

論文の内容の要旨

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

近年ウェブやモバイルデバイスを活用した情報共有技術が普及しつつあり、いつでもどこでも利用することのできる情報システムを用いて、より良い住環境を実現することが期待されている。しかし、モバイルデバイス等を地域のために利用する従来の取り組みは、行政等が情報を一方的に伝達したり、住民が個別に思ったことを述べる程度にとどまっており、地域に関わる様々な人々が協調して地域を改善するための活動をデザインし維持することのできるシステムの可能性についてはまだ十分に明らかにされていない。そこで本研究では、つくば市のコミュニティを対象にフォーカスグループ等による予備的なフィールドスタディを実施し、スマートフォンに内蔵されたセンサを用いて位置情報、環境情報、行動情報等を認識し、地域の様々な場所や状況に関連した情報やリクエストをタイムリーに配信することのできるコンテキストウェア通知システムを開発し、さらに対面型の協調作業支援インタフェースによって関係者が地図を取り囲んで通知の内容や配信条件をデザインすることのできるシステムを構築した。開発したシステムを対象地域で約1ヶ月継続的に利用してもらい、システムが地域の中でどのように利用されたかを分析するとともに、協調的なデザインに基づくコンテキストウェア通知が住民や地域にどのような効果を与えるかについて議論した。また、コンテキストウェア通知の効果を高めるためにシステムを拡張・改良する方法についても検討を行った。

本研究の特徴として、対象地域と約9か月間という比較的長期にわたって関わりあいながら、現場の地域活動に沿ったコンテキストウェア通知をデザインし地域の中で利用することのできる包括的なシステムを構築し、フィールドスタディによりその効果や課題を整理した点が挙げられる。従来のコンテキストウェア通知システムのほとんどは個人向けの汎用的なツールであり、多様な人々の協調が不可欠な住環境づくりという活動に応用することが容易ではなかった。本研究は、従来のモバイルコンピューティング研究が十分に踏み込んでいなかった、住環境づくりと親和性の高いシステムの構築という問題にアプローチしたものであり、開発したシステムや実験によって得られた知見がこの研究分野における第一歩となることが期待できる。

第1章では、都市デザインとモバイルコンピューティング分野における、持続的な住環境づくりに関連する既存の取り組みを整理した。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、2つの課題に焦点を当てて議論を行った。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アプリケーションが、市民の自発性のみ reliant 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技術である。コンテキストウェア技術についてはこの20年間に様々な議論が行われてきたが、地域コミュニティに代表される公共的な場での活動を促すための活用についてはまだ十分は議論が行われていない。次に、二つ目の課題としては、市民とシステムの関わりが固定的であり、市民にとって自分たちの活動に合わせてシステムのフレームワークをデザインするハードルが高いことが挙げられる。多くの場合、市民はシステムの指示に従って情報を閲覧したりコメントを入力するだけであり、システムの設定や動作、また前提となっているプロセスや活動のフレームワーク、問題意識等の定義に関わるような深いレベルの積極的な参加を行うことができない。カスタマイゼーションや参加型デザインの手法は、この課題を解決するために有用であると考えられるが、住環境づくりのためのコンテキストウェア通知のデザインにこれらの手法を具体的に応用することはこれまで十分に考えられてこなかった。

第2章では、本研究の対象地域について詳述した。対象地域と関わった経緯と地域コミュニティの空間的な特徴、治安に関して述べ、行政と自警団による地域の防犯活動について整理した。さらに市民主体で行われている自警団の活動に着目し、フォーカスグループやヒアリングを実施して、彼らの作業内容、ルール、現状の課題などを分析した。

第3章では、まちづくりワークショップの参与観察に基づき、住民が実践したいと考える地域活動を5つのパターンにまとめ、これらの活動を支援するアプリケーションの簡易的な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の利用やデザインに参加する可能性や、望ましい参加形態について議論した。

第4章では、第3章までの議論に基づいて開発した、NFC タグを用いた協調型のコンテキスト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 Android スマートフォン上の通知システムについて述べる。通知デザイン環境は、地域団体がワークショップを通じて通知のデザインを行い、特定の場所を通過した住民に役立つ情報を配信したり、指定した活動を促す公共性の高いトリガを生成することを想定している。一般的に紙地図は、多様な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ことが知られ、紙地図を通知デザインツールに統合することで、IT 弱者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ことを実現する。

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、システムの有効性と、通知が住民と地域に与える効果を明らかにした。

通知は、2種類の異なる方法で作成し、それぞれについて効果の分析を行った。一つは、自警団員

が集まり、開発した通知デザイン環境を用いてワークショップ形式で通知を作成した。二つに、Web上の既存のコンテンツを処理して通知を制作した。後者の方法は、対象地域固有の情報を用いることが難しい一方、地域の積極的な団体に頼ることなく通知を生成できる、一つの地域を見るだけでは気づかない問題を扱うことができるといった点で可能性がある。

まず前者の方法による協調的な通知作成過程を観察した結果から、通知デザインをワークショップで行う効果として、(1)アイデアの誘発、(2)通知に用いる情報の取捨選択、(3)作業時間の短縮、(4)きめ細かなコンテキスト設定という4つの利点が示唆された。一方、後者の方法においては、Webコンテンツから生成した通知は、それを地域のどこに埋め込むべきかが曖昧となるという大きな課題が挙げられた。そこで、後者の方法に前者の方法を一部補完しこの課題を解決する可能性について議論した。

通知利用実験では19名の住民の参加を得て上記2種類の方法で作成した通知セットを2週間ずつ利用してもらった。通知の利用ログ、移動軌跡、センサデータ、アンケート、日記調査、インタビュー調査によって多面的に通知の効果を評価した。まず、参加者の地域活動への参加頻度と地域への関心強度には相関があった一方、参加者の通知回答率と地域への関心強度には相関関係がなかったことから、通知は、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力があることが示唆された。さらに協調的に作成した通知は、一般的なコンテキストアウェア通知とは異なり、人々から日常的な気づきを引き出し習慣化する特性をもつことが示唆された。さらに、少数の地域住民の日常的な移動が比較的短期間で地域を広く被覆したことから、コンテキストアウェア通知によって地域全域を見守ることができる可能性を示すことができた。

第6章では第5章の結果を踏まえ、コンテキストアウェア通知の効果を高めるための改良の検討を行った。始めに通知への回答の要因を明らかにするために通知利用実験で得られたログを用いて二項ロジスティック回帰分析を行い、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、その場での通知回答を生み出す主要因であることを明らかにした。この結果はその場での活動を必要とする通知をデザインするために、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。さらに、実験前半の通知への回答イベントの分布に基づいて、後半に現場で回答された通知の出現場所を、統計的な手法を用いて予測可能であることを示唆する結果を得た。この結果を踏まえ、過去のログを用いて現場で回答される通知の出現傾向を予測し、作成する通知をより現場に合ったものに改良することができる対話型のシステムのためのモデルを検討した。第6章ではさらに、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、里山でのリースづくりや花壇の世話のような複数の手順を含む物理的な活動や初心者にとって難しい活動を支援可能な通知を実現するために、通知内容を適切に構造化する手法を検討した。

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た。