

平成 28 年度国土政策関係研究支援事業

研究成果報告書

携帯端末アプリを用いた住民主体の都市緑地の価値の

共有化と可視化

—地域環境政策への応用を目指して—

平成 29 年 3 月

<研究代表者>

東京工業大学 浅輪貴史

<共同研究者>

佐賀大学 中大窪千晶

目次

序論.....	1
背景.....	1
研究目的.....	2
本研究で想定するシステム.....	2
研究計画と検討項目	3
本論.....	6
1. 携帯端末アプリを用いた環境情報の収集方法の検討	6
1. 1 はじめに	6
1. 2 携帯端末を用いた情報収集ツールの改良要件.....	7
1. 3 情報収集ツールの元になる既往のツールの概要	8
1. 4 アンケート項目と環境情報のデータの扱い方について	13
1. 5 情報収集ツールのアンケート作成と回答方法.....	14
1. 6 まとめ.....	21
2. Web GIS を用いた環境情報の可視化方法の検討	22
2. 1 はじめに	22
2. 2 アンケート結果の多層化.....	23
2. 3 マーカーの表示方法の検討	25
2. 4 パスの可視化の検討.....	26
2. 5 まとめ.....	28
3. 対象地域における緑を中心とした環境情報および住民意識の可視化.....	29
3. 1 対象住宅地の選定と概要.....	29
3. 2 環境情報および住民意識の可視化	31
4. 可視化情報の住民へのフィードバックによる環境意識向上効果の確認	42
4. 1 アンケート目的および項目	42
4. 2 アンケート対象者の選定.....	43
4. 3 アンケート手順と実施	44
4. 4 アンケート結果	47
4. 5 まとめ.....	54
5. 地域環境施策支援に適用できる知見の整理と展望課題の検討.....	55

5. 1	ヒアリング対象者の概要および実施手順	55
5. 2	ヒアリング結果と考察	55
5. 3	ヒアリング結果を踏まえた課題点への対応策の検討	58
5. 4	本アプリを用いた「協働のまちづくり体系」の提案	59
結論	63
総括	63
今後の課題	63
謝辞	63

序論

背景

市街地内および近郊の緑地の保全や街中の緑化空間の整備といった地域環境政策は、これまで地方自治体の行政主導の取り組みが主であり、住民に対しても広報誌やホームページ等で情報公開を行うという一方のコミュニケーションが一般的であった。一方、近年はスマートフォンやタブレット端末等の普及、および通信技術の発達により、端末利用者（ユーザー）が様々な必要情報を現場で自由に取得できると共に、自らが情報発信源となり、インターネット空間や第三者に情報を送信したり共有できる双方向コミュニケーションが可能となってきている。川原らは、著書「ソーシャルシティ」¹⁾の中で、「地域の住民や民間企業、事業体は意見は述べることもできても作成された公的な計画を受け入れる主体でしかなかった。しかし現在は行政、住民、企業、事業体が共同して都市戦略にかかわるとともに都市戦略の実行可能性を高めるために戦略の実施と運営・評価にも共同して関わることが求められている。」と記載しており、それを支援する仕組みとしての ICT（情報通信技術）や SNS（ソーシャル・ネットワーキング・サービス）などのソーシャルメディアの活用の可能性について論述している。まちづくりや地域づくり、及び地域環境政策の中で、このようなソーシャルメディアの利用は今後大幅に広まってゆくと考えられる²⁾。

また可視化技術に関して概観すると、Web GIS（Web 版の地理情報システム）の発展は、地理情報のみならず、空間情報や様々な付帯情報の可視化を可能としてきており、国土・地域計画において今後も大幅な進展が期待されている³⁾。このような携帯端末と GPS（全地球測位システム）、Web GIS といった技術を活用することで利用者目線の情報を防災・防犯や、環境整備、生態系保全、まちづくり等に役立てる取り組みも見られ始めている^{4)~10)}。例えば千葉市は、市内で起きている様々な課題（たとえば道路が傷んでいる、公園の遊具が壊れている等）を ICT を使って市民がレポートする仕組みである「ちばレポ（ちば市民協働レポート）」を実施している¹¹⁾。これは、市民と行政、また市民間で課題を共有し、合理的かつ効率的に解決することを目指す仕組みとして実際に運用されているものであり興味深い。

地域緑化施策においも効果的な緑地の保全や緑化空間の創出を行うには、地域住民との関わりが不可欠であり、住民の意識や意見を引き出し共有化するために、如何に双方向のコミュニケーションと可視化の技術を組み合わせたシステムを構築するかが大きな課題となる。特に都市緑化の場合には、剪定などの対応依頼にとどまらず、緑がもたらす効果や住民による“気づき”（例えば桜が今日開花した等）などのプラス面の情報を積極的に共有することが重要と考えられる。

研究目的

上記の社会的・技術的背景に基づき本研究では、携帯端末アプリを用い利用者の緑地や緑化に対する意識や気付きを情報収集するとともに、可視化によって環境の価値として提示する仕組みを構築する（図 0-1）。対象事例として、住宅地でありながら緑地が多く存在し、住民と緑との関わりが活発であると考えられる地域を対象とする。そして、住民自らが入力し、共有された複層的な情報を如何に分かり易く可視化し、それらの可視化情報が住民の気付きや意識、利用行動等に反映されるか、また住民の意識や行動を感化する可視化とはどのようなものかを明らかにしてゆく。これらは、住民と共有情報、可視化システムとの相互の関わりにより、緑化の新たな価値を発見してゆく取り組みである。



図 0-1 携帯端末アプリによる情報収集と可視化のイメージ

本研究で想定するシステム

本研究を実施するうえで最終的に想定するシステムは、図 0-2 の通りである。本システムは、【情報収集】【解析】【可視化】の各サブシステムで構成されており、それらの効果的な連携により運用がされるものである。ユーザーである住民の入力および結果の可視化は、携帯端末（スマートフォン、タブレット PC など）により行われ、その中間に位置づけられる【解析】のサブシステムでは、サーバがアンケート結果や測定結果の処理を行い、Web GIS 上での可視化までを行う。多くの住民が入力した各情報はレイヤ別に保存され可視化されることで、住民が特に知りたい情報などの相互の比較や考察が可能である。また、本システムで想定する仕組みの中で、最終的にもっとも重要となる仮説は、可視化情報が、緑を中心とする周辺環境への住民の意識や気付き、利用行動に効果的な影響を与えるのではないかとすることである。このフィードバックのループが存在することが、住民主体の地域環境の整備において重要となると考えられる。行政は、その住民主体の活動を踏まえた地域環境政策を策定することが望まれる。

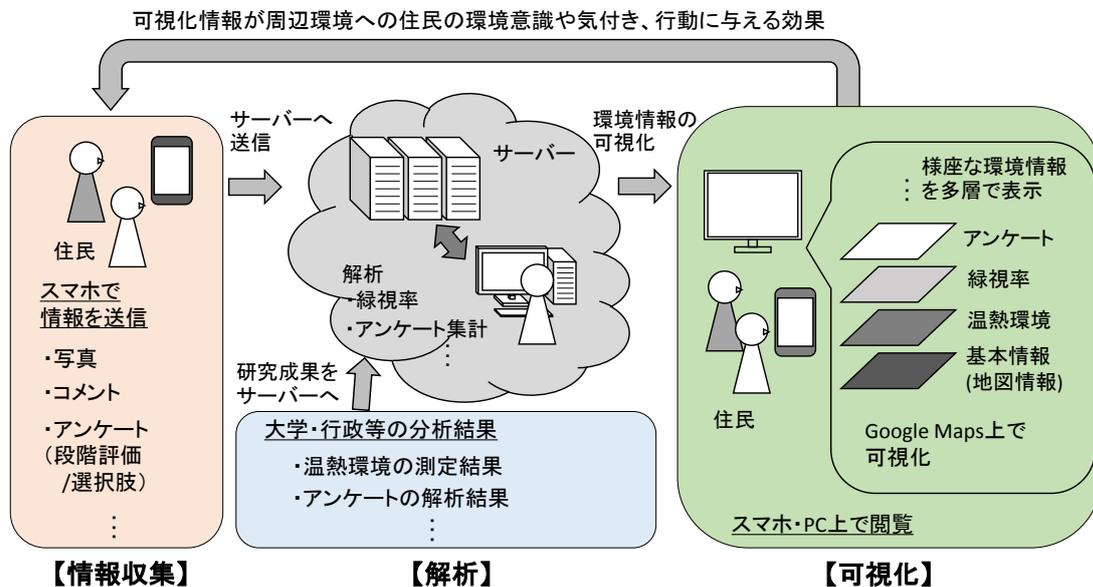


図 0-2 携帯端末アプリによる情報収集と可視化のイメージ

研究計画と検討項目

上記の研究目的を達成するために、本研究期間内（平成 28 年 7 月 22 日～平成 29 年 3 月 31 日）においては、以下の 5 項目の研究内容を実施する。尚、研究期間が限られていることもあり、また効率的な研究の遂行のため、申請者らによる既往の研究成果も活用したうえで本研究を実施する。対象住宅地に関しても、これまで調査研究対象としてきた緑豊かな住宅地を引き続き選定し、既往の研究で得られた住民意識などの情報と比較しながら、本携帯端末アプリと可視化システムを用いることの効果や実用上の可能性、課題点を抽出する。また地方行政に関しても、当該住宅地が所在する自治体を対象とし、地域環境政策やシステム運用上の具体的な課題を得ることとする。

1) 携帯端末アプリを用いた環境情報の収集方法の検討

: 携帯端末としてスマートフォンやタブレット型 PC を用いて緑化に関する環境情報や住民意識を効果的に収集する方法を検討する。

2) Web GIS を用いた環境情報の可視化方法の検討

: 携帯端末を用いて収集した緑に関する環境情報や住民意識を、一般市民も利用できる汎用型の Web GIS を用いて効果的に可視化する方法を検討する。

- 3) 対象地域における緑を中心とした環境情報および住民意識の可視化
 : 上記で検討したシステムを、緑地や公園が近隣に多く存在し宅地内の緑化も充実している住宅地に適用し、実際に緑を中心とした環境情報と住民意識を Web GIS を用いて可視化を行う。
- 4) 可視化情報の住民へのフィードバックによる環境意識向上効果の確認
 : 上記において作成した地域環境と住民意識に関する可視化情報を実際に地域住民に提供することで、地域環境や緑化への意識がどのように変化するかを明らかにする。
- 5) 地域環境政策支援に適用できる知見の整理と展望課題の検討
 : 以上の検討結果を地方行政の担当者に開示し、ヒアリングを行うことで、緑地保全や街路樹の維持管理といった緑を中心とする地域環境政策に本可視化システムを適用する方法やその際の課題点について検討する。

序論の参考文献

- 1) 川原靖弘、斎藤参郎：ソーシャルシティ、一般財団法人 放送大学教育振興会、NHK 出版、2017
- 2) 鬼塚 健一郎：ソーシャルメディアを活用した農村地域コミュニティの活性化要因の解明ー全国農村地域における Facebook ページを対象とした包括的な分析ー、国土政策研究支援事業（平成 26 年度研究成果）
- 3) 国土交通省国土政策局国土情報課、地域づくり活動に地図や GIS を使おう ～地理空間情報（G 空間情報）の活用事例と手引き～、2014 年 4 月
- 4) 暑さマップ、日本ヒートアイランド学会、
http://www.heat-island.jp/ThermalMap/thermalMap_forWeb.php、2017 年 3 月 7 日閲覧
- 5) 親川昭彦、浅輪貴史、中大窪千晶：学会創立 10 周年記念事業“スマホで暑さマップをつくろう！”その 1 本スマホアプリの目指すところ、日本ヒートアイランド学会第 10 回全国大会、2015.8
- 6) 中大窪千晶、浅輪貴史、親川昭彦：学会創立 10 周年記念事業“スマホで暑さマップをつくろう！”その 2 スマホアプリの開発、日本ヒートアイランド学会第 10 回全国大会、2015.8
- 7) 渡邊修ほか：GPS 簡易調査による上高地地域の外来植物の分布と解析、信州大学農学部紀要、第 49 卷 1・2 号、pp.19-27、2013
- 8) 伊藤昌毅ほか：Airy Notes: 緑地計画のための無線センサネットワークによる環境モニタリング、情報処理学会論文誌、49(1)、pp.69-82、2008

- 9) 中川純、田辺新一：建築・都市における動的快適性に関する研究 その1 移動計測装置の開発、日本建築学会学術講演梗概集、pp.85-88、2015.9
- 10) 矢部直人ほか:GPS を用いた観光行動調査の課題と分析手法の検討、観光科学研究(3)、pp.17-30、2010
- 11) ちばレポ (ちば市民協働レポート)、<https://chibarepo.secure.force.com/>、2017 年 3 月 7 日閲覧

本論

1. 携帯端末アプリを用いた環境情報の収集方法の検討

1. 1 はじめに

本章では、携帯端末を用いて緑地や緑化に関する住民の意識や気づきに関する情報、及び実際の環境情報を収集するため方法の検討を行う。具体的には、以下の点について研究を進める。なお、このシステムの構築においては、これまで筆者らの研究グループが開発してきた携帯端末を用いた環境情報収集手法や Web GIS の可視化手法を元に改良を加えるものとする。

- 1) 開発するシステムの開発要件の整理を行う
- 2) 2014、2015 年に筆者らの研究グループが行ったアンケート調査を踏まえ、携帯端末を用いて収集を行うアンケート、環境情報の整理を行う。
- 3) 行政関係者や自治会など専門知識の無い一般の方でもアンケート調査が容易に行えるように、研究用に開発していたシステムのユーザインターフェース等を改良する。
- 4) それに伴い、携帯端末を用いたアプリケーションについても部分的な修正とユーザインターフェースの再構築を行う。

1. 2 携帯端末を用いた情報収集ツールの改良要件

本研究では、携帯端末を用いた緑地や緑化空間に対する意識や気づきに関する情報収集と環境情報と合わせた可視化を行うシステムの構築を行うために、以下の点について検討を行った。

- 1) 携帯端末で上での地図情報を用いたアンケートの収集ができること
：地図情報上にアンケートを回答することにより、その場所への意識の向上や愛着などの影響をもたらすと考えられる。
- 2) 即応性の高いアンケートの可視化ができること
：他者のアンケートも含めてその結果が、回答した後にできるだけ早く確認できることは、アンケートに関する興味を引くと共に、新たな発見につながると考える。
- 3) アンケートを容易に配布、回答、集計ができること
：本ツールは、地方自治体の緑地の担当者や、一般の市民を想定しているため、被験者や利用者に容易にアンケートの配布、集計ができることが重要となる。
- 4) 携帯端末と連動したアンケートシートを容易に作成できること
：携帯端末と連動するために、アンケート実施に高度な専門知識を求めないよう、簡単に作成できるシステムとする。
- 5) 扱いやすいユーザインターフェースとすること
：回答者が、煩雑な作業をせずに回答できるようなユーザインターフェースを構築することが、多くの回答を集める上での重要な点となる。

これらの結果を踏まえ、以下の点について、システムを構築するための開発要件とした。

1. Web GIS を活用し、携帯端末上で容易に回答できるシステムの構築を行う。
2. 携帯端末を用いてアンケートを回答し、Web サーバーにデータを送信することで、Web サーバー上にデータが集積されるシステムとする。また、可視化についてもサーバーと連動し、結果を即時的に確認できるとする。
3. 回答者には、アプリのダウンロードと、調査者からの電子メール等による ID、パスワードの入力程度の操作で、アンケートの回答ができるシステムとする。
4. 表計算ソフトなどの一般の方が使い慣れたソフトウェアを用いて、アンケート内容を作成し、それを Web サーバーにアップロードできるシステムとする。データベース等についても自動的に生成されるシステムとする。
5. シンプルなユーザインターフェースとなるような画面の設計を行う。

なお、本システムを構築するにあたり、開発要件 1、4 については、既存の技術をもとに新たに開発を行い、2、3、5 に関しては、後述する筆者らの研究グループが開発しているシステムをもとに構築を行い、情報収集システムとして統合を行う。

1. 3 情報収集ツールの元になる既往のツールの概要

前記の通り筆者らの研究グループは、これまで、アンケート調査や環境情報の取得のために、携帯端末を用いたアプリケーションを開発し、Web GIS を用いてホームページ上で可視化するシステムを構築してきている。本研究では、このシステムを元に開発を進めるため、主要となるものについて、ここで概説する。

(1) 緑視率マップ作成ツール

人の視界に広がる緑量を把握する指標の一つである緑視率（図 1-1）を、多点で取得しマップ化することを行うツールである¹⁾²⁾。携帯端末を用いることで、撮影位置や撮影向き、撮影時間などを自動的に取得すると共に、緑視率の計算を自動化し、その結果を Web サーバーに送信することができる。対応した Web ページを用意すれば、緑視率マップを容易に作成することができる。

具体的なシステムの概要を操作の流れに沿って説明すると、以下の通りである。

- 1) 携帯端末に付属するカメラで撮影した写真から、画像処理によって緑の部分のみを抽出する。
- 2) 抽出した面積と写真の全体の面積の比を緑視率として算出する。
- 3) 算出した緑視率と、携帯端末の GPS による位置情報、時刻情報、角度センサーからの撮影時の向きの情報を合わせて Web のサーバーに送信する。
- 4) サーバー側に送られた情報を元に、Web GIS (Google Maps を使用) を用いて、撮影向きと緑視率をアイコンで表示する。
- 5) 多点でこれらの情報を取得することで、緑視率を面的に取得することができる (図 1-2)。

また、このツールを元に、パノラマカメラの画像を用いて、撮影地点を取り囲む緑量を把握することも可能である (図 1-3)。

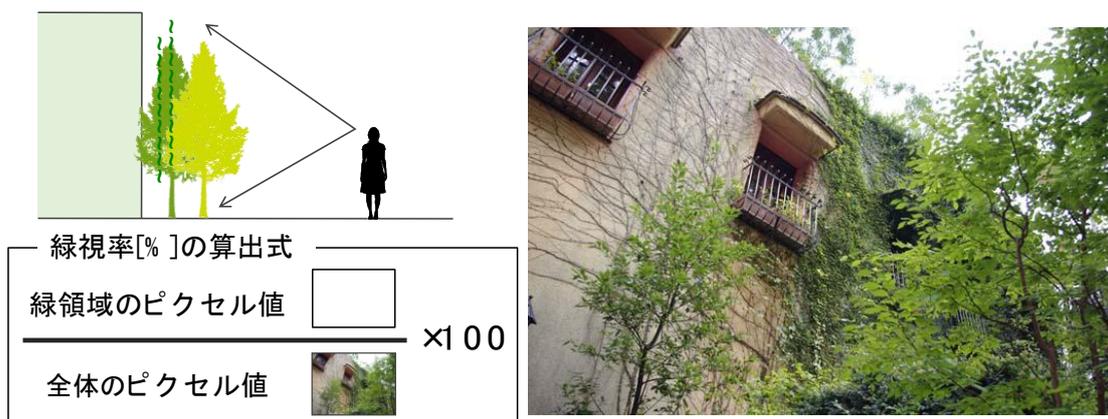


図 1-1 緑視率の算出方法



図 1-2 携帯端末による緑視率の算出と地図上への可視化



図 1-3 パノラマ画像を用いた緑視率マップ

地図データ: Google

(2) 暑さマップ

「暑さマップ」とは、今現在、自分がいる場所の暑さや涼しさなどの温熱に関する感覚を Web 上の地図上に表示し共有するための携帯端末アプリである³⁾⁴⁾。多くの人が、「暑さマップ」を用いることで、温熱感覚の情報が地図上に蓄積され、都市気候版ソーシャルマップが作成されていく。また、入力した結果は Web 上で直ちに反映されるため、教育の場や行政のイベントなどでの利用も見据えている。

そのため、本アプリは、だれでも使えるように、非常に簡単な操作で使用できるようにしている。なお、このアプリは、日本ヒートアイランド学会一〇周年記念事業として、筆者らを含む研究グループが開発したものである。

詳細は、以下の通りである。

- 1) アプリを起動すると、図 1-4 に示すようなアンケートに回答する画面が表示される。
- 2) 回答時の温熱感を選択し、送信ボタンを押す。このツールでは、温熱感の回答だけでは無く、コメントなどの回答も送信することができる。
- 3) 回答結果と共に、携帯端末の GPS による位置情報、時刻情報を Web サーバーに送信する。
- 4) サーバー側に送られた情報を元に、Web GIS (Google Maps を使用) を用いて、温熱感の回答結果が、図 1-5 のように表示される。

本研究では、これらツールが持つ携帯端末を用いたアンケート入力や Web GIS を用いた環境情報等の可視化手法において、項目の追加やユーザインターフェースの改良などを行うことで、環境情報収集手法を構築する。



図 1-4 「暑さマップ」の入力部分のユーザインターフェース



図 1-5 温熱感の可視化結果⁵⁾

1. 4 アンケート項目と環境情報のデータの扱い方について

(1) アンケート項目の形式についての検討

本研究グループが、以前の研究プロジェクト⁶⁾で行った、住環境に関する住民アンケート結果（以下、既往のアンケート）に基づき、アンケートの作成方法について検討を行った。

既往のアンケートでは、選択肢や段階評価などによる住民の意識や住まい方の調査に加え、居住地の地図上に回答を記載する形式（例えば「夏涼しい場所」について記載するなど）のアンケートを行っている。ここで、アンケートは紙面を用いている。選択肢や段階評価のアンケートでは、住民の意識や住まい方について、全対象者の回答を統計的にとらえられる一方で、地図上に回答を記載する場合は、温熱感などについて、具体的な場所が指定され、住宅地に根ざした情報を取得することができている。こうした地図情報と関連したアンケートを加えることにより、環境情報との親和性も高く、どのような環境要素が、住民の意識に影響を与えるかについて、具体的な地図上に表示されることとなり、今後の具体的な地域環境政策やまちづくりの指針を考える上で重要であると考えた。

また、アンケートの継続的な実施と住民へのアンケート結果の提示なども重要であり、既往のアンケートが実施していた項目を実施できる環境を携帯端末アプリと Web GIS 上で構築することが、アンケート項目の構成要件であると判断した。具体的には、表 1-1 の項目とする。

表 1-1 本研究で用いるアンケート項目の形式

選択肢	選択肢（順位付け）
段階評価	自由記述
数値の入力（回数など）	地図入力

(2) 環境情報について

既往の調査では、緑量の状況と、緑との関係が大きい屋外熱環境について調査を行なっている。本研究においては、これらの情報について、既往の手法を拡張し、任意の環境情報が可視化できるように整備を行う。

また、今後、国土・地域政策を検討する上で、その他の環境情報も扱えるように、位置情報と数量化された環境情報を組み合わせたデータセットとして可視化するために、比較的、汎用的にデータを読み込めるようにする。具体的には、GeoJONS 等の汎用的な形式は、データの作成が煩雑なため、誰でも簡単に作成できるように CSV 形式で、「緯度、経度、環境情報（改行）」という形でデータを扱うこととする。

1. 5 情報収集ツールのアンケート作成と回答方法

1. 5. 1 アンケートの作成方法

(1) アンケートの作成方法の流れ

本ツールを用いたアンケートフォームの作成のシステムについて、操作手順に沿って説明すると以下の通りである。

- 1) 後述するアンケート作成様式を用いて、各項目を入力する（表計算ソフトウェア Excel を用いているが、後述するように CSV 形式でのデータができれば、Excel である必要は無い）。
- 2) 作成したアンケート作成様式を CSV 形式に変換する。
- 3) アップロード用の Web サイトにアクセスし、作成した CSV 形式のファイルをアップロードする。
- 4) サーバー上で、アップロードしたファイルを解析し、次節で説明する携帯端末アプリに対応したデータ形式に変換した上で、データベースに格納される。同時に、アンケートの回答結果を格納するためのデータベースが自動的に生成される。

(2) アンケート作成様式

アンケート作成時に用意する、アンケート作成様式の詳細は、図 1-6 に示す通りである。

- 1) **アンケート番号**：作成者の管理のために、任意で入力できる。
- 2) **アンケートのタイトル**：携帯端末のアプリで開く場合、アンケートのタイトルとして表示される。
- 3) **コメント**：ここに記載した文章が、アンケートに対する説明としてアプリ上で表示される。対象者がアンケートに回答する前に、趣旨や注意事項など伝えておくべきことを記載する。
- 4) **数値設定**：特定の日時にアンケートの回答を求める通知を出す場合に入力する。
- 5) **プロジェクト ID**：サーバー上で、アンケートを管理する際に用いる ID である。Web 上で、重複が無いチェックされ、重複が無い場合は、作成したアンケートの ID として登録される。
- 6) **パスワード**：作成したアンケートをアプリで読み込む際に必要なパスワードである。
- 7) **バージョン**：管理のために使用するバージョン番号で、アンケート作成者が任意に決定する。
- 8) **アンケート項目の入力**：前述のアンケート項目を元に、下記のように入力することで、アプリ上でアンケートが表示される。
 - ・「No」は、アンケート項目の通し番号で、アプリ上の出題順は並び順に従う。

- ・「質問タイプ」は、アンケートに用いる質問形式を表す文字列を入力する。
 - ・「質問文」は、アンケートの質問文を入力する。
 - ・「オプション」は、「質問タイプ」毎に設定が必要な項目を入力する箇所。
- 「質問タイプ」と「オプション」の対応関係は表 1-2 の通りである。

No	質問タイプ	質問文	オプション							
1	slider	住宅・住宅地に対して愛着はありますか？ 当てはまる箇所にスライダーを移動させてください。	全くない	ない	あまりない	どちらともいえない	すこしある	ある	非常にある	
2	multiselection	省エネを意識して工夫していることがあれば、次頁の項目から選んでください（複数選択可）。	間隔をあけずに入浴する	エアコンの冷房設定温度を上げる	使用していない機器のコンセント	冷蔵庫の開閉回数や開ける時間を	お風呂の残り湯を洗濯に使用する	LED等の省エネ照明に交換する	その他	1
3	ranking	緑に対する、好意の理由について、次のリストから順位をつけて3つ選んでください（複数選択可）。項目を一度タップすると1位、二度タップする2位になります。	緑が身近にあるため	緑の量が多いから	緑の量が少ないから	野鳥が来るから	昆虫が来るから	緑があるとすずしいから	家族が喜ぶから	
4	textinput	住宅地内外の緑や、その維持管理についてご意見・ご要望があればご記入ください。								
5	webview	夏に涼しい場所になりそうな所	http://env-info.xsrv.jp/question/line_map_mob.php							
6	numberinput	夏季において、平均週何回くらい散歩をされますか。	回/週							

図 1-6 アンケート作成様式の例

表 1-2 アンケート形式と「質問タイプ」「オプション」の対応関係

アンケート形式	「質問タイプ」	「オプション」
段階評価	slider	各段階に対応する文字列をセル毎に入力する。入力した数分の段階が設定される。例えば、「全くない」「ない」「どちらともいえない」「すこしある」「ある」「非常にある」であれば、7段階のスライドバーが表示される。
選択肢	multiselection	必要な数の選択肢をセル毎に入力する。行の最後のセルに、選択する数を入力する。例えば、「1」であれば、選択肢は1つしか選べず、「2」であれば、選択肢を2つ選ぶことができる。また、選選択肢分の数字を入れれば、任意の数の選択肢を選択することが可能である。
選択肢（順位付け）	ranking	必要な数の選択肢をセル毎に入力する。行の最後のセルに、選択する数を入力する。
自由記述	textInput	オプションの設定は無し
地図入力	webview	地図が表示される URL
数値の入力（回数など）	numberinput	回答する数字の単位

1. 5. 2 アンケートの回答のための携帯端末アプリの概要

(1) アンケートの回答の流れ

アップロードされたアンケート項目のデータは、専用の携帯端末アプリ（アンケートマップ）を用いて、アンケートの回答を行うことができる。このアプリは、現在、iOS版が無料で公開されており、回答者はこのアプリをダウンロードして使用する（図 1-7）。具体的な使用方法やユーザインターフェースについては、以下の通りである。

- 1) ダウンロードしたアプリ「アンケートマップ」を起動すると、図 1-8 の画面が表示される。

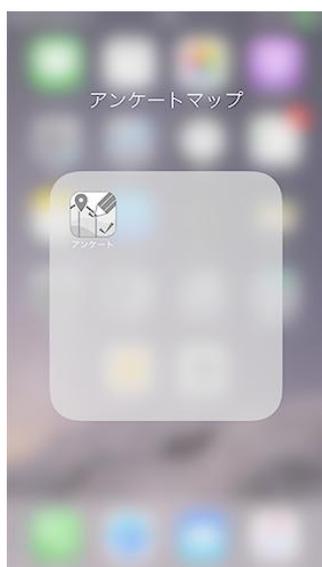


図 1-7 iOS アプリ アンケートマップ



図 1-8 アンケートマップの起動画面

- 2) 「設定」→「プロジェクト変更」のボタンを押すと、プロジェクト ID とパスワードの入力を求められる。ここに、プロジェクト ID とパスワードを入力することで、前節で作成したアンケート項目を判別すると共に、特定の回答者にしか使用できないようにしている。
- 3) 別途、調査者から伝えられた、プロジェクト ID とパスワードの入力し、「認証」ボタンをタッチする。
- 4) 携帯端末からサーバーへプロジェクト ID とパスワードが送信され、サーバー上のプロジェクト ID とパスワードの情報が一致すれば、認証され、その旨が携帯端末に送信される。
- 5) 「アンケートデータ取得」ボタンをタッチすることで、サーバーに再度アクセスし、アンケートに関する情報がサーバーからダウンロードされる。携帯端末アプリ側では、そのデータを解析し、アンケートフォームを作成する。
- 6) 回答者は、アンケートフォームに従い、回答を進める。各アンケート形式のユーザーインターフェースは、図 1-9 に示すとおりである。
- 7) 回答者が、アンケートをすべて回答すると、アンケート確認画面が表示され、問題が無ければ、送信ボタンを押すと、サーバーに送信時間と位置座標（携帯端末の GPS から得られる緯度経度情報）と共に回答結果が送信される。
- 8) 送信された回答は、サーバー上のデータベースに格納される。送信されたデータは、専用のページで表示することができる。



a) 段階評価

b) 選択肢

c) 選択肢（順位付け）



d) 自由記述

e) 地図入力

f) 数値入力

図 1-9 携帯アプリ上のアンケート回答画面

(2) 地図情報を用いた回答形式

地図を用いたアンケートに関しては、Web 上での閲覧等の簡便さ等の理由から、HTML 形式の専用サイトを介して入力を行っているため、データの送信は、アンケート項目内で行うこととなる。

操作方法も含めた詳細は以下の通りである。

- 1) 地図入力アンケート項目は、自動的に指定されたサイトが開き、図 1-10 のような画面が表示される。その他、地図の表示形式の変更などが可能となっている（図 1-10 中①のボタン）。
- 2) 地図を用いたアンケートでは、質問項目に対して、地点を回答する「マーカー」と経路を選択する「パス」の 2 つの入力が可能となっている。具体的には、「夏季涼しいところはどこですか」というアンケートに関して、公園や神社など特定の場所を選ぶ場合には、「マーカー」を使用し、特定の道を指定する場合は「パス」を使用して入力する。

「マーカー」「パス」の選択は、画面上、図 1-10 中②のボタンで選択し、入力項目を選ぶ。「マーカー」の場合は、選びたい地点を、地図上でタッチすると入力される。

「パス」の場合は、経路となる道路上を、適当な間隔でタッチする。

- 3) ダブルタッチすると、入力が終了し、入力した複数の点群から、最も近接する道路に沿って、座標値を計算する。「マーカー」や「パス」の入力を誤った場合は、図 1-10 中③のボタン群で消すことが可能である。
- 4) すべての入力が終了したら、「結果を送信」ボタンを押すことで、サーバー上の地図入力用のデータベースにデータが送信される。

なお、このツールでは、回答に用いる際にも、後述するレイヤー構造を持たせることが可能であるため、前回のアンケート結果や取得した環境情報を表示したうえで、回答することが可能である（図 1-10 中④）。

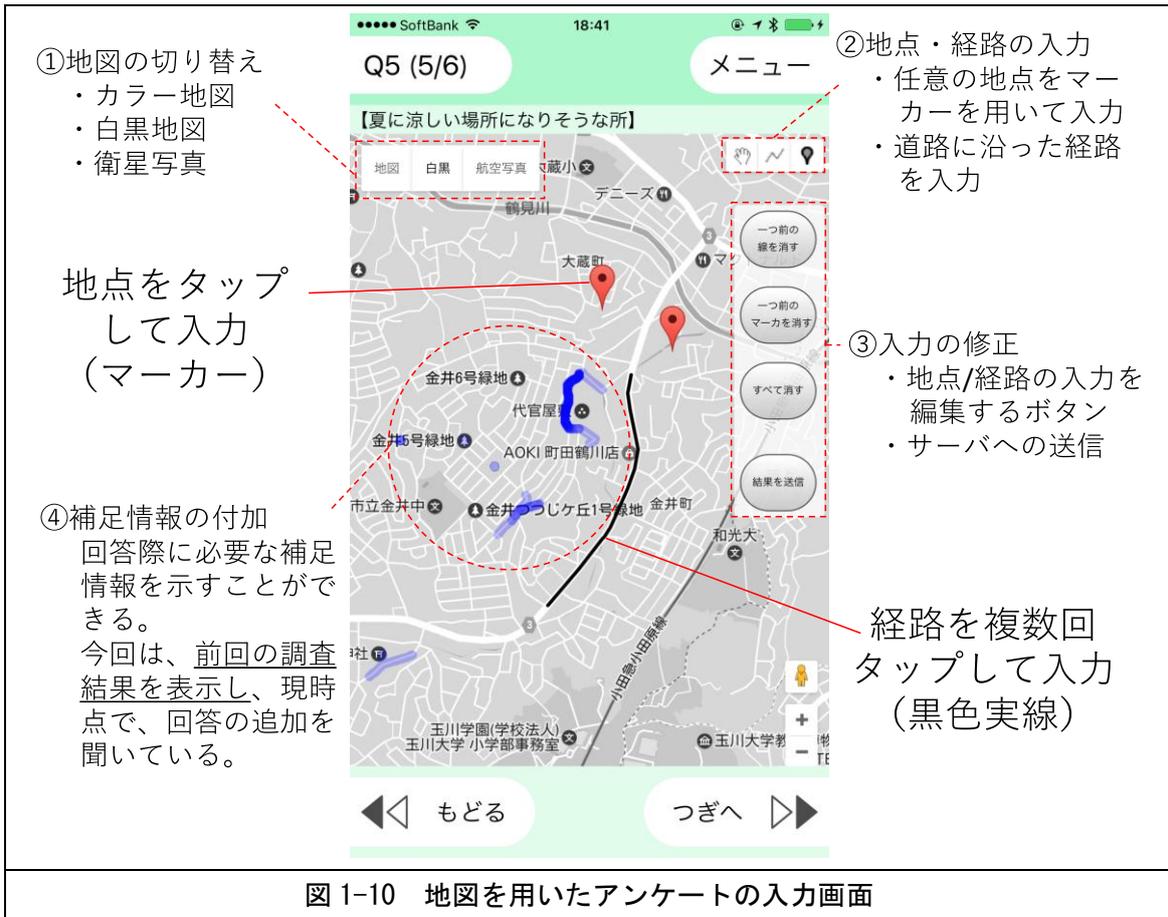


図 1-10 地図を用いたアンケートの入力画面

1. 6 まとめ

本章では、携帯端末を用いた情報収集方法について検討を行い、筆者らが開発してきたツールを改良することで、システムの構築を行った。

具体的に、検討、開発を行った点は以下の通りである。

- 1) 携帯端末を用いた情報収集方法について開発要件の整理を行った。
- 2) 本研究で用いるアンケート形式や環境情報について、2014、2015年に筆者らの研究グループが行ったアンケート調査を踏まえ、携帯端末を用いて収集を行うアンケート、環境情報の整理を行った。
- 3) 行政関係者や自治会など専門知識の無い一般の方でも、携帯端末と連動したアンケート用紙が作成できるシステムを構築した。
- 4) 容易に回答ができるように、研究用に開発していたシステムのユーザインターフェース等の改良を行った。
- 5) 地図情報を用いたアンケートの回答ができるように、Web GISを用いた回答システムを構築した。

本章の参考文献

- 1) 中大窪千晶：パノラマカメラを用いた緑視率マップの作成、日本ヒートアイランド学会第10回全国大会、pp. 44-45、2015.8
- 2) 溝上智奈美、中大窪千晶：携帯端末を用いた緑視率マップ作成ツールの開発、ランドスケープ研究 77(5)、pp. 525-528、2014.5
- 3) 親川昭彦、浅輪貴史、中大窪千晶：学会創立10周年記念事業“スマホで暑さマップをつくろう！”その1 本スマホアプリの目指すところ、日本ヒートアイランド学会第10回全国大会、2015.8
- 4) 中大窪千晶、浅輪貴史、親川昭彦：学会創立10周年記念事業“スマホで暑さマップをつくろう！”その2 スマホアプリの開発、日本ヒートアイランド学会第10回全国大会、2015.8
- 5) 出典：日本ヒートアイランド学会 暑さマップ HP：
http://www.heat-island.jp/ThermalMap/thermalMap_forWeb.php、(2016年9月20日閲覧)
- 6) 環境省平成27年度「平成27年度低炭素ライフスタイルイノベーションを展開する評価手法構築事業（緑化等による住宅周辺の温熱環境改善に着目した低炭素ライフスタイル提案手法の開発）」成果報告書（東京工業大学）、2016.3

2. Web GIS を用いた環境情報の可視化方法の検討

2. 1 はじめに

前章では、携帯端末アプリを用いて緑地や緑化に関する利用者の意識や気づきに関する情報を収集するため方法の検討を行った。本章では、その方法により収集された各情報の可視化方法について検討を行い、システムの構築を行う。

本研究においては、次の3点につき効果的な可視化方法を明らかにする。

- 1) アンケート結果を異なるレイヤーに複層的に表示させ、それを切り替えることで住民意識と環境情報間（街並み、緑視率、温熱環境、等）の関連性を分析する方法
- 2) 評価の高い地点を目立つマーカーやマーカーのサイズ、色彩等で表現する方法
- 3) 経路上の移動に伴い享受できる積算的な効果（「価値」）の取得方法
（例えば、異なる経路を選択可能な場合に、最も価値を享受できるルートはどこかといった選択判断に利用可能であると期待される）

前章と同様に、筆者らの研究グループが開発してきた、汎用的な Web GIS (Google Maps) において可視化表示するシステムを用いて、システムの開発を進める。

2. 2 アンケート結果の多層化

環境情報とアンケート結果を合わせて表示することは、アンケート結果を理解する上で重要な視点である。例えば、気温や平均放射温度などの熱的な快適性に関わる環境情報は、場所によって大きく異なることが多く、住民の快適性に関するアンケートと合わせて考えるとき、曖昧な表現で場所を記述し住民に理解してもらうよりも、具体的な場所を示した方が、熱環境に関する物理量と住民の意識の関係が明らかになり理解が深まることが多い。さらに、具体的な場所の良さが複数の情報で説明されることによって、その場所に対する意識や愛着を持つきっかけになる。そこで、本システムでは、Web GIS 上もしくは携帯端末アプリで、アンケート結果や環境情報に関する情報を重ね合わせられるように、レイヤー構造を持つ可視化システムの構築を行った（図 2-1）。

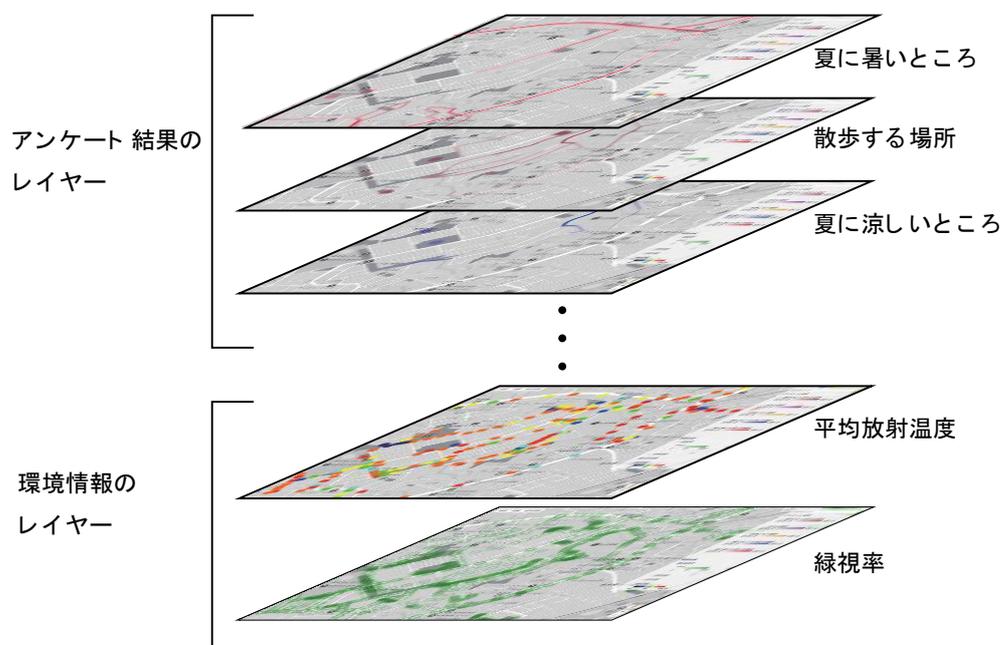
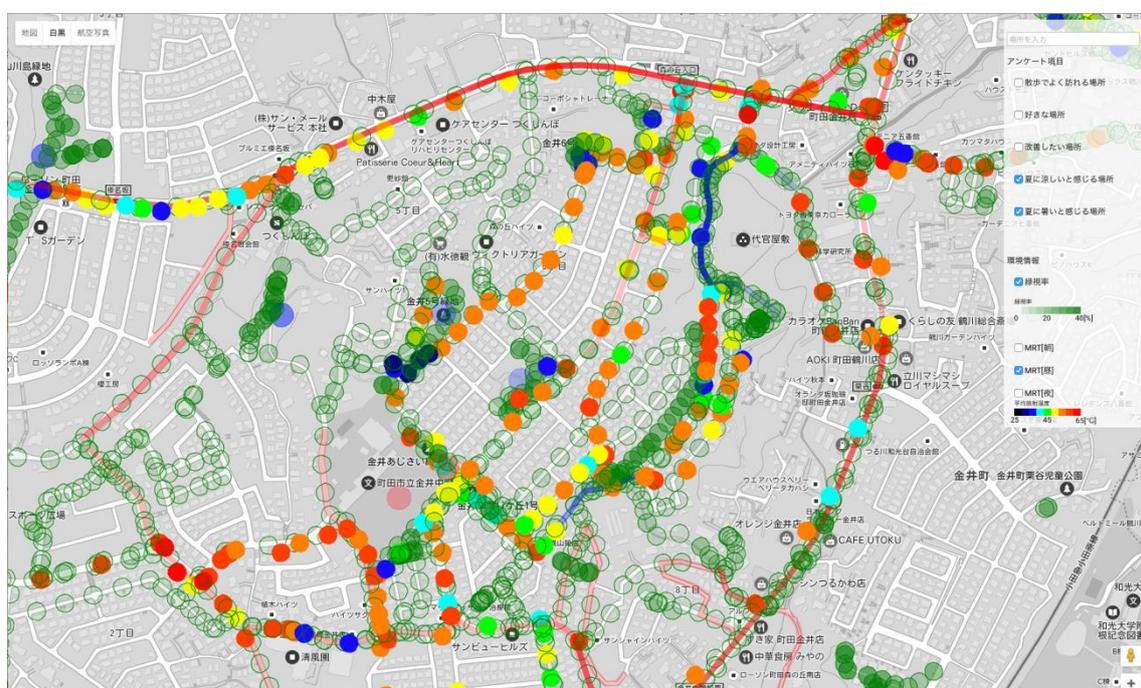


図 2-1 地図情報を用いたアンケート結果・環境情報のレイヤー構造のイメージ

可視化には、Google Maps API を使い、Web サーバ上のデータベースからデータを読み込み表示している。アンケートの関しては、基本的に回答に個人情報を含まないことを想定しているが、個人が特定される可能性がある場合も考え、回答した人がわからないように、全員の回答を区別無く表している。

アンケート結果と環境情報の可視化結果については、組み合わせ方によって、住民に伝える情報が異なる。さらに、住民が自由に閲覧する際には、興味の対象に応じて、住民自身がその組み合わせ方を変更できることが望まれる。

そこで、本調査においては、住民による任意のアンケート結果と、環境情報の結果とを組み合わせ表示できるようなユーザーインターフェースをもつ Web システムを構築した。図 2-2 に、組み合わせ表示させたものの一例を示す（結果の詳細は次章を参照）。これは、アンケート項目として「夏に涼しいと感じる場所」「夏に暑いと感じる場所」、環境情報として、「緑視率」と「平均放射温度（昼）」を重ね合わせて表示したものである。画面上、右のチェックボックスによって表示する画像を任意に変更することができる。



地図データ：Google

図 2-2 アンケート結果と環境情報の可視化

2. 3 マーカーの表示方法の検討

本システムでは、マーカーによりアンケート結果や環境情報の値を表示している。ここでは、その表示方法について、検討を行った。図 2-3 に各情報に対応したマーカーの例を示す。

(1) アンケートの回答に関するマーカー

マーカーの表示に関しては、アンケート項目については項目毎に色を決定し、8段階（一つのマーカーを 12%程度の透明度）で色が分かれるように設定している。マーカーの形状は、方向性等の意味合いがでないように円にしている。

こうすることで、マーカーが重なると、色が濃くなるため回答者数が多い地点は、濃い色の丸いマーカーとなり、回答者が少ないところは色が薄いマーカーとなり目立たなくなる。今回のアンケートでは、総回答者数の関係から、8段階で十分に回答結果を表示することができるが、回答数が多い場合は、段階等の表示方法を検討する必要があるが、これは今後の課題とする。

(2) 環境情報の回答に関するマーカー

緑視率に関しては、アンケート同様、色の透明度でその割合を表現している。環境情報に関しても、方向性の意味合いがでないように円形のマーカーを用いた。ただし、アンケートのマーカーと区別できるように、マーカーのサイズを小さくしている。

平均放射温度に関しては、温熱環境を表示する上では、図 2-5 c のようなレインボーのカラーコードを用いる場合が多く、それを採用した。

このカラーコードは、温度と色の関係が感覚にもわかりやすい（涼しいが「青」、暑い「赤」というのがイメージしやすい）一方で、アンケートの回答のマーカーと混在する恐れはある。そこで、アンケートのマーカーとは、サイズが異なること、色が不透明であることから、十分に判断できるという判断であるが、この点に関しては、実際に利用するユーザーの意見を伺いながら修正が必要であると考えている。



a) アンケートの結果のマーカー b) 緑視率のマーカー c) 平均放射温度のマーカー

図 2-3 使用しているマーカーの例

2. 4 パスの可視化の検討

(1) パスの描画方法

本研究では、住民がどういった場所を良いと思っているのか、といった結果を、複数のアンケートの回答を統合することで、住民が特に意識している場所や愛着を持っている場所、様々な価値を享受できる経路を明らかにすることが、目的の一つである。そこで、経路の入力についても検討をした。

この調査を、携帯端末アプリを用いて容易に行うためには、回答者毎の経路の入力の誤差をできるだけ減らす工夫が必要となる。つまり、本システムでは、回答者毎に自由に入力してもらったものを Web サーバ上で集積し重ね合わせて可視化するため、図 2-4 に示すように、同一の経路を選択していても、入力している場所が微妙にずれることにより、同一の経路と見なされないことがある。そこで、これを同一の経路であると自動的に判定する必要がある。

この問題を解決するために、本システムでは、Google Maps Road API を用いることで、回答者が入力した経路を自動的に修正している。Google Maps Road API は、Google Map 上で自由に描かれたパスに対して、そのパスに最も近い道路に沿った経路を計算する API である。

これを用いることにより、前述の回答者毎の経路の入力の誤差がほぼ無くなるため、異なる回答者同士の経路情報でも、同一の経路が選ばれていたら、同じ位置に経路が描かれることとなる。

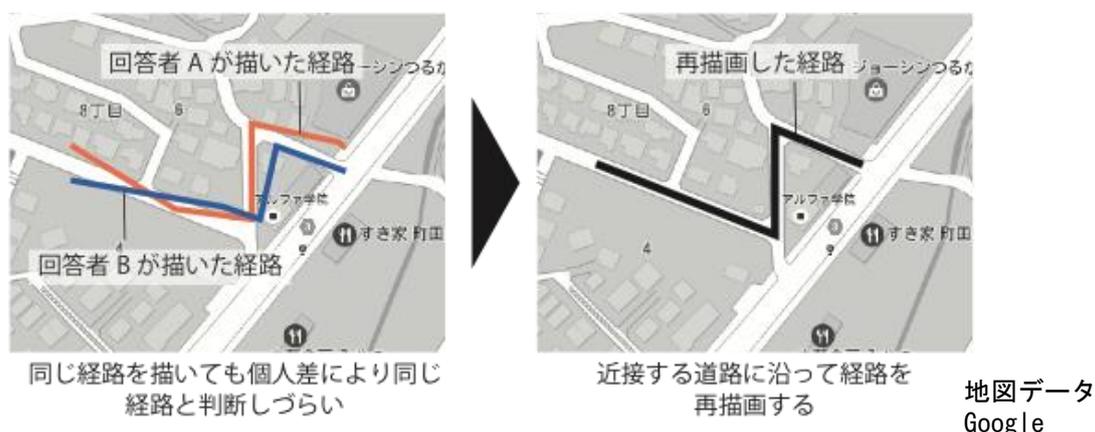


図 2-4 入力された経路を地図情報に合わせて再描画

(2) パスの表示色

前述のように経路情報が、回答者にかかわらず同一の位置情報になるため、マーカーと同様に、パスの表示色を単一で、半透明にすることで、経路が重なる部分が、色が濃くなり、あまり選ばれない部分が薄くなり目立たないように表示される (図 2-5)。

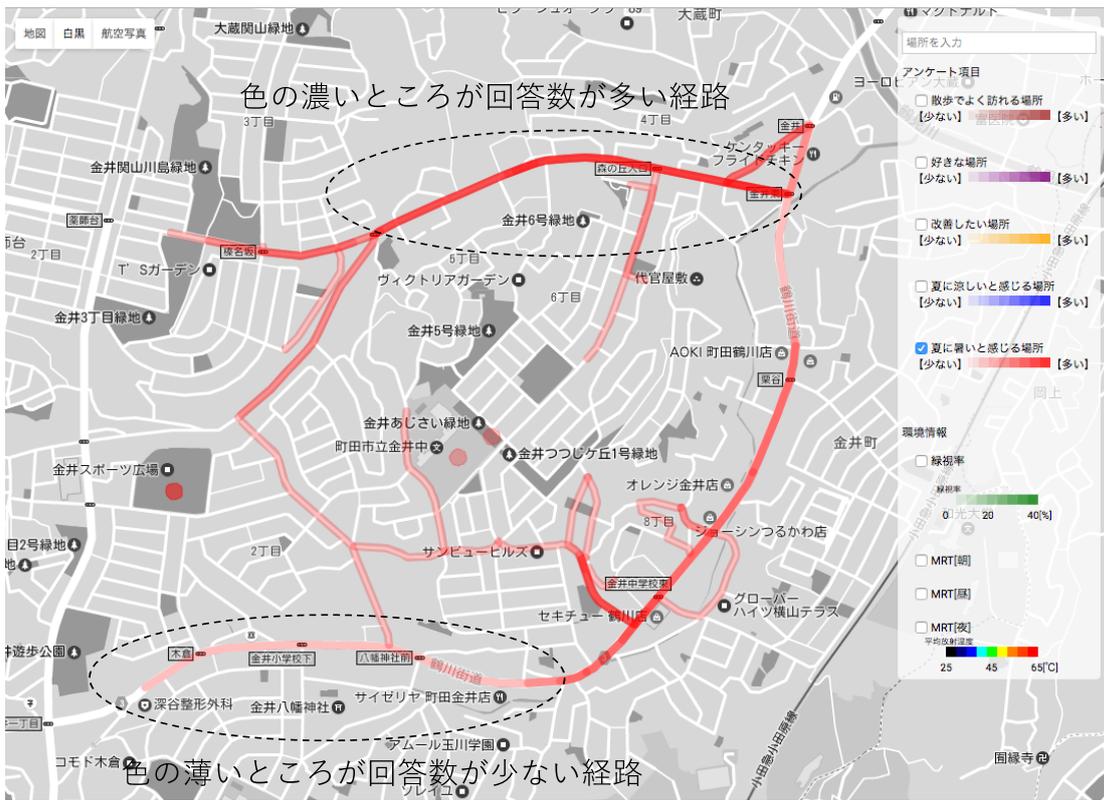


図 2-5 色の濃淡を用いたアンケート結果の可視化（経路）

地図データ Google

2. 5 まとめ

本章では、前章の方法により収集された各情報の効果的な可視化方法について検討を行い、システムの構築を行うために、以下の点について検討、開発を行った。

- 1) 複数のアンケート結果や環境情報を重ねて表示できるように、複数のレイヤーを重ねた構造を持つようなシステムを構築した。これにより、調査結果を任意の組み合わせで表示することができる。
- 2) アンケート結果や環境情報が判別できるように、表示するマーカーについて検討を行った。
- 3) 経路に関するアンケート結果の可視化のために、異なる回答者の入力情報を統一された経路情報に修正することで、回答者の多い経路を容易に判別する表示方法を開発した。

3. 対象地域における緑を中心とした環境情報および住民意識の可視化

本章では、住民自らが入力した複層的な情報、および対象住宅地とその周辺の環境情報の可視化による共有可能なデータベースの作成を行う。住宅地でありながら緑地が多く存在し、住民と緑との関わりが活発であると考えられる地域を対象とする。

3. 1 対象住宅地の選定と概要

上述に該当する地域・住戸として、緑豊かがかつ最寄り駅まで徒歩圏内にある、T 駅（町田市）から徒歩約 20 分圏内の戸建住宅 18 戸を対象とする。緑地や公園が近隣に多く存在し、宅地内の緑化も充実している。対象地域と住戸に対し、2014 年・2015 年に申請者らが実施した環境情報および住民意識のデータを活用する^{注1)}。

18 戸はA住宅地の 5 戸、B住宅地の 10 戸、C地域の 3 戸で、A・B・Cは隣接している。調査対象となった住戸は、各住宅地において無作為に抽出した住戸で、専業主婦がいる独居ではない世帯に対し調査を依頼し、了承を得られた住戸である。A・B住宅地は、それぞれ同じ開発事業者あるいは引き継いだ事業者によって継続的に開発された住宅地で、それぞれ自治会を有している。C地域は複数の事業者によって隔年で開発が行われた地域である。各住宅地の街並みを図 3-1～3-3 に示す。詳細な住所や地域の呼称等は、個人の特定を防ぐため記載しない。



図 3-1 A住宅地の街並み



図 3-2 B住宅地の街並み



図 3-3 C地域の街並み

3. 2 環境情報および住民意識の可視化

前章 2. の可視化方法を用いることで、対象地における緑を中心とする環境情報、およびアンケート調査結果より得られる住民意識を Web GIS 上で可視化表示する。

可視化表示する項目は、前章 2. の検討により、以下とする。本項では、各項目のデータ収集方法と、可視化表示結果について述べる。

- ・環境情報： 街並み、緑の実態、温熱環境、関連情報（近隣施設、経路等）
- ・住民意識： 経路等空間の主観評価、関連情報（改善要望）

（1）環境情報

対象住宅地の住民の散歩や通勤・買い物行動において利用されると考えられる屋外空間および経路を対象に、温熱環境と、緑の実態として緑視率の可視化を行う。街並みおよび近隣施設や道路等の関連情報については、Google Maps を本データベースのプラットフォームとして用いることで情報も利用する。このような一般ユーザーも利用できる既存の公開数値地図情報の利用は非常に有効である。

温熱環境及び緑視率の実測データについては、2014 年、2015 年に申請者らが実施した既往調査^{注 1)}において得られた実測結果を用いることとした。各データの収集方法の概要と Google Maps 上への可視化結果について述べる。

1) 温熱環境のデータ収集方法の概要および可視化結果

表 3-1 に測定概要を示す。測定場所は事前調査により住民が主に利用する屋外空間を選定し、2015 年 8 月 4 日、6 日に温熱環境（平均放射温度、MRT、気温、湿度）を把握するため、自転車による移動実測を行っている。

図 3-4 に示すように、気温・湿度センサ、簡易 MRT 計¹⁾を地上から約 1[m]の部分に設置し、自転車は通常速度である約 10[km/h]の速度で走行した。気温及び湿度はセンサ部分を二重円筒管により日射を遮蔽し、自転車走行による自然通風を行った。また、測定地点の位置情報は GPS と携帯端末用の GPS アプリ²⁾を併用し用いることにより把握した。簡易 MRT 計によりデータを取得した 6 方位の長短波放射量の測定値を、渡邊ら³⁾による式を用いることにより MRT を算出した。

得られた MRT と位置情報を用いて、Google Maps を用いた可視化を行った。図 3-5、6、7 に朝、昼、夕方に測定した MRT の分布図を示す。これより熱放射の影響の大小が把握可能となり、全時間帯で住宅地や経路上の一部に熱放射の影響が小さい空間が形成されていることが分かる。測定時間別にみると、朝の測定時においては、T 駅と M 駅を結ぶ経路上が特に MRT が高くなることが読み取れる。昼は全体的に日射の影響が大きいことが確認され、車の通りが多く幅員の広い道路上の MRT が高くなる傾向があった。また、夕方においては、大部分の場所で MRT が 40℃を下回ることが把握された。

表 3-1 測定概要

	測定項目	測定装置	測定日
移動 実測	6方位長短波放射量	簡易MRT計 (自作)	2015年8月4,6日 晴天日 ①朝 (8:00~) ②昼 (12:00~) ③夕方 (17:00~)
	気温 湿度	フィルム型サーミスタセンサ 高分子容量式湿度センサ (TDK,CHS-MSS)	
定点 実測	気温 湿度	サーミスタセンサ 高分子抵抗式センサ (T&D,おんどとり)	2015年8月 連続計測

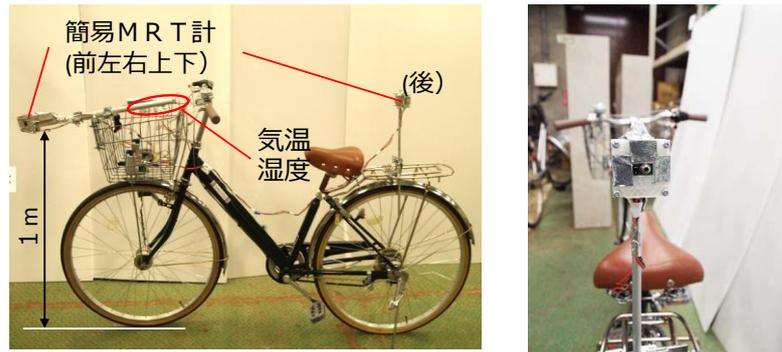


図 3-4 実測用自転車

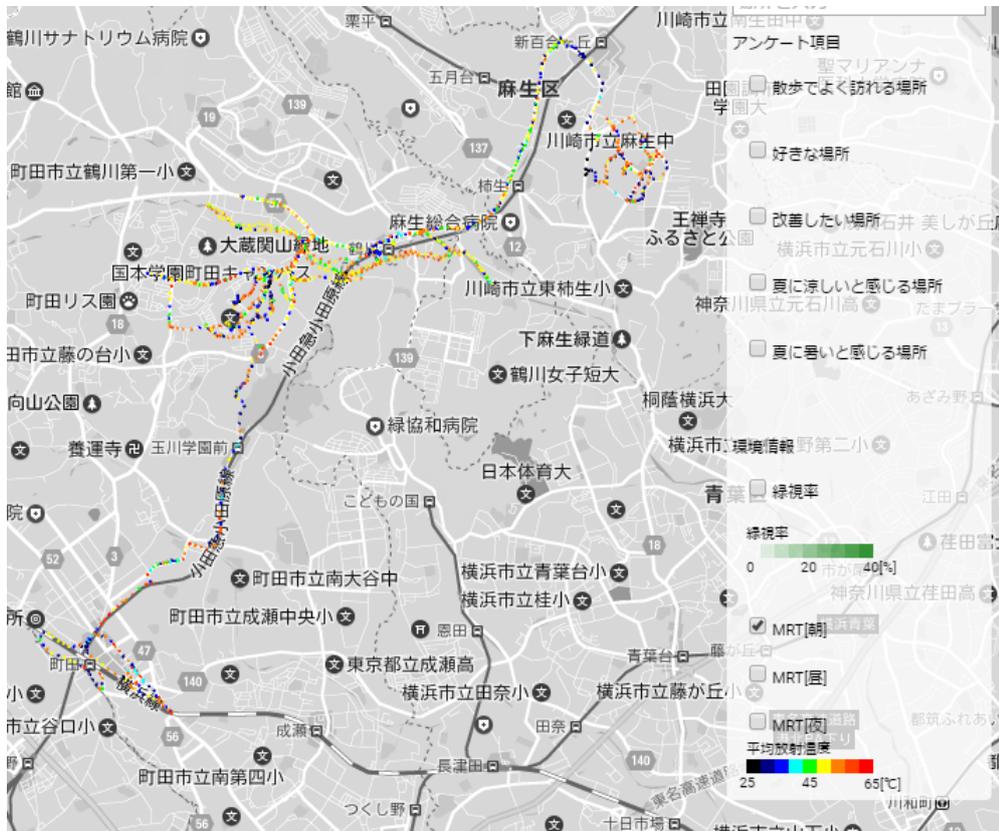


図 3-5 MRT の数値地図 (朝 : 8:00~)

地図データ : Google

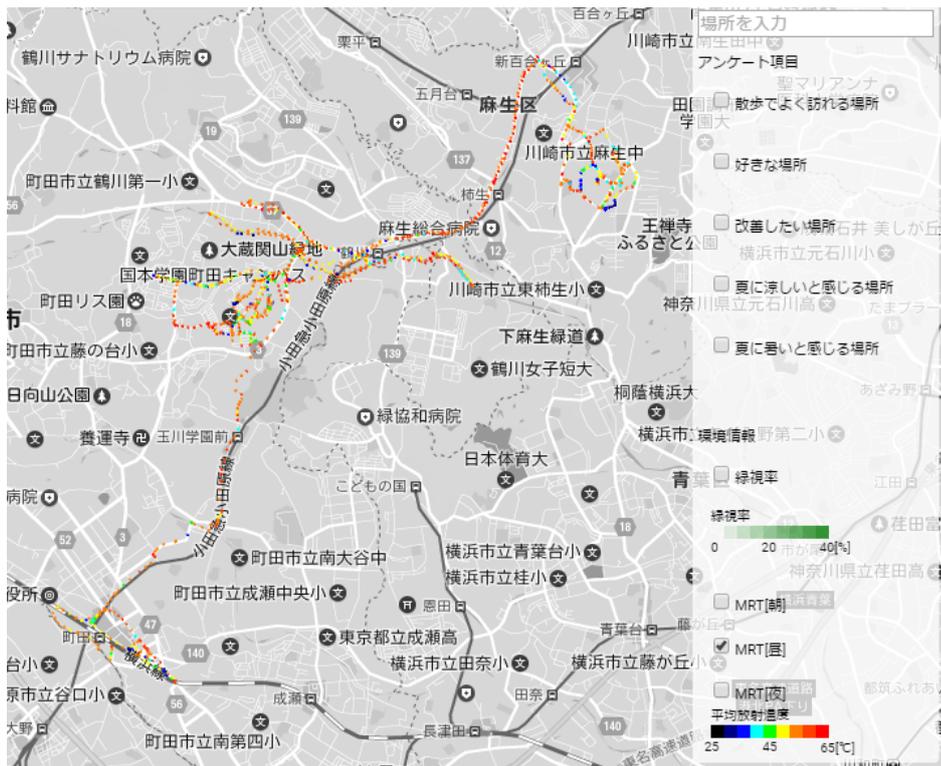


図 3-6 MRT の数値地図 (昼 : 12:00~) 地図データ : Google

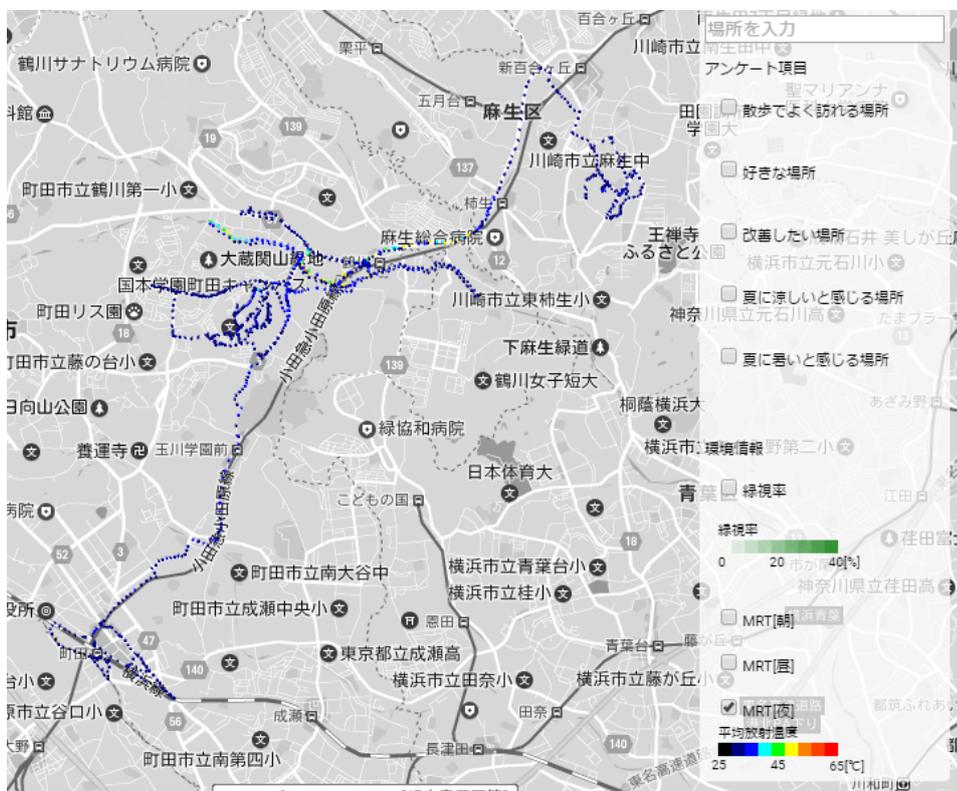


図 3-7 MRT の数値地図 (夕方 : 17:00~) 地図データ : Google

2) 緑視率のデータ収集方法の概要および可視化結果

測定経路は温熱環境の把握のための実測経路と対応し、さらに、それ以外の住宅地周辺と特徴的な道路においても撮影を実施した。測定機器の概要を表 3-2 に示す。測定は全天球カメラを用い、徒歩または自動車により測定を行った。撮影日は 2015 年 9 月中旬～下旬である。また、2016 年 9 月にも不足していた地点などに関して追加での撮影を行った。このカメラは携帯端末との連動が可能であり、携帯端末の GPS より撮影位置を取得することが可能となるため、これにより撮影位置を把握した。

Google Maps 上に、図 3-8 に示すような円の濃度で緑視率を表す可視化を行うことにより、緑視率を数値的に把握可能な結果が得られた。数値地図より M 駅方面は緑視率が少なく、対象住宅地において緑視率の多い空間が多数形成されていることが分かる。また、MRT の数値地図において把握した幅員が広く熱放射の影響が大きい道路上において、緑視率が少ない空間が比較的多いことを確認した。すなわち、緑視率と MRT との間に一定の関係性がある結果が得られた。

表 3-2 測定概要

測定項目	測定装置	仕様
緑量	全天球カメラ (RICOH, THETA)	使用温度範囲：0℃～40℃ 使用湿度範囲：90%以下 保存温度範囲：-20℃～60℃

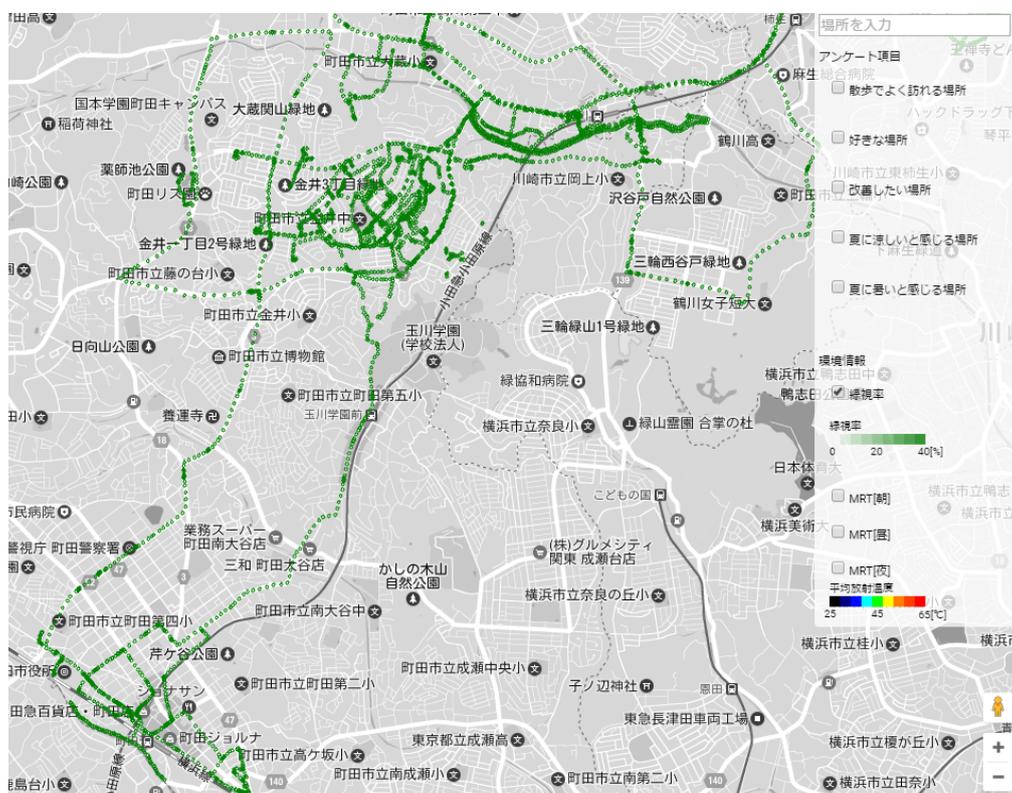


図 3-8 緑視率の数値地図

地図データ：Google

(2) 住民意識

3. 1で述べた住戸の専業主婦に対し、「経路等空間の主観評価」および「関連情報（使用実態）」として、空間を日常的に使用する際の理由及び意識されると推測される項目として、既往調査結果^{注1)}の「①散歩でよく訪れる場所」、「②好きな場所」、「③改善したい場所」、「④夏に涼しいと感じる場所」、「⑤夏に暑いと感じる場所」を選定した。これらは、既往調査では、自宅近辺の地図（紙面）に記入させていたが、本研究では前章のシステムに基づき Web GIS を用いて可視化すると共に、それに関連した回答結果を Web GIS 上でも表示させる。図 3-9 に各項目と表示形式のまとめを示す。また図 3-10 に地図（紙面）上への記載例を、図 3-11 に対象者の基礎情報として、回答者の年齢を示す。

また表 3-3・表 3-4 に、各設問に対して「場所」または「経路」して挙げられた各箇所をそれぞれ記入した人数を示す。例えば図 3-10 左上で「⑤」・右上で「②」の記載のようにグラウンドや公園などは「場所」、それ以外は「経路」して選択されているとみなした。なお、回答者への配慮から、表には場所・経路の具体的な名称は記載しない。

表 3-3 より、「④夏に涼しいと感じる場所」「⑤夏に暑いと感じる場所」に該当する経路は、それぞれ複数の回答者が同じ経路を挙げている傾向がみられた。また「①散歩で良く訪れる場所」として記入された経路で、最も記入人数が多い「経路-1（3人）」は「④夏に涼しいと感じる場所」として記入人数が最も多い（11人）経路と同一であった。一方、表 3-4 の選択された「場所」は、表 3-3 の「経路」に比べ記入人数がばらついていて、これは「場所」は「経路」と異なり、目的をもって訪れ、また滞在するため、子供やペットの有無といった回答者の属性、ライフスタイルや趣向によって利用する「場所」が異なってくるためと推測する。

また、同じ経路・場所に対し「②好きな場所」「④夏に涼しいと感じる場所」と「③改善したい場所」のように、プラスとマイナスの両評価がみられる個所もあった。これは「経路・場所」の”実態”に対応した理由と考えられ、上記（1）の環境情報との比較が必要と考える。これを踏まえて、上述の（1）で作成した「環境情報」のデータベース上に、「住民意識」のレイヤーを作成し、データの格納を行った。「住民意識」の紙面への記入例から Web GIS 上のデータベースへの格納の実施例を図 3-12 に、「住民意識」の可視化結果を図 3-13 に、「環境情報（緑視率・MRT）」の可視化結果を図 3-14 に、それらの重ね合わせの例を図 3-15 に示す。

図 3-15 の中央部の青いラインは、表 3-3 の「経路-1」に該当する経路を示している。また、同図上部の赤いラインは同表「経路-3」の一部である。重ねられた緑視率および MRT の情報より、青いラインの経路は緑視率が高くかつ MRT が低く、赤いラインの経路は緑視率が低くかつ MRT が高いといったように、住民意識と良く対応している。

以上、「環境情報」および「住民意識」を視覚的に確認・共有が可能であるデータベースを作成した。

設問		
屋外環境への意識・評価	買い物経路 通勤・通学経路への意識・評価	好ましい場所 改善したい場所
		夏に暑いと感じる場所 夏に涼しいと感じる場所 緑が多いと感じる場所 経路上の緑への意識・評価
屋外空間における行動	散歩	散歩に行く時間帯
	買い物 通勤通学	経路・移動手段 選択理由

地図上に具体的な場所を記入回答
↓
WebGIS上での可視化
コメント吹出しで表示

設問		
屋外環境への意識・評価	住宅地への意識・評価	緑への意識・評価
屋外空間における行動	緑の手入れ	実施内容
	散歩	散歩回数・目的

グラフ形式で集計結果を出力

設問		
屋外環境への意識・評価	散歩	経路決定要因 時間決定要因
	買い物経路 通勤・通学経路への意識・評価	経路上のストレス理由

図 3-9 アンケート設問と可視化項目



図 3-10 地図（紙面）上への記入例

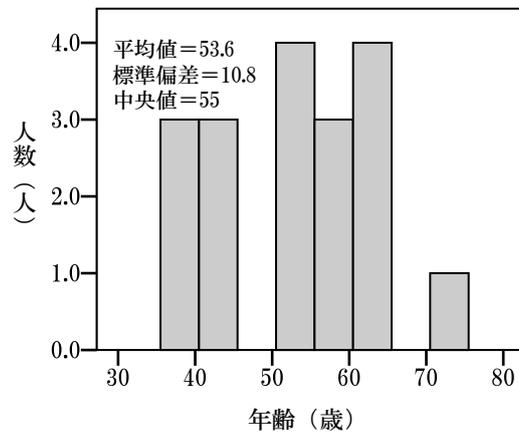


図 3-11 回答者の年齢

表 3-3 各設問への該当経路と記入人数

選択箇所No.	①散歩でよく訪れる場所	②好きな場所	③改善したい場所	④夏に涼しいと感じる場所	⑤夏に暑いと感じる場所	総合計
経路-1	3	1	1	11	0	16
経路-2	1	1	2	4	0	8
経路-3	1	0	0	0	6	7
経路-4	0	0	1	2	3	6
経路-5	2	0	0	0	3	5
経路-6	0	0	1	0	2	3
経路-7	1	1	0	0	1	3
経路-8	2	1	0	0	0	3
経路-9	1	0	0	0	1	2
経路-10	0	1	0	0	1	2
経路-11	0	0	0	0	2	2
経路-12	1	0	0	1	0	2
経路-13	1	0	0	0	0	1

表 3-4 各設問への該当場所と記入人数

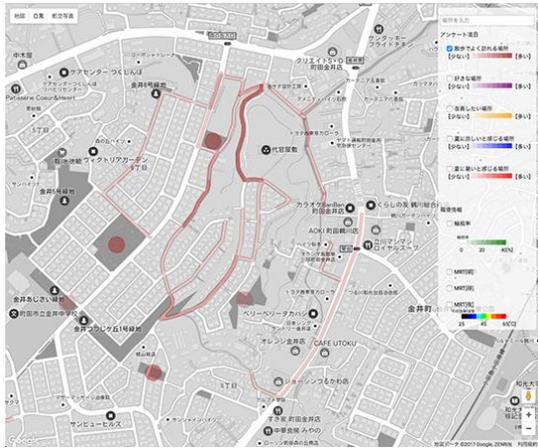
選択箇所No.	①散歩でよく訪れる場所	②好きな場所	③改善したい場所	④夏に涼しいと感じる場所	⑤夏に暑いと感じる場所	総合計
場所-1	1	1	2	2	0	6
場所-2	1	2	0	0	1	4
場所-3	2	1	0	0	0	3
場所-4	0	1	0	0	2	3
場所-5	0	1	0	2	0	3
場所-6	2	0	0	1	0	3
場所-7	0	1	2	0	0	3
場所-8	0	2	0	0	0	2
場所-9	2	0	0	0	0	2
場所-10	1	0	0	1	0	2
場所-11	1	0	0	0	0	1
場所-12	0	0	0	0	1	1
場所-13	0	0	0	1	0	1
場所-14	0	1	0	0	0	1
場所-15	0	1	0	0	0	1
場所-16	0	1	0	0	0	1
場所-17	1	0	0	0	0	1



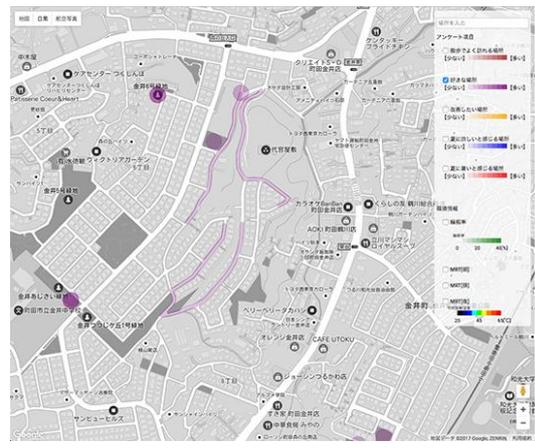
住民に入力してもらった既往の調査票(手書き)

WebGIS上に入力し直した調査票

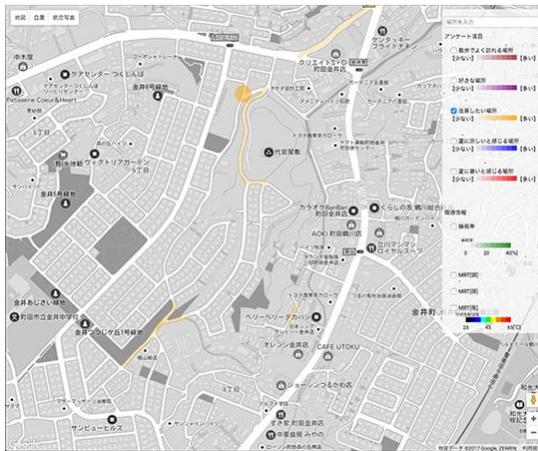
図 3-12 地図（紙面）上から Web GIS への入力例



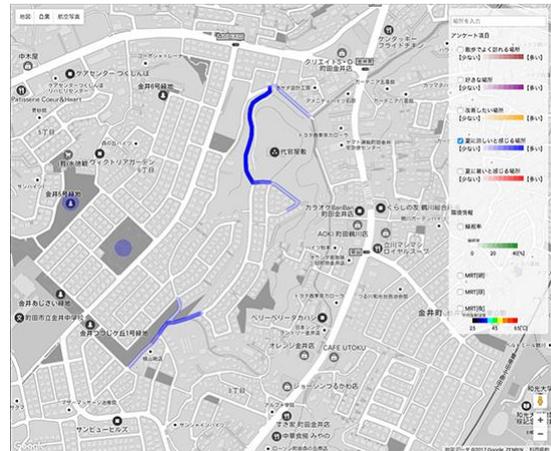
a) 散歩でよく訪れる場所



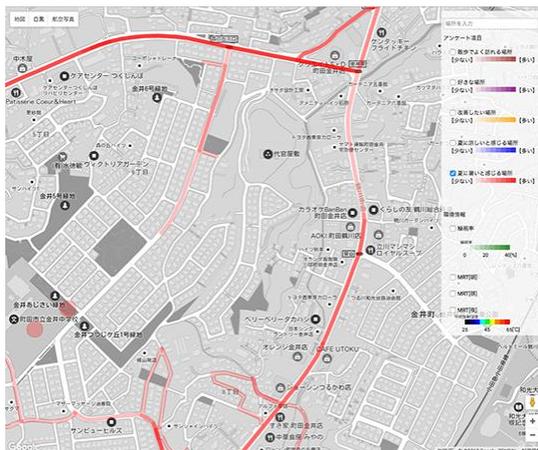
b) 好きな場所



c) 改善したい場所



d) 夏に涼しいと感じる場所



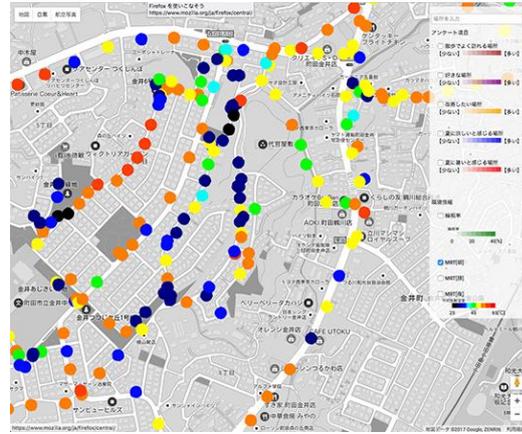
e) 夏に暑いと感じる場所

地図データ
Google

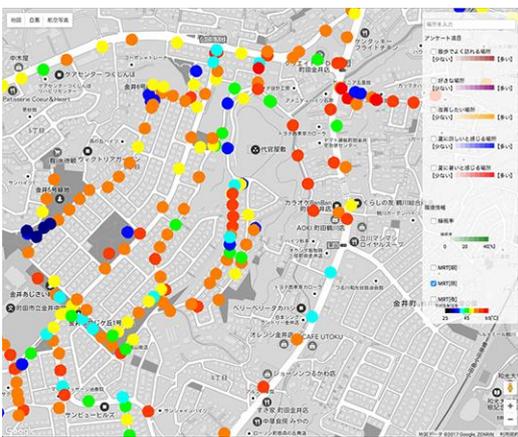
図 3-13 2014・2015 年に実施したアンケート結果の可視化



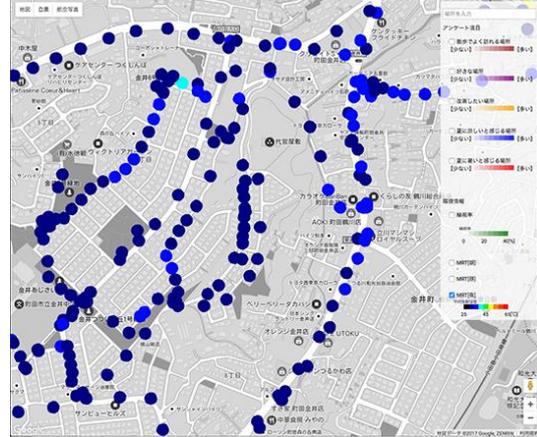
a) 緑視率



b) 平均放射温度 (朝)



c) 平均放射温度 (昼)



d) 平均放射温度 (夜)

地図データ : Google

図 3-14 2014・2015 年に取得した環境情報の可視化

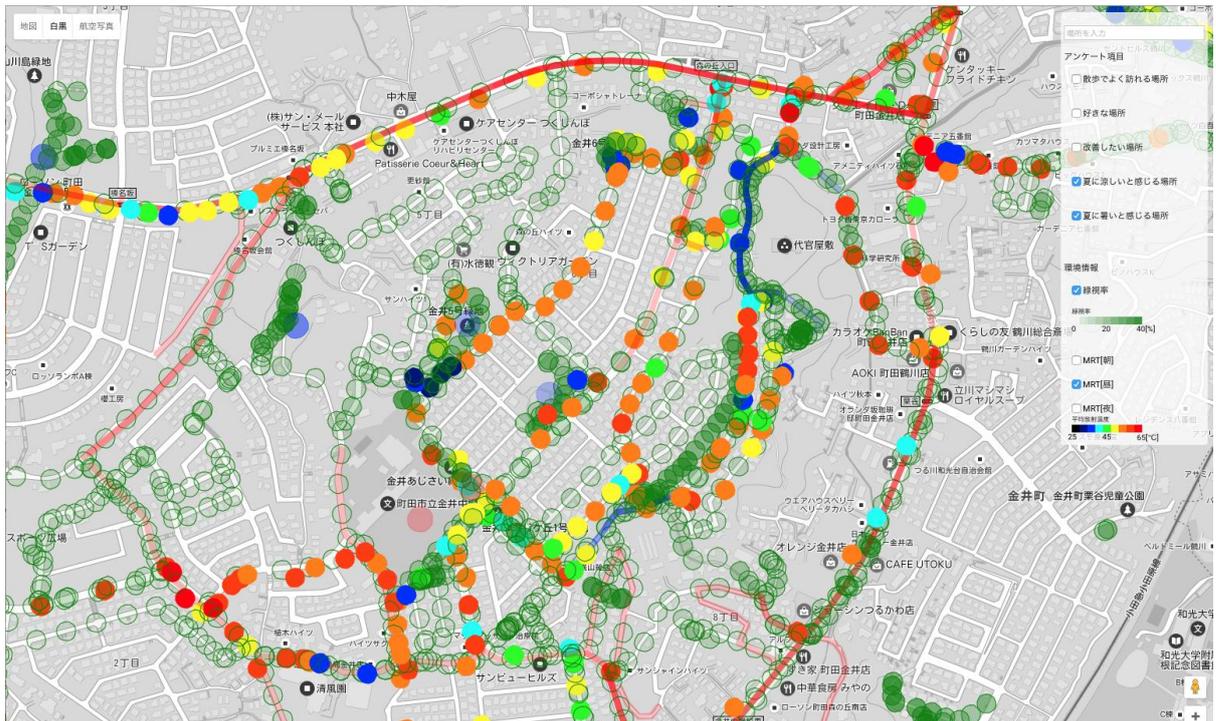


図 3-15 「環境情報」と「住民意識」とを重ね合わせた可視化 地図データ：Google

本章の注釈

注 1) 環境省平成 27 年度委託業務「平成 27 年度低炭素ライフスタイルイノベーションを展開する評価手法構築事業委託業務（緑化等による住宅周辺の温熱環境改善に着目した低炭素ライフスタイル提案手法の開発）」（東京工業大学）の結果を使用している。

本章の参考文献

- 1) 中大窪千晶、浅輪貴史、吉野瑛子：移動実測のための平均放射温度計の開発、日本ヒートアイランド学会第 10 回全国大会、2015.8
- 2) GPS Recorder X©Ainetmakoto 使用
<https://itunes.apple.com/jp/app/gps-recorder-x/id353482327?mt=8> (2016.02.05 閲覧)
- 3) 渡邊慎一、堀越哲美：測定に基づいた屋外における平均放射温度の算出方法、日生気誌、49(2)、pp.49-59、2012

4. 可視化情報の住民へのフィードバックによる環境意識向上効果の確認

本章では、前章 3. において作成した可視化情報を携帯端末アプリに搭載し、スマートフォンあるいはタブレット PC を用いて実際に地域住民に提供することで、地域環境や緑化への意識がどのように変化するかをアンケートによって明らかにする。

本アンケートの一部は、同アプリに搭載した Web GIS（以下、住民へのアンケートでは Map と表現）上のデータベースに直接回答を記入できる機能を使用して実施する。これにより「住民意識」および「環境情報」のデータベースがより意識されると考える。

第三者の結果も含めて可視化された情報の共有により、自身が漠然と意識する環境に対する「気付き・再認識・理解の向上」といった効果と共に、さらなる緑地や屋外の利用・改善意識の高まり等につながる結果が得られると推測する。

4. 1 アンケート目的および項目

本アンケートの具体的な目的を以下の 5 点とする。設定した目的に沿って、アンケート項目の作成を行った。項目を表 4-1 に示す。

目的 1) アプリによる住民への効果の確認

- ①都市緑地（＝地域緑地・地域環境）への「気づき：まだ知られていなかったものを見つけ出すこと。また、わからなかった存在を見いだすこと」
- ②都市緑地への「再認識：しばらく忘れていたり、一度価値のないものとして気にならなくなっていたものを再び認識すること」
- ③都市緑地への「理解の向上：物事のしくみや状況、また、その意味するところなどを論理によって判断しわかること。納得すること。」

目的 2) アプリの内容への評価・意見の収集

- ・住民からみて①気づき・②再認識・③理解の向上への道具、および環境価値の共有・見直しのツールとなりうるか。さらに改善点への意見などの収集
- ・行政、関連事業者が使用した場合、住民（または転入検討者）へのアピール・地域環境政策へ参考・利用になりうるか。改善点などへの意見収集

目的 3) アプリ内容・操作性・表現への評価・意見の収集

目的 4) 昨年度からの一連の調査対象となったことによる①気づき、②再認識、③理解の向上への影響の有無等

目的 5) 今後の調査・研究の拡大・実施の「可能性と課題」の把握

表 4-1 アンケート項目

回答方法	設問	該当目的
携帯端末等を用いたアプリ上のMAPへの記入	1. 「経路等空間の印象評価」および「関連情報（使用実態）」として①～⑤に該当する経路・場所の記入 ①散歩でよく訪れる場所 ②好きな場所 ③改善したい場所 ④夏に涼しいと感じる場所 ⑤夏に暑いと感じる場所	1)
携帯端末等を用いたアプリ上のアンケートの選択肢および7段階評価	2. 「気づき・再認識・理解の向上」の有無とその理由	
	3. アプリの内容・操作性・表現への評価と改善点への意見	
聞き取り調査	4. アプリの有効性について 気づき・再認識・理解の向上、共有化への道具となりうるかとして、以下の内容の可否および改善点等の意見の聞き取りを実施 ・情報収集が十分できると思うか？ ・可視化で環境の価値を認識・共有できるか？ ・本アプリの機能は自治体の環境政策に有効だと思うか？	1) 2) 3) 4)
	5. 昨年度からの調査対象となったことによる効果（影響） ・屋外環境に対する意識が変化したか？どのように変化したか？ ・自宅周辺の住環境に対する意識が変化したか？どのように変化したか？ ・昨年度、本年度のような研究は今後の住宅地環境の整備に有益だと思うか？	
	6. 今後の調査・研究の拡大・実施の「可能性と課題」の把握 ・「環境情報」「住民意識」のデータを整備するための調査を今後さらに実施する とした場合受け入れられるか？どのような工夫があればよいか？ ・さらに必要な情報は何か？ ・転入を考えている場合の参考情報になりうるか？ ・行政・ゼネコン・ハウスメーカー・不動産業界との連携を構想しているが、有用あるいは必要とされるツールになりうると思うか？	5)

4. 2 アンケート対象者の選定

第三者の入力結果や環境情報の閲覧といった情報提供の効果を比較するために、過年からの調査対象者である住民と、新規の参加となる住民を対象とした。新規となる対象者は過年からの対象者と同様に町田市在住であることとした。

尚、現状のアプリはβ版であるため、アンケート回答作業中に様々な不具合や課題が発生したりすることが想定される一方、今後の開発に活用できる有用な知見が詳細に得られることを期待している。よって、今回の調査は単なるアンケートにとどまらず、住民がアプリ使用のどこで戸惑ったのかや、ミスをしたのか、また、どの項目とどの項目を関連して意識していたのか、どの項目を閲覧した時に再認識が行われたのかなどのプロセスを調査員がつぶさに観察してアプリ開発に反映させることも目的の一つとしている。

よって、調査者が期間内に十分アンケートできる対象人数として、次の合計6名とした。

A対象者) 過年から継続の調査対象者 (住民) : 3名

B対象者) 新規対象者 (住民) : 3名

4. 3 アンケート手順と実施

アンケート実施の調査員が本研究およびアプリの目的・仕様等を、図 4-1・図 4-2 および実際のスマートフォンを用いて説明し、さらにアンケート回答のためのアプリの操作方法の練習を行った。

その後、スマートフォンを保有している対象者にはアプリをダウンロードしてもらい、保有していない対象者には、調査者が準備したスマートフォンを用い、表 4-1 に示したアンケート項目に沿って、調査員と共にアプリを用いた回答、あるいは聞き取り調査を実施した (1名あたり約 120分程度。2017年1月中に実施)。住民の都合を考慮し、新規対象者のうち2名以外は全て個別の実施となった。

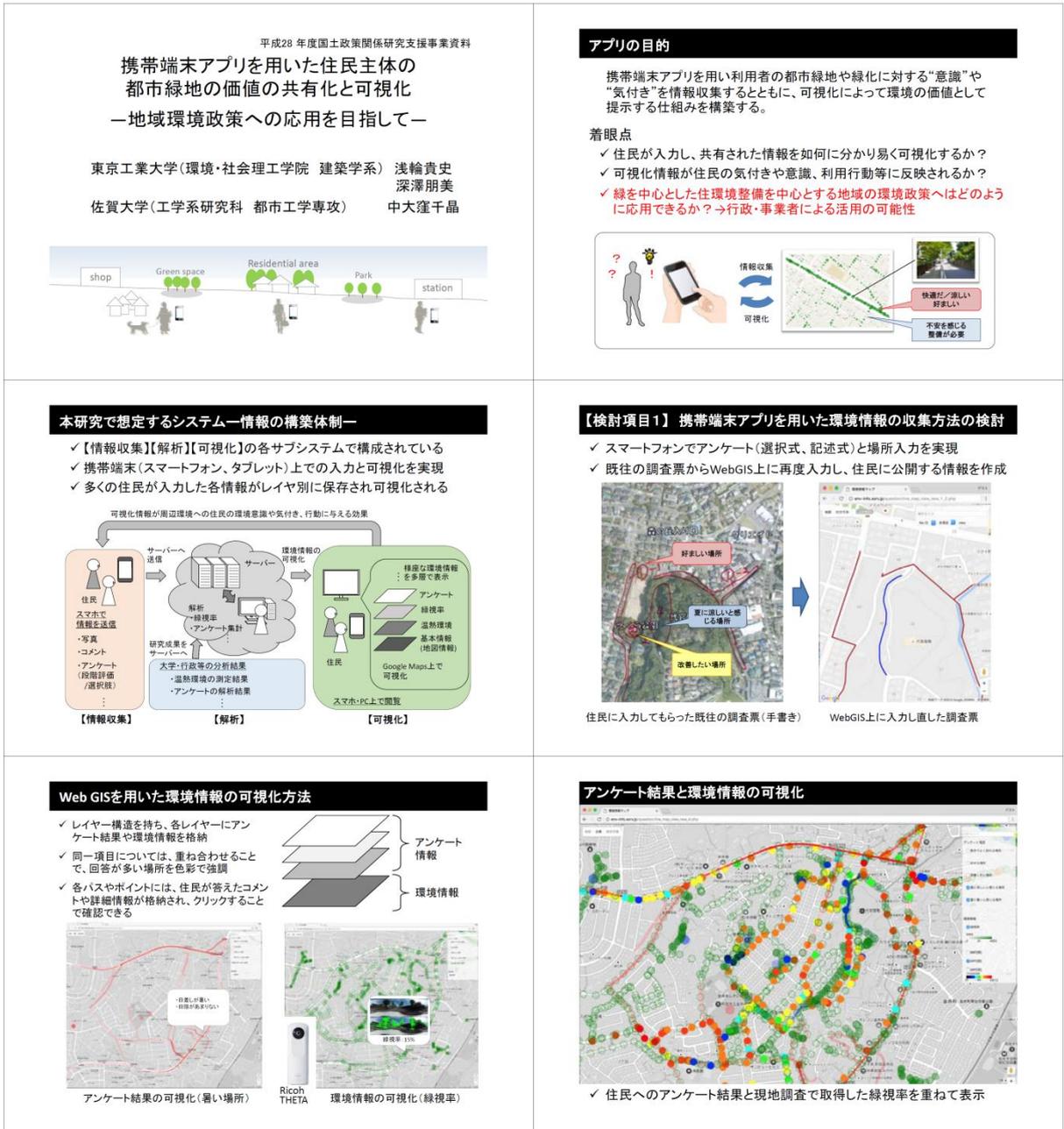


図 4-1 住民への説明資料 (本研究の目的等)



図 4-2 住民への説明資料（アプリの仕様）

4. 4 アンケート結果

本研究およびアプリの目的、格納された「環境情報」「住民意識」のデータとその見方、操作方法について説明したうえで、それらに対してアンケート対象者全員からの理解と興味を得ることができ、アンケートを実施することができた。以下に結果を示す。

設問 1.

「経路等空間の印象評価」および「関連情報（使用実態）」として表 4-1 内の①～⑤に該当する経路・場所の記入

図 4-3 に、今回のアンケートにおける、アプリの地図上への「住民意識」の記入件数を示す。過年のアンケート結果で記入され、データベースに格納されている経路・場所（過年）の件数と、新たに記入された経路・場所（新規）の件数の比較を行っている。

この結果より過年と同様の場所・経路よりも新規の場所・経路の方が多く選ばれていることが読み取れる。実際、回答の際の操作状況を観察すると、

- 1) 過年の「住民意識」を見る（第三者の意識を含む）
- 2) その場所または経路の「環境情報」を見る
- 3) 「住民意識」としてそこが選択された理由を「環境情報」等より類推し納得する
- 4) 同様の環境実態があると思われる新規の経路・場所を思い出し記入する。

または同様の過年の経路・場所を記入する。

といった流れが多くの回答者に見られた。

例として、ある回答者の”⑤夏に涼しいと感じる場所”の回答状況を図 4-4 に示す。この回答者は、中央部の青い経路（表 3-4 経路-1 に該当）に対する「住民意識」と、「環境情報」を見ることで、「緑視率の高さによる木陰の涼しさ」に納得する発言をし、さらに水辺の風の涼しさを述べて、新たに川沿いの緑が多い遊歩道の選択を行った。

このように、本アプリの重ね合わせ機能を含む可視化による「住民意識」「環境情報」の共有は、「環境情報」による実態との比較により、他者の「住民意識」の記入結果への”理解”を促進し、さらには「経路等空間」に対する自身の記憶・経験の”再認識”の効果があると考えられる。

尚、他者の意見や考え方に対する“共感”を持って、自身の賛同や意見を述べるといったことが徐々に広まってゆく“共感の連鎖”のプロセスは、実際のソーシャルメディア上でも起こっていることであり、本携帯端末アプリと可視化システムを使用することによって、それが地域のコミュニティレベルでも効果的に起こり得る可能性が示唆される結果と言える。

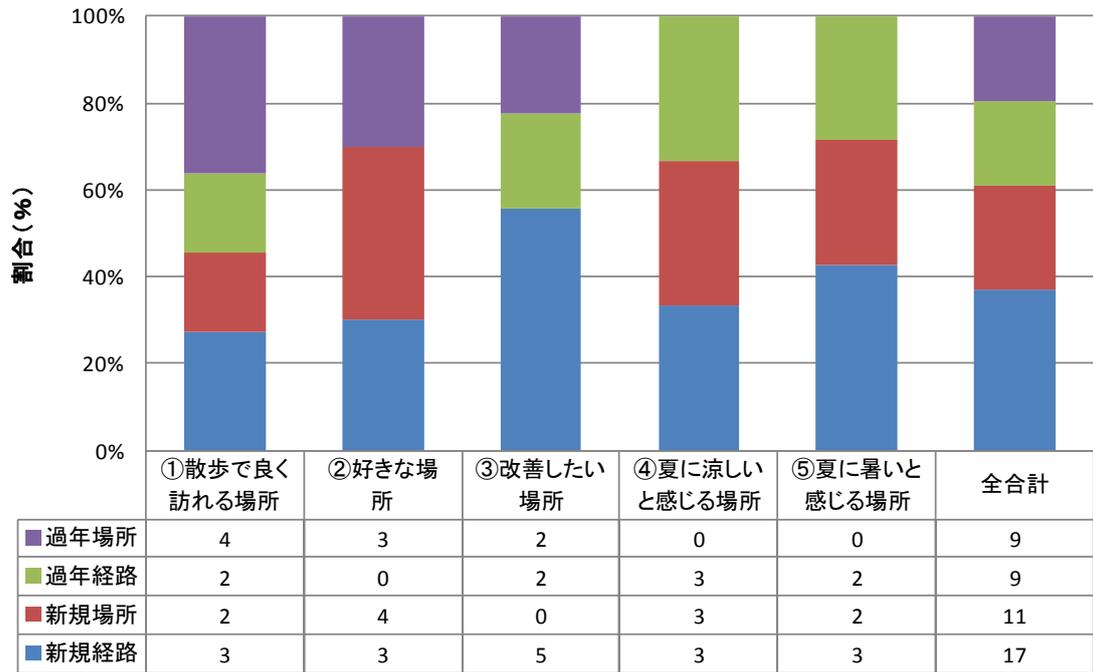


図 4-3 アプリの地図上への「住民意識」記入結果



夏に涼しいと感じる場所 (過年回答)

夏に涼しいと感じる場所 (本年回答加算)

図 4-4 夏に涼しいと感じる場所の回答状況 地図データ : Google

設問 2.

「気づき・再認識・理解の向上」の有無とその理由

「気づき・再認識・理解の向上」について、表 4-1 内の①～⑤のそれぞれの場所に対し、該当の有無と対象場所、およびその理由を回答させた。結果を図 4-5 および図 4-6 に示す。

図 4-5 で”無し”との評価は「気づき」に対する 1 人のみであった。詳細に質問したところ、「自宅近隣の散策を広範囲で行っているため、近隣のことは”ほぼ知っている”ことから”無し”」と回答したとのことであった。図 4-5 の結果より、本アプリのデータベースに格納された情報の参照により、上記一件を除く全ての回答者の「気づき」「再認識」「理解の向上」が促進されたことが把握できた。

特に「理解の向上」が進んだとの回答が最も多いのは、”涼しい場所”、次いで”暑い場所”・”散歩場所”の選択であった。その理由として、図 4-6 に示すように”Map が見やすい・重ね合わせ機能があるから・他の人が選択していたから”の回答が多かった。これは、Web GIS をプラットフォームに、「住民意識」と「環境情報」の比較・共有が可能といった、本アプリの特徴による効果を示していると言え、上述の図 4-3 に対する考察とも一致している。特に、涼しい場所や暑い場所は、日常生活の中で潜在的には意識していても、積極的な顕在意識にはなっていない場合が多いと想定されるため、「住民意識」と「環境情報」の相互の比較は有用であったものと推測される。

その他に、図 4-5 で、「気づき」では”改善したい場所”が、「再認識」では”改善場所”と”暑い場所”が選択されていなかった。この結果より、マイナスに評価される場所は、地域共通の認識として常に（顕在的に）意識されていると推測される。

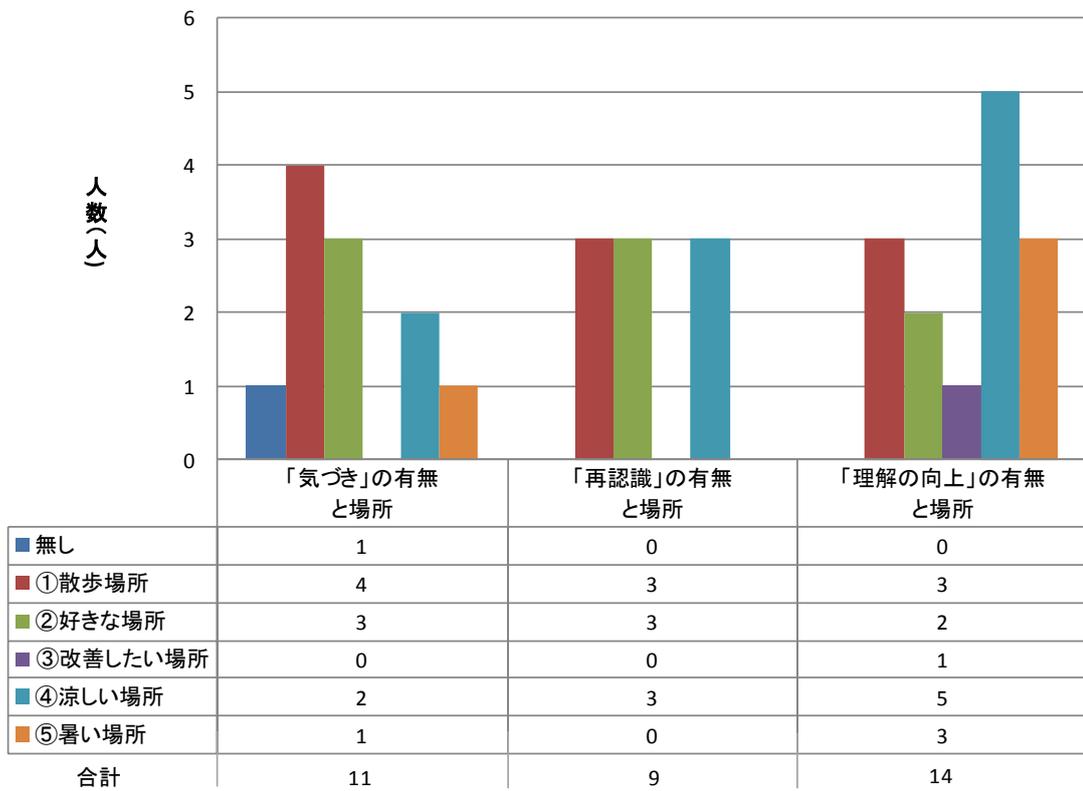


図 4-5 「気づき」「再認識」「理解の向上」の有無とその場所

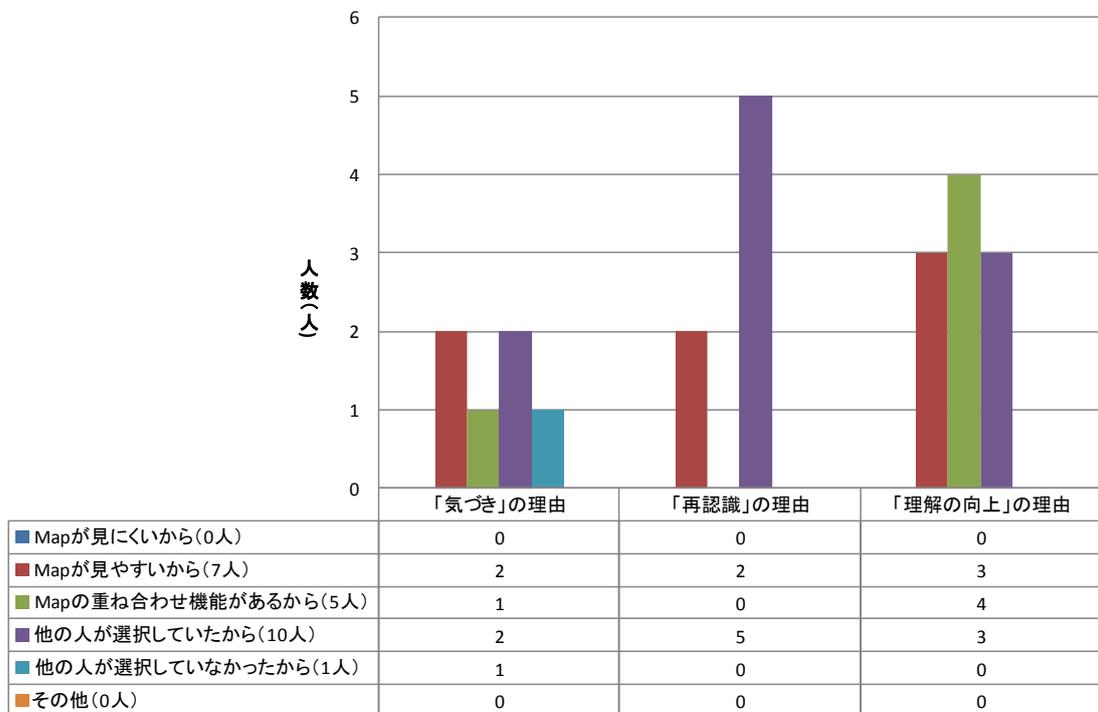


図 4-6 「気づき」「再認識」「理解の向上」の理由

設問 3.

アプリの内容・操作性・表現への評価と改善点への意見

本アプリの内容・操作性・表現に対するアンケート結果を図 4-7 に示す。

図 4-7 より本アプリの Map 上への記入の操作性に対して” -2：悪い” の評価が 1 人あったものの、それ以外はすべて” 0：どちらとも言えない～3：非常に良い” の回答であった。特に、MAP へ格納されている情報及びその表示方法（レイヤーの重ね合わせ機能）への評価が高かった。これは、図 4-3、図 4-5、図 4-7 における回答との一致・裏付けと言える。

内容・操作性・表現に対する自由記入内容を表 4-2 に示す。比較的理解が難しいと予想された「環境情報(MRT・緑視率)」に対して、すべての回答者が理解をし、ほぼすべての回答者が高い興味を示していた。スマートフォンを保有していない回答者もいたが、操作練習後には特に問題なく操作を行っていた。ただし、アンケート回答においてアプリの Map 上への経路の記入に手間取る回答者が数名みられた。理由として回答画面の小ささが指摘され、ペン入力などが提案されたが、慣れれば可能との意見もあった。

これらの指摘や意見に対しては、システム上困難な項目もあるが今後対応を検討してゆくこととする。

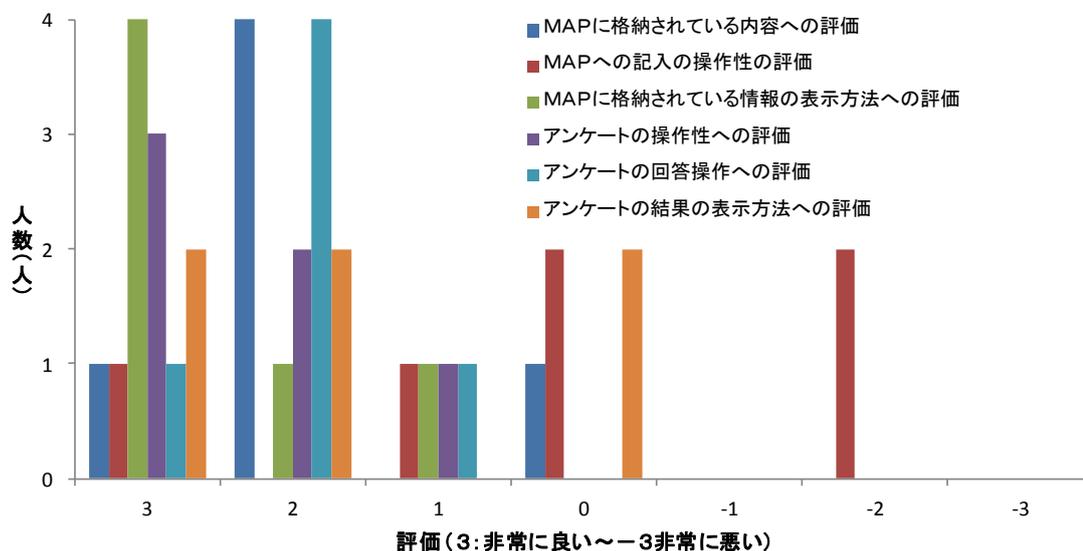


図 4-7 本アプリの Map およびアンケート機能への評価

表 4-2 アプリの内容・操作性・表現に対する自由記述

内容	・MRTと緑視率が判りやすい。
操作性	・記入後にライン・ポイントを選択して消去できれば便利。 ・経路の入力が難しい。ペン入力などの工夫が必要では？
表現	・色分けや拡大など、わかりやすさが良い ・Map自体はとても良い
その他	・現在スマートフォンを持っていないので自分ではできない

設問 4. アプリの有効性について

設問 5. 昨年度からの調査対象となったことによる効果（影響）

設問 6. 今後の調査・研究の拡大・実施の「可能性と課題」の把握

上記の設問 4～6 に対する可・不可の回答人数、および全体の回答傾向と特記点を表 4-3 に示す。

いずれの設問に対しても、「おおむね”可”」との回答であったが、具体的な仕様や使用が決定していないことによる不確定要素が多いことから、回答者も不明点が多い印象を受けていた。しかしながら本研究とアプリの目的に対して理解・期待が得られ、事業者や行政への報告や、実際の運用への働き掛けといった要望等、多くの意見を得ることができた。特に、「MAP 上への記載が判りやすい。生活する上で有益な（買い物・病院など）情報や、ライフステージによって異なる関心の高い情報等の付加への提案」があったり、また、「住宅周辺の住環境に対して、他場所との比較を行うようになり、さらに良くなるための条件を意識的に考えるようになった」ことなど、本アプリの方向性自体も支持される結果であった。昨年度からの調査対象になったことによる効果として、「調査結果の報告を参考に、通る道をいつもと変えてみたり（他の人が選んだと聞いて）、ここは涼しいと言われている場所なんだと（実測結果を思い出して）思いながら通ったりしている、以前よりも自然を意識し野鳥なども気にするようになった」との回答があった。すなわち、緑地や屋外空間の利用行動にも影響を及ぼしている可能性が示唆される結果である。これは、以前の調査報告の可視化結果を参照したことによる効果であるが、今後アプリを提供することでも同様の効果が期待できる。

本アプリに格納されている環境情報に対しても非常に高い関心が示されると共に、子供の使用といった教育関連への適用の可能性も指摘された。さらに、本アプリを行政が実際に運用することで、政策をより身近に感じられるのではといった意見や、行政への意見・評価の伝達など双方向ツールとしての期待が見られる回答を得た。このように、行政との連携に関する要望や具体的な課題点に関する指摘が住民よりあったことは有意義な結果である。

表 4-3 住民へのヒアリング調査結果

設問		回答		
		可と回答 (人)	不可と回答 (人)	全体の回答傾向・特記点
設問 4. アプリの有効性について	本アプリで情報収集が十分できると思うか?	4	2	機能上はできると評価するが、現段階での具体的なカテゴリなどの明示(構想)がないことで、不十分に感じられている。
	本アプリ可視化で環境の価値を認識・共有できると思うか?	6	0	MAP 上への記載が判りやすい。生活する上で有益な(買い物・病院など)情報や、ライフステージによって異なる関心の高い情報等の付加の提案あり。
	本アプリによるアンケート機能・地図上への表示機能は自治体の政策に使用可能か?	6	0	本アプリのようなツールを用いることで、自治体の政策を身近に感じられるのではないかと期待感あり
設問 5. 数年の調査対象者になった効果 (対象者 3 人)	屋外環境に関する調査対象となったことにより、屋外に対する意識が変化したか?	3	0	数年にわたり調査対象になったことで、屋外への意識が変化。他の住民の回答や、MRT・緑視率の結果を見ることにより、より具体的に理解するように変化したとのこと。
	屋外環境に関する調査対象となったことにより、自宅周辺の住環境に対する意識が変化したか?	2	1 (前から思っていた通りに良いとの意識)	住宅周辺の住環境に対して、他場所との比較を行うようになり、さらに良くなるための条件を意識的に考えるようになった。 調査結果の報告を参考に、通る道をいつもと変えてみたり(他の人が選んだと聞いて)、ここは涼しいと言われている場所なんだと(実測結果を思い出し)思いながら通ったりしている、以前よりも自然を意識し野鳥なども気にするようになった、といった回答あり。
	昨年、本年度のような研究は今後の住宅地環境の整備に有益だと思うか?	3	0	調査結果を有益に活用することを望む
設問 6. 今後の拡大への課題	今後のデータ整備において必須となる、アンケート調査・実測等は受け入れられるか?	5	1 (どちらとも言えない)	調査後の展開も含めた調査目的・体制(調査結果を反映できるような行政などの連携)の明示が必要との意見
	町田市への転入を検討者への参考となると思うか?	5	1 (自分だったら見ない)	行政・事業者との連携による、データの正確さ・公平さと、ツールの後ろ盾等のアピールが必要との意見
	行政・事業者との連携との可能性はあると思うか?	6	0	行政・事業者への積極的な働きかけを期待
他	<p>●以下の機能付加の提案</p> <ul style="list-style-type: none"> 行政へ気軽に意見が言えるアプリ ライフステージごとに必要とされる項目とそれに対する情報 上記に関して自身でデータベースを気軽に作れるアプリ 新鮮な情報であること(イベントなどの実施情報・公園などの現状など) <p>●「環境情報」への感想</p> <ul style="list-style-type: none"> すごいデータ、面白い。 場所や時間帯によって MRT が本当に違う。 緑が多い所は MRT が低い やっぱり経路-1 は MRT が低い 重ね合わせられるところが面白い 周りの環境が良く分かる、 緑視率の撮影機能が楽しそう。 子供も使えそう。 			

その他、調査員が対象者のアンケート回答状況を観察して得られた知見等

アンケートを実施する中で、調査員の観察により得られたアプリの特徴や課題について以下に列挙する。

- 1) マップへの記入時にどのように「気づき・再認識・理解」の効果や影響があるのか会話・質疑をしながら回答作業を行うことにより、「他者の回答を見る→環境情報を見る→他者の回答に納得する→環境情報や他者の回答に対して類似した場所を思い起こす→新たに記入する」といった、理解・再認識の影響が確認できた。
- 2) 本アプリには取扱説明書等がまだ作成されていないため、調査者による説明や練習がなければアンケート回答を行うことは現状では難しい様子であった。また、アプリの「設定」において「アンケートデータ取得」の設定の実施には説明が必須であった。今後、実際の運用にあたっては、インターネット上などに取扱説明書等の整備が必要である。
- 3) マップ上への記入を行うアンケートでは、マップの移動・経路の入力・場所の入力で、それぞれに対応したアイコンを押してから操作を行うが、この段階で幾つかの誤操作等が発生した。

本アプリはβ版であるため、様々な操作に対する反応をすべては予測できておらず、今回のアンケート調査により改善に向けた具体的知見が得られた。今回、調査者がアンケートへの回答状況を観察することによって、アプリの効果だけではなく、アプリの”クセ”についても把握することができたことは有意義である。システムとして改善が難しい項目もあるが、今後検討・対応を行ってゆく予定である。

4. 5 まとめ

本アプリによって「環境情報」と「自身を含めた住民の意識」の比較が可能となることで、住民の地域環境への「気づき」「再認識」「理解の向上」の促進の効果が把握された。また、過年からの研究の実施により、調査対象者の「屋外環境・自宅周辺の環境」に対する意識・利用の向上が確認された。すなわち、同様の情報をアプリで提供することにより、アプリ利用者にも同様の効果が期待できる。

さらに、アンケートの回答で、情報の共有だけでなく行政等への意見・評価といった双方向ツールとしての利用の期待も見られた。住民と行政とが本アプリを使用することにより、互いの情報と評価を積み上げてゆくといった比較的低いハードルで、「協働のまちづくり」という高い目標へとつながるツールになり得ると考えられる。今後の課題としては、今回のアンケートでの住民の要望を踏まえ、将来的な利用用途を踏まえて掲載情報を再整理することを挙げる。

本章での結果を踏まえ、5章では関連事業者および行政に対してインタビューを実施し、本アプリの実用化への知見を得る。

5. 地域環境施策支援に適用できる知見の整理と展望課題の検討

本章では、地域に詳しい関連事業者および地方行政の担当者にヒアリングを行うことで、住環境および緑地等の保全や維持管理といった緑を中心とする地域環境政策に本可視化システムを適用する方法について検討し、事業者・行政・住民との間で双方向のコミュニケーションを基盤とした支援のスキームや、普及方法等について、統括的に提案をおこなう。

具体的には、以下の1)~3)の視点でヒアリングを実施する。

- 1) アプリの有用性や効果について
- 2) アプリの情報・操作性・表現等への評価・意見の収集
- 3) 今後の調査・研究・運用の拡大・実施の「可能性と課題」の把握

5. 1 ヒアリング対象者の概要および実施手順

地域に詳しい関連事業者として、対象地域のいわゆる“まちの不動産屋さん”を対象とした。昭和49年創業で、社員9名の有限会社の協力が得られた。また地方行政としては、本研究は地域緑化施策を主眼に置いていることから、町田市公園緑地課と東京都都市整備局に協力を依頼した。ヒアリング対象者は、不動産会社1名、町田市公園緑地課8名、東京都都市整備局1名である。ヒアリング対象者の意見は、同事業者や行政の組織としての意見ではなく、個人レベルでの率直かつ自由な意見として伺ったものである。

ヒアリングは、それぞれ別々に実施し、調査員が本研究およびアプリの目的等を前4章の図4-1と図4-2および実際のスマートフォンを用いたアプリの説明と、アンケートツールとしての使用方法等の説明の後に、1)~3)の視点を軸に、自由に発言する形で行った（それぞれ約100分程度）。ヒアリングは、2017年1月中旬から2月中旬にかけて実施した。

5. 2 ヒアリング結果と考察

ヒアリング結果を表5-1に示す。表内の色付きのセルは各回答のまとめとなっている。それぞれの概観および全体に対する考察を行う。

(1) 対象地域の不動産事業者

第一に、有用なツールになり得るとの評価が得られた。特に、プラットフォームが“Map”であることで気づきが期待できるとの評価であった。住環境に関しては、プラス、マイナスの両面の公平な表現が必要との指摘がなされた。また、防犯面を意識した情報の構築として、緑視率に対して街路の「夜の顔」(明るさ等)の定量化等、警察や行政などとの情報・意見の双方向ツールとしての検討の提案があった。

(2) 行政：町田市公園緑地課

実際に運用されることを想定した姿勢での意見・質疑がなされ、関心の高さや期待感が感じられた。本アプリによって、緑地・公園等の過去の履歴と共に「生きた情報」の発信と、それらに対する住民からの反応等の情報の追加・確認など、双方向のツールとして有効との評価であった。また、「アプリ」というツールが、子供と高齢者の間の世代に対するアピールや公園等への誘因に繋がることを期待し、それを後押しする様な工夫（ゲーム感覚の仕掛け等）を提案された。アプリを利用することで、幅広い年齢層、特に若い世代の人が利用できるため、公園整備の魅力を伝えられることへの期待感も見られた。

一方で、実際の運用を想定するうえでは、多くの課題の指摘や質問もなされた。特に、アプリの運営・運用については、行政主体での実施は難しいとの意見であり、第三者による運営や運用のサポートが必要との意見であった。その他、課題点として、掲載される情報の信頼性についてや、どの程度の情報までを公開するのかの判断基準、高齢者の利用についてなどの質問や意見が挙げられた。

(3) 行政：東京都 都市整備局

本研究およびアプリの構想に対する賛同と共に、“地図 (Google Maps)” を情報のプラットフォームとしていることから、改めて地域を俯瞰する機会となり、経路・場所に対する「気づき」や「再認識」の促進につながるとの評価がなされた。これは、不動産事業者に対するヒアリングでも同様に評価されている。また、町田市公園緑地課でのヒアリングと同様に「生きた情報」の発信が重要であることと共に、住民の意識の収集・積算が可能であることから、行政が実施した整備等の施策への“独り善がり”でない評価ができること、さらには行政職員のモチベーションアップにもつながることが挙げられた。

以上、地域環境施策支援への応用として賛同を得られると共に多くの意見・提案を得た。

表 5-1 事業者及び行政へのヒアリング結果

<p>①アプリの有用性や効果</p>	<p>不動産事業者) 有限会社K; 主任1名 所在: 町田市 昭和49年設立社員9名</p> <p>有効なツールのなりうる」と評価。プラットフォームが”Map”であることで気づき期待できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・遠方の方で事前にGoogleのストリートビューで確認してくる場合もあり有益な情報が載っているアプリMapがあれば有用なツールになりうる ・不動産事業者としても有効・重要と考える ・改めて地図を見るとき気づきやすくなる。地域を改めて俯瞰するきっかけとなるようなツールにも 	<p>行政) 町田市民公園緑地課: 課長以下8名参加</p> <p>公園や緑地等のアピールや利用層の拡大、保全等への意見の収集に有効</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現在大規模公園のみHPでアピール実施。アプリによって小さな公園等もアピール可能になると考える ・アプリを幅広い年齢層、若い人にも使ってもらい公園整備の魅力を分かってもらいたい ・公園の保全に対する保全派、それ以外の双方の意見が見られると良い。 ・情報をどれだけ集められるのかという工夫が必要。ゲーム感覚など? (ゲーム案として複数意見あり) ・公園の散策コースを写真と共に紹介などツールに。多くの来園へ期待。 ・行政の公園情報に住民が後から情報を上乗せし情報の発展へ ・子供と高齢者の間の世代にも公園を訪れてほしい ・通常の電話での問い合わせがアプリ経由になることは、効率化につながるかもしれない。 	<p>行政) 東京都都市整備局: 1名</p> <p>”Map”であることで「気づき」「再認識」に期待できる。意見の集約による施策の効果の確認や職員とのコミュニケーションのアップに有効</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地図上での可視化により、参照することで「気づき」「再認識」の促進につながると思われる(新たな場所・経路の発見など)。 ・住民からの行政への連絡は基本的に対応してほしという依頼。「良い」についても意見が集約されるアプリであれば職員のモチベーションアップにつながることも期待できる。 ・住民からの「評価」が集約されるアプリであれば、行政の施策・対応の実施後の評価が確認できると、”独り善がり”のままでの完了にならないと期待。
<p>MRT、緑視率ともに評価。マクロな情報と防犯を意識した情報の追加の提案。</p>	<p>MRT、緑視率ともに評価。マクロな情報と防犯を意識した情報の追加の提案。</p> <p>＜格納情報案＞</p> <ul style="list-style-type: none"> ・森、公園、緑地などの履歴、現状情報 ・ボランティアの活動情報、参加募集場など ・緑地の良い所を緑視率・温度・アンケートと絡めて ・双方向情報(写真を撮って緑視率を出してシステムに送るとその場所の気温などの情報提供がされるなど) <p>＜疑問等＞</p> <ul style="list-style-type: none"> ・近隣緑地・公園等の情報を公開してほしくない人もいるかもしれない。 ・行政からの情報提供の内容は? ・一般からの情報の信頼性、表現等のスキルトレーニングは? ・行政が有する基礎情報などの入力力は? ・現在は緑視率として緑を主体にしているが四季の表現などの検討は? <p>操作の簡易化を提案</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高齢者にもアプリが使えるのか?→年齢が偏った回答に? ・高齢者にはアプリの操作が難しいように思う ・アプリの操作をもっと簡素化できるか? 	<p>MRT、緑視率ともに評価。主に緑を中心とした生きた情報や双方向の情報提案。情報の精査方法について指摘。</p> <p>＜格納情報案＞</p> <ul style="list-style-type: none"> ・森、公園、緑地などの履歴、現状情報 ・ボランティアの活動情報、参加募集場など ・緑地の良い所を緑視率・温度・アンケートと絡めて ・双方向情報(写真を撮って緑視率を出してシステムに送るとその場所の気温などの情報提供がされるなど) <p>＜疑問等＞</p> <ul style="list-style-type: none"> ・近隣緑地・公園等の情報を公開してほしくない人もいるかもしれない。 ・行政からの情報提供の内容は? ・一般からの情報の信頼性、表現等のスキルトレーニングは? ・行政が有する基礎情報などの入力力は? ・現在は緑視率として緑を主体にしているが四季の表現などの検討は? <p>操作の簡易化を提案</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高齢者にもアプリが使えるのか?→年齢が偏った回答に? ・高齢者にはアプリの操作が難しいように思う ・アプリの操作をもっと簡素化できるか? 	<p>MRT、緑視率ともに評価。主に緑を中心とした生きた情報の提案。</p> <p>＜格納情報案＞</p> <ul style="list-style-type: none"> ・参照している経路や場所の緑や花の現状を写真で参照しにくくなるのでは ・四季に対応した緑(樹木・草花)の実態や情報 ・実施イベントなどの生きている情報 ・子供遊具などの具体的な利用情報 <p>簡易アプリの提案</p> <ul style="list-style-type: none"> ・操作が難しい印象がある。単純に「緑の良さ」等の一項目だけをその場で評価するようなバージョンもあってもよいのでは?
<p>②アプリの情報</p>	<p>表現の公平性の重要性を指摘</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実態に対する共通認識のツールとなりうるが、押し付けにならないように→表現の公平さが求められるツール <p>行政・警察などとの連携・双方向ツールに。地域整備への実質的な活用へ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・防犯などの警察情報との共有などの検討 <p>での共有・意見の集約、集約意見の行政への陳情などに(陳情による対応結果の確認も含む)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・格納情報を踏まえ「住居地環境の整備」に ・周辺環境やその場の現状を加味しランニングコストなどを考慮し、だれが(行政?個人?)コストを負担するかを含む「住居地環境の整備」などが必要 	<p>MRT、緑視率ともに評価。主に緑を中心とした生きた情報や双方向の情報提案。情報の精査方法について指摘。</p> <p>＜格納情報案＞</p> <ul style="list-style-type: none"> ・森、公園、緑地などの履歴、現状情報 ・ボランティアの活動情報、参加募集場など ・緑地の良い所を緑視率・温度・アンケートと絡めて ・双方向情報(写真を撮って緑視率を出してシステムに送るとその場所の気温などの情報提供がされるなど) <p>＜疑問等＞</p> <ul style="list-style-type: none"> ・近隣緑地・公園等の情報を公開してほしくない人もいるかもしれない。 ・行政からの情報提供の内容は? ・一般からの情報の信頼性、表現等のスキルトレーニングは? ・行政が有する基礎情報などの入力力は? ・現在は緑視率として緑を主体にしているが四季の表現などの検討は? <p>操作の簡易化を提案</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高齢者にもアプリが使えるのか?→年齢が偏った回答に? ・高齢者にはアプリの操作が難しいように思う ・アプリの操作をもっと簡素化できるか? 	<p>MRT、緑視率ともに評価。主に緑を中心とした生きた情報の提案。</p> <p>＜格納情報案＞</p> <ul style="list-style-type: none"> ・参照している経路や場所の緑や花の現状を写真で参照しにくくなるのでは ・四季に対応した緑(樹木・草花)の実態や情報 ・実施イベントなどの生きている情報 ・子供遊具などの具体的な利用情報 <p>簡易アプリの提案</p> <ul style="list-style-type: none"> ・操作が難しい印象がある。単純に「緑の良さ」等の一項目だけをその場で評価するようなバージョンもあってもよいのでは?
<p>③今後の「可能性と課題」</p>	<p>行政・警察などとの連携・双方向ツールに。地域整備への実質的な活用へ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・防犯などの警察情報との共有などの検討 <p>での共有・意見の集約、集約意見の行政への陳情などに(陳情による対応結果の確認も含む)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・格納情報を踏まえ「住居地環境の整備」に ・周辺環境やその場の現状を加味しランニングコストなどを考慮し、だれが(行政?個人?)コストを負担するかを含む「住居地環境の整備」などが必要 	<p>MRT、緑視率ともに評価。主に緑を中心とした生きた情報や双方向の情報提案。情報の精査方法について指摘。</p> <p>＜格納情報案＞</p> <ul style="list-style-type: none"> ・森、公園、緑地などの履歴、現状情報 ・ボランティアの活動情報、参加募集場など ・緑地の良い所を緑視率・温度・アンケートと絡めて ・双方向情報(写真を撮って緑視率を出してシステムに送るとその場所の気温などの情報提供がされるなど) <p>＜疑問等＞</p> <ul style="list-style-type: none"> ・近隣緑地・公園等の情報を公開してほしくない人もいるかもしれない。 ・行政からの情報提供の内容は? ・一般からの情報の信頼性、表現等のスキルトレーニングは? ・行政が有する基礎情報などの入力力は? ・現在は緑視率として緑を主体にしているが四季の表現などの検討は? <p>操作の簡易化を提案</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高齢者にもアプリが使えるのか?→年齢が偏った回答に? ・高齢者にはアプリの操作が難しいように思う ・アプリの操作をもっと簡素化できるか? 	<p>MRT、緑視率ともに評価。主に緑を中心とした生きた情報の提案。</p> <p>＜格納情報案＞</p> <ul style="list-style-type: none"> ・参照している経路や場所の緑や花の現状を写真で参照しにくくなるのでは ・四季に対応した緑(樹木・草花)の実態や情報 ・実施イベントなどの生きている情報 ・子供遊具などの具体的な利用情報 <p>簡易アプリの提案</p> <ul style="list-style-type: none"> ・操作が難しい印象がある。単純に「緑の良さ」等の一項目だけをその場で評価するようなバージョンもあってもよいのでは?

5. 3 ヒアリング結果を踏まえた課題点への対応策の検討

以上のヒアリングの中で挙げられた主な課題に対する対応案を以下に列挙する。

・情報のスクリーニングに対して

市民等からの評価・意見の場を”荒らされない”ということを念頭にスクリーニングを行うこととする。これは、ソーシャルメディアの宿命ともいえるものである。現時点で考えられる方法としては、情報入力者を登録制にすることが第一に考えられる。また、より発展的な対策としては、AIによる定期的なスクリーニングの実施を行うことが考えられる。また、ある一定の期間で、第三者による抜き出しチェックを行い、AIによるスクリーニングの語彙の追加を検討する。また、情報に対する市民からの通報を受け付けるようにすることなどが考えられる。

・情報の公開範囲について

本アプリの優位点は、「協働のまちづくり」にあることから、なるべく公開されることが望ましい。しかしながら当初は使用団体の意見等を反映して、きめ細やかに対応していくことが最適と考える。現状としては、現段階の地理情報・環境情報については基礎情報として全公開を行い、その他の情報については、情報の保有団体（行政）等と意見を交換することで決めていくことを考えている。

・高齢者のアプリの利用について

すべての高齢者がスマートフォンを保有し、アプリを使用出来る環境となることは現段階では難しいと考える。しかしながら、パソコンと同様で、スマートフォンの高齢世代への普及は伸びており、現在の普及率は60代で40%程度¹⁾である。ちなみに、50代では70%を越えていることを考えると、この数字は今後も伸びてゆくことが想定される。また、現在60代前後の世代は、PCおよびスマホへの意識的なハードルは低く仕事等で利用してきた割合が非常に高いと考えられる。現時点ですべての世代が利用可能なシステムの構築は困難であるが、現在スマホ等を使用している方たちが高齢化してゆく遠くない将来に、多くの方が利用できるシステムとなるよう、普及展開をしていくことが重要と考える。

実質的なサポートも重要であり、例えば、第三者組織による講習会を設けたり、家庭や地域の中で若い世代の方が、高齢者に操作方法をレクチャーすることなども有効であると考えられる。

・住民の利用に関するモチベーションアップへの工夫

住民が頻繁にアプリ情報を参照してもらえるように生きた情報のアップが必要となる。また行政だけでなく民間のイベント等暮らしに関わる情報を常に更新していくことも有効と考えられる。住民が意見・評価を入力してくれるようになるには、有益な情報や、

参照や評価が多かった情報・意見・評価に対するポイント制（他の利用者からの評価ポイントの付与を可能にする”いいね！”のようなもの）による入力者の表彰など（実名ではなくハンドルネームでの表彰など）も考えられる。本調査内でも見られたような“共感”を生むプロセスは、地域のコミュニティレベルでも有効と思われる。また、情報や評価・意見に対する第三者組織・あるいは行政、NPO などからの返信や感謝コメントなども考えられ、これらは互いのモチベーションアップにもつながることが期待される。

または、意見・情報・評価の高かった場所を、定期的に疑似表彰や、第三者組織が地点申請をするなどのゲーム的要素を取り入れるなども考えられる。

・運用組織について

アプリを行政主体で運用してゆくことは困難ではないかという意見が聞かれた通り、アプリ運用を担う第三者組織について検討を行うことが必要である。この第三者組織による運用については、本アプリを用いたシステムがパッケージ化され、また防犯や防災、観光といったまちづくりの多方面にも応用ができれば、多くの自治体への導入に期待ができるため、可能性は大いにあると考えられる。これについては、次節でより具体的に検討を行う。

5. 4 本アプリを用いた「協働のまちづくり体系」の提案

緑化等を中心とする地域環境施策に対して、行政・住民・関連事業者等が協働して検討を行い、その実行・運営・評価に関わることを前提として提案を行う。ここで、4章・5章のアンケートおよびヒアリングからも、それぞれの立場で協働の重要性を認識し、双方向での関わりあいを望んでいることが把握できた。しかしながら、自らが積極的に関わることにハードルを感じている住民は少なくないと推測される。また、本章の行政へのヒアリングにおいて、住民からの積極的な行政に対する意見は主に改善要求で、施策の実施に対するプラス面も含めた評価を受けることはまれであること、またこれは各施策に対して”独り善がり”に陥る可能性に繋がるということが指摘されている。

上述の現状と、4章および本章のアンケート結果、および把握された本アプリの効果を踏まえ、本アプリを用いた、地域環境施策に対する「協働のまちづくり体系」の運営・運用の構想図を図5-1（概要版）、図5-2（詳細版）に示す。本章のヒアリングから行政は自身が運用主体となることの困難さを挙げている。これは政策実施主体である行政の役割としては当然のことで、新たなまちづくり体系においては、第三者による運用の代行と支援が必要である。よって運営主体を第三者組織とし、主に運用（≒情報・意見・評価の双方向によるやりとりと蓄積）を実施するものと想定した。まちにかかわる主体（ステークホルダー）としては「行政」「関連事業者」「住民」と、まちの更なる活性化の視点から「来街者・転入検討者」を設定した。

第三者組織による公平な運営の元、それぞれの主体が保有している情報をアプリのプラ

ットホームに格納することによって可視化・共有化を可能とする。基盤情報となる行政が現在保有する情報、例えば緑地や緑道、遊歩道などの情報については、あらかじめプラットフォームに格納しておく。

可視化・共有化した情報を参照することにより各主体の「気づき」「再認識」「理解の向上」が促進されると共に、「地域環境」への意見・評価が蓄積され、それに基づいた価値の見直しや施策の見直し、再意見・再評価の蓄積といったプラスのスパイラルが形成され、結果として「協働のまちづくり」となることを期待する。具体的には、現状においては一部の住民のみに限られていた行政への意見の陳述、改善要求、対応依頼といったやり取りを、双方化し、さらに電話等に限られていたコミュニケーションを、アプリ・Web化することで効率化し、多くの住民にも開放する機会につながると考えられる。これにより、行政と住民間の双方向コミュニケーションに加えて、住民間での積極的なコミュニケーションにもつながってゆく。いわば、実際の地域コミュニティレベルでのまちづくりや地域環境の取り組みでありながら、ソーシャルメディアで起こっているような共感の連鎖が発生して、よりダイナミック（動的）に変化する枠組みと捉えられる。一方では、前記の課題点の通り、信頼性の低い情報などに対するスクリーニングの仕組みも組み込んでゆく必要がある。

本システムでは、住民の意見・評価の情報とともに入力する主体の情報もあわせて収集できれば、どの主体に対してどのような効果をもたらしたのかといった、より精度の高い評価ができると考えられる。また、意見・評価のテーマを具体的に設定することによって、教育や防災といった焦点を絞った地域環境施策への意見の収集も可能となる。現在、本体系は地方行政単位で実施することを想定している。仕組みが普及することで、近隣や他地域の地方行政にも展開がなされ、地域環境行政の広がりが期待できると考えている。

今後の展望としては、本体系をパッケージ化し、大学も関与して第三者組織の設立を検討してゆきたい。大学発ベンチャーとしての事業化等も視野に入ってくる。例えば、具体的な行政との連携としては、NPOや市民団体を主宰として検討されているまちづくりや地域環境を対象としている事業に対し、本アプリを用いることで、データベースの共有に伴う各事業間での情報の共有や、行政サイドとしては実施状況やそれに対する市民の反応等の確認が可能になるのではと考えている。まずは特定の地域において実際の運用を想定したフィージビリティスタディ（Webサイトからのアプリのダウンロードや住民への広報などを含む）を行い、その知見を踏まえて、行政および団体等の関係組織との連携をとりながら実運用を行うことが理想的な展開である。今後具体的な検討を進めてゆくこととする。

本章の参考文献

- 1) 総務省、情報通信白書平成 27 年度版、スマートフォンの登場と普及：ビッグデータの時代へ

地域環境政策支援の枠組みの提案

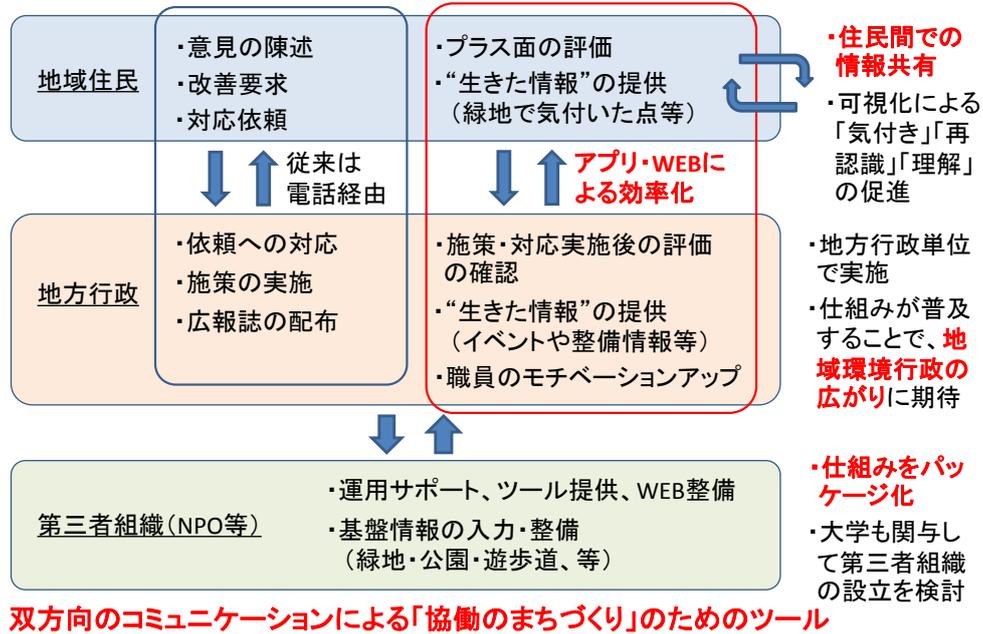


図 5-1 地域環境政策支援の枠組み案 (概要版)

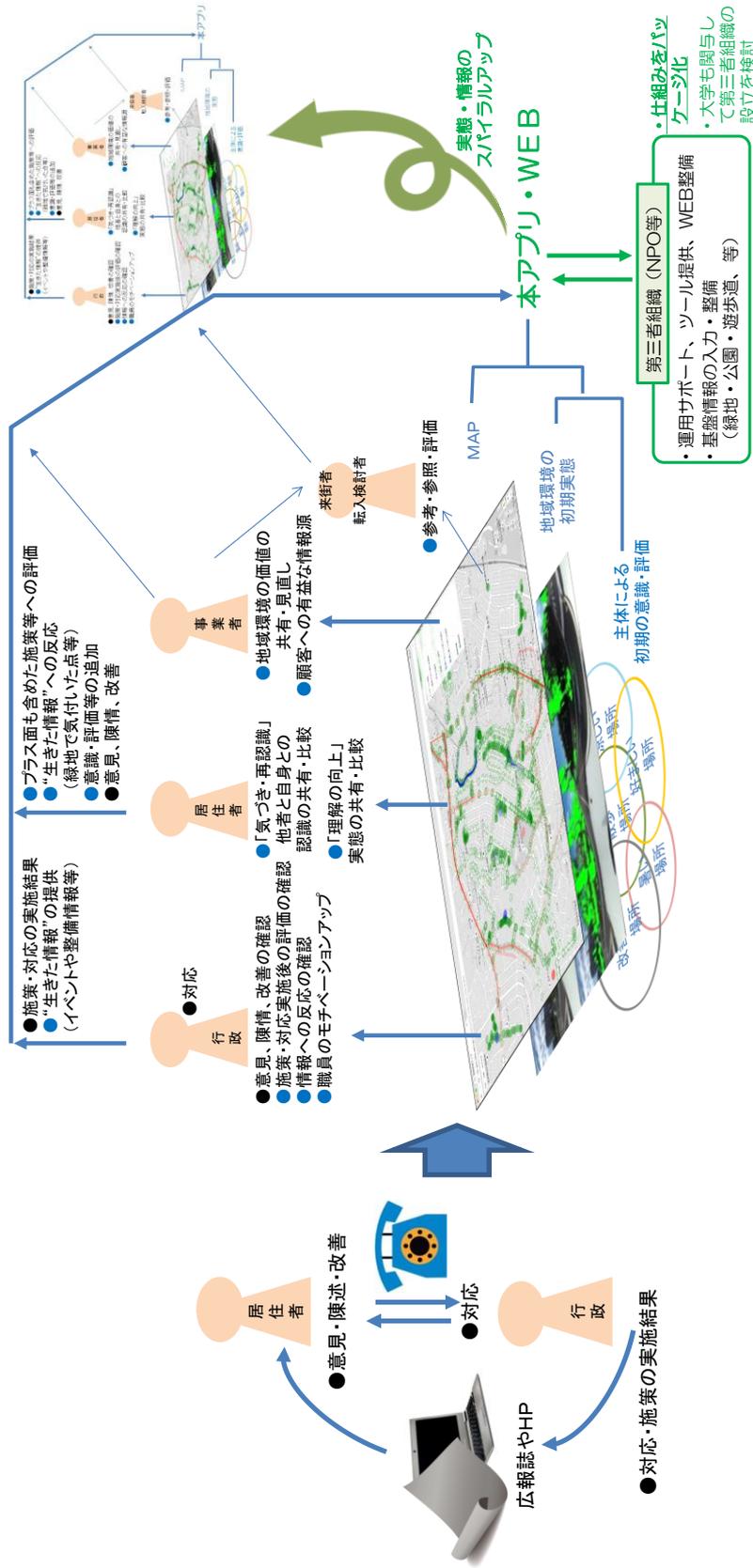


図 5-2 地域環境政策支援の枠組み案 (詳細版)

結論

総括

本研究では、携帯端末アプリと Web GIS の可視化技術を用いることで、緑化を中心とする地域環境情報の価値を住民主体で共有化・可視化するシステムを検討し、対象住宅地に適用することで、システムの有効性及び課題点を抽出した。対象住宅地での住民へのアンケートや不動産事業者、行政へのヒアリングにより、本システムが、今後の検討課題はあるものの、地域環境にかかわる行政—住民—事業者による協働のまちづくりに活用できることが示唆され、運営主体となる第三者組織の設置を含めて、具体的な取り組み方策と体制について提案を行った。

総括をすると、本研究はソーシャルメディアの地域のコミュニティレベルでの活用について、都市緑地と地域環境政策の視点から検討したものであり、その第一歩として活用の可能性が十分に確認できたと考えている。

今後の課題

今後は、まちづくり体制の中で議論を行った第三者組織を中心とする運営のスキームについて具体的な検討を行うとともに、特定の地域において実際の運用を想定したフィージビリティスタディを行ってゆくこととする。

謝辞

本研究を実施するにあたっては、対象地域の住民の方々、不動産事業者の担当者殿、行政の担当者各位にアンケート調査とヒアリングに多大なるご協力をいただき、大変貴重なご意見をいただいた。ここに記して深謝の意を表する。