

# I-33 大学生活における多様なニーズに対応した 情報提供サービスモデルに関する調査研究

## A study on providing information services for the diversity needs in university life

佐藤和美<sup>1</sup>・上島紳一<sup>2</sup>・田中成典<sup>3</sup>・今井龍一<sup>4</sup>・中村健二<sup>5</sup>・西江将男<sup>6</sup>

Sato Kazumi, Ueshima Shinichi, Tanaka Shigenori, Imai Ryuichi, Nakamura Kenji and Nishie Masao

**抄録**：近年、公共空間における経路移動ナビゲーション、天気予報や要援護者支援など、歩行者を対象にした携帯端末への情報提供サービスが運用されてきている。公共空間で各施設などの境界の影響を受けない安定持続的な情報提供サービスを提供していくには、多様なサービスが有機的に連携していく必要がある。

本研究では、公共空間における安定持続的な情報提供サービスの実現を目指し、公共空間の縮図である大学キャンパスにおけるユビキタス環境によるサービス実現のケーススタディを実施した。学生にアンケート調査を実施し、大学空間における多様なサービスのニーズを明らかにした。また、多様なニーズに対応したサービスを実現するシステム要件を検討した。

**Abstract**: Recently, information services for mobile terminals, route navigation, weather forecasts, and support information for people with special needs, have started in public spaces. An organic link with various information services is necessary for providing stable and sustainable services to public spaces without being affected by the limitations of each facility.

In this study, we tried to realize stable and sustainable services in a public space (university campus) as a case study to provide these services as a ubiquitous environment. By analyzing the results of a student survey, we found the diverse needs in university campuses, and examined the requirements for a system to meet these diverse needs.

**キーワード**：歩行者 ITS, データマイニング, サステナビリティ, 公共空間

**Keywords** : ITS for Pedestrian, data mining, sustainability, public space

### 1. まえがき

公共空間では無線 LAN, GPS, RFID や携帯基地局といったユビキタス環境のインフラ整備が進んでいる。個人には携帯電話をはじめモバイル PC, PDA, ゲーム機などの携帯端末機が広く行き渡っている。

総務省の平成 20 年度通信利用動向調査<sup>1)</sup>によると、情報通信機器は、携帯電話・PHS が 9 割強、パソコンが 8 割強と大半の世帯に普及している。また、インターネット接続できるゲーム機は、2 割の世帯に普及している。携帯電話の個人利用率は、20 代～40 代では 9 割を超え、ほぼ 1 人 1 台の環境となっている。携帯端末機（携帯電話、PHS や携帯情報端末 (PDA) を指す)からのインターネットの利用者は、7,506 万人である。これは昨年から 219 万人も増加し、さらに世代別の個人利用率では、13 歳～40 歳代が 9 割を超えている。昨

今は大学でも授業配信や出席管理を目的に、学生に携帯電話 (iPhone) を配布する事例も出てきている<sup>2)</sup>。

このようにユビキタス社会の進展の加速化に伴い、公共空間で取得できる情報が爆発的に増加している。これら多種多様で膨大な情報を利用したさまざまなサービスが増えてきている。例えば、位置移動ナビゲーション、位置情報提供や広告表示 (例: タウンガイド、飲食店情報) などは商業的に本格運用されているものもある<sup>3)</sup>。政策としては、日本学術会議からの提言をはじめ、国土交通省の自律移動支援プロジェクト、経済産業省の情報大航海プロジェクトおよび文部科学省の情報爆発時代に向けた新しい IT 基盤技術の研究など鋭意推進されている<sup>4)9)</sup>。

最近では、各大学でも無線 LAN などのインフラ整備やセキュリティ向上など、キャンパス内のユビキタス環境を利用した学内サービス提供の事例も数多く報

1 : 学生会員 関西大学大学院 総合情報学研究科

(〒569-1095 大阪府高槻市霊仙寺町 2-1-1, Tel :075-361-5638, E-mail : kazumi31017@yahoo.co.jp)

2 : 非会員 工博 関西大学 総合情報学部 教授

3 : 正会員 工博 関西大学 総合情報学部 教授

4 : 正会員 工博 日本工営株式会社 社会システム事業部 統合情報技術部

5 : 正会員 情博 関西大学 総合情報学部 ポスト・ドクトラル・フェロー

6 : 非会員 関西大学大学院 総合情報学研究科

告されている。著者らが調査した既往研究では、学習・教育支援サービスが最も多かった。例えば、e-learning システムは、その特徴は多様化しているが、既に多くの大学が実際に運用を始めている<sup>10)</sup>。また、ポッドキャストによる授業配信にも取り組まれている<sup>11)</sup>。事務的なサービスでは、履修登録をはじめとする各種登録サービスや、携帯電話からも情報確認ができる休講情報などの諸連絡サービスが運用されている<sup>12)</sup>。

これら導入が進んでいる学内サービスの特徴は、教員や事務職員のニーズから整備したものが多く、すなわち、学生や学内施設の利用者が主体となったサービスが非常に少ない特徴がある。

大学のキャンパスは、図書館、体育館、グラウンド、ホール、食堂および道路などが集約された公共空間である。すなわち、キャンパス内での空間の境界による影響を受けない安定持続的な情報提供サービスに加え、災害時の避難誘導などの安全・安心に係るサービスの提供に関するニーズが非常に高い場所といえる。しかしながら、このようなニーズ（空間に依存しないサービスの持続的提供や大学キャンパスにおける避難誘導支援など）を直接解決するような既往研究は、学習支援や事務関連サービスに関するものと比べると圧倒的に少なく、実用段階に至っているものは著者らの調査した限りでは見あたらなかった。また、現時点では上述の各取り組みや各施設で提供されているサービスは連携されていない。今後、これらの取り組みやサービスの安定持続性の確保・向上が課題になってくることが想定される。

こうした状況をふまえ、本研究の目的をユビキタス環境の多様なニーズに対応し、公共空間の各施設などの境界による影響を受けない安定持続的な情報提供サービスの実現とした。この実現に向けて、大学空間をケーススタディの場として、多様な利用ニーズを明らかにすることとした。

本論文の構成として、まず2章で公共空間の中で提供される情報サービスの現状や動向を整理する。3章では、学生に対してアンケート調査を実施し、利用者が求める大学空間への安定持続的な情報提供サービスを明らかにする。4章では、大学空間における安定持続的な情報提供サービスを実現するシステム要件、そして5章では今後の展望を論ずる。

## 2. 既往研究の調査と課題の整理

本章では、公共空間における情報サービスに関する既往研究、政策および事例を調査して現状を概観し、潜在している課題を明らかにする。

### (1) 既往研究及び先進事例の調査

公共空間における安全・安心で安定持続的な情報提供サービスの実現に向けて、さまざまな施策が推進されている。主な施策としては、国土交通省の自律移動支援プロジェクト<sup>3)</sup>をはじめ、経済産業省の情報大航海プロジェクト<sup>8)</sup>、総務省のユビキタス特区の創設<sup>13)</sup>、ユビキタス・プラットフォーム技術の研究開発<sup>14)</sup>、文部科学省の安全・安心科学技術プロジェクト<sup>15)</sup>や総務省の「安心・安全な社会の実現に向けた情報通信技術のあり方」に関する調査研究会<sup>16)</sup>などがあげられる。また、第1章で述べたとおり、各大学でもこのような社会情勢に応じた取り組みがなされている。

ここでは、公共空間における安全・安心で安定持続的な情報提供サービスに最も密接な自律移動支援プロジェクトに着目して論ずる。この施策では、身体的状況、年齢や言語などに関わらず、「いつでも、どこでも、だれでも」移動などの情報が入手可能な環境の構築を目指している。重要なサービスとして、現在位置案内、施設情報提供、経路探索、移動案内、注意喚起および緊急情報を掲げ、3ヵ年の間に21地区で実証実験が行われている<sup>17)</sup>。実験で対象としているサービスを要約すると次のとおりである。

- ・冬期歩道の路面状況などのリアルタイムな経路情報提供
- ・車いす使用者を対象としたバリアフリールートの経路案内、移動ルート上の警告情報・路面情報の提供
- ・GPSを利用したバリアフリー経路案内
- ・近距離通信（Bluetooth）による経路・施設情報提供
- ・外国人・健常者を対象とした店舗経路案内
- ・利用者属性に即した多言語での観光情報提供

その他の共通したプロジェクトや研究においても多くの実証実験が行われているが、概ね上記と類似したサービスである。したがって、これらの取り組みの特徴としては、健常者のみならず、その場に不慣れな人、視覚障害者、車いす使用者・ベビーカー、外国人などの要援護者を対象としたサービスに注力している。

### (2) 今後の課題の整理

本節では、既往研究の調査結果に基づいて、公共空間における安全・安心で安定持続的な情報提供サービスを実現するうえでの今後の課題を整理する。

現在、さまざまな施策を鋭意推進してインフラを段階的に整備している状況にある。このため、現時点では、各施設もしくは地域における断続的なサービスとなっているケースが多い。今後は、これらのサービスは公共空間の隔たりを考慮したサービス間の連携方を確立していくことが課題としてあげられる。

換言すると、同様のサービスが複数の空間で提供されているともいえる。同種の位置特定インフラを使用

するサービスが、複数の地域や施設で提供されている場合、それぞれの地域や施設間の連携がとれていない現状では、別々のサービスを提供する状況が生じてしまう可能性がある。

市場競争の原理に基づくと、各サービスが提供されるべきである。その際、それぞれのサービスの対象範囲の境界間で有機的に連携（継承）する、あるいは範囲が重複してもサービス間の相互運用性を高めることで、安定持続的な情報提供サービスの提供が実現する。

具体例をあげると、大阪から関西大学高槻キャンパスに通学する際には、複数の公共空間を跨いで大学へたどり着くことになる。その手段は、「道を歩き」→「鉄道に乗り」→「バスに乗り」→「大学までの道を歩き」→「大学の目的の施設・教室に入る」となる。この場合想定される問題は、以下のようなものとなる。

- ・出発・到着の間で一貫したサービスを提供するのが難しく、断続的になってしまう箇所がある。
- ・上記と関連して、大学は公共空間の一部であるが、施設の内外に関係なく一貫した案内サービスの実現に至っていない。
- ・道を歩いている最中に災害が発生した場合、その公共空間の事前知識（情報入手方法含む）が全くない場合、避難などの確に対処できない可能性がある。

以上のことから、公共空間で各施設などの境界の影響を受けない安全・安心で安定持続的な情報提供サービスの仕組みづくりが今後の課題であるといえる。

### 3. 安定持続的な情報提供サービスの提案

本章では、第1章で述べた「キャンパス内での空間の境界による影響を受けない安定持続的な情報提供サービスに加え、災害時の避難誘導などの安全・安心に係るサービスの提供に関するニーズが非常に高い」に関する仮説の妥当性をアンケート調査に基づき確認する。まず、実際に、安定持続的な情報提供サービスが必要であるという認識の有無を確認するため、学生を主体とした会議体を形成し、サービスの案を抽出する。そして、それらのサービス案を用いて学生を対象としてアンケート調査を実施し、安定持続的な情報提供サービスとしてのニーズを分析する。会議体およびアンケート調査の対象を学生にした理由は、次の3点があげられる。

- ・図書館、体育館、グラウンド、ホールおよび食堂などの公共施設に接する機会が多い。
- ・大学キャンパスの内外や公共交通機関を日々横断的に利用しているため、公共空間における隔たりを体感する機会が多い。
- ・大学にて提供するサービスでは、学生主体で提案さ

れるサービスが少ない。

#### (1) 情報提供サービスの検討

第2章の既存研究の調査結果から、公共空間における、安全・安心で安定持続的な情報提供サービスの実現に向けての施策が推進されている。また、大学による独自の事例も明らかとなった。しかし、現時点では、これらのサービスは公共空間の隔たりを考慮しておらず、各施設もしくは地域における断続的なサービスとなっているケースが多い。この状況は、安全・安心で安定持続的な情報提供サービスの本質とは大きく乖離しており、公共空間にて安定持続的に同様のサービスを受給できない状況である。

本研究では、公共空間で提供されるサービスの中で、安定持続的に提供すべきICTによる情報提供サービスを検討した。また、安全・安心で安定持続的な情報提供サービスに加えて、学生が大学空間で有用と考える情報提供サービスも併せて議論した。この理由としては、既往研究の調査結果からも明らかのように、大学にて提供するサービスの多くは、大学の教職員が主体となって考案している。このため、学生が真に求めるサービスの検討が不足していると考えたことによる。

公共空間における横断的な安全・安心で安定持続的な情報提供サービスの検討では、関西大学総合情報学部の3研究室からメンバを募り、教員3名、学生9名（博士課程後期課程3名、博士課程前期課程2名、学部生4名）による構成とした。また、本研究が対象とするテーマのサービスに関連した業務に携わった実績のある民間企業の社員2名も加え、計14名にて会議体を形成し、グループディスカッションを行った。

その結果、安定持続的な情報提供サービスとして、5つのサービス分野を選定し、サービスを提供するために構成すべきシステム案（図-1）を設計した。図-1における5つのサービスに対する支援システムの概要を表-1に示す。これらのシステムは、ひとつの公共空間にのみ特化したサービスではなく、複数の公共空間にて、安全・安心で安定持続的にサービスを提供することで有用性が増すものが多くある。したがって、本研究のテーマに即したシステムの構成になっている。

#### (2) アンケート調査の実施

本研究では、前節で設定した「多様なニーズに対応した安定持続的な情報提供サービス」に対して、学生の関心や認識の実態を確認することを目的にアンケート調査を実施した。また、アンケート調査の対象は、関西大学総合情報学部の学生58名、同志社女子大学学芸学部の学生90名の計148名とした。関西大学総合情報学部の学生58名は、本会議体に所属する教員の研究室のメンバから無作為に選定した。また、同志社女子大学学芸学部の学生90名は、同志社女子大学学芸学部

# 多様なニーズに対応した安定持続的な情報提供サービス

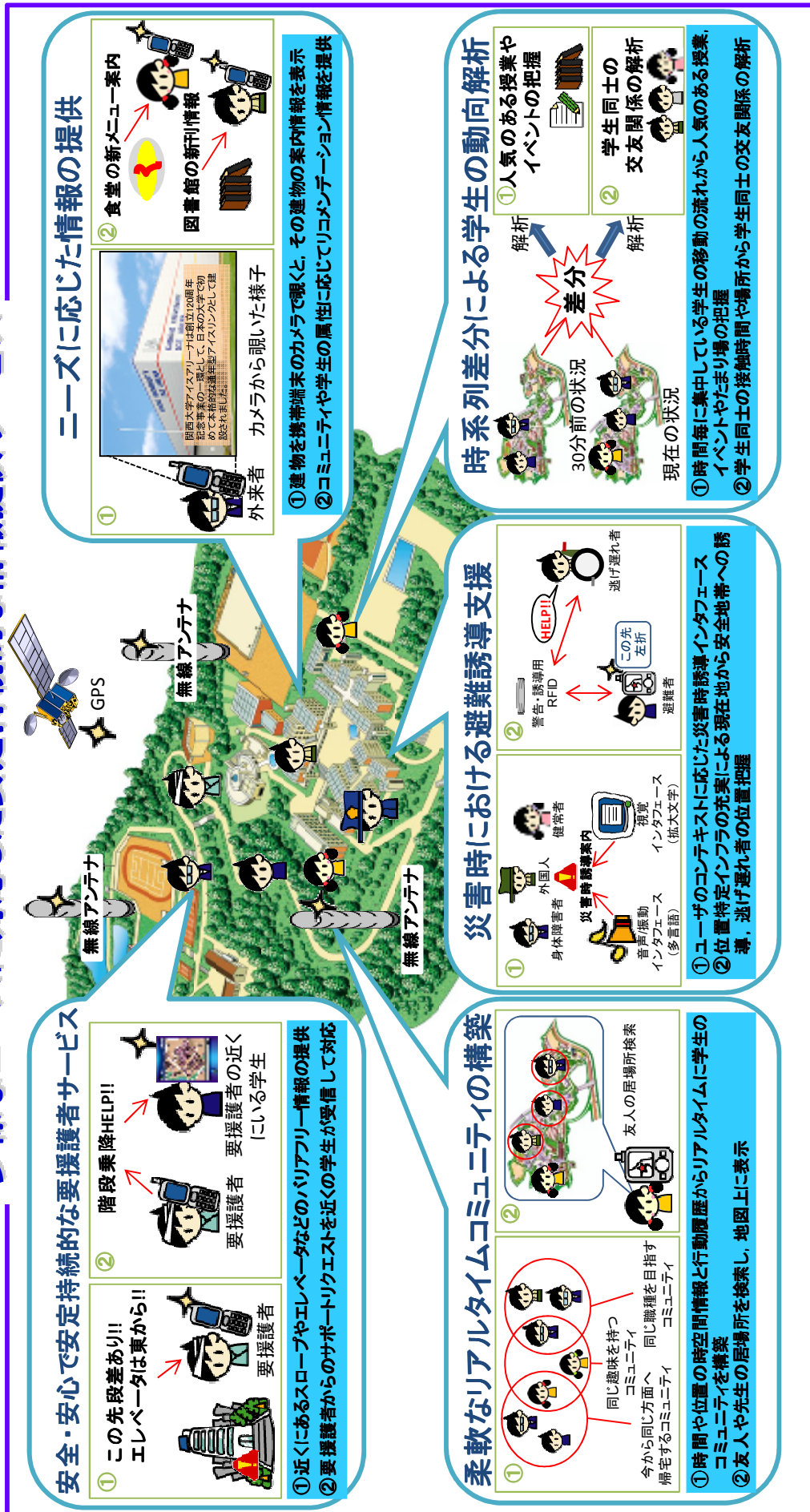


図 1-1 多様なニーズに対応した安定持続的な情報提供サービスの概観

表-1 多様なニーズに対応した安定持続的な情報提供サービスの概要

サービス名	システム	システム概要
安全・安心で安定持続的な要援護者サービス	注意喚起システム	携帯端末の RFID リーダーを利用して、近くにあるスロープやエレベータなどに設置された RFID タグからバリアフリー情報を読み取り、音声等で注意喚起情報を提供するシステム
	サポートリクエストシステム	近くにいる学生に対して、要援護者からのサポートリクエストを配信し、救助を要請するシステム
ニーズに応じた情報の提供サービス	携帯のカメラ機能を利用した施設案内システム	施設を携帯端末のカメラで覗くことにより、その施設の案内情報を表示するシステム
	利用者設定に基づく情報案内システム	利用者のニーズに対応した情報をメール等で配信するシステム
リアルタイムコミュニティ解析サービス	趣味嗜好の類似したコミュニティ推薦システム	時空間情報と行動履歴からその利用者の趣味嗜好を解析し、同様の趣味嗜好を持つ利用者提供システム
	知り合いサーチシステム	友人や教員の居場所を自動的に検索し、地図上に表示するシステム
災害時における避難誘導支援サービス	多言語対応型の災害案内システム	利用者のバックグラウンド(国籍や身体障害など)に応じて、その利用者にとって最も情報の伝達効率の良い通信手段にて、災害時の案内情報を配信するシステム
	災害時における避難誘導システム	被災箇所を考慮した上で、現在地から安全地帯へスムーズに移動可能なように避難経路を音声等により案内するシステム
時系列差分による学内状況の解析サービス	時系列差分による人物流動解析システム	時間毎に集中している利用者の行動を解析し、人気のある授業や施設の混雑状況などの利用状況に関する情報を提供する。また、利用者同士の接触時間や場所の情報を解析し、利用者同士の交友関係を推測し情報として提供するシステム

の教員に依頼し、授業に参加している学生から無作為に選定した。

アンケート調査では、「各種サービスが実際に提供された場合に利用するかどうか」と「アンケート調査票に記載したサービス以外で希望するサービス」の2種類の内容を確認することを目的として、表-2に示す項目を採用した。また、本アンケート調査では、各調査項目に対して、該当の項目を選択した理由を自由記述する欄を用意した。

### (3) アンケート調査結果とその考察

148名へアンケート調査を実施した結果、101名(関西大学47名同志社女子大学54名、回収率68%)からの回答を得た。各項目の調査結果の概観として、関西大学(以下、「関大」という。)の結果を図-2、同志社女子大学(以下、「同女大」という。)の結果を図-3、全体の結果を図-4に示す。また、標本数の妥当性を評価するために、本研究では標本数の評価式を利用して許容誤差を算出した。サンプリングの母集団は、日本全国の学生であることから、文部科学省の平成20年度学校基本調査の結果に基づき、2,836,000人とした。この結果、信頼度95%で許容誤差9.75%となり、誤差10%以下に抑えることができる結果が得られた。

ここで、図-2、図-3および図-4の結果を確認すると、関大のQ7とQ12および全体のQ7の結果を除き、賛成(反対)の割合が40%以下もしくは60%以上であることが分かる。このことから、許容誤差9.75%を考えた場合、賛成もしくは反対の評価傾向が反転す

ることがないことがわかる。また、Q7およびQ12に関しては、約半数が賛成(反対)となり、評価傾向を賛成(反対)として明言できない結果であることがわかる。これらの結果から、本アンケートの調査結果は、概ねの傾向を把握するために、問題ない標本数である結論を得た。

関大と同女大のアンケート調査の回答結果の傾向を分析するために相関係数を算出した。その結果、0.92となり、関大と同女大との回答間には強い相関がみられることがわかった。ここで、アンケート調査の対象者の特性として、関大の学生58名と同女大の学生90名とは、互いに独立であり、アンケート調査の回答を恣意的に統一することは困難である。そのため、本アンケート調査結果は、所属大学が異なる学生間においても共通した傾向があることから、学生の意見が正しく反映されていることがわかる。本結果と各項目の回答理由を踏まえ、以下に各サービスを考察する。

#### a) 安全・安心で安定持続的な要援護者サービス

Q1の質問では、はい21件、いいえ80件の回答を得た。また、Q2の質問では、はい83件、いいえ18件の回答を得た。これらのQ1、Q2の結果の関係を分析すると、要援護者が自分の周りにはいる21人のうち、18人は援助すると回答していることがわかった。

Q2で「はい」を選択した理由では、両大学共通して「困っている人がいれば助けたい」や「今いる場所から遠くなければ助けたい」の意見が多くみられた。一方、「いいえ」を選択した理由では、関大と同女大の回答結果に差があった。関大では「メールからの依頼

表-2 アンケート調査の項目

番号	サービス名	質問項目
Q1	安全・安心で安定持続的な要援護者サービス	あなたの周りに、要援護者はいますか？
Q2		あなたは、近くにいる要援護者から「階段やエスカレーターを登るときに手伝ってほしい」などのサポートリクエストが携帯電話のメールで届いたら、手伝ってあげますか？また、その理由をお答えください。
Q3	ニーズに応じた情報の提供サービス	あなたは、他大学（関西大学 千里山キャンパス含む）を訪れた場合に道に迷ったことや、この施設に立ち入ってよいのかどうかわからないなどの不安を覚えたことはありませんか？
Q4		あなたは、他の大学（関西大学 千里山キャンパス含む）や公共施設等を訪れた場合に、携帯端末に付属するカメラからその施設を覗いた場合に、写真に示すような「その施設が何であるのか?」、「その施設を一般利用可能なのか?」や「一般利用する場合の条件」などを案内するサービスがあれば、利用しますか？また、その理由をお答えください。
Q5		あなたは、「就職の学内選考の情報案内」、「奨学金の案内」、「食堂の新メニューの案内」や「図書館の新刊情報」など、自分の必要としている情報を提供する（個人の所有するパソコンや携帯電話のメールに配信してくれる）サービスがあれば、利用しますか？また、その理由をお答えください。
Q6		あなたは、新しいコミュニティに参加する場合（大学入学時など）に、そのコミュニティ内での友人を作るのに、不安を覚えたことはありますか？もしくは、友人探しのきっかけとなる内容を探るのに苦労したことはありますか？
Q7	リアルタイムコミュニティ解析サービス	あなたは、友人探しの1つのサービスとして、同じ趣味を持つ人、同じ職種を目指す人や自分の趣味にあったサークルなどを検索するサービスがあれば、利用しますか？また、その理由をお答えください。
Q8		あなたは、大学において友人がどの場所にいるかを把握するサービス（通知の有無および通知対象のメンバを限定するなどの機能有）があれば利用しますか？また、その理由をお答えください。
Q9		あなたは、大学にて災害（暴風、豪雨、豪雪、洪水、高潮、地震、津波、噴火、大規模な火災、爆発等）にあった場合に、どこに逃げればよいか知っていますか？
Q10	災害時における避難誘導支援サービス	あなたは、災害時にどこにどのように避難すればよいかなどの誘導案内があれば、有用だと思いますか？また、その理由をお答えください。
Q11		あなたは、災害時に誘導案内を聞き取れない場合や逃げ遅れた等の状況にあった場合に、個人の所有する端末（携帯電話やPDA、パソコン等）からどのように動けば安全に、かつスムーズに避難できるかの案内をするサービスがあれば、利用しますか？また、その理由をお答えください。
Q12	時系列差分による学内状況の解析サービス	あなたは、みんなに人気のある授業や友人の交友関係（どんな人と友達なのか？）などを知りたいですか？また、その理由をお答えください。
Q13	その他のサービス	最後に上記以外で楽しい大学生活を送るために、あったらよいと思われるサービスを記述してください。

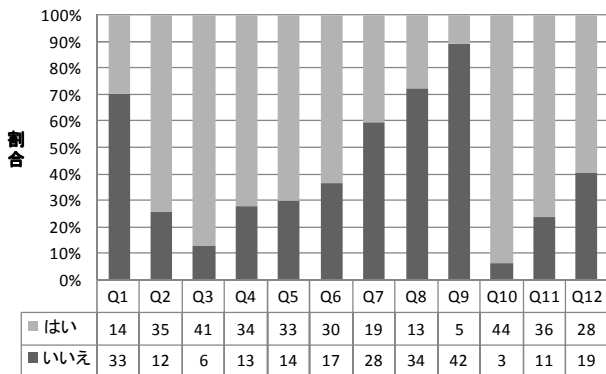


図-2 関西大学のアンケート結果 (n=47)

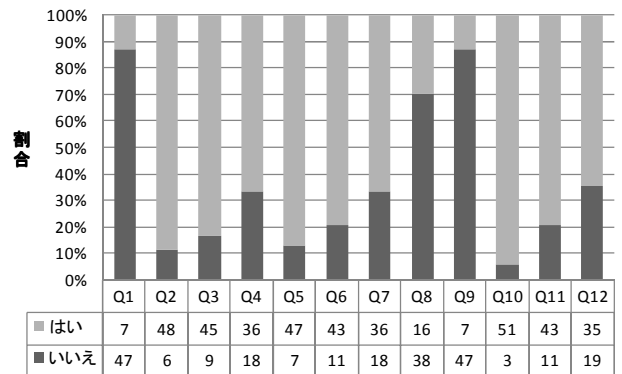


図-3 同志社女子大学のアンケート結果 (n=54)

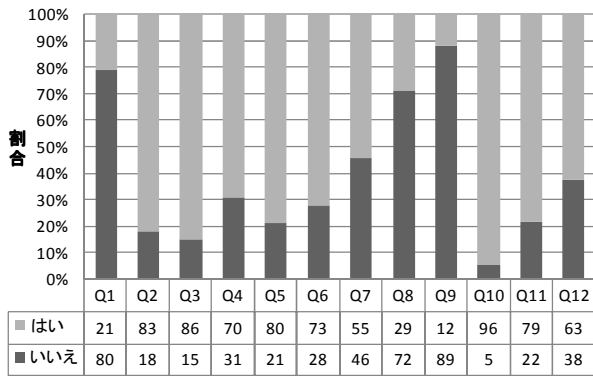


図-4 全体のアンケート結果 (n=101)

では本当に助けてほしいのかどうかわからない)や「新  
手の詐欺メールではないか」などサポートリクエスト  
に対して、懐疑的な意見が多くみられた。また、関大  
と同女大の共通点として、「複数人にメールを送付す  
るのであれば他の人に任せる」の意見が多くみられた。

これらの結果から、本サービスは、サポートリクエ  
ストへ対応する学生が82%であり、実際に実施した場  
合に5人のうち4人は対応することになるので、サー  
ビスとして成立する可能性が高い。

#### b) ニーズに応じた情報の提供サービス「携帯のカメ ラ機能を利用した施設案内システム」

Q3の質問では、はい86件、いいえ15件の回答を得  
た。また、Q4の質問では、はい70件、いいえ31件の  
回答を得た。Q3とQ4の結果の関係を確認すると、他  
大学にて道に迷ったことのある学生86人のうち、63  
人はQ4でもそのサービスを利用する結果であること  
がわかった。

Q4で「はい」を選択した理由では、両大学共通して  
「施設に関する詳細な情報を確認できるので利用した  
い」や「道に迷わなくなるため利用したい」の意見が  
多くみられた。一方、「いいえ」を選択した理由では、  
両大学共通して「施設の情報を利用するために携帯端  
末を利用するのは手間」の意見が多くみられた。

これらの結果から、本サービスは70%の割合で支持  
されていることから、サービスとして提供すれば、有  
益であると考えられる。

#### c) ニーズに応じた情報の提供サービス「利用者設定 に基づく情報案内システム」

Q5の質問では、はい80件、いいえ21件の回答を得  
た。「はい」を選択した理由では、両大学共通して「重  
要な情報を見逃す危険性が軽減されるため」の意見が  
多くみられた。一方、「いいえ」を選択した理由では、  
両大学共通して「メールが多くなり面倒」、「広告を  
含む不要な情報が配信される可能性がある」などの  
メール配信量に関する不満や「必要な情報は自分で探

す」といった能動的に探すために不要であるという意  
見が多くみられた。

各結果から、本サービスは80%の割合で支持されて  
いる。サービスを提供すれば有益であると考えられる。  
さらに、メール配信量に関する不満に対しては、サー  
ビスの配信設定やサービス提供側の運営方針を検討す  
ることで解消が可能であると考えられるため、本サー  
ビスの利用者数は80%よりも増加すると考えられる。

#### d) リアルタイムコミュニティ解析サービス「趣味嗜 好の類似したコミュニティ推薦システム」

Q6の質問では、はい73件、いいえ28件の回答を得  
た。また、Q7の質問では、はい55件、いいえ46件の  
回答を得た。Q6とQ7の結果の関係を確認したが、回  
答の関連性は見られず、友人作りに不安を覚えていた  
としても、それを支援するシステムは、必ずしも有用  
ではないことがわかった。

Q7で「はい」を選択した理由では、関大と同女大の  
回答結果に差があり、同女大では、「サークルの検索  
に役立つ」など自分に合ったサークルを探し出す際に  
役立つという意見が多くみられた。また、関大と同女  
大の共通点として、「共通の話題があれば親しみ易い」  
の意見が多くみられた。一方、「いいえ」を選択した  
理由では、両大学共通して「自分で探す」や「直接会  
って友人を作りたい」などのインターネットからはじ  
まる友人探しに大きな抵抗がある意見が多くみられた。

これらの結果から、本サービスはリアルタイムコミ  
ュニティ解析の内容を踏まえ、情報を提供するシステ  
ムは約半数の利用者に支持されていることがわかる。

#### e) リアルタイムコミュニティ解析サービス「知り合 いサーチシステム」

Q8の質問では、はい29件、いいえ72件の回答を得  
た。「はい」を選択した理由では、両大学共通して「メ  
ンバの所在を確かめる手段として便利」の意見が多く  
みられた。また、一部の意見として「好きな人の居場  
所がわかるため利用したい」という意見もあった。一  
方、「いいえ」を選択した理由では、両大学共通して  
「自分の所在が把握されたくない」や「怖い」などの  
プライバシーに関する問題や「携帯やメールで十分」  
の意見が多くみられた。

これらの結果から、本システムは、プライバシーの  
問題やストーキング行為を助長する可能性がある点を  
考慮すると安全・安心で安定持続的な情報サービスと  
して提供するには不向きであることがわかった。

#### f) 災害時における避難誘導支援サービス「避難場所 の認知」

Q9の質問では、はい12件、いいえ89件の回答を得  
た。この結果から、大学の避難場所を約90%の学生が  
知らずに過ごしており、災害時には大きな混乱を招く

可能性があることがわかる。

各大学の避難場所の案内は、関大では定期刊行物「かんだい LIFE」にて避難場所を案内している。同女大も同様で、学生生活のしおりに災害への対応方法および学内の避難経路が掲載されている。

これらの状況を鑑みると、大学からの一方通行な情報提供の傾向があり、学生にはその情報が周知されていない状況であることがわかった。

#### g) 災害時における避難誘導支援サービス「多言語対応型の災害案内システム」

Q10の質問では、はい96件、いいえ5件の回答を得た。「はい」を選択した理由では、両大学共通して「災害時にパニックになる可能性があるので利用する」や「災害時にどのような行動を取ればよいかかわからないため」の意見が多くみられた。一方、「いいえ」を選択した理由では、両大学共通して「災害時に見る余裕がない」といった意見がみられた。

これらの結果から、本サービスは95%の割合で支持されている。サービスを提供すれば、災害時の混乱を収束させる一手法として有益であると考えられる。

#### h) 災害時における避難誘導支援サービス「災害時における避難誘導システム」

Q11の質問では、はい79件、いいえ22件の回答を得た。「はい」を選択した理由では、両大学共通して「災害時の被害状況を考慮した誘導案内であれば有用」や「システムが提供する情報の信頼性が高いなら利用する」の意見が多くみられた。一方、「いいえ」を選択した理由では、両大学共通して「災害時に見る余裕がない」、「災害時に回線の混雑等で携帯端末が利用できない」や「機器による判断より自分の判断を優先したい」といった意見がみられた。

これらの結果から、本サービスは78%の割合で支持されている。サービスを提供すれば、災害時の学生の安全性確保の一手法として有益であると考えられる。

#### i) 時系列差分による学内状況の解析サービス

Q12の質問では、はい63件、いいえ38件の回答を得た。「はい」を選択した理由には、両大学共通して「人気のある授業を知りたい」という意見があった一方で「交友関係には興味がない」の意見が多くみられた。一方、「いいえ」を選択した理由では、両大学共通して「人気のある授業と取りたい授業は異なる」や「交友関係は公開したくない」の意見が多くみられた。

回答した理由を記述した学生92名の記述内容を分析し、「人気のある授業の情報の提供」と「交友関係の情報の提供」の2つの内容を支持の有無を集計した。その結果、「人気のある授業の情報の提供」は、はい63件、いいえ29件となった。一方、「交友関係の情報の提供」は、はい22件、いいえ70件となった。

これらの結果から、「人気のある授業の情報の提供」は支持されているが、プライバシーに関わる情報を提供することには抵抗があり、支持されないということがわかった。

#### j) その他のサービス

Q13の質問では、回答者101名のうち約6割の58名が回答した。回答結果を集計すると、「コミュニケーション支援サービス」、「授業に関するサービス」や「各施設の混雑状況を確認するサービス」が求められていることがわかった。

コミュニケーション支援サービスでは、異なるキャンパスや大学とコミュニケーションを支援するシステムが求められていることがわかった。とくに、Q7での結果にもみられたが、サークルの検索など、個人が特定できないサービスであれば、ニーズが高い。

また、アンケート調査の対象者である学生特有の意見として、講義に関するサービスが多くみられた。講義に関するサービスでは、次に示すようなシステムに関するニーズが高いことがわかった。

- ・各授業の単位取得確率を案内するシステム
- ・過去の講義の内容を動画で配信するシステム
- ・授業科目と自分の目指す職業との関連度に関する情報を提供するシステム
- ・教授からの説明の中で知らない単語を自動的に簡単な単語へ変換して提供するシステム
- ・休講情報を配信するシステム

これらのシステムは、単位の選択時の支援情報を提供するシステムや講義内容の理解を支援するシステムなどに類型化される。総じて単位の選択時に情報が不足していると記述する学生が多くみられた。

各施設の混雑状況を確認するサービスでは、バス停の状況や食堂の席の空き状況などを確認可能なシステムに関する学生ニーズが高いことがわかった。

#### (4) アンケート結果に基づくユーザ要求のまとめ

本節では、アンケート調査結果を総括し、各サービスに対する改善内容も含めて考察する。

##### a) 安全・安心で安定持続的な要援護者サービス

本サービスは、公共空間の隔たりに関わらず安定持続的に、要援護者を支援することが重要である認識から、必要不可欠であると考えられる。また、サポートリクエストに応じる学生の確保が懸念されるが、調査結果から、80%を超える学生がサポートリクエストに応じることがわかった。このことから、本サービスは、有用なサービスとして提供可能であると考えられる。しかし、「複数人に配信される場合には他の人が対応するので任せる」の意見が多くあった。このため、サポート者の特性を考慮して、次のような対応策を講ずることにより、要援護者をサポートする人数が増加す

ると考えられる。

- ・「サポートリクエストの受信人数」や「要援護者の状態」などの付加情報をサポートリクエストとともに配信
- ・要援護者の最も近い人から順に一定間隔毎にリクエストメールを送信し、常に1人に対してのみ配信

#### b) ニーズに応じた情報の提供サービス

本サービスは、利用者のニーズに応じた情報提供や他の大学に訪れた際のサポートを行うサービスとして有用であることがわかった。調査結果から、サービス運用時に送信する内容を考慮する必要があることがわかった。また、携帯端末のカメラを利用した施設情報案内サービスは、複雑であるため「使いこなせなさそう」と回答した学生が見られた。この対応策としては、ユーザフレンドリーなわかりやすいインターフェースを実現することで対応することができると考えられる。

#### c) リアルタイムコミュニティ解析サービス

本サービスは、調査結果から基本的にプライバシーに関わる情報や個人に関する情報を不特定多数に配信する場合に著しく敬遠されることがわかった。また、学生の多くは、対面による直接的なコミュニケーションを望んでいる。このため、不特定多数への情報配信ではなく、円滑な直接的コミュニケーションによるサービスを提供することで有用性が見出せると考えられる。また、プライバシーを保護した上でのサービスとして、大学に来ているかどうかなどの抽象的な位置を知らせるシステムや、どのようなサークルがあるのかなど、自分に合ったコミュニティを検索するシステムのニーズがあることがわかった。

#### d) 災害時における避難誘導支援サービス

本サービスは、大学でも災害発生時に非常に有用なサービスであることがわかった。また、調査結果から、90%の学生が緊急時の避難場所を認知していないことが明白となり、防災対策が急務であることがわかった。調査結果では、「緊急時にそのシステムを見る余裕がない」、「被害状況に応じた経路案内が必要である」や「災害時において回線が混雑し携帯電話などが正常に動作しない」などの懸案事項が多くあげられていた。また、災害時のパニック状態の際に、システムを見る余裕がない点は、PULL型のシステムではなくPUSH型のシステムを実現することで、効果を楽しむことができると考えられる。

#### e) 時系列差分による学内状況の解析サービス

本サービスでは、人気のある授業や施設の混雑状況を提供するサービスとしては有用である。しかし、「リアルタイムコミュニティ解析サービス」と同様、交友関係などの情報は、プライバシーに関係するため敬遠される傾向であることがわかる。

これら5つのサービスは、大学特有のサービスもあるが、多くの公共空間でも適用可能なサービスである。アンケート調査の結果から、それらのサービスに対するニーズは非常に高いことがわかった。また、公共施設が個々に提供するだけでは対応することができないサービスに対してのニーズが高いことがわかった。

とくに、災害時における避難誘導支援サービスは、災害の規模に応じて複数の公共空間を跨いで提供する必要がある、かつ被災時でも安定持続的にサービスを供給する仕組みが必要不可欠であることがわかった。

### 4. 安全・安心で安定持続的なサービス提供のためのシステム要件の検討

第3章では、アンケート調査により、大学生活でニーズのあるサービス案を検討し、学生の要求をまとめた。本章では、第3章の調査結果を踏まえ、各サービスを実現するために必要となるシステム要件を考察する。第3章(4)で考察した各サービスに対するユーザ要求条件の要約を表-3に示す。

表-3 安全・安心で安定持続的なサービスのユーザ要求条件

サービス名	ユーザ要求条件
安全・安心で安定持続的な要援護者サービス	要援護者が近くのスロープやエレベータなどのバリアフリー情報を把握できること
	サポート者が、要援護者のサポートリクエストに応じやすい状況を構築できること
ニーズに応じた情報の提供サービス	利用者に応じた必要な情報だけを取得できること
	ユーザフレンドリーなわかりやすいインターフェースであること
リアルタイムコミュニティ解析サービス	顔と顔を突き合わせた直接的なコミュニケーションを支援できること
	プライバシーを保護した上で、利用者ごとに相性の良いコミュニティを検索できること
災害時における避難誘導支援	パニック状態の際に直観的に理解できる案内であること
	被害の状況に応じた避難誘導が行えること
	電話やインターネットなどの通信インフラ環境が損なわれたことを想定し、オフライン環境で動作すること
	外国人、視覚障害者や聴覚障害者に対して有効な案内であること
時系列差分による学生の動向解析	混雑状況を可視化できること
	人の動線から人気のある授業などの学内状況を分析できること

表-1の各サービスのシステム案および表-3の各サービスに対するユーザ要求条件を踏まえ、各サービスの実現に必要なシステム要件を考察する。

### (1) 安全・安心で安定持続的な要援護者サービスのシステム要件

表-3内の2つのユーザ要求条件を踏まえ、システム要件は、次に示す2件を設定した。

#### a) 要援護者のバリアを考慮してバリアフリー情報を提供する機能を有すること

要援護者ごとに必要となるバリアフリー情報は異なる。本機能は、要援護者のユーザコンテキスト情報を考慮し、提供する情報を選択する必要がある。例えば、車椅子利用者には、スロープやエレベータなどの歩行に関するバリアフリー情報、視覚障害者には、点字ブロックや音声案内などの視覚を支援するバリアフリー情報など取捨選択して提供する。

#### b) サポート者のユーザコンテキストに応じて、サポートリクエストを送信する機能を有すること

第3章のアンケート調査の結果から、要援護者へのサポートの是非は、要請を受けた時点のサポート者の心境や状況に強く影響を受けることがわかった。このため、過去に配信したサポートリクエストへの対応履歴を解析することでサポート者の特性を算出し、サポートリクエストに応じて最適なサポート者を検索する仕組みを構築する必要がある。

### (2) ニーズに応じた情報の提供サービスのシステム要件

表-3内の2つのユーザ要求条件を踏まえ、システム要件は、次に示す2件を設定した。

#### a) ユーザコンテキストに応じて情報配信の取捨選択可能な機能を有すること

第3章のアンケート調査結果から、必要な情報のみ配信されるのであれば利用するが、迷惑メールとなるようなものであれば利用しないという意見があった。さらに、取捨選択する機能を提供したとしても、設定に手間がかかり利用しないという意見があった。

これらの理由から、ユーザの学部、学科、履修科目や所属する部活などのコンテキスト情報に基づき、提供する情報をフィルタリングしたり、学生自身または、他の学生の行動履歴を分析したりなど、行動特性に関連した情報をマイニングできる仕組みを有した情報配信機能を実現する必要がある。

#### b) ユーザインタフェースをカスタマイズする機能を有すること

ユーザフレンドリーなわかりやすいインタフェースを提供するためには、文字の色、文字の大きさや入力方式などを自由にカスタマイズできることが望ましい。また、コンピュータスキルの高い学生に対しては、プ

ログラムを記述することでアドインが作成できる仕組みや、作成したアドインを学生間で共有できる仕組みを構築する。これによりユーザフレンドリーなインタフェースを構築することができると考えられる。

### (3) リアルタイムコミュニティ解析サービスのシステム要件

表-3内の2つのユーザ要求条件を踏まえ、システム要件は、次に示す3件を設定した。

#### a) 直接的なコミュニケーションを支援する機能を有すること

第3章のアンケート結果より、インターネットなどを利用した間接的な友人関係は敬遠されることが分かった。そのため、直接的なコミュニケーションの支援として、実際に接して会話したことがあり、さらに、お互いに許可をした相手間でのみユーザのプロフィール情報を交換可能な機能を構築する。ユーザのプロフィール情報としては、学生間の親密度に応じてユーザが任意に設定可能とする。例えば、学内での現在地を知らせる場合、学内にいるという曖昧な情報から食堂右隅の窓際の席にいるという詳細な情報など、知らせたい相手に応じて設定可能とする。

#### b) ユーザ間で活発な情報交換ができる機能を有すること

既存の学内の情報提供サービスは、講義の課題情報の配信など大学主体の情報配信が主流であった。しかし、第3章のアンケート調査の結果から、人気のある授業や自分の目指す職業に適した授業などの経験談に関する情報を学生同士で共有するなど、学生が主体となった情報発信および交換の場が必要であることがわかった。そのため、大学が主体として単純に情報を配信する仕組みではなく、ユーザ同士が情報を発信・共有する仕組みを構築する必要がある。

#### c) 学生のプライバシー保護のため情報公開レベルを設定する機能を有すること

学生のプライバシーを考慮するため、情報ごとの公開の有無や親密度に応じて現在地を通知するレベルを設定できる仕組みを構築する必要がある。

### (4) 災害時における避難誘導支援サービスのシステム要件

表-3内の4つのユーザ要求条件を踏まえ、システム要件は、次に示す3件を設定した。

#### a) 災害時において直観的な避難誘導ができる機能を有すること

パニック状態であっても効果的な避難誘導を提供するためには、地図表示のみではなく、「次は左折」といった音声を使用するなど、直感的にわかりやすく案内する必要がある。また、災害の被害状況によって、通行ができない経路が発生する可能性がある。このた

め、被害状況を取得できる仕組みも構築し、被害状況に応じて安全な避難経路を選定する必要がある。

#### b) 耐災害性の強い情報提供基盤を有すること

第3章のアンケート調査の結果から、災害時において回線が混雑し携帯電話などが正常に動作しないという意見がみられた。電話やインターネットを使用せずに避難者へ情報を提供するといった、通信回線が不十分な状態であっても安定して稼働する避難誘導システムを構築する必要がある。そのため、学内全域に避難情報を書き込んだRFIDタグを配置する。

#### c) ユーザの特徴に応じた情報提供ができること

災害時に外国人、視覚障害者や聴覚障害者に対しても有効な避難誘導を行うため、避難者の特徴状況に応じて音声、振動やテキスト表示などの情報提示方法を変更できる必要がある。

### (5) 時系列差分による学内状況の解析サービスのシステム要件

表-3内の2つのユーザ要求条件を踏まえ、システム要件は、次に示す2件を設定した。

#### a) 施設の混雑状況を把握する機能を有すること

第3章のアンケートの結果、食堂やバス停、コンピュータ室など、大学内には時間やイベントに応じて人が集中する場所があることが分かった。この要求を満足するため、人の動線解析を行い、人が集まっている高密度の地域を特定できる機能を構築する。

#### b) 人の行動の動線解析により講義特性を解析する機能を有すること

第3章のアンケート結果より、人気のある授業、自分の興味に即した授業や将来の就職に役立つ授業などを知りたいという意見が多くあった。この要求を満足するため、人の動線解析から授業への参加態度を分析し、さらに授業アンケートの結果と卒業後の進路とを結びつける機能を構築する。

## 5. まとめ

本研究では、ユビキタス環境における多様なニーズに対応し、公共空間の各施設などの境界による影響を受けない安定持続的な情報サービスの提供の実現を目指している。この実現に向けた調査研究として、図書館、体育館、グラウンド、ホール、食堂および道路などが集約され、公共空間の縮図といえる大学キャンパスを対象にユビキタス環境によるサービスのケーススタディを実施した。

まず、公共空間の中で提供される情報サービスの現状を整理し、現状の課題を整理した。次に、整理した課題を踏まえ、学生へのアンケート調査を通して利用者が求める大学空間での安定持続的な情報提供サービ

スを明らかにした。そして、大学空間における安定持続的な情報サービスを提供するためのサービスモデルおよびシステム要件を明らかにし、社会実験や実用化に向けての可能性を示した。

学生へのアンケート調査の結果、「安全・安心で安定持続的な要援護者サービス」、「ニーズに応じた情報の提供サービス」と「災害時における避難誘導支援サービス」の関心が高いことが明らかとなった。これらの結果を受けて、公共空間での安定持続的な情報提供サービスでは以下の点が重要視されることが明らかとなった。

- ・1つの公共空間において限定的に提供される特化したサービスではなく、多くの公共空間に適用可能なサービスであること。
  - ・公共空間における各施設の境界に依存せず、安定持続的にサービスが受給可能であること。
  - ・サービスの提供方法は、PULL型よりもPUSH型の方がよい場合が多く、利用者の置かれている状況を判断した上での柔軟な情報配信が重要であること。
- 今後の課題として、ユーザの側面からは、今回対象とした大学キャンパスにて学生を対象とした実証実験を実施し、サービスの有用性や課題を明らかにすることがあげられる。さらに、地域コミュニケーション、講演会やコンサートの開催などで大学空間を訪れる高齢者や要介護者への対応策の検討も必要である。また、対象エリアを拡大して実験を実施し、実用化に向けて取り組む。

一方、システムやICTによる側面からは、「インターオペラビリティ、安定持続性の確保」と「分散協調処理と高い親和性を保持した高度な情報解析機構」の2つを主たる課題として解決することを目指す。前者の課題は、各サブシステム間でのデータ交換がボトルネックとなるが、今後のユビキタスツールに関連する標準化動向を踏まえながら最適なシステム構成の模索を続けることで対応する予定である。また、後者の課題は、情報解析部のサブシステムを分散化し、サーバ能力に制限されないグリッド・クラウド融合型の計算環境の構築を検討することで対応する予定である。

## 参考文献

- 1) 総務省：平成20年通信利用動向調査の結果、<[http://www.soumu.go.jp/main\\_content/000016027.pdf](http://www.soumu.go.jp/main_content/000016027.pdf)> (入手2009.4.20)
- 2) ソフトバンクモバイル(株)：青山学院大学社会情報学部の全学生向けに「iPhone 3G」を配布、<[http://www.softbankmobile.co.jp/ja/news/press/2009/20090514\\_01/index.html](http://www.softbankmobile.co.jp/ja/news/press/2009/20090514_01/index.html)>、(入手2009.5.20)
- 3) 経済産業省：平成18年度ITを活用した観光情報

- 提供の在り方に関する実態調査，2007年3月。
- 4) 日本学術会議情報学委員会ユビキタス空間情報社会基盤分科会：安定持続的なユビキタス時空間情報社会基盤の構築に向けて，2008年6月
  - 5) 国土交通省：自律移動支援プロジェクト，<<http://www.jiritsu-project.jp/>>（入手2009.5.20）
  - 6) 社会資本整備審議会河川分科会ユビキタス情報社会にむけた次世代の河川管理のあり方検討小委員会：ユビキタス情報社会における次世代の河川管理のあり方（提言），2008年8月
  - 7) 「東京ユビキタス計画」実験事務局：東京ユビキタス計画，<<http://www.tokyo-ubinavi.jp/>>，（入手2009.5.20）
  - 8) 経済産業省：情報大航海プロジェクト，<<http://www.igvpj.jp/index/>>，（入手2009.5.20）
  - 9) 文部科学省：情報爆発時代に向けた新しいIT基盤技術の研究，<<http://www.infoplosion.nii.ac.jp/infoplosion/index.php>>，（入手2009.5.20）
  - 10) 米満潔，梅崎卓哉，藤井俊子，江原由裕，穂屋下茂，角和博，高崎光浩，大谷誠，大月美佳，皆本晃弥，岡崎泰久，渡辺健次，近藤弘樹：MoodleとXOOPSを基盤とし大学の要求を考慮した学習管理システムの開発と運用，情報処理学会論文誌，Vol.48，No.4，pp.1710-1720，2007年4月
  - 11) 慶應義塾大学：インターネット上で大学の講義を動画配信する慶應義塾オープンコースウェア，<[www.keio.ac.jp/ja/press\\_release/2008/kr7a4300000fzcr-att/081001\\_3.pdf](http://www.keio.ac.jp/ja/press_release/2008/kr7a4300000fzcr-att/081001_3.pdf)>，（入手2009.5.20）
  - 12) 檜垣泰彦，阿由葉努，土屋俊：履修登録システムの構築と運用，電子情報通信学会論文誌，J88-D-I(2)，pp.517-526，2005年2月
  - 13) 総務省：ICT地域経済活性化事業（「ユビキタス特区」事業）地域活力向上プロジェクトに関する提案の募集，<[http://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/2009/090121\\_7.html](http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/2009/090121_7.html)>，（入手2009.5.20）
  - 14) 総務省：ユビキタス・プラットフォーム技術の研究開発，<[http://www.soumu.go.jp/menu\\_seisaku/ictseisaku/ictR-D/jigyuu\\_ichiran\\_h20\\_1.html](http://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/ictseisaku/ictR-D/jigyuu_ichiran_h20_1.html)>，（入手2009.5.20）
  - 15) 文部科学省：安全・安心に資する科学技術の推進，<[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/suishin/index.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/suishin/index.htm)>，（入手2009.5.20）
  - 16) 総務省：安心・安全な社会の実現に向けた情報通信技術のあり方，<[http://www.soumu.go.jp/main\\_sosiki/joho\\_tsusin/policyreports/chousa/anshinanzen/](http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/chousa/anshinanzen/)>，（入手2009.5.20）
  - 17) 国土交通省：自律移動支援プロジェクト平成16年度～平成19年度の実証実験内容及び成果の概要，2008年8月