

コンテキストデスクトップを用いた 地域情報配信システムの実装

小林 悠一^{1,a)} 遠子内 智³ 大野 敬史² 西垣 正勝¹ 峰野 博史¹

概要：

現在、インターネットを通じて大量の情報が配信されており、ユーザ要求に応じて多種多様な情報を取得できる。しかし一方で、大量の情報の中から必要な情報にアクセスするための情報フルエンシーを持たない人もいる。例えば、インターネットの利用に不慣れな高齢者が、地域社会活動への参加に意欲がありながらも、関連する情報を得られないばかりに機会を失うことがある。景気の低迷や雇用情勢などにより若年人口の都市部への流出が続き、地方では少子高齢化が急速に進行している。高齢者を中心とした地域の人々が形成するコミュニティを活性化することは、その地方衰退の回避に寄与すると考える。このような理由から、高齢者の地域社会活動への参加は重要性を増しており、高齢者などが地域社会に参加するきっかけとなる情報を提示する仕組みが必要であると考え。

本研究では、高齢者に対して、地域社会への参加を促す情報を自動的に抽出し、デジタルサイネージに表示するシステムを提案する。システムにはコンテキストデスクトップという技術を用いることにより、効率的にシステムを構築する方法を示す。

Development of a regional information distribution system using a context desktop platform

YUICHI KOBAYASHI^{1,a)} SATOSHI TOSHINAI³ TAKASHI ONO² MASAKATSU NISHIGAKI¹
HIROSHI MINENO¹

1. はじめに

近年では、日本全体で超高齢化社会が到来しており、65歳以上の高齢者世帯数は、全世帯総数の21%となる1000万世帯を突破した [1][2]。また、高齢者の8割以上は、介護保険認定を受けていない元気な高齢者であり、豊富な自由時間を持っている。高齢者の中には、豊富な自由時間を趣味に使う人もいるが、豊富な自由時間を持って余す高齢者もいる [3][4]。本格的な長寿社会を迎える中、高齢者が充実した実り豊かな高齢期を送るためには、職業から引退したことによって手にすることになる大量の自由時間をどのよ

うに活用するかが極めて重要になる。

一方、若年人口の都市部への流出しがちで、地方都市の衰退が進行している [5]。大都市との交通網の開通や、景気の低迷、雇用情勢の理由から、若者は大都市へと移転し、地方都市の少子高齢化が急速に進行した。

地方都市の活性化には、地方に残っている高齢者の社会参加が重要であり、高齢者を中心としたコミュニティを活性化することは、その地方衰退の回避に寄与すると考える。高齢者の自由時間を地方活動に割り当てるよう促すことで、地方都市の活性化だけでなく、参加する高齢者自身のセカンドライフの充実にもつながると考える。

高齢者が地域社会活動に参加しなかった理由として、地域社会活動の情報不足が挙げられる [6]。不参加の理由としては、「健康・体力に自身がない」、「病院、家事、仕事などの事情がある」等があげられている。しかし、地域社会活動の中には、健康教室など、健康・体力について学ぶ

¹ 静岡大学大学院情報学研究科
Graduate School of Infomatics, Shizuoka University

² 富士通研究所
Fujitsu Laboratories

³ 静岡大学情報学部
Faculty of Infomatics, Shizuoka University

a) kobayashi@minelab.jp

活動や、体力がほとんど必要ない活動も行われている。また、個人的な事情のため活動時間が合わない理由も、活動時間が合う地域活動の情報を提供することができれば良い。高齢者の地域社会活動参加を促すためには、各高齢者に適した活動時間、場所、内容の地域社会活動を情報配信する必要がある。高齢者にとって適切な地域社会活動の情報を配信することが出来れば、高齢者の地域社会活動に参加できない問題を改善することができると思う。そのためには、各高齢者のライフスタイルや、趣味・嗜好について知り、ライフスタイル、趣味・嗜好から適切だと考える情報を配信するシステムが必要である。

本研究では、地域の人々に対して、地域社会への参加を促す情報をデジタルサイネージを用いて配信するシステムを提案する。システムにはコンテキストデスクトップの技術を用いることにより、効率的にシステムを構築する方法を示す。コンテキストにライフログ、SNS を用いることで、各高齢者に合わせた情報配信を行う。

2. 関連研究

2.1 コンテキストデスクトップ

コンテキストデスクトップは、ユーザのコンテキストに応じてデスクトップ画面のアプリケーションセットを切り替える技術である [7]。

コンテキストデスクトップの研究で、公共の場所に設置したディスプレイに情報を表示し、ディスプレイとユーザとの距離から情報に対するユーザの関心の度合いを判断する研究がある [8]。ユーザとディスプレイとの距離をコンテキストとして用いて情報の表示方法を変更する。ディスプレイとユーザの距離が遠いならば、ひと目でわかるような簡単な情報を表示し、近いならば、表示していた情報の詳細をユーザに提示する。

一方で、段階に応じたコンテンツの作成や選択が必要となる。したがってコンテンツの管理が煩雑になり、導入や運用にかかるコストがかかる。

2.2 デジタルサイネージ

地域社会活動の情報配信方法は、デジタルサイネージとコンテキストデスクトップを用いて行う。デジタルサイネージは、ネットワークに接続した電子看板であり、公共施設などに設置され、リアルタイムな情報を提供することができ、ユーザが機器の操作を行う必要がないことが特徴である。デジタルサイネージを用いれば、機器の操作が苦手である高齢者にとって、やさしいサービスにできると考えている。

藤沢市が実施する「ふじさわサイネージ」では、市民ボランティアなどの地域の人々が地域情報や行政情報などを収集し発信する仕組みとなっている [9]。市内の各地に設置されたサイネージ端末ごとに異なる情報を表示させること

ができる。広島市では、市や関係機関が提供する観光情報などの地域情報をコンテンツとして配信している [10]。これらのデジタルサイネージを構成する技術は標準化が十分に進んでおらず、各々が独自の方式を採用している。そのため、既存コンテンツの流用が困難であり、普及の障害であるとする。

2.3 高齢者向け地域情報配信システム

高齢者世帯を対象とした、高齢者が扱いやすい家庭用 TV とリモコンをインターフェイスとして地域情報を配信する研究がある [11]。各家庭に設置され、インターネットに接続したセットアップボックスに対して、情報管理サーバが情報源の URL を通知する。セットアップボックスは、リモコンの操作履歴などからユーザの興味や関心を類推し、情報源から取得した情報から独自のフィルタリング手法で選別して表示する。

しかし、ユーザ個人の履歴から提示する情報を決定しているため、ユーザの興味・関心のみで地域情報をフィルタリングしていることになる。ユーザの興味・関心のある地域情報を配信しても、実際に参加できない無益な情報も含まれており、ユーザに適した地域情報を配信しているとは言いがたい。

3. 提案システム

3.1 システム概要

以上の関連研究の課題を考慮し、既存コンテンツを利用することで導入にかかるコストを軽減し、ユーザの特徴に合わせて適切な情報を配信するデジタルサイネージを提案する。

例えば、コンテキストデスクトップでは、コンテンツの管理問題は既存コンテンツを簡潔に必要な情報だけを抽出してコンテンツにすることで、コンテンツの管理が容易になると考える。また、配信するコンテンツもユーザの興味・関心を重要視するのではなく、ユーザが参加できる地域情報を重要視したコンテンツが有益だと考える。ユーザの特徴は、ユーザのライフログや SNS をもとに推定できる。推定した結果を受けて、その場にいるユーザにとって最適な情報を判断して提供するシステムとする。

本研究では特に、高齢者に向けたコンテンツを表示するデジタルサイネージを考える。ウェブ上に存在する情報には地域の人に向けた情報も多く含まれている。また、ユーザや地域の特性を推定することで、その地域に適した情報を提供することができる。これらの機能は、コンテキストデスクトップを用いることで容易に実現できる。本システムを実現するにあたって、特徴分析、適性推定、情報抽出・配信の 3 ステップで実現する。以下、3 ステップについて説明する。

(1) 特徴分析

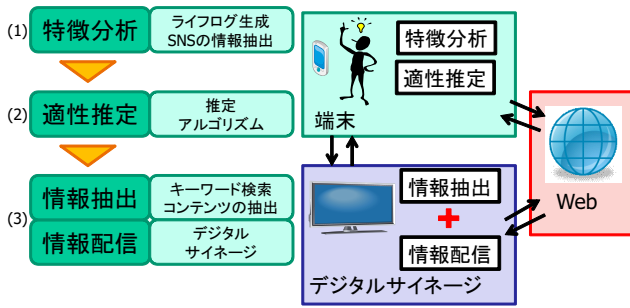


図 1 3 ステップとシステムの全体像

個人の特徴量を分析する。GPS データ、天候情報等からライフログを生成し、SNS から個人の趣味・嗜好を分析する。

(2) 適性推定

ライフログから、個人の自由時間、行動範囲を推定、SNS から趣味、嗜好を推定する。

(3) 情報抽出・配信

キーワード検索で、必要とされるコンテンツの情報を抽出し、デジタルサイネージを用いて配信する。

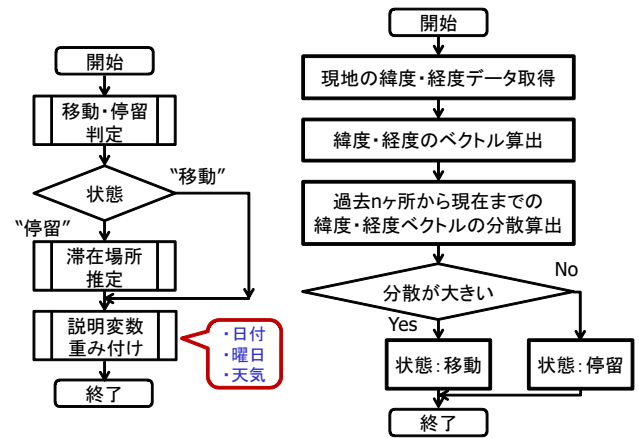
以上の 3 ステップとシステムの全体像を図 1 に示す。特徴分析で行うライフログの生成や、適性推定で行うライフログと SNS を用いたライフスタイル、趣味・嗜好の推定は、ユーザの端末で処理する。端末は、Web から現在地、天候などライフログに付加する情報を取得する。適性推定の処理結果はデジタルサイネージの端末へ送信する。情報抽出で行うコンテンツのキーワード検索や、情報配信で行うユーザへの情報の配信は、デジタルサイネージの端末で処理を行う。デジタルサイネージの端末は、Web から、キーワード検索で必要な地域社会活動の情報を抽出する。抽出した情報をデジタルサイネージを通してユーザへ配信する。

3.2 特徴分析

3.2.1 ライフログ

ライフスタイルは、ライフログを用いて推定を行う。ライフログとは、人間の生活を長期間に渡りデジタルデータとして記録することである [12][13]。近年、ライフログという言葉が広く社会的に認知されつつあり、研究にも様々な方法で用いられている [14]~[16]。ライフログを用いることで、高齢者のライフスタイルを把握し、未来のライフスタイルを予測することで、高齢者の自由時間を推定できると考える。

ライフログの生成には、端末の GPS を用いる。本研究のライフログの利用目的は、生成したライフログから、ユーザのライフスタイルを未来予測することである。過去のライフログから、ユーザのスケジュール管理を行い、いつ時間が空いているのか、行動範囲はどれほどか、ユーザにとって適切な時間と場所で行われる地域社会活動の情報を



(a)ライフログ生成フローチャート

(b)移動・停留判定フローチャート

図 2 フローチャート

配信するためにライフログを用いる。そのため、いつどの場所にいたかの情報が重要となるので、屋外位置情報取得のため GPS を用いる。

ライフログの生成についてのフローチャートを図 2 に示す。ライフログは、時間軸毎にその時間にいた場所を記録し、ユーザがいた場所によって何を行っていたのかを推定する。ライフログに付加する情報は、場所の他に、天気や日付、曜日など行動に関連をつけられる説明変数で重み付けを行う。

図 2(a) はライフログの生成フローチャートである。図 2(a) は、移動・停留判定、滞在場所推定、説明変数重み付けを順に行い、ライフログを生成する。移動・底流判定では、GPS の位置情報から、移動しているか、停留しているかを判断する。停留と判断した場合は、停留している場所の推定を行う。次に、説明変数を用いて重み付けを行いライフログを生成する。

図 2(b) は図 2(a) の移動・停留判定についてのフローチャートである。まず、GPS から現地の緯度・経度データを取得する。次に取得した緯度・経度をベクトル算出する。算出した緯度・経度ベクトルを過去 n ヶ所から現在までのデータで分散処理を行い、分散が大きければ移動、小さければ停留していると判断する。

3.2.2 SNS

趣味・嗜好については、SNS(Social Networking Service)を用いて推定する。SNS という人と人とのつながりを促進・サポートする、コミュニティ型の Web サイトがある。SNS の情報を用いることで、各高齢者の趣味・嗜好に関するキーワードを取得することができる。SNS から取得したキーワードによって、趣味・嗜好を推定する。

3.3 適性推定

本研究では、どの地域社会活動がユーザに適した活動になるのかを、地域社会活動の活動時間、活動場所、活動内

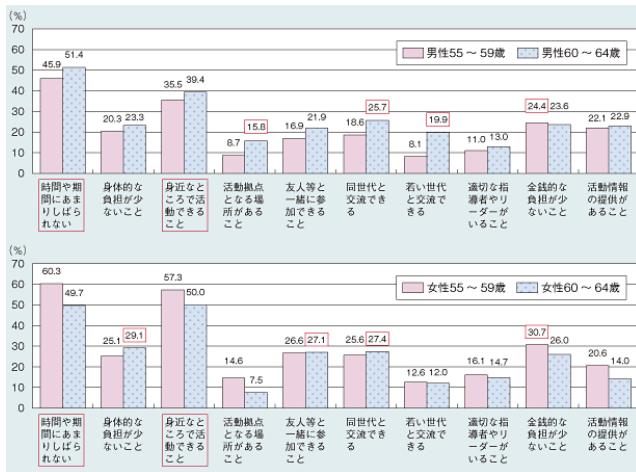


図 3 地域活動，ボランティア活動に参加する条件

容から判断する。高齢者が、地域社会活動に参加しやすい条件として、「時間や期間にあまりしづらい」「身近なところで活動できること」が多く回答された(図 3)[2]。この回答結果から、地域活動の活動時間と活動場所がユーザにとって重要な情報であることがわかる。また、時間、場所が適切であっても内容が関心のないものでは参加意欲が低下するものと考えられるので、活動内容も推定することとした。

適性推定では、特徴分析で生成したライフログ、SNS から取得した趣味・嗜好の情報から、ユーザに適した地域社会活動を推定することを目的とする。ライフログから活動時間と活動場所の適性、SNS から活動内容の適性を推定する。

ユーザの適性活動時間は、ユーザの自由時間と定義する。ライフログから推定できる習慣を抽出し、ユーザの自由時間を推定する。趣味や娯楽などの個人の自由で活動する時間を自由時間と定義する。逆に、生理的に必要な活動や、社会生活を営む上で義務的な生活の強い活動をする時間を習慣と定義する。自由時間を推定するという事は、習慣を推定するということでもあるため、趣味や娯楽など、自由気ままに行う活動時間を推定することよりも、時間帯が定められている習慣を推定する方が、自由時間を推定しやすいのではないかと考えた。本研究では、習慣を定期習慣と不定期習慣の 2 種類に分類する。

● 定期習慣

決まった時間に行わなければならない事象のことである。優先的にスケジュールとして確保され、活動時間と重ならないように処理を行う。

● 不定期習慣

任意の時間に行う事象のことである。時間の幅は確保するが、地域活動の活動時間によって時間変更ができるように処理を行う。

習慣とは、日常的に繰り返される行いであり、生理的な習慣、社会生活を営む上の義務的な習慣がある。しかし、

本システムでは、自由時間の推定する上で、習慣の時間帯確保が重要となってくる。習慣の推定によって、自由時間でない時間帯が確保され、ユーザの自由時間が明確にされることが活動時間における適性推定の目的である。そのため、適性推定では、時間帯確保の観点から習慣を、時間帯が静的である定期習慣と、時間帯が動的である不定期習慣の 2 種類に分類した。

ユーザの適性活動場所の条件は、ユーザの自宅から活動場所までの距離が近いことも重要であるが、本研究では、ユーザの自宅から活動場所までの交通アクセスが容易なことと定義する。

交通アクセスが容易なこととは、ユーザの移動による疲労が少ないこととする。高齢者の移動手段として、徒歩や自転車、自動車が多く用いられており、公共交通機関はあまり利用されていない [17]。しかし、距離によっては、徒歩はもちろん自ら運転する自転車、自動車は疲労が溜まってしまふ。そのため、疲労が少ないバス、電車などの公共交通機関を利用した交通アクセスも考慮して活動場所の適性を推定する。

活動内容は、SNS から取得した情報から適性を推定する。SNS から取得した趣味・嗜好に関するキーワードをもとに、活動内容のカテゴリにあてはめることで、ユーザの趣味・嗜好を推定する。

3.4 情報抽出・配信

情報抽出は、GoogleAPI を用いたキーワード検索を使用する [18]。高齢者には、機械を操作することを苦手とする人が多いため、ユーザがあらためて検索をしないように、ユーザに提供する情報を適切に抽出する必要がある。抽出する情報は、適性推定によって定められた条件を満たした地域活動の活動時間、活動場所、活動内容である。また、活動の様子などがわかるように画像や動画の抽出も行う。キーワードは、適性推定で選出されたキーワードを用いる。

情報配信では、情報抽出で抽出されたコンテンツをデジタルサイネージを介してユーザに配信する。本研究では、コンテキストデスクトップの技術を、コンテキストとしてライフログ、SNS を用いて、表示デバイスとしてデジタルサイネージを用いることで、各ユーザに適切だと判断された地域社会活動情報を配信する。

4. プロトタイプ開発

4.1 要求仕様

本論文では、プロトタイプの開発を行う。本プロトタイプは、特徴分析と適性推定を省き、情報抽出と情報配信を実装したプロトタイプとなる。ライフログや SNS を用いた適性推定によって選出されたキーワードの代わりに、ユーザが使用する端末から GPS を用いて位置情報を取得し、取得した位置情報から簡易的なキーワード検索によ

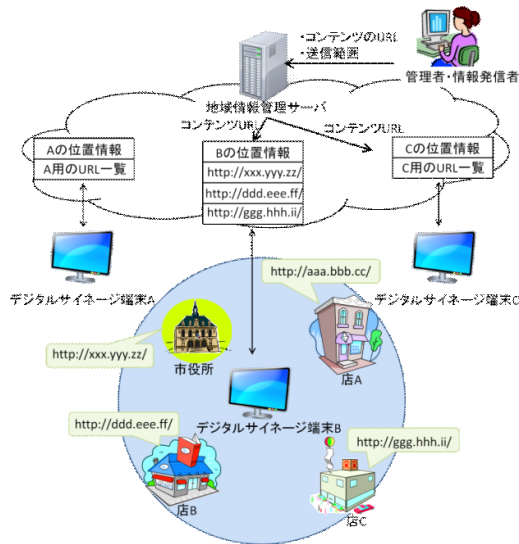


図 4 プロトタイプシステムの適応例

てコンテンツを抽出し、出力する。このように、本プロトタイプシステムでは、適性推定は行わず、位置情報のみを用いてコンテンツの抽出を行う。また、コンテキスト情報が位置情報だけなので、抽出するコンテンツは、位置情報から抽出することができる周辺の場所、施設に関係ある情報とした。

4.2 概要

本プロトタイプシステムは、地域情報管理サーバとデジタルサイネージ端末で構成する。図 4 に、本システムの適応例を示す。地域情報管理サーバには、コンテキストデスクトップのサーバ側の環境とコンテンツ管理の機能を、デジタルサイネージ端末にはスマートフォン側の環境をそれぞれ導入する。

地域情報管理サーバでは、地域情報提示アプリケーションプッシュ、コンテンツの収集と管理を行う。デジタルサイネージ端末が送信する情報から推定されるコンテキストに適合するアプリケーション情報をデジタルサイネージ端末へとプッシュする。ここで扱うアプリケーションは、デジタルサイネージ端末の周辺にある施設等の Web サイトを表示するものである。また、コンテキスト推定の結果を受けて Web 上からコンテンツを抽出する。例えば、図 4 のデジタルサイネージ端末 B では、周辺の施設である店 A や市役所などの位置情報をコンテキストとして地域情報管理サーバに送信する。地域情報管理サーバは、送信されたコンテキストに適合するコンテンツを Web 上から抽出し、デジタルサイネージ端末 B へ送信する。これにより、デジタルサイネージ端末 B は、位置情報のコンテキストを用いてコンテンツを配信することができる。

コンテキストデスクトップの動作環境である Android を搭載したデバイスをディスプレイに接続したものをデジタルサイネージ端末として扱う。デジタルサイネージ端末

は、内蔵センサ等の情報を地域情報管理サーバに送信する。サーバから受け取った情報に従い、アプリケーションをダウンロードして実行する。アプリケーションは定期的に、または必要に応じて表示するコンテンツを更新する。

4.3 構成

本プロトタイプでは、コンテキストデスクトップの基盤技術であるヒューマンセントリックプラットフォームを用いて開発を行った。プロトタイプで保管する地域情報提示アプリケーションは 1 つのみとなっている。このため、コンテキスト推定と推定結果に応じたアプリケーション配信を必要とせず、ヒューマンセントリックプラットフォームを用いてもコンテキストデスクトップと同様に動作する。本プロトタイプにおいてはコンテンツ管理機能は実装せず、Web 上から自動で抽出した情報のみを表示させる。

図 5 にプロトタイプのシステムアーキテクチャを示す。施設等の検索と Web サイトの URL の取得には、Google Places API を、動画の検索には YouTube Data API[19] を、動画の再生には YouTube Player API[20] を、ウェブサイトへの QR コード生成には Google Chart Tools[21] をそれぞれ使用した。はじめに、デジタルサイネージ端末は、ヒューマンセントリックプラットフォームのアプリケーションリポジトリからアプリケーションをダウンロードする(図 5①)。その後、コンテンツ配信サーバとコンテンツ表示アプリケーションが動作する。

コンテンツ配信プッシュサーバは、デジタルサイネージ端末から位置情報を受け取る(図 5②)。この位置情報と検索範囲を指定してプレイス検索リクエストを実行し(図 5③)、検索レスポンスを受け取る(図 5④)。

プレイス検索レスポンスは各プレイスの概要情報のリストである。概要情報リストの中に、プレイス固有の値を表す reference 要素があり、この値を用いてプレイス詳細リクエストを実行し(図 5⑤)、詳細レスポンスを受け取る(図 5⑥)。

詳細レスポンスは、プレイス検索レスポンスに含まれる情報に加え、住所や電話番号を表す要素が記述される。プレイスのウェブサイトを表す website 要素を持っていれば、その値をプレイス名とともに保存する。さらに、プレイス名を用いて動画のキーワード検索を行い(図 5⑦)、結果を受け取る(図 5⑧)。すべてのプレイスについて検索が終了したら、保存した情報をコンテンツ情報としてデジタルサイネージ端末へと送信する(図 5⑨)。

デジタルサイネージ端末では、アプリケーション実行環境において、コンテンツ情報に含まれる URL を参照し、ウェブサイトの表示と QR コードの生成を行う。また、コンテンツ情報に含まれる動画 ID を指定して動画を再生する(図 5⑩⑪)。

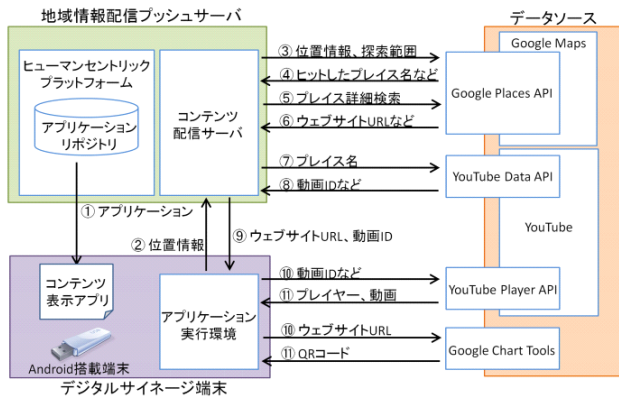


図 5 プロトタイプシステムアーキテクチャ



図 6 実行結果画面

4.4 実行結果

図 6 に、Android 搭載スマートフォン上でアプリケーションを動作させたときの実行画面を示す。画面の左側にウェブサイトを、右側上部に動画を、右側下部に QR コードを表示させる。コンテンツの表示開始後 30 秒経過したとき、動画が再生中でなければ次のコンテンツを表示する。動画が再生中であれば、再生が終了した後に次のコンテンツを表示する。

5. まとめと今後の展開

本研究では、地方都市の活性化と高齢者のセカンドライフの充実を促すことを目的とした、高齢者の地域社会活動参加支援システムとして、コンテキストデスクトップを用いることで、ユーザーの特徴を考慮した情報配信システムを提案した。また、プロトタイプとして、地域社会活動の情報を自動で抽出し、配信するサーバとコンテンツ表示を行うアプリケーションを開発した。

プロトタイプの課題として、適切でないコンテンツが表示される場合があることが挙げられる。特に動画では、同時に表示する Web サイトと関連性のないものが再生される場合が多い。また、収集したコンテンツ情報を管理する機能と、その他の情報提示アプリケーションは未開発である。

今後は、より適切なコンテンツを抽出するため、特徴分析、適性推定の手法を検討するとともに、コンテンツ管理機能の実装と複数の情報提示アプリケーションの開発を行

う。その後、開発したシステムを使用してもらい、表示されたコンテンツがその状況に適したものであったかなどの項目を設けたアンケート調査を行うことにより評価を行う。将来的には、位置情報だけでなく、時刻など多様な要素を考慮に入れてコンテキスト推定を行うことにより、サイネージ利用者にとってより有益な情報を提供できるシステムを目指す。

参考文献

- [1] 厚生労働省: “平成 22 年国民生活基礎調査の概況,” (2010).
- [2] 内閣府: “高齢社会白書,” (2012).
- [3] 21 世紀ヒューマンケア研究機構: “長寿社会における自由時間の活用に関する調査研究報告書,” (2002).
- [4] 中村 華津子: “生活行動からみる高齢者の行動特性について,” (2010).
- [5] 内閣府: “白書等 (経済財政白書、世界経済の潮流等)、地域の経済,” (2012).
- [6] 共生社会政策総括官: “高齢者の地域社会への参加に関する意識調査結果の概要,” (2003).
- [7] 松本 達郎, 他.: “コンテキストデスクトップ技術,” *FUJITSU*, Vol. 65, No. 5, pp. 531-536, (2010).
- [8] Daniel Vogel, Ravin Balakrishnan.: “Interactive Public Ambient Displays: Transitioning from Implicit to Explicit, Public to Personal, Interaction with Multiple Users,” *UIST '04*, pp. 137-146, (2004).
- [9] ふじさわサイネージ (online), 入手先 <<http://www.enopo.jp/component/content/article/106/4557-2010-12-06-04-39-54.html>>, (2013.02.08)
- [10] 広島市デジタルサイネージ推進事業 (online), 入手先 <<http://www.city.hiroshima.lg.jp/www/contents/000000000000/1271922782470/index.html>>, (2013.02.08)
- [11] 平田 孝志, 他.: “TV を活用したプッシュ型地域情報配信システムの研究開発,” 戦略的情報通信研究開発推進制度 (SCOPE), 第 6 回成果発表会, (2010).
- [12] 和田恭: “米国におけるライフログを巡る最近の動向, 情報処理推進機構: ニューヨークだより 11 月号,” (2010).
- [13] 阿部匡伸: “ライフログ活用技術の動向と研究所の取り組み, NTT 技術ジャーナル,” (2010).
- [14] 田中剛, 他.: “行動推定を用いた対面コミュニケーション支援システムの提案,” *DICOMO2012*, pp. 2359-2366 (2012).
- [15] 神成淳司: “高齢者モニタリングのためのカメラ画像を用いた異常動作検出,” *電子論 D*, (2002).
- [16] Yasutoshi Makino, et al.: “Wireless Wearable Vibration Sensor for Touch-based Life Log System,” *INSS*, pp. 1-4, (2012).
- [17] 地方自治研究機構: “公共交通の利用困難者における支援方策に関する調査研究,” (2011).
- [18] Google Places API(online), 入手先 <<https://developers.google.com/places/documentation/?hl=ja>>, (2013.05.13)
- [19] デベコッパーガイド: Data API(online), 入手先 <https://developers.google.com/youtube/2.0/developers_guide_protocol?hl=ja>, (2013.05.13)
- [20] YouTube Player API(online), 入手先 <https://developers.google.com/youtube/iframe_api_reference?hl=ja>, (2013.05.13)
- [21] Google Chart Tools(online), 入手先 <<https://developers.google.com/chart/?hl=ja>>, (2013.05.13)