

QOL指標を用いた道路整備効果分析

高野 剛志¹・森田 紘圭²・林 良嗣³

¹正会員 大日本コンサルタント株式会社 中部支社技術部 (〒451-0044 名古屋市西区名駅2-27-8)

E-mail:takano_tsuyoshi@ne-con.co.jp

²正会員 大日本コンサルタント株式会社 インフラ技術研究所 (〒451-0044 名古屋市西区名駅2-27-8)

E-mail:morita_hiroyoshi@ne-con.co.jp

³フェロー 中部大学 総合工学研究所 (〒487-0027 春日井市松本町1200)

E-mail: y-hayashi@isc.chubu.ac.jp

高齢化の進展やライフスタイルの多様化による多目的分散需要型交通が増大するとともに、道路事業に対する国民理解向上が求められている。そこで、本研究では生活者への帰着効果を基準とした「生活の質 (Quality of Life : QOL)」指標を用いて、道路事業により「どこに住んでいる」「どのような人が」「どのような便益」を享受するのか分析可能な手法を構築した。中部横断自動車道 (新清水JCT～富沢) 沿線地域を対象に開通前後のQOL値変化を算出した結果、インター付近から沿線周辺地域においてQOL値が大きく増加することが示された。また、効果の内訳をみると、山梨県側では救急医療や生活・文化機会向上の効果が大きく、静岡県側では観光面の効果が大きいことが明らかになった。

Key Words : *Quality of Life, Road Development, Evaluation method*

1. はじめに

日本の生産年齢人口は 1995 年をピークに減少局面に入っており、2050 年の国民の総仕事時間は約 40%減少 (2005 年比) する一方で、高齢化の進展によって、余暇時間は相対的に増加すると予測されている¹⁾。これにより、通勤や業務などの労働に伴う移動が減少する一方、観光や買物、通院等多様な目的の移動が今後ますます増加していくと考えられる。また、人口規模の小さい地域では大都市に比べ顕著な人口減少が予測されており、サービス産業の撤退 (例えば、一般病院が 80%の確率で立地するためには 27,500 人以上の人口規模が必要) による、日々の生活不便が増加する恐れについて指摘されている²⁾。

このような中、道路、とりわけ高速道路ネットワークの役割もまた変化しており、高度経済成長期のように単に移動や物流の経済的効率化が求められるだけでなく、観光や交流などより幅広い役割が求められつつある。今後の道路整備においては、多様化・多目的化する交通やライフスタイルをどのように支え、充実させていくかが重要な視点となる。

しかし、時間短縮、コスト節約、事故軽減を中心に労働を想定した機会費用を用いて評価を行う従来の道路の事業評価手法³⁾では、これら生活者の多様な交通目的に応じた価値を適正に評価できてない。特に地方部の事業においては、観光アクセスや災害

時のレジリエンス向上等、多様な効果が事業目的として挙げられているが、便益算定においてはこれらの効果が明示的に区分されず、事業目的と定量的な事業効果の計測とが一致していない。また、高速自動車国道の事業評価手法⁴⁾では、観光利便性や空港アクセス性、高次医療施設へのアクセス性等の外部効果を含めた総合評価手法が示されているものの、各指標間の重みづけについては理論的な根拠が乏しい。さらに、生活の豊かさに対する感じ方は個人によって異なるものの、従来の費用便益分析ではこのような区別はなく、誰にどのような効果があるか評価できない。そのため、国民の道路の価値に対する理解が妨げられている側面がある。

以上を踏まえ、本研究では生活者への帰着効果を基準とした「生活の質 (Quality of Life : QOL)」指標を用いて、道路事業により「どこに住んでいる」「どのような人が」「どのような便益」を享受するのか分析可能な手法を構築し、道路事業への適用可能性を検討する。

2. QOL評価モデルの設定

(1) モデルの全体構成

道路整備効果を測定する指標として、加知ら⁵⁾を参考とした「生活の質 (QOL : Quality of Life)」指

標を用いる。QOL 指標は居住地における環境の物理量を表す生活環境質向上機会（LPs：Life Prospects）と、そこに居住する個人の主観的な価値観（重み） w によって決定されるものとする。

本研究で用いる QOL 評価モデルは図-1 に示すとおり、①生活環境質包括モデル、②移動目的別嗜好性評価モデル、③移動の快適性評価モデルの 3 つの階層で構成される。

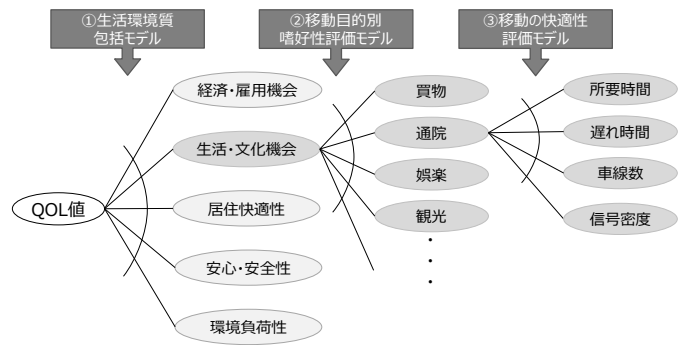


図-1 QOL 評価モデル

a) 生活環境質包括モデル

生活環境質包括モデルは、生活環境質全体を表す指標群として分類された「Ⅰ.経済雇用機会」「Ⅱ.生活・文化機会」「Ⅲ.居住快適性」「Ⅳ.安心・安全性」「Ⅴ.環境負荷性」の 5 つの構成要素に重みづけをし、統合評価するモデルであり、式(1)のとおり定式化した。

$$QOL_p = f(w, LPs) = \sum_k w_k^p \cdot LPs_{ik} \quad (1)$$

ここで、 QOL_p は居住地 i における属性 p の QOL 値、 w_k^p は属性 p の k に対する主観的な価値観、 LPs_{ik} は地区 i での k に関する生活環境質向上機会

表-1 生活環境質包括モデルの評価指標とアンケートによる水準条件

構成要素	評価項目	計測指標	水準 1	水準 2
Ⅰ 経済・雇用機会	通勤利便性	通勤時間(分)	-10 分	+10 分
	住宅選択機会	住宅賃料(円/年)	-1 万円	+1 万円
Ⅱ 生活・文化機会	生活・文化施設への利便性	各種施設への所要時間(分) ※基準指標:スーパーマーケットまでの所要時間(分)	-5 分	+5 分
	Ⅲ 居住快適性	居住快適性	1 人あたり延べ床面積(m ²)	+3m ²
周辺快適性		緑被率(%)	+10%	-10%
Ⅳ 安心・安全性	事故危険性	交通事故死亡率(人/10 万人)	-2 人	+2 人
	救急医療円滑性	救急搬送所要時間(分)	-15 分	+15 分
Ⅴ 環境負荷性	大気環境	大気環境 (SPM)	-5μg/m ³	+5μg/m ³
	音環境	道路騒音 (dB)	-10dB	+10dB

※水準値は回答者の現在の居住環境に対してどれくらい良くなる(悪くなる)かを示している

表-2 移動目的別嗜好性評価モデルの評価指標とアンケートの水準条件

計測指標	水準	計測指標	水準
衣料品店	10 分	映画館	20 分
ドラッグストア	10 分	体育レクリエーション施設	30 分
書店	10 分	遊園地	30 分
専門店	20 分	娯楽施設	20 分
家具・家電店	20 分	文化施設(美術館、図書館、劇場など)	20 分
アウトレットモール	30 分	動物園、植物園、水族館、博物館	30 分
飲食店	10 分	公園、緑地	30 分
二次医療(市民病院以上)	10 分	山、海、川などの自然レジャー地	30 分
行政施設	20 分	名所、旧跡、温泉などの観光施設	30 分
金融機関	20 分	鉄道駅	10 分
美容院	20 分	空港	30 分
大学	20 分		

※アンケートにおいてはスーパーマーケットまで 5 分短縮する場合と各施設への短縮時間(水準値)との重要度をそれぞれ比較

表-3 移動の快適性評価モデルの評価指標とアンケートの水準条件

評価観点	評価項目	計測指標	水準 1	水準 2
速達性	所要時間	平均所要時間(分)	75 分程度	90 分程度
時間信頼性	遅延の有無	遅延の頻度	5 回に 1 回	2 回に 1 回
		遅延時間(分)	15 分程度	60 分程度
快適性	停止、右左折回数	信号密度(箇所/km)	1 回通過	4 回通過
	追越可否	車線数	片側 2 車線以上	片側 1 車線
	道路線形(カーブ・勾配)			
安全性	景観			
	事故遭遇率(中央帯、歩行者等)			

ある。

評価指標は既往研究等⁴⁾⁵⁾⁶⁾⁷⁾を参考に表-1 のとおり設定した。

b) 移動目的別嗜好性評価モデル

移動目的別嗜好性評価モデルは、道路事業の主要な効果である「II.生活・文化機会」について、目的(施設)別の所要時間に対する嗜好をより詳細に把握するモデルであり、式(1)のとおり定式化した。

$$QOL_{ip} = \sum_k w_k^p \cdot gt_{ijk}^p \quad (2)$$

ここで、 gt_{ijk}^p は地区 ij 間の一般化所要時間である。評価指標は表-2 のとおり設定した。

c) 移動快適性評価モデル

移動快適性評価モデルは、目的 k の居住地 i から目的地 j までの移動について、単なる所要時間のみならず、移動の快適性 l_{ijk}^m (走りやすさや道路混雑時のイライラなど心理的負担 m) に対する価値観 t_k^p を考慮した一般化所要時間を算定するモデルであり、式(3)のとおり定式化した。

$$gt_{ijk}^p = \sum_m t_k^p \cdot l_{ijk}^m \quad (3)$$

また、移動の快適性に関する指標としては、所要時間や信号密度、追越可否、景観など様々挙げられるが、本研究では、表-3 のとおり、「平均所要時間」「遅延の有無」「信号密度」「車線数」に集約した。

(2) アンケート調査の概要

生活環境質の嗜好性に関するデータを得るため、NEXCO 中日本管内に居住する 20 歳以上の男女 3,000 名(地域別、性別、年代別に均等にサンプルを確保できるよう割り付け)を対象とした WEB アンケート調査を実施した(表-4)。

個別のアンケート設問は、条件の異なる 2 つの地域(経路)を示したうえで、どちらに住みたいか(どちらの経路を利用するか)を選ぶ一対比較型の調査票(①、③)とスーパーマーケットが 5 分短くなるのと他の施設への行きやすさが向上するのとを比較し、どちらをどの程度重視するかを問う調査票(②)を設計した。調査票における水準値を表-1~3 に示す。

(3) 価値観(重み)の推計

住民へのアンケート結果をもとに、①生活環境質に対する価値観、②移動目的別所要時間に対する価値観、③移動の快適性に対する価値観を推計する。

表-4 アンケート調査の概要

項目	概要
実施時期	2017年3月
実施方法	WEB アンケート
実施地域	NEXCO 中日本管内地域(東京都・神奈川県を除く)



出典)NEXCO 中日本 HP

実施対象	20 歳以上の男女(性・年代で均等割り付け)
回答者数	3,102 人

調査項目と設問例

① 仮想条件下における一対比較型生活環境選好

① どちらか住みたいと思う地域を選んで下さい。【必須入力】

地域A	1 地域Aの方がよい	2 地域Bの方がよい	地域B
①【通勤時間】 今より10分短くなる			①【通勤時間】 今より10分長くなる
②【スーパーマーケットまでの所要時間】 今より5分短くなる			②【スーパーマーケットまでの所要時間】 今より5分長くなる
③【月々の家賃】 今より1万円高くなる			③【月々の家賃】 今より1万円安くなる

② 移動目的別の重要度

	1 非常に重要に重視	2	3	4 やや重要に重視	5	6	7 非常に重要に重視
A							
B							

1. 衣料品店で15分短縮
2. ドラッグストアで10分短縮
3. 書店で10分短縮

1. スーパーマーケットまで5分短縮
2. スーパーマーケットまで5分短縮
3. スーパーマーケットまで5分短縮

③ 仮想条件下における一対比較型経路選好

③ どちらか走りたいと思う経路を選んで下さい。【必須入力】

ルートA	1 ルートAの方がよい	2 ルートBの方がよい	ルートB
①【経路経時の所要時間】 75分程度			①【経路経時の所要時間】 90分程度
②【経路する頻度】 4回に1回			②【経路する頻度】 4回に1回
③【経路時の遅れ時間】 60分程度			③【経路時の遅れ時間】 15分程度

④ 個人属性(性別・年齢・世帯属性・所得等)

基本的には、実施したアンケート調査における選択結果を整理したうえで、a) ロジットモデルを用いて各属性、各項目の選好パラメータを推定する。次に、推定したパラメータを用いて、b) 貨幣換算値を算出する。

なお、個人属性 p については、性(男性、女性)、年代(若年、中年、壮年)、所得(低所得、中所得、高所得)、自動車運転の有無、都市規模等それぞれの組み合わせが算出できるよう推計を行う。

以降に各項目について、詳細を記す。

a) ロジットモデルを用いた重みパラメータの導出
(①・③に適用)

設定した各評価指標に対する価値観を推計するため、アンケートの設問として設定した居住（移動）プロファイルの組み合わせごとの住民の選択結果を用いて、式(4)、(5)に示す二項ロジットモデルのパラメータを最尤推計法により算出する。

$$P^p(i) = \frac{\exp(\beta_k^p \cdot LPs_{k,i})}{\sum_j \exp(\beta_k^p \cdot LPs_{k,j})} \quad (4)$$

$$U_j^p = \beta_k^p \cdot LPs_{k,j} + \varepsilon_j^p \quad (5)$$

ここで、 $P^p(i)$ は属性 p が選択肢 i を選択する確率、 β_k^p は評価指標 k のパラメータ、 $LPs_{k,i}$ は選択肢 i の評価指標 k 、 U_j^p は選択肢 i に対する好ましきである。

b) 生活環境質に対する価値観の貨幣換算値の算出方法 (①に適用)

a) で得られたパラメータは推定に用いたモデル U_j^p ごと異なる尺度で得られたものであり、全属性、全構成要素共通で統合的に扱える重みとなっていない。そこで、具体的な測定尺度を貨幣とし、それぞれにおける換算値 $w_{p,k}^l$ を住宅賃料におけるパラメータ β_{ic}^l を用いて基準化する。

各評価指標に対する貨幣換算値の算出方法は式(6)のとおりである。

$$w_{p,k}^l = -\frac{\partial IC}{\partial LPs_k} = -\frac{\beta_k^p \cdot (l_{ic1} - l_{ic2})}{\beta_{ic}^l \cdot (l_{k1} - l_{k2})} \quad (6)$$

ここで、 l_k はアンケートにおける評価指標 k の水準

値である。

c) 移動目的別所要時間に対する価値観の貨幣換算値の算出方法

移動目的別価値観は、アンケート結果による重要度得点（代替案を非常に重視を 2、スーパーマーケットを非常に重視を 0、同じくらい重視が 1 とし、その間は直線補完）を目的変数、各属性ダミーを説明変数とした重回帰分析によって推計されたパラメータで表現する。貨幣換算値は式(7)に示すとおり、①生活環境質包括モデルで把握しているスーパーマーケットへの所要時間に対する価値観の貨幣換算値 $w_{p,sc}^l$ を基準とし、重回帰分析から得られる個人属性 p 別、移動目的 k 別のパラメータ $\beta_{p,k}$ 及びアンケートにて設定したスーパーマーケットまでの所要時間水準 l_{sc} と各施設までの所要時間水準 l_k を掛け合わせて算出する。

$$w_{p,k}^l = w_{p,sc}^l \cdot \beta_k \cdot l_k / l_{sc} \quad (7)$$

d) 移動の快適性への価値観を考慮した一般化所要時間の算出方法

a) で得られた項目ごとに異なる尺度のパラメータを、測定尺度を時間とし、それぞれにおける換算値 $t_{p,k}$ を平均所要時間におけるパラメータ β_t^p を用いて基準化する。

各評価指標に対する時間換算値の算出方法は式(8)のとおりである。

$$t_{p,k} = -\frac{\beta_k^p \cdot (l_{tave1} - l_{tave2})}{\beta_t^p \cdot (l_{k1} - l_{k2})} \quad (8)$$

表-5 生活環境質包括モデルのパラメータ推定結果

指標	全体		性別		年齢		世帯		所得		運輸 なし	住宅 集合 住宅	都市規模			
	基準	女性	若齢	高齢	単身	夫婦と子	二世帯	低所得	高所得	名古屋市			名古屋圏 郊外	大都市圏 郊外	その他	
通勤時間	0.93 20.16***			-0.09 -1.49	0.19 2.02**					0.15 1.45						-0.14 -1.95*
住宅賃料	1.30 25.65***	-0.10 -3.04***	0.19 4.59***	-0.28 -6.35***	0.24 3.99***	0.08 1.92*	0.13 2.52**	0.40 5.85***	-0.16 -2.67***	0.15 2.96**	0.07 1.70*	-0.14 -2.71***				0.09 2.36**
SC までの時間	0.37 7.69***	0.10 1.63											0.13 4.18***			1.47
家の広さ	1.60 29.01***				-0.27 -2.51***		-0.17 -2.03**			0.38 3.23***	-0.29 -3.01***	0.15 1.80*	0.23 2.11**			
緑の多さ	0.75 12.81***			0.28 3.99***				-0.26 -1.94*								-0.16 -1.68*
交通事故の危険性	1.59 20.69***			0.27 2.67***	-0.40 -3.26***	0.20 2.64**			0.20 1.75*	-0.24 -1.96**		-0.29 -2.78***				-0.11 -1.45
救急病院への時間	1.43 20.14***	0.41 5.87**		0.35 3.47***	-0.34 -2.85***				-0.33 -2.35**	-0.24 -1.99**			0.23 2.37**			
空気のきれいさ	1.62 21.35***	0.30 4.11***	-0.26 -3.18***	0.39 4.35***			-0.11 -1.27	-0.24 -1.88*	0.32 2.23*	-0.19 -2.01**	-0.16 -2.12**					-0.14 -1.61
家の周りの静けさ	1.17 19.23***	0.18 2.54**		-0.12 -1.54			-0.12 -1.74*			0.25 1.85*				0.14 1.59		

上段が推定パラメータ、下段(斜字)は t 値、***p<0.01、**p<0.05、*p<0.1
若齢:20-40 歳、壮齢:40-60 歳、高齢:60 歳以上、低所得:200 万円未満、中所得:200-1000 万円、高所得:1000 万円以上、都市規模の分類は大都市雇用圏統計データ⁸⁾を参考に設定
(大都市雇用圏のうち名古屋雇用圏のみ上位に区分)

表-6 生活環境質包括モデルの貨幣換算値 (円/年)

指標	単位	性別		年齢			世帯				所得			運転		住宅		都市規模				
		男性	女性	若齢	壮齢	高齢	単身	夫婦	夫婦と子	二世帯	低所得	中所得	高所得	運転あり	運転なし	戸建	賃貸	名古屋	名古屋 郊外	大都市	大都市 郊外	その他
通勤時間	分	7,943	8,468	6,968	8,150	9,286	7,848	8,929	7,963	7,849	6,404	8,058	10,830	7,943	7,691	7,943	7,734	9,185	8,493	8,495	6,714	8,631
住宅賃料	円	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
SC までの時間	分	6,559	9,787	6,298	7,271	10,343	7,687	10,262	6,395	8,504	7,459	8,020	8,898	6,559	13,570	6,559	8,125	12,048	7,601	7,812	6,914	7,651
家の広さ	m ²	19,049	20,098	15,888	18,808	23,413	13,866	23,219	20,078	17,390	13,321	19,200	27,722	19,049	15,670	19,049	18,508	23,133	19,411	19,286	17,984	19,729
緑被率	%	7,105	7,672	5,086	6,010	10,656	5,437	9,296	6,838	7,090	4,093	7,524	8,702	7,105	6,957	7,105	6,186	8,271	6,300	7,855	6,302	8,175
交通事故の危険性	人/1万人	74,974	79,804	58,330	69,851	100,719	42,625	90,822	81,806	73,485	50,190	76,929	102,300	74,974	59,757	74,974	62,210	66,067	80,084	79,320	74,321	82,716
救急病院への時間	分	9,010	12,147	7,665	9,163	14,154	6,140	13,049	10,318	10,189	6,009	10,659	12,454	9,010	8,998	9,010	8,712	10,419	11,758	10,381	9,521	10,875
空気のきれいさ	µg/m ³	29,116	36,295	20,404	29,328	45,933	23,080	40,657	31,189	30,141	20,975	32,170	44,504	33,176	28,575	35,405	25,357	33,567	33,071	33,127	30,566	32,304
家の周りの静けさ	dB	9,826	12,121	9,055	10,762	12,617	8,957	12,663	10,229	11,071	8,186	10,691	14,949	9,826	10,465	9,826	9,997	11,639	10,917	10,992	10,127	11,201

表-7 移動目的別嗜好性評価モデルのパラメータ推定結果

指標	水準値	全体	性別	年齢			世帯			所得		住宅 集合住宅	都市規模				
				基準	女性	若齢	高齢	単身	夫婦と子	二世帯	低所得		高所得	名古屋市	名古屋 郊外	大都市 郊外	その他
衣料品店	10分	0.229	-0.023							-0.022	-0.029					0.229	-0.023
ドラッグストア	10分	0.373	-0.051	-0.073					0.028	-0.037	-0.021					0.373	-0.051
書店	10分	0.276	-0.055	-0.019				-0.028		-0.029					0.032	0.276	-0.055
専門店	20分	0.166	-0.037	-0.008				-0.010		-0.022	-0.019				0.011	0.166	-0.037
家具・家電店	20分	0.127	-0.036				0.010		0.013	-0.013	-0.014					0.127	-0.036
アウトレットモール	30分	0.098	-0.017	-0.012	-0.015					-0.008	-0.010				0.006	0.098	-0.017
飲食店	10分	0.332	-0.071	-0.022	-0.024				-0.027		-0.026					0.332	-0.071
二次医療	10分	0.441			0.017	-0.027				-0.042	-0.022				0.027	0.441	
行政施設	20分	0.163	-0.007		0.007				0.013	-0.020	0.010				0.014	0.163	-0.007
金融機関	20分	0.178					0.011		0.014	-0.013	-0.010				0.009	0.178	
美容院	20分	0.139	-0.015		0.006		-0.010			-0.012	-0.012					0.139	-0.015
大学	20分	0.124	-0.014	-0.007					-0.020	-0.020	-0.012	-0.009				0.124	-0.014
映画館	20分	0.105	-0.022				0.009		0.015		-0.011				0.008	0.105	-0.022
遊園地	30分	0.070	-0.016	-0.005					0.005		-0.010				1.41	29.85***	-0.016
娯楽施設	20分	0.074	-0.014	-0.009						-0.006	-0.008					0.074	-0.014
体育レクリエーション施設	30分	0.118	-0.026	-0.018	-0.015				-0.011		-0.012				0.010	0.118	-0.026
遊園地	30分	0.133							-0.015		-0.015					0.133	
文化施設	30分	0.074	-0.014	-0.009						-0.006	-0.008					0.074	-0.014
動植物園	30分	0.079	-0.018	-0.012	-0.010				-0.007		-0.008				0.007	0.079	-0.018
自然レジャー地	30分	0.089							-0.010		-0.010					0.089	
観光施設	30分	0.079	-0.008	-0.013					0.006	-0.006					0.007	0.079	-0.008
鉄道駅	10分	0.499	-0.035		-0.047				-0.021		0.035	0.059				0.499	-0.035
空港	30分	0.098	-0.018	-0.006					-0.007		-0.007	-0.011			0.008	0.098	-0.018

上段が推定パラメータ、下段(斜字)はt値、***p<0.01、**p<0.05、*p<0.1

(5) パラメータ推定結果

生活環境質包括モデルの個人属性別のパラメータ推定結果を表-5に、貨幣換算値を表-6に示す。基準を「男性、壮齢、夫婦、中所得、自動車の運転あり、戸建、大都市圏在住」とし、それ以外の属性はダミーとして推定し、p値<0.2となるパラメータを採用した。女性においてはSCまで時間や環境に関

する重みが大きく、高齢者では事故危険性や病院へのアクセスへの重みが大きいなど、個人属性別の環境への嗜好の違いが把握できる。

移動目的別嗜好性評価モデルの個人属性別のパラメータ推定結果を表-7に示す。全体では、スーパー、鉄道駅、二次医療、ドラッグストア、飲食店の順に嗜好性が高い。属性別では、男性の方がスーパ

表-8 移動の快適性評価モデルのパラメータ推定結果

指標	全体	性別	年齢		世帯			所得		住宅	都市規模			
	基準	女性	若齢	高齢	単身	夫婦と子	二世帯	低所得	高所得	集合住宅	名古屋市	名古屋圏 郊外	大都市圏 郊外	その他
平均所要時間	1.01 23.08**	-0.10 -1.89*				0.17 3.53**		-0.14 -1.38			0.10 1.30			0.11 1.66*
混雑頻度	0.78 14.75**		0.18 2.31**			-0.11 -1.56								
混雑時の遅れ時間	1.84 28.39**	0.16 2.04**		-0.16 -2.12**						0.14 1.74*				
信号密度	0.87 20.92**		0.16 2.25**											
車線数	0.86 15.05**	0.14 2.05**	0.19 2.67**					-0.21 -1.54					-0.20 -2.67**	-0.31 -3.53**

上段が推定パラメータ、下段(斜字)は t 値、***p<0.01、**p<0.05、*p<0.1

表-9 データ整理手法の概要

構成要素	評価項目	計測指標	データ整理手法の概要
I 経済・雇用機会	通勤利便性	通勤時間(分)	H26 経済センサス従業者数及びネットワークデータにより、就業場所への所要時間を算出
	住宅選択機会	住宅賃料(円/年)	H25 住宅土地統計調査より集計
II 生活・文化機会	生活・文化施設への利便性	各種施設への所要時間(分)	電話帳データ及びネットワークデータにより、各種施設までの所要時間を算出
III 居住快適性	居住快適性	1人あたり延べ床面積(m ²)	国勢調査より、市区町村別の住宅延べ面積別世帯数、住宅延べ面積別世帯人員を集計し、算出
	周辺快適性	緑被率(%)	国土数値情報 都市地域土地利用細分メッシュデータ(100m メッシュ)を用いて、市区町村別の緑地面積/都市地域面積を算出 ※都市地域がない町村等は、該当県内の最大値を適用
IV 安心・安全性	事故危険性	交通事故死亡率(人/10万人)	ITARDA INFORMATION「全国市区町村別交通事故死者数」のH26~H28の3ヶ年平均(死亡事故件数:当該年中、人口:全国市町村要覧による各年1月1日現在の数値)
	救急医療円滑性	救急搬送所要時間(分)	救命救急センターに位置付けられる医療施設(日本救急医学会参照)及びネットワークデータにより、所要時間を算出
V 環境負荷性	大気環境	大気環境(SPM)	環境 GIS 大気汚染状況(SPM)の常時監視結果(環境展望台,国立環境研究所)より、各観測地点の最新測定年度の年平均値を市区町村ごとに平均
	音環境	道路騒音(dB)	環境 GIS 自動車騒音の常時監視結果(環境展望台,国立環境研究所)より、各観測地点の最新測定年度の年平均値(夜間)を市区町村ごとに平均

※本検討においては、高速道路の整備前後で着色部の変化のみを考慮することとした

一への所要時間に対する重みが大きく、高齢者は二次医療施設に対する重みが大きいなどの差がみられる。

移動の快適性評価モデルの個人属性別のパラメータ推定結果を表-8 に示す。移動の快適性も同様に、個人属性によって重みが異なっている。例えば、女性は男性より所要時間に対する重みが小さく、車線数に対する重みが大きい。また、若い人ほど車線数や信号密度に対する重みが大きいなどの差がみられる。

3. 中日本高速道路管内の現在のQOL評価

(1) データ整理

前節で推定した価値観の結果を用い、中日本高速道路管内における現在の地域居住環境の QOL 評価を実施する。

各評価項目、計測手法およびデータ整理手法を表-9 に示す。

(2) 各種施設への所要時間算出方法

各種施設への所要時間の算出においては最短経路

探索を用いる。

ただし、最も近い施設への所要時間のみでは、交通ネットワークの改善による選択可能性の拡大などの評価が難しいため、エリアに存在するすべての一般化所要時間をログサム化することで、選択の多様性を表現する指標とした(5分以内で打ち切り)。

$$GT_i^p = -\frac{1}{\mu} \ln \sum_j \exp(-\mu \cdot AT_j^p \cdot gt_{ij}) \quad (9)$$

ここで、 GT_i^p は地区 i の目的施設 p までのログサム化した一般化所要時間、 AT_j^p は地区 j の目的施設 p の施設数、 gt_{ij} は地区 ij 間の代表一般化所要時間、 μ はパラメータである。

なお、計算負荷の関係からゾーン内々の所要時間は可住地面積内の施設密度から求まる平均距離(時間)とした。

また、地区 ij 間の所要時間はアンケート結果から推定された平均所要時間、混雑時の遅れ時間、信号密度、車線数に対する嗜好を考慮した一般化所要時間を用いる。ネットワーク計算においては、地区 ij 間に存在する複数の経路のうち、最も一般化所要時間の小さい経路を選択するものとし、その際の一般

化所要時間を地区 ij 間の代表一般化所要時間とする。

(3) 中日本高速道路管内における現在のQOL評価

以上の条件を用いた地域居住環境の1人あたりQOL評価結果を図-2に示す。

1人あたりQOL評価は各地域における個人属性別人口分布を考慮した加重平均により求めるとともに、各地域における管内全体平均との差を表示している。全体としては都市部のほうが値が大きい傾向にあるが、必ずしも都心部ではなく、甲信越や静岡の中核都市、北陸などで値が高く、総合的な住みよさが高い傾向にあるといえることができる。

ただし、面積が小さいほど高くでる傾向があり、これはゾーン内々の所要時間算出方法に影響を受けているものと考えられる。

4. 中部横断自動車道(新清水JCT～富沢)を対象としたケーススタディ

中部横断自動車道(新清水JCT～富沢)の新設事業を対象として、その整備効果をQOL評価手法により評価する。

(1) 評価対象路線及び対象地域

対象路線及び対象地域周辺の現況のQOL値を図-3に示す。対象区間は延長約21km、第1種第3級(設計速度80km/h)、暫定2車線の区間であり、2018年度の完成が予定されている。主な対象地域は静岡県中部東部地域及び山梨県とし、国勢調査小地域単位

でQOLを計測する。その他の地域は市区町村単位で計測する。

(2) QOL指標による整備効果算定結果

整備前後におけるQOL値の変化を以下に示す。

影響範囲内の人口は約25万人、かつ影響範囲内の1人あたりQOL値増加の平均値は約9,700円/人・年であり、単年度の便益としては24.4億円程度が見込まれる。その分布をみると、富沢から新清水JCTまでの整備に伴い、単に沿線だけでなくそれぞれの端部を起点として山梨県側や静岡県側に広く整備効果が広がっていることがわかる。

エリアごとにその内訳を分析すると、山梨県側では二次医療や空港のほか、様々な生活利便施設へのアクセスや安全安心性が向上している一方、静岡県では自然レジャーへのアクセスが大半を占めており、地域による整備効果の違いが明らかとなっている。

なお、当該区間の事業評価監視委員会資料⁹⁾においても、観光の活性化や救急医療の支援を事業の必要性に挙げており、本評価手法はそれらの効果を統合的、かつ地域別に評価できているといえる。

5. おわりに

本研究では生活者への帰着効果を基準とした「生活の質(Quality of Life : QOL)」指標を用いて、道路事業により「どこに住んでいる」「どのような人が」「どのような便益」を享受するのか分析可能な

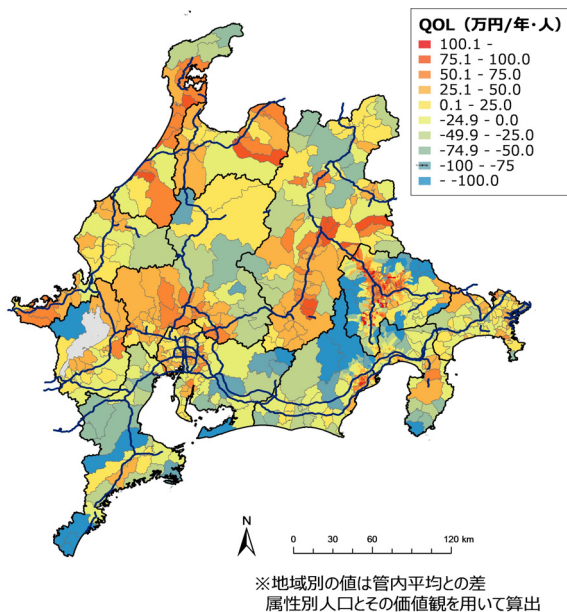


図-2 1人あたりQOL値の分布

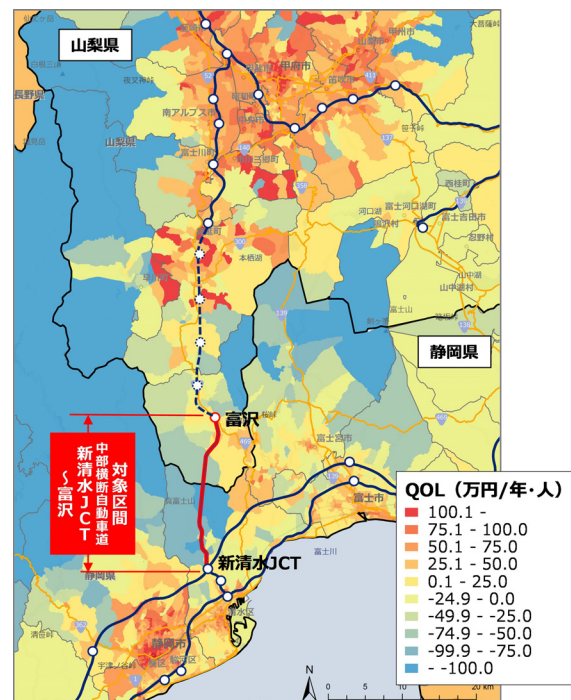


図-3 評価対象区間と現況の1人あたりQOL値の分布

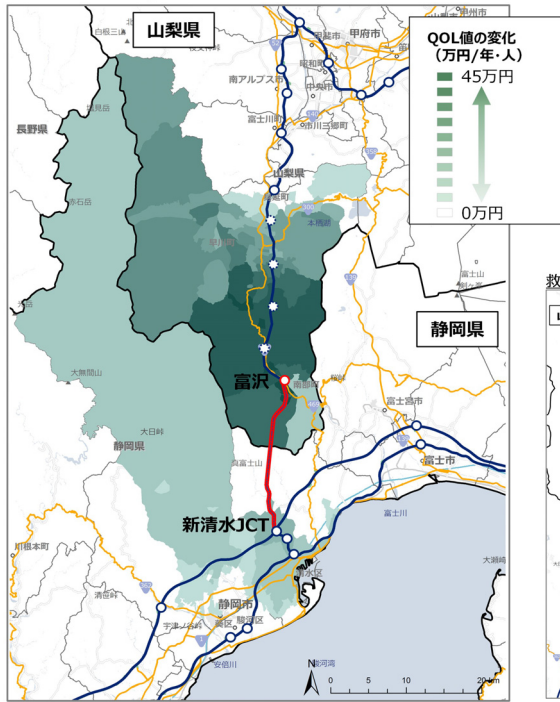


図-4 1人あたりのQOL値の変化

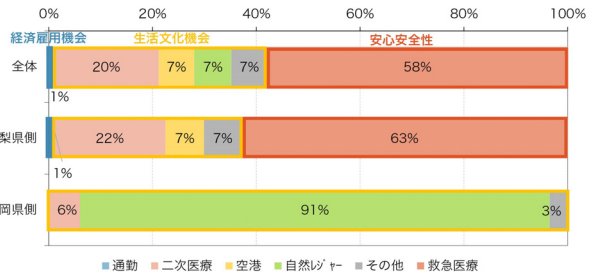


図-5 地域ごとのQOL増加の内訳

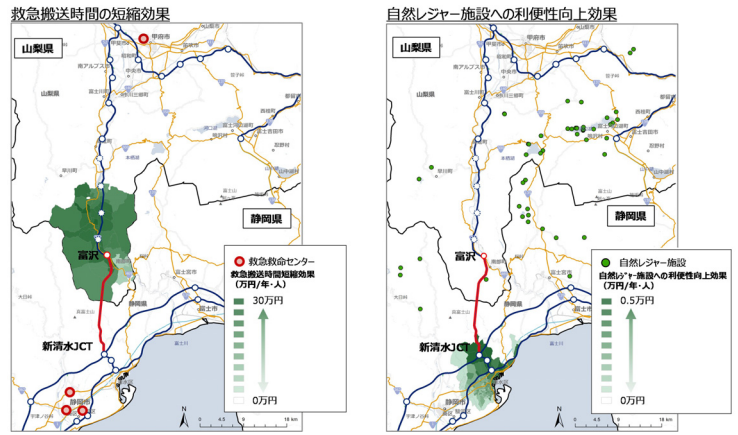


図-6 代表的指標の空間分布

手法を構築した。中部横断自動車道（新清水JCT～富沢）沿線地域を対象に開通前後のQOL値変化を算出した結果、インター付近から沿線周辺地域においてQOL値が大きく増加することが示された。また、効果の内訳をみると、山梨県側では救急医療や生活・文化機会向上の効果が大きく、静岡県側では観光面の効果が大きいことが明らかになった。

以上より、本分析方法は高齢化の進展やライフスタイルの多様化による多目的・分散需要型の道路利用社会において、道路事業への国民への理解拡大に寄与する整備効果分析に展開できる可能性が認められる。

謝辞：本稿は、東大CSIS共同研究No.771による研究成果の一部である。

参考文献

- 1) 国土交通省：国土の長期展望 中間とりまとめ, 2011.
- 2) 国土交通省：平成 26 年度国土交通白書, 2015.
- 3) 国土交通省：費用便益分析マニュアル, 2018.
- 4) 国土交通省：高速自動車国道の事業評価手法, 2003.
- 5) 加知範康・加藤博和・林良嗣・森杉雅史：余命指標を用いた生活環境質(QOL)評価と市街地拡大抑制策検討への適用, 土木計画学研究・論文集 62(4), 558-573.
- 6) 林良嗣・土井健司・杉山郁夫：生活質の定量化に基づく社会資本整備の評価に関する研究, 土木学会論文集, No.751 IV-62, pp.55-70., 2004
- 7) 清水大夢・森田紘圭・杉本賢二・加藤博和・林良嗣：沿線地域の住環境への影響に着目した高速道路整備評価手法, 土木計画学研究発表会・講演集, 55, 2017.
- 8) 金森良嗣・徳岡一幸：日本の都市圏設定基準, 地域応用学研究, No.7, 1-15, 2002.
- 9) 中日本高速道路株式会社：事業評価監視委員会資料, 個別事業の評価, 中部横断自動車道（新清水 JCT～富沢）, 2017.11.29.

(?)

An Analysis of Effect on Road Development using QOL Indicator

Tsuyoshi TAKANO, Hiroyoshi MORITA and Yoshitsugu HAYASHI