ルート別交通量や所要時間について、以下の2ケースで試算する。

- (ケース1) 時間帯別便益計 = 日便益 となる条件
- (ケース2) 時間帯別便益計 = 日便益 × 1.5 となる条件

日交通量は、 $q=30,000$ (台/日) とする。時間交通量は、下図の通り朝夕2時間ずつの4ピークを仮定する。

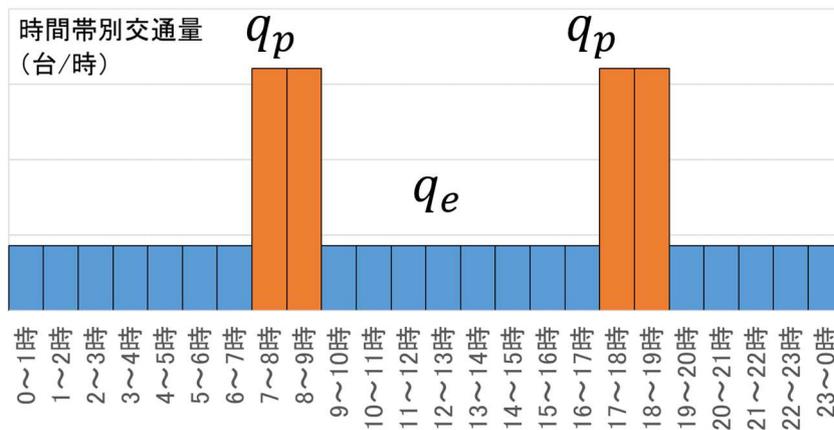


図 2-10 4 ピークを仮定した交通量分布

また自由旅行時間は、 $t_0^A = t_0^B = 30$ (分) とする。

時間交通容量算定のための道路条件は下表の通り、ルート A の車線数の拡幅を考える。

表 2-3 ルート別の整備前後での車線数の設定

	整備前	整備後
ルート A	2 方向 2 車線 (ルート B と同じ)	2 方向 4 車線
ルート B	2 方向 2 車線	2 方向 2 車線

時間交通容量 C_h 、日交通容量 C は「道路の交通容量（日本道路協会、1984）」に基づき、道路条件を踏まえ下表の通り設定する

ここで、日換算係数は $\gamma=12.5$ とする。また、ルートA、Bの交通容量は等しい、つまり $\gamma^A=\gamma^B=\gamma$ と仮定する。

BPR 関数パラメータは土木学会に基づき、 $\alpha=0.48$ 、 $\beta=2.82$ とする。

整備なしのルートA、Bの基準交通容量は往復2車線で2,500台/時である。時間交通容量は往復合計で補正率0.66を乗じ往復2車線で1,650台/時となる。日交通容量は日換算係数12.5を乗じ20,625台/日となる。

整備ありはルートAで2方向4車線の拡幅を想定し、ルートBは整備なしと同一の設定である。ルートAの基準交通容量は片側2車線で2,200台/時である。時間交通容量は補正率0.66を乗じ往復4車線で5,800台/時となり、日交通容量は日換算係数12.5を乗じ72,500台/日と設定される。

表 2-4 交通容量の設定

		整備無 (ルートA整備無、ルートB) <2方向2車線>		整備有 (ルートA整備有) <2方向4車線>	
		設定	補正率	設定	補正率
基準交通容量 C_B		2,500(台/時)[往復合計]	—	2,200(台/時/車線)	—
補正率	車線幅員 γ_L	3.25(m)	1.00	3.25(m)	1.00
	側方余裕 γ_C	0.50(m)	0.95	0.50(m)	0.95
	沿道条件 γ_I	市街化している地域 (駐停車の影響あり)	0.80	市街化している地域 (駐停車の影響あり)	0.80
	大型車混入 γ_T	大型車混入率15% 2車線、都市部・平地部	0.87	大型車混入率15% 多車線、都市部・平地部	0.87
	合計	—	0.66	—	0.66
時間交通容量 C_h [往復合計]		$2,500 \times 0.66$ $=1,650$ (台/時)	—	$2,200 \times 0.66 \times 4$ (車線) $=5,800$ (台/時)	—
日交通容量 C [往復合計]		$1,650 \times 12.5$ $=20,625$ (台/日)		$5,800 \times 12.5$ $=72,500$ (台/日)	

6) 試算結果（ルート別交通量）

このモデルの条件下では、以下のことが分かった。

①時間交通量シェア（時間交通量/日交通量）は、ルート A、ルート B、合計において整備有無共に等しくなった。

$$\frac{q_t^A}{q^A} = \frac{q_t^B}{q^B} = \frac{q_t}{q}$$

下表の青色箇所

下表の緑色箇所

②ルート A の日交通量変化率と時間交通量変化率は等しくなった。

$$\frac{dq^A}{q^A} = \frac{dq_t^A}{q_t^A}$$

下表の桃色箇所

③ルート A の日弾力性と時間弾力性は、上記②の条件より等しくなった。

$$\varepsilon^C = \varepsilon_t^C$$

また、1リンクとの比較により、以下のことが分かった。

①「時間帯別便益計＝日便益」、「時間帯別便益計＝日便益×1.5」となる $\frac{q_p}{q}$ の値は1リンク、2リンク共に同じとなった。

②ここで、試算条件とした日換算係数 $\gamma^A = \gamma^B = \gamma$ 、および上記②③の条件を(2.2.36)式に代入し、式を整理すると、(2.2.36)式は(2.2.10)式と同様となった。

表 2-5 ルート別交通量 4 ピーク試算結果（ルート別交通量）：ケース 1

	整備 有無	ピーク/オフピーク	ケース1 時間帯別便益計=日便益				
			交通量計 (台)	ルートA 交通量(台)	ルートB 交通量(台)	所要 時間(分)	
日 配分	整備無①		30,000	15,000	15,000	35.9	
	整備有②		30,000	23,356	6,644	30.6	
	変化率((②-①)/①)		0.0%	55.7%	-55.7%	-14.7%	
時間 帯別 配分	整備無	ピーク③	3,207	1,604	1,604	43.3	
		時間帯交通量シェア(③/①)	10.7%	10.7%	10.7%		
		オフピーク④	859	429	429	30.3	
			時間帯交通量シェア(④/①)	2.9%	2.9%	2.9%	
	整備有	ピーク⑤	3,207	2,497	710	31.3	
		時間帯交通量シェア(⑤/②)	10.7%	10.7%	10.7%		
		オフピーク⑥	859	668	190	30.0	
			時間帯交通量シェア(⑥/②)	2.9%	2.9%	2.9%	
	変化率	ピーク((⑤-③)/③)	0.0%	55.7%	-55.7%	-27.6%	
オフピーク((⑥-④)/④)		0.0%	55.7%	-55.7%	-1.0%		
便益	日(分・台)⑦					158,274	
	時間(分・台)⑧					158,280	
	倍率(⑧/⑦)					1.000	

表 2-6 ルート別交通量 4 ピーク試算結果（ルート別交通量）：ケース 2

	整備 有無	ピーク/オフピーク	ケース2 時間帯別便益計=日便益×1.5				
			交通量 計(台)	ルートA 交通量(台)	ルートB 交通量(台)	所要 時間(分)	
日 配分	整備無①		30,000	15,000	15,000	35.9	
	整備有②		30,000	23,356	6,644	30.6	
	変化率((②-①)/①)		0.0%	55.7%	-55.7%	-14.7%	
時間 帯別 配分	整備無	ピーク③	3,582	1,791	1,791	48.1	
		時間帯交通量シェア(③/①)	11.9%	11.9%	11.9%		
		オフピーク④	784	392	392	30.2	
			時間帯交通量シェア(④/①)	2.6%	2.6%	2.6%	
	整備有	ピーク⑤	3,582	2,789	793	31.8	
		時間帯交通量シェア(⑤/②)	11.9%	11.9%	11.9%		
		オフピーク⑥	784	610	174	30.0	
			時間帯交通量シェア(⑥/②)	2.6%	2.6%	2.6%	
	変化率	ピーク((⑤-③)/③)	0.0%	55.7%	-55.7%	-33.9%	
オフピーク((⑥-④)/④)		0.0%	55.7%	-55.7%	-0.7%		
便益	日(分・台)⑦					158,274	
	時間(分・台)⑧					237,408	
	倍率(⑧/⑦)					1.500	

7) 所要時間の短縮

所要時間の変化はケース1の場合、日配分の場合5.3分(14.7%)の時間短縮、時間帯別配分の場合ピーク時に12分(27.6%)の時間短縮となる。

ケース2の1.5倍の場合、日配分の時間短縮は変わらず、ピーク時に48.1分から31.8分に16.3分(33.9%)の大きな時間短縮となる。

表 2-7 時間帯別交通量：ケース1

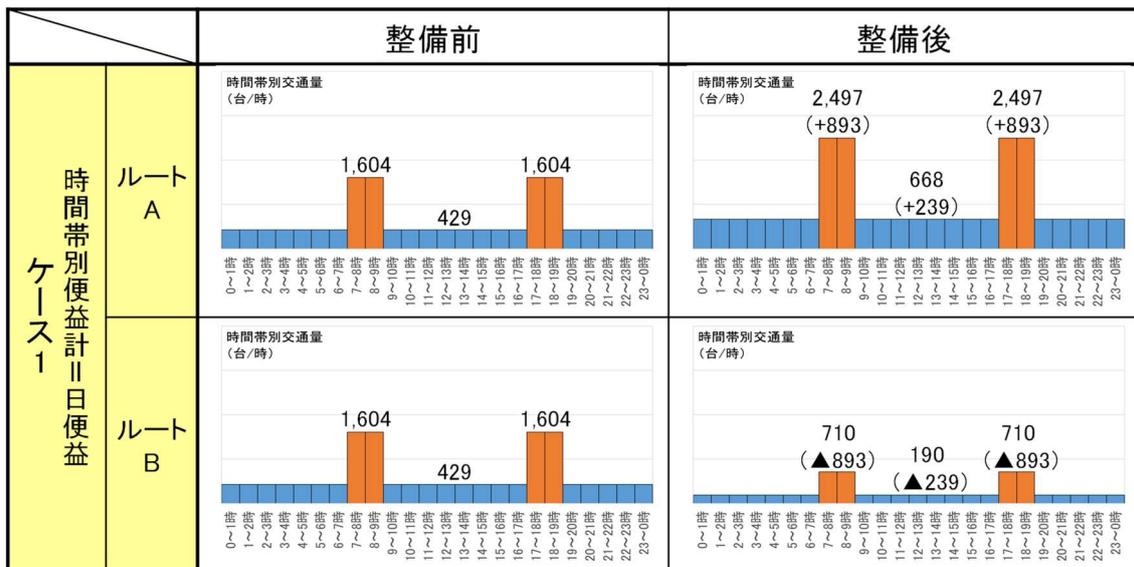


表 2-8 所要時間比較

(単位:分)

		整備前	整備後	差
日配分		35.9	30.6	▲ 5.3 (▲14.7%)
時間帯別配分	ピーク	43.3	31.3	▲12.0 (▲27.6%)
	オフピーク	30.3	30.0	▲ 0.3 (▲ 1.0%)

表 2-9 時間帯別交通量：ケース 2

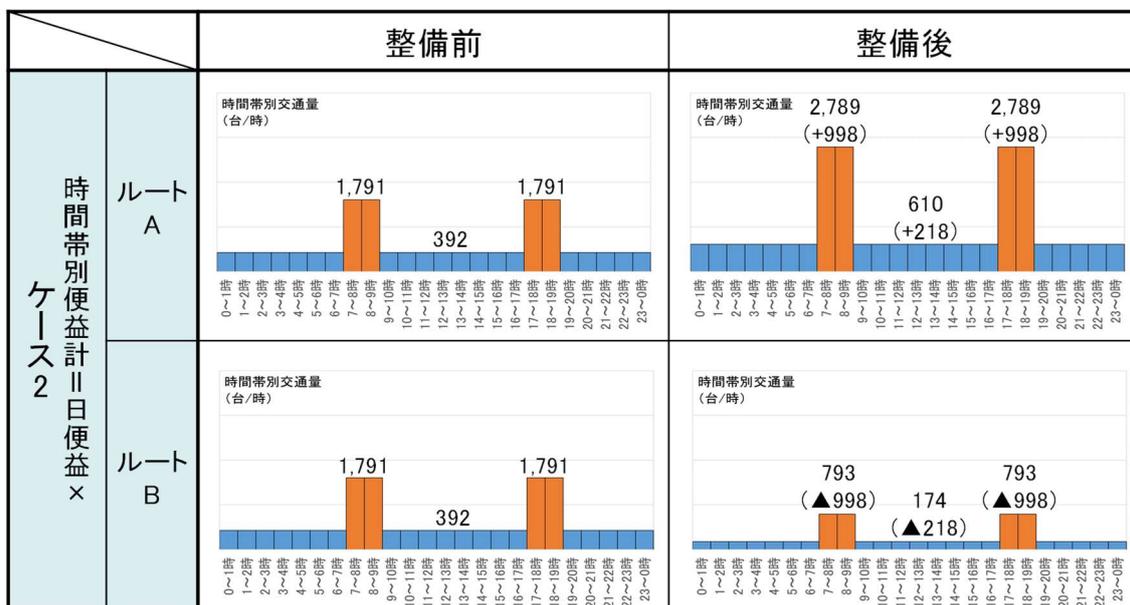


表 2-10 所要時間比較

(単位:分)

		整備前	整備後	差
日配分		35.9	30.6	▲ 5.3 (▲14.7%)
時間帯別配分	ピーク	48.1	31.8	▲ 16.3 (▲33.9%)
	オフピーク	30.2	30.0	▲ 0.2 (▲ 0.7%)

(3) 理論分析のまとめ

1) 1リンク

1リンクの分析では、時間帯別便益計が日便益より大きくなる条件（(2.2.10)式）において、交通容量及び自由旅行時間は影響せず、影響するのは、時間交通量シェア q_τ/q 、日換算係数 γ のみである。

$$\sum_{\tau=0}^{23} \left(\frac{q_\tau}{q} \right)^{\beta+1} \geq \left(\frac{1}{\gamma} \right)^\beta$$

日換算係数に道路交通量のピーク率の逆数を適用した場合、(2.2.10)式は下式のように整理される。

$$\sum_{\tau=0}^{23} \left(\frac{q_\tau/q}{\text{道路交通量のピーク率}} \right)^\beta \left(\frac{q_\tau}{q} \right) \geq 1.0$$

この式は、「時間交通量シェア q_τ/q 」と「道路交通量のピーク率」を比較しているもので、両者の比率を β 乗して各時間帯の交通量で加重平均したものである。

上式の関係を図に示したのが下図である。グラフの縦軸は交通量シェア（ q_τ/q ）である。道路交通量のピーク率（赤線）より交通量シェアが高い時間帯が多ければ（オレンジ色の面積が多ければ）、時間帯別便益が日便益よりも高くなる方向に作用する。道路交通量のピーク率（赤線）より交通量シェアが低い時間帯が多ければ（青色の面積が多ければ）、時間帯別便益が日便益よりも低くなる方向に作用する。

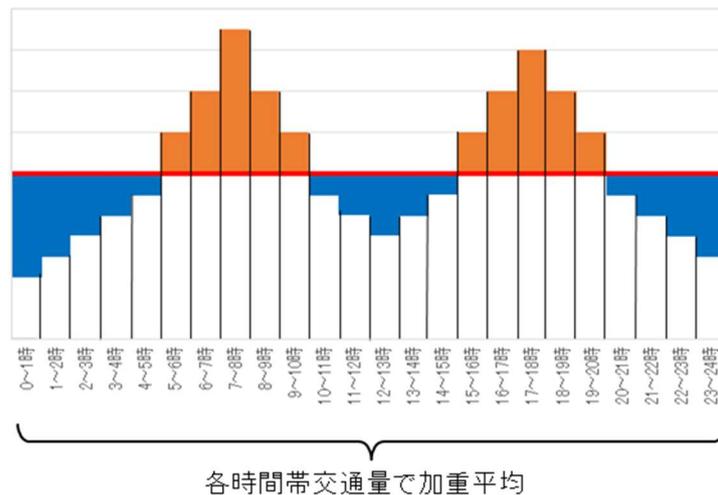


図 2-11 時間帯別便益が日便益を上回る条件

時間交通容量から日交通容量を算出するための日換算係数に、「溝上ら（1989）の定義式」を用いた場合、常に時間帯別便益計＝日便益との結果となる。

2) 2 リンク

2 リンクの分析では、次の仮定をおいたモデルでの試算の結果、以下の結論となった。

(仮定)

- ・ 自由旅行時間： $t_0^A = t_0^B$
- ・ 時間交通容量： $C_h^A = C_h^B$
- ・ 日換算係数： $\gamma^A = \gamma^B = \gamma$

(結論)

- ・ 時間帯交通量シェア： $\frac{q_\tau^A}{q^A} = \frac{q_\tau^B}{q^B} = \frac{q_\tau}{q}$
- ・ 交通量変化率： $\frac{dq^A}{q^A} = \frac{dq_\tau^A}{q_\tau^A}$
- ・ 弾力性： $\varepsilon^C = \varepsilon_\tau^C$

ただし $\varepsilon^C = \frac{dq^A}{q^A} / \frac{dC_h^A}{C_h^A}$ 、 $\varepsilon_\tau^C = \frac{dq_\tau^A}{q_\tau^A} / \frac{dC_h^A}{C_h^A}$

更に、上記仮定をおいた場合、(2.2.36)式は(2.2.10)式と同様となった。

$$\sum_{\tau=0}^{23} \left(\frac{q_\tau}{q}\right) \left(\frac{q_\tau^A}{q^A}\right)^\beta \left(\frac{1 - \varepsilon_\tau^C}{1 - \varepsilon^C}\right) \cong \left(\frac{1}{\gamma^A}\right)^\beta \quad (2.2.36)$$

$$\sum_{\tau=0}^{23} \left(\frac{q_\tau}{q}\right)^{\beta+1} \cong \left(\frac{1}{\gamma}\right)^\beta \quad (2.2.10)$$

ただし、この結果は、上記仮定における結果であるため、これら仮定の妥当性を含め確認が必要である。

2.2.3 実際のネットワークによる実証分析

(1) 分析対象路線の選定

1) 分析対象路線の選定方法

自動車分担率が高く、また、通勤時間帯に自動車交通が集中する地域において、都市部に向かう路線のバイパス（供用済）を対象としてケーススタディを実施する。

具体的には以下の観点から対象路線を選定する。

- ・全国パーソントリップ調査から、自動車分担率が高い都市。
 - ①都市別の自動車分担率
- ・道路交通センサスの指標から、ピーク時間交通量の割合が高い路線。
 - ②昼間12時間ピーク比率（%）※

※昼間12時間ピーク比率=ピーク時間自動車交通量／昼間12時間自動車交通量

- ・都市と郊外部を結ぶネットワークを形成するバイパス道路（一般国道）。

選定した対象路線（バイパス道路）の整備効果について、当該道路整備の有無による差異を比較して便益を試算する

2) 分析対象地域の選定

全国パーソントリップ調査から、自動車分担率の整理を行った。その内、一定の都市規模（40万人以上）で、都市圏内の中心都市となる都市のうち、自動車分担率が高い都市を選定するものとし、宇都宮市を候補とする。

表 2-11 都市別代表交通手段別構成比

自動車 (運転) 分担率	都道府 県コード	都道府県	市町村 コード	都市名	都市セグメント	都市セグメント (中心・周辺)	平日 代表交通手段別構成比						
							鉄道	バス	自動車 (運転)	自動車 (同乗)	自働二 輪車	自転車 その他	
													歩
1	16	富山県	16209	小矢部市	地方中核都市圏(40万人以上)	周辺都市	3.3	0.5	67.0	14.8	0.5	5.5	8.4
2	20	長野県	20209	伊那市	地方中心都市圏-その他の都市	---	1.4	0.8	66.0	13.9	0.6	4.3	13.0
3	17	石川県	17203	小松市	地方中核都市圏(40万人以上)	周辺都市	2.1	0.1	64.3	12.3	0.6	8.6	12.1
4	43	熊本県	43203	人吉市	地方中心都市圏-その他の都市	---	0.8	0.1	62.3	11.1	2.5	9.9	13.3
5	35	山口県	35211	長門市	地方中心都市圏-その他の都市	---	1.4	1.4	61.5	15.3	1.6	6.9	11.9
6	9	秋田県	9207	湯沢市	地方中心都市圏-その他の都市	---	1.2	0.7	61.0	18.4	0.9	9.8	10.7
7	22	静岡県	22211	磐田市	地方中核都市圏(40万人以上)	周辺都市	3.3	0.8	60.3	12.0	2.6	8.6	12.4
8	15	新潟県	15222	上越市	地方中心都市圏-その他の都市	---	2.3	1.0	60.2	13.8	0.7	8.4	13.5
9	24	三重県	24210	亀山市	三大都市圏	周辺都市2	4.9	0.4	60.1	14.8	2.2	5.0	12.6
10	19	山梨県	19205	山梨市	地方中核都市圏(40万人未満)	周辺都市	5.5	0.3	59.3	14.5	2.2	5.6	12.6
11	32	鳥取県	32206	安来市	地方中核都市圏(40万人未満)	周辺都市	2.5	0.8	59.2	15.4	1.6	8.3	12.2
12	33	岡山県	33208	総社市	地方中核都市圏(40万人以上)	周辺都市	6.2	0.2	58.7	13.2	1.1	9.0	11.5
13	32	鳥取県	32201	松江市	地方中核都市圏(40万人未満)	中心都市	1.0	2.6	58.0	14.1	1.3	8.5	14.5
14	44	大分県	44206	臼杵市	地方中核都市圏(40万人以上)	周辺都市	4.5	0.5	57.8	14.8	2.8	7.8	12.0
15	10	群馬県	10202	高崎市	地方中核都市圏(40万人未満)	周辺都市	3.9	0.7	56.5	12.0	0.4	11.3	15.1
16	42	長崎県	42204	諫早市	地方中核都市圏(40万人以上)	周辺都市	4.6	1.4	56.1	14.4	2.7	4.0	16.9
17	2	青森県	2202	弘前市	地方中核都市圏(40万人未満)	中心都市	2.2	2.5	55.7	12.5	0.7	13.5	12.8
18	9	栃木県	9201	宇都宮市	地方中核都市圏(40万人以上)	中心都市	3.7	1.8	55.4	13.9	1.3	12.1	11.9
19	7	福島県	7203	郡山市	地方中核都市圏(40万人未満)	中心都市	2.4	2.3	54.7	12.0	0.5	10.7	17.4
20	1	北海道	1224	千歳市	地方中核都市圏	周辺都市	6.3	1.7	54.6	12.8	0.3	7.8	16.5
21	24	三重県	24202	四日市市	三大都市圏	周辺都市2	7.9	1.0	54.5	12.6	1.3	8.8	13.8
22	39	高知県	39204	南国市	地方中核都市圏(40万人未満)	周辺都市	2.9	0.2	54.3	15.1	5.5	8.3	13.7
23	23	愛知県	23222	東海市	三大都市圏	周辺都市2	12.9	0.3	53.3	10.4	1.2	5.7	16.3
24	21	岐阜県	21201	岐阜市	三大都市圏	周辺都市2	4.1	2.8	52.9	10.9	1.0	12.4	15.8
25	23	愛知県	23201	豊橋市	三大都市圏	周辺都市2	7.3	0.5	52.6	11.0	1.5	12.0	15.0
26	17	石川県	17201	金沢市	地方中核都市圏(40万人以上)	中心都市	2.6	4.1	52.1	9.1	0.8	10.4	20.9
27	47	沖縄県	47208	浦添市	地方中核都市圏(40万人未満)	周辺都市	0.5	4.3	52.0	13.6	7.0	2.5	20.0
28	36	徳島県	36201	徳島市	地方中核都市圏(40万人未満)	中心都市	0.7	1.7	48.7	11.5	3.6	20.2	12.7
29	29	愛媛県	29204	八幡市	三大都市圏	周辺都市2	11.5	0.5	48.2	13.3	5.5	12.2	11.8
30	38	愛媛県	38202	今治市	地方中心都市圏-その他の都市	---	1.3	0.4	49.1	15.6	4.7	15.0	13.8
31	4	宮城県	4203	塩釜市	地方中核都市圏	周辺都市	12.1	1.2	48.2	12.9	1.3	5.4	18.8
32	43	熊本県	43100	熊本市	地方中核都市圏(40万人以上)	中心都市	2.0	4.4	46.8	12.0	4.7	13.0	17.0
33	23	愛知県	23206	春日井市	三大都市圏	周辺都市2	13.9	1.3	46.7	8.6	1.5	10.9	17.0
34	30	和歌山県	30202	海南市	地方中核都市圏(40万人未満)	周辺都市	6.9	0.5	46.5	16.7	5.5	11.5	12.4
35	23	愛知県	23208	津島市	三大都市圏	周辺都市2	12.0	0.7	46.1	10.5	1.3	13.7	15.6
36	39	高知県	39201	高知市	地方中核都市圏(40万人未満)	中心都市	1.4	0.9	45.3	12.8	5.3	18.6	14.7
37	46	鹿児島県	46201	鹿屋市	地方中核都市圏(40万人以上)	中心都市	2.7	8.2	44.9	11.3	5.1	8.9	20.9
38	40	福岡県	40100	北九州市	地方中核都市圏	中心都市	8.5	6.6	44.6	11.3	1.1	5.2	22.8
39	3	岩手県	3201	盛岡市	地方中核都市圏(40万人未満)	中心都市	2.9	4.5	41.6	10.8	0.8	14.9	24.5
40	34	広島県	34211	大竹市	地方中核都市圏	周辺都市	9.6	0.4	41.5	12.8	2.3	16.4	16.9
41	40	福岡県	40221	太宰府市	地方中核都市圏	周辺都市	16.8	2.1	41.4	13.1	3.5	6.3	16.6
42	22	静岡県	22100	静岡市	地方中核都市圏(40万人以上)	中心都市	5.8	1.7	40.6	11.3	4.2	18.9	17.4
43	4	宮城県	4100	仙台市	地方中核都市圏	中心都市	10.0	5.0	40.0	13.4	2.3	8.7	20.5
44	1	北海道	1203	小樽市	地方中核都市圏	周辺都市	5.1	12.1	37.8	16.7	0.8	2.0	25.6
45	38	愛媛県	38201	松山市	地方中核都市圏(40万人以上)	中心都市	3.0	1.4	37.7	13.0	9.3	17.6	20.0
46	13	東京都	13205	青梅市	三大都市圏	周辺都市2	18.4	1.7	37.4	11.4	0.9	12.0	18.2
47	8	茨城県	8217	取手市	三大都市圏	周辺都市1	21.3	1.3	37.0	13.2	0.5	8.7	18.0
48	28	兵庫県	28203	明石市	三大都市圏	周辺都市2	20.9	0.9	34.3	9.2	2.9	12.2	19.6
49	34	広島県	34100	広島市	地方中核都市圏	中心都市	10.2	5.7	34.2	10.6	4.0	13.3	21.9
50	34	広島県	34202	呉市	地方中核都市圏	周辺都市	7.4	5.1	33.7	15.2	3.8	10.6	24.1
51	1	北海道	1100	札幌市	地方中核都市圏	中心都市	17.2	5.4	33.1	9.2	0.1	10.6	24.4
52	27	大分県	27213	豊後野市	三大都市圏	周辺都市2	21.9	0.2	32.4	11.7	4.7	14.7	14.4
53	23	愛知県	23100	名古屋	三大都市圏	中心都市	22.5	1.6	31.2	10.3	2.2	14.0	17.9
54	14	神奈川県	14206	小田原市	三大都市圏	周辺都市2	18.8	1.3	30.4	11.1	2.3	14.3	21.8
55	29	奈良県	29201	奈良市	三大都市圏	周辺都市1	22.9	3.9	28.8	12.6	3.3	11.2	17.3
56	26	京都府	26204	宇治市	三大都市圏	周辺都市2	24.2	0.4	27.1	12.2	7.0	11.2	17.9
57	12	千葉県	12100	千葉市	三大都市圏	中心都市	28.8	1.5	26.8	6.7	0.9	11.1	24.2
58	40	福岡県	40130	福岡市	地方中核都市圏	中心都市	14.2	9.2	26.0	9.2	2.2	15.1	24.0
59	27	大分県	27140	津久井市	三大都市圏	周辺都市1	24.5	1.5	23.9	10.4	3.1	17.4	19.1
60	11	埼玉県	11208	所沢市	三大都市圏	周辺都市1	30.7	0.8	22.7	6.9	1.6	13.7	23.6
61	12	千葉県	12207	松戸市	三大都市圏	周辺都市1	32.7	1.0	22.5	10.1	1.4	11.7	20.6
62	28	兵庫県	28100	神戸市	三大都市圏	中心都市	28.6	4.9	18.3	8.0	3.7	8.3	28.2
63	11	埼玉県	11100	さいたま市	三大都市圏	中心都市	31.1	1.5	18.1	7.9	1.0	17.0	23.4
64	26	京都府	26100	京都市	三大都市圏	中心都市	22.0	3.6	15.7	9.1	5.2	21.5	23.0
65	13	東京都	13225	福城市	三大都市圏	周辺都市1	40.3	1.8	15.3	4.7	1.4	10.1	26.5
66	27	大分県	27203	豊中市	三大都市圏	周辺都市1	31.5	2.6	15.0	5.8	2.8	16.3	26.0
67	14	神奈川県	14100	横浜市	三大都市圏	中心都市	37.1	6.7	14.2	6.5	1.6	7.1	26.8
68	14	神奈川県	14130	川崎市	三大都市圏	中心都市	40.9	3.9	13.4	5.5	1.4	11.7	23.3
69	27	大分県	27100	大分市	三大都市圏	中心都市	34.0	1.5	7.4	3.7	2.2	25.4	25.8
70	13	東京都	13100	東京都23区	三大都市圏	中心都市	44.2	2.5	7.3	3.8	0.9	16.6	24.5

都市類型		調査対象都市	
a	中心都市	さいたま市、千葉市、東京区部、横浜市、川崎市、名古屋市、京都市、大阪市、神戸市	
	三大都市圏	周辺都市 ^{a1}	取手市、所沢市、松戸市、稲城市、堺市、豊中市、奈良市
		周辺都市 ^{a2}	青梅市、小田原市、岐阜市、豊橋市、春日井市、津島市、東海市、四日市市、亀山市、近江八幡市、宇治市、泉佐野市、明石市
d	地方中核都市圏	札幌市、仙台市、広島市、北九州市、福岡市	
	地方中核都市圏 (中心都市40万人以上)	小樽市、千歳市、塩釜市、呉市、大竹市、太宰府市	
f	地方中核都市圏 (中心都市40万人未満)	宇都宮市、金沢市、静岡市、松山市、熊本市、鹿児島市	
	地方中核都市圏 (中心都市40万人未満)	小矢部市、小松市、磐田市、総社市、諫早市、臼杵市	
g	地方中核都市圏 (中心都市40万人未満)	弘前市、盛岡市、郡山市、松江市、徳島市、高知市	
	地方中核都市圏 その他の都市	高崎市、山梨市、海南市、安来市、南国市、浦添市	
j	地方中心都市圏 その他の都市	湯沢市、伊那市、上越市、長門市、今治市、人吉市	

注) 三大都市圏の周辺都市は、以下の定義で都市類型bと都市類型cに分けています。

中心からの距離			
三大都市圏	東京	京阪神	中京
※1 都市類型b	40km未満	30km未満	
※2 都市類型c	40km以上	30km以上	全域

出典：H27 全国パーソントリップ調査

3) 分析対象路線の選定

宇都宮市では、国道4号 石橋宇都宮バイパスの6車線化（H25.3 6車線化、延長18.7km）により、並行路線のピーク交通量、昼間12時間ピーク比率、混雑度が減少、混雑時旅行速度が上昇した。

以上を踏まえ、宇都宮市の国道4号 石橋宇都宮バイパスを対象に、分析を行う。

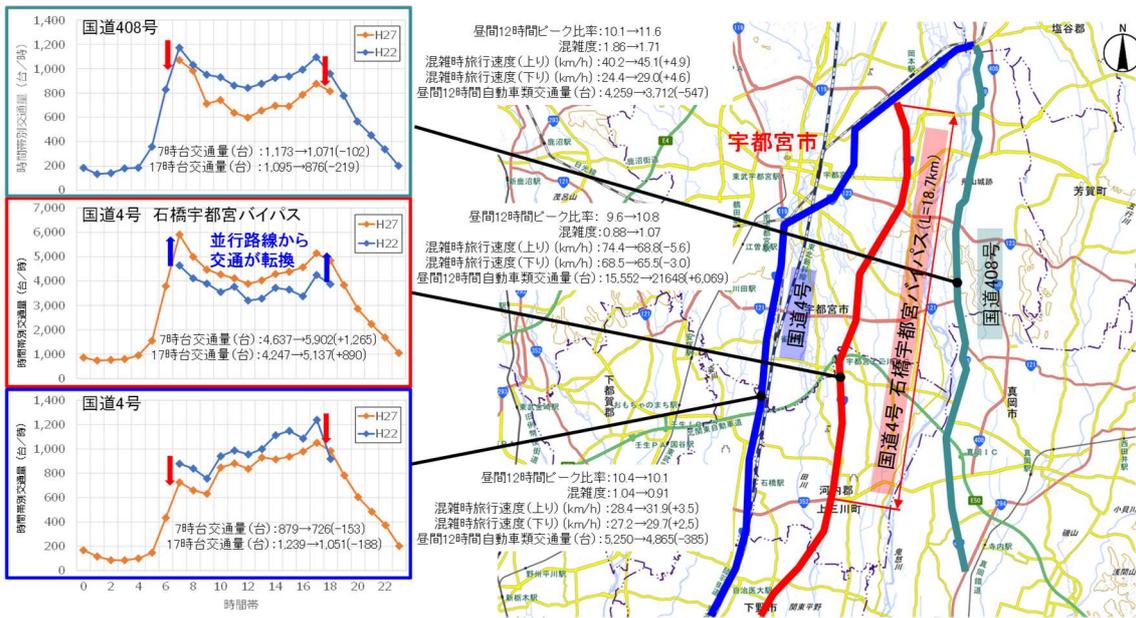


図 2-12 石橋宇都宮バイパスと並行路線の交通状況

(2) 分析対象路線（一般国道4号 石橋宇都宮バイパス）の事業概要

分析対象は、自動車分担率が高い宇都宮市の道路のうち、一般国道4号 石橋宇都宮バイパスとした。

石橋宇都宮バイパスは、北関東地域の交通基盤の強化と宇都宮市中心市街地の通過交通排除による都市交通円滑化、開発計画等地域振興の支援を図る6車線のバイパス事業で、昭和45年度に事業着手し、平成24年度末に全線6車線開通した。

1) 基礎情報

表 2-12 基礎情報

事業名	一般国道4号 石橋宇都宮バイパス
事業主体	国土交通省 関東地方整備局
事業種類	BP事業
延長	18.7 km
車線数	6車線
交通量	(計画) 73,400台 (実績) 75,956台
速度(旧4号)	(整備前) 19.7km/h (整備後) 36.9km/h
事業期間	S45年度～H24年度末
事業費	615億円

2) 事業の経緯

昭和44年度	都市計画決定
昭和45年度	事業着手・用地買収着手
昭和47年度	工事着手
昭和59年度	全線暫定2車線開通
平成12年度	全線暫定4車線開通
平成24年度末	全線6車線開通

3) 費用便益分析 (H29年度 事後評価結果)

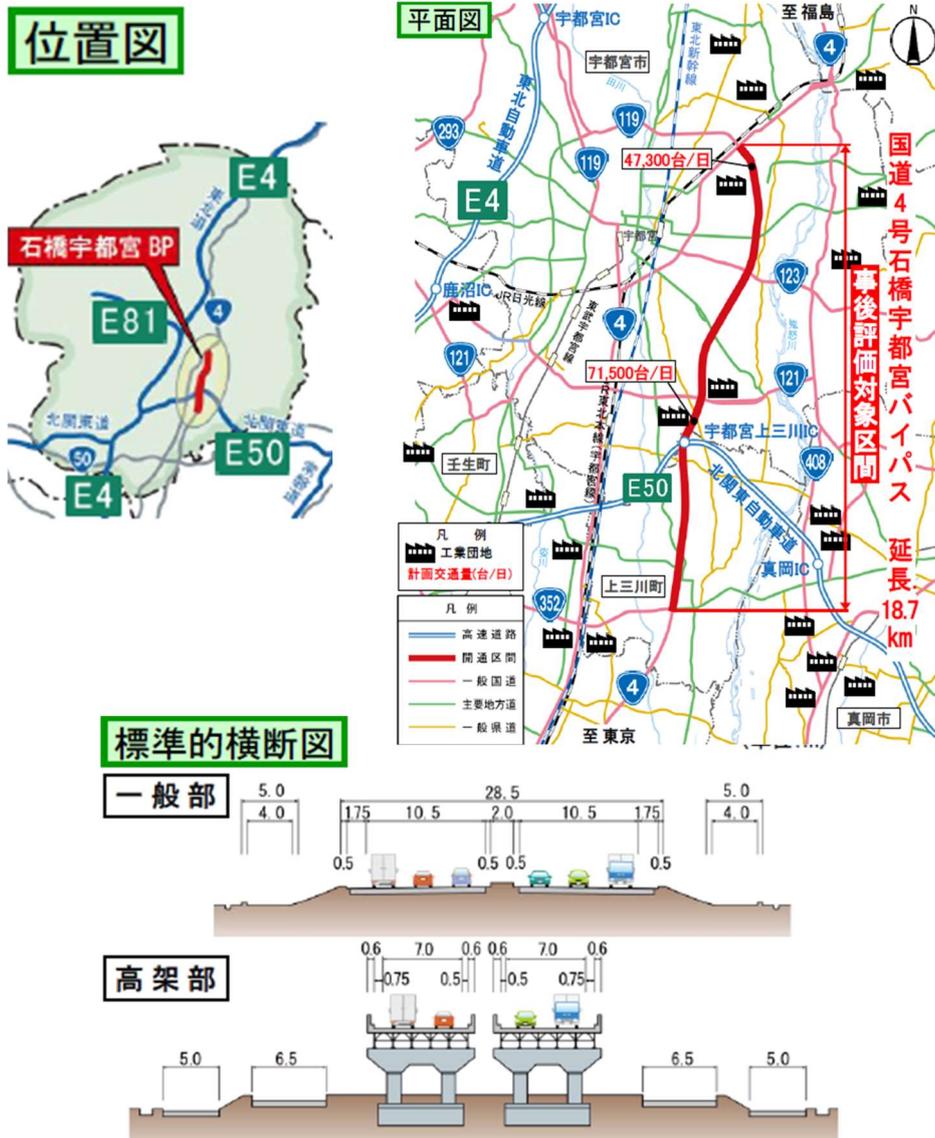
表 2-13 費用便益分析

単年便益	419億円 [※]	B/C	4.9	EIRR	8.0%
------	--------------------	-----	-----	------	------

出典：平成29年度 第5回関東地方整備局事業評価監視委員会 事後評価

※供用開始年(H25)における現在価値化前の単年便益

4) 位置図および標準的横断面図



出典：国土交通省「平成29年度 第5回事業評価監視委員会 資料4、H29年度

図 2-13 位置図および標準的横断面図

5) 交通量推計の設定条件

以下の設定条件で交通量推計を行った。

表 2-14 交通量推計の設定条件

項目	日配分	時間帯別配分																				
配分手法	利用者均衡配分																					
OD表	宇都宮国道事務所から提供された H22 センサス現況日 OD 表	宇都宮国道事務所から提供された H22 センサス現況日 OD 表に時間変動係数(集約地域ペア別) ^{※1} を乗じて現況時間帯別 OD 表を作成 ^{※2} ※1 時間変動係数はセンサス現況 OD 表から集計 ※2 整備前、整備後ともに同一の OD 表を使用																				
BPR 関数 パラメータ(α, β)	土木学会「道路交通需要予測の理論と適用」より、 $\alpha=0.48$ 、 $\beta=2.82$ を適用																					
自由旅行時間 (t_0)	配分リンク延長を、宇都宮国道事務所から提供された分割配分用 QV 式における Vmax で除して設定																					
交通容量 (C)	宇都宮国道事務所から提供された分割配分用 QV 式における交通容量 Qmax を使用	日換算係数に道路交通量のピーク率の逆数を用い、左記の日交通容量に乗じて時間交通容量を設定 ^{※3} ※3 時間交通容量=日交通容量×1/日換算係数=日交通容量×平均ピーク率 <平均ピーク率^{※4}> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>DID&市街部</th> <th>平地</th> <th>山地</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>都市間高速</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">7.1</td> </tr> <tr> <td>一般国道</td> <td style="text-align: center;">7.4</td> <td style="text-align: center;">8.4</td> <td style="text-align: center;">8.6</td> </tr> <tr> <td>主要地方道</td> <td style="text-align: center;">7.8</td> <td style="text-align: center;">9.5</td> <td style="text-align: center;">9.9</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td style="text-align: center;">8.2</td> <td style="text-align: center;">9.8</td> <td style="text-align: center;">10.2</td> </tr> </tbody> </table> ※4 H22 センサス一般交通量調査の全国値を用いて、道路種別、地域別に設定		DID&市街部	平地	山地	都市間高速	7.1			一般国道	7.4	8.4	8.6	主要地方道	7.8	9.5	9.9	その他	8.2	9.8	10.2
	DID&市街部	平地	山地																			
都市間高速	7.1																					
一般国道	7.4	8.4	8.6																			
主要地方道	7.8	9.5	9.9																			
その他	8.2	9.8	10.2																			
残留交通	—	対象路線において 2 時間以上跨ぐ交通が少ないため、考慮しない。 ※ 栃木県を走行する車両のうち移動時間が 2 時間を超える車両は全体の 2 %																				

a. ゾーン設定

全国 573 ゾーン、栃木県 132 ゾーン、宇都宮市 25 ゾーンを対象とする。



図 2-14 ゾーン設定

b. ネットワーク設定

一般国道4号 石橋宇都宮バイパスの全線6車線開通直前の平成22年度における道路ネットワークを使用した。

道路整備有〔with〕の場合は当該路線（6車線）あり、道路整備無〔without〕の場合は当該路線なしとした。

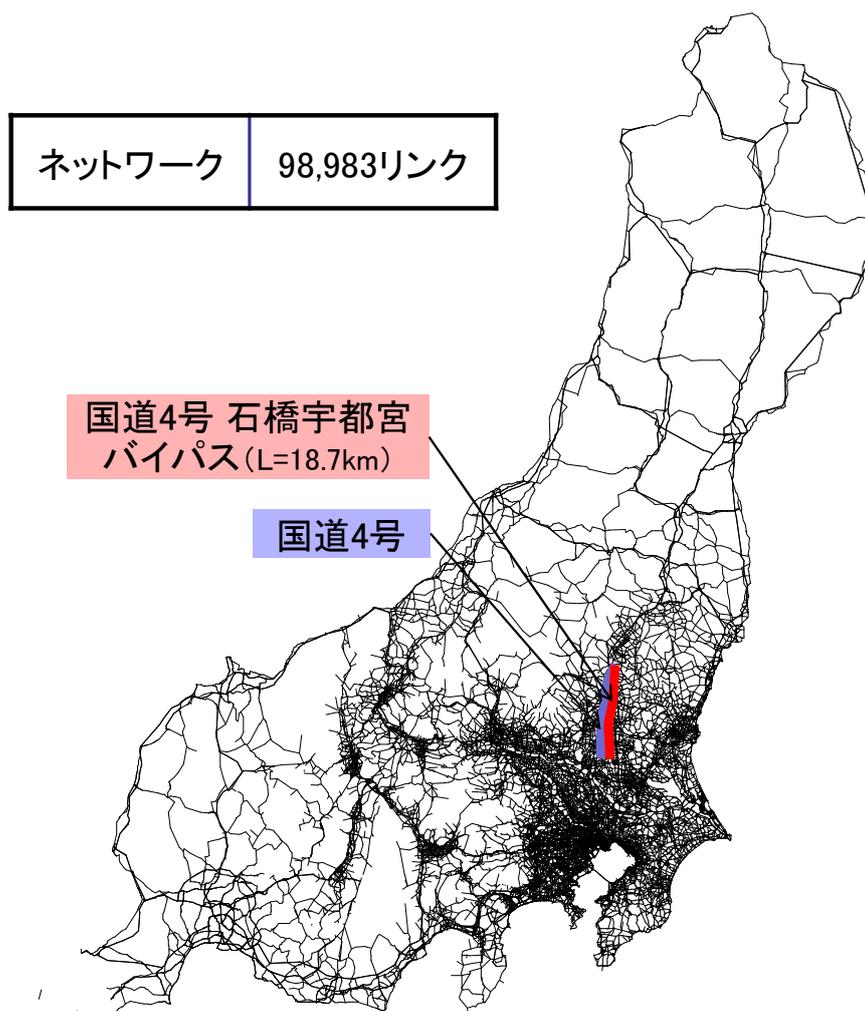


図 2-15 ネットワーク設定

石橋宇都宮バイパス周辺の宇都宮市中心部のネットワークは以下の通りである。

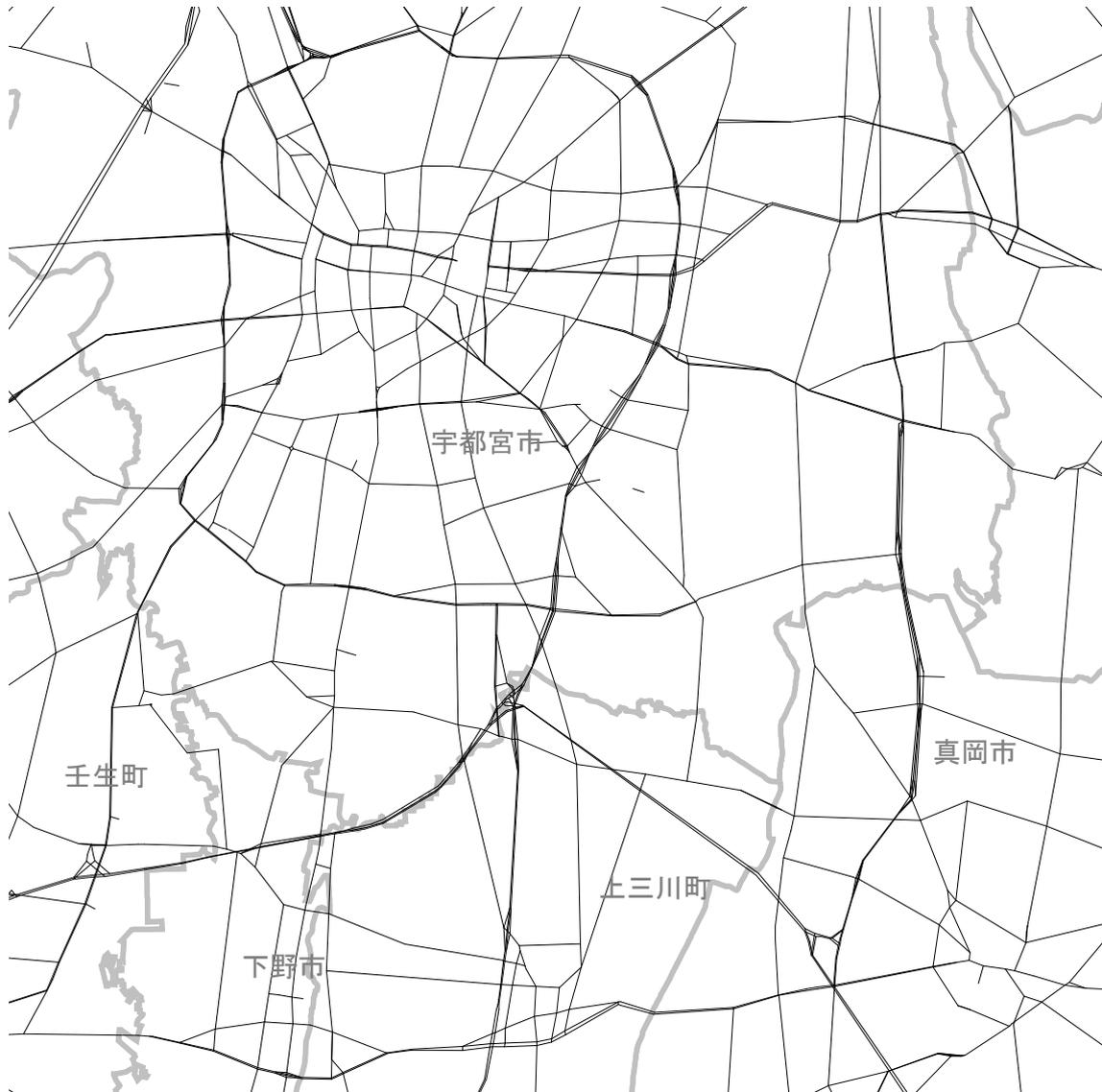


図 2-16 現況道路ネットワーク（石橋宇都宮バイパス周辺拡大）

(3) 時間帯別便益と交通量、時間帯別1台当り便益の関係 (宇都宮市)

便益算定範囲を宇都宮市とした場合、日配分による新4号整備の便益は368億円/年、時間帯別配分による便益は554億円/年で、時間帯別配分による便益は、日配分による便益の1.5倍となった。

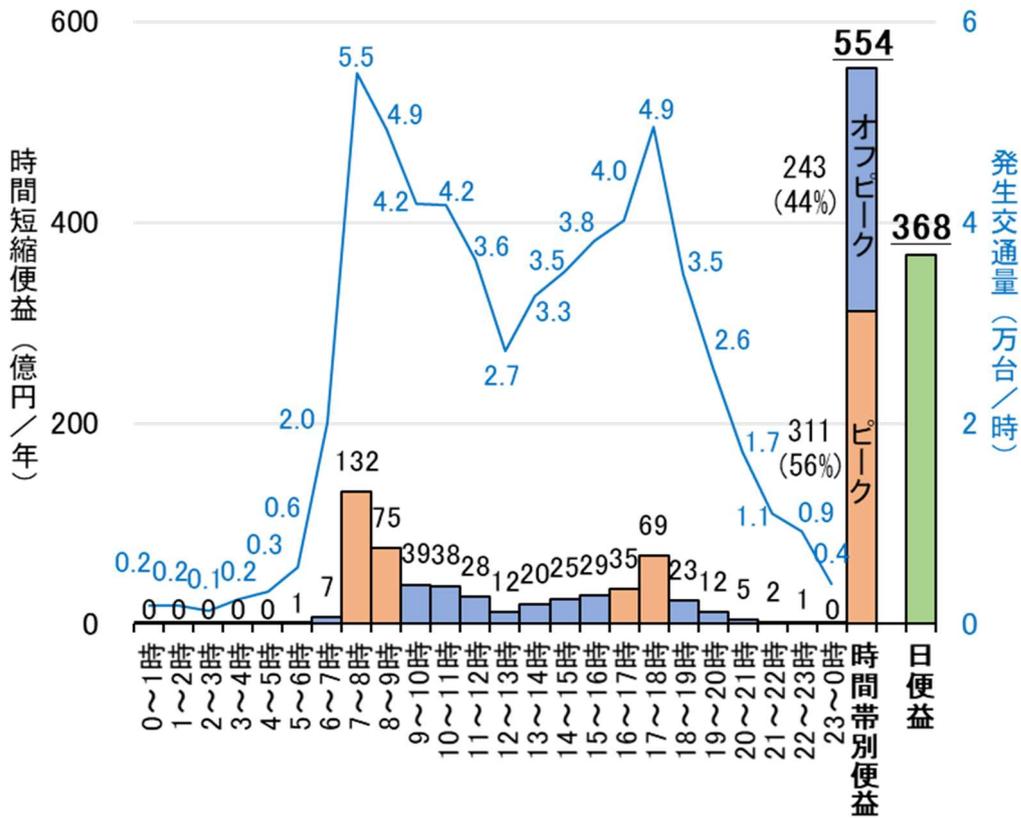


図 2-17 時間帯別便益と交通量

時間帯別1台当たり便益は、ピーク時間帯において大きい結果となった。これは渋滞解消による時間短縮効果が表現された結果と示唆される。

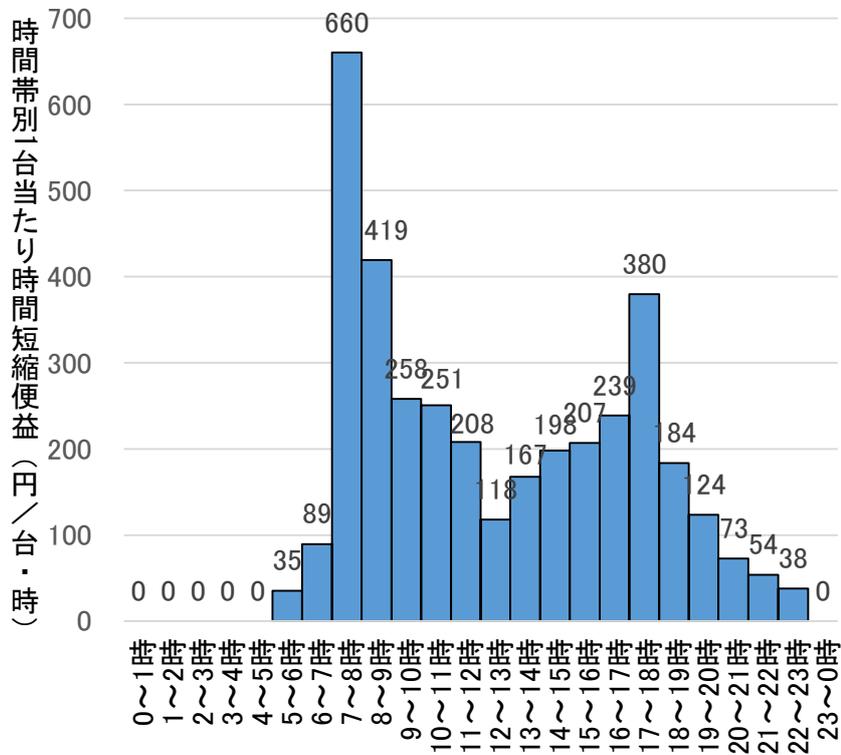


図 2-18 時間帯別1台当たり便益

(4) 時間帯幅の影響に関する感度分析

本節では、時間帯別配分の時間帯幅を変更した場合の時間帯別便益の変化を確認する感度分析を行った。

1) ピーク・オフピーク時に分けて配分した場合

交通量配分を24時間帯別ではなく、ピーク・オフピーク時に分けて配分を行い時間帯別の便益を算定した。

ピーク時は、朝ピークを7時、8時の2時間、昼オフピークを9時～15時の7時間、夕ピークを16時、17時の2時間、夜オフピークを18時～6時の13時間を設定した。

算定方法は、1時間帯の容量を各時間帯数の倍数にして設定した。

その結果、ピーク・オフピーク時に分けた配分の便益は461億円/年となり、日配分の便益の1.3倍となった。つまり、時間帯幅を集約化することで日便益に近くなる傾向にある。

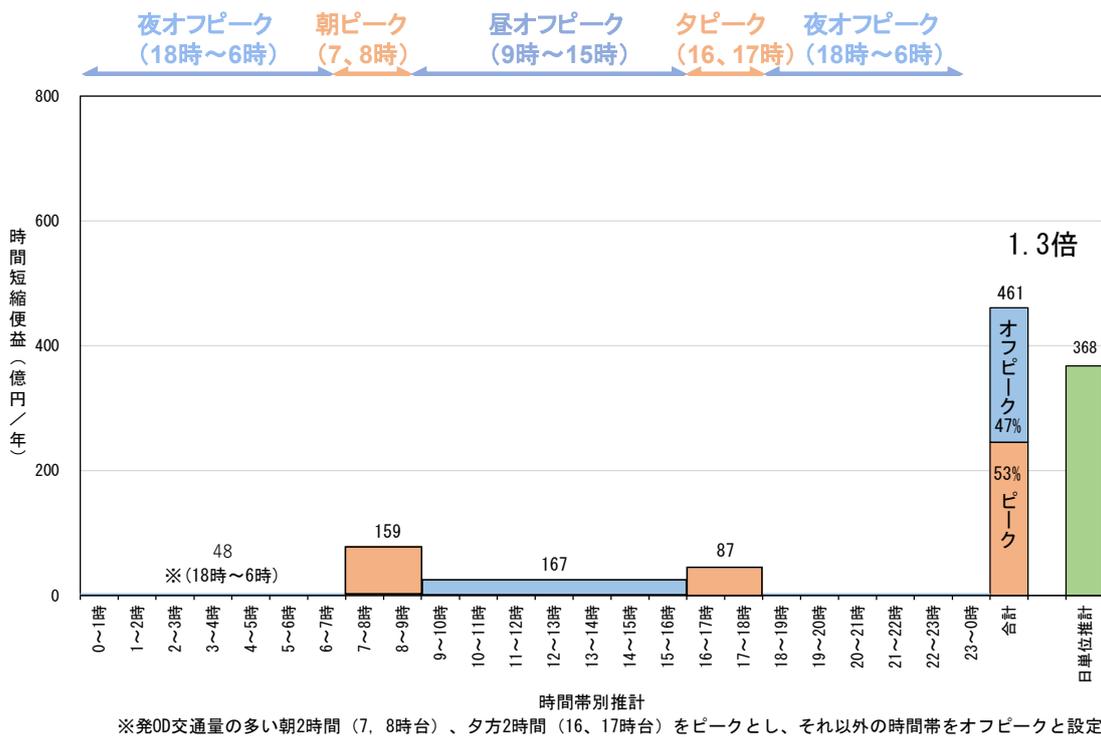


図 2-19 ピーク・オフピーク時に分けた配分の便益

2) ピーク時を30分に分けて配分した場合

交通量配分を24時間帯別ではなく、朝ピーク7時の配分を30分に分けて配分し便益算定を行った。配分によるOD所要時間を確認すると、20分程度のトリップ時間が多いためである。20分よりも細かい配分を行うと、残留交通の扱いとなり、正確な推計ができないため、30分と設定した。

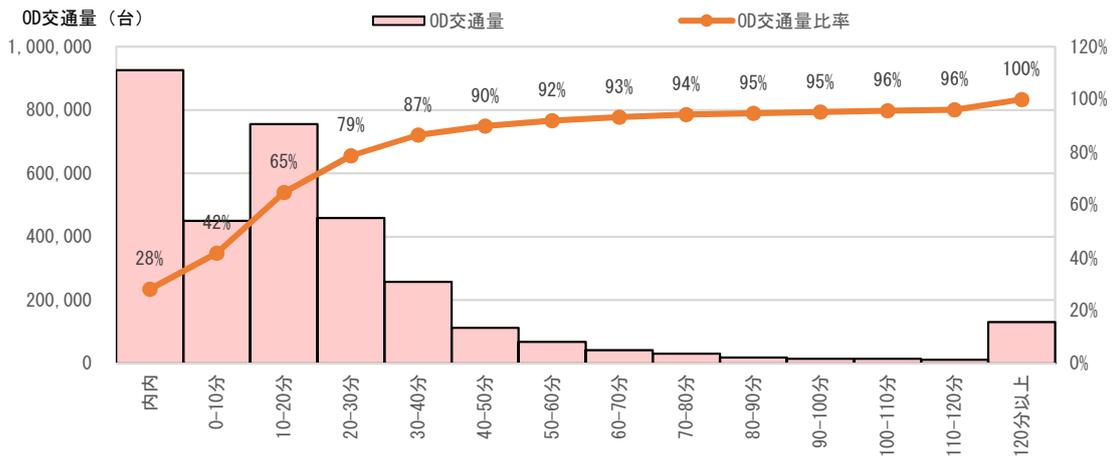


図 2-20 OD 間所要時間帯別 OD 交通量

その結果、朝ピーク7時の便益は合計150億円/年となり、時間帯別配分時の7時の便益の132億円/年の1.1倍となった。その結果、朝ピーク7時の配分を30分に分けた配分による便益は574億円/年となり、日配分の便益の1.6倍となった。

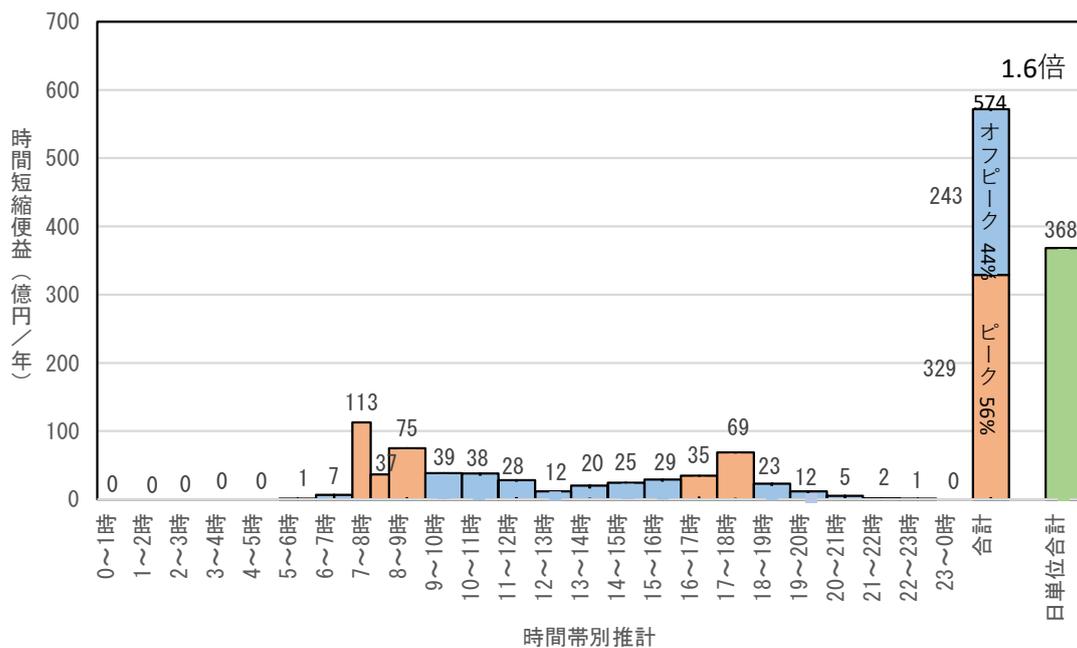


図 2-21 ピーク時を30分に分けた配分の便益

(5) 交通量配分作業手順の確認

今回分析を行った時間帯別均衡配分に関して、従来の日配分との作業時間の比較を行った。また、参考として時間帯別の分割配分の場合の作業時間の見積もり時間も検討した。

設定段階では、時間帯別配分を行う場合、24時間分のOD表作成など設定作業が24倍となるため、日配分と比べ2週間程度作業時間が多くなる。また均衡配分はBPR関数をQV式から設定するため、1週間程度時間を要した。

配分計算では、時間帯別配分の配分は日配分と比べ24倍となるため、作業時間が多くなる。更に均衡配分は、収束判定を満たすまで配分計算を行う必要があるため作業時間が長くなる。しかし、配分計算に関しては、最近の計算機の性能向上や計算システムの改良により、日配分と時間帯配分や分割配分と均衡配分の計算時間の差は無視できるほど小さくなると考えられる。

現況再現では、時間帯別配分は現況再現を24回行うため、作業時間が多くなる。更に時間帯配分では、交通量に加え、速度の現況再現を確認するため、更に時間を要する。

これらの作業時間を踏まえると従来の日分割配分による便益算定には3.5週間程度を要するのに対し、時間帯別均衡配分では8週間程度と約2倍程度の作業負担となることが分かった。

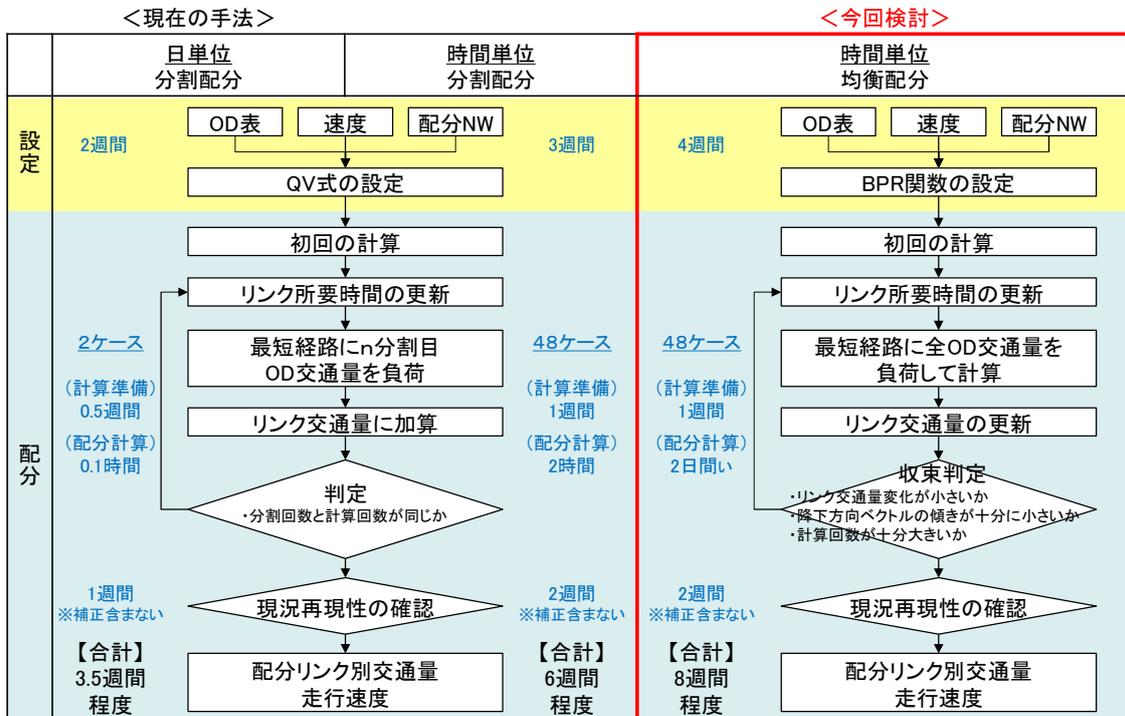


図 2-22 交通量配分作業手順の確認

2.2.4 まとめ

実際のネットワークによる実証分析を踏まえ、以下のとおり、課題を整理した。

時間帯別配分を行うことより、これまで捉えられなかった効果を考慮できることが確認された一方、作業時間が従来の日分割配分と比べ2倍の時間を要することから、より効率的な時間帯別配分方法の検討や知見の蓄積が必要である。

表 2-15 実証分析のまとめ

観点	項目	今回の対応	課題
条件設定	時間帯別OD表	残留交通は考慮せず、便宜的に現況日OD表から時間変動係数を用いて現況時間帯別OD表を作成。	時間帯別配分の実務への適用に向け、現況及び将来の時間帯別OD表の作成方法を検討する必要。
	時間交通容量	日交通容量から平均ピーク率を使用して時間交通容量を設定。 (一般的に実務で使用される、時間交通容量から日交通容量を算出する際の逆の方法)	本来的には時間交通容量は道路構造・沿道条件に基づいて設定するものであるため、時間帯別配分の実務への適用に向け、設定方法を検討する必要。
作業性	時間帯幅	24時間毎、整備有無別に48回配分計算を実施。	2時間毎や4時間毎又はピーク時・オフピーク時など、配分計算における時間帯幅の検討が必要。
	便益計測時間帯	1時間単位で24時間便益を計測。	渋滞が発生していない時間帯は便益が発生しないので、便益を計測する時間帯について検討する余地がある。

2.3 一体評価手法の見直し

2.3.1 一体評価制度の導入経緯

道路ネットワークとは、都市や空港・港湾などの拠点間を結ぶことにより、地域の交流・連携、都市の国際競争力の向上、災害に備えたりダンダンシーの確保などの機能を発揮するものである。

この道路ネットワークの持つ本来の効果を適切に評価するため、以下の経緯を踏まえ、一体評価制度を導入した。

表 2-16 一体評価制度の導入経緯

	実施日	内 容
第 6 回 部会	H23.09.28	・復興・復興支援道路の新規事業化（平成 23 年度三次補正予算）において、一体評価での分析結果も提示。
第 12 回 〃	H27.12.21	・今後の事業評価の検討の方向性の一つとして、評価区間について議題提案。
第 13 回 〃	H28.03.10	・H28 新規事業化において、一体評価での分析結果も提示のうえ、評価区間について議論。
H28 検討会	H28.05.27 H28.08.02 H28.11.17	・事業評価部会での議論を踏まえ「評価区間の適切な設定」について議論し、現在の手法について了解を得る。
第 14 回 部会	H28.12.16	・「評価区間の適切な設定」について議論し、現在の手法について了解を得る。（導入決定）

※部会：事業評価部会、検討会：道路に係る事業評価検討会

事業評価部会における評価区間に関する意見

- ・ 交通というのはある塊感というのがあって、塊感を表現するということが重要。
(第1回)
- ・ ネットワーク全体としてこのミッシングリンクをつなぐ場合の B/C の考え方をきっちりしておかないと、最後残ってつなげないという話になりかねない。(第1回)
- ・ 震災からの復旧では、ネットワークというものによって全体をある程度支えたので、ネットワークのことをちゃんと考える必要がある。(第3回)
- ・ (復興・復興支援道路の新規事業化に係る分析結果に対して) ネットワークとしてつながらないと意味がないということが、数字の上でも明らかとなった。
(第6回)
- ・ 細かい単位でやっていくと、なかなかネットワークとしての効果が総体として発揮できなくなるため、全体としてのネットワークの効果が出るような、もう一つ上の評価の仕組みがあってもいい。(第8回)
- ・ 途中のところだけ評価しても、たかが知れた効果しか出ないのは当たり前の話で、区間の評価とともに、全部できたらどうなんだという両方表現しないと分からない。(第9回)
- ・ (H28 新規事業化の議論の中で) 事業化区間に加え、JCT 間での分析結果も含めて評価することは、本来的な姿に戻っていい。(第13回)

2.3.2 一体評価制度及び手法の現状

(1) 一体評価制度

道路事業・街路事業に係る新規事業採択時評価実施要領細目〔H29.3.15改定〕

第2 評価を実施する事業（実施要領第3関連）

原則として事業採択を行う際の「箇所」を1つの事業単位とするが、一つの「箇所」を複数の「区間」に分けて事業採択する場合は、各々の「区間」を一つの事業単位とする。なお、複数の区間又は箇所（予定も含む。）が一体となって効果を発揮する道路ネットワークについては、それらをまとめて評価を行うことができるものとする。

(2) 一体評価手法

1) 評価区間の考え方

評価区間については、広域のネットワークとしての機能を踏まえて設定した拠点間とする。拠点の設定にあたっては、ネットワークの結節点であるJCTやバイパス起終点を基本とする。また、空港・港湾・圏域の中心市等の最寄りIC等を拠点とすることも可能とする。拠点の設定にあたっては、第三者委員会等において意見を聴取する。

2) 費用便益分析対象区間

事業中区間、評価対象区間、調査中区間（ルート・構造が確定した区間のみ）を対象とする。しかし、供用済区間は対象外である。

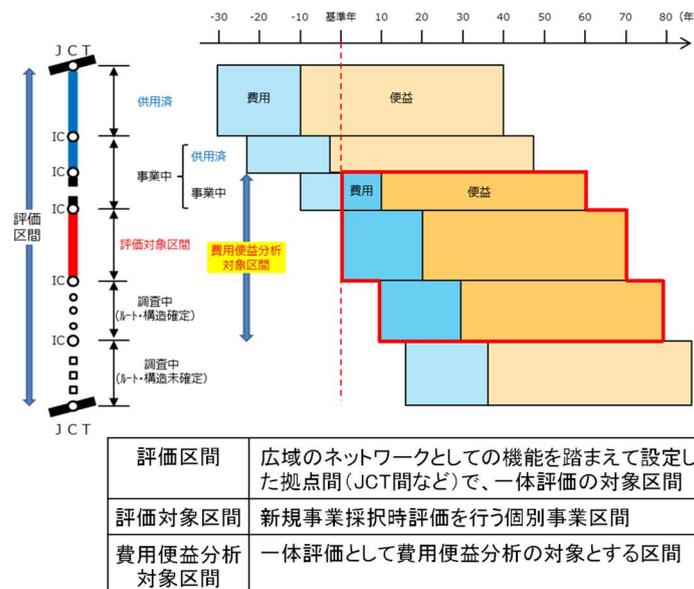


図 2-23 費用便益分析のイメージ（新規事業採択時評価）

2.3.3 現在の一体評価手法の問題点

(1) 問題点

供用済区間が増えるたびに、費用便益分析の対象区間が変化するため、評価結果を時系列で比較できない。

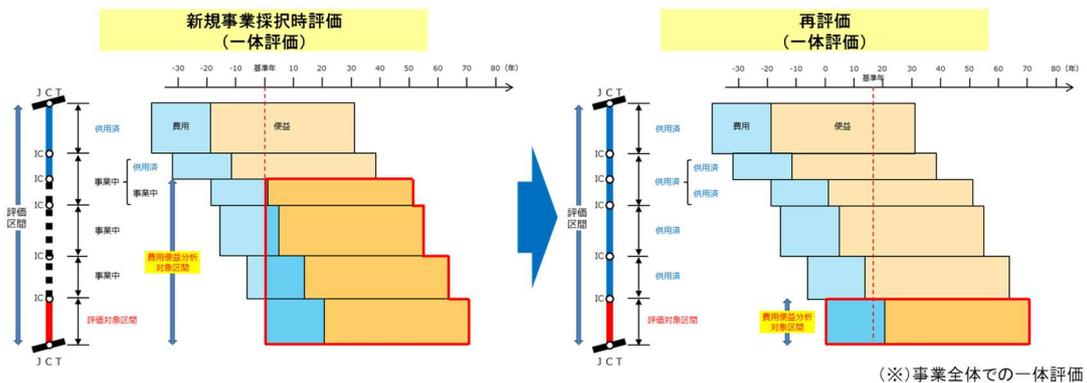


図 2-24 問題点のイメージ

(2) 事業評価部会における意見

これから事業をどう考えるかという意味においては論理は立つが、ネットワーク全体としてどう考えるかということなので、供用済みのところも評価に入れるべき。

(第17回事業評価部会 (H30.08.02))

道路ネットワークが徐々につながり、最後の1区間についてもその必要性が正しく評価されるよう、評価のあり方についても議論をはじめた方がよい。

(第19回事業評価部会 (R02.03))

2.3.4 一体評価手法の見直し

(1) 道路事業における一体評価

計画された道路ネットワークを構成する区間の事業実施又は継続については、当該区間を含む道路ネットワーク全体を対象とした評価に基づき判断するものである。

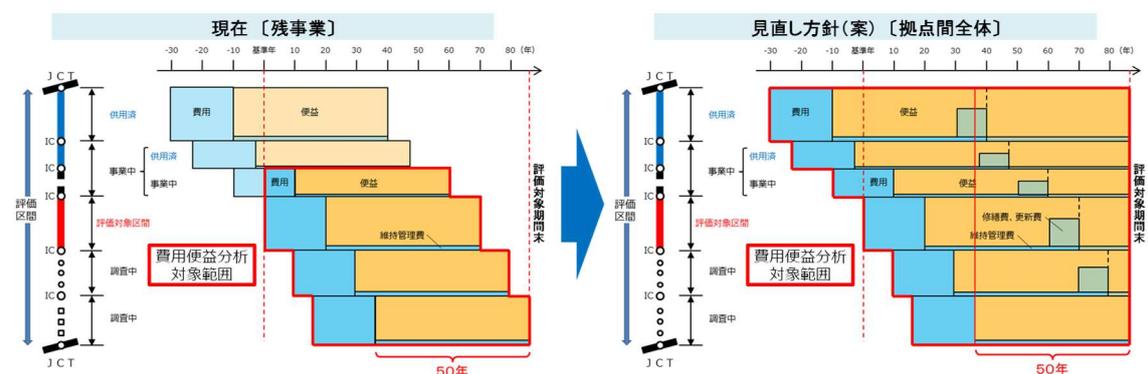
交通需要変化やコスト増減などの最新のデータを用いて、計画時点で見込んだ道路ネットワーク全体の効果を時系列的に確認することが必要である。

(2) 一体評価手法の見直し

1) 一体評価手法見直し（審議）

「一体評価」として費用便益分析を行う場合は、広域のネットワークとしての機能を踏まえて設定した拠点間（JCT間など）全体を対象とする。

評価対象期間は、区間全体の完成から50年後までとし、部分供用した区間については、修繕費、更新費等を適切に計上する。ただし、修繕費、更新費等を適切に計上出来ない場合は、部分供用区間毎に完成から50年後までを費用便益分析の対象とする。



※ルート・構造が未確定な調査中の区間がある場合は、費用や便益を合理的に算定することができないため、費用便益分析の対象から除く。

図 2-25 見直し方針

2) 検討会で頂いた結論

一体評価手法の見直しについては、「令和2年度 道路に係る事業評価検討会」において、事務局案を承認いただいた。ただし、恣意的な運用がなされないようにする必要があるという検討会での議論を記録し、運用する際には徹底してもらいたいとの指摘を受けた。

そのため、今後発出する事務連絡において、拠点の設定の考え方は第三者委員会等において意見を聴取することを明記する。

参考：評価対象期間のルールと現状

1) 評価の対象期間に関するルール

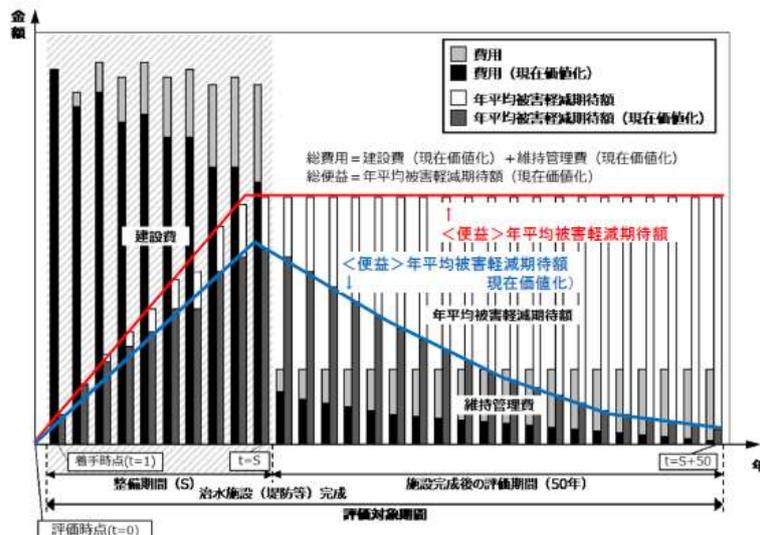
公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針（共通編）平成21年6月国土交通省第2章 費用便益分析の基本的留意事項 / 第6節 再評価における留意事項 / 第1項 費用・便益の計測において評価の対象期間は、再評価時点において想定される整備スケジュールと事業内容に基づき、事業全体が完成するまでの事業実施期間と供用期間により設定する。この時、部分的に供用した施設等の費用には、評価対象期間末までに当該施設が機能を果たすために必要な修繕費、更新費等を適切に計上するとされている。

2) 河川事業の事例

河川事業

治水経済調査マニュアル（案）（令和2年4月）では、治水施設の完成後50年間までを評価対象期間にして、治水施設の完成に要する費用と治水施設の完成から50年間の維持管理費を現在価値化して総費用を算定し、年平均被害軽減期待額を現在価値化して総便益を算定する。

治水事業を一連のものとして評価する必要がある、現況河道から事業の経済評価を行うことが適切でない場合には、事業の前提となる河川整備計画等を考慮の上、一連の事業として経済評価することが適切な時点にまでさかのぼった評価も行うこととする。



出典：治水経済調査マニュアル（案）
（一部加筆）

図 2-26 河川事業評価期間

3) イギリスの事例

ここでは諸外国の評価区間について検討する。

a. 評価区間の考え方

イギリスでは、国が整備する道路網（高速道路、A道路）である直轄事業と、それ以外の道路で評価区間の考え方が異なる。

イギリスでは、評価区間の起終点間は、交通状況等に関する課題が見られる区間を考慮して設定されるものであり明確な基準はなく、JCT間や交通拠点間や部分区間でも可能とされている。

直轄事業以外では、評価区間は各地方自治体の責任に委ねられおり、JCT間や一般道では交差点間で評価が実施されている。

次ページの評価路線の一覧では、多くの事業でJCT間での評価が行われている。しかしながら、区間長は1.1km～34kmと短く、JCT間評価と言えるかは定かでない。

b. 評価区間の状況

イギリスで事業評価が行われた評価の起終点の特性について整理した。2011年から2014年までの新規採択事業の評価区間は主にJCT間評価となっている。しかし、評価区間は1.1km～34kmと短く、JCT間評価と言えるか定かでない。過年度調査に加えて、No.24～32を追加で調査し概要を整理した。

表 2-17 評価路線

No	路線名	道路延長	BCR	VfM statement	道路種別	事業種別	評価年	起終点	起終点の特性
1	A21 Tonbridge to Pembury	10.88	3.4	Very High	幹線道路	既存道路改良	2014年	Tonbridge～Pembury	JCT～JCT
2	Manchester Smart Motorway	27.2	3.4	High	高速道路	スマート高速	2014年	Junction8(M60)～Junction20(M62)	JCT～JCT
3	A1 Coal House to Metro Centre	6.4	不明	Very High	幹線道路	既存道路改良	2014年	CoalHouse(J67)～MetroCentre(J71)	JCT～JCT
4	Crewe Green Link Road	1.1	14	Very High	一般道路	新規道路整備	2014年	A500(ShavingtonBypass)～A5020(WestonRoad)	交差点～交差点
5	A556 Knutsford	7.2	3.5	High/Very High	幹線道路	バイパス改良	2014年	Knutsford～Bowdon	JCT～JCT
6	M1 J19 - 16	22.5	5.8	Very High	高速道路	スマート高速	2014年	Junction19～16	JCT～JCT
7	M5 J4a - 6	16.8	5.8	High	高速道路	スマート高速	2014年	Junction4a～6	JCT～JCT
8	M6 J16 - 19	32	5.8	Very High	高速道路	スマート高速	2014年	Junction16～19	JCT～JCT
9	A684 Bedale Bypass (N Yorks)	4.48	3.85	High	幹線道路	バイパス改良	2014年	A684(Bedale)～684(LeemingBar)	交差点～交差点
10	Bexhill Hastings Link Road	5.6	1.3	Medium/Low	一般道路	新規道路整備	2013年	A259(Bexhill)～B2092(Queensway)	JCT～JCT
11	Taunton NIDR	1.6	3	High	一般道路	新規道路整備	2013年	Staplegrove Road～Priory Avenue	交差点～交差点
12	J9Kettering Bypass Improvement	4.8	不明	Very High	幹線道路	バイパス改良	2013年	Junction7～9	JCT～JCT
13	Nottingham Ring Road	6.5	3.5	High/Very High	一般道路	既存道路改良	2013年	A60～WollatonHallDr	JCT～IC
14	M6 J10a - 13 Smart Motorway	15.2	3	High	高速道路	スマート高速	2013年	Junction10a～13	JCT～JCT
15	M1 J39 - 42 Smart Motorway	13.7	3.2	High	高速道路	スマート高速	2013年	Junction39～42	JCT～JCT
16	Thornton to Switch Island (Sefton)	4.48	不明	Very High	一般道路	新規道路整備	2013年	SwitchIsland SouthportRoad(Thornton)	JCT～交差点
17	Heysham - M6 Link Road	4.8	4.7	High/Very High	一般道路	新規道路整備	2013年	Lancaster(A683/A589)～Junction34(M6)	JCT～JCT
18	A453 Widening (M1 Junction 24-A52 Nottingham)	8.8	3.25	High	幹線道路	現道拡幅	2012年	junction24(M1)arnboroughRoadjunction	JCT～JCT
19	M25 J5 - 7 Managed Motorway	19.6	5.2	Very High	高速道路	スマート高速	2012年	Junction5～7	JCT～JCT
20	M25J23 - 27section5 Managed Motorway	25.7	2.9	High/Very High	高速道路	スマート高速	2012年	Junction23～27	JCT～JCT
21	M62 J25 - 30 Managed Motorway	11.3	6.1	Very High	高速道路	スマート高速	2011年	Junction25～30	JCT～JCT
22	M4J120&M5 J15 - 17 Managed Motorway	8.9	6.96	Very High	高速道路	スマート高速	2011年	Junction19～20(M4),Junction15～17(M5)	JCT～JCT
23	M6 J5 - 8 Managed Motorway	12.1	3.3	High	高速道路	スマート高速	2011年	Junction5～8	JCT～JCT
24	A14 Cambridge to Huntingdon improvement scheme	34	1.7	Medium	高速道路	既存道路改良	2014年	Alconbury.JCT～Milton.JCT	JCT～JCT
25	A14 Cambridge to Huntingdon improvement scheme	-	2.3	High	高速道路	既存道路改良	2010年	Bean.IC～M20-M25.JCT	IC～JCT
26	Morpeth Northern Bypass	3.8	2.4	Medium		新規道路整備	2015年	A1 St. Leonard's Junction ~ A197/B1337 Whorral Bank roundabout.	JCT～JCT
27	South Bristol Link Road	4.5		Very High		新規道路整備	2015年	A370 Long Ashton bypass ~ Hengrove Way	
28	Norwich Northern Distributor Route	19.5		Very High		新規道路整備	2015年	A47 at Postwick ~A1151 Wroxham Road	JCT～JCT
29	A5/M1 Link Bypass	4.6		Very High		新規道路整備	2015年	11A～A5roundabout	JCT～JCT
30	A6 to Manchester Airport Relief Road	10		Very High		新規道路整備	2015年	A6 at HazelGrove ~the eastern end of the existingA555 at Woodford Road, Bramhall, the western end of the existing A555 at Wilmslow Road, Handforth, ~ Manchester Airport	
31	Ely Southern Bypass	1.7		Medium		新規道路整備	2016年	A142 at Angel Drove to Stuntney Causeway	JCT～JCT
32	Lincoln Eastern Bypass	7.5		Very High		新規道路整備	2016年	A15 Sleaford Road～A158 Wragby Road	JCT～JCT

※スマート高速：制限時速のコントロール+路肩舗装+ITS施策事業

注) 費用便益比と VfM statement の対応 Poor : B/C<1、Low : 1≦B/C<1.5、Medium : 1.5≦B/C<2、High : 2≦B/C<4、Very High : 4≦B/C

出典 : Percentage of DfT's appraised project spending that is assessed as good or very good value for money、

Value for Money Indicator 2017 Department for Transport、

Value for Money Indicator 2016 Department for Transport、

Value for Money Indicator 2015 Department for Transport ⁴

⁴ <https://www.gov.uk/government/publications/percentage-of-dft-s-appraised-project-spending-that-is-assessed-as-good-or-very-good-value-for-money>
https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20181003235327/https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/626524/value-for-money-indicator-report-2016.pdf
<https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20171111114813/https://www.gov.uk/government/publications/percentage-of-dft-s-appraised-project-spending-that-is-assessed-as-good-or-very-good-value-for-money>

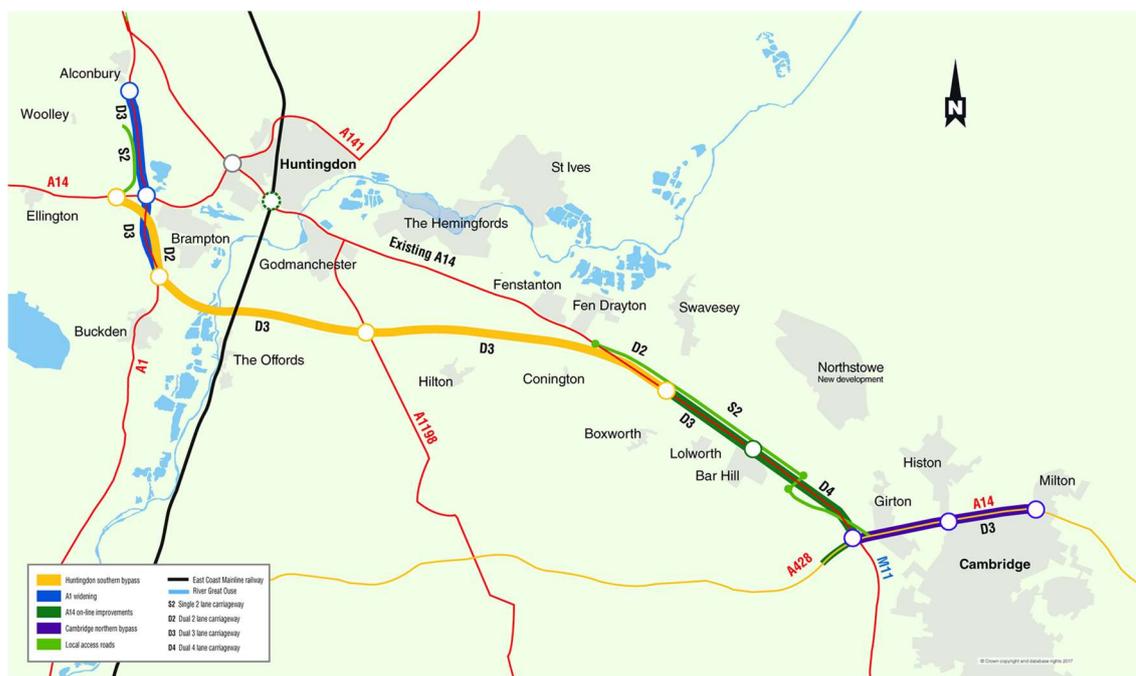
イギリスでは、事業評価時に事業箇所が近接する他の事業を合算して評価が行われる場合がある。

事例 24 : A14 Cambridge to Huntingdon improvement scheme

事業概要

プロジェクト名	A14 Cambridge to Huntingdon improvement scheme
道路種別	バイパス
評価区間	A14 Cambridge ~ Huntingdon
事業種別	バイパス新規整備
評価年	2016年
延長	21miles(38km)
事業費	15億ポンド

ケンブリッジからハンティンドンをつなぐバイパスを一体的に評価する事業である。



出典 : <https://highwaysengland.co.uk/a14-cambridge-to-huntingdon-improvement-scheme-about>

図 2-27 A14 Cambridge to Huntingdon improvement scheme

事例 26 : Morpeth Northern Bypass

事業概要

プロジェクト名	Morpeth Northern Bypass
道路種別	バイパス
評価区間	ジャンクション～A197
事業種別	新規道路整備
評価年	2015年
延長	3.8km
事業費	3010万ポンド



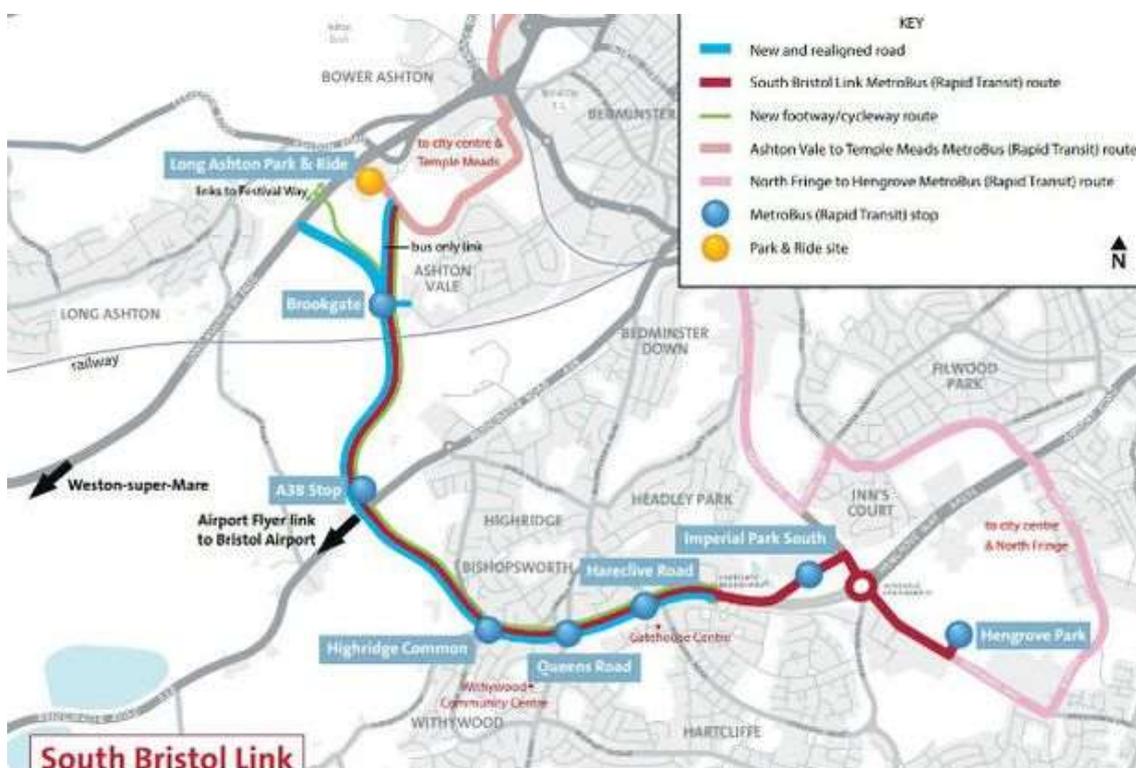
出典：<https://www.northumberland.gov.uk/NorthumberlandCountyCouncil/media/Roads-streets-and-transport/transport%20policy/morpeth%20northern%20bypass/Morpeth-Northern-Bypass-OYA-Report-V2-0.pdf>

☒ 2-28 Morpeth Northern Bypass

事例 27 : South Bristol Link Road

事業概要

プロジェクト名	South Bristol Link Road
道路種別	バイパス
評価区間	下図の通り
事業種別	新規道路整備
評価年	2015年
延長	4.5km
事業費	4500万ポンド



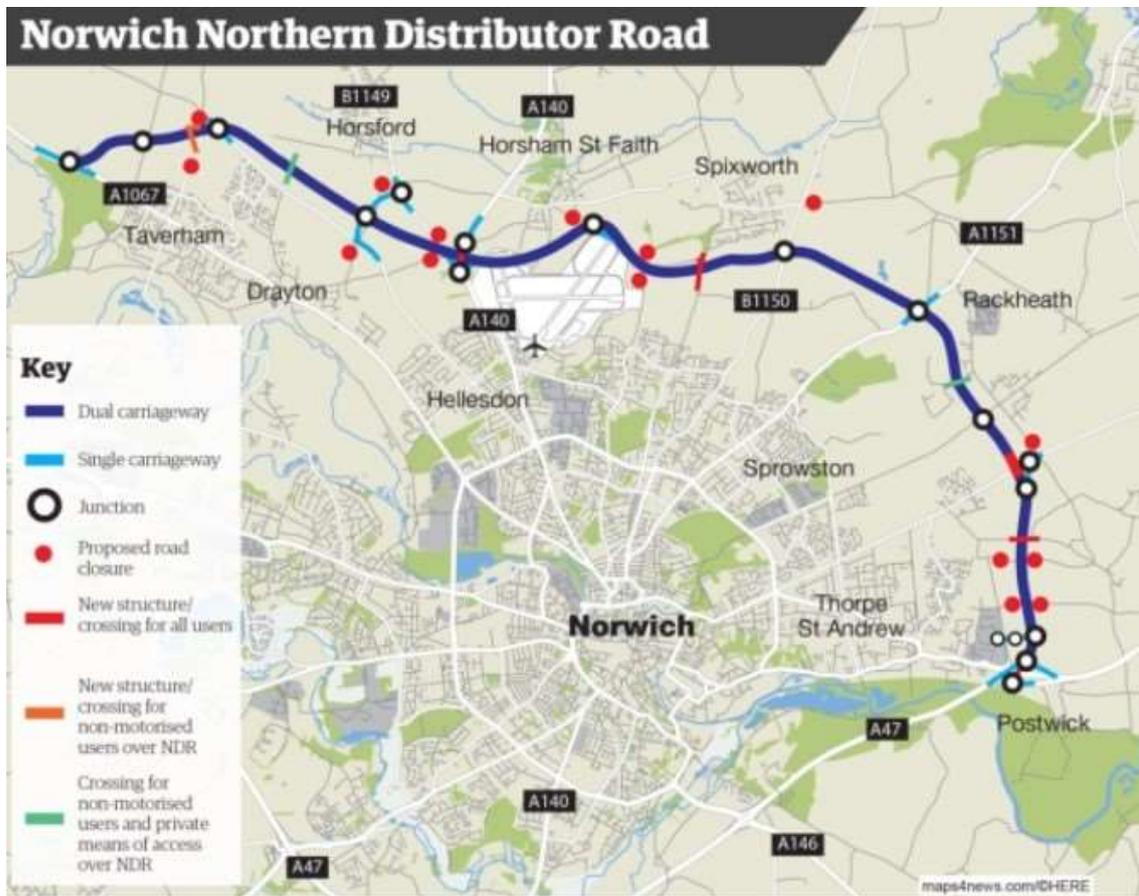
出典 : <https://www.bristolpost.co.uk/news/bristol-news/south-bristol-link-road-open-2860>

図 2-29 South Bristol Link Road

事例 28 : Norwich Northern Distributor Route

事業概要

プロジェクト名	Norwich Northern Distributor Route
道路種別	不明
評価区間	下図の通り
事業種別	新規道路整備
評価年	2015 年
延長	19.5km
事業費	1.79 億ポンド



出典: <https://www.roads.org.uk/road-schemes/a1270- the A47 in the east to the A1067 north-west of the city. norwich-northern-distributor-road>

図 2-30 Norwich Northern Distributor Route

事例 29 : A5-M1 Link (Dunstable Northern Bypass)

事業概要

プロジェクト名	A5-M1 Link (Dunstable Northern Bypass)
道路種別	国道 A5、高速道路 M1
評価区間	ジャンクション(11A)～ジャンクション(A5 roundabout)
事業種別	新規整備
評価年	2015 年
延長	4.6km
事業費	8,720 万ポンド

この評価では、A5 道路と M1 道路の JCT 間をつなぐバイパスを一体的に評価している。



出典 : https://s3.eu-west-2.amazonaws.com/assets.highwaysengland.co.uk/roads/road-projects/a5-m1-link-dunstable-northern-bypass/A5M1_AST_071209.pdf
<https://s3.eu-west-2.amazonaws.com/assets.highwaysengland.co.uk/roads/road-projects/a5-m1-link-dunstable-northern-bypass/Opening+Ceremony+Brochure.pdf>

図 2-31 A5-M1 Link (Dunstable Northern Bypass)

事例 30 : A6 to Manchester Airport Relief Road

事業概要

プロジェクト名	A6 to Manchester Airport Relief Road
道路種別	バイパス
評価区間	A6 からマンチェスター空港までの区間
事業種別	新規道路整備
評価年	2015 年
延長	10km
事業費	2.9 億ポンド



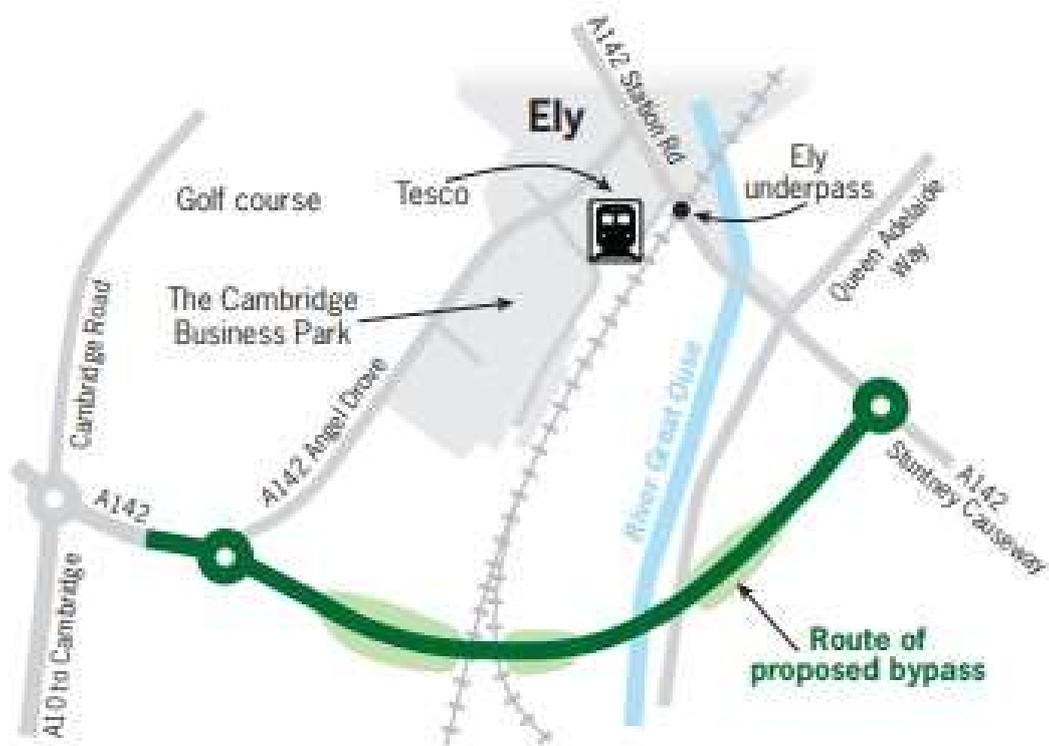
出典: <http://www.semms.info/wp-content/uploads/2016/02/A6-to-Manchester-Airport-Relief-Road-Options-Leaflet-PDF-5.5mb.pdf>

図 2-32 A6 to Manchester Airport Relief Road

事例 31 : Ely Southern Bypass

事業概要

プロジェクト名	Ely Southern Bypass*
道路種別	バイパス
評価区間	下図の通り
事業種別	バイパス新規整備
評価年	2016年
延長	1.7km
事業費	3070万ポンド



出典:<https://www.cambridgeshire.gov.uk/residents/travel-roads-and-parking/transport-projects/ely-southern-bypass>

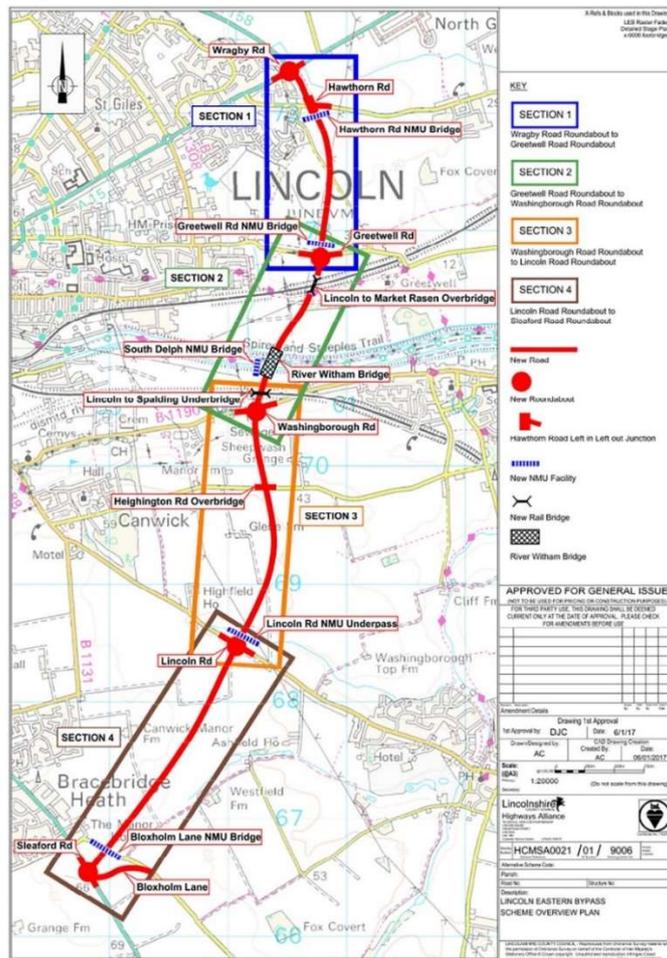
図 2-33 Ely Southern Bypass

事例 32 : Lincoln Eastern Bypass

事業概要

プロジェクト名	Lincoln Eastern Bypass
道路種別	バイパス
評価区間	A15 Sleaford Road～A158 Wragby Road
事業種別	バイパス新規整備
評価年	2016年
延長	7.5km
事業費	1.2億ポンド

この評価では、4つのセクションに分けて実施されるバイパス事業を一体的に評価している。



出典 : <https://www.lincolnshire.gov.uk/major-projects/lincoln-eastern-bypass>

図 2-34 Lincoln Eastern Bypass

4) ドイツの事例

a. 評価区間の状況

ドイツの連邦交通計画 2030 に記載のある直轄道路事業の経済性評価の実施区間を整理すると、JCT 間で評価が最も多く行われている。JCT 間の他、IC、国境・州境、特殊施設等もみられる。

表 2-18 評価区間別評価件数

評価区間	高速道路	国道
州間	1	0
JCT 間	102	29
JCT-IC	91	6
IC 間	48	19
JCT-国境	1	0
IC-国境	0	1
JCT-州境	10	0
IC-州境	1	1
その他 (起終点に JCT,IC 等がない)	32	921
JCT-特定施設	2	1
JCT・IC 改修	14	0

b. 複数事業の一体評価

パッケージ評価について

ドイツでは複数の個別事業が「補完的關係」にある場合、個別事業の評価に加えて複数事業をパッケージとして評価（費用便益分析）を行うことを可能としている。

● 補完的關係にある場合のイメージ

同一路線に複数のバイパス（バイパス A、バイパス B、バイパス C）が整備される場合、バイパス毎の個別の評価では、各 Town の周辺の影響をしか捉えることができず、遠距離都市間（Town A から Town C まで）の時間短縮効果等の影響を正確に評価することができない。

そのため、バイパス A とバイパス B とバイパス C を一体評価することで各 Town の周辺の短距離の影響、遠距離都市間（Town A から Town C まで）の長距離の影響の双方の影響を評価することが可能となる。



図 2-35 パッケージ評価のイメージ（BP:バイパスの略）

出典：Federal Transport Infrastructure Plan 2003, “Macroeconomic Evaluation Methodology”

評価手順

個別事業毎に費用便益比を算出する。

(上記例：バイパス A、バイパス B、バイパス C のそれぞれ)

②個別事業の組合せで費用便益比を算出する。

(上記例：バイパス A+バイパス B、バイパス B+バイパス C、バイパス A+バイパス B+バイパス C のそれぞれ)

③上記のうち最も費用便益比が高い組合せをパッケージの費用便益比として設定し、ネットワーク効果として提示する。

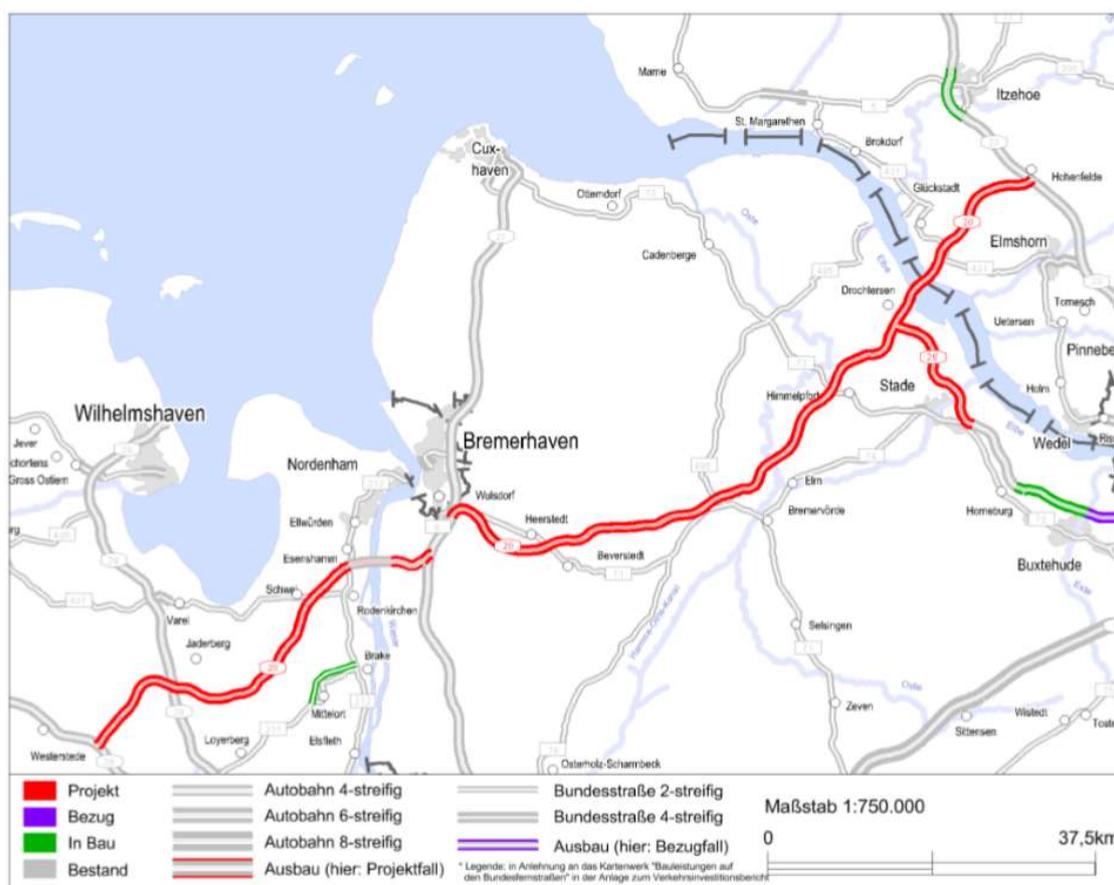
出典：Federal Transport Infrastructure Plan 2003, “Macroeconomic Evaluation Methodology”

c. 評価事例

事例 連邦アウトバーン A20 (ニーダーザクセン州、シュレースヴィヒ＝ホルシュタイン州)

事業概要

プロジェクト名	連邦アウトバーン A20
道路種別	アウトバーン
評価区間	下図の通り
事業種別	4車線のアウトバーン A20 の新設
評価年	2016年
延長	161km
事業費	2,781.66 百万ユーロ
B/C	1.9



出典：Bundesverkehrswegeplan 2030 Projekt A20-G10-NI-SH

<http://www.bvwp-projekte.de/strasse/A20-G10-NI-SH/A20-G10-NI-SH.html>

図 2-36 A20 新設事業の位置図

第3章 新しい道路の役割の観点から踏まえた総合評価に向けた検討

3.1 調査概要

事前評価において、防災や医療、環境など、3 便益以外の道路の役割や機能について、効果の算定方法や示し方を検討する。このうち、CO₂ 排出については、社会的な関心が高まっていることも踏まえ重点的に検討する。

3.2 新たな便益算定方法の検討

信頼性が高く定量評価可能な効果として CO₂ 削減便益がある。本節では、この便益算定方法について検討を行った。

3.2.1 CO₂ 削減効果

(1) 現状

CO₂ 削減効果は、北海道開発局、中国地方整備局で参考値として算出している。

道路整備は、渋滞の緩和や交通量の変化など、自動車から排出される CO₂ の量に大きな影響を与える。この CO₂ 排出量の削減効果を便益として算定する。

CO₂ 削減効果の算定フローは下図の通りである。

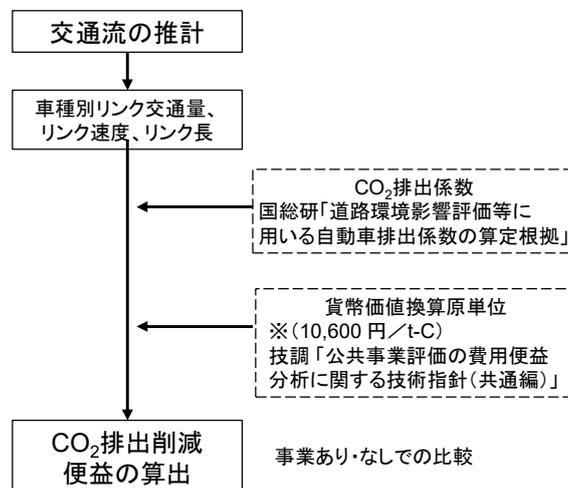


図 3-1 算定フロー図

1) 算定方法

道路整備による CO₂ 削減便益は下式で算定される。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量削減便益} = (\text{整備無の場合の CO}_2 \text{ 排出量}^{*1} - \text{整備有の場合の CO}_2 \text{ 排出量}) \\ \times \text{CO}_2 \text{ 貨幣価値原単位}^{*2} \text{ (10,600 円/t-C)}$$

※2 排出係数（速度、車種別）：国総研「道路環境影響評価等に用いる自動車排出係数の算定根拠（平成 22 年度版）」。自動車 CO₂ 排出係数は、下表の通りである。

表 3-1 自動車 CO₂ 排出係数

平均旅行速度 (km/h)	CO ₂ 排出係数 (g/km・台)	
	小型車類	大型車類
5	437	1,646
10	329	1,372
15	237	1,099
20	210	1,014
25	188	929
30	171	856
35	159	794
40	150	742
45	142	700
50	137	668
55	133	645
60	131	632
65	130	629
70	131	634
75	133	649
80	136	674
85	140	707
90	146	750

出典：国土技術政策総合研究所資料 第 671 号「道路環境影響評価等に用いる自動車排出係数の算定根拠」

※1 貨幣換算原単位：（10,600 円／t-C）：「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針（共通編）平成 21 年 6 月」

2) 石橋宇都宮バイパスの CO₂ 排出量削減効果

ケーススタディとして、第 2 章で分析した石橋宇都宮バイパス事業の整備による CO₂ 削減効果を算定した。

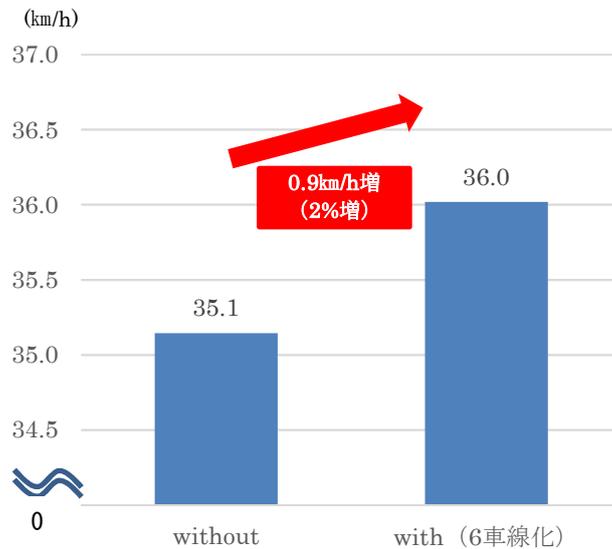
宇都宮市内を対象に算定した結果、CO₂ 排出量削減効果は 0.4 億円で、3 便益の 0.07%程度であった。

表 3-2 CO₂ 排出量削減効果（宇都宮市内）

CO ₂ 排出削減量	14,881 t / 年
CO ₂ 排出量削減効果	0.4 億円 / 年
便益に占める割合	0.07%

石橋宇都宮バイパスの整備により、宇都宮市内の平均走行速度が 0.9 km/h (2%) 上昇した一方で、石橋宇都宮バイパスへの交通転換により走行台キロが 33 万台キロ (4%) 増加した。そのため、宇都宮市内の CO₂ 排出量削減効果が小さくなっている。

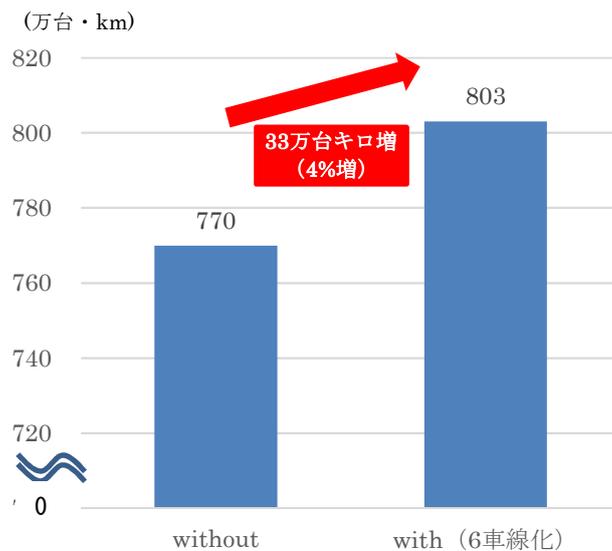
平均走行速度 (宇都宮市内)



出典：交通量配分

図 3-2 平均走行速度の変化 (宇都宮市内)

走行台キロ (宇都宮市内)



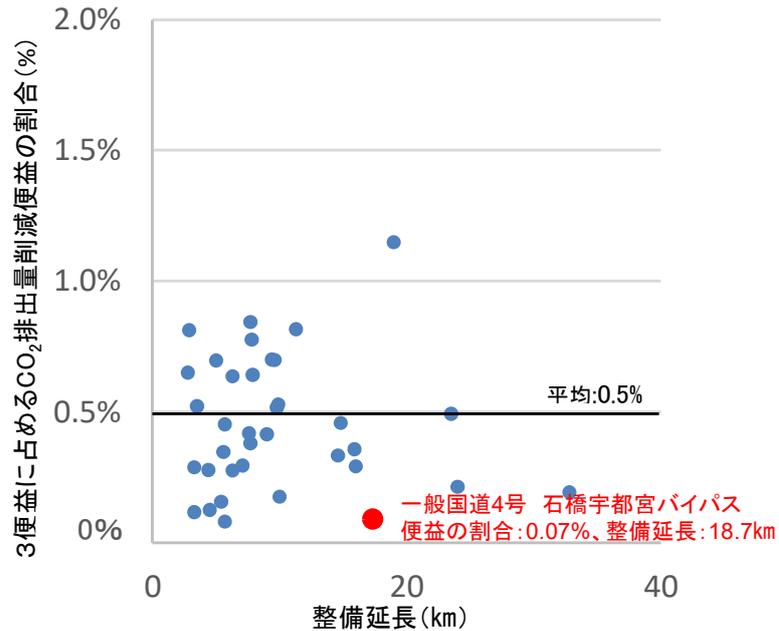
出典：交通量配分

図 3-3 走行台キロの変化 (宇都宮市内)

他事業との比較

CO₂削減便益は、客観的評価手法の一項目として、北海道開発局や中国地方整備局などで評価に適用されている。過去に算定されたCO₂排出量削減効果の3便益に占める割合の平均は0.5%で、比率としては高くはない。

石橋宇都宮バイパスの場合、0.07%と平均よりも低い値となった。



※H28～H30に行われた直轄事業の再、事後評価において、CO₂排出量削減便益を算定している事業を対象に整理（サンプル数 35）

※上記に「一般国道4号 石橋宇都宮バイパス」での時間帯別配分での試算結果を追加。

図 3-4 CO₂排出量削減効果の大きさ

(2) 課題

課題は、便益に占める割合が小さいことがあげられる。

以下の観点で、便益を過大計測することとなる。

①CO₂ 排出量を算出するための「排出原単位」が H22 時点での燃費データから設定されたものである。

- ・ガソリン車よりも燃費が良いハイブリッド車などの電動車の占める割合が増加
- ・自動車自体の技術進歩により燃費が向上

②現在の需要予測が誘発を考慮したものとなっていない。

(3) 対応方針（案）

現時点では、現行のままとする。

引き続き、実施主体の判断により参考値として示すことは可とする。

また、貨幣換算によらない示し方も可とする。（CO₂ 排出削減量、森林換算など）

3.2.2 交通需要に拠らない評価

地方の道路整備は将来の交通量の増加が期待できないため、費用便益分析に代表される効率性のみの評価は難しい状況にある。この場合の評価方法を検討する。具体的には、土木計画学研究委員会「権利と効率のストック効果に関する研究小委員会」での議論を確認し、調査に反映する。

権利と効率の観点に基づけば、費用便益分析は事業の効率的かつ効果的な遂行のため、社会・経済的な側面から事業の妥当性を評価するために用いるものである。

一方、道路整備による効果は、安全・安心など権利に関する効果も考えられるが、このような効果は費用便益分析では考慮されていない。

権利に関する効果については、土木学会の小委員会において、定義及び計測方法を検討することを念頭に、実践的活用に向けた議論を整理し、広く発信することを目指して活動が進められており、その活動状況を引き続き注視する。

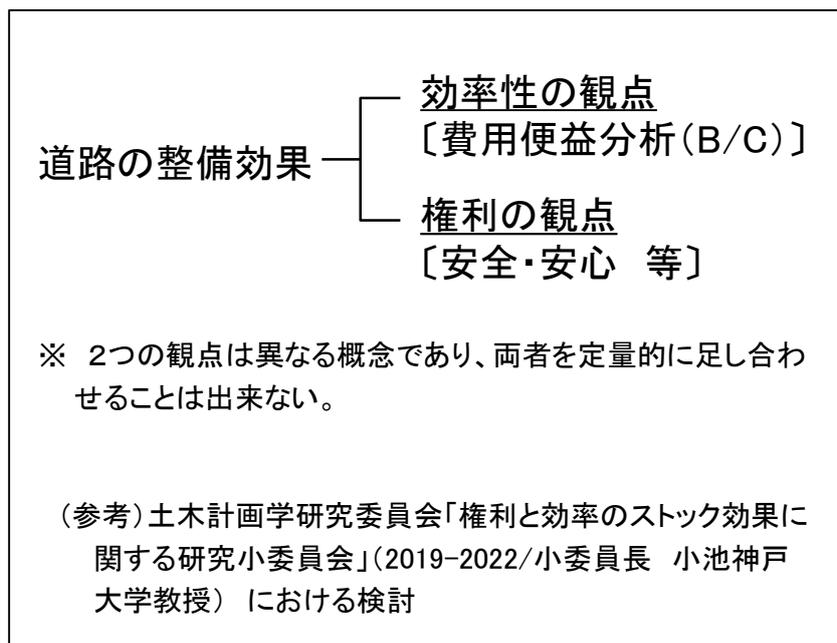


図 3-5 権利と効率の観点

第4章 有識者への意見聴取・会議運営補助等の実施

4.1 調査概要

第2章、第3章の検討を行う際、有識者の意見を聴くための検討会を開催するものとし、その際に必要となる準備、資料の作成、会議運営及び議事内容の整理等を行う。また、社会資本整備審議会道路分科会事業評価部会の準備・資料の作成・会場の運営および議事内容の整理等を実施する。

4.2 道路に係る事業評価検討会概要

4.2.1 第1回 道路に係る事業評価検討会

第1回検討会では、以下の議題に基づき、有識者から意見を聴いた。

(1) 議題

【議題1】事業評価の検討体制

【議題2】今年度の検討方針

【議題3】現下の状況を踏まえたトピック

(2) 実施日時

検討会	実施日時	実施場所
令和2年度 第1回 道路に係る事業評価検討会	2020年7月27日(月) 10:00～12:00	計量計画研究所 1階会議室 ※有識者はオンラインにて参加

4.2.2 第2回 道路に係る事業評価検討会

第2回検討会では、以下の議題に基づき、有識者から意見を聴いた。

(1) 議題

前回の主な意見

【議題1】一体評価手法の見直し

【議題2】時間帯別配分の検討状況

(2) 実施日時

検討会	実施日時	実施場所
令和2年度 第2回 道路に係る事業評価検討会	2020年10月13日(火) 13:00～14:45	計量計画研究所 1階会議室 ※有識者はオンラインにて参加

4.2.3 第3回 道路に係る事業評価検討会

第3回検討会では、以下の議題に基づき、有識者から意見を聴いた。

(1) 議題

前回の主な意見

- 【議題1】 一体評価手法の見直し
- 【議題2】 時間帯別配分の検討状況
- 【議題3】 CO₂排出量削減便益の検討
- 【議題4】 事業評価に関する研究事例
- 【議題5】 その他

(2) 実施日時

検討会	実施日時	実施場所
令和2年度 第3回 道路に係る事業評価検討会	2021年3月3日(水) 15:00~17:00	計量計画研究所 1階会議室 ※有識者はオンラインにて参加

4.2.4 第20回 事業評価部会

社会資本整備審議会道路分科会事業評価部会の準備・資料の作成・会場の運営および議事内容の整理等を実施した。

(1) 審議項目

- 【議題1】 令和3年度予算に向けた道路事業の新規事業採択時評価について
- 【議題2】 有料道路事業を活用した道路整備について

(2) 実施日時

部会	実施日時	実施場所
社会資本整備審議会 道路分科会 第20回事業評価部会	2021年3月16日(火) 15:00~17:00	国土交通 会議室 ※有識者等はオンラインにて参加

4-1



第5章 まとめ

今年度の検討内容と今後の検討課題は下表の通りである。

表 5-1 今年度の検討内容と今後の検討課題

	今年度の検討内容等	今後の検討課題
一体評価手法の見直し	<ul style="list-style-type: none"> 過去の経緯、制度の運用における問題点を踏まえ、一体評価の対象とする区間について議論 <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> 一体評価として費用便益分析を行う場合は、広域のネットワークとしての機能を踏まえて設定した拠点間全体を対象とするよう見直す 	—
時間帯別配分の検討	<ul style="list-style-type: none"> 簡易なモデルによる理論分析 実際のネットワークによる実証分析 ＜一般国道4号 石橋宇都宮バイパス＞ 	<ul style="list-style-type: none"> 時間帯別OD表の作成方法の検討 時間交通容量の設定方法の検討 2時間毎や4時間毎又はピーク時・オフピーク時など、配分計算における時間帯幅の検討 便益を計測する時間帯の検討
CO ₂ 排出量削減便益の検討	<ul style="list-style-type: none"> 一般国道4号石橋宇都宮バイパスにおいて試算 <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> 現時点では、現行のままとする 	—
総合評価手法の改善 費用便益分析 以外の評価	<ul style="list-style-type: none"> 防災機能評価の改善に係る検討状況を説明（国総研） 公共事業評価手法研究委員会（委員長：家田先生）の審議内容を説明 権利のストック効果に関する研究をフォローアップ 	<ul style="list-style-type: none"> 防災機能評価の高度化に向け、復旧までの期間の考慮する手法を検討 公共事業評価手法研究委員会の中間とりまとめを踏まえた対応 権利のストック効果に関する研究をフォローアップ