

---

沖縄におけるユビキタス I T S  
実現のための調査検討  
報告書

---

平成18年3月

沖縄におけるユビキタス I T S 実現のための調査検討会

## 目次

<b>1 章. 調査検討の目的</b>	<b>1</b>
1.1. 目的	1
1.2. 調査検討体制	1
1.2.1. 調査検討委員	1
1.2.2. 事務局	2
1.3. I T S サービスについて	3
1.3.1. I T S サービスとは	3
1.3.2. I T S の開発分野	3
1.4. 沖縄におけるユビキタス I T S	5
1.4.1. 沖縄におけるユビキタス I T S モデル	5
1.4.2. 沖縄におけるユビキタス I T S 実現のための基礎実験	5
1.4.3. 沖縄におけるユビキタス I T S 実現のための情報配信実証実験	6
<b>2 章. 基礎実験の内容と結果</b>	<b>7</b>
2.1. 使用機器の概要	7
2.1.1. アクティブタグ	7
2.2. 基礎実験	11
2.2.1. アクティブタグの受信距離特性	11
① 実験概要	11
② 実験方法	11

③ 実験結果	12
④ 考察	12
<b>2.2.2. 同時検知数の特性</b>	<b>13</b>
① 実験概要	13
② 実験方法	13
③ 実験結果	14
④ 考察	14
<b>2.2.3. アドホックネットワークの性能測定</b>	<b>15</b>
① 実験概要	15
② 実験方法	18
③ 実験結果	20
④ 考察	23
<b>2.3. 基礎実験の評価</b>	<b>24</b>
<b>3 章. 情報配信実証実験</b>	<b>25</b>
<b>3.1. 使用機器の概要</b>	<b>25</b>
3.1.1. ノート PC	25
3.1.2. 通信カード	26
3.1.3. アクティブタグリーダー	27
<b>3.2. 実験概要</b>	<b>29</b>
3.2.1. 情報配信サービス	29
3.2.2. 地図情報サービス	32
① パソコン	32

② 携帯電話	33
<b>3.3. ハードウェア構成</b>	<b>34</b>
3.3.1. エリアA	34
3.3.2. エリアB	35
<b>3.4. システム構成</b>	<b>36</b>
3.4.1. 位置情報サーバー	36
3.4.2. 情報配信サーバー	36
3.4.3. 情報登録DB	36
3.4.4. メールサーバー	36
<b>3.5. ログ解析</b>	<b>37</b>
3.5.1. コンテンツ	37
3.5.2. ユーザー登録	37
3.5.3. モニターが登録したコンテンツのジャンル	39
3.5.4. 店舗登録	40
3.5.5. メール	43
3.5.6. 地図アクセス数	45
3.5.7. アクティブタグ受信	46
3.5.8. トレース	47
<b>4章. アンケート集計</b>	<b>49</b>
<b>4.1. モニターアンケート結果グラフ</b>	<b>49</b>
4.1.1. 配信される広告の量は？	50
4.1.2. 広告が配信される場所は？	53

4.1.3.	広告を受信しましたか？	56
4.1.4.	広告についてどのように思いましたか？	56
4.1.5.	メールをみて実際にお店に入りましたか？	60
4.1.6.	入ったお店で商品を買ったり、食べたり飲んだりしましたか？	63
4.1.7.	お店ではいくらくらい使いましたか？	66
4.1.8.	今回のように、街を歩いていて自分が知らない情報を得ることができるサービスについてどう思いますか？	70
4.2.	モニターアンケート意見	72
4.3.	情報配信実証実験に協力してくれた店舗の声	73
4.4.	アンケート分析	74
5章.	基礎実験・情報配信実証実験まとめ	75
5.1.	基礎実験について	75
5.2.	情報配信実証実験について	77
6章.	沖縄におけるユビキタス I T S 実現に向けて	79
6.1.	ユビキタス I T S 導入による効果	79
6.2.	ユビキタス I T S 導入の課題	80
6.2.1.	システムの課題	80
6.2.2.	サービスの課題	81
6.3.	課題に対する改善方法	82
6.3.1.	システムの改善	82

6.3.2.	サービスの改善	83
<b>6.4.</b>	<b>ユビキタス I T S の可能性</b>	<b>85</b>
6.4.1.	リッチコンテンツを用いた情報配信について	85
6.4.2.	視覚障害者向け配信について	87
6.4.3.	外国語配信について	88
<b>6.5.</b>	<b>歩行者 I T S システムの提案</b>	<b>89</b>
<b>6.6.</b>	<b>歩行者 I T S システムのモデルの提案</b>	<b>90</b>

## 1章. 調査検討の目的

### 1.1. 目的

平成16年度に行った「沖縄における電波の利活用による陸上交通の利便性向上に関する調査研究」の結果（沖縄陸上交通の課題、ニーズ等の整理、電波利用システムの提案等）を踏まえ、近年、急速に技術が進歩している電子タグを活用して、歩行者に対して手軽で効率的な情報提供・道案内を行う歩行者ITSの有用性を調査検討し、ユビキタスネットワーク時代にふさわしいユビキタスITSの実現を図る。

### 1.2. 調査検討体制

沖縄におけるユビキタスITS実現のため、地元の産官学等の有識者・実務者等から成る調査検討委員会を形成し、3回の調査検討委員会を開催し、メンバーからの助言・提案を得ながら調査検討を展開した。

下記に調査検討委員会のメンバー構成を示す。

#### 1.2.1. 調査検討委員

（敬称略、五十音順、◎は座長）

大崎 忠重 ポーダフォン（株）九州技術部沖縄ネットワークセンター長

高嶺 啓二 （株）NTTドコモ九州沖縄支店法人営業部長

◎玉城 史朗 琉球大学工学部情報工学科教授

玉那覇 善秀 那覇市国際通り商店街振興組合連合会事務局長

西海 彰 沖縄セルラー電話（株）取締役技術部長

西村 泰洋 富士通（株）ユビキタスシステム事業本部ユビキタスビジネス推進部担当課長

野原 巴 那覇市経済観光部商工振興課なはのまち活性化室長

宮城 真一 那覇商工会議所中小企業相談部長

宮里 智樹 琉球大学工学部情報工学科助手

## 1.2.2. 事務局

(敬称略、五十音順)

川崎 渉 富士通（株）地域新社会ビジネス統括部担当部長

川島 和也 （株）富士通ソフトウェアテクノロジーズ ユビキタス統括部第二開発部

木全 敏幸 （株）富士通ソフトウェアテクノロジーズ ユビキタス統括部第二開発部

中河 慎 富士通（株）沖縄支店

森田 紀子 富士通（株）地域新社会ビジネス統括部



### 1.3. ITSサービスについて

#### 1.3.1. ITSサービスとは

ITS (Intelligent Transport System) とは「人」「道路」「車両」の情報を一つのネットワークにし、様々なサービスを提供するシステムである。

#### 1.3.2. ITSの開発分野

ITSは、道路交通に関する総合的な情報通信システムであり、道路交通問題を解決する切り札として位置づけられている。開発分野は以下に示す9分野で構成されており、ETC、DSRC、テレマティクス、ミリ波車載レーダなど、最先端の技術を使用して実現されている。

図表1-1 ITSの開発分野

開発分野	利用者サービス
ナビゲーションシステムの高度化	<ul style="list-style-type: none"><li>目的地情報の提供</li><li>VICS等による交通情報の提供</li></ul>
自動料金収受システム	<ul style="list-style-type: none"><li>ETC等による自動料金収受</li></ul>
安全運転の支援	<ul style="list-style-type: none"><li>運転補助</li><li>AHS等による危険警告、自動運転</li></ul>
交通管理の最適化	<ul style="list-style-type: none"><li>交通事故時の交通規制情報の提供</li><li>リアルタイム情報に基づく信号制御</li></ul>
道路管理の効率化	<ul style="list-style-type: none"><li>通行規制情報等の提供</li><li>特殊車両等の管理</li></ul>
公共交通の支援	<ul style="list-style-type: none"><li>公共交通の運行状況の提供</li><li>公共交通利用情報の提供</li></ul>
商用車の効率化	<ul style="list-style-type: none"><li>商用車の運行管理支援</li><li>配車支援</li></ul>

歩行者等の支援	・ 歩行者に経路・施設案内等の提供
緊急車両の運行支援	・ 緊急時自動通報 ・ 緊急車両の経路誘導等

#### 1.4. 沖縄におけるユビキタス I T S

平成16年度に行った「沖縄における電波の利活用による陸上交通の利便性向上に関する調査研究」の結果、沖縄に適した電波利活用システムとして2つのシステムが提案されている。

電子タグを活用した観光客への道案内システムと、デジタルMCAを活用したバスロケーションシステムである。本調査検討会では沖縄におけるユビキタス I T Sとして、電子タグを活用した観光客への道案内システムについての調査検討を行う。

##### 1.4.1. 沖縄におけるユビキタス I T Sモデル

調査検討会で検討する電子タグを活用した観光客への道案内システムとは、観光振興を目的に、観光客の交通を円滑・効率的にするための情報を提供するとともに、地域の観光地や店舗の集客力を増進するような情報配信システムである。

##### 1.4.2. 沖縄におけるユビキタス I T S実現のための基礎実験

基礎実験では、商店街のようなフィールドにおいてユビキタス I T Sのシステムを構築した際、稼働するに足るシステム性能を備えているか、フィールドに依存する問題がないかを検証する。

検証対象はアクティブタグとアクティブタグリーダーの無線ネットワークである。第一に位置検知手段として使用するアクティブタグが、国際通りという実際のフィールドでサービス可能な性能を擁しているか、問題は無いかを検証する。第二にアクティブタグリーダーを無線ネットワークで商店街に展開して、通信が可能か、必要な場所に設置できるか、通信障害の影響はないかを検証する。本実験で使用するアドホックネットワーク技術は通信障害があっても、自動的に通信経路を替えて運用を継続できるという特性を有している。このアドホックネットワーク技術がフィールドで有効に動作するのかを検証する。

#### 1.4.3. 沖縄におけるユビキタス I T S 実現のための情報配信実証実験

システムの実現により、観光客・地域の観光地や店舗の双方にメリットのあるシステムであるかどうかの検証を情報配信実証実験で行う。

情報配信実証実験には2つの目的がある。1つは観光客（サービス享受者）に対するメリットがあるかどうか。もう1つは地域の観光地や店舗（サービス提供者）に対するメリットがあるかどうかである。前者は、観光客は自らが必要とする観光地・店舗の情報や、目的地までの経路情報を得ることで、限られた沖縄滞在時間の中で、迷走することなく最適なルートで観光を楽しむことができるかどうかを検証する。また、観光客のプロファイルや位置に応じて「PUSH型」のリアルタイム情報が配信されることで、購買行動等へ結びつくのかの検証も行う。後者は、付近を通行中の観光客にタイミングよく情報が提供されることにより、来店客が増加し、周辺地域の活性化にも繋がるかどうかの検証を行う。

## 2章. 基礎実験の内容と結果

基礎実験では、沖縄の国際通り商店街においてアクティブタグ及びアクティブタグリーダーが利用できることを技術的に検証する。

### 2.1. 使用機器の概要

アクティブタグは電池を内蔵することにより、タグ自体から微弱電波を発信して通信を実現する。情報が能動的に遠くまで発信されるため、タグを持つ人がアクティブタグリーダーの場所を意識しなくても（ICカードのようにリーダーにかざさなくても）、サービスを提供できる。

アクティブタグリーダーはアクティブタグのIDを受信する専用リーダーのことである。アクティブタグリーダーは受信したタグIDをサーバーへ通知する。現在、開発されているリーダーのサーバーとの通信手段は有線LAN・無線LAN・アドホックネットワークの3つである。

#### 2.1.1. アクティブタグ

図表2-1 アクティブタグ

基礎実験、情報配信実証実験で用いたアクティブタグ



図表 2-2 アクティブタグ詳細仕様

アクティブタグ	
送信周波数帯	314.950MHz (微弱電波：タグから 3 m の距離において 500 $\mu$ V/m 以下)
ID	24 ビット (出荷時書き込み)
変調方式	ASK 方式
使用温度範囲	-10°C ~ +60°C
使用湿度範囲	95%RH 以下 (結露がないこと)
電源	コイン型リチウムイオン電池 (CR2032)
電池寿命	9 ヶ月 / 発信間隔 1 秒 (連続発信)
通信距離	約 15m
ローバッテリー検出	2.2V 以下
サイズ	34×55×9 (mm)
構造	発信 ON/OFF スイッチ付き

アクティブタグリーダー

図表 2-3 アクティブタグリーダー

基礎実験、情報配信実証実験で用いたアクティブタグリーダー



図表 2-4 アクティブタグリーダー詳細仕様

アクティブタグ受信部	
受信周波数帯	314.950MHz (微弱無線：タグから 3 m の距離において 500 $\mu$ V/m 以下)
変調方式	ASK 方式
使用温度範囲	-10°C ~ +60°C
使用湿度範囲	95%RH 以下 (結露がないこと)
電源	AC アダプタ 6V300mA
受信感度調整	6 5 5 3 5 段階
アドホックネットワーク通信部	
通信方式	半複信方式
電波形式	スペクトル拡散通信方式

発振方式	PLL 制御 VCO
周波数範囲	2402.0~2482.0MHz (送受信)
通信速度	160Kbps
動作温度範囲	-10~55°C
動作電源電圧	3.2~10.0V
サイズ	100×120×25 (mm)



## 2.2. 基礎実験

実施日時：2005年11月9日～11日

場所：那覇市ぶんかテンプス館前

### 2.2.1. アクティブタグの受信距離特性

#### ① 実験概要

本実験で使用したアクティブタグは平均15mの通信性能がある。しかし、アクティブタグは出力が微弱であるため、環境ノイズ（自動車の通行、混雑した人ごみ、テレビやパソコンなどから発せられるノイズ）によって妨害を受け、通信可能な距離が大きく制限されることが知られている。そこで、アクティブタグを用いたときの基礎的な通信距離特性を測定し、国際通り商店街においてアクティブタグが有効であるかどうかを検証する。

#### ② 実験方法

リーダーから1m、3m、5m・・・とアクティブタグとリーダー間の距離を変え、30秒間の受信率を測定した。アクティブタグは発信間隔が1秒周期のものを手のひらに載せて測定した（地上からの高さ1m程度）。

図表2-5 受信距離特性実験イメージ

タグとリーダーの距離を変化させ、検知率の変化を測定する



### ③ 実験結果

図表 2-6 受信距離特性実験結果

受信機とタグの距離と検知率の関係

タグ/受信機 距離	検知率
1m	100%
3m	100%
5m	97%
10m	93%
12m	70%
15m	50%
20m	7%

### ④ 考察

タグとリーダーとの距離が10mまでの距離で90%以上の検知率であり、安定して受信することができる。15m離れてしまうと検知率が突然低下する。確実な位置検出を行うにはリーダーからの距離が10m以内である必要がある。本実証実験では、国際通りを通る歩行者のタグの電波を途切れずに受信し続けるためには、リーダーを20m以内の間隔に設置する必要があることが検証された。

## 2.2.2. 同時検知数の特性

### ① 実験概要

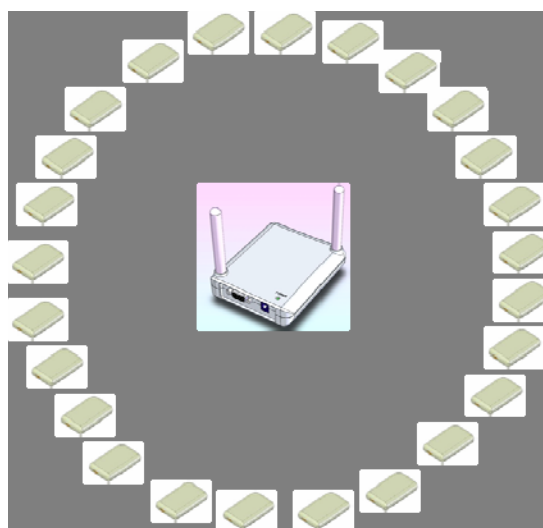
アクティブタグが1つのリーダー周辺の狭い範囲に複数存在するとコリジョンが発生し、全てのアクティブタグのIDを判別できなくなることがある。そのため、人が多く集まった場合、全員のアクティブタグを識別することが困難になることが想定される。そこで、国際通りにおけるアクティブタグのコリジョン発生率（受信確率）を測定する。

### ② 実験方法

リーダーからの距離1m以内にアクティブタグを1個、10個、30個・・・と数を増やした時に30秒間サンプリングを実施し、10秒間で読み取れるアクティブタグの種類を測定した。1秒間の平均受信個数とは、リーダーが1秒間に正しく受信することができたアクティブタグの最大個数を3回測定した平均値である。検知率は（累積受信数／サンプリングタグ数）で算出した。アクティブタグの発信周期は1秒間隔のものを使って測定した。

図表2-7 同地検知数実験イメージ

リーダーの周りにタグを均等に並べ、コリジョン実験を行った



### ③ 実験結果

図表 2-8 同時検知数実験結果

タグ数	10 秒間の累積受信個数 (同じタグはカウントしない)	1 秒間の平均 受信個数※	検知率
1 個	1	1 個	100%
10 個	10	10.9 個	100%
30 個	27	12.8 個	60%
50 個	27	10.8 個	54%
100 個	30	11.2 個	30%

※ 1 秒間の平均受信個数が小数点で表示されるのは 3 回の実験の平均値を算出

しているため。また 10 個の平均が 10.9 個と 10 個を上回っているのはタグの発信タイミングにより、1 秒間に 2 回受信するケース（0 秒時と 0.99 秒時など）があったため。

### ④ 考察

1 つのリーダーで 10 秒間に確実に検出できるタグの数は 10 個である。50 個以上のタグがある場合は検出精度が 50% 程度に落ちてしまう。さらに 100 個の場合では 30% とかなりの低下がみられる。本基礎実験ではタグを人が持って移動するため、1 リーダーの受信範囲内に 10 名程度であれば 100% 検出できることが検証された。また 50 名が 1 箇所集中することは実際には考えにくいいため、情報配信実証実験を行う上で性能上の問題はないと判断できる。

### 2.2.3. アドホックネットワークの性能測定

#### ① 実験概要

##### アドホックネットワークとは

アドホックネットワークとは、無線接続技術を用いながら多数の端末をアクセスポイントの介在なしに相互に接続する形態(マルチホップ通信)のネットワークである。このため、アドホックネットワークでは基地局やアクセスポイントが不要となり、インフラを持たない場所で安価にネットワークを構築することができ、ある限られた域内での簡易なネットワークの構築手段として有効である。国際通りは車の往来が激しく、最適なルーティングが時々刻々と変化するためアドホックネットワークを用いた。

##### アドホックネットワーク生成の原理 (動的なルーティング作成方法)

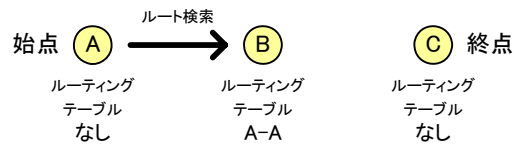
A, B, Cの3台を例にしてアドホックネットワークのルーティング生成過程を記述する。無線の到達距離はAとB, BとCが接続可能な状態であり、AとCは接続できない距離に配置されているという状態。

1) 初期時、A, B, Cの各機器にはルーティングテーブルが何もない状態である (ルーティング図1)。



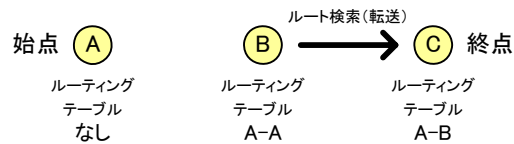
ルーティング図1

2) 例えば装置Aが装置Cに対しデータを転送しようとした場合、装置Aのルーティングテーブルには経路を示すものが何もないため、装置Cまでのルートを検索するルート検索フレームを送信する。これを受信した装置Bでは、ルーティングテーブルに装置A宛てには装置Aに送ればよい (A-A)、と記憶する (ルーティング図2)。



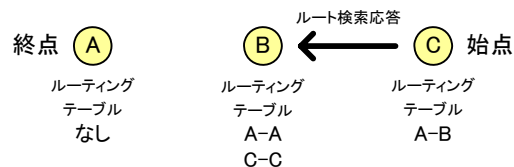
ルーティング図 2

3) 装置 B では、ルート検索が自宛てでないため先ほどのルート検索の転送を行う。この B から転送されたフレームを受信した装置 C では、装置 A 宛てには装置 B に送ればよい (A-B)、と記憶する (ルーティング図 3)。



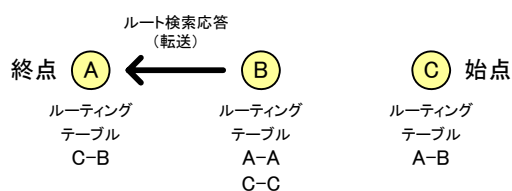
ルーティング図 3

4) 装置 C では、ルート検索が自宛てであるので装置 A に対して、ルート検索応答フレームを送信する。その際の宛て先は、先ほど記憶した装置 B 宛てに送信する。そのルート検索応答を受信した装置 B では、装置 C 宛てには装置 C に送ればよい (C-C)、と記憶する (ルーティング図 4)。



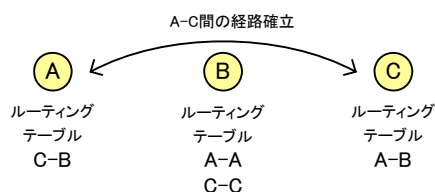
ルーティング図 4

5) 装置 B では、ルート検索応答の終点が自装置ではないため、転送を行う。その際の宛て先は、ルーティングテーブルに記憶している A-A より、装置 A 宛てに送信を行う。これを装置 A が受信すると、装置 C 宛てには装置 B に送ればよい (C-B)、と記憶する (ルーティング図 5)。



ルーティング図 5

6) 以上の動作により、装置 A—装置 C 間での経路が確立される (ルーティング図 6)。



ルーティング図 6

一度ルーティングテーブルが確立した後は、A—C間のネットワークが確立しているかどうかの確認フレームが定期的に自動発行されており、確認フレームが返信されてこなかったとき、ネットワークが確立されていないと判断され、(1)～(6)までを繰り返し新たな経路を確立する。この結果、動的にネットワーク経路が生成されることとなる。

### (1) ホップ数毎の転送速度特定

情報配信実証実験では、アクティブタグリーダー相互間及びアクティブタグリーダーとサーバーの接続はアドホックネットワークの原理を使って構築する。そのため、リーダーの設置にかかる時間・コストは無線 LAN タイプ、有線 LAN タイプにくらべ大きく軽減することが可能である。しかし、無線環境によりアドホックネットワークのデータ転送率の減少が発生することも想定されるため、国際通り商店街においてアドホックネットワークのホップ数毎の転送速度を測定する。

### (2) ルーティング (ホップ数) の特性

アドホックネットワークでは、ルーティングは動的に生成される。そのため、ある地点間で通信障害などが発生した場合、リーダーは動的に最適な経路を再構築する。国際通り商店街においてアドホックリーダーがどのように形成されていたかを特定する。

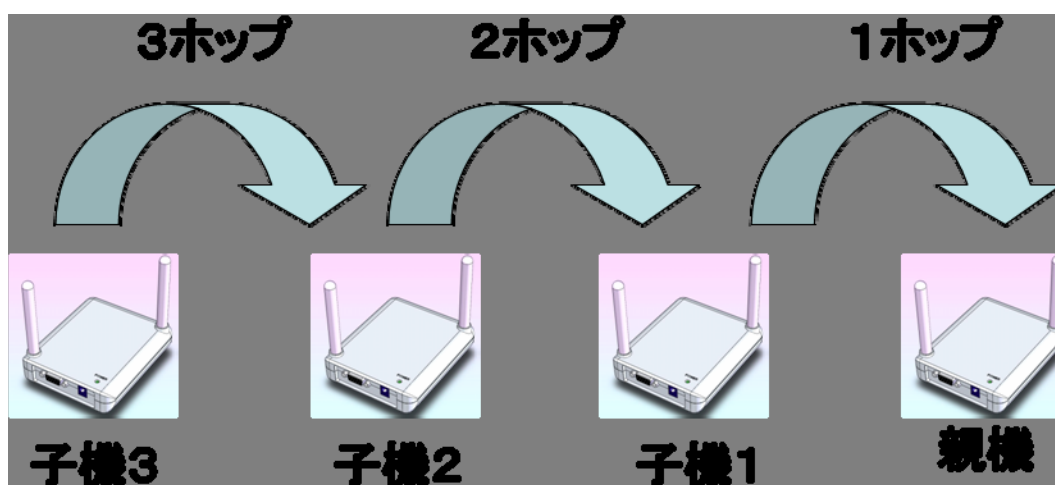
## ② 実験方法

### (1) ホップ数毎の転送速度特定

ホップ数による転送速度は 1 段ホップ、2 段ホップ、3 段ホップと 3 段階のホップ数を実現するアドホックネットワークを形成したときの PING 応答時間を測定することで実験を行う。実験は国際通り商店街にリーダーを配置して行うものとする。1 ホップ、2 ホップ、3 ホップ時の P I N G に対する P O N G 応答について測定した。測定は P I N G コマンドを 3 0 回ずつ送信し、その平均応答時間、平均応答率を測定した。国際通りでの 1 ホップの距離は 5 0 m 程度である。

図表 2-9 アクティブタグリーダーのホップイメージ

個々の子機が親機に向けてホップしてデータ転送する

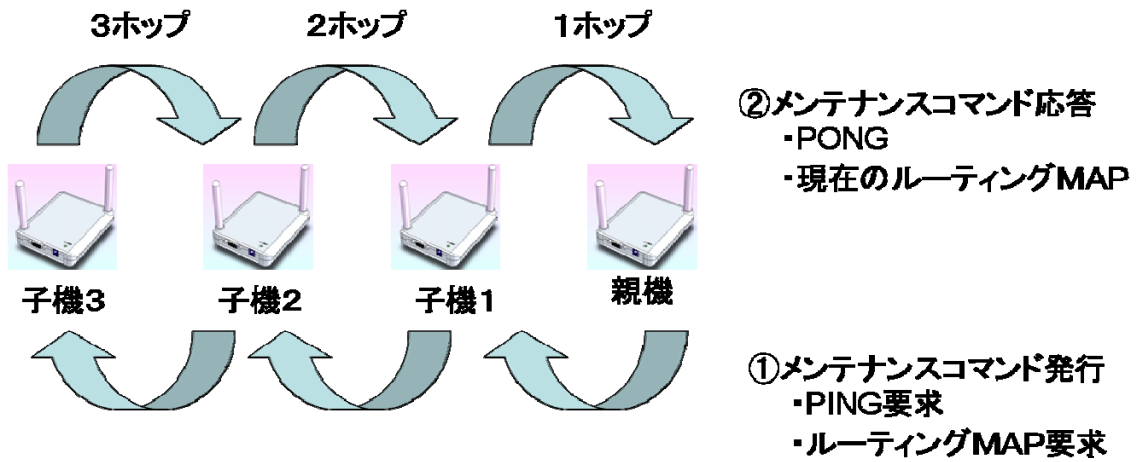


個々のリーダーにはメンテナンスコマンドが用意されている。本実験ではメンテナンスコマンドとして P I N G 要求コマンドとルーティングMAP 要求コマンドを発行した。下図（メンテナンスコマンド応答図）に示す子機 3 にルーティングMAP 要求コマンドを発行したときの応答は、{親機：子機 2、子機 1：子機 2、子機 3：子機 3} というようなルーティングMAP が応答されてくる。



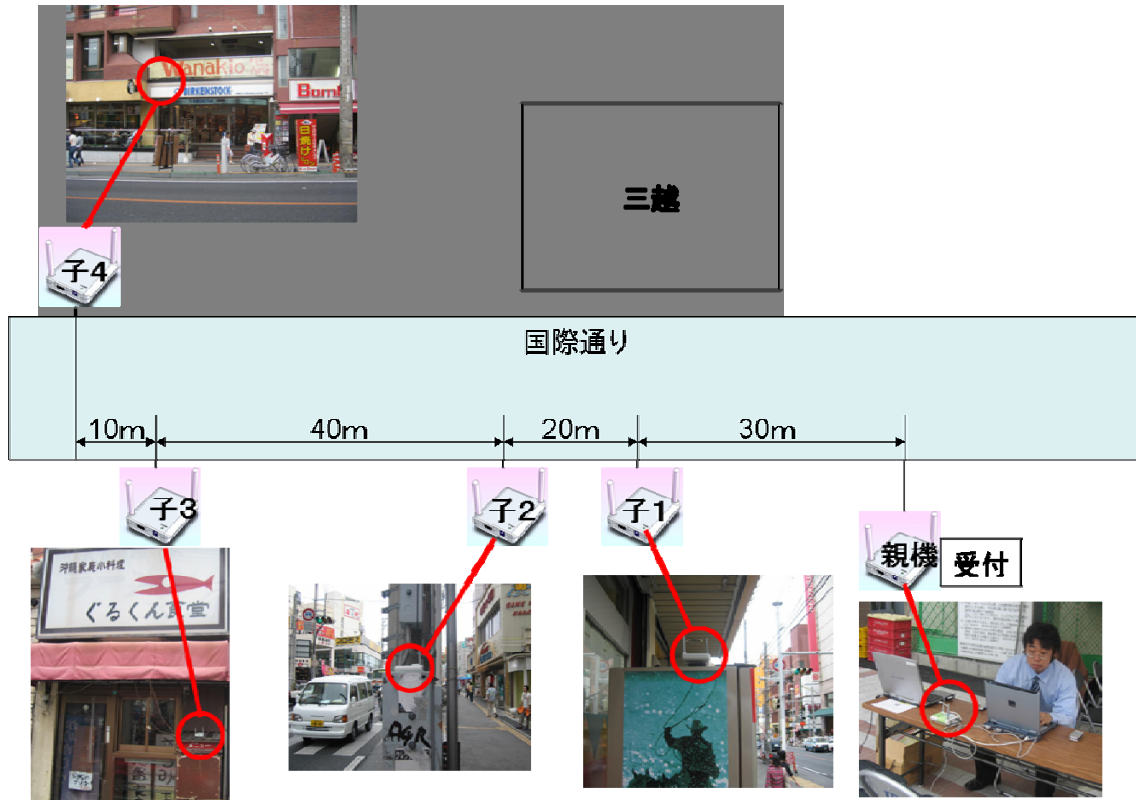
図表 2-10 メンテナンスコマンド応答図

親機がメンテナンスコマンドを発行すると、子機が応答コマンドを返信する



図表 2-11 アクティブタグリーダー設置場所

国際通り沿道の店舗に設置したアクティブタグリーダー



### ③ 実験結果

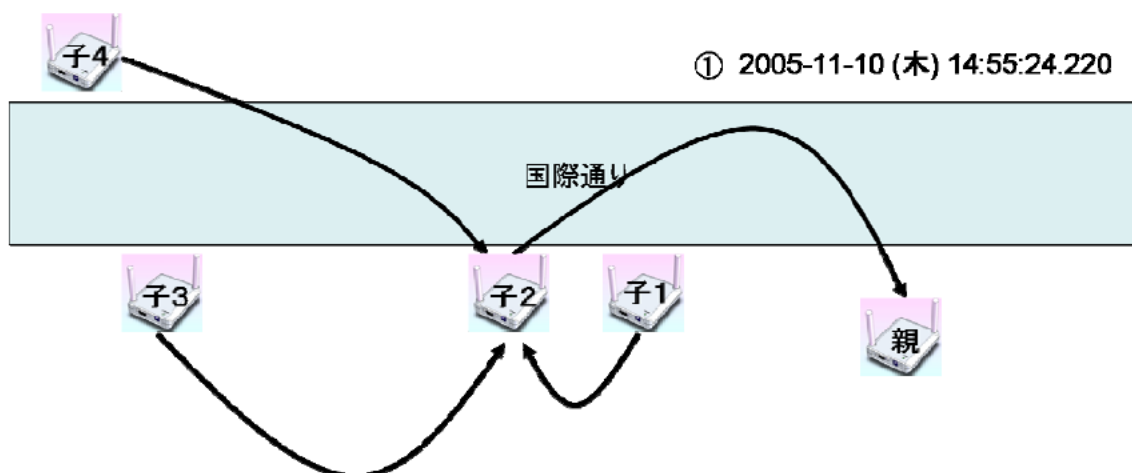
アドホックネットワークの性能測定は3回行った。それぞれ、PINGコマンドを30回発行し、その応答率を測定した。また、同時にルーティングMAP要求コマンドも発行し、実験中のアドホックネットワークのルーティングの特定も行った。

1回目（測定時間8分間）

1回目の測定では「子機2」が基点となり親機へのデータ転送を行っていた。また、1回目の測定時ではホップ数は最大で2であった。

図表2-12 ルーティングマップ（1回目）

1回目の実験時のルーティング状況。矢印の方向へホップしている。



図表2-13 ホップ結果（1回目）

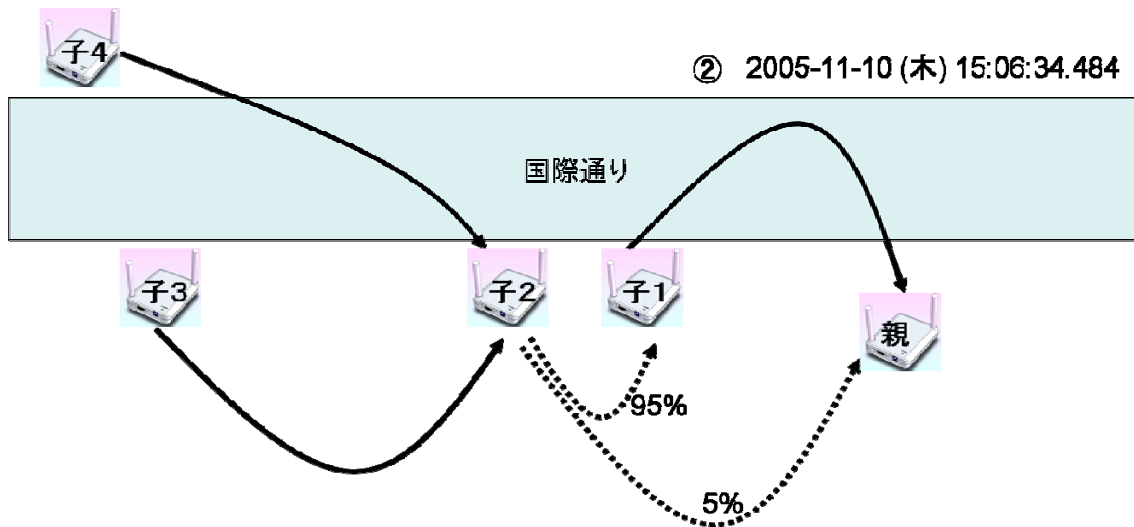
子機 ID	応答時間 (ミリ秒)	ホップ数	コマンド応答率
子1	14ms	2	52%
子2	14ms	1	79%
子3	35ms	2	58%
子4	26ms	2	47%

2回目（測定時間 5 分間）

2 回目の測定時では親機に近い子機 1 が 1 ホップ、次に子機 2、子機 3 が 2 ホップ、親機から最も遠い子機 4 が 3 ホップとなった。子機 2 は測定時間内でルーティングMAPが書き換わっていた。親機までのルーティングは直接親機まで転送した時間が 5 %、子機 1 を経由していた時間が 95 %であった。これは、親機まで直接データ転送していたが、途中でネットワークが切断され、再度ルート検索を行ったときに子機 1 を経由することで安定して親機までデータ転送できるようになったことを示している。その影響で子機 4 のホップ数も変動した。

図表 2-14 ルーティングマップ（2回目）

点線は実験中にルーティングマップが変更したことを示している。



図表 2-15 ホップ結果 (2回目)

子機 ID	応答時間 (ミリ秒)	ホップ数	コマンド応答率
子 1	27ms	1	52%
子 2	22ms	2※	79%
子 3	18ms	2	58%
子 4	23ms	3※	47%

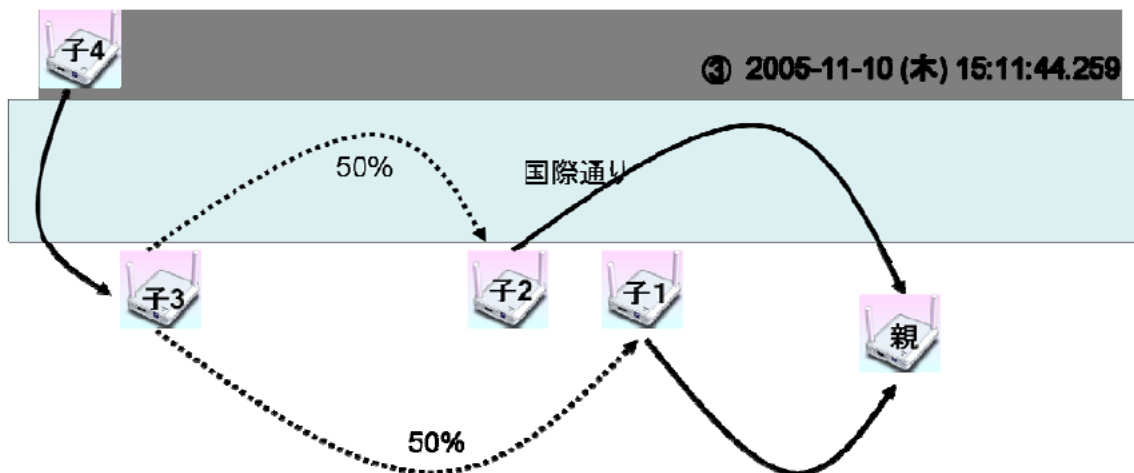
※途中で経路が変わっているがホップ数に影響無し

3回目 (測定時間 1 1 分間)

3回目の測定では子機 3 のルートが子機 2 を経由する時と子機 1 を経由する時が半分ずつであった。1, 2 回目の測定では子機 4 は常に子機 2 と通信を行っていたが、3 回目の測定では子機 3 と通信を行っていた。

図表 2-16 ルーティングマップ (3回目)

点線は実験中にルーティングマップが変更したことを示している。



図表 2-17 ホップ結果 (3回目)

子機 ID	応答時間 (ミリ秒)	ホップ数	コマンド応答率
子 1	-	-	-
子 2	19ms	1	79%
子 3	75ms	2	58%
子 4	26ms	2.5※	47%

※途中でホップ数が3ホップと2ホップの2パターンとなった

#### ④ 考察

ホップ数が増えることによってコマンド応答率は低下する傾向がみられる。PING コマンドの到達時と PONG コマンド返信時にホップをするたびにデータをロストすることがあるため、このような結果になっていると考えられる。応答時間はホップ数が増えても応答時間が遅くなるというようなことは必ずしも見られなかった。これは、3ホップ程度ではデータの伝送にほとんど影響を与えないことを意味している。また、アドホックルーティンは短期間のうちにいくつかのルーティングが生成されていることがわかる。

### 2.3. 基礎実験の評価

基礎実験結果より、国際通り商店街においてアクティブタグが有効であると言える。これは、アクティブタグの通信距離が10mを確保できることが検証できたからである。アクティブタグの通信距離が10mあることで、設置したアクティブタグリーダーの前後10mでモニターが位置検出されることが可能である。同時検知数の検証結果では1つのアクティブタグリーダーで1秒間に10個のタグを読み取れることが検証された。これは、タグをもったモニターが同時に移動しても10人までなら1秒以内にすべてのモニターを識別できることを意味している。また、10人以上が集合しても数秒程度あればすべてのタグを受信できると推測される。

### 3章. 情報配信実証実験

#### 3.1. 使用機器の概要

情報配信実証実験で用いた機器について記述する。位置検出用の機器としてアクティブタグ、及びアクティブタグリーダーを用いた。サーバー機器としてノートパソコン3台を用いた。ノートパソコンには通信用モジュールとしてPHSカードとFOMAカードを用いた。

##### 3.1.1. ノート PC

位置情報サーバー・情報配信サーバー

図表 3 - 1 位置情報サーバー・情報配信サーバー詳細仕様

型名	FUJITSU FMV-6800MG
CPU	PentiumIII 800MHz
メモリ	512MB
HDD	30GB
OS	Windows XP Professional SP2

WEBサーバー


図表 3 - 2 WEBサーバー詳細仕様

型名	FUJITSU FMV-S8210
CPU	PentiumM 1.73GHz
メモリ	512MB
HDD	30GB
OS	Windows XP Professional SP2

### 3.1.2. 通信カード


位置情報サーバー・情報配信サーバー

図表 3-3 位置情報サーバー・情報配信サーバー通信カード詳細仕様

PHS カード	
	
型式	AH-S405C
形状	Compact Flash Type I Extended 準拠
通信方式	128k パケット方式/32k パケット方式/フレックスチェンジ方式 /32kPIAFS 方式/64kPIAFS 方式 (ベストエフォート方式)

WEBサーバー

図表 3-4 WEBサーバー通信カード詳細仕様

FOMAカード	
	
型式	P 2 4 0 2



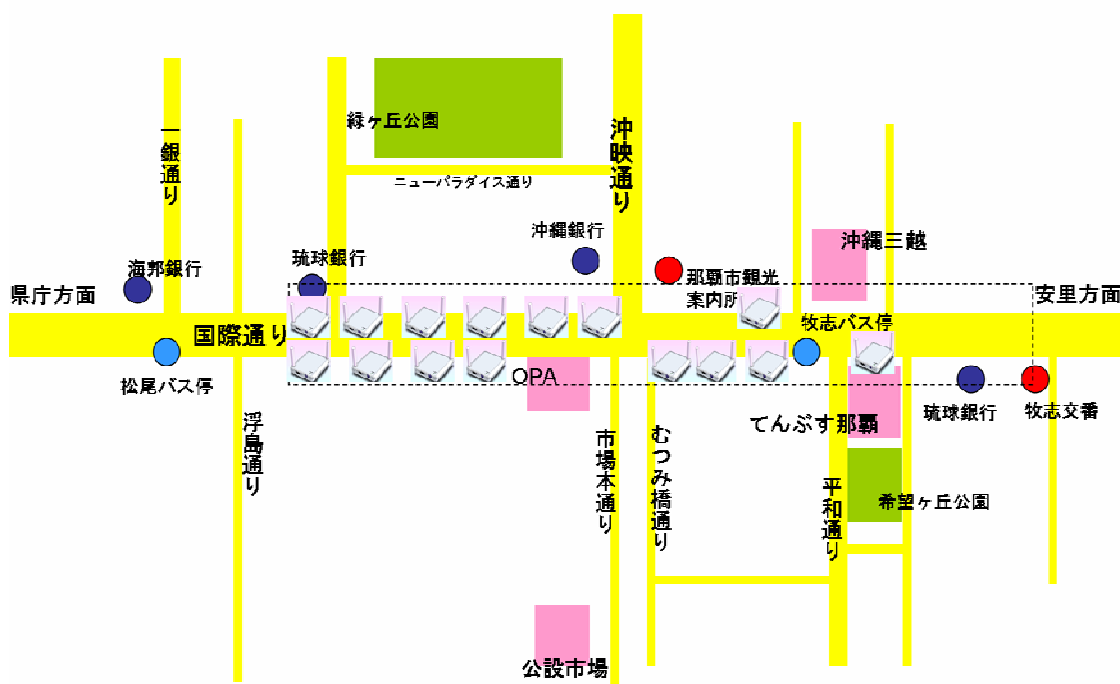
形状	Compact Flash Type II
通信方式	パケット通信：送信最大 64kbps、受信最大 384kbps 64k データ通信：送信/受信 64kbps

### 3.1.3. アクティブタグリーダー

本稿 2.1.1 と 2.1.2 に示すアクティブタグとアクティブタグリーダーを用いて情報配信実証実験を実施した。アクティブタグは100個用意し、アクティブタグリーダーは沿道の店舗等に15個設置した。

図表 3-5 アクティブタグリーダー設置

国際通りに配置したアクティブタグリーダーの配置図



図表3-6 店舗へのアクティブタグリーダー設置

店舗の軒先に設置した例



図表3-7 店舗へのアクティブタグリーダー設置

店舗の看板に設置した例



### 3.2. 実験概要

日時：2005年11月12日 場所：国際通り商店街

モニターには事前に興味あるジャンルを登録してもらう。アクティブタグで位置を割り出し、国際通りを歩く人が興味あるジャンルの店舗の近くにきたら、店舗の情報がモニターの携帯電話へメールで配信される。配信された情報には、現在位置と店舗の場所を示す地図表示URLが付加される。

むつみ橋を中心に300m程度の国際通り商店街を実験エリアとし、てんぶす那覇広場でモニターの受付場所を設置した。

図表3-8 受付

てんぶす那覇広場にテントを設置し、受付場とした

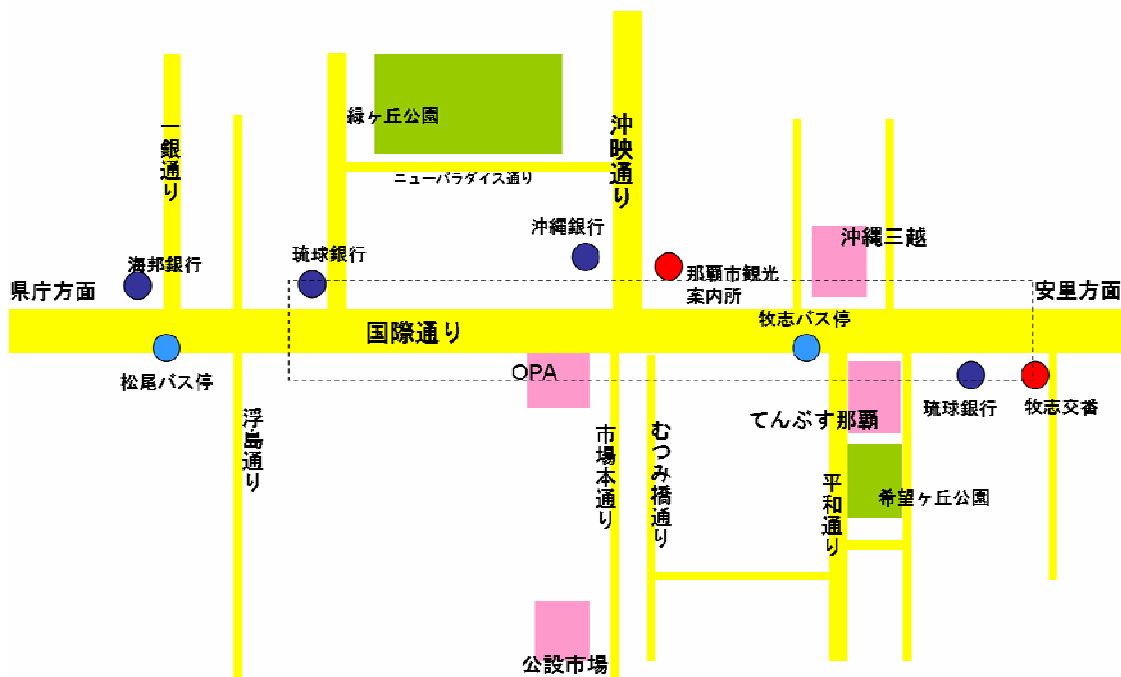


#### 3.2.1. 情報配信サービス

情報配信サービスとは店舗の近くで、モニターが興味を持つ情報を配信するサービスのことである。このサービスを実現するにはモニターのプロフィール（ほしいジャンル・メールアドレス）、モニターの位置、配信する情報のプロフィール（店舗のジャンル）が必要である。

図表3-9 情報配信エリア

点線のエリア内にあるモニターに情報を配信した。

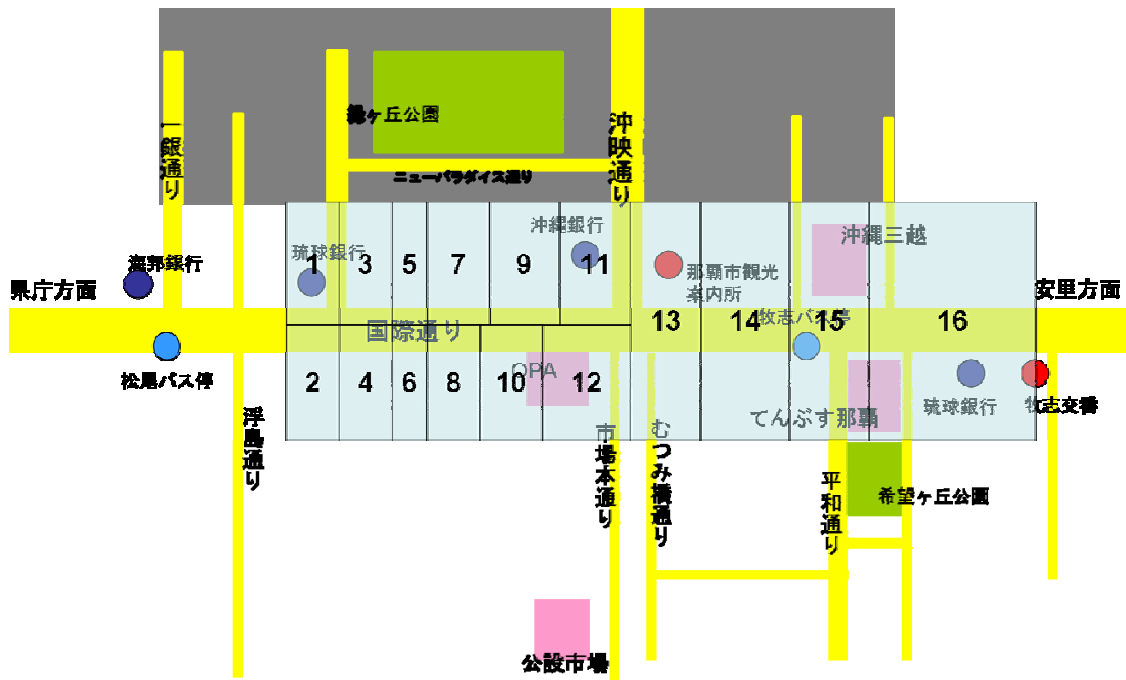


配信するコンテンツのプロファイル項目は、お土産・飲食・宿泊・貴金属・衣類・小物・その他の7項目を設定し、事前に店舗から情報提供されたものをデータベースに登録した。登録されたコンテンツは68個であった。

コンテンツが配信されるエリアをさらに16のサブエリアに分類し、モニターがサブエリア内に移動すると、サブエリア内のコンテンツでマッチしたものが配信されるシステムとした。

図表 3-10 サブエリア配置図

情報配信エリアを16分割し、モニターがエリアに入るとマッチしたエリア内の店舗の情報を配信した。



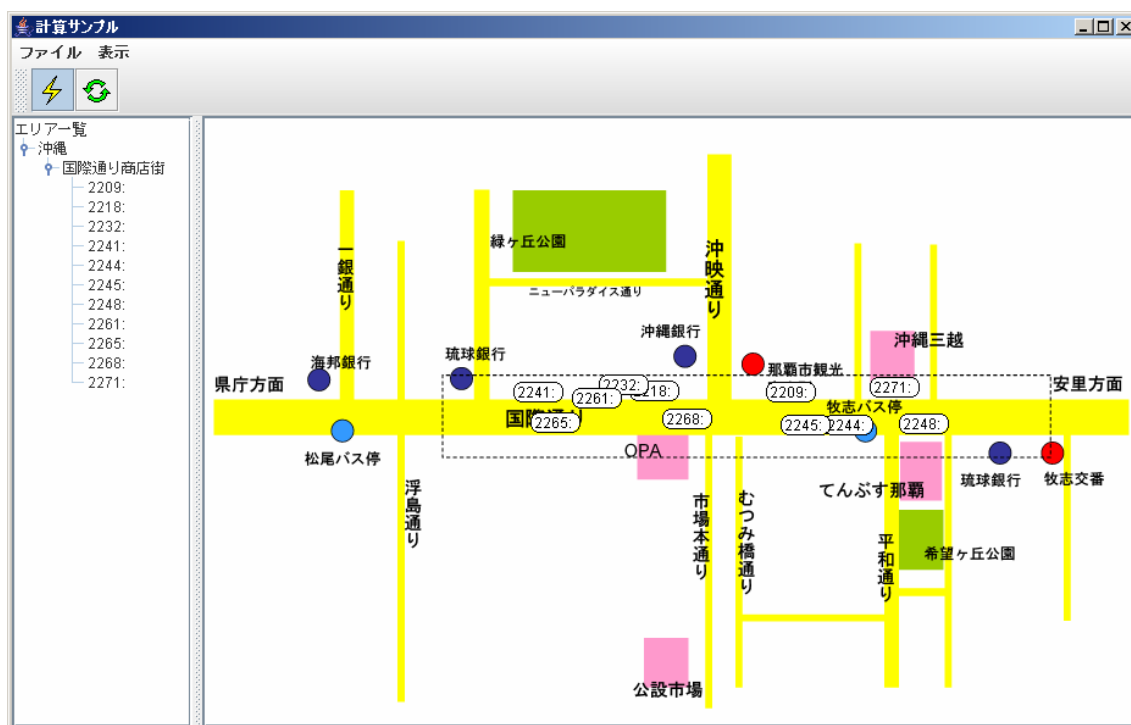
### 3.2.2. 地図情報サービス

地図情報サービスとは配信された店舗と現在位置を表示するサービスである。携帯電話向けサービスとしてWEBアプリケーションで提供されるため、携帯電話がインターネット接続して現在位置と店舗の位置を確認することが可能である。

#### ① パソコン

図表3-11 位置情報表示画面（パソコン）

モニターの現在位置を表示する画面。左のツリーに検出されたモニターのタグリストを表示。地図画面にはモニターの位置がタグ番号のアイコンで表示される。



## ② 携帯電話

モニターに配信される情報には、メール本文に地図情報へアクセスするためのリンクが張られている。携帯電話の表示画面では、モニターが店舗と同一サブエリアにいるときは詳細地図を表示し、異なるサブエリアにいるときは広域な地図表示に切り替わるようにした。表示する地図はエリアの全体を示す地図と詳細地図3つの合計4つを用意した。詳細地図は広域地図を3等分したものである。

図表3-12 位置情報表示画面（携帯電話）国際通り全体

モニターが店舗と異なるサブエリアにいるときに表示される地図

### ブルーシール大湾



● 現在地 ■ 店

図表3-13 位置情報表示画面（携帯電話）国際通り詳細

モニターが店舗と同じサブエリアにいるときに表示される地図

### 森田さんごの店



● 現在地 ■ 店

### OPA



● 現在地 ■ 店

### 丸高ミュージック



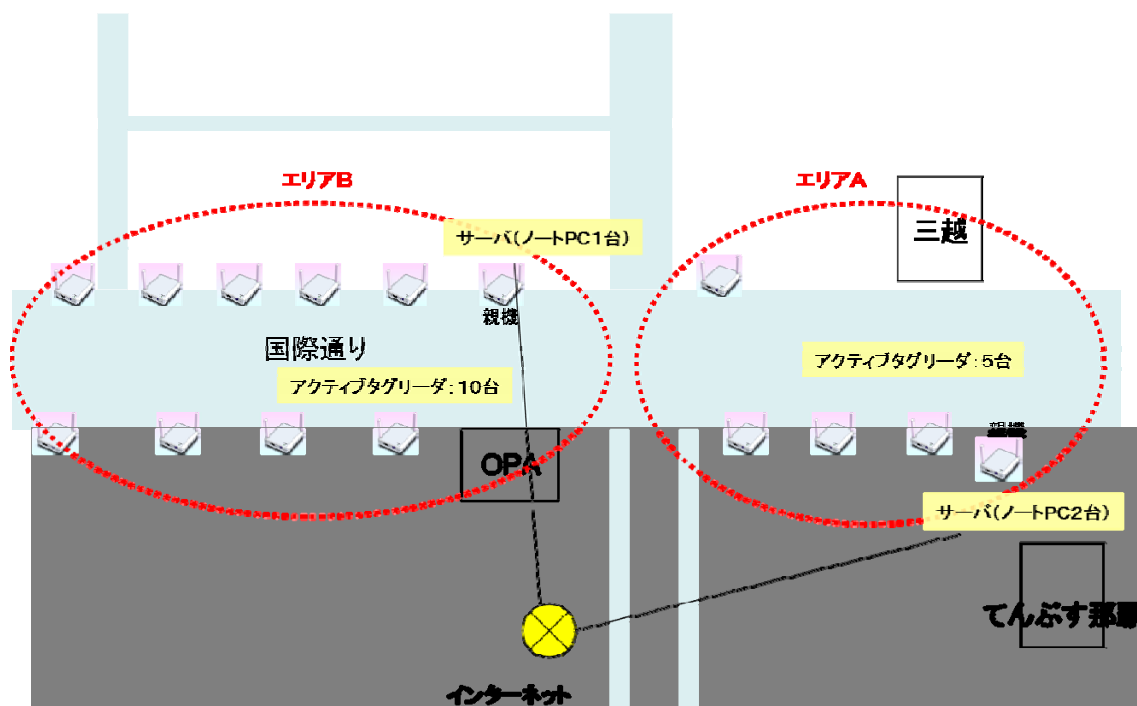
● 現在地 ■ 店

### 3.3. ハードウェア構成

情報配信実証実験のハードウェア構成を示す。むつみ橋を中心に東側（受付設置場所）をエリアA、西側をエリアBとし、エリア間はインターネットを用いてデータ通信を行った。

図表 3-14 ハードウェア構成図

情報配信実験におけるアクティブタグリーダーとサーバーの構成



#### 3.3.1. エリアA

エリアAでは、アクティブタグリーダー5台（1台は親機）、サーバーとしてノートPC 2台を設置した。1台のサーバーは「位置情報サーバー」「情報配信サーバー」「DB」の3機能を実装し、もう1台のサーバーは「WEBサーバー」「メールサーバー」の2つの機能を実装した。情報配信サーバーは通信カードとしてPHSカード、WEBサーバーはFOMAカードを用いた。



図表 3-15 受付に設置したサーバー

受付に情報配信サーバーと WEB サーバーを設置した。

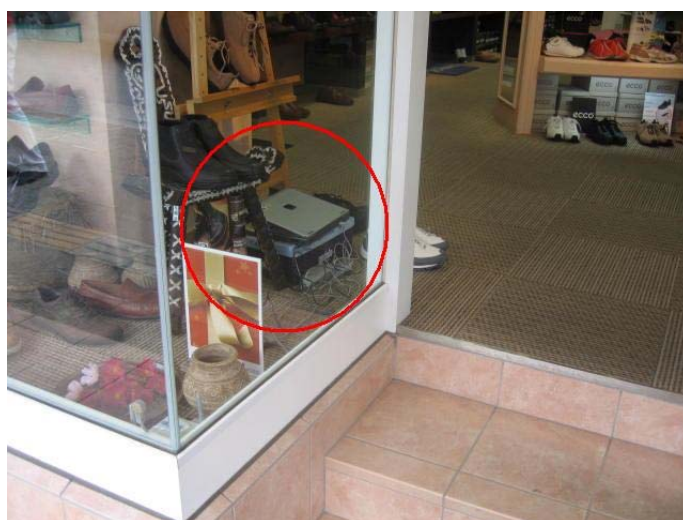


### 3.3.2. エリアB

エリアBではアクティブタグリーダー10台（1台は親機）、サーバーとしてノートPC1台を設置した。サーバーは「位置情報サーバー」機能を実装し、インターネットを経由して情報配信サーバーへ位置情報を通知した。

図表 3-16 エリアBの位置情報サーバー

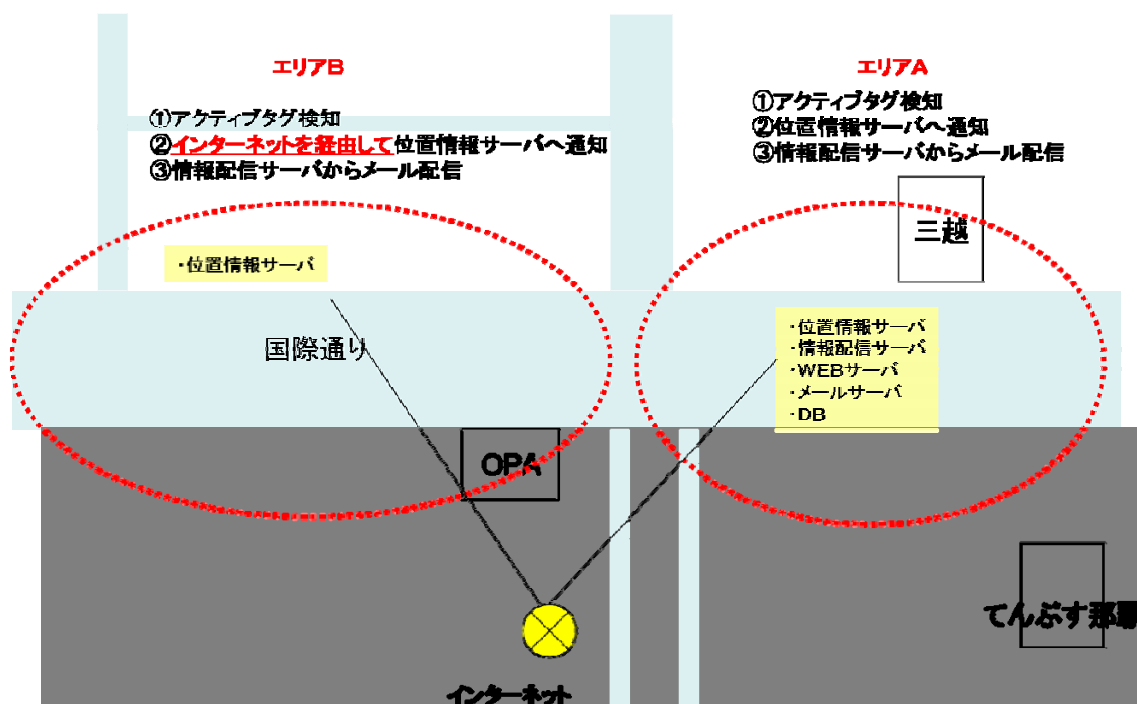
店舗内に位置情報サーバーを設置。



### 3.4. システム構成

情報配信実証実験のシステム構成を示す。

図表 3-17 システム構成図



#### 3.4.1. 位置情報サーバー

位置情報サーバーは各アクティブタグリーダーが受信したアクティブタグIDを情報配信サーバーへ通知するサーバーである。

#### 3.4.2. 情報配信サーバー

情報配信サーバーはモニターの位置とプロフィールから最適な情報をマッチングしてメールを配信するサーバーである。

#### 3.4.3. 情報登録DB

情報登録DBにはユーザープロフィール、コンテンツ情報が保存される。本実験ではDBにMySQL4.1を用いた。

#### 3.4.4. メールサーバー

本実験においてメールサーバーは、ユーザー登録のための空メール受信機能と、マッチ

ングした情報を配信するメール配信機能を提供する。

### 3.5. ログ解析

情報配信実証実験のシステムログの分析を行う。システムログではアクティブタグの受信情報・位置計算結果・メール配信のログからモニターにメールが配信されるまでの時間をトレースする。DBからはモニターが登録した好みのジャンル・登録されたコンテンツのジャンル、及び時間ごとのモニター参加状況の解析を行う。

#### 3.5.1. コンテンツ

店舗から提供されたコンテンツは、「メールのタイトル」「メール本文」とコンテンツのジャンルである。（「資料1：コンテンツ情報」参照）

#### 3.5.2. ユーザー登録

実験参加を希望するモニターが登録に当たり自分の携帯電話から空メールを送ると、登録用のURLが返信されるシステムとした。URLからWEBアクセスを行うと、タグIDと自分のプロフィールを入力するページが表示される。モニターは自分のタグIDと興味あるジャンルを選択して実験参加登録を行った。登録が完了すると「登録が完了しました。5時までに受付にお戻りください。実験ご協力お願いします。」と表示され、実験開始となる。

情報配信実証実験には80名の参加者があり、男女比は男性60%女性40%であった。参加者の年齢は10代～50代までが平均して参加していた。

図表 3-18 プロファイル登録画面（携帯電話）

モニターがプロフィールを入力する画面

### プロフィール登録

---

タグIDを入力してください。  
タグID

嗜好を選択してください。

- お土産
- 飲食
- 宿泊
- 貴金属
- 衣類
- 小物
- その他

---

メールアドレス

---

ユーザID:

---

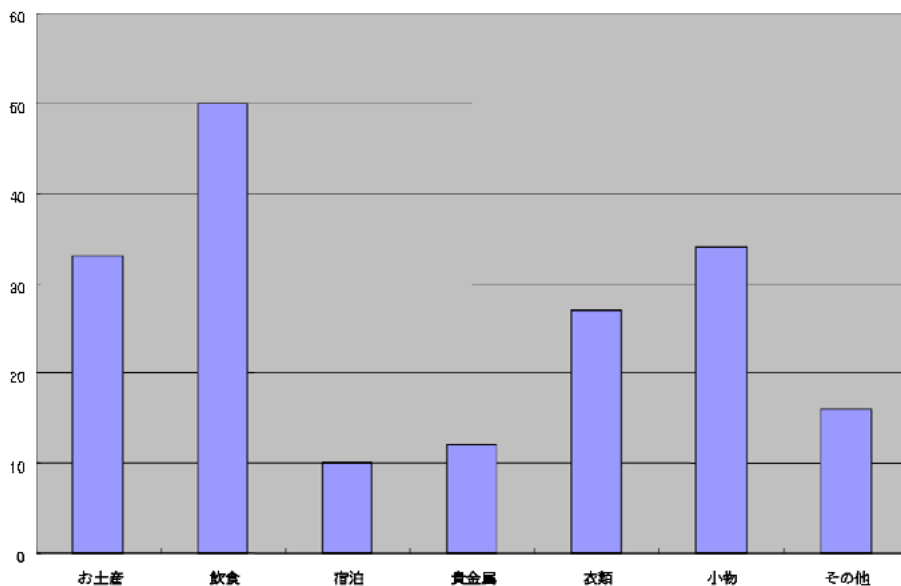
登録が完了しました。

5時までに受付にお戻りください。  
実験ご協力お願いします。

### 3.5.3. モニターが登録したコンテンツのジャンル

図表 3-19 モニターが登録したプロフィール結果

横軸にジャンル、縦軸にそのジャンルを選んだモニターの人数を表示。



図表 3-20 モニターが登録したプロフィール結果

モニターのジャンル選択状況

カテゴリ	モニターが選択した数
お土産	33
飲食	50
宿泊	10
貴金属	12
衣類	27
小物	34
その他	16

### 3.5.4. 店舗登録

「那覇市国際通り商店街振興組合連合会」様のご協力により68の店舗情報（コンテンツ）が集まった。コンテンツ登録画面は、メールの「件名」「本文」を入力し、プロフィールとして嗜好をチェックするシステムになっている。コンテンツ情報は常に追加・削除・更新が可能である。

図表3-21 コンテンツ登録画面

以下のWEB画面からコンテンツを登録した

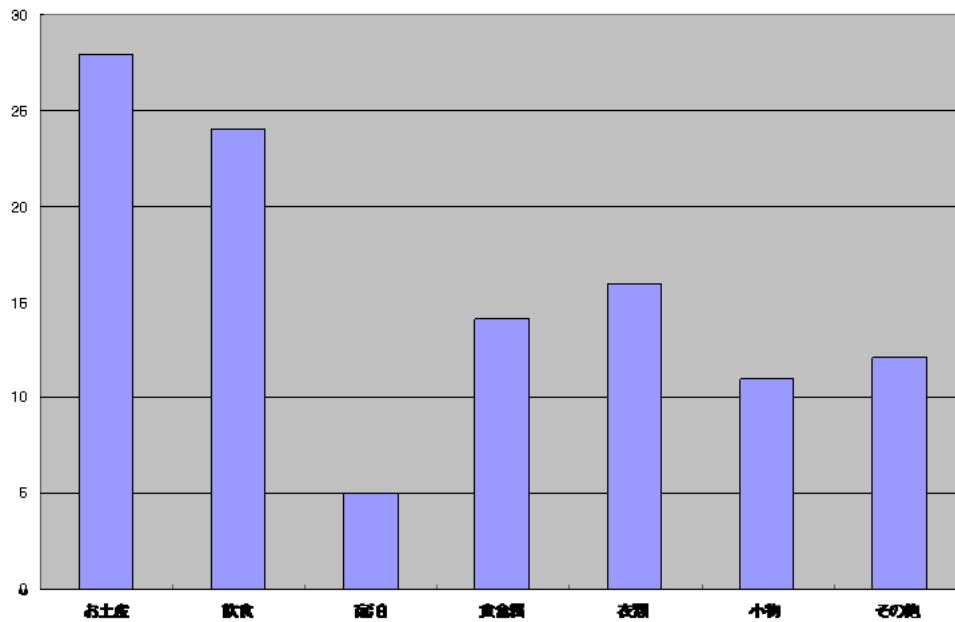
コンテンツ情報の変更

ID	94
件名	<input type="text" value="貴金属)森田さんごの店"/>
本文	<input type="text" value="採取から・加工デザインの一貫システムです。良い品質でご好評を頂いております。是非お立ち寄りください。"/>
コンテンツ情報のURL	<input type="text"/>
嗜好	<input type="checkbox"/> お土産 <input type="checkbox"/> 飲食 <input type="checkbox"/> 宿泊 <input checked="" type="checkbox"/> 貴金属 <input type="checkbox"/> 衣類 <input type="checkbox"/> 小物 <input type="checkbox"/> その他

登録されたコンテンツのジャンル

図表 3-22 登録されたコンテンツのジャンル結果

情報配信実証実験に当たって予め用意したデータ。縦軸はコンテンツ（店舗）数。



図表 3-23 登録されたコンテンツのジャンル結果

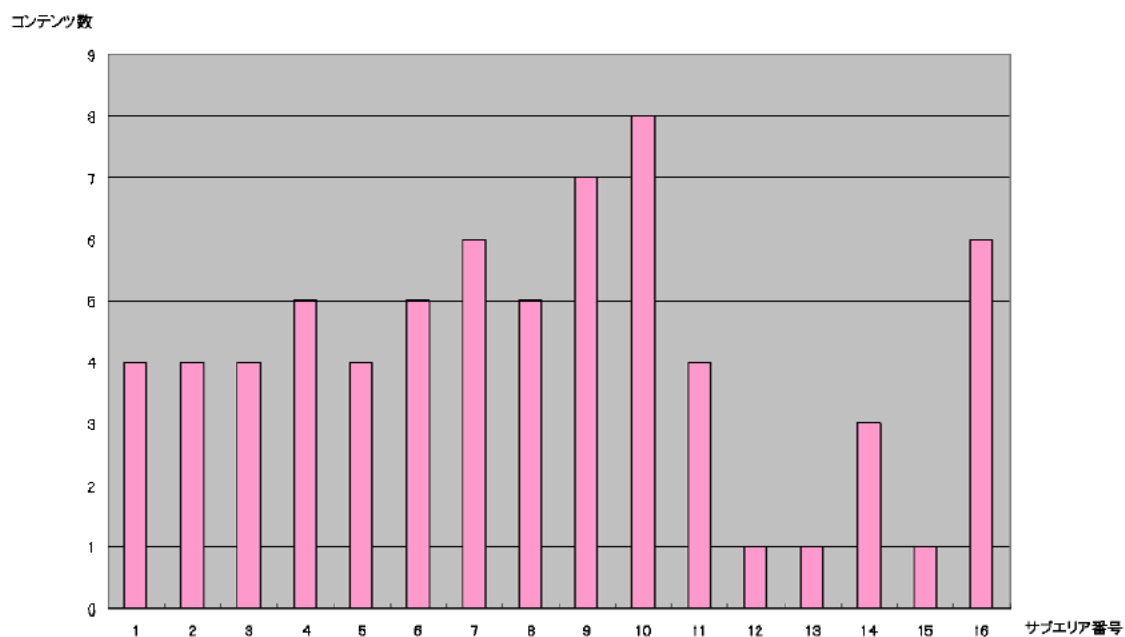
情報配信実証実験に当たって予め用意したデータ

カテゴリ	登録されたコンテンツのジャンル数
お土産	28
飲食	24
宿泊	5
貴金属	14
衣類	16
小物	11
その他	12

サブエリアごとの登録コンテンツ数

図表 3-24 サブエリアごとの登録コンテンツ数

各サブエリアで準備したコンテンツの数をグラフ化



図表 3-25 サブエリアごとの登録コンテンツ数

サブエリア番号	コンテンツ登録数
1	4
2	4
3	4
4	5
5	4
6	5
7	6
8	5
9	7
10	8
11	4
12	1
13	1
14	3
15	1
16	6
合計	68



### 3.5.5. メール

#### 時間毎の配信数

図表 3-26 時間毎のメール配信数

情報配信実験にてメール配信した数を時間帯でグラフ化



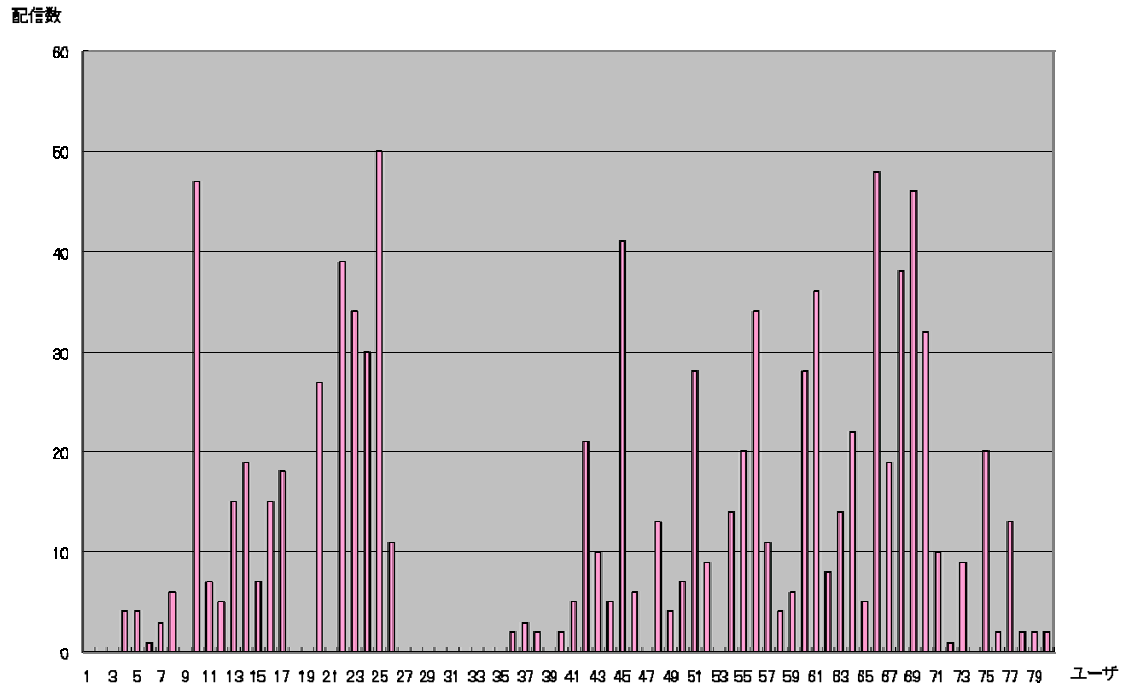
図表 3-27 時間毎のメール配信数

時間帯	メール送信件数
10:00~10:30	0
10:30~11:00	14
11:00~11:30	46
11:30~12:00	59
12:00~12:30	51
12:30~13:00	49
13:00~13:30	145
13:30~14:00	40
14:00~14:30	53
14:30~15:00	117
15:00~15:30	136
15:30~16:00	112
16:00~16:30	56
16:30~17:00	53
17:00~17:30	15
合計	946

ユーザー毎の配信数

図表 3-28 ユーザー毎のメール配信数

ユーザー毎に配信したメールの数をグラフ化



### 3.5.6. 地図アクセス数

時間毎のアクセス数

図表 3 - 2 9 時間毎の地図アクセス数

携帯電話から、地図にアクセスした回数を時間帯でグラフ化



図表 3 - 3 0 時間毎の地図アクセス数

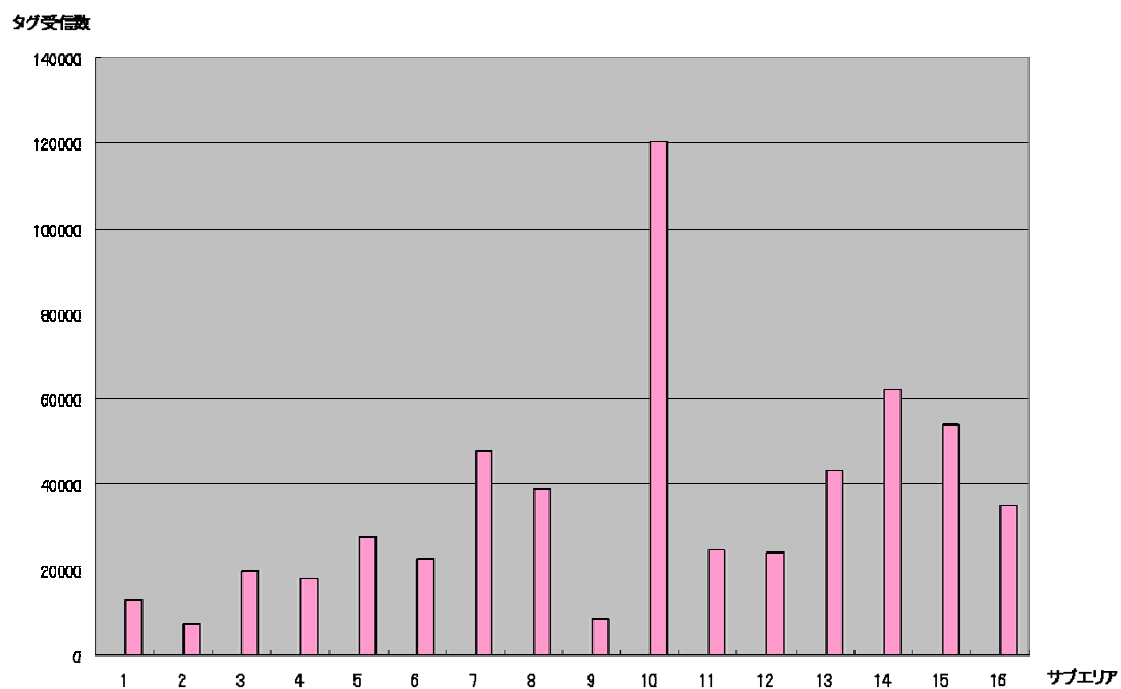
時間帯	地図アクセス数
10:00~10:30	0
10:30~11:00	8
11:00~11:30	16
11:30~12:00	12
12:00~12:30	5
12:30~13:00	25
13:00~13:30	65
13:30~14:00	52
14:00~14:30	26
14:30~15:00	44
15:00~15:30	40
15:30~16:00	8
16:00~16:30	4
16:30~17:00	5
17:00~17:30	5
合計	315

### 3.5.7. アクティブタグ受信

各サブエリアにおけるアクティブタグの受信数を示す。

図表 3-31 サブエリア毎のアクティブタグ受信数

受信数はサブエリアに滞在した時間に比例すると考えられる



### 3.5.8. トレース

トレースとはシステムログから、サーバーがタグIDを受信してからメールを送信するまでのタイムスタンプを解析したものであり、モニターの携帯電話にメールが届くまでの時間ではない。処理を3段階に分けてフローを解析する。処理フローは「タグを受信して位置を特定」→「計算結果からユーザーに最適な情報をマッチング」→「メールを送信」の3段階である。トレースはエリアA、エリアBのそれぞれで行った。これは、エリアBではタグを受信してから位置を特定するためにインターネット接続を用いて行っており、エリアAの処理フローに加え、さらにインターネット接続でのデータ送信フローが追加されるためである。エリアAはローカルネットワークでの位置検出を行っているためこの処理フローがない。

平均時間

図表3-32 エリアAでの情報配信処理時間

情報配信実験結果のサーバーログのデータ

処理フロー	処理にかかった平均時間（秒）
タグを受信して位置を特定	2.942
計算結果からユーザーに最適な情報をマッチング	1.295
メール送信	4.079
トータル処理時間	8.316

図表 3-33 エリア B での情報配信処理時間

情報配信実験結果のサーバーログのデータ

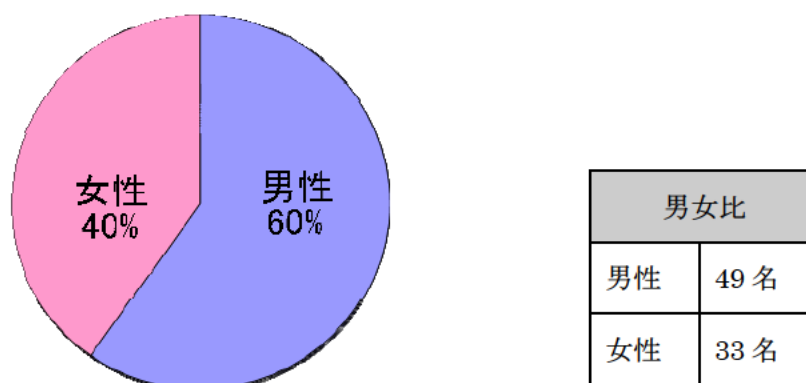
処理フロー	処理にかかった平均時間 (秒)
タグを受信してインターネットで送信	0.9
インターネットで受信	3.746
タグをインターネットで受信して位置を特定	1.983
計算結果からユーザーに最適な情報をマッチング	0.783
メール送信	3.906
トータル処理時間	11.318

## 4章. アンケート集計

### 4.1. モニターアンケート結果グラフ

男女比：性別はアンケート結果を考察するために集計した。

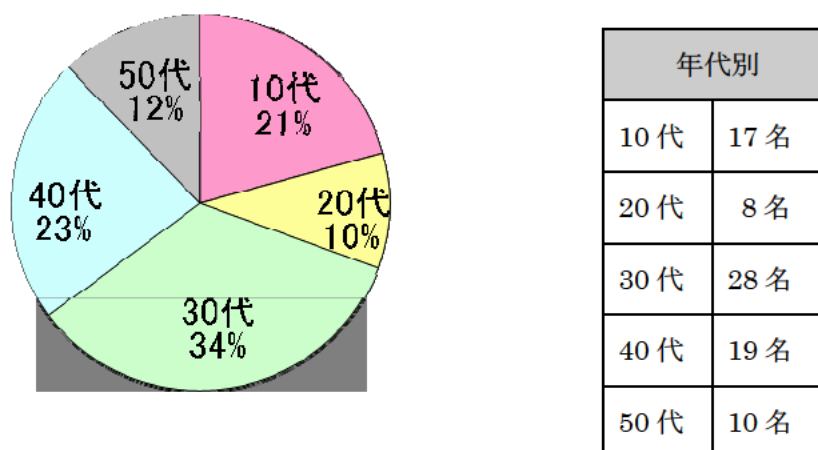
図表 4-1 アンケート回答者の男女比



情報配信実証実験に参加したモニターの男女比はほぼ均等であった。

図表 4-2 アンケート回答者の年代

年代別：年代はアンケート結果を考察するために集計した。



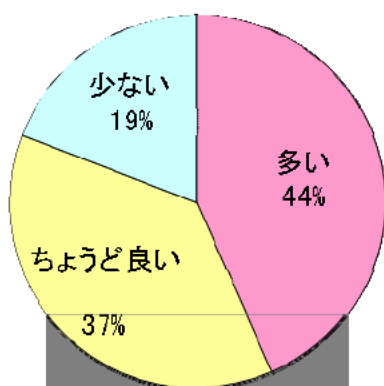
モニターの年代は10代から50代まで幅広い。30代が多く、20代は少ないが、ほぼ均等といえる。

#### 4.1.1. 配信される広告の量は？

モニターとコンテンツのマッチング状況を把握することを目的としたアンケート項目。

全体

図表4-3 配信される広告の量は？（全体）

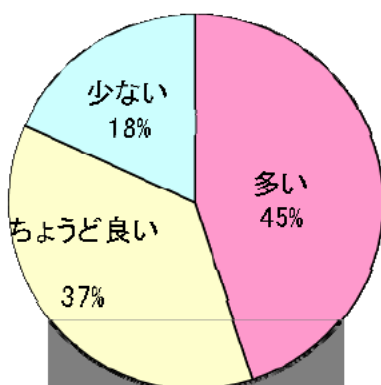


全体	
多い	36名
ちょうど良い	31名
少ない	16名

多いと回答したモニターが40%を超え、店舗が登録したコンテンツとモニターが登録した趣味思考はマッチしすぎていることがわかる。

男性

図表4-4 配信される広告の量は？（男性）

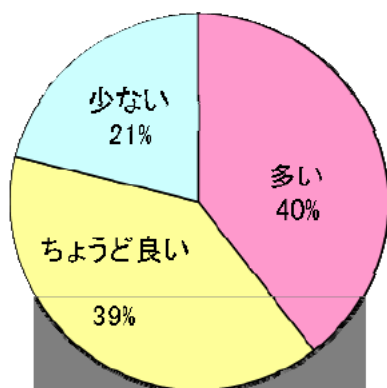


男性	
多い	22名
ちょうど良い	18名
少ない	9名



女性

図表 4-5 配信される広告の量は？（女性）

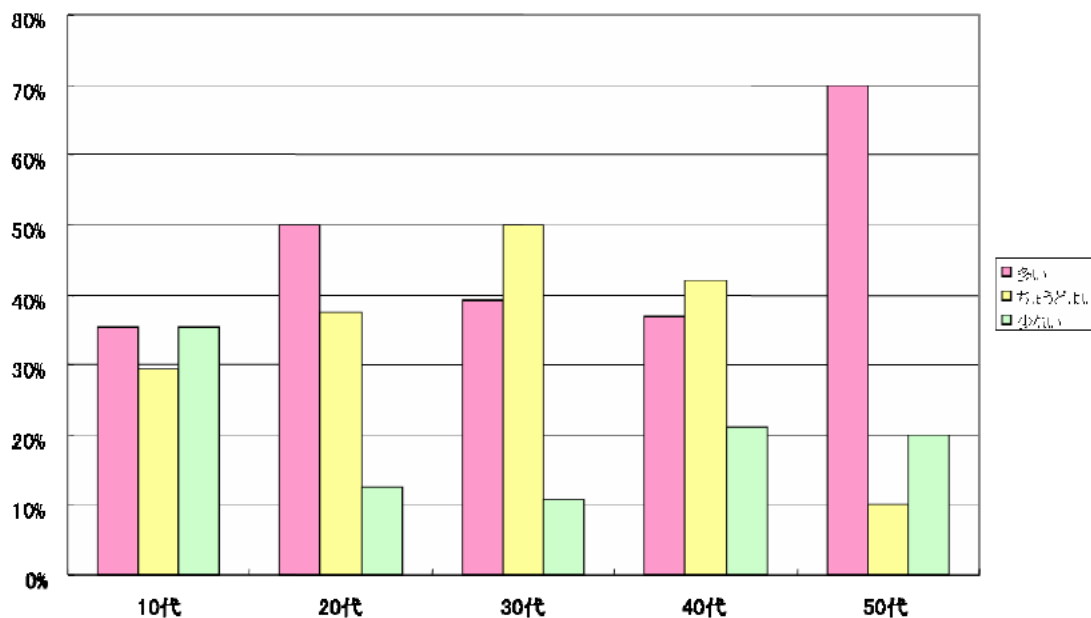


女性	
多い	13名
ちょうど良い	13名
少ない	7名

配信される量は男女問わず多いと感じている。

各項目に対する年代の比率

図表 4-6 配信される広告の量は？

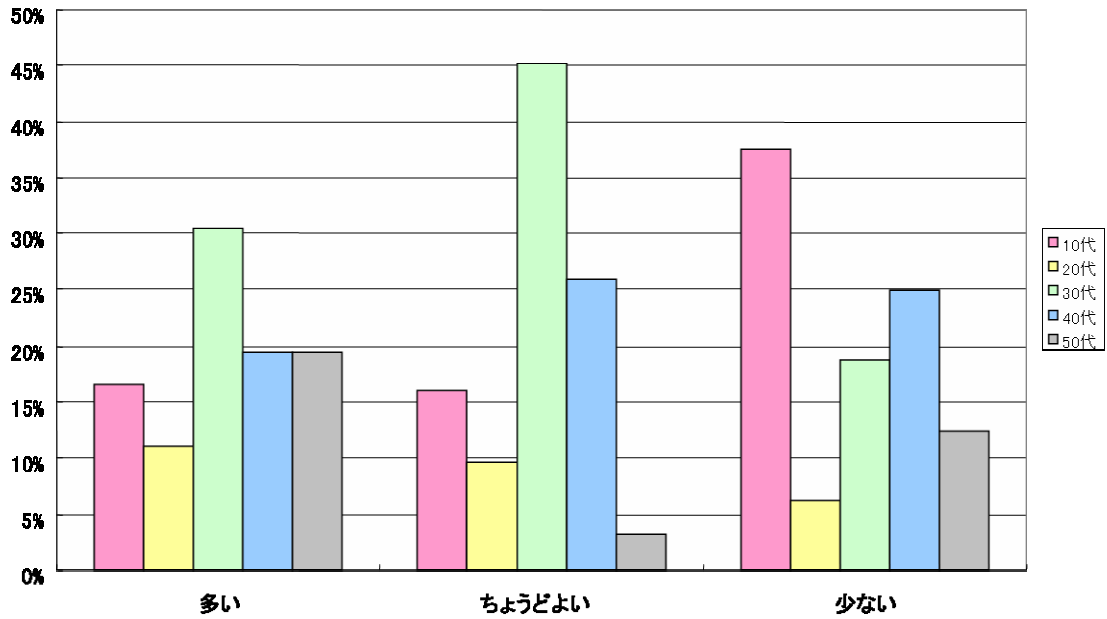


携帯電話のメールにあまり慣れていない、年代の高い50代が配信される広告量が多いと感じていることが目立つが、メールに慣れている若い年代でも多くのモニター広告が多い

と感じている。

年代に対する回答項目の比率

図表 4-7 配信される広告の量は？



図表 4-8 配信される広告の量は？

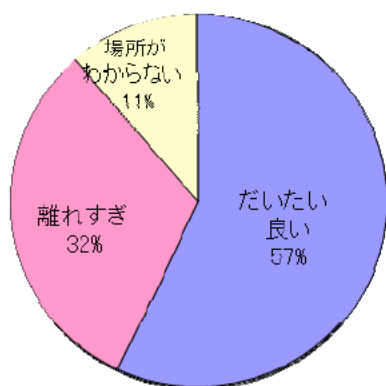
	多い	ちょうどよい	少ない
10代	6	5	6
20代	4	3	1
30代	11	14	3
40代	7	8	4
50代	7	1	2

#### 4.1.2. 広告が配信される場所は？

位置検出精度がどの程度であったかを調べるためのアンケート項目。

全体

図表4-9 広告が配信される場所は？（全体）

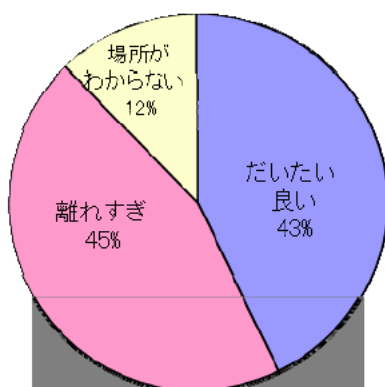


全体	
だいたい良い	45名
離れすぎ	25名
場所がわからない	9名

だいたい良いと回答するモニターが60%程度あり、店舗の近くですべての情報が配信されていなかったことがわかる。

男性

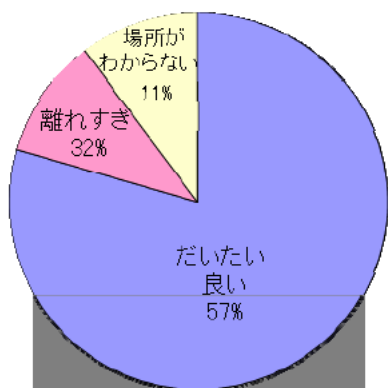
図表4-10 広告が配信される場所は？（男性）



男性	
だいたい良い	21名
離れすぎ	22名
場所がわからない	6名

女性

図表 4-11 広告が配信される場所は？（女性）

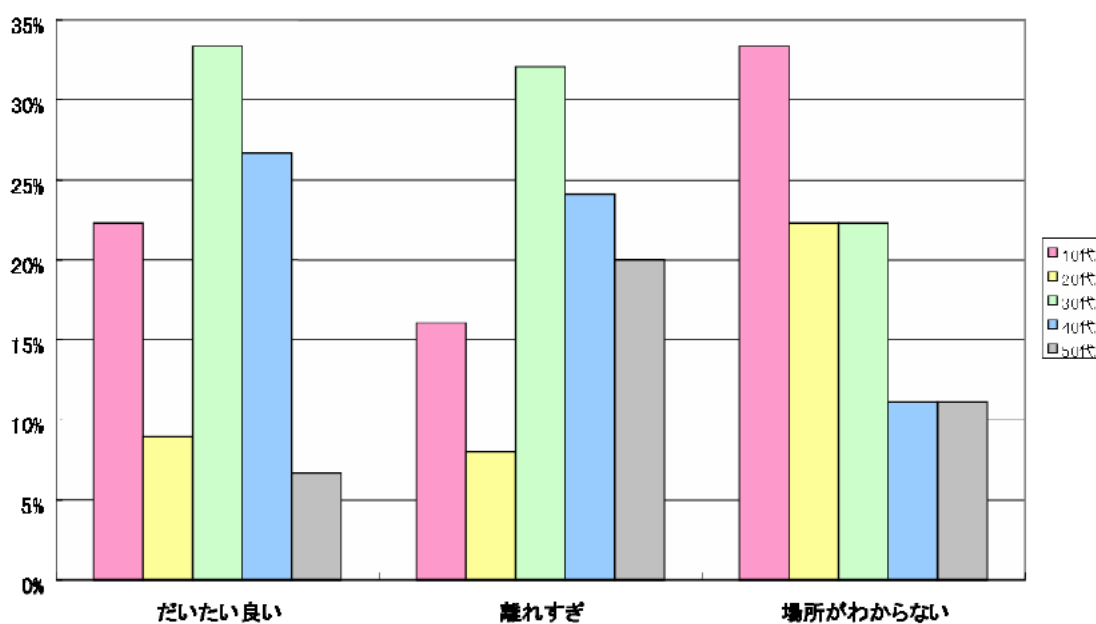


女性	
だいたい良い	23名
離れすぎ	3名
場所がわからない	3名

男性に比べると女性のほうが、位置精度について満足度が高い。これは、女性の歩行速度が男性よりも遅いため、店舗を通り過ぎることが少なかったからと推測される。

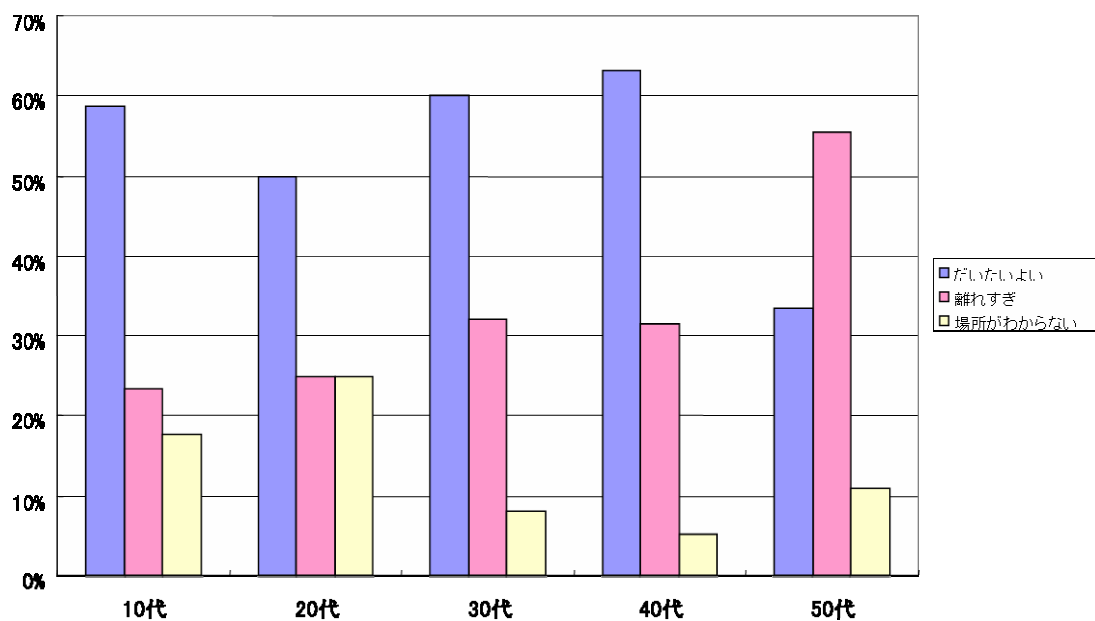
各項目に対する年代の比率

図表 4-12 広告が配信される場所は？



年代に対する回答項目の比率

図表 4-13 広告が配信される場所は？



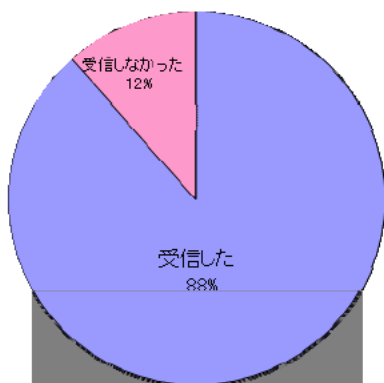
図表 4-14 広告が配信される場所は？

	だいたい良い	離れすぎ	場所がわからない
10代	10	4	3
20代	4	2	2
30代	15	8	2
40代	12	6	1
50代	3	5	1

#### 4.1.3. 広告を受信しましたか？

コンテンツ内容についてどのように感じたかを把握するためのアンケート項目。

図表4-15 広告を受信しましたか？（全体）



全体	
受信した	68名
受信しなかった	9名

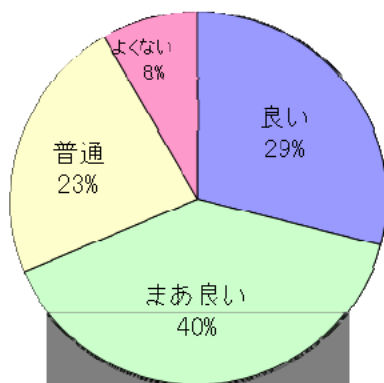
本実験では、ほとんどの人がメールを受信しており、情報配信実証実験システムは正常に動作していたことがわかる。

#### 4.1.4. 広告についてどのように思いましたか？

コンテンツ内容に満足したかを把握するためのアンケート項目。

全体

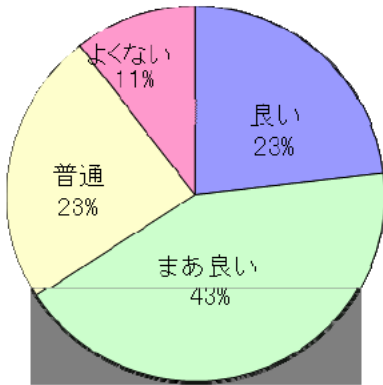
図表4-16 広告についてどのように思いましたか？（全体）



全体	
良い	21名
まあ良い	29名
普通	17名
よくない	6名

男性

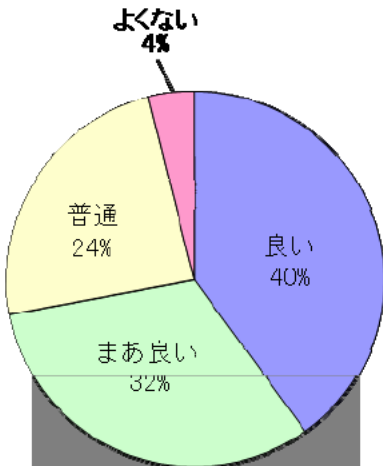
図表4-17 広告についてどのように思いましたか？（男性）



男性	
良い	11名
まあ良い	20名
普通	11名
よくない	5名

女性

図表4-18 広告についてどのように思いましたか？（女性）

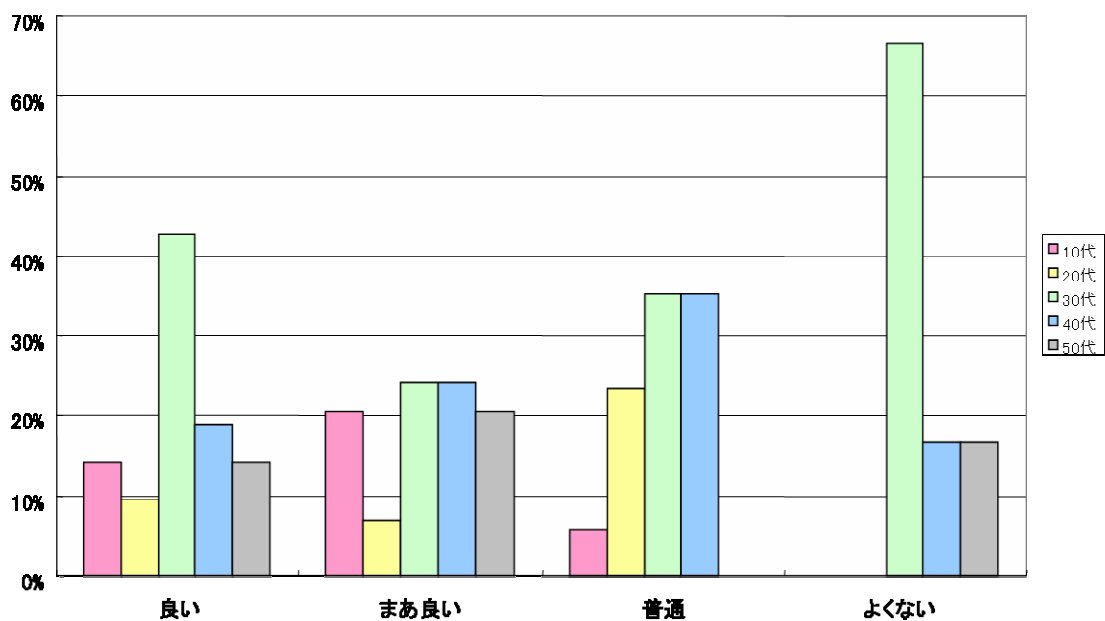


女性	
良い	10名
まあ良い	8名
普通	6名
よくない	1名

男女比問わず、本実験で配信されたコンテンツ内容には満足していることがわかる。

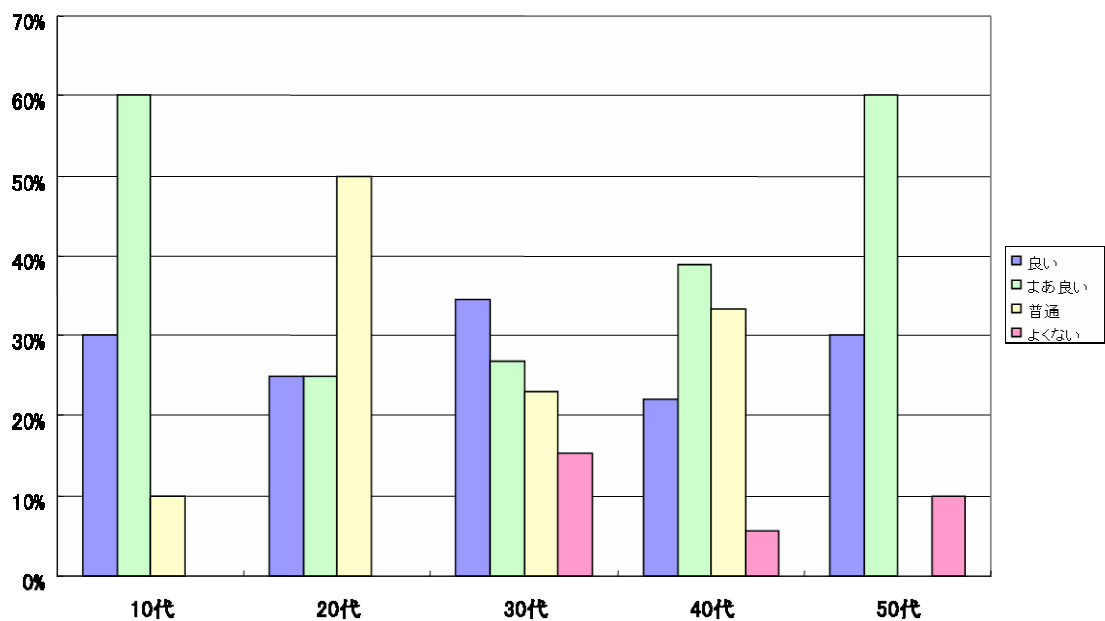
各項目に対する年代の比率

図表 4-19 広告についてどのように思いましたか？



年代に対する回答項目の比率

図表 4-20 広告についてどのように思いましたか？





図表4-21 広告についてどのように思いましたか？

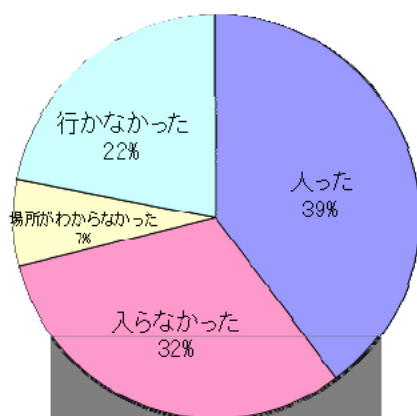
	良い	まあ良い	普通	よくない
10代	3	6	1	0
20代	2	2	4	0
30代	9	7	6	4
40代	4	7	6	1
50代	3	6	0	1

#### 4.1.5. メールをみて実際にお店に入りましたか？

情報を受信したモニターの行動を把握するためのアンケート項目。

全体

図表4-22 メールをみて実際にお店に入りましたか？（全体）

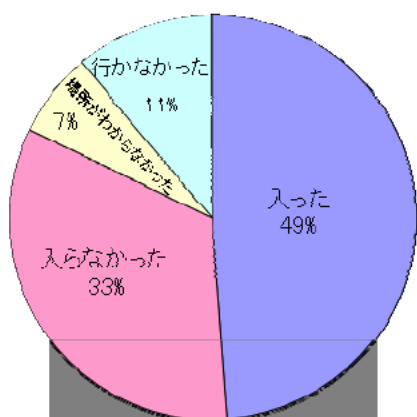


全体	
入った	29名
入らなかった	23名
場所がわからなかった	5名
いかなかった	16名

メールを受信したモニターの40%が実際に配信された店舗に入っている。これは、本来なら素通りしていた店舗に対して4割もの客を呼び込むことに成功していることとなる。

男性

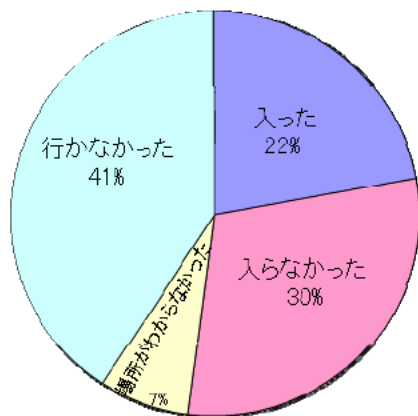
図表4-23 メールをみて実際にお店に入りましたか？（男性）



男性	
入った	22名
入らなかった	15名
場所がわからなかった	3名
いかなかった	5名

女性

図表 4-24 メールをみて実際にお店に入りましたか？（男性）

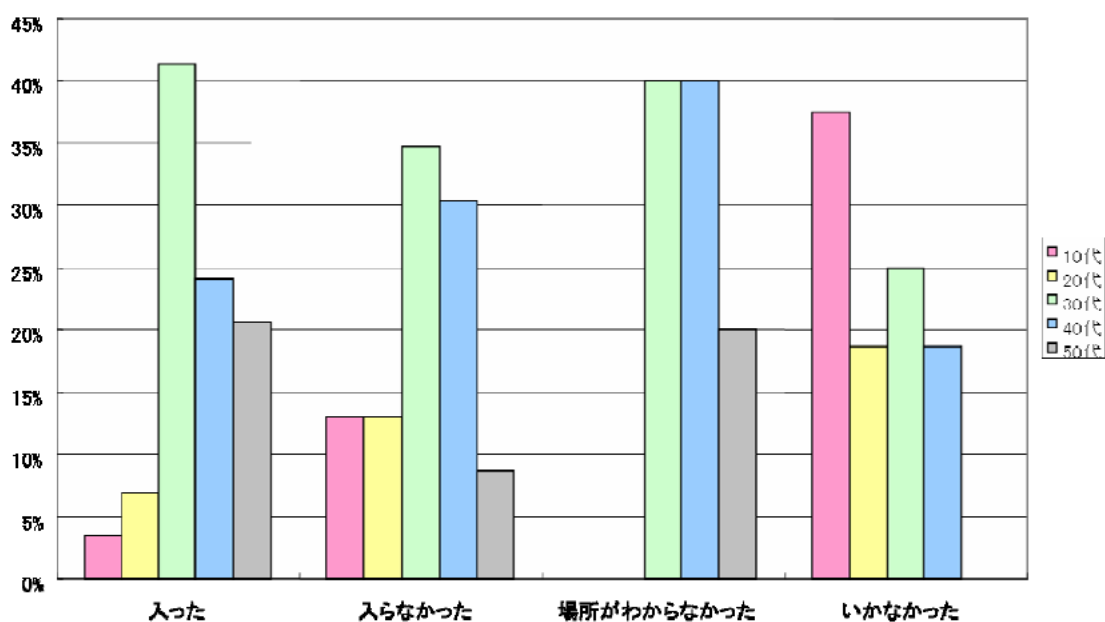


女性	
行った	6名
入らなかった	8名
場所がわからなかった	2名
いかなかった	11名

店舗に実際に入るの男性が多いことがわかる。女性は行かなかったという回答が目立つ。女性にとって店舗に行きたくなるような情報は男性と異なることが示唆される。

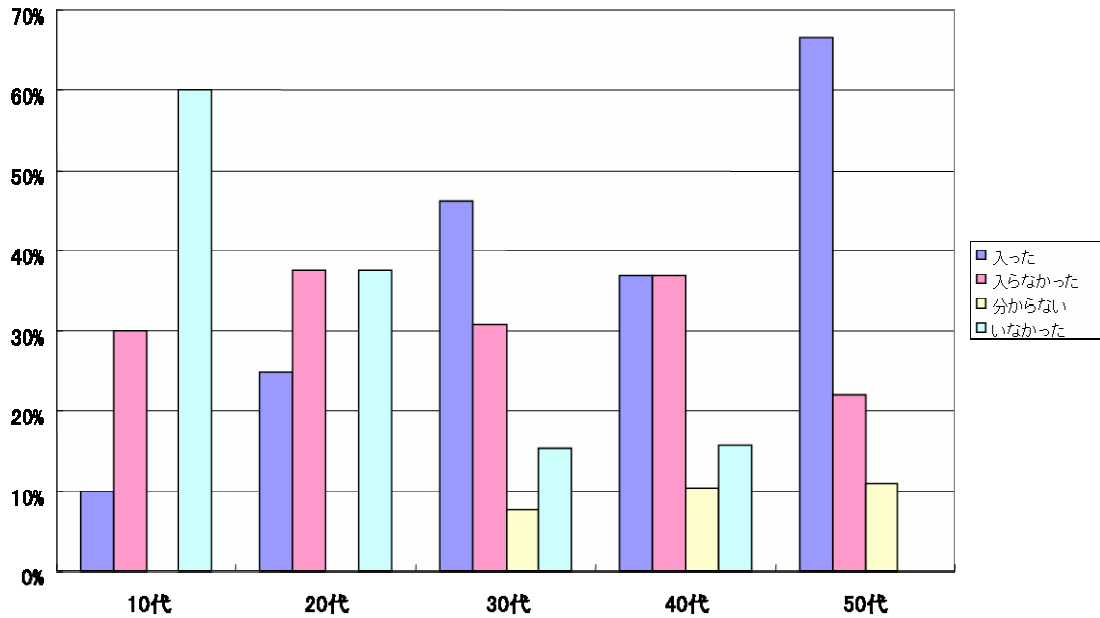
各項目に対する年代の比率

図表 4-25 メールをみて実際にお店に入りましたか？



年代に対する回答項目の比率

図表 4-26 メールをみて実際にお店に入りましたか？



図表 4-27 メールをみて実際にお店に入りましたか？

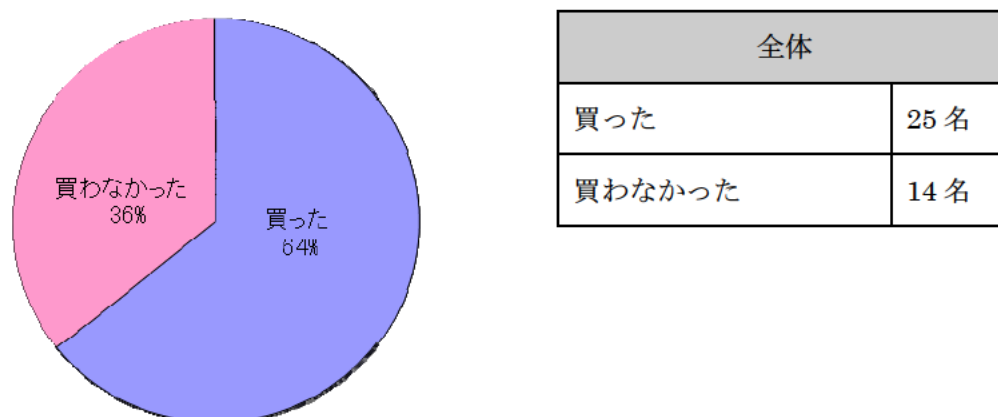
	入った	入らなかった	場所がわからなかった	いかなかった
10代	1	3	0	6
20代	2	3	0	3
30代	12	8	2	4
40代	7	7	2	3
50代	6	2	1	0

#### 4.1.6. 入ったお店で商品を買ったり、食べたり飲んだりしましたか？

モニターの購買行動を把握するためのアンケート項目。

全体

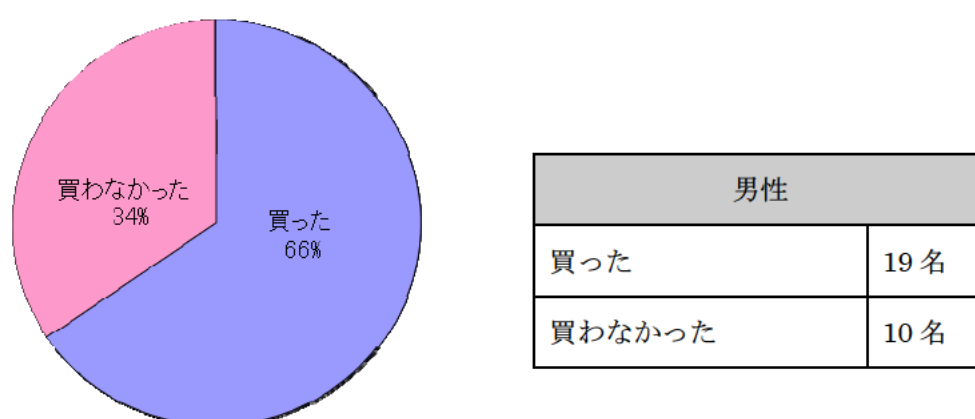
図表4-28 店舗で購入しましたか？（全体）



入店した人の60%以上が実際に購買行動を行った。本来は店舗に入ることの無かったであろう4割の客の6割の客に実際に購買行動が発生したことは、店舗にとっては非常に有効なシステムであるといえるのではないだろうか。

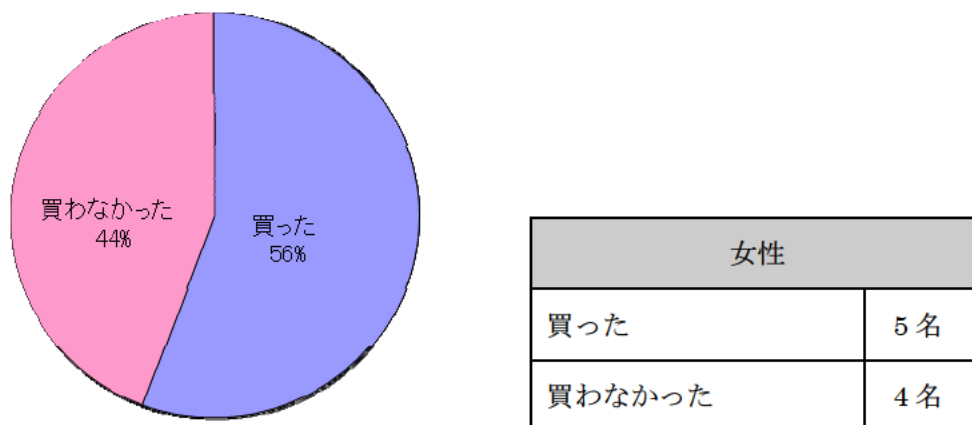
男性

図表4-29 店舗で購入しましたか？（男性）



女性

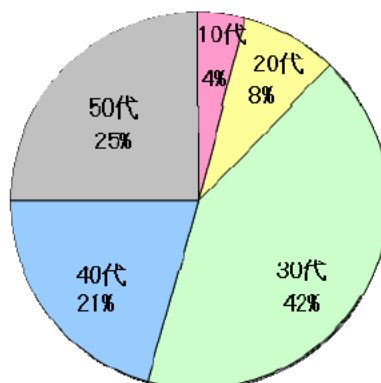
図表 4-30 店舗で購入しましたか？（女性）



購買行動には男女比はあまり関係ないことがわかる。

購買行動をした年代の比率

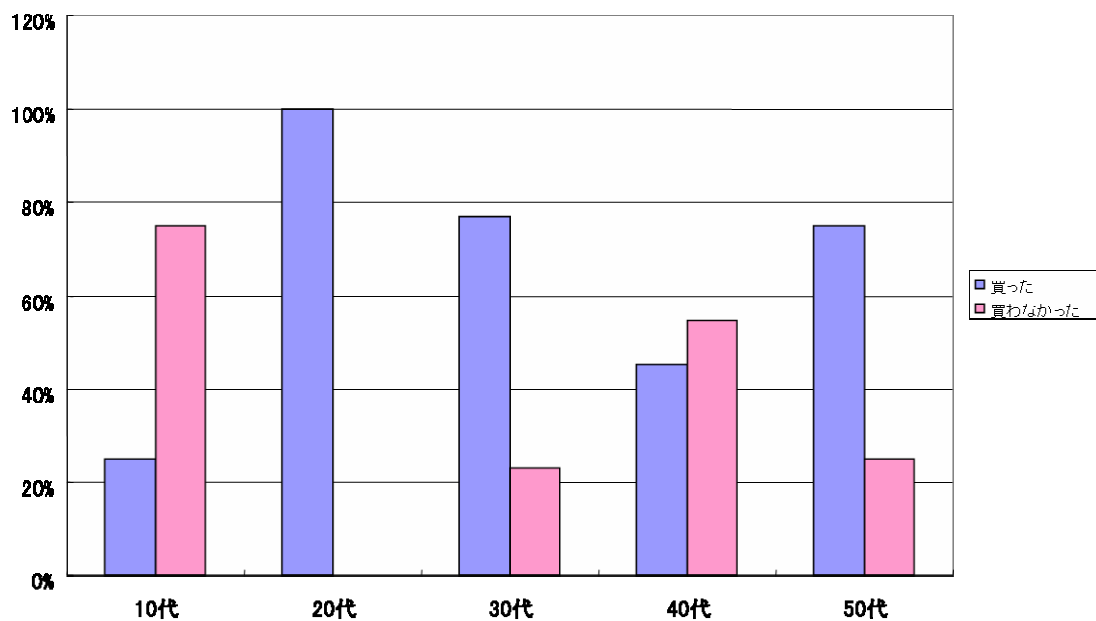
図表 4-31 店舗で購入しましたか？



購買行動を起こしやすい年代は30代、40代、50代であることがわかる。

年代別の購買行動の比率

図表 4-32 店舗で購入しましたか？



図表 4-33 店舗で購入しましたか？

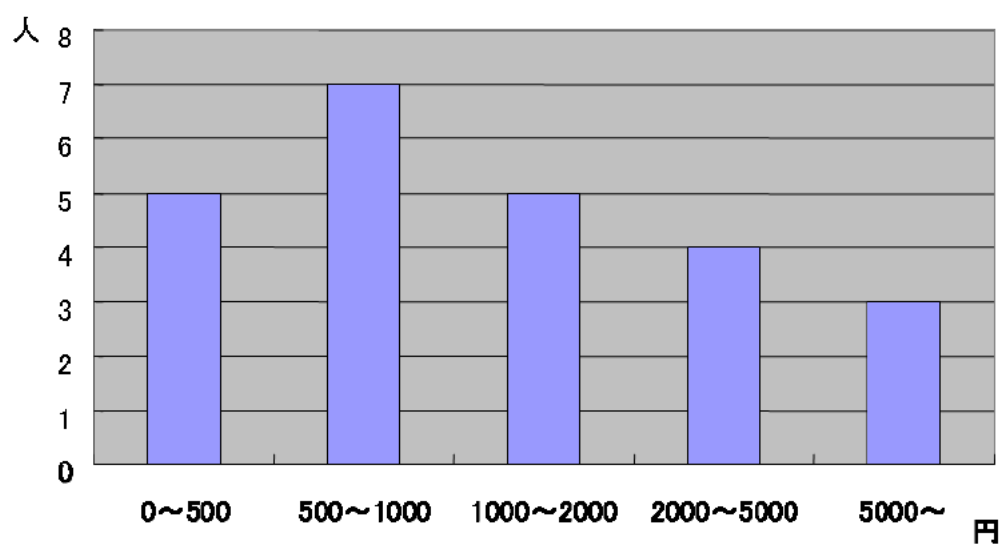
	買った	買わなかった
10代	1	3
20代	2	0
30代	10	3
40代	5	6
50代	6	2

#### 4.1.7. お店ではいくらくらい使いましたか？

購買金額を把握するためのアンケート項目。

購入金額毎の人数

図表4-34 お店でいくら使いましたか？



図表4-35 お店でいくら使いましたか？

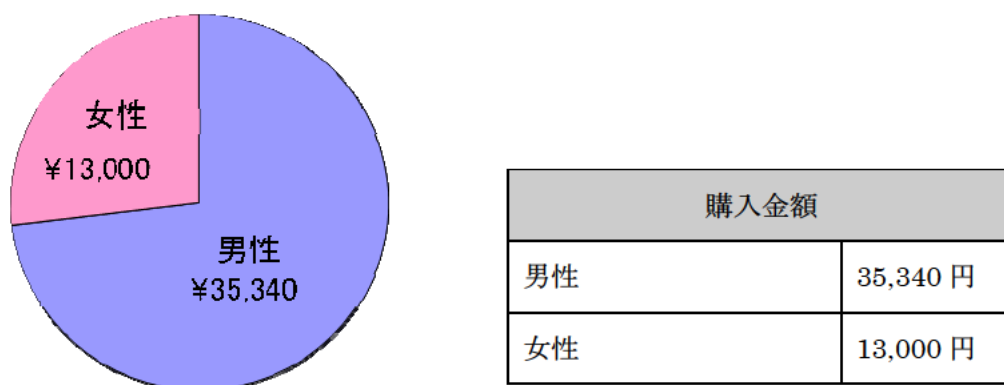
購入金額毎の人数	
0~500 円	5 名
500~1000 円	7 名
1000~2000 円	5 名
2000~5000 円	4 名
5000 円以上	3 名

高額な購入ではなく、1000円前後の購入が目立つ。



## 購入金額合計

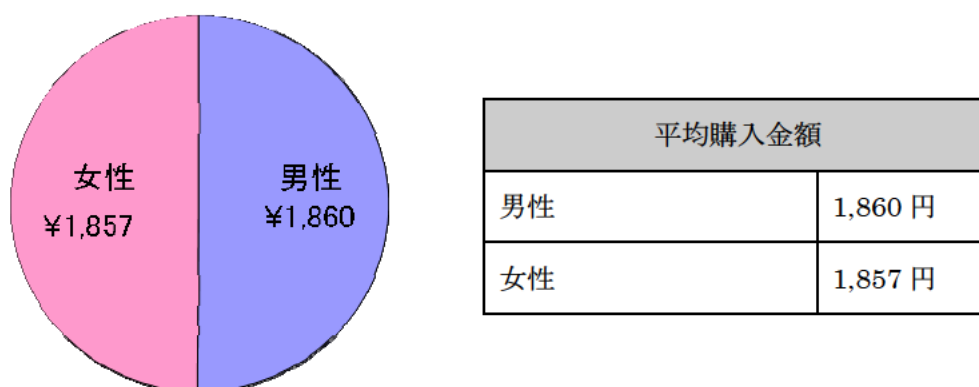
図表4-36 お店でいくら使いましたか？（性別）



本実験において、5万円の購買行動が発生した。実験期間1日（8時間）において5万円の購買行動が発生したことは商店街にとっても、モニターにとっても有効なサービスであったことがわかる。

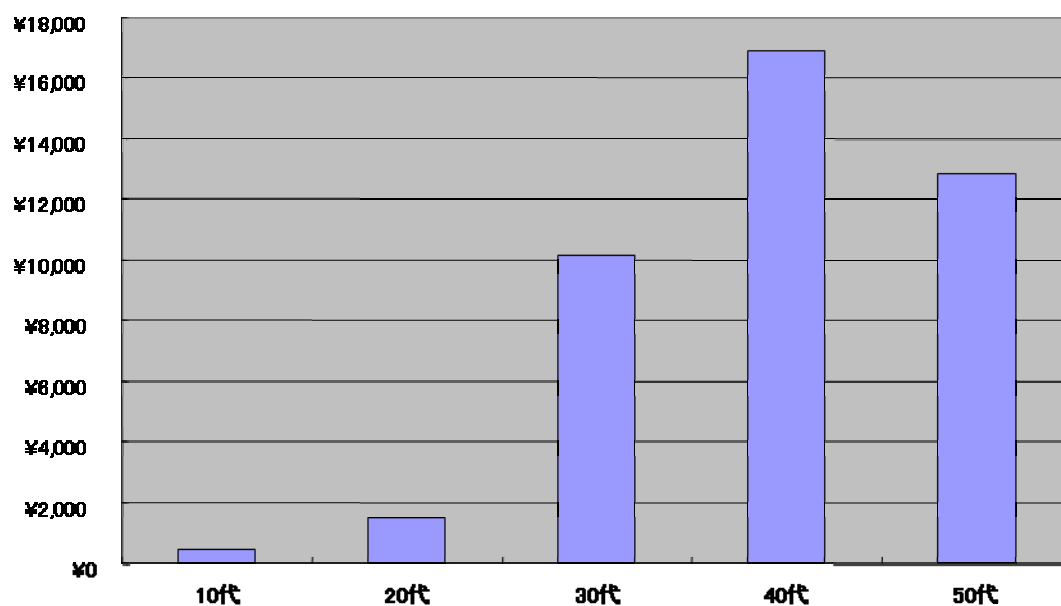
## 一人当たりの平均購入金額

図表4-37 お店でいくら使いましたか？（性別、平均）



年代別の購入金額（合計）

図表 4-38 お店でいくら使いましたか？（年代）



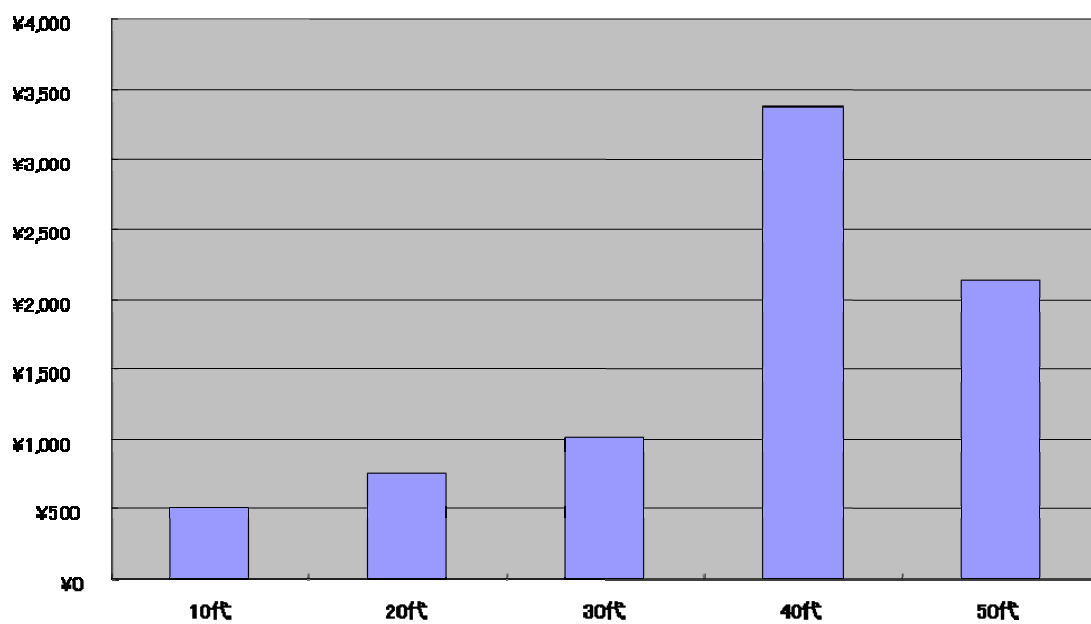
図表 4-39 お店でいくら使いましたか？（年代）

	金額
10代	500円
20代	1500円
30代	10,170円
40代	16,900円
50代	12,850円

年代が高くなるにつれて購入金額も大きくなる傾向がみられる。

年代別の購入金額（平均）

図表 4-40 お店でいくら使いましたか？（年代、平均）



図表 4-41 お店でいくら使いましたか？（年代、平均）

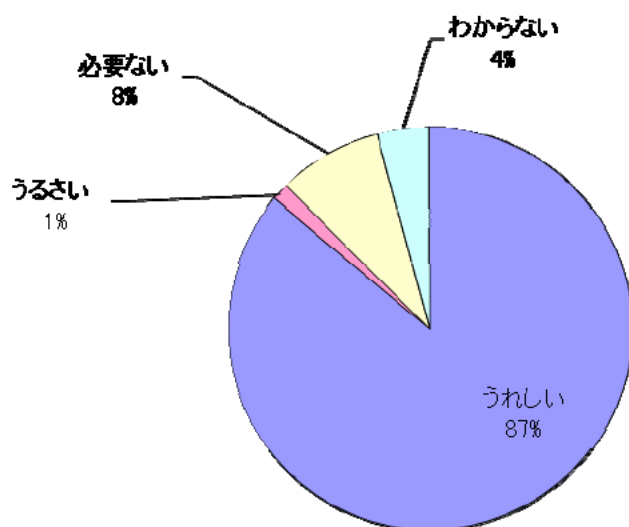
	平均金額
10代	500 円
20代	750 円
30代	1,017 円
40代	3,380 円
50代	2,142 円

4.1.8. 今回のように、街を歩いていて自分が知らない情報を得ることができるサービスについてどう思いますか？

情報配信サービスをどのように感じたかを把握するためのアンケート項目。

全体

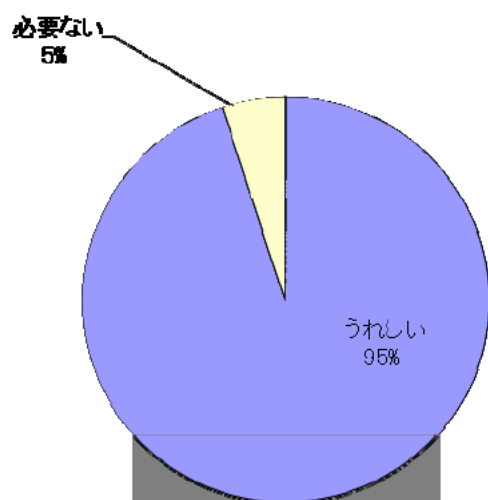
図表4-42 サービスについてどのように感じますか？（全体）



全体	
うれしい	62名
うるさい	1名
必要ない	6名
わからない	3名

男性

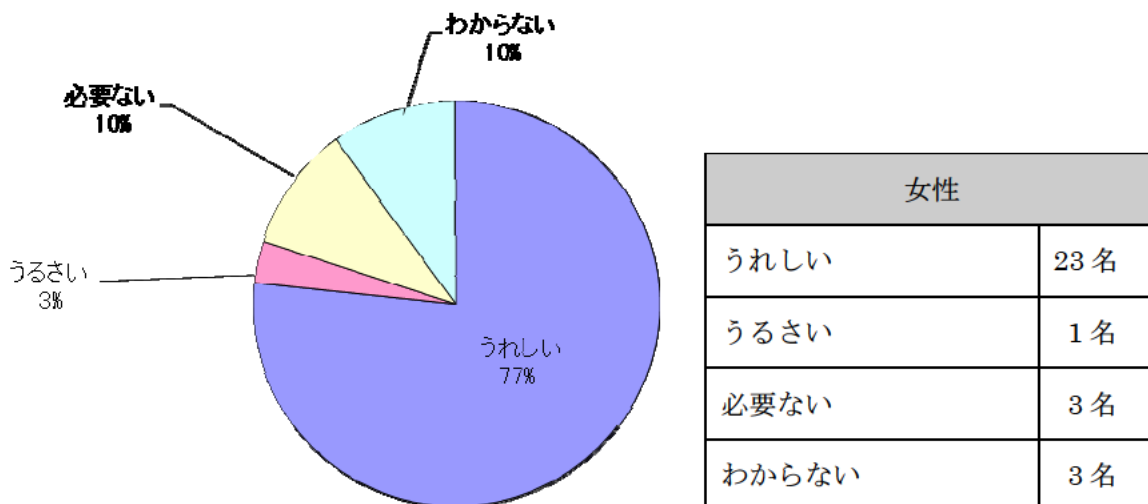
図表4-43 サービスについてどのように感じますか？（男性）



男性	
うれしい	39名
うるさい	0名
必要ない	2名
わからない	0名

女性

図表4-44 サービスについてどのように感じますか？（女性）



情報配信実証実験はモニターにとってうれしいと感じることができたサービスであったことがわかる。特に男性は95%以上ものモニターがうれしいと回答している。

#### 4.2. モニターアンケート意見

図表4-45 アンケート意見

性別	年齢	意見
男性	30代	クーポン券などの割引サービスが受けられると良い。
男性	30代	店の前で、この店ボタンを押したら取りに行くのも欲しい。
男性	20代	コンテンツの配信をいろいろ調べている。メールではなく、i アプリでリアルタイムに情報を出せたほうが良いと思う。
男性	50代	飲食の分類等のファイルを細分化して情報通達したほうが良いと思う。あまりにも情報が多い。
男性	40代	割引サービスがほしい。同時にメールが配信されるので見にくい。進行方向を判断して店の前を通る前にメールが配信されると便利。
男性	30代	コンテンツが見栄えなど改善されるとよい。初めて訪れる街などでは非常に有効なしくみと感じた。
男性	30代	全部知っている情報だった。もっと知らないような店舗の情報がほしい。
女性	10代	自分はたまにしか国際通りに来ないのでメールがくると便利だなとおもいました。
女性	10代	とても参考になりました。色々なお店があつてさらに細かく、教えてくれるので楽しい、うれしいです。これからもがんばってください。
女性	30代	メールでの情報は嬉しいのですが飲食店街ですと受信の合図がありメールを見るのに時間がかかった。でも楽しいサービスですね。
女性	20代	メールが一度に10件来たりするとどのお店が分からないことがあったので残念だった。最初のメールからはパッタリとこなくなって面白くなってしまう。今回は今まで知らなかったお店を見つけることが

女性	40代	できてよかったです。 知らない街を歩く時にこの様な情報が得られると楽しく歩けると思いました。
男性	50代	メールがまとまって配信されるので店舗の場所がわからない。
男性	20代	店の情報を伝えるという発想は良いと思うがメールによる受信は抵抗があるし、膨大なメールを受信すると見る気を無くす。電子掲示板とかのほうがよい。

#### 4.3. 情報配信実証実験に協力してくれた店舗の声

図表4-46 店舗のアンケート意見

性別	年齢	職種	意見
男性	40代	土産	今回の実験期間だけでなく継続してやってくれるとうれしい
男性	50代	飲食	情報提供するためにお金が必要か？（有料サービスか？）
女性	20代	衣類	店舗が2階にあるので、なかなか気づいてもらえないのでこういったサービスがあると良い
女性	40代	土産	早く実用化して！待っているからね。
女性	20代	飲食	ITを使ったサービスはこれからどんどん出てくると思う。先駆けで頑張ってください。
男性	30代	土産	お客さんはメールが多いと見ないのでは。欲しいときに見られればいいですね。

#### 4.4. アンケート分析

情報配信実証実験の実験参加者は年齢も性別も偏りがなかった。配信される広告の数は「多い」と「ちょうどよい」が大半を占めている。多いと回答した人はプロフィールに「お土産」を登録していた人が多かった。これはコンテンツの6割が「お土産」のジャンルの広告であったためこのような結果になったと考えられる。

配信される場所は「だいたい良い」が57%で、「離れすぎ」が32%であった。このことから位置検出精度としては60%程度の人が満足していたと考えられる。しかし、まだ30%程度の人には位置の精度に満足しておらず、今後の課題といえる。この課題を解決する方法としては、リーダーの設置を増やすことで改善することが可能である。

広告を受信した人の70%が配信された広告内容について満足している。一方、「割引などのクーポン情報が付加されていると良い」といった意見も見られた。

また、広告を受信した人の40%が実際に店舗に足を運んでいる。さらに注目すべき点に実際に店舗に入った人の60%以上の人は何らかの商品を購入していることである。これは、国際通り商店街において情報配信サービスが非常に有効であることを示唆している。この結果はQ3.の「街を歩いていて自分が知らない情報を得ることができるサービスについて」の回答でも「うれしい」87%となっていることから裏付けられる。

モニターの声から挙げられる課題として、メールが一度に多く配信されることと、位置の精度が高くない（実際の位置と配信された店舗の場所が遠く離れている）という2つのことがあった。これらの原因及び改善方法については6章で詳述する。



## 5章. 基礎実験・情報配信実証実験まとめ

### 5.1. 基礎実験について

基礎実験の目的は国際通りというフィールドにおいて、アクティブタグ及びアクティブタグリーダーが問題なく使用できるかどうかの確認を行うことであった。下図に結果をまとめる。

図表 5-1 基礎実験まとめ

検証項目	検証結果	評価
通信距離	10m以上を確保できる。	◎
コリジョン（同時検知数）	同時に10名までなら1秒以内に100%検出できる。 10名以上でも数秒間でたいいていの人を検出することができる。	○
ホップ数毎の転送速度	ホップ毎における伝送速度は100ms以下で非常に良かった。しかし、PINGコマンドを発行した場合、データの応答率が50%程度であった。	△
動的なルーティング作成（再検索機能）	アドホックネットワークが切断されると、瞬時に最適な経路が再構築される。	◎

優：◎ 良：○ 可：△ 不可：×

基礎実験によって、国際通りではアクティブタグの通信距離は10m以上を確保できるため、アクティブタグを問題なく使用できることが実証された。同時検知数は一箇所に集中しても10名までなら識別することが可能であり、また、それ以上の人数の識別には数秒程度で識別することが可能である。この結果から店舗に集中する程度の人数であればすべてのタグを識別することが可能であると言える。

アドホックリーダーの使用では、データの転送速度は3ホップしても全く問題無いこと

が実証された。しかし、PING コマンドを発行した場合、コマンド応答率は50%程度あり、すべてのデータを完全に伝達できるネットワークの構築はできなかった。これは、設置したリーダーは地上から1m程度の場所であり、対面道路のリーダーとの通信を行っている途中に、バスが走行したことで電波が遮断され、ネットワークの再構築を繰り返していたため、ルーティングテーブル書換えのデータ交換が頻発し、ネットワークのスループットが低下したことが原因の1つと考えられる。

本実験では、工事がいらぬ簡単な設置・回収ができるようにするため、国際通りの店舗の方に依頼し、店頭の高さ1.5m～2.5mのところに設置している。このためリーダーが互いに通信する際、電波が国際通りを走行しているバスに遮断され通信を妨げていた。バスによる通信障害を回避するにはリーダーをバスよりも高い場所に設置することが必要である。本運用する際には見通しの良い高い位置（高さ3～5m程度）に設置することが望ましい。

今回、バスによる通信の遮断に対しても動的なルーティングの変更は非常にスムーズに行われており、常に最適なルーティングテーブルが生成されていた。結果として通信は一端切れても自動的に復旧をしており、アドホック通信の有効性が確認できた。

## 5.2. 情報配信実証実験について

基礎実験で測定した結果を元に、情報配信実証実験を行った。情報配信実証実験では、ユビキタスネットワーク時代にふさわしいユビキタスITSの実現ができるようなアプリケーションモデルの検証を行い、多くの意見を集積することである。結果を下図に示す。

図表5-2 情報配信実証実験まとめ

検証項目	検証結果	評価
ユビキタスITSサービス (サービスを受ける側)	アンケートで90%近くのモニターが、「うれしいサービス」であると回答している。	◎
ユビキタスITSサービス (提供者)	店舗から、実用化を求める声や、実験期間を延長してほしいという声が聞かれた。	○
ITSの実現	<p>実験では、コンテンツを受け取ったモニターが実際に購買行動に結び付いており、ITSのモデルとして有効性を示した。また、モニターアンケートでは、今後の課題とするべき問題や要望も指摘された。</p> <p>「問題」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・メールが一度に多く配信されてしまうため、広告が読みにくい</li> <li>・位置精度が低いため、配信される場所が店舗の近くでない</li> </ul> <p>「要望」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・クーポンなどのコンテンツを充実させてほしい。</li> <li>・欲しいときに情報を受け取りたい。</li> </ul>	○

優：◎ 良：○ 可：△ 不可：×

アンケートを集計した結果、歩行者 I T S サービスで情報配信を行うことで購買行動へと結びつけることができることが示唆された。

更にユビキタス I T S を実現するために必要なシステムの課題として「メールを受信した場所と実際の店舗の場所がずれること」、「メールが携帯電話に届くまでに時間がかかること」が、また、サービスの課題として「メールが多く届きすぎる」、「コンテンツ内容の充実が必要」が明らかになった。課題については、6章「6. 2 ユビキタス I T S 導入の課題」で詳しく記述する。

## 6章. 沖縄におけるユビキタス I T S 実現に向けて

今後の沖縄におけるユビキタス I T S の実現に向けて、情報配信実証実験結果を踏まえ、新たなユビキタス I T S 実現のためのモデルの検証を行う。

### 6.1. ユビキタス I T S 導入による効果

国際通りにおける情報配信はサービスとしては有効なサービスであると考えられる。これは知らない情報を受け取ることが楽しいと回答する意見が多く見られたからである。さらに、本実験に参加しメールを受信した人が実際に店舗に入り、何らかの商品を購入しているというアンケート結果からも実証される。

店舗の声からはサービスに好意的な意見が多く、情報を提供する店舗にとっても有益なサービスであるといえるのではないだろうか。

本実験では国際通り商店街のみの情報提供サービスであったが、空港やアミューズメント施設、その他の商店街と連携することでより効果が見られることが推測される。空港での情報提供は、沖縄の観光案内情報、交通情報、天気などの提供を観光客に行うサービスが想定される。アミューズメント施設では、レストラン・アトラクションの待ち時間情報の配信サービスなどが考えられる。

## 6.2. ユビキタス I T S 導入の課題

沖縄で行った情報配信実験の課題として2つのことが挙げられる。システムの課題とサービスの課題である。

### 6.2.1. システムの課題

システムの課題はモニターがメールを受信した場所と、実際の店舗の位置が離れているということであった。この原因には2つのことが考えられる。1つはアクティブタグの位置検出精度が低いということ。もう1つは情報配信サーバーからモニターの携帯電話にメールが届くまでに時間がかかることである。

また、今回の実験ではエリア間の通信、及びメール送信に P H S を用いて行っていたため、メールによる情報配信をする上で十分なインフラ環境とはいえなかった。

図表 6 - 1 システム課題と原因

システム課題	原因
メールを受信した場所と実際の店舗の場所がずれている	アクティブタグの位置検出精度が低い
メールが情報配信サーバーから携帯電話に届くまでに時間がかかる	(1) エリア間の通信、メール送信で十分な通信インフラ環境が作れなかった。 (2) 街中にリーダーを設置するため、サーバーをリーダーからの通信を受けられる範囲に設置しなければならないが、そこにブロードバンドの環境を構築することはできず、モバイル環境からの通信手段(今回は P H S)にならざるを得なかった。

### 6.2.2. サービスの課題

サービスの課題はメールがまとまって配信されてくることである。モニターの希望にマッチした情報が複数ある場合、メールが携帯電話にまとまって配信されてしまう現象である。

原因は位置検出エリア内で複数のコンテンツがマッチしたときに一度にメールが配信されてしまい、携帯電話へ連続して何件もメールが配信されてきていた。そのため、ユーザーがメールを見る気がなくなってしまうということがあった。これは、興味あるジャンルにマッチしたコンテンツがすべて自動的に（PUSH）配信されるためである。

さらに、コンテンツ内容に関する課題が挙げられる。これは、アンケート結果に非常に多く見られた意見である。具体的には、クーポンなどの割引情報が得られるとうれしい。というものである。コンテンツ内容が充実していないと、メールが配信されても内容を読むということまで行われないことが考えられる。

図表6-2 サービス課題と原因

サービス課題	原因
情報の取得方法としてメールでは多くの情報が届きすぎることがある	マッチするコンテンツが複数あると一度に複数のメールが配信されてしまうため
コンテンツ内容が充実していない	店舗を紹介する情報の提供のみで、商品の割引情報などお得な情報を含んでいなかった

### 6.3. 課題に対する改善方法

上記のシステムとサービスの課題に対して改善策を示す。

#### 6.3.1. システムの改善

アクティブタグの位置精度の課題は設置するリーダーの設置密度を増やすことで解決することが可能である。現在の位置検出法では1タグの電波を4～5個のリーダーで取得した方が高くなる。今回の実験では2～3個のため、リーダーの数で位置精度を上げる余地がある。こうした改善方法にはリーダーの設置コストの増大や、リーダーの増設によるホップ数の増加に伴うデータ損失・遅延など新たな問題が発生することが懸念される。提供するサービス、エリアなど条件によって最適なリーダー配置を考慮する必要がある。

メール配信の時間短縮については、サーバー構成を改善することで可能である。サーバー構成の改善には2点想定される。ひとつは通信インフラのブロードバンド化であり、またひとつがサーバーの分散化によるパフォーマンスの向上を図ることである。

図表 6-3 システム課題と改善方策

システム課題	改善方策・今後の方針
メールを受信した場所と実際の店舗の場所がずれている	(1) リーダーの設置間隔を小さくする (2) 各道路でリーダーを5m間隔程度に設置する
メールが届くまでに時間がかかる	(1) 通信インフラをブロードバンド化する (2) メールサーバー・情報配信サーバーを分散化する



### 6.3.2. サービスの改善

メールが一度に配信されてしまう課題の解決にはジャンルの詳細化によって回避できると考えられる。例えば、「飲食」というジャンルだけでマッチするのではなく、ランチ情報・タイムサービス・洋食・和食など、よりコンテンツのジャンルを詳細化してマッチするということである。また、自動的に（PUSH）配信するのではなく、ユーザーがほしいときにほしい情報を取得する（PULL）配信をおこなうことでも解決できるであろう。しかし、店舗側にとってはせっかく情報を出してもモニターが全く見ない可能性があり、PULLとPUSHの情報のバランスを考慮する必要がある。

コンテンツの充実という点では、コンテンツ提供者が常に最新の情報を簡単にアップデートできるような環境を用意することが必要であると考えられる。常に最新の情報がアップデートされ、配信されればユーザーに有効な情報を常に受けることができる。また、クーポンなどの割引情報を付加することも有効であると考えられる。

図表6-4 サービス課題と改善方策

サービス課題	改善方策・今後の方針
情報の取得方法としてメールでは多くの情報が届きすぎることがある	(1) ジャンルを詳細化する (2) メールのみでの配信でなく、ポータルサイトを用いてWEBアクセスによる情報取得方式も取り入れる
コンテンツ内容が充実していない	(1) 店舗からインターネット経由でコンテンツ登録が行えるようにし、情報の更新を容易にする (2) 割引クーポンや画像、音楽・アプリなどを付加する

サービス展開に際し、個人情報保護については前提として考えておく必要がある。今回の実験では、プライバシーの保護の観点から、メールにより情報配信サービスを行うため、モニターにメールを利用するということを事前に了解して参加してもらうとともに、アクティブタグにはアクティブタグを識別するためのIDのみを情報とし、個人情報の書き込みを行わなかった。プライバシーの保護については、総務省の「ユビキタスネットワーク時代における電子タグの高度な利活用に向けた取り組み最終報告書（平成16年3月）」にもあるように、消費者の権利・利益を保護することを原則とし、個人情報を収集する場合は、利用目的を本人に通知等を行うとともに、目的以外の利用には原則的に使用しないようにし、もし利用目的以外の利用をする場合には本人の同意をとるなど、プライバシーの保護を十分に留意しその措置をとることが重要であると考ええる。

## 6.4. ユビキタス I T S の可能性

ユビキタス I T S の可能性について、今回実施した街の活性化を目指したサービスモデルの今後の発展について検討する。また、視点を変えて同様のシステムが福祉や外国人サービスへ目的を変えたときにも有効な活用方法が生まれることについて検討を拡げ、ユビキタス I T S の可能性について考えたい。

### 6.4.1. リッチコンテンツを用いた情報配信について

ユビキタス I T S の可能性を考える際、何をサービスとして提供するのが重要になるのは言うまでも無い。実験では文字情報による広告と地図と位置をコンテンツとして提供した。アンケートでは特典付きのコンテンツを望む声も聞かれ、コンテンツを工夫することでより情報配信の有用性を高められることが示唆されている。現在はインターネットでさまざまなリッチコンテンツが提供されており、これを分析し何を提供するかを検討することは有効である。

リッチコンテンツとは映像や音声を利用した**表現豊かなコンテンツ**のことである。表現豊かなコンテンツを用いた情報配信を行うことで、情報をただ配信／受信するだけのサービスでなくポイントラリー等のゲームへと連携することが可能となる。また、コンテンツに画像や動画メッセージ再生がされれば、テキストでは伝えられなかったイメージを容易に伝えることが可能となり、ユーザーにとってより魅力的なサービスになると考えられる。

**特典のあるコンテンツ**としてクーポン・音楽・画像・チケットなどが挙げられる。携帯電話へ送信することができる特典コンテンツを付加することも有効な情報配信モデルとなるであろう。情報配信実証実験のアンケートでも特典コンテンツへの要望の声が多く上がっていた。消費者は店舗の情報だけでなく、割引クーポンがあれば、さらに購買行動へと繋がるのが推測される。また、情報を配信するだけでなく店員との**コミュニケーション**なども行えるようなサービスも有効であると考えられる。コミュニケーションを行うこと

で、現在の店舗の混雑情報や、お得な情報を自分だけが入手することができ、その情報をまた友達へメールで教える。といったような、ロコミモデルへと発展することが可能となるであろう。

#### 【事例】 愛知県 地下街でPDAを用いたリッチコンテンツを用いた情報配信

##### 概要

平成14年に名古屋市のセントラルパーク地下街において、PDAを用いた情報配信実証実験が行われた。

名古屋のセントラルパーク地下街でリッチコンテンツを用いた情報配信の導入事例について記述する。携帯端末としてPDAを用いてビンゴゲームと情報配信を融合させたサービス。モニターにはPDAを貸し出し、地下街を自由に歩いてもらい、無線LANアクセスポイントで位置検出を行い、接続されたアクセスポイント毎にビンゴナンバーが配信された。ビンゴナンバーをクリックすると店舗の情報が展開され、ビンゴシートとマッチするナンバーがあるとナンバーの色が変わる。ビンゴになるとセントラルパーク地下街で使えるギフト券と交換というサービスであった。

##### 導入効果

配信されるコンテンツが多くてもビンゴナンバーであるため苦にならず、ゲーム感覚でショッピングを楽しむことができ、さらに商品券も手に入れることができる。さらに、商品券は商店街のみで使えるため購買行動へと結びついた。

##### 今後の可能性

リッチコンテンツの情報配信としては携帯電話のアプリケーションなどを用いてのサービスが展開されると考えられる。

#### 6.4.2. 視覚障害者向け配信について

今回の情報配信モデルを用いて、プロフィール登録に「視覚障害」というジャンルを設けることで、視覚障害者向けのITSサービスも実現可能である。視覚障害者向けの情報配信とは、国際通りで歩行情報を補足するような情報を配信し、健常者と同様にショッピングができるようなナビゲーションを行うサービスである。情報提供は読み上げ携帯電話へのメール配信で行う。読み上げ携帯は、メールを受信するとタイトルと本文を読み上げてくれるため、視覚障害者への情報を音声を通じて伝えることが可能である。案内する情報は、人ごみの情報や、車の通行量、店舗への道案内などが考えられる。

**【事例】 青森県 ゆきナビ**

##### **概要**

平成18年1月に青森県の柳町通りにおいて、積雪環境の中でより多くの人々が自律的に移動することができるまちづくりの実証実験が行われた。

視覚障害者用の点字ブロックが雪に埋もれていても、安全に歩行者を誘導するという「自立移動支援プロジェクト」と連携して行われた。予め情報を埋め込んだICチップを設置し、アンテナ付き白杖によって情報を読み取り携帯情報端末から道案内の音声が発せられた。

##### **導入効果**

視覚障害者だけのサービスでなく、道路以外の場所にもICチップを設置することで、健常者用の情報配信サービスになることができる。

##### **今後の可能性**

日本中のあらゆる場所にICチップが導入されれば、視覚障害者にとってはどこに行っても安全に歩行支援サービスをうけられるナビゲーションシステムへと発展することが予測される。

### 6.4.3. 外国語配信について

外国語配信とは、本実験で行ったプロフィールマッチングを用いて行う新たな情報配信サービスである。これは、今回行った情報配信実証実験で、プロフィール情報に自分の嗜好だけでなく配信される情報の言語を登録することで、日本語以外の情報配信も行い、情報配信サービスエリアに訪れた外国人観光客への情報配信サービスが可能である。

#### 【事例】 東京都 外国人用情報配信

##### 概要

平成14年4月に東京都の浅草において外国人用の実証実験が行われた。浅草の浅草寺で外国人用に専用のICカードとPDAを貸し出し、ICカードを所定の場所でかざすことで各言語の情報を取得するサービスが報告されている。日本語と、英語、中国語、韓国語の4種類の国旗のICカードが用意された。このサービスではプロフィールの登録は行わず、各言語専用のICカードを持つことで情報を取得するサービスであった。

##### 導入効果

母国語で観光案内を聞けるため、観光客はより深く名所について理解でき、名所を回る楽しみが膨らむ。楽しみが増えれば観光資源としての価値が高まり、観光客の集客が伸びることを期待できる。

##### 今後の可能性

各言語用のICカードが用意されるのではなく、個人端末自身がプロフィールを持ち、個人プロフィールごとに自動的に言語選択され、情報案内サービスが提供されることが考えられる。

## 6.5. 歩行者ITSシステムの提案

今回大変好意的なアンケートをいただいたサービスは、現在位置の表示サービスと近くの店舗情報を配信するサービスという、人を1点の場所で捉えてサービスする形態であった。歩行者ITSを考えた場合、点で捉えるだけでなく、移動を意識した線であったり、グループの人々を意識した面であったり、時空間を意識して、タイムイベントを情報に組み込むといった、広がりを考えることができる。それぞれのサービスのイメージを下表に記述する。

図表6-5 ITSサービス

サービス視点	提供サービス	サービス例
点のサービス	現在位置の情報提供	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現在位置の表示サービス</li> <li>・近くの店舗情報配信サービス</li> </ul>
線のサービス	特定の位置へ誘導するサービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現在位置からイベント会場までの誘導</li> <li>・災害時に土地に不慣れな観光客を安全な場所へ誘導</li> </ul>
面のサービス	現在位置と、その他の位置の情報を組み合わせたサービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・グループでお互いの位置を表示。安心して集散可</li> <li>・グループでお互いにお気に入りの店の場所を交換したり、皆を集めたりできる</li> <li>・遭難などで人を捜す際、互いの位置を知ること、捜索済みの場所を確認しつつ効率的な捜索ができる</li> </ul>
位置+時間のサービス	時間を意識することをサービスに連携	<ul style="list-style-type: none"> <li>・修学旅行：集合時間</li> <li>・店舗：タイムセール、開店、閉店、食事時間に依存した情報提供モデル</li> <li>・テーマパーク：イベント、開園、閉園、来園、退園の情報提供モデル</li> </ul>

歩行者 I T S を各地域で取り組む際にどんなサービスを展開すればよいのか、どんなサービスが展開できるのかを考える上で「点のサービス」、「線のサービス」、「面のサービス」、「位置+時間のサービス」といったモデルを構築して、地域にあったサービスを生み出していく橋頭堡にすることができると考えられる。

#### 6.6. 歩行者 I T S システムのモデルの提案

最後に実際に沖縄をモデルにして「点のサービス」、「線のサービス」、「面のサービス」、「位置+時間のサービス」を展開した歩行者 I T S システムのモデルの提案を以下に試みることにする。今回の情報配信実験で課題が残ったメールの同時大量受信は、モニターがメールで受信するコンテンツを選択し W E B ポータルサイトを構築することで回避し、提供コンテンツの充実化という課題においては、店舗がインターネットを用いて常に最新の情報を更新することで充実させる。



## ～アクティブタグを用いたダイナミックポータルサイトシステム～

### システム導入の目的

システムの実現により、観光客、店舗の双方に下記メリットをもたらすことを目的とする。

#### ①観光客

観光客は自らが必要とする情報をプロフィール登録し、アクティブタグを持つことで位置に紐付けされた最適なサービスを受けることが可能となる。サービスは携帯電話のメールで受信することもでき、ポータルサイトの新着情報で確認することも可能である。さらに、観光客自らが情報提供者となり、自分に最適な情報を他の人から受けることも可能である。

#### ②店舗など情報提供者

店舗は購買行動へ繋がる情報を最適な消費者・時間に配信することが可能となる。イベントや災害時には最適なルートで安全に誘導サービスを行うことが可能となる。

### サービス概要

観光客是那覇空港でアクティブタグをレンタルし、空メールを送信することでプロフィール登録を行い、登録が完了すると登録した観光客向けに**専用のWEBポータルサイト**が開設される。プロフィール登録時に、メールで受信するコンテンツとポータルサイトで確認するコンテンツの分類をわけることで、マッチした情報は携帯電話のメールで受信することも、ポータルサイトの新着情報で確認することも可能となる。

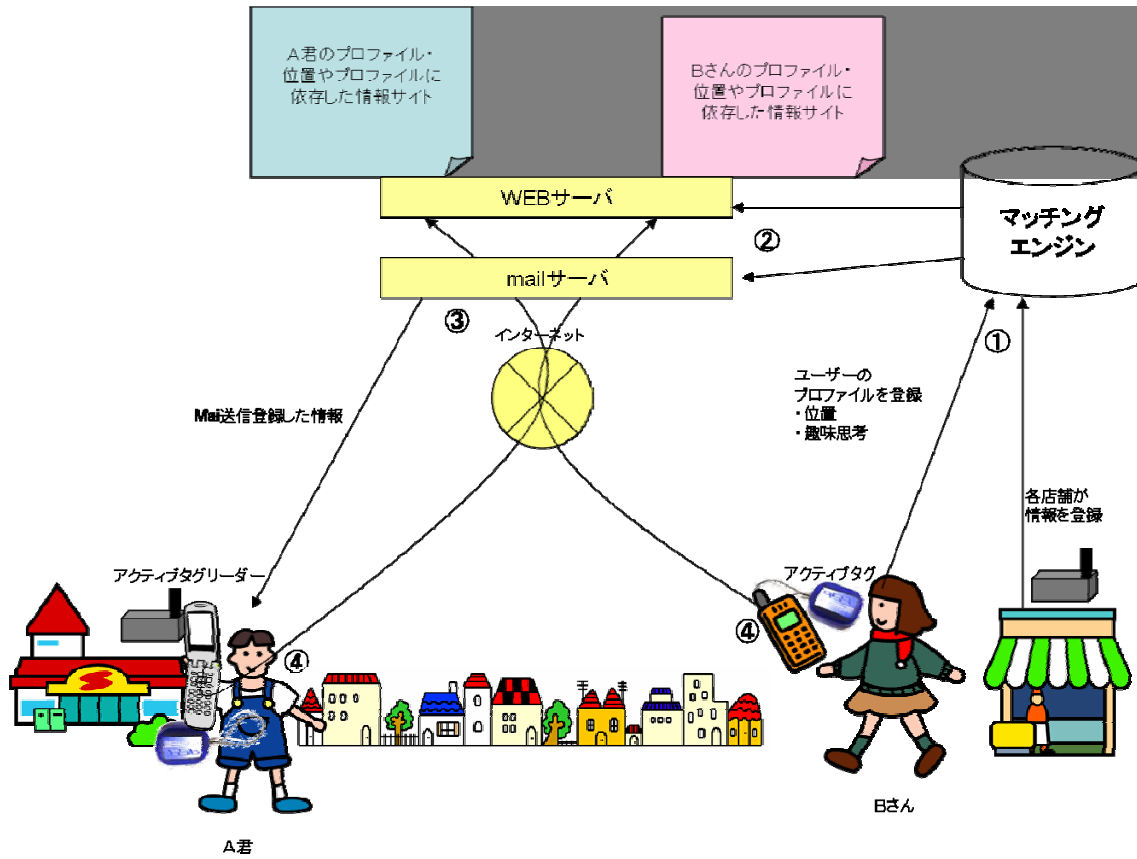
観光客が空港で情報発信者となる「面のサービス」例を挙げる。プロフィール登録した観光客はタクシーに乗って、那覇市内へ移動したいと考えている。しかし、同じ方面へ移動する他の観光客がいれば、タクシーの乗り合いができる人を探し出して乗り合いで移動

することが可能となるであろう。ポータルサイト上には「〇〇方面・〇〇ホテルへ行きたい人リスト」が表示され、「線のサービス」である相手の位置が地図情報サービスで確認でき、さらに「面のサービス」である**チャットやメール**で連絡して集合することが可能となる。

店主が情報を提供する例を挙げる。店主は昼のランチタイムサービス時に、店舗が混雑していないとき、「先着〇〇名に半額でランチ提供」という**情報をインターネットからPUSH配信**することが可能となる。また、美容院など技術料で商売している業種では、お客が入っていない時間は収入が0となってしまう。そういった時間帯に、割引情報を配信して、集客へと結びつける「位置+時間のサービス」が可能となる。サービスを受ける側は、そろそろ美容院に行きたいと考えていたときに、美容院の近くにいたというだけで「点のサービス」を受け、割引情報が配信されればお店に行こうとなるのではないだろうか？

情報の受信方法が個人ポータルサイト化されることで、WEBアクセスをすると常に自分にとって、最新で最適な情報が表示されている。古い情報はポータルサイトから削除される。プロフィールの登録方法・時間・位置によって完全に個人に特化したサービスの提供が行われることは、サービスを受ける側も提供する側もメリットのあるシステムであると考えられる。

図表6-6 アクティブタグを用いた情報交流のダイナミックポータルサイトイメージ



用語解説

**【アクティブタグ（アクティブ型 IC タグ、アクティブ RFID）】**

電子タグ（RFID）の一種。電池を内蔵していない電子タグをパッシブタグと呼び、電池を内蔵した電子タグをアクティブタグと呼ぶ。パッシブタグに比べ、電波通信の距離が長いのが特長。固有の ID を 10m 以上発信できるため、位置検知部材としても利用されている。

**【アドホックネットワーク】（ad hoc network）**

アドホックネットワークは自律分散型ネットワークとも呼ばれ、端末が相互に接続しマルチホップしてデータを伝送していき、アクセスポイントや基地局を介在せずにネットワークを構築する技術。無線アドホックネットワークを用いた場合、ネットワークインフラが存在しない場所でもすぐに簡易なネットワークが構築することができる。

**【コリジョン】（collision）**

英語で衝突の意味。電波のコリジョンという場合、同一周波数の電波が衝突すること。無線通信をしている際にコリジョンが発生すると、電波の干渉が発生し通信を阻害することがある。

**【ミリ波車載レーダ】**

ミリ波は 76 GHz 帯の電波。車載レーダでは走行する自車とまわり車両との距離や速度を検知する。測定した距離や速度を利用して、衝突防止など、安全なドライビングを支援する。

### 【ユビキタス】

ラテン語で「偏在する」という意味を持つ。コンピュータがネットワークにつながってどこにでも存在し、人が意識するしないに関わらず利用したり、サービスを受けたりできるという概念で使用される。

### 【ユビキタス ITS】

ユビキタスの概念をITSに展開したものをユビキタスITSという。VICS情報を利用しインターネットとつながってサービスを展開するカーナビゲーションシステムは、その実現例といえる。

### 【ETC】(Electronic Toll Collection System)

車両に設置された ETC 車載器に ETC カード (IC カード) を挿入し、有料道路の料金所に設置された路側アンテナとの間の無線通信により、車両を停止することなく通行料金を支払うシステム。

### 【DSRC】(Dedicated Short Range Communication)

(専用)狭域通信

ETC や商用車管理システム等の路車間通信に用いられる無線通信。光を用いる方式と電波を用いる方式があり、通信可能な範囲は一般に路側機から数 m~数 100m である。(国土交通省 ITS 関連用語集より)

### 【PDA】(Personal Digital Assistant)

個人用の携帯情報端末。手のひらに収まるくらいの大きさの電子機器で、パソコンのものと機能のうちいくつかを実装したものを言う。

### 【PING/PONG】

TCP/IP ネットワークの疎通を確認するためのコマンド。

TCP/IP ネットワークで接続されているかどうか調べたい場合、PING を調べたいコンピュータの IP アドレスを指定して送ると、コンピュータが接続されていれば PONG コマン

ドが返ってくる。また PING を送ってから PONG が返るまでの時間差を調べて、応答時間を測定することにも使用する。

**【ITS】 (Intelligent Transport Systems)**

高度道路交通システム

道路交通の安全性、輸送効率、快適性の向上等を目的に、最先端の情報通信技術等を用いて、人と道路と車両とを一体のシステムとして構築する新しい道路交通システムの総称。

(国土交通省 ITS 関連用語集より)

**【VICS】 (Vehicle Information and Communication System)**

道路交通情報通信システム

ドライバーの利便性の向上、渋滞の解消・緩和等を図るため、渋滞状況、所要時間、工事・交通規制等に関する道路交通情報を、道路上に設置したビーコンや FM 多重放送により、ナビゲーションシステム等の車載機へリアルタイムに提供するシステム。

(国土交通省 ITS 関連用語集より)