

博士論文

論文題目 住民参加型の住環境づくりのための
コンテキストウェア通知システムに関する研究
(Studies on Context-Aware Notification Systems
for Designing Living Environments with Citizens)

氏 名 笹尾 知世

目次

第1章 はじめに	11
1.1 研究背景と問題関心	12
1.1.1 住環境づくりの概念の変遷	12
1.1.2 シビック・テクノロジーの動向	14
1.1.3 コンテクストアウェア通知技術によって広がる住環境づくりの可能性	16
1.2 先行研究	17
1.2.1 User Generated Contents (UGC)	17
1.2.2 環境情報のセンシング	18
1.2.3 クラウドソーシング	19
1.2.4 コンテクストアウェア通知	20
1.2.5 住民のデザインへの関与	20
1.2.6 研究の位置付け	22
1.3 研究の目的と方法	23
1.4 本論文の構成	25
第2章 対象フィールドの調査	29
2.1 フォーカスグループの概要	29
2.2 花畑地区の住環境	30
2.2.1 概要	30
2.2.2 研究学園都市計画と居住環境構成	31
2.2.3 住民構成	31
2.2.4 交通	34
2.2.5 犯罪・事故と対策	34
2.2.6 自治会	35
2.2.7 その他地域活動団体	36
2.3 花畑自警団	36
2.3.1 結成経緯	36
2.3.2 メンバー構成	37
2.3.3 防犯パトロール活動	37
2.3.4 活動に対する地域の反応	38

2.3.5	活動の情報源と情報共有の手段	38
2.3.6	活動・地域の課題に関する発言	39
2.3.7	情報技術を利用することへの期待と不安に関する発言	40
2.4	まとめ	41
2.4.1	地域の抱える課題	41
2.4.2	自警団の抱える課題	42
2.4.3	公益性の高い参加型の地域情報共有技術に求められる議論	42
第3章	地域アプリケーションを地域に導入するためのデザイン要素に関する調査	47
3.1	調査の構成	47
3.2	安全安心まちづくりワークショップの参与観察	49
3.2.1	概要	49
3.2.2	住環境を改善するための活動パターンと既往支援技術	50
3.3	ペーパープロトタイピング	52
3.3.1	ワークショップに基づく地域アプリケーションデザインプロセス	53
3.3.2	多様な地域活動支援を実現するフレームワーク	55
3.4	まちづくり専門家と自警団の声	57
3.4.1	地域アプリケーションを地域の中でデザインする意義	57
3.4.2	地域アプリケーションをワークショップの実践に導入する方法	57
3.4.3	現場で利用されるインタラクション	64
3.5	デザイン要素	65
3.5.1	住民の参加機会のデザイン	65
3.5.2	“現場の活動”支援のためのアプリケーション機能のデザイン	67
第4章	住環境づくりのためのコンテキストウェア通知システムの開発	71
4.1	システムの構成	71
4.2	協調型のコンテキストウェア通知デザイン環境	72
4.2.1	紙地図の拡張による通知デザインツール	73
4.2.2	ワークショップ型の通知デザインプロセス	77
4.3	オンラインレポジトリ	78
4.4	モバイルクライアント	80
第5章	フィールドスタディ	85
5.1	構成と目的	85
5.2	実験計画	86
5.2.1	ワークショップによる通知デザイン	86
5.2.2	Web上の空間情報を用いた通知デザイン	87
5.2.3	通知利用実験	88

5.3	通知デザインプロセスとデザインされた通知集合の比較	90
5.3.1	ワークショップ型の共創による通知（CDR）の生成	90
5.3.2	Web上の情報を用いた通知（GR）の生成	96
5.3.3	CDRとGRの共通する特徴と差異	99
5.4	通知利用実験におけるCDRとGRの挙動	100
5.4.1	配信数	100
5.4.2	回答率	100
5.4.3	通知受信者による評価	101
5.4.4	個々の通知に対する印象	110
5.4.5	まとめ	111
5.5	地域のためにデザインされたコンテクストアウェア通知の効果	111
5.5.1	通知の利用	111
5.5.2	通知が参加者の意識・行動に与えた効果	116
5.5.3	通知が参加者の地域活動への参加意識に与えた効果	116
5.6	議論	118
5.6.1	ワークショップの役割	118
5.6.2	住環境改善のためのトリガ	122
5.6.3	本フィールドスタディにおける限界・制約	124
5.6.4	システムの応用範囲	125
5.7	まとめ	125
第6章	コンテクストアウェア通知の効果をもつための改良	127
6.1	履歴情報を用いた通知デザインの検討	127
6.1.1	目的と方法	127
6.1.2	回答の有無に影響を与える要因	128
6.1.3	「通知が配信後すぐに回答されるかどうか」に影響する要因	133
6.1.4	過去のログを用いたその場で回答が行われやすい場所の予測	138
6.1.5	通知デザイン支援モデルの検討	140
6.1.6	今後の展望	143
6.2	通知内容の構造化による複雑な活動の支援法の検討	144
6.2.1	目的と方法	144
6.2.2	活動のためのレシピ	144
6.2.3	場所連動型活動レシピ環境	148
6.2.4	議論	152
第7章	結論	155
7.1	本研究の成果	155

7.1.1	モバイルコンピューティングを住民参加型住環境づくりへ導入する可能性の検証	155
7.1.2	地域アプリケーションを地域に導入するためのデザイン要素の整理	155
7.1.3	通知デザイン環境と通知配信システムの開発	156
7.1.4	地域の通知を共創する基盤としてのワークショップの役割の明確化	156
7.1.5	地域のためにデザインされたコンテキストウェア通知の効果の分析	157
7.1.6	コンテキストウェア通知の効果を高めるための改良法の検討	157
7.2	今後の課題	158
7.2.1	Web上の地域情報のコンテキストを精緻化するための住民協働の評価	158
7.2.2	期待どおりに動作するトリガを実現する手法の評価	158
7.2.3	公開される情報の適切性を考慮した通知デザイン支援の検討	159
7.3	今後の展望	159
7.3.1	様々な現場への導入	159
7.3.2	長期的なログデータの活用	160
7.3.3	地域の活動トリガとしての通知の蓄積と共有	160

表目次

表 1 住環境マネジメントの具体的実施内容	13
表 2 「住環境整備」, 「住環境管理」, 「住環境マネジメント」の用語比較	13
表 3 シビック・テクノロジーの分類	15
表 4 先行研究における活動を規定するフレームワークのデザイン手法とその特性	21
表 5 5つの活動パターンに基づく2つのフレームワークと4つのモジュールの関係	55
表 6 まちづくり専門家と自警団のコメントから浮かび上がった実行効果のあるワークショップの種類	58
表 7 通知利用実験の構成	89
表 8 アンケートの内訳	89
表 9 CDR の内容	95
表 10 GR の内容	98
表 11 二項ロジスティック回帰分析の説明変数候補として VIF 診断にかけた通知の回答に影響を与えていると考えられる変数	130
表 12 CDR の二項ロジスティック回帰分析結果	131
表 13 GR の二項ロジスティック回帰分析結果	131
表 14 対象地域のデータ集計のために用意したメッシュの種類	139
表 15 hRECIPE, COOKPAD, INSTRUCTABLES のレシピフォーマット	146

目次

図 1 研究対象となった花畑地区とその周辺	30
図 2 全国・茨城県・つくば市・花畑地区における年齢層毎の人口比率（H22 国勢調査より）	32
図 3 花畑地区と隣接する大曾根地区の年齢層別人口比率の比較（H22 国勢調査より）	32
図 4 花畑地区とその近隣地区との住宅の建て方別世帯数比較	33
図 5 花畑地区とその近隣地区との世帯人員数別世帯数比較	33
図 6 2015 年 7 月 20 日のパトロール日報（携帯メールで自警団メンバーに配信）	39
図 7 安全安心まちづくりワークショップの様子	49
図 8 地域活動の現状把握と将来的な実践プランの検討	50
図 9 専門家インタビューに用いたペーパープロトタイプ	53
図 10 ワークショップに基づいた地域アプリケーションデザインプロセスと従来のまちあるき ワークショップにおけるアウトプット	54
図 11 ALERT CONTENTS のテンプレート(左：閲覧のみ，中央：センサを用いた計測，右：ユー ザ入力)	56
図 12 ACTIVITY TRACKER(左)と ACTIVITY VISUALIZER(右)	56
図 13 住環境づくりのためのコンテキストウェア通知システムのフレームワーク	71
図 14 紙地図とスマートフォンとの連動を実現するための NFC シート	74
図 15 紙地図とスマートフォン内の地図を連動させるためのキャリブレーションプロセス	75
図 16 紙地図上から通知のトリガエリアを指定する仕組み	76
図 17 通知のコンテキストと内容を設定するモバイルデバイス上のインターフェース	77
図 18 ワークショップにおけるコンテキストウェア通知のデザインプロセス	78
図 19 AWARE (ANDROID MOBILE CONTEXT INSTRUMENTATION FRAMEWORK)で用いることので きるセンサとセンサ同士を組み合わせることで作成された高次センサの例	81
図 20 通知受信時のインタラクション（左：通知が配信され，タスクバーに表示．同時に音と振 動で通知．中央：タスクバーを下にスライドすると未対応の通知リストが表示される． 右：リストから通知を選択すると通知内容が表示される．通知が配置されている場所を地 図上で確認できる．完了ボタンを押すと，入力結果がオンラインレポジトリに送信される。）	82
図 21 フィールドスタディの構成	85
図 22 ワークショップ参加者に用意した通知デザイン環境の機能とプロセスの説明資料	87
図 23 CDR の作成風景（左-ステップ 1：まちの問題を見つける，中央-ステップ 2：問題への対	

策を考える, 右-ステップ 3 : コンテキストアウェア通知を作成する).....	91
図 24 ステップ 1 で書き込みのあった場所.....	91
図 25 31 の場所カテゴリと 20 の問題カテゴリのマトリックスにおける, FixMyStreet レポ ートの分布.....	96
図 26 場所カテゴリ(道路, 歩道, 公園)による花畑地区の塗り分け.....	97
図 27 全通知のトリガエリアの分布(左 : CDR, 右 : GR).....	99
図 28 作成された通知に用いられたフォーマットとコンテキスト.....	100
図 29 通知を受け取ったことによる効果を評価するためのアンケートの尋ね方.....	101
図 30 意識の変化に関する質問項目の結果(左 : GROUP A (CDR→GR), 右 : GROUP B (GR→CDR))	103
図 31 行動の変化に関する質問項目の結果(左 : GROUP A (CDR→GR), 右 : GROUP B (GR→CDR))	105
図 32 通知への回答とプライバシーに関する質問項目の結果(左 : GROUP A (CDR→GR), 右 : GROUP B (GR→CDR)).....	107
図 33 通知の評価に関する質問項目の結果(左 : GROUP A (CDR→GR), 右 : GROUP B (GR→CDR))	109
図 34 通知内容の印象 (11 の指標から受信したことのある通知に当てはまるものを複数選択)	110
図 35 経過日数による通知受信数と通知回答数の推移.....	112
図 36 通知を配信してからから回答アクションが起こるまでの経過時間のヒストグラム.....	113
図 37 各通知の全配信に対するユーザの反応の種類(%).....	113
図 38 ユーザの移動パターン別回答率(左)と通知を受け取ってから回答するまでにかかった時 間(右).....	114
図 39 参加者の移動軌跡から算出した 1 日毎の累積エリアカバー率.....	115
図 40 住んでいる場所の丁目の違いが生む住民の移動軌跡の分布 (左 : 花畑 2 丁目在住の参加者 7 名, 右 : 花畑 3 丁目在住の参加者 9 名).....	115
図 41 全参加者の移動パターン別の軌跡分布 (左 : 車・バス・タクシー, 中央 : 自転車, 右 : 歩 き).....	115
図 42 回答パターンの分類.....	128
図 43 CDR の二項ロジスティック回帰分析結果におけるオッズ比の比較 (有意確率が 5%未満の 変数に限る).....	132
図 44 GR の二項ロジスティック回帰分析結果におけるオッズ比の比較 (有意確率が 5%未満の 変数に限る).....	132
図 45 対象通知イベントの記述モデル.....	134
図 46 主イベントのみを考慮した 4 つの受信回答パターン.....	135
図 47 パターン毎の通知配信数, 通知を受信してからから回答までにかかった時間 ΔT , 最近傍	

の通知受信から回答までにかかった時間 ΔT の比較.....	136
図 48 パターン毎の通知が配信された場所の分布	136
図 49 通知の主イベント(x, Y, N.N.)の時刻の前後 5 分間に発生した他の通知の受信イベント数 N, その後回答される通知の受信イベント数 N', 回答イベント数 M の受信回答パターン別平均	137
図 50 メッシュによる集計量に基づくヒートマップ(モデル用データにおける通知回答イベントの分布(左), テスト用データにおける回答パターン 1 の通知出現場所分布(中央), テスト用データにおける回答パターン 4 の通知出現場所分布(右))	140
図 51 通知のデザイン支援モデル	141
図 52 通知のデザイン支援モデルの利用例	142
図 53 活動レシピ環境モデル	148
図 54 通常レシピ (左, 中央) とトライアルレシピ (右) のインタフェースの例.....	150
図 55 通知制御の 2 つのルール	151

第1章 はじめに

近年、地域の持続可能性の重要性が認識される中、住環境の持つ意味は物的環境から社会的、経済的、文化的環境を含む重層的なものへと広がりつつあり、住民が住環境づくりに日常的に参加できる機会の重要性が高まっている。特に地域問題への予防につながる地域整備やマネジメントは、住民や地域団体が住環境づくりに積極的に関わることのできる有効な接点として認識され始めている。

一方近年、急速にスマートフォンの利用が広がりを見せ、研究者やシステム開発者は、このモバイルデバイスによって形成される人々の新しいネットワークを活用した、地域の公益に役立つ技術(Civic Technology)やアプリケーション(Civic App)の開発に励んでいる。これらの技術は、市民の力を高め市民同士のつながりを生み出し地域に新しいサービスや活動をもたらすものとしてその可能性が期待されている。先駆的な事例としては、災害時に位置情報付きの投稿で安否確認や物資の不足など様々な情報を共有することを実現する Ushahidi とした汎用プラットフォームや、地域の中で見つけた道路の破損や街灯切れなどの問題を住民たちが行政に報告し行政側でそれらのデータを一元管理することができるプラットフォームである FixMyStreet、住んでいる場所を近所に住む人同士の間で公開し、おすすめの病院やガレージセールのお知らせ、空き巣情報などの情報を自由にやり取りする Nextdoor とした地域 SNS が有名である。また近年、国や地方自治体はオープンガバメント¹を積極的に推し進めており、地域のオープンデータを利用してその地域ならではの共益性の高いモバイルアプリケーション (Civic App) を開発するイベントであるハッカソンやアイデアソンが世界各地で活発に行なわれている。

こうした背景から、住民参画が求められている近年の住環境づくりにおいても、Civic Technology を導入することで、従来の住環境づくりの参加形態や住民が実行できる活動の幅、参加者の規模などを再構築できる可能性が期待できる。

しかし本来、日常的で予防的な住環境改善活動を住民に促すためには、「外からの働きかけ(きっかけづくり)」が重要となるが、これまでの Civic App の多くは、積極的な住民からのアクセスを前提にデザインされており、「外からの働きかけ」をまちづくりの専門家やデザイナー、地域団体、あるいは住民がデザインできる機能は用意されていなかった。

本研究では住環境づくりのための住民の活動を外から働きかけるために、これまで地域住民向けのシステムにおいてほとんど導入が試みてこられなかったコンテクストアウェア

¹ 経済産業省平成 26 年度電子経済産業省構築事業により運営されているオープンガバメントラボ (<http://openlabs.go.jp/>) では、オープンガバメントを「インターネットを活用し政府を国民に開かれたものにしていく取り組み」と定義している。

通知技術を導入し、さらに通知をまちづくりの専門家や地域団体、住民が協調してデザインし継続的に利用していくことのできるシステムを提案・開発し、このシステムが地域に与える働きと効果を明らかにすることを目的とする。

以降、本研究の背景として、近年における住環境づくりの概念の変遷と Civic Technology の動向、住環境づくり支援におけるコンテクストアウェア通知技術の可能性についてまとめた上で、本研究が目指すシステムに関連する先行研究を概観し、本研究の目的と独自性を述べる。

1.1 研究背景と問題関心

1.1.1 住環境づくりの概念の変遷

近年、地域の持続可能性への関心が高まり、住環境改善のための住民を巻き込んだ総合的かつ持続的なプログラムが数多く研究、実践されている。そもそも「住環境」という言葉は、これまでに様々な定義が行われているが、時代を経てその含意は広がりを見せている。例えば、WHO(1961)は「住環境」を基本的な生活要求として定め、良い住環境を目指すための4つの理念（安全性、保健性、利便性、快適性）を掲げている。一方浅見(2001)は、住環境を「住居や生活の場を取り巻く生活環境の総体」と捉え、「狭義には物的な住宅まわりの環境、広義には社会的、経済的、文化的な環境をも含む」と定義し、物的な環境（住宅、公園、道路等）だけでなく、人の相互関係から生まれる非物的な側面も住環境の概念に含まれる可能性を指摘している[1-1]。

また後に浅見(2002)は、「地区における住環境の維持・向上を持続的に行っていく行為」を住環境マネジメントと位置づけ、表 1 に示す具体的な実施内容と想定される実施主体を提示している。そして、「これらの活動の実施主体として、住民自らが行う場合、住民が専門家に支援を仰ぐ場合、行政の介入がある場合、開発会社が一括して行う場合などの様々なケースが考えられるが、そこに生活する居住者が最もその住環境の影響を受けることを鑑みると、少なくともその活動の実施主体の中心に居住者がいることが望ましい」と、住民参画の重要性を指摘している[1-2]。齋藤（2011）は人口減少社会において地域が住環境を持続的に育てていくために、住環境を改善する手法を、「住環境整備」、「住環境管理」、「住環境マネジメント」に区分し、行政、住み手、地域共同体それぞれにおける具体的役割を明示した(表 2)[1-3]。中でも住み手である住民は、物的・非物的環境の住環境の維持・向上を目的として地域の問題が起こる以前から予防的な活動を継続的に担っていくことが望ましいと述べている。

以上から、住環境の定義は既に数多く存在すると言えるが、その概念は時代を経て、物理環境から非物理環境を含んだ統合的な環境へと拡大し、そして住環境づくりは、行政に

よる事後対応の物理環境整備から住民や地域組織を主体とする日常生活上の参加活動による予防的な物的・非物的環境の維持・向上へと変化していると考えられる。

そこで本研究では「住環境づくり」を、住民が関わることのできる物的・非物的環境の維持・向上に繋がる協調的活動として定義する。住民が関わることのできる活動は様々なものが存在する。例えば新しくまちを開発した際に、行政やまちづくり専門家、地域の企業などがイベントを通して住民と協調し、新しいコミュニティの形成に取り組む、公園や花壇をはじめとする公共空間のマネジメントへの住民参加を進めるためコミュニティエンパワメント(Community Empowerment)に繋がるワークショップを催す、といった大規模な展開から、地元の大学が住民と協働し地域の情報を収集する、地域の商店街がもっと住民に訪れてもらうためにイベントを催す、住民グループが地域の安全を考え防犯パトロールに取り組む、街に訪れた人のためにまちのガイドブックを作成するなど、活動的な住民たちの草の根的取り組みがある。情報環境を整備することによってこうした大小多岐にわたるリゾーム的な活動を支援し、間接的に住環境の質を高めることを目指す。

表 1 住環境マネジメントの具体的実施内容

実施内容
(1) 住環境を維持・向上させる立場から、一般規制に加えてよりきめ細かな地区でのルールを定め、守っていくこと
(2) 住環境を維持・向上するための再開発や改修などの事業をおこして実施していくこと
(3) 地区において住環境の維持・向上に資する公共的な空間の維持管理や協調的な活動を行っていくこと
(4) 地区全体で住環境に影響しそうな個々の行為を監視し、また問題がある場合の対応協議を行っていくこと
(5) 住環境の維持・向上に関わる上記に含まれない共同的な不動産管理業務を行っていくこと
など

※浅見(2002) p3 の記述に基づき筆者が表として作成

表 2 「住環境整備」、「住環境管理」、「住環境マネジメント」の用語比較

用語	住環境整備	住環境管理	住環境マネジメント
主体	行政	住み手	地域の共同体 不動産所有者・利用者、あるいはそれらを組んだ専門家・専門家集団が主体、ただし、地域が全員参加あるいは関与
目的	低水準の住環境の向上	住環境の維持・向上 (主に利用価値の維持向上)	住環境の開発・維持・向上 (利用価値と資産価値の維持向上)
対象地区	一定水準以下の地区	あらゆる地区	あらゆる地区
対象物	物的環境	物的環境及び非物的環境	物的環境及び非物的環境
期間	一時的・突発的 問題発生後(事後対応)	永続的・連続的 問題の発生前から(予防も含める)	永続的・連続的 問題の発生前から(予防も含める)
実現手段	事業 住環境マネジメントの機能 の中の1機能あるいは部分的である。	日常生活を行う上で 住環境マネジメントの機能の中でも、部分的である。管理が中心で、 開発や更新は行わない。	日常生活を行う上で+事業 ・ 地域の個人財産権等をコントロールする権限。 ・ 地域で決めた方針は地域全体に影響。 ・ 地域の不動産経営的側面を備え、市場のメカニズムで実現し、幅広い機能を担う。

※齋藤広子(2011)『住環境マネジメント～住宅地の価値をつくる』学芸出版社、p13の表0.1を引用

1.1.2 シビック・テクノロジーの動向

地域コミュニティのための情報ネットワークの活用は、古くは 1970 年代前半の米国におけるコミュニティメモリの登場にまでさかのぼることができる。コミュニティメモリはいわゆる地域のための掲示板を電子化したものであり、その後間欠的なダイヤルアップ接続を用いた BBS(Bulletin Board System)が各地に広がった。1990 年台にインターネットが普及し、常時接続型の TCP/IP ネットワークが手軽に利用できるようになった後には、地域における情報発信やコミュニケーションにメールやウェブが活用されるようになった。しかし、これらは基本的にはコンピュータの前に座ってキーボードとマウスを操作して用いるシステムであるため、利用できる場所は限られていた。1990 年代後半には、無線 LAN や携帯電話を用いたモバイルコンピューティングが普及し始めたものの、当初はその携帯性や性能が限られており、モバイルコンピューティングの本格的な活用は 2000 年代後半に登場したスマートフォンの普及が始まってからとなる。

一方シビック・テクノロジー（シビック・テック）は、近年、米国を中心に世界的に広がる潮流であり、具体的な定義は未だ存在しないが、これまでの行政や一部の大手企業、市民団体によるテクノロジーを活用した公益性の高いサービスの提供の枠組みを超えて、様々なベンチャー企業、投資家、財団、知見や経験を有するボランティア市民を巻き込む生態系（エコシステム）として捉えられている²。シビック・テック関連の助成活動を積極的に行っている米国のナイト財団(Knight Foundation)が 2013 年 12 月に公表したシビックテックセクターの現状についての包括的な調査レポート[1-4]によると、シビック・テック関連企業は 2000 年から年々高い増加率で立ち上げが行われており、2008 年から 2012 年の間では 23%の成長率を記録している³。また 2011 年 1 月から 2013 年末までの間に米国内のシビック・テック関連企業（いくつかの国際企業を含む）241 社に対し 6 億 9500 万ドルもの投資・助成が行われたことが示されている。

同レポートでは、この広い概念を持つシビック・テクノロジーについて、オープンガバメントイノベーション(Open Government Innovation)とコミュニティアクションイノベーション(Community Action Innovation)という 2 つの包括的なテーマが存在することを指摘し、11 種類の新機軸による分類から、シビック・テクノロジーの扱う範囲を示した(表 3)。

² ナイト財団(Knight Foundation)の調査レポートより

³ 2014 年 2 月に追記された情報も含む。

表 3 シビック・テクノロジーの分類

テーマ	クラスター	企業・サービスの例	説明
Open Government Innovation (オープンガバメントイノベーション)	Data Access & Transparency (データアクセスと透明性)	Socrata Placr	政府データの公開化, 透明化, アカウンタビリティ向上支援
	Data Utility (行政データの分析・可視化)	AlertID mySociety	行政サービス伝達を促進するための政府データの分析・活用支援
	Public Decision Making (住民による意思決定)	LocalOcracy ourSAY	大規模な討論型民主主義や地域計画の取り組みへの住民参加促進
	Resident Feedback (住民からのフィードバック)	SeeClickFix FixMyStreet Publicstuff	政府機関との交流の機会を市民に与え公的サービスの伝達に関するフィードバックの提供を実現
	Visualization & Mapping (ビジュアライゼーション・マッピング)	azavea PublicEngines	情報の視覚化とマッピングを通してユーザが市のデータから意味を理解し実用価値のある洞察を得ることを実現
	Voting (選挙・投票)	TurboVote VOTIZEN	有権者の投票支援, 公正な選挙プロセスの支援
Community Action Innovation (コミュニティアクションイノベーション)	Civic Crowdfunding (公共分野のクラウドファンディング)	Neighbor.ly Citizinvestor	公益を生み出す地域組織やプロジェクトへのP2Pによる融資やクラウドファンディング支援
	Community Organizing (コミュニティオーガナイズ)	Change.org BangTheTable	社会課題解決の運動や発案の管理(署名活動など)
	Information Crowdsourcing (情報のクラウドソーシング)	Waze NoiseTube	まちの課題を知り解決に取り組むため個人から大量のデータを収集する支援
	Neighborhood Forums (近隣住民のためのフォーラム)	Nextdoor Front porch forum	人々をつなぎ, 情報を共有し, 協調して取り組む力を地域住民グループに供給
	Peer-to-Peer Sharing (生活者同士のシェアサービス)	Acts sharing Lyft	住民同士のモノやサービスの共有の促進

※Civic tech investment analysis (www.knightfoundation.org/features/civictech) p12-13 を筆者が翻訳, 一部加筆.

中でも特に, モバイルコンピューティングがモバイルデバイス上での単純なブラウジングだけでなくスマートフォンの特性を活かした応用が行なわれている分野は, Information Crowdsourcing(情報のクラウドソーシング)だろう. スマートフォンに搭載されている GPS による位置情報取得や様々なセンサを活用した情報収集が可能になり, 市民が室内でコンピュータと向き合いながら参画する形式から, 外に出て自分の住む住環境と直接対面しながら行う公益の活動の支援が実現し始めている.

しかし一方で, 多くの住民は, 自発的に住環境づくりに関わっていくことが少なく, そのため, 住環境改善につながる日常的な活動を住民に促すためには「外からの働きかけ」のデザインが特に重要になることが言われている. 例えば住民を集めて行うウォーキングツアーや, まちをあげて仕事場を公開するオープンオフィスイベントなどは, 体験を通して人々がまちを知るきっかけを生み出す. あるいは住民同士で学び合うサークル活動も地域の人を知るきっかけとなるだろう. またイベントに限らず, 近年増えているアーバンデザインセンターなどの施設は, 場(空間)としてまちを知り関わるきっかけを創出している. 伊藤らは, 市民が都市に対してもつ自負と愛着, すなわちシビックプライドを醸成するためには, 都市と市民の接点となるコミュニケーション・ポイントのデザインが特に重

要であると指摘している[1-5]。コミュニケーション・ポイントは、広告やウェブサイト、出版物からロゴ、グッズ、食べ物、ワークショップや祭りといったイベント、公共空間やコミュニティセンター、都市の景観に至るまで、アイデア次第であらゆる媒体がその役割を担うことができるとされ、様々な分野のデザイナーが地域と協調して市民が都市とつながる接点を丁寧にデザインしていく重要性を説いている。

確かにシビック・テクノロジーは、地域コミュニティに関与する機会の入り口を Web やモバイルデバイスを通して地域住民の手の届く範囲に近づけ、公益性のあるユニークで多様なサービスへのアクセシビリティを高めることに成功していると言えるだろう。しかし、これらのサービスの大半は、住民が自らアクセスしない限り、住民との接点を持つことができず、持続的な参加をシステム側から促したり、参加のきっかけとなる「外からの働きかけ」をまちづくりの専門家やデザイナー、地域団体、住民がデザインできる機能は用意されていない。

1.1.3 コンテキストウェア通知技術によって広がる住環境づくりの可能性

住環境づくりに関わるきっかけを地域の中で持続的にデザインし住民に提供することを可能にするモバイルコンピューティングの技術の一つとして、スマートフォンに内蔵されたセンサを用いてユーザの現在の状況を取得し適切なタイミングを見極めその時のコンテキストに最適な情報やリクエストを配信することができるコンテキストウェア通知技術がある。位置情報を用いた例はすでにマーケティング分野に多く存在する。ある店舗に一定距離近づいたスマートフォンユーザに対してその店の存在を知らせる通知を出したりクーポンを配信するといったサービスや、スマートフォンの利用が増える通勤時間や帰宅時間帯を狙って文章の長いメールマガジンを配信するといった工夫なども含まれる。このように、コンテキストウェア通知技術は、通知する情報と通知するコンテキストがかみ合った時、ユーザの行動を引き出す強い力が発生する特性があり、マーケティング分野ではこの効果を購買につなげるために活用しようとしているのである。そして、この効果は、おそらく住民の社会的な実践をトリガするためにも活用することができるだろうと考えられる。

しかしコンテキストウェア通知技術をシビック・テクノロジーに導入する動きは未だ少なく、住環境づくりへの参加のきっかけを創出するためにコンテキストウェア通知を活用できる可能性や、住環境づくりへの参加に効果的な通知を作成するための手法は、これまで明らかにされてこなかった。まず、住環境づくりのためのコンテキストウェア通知技術に従来のような位置情報に基づく広告配信システムをそのまま転用することは困難である。これらの広告配信システムは、ユーザのコンテキストをきめ細かく判定することができないため、一般に興味のないユーザには受信を各自の判断で停止(Opt Out)してもらうことを前提としてユーザの興味と無関係な情報を発信することが多い。このような配信を

続けていけば、いずれは通知を受信する住民の負担を高め、持続的な利用の実現は叶わなくなるだろう。

近年、スマートフォンセンシングやウェアラブルセンシング、ビッグデータ技術の発達により、位置情報以外のリアルタイムの環境情報やユーザの行動や状態を高精度で推定することが可能になりつつあり、きめの細かいコンテキスト判定によってユーザの現在の状況や周辺環境に密接に関連する情報発信を実現できる可能性がある。ただしこうした現場の状況に合わせた効果的な配信を実際に実現するためには、現場のコンテキストを推定する技術だけでなく、配信したい情報に対してどのようなコンテキスト下で受け取ってもらおうと良いかを十分に吟味しデザインすることが重要になる。つまり、情報配信者には通知するコンテンツだけでなくきめの細かいコンテキストをも含んだ高度なデザイン力が求められるということになる。住環境づくりにおいては、高度なデザイン力をもったまちづくりの専門家やデザイナー、また地域に関するエキスパートである行政、地域団体、住民が通知のデザイナーになりうる存在であると考えられるが、でははたして、地域の中で公益性の高いコンテキストウェア通知を彼らが協調してデザインする環境はどのようなものが適切だろうか。またこれらの通知を地域の中で適切にそして持続的に運用していくために必要な社会デザインはどうあるべきだろうか。本研究では、位置情報に加え、様々な環境情報や行動認識を用いた詳細なコンテキストの判別技術を用いてユーザの現在の状況や周辺環境に密接に関連する情報発信を実現するために、通知のコンテンツと通知を配信する詳細なコンテキストをデザインする環境に着目し、これらの問いを明らかにすることを目指す。

1.2 先行研究

本節では、モバイルコンピューティングを用いた市民参加と、参加のデザインに関する先行研究を概観し、本研究の位置付けを行う。

1.2.1 User Generated Contents (UGC)

User Generated Contents (UGC)とは、例えば電子掲示板やブログ、Wikipedia、SNS、動画投稿サイト、写真共有サイトなどに投稿される、エンドユーザによって制作された様々なコンテンツの総称を指す。モバイルコンピューティング環境において代表的な例としては、ユーザ参加型による地理空間情報のコンテンツ生成(VGI: volunteered geographic information) [1-6]がある。オープンな参加環境を提供している地図作成プロジェクト OpenStreetMap[1-7]は、ユーザは、スマートフォンを用いて現場で地上の様々な地物の地理空間情報を収集し、地図に書き加えていく共同作業をサポートしている。また Nextdoor[1-8]は、住んでいる場所を近所に住む人同士の間で公開し、おすすめの病院やガレージセールのお知らせ、空き

巢情報などの情報を自由にやり取りする地域 SNS である。

どのようなコンテンツをユーザから投稿してもらうかは、OpenStreetMap では地物情報、Nextdoor では地域の出来事やイベントといったように、コンテンツの受け皿となるプラットフォームが定めていると言える。ではこれらのプラットフォームのデザインは実際どのように行われているのだろうか。Web やモバイルベースの地理情報コンテンツの共有プラットフォームの容易な立ち上げを支援するため、汎用的プラットフォームが存在する。例えば Ushahidi[1-9]は被災者と支援者の情報共有を支援する汎用的なマッピングプラットフォームであり、近年大地震や津波など世界各地の大規模災害ではいち早く立ち上げられ、多くの被災者や支援者がモバイル端末やウェブ上から積極的に位置情報付きのレポートの投稿や閲覧を行ったり、さらに支援物資計画などにまで役立てられている[1-10]。またこうした技術を応用した行政と市民の連携を促すシビック・テクノロジーの代表例として、市民が行政に街の破損箇所のレポートを行う FixMyStreet[1-11]や SeeClickFix[1-12]がある。これらのプラットフォームは汎用であり、ある程度のプログラミング技術とサーバ環境があれば、世界中どこでもこれらのプラットフォームを立ち上げることが可能である。実際世界各地に導入例がある。また国内では、千葉市が、先に挙げた機能の他に市民のボランティアグループを web 上で形成し、軽微な破損箇所の修復を委託するなど、市民の取り組むことができる活動の範囲を拡大する実践的な取り組みを開始している[1-13]。

また、より立ち上げが簡単な汎用プラットフォームの代表例としては、Google Maps のマイマップ機能がある。この機能を利用し、街なかの電源が利用可能なスポットや Wi-Fi が利用可能なスポットなど集めたいコンテンツのための共有マップを立ち上げ公開することで、プログラミング技術がなくても誰もが参加型マッピングのデザインを簡単に行うことができる。

1.2.2 環境情報のセンシング

環境情報のセンシングは、近年のスマートフォンのユーザ数の急増により、センシングのための装置を環境に埋め込む伝統的な手法とは全く異なる、一般のスマートフォンユーザの協力を得て行う機会活用型(Opportunistic)センシングや参加型センシングと呼ばれる新たな手法が開拓された[1-14]。伝統的な手法は、設置や管理のコストが大きな課題だったが、これらの手法では、一般のユーザのスマートフォンに搭載されたセンサを活用し、低コストで大規模な環境情報の収集が実現できる可能性があり、現在高い注目を集めている。

まず機会活用型(Opportunistic)センシングにおいては、センシングに協力するユーザが行う作業は、センシングの依頼を承認するのみであり、一旦依頼を承認するとスマートフォンが自動的に環境情報を定期的に記録し、ユーザはセンシングについて意識することなくただ日常生活を送っていれば良い。例えば車に搭載された GPS や速度センサを利用した交通モニタリング[1-15]や燃料消費センサを利用した燃費効率の良いルート推薦サービスで

ある GreenGPS[1-16], レンタサイクルに取り付けられたセンサから空気汚染度, 道路の混雑状況, 路面状態を収集する THE COPHENHAGEN WHEEL[1-17], 車にスマートフォンを設置し運転中の風景から桜の多い道を検出する桜センサ[1-18]などがある.

一方参加型センシングでは, センシングに協力するユーザは, より意識的にセンシングに参加する. 情報収集を行う場所やタイミングをユーザが自ら指定したり, ユーザの知覚を高度なセンサとして捉え, 一般のセンサでは認識できない複雑な環境情報の取得[1-19][1-20]や環境の心理的評価[1-21]などを収集することが可能になる. 代表例としては, 環境騒音センシング[1-22], 快適な経路を探索する歩行者ナビゲーションのために参加型で微気候モニタリングを行う研究[1-23]がある. さらにこうした環境センシングへの市民参加は, ”participatory urbanism” [1-24]やシチズンサイエンス(市民科学)を進める上でも有用であることが言われている[1-25].

ではこうしたセンシング環境のデザインはどのように行われているのだろうか. 一般のスマートフォンユーザを巻き込んで都市空間から環境情報を集めようとする場合, 情報を集めたいリクエスターは, どんなデータをどこでどのように記録してもらうかを的確にデザインしユーザに伝えなければならない. そして集めたいデータの種類や記録形式によって求められる機能が変わってくることから, 多くのセンシング環境は, 情報を集めたいと考えている行政や研究者などのリクエスターがシステム開発者と密に連携して, 集めたい情報を適切に記録し収集することができる独自のシステムを開発する. 一方, 独自のシステムを開発するためには, 予算やある程度の開発期間が必要となり, リクエスターが気軽に一般のスマートフォンユーザにセンシングを依頼することはこれまで難しかった. こうした問題を背景に, Sensr[1-26]は情報収集フレームワークを簡単にカスタマイズできる環境を提供することで, リクエスターに専門的なシステム開発技術がなくても, リクエスターが自ら手軽にセンシング環境をデザインすることを可能にし, 容易に一般のスマートフォンユーザにセンシングの依頼を行うことのできるプラットフォームを実現している.

1.2.3 クラウドソーシング

依頼と実行という関係を明確化したサービスとしてクラウドソーシングが存在する. リクエスターがシステム開発スキルを持たずともタスクをデザインしワーカーに依頼することができるプラットフォームである. 用途を限定し単純化した代表的なシステムに, Locq[1-27]やNaverKiN ‘here’[1-28]などの位置情報付きのソーシャルQ&A サービスがある. また Alt らは, 位置情報付きのタスクをやり取りするモバイルクラウドソーシングプラットフォームを提案している[1-29]. ワーカーは地図上でどこにどんなタスクがあるかを確認できるほか, 自分の現在位置情報に関連するタスクを検索することができるようになっていく. さらに, ワーカーの現在位置を考慮し, 最適なタスク配分を行う手法[1-30][1-31]も盛んに研究されている. このようにクラウドソーシングに見られる, リクエスターの存在を

考慮に入れたプラットフォームは柔軟性に富み、住環境づくりの実践に即した通知デザインを行う上で有効活用できる可能性がある。

1.2.4 コンテキストウェア通知

コンテキストウェア通知は、近年スマートフォンアプリの機能として開発が容易になったため、近年、店舗チェックインによるポイントサービスや観光案内、場所連動型ゲーム[1-32]など、特定の場所でユーザにサービスを提供したい分野での導入が進んでいる。

一方、通知のデザインにおける先駆的な例としては、経験サンプリングシステム (Experience Sampling Method: ESM) [1-33]がある。これは、ある時間やある場所における人々の行動を自然な形で大規模サンプリングするために開発されたシステムである。実験を企画するリクエスターは、サンプリングしたい時刻や場所のコンテキストをあらかじめ定めておくことで、その定められた状況下にいる被験者に対してこのシステムが自動的に現在の行動に関するアンケートを配信する仕組みになっている。

また、IFTTT[1-34]はスマートフォンのアプリケーション同士や IoT(Internet of Things)を自動連携するためのプログラムを簡単に作成し共有・利用することのできるサービスである。

“If...Then...”の文体を使い、アプリケーションに目的の動作を自動的に実行させるためのトリガ (コンテキスト) を容易に設定することができる。例えば「(If)会社を出たら(Then)家族に『もうすぐ着く』メールを送る」「(If)Twitter を利用して電車の運行情報をチェックし(Then)遅延情報をアラートで受け取る」などレシピと呼ばれる生活に便利な機能が多数共有されている。

しかし、まちの危ない交差点に通りがかった時にその交差点が危ないと知らせたり、ある街角で今週末にイベントが行われることをそこに通りがかった際に知らせる、あるいは、地域の共有花壇に通りがかった際に様子を写真に撮影して送ってもらったり、水やりの協力を求めるなど、住環境づくりに役立つ公益性の高い通知をデザインするために必要な支援については未だ十分に議論が行われておらず、未開拓な領域であるといえる。

1.2.5 住民のデザインへの関与

先行研究で提示したモバイルコンピューティングを用いた地域活動を支援するプラットフォームにおいて、その活動を規定するフレームワークのデザインに住民が関与する手法が少なくとも3種類存在することが明らかとなった。表 4 でそれらの特性を整理する。

表 4 先行研究における活動を規定するフレームワークのデザイン手法とその特性

	デザインの易しさ	共創との親和性	先行研究			
			UGC	環境情報のセンシング	クラウドソーシング	コンテキストアウェア通知
(1) ユーザ中心デザイン・参加型デザイン手法を用いた開発者によるシステム開発	×	○	○	○	○	○
(2) 汎用プラットフォームを利用したシステムの立ち上げ	△	△	Ushahidi FixMyStreet Google Maps	△	△	×
(3) デザイナーのためのプラットフォーム利用	○	×	×	Sensr	○	ESM IFTTT

まず、(1)開発者が住民を始めとする地域のステークホルダーのことを考えてシステムを開発する手法は、UGC、環境情報のセンシング、クラウドソーシング、コンテキストアウェア通知分野で多く取り入れられている手法である。一部のシステムでは住民に対する聞き取り調査などを行った上でシステムのデザインを行っている。地域の活動を支援するモバイルコンピューティング環境を開発する場合、まずは支援すべき活動をモデル化し、それを基準に、その活動を支援するためのフレームワーク、システムの機能が計画・実装される。したがって、システムのデザイン段階で住民の要求、支援すべき活動を抽出する作業は非常に重要なステップである。例えば、ユーザの視点をシステムのデザインに取り入れるため様々なユーザ中心デザイン手法が提案されている。例えば Bilandzic らは都市のソーシャルナビゲーションシステムのデザインにコンテキスト調査法(Contextual Inquiry)を用いている[1-35]。Taylor らは Insight journalism という、市民をローカルジャーナリストと見立てて地域コミュニティのための新しい技術のデザイン評価やインスピレーションを得る手法を提案している[1-36]。Tang らは、プロトタイプテストを繰り返してデザインの問題を早い段階で発見し軌道修正を行いながらシステム開発を進めるラピッドプロトタイプングツールを開発している[1-37]。また、ユーザからシステムをデザインするためのヒントを得るだけでなくワークショップなどを介して協働でデザインを進める参加型デザイン手法も一部で導入されている。例えば、位置情報ゲーム[1-38]、観光[1-39]、地域情報化政策[1-40][1-41][1-42][1-43]、公共サービスのデザイン[1-44][1-45][1-46]、都市計画[1-47]などをはじめとし幅広い分野の政策やサービスのデザインに市民が関与してきた。このように、地域独自の政策やサービスを開発する場合には、地域住民、地域団体、行政、企業といった様々な人々とともに、そのシステムが支援する活動のフレームワークを共創することはごく自然なことであり、彼らの意見やアイデアを引き出すためのノウハウに関する研究の蓄積も数多くあることがわかる。しかし一方で、デザインするために必ずシステム開発者が必要になり開発コストや実際に使えるシステムになるまでに時間がかかるため、この手段を用いることのできる組織や地域は一部に限られるという大きな問題がある。

次に、(2)汎用プラットフォームを利用し独自のシステムを立ち上げるという手法がある。この手法は、プログラミングスキルを持ちシステムの立ち上げや管理に協力できる人材が少なくとも地域に一人いれば、先に挙げたゼロから開発する手法よりもはるかに簡単に、そして短時間でシステムの立ち上げを実現できる可能性がある。汎用プラットフォームが多く用意されている分野はUGCであるが、センシングやクラウドソーシング、コンテキストウェア通知においてはやり取りが複雑であるためか未だこうした汎用プラットフォームが市民にとってすぐに使える身近なものになる程に成熟するには至っていない。立ち上げるプラットフォームによっては、すでに支援する特定の活動が組み込まれている場合とそうで無い場合がある。後者の場合、システムを立ち上げる者が発起人となり、地域住民、地域団体、行政、企業といった様々な人々を巻き込んで活動のフレームワークをデザインできる可能性は考えられる。

最後に(3)デザイナーのためのプラットフォームを利用するという手段がある。クラウドソーシングの分野では、システムのユーザを、活動のフレームワークをデザインするリクエスターとワーカーに切り分けて捉えており、リクエスターにタスクを自由にデザインする裁量を与えるプラットフォームを用意している。また、環境情報センシングとクラウドソーシングの先駆的な事例である Sensr や ESM, IFTTT も、プログラミングスキルのないユーザが、簡単に活動のフレームワークをデザインできるカスタマイズ環境を用意している。クラウドサーバを運営する人材が必要になるが、多くの非営利のサービスと同様に寄付金などで賄うことができれば、実現の可能性はある。システムのデザインと活動のフレームワークのデザインを完全に切り分けた構成であることは、一般ユーザが活動のフレームワークのデザインに参入しやすくするため大きな強みであるといえる。しかしこれらのデザインフレームワークのほとんどは、個人単独でタスクをデザインすることを想定したインタフェースを持つ。本来住環境づくりのための活動は公益性が求められることから、ステークホルダーを集め、社会デザインを含め効果を見極めながら慎重に計画されることが望ましいが、これらのインタフェースでは、住民参加型のシステム開発に見られるような、共創によるデザインに対応することが難しく、既往のモバイルツールにおいて、地域の中で活動のフレームワークを共創する可能性を探求した研究はほとんどない。

1.2.6 研究の位置付け

モバイルコンピューティングが持続的な住環境づくりに十分応用されていない理由として、以下の2つの課題が考えられる。

まず一つ目の課題としては、従来のモバイルコンピューティングを利用したシビック・テクノロジーが、市民の自発性のみ頼った活動支援の構造に依存していることが挙げられる。この課題を解決するために有用であると考えられる主要な技術の一つが、現場の状況をセンサで取得しシステムドリブンで情報やリクエストを住民に送信することができる

コンテキストウェア通知技術であると考えられるが、公益性の高い活動に参加する機会を創出するトリガの役割を担うことができるかどうかについては十分な検証が行われていない。

二つ目の課題として、この公益性の高いトリガを地域の中でどのようにデザインし持続的に利用していくかについて十分に議論が行われていないことが挙げられる。コンテキストウェア通知のデザインは、一般的な情報コンテンツとは異なり、共有したい情報サービスやコンテンツのデザインだけでなくそれを配信するタイミングのデザインが求められる。コンテキストウェア通知に関する先行研究で見られるように近年、通知を配信するタイミングを制御するコンテキストが多様化し、通知する情報に最適なコンテキストをデザインし、ユーザの行動を引き出す強い原動力を生み出す可能性が期待され始めているが、その最適なコンテキストというのは、なかなか見出すことが難しく、効果的なデザイン手法はまだ確立されていない。ただし、これが住環境づくりのための地域に密着したトリガであったらどうだろう。住民が持つ地域に対する問題意識や知識が、地域にとって有用なプロダクト・空間・システム・サービスを生み出す手がかりになることは、住民を主体としたユーザ中心型デザインや住民参加型デザインの長年積み重ねられてきた実践から明らかとなっている。さらに、近年デジタルなプラットフォームは、あらゆるデザインの敷居を下げ、エンドユーザがデザインに参加、あるいはエンドユーザ自身でデザインを行うことを容易にし、ローコストで実現できることも功を奏し、草の根的な創作が広まるきっかけとなっている。これらを組み合わせることで、住民がコンテキストウェア通知を共創することを支援する環境を実現することができるのではないだろうか。

以上の課題から本研究は、住環境づくりのための地域に密着したコンテキストウェア通知を地域の中で共創するための環境に着目する。

1.3 研究の目的と方法

住民参加型の住環境づくりのためのコンテキストウェア通知システムの開発

本研究では、住環境づくりに貢献する活動を外から働きかけるために、これまで地域住民向けのシステムにおいてほとんど導入が試みてこられなかったコンテキストウェア通知技術を導入し、まちづくりの専門家や地域団体、住民が協調して通知をデザインすることを可能にするワークショップ形式の通知共創環境を開発することを第一の目的とした。これは公益性の高いシビック・テクノロジーの一つになることから、単なるシステムの提案でなくシステムを地域にどのように導入しどのように継続的に利用していくかという社会デザインの方法を含めた提案とすることを目指す。

そのためシステムを実験的に導入するモデル地区である茨城県つくば市花畑地区の住環境と通知のデザインを担う地域団体である花畑自警団の抱えている問題に関して、文献調

査及びフォーカスグループ⁴、メールインタビューによって多面的な調査を実施した。さらに、ペーパープロトタイプ⁵を用いた花畑自警団へのフォーカスグループ、まちづくりの専門家に対するインタビューを通じて、地域アプリケーションを地域に導入するためのシステムの機能、参加、持続的利用に関するデザイン要素を調査した。なお、ペーパープロトタイプは、筆者が足立区の安全安心まちづくりワークショップ(2日間)に参加し、参与観察を経てデザインを行った。

花畑地区に関する全てのフィールドワークは、2014年1月から2014年9月まで断続的に行われ、現地への訪問や住民や花畑自警団、地元警察署署員、その他関係者へのフォーカスグループの企画・実施、防犯パトロールへの参加による参与観察、関係者へのメールインタビューを行っている。ペーパープロトタイプのデザインと検証は2014年1月に終了し、実際のシステムの開発は、2014年2月から2014年8月までにわたり断続的に行った。

住民参加型の住環境づくりのためのコンテキストウェア通知システムの可能性の考察

さらに、開発したシステムを実際に地域の中で利用した実験によって、このシステムが住民に与える影響と住環境づくりへの効果を明らかにすることを第二の目的とした。

そのためまず花畑自警団に、本研究で開発したワークショップ型のコンテキストウェア通知デザイン環境を用いて地域住民のために役立つ通知を制作してもらい、さらに Web上の地域情報を利用した別の手法によっても通知を制作し、これらの制作プロセスを観察した。また、28日間にわたり、19名の花畑地区住民にスマートフォンでこれらの通知を受信してもらう通知利用実験を実施した。住民の利用したスマートフォンから通知への反応ログや移動履歴を抽出し定量的な分析を行うのと同時に、実験前・中間・終了後に行ったアンケート、実験中の日記、実験後に行った1対1でのインタビューによって定性的に本システムの効果を抽出した。加えて、実験の結果から、本システムで扱うコンテキストウェア通知の効果を高めるための改良を考察した。

⁴ フォーカスグループは、特定のシステムやコンセプトなどについて、人間の集団に考えを質問する手法の一つで、一人一人にインタビューを行うのではなく、グループで対話形式で自由に発言してもらうことで、自然な意見を収集できるという利点がある。

⁵ ペーパープロトタイプは、紙で作成したシステムのプロトタイプのことである。紙を用いて作成することで、多くの人にシステムのイメージを素早く具体的に伝え、システムのユーザインタフェースや機能の問題に対し繰り返し改良していくことができる。なおペーパープロトタイプを用いたシステムの改良手法はペーパープロトタイピングと呼ばれ、ユーザ中心のデザインプロセスで広く利用されている。

1.4 本論文の構成

本論文は以下のように構成されている。

第2章：対象フィールドの調査

第3章：地域アプリケーションを地域に導入するためのデザイン要素に関する調査

第4章：住環境づくりのためのコンテキストウェア通知システムの開発

第5章：フィールドスタディ

第6章：コンテキストウェア通知の効果を高めるための改良

第7章：結論

第2章では、本研究で対象とした地域と地域の防犯パトロールを担う自警団の活動の現状と問題をまとめる。第3章では、足立区で実施された安全安心まちづくりワークショップの参与観察を通してペーパープロトタイプを作成した。このプロトタイプを用いて、専門家と自警団に対してヒアリングを行い、住民が地域のためのアプリケーションを利用する可能性やデザインに参加する可能性、望ましい参加形態などを議論し、地域にモバイルコンピューティング環境を導入する場合におけるデザイン要素としてまとめた結果を報告する。第4章では、第3章までの議論に基づいて開発した、住環境づくりのための協調型のコンテキストウェア通知デザイン環境と通知を蓄積するオンラインレポジトリ、通知を配信するスマートフォン上の通知システムのプロトタイプについて、システム構成と機能を詳述する。第5章では、開発したプロトタイプを用いて対象地域で実験を行い、住民によってデザインされた通知と Web 上のコンテンツから半自動生成された通知において、制作プロセスや通知の特徴、地域の中でのふるまいの観察、通知受信者による評価を通して、通知デザイン環境と地域のためにデザインされたコンテキストウェア通知が実験参加者に与える影響を評価する。最後に、ワークショップ形式を用いたコンテキストウェア通知デザインの可能性と住環境改善のためのトリガとしてのコンテキストウェア通知の可能性を論じる。第6章では、第5章の結果を踏まえ、コンテキストウェア通知の効果を高めるための改良を検討する。まず、その場で回答される通知を増やすことを目的として、履歴情報を用いて通知デザイン時に助言を提示し通知が現場に適応したものになるよう改善を促すモデルについて報告する。つぎに、コンテキストウェア通知を用いてより複雑な活動を支援することを目的として、通知内容を構造化するためにレシピフレームワークを用いる可能性を調査し、さらに活動を促進するためのモジュールを報告する。最後に第7章で、本研究の結論として、研究成果と今後の研究課題について述べる。

参考文献

- [1-1] 浅見泰司編. 住環境評価方法と理論. 東京大学出版社, 2001, 385p.
- [1-2] 浅見泰司. 住環境のマネジメント. 住宅 2002. 51(12), 3-7.
- [1-3] 齋藤広子. 住環境マネジメント～住宅地の価値をつくる. 学芸出版社, 2011, 263p.
- [1-4] Civic tech investment analysis. www.knightfoundation.org/features/civictech. [Accessed 8 December 2015]
- [1-5] 読売広告社都市生活研究局, シビックプライド研究会編. シビックプライド 都市のコミュニケーションをデザインする. 宣伝会議, 2008, 221p.
- [1-6] Goodchild, M.F. Citizens as sensors: the world of volunteered geography. *GeoJournal* 69 (4) (2007), 211–221.
- [1-7] OpenStreetMap. <http://www.openstreetmap.org>. [Accessed 8 December 2015]
- [1-8] Nextdoor. <https://nextdoor.com/>. [Accessed 8 December 2015]
- [1-9] Ushahidi. <http://www.ushahidi.com>. [Accessed 8 December 2015]
- [1-10] Goodchild, M.F., and Glennon, J.A. Crowdsourcing geographic information for disaster response: a research frontier. *Int'l Journal of Digital Earth* 3 (2010), 231–241.
- [1-11] FixMyStreet Japan. <http://www.fixmystreet.jp>. [Accessed 8 December 2015]
- [1-12] SeeClickFix. <http://seeclickfix.com>. [Accessed 8 December 2015]
- [1-13] ちばレポ. <http://chibarepo.force.com>. [Accessed 8 December 2015]
- [1-14] Lane, N.D., Miluzzo, E., and Lu, H. A Survey of Mobile Phone Sensing. *IEEE Communications Magazine* (Sep. 2010), 140–150.
- [1-15] Hoh, B., Gruteser, M., Herring, R., Ban, J., Work, D., Herrera, J. C., Bayen, A. M., Annamaram, M., Jacobson, Q. Virtual trip lines for distributed privacy-preserving traffic monitoring. In *Proceedings of the 6th international conference on Mobile systems, applications, and services (MobiSys '08)*. ACM. (Jun. 2008), 15-28.
- [1-16] Ganti, R. K., Pham, N., Ahmadi, H., Nangia, S., and Abdelzaher, T. F. GreenGPS: A participatory sensing fuel-efficient maps application. In *Proceedings of the 8th international conference on Mobile systems, applications, and services (MobiSys '10)*. ACM. (Jun. 2010), 151-164.
- [1-17] THE COPENHAGEN WHEEL, <http://senseable.mit.edu/copenhagenwheel/index.html>.
- [1-18] Morishita, S., Maenaka, S., Nagata, D., Tamai, M., Yasumoto, K., Fukukura, T., and Sato, K. SakuraSensor: Quasi-Realtime Cherry-Lined Roads Detection through Participatory Video Sensing by Cars, In *Proceedings of the 2015 ACM International Joint Conference on Pervasive and*

Ubiquitous Computing (UbiComp '15).

- [1-19] Aubry, E., Silverston, T., Lahmadi, A., and Festor, O. CrowdOut: a mobile crowdsourcing service for road safety in digital cities, *Proc. Int'l PERCOM Workshops*. IEEE, (2014) 86-91.
- [1-20] Waze, <https://www.waze.com>. [Accessed 8 December 2015]
- [1-21] Christin, D., Roßkopf, C., and Hollick, M. uSafe: A privacy-aware and participative mobile application for citizen safety in urban environments, *Pervasive and Mobile Computing* 9. (2013), 695-707.
- [1-22] Noisetube. <http://noisetube.net>. [Accessed 8 December 2015]
- [1-23] Dang, C., Iwai, M., Umeda, K., Tobe, Y., Sezaki, K. NaviComf: Navigate Pedestrian for Comfort Using Multi-modal Environmental Sensors, *Percom2012* (2012), 76-84.
- [1-24] Paulos, E., Honicky, R., and Hooker, B. Citizen science: Enabling participatory urbanism. *Urban Informatics: Community Integration and Implementation* (2008).
- [1-25] Willett, W., Aoki, P., Kumar, N., Subramanian, S., and Woodruff, A. Common sense community: Scaffolding mobile sensing and analysis for novice users, In *Pervasive Computing SE-9*, Springer Berlin Heidelberg (2010), 301–318.
- [1-26] Kim, S., Mankoff, J., and Paulos, E. Sensr: Evaluating A Flexible Framework for Authoring Mobile Data-Collection Tools for Citizen Science, *Proc. CSCW* (2013), 1453–1462.
- [1-27] Locql. <http://www.locql.com>. [Accessed 8 December 2015]
- [1-28] Park, S., Kim, Y., Lee, U., and Ackerman, M. S. Understanding localness of knowledge sharing: a study of Naver KiN 'here', *Proc. MobileHCI*, ACM (2014), 13-22.
- [1-29] Alt, F., Shirazi, A.S., Schmidt, A., Kramer, U., and Nawaz, Z. Location-based crowdsourcing: extending crowdsourcing to the real world, *Proc. NordiCHI* (2010), 13-22.
- [1-30] 青木 俊介, 劉 広文, 清水 和人, 岩井 将行, 瀬崎 薫. ユーザ参加型環境センシングにおける効率的なシステム運用モデルの構築とユーザ分析. 情報処理学会 マルチメディア, 分散, 協調とモバイル(DICOMO2013)シンポジウム, 8G-4 (2013).
- [1-31] Reddy, S., Estrin, D., and Srivastava, M. Recruitment Framework for Participatory Sensing Data Collections, *Proc. Pervasive Computing SE-9*, Springer Berlin Heidelberg, (2010), 138–155.
- [1-32] Ingress, <https://www.ingress.com/intel>. [Accessed 8 December 2015]
- [1-33] Froehlich, J., Chen, M.Y., Consolvo, S., Harrison, B. and Landay, J.A. MyExperience: a system for in situ tracing and capturing of user feedback on mobile phones, *Proc. MobiSys'07*, ACM (2007), 57–70.
- [1-34] IFTTT. <https://ifttt.com/>. [Accessed 8 December 2015]
- [1-35] Bilandzic, M., Foth, M., and De Luca, A. CityFlocks: designing social navigation for urban mobile information systems, *Proc. the 7th ACM conference on Designing interactive systems* (DIS '08)(2008), 174-183.

- [1-36] Taylor, N., Frohlich, D.M., Egglestone, P., Marshall, J., Rogers, J., Blum-Ross, A., Mills, J., Shorter, M., and Olivier, P. Utilising insight journalism for community technology design, *Proc. CHI*, ACM (2014), 2995-3004.
- [1-37] Tang, L., Yu, Z., Zhou, X., Wang, H., and Becker, C. Supporting rapid design and evaluation of pervasive applications: challenges and solutions, *Personal Ubiquitous Comput.* 15, 3 (2011), 253–269.
- [1-38] Björgvinsson, E., Ehn, P., and Hillgren, P-A. Participatory design and "democratizing innovation", *Proc. the 11th Biennial Participatory Design Conference (PDC '10)* (2010), 41-50.
- [1-39] Hornecker, E., Halloran, J., Fitzpatrick, G., Weal, M., Millard, D., Michaelides, D., Cruickshank, D., and De Roure. D. UbiComp in opportunity spaces: challenges for participatory design, *Proc. the 9th Biennial Participatory Design Conference (PDC '06)* (2006), 47-56.
- [1-40] Carroll, J.M., and Rosson, M.B. Participatory design in community informatics, *Design Studies* 28, 3 (2007), 243–261.
- [1-41] Carroll, J.M., Rosson, M.B.: Wild at Home: The Neighborhood as a Living Laboratory for HCI, *ACM Trans. on Comput.-Hum. Interact.* 20 (2013), 1–28.
- [1-42] Han, K., Shih, P.C., Rosson, M.B., and Carroll, J.M. Understanding local community attachment, engagement and social support networks mediated by mobile technology, *Interacting with Computers* (2014), iwu040.
- [1-43] Sabiescu, A.G., David, S., Van Zyl, I., and Cantoni, L. Emerging spaces in community-based participatory design: reflections from two case studies, *Proc. the 13th Participatory Design Conference: Research Papers (PDC '14)*, ACM (2014), 1-10.
- [1-44] Bradwell, P., and Marr, S. Making the most of collaboration: an international survey of public service co-design, *DEMOS Report 23, in association with PriceWaterhouseCoopers (PWC) Public Sector Research Centre* (2008), 53p.
- [1-45] Cook, M.R. The emergence and practice of co-design as a method for social sustainability under New Labour, *Ph.D Dissertation, University of East London* (2013), 232p.
- [1-46] Yoo, D., Zimmerman, J., Steinfeld, A., Tomasic, A. Understanding the space for co-design in riders' interactions with a transit service, *Proc. CHI*, ACM (2010), 1797-1806.
- [1-47] Arias, E.G., Eden, H., Fischer, G., and Gorman, A., Scharff, E. Transcending the individual human mind—creating shared understanding through collaborative design, *ACM Trans. Comput.-Hum. Interact.*, 7, 1 (2001), 84-113.

第2章 対象フィールドの調査

本研究では、茨城県つくば市花畑地区（以下花畑地区）を本研究で開発するシステムの導入対象地域として定めた⁶。さらに調査を進めていく中で、この地域で、住環境改善のためのシステム利用に関心があり、システム開発の過程で必要なインタビューやシステムの利用実験について協力の同意を得ることができた地域団体⁷として、この地域で定期的に防犯パトロールに取り組んでいる花畑自警団が浮上した。本研究では、この地域団体を、本システムを試験的に用いて住環境づくりのためのコンテクストアウェア通知をデザインする主体として位置付け、彼らがこの地区に住む住民たちに通知を発信することで、住民から防犯意識や防犯につながる活動への参加を引き出すことを目指した。

本章では、花畑自警団に対し実施したフォーカスグループ⁸から、花畑自警団の活動内容や他の地域コミュニティとの交流、情報共有方法を整理し、さらに活動の課題や情報技術を利用することに対する期待・不安を明らかにした。また重ねて文献調査を行い、この花畑地区とその周辺地域の置かれている状況や問題について、物的な居住環境と社会的、経済的、文化的な環境の側面から整理した。不明な点については、後日この団体との連絡役であった Y さんにメールインタビューを3度実施しており、その内容を加えている。

2.1 フォーカスグループの概要

このフォーカスグループは、花畑自警団の防犯に対する意識・取り組みを明らかにし、この地域での情報共有システムの利用の可能性を検討することを目的として筆者が企画し、2014年1月25日10:00-12:00に実施した。参加者は、花畑自警団の連絡役である Y さん(以下 Y さん)を通じて、花畑自警団メンバー8名、つくば北警察署の署員1名が集まり、さらに筆者と東京大学空間情報科学研究センターの木實新一准教授⁹が参加した。進行は筆者が

⁶ 筆者の所属する研究室が株式会社エス・エス・アヴェニューと過去に実施していた共同研究「空間情報を利用した防犯・防災用クラウドソーシングツールの実現」メンバーである Y さん(男性, 株式会社エス・エス・アヴェニュー勤務)の紹介でこの地区にアプローチした。Y さんはこの地区在住であり、花畑自警団に所属している。

⁷ 東京大学空間情報科学研究センター倫理委員会の承認を得た研究計画への同意を得ている。研究計画書は付録資料2を参照。

⁸ フォーカスグループは、特定のシステムやコンセプトなどについて、人間の集団に考えを質問する手法の一つで、一人一人にインタビューを行うのではなく、グループで対話形式で自由に発言してもらうことで、自然な意見を収集できるという利点がある。

⁹ 筆者の所属する研究室が株式会社エス・エス・アヴェニューと過去に実施していた共同研究「空間情報を利用した防犯・防災用クラウドソーシングツールの実現」メンバーの一人。UbiComp(ユビキタスコンピューティング)、HCI(ヒューマンコンピュータインタラクション)、CSCW(計算機援用協調作業)の研究分野

行い、参加者の全ての発言はボイスレコーダーで記録した。

まず、前半 30 分で、防犯情報収集システムについての理解を深めるため、木實准教授と Y さんに近年の防犯情報収集システムについて紹介していただいた。次に、一人 4 分程度で自己紹介を兼ねて、日頃の防犯に対する意識や取り組みに関して参加者一人一人発表してもらった。話しやすいように、あらかじめ付箋紙を配っておき、前半のシステム紹介の間に、防犯に関して日頃気になっていること、日頃行っている／今後行っていきたい防犯活動、防犯情報収集システムを使って自分のまちで取り組んでみたいことなどを書き込んでもらうようお願いし、発表の際に、ホワイトボードに貼り出すようにした。自己紹介を終えた後、木實准教授が貼り出された付箋紙を元に、参加者にいくつか質問を投げかけ、参加者全員で議論を行った。

2.2 花畑地区の住環境

2.2.1 概要

対象フィールド(図 1)である茨城県つくば市花畑地区(花畑 1 丁目, 2 丁目, 3 丁目)は面積 0.88 km²で、人口 4462 人、2324 世帯(H26 時点)が暮らしている。最寄り駅であるつくばエクスプレス線つくば駅から約 6.2km¹⁰離れた距離にあり、住民の主な移動手段は車である。また花畑地区は、隣接する大曾根地区にある大曾根小学校の学区に全域が含まれる。



図 1 研究対象となった花畑地区とその周辺

が専門。

¹⁰ Google Maps の経路検索によって筆者が算出。

2.2.2 研究学園都市計画と居住環境構成

1950年代に起きた東京の急激な人口増加によって、政府は首都機能の一部移転を決め、1963年筑波山麓に4000haの研究学園都市(現在のつくば市全域)を建設することを了解した。研究学園都市は、研究施設や教育施設、新住民用の住居、駅周辺を含む研究学園地区と民間や公益の研究工場施設や当初の計画にはなかった新設の住宅・商業地区を含む周辺開発地区に分けて計画的に開発が行われた¹¹。花畑地区は、学園東大通りを挟んで西側(花畑1丁目、2丁目、筑穂)が研究学園地区に属し、幾つかの大型研究施設が含まれる。また北側に接する筑穂1丁目にはつくば市大穂交流センターや飲食店やスーパーなどの商業施設が集積している。一方学園東大通りの東側(花畑3丁目)は周辺開発地区に属す。1975年当時3世帯しか居住していない地域だったと言われている¹²。現在では新しい住居が立ち並び、この地区の中で最も広く屋外プールや集会所を保有する花畑近隣公園が立地する。この公園は地域の祭りが開催されるなど住民に広く活用されている。こうした経緯から花畑地区は全域を通して新住民¹³が住む地域となった。一方で、花畑地区と隣接する大曾根・玉取・蓮沼地区は、江戸時代に陣屋などのあった昔からの旧中心部であり、研究学園都市計画においても周辺開発地区に属していた経緯から、今もなお旧住民が多く住んでいる地域(8割程度)となっている。

花畑1丁目、2丁目と3丁目を分ける学園東大通りは、研究学園都市の計画で実現した、幅40~50m、片側3車線の交通量の多い主幹線道路(都市計画道路)である。道路の両側に幅8mの植栽帯を設け、騒音や光が住宅地区に及ぶのを遮断する緩衝緑地としての機能を持つようにデザインされた。現在では豊かな緑が育っている一方、夜は暗く、花畑地区の中でも比較的高い割合で交通事故が発生している場所である。

2.2.3 住民構成

花畑地区は、若年層比が高いと言われるつくば市の中でも、0-4歳、25-39歳の人口比率が特に高い地域であり(図2)、近隣の地区と比較しても住民の平均年齢は若い。例えば図3からは、65歳以上が花畑地区で10%以下なのに対し、隣接する大曾根地区では25%を超えていることが読み取れる。

¹¹ つくば市ホームページより

¹² Yさんへのメールインタビューより

¹³ 研究学園建設法施工前の住民を「旧住民」、施工後に移り住んできた住民を「新住民」という呼び方がこの地域で定着しているため本論でも同様に用いる。旧住民と新住民は、生活習慣の違いなどから当初は疎遠であった。また新住民も、学園都市ができた時に移住してきた住民である「旧新住民」とそれ以降に移住した住民である「新新住民」の間にコミュニケーションの問題があったが、東日本大震災をきっかけに地区で団結する雰囲気が出てきたという。

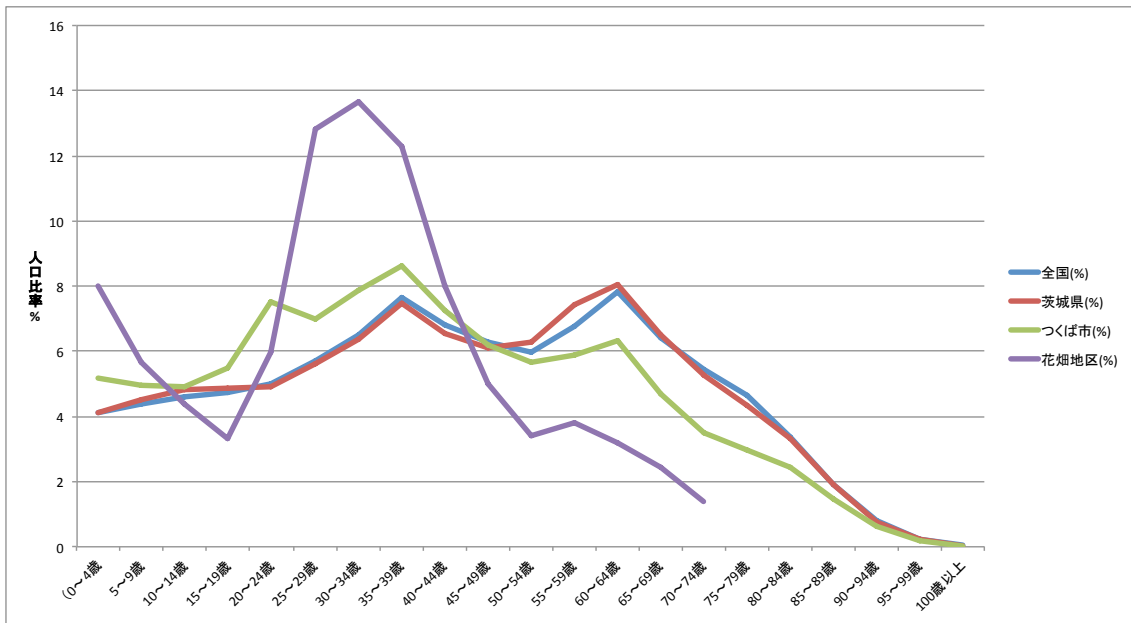


図 2 全国・茨城県・つくば市・花畑地区における年齢層毎の人口比率 (H22 国勢調査より)

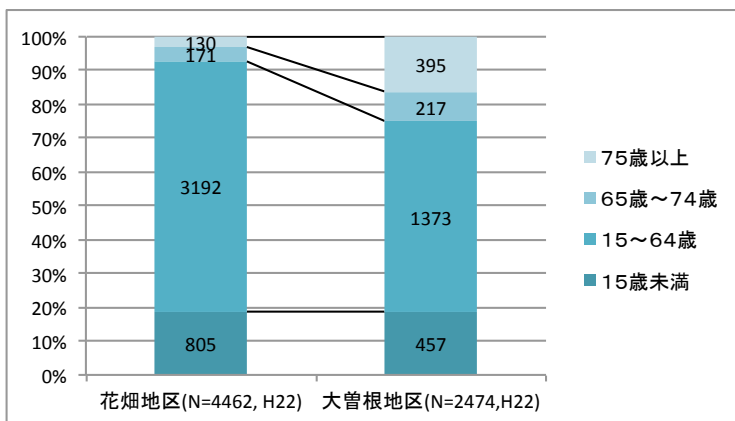


図 3 花畑地区と隣接する大曾根地区の年齢層別人口比率の比較 (H22 国勢調査より)

花畑地区はつくば市内の中で筑波大学に近い立地であることから、全国の一般的な地域に比べ学生の割合が高い傾向にある。一方外国人については、外国人の住居が二の宮、松代地区にあることから、留学生以外の居住は少ないと考えられる¹⁴。外国人の花畑自治会の登録は一世帯のみである。なお、花畑地区の近隣である栗原地区には、学生寮や留学生寮があり、学生や外国人が非常に多く居住している。

また花畑地区や周辺地域には大規模な研究所が立ち並んでいることから、主に、JAXA、産総研、KEDO、国土地理院、あるいは市の北部に集積する製薬関係の研究所に勤務する住民が多い。一方、玉取、蓮沼地区は、第一次産業従事者が多いと言われている¹⁵。

¹⁴ Y さんへのメールインタビューより

¹⁵ 同上。

さらに花畑地区は他の近隣地域と比較して、共同住宅に暮らす世帯(図 4), 単身世帯(図 5)が多い。一般に、共同住宅の住民や単身世帯の自治会加入率は低いと言われており、自治会を通じた地域参加や住民間のつながりが特に薄い地域であることが予想される。

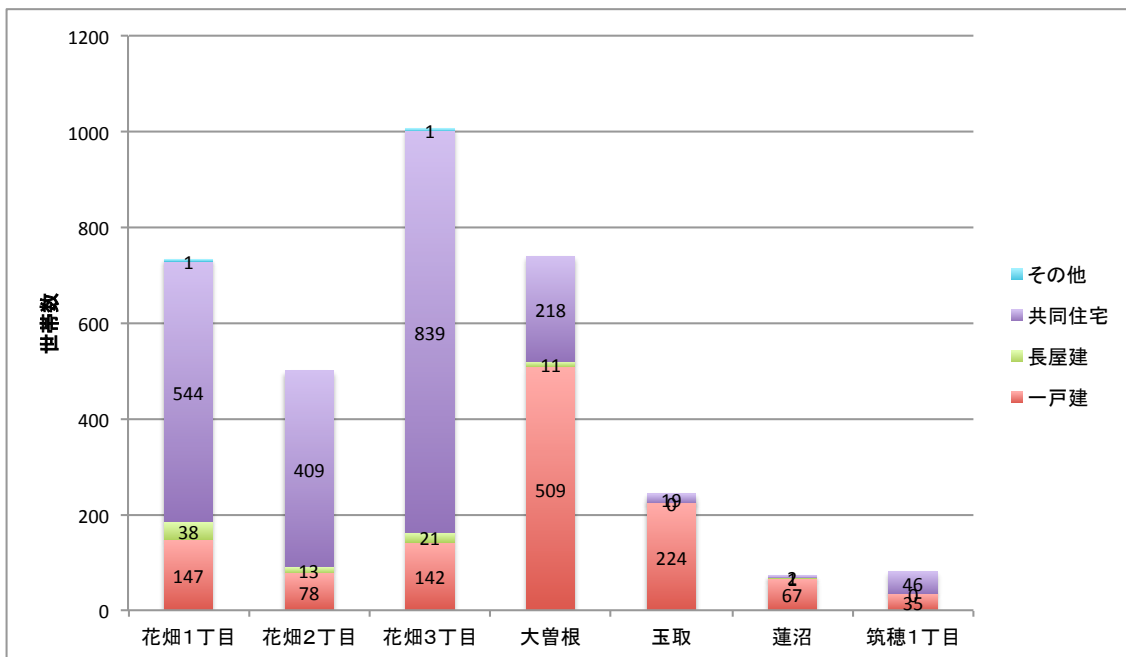


図 4 花畑地区とその近隣地区との住宅の建て方別世帯数比較

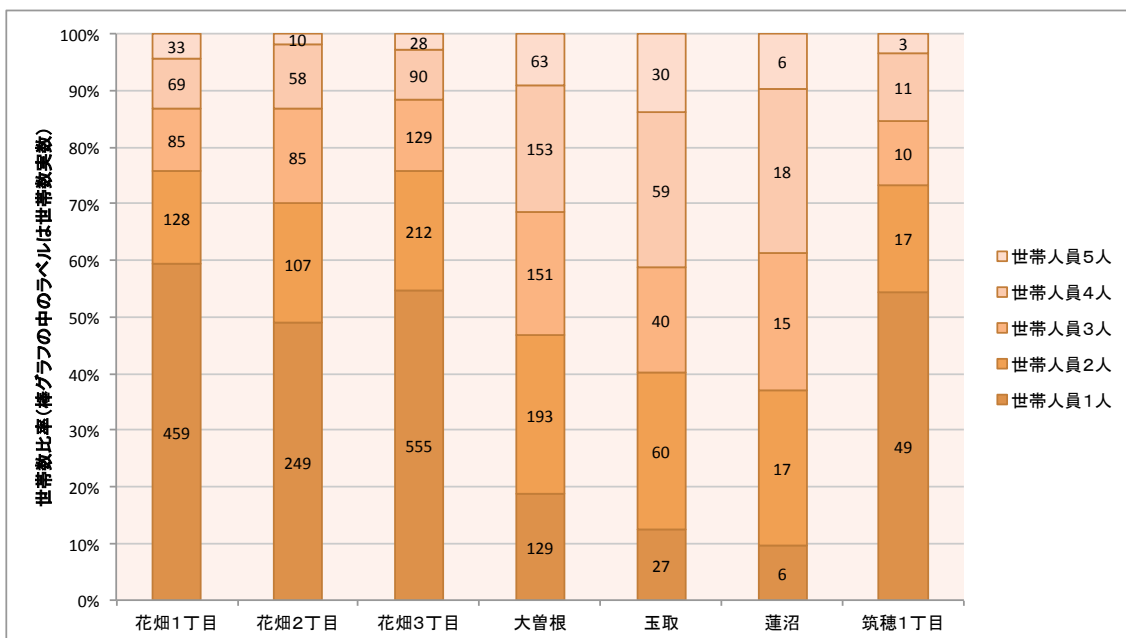


図 5 花畑地区とその近隣地区との世帯人員数別世帯数比較

2.2.4 交通

平成 20 年度東京都パーソントリップ調査において、つくば市の発生集中交通量の手段構成比は、自動車 64%、鉄道 6%、バス 1%、二輪車 1%、自転車 14%、徒歩 13%である。さらに平成 26 年のつくば市一世帯あたりの自動車普及台数も 1.6 台と、全国平均の 1.069 台に対し高い値をとる。中でも花畑地区は、最寄駅であるつくばエクスプレスつくば駅から 6.2km 離れた場所に位置するため、車依存の傾向が特に強い。

またつくば市では、つくばエクスプレス各駅と市内主要拠点を結ぶコミュニティバス(つくバス)と予約制の乗合タクシーであるオンデマンドタクシー(つくタク)の運用を行っており、1日に2209.8人(つくバス、平成25年)、136人(つくタク、平成25年)の利用がある。利用者は年々増加傾向にある。

さらにつくば市では、「自転車のまちつくば」と位置づけ、市内の自転車利用環境の整備を進めると同時に市民に積極的な自転車利用を呼びかけている。

2.2.5 犯罪・事故と対策

茨城県の平成 26 年中の刑法犯認知件数は 30502 件¹⁶で、平成 15 年から 12 年連続で減少している(つくば市では 2532 件¹⁷)。しかし茨城県は、自動車盗犯罪率(人口 10 万人あたりの認知件数)が平成 19 年から 8 年連続全国ワースト 1 位となっており、平成 26 年県政世論調査から県民の 7 割以上が「犯罪や交通事故に遭う不安を感じている」という結果が出ている。つくば市では平成 26 年の自動車盗の認知件数は県内で最多の 164 件を記録している。

花畑地区では、平成 26 年度の刑法犯総数は 40 件であり、そのほか、空き巣(2 件)、自動車盗(4 件)、自転車盗(8 件)、車上荒らし(3 件)が発生した。交通事故に関しては、平成 26 年度は死亡事故はなかったが、負傷事故は 15 件起きている。また交通事故の発生場所は、学園東大通りに特に集中している。

こうした犯罪や事故の抑制のために茨城県警察では不審者情報や防犯情報のメール配信サービスを行っている。Web 上で情報を得たい地域を登録すると、その地域で起きた事件や予防に役立つ情報が配信される仕組みとなっている。また、茨城県教育委員会では、教職員、保護者、学校ボランティアのために、不審者情報を RSS で提供している。一方つくば市では、市民の防犯意識を高め自主的な防犯活動を推進するため、ジョグパト(ジョギングしながらパトロールを行う運動)の促進、防犯・環境美化サポーターの活動支援、無料の住宅防犯診断サービスを行っている。平成 22 年 12 月末時点で、つくば市内の防犯パトロール団体は、104 団体 6300 名が登録されており、市では、これらの団体に対して(1)「防

¹⁶ 茨城県警察ホームページより

¹⁷ 同上

犯パトロール用ベスト」の給付(2)防犯活動中の怪我などに対応する保険の適用(3)防犯情報の提供(4)自警団を結成するための相談などの支援事業を行っている。花畑自警団はつくば市の支援を受けて結成された防犯パトロール団体の一つであり、行政だけでは手の届かない住環境改善の取り組みを補完する役割を担っている。

2.2.6 自治会

花畑自治会は、つくば市として旧町村が合併後、つくば市の要請により 1991 年 4 月に発足した。発足当時、花畑地区は地域の住環境の複雑さから住民による地域自治の意識が高かったという。花畑地区は元々、旧住民がほとんど住んでいない地区であったため、周りの地区ではすでに当然としてあった自治会がなく、小学校に通う子供たちも、大穂、玉取、蓮沼では夏祭り、子供会のイベントなどがあったにもかかわらず、花畑地区ではできなかつたという¹⁸。当初は他地区のイベントに参加させてもらっていたが、花畑地区の中央を通っている学園東大通りで地域が花畑 1、2 丁目と 3 丁目で分断されているため、1、2 丁目地域は蓮沼地域、3 丁目は大曾根地区など、お互い近い地域のイベントに依存し参加するようになっていった。そのような背景から花畑地区としてのまとまりがなくなっていたことに危機感を抱き、花畑自治会が結成されたそうだ。花畑地区のまとまりを作るために、現在は自治会長を 1、2 丁目と 3 丁目を交互に出すといった工夫を行っている。

平成 28 年 1 月現在、花畑自治会の加盟世帯は 284 世帯であり加盟率は 12.8%となっている。自治会費は、入会 1 万円、年会費 3 千円、祭り寄付金 3 千円（任意）となっている。活動内容を以下に示す。

- 自治会運営（通年）
- ゴミ集積場管理（通年）
- 市回覧板委託（月 2 回）
- 夏祭り（年 1 回）
- 防災訓練（年 2 回）
- 餅つき大会（年 1 回）
- 市内一斉清掃（年 2 回）
- 資源回収（年 1 回）
- 子供会イベント（球技大会、子供神輿、餅つき大会、クリスマス会、6 年生を送る会）

花畑自治会の情報は共同のホームページと回覧板で不定期にイベント情報・各会の活動報告や月 2 回自治会員への会長からの諸連絡を公開・共有している。

一方、自治会に加入していない人の特徴について尋ねたところ、以下に示す属性の住民

¹⁸ Y さんへのメールインタビューより。

が多いと回答を得た¹⁹。(多い順)

1. アパートやマンションで花畑地区に住み続けるかわからない人 (20代から30代の子育て世帯)
2. 老人の一人世帯でアパートに住んでいる人 (70代以上)
3. 独身単身世帯 (20代から50代男性が多い)
4. 筑波大学に通う学生、留学生 (日本人は10代~20代前半まで, 外国人は20代後半から30代後半で中国人が多い)

自治会に入っていることのメリットとしては、(1)ゴミの集積場を自治会で管理している(2)イベントその他で地域住民のつながりができる(3)子供会が終わっても、地域の大人との繋がりを持てるといったことが挙げられるが、一方デメリットとして、(1)忙しい時期でも、役員が回ってくる(2)自治会費の支払いがある(3)地域の取り組みに参加する必要がある(年2回の市内一斉清掃や年1回の廃品回収など)といったことがあるという。自治会に加入していない住民にとっては、こうした負担がないことがメリットになるが、地域のイベントや地域参加行事に参加しにくいといった精神的障壁ができてしまうことがある²⁰。

2.2.7 その他地域活動団体

花畑地区において、自警団の他に地域の住環境に貢献する活動を行っている主な団体を以下に挙げる。

- 子供会 (主にお母さんが所属, 20名, 毎年交代, 子供会イベントの企画運営)
- 花畑婦人会 (花畑自治会青年部の女性版, 今年から発足したため参加人数は未定)
- PTA (学校からの委託)
- 民生委員 (市からの委託, 3名, 地域生活困難者のサポート)

2.3 花畑自警団

2.3.1 結成経緯

花畑自警団は、2013年9月に花畑自治会における花畑青年部の派生組織として結成された。結成理由は、「新住民が多く、父親世代が地域の危険を理解していなかったため」とされている²¹。

¹⁹ Yさんへのメールインタビューより。

²⁰ 同上。

²¹ 同上。

2.3.2 メンバー構成

花畑自警団の登録人数は27名で、普段活動している人数は約21名である(2015年7月時点)。所属メンバーは全員が男性で女性は現時点でいない。年齢は最年少が35歳、最年長が65歳であり、活動メンバーの年齢層の分布と職業は以下に示すとおりである²²。

- 35～39歳 3名(公務員, 会社員×2)
- 40～49歳 9名(教師, 医師, 公務員, 会社員×4, 独法職員, 公認会計士)
- 50～59歳 7名(会社員×3, 会社経営×2, 芸術家, 市議会議員)
- 60～65歳 2名(独法嘱託職員, 定年)

団長は年次総会で、2年おきに選出している。団員のほとんどが現役世代であるため、団長の選出方法は仕事や家庭の状況を話し合っ決めていく。多くの取り決めは基本的に団長だけでは決められないため、合議制をとっている。集まりでは意見は言い易い環境であるそう²³。

2.3.3 防犯パトロール活動

作業内容

1. 防犯警棒と拍子木で地域を徒歩でパトロール
2. 青パト(警察貸し出し)による地域巡回
3. 声掛け
4. 防犯旗の劣化確認と交換
5. 違法駐車, 放置自転車の通報

活動ルール

1. 無理をしない(家庭の用事を優先する)
2. 必ず大人2名以上で行う(2名揃わない日は中止)
3. 犯罪等を目撃した場合は、即警察に通報(自分達で解決しようとする)

活動メンバーは現役世代がほとんどであるため、パトロールの開催は、毎週末2日と祝日、年末、年始と決めて行っている。最低決行人数が2名なので、2名以上集まれば開催する。1回あたり4～6名の場合が多い。開始時間は日没を目安としているため、季節により変動する。1回のパトロール時間は1時間であり、5km前後の距離をパトロールすることになる。人数によって2班、3班とわかれるので、多い時で1日のパトロール距離は

²² Yさんへのメールインタビューより。

²³ 同上。

15km 前後となる時もある。

花畑自警団の防犯パトロール以外の活動には、警察の防犯キャンペーンの手伝い（声掛け、ビラ配りなど）やワンワンパトロールの勧誘（犬の散歩をしている方に、犬の防犯リードをつけてもらう活動）などを行っている。

2.3.4 活動に対する地域の反応

メールインタビューに応じていただいた自警団メンバーの1人であるYさんは、「地域の方の反応は良いです」と答えており、活動に反対する声は聞いていないという。また地域のお年寄りからは、自警団がパトロールの時に使用する、拍子木の音を聞くと安心するという声も聞くという。さらにここ数年、団員も以前の10名強から、20名強に増えてきたそうだ。

また、2015年度は茨城県警から表彰があり、茨城県の代表として警察庁で行われた防犯フォーラムに茨城県代表として選出された実績を持つ。

2.3.5 活動の情報源と情報共有の手段

基本的に防犯パトロールの活動は、普段活動メンバーが地域で気になっていること点に基づいて行っている。特定のコミュニティに問わず活動を行うことを心がけており、警察署の方から得た、「大勢で住民を偏見の目で見るとは危険である」等のアドバイスを意識して活動を実施しているという。また以下の地域団体との交流があり、花畑自警団からの情報提供と相手団体からの情報入手を行っている。

- つくば北警察署（年2回の共同パトロール、青色パトロールカーを借用に行く際の情報交換、交番への立ち寄り時の情報交換、何かあった場合は団長に連絡があり、団長が団員に展開）
- つくば市役所危機管理課（何かあった場合は団長に連絡があり団長が団員に展開）
- 大曾根消防団(花畑の隣の地域)（春、秋に定期的に会合を開き情報交換）
- 大曾根、筑穂自警団(花畑の隣の地域)（警察の防犯キャンペーンと小学校の防犯集会の際に情報交換）

一方地域住民への情報発信は、主に自治会のネットワークを使って行っている。具体的には、回覧板(月2回)への情報掲載、自治会総会（年2回）での報告が挙げられる。なお、自治会以外の住民にアクセスする機会は、日頃の声掛けに限られている。また、住民からの情報取得はできていない。

自警団のメンバー間の情報共有は、携帯メールを用いて行っている。以前は、活動の集合場所である花畑集会所にノートを置いておき共有事項を書き込みしていたが、なにかあ

るたびに、記入しに行かないといけなかったため、携帯メールという手段に切り替えた。LINE や PC の共有サイトも検討したが、世代によってスマートフォンを使用していなかったり、仕事以外でパソコンを使用しない人がいたため、メールという手段が最終的に選択された。メールリストの利用については、メールサーバーを持っていないため作れず、一方フリーの連絡網サービスは、スマートフォンでない携帯や PC があまり得意ではない人が利用できないため、メンバー全員を宛先にして、元メールに返信していく形式をとっている。

このメールは具体的に、パトロール日誌、個人の気づき、緊急情報を配信するために使われる。まずパトロール日誌については、図 6 に示すように、実施内容、パトロールエリア、気づいた点や注意点、次のパトロール予定・参加メンバーを共有している。また個人の気づきについては、例えば「車上荒らしがあった」「空き巣の被害にあった家があった」「変な車が長期間路駐されている」といった内容を、気づいた人がその都度共有している。緊急情報は、子供が行方不明になった場合や、停電があった場合に、急遽パトロールの招集をかけるために配信される。

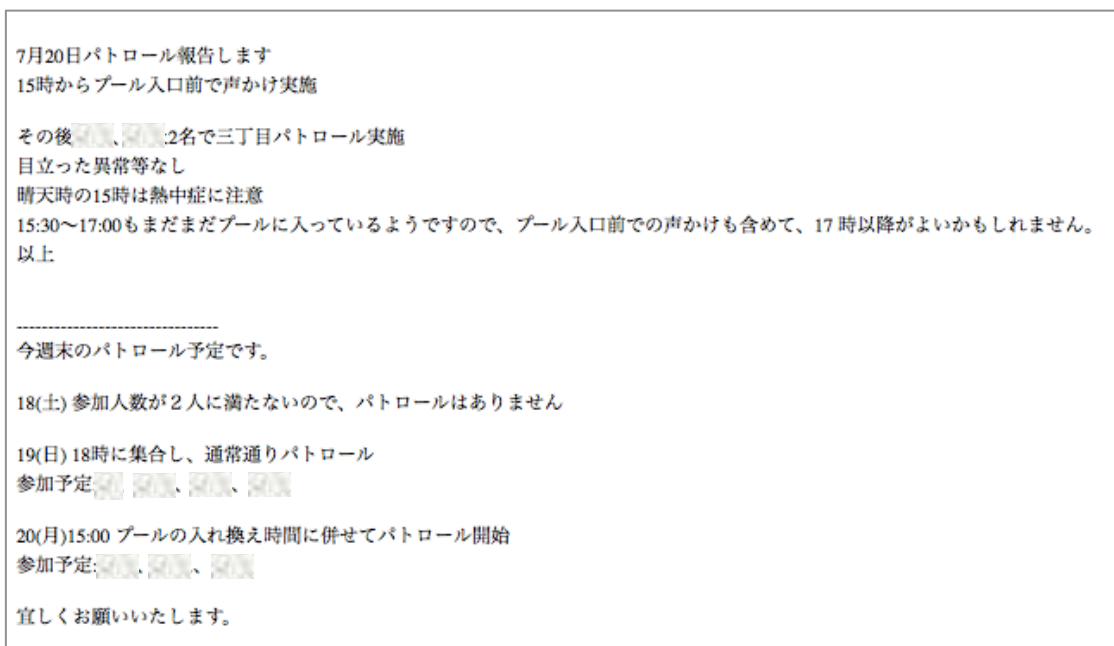


図 6 2015 年 7 月 20 日のパトロール日報（携帯メールで自警団メンバーに配信）²⁴

2.3.6 活動・地域の課題に関する発言

花畑自警団の活動に対する課題について、Y さん²⁵は「他地域と違い、現役世代が多いため、登下校時などの平日日中に活動できない」と語った。またフォーカスグループに参加

²⁴ 個人名にはモザイクをかけている。

²⁵ Y さん、30 代、男性、花畑自警団との連絡役、システム開発会社勤務

した T さん²⁶は「東大通りで分断されている。3丁目に活動がかたよっている」と述べた。

また、花畑地区の防犯を高める上で難しいこととして、Y さんは「情報の伝達手段が、基本的に自治会員向けになっているので、自治会に入っていないアパートやマンションの住民と情報が共有できない」ことを挙げた。また T さんも「自治会に入っていない人がたくさんいて、そういう人たちとどうつながれたらいいのか。できるだけ多くの人をまきこみたい」と発言している。

一方、花畑地区の住環境の課題について、花畑自警団の団長を務める T2²⁷さんは「花畑地区の明るい地域と暗い地域の差が多く、街灯を（増やす）」といった物的環境の課題を挙げた。また Y2²⁸さんは「花畑と筑穂は整備地区なので直角交差点が多く、事故が心配」と空間構造的な危険性を述べている。

さらに T2 さんは「防犯意識が薄いせいか、夜間の散歩、ジョギング、犬の散歩など、子供一人とか、女性一人とか、無防備すぎる。ライト、反射グッズ等携帯してない！」と発言し、住民の防犯に対する意識の薄れが大きな課題となっていることが浮き彫りとなった。

2.3.7 情報技術を利用することへの期待と不安に関する発言

フォーカスグループの参加者は、防犯パトロール活動に情報技術がどのように利用できるか具体的なアイデアを交えて情報技術を利用することへの期待を語った。例えば、T さんは、お年寄りの安否確認ができるポットの例を取り上げ、お年寄りの住む場所の情報を自警団内で共有したいと述べた。また、犬の散歩をしながらパトロールしている M さん²⁹は、放置されている盗難にあった自転車について、自転車の番号を写真でとって共有したり、公園の遊具等の故障箇所を共有するなど、日頃のパトロール活動で発見した問題を共有する可能性や、「パトロール実施コースの共有し、他のひとが通っていないところを歩くようになるように」といった活動の効率化への活用を挙げた。さらに、情報技術を活用した情報配信は、タイムリーでローカルな情報提供ができるといった特性や集められた情報の可視化による犯罪原因の解明、事前に気づきを与えることで事故の予防につながる特性があるという意見も挙げた。例えば F さん³⁰は、仕事柄、土日にしか帰宅せず家に家族を残しているため、防犯についてとても気になっていると言い、そのため「地元で殺人事件・犯人が逃げている情報はリアルタイムに知りたいと考えた。こういうローカルな情報は全国ニュースなどではでてこないの。」と述べている。また「家の回りで犯罪が多く、どうしてそうなるのか判れば良い。」という発言から、情報の可視化に対する期待が伺える。また

²⁶ T さん、男性、花畑自警団メンバー

²⁷ T2 さん、50 代、男性、会社員、花畑自警団団長（2014 年当時）

²⁸ Y2 さん、男性、花畑自警団メンバー

²⁹ M さん、男性、自警団メンバー

³⁰ F さん、男性、自警団メンバー

O さん³¹は「花畑は住宅街で子供が多く飛び出しが危険。路地からの飛び出し事故を防止できるような案内があるとよいかも。」と発言している。

一方でフォーカスグループの参加者は、情報技術を利用することへの不安について以下のように語っている。まず、参加した警察署員は、スマートフォンユーザが不審者を撮影するといった防犯活動への参加の方法は、間違っただけ人を不審者と扱ってしまう可能性があり、勝手に撮影してその写真を共有することは肖像権の問題にもなりうる可能性を指摘した。他の参加者からもこの問題については不安があるという発言が多く挙がった。そのような中 H さん³²は「犯罪対策のアプリでなく、犯罪の予防のアプリを考えればよいのでは。暗いとか一定の条件がある場所を知りたい、そういう情報を集めるのであれば肖像権の問題はない。市民が情報集めに参加することで多数の目が生まれる。収集した情報を扱う行政側との仕組みがあり、全国的な情報が集まれば予防につながるのではないか。」と述べ、情報技術を活用の方向性を、怪しい人の監視でなく街の安全でない場所を明らかにするなど予防に向けることで、有効な利用ができる可能性を述べた。T さんも危険箇所情報の収集など予防的な技術の活用に賛同した上で、「危険箇所（防犯・防災）は、情報を収集するだけでなく、優先順位をつけて、修繕して完了する。そのことが犯罪発生の抑止にもなる。しかし危険の判定規準が個人によって違うと優先順位をつけることが難しくなる。客観的に判定できるように写真を撮るなど工夫が必要。」と、その後活用できる情報を集めるためには、どのような判定基準で記録してもらうかをしっかりとデザインし、情報収集者にガイドする必要性を述べている。

また、スマートフォンを活用できる層とそうした技術の利用に困難を抱える情報弱者の間に社会的な格差（デジタルデバイド）が生じる恐れを指摘した参加者もいた。Y2 さんはスマートフォンを使える人とそうでない人の住んでいる場所の偏りによって、情報の入手や参加に「地域間格差ができてしまう」恐れについて述べた。また、地域に日中いる層は、老人や子供が多いことから、彼らが利用できるようにすることが重要であると述べた。F さんも「スマートフォン以外にパソコンでも使えるようにしてほしい」と要望した。

2.4 まとめ

2.4.1 地域の抱える課題

本研究で対象となる花畑地区は、研究学園都市開発により新しく整備された地区であることからほとんどの住民が新住民である。旧住民が多く住む地区に囲まれており、歴史的に孤立した地域であると言える。また花畑地区の南北中央に学園東大通りと呼ばれる幹線

³¹ O さん，男性，自警団メンバー，消防士

³² H さん，男性，自警団メンバー

道路が通っており、西側の花畑1, 2丁目, 東側の3丁目のまとまりを物理的に分断している。例えば西側の住民は隣接する蓮沼地域のイベントへ, そして東側の住民は大曾根地区のイベントへ参加するため, この空間構造が東西の住民間の交流・コミュニティ形成にまで影響していたことがわかる。花畑自治会は, 周辺地区よりも遅れて結成された。現在12.8%の加入率である。若い子育て世帯, 20代から50代男性の独身単身世帯が多い地域であるが, これらの世帯の自治会加入率は低く, 花畑地区のまとまりづくりを目指しているが, 自治会だけでは限界があると言えるだろう。

2.4.2 自警団の抱える課題

自警団の活動内容は, 個人の負担をできるだけ軽くし自分たちでできる範囲で取り組むというスタンスであり, 持続性が重視された活動となっている。またパトロールを行う地域の偏りをなくそうといった問題意識や, 偏見で住民を見ないようにするといった心がけ, 警察や他地域との情報交換を行うなどの取り組みから, 地域の住環境を改善する公益性の高い活動として地域に貢献していると言える。一方で, 自警団メンバーは日中働いている人が多く, 防犯パトロールを行える時間は物理的に限られている。地域防犯の実質的な効果を上げていくためには協力者を増やしていく必要があるが, 自警団と一般の住民との接点は, 自治会経由の回覧板やHPへの情報掲載, 自治会総会での報告会が主であり, 自治会の会員も少ない今, 非常に限られたものであると言える。

2.4.3 公益性の高い参加型の地域情報共有技術に求められる議論

これらの課題に取り組む上で, Civic Technology を始めとする公益性の高い参加型の地域情報共有技術は人々のつながりを創出し地域情報を共有していく非常に効果のある働きが期待できるだろう。またフォーカスグループに参加した自警団メンバーの中でもこうした技術の活用に高い期待が広がっていることがわかる。しかし一方で自警団メンバーの発言から, サーバーの導入・管理, 公序良俗に反する情報の扱い, 情報技術を介したユーザの行動に対する責任の所在, 情報公開の範囲, 著作権などシステム・地域情報管理に関する社会的課題も浮き彫りとなった。地域の中で地域団体や行政, まちづくり専門家などが自由に導入し利用可能なシステムとするためには, システム利用者が個別にシステム管理や地域情報管理に取り組んでいく必要がある。ではシステム利用者を仮に今回ヒアリングを行った花畑自警団のような団体と想定した場合, この団体の中でシステム管理や地域情報管理を適切に行っていくことができるだろうか。また彼らのような団体がシステム管理や地域情報管理を適切にそして比較的簡単に運用できるようにするためにはどのような社会デザインや技術による支援が求められるだろうか。

地域情報の発信者としてのシステムの利用

まず、自警団メンバーが地域情報の発信者としてどの程度前向きな態度であるか、そして彼らが想定する地域情報の共有範囲についてフォーカスグループに参加した人々の声からうかがい知ることができる。彼らは、地域情報共有システムを自警団メンバー内で利用し内輪で情報を共有する方法に多くの利用価値を認め、様々な期待を述べている。彼らの活動は特に防犯に重点をおいているため、扱う情報が一般に公開しにくいという理由が大きく働いているのかもしれない。例えば、TさんやMさんの発言にあるように、お年寄りの住まいや自転車番号は自警団内で共有すべき情報である。また防犯パトロールの実施ルートも共有できると自警団の活動がより効率的に実施できるが、こうした情報も地域全体に公開されてしまうと逆に犯罪などに利用されてしまう可能性があるため、グループ内で共有すべき情報であると言える。一方で、OさんとHさんは、システムを自警団内で利用するというよりも、地域の人たちと一緒に連携した活用を想定して期待を述べている。例えば地域の人たちへ交通事故が起きやすい交差点などを情報発信したり、地域の人たちに情報収集の協力を投げかけ、行政と連携してまちを改善していくなどのアイデアが挙げられている。以上の結果から、自警団は、地域情報共有システムに対して、自警団の活動を円滑に行うために自警団内でのクローズドな利用を行いたいという欲求と地域の人々とのコミュニケーションや協働を図るためにオープンな利用を行いたいという欲求を持っていることがわかった。

地域情報共有システムのクローズドな利用とオープンな利用は、それぞれ利点と欠点が存在し、情報発信者は扱いたい情報とこれらの特性を合わせて考慮した上で情報共有範囲を定め利用していく必要がある。まず団体内でのクローズドな利用については、先に挙げたような一般には公開することの難しい情報の共有を行いやすくなるが、一方で、外から見ると隠れて何かやっている、見えないところで悪口を言っているのではないかなど、地域に不信感を与えてしまう可能性がある。そのため、少なくともHPなどで、どのような趣旨でこのシステムを使いどのような活動をしているかなど、活動団体名、システムの利用目的、実施活動の概要を広く公開できるようシステム側の整備を行っていくことが重要であると考えられる。つぎに、システムのオープンな利用は、ある地域団体が一般の地域住民との新たなつながりを生み出すことを促進するコミュニティエンパワメント(Community Empowerment)のツールとなることが期待されるが、地域に住む不特定多数に対する情報配信となるために、地域全体に対する一定の責任が伴い、クローズドな利用よりもさらに多くのことを気をつける必要がある。まず考えられる問題として(1)犯罪に悪用される可能性がある。例えば自警団がパトロールしているルートを公開すると、自警団が回っていない場所を狙って犯罪を起こす者が現れる可能性は十分に考えられる。そこで情報発信者は、犯罪を誘発するような情報を流さないようにすることを心がける必要がある。つぎに(2)モバイルデバイスを利用した情報配信の場合、スマートフォン利用者とそうでない人や個人々の移動範囲の違いなどによって情報享受に不平等が生まれやすくなるという問題がある。

防犯や災害情報など内容によっては、スマートフォンなどで偏った情報配信を行うよりも、地域全員に平等に伝えるべき情報があるため、情報配信者は伝えたい情報の質を十分に見極めた上で、配信する媒体を定める必要がある。さらに(3)公序良俗に反する内容(誹謗中傷、プライバシーの侵害、差別的表現のネットワーク上での公開など)が配信されてしまう問題が存在する。地域の中でもどこまでが誹謗中傷にあたり、どこまでがプライバシーを侵害しない領域で、何が差別的表現にあたるかといったコミュニティの規範は一義的でなく、判断が非常に難しい問題でもある。例えば、情報を発信する側にいる特定の集団によって形成される価値観がその地域に住む人々全てに迎合されるとは限らない。また中には意識的に特定のコミュニティに対して偏見を助長するような内容を配信したり、または公共的な景観を批判したつもりが無意識的に特定の私有地や個人に対する批判とも取れるような情報となって配信されてしまう可能性もある。この問題への対策としては、情報発信者が集まって発信する情報の内容を熟議すること、まちづくりの専門家などに意見を求めること、扱うトピックを問題が起こりにくいものに限ること、情報のソースや情報発信者を明記しておくことなどが考えられる。なお本研究では配信する情報のデザイン支援にワークショップという熟議の場を設けることで、これらの問題を解決することを目指した。さらにこれらの問題に対するシステム側からの支援については、Fさんも述べていたようにスマートフォン利用者のみに限らずユーザを広げるため、スマートフォン以外にPCなどさらに広く普及している端末や誰でもアクセスすることのできるパブリックディスプレイ(Public Display)などからも配信された情報を閲覧できるようにすること、またクローズドなシステム利用の対策と同様に、通知配信者の身元や配信の目的などの情報を広く公開できるようにしていくことなどが考えられる。

システムのマネジメント

地域情報共有システムの導入は一般に、地域の中の誰か一人が分散システムの構築やクラウド利用を行うことで実現できる。技術力が高いコミュニティでは前者のように自前でサーバを立ち上げて継続的な管理を続けていくことができるかもしれない。ただし地域のために利用するシステムの管理を長い間特定個人に任せるのは持続性という意味ではあまり良いことではないかもしれない。一方で技術力の低いコミュニティの場合には後者のようにサーバ管理をクラウドに任せてしまう方法もある。ただしクラウドを使う場合、セキュリティ管理を他人に任せることになるので個人情報など流出すると問題になる情報を扱うことが困難、クラウドサーバの管理費を捻出するためにサービス利用が有料となる場合がある、突然サービスが終了してしまう可能性があるなどの問題が考えられる。このようにどちらの方法も利点と欠点が存在するため、システムを導入する地域コミュニティの状況に合わせて使い分けていく必要があると考えられる。花畑自警団においては、本研究において花畑自警団との連絡役を担っていただいたYさんがシステム開発関連の会社に勤めており、サーバの立ち上げスキルもあることから、自警団内のシステム利用においては自

前のサーバを立ち上げて利用する，地域住民との協働のためのシステム利用にはクラウドサービスを利用するなど柔軟な使い分けができる可能性がある。

また将来的に地域全体で地域団体による地域情報共有システムの利活用を支援していくために，行政や近隣の大学，まちづくり支援団体など安定した組織が，無償でサーバを管理・提供できる体制を整備していくことで，地域の情報技術の持続的な利活用が進むことが期待される。

第3章 地域アプリケーションを地域に導入するためのデザイン要素に関する調査

住環境づくりのための活動に合わせてシステムの機能を参加型でデザインする機構を持つ地域のためのアプリケーション(以下地域アプリケーション)を、実際に住環境づくりの活動支援に役立つものにするためには、活動を支援するために必要な機能、機能をデザインするための環境、デザインに参加するためのきっかけに関するデザイン要素を明らかにする必要がある。本章では、住民参加型ワークショップに着目し、地域アプリケーションの機能のデザインに関わる参加から地域アプリケーションの利用を通じた参加など、様々な深度の参加可能性について明らかにした上で、地域住民と住環境づくりの結びつきを強めるために必要な技術的・社会的支援手法を議論する。

3.1 調査の構成

本調査では、住民参加型のワークショップに着目し、ワークショップを介した地域アプリケーションへの様々な形での参加と協調の可能性について、専門家インタビューと自警団のフォーカスグループを通して明らかにすることを目指した。

専門家インタビューについてはそれぞれ 1 時間半程度を目安とし、以下に示す様々な形でまちづくりに関わりのある専門家 4 名に依頼し実施した。

- 1) 雨宮護 氏 (筑波大学システム情報系社会工学域 准教授) : 2014 年 1 月 17 日
都市計画, 犯罪学, 空間情報科学, 環境心理学を専門分野とし, 犯罪の地理的分析, 防犯まちづくり, 都市郊外のマネジメントをテーマとした研究を行っている。
- 2) 中村和彦 氏 (東京大学空間情報科学研究センター 特任研究員) : 2014 年 1 月 17 日
環境教育学および空間情報科学を専門分野とし, 「インターネット森林観察サイト」をはじめとする GIS や映像メディア等を活用した教材開発・授業実践研究を行う傍ら, NPO 活動として GIS をまちづくりに活かすための各種ワークショップ (オープンストリートマップによる地域の地図づくり, 防災トランプなど) も多数実施している。
- 3) 鈴木亮平 氏 (NPO 法人 urban design partners balloon 代表) : 2014 年 1 月 18 日
大学・大学院で都市デザインを専攻し, 2010 年, 大学院生 6 名で balloon を設立。縮小社会における都市のデザインを提案する。移動式の生活サービス機能を都市に挿入

し豊かで時限的な都市空間を生み出す“たなカー&ぷらっと”というアイデアを基に、全国で住民・行政のパートナーとしてまちづくり活動を展開している。

- 4) 坂本千晴 氏 (株式会社 C-ROW (シロウ)) : 2014 年 1 月 19 日
1997 年～2004 年に世田谷まちづくりセンター非常勤職員を経て、2005 年に独立。都市計画、まちづくり、ファシリテーションを専門分野とし、ワークショップや参加型手法を用いたまちづくり、市民活動、コミュニティづくりの支援を行っている。近年の活動には、都立木場公園区民協働事業のコーディネート(東京都公園協会)、Y150 横浜開国博市民創発プログラムファシリテート、「地域の絆推進事業」まちづくりアドバイザー (世田谷区)、マンションにおけるサステイナブルコミュニティ形成のためのプログラム企画運営評価(三井不動産レジデンシャル)などがある。

一方で、自警団のフォーカスグループは、2014 年 6 月 13 日 16:30～17:30 につくば市大穂公民館にて自警団メンバー 8 名を参加者に迎え、1 時間実施した。

専門家インタビューと自警団のフォーカスグループの進行については、まずシステムの機能といくつかの利用シナリオを説明し、プロトタイプの意味や利用法、デザインや利用に対するモチベーション、つくってみたいアプリケーションの機能に関して尋ねた。これらの質問はあらかじめ用意しておき、半構造化インタビューの形式で進めた。なお、まちづくり専門家と自警団からは、表面的な思いつきでなくシステムを深く理解した上で深い洞察を引き出すために、住民参加型ワークショップを取り入れたシステムのペーパープロトタイプ(システムの機能やインタフェースのイメージを紙で試作したもの)を制作した上で、議論を引き出すツールとして用いた。

またこのペーパープロトタイプは、2013 年 11 月 25 日 (西綾瀬四丁目自治会) と 2013 年 12 月 1 日 (長門南部町会) にそれぞれ行われた『安全安心まちづくりワークショップ(第 1 回)』³³に筆者が参加し参与観察から得られた気づきに基づきデザインを行っている。

専門家インタビューと自警団のフォーカスグループにおけるすべての対話はボイスレコーダーおよび筆記により記録し、重要な発言を書き起こして研究者 2 名で整理した。

³³このイベントは足立区防犯まちづくり推進地区に認定されている西綾瀬四丁目自治会と長門南部町会にて開催された。本論文にイベントの詳細(イベントの正式名称、開催日時、場所、参加者属性、プログラム)と写真を掲載することについては、イベント企画者から同意を得ている。以下の url に実施したイベントの取り組みが掲載されている。

<https://www.city.adachi.tokyo.jp/machizukuri/machi/kaihatsushido/bohanmachizukuri.html>

3.2 安全安心まちづくりワークショップの参与観察

3.2.1 概要

筆者は足立区で行われた安全安心まちづくりワークショップに協力チームの一員として参加した。このワークショップは、住民主体の防犯活動のエンパワメントと安全まちづくりの考え方の啓発を目的としており、西綾瀬四丁目自治会と長門南部町会をモデル地区として、防犯の専門家、区の職員、ファシリテーターのサポートを得ながら、住民を集めて防犯まちあるきワークショップを実施し、地域の安全安心まちづくりの憲章と今後の自主的な取り組みを考えるというプログラムで構成されていた。



図 7 安全安心まちづくりワークショップの様子³⁴

両日とも自治会の呼びかけに応じた住民約 15 名(30~70 代)が参加した。住民たちは専門家の講義、まちあるき、その後の防犯マップ作成のプロセスを通して、(1)地域の中の安全まちづくりの取り組みを外部の専門家などとともに評価し、強化したい点や効果を上げている点を確認すること、(2)街中にある危険箇所や防犯カメラの位置など普段防犯を意識しにくいポイントを認識し、地域防犯への意識を高めること、(3)日頃の環境維持活動の役割に気付くこと、(4)活動継続ならびにさらに充実させるきっかけとすること、(5)ハード(防犯カメラやセンサーライトの設置など)だけでなくソフトの防犯活動(自主パトロール、フラワー

³⁴ 参加住民が特定されないよう写真に一部モザイクをかけている。

ことをただその場にいる参加者だけでなく参加していない他の市民とも共有することのできるツールといえるだろう。また近年、クラウドマッピング技術[3-1][3-2][3-3]が登場したことで、地図上にコンテンツを作成したり発信するプロセスは一段と容易になり、「より広く知らせる」ことを実現しやすくなってきている。モバイルツールへの適用に関しては、Sharples らのモバイルラーニングの研究[3-4]が示すように、情報を受け取る市民にとって、その情報と関連のないコンテキスト下で知らされるよりも、情報に関連のある場所や時間などのコンテキストの下に知らされる方が、豊かな知識を吸収することが可能だろうと言われており、コンテキストウェア技術による通知配信の制御によって情報の伝達性を高めることにつながる可能性がある。

(b)「詳しく調べる」は、まちあるきをしている中で多くの参加者が危険な箇所を自分たちのまちに見つけ、そうした危険を今回のルートのみでなく網羅的に調べる必要があると言及していたことから生まれたパターンである。具体的には、街灯や空き家、手入れが行き届いていない場所などが挙げられた。こうした網羅的な調査の実施には、まず事前に、今回のようにまちあるきなどを通して探索的なフィールド調査を実施し、どのような対象をどのように調べるかを明らかにする必要があるだろう。その後調査対象が定まった段階で、監視カメラのように空間にセンサを埋め込む手段や、参加型センシング、VGI 技術を利用したモバイルの情報収集ツールが役に立ってくることが予想される。

(c)「人に尋ねる」は、数人の参加者が近所の公園で最近何者かに壊されてしまった看板について今後どうすべきかを話し合っていたことから生まれたパターンである。多くの場合、数人が立ち話をしただけで今後の方針を決めることは難しく、他の人の意見を聞きたいと思っても、なかなか気軽に尋ねる手段がない。これまでに用いられてきた手段としては、街頭でのアンケート調査やインタビューがある。また、インタラクティブなパブリックディスプレイ(Public Display)[3-5]や物理的な質問回答 BOX[3-6]など空間に埋め込まれたデジタル技術は、通りがかりの人の注目を集め、彼らの意見を引き出し収集できるという点において近年注目されている。モバイルデバイスを用いたアプリケーションとしては、経験サンプリングツール(Experience Sampling Tools)[3-7][3-8]がある。単純なアンケートフォームを指定した時間に送り、想定した状況下におけるユーザの意見を収集することが可能であり、すでに多くの利用例がある。ただしモバイルコンピューティングは、パブリックディスプレイのようにその場に目に見える形で存在することができないため、通りがかりの人の注目を集める力は弱まり、動的なインタラクションを生み出すことが難しい特性がある。一方で経験サンプリングツールのようなコンテキストウェア通知技術は、環境に固定されたツールと違い、あらゆる場所・状況において人から意見を集められる強みがある。

(d)「持続的な行動を促す」は、ワークショップ冒頭に行われたレクチャーの中で「地域の安全安心ネットワークは住民の小さな持続的活動によってつくられる」という防犯の専門家の発言から生まれたパターンである。例えば子供たちの登下校時間帯に犬の散歩や庭

の手入れを続けることは、ジェーンジェイコブス(Jane Jacobs)が提唱した“自然な監視”状態[3-9]を高めることにつながると言われている。こうした地域の防犯に役立つ活動の実践を市民から持続的に引き出す方法としては一般的に、社会意識や活動の可視化が効果的とされている。例えば、犬の散歩を通してまちの見守りを行う「わんパト」と呼ばれる活動促進のために、行政はお揃いの腕章や帽子、犬のリードなどを配布し、地域全体で取り組んでいる活動を視覚的に認識しやすくする工夫を行っている。さらに近年では、こうした活動をデジタルデバイス上に様々な形で可視化し活動の促進に貢献するツールが次々と生まれており、ユーザが自らのモチベーションを高めるために自分のアクティビティを可視化するツールのデザインプラットフォームも提案されている[3-10][3-11]。しかし、センサを用いて特定の行動を検出し、可視化のデザインにつなげるには、長期間の試行錯誤による改良が重要な要素とされており、デザインのハードルを高めている。

(e)「特定の場所を複数人で管理する」は、行政の担当者が、区で管理している花壇と活動的な市民に管理を委託した花壇の例を提示したことから生まれたパターンである。後者は前者よりも明らかに綿密に手入れされており、こうした公共空間における植栽スペースは他にも数多くあるため、市民グループの協力のもとこうした委託管理を進めていきたいと言う。近年、クラウド化が進み、ネットワークを介したファイル共有やスケジュール共有など協働のための支援サービスが多数生まれている。モバイルデバイスでは、さらに単純なスケジュール共有を超えて、作業が不足しているエリアを通過した人に自動的に通知を出すなど、参加者の協働の状況を考慮したプッシュ(push)型のアクションの実現が期待される。

3.3 ペーパープロトタイピング

3.2 節の参与観察を経て、地域アプリケーションのペーパープロトタイピング(U.App)を作成した(図 9)。U.App はワークショップに基づくアプリケーションデザインプロセスと様々な地域活動を支援可能なインタラクションフレームワークを有するシステムである。以下にその詳細を記述する。



図 9 専門家インタビューに用いたペーパープロトタイプ

3.3.1 ワークショップに基づく地域アプリケーションデザインプロセス

3.2 節の参与観察から、ワークショップのプロセスが地域アプリケーションをデザインするための重要な基盤となり得ることが明らかになった。まちあるきワークショップに参加した住民は、ただ一緒に考えを深めただけでなく、自分たちのまちに潜む問題を自発的に発見し次のアクションを思いつくことができていた。そうした結果を踏まえ、筆者は地域アプリケーションのデザインを行う前に、まちあるきワークショップのプロセスをそのまま取り入れ、参加者のアイデアを十分に引き出した上で、ワークショップのアウトプットとして、紙地図でなく地域アプリケーションを共創するというプロセスを作成した(図 10)。

以下に提案する各ステップの役割と効果を示す。

(1) フィールド観察

参加者が対象フィールドを歩き回り、様々なツール（カメラ、メモ帳、ボイスレコーダー、twitter など）を用いて発見を記録する。特にどこで、いつ、誰によって記録された情報かを残しておくことで、お互いの集めた情報の理解を助けると同時に地域アプリケーションの素材としても利用できる。

(2) 課題の顕在化

参加者は、自分の集めたデータを大きい地図の上で紹介し共有する。その後、集めた情報をもとにまちの課題を話し合う。幾つかの課題は、地域アプリケーションのテーマの種となる。

(3) 地域アプリケーションのプロトタイピング

参加者は地域の課題を解決するためにどのような活動を促進すると良いかを考え、地域アプリケーションのデザインを固めていく。

(4) フィールドでのテスト

参加者は作成したプロトタイプを自分たちのスマートフォン上で動作をテストする。フィールドに出て起動しログを集積する。テスト中集めたログは PC 上で分析し、プロトタイプの改良に役立てる。

(5) 完成版のリリース

反復的な改良を終えた後プロトタイプをリリースする。すると誰でも日常生活でそのアプリケーションを利用できるようになる。アプリケーションの利用が広がっていくことで、地域の改善が促進されていく。

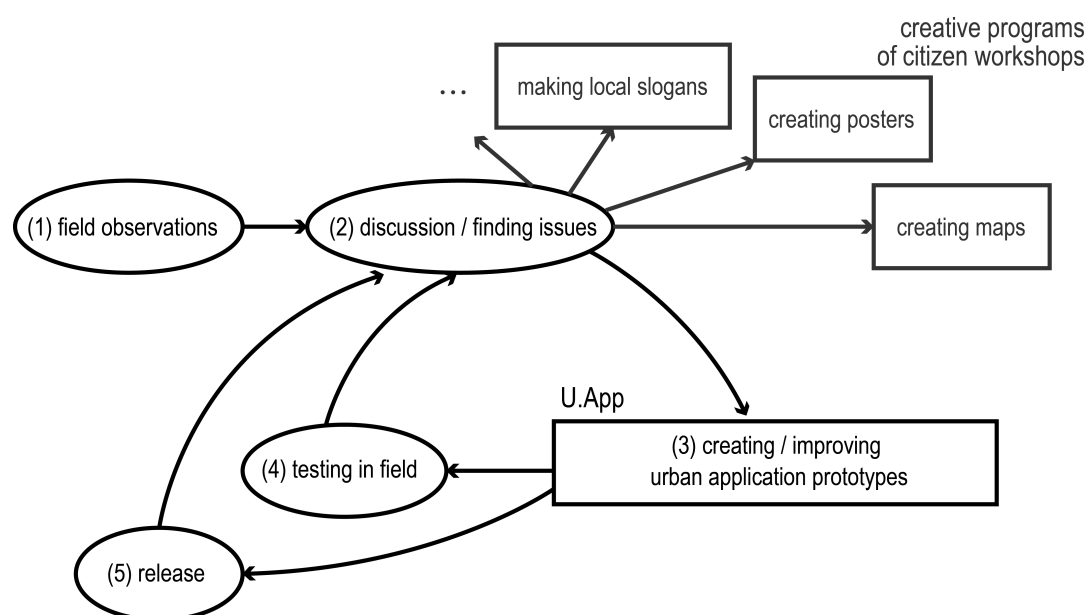


図 10 ワークショップに基づいた地域アプリケーションデザインプロセスと従来のまちあるきワークショップにおけるアウトプット

筆者はこのプロセスにより以下の3つの効果が得られることを期待した：

- アウトプットが紙地図からアプリケーションになり，まち歩きで集めた情報をさらに効果的に活用できる
- グループで熟考することで一般市民でも有用な通知が作成できる
- 従来まちづくりワークショップで多く取り入れられてきたプロセスと似たプロセスを用いることからこれまでワークショップを企画してきた行政やファシリテーター，その他専門家にとって扱いやすく，実際の現場に導入しやすい

まちづくり専門家や地域団体へのヒアリングにおいては，プロトタイプを通しこれらの点について重点的に尋ねた。

3.3.2 多様な地域活動支援を実現するフレームワーク

表 5 に示すように，3.2 節で議論した5つの活動パターンを基に2つのアプリケーションフレームワークを用意した．筆者はさらにこれらのフレームワークで動作する4つのモジュールをデザインした．ワークショップ参加者は，モジュールの組み合わせや設定により，地域活動を様々な形で支援する地域アプリケーションをデザインできるようになる。

表 5 5つの活動パターンに基づく2つのフレームワークと4つのモジュールの関係

活動パターン	アプリケーション フレームワーク	モジュール
(a) 広く知らせる	Contextual Alert (図 11)	Activity Trigger
(b) 詳しく調べる		Alert Contents
(c) 人に尋ねる		
(d) 持続的な行動を促す	Sharing User States (図 12)	Activity Tracker
(e) 特定の場所を複数人で管理する		Activity Visualizer

Contextual Alert は，特定の場所やタイミングに合わせてユーザに気付きを与えたりデータの収集を依頼する(a)(b)(c)のパターンを参照したフレームワークである．様々なセンサによってアラートのタイミングを調節する Activity Trigger モジュールと，アラート時に提示するコンテンツのテンプレートを管理する Alert Contents のモジュールで構成される(図 11)。

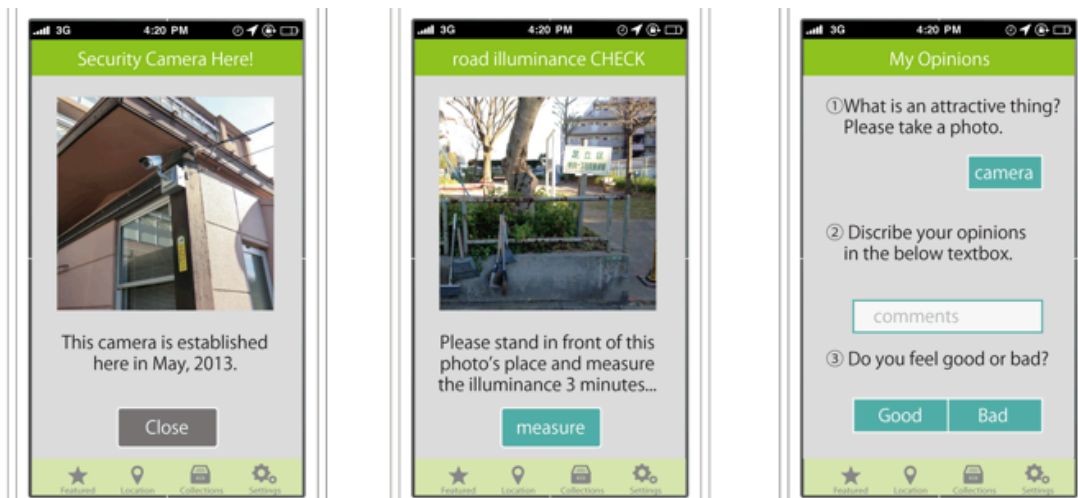


図 11 Alert Contents のテンプレート(左：閲覧のみ，中央：センサを用いた計測，右：ユーザー入力)

Sharing User States は，協調的な地域活動の持続を促す(d)(e)のパターンを参照したフレームワーク(図 12)である．地域活動に取り組んだという記録を自動/手動でカレンダー上に残す Activity Tracker モジュールと共通の活動に取り組むメンバーの活動量をスマートフォン上のデジタルガーデンの栄養値に変換し，地域内の総体的な活動量の変化を可視化する Activity Visualizer のモジュールで構成される．

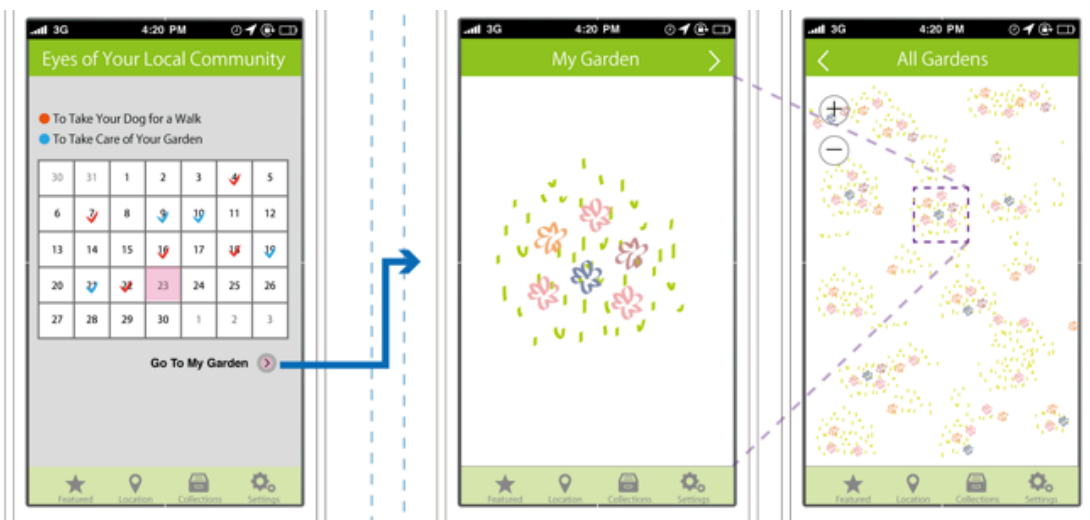


図 12 Activity Tracker(左)と Activity Visualizer(右)

3.4 まちづくり専門家と自警団の声

以下、ペーパープロトタイプを介して実施したまちづくり専門家4名に対するインタビューと自警団のフォーカスグループの結果をまとめる。なお、専門家インタビューから得られたまちづくりの専門家4名の発言については発言者の苗字を表記し敬称略とする。また自警団メンバーの発言は、(自)と表記する。

3.4.1 地域アプリケーションを地域の中でデザインする意義

まちづくり専門家4名全員の発言から、まちのために役立つアプリケーションを地域の中でデザインしていく意義は高く、これまでにない取り組みと捉えられていることがわかった。雨宮は、

“地域毎にカスタマイズできるということはすごくいいと思った。(中略)ツールが先にあって住民を当てはめる・従わせるというやり方だと普及しないと思うので、先に住民の活動があって、それに合わせてアプリを作るというのは新しいのではないか。”(雨宮)

と、プロトタイプの新規性を指摘している。しかし一方で、専門家4名全員が、誰がアプリケーションをデザインし、誰が利用するのか、地域のファシリテーターは誰か、活動の担い手になる人は誰か、をよく想定してシステムを導入する必要があることを指摘した。提案したプロトタイプでは、筆者が参加したまちあるきワークショップのプロセスの延長に地域アプリケーションのデザインを位置付けていたが、これでは問題が多く、専門家は皆、代案として、実践に即したより良い導入方法を挙げた。

そこで3.4.2では、専門家から挙げた、ワークショップに地域アプリケーションを導入するアイデアとその可能性を自警団メンバーの発言も交えて整理する。さらに、3.4.3では、プロトタイプのモジュールのイメージを介して得られた、実際の現場で必要とされている活動の支援に関して整理する。

3.4.2 地域アプリケーションをワークショップの実践に導入する方法

まちづくり専門家から挙げた、ワークショップの実践に地域アプリケーションを導入するアイデアを整理したところ、表6に示す5つの実行効果のあるワークショップ手法が浮き上がった。それぞれの手法の特徴と地域への導入可能性について以下で議論する。

表 6 まちづくり専門家と自警団のコメントから浮かび上がった実行効果のあるワークショップの種類

	ワークショップ		
	企画・運営	参加者	作業内容
Type A	まちづくり専門家	従来まちづくりワークショップに参加してきた、まちの問題に関心のある住民	専門家+住民 まち歩きによりアプリケーションの素材となるデータを集めてアプリケーションを共創する
Type B			住民：まち歩きによりデータを集める 専門家：住民が集めたデータを素材にアプリケーションをデザインする
Type C			専門家：まちのためのアプリケーションをデザインする 住民：普段の生活での利用につなげるため専門家のデザインしたアプリケーションを体験する
Type D		アプリケーションを作ることに関心のある住民	専門家+住民 まちのためのアプリケーションを共創する
Type E	市民活動団体		自分たちの活動に基づいたまちのためのアプリケーションをデザインする

(Type A) まちづくりの専門家がまちあるきワークショップの企画・運営を行い、市民を集めて、フィールドで集めたデータを素材として利用しながらまちのためのアプリケーションをデザインする

この手法はプロトタイプをデザインした当初、防犯まちあるきワークショップに基づき筆者が想定していたものだったが、そのまま導入しようとするとう市民がワークショップに参加する動機とのズレが生まれ、うまくいかない可能性が高いことがわかった。

“人の集め方はすごくむずかしい。まちのこういうものを良くしましょうというワークショップがあったとして、それに関心がある人が集まるというのが第一ステップ。参加者はさらにそれをアプリで解決しましょうという人に絞られる。つまり第2ステップがある。他に、地域紙、マガジン、地図、ムービー、看板、つくりましょうなど色々可能性がある中にアプリがある。一体どういう人が集まるのだろう。1回目フィールドワークをしてこんなアプリができるよね、ということが分かってきて、次の回に、では実際にアプリを作ってみましょうとなるのはなんとなくイメージできるが、始めからアプリを作りましょうと言って人を集めるのは、アプリでどんなものができるかのイメージがしにくいので難しいと思う。例えばチラシをつくる時にどういうチラシをつくるのかなって考えると難しい。”(鈴木)

“アプリを作るプロセスでそれ(ワークショップ)をやっても直接的な課題解決につながるか？という部分で、私は、そこは割り切ってモニタリングとかグループインタビューとかにしてしまった方がいい気がする。(中略) 作るプロセスに住民が参加することで住民がアプリケーションを使うモチベーションがあがるともかぎらないので、住民がアプリを作る段階に参画するメリットが少ない。”(坂本)

一方で、アプリケーションを作る動機を、「ワークショップの成果をより多くの人に発信する」という方向性に持っていくことで、従来のプロセスにうまく取り入れられる可能性を指摘する専門家もいた。

“みんなでせっかく議論して調べたデータをより多くの人に共有してもらおうというテーマをワークシ

ップの中にセットで持っていれば、割と良い気がする。(中略)ワークショップの成果をアプリに残しましょう。それは誰にでも共有できる媒体の一つだから。というのはありな気がする。まちづくりワークショップには体験した人に限られた共有・価値があったけど、アプリが入ることで、参加していない人にも後追いでできるということ。外部に開いて繋げていくというところに価値があるのかも。”(鈴木)

これまでワークショップに参加しようとしなかった人々とのつながりを形成していくこれらの効果は、自警団に参加していない人、自治会に参加していない人とのネットワークを構築していく手段としても利用できる可能性がある。

また、モバイルアプリケーションは、ワークショップの成果のアウトプットとして、

“参加者の気付きを促す・個人個人の行動を促すということに寄与するという点ではいいかもしれないが、結局それ止まりで、あと一人で使うから寂しい。”(坂本)

“防犯灯のデザインをみんなで考えるものだったら、こんなものができたよと自慢できる。商品を作ったら、あそこで売っていると自慢できる。ワークショップをやった手応えが住民の中にできる。が、アプリだと、?となってしまう恐れがある。あまり実感できない。画面上に表示されるだけだと小さすぎる。”(坂本)

など、満足度の低下や利用時の孤独感が生まれる可能性が指摘された。このことから、自分たちがアウトプットしたものを使ってみる機会の導入や、他に多くの住民が利用していることに気付かせるインタフェース上の工夫が必要になってくることが推測される。

(Type B) 専門家がまちあるきワークショップの企画・運営を行い、市民にフィールドからデータを集めてもらい、それを素材として専門家がまちのためのアプリケーションをデザインする

(a)では市民がアプリケーションをデザインすることが前提だったが、そのプロセスを専門家に任せることで、ほぼプロセスを変更することなくまちのためのアプリケーションをデザインすることができるという指摘があった。市民は、アプリケーションを自分たちでデザインするモチベーションは低いものの、自分たちがフィールドから集めたデータや自分たちの活動実績を使って誰かに“つくってもら(可視化してもら)”ことに対しては、とても歓迎しているため、彼らがそのアプリケーションを利用する動機も高まるのではないかと狙いである。

“アプリで作り込まれたデータに対しては、高齢者にも興味を持つと思う。流山でGPSを持ってもらって活動記録を撮って、その結果を返すということをやったら大変喜ばれた。地域で活動している人たちは、地域で自分たちの活動がどれだけインパクトを与えているのかというのが分からなくて手応えをつかめないという人が多くて、やりがいがないという人も多い。それぞれの防犯パトロールの活動2週間を重ね合わせたただけけど、この道路とこの道路を見ていましたということを地図に書き込んだただけけど、そういう風にするるとどこが足りないとか分かるし、絵としてみると自分たちがこれだけやったん

だという実感が持てる。だから可視化するという需要はすごいあると思う。”(雨宮)

“紙にまとまったものを協力してくれた人に見せたらすごい喜んでくれた。そういった意味で自分たちが参加したり意見を言ったものがまとまると、本人が関わった達成感は提供できるんだなということを再認識した。人と向き合って話をしたり聞いてもらうということはすごい大切なことなのでそれがものとして残っているということは相手に対してもすごい敬意であると思う。”(坂本)

しかしこの手法では、専門家と参加した市民の高度な連携の工夫がない限り、情報を地図上に埋め込んだ静的な可視化しか実現せず、アプリケーションを通して、まちに求められる新たな機能を創出することにはつながりにくい。

(Type C) 専門家がまちのためのアプリケーションをデザインし市民はそのアプリケーションを利用する (フィールドワーク中に利用, 講習会+普段の生活で利用)

これはアプリケーションのデザインを、ワークショップを介せずに完全に専門家に任せてしまうという手法である。3名の専門家が、この手法を使うことで多くのメリットが生まれることを指摘している。

“誰が使うのかもっと考えた方がいい。もしかして高齢者じゃなくてITのリテラシーがあるまちづくりのNPOみたいな人がつくって、それを使って例えば地図を作って現実の世界に結果を返してそこから先は地域の方とか高齢者にお任せするとか。”(雨宮)

とあるように、デザインを専門家が完全に担うことで(a)のようなワークショップ参加者の参加動機とのズレを解消することができる。

また、専門家はデザインしたアプリケーションを他地域でも同じように利用し、まち毎にデータを集めて比較したいと述べている。もしもワークショップ参加者がアプリケーションのデザインに加わってしまうと、その地域独自の情報収集フォームとなるため、まち毎の定量的な比較は困難になるだろう。また闇雲にフリーワードで情報を集めるのではなく、すでに学術的に有用だと明らかにされている情報を明確に規定して集めたい場合にこの手法が有効であると考える専門家もいた。

“やり方を固定することで他の地域との比較もできる。”(雨宮)

“実際に関わってもらうことを考えると、毎回毎回カスタマイズする必要が出てきて専門家的にはめんどくさい。し、まち毎の比較ができない。”(坂本)

“ヒアリングした本人達は時間を共有しているのですごく豊かな経験をしているが、それをいったん紙媒体だったりにしてしまうと、ある程度他の人にもちゃんとそれがつたわるように記録しておかないとならない。せっかく外部の人が関わってまとめるというのであれば、次の世代にも積み重ねられるようにした方がいいですよ、自分たちの思いだけを書き連ねるのじゃだめだ。”(坂本)

“何かここが危険だと思ったときにフリーワードで入れてもらうというよりも、なるべくこうだと客観的

に決まったフォーマットで入れてもらうことが大事。フリーワードだと集めてもどうしていいか分からなくなってしまう。フォーマットは専門家の論点に基づいている方がよい。でないとなんでうちの写真撮っているのみたいに色々問題になってしまうかも。かつ、そのフォーマットは、地域毎にカスタマイズできるようにして、地域に合わせた追加の質問などを盛り込めると良いと思う。”(坂本)

専門家たちは、市民をアプリケーションデザインに参加させるよりも、作ったアプリケーションの利用を促進するためにはどうしたらいいかについて熱心に考える傾向がみられ、その重要性を伺わせる。例えば、専門家がつくったアプリケーションをワークショップのフィールドワークで用いることで、適切な場所で適切なアドバイスが送れるため、これまでより少ない専門家のみでワークショップを実施でき、参加者はこの体験をもとに、その後も日常的に情報収集につながりやすくなるという提案があった。

“一方まちを点検するようなワークショップでは(アプリの活用場面として)、その体験を次につなげるという目的なので、活用できると思う。足立区のワークショップでは足立区の人が手取り足取り街中で見るべきポイントを教えていたが、それを(専門家が)アプリとして作っておいて、行政や専門家がいなくても確認できるとかだったら、良さそう。都市マスタープランを作る場合は行政からたくさんの人を派遣してもらえるが、まちの点検ワークショップはほとんど手が回らないので専門家の人手が足りない。それをアプリケーションでカバーできてデータも収集できるとなったら区も有り難いと思う。合意形成というよりもそういう活用法が期待できる。”(坂本)

“正直スマホを使える人とワークショップ参加者にはギャップがある。でも人とアプリが介在して使ってみることで、もうちょっとやってみようよ・定期的にやってみようよというきっかけになれば、使ってもらえるんじゃないかなと希望も持てる。ただ模造紙のマップを作りましたとか、イラストレーターで加工しましたとかよりもはるかに可能性があると思う。またある種客観的なデータだったり、データの積み重ねができるという意味でも次の行動に結びつけるという点ではるかに可能性がある。”(坂本)

また、日常的にアプリケーションを利用できるように市民講習を行うという提案もあった。講習会であれば、ワークショップよりもローコストに開催することが可能であり、市民の反応からアプリケーションの改善のヒントを得てより良いツールに改良できる可能性が指摘された。

“アプリは入れてもらわないと始まらない。入れてくれる人がどれくらいいるのか。作った後で使うワークショップがあるといいかも。お披露目する機会をつくる必要がある。コミュニティ形成、コミュニティを厚いものにしていくという視点を入れていく必要があるのかも。”(中村)

“ワークショップというよりもアプリを使う講習会を開いて、もっとこうなってほしいなという意見とか使った感想を聞いて、ちょこちょこ直して改良するとか。そういう方が皆が分かりやすい。目的が分かるから。もともと教えないと使い方も分からないし。”(坂本)

“これやってみよう、使ってみようと思わせるんだったら、ワークショップの企画者を巻き込んでやった方が、次に繋がる(アプリケーションを使ってもらえる).”(坂本)

**(Type D) 専門家がワークショップの企画・運営を行い、アプリケーションを“つくる”
ことに関心のある市民を集めて、まちのためのアプリケーションをデザインする**

これは、(a)で問題となっていたワークショップ参加者の動機の違いに対し、アプリケーションをつくることに関心のある、これまでとは異なる層の参加者を対象にワークショップをデザインすることで、市民によるまちのためのアプリケーションデザイン実現させる手法である。2名の専門家が期待を寄せている。

“逆にアプリを作りたい人という人を集めると面白いかも。”(鈴木)

“こども達とか喜んでやりそう。”(中村)

従来のまちづくり系ワークショップは参加者の大半がスマートフォンを持っていない／利用したことがない高齢者が占めているため、難しいという発言が多くあったが、この手法であれば、

“やってみないと分からないけど、指示に従っていけば良いだけだから住民でも(アプリケーションデザイン)ができるんじゃないか。”(鈴木)

と言ったポジティブな声もあった。

一方で、アプリケーションをデザインすることに参加のモチベーションを置く場合、個人の創造意欲が強いため、グループで一つのアプリケーションをデザインするよりも、一人一つつくって、良いものだけをパブリッシュし、以後市民が日常的に使えるようにするコンペティション形式を支持する声もあった。

“良いアイデア、エッジの効いたアイデアって割と個人の関心から出てくる。みんなで話しちゃうと普通になっちゃう。複数人で一つのものをつくらうとするのは相当大変。個人だったら、僕はこれに興味がありますってバツて出した方が企画としては面白くなるし、そういう人がやるべき。それに乗る人がいれば一緒にやればいいし。そもそも班でやるって、何の班なの？って感じ。”(鈴木)

“みんなで一人一つずつつくったら楽しいかも。その中で面白いアプリが1つでもあればいいのでは。”(鈴木)

さらに創造性を高める上で、モジュールのカスタマイズ性やセンサによって設定できるコンテキストの多様性を高めることの重要性を強調した専門家もいた。

“カスタマイズの候補の種類がたくさんあった方がいい。(中略)たくさんあると作る側が混乱するかもだけど、いっぱいある方が楽しい。”(鈴木)

(Type E) 市民活動団体が集まり、合意形成の元、まちのための／団体内で使うアプリケーションをデザインする

これは、アプリケーションのデザインを、ワークショップで形成した場当たりのなグル

ープでなく、もともと地域で活動している団体に任せるといった考え方の手法である。

“アプリケーションの説明を聞いて、最初はうーんと思ったが、徐々に、逆にやっぱり使えるかなと思った。まちあるきでこうさせたいとか共有したいというものはあるけど、それは個人でこうやっていこうと決められる問題じゃない。みんなでこれはこうしていこう、みんなで花壇の管理をしていこうって合意した上で成り立つもの。個人でこうしていこうというのは自由だけど、みんなで町会としてやっていこうというのはネット上ではなかなか決められない。それでこっちのアプリケーションに飛ぶとかはちょっと無理があると思ったけど、でも一方でゴミを拾ったよっていうのが記録できてそれが集積されていくと、誰々さんは定期的にゴミ拾ってくれているとか、この辺を回ってくれているなどというのが見えてくると、この辺は人の目が足りていないということが分かってきて、じゃあ私行けるわよという人が出てくるかもしれないので、そういった意味で良い効果があると思う。”(坂本)

このように自分たちの活動をサポートするアプリケーションであれば、市民でもアイデアを出しやすく、さらに対面で当事者同士が話し合いながら進められるため、具体的に現場で役に立つ協調的な機能が作りやすくなることが予想される。

また自警団のフォーカスグループでは、このアプリケーションを、自分たちの防犯パトロール活動を支援したり、自警団でない他の市民からのサポートを得るための環境として取り入れることを想定しているとれる発言が多くあり、この手法は、最も彼らのイメージに近いと考えられる。

“例えば防犯パトロールを3班に分けた時に位置情報サービスで他のパトロール団がどこを回っているか分かればすごい便利。今は拍子木の音で判断しているが位置情報があるならさらに細かくコントロールすることができる。位置情報を使えば他の班の緊急事態などの場合でもすぐに駆けつけることができる。”(自)

“最初にある程度危険度マップを作成する。一般の人からの情報をもとに自警団が取捨選択して情報を地図にのっける。”(自)

自警団は特に、プライバシー、集めた情報の公開範囲、情報を集めるルールの設定について強い問題意識を持っており、こうした繊細な取り決めをワークショップ形式で支援する意義は十分にありと考えられる。

“主観的な情報は扱い方を決めないと、警察が出してる犯人の写真などの場合はあきらかに怪しい人を特定できるが、それ以外の場合は、犯人でない人を犯人として仕立て上げてしまうかもしれない。(自)”

“いたずらが無いとも限らない。”(自)

“高齢者しか住んでいない家の情報も入っている。気をつけてみてもらうのは口頭でできるが、地図アプリがあれば自警団の人々がみんなで高齢者の住んでいるところを特定できる。これは一般には流さない。”(自)

“パトロールする条件がある。車に近づいて覗き込んでいるとか、線引きは一概に言えない。どこで不審者として判定するか。難しいところだが、写真は撮って欲しいと警察も言っている。”(自)

3.4.3 現場で利用されるインタラクション

提案したモジュールによって作り出されるインタラクションは概ね肯定的に捉えられた。特に地域の課題に応じてインタラクションをカスタマイズできる(Alert Contentsの通知フォーマットを用いて自由にまちの機能をつくれる)点、景観、商店街、防災、ユニバーサルデザイン、自然環境など、防犯まちづくりだけに捉われない活用ができる点を評価する声が多かった。一方で、地域のスマートフォンの普及率、年齢による普及率の偏りは、参加の不平等やモチベーションにつながり、専門家や自警団の中で大きな問題と捉えられており、スマートフォンだけに頼らない別の参加オプションを用意する必要性が浮き彫りとなった。例えば坂本は高齢者層で普及率の高いファックスを利用して、地域の情報や本人の活動実績を投稿する機会をつくる提案を行っている。

“例えば週1回、紙のシートがあってやったことをチェックしてファックスで送ると自動的にデジタルデータ化できるとかだったらいいのでは。彼らはファックスなら使えるのでは。送った相手にも送ったという実感をファックスで送る。音声で入力してもらうよりも楽だと思う。”(坂本)

このように高齢者の参加を積極的に考慮に入れるならば、モバイルデバイスを用いた現場での直接支援にとらわれないより柔軟なインタラクションを考慮すべきであろう。

筆者がデザインした活動パターンについては、様々な意見が集まった。

(a)広く知らせるは、参加者の発見を共有するというワークショップ本来の目的と合致するため、最も利用されるだろうとの発言があった。ただし、広く知らせたい情報の中にも、個人に対して直接知らせたいものと、地図に載せて面的にまとめた方が良いものに分かれることを指摘した専門家があり、アプリケーションをデザインするために用いる情報を適切に取捨選択する必要性が浮き彫りとなった。例えば、

“不審者情報をつかって、そこに入るとアラートが鳴って、というアプリがあった。それがいいのかわからない。アラートが鳴っても、どっちに逃げたらいいかわからないし、逃げる必要性も感じないし…”(雨宮)

というように、その場で受け取って本当に有用な情報かを十分に吟味する必要がある、さらに情報の伝え方も適切にデザインされることが重要であることがわかる。

(b)くわしく調べるは、照度の調査などへの導入が期待される声があったが、その一方で、できるだけ正確で信頼性のあるデータを集めるためには、データ収集の状況や記録方法を厳格に定め、データ収集を行う参加者に事前に説明しておくことが重要であることにも指摘があった。こうしたデザインを適切に行うのであれば、場合に応じて専門家の協力を要請することも考慮に入れておくべきだろう。

(c)人に尋ねるは、“いい”“悪い”というような人の感覚による評価が、そこに暮らす住民やデザインした人のモチベーションを下げてしまう危険性があるとの指摘があり、質問を作成する人の倫理観や、質問対象、質問を設置する場所への配慮が特に重要になること

が明らかとなった。

(d)持続的な行動を促すと(e)特定の場所を複数人で管理するは、カレンダーのチェック機能が実際に存在する活動の支援に適用できるとの声があった。例えば、みんなで花壇の水やりを行ったり、ゴミを拾った記録を共有することで、人の目・手が足りていないところに協力者を呼び寄せられる可能性が言及され、むしろ(a)よりも有用と考える専門家もいた。一方で、他の人の見回り行動が周囲の人に知られてしまうとユーザに気味悪さを与えてしまう恐れも指摘された。匿名性やメンバーを限定するなどの手段で緩和される可能性はあるが、それでも知らない間に誰かに見られている、勝手にメンバーが増えているといったことを認識すると、ユーザの不安を助長してしまう結果になるため、プライバシーを十分に配慮したインタフェースをデザインする必要性が明らかになった。また、可視化フォームであるデジタルガーデンについては、単純な庭の表現でなく、ローカライズした表現を市民で考えデザインすることで、より地域の愛着が深まるのではないかといった意見が得られた。

3.5 デザイン要素

3.4節の結果から、地域のためのアプリケーションとそのデザイン支援環境のデザイン要素をまとめる。

3.5.1 住民の参加機会のデザイン

地域アプリケーションのデザインを担う主体と地域アプリケーションへの期待

まちづくり専門家へのインタビューと自警団のフォーカスグループから、地域アプリケーションのデザインを担える可能性のある主体である、住民、まちづくりの専門家、地域団体それぞれで、デザインのモチベーションや地域アプリケーションに期待する役割が異なることがわかった。アプリケーションのデザインに携わる機会のデザインは、こうしたアプリケーションのデザインを担う主体とその動機、目的に合わせて適切にデザインされる必要がある。

まず、従来のまち歩きワークショップに集まる住民の層は、スマートフォンを利用する人が少ないため日常で利用されるような地域アプリケーションをデザインするモチベーションはないものの、ワークショップの成果を他の住民が追体験できる新しいアウトプットとしてデザインするような企画であれば受け入れやすいと言う。また技術的に住民主体でデザインすることが難しくても、専門家の手厚い支援があればそのようなアプリケーションをデザインするプログラムは実現可能であると捉えられている。一方、アプリケーションをつくることを目的としたワークショップを開催することで、これまでとは異なる層の住民を集めることができ、高いモチベーションで日常で利用されるような地域アプリケー

ションでもデザインすることが可能ではないかという意見もあった。

まちづくりに関わる専門家は、デザインプロセスに住民を介せずに自分たちで地域アプリケーションをデザインし住民に利用してもらいたいという意識が強いことがわかった。その主な理由としては、従来型のワークショップの現場の多くで、住民にアプリケーションをデザインするモチベーションが期待できないこと、専門家は住環境づくりのために集めると良いとされる情報をすでに知っており、良質な情報収集フレームワークをデザインできると考えていることが挙げられる。さらに、専門家が良質なフレームワークをデザインし、そのフレームワークを他の地域でも活用することができれば、集めたデータ同士を比較できることも大きなメリットとして挙げている。

地域で活動をしている団体は、自分たちの活動を支援可能な団体内で利用するアプリケーションや、団体に所属しない他の地域住民との情報交換のために利用可能なアプリケーションをデザインしたいと考える傾向がある。どちらも自分たちの活動をヒントにアプリケーションの機能や現場のインタラクションを考えていくことができるため、お互いよく知らない住民たちが一時的に集まってデザインを行うワークショップなどよりも、スムーズに、目的が明確で有用なシステムをデザインできる可能性がある。

地域アプリケーションへの関わり方の多層性

地域アプリケーションが作成されても、住民に利用されなければ意味をなさず作成者のモチベーションを下げるだけの結果となってしまう。まちづくりの専門家からは、地域アプリケーションのデザインに興味がない、スマートフォンを持っていない住民でも、「アプリケーションの利用」であれば様々な方法で彼らのモチベーションを引き出すことも可能であるとする意見が集まった。このように地域アプリケーションへの広い意味での様々な関わり方を用意しておくことは、地域の中でアプリケーションを持続的に活用していく上で非常に重要な要素であることがわかる。

短期的な利用から長期的な利用につなげるアイデアとしては、例えば、専門家の作成した地域アプリケーションを用いてワークショップのフィールドワークで利用してもらう、通知のインストール方法や操作方法を教える講習会を開く方法が挙げられた。また、利用のモチベーションを高めるための技術的工夫としては、他の人が利用していることに気付かせ一人でアプリケーションを通して地域活動する孤独感を緩和する仕掛け、自分の活動の可視化、ローカライズされ地域の独自性が現れたインタフェースなどの要望があった。さらに、スマートフォンを持っていない高齢者も参加が可能なように、スマートフォンに代わるインタフェースとの互換の要望があった。

さらに、地域アプリケーションへのもう一つの関わり方として、地域アプリケーションをデザインする際の素材を住民が提供するという方法がある。自分たちの地域の活動を客観的に見る機会の少ない住民たちにとって、自分たちの提供したデータに基づき、アプリケーションが開発されることは刺激的であり、たとえアプリケーションのデザインに本人

たちが興味がなくとも、喜ばれる可能性が高い。また、さらにこれまでアプリケーションの利用に興味がなかった人々でも、使ってみようという意識が芽生えることが期待できる。

3.5.2 “現場の活動”支援のためのアプリケーション機能のデザイン

活動のパターン

筆者がデザインしたペーパープロトタイプの5つの活動パターンを支えるフレームワークは概ね肯定的に捉えられた。また中でも特に利用頻度が高いだろうと考えられたパターンとして、a)広く知らせる d)持続的な行動を促す e)特定の場所を複数人で管理するが挙げられた。a)広く知らせるについては、一般住民を集めてフィールドワークをベースとしたワークショップを行う際に、結果を住民に発信するために役立つことが想定された一方、d)持続的な行動を促すや e)特定の場所を複数人で管理するについては、参加者が既に地域で実践している活動の支援や地域で新たに始めたい参加型の公共事業（花壇の管理の委託など）の支援に役立つ可能性が指摘された。

カスタマイズ性

地域で起こっている問題や地域で行われている活動に合わせて活動のフレームワークをカスタマイズできることは、現場の活動の質の高い支援につながり、重要な要素であると言える。また、GUI や可視化のインタフェースも各地域に合わせてカスタマイズすることで、デザインする側と利用する側双方で地域に対する愛着を高められる可能性が指摘されている。その一方で、活動のフレームワークは既に研究者が明らかにしてきた信頼性・有用性の高い防犯の知識体系に基づきデザインされるべきとする意見もある。このようにデザインされたフレームワークは様々な地域に導入しデータを共有できるという大きなメリットがある。地域毎にカスタマイズしてしまうと、住民がデータを収集したとしても、地域内のみでしか分析を行うことができない。

以上から、地域にどのような活動のフレームワークを導入すべきかを検討する際には、地域の活動をきめ細かに促進するのか、情報収集によって地域を超えて分析を行いたいかなど、そのフレームワークを導入する目的を明確化する必要がある。

共創とコンペティション形式

地域アプリケーションを用いてどのような“現場の活動”を支援したり促進したり新たに生み出すかといったアイデアを練る方法として、集団で一つのアプリケーションを作る共創と参加者一人一人が一つのアプリケーションを作り最終的に最も良いデザインがなされたアプリケーションを選んで利用するコンペティション形式がある。前者の場合、参加者の話し合いのもと、アプリケーションにどの情報を利用するか取捨選択を行ったり、合意形成によってアプリケーションを通して実際に支援したい活動を取り決めることができ

る。こうしたプロセスを踏むことで、利用されることを前提とした地域にとって有用性の高いアプリケーションとしてデザインされることが期待できる。しかし一方で、共創によって個人の創造性が阻害され、「本当に使いたいと思わせるような」魅力的なアプリケーションはデザインすることが難しいことを指摘する専門家もいた。

公開される情報の適切性の判断

地域に住む不特定多数が利用する地域アプリケーションの機能をデザインする場合には、そのデザインに含まれる情報が、犯罪などに悪用される恐れがないか、スマートフォン利用者や日常の移動範囲などによってアプリケーションのサービスの享受に偏りができて問題がないかよく確認すること、そして、何が公序良俗に反する内容であり、公共性と私有性の境界はどこにあるのか十分に熟考した上で公表することの重要性は2.4.3で議論した。具体的な例としては、その活動を行うことでプライバシーが侵害される人が出てこないか、特定のコミュニティを排除していないか、活動を行う人が危険な目に遭うことはないか、個人の私有性を侵害してしまうことはないかなどが挙げられる。

これらの熟考や判断は、一人で行うよりもワークショップなど人が集まる場で議論を深めながら行われる方がより公正となる可能性がある。さらに議論に客観的立場として参加するファシリテーターやまちづくりの専門家が積極的に関与することで、一般的見地を含んだより良い判断となることが期待できる。さらにファシリテーターや専門家が立ち会えない場合を考慮し、こうした一般的見地をアプリケーションのデザインの中で助言できる機能をシステムに組み込むことも効果的であると言える。

参考文献

- [3-1] Pirika. <http://www.pirika.org>. [Accessed 8 December 2015]
- [3-2] FixMyStreet. <http://www.fixmystreet.com>. [Accessed 8 December 2015]
- [3-3] Ushahidi. <http://www.ushahidi.com>. [Accessed 8 December 2015]
- [3-4] Sharples, M., Taylor, J., and Vavoula, G. A Theory of Learning for the Mobile Age. *Medienbildung in neuen Kulturräumen SE – 6* (2010), 87–99.
- [3-5] Kukka, H., Oja, H., Kostakos, V., Gonçalves, J., and Ojala, T. What Makes You Click: Exploring Visual Signals to Entice Interaction on Public Displays. *Proc. CHI'13 (2013)*, 1699–1708.
- [3-6] Gallacher, S., Golsteijn, C., Wall, L., Koeman, L., Andberg, S., Capra, L., and Rogers, Y. Getting Quizzical About Physical: Observing Experiences with a Tangible Questionnaire. In *UbiComp* (2015), 263-273.
- [3-7] mappiness. <http://www.mappiness.org.uk>. [Accessed 8 December 2015]
- [3-8] Konomi, S., Sasao, T., Ohno, W., and Shoji, K. Crowd-Powered Mechanisms for Viewing and Imaging Public Spaces, In *Proceedings of the 2013 International Conferences on Computer Graphics, Visualization, Computer Vision, and Game Technology (VisioGame 2013)*, Jakarta, Indonesia (Dec 2013), 67-72.
- [3-9] Jacobs, J. The death and life of great American cities. Random House LLC (1961).
- [3-10] Consolvo, S., McDonald, D.W., Toscos, T., Chen, M.Y., Froehlich, J., Harrison, B., Klasnja, P., LaMarca, A., LeGrand, L., Libby, R., Smith, I., and Landay, J.A. Activity sensing in the wild. *Proc. CHI '08* (2008), 1797 -1806.
- [3-11] Lin, J.J., Mamykina, L., Lindtner, S., Delajoux, G., and Strub, H.B. Fish' n' Steps: Encouraging Physical Activity with an Interactive Computer Game. *UbiComp* (2006), 261–278.

第4章 住環境づくりのためのコンテキストウェア通知システムの開発

第2章で行った公益性の高い住民参加型の地域情報共有技術に求められる議論と第3章の地域アプリケーションのデザイン要素に関する調査結果を踏まえて、住環境づくりのためのコンテキストウェア通知配信システム Community Reminder³⁵と通知デザイン環境を開発した。通知配信システムは、ユーザのスマートフォンにその場のコンテキストに関連するお知らせや質問を適切なタイミングで通知し表示する。通知は地域コミュニティで信頼のおける団体がデザインすることを想定しており(表6のType E)、通知を制作した団体と通知を受信する住民が通知を介して協働することを誘発する仕掛けとして機能する。本章では、開発したシステムの構成と機能、ワークショップ型の通知デザインプロセスについて述べる。

4.1 システムの構成

住環境づくりのためのコンテキストウェア通知システムは、約160個のJavaのクラスで構成されており、以下の3つの主要コンポーネントで構成される(図13)。

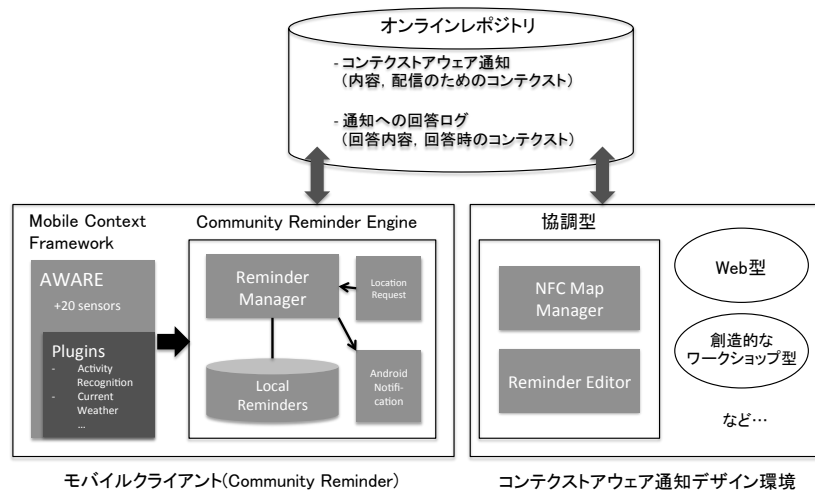


図 13 住環境づくりのためのコンテキストウェア通知システムのフレームワーク

³⁵本論文では「通知」の訳として“Reminder”と“Notification”どちらも出現するが、研究の進行上、表記を途中で変更する必要があったため2通りあるだけであり、特別、両者を異なる意味で使い分けているわけではない。

(1) コンテキストウェア通知デザイン環境

第3章の議論から地域のためのコンテキストウェア通知は様々な場面でデザインされる可能性があることが明らかとなった。適切な通知をデザインするためにはそれらの場面に合わせてそれぞれの通知デザイン環境の形を考える必要がある。例えば専門家が単独で通知をデザインするための Web ベースの環境、アプリケーションづくりに関心のある人が集まったワークショップで創造的な通知をデザインするための環境などが考えられる。しかし、従来のシステムはコンピュータやスマートフォンの操作に慣れていなければこのようなデザインのプロセスに関与することが困難である。本研究では、デジタル技術に不慣れな市民であっても通知のデザインに参加できるように、コンピュータやセンサの機能を意識せずに統合利用することのできる、ワークショップによる紙地図ベースのデザイン環境を開発した。この環境は地域団体がワークショップを通じて自分たちの活動を振り返り、そのまちに役立つ通知を協調して作成する支援を行うことを主眼に置いている。

(2) オンラインレポジトリ

コンテキストウェア通知デザイン環境でつくられた通知は、オンライン上のレポジトリに保存される。新しい通知がレポジトリに追加されると、全てのモバイルクライアントにある通知リストが更新される。ユーザから送られてきた地域情報や操作ログは位置情報とタイムスタンプを付与しここに蓄積される。さらにスクリプトを用いて、蓄積された情報からウェブページを自動生成し、グラフや地図を用いて情報を分かりやすく可視化することができる。

(3) モバイルクライアント(Community Reminder)

モバイルセンシングフレームワーク AWARE[4-1]を拡張したソフトウェアがスマートフォンのバックグラウンドで作動し、ユーザのコンテキスト(場所・時刻・天気・ユーザの移動パターン)を継続的に監視する。ユーザの現在のコンテキストが通知に設定されているコンテキストと一致した時に通知を配信し、音や振動を使って通知の受信をユーザに伝達する。通知に対して回答された入力情報は、その時のコンテキスト情報とともにオンラインレポジトリに送られ、保存される。

4.2 協調型のコンテキストウェア通知デザイン環境

これまで人々が協力して何かを創造するための支援を行ってきた代表的な技術として、Web 上で広く参加者を集めた討論型意思決定プラットフォームが挙げられる。例えば、地域の課題を解決したりイベントを協働して立ち上げる Neighborland[4-2]や社会課題に対して人々のアイデアや議論を積み重ねて解決を目指す OpenIDEO[4-3]などは、世界中から様々な意見や知識、アイデアを持つ人々が集まるため、優れた解決策が創出される利点がある。一方で、特定地域の特定の場所における活動のデザインに対しては、現地の状況や知識が

不足しがちとなるため、これらの機構の単純な適用は難しい。

一方伝統的なワークショップなどを利用した実空間における共創支援の可能性については、幾つかの研究で Web ベースとは異なる効果とその有用性が示唆されている。例えば都市計画の分野では、インタラクティブな模型などを利用して地域の問題の解決策を議論する対面型の共創環境が提案され、Web ベースでは実現困難な多様な活動に適用できる可能性が示唆されている[4-4][4-5][4-6]。

住環境づくりのためのコンテクストアウェア通知を地域の中で共創するためには、プライバシーや情報公開範囲など多くの公共的要素を熟考することや、通知をどのような場所や状況で配信するかなど、きめ細かな現場のコンテクストを考慮してデザインしていく必要があることから、本研究ではコンテクストアウェア通知を住民参加型ワークショップでデザインすることを前提とし、まちづくりワークショップで多く用いられており参加者の協調を促す効果のある紙地図をコンテクストデザインのインタフェースとして組み込んだ通知デザイン環境を目指した。地域住民が自らまちのデジタルコンテンツをデザインするための環境はこれまで多く提案されてきたが、通知をトリガするためのまちのコンテクストと合わせてデザインの支援を行う環境はこれまでになく、さらに公益的なコンテクストアウェア通知の創作のために対面型のグループワーク支援を行うという試みは、従来の住民参加が実現してきたデザインの可能性をさらに広げることを期待でき挑戦的な取り組みと言える。

本研究では、従来のシステムがコンピュータやスマートフォンの操作に慣れていなければこのようなデザインのプロセスに関与することが困難であったことを踏まえて、デジタル技術に不慣れな市民であっても通知のデザインに参加できるよう、コンピュータやセンサの機能を意識せずに統合利用することのできる、紙地図ベースのタンジブルユーザインタフェースを開発した。

4.2.1 紙地図の拡張による通知デザインツール

一般的に紙地図は、多様な住民から地域の問題やアイデアを引き出す上で重要な役割を果たすことが知られ、まちづくりワークショップで頻繁に用いられるツールの一つである。特に通知デザインの初期段階に導入することにより、参加者は議論を進めながら地域コミュニティの課題や地域の知識など様々な有用な情報を紙地図に書き込み、参加者間の情報共有を促進することが予想される。しかし一度それらの情報を使ってスマートフォン上で通知を登録しようとする、IT ツールの複雑な操作によって思考の流れが阻害されてしまう可能性が高い。

そこで紙地図の下に NFC シートと呼ばれるデバイスを多数敷き詰め、紙地図に書き込まれた情報に基づき関連するスポットやエリアをスマートフォンをかざすだけで電子的に読み取ることのできる通知デザインツールを開発した。スマートフォン内に読み取ったエリ

アは、通知のトリガエリアとして設定でき、そのままスマートフォン上で通知内容やコンテキストを入力することで通知を完成させる。はじめから Web ブラウザ上などで電子的な地図を利用する方法も検討したが、従来グループワークで親しまれてきた紙地図というツールを拡張することで、必ずしも IT ツールの利用に慣れていない住民のグループを排除することなく、対面型のコミュニケーションに基づいて深められた知識や情報を紙地図からすくい取り通知の内容や配信のためのコンテキストのデザインに反映させるためには、より適したツールであると言えるだろう。

NFC シートは、A4 サイズのプラスチックボードに直径 2.5cm の NFC タグを 5cm 間隔(中心点から中心点までの距離)で貼り付けたシートである(図 14)。これを使用する紙地図の大きさ分敷き詰める。そのため A4 サイズ以上の紙地図であればどのような大きさでも対応可能であり持ち運びもたやすいことが利点である。NFC とは近年生活に浸透し始めた電子支払いなどの非接触による近距離無線通信を実現する規格であり、スマートフォンなど電源を持つリーダー(reader)と、電源を持たないタグやカードなど読み込まれる側の間で通信を行い、10cm 程度の距離で双方向で情報をやり取りすることができる。一般に、複数の NFC タグが通信範囲内に存在する場合には、衝突防止プロトコルを用いて一括読取を行うことが可能であるが同時に読み取られた複数のタグの位置関係を知ることは困難である。本研究で制作した NFC シートはスマートフォンによって読み取られる側の媒体であり、各 NFC タグは上に敷かれた地図の緯度経度を伝達する役割を担う。それぞれのタグにはあらかじめ、シート固有の id とシートに貼られた場所の絶対座標を登録している。例えば id=2 の NFC シートの 4 行 3 列目に貼られたタグには(id, x, y)=(2, 3, 4)という数列が記録されている。なお、タグの貼り付け間隔は読取精度を考慮して定めており、さらに間隔を詰めると通知を設定する場所を詳細に定められる可能性は高まるものの読み取り精度が悪くなることが確認されている。結果最終的に 6×4 枚のタグを A4 サイズのボードに貼付することとなった。空間解像度は上に載せる地図の縮尺によって変わるため、詳細な場所の設定を行いたい場合は、大縮尺の地図を載せると良い。



図 14 紙地図とスマートフォンとの連動を実現するための NFC シート

紙地図とスマートフォン上の地図を連動させるには、まずキャリブレーションを行う必要がある(図 15)。本プロトタイプにおいては、その作業はスマートフォンを持つ参加者全員が一人一人行う必要があるため、最小限のステップで容易に実行できることを目指した。今後、キャリブレーションデータの共有機能を設けることにより、1名でキャリブレーション作業を行えば済むよう改良を行う予定である。手順としては、まずどの id の NFC シートがどこに並んでいるかを記録するため、端から順にスマートフォンを NFC シートにかざしていく。読み取る NFC タグはどこでも良い。スマートフォン上で NFC シートの行数と列数を入力すると、読み取る NFC シートの位置がガイドされる。ガイドの通り NFC シート全てにスマートフォンをかざし終わると、スマートフォン内では NFC シート id と NFC シートの配置が対応付けられ、並べられた NFC シート行列の絶対座標が算出できるようになる。次に、スマートフォン上では並べられた NFC シート行列における左下と右上の NFC タグを読み取りそれぞれの真上に当たる紙地図での位置をデジタル地図上にプロットするように指示される。この作業を終えると紙地図の覆っている最大最小の緯度経度をおおよそではあるが把握することができることから、そこから全 NFC タグにおける緯度経度を算出することが可能になる。

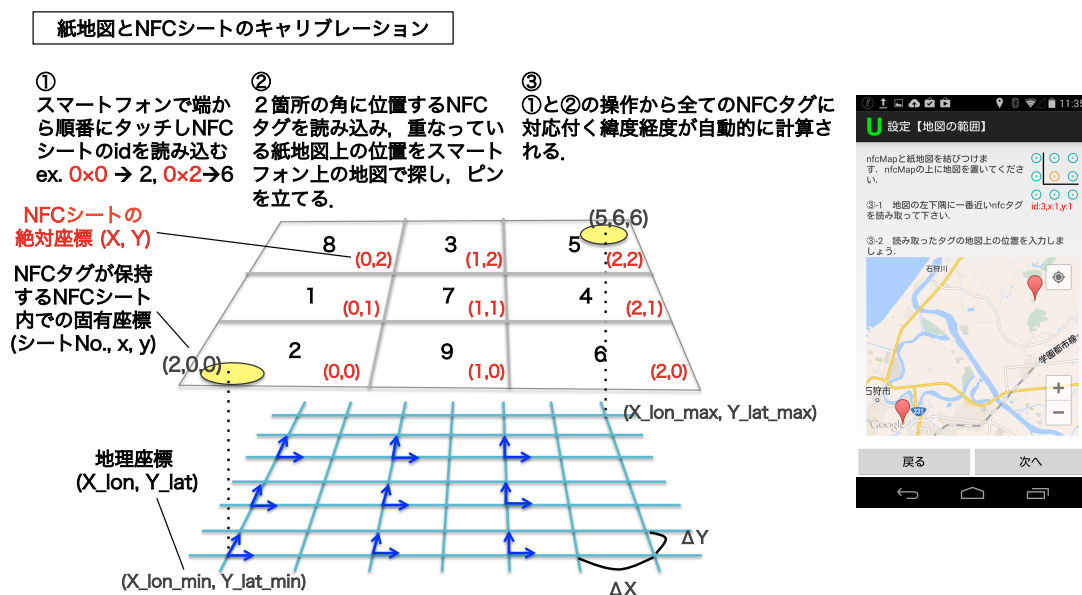


図 15 紙地図とスマートフォン内の地図を連動させるためのキャリブレーションプロセス

事前に NFC シートとの対応付けが行われた紙地図上で、通知を出したい場所にスマートフォンをかざせば、その場所がスマートフォンのデジタル地図内に読み込まれ、読み込まれた場所は塗り潰される。塗り潰された場所は通知のトリガエリアとして登録ができるほか、スマートフォンの画面上で塗りつぶしの一部を解除したり追加したりなど、微調整が可能である(図 16)。

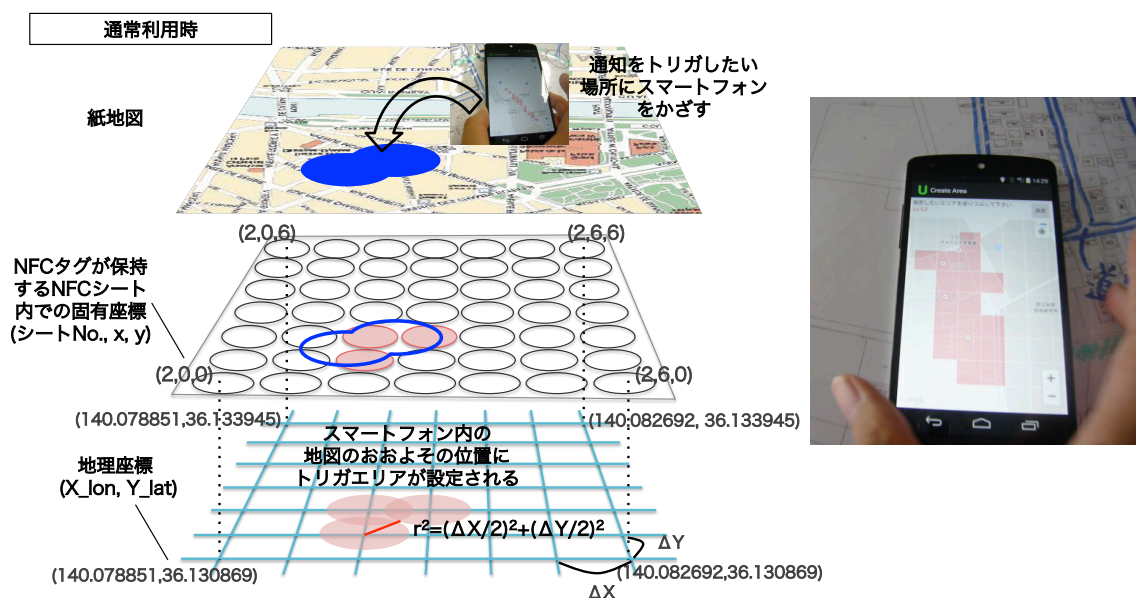


図 16 紙地図上から通知のトリガエリアを指定する仕組み

通知のトリガエリアが登録された後、スマートフォン上の GUI(Graphical User Interface)を用いて、通知内容と通知を配信するための詳細なコンテキストをデザインする(図 17)。本デザインツールでは、コンテキストウェア通知を住環境づくりにつながる何らかの活動のきっかけとなるよう、第 3 章で検討したペーパープロトタイプの実験パターンを参考にしながら、以下に挙げる 9 種類の通知フォーマットを用意した。通知フォーマットの存在によって、ユーザは指示通り情報を入力していただくだけで、通知を介した現場のインタラクションを容易にデザインすることができる。

- お知らせ
- yes/no 選択
- 単数項目選択
- 複数項目選択
- リッカート尺度等による 5 段階入力
- 数字入力
- テキスト入力
- 写真撮影

- カレンダー式のチェックボックス

また、通知のコンテキストとして以下に示す4つの条件を指定できるようにした。

- 時間（朝／昼／夜）
- アクティビティ（車／自転車／徒歩／立ち止まる）
- 天気（雨が降っていない／降っている）
- 通知回数（制限なし／1 ユーザに対し1 度だけ通知）

これらのコンテキストを場所のトリガと合わせて複数設定することにより、通知を配信するタイミングをより詳細に指定することができる。例えば「夜8時以降この公園のそばを通るのは避けたほうがいい」といった情報を公園の近くで夜8時前に配信したり、「放置自転車を見かけましたか？はい／いいえ」という質問をちょうどその場所に自転車でやってきた人に尋ねるなど、位置情報のみの設定では困難なその街ならではのコンテキストをデザインすることを実現できることから、現場の活動が引き出されやすくなることが期待される。



図 17 通知のコンテキストと内容を設定するモバイルデバイス上のインターフェース

4.2.2 ワークショップ型の通知デザインプロセス

協調型コンテキストウェア通知デザイン環境を用いた通知デザインプロセスとして、従来行われてきた紙地図を用いたまちづくりワークショッププロセスを参考にして以下の3つのステップを用意した(図 18)。

- (1) 地域の課題を議論し個々の問題とその問題が起こっている場所や状況を地図に書き込む。
- (2) 地図に書き込まれた情報を参考に、通知を用いてそれらの問題に対して通りがかりの

人にどのような情報を知らせたり，どのような活動をしてもらうことで改善につながるかを話し合い，それぞれの解決策を付箋紙に書き込み地図に貼る．

- (3) スマートフォンを用いて通知を埋め込む場所を紙地図から読み取り，通知の内容とコンテキストを設定することでコンテキストウェア通知が完成する．

はじめから通知を制作するのではなく，(1)(2)のステップを導入することによって，地域の状況について参加者同士意見を交わすようになり，通知の公開される情報の適切性や通知のコンテキストを深く思考するきっかけが生まれることを想定した．なおこれらの手順に基づくデザインプロセスは，従来のまちづくりワークショップのプロセスにならってデザインされているため，様々なワークショップに容易に導入することができ，実際の現場に合わせてカスタマイズも行いやすいと考えられる．



図 18 ワークショップにおけるコンテキストウェア通知のデザインプロセス

4.3 オンラインレポジトリ

レポジトリ管理システムは PHP と MySQL によって実装した．レポジトリは通知を構成する情報（内容，コンテキスト）を格納しており，新しく通知が追加された場合，全てのモバイルクライアントにこれらをプッシュし，それぞれのクライアント上で通知リストを更新する．またユーザの送信した地域情報や操作ログは位置情報とタイムスタンプを付与し蓄積している．プライバシー保護のため，個々の端末から受け取った情報はデバイス ID をハッシュ値化し，固有のデバイスと紐づけられないよう工夫している．

また，モバイルクライアントから集まった情報は，シェルスクリプトを用いてウェブページを自動生成し，グラフや地図を用いて分かりやすく可視化される機能を実装した．これは通知を制作した人が通知を介して集められた情報をすぐに確認することを実現するものである．例えば通知制作者が通知を通して地域の人々に落書きされた壁を見つけたら写真を撮ってもらうように依頼し，徐々に街中の落書きされている場所が可視化され明らかになってくると，通知制作者はこの情報を用いて「落書きを消す」という次の行動に取り組むことができるようになる．このように，可視化機能は通知によって集められた情報の

その後の活用を促すうえで重要な役割を担う。現在この可視化機能は、通知毎に個別ページにアクセスしない限り閲覧することができない仕様となっているが、今後、地域に公開されている通知を一覧表示できるページを作成し、誰でも簡単に作成された通知の情報や、通知によって集められた情報を確認できるようにしていきたい。さらに、2.4.3 で議論したように、通知制作者が信頼できる団体であるか、どのような目的で通知を制作し、情報を集めようとしているのかなど通知の基本情報を一般住民が確認することのできる Web プラットフォームとして拡張し、スマートフォンを持っていない地域住民や日々の移動によってほとんど通知を受け取らない住民に情報享受の機会を提供することで、デジタルデバイドや地域格差の軽減につなげていきたいと考える。更に、パブリックスペースに設置された大型のディスプレイや D-Tower(<http://www.d-toren.nl/site/>)のようなパブリックアートと連動した表現によって市民の Awareness を高めることができる可能性も考えられる。これらは今後の課題としたい。

地域へのオンラインレポジトリの導入手法については、クラウド型と個別サーバ型どちらの導入でも対応できるよう想定した上でシステムの構築を行ったことから、システム利用者が、導入する目的や地域の状況に合わせて導入する方法を選択することが可能である。ただし、本論のシステム開発は実験的なプロトタイプ開発にあたるため、筆者の研究室のサーバに設置した状態で運用を行っている。本格的に長期にわたって運用する場合には、研究室のサーバ1台で管理することは不可能なので、クラウドの利用や分散システムの構築が不可欠と考えられる。クラウド利用を簡便にするために、スマートフォンにダウンロードしたアプリケーションにクラウドサーバのアドレスをあらかじめ登録しておき、はじめからデータをクラウドで管理できるようにしておく方式が考えられる。一方、技術力が高いコミュニティは自前でサーバを立ち上げて、そちらのサーバに接続するようにアプリの設定を変えてもらえば良く、変更は手軽に行うことができる。標準的なデータのフォーマットが定義されている限り、自前サーバが手に負えなくなった時に、データをクラウドに移転したり、その逆を行うことはそれほど難しい作業ではない。例えばクラウドサービスが破綻してサービスが停止した場合の保管データの持続性はあらゆるサービスにおいて問題となるが、これまで公共性を帯びた地域に関する情報が紙で蓄積されてきたことから、ローカルにデータを移行し、紙媒体として出力することも現実的であろう。

クラウドサービスは手軽に利用したいユーザや技術力の低い地域にとっては有用な利用手段となりうるが、クラウドサービスを立ち上げる側がまず直面する問題に、クラウドサーバを借りるための資金がある。サービスの持続性のためには、当初は寄付金や実費で立ち上げ、次第に部分的な有料化を行うことなどが必要かもしれない。また別のアプローチとしては、Raspberry Pi (4000 円程度)等の安価なコンピュータを用いて地域に linux サーバを導入し管理するためのマニュアルの公開や講習会の実施などを行う方法が考えられる。この linux サーバは、消費電力も 3-4W 程度と小さいため、ネット接続のある公共施設や信頼

出来る個人の家に設置させてもらうことができる。管理はできるだけ自動化することができるため³⁶個人の負担は少ない。こうした方法を用いれば、ユーザはクラウドサービス会社にお金を払い続ける必要がなくなり、企業の都合でサービスが終了して困るといった問題に直面することもなくなる。

また、サーバ管理とは別に、スマートフォンの新しい機種が出た場合やシステム全体の機能や性能を改善するために、モバイルクライアント(Community Reminder)のソースコードの開発・管理を維持する必要がある。ある程度成熟したシステムになれば手間は減ってくるため、筆者の研究室がコアになり、ボランティアにも協力してもらうことで維持していくことが望ましいと考えられる。

4.4 モバイルクライアント

モバイルクライアント(Community Reminder)は、スマートフォン上で動作する最適な通知を適切なタイミングで受信するための環境である。通知配信を制御するエンジンには、AWARE(Android Mobile Context Instrumentation Framework)[4-1]という汎用的なフレームワークを用いており、従来から一般的に用いられている位置情報だけでなくスマートフォン上の20種類以上のセンサ(図 19)から連続的にデータを取得することを実現し通知の配信のタイミングを高精度に制御する基盤を構築した。また、この AWARE フレームワークはユーザが個々のセンサを自由に組み合わせることで新しい高次のコンテキストセンサを定義し共有することができるユニークな機能を持っていることから、本モバイルクライアントでもこの特性を活かし、住民がデザインしたまちの中でトリガしたいタイミングを、そのまちのコンテキストセンサとして記憶し蓄積・再利用していくことを想定した。例えば、「あるバス停にバスがやってくるタイミング」は時間と曜日とバスの時刻表という知識から、「大きな水たまりができて危ない道路が現れるタイミング」は天気と経過時間からデザインすることができるかもしれない。これまで個人ユーザにとって有用なコンテキストを再利用できる形で共有する取り組みは行われたことがあったが、公益性の高い地域のコンテキストを蓄積する試みはなく、本システムは、住環境づくりの取り組みにコンピューティング環境を統合していく上でも有用な取り組みになる可能性がある。今回行った実装では、住民のようなプログラミング技術のないユーザであってもコンテキストアウェア通知をデザインできるかを探るため、通知デザイン環境では、必要最小限と考えらえるセンサ4つ：(1)緯度経度(2)日の出・日の入時刻に基づく時間帯(3)微気候データに基づく天気(4)加速度センサに基づくアクティビティ(立ち止まっている、歩行中、自転車で移動中、車・バスなどで移動中)を用意してユーザによるコンテキストデザインを実現したが、今後はさらにユーザ

³⁶バックアップやソフトウェアの更新は cron や yum といった標準的なツールを用いてある程度自動化できる。専用のサーバであれば、外部から侵入されないように他のポートを全て閉じておけば、故障したり停電したりしない限り管理はそれほど大変ではないと考えられる。

が制御できるセンサを増やし、創造性に富んだ地域のコンテキストの創出を促したいと考える。
























 Accelerometer	 Applications	 Aware	 Processor	 Proximity	 Rotation
 Barometer	 Battery	 Bluetooth	 Scheduler	 Screen	 Telephony
 Communication	 ESM	 Gravity	 Temperature	 Timezone	 WiFi
 Gyroscope	 Installations	 Light	 Ambient Noise	 Android Wear	 Device Usage
 Linear Accelerometer	 Locations	 Magnetometer	 Google Activity Recognition	 Google Fused Location	 Google Login
 MQTT	 Network	 Keyboard	 Lux Meter	 NTPtime	 OpenWeather

図 19 AWARE (Android Mobile Context Instrumentation Framework)で用いることのできるセンサとセンサ同士を組み合わせで作成された高次センサの例³⁷

本モバイルクライアントにおけるコンテキストの判別手順は以下の通りである。先に挙げた AWARE を組み込んだ通知を制御するエンジン(Community Reminder Engine)は、スマートフォンのバックグラウンドで動作し、30 秒に 1 回あらかじめ登録していたセンサからコンテキストを収集する。集められたコンテキストはそのまますぐに Reminder Manager に渡され、ジオフェンスに入ったか、日時、アクティビティ、天気コンテキストに変化があったかといった変化を確認する。変化が見つかった場合、ローカルな通知データベースにアクセスし通知に設定されたコンテキストと照合を行う。なお、照合にローカルな通知データベースを用いることにより、サーバにスマートフォンセンサから集めたコンテキスト情報をさらすことなく、スマートフォン上のみでその場のコンテキストに合った通知を抽出することを実現し、個人情報保護に配慮した設計とした。なお、既存のジオフェンス API を用いた場合ジオフェンスの最大数に制限があり、地域コミュニティで長期間利用するには不十分であるため、本システムでは独自にジオフェンス機能を実装した。このため、ジオフェンス関連の処理における消費電力を抑制するために位置情報等に基づいて不要なコンテキスト照合処理を削減しているが、行動の予測やクラウドとの連携により更に処理の最適化をはかることができる可能性がある。また、実証実験では利用しなかったが、緊急

³⁷ センサの各種アイコンは AWARE の HP (<http://www.awareframework.com/>)より引用。

性の高い通知を行うために、クラウド経由でスマートフォンにリアルタイムの通知を行うメッセージング機能のプロトタイプも開発した。

コンテキスト照合後抽出された通知群は、本モバイルクライアントによりスマートフォンの画面上に表示される(図 20 左)。通知の受信は、音と振動とともにアイコンを通知バーに表示させることでユーザに知らせる。アイコンは、ユーザが通知を開封するまで通知バーに残り続けるため、ユーザが空いた時間に後から通知を閲覧し返答することができる(図 20 中央)。タスクバーから通知を選択すると通知内容が閲覧できるようになり、通知の設定された場所の確認や通知への回答を返信することができるようになる(図 20 右)。また不要な通知は開封することなくスワイプ動作か‘削除’ボタンを押すことで簡単に削除することができる。このように今回の開発では、通知の閲覧画面は通知のデザインによる効果を測るため必要最低限の非常に単純な作りとしたが、閲覧するたびにポイントが貯まるなど、閲覧画面のインタフェースへの工夫によってもユーザのモチベーションをさらに高められる可能性がある。

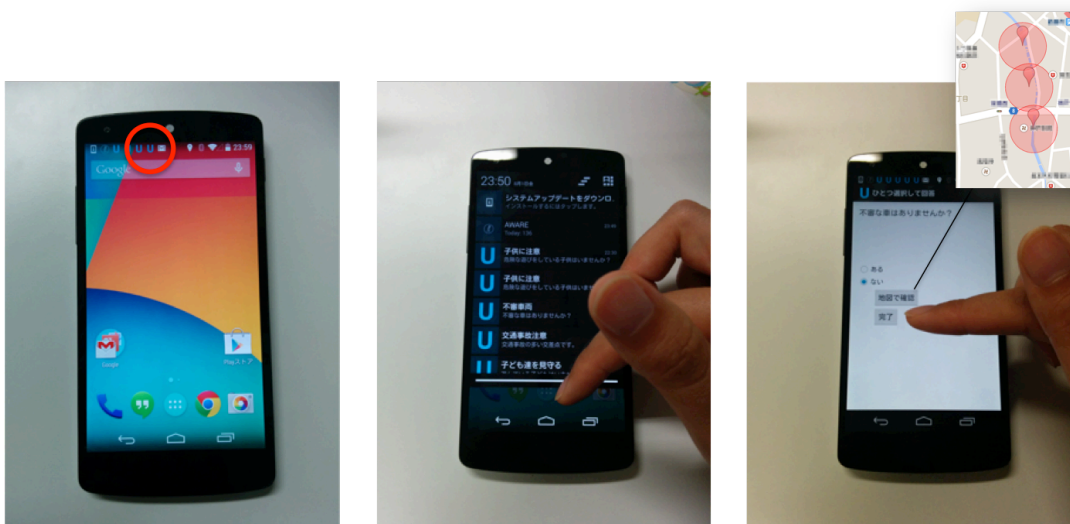


図 20 通知受信時のインタラクション（左：通知が配信され、タスクバーに表示。同時に音と振動で通知。中央：タスクバーを下にスライドすると未対応の通知リストが表示される。右：リストから通知を選択すると通知内容が表示される。通知が配置されている場所を地図上で確認できる。完了ボタンを押すと、入力結果がオンラインレポジトリに送信される。）

参考文献

- [4-1] Ferreira, D. AWARE: A mobile context instrumentation middleware to collaboratively understand human behavior, *Ph.D Dissertation, University of Oulu* (2013).
- [4-2] Neighborland. <https://neighborland.com>. [Accessed 8 December 2015]
- [4-3] OpenIDEO. <https://openideo.com>. [Accessed 8 December 2015]
- [4-4] Arias, E.G., Eden, H., Fischer, G., and Gorman, A., Scharff, E. Transcending the individual human mind—creating shared understanding through collaborative design, *ACM Trans. Comput.-Hum. Interact.*, 7, 1 (2001), 84-113.
- [4-5] Botero, A., and Saad-Sulonen, J.: Enhancing citizenship: the role of in-between infrastructures, *Proc. the 11th Biennial Participatory Design Conference (PDC '10)* (2010), 81-90.
- [4-6] Sanders, E.B.-N., and Stappers, P.J. Co-creation and the new landscapes of design, *CoDesign* 4, 1 (2008), 5–18.

第5章 フィールドスタディ

本章では第 2 章で調査を行ったフィールドにおいて通知デザイナーと通知受信者役の参加者を集め、第 4 章で開発したシステムを実際に用いて通知デザインと通知利用の実験を行った結果を述べる。さらに結果から見えてきた、開発した通知デザイン環境と地域のためにデザインされたコンテキストウェア通知が地域の住環境づくりに貢献し得る、従来の方法には見られなかった可能性と展望について議論する。

5.1 構成と目的

本フィールドスタディは大きく分けて、通知デザインと通知利用実験の 2 部に分かれている(図 21)。第 2 章で調査を行ったフィールドにおいて花畑自警団を通知デザイナー、花畑地区とその近隣に住む住民を通知受信者役として、第 4 章で開発したシステムを実際に利用してもらう。通知デザインでは、第 4 章で開発した通知デザイン環境の効果を明らかにするため、自警団メンバーがワークショップの中で先のデザイン環境を用いる³⁸のに対し、Web 上に投稿された地域情報から半自動的に通知を導出する手法からも通知を生成して対比することで、地域住民が通知デザイナーであることの効果をより明確に評価することを試みた。また通知利用実験では、上記の方法で作成された 2 種類の通知を花畑地区とその近隣に住む住民 19 名に 1 ヶ月間利用してもらい、地域の中での通知の働きを観測する³⁹。具体的には、スマートフォンから得られるログ(参加者の移動軌跡、移動パターン、通知の受信・回答履歴)とアンケート、日記、インタビューから通知の働きを多面的に分析する。

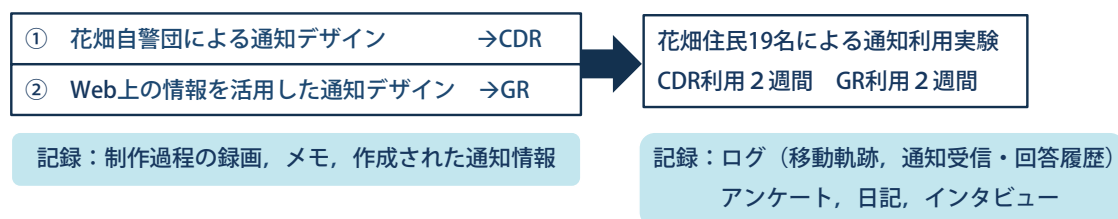


図 21 フィールドスタディの構成

³⁸ 自警団メンバーが参加した通知デザインワークショップに関して、得られたデータ(音声、写真、メモ)について一般に公開される論文に掲載することはあらかじめ許可を得ている。

³⁹ この実験については、あらかじめ実験計画書を東京大学空間情報科学研究センター倫理委員会に申し、実験参加者から実験で得られたデータを一般に公開される論文に掲載することについて同意を得ている。詳しくは本論文の付録資料 2 を参照。

本フィールドスタディの目的は以下の3点の問いを明らかにすることである。

1. 第4章で開発した通知デザイン環境は通知制作の参加者にどのような影響を与えたか。
2. 通知制作の参加者に与えた影響は住環境づくりのために役立つ通知の生成を促したか。
3. 地域のためにデザインされたコンテキストウェア通知は住民参加型の住環境づくりに貢献できる可能性があるか。

第一の問いについては、地域のためのコンテキストウェア通知を制作する、あるいは、コンテキストウェア通知をグループワークで制作する環境に関する研究がこれまで行われてこなかったことから、初歩的な取り組みとして、それらを想定した環境を実際に地域に導入した際に起こる現象と効果をつぶさに観察することが重要と考え設定した。この問いを明らかにするため、比較対象として第4章で開発したワークショップベースで進行する協調型の通知デザイン環境とは異なる、Web上の空間情報を用いた通知デザイン手法を考案し、それぞれの通知デザインプロセスとデザインされた通知の特徴を比較した。

第二の問いについて、本研究で開発した協調型の通知デザイン環境の有用性を証明するためには、通知制作に参加した参加者に何かしらの影響を与えるだけでなく、生成される通知が住環境づくりのために役立つものになる必要があることから、協調型の通知デザイン環境とWeb上の空間情報を用いた通知デザイン手法から生成された2種類の通知について通知受信者が受けた印象・意識・行動の変化を観測・比較することでその有用性についての評価を行った。

第三の問いについては、第一、第二のような通知デザイン手法に着目したものではなく、地域のためにデザインされたコンテキストウェア通知自体が通知受信者に与える影響や効果を明らかにしようとするものである。これまで地域のためにデザインされたコンテキストウェア通知の働きに関する研究はなかったことから、通知利用実験における通知のログなどの定量データとアンケート、ヒアリング、日記の記述から多角的にその働きを明らかにすることに注力し、中でも住環境づくりに貢献する効果を整理した。

5.2 実験計画

5.2.1 ワークショップによる通知デザイン

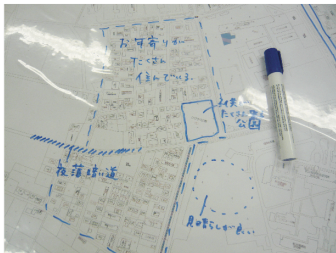
4.2節で示したワークショッププロセスに則って、地域に役立つ通知を自由に作成してもらう。ワークショップの進行は、2名の研究者によって行い、参加者の質問に適宜応じることとする。作業時間は1時間と設定するが、参加者の作業進度に合わせて柔軟に対応する。始めに、実験の趣旨とデザインに用いるツールの説明を行い、次に操作練習を参加者

が納得するまで十分に行う。この準備作業を終えた後、配布資料(図 22)に基づき、まず、紙地図にまちの問題点や特徴を書き込む作業を実施する。次に、書き込まれた情報をもとに、その場所を通過する人に伝えたいことや質問したいことを話し合い、付箋紙に書き込む作業を実施する。この時、どこで、どんなときに、どのくらいの頻度で通知すると良いかを同時に考えるようにする。アイデアが出尽くしたところで、スマートフォンツールを使い、書き込まれた情報を参考にしながら、通知を作成する作業を行う。

ワークショップの参加者の作業の様子は、研究者1名が録画し、気づいたことをメモする。実験後、親和図法を用いて得られたデータをステップ毎に整理する。


結果 Y さんの声かけの元、4 名の花畑自警団メンバー(30-60 代、男性)が集まり、通知のデザインに協力してもらえることとなった。以上のプロセスを実施したところ、最終的に 21 個の通知が作成された。これらの通知集合を CDR(Co-designed Reminder)と呼ぶ。

「まちのコンテンツ制作 STEP」




①

まちの問題点や特徴を地図に書き込んでいきましょう！まちに役立つコンテンツをつくるヒントになります。



②

①を踏まえて、この場所を通る人に伝えたいことや質問したいことを考えましょう！また、どこで、どんなときに、どのくらいの頻度でコンテンツをお知らせすると良いでしょうか？その場所を歩く人を想像して考えてみてください。



③

スマートフォンを使って実際にコンテンツをつくりましょう。タイトルとメッセージ(ex. 質問内容)を入力したら次に、コンテンツをお知らせするタイミング(ex. 場所、時間帯【朝・昼・夜】、天気【晴れ・雨】)、回数(無制限・1回)を登録します。しっかり考えてお知らせの条件を設定することでユーザーに優しいコンテンツになります。

図 22 ワークショップ参加者に用意した通知デザイン環境の機能とプロセスの説明資料

5.2.2 Web 上の空間情報を用いた通知デザイン

地域団体のメンバーが集まって知恵を出し合い一つ一つ作成した通知は、その地域に合ったものになる可能性が高いが、このような方法で通知を継続的に作り続けるのは、時間的・人的コストが高い。一方、ユーザ投稿型の Web サイト等には地域に関連する各種情報

が集積されており、その量は相当なものと予想される。この情報を通知として個別の地域に再活用できるようになれば、草の根的な通知環境の広がりからもう一步進んだ地域コミュニティのための通知の展開が期待できる。そうした考えからワークショップを通じた人手による通知デザイン手法を対比的に観測する好対象として、Web 上に投稿され蓄積されている地域情報を用いて機械的に通知を作成する手法を構築した。

まず蓄積された地域情報から問題カテゴリと場所カテゴリを作成する。カテゴリのラベル抽出には、テキストマイニング技術などを用いることを想定する。次に、問題カテゴリと場所カテゴリのマトリックスを作り、地域情報を分類することで、場所別に起こりやすい問題を定量的に把握することができる。各場所カテゴリに当てはまる場所（点・面）を地図から抽出し、起こりやすい問題に対して適切な通知を設置する。

本フィールドスタディにおいては、FixMyStreet Japan[5-1]のサイトにユーザが投稿した地域情報全 806 件（2014 年 7 月時点）を用いて、上記プロセスを研究室のメンバー 2 名が手動で実行し CDR と同数の 21 個の通知を作成する。作成された通知は、Web 上に投稿されたユーザ作成コンテンツから抽出された場所と問題の一般的関係性を用いた通知デザイン手法にちなみ、GR(General Reminders)と呼ぶ。

5.2.3 通知利用実験

実験構成の詳細を表 7 に示す。参加者は一般の地域住民をできるだけランダムサンプリングに近い形で集めるため、花畑地区のお祭りでチラシ配りを行い、足りない人数は自警団メンバーのロコミによって集めることとした。実験期間は 28 日間とし、参加者には Community Reminder（モバイルクライアント）を入れたスマートフォンを渡し普段の生活で持ち歩いてもらう。

受信する通知集合の種類や通知集合を受信する順序によるバイアスを避けるために、参加者を 2 グループに分け、参加者全員が 2 種類の通知集合を 2 週間ずつ受信してもらう。1 つのグループは前半 2 週間で CDR を受信し、後半 2 週間で GR を受信、2 つ目のグループでは逆の順序で CDR と GR を受信するように設定する。ただし、参加者にはどちらの通知が自警団によって制作されたものなのかは伝えないようにし、受け取った通知に対しては、回答を強要せず、回答したい通知にのみ回答し、回答しなくなれば通知の削除を行うなど自由にふるまえることを伝えた。

まず実験開始前に、実験の趣旨を説明し、ユーザの属性や地域活動への考え方を問うアンケートを実施したのち、スマートフォンの基本機能と Community Reminder の操作方法を教え、参加者が納得するまで操作練習を行う。

1 つ目の通知集合の受信を 2 週間経験した時点で、その通知集合に関するアンケートに回答してもらう。さらに 2 つ目の通知集合の受信を 2 週間経験した時点で、その通知集合に関するアンケートに回答してもらい、実験終了とする。なお、通知受信期間中は、日記

帳を配り、毎日その日受け取った通知に関する簡単な記述を行ってもらおう。

実験終了後、貸し出したスマートフォンの返却時に、実験全体に関するアンケートと通知への回答を可視化した結果に対するアンケート及び5分程度の個別インタビューを実施する。

表 7 通知利用実験の構成

参加者	19名(男性:6, 女性:13)(30代:5, 40代:8, 50代:1, 60代:4, 70代:1)
募集方法	つくば市の地域コミュニティのお祭りでのチラシ配りおよび自警団メンバーの口コミ
実験期間 と実験の 流れ	2014年8月2日から2014年9月7日 初日①実験の説明②操作練習③ユーザ属性・地域活動の考え方に関するアンケート 前半2週間①通知集合A利用②日記 最終日:通知集合Aのユーザビリティ・有用性・プライバシーに関するアンケート 後半2週間①通知集合B利用②日記 最終日:通知集合Bのユーザビリティ・有用性・プライバシーに関するアンケート 最終日①機器回収②実験全体に関するアンケート③集まった情報の可視化に対するアンケート④インタビュー
実験場所	つくば市の地域コミュニティとその周辺地域
実験条件	グループa(10名):前半CDR利用/後半GR利用 グループb(9名):前半GR利用/後半CDR利用 ※ただし自警団がどちらの通知を作ったかは伝えていない。
配布機器	Nexus 5(15台), Galaxy S4(4台)
報酬	参加に対して10000円と日記1日分の記述に対して50円

通知利用実験の分析には、実験前・2週間経過後・実験後に行うアンケート(表8)、日々の日記(自由記述)、実験後の非構造化インタビューおよび、参加者のCommunity Reminderに対する操作ログと移動履歴を用いる。定性データについては、2名の研究者によってコーディングし、親和図法を用いて整理する。

表 8 アンケートの内訳

	実験前	2週間/4週間後	実験終了時
アンケートを構成する質問項目	<ul style="list-style-type: none"> 個人属性(性別, 年代, 職業) 地域との関係性(在住年数, 防犯パトロールへの参加回数, 対象地域の防犯活動への関心, 対象地域の改善活動への関心, 地域改善活動への参加頻度) スマートフォンの利用(所有の有無, 機種, 慣れ, 利用時間, 日頃利用する機能) 	直前2週間受信した通知集合について <ul style="list-style-type: none"> 通知を受け取ったことによる心理的・行動変化(9件法9項目) SUS(System Usability Scale Facts) 通知集合の印象評価(9件法6項目) 	通知によって集まった情報の評価(5件法6項目, 5件法2項目)

結果、実験参加者は19名(男性:6, 女性:13)が集まった。事前アンケートで参加者の花畑地域の防犯活動と地域改善活動への関心をそれぞれ5段階評価(1:全く関心がない, 3:どちらでもない, 5:とても関心がある)で尋ねたところ、全員が3以上を付けたが、実際の

地域改善活動への参加頻度は、月に数回が1名、年に数回が9名、一度も参加したことがない参加者が7名となり、従来地域活動に参加してきた層とは異なる層の参加者が多く含まれた可能性が考えられる。また同様に事前アンケートから、参加者の約半数がスマートフォンを所有しておらず利用した経験もなかったことが明らかとなった。

なお、実験が進むうちに2名が参加を取りやめたため17名分のデータを用いて分析を行った。さらに技術的問題から2名分のスマートフォンログが集められなかったため、一部分析に用いた定量データは15名分を用いている。

5.3 通知デザインプロセスとデザインされた通知集合の比較

本節では CDR と GR の通知デザインプロセスを観察することで、第4章で開発したワークショップによる通知デザイン環境が通知制作の参加者に与える影響を明らかにし、さらに両手法におけるコンテキストウェア通知デザインの強みや弱みを整理する。

CDR の通知デザインプロセスについてはビデオ撮影を通じた参加者の動作や会話からそれらの特性を見出す。まず、研究者二人で、撮影したビデオを見て、気づいたことをステップ毎に書き留めた。次に、ビデオ中の音声を文字に起こした後で、気づいたことや考えたことを同様に書き留めた。書き留めた全てのテキストを KJ 法で整理した。

GR の通知デザインプロセスについては、通知の自動生成を前提とした手法であることを考慮して、できるだけ制作者の思考が入らないよう作業を行ったため、ビデオ撮影による観察は不要と判断し行っていない。その代わりに、作業の過程を詳述することでこの特性を明らかにする。

最後に 5.3.3 では、両プロセスによって作成された CDR と GR の通知集合のデザインの違いをまとめる。

5.3.1 ワークショップ型の共創による通知 (CDR) の生成

4名の自警団員(30-60代、男性、それぞれの発言には A, B, C, D と表記)が自治会館の一室に集まり、A0サイズの紙地図を囲んで、5.2.1のプロセスのもと(図 23)、約1時間の間に21個の通知を制作した(付録資料1参照)。4名は普段から防犯パトロールで顔を合わせているため、始めから潤滑な会話が展開された。

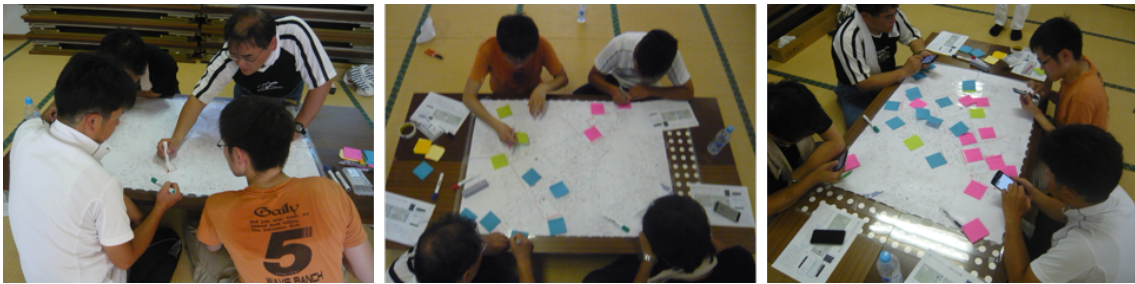


図 23 CDR の作成風景 (左-ステップ 1: まちの問題を見つける, 中央-ステップ 2: 問題への対策を考える, 右-ステップ 3: コンテキストアウェア通知を作成する)

ステップ 1

グループワークで地域の問題点を地図に書き込んでいくためには、まず個人で感じている問題点を探り、そこからその問題が他の人にどのように捉えられているかを確認し、地図に書き込むに値する情報かどうかの同意を得るといった複雑な作業を行うことが求められる。今回のグループワークでは、4名の参加者が自然とそれぞれに合った役割を見つけ、具体的な問題箇所（直接通知につながる内容）だけでなく、街の状況を共有したり、確認・同意を得るためのコミュニケーションが観察された。ステップ 1 は、参加者が作業をやめるまで継続し、結果 20 分で終了した。地図の中に書き込まれた場所は図 24 となった。



図 24 ステップ 1 で書き込みのあった場所

参加者の役割は話し合いの中で自然に決まっていた。まず 1 名がリーダー的役割を担い、話題提供を行ったり、自分の発言や他者の発言を地図に積極的に書き込む作業を行った。さらに 2 名がリーダーのサポート役として、地図への書き込み作業を自発的に補佐した。1 名は、時々これまでの話の中に出てきていない新しいアイデアを発言した。こうした発言は、時には議論に新しい展開をもたらしたが、笑いをもたらしただけで地図には書き込まれないこともあった。批判的な発言は特に起こらなかった。参加者間に発言量の差はあるものの、皆キャップを閉じたペン先で地図の様々な場所を指したりなぞったりしながら、まちのおおまかな雰囲気や状況を共有したり、そこで昔起きた事件や事故、普段の

パトロール中に気になっていることを具体的に伝達した。リーダーはそれぞれの参加者の発言をよく聞いて話の内容を汲み取り、ペンでその問題と場所の情報を地図に書き込んでいった。また記憶が曖昧な情報だとしても、他の参加者に尋ねる形で情報の真偽や発生した正しい場所を確認し、多くの参加者から同意が得られたように見えるものについてはリーダーが地図に書くに至った。地図に書き込みを行ったのはほとんどリーダー役の人物であり、地図に書き込まれる情報とそうでない情報は暗黙のうちにリーダーによってフィルターがかけられていたことがわかった。

観察の中で幾つかの意味のある地図上でのジェスチャを確認することができた。まず、ペンで地図上のどこかを指すことで、周りの人の注目を集め、発言の合図となっていることがわかった。また、ペンを使ってエリアや道を指し示したり、危ない道の形状を動作で表現する様子が観察された。一方、時折自然発生的に笑いが起こったが、その理由は観察からは読み取れなかった。

また観察から、参加者が地域の課題を思いつぐためのパターンが存在することがわかった。まず個人の“記憶”がある。例えば過去の事件を思い出して地図に書き込むという動作が何度か観察された。

“フリースとか盗まれたのここだけ”(B)

“空き巣ここだけ。空き巣あったよな、空き巣。”(B)

また、“地図からの連想”による課題の発見も多く散見された。

“C: 1丁目。D: 1丁目は住宅しかないんだよね。”

“D: ここはあかなくなったよね。”

“ここに池ができる。”

またほとんどの発言は“他の人の発言からの連想”であるとも言える。

“D: 排水が悪い。B: (パイプの構造の話をする。) C: (もう一箇所排水の悪い場所をDに教える。) D: あ、ここ?ここ。ここ。”

さらに、通知を配信するタイミングを設定するために“用意されたコンテキストからの連想”があった。

“C: 朝と夜で通知変えられるんですけど。ファシリテーター: そうですね。B: 高校生、中学生が溜まっている場所。”

以上の観察から、ワークショップを通して作業する利点が明らかとなった。

- (1) 気軽な発言からの発芽: 気軽に思いついて発言したことが通知となる。リーダーシップを取らない・あまり積極的でない人の知識も通知に活かせる。
- (2) 確認: 曖昧な知識をみんなに話すことによって確認できる。
- (3) 場所知識の拡張: 一人では、ある問題が発生する場所を1つしか知らないが他の

参加者が共通の問題を抱える場所をより多く見つける可能性がある。

- (4) 対話からの連想：他の参加者がまちの状況を情報共有することで触発され、新たな問題や課題を思いつく可能性がある。
- (5) 非言語コミュニケーションによる感情の共有：自分の中で問題と思っていることを発言するとそれが共通の問題かどうか他の参加者の反応を見て判断できる。

ステップ2

このステップで行う作業は、具体的にどんな通知を作るかを考え、付箋紙に「タイトル、メッセージ、コンテキスト」をメモしていくことである。参加者は6分という短時間でステップ2を終了した。

4名の参加者は地図への書き込みを自然に分担しながら順に確認し、ポストイットに通知の内容を書いて地図に貼っていった。参加者間で言葉が交わされることはほとんどなかった。しかし、他の人が書いた付箋紙を参考にして自分の付箋紙を書き込む様子が度々観察された。通知のメモは、約10秒に1枚程度のペースでつくられていったが、作られた枚数は参加者によって大きく差が出た。

ファシリテーターに対しては、通知設定がどの程度可能か質問する場面が度々見られた。例えば、

“こっちから来る人は飛び出し注意、こっちから来る人は車に気をつけるようにといったように、通知を変えられるか”

“たむろは時間帯もあると思うので、昼間見れば遊んでいる子供がいるか、暗い時間に見るとたむろがというのはできるか”

といった通知を配信するタイミングの複合的な設定の可能性や、

“子供達がたむろしていないか注意しなさいというような命令文なのか、優先道路注意というようなお知らせだけなのか。”

など、通知の内容の文面に関する相談があった。ここから、通知のデザインを地域の中で行うためには、通知を配信するタイミングをより詳細に設定できるようにすると同時に、複雑な指定を直感的に実現できるインタフェースが求められること、そして、通知内容が社会規範から見てよいものかを確認できるよう、まちづくりの専門家からのアドバイスがすぐに得られる状況を作ることが重要であることがわかった。

以上の観察から、ワークショップを通して作業する利点が明らかとなった。

- (1) 並行作業：並行して効率よく通知の内容や設定を考えることができる。
- (2) 作り方の参照：作成し終えた通知内容や設定はポストイットに書き込まれ地図に貼られているので、誰でもすぐに関覧でき、作り方を参考にすることができる。
- (3) 全体を見渡して得られる気づき：一人では気づけないことが気づける。
- (4) 通知に適したコンテキスト設定：地域の人でないと通知に適したコンテキストが

思い浮かびにくい。

ステップ3

最後にスマートフォンを使って実際に通知を作成した。すべての通知を作成するのに約35分かかった。はじめにファシリテーターから通知作成のための操作方法の説明があった。作業開始後、2名は通知作成を始めたが2名はファシリテーターによる個別の操作支援があってようやくはじめの通知を作ることができた。またステップ2同様に、参加者間での会話はほとんどなく、並行して作業を進めていた。一方でファシリテーターに対する質問は多くあった。質問には例えば、詳細なエリア設定やユーザの行動に合わせた設定などの質問があった。

“グリットの大きさはこれ以上小さくならないの？”

“エリアは離れていても設定できる？”

“グリットだと、うまく設定できない。道がグリットの境目になっている。”

“歩いている時と走っている時どちらも選べないのか”

特にグリッドサイズは紙地図の下に敷かれた NFC タグの個数によって規定される仕様になっており、今回は 50m 四方以下のエリアを指定することができなかつたため、不満の原因となったと考えられる。またステップ2と同様に、想定していたよりもさらに複雑なコンテキストの指定を求める動きがあり、中には本プロトタイプでは対応困難なものもあり、システムのさらなる改善の必要性が浮かび上がった。

以上の観察から、ワークショップを通して作業する利点が明らかとなった。

- (1) 並行作業：並行して効率よく通知を作成できる。
- (2) ジェスチャによる暗示的な分担作業：地図に直接スマートフォンをかざす操作によって他の参加者がどの辺りの通知を作成しているかが把握できる。
- (3) 通知に適したコンテキストの詳細な設定：地域の人でないと通知に適したコンテキストを詳細に設定することは難しい。
- (4) 活躍の場の提供：前半に発言が少なかった人も通知づくりに取り組むことができ、満足度を高められる可能性がある。

最終的に作成された 21 個の通知集合(CDR)に関して、通知の内容および設定されたコンテキストについては表 9 に示し、さらに通知の設定された場所などの通知詳細は付録資料 1 に示す。

表 9 CDR の内容

タイトル	メッセージ	フォーマット	コンテキスト
街灯が新しくなりました	明るい道を歩きましょう。	#alert	夜, 歩いている時
優先道路有り	飛び出しの多い道です	#alert	車で移動している時
寂しい公園	人気の無い公園です。	#alert	歩いている時, 一人一回のみ
一時停止注意	一時停止注意	#alert	
不審者いませんか	車両盗難がありました	#alert	歩いている時
違法駐車	違法駐車の写真を撮って下さい	#photo	夜, 歩いている時, 一人一回のみ
一時停止	優先道路があります	#alert	車で移動している時, 一人一回のみ
不審な人はいませんか?	見慣れない人、身なりが整っていない人、挙動不審な人等はいませんか?	#alert	歩いている時
子ども達を見守る	不審な大人はいませんか?	#input_choice1	昼
冠水します	雨の日は冠水します。	#alert	夜, 車で移動している時, 雨が降っている時, 一人一回のみ
段差有り!	つまずきやすい歩道です	#alert	歩いている時
子ども達を見守る	遊んでいる子どもはいませんか?	#input_choice1	夜
学生の徘徊が発生しています	店舗の駐車場や空き地に中学生等がたむろしていますか?	#input_yn	歩いている時
段差有り!	つまずきやすい歩道です	#alert	歩いている時
交通事故注意	交通事故の多い交差点です。	#alert	一人一回のみ
路上駐車ありませんか?	通りづらい道路です	#alert	夜, 車で移動している時
気を付けて下さい	街灯がなく、暗いので注意して下さい。	#alert	夜, 歩いている時
不審車両	不審な車はありませんか?	#input_choice1	
子供に注意	危険な遊びをしている子供はいませんか?	#alert	一人一回のみ
ゴミが散らかっていませんか?	カラスや猫に荒らされる事があります。 ゴミが散らかっていたら写真を撮って下さい。	#input_yn	歩いている時
子供に注意	危険な遊びをしている子供はいませんか?	#alert	一人一回のみ

5.3.2 Web 上の情報を用いた通知（GR）の生成

FixMyStreet Japan[5-1]は、スマートフォンや web 上から、街灯が切れている、道路に穴が空いているなどの街の問題を個人がレポートし、行政にそれを伝え解決を促す仕組みを持つ、国内に特化したシビック・テクノロジーのサービスの一つである。2名の研究者がこの web サイトの全レポート(n=806, 2014年6月時点)を個別に分類し、その後連帯して情報のカテゴリを整理したところ、31の場所カテゴリ(k=0.752, p<.005, kはCohen's kappaであり、実質的同意を示す)と20の問題カテゴリ(k=0.706, p<.005)が抽出された。これらの場所カテゴリと問題カテゴリを用いてマトリックスを作成し、全投稿を分類した結果が図25になる。このように分類することで、場所ごとに起こりやすい問題を定量的に把握することが可能になる。通知のコンテンツとして、このマトリックスの上位19個の場所-問題ペア(8レポート以上の投稿)を抽出した。

場所 \ 問題	良い	デザインが不親切	定期的な管理が行われていない	老朽化している	破損している	落とし物がある	危ない	ゴミが捨てられている	ホームレス	迷惑行為	落書きがある	きたない	通行しにくい	公害発生の可能性	自然破壊	災害の被害が発生している	ずさんな工事	理解不能なものがある	無駄がある	その他
道路	1	10	34	16	66	0	27	13	0	37	20	0	40	0	0	4	3	2	1	4
駐車場	0	1	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
交差点	1	4	0	2	2	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
横断歩道	0	2	0	6	4	0	2	0	0	1	0	4	0	0	0	0	0	1	0	0
歩道	8	10	23	5	55	2	15	16	1	28	81	3	37	0	0	0	3	5	2	1
トンネル内	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0
橋	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
バス停	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鉄道	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
駅	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
駅前	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0
公園	3	3	10	1	6	1	4	8	0	2	9	4	0	0	0	0	2	0	0	1
商店街	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
商業施設	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ビル	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
市役所	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
交番	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
学校	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
その他公共施設	1	1	0	1	0	0	2	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
スポーツ施設	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
神社仏閣	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
住宅	1	0	0	1	1	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
空き家	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
空き地	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ゴミ捨て場	0	0	1	1	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
農地	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
森林	0	0	3	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
川	0	0	0	0	2	0	0	3	0	1	0	2	0	1	0	0	0	1	0	6
池	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
海岸	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
?	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	7

図 25 31の場所カテゴリと20の問題カテゴリのマトリックスにおける、FixMyStreet レポートの分布

次に、抽出された 19 ペアの情報を元に 21 個の通知を作成する作業を行った。まず、対象地域の地図を、抽出された場所-問題ペア 19 個に含まれる場所カテゴリ（道路，歩道，公園）で塗り分け，それぞれのトリガエリアとした(図 26)。ただし，歩道や道路など線的なトリガは，対象エリア全域に及ぶので，“東南エリア”のように一部分を適宜指定することとした。通知内容は，それぞれのレポート内容に沿って，レポートされたような問題がその場で起きていないか確認する作業に限定した。また通知フォーマットは，その問題を記録するのに最も適切と思われるものを選択した。

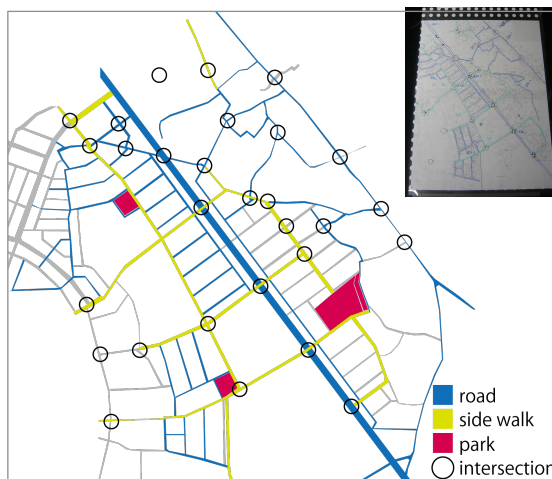


図 26 場所カテゴリ(道路，歩道，公園)による花畑地区の塗り分け

最終的に作成された 21 個の通知集合(GR)に関して，通知の内容および設定されたコンテキストについては表 10 に示し，さらに通知の設定された場所などの通知詳細は付録資料 1 に示す。

表 10 GR の内容

タイトル	メッセージ	フォーマット	コンテキスト
道路の明るさ	道路の明るさは十分ですか？	#input_yn	夜、一人1回のみ
道路の明るさ	この道路の明るさは十分ですか？	#input_yn	夜、一人1回のみ
道路の明るさ	この道路の明るさは十分ですか？	#input_yn	夜、一人1回のみ
消えている街灯の個数	この道路で消えている街灯はいくつありますか？	#input_num	夜
道路の老朽化	亀裂の入った道路を見かけたら写真を撮って下さい	#photo	立ち止まっている時、 一人1回のみ
道路の破損	道路に穴が開いていたら写真を撮って下さい	#photo	立ち止まっている時、 一人1回のみ
危険な道路調査	今いる近辺で事故に遭ったことは(遭いそうになったことは)ありますか？	#input_yn	一人1回のみ
ゴミの調査	この道でゴミを見かけましたか？	#input_yn	朝
路上駐車	路上駐車している車をみかけましたか？みかけた台数を 入力してください。	#input_num	朝
落書き	落書きがあれば写真を撮って下さい	#photo	昼
雨の日の道路	水たまりの大きさはどれくらいですか？	#input_choice_1	雨が降っている時
歩道のデザイン	この歩道はベビーカーでも通りやすいと思いますか？	#input_likert	立ち止まっている時
掲示板の管理	掲示板は定期的に更新されていますか？	#input_yn	朝
歩道の破損チェック	縁石やタイルが破損していたら写真を撮って下さい	#photo	朝、立ち止まっている 時
歩道と車道の段差	歩道と車道の段差で危ない場所がありますか？見つけ たら写真を撮って下さい	#photo	昼
ゴミのチェック	歩道にゴミが落ちていたら、そのゴミの種類を教えてください。	#input_choice_n	昼
迷惑行為チェック	この歩道で迷惑な行為を見かけたら、この様子を記述し てください	#input_text	立ち止まっている時、 一人一回のみ
落書きチェック	この道でみかけた落書きの数を教えてください	#input_num	昼
歩道の通行しやすさ	この歩道は自転車と安全にすれ違える幅がありますか？	#input_yn	歩いている時
公園の管理	芝生や植木などは定期的に管理されているように見え ますか？	#input_likert	立ち止まっている時、 一人一回のみ
落書きの数	この公園で見かけた落書きの個数を教えてください	#input_num	歩いている時

5.3.3 CDR と GR の共通する特徴と差異

図 27 の通知の空間分布から、場所カテゴリに基づいてトリガの設定を行った GR に対し、CDR の多くがピンポイントに特定の場所をトリガとして設定していることが読み取れる。この結果は、自警団メンバーの知識は通知の配置精度を向上させるために有効であることを示すのと同時に、GR のトリガエリア指定を自動化する方法の限界を浮き彫りにした。



図 27 全通知のトリガエリアの分布(左 : CDR, 右 : GR)

作成された通知のフォーマット(図 28 左)については、自警団メンバーが“お知らせ(#alert)”を特に好んで利用して通知を作成したことがわかる。これは、防犯パトロールという活動の性格上住民の接点としてお知らせのような情報を伝達する形式が好まれた可能性がある。他、グループワークのメンバー間で通知の作り方を参照し合いながら通知作成を進めていたため、似たタイプの通知が多く生成された可能性も考えられる。一方 GR では、通知の作成プロセスから恣意性をできる限り排除するため、選択された“問題カテゴリ”に関する内容を問うために必要なフォーマットを選択した。それによって全ての通知が質問系のフォーマットを有することになった。ただし、例えば警察が出している個人でできる犯罪対策などの情報を用いると、GR と同様に“お知らせ(#alert)”のフォーマットが増えることが予想できるように、この結果は、FixMyStreet のデータを用いたことによる影響と考えられる。

作成された通知のコンテキスト(図 28 右)については、自警団メンバーは、場所の指定(geofence)以外に移動パターン(activity_type)を多く指定していたことがわかった。彼らの土地勘が、その場所を人々がどのように移動しているか想像する助けとなり、このような詳細な指定が実現したと推測できる。一方 GR は、例えば「夜には写真を撮る通知は送らない」といったように、通知の内容に合わせて一般的な知識から適切なコンテキストを定めるようにした。しかし、多くの内容は、そこから明確なコンテキストを推測することが困難であり、その場合はランダムにコンテキストを定めることになってしまった。ここに、内容のみから通知を出すタイミングを考える限界が見え、その地域を良く知る人々が、場所から適切なコンテキストを類推する重要性が浮き彫りになったと言える。

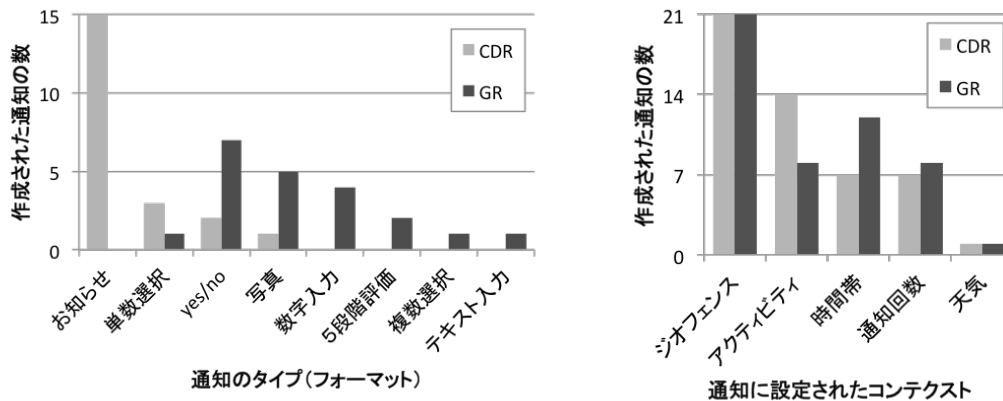


図 28 作成された通知に用いられたフォーマットとコンテキスト

5.4 通知利用実験における CDR と GR の挙動

5.4.1 配信数

通知の配信数は、CDR が 363 件、GR が 4097 件となり、GR が圧倒的に多くなる結果となった。地域に埋め込んだ通知の数は同数になるようにそろえていたため、通知に設定されたコンテキスト、トリガエリアの面積や位置の違いから、これだけの配信数の差が生まれたと推測される。

5.4.2 回答率

通知の回答率は、CDR が 79%、GR が 46%となり、両者の間に統計的有意差が見られた($\chi^2(1, N=4475)=148.528, p<.001$)。CDR と GR の回答率の差については、配信量の違い、通知フォーマットの偏り(CDR は最も回答負荷が軽いと考えられる“お知らせ”が多用されている)、地域に密着した通知内容かどうか、通知内容に対する関心の度合い、通知が配信されたタイミングなど多くの因子が影響し合って導かれた結果と予想され、安易にこの結果から原因を導き出すことはできない。ただあくまで今回自警団の作成した通知(CDR)は、通知集合全体が生み出す負荷も含めて通知受信者にとって回答の行い易いものだったことは間違い無いだろう。

5.4.3 通知受信者による評価

通知を受け取ったことによる参加者の心理的な変化および行動の変化を定量的に測るために、実験開始から2週間経過時点と4週間経過時点に、同じ質問を9件法で尋ねるアンケートを実施した。1回目に実施するアンケートは、実験以前と比較して、実験前半の通知を受け取る経験を通じて心理的な変化と行動の変化があったかどうかを尋ねた。2回目に実施するアンケートでは、実験前半と比較して、実験後半の通知を受け取る経験を通じて心理的・行動の変化があったかどうかを尋ねた(図 29)。以下にこれらのアンケート結果を整理し、2週間通知を利用したことで参加者に起きた変化(実験以前にはなかったもの)と、さらにその後2週間別の種類の通知を利用したことで参加者に起きた変化を読み解く。なお、変化の度合いは、通知の種類(CDRとGR)の違いやグループ自体の特性、通知を利用する順序による影響を受けていることも十分に考慮する。

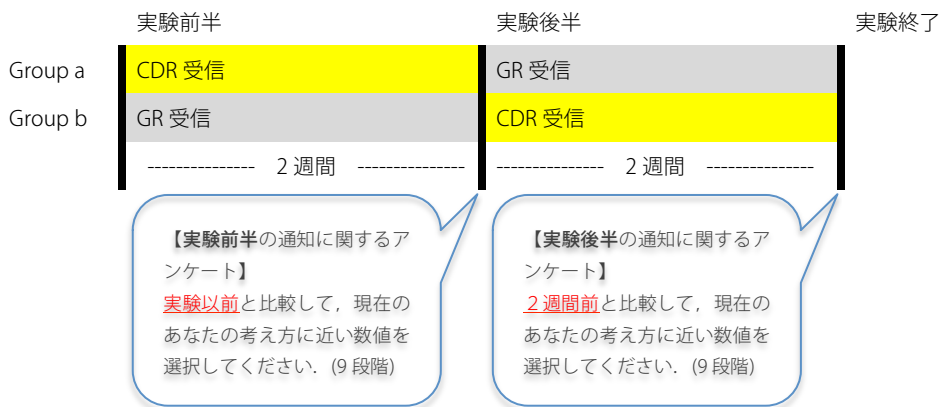


図 29 通知を受け取ったことによる効果を評価するためのアンケートの尋ね方

日常的な意識の変化

まず、通知を受け取る経験が参加者の意識に変化を与えたかどうかを調べるため、図 30 の3つの質問に関して9件法で回答を得た結果を以下に示す。

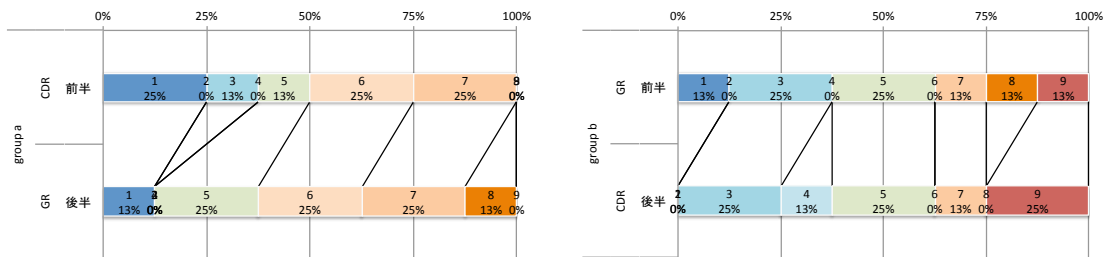
(1)花畑地域の印象の変化については、実験開始から2週間が経過した時点で、group a, b 共に変化がない傾向(1~4)の参加者と変化がある傾向(6~9)の参加者はほぼ同数、あるいは変化のあった参加者がやや上回る程度存在したことがわかった。つまり参加者全体でみると、半数以上の参加者が、「通知を受け取る前と比べて花畑地域の印象に変化があった」と答えたことになる。さらに group a, b 共に4週間経過した時点で、花畑地域の印象に変化があったと答えた人数が増加した。このことは、CDR, GR の違いや通知集合の利用順序に関わらず、通知の受信を続けることで地域に対する見方が変わる参加者が増える可能性を示唆している。

次に(2)花畑地域に関する知識が増えたかどうかについては、実験開始から2週間が経過した時点で、25~38%の参加者が「花畑の知識が増える傾向にあった(6~9)」と答える結果となった。また group a, group b 共に、CDR を受け取った期間の評価が GR を受け取った期間の評価を上回っていることから、CDR の通知内容からより知識を受け取ることができていたことが推測される。

(3)日常の中で目に留まるものものに変化があったかについては、実験開始から2週間が経過した時点で、6以上の評価をつけた参加者が66~87%におよび、多くの参加者が影響を受けたことが明らかとなった。またこれも、group a, group b 共に、6以上の評価だった参加者が、GR を受け取った期間よりも CDR を受け取った期間で多かったことから、CDR の通知がより日常の中に変化を与えた可能性が高いことが推測される。

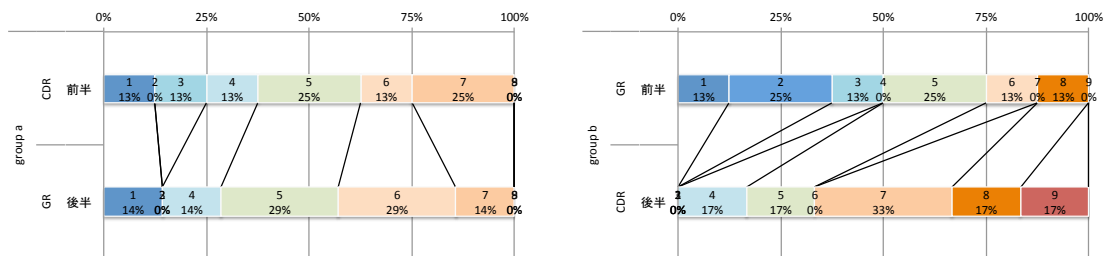
(1) 花畑アプリの通知を受け取る経験を通じて、これまで抱いていた花畑地域の印象に変化はありましたか？

(1: 全くない, 5: 両者の中間, 9: たくさんあった)



(2) 花畑アプリの通知を受け取る経験を通じて、花畑地域に関する知識は増えたと思いますか？

(1: 全くそう思わない, 5: 両者の中間, 9: とてもそう思う)



(3) 花畑アプリの通知を受け取る経験を通じて、日常の中で、目に留まるものが変わったと思いますか？

(1: 全くそう思わない, 5: 両者の中間, 9: とてもそう思う)

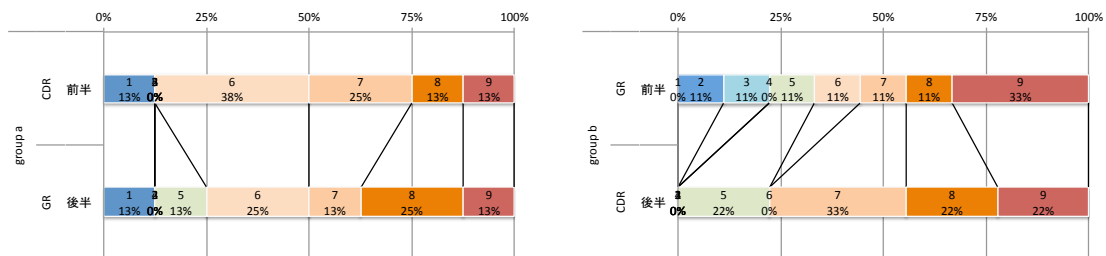


図 30 意識の変化に関する質問項目の結果(左 : group a (CDR→GR), 右 : group b (GR→CDR))

行動・参加意識の変化

次に、通知を受け取る体験が参加者の行動・参加意識に変化を与えたかどうかを調べるため、図 31 の 3 つの質問に関して 9 件法で回答してもらった結果を以下に示す。

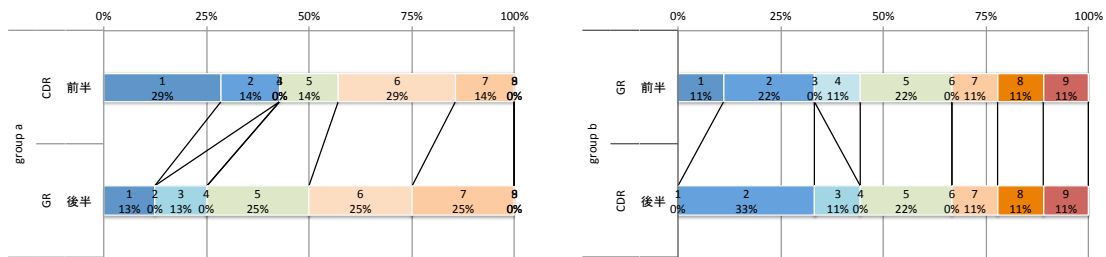
(4)新しく何かを始めたり、行動を改めるといった日頃の行いに変化があったかについて、実験開始から 2 週間が経過した時点で、33~43%の参加者が 6 以上の評価を付けていることがわかった。また理由は不明だが group a については 4 週間が経過した時点で行動の変化のあった参加者が微増し、50%の参加者が 6 以上の評価をつけるまでに至った。group b では 6 以上の評価が伸びていないことから、通知を長く受信した、あるいは CDR または GR であったといった要素とは異なる別の要素が影響した可能性がある。

(5)(6)の問いは、通知制作側への興味関心や参加意識の芽生えの有無を知るために用意した。まず新しい通知のアイデアが生まれたかどうかを尋ねた(5)では、実験開始から 2 週間が経過した時点で、58~67%の参加者が「こんな通知が送られてきたらいいのに」と考えた(6~9)と回答する結果となった。また特に CDR と比べて GR を利用した場合において 6 以上の評価が多くなっていることが読み取れる。これは、GR の質が参加者にとって不十分なものであり GR を受け取った際通知の改善をより強く望んだ結果である可能性が推測される。一方直接通知制作への参加の意思を尋ねた(6)では、実験開始から 2 週間が経過した時点で、6 以上の評価をつけた参加者は、38~50%となり、(5)と比べて減少したが一定数存在することがわかった。通知にしたいアイデアはあるが通知制作への参加は厳しいと考える参加者については、彼らのアイデアを引き出し通知デザインに活かすための直接の通知制作でない形の参加オプションを用意することで、より広い参加が実現できる可能性がある。

一方、通知に回答する行為自体が地域に役立つ行動だという認識があるかを尋ねた(7)については、実験開始から 2 週間が経過した時点で、57~66%の参加者が 6 以上の評価を付けていることがわかった。また CDR と比べて GR の利用期間で 6 以上の評価をした参加者が多かった。これは CDR が「お知らせ」を閲覧するだけの通知が多かったのに対し GR は質問に対する入力を求める通知が多かったことが影響している可能性が推測される。

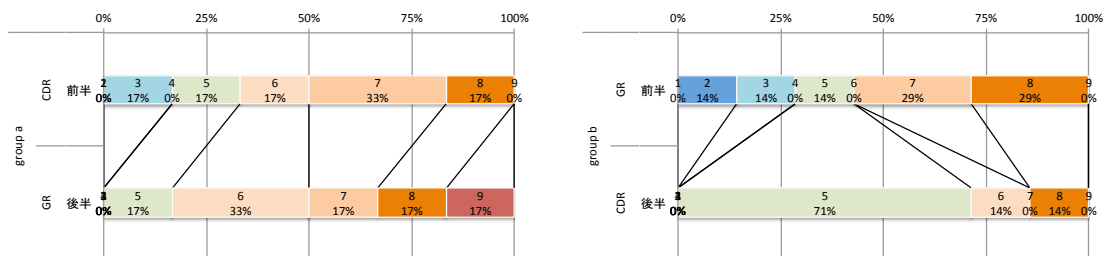
(4) 花畑アプリの通知を受け取る経験を通じて、新たに何かを始めたり、行動を改める等、自分の行動に変化がありましたか？

(1: 全くない, 5: 両者の中間, 9: たくさんあった)



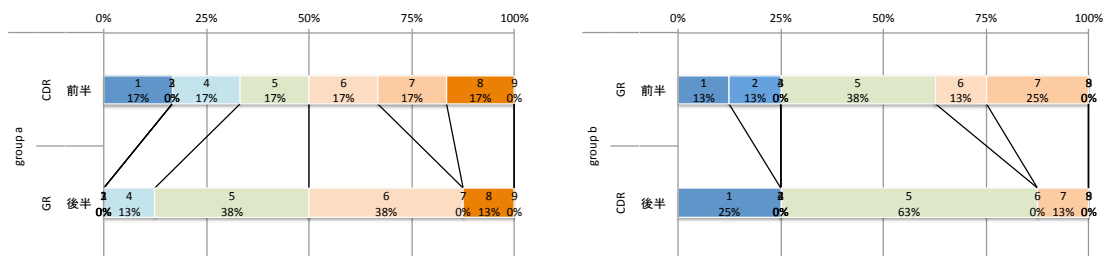
(5) 花畑アプリの通知を受け取る経験を通じて、「こんな通知が送られてきたらいいのに」と考えましたか？

(1: 全くない, 5: 両者の中間, 9: たくさんあった)



(6) 花畑アプリの通知を受け取る経験を通じて、通知内容の制作に参加してみたいと思いましたか？

(1: 全くそう思わない, 5: 両者の中間, 9: とてもそう思う)



(7) 受信した依頼や質問に回答することが地域の役に立つと思いましたか？

(1: 全くそう思わない, 5: 両者の中間, 9: とてもそう思う)

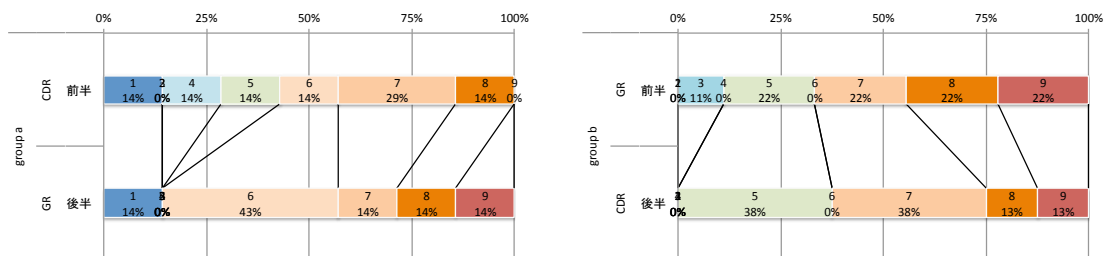


図 31 行動の変化に関する質問項目の結果(左 : group a (CDR→GR), 右 : group b (GR→CDR))

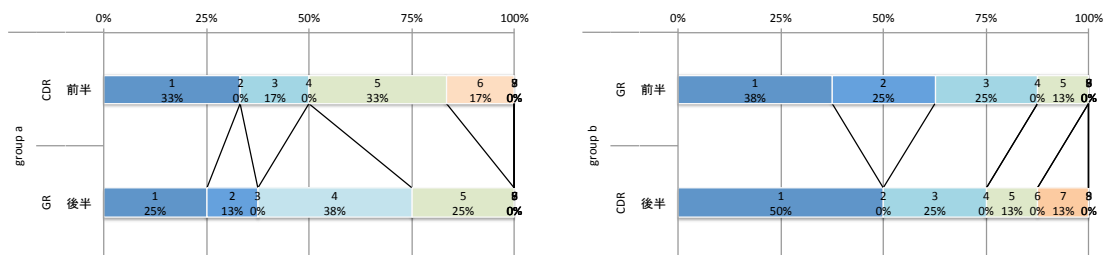
通知への回答とプライバシー

次に、通知に回答する行為とプライバシーの意識の関係性を調べるため、図 32 の 2 つの質問に関して 9 件法で回答してもらった結果を以下に示す。

(8)(9)の問いは、通知に回答する行為によって自分や他者のプライバシー侵害につながると感じられるかを調べるために用意した。結果、ほとんどの参加者はプライバシーに関して意識しなかった(1~5)と回答していることがわかった。(8)自分のプライバシーの侵害については CDR の利用時にやや懸念した参加者が現れた。理由としては「行動範囲や行動経路がわかってしまうと感じた」というコメントが挙げられた。一方懸念しなかった理由としては「名前の登録がなかった」「目に見えたことを答えるのであまり気にならない」といった意見が挙げられた。(9)他人のプライバシーの侵害については group a の一部の参加者が CDR と GR の利用どちらにおいてもやや懸念したことがわかった。理由としては「駐車場の写真を撮るときに思った」というコメントがあったが、懸念しなかった理由としては「特定の人物を想定していないので」と通知内容に問題がなかったとする意見や、「他人のことは考えもしなかった…」と無意識的だったことを挙げる意見が見られた。またほとんどの参加者がプライバシーに関して考慮しなかったその他の理由としては、今回の利用が、通知利用実験の一環で行われているという意識が強く働いた可能性が考えられる。入力する情報を実名で一般に公開する場合には結果が異なるだろうことが予想される。以上からプライバシーの問題については、更に議論を重ねていく必要がある。

(8) 受信した依頼や質問に回答することによって自分のプライバシーが侵害される懸念を感じましたか？

(1: 全くそう思わない, 5: 両者の中間, 9: とてもそう思う)



(9) 受信した依頼や質問に回答することによって他の人のプライバシーを侵害する懸念を感じましたか？

(1: 全くそう思わない, 5: 両者の中間, 9: とてもそう思う)

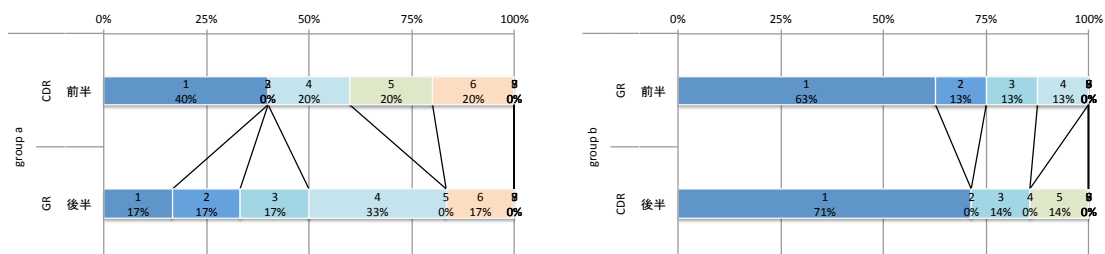


図 32 通知への回答とプライバシーに関する質問項目の結果(左 : group a (CDR→GR), 右 : group b (GR→CDR))

通知の評価

最後に、受信した通知に対する印象を調べるため、図 33 の 3 つの質問に関して 9 件法で回答してもらった結果を以下に示す。

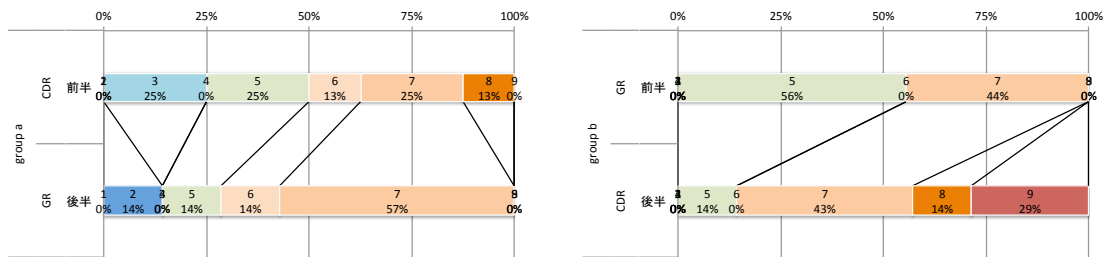
まず(10)通知の有用性については、実験開始から 2 週間が経過した時点で、44~50%の参加者が 6 以上の評価を付けていることがわかった。さらに 4 週間が経過した時点では、group a, b どちらも、有用性の評価を 6 以上つける参加者が増えていることがわかる。この結果から、CDR や GR など通知の種類や受信する通知の順序にかかわらず、長く通知を受信することで、通知に対する評価が上がる傾向が読み取れる。

(11)通知の量については、CDR は少ない(1~4)という評価が多く、GR では多い(6~9)という評価が多くなる傾向が見られた。

また(12)通知の種類については、CDR, GR どちらも多い(6~9)とする評価が見られず、特に group b においては 83~86%の参加者ものが少なかったと評価した。

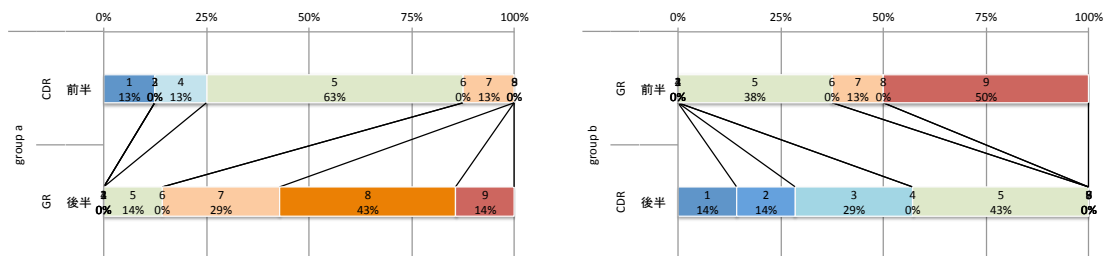
(10) 通知は有用だと思いますか

(1: 全く有用でない, 5: 両者の中間, 9: とても有用である)



(11) 通知の量は適切でしたか

(1: 少なすぎる, 5: 両者の中間, 9: 多すぎる)



(12) 通知の種類は十分でしたか

(1: 少なすぎる, 5: 両者の中間, 9: 多すぎる)

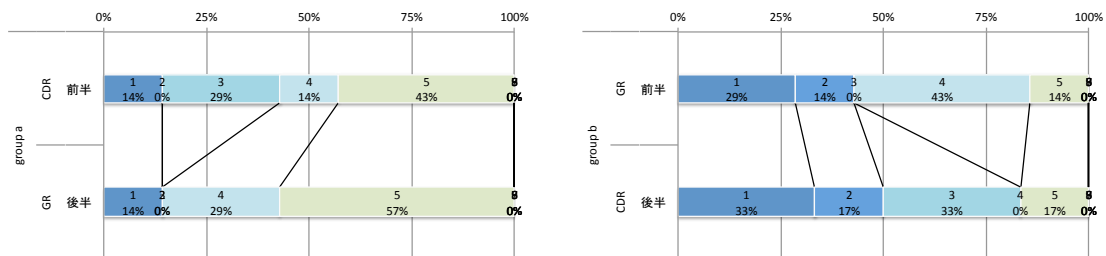


図 33 通知の評価に関する質問項目の結果(左 : group a (CDR→GR), 右 : group b (GR→CDR))

5.4.4 個々の通知に対する印象

通知の有用性については、図 33-10 のアンケート結果から CDR、GR とも比較的高い評価が得られていることが明らかとなったが、さらに個別の通知の印象についても評価を行った。通知の印象を示す 11 の指標を用意し、実験終了時において、参加者が実際に受信した通知それぞれに対して当てはまる印象をこの 11 の指標から選択してもらった（複数選択可）。ここでは CDR と GR を比較するために、CDR と GR の通知の評価を 11 指標それぞれで平均化した結果について論じる(図 34)。

まず、図 33-10 の結果と同様、CDR と GR 共に“有用”と感じた割合が 70%を超え、“有用でない”と感じた割合に大きく差をつけた。CDR と GR 共に、“地域コミュニティによく関連している”と感じた割合が 50%を超えている。一見、多くの指標で CDR が GR を上回っているように見えるが、統計的に有意な差のあった指標は、‘共感した’のみであった ($U=61.00, p=.025$)。このことから CDR と GR どちらの内容も受信者にとって似た印象を与えたことが推測される。

しかし一方で GR は、一部の参加者から重要な情報が抜け落ちているという指摘がなされた。例えば、この地区の子供たちが通う小学校は隣の地区にあるため、通学路は見守りに重点が置かれるべき箇所であり、自警団は日頃の防犯パトロールの経験から自然にそうした通知を創出することができたが、GR の通知デザイン手法ではそうした地域の知識が統合されなかったため、通学路に関連した通知が作成されなかったのだろう。また、GR の一つに“掲示板”に関する通知があったが、この地域には掲示板がそもそもない、という指摘も一部から挙がり、通知の信頼性が下がったと述べる参加者もいた。このように、現状の GR をデザインする手法では、地域の中での重要な視点が抜け落ち、地域から本当に求められている内容の通知をデザインできなかつたり、逆に、その地域には不要な通知を作ってしまうという問題を抱えていることがわかる。

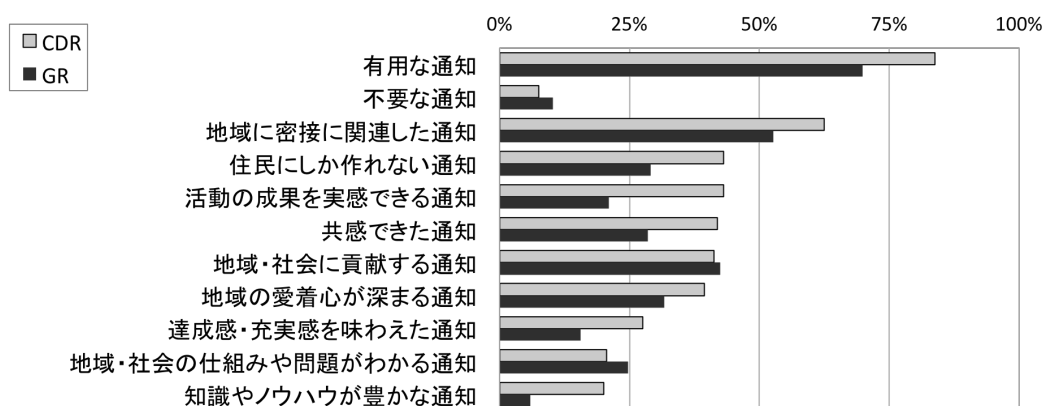


図 34 通知内容の印象（11 の指標から受信したことのある通知に当てはまるものを複数選択）

5.4.5 まとめ

通知利用実験を通して CDR と GR の挙動を比較した。当初この結果から、地域住民によってデザインされる効果が CDR と GR の回答率などにおける定量的な差として現れることを期待したが、CDR と GR で設定されたコンテキストやトリガエリアの違いなどから通知の配信数や通知頻度に大きな違いが生じ、結果として「誰がどのようにデザインしたか」だけでなく通知受信による負荷の差が CDR と GR の回答率の違いに大きく影響を与えた可能性を否定できなくなった。そのため本実験結果においては、通知の反応率だけから、ワークショップによる通知デザインによって住環境づくりのために役立つ通知が作られたかどうかを明確には言及できない。今後、通知配信数や配信頻度、通知のフォーマットなど多くの条件を揃えたより厳密な実験環境の下、通知デザイン環境の違いによってデザインされた通知の回答率にどのような違いが見られるか、改めて実験を行いたい。

一方、アンケートでは、通知から受けた意識・行動の変化や通知に対する印象を CDR と GR それぞれで尋ねたことから、通知受信による負荷など他の影響を除いて、CDR と GR を質的な側面から比較評価することができた。結果として、5.4.3 の(2)や(3)の結果に見られるように CDR が GR よりも優位に評価されている項目があり、さらに 5.4.4 では CDR の中で共感した通知の割合が GR よりも統計学的に多くなることが明らかになったことから、ワークショップによる通知デザイン環境が住環境づくりのために役立つ通知を作ることを促した可能性は一定程度あったと考えられる。ただしその一方で、5.4.3 や 5.4.4 の結果には CDR と GR が同程度の評価となった項目も多く存在することから、GR の制作手法も質的には悪い通知を作るものでないことがわかった。例えば 5.4.3(6)(11)、5.4.4 で指摘された通知の設定場所や通知内容の精度にいくらか問題が見られたものの、それらの問題を他の手法で補完することで CDR とは別の強みを持つ通知生成手法として成り立たせられる可能性があると考えられる。

5.5 地域のためにデザインされたコンテキストウェア通知の効果

本節では、CDR や GR など通知がデザインされた環境による区別を行わずに、地域のためにデザインされた全通知に対して、それらが通知利用実験において、地域の中でどのように機能し、通知利用者である市民や対象地域にどのような効果を与えたかを分析する。

5.5.1 通知の利用

反応率

4 週間の実験期間中 17 名の参加者が受け取った通知は合計 4,460 件となりそのうち 1,872 件に回答があった(回答率 42%)。日によって通知受信数とそれに対する回答数に変動

があるものの、日が経つにつれて回答率が低下する傾向は見られなかった(図 35)。また、通知の回答数を1日あたりで換算すると、約 66.9 件の通知に反応が返されたことになるが、ユーザが自発的にレポートを送る例と比較すると、地域に埋め込まれたコンテキストウェア通知が現場でのインタラクションを生み出す効果は桁違いに大きいことがわかる。例えば、千葉市で平成 25 年 7/1~9/30 に行われた、スマートフォンを用いてまちの問題を自主的にレポートする「ちばレポ」の実証実験においては、市民と市の職員 1156 人が参加し、3ヶ月間で1日あたり 6.8 件、合計 628 件のレポートが集まったとされている[5-2]。

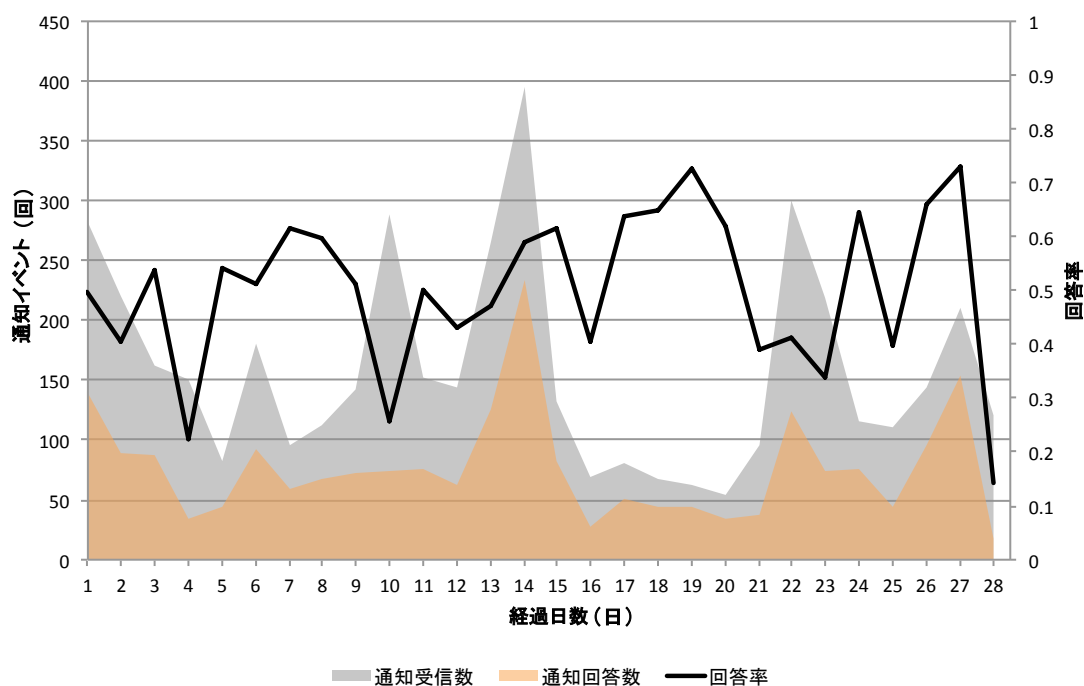


図 35 経過日数による通知受信数と通知回答数の推移

反応の速さ

しかし本実験で、受信してからすぐに（5分以内に）反応があった通知は、全体の約 31% であり(図 36)、必ずしも通知をデザインする段階で指定したコンテキストにひもづく“現場で”インタラクションが起こっているわけではないことが明らかになった。このことからコンテキストウェア通知は、直接環境に埋め込まれ現場で即時的なインタラクションを生み出すパブリックディスプレイ[5-3]や質問 BOX[5-4]などとは異なる、時間差を持った場の結びつきを与える装置であることを認識した上でデザインを行う必要があると言えるだろう。通知を個別に見ていくと、回答率の高い通知は、比較的すぐにその場で回答されていることが読み取れる(図 37)ことから、コンテキストウェア通知のインタラクションを、できるだけ現場で即時的に起こるようにデザインすることで、通知を介した多くの参加が期待できる。

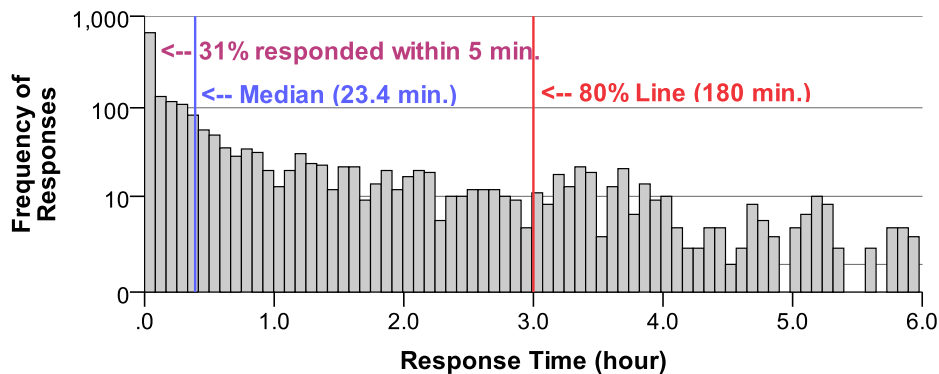


図 36 通知を配信してからから回答アクションが起こるまでの経過時間のヒストグラム

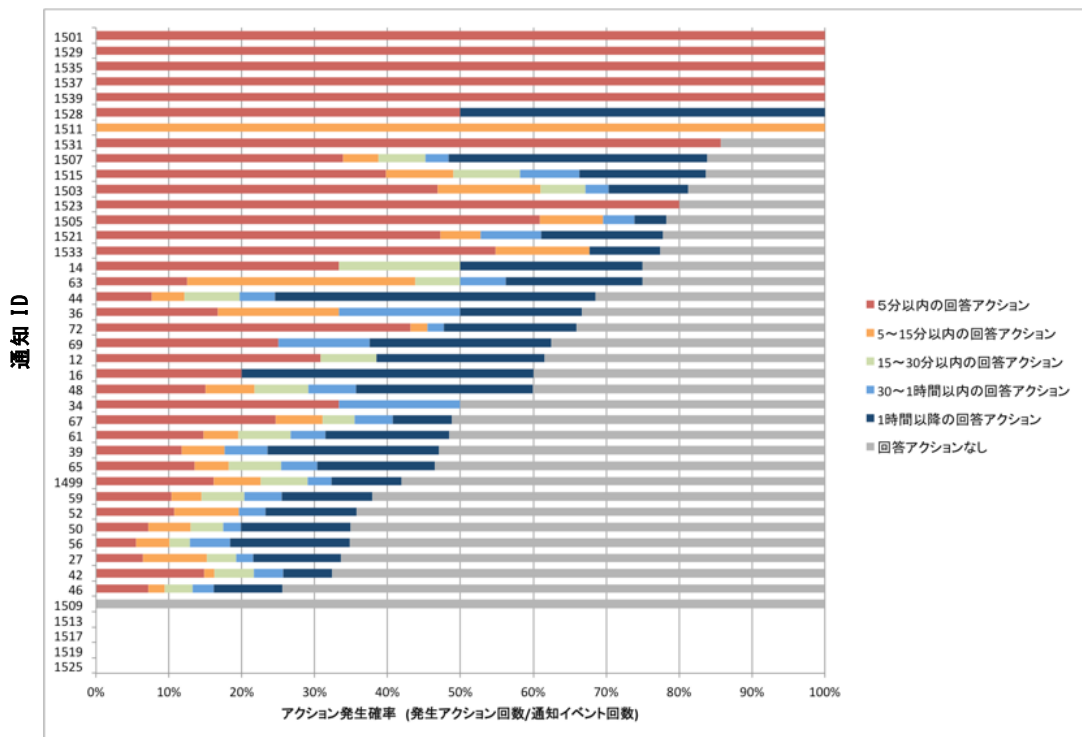


図 37 各通知の全配信に対するユーザの反応の種類(%)

通知回答負荷の軽減

通知の回答率を上げたり，すぐにその場で回答を促すために，通知受信者が通知回答時に受ける負荷を軽減する手段を考慮することは有益であることが予想される．図 38 左は通知を受け取った時のユーザの移動パターンにおける回答率の違いを，図 38 右ではユーザの移動パターン毎の通知に回答するまでの経過時間を示しているが，“徒歩”である状態でもどちらも最も良い結果が得られていることがわかる．なお，分散分析の反復測定と事後分析から，回答率は *on_foot* が *still* より高く ($F(2, 54)=4.045, p<.05$)，返答時間は *on_foot* が *still*,

in_vehicle より短い($\chi^2(5) = 220.831, p < .001$)という統計的に有意な差も得られている。これらの結果から通知のデザインにおいて、“歩いている時”をコンテキストに加えることは、通知受信者の回答負荷を低減させるのと同時に、通知への返答を多く集められる可能性があり、通知制作者と利用者が互いにメリットを享受できる選択肢であることがわかる。

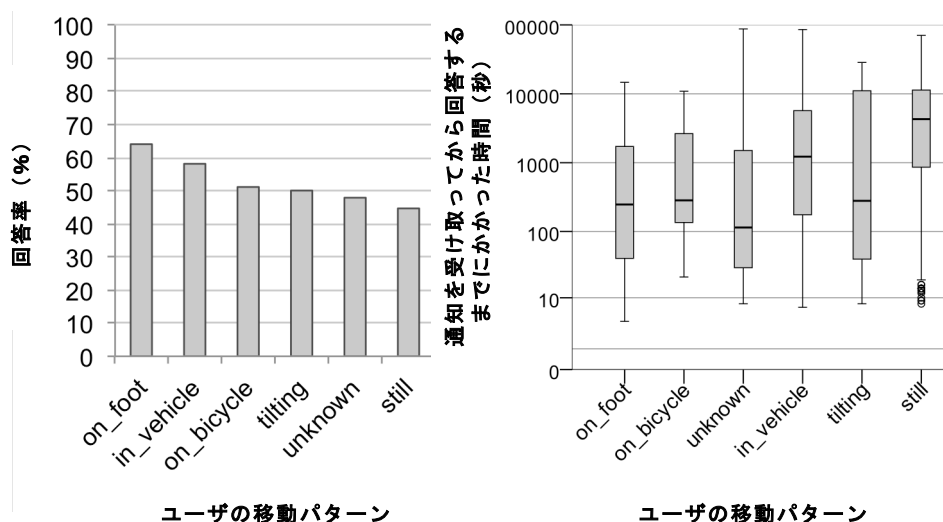


図 38 ユーザの移動パターン別回答率(左)と通知を受け取ってから回答するまでにかかった時間(右)

エリアカバー率

参加者の4週間の移動履歴から個々人のエリアカバー率を時系列で調べたところ(図 39), 4週間で一人当たり 45%以下のカバー率であることがわかり、住民は自分の住んでいる地区内でも実はさらに狭い範囲でのみ移動しているにすぎないことが明らかになった(図 40). 一方で、全参加者の移動履歴を合わせてエリアカバー率を算出すると、初日の24時間で対象地域の50%, 最初の1週間で80%, 一ヶ月で99%を網羅した。このことから、Community Reminder は、地域をよく知らない住民同士を結びつけ、知識や活動を共有することで、住んでいる地域であるが活動範囲ではないエリアでの出来事や情報を入手する機会を増やし、自分の住んでいる地域全域に対する関心を高める装置になる可能性が期待できる。ただし、このカバー率は移動パターンを考慮せずに算出している。図 41に見られるように、この地域では実際にエリアカバー率に多く貢献しているのは車の軌跡であり、運転者からは通知の回答を期待することが難しくなることから、エリアカバー率が高いからといって、通知によって地域全域を結びつけられるとは必ずしも言えるわけではないことに注意する必要がある。

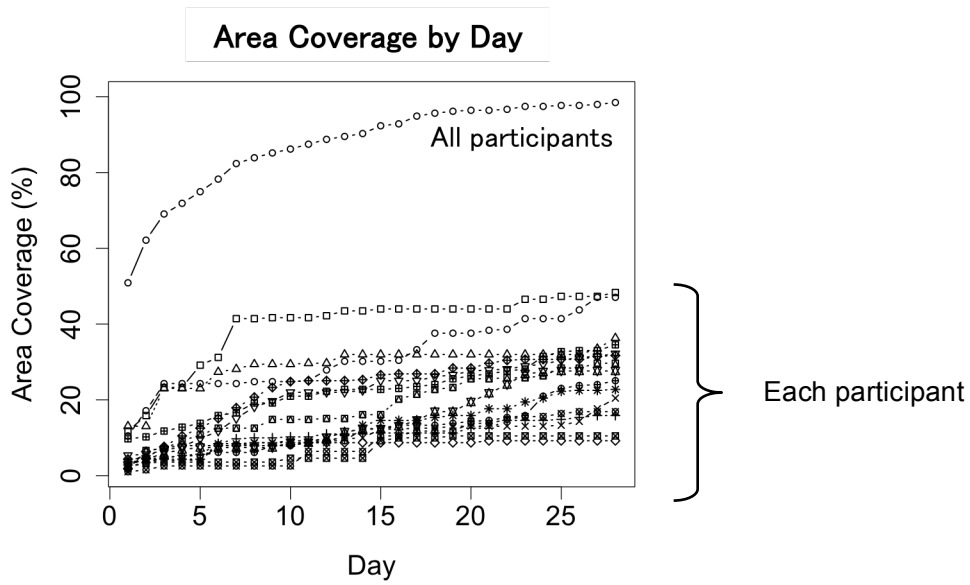


図 39 参加者の移動軌跡から算出した 1 日毎の累積エリアカバー率

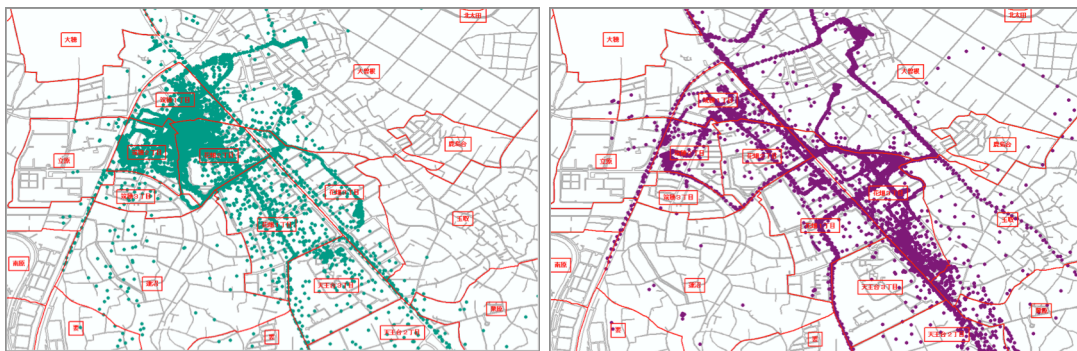


図 40 住んでいる場所の丁目の違いが生む住民の移動軌跡の分布（左：花畑 2 丁目在住の参加者 7 名，右：花畑 3 丁目在住の参加者 9 名）

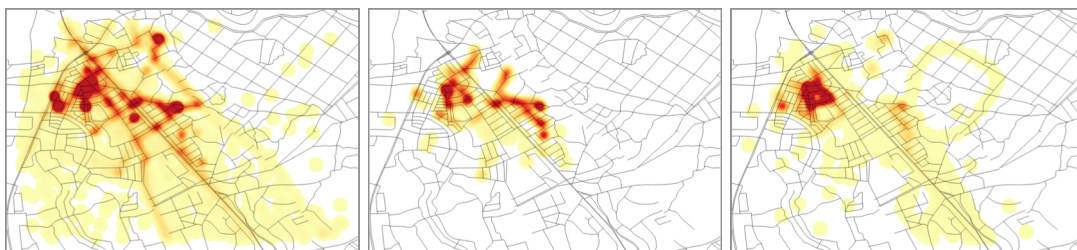


図 41 全参加者の移動パターン別の軌跡分布（左：車・バス・タクシー，中央：自転車，右：歩き）

5.5.2 通知が参加者の意識・行動に与えた効果

図 30-(1)(2)(3)及び図 31-(4)でのアンケート結果で示された通り、実験の中でコンテクストアウェア通知は、参加者の意識や行動に変化を与え、対象地域の改善に有益な効果を与える可能性が明らかとなった。

アンケート、インタビュー、日記の定性データを分類したところ、通知を受信した経験を通して、“新たな気づきを得た”、“普段気にしていたために共感を得た”といった内的な変化を多くの参加者が実感していた。こうした変化は、通知を受信した時点で起こっては消える、受動的な変化の現れであると言える。一方で、“通知に回答することで達成感を感じた”といった、次の行動につながるモチベーションが形成された例や、“周りの環境を気にかける習慣が身についた”といった視点の持続的変化を実感した参加者も多く存在した。これらは先に挙げた通知による受動的変化が習慣化し、通知がなくとも地域に目を向ける能動的な変化が起こったものと捉えることができる。さらに“通知を受け取るために散歩に出かけた”、“通知の内容を家族に伝えた”など、具体的な行動に発展した参加者もいた。

これらの結果から、コンテクストアウェア通知は、単にトリガ対象の場所に対して活動を起こすだけでなく、通知受信者の地域を観察する眼と地域を観察する習慣を養うことで、地域を改善する自発的な活動をあらゆる場所に波及させていく効果があると考えられる。

5.5.3 通知が参加者の地域活動への参加意識に与えた効果

実験の中でコンテクストアウェア通知は、実際に参加者に地域活動へ参加するための新しい入り口を提供し、実験参加者から、従来の地域活動とは異なるふるまいを引き出すことができたことが明らかとなった。

以下では従来の地域活動への参加と通知の回答を通じた地域活動への参加が、どのような住民の層によって行われているかを調査した。具体的には、本実験参加者が実験開始前に回答した、「花畑地域における防犯活動への関心度合い」、「地域改善活動への関心度合い」、「従来の地域活動への参加頻度」が、参加者の「通知回答率」や「実験後の通知制作への参加意識」とどの程度関連しているかについて相関分析を行った。その結果、まず従来の地域活動への参加頻度と防犯活動への関心の間には強い正の相関($r=.726, p<.05$)が、また、地域改善活動への関心の間には中程度の正の相関($r=.557, p<.01$)が認められ、元々地域への関心が高い人ほど実際の地域活動に参加していることが多い、あるいは、地域への関心が薄い人ほど実際の地域活動への参加頻度は低いというおよそ当然の結果が得られた。一方で、実験参加者の CDR、GR の回答率は、実験開始前の地域への関心度合い、実際の地域活動への参加頻度の間で有意な相関が見られなかった。通知に回答することは地域の情報システムにデータを提供して貢献するという参加にあたる。この結果は、通知への回答を通

した参加が、従来の地域活動に参加する行為とは異なる意味合いを持ち、これまで地域活動に参加してきた層とは異なる人々から通知の回答を集めることができる可能性を示唆していると言える。

この結果は2つの解釈ができる。一つは **Community Reminder** が住民の意識を変えて通知を通した地域活動への積極的な参加を促したという可能性、そしてもう一つは住民の意識は変えていないのだが、スマートフォンを操作するだけで軽い参加ができるようになったために、意識は変わっていないにもかかわらずこれまでとは異なる層に参加してもらえるようになった可能性である。図 31-(5)(7)でのアンケート結果に見られるように、コンテキストウェア通知を受信し回答する参加者の中には、通知を回答する行為が地域のために役立つ行動であると認識して通知に回答する参加者や、特に通知内容に不満がある場合においては「こうした通知があればいいのに」と考えを巡らした参加者が半数以上を占めていたことが明らかになっており、さらに 5.5.2 で示したように通知を日常的に受け取ることによって、地域に目を向けるようになり、日頃の意識や行動に変化が現れるといった効果も見られたことから、**Community Reminder** がより積極的な参加を促した場合もあるという前者の解釈の可能性を示唆している。一方後者の解釈のようにすぐに意識が変わることがなかったのだとしても、回答すれば少し地域の役に立てる、希望すれば通知作成に参加してより積極的な参加ができるといった機会を知るきっかけにはなったようである。また意識が変わらなかったとしても、データが集まるという意味では彼らの活動は正の働きであると言える。これらの結果は、住環境づくりへの積極的関わりにステップアップする土壌が着実に養われつつあることを示唆している。こうした傾向を裏付ける結果として図 31-(6)においては、住環境づくりへの積極的関わり方の一つである通知づくりへの参加意識について尋ねたが、38~50%の参加者は参加に肯定的な反応を見せている。このことから、コンテキストウェア通知を受け取ることによって、参加者の住環境づくりへの参加の意識をより深いものに導く効果があると期待できる。

一方、参加者の従来の地域活動への参加頻度との相関および地域防犯への関心との相関を調べたところ、どちらも中程度(通知デザインへの参加関心と地域活動への参加頻度 $r=.520, p<.01$, 通知デザインへの参加関心と地域防犯への関心 $r=.627, p<.05$)の相関が見られた。この結果から、通知デザインに関わりたい層は、通知に対して回答率の高かった参加者層でなく、元々地域への関心が高かった人である場合が多いことが明らかとなった。参加してみたい理由としては、「効果的な通知を増やしたい」「今ある通知を改善したい」といった現状の通知状況の改善を行う目的、「自分の感じたことや考えを他の住民に伝えたい」といった住民間のコミュニケーション、「自分の街を改善したい」といった地域への愛着に関する動機が挙げられた。一方参加したくない理由として、「大変そう」「難しそう」といった先入観や、「知識がない」「自信がない」「時間がない」といった意見が挙げられた。

5.6 議論

以上の結果を踏まえて、コンテキストウェア通知の共創におけるワークショップの役割と住環境改善のためのトリガとしてのコンテキストウェア通知の可能性を明らかにし、どうすれば地域コミュニティが自分たちの通知システムを共創して動かして住環境を改善していくことができるかを議論する。

5.6.1 ワークショップの役割

ワークショップの効果

ワークショップにおける通知のデザインプロセスの観察から、通知制作に携わった参加者は共創によって以下の4つの恩恵を受け取ったことがわかった。

- (1) アイデアの誘発
- (2) 通知に利用する情報の取捨選択
- (3) 作業時間短縮
- (4) 通知に適したきめ細かなコンテキスト設定

まず通知のデザインの素となる(1)アイデアは、気軽な発言からの発芽や他者の知識の地図上での拡張、他者のアイデアからの連想、全体を見渡すことによる気づき、他者の作成した付箋紙の参照など、参加者間の明示的／暗示的コミュニケーションによって誘発されていることが確認された。また第3章で専門家から重要性を指摘されていた(2)通知に利用する情報の取捨選択も、頷きや笑い、沈黙などのお互いのふるまいによって、暗示的な合意形成が成立し実現されていることが確認された。これらの恩恵は、Web上など対面でないデザイン環境では得ることが難しく、特に住環境づくりの専門的知識を持たない集団が公共性の高い通知デザインを行う場合に非常に有用であると推測される。また(3)作業時間短縮は、ステップ1で地域の課題を明らかにした後、ステップ2、3で具体的な通知デザインに作業が移行した際、参加者は暗黙のうちに分担して作業を進めたことにより実現され、短時間で通知を量産することができた。これは、限られた時間の中で効果的な実施が求められる参加型の住環境づくりワークショップのアクティビティとして位置づけるためには重要な利点といえるだろう。(4)通知に適したきめ細かなコンテキスト設定は、地図の存在が大きな役割を果たしたと推測できる。参加者は、ステップ2と3で、付箋紙に書かれた情報とともに紙地図に書き込まれた情報を参照しながら、その場で通知を受け取る状況を様々に想定していた。そしてその詳細なコンテキストの想定は多くが、プロトタイプで用意していた機能では実現困難なものだった。したがって地図を用いた共創は、参加者のローカルな知識と特定の場所に対する想像力を引き出すために効果的であったと考えられる。以上からこれら4つの恩恵は、PlaceMail[5-5]など個人利用を想定したコンテキストウェア通知のデザイン環境においては求められてこなかったものの、住環境づくりとい

う公益性の高い活動の支援に通知を用いる場合には、デザインの根幹に関わる重要な要素となっていることがわかる。

Web 情報を用いた通知生成の自動化の可能性

一方、Web 上に存在する地域情報に基づいた GR のデザインプロセスの利点として、今回対象とした自警団のような、地域コミュニティの中で信頼があり、地域のために通知をデザインするモチベーションのある、実行力の高い集団が存在しない地域でも、Web 上に蓄積された、他の地域の信頼性の高い情報を元に通知を量産できるという点が挙げられる。さらに、広い地理範囲のデータを利用できることは、通知の素材が増えるだけでなく、ある地域コミュニティを見ているだけでは気づくことのできない隠れた問題を、通知として提起できる可能性がある。GR に用いたデータは、実験対象となったコミュニティよりも広い日本全国規模の地域情報の集合であったが、通知を利用した参加者は GR も CDR と共に有用性を高く評価したことから、今回の実験で有用な通知をデザインできるかどうかは通知デザインに用いるデータが直接対象の地域に由来しているかどうかに関わらないことが示され、web 上に存在する地域情報を個別の地域のための通知として活用できる可能性が明らかになったと言える。似た結果は、Shih らの研究にも見ることができる。彼らは、地域コミュニティの中で人々が災害対策を計画するために用いるシステムとして、地域のツイート、地域の写真、地元警察のレポート、地域のニュース記事を Web 上から自動取得し可視化する Web プラットフォーム(CIR)を提案しているが、その中で、ソーシャルなマルチメディアコンテンツは小さな地域コミュニティでこそ利用価値があり、ここで得られた知識や対策は他のコミュニティにとっても価値があることを指摘し、コミュニティ間でのローカルな知識の共有方法を議論している[5-6]。

しかし、GR や CIR など Web 上の地域情報を活用しコンテンツを生成する際に起こる共通の課題として、コンテンツの内容に合った詳細なコンテキストの抽出が挙げられる。CIR では、集めたソーシャルマルチメディアコンテンツのメタデータから、位置情報、作成日時、タグ情報を取得し、可視化に用いているが、Twitter などをはじめ、コンテンツの特性によっては、コンテンツの内容とメタデータのコンテキストが関連しないことがあり、そのまま可視化してしまえば齟齬が生まれ、可視化の信頼性を落とす要因になりかねない。また GR では、FixMyStreet のレポート内容から、場所の特徴をタグとして抽出した。このような手法を採用することで、CIR で起きうる、内容とコンテキストの齟齬がなくなると予想されたが、実際に通知を作成してみると、“道路”、“交差点”といったどこにでも存在する場所の表現では、対象の地域の中で具体的にどこに通知を埋め込めば良いか絞り込むことが困難であることが判明した。このように、メタデータやコンテンツの内容から抽出されたコンテキストは、特定の地域でコンテンツを活用するには曖昧であり、信頼性や精度に欠ける可能性があることが予想される。

こうしたコンテキストの曖昧性を解決する一つの手法として本研究では、GR のデザイン

プロセスに部分的にワークショップによる共創プロセスを統合し、対象地域の住民の力を借りる協働の可能性を考察する。場所の特徴タグは、対象地域を良く知らない GR 制作者にとっては粒度の低いコンテキストとして捉えられたが、もしも制作者がその地域を良く知る住民たちであれば、十分に富んだコンテキストとなり、適切な場所に通知を配置することができたかもしれない。例えば、自警団メンバーは CDR を作成する際に、数ある交差点のうち、この地域で特に危険な交差点を難なく探し出し円で囲むことができた。この例からわかるように、住民は地域の専門家であり、彼らのローカルなコンテキスト把握能力は高い利用価値がある。そのような背景から、信頼性が高く地域に役立つ知識や有用な解決策などを含んだコンテンツを GR のプロセスのように Web から自動抽出したのち、地域をよく知る住民が CDR のプロセスになって、コンテンツに含まれるメタ情報や内容を参考にコンテンツを現場のコンテキストに結びつける作業を担う、といったクラウドとローカルの専門家のコラボレーションは、この課題を解決するために高い実現性を持った手段であることがわかる。地域住民にとっては、通知のデザインを一から考えずに済むため制作労力が減る一方で、出来上がる通知は、先に挙げたワークショップを通じた共創の恩恵を受け、(2)対象地域に導入することがふさわしい通知のみに厳選され(4)きめ細かなコンテキストが考慮された質の高いものとなることが予想される。またこうした住民の部分的な通知デザインへの参加は、一から通知をデザインするよりも負担や責任が減るため、ワークショップに参加する住民の層がこれまでよりも広がる可能性がある。

作成される通知の質

結果から、通知利用実験の参加者は受け取った通知の約 7 割を有用と評価し、また 4 割の通知が地域の愛着や共感、地域への貢献を感じさせる内容だったことが明らかとなっている。この結果は地域の一団体である自警団メンバーがワークショップを介して作成した通知がある程度地域住民に受け入れられたことを示していると言えるだろう。一方で、今回実験に参加しなかった、地域に住む年齢、職業、国籍の異なる人々、サイレントマジョリティに対して配慮した通知を作成できたか、あるいは他の地域で同様の方法で通知を制作し実行しても同様の結果を得られるかという疑問が残る。例えば自警団の作成した「不審な人はいませんか？」という通知に対してその通知を受信した実験参加者は以下のように戸惑いを見せている。

「どの程度の人を不審者と見るかが微妙。平日休みのサラリーマンとかいるだろうし。」

またプライバシーに関して、多くの参加者が特に意識していなかったとアンケートで回答したが、数名の参加者がインタビューで幾つかの懸念を述べた。例えば、自分の居る場所のプライバシーや、人に関する質問や車の写真を撮るリクエストに返答した時に不安を感じていたことがわかった。こうした問題は、第 3 章で専門家や自警団と意見交換をした段階で明らかになっており、プライバシーを配慮した通知のデザインはワークショップという共創環境によってある程度実現されるだろうと期待を持っていたが、当然ながら完全

に防ぐことは困難であることが明らかとなった。

さらに、図 31-(5)「花畑アプリの通知を受け取る経験を通じて、『こんな通知が送られてきたらいいのに』と考えましたか?」と尋ねたアンケートの結果でも、実験開始から2週間が経過した時点で、58~67%の参加者が「こんな通知が送られてきたらいいのに」と考えた(6~9)と回答した。中には、通知を受信している過程で新しい通知のアイデアが誘発されたと述べる参加者もいたが、その多くは受け取った通知の質に対し不満を持ち改善を望んでいたことが起因していた。

以上から、ワークショップを介した通知の共創によって大局的には有用な通知を生成することができたが、一方いくつかの通知は、通知を受信した参加者にとってその質に疑問を抱かせるものだったのではないかと推測される。また、今回の実験の参加者が少数だったことから、今回の実験対象地域は、大きな住民同士の対立問題などがなかったために、たまたま多くの通知内容が参加者に受け入れられたという可能性も考えられ、別の地域で参加者を増やして同様の実験を行うとさらにこうした通知の質に対する不満が増える可能性は十分に考えられる。つまり、ワークショップによる共創だけでは地域の人々に受け入れられる通知の質を担保することには限界があるということである。一部の地域住民が集まってコミュニティの規範を共有しても、その規範は地域全体に通用しないこともあるため、これはある意味当然の結果とも言える。例えば公正な記事が求められる Wikipedia においても、「偏見を避ける」「他の参加者に敬意を払う」といったユーザの方針を掲げているものの、共通の規範がないことで、見識の違いからユーザ間のトラブルに発展することも少なくない。Wikipedia ではこうした問題に対し、多くの人が意見を交わし校閲を繰り返すことのできる履歴機能を用意している。通知のデザインも同様に、通知デザインへの参加者を地域全体に開いていくことができなければ通知の有用性は限定的なものになってしまう可能性があるということである。多くの人に有用と認められる通知を作成するには、デザイン環境を地域に広く開き、様々な人の参加を求めて話し合いの場を作っていく必要がある。

具体的な対策は2つ考えられる。まず一つに、システム側が質の低い通知や悪意を持って作成されてしまった通知に対して通知受信者が抵抗していくことのできる機構を組み込んでいくことが挙げられる。例えば、より良い配慮がなされた通知をデザインするためのガイドラインやこれまで作られた通知の成功例や失敗例をあらかじめ用意しておき、未熟な通知デザイナーの支援を行うこと、通知受信者が受け取った通知に対してその質を評価したりコメントをつけることのできるフィードバック機能を用意し、通知受信者が通知デザインに関与させることで通知の質の向上、あるいは通知の質の格付けを行うことなどがある。またアーバンデザインセンターなど地域の中立的組織や住環境づくりの専門家、あるいは地域団体の代表などがボランティアで通知の良し悪しを判断する委員会を組織し、物事を一側面からしか見ていない内容の偏った通知については「まだ書き込みが十分でない」印をつけたり、悪意のある通知をフィルタリングする作業をお願いすることも有効である。2つ目の対策として、1団体だけで通知デザインを行うのではなく、多種多様な人々

を集めた通知デザインワークショップを実施することによって、地域に住む年齢、職業、国籍の異なる人々、サイレントマジョリティにとっても有用と受け取れる通知を作成する手法が挙げられる。例えばアーバンデザインセンターなどによって、通知デザイン参加者を公募したり、市民討議会のように住民基本台帳から無作為抽出して参加を呼びかけることで通知の開かれたデザインが実現できる可能性がある。

5.6.2 住環境改善のためのトリガ

システムドリブンからユーザドリブンの広がりへ

住環境づくりのためのコンテクストアウェア通知は、元々システムドリブンによる気づきの構造を持ち、特定の場所に指定した活動をトリガすることを目的としているが、通知を受信した住民のモチベーションをさらに引き出し、ユーザドリブンによって通知の有無に関わらず活動の場があらゆる場所に広がっていく可能性があることがわかった。波及効果をもたらす一つの動きとしては、通知の受信による住民の能動化がある。McMillanらは、共通のイベントにおける参加者間のインタラクションが‘共通の感情のつながり’を形成し、コミュニティの強化につながることを指摘しており[5-7]、本実験でも通知への回答を通して多くの通知利用者に、通知への共感、達成感、充実感などの共通の感情が生まれ、さらに地域について深く考えるきっかけとなった参加者も現れたことが確認された。しかし影響は感情にとどまらず、さらに、通知とは関係なく地域の物事に注意を向ける、周辺環境を気にかけることが習慣化した参加者も現れた。これはまさにシステムドリブンからユーザドリブンへのシフトと言え、参加者の意識が通知のトリガエリアの外に広がったことを意味している。一方で、波及効果をもたらすもう一つの動きとして、地域内の住民の移動がある。通知利用実験の結果から、わずか17名が1週間地域内を移動しただけで80%ものエリアを網羅していたことがわかっており、地域に対して能動的に意識を向ける参加者が、日々地域内で移動することでその効果が面的に広がっていくことがわかる。さらに、通知の受信を求めて能動的に日常の移動範囲を広げていった参加者も現れた。以上により、住環境づくりのためのコンテクストアウェア通知は、こうした波及効果を生み出す“ツボ”としての効果を持ち合わせ、波及効果により次第に、地域全域が地域を見守る能動的な人々のネットワークで覆われていくことが期待できる。

新しい層の参加

また、CDRとGR共に、住環境づくりのためにデザインされたコンテクストアウェア通知は、通知利用実験を通して、住民に「通知を回答する」という手軽な地域貢献の機会を提供することが明らかになっただけでなく、さらに、通知への回答を通じた参加は元々の地域に対する関心の高さや活動実績とは相関のない、これまでの住環境づくりの参加構造とは異なる参加であることが明らかになった。この結果は、これまで伝統的な住環境づく

りに積極的に携わってきた住民の層とは異なる層の人々が、新たに住環境づくりのためのネットワークに参入し、地域のつながりの厚みをより一層厚いものにする可能性を示唆していると言えるだろう。

また今回の実験では、通知受信者は単純に通知を受信したりそれに回答するのみの固定的役割を担ったが、通知の質に対するコメント入力や通知内容の編集などのフィードバック機能を用意することで、直接通知作成に関わらずとも、通知デザインへ関わるきっかけを生み出すことができ、1つの組織だけでデザインが行われ一側面しか見えていない通知に対して、外からの新しい意見を伝え、より公益的な質に洗練していくことができる可能性がある。そもそも通知デザインを地域の中の閉じた環境で行なっている限り、通知の有用性は一部の人のための限定的なものになってしまう可能性があり、地域に住む年齢、職業、国籍の異なる人々、サイレントマジョリティに対して有用な通知を作成していける環境を目指すことは、非常に重要な課題である。また悪意を持って通知がデザインされてしまった場合にも彼らの力によってそれを抑制することができる可能性がある。今回、彼らの新しい参加のモチベーションを通知デザインに活かせる可能性が見出せたことは、この分野にとって意味のある結果となったと考えられる。

また、参加者の中に、通知の受信を通して通知のデザインにも関わりたいと考えるようになった者が現れたことから、彼らの参加を想定した、公募による通知デザインワークショップを実施していくことで、彼らの住環境づくり活動への参加をより深いレベルに移行していくことができる可能性がある。第3章で明らかとなったように多種多様な人々が参加する通知デザインワークショップは、参加者を集めることが難しいという問題があったが、彼らの参加がこの問題を解消していく鍵になる可能性がある。

通知制御の課題

通知利用実験を通して、住環境づくりにコンテキストウェア通知を用いるために乗り越えなければならない課題も明らかとなった。回答のタイミングのコントロールと通知の配信数・頻度のコントロールである。どちらも通知受信者の動きによって大きく変動するため、通知制作者が完全に統制することが難しい。前者については、本来、通知がトリガされたタイミングで通知に回答してもらうことが通知制作者の理想である。しかし通知利用実験では、通知がトリガされてからすぐに回答された通知は、全体の31%（5分以内の回答率）にとどまり、制作者の理想を実際に実現することの難しさが浮き彫りとなった。通知制作者が想定する回答状況と実際の回答状況の齟齬は、通知を回答するユーザの負荷を高め、通知の回答として集まる情報の質も低下する恐れがあり通知制作者・受信者双方にとって好ましくない。このような齟齬をできるだけ減らすための対策としては、(1)通知制作者が設定したコンテキスト外では通知への回答をできない仕組みを導入し、回答のタイミングを逃した人には次回トリガエリアに入った時に回答してもらえよう通知内容を自動で書き換える、(2)通知がすぐに回答されやすい場所/状況を予測し、すぐに回答される

可能性が低い通知は別のタイミングで回答しても問題がないように通知内容を再構成する、(3)通知を配信するタイミングを理想のタイミングより少し前にずらし、早めに通知の存在に気付かせることなどが考えられる。一方、通知の配信数・頻度については、参加者の負荷に大きく影響し、通知システム自体の利用の持続性に関わってくることから、個々のユーザの1日の許容量やその時々々の状況を考慮し適正な数の通知を自動的に配信するなどシステム側からの制御が考えられる一方で、デザイン側のアプローチとして、伝統的な都市計画やまちづくりがまち全体や周辺環境との調和を考慮してデザインを進めてきたように、通知の全体性や導入場所周辺に既に埋め込まれている通知への影響を考慮しながら新たな通知をデザインしていくという可能性が考えられる。通知が増えてきた時、前者のアプローチでは負荷が個別の通知に向かい、切り捨てられる通知が増大するが、後者は、この問題を通知全体の課題と捉え、通知制作者同士の配慮によって、個別の通知の負荷を減らそうとする試みと言え、公共性の高い通知の制御には後者のアプローチが適していると考えられる。デザイン側のアプローチを実現する場合、通知のデザイン支援環境は、既に地域に埋め込まれている通知やそれらの実績を可視化し通知を新しくデザインする支援に役立てる機能の統合が求められると予想される。

5.6.3 本フィールドスタディにおける限界・制約

まず、本研究は、住環境づくりの中でも地域防犯に着目してシステム開発を行い、そのシステムを用いて対象フィールドにおける地域防犯を前提としたフィールドスタディを実施している。そのため、別の地域や防犯以外の課題において、本システムが有用に機能し、人々の活動を支援できるかまでは確かめられていない。また通知利用実験は、1ヶ月間にわたり少人数で行われたため、より長期的・大規模な人数での利用を行った場合新たな課題が浮上する可能性がある。特に通知利用実験参加者は地域のお祭りで募集を行ったため、元々地域のイベントに参加するような積極性のある参加者が集まってしまった可能性があり、より積極性の低い地域住民に対してこのシステムが適切に機能するかどうかは確かめられていない。

また今回実験に用いたシステムは、通知へ回答したタイミングのみを記録し、通知を受信後にその通知を開いたタイミングを記録することはできなかった。もしも後者のログを記録できていたとしたら、回答はしていないが通知を受信した本人はその通知を読んだらしいということがわかるため、通知を読んだ効果と回答する行為による効果を切り分けて分析することができた可能性がある。例えば、通知を読んで実行しないという場合と通知を読まずに実行しない、あるいは通知を読んで時間が経ってから回答する、などといった様々な行動を比較分析することが可能になり、これらは通知を回答しやすいタイミングを知る上で特に貴重な指標をもたらす可能性がある。これらの調査は今後の課題としたい。

5.6.4 システムの応用範囲

フィールドスタディを通して、住環境づくりのためのコンテキストウェア通知システムとして開発した **Community Reminder** は、通知受信者に日常の中で新たな気づきを与え、意識や行動を改革する効果が明らかとなった。この効果はまちの防犯以外にも様々な住環境を良くする活動支援に応用できる可能性がある。例えば、街ぐるみで住民の健康増進を図るプロジェクトが近年各地で発足し、活動へのモチベーションを持続するため住民の活動量のポイント化が積極的に推し進められているが、地域毎にオリジナルのプッシュ型通知を作成し日々屋外へ出かけるきっかけを創出することで、さらに大きな効果が得られる可能性がある。他にも、CO₂排出を減らす行動を増やすトリガ、手軽に制作・改定ができる観光ガイドなど多くの展開が期待できる。

5.7 まとめ

本章では、ワークショップを通じて住環境づくりのためのコンテキストウェア通知をデザインする環境を対象フィールドに導入し、通知デザインと通知利用実験を通して、通知を地域に導入した際の効果と住民による地域に有用なコンテキストウェア通知のデザイン手法の検討を行った。結果、ワークショップのプロセスと紙地図を用いた通知の共創環境は住民による有用な通知制作を促した。さらに web 上のデータと住民の共創による通知のデザインは、有用な通知の取捨選択ときめ細かな通知コンテキストの設定を可能にする有用な通知生成手段として期待できる。一方地域のためにつくられた通知は、住民の意識や行動に多様な影響を与え、住民と地域コミュニティの間に重層的なつながりを生み出すことができた。今後はさらに通知の質を向上させていくために、通知受信者から通知制作者側へのフィードバック機能を検討していきたい。

参考文献

- [5-1] FixMyStreet Japan. <http://www.fixmystreet.jp>. [Accessed 8 December 2015]
- [5-2] ちばレポ. <http://www.city.chiba.jp/somu/shichokoshitsu/hisho/documents/hyoukashogaiyou.pdf>. [Accessed 8 December 2015]
- [5-3] Müller, J., Walter, R., Bailly, G., Nischt, M., and Alt, F. Looking glass: a field study on noticing interactivity of a shop window. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '12)*. ACM, New York, NY, USA (2012), 297-306.
- [5-4] Gallacher, S., Golsteijn, C., Wall, L., Koeman, L., Andberg, S., Capra, L., and Rogers, Y. Getting quizzical about physical: observing experiences with a tangible questionnaire. In *Proceedings of the 2015 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing (UbiComp '15)*. ACM, New York, NY, USA (2015), 263-273.
- [5-5] Ludford, P. J., Frankowski, D., Reily, K., Wilms, K., and Terveen, L. Because I carry my cell phone anyway: functional location-based reminder applications, *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Montréal, Québec, Canada* (Apr 2006).
- [5-6] Shih, P. C., Han, K., and Carroll, J. M. Using Social Multimedia Content to Inform Emergency Planning of Recurring and Cyclical Events in Local Communities. *Journal of Homeland Security and Emergency Management*. 12, 3 (2015), 627-652
- [5-7] McMillan, D.W., and Chavis, D.M. Sense of Community: A Definition and Theory, *Journal of Community Psychology* 14 (1986), 6-23.

第6章 コンテキストウェア通知の効果を高めるための改良

6.1 履歴情報を用いた通知デザインの検討

第5章の結果から、地域の中で住環境づくりにコンテキストウェア通知を継続的に用いるためには、通知受信者が通知に回答するタイミングと通知の配信数・頻度の制御が重要である反面、解決が難しい課題でもあることが明らかとなった。本節は、前者の通知受信者が通知に回答するタイミングを通知がトリガされたタイミングにできる限り近づけ、通知内容と通知を実際に回答するコンテキストの齟齬を減らすための手法を検討する。5.6.2の議論において、このような齟齬をできるだけ減らすための対策として、(1)通知制作者が設定したコンテキスト外では通知に回答できない仕組みを導入し、回答のタイミングを逃した人には次回トリガエリアに入った時に回答してもらえよう通知内容を自動で書き換える、(2)通知がすぐに回答されやすい場所/状況を予測し、すぐに回答される可能性が低い通知は別のタイミングで回答しても問題がないように通知内容を再構成する、(3)通知を配信するタイミングを理想のタイミングより少し前にずらし、早めに通知の存在に気付かせること、という3つの手法を挙げたが、本節では(2)に注目し、通知がすぐに回答されやすい場所/状況を予測するために、通知利用により発生する通知の受信・回答操作のログデータ(履歴情報)の蓄積を活用する可能性を検討する。まずは、第5章の通知利用実験で得られた通知の受信・回答イベントのログを用いて短時間で回答が得られやすい通知の設定場所を推定する可能性を議論し、履歴情報を用いて効果的なコンテキストウェア通知をデザインするための手法を考案する。

6.1.1 目的と方法

本章では、第5章の通知利用実験において、通知が配信されてから5分以内に回答が行われた通知に着目し、付随する様々なコンテキストから、なぜその場ですぐにインタラクションが発生したかを分析しその要因を特定する。さらに、地域単位で蓄積された通知の受信・回答イベントのログを活用することで、短時間で反応が得られやすい通知の設置場所を推定することができるかどうかを、第5章の通知利用実験のログを用いて分析し、その結果を踏まえて履歴情報に基づく通知デザイン支援のモデルを検討する。

はじめに、「通知が回答されるかどうか」と「通知がすぐに回答されるかどうか」に影響

を与える要素を明らかにするため(図 42), 第 5 章の通知利用実験で得られた通知ログを用いて, 前者を 2 項ロジスティック回帰分析によって, 後者を回答パターンの分類の比較によって, 主な要因となっている変数を抽出した. 次に, 抽出した変数を用いて, 通知に対してすぐに回答が提供される場所を予測するモデルを作成し, 変数の平均値が高いセルと低いセルですぐに回答が得られる頻度 (図 42 における回答パターン 1 の出現数) に有意な差が生まれるかを分析する. なお, 4 週間の通知利用実験で得られたログデータのうち, 前半 3 週間のログを用いてモデルを作成し, 後半 1 週間のログを正解データとして用いた. この結果を踏まえて, 履歴情報に基づく通知デザイン支援のモデルを検討する.

情報学の分野では, 自動的に記録される履歴データを用いて漸次的にシステムを改善するソーシャルナビゲーション等の手法が古くから研究されているが[6-1][6-2], 地域コミュニティのシステムにおける履歴データの活用については比較的未開拓の分野である. そこで, 本章では地域コミュニティにおける履歴データ活用のための第一歩として行った初歩的な検討の結果を示す.

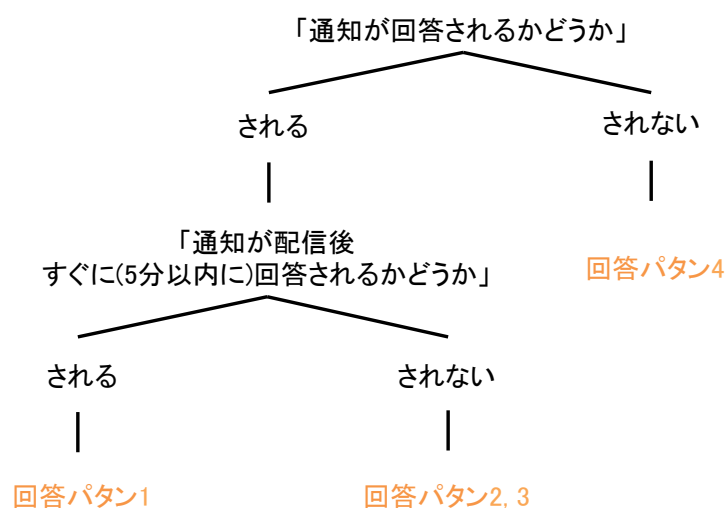


図 42 回答パターンの分類

6.1.2 回答の有無に影響を与える要因

まずどのような要素が「通知が回答されるかどうか」に影響を与えているかを明らかにするため, 全通知の配信のログとそれに対する回答のログを用いて, 配信した通知に対して「回答した(1)」「回答しなかった(0)」を従属変数とした二項ロジスティック回帰分析を行った. なお, CDR と GR では配信された通知の量が大きく異なるため(N(CDR)=363, N(GR)=4097), CDR と GR それぞれについて分析を行った.

分析方法の概要

まず, 回答の有無と表 11 に挙げる通知の回答に影響を与える各変数との関係をみるために, クロス集計とカイ二乗検定を行った. その際連続変数は適宜, 高群・中群・低群に

分類した。そして変数の中からカイ二乗検定で有意水準が5%未満であったものを選択して説明変数の候補とした。次に、多重共線性排除を行うため、まず表11のカテゴリ毎にVIF診断を実施し、その後全カテゴリで抽出された変数を合わせて再度VIF診断を行うことで段階的に変数の絞り込みを行い、VIFの値はすべて5以下となるようにした。最終的に抽出された変数を説明変数とし、通知配信に対して回答が行われたかどうかを「回答あり=1」「回答なし=0」と定め目的変数とした二項ロジスティック回帰分析を行った(変数減少法・尤度比)。なお分析における有意水準は5%未満とし、統計解析にはSPSS Statistics 22.0を用いた。

表 11 二項ロジスティック回帰分析の説明変数候補として VIF 診断にかけた通知の回答に影響を与えていると考えられる変数

カテゴリ	変数候補(因子x)	変数型	
参加者の特性	デモグラフィック	性別	名義(2)
		年齢	順序(4)
		職業タイプ	名義(3)
		在住年数	順序(3)
		1日の移動距離	比例
	地域への関心	防犯への関心	順序(3)
		地域改善への関心	順序(3)
		改善活動への参加頻度	順序(3)
	デバイスの利用	スマートフォンの所有	名義(2)
		スマートフォンの利用時間	順序(5)
通知のデザイン	コンテンツ	内容	名義(5)
		フォーマット	名義(8)
	コンテキスト	活動の種類	名義(5)
		時間	名義(4)
		天気	名義(2)
	場所のトリガ	通知回数	名義(2)
		面積	名義(3)
		形状	名義(4)
		場所の属性	名義(5)
		SUS	順序(3)
通知受信時のコンテキスト	移動ボタン	名義(7)	
	時間帯	名義(3)	
	日常の移動距離	比例	
	スケジュールサイズ	比例	
	スケジュールエントロピー	比例	
	経過日数	順序(3)	
	累積通知受信数	順序(3)	
	累積通知回答数	順序(3)	
	同日の累積通知受信数	順序(3)	
	同日の累積回答数	順序(3)	
	0-5分前の通知受信経験	名義(2)	
	5-15分前の通知受信経験	名義(2)	
	15-30分前の通知受信経験	名義(2)	
	30-60分前の通知受信経験	名義(2)	
	0-5分前の通知回答経験	名義(2)	
	5-15分前の通知回答経験	名義(2)	
	15-30分前の通知回答経験	名義(2)	
	30-60分前の通知回答経験	名義(2)	
通知の印象	有用な通知	名義(2)	
	不要な通知	名義(2)	
	地域に密接に関連した通知	名義(2)	
	住民にしかつけれない通知	名義(2)	
	共感できた通知	名義(2)	
	達成感・充実感を味わえた通知	名義(2)	
	地域・社会に貢献する通知	名義(2)	
	知識やノウハウが豊かな通知	名義(2)	
	地域・社会の仕組みや問題がわかる通知	名義(2)	
	活動の成果を実感できる通知	名義(2)	
	地域の愛着心が深まる通知	名義(2)	
	通知イベントから自宅までの距離	名義(2)	

二項ロジスティック回帰分析の結果

最終的に採用された回帰式とその変数は、CDR については表 12, GR については表 13 のようになった。モデル係数のオムニバス検定は CDR, GR とともに 0.1%水準で有意となり、回帰式の有意性が保証される結果が得られた。擬似決定係数(Nagelkerke R^2)は、CDR で 0.472, GR で 0.606 となり、CDR で 86.9%, GR で 84.3%のケースが正しく分類された。

表 12 CDR の二項ロジスティック回帰分析結果

変数カテゴリ	目的変数	基準コード	比較コード	偏回帰係数	オッズ比	95%信頼区間		有意確率
						下限	上限	
参加者の特性	在住年数	1-10年間	11-20年間	-3.117	0.044	0.011	- 0.177	0.000 ***
	地域活動への参加	参加したことはない	年に数回	1.946	7.003	2.446	- 20.054	0.000 ***
			月に数回	-2.880	0.056	0.012	- 0.265	0.000 ***
	スマートフォンの利用時間			0.328	1.388	0.961	- 2.006	0.081 **
通知のデザイン	time_context	指定なし, 朝, 昼	夜	0.971	2.641	1.047	- 6.66	0.040 **
通知受信時のコンテキスト	通知受信イベントから自宅までの距離			-23.240	0.000	0	- 1431610	0.223
	schedule entropy			-0.263	0.769	0.559	- 1.057	0.106
	5-15分前の通知受信経験	なし	あり	-2.051	0.129	0.034	- 0.492	0.003 **
	0-5分前の通知回答経験	なし	あり	2.063	7.870	2.199	- 28.163	0.002 **
	5-15分前の通知回答経験	なし	あり	2.204	9.060	1.502	- 54.637	0.016 **

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

表 13 GR の二項ロジスティック回帰分析結果

変数カテゴリ	目的変数	基準コード	比較コード	偏回帰係数	オッズ比	95%信頼区間		有意確率
						下限	上限	
参加者の特性	職業タイプ	自営業・会社員, 無職・専業主婦	パート・アルバイト	0.529	1.697	1.697	- 1.357	0.000 ***
	在住年数	1-10年間, 21年間以上	11-20年間	0.475	1.609	1.609	- 1.138	0.007 **
	地域活動への参加	参加したことはない	年に数回	0.263	1.301	1.301	- 1.050	0.016 *
月に数回			-0.946	0.388	0.388	- 0.257	0.000 ***	
通知のデザイン	フォーマット	alert, input_choice_1, input_choice_n, input_likert, input_yn	input_num	0.231	1.260	1.260	- 0.983	0.068
			input_text	1.310	3.705	3.705	- 0.738	0.112
	場所のトリガ(形状)	単線, 複線	エリア	0.439	1.551	1.551	- 1.264	0.000 ***
			公園	-0.628	0.534	0.534	- 0.293	0.040 *
場所のトリガ(属性)	細い道路, 歩道, 大通り							
移動ボタン	still, tilting, unknown, in_vehicle, on_bicycle		on_foot	0.740	2.097	2.097	- 1.535	0.000 ***
時間帯	昼, 夜		朝	0.426	1.531	1.531	- 1.204	0.001 **
通知受信イベントから自宅までの距離				-10.237	0.000	0.000	- 0.000	0.121
schedule size				-0.001	0.999	0.999	- 0.998	0.045 *
1日の回答数				0.013	1.013	1.013	- 1.005	0.001 **
通知受信時のコンテキスト	0-5分前の通知受信経験	なし	あり	-1.938	0.144	0.144	- 0.111	0.000 ***
	5-15分前の通知受信経験	なし	あり	-1.028	0.358	0.358	- 0.264	0.000 ***
	15-30分前の通知受信経験	なし	あり	-0.853	0.426	0.426	- 0.299	0.000 ***
	30分-60分前の通知受信経験	なし	あり	-1.052	0.349	0.349	- 0.251	0.000 ***
	0-5分前の通知回答経験	なし	あり	3.499	33.090	33.090	- 25.339	0.000 ***
	5-15分前の通知回答経験	なし	あり	1.069	2.912	2.912	- 2.069	0.000 ***
	15-30分前の通知回答経験	なし	あり	0.618	1.855	1.855	- 1.236	0.003 **
	30分-60分前の通知回答経験	なし	あり	1.321	3.746	3.746	- 2.573	0.000 ***
通知の評価	共感できた通知			0.030	1.030	1.030	- 1.020	0.000 ***

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

CDR の二項ロジスティック回帰分析の結果、各変数のオッズ比を比較したところ(図 43)、特に 0-5 分前及び 5-15 分前に他の通知に回答していたかどうか、「対象通知が回答されるかどうか」に大きな要因として影響していることが判明した。なお、この2つの変数は、VIF 診断の段階で変数として外された“0-5 分前及び 5-15 分前に他の通知を受信した経験”と強い共線性があったことから、他の通知への回答経験だけでなく、他の通知の受信経験も回答率に影響を強く与える要素であった可能性が高い。

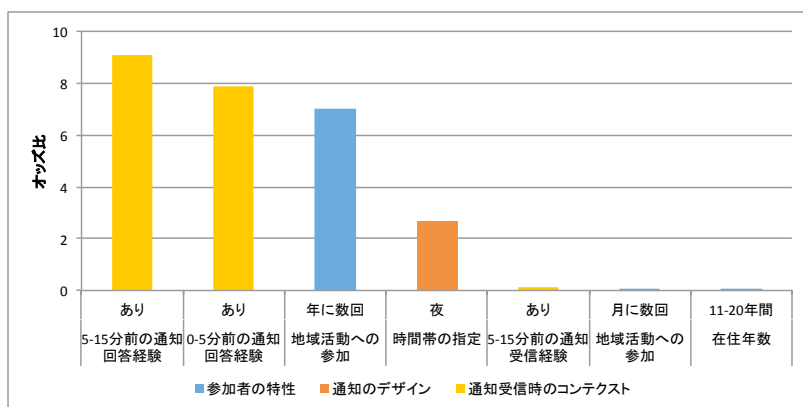


図 43 CDR の二項ロジスティック回帰分析結果におけるオッズ比の比較 (有意確率が 5% 未満の変数に限る)

一方でGRの二項ロジスティック回帰分析の結果、各変数のオッズ比を比較したところ(図 44)、こちらも同様に、0-5 分前に他の通知に回答していたかどうかという通知受信時のコンテキストが、「対象通知が回答されたかどうか」に影響する最も大きな要因となっていることが判明した。なお、この変数も CDR と同様に、VIF 診断の段階で変数として外された“0-5 分前に他の通知を受信した経験”と強い共線性があったことから、他の通知への回答経験だけでなく、他の通知の受信経験も回答率に影響を強く与える要素であった可能性が高い。

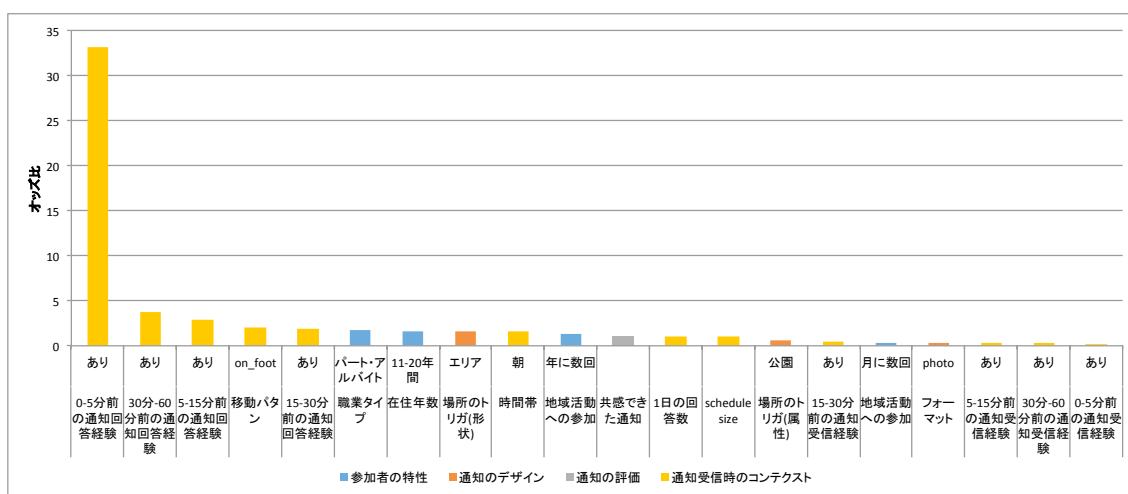


図 44 GR の二項ロジスティック回帰分析結果におけるオッズ比の比較 (有意確率が 5% 未満の変数に限る)

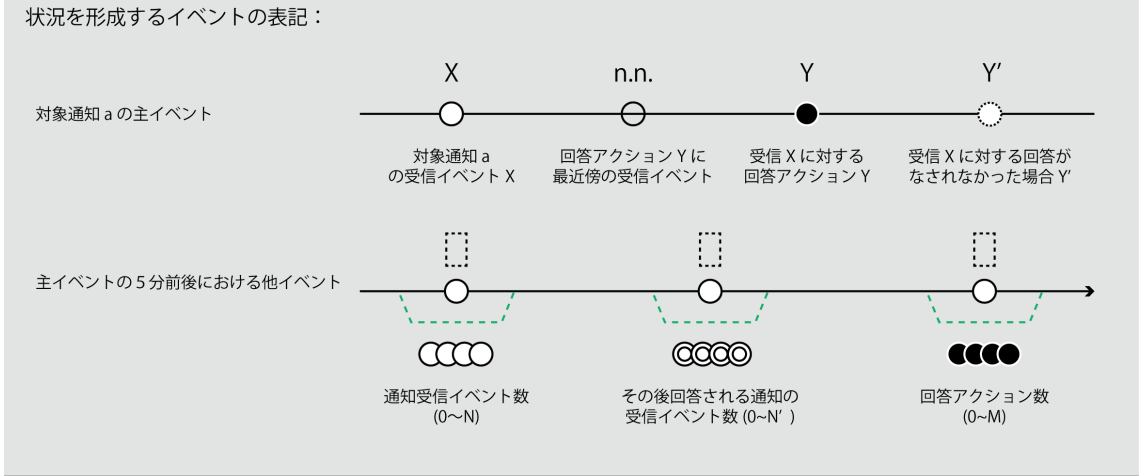
結果として、CDR と GR どちらの場合においても「通知が回答されるかどうか」は、その通知を受信したタイミング近傍で起きた他の通知イベントに大きく依存していたことが明らかとなった。

6.1.3 「通知が配信後すぐに回答されるかどうか」に影響する要因

6.1.2 節の結果から、通知の回答率が、他の通知に関するイベントの有無によって大きく左右されることがわかった。そこで、「通知が配信後すぐに回答されるかどうか」に影響する要素を詳細に特定するために、第 5 章の通知利用実験で得られた通知の受信・回答ログを(1)“すぐに回答された通知”，(2)“すぐには回答されず別の通知を受信したことをきっかけに回答された通知”，(3)“すぐには回答されず特定のきっかけがないままに回答された通知”，(4)“回答されなかった通知”の 4 パターンに分類し、パターンの違いによって、通知が配信された場所や通知配信・受信時刻の前後 5 分間に他の通知が受信・回答された数の違いが見られるかを比較した。

対象通知のイベントを記述するためのモデル

ある通知とその他の通知の受信・回答イベントの関係性を詳細に分析するために、ある通知の受信イベントと回答イベントの前後 5 分以内の他の通知に着目して、通知の時間的な関係を記述する(図 45)。対象通知に直接関連する主なイベントは、対象通知の受信イベント X，受信イベント X に対する回答イベント Y (回答イベントが起こらなかった場合は Y')，回答イベント Y の最近傍の受信イベント n.n. の 4 つである。また、これら 4 つの主要イベントの前後 5 分以内に起こりうる他の通知の受信イベント数を $0\sim N$ ，その後回答される通知の受信イベント数を $0\sim N'$ ，回答イベント数を $0\sim M$ と表記する。さらに、対象通知の受信イベント X から回答イベント Y が起こるまでにかかる時間を Δt ，回答イベント Y に最近傍の受信イベント n.n. から回答イベント Y が起こるまでにかかる時間を $\Delta t'$ とする。対象通知の受信イベント X が回答される確率は p とする。



通知受信・回答アクション一般化モデル

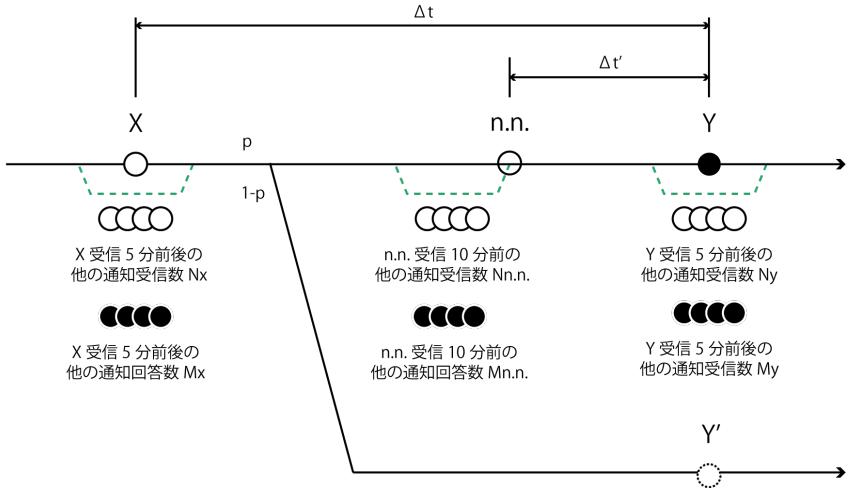


図 45 対象通知イベントの記述モデル

4つの受信回答パターンの比較

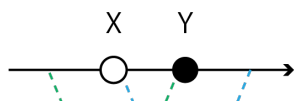
このモデルを用いて、(1) “すぐに回答された通知”，(2) “すぐには回答されず別の通知を受信したことをきっかけに回答された通知”，(3) “すぐには回答されず特定のきっかけがないままに回答された通知”，(4) “回答されなかった通知” を記述すると図 46 のようになる。ただし、ここでは主イベントのみを考慮している。

パターン1は “すぐに回答された通知” を想定しており、具体的には、対象通知の受信イベント X から回答アクション Y が起こるまでにかかった時間 Δt が 5 分以内である通知と定義した。パターン2は “すぐには回答されず別の通知を受信したことをきっかけに回答された通知” を想定しており、回答アクション Y に最近傍の通知受信イベント n.n. から回答アクション Y が起こるまでにかかった時間 $\Delta t'$ が 5 分以内である通知と定義した。パターン3は “すぐには回答されず特定のきっかけがないままに回答された通知” を想定しており、 Δt 及び $\Delta t'$ が 5 分以上である通知と定義した。パターン4は “回答されなかった通知” を

想定しており、回答アクションが Y' である通知と定義している。

受信回答パターン 1

対象通知 x の受信イベント X がトリガとして作用し、X の 5 分以内に回答アクション Y が起きた場合



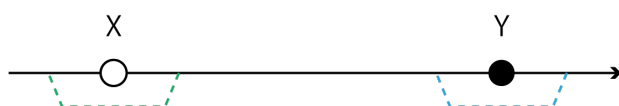
受信回答パターン 2

対象通知 x の受信イベント X がトリガとして作用せず、その後、他の通知の受信イベント n.n. の 5 分以内に回答アクション Y が起きた場合
ただし n.n. が X の周辺通知に含まれれば、回答パターン 1 に分類される。



受信回答パターン 3

対象通知 x の受信イベント X がトリガとして作用せず、その後、近接する他の通知受信イベントがなく回答アクション Y が起きた場合



受信回答パターン 4

対象通知 x の受信イベント X がトリガとして作用せず、回答アクション Y が起きなかった場合

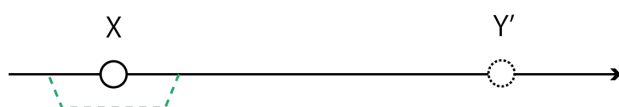


図 46 主イベントのみを考慮した 4 つの受信回答パターン

第 5 章の通知利用実験における全通知受信回答ログをこの 4 つのパターンに分類したところ、パターン別の配信数と回答までにかかった時間は図 47 のようになり、空間分布は図 48 のようになった。図 48 を見ると、パターン毎に通知の配信量による偏りは見られるが、一方で同じ場所に異なるパターンが共存していることが読み取れ、必ずしも場所毎にパターンの住み分けがなされているわけではないことがわかる。この理由は、通知への回答に影響を及ぼす周辺の通知が、場所だけでなく時間や天気、ユーザの動きなど時々刻々と変動するコンテキストによって配信されるかどうか決定されることが影響している可能性が予想される。一方、通知の主イベントの時刻の前後 5 分間に発生した他の通知イベントの数をパターン別に集計した結果は図 49 のようになった。この結果から、パターン 1 では、通知の受信イベント X の時刻の前後 5 分間に発生した他の通知イベント数 N_x 、通知回答イベント Y の時刻の前後 5 分間に発生した他の通知イベント数 N_y に、パターン 4 では、通知

の受信イベント X の時刻の前後 5 分間に発生したその後回答される他の通知イベント数 N_x' に、他のパターンとは異なる特徴を読み取ることができる。このことは、これらの変数に着目することでパターン 1 やパターン 4 になるタイミングを取得しやすくなる可能性を示唆している。

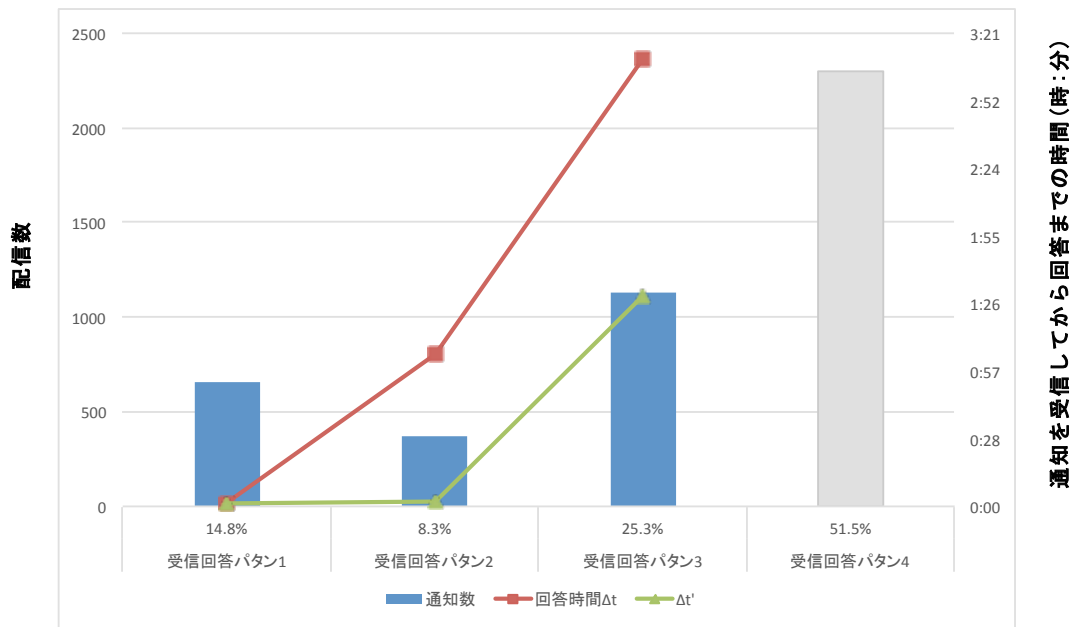


図 47 パターン毎の通知配信数，通知を受信してからから回答までにかかった時間 Δt ，最近傍の通知受信から回答までにかかった時間 $\Delta t'$ の比較

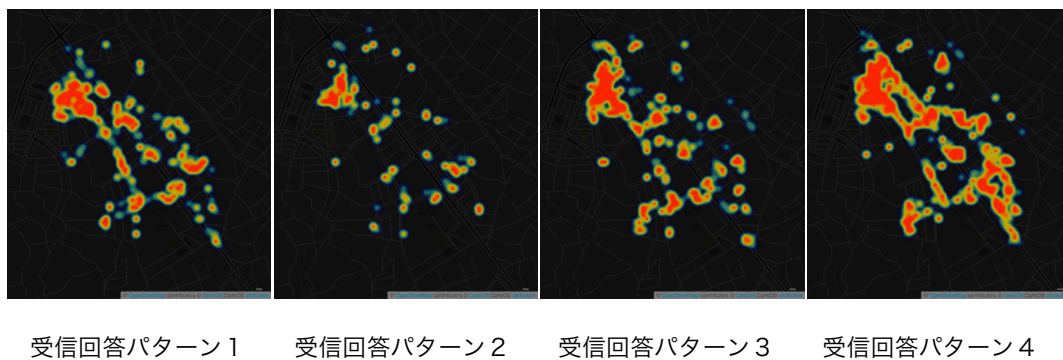


図 48 パターン毎の通知が配信された場所の分布

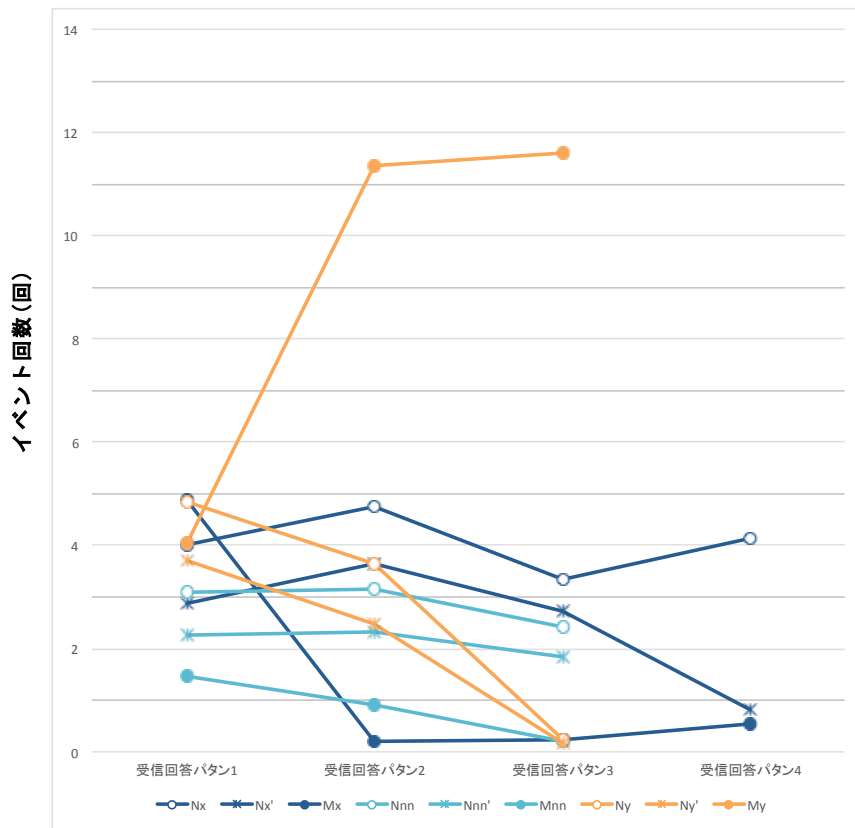


図 49 通知の主イベント(x, y, n.n.)の時刻の前後5分間に発生した他の通知の受信イベント数 N, その後回答される通知の受信イベント数 N', 回答イベント数 M の受信回答パターン別平均

受信回答パターン1

この通知パターンは、通知受信から5分以内に回答のあった通知を示しており、通知の内容と通知受信者の居場所がほぼ一致した状態で回答が行われている可能性が高い。もし、このパターンの出現を予測することができれば、その場での高度なインタラクションをタスクとして盛り込める可能性があるといえる。通知利用実験における全通知中14.8%の通知がこのパターンに当てはまった。他にパターンと比べ、通知受信時刻の前後5分以内に他の通知に回答した数 M_x の平均値が高くなっている。このタイミングに受け取った通知配信数 N_x とほぼ同数であることから、多くの回答が通知を受け取ってすぐに回答されたことになる。しかし一方で、通知回答時刻の前後5分以内に他の通知に回答する数 M_y は他のパターンと比べて少ない結果となった。

受信回答パターン2

この通知パターンは、通知受信から5分以内には回答されずに、別の通知の受信がきっかけとなって回答される通知を示す。通知利用実験における全通知中8.3%の通知がこのパ

ターンに当てはまり、平均 1 時間経過したタイミングで回答が行われた。通知を受信した 5 分前後で同時に受け取った通知の数 N_x はパターン 1 とほとんど変わらず 5 個程度だったが M_x の値が低いことからこのタイミングで通知の回答アクションはほとんど発生しなかったと考えられる。通知に回答する際には、平均 12 個の通知に対して同時に回答が行われており、パターン 1 と比較するとその数が多い。

受信回答パターン 3

この通知パターンは、通知受信から 5 分以内には回答されず、通知の受信ではない別のきっかけで回答アクションが起こる通知を示す。通知利用実験における全通知中 25.3% の通知がこのパターンに当てはまり、平均 3 時間程度経過したタイミングで回答が行われた。 N_x と M_x の傾向はパターン 2 とほとんど変わらなかった。通知に回答する際の傾向もパターン 2 と同様、平均 12 個の通知に対して同時に回答が行われており、パターン 1 と比較するとその数が多い。

受信回答パターン 4

この通知パターンは、回答が行われなかった通知を示す。通知利用実験における全通知中 51.5% を占め、パターンの中では最も多くなった。 N_x はパターン 1、パターン 2、パターン 3 とほとんど変わらない値をとっているが、その後回答される通知の受信数を示す N_x' が他と比べて著しく低い。つまり、その後回答されない通知と同じタイミングで通知が配信されると、その通知も回答されなくなる可能性が高まることが予想される。

6.1.4 過去のログを用いたその場で回答が行われやすい場所の予測

本節では、過去のログを用いて、受信回答パターン 1 の起こりやすい場所、すなわち「配信後すぐに回答が行われやすい場所」を単純な方法で予測することができるか、またどのような変数をどのように用いることで、その予測が実現するかを検討する。回答が行われやすい場所を予測し可視化すれば、それに基づいて効果的に通知をデザインすることができると思われる。

方法

通知利用実験の通知ログ 4 週間分(4460 件)のうち、前半 3 週間分のログを予測モデル構築用、後半 1 週間分のログを評価データとして用いる。まず、実験対象地域を表 14 に示すようにメッシュ状に分割し、前半 3 週間分のデータをセル毎にそれぞれ集計する。ここでは単純に、予測に用いる変数の平均値あるいはデータの分布形状によっては中央値以上となるセルを、通知回答パターン 1 の起こりやすい場所、すなわち「配信後すぐに回答が行われやすい場所」とみなす。次に、評価データを用いて、通知回答パターン 1 の起こりやす

い場所として予測されたセルで、実際に通知回答パターン1の通知の出現数が多いかどうかを調べる。比較にはt検定を用いる。有意差が見られる変数は簡便な手法による予測に用いた際に有用である可能性が高い。

表 14 対象地域のデータ集計のために用意したメッシュの種類

グリッド名	メッシュサイズ	1セルあたりの一片の長さ
グリッド2	2×2	1295.3m
グリッド4	4×4	324.0m
グリッド8	8×8	162.0m
グリッド16	16×16	81.0m
グリッド32	32×32	40.5m
グリッド64	64×64	20.2m

回答パターン1が出現しやすい場所の予測

まず、6.1.3の通知回答パターン別の結果から、回答パターン1の通知において、通知受信時刻の前後で発生した他の通知への回答イベント数 M_x が他の通知と比べ高くなっていることから、「通知配信後すぐに回答する」行動は、その直前の他の通知への回答行動によって起こりやすいことが推測できる。そこでまず、過去のログの通知の回答数を予測変数として、通知の回答が平均よりも多く行われたセルと平均より少なかったセルにおいて、回答パターン1の通知の出現数に違いがあるかを分析した。

t検定の結果、グリッド2, 4, 8では双方の平均に差がなかったが、グリッド16では1%水準($t(24.833)=3.209, p<.01$)、グリッド32では1%水準($t(27.515)=2.875, p<.01$)、グリッド64では5%水準($t(28.847)=2.105, p<.05$)で有意差が見られた。

一方で、回答パターン4、つまり回答されなかった通知においても同様の分析を行ったところ、グリッド16では5%($t(24.468)=2.765, p<.05$)、グリッド32では5%($t(28.820)=2.723, p<.05$)、グリッド64では5%の有意差($t(29.576)=2.494, p<.05$)が見られた。

このことから、グリッド16, 32, 64では、過去のログから得られる通知の回答イベントの発生数によって、回答パターン1となる通知の出現数が増える場所を予測可能である一方、通知の回答イベントが多く発生する場所は、回答パターン4、すなわち回答されない通知の出現数も増えることから、予測変数に通知の回答イベントの発生数のみを用いただけではこの2つの現象を分けて予測することが難しいことが明らかとなった(図50)。

例えば、時間軸を考慮し、同じセル内で、「すぐに回答されやすいタイミング」と「回答されにくいタイミング」の周期性を捉えることができれば、回答パターン1の予測精度を改善できる可能性もあるが、本研究では、回答パターン1と回答パターン4を厳密に分類して予測することを目指しているわけではないため、この問題は今後の課題としたい。

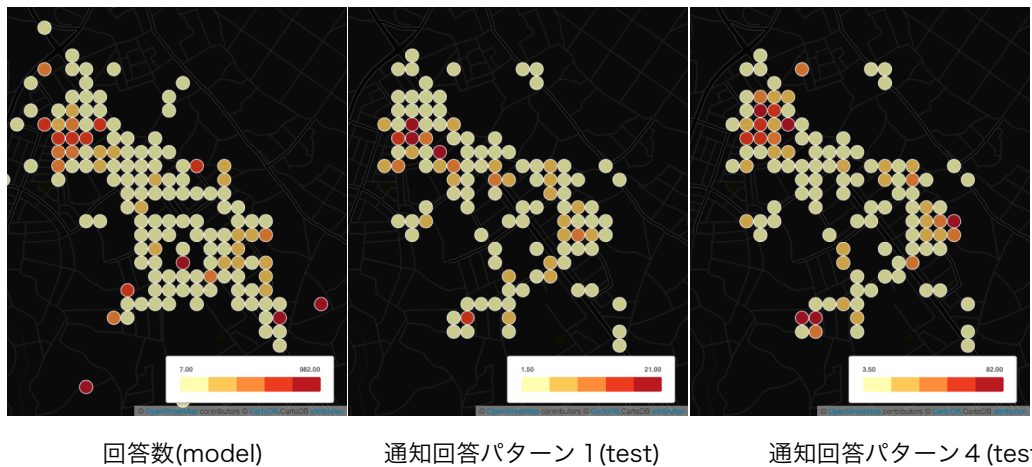


図 50 メッシュによる集計量に基づくヒートマップ（モデル用データにおける通知回答イベントの分布(左), テスト用データにおける回答パターン1の通知出現場所分布(中央), テスト用データにおける回答パターン4の通知出現場所分布(右))

6.1.5 通知デザイン支援モデルの検討

最後に分析の結果を踏まえて、適切な通知デザイン支援の手法を議論し、通知デザイン支援モデルの検討を行う。

通知のデザイン支援モデル

6.1.4 で得られた結果から、グリッド 16, 32, 64 において、通知の回答イベントの発生数が平均以上のセルで、回答パターン1となる通知の出現数が多くなることが明らかとなった。このことは、過去のログの蓄積から将来そこに埋め込まれた通知がどのように回答されるか予想することができることを示しており、過去のログが蓄積されるに従って次第にすぐに回答されやすい有用な通知を作成できるようになる可能性を示唆している。

そこで本研究ではこの特性を活かし、地域にすでに埋め込まれている通知とそれらの通知によって過去に起きた回答アクションのログに基づいて、回答されやすい有用な通知を作成することができる通知デザイン支援モデルを検討する。このモデルは、新しい通知をデザインする際に、「すぐに回答の得られる可能性が高い場所」とそうでない場所の情報に基づき、通知制作者に、通知の改善を促すための問いや助言を提供することを目的とする。例えば、通知を作成しようとした場所が、すぐに多くの回答を得られる可能性の高い場所であるならば、「公園の写真を撮る」などその場でしか作業できない内容の通知でも回答を集めやすくなることを助言し、また逆に、すぐには回答を得られない可能性の高い場所であれば、後で記憶を頼りに回答できる内容に変更を勧めたり、できるだけ回答されやすい時間帯を薦める、近くの通知が回答されやすい場所に埋め込むことを勧めるなどの代案を

提案することができる。

モデルの構成を図 51 に、具体的な事例に沿ったモデルの利用例を図 52 示す。通知のデザイン開始から「通知の内容に合った場所を選択する」「通知の内容を作成する」「通知の内容に合ったコンテキストを設定する」という3つのステップは、Community Reminder の通知デザイン環境での通知デザインプロセスを示している。このモデルは、これらのステップの延長として、通知制作者が選択した場所および時間のコンテキストから、通知の設定されている場所が、「すぐに多くの回答が得られる可能性が高い場所」かそうでない場所かを判別し、通知制作者に“回答率”と“素早い通知の回答”どちらを優先した通知にしたいかを尋ねることで、作成したい通知内容に合わせた助言を生成する。もし“その場での通知への回答”を優先するのであれば、通知の回答数の高いセルに含まれていることが望ましい。しかしそうでない場合、時間幅の変更、近くにある回答数の高いセルへのトリガの移動、現場で回答されないことも考慮に入れた通知内容の改善に関する助言を行う。一方で、“回答率”を優先すると選択された場合には、逆に通知の回答数の低いセルに含まれていることが望ましいことが、先の分析から明らかになっている。そのため、通知の回答数の高いセルに通知が設定されている場合には、時間幅の変更、近くにある回答数の低いセルへのトリガの移動に関する助言を行う。

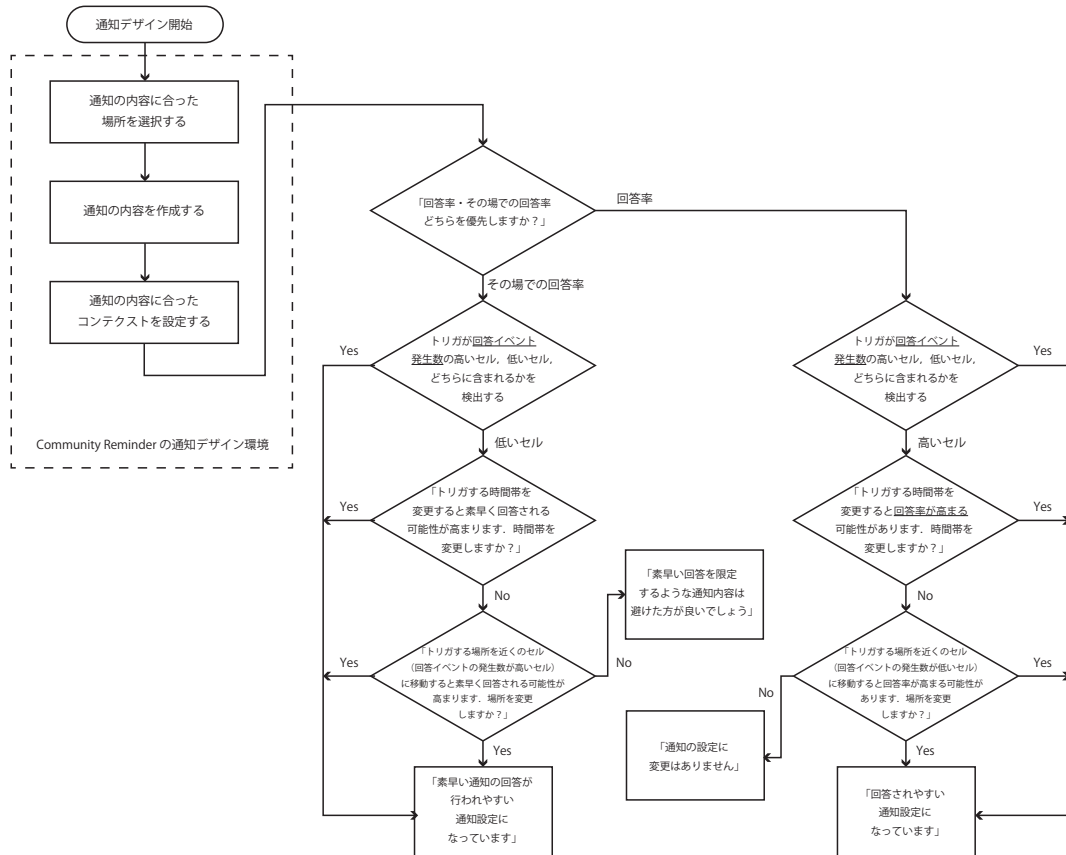


図 51 通知のデザイン支援モデル



図 52 通知のデザイン支援モデルの利用例

通知のデザイン支援モデルの限界

このモデルは、「現場ですぐに回答される通知」の出現傾向を過去のログから予測できることを前提として成り立っている。しかし今回用いたデータは、第 5 章の通知利用実験から得られたログであり、1 ヶ月間の実施や参加者の人数といった条件がバイアスとなって結果に影響している可能性がある。また別の地域や防犯とは異なるテーマで通知を利用した場合にも異なる傾向を持つデータが集まる可能性があり、このモデルは全ての状況に適用できるものではない。ただし、今回とは異なる条件下で集められた通知の利用ログから、本章と同様のプロセスを用いて、その環境に適した独自の予測変数を抽出することは可能である。また、最低限必要なログデータの量を明らかにするとともに、時間帯別のログを用いるなどして、より洗練された予測アルゴリズムの検討も進めることで、実用性や予測精度を高められる余地が残っている。

また今回「通知がすぐに回答されやすい場所」は通知を出した時にその場で回答する行為が多く発生する場所としてとらえ、すぐに回答のあった通知の「出現数」の分布を予測するための分析を行った。これは、「すぐに回答されるデータ」が多く集められるようになるという意味で利点がある。しかし、回答率が高いわけではないので、回答のない通知の出現を減らすことに必ずしもつながるわけではない。そこで、今後回答率の予測についても検討すべきであると考えている。

6.1.6 今後の展望

本節では、通知受信者が通知に回答するタイミングを制御することの難しさという課題を解消することに着目して履歴情報を活用したコンテキストウェア通知のデザイン支援モデルを考案した。履歴情報を活用した本モデルは、もう一つの重要な問題として挙げられていた通知の配信数・頻度のコントロールにも展開できる可能性があることから、今後は本モデルとの統合可能性を検討していきたい。例えば通知の配信数・頻度の制御についての解決方策として、(1)個々のユーザの1日の許容量やその時々々の状況を考慮し適正な数の通知を自動的に配信するなどシステム側からの制御や、(2)通知の全体性や導入場所周辺に既に埋め込まれている通知への影響を考慮しながら新たな通知をデザインしていくといったデザイン側からの制御の可能性について5.6.2で議論している。

6.2 通知内容の構造化による複雑な活動の支援法の検討

本節は、地域のための通知配信システムによって、情報のやり取りだけでなく物理的な活動を促すことができるように、複数のステップを要する活動をレシピ形式で記述する手法の可能性を検討する。さらにレシピ形式で記述された活動を地域に広く浸透させる可能性についても議論する。

6.2.1 目的と方法

第4章で開発した地域のための通知配信システムである **Community Reminder** は防犯まちづくりの活動に基づきデザインされたため、現場での情報伝達や入力といったスマートフォン上で操作を行う単純な作業のみに対応し、支援可能な活動の幅は限られていた。例えば里山でのリースづくりや共有花壇の水やりなど複数の手順を含んだ物理的な活動や初心者にとって難しく感じられる作業は、**Community Reminder** が対応する通知フォーマットを用いて、わかりやすく伝えることが難しいと予想される。

そこで本研究では、現場での活動内容を構造化し、通知によって現場でステップバイステップの指示を与えることを実現する手法として一般的なレシピを活動を構造的に記述する新しい通知フォーマットとして拡張する可能性の検討を行う。レシピは、料理の手順を伝達するために古くから広く使われている媒体で、日常生活に深く浸透している作業手順の記述方法である。さらに、レシピは分散認知におけるスクリプト[6-3]の一種とみなすことができ、多くの人がレシピを使ったり作ることに慣れているという特性から、活動を通知化するフォーマットとしても非常に期待できる媒体と捉えられる。しかし一方で、レシピに記載された作業内容をそのまま伝えたとしても、作業負荷が高いため、その活動を実際に実践することに直接結びつくとは限らず、その情報を受け取った多くの人にとって不要な情報になってしまう可能性がある。そのため、本研究では「活動のレシピ」フォーマットだけでなく、このレシピに記載された活動に少しでも興味を持ってもらい参加のハードルを下げるための仕掛けをシステムに組み込む手法を同時に検討する。

これらの検討を行うため、Web上に存在する代表的なレシピ共有サービスに見られる、レシピフォーマットと機能を調査し、「現場の活動」支援に活用可能なレシピの特性を議論する。この議論と、多数のステップを要する複雑な地域活動や、初心者に難しい地域活動を含むいくつかのシナリオに基づき、活動を記述するレシピフォーマットと地域にレシピの活動を浸透させるためのモジュールを有する活動レシピ環境をデザインした。

6.2.2 活動のためのレシピ

レシピの特性を明らかにし、地域活動を支援する可能性を検討するため、Webベースの8

つのレシピサービスに注目し、それぞれのレシピフォーマットとレシピの共有機能の特性を調査した。

レシピのフォーマット

レシピのフォーマットの特性を議論するためまず代表的なオンラインレシピ共有サービスである hRecipe[6-4], Cookpad[6-5], Instructables[6-6]に注目した。

hRecipe は Google search のクローリングサービスに用いられており⁴⁰、料理のレシピフォーマットとして世界中で広く活用されている一般化されたフォーマットと言える。もし人々が自分のレシピをこの形式に則って html に記載すれば、Google が自動的にレシピの要約を作り出し、Google Search による検索を実現させる。多くのレシピの中から適切なものを見つけ出す工夫として、このフォーマットはカロリーや料理にかかる時間、用いる材料などの有用なカテゴリを用意していることが大きな特徴である。

Cookpad は国内で多くの会員数を集める料理レシピサイトであり、2014 年 12 月時点で、192 万件のレシピを共有し 5042 万人のユニークビジター/月を記録している。このレシピのフォーマットはレシピの紹介文やコツ、レシピの背景など、レシピ検索で対象を絞り込んだ後実際にどれを作るか選ぶ段階になって初めて役立つ情報が多く組み込まれており、料理を作るモチベーションを高める工夫が凝らされていると言える。さらにソーシャルネットワークサービスを用いた他のユーザとのコメント投稿やレシピの評価機能もまた、そのレシピを実際に作るかどうか判断するための強力な情報として役立っていると言える。

Instructables は料理だけでなく住まい、屋外、技術、遊び、ワークショップなど多岐にわたる DIY(Do It Yourself)のレシピを共有するためのサービスである。どのようなタイプの DIY でも、1つのレシピフォーマットで記述を完結させるという点が Instructables の大きな特徴であり、それによって多様なレシピを一つのサイトで共有しユーザ数を増やすことを可能にしている。中でも特に‘introduction’カテゴリは、材料、調理時間、コツやレシピの背景など様々な情報をまとめて書くことのできる柔軟性の高い要素の一つである。こうした多様性を担保したフォーマットは、多様な地域の活動を記述する上でも有用である可能性がある。ただし、レシピのカテゴリが粗い場合、検索や推薦などレシピの活用のための利便性の高いインタフェースを提供することが難しくなることから、記述と活用の双方を慎重に考慮した上でフォーマットのカテゴリを定めていく必要があると言えるだろう。

これら3つのレシピ共有サービスの調査から得られた知見から、地域活動に対応可能なレシピフォーマットに拡張するために、I. 基本的情報だけでなく、II. 検索のための情報、III. 実行のための情報を含めることが重要な要素であることが明らかとなった(表 15)。地域の活動を表現する場合、まず II. 検索のための情報として、活動に適した場所、時間、天気などのコンテキストが挙げられる。これらのコンテキストをユーザのスマートフォンで得られる現場のコンテキストと対応付けることで、ユーザの現在位置・タイミングで実施す

⁴⁰ 2014 年時点。

ることがふさわしいレシピを自動的に抽出することができるようになる。次に、III. 実行のための情報としては、具体的にどのように実行すれば良いかという手順を示すための情報と、他の参加者との交流などの実行のモチベーションを高める情報がある。現場の活動を支援するためには、これらの情報を現場でわかりやすく表現することが重要であり、従来の Web ベースのレシピサービスとは異なるインタフェースの開発が求められる。

表 15 hRecipe, Cookpad, Instructables のレシピフォーマット

レシピのフォーマットを構成する情報	タイトル	作者	画像	作業の説明	ライセンス	投稿日	タグ/ キーワード	カテゴリ	材料 / 分量	かかる時間	紹介文	概要	コツ/ 注意点	レシピの背景	SNS
I. 基本情報	N	N	N	N	N	N	N								
II. 検索のための情報	S	S	S		S		S	S	S	S					S
III. 実行のための情報	P	P	P	P	P				P	P	P	P	P	P	P
hRecipe	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓			
Cookpad	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓		✓	✓	✓
Instructables	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓				✓

レシピの共有環境を構成する機能

さらにレシピの共有環境の特性について理解するために、以下に示す Web ベースでユーザの作成したレシピを共有し様々な“DIY”をサポートするサービスを調査した：料理 (Cookpad[6-5])、ジャンル問わずあらゆるもの (Instructables[6-6])、3D モデリング (Thingiverse[6-7])、プログラミング (wonderfl[6-8])、個人用スマートタスク (IFTTT[6-9])。その結果、以下に挙げるレシピ共有環境を構成する5つの機能が明らかとなった。

(1) 検索

多くのレシピ共有サービスは、検索ボックスやカテゴリのリストなどを始めとする検索機能を有している。この機能は、ユーザの中で既に作りたいもののイメージが形成されている場合に有効であり、膨大なレシピの中からユーザの求めるレシピを絞り込むことを可能にする。ユーザは、目的に対してそのより良い実行手順を調べるためにこの機能を利用する。

(2) 探索

多くのレシピ共有サービスは、トップページに人気のレシピランキングや注目のレシピ

(e.g., 5分レシピ, ダイエット用, 季節の料理[6-5]), 急上昇しているキーワードなどを表示することで, レシピの探索を支援している. この機能は, ユーザの中で作りたいもののイメージがまだ明確に形成されていない場合に有効であり, ユーザに新たな発見をもたらす. ユーザは, 作りたい対象のイメージを明確化するためにこの機能を利用する.

(3) 実行

いくつかのレシピ共有サービスは, レシピと実行環境のつながりを強めユーザの実践を促すための, 実行の機能を有している. 例えば動画を用いたレシピの解説は特に実行時に参照され, 作業手順をより直感的に伝達する(e.g., [6-5][6-6]). また, 3D データを共有する Thingiverse などでは, 道具(e.g., 3D プリントの外注[6-10])や材料のダウンロード(e.g., 家具の図面, 服の型紙, 3D データ)を実現し, 実行のハードルを下げる支援を行っている. また ActionScript コードを共有する wnderfl[6-8]では, レシピ内部に実行環境をそのまま組み込み, レシピの実行と精練を容易にしている. ユーザは, レシピの実行前や実行時に, レシピの手順を参照するだけでなく, これらの実行を補佐する機能を利用する.

(4) レシピの作成

ユーザはレシピの閲覧や実践を通して, レシピの書き方を自然と学習している. そのため, レシピの作成支援に対する機能は, 単純であることが多い. 例えば, レシピ作成しやすくするために, レシピへの入力を容易にするインタフェースやレシピの書き方のサンプルなどが用意されている. 手厚いサービスには, レシピの下書きに専門家が助言するといった人力を連携させたものなどがある.

他の手法としてレシピの共創支援がある. 既に投稿されている他の人が作成したレシピに基づいて手を加え改良版を投稿できるというものである[6-8]. こうしたアプローチは, レシピを記述する作業負担を軽減し, レシピの質を協調的に高めることができると考えられ, 地域間で似た活動が行なわれている地域の活動においてレシピ化する上でも有用な手法となる可能性が高い.

(5) レシピの出会い方

Web ベースのレシピ共有環境におけるレシピの検索, 探索, 実行, 作成は, ユーザの自発的なサイトアクセスすなわちプル(pull)型のアクセスが前提となっている. 一方, 日常に目を向けると, レシピとの出会いは日々の生活の様々な場面で起こっている. 例えば, 昼時の料理番組, 食品のパッケージ, スーパーの野菜コーナーには, そのコンテキストに合わせたレシピが登場する. こうしたユーザの能動性を前提としない, プッシュ型のレシピの提示手法は, 人々をレシピの実行に誘い出す効果がある一方で, 従来のレシピ共有環境には取り入れられてこなかった要素だった. 本研究が第4章で開発した Community Reminder は, 現場のコンテキストに合わせて通知を配信することを実現したモバイルデバイス上のシステムであったが, この技術を応用することで, 地域の中の適切なタイミングで効果的なレシピを提示し, 人々を地域活動の実行に誘い出すことを実現できることが期待できる.

6.2.3 場所連動型活動レシピ環境

6.2.2 の議論を基礎として考案した活動レシピ環境のモデルと、オンラインレシピレポジトリ、実際の活動とレシピをつなぐ4つのモジュールを以下に示す。

活動レシピ環境モデル

6.2.2 の議論から、レシピは料理だけでなく、プログラミングや DIY(Do It Yourself)の活動などを含んだ、より広範囲の創造的活動に人々をつなげる働きがあることが明らかとなった。このことから本研究では、人々の地域活動に対しても適切なレシピフォーマットとレポジトリを用いることで、活動の記述・共有を実現することができると思う。図 53 に本研究が考案した活動レシピ環境のモデルを示す。このモデルはまずレシピのレポジトリに、Web やワークショップ、モバイルなどによる様々なアクセス方法を想定し、レシピを利用する(検索、探索、実行、作成)機会を増強している。また、レシピの検索と探索はユーザドリブンで行われるのに対し、レシピの実行と作成は Community Reminder を拡張したコンテキストウェア通知技術を利用してシステムドリブンで行うことを想定し、地域の中で適切な場所とタイミングに適切な活動レシピを厳選して通知することを実現する。

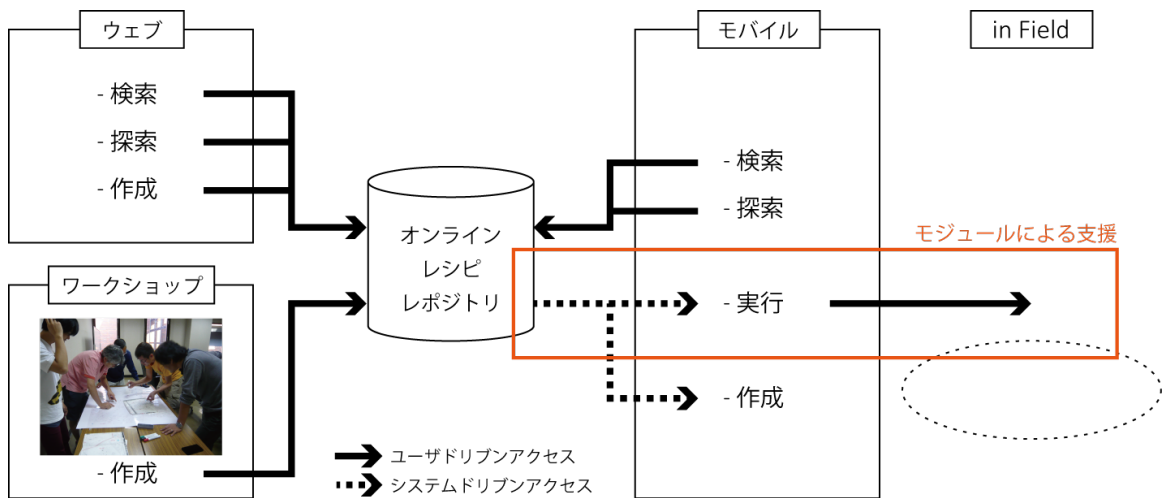


図 53 活動レシピ環境モデル

オンラインレシピレポジトリ

活動レシピは、Community Reminder の通知とは異なり、個人のユーザでも気軽にレシピを作成し投稿できることから、一般的に SNS やレシピ共有サービスに見られる荒らしや中傷など公序良俗の問題はより多く発生する可能性がある。最近ではスパムフィルターの高度化が進み、ネガティブな発言の自動抽出が行いやすくなっているが、誤検知(false positive や true negative)を完全には排除できないので、最終的に見分ける際に人手が必要になる。一般のレシピサービスでは、サービス運営者が一定のポリシーを持ってこれらの問題のある投稿を制御していることから、この活動レシピ環境にも同等も情報の公開範囲を規定する

フィルターが求められるだろうと考えられる。例えば、都市計画家、建築家などの専門家や地元の街づくり組織、地域の企業、自治会などからボランティアでポリシーを規定する委員会を結成し、投稿された情報の良し悪しを判断するモデレーターの役割を担うなどの方法が考えられる。

また、活動レシピは他の一般的なレシピサービスと同様、誰でも自由にレシピが投稿できるため、レシピの質にばらつきが出て、素人のレシピと玄人のレシピが混在することになる。そのため、より良いレシピをユーザに見つけさせるために、レシピの質を定量的あるいは定性的にはかり、順序付けを行うなどユーザに対して質を容易に判断する指標を提供する必要がある。一般のレシピサービスは、アクセス数やコメント数、お気に入り登録数などによりランク付けを行っているが、活動レシピにおいても同様のランク付けが行える可能性がある。

支援モジュール

レシピと実際の活動とを強く結びつける仕掛けとして、Community Reminder に基づいた活動レシピ環境のモバイルプラットフォームに、以下に示す4つの支援モジュールを組み込むことを検討する。

(1) トライアルレシピ

レシピの重要な特性として、たとえレシピを用意していたとしても、実際にやってみない限り、そのレシピに書かれた内容は実現されないということがある。その上、実際にやってみない限り、その良さが分からない。従って、レシピを実際に行う機会のデザインが非常に重要になってくる。特筆すべき取り組みに Instructables[6-6]のレストランがある。これは、Web の中で閉じていたレシピ共有環境を、レストランという物理空間にまで広げ、Web 上で共有されたレシピの実験的な実践の場として活用している。このように、実験的にレシピの実践に少し触れる機会を実世界に作り出すことは、レシピの実行を促す上で効果の高い手法であることが予想される。

本研究で検討する活動レシピ環境も同様に、単にそのままレシピを通知するのではなく、レシピに記載された内容とコンテキストから「その場で少しやってみる」ことを促すインタフェースを再構成した通知を配信するトライアルレシピモジュールを用意した。活動を試しにやってみる機会を増やすことでそのレシピの中身を知るきっかけができ、レシピの活用のハードルを下げ、さらに多くの実践につなげていくことを目指している。

まず、通常レシピの内容を“トライアル”にするための4つの条件を定義した：

- (1) 一定時間以内に作業が完了できる
- (2) プロセスの中に開始点と終了点が含まれている
- (3) 通常のレシピの情報を確認できる機会を提供する
- (4) 手ぶらで活動に参加できる機会を提供する

通常のレシピのフォーマットは、タイトル、レシピの紹介文、活動の条件、かかる時間、

手順で構成する。手順の説明についてはテキストだけでなく手順を実行する適切な場所を知らせることも重要であるため地図ベースのフォーマットで作業場所の具体的な位置を入力できるようにする。レシピの作成はスマートフォン上でも行えるようにし、現場の写真や位置情報を集めながら簡単にレシピを作成できるようにする。

一方トライアルレシピのインターフェースは、タイトル、短い紹介文、活動手順のみを表示し通常のレシピと比べて簡素化する。作業の負荷を抑えるため、一度に表示する情報を絞り、ユーザの動きから活動手順の進捗状況を自動把握することで、作業が進むごとに各ステップの作業案内を段階的に提示する。いつでも活動の全容が把握できるように、通常レシピにアクセスするボタンを常時表示する。

通常レシピからトライアルレシピを生成する手法を図 54 に示す。レシピ作成者は、適切な作業時間に収まるよう活動手順を厳選し通常レシピから切り出しを行うことで、トライアルレシピの設定が完了する。すると、トライアルレシピは通常のレシピと同様、レシピに記述された適切な場所と適切なタイミングに基づき、自動的にユーザに通知されるようになる。

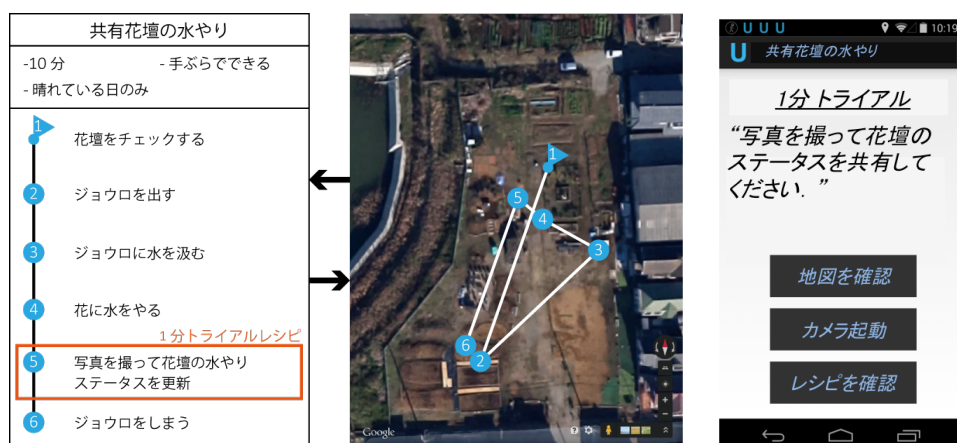


図 54 通常レシピ（左，中央）とトライアルレシピ（右）のインターフェースの例

(2) 通知制御

通知制御モジュールはユーザの状況を考慮し適切なタイミングでレシピのレポジトリにアクセスするための制御を担う。ユーザがレシピをその場で実行するかどうかは、レシピに記述されたコンテキストだけでなく、ユーザの置かれている現在の状況に大きく左右されるからである。

いくつかの研究から、ユーザが特定の状況において、通知をうるさく感じる度合いが低下することが明らかにされている。例えばスマートフォン操作の合間[6-11]、アクションモードの変化(座っている状態から歩き出した時)[6-12]などがある。また Fischer らは、ユーザの通知に対する印象は、通知のタイミングよりも通知内容の影響を述べている[6-13]。

本通知制御モジュールは、活動レシピレポジトリから現場に提示するレシピの候補を、レシピに記されたコンテキスト(e.g., 天気, 時間)とユーザの現在の周辺環境(e.g., 天気, 時

間、場所)や状況(e.g., 忙しい, 自由, 歩いている, 同じ場所に留まっている)を対応付けて絞り込みを行うことで抽出する。

さらにこのモジュールでは、具体的に通知するターゲットを想定しそれぞれに通知制御のルールを定義している(図 55A,B)。まず A パターンは、レシピの周辺半径 50m に入った人を対象にしており、ついでに立ち寄ってトライアルレシピを実践してもらうことを想定している。一方 B パターンは、レシピのある範囲まで歩ける距離に 1 時間以上滞在している人を対象としている。A と異なりレシピ自体に強い関心を持ってもらう必要があるため通常のレシピを彼らがスマートフォンのロックを解除したタイミングで送ることを想定している。

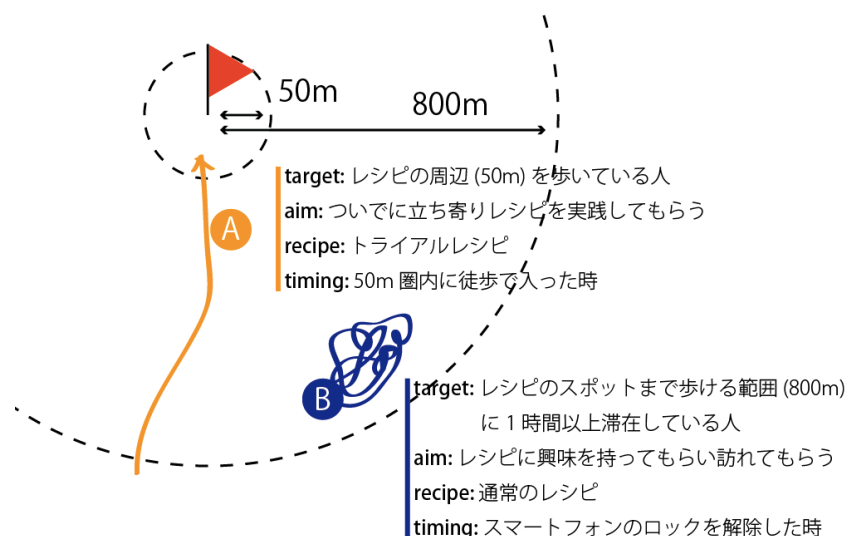


図 55 通知制御の 2 つのルール

(3) 近隣ソーシング

近隣ソーシングは、例えば防犯パトロールやゴミ拾いなど、地域の協調的な活動へ参加を促すモジュールである。作業を継続的に行っていきたい場合、それらのレシピは通常のお知らせだけでは十分でなく、活動量が不足している際に周辺にいる人々にタイムリーな手助けを求める必要がある。

本モジュールは近隣住民の周辺環境への気づきを高めるために、協調作業の進捗状況(e.g., 個人の達成回数の累計)を表示する通知を自動生成し、活動量が不足した際に周辺ユーザに自動通知する。通知には、ステータス表示のほかに、その活動に関心を持った人がすぐにレシピの実践に移れるよう、レシピ閲覧ボタンを備えている。

(4) 活動散布

活動散布モジュールは、誰かがレシピを実施し実際に活動しているところを通りがかりの人に気づいてもらい、興味を持ってもらうためのモジュールである。「活動しているところを目撃する」ことは活動を伝播させる際に特に重要なきっかけとなると予想されるため

である。このモジュールは「今活動している」ことをより周りの人が気づきやすいように、IoT(Internet of Things)技術を利用した物理的な出力(e.g., 光るキーホルダー, スマートな街灯)として変換し活動量をリアルタイムに可視化する支援を行う。

6.2.4 議論

本研究は、既往の Web ベースのレシピ共有環境の調査と日常に潜むレシピの出会いの発見を通して、モバイルコンピューティングがレシピのレポジトリを活用して、人々にレシピの実行の機会を提供できる可能性を明らかにした。この結果に基づき、本研究では「活動のレシピ」のフォーマットのみならず、さらに、人々からレシピの実践を引き出すための4つのモジュールを検討した。これら4つのモジュールの働きをモバイルコンピューティングの視点から整理すると、以下に示す段階的な支援拡張要素が浮かび上がった：

- (1) レシピのコンテンツを実行しやすくする
- (2) コンテキストウェアな制御によってレシピを通知する
- (3) レシピを実行していることを周辺の人々に可視化する

まず、(1) レシピのコンテンツを実行しやすくする支援拡張要素は、通知の形態に着目したアプローチであり、既往のレシピ共有環境では、動画による作業プロセスの解説、本研究ではトライアルレシピモジュールがそれにあたる。第4章で開発した **Community Reminder** で扱う通知は、情報の伝達や簡単な入力に対応するものであり、第5章の通知利用実験においても回答率は約42%となったが、現場での作業がさらに複雑化した場合、通知受信者からの反応は一層低下する恐れがある。レシピの内容を単純化して通知することは、内容をすべて一度に伝えられない欠点はあるものの、現場からの反応を増やすことができる。それは言い換えると、人々がレシピに出会う機会を増やし、レシピの実行を通してその本質に触れ、レシピの中身をより深く理解したり良さを実感する体験を増やすことができる効果があるということである。以上の点から、トライアルレシピは人々に地域の活動を促す際に重要な支援となりうると考えられる。

次に、(2) コンテキストウェアな制御によってレシピを通知する支援拡張要素は、通知を配信するタイミングに対するアプローチであり、本研究では、通知制御モジュールと近隣ソーシングモジュールがそれにあたる。第4章で開発した **Community Reminder** においては、通知を配信するタイミングは、通知の内容によって決まり、通知の内容に関連する場所やコンテキストのトリガに入った時に通知が配信される仕組みになっていた。しかし、第5章の通知利用実験における結果でも、ユーザの状況を考慮しないで通知の内容のみに頼るコンテキストの決め方は、制作者の理想と現実の間で通知の回答のタイミングに齟齬が生まれ、双方にとって好ましくないという問題が明らかになっている。レシピ環境の支援のために考案した通知制御モジュールは、通知の作業負荷を考慮し、負荷の高いものは現場で出さず、ユーザに余裕のあるタイミングを狙って配信することで、通知の反応を高

めることを目指しており、通知作成者と通知受信者双方にとって良い影響を期待できる。また **Community Reminder** は基本的に通知作成者と通知受信者個人のコミュニケーションを支援したと言えるが、レシピ支援環境で考案した近隣ソーシングモジュールは、さらに、通知受信者間のコミュニケーションのネットワークを構築する効果があり、通知による協働の支援をさらに促進することができると考えられる。

(3) レシピを実行していることを周辺の人々に可視化する支援拡張要素は、通知を通して地域の活動を実行している人の周りにはいる人々へのアプローチであり、本研究では、活動散布モジュールがそれにあたる。第4章で開発した **Community Reminder** においては、通知を通じた活動の多くはスマートフォン上の操作にとどまり、他者から見ると地域のために活動しているかどうかを読み取ることは困難である。ヤン・ゲールをはじめ多くの研究者は、都市空間における人の行動の共振性の存在を指摘しており、地域のための活動が誰かによって行なわれていることを認識する人を増やすことで、さらにその活動を広めることにつながることは広く言われている。レシピを通じた活動は、**Community Reminder** を通じて行われた活動よりも、規模が大きく視認性が高い可能性があり、周辺の人々に気付かせる支援が行いやすい。レシピ環境で考案した活動散布モジュールは、そうした特性を活かし“地域のための活動を行っている”ことを伝えることを実現することが期待できる。

また「活動のレシピ」のフォーマットによって、多くの地域の活動がデータ化され蓄積されていくことから、ある地域で生み出された有用な活動のレシピを別の地域に導入し、有用な活動の効果を広げていく効果が期待される。一方で、第5章の結果から、Web コンテンツから生成した GR は、地域に埋め込む段階で、コンテキストの曖昧性が問題となることが明らかになっており、この「活動のレシピ」も例に漏れないと考えられる。しかし、一般的な Web コンテンツと比べレシピという媒体は、記載された内容を実現するための方法やコツが詳述されたものであることから、活動を地域に導入するに適した条件が詳しく記載されている可能性が高い。地域を良く知る人であれば、このレシピに記載されたコンテキストを参考に、容易にレシピを地域に埋め込む作業を進めることができると期待できる。

レシピフレームワークを用いた支援の限界

本節では、複雑な情報の伝達を実現するために時系列による手順伝達を実現するレシピフレームワークに着目し、コンテキストウェア通知システムとの統合を検討したが、伝えるべき活動内容が複雑な場合などには、必ずしもレシピのような時系列による手順伝達の方法が良いとは限らないということには言及しておく必要がある。例えば授業で何かを教えようとする場合、まず大きなフレームワークを示し、次に直感的に理解しやすいアイデアを示した後で詳細を述べるというように、話を段階的に詳細化していく方法をとる場合もある。このような段階的な詳細の伝達を含む、レシピ以外の手法を用いた活動伝達方法の利用の検討については今後の課題としたい。

参考文献

- [6-1] Hill, W. C., Hollan, J. D., Wroblewski, D., and McCandless, T. Edit wear and read wear, *Proceedings of CHI'92, ACM Press* (1992), 3-9.
- [6-2] Dieberger, A., Dourish, P., Hook, K., Resnick, P. and Wexelblat, A. Social navigation: techniques for building more usable systems, *interactions*, 7, 6, *ACM Press* (2000), 36-45.
- [6-3] Carmien, S., Fischer, F., Fischer, G., and Kollar, I. The Interplay Of Internal and External Scripts---A Distributed Cognition Perspective. In Scripting Computer-Supported Communication of Knowledge---Cognitive, Computational, and Educational Perspectives, FIn F. Fischer, I. Kollar, H. Mandl, & J. M. Haake (Eds.), *Scripting Computer-Supported Learning - Cognitive, Computational, and Educational Perspectives, Springer, New York, NY* (2006), 303-326.
- [6-4] hRecipe. <http://microformats.org/wiki/hrecipe>. [Accessed 5 January 2014]
- [6-5] Cookpad. <http://cookpad.com>. [Accessed 5 January 2014]
- [6-6] Instructables. <http://www.instructables.com>. [Accessed 5 January 2014]
- [6-7] Thingiverse. <http://www.thingiverse.com>. [Accessed 5 January 2014]
- [6-8] wonderfl. <http://wonderfl.net>. [Accessed 5 January 2014]
- [6-9] IFTTT. <https://ifttt.com>. [Accessed 5 January 2014]
- [6-10] Ponko. <http://www.ponoko.com>. [Accessed 5 January 2014]
- [6-11] Fischer, J.E., Greenhalgh, C., and Benford, S. Investigating episodes of mobile phone activity as indicators of opportune moments to deliver notifications. In *Proc. MobileHCI 2011* (2011), 181-190.
- [6-12] Ho, J. and Intille, S.S. Using context-aware computing to reduce the perceived burden of interruptions from mobile devices. In *Proc. CHI 2005* (2005), 909-918.
- [6-13] Fischer, J.E., Yee, N., Bellotti, V., Good, N., Benford, S., and Greenhalgh, C. Effects of content and time of delivery on receptivity to mobile interruptions. In *Proc. MobileHCI 2010* (2010), 103-112.

第7章 結論

本研究では、防犯の住環境づくりに携わる人々との意見交換、プロトタイプデザイン、フィールドでの利用実験における考察を通して、スマートフォンセンサから得られた環境情報に基づき情報を配信するコンテキストウェア通知技術を住民参加型の住環境づくりに利用する手法を議論した。このように技術面だけでなく社会システムを広く交えて調査を行いシステムを開発しその社会的影響を評価する試みは、コンピューティング環境を住環境づくり支援に統合する上で特に重要であったが、これまでこれらに網羅的に取り組んだ例は少なく、本研究は、地域でのコンテキストウェア通知技術の活用を推し進める新規的な取り組みとなったといえる。

以下に本研究の成果、課題、今後の展望をまとめる。

7.1 本研究の成果

7.1.1 モバイルコンピューティングを住民参加型住環境づくりへ導入する可能性の検証

第1章において、住環境づくりの概念の変遷から住民参加の重要性を読み解き、さらに近年のモバイルコンピューティング環境を用いたシビック・テクノロジーの可能性について踏まえ、住環境づくりの現場へのモバイルコンピューティング導入による展望を示した。同時に、モバイルコンピューティング環境の住民参加型の住環境づくりへの応用が十分に進んでいない理由として(1)市民の自発性のみを頼った活動支援の構造(2)活動のフレームワークをデザインするハードルの高さという2つの大きな課題があることを示した。そこで本研究では、これらの課題に対して、システムドリブンの手法によって現場の活動を促すコンテキストウェア通知技術に着目し、通知を地域の中で共創することを実現するデザイン環境を組み込んだモバイルコンピューティング環境が、住民参加型の住環境づくりを支援するためのこれまでにない取り組みとなることを示唆する結果を得た。

7.1.2 地域アプリケーションを地域に導入するためのデザイン要素の整理

第2章では花畑地区の住民へのフォーカスグループにより、対象フィールドの現状と課題を調査しただけでなく、地域の中で情報技術を利用していくにあたっての期待や不安、

問題点を整理し、一般的な地域において実現可能性の高い、公開情報の取捨選択手法や持続的なサーバー運営手法などをまとめた。また第 3 章においては、まちづくりワークショップの参与観察を通してシステムの簡易的なプロトタイピングを行い、それをを用いてまちづくりの専門家や自警団からシステムに対する具体的で深く思考された意見を引き出し、地域住民のためのアプリケーションを地域の中でデザイン・利用していくためのワークショップデザインの要素を整理した。これらの視点は、従来のモバイルコンピューティング分野の研究では見過ごされがちな、住民の参加機会を適切にデザインすることの重要性やその実践的手法、既に地域に根付いている活動に合わせた支援の可能性を示唆することから、住民参加型のモバイルコンピューティングにおいて地域内での持続的な利用を促進するための新規的で有用な知見を得ることができたと考えられる。

7.1.3 通知デザイン環境と通知配信システムの開発

第 4 章において、第 2 章でまとめた対象フィールドにおける課題と第 3 章で明らかとなったデザイン要素に基づき、住環境づくりのための協調的な通知づくりを実現する、ワークショップによるコンテクストアウェア通知デザイン環境と、作成された通知を住民に配信するための Android OS 上の通知配信システム(Community Reminder)を開発した。このシステムは、通知がデザインされる様々な場面の中でも、地域団体がワークショップを通じて自分たちの活動を振り返り、まちに役立つ通知を手軽に作成し発信する活動の支援を主眼としてデザインした。そのため、本システムは、単独のユーザを想定した既往のモバイルコンテンツのデザイン支援環境とは異なり、対面でのグループワークの特性を十分に引き出すために、一般的なまちづくりワークショップで市民から地域の問題やアイデアを引き出す上で重要な役割を果たす紙地図を拡張した通知デザインツールと通知作成プロセスを有している。またきめ細かなコンテクストを地域の通知トリガとして参加者が設定することを実現した。こうした対面のグループワークにより地域のコンテンツだけでなくそれを通知するコンテクストのデザイン支援を行うことに着目した研究はこれまでにほとんどなく、特に地域コミュニティに応用した例は見られない。

7.1.4 地域の通知を共創する基盤としてのワークショップの役割の明確化

ワークショップに基づくコンテクストアウェア通知の共創は、新しい試みであり、その効果はこれまで明らかでなかった。本研究は第 5 章において、第 4 章で開発したプロトタイプを用いて実際のフィールドで通知の作成と通知の利用実験を行い、参加した自警団や住民の反応から、通知デザイン環境が通知制作の参加者に与える影響や生成される通知の効果を整理することができた。通知制作に携わった自警団メンバーは、ワークショップという互いが顔を合わせて協働する環境から(1)アイデアの誘発(2)通知に利用する情報の取捨

選択(3)作業時間の短縮(4)通知に適したきめ細かなコンテキスト設定という4つの恩恵を受けた可能性が示唆された。

またこのフィールドスタディでは、ワークショップを通じた人手によるデザインと Web 上の情報を用いた半自動的なデザインの2種類の手法で通知の生成を試みた。後者は、今回地域のための通知をデザインした自警団のような、活発な地域団体の存在を前提とする必要がなく、さらに単独の地域コミュニティを見ているだけでは気づけない問題を通知化できる可能性のある手法であったが、地域に通知化してコンテンツを導入する際、それに付随するコンテキストの曖昧さが大きな問題となった。本研究では、住民参加型のワークショップによって得られる(4)きめ細かなコンテキスト設定の恩恵によりこの問題を解決できる可能性を提示し、ワークショップを介したクラウド(cloud)とローカルな専門家の連携を提案した。

7.1.5 地域のためにデザインされたコンテキストウェア通知の効果の分析

さらに第5章では、住民による通知利用実験の結果から、地域のためにデザインされたコンテキストウェア通知が通知受信者に対してどのような効果を与え、結果的に地域や住環境づくりにどのように貢献するのかを議論した。これらの通知は、まず、元々の地域の関心の強度に関係なく人々から反応を得ることを実現したことから、従来の住環境づくりに携わってきた人々とは異なる層に参加を促す有用なアプローチとなりうることが示唆された。さらにこれらの通知は、システムドリブンの気づきを与える一般的なコンテキストウェア通知の特性だけでなく、人々からユーザドリブンの気づきを引き出し習慣化する独自の特性をもつ可能性が示唆された。この特性と人々の地域の中での日常的な移動によって、地域全域が地域を見守る能動的な人々のネットワークで覆われていくことが期待できる。

7.1.6 コンテキストウェア通知の効果を高めるための改良法の検討

第6章においては、まず第5章の通知利用実験で得られたログを分析し、通知に回答する0~15分前後における他の通知への受信・回答経験の有無が、その場でインタラクションが発生する主要因であることを明らかにした。この結果は通知をデザインする段階で、周囲の通知の配置を考慮することの重要性を示唆していると言える。さらに、過去のログから「現場ですぐに回答される通知」の出現傾向を予測することが可能であることを示し、予測に基づいて通知制作者を支援するモデルを考案した。

第6章ではさらに、レシピのフレームワークを利用した通知内容の構造化の可能性について検討を行った。通知内容の構造化に基づいて段階的に指示を与えることにより、スマートフォン上で情報を入力するだけの単純な作業に限らず、花壇の植物の世話のような複

数の手順を含む物理的な作業も支援することができる。従って、作業に不慣れな住民であっても地域活動に手軽に貢献できるようになることが期待される。

7.2 今後の課題

7.2.1 Web上の地域情報のコンテキストを精緻化するための住民協働の評価

第5章で示したWeb上の地域情報を活用したコンテキストウェア通知は、住民によってデザインされた通知と同程度の高い有用性を有することが示されたが、一方で、コンテキストの曖昧性が問題となった。住民の知識を多少利用すれば、Web情報のコンテキストの曖昧性をある程度除外できる可能性があると考えられるため、この考え方に基づく手法の有効性を今後実験等により検証したい。現在、地域間での課題・対策・知識などの再利用については、地域のためのコンピューティング環境に関する研究の中でも盛んに議論されているが、Webの優良コンテンツに曖昧性の低いコンテキストを付与することができれば、地域間のコンテンツ流用にも役立つと考えられる。

7.2.2 期待どおりに動作するトリガを実現する手法の評価

一般に未来のコンテキストを正確に予測することは困難であり、通知制作者の意図した通りの場所やタイミングで通知を出すことは難しい。できるだけ意図通りに通知を出すための工夫として、(1)通知制作者が設定したコンテキスト外では通知への回答をできない仕組みを導入し、回答のタイミングを逃した人には次回トリガエリアに入った時に回答してもらえよう通知内容を自動で書き換える、(2)通知がすぐに回答されやすい場所/状況を予測し、すぐに回答される可能性が低い通知は別のタイミングで回答しても問題がないように通知内容を再構成する、(3)通知を配信するタイミングを理想のタイミングより少し前にならずらし、早めに通知の存在に気付かせるという3つの方法を議論した。

(1)(2)(3)の手法は、それぞれ回答の回収率や現場でのインタラクションの発生率などの違いに特徴があり、どのような手法を用いるべきかは、その通知の導入目的によって決まってくるのが予想される。言い換えれば、通知の利用目的とそれぞれに合った手法を対応付けることができればそれぞれの通知に適した形でトリガ動作の齟齬を減らすことができると予想される。以上を踏まえて、今後これらの手法の特性の調査と比較実験を行いたい。

また(1)(2)(3)の手法は、指定した場所や時間における回答を集めることを目的としているため、特定のコンテキスト下の情報を集めたい場合に役立つが、一方で、空間的・時間的網羅性のある情報を集めたい場合には、別のモデルを考案する必要がある。例えば地域の見守りなど、網羅性のある情報を集めたいという地域のニーズは高いことから、今後、さ

らに、網羅性のある情報の収集のための支援モデルの検討も行っていきたい。

7.2.3 公開される情報の適切性を考慮した通知デザイン支援の検討

第 2 章の花畑地区と花畑自警団の調査や、第 3 章の専門家インタビューや自警団へのフォーカスグループから、地域に住む不特定多数を対象に配信する通知は、通知を悪用し見回りの手薄な場所を知るなど犯罪に利用される可能性や、公序良俗に反する内容でないかについて十分に熟考し判断していく必要があり、第 4 章で開発したワークショップを介した通知デザインプロセスは、こうした熟考を促し、公開される情報の適切性を考慮した通知のデザイン支援につながることを期待されていた。しかし、第 5 章の通知利用実験において、通知の有用性については評価が高かった一方で、個別の通知の質に対する不満が散見される結果が得られたことから、公開される通知の適切性に関しては、通知制作者の主體的な判断のほかに、システム側からの積極的な働きかけが重要であることがわかった。例えば、より良い配慮がなされた通知をデザインできるようにガイドラインを提供したり、これまで作られた通知の成功例や失敗例を提示するなどが考えられる。また、通知受信者が受け取った通知に対してその質を評価したりコメントをつけるといったフィードバックの機能を用意する手法も効果が期待される。今後は、これらのアイデアを実際にシステムに組み込み、通知の質が向上することを実験を通して明らかにしたい。

また、第 5 章の通知利用実験からは、通知配信量・頻度のコントロールの難しさも課題として挙げられた。この課題も、参加者の負荷に大きく影響し、通知システム自体の利用の持続性に関わってくることから、通知の公共性に関わる問題といえ、システムの実用化に向けて早急な対策が求められる。本研究では、伝統的な都市計画やまちづくりで行われてきた周辺環境との調和を考慮したデザインになぞらえ、通知の全体性や導入場所周辺の通知への影響を考慮した公益性の高い通知デザインの可能性を提案している。今後は、ここで検討した手法によって実際に各ユーザの負荷を減らすことができるかをシミュレーションや実験を行って検証していきたい。

7.3 今後の展望

最後に、本研究の手法やシステムを用いて展開しうる今後の展望について以下に述べる。

7.3.1 様々な現場への導入

地域のためのモバイルコンピューティング環境の導入方法は多岐にわたることが第 3 章で明らかにされた。本システムはワークショップをベースとした汎用的プロセスを取り入れていることから、自警団のような地域団体以外にも、専門家の集団、イベントに集まっ

た一般市民など様々な層に対してアプローチすることが可能である。本研究ではシステムの評価は、自警団を通じて生成された防犯コンテンツのみによって行ったため、他の集団に対してどのように機能するかを調査する上で、他の様々な現場で導入してみることが重要である。

7.3.2 長期的なログデータの活用

システムの利用が増えることで、地域の活動の実践が通知への回答ログとして蓄積されていく。通知に対する具体的な回答データはもちろん、“通知へ回答した”かどうかのデータだけでも十分な利用価値がある。この蓄積は、これまで定量的な把握が困難だった地域の中での住民の草の根的活動の状況を非常に詳細に把握することを可能にし、行政や専門家がその地域コミュニティの活動状況に応じて、適切な対策を検討するために有用な指標となりうることが予想される。また、自警団のような集団が自分たちの活動の効果や問題点を客観的に把握する上でも非常に貴重なデータとなりうるだろう。したがって住民たちが蓄積した地域の活動のログを、地域の中で、自分たちで、有効活用できるように、彼らの利用を想定したログの分析環境を提供することを本研究の次のステップとして位置付けたい。

7.3.3 地域の活動トリガとしての通知の蓄積と共有

本研究の提案するシステムが実用化され、防犯に限らず様々な地域の活動に導入されるようになると、多岐にわたる草の根的な地域の活動が通知として生成され蓄積されていくことが考えられる。さらに、6.2で検討した活動のレシピのように、個別地域のために作られた通知が他地域にも容易に共有できる環境を整えることができれば、他の地域でうまくいっている活動を自分の地域でも試してみたり、どのようなコンテキスト下に通知を埋め込むとその活動が誘発されやすくなるかなどのコツを蓄積していくことができるようになる。結果、ある地域で生まれた活動が、通知という媒体を通して様々な地域に伝搬するという好循環を起こすことが期待される。

謝辞

本研究をまとめるにあたり、多くの方々のご指導、ご助言、ご協力をいただいたことをここに記し、心から感謝申し上げます。

指導教員である木實新一准教授には、博士課程の3年間、研究のご指導並びにその他数々のことでお世話になりました。ご多忙の中、多くの時間を割いて研究の相談や助言、実験でのご支援や国内外の学会への参加支援をいただき、先生の研究に対する姿勢や知識、熱意から多くの糧を得、非常に価値ある研究生活を送ることができました。心から感謝を申し上げます。

株式会社エス・エス・アヴェニューの山越英之さんには、本研究の対象フィールドとなった茨城県つくば市花畑地区での自警団の方々との意見交換や、実証実験の企画、参加者集め、進行など、多くの面でお手伝いいただきました。山越さんのこうした手厚いご協力なしにはこの研究は行き詰っていたと思います。心より感謝申し上げます。さらに、花畑自治会の方々、花畑自警団の方々、地元の警察の方々には、地域のためのコンテクストアウェア通知システムをデザインするプロセスに参加していただき、これまで気付けなかった新たな視点とたくさんの有益なコメントをいただきました。また実験を通して、通知づくりに参加していただいた自警団の方々、通知利用実験に参加していただいた花畑地区とその周辺の住民の方々には、開発したプロトタイプの不具合や企画の至らなさなどにより多くのご負担をお掛けしたにもかかわらず、積極的にシステムに関する有益なコメントをご提供いただきました。今後できる限り早急に、いただいたご意見を取り入れ、地域で実際に運用可能なシステムとして提供できるよう、努力します。

Oulu 大学の Vassilis Kostakos 教授には、研究の実験計画やシステムの可能性について多くのアドバイス、その他数々のことでお世話になりました。またアーバンコンピューティングの先進的な取り組みについてご教授いただき、これをきっかけとして視野が広がり研究の意義について改めて深く洞察することにつながりました。このような貴重な体験をいただけたこと、心より感謝申し上げます。

筑波大学の雨宮護准教授、東京大学空間情報科学研究センターの中村和彦特任研究員、NPO 法人 urban design partners balloon 代表鈴木亮平さん、株式会社 C-ROW(シロウ)坂本千晴さんには、実践的なまちづくりワークショップの見地から開発中のプロトタイプに貴重なご意見をいただきました。心より感謝申し上げます。

また、科学警察研究所の齊藤知範さん、東京大学の樋野公宏准教授、足立区の担当者の方々には、足立区の安全安心まちづくりワークショップに参加する機会を作っていただき、プロトタイプを考案する上で非常に貴重な知見を得ることができました。大変お世話にな

りました。

副査の出口敦教授には、都市計画の視点から貴重なアドバイスを頂き、住環境づくりにおける情報技術の関わり方について考えを深めることができました。従来の住環境づくりの定義についてご教授いただき、本研究の立ち位置が明確になりました。厚くお礼申し上げます。

副査の有川正俊教授には、特にシステムの機能について多くの疑問を投げかけていただき、システムの特徴を的確に伝えるための文章構成を丁寧に指導していただきました。また、曖昧になっていた言葉の使い方もご指摘頂き、より伝わりやすい論文になったと思います。厚くお礼申し上げます。

副査の福永真弓准教授には、社会デザインの観点から貴重なアドバイスを頂くことができました。ユーザとなる住民が持続的にシステムを使っていく上で起こりうる様々な社会的問題について深く議論していただき、多くの示唆を頂くことができました。全てを活かしきれなかったことが残念ではありますが、さらに社会デザインの知識を深め、今後の活動に活かしていきたいと思えます。厚くお礼申し上げます。

副査の浅見泰司教授には、特に実験結果の分析結果や考察について貴重なアドバイスを頂き、結果から論理的な議論展開を導くための筋道を示唆して頂きました。また、他研究との比較についても良いアイデアを頂き、本研究の特徴をより明確にすることができました。厚くお礼申し上げます。

電気通信大学藤田秀之助教には、特に修士課程で大変お世話になりました。その際他のプロジェクトで貴重なご指導をして頂いたことが本論文の執筆につながりました。研究の視野を広げる多くのアドバイスやプログラミングなどのご指導をしてくださり、大変勉強になりました。心より感謝申し上げます。

Li Ting さん、Lu Min さんには、論文執筆の際に、実験結果の整理にご協力いただきました。気の折れる作業だったと思いますが、大変丁寧にデータ入力を行っていただき、通知の内容を可視化することができました。心より感謝申し上げます。

研究室のメンバーの方々、院生室メンバーの方々には、日々の生活において何かとお世話になりました。日々楽しく過ごさせていただきました。本当にありがとうございました。

空間情報科学研究センター事務の坂田和恵氏、飯泉しのぶ氏、宮田ゆう子氏には海外学会参加や各種申請や登録など複雑な手続きに対し的確な指示をいただきました。私の不手際でお手数をかけることも多く、大変お世話になりました。心より感謝申し上げます。

ここに挙げた方々以外にも、研究室内外を問わず、また研究以外での活動においても、多くの方々の力添えによって論文を完成させることができました。この場をお借りして、謹んで御礼申し上げます。

なお、本研究は、以下のご支援を受けて実現したものです。

- 「クラウドソーシングツールの実現(質の高いマーケティングの実現)」, 共同研究, 株式会社エス・エス・アヴェニュー, 2013年.
- 「空間情報を利用した防犯・防災用クラウドソーシングツールの実現」, 共同研究, 株式会社エス・エス・アヴェニュー, 2014年.
- 文部科学省 大学発グリーンイノベーション創出事業
- 日本学術振興会特別研究員(DC2), 科学研究費補助金(特別研究員奨励費, 15J08542)

この場をお借りして、感謝申し上げます。

笹尾知世

発表論文

査読付き論文誌

- [1] Tomoyo Sasao, Shin'ichi Konomi, Masatoshi Arikawa, Hideyuki Fujita (2015). Context Weaver: Awareness and Feedback in Networked Mobile Crowdsourcing Tools. *The International Journal of Computer and Telecommunications Networking, Special Issue on Crowdsourcing*, Elsevier, Amsterdam, 2015.
- [2] 笹尾知世, 木實新一, コスタコスヴァシリス, 「地域情報共有プラットフォームにおける参加型通知デザインの支援—つくば市の防犯活動に着目したシステムの開発と利用実験を通して」, デザイン学研究, 日本デザイン学会. (投稿中)

査読付き国際会議・ワークショップ

- [3] Tomoyo Sasao, Shin'ichi Konomi (2014) U.App: An Urban Application Design Environment Based on Citizen Workshops. In: Norbert Streitz, Panos Markopoulos (Eds.) Distributed, Ambient, and Pervasive Interactions – Second International Conference, DAPI 2014, Held as Part of HCI Interational 2014, Heraklion, Crete, Greece, June 22-27, 2014. *Proceedings. Lecture Notes in Computer Science 8530*, Springer 2014, ISBN 978-3-319-07787-1, pp.605-616.
- [4] Tomoyo Sasao (2015). Support Environment for Co-designing Micro Tasks in Suburban Communities. Extended Abstracts of ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI'15): Doctoral Consortium, Seoul, April 18-19.
- [5] Shin'ichi Konomi, Tomoyo Sasao, Keisuke Kuribayasi (2015). Creating Contextual Seedbeds to Nurture Local Civic Engagement. Extended Abstracts of ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI'15): Workshop on Designing Alternative Systems for Local Communities, Seoul, April 18-19.
- [6] Tomoyo Sasao, Shin'ichi Konomi, Keisuke Kuribayasi (2015). Activity Recipe: Spreading Cooperative Outdoor Activities for Local Communities Using Contextual Reminders. In: Norbert Streitz, Panos Markopoulos (Eds.) Distributed, Ambient, and Pervasive Interactions – Third International Conference, DAPI 2015, Held as Part of HCI Interational 2015, Los Angeles, CA, August 2-7, 2015. *Proceedings. Lecture Notes in Computer Science*, Springer 2015.
- [7] Shin'ichi Konomi, Tomoyo Sasao (2015). The Use of Colocation and Flow Networks in Mobile Crowdsourcing. *Adjunct Proceedings of the 2015 ACM Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing (UBICOMP 2015) – International Workshop on Mobile and Situated Crowdsourcing (WMSC'15)*, Osaka, Japan, September 7, 2015.

- [8] Tomoyo Sasao, Shin'ichi Konomi, Vassilis Kostakos, "Community Reminder: Participatory Contextual Reminder Environments for Local Communities", 国際会議会議録, *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing*, ACM New York. (投稿中)

国内会議

- [9] 笹尾知世, 木實新一 (2014) 参加型センシングデータとユーザの体験に基づく地域アプリケーションデザイン環境. 2014 年度人工知能学会全国大会, 4B1-4, 愛媛, 2014 年 5 月 12-15 日.
- [10] 笹尾知世, 木實新一, 栗林慧介 (2015) 地域活動への参加を促す場所連動型活動レシピの提案. 2015 年度人工知能学会全国大会, 1D5-OS-22b-7, 函館, 2015 年 5 月 30 日-6 月 2 日.

付 録 資 料 1

第5章で作成されたコンテクストアウェア通知の詳細

- 通知の作成手法については本論文中の 5.1 節参照
- 通知が実際に作られた結果については本論文中の 5.2 節参照
- 地域の中で住民が通知を受信した結果については本文中の 5.3 節参照

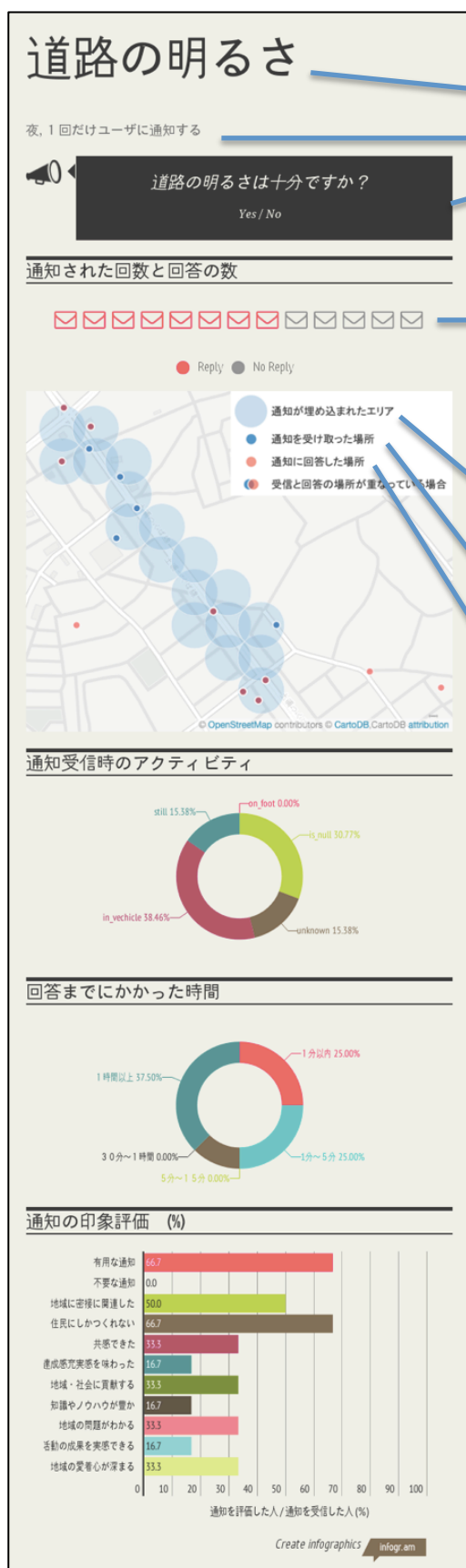
CDR の通知詳細（付 1 p3~13）

住民が、本研究の協調的なコンテクストアウェア通知デザイン環境を利用して地域のための通知を作成し、通知内容とコンテクスト（通知を埋め込むエリア，時間，天気，通知受信時のアクティビティ，一人当たりの配信回数）を手作業でデザインした。モバイルデバイスを持ったユーザが通知の埋め込まれたエリアに入ると，デバイスに通知が配信される。ユーザは，受信した通知に対して，デバイスで回答の入力を行うことができる。回答は，地域の改善に活かされることが意図されている。

GR の通知詳細（付 1 p14~24）

研究者が FixMyStreet の全国データから抽出した情報に基づいて通知内容とコンテクスト（通知を埋め込むエリア，時間，天気，通知受信時のアクティビティ，一人当たりの配信回数）を機械的に設定した。モバイルデバイスを持ったユーザが通知の埋め込まれたエリアに入ると，デバイスに通知が配信される。ユーザは，受信した通知に対して，デバイス上で回答の入力を行うことができる。回答は，地域の改善に活かされることが意図されている。

各通知の詳細についての読み方



コンテキストアウェア通知:

1. タイトル: ユーザーに配信される通知内容のタイトル
2. コンテキスト: 通知が配信されるタイミング
3. コンテンツ: ユーザーに配信されるお知らせや質問

通知された回数と回答の数:

全実験参加者が通知を受け取った数 (ピンク+灰色)
受信された通知のうち回答のあった数 (ピンク)
受信された通知のうち回答されなかった数 (灰色)

通知の作成者によってあらかじめ設定された最小半径 50m のエリア。このエリアにユーザーが入ると通知が配信される。

実験参加者が通知を受け取った場所

実験参加者が受け取った通知に対して回答を行った場所

通知受信時のアクティビティ:

実験参加者の通知受信時のアクティビティを表している (徒歩, 自転車, 車, 立ち止まっている時/座っている時)。

回答までにかかった時間:

通知を受け取った実験参加者が、通知を受け取ってから回答を送信するまでに、経過した時間。

通知の印象評価 (%)

実験終了時における通知の印象に関するアンケートの結果。この内容の通知を受信したと記憶する実験参加者が、通知の内容に対して抱いた印象に当てはまる項目を左の11項目から選択した。評価によって、参加者全員の通知に対する印象の傾向がわかる。

※通知を受信したことを記憶していなかった参加者はその通知内容の評価に加わっていない。

街灯が新しくなりました

夜, 歩いている時



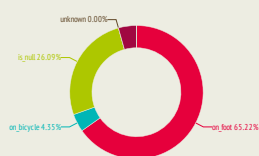
通知された回数と回答の数



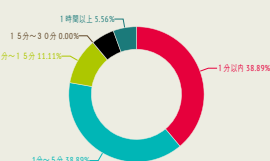
● Reply ● No Reply



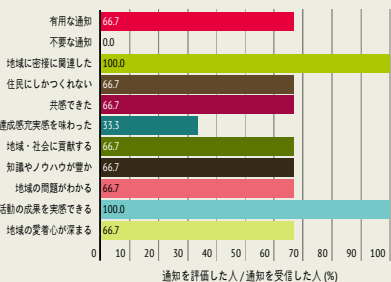
通知受信時のアクティビティ



回答までにかかった時間

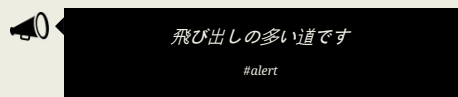


通知の印象評価 (%)



優先道路有り

車, 電車などの乗り物に乗っている時



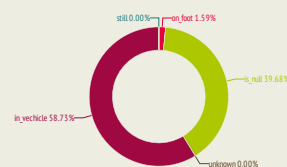
通知された回数と回答の数



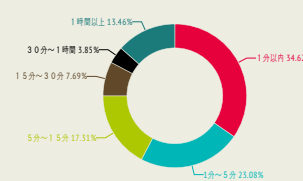
● Reply ● No Reply



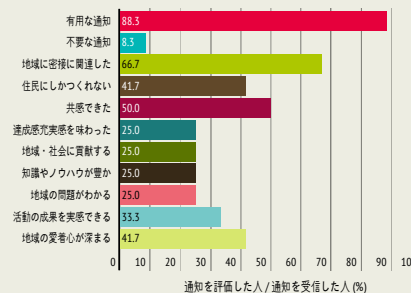
通知受信時のアクティビティ



回答までにかかった時間

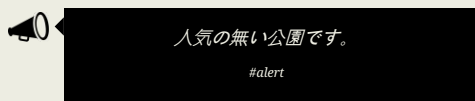


通知の印象評価 (%)



寂しい公園

歩いている時、1回だけユーザに通知する



通知された回数と回答の数



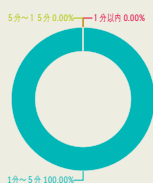
● Reply ● No Reply



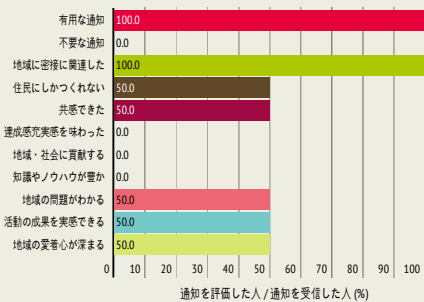
通知受信時のアクティビティ



回答までにかかった時間



通知の印象評価 (%)



Create infographics | infogr.am

一時停止注意



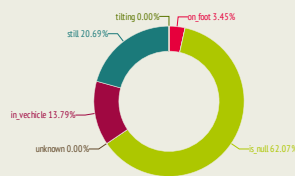
通知された回数と回答の数



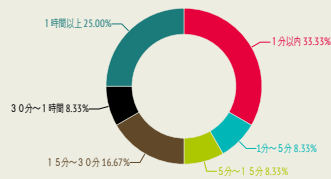
● Reply ● No Reply



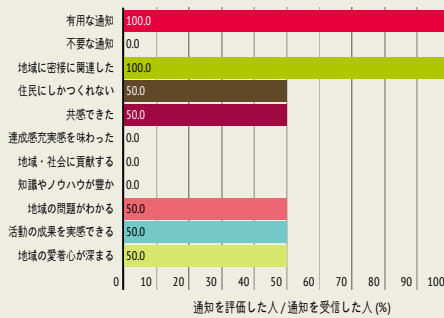
通知受信時のアクティビティ



回答までにかかった時間



通知の印象評価 (%)



Create infographics | infogr.am

不審者いませんか

歩いている時



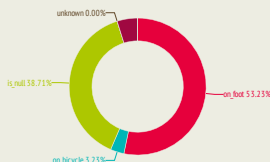
通知された回数と回答の数



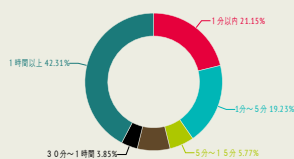
● Reply ● No Reply



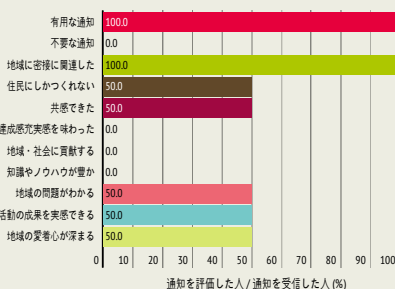
通知受信時のアクティビティ



回答までにかかった時間



通知の印象評価 (%)



Create infographics infoqr.am

違法駐車

夜、歩いている時、1回だけユーザに通知する



通知された回数と回答の数



● Reply ● No Reply



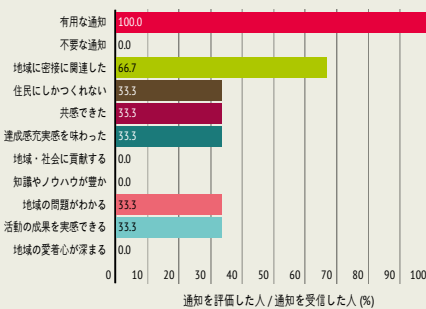
通知受信時のアクティビティ



回答までにかかった時間

1分以内 NaN%

通知の印象評価 (%)



Create infographics infoqr.am

一時停止

車、電車などの乗り物に乗っている時、1回だけユーザに通知する



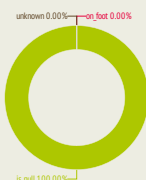
通知された回数と回答の数



● Reply ● No Reply



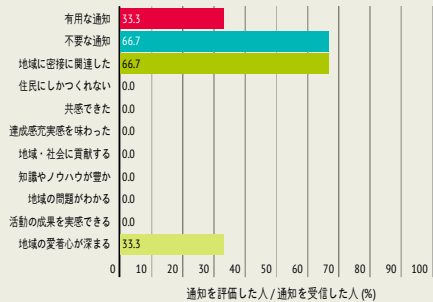
通知受信時のアクティビティ



回答までにかかった時間



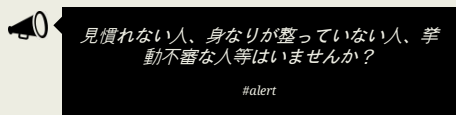
通知の印象評価 (%)



Create infographics | infogr.am

不審な人はいませんか？

歩いている時



通知された回数と回答の数

● Reply ● No Reply



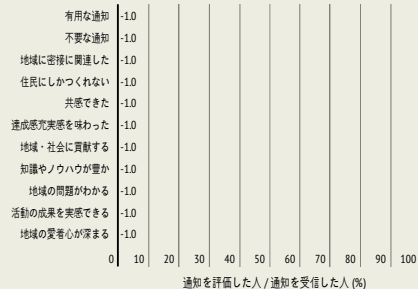
通知受信時のアクティビティ

on foot NaN%

回答までにかかった時間

1分以内 NaN%

通知の印象評価 (%)



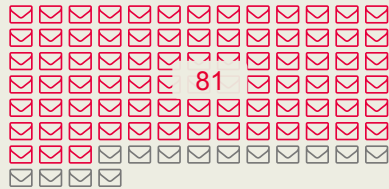
Create infographics | infogr.am

子ども達を見守る

昼



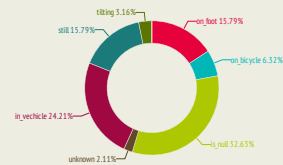
通知された回数と回答の数



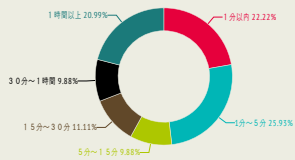
● Reply ● No Reply



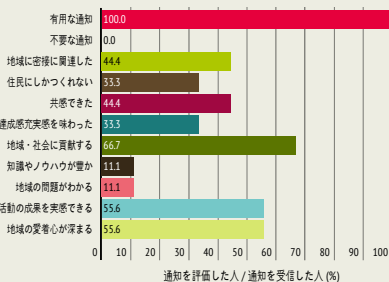
通知受信時のアクティビティ



回答までにかかった時間



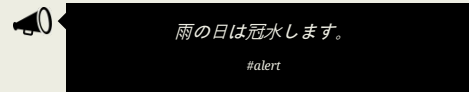
通知の印象評価 (%)



Create infographics infogr.am

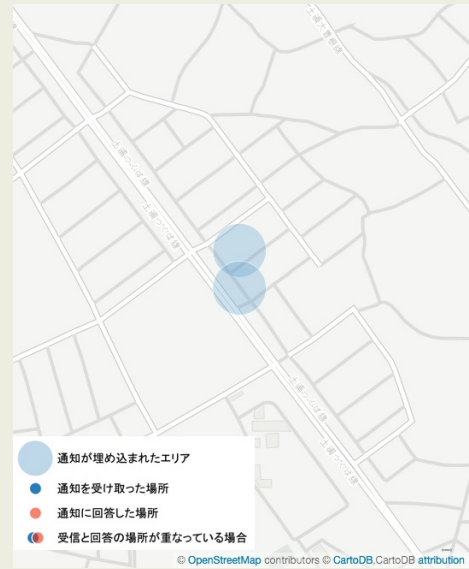
冠水します

夜、車、電車などの乗り物に乗っている時、雨が降っている時、1回だけユーザに通知する



通知された回数と回答の数

● Reply ● No Reply



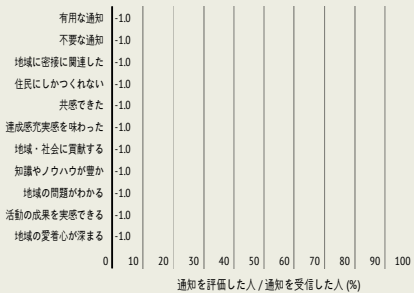
通知受信時のアクティビティ

on_foot NaN%

回答までにかかった時間

1分以内 NaN%

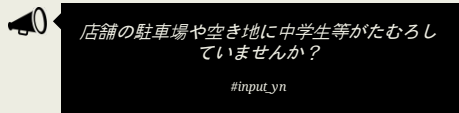
通知の印象評価 (%)



Create infographics infogr.am

学生の徘徊が発生しています

歩いている時



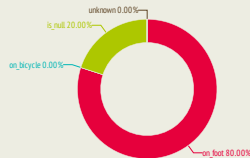
通知された回数と回答の数



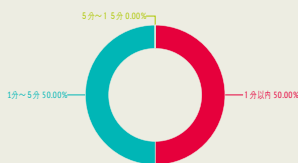
● Reply ● No Reply



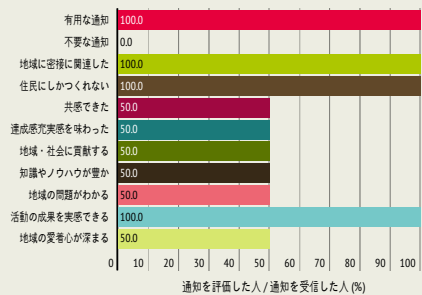
通知受信時のアクティビティ



回答までにかかった時間



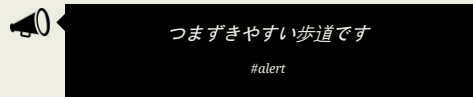
通知の印象評価 (%)



Create infographics infogram

段差有り！

歩いている時



通知された回数と回答の数

● Reply ● No Reply



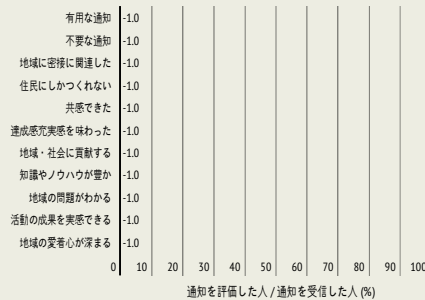
通知受信時のアクティビティ

on_foot NaN%

回答までにかかった時間

1分以内 NaN%

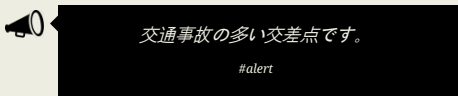
通知の印象評価 (%)



Create infographics infogram

交通事故注意

1 回だけユーザに通知する



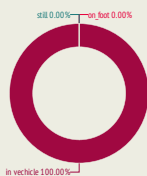
通知された回数と回答の数



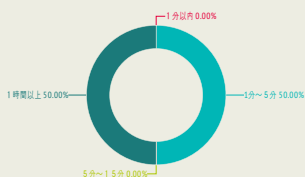
● Reply ● No Reply



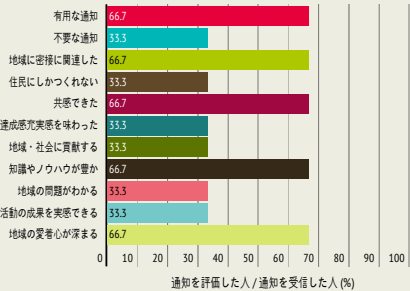
通知受信時のアクティビティ



回答までにかかった時間



通知の印象評価 (%)



路上駐車ありませんか？

夜、車、電車などの乗り物に乗っている時



通知された回数と回答の数



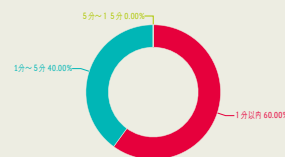
● Reply ● No Reply



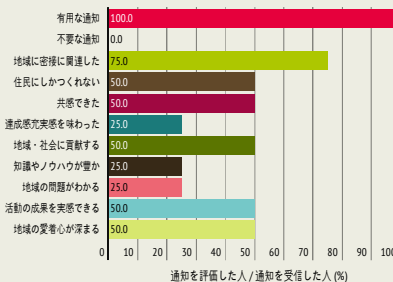
通知受信時のアクティビティ



回答までにかかった時間

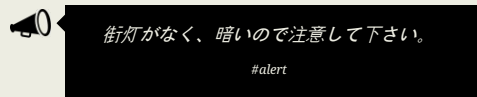


通知の印象評価 (%)



気を付けて下さい

夜, 歩いている時



通知された回数と回答の数



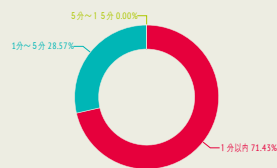
● Reply ● No Reply



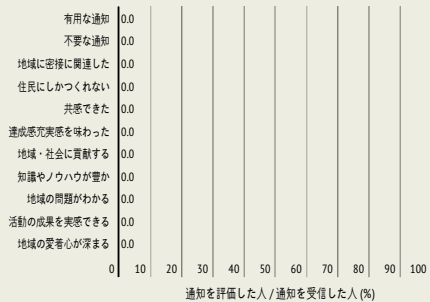
通知受信時のアクティビティ



回答までにかかった時間

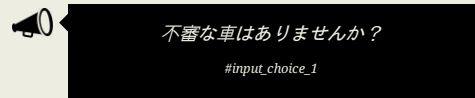


通知の印象評価 (%)



Create infographics | infogr.am

不審車両



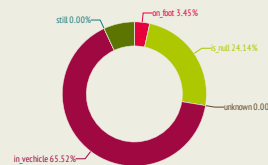
通知された回数と回答の数



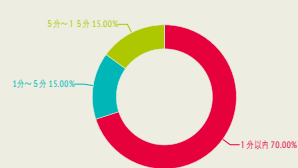
● Reply ● No Reply



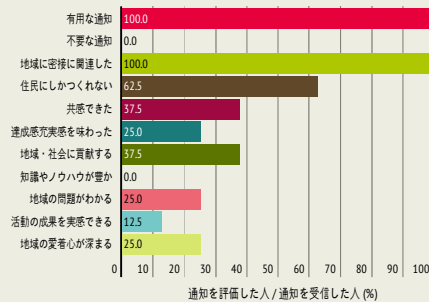
通知受信時のアクティビティ



回答までにかかった時間



通知の印象評価 (%)



Create infographics | infogr.am

子供に注意

1 回だけユーザーに通知する



通知された回数と回答の数



● Reply ● No Reply



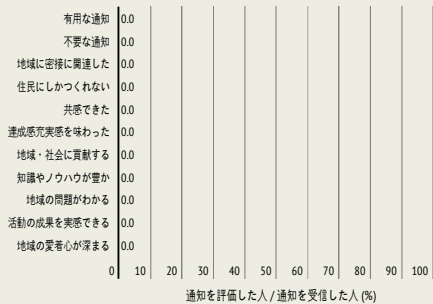
通知受信時のアクティビティ



回答までにかかった時間



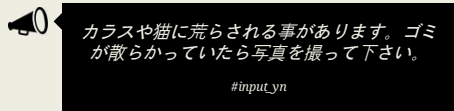
通知の印象評価 (%)



Create infographics infoqram

ゴミが散らかっていませんか?

歩いている時



通知された回数と回答の数



● Reply ● No Reply



通知受信時のアクティビティ



回答までにかかった時間



通知の印象評価 (%)



Create infographics infoqram

子供に注意

1 回だけユーザに通知する



危険な遊びをしている子供はいますか？

#alert

通知された回数と回答の数



● Reply ● No Reply



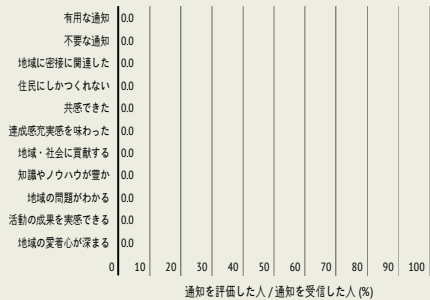
通知受信時のアクティビティ



回答までにかかった時間



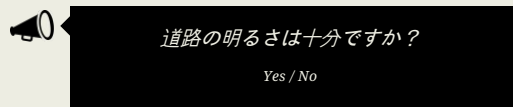
通知の印象評価 (%)



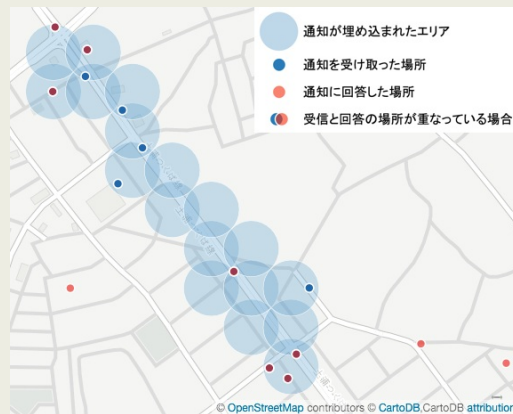
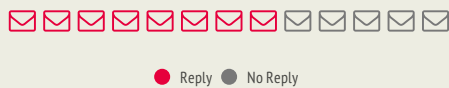
Create infographics infogr.am

道路の明るさ

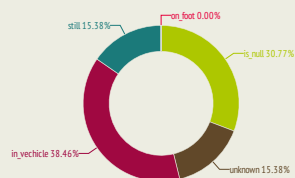
夜、1回だけユーザに通知する



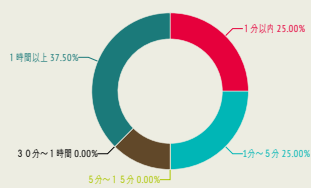
通知された回数と回答の数



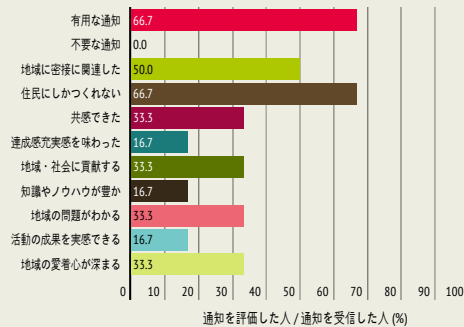
通知受信時のアクティビティ



回答までにかかった時間



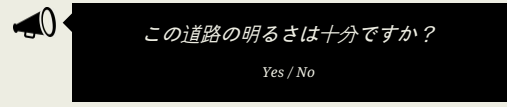
通知の印象評価 (%)



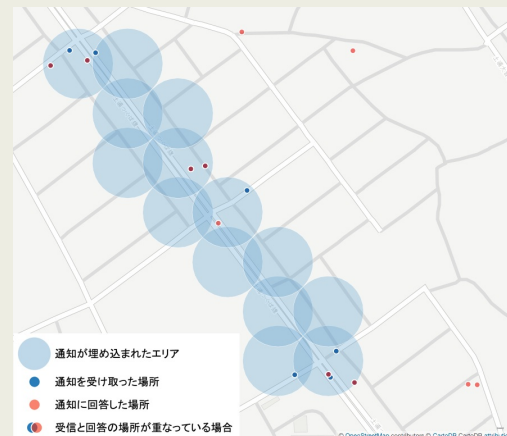
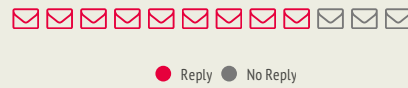
Create infographics | infogr.am

道路の明るさ

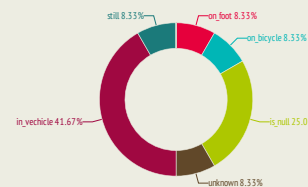
夜、1回だけユーザに通知する



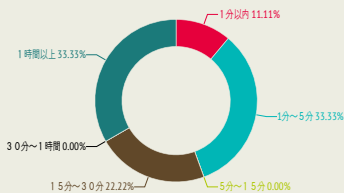
通知された回数と回答の数



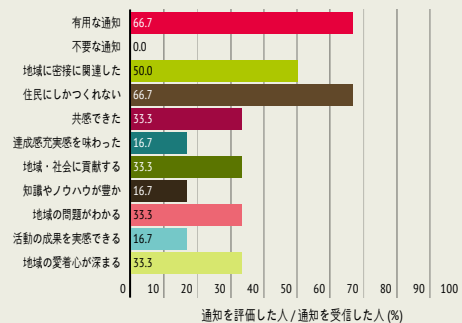
通知受信時のアクティビティ



回答までにかかった時間



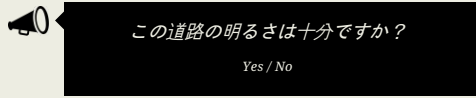
通知の印象評価 (%)



Create infographics | infogr.am

道路の明るさ

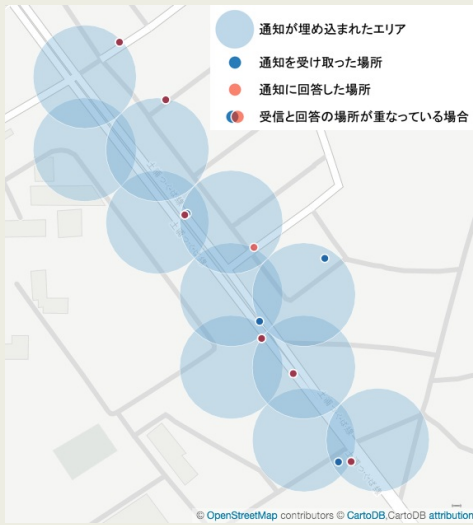
夜、1回だけユーザに通知する



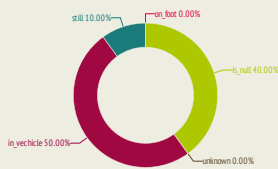
通知された回数と回答の数



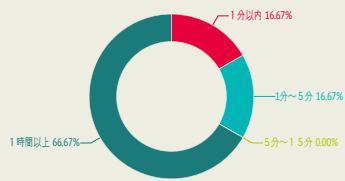
● Reply ● No Reply



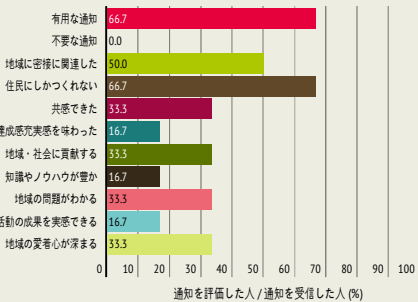
通知受信時のアクティビティ



回答までにかかった時間



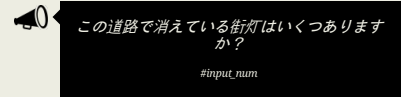
通知の印象評価 (%)



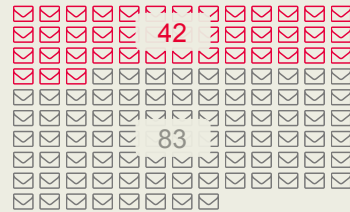
Create infographics infoqr.am

消えている街灯の個数

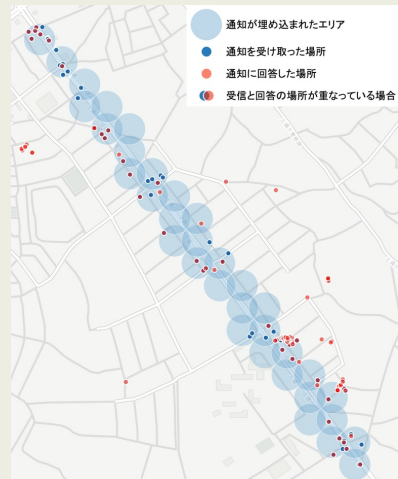
夜



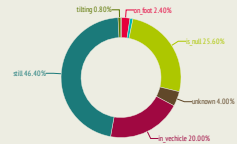
通知された回数と回答の数



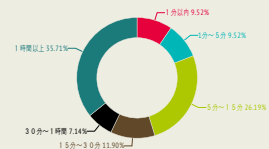
● Reply ● No Reply



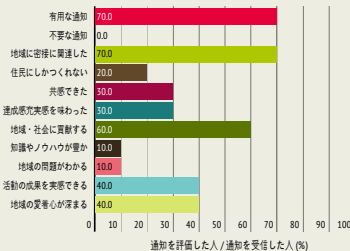
通知受信時のアクティビティ



回答までにかかった時間



通知の印象評価 (%)



Create infographics infoqr.am

道路の老朽化

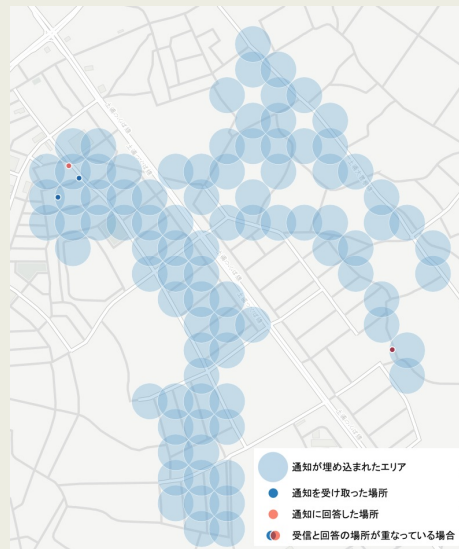
立ち止まっている時/座っている時、1回だけユーザに通知する



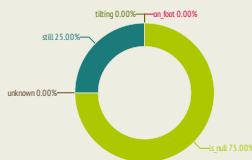
通知された回数と回答の数



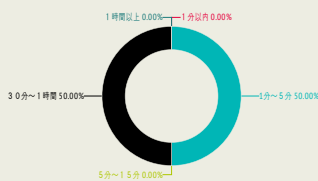
● Reply ● No Reply



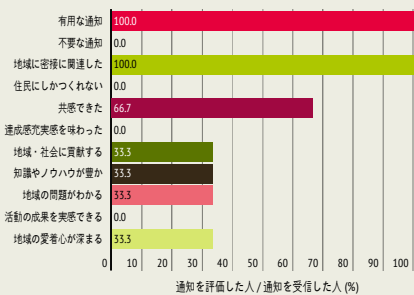
通知受信時のアクティビティ



回答までにかかった時間



通知の印象評価 (%)



Create infographics infogr.am

道路の破損

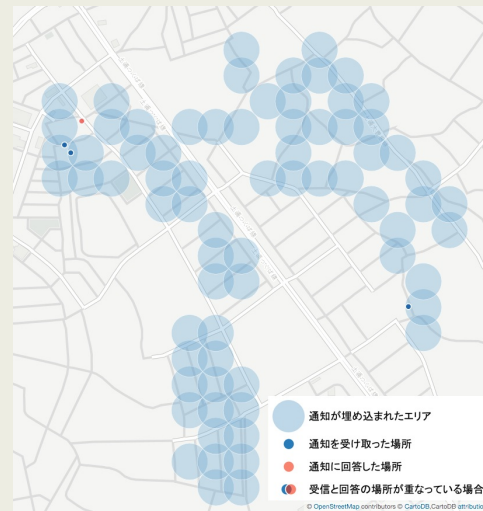
立ち止まっている時/座っている時、1回だけユーザに通知する



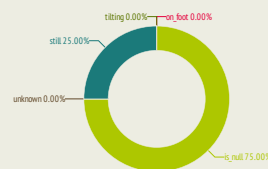
通知された回数と回答の数



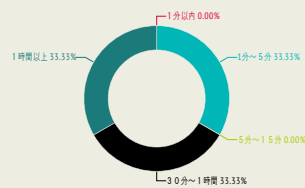
● Reply ● No Reply



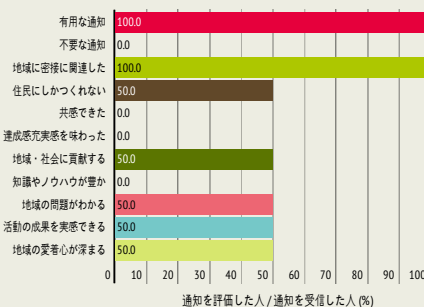
通知受信時のアクティビティ



回答までにかかった時間



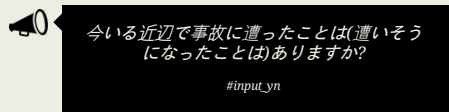
通知の印象評価 (%)



Create infographics infogr.am

危険な道路調査

1 回だけユーザに通知する



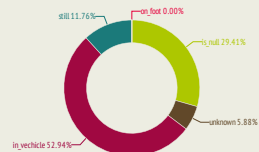
通知された回数と回答の数



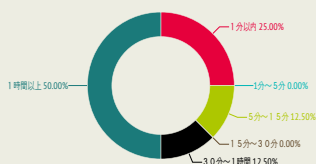
● Reply ● No Reply



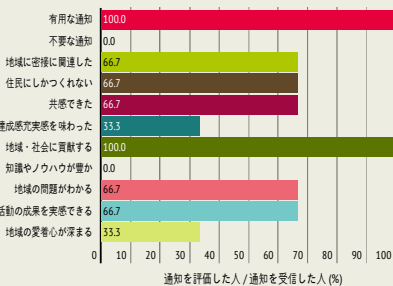
通知受信時のアクティビティ



回答までにかかった時間



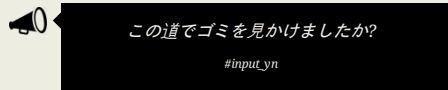
通知の印象評価 (%)



Create infographics | infogr.am

ゴミの調査

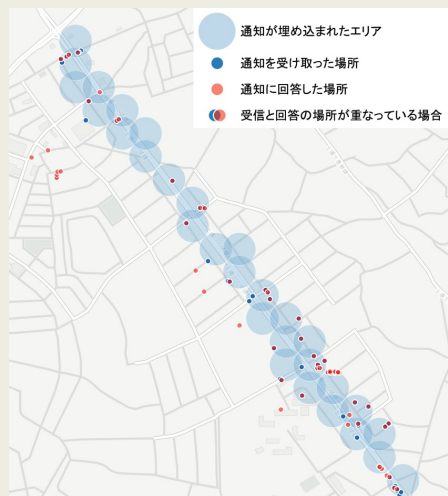
朝



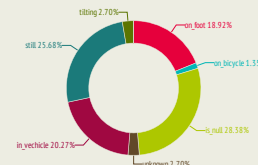
通知された回数と回答の数



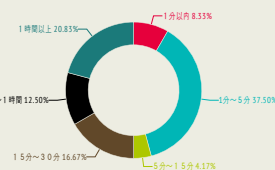
● Reply ● No Reply



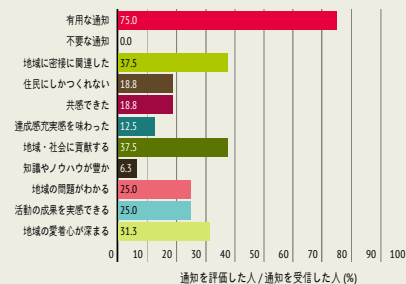
通知受信時のアクティビティ



回答までにかかった時間



通知の印象評価 (%)



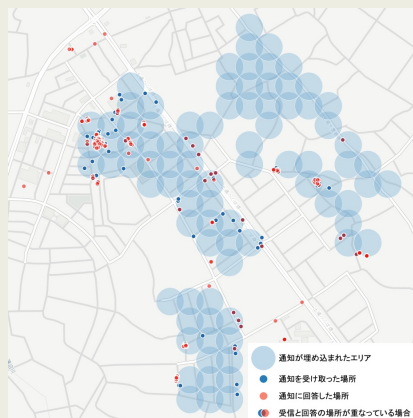
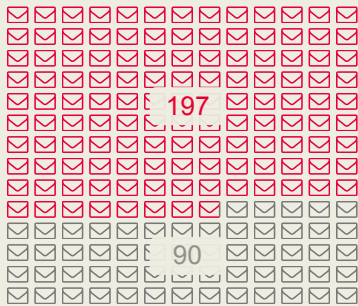
Create infographics | infogr.am

路上駐車

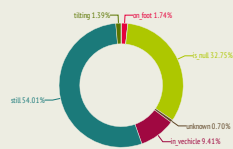
朝

路上駐車している車を見かけましたか?みかけた台数を入力してください。
#input_num

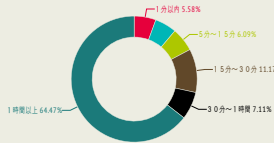
通知された回数と回答の数



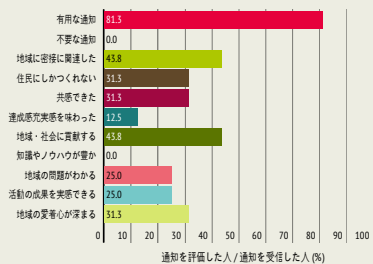
通知受信時のアクティビティ



回答までにかかった時間



通知の印象評価 (%)

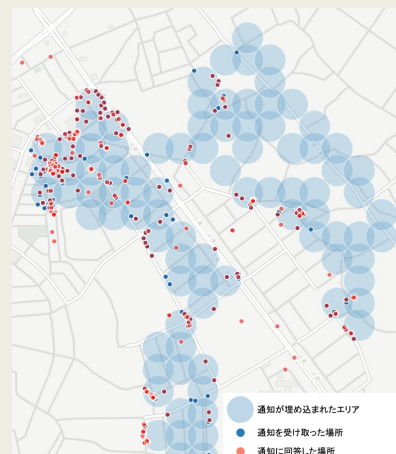
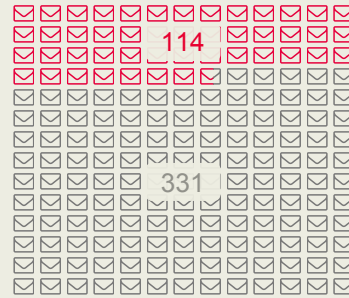


落書き

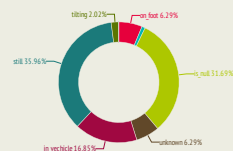
昼

落書きがあれば写真を撮って下さい
#photo

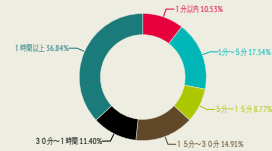
通知された回数と回答の数



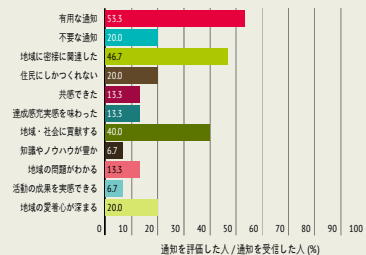
通知受信時のアクティビティ



回答までにかかった時間



通知の印象評価 (%)

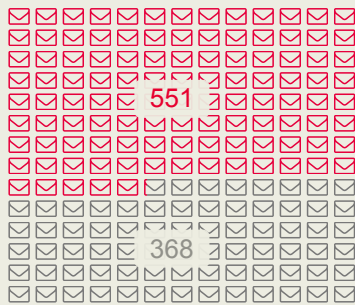


雨の日の道路

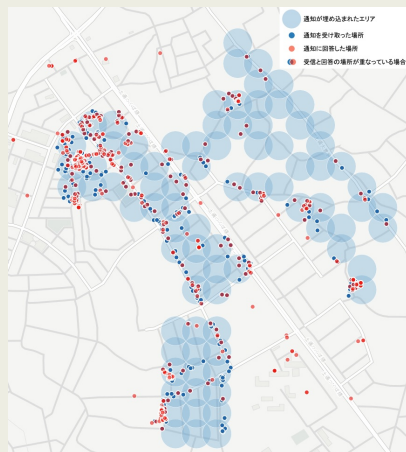
雨が降っている時

水たまりの大きさはどれくらいですか?
#input_choice_1

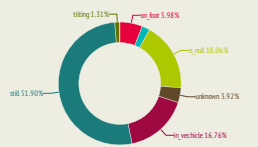
通知された回数と回答の数



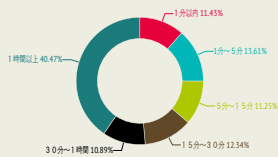
● Reply ● No Reply



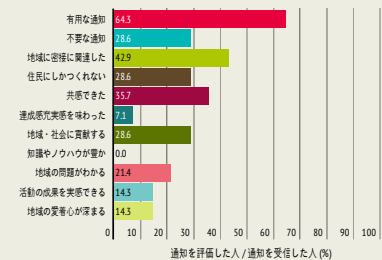
通知受信時のアクティビティ



回答までにかかった時間



通知の印象評価 (%)



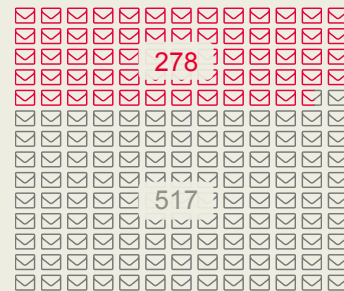
Create infographics info-gr.am

歩道のデザイン

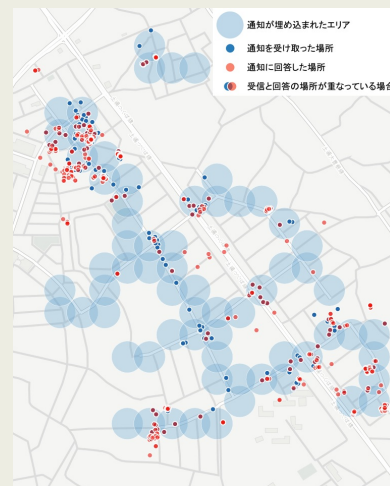
立ち止まっている時/座っている時

この歩道はベビーカーでも通りやすいと思いますか?
#input_likert

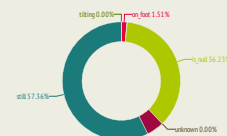
通知された回数と回答の数



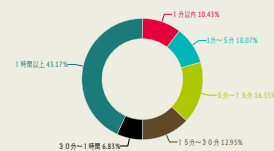
● Reply ● No Reply



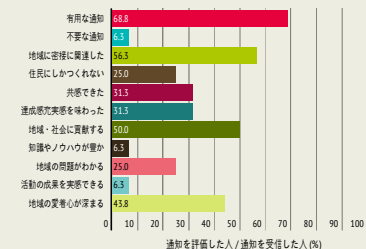
通知受信時のアクティビティ



回答までにかかった時間



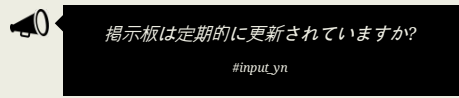
通知の印象評価 (%)



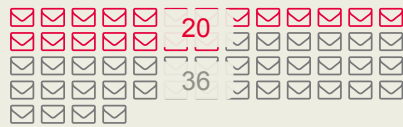
Create infographics info-gr.am

掲示板の管理

朝



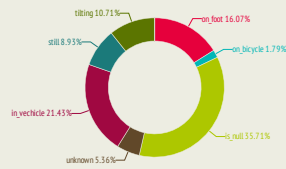
通知された回数と回答の数



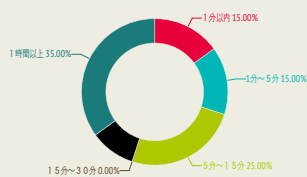
● Reply ● No Reply



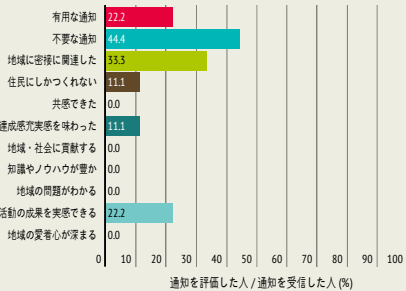
通知受信時のアクティビティ



回答までにかかった時間



通知の印象評価 (%)



Create infographics infogr.am

歩道の破損チェック

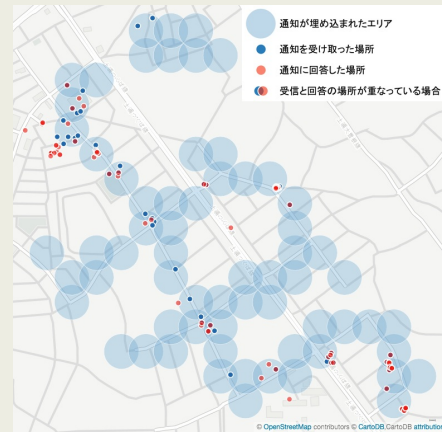
朝, 立ち止まっている時/座っている時



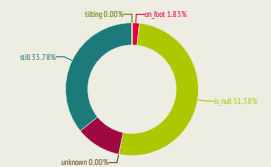
通知された回数と回答の数



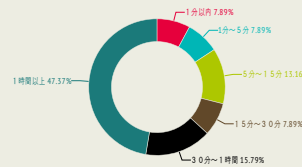
● Reply ● No Reply



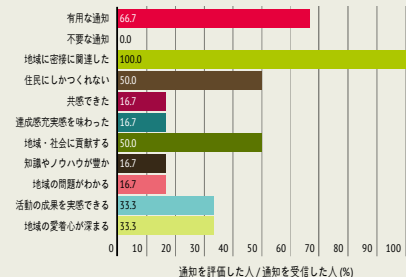
通知受信時のアクティビティ



回答までにかかった時間



通知の印象評価 (%)



Create infographics infogr.am

歩道と車道の段差

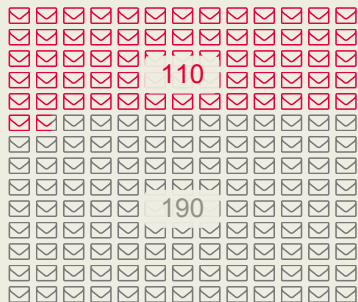
昼



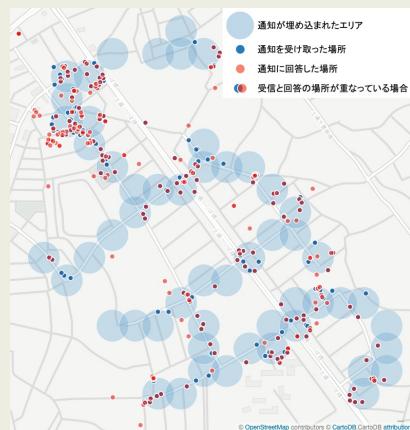
歩道と車道の段差で危ない場所がありますか？見つけたら写真を撮って下さい

#photo

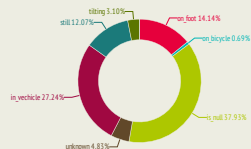
通知された回数と回答の数



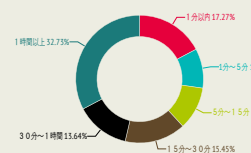
● Reply ● No Reply



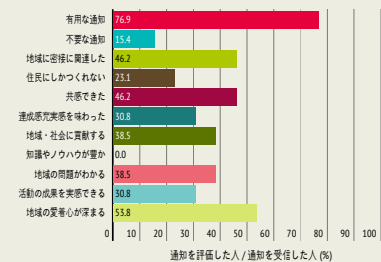
通知受信時のアクティビティ



回答までにかかった時間



通知の印象評価 (%)



Create infographics | infogr.am

ゴミのチェック

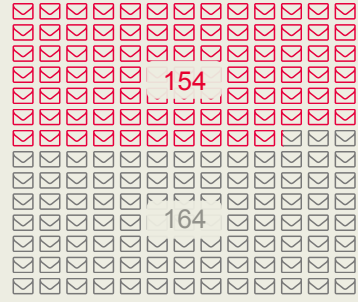
昼



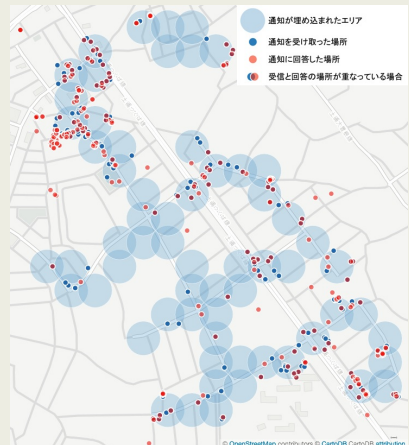
歩道にゴミが落ちていたら、そのゴミの種類を教えてください。

#input_choice_n

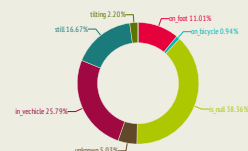
通知された回数と回答の数



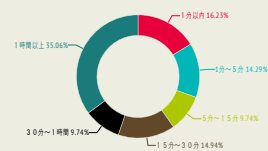
● Reply ● No Reply



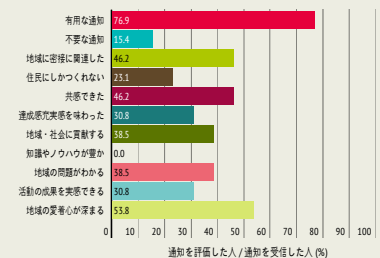
通知受信時のアクティビティ



回答までにかかった時間



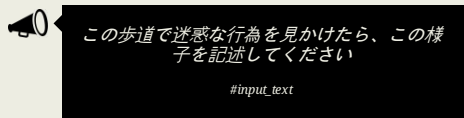
通知の印象評価 (%)



Create infographics | infogr.am

迷惑行為チェック

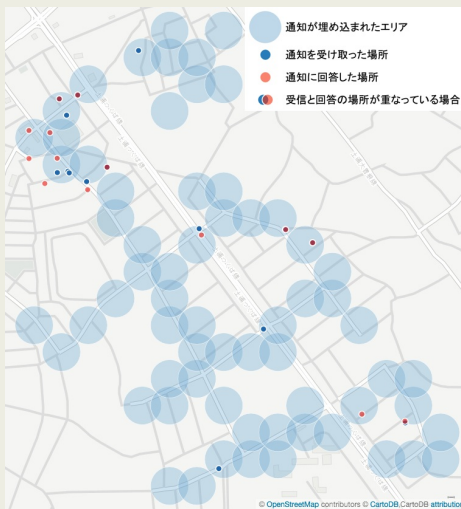
立ち止まっている時/座っている時、1回だけユーザに通知する



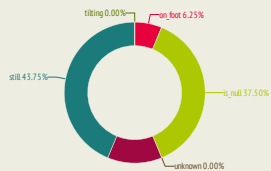
通知された回数と回答の数



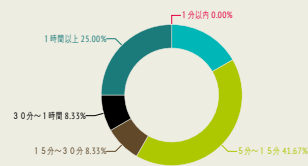
● Reply ● No Reply



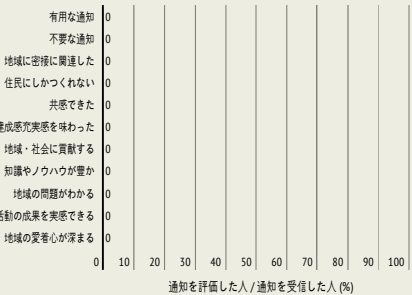
通知受信時のアクティビティ



回答までにかかった時間



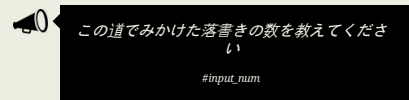
通知の印象評価 (%)



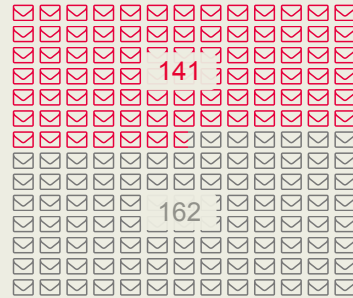
Create infographics Infogram

落書きチェック

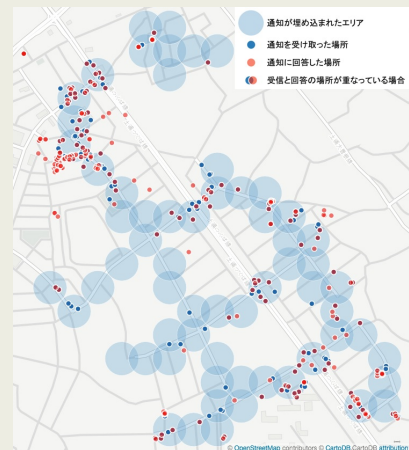
昼



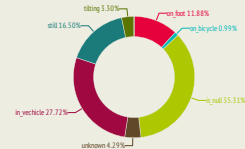
通知された回数と回答の数



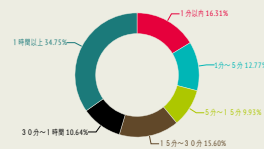
● Reply ● No Reply



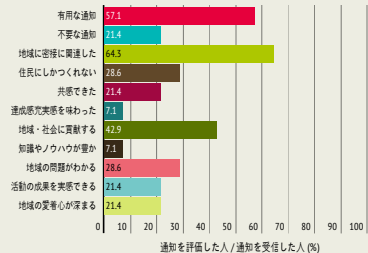
通知受信時のアクティビティ



回答までにかかった時間



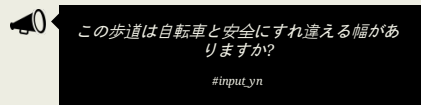
通知の印象評価 (%)



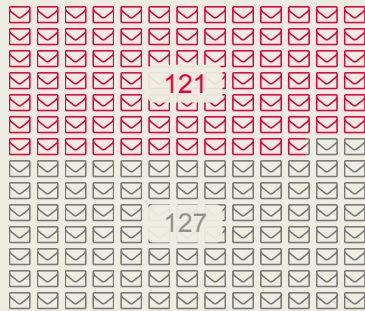
Create infographics Infogram

歩道の通行しやすさ

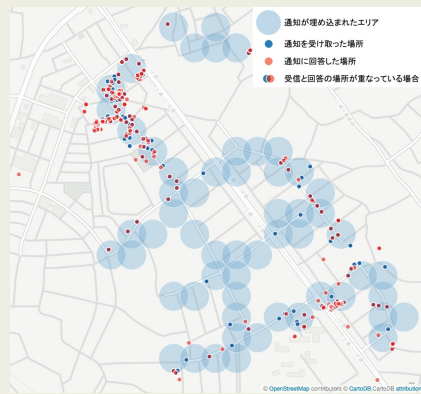
歩いている時



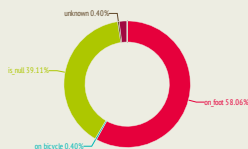
通知された回数と回答の数



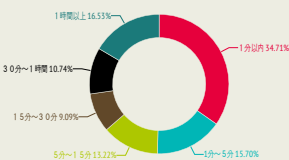
● Reply ● No Reply



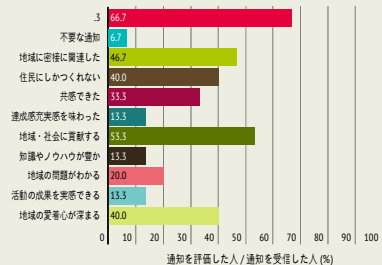
通知受信時のアクティビティ



回答までにかかった時間

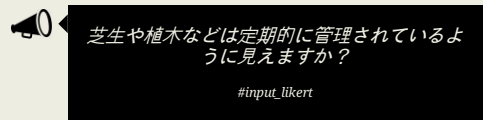


通知の印象評価 (%)



公園の管理

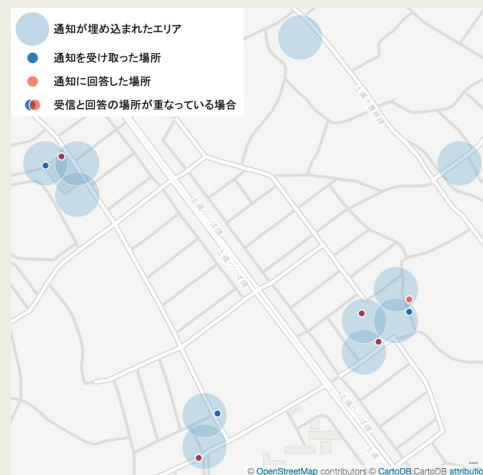
立ち止まっている時/座っている時、1回だけユーザに通知する



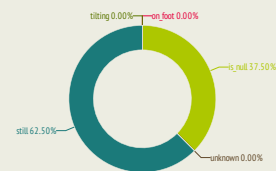
通知された回数と回答の数



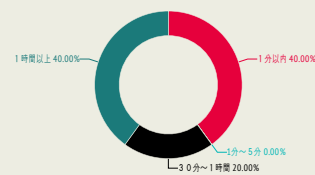
● Reply ● No Reply



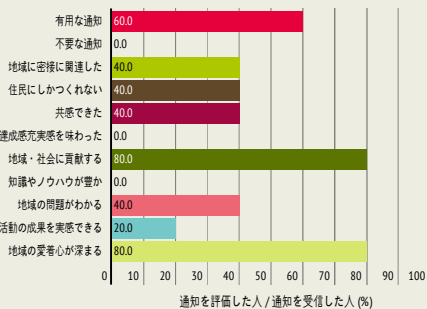
通知受信時のアクティビティ



回答までにかかった時間

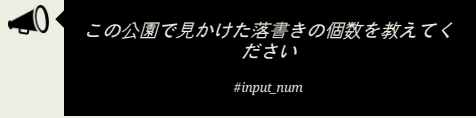


通知の印象評価 (%)

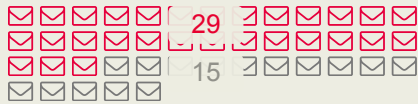


落書きの数

歩いている時



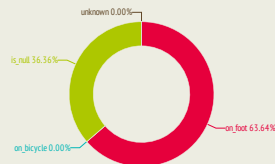
通知された回数と回答の数



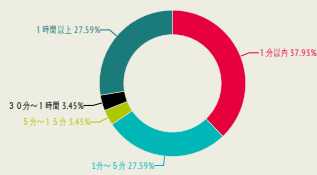
● Reply ● No Reply



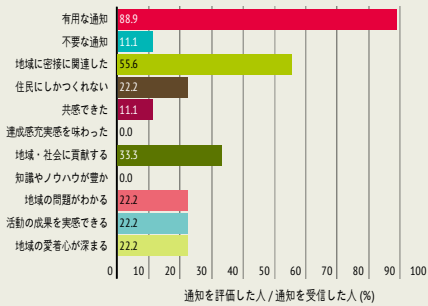
通知受信時のアクティビティ



回答までにかかった時間



通知の印象評価 (%)



Create infographics | infogr.am

付 録 資 料 2

第5章の通知利用実験の研究実施計画書・説明書・同意書・同意撤回書

受付番号	
------	--

空間情報科学研究センター 研究倫理委員会 委員長 殿

ヒトを対象とする研究実施計画書

提出日 平成 26 年 7 月 6 日

申請者 (連絡担当者)	〔所属・職名〕 空間情報科学研究センター・准教授 (内線) 64302 〔氏 名〕 木實新一 印 [E-mail] konomi@csis.u-tokyo.ac.jp		
研究課題名	スマートフォンを用いた防犯・防災活動支援システムの研究開発		
研究期間	平成 26 年 7 月 ～ 平成 27 年 3 月		
研究実施者	〔所属・職名〕 〔氏 名〕 (内線) 東京大学空間情報科学研究センター・准教授・木實新一 (64302) 東京大学大学院 新領域創成科学研究科社会文化環境学専攻・博士課程 2 年・笹尾知世 東京大学大学院 新領域創成科学研究科社会文化環境学専攻・修士課程 1 年・栗林慧介		
研究責任者	〔所属・職名〕 〔氏 名〕 (内線) 空間情報科学研究センター・准教授 木實新一 64302		
研究が行われる機関 または実施場所 (他機関で研究が行われる場合は、他機関の倫理委員会の有無と審査の結果の有無も記入)	〔名称〕 東京大学空間情報科学研究センター 〔所在地〕 千葉県柏市柏の葉 5-1-5 〔担当者名・連絡先〕 木實新一 (内線: 64302) 〔倫理委員会〕 該当なし 〔審査の結果〕 該当なし		
研究の概要 (目的、方法、期待される効果を簡潔に記入)	本研究の目的は、スマートフォンを利用して地域の防犯・防災活動を効果的に支援するシステムを構築することである。地域の人々のアイデアや知識を防犯・防災活動支援ツールに統合するための参加型デザインシステムと、Android スマートフォンを用いた防犯・防災情報共有ツールの実証実験を行う。提案システムを 20～30 名程度の一般市民に数週間程度利用してもらう。また数名～十数名のボランティアが週末に行っている地域の見回り活動において、提案システムを数ヶ月程度利用してもらう。参加者に対するアンケートやインタビューを実施し、更にシステムのログデータも用いて使いやすさと有用性を具体的に検証する。本実験により得られる知見に基づいてシステムを改良し、地域のアプリケーションをデザインするための一般的な手法を開発する。		
研究参加者 (被験者) について	年齢層 (人数、性別)	20 歳以上 (30～40 名程度、男女)	
	未成年者	<input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/> 有 代諾者 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無
	十分な判断力・意識	<input checked="" type="checkbox"/> 有	<input type="checkbox"/> 無 代諾者 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無
	疾患・障害	<input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/> 有
研究の方法について	その他例えば病名への配慮	<input checked="" type="checkbox"/> 不要	<input type="checkbox"/> 必要
	個人情報の取扱い	<input type="checkbox"/> 無	<input checked="" type="checkbox"/> 有
	人体から採取された試料等の使用	<input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/> 有
	人体への負荷	<input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/> 有

	研究参加者の心理的苦痛	<input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/> 有
研究参加者の募集法	〔ボランティアを募る場合はその具体的方法を記載すること。この研究に参加できない者がある場合は、その基準（除外基準）を明示すること。〕 茨城県つくば市花畑の自警団と自治会の協力を得て、関係者の知人を中心に参加者募集のちらしを配布してもらう。		
研究参加者への 実験方法 (具体的に箇条書)	1. 提案システムを用いて自警団等のメンバー数名～十数名に地域の見回り活動のためのアプリケーションを作成してもらう。完成したアプリケーションを利用して見回り活動を半日～1日程度実施してもらう。参加者にアンケートとインタビューに回答していただく。また、システムのログデータを回収し分析する。2014年7月～2015年3月までの期間、週末を中心に適宜実施する。 2. 提案システムを用いて自警団等のメンバー数名～十数名に一般市民用のアプリケーションを作成してもらう。完成したアプリケーションを一般市民20～30名に数週間利用してもらう。参加者にアンケートとインタビューに回答していただく。また、システムのログデータを回収し分析する。2014年夏に第一回目を実施する。必要であれば、システムの改良を行い、2014年度後半にも実施する。一般市民の参加者には1万円程度の謝金を支払う。		
研究参加者の 人権擁護 のための 配慮	個人情報 の保護	<input type="checkbox"/> 本学での個人情報の取り扱いはない。 <input checked="" type="checkbox"/> 本学での個人情報の取り扱いがある。 <input checked="" type="checkbox"/> 個人情報と実験データは連結不可能匿名化する。 <input type="checkbox"/> 個人情報と実験データは連結可能匿名化する。その際、個人情報と実験データのそれぞれに付した記号・符号等の対応表は別に施錠保管する。 <input type="checkbox"/> その他 ()	
	インフォームド・ コンセント	<input checked="" type="checkbox"/> 説明書、同意に関するアンケート、同意撤回の際の対処法を添付している。	
	研究により 研究参加者に生じ うる危険と 不快に対する配慮 (具体的に箇条書)	〔なんらかの不具合等により途中で研究を止めるべき場合の基準（中止基準）を明示すること。〕 ・ 研究参加者はスマートフォンを用いて情報を受信したり作成したりする。この作業によって、特に身の危険が生じることはない。 ・ 実験参加者が誹謗中傷などの不適切な情報を作成することがないように、十分な指示を行う。万一不適切と思われる情報が作成された場合は、管理者（＝研究実施者）が即座に削除することができる。 ・ 休息を自由にとることができ、実験を最後まで行うことが辛いと感じていると思われる場合は、参加者自身で即座に実験を中止することができる。 ・ 同意撤回書を全参加者に配布する。 ・ スマートフォンの位置情報や加速度センサ等のデータは、個人情報と連結できないようにする。データから個人情報（自宅の位置等）が推定できる場合には、個人情報が推定できないようにデータを加工する。	
主な研究資金	傷害保険等(任意)への加入 <input checked="" type="checkbox"/> 有 (<input type="checkbox"/> 学研災付帯賠償責任保険 <input type="checkbox"/> その他 ()) <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 運営費交付金 <input type="checkbox"/> 科研費 (種別: 代表者名:) <input checked="" type="checkbox"/> その他 (株式会社エス・エス・アヴェニュー共同研究「空間情報を利用した防犯・防災用クラウドソーシングツールの実現」)		

注) 必要に応じて記入欄を上下に拡大・縮小してもよいが、表裏2ページまでとする。

科研費の申請書等、実験の内容がわかるものがあれば、添付してもよい。

説 明 書

承認日：2014年7月 日

研究代表者（所属・職名・氏名）：東京大学空間情報科学研究センター・准教授・木實新一

研究課題名：スマートフォンを用いた防犯・防災活動支援システムの研究開発

研究の概要

研究の目的

本研究の目的は、スマートフォンを利用して地域の防犯・防災活動を効果的に支援するシステムを構築することです。地域の人々のアイデアや知識を防犯・防災活動支援ツールに統合するための参加型デザインシステムと、Androidスマートフォンを用いた防犯・防災情報共有ツールの実証実験を行います。実験により得られる知見に基づいてシステムを改良するとともに、地域のアプリケーションをデザインするための一般的な手法を開発します。

実験の方法

ステップ1（対象：主に自警団の皆様）

- 実験趣旨と実験の流れの説明、実験同意書の説明をさせていただきます。
- アプリケーション作成システムの使い方の説明と操作練習を行います。
- システムを利用して地域の見回り活動のためのアプリケーションを作成していただきます。
- 作成したアプリケーションを使って地域の見回り活動をしていただきます。
- アンケートやインタビューに回答していただきます。

ステップ2（対象：主に自警団の皆様）

- 実験趣旨と実験の流れの説明、実験同意書の説明をさせていただきます。
- アプリケーション作成システムの使い方の説明と操作練習を行います。
- システムを利用して一般市民のためのアプリケーションを作成していただきます。
- アンケートやインタビューに回答していただきます。

ステップ3（対象：主に一般市民の皆様）

- 実験趣旨と実験の流れの説明、実験同意書の説明をさせていただきます。
- アプリケーションの使い方の説明と操作練習を行います。
- ステップ2で作成したアプリケーションをしばらくの間（数週間）利用していただきます。
- アンケートやインタビューに回答していただきます。
- ステップ3は数週間の長期にわたりますため、謝金をお支払いさせていただきますので、最後に謝金の手続きをしていただきます。

※Androidのスマートフォンをお持ちでない方には端末を貸与致します。

研究を実施する研究者

研究代表者、ならびに、研究代表者の指導のもと本研究計画に参加している本学の研究者ならびに学生

研究のための費用

本研究は、主として株式会社エス・エス・アヴェニューと東京大学の共同研究「空間情報を利用した防犯・防災用クラウドソーシングツールの実現」により実施されます。

実験への参加について

対象とする研究参加者と研究参加者としてお願いした理由
筆記用具の使用やスマートフォンの操作能力に関わる疾病や傷害を持たない一般の健常者を対象とします。貴方はこの条件に適合されるので、研究参加者としてお願いいたしました。
実験への参加の任意性について
実験への参加は任意です。実験への参加を断ることにより不利益を被ることはありません。また、一度、実験参加に同意した場合においても、実験参加への同意をいつでも撤回することができます。撤回に伴い不利益を受けることはありません。
実験への参加に伴う危害の可能性と、それに対する配慮について
<ul style="list-style-type: none">● システムを用いて情報を受信したり作成したりする作業によって、特に身の危険が生じることはありません。● システムの利用によって疲れを感じた場合は、遠慮なくお申し出下さい。適切な休息をとっていただきます。● 万一、不快感が生じた場合、実験を取りやめたい場合は、実験を直ちに中止いたしますので、遠慮なくお申し出ください。● 万一不適切な情報が表示された場合はご連絡下さい。● スマートフォンの位置情報や加速度センサ等のデータは、個人情報と連結できないようにしますので、誰のデータかは分かりません。論文等を発表する場合、個人を特定する情報を掲載することはありません。データから個人情報（自宅の位置等）が推定できないようにデータを加工し、参加者のプライバシーを保護します。
傷害保険等への加入について
大学として、国立大学法人総合損害保険特約に加入しており、教職員に損害賠償の責任が生じた場合に補償に対応できるようになっております。研究を実施する学生は全員、学生教育研究災害傷害保険付帯賠償責任保険に任意で加入しており、第三者に怪我をさせたり、財物を損壊した場合の法律上の損害賠償を補償できるようになっております。
実験の参加に伴う謝金
「実験の方法」のステップ1と2では謝金は支払われません。ステップ3では1万円程度の謝金をお支払いします。

成果の公表等について

研究成果の公表について
本研究で得られた知見は、様々な学術的な場において公表します。
個人情報の取り扱いについて
本実験で取り扱う個人情報は全て匿名化します。また、個人情報と実験データは切り離して管理します。その際、個人情報と実験データのそれぞれに付した記号・符号表の対応表は別に施錠保管します。個人情報は暗号化されたUSBメモリに保存して施錠保管し、実験終了後1年以内に破棄します。
知的財産権の帰属
本研究で得られた知見等の知的財産については、研究代表者もしくは研究実施機関である東京大学に帰属します。

問い合わせ先、苦情等の連絡先
〒277-8568 千葉県柏市柏の葉5-1-5 東京大学 空間情報科学研究センター 准教授・木實新一 TEL: 04-7136-4302、 FAX: 04-7136-4292、 E-mail: konomi@csis.u-tokyo.ac.jp

同意書

研究代表者：東京大学 空間情報科学研究センター・准教授・木實新一 殿

研究課題名：スマートフォンを用いた防犯・防災活動支援システムの研究開発

私は、上記研究課題に関する以下の事項について文書による説明を受けました。理解した項目について、自分で□の中に入れて印を入れて示しました。

- 説明書を受領しました。
- 研究の目的
- 実験の方法
- 研究を実施する研究者
- 研究のための費用
- 対象とする研究参加者
- 実験への参加が任意であること（実験への参加は任意であり、参加しないことで不利益な対応を受けないこと。また、いつでも同意を撤回でき、撤回しても何ら不利益を受けないこと）
- この実験への参加に伴う危害の可能性について
- 傷害保険等への加入について
- 実験への参加に伴う謝金
- 研究成果の公表について
- 個人情報の取り扱いについて
- 知的財産権の帰属
- 問い合わせ先、苦情等の連絡先

これらの事項について確認したうえで、研究参加者として実験に参加することに同意します。

平成____年____月____日

研究参加者署名、または、記名・押印 _____ 印

本研究に関する説明を行い、自由意志による同意が得られたことを確認します。

説明担当者（所属・職名・氏名） _____ 印
（署名、または、記名・押印）

同意撤回書

研究代表者：東京大学空間情報科学研究センター・准教授・木實新一 殿

研究課題名：スマートフォンを用いた防犯・防災活動支援システムの研究開発

このたび私は上記研究課題に参加するにあたり、説明担当者より別紙文書に書かれた内容について詳細な説明を受け同意しましたが、同意の是非について再度検討した結果、同意を撤回します。

平成____年____月____日

研究参加者署名，または，記名・押印

_____ 印