

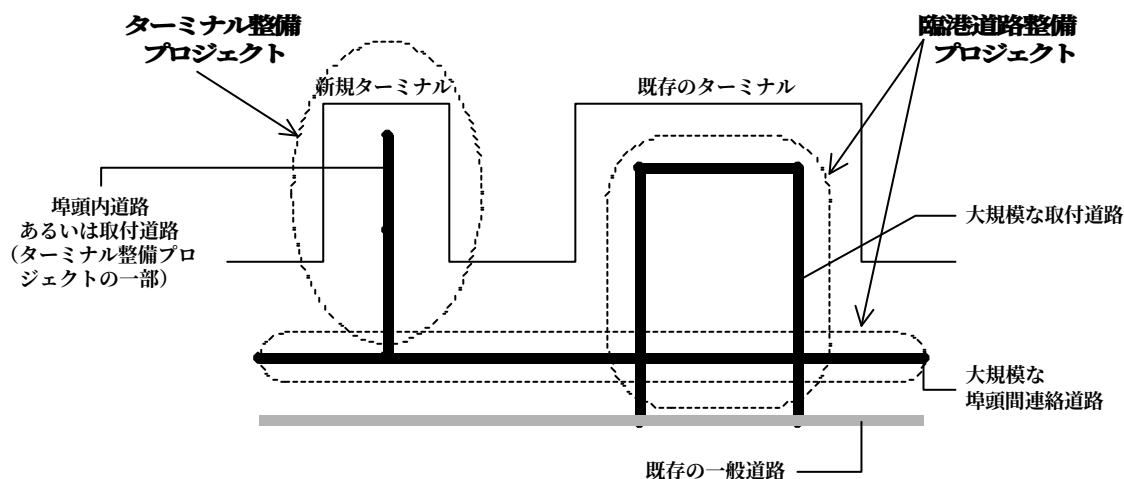
第5章 臨港道路、臨港鉄道整備プロジェクト

5. 1 プロジェクトの特定

臨港道路整備プロジェクトとは、臨港道路を単独で整備するプロジェクトとする。

臨港鉄道整備プロジェクトとは、臨港鉄道（鉄道及び軌道）を単独で整備するプロジェクトとする。

- ・係留施設と同時期に一体的に整備される臨港道路（埠頭内道路、取付道路等）は、各ターミナル整備プロジェクトの構成施設の一部とみなすこととし、臨港道路整備プロジェクトとはしない。通常、臨港道路整備プロジェクトに該当する臨港道路は、大規模な埠頭間連絡道路あるいは大規模な取付道路である。
- ・臨港道路整備や臨港鉄道整備を、港湾整備事業以外の事業と合併して実施する場合には、港湾整備事業部分のみを対象に費用便益分析を実施する。港湾整備事業部分のみを取り出して便益を計測することが困難な場合には、当該道路整備事業あるいは鉄道整備事業全体の便益を算出した上で港湾整備事業分を按分して分析する。按分の方法としては、例えば、建設費で按分する方法等が考えられる。



図III-5-1 臨港道路整備プロジェクトの例

5. 2 便益項目の抽出

プロジェクト実施による効果は、個々のプロジェクトによって異なるが、一般的に主要な効果、および本マニュアルにおける効果の把握方法の考え方は以下の通りである。

表Ⅲ-5-1 効果の把握方法

効果の分類		効果の項目	効果の把握方法
利用者	輸送・移動	輸送コストの削減（貨物） 移動コストの削減（旅客）	→ 便益を計測する a.
	交流 レクリエーション	—	
	環境	—	
	安全	交通事故の減少	→ 便益を計測する b.
	業務	—	
地域社会	輸送・移動	既存道路の混雑緩和	→ 一部は便益を計測し、 それ以外は定性的に把握する c.
	環境	排出ガスの減少	→ 定量的に把握する d.
		沿道騒音等の軽減	→ 定性的に把握する e.
	地域経済	建設工事による雇用・所得の増大 地域産業の安定・発展	→ 計測しない f.
公共部門	租税	地方税・国税の増加	→ 計測しない g.

プロジェクト実施による主要な効果のうち、便益として計測する対象は以下の通りとする。

便益項目	計測対象
輸送・移動便益	輸送コスト削減額（貨物） 移動コスト削減額（旅客）
安全便益	交通事故損失額の減少

<利用者>

a. 輸送コストの削減（貨物）、移動コストの削減（旅客）

臨港道路、臨港鉄道整備により、出発地から目的地までの輸送・移動距離が短縮し、あるいは輸送・移動速度が向上する。それによる輸送・移動コスト削減額（輸送・移動時間コスト削減額を含む）を、輸送・移動便益として計測する。

b. 交通事故の減少

臨港道路、臨港鉄道整備に伴う陸上輸送・移動ルートの変化や交差点数の減少、自動車交通量変化等による自動車交通事故の減少の効果を計測する。

<地域社会>

c. 既存道路の混雑緩和

臨港道路の整備に伴う道路交通容量の拡大や、臨港鉄道の整備に伴う自動車利用から鉄道利用への転換によって、既存の道路混雑が緩和される。

この効果は、整備する臨港道路、臨港鉄道周辺の道路に現れる。このため、分析の際には計測する範囲を定めてその範囲内で輸送・移動コスト削減額を計測する。また、その範囲外の道路の混雑緩和の効果は便益を計測せず、定性的に把握する。

d. 排出ガスの減少

臨港道路の整備に伴う道路交通容量の拡大や、臨港鉄道の整備に伴う自動車利用から鉄道利用への転換によって、自動車排出ガスが減少する。

この効果は、排出削減の価値の計測が困難であるため、便益を計測せず、排出ガス減少量を定量的に把握する。

e. 沿道騒音等の軽減

臨港道路の整備に伴う道路交通容量の拡大や、臨港鉄道の整備に伴う自動車利用から鉄道利用への転換によって、沿道における騒音や振動等が軽減される。

この効果は、計測が煩雑であり、また、計測される便益も輸送便益と比較して小さいと考えられるため、便益を計測せず、定性的に把握する。

- ・ 地域経済への効果(f)、公共部門への効果(g)についての考え方は基本的に各プロジェクトで共通なため、記述を省略する。「物流ターミナル整備プロジェクト」を参照のこと。

5. 3 需要の推計

(1) 需要の内容

推計する需要は、当該臨港道路、臨港鉄道を含む交通ネットワークの交通量とし、臨港道路整備プロジェクトの場合は車種別自動車交通量（台／日）、臨港鉄道整備プロジェクトの場合は貨物量（メトリックトン／日）または旅客数（人／日）とする。

- ・ 交通需要は、港湾関連活動に係る交通量とそれ以外の一般交通量の双方とする。ただし、港湾関連活動以外の需要が小さいと想定される場合は、一般交通量について考慮しなくてよい。
- ・ 交通ネットワークの範囲は、当該臨港道路、臨港鉄道の整備により交通状況が大きく変動する範囲とする。
- ・ 需要の推計は、当該プロジェクトが実施される場合（with 時）、実施されない場合（without 時）それぞれについて行う。
- ・ 自動車交通量は、乗用車、バス、小型貨物、普通貨物、および必要に応じコンテナトレーラに分類して推計を行う。

(2) 推計方法

1) 推計の考え方

需要推計では、まず、当該臨港道路、臨港鉄道の目標年を設定した上で、目標年の交通量を推計する。計画交通量の推計にあたっては、港湾関連の発生貨物、旅客、背後圏の交通需要動向等を考慮しつつ、いわゆる四段階推定法等によりネットワーク上の各区分（道路の場合は各道路リンク、鉄道の場合は各駅間 OD 等）毎の交通量の推計を行う。

- ・ 目標年は、分析実施時点において、臨港道路、臨港鉄道の整備にあたり目標とした交通量（設計交通量）が達成されると見込まれる年とする。
- ・ 交通量の推計にあたっては、交通ネットワークを設定し、四段階推定法等を用いてネットワークの各区分（道路の場合は各道路リンク、鉄道の場合は各駅間 OD 等）における需要を推計する。また、当該臨港道路、臨港鉄道を除いて同様の推計をすることにより without 時の需要を推計する。ただし、with 時の輸送ルートと without 時の代替ルートが容易に想定されるようなケースでは、両ルートのみを対象とした簡便な手法を用いてもよい。
- ・ 需要の推計は、分析実施時点における最新の情報を用いて行う。したがって、港湾計画等策定時に推計した当該臨港道路、臨港鉄道の計画交通量とは必ずしも一致しない。
- ・ 需要推計は、厳密に実施するのであれば、供用開始年から供用終了年に至る各年の需要を推計すべきであるが、推計にかかる労力および推計した場合の精度を考慮し、目標年の他に供用時及び供用期間中の適当な時期に需要を推計し、それ以外の年次はこれを補完、延長してもよい。補完、延長の間隔は最長でも10年以下とすることが望ましい。ただし、需要が目標年以降安定的に推移すると予想される場合には、目標年以降の需要は一定であると想定してもよい。
- ・ また、供用期間中に特に計画交通量の変動する要因が無い場合にも、一般に道路、鉄道の供用開始直後の数年間は交通量が所期の値に達しないことが多いため、供用開始直後の数年間の交通量は目標交通量から割り引くことが望ましい。

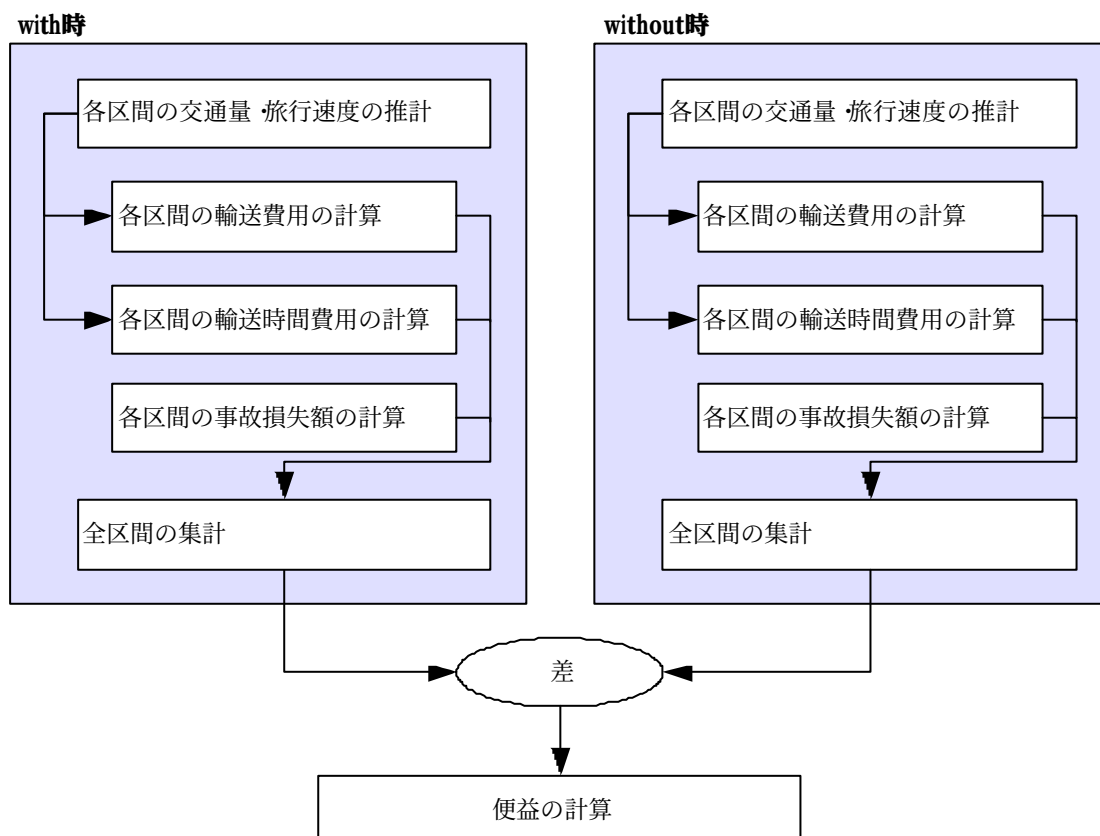
5. 4 便益の計測

(1) 便益の計測方法

1) 基本的な考え方

プロジェクトを実施する場合（with 時）としない場合（without 時）の、交通ネットワーク内における交通の輸送コスト（陸上輸送費用、陸上輸送時間費用）、事故損失額を計算し、その差を便益とする。

- ・当該臨港道路、臨港鉄道を含むネットワークを利用する交通全体に対して、with 時と without 時の輸送コスト（輸送費用、輸送時間費用）、事故損失額を比較して、その差分を当該プロジェクトによる便益とする。ただし、需要の推計で示した簡便な方法を用いる場合は、対象ルートと、代替ルート上の交通のみを対象とする。



図Ⅲ-5-2 便益計測の手順

2) 交通量、旅行速度の計算

予測年次における、with 時、without 時の交通ネットワーク上の各区間の交通量、旅行速度を設定する。

- ・旅行速度は、四段階推定法等を用いて需要の推計を行った場合には、推計に用いた各区間毎の旅行速度を用いる。旅行速度は、道路の場合は各区間毎の平均走行速度とし、鉄道の場合は想定したダイヤ等における速度とする。
- ・臨港道路整備プロジェクトで簡便な推計手法を用いた需要推計を行った場合には、ルートの旅行速度を、全国道路交通センサス等から道路種別、信号密度、混雑度等が類似した道路の旅行速度を集計する等により設定する。

3) 輸送費用の計算

with 時、without 時それぞれの場合について、ネットワーク上の各区間の交通量、旅行速度等を用いて、利用者の輸送費用を計算する。

$$CL(W)_k = C_{wk} \times Q_{wk} \times 365$$

$$CL(WO)_k = C_{ok} \times Q_{ok} \times 365$$

ここで $CL(W)_k$: with 時の区間 k における総輸送費用 (円/年)

$CL(WO)_k$: without 時の区間 k における総輸送費用 (円/年)

C_{wk} : with 時の区間 k における輸送費用 (円/人、円/トン、円/台)

C_{ok} : without 時の区間 k における輸送費用 (円/人、円/トン、円/台)

Q_{wk} : with 時の区間 k における交通量 (人/日、トン/日、台/日)

Q_{ok} : without 時の区間 k における交通量 (人/日、トン/日、台/日)

k : 区間

- ・2) の交通量、旅行速度をもとに、対象交通ネットワーク上の各区間（道路の場合は各道路リンク、鉄道の場合は各駅間 OD 等）毎に利用者の輸送費用を計算する。
- ・臨港道路整備プロジェクトで簡便な推計手法を用いた需要推計を行った場合には、各ルートに対して利用者の輸送費用を計算する。

(参考)

表Ⅲ-5-2 道路の走行費用原単位

a)一般道路（市街地）

単位：円／台・km

速度(km／h)	乗用車類			小型 貨物	普通貨物	
		乗用車	バス			コンテナトレーラ
5	31.85	30.50	94.49	39.73	77.31	127.61
10	22.94	21.75	78.77	35.77	61.19	101.00
15	19.88	18.74	73.07	34.27	54.82	90.49
20	18.30	17.19	69.94	33.41	51.01	84.20
25	17.32	16.23	67.88	32.82	48.31	79.74
30	16.65	15.58	66.41	32.38	46.26	76.36
35	16.16	15.11	65.31	32.05	44.63	73.67
40	16.09	15.04	65.03	31.93	44.09	72.78
45	16.07	15.03	64.89	31.86	43.74	72.20
50	16.12	15.07	64.89	31.84	43.59	71.95
55	16.21	15.16	65.03	31.86	43.65	72.05
60	16.36	15.31	65.31	31.92	43.94	72.53

b)一般道路（平地）

単位：円／台・km

速度(km／h)	乗用車類			小型 貨物	普通貨物	
		乗用車	バス			コンテナトレーラ
5	24.70	23.68	72.40	30.22	59.40	98.05
10	17.69	16.78	60.38	27.23	48.24	79.63
15	15.26	14.39	55.90	26.05	43.51	71.82
20	13.98	13.14	53.37	25.35	40.51	66.87
25	13.18	12.35	51.67	24.85	38.29	63.20
30	12.63	11.82	50.43	24.48	36.54	60.32
35	12.22	11.42	49.48	24.18	35.12	57.97
40	12.11	11.31	49.12	24.05	34.47	56.90
45	12.05	11.26	48.88	23.95	33.99	56.11
50	12.03	11.24	47.78	23.90	33.70	55.63
55	12.07	11.28	48.80	23.88	33.60	55.46
60	12.14	11.35	48.94	23.91	33.69	55.61

c) 高速・地域高規格道路

単位：円／台・km

速度 (km／h)	乗用車類			小型 貨物	普通貨物	
		乗用車	バス			コンテナトレーラ
30	7.35	6.88	29.53	14.19	23.74	32.68
35	7.12	6.65	28.92	13.98	22.78	31.36
40	6.95	6.49	28.45	13.82	21.98	30.26
45	6.83	6.37	28.10	13.69	21.34	29.38
50	6.74	6.29	27.85	13.60	20.87	28.73
55	6.70	6.25	27.71	13.55	20.55	28.29
60	6.68	6.23	27.68	13.53	20.41	28.10
65	6.70	6.25	27.74	13.54	20.44	28.14
70	6.75	6.30	27.91	13.59	20.64	28.41
75	6.84	6.38	28.19	13.68	21.02	28.94
80	6.96	6.50	28.58	13.81	21.59	29.72
85	7.12	6.65	29.09	13.97	22.36	30.78
90	7.33	6.85	29.74	14.18	23.36	32.16

(出典) コンテナトレーラ以外の車種については「道路便益分析マニュアル」(国土交通省道路局 都市・地域整備局編、平成15年8月)、コンテナトレーラについては、同マニュアルの普通貨物車の走行費用原単位を、輸送事業者からヒアリングしたコンテナトレーラの燃費値に基づき補正して算定。

(注1) コンテナトレーラの値は20ft コンテナと40ft コンテナの平均値である。

(注2) 消費税抜き

4) 輸送時間費用の計算

with 時、without 時それぞれの場合について、ネットワーク上の各区間の交通量、旅行速度等を用いて、利用者の輸送時間費用を計算する。

$$CT(W)_k = T_{wk} \times Q_{wk} \times T \times 365$$

$$CT(WO)_k = T_{ok} \times Q_{ok} \times T \times 365$$

ここで $CT(W)_k$: with 時の区間 k における総輸送時間費用 (円/年)

$CT(WO)_k$: without 時の区間 k における総輸送時間費用 (円/年)

T_{wk} : with 時の区間 k における所要時間 (時)

T_{ok} : without 時の区間 k における所要時間 (時)

Q_{wk} : with 時の区間 k における交通量 (人/日、トン/日、台/日)

Q_{ok} : without 時の区間 k における交通量 (人/日、トン/日、台/日)

T : 利用者、利用貨物、利用車両の時間費用原単位 (円/時・人、円/時・トン、円/時・台)

k : 区間

- ・ 2) の交通量、旅行速度をもとに、対象交通ネットワーク上の各区間（道路の場合は各道路リンク、鉄道の場合は各駅間 OD 等）毎に利用者の輸送時間費用を計算する。
- ・ 臨港道路整備プロジェクトで簡便な推計手法を用いた需要予測を行った場合には、各ルートに対して利用者の輸送時間費用を計算する。

(参考)

- ・ 輸送時間削減便益を計測する際には下記の原単位を用いることとする。

表Ⅲ-5-3 臨港道路の走行時間費用原単位

単位：円/台・分

車種 (j)	時間費用原単位
乗用車類	72.45
乗用車	62.86
バス	519.74
小型貨物車	56.81
普通貨物車	87.44
コンテナトレーラ	90.02

(出典) コンテナトレーラ以外の車種については「道路便益分析マニュアル」(国土交通省道路局 都市・地域整備局編、平成15年8月)、コンテナトレーラについては、普通貨物車の時間費用原単位を参考に、輸送事業者からヒアリングしたコンテナトレーラのリース価格、運転手給与、労働時間及び、第Ⅲ部第1章の外資コンテナ時間費用原単位の平均値に基づき算定。

5) 事故損失額の計算

with 時、without 時それぞれの場合について、ネットワーク上の各区間の交通量、道路・沿道区分等を用いて、交通事故の社会的損失額（事故損失額）を計算する。

$$BA(W)_k = AA_{wk}$$

$$BA(WO)_k = AA_{ok}$$

ここで $BA(W)_k$: with 時の区間 k における交通事故の社会的損失額（円／年）

$BA(WO)_k$: without 時の区間 k における交通事故の社会的損失額（円／年）

AA_{wk} : with 時の区間 k における交通事故の社会的損失額算定式

AA_{ok} : without 時の区間 k における交通事故の社会的損失額算定式

k : 区間

- ・ 2) の交通量をもとに、対象道路ネットワーク上の各区間（各道路リンク）毎に交通事故による社会的損失額（事故損失額）を計算する。
- ・ 交通事故の社会的損失は、運転者、同乗車、歩行者に関する人的損害額、交通事故により損壊を受ける車両や構築物に関する物的損害額及び、事故渋滞による損失額から算定されている。
- ・ 臨港道路整備プロジェクトで簡便な推計手法を用いた需要予測を行った場合には、各ルートに対して事故損失額を計算する。

< 参考 >

表Ⅲ-5-4 交通事故の社会的損失額算定式

道路・沿道区分			事故損失額算定式	
一般道路	DID	2車線		$AA_{ik}=1850 \times X_{ik} + 470 \times X_k$
		4車線以上	中央帯無	$AA_{ik}=1660 \times X_{ik} + 500 \times X_k$
			中央帯有	$AA_{ik}=1370 \times X_{ik} + 500 \times X_k$
	その他市街地	2車線		$AA_{ik}=1360 \times X_{ik} + 480 \times X_k$
		4車線以上	中央帯無	$AA_{ik}=1290 \times X_{ik} + 460 \times X_k$
			中央帯有	$AA_{ik}=1050 \times X_{ik} + 460 \times X_k$
	非市街部	2車線		$AA_{ik}= 980 \times X_{ik} + 580 \times X_k$
		4車線以上	中央帯無	$AA_{ik}= 890 \times X_{ik} + 470 \times X_k$
中央帯有			$AA_{ik}= 700 \times X_{ik} + 470 \times X_k$	
高速・地域高規格道路				$AA_{ik}= 270 \times X_{ik}$

ここで、 AA_{ik} ：整備 i 時の区間 k における交通事故の社会的損失額（円／年）

$X_{1ik}=Q_{ik} \times L_k$ ：整備 i 時の区間 k における走行台キロ（台・km／日）

$X_{2ik}=Q_{ik} \times Z_k$ ：整備 i 時の区間 k における交差点走行台箇所（台・箇所／日）

Q_{ik} ：整備 i 時の場合の区間 k における交通量（台／日）

L_k ：区間 k の延長（km）

Z_k ：区間 k の主要交差点数（箇所）

i：with 時は w、without 時は o

k：区間

（出典）「道路便益分析マニュアル」（国土交通省道路局 都市・地域整備局編、平成15年8月）より引用

6) 便益の計算

ネットワーク上の全ての区間について with 時、without 時の輸送費用、輸送時間費用、事故損失額の差分を求め、これらを全区間について集計して、予測年次の輸送便益とする。

〔輸送費用便益〕

$$B_{1t} = \sum_k \{CL(WO)_k - CL(W)_k\}$$

〔輸送時間費用便益〕

$$B_{2t} = \sum_k \{CT(WO)_k - CT(W)_k\}$$

〔事故損失額削減便益〕

$$B_{3t} = \sum_k \{BA(WO)_k - BA(W)_k\}$$

〔輸送便益〕

$$B_t = B_{1t} + B_{2t} + B_{3t}$$

ここで B_{1t} ：全区間での輸送費用便益

B_{2t} ：全区間での輸送時間費用便益

B_{3t} ：全区間での事故損失額削減便益

$CL(W)_k$ ：with 時の区間 k における総輸送費用（円／年）

$CL(WO)_k$ ：without 時の区間 k における総輸送費用（円／年）

$CT(W)_k$ ：with 時の区間 k における総輸送時間費用（円／年）

$CT(WO)_k$ ：without 時の区間 k における総輸送時間費用（円／年）

$BA(W)_k$ ：with 時の区間 k における事故損失額（円／年）

$BA(WO)_k$ ：without 時の区間 k における事故損失額（円／年）

k ：区間

- ・ 輸送便益は対象交通ネットワーク上の全ての区間（道路の場合は各道路リンク、鉄道の場合は各駅間 OD 等）における with 時及び without 時の輸送費用、輸送時間費用、事故損失額の差分を集計したものである。
- ・ 需要推計の項で述べた簡便な方法を用いた場合には、想定した全ルートでの with 時及び without 時の輸送費用、輸送時間費用、事故損失額の差分を集計したものとなる。

5. 5 定量的に把握する効果の計測

with 時、without 時それぞれの場合について、陸上輸送距離の短縮、交通混雑の解消に伴う CO₂、NO_x排出量の減少量を算出する。

$$\Delta G = \sum_k \{E_{ok} \times Q_{okt} \times L_{ok} \times 365 - E_{wk} \times Q_{wkt} \times L_{wk} \times 365\}$$

ここで、 ΔG ：全区間での排出ガス減少量（トン／年）

E_{wk} ：区間 k の with 時の排出係数（トン／台・km）

E_{ok} ：区間 k の without 時の排出係数（トン／台・km）

Q_{wkt} ：with 時の区間 k における交通量（台／日）

Q_{okt} ：without 時の区間 k における交通量（台／日）

L_{wk} ：区間 k の with 時の延長（km）

L_{ok} ：区間 k の without 時の延長（km）

k ：区間

- ・ with 時、without 時それぞれの場合について、ネットワーク上の各区間（道路リンク）の交通量、旅行速度、延長を用いて、排出ガス量（CO₂, NO_x）を予測する。それを全区間について集計し、差分をとって減少量とする。
- ・ 各区間の交通量、旅行速度、延長は輸送便益計測の際に算出したものを用いる。

（参考）

表Ⅲ-5-5 CO₂、NO_x排出原単位

速度 (km／時)	CO ₂ 排出原単位 (g-C／台・km)					
	乗用車類	乗用車	バス	小型貨物	普通貨物	コンテナトレーラ
5	119.59	116.55	261.41	101.17	212.86	712.16
10	86.52	84.03	202.59	74.51	164.89	556.70
15	67.84	65.69	167.91	59.44	137.37	469.30
25	55.78	53.88	144.22	49.69	119.04	413.18
40	49.04	47.29	130.71	44.25	108.65	381.82
60	45.65	43.93	125.62	41.55	103.95	365.18

速度 (km／時)	NO _x 排出原単位 (g／台・km)					
	乗用車類	乗用車	バス	小型貨物	普通貨物	コンテナトレーラ
5	0.62	0.46	8.09	1.46	6.90	23.00
10	0.44	0.32	6.09	1.08	5.19	17.50
15	0.35	0.25	4.89	0.85	4.17	14.50
25	0.28	0.20	3.98	0.70	3.38	12.50
40	0.26	0.19	3.45	0.66	2.94	10.50
60	0.29	0.23	3.11	0.72	2.65	8.50

（出典）コンテナトレーラ以外の車種については「自動車排出ガス原単位および総量に関する調査」（環境庁大気保全局自動車公害課、平成10年3月）の平成6年データ、コンテナトレーラについては、運行実態等により想定。乗用車類の値は、「道路便益分析マニュアル」（国土交通省道路局 都市・地域整備局編、平成15年8月）で用いている、乗用車とバスの走行台キロ比（0.979：0.021）から算定。

（注）60km／時を超える速度については60km／時の値を用いる。