

Wider Impacts を考慮した北千葉道路整備の費用便益分析

Cost-benefit analysis considering Wider Impacts for developing the Kita Chiba Road

佐藤徹治研究室 18B2116 星野 裕也
18B2116 横田 一樹

1. はじめに

北千葉道路(一般国道 464 号)は千葉県北西部に位置し、市川市と成田市を東西に結ぶ全長約 43km の道路である。2021 年 10 月現在、開通区間は鎌ヶ谷市～印西市間の 19.7km、事業中区間が印西市～成田市間の 13.5km と松戸～市川間の 3.5km となっている。印西市から成田市の事業中区間のうち 9.8km が開通済みであるが、その大半が暫定 2 車線である。市川市～鎌ヶ谷市間の約 9km と成田市内の約 3.7km が未開通であり、これが千葉県の道路交通面での課題である湾岸道路や京葉道などの周辺道路の渋滞や成田空港から東京へのアクセスの悪さなどの一因となっている。北千葉道路の延伸・全線開通により、課題の解決が期待される。図-1 に北千葉道路の路線図を示す。

本研究は、北千葉道路の鎌ヶ谷市川間を整備した際の北千葉道路利用者に生じる便益に加え、それ以外の追加的便益を Wider Impacts を用いて把握することを目的とする。

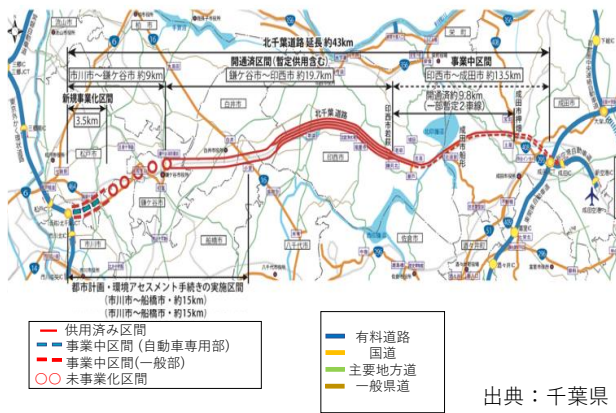


図-1 北千葉道路の路線図

2. Wider Impacts

2.1 概要

Wider Impacts とは、道路や鉄道などの交通インフラの利用者に生じる便益以外の便益のことで、英国交通省(2014)¹⁾が便益項目と各項目の計測方法を示している。示されている便益の項目は、主に、集積の経済による生産性の向上(集積の便益)、不完全競争市場における生産量変化の便益(不完全競争市場の便益)、労働市場の変化からもたらされる税収変化の便益の3つである。

2.2 各便益の算定式

(1)式は集積の便益、(2)式は不完全競争市場における生産量変化の便益、(3)式は労働市場の変化からもたらされる税収変化の便益、(4)式は(1)式に用いるアクセシビリティ指標(交通利便

性の指標となるもの)、(5)式は(3)式に用いる通勤コストの低下に伴う新規雇用者の所得増加による GDP 増加(新規雇用の効果)、(6)式は労働者移動に伴う生産性向上による GDP 増加(労働者移動の効果)を示している。

$$WI1_{i,k} = \left[\left(\frac{d_{i,A,k}}{d_{i,B,k}} \right)^{\rho_k} - 1 \right] GDP_{i,B,k} \quad (1)$$

$$WI3 = t \times BUB \quad (2)$$

$$WI4 = t_1 GP1 + t_2 GP2 \quad (3)$$

$$d_{i,S,k} = \frac{1}{\frac{\dot{a} \left(E_{j,k} \times g_{i,j,k} \right)^{\alpha_k}}{j} \dot{a} E_{j,k}} \quad (4)$$

$$GP1 = \sum_i \left(-\frac{1}{e} \left[\frac{\dot{a} \left(g_{i,j,A} - g_{i,j,B} \right) \times W_{i,j}}{\left(1-t \right) \sum_j \left(y_j \times W_{i,j} \right)} \right] \sum_j \left(m \cdot W_{i,j} \right) \right) \quad (5)$$

$$GP2 = GDPW \dot{a} \left(E_{i,A} - E_{i,B} \right) \times PI_i \quad (6)$$

ここで、 d :アクセシビリティ指標、 ρ :弾力性、 B :整備前、 A :整備後、 k :産業 i :地域、 α :減衰パラメータ、 S :シナリオ、 E :雇用者数、 g :一般化費用、 j :着ゾーン、 t :up-rate factor(一定率)、 BUB :業務目的の直接便益、 $GP1$:通勤コストの低下に伴う新規雇用者の所得増加による GDP 増加、 $GP2$:労働者移動に伴う生産性向上による GDP 増加、 t_1 は労働供給の増加にかかると労働税率、 t_2 は生産性の増加(労働者移動)にかかると労働税率、 ϵ :労働供給の賃金弾力性、 W :通勤者数、 y :所得、 m :新規雇用者所得、 $GDPW$:1人当たりの GDP、 PI :生産労働性(1人当たり生産性)である。

3. 直接便益の計測

北千葉道路整備による直接便益を計測するため、まず、道路交通の需要予測に一般的に用いられる四段階推計法を用いて交通量の変化などを推計する。

3.1 発生集中・分布交通量

四段階推計法に用いる OD 表は、第 6 回東京都圏パーソントリップ調査の結果に基づいて作成した。また、将来 OD 表に関しては、現在 OD 表に将来人口減少率を掛け合わせることで作成した。

3.2 分担交通量

将来の鉄道と自動車の分担率の算出については、以下の分担率比の(7)式を用いて算出する。なお、分担率の算出に使用する所要時間、費用は国土交通省が開発した総合交通分析システムのNITASを使用して計測した。

$$\ln \frac{P_c}{P_r} = \alpha + \beta(T_c - T_r) + \gamma(C_c - C_r) + \delta D_1 + \varepsilon D_2 + \theta D_3 \quad (7)$$

ここで、 T_c :各ゾーン間の自動車の所要時間、 T_r :各ゾーン間の鉄道の所要時間、 C_c :各ゾーン間の自動車移動に要する費用、 C_r :各ゾーン間の鉄道移動に要する費用、 D_1 は東京を発地とする場合が1、しない場合が0とするダミー、 D_2 は東京を着地とする場合が1、しない場合が0となるダミー、 D_3 は発着地間の移動の際に高速道路を使う場合が1、使わない場合が0とするダミーである。

推定結果を表-1に示す。

表-1 分担率のパラメータ推定結果

α	β	γ	δ
-0.7639 (-0.94970**)	-0.0169 (-11.6372**)	-0.0002 (-4.5353**)	-1.0975 (-13.0038**)
ε	θ	R^2	D.W
-1.1774 (-14.1363**)	-0.7844 (-9.0750**)	0.5515	1.5718

注) ()内の値はt値、**は1%有意。

3.3 配分交通量

交通量の配分についてはJICASTRADAを使用し、各ゾーン間の現在・将来自動車交通量を道路に配分する。ゾーンの総数は36ゾーンであり、図-2に示す。(灰色部は同一ゾーン)

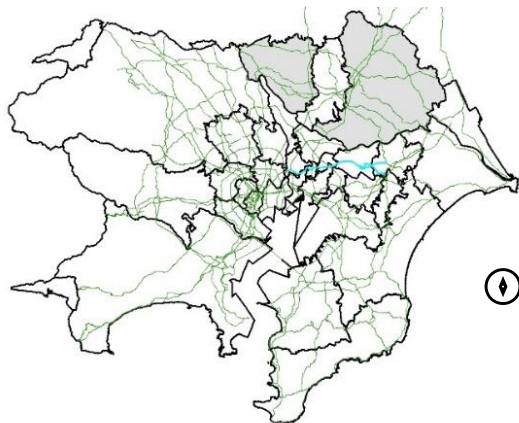


図-2 ゾーン分け地図

配分結果より、現在の自動車交通量について北千葉道路周辺道路では、主に常磐自動車道と湾岸道路、東関東自動車道で混雑が見られた。

将来においては、主に国道296号、船橋我孫子線の鎌ヶ谷船橋間、国道357号などで、北千葉道路整備による混雑度の減少が予測された。

3.4 直接便益の算出

直接便益を算出した結果、6365億円となった。

4. Wider Impactsの算出結果

Wider impactsは、(1)~(5)式を用いて算出した。なお、(6)式による労働者移動の効果については、別途モデルによる分析が必要なため、今回は算出外とした。Wider impactsの算出結果を表-2に示す。

表-2より、集積の便益(WI1)は約1千億円と大きいのが、税収変化便益(WI4)に関してはあまり見込めないことが分かる。

表-2 Wider impacts 算出結果

評価項目	(億円)
利用者便益	5,850
集積の便益 (WI1)	1,015
生産量変化便益 (WI3)	585
新規雇用者の所得増加の効果 (WI4)	0.63
労働者移動の効果 (WI4)	-
Wider Impacts 計	1,601

5. 費用便益分析

国土交通省のマニュアル⁵⁾に基づき、費用便益分析を行う。算出結果を表-3に示す。

以下の通り、利用者便益のみ考慮した際のB/Cは1.18であったが、WIの便益を加えることにより、1.50と約0.32上昇した。

表-3 費用便益分析結果

評価項目	(億円)
便益合計 (B)	7,451
費用 (C)	4,968
B/C (利用者便益のみ考慮)	1.18
B/C	1.50

6. おわりに

本研究では、北千葉道路整備による経済効果について、Wider impactsを考慮した便益を含め算出した。今後の課題としては、本研究では車種を普通乗用車1種のみで便益を算出したが、トラックなど他の車種も織り交ぜて便益を算出すること、交通量配分の際ネットワークに含めなかった市道などを加え、より緻密なネットワークでの分析を行うことが挙げられる。

参考文献

- 1) Department for Transport (2014) : TAG unit A2.1 Wider Impacts
- 2) 金本良嗣(2013) : 集積の経済と交通投資の幅広い便益、公益社会法人日本交通政策研究会レポート、Vol. 583, pp. 1-27
- 3) 国土交通省(2018) : 交通インフラ投資の「広範な経済効果の」評価手法
- 4) 国土交通省(2021) : 令和3年度 新規事業候補箇所説明資料 一般国道464号 北千葉道路 (市川・松戸)
- 5) 国土交通省道路局・都市局(2018) : 費用便益分析マニュアル