

市町村評価指標における客観－主観指標の相関分析と重回帰分析

Correlation and Multiple Regression Analyses of Objective–Subjective Indices for Municipal Evaluation Indices

加藤 猛^{1*}・宮越 純一²・大輪 美沙²

Takeshi Kato^{1*}, Junichi Miyakoshi², Misa Owa²

¹ 京都大学 オープンイノベーション機構 日立京大ラボ

Hitachi Kyoto University Laboratory, Open Innovation Institute, Kyoto University, Kyoto, Japan

² 日立製作所 研究開発グループ 基礎研究センタ 日立京大ラボ

Hitachi Kyoto University Laboratory, Center for Exploratory Research, Research & Development Group,
Hitachi Ltd., Kyoto, Japan

*責任著者

Corresponding author

E-mail: kato.takeshi.3u@kyoto-u.ac.jp

要 旨

科学技術振興機構の「コミュニティのスマート化がもたらす ELSI と四次元共創モデルの実践的検討」プロジェクトは、スマート化が ELSI にもたらす影響を評価し、それに対する処方箋を提示することを目的としている。自足的・自立的な個人観 (I) の代わりに、「根源的できなさ」を抱えた非自足的・非自立的な個人観 (WE) を提示し、その思想を組み込んだスマート化の効果実証に取り組み。具体的には、(1)スマート化がコミュニティに及ぼす影響を評価するための事実－価値合成パラメータ系を構築し、(2)レジデンス WE (人と人の共棲関係) とモバイル WE (人と人の行きずり関係) に関する実証実験を通じて、スマート化技術の開発と処方箋の提示を行う予定である。そこで、本報告の目的は、事実－価値合成パラメータ系を構築に向けて、現在入手できるデータに基づいて事実パラメータと価値パラメータの関係を求め、今後の指針を得ることにある。具体的には、事実パラメータおよび価値パラメータとして、一般社団法人スマートシティ・インスティテュートが開発している「Liveable Well-Being City 指標 (LWC 指標)」を用い、1741 市町村の 22 カテゴリーの客観指標データと、1011 市町村の 33 カテゴリーの主観指標データに関する相関分析と重回帰分析を行い、客観－主観指標の線形回帰式を求めた。その結果、利便性や都市性に関わる客観指標と主観指標の間には比較的相関が見られるものの、全般的には主観指標の約 2/3 に対して客観指標の相関がないこと、何らかのスマート化施策によって客観指標を改善したとしても、回帰係数が小さいために主観指標に対する改善効果がわずかであることがわかった。当初、事実－価値合成パラメータ系によってスマート化の操作が事実パラメータを介して価値パラメータに及ぼす影響を評価することを想定していたが、この想定は成り立たないことがわかった。今後の指針として、価値パラメータを反映する新しい事実パラメータを探索するとともに、事実－価値合成パラメータ系はスマート化施策を俯瞰的に検討するために用いることとし、スマート化施策は利便性や都市性を向上する「物理的」施策よりも直接的に価値パラメータの向上を支援する「心理的」施策を対象とする。すなわち、今後のレジデンス WE やモバイル WE の実証実験に対する評価は、スマート化施策をアクティビティとする社会的インパクト評価のロジックモデルを予め立てたうえで、主観的価値の直接的なアンケート調査に基づいて実施することとする。

Abstract

The Japan Science and Technology Agency's "Practical Examination of ELSI on Smartization of Community Through Four-dimensional Co-creation" project aims to assess the impact of smartization on ELSI and offer a prescription for it. There, instead of a self-sufficient and self-reliant view of the individual (I), a non-sufficient and non-reliant view of the individual (WE) with "fundamental incapability" is presented, and the demonstration of smartization incorporating this ideology is addressed. Specifically, we plan to (1) construct a fact-value synthesis parameter system to evaluate the impact of smartization on communities, and (2) develop smartization technologies and prescriptions through demonstration experiments on Residence WE (people-to-people cohabitation relationships) and Mobile WE (people-to-people passing relationships). The purpose of this report is to obtain the relationship between factual and value parameters based on currently available data in order to construct a fact-value composite parameter system, and to obtain guidelines for the future. Specifically, the Liveable Well-Being City Indices developed by the Smart City Institute Japan was used as factual and value parameters, and correlation and multiple regression analyses were conducted on 22 categories' objective index data from 1741 municipalities and 33 categories' subjective index data from 1011 municipalities to obtain linear regression equations for objective-subjective indices. The results revealed that although there is a relatively high correlation between objective indices and subjective indices related to convenience and urbanicity, objective indices have no correlation for about 2/3 of subjective indices in general, and even if objective indices are improved through some smartizing measures, the improvement effect on subjective indices is slight due to the small regression coefficient. Initially, we assumed that the fact-value

composite parameter system would evaluate the impact of the smartizing operation on the value parameter via the fact parameter, but found that this assumption was not valid. As a future guideline, we will search for new factual parameters that reflect value parameters, and the fact-value composite parameter system will be only used to study smartizing measures from a bird's eye view, and smartizing measures are targeted at "psychological" measures that directly support the improvement of value parameters rather than "physical" measures that improve convenience and urbanity. In other words, future evaluations of the Residence WE and Mobile WE experiments will be based on a direct questionnaire survey of subjective values, with a logic model for social impact evaluation of smartizing measures as activities established in advance.

1. 緒 言

科学技術振興機構（JST）の社会技術研究開発センター（RISTEX）が推進する社会技術研究開発事業の「科学技術の倫理的・法制度的・社会的課題（ELSI）への包括的実践研究開発プログラム」において、京都大学出口教授が研究代表者を務める「コミュニティのスマート化がもたらす ELSI と四次元共創モデルの実践的検討」が 2022 年度新規プロジェクトに採択された[1]。

このプロジェクトは、都市から地方まで様々なコミュニティにおいてスマート化がもたらす影響を評価し、ELSI に対する処方箋を提示することを目的としている[2]。Society 5.0 やスマートシティは、社会インフラの最適化や効率化に資する一方で、ELSI やウェルビーイングに対してまだ十分に配慮されていない。そこで、このプロジェクトでは、リアルとバーチャルにまたがるコミュニティの貧困化や無責任化を招く ELSI を「WE 問題」と名付け、その解決に取り組む。

WE 問題の背景には、「一人で生きていける人間」や「IT による個人の能力の強化」という自足的・自立的な個人観（わたし：I）が潜んでいる。そこで、このプロジェクトでは、I の代わりに、「人は一人では何もできない」という「根源的できなさ」を抱えた非自足的・非自立的な個人観（われわれ：WE）を提示し[3-5]、WE の不可避性を前景化させた上で、その思想を組み込んだスマート化の効果実証に取り組む。

具体的には、リアルとバーチャルな WE の再活性化に資するため、(1)スマート化がコミュニティに及ぼす影響を評価するための事実-価値合成パラメータ系を構築し、(2)レジデンス WE（人と人の共棲関係）に関して福井県越前市におけるスマート化による合意形成支援実験と、モバイル WE（人と人の行きずり関係）に関して小田急沿線におけるスマート化による人流滞留介入実験を通じて、パラメータ系を参照しつつ WE 問題の解決に向けたスマート化技術の開発と処方箋の提示を行う。フィールドとして、越前市と小田急沿線（世田谷区、川崎市など）の他に、プロジェクトのメンバーである日立京大ラボが以前から取り組んでいる宮崎県高原町[6]、山形県の隔絶地にあつて人口減少が課題となっている最上町などが候補に挙がっている。

本報告の目的は、前回の報告[7]に続いて、上記の事実-価値合成パラメータ系の構築に向けて、現在入手できるデータに基づいて事実パラメータと価値パラメータの関係を求め、今後の指針を得ることにある。具体的には、事実パラメータおよび価値パラメータとして、政府の「デジタル田園都市国家構想[8, 9]」に向けて一般社団法人スマートシティ・インスティテュート（SCI-Japan）が市民の幸福感を高めるスマートシティ・まちづくりの指標として開発している「Liveable Well-Being City 指標（LWC 指標）[10]」を用い、LWC 指標の客観指標データと主観指標データに対して相関分析と重回帰分析を行い、客観-主観指標間の関係式を求め、妥当性や今後の課題を検討する。

LWC 指標では、全国の 1741 市町村に関して、オープンデータに基づいた客観指標が公表されている。身体（医療・健康、介護・福祉、買物・飲食、住宅環境、移動・交通、空気・騒音・清潔さ、事故・犯罪、自然災害、環境共生、自然景観）、社会（都市景観、遊び・娯楽、公共空間、雇用・所得、デジタル生活、地域とのつながり、子育て、初等・中等教育）、精神（教育環境の選択可能

性、事業創造、文化・芸術、多様性)の合計 22 カテゴリーの指標がある。主観指標に関しては、全国の 1011 市町村のアンケート調査に基づいて、個人因子(ダイナミズムと誇り、生活の利便性、自然の体感、居住空間の快適さ、つながりと感謝、健康状態、地域との相性、地域行政への信頼、生活ルールの秩序、過干渉と不寛容)、協調因子(地域内の社会関係資本、地域の幸福、地域の一体感、異質性・多様性への寛容さ、向社会的行動、多世代共創、モチベーション)、行動因子(共同体に帰属している、機会がある、食文化が豊か、街を感じる、自然を感じる、歩ける、寛容性がある)、追加設問(満足度、介護・福祉、移動・交通、事故・犯罪、自然景観、都市景観、デジタル生活、社会貢献、多世代共創)を合わせて合計 33 カテゴリーの指標がある。本報告では、客観指標と主観指標の両方が揃う 1011 市町村のデータを用いる。

相関分析とは、2つのデータ系列の間の相関係数を計算する方法である[11]。本報告では、相関分析により、LWC 指標の客観指標の 22 カテゴリーと主観指標の 33 カテゴリーのデータ間の関係性を分析する。重回帰分析とは、多変量解析の一つであり、複数の説明変数を用いて目的変数を表す回帰式を計算する方法である[12]。本報告では、相関分析によって相関があると判断された客観指標と主観指標に関して、重回帰分析により、客観指標を説明変数、主観指標を目的変数として回帰式を求め、客観—主観指標間のパラメータ系を仮構築し、妥当性について評価する。

本報告の残りの部分は次のように構成されている。次の“方法”の章では、事実—価値合成パラメータ系の構築方法と、相関分析と重回帰分析の計算方法を簡単に説明する。“結果”の章では、LWC 指標に対する客観指標と主観指標の相関分析結果と仮構築した客観—主観指標パラメータ系を示す。“考察”の章では結果を踏まえて妥当性を評価し、最後の章では結論と今後の課題を示す。

2. 方法

JST「コミュニティのスマート化がもたらす ELSI と四次元共創モデルの実践的検討」プロジェクトにおける、事実—価値合成パラメータ系の構築方法と、客観指標と主観指標に対する相関分析および重回帰分析の計算方法を述べる。

2.1 事実—価値合成パラメータ系

事実—価値合成パラメータ系では、事実パラメータである客観指標と価値パラメータである主観指標を結びつけ、操作パラメータから事実パラメータを介して価値パラメータへ与える変化を求めることにより、スマート化がコミュニティに及ぼす影響を評価する。図 1 に事実—価値合成パラメータ系の概要を示す。

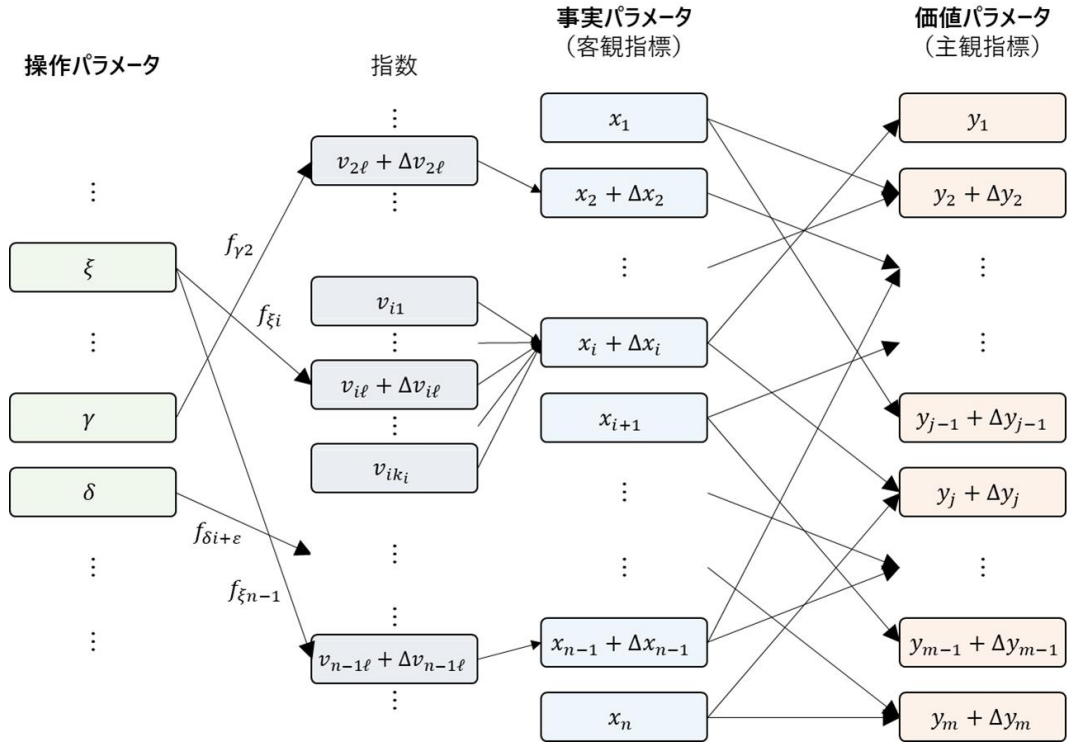


図1 事実－価値合成パラメータ系

事実パラメータと価値パラメータの関係は、 n カテゴリーの事実パラメータを x_i ($i = 1, 2, \dots, n$)、 m カテゴリーの価値パラメータを y_j ($j = 1, 2, \dots, m$)、定数を a_{j0} 、事実パラメータの係数を a_{ji} として、式(1)に示す一次線形多項式で表される。

$$y_j = a_{j0} + a_{j1}x_1 + a_{j2}x_2 + \dots + a_{ji}x_i + \dots + a_{jn}x_n \quad (1)$$

事実パラメータ x_i が偏差値で表される場合、実際の指標値を χ_i 、平均値を μ_i 、標準偏差を σ_i として、事実パラメータ x_i は式(2)から計算される。

$$x_i = \frac{10(\chi_i - \mu_i)}{\sigma_i} + 50 \quad (2)$$

指標値 χ_i が複数の指数から成る場合、指数の数を k_i 、指数値 $v_{i\ell}$ ($\ell = 1, \dots, k_i$)を、重みづけ係数または規格化係数を $w_{i\ell}$ ($\ell = 1, \dots, k_i$)として、指標値 χ_i は式(3)から計算される。

$$\chi_i = \frac{\sum_{\ell=1}^{k_i} w_{i\ell} v_{i\ell}}{k_i} \quad (3)$$

スマート化がコミュニティに与える影響は、操作パラメータの一つを ξ 、 $v_{i\ell}$ に対する操作関数を $f_{\xi i}$ 、指数値の変化を $\Delta v_{i\ell}$ として、式(4)のように表される。さらに、指標値の変化を $\Delta \chi_i$ 、事実パラメータの変化を Δx_i として、最終的に価値パラメータの変化 Δy_j は式(5)から(7)をたどって計算される。操作パラメータが複数の指数に変化を与え、複数の指標、事実パラメータ、価値パラメータに影響を与える場合も式(4)から(7)を用いて同様に計算すればよい。

$$\Delta v_{i\ell} = f_i(\xi) \quad (4)$$

$$\Delta \chi_i = \frac{w_{i\ell} \Delta v_{i\ell}}{k_i} \quad (5)$$

$$\Delta x_i = \frac{10 \Delta \chi_i}{\sigma_i} = 10 \frac{w_{i\ell} \Delta v_{i\ell}}{\sigma_i k_i} \quad (6)$$

$$\Delta y_j = a_{ji} \Delta x_i = 10 \frac{a_{ji} w_{i\ell} \Delta v_{i\ell}}{\sigma_i k_i} \quad (7)$$

2.2 相関分析と重回帰分析

相関分析では、事実パラメータ x_i と価値パラメータ y_j の間の相関係数を計算する。相関係数には、一般的なピアソンの相関係数を用い[11]、有意水準を表す p 値も合わせて計算する。式(8)は相関係数 r の計算式、式(9)は p 値の計算式を示す。分析ツールには Microsoft Excel[13]の CORREL 関数と TDIST 関数を用いる。

$$r = \frac{\sum_{\kappa=1}^{\eta} (x_{i\kappa} - \bar{x}_i)(y_{j\kappa} - \bar{y}_j)}{\sqrt{\sum_{\kappa=1}^{\eta} (x_{i\kappa} - \bar{x}_i)^2} \sqrt{\sum_{\kappa=1}^{\eta} (y_{j\kappa} - \bar{y}_j)^2}} \quad (8) \quad p = \text{TDIST} \left(\frac{|r| \sqrt{\eta - 2}}{\sqrt{1 - r^2}}, \eta - 2, 2 \right) \quad (9)$$

η : データ数

$x_{i\kappa}, y_{j\kappa}$: データ

\bar{x}_i, \bar{y}_j : 平均値

r : 相関係数

$\eta - 2$: 自由度

2 : 両側検定

重回帰分析では、相関分析によって相関があると判断された事実パラメータ x_i と価値パラメータ y_j に関して、式(1)に対応する線形回帰式を計算する。事実パラメータ（説明変数）の数を n 、データ数を η として、最小二乗法に基づく正規方程式(10)を用いて回帰式の係数 \hat{a}_{ji} を推定する[12]。計算ツールには著名な数式処理ソフトウェアである Mathematica[14]の LinearModelFit 関数を用い、併せて決定係数 R^2 を計算する。決定係数 R^2 とは推定値がどれくらい合っているかを表す値であり、式(11)から計算される。簡単に言えば、実測値と回帰式の間の相関係数の二乗を意味する。

$$\sum_{\kappa=1}^{\eta} \sum_{i=1}^n x_{\theta\kappa} x_{i\kappa} \hat{a}_{ji} = \sum_{\kappa=1}^{\eta} x_{\theta\kappa} y_{j\kappa}, \quad \theta = 1, 2, \dots, n \quad (10)$$

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{\kappa=1}^{\eta} \left(y_{j\kappa} - (\hat{a}_{j0} + \hat{a}_{j1} x_{1\kappa} + \hat{a}_{j2} x_{2\kappa} + \dots + \hat{a}_{ji} x_{i\kappa} + \dots + \hat{a}_{jn} x_{n\kappa}) \right)^2}{\sum_{\kappa=1}^{\eta} (y_{j\kappa} - \bar{y}_j)^2} \quad (11)$$

3. 結果

3.1 相関分析

LWC 指標では、全国 1741 市町村の 22 カテゴリーの客観指標の偏差値データが公開されている[9]。偏差値は、カテゴリーごとの複数の客観指数の値に基づいて計算されている。表 1 に 22 カテゴリーの指標と指数を示す。22 のカテゴリーは、身体、社会、精神の総合カテゴリーにまとめられ、

この3つの総合カテゴリーの偏差値も公開されている。

表1 22 カテゴリーの客観指標と指数

#	総合	指標	指数
1	身体	医療・健康	<ul style="list-style-type: none"> ・健康寿命（平均自立期間）（男性）（+） ・健康寿命（平均自立期間）（女性）（+） ・医療施設徒歩圏人口カバー率（+） ・医療施設徒歩圏平均人口密度（-） ・一人あたり国民健康保険者医療費（-） ・一人あたり後期高齢者医療費（-） ・市町村国保特定健康診断受診率（+）
2		介護・福祉	<ul style="list-style-type: none"> ・福祉施設徒歩圏人口カバー率（+） ・福祉施設徒歩圏平均人口密度（-） ・人口あたり児童福祉施設数（+） ・人口あたり障害者施設支援数（+）
3		買物・飲食	<ul style="list-style-type: none"> ・商業施設徒歩圏人口カバー率（+） ・商業施設徒歩圏平均人口密度（-） ・可住地面積／飲食店数（-） ・人口あたり飲食店数（+）
4		住宅環境	<ul style="list-style-type: none"> ・1住宅あたり延べ面積（+） ・平均価格（住宅地）（-） ・専用住宅1m²あたり家賃（-） ・一戸建の持ち家の割合（+）
5		移動・交通	<ul style="list-style-type: none"> ・駅またはバス停留所徒歩圏人口カバー率（+） ・駅およびバス停留所徒歩圏人口密度（-） ・一人あたり小型車走行キロ（-） ・通勤通学に自家用車・オートバイ・タクシーを用いない割合（+） ・職場までの平均通勤時間（-）
6		空気・騒音・清潔さ	<ul style="list-style-type: none"> ・NOx 平均値（-） ・PM2.5 年平均値（-）
7		事故・災害	<ul style="list-style-type: none"> ・千人あたり交通事故件数（-） ・空家率（-） ・千人あたり刑法犯認知件数（-）
8		自然災害	<ul style="list-style-type: none"> ・自然災害・防災指数（+）
9		環境共生	<ul style="list-style-type: none"> ・非可住地面積割合（+） ・一人あたり年間CO₂排出量（-） ・ごみのリサイクル率（+） ・環境共生指数（+）
10		自然景観	<ul style="list-style-type: none"> ・自然景観指数（+）
11	社会	都市景観	<ul style="list-style-type: none"> ・都市景観指数（+）
12		遊び・娯楽	<ul style="list-style-type: none"> ・10万人あたり娯楽業（映画館、劇場、スポーツ施設等）の事業所数（+）
13		公共空間	<ul style="list-style-type: none"> ・公園緑地徒歩圏人口カバー率（+） ・人口あたり公園の面積（+） ・歩道設置率（+） ・公共空間指数（+）
14		雇用・所得	<ul style="list-style-type: none"> ・完全失業率（-） ・若年層完全失業率（-） ・正規雇用者比率（+） ・高齢者有業率（+） ・高卒者進路未定者率（-） ・市区町村内で従業している者の割合（+） ・創業比率（+） ・納税者一人あたり課税対象所得（+）

15		デジタル生活	<ul style="list-style-type: none"> ・自治体 DX 指数 (+) ・デジタル政策指数 (+) ・デジタル生活指数 (+)
16		地域とのつながり	<ul style="list-style-type: none"> ・10 万人あたり自殺者数 (-) ・拡大家族世帯割合 (+) ・既婚者割合 (15 歳以上人口) (+) ・高齢単身世帯の割合 (-) ・居住期間が 20 年以上の人口割合 (+) ・自治会・町内会加入率 (+) ・10 万人あたり政治団体等の数 (+) ・10 万人あたり宗教の事業所数 (+) ・10 万人あたり NPO の数 (+) ・10 万人あたり都市再生推進法人・UDC の数 (+) ・首長選挙の投票率 (+) ・市区町村議会選挙の投票率 (+)
17		子育て	<ul style="list-style-type: none"> ・保育所まで 1km 未満の住宅の割合 (+) ・可住地面積あたり幼稚園数 (+) ・一施設あたり幼稚園児数 (-) ・10 万人あたり待機児童数 (-) ・歳出総額における教育費の構成比 (+) ・合計特殊出生率 (+)
18		初等・中等教育	<ul style="list-style-type: none"> ・可住地面積あたり小学校数 (+) ・可住地面積あたり中学校数 (+) ・可住地面積あたり高等学校数 (+) ・一施設あたり小学生数 (-) ・一施設あたり中学生数 (-) ・一施設あたり高校生数 (-)
19	精神	教育環境の選択可能性	<ul style="list-style-type: none"> ・大卒・院卒者の割合 (+) ・可住地面積あたり大学・短期大学の数 (+) ・可住地面積あたり国立・私立中高一貫校数 (+)
20		事業創造	<ul style="list-style-type: none"> ・クリエイティブ産業事業所の構成比 (+) ・新規設立法人の割合 (+) ・従業者 10 万人あたりコワーキングスペースの数 (+) ・大学発ベンチャー企業数 (+)
21		文化・芸術	<ul style="list-style-type: none"> ・芸術家・著述家等の割合 (+) ・10 万人あたり図書館の数 (+) ・10 万人あたり博物館等の数 (+) ・10 万人あたり劇場、音楽堂の数 (+) ・国宝・重要文化財（建造物）の数 (+) ・日本遺産の数 (+)
22		多様性	<ul style="list-style-type: none"> ・市区町村議会における女性議員の割合 (+) ・自治体における管理職の女性割合 (+) ・自治体職員における障害者の割合 (+) ・10 万人あたり外国人人口 (+) ・多様性指数 (+)

LWC 指標では、全国 1011 市町村の 33 カテゴリーの主観指標の偏差値データが公開されている [9]。偏差値は、カテゴリーごとのアンケート結果に基づいて計算されている。表 2 に 33 カテゴリーの主観指標と設問内容を示す。33 のカテゴリーは、個人因子（地域生活の Well-being）、協調因子（協調的幸福）、行動因子（行動実績）、追加設問に分類されている。

表2 33 カテゴリーの主観指標とアンケート設問内容

#	分類	指標	設問
1	個人因子	ダイナミズムと誇り	<ul style="list-style-type: none"> 暮らしている地域は、文化・芸術・芸能が盛んで誇らしい。 暮らしている地域では、新たな発見や刺激が得られる。 暮らしている地域には、新たな事に挑戦・成長するための機会がある。
2		生活の利便性	<ul style="list-style-type: none"> 暮らしている地域は、日常の買い物にまったく不便がない。 暮らしている地域は、医療機関が充実している。 暮らしている地域の公共施設は使い勝手がよく便利である。
3		自然の体感	<ul style="list-style-type: none"> 暮らしている地域では、身近に自然を感じることができる。 暮らしている地域には、自然と向き合う喜びがある。 暮らしている地域の空気や水は澄んでいてきれいだと感じる。
4		居住空間の快適さ	<ul style="list-style-type: none"> 自宅の間取りは、使い勝手がよく快適である。 自宅の外観（庭等を含む）には満足している。 自宅には、心地のいい居場所がある。
5		つながりと感謝	<ul style="list-style-type: none"> 暮らしている地域には、気の合う仲間や知り合いがいる。 暮らしている地域には、困ったときに相談できる人が身近にいる。 私は、近所の方に感謝することが多い。
6		健康状態	<ul style="list-style-type: none"> 私は、精神的に健康な状態である。 私は、身体的に健康な状態である。 私は、日々の生活において、笑うことが多い。
7		地域との相性	<ul style="list-style-type: none"> 自宅近辺の街並みは、私の好みに合っている。 暮らしている地域の雰囲気は、自分にとって心地よい。 暮らしている地域の時間の流れ方は、自分にあっている気がする。
8		地域行政への信頼	<ul style="list-style-type: none"> 暮らしている地域の政策には、賛同できる。 暮らしている地域行政は、地域のことを真剣に考えていると思う。 暮らしている地域の自治体窓口（役場など）は、親切で好感が持てる。
9		生活ルールの秩序	<ul style="list-style-type: none"> 暮らしている地域は、路上にゴミを捨てる人が多い。 暮らしている地域は、ゴミ出しや生活ルールを守らない人が多い。 自宅の近辺は、騒音に悩まされている。
10		過干渉と不寛容	<ul style="list-style-type: none"> 暮らしている地域では、住民同士が過干渉でしがらみが多い。 暮らしている地域では、少しでも変わった事をする周囲からとやかく言われる。 暮らしている地域の住民は、地域外から来た人には疑いの目を向ける。
11	協調因子	地域内の社会関係資本	<ul style="list-style-type: none"> 私は同じ町内（集落）に住む人々を信頼している。 町内（集落）に住む人々は、基本的に誠実に振る舞う。 私は自分の地域の役所が行う仕事を信頼している。 お世話になった町内（集落）の人の頼みを断ってはいけないと思う。 この町内（集落）には、お互いの役に立つことを求める雰囲気がある。 この町内（集落）には、いざという時に助け合う雰囲気がある。 町内（集落）には、私の心配事や愚痴を聞いてくれる人がいる。 町内（集落）には、私に必要なものを貸してくれる人がいる。
12		地域の幸福	<ul style="list-style-type: none"> 現在、あなたはどの程度幸せですか？ 現在のあなたの健康状態はいかがですか？ あなたの町内（集落）の人々は、大体において、どれぐらい幸せだと思いますか？ 自分だけでなく、身近な周りの人も楽しい気持ちでいると思う。 大切な人を幸せにしていると思う。 大きな悩み事はない。 周りの人に認められていると感じる。 平凡だが安定した日々を過ごしている。 人に迷惑をかけずに自分のやりたいことができている。 まわりの人たちと同じくらい幸せだと思う。 まわりの人並みの生活は手に入れている自信がある。 まわりの人たちと同じくらい、それなりにうまくいっている。

13		地域の一体感	<ul style="list-style-type: none"> ・ この町内（集落）の人は、私の人生において切っても切れない関係にある。 ・ この町内（集落）は、結束力のある集まりだと思う。 ・ この町内（集落）の人々は、たいていの場合、どんな行動がふさわしいか、ふさわしくないか、みんなが同じ意見を持っている。 ・ 自分にはいろいろな良い素質があると思う。 ・ 自分のことを好ましく感じる。 ・ 私は、この町内（集落）に対して愛着を持っている。 ・ 私は、町内（集落）の人が自分をどう思っているかが気になる。 ・ 私は、町内（集落）の人と意見が対立することを避ける。 ・ 私は、自分の考えや行動が町内（集落）の他者と違っていても気にならない。 ・ 私は、自分がいいと思うのなら、町内（集落）の他の人が自分の考えを何とおもうと気にしない。
14		異質性・多様性への寛容さ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 私は近隣の町（集落）に住む人たちを信頼している。 ・ 私は近隣の町（集落）に住む人たちは、基本的に誠実に振る舞うと思う。 ・ 私は見知らぬ他者であっても信頼する。 ・ ほとんどの人は、基本的に誠実に振る舞う。 ・ この町内（集落）には、どんな人の意見でも受け入れる雰囲気がある。 ・ 私は、町外（集落外）からやってきた人が町内（集落）に定住することは嬉しいと思う。
15		向社会的行動	<ul style="list-style-type: none"> ・ 私は、町内（集落）の人が困っていたら手助けをする。 ・ 私は、必要とされれば、町内（集落）の人の相談に乗る。 ・ 私は、ささいなことでも、町内（集落）の役に立つことを提案する。 ・ 私は、町内（集落）を良くするために、今より良いやり方を思いつく。 ・ 私は、町内（集落）において、役割を果たしたり貢献できたりする、活動的な一員だ。 ・ 私は、町内（集落）において、迷惑をかけたり和を乱したりしない、協調的な一員だ。 ・ 私は、近隣の町（集落）に住む人が困っていたら手助けをする。 ・ 私は、見知らぬ人が困っていたら手助けをする。
16		多世代共創	<ul style="list-style-type: none"> ・ このままでは、この町内（集落）が将来、現状より悪くなってしまうと思う。 ・ 将来生まれてくる世代のために、良い環境や文化を残したい。 ・ 町内（集落）が過去から受け継いできた伝統を受け継いでいくべきだ。 ・ 伝統に縛られずに、新しい文化をつくるべきだ。 ・ 町外（集落外）から、違った考え方や価値観を取り入れるべきだ。
17		モチベーション	<ul style="list-style-type: none"> ・ 私は、失敗しないことや迷惑をかけないことを重視している。 ・ 私は、成功することや新しい事を実施することを重視している。
18	行動因子	共同体に帰属している	<ul style="list-style-type: none"> ・ お寺や神社などにお参りをした。 ・ 地域のボランティアやチャリティに参加した。 ・ 馴染みの飲食店で店主や常連客と盛り上がった。 ・ 買い物途中で店の人や他の客と会話を楽しんだ。
19		機会がある	<ul style="list-style-type: none"> ・ 刺激的で面白い人達が集まるイベント、パーティに参加した。 ・ ためになるイベント・セミナー・市民講座に参加した。 ・ コンサート、クラブ、演劇、美術館などのイベントで興奮・感動した。 ・ 友人・知人のネットワークで仕事を紹介された・紹介した。
20		食文化が豊か	<ul style="list-style-type: none"> ・ 庶民的な飲食店で美味しい料理や酒を楽しんだ。 ・ 地元でとれる食材を使った料理を食べた。 ・ 地酒・地ビールなど地元で作られる酒を飲んだ。 ・ ガイドブックや口コミサイトの評価の高い飲食店で食事した。
21		街を感じる	<ul style="list-style-type: none"> ・ 街の風景をゆっくり眺めた。 ・ 公園や路上で演奏やパフォーマンスしている人を見た。 ・ 活気ある街の喧騒を心地よく感じた。 ・ 商店街や飲食店から美味しそうな匂いが漂ってきた。

22		自然を感じる	<ul style="list-style-type: none"> ・ 木陰で心地よい風を感じた。 ・ 公園や水辺で緑や水に直接ふれた。 ・ 美しい青空や朝焼け・夕焼けを見た。 ・ 空気が美味しくて深呼吸した。
23		歩ける	<ul style="list-style-type: none"> ・ 通りで遊ぶ子供たちの声を聞いた。 ・ 外で思い切り身体を動かして汗をかいた。 ・ 家族と手を繋いで歩いた。 ・ 遠回り、寄り道していつもは歩かない道を歩いた。
24		寛容性がある	<ul style="list-style-type: none"> ・ 私の暮らしている地域では、結婚して子どもを持つことこそが女性の幸福だと考える人が多い。 ・ 私の暮らしている地域では、血縁者、親戚関係には何かと気を使わなければいけない。 ・ 私の暮らしている地域では、若者は年長者の言うことに逆らえない空気がある。 ・ 私の暮らしている地域は、LGBTQ（性的マイノリティ）には生きづらい地域だ。 ・ 私の暮らしている地域では、他人の噂話が好きな人が多い。 ・ 私の暮らしている地域では、長く積み上げてきたやり方やルールを変えるのに抵抗を感じる人が多い。
25	追加設問	満足度	・ 私は、住んでいる地域の暮らしに満足している。
26		介護・福祉	・ 私の住んでいる地域では、介護・福祉施設のサービスが受けやすい。
27		移動・交通	・ 私は、好きな時に好きな場所に移動できる。
28		事故・犯罪	・ あおり運転、割り込み運転、幅寄せ等、危険な運転を見かけた。
29		自然景観	・ 私の暮らしている地域には、自慢できる自然景観がある。
30		都市景観	・ 私の暮らしている地域には、自慢できる都市景観がある。
31		デジタル生活	<ul style="list-style-type: none"> ・ テレワークで、自宅で働いた。 ・ オンライン飲み会を行った。 ・ デジタルで諸手続き（行政手続き、引っ越し、確定申告、各種契約）を行った。 ・ オンラインで日用品（食料品、薬、洋服、靴等）の買い物を行った。
32		社会貢献	・ 社会貢献のために寄付をした。
33		多世代共創	・ 世代が異なる人と交流した。

表3に22カテゴリーの客観指標 x_i と33カテゴリーの主観指標 y_j の間の相関分析の結果を示す。相関分析は、両者のデータが揃う1011市町村を対象とした。客観指標のデータの欠損値に関しては、同じ県内の近隣市町村の平均値を用いるか、またはコピーした値を用いた。表中の水色のセルは、弱いながらも相関があると判断される相関係数 $r \geq 0.2$ 、 $p \leq 0.05$ のものを示した。

表3を見ると、客観指標が対応すると期待された主観指標との間に、必ずしも相関があるとは言えないことがわかる。例えば、客観指標の「医療・健康」「介護・福祉」「移動・交通」「地域のつながり」と、主観指標の「健康状態」「介護・福祉」「移動・交通」「つながりと感謝」との間に相関が見られない。また、客観指標の「事故・犯罪」「自然景観」「遊び・娯楽」「雇用・所得」、主観指標の個人因子の半分、協調因子の社会関係資本以外、行動因子の半分にはまったく相関する相手がいない。

比較的多数の客観指標と相関がある主観指標は、「生活の利便性」「自然の体感」「過干渉と不寛容」「街を感じる」「寛容性がある」「都市景観」である。このうち、「生活の利便性」「街を感じる」「都市景観」に関しては、利便的、都市的な内容が客観指標で測りやすいからと推察される。「過干渉と不寛容」「寛容性がある」に関しては、都市における不干渉や孤立の裏返しのように思われる。「自然の体感」に関しては、行動因子の「自然を感じる」に相関がないことを考えると解釈しにくい。前者より後者の設問内容の方が具体的であるからではないだろうか。

表3 LWCの客観指標と主観指標の相関分析結果

x		医療・健康	介護・福祉	買物・飲食	住宅環境	移動・交通	空気・騒音・清潔さ	事故・犯罪	自然災害	環境共生	自然景観	都市景観	遊び・娯楽	公共空間	雇用・所得	デジタル生活	地域のつながり	子育て	初等・中等教育	教育の選択可能性	事業創造	文化・芸術	多様性	
y		x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅	x ₆	x ₇	x ₈	x ₉	x ₁₀	x ₁₁	x ₁₂	x ₁₃	x ₁₄	x ₁₅	x ₁₆	x ₁₇	x ₁₈	x ₁₉	x ₂₀	x ₂₁	x ₂₂	
個人因子	ダイナミズムと誇り	y ₁	0.157**	-0.043	0.176**	-0.214**	0.139**	-0.07*	0.007	0.046	0.011	-0.007	0.192**	0.072*	0.07*	0.118**	0.154**	-0.077*	0.158**	-0.064*	0.255**	0.234**	-0.017	0.146**
	生活の利便性	y ₂	0.307**	-0.306**	0.438**	-0.499**	0.494**	-0.278**	0.076*	-0.1**	-0.091**	-0.137**	0.308**	-0.073*	0.234**	-0.034	0.321**	-0.485**	0.211**	-0.329**	0.436**	0.407**	-0.372**	0.31**
	自然の体感	y ₃	-0.109**	0.244**	-0.265**	0.422**	-0.387**	0.299**	0.005	0.209**	0.239**	0.177**	-0.246**	0.063*	-0.182**	0.062*	-0.277**	0.376**	-0.199**	0.253**	-0.271**	-0.33**	0.377**	-0.266**
	居住空間の快適さ	y ₄	0.079*	-0.071*	0.053	-0.088**	0.048	-0.075*	-0.026	-0.029	0.039	-0.015	0.043	0.023	0.061	-0.003	0.017	-0.086**	-0.023	-0.037	0.086**	0.058	-0.038	0.014
	つながりと感謝	y ₅	-0.038	0.045	0.003	0.127**	-0.066*	-0.003	0	0.036	0.03	0.012	-0.015	0.044	-0.099**	0.103**	-0.057	0.136**	0.021	0.073*	-0.033	-0.071*	0.145**	-0.018
	健康状態	y ₆	0.065*	-0.072*	0.116**	-0.103**	0.07*	-0.079*	-0.018	0.019	-0.003	-0.031	0.056	-0.052	-0.016	0.066*	0.03	-0.077*	0.022	-0.049	0.124**	0.105**	-0.002	0.093**
	地域との相性	y ₇	0.134**	-0.129**	0.154**	-0.171**	0.101**	-0.107**	-0.028	0.026	0.044	-0.039	0.126**	0.046	0.076*	0.042	0.125**	-0.124**	0.056	-0.043	0.211**	0.164**	-0.092**	0.059
	地域行政への信頼	y ₈	0.133**	-0.095**	0.07*	-0.108**	0.047	-0.053	0.054	0.031	-0.063*	-0.027	0.048	0.021	0.029	0.042	0.058	-0.026	0.085**	-0.068*	0.146**	0.118**	0.024	0.086**
	生活ルールの秩序	y ₉	-0.014	0.032	-0.114**	0.152**	-0.152**	0.104**	0.07*	0.051	0.055	0.046	-0.082**	-0.013	-0.077*	0.127**	-0.083**	0.191**	-0.059	0.089**	-0.031	-0.113**	0.219**	-0.076*
	過干渉と不寛容	y ₁₀	0.141**	-0.193**	0.261**	-0.351**	0.348**	-0.172**	-0.009	-0.088**	0.004	-0.075*	0.152**	-0.015	0.204**	-0.077*	0.229**	-0.415**	0.036	-0.147**	0.279**	0.24**	-0.301**	0.196**
協調因子	地域内の社会関係資本	y ₁₁	0.021	0.141**	-0.132**	0.3**	-0.232**	0.105**	0.035	0.043	0.014	0.107**	-0.108**	0.007	-0.191**	0.154**	-0.136**	0.34**	-0.016	0.121**	-0.129**	-0.187**	0.254**	-0.069*
	地域の幸福	y ₁₂	0.082**	-0.072*	0.144**	-0.107**	0.094**	-0.062	-0.013	-0.027	-0.01	-0.016	0.066*	-0.035	0.008	0.034	0.056	-0.086**	-0.007	-0.062*	0.138**	0.116**	-0.053	0.064*
	地域の一体感	y ₁₃	0.04	0.005	0.043	0.04	-0.044	0	0.05	0.051	0.017	0.007	0.003	-0.011	-0.068*	0.079*	-0.034	0.086**	0.007	0.012	0.043	0.003	0.069*	-0.013
	異質・多様性への寛容さ	y ₁₄	0.057	0.011	0.043	0.02	-0.036	-0.003	0.039	0.065*	0.03	0.029	0.029	-0.028	0.003	0.099**	-0.005	0.061	-0.011	-0.002	0.041	0.017	0.037	0.01
	向社会的行動	y ₁₅	0.043	0.022	-0.001	0.064*	-0.074*	0.004	-0.002	0.096**	0.068*	0.014	-0.004	0.005	-0.093**	0.058	-0.023	0.082**	-0.039	0.034	0.003	-0.047	0.066*	-0.043
	多世代共創	y ₁₆	0.06	-0.024	0.104**	-0.059	0.025	-0.011	0.037	0.056	0.073*	-0.003	0.04	-0.02	0.009	0.043	0.042	-0.047	0.007	-0.027	0.069*	0.073*	-0.023	0.034
	モチベーション	y ₁₇	0.012	0.007	0.039	-0.017	-0.044	0.015	-0.011	0.039	0.047	-0.007	0.016	-0.004	0.021	-0.002	0.032	-0.012	-0.016	0.023	0.051	0.016	-0.008	0.026
行動因子	共同体に帰属している	y ₁₈	0.016	0.026	-0.003	0.044	-0.011	-0.073*	-0.044	-0.036	-0.04	0.049	-0.014	0.003	-0.127**	0.126**	-0.027	0.102**	0.067*	0.045	0.043	0.004	0.111**	-0.013
	機会がある	y ₁₉	0.055	-0.039	0.054	-0.11**	0.051	-0.125**	0.019	-0.055	-0.055	-0.035	0.067*	-0.001	-0.021	0.072*	0.074*	-0.041	0.08*	-0.091**	0.132**	0.165**	-0.027	0.062
	食文化が豊か	y ₂₀	-0.008	0.045	0.038	-0.044	0.026	-0.001	-0.017	-0.054	-0.007	0.043	0.057	0.053	-0.048	0.129**	0.057	0.011	0.082**	0.056	0.04	0.086**	0.038	-0.015
	街を感じる	y ₂₁	0.127**	-0.147**	0.182**	-0.37**	0.242**	-0.237**	-0.028	-0.073*	-0.063*	-0.037	0.207**	0.048	0.073*	0.068*	0.21**	-0.215**	0.162**	-0.053	0.338**	0.313**	-0.079*	0.155**
	自然を感じる	y ₂₂	0.077*	0.011	0.006	0.03	-0.031	-0.002	-0.046	0.048	0.103**	0.053	-0.02	0.062*	-0.09**	0.042	-0.013	0.015	-0.038	0.074*	0.041	0.012	0.112**	-0.039
	歩ける	y ₂₃	0.166**	-0.141**	0.22**	-0.239**	0.208**	-0.159**	-0.016	-0.056	-0.023	-0.038	0.114**	-0.003	0.018	0.029	0.123**	-0.204**	0.097**	-0.115**	0.226**	0.202**	-0.129**	0.118**
	寛容性がある	y ₂₄	0.215**	-0.284**	0.27**	-0.505**	0.417**	-0.326**	0.027	-0.121**	-0.068*	-0.173**	0.213**	-0.043	0.239**	-0.169**	0.239**	-0.505**	0.043	-0.252**	0.4**	0.351**	-0.339**	0.303**
追加設問	満足度	y ₂₅	0.207**	-0.139**	0.246**	-0.262**	0.217**	-0.126**	0.035	-0.028	-0.012	-0.086**	0.188**	-0.025	0.146**	0.028	0.166**	-0.246**	0.093**	-0.13**	0.294**	0.259**	-0.177**	0.162**
	介護・福祉	y ₂₆	0.024	0.021	0.019	-0.009	0.017	-0.037	0.018	-0.007	-0.066*	-0.003	0.022	0.033	-0.061	0.051	-0.018	0.021	0.08*	-0.005	0.048	0.054	0.029	0.006
	移動・交通	y ₂₇	0.118**	-0.128**	0.218**	-0.185**	0.137**	-0.074*	0.021	0.016	-0.058	-0.079*	0.104**	-0.004	0.148**	-0.023	0.101**	-0.151**	0.037	-0.099**	0.188**	0.177**	-0.16**	0.103**
	事故・犯罪	y ₂₈	-0.036	-0.047	-0.049	-0.064*	0.04	-0.033	0	0.053	0.097**	0.033	0.011	0.034	0.069*	0.025	0.014	-0.027	0.016	0.145**	0.059	-0.035	0.059	0.029
	自然景観	y ₂₉	-0.035	0.127**	-0.031	0.174**	-0.134**	0.224**	-0.019	0.164**	0.239**	0.196**	-0.059	0.099**	-0.046	0.084**	-0.09**	0.191**	-0.067*	0.169**	-0.059	-0.106**	0.234**	-0.175**
	都市景観	y ₃₀	0.133**	-0.12**	0.274**	-0.349**	0.332**	-0.127**	0.009	0.026	0.025	-0.003	0.315**	0.034	0.176**	0.078*	0.304**	-0.248**	0.167**	-0.1**	0.342**	0.311**	-0.125**	0.165**
	デジタル生活	y ₃₁	0.137**	-0.129**	0.169**	-0.339**	0.196**	-0.151**	0.013	-0.083**	-0.001	-0.068*	0.158**	0.006	0.075*	0.049	0.192**	-0.227**	0.111**	-0.054	0.317**	0.288**	-0.098**	0.172**
	社会貢献	y ₃₂	0.036	0.035	0.005	-0.055	0.006	-0.04	-0.011	-0.04	-0.058	0.027	0.023	0.044	-0.022	0.073*	0.012	-0.009	0.07*	-0.008	0.075*	0.077*	0.042	-0.009
	多世代共創	y ₃₃	0.048	-0.016	0.028	-0.072*	0.045	-0.052	-0.003	-0.044	-0.011	0.005	0.03	0.108**	-0.076*	0.066*	0.066*	-0.025	0.08*	-0.018	0.094**	0.113**	-0.012	0.041

** p<0.01, * p<0.05

3.2 重回帰分析

表4に客観指標 x_i と主観指標 y_j の間の重回帰分析の結果、図2に図1に対応する客観－主観指標パラメータ系を示す。重回帰分析では、表3で相関があると判断された客観指標 x_i と主観指標 y_j に関する線形回帰式を求め、客観指標 x_i の回帰係数 \hat{a}_{ji} と決定係数 R^2 の値を表4に示した。

まず、表4の決定係数 R^2 の値を見ると、 $R^2 \geq 0.160$ （相関係数に直すと $r \geq 0.4$ ）を超えて回帰式として相関があると考えられるものは、主観指標が「生活の利便性」「自然の体感」「過干渉と不寛容」「街を感じる」「寛容性がある」「都市景観」の6つであった。これらの決定係数 R^2 値は、主観に関する重回帰分析を扱う分野では十分高い値であると言える[15,16]。 $0.16 \geq R^2 \geq 0.04$ （相関係数に直すと $0.4 \geq r \geq 0.2$ ）の範囲にあり辛うじて弱い相関があるものは、主観指標が「ダイナミズムと誇り」「地域との相性」「地域内の社会関係資本」「歩ける」「満足度」「移動・交通」「自然景観」「デジタル生活」の8つであった。

次に、客観指標 x_i の回帰係数 \hat{a}_{ji} の絶対値を見ると、大きいもので高々0.1のオーダーである。すなわち、式(7)において高々 $a_{ji} \sim 0.1$ である。ここで、1つのカテゴリー当たりの指数の数は平均 $k_i \sim 4$ である。LWC指標の標準偏差 σ_i の値は公開されていないが、データが $\pm 2\sigma_i$ の範囲にある確率が約95%であることから σ_i の比率を ~ 0.25 とする。 $w_{i\ell} \Delta v_{i\ell}$ の項に関しては、何らかのスマート化施策によって指数 $v_{i\ell}$ に対して10%の影響を及ぼす、すなわち $w_{i\ell} \Delta v_{i\ell} \sim 0.1$ であると仮定する。これらの数値と式(7)を用いて主観指標 y_j に及ぼす影響 Δy_j を試算すると、 $\Delta y_j \sim 10 \times (0.1 \times 0.1) / (0.25 \times 4) \sim 0.1$ となる。すなわち、何らかのスマート化施策によって客観的な指数を10%改善したとしても、主観指標の偏差値にはわずか0.1の変化しかもたらさないということであり、事実－価値合成パラメータ系において操作パラメータによって事実パラメータを介して価値パラメータを改善するという想定が成り立たないことを意味する。

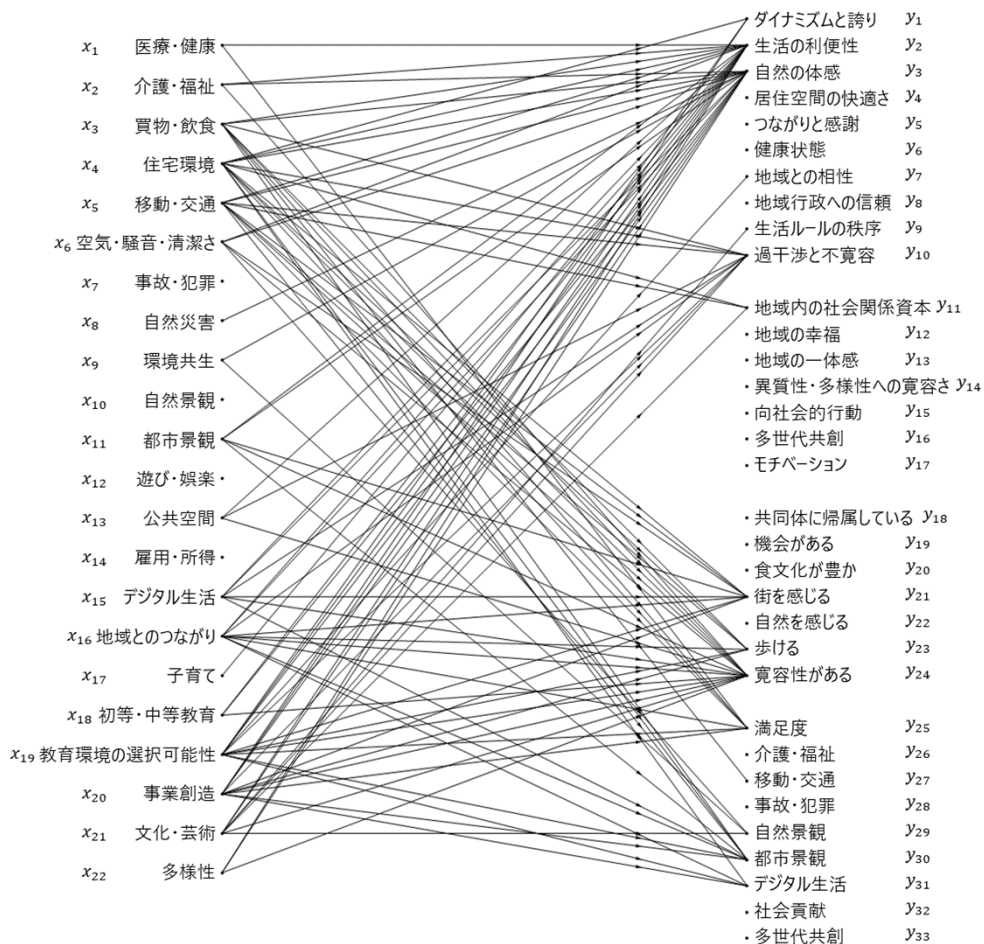


図2 客観指標－主観指標パラメータ系

表 4 LWC の客観指標と主観指標の重回帰分析結果

x \ y		定数	医療・健康	介護・福祉	買物・飲食	住宅環境	移動・交通	空気・騒音・清潔さ	事故・犯罪	自然災害	環境共生	自然景観	都市景観	遊び・娯楽	公共空間	雇用・所得	デジタル生活	地域のつながり	子育て	初等・中等教育	教育の選択可能性	事業創造	文化・芸術	多様性	
		x_0 R^2	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{15}	x_{16}	x_{17}	x_{18}	x_{19}	x_{20}	x_{21}	x_{22}	
個人因子	ダイナミズムと誇り y_1	42.2334 0.0724				- 0.013 1749															+ 0.100 793	+ 0.063 0659			
	生活の利便性 y_2	39.8722 0.4191	+ 0.038 0652	- 0.023 7662	+ 0.035 0192	- 0.018 7458	+ 0.105 04	- 0.003 74408					+ 0.025 1789		+ 0.013 8257			+ 0.011 5008	- 0.081 9368	+ 0.065 2442	- 0.117 159	+ 0.124 933	+ 0.024 4969	- 0.027 6122	+ 0.026 1293
	自然の体感 y_3	41.6721 0.3380		+ 0.010 2486	+ 0.015 4928	+ 0.106 623	- 0.132 882	+ 0.043 6405		+ 0.029 7839	+ 0.135 132		- 0.028 3508					- 0.051 9525	- 0.031 274		+ 0.035 0716	+ 0.073 3585	- 0.050 0752	+ 0.065 807	- 0.044 9817
	居住空間の快適さ つながりと感謝 健康状態																								
	地域との相性 y_7	43.299 0.0447																				+ 0.129 876			
	地域行政への信頼																								
	生活ルールの秩序 y_9	47.1803 0.0482																						+ 0.060 9496	
	過干渉と不寛容 y_{10}	50.0482 0.2114			+ 0.004 97405	+ 0.006 24417	+ 0.045 9197								+ 0.016 8828			+ 0.020 2423	- 0.134 432			+ 0.076 3329	- 0.005 10596	- 0.032 9377	
	地域内の社会関係資本 y_{11}	46.3166 0.1200				+ 0.061 1144	- 0.017 741																	+ 0.031 8721	
	地域の幸福 地域の一体感 異質性・多様性への寛容さ 向社会的行動 多世代共創 モチベーション																								
行動因子	共同体に帰属している 機会がある 食文化が豊か																								
	街を感じる y_{21}	47.5101 0.1660				- 0.076 2312	+ 0.031 7998	- 0.035 1846				+ 0.012 5558					+ 0.008 36746	+ 0.037 3996				+ 0.038 1711	+ 0.029 004		
	自然を感じる																								
	歩ける y_{23}	46.8179 0.0828			+ 0.021 802	- 0.012 379	+ 0.017 2776															- 0.023 1965	+ 0.041 7618	+ 0.019 1512	
	寛容性がある y_{24}	58.9867 0.3614	- 0.004 04513	- 0.019 1765	- 0.018 546	- 0.064 8882	+ 0.045 3951	- 0.039 0449					- 0.008 98044		+ 0.015 68			- 0.007 63585	- 0.113 714		- 0.063 26	+ 0.087 8732	- 0.013 3851	- 0.023 6068	+ 0.040 8246
追加設問	満足度 y_{25}	38.7709 0.1349	+ 0.075 8556		+ 0.033 9594	+ 0.050 0241	- 0.026 8411															+ 0.125 837	+ 0.065 6981		
	介護・福祉																								
	移動・交通 y_{27}	46.6738 0.0474			+ 0.060 1273																				
	事故・犯罪																								
	自然景観 y_{29}	34.2929 0.1282						+ 0.101 668			+ 0.151 873													+ 0.071 3779	
	都市景観 y_{30}	30.3895 0.2027			+ 0.023 7351	- 0.047 5471	+ 0.133 602						+ 0.070 0256					+ 0.050 5493	+ 0.043 2949			+ 0.076 5955	+ 0.041 5308		
	デジタル生活 y_{31}	48.8534 0.1294				- 0.053 5396													- 0.012 8033			+ 0.058 7586	+ 0.026 8365		
社会貢献 多世代共創																									

4. 考 察

まず、表3の相関分析の結果を俯瞰すると、利便性や都市性に関する客観指標は主観指標と比較的相関があるものの、全般的に主観指標と相関がある客観指標が少ないと言える。主観指標の約2/3に対して客観指標の相関がないのである。従来、オープンデータに基づいた都市ブランドや都市ランキングが検討されてきたが、それらは必ずしもウェルビーイングやELSIを表しているわけではないということである。緒言で述べた「WE問題」に関連して京都大学とNTTが「われわれとしての自己観」を測る「Self-as-WE尺度」を開発しているが[17]、主観指標のうち主に地域コミュニティを対象とする協調因子のほとんどに対して客観指標の相関がないことを考慮すると、現状では「Self-as-WE尺度」に対応する客観指標がないと予想される。今後、心理学、認知科学、社会学などの知見に基づいて、主観指標を反映する客観指標のさらなる開発が望まれる。

次に、表4の重回帰分析の結果と回帰式の計算からは、何らかのスマート化施策によって客観指標の1つの指数を改善したとしても、主観指標にはほとんど影響を及ぼさないということがわかる。複数の指数を改善する施策を総合的に組み合わせれば、利便性や都市性に関する主観指標が改善されるかもしれないが、さほど大きな効果は期待できないだろう。当初、図1の事実－価値合成パラメータ系に示したように、スマート化施策による操作が事実パラメータを介して価値パラメータを改善することを想定していたが、この目論見は外れたと言わざるを得ない。さらに言えば、オープンデータから成る客観指標に基づいたエビデンスベースの政策立案は、住民のウェルビーイングに対してあまり効果がないのではないだろうか。より住民サービスに密着した主観指標を反映する客観指標は、客観指標の汎用性を損ねてしまい、反映度と汎用性はトレードオフになるだろう。

以上を踏まえると、客観指標と主観指標の関係性を把握しておくこと、すなわち事実－価値合成パラメータ系を構築することには、スマート化施策を俯瞰的に検討するうえで若干の意義があるかもしれない。しかし、ウェルビーイングやELSIに対するスマート化施策としては、利便性や都市性を改善する「物理的な」施策よりも、人の営みや生活により直接的に関与する「心理的な」施策が求められるだろう。例えば、客観指標の「住宅環境」「移動・交通」「遊び・娯楽」などに関する設備を導入するスマート化施策よりも、主観指標の「つながりと感謝」「地域の一体感」「向社会的行動」などを支援する人に寄り添ったスマート化施策が必要なのである。ただし、主観指標の「過干渉と不寛容」「寛容性がある」が客観指標と相関が多いこと、すなわち利便性、都市性につながっていることを考慮すると、「つながり」「一体感」「向社会的行動」への支援が地域内で閉鎖的にならないように留意しておくべきである。

人間社会を対象とするスマート化の動向として、例えばプラットフォーム民主主義[18]、プラットフォーム協同組合[19]、日立京大ラボが開発しているCyber-Human Social Co-Operating System (Social Co-OS) [20,21]が挙げられる。Social Co-OSとは、サイバーと人間社会が、個人の行動診断と介入から成るファストループ（運用・行政）と、集団の多元価値予想と合意形成から成るスローループ（合議・政治）を介して協同するシステムであり、緒言で述べたレジデンスWEの合意形成支援実験やモバイルWEの人流滞留介入実験で用いられる予定である。合意形成実験における参加者数や意見数、人流滞留介入実験における滞留人数や滞留時間などの客観指標を補足的に計測するとしても、これらの実験に対する評価は、本報告で得られた知見を活かして、例えばLWC指標の協調因子や「Self-as-WE尺度」などの主観的価値の直接的なアンケート調査に基づいて行われることになるだろう。補足すると、社会的インパクト評価のように、スマート化施策をアクティビティ、主観的な価値向上目標をインパクトとする主観的ロジックモデルを立てたうえで、実験の前後における施策の効果を評価することになる。予め様々なステークホルダーで目標について合意しておくことで、価値指標へのインパクトが得られやすくなるのではないだろうか。

5. 結 言

本報告では、JST「科学技術の倫理的・法制度的・社会的課題（ELSI）への包括的実践研究開発プログラム」の「コミュニティのスマート化がもたらす ELSI と四次元共創モデルの実践的検討」プロジェクトにおける事実－価値合成パラメータ系の構築に向けて、事実パラメータ（客観指標）と価値パラメータ（主観指標）の関係性を評価した。

具体的には、SCI-Japan が LWC 指標として公開している 1741 市町村の 22 カテゴリーの客観指標データと、1011 市町村の 33 カテゴリーの主観指標データを用いて、両者の相関分析と重回帰分析を行った。その結果、利便性や都市性に関わる客観指標と主観指標の間には比較的相関が見られるものの、全般的には主観指標と相関がある客観指標が少ないこと、何らかのスマート化施策によって客観指標を改善したとしても、主観指標の改善効果はほとんど期待できないことがわかった。当初、事実－価値合成パラメータ系によってスマート化の操作が事実パラメータを介して価値パラメータに及ぼす影響を評価しようとしていたが、この目論見は残念ながら外れたことになる。

今後の指針として、価値パラメータを反映する新しい事実パラメータを探索するとともに、事実－価値合成パラメータ系はスマート化施策を俯瞰的に検討するうえで用いることとする。さらに、スマート化施策としては、利便性や都市性を向上する「物理的な」施策ではなく、直接的に価値パラメータの向上を支援する「心理的な」施策を対象とする。レジデンス WE の合意形成支援実験やモバイル WE の人流滞留介入実験に対する評価は、スマート化施策をアクティビティとする社会的インパクト評価のロジックモデルを予め立てたうえで、主観的価値の直接的なアンケート調査に基づいて実施することとする。

謝 辞

JST プロジェクトにおいて、研究代表者としてご指導いただいた京都大学文学研究科の出口康夫教授、都市評価指標を一緒にご検討いただいた同教務補佐員の小泉雄紀氏、コミュニティ評価パラメータグループの担当者としてご議論いただいた日立京大ラボの皆様には感謝の意を表します。また、日立京大ラボとの共同研究者であり、SCI-Japan のエグゼクティブアドバイザーとして資料の閲覧にご協力いただいた京都大学人と社会の未来研究院の広井良典教授に感謝申し上げます。本研究は、JST、RISTEX、JPMJRS22J5 の支援を受けたものです。

参考文献

1. 社会技術研究開発センター. 2022 年度新規採択プロジェクト決定. (2022.11.27 閲覧) https://www.jst.go.jp/ristex/info/press/20220930_01.html
2. RInCA. (2022.11.27 閲覧) <https://www.jst.go.jp/ristex/rinca/index.html>
3. 出口康夫. 第7章結言「われわれとしての自己」から見たアフターコロナ. BEYOND SMART LIFE — 好奇心が駆動する社会. 日立京大ラボ編. 日本経済新聞出版. 2020.
4. 出口康夫. 【オンライン公開講義】“立ち止まって、考える”— 連続講義 (1) 哲学 — 自己とは何か: 「われわれとしての自己」とアフターコロナ. (2022.11.27 閲覧) <https://ukihss.cpiet.kyoto-u.ac.jp/1783/>
5. 出口康夫. 【オンライン公開講義】“立ち止まって、考える”— 哲学 — 「できること」から「できなさ」へ: アフターコロナの人間観. (2022.11.27 閲覧) <https://ukihss.cpiet.kyoto-u.ac.jp/2429/>

6. 日立京大ラボ. THREE-VALUE SIMULATOR. (2022.11.27 閲覧) https://www.hitachi.oi.kyoto-u.ac.jp/three-value_simulator/
7. 加藤猛、宮越純一、大輪美沙. 都市・市町村評価指標の相関・クラスター・主成分分析. 京都大学 学術情報リポジトリ. 2022. <http://hdl.handle.net/2433/277225>
8. 内閣官房デジタル田園都市国家構想実現会議事務局. デジタル田園都市国家構想. (2022.11.27 閲覧) <https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/digitaldenen/index.html>
9. デジタル庁. デジタル田園都市国家構想. (2022.11.27 閲覧) https://www.digital.go.jp/policies/digital_garden_city_nation/
10. 一般社団法人スマートシティ・インスティテュート. Liveable Well-Being City 指標—ご紹介と活用について. (2022.11.27 閲覧) <https://www.sci-japan.or.jp/LWCI/index.html>
11. Wikipedia. Pearson correlation coefficient. (2022.11.27 閲覧) https://en.wikipedia.org/wiki/Pearson_correlation_coefficient
12. Wikipedia. Regression analysis. (2022.11.27 閲覧) https://en.wikipedia.org/wiki/Regression_analysis
13. Microsoft サポート. Excel 関数 (機能別). (2022.11.27 閲覧) <https://support.microsoft.com/ja-jp/office/excel-%E9%96%A2%E6%95%B0-%E6%A9%9F%E8%83%BD%E5%88%A5-5f91f4e9-7b42-46d2-9bd1-63f26a86c0eb>
14. Wolfram. Mathematica. (2022.11.27 閲覧) <https://www.wolfram.com/index.ja.html?source=footer>
15. Shi Y, Joyce C, Wall R, Prpana H, Bancej C. A Life Satisfaction Approach to Valuing the impact of Health Behaviors on Subjective Well-being. BMC Public Health. 2019; 19: 1547. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7896-5>
16. Fujiwara D, Udrna L, Dolan P. Quantifying and Valuing the Wellbeing Impacts of Culture and Sport. Department for Culture, Media & Sport. 2014. Available online: <https://www.gov.uk/government/publications/quantifying-and-valuing-the-wellbeing-impacts-of-culture-and-sport> (accessed on 27 November 2022).
17. 渡邊淳司, 村田藍子, 高山千尋, 中谷桃子, 出口康夫. 「われわれとしての自己」を評価する—Self-as-We 尺度の開発—. 京都大学学術情報リポジトリ. 2020. <http://hdl.handle.net/2433/254083>
18. Newsom, G. Citizenville: How to Take the Town Square Digital and Reinvent Government. Penguin Books: London, UK, 2013.
19. Schneider, N. Everything for everyone: The radical tradition that is shaping the next economy. Bold Type Books: New York, USA, 2018.
20. 加藤猛, 工藤泰幸, 宮越純一, 大輪美沙, 朝康博, 沼田崇志, 嶺竜治, 水野弘之. サイバーと人間社会の協同システム. 第 20 回情報科学技術フォーラム (FIT2021) 講演論文集. CO-001. 2021. https://www.ieice.org/publications/conferences/summary.php?id=FIT0000015042&expandable=2&ConfCd=F&session_num=1q&lecture_number=CO-001&year=2021&conf_type=F
21. Kato, T., Kudo, Y., Miyakoshi, J., Owa, M., Asa, Y., Numata, T., Mine, R., Mizuno, H. Social Co-OS: Cyber-human social Co-operating system. IET Cyber-Physical Systems: Theory & Applications. 2022, 1–14. <https://doi.org/10.1049/cps2.12037>
22. 南雲岳彦. Liveable Well-Being City の指標 (β 版). (2022.11.28 閲覧) https://www.sci-japan.or.jp/vc-files/pdf/last_Liveable_WellBeing.pdf