

# 高速無線 LAN 技術等を活用した 観光情報支援システムに関する調査検討 報告書（案）



平成 20 年 3 月

高速無線 LAN 技術等を活用した  
観光情報支援システムに関する調査検討会

# 目次

	頁
<b>第 1 章 観光客等に対する情報提供の現状と課題</b>	1
第 1 節 調査検討に至る背景	1
(1) 観光情報の入手の現状と取り組みの背景	1
第 2 節 観光施策と ICT 利活用	3
(1) 官民による観光産業の推進	3
(2) 金沢市観光戦略プランと ICT 利活用	3
第 3 節 観光施設等へのニーズ調査	5
(1) ニーズ調査の実施	5
(2) 観光情報の提供内容と手段	6
(3) 観光施設等で求められる情報発信ツール	10
(4) 情報通信機器に求められる機能	11
(5) その他	12
第 4 節 観光客等に対する情報提供の現状と課題	14
(1) 観光施設	14
(2) 美術館・博物館	14
<b>第 2 章 普及が進む映像配信のための無線技術</b>	16
第 1 節 小電力データ通信システム(IEEE802.11a/b/g/n)	16
(1) 小電力データ通信システムの概要	16
(2) 電波法規上の区分	17
(3) 無線 LAN の利用シーン	17
(4) 接続の形態	18
第 2 節 5GHz 帯無線アクセスシステム(IEEE802.11j)	20
(1) 5GHz 帯無線アクセスシステムの概要	20
(2) 5GHz 帯無線アクセスシステムの利用イメージ	20
(3) 接続形態	21
第 3 節 高速無線 LAN(IEEE802.11n)	24
(1) 高速無線 LAN の概要	24
(2) 高速無線 LAN の位置付け	25
(3) 高速無線 LAN の技術的特徴	26
(4) 高速無線 LAN の導入周波数帯及びチャネル配置	26
第 4 節 微弱電波によるワンセグ映像配信技術	28
(1) 微弱電波によるワンセグ映像配信技術の概要	28
(2) 発射する電波が著しく微弱な無線局	29
<b>第 3 章 観光情報支援システムの構築</b>	30

第1節	観光情報支援システムの機能及び仕様	・・・	30
	(1) 観光情報支援システムに求められる機能	・・・	30
	(2) 高速無線 LAN を活用した観光情報支援システムの条件と仕様	・・・	30
	(3) ワンセグ映像配信技術を活用した観光情報支援システムの条件と仕様	・・・	36
第2節	通信試験システムの構成	・・・	38
	(1) 高速無線 LAN を活用した観光情報支援システムの構成	・・・	38
	(2) ワンセグ映像配信技術を活用した観光情報支援システムの構成	・・・	49
<b>第4章</b>	<b>通信試験とその評価</b>	・・・	55
第1節	高速無線 LAN を活用した観光情報支援システムの技術試験	・・・	55
	(1) 通信試験の概要	・・・	55
	(2) 伝送特性試験	・・・	56
	(3) アプリケーション試験	・・・	77
	(4) モニター評価結果	・・・	84
	(5) 通信試験結果に対する総合評価と分析	・・・	88
第2節	ワンセグ映像配信技術を活用した観光情報支援システムの技術試験	・・・	90
	(1) 通信試験の概要	・・・	90
	(2) 伝送特性試験	・・・	91
	(3) 送信機切替試験	・・・	108
	(4) 放送波干渉試験	・・・	111
	(5) モニター評価結果	・・・	115
	(6) 通信試験結果に対する総合評価と分析	・・・	119
第3節	公開通信試験	・・・	121
	(1) 公開通信試験の概要	・・・	121
	(2) 公開通信試験の模様	・・・	122
<b>第5章</b>	<b>規模に応じた最適なシステム構成</b>	・・・	124
第1節	高速無線 LAN を活用した観光情報支援システムによる構築	・・・	124
	(1) 規模に応じたシステムの類型	・・・	124
	(2) システム構築方法	・・・	126
第2節	ワンセグ映像配信技術を活用した観光情報支援システムによる構築	・・・	134
	(1) 規模に応じたシステムの類型	・・・	134
	(2) システム構築方法	・・・	135
<b>第6章</b>	<b>実用化に向けた課題と方策</b>	・・・	141
第1節	技術的課題	・・・	141
	(1) 高速無線 LAN を活用した観光情報支援システム	・・・	141
	(2) ワンセグ映像配信技術を活用した観光情報支援システム	・・・	147
第2節	システム構築上の課題	・・・	149
	(1) 高速無線 LAN を活用した観光情報支援システム	・・・	149

(2) ワンセグ映像配信技術を活用した観光情報支援システム	・・・	150
第3節 システム運用上の課題	・・・	152
(1) 受信端末の汎用化	・・・	152
(2) 貸出端末の管理	・・・	152
(3) コンテンツの著作権及び作成経費	・・・	152
第4節 導入に向けた方策	・・・	154
(1) 財政支援	・・・	154
(2) 今後の方向性	・・・	156



## 資料編

	頁
資料 1 開催趣旨	・・・ 資 1
資料 2 開催要綱	・・・ 資 2
資料 3 構成員	・・・ 資 3
資料 4 開催経過	・・・ 資 4
資料 5 観光施設へのニーズ調査（調査票）	・・・ 資 5
資料 6 観光施設へのニーズ調査（データ）	・・・ 資 9
資料 7 通信試験のモニター調査（調査票）	・・・ 資 17
資料 8 通信試験のモニター調査（データ）	・・・ 資 23
資料 9 通信試験の結果データ	・・・ 資 28
資料 10 用語解説	・・・ 資 83

## 第 1 章 観光客等に対する情報提供の現状と課題

### 第 1 節 調査検討に至る背景

#### (1) 観光情報の入手の現状と取り組みの背景

図 1-1 及び図 1-2 に示すように公開通信試験における観光客等へのアンケート結果から、観光をしようと思いついたときに訪れる先の観光地等について調べる内容としては、マップ、見どころ、由来・歴史や作品紹介の順に多く、実際に訪れた観光地等においては、由来・歴史や作品紹介、マップ、見どころの順となっている。また、同様に図 1-3 及び図 1-4 に示すように観光情報の主な入手方法としては、訪れる前の自宅等ではホームページのほか、旅行雑誌、旅行会社のパンフレットが大半であり、訪れた観光地においては、道の駅や観光センター等に置いてあるパンフレット、道路に設置されている看板などとなっている。

つまり、パンフレットや看板が中心の観光情報の提供では、目的地までの経路や観光地での見どころ等の概要を理解する上では簡便であるが、観光施設内で現に観光している最中に、名所・旧跡や展示物等の詳細な観光情報をタイムリーに得るには、観光施設のパンフレットに加えて、観光客の利便の向上を図るための取組を行うことが重要と考える。

一方、ICT(情報通信技術)に関しては、現在使用されている無線 LAN にはいくつかの規格が用意されており、最近では高速化技術の実現により、光ファイバーと遜色のない伝送速度が得られるものが製品化されている。また、北陸管内では平成 18 年 10 月から地上デジタル放送が開始し、固定受信のほかに、移動体受信向けにワンセグ放送サービスも提供されており、ワンセグチューナー内蔵の携帯端末の登場と相まって、ますますその利便性が向上し、ユビキタスネットワーク社会が標榜する、いつでもどこでも誰とでも情報の受発信ができる社会が到来してきている。

このような状況に鑑み、観光施設内において、必要なときに、いつでも、どこにいてもきめ細かに観光情報の入手が可能な環境の実現を目指して、ICT を利活用した観光情報支援システムの調査検討を行うこととした。

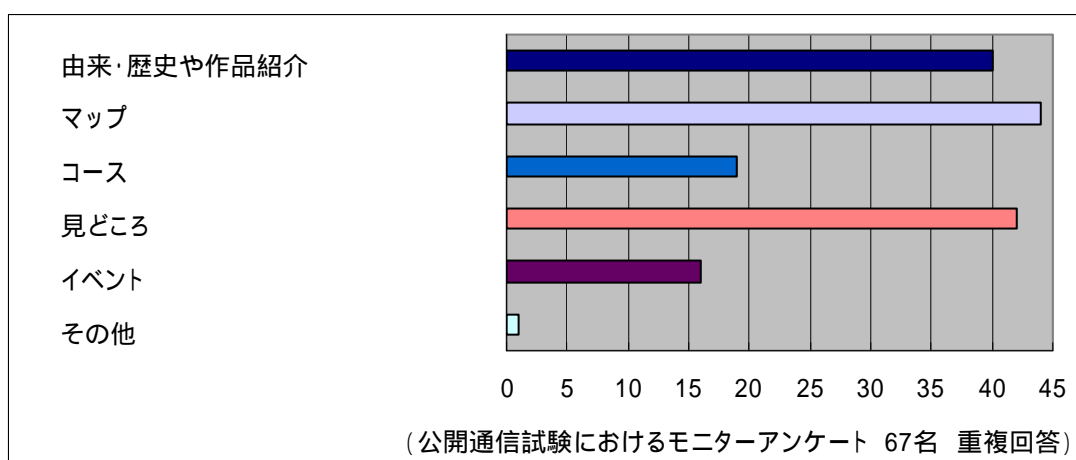


図 1-1 観光客等へのアンケート調査結果(訪れる前に調べている観光情報の内容)

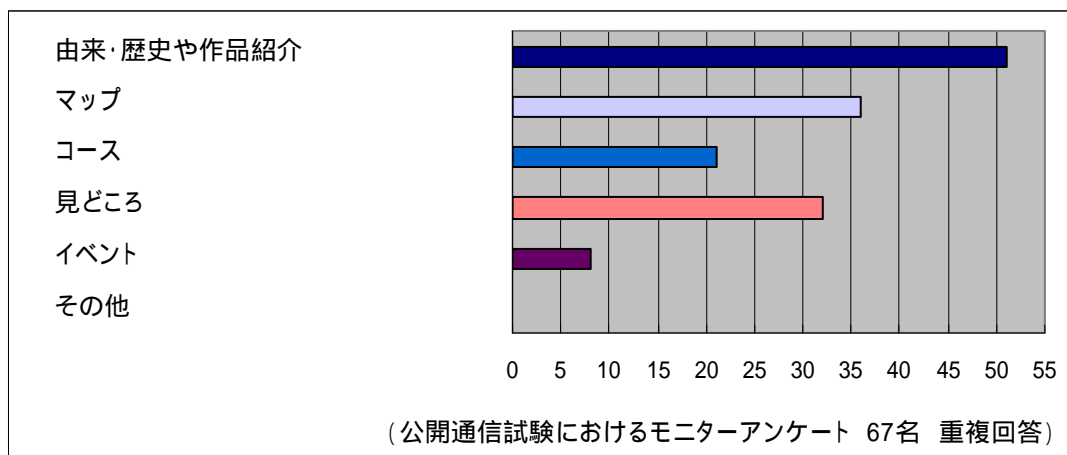


図 1-2 観光客等へのアンケート調査結果(訪れた先で調べている観光情報の内容)

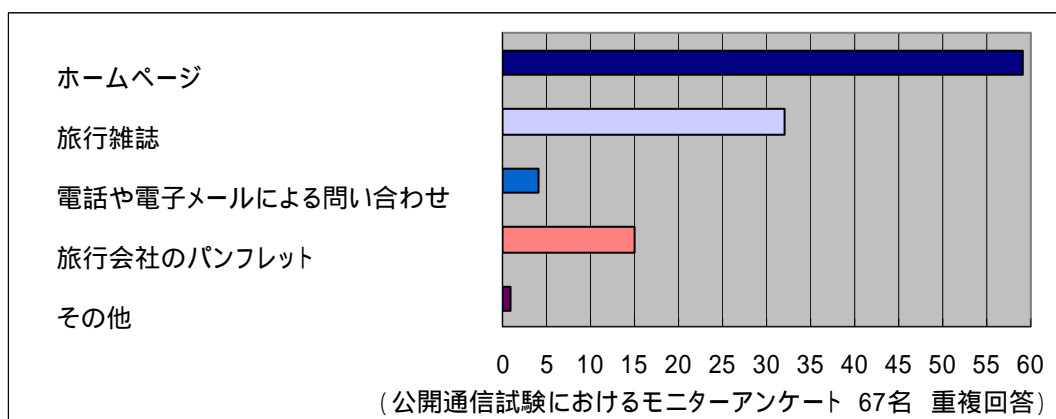


図 1-3 観光客等へのアンケート調査結果(訪れる前に調べている観光情報の入手手段)

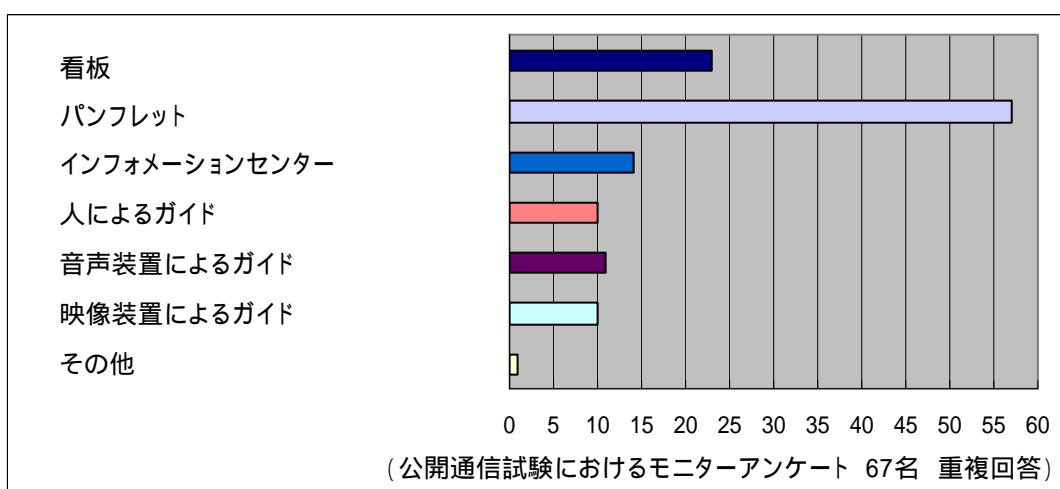


図 1-4 観光客等へのアンケート調査結果(訪れた先で調べている観光情報の入手手段)

## 第 2 節 観光施策と ICT 利活用

### (1) 官民による観光産業の推進

観光立国を実現することが、二十一世紀の我が国経済社会の発展のために不可欠な重要課題であるとして、平成 19 年 1 月 1 日に観光立国推進基本法が施行されている。基本法の前文では、観光がその使命を果たすことができる観光立国の実現に向けた環境の整備は、いまだ不十分な状態であり、また、国民のゆとりと安らぎを求める志向の高まり等を背景とした観光旅行者の需要の高度化、少人数による観光旅行の増加等観光旅行の形態の多様化、観光分野における国際競争の一層の激化等の近年の観光をめぐる諸情勢の著しい変化への的確な対応が十分に行われていないと記されている。

そのため、同法律では、国や地方公共団体の責務、住民や観光事業者の役割・努力目標を規定し、国際競争力の高い魅力ある観光地の形成、観光産業の国際競争力の強化及び観光の振興に寄与する人材の育成、国際観光の振興、観光旅行の促進のための環境の整備といった施策に関して、官民一体となった取り組みを求めている。

更に、観光旅行者の利便の増進を図るため、情報通信技術を活用した観光に関する情報の提供等に必要な施策を講ずると規定されており、地域の魅力ある観光地づくりの取り組みのため、情報通信行政を所管する総務省も連携して推進することが重要と考える。

### (2) 金沢市観光戦略プランと ICT 利活用

金沢市は、観光形態、観光ニーズの変化、東海北陸自動車道の全線開通、北陸新幹線の金沢開業の交通インフラの整備など、観光を取り巻く環境変化に的確に対応し観光振興を図るため、平成 18 年 3 月、「もてなしの力で育む文化交流の拡大」を基本テーマに、5 つの基本戦略と 24 の具体的戦略から成る「金沢市観光戦略プラン」を策定している。

中でも、観光情報と魅力の発信は、観光振興を図る上で非常に重要であり、来訪した観光客に必要な観光情報を的確に提供することはもてなしの向上に繋がるとしている。

観光情報の発信や観光情報の提供戦略を進めるうえで、ICT 技術の活用が不可欠であり、その効果的な情報発信を推進するための具体的戦略として、表 1-1 に示すような利活用例を掲げている。

基本戦略とその具体的戦略		ICT利活用
基本戦略1	伝統と創造のほんもの文化の提供	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンテンツの充実</li> <li>・Webによるバーチャルと現地でのリアリティの連結</li> <li>・コンシェルジュ情報提供</li> <li>・個々人のニーズに応じた情報提供</li> <li>・バーチャル市民への情報発信の充実</li> </ul>
基本戦略2	世界との交流の拡大	<ul style="list-style-type: none"> <li>・Webコンテンツの充実</li> <li>・双方向通信の充実</li> <li>・観光シミュレーション体験</li> <li>・多言語対応</li> <li>・滞在中のサポート充実</li> </ul>
基本戦略3	きらりと光る金沢のもてなし力の向上	・リピータ客増に寄与する訪問前・中・後の情報提供の充実
	金沢人の心づくし戦略	<ul style="list-style-type: none"> <li>・必要な人に必要な時に必要な場所で必要な方法で</li> <li>・まちなかナビゲーションの充実</li> </ul>
	金沢コンシェルジュ戦略	
	歩きたくなる金沢整備戦略	
基本戦略4	知的な集いの場の創出	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事前情報提供</li> <li>・フォローアップの充実、リピータ化</li> </ul>
基本戦略5	情報の収集と魅力の発信	<ul style="list-style-type: none"> <li>・セグメント分けされた情報提供</li> <li>・タイムリーな情報提供</li> </ul>
	IT技術活用戦略	・新技術への対応

表 1-1 金沢市観光戦略プランと ICT 利活用

これらを実現するために、行政、観光関係団体、関連企業との協力関係が不可欠であり、また、ICT を活用したシステムを構築する際には、低廉で効率的であることが課題としている。

### 第 3 節 観光施設等へのニーズ調査

#### (1) ニーズ調査の実施

観光客等に対する情報提供の現状と課題を明らかにするとともに、情報通信機器を活用した観光支援に対するニーズを把握し、観光情報支援システムに求める機能を検討するため、観光施設や美術館・博物館が当該施設に来場した観光客等に対して提供している観光情報やその提供手段について調査を実施した。



図 1-5 ニーズ調査聞取りの様子

調査対象施設は、北陸三県の観光施設 7 ヶ所及び美術館・博物館 7 ヶ所の合計 14 ヶ所とし、平成 19 年 10 月 17 日より同 30 日までの間、戸別訪問し聞取り調査を実施した。ニーズ調査の方法は表 1-2 に示すとおり。

観光施設と美術館・博物館に分けて集計し評価・分析を行った。

【調査時期・対象等】

調査時期：平成19年10月17日(水)～10月30(火)

調査対象：

観光施設	五箇山、となみチューリップ公園、兼六園、総持寺、那谷寺、東尋坊、三方五湖	7ヶ所	合計 14ヶ所
美術館・博物館	富山県近代美術館、富山県水墨美術館、石川県立伝統産業工芸館、金沢21世紀美術館、金沢能楽美術館、福井県立恐竜博物館、福井県陶芸館	7ヶ所	

調査方法：戸別訪問による聞取り調査

【調査項目】

- ・来場者に提供している観光等の情報の現状
- ・今後、観光等の案内方法として充実したいもの
- ・案内方法として活用したいツール
- ・情報通信機器を活用して観光案内を行うシステムの魅力ある機能
- ・観光客等への情報提供に関し、日頃思っていることなど

【集計方法】

- ・該当する項目の全てを選択し回答してもらう設問については、選択された項目の件数を集計し比較を行った。
- ・該当する項目を順位付け選択し回答してもらう設問については、順位付け選択された項目に重み付け集計し比較を行った。

表 1-2 ニーズ調査の方法

(2) 観光情報の提供内容と手段

ア 観光施設

(ア) 現在の情報提供内容

図 1-6 に示すとおり、施設内マップ、見どころ、イベント情報、由来や歴史、順路等コース、多国語による紹介を提供していると回答した観光施設が多かった。なお、多国語による紹介は、英語によるものがほとんどであった。

一方で、子供向け情報、障がい者向け情報を提供しているところは少なかった。

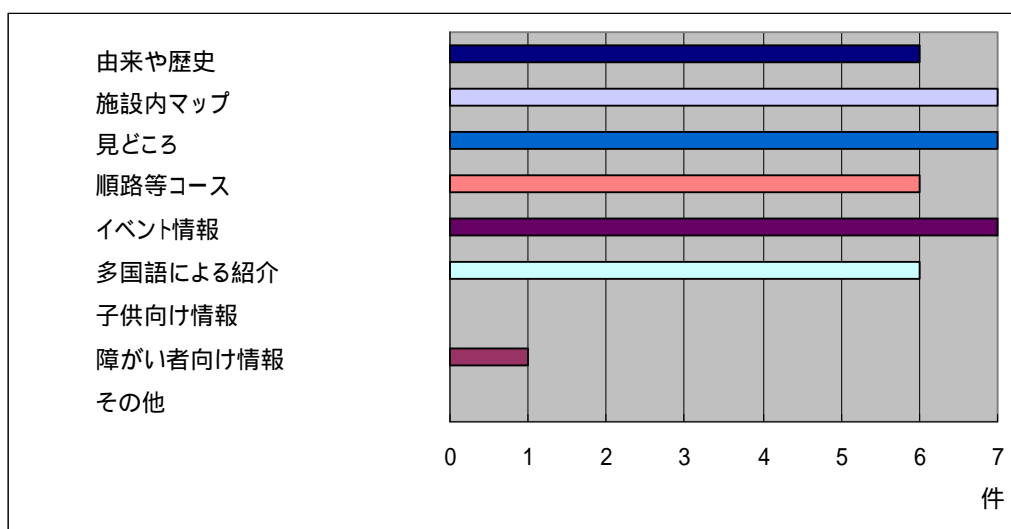


図 1-6 観光施設における現在の情報提供内容

(イ) 現在の情報提供手段

図 1-7 に示すとおり、調査を行なったすべての観光施設で日本語による看板や日本語パンフレットによる情報提供を実施していると回答している。また、ビデオコーナーなどの限られた場所で映像装置によるガイドを行なっている施設もあった。一方、日本語や多国語の音声装置によるガイドを行っているところはほとんどなかった。

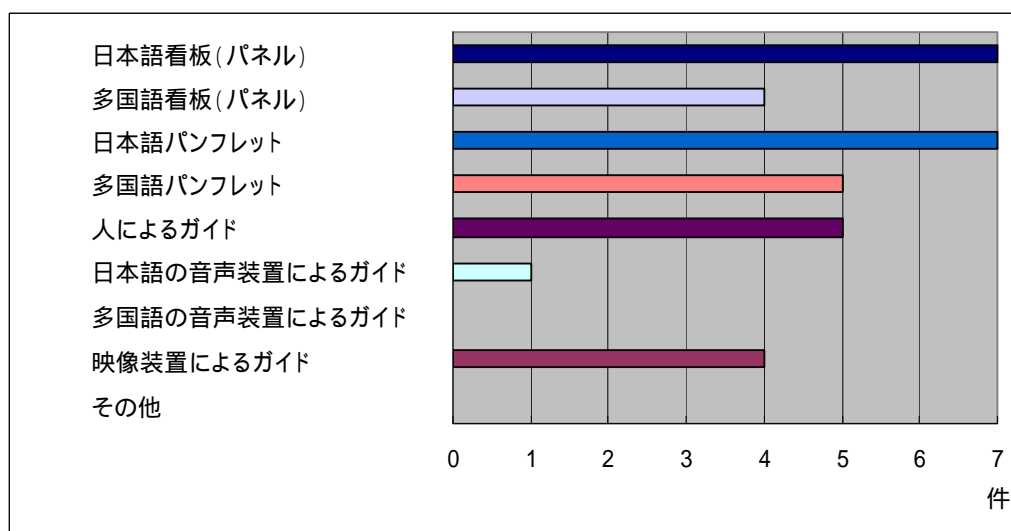


図 1-7 観光施設における現在の情報提供手段

(ウ) 今後充実したい情報提供内容

図 1-8 に示すとおり、イベント情報、多国語による紹介、施設内マップ、見どころ、順路等のコースの情報を充実したいと回答した観光施設が多かった。

一方、子供向け情報、障がい者向け情報を充実したいと回答したところはほとんどなかった。

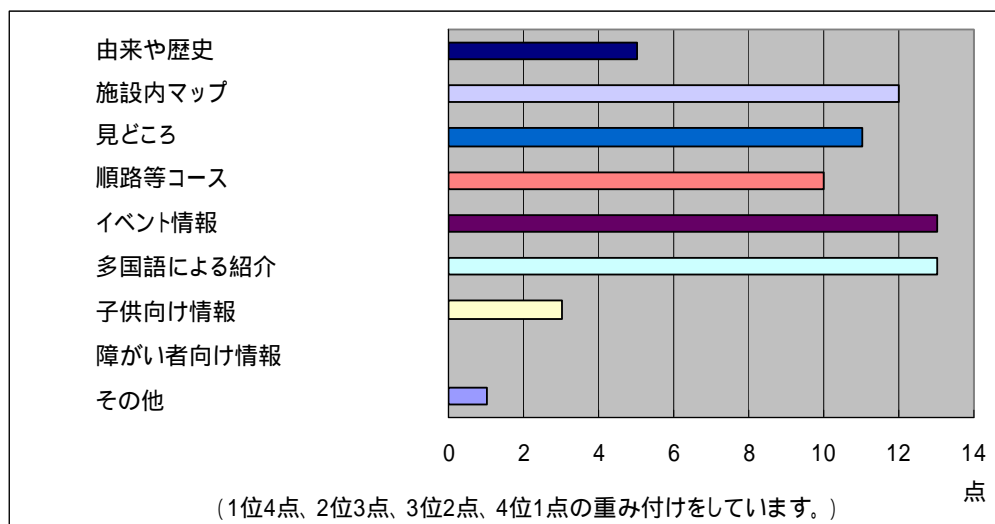


図 1-8 観光施設において今後充実したい情報提供内容

(I) 今後充実したい情報提供手段

図 1-9 に示すとおり、多国語によるパンフレット、日本語の音声装置によるガイド、人によるガイド、多国語の音声装置によるガイドを充実したいと回答した観光施設が多かった。特に日本語の音声装置によるガイド及び多国語の音声装置によるガイドが低廉に実現できれば、今後導入したいとする回答があった。

一方、映像装置によるガイドを充実していきたいと回答したところはなかった。

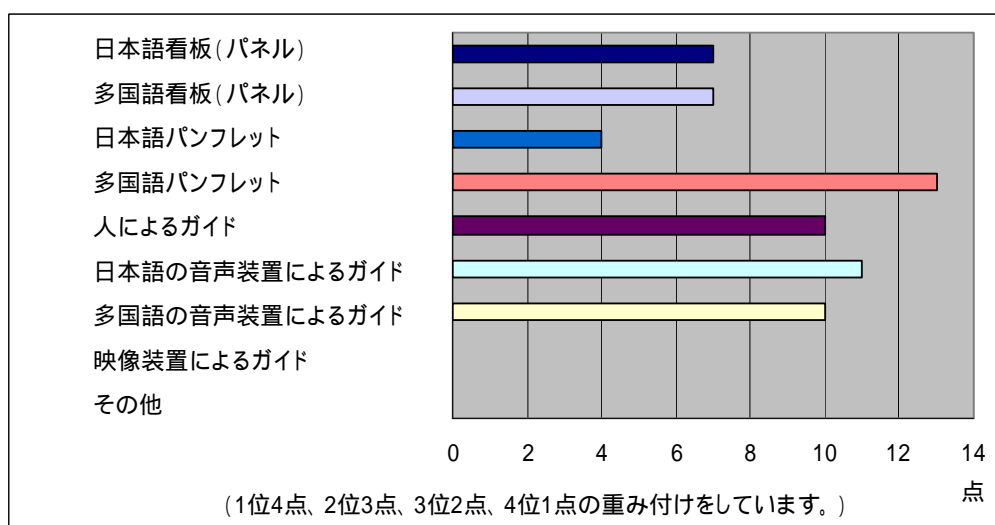


図 1-9 観光施設において今後充実したい情報提供手段



イ 美術館・博物館

(ア) 現在の情報提供内容

図 1-10 に示すとおり、施設内マップ、多国語による紹介、作者や作品、見どころ、イベント情報を提供していると回答した美術館・博物館が多かった。

一方、順路等コース、子供向け情報、障がい者向け情報を提供しているところは少なかった。

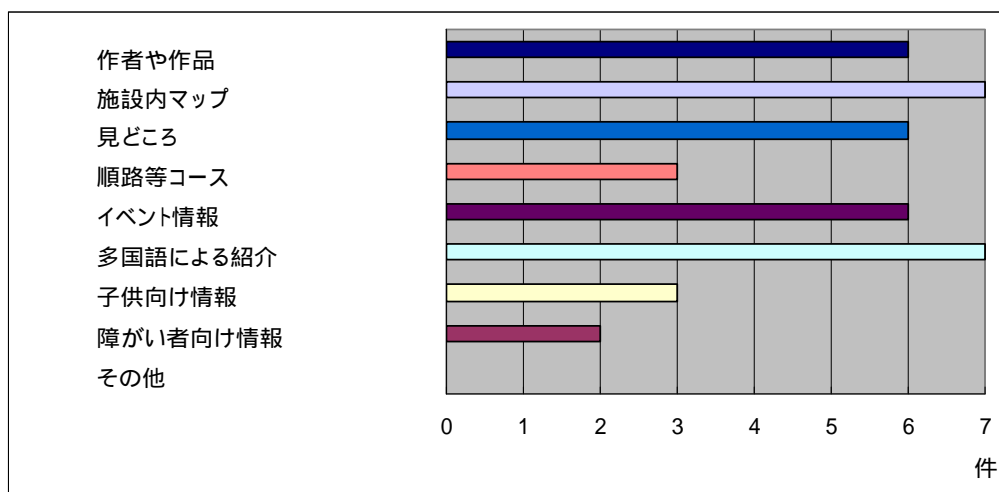


図 1-10 美術館・博物館における現在の情報提供内容

(イ) 現在の情報提供手段

図 1-11 に示すとおり、日本語による看板やパンフレット、多国語によるパンフレット、人によるガイドにより情報提供を実施していると回答した美術館・博物館が多かった。なお、多国語によるパンフレットは、英語によるものがほとんどであった。

一方、日本語や多国語の音声装置によるガイドを行っているところは少なかった。

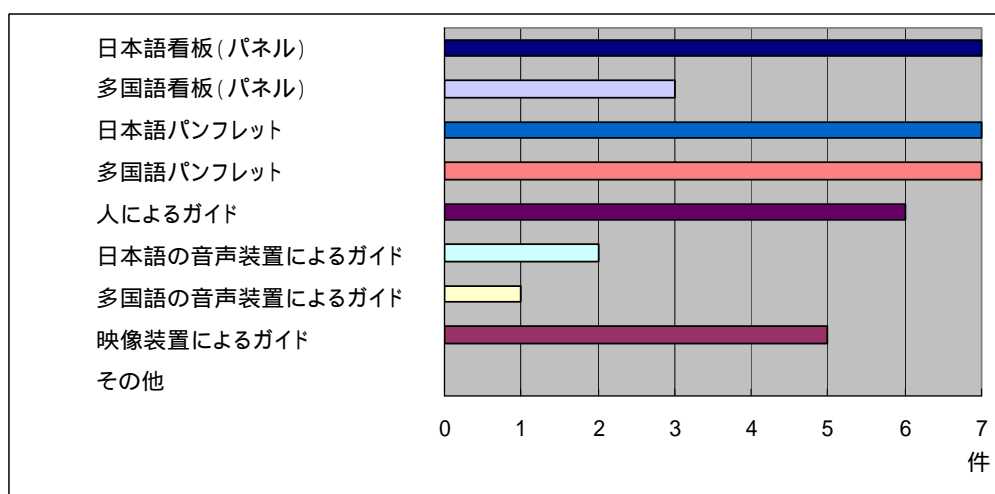


図 1-11 美術館・博物館における現在の情報提供手段

(ウ) 今後充実したい情報提供内容

図 1-12 に示すとおり、イベント情報、作者や作品の紹介、見どころの情報を充実したいと回答した美術館・博物館が多かった。

一方、施設内マップ、順路等コース、障がい者向け情報を充実したいと回答したところは少なかった。

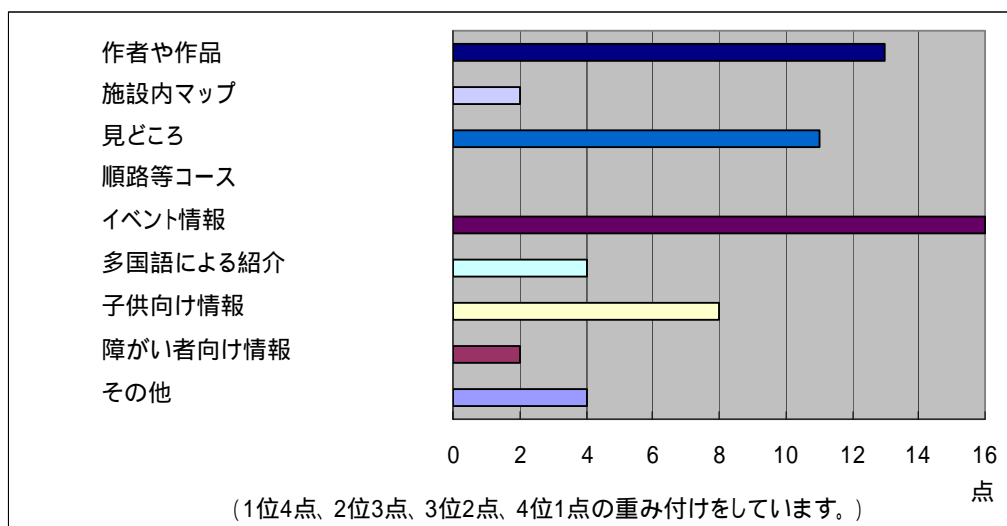


図 1-12 美術館・博物館において今後充実したい情報提供内容

(I) 今後充実したい情報提供手段

図 1-13 に示すとおり、日本語の音声装置によるガイド、映像装置によるガイドを充実したいと回答した美術館・博物館が多く、次いで、日本語看板と人によるガイド、日本語パンフレットと多国語パンフレットを今後充実したいとする回答が続いた。

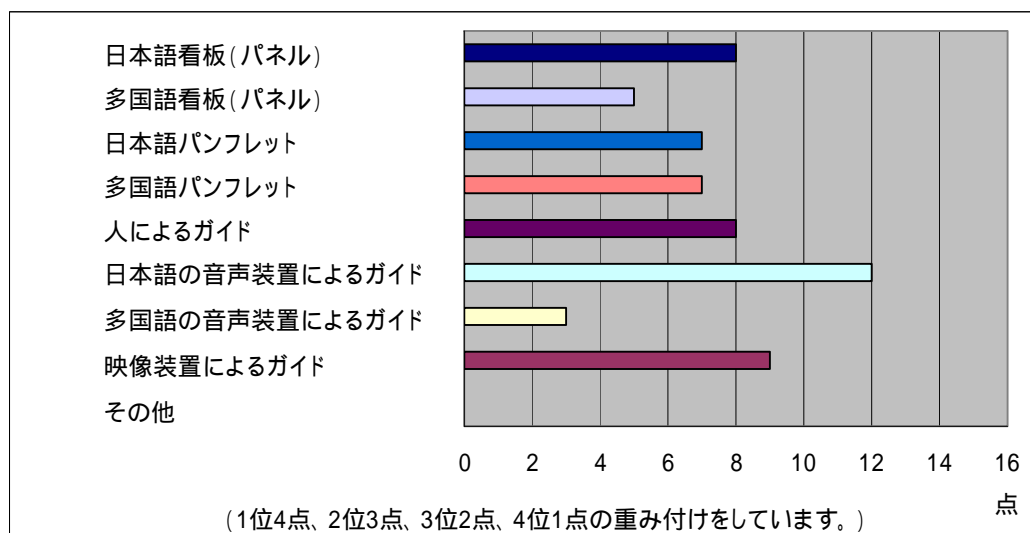


図 1-13 美術館・博物館において今後充実したい情報提供手段

ウ ホームページを活用した情報発信

図 1-14 に示すとおり、調査したすべての観光施設、美術館・博物館でパソコン用のホームページにより情報提供を行っている。

一方、携帯電話用のホームページにより情報提供を行っているところは少ない。



図 1-14 ホームページの提供状況

図 1-15 に示すとおり、携帯電話用のホームページにより情報提供を行っていない観光施設、美術館・博物館のうち、多くは携帯電話用のホームページを導入して情報提供を行いたいと考えている。

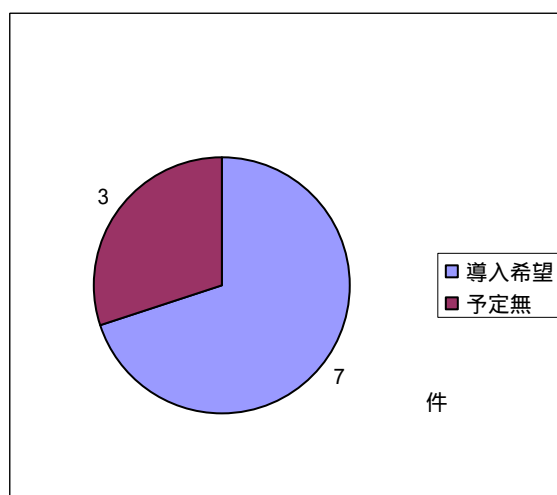


図 1-15 携帯電話用ホームページの導入希望

(3) 観光施設等で求められる情報発信ツール

図 1-16 及び図 1-17 に示すとおり、調査した観光施設、美術館・博物館では、今後活用したいと考えている情報発信ツールは、情報通信機器と回答したところが最も多かった。

一方、施設内放送や管内放送を活用したいと回答したところはなかった。

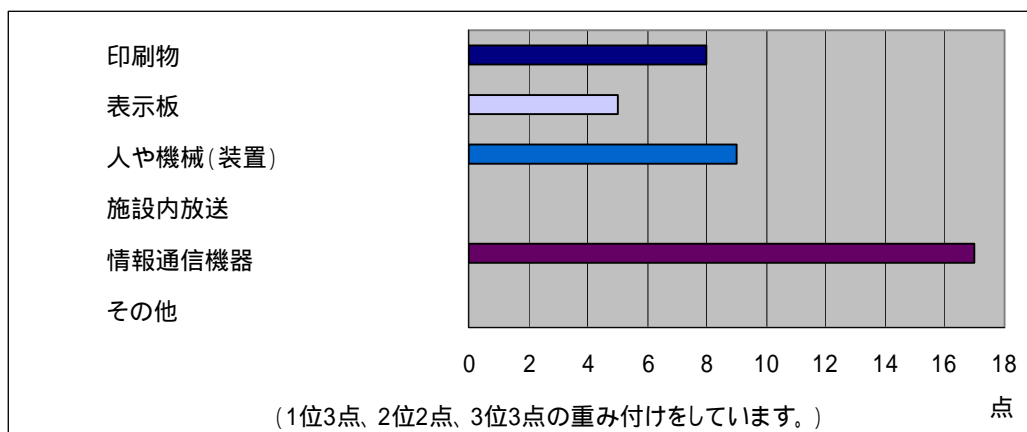


図 1-16 観光施設において活用したいと考えている情報発信ツール

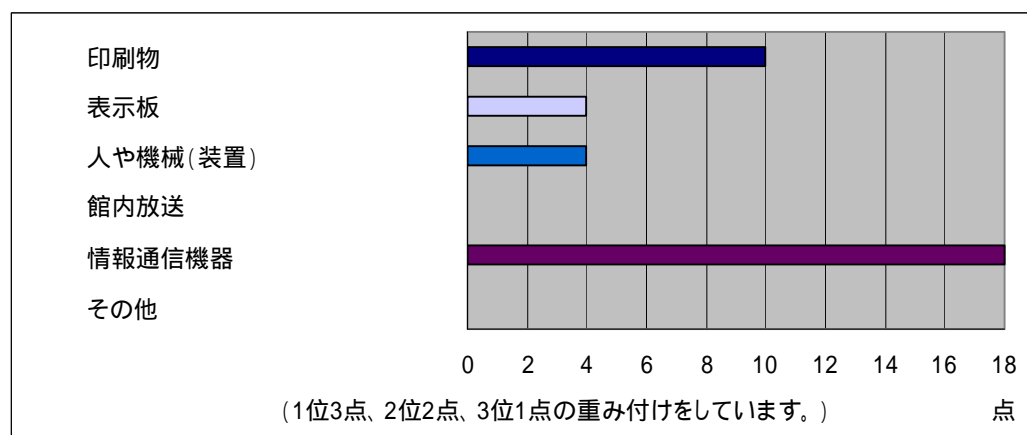


図 1-17 美術館・博物館において活用したいと考えている情報発信ツール

#### (4) 情報通信機器に求められる機能

##### ア 観光施設

図 1-18 に示すとおり、史跡等の映像と音声による詳細説明機能に魅力を感じると回答した観光施設が最も多く、次いで、史跡等の多国語による説明機能、来場者の施設内での位置情報機能に魅力を感じるとする回答が続いた。

一方、来場者と事務所との双方向による問い合わせ機能、大人、子供、障がい者向け説明機能に魅力を感じると回答したところは少なかった。

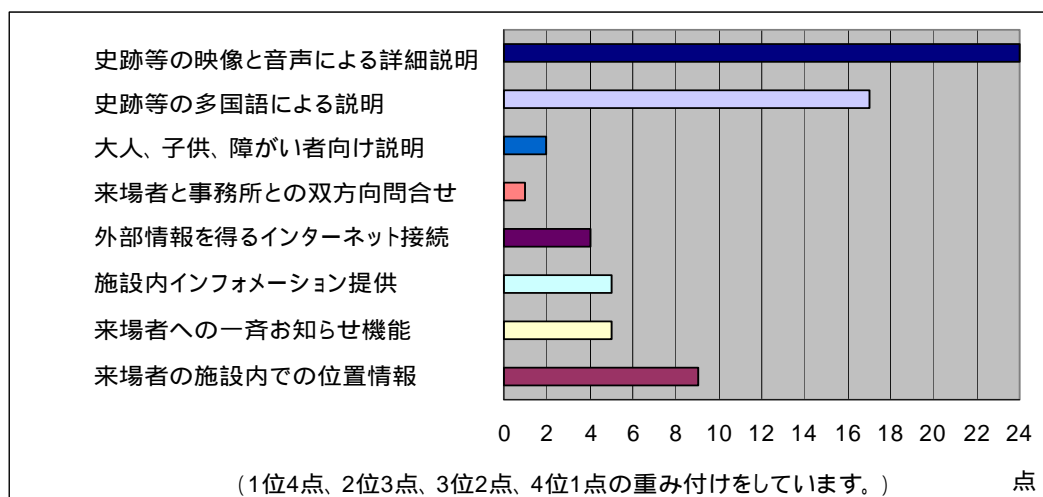


図 1-18 観光施設が情報通信機器に求める機能

イ 美術館・博物館

図 1-19 に示すとおり、作品等の映像と音声による詳細説明機能に魅力を感じると回答した美術館・博物館が多く、次いで、作品等の多国語による説明機能、大人、子供、障がい者向け説明機能に魅力を感じるとする回答が続いた。

一方、来場者への一斉お知らせ機能、来場者の施設内での位置情報機能に魅力を感じると回答したところはなく、来館者と事務所との双方向による問い合わせ機能に魅力を感じると回答したところも少なかった。

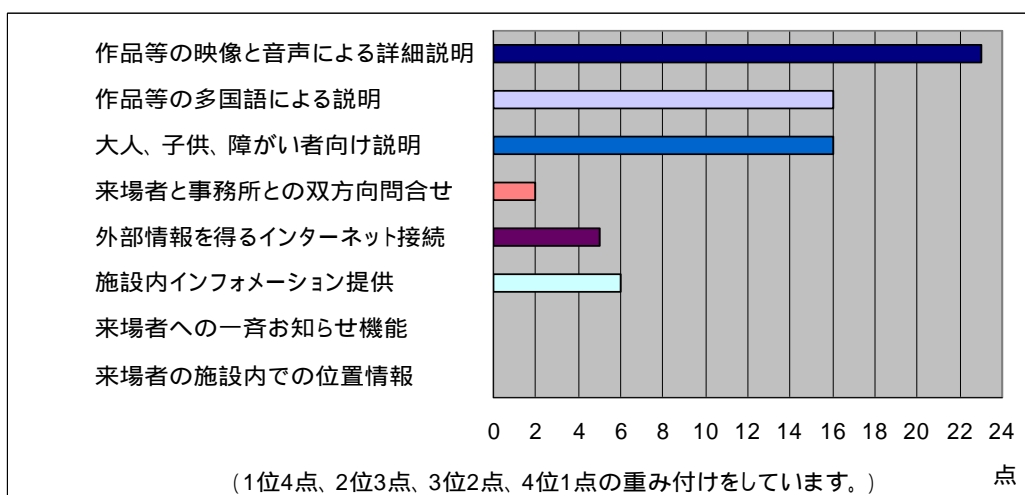


図 1-19 美術館・博物館が情報通信機器に求める機能

(5) その他

観光客等への情報提供を行う上で、日頃思っていること、感じていること、実現できたらよいと思われることについて調査した結果、表 1-3 のとおりであった。

観光施設	来場前の情報提供	<ul style="list-style-type: none"> <li>まずは施設を知ってもらうために、シンプルに伝えることが重要。</li> <li>現地へのスムーズな案内を行うための誘導情報が必要。</li> <li>こまめな情報発信をするため、ホームページの更新などは頻繁に行いたい。</li> </ul>
	来場中の情報提供	<ul style="list-style-type: none"> <li>景観を損ねないように配慮することが必要で、案内看板はむやみに設置できない。</li> <li>高齢者の来館が増える傾向にあるので、高齢者向けの情報提供を考える必要がある。</li> <li>ガイドマップなどを携帯端末を通じて表示できる様な情報提供方法に魅力を感じる。</li> <li>周囲に迷惑がかからないように、本人のみへ静かに案内できる方法が望ましい。</li> <li>観光案内は熟した観光ガイドが行うことが最善だが、マンパワーに限界がある。</li> <li>出入口が明確でない施設においては、端末貸出によるシステムは貸し出した端末の管理が困難であり、観光客が所持している携帯電話等の情報通信機器を活用したシステムがよい。</li> </ul>
	その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>やりたいことはたくさんあるが、いかにコストをかけずにサービスを向上するかが課題。</li> </ul>
美術館・博物館	来場前の情報提供	<ul style="list-style-type: none"> <li>施設の存在を効果的にPRしたい。</li> <li>施設を訪れる移動中に、観光情報を入手できるシステムがあればよい。</li> <li>例えば、VICSの道路情報を通じて観光情報も入手できる等。</li> </ul>
	来場中の情報提供	<ul style="list-style-type: none"> <li>美術作品には著作権があるので、情報提供するコンテンツづくりが難しい。</li> <li>美術作品は撮影禁止であり、カメラ機能付きの携帯電話を活用するシステムには課題がある。</li> <li>情報通信機器によるシステムでは、通信料が負担にならないように配慮することを希望。</li> <li>入場者の年齢層別に幅広くコンテンツを作りたいが、経費がかかりすぎる。</li> <li>入場者個々に的確な情報を提供できればよいが、個々人によって求める情報の程度に差があり難しい。</li> </ul>
	その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>情報通信機器などの規格が変わっても、コンテンツに汎用性をもたせたい。</li> </ul>

表 1-3 情報提供を行う上でのその他の課題

## 第4節 観光客等に対する情報提供の現状と課題

### (1) 観光施設

観光施設での情報提供の現状は、来場者に対して由来や歴史、施設内マップ、見どころ、順路等のコース、イベント情報などの観光情報を、日本語による看板やパンフレットにより提供しており、施設によっては、多国語による看板やパンフレット、人によるガイドを行っているところもある。その一方で、子供向け情報、障がい者向け情報を提供しているところはほとんどなく、また、日本語や多国語の音声装置によるガイドもほとんど行われていない。

観光施設では、来場者に対して、施設内マップ、見どころ、順路等のコース、イベント情報、多国語による紹介といった情報提供内容を更に充実させたいと考えている。また、提供する手段としては、多国語によるパンフレット、人によるガイドの更なる充実と、これらに加えて、日本語や多国語による音声装置によるガイドについても充実を図りたいと考えており、それらへの対応が今後の課題と思われる。

その他、近年、来場が増える傾向にある高齢者向けの情報提供をどうするか、案内看板の設置に限界がある中で景観を損なわないよう配慮するためにどうするか、人によるガイドが望ましいが人材養成をどうするか、静寂が求められるような場所において静かに案内するにはどうするか、なども課題となっている。

また、観光施設での情報発信ツールとしては、情報通信機器への期待が大きく、情報通信機器に求められる機能としては、日本語や多国語により史跡等を映像と音声で詳細に説明することや、来場者が施設内で自分の位置を把握することが挙げられた。更に、日頃思っていることなどを聞き取りした結果から、案内看板の代替え、人によるガイドの補完手段、静かに案内するための手段としての活用も期待されている。

### (2) 美術館・博物館

美術館・博物館での情報提供の現状は、来場者に対して施設内マップ、多国語による紹介、作者や作品、見どころ、イベント情報などの観光情報を、日本語による看板やパンフレット、多国語によるパンフレット、人によるガイドにより提供しており、施設によっては、映像装置によるガイドを行っているところもある。その一方で、順路等のコース、子供向けや障害者向けの情報を提供しているところは少なく、また、日本語や多国語の音声装置によるガイドを行っているところも少ない。

美術館・博物館では、来場者に対して作者や作品の紹介、見どころ、イベント情報といった情報提供内容を更に充実させたいと考えている。また、提供する手段としては、映像装置によるガイドの更なる充実と、これに加えて、日本語の音声装置によるガイドについても今後充実を図りたいと考えており、それらへの対応が今後の課題と思われる。

その他、著作権がある美術作品では情報提供のコンテンツ作りに苦慮すること、撮影禁止の美術館では携帯電話を利用したシステムの導入には検討が必要なこと、なども課題となっている。

また、美術館・博物館での情報発信ツールとしては、情報通信機器への期待が大きく、情報通信機器に求められる機能としては、日本語や多国語により作品等を映像と

音声で詳細に説明することや、大人・子供・障がい者向けに詳細説明を行うことが挙げられた。



## 第 2 章 普及が進む映像配信のための無線技術

映像配信のための無線技術には様々なものが開発・実用化されているが、本調査検討会では、伝送速度の高速化が進む無線 LAN 及びワンセグ携帯端末で受信可能なワンセグ映像配信技術に注目し取り上げた。

### 第 1 節 小電力データ通信システム (IEEE802.11a/b/g/n)

#### (1) 小電力データ通信システムの概要

小電力データ通信システムは、主としてデータ伝送のために無線通信を行うものであり、主な周波数帯は、2.4GHz、2.471GHz、5.15GHz、空中線電力は 10mW 以下となっている。電波法上は免許を要しない無線局に該当する。

小電力データ通信システムの中でも、無線でネットワークを構築し通信を行うものを無線 LAN と呼んでいる。いくつかの規格 (IEEE802.11a/b/g/n) があり、インターネット接続や PC 間等でのデータ通信などで使用されている。無線 LAN は、当初異なるメーカー間での接続は不可能であったが、無線 LAN の推進団体 Wi-Fi Alliance により相互運用性のテストを行い、Wi-Fi ロゴが与えられた製品同士では相互接続が可能となっている。Wi-Fi ロゴマーク例を図 2-1 に示す。

2.4GHz の周波数帯は、Bluetooth、コードレス電話等の無線機器、電子レンジ、医療機器などでも利用されており、機器間での電波干渉が問題になることがある。

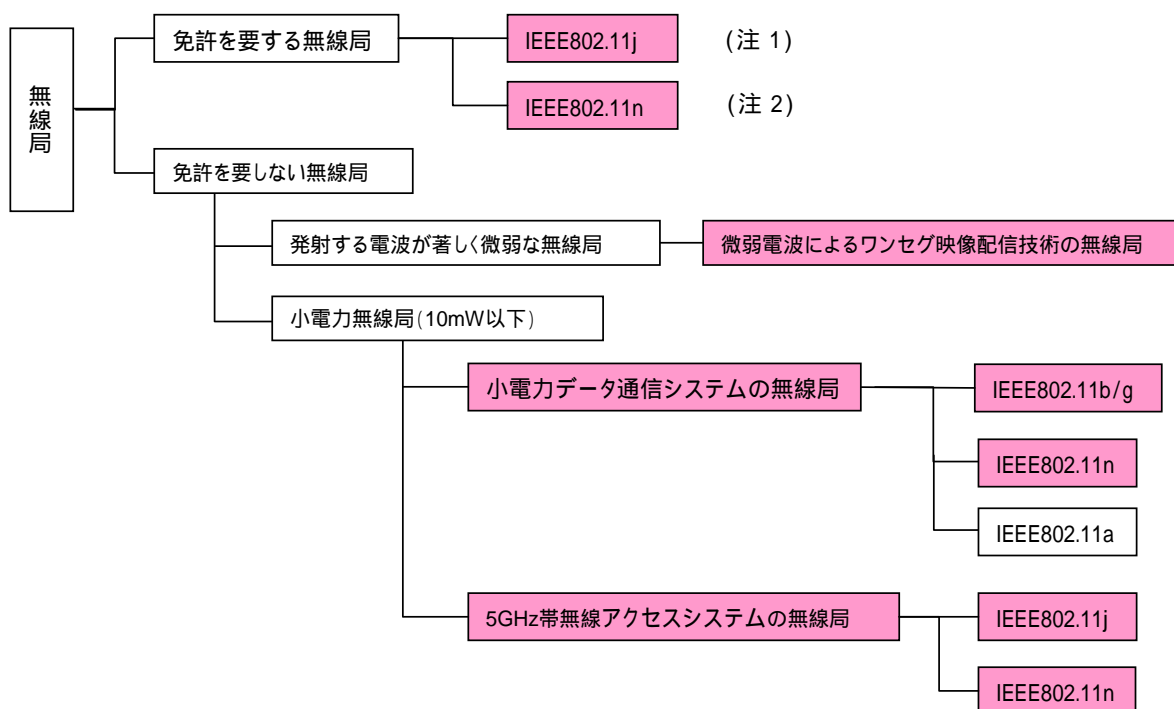


図 2-1 Wi-Fi ロゴマーク例

(出典)(Wi-Fi Alliance のホームページより)

(2) 電波法規上の区分

ここでは、電波法上の無線局区分と無線 LAN 規格 IEEE802 の関係について示す。  
電波法上に規定されている無線局は、図 2-2 のとおり分類されている。



(注 1) 小電力無線局で 5GHz 帯無線アクセスシステムの陸上移動局以外の無線局

(注 2) 小電力無線局で小電力データ通信システムの無線局及び 5GHz 帯無線アクセスシステムの陸上移動局以外の無線局

図 2-2 無線 LAN 規格及び微弱電波によるワンセグ映像配信技術の無線局の分類

(3) 無線 LAN の利用シーン

無線 LAN のメリットは、免許が不要であること、汎用品の普及により低コストで様々な利用形態に対応可能であることなどが挙げられる。利用形態例としては、図 2-3 に示すように、拠点間通信、ラストワンマイルの無線アクセスシステム、無線スポットなどに活用ができる。

また、準ミリ波帯 FWA(18GHz 帯、26GHz 帯)に比べ、雨などの影響を受けにくく、見通し外通信も可能である。

他方、免許を要しない無線局であるため、有害な混信から保護されないため、同一周波数帯を使用する他の無線 LAN 等から混信を受けたり、使用する帯域を複数で共有するため、スループットが低下するというデメリットがある。

## 無線LANの利用シーンの拡大

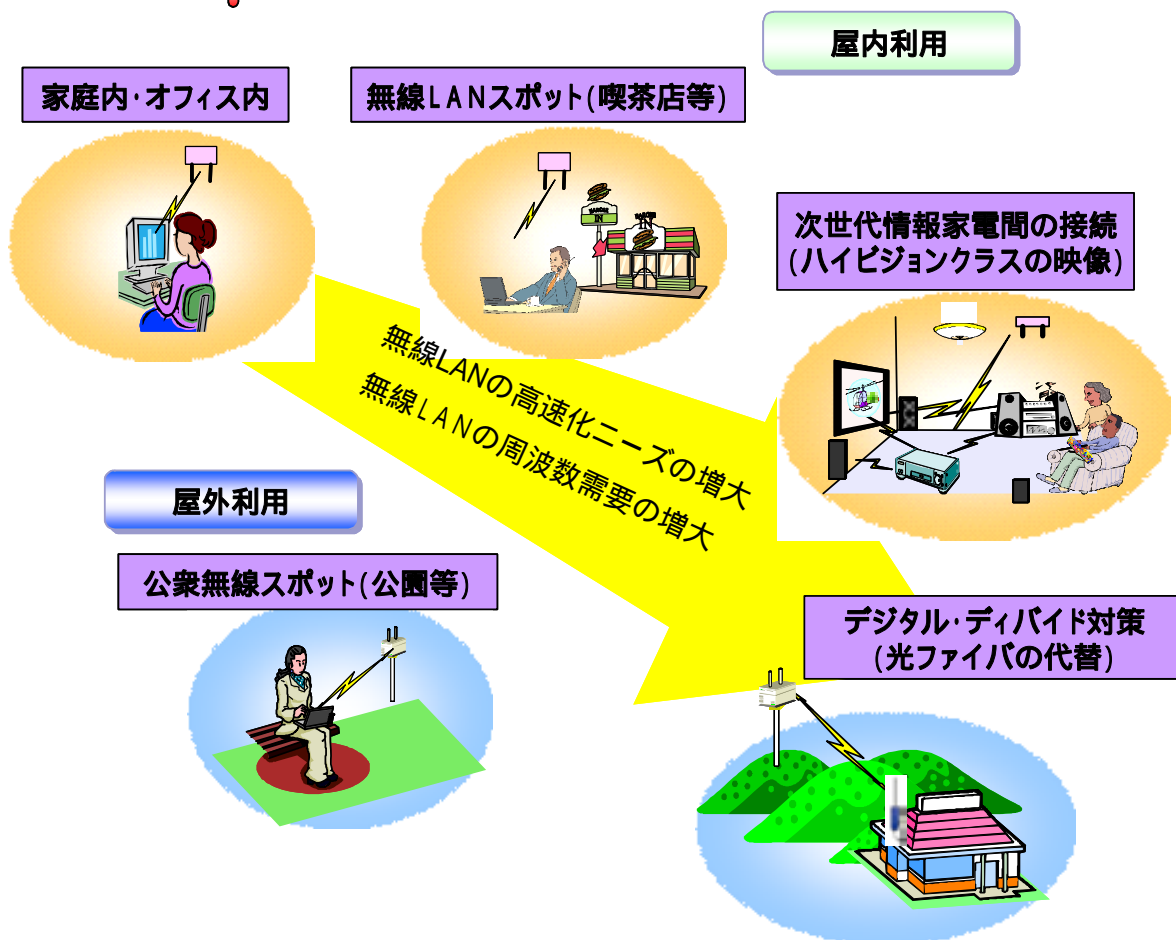


図 2-3 無線 LAN の利用シーン (出典)(総務省作成資料より)

### (4) 接続の形態

#### <アドホック・モード>

図 2-4 に示すように、無線 LAN クライアント相互で通信を行う方式である。無線 LAN アクセス・ポイントは不要であるが、有線ネットワークなどに接続する場合は、そのうち 1 台をルータとして機能するように設定する必要がある。



図 2-4 アドホック・モード

(出典)(@ITネットワーク・デバイス教科書第3回ネットワークの自由度を高める[無線LANアクセス・ポイント]より)

< インフラストラクチャー・モード >

図 2-5 に示すように、無線 LAN アクセス・ポイントを介して通信を行う方式である。この方式は、別の無線 LAN アクセス・ポイントのエリアに移動しても引続き通信を行うことが可能である。また、インターネットへの接続設定は、非常に容易にできる。

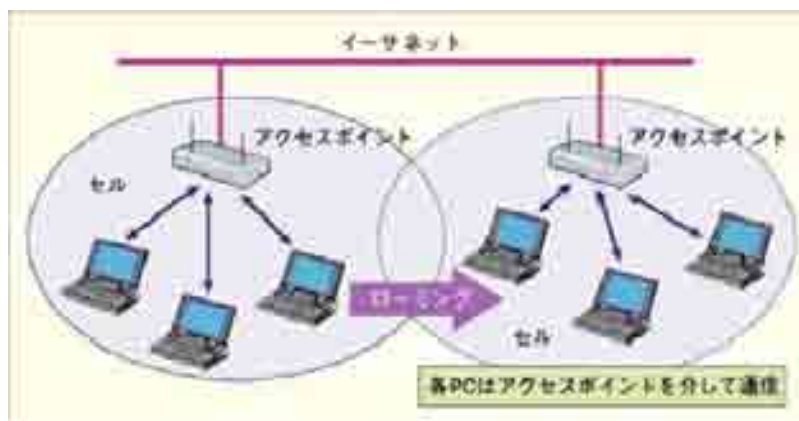


図 2-5 インフラストラクチャー・モード

(出典) (@ITネットワーク・デバイス教科書第3回ネットワークの自由度を高める [無線 LAN アクセス・ポイント] より)

< メッシュ型無線 LAN >

エリア内に設置した複数の無線アクセス・ポイントが互いに無線でやり取りするシステムである。図 2-6 に示すように、従来の無線 LAN と比較して、バックエンドとなるインターネットへのアクセス回線数が減るために、低コストで広い範囲の無線 LAN を構築することができる。また、お互いに補完し合うために障害にも強い構造になっている。

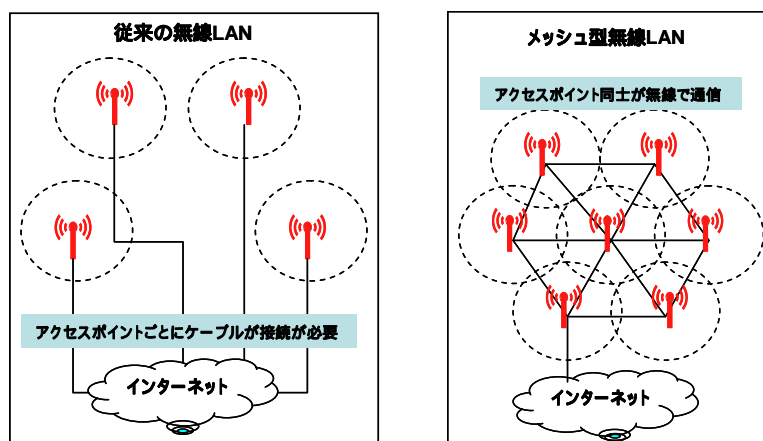


図 2-6 従来の無線 LAN とメッシュ型無線 LAN

## 第 2 節 5GHz 帯無線アクセスシステム(IEEE802.11j)

### (1) 5GHz 帯無線アクセスシステムの概要

5GHz 帯無線アクセスシステムは、主としてデータ伝送のために無線通信を行うもので、2002 年 8 月に総務省が 4.9~5.0GHz と 5.03~5.09GHz を屋外でも利用可能として開放したのをきっかけに、IEEE802.11j 規格として 2004 年 11 月に策定された。

IEEE802.11j 規格の無線局には、図 2-2 に示すように、電波法上、免許・登録を要するものと要しないものの 2 種類がある。免許・登録を要する無線局の IEEE802.11j 規格のものは出力が通常の無線 LAN に比べて大きく、数キロ範囲の遠距離通信に適している。

この無線局の登録とは、他の無線局に混信を与えないなどの一定条件を満たすことにより、事前審査を大幅に簡略化し、形式的な要件審査により開設することができる制度である。形式的な要件審査のみで技術審査を簡略化したため、従来の免許制度と比較して短時間で無線局の開設が可能となる。また、複数の無線局を開設する場合は、開設する無線局すべてを包括して登録することにより、利用する地域についての事前の申請手続きを行わず、事後の届出により運用することができる。無線設備の変更等についても簡易な手続きとなっており、柔軟で迅速な無線局の開設や運用が可能となっている。

### (2) 5GHz 帯無線アクセスシステムの利用イメージ

屋内外で利用可能な周波数帯があることから、図 2-7 に示すように、無線 LAN やホットスポットのような NWA(Nomadic Wireless Access)サービスだけでなく、図 2-8 に示すように、団地等の集合住宅や離島等向けアクセス回線として期待されている。

## 屋内利用無線 LAN



図 2-7 無線アクセスシステムの利用イメージ 1

(出典)(総務省作成資料より)

## 高出力の屋内外利用無線LAN

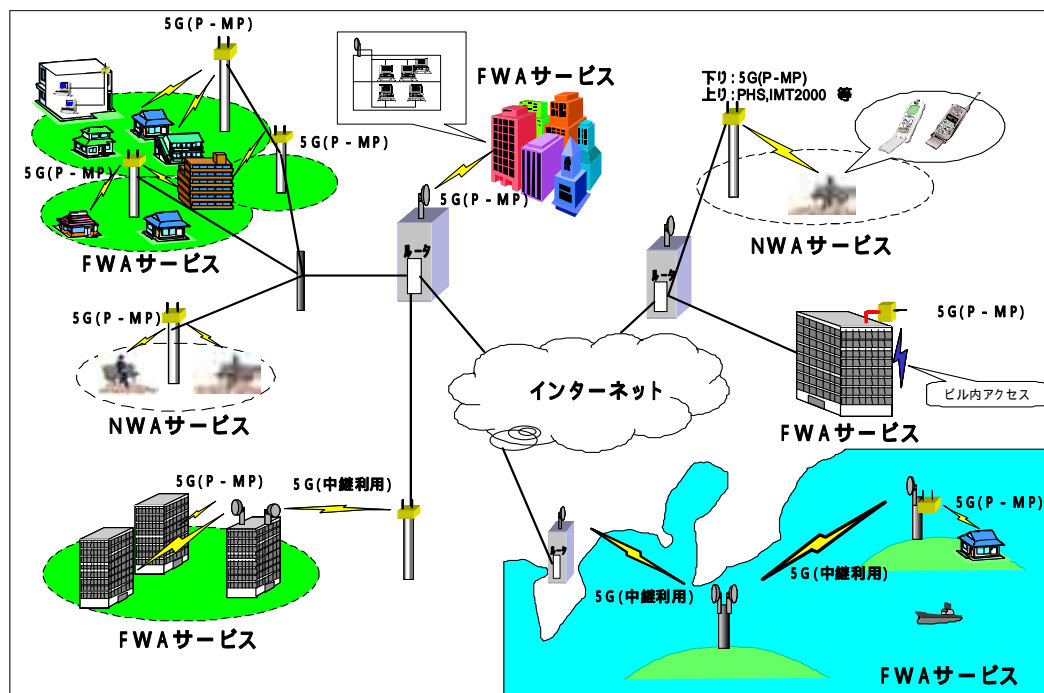


図 2-8 無線アクセスシステムの利用イメージ 2

(出典)(総務省作成資料より)

### (3) 接続形態

IEEE802.11j を用いた接続形態は、前節(4)のうち、アドホック・モードを除く、インフラストラクチャー・モード、多段型及びメッシュ型でのネットワーク構築が可能となっている。



コラム

多段型及びメッシュ型無線 LAN の中継について

無線での中継回線を構築する上で、方式により実行伝送速度に大きな差があり、無線 LAN システムを構築する上で大きな要素であり、図 1 に示すような中継方式の違いがある。



図 1 従来の方式と、パケットリレー方式

無線 LAN を構築しようとする、通常は無線アクセスポイントまでの LAN 配線が必要となり、その問題を解決するのがマルチホップ通信技術である。無線 AP まで有線を接続しなくても、AP 同士が無線通信を行う。各 AP はパケットリレー方式により、データを有線バックボーンまで次々と転送する。

メッシュ型無線 LAN で最も重要な機能は、パケットリレー方式による通信の中継であるが、多くの「メッシュネットワーク」と呼ばれる製品では、中継(ホップ)する度に、帯域が低減するという致命的な問題を抱えている。

(1) シングル無線構造



図 2 シングル無線構造

図 2 に示すように、1つのチャンネルで「上り回線」「下り回線」「ユーザアクセス回線」を、全て処理しており、確保された帯域を、3つの用途で分け合う必要がある。特にユーザアクセスで多くの帯域を使用している場合、図 5 に示すように中継(ホップ)する度に通信速度が著しく低減する。

(2) デュアル無線構造



図 3 デュアル無線構造

図 3 に示すように、2 つのチャンネルに対応しているものが一般的で、「バックボーン回線」で 1 チャンネル。「ユーザアクセス回線」で 1 チャンネルを使用する。

しかし、バックボーン用に確保された帯域を、「上り回線」「下り回線」の 2 つの用途で分け合う必要があり、中継（ホップ）する度の帯域低減を避けられない。一般に、通信品質を維持したまま通信できるのは、3 ホップ程度と言われている。

### (3) マルチ無線構造

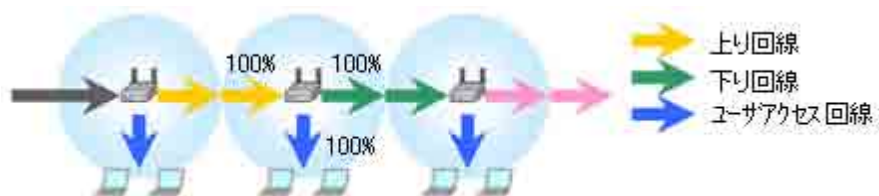


図 4 マルチ無線構造

図 4 に示すように、マルチ無線構造の最大の特長は、3 つのチャンネルに対応するものであり、「上り回線」「下り回線」「ユーザアクセス回線」それぞれに別のチャンネルを使用する。

全ての用途に、別々の帯域を割り当てることが可能となることから、理論上は、中継（ホップ）による帯域低減がない。実効速度的にも図 5 に示すように、5 ホップ程度（音声通信を使用する場合）までは通信速度を維持したまま利用できる。

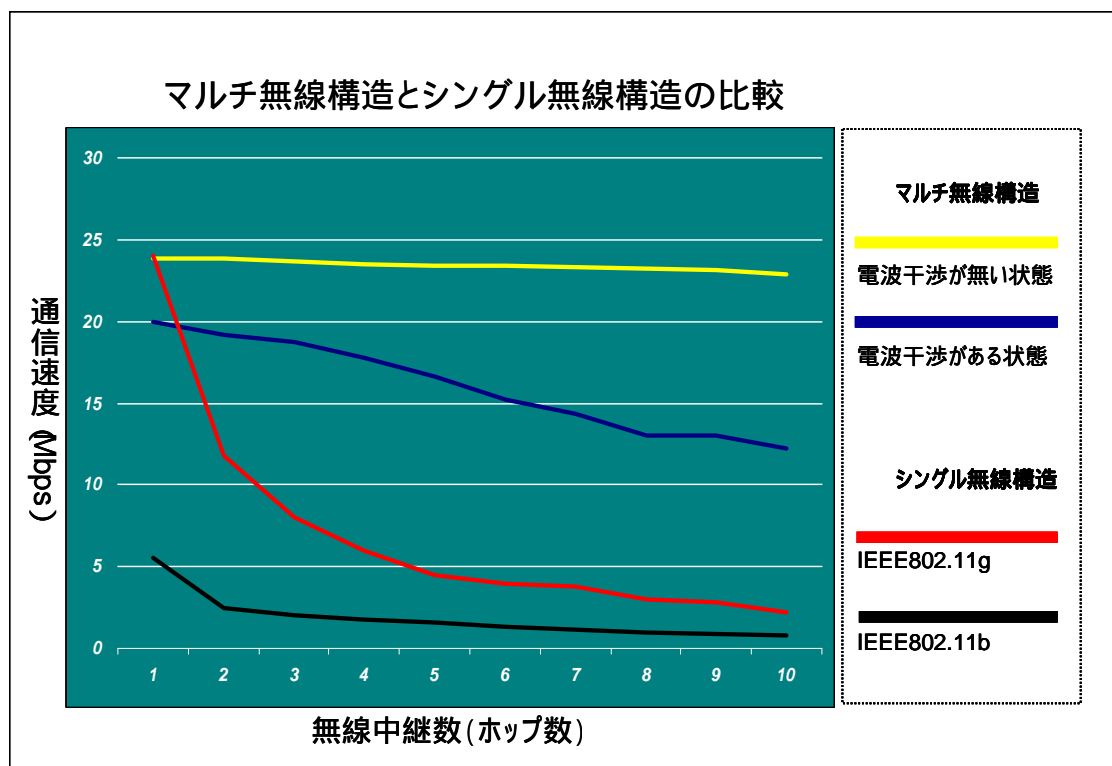


図 5 マルチ無線構造とシングル無線構造の比較



### 第 3 節 高速無線 LAN(IEEE802.11n)

#### (1) 高速無線 LAN の概要

2007 年 6 月に総務省が 40MHz 幅での無線 LAN 通信を解禁したのを受け、現在 IEEE802 委員会が IEEE802.11n として規格を策定中である。2007 年 1 月、ドラフト 2.0 版が採択されている。

IEEE802.11n は国際的な標準化動向がある中で、我が国において早期に導入したものであり、100Mbps 以上という光ファイバー等の有線系ブロードバンドに遜色のない伝送速度を実現する高速無線 LAN である。ワイヤレスブロードバンド推進研究会の 2005 年 12 月の最終報告書で検討された次世代情報家電における無線 LAN の利用ニーズへの対応を可能とするものである。

IEEE802.11n 規格の無線局には、図 2-2 に示すように、電波法上免許・登録を要するものと要しない 2 種類がある。このうち、IEEE802.11a/b/g と同じ周波数を使用する無線局の場合は免許・登録を要しない。

高速無線 LAN の利用形態は、図 2-9、図 2-10 に示すように、従来の無線 LAN と同様な形態となるが、いずれも光ファイバー並の伝送速度が得られるので、家庭内や無線スポット等において高品質の映像ストリーミング伝送が可能となり、次世代情報家電にも対応した自由な接続形態が実現できる。

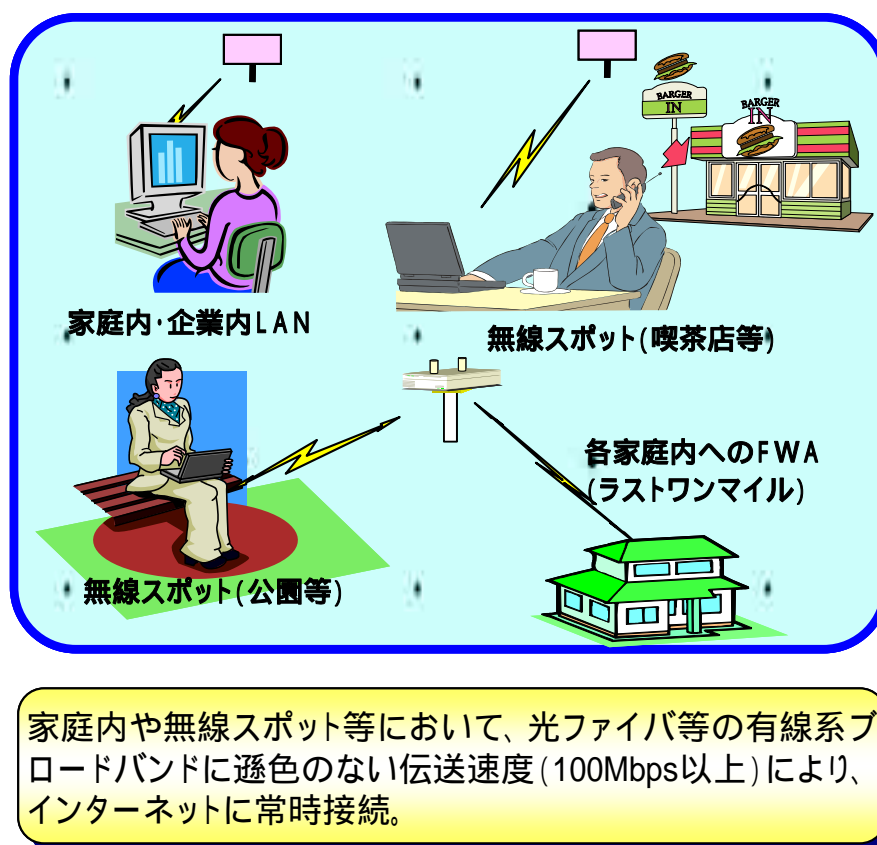
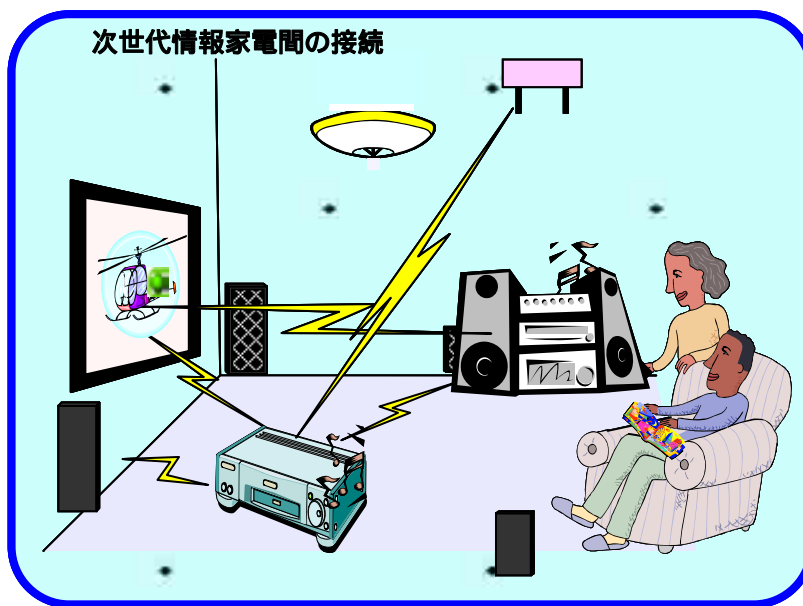


図 2-9 高速無線 LAN の利用シーン 1

(出典)(総務省作成資料より)



面倒な配線が不要で、機器の設置の自由度が高く、高品位 (High Definition) の映像ストリーミングの伝送 (100Mbps 以上) が可能な次世代情報家電間の接続。

図 2-10 高速無線 LAN の利用シーン 2

(出典) (総務省作成資料より)

(2) 高速無線 LAN の位置付け

従来の無線 LAN 通信では、最大 54Mbps の伝送速度を低機動性環境下 (移動しながらの接続確保) で提供するシステムと位置付けられていたが、高速無線 LAN は、図 2-11 に示すように、同環境下で 100Mbps 以上を実現するシステムへと高度化された。

(注) ITU-R Rec. M.1450 では up to 6m/s を例示

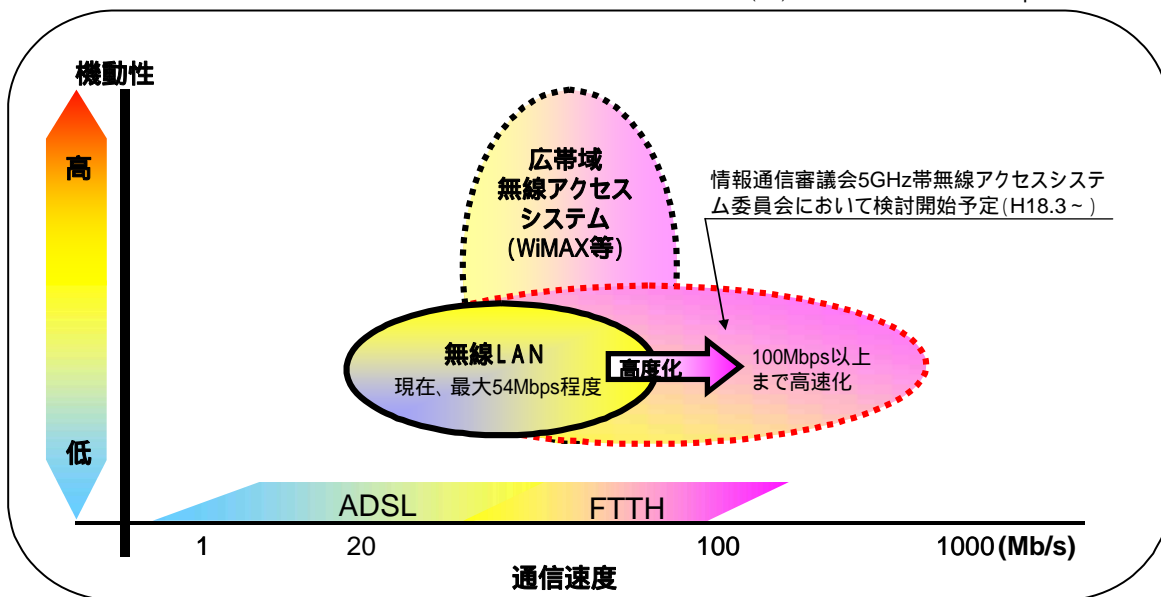


図 2-11 高速無線 LAN の位置付け

(出典) (総務省作成資料より)

(3) 高速無線 LAN の技術的特徴

高速無線 LAN の技術的特徴を図 2-12 に示す。

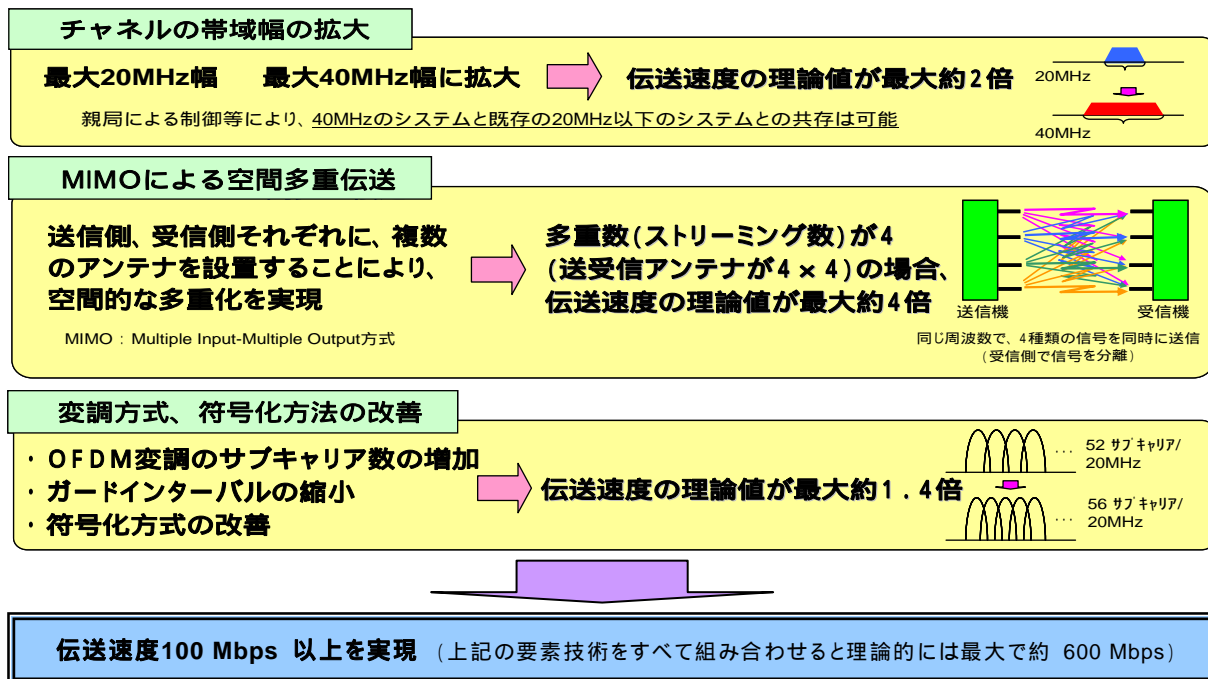


図 2-12 高速無線 LAN の技術的特徴 (出典)(総務省作成資料より)

(4) 高速無線 LAN の導入周波数帯及びチャンネル配置

高速無線 LAN の周波数帯及びチャンネル配置は図 2-13 に示すとおりであり、無線 LAN 方式の比較は表 2-1 に示す。

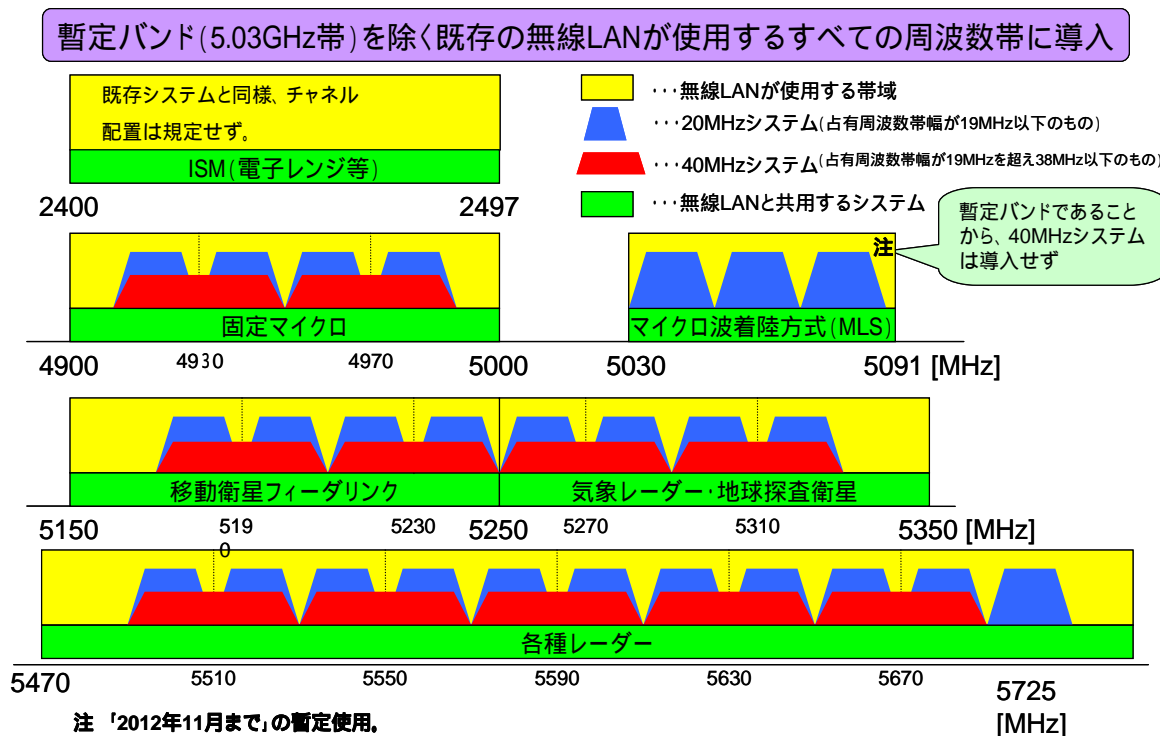


図 2-13 高速無線 LAN の周波数帯及びチャンネル配置

(出典)(総務省作成資料より)

方式	IEEE802.11n	IEEE802.11b	IEEE802.11g	IEEE802.11j	IEEE802.11a
用途	LAN, ホットスポット等	LAN, ホットスポット等	LAN, ホットスポット等	LAN, ホットスポット, AP間バックボーン回線	LAN, ホットスポット等
帯域幅	20/40MHz	22MHz	22MHz	20/10/5MHz	20MHz
伝送方式	OFDM	DS-SS	OFDM		OFDM
多元接続方式	MIMO CSMA/CA	CSMA/CA	CSMA/CA	CSMA/CA	CSMA/CA
全2重通信方式	(半2重通信)	(半2重通信)	(半2重通信)	(半2重通信)	(半2重通信)
最大伝送速度	~300/ ~600Mbps	11/22Mbps	54Mbps	54Mbps	54Mbps
伝送距離	200m	100m	100m	~数km	100m
アドホック機能	[W53] 以上は不可			アドホック禁止	
出力	20MHz帯域幅	10mW以下 / MHz	10mW以下 / MHz	250mW以下	10mW以下 / MHz
	40MHz帯域幅	5mW/MHz	-	2.5 mW/MHz	5mW/MHz
使用周波数帯	2.4GHz帯(2400 ~ 2484MHz)13ch	2.4GHz帯(2400 ~ 2484MHz)14ch	2.4GHz帯(2400 ~ 2484MHz)13ch	-	-
	4.9GHz帯(4900 ~ 5000MHz)4ch			4.9GHz帯(4900 ~ 5000MHz)4ch	-
	5GHz帯(5030 ~ 5091Hz)3ch 注			5GHz帯(5030 ~ 5091Hz)3ch 注	-
	[W52] 5.2GHz帯(5150 ~ 5250MHz)3ch				5.15G-5.35GHz(屋内利用)
	[W53] 5.3GHz帯(5250 ~ 5350MHz)4ch				[W56] 5.6GHz帯(5470 ~ 5725MHz)11ch
	[W56] 5.6GHz帯(5470 ~ 5725MHz)11ch				5.2GHz帯以上義務付け
キャリアセンス	義務付け	規定なし	規定なし	4.9GHz帯のみ義務付け	5.2GHz帯以上義務付け
DFS・TPC	5.2GHz帯以上必要	不要	不要	不要	5.2GHz帯以上必要
免許	不要	不要	不要	免許(届出制)、屋外利用も可	不要
備考	2007年6月28日に電波法施行規則等の一部改正、40MHz帯域幅の使用が認められるようになった。	-	802.11bの上位規格として開発	日本向けに802.11aを修正し、周波数を変更して屋外で利用可能とした規格	-

注 2012年11月までの暫定使用。

表 2-1 無線 LAN 方式比較表

## 第 4 節 微弱電波によるワンセグ映像配信技術

### (1) 微弱電波によるワンセグ映像配信技術の概要

微弱電波によるワンセグ映像配信技術の無線局は、電波法で定められている「発射する電波が著しく微弱な無線局」であるため、免許が不要な無線局である(図 2-2 を参照)。

微弱電波によるワンセグ映像配信技術のシステムは、図 2-14 に示すように、映像コンテンツを地上デジタル放送の移動体受信向け放送で用いられているワンセグ配信形式への変換部と映像を配信する送信機で構成される。ワンセグとは地上デジタル放送のモバイル機器向け放送のことであり、地上デジタル放送の番組を携帯電話などを使って外出先や移動中に受信できるサービスである。

地上デジタル放送では、ひとつのチャンネルが 13 セグメントに分かれた構造になっている。表 2-2 に示すとおり、ハイビジョン放送(HDTV)の地上デジタル放送では、その 13 セグメントのうち 12 セグメントを使ってハイビジョン 1 番組が放送できる。また、地上デジタル放送の標準テレビ(SDTV)は、4 セグメントを使用するため、13 セグメントのうち 12 セグメントを使って異なる 3 番組が同時に放送できる。

携帯電話などのモバイル機器向けは、画面が小さく低品質の画質及び音質で十分視聴に耐えるため、13 セグメントのうち 1 セグメントを使って放送しており、このことからワンセグと呼ばれている。

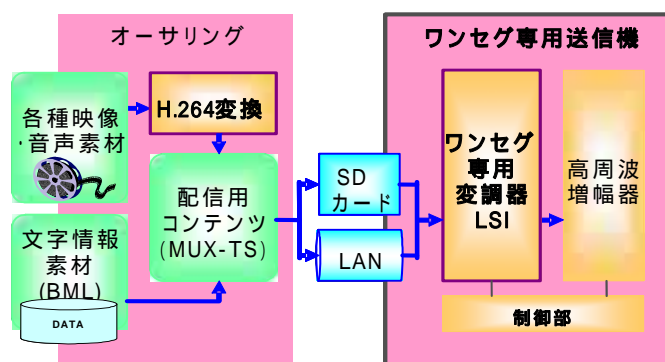


図 2-14 微弱電波によるワンセグ映像配信システム

ハイビジョン(HDTV)	■■■■ ■■■■ ■■■■	12セグメント
標準画質(SDTV)	■■■■	4セグメント
ワンセグ	■	1セグメント

表 2-2 各放送の使用セグメント

(2) 発射する電波が著しく微弱な無線局

無線設備から 3m の距離での電界強度が、図 2-15 に示されたレベルより低いものをいう。

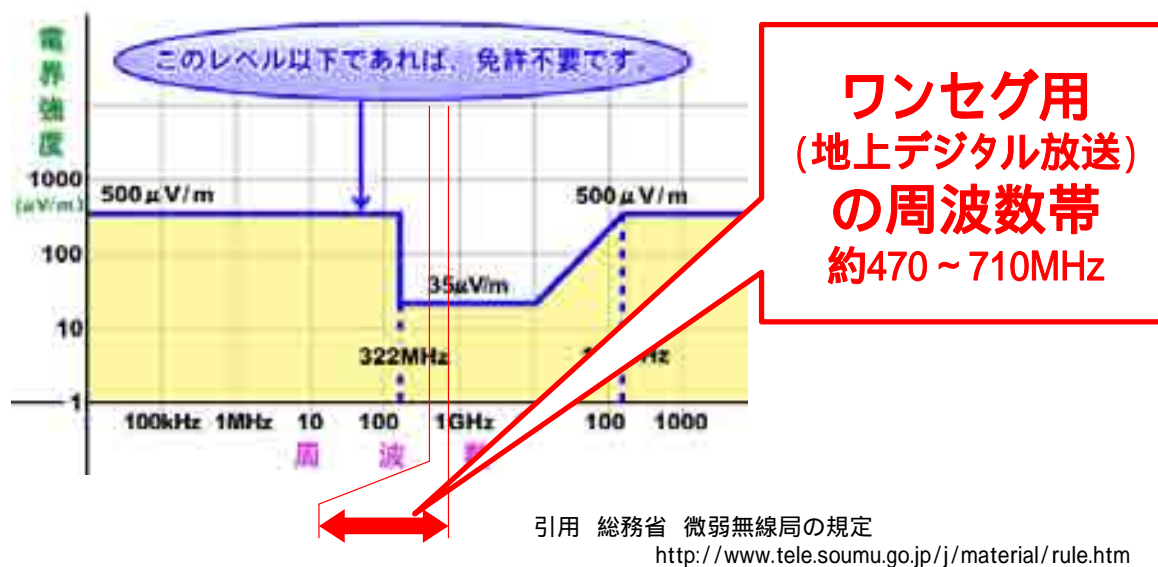


図 2-15 3m の距離における電界強度の許容値

## 第 3 章 観光情報支援システムの構築

### 第 1 節 観光情報支援システムの機能及び仕様

ここでは、第 1 章第 3 節(1)の観光施設でのニーズ調査結果から「高速無線 LAN を活用した観光情報支援システム」を、また、美術館・博物館でのニーズ調査結果から「ワンセグ映像配信技術を活用した観光情報システム」を構築することを考えた。つまり、主に屋外利用を想定したシステムと主に屋内利用を想定したシステムに分けて検討を行った。

#### (1) 観光情報支援システムに求められる機能

##### ア 観光施設

第 1 章第 4 節(1)に記述したとおり、情報通信機器に対しては、日本語や多国語により史跡等を映像と音声で詳細に説明することや、来場者が施設内で自分の位置を把握できたらよいと考えられている。また、案内看板の代替え、人によるガイドの補完手段、静かに案内するための手段としても期待されている。このようなニーズ調査結果の取りまとめを受け、高速無線 LAN を活用した観光情報支援システムに求められる機能としては、以下のように考えた。

機能	名所・旧跡の説明を日本語及び多国語の映像・音声によって行うこと
機能	広大な敷地の観光地内で来場者自身が自分の位置が分かるような位置情報を把握できること
機能	案内看板の代替えとなること
機能	案内ガイドの補完となること
機能	静かに案内できること

##### イ 美術館・博物館

第 1 章第 4 節(2)に記述したとおり、情報通信機器に対しては、日本語や多国語により作品等を映像と音声で詳細に説明することや、大人・子供・障がい者向けに詳細説明を行うことができたならよいと考えられている。このようなニーズ調査結果の取りまとめを受け、ワンセグ映像配信技術を活用した観光情報支援システムに求められる機能としては、以下のように考えた。

機能	作者や作品の詳細な説明を日本語及び多国語の映像・音声によって行うこと
機能	子供向け・障がい者向けに説明を行うこと

#### (2) 高速無線 LAN を活用した観光情報支援システムの条件と仕様

##### ア 求められる機能を実現するための条件

< 機能 名所・旧跡の説明を日本語及び多国語の映像・音声によって行うこと >

この機能を実現するために必要な条件とそれらの条件を満足するためのシステムの検討を行った。

まず、必要な条件としては以下の 6 つが考えられる。

無線 LAN により映像や音声を送受信できること  
日本語対応と多国語対応で複数のチャンネルが確保できること  
PDA 等の携帯情報端末で受信できること  
高精細な画像を H.264 圧縮方式で受信する場合は、8Mbps 程度の伝送速度を確保できること  
標準的な画像を H.264 圧縮方式で受信する場合は、3Mbps 程度の伝送速度を確保できること  
無線 LAN のシステム構成はインフラストラクチャーモード若しくはメッシュ型とすること

これらの条件を満足するためのシステム構成としては次のように考えられる。無線 LAN の性能としては、現在、IEEE802.11g(以下 11g という。)規格では理論上の最大伝送速度が 54Mbps で実効速度は最大でも 30Mbps と考えられる。また、今後主流になるであろう IEEE802.11n(以下 11n という。)規格では、理論上の最大伝送速度は 600Mbps といわれており、これまでの経験値から実効速度は最大でも 340Mbps 程度が期待できる。それぞれの実効速度を踏まえ、無線 LAN のエリア内で複数の端末が同時にアクセスするモデルを設定して計算すれば図 3-1 に示すように、仮に 5 人が同時にアクセスした場合、11g 規格では 1 人当たりの計算上の伝送速度は最大 6Mbps となり、標準的な画像を支障なく受信可能であるが、高精細な画像の受信は実用に耐えることが厳しいと考えられる。

一方、11n 規格では同様のアクセス条件で 1 人当たりの計算上の伝送速度は最大 60Mbps となり、標準的な画像も高精細な画像も支障なく受信可能と考えられる。したがって、11n 規格の無線 LAN 装置で構築することが適当であると考えた。

また、11n 規格に対応した PDA 等の携帯情報端末としては、マイクロソフトが「オリガミ」のコードネームで開発し、発表した UMPC(Ultra-Mobile PC)などがあるが、発売予定が平成 20 年度以降となるため、今回は、11n 規格対応の無線 LAN カードを装着した市販のノート PC を携帯情報端末として見立てて代用することとした。



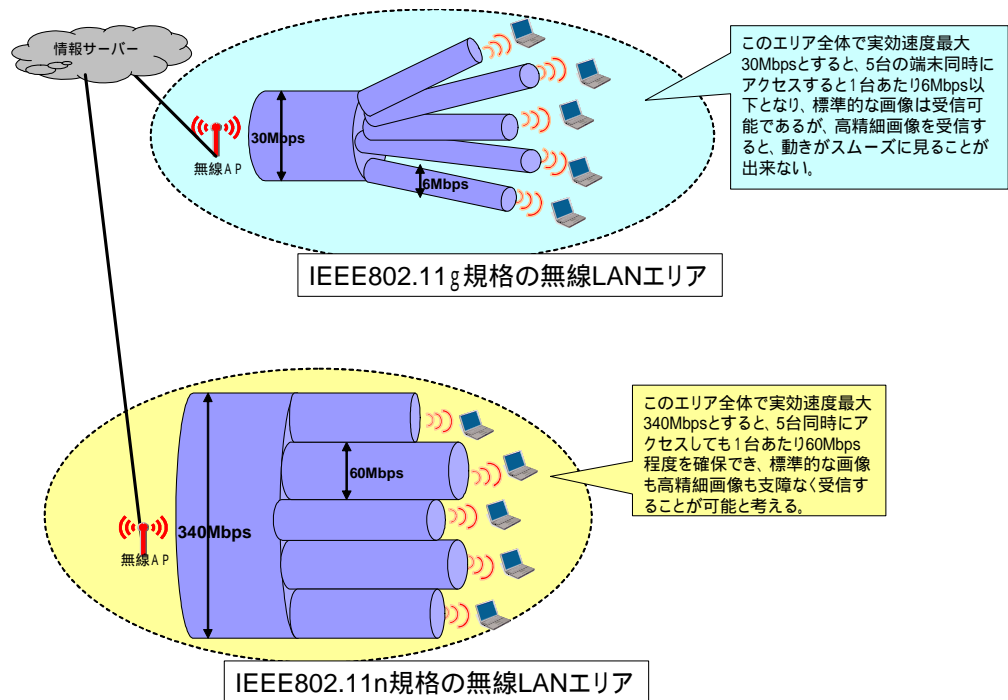


図 3-1 一人当たりの伝送速度の比較

< 機能 来場者自身が自分の位置情報を把握できること >

この機能を実現するために必要な条件とそれらの条件を満足するためのシステムの検討を行った。

まず、必要な条件としては無線 LAN の受信エリア内で携帯情報端末の画面に自分の位置を表示できることである。この条件を満足するためには、施設内で目印となるランドマークから位置表示をさせる方法と、無線 LAN 等の装置に位置情報の機能を持たせて位置表示をさせる方法の二通りが考えられる。

前者の方法は、図 3-2 に示すとおり、施設内で史跡・展示物・建造物・モニュメントなどの目印を見つけ、その目印を携帯情報端末の画面上のランドマーク一覧から選択することにより、画面上の地図に自分の位置を表示させる方式である。

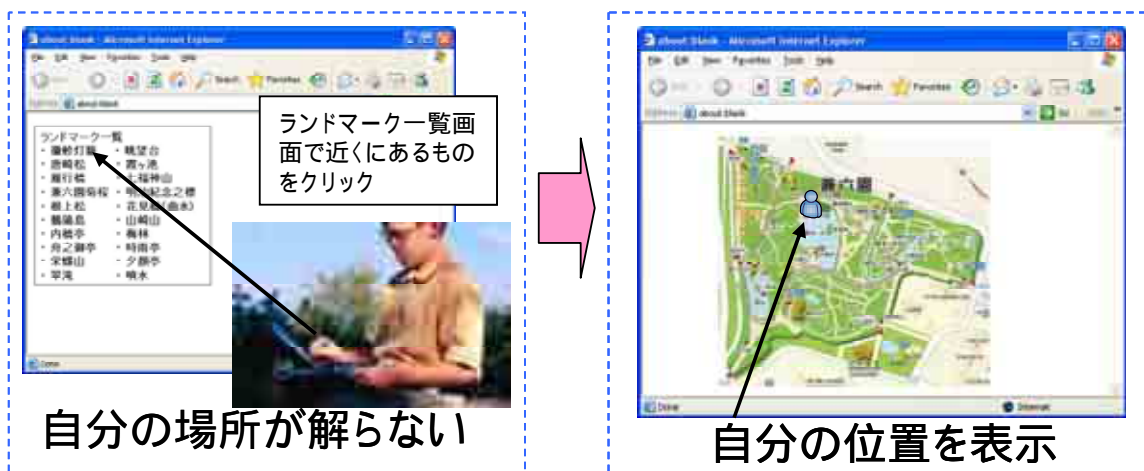


図 3-2 ランドマークから位置表示をさせる方法

また、後者の方法は、図 3-3 に示すとおり、携帯情報端末に搭載した GPS(全地球測位システム)から得られた位置情報と、三つの無線 LAN アクセスポイントによる測量から得られた位置情報を組み合わせることにより、携帯情報端末の画面上の地図に自分の位置を表示させる方式である。この方法は、別途プログラム等の開発が必要となり、時間的・経費的に困難なため、今回は、ランドマークから位置表示をさせる方法により実施することが適当であると考えた。

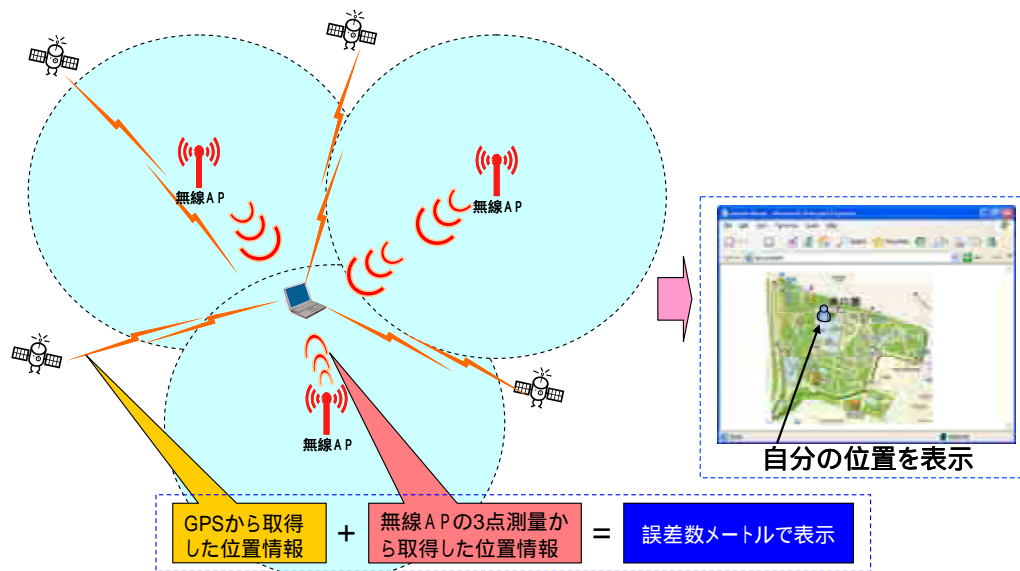


図 3-3 無線 LAN 等の装置に位置情報の機能を持たせて位置表示をさせる方法

< 機能 案内看板の代替えとなること 機能 観光ガイドの補完となること >

これらの機能を実現するために必要な条件とその条件を満足するためのシステムの検討を行った。

必要な条件としては、案内看板の代替えや観光ガイドの補完となるようなアプリケーションを用意することである。それらの条件を満足するために、構築する観光情報支援システムに図 3-4 に示すアプリケーションを組み込むことにより実施することが適当であると考えた。

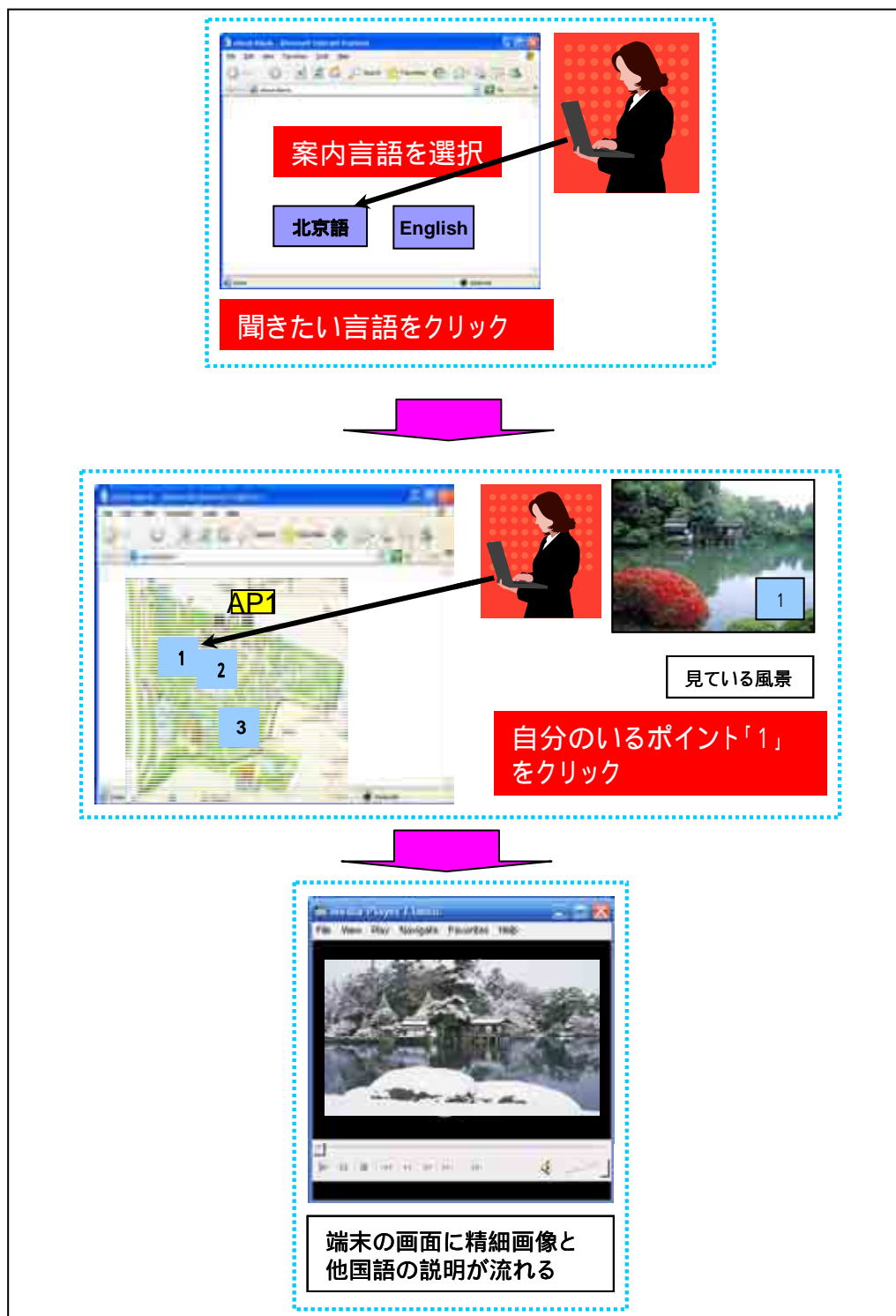


図 3-4 案内看板の代替えや案内ガイドの補完を行うアプリケーション

< 機能 静かに案内できること >

この機能を実現するために必要な条件とそれらの条件を満足するためのシステムの検討を行った。

静寂が求められるような場所では、外部に音声が漏れないような仕組みが必要であり、それを満足するために、図 3-5 に示すとおりイヤホンなどを装着できる

携帯情報端末とすることが適当であると考えた。



図 3-5 外部に音声が漏れないようにする仕組み

### イ 構築するシステムの仕様

上記アの検討結果を踏まえて、構築するシステムの仕様をまとめると以下のとおりとなる。また、表 3-1 に無線 LAN の性能を示す。

11n 規格の無線 LAN とすること
多段接続の試験を行うためのバックボーン用の無線 LAN を IEEE802.11j (以下 11j という。)規格、クライアント系の無線 LAN を 11n 規格とすること
携帯端末は 11n 規格に支障なく動作するノート型 PC を使用すること
日本語及び多国語によるコンテンツを使用すること

なお、低廉な観光情報システムの検討を行う必要性もあることから、11g 規格の無線 LAN を用いた通信試験を行い、11n と比較検証することとした。

11n 規格で構成したいが、現在、多段接続に対応した製品がないため、11j 規格の無線 LAN を用いることとした。

方式	IEEE802.11n	IEEE802.11b	IEEE802.11g	IEEE802.11j	IEEE802.11a	
用途	LAN、ホットスポット等	LAN、ホットスポット等	LAN、ホットスポット等	LAN、ホットスポット、AP間バックボーン回線	LAN、ホットスポット等	
帯域幅	20/40MHz	22MHz	22MHz	20/10/5MHz	20MHz	
伝送方式	OFDM	DS-SS	OFDM		OFDM	
多元接続方式	MIMO CSMA/CA	CSMA/CA	CSMA/CA	CSMA/CA	CSMA/CA	
全2重通信方式	(半2重通信)	(半2重通信)	(半2重通信)	(半2重通信)	(半2重通信)	
最大伝送速度	~300/ ~600Mbps	11/22Mbps	54Mbps	54Mbps	54Mbps	
伝送距離	200m	100m	100m	~数km	100m	
アドホック機能	[W53] 以上は不可			アドホック禁止		
出力	20MHz帯域幅	10mW/MHz	10mW以下 / MHz	10mW以下 / MHz	250mW以下	10mW以下 / MHz
	40MHz帯域幅	5mW/MHz	-	-	2.5 mW/MHz	5mW/MHz
使用周波数帯	2.4GHz帯(2400 ~ 2484MHz) 13ch	2.4GHz帯(2400 ~ 2484MHz) 14ch	2.4GHz帯(2400 ~ 2484MHz) 13ch	-	-	
	4.9GHz帯(4900 ~ 5000MHz) 4ch			4.9GHz帯(4900 ~ 5000MHz) 4ch		
	5GHz帯(5030 ~ 5091Hz) 3ch 注1			5GHz帯(5030 ~ 5091Hz) 3ch 注1		
	[W52] 5.2GHz帯(5150 ~ 5250MHz) 3ch					
	[W53] 5.3GHz帯(5250 ~ 5350MHz) 4ch					
[W56] 5.6GHz帯(5470 ~ 5725MHz) 11ch				5.15G-5.35GHz(屋内利用)	[W56] 5.6GHz帯(5470 ~ 5725MHz) 11ch	
キャリアセンス	義務付け	規定なし	規定なし	4.9GHz帯のみ義務付け	5.2GHz帯以上義務付け	
DFS-TPC	5.2GHz帯以上必要			不要	5.2GHz帯以上必要	
免許	不要	不要	不要	免許(届出制)、屋外利用も可	不要	
備考	2007年6月28日に電波法施行規則等の一部改正、40MHz帯域幅の使用が認められるようになった。	-	802.11bの上位規格として開発	日本向けに802.11aを修正し、周波数を変更して屋外で利用可能とした規格	-	

表 3-1 構築する無線 LAN の仕様(水色で表示したもの)

(3) ワンセグ映像配信技術を活用した観光情報支援システムの条件と仕様

ア 求められる機能を実現するための条件

<機能 作者や作品の説明を日本語及び多国語の映像・音声によって行うこと>

この機能を実現するために必要な条件とそれらの条件を満足するためのシステムの検討を行った。

まず、条件としては以下の4つが考えられる。

映像や音声をワンセグ映像配信技術により送信できること 伝送速度は、ワンセグ規格の最大で 416kbps を確保できること 日本語対応と多国語対応で、複数のチャンネルが確保できること ワンセグ対応の受信機で受信できること
--

これらの条件を満足するためのシステムを構築するには、ワンセグ送信機の性能としては、ワンセグ映像配信が可能であって放送事業者によるワンセグ放送に該当しないもの、また、携帯情報端末の性能としては、通常の地上デジタル放送のワンセグ受信が可能なものが必要である。

<機能 子供向けや障がい者向けに説明を行うこと>

この機能を実現するために必要な条件とそれらの条件を満足するためのシステムの検討を行った。

まず、必要な条件としては、子供向けや障がい者向けに説明を行うためのチャンネルを確保することであり、それぞれの用途に応じたコンテンツを配信することでシステム構築が可能と考えられる。

チャンネル数に応じてワンセグ送信機を用意するにも使用できる台数にも限りがあり、また、用途に応じたコンテンツを新たに作成するには時間的・経費的に困難なので、今回の通信試験では行わないこととした。

イ 構築するシステムの仕様

上記アの検討結果を踏まえて、構築するシステムの仕様をまとめると以下のとおりとなる。また、表 3-2 にワンセグ送信機の仕様を示す。

地上デジタル放送のワンセグ送信チャンネルを送信できること 微弱電波により送信できること ワンセグ対応の携帯端末で受信できること 日本語及び多国語によるコンテンツを使用すること
--

伝送方式	ISDB-T部分受信
送信周波数	UHF帯13ch～62chのうち任意の1ch
送信電界強度	微弱電波(UHF:35 $\mu$ V/m以下)
アンテナ	無指向性 可動角度:0,45,90,135,180(単位:°)
外部入力	SDメモリカード(~2GB)、LAN
大きさ	幅120(設置台含む)×奥200×高400mm(アンテナ含む)
重量	約1.7kg(設置台、アンテナ含む)
電源	AC100V(ACアダプタ)、PoE給電
設置方法	屋内設置、据置き、横置き

表 3-2 ワンセグ送信機の仕様

## 第 2 節 通信試験システムの構成

ここでは、前節で検討したシステムの仕様を踏まえて、高速無線 LAN を活用した観光情報支援システムとワンセグ映像配信技術を活用した観光情報支援システムについて、各々の試験システムの構成について検討した。

### (1) 高速無線 LAN を活用した観光情報支援システムの構成

#### ア システムの構成

図 3-6 に示すとおり、単独のエリア A と多段中継を想定したエリア B、C をモデルとする。また、それぞれのエリアの無線 LAN 装置(C エリアを除く)とコンテンツサーバーは LAN ケーブルを介して接続する構成とした。詳細は以下のとおり。

- ・単独モデル(A エリア)の無線 LAN 装置は、無線 LAN 規格の 11n・11g を使用。
- ・多段中継モデル(B 及び C エリア)の無線 LAN 装置は、無線 LAN 規格 11n・11g・11j を使用。そのうち、11j については、多段中継のバックボーン回線として使用。
- ・多段中継モデルのそれぞれのエリアごとに異なった情報コンテンツを配信。
- ・11n の周波数としては、2.4GHz 帯、5.6GHz 帯(W56)を使用。

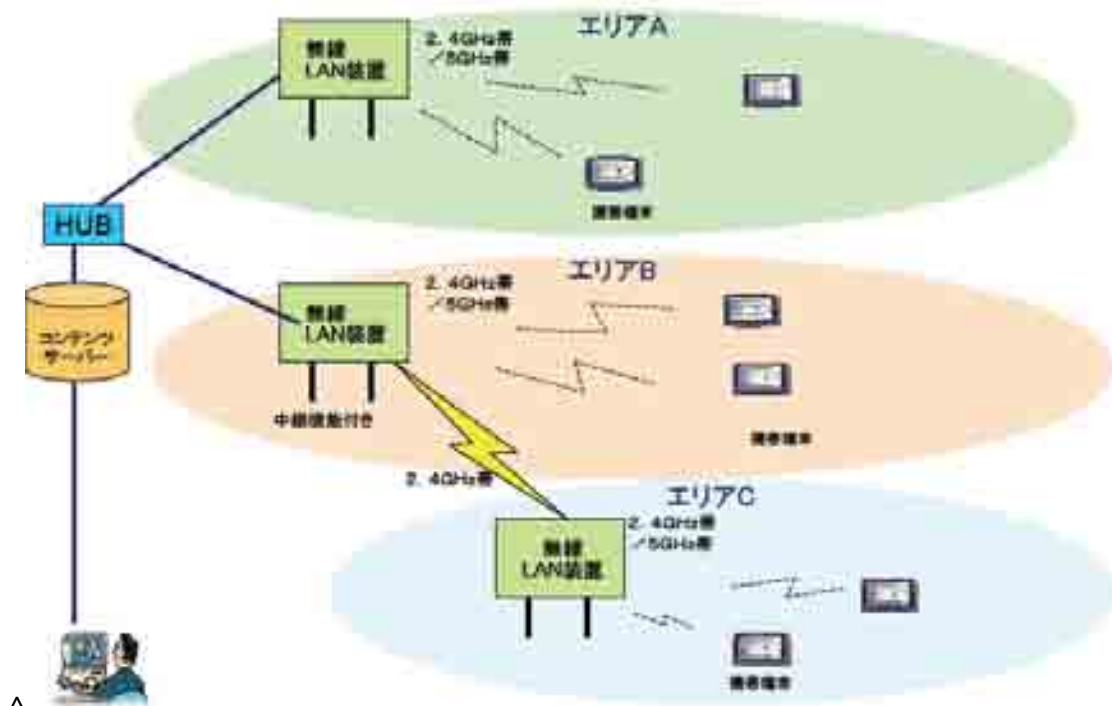


図 3-6 無線 LAN 通信試験システム構成

#### イ 試験機等の概要

##### (ア) 無線 LAN 装置その 1

11g、11j (CAN Mesh AP3100)

CAN Mesh AP3100 (仕様は表 3-3、外観は図 3-7 のとおり)

無線部	準拠規格	IEEE802.11b/g/IEEE802.11j
	周波数帯域	2.4GHz帯: 2400-2494MHz
		4.9GHz帯: 4900-500MHz
	伝送方式	IEEE802.11b : DS-SS方式(CCK,DOPSK,DQPSK)
		IEEE802.11g : OFDM方式(64-QAM,16QAM,QPSK,BPSK)
		IEEE802.11j : OFDM方式(64-QAM,16QAM,QPSK,BPSK)
	アクセス制御方式	CSMA/CA ACK
	通信速度	IEEE802.11b : 1, 2, 5.5, 11Mbps
		IEEE802.11g : 6, 12, 18, 24, 36, 48, 54Mbps
		IEEE802.11j : 6, 12, 18, 24, 36, 48, 54Mbps
	暗号化 & セキュリティー	WEP (64bit/128bit)
		WPA/WPA2
		Mesh IDプロテクション
最大空中線電力	IEEE802.11b/g: 10mW/MHz以下	
	IEEE802.11j: 250mWかつ50mW/MHz以下	
チャンネル数	IEEE802.11b/g: 14チャンネル	
	IEEE802.11j: 4チャンネル	
アンテナコネクタ	N型(NJ)	

- ・ 8dBi 無指向性アンテナを使用。
- ・ 200 ~ 300m の距離の通信が可能。
- ・ 利得の高いアンテナに変更することで通信距離の延長が可能。
- ・ 伝搬路上に障害物がない環境下では 30Mbps の転送速度が可能。

表 3-3



図 3-7



(イ) 無線 LAN 装置その 2

11n(NEC アクセステクニカ WR8500N)

WR8500N(仕様は表 3-4、外観は図 3-8、収納ボックスは図 3-9 のとおり)

無線 LAN イ ンタ フェ ース	IEEE802.11a	周波数帯域 / チャンネル	[W52] 5.2GHz帯(5150 ~ 5250MHz) : 36/40/44/48ch	
			[W53] 5.3GHz帯(5250 ~ 5350MHz) : 52/56/60/64ch	
			[W56] 5.6GHz帯(5470 ~ 5725MHz) : 100/104/108/112/116/120/124/128/132/136/140ch	
	伝送方式	OFDM(直交周波数分割多重)方式 / 搬送波数52		
	伝送速度 1	54/48/36/24/18/12/9/6Mbps(自動フォールバック)		
	IEEE802.11b	周波数帯域 / チャンネル	2.4GHz帯(2400 ~ 2484MHz) / 1 ~ 13ch	
			伝送方式	DS-SS(スペクトラム直接拡散)方式
			伝送速度 1	11/5.5/2/1Mbps(自動フォールバック)
	IEEE802.11g	周波数帯域 / チャンネル	2.4GHz帯(2400 ~ 2484MHz) / 1 ~ 13ch	
			伝送方式	OFDM(直交周波数分割多重)方式
			伝送速度 1	54/48/36/24/18/12/9/6Mbps(自動フォールバック)
	Draft IEEE802.11n	周波数帯域 / チャンネル	2.4GHz帯(2400 ~ 2484MHz) / 1 ~ 13ch	
			[J52] 5.2GHz帯(5150 ~ 5250MHz) : 34/38/42/46ch	
			[W52] 5.2GHz帯(5150 ~ 5250MHz) : 36/40/44/48ch	
			[W53] 5.3GHz帯(5250 ~ 5350MHz) : 52/56/60/64ch	
伝送方式		[W56] 5.6GHz帯(5470 ~ 5725MHz) : 100/104/108/112/116/120/124/128/132/136/140ch		
		OFDM(直交周波数分割多重)方式 / 搬送波数56、MIMO(空間多重)方式		
伝送速度 1 2 3	[HT20]130/117/104/78/52/39/26/13Mbps			
	[HT40]300/270/243/216/162/108/81/54/27Mbps			
	(自動フォールバック)			
搭載無線部数	送信3×受信3			
アンテナ	内蔵アンテナ×3			
セキュリティ 4	SSID/WEP(152bit / 128bit / 64bit)/WPA-PSK(TKIP/AES)			

1. 表示の「伝送速度」は、規格に基づくものであり、利用環境や接続機器などにより「実効速度」は異なる。
2. HT40 はデュアルチャネル通信有効時、HT20 は無効時の速度。利用環境によっては、HT40/HT20 モードが自動で切り替わるため、デュアルチャネルを使用するに設定しても、HT20 で接続される場合がある。
3. W53、W56 利用時には、HT20 のみの対応。
4. Draft 11n は、WPA-PSK (AES) のみの対応。Windows Vista®では、152bitWEP は利用不可。

表 3-4

(出典)(NECアクセステクニカ株式会社 ホームページより)



図 3-8



図 3-9

(出典)(NECアクセステクニカ株式会社ホームページより)

(ウ) 無線 LAN カード

11n(NEC アクセステクニカ WL300NC)

WL300NC(仕様は表 3-5、外観は図 3-10 のとおり)

(但し、11g については PC 内蔵の Wifi 機能を使用。)

端末インタフェース			CardBus	
無線LAN インタ フェース	IEEE802.11a	周波数帯域/ チャンネル	[J52] 5.2GHz帯(5150 ~ 5250MHz) : 34/38/42/46ch	
			[W52] 5.2GHz帯(5150 ~ 5250MHz) : 36/40/44/48ch	
			[W53] 5.3GHz帯(5250 ~ 5350MHz) : 52/56/60/64ch	
			[W56] 5.6GHz帯(5470 ~ 5725MHz) : 100/104/108/112/116/120/124/128/132/136/140ch	
		伝送方式	OFDM(直交周波数分割多重)方式 / 搬送波数52	
		伝送速度 1	54/48/36/24/18/12/9/6Mbps(自動フォールバック)	
	IEEE802.11b	周波数帯域/ チャンネル	2.4GHz帯(2400 ~ 2484MHz) / 1 ~ 13ch	
			伝送方式	DS-SS(スペクトラム直接拡散)方式
			伝送速度 1	11/5.5/2/1Mbps(自動フォールバック)
	IEEE802.11g	周波数帯域/ チャンネル	2.4GHz帯(2400 ~ 2484MHz) / 1 ~ 13ch	
			伝送方式	OFDM(直交周波数分割多重)方式 / 搬送波数52
			伝送速度 1	54/48/36/24/18/12/9/6Mbps(自動フォールバック)

無線 LANイン タフェ ース	Draft IEEE802.11n	周波数帯域/ チャンネル	2.4GHz帯(2400 ~ 2484MHz) / 1 ~ 13ch
			[J52] 5.2GHz帯(5150 ~ 5250MHz) : 34/38/42/46ch
			[W52] 5.2GHz帯(5150 ~ 5250MHz) : 36/40/44/48ch
			[W53] 5.3GHz帯(5250 ~ 5350MHz) : 52/56/60/64ch
		[W56] 5.6GHz帯(5470 ~ 5725MHz) : 100/104/108/112/116/120/124/128/132/136/140ch	
		伝送方式	OFDM(直交周波数分割多重)方式 / 搬送波数56、MIMO(空間多重)方式
	伝送速度 1 2	[HT20]130/117/104/78/52/39/26/13Mbps	
		[HT40]300/270/243/216/162/108/81/54/27Mbps (自動フォールバック)	
	搭載無線部数	<b>送信2×受信3</b>	
	アンテナ	内蔵アンテナ ×3	
セキュリティ 3	SSID、WEP(152 / 128 / 64bit)、WPA-PSK(TKIP/AES)		

1. 規格による理論上の速度であり、利用の環境や接続機器などにより実際のデータ転送速度は異なる。
2. HT40 はデュアルチャンネル通信有効時、HT20 は無効時の速度。
3. Draft 11n は、WPA-PSK (AES)のみの対応。Windows Vista®では、152bitWEP は利用不可。無線 LAN 端末(子機)としてのみ利用。Atermシリーズ親機の拡張スロットへの装着は不可。アドホック通信は不可。

表 3-5

(出典)(NECアクセステクニカ株式会社 ホームページより)



図 3-10

(出典)(NECアクセステクニカ株式会社 ホームページより)

(I) コンテンツサーバー用 PC

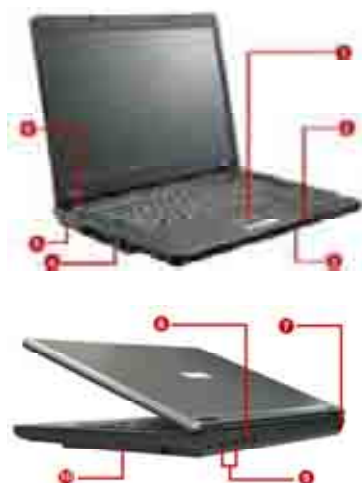
マウスコンピューター LuvBook PL500XH(仕様は表 3-6、外観は図 3-11 のとおり)

マウスコンピューター LuvBook PL500XH 仕様

型番	LuvBook PL500XH	
OS	Windows Server2003 評価版	
プロセッサ	インテル® Core™ Duoプロセッサ T5500	
機能リスト	2MB L2Cache/1.66GHz/667MHz	
マシンタイプ	ノートPC	
チップセット	ATI RADEON®Xpress 200M	
主記憶(RAM)容量	標準容量	1024MB(1024MB × 1)
	スロット数/最大容量	2/2048MB
	メモリタイプ	PC2-5300 DDR2 SODIMM
ビデオ・サブシステム	ビデオ・チップ	ATI RADEON®Xpress 200M 内蔵
	ビデオ・メモリー容量	メインメモリーよりシェア(初期値128MB)
ディスプレイ	15.4インチTFT光沢液晶ディスプレイ(WXGA表示対応)	
サポートする解像度及び最大発色数	4	640 × 480,800 × 600,1,024 × 768,1,280 × 800 (1,677万色)
FDD	(オプション)	
HDD	標準HDD仕様	Serial ATA 150, 5,400rpm
	標準HDD容量	120GB
その他の補助記憶装置	DVDドライブ	DVD±R 2層書き込み対応最大8倍速DVDスーパーマルチドライブ(±R DLx4/±Rx8/-RWx6/+RWx8/RAMx5/CD-Rx24/CD-RWx24/DVDx8/CDx24)
オーディオ機能	ハイ・ディフィニション(HD)オーディオ(ステレオスピーカー内蔵)	
インターフェイス・ポート	USB	3(左側面 × 1、背面 × 2) USB2.0対応
	イーサネット	1(100Base-TX/10Base-T対応(RJ-45)、オンボード)
	サウンド/映像関連	ヘッドフォン出力(ステレオミニジャック メス)、マイク入力(モノラルミニジャック メス)
	モニター	1(アナログRGB Mini D-SUB 15ピン メス、左側面 × 1)

表 3-6

(出典)(株式会社 マウスコンピューター ホームページより)



1	タッチパッド:タッチパッドを上下になぞるだけで操作
2	ヘッドホン/SPDIF出力端子
3	マイク/ライン入力端子
4	USB2.0端子
5	ディスプレイ出力ポート
6	電源ボタン:本体の電源入り/切りを行う。
7	LANポート:イーサネットやADSLへの接続に利用する。
8	ACアダプタ接続端子
9	USB2.0ポート(2ポート):デジタルカメラやプリンタなどに大容量データを高速転送できる。
10	光学式ドライブ:ソフトウェアのインストールや音楽/映像の再生に使用する。

図 3-11 (出典)(株式会社 マウスコンピューター ホームページより)

(オ) 携帯用端末 PC

Panasonic Tシリーズ CF-T7BW5AJR(仕様は表 3-7、外観は図 3-12 のとおり)

品番		CF-T7BW5AJR
OS		Windows XP Pro正規版
		(Windows <sup>®</sup> XP ダウングレード権含む)
CPU		インテル <sup>®</sup> Centrino <sup>®</sup> Duo プロセッサ・テクノロジー
		インテル <sup>®</sup> Core <sup>™</sup> 2 Duo プロセッサ 超低電圧 版 U7500(1.06GHz)
		(2次キャッシュメモリ 2 MB、動作周波数 1.06 GHz、フロントサイド・バス 533 MHz)
チップセット		モバイルインテル <sup>®</sup> GM965 Express チップセット
メインメモリー		標準1GB DDR2 SDRAM(最大2GB)空スロット1
ビデオメモリー		最大251MB/メモリー増設時最大358MB(メインメモリーと共用)
ハードディスク		80 GB (Serial ATA)(2.5型)
		上記容量のうち約6GBは修復用領域(リカバリー用データ領域を含む)として使用(ユーザー使用不可)
フロッピーディスクドライブ(オプション)		USB接続外付3.5型3モード対応(1.44 MB/1.2 MB/720 KB)
表示方式	表示方式	XGA(1024×768ドット) 12.1型TFTカラー液晶
	LCD表示	1024×768ドット:約1677万色
	外部ディスプレイ出力	800×600ドット、1024×768ドット、1280×768ドット、1280×1024ドット、1400×1050ドット、1440×900ドット、1600×1200ドット:約1677万色
	本体+外部ディスプレイ同時表示	800×600ドット、1024×768ドット:約1677万色
LAN		インテル <sup>®</sup> Wireless WiFi Link 4965AGN、
		1000BASE-T / 100BASE-TX / 10BASE-T

表 3-7

(出典)(松下電器産業株式会社 ホームページより)



図 3-12

(出典)(松下電器産業株式会社 ホームページより)

(カ) 測定用ソフトウェア

ア) iperf にて転送速度を測定

ネットワークの転送測定等を行うためのフリーソフトウェアで、メモリ to メモリのデータ転送を実行するものである。ハードディスクへの書き込みなどの影響を受けず本来のネットワーク転送速度が測定可能である。

iperf の測定表示例を図 3-13 に示す。

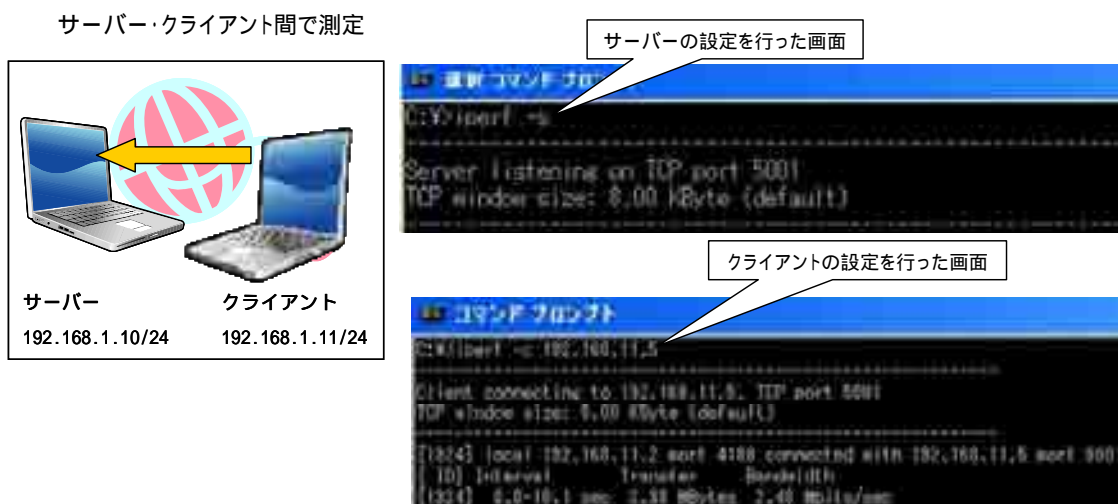


図 3-13 iperf の測定表示例

1) ping コマンドにて遅延時間を測定

ping は、Windows のコマンドプロンプト画面で操作するコマンドでネットワーク接続を確認したい IP アドレスを指定して、そのパケットが正しく届いて返答が行われるかを確認するためのコマンドである。相手のコンピュータから返信があるかどうか、返信がある場合はどのくらいの時間(送信から返信までの間が遅延時間である)を要しているかを診断するものである。Ping の測定表示例を図 3-14 に示す。



図 3-14 ping の測定表示例

ウ) 無線 LAN カード付属ソフト

無線 LAN カード付属ソフトによる測定表示例を図 3-15 に示す。

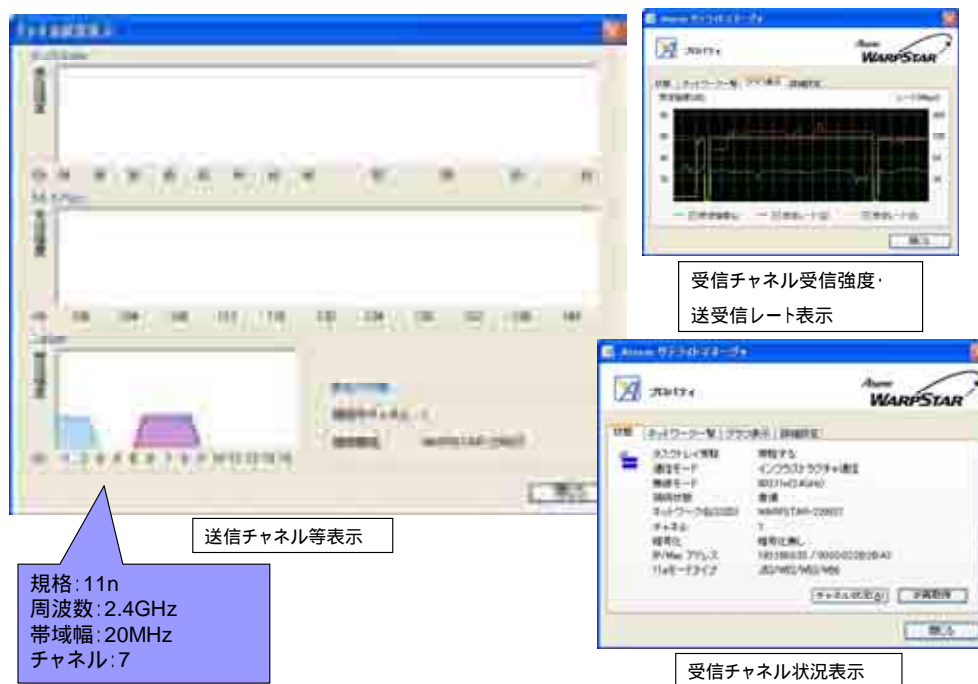


図 3-15 無線 LAN カード付属ソフトによる測定表示例

(キ) コンテンツの仕様

ア) 名所・旧跡の映像と音声による説明機能の仕組み

コンテンツのアプリケーション画面を図 3-16 に、ストリーミング画面を図 3-17 に示す。



図 3-16 アプリケーション画面





動画解説をクリックすると、言語選択で選択した音声(今回は、日本語または、中国語)と高精細動画像をメディアプレーヤーで視聴。

図 3-17 ストリーミング動画

1) 位置情報の仕組み

位置情報のアプリケーション画面を図 3-18 に示す。

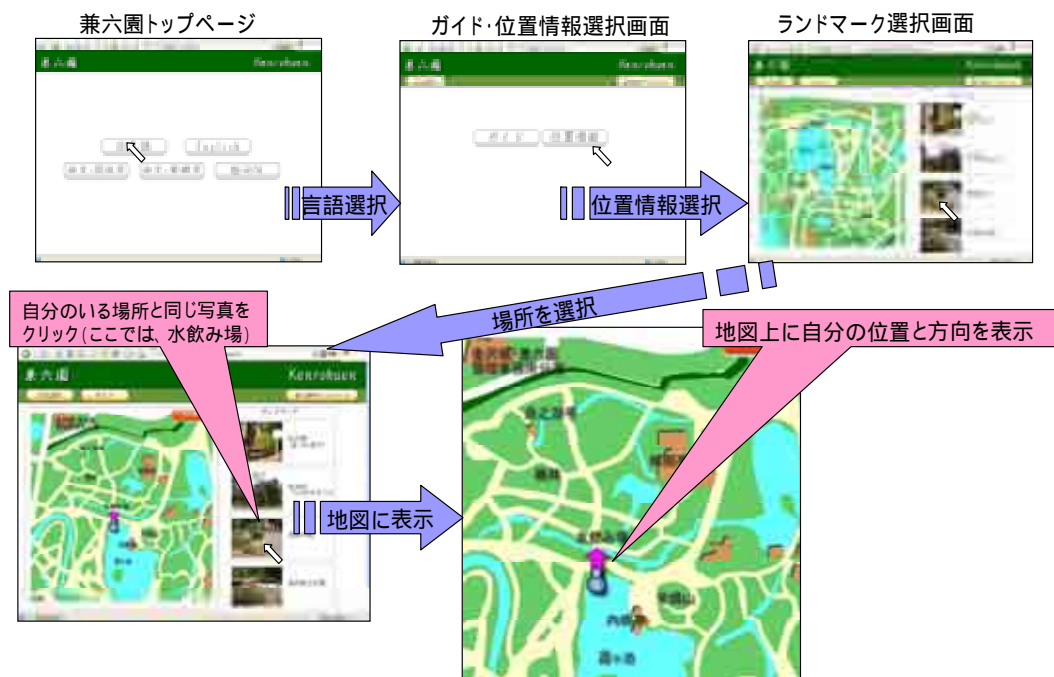


図 3-18 位置情報画面

ウ) コンテンツのサイトマップ

コンテンツのサイトマップを図 3-19 に示す。

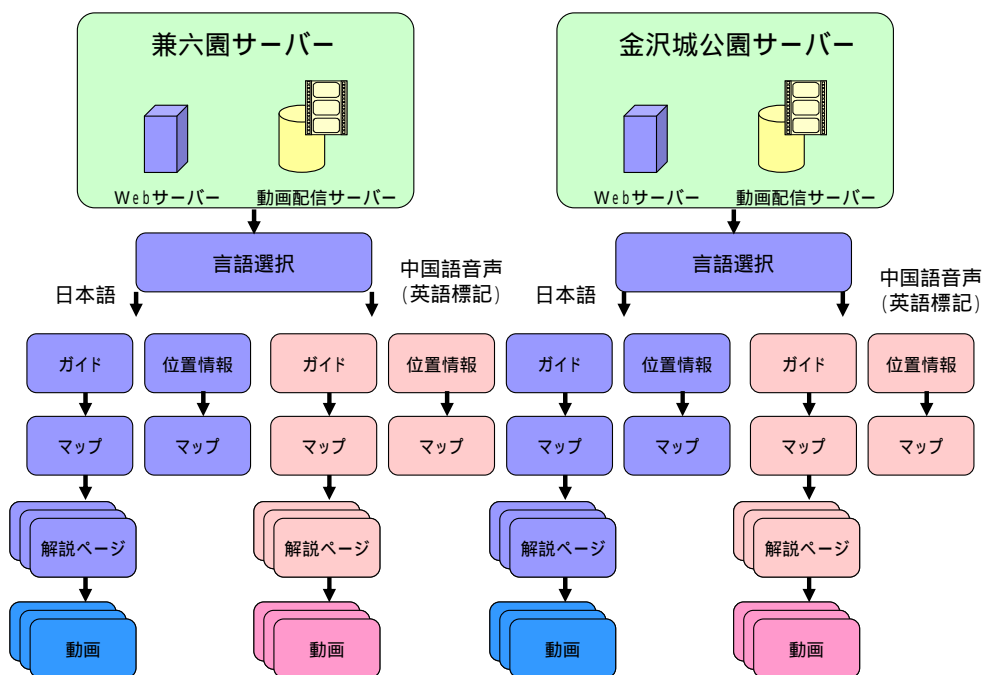


図 3-19 コンテンツサイトマップ

エ) コンテンツの容量

コンテンツの容量を表 3-8 に示す。

コンテンツ	日本語 (Mbytes)	有線接続 CAT5(100BASE - T)	音声:中国語 (表示:英語) (Mbytes)	有線接続 CAT5(100BASE - T)
Webコンテンツ全体	3.84		3.84	
内橋亭	6.287	再生時間:52秒	6.976	再生時間:55秒
梅林	8.8666	再生時間:72秒	10.928	再生時間:86秒

100Mbps の有線接続で再生した時間を参考として表示した。

動画のファイル形式: WMV(Windows Media Video)

表 3-8 コンテンツ容量

オ) コンテンツのソフトウェア

- ・ OS : Windows Server 2003
- ・ Web Server : Apache2.2
- ・ ストリーミングサーバー : Windows Media サーバー



カ) 動画像での解説とナレーション

		SCENE
		映像
<p>無線 LAN 用動画 兼六園 タイトル 「内橋亭」</p>		
<p>その中でも代表的な御亭(おちん)が内橋亭(うちはしてい)です。5代藩主 綱紀により造られた4つの亭のひとつです。</p> <p>茶室であると同時に、馬の調教をみる「馬見所」として使われていたことから、「馬見の御亭」とも呼ばれていました。</p> <p>毎年2月にはフードピエアのイベント会場の一つにもなっています。</p> <p>(終わり)</p>		ナレーション
		M

(ナレーションは日本語及び中国語)

		SCENE
		映像
<p>無線 LAN 用動画 兼六園 タイトル 「梅林と雪吊り」</p>		
<p>兼六園の梅林は昭和43年に明治百年記念事業として全国の梅の銘木を集めて造られ、平成11年度に庭園として整備されました。</p> <p>現在は約3000平方メートルに200本の梅が植えられ、冬の名所の一つとなっています。こつした樹木の中でも松やツツジの枝を北陸独特の重い雪から守るのが「雪吊り」と呼ばれる作業です。</p> <p>毎年11月1日から作業を開始。約80カ所の作業を行います。</p> <p>美しい姿は、湖面にも映え、冬の訪れを告げる風物詩となっています。</p> <p>作業を見守る人々もはらはらしながら職人の技を楽しんでいます。</p> <p>(終わり)</p>		ナレーション
		M

(ナレーションは日本語及び中国語)

ウ 通信試験の実施場所及び期間

(ア) 実施場所

兼六園(通信試験及び公開通信試験)

金沢城公園(主として距離とデータ伝送速度の相関関係を測定)

なお、無線 LAN 装置の設置場所は図 3-20 のとおりとし、設置に際しては景観に配慮しつつ、いくつかの観光スポットをカバーするとともに、多段中継試験や木々や池などによる影響の試験も行うことができる場所を選択した。



図 3-20 無線 LAN 装置の設置場所と通信エリア

(石川県金沢城・兼六園ガイドマップより引用)

(1) 通信試験の期間

通信試験：平成 20 年 2 月 4 日(月)～8 日(金)の 5 日間

公開通信試験：平成 20 年 2 月 8 日(金) 14:00～16:00

(2) ワンセグ映像配信技術を活用した観光情報支援システムの構成

ア システム構成

図 3-21 に示すとおり、階を隔てたそれぞれのエリアをモデルとする。また、ワンセグ送信機とコンテンツサーバーを配線が不要なメッシュ型無線 LAN を介して接続する構成とし、エリア毎に異なるコンテンツを配信した。

構築に使用するワンセグ送信機、携帯受信端末及びメッシュ型無線 LAN 装置を図 3-22 に示す。

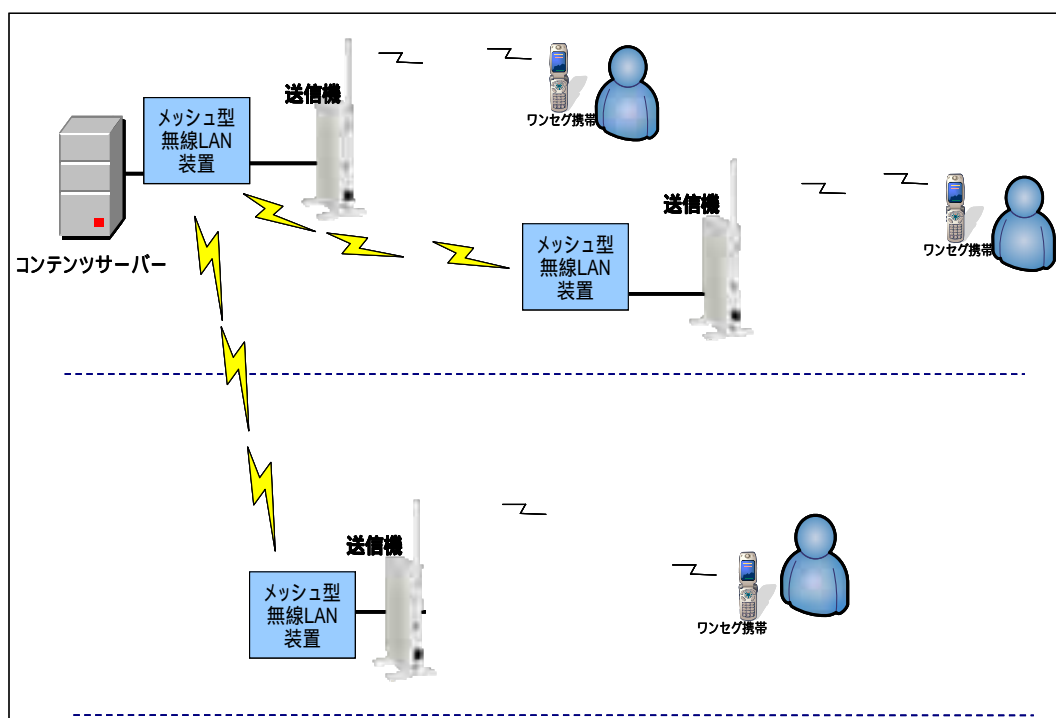


図 3-21 ワンセグ通信試験システム構成



図 3-22 ワンセグ送信機等

イ 送信機等の概要

(ア) 送信機

ア) 製品名：富士通株式会社 スポットキャスト(開発中)

イ) 送信機的主要諸元表(仕様は表 3-9、外観は図 3-23 のとおり)

伝送方式	ISDB-T部分受信
送信周波数	UHF帯13ch～62chのうち任意の1ch
送信電界強度	微弱電波(UHF:35μV/m以下)
アンテナ	無指向性 可動角度:0,45,90,135,180(単位:°)
外部入力	SDメモ리카ード(~2GB)、LAN
大きさ	幅120(設置台含む)×奥200×高400mm(アンテナ含む)
重量	約1.7kg(設置台、アンテナ含む)
電源	AC100V(ACアダプタ)、PoE給電
設置方法	屋内設置、据置き、横置き



表 3-9

図 3-23

(イ) 受信機

ア) ワンセグ機能付き携帯電話(図 3-24)



(出典)(NTTドコモ ホームページより)

(出典)(au ホームページより)

図 3-24

イ) ワンセグ機能付き PC(図 3-25)

富士通 FMV-BIBLO LOOX



図 3-25

(出典)(富士通ホームページより)

ウ) ワンセグチューナー(図 3-26)

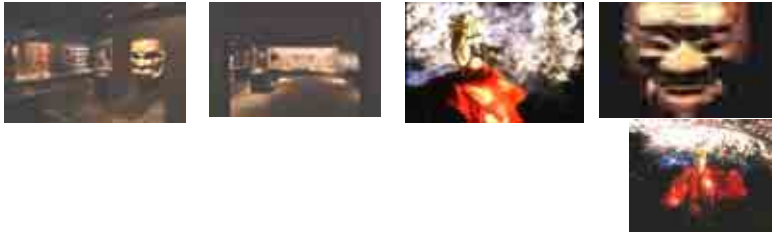
アイ・オー・データ GV-CS200



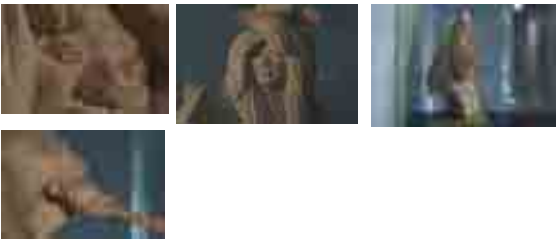
図 3-26

(出典)(アイ・オー・データホームページより)

(ウ) 動画像での解説とナレーション

SCENE	映像	ナレーション	TIME
 <p data-bbox="1241 286 1342 443">ワンセグ動画 タイトル 「加賀宝生」</p>	<p data-bbox="1054 544 1190 936">金沢の能楽は、加賀藩前田家が武家の式楽つまり、儀式に用いられる音楽や舞踊として保護、育成を図りました。</p> <p data-bbox="890 544 1026 936">庶民にも広く奨励したことから、加賀宝生として独自の発展を遂げ、「このまちは空から謡が降ってくる」とまでいわれています。</p> <p data-bbox="791 544 863 936">明治維新を迎え、武士階級の衰退により一旦は衰えます。</p> <p data-bbox="592 544 759 936">その後、加賀宝生「中興の祖」といわれる佐野吉之助(きさちのすけ)の物心両面にわたる尽力で、広く市民の間に広がり、今日の隆盛を迎えることとなりました。</p> <p data-bbox="323 752 355 857">(終わり)</p>		

(ナレーションは日本語及び中国語)

SCENE	映像	ナレーション	TIME
 <p data-bbox="1182 1086 1342 1290">ワンセグ動画 タイトル 能楽「草薙」(くさなぎ) 日本武尊立像</p>	<p data-bbox="1134 1357 1238 1738">能楽「草薙」を演ずる日本武尊立像(やまとたけるのみこと)の木彫です。</p> <p data-bbox="903 1357 1102 1738">能楽の内容は、比叡山の恵心僧都(えしんそうず)が尾張国の熱田社(あつたじや)で景勝王経(けいしょうおうきょう)を講じていると、夫婦の花売りが現れます。</p> <p data-bbox="767 1357 871 1738">男は草薙の宝剣の守護神、女は齡(よわい)を延べる仙女と名乗り姿を消した。</p> <p data-bbox="568 1357 735 1738">やがて結願(けちがん)の夜に日本武尊(やまとたけるのみこと)の神霊と、熱田源太夫(あつたげんだゆう)の娘、椿姫の霊魂が現れます。</p> <p data-bbox="368 1357 536 1738">尊(のみこと)は、草薙の剣の威徳を物語り、景勝王経(けいしょうおうきょう)の功徳をたたえた、いつものです。</p> <p data-bbox="336 1581 368 1686">(終わり)</p>		

(ナレーションは日本語及び中国語)

(I) コンテンツの容量

コンテンツの容量を表 3-10 に示す。

コンテンツ名			ファイル名	ファイル容量	再生時間
能楽美術館説明	加賀宝生	日・中国語解説	SC0040001.ts	6.60MByte	119秒
日本武尊木彫り	草薙	日本語解説	SC0040002.ts	3.36MByte	61秒
日本武尊木彫り	草薙	中国語解説	SC0040003.ts	3.36MByte	61秒

再生時間は PC に保存した状態で再生した時間

表 3-10

ウ 通信試験の実施場所及び期間

(ア) 実施場所

通信試験：金沢能楽美術館の 3 階研修室周辺(図 3-27 参照)

公開通信試験：金沢能楽美術館の 2 階映像ギャラリー(図 3-28 参照)

(イ) 試験期間

通信試験：平成 20 年 2 月 5 日(火)～8 日(金)の 4 日間

公開通信試験：平成 20 年 2 月 8 日(金) 10:00～12:00

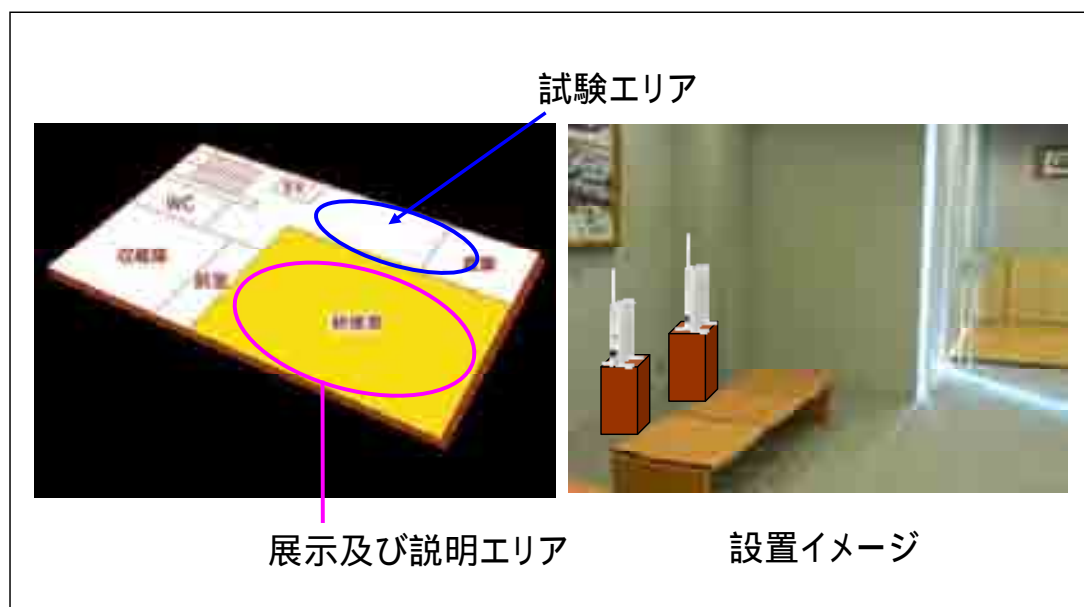


図 3-27 通信試験 実施場所

(金沢能楽美術館ホームページより引用)

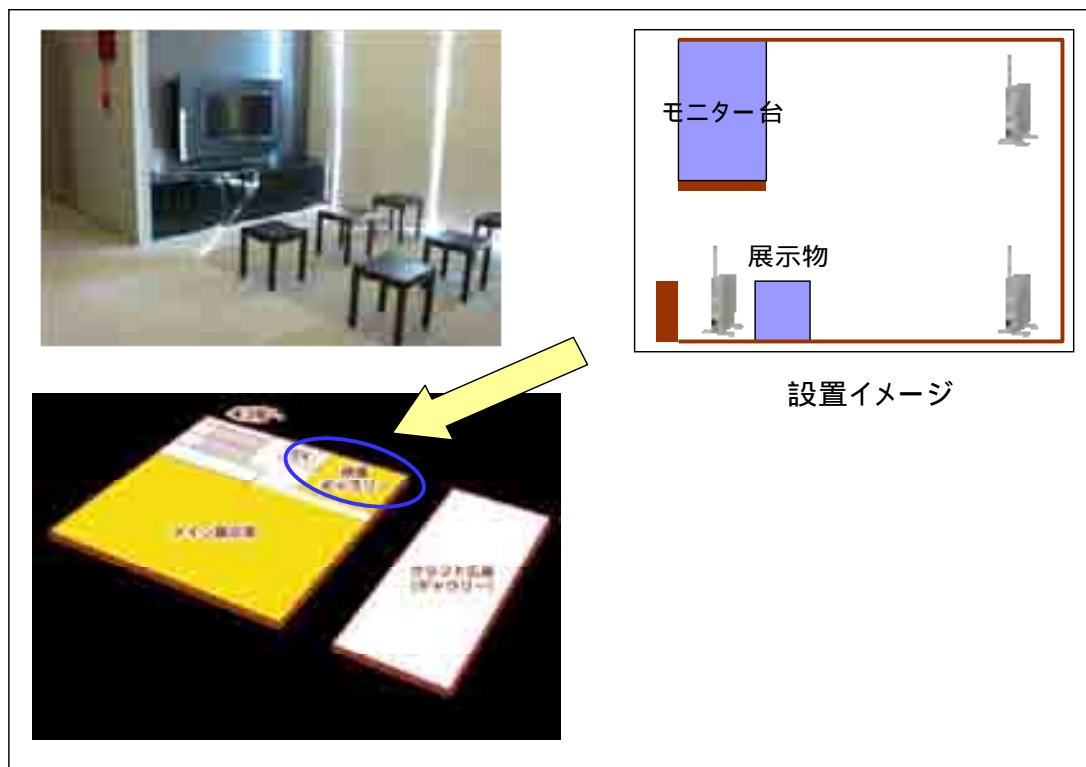


図 3-28 公開試験 実施場所  
(金沢能楽美術館ホームページより引用)



## 第 4 章 通信試験とその評価

ここでは、第 3 章で構築した通信試験システムについて、その有効性を確認するために行った通信試験の結果を取りまとめ、評価と分析を行うことにより実用化に向けての技術的課題を抽出した。

### 第 1 節 高速無線 LAN を活用した観光情報支援システムの技術試験

#### (1) 通信試験の概要

##### ア 実施期間

- ・通信試験：平成 20 年 2 月 4 日(月)～8 日(金) 9:00～16:00
- ・公開通信試験：平成 20 年 2 月 8 日(金) 14:00～16:00

##### イ 試験フィールド

兼六園及び金沢城公園(公開試験は兼六園で実施)  
(無線 LAN 装置の設置場所と通信エリアは第 3 章第 2 節(1)ウ(ア)のとおり)

##### ウ 試験項目

試験項目と試験内容を表 4-1 に示す。

また、それぞれの項目の試験日程を表 4-2 に示す。

試験項目	目的	内容
1) 伝送特性試験	無線の規格毎にアクセスポイントを推定するため伝送特性を把握	マルチホップによる転送速度と遅延時間
		距離に対する転送速度と遅延時間
		台数別転送速度と遅延時間
		地形に対する転送速度と遅延時間
2) アプリケーション試験	無線 LAN 技術を活用したアプリケーションの有効性の確認	動画映像のストリーミングによる体感速度
		エリア移動時のマップ表示切替
		位置情報の表示

表 4-1 技術試験内容

試験項目	2/4(月)	2/5(火)	2/6(水)	2/7(木)	2/8(金)
1) 伝送特性試験	→				
2) アプリケーション試験			→		
3) 公開試験					↔

表 4-2 試験日程



(2) 伝送特性試験

ア 試験環境

[日 時] 平成 20 年 2 月 4 日(月)～7 日(木) 9:00～16:00

[場 所] 兼六園及び金沢城公園新丸広場周辺

[測定方法] コンテンツサーバーの代わりに計測用 PC を設置し、測定項目ごとに端末から計測用 PC へアクセスし、iperf 及び ping にて測定した。

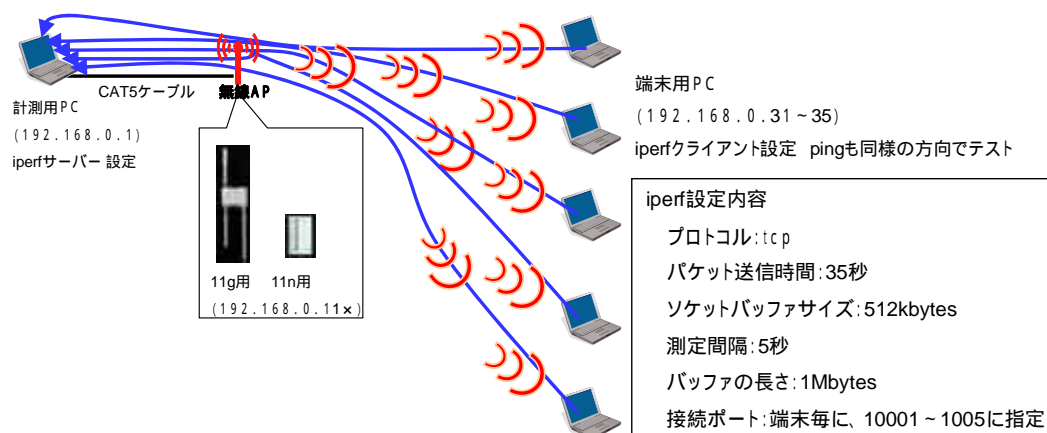


図 4-1 伝送特性試験

イ 試験項目

各試験項目について、11g(2.4GHz)と11n(2.4GHz)と11n(5.6GHz)でアクセスした際の転送速度と遅延時間を表 4-3 に示す組み合わせで測定した。

試験項目	規格	周波数	帯域幅
1) マルチホップによる転送速度と遅延時間の測定	11j	4.9GHz	20MHz
2) 距離に対する転送速度と遅延時間の測定	11n	2.4GHz	20MHz
3) 台数別転送速度と遅延時間の測定			40MHz
4) 地形に対する転送速度と遅延時間の測定		5.6GHz	20MHz
	11g	2.4GHz	20MHz

表 4-3 試験項目ごとの無線 LAN 規格等

ウ 試験項目別測定結果

(ア) マルチホップによる転送速度と遅延時間の測定

ア) 測定イメージ

測定イメージ及び設置場所を図 4-2 及び図 4-3 に示す。

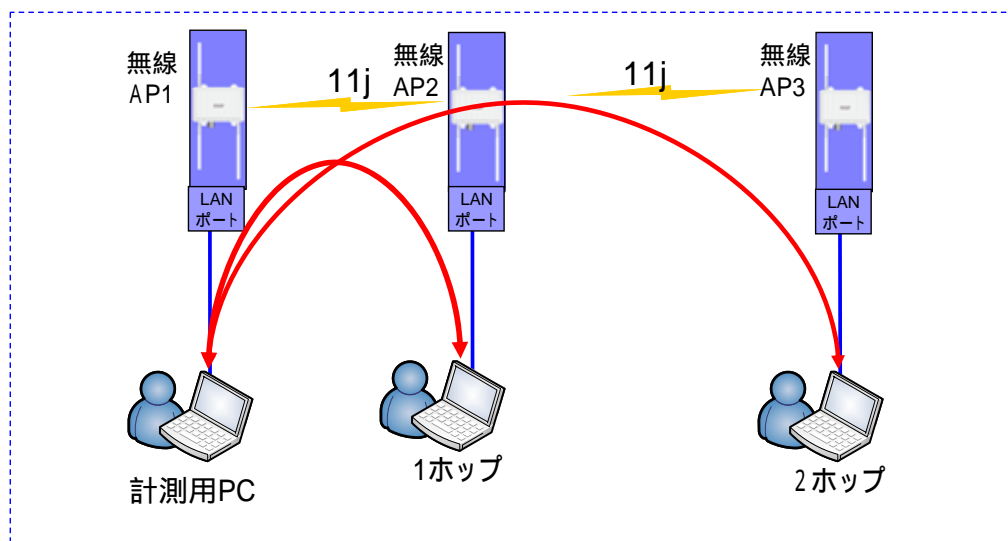


図 4-2 測定イメージ



図 4-3 測定場所

距離：AP1～AP2	103m	AP2～AP3	56m	AP1～(AP2)～AP3	159m
使用周波数帯：4.9GHz 帯 (IEEE802.11j)					
使用チャンネル：AP1～AP2 184ch (中心周波数 4.920GHz、20MHz 帯域幅)					
AP2～AP3 192ch ( " 4.960GHz、 " )					

1) 測定風景

測定風景及び各無線 AP の設置状況を図 4-4 から図 4-6 に示す。

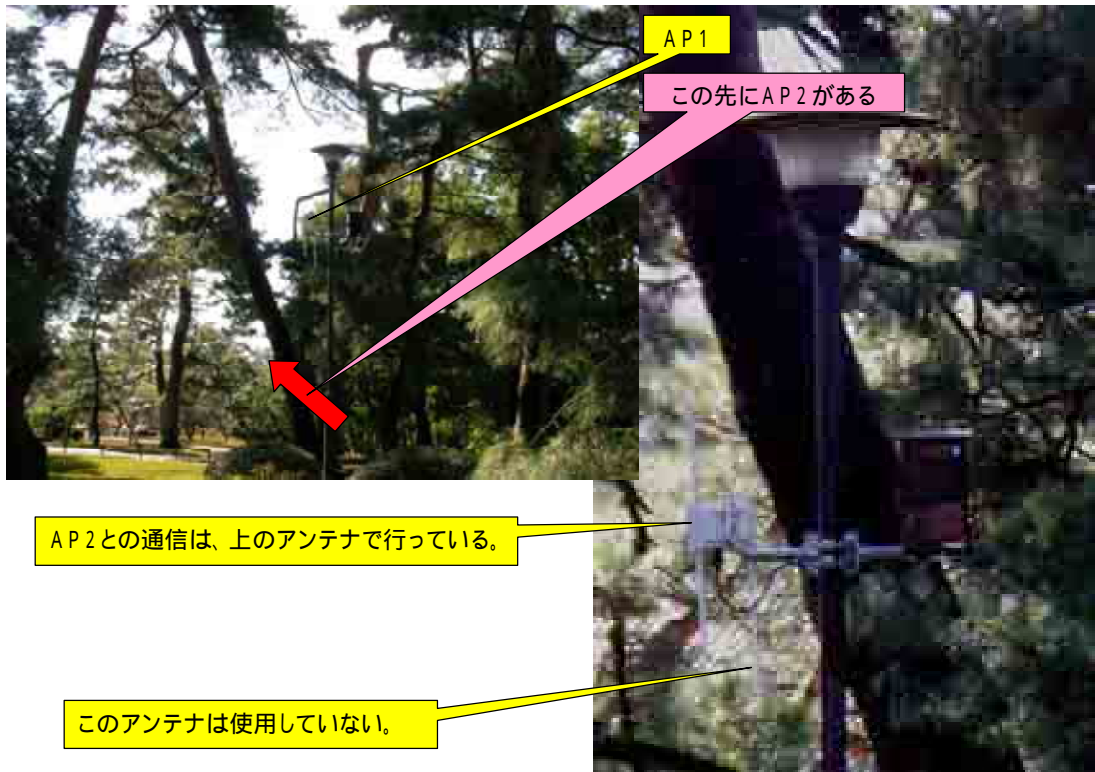


図 4-4 AP1 の設置状況



図 4-5 AP2 の設置状況



図 4-6 AP3 の仮設状況

ウ) 測定結果

AP1 AP3 方向の測定結果を表 4-4 に、AP3 AP1 方向の測定結果を表 4-5 に示す。

方向	ホップ	AP	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)	減衰率 (%)
AP1 AP3	1	AP1 AP2	28.7	1	-
		AP2 AP3	28.8	1	-
	2	AP1 AP3	27.6	2	4

表 4-4 AP1 AP3 測定結果

方向	ホップ	AP	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)	減衰率 (%)
AP3 AP1	1	AP3 AP2	26.2	1	-
		AP2 AP1	21.1	1	-
	2	AP3 AP1	20.5	2	-

表 4-5 AP3 AP1 測定結果

AP1 AP2 方向と AP2 AP1 方向で転送速度が相違する結果となった。要因としては、AP2 AP1 方向では、伝搬路上の樹木で電波が遮られた影響で低下したと考えられる。

ここで、転送速度から減衰率を検討した。

減衰率とは、無線 AP でホップ(今回の場合 2 ホップ)することによる転送速度の減少を、百分率で表したものである。

AP1 AP3 方向の 2 ホップによる減衰率は 4%である。

計算式：1-(AP1 AP3 の転送速度) ÷ (AP1 AP2 の転送速度)

$$1 - (27.6 \div 28.7) = 4\%$$

AP3 AP1 方向の 2 ホップによる減衰率は計算結果から 22%となったが、上述のとおり、AP2 AP1 間の伝搬路上の樹木で電波が遮られたための減衰も加算されていることからホップによる減衰率としては適当でない。

計算式：1-(AP3 AP1 の転送速度) ÷ (AP3 AP2 の転送速度)

$$1 - (20.5 \div 26.2) = 22\%$$

以上のことをまとめると、図 4-7 に示すとおりとなる。

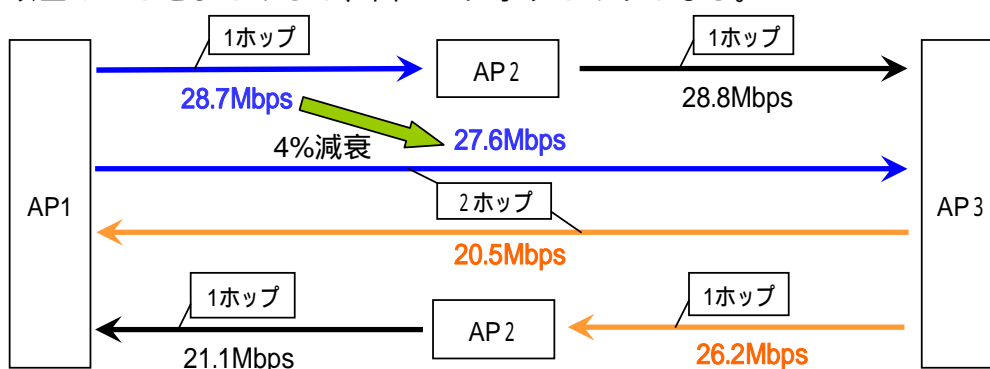


図 4-7 転送速度の減衰率

また、遅延時間については、ポップ数に比例し 2 ホップ (AP1 AP3) では AP1 AP2 の 2 倍の遅延時間となった。

### I) 評価

測定結果から次の点が考えられる。

現在製品化されているマルチ無線構造の無線 LAN 装置 (試験時使用 AP-3100 他) の性能としては、ホップ数 (中継) には基本的に限界がないと言われているが、実態としては今回の通信試験結果が示すとおりホップすることにより減衰することから、ホップ数にも限界があると言える。仮に、今回の通信試験結果の減衰率を踏まえると、1km で 6 ホップとなり中継区間全体の減衰率予測は表 4-6 から約 20% 減衰することが分かる。

	AP1		AP2(1hop)		AP3(2hops)		AP4(3hops)
転送速度	Start		28.7 Mbps	4%減衰	27.6 Mbps	4%減衰	26.5 Mbps
			AP5(4hops)		AP6(5hops)		AP7(6hops)
		4%減衰	25.4 Mbps	4%減衰	24.4 Mbps	4%減衰	23.4 Mbps

表 4-6 減衰の予測

また、ホップしても見通しの利かないところでは、ホップによる減衰率だけでなく木々等障害物の影響による減衰も加わることも考慮する必要がある。

今回の通信試験では、現在まだこの地域で利用が少ない 11j 規格の 4.9GHz 帯を使用したため、他で使用中の 11j 規格の送信機との干渉問題もなく、また、11j 規格は他の無線 LAN 規格より高出力であることも起因して、非常に良好な結果となったと考える。

(1) 距離に対する転送速度と遅延時間の測定

ア) 測定イメージ

測定イメージを図 4-8 に示す。

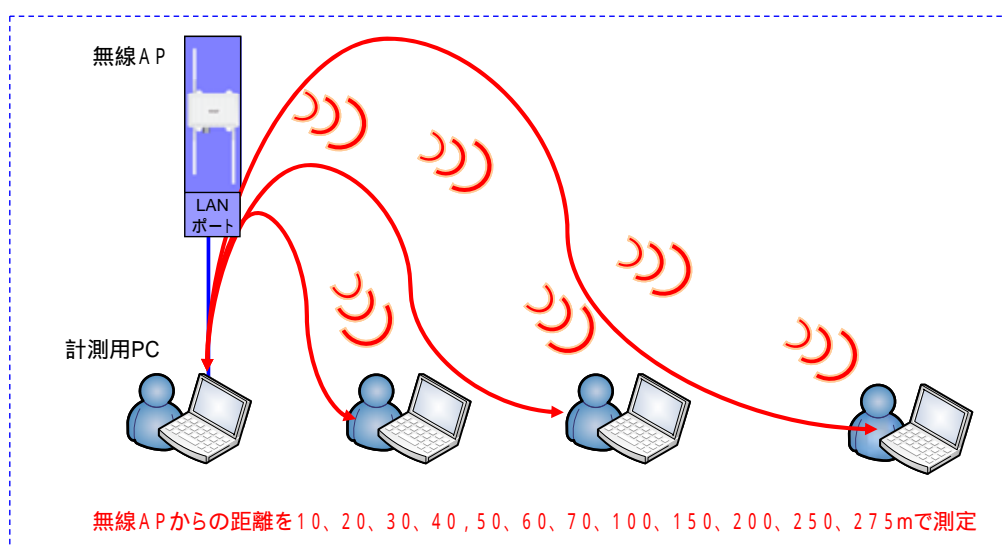


図 4-8 測定イメージ

イ) 測定風景

測定の模様を図 4-9 に示す。







図 4-9 測定風景

り) 測定結果

測定結果を表 4-7 に示す。

表中の方向欄の「A」は計測用 PC、「B」は端末用 PC のことである。

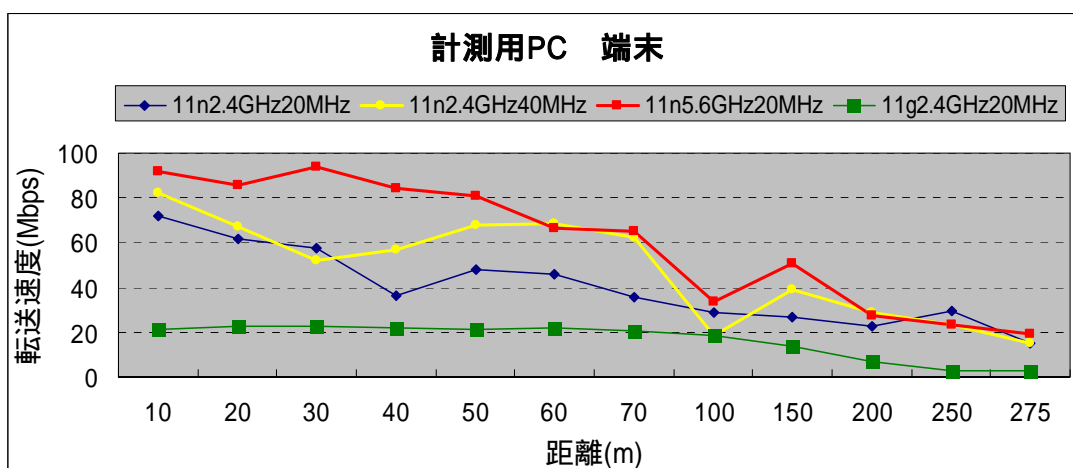
また、11g の測定において、距離が 70m までの測定については端末用 PC 内蔵無線 LAN を使用し、距離が 100m 以上の測定では内蔵無線 LAN での通信が安定しないため、外付け無線 LAN カードを使用した。

項目	規格	周波数	帯域幅	チャンネル	方向	距離(m)															
						10	20	30	40	50	60	70	100	150	200	250	275				
転送速度 (Mbps)	11n	2.4GHz	20MHz	7	A B	71.8	61.4	57.5	36.5	47.8	45.7	35.3	28.8	26.6	22.7	29.4	15.2				
					B A	52.6	54.8	48.2	39.7	48.4	41	42.9	28.5	35	24.7	26	17.4				
		40MHz	7,11	A B	82.2	67.3	51.8	57.1	68	68.3	62.2	18.6	38.8	28.6	23.3	15.2					
				B A	62.2	61.2	61.8	53.7	50.3	46.2	46.4	35.4	44.3	27.7	34.4	17.4					
	11g	2.4GHz	20MHz	100	A B	92.1	85.5	93.5	84	81.1	66.2	65.4	33.3	50.9	27.3	23	19.4				
					B A	64.5	61.9	58.8	65.5	55.9	43.3	40.9	34.5	48.5	27.9	19.2	26.1				
		2.4GHz	20MHz	1	A B	21.5	22.6	22.4	22.2	21.4	21.7	20.6	18.8	13.6	6.81	2.63	2.63				
					B A	22.9	23.7	23.4	22	22.5	20.2	19	28.5	28	5.1	0.89	0.68				
遅延時間 (ms)	11n	2.4GHz	20MHz	7	A B	1	22	11	11	0	21	1	0	0	3	1	1				
					B A	6	13	12	3	1	16	13	19	1	1	17	13				
		40MHz	7,11	A B	2	3	0	19	30	22	3	18	1	2	0	0					
				B A	8	3	8	12	0	7	2	0	1	23	1	1					
	5.6GHz	20MHz	100	A B	0	0	0	0	0	0	25	1	0	1	0	0					
				B A	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	1	0					
	11g	2.4GHz	20MHz	1	A B	2	2	2	2	2	4	2	0	1	0	1	0				
					B A	4	4	3	1	0	2	2	0	3	3	2	2				

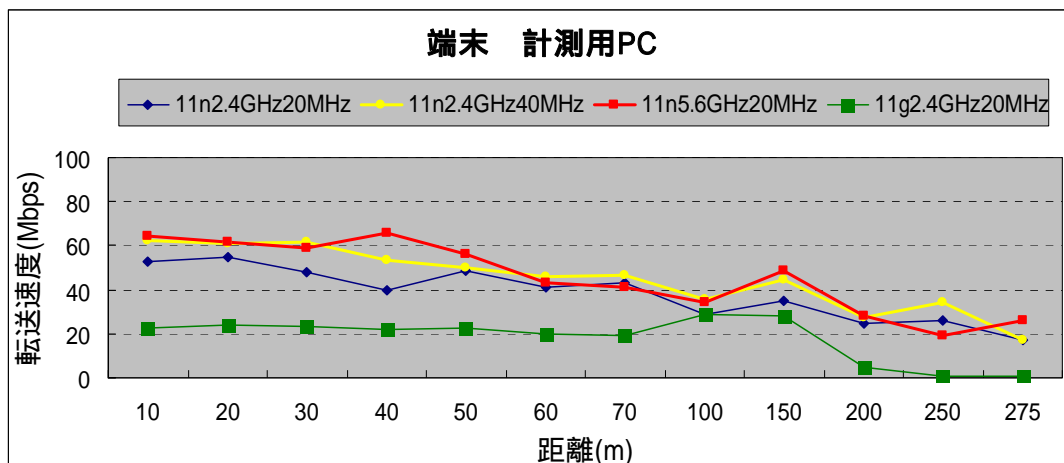
表 4 - 7 測定結果

測定結果をグラフ化すると図 4-10 のとおりとなる。

< 距離に対する転送速度の変化 >







< 距離に対する遅延時間の変化 >

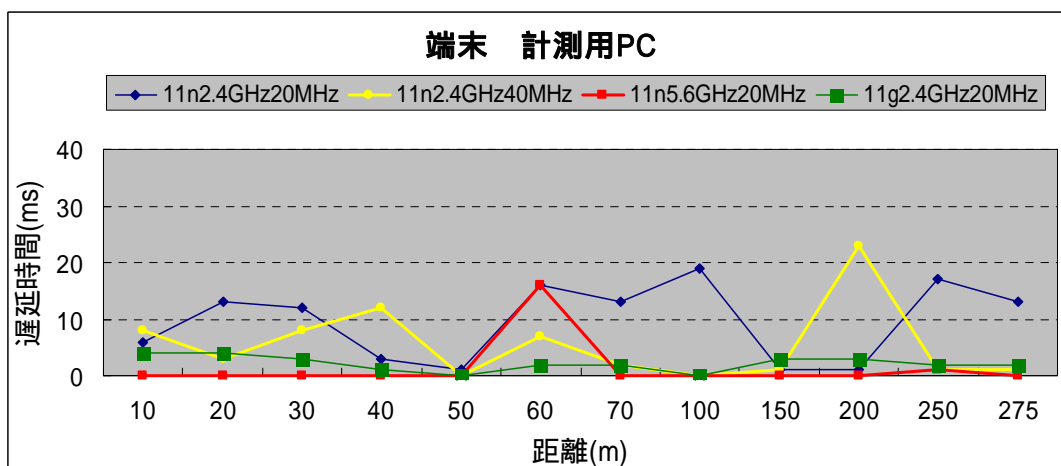
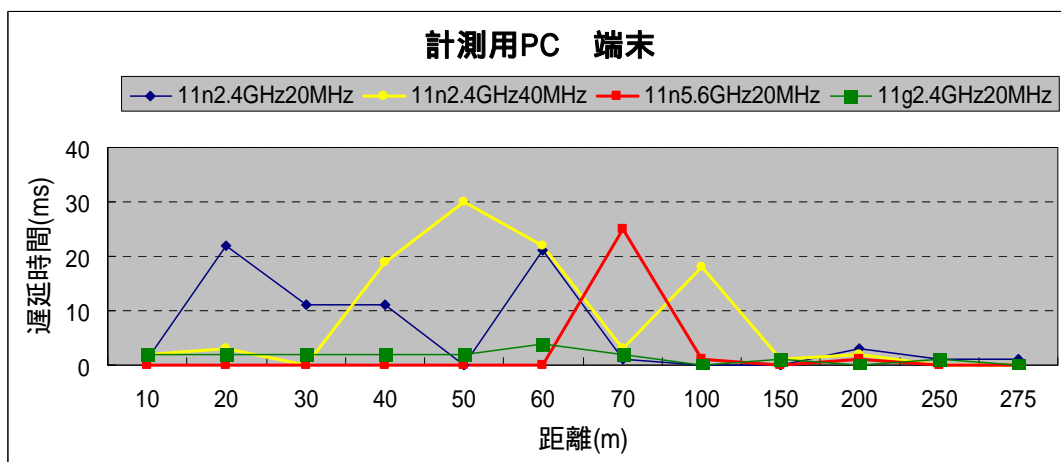


図 4-10 測定結果グラフ

転送速度に関して 11n と 11g との比較、11n の周波数帯幅 20MHz と 40MHz の比較、11n の送信周波数 2.4GHz と 5.6GHz の比較を行った結果、次のとおりとなった。

なお、11n における計測用 PC 端末用 PC 方向と端末用 PC 計測用 PC 方向の転送速度に差異が生じたのは、使用した無線 LAN カードの送受信アンテナの数が送信 2 本に対して受信は 3 本で構成されていることが要因と考えられる。

#### 11n と 11g の比較

11n は距離に比例して転送速度が低下したのに対し、11g では 100m までは距離に依存せず一定の転送速度であった。

#### 11n の周波数帯幅 20MHz と 40MHz の比較

40MHz を使用した場合の転送速度は高くなった。

ただし、帯域幅が 2 倍にもかかわらず転送速度がそれに比例して 2 倍とならなかった。

#### 11n の送信周波数 2.4GHz と 5.6GHz の比較

5.6GHz(帯域幅 20MHz)を使用した場合、距離が 100m までは 2.4GHz(帯域幅 20MHz)と比べると 10Mbps 以上高くなった。

対応機器がなく測定できなかった 5.6GHz(帯域幅 20MHz)では、さらに転送速度が伸びるものと推測する。

遅延時間に関しては、11n では遅延時間が変動し、11g では変動がなかったが、どちらも距離とは相関関係がないと考える。

## I) 評価

測定結果から次の点が考えられる。

11n は距離により転送速度が低下する傾向にあるが、11g と比較して転送速度が 3 倍以上を見込めることから高速伝送に有効である。ただし、11g は一定の距離までは転送速度が劣化しないことから、11n も一定の距離までは劣化しない性能が望まれる。

2.4GHz の転送速度と比較して 5.6GHz は距離が 100m までは 10MHz 以上と高くなったことから、11n の使用する周波数としては 5.6GHz が高速伝送に望ましいと考える。ただし、同一周波数帯を他の無線局が使用していると、相互に干渉し合い転送速度が劣化することとなるので、それぞれの周波数帯の使用状況を勘案して選択することも必要と考える。

11n における周波数帯域幅 40MHz での転送速度は、20MHz の場合の 2 倍とはならなかったことから、デュアルチャネルの本来の特徴を十分活かしているとは言えないので、今後の性能の向上が望まれる。

無線 LAN カードの送受信アンテナの数(送信(2 本)・受信(3 本))により、上りと下りの転送速度に差異があるので、Web カメラなどを使用するような上り下りで同一の転送速度を求められる場合には、アンテナ数を同じにすることも必要と考える。

(ウ) 台数別転送速度と遅延時間の測定

ア) 測定イメージ

測定イメージを図 4-11 に示す。

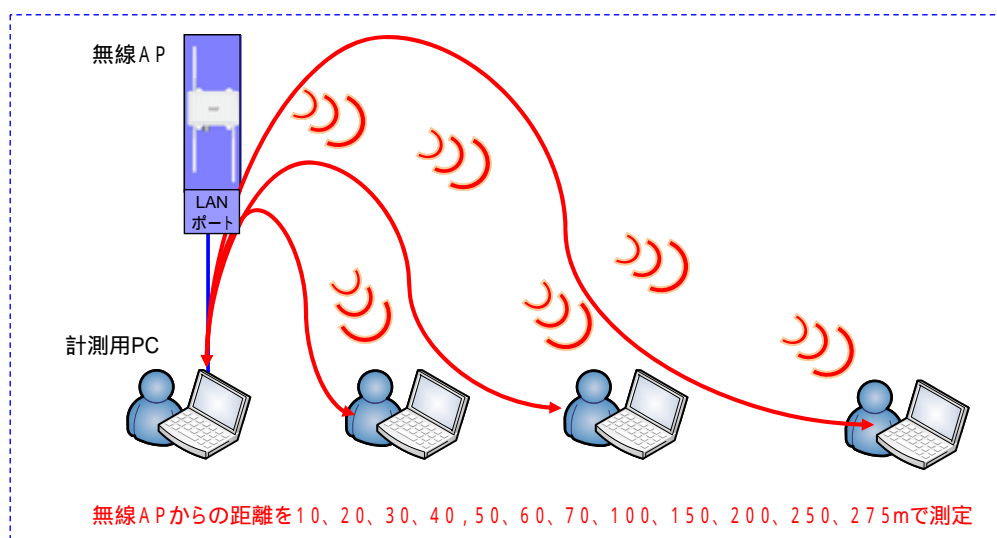


図 4-11 測定イメージ

イ) 測定風景

測定の模様を図 4-12 に示す。



図 4-12 測定風景

エ) 測定結果

測定結果を表 4-8 に示す。

今回の測定用ソフトウェアの iperf の仕様により、端末用 PC 計測用 PC 方向のみの測定しか行えなかった。計測用 PC 端末用 PC 方向については、「距離に対する転送速度」の測定結果から判断して、端末用 PC 計測用 PC 方向の 1.1 ~ 1.3 倍の転送速度と推測できる。

11g の測定において、距離が 70m までの測定については端末用 PC 内蔵無線 LAN

を使用した。距離が 100m 以上の測定では内蔵無線 LAN での通信が安定しないため、外付け無線 LAN カードを使用した。

また、有線接続による転送速度を比較用として測定した。

方向	規格	周波数帯	帯域幅	チャンネル	端 末 台 数	測定項目		転送速度 の 低下率				
						距離10m						
						転送速度 (Mbps)	遅延 速度 (ms)					
端末用PC 計測用PC	11n	2.4GHz	20MHz	12	1	49.9	8	100				
					2	26.2	2	52.5				
					3	14.04	4	28.1				
					4	9.2	80	18.4				
					5	6.6	6	13.2				
		40MHz	7,11	1	60.1	2	100					
				2	24.3	4	40.4					
				3	13.47	23	22.4					
				4	8.91	1	14.8					
				5	6.7	52	11.1					
		5.6GHz	20MHz	100	1	64.8	0	100				
					2	28.1	0	43.4				
					3	14.57	0	22.5				
					4	7.75	0	12.0				
					5	5.66	9	8.7				
	11g	2.4GHz	20MHz	1	1	28.5	3	100				
					2	13.7	2	48.1				
					3	8.77	3	30.8				
					4	5.22	3	18.3				
					5	3.52	43	12.4				
					有線CAT5				1	93.2	0	100
									2	47.2	0	50.6
									3	31	0	33.3
									4	25.5	0	27.4
									5	18.8	0	20.2

低下率とは、同時に通信する端末台数が増えることによる転送速度の減少のこと。  
1台での転送速度を基準(100)として百分率で表記

表 4-8 測定結果

測定結果をグラフ化すると図 4-13 のとおりとなる。

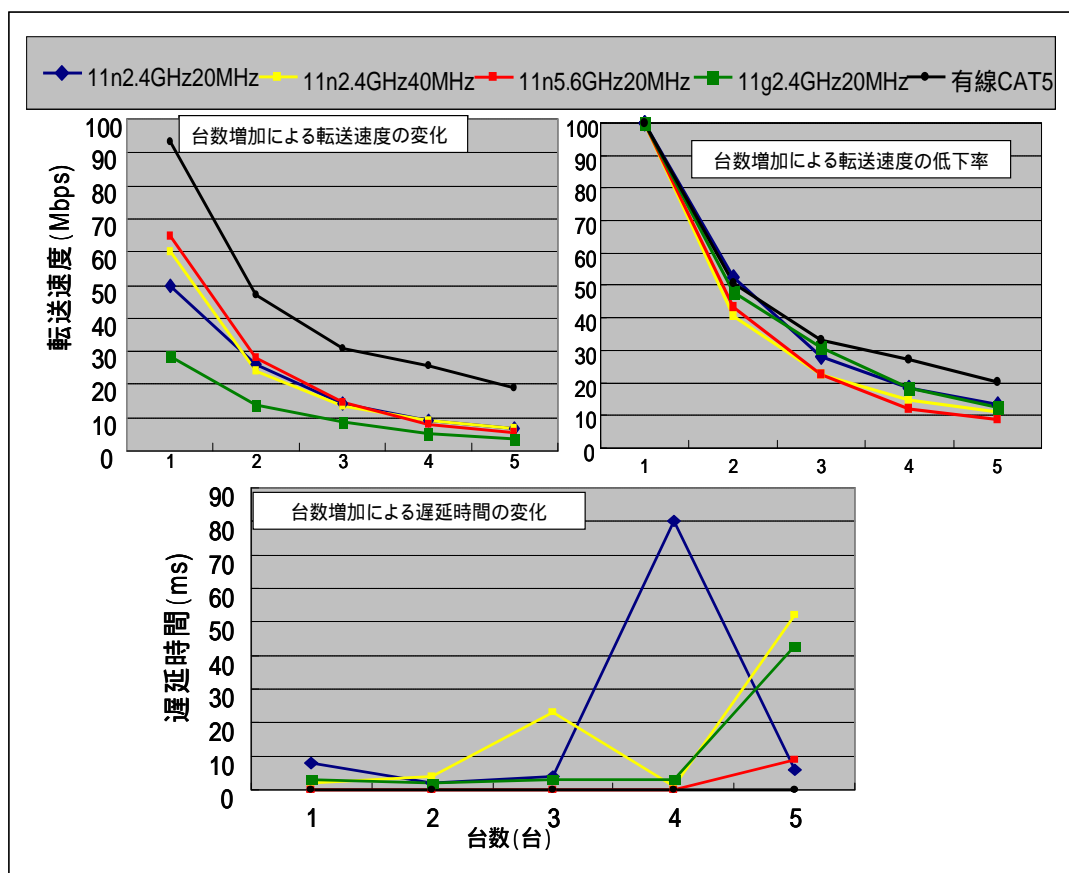


図 4-13 測定結果グラフ

転送速度に関して 11n と 11g との比較、11n の周波数帯幅 20MHz と 40MHz の比較、11n の送信周波数 2.4GHz と 5.6GHz の比較を行った結果、次のとおりとなった。

11n と 11g の比較

低下率のグラフから 11n と 11g の差異は見られない。

11n の周波数帯幅 20MHz と 40MHz の比較

低下率のグラフから周波数帯幅で差異は見られず、40MHz の優位性が認められなかった。

11n の送信周波数 2.4GHz と 5.6GHz の比較

低下率のグラフから送信周波数で差異が見られなかった。

有線による通信の測定結果から、転送速度は端末台数が増えるごとに 2 分の 1、3 分の 1 と、台数に反比例して低下するものと考えますが、無線 LAN 環境による通信では、有線の転送速度より数% ~ 10% ほどの低下となった。これは、通信時のプロトコル(無線用ヘッダ等)が要因と推測できる。

遅延時間に関しては、どの規格も端末台数との相関関係がないと考える。

I) 評価

測定結果から次の点が考えられる。

端末台数増加による 11n の優位性はない。11n は転送速度が速いが、端末台数の増加に伴い、1 台あたりの転送速度は、おおよそ端末数で割り算した値となるものとする。

現在の無線 LAN AP は送信に 1 チャンネルしか使用することができないので、端末数が多くなれば、自ずと同チャンネルを共有することから転送速度が低下する。しかし、メッシュ型無線 LAN のように複数のチャンネルを使用することが可能な送信機であれば、端末数の増加に応じて、使用する帯域を複数チャンネルに分散することが可能となることから、複数チャンネルの送信が可能な AP を使用することが適当と考える。(マルチチャンネル、マルチラジオ)

(I) 地形に対する転送速度と遅延時間の測定

ア) 測定イメージ

測定イメージを図 4-14 に示す。

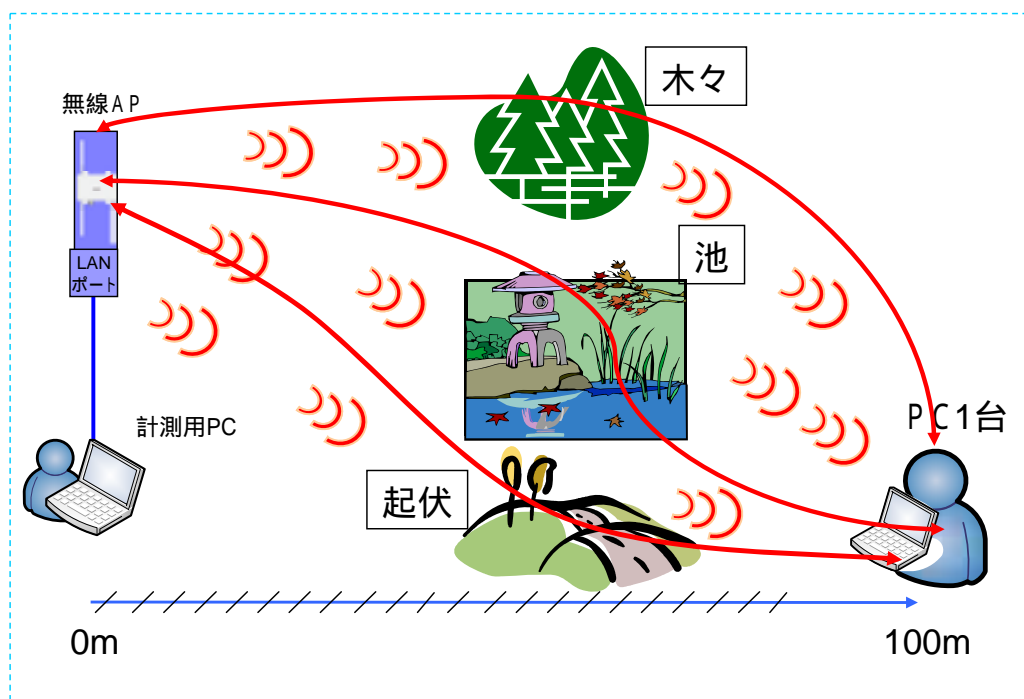
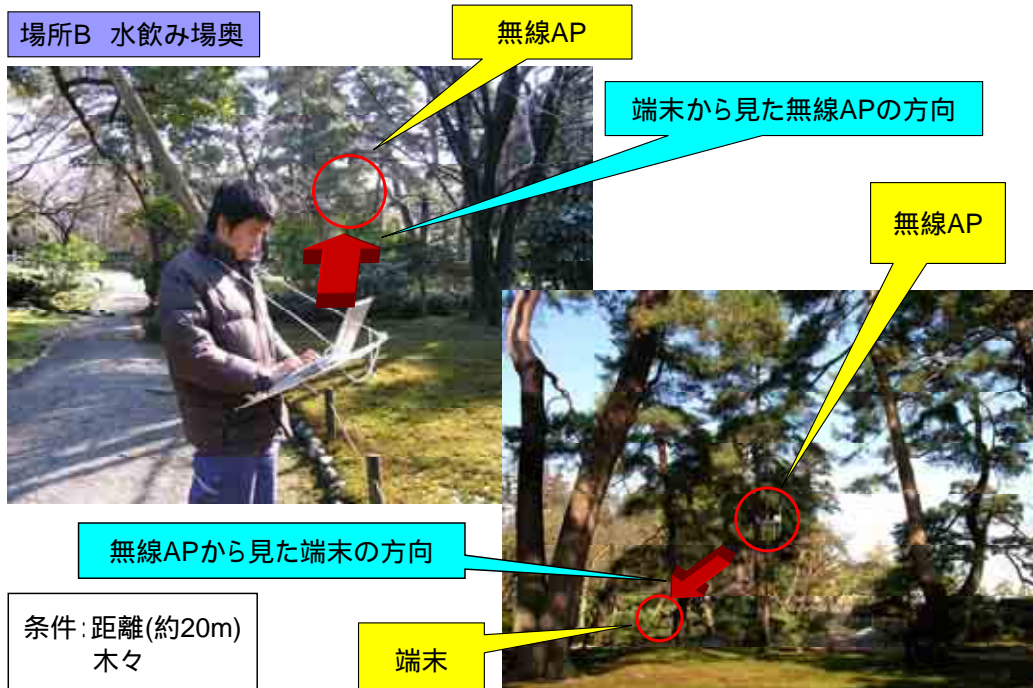
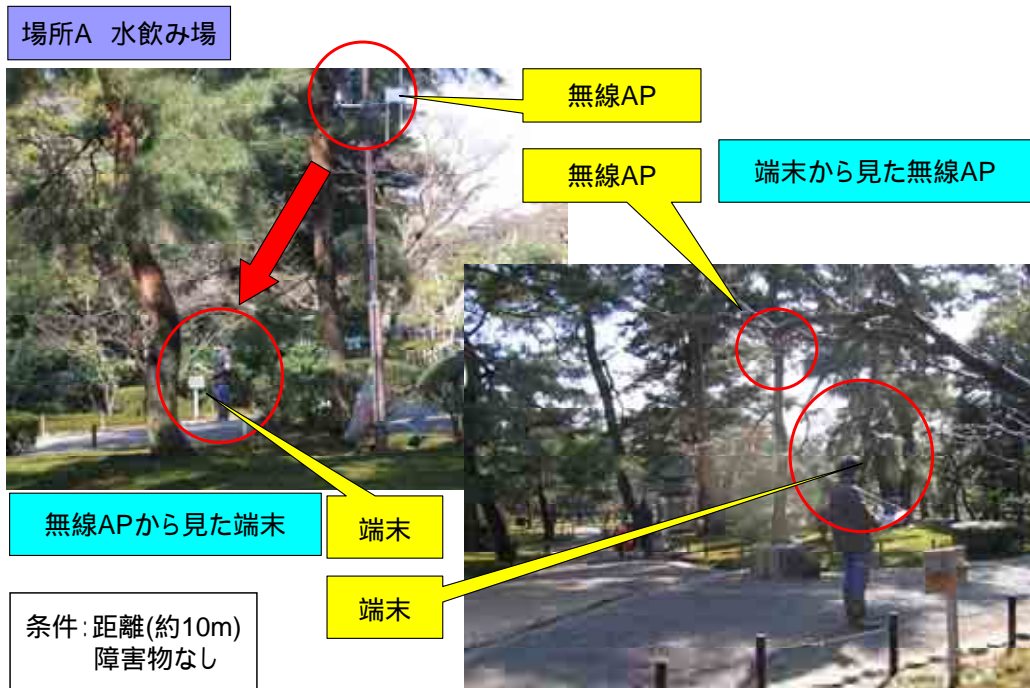


図 4-14 測定イメージ

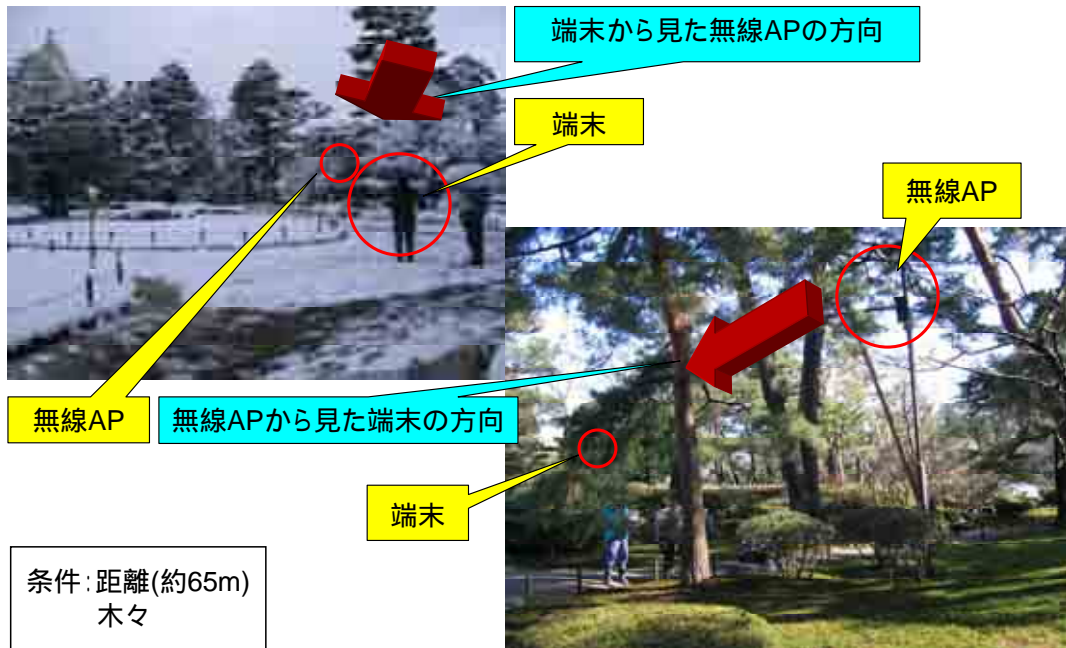


1) 測定風景

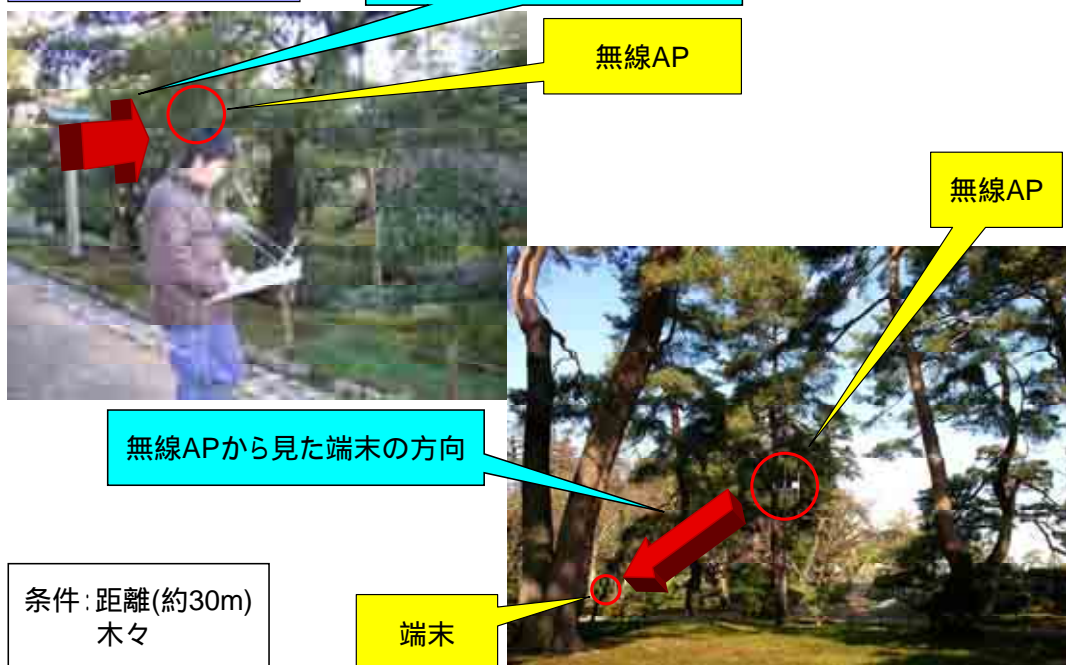
測定の模様を図 4-15 に示す。



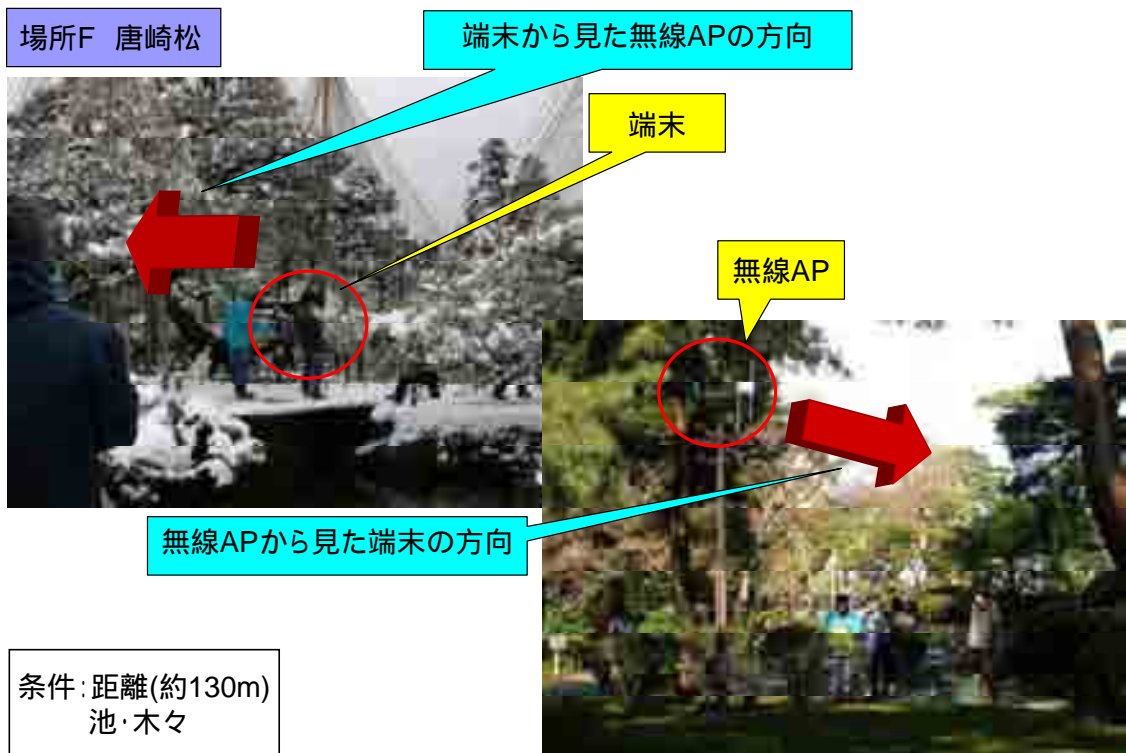
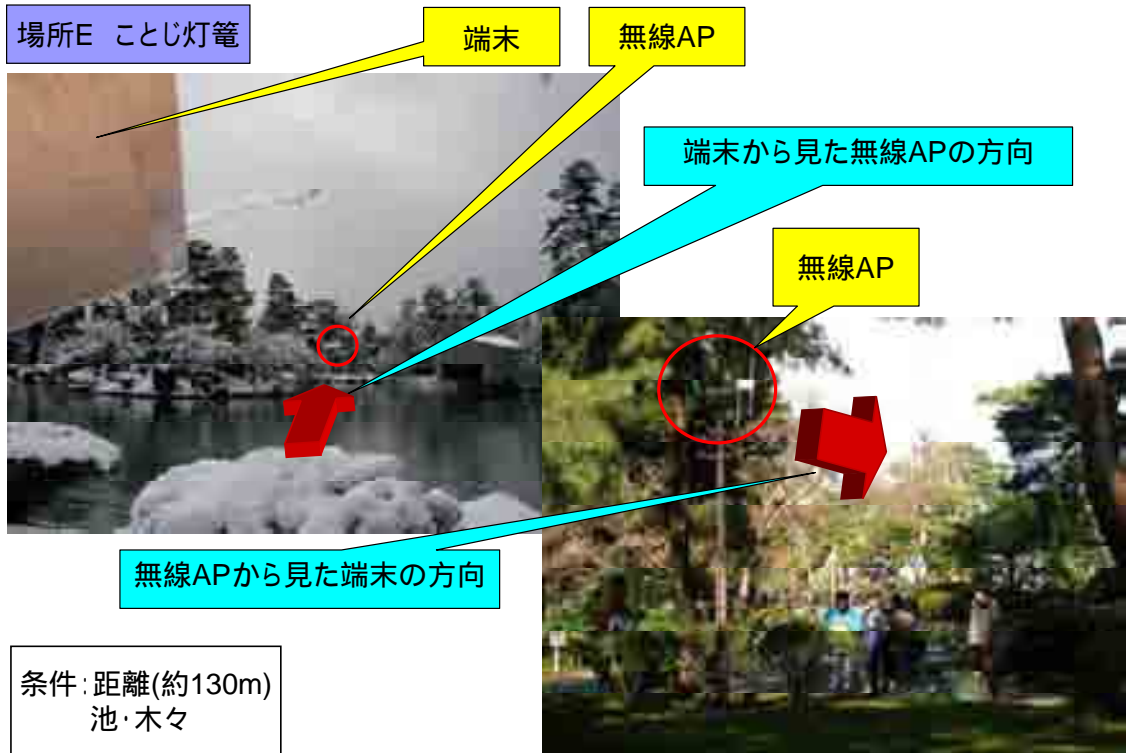
場所C 塩釜桜



場所D 看板&灯籠奥







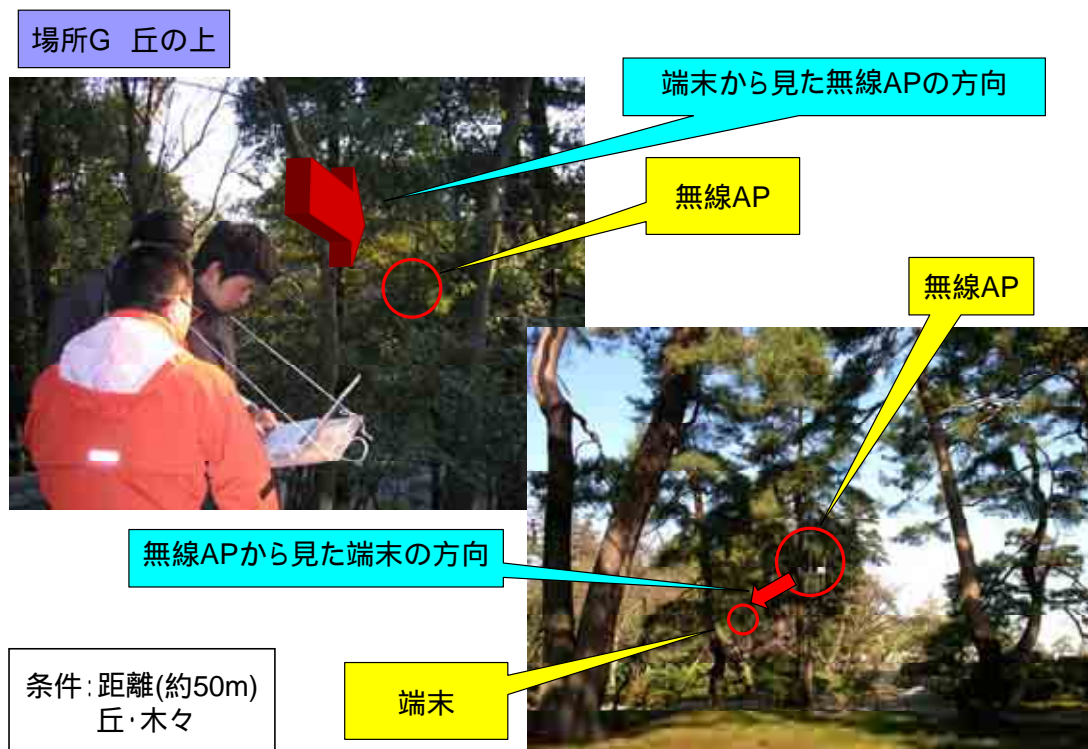


図 4-15 測定風景

り) 測定結果

測定結果を表 4-9 に示す。

測定用ソフトウェアの iperf の仕様により、今回は端末用 PC 計測用 PC 方向の測定のみ行えなかった。計測用 PC 端末用 PC 方向については、「距離に対する転送速度」の測定結果から判断して、端末用 PC 計測用 PC 方向の 1.1 ~ 1.3 倍の転送速度と推測できる。

方向	規格	周波数	帯域幅	チャンネル	条件	測定項目		転送速度 低下率	各条件 で一番 優れて いる
						転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)		
端末用PC 計測用PC	11n	2.4GHz	20MHZ	13	A	60.7	0	100	1
					B	40	1	65.90	
					C	21	0	34.60	
					D	21.9	1	36.08	1
					E	13.2	0	21.75	1
					F	x	x	0	
					G	x	x	0	
		40MHZ	7,11	A	59.3	0	100		
				B	53	0	89.38		
				C	22	1	37.10	1	
				D	14.1	8	23.78		
				E	11.8	0	19.90		
				F	x	x	0		
				G	x	x	0		
	5.6GHz	20MHZ	100	A	60.3	0	100		
				B	57.1	0	94.69	1	
				C	16.1	0	26.70		
				D	13.1	0	21.72		
				E	12.5	0	20.73		
				F	x	x	0		
				G	x	x	0		
11g	2.4GHz	20MHz	1	A	15.9	16	100		
				B	17.8	0	111.95		
				C	7.45	6	46.86		
				D	1.57	3	9.87		
				E	5.27	18	33.14		
				F	0.1	3	0.63	1	
				G	x	x	0		

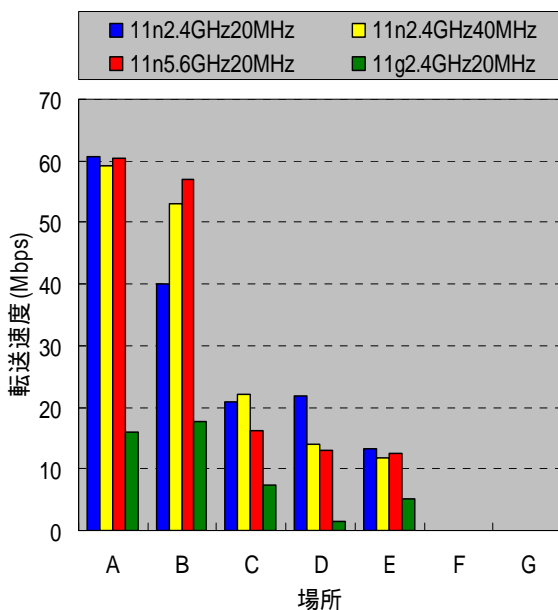
低下率とは、同時に通信する端末台数が増えることによる転送速度の減少のこと。  
1 台での転送速度を基準(100)として百分率で表記

	A	B	C	D	E	F	G
場所	水飲み場	水飲み場奥	塩釜桜	ことじ灯籠	看板 & 灯籠	唐崎松	丘の上
条件	地形による 影響なし	距離 20m 木々	距離 65 m 木々	距離 130m 池、木々	距離 30m 木々	距離 130m 池、木々	距離 50m 木々、丘

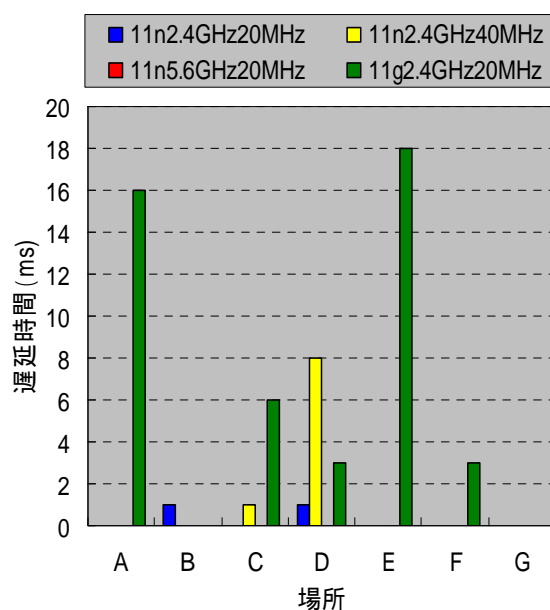
表 4-9 測定結果

測定結果をグラフ化すると図 4-16 のとおりとなる。

「障害物による転送速度の変化」



「障害物による遅延時間の変化」



「障害物による転送速度の低下率」

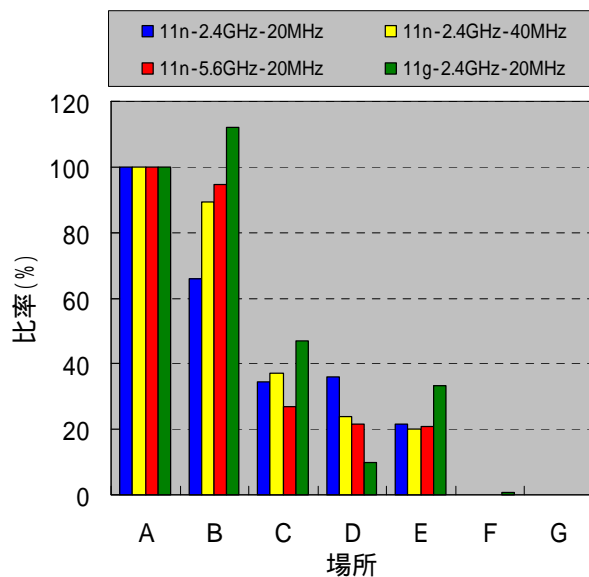


図 4-16 測定結果グラフ

転送速度に関して 11n と 11g との比較、11n の周波数帯幅 20MHz と 40MHz の比較、11n の送信周波数 2.4GHz と 5.6GHz の比較を行った結果、次のとおりとなった。

11n と 11g の比較

F の場所においては、11g が通信できた(転送速度 0.1Mbps)のに対して、11n では全く通信できなかった。このことから、11n は 11g に比較して地形等の影響を受けやすいと考える。

11n の周波数帯幅 20MHz と 40MHz の比較

低下率のグラフから周波数帯幅で差異が見られず、40MHz の優位性が認められなかった。

11n の送信周波数 2.4GHz と 5.6GHz の比較

11n と 11g の比較において、地形の条件によって低下率の優劣が相違し、どちらの送信周波数が地形変化の影響を受けやすいか判断できなかった。

遅延時間に関して、11g では遅延時間の影響が大きかった。

I) 評価

測定結果から次の点が考えられる。

今回の測定場所は、建物の壁など平面的で恒久的に反射が一定方向にあるような地形でなく、木々等の日々の自然環境に影響されるような無線環境にとって、非常に厳しい場所で測定を行ったものとする。

11g が 11n よりも地形の影響を受けない結果となったが、この原因としては、11g では屋外で使用することに適した屋外タイプ用 AP を使用したのに対して、11n では屋内タイプ用を使用したため、アンテナの性能による差が生じたものと推測でき、アンテナによる影響は非常に大きいと考える。

11n の送信周波数 2.4GHz と 5.6GHz の優劣については、5.6GHz 帯の周波数は障害物が少ない場所で良い結果となる反面、障害物の多い場所では悪い結果となる。これは、電波の直進性が要因と推測される。そのため、周波数の選定に当たっては、地形を考慮することが望ましいと考える。

(オ) 11g(2.4GHz)と 11n(2.4GHz)と 11n(5.6GHz)でアクセスした際の転送速度と遅延時間

ア) 測定結果

距離、端末台数、受信場所等の項目で 11g、11n 2.4GHz、5.6GHz と試験を行い、上記の各項目で述べたように、様々な条件で 11g より 11n が転送速度が遥かに速い結果であった。

11n 2.4GHz と 11n 5.6GHz の比較は、距離においては 5.6GHz が有利であり、台数・受信場所での項目では、どちらもそれほど差異は見られなかった。

イ) 評価

全ての測定項目において 11n の優位性がある結果となった。また、11n の中では、送信周波数が 5.6GHz は伝搬路上に障害物がない環境で優位である。更に、帯域幅については、40MHz は、20MHz に対して単純計算で 2 倍とならないとはいえ、転送速度において優位であると考えられる。

11n(5.6GHz)は、20MHz で使用する際は、干渉しないクリアなチャンネルを 11ch 確保でき、同 40MHz でも 5ch 確保できることから、チャンネル選定の上下

で非常に有利である。そのため、試験した各項目で、11n(2.4GHz 40MHz)と比較して 20MHz であっても、電波がクリアな環境であったことから、転送速度が一番速くなったものと推測できる。

### (3) アプリケーション試験

#### ア 試験環境

[日 時] 平成 20 年 2 月 6 日(水)～8 日(金) 9:00～16:00

[場 所] 兼六園及び金沢城公園新丸広場周辺

[測定方法] コンテンツサーバーを設置し、各測定箇所の端末でコンテンツサーバーへアクセスし、高精細静止画・音声案内、動画像をストリーミングし表示速度等を測定した。

#### イ 試験項目

各試験項目について、11g(2.4GHz)と 11n(2.4GHz)と 11n(5.6GHz)でアクセスした際の表示速度、表示切替速度等を表 4-10 に示す組み合わせで測定した。

試験項目	規格	周波数	帯域幅
1) 動画映像のストリーミングによる端末台数別、距離別での表示速度 2) エリア移動時のマップ表示切替速度	11n	2.4GHz	20MHz
			40MHz
		5.6GHz	20MHz
3) 位置情報の表示	11g	2.4GHz	20MHz
	11n	2.4GHz	40MHz

表 4-10 試験項目ごとの無線 LAN 規格等

#### ウ 試験項目別結果

##### (ア) 動画映像のストリーミングによる端末台数別、距離別での表示速度

##### ア) 測定イメージ

測定イメージを図 4-17 に示す。

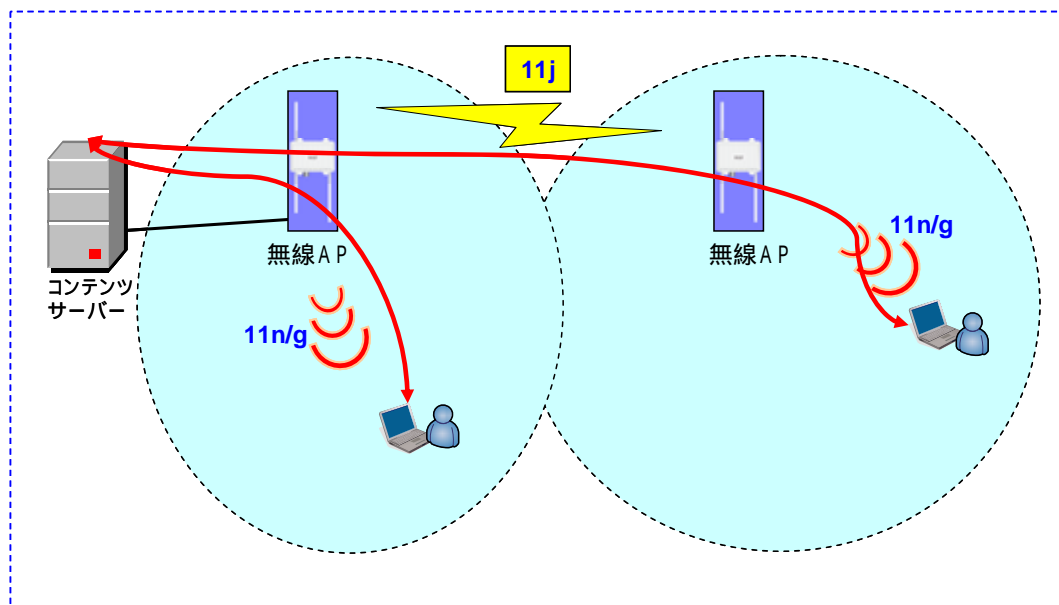


図 4-17 測定イメージ

1) 測定風景

測定の様子を図 4-18 に示す。



図 4-18 測定風景

2) 測定結果

測定結果を表 4-11 に示す。

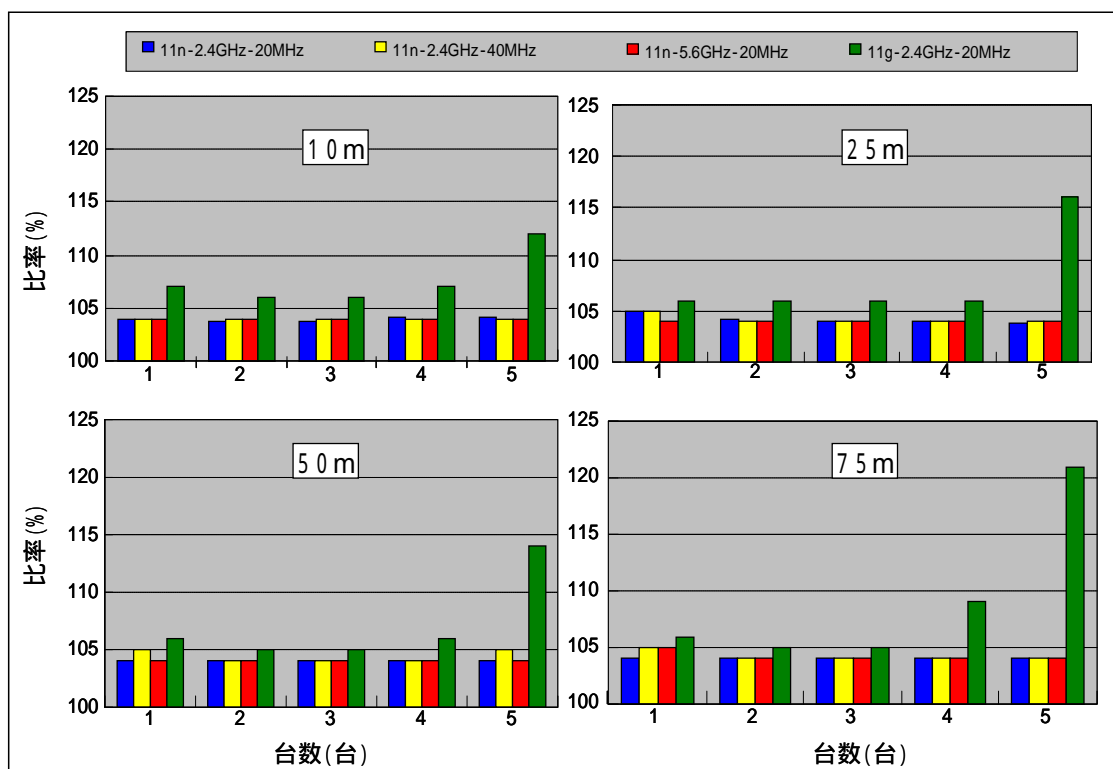
なお、表示時間は、動画解説ボタンを押してから終了するまでの時間とした。

規格	周波数	帯域幅	チャンネル	台数	表示時間(秒)				
					有線	距離(m)			
						10	25	50	75
11n	2.4GHz	20MHz	7	1		51.35	51.41	51.39	51.34
				2		51.29	51.49	51.38	51.28
				3		51.45	51.48	51.53	51.48
				4		51.60	51.46	51.61	51.48
				5		51.59	51.44	51.75	51.42
	40MHz	7,11	1		51.21	51.56	51.48	51.47	
			2		51.37	51.45	51.53	51.57	
			3		51.37	51.46	51.53	51.53	
			4		51.44	51.56	51.61	51.67	
			5		51.64	51.64	51.92	51.67	
	5.6GHz	20MHz	100	1		51.21	51.23	51.34	51.47
				2		51.39	51.41	51.44	51.49
				3		51.45	51.44	51.48	51.52
				4		51.61	51.58	51.56	51.56
				5		51.64	51.51	51.51	51.53
11g	2.4GHz	20MHz	1	1		52.67	52.04	52.27	52.30
				2		52.34	52.20	52.14	51.84
				3		52.33	52.69	52.23	51.92
				4		53.07	52.69	52.49	53.89
				5		55.66	57.59	56.75	59.99
有線CAT5				1	49.19	この数値を基準とします。			
2	49.45								
3	49.56								
4	49.51								
5	49.57								

表 4-11 測定結果



測定結果をグラフにすると図 4-19 のとおりとなる。



増加率とは、同時通信台数と距離が変わることによる表示時間の増加のことであり、サーバ～HUB～端末と直結して行った時間(49.46秒)を基準値(100)として百分率で表記した。

図 4-19 台数と距離による表示時間の増加率

測定結果について、11n と 11g との比較、11n の周波数帯幅 20MHz と 40MHz の比較、11n の送信周波数 2.4GHz と 5.6GHz の比較を行った結果、次のとおりとなった。

#### 11n と 11g の比較

11n では距離と台数が増加しても表示時間に差異がなく、増加率(有線による表示時間の比較)で約 105%以内であり、動画像が支障なくスムーズに再生できた。一方、11gでは5台同時にストリーミングすると、増加率が110%を超え、映像がカクカクしたり、一瞬止まったりと動画像がスムーズに再生されなかった。従って、11n が優位と考える。

#### 11n の周波数帯幅 20MHz と 40MHz の比較

増加率のグラフから差異が見られず、40MHz の優位性は認められなかった。

#### 11n の送信周波数 2.4GHz と 5.6GHz の比較

増加率のグラフから差異が見られず、周波数の違いによる相違は認められなかった。

### I) 評価

測定結果から次の点が考えられる。

11g と 11n の両規格で、転送速度の差がそのまま動画像のストリーミング



に反映される。1 端末 5Mbps 以上確保できる環境であれば、ストリーミングは可能であり、転送速度が大きい 11n で実現することが望ましい。

なお、今回使用した動画像が約 6.3Mbytes のファイル容量であることから、11g では 5 台(距離 10m)で転送速度が 3.62Mbps となり、上記の 1 端末当たりの容量が確保できず、画像が一時的に停止したものとする。つまり、11g ではこの条件で動画像をスムーズにストリーミングすることは難しいものとする。

ストリーミングに関しては、サーバーの能力や条件の設定も影響されるものとする。(試験ではキャッシュは一切行わないように設定した)

(イ) エリア移動時のマップ表示切替の試験

ア) 測定イメージ

測定イメージを図 4-20 に示す。

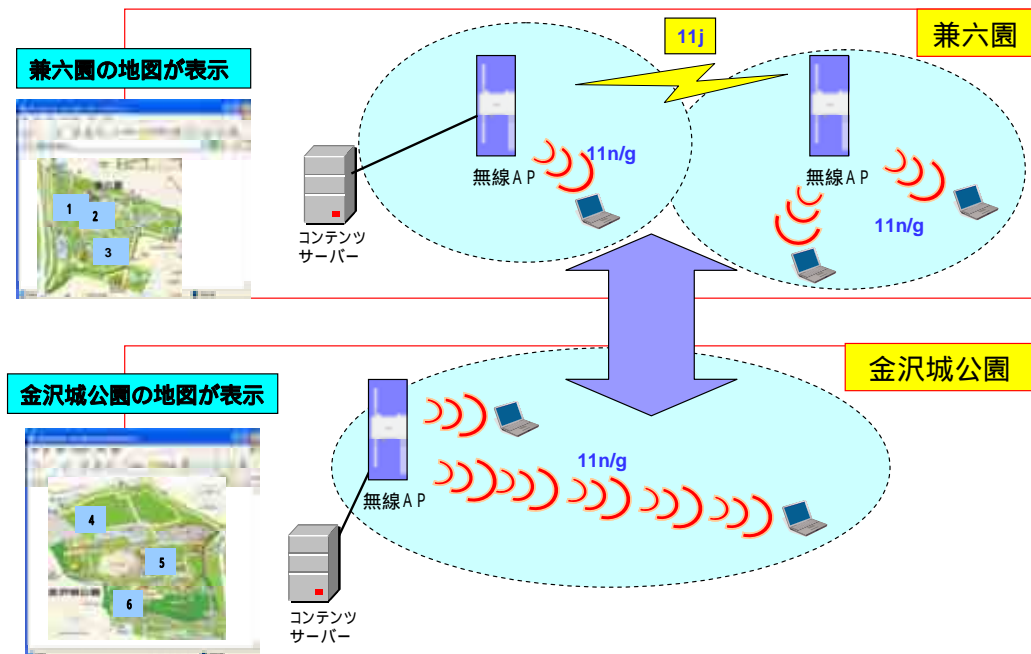


図 4-20 測定イメージ

1) 測定風景

測定の模様を図 4-21 に示す。



図 4-21 測定風景

2) 測定結果

測定結果を表 4-12 に示す。

なお、表示時間は、エリア移動後次のエリアに入り再表示するまでの時間とした。

規格	周波数	帯域幅	チャンネル	地点	表示時間(秒)
11n	2.4GHz	20MHz	7	兼六園 金沢城	32.56
				金沢城 兼六園	36.34
		40MHz	7,11	兼六園 金沢城	33.48
				金沢城 兼六園	30.89
	5.6GHz	20MHz	100	兼六園 金沢城	41.23
				金沢城 兼六園	36.50
11g	2.4GHz	20MHz	1	兼六園 金沢城	40.21
				金沢城 兼六園	44.09

注：11n5.6GHz は、レーダー波と衛星波の有無をチェックする必要があるため、約 60 秒を要する。今回の表示時間にはこのチェックの時間は含まれていない。

表 4-12 測定結果

測定結果について、11n と 11g との比較、11n の周波数帯幅 20MHz と 40MHz の比較、11n の送信周波数 2.4GHz と 5.6GHz の比較を行った結果、次のとおりとなった。

11n と 11g の比較

11n は、11g に比べて表示時間が早かった。これは、読み込み時の速度による差と思われる。

11n の周波数帯幅 20MHz と 40MHz の比較

差異が見られず、40MHz の優位性が認められなかった。

11n の送信周波数 2.4GHz と 5.6GHz の比較

差異が見られず、周波数による相違がなかった。

全ての規格において、表示時間が 30 秒以上かかっているが、これはネットワーク・サーバー設定に時間を要していることに起因するものと推測する。

#### I) 評価

測定結果から次の点が考えられる。

エリアを移動した場合、一度ネットワークが切断され、再度別エリアに入った際、異なる無線 LAN AP と接続をすることになる。通常のサーバー・ネットワーク機器は、端末でメモリ上に保持しているネットワーク経路の情報と、サーバー側で認識している経路が異なった場合、それを修正して正常なネットワーク経路を認識するまで時間が掛かり、結果的に再起動時の読み込みに時間を要したものと推測できる。

ネットワーク・サーバーの設定を環境にあった適切な設定にする必要がある。

つまり、ネットワークの仕組み上の問題に起因し、この試験については、無線の規格の優劣を比較できないことが分かった。

#### (ウ) 位置情報の表示

##### ア) 測定イメージ

測定イメージとして、位置情報を表示するための画面を図 4-22 に示す。



図 4-22 位置情報コンテンツ画面

自分のいる場所が解らない場合、ランドマーク一覧の中で付近に見える物をクリックすると、自分の位置と矢印で方向が分かる。

1) 測定風景

測定の模様を図 4-23 に示す。



図 4-23 測定風景

2) 測定結果

測定結果を表 4-13 に示す。

なお、表示時間は、未表示の状態から地点表示するまでの時間とした。

規格	周波数	帯域幅	チャンネル	地点 台数	表示変更時間(秒)				
					1	2	3	4	5
11n	2.4GHz	40MHz	7,11	A	0.71	1.27	1.03	1.21	1.14
				B	0.80	0.74	0.89	2.20	1.63

表 4-13 測定結果

この結果から次のことが分かった。

同時アクセス台数が増加するとわずかであるが表示時間を要した。

地点による表示時間の違いは、その地点の転送速度に依存し、転送速度が早ければ表示時間も早くなるものとする。

I) 評価

測定結果から次の点が考えられる。

現在の WindowsOS での無線 LAN に関する設定において、通常使用されている無線 LAN カード(今回使用したカードも含む)にて、複数の無線 LAN AP から電波を受信している場合であっても、電波の強弱を判断して強い電波の AP に自動的に切替えるなどの機能はなく、その時に接続されている AP 側の電波が切断されない限り、別の AP に切替わらないのが現状である。

WiFi Phone のようにローミング技術を持っている端末であれば、スムーズに切替わると推測できる。

つまり、ネットワークの仕組み上の問題に起因し、この測定についても無線の規格の優劣を比較できないことが分かった。

(4) モニター評価結果

構築したシステムの利用評価を受けるため、モニター調査を行った。

[調査日時]平成 20 年 2 月 8 日(金) (公開通信試験に合わせて実施)

[調査場所]兼六園

[調査対象]システムを体験された 47 名

[調査方法]システムを体験後、その場で調査票に記入して頂いた。

[調査項目]システムの機能性、システムの有用性、携帯端末の大きさ、コンテンツ、その他

ア システムの機能性

図 4-24 に示すとおり、情報が得られるまでの時間について、ほとんどの人がちょうど良いとの回答であった。

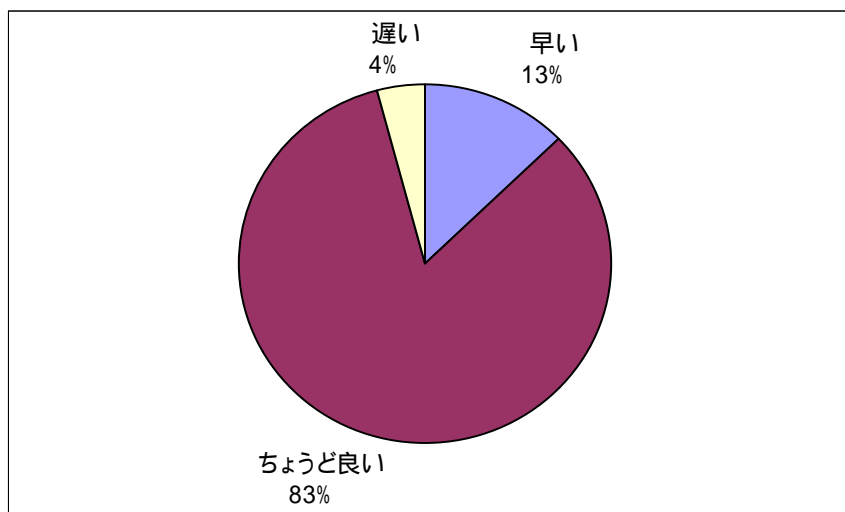


図 4-24 システムの機能性(情報が得られるまでの時間)

図 4-25 に示すとおり、映像の受信状態について、すべての人が鮮明または良いとの回答であり、悪いと回答した人はいなかった。

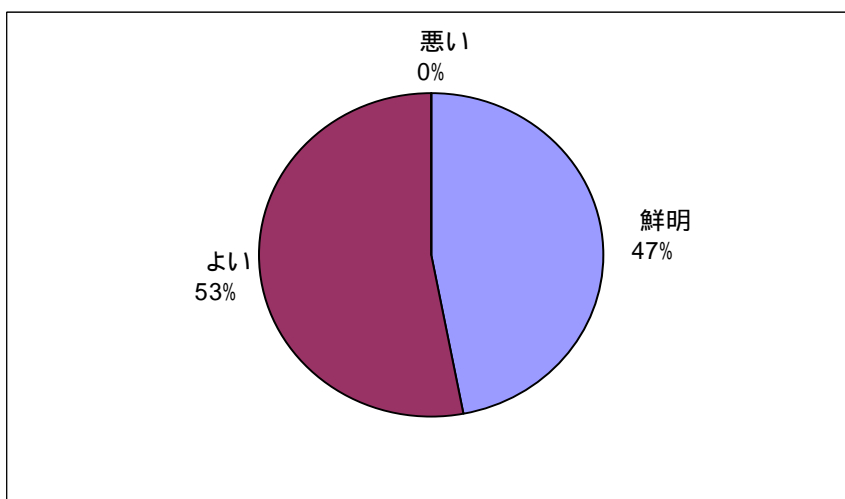


図 4-25 システムの機能性(映像の受信状態)

図 4-26 に示すとおり、音声の受信状態について、ほとんどの人が鮮明または良いとの回答であった

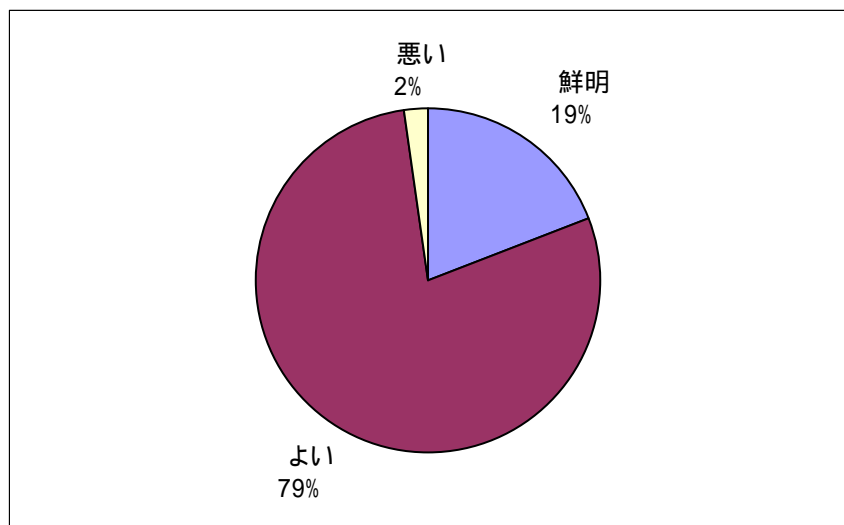


図 4-26 システムの機能性(音声の受信状態)

#### イ システムの有用性

図 4-27 に示すとおり、このようなシステムが実用化された場合、ほとんどが利用したいとの回答であった。また、利用したくないと回答した人に対して、その理由について質問をしたところ、「手に持って歩くのがいや」「景観を楽しむのが一番」との回答を得た。

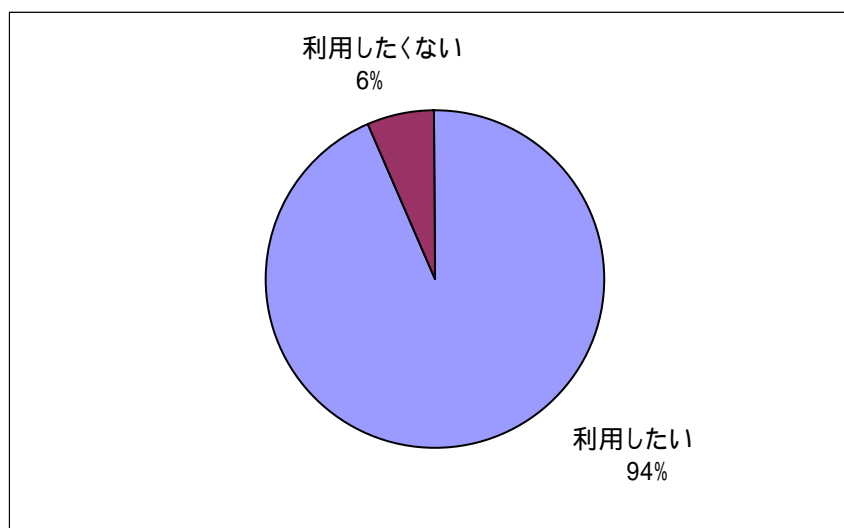


図 4-27 システムの有用性(利用したいか)

図 4-28 に示すとおり、このようなシステムが有料の場合の適当な金額について、システムを利用したいと考えている人のほとんどは、300 円以下の料金であればよいとの回答であった。

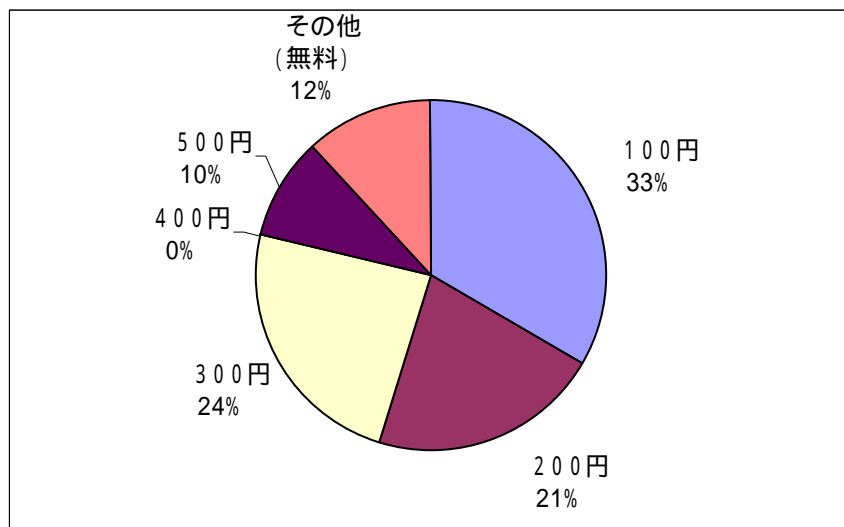


図 4-28 システムの有用性(利用料金)

#### ウ 端末の大きさ

図 4-29 に示すとおり、専用の端末があった場合の大きさについて、約半数の人が大人の手の平サイズの携帯型ゲーム機と回答し、A5 版の携帯パソコンと回答した人は少なかった。

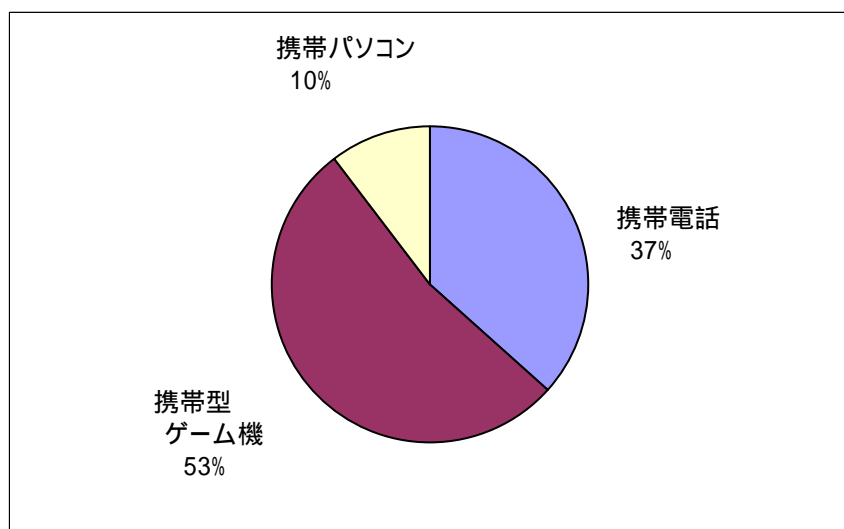


図 4-29 端末の大きさ



エ 提供するコンテンツ

図 4-30 に示すとおり、システムで提供する観光情報について、由来・歴史の解説、マップ、みどころ、コースの順で、コンテンツがあれば良いとの回答があった。

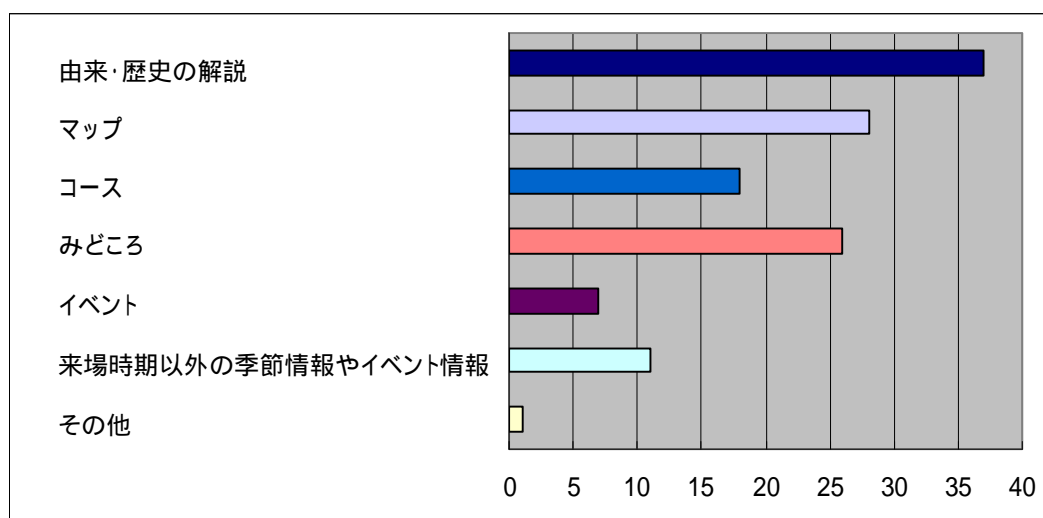


図 4-30 コンテンツの提供

図 4-31 に示すとおり、多国語によるガイド、子供向けのガイド、障がい者向けのガイドの順で、このようなメニューがあれば良いとの回答があった。

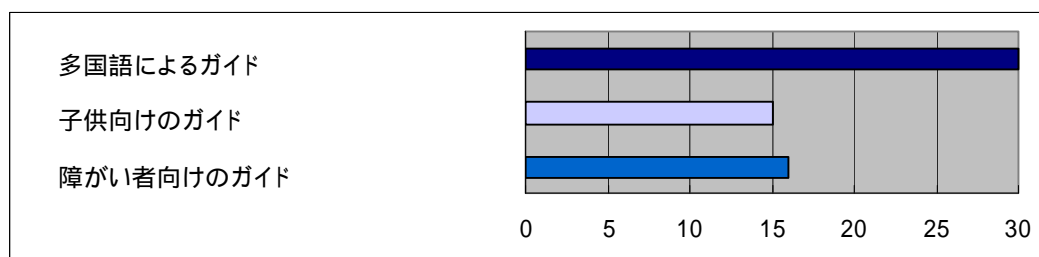


図 4-31 コンテンツ(メニュー)

オ アイデア、要望、改善点など

次の 2 点の回答があった。

- (ア) ボタン 1 つ押すだけで良い端末や片手で操作できる端末など使いやすい端末
- (イ) 広い場所で自分の現在地がわかる、目的地をクリックするとコース案内を表示、入ってはいけない場所はアラームで知らせるなどといった位置情報の精度向上

カ モニター評価結果の分析

以上のモニター調査結果から次のことが考えられる。

- (ア) システムの機能性については、写し出される映像や音声鮮明との評価を得たことから、高画質な動画や音声による情報提供を行うことが重要と考える。
- (イ) システムの有用性については、このようなシステムをほとんどの人が利用したいと回答しており、ニーズがあるものと期待できる。
- (ウ) 利用金額としては、ほとんどの人が 300 円以下であれば利用すると回答してお



り、低価格で提供する必要があると考える。

- (I) 端末の大きさについては、携帯型ゲーム機(大人の手の平)程度のサイズとの回答が多く、小型サイズの携帯端末の製品の開発が必要と考える。
- (オ) 提供するコンテンツについては、由来・歴史の解説、マップ、見どころなどの情報を、多国語によるガイド、障がい者向けのガイド、子供向けのガイドによる情報提供が重要と考える。
- (カ) 位置情報について精度向上が期待されており、それに伴う各種サービス(目的地への誘導、コース外でアラーム等)も情報提供のメニューとしてニーズがあるものとする。
- (キ) 使い勝手のよい端末(例えば部、ボタン 1 つ押すだけ、片手で操作できる等)が必要と考える。

## (5) 通信試験結果に対する総合評価と分析

### ア 総合評価

11n がどの試験項目においても 11g に対して優位性がある結果となり、また、中でも送信周波数 5.6GHz 帯は転送速度が高く、高速伝送が可能であることから、当該規格の無線 LAN を活用することが、高精細映像や多国語による観光情報の案内に適していると考えられる。

しかしながら、実用化に際しては、通信試験結果やモニターの評価から次のようなことが考察できる。

11n の送信周波数 5.6GHz(40MHz)幅の規格は法制化されているものの、当該規格の送信機が製品化されておらず通信試験ができなかったが、5.6GHz(20MHz)幅の転送速度の通信試験結果から勘案して高速化に有効と考える。

送信機間のバックボーン回線やメッシュ化といった機能をもった 11n が製品化されておらず通信試験ができなかったが、今回の通信試験結果で転送速度が 11j 以上を見込めることから、11n を高速なバックボーン回線として有効と考える。

モニター調査結果から、画像の評価としては今回使用した画像が鮮明との回答が多く、端末としては携帯型ゲーム機程度の大きさで、使いやすい端末(ボタン一つ押すだけでよい・傘をさしても邪魔にならない)が好ましい、との回答が多かったことから、小型、軽量で、PC 並みに鮮明度の高い画像を表せる端末機が望ましいと考える。

今回の位置情報システムは、ランドマークを使用した簡易的なものであり、また、モニター調査結果から、広い場所で自分の現在地が解るように目的地をクリックするとコース案内を表示する、入ってはいけない場所をアラームで知らせる、といった機能の要望があったため、シーズとニーズに基づくアプリケーションの開発が望ましい。

コンテンツについては、モニター調査結果から、由来歴史・マップ・みどころや、多国語でのガイドを提供することが望ましい。

## イ 分析

総合評価で考察したことについて、以下のとおり分析を行い課題を抽出した。

### 11n-5.6GHz(40MHz)の活用

11n の 5.6GHz 帯には DFS、TPC( 1)の問題があるものの、2.4GHz 帯に比べ、まだ利用が少ない状況から干渉も受けにくく、チャンネルも多く確保(20MHz 幅で 11ch、40MHz 幅で 5ch)できることから、無線 LAN の高速化の検討を行う上で 5.6GHz(40MHz)の活用が課題である。

### 11nのバックボーン回線への活用

多段中継(ホップ)が必要な送信機間のバックボーン回線としては、現状の 4.9GHz 帯を使用する 11j が送信出力、距離、干渉の面から非常に有利であるが、20MHz 幅で 4ch、40MHz 幅で 2ch しか確保できない周波数配置となっている。端末へのアクセス回線として 11n が普及してもそのバックボーン回線の容量が不足すれば多段中継のボトルネックとなるので、11n を 11j のようなバックボーン回線として活用することが課題と考える。

### 端末の汎用化

UMPC(ウルトラモバイル PC)、PDA 等のハンディタイプでは、現状 PC 並みに鮮明度の高い画像を表示できる機種は一部のみであり、画面が小さく細かい画像を見るのは難しい。また専用の端末機を開発する場合、開発費や、使用する機器・部品の修理対応等の問題がある。そのため、小型、軽量で、PC 並みに鮮明度の高い画像を表示できる端末が必要と考える。

### 位置検知技術の向上

モニター調査結果で要望があった位置情報システムの利用ニーズ(広い場所で自分の現在地がわかるように目的地をクリックするとコース案内を表示、入ってはいけない場所をアラームで知らせるなど)を実現するには、技術的に検討していくことが必要と考える。

### コンテンツの著作権及び作成経費

モニター調査結果から、コンテンツとして由来歴史・マップ・みどころや、多国語でのガイドの作成が望まれているが、コンテンツの著作権及び作成・更新にかかる経費や労力を要する問題がある。

1. DFS(Dynamic Frequency Selection): レーダーの干渉波を検出し、周波数を変更する機能。  
TPC(Transmitter Power Control): アクセスポイントと無線端末間で通信に必要な電波出力を自動的に調節する機能。

## 第 2 節 ワンセグ映像配信技術を活用した観光情報支援システムの技術試験

### (1) 通信試験の概要

#### ア 実施期間

通信試験：平成 20 年 2 月 5 日(火)～7 日(木) 10:00～18:00

公開通信試験：平成 20 年 2 月 8 日(金) 10:30～12:00

#### イ 試験フィールド

金沢能楽美術館 3 階研修室周辺(公開試験は 2 階映像ギャラリーで実施)

(送信機の設置場所等は第 3 章第 2 節(2)ウ(ア)のとおり)

#### ウ 試験項目

試験項目と試験内容を表 4-14 に示す。

また、それぞれの項目の試験日程を表 4-15 に示す。

試験項目	目的	内容
1) 伝送特性試験 (電波到達距離)	ワンセグ送信機の環境による受信可能距離等特性の確認	周囲に壁等が無い場所(部屋中央)へ設置した場合の受信可能距離測定
		壁際に設置した場合の受信可能距離測定
		設置高による受信可能距離の違いの測定
		パネル等の遮蔽物がある場合の受信可能距離測定
		送信チャンネルの違いによる受信可能距離測定
		受信端末数の違いによる受信可能距離測定
		送信機周辺の混雑状況による受信可能距離測定
2) 送信機切替試験	送信機間で受信端末の移動による切替の確認	送信機の設置間隔の違いによる受信切替距離の測定
3) 放送波干渉試験	放送波への干渉の確認	チャンネルスキャン可能距離測定
		放送波と同一チャンネル使用時の受信可能距離測定

表 4-14 試験項目

試験項目	2/5(火)	2/6(水)	2/7(木)	2/8(金)
1) 伝送特性試験	→	→	→	
2) 送信機切替試験		→		
3) 放送波干渉試験		→		
4) 公開試験				↔

表 4-15 試験日程

(2) 伝送特性試験

ア 試験環境

[日 時]平成 20 年 2 月 5 日(火)～7 日(水) 10:00～18:00

[場 所]金沢能楽美術館 3 階 研修室周辺

[測定方法]送信機と携帯受信端末間の距離をパラメータとして、そのパラメータを変化させながら、受信可能距離を測定した。

[測定条件]

・受信可能距離

図 4-32 に示すように、音声及び動画像に途切れがなく、映像や音声が違和感なく視聴できる送信機からの距離とした。



図 4-32

・使用チャンネル

『40ch』とした。(試験項目イ(オ)については『41ch』も使用した。)

・測定高

ワンセグ機能付き携帯電話については、成人が手元で視聴することを想定して、床から『1.0m』とした。ワンセグ機能付き PC 及びワンセグチューナー付き PC についても、床から『1.0m』とした。

送信機の基準設置高も『1.0m』とした。

・送信機の設置方法

縦置きとした。(試験項目イ(ア)については横置きでも測定した。)

・基準値の測定

送信機の出力が微弱であり、雑音電波の影響を受け易いので、試験項目毎に送信機正面から受信可能距離を基準値として測定した。

イ 試験項目

(ア) 周囲に壁等が無い場所(部屋中央)へ設置した場合の受信可能距離測定

(イ) 壁際に設置した場合の受信可能距離測定

(ウ) 設置高による受信可能距離の違いの測定

(エ) パネル等の遮蔽物がある場合の受信可能距離測定

- (オ) 送信チャネルの違いによる受信可能距離測定
- (カ) 受信端末数の違いによる受信可能距離測定
- (キ) 送信機周辺の混雑状況による受信可能距離測定
- (ク) 受信端末の違いによる受信可能距離測定

ウ 試験項目別測定結果

- (ア) 周囲に壁等が無い場所(部屋中央)へ設置した場合の受信可能距離測定

< 正面方向の測定 >

試験日：平成 20 年 2 月 5 日(火) AM

ア) 試験イメージは図 4-33 に示すとおり。

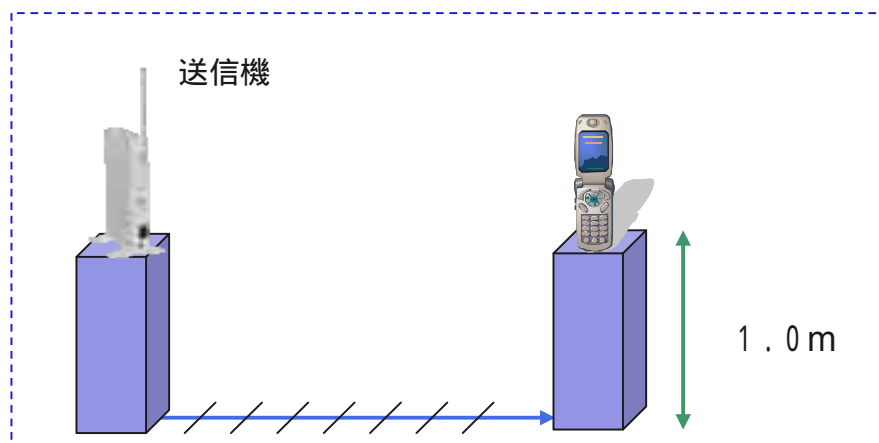


図 4-33

1) 測定風景

測定風景は図 4-34 に示すとおり。

部屋全体



側面より



この間の距離をパラメータとした

受信機側より



送信機設置方法



縦置き(正面)

横置き(正面)

図 4-34

2) 測定結果

測定結果は表 4-16 に示すとおり。

送信機設置方向	縦置き正面(基準値)	横置き正面
受信可能距離	0.90m	0.85m

表 4-16

測定結果を図式的に表現したイメージを図 4-35 に示す。

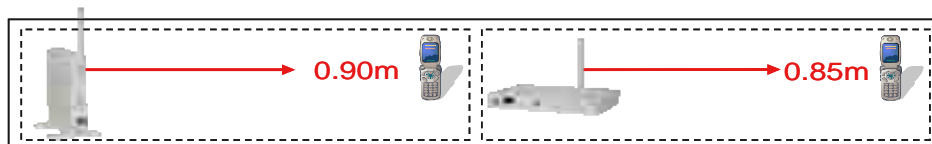


図 4-35

縦置きの場合は 0.90m まで受信可能であった。

横置きの場合は 0.85m まで受信可能であった。

I) 評価

次の「広角方向の測定」に合わせて記載

< 広角方向の測定 >

試験日：平成 20 年 2 月 5 日(火) AM

ア) 試験イメージ

試験イメージは図 4-36 に示すとおり。

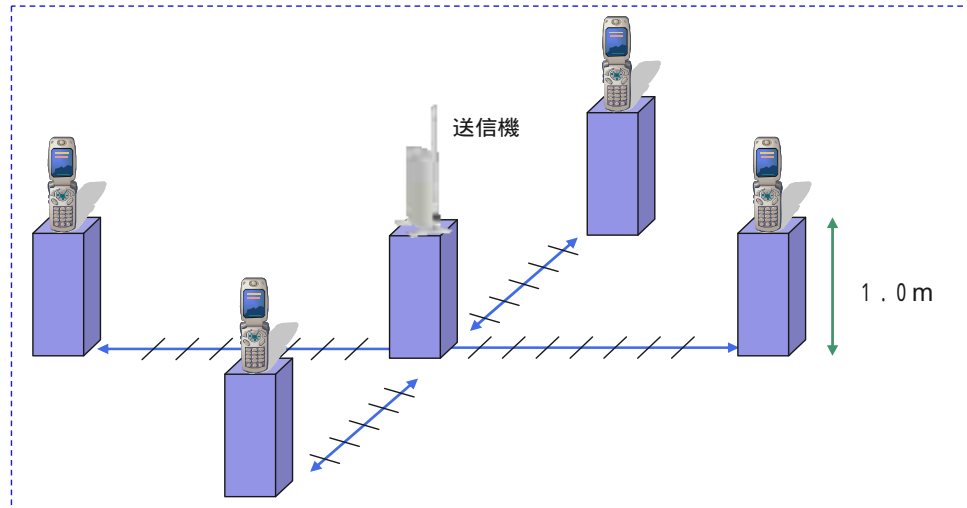


図 4-36

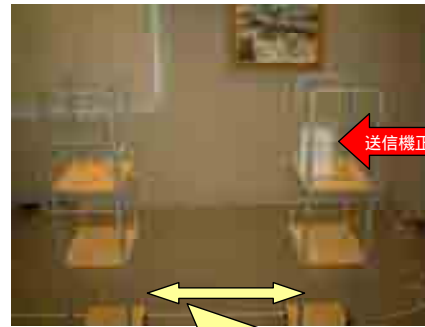
1) 測定風景

測定風景は図 4-37 に示すとおり。

部屋全体



側面より



受信機側より



送信機設置方法



縦置き (送信機後方)

横置き (送信機後方)

図 4-37

り) 測定結果

送信機を縦置きにした場合の結果を表 4-17 に示す。

送信機縦置き	正面	右側	左側	後方
受信可能距離	0.90m	0.20m	0.20m	1.45m

表 4-17

測定結果から送信機の平面での電波発射イメージを図 4-38 に示す。

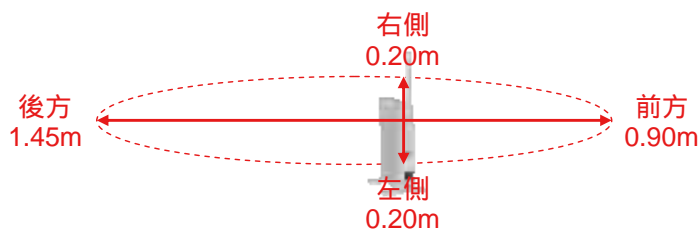


図 4-38 送信機を縦置き平面からの電波発射イメージ

送信機を横置きにした場合の結果を表 4-18 に示す。

送信機横置き	正面	右側	左側	後方
受信可能距離	0.85m	0.75m	1.05m	0.75m

表 4-18

測定結果から送信機の平面での電波発射イメージを図 4-39 に示す。

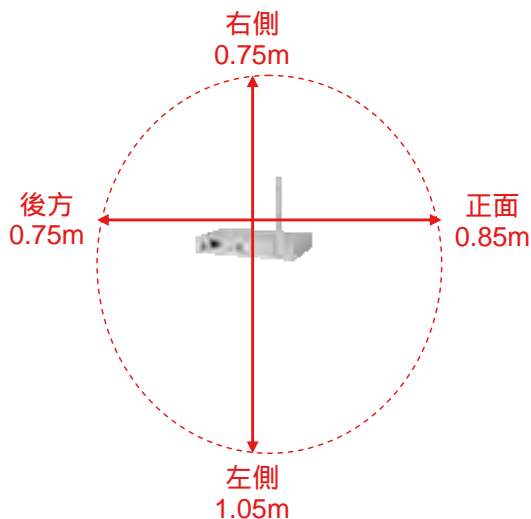


図 4-39 送信機を横置き平面からの電波発射イメージ

送信電波に指向性があることが分った。

1) 評価(正面方向の測定結果と合わせて評価した)

受信可能距離は0.90mと狭く、極限られた場所での案内に適している。

発射する電波に指向性があるため、送信機を設置する場所を工夫する必



要がある。

(イ) 壁際に設置した場合の受信可能距離測定

試験日：平成 20 年 2 月 5 日(火) AM

ア) 試験イメージ

試験イメージは図 4-40 に示すとおり。

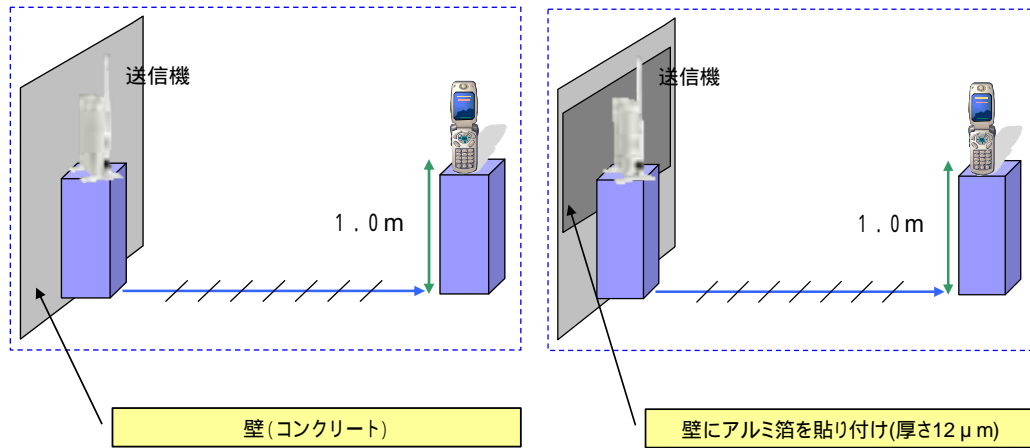


図 4-40

イ) 測定風景

測定風景は図 4-41 に示すとおり。

部屋全体



側面より



受信機側より



受信機側より(アルミ有り)



図 4-41

ウ) 測定結果

測定結果は表 4-19 に示すとおり。

設置壁	壁無し (基準値)	コンクリート	アルミ有り
受信可能距離	0.90m	1.00m	1.15m

表 4-19

測定結果を図式的に表現したイメージを図 4-42 に示す。

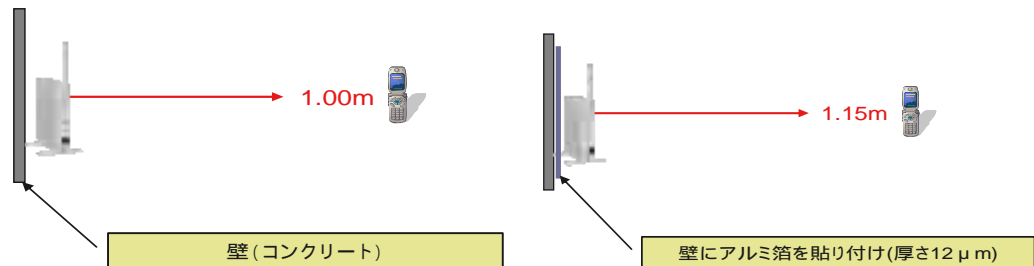


図 4-42

コンクリートの壁の場合では受信可能距離は 1.00m であった。

壁にアルミ箔を貼り付けた場合での受信可能距離は 1.15m であった。

周囲に壁等が無い場所(部屋中央)へ配置した場合に比べ、受信可能距離が延びていることから、壁の素材により影響があると推測される。

I) 評価

壁際に設置する場合は、壁による反射波の影響を考慮する必要がある。

(ウ) 設置高による受信可能距離の違いの測定

試験日：平成 20 年 2 月 6 日(水) AM

ア) 試験イメージ

試験イメージは図 4-43 に示すとおり。

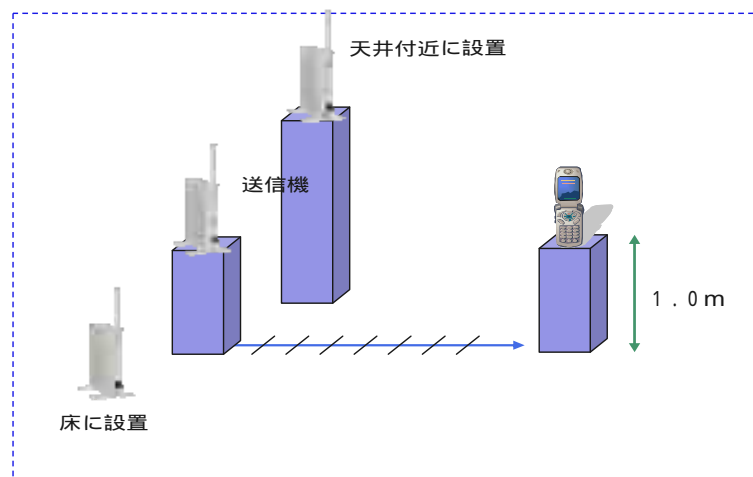


図 4-43

1) 測定風景

測定風景は図 4-44 に示すとおり。

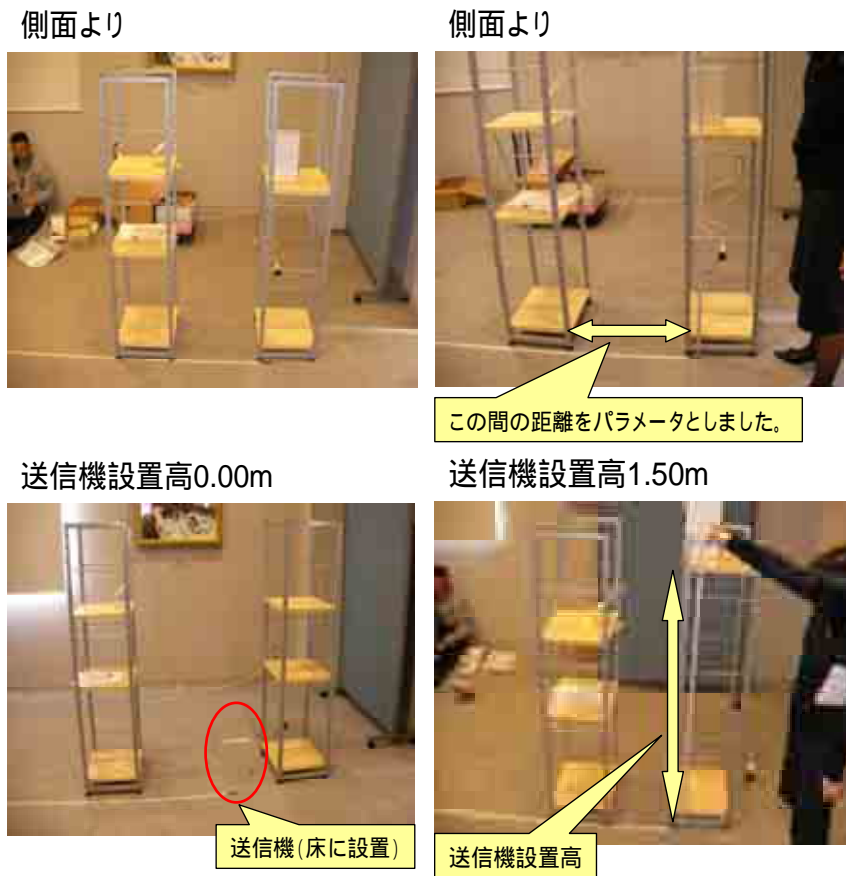


図 4-44

ウ) 測定結果

測定結果は表 4-20 に示すとおり。

送信機設置高	1.00m (基準値)	0.00m	0.25m	0.45m	0.65m	0.80m	1.00m	1.20m	1.40m	1.50m
受信可能距離	1.10m	不可	0.40m ~ 0.60m	0.10m ~ 1.40m	0.00m ~ 0.80m	0.00m ~ 0.60m	0.00m ~ 1.10m	0.00m ~ 0.70m	0.00m	不可

表 4-20

測定結果を図式的に表現したイメージを図 4-45 に示す。

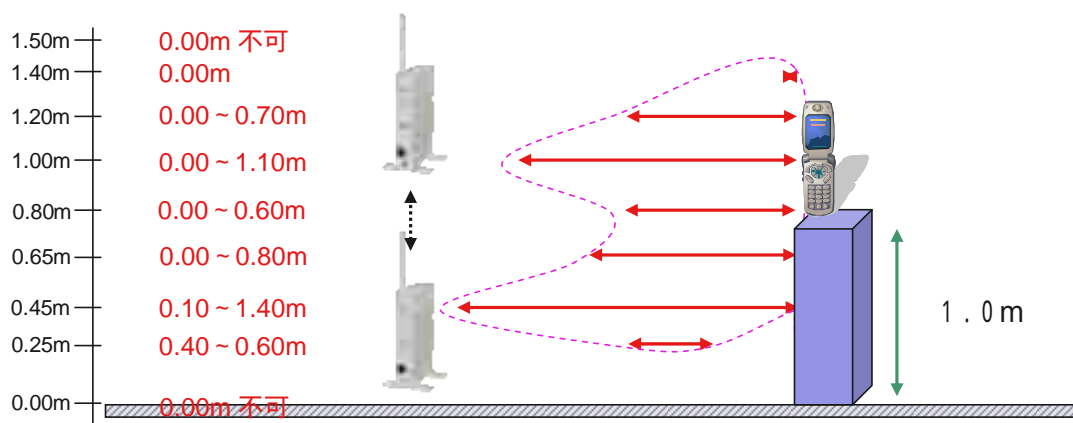


図 4-45

送信機の設置高が 1.50m 以上では受信不可。

送信機を床へ設置 (設置高 0.00m) の場合も受信不可。

垂直方向にも指向性があった。

送信機の設置高 0.8m 付近で受信可能距離が短いのは、送信機設置台のフレーム (鉄等) の影響があったものと推測される。

#### I) 評価

送信機を床及び 1.50m 以上に設置した時には受信できない場合があるため、この点を考慮して設置する必要がある。

#### (I) パネル等の遮蔽物がある場合の受信可能距離測定

試験日：平成 20 年 2 月 7 日 (木) AM

##### ア) 試験イメージ

試験イメージは図 4-46 に示すとおり。

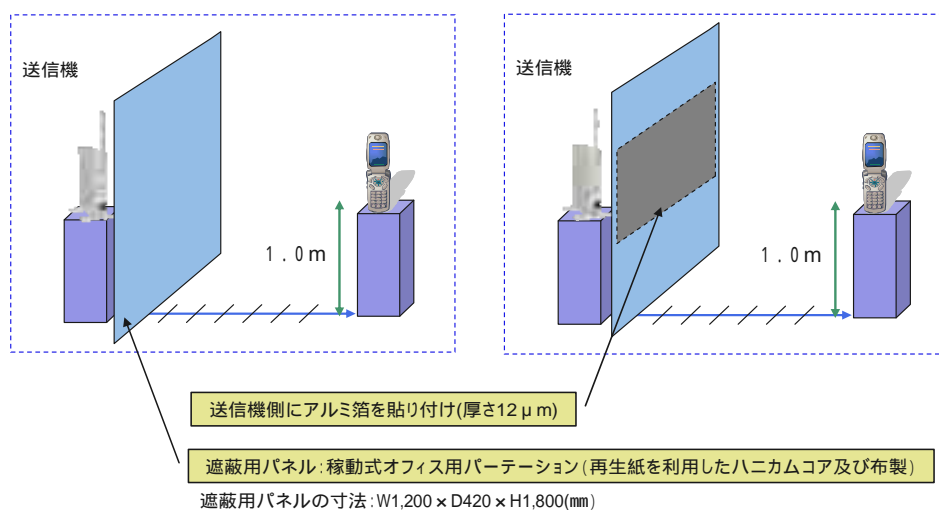


図 4-46

1) 測定風景

測定風景は図 4-47 に示すとおり。



図 4-47

ウ) 測定結果

測定結果は表 4-21 に示すとおり。

	遮蔽物無し (基準値)	遮蔽物有り	
		アルミ無	アルミ有
受信可能距離	1.00m	1.00m	受信不可

表 4-21

測定結果を図式的に表現したイメージを図 4-48 に示す。



図 4-48

アルミ無しでの遮蔽物では、遮蔽効果が得られなかった。  
アルミ有りの遮蔽物では、十分遮蔽効果が得られた。

I) 評価

景観上、送信機を隠す必要がある場合は、今回使用したパーテーション(再生紙を利用したハニカムコア及び布製)程度のものであれば受信可能である。

受信機が、隣接する送信機からの影響を受けないようにするためには、金属性パーテーションで遮蔽することが有効である。

(オ) 送信チャンネルの違いによる受信可能距離測定

試験日：平成 20 年 2 月 7 日(木) PM

ア) 試験イメージ

試験イメージは図 4-49 に示すとおり。

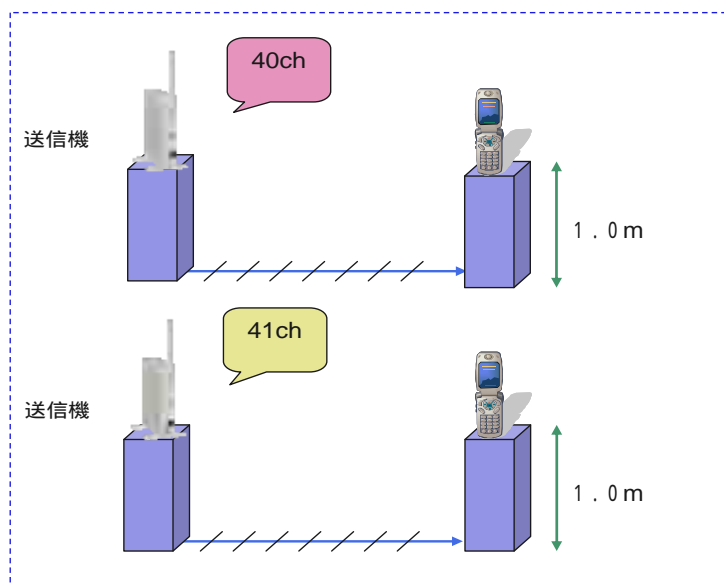


図 4-49

1) 測定風景

測定風景は図 4-50 に示すとおり。

部屋全体



側面より



この間の距離をパラメータとしました。

40chを利用した端末



41chを利用した端末



図 4-50

ウ) 測定結果

測定結果は表 4-22 に示すとおり。

送信チャンネル	40ch (基準値)	41ch
受信可能距離	0.95m	0.75m

表 4-22

測定結果を図式的に表現したイメージを図 4-51 に示す。



図 4-51

送信チャンネル 40ch と 41ch では受信可能距離に差があった。

送信する周波数帯(チャンネル)の雑音電波に影響されると推測される。



I) 評価

微弱電波を使用しており、外部からの電波や電気雑音の影響を受けやすいため、事前に設置する場所の電波環境を充分調査し、外部電波や電気雑音の影響を受けない送信チャネルを選定する必要がある。

(カ) 受信端末数の違いによる受信可能距離の測定

試験日：平成 20 年 2 月 5 日(火) PM

ア) 試験イメージ

試験イメージは図 4-52 に示すとおり。

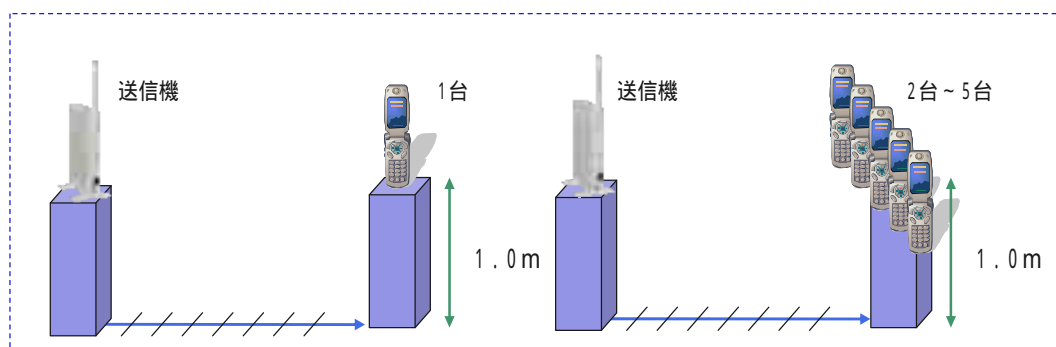


図 4-52

1) 測定風景

測定風景は図 4-53 に示すとおり。

端末2台(送信機から距離0.5m)



端末3台(送信機から距離0.5m)



端末4台(送信機から距離0.5m)



端末5台(送信機から距離0.5m)



図 4-53

ウ) 測定結果

測定結果は表 4-23 に示すとおり。

受信端末台数	1台(基準値)	2台	3台	4台	5台
受信可能距離	0.90m	0.90m	0.80m	0.70m	0.60m

表 4-23

測定結果を図式的に表現したイメージを図 4-54 に示す。

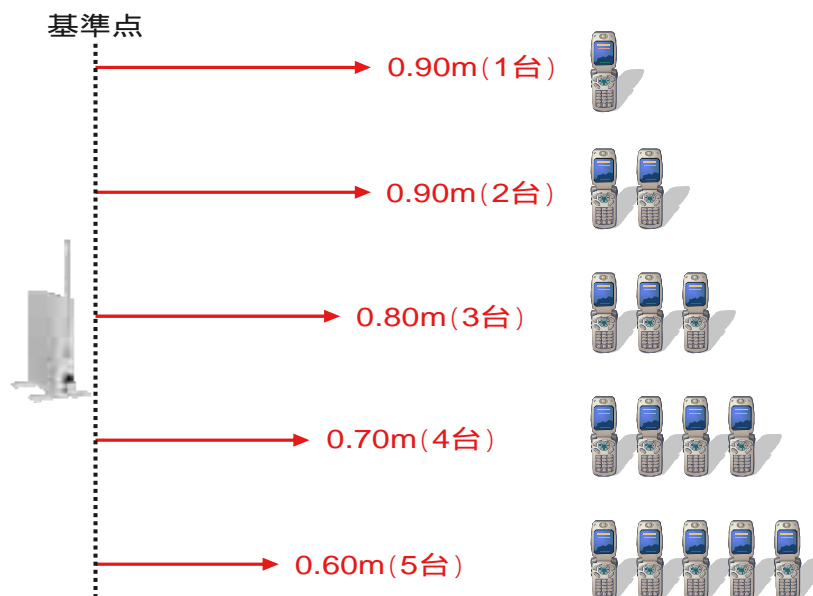


図 4-54

同時に受信する端末が3台以上になると受信可能距離は短くなった。

一般的には電波を受信するだけなので、受信機台数に制限を受けないと考えるが、端末同士を近づけて受信したことにより、受信環境に何らかの影響を受けたと推測される。

1) 評価

1台の送信機からの電波を同時に受信することができる端末の数には限りがある。

(キ) 送信機周辺の混雑状況による受信可能距離の変化の測定

試験日：平成 20 年 2 月 7 日(木) AM

ア) 試験イメージ

試験イメージは図 4-55 に示すとおり。

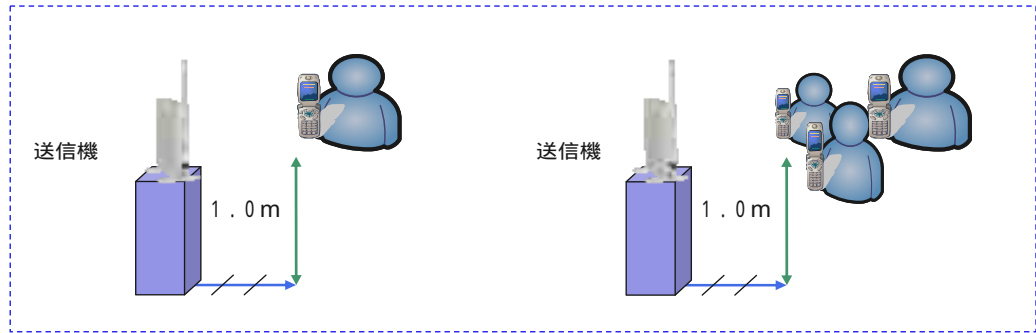


図 4-55

1) 測定風景

測定風景は図 4-56 に示すとおり。

前に人垣がない場合



前に人垣がある場合



受信機より送信機



送信機からの距離0.5m

前に人垣がある場合(受信機)



送信機からの距離0.5m

図 4-56

ウ) 測定結果

測定結果は表 4-24 に示すとおり。

	台に設置 (基準値)	手持ちして測定		
		1列目	2列目	3列目
受信可能距離	1.00m	0.20m	不可	不可

表 4-24

測定結果を図式的に表現したイメージを図 4-57 に示す。

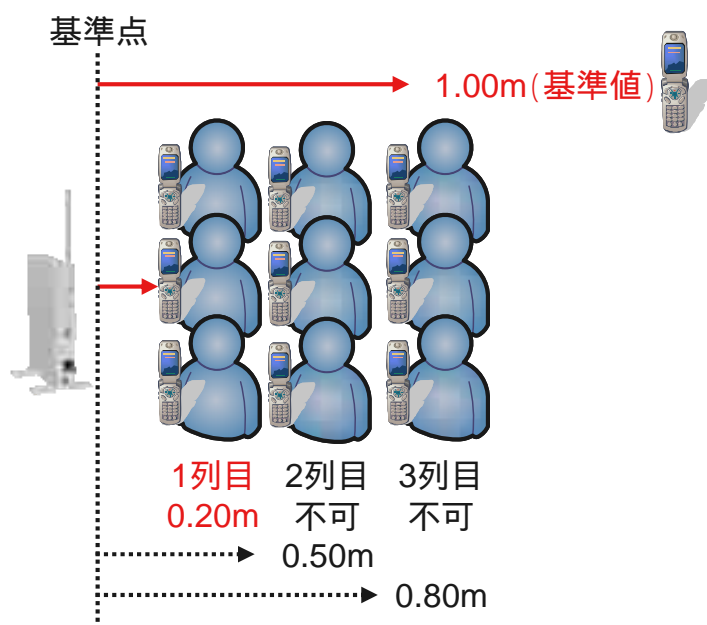


図 4-57

前に人垣があると後方では受信出来なかった。  
人垣などにより電波が遮られたものと推測される。

#### I) 評価

受信端末を手に持った場合は 0.20m 以内しか受信出来ないので、送信機のすぐ近くで受信しなくてはならないことを考慮する必要がある。

人体によって電波が遮られるため、人垣があると受信出来ないことを考慮する必要がある。

(ク) 受信端末の違いによる受信可能距離の変化の測定

試験日：平成 20 年 2 月 7 日(木) AM

ア) 試験イメージ

試験イメージは図 4-58 に示すとおり。

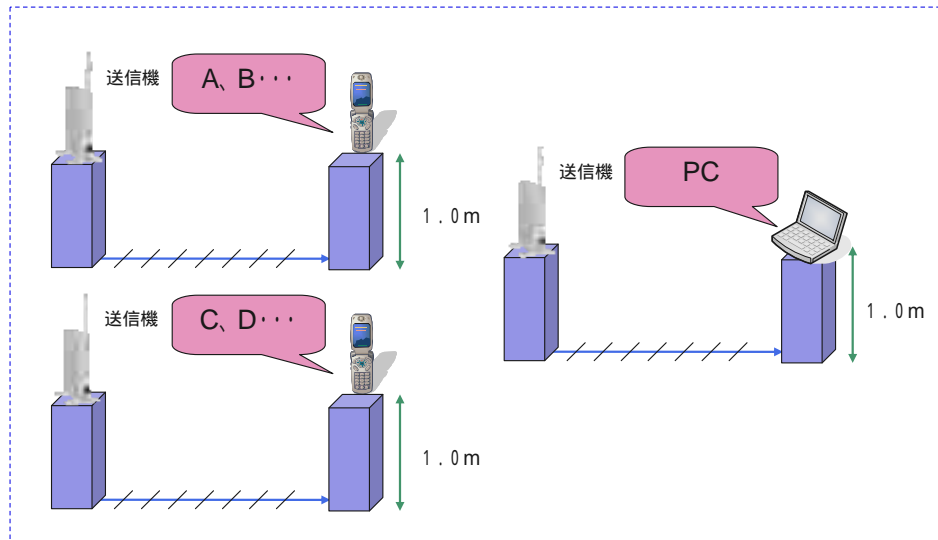


図 4-58

イ) 測定風景

測定風景は図 4-59 に示すとおり。

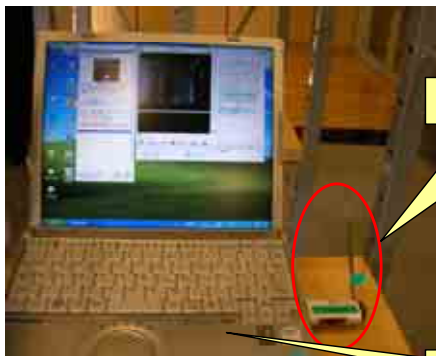
ワンセグ携帯で受信



ワンセグチューナ内蔵PCで受信



外付ワンセグチューナのPCで受信



外付けワンセグチューナー

PCはPanasonic CF-T7BW5AJRを使用

図 4-59

ウ) 測定結果

測定結果は表 4-25 に示すとおり。

受信端末	(基準値)	端末A	端末B	端末C	端末D	端末E	端末F	端末G	端末H	端末I
受信可能距離	1.00m	1.00m	0.80m	0.70m	4.10m	3.70m	2.20m	不可	0.80m	0.00m

表 4-25

測定結果を図式的に表現したイメージを図 4-60 に示す。

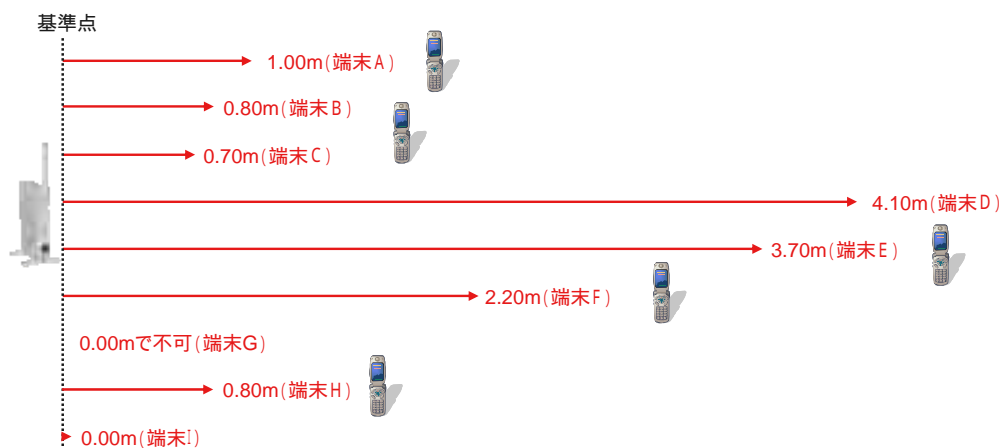


図 4-60

- ・ 受信端末の性能によって、受信可能距離に大きな差が認められた。

I) 評価

ワンセグ機能付き端末の受信性能の向上により、受信可能距離は 4.00m 程度まで延びると思われる。

(3) 送信機切替試験

ア 試験環境

[日 時]平成 20 年 2 月 6 日(水) PM

[場 所]金沢能楽美術館 3 階 研修室周辺

[測定方法]二つの送信機から同一チャンネルでそれぞれ異なるコンテンツを送信し、受信端末で受信しながら、異なる送信機からの動画像に切り替わった際の受信可能距離を測定。

[測定条件]

- ・ 受信可能距離  
第 2 節(3)伝送特性試験[測定条件]受信可能距離に同じ。
- ・ 使用チャンネル  
『40ch』とした。
- ・ 測定高  
第 2 節(3)伝送特性試験[測定条件]測定高に同じ。
- ・ 送信機の設置方法

受信環境の影響を最も受け易い横置きとした。

イ 試験項目

送信機設置間隔の違いによる受信切替距離の測定

ウ 試験結果

試験日：平成 20 年 2 月 6 日(水) PM

ア) 試験イメージ

試験イメージは図 4-61 に示すとおり。

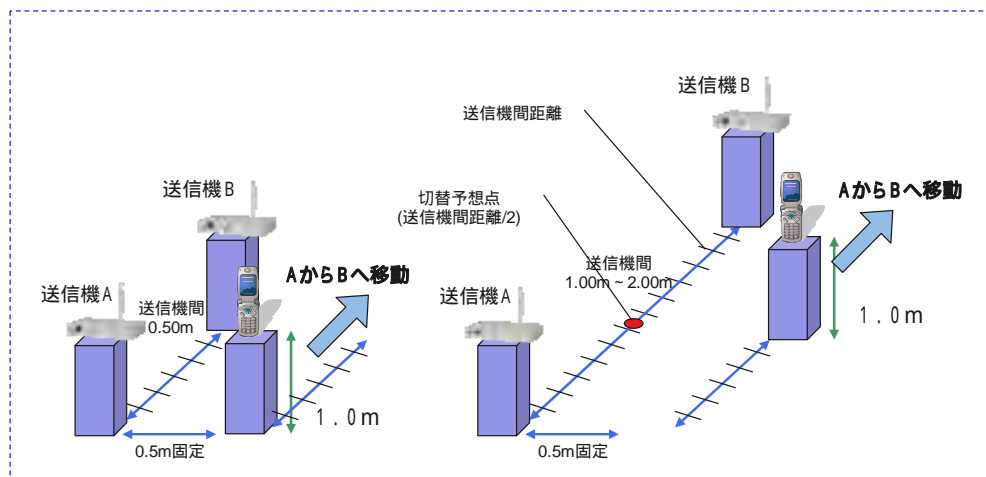


図 4-61

イ) 測定風景

測定風景は図 4-62 に示すとおり。



図 4-62



ウ) 測定結果

測定結果は表 4-26 に示すとおり。

送信機間距離	切替予想点	A受信可能	A/B共受信不可	B受信可能
0.50m	0.25m	~ 0.20m	0.20m ~ 0.80m	0.80m ~
1.00m	0.50m	~ 0.60m	0.60m ~ 0.90m	0.90m ~
1.50m	0.75m	~ 0.60m	0.60m ~ 1.50m	1.50m ~
2.00m	1.00m	~ 0.60m	0.60m ~ 1.90m	1.90m ~

表 4-26

測定結果を図式的に表現したイメージを図 4-63 に示す。

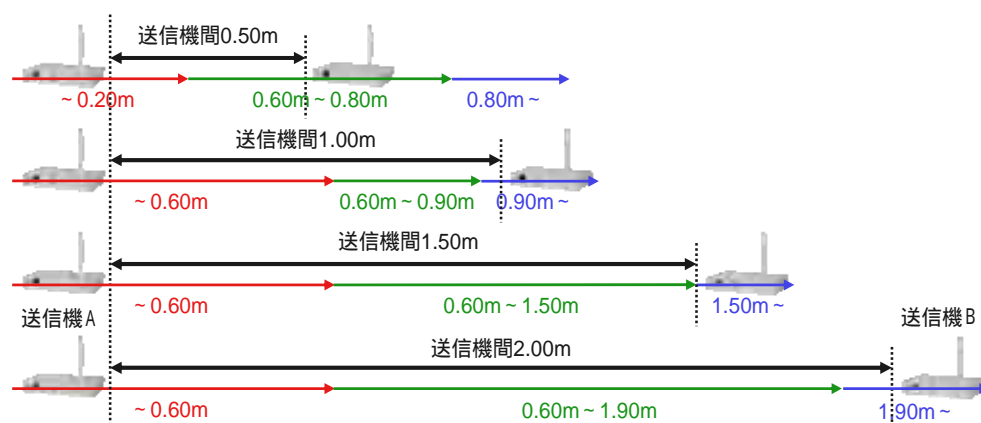


図 4-63

送信機 AB 共に受信可能範囲内にあるにも関わらず、受信出来ない範囲があることが分った。

送信機間隔 2.00m での結果から、送信機 A の影響を 1.90m(送信機 B の手前 0.10m)まで受けることが分ったことから、実運用では送信機間隔を 3.90m 以上離す必要があると推測される。

広角方向の測定結果より、送信電波の指向特性を活用して送信機を縦置きに置けば、実運用では送信機間の距離はさらに短くすることが出来ると推測される。

I) 評価

同一チャンネルで異なるコンテンツを送信する場合、送信機間を 3.90m 以上離さないと相互に干渉し合い十分な受信可能距離が確保できない。そのため、送信機を設置する際は、干渉を受けないように、例えば送信機を縦置きにするなどによりアンテナの指向特性を活用した運用が必要と考える。

(4) 放送波干渉試験

ア 試験環境

[日 時]平成 20 年 2 月 7 日(水) PM

[場 所]金沢能楽美術館 3 階 研修室周辺

[測定方法]ワンセグ放送波と同一のチャンネル(NHK-G/15ch)で送信した際の与干渉・被干渉を測定した。

[測定条件]

- ・受信可能距離  
第 2 節(3)伝送特性試験[測定条件]受信可能距離に同じ。
- ・チャンネルスキャン可能距離  
ワンセグ機能付き携帯電話のスキャン機能を使ってチャンネル登録ができた際の送信機との距離。
- ・使用チャンネル  
『15ch』とした。
- ・測定高  
第 2 節(3)伝送特性試験[測定条件]測定高に同じ。
- ・送信機の設置方法  
縦置きとした。

イ 試験項目

(ア) チャンネルスキャン可能距離測定

(イ) 放送波と同一チャンネル使用時の受信可能距離測定

ウ 試験結果

(ア) チャンネルスキャン可能距離測定

試験日：平成 20 年 2 月 6 日(水) PM

ア) 試験イメージ

試験イメージは図 4-64 に示すとおり。

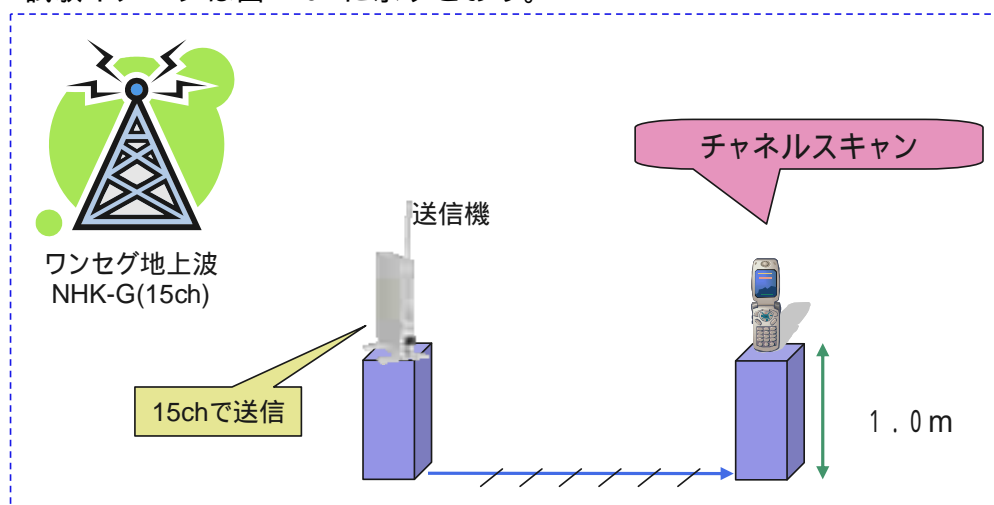


図 4-64

1) 測定風景

測定風景は図 4-65 に示すとおり。

側面より



送信機側より



試験波 (15ch) 送信中



チャンネルスキャン中の端末



図 4-65

ウ) 測定結果

測定結果は表 4-27 に示すとおり。

	試験波 (15ch)	ワンセグ放送波 (15ch)
スキャン可能距離	0.00mでも不可	0.30m ~

表 4-27

測定結果を図式的に表現したイメージを図 4-66 に示す。



図 4-66

送信機から 0.30m までの距離では、試験波、ワンセグ放送波共にチャンネルスキャンすることが出来なかった。

0.30m 以上離れると、ワンセグ放送波のみスキャンが可能になった。  
ワンセグ放送波と同一チャンネルでは使用することが出来ないことが分  
た。

I) 評価

その地域で放送されているワンセグ放送波と同じチャンネルは使用出来ないと考える。

(イ) 放送波と同一チャンネル使用時の受信可能距離

試験日：平成 20 年 2 月 6 日(水) PM

ア) 試験イメージ

試験イメージは図 4-67 に示すとおり。

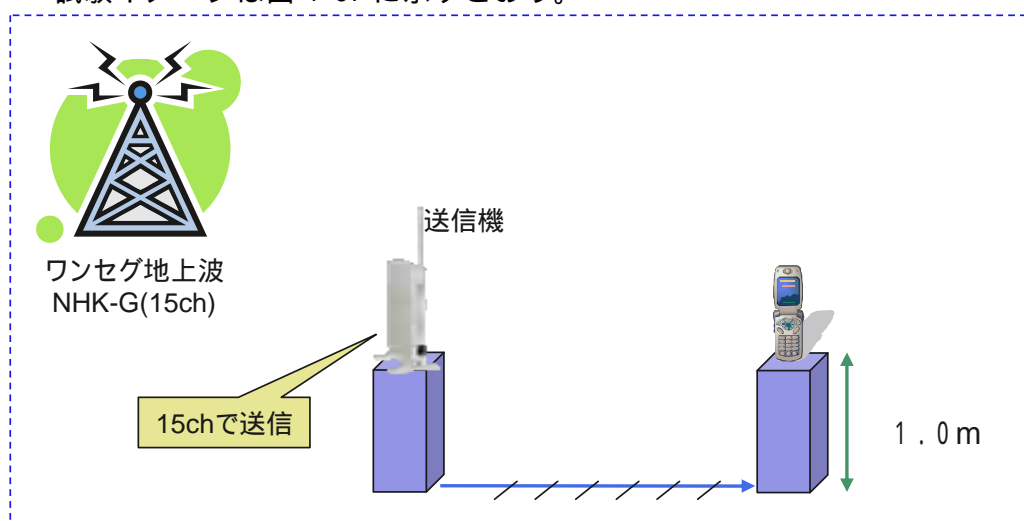


図 4-67

1) 測定風景

測定風景は図 4-68 に示すとおり。

全体

試験波 (15ch) 送信中



図 4-68

ウ) 測定結果

測定結果は表 4-28 に示すとおり。

	試験波 (15ch)	ワンセグ放送波 (15ch)
受信可能距離	0.00mでも不可	0.70m ~

表 4-28

測定結果を図式的に表現したイメージを図 4-69 に示す。

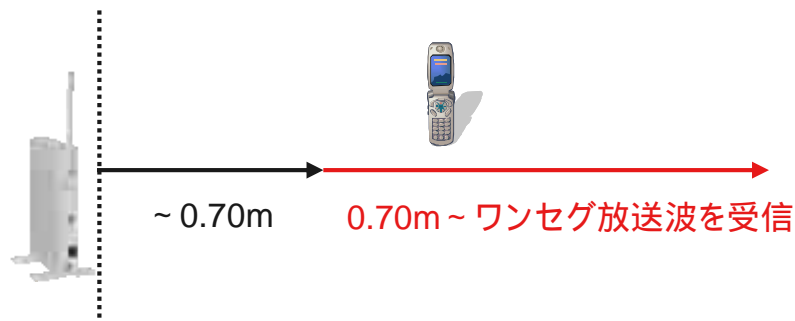


図 4-69

送信機から 0.70m までの距離では、試験波、ワンセグ放送波共に受信が出来なかった。

0.70m 以上離れると、ワンセグ放送波のみ受信(視聴)が可能になった。  
ワンセグ波と同一チャンネルでは使用することが出来ないことが分った。

I) 評価

その地域で放送されているワンセグ放送波と同じチャンネルは使用出来ない  
と考える。

(5) モニター評価結果

構築したシステムの利用評価を受けるため、モニター調査を行った。

[調査日時]平成 20 年 2 月 8 日(金) (公開通信試験に合わせて実施)

[調査場所]金沢能楽美術館 2 階映像ギャラリー

[調査対象]システムを体験された 48 名

[調査方法]システムを体験後、その場で調査票に記入して頂いた。

[調査項目]システムの機能性、システムの有用性、提供するコンテンツ、その他

ア システムの機能性

図 4-70 に示すとおり、情報が得られるまでの時間について、7 割の人が早いまたはちょうど良いと回答したが、一方で 3 割の人は遅いと回答した。また、遅いと回答した人に対して、どのくらいの時間だと良いと思うかとの質問に対しては、1 秒から 10 秒までの間で回答がバラツキ、平均すると 5 秒との結果を得た。

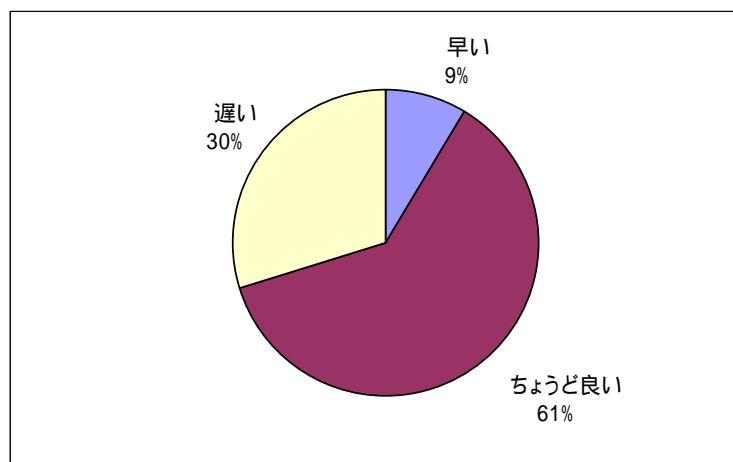


図 4-70 システムの機能性(情報が得られるまでの時間)

(遅いと回答した人への更問いの結果)

1 秒(1 人)、2 秒(2 人)、3 秒(4 人)、5 秒(2 人)、5~10 秒(1 人)、10 秒(3 人)

図 4-71 に示すとおり、映像の受信状態については、ほとんどの人が鮮明または良いとの回答であった。

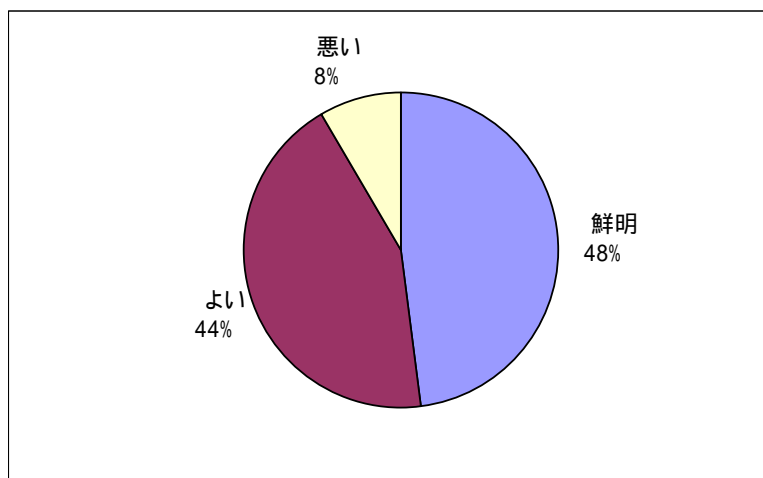


図 4-71 システムの機能性(映像の受信状態)

図 4-72 に示すとおり、音声の受信状態については、ほとんどの人が鮮明または良いとの回答であった。

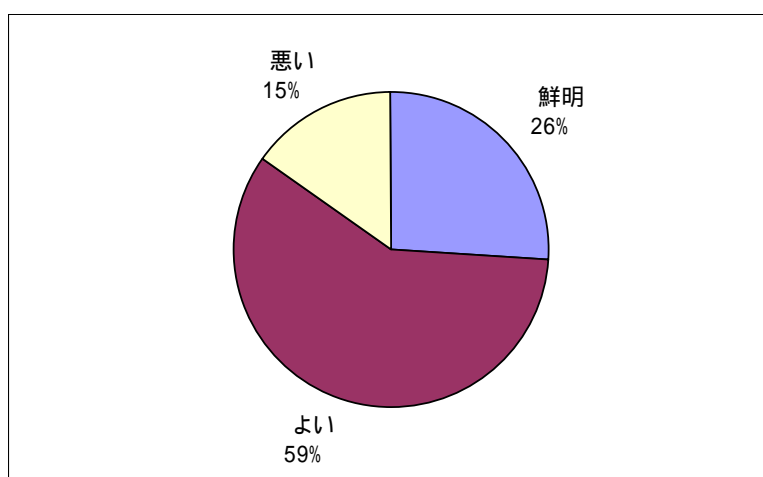


図 4-72 システムの機能性(音声の受信状態)



イ システムの有用性

図 4-73 に示すとおり、このようなシステムが実用化された場合、ほとんどの人が利用したいとの回答であった。

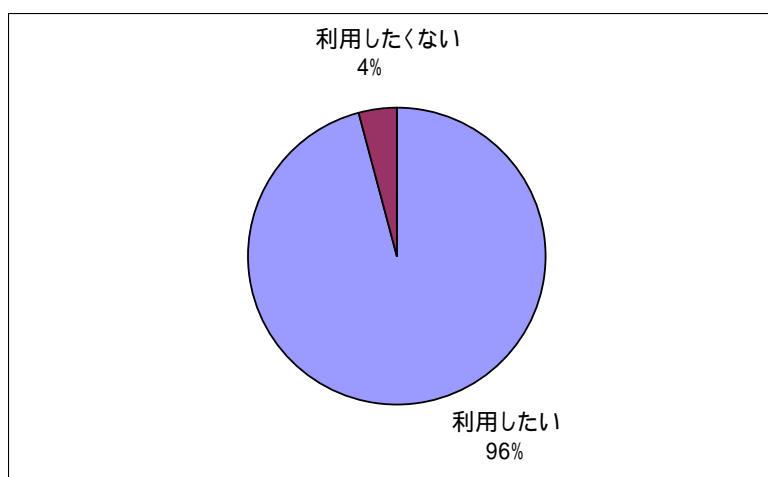


図 4-73 システムの有用性

図 4-74 に示すとおり、自分のワンセグ携帯電話を利用できることについて、ほとんどの人が良いとの回答であった。

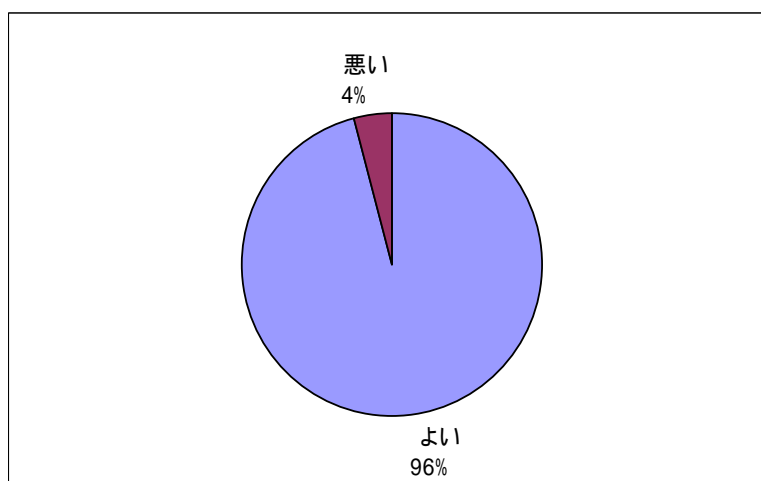


図 4-74 システムの有用性(自分の携帯電話利用)

ウ 提供するコンテンツ

図 4-75 に示すとおり、システムで提供する観光情報について、作品介绍、みどころ、マップ、イベント、コースの順で回答があった。

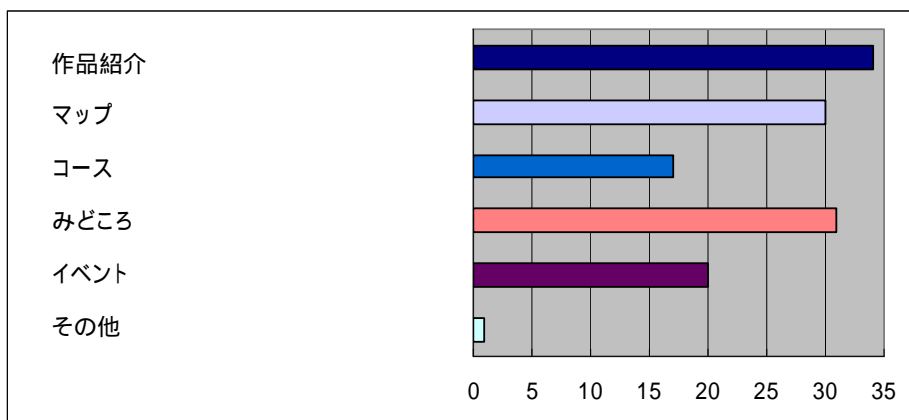


図 4-75 コンテンツの提供

図 4-76 に示すとおり、多国語によるガイド、子供向けのガイド、障がい者向けのガイドの順で回答があった。

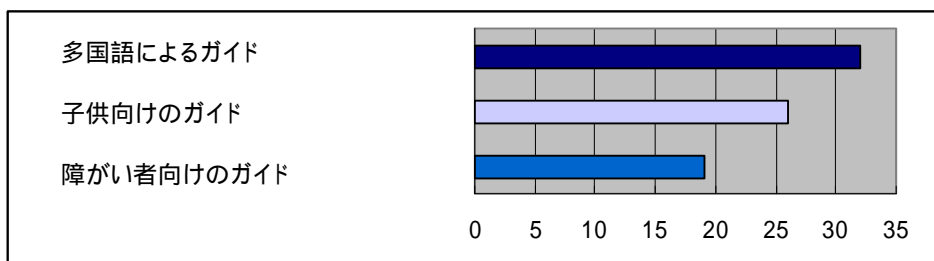


図 4-76 コンテンツ(メニュー)

エ その他

図 4-77 に示すとおり、日頃イヤホンを持ち歩いているか否かについて、ほとんどの人はイヤホンを持ち歩いていないとの結果であった。

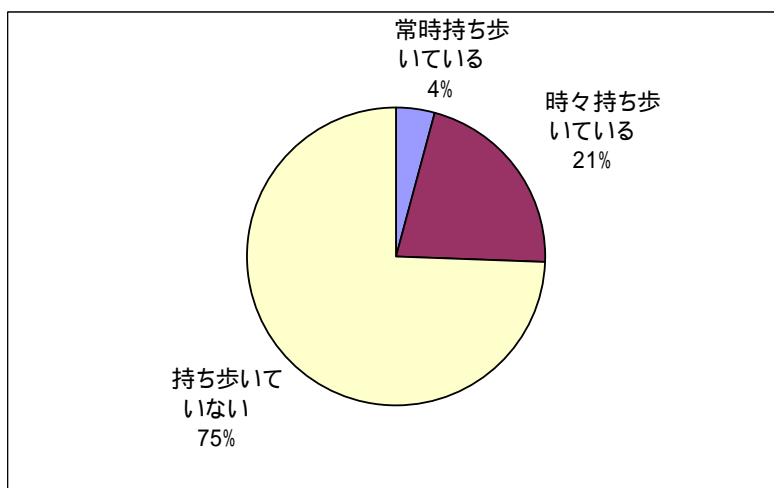


図 4-77 イヤホンの持ち歩き

また、アイデア、要望、改善点などを聞いた結果、次の意見が寄せられた。

- ・受信エリア拡大に関する要望  
現状よりもより広い範囲で安定した受信 6 人  
複数の人が同時に受信できること 2 人
- ・操作性の向上に関する要望  
チャンネル設定を簡便に 2 人
- ・機能面での向上に関する要望  
展示館での作品の位置がわかるように 1 人

#### オ モニター評価結果の分析

システムの機能性に関しては、3 割の人が情報を得られるまでの時間が遅いと回答しており、短時間での情報提供が必要と考える。また、写し出される映像や音声  
が鮮明との評価を得たことから、高画質な動画像や音声による情報提供を行うことが重要と考える。

システムの有用性に関しては、ほとんどの人がこのようなシステムがあったら利用したいとの回答であったことから、システムの有用性を確認でき、ニーズがあるもの  
と考える。更に、自分のワンセグ携帯電話を利用できることもよいとの回答であり、システムのメリットとして端末を貸し出さなくても済むことが挙げられる。

配信するコンテンツに関しては、作品紹介、見どころ、マップに対する情報、多  
国語によるガイド、子供向けのガイド、障がい者向けのガイドといったものが重要と考える。

その他、受信エリアの拡大の要望もあり、展示品等の近傍に設置できないなど送信機を  
設置する環境によってはエリア拡大のための技術的な対策も必要と考える。

### (6) 通信試験結果に対する総合評価と分析

#### ア 総合評価

受信端末に汎用のワンセグ携帯電話を利用することができるという特徴を活かして、  
微弱電波の特性による限られたエリアの中での観光情報の案内を行うに適したシステムと考える。モニターの評価結果からも高い評価を得た。

しかしながら、実用化に際しては、通信試験結果やモニターの評価から次のような  
ことが考察できる。

発射される電波に指向性があることや、送信機の近傍にある壁による電波の反射の影  
響を受けるため、通信可能範囲が均一に確保出来ない。また、受信エリアが狭いことから、設置場所に制約を受け、例えば、人が手に持つ高さで受信しよう  
とすると、床や 1.5m 以上の天井で近辺には送信機を設置できない。更に、受信機を手に持った場合や前に人垣がある場合は、受信可能範囲が狭くなる。

微弱電波の特性から、雑音電波に影響され易く使えるチャンネルが制限されると  
か、1 台の送信機からの電波を同時に受信する端末の数にも限界がある。

1 台の送信機からは 1 チャンネルしか送信できない構成であるため、送信機を複  
数設置しないと多国語による解説などの多様なサービスに対応できない。

同一チャンネルの送信機を複数設置する場合は、相互に干渉しあうことから 3.9m 以上の間隔を置かなければ各々の送信機からのサービスエリアを確保できない。

受信端末の受信特性により受信可能距離に大きな差がある。

モニター調査結果から、「情報が得られるまでの時間が遅い」、「受信端末のチャンネル登録の操作をもっと簡単に行いたい」、「ワンセグ機能付き携帯電話の電池がもたない」とする感想もあった。更に、提供するコンテンツについては、作品紹介、見どころ、マップ(作品の位置情報等)のほか、多国語等の音声によるコンテンツを望む声があった。

## イ 分析

総合評価で挙げた考察について分析を行い課題を抽出した。

### 受信可能エリアの拡大

送信可能エリアを拡大するには、現行の諸規則等の範囲で行う微弱電波による送信機では限界があり課題である。また、微弱電波であることから、同様に以下のことも課題となっていると考える。

- ・送信機の設置場所に制約を受けること。
- ・外部の雑音電波の影響を受けないチャンネルを確保すること。
- ・同時に受信できる端末数に限界があること。

### 送信チャンネル数の拡大

多国語による解説などの多様なサービスに対して、1チャンネルのみの送信機を複数設置することで対応することが適当であるか考える必要がある。

### 送信機間の干渉軽減化

複数台の送信機を設置する場合には、送信機間での他の送信機からの干渉を軽減するため方策が必要と考える。

### 受信端末の種類による受信エリアの相違

受信端末の機種によらず、受信可能範囲が一定に確保されることが必要であり、端末の受信性能により受信可能範囲に差異があることは課題と考える。

### チャンネル設定の簡便化

ワンセグ機能付き携帯電話の全ての機種において、本システムの受信のためのチャンネル設定が容易にできる必要があり、自動によるダイレクト選局できない場合は何らかの方策が必要と考える。

### コンテンツ表示時間の短縮化

コンテンツの容量の大きさに関わらず、ストレスなく表示できることが課題であり、何らかの方策が必要と考える。

### 第 3 節 公開通信試験

#### (1) 公開通信試験の概要

ア 高速無線 LAN を活用した観光情報支援システム

[日 時]平成 20 年 2 月 8 日(金) 14:00～16:00

[会 場](概要説明)石川県金沢城・兼六園管理事務所分室前の仮設テント

(通信体験)兼六園内

図 4-78 のとおり



図 4-78 公開通信試験会場

(石川県金沢城・兼六園ガイドマップより引用)

#### [通信体験内容]

ノートパソコンを携帯情報端末に見立てて、兼六園内の内橋亭や梅林の説明といった観光情報を動画像や音声(日本語と中国語)により提供する機能並びに、近くにある史跡や工作物などのランドマークを選択することにより園内での自分の位置が簡易にわかる位置情報機能を体験してもらった。

イ ワンセグ映像配信技術を活用した観光情報支援システム

[日 時]平成 20 年 2 月 8 日(金) 10:30～12:00

[会 場](概要説明)金沢能楽美術館 3 階研修室

(通信体験) 同 2 階映像ギャラリー

#### [通信体験内容]

ワンセグ機能付携帯電話を使用して、金沢能楽美術館内の紹介や展示物(草薙

を演ずる日本武尊の木彫)の説明といった観光情報を動画像や音声(日本語と中国語)により提供する機能を体験してもらった。

(2) 公開通信試験の様様

ア 高速無線 LAN を活用した観光情報支援システム

図 4-79 のとおり、石川県金沢城・兼六園管理事務所分室前の仮設テントにて概要説明を行った。また、図 4-80 のとおり、兼六園内において約 1 時間の通信体験を行った。参加者が多数であったことから、約 10 人ずつの班に分けて説明員が持つ端末を操作し、それぞれ全員の方に体験してもらった。



図 4-79 公開通信試験(高速無線 LAN を活用したシステムの概要説明模様)



図 4-80 公開通信試験(高速無線 LAN を活用したシステムの通信体験模様)

イ ワンセグ映像配信技術を活用した観光情報支援システム

図 4-81 のとおり、金沢能楽美術館 3 階研修室にて概要説明を行った。また、図 4-82 のとおり、10 人程度にグループ分けしてあらかじめ準備したワンセグ携帯電話を操

作しそれぞれ全員の方に通信体験をしてもらった。



図 4-81 公開通信試験(ワンセグ映像配信技術を活用したシステムの概要説明模様)



図 4-82 公開通信試験(ワンセグ映像配信技術を活用したシステムの通信体験模様)

## 第 5 章 規模に応じた最適なシステム構成

観光施設や美術館・博物館といっても、施設の大きさ、来場者数、名所・旧跡や展示品等の数などの態様がそれぞれ違うので、導入のための適切なシステム構成条件を考えるにあたっては、ある程度の大括りで観光施設等の類型化を図ることとし、それら規模に応じた類型化について最適な観光情報支援システムの構築のための手法の検討を行った。

### 第 1 節 高速無線 LAN を活用した観光情報支援システムによる構築

#### (1) 規模に応じたシステムの類型

観光施設には、名所・旧跡等が狭いエリアに集中している場合や広域にわたって広く点在している場合など多様な類型が考えられるが、観光情報を提供する上では、個々の携帯情報端末で観光情報等のコンテンツを取得(受信)する際に必要となる実効伝送速度を確保することが重要であることから、名所・旧跡等のコンテンツの容量と同時に使用するであろう携帯情報端末数の積から導きだされる最大の伝送速度並びに観光施設の大きさを地形的な要件も取り入れた条件により類型化することが適当と考えた。具体的には、観光情報を配信するための条件(コンテンツの容量、エリア内での携帯情報端末の利用見込み数)や観光施設がある地形上の条件(エリア内の見通し、エリアの大きさ)を組み合わせることにより類型化を図った。

#### ア 観光情報を配信するための条件

##### (ア) 配信するコンテンツの容量

携帯情報端末で受信するコンテンツの最大の大きさ(最も大きな動画像等の容量)の条件を以下のとおりとした。

(条件) 1M 以下、5M 以下、5M 以上 (単位 : bytes)

##### (イ) 携帯情報端末の利用者数

エリア内で同時に受信する利用者数の条件を以下のとおりとした。

(条件) 5 台以下、20 台以下、20 台以上

#### イ 観光地等の地形上の条件

##### (ア) 携帯情報端末で受信する場合の観光地等エリア内の見通し(電波を遮る障害物の有無)

観光地等エリア内に木や丘などによりおおよそ 30m 程度先であっても電波を遮る障害物が有るか無いかを条件として、以下のとおりとした。

(条件)見通しが利く(障害物無し)、見通しが利かない(障害物有り)

##### (イ) 観光地等エリアの大きさ

観光地等エリアにおいて、端から端まで直線で計測して最大となる距離を条件として、以下のとおりとした。



(条件) 200m 以下、400m 以下、400m 以上

ウ 観光地等エリアの規模に応じたシステムの類型化

観光情報配信のための条件(コンテンツの容量、エリア内での携帯情報端末の利用見込み数)については、「コンテンツの容量」と「携帯情報端末の利用者の数」の積が「必要となる実効伝送速度」となるが、類型するモデルの単純化を図るため、図 5-1 に示すとおりそれぞれの条件を数値化し、地形上の条件(エリア内の見通し、エリアの大きさ)との組み合わせを行い、その組み合わせを観光地等エリアの規模に応じたモデルシステムとして大きく 4 つに類型化した。

< 4 つの類型 >

単一 11g 型、 単一 11n 型、 多段型、 メッシュ型

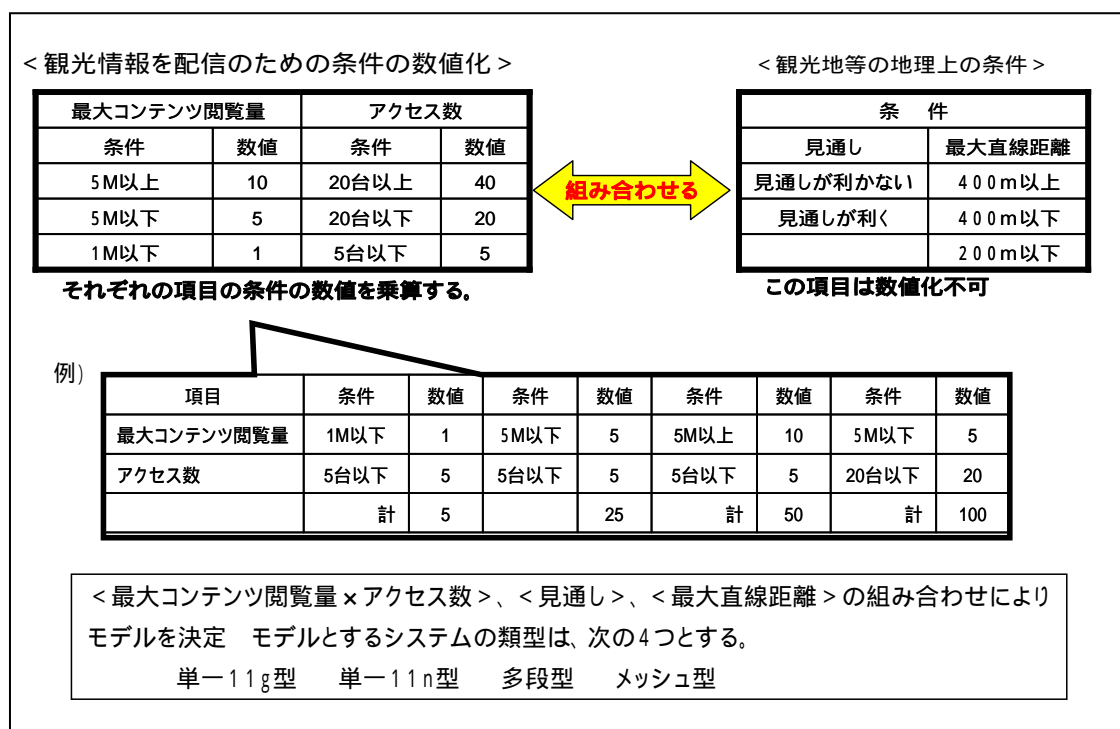


図 5-1 規模に応じた類型化

(2) システム構築方法

ア 単一 11g 型

名所・旧跡等が直線距離で 200m 程度の狭いエリアに集中しており、例えば、観光情報を配信するコンテンツが 5Mbytes 以下で同時にエリア内で使用する携帯情報端末も 5 台以下といった条件の規模を「単一 11g 型」として分類した。そのモデルのイメージを図 5-2 に示す。



< 観光情報を配信するための条件 >

項目	条件	数値	条件	数値	条件	数値
最大コンテンツ閲覧量	1M 以下	1	1M 以下	1	5M 以下	5
アクセス数	5 台以下	5	20 台以上	20	5 台以下	5
	積	5	積	20	積	25

- ・観光情報を配信するための条件の数値が 25 以下で、見通しが利き、最大直線距離が 200m 以下の場所である。
- ・ただし、見通しが利かない場合は、最大直線距離が 200m までをサービスエリアとできないこともありうる。

図 5-2 単一 11g 型のモデルイメージ

(道の駅ホームページより引用)

単一 11g 型では、一つの無線 LAN 装置によりポイント的にエリアをカバーすることが適当であり、接続の形態をインフラストラクチャーモードとし、無線 LAN 規格の 802.11g を活用することで、低コストで構築することができるものとする。構築のイメージと特徴等を図 5-3 に示す。



< 特徴・留意点 >

- (ア) 必要な実効伝送速度が 30Mbps 以下となることから規格は 11g で構築。
- (イ) 高精細な動画像等の閲覧はあまりせず、高速な回線を必要としない。
- (ウ) 設置が容易である。
- (エ) 設置に際しては、他のエリアの AP との干渉に注意が必要。
- (オ) 見通しが利かない場所がある場合は、電波測定が必須。

図 5-3 単一 11g 型のシステム構築イメージ

(道の駅ホームページより引用)

イ 単一 11n 型

名所・旧跡等が直線距離で 400m 程度のエリアに集中しており、例えば、観光情報を配信するコンテンツが 5Mbytes 以下で同時にエリア内で使用する携帯情報端末も 20 台以下といった条件の規模を「単一 11g 型」として分類した。そのモデルのイメージを図 5-4 に示す。



< 観光情報を配信するための条件 >

項目	条件	数値	条件	数値
最大コンテンツ閲覧量	1M 以下	1	5M 以下	5
アクセス数	40 台以下	40	20 台以上	20
	積	40	積	100

- ・観光情報を配信するための条件の数値が 100 以下で見通しが利く場合、最大直線距離が 400m 以下の場所である。
- ・ただし、見通しが利かない場合は、最大直線距離が 400m までをサービスエリアとできないこともありうる。

図 5-4 単一 11n 型のモデルイメージ

(道の駅ホームページより引用)

単一 11n 型では、一つの無線 LAN 装置によりポイント的にエリアをカバーすることが適当であり、接続の形態をインフラストラクチャーモードとし、無線 LAN 規格の 802.11n を活用することで構築することができるものとする。単一 11g 型と比較して構築コストは高くなるが無線 LAN 装置の普及に伴い安価になるものと期待される。構築のイメージと特徴等を図 5-5 に示す。



図 5-5 単一 11n 型のシステム構築イメージ

(道の駅ホームページより引用)

ウ 多段型

名所・旧跡等が河川や海岸沿いの直線距離で 400m 以上のエリアに点在しており、例えば、観光情報を配信するコンテンツが 5Mbytes 以下で同時にエリア内で使用する携帯情報端末も 5 台以下といった条件の規模を「多段型」として分類した。そのモデルのイメージを図 5-6 に示す。

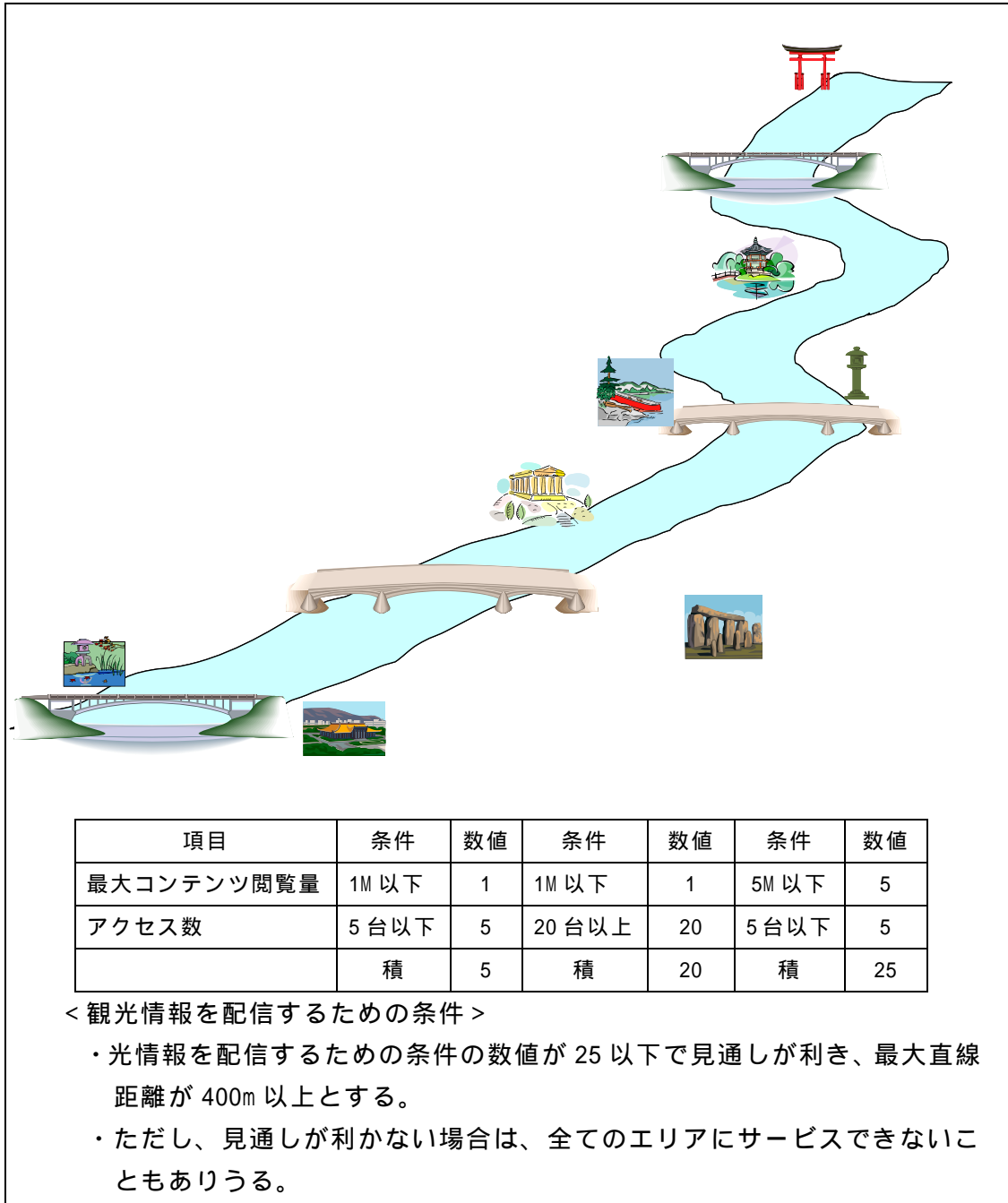


図 5-6 多段型のモデルイメージ



多段型では、一つの無線 LAN 装置により施設の一部エリアをカバーしたものを複数設置し、それぞれの無線 LAN 装置間を多段中継することとし、それぞれのエリア内のアクセス回線には無線 LAN 規格の 802.11g 若しくは 802.11n を、中継用のバックボーン回線には無線 LAN 規格の 802.11j を活用することで構築することができるものとする。広いエリアを複数の無線 LAN 装置によりシステム構築することから高価になるものと予想される。構築のイメージと特徴等を図 5-7 に示す。

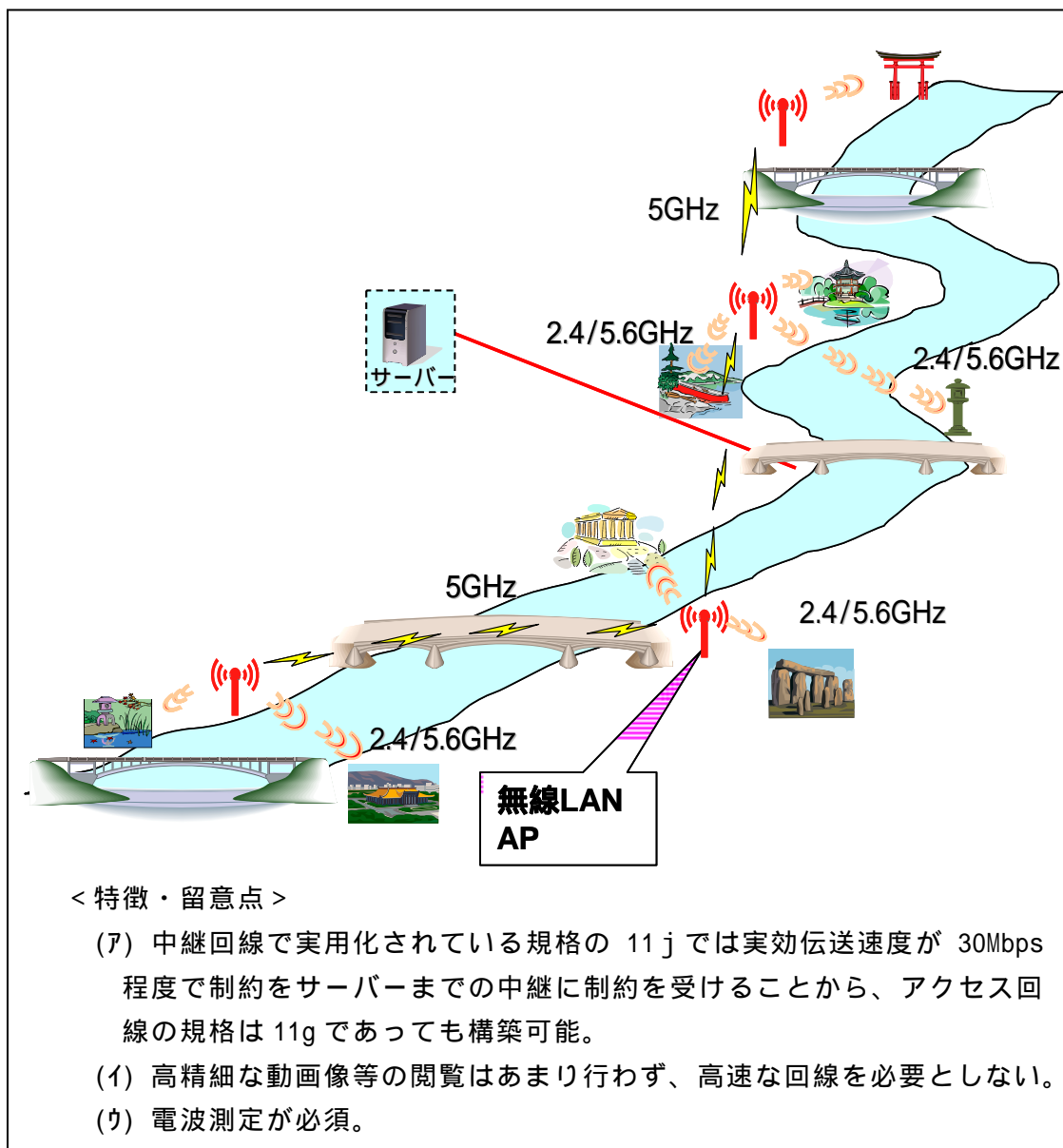


図 5-7 多段型のシステム構築イメージ

エ メッシュ型

名所・旧跡等が直線距離で 400m 以上のエリアに広範囲に点在しており、例えば、観光情報を配信するコンテンツが 5Mbytes 以上で同時にエリア内で使用する携帯情報端末も 20 台以上といった条件の規模を「メッシュ型」として分類した。そのモデルのイメージを図 5-8 に示す。

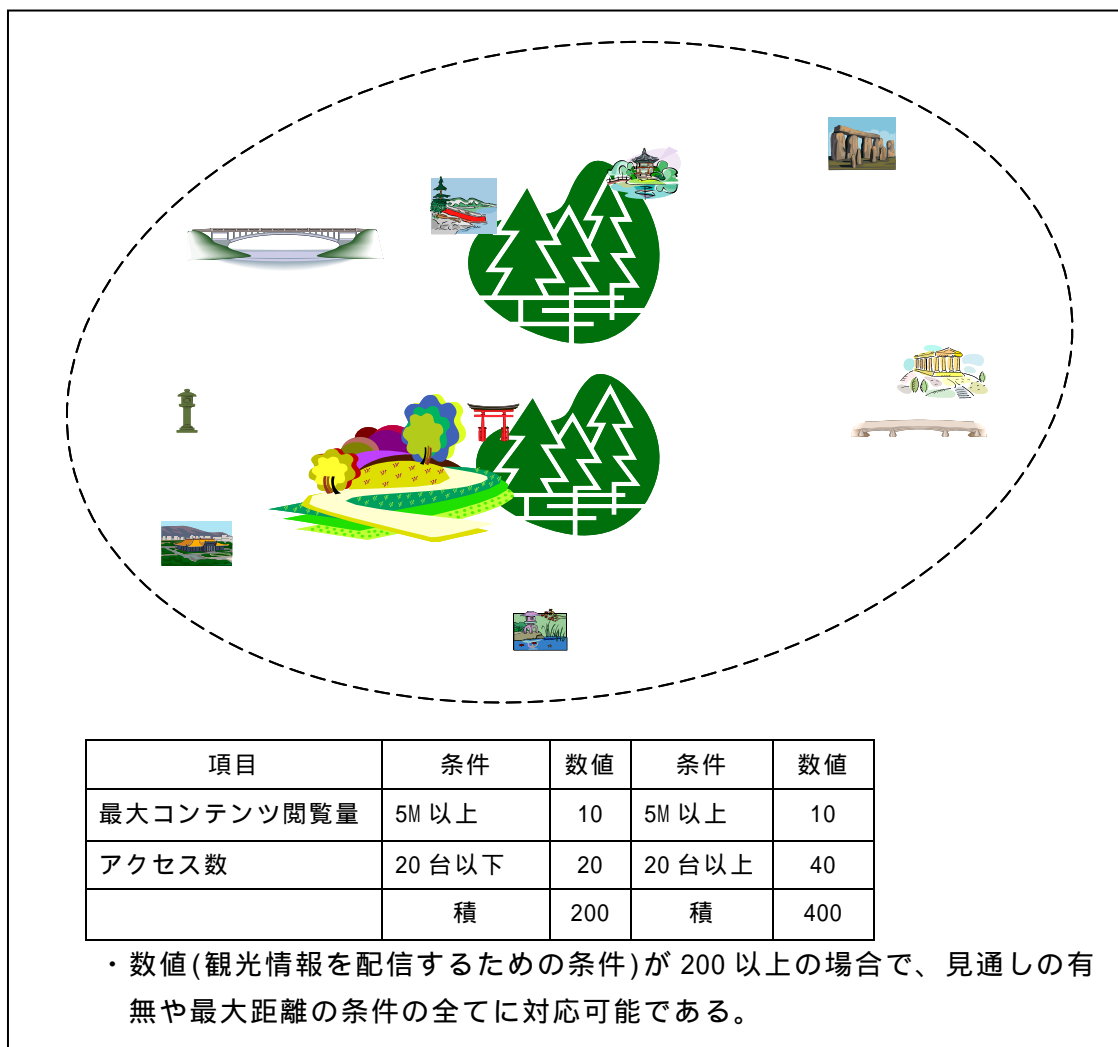


図 5-8 メッシュ型のモデルイメージ



メッシュ型では、一つの無線 LAN 装置により施設の一部エリアをカバーしたものを複数設置し、それぞれの無線 LAN 装置間をメッシュ型無線 LAN で構成することとし、それぞれのエリア内のアクセス回線には無線 LAN 規格の 11n を、メッシュ型としての中継回線には無線 LAN 規格の 11j を活用することで構築することができるものとする。広いエリアを複数の無線 LAN 装置によりシステム構築することから高価になるものと予想される。構築のイメージと特徴等を図 5-9 に示す。



図 5-9 メッシュ型モデルの構築イメージ

## 第 2 節 ワンセグ映像配信技術を活用した観光情報支援システムによる構築

### (1) 規模に応じたシステムの類型

電波が微弱であり電波の届く送信エリアが狭いことから技術的条件に依らず、送信機を設置する方法等に着目し、美術館・博物館の大きさや展示物等の展示替え等に伴い提供を行う観光情報のコンテンツの更新頻度により類型化することが適当と考えた。具体的には、配信する観光情報のコンテンツの更新頻度と設置する送信機の台数の組み合わせにより、類型化を図った。

#### ア 類型のための条件

##### (ア) 観光情報のコンテンツの更新頻度

イベント案内などの更新、展示替えによるコンテンツの変更・追加による更新頻度を条件として、以下のとおりとした。

(条件)あまり更新しない、更新する、頻繁に更新する(展示物の移動を伴うものを含む)

##### (イ) 送信機設置台数

施設内で設置する送信機の数条件として、以下のとおりとした。

(条件)5 台以下、10 台以下、20 台以下、20 台以上

#### イ 観光情報のコンテンツ更新頻度と送信機設置台数に応じたシステムの類型化

観光情報のコンテンツの更新頻度と送信機の設置台数の組み合わせを行い、その組み合わせを規模に応じたモデルシステムとして表 5-1 のとおり 3 つに類型化した。

設置台数 更新頻度	5 台以下	10 台以下	20 台以下	20 台以上
あまり更新しない	メモリカード型	メモリカード型	有線 LAN 型	無線 LAN 型
更新する	メモリカード型	有線 LAN 型	有線 LAN 型	無線 LAN 型
頻繁に更新する	メモリカード型	無線 LAN 型	無線 LAN 型	無線 LAN 型

ただし、それぞれの条件でも、設置環境(配管・電源の有無)により、異なったシステムを採用した方がよい場合もある。

表 5-1 モデル

(2) システム構築方法

ア メモリカード型

展示物が少なく、送信機の設置台数が 5 台以下若しくは 10 台以下であって観光情報のコンテンツをあまり更新しないようなモデルシステムを「メモリカード型」として分類した。そのモデルのイメージを図 5-10 に示す。



図 5-10 イメージ

メモリカード型では、展示物の近傍に設置した送信機ごとに、観光情報のコンテンツの更新時、更新用コンテンツが入ったメモリカードを人が介して送信機のメモリの書き換えを行うことで構築するものであり、低コストである。構築のイメージと特徴等を図 5-11 に示す。

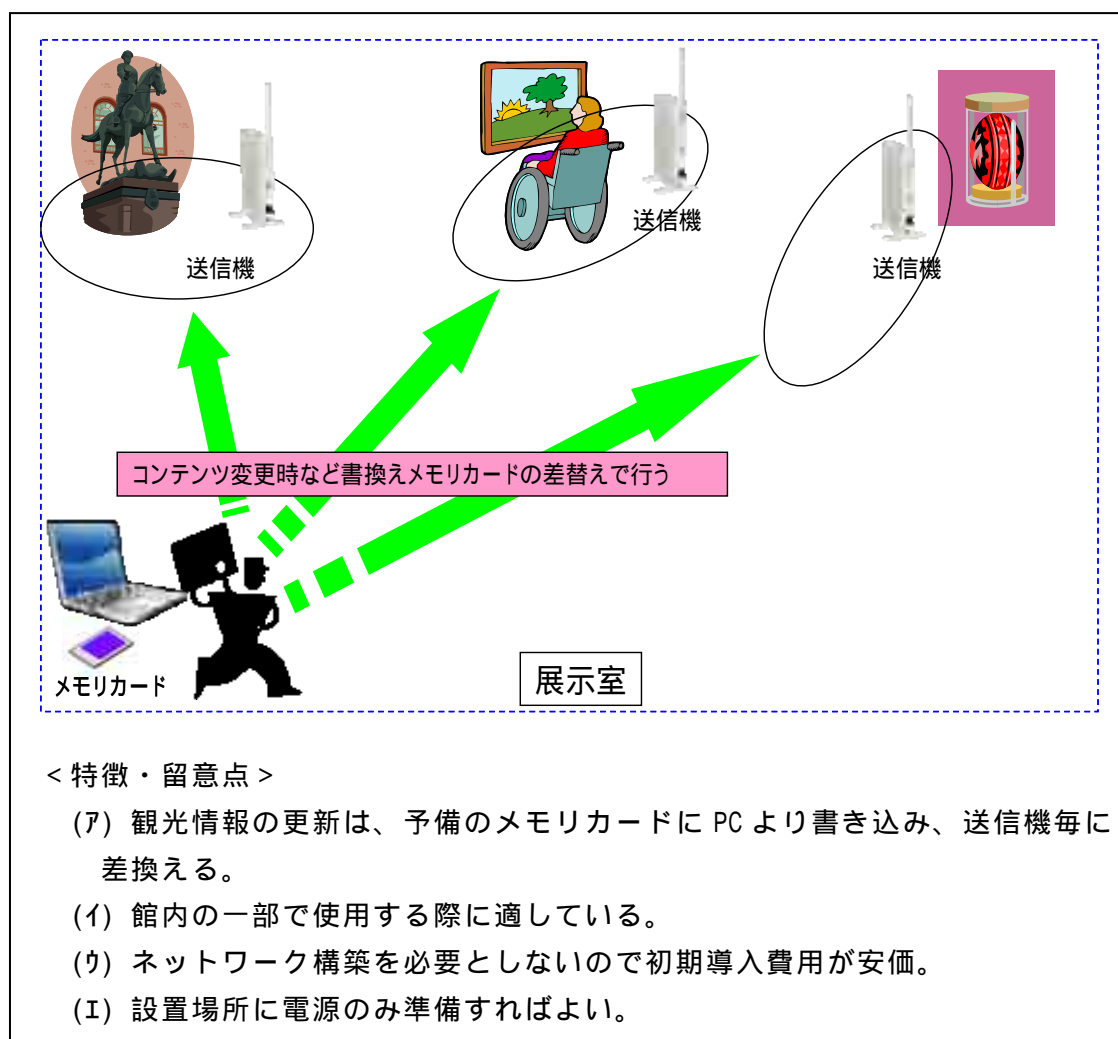


図 5-11 メモリカード型のシステム構築イメージ

イ 有線 LAN 利用型

展示物が多く、送信機の設置台数が 20 台以下で観光情報のコンテンツを更新することがあり、コンテンツサーバーと各送信機との間を有線で容易に接続できるような、配管等が近くにあるモデルシステムを「有線 LAN 利用型」として分類した。そのモデルのイメージを図 5-12 に示す。



図 5-12 有線 LAN 利用型のモデルイメージ

有線 LAN 利用型では、展示物の近傍に設置した送信機ごとに、観光情報のコンテンツの更新時、有線 LAN を介して送信機のメモリの書き換えを行うことで構築するものであり、有線 LAN の敷設のためのコストも要する。構築のイメージと特徴等を図 5-13 に示す。

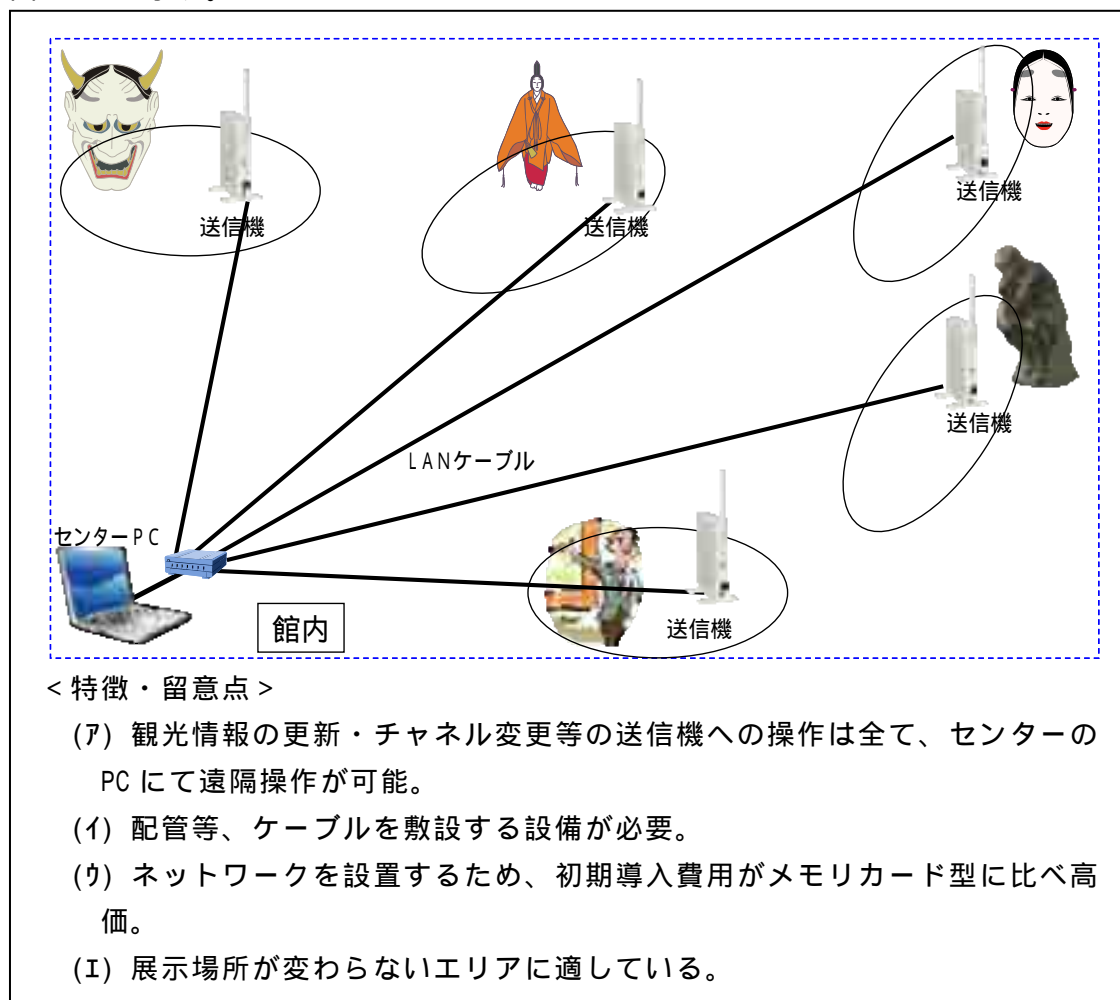


図 5-13 有線 LAN 利用型の構築イメージ

ウ 無線 LAN 利用型

メモ리카ード型や無線 LAN 利用型のように、送信機の設置台数やコンテンツの更新頻度には影響されず、また、有線 LAN 利用型と比較して展示替え等により作品等が移動する場合にも柔軟に対応できるようなモデルシステムを「無線 LAN 利用型」として分類した。そのモデルのイメージを図 5-14 に示す。



図 5-14 無線 LAN 利用型のモデルイメージ

無線 LAN 利用型では、展示物の近傍に設置した送信機ごとに、観光情報のコンテンツの更新時、無線 LAN を介して送信機のメモリの書き換えを行うことで構築するものであり、無線 LAN の敷設のためのコストも要する。構築のイメージと特徴等を図 5-15 に示す。

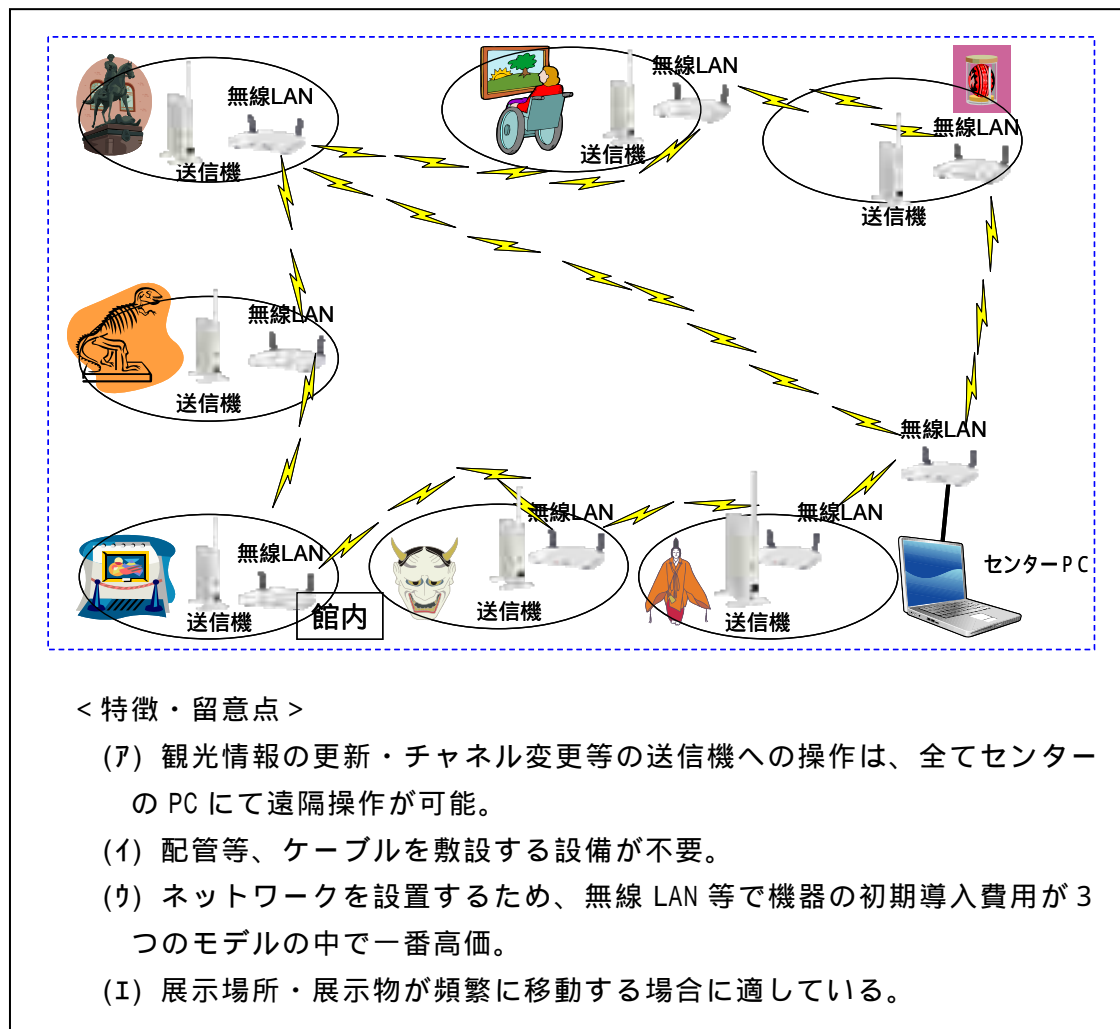


図 5-15 無線 LAN 利用型のシステム構築イメージ



## 第 6 章 実用化に向けた課題と方策

### 第 1 節 技術的課題

本節では、第 4 章の「通信試験とその評価」において抽出した技術的課題を解決するための方策について検討した。

#### (1) 高速無線 LAN を活用した観光情報支援システム

##### ア 5.6GHz 帯の 40MHz 帯域幅への対応

11n の 5.6GHz 帯には、DFS、TCP の問題があるものの、2.4GHz 帯に比べ、まだ利用が少ない状況から干渉も受けにくく、チャンネルも多く確保(20MHz 幅で 11ch、40MHz 幅で 5ch)できることから、無線 LAN の高速化の検討を行う上で 5.6GHz 帯 40MHz 幅の活用が課題と考えられ、その解決には次の技術が有効である。

##### (ア) チャンネルボンディング

チャンネルボンディングは利用する周波数帯幅を 2 倍にする技術であり、通常 1 チャンネルの周波数幅が 20MHz だが、チャンネルボンディングにより 40MHz 幅で通信することが可能となる技術である。そのイメージを図 6-1 に示す。

今回使用した無線 LAN 装置では、2.4GHz 帯のみでこの機能が使用可能であったが、同周波数では使用環境(他の機器からの干渉、電波ノイズ等)により機能を発揮できない場合があり、安定した環境である 5.6GHz 帯においてチャンネルボンディングを活用することが有効である。

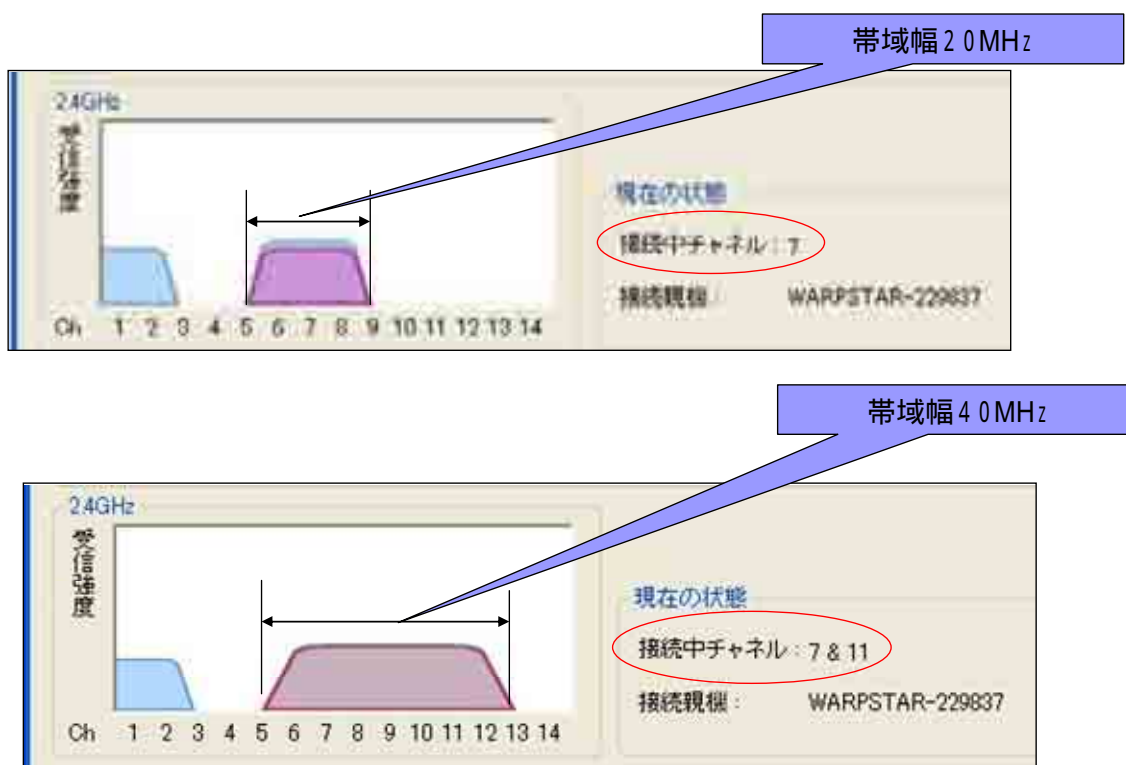


図 6-1 チャンネルボンディング

(イ) MIMO 技術

MIMO は複数のアンテナを使い、それぞれのアンテナから異なるデータ(ストリーム)を送信し、これを複数のアンテナで受信することで高速化する技術である。そのイメージを図 6-2 に示す。

1 本のアンテナで送信する場合と比較して、理論上はストリームの数だけ高速化が可能となる。例えば、2 本のストリームを送信した場合は 2 倍、3 本の場合は 3 倍という具合である。

無線 LAN 規格 11n では最大 4 本のストリームまで規定されている。

今回使用した無線 LAN 装置では、送信機から受信端末(無線 LAN カード)方向では 3 本のストリームにより送信し、受信端末(無線 LAN カード)から送信機方向では 2 本のストリームにより送信しており、上りと下りで同じ伝送速度が必要なこともあるので、更に 3×3 による技術を活用することが有効である。

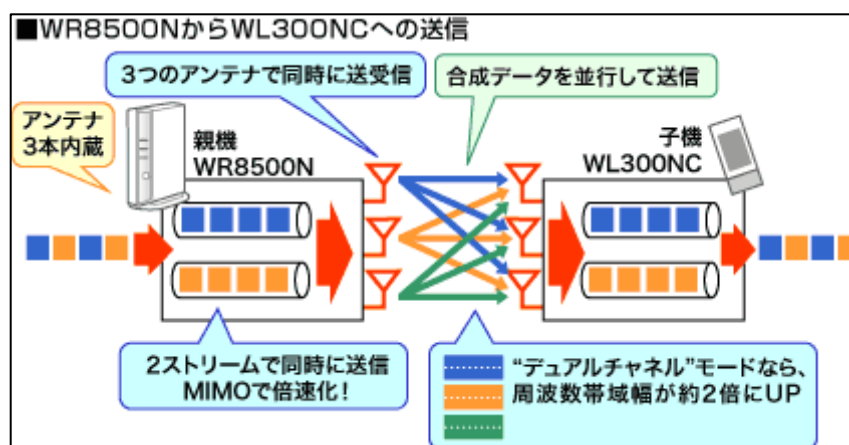


図 6-2 MIMO の仕組み

(出典)(NECアクセステクニカ株式会社 ホームページより)

(ウ) 搬送波数の増加

一般に、11a・11g は 20MHz 周波数幅で 48 波を使ってデータを送信するのに対して、11n では 4 本拡張し、52 波の送信ができる。

今回使用した無線 LAN 装置は、搬送波数 52 波であるが、さらに 4 波増波して 56 波に増加することも可能であり、より高速化ができる。

(エ) ガードインターバルの短縮

ガードインターバル(GI)はデータ信号送信時の合間に挿入される意味のない信号を流す期間のことで、受信側で反射によって時間がずれたデータが届いて干渉するのを防ぐために使う。

11a・11g までは GI が 800 ナノ秒であるが、これを半分の 400 ナノ秒で運用することにより高速化が可能となる。

(オ) 符号化率の変更

符号化は、データの信頼性を向上させるためにデータを冗長化する技術である。

11a・11g ではデータを本来の 1.5 倍に冗長化しているが、11n ではこれを 1.2 倍

にすることで冗長度を低くし高速化が可能となる。

(カ) ストリーム数の増加

11n の規格における MIMO とは、最大 4 空間ストリーム(4 つのデータの流れ)までを空間上で多重する方式を指している。この仕組みをコンピュータにおけるデータの流に例えるならば、4 ビット・パラレル(4 本の並列信号)のバスをもつ通信路(チャンネル)でデータをやり取りするケースに似ている。

今回の機器は 2 ストリームであったが、4 ストリームを活用することにより高速化が可能となる。ストリーム数のイメージを図 6-3 に示す。

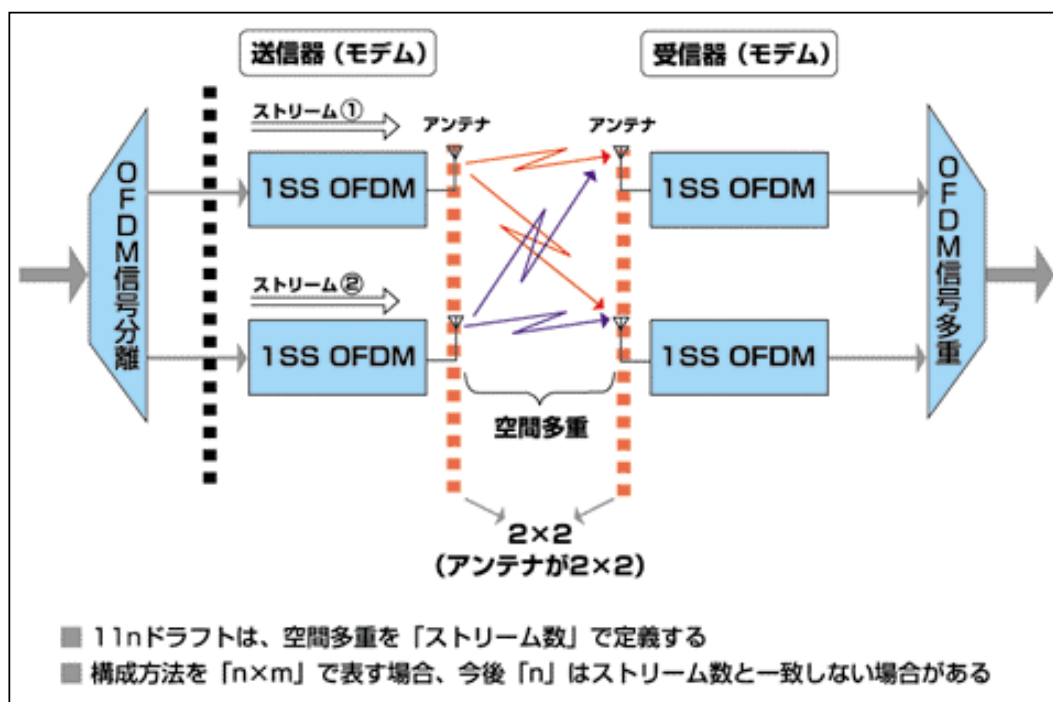


図 6-3 ストリーム数 (出典)(株式会社インプレスR&D ホームページより)

(キ) ビームフォーミング

送信ビームフォーミング(Wifi アライアンスで審議中)について述べる。

ビームフォーミングとは、アンテナで電波の方向性(指向性: ビーム)を制御して効率的に受けられるようにするための技術である。この技術は、電波を効率的に受けられるようアンテナ方向を制御するが、このときの制御はアンテナを機械的に電波が来る方向に動かすのではなく、電気的に動かす方式である。

無線 LAN によるシステムでは、受信端末が自由に動き回ることから対向する 2 つのアンテナ間で効率的に電波を送受信するために、アンテナを電気的にビームのほうに向けるこの仕組みは適している。

モバイル環境を想定して、時々刻々と変わる通信環境に対して、電気的なビームの追尾には、それなりのアルゴリズム(演算処理)が必要であり、現在標準化作業を行うためいろいろと議論がされている。その中には、アクセス・ポイントと端末がそれぞれ情報を送りあって、どのようにビームを向けるとさらに通信環境が

向上するかを決めるような、クローズ・ループの方式などが議論されている。

送信ビームフォーミングにより約 5-7dB の増幅が得られると言われており、今回の通信試験では使用しなかったものの、これを活用することにより通信の安定化を図ることに有効がある。ビームフォーミングにて使用するアンテナの一例を図 6-4 に示す。

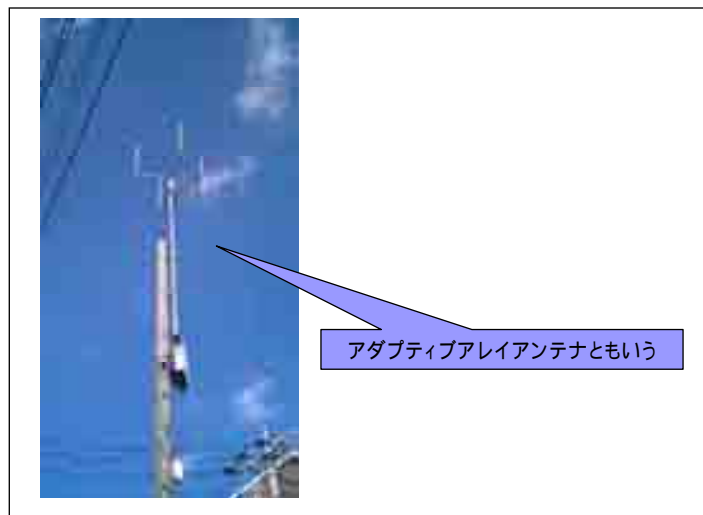


図 6-4 ビームフォーミングにて使用するアンテナ

(ク) まとめ

上記 7 つの技術を複合的に使用することにより、伝送速度が最大で 600Mbps の実現可能である。つまり、11n は 11a・11g の 54Mbps と比較して、約 11 倍の最大 600Mbps の通信速度を実現する。内訳は、MIMO で 4 倍、チャネルボンディングとサブキャリアの増加で 2.25 倍、GI の短縮で 1.11 倍、符号化率の変更で 1.11 倍である。11g と比較した 11n の通信速度を図 6-5 に示す。

規格	ストリーム数	通信速度		
		20MHz		40MHz
		GI=800ナノ秒	GI=400ナノ秒	GI=400ナノ秒
802.11n	1	65 Mビット/秒	72.2Mビット/秒	150Mビット/秒
	2	130 Mビット/秒	144.4 Mビット/秒	300 Mビット/秒
	3	195 Mビット/秒	216.7Mビット/秒	450 Mビット/秒
	4	260 Mビット/秒	288.9 Mビット/秒	600 Mビット/秒
802.11a/g	1	54Mビット/秒	—	—

GI: ガード・インターバル

図 6-5 11g と比較した 11n の通信速度

(出典) (株式会社インプレスR&Dホームページより)

< 参考 >

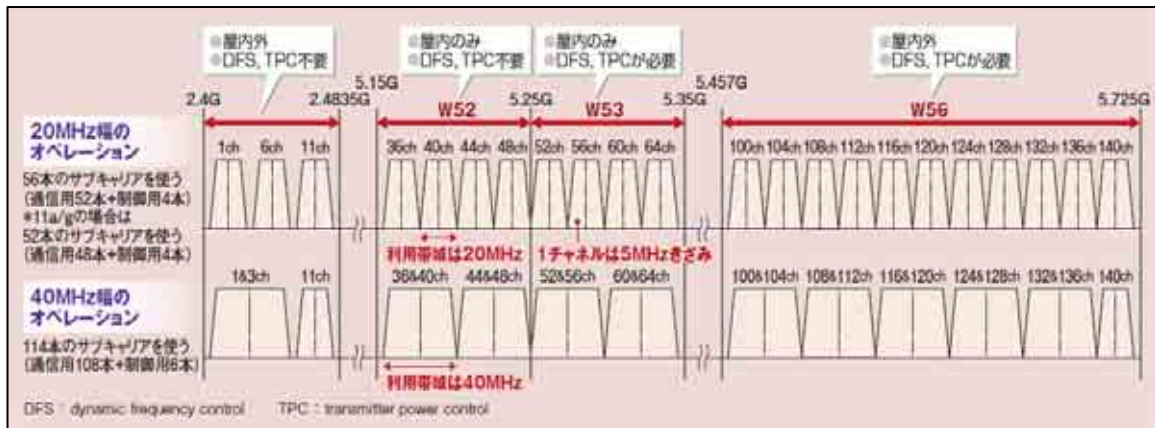
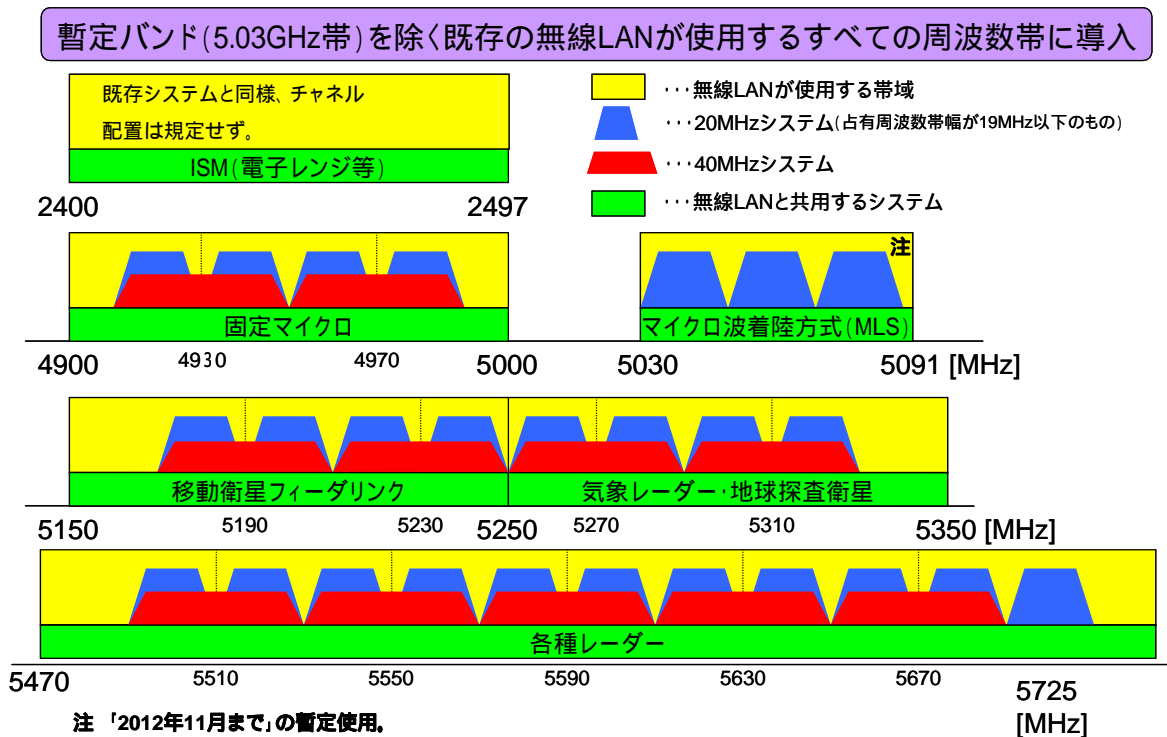


図 6-6 11n の周波数帯域オペレーション

(出典) (日経コミュニケーション2007年8月1日号P61より)

図 6-7 高速無線 LAN の周波数帯及びチャネル配置



(出典) (総務省作成資料より)



イ 11n のバックボーン回線等としての活用

現在 11j が使用するチャンネルは図 6-8 に示すとおり周波数帯が認められている。この周波数帯域の特徴として、11a・11b・11g・11n で使用する他の周波数帯域に比べ 5 倍の出力が認められており、更に、現在この周波数帯域を利用する 11j の無線局も少なく干渉の影響が殆どないことが特徴と言える。

このため、11n にも使用が認められることになった 11j のチャンネルを使って、11n をバックボーン回線や中継用回線に用いることが可能となれば、アクセス回線を含めたエンドエンドで実効伝送速度の高速化が実現できる。

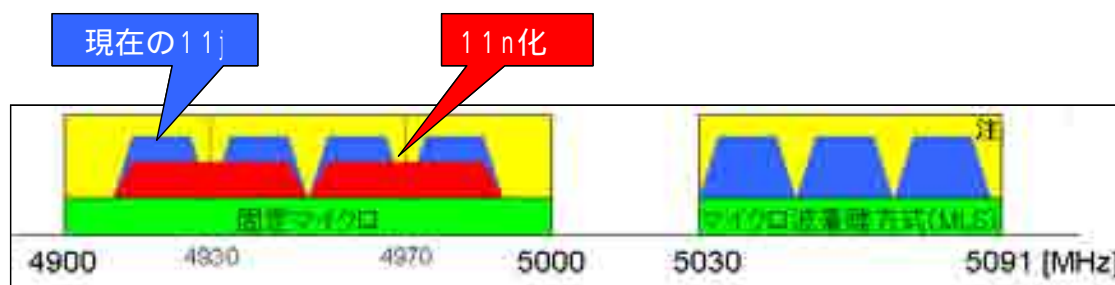


図 6-8 11j の 11n 化

ウ 11n のメッシュ型としての活用

11n でメッシュ型を構成することができれば、伝搬路上の樹木で電波が遮られる場所でも樹木の影響を受けない他の伝搬ルートと容易に回線をつなぐことができ、システム構築が可能となる。また、ルーター機能を付加することで、様々な使用方法の拡大(回線の冗長化、トラフィックに見合った適正なルート選択、ローミングなど)が可能となる。

エ 位置検知のための技術検討

今回の位置情報システムは、ランドマークとなるものを画面上にあらかじめ用意しておき、利用者が自分の位置から見えるランドマークを選択することで自分の位置を地図上に表示するといった簡易的なものであり、また、モニター調査結果からも、広い場所で自分の現在地がわかるような仕組みに対する要望があったため、それらのシーズとニーズに基づき、次のようなことを調査研究していくことが必要と考える。

- (ア) サーバーにて位置情報とコンテンツを連動し、リアルタイム・リアルプレース情報を観光客等に提供する。
- (イ) 汎用品の携帯端末で観光者が自分の位置情報確認、展示物等の高精細画像を閲覧できるようにする。
- (ウ) 準天頂型 GPS システム、小型情報端末(ウルトラモバイル PC)、無線 LAN 11n の 3 点測量を活用する。位置検知システムのイメージを図 6-9 に示す。

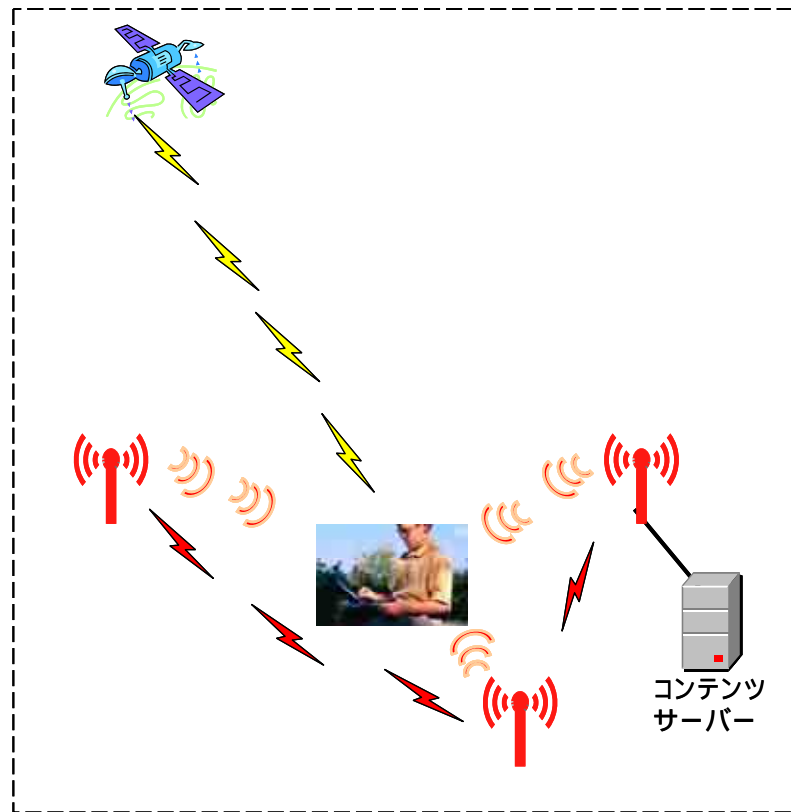


図 6-9 位置検知システムのイメージ

(2) ワンセグ映像配信技術を活用した観光情報支援システム

ア 送信機の送信出力の向上

電波が受かる受信可能エリアの制約、展示物による送信機設置場所の制約、使用チャンネルが外部の雑音電波に影響を受けてしまう制約、受信可能エリア内で同時に受信することができる端末数に限界があるといった制約を解決するには、送信機の送信電力を高くすることが有効である。

イ 受信機の種類による受信可能エリアの大小

受信感度を向上させることが必要となる。例えば、受信端末にダイバシティアンテナ技術などを採用することも考えられる。

ウ コンテンツを画面表示させる時間の短縮化

コンテンツデータをワンセグ用データに変換する際、データ容量を見かけ上少なくする方法であるファイル圧縮等の工夫により解決することが考えられる。

エ チャンネル操作の簡便化

非接触 IC カードを利用してチャンネルスキャン設定用のホームページにアクセスしてチャンネル設定操作を簡易化することが有効である。しかし、現在は一部の機種に限られているので、対応機種の拡大若しくはチャンネル設定のためのソフトの標準化により解決を図ることができるものとする。

オ 複数チャンネルの送信化

展示物等の解説を日本語の他多国語で行う場合、提供する多国語の数に合わせて送信機を設置しないといけないこととなるので、一つの送信機で複数のチャンネルを送信するために、送信機を開発することが必要と考える。



## 第 2 節 システム構築上の課題

本節では、第 4 章の「通信試験とその評価」において挙げられたシステム構築上の課題を解決するための方策について述べる。

### (1) 高速無線 LAN を活用した観光情報支援システム

#### ア 専用端末の開発

現在、11g 規格の無線 LAN の機能が搭載されて、動画像を閲覧可能な携帯情報端末 (PDA) が普及しつつあることから、特注の端末を開発するのではなく、そのような汎用品を活用して 11n 規格の無線 LAN アダプタ等を開発することにより実現することが必要と考える。

#### イ 景観対策

観光地の景観や既存工作物等に配慮するために、送信機、アンテナ、ケーブル、筐体等はなるべく目立たない配色や設置場所等とする工夫が必要である。

#### ウ 無線 LAN セキュリティ技術

無線 LAN は、有線 LAN と違い、電波が受信できる場所であれば、何処からでもなりすましや侵入といった不正アクセスの可能性があるので、不正にアクセスされないセキュリティシステムを導入する必要がある。以下に代表的な技術を示す。

##### (ア) ESS-ID

11n による無線 LAN 規格には、ESS-ID (Extended Service Set Identifier) という識別子が存在する。無線 LAN アクセスポイントとそれぞれの PC が、あらかじめ ESS-ID を設定登録しておくことで、それ以外の ESS-ID 設定された PC からのアクセスを拒否できるという機能である。ESS-ID は、最大 32 文字までの英数字を任意で指定できる。ただし ESS-ID は、セキュリティ機能というよりは、複数のアクセスポイントの混信を避けるために設けられた技術であり、リスクを大幅に低減することにはならない。

##### (イ) MAC アドレスフィルタリングと WEP

LAN にアクセスする際に必要な LAN アダプタや LAN ボードは、それぞれ固有の 48 ビットで構成される MAC アドレスを持っている。この MAC アドレスを用いることで LAN を介したデータ通信を実現しているわけであるが、無線 LAN のアクセスポイントに、あらかじめこの MAC アドレスを登録することで、それ以外の PC からのアクセスを拒否する技術が開発され、実際に装備されている。これを MAC アドレスフィルタリングと呼ぶ。一方、やり取りするフレームの内容を暗号化することで、第三者のアクセスを阻止する方法もある。この基本的な技術を WEP (Wired Equivalent Privacy) と呼ぶ。WEP では、40 ビットないし 128 ビットの値を暗号化キーとしてあらかじめ設定しておくことで、通信フレームのすべてを暗号化してやり取りをしようとする技術である。これであれば、同一の暗号化キーを持たない第三者が、この無線 LAN へアクセスすることはできず、セキュリティレベルは自然と向上する。

(ウ) 最新のセキュリティ技術

TKIP(Temporal Key Integrity Protocol)

TKIPでは、互いに示し合わせた暗号化キーを永続的に用いるのではなく、およそ1万フレームごとに一度変更される仕様となっている。このため、仮に暗号化キーが解読されたとしても、その頃にはそれが使えない状態となっている確率が高い。また、TKIPにおいては、MACアドレスも含めた値を暗号化キーとして用いることから、すべてのPCにおいてユニークとなり、解読はさらに困難なものとなっている。

AES(Advanced Encryption Standard)

TKIPをさらに強固なセキュリティを持つ暗号化方式であり、解読はさらに困難を極めている。

IEEE802.1x/EAP

IEEE802.1xでは、PCが無線によりアクセスポイントへアクセスする場合、データリンク層においてユーザー認証を行う。このため、第三者はこの認証工程で拒否されてしまうことから、強固なセキュリティを保持することができる。IEEE802.1xでは、EAPと呼ばれるプロトコルを採用している。この方式は、認証を要求し、認証に必要な情報に回答したPCに対して暗号化キーを配布することから、以降暗号化による無線通信が可能となる。強固な認証工程と暗号化通信が同時に確立する技術である。

(2) ワンセグ映像配信技術を活用した観光情報支援システム

ア ネットワーク ID の許可

今回は暫定的に地上デジタル放送波のネットワーク ID の使用の許可を得て通信試験を行うことができたが、あくまでも臨時の措置であり、実用化に向けては観光情報等配信専用のネットワーク ID の取得が必要であり、例えば県単位等でのネットワーク ID 取得などルール作りを関係機関と協議・検討する必要がある。

イ 送信機間干渉の改善

送信機同士を近接して設置した場合に起こる送信機間干渉を軽減するためには、送信電波に指向性があることを利用する方法や送信機の間電波遮蔽物を置く方法で解決が可能と考える。

ウ 美観対策

展示作品等の美観に配慮するには、送信機の小型化や、パーテーションで隠すことにより対応することが可能と考える。

美観対策の例を図 6-10 に示す。

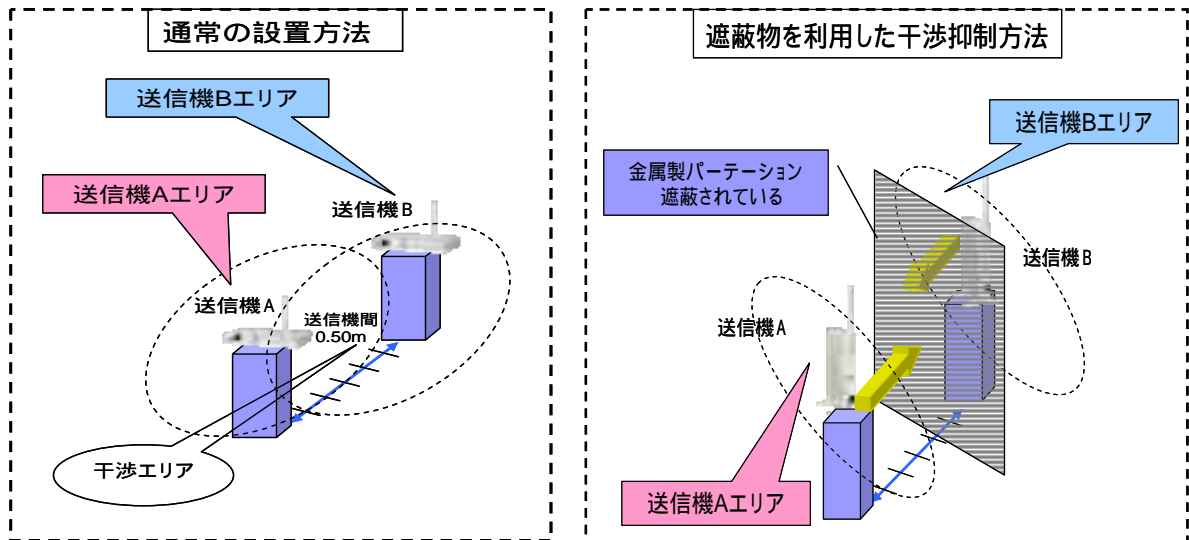


図 6-10 美観対策

### 第 3 節 システム運用上の課題

本節では、第 4 章の「通信試験とその評価」において挙げられたシステム運用上の課題を解決するための方策について述べる。

#### (1) 受信端末の汎用化

市場が小さい中で、観光情報支援システムといったものに特化して特注の受信端末を開発・製品化したもので実用化した場合、システム保守の視点から考えると、部品供給の限界や修理といった問題、あるいは保守料が高価になるといった課題がある。そのため、第 2 節の「専用端末の開発」で述べたように一部実用化がされている UMPC や PDA 等の携帯情報端末に無線 LAN アダプタが内蔵若しくは装着できるような端末で運用する必要があり、こうした汎用化した端末で実用化することが必要と考える。

#### (2) 貸出端末の管理

出入り口が複数ある観光施設においては管理が難しく、また、利用者の利便性の向上のため、専用の回収場所を複数設けたりした場合、これにかかる人件費負担が大きく、貸出料や運営費に負担がかかる。そのため、例えばコンビニエンスストア等を利用して回収する仕組みを検討することも有効と考える。

#### (3) コンテンツの著作権及び作成経費

美術品等には著作権があることから、コンテンツの作成には著作権承諾のための時間や費用を要する。展示替え等により頻繁にコンテンツの作成が必要な場合、それらを解決するために何らかの対策が必要と考える。

コラム

FM 電波を使った観光ガイドの現状について

(1) システムの概要

電波法に定める微弱な FM 電波を使用して、観光案内メッセージを送信し、これを FM 受信機で受信するシステム。システム全体としては、案内装置、受信機、センター装置、及び回線アダプタによって構成され、電話回線による遠隔制御でリアルタイムに案内情報の書換えができる。用途としては観光ガイドだけでなく各種イベントなど利用が可能。

(2) FM 観光ガイドのシステム導入の利点

ア 運営者の声から

- (ア) 新たな案内板、説明板が不要となり、景観を害しない。
- (イ) 案内板やガイドブックでは出来ないタイムリーな案内(催し物案内、緊急ニュース)を実現。
- (ウ) 寺院など静かな場所での案内が可能。
- (エ) 受信機の有料貸出により、事業費償還が可能。

イ 観光客の声から

- (ア) 限られた時間内で好みに合わせて自由な見学が可能。
- (イ) 説明板、案内板の読めない視覚障害者、子供も案内を聞くことが可能。
- (ウ) 外国語による案内を聞くことが可能。

(3) 運営を廃止した要因

ア システム運営上の課題

- (ア) 使用する機器、部品が汎用品でないため修理対応が困難。
- (イ) 端末の回収場所を限定した場合、これにかかる人件費負担が大きい。
- (ウ) 作品や展示品が変わった場合、コンテンツの作成費用が負担となる。

イ その他

端末、イヤホンなど他人の使ったものは使いたがらない。

導入先	目的	利用期間	送信機(台)	受信機(台)	案内言語
石川県金沢市	観光案内	平成2年7月～平成13年	23	500	日本語 英語
石川県北国新聞	館内案内	平成3年5月～平成5年	5	150	日本語
石川県小松ドーム	施設案内	平成9年6月～平成11年	7	100	日本語
福井県大野市	観光案内	平成10年4月～平成20年	10	80	日本語 英語
福井県朝倉遺跡	観光案内	平成7年～平成17年	7	100	日本語 英語 中国語
福井県養浩館	観光案内	平成7年～平成17年	3	105	日本語 英語 中国語
岩手県中尊寺	観光案内	平成7年6月～平成16年	6	100	日本語
京都府嵐山	観光案内	平成1年9月～平成5年	13	100	日本語
兵庫県赤穂市	観光案内	平成3年9月～平成15年	5	300	日本語
奈良県葛城市相撲会館	館内案内	平成4年2月～平成5年	1	20	日本語
広島県安芸の宮島	観光案内	平成6年9月～	20	300	日本語 英語
鳥根県津和野町	観光案内	平成5年8月～	17	100	日本語
山口県萩市	観光案内	平成3年1月～平成5年	32	50	日本語
山口県中原中也記念館	館内案内	平成5年5月～平成6年	8	200	日本語
福岡県太宰府天満宮	観光案内	平成4年4月～平成15年	8	1000	日本語 英語 中国語 韓国語
鹿児島県知覧町特攻平和会館	館内案内	平成4年1月～	3	100	日本語 英語 中国語 韓国語

表 全国の導入別利用状況(聞き取り調査の結果)

## 第 4 節 導入に向けた方策

### (1) 財政支援

#### ア 導入コスト

本検証試験のようなモデルを導入するには、概算で以下のような費用が必要と考えられる。

#### (ア) 高速無線 LAN を活用した観光情報支援システム

##### (単一 11n 型のモデルの例)

1 台の無線 LAN により直径 100m 程度の範囲に最低数 Mbps 以上の通信速度で情報を提供する。

- ・無線 LAN は 11n 規格を使用
- ・初期導入費用：無線 LAN 機器；¥600,000 程度
- ・ランニングコスト：ほとんどなし(保守・運用・高熱費除く)

##### (多段型のモデルの例)

5 台の多段型無線 LAN により 200m × 400m 程度の範囲に最低数 Mbps 以上の通信速度で情報を提供する。

- ・無線 LAN は 11n 規格を、中継回線には 11j 規格を使用
- ・初期導入費用：無線 LAN 機器・設計・工事・設定；¥4,000,000 程度
- ・ランニングコスト：¥5,430/年(電波利用料)(保守・運用・高熱費除く)

##### (メッシュ型のモデルの例)

10 台のメッシュ型無線 LAN を用いて 500m × 500m 程度の範囲に最低数 Mbps 以上の通信速度で情報を提供する。

- ・無線 LAN は 11n 規格を、メッシュ型のバックボーン回線には 11j 規格を使用
- ・初期導入費用：無線 LAN 機器・設計・工事・設定；¥7,500,000 程度
- ・ランニングコスト：¥8,380/年(電波利用料)(保守・運用・高熱費除く)

1 いずれのモデルにおいても携帯端末、コンテンツ制作及びサーバー等費用は除く。

#### (イ) ワンセグ映像配信技術を活用した観光情報支援システム

##### (メモリカード型のモデルの例)

送信機 5 台を設置し情報を提供する。

- ・初期導入費用：送信機；¥1,750,000 ~ ¥2,000,000
- ・コンテンツ変換：5 分程度の動画像；¥150,000 / 1 コンテンツ
- ・ランニングコスト：ほとんどなし(保守・運用・高熱費除く)

1 現在開発中の製品であり、商品化を見通した価格であるが変更の可能性あり。

2 コンテンツ変換に関しては、製作用ソフトが市販されれば低価格化が可能。

3 コンテンツ制作費は除く。

この中で、送信機等のハードウェアは、普及による量産効果により価格低下が期待されたとしても、名所・旧跡の数や展示物等の入れ替えによるコンテンツ制作上のソフトウェアに係る経費は常に発生することから、観光施設の管理者が負担するには大きな金額と考えられるため、施策誘導のための財政支援が必要と

考える。

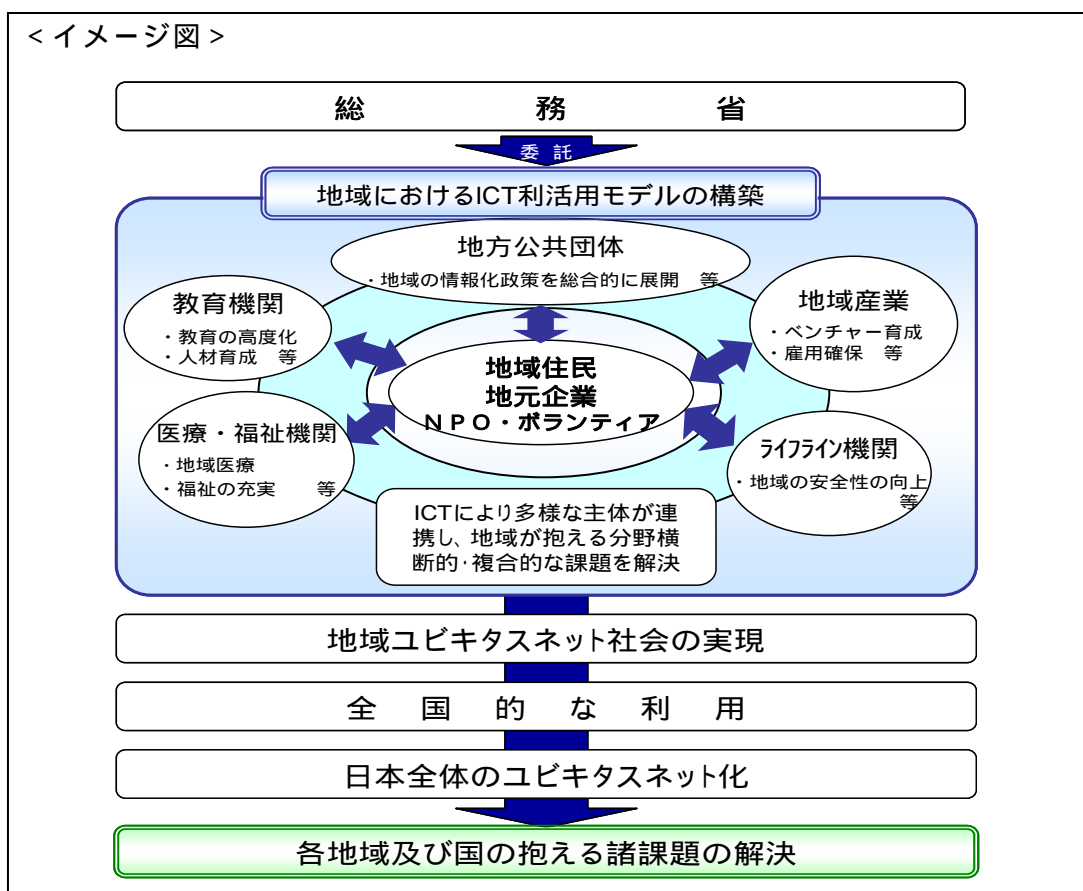
イ 財政支援

昨年 1 月に観光立国推進基本法が施行され、観光立国の実現に向けた環境の整備を進めつつあり、魅力ある観光の形成には官民が一体となって取り組むことが求められている。そのために、国による公的な財政支援策としては、総務省が平成 19 年度より実施している「地域 ICT 利活用モデル構築事業」や政府が一体となって平成 20 年度に創設する「地方の元気再生事業」などがある。

(ア) 地域 ICT 利活用モデル構築事業

地域 ICT 利活用モデル構築事業とは、地域経済の活性化や少子高齢化への対応、地域コミュニティの再生や安心・安全の確保等、地域の具体的提案に基づき設定された課題について、ICT の利活用を通じてその解決を促進するための取組を、総務省が市区町村等に委託して実施することにより、地域のユビキタスネット化とその成果を踏まえた ICT 利活用の普及促進を図ることを目的とした事業である。

平成 19 年度には、29 件の採択のうち「交流・観光」をテーマとして採択を受けた自治体は、北海道美唄市、長野県松本市、兵庫県神戸市、島根県海士町・京都府宮津市の連携、徳島県神山町、沖縄県伊江村の 6 市町村となっている。



(1) 地方の元気再生事業

地方の元気再生事業とは、地域の住民や民間団体の創意工夫による発想を起点にしたプロジェクトを立ち上がり段階において支援するものである。国が基準をあらかじめ定めず、省庁横断・施策横断の視点に立って、地域の自由な取組をそのまま受け止めて直接支援することを基本としている。

「地域観光圏及び広域観光圏の形成による滞在日数の増加を図る観光圏整備促進事業(仮称)の推進、外国人旅行者や国際会議の誘致など、観光立国実現の取組を進める」といった施策は、省庁横断的・施策横断的に進めてきているが、地方再生の取組を進める上で最大の隘路となるプロジェクトの立ち上がり段階を対象として、これまで包括的・総合的な支援が必ずしも十分になされてこなかったような専門的な人材の派遣や社会実験の実施などのソフト分野を中心に、国が集中的に支援を行うことが可能となる事業である。

< 事業の特色 >

- ・ 予め国がメニューを示すことは止め、民間主体を中心とする地域からの提案に柔軟に対応する。
- ・ プロジェクトの熟度を高めるためのいわば立ち上がり段階において、地域の合意形成やプロジェクト検討のための民間を中心とする活動(地域づくりの専門家派遣や社会実験等を中心に、その他シンポジウム、説明会等の実施など)について、国は包括的かつ集中的に支援する。
- ・ 立ち上がり段階での支援を行うためのプロジェクトを選定する段階において、地域の実情を熟知した第三者の目を入れる。
- ・ 立ち上がり支援期間終了時には、改めて第三者の目を入れてその実績を評価し、支援の継続及び計画の成果を判断・公表する。

(2) 今後の方向性

高速無線 LAN を活用した観光情報支援システムとワンセグ映像配信技術を活用した観光情報支援システムごとに、実用化等に向けた次の基本方針を踏まえ、それに基づく具体的な取り組みを提言として取りまとめた。

ア 基本方針

(ア) 実用化に向けた取り組み

通信試験により有効性が確認されたシステムについて、技術的課題、システム構築上の課題、システム運用上の課題を解決するための方策を整理するとともに、電波法上や財政支援の観点の解決策も明らかにし、実用化に向けて提言する。

(イ) 技術的検証に向けた取り組み

技術的検証が必要となった課題に関しては、引き続きシステムの構築を検討し、通信試験を通じて検証を行うことを提言する。



イ 高速無線 LAN を活用した観光情報支援システム

(ア) 実用化に向けての提言

情報通信技術を活用した観光に関する情報の提供等に必要な方策を検討した結果、活用する情報通信技術としては「無線 LAN 規格 11n」が有用であることが明らかになった。

技術的な観点から継続して検討すべき課題があるものの、情報通信技術をいち早く利活用し魅力ある観光地づくりに役立てる視点から、地域 ICT 利活用モデル構築事業等の財政支援を有効に活用することにより早期実用化が望まれる。

また、将来的には、「無線 LAN 規格 11n」に関して、更なる高速化のための技術(5.6GHz 帯のチャンネルボンディング、11j(4.9GHz 帯)の 11n 化、メッシュ化)や周波数の割り当ての追加を検討していくことも重要と考える。

(上記(ア)の提言の具体化)

< 高速化技術 >

11n の標準化に対応した、チャンネルボンディング・MIMO・搬送波数増加・ガードインターバル・符号化率・ストリーム数増加・ビームフォーミング技術とメッシュ技術と融合し実用化を図る。

無線アクセスポイントの切替え時間の短縮のためのローミング技術に関して、製品開発(無線 LAN 装置、無線 LAN カード)のためのメーカーとの協議が必要である。

DFS、TPC 機能のチップ化による機器の量産化をチップベンダーとの協議が必要である。

< 周波数の割り当て >

高速化技術の進展に伴い、将来的には、チャンネル不足に対応した周波数割り当ての追加。

< 財政支援 >

地域 ICT 利活用モデル構築事業や地方の元気再生事業の活用。

(イ) 技術的検証に向けての提言

「無線 LAN 規格 11n」を活用した観光情報支援システムの更なる活用方策を検討するため、当該規格と GPS 等を活用した位置検知のための仕組みを構築し、技術的検証を行っていくことが望ましい。

(上記(イ)提言の具体化)

準天頂型 GPS システム・小型携帯情報端末(ウルトラモバイル PC)・4.9GHz 帯の 11n システムによりシステムを構築し、通信試験を通じてリアルタイム・リアルプレースな情報提供を行うことが可能であるか技術的な検証を行う。

無線 LAN システム・GPS 等を利用した位置検知システムの構築  
位置検知システムを利用した、リアルタイム・リアルプレースな情報の提供

携帯端末での高精細画像による案内

無線 LAN 中継回線の大容量化

ウ ワンセグ映像配信技術を活用した観光情報支援システム

(ア) 実用化に向けての提言

情報通信技術を活用した観光に関する情報の提供等に必要な方策を検討した結果、活用する情報通信技術としては「ワンセグ映像配信技術」が有用であることが明らかになった。

技術的な観点やシステム構築上の観点から継続して検討すべき課題があるものの、情報通信技術をいち早く利活用し魅力ある観光地づくりに役立てる視点から、地域 ICT 利活用モデル構築事業等を有効に活用することにより早期実用化が望まれる。

構築するシステムとしては、「発射する電波が著しく微弱な無線局を活用したシステム」による実用化を行うことが適当である。

また、「発射する電波が著しく微弱な無線局を活用したシステム」では受信エリアに限界があるため、利用者視点に立ち、より一層の利便性の高いシステムを検討することが望ましいと考え、将来的には、空中線電力が高い「免許を要しない小電力無線局」の制度化を検討し、実用化していくことも重要と考える。

「免許を要しない小電力無線局」の使用する周波数として、「2012 年 7 月以降のデジタル放送用周波数の圧縮後に空くこととなる周波数(UHF 放送の 53ch～62ch)」を使うことも方策の一つと考える。

(上記(ア)提言の具体化)

「発射する電波が著しく微弱な無線局を活用したシステム」による  
実用化

< 技術的な観点 >

- ・送信機の設置台数や設置場所についての制約から、1 送信機での複数チャンネル送信の実現。
- ・利用者が情報を直ぐ取得できるよう端末操作方法の簡便化を図るため、チャンネル設定ソフトの標準化について開発メーカー、ソフトウェア開発会社と協議。

< システム構築上の観点 >

- ・観光支援を目的とした当該システム専用のネットワーク ID の実現。

< 財政支援 >

- ・地域 ICT 利活用モデル構築事業や地方の元気再生事業の活用。

「免許を要しない小電力無線局」の制度化の検討

< 電波法制度の観点 >

電波法上の関係手続きの改正等

- ・周波数割当計画の改正

無線局の目的：小電力業務用の追加

(参考) 国内分配 放送業務の他、陸上移動業務(2012年7月25日から  
使用可)

- ・電波法施行規則第6条の改正
- ・技術基準の策定(設備規則の追加)  
小ゾーンエリア向け観光無線局技術基準(仮称)

< 放送事業との共用の是非 >

- ・放送波に影響を与えないことを担保するための仕組み若しくは技術が必要不可欠

デジタル放送用周波数の圧縮後に空くこととなる周波数(UHF 放送の  
53ch ~ 62ch)を使った「免許を要しない小電力無線局」の制度化の検討

< 電波法制度の観点 >

上記 に同じ

< 2012年7月以降に使用可能となる電気通信通事業との共用の是非 >

- ・ITS や携帯電話等の電気通信に妨害を与えないことを担保するための  
仕組み若しくは技術が必要不可欠

< 受信端末の開発・普及 >

- ・ワンセグ放送と当該システムの受信可能な複合端末やチューナーの開  
発

(複合端末の例) 道路交通情報(1620KHz)が受信可能な AM ラジオ  
テレビジョン VHFLOW バンドが受信可能な FM ラジオ

(イ) 技術的検証に向けての提言

より一層の利便性の高いシステムとするため、「免許を要しない小電力無線局」の制度化の検討の参考に資するため、干渉対策技術等の技術的検証を行っていくことが望ましい。

(上記(イ)提言の具体化)

適切な受信エリアを確保するための電力等の技術的条件、地上デジタル放送等に干渉を与えないように、送信チャンネルの制御技術の検証を行う。

小ゾーンエリアに必要な送信電力  
放送波等への干渉対策技術

## 資料編

## 資料 1 開催趣旨

### 高速無線 LAN 技術等を活用した 観光情報支援システムに関する調査検討会 開催趣旨

北陸地域は、日本三大名園の一つである「兼六園」、世界遺産リストに登録された「五箇山合掌集落」、越前加賀海岸国定公園の「東尋坊」など、世界的にも有名な観光地や名所旧跡が多数存在しており、毎年国内外から多くの観光客が訪れている。

観光地においては、地元の観光施設・観光協会等が開設するホームページや旅行雑誌のほか、パンフレットやたて看板などにより観光情報の提供を行っているが、必要なときにどこにいてもきめ細かにサービスを受けることが難しい状況である。

かつて、金沢市内の主要の観光地では、観光情報を補完するシステムとして、微弱無線局を活用した観光情報システムを開設し、音声による観光ガイドを行ってきたところであるが、音声のみでの情報提供には限界があり、現在はその利用は停止している。

近年、情報通信技術の進展により、光ファイバーと遜色のなく高速化が図られている無線 LAN や携帯端末向けサービス（通称「ワンセグ」）の映像送信技術を活用して、観光地や美術館等において高精細の映像や数カ国語による音声案内などを提供することが可能となっている。

このような状況を受け、電波を利用して地域の観光産業の支援に資することができるよう、高速無線 LAN 技術等を活用した観光案内の支援システムを構築し、通信試験を通じて求められる性能・機能などの検証を行うことにより技術的条件等の検討や実現に向けた課題と方策を明らかにすることを目的として調査検討会を開催する。

## 資料 2 開催要綱

### 高速無線 LAN 技術等を活用した 観光情報支援システムに関する調査検討会 開催要綱

#### 1 名 称

この検討会は、「高速無線 LAN 技術等を活用した観光情報支援システムに関する調査検討会」と称する。

#### 2 目 的

本検討会は、観光地や美術館などの観光施設において、歴史的建造物や展示物等の解説を高精細映像で、また、数カ国語の音声で情報提供をすることができる観光情報支援システムを低廉かつ効率的に実現するため、高速化が図られている無線 LAN や携帯端末向けサービス（通称「ワンセグ」）の映像送信技術を活用したシステムを構築し、携帯情報端末やワンセグ機能付き携帯電話とコンテンツサーバーなどとの通信試験を通じて技術的条件等の検討及び実現に向けた課題と方策などを明らかにすることを目的とする。

#### 3 検討事項

- (1) 観光客等に対する情報提供の現状と課題
- (2) 観光情報支援システムに求められる機能、仕様
- (3) 観光地等の規模に応じたモデルシステムの検討
- (4) 観光情報支援システムの実用化に向けた課題と方策

#### 4 構 成

- (1) 北陸総合通信局長の委嘱を受けた者により構成する。構成員は別紙のとおりとする。
- (2) 座長 1 名を置く。座長は構成員の互選により選出する。
- (3) 副座長 1 名を置く。副座長は座長が指名する。

#### 5 運 営

- (1) 本検討会は、座長が招集し、主宰する。
- (2) 副座長は、座長を補佐し、座長不在の場合は座長の職務を代行する。
- (3) 検討の効率化を図るため、電子メールによる審議を行うことができる。
- (4) 座長は、上記の他、本会の運営に必要な事項を定める。

#### 6 開催期間

平成 19 年 10 月から平成 20 年 3 月までとする。

#### 7 事務局

本検討会の事務局は、北陸総合通信局無線通信部企画調整課及び外部請負者が行う。

資料 3 構成員

「高速無線 LAN 技術等を活用した観光情報支援システムに関する調査検討会」

構 成 員 名 簿

( 敬称略・五十音順 )

荻野 真治 福井県 観光振興課長

桶川 秀志 金沢市 観光交流課長

金平 勲 財団法人石川県産業創出支援機構 経営支援センター アドバイザー

岸 勇二 CAN合同会社 代表

齋藤 隆志 社団法人石川県観光連盟 事務局長

櫻井 泰典 富山県 観光課長

杉原 光彦 社団法人日本旅行業協会石川地区会 会長

徳田 正克 金沢市観光協会 事務局長

中川 雅彦 株式会社アイ・オー・データ機器 開発本部マネージャー

西口 寿一 石川県 観光推進課 課長心得

廣田 哲夫 金沢工業大学 工学部情報通信工学科教授  
(座 長)

藤元 美俊 福井大学 大学院工学研究科准教授 情報・メディア工学専攻  
(副座長)

村田 亮 富士通株式会社 ネットワークサービス推進部 プロジェクト課長

村本 道廣 石川県映像事業協同組合 専務理事



## 資料 4 開催経過

「高速無線 LAN 技術等を活用した観光情報支援システムに関する調査検討会」開催状況

- 1 第 1 回会合(平成 19 年 10 月 2 日(火) 於：北陸総合通信局 第 1 会議室)  
議事
  - (1) 開催趣旨の確認及び開催要綱の承認
  - (2) 座長の選出、副座長の指名
  - (3) 調査検討事項及び審議予定の承認
  - (4) 観光客誘致の取り組みについて
  - (5) 観光施設へのニーズ調査について
  - (6) 無線 LAN 技術やワンセグ配信技術について
  - (7) その他
  
- 2 第 2 回会合(平成 19 年 11 月 16 日(金) 於：北陸総合通信局 第 1 会議室)  
議事
  - (1) 観光施設へのニーズ調査結果報告
  - (2) 観光情報支援システムの構築について
  - (3) 通信試験のモニター調査について
  - (4) 無線 LAN・ワンセグ配信技術等の概要
  - (5) その他
  
- 3 公開通信試験(平成 20 年 2 月 8 日(金))
  - (1) 高速無線 LAN を活用した観光情報支援システム(於：兼六園)
  - (2) ワンセグ映像配信技術を活用した観光情報支援システム(於：金沢能楽美術館)
  
- 4 第 3 回会合(平成 20 年 3 月 4 日(火) 於：北陸総合通信局 第 1 会議室)  
議事
  - (1) 通信試験結果報告について
  - (2) 規模に応じた最適なシステム構成について
  - (3) FM 観光ガイドの現状について
  - (4) 実用化に向けた課題と方策について
  - (5) 報告書の取りまとめについて
  
- 5 第 4 回会合(平成 20 年 3 月 25 日(火) 於：北陸総合通信局 第 1 会議室)  
議事
  - (1) 調査検討会報告書(案)の意見照会結果について
  - (2) 調査検討会報告書(案)の承認について

資料 5 観光施設へのニーズ調査（調査票）

観光地へのニーズ調査票

- ニーズ調査へのご協力をお願い -

< 調査の趣旨 >

総務省北陸総合通信局では、電波を利用して地域の観光産業の支援に貢献することができるよう、学識経験者や観光振興の地元自治体関係者等をメンバーとする「高速無線 LAN 技術等を活用した観光情報支援システムに関する調査検討会」を、平成 19 年 10 月 2 日に設置し調査検討を行っております。本検討会では、観光施設の施設管理者等が訪れた来場者に提供している観光情報やその提供手段について調査するとともに、情報通信機器を活用した観光案内システムのニーズについても把握したいと考えております。

このため、観光施設管理者の皆様方のご意見を調査検討会に反映させていきたいので、ニーズ調査へのご協力をお願いいたします。

1 現在、来場された方々に提供している観光情報やその提供手段についてお伺いします。

問 1 - 1 どのような内容の情報を提供されていますか？

（提供されている内容について該当する番号の全てに 印をつけてください。）

由来や歴史（作者や作品）      施設内マップ      見どころ  
順路等コース      イベント情報      多国語による紹介  
子供向け情報      障がい者向け情報  
その他（具体的に      ）

問 1 - 2 どのような手段で情報を提供されていますか？

（提供されている手段について該当する番号の全てに 印をつけてください。）

日本語看板（パネル）      多国語看板（パネル）  
日本語パンフレット      多国語パンフレット      人によるガイド  
日本語の音声装置によるガイド      多国語の音声装置によるガイド  
映像装置によるガイド  
その他（具体的に      ）

< 補問 1 >

インターネットの利用が一般に普及してきておりますが、次のいずれかの手段を利用した情報発信を行っていますか。（該当する手段の番号に 印をつけて下さい。）

パソコン用のホームページ      携帯電話用のホームページ

**2 今後、充実したいと考えている観光情報やその提供手段についてお伺いします。**

問 2 - 1 どのような内容の情報を充実したいとお考えですか？

( 充実したい内容を順位付けして上位 4 項目の番号を記入してください。 )

- 由来や歴史 ( 作者や作品 )          施設内マップ          見どころ  
 順路等コース          イベント情報          多国語による紹介  
 子供向け情報          障がい者向け情報  
 その他 ( 具体的に )

重視 1		重視 2		重視 3		重視 4	
------	--	------	--	------	--	------	--

問 2 - 2 充実したいと考えている提供手段は何ですか？

( 充実したい提供手段を順位付けして上位 4 項目の番号を記入してください。 )

- 日本語看板 ( パネル )          多国語看板 ( パネル )  
 日本語パンフレット          多国語パンフレット          人によるガイド  
 日本語の音声装置によるガイド          多国語の音声装置によるガイド  
 映像装置によるガイド  
 その他 ( 具体的に )

重視 1		重視 2		重視 3		重視 4	
------	--	------	--	------	--	------	--

< 補問 2 >

インターネットを利用した次のいずれかの手段により情報発信を行いたいと考えていますか？ ( なお、補問 1 で「既に行っている」と回答した手段については結構です。 )

- パソコン用のホームページ          携帯電話用のホームページ

**3 今後、観光情報を提供するために、活用したいと考えているツールについてお伺いします。**

問 3 どのようなツールを活用したいと考えていますか？

( 活用したいツールを順位付けして上位 3 項目の番号を記入してください。 )

- 印刷物          表示板          人や機械 ( 装置 )  
 施設内 ( 館内 ) 放送          情報通信機器  
 その他 ( 具体的に )

重視 1		重視 2		重視 3	
------	--	------	--	------	--

**4 情報通信機器を活用して観光情報の提供を行うシステムについてお伺いします。**

問 4 情報通信機器を活用すると、以下のような機能を持つシステムが考えられますが、この中でどの機能に魅力を感じますか？

(魅力があると思われる機能を順位付けして上位 4 項目の番号を記入してください。)

史跡・作品等の映像と音声による詳細な説明機能

史跡・作品等の多国語による説明機能

大人向け、子供向け、障がい者向けの説明機能

来館者と事務所との双方向による問い合わせ機能

外部の情報を得るためのインターネット接続機能

施設内インフォメーションの提供機能

来場者への一斉お知らせ機能

来場者自身の施設内での位置情報機能

重視 1		重視 2		重視 3		重視 4	
------	--	------	--	------	--	------	--



資料 6 観光施設へのニーズ調査（データ）

問 1-1 情報提供内容

観光施設	A	B	C	D	E	F	G	合計
由来や歴史								6
施設内マップ								7
見どころ								7
順路等コース								6
イベント情報								7
多国語による紹介								6
子供向け情報								0
障がい者向け情報								1
その他								0

観光施設	H	I	J	K	L	M	N	合計
作者や作品								6
施設内マップ								7
見どころ								6
順路等コース								3
イベント情報								6
多国語による紹介								7
子供向け情報								3
障がい者向け情報								2
その他								0

問 1-2 情報提供手段

観光施設	A	B	C	D	E	F	G	合計
日本語看板（パネル）								7
多国語看板（パネル）								4
日本語パンフレット								7
多国語パンフレット								5
人によるガイド								5
日本語の音声装置によるガイド								1
多国語の音声装置によるガイド								0
映像装置によるガイド								4
その他								0

美術館・博物館	H	I	J	K	L	M	N	合計
日本語看板（パネル）								7
多国語看板（パネル）								3
日本語パンフレット								7
多国語パンフレット								7
人によるガイド								6
日本語の音声装置によるガイド								2
多国語の音声装置によるガイド								1
映像装置によるガイド								5
その他								0

問 1-補 インターネット

観光施設	A	B	C	D	E	F	G	合計
パソコン用のホームページ								7
携帯電話用のホームページ								1
美術館・博物館	H	I	J	K	L	M	N	合計
パソコン用のホームページ								7
携帯電話用のホームページ								3

問 2-1 充実したい情報内容

観光施設	A	B	C	D	E	F	G
由来や歴史							
施設内マップ							
見どころ							
順路等コース							
イベント情報							
多国語による紹介							
子供向け情報							
障がい者向け情報							
その他（インタフェースからのルート情報）							

（ = 第 1 位、 = 第 2 位、 = 第 3 位、 = 第 4 位 ）

観光施設	A	B	C	D	E	F	G	合計
由来や歴史					1	2	2	5
施設内マップ		2	4	2			4	12
見どころ	3			3	2		3	11

順路等コース	2	4	3	1				10
イベント情報	4		2	4	3			13
多国語による紹介		3	1		4	4	1	13
子供向け情報						3		3
障がい者向け情報								0
その他（インタフェースからのルート情報）		1						1

（ 1位4点、2位3点、3位2点、4位1点の重み付けをしています）

美術館・博物館	H	I	J	K	L	M	N
作者や作品							
施設内マップ							
見どころ							
順路等コース							
イベント情報							
多国語による紹介							
子供向け情報							
障がい者向け情報							
その他（施設の存在をPR）							

（ = 第1位、 = 第2位、 = 第3位、 = 第4位）

美術館・博物館	H	I	J	K	L	M	N	合計
作者や作品		4	1		2	2	4	13
施設内マップ			2					2
見どころ			4	2	4	1		11
順路等コース								0
イベント情報	4		3	3	3	3		16
多国語による紹介		3			1			4
子供向け情報		1				4	3	8
障がい者向け情報		2						2
その他（施設の存在をPR）				4				4

（ 1位4点、2位3点、3位2点、4位1点の重み付けをしています）

問 2-2 充実したい情報手段

観光施設	A	B	C	D	E	F	G
日本語看板（パネル）							
多国語看板（パネル）							
日本語パンフレット							



高速無線 LAN 技術等を活用した観光情報支援システムに関する調査検討会

多国語パンフレット							
人によるガイド							
日本語の音声装置によるガイド							
多国語の音声装置によるガイド							
映像装置によるガイド							
その他							

( = 第 1 位、 = 第 2 位、 = 第 3 位、 = 第 4 位 )

観光施設	A	B	C	D	E	F	G	合計
日本語看板 (パネル)	3						4	7
多国語看板 (パネル)			4				3	7
日本語パンフレット	4							4
多国語パンフレット	1		3	2	4	3		13
人によるガイド	2	4				4		10
日本語の音声装置によるガイド		3	2	4			2	11
多国語の音声装置によるガイド		2	1	3	3		1	10
映像装置によるガイド								0
その他								0

( 1 位 4 点、2 位 3 点、3 位 2 点、4 位 1 点の重み付けをしています )

美術館・博物館	H	I	J	K	L	M	N
日本語看板 (パネル)							
多国語看板 (パネル)							
日本語パンフレット							
多国語パンフレット							
人によるガイド							
日本語の音声装置によるガイド							
多国語の音声装置によるガイド							
映像装置によるガイド							
その他							

( = 第 1 位、 = 第 2 位、 = 第 3 位、 = 第 4 位 )

美術館・博物館	H	I	J	K	L	M	N	合計
日本語看板 (パネル)		1	4			3		8
多国語看板 (パネル)				3	2			5
日本語パンフレット			3				4	7
多国語パンフレット					4		3	7

人によるガイド			2	4		2		8
日本語の音声装置によるガイド	4	4				4		12
多国語の音声装置によるガイド		3						3
映像装置によるガイド	3	2			3	1		9
その他								0

( 1 位 4 点、2 位 3 点、3 位 2 点、4 位 1 点の重み付けをしています )

問 2-補 インターネット開設

観光施設	A	B	C	D	E	F	G	合計
パソコン用のホームページ	-	-	-	-	-	-	-	-
携帯電話用のホームページ			-					6
美術館・博物館	H	I	J	K	L	M	N	合計
パソコン用のホームページ	-	-	-	-	-	-	-	-
携帯電話用のホームページ		-				-	-	1

問 3 活用したいツール

観光施設	A	B	C	D	E	F	G
印刷物							
表示板							
人や機械（装置）							
施設内（館内）放送							
情報通信機器							
その他							

( = 第 1 位、 = 第 2 位、 = 第 3 位 )

観光施設	A	B	C	D	E	F	G	合計
印刷物	3			2		3		8
表示板		2					3	5
人や機械（装置）	1	1	2		3	1	1	9
施設内（館内）放送								0
情報通信機器	2	3	3	3	2	2	2	17
その他								

( 1 位 3 点、2 位 2 点、3 位 1 点の重み付けをしています )

美術館・博物館	H	I	J	K	L	M	N
印刷物							

表示板							
人や機械（装置）							
施設内（館内）放送							
情報通信機器							
その他							

（ = 第 1 位、 = 第 2 位、 = 第 3 位 ）

美術館・博物館	H	I	J	K	L	M	N	合計
印刷物			3	1	1	3	2	10
表示板			2	2				4
人や機械（装置）								0
施設内（館内）放送					2	1	1	4
情報通信機器								0
その他	3	3	1	3	3	2	3	18

（ 1 位 3 点、2 位 2 点、3 位 1 点の重み付けをしています ）

#### 問 4 魅力ある機能

観光施設	A	B	C	D	E	F	G
史跡等の映像と音声による詳細説明							
史跡等の多国語による説明							
大人、子供、障がい者向け説明							
来場者と事務所との双方向問合せ							
外部情報を得るインターネット接続							
施設内インフォメーション提供							
来場者への一斉お知らせ機能							
来場者の施設内での位置情報							

（ = 第 1 位、 = 第 2 位、 = 第 3 位、 = 第 4 位 ）

観光施設	A	B	C	D	E	F	G	合計
史跡等の映像と音声による詳細説明	3	4	2	4	3	4	4	24
史跡等の多国語による説明		3	1	3	4	3	3	17
大人、子供、障がい者向け説明						2		2
来場者と事務所との双方向問合せ	1							1
外部情報を得るインターネット接続				2	1	1		4
施設内インフォメーション提供			3		2			5
来場者への一斉お知らせ機能	4						1	5

来場者の施設内での位置情報	2		4	1			2	9
---------------	---	--	---	---	--	--	---	---

( 1 位 4 点、2 位 3 点、3 位 2 点、4 位 1 点の重み付けをしています )

美術館・博物館	H	I	J	K	L	M	N
作品等の映像と音声による詳細説明							
作品等の多国語による説明							
大人、子供、障がい者向け説明							
来場者と事務所との双方向問合せ							
外部情報を得るインターネット接続							
施設内インフォメーション提供							
来場者への一斉お知らせ機能							
来場者の施設内での位置情報							

( = 第 1 位、 = 第 2 位、 = 第 3 位、 = 第 4 位 )

美術館・博物館	H	I	J	K	L	M	N	合計
作品等の映像と音声による詳細説明	3	4		4	4	4	4	23
作品等の多国語による説明	4	2		3	3	1	3	16
大人、子供、障がい者向け説明	2	3	2	2	2	3	2	16
来場者と事務所との双方向問合せ					1		1	2
外部情報を得るインターネット接続			4	1				5
施設内インフォメーション提供		1	3			2		6
来場者への一斉お知らせ機能								0
来場者の施設内での位置情報								0

( 1 位 4 点、2 位 3 点、3 位 2 点、4 位 1 点の重み付けをしています )

問 5 情報提供を行う上で日頃思っていることなど

A	・観光客との直接対応が重要であり、求められる情報を的確に提供するためにもインストラクタを養成したい。
B	・現地へのスムーズな案内を行うための誘導情報が必要。
	・景観を損ねないように配慮することが必要で、案内看板はむやみに設置できない。
	・ガイドマップなどを携帯端末を通じて表示できる様な情報提供方法に魅力あり。
	・周囲に迷惑がかからないように、本人にのみ静かに案内できる方法が望ましい。
	・観光案内は熟知した観光ガイドが行うことが最善だが、マンパワーに限界がある。
	・観光客にもマナーを守ってもらうことが必要（静かに見学、入場時間帯、見学コースの順守）
C	・まずは施設を知ってもらうために、シンプルに伝えることが重要。
	・会場周囲の情報提供も必要。

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高齢者の来館が増える傾向にあるので、高齢者向けの情報提供を考える必要あり。</li> <li>・特定時期の来場者が多く、混雑時の駐車場情報が必要。</li> </ul>
D	<ul style="list-style-type: none"> <li>・景観に配慮する必要があり、案内看板はむやみに設置できないので、情報通信機器を活用したシステムに魅力を感じる。</li> </ul>
E	<ul style="list-style-type: none"> <li>・やりたいことはたくさんあるが、いかにコストをかけずにサービスを向上するかが課題。</li> <li>・人件費はかけられないので、機械でサポートできればよい。</li> <li>・外国語音声装置を検討したが、費用面およびコンテンツ負荷により断念。</li> </ul>
F	<ul style="list-style-type: none"> <li>・限られた時間内での説明が必要、いかにわかりやすく説明できるかはガイドに依存される。</li> <li>・こまめな情報発信をするため、ホームページの更新などは頻繁に行いたい。</li> </ul>
G	<ul style="list-style-type: none"> <li>・きめ細かい観光情報を提供したいと考えており、情報通信機器を使ったシステムに期待したい。</li> <li>・出入口が明確でない施設においては、端末貸出によるシステムは管理が困難であり、観光客が所持している携帯電話等の情報通信機器を活用したシステムがよい。</li> <li>・客が見やすいように、ホームページも体系的・エリア的に整理が必要。</li> <li>・常にコンテンツを新しく充実することが必要だがコストの問題あり。</li> </ul>
H	<ul style="list-style-type: none"> <li>・入場者の年齢層別に幅広くコンテンツを作りたいが、経費がかかりすぎる。</li> <li>・エリアは広いが各施設で個別管理、一元化して情報発信を行えばよい。</li> </ul>
I	<ul style="list-style-type: none"> <li>・美術作品は撮影禁止であり、カメラ機能付きの携帯電話を活用するシステムには課題がある。</li> <li>・音声装置による情報案内を検討中、映像よりも音声を重視する。</li> <li>・携帯電話などの規格が変わってもコンテンツに汎用性をもたせたい。</li> </ul>
J	<ul style="list-style-type: none"> <li>・美術作品には著作権があるので、情報提供するコンテンツ作りが難しい。</li> <li>・システムが変わっても、コンテンツが継承されることを希望。</li> </ul>
K	<ul style="list-style-type: none"> <li>・施設の存在を効果的に PR したい。</li> <li>・展示物はしょっちゅう入れ替るので、機械による説明は管理が課題。</li> </ul>
L	<ul style="list-style-type: none"> <li>・入場者個々に的確な情報を提供できればよいが、個々人によって求める情報の程度に差があり難しい。</li> <li>・小学生、中学生向けの情報提供を行っていく必要がある。</li> </ul>
M	<ul style="list-style-type: none"> <li>・施設に訪れる移動中に、観光情報を入手できるようなシステムがあればよい。例えば、VICS の道路情報を通じて観光情報も入手できる等。</li> <li>・情報通信機器によるシステムでは、通信料が負担にならないように配慮することを希望。</li> <li>・常設展で端末貸出を試行実施、自分で説明を選択してイヤホンで聞く方式。</li> </ul>



Q 5 今回はノートパソコンで行いましたが、専用の携帯端末があった場合、どの程度のサイズがよいと思いますか？

携帯電話 携帯型ゲーム機（大人の手の平） 携帯パソコン（A5版）

Q 6 このようなシステムで提供する観光情報について、どのようなコンテンツがあったらよいと思いますか？

（該当する番号の全てに 印をつけて下さい。）

由来・歴史の解説 マップ コース みどころ イベント

来場時期以外の季節情報やイベント情報

その他

（ )

Q 7 このようなシステムで観光情報を説明する方法として、どのようなメニューがあったらよいと思いますか？

（該当する番号の全てに 印をつけて下さい。）

多国語によるガイド 子供向けのガイド 障がい者向けのガイド

その他

（ )

Q 8 その他、アイデア、ご要望、改善点などがありましたらお聞かせください。

<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
-------------------------------------

**観光施設や美術館等を訪れる際に、調べている観光情報等についてお伺いします。**

**訪れる前に調べている観光情報について**

Q 9 どのような内容の情報を調べましたか？

（該当する番号の全てに 印をつけて下さい。）

由来・歴史や作品介绍 マップ コース 見どころ イベント

その他

（具体的に )

Q 1 0 どのような方法でその情報を調べましたか？

( 該当する番号の全てに 印をつけて下さい。 )

ホームページ      旅行雑誌      電話や電子メールによる問い合わせ  
旅行会社のパンフレット  
その他

( 具体的に )

**訪れた観光施設や美術館等で入手している観光情報について**

Q 1 1 どのような内容の情報を入手していますか？

( 該当する番号の全てに 印をつけて下さい。 )

由来・歴史や作品紹介      マップ      コース      見どころ      イベント  
その他

( 具体的に )

Q 1 2 どのような手段で情報を入手していますか？

( 該当する番号の全てに 印をつけて下さい。 )

看板      パンフレット      インフォメーションセンター  
人によるガイド      音声装置によるガイド      映像装置によるガイド  
その他

( 具体的に )

ご協力ありがとうございました。

< 本件に関するお問い合わせ先 >

高速無線 LAN 技術等を活用した観光情報支援システムに関する調査検討会事務局  
( 北陸総合通信局無線通信部企画調整課内 )

電 話   0 7 6 - 2 3 3 - 4 4 7 2

メー ル   freq-hokuriku@rbt.soumu.go.jp

( 外部請負 ) 社団法人情報通信設備協会北陸地方本部

電 話   0 7 6 - 2 3 8 - 8 3 8 4

メー ル   kimura8003@hokutsu.co.jp



- モニター調査へのご協力のお願い -

**<ワンセグ映像配信技術を活用したシステム>**

**<調査の趣旨>**

総務省北陸総合通信局では、電波を利用して地域の観光産業の支援に貢献することができるよう、観光情報支援システムに関する調査検討を行っております。

今回、構築した試験用の観光情報支援システムについて、体験された方々のご意見をお伺いし、調査検討に反映したいと考えております。

モニター調査へのご協力をよろしくお願いいたします。

**本日、ご体験をいただいた通信試験システムの評価について**

Q 1 観光情報を得られるまでの時間はいかがでしたか？

早い      ちょうど良い      遅い

(上記質問で に 印を付けられた方)

どのくらいの時間だとよいと思いますか？(時間：                      秒)

Q 2 写しだされる映像の受信状態はいかがでしたか？

鮮明      よい      悪い

Q 3 聞こえる音声の受信状態はいかがでしたか？

鮮明      よい      悪い

Q 4 美術館・博物館でこのようなシステムがあったら利用したいと思いますか？

利用したい      利用したくない

(上記質問で に 印をつけられた方)

なぜそう思われましたか？

(理由)

---

---

Q 5 ご自分のワンセグ携帯電話を利用できることについて、どう思いますか？

よい      悪い

(上記質問で に 印をつけられた方)

なぜそう思われましたか？

(理由)

---

---

Q 6 このようなシステムで提供する観光情報について、どのようなコンテンツがあったらよいと思いますか？

( 該当する番号の全てに 印をつけてください。 )

作品紹介      マップ      コース      みどころ      イベント  
その他

( )

Q 7 このようなシステムで観光情報を説明する方法として、どのようなメニューがあったらよいと思いますか？

( 該当する番号の全てに 印をつけてください。 )

多国語によるガイド      子供向けのガイド      障がい者向けのガイド  
その他

( )

Q 8 携帯電話用イヤホンで聞くことを想定していますが、日頃からイヤホンを持ち歩いていますか？

常時持ち歩いている      時々持ち歩いている      持ち歩いていない

Q 9 その他、アイデア、ご要望、改善点などがありましたらお聞かせください。

<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
---

**観光施設や美術館等を訪れる際に、調べている観光情報等についてお伺いします。**

**訪れる前に調べている観光情報について**

Q 1 0 どのような内容の情報を調べましたか？

( 該当する番号の全てに 印をつけて下さい。 )

由来・歴史や作品紹介      マップ      コース      見どころ      イベント  
その他

( 具体的に )

Q 1 1 どのような方法でその情報を調べましたか？

(該当する番号の全てに 印をつけて下さい。)

ホームページ      旅行雑誌      電話や電子メールによる問い合わせ  
旅行会社のパンフレット  
その他

(具体的に \_\_\_\_\_ )

**訪れた観光施設や美術館等で入手している観光情報について**

Q 1 2 どのような内容の情報を入手していますか？

(該当する番号の全てに 印をつけて下さい。)

由来・歴史や作品紹介      マップ      コース      見どころ      イベント  
その他

(具体的に \_\_\_\_\_ )

Q 1 3 どのような手段で情報を入手していますか？

(該当する番号の全てに 印をつけて下さい。)

看板      パンフレット      インフォメーションセンター  
人によるガイド      音声装置によるガイド      映像装置によるガイド  
その他

(具体的に \_\_\_\_\_ )

ご協力ありがとうございました。

< 本件に関するお問い合わせ先 >

高速無線 LAN 技術等を活用した観光情報支援システムに関する調査検討会事務局  
(北陸総合通信局無線通信部企画調整課内)

電 話   0 7 6 - 2 3 3 - 4 4 7 2

メー ル   freq-hokuriku@rbt.soumu.go.jp

(外部請負) 社団法人情報通信設備協会北陸地方本部

電 話   0 7 6 - 2 3 8 - 8 3 8 4

メー ル   kimura8003@hokutsu.co.jp

資料 8 通信試験のモニター調査（データ）

< 高速無線 LAN を活用した観光情報支援システム >

Q1 システムの機能性（情報を得られる時間）

	回答数（回答者 47）	備考
早い	6	
ちょうど良い	39	
遅い	2	
遅いと回答した人の 最適時間	3 秒	
	5 秒	

Q2 システムの機能性（映像の受信状態）

	回答（回答者 47）	備考
鮮明	22	
良い	25	
悪い	0	

Q3 システムの機能性（音声の受信状態）

	回答（回答者 47）	備考
鮮明	9	
良い	37	
悪い	1	

Q4 システムの有用性

	回答（回答者 47）	備考
利用したい	44	
利用したくない	3	
の最適料金 100 円	14	
200 円	9	
300 円	10	
400 円	0	
500 円	4	
その他	5	全員が無料と回答
の理由	手に持って歩くのがイヤ（2） 景観を楽しむのが一番である	

Q5 端末の大きさ

	回答（回答者 47）	備考
携帯電話	18	重複回答あり（2）
携帯型ゲーム機	26	
携帯パソコン	5	

Q6 コンテンツ

	回答（回答者 47、重複回答）	備考
由来・歴史の解説	37	
マップ	28	
コース	18	
見どころ	26	
イベント	7	
来場時期以外の季節情報 やイベント情報	11	
その他	1	交通機関の情報

Q7 コンテンツ（メニュー）

	回答（回答者 47、重複回答）	備考
多国語によるガイド	30	
子供向けのガイド	15	
障がい者向けのガイド	16	
その他	0	

Q8 その他の意見

<ul style="list-style-type: none"> <li>・ボタン1つ押すだけでよい端末が望ましい</li> <li>・片手で操作できる端末がよい</li> <li>・広い場所で自分の所在地がわかるように</li> <li>・目的地をクリックするとコース案内を表示（2）</li> <li>・入ってはいけない場所はアラームで知らせる</li> </ul>
---

<ワンセグ映像配信技術を活用した観光情報支援システム>

Q1 システムの機能性（情報が得られるまでの時間）

	回答（回答者 47）	備考
早い	4	
ちょうど良い	29	
遅い	14	
遅いと回答した人の 最適時間	1 秒（1）	
	2 秒（2）	
	3 秒（4）	
	5 秒（2）	
	5～10 秒（1）	
	10 秒（3）	

Q2 システムの機能性（映像の受信状態）

	回答（回答者 48）	備考
鮮明	23	
良い	21	
悪い	4	

Q3 システムの機能性（音声の受信状態）

	回答（回答者 46）	備考
鮮明	12	
良い	27	
悪い	7	

Q4 システムの有用性

	回答（回答者 48）	備考
利用したい	46	
利用したくない	2	
の理由	感度が悪い	
	使うのが面倒	

Q5 システムの有用性（自分の携帯電話利用）

	回答（回答者 48）	備考
良い	46	
悪い	2	
の理由	通信範囲が狭いから（2）	

Q6 コンテンツ

	回答（回答者 48、重複回答）	備考
作品紹介	34	
マップ	30	
コース	17	
見どころ	31	
イベント	20	
その他	1	

Q7 コンテンツ（メニュー）

	回答（回答者 48、重複回答）	備考
多国語によるガイド	32	
子供向けのガイド	26	
障がい者向けのガイド	19	
その他	0	

Q8 その他（イヤホン）

	回答（回答者 47）	備考
常時持ち歩いている	2	
時々持ち歩いている	10	
持ち歩いていない	35	

Q9 その他の意見

<ul style="list-style-type: none"> <li>・現状よりも広範囲で安定した受信が必要（6）</li> <li>・混雑時でも受信可能とする（2）</li> <li>・チャンネル設定を簡単にできるように（2）</li> <li>・映像データを携帯電話の中にダウンロードして持ち帰ることに魅力あり</li> <li>・作品の位置情報があればよい</li> <li>・観光案内に結びつける工夫が必要</li> <li>・作品以外の館内情報などもあればよい</li> <li>・イヤホンや電池の持ちを考えると専用端末貸出の方がよい</li> </ul>
---

< 基礎調査 >

訪れる前に調べている観光情報（内容）

	回答（回答者 67、重複回答）	備考
由来・歴史や作品紹介	40	
マップ	44	
コース	19	
見どころ	42	
イベント	16	
その他	1	作家のプロフィール

訪れる前に調べている観光情報（入手方法）

	回答（回答者 67、重複回答）	備考
ホームページ	59	
旅行雑誌	32	
電話や電子メールによる 問い合わせ	4	
旅行会社のパンフレット	15	
その他	1	観光所やホテルにあるパンフレット

訪れた時に入手している観光情報（内容）

	回答（回答者 67、重複回答）	備考
由来・歴史や作品紹介	51	
マップ	36	
コース	21	
見どころ	32	
イベント	8	
その他	0	

訪れた時に入手している観光情報（入手方法）

	回答（回答者 67、重複回答）	備考
看板	23	
パンフレット	57	
インフォメーションセンター	14	
人によるガイド	10	
音声装置によるガイド	11	
映像装置によるガイド	10	
その他	1	インターネット



資料 9 通信試験の結果データ

< 高速無線 LAN を活用した観光情報支援システム >

試験項目：伝送特性試験（マルチホップによる転送速度と遅延時間）

規格：11j

周波数：4.9GHz

帯域幅：20MHz

チャンネル：184(AP1-AP2), 192(AP2-AP3)

方向		AP 1 AP3				AP3 AP1			
区間	回数	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)
AP1-AP2	1回目	0.0-5.0	17	28.5	1	0.0-5.0	13	21.8	1
	2回目	5.0-10.0	18	30.2	1	5.0-10.0	13	21.8	1
	3回目	10.0-15.0	17	28.5	1	10.0-15.0	12	20.1	1
	4回目	15.0-20.0	16	26.8	1	15.0-20.0	13	21.8	1
	5回目	20.0-25.0	18	30.2	-	20.0-25.0	12	20.1	-
	6回目	25.0-30.0	17	28.5	-	25.0-30.0	13	21.8	-
	7回目	30.0-35.0	17	28.5	-	30.0-35.0	13	21.8	-
	平均	0.0-35.4	121	28.7	1	0.0-35.8	90	21.1	1
AP2-AP3	1回目	0.0-5.0	17	28.5	1	0.0-5.0	17	28.5	1
	2回目	5.0-10.0	18	30.2	1	5.0-10.0	16	26.8	1
	3回目	10.0-15.0	17	28.5	1	10.0-15.0	16	26.8	1
	4回目	15.0-20.0	17	28.5	1	15.0-20.0	15	25.2	1
	5回目	20.0-25.0	17	28.5	-	20.0-25.0	16	26.8	-
	6回目	25.0-30.0	17	28.5	-	25.0-30.0	16	26.8	-
	7回目	30.0-35.0	18	30.2	-	30.0-35.0	16	26.8	-
	平均	0.0-35.6	122	28.8	1	0.0-36.1	113	26.2	1
AP1-AP3	1回目	0.0-5.0	17	28.5	1	0.0-5.0	13	21.8	2
	2回目	5.0-10.0	16	26.8	2	5.0-10.0	12	20.1	2
	3回目	10.0-15.0	17	28.5	2	10.0-15.0	13	21.8	2
	4回目	15.0-20.0	16	26.8	2	15.0-20.0	12	20.1	3
	5回目	20.0-25.0	17	28.5	-	20.0-25.0	13	21.8	-
	6回目	25.0-30.0	16	26.8	-	25.0-30.0	12	20.1	-
	7回目	30.0-35.0	16	26.8	-	30.0-35.0	13	21.8	-
	平均	0.0-35.2	116	27.6	2	0.0-36.4	89	20.5	2

試験項目：伝送特性試験（距離に対する転送速度と遅延時間）

規格：11n

周波数：2.4GHz

帯域幅：20MHz

チャンネル：7

方向		計測用 PC 端末用 PC				端末用 PC 計測用 PC			
距離	回数	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)
10m	1回目	0.0-5.0	44	73.8	1	0.0-5.0	33	55.4	2
	2回目	5.0-10.0	44	73.8	1	5.0-10.0	30	50.3	17
	3回目	10.0-15.0	41	68.8	<1	10.0-15.0	35	58.7	4
	4回目	15.0-20.0	40	67.1	2	15.0-20.0	30	50.3	1
	5回目	20.0-25.0	37	62.1	-	20.0-25.0	28	47	-
	6回目	25.0-30.0	50	83.9	-	25.0-30.0	30	50.3	-
	7回目	30.0-35.0	43	72.1	-	30.0-35.0	34	57	-
	平均	0.0-35.1	300	71.6	1	0.0-35.3	221	52.6	6
20m	1回目	0.0-5.0	33	55.4	<1	0.0-5.0	31	52	<1
	2回目	5.0-10.0	43	72.1	33	5.0-10.0	32	53.7	20
	3回目	10.0-15.0	31	52	57	10.0-15.0	34	57	33
	4回目	15.0-20.0	36	60.4	<1	15.0-20.0	35	58.7	1
	5回目	20.0-25.0	37	62.1	-	20.0-25.0	29	48.7	-
	6回目	25.0-30.0	35	58.7	-	25.0-30.0	34	57	-
	7回目	30.0-35.0	42	70.5	-	30.0-35.0	34	57	-
	平均	0.0-35.3	258	61.3	22	0.0-35.2	230	54.8	13
30m	1回目	0.0-5.0	39	65.4	<1	0.0-5.0	33	55.4	<1
	2回目	5.0-10.0	34	57	4	5.0-10.0	31	52	<1
	3回目	10.0-15.0	29	48.7	39	10.0-15.0	27	45.3	48
	4回目	15.0-20.0	30	50.3	1	15.0-20.0	31	52	1
	5回目	20.0-25.0	39	65.4	-	20.0-25.0	28	47	-
	6回目	25.0-30.0	35	58.7	-	25.0-30.0	27	45.3	-
	7回目	30.0-35.0	35	58.7	-	30.0-35.0	26	43.6	-
	平均	0.0-35.3	242	57.4	11	0.0-35.5	204	48.2	12
40m	1回目	0.0-5.0	25	41.9	<1	0.0-5.0	24	40.3	<1
	2回目	5.0-10.0	22	36.9	4	5.0-10.0	25	41.9	7
	3回目	10.0-15.0	20	33.6	39	10.0-15.0	27	45.3	3
	4回目	15.0-20.0	22	36.9	4	15.0-20.0	25	41.9	2
	5回目	20.0-25.0	21	35.2	-	20.0-25.0	20	33.6	-
	6回目	25.0-30.0	22	36.9	-	25.0-30.0	23	38.6	-
	7回目	30.0-35.0	21	35.2	-	30.0-35.0	23	38.6	-
	平均	0.0-35.4	154	36.4	11	0.0-35.5	168	39.7	3

高速無線 LAN 技術等を活用した観光情報支援システムに関する調査検討会

方向		計測用 PC 端末用 PC				端末用 PC 計測用 PC			
距離	回数	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)
50m	1回目	0.0-5.0	24	40.3	<1	0.0-5.0	30	50.3	1
	2回目	5.0-10.0	28	47	<1	5.0-10.0	30	50.3	2
	3回目	10.0-15.0	31	52	<1	10.0-15.0	33	55.4	1
	4回目	15.0-20.0	26	43.6	<1	15.0-20.0	33	55.4	<1
	5回目	20.0-25.0	31	52	-	20.0-25.0	26	43.6	-
	6回目	25.0-30.0	30	50.3	-	25.0-30.0	19	31.9	-
	7回目	30.0-35.0	31	52	-	30.0-35.0	32	53.7	-
	平均	0.0-35.5	202	47.7	0	0.0-35.4	204	48.4	1
60m	1回目	0.0-5.0	22	36.9	<1	0.0-5.0	21	35.2	4
	2回目	5.0-10.0	24	40.3	18	5.0-10.0	23	38.6	13
	3回目	10.0-15.0	38	63.8	54	10.0-15.0	20	33.6	48
	4回目	15.0-20.0	29	48.7	15	15.0-20.0	24	40.3	1
	5回目	20.0-25.0	27	45.3	-	20.0-25.0	28	47	-
	6回目	25.0-30.0	29	48.7	-	25.0-30.0	26	43.6	-
	7回目	30.0-35.0	26	43.6	-	30.0-35.0	29	48.7	-
	平均	0.0-36.0	196	45.6	21	0.0-35.2	172	41	16
70m	1回目	0.0-5.0	20	33.6	1	0.0-5.0	25	41.9	1
	2回目	5.0-10.0	21	35.2	1	5.0-10.0	23	38.6	1
	3回目	10.0-15.0	18	30.2	1	10.0-15.0	26	43.6	4
	4回目	15.0-20.0	21	35.2	1	15.0-20.0	29	48.7	49
	5回目	20.0-25.0	21	35.2	-	20.0-25.0	27	45.3	-
	6回目	25.0-30.0	23	38.6	-	25.0-30.0	26	43.6	-
	7回目	30.0-35.0	24	40.3	-	30.0-35.0	24	40.3	-
	平均	0.0-35.4	149	35.3	1	0.0-35.4	181	42.9	13
100m	1回目	0.0-5.0	17	28.5	<1	0.0-5.0	18	30.2	<1
	2回目	5.0-10.0	16	26.8	<1	5.0-10.0	18	30.2	1
	3回目	10.0-15.0	16	26.8	<1	10.0-15.0	17	28.5	75
	4回目	15.0-20.0	16	26.8	0	15.0-20.0	17	28.5	1
	5回目	20.0-25.0	18	30.2	-	20.0-25.0	14	23.5	-
	6回目	25.0-30.0	19	31.9	-	25.0-30.0	18	30.2	-
	7回目	30.0-35.0	20	33.6	-	30.0-35.0	18	30.2	-
	平均	0.0-35.8	123	28.8	0	0.0-35.6	121	28.5	19

高速無線 LAN 技術等を活用した観光情報支援システムに関する調査検討会

方向		計測用 PC 端末用 PC				端末用 PC 計測用 PC			
距離	回数	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)
150m	1回目	0.0-5.0	17	28.5	<1	0.0-5.0	22	36.9	<1
	2回目	5.0-10.0	16	26.8	1	5.0-10.0	20	33.6	2
	3回目	10.0-15.0	17	28.5	<1	10.0-15.0	22	36.9	2
	4回目	15.0-20.0	15	25.2	<1	15.0-20.0	21	35.2	1
	5回目	20.0-25.0	15	25.2	-	20.0-25.0	22	36.9	-
	6回目	25.0-30.0	16	26.8	-	25.0-30.0	20	33.6	-
	7回目	30.0-35.0	16	26.8	-	30.0-35.0	20	33.6	-
	平均	0.0-35.6	113	26.6	0	0.0-35.5	148	35	1
200m	1回目	0.0-5.0	14	23.5	1	0.0-5.0	14	23.5	2
	2回目	5.0-10.0	14	23.5	5	5.0-10.0	19	31.9	<1
	3回目	10.0-15.0	14	23.5	5	10.0-15.0	17	28.5	1
	4回目	15.0-20.0	13	21.8	1	15.0-20.0	18	30.2	1
	5回目	20.0-25.0	15	25.2	-	20.0-25.0	17	28.5	-
	6回目	25.0-30.0	14	23.5	-	25.0-30.0	19	31.9	-
	7回目	30.0-35.0	13	21.8	-	30.0-35.0	6	10.1	-
	平均	0.0-36.2	98	22.7	3	0.0-37.6	111	24.7	1
250m	1回目	0.0-5.0	17	28.5	<1	0.0-5.0	14	23.5	1
	2回目	5.0-10.0	18	30.2	<1	5.0-10.0	16	26.8	<1
	3回目	10.0-15.0	18	30.2	4	10.0-15.0	16	26.8	16
	4回目	15.0-20.0	18	30.2	1	15.0-20.0	15	25.2	51
	5回目	20.0-25.0	19	31.9	-	20.0-25.0	17	28.5	-
	6回目	25.0-30.0	19	31.9	-	25.0-30.0	17	28.5	-
	7回目	30.0-35.0	17	28.5	-	30.0-35.0	15	25.2	-
	平均	0.0-36.5	128	29.4	1	0.0-35.8	111	26	17
275m	1回目	0.0-5.0	13	21.8	<1	0.0-5.0	9	15.1	<1
	2回目	5.0-10.0	8	13.4	2	5.0-10.0	8	13.4	1
	3回目	10.0-15.0	8	13.4	3	10.0-15.0	9	15.1	75
	4回目	15.0-20.0	8	13.4	1	15.0-20.0	12	20.1	1
	5回目	20.0-25.0	9	15.1	-	20.0-25.0	11	18.5	-
	6回目	25.0-30.0	10	16.8	-	25.0-30.0	12	20.1	-
	7回目	30.0-35.0	10	16.8	-	30.0-35.0	13	21.8	-
	平均	0.0-37.1	67	15.1	1	0.0-36.1	75	17.4	19

規格：11n  
 周波数：2.4GHz  
 帯域幅：40MHz  
 チャンネル：7、11

方向		計測用 PC 端末用 PC				端末用 PC 計測用 PC			
距離	回数	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)
10m	1回目	0.0-5.0	48	80.5	<1	0.0-5.0	39	65.4	<1
	2回目	5.0-10.0	46	77.2	2	5.0-10.0	38	63.8	2
	3回目	10.0-15.0	49	82.2	6	10.0-15.0	37	62.1	28
	4回目	15.0-20.0	52	87.2	3	15.0-20.0	37	62.1	4
	5回目	20.0-25.0	47	78.9	-	20.0-25.0	37	62.1	-
	6回目	25.0-30.0	47	78.9	-	25.0-30.0	37	62.1	-
	7回目	30.0-35.0	54	90.6	-	30.0-35.0	35	58.7	-
	平均	0.0-35.1	344	82.1	2	0.0-35.2	261	62.2	8
20m	1回目	0.0-5.0	41	68.8	<1	0.0-5.0	37	62.1	<1
	2回目	5.0-10.0	40	67.1	7	5.0-10.0	38	63.8	2
	3回目	10.0-15.0	45	75.5	2	10.0-15.0	35	58.7	9
	4回目	15.0-20.0	44	73.8	3	15.0-20.0	35	58.7	2
	5回目	20.0-25.0	36	60.4	-	20.0-25.0	36	60.4	-
	6回目	25.0-30.0	35	58.7	-	25.0-30.0	38	63.8	-
	7回目	30.0-35.0	40	67.1	-	30.0-35.0	37	62.1	-
	平均	0.0-35.1	282	67.2	3	0.0-35.3	257	61.2	3
30m	1回目	0.0-5.0	33	55.4	<1	0.0-5.0	38	63.8	1
	2回目	5.0-10.0	31	52	2	5.0-10.0	36	60.4	1
	3回目	10.0-15.0	30	50.3	<1	10.0-15.0	38	63.8	29
	4回目	15.0-20.0	32	53.7	<1	15.0-20.0	34	57	1
	5回目	20.0-25.0	31	52	-	20.0-25.0	37	62.1	-
	6回目	25.0-30.0	32	53.7	-	25.0-30.0	39	65.4	-
	7回目	30.0-35.0	31	52	-	30.0-35.0	37	62.1	-
	平均	0.0-35.8	221	51.7	0	0.0-35.3	260	61.8	8
40m	1回目	0.0-5.0	32	53.7	1	0.0-5.0	32	53.7	4
	2回目	5.0-10.0	29	48.7	7	5.0-10.0	30	50.3	15
	3回目	10.0-15.0	36	60.4	31	10.0-15.0	35	58.7	29
	4回目	15.0-20.0	34	57	40	15.0-20.0	33	55.4	2
	5回目	20.0-25.0	34	57	-	20.0-25.0	33	55.4	-
	6回目	25.0-30.0	36	60.4	-	25.0-30.0	30	50.3	-
	7回目	30.0-35.0	38	63.8	-	30.0-35.0	32	53.7	-
	平均	0.0-35.3	240	56.9	19	0.0-35.3	226	53.7	12

高速無線 LAN 技術等を活用した観光情報支援システムに関する調査検討会

方向		計測用 PC 端末用 PC				端末用 PC 計測用 PC			
距離	回数	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)
50m	1回目	0.0-5.0	46	77.2	1	0.0-5.0	24	40.3	<1
	2回目	5.0-10.0	43	72.1	17	5.0-10.0	29	48.7	1
	3回目	10.0-15.0	41	68.8	31	10.0-15.0	34	57	1
	4回目	15.0-20.0	42	70.5	71	15.0-20.0	29	48.7	1
	5回目	20.0-25.0	41	68.8	-	20.0-25.0	30	50.3	-
	6回目	25.0-30.0	38	63.8	-	25.0-30.0	32	53.7	-
	7回目	30.0-35.0	39	65.4	-	30.0-35.0	33	55.4	-
	平均	0.0-35.9	291	67.8	30	0.0-35.4	212	50.3	0
60m	1回目	0.0-5.0	36	60.4	2	0.0-5.0	26	43.6	2
	2回目	5.0-10.0	43	72.1	26	5.0-10.0	26	43.6	<1
	3回目	10.0-15.0	37	62.1	59	10.0-15.0	28	47	27
	4回目	15.0-20.0	44	73.8	1	15.0-20.0	26	43.6	<1
	5回目	20.0-25.0	45	75.5	-	20.0-25.0	30	50.3	-
	6回目	25.0-30.0	44	73.8	-	25.0-30.0	31	52	-
	7回目	30.0-35.0	41	68.8	-	30.0-35.0	27	45.3	-
	平均	0.0-35.7	291	68.2	22	0.0-35.4	195	46.2	7
70m	1回目	0.0-5.0	38	63.8	1	0.0-5.0	31	52	<1
	2回目	5.0-10.0	30	50.3	4	5.0-10.0	24	40.3	4
	3回目	10.0-15.0	35	58.7	1	10.0-15.0	29	48.7	2
	4回目	15.0-20.0	43	72.1	6	15.0-20.0	27	45.3	3
	5回目	20.0-25.0	33	55.4	-	20.0-25.0	27	45.3	-
	6回目	25.0-30.0	39	65.4	-	25.0-30.0	29	48.7	-
	7回目	30.0-35.0	42	70.5	-	30.0-35.0	27	45.3	-
	平均	0.0-35.2	261	62.1	3	0.0-35.3	195	46.4	2
100m	1回目	0.0-5.0	17	28.5	<1	0.0-5.0	19	31.9	<1
	2回目	5.0-10.0	16	26.8	1	5.0-10.0	17	28.5	1
	3回目	10.0-15.0	16	26.8	22	10.0-15.0	23	38.6	1
	4回目	15.0-20.0	16	26.8	52	15.0-20.0	21	35.2	1
	5回目	20.0-25.0	18	30.2	-	20.0-25.0	23	38.6	-
	6回目	25.0-30.0	19	31.9	-	25.0-30.0	23	38.6	-
	7回目	30.0-35.0	20	33.6	-	30.0-35.0	23	38.6	-
	平均	0.0-37.0	123	28.8	18	0.0-35.6	150	35.4	0

高速無線 LAN 技術等を活用した観光情報支援システムに関する調査検討会

方向		計測用 PC 端末用 PC				端末用 PC 計測用 PC			
距離	回数	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)
150m	1回目	0.0-5.0	23	38.6	1	0.0-5.0	24	40.3	<1
	2回目	5.0-10.0	22	36.9	1	5.0-10.0	28	47	2
	3回目	10.0-15.0	25	41.9	<1	10.0-15.0	22	36.9	<1
	4回目	15.0-20.0	22	36.9	4	15.0-20.0	29	48.7	2
	5回目	20.0-25.0	24	40.3	-	20.0-25.0	28	47	-
	6回目	25.0-30.0	25	41.9	-	25.0-30.0	28	47	-
	7回目	30.0-35.0	22	36.9	-	30.0-35.0	27	45.3	-
	平均	0.0-35.4	164	38.8	1	0.0-35.4	187	44.3	1
200m	1回目	0.0-5.0	19	31.9	1	0.0-5.0	16	26.8	2
	2回目	5.0-10.0	18	30.2	2	5.0-10.0	15	25.2	3
	3回目	10.0-15.0	18	30.2	5	10.0-15.0	15	25.2	20
	4回目	15.0-20.0	18	30.2	2	15.0-20.0	17	28.5	51
	5回目	20.0-25.0	18	30.2	-	20.0-25.0	20	33.6	-
	6回目	25.0-30.0	17	28.5	-	25.0-30.0	16	26.8	-
	7回目	30.0-35.0	15	25.2	-	30.0-35.0	18	30.2	-
	平均	0.0-36.4	124	28.5	2	0.0-35.7	118	27.7	19
250m	1回目	0.0-5.0	16	26.8	1	0.0-5.0	20	33.6	2
	2回目	5.0-10.0	15	25.2	<1	5.0-10.0	23	38.6	1
	3回目	10.0-15.0	14	23.5	<1	10.0-15.0	21	35.2	3
	4回目	15.0-20.0	13	21.8	1	15.0-20.0	22	36.9	1
	5回目	20.0-25.0	14	23.5	-	20.0-25.0	19	31.9	-
	6回目	25.0-30.0	13	21.8	-	25.0-30.0	18	30.2	-
	7回目	30.0-35.0	14	23.5	-	30.0-35.0	22	36.9	-
	平均	0.0-36.0	100	23.3	0	0.0-35.6	146	34.4	1
275m	1回目	0.0-5.0	9	15.1	<1	0.0-5.0	11	18.5	1
	2回目	5.0-10.0	11	18.5	<1	5.0-10.0	9	15.1	1
	3回目	10.0-15.0	9	15.1	2	10.0-15.0	10	16.8	<1
	4回目	15.0-20.0	10	16.8	1	15.0-20.0	9	15.1	5
	5回目	20.0-25.0	9	15.1	-	20.0-25.0	12	20.1	-
	6回目	25.0-30.0	9	15.1	-	25.0-30.0	11	18.5	-
	7回目	30.0-35.0	10	16.8	-	30.0-35.0	12	20.1	-
	平均	0.0-37.5	68	15.2	0	0.0-36.2	75	17.4	1

規格：11n  
 周波数：5.6GHz  
 帯域幅：20MHz  
 チャンネル：100

方向		計測用 PC 端末用 PC				端末用 PC 計測用 PC			
距離	回数	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)
10m	1回目	0.0-5.0	55	92.3	<1	0.0-5.0	40	67.1	<1
	2回目	5.0-10.0	56	94	<1	5.0-10.0	40	67.1	<1
	3回目	10.0-15.0	56	94	<1	10.0-15.0	39	65.4	<1
	4回目	15.0-20.0	55	92.3	<1	15.0-20.0	39	65.4	<1
	5回目	20.0-25.0	56	94	-	20.0-25.0	38	63.8	-
	6回目	25.0-30.0	56	94	-	25.0-30.0	37	62.1	-
	7回目	30.0-35.0	56	94	-	30.0-35.0	37	62.1	-
	平均	0.0-35.6	391	91.9	0	0.0-35.3	271	64.5	0
20m	1回目	0.0-5.0	52	87.2	<1	0.0-5.0	38	63.8	<1
	2回目	5.0-10.0	54	90.6	<1	5.0-10.0	34	57	<1
	3回目	10.0-15.0	46	77.2	<1	10.0-15.0	35	58.7	<1
	4回目	15.0-20.0	51	85.6	<1	15.0-20.0	38	63.8	1
	5回目	20.0-25.0	49	82.2	-	20.0-25.0	38	63.8	-
	6回目	25.0-30.0	55	92.3	-	25.0-30.0	36	60.4	-
	7回目	30.0-35.0	50	83.9	-	30.0-35.0	40	67.1	-
	平均	0.0-35.1	358	85.3	0	0.0-35.3	260	61.9	0
30m	1回目	0.0-5.0	56	94	<1	0.0-5.0	34	57	<1
	2回目	5.0-10.0	55	92.3	<1	5.0-10.0	39	65.4	<1
	3回目	10.0-15.0	56	94	<1	10.0-15.0	30	50.3	<1
	4回目	15.0-20.0	56	94	2	15.0-20.0	37	62.1	<1
	5回目	20.0-25.0	55	92.3	-	20.0-25.0	38	63.8	-
	6回目	25.0-30.0	56	94	-	25.0-30.0	37	62.1	-
	7回目	30.0-35.0	56	94	-	30.0-35.0	31	52	-
	平均	0.0-35.1	391	93.4	0	0.0-35.3	247	58.8	0
40m	1回目	0.0-5.0	55	92.3	<1	0.0-5.0	39	65.4	<1
	2回目	5.0-10.0	21	35.2	<1	5.0-10.0	40	67.1	<1
	3回目	10.0-15.0	53	88.9	<1	10.0-15.0	38	63.8	<1
	4回目	15.0-20.0	54	90.6	<1	15.0-20.0	38	63.8	<1
	5回目	20.0-25.0	56	94	-	20.0-25.0	39	65.4	-
	6回目	25.0-30.0	56	94	-	25.0-30.0	40	67.1	-
	7回目	30.0-35.0	55	92.3	-	30.0-35.0	40	67.1	-
	平均	0.0-35.0	351	83.9	0	0.0-35.2	275	65.5	0



高速無線 LAN 技術等を活用した観光情報支援システムに関する調査検討会

方向		計測用 PC 端末用 PC				端末用 PC 計測用 PC			
距離	回数	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)
50m	1回目	0.0-5.0	46	77.2	<1	0.0-5.0	35	58.7	<1
	2回目	5.0-10.0	48	80.5	<1	5.0-10.0	35	58.7	<1
	3回目	10.0-15.0	49	82.2	<1	10.0-15.0	32	53.7	<1
	4回目	15.0-20.0	46	77.2	<1	15.0-20.0	33	55.4	1
	5回目	20.0-25.0	46	77.2	-	20.0-25.0	34	57	-
	6回目	25.0-30.0	50	83.9	-	25.0-30.0	34	57	-
	7回目	30.0-35.0	53	88.9	-	30.0-35.0	31	52	-
	平均	0.0-35.1	339	80.9	0	0.0-35.2	235	55.9	0
60m	1回目	0.0-5.0	34	57	<1	0.0-5.0	29	48.7	<1
	2回目	5.0-10.0	36	60.4	1	5.0-10.0	22	36.9	61
	3回目	10.0-15.0	42	70.5	<1	10.0-15.0	25	41.9	2
	4回目	15.0-20.0	41	68.8	1	15.0-20.0	25	41.9	1
	5回目	20.0-25.0	42	70.5	-	20.0-25.0	28	47	-
	6回目	25.0-30.0	44	73.8	-	25.0-30.0	28	47	-
	7回目	30.0-35.0	38	63.8	-	30.0-35.0	24	40.3	-
	平均	0.0-35.2	278	66.1	0	0.0-35.3	182	43.3	16
70m	1回目	0.0-5.0	35	58.7	<1	0.0-5.0	26	43.6	<1
	2回目	5.0-10.0	36	60.4	99	5.0-10.0	24	40.3	<1
	3回目	10.0-15.0	38	63.8	1	10.0-15.0	27	45.3	<1
	4回目	15.0-20.0	42	70.5	<1	15.0-20.0	24	40.3	<1
	5回目	20.0-25.0	40	67.1	-	20.0-25.0	24	40.3	-
	6回目	25.0-30.0	41	68.8	-	25.0-30.0	22	36.9	-
	7回目	30.0-35.0	43	72.1	-	30.0-35.0	25	41.9	-
	平均	0.0-35.4	276	65.2	25	0.0-35.5	173	40.9	0
100m	1回目	0.0-5.0	22	36.9	<1	0.0-5.0	20	33.6	<1
	2回目	5.0-10.0	19	31.9	1	5.0-10.0	18	30.2	<1
	3回目	10.0-15.0	20	33.6	1	10.0-15.0	23	38.6	1
	4回目	15.0-20.0	20	33.6	2	15.0-20.0	21	35.2	1
	5回目	20.0-25.0	20	33.6	-	20.0-25.0	24	40.3	-
	6回目	25.0-30.0	20	33.6	-	25.0-30.0	20	33.6	-
	7回目	30.0-35.0	20	33.6	-	30.0-35.0	19	31.9	-
	平均	0.0-35.7	142	33.3	1	0.0-35.5	146	34.5	0

高速無線 LAN 技術等を活用した観光情報支援システムに関する調査検討会

方向		計測用 PC 端末用 PC				端末用 PC 計測用 PC			
距離	回数	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)
150m	1回目	0.0-5.0	25	41.9	<1	0.0-5.0	27	45.3	<1
	2回目	5.0-10.0	28	47	<1	5.0-10.0	29	48.7	<1
	3回目	10.0-15.0	31	52	<1	10.0-15.0	28	47	1
	4回目	15.0-20.0	34	57	<1	15.0-20.0	36	60.4	<1
	5回目	20.0-25.0	27	45.3	-	20.0-25.0	28	47	-
	6回目	25.0-30.0	30	50.3	-	25.0-30.0	28	47	-
	7回目	30.0-35.0	38	63.8	-	30.0-35.0	28	47	-
	平均	0.0-35.3	214	50.8	0	0.0-35.5	205	48.5	0
200m	1回目	0.0-5.0	18	30.2	1	0.0-5.0	21	35.2	1
	2回目	5.0-10.0	15	25.2	1	5.0-10.0	19	31.9	<1
	3回目	10.0-15.0	18	30.2	1	10.0-15.0	20	33.6	1
	4回目	15.0-20.0	17	28.5	1	15.0-20.0	13	21.8	1
	5回目	20.0-25.0	16	26.8	-	20.0-25.0	14	23.5	-
	6回目	25.0-30.0	18	30.2	-	25.0-30.0	14	23.5	-
	7回目	30.0-35.0	16	26.8	-	30.0-35.0	17	28.5	-
	平均	0.0-36.6	119	27.3	1	0.0-35.8	119	27.9	0
250m	1回目	0.0-5.0	19	31.9	<1	0.0-5.0	18	30.2	1
	2回目	5.0-10.0	16	26.8	1	5.0-10.0	17	28.5	<1
	3回目	10.0-15.0	16	26.8	1	10.0-15.0	16	26.8	4
	4回目	15.0-20.0	17	28.5	<1	15.0-20.0	8	13.4	1
	5回目	20.0-25.0	18	30.2	-	20.0-25.0	5	8.39	-
	6回目	25.0-30.0	15	25.2	-	25.0-30.0	5	8.39	-
	7回目	30.0-35.0	6	10.1	-	30.0-35.0	12	20.1	-
	平均	0.0-39.4	108	22.9	0	0.0-35.8	82	19.2	1
275m	1回目	0.0-5.0	17	28.5	<1	0.0-5.0	18	30.2	1
	2回目	5.0-10.0	14	23.5	1	5.0-10.0	17	28.5	<1
	3回目	10.0-15.0	12	20.1	1	10.0-15.0	16	26.8	<1
	4回目	15.0-20.0	10	16.8	1	15.0-20.0	15	25.2	<1
	5回目	20.0-25.0	9	15.1	-	20.0-25.0	14	23.5	-
	6回目	25.0-30.0	10	16.8	-	25.0-30.0	17	28.5	-
	7回目	30.0-35.0	13	21.8	-	30.0-35.0	14	23.5	-
	平均	0.0-37.3	86	19.3	0	0.0-36.0	112	26.1	0

規 格 : 11g  
 周 波 数 : 2.4GHz  
 帯 域 幅 : 20MHz  
 チヤネル : 1

方向		計測用 PC 端末用 PC				端末用 PC 計測用 PC			
距離	回数	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)
10m	1回目	0.0-5.0	15	25.2	1	0.0-5.0	14	23.5	1
	2回目	5.0-10.0	13	21.8	3	5.0-10.0	14	23.5	5
	3回目	10.0-15.0	13	21.8	4	10.0-15.0	13	21.8	3
	4回目	15.0-20.0	12	20.1	3	15.0-20.0	14	23.5	7
	5回目	20.0-25.0	13	21.8	-	20.0-25.0	13	21.8	-
	6回目	25.0-30.0	13	21.8	-	25.0-30.0	14	23.5	-
	7回目	30.0-35.0	13	21.8	-	30.0-35.0	14	23.5	-
	平均	0.0-36.4	93	21.4	2	0.0-35.5	97	22.9	4
20m	1回目	0.0-5.0	14	23.5	1	0.0-5.0	15	25.2	1
	2回目	5.0-10.0	14	23.5	3	5.0-10.0	14	23.5	5
	3回目	10.0-15.0	13	21.8	3	10.0-15.0	14	23.5	7
	4回目	15.0-20.0	13	21.8	3	15.0-20.0	14	23.5	3
	5回目	20.0-25.0	13	21.8	-	20.0-25.0	14	23.5	-
	6回目	25.0-30.0	14	23.5	-	25.0-30.0	15	25.2	-
	7回目	30.0-35.0	14	23.5	-	30.0-35.0	14	23.5	-
	平均	0.0-35.6	96	22.6	2	0.0-35.8	101	23.7	4
30m	1回目	0.0-5.0	14	23.5	1	0.0-5.0	15	25.2	1
	2回目	5.0-10.0	14	23.5	3	5.0-10.0	14	23.5	3
	3回目	10.0-15.0	14	23.5	3	10.0-15.0	14	23.5	5
	4回目	15.0-20.0	13	21.8	3	15.0-20.0	14	23.5	3
	5回目	20.0-25.0	13	21.8	-	20.0-25.0	13	21.8	-
	6回目	25.0-30.0	13	21.8	-	25.0-30.0	14	23.5	-
	7回目	30.0-35.0	13	21.8	-	30.0-35.0	14	23.5	-
	平均	0.0-35.7	94	22.4	2	0.0-35.5	99	23.4	3
40m	1回目	0.0-5.0	15	25.2	1	0.0-5.0	14	23.5	1
	2回目	5.0-10.0	13	21.8	4	5.0-10.0	13	21.8	<1
	3回目	10.0-15.0	13	21.8	3	10.0-15.0	13	21.8	<1
	4回目	15.0-20.0	12	20.1	3	15.0-20.0	13	21.8	2
	5回目	20.0-25.0	14	23.5	-	20.0-25.0	14	23.5	-
	6回目	25.0-30.0	13	21.8	-	25.0-30.0	13	21.8	-
	7回目	30.0-35.0	14	23.5	-	30.0-35.0	13	21.8	-
	平均	0.0-36.0	95	22.1	2	0.0-35.8	94	22	1

高速無線 LAN 技術等を活用した観光情報支援システムに関する調査検討会

方向		計測用 PC 端末用 PC				端末用 PC 計測用 PC			
距離	回数	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)
50m	1回目	0.0-5.0	13	21.8	<1	0.0-5.0	14	23.5	1
	2回目	5.0-10.0	12	20.1	3	5.0-10.0	13	21.8	1
	3回目	10.0-15.0	13	21.8	4	10.0-15.0	13	21.8	1
	4回目	15.0-20.0	14	23.5	3	15.0-20.0	14	23.5	<1
	5回目	20.0-25.0	13	21.8	-	20.0-25.0	14	23.5	-
	6回目	25.0-30.0	12	20.1	-	25.0-30.0	13	21.8	-
	7回目	30.0-35.0	14	23.5	-	30.0-35.0	13	21.8	-
	平均	0.0-36.0	92	21.4	2	0.0-35.5	95	22.5	0
60m	1回目	0.0-5.0	13	21.8	1	0.0-5.0	14	23.5	2
	2回目	5.0-10.0	13	21.8	4	5.0-10.0	13	21.8	1
	3回目	10.0-15.0	13	21.8	9	10.0-15.0	13	21.8	3
	4回目	15.0-20.0	14	23.5	4	15.0-20.0	7	11.7	3
	5回目	20.0-25.0	13	21.8	-	20.0-25.0	14	23.5	-
	6回目	25.0-30.0	13	21.8	-	25.0-30.0	12	20.1	-
	7回目	30.0-35.0	13	21.8	-	30.0-35.0	12	20.1	-
	平均	0.0-35.9	93	21.7	4	0.0-35.7	86	20.2	2
70m	1回目	0.0-5.0	13	21.8	1	0.0-5.0	12	20.1	4
	2回目	5.0-10.0	12	20.1	4	5.0-10.0	13	21.8	3
	3回目	10.0-15.0	12	20.1	3	10.0-15.0	11	18.5	3
	4回目	15.0-20.0	13	21.8	3	15.0-20.0	5	8.39	<1
	5回目	20.0-25.0	12	20.1	-	20.0-25.0	12	20.1	-
	6回目	25.0-30.0	13	21.8	-	25.0-30.0	13	21.8	-
	7回目	30.0-35.0	12	20.1	-	30.0-35.0	14	23.5	-
	平均	0.0-35.9	88	20.5	2	0.0-35.8	81	19	2
100m	1回目	0.0-5.0	12	20.1	<1	0.0-5.0	18	30.2	1
	2回目	5.0-10.0	12	20.1	<1	5.0-10.0	17	28.5	<1
	3回目	10.0-15.0	12	20.1	1	10.0-15.0	17	28.5	2
	4回目	15.0-20.0	10	16.8	1	15.0-20.0	17	28.5	<1
	5回目	20.0-25.0	11	18.5	-	20.0-25.0	17	28.5	-
	6回目	25.0-30.0	11	18.5	-	25.0-30.0	18	30.2	-
	7回目	30.0-35.0	11	18.5	-	30.0-35.0	17	28.5	-
	平均	0.0-35.8	80	18.7	0	0.0-36.0	122	28.5	0

高速無線 LAN 技術等を活用した観光情報支援システムに関する調査検討会

方向		計測用 PC 端末用 PC				端末用 PC 計測用 PC			
距離	回数	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)
150m	1回目	0.0-5.0	7	11.7	1	0.0-5.0	18	30.2	<1
	2回目	5.0-10.0	4	6.71	1	5.0-10.0	17	28.5	5
	3回目	10.0-15.0	4	6.71	1	10.0-15.0	17	28.5	3
	4回目	15.0-20.0	4	6.71	1	15.0-20.0	17	28.5	4
	5回目	20.0-25.0	4	6.71	-	20.0-25.0	17	28.5	-
	6回目	25.0-30.0	4	6.71	-	25.0-30.0	17	28.5	-
	7回目	30.0-35.0	3	5.03	-	30.0-35.0	17	28.5	-
	平均	0.0-35.8	31	6.93	1	0.0-36.2	121	28	3
200m	1回目	0.0-5.0	5	8.39	<1	0.0-5.0	9	15.1	1
	2回目	5.0-10.0	3	5.03	1	5.0-10.0	2	3.36	2
	3回目	10.0-15.0	6	10.1	1	10.0-15.0	2	3.36	2
	4回目	15.0-20.0	6	10.1	1	15.0-20.0	3	5.03	8
	5回目	20.0-25.0	3	5.03	-	20.0-25.0	2	3.36	-
	6回目	25.0-30.0	3	5.03	-	25.0-30.0	3	5.03	-
	7回目	30.0-35.0	3	5.03	-	30.0-35.0	2	3.36	-
	平均	0.0-37.0	30	6.8	0	0.0-39.5	24	5.1	3
250m	1回目	0.0-5.0	4	6.71	1	0.0-5.0	3	5.03	1
	2回目	5.0-10.0	1	1.68	1	5.0-10.0	1	1.68	<1
	3回目	10.0-15.0	2	3.36	1	10.0-15.0	0	0	1
	4回目	15.0-20.0	1	1.68	1	15.0-20.0	1	1.68	6
	5回目	20.0-25.0	2	3.36	-	20.0-25.0	0	0	-
	6回目	25.0-30.0	1	1.68	-	25.0-30.0	0	0	-
	7回目	30.0-35.0	2	3.36	-	30.0-35.0	1	1.68	-
	8回目	-	-	-	-	35.0-40.0	0	0	-
	平均	0.0-44.6	14	2.63	1	0.0-66.1	7	0.89	2
275m	1回目	0.0-5.0	3	5.03	<1	0.0-5.0	2	3.36	1
	2回目	5.0-10.0	2	3.36	1	5.0-10.0	0	0	3
	3回目	10.0-15.0	2	3.36	1	10.0-15.0	1	1.68	1
	4回目	15.0-20.0	1	1.68	×	15.0-20.0	0	0	3
	5回目	20.0-25.0	2	3.36	-	20.0-25.0	1	1.68	-
	6回目	25.0-30.0	2	3.36	-	25.0-30.0	0	0	-
	7回目	30.0-35.0	1	1.68	-	30.0-35.0	1	1.68	-
	8回目	-	-	-	-	35.0-40.0	0	0	-
	9回目	-	-	-	-	40.0-45.0	0	0	-
	10回目	-	-	-	-	45.0-50.0	0	0	-
	平均	0.0-44.6	14	2.63	0	0.0-74.3	6	0.68	2

試験項目：伝送特性試験（台数別転送速度と遅延時間）

規格：11n

周波数：2.4GHz

帯域幅：20MHz

チャンネル：7

方向		端末用 PC 計測用 PC				
端末台数	端末	回数	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)
1	#1	1回目	0.0- 5.0	23	38.6	<1
		2回目	5.0-10.0	26	43.6	2
		3回目	10.0-15.0	32	53.7	20
		4回目	15.0-20.0	31	52	10
		5回目	20.0-25.0	31	52	-
		6回目	25.0-30.0	32	53.7	-
		7回目	30.0-35.0	34	57	-
		平均	0.0-35.3	210	49.9	8
2	#1	1回目	0.0-5.0	19	31.9	<1
		2回目	5.0-10.0	18	30.2	1
		3回目	10.0-15.0	11	18.5	2
		4回目	15.0-20.0	12	20.1	2
		5回目	20.0-25.0	10	16.8	-
		6回目	25.0-30.0	9	15.1	-
		7回目	30.0-35.0	20	33.6	-
		平均	0.0-35.4	100	23.7	1
	#2	1回目	0.0-5.0	18	30.2	9
		2回目	5.0-10.0	12	20.1	19
		3回目	10.0-15.0	16	26.8	<1
		4回目	15.0-20.0	17	28.5	1
		5回目	20.0-25.0	21	35.2	-
		6回目	25.0-30.0	23	38.6	-
		7回目	30.0-35.0	14	23.5	-
平均	0.0-35.6	122	28.7	7		

高速無線 LAN 技術等を活用した観光情報支援システムに関する調査検討会

方向		端末用 PC 計測用 PC				
端末台数	端末	回数	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)
3	#1	1 回目	0.0-5.0	10	16.8	2
		2 回目	5.0-10.0	3	5.03	33
		3 回目	10.0-15.0	7	11.7	2
		4 回目	15.0-20.0	8	13.4	3
		5 回目	20.0-25.0	3	5.03	-
		6 回目	25.0-30.0	2	3.36	-
		7 回目	30.0-35.0	6	10.1	-
		平均	0.0-35.8	40	9.37	10
	#2	1 回目	0.0- 5.0	6	10.1	5
		2 回目	5.0-10.0	10	16.8	19
		3 回目	10.0-15.0	16	26.8	4
		4 回目	15.0-20.0	13	21.8	7
		5 回目	20.0-25.0	18	30.2	-
		6 回目	25.0-30.0	16	26.8	-
		7 回目	30.0-35.0	18	30.2	-
		平均	0.0-35.6	98	23.1	8
	#3	1 回目	0.0- 5.0	7	11.7	18
		2 回目	5.0-10.0	11	18.5	2
		3 回目	10.0-15.0	2	3.36	2
		4 回目	15.0-20.0	5	8.39	14
		5 回目	20.0-25.0	6	10.1	-
		6 回目	25.0-30.0	7	11.7	-
		7 回目	30.0-35.0	2	3.36	-
		平均	0.0-35.7	41	9.64	9
4	#1	1 回目	0.0-5.0	5	8.39	27
		2 回目	5.0-10.0	4	6.71	139
		3 回目	10.0-15.0	2	3.36	177
		4 回目	15.0-20.0	3	5.03	2
		5 回目	20.0-25.0	2	3.36	-
		6 回目	25.0-30.0	5	8.39	-
		7 回目	30.0-35.0	5	8.39	-
		平均	0.0-36.5	27	6.2	86

高速無線 LAN 技術等を活用した観光情報支援システムに関する調査検討会

方向		端末用 PC 計測用 PC				
端末台数	端末	回数	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)
4	#2	1 回目	0.0-5.0	11	18.5	21
		2 回目	5.0-10.0	14	23.5	1
		3 回目	10.0-15.0	13	21.8	173
		4 回目	15.0-20.0	13	21.8	10
		5 回目	20.0-25.0	15	25.2	-
		6 回目	25.0-30.0	13	21.8	-
		7 回目	30.0-35.0	11	18.5	-
		平均	0.0-36.6	91	20.8	51
	#3	1 回目	0.0-5.0	8	13.4	<1
		2 回目	5.0-10.0	1	1.68	707
		3 回目	10.0-15.0	2	3.36	4
		4 回目	15.0-20.0	2	3.36	1
		5 回目	20.0-25.0	1	1.68	-
		6 回目	25.0-30.0	2	3.36	-
		7 回目	30.0-35.0	2	3.36	-
		平均	0.0-37.0	19	4.3	178
	#4	1 回目	0.0-5.0	4	6.71	22
		2 回目	5.0-10.0	4	6.71	2
		3 回目	10.0-15.0	3	5.03	1
		4 回目	15.0-20.0	4	6.71	<1
		5 回目	20.0-25.0	2	3.36	-
		6 回目	25.0-30.0	4	6.71	-
		7 回目	30.0-35.0	2	3.36	-
		平均	0.0-36.8	24	5.48	6
5	#1	1 回目	0.0-5.0	3	5.03	4
		2 回目	5.0-10.0	1	1.68	<1
		3 回目	10.0-15.0	2	3.36	1
		4 回目	15.0-20.0	1	1.68	<1
		5 回目	20.0-25.0	3	5.03	-
		6 回目	25.0-30.0	2	3.36	-
		7 回目	30.0-35.0	1	1.68	-
		平均	0.0-37.8	14	3.11	1



高速無線 LAN 技術等を活用した観光情報支援システムに関する調査検討会

方向		端末用 PC 計測用 PC				
端末台数	端末	回数	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)
5	#2	1 回目	0.0-5.0	4	6.71	9
		2 回目	5.0-10.0	6	10.1	5
		3 回目	10.0-15.0	2	3.36	1
		4 回目	15.0-20.0	1	1.68	1
		5 回目	20.0-25.0	2	3.36	-
		6 回目	25.0-30.0	3	5.03	-
		7 回目	30.0-35.0	7	11.7	-
		平均	0.0-36.5	26	5.98	4
	#3	1 回目	0.0-5.0	3	5.03	1
		2 回目	5.0-10.0	3	5.03	3
		3 回目	10.0-15.0	4	6.71	<1
		4 回目	15.0-20.0	1	1.68	2
		5 回目	20.0-25.0	2	3.36	-
		6 回目	25.0-30.0	2	3.36	-
		7 回目	30.0-35.0	3	5.03	-
		平均	0.0-37.6	19	4.24	1
	#4	1 回目	0.0-5.0	3	5.03	40
		2 回目	5.0-10.0	2	3.36	2
		3 回目	10.0-15.0	3	5.03	6
		4 回目	15.0-20.0	6	10.1	2
		5 回目	20.0-25.0	3	5.03	-
		6 回目	25.0-30.0	3	5.03	-
		7 回目	30.0-35.0	2	3.36	-
		平均	0.0-37.3	23	5.18	12
	#5	1 回目	0.0-5.0	15	25.2	16
		2 回目	5.0-10.0	8	13.4	47
		3 回目	10.0-15.0	8	13.4	<1
		4 回目	15.0-20.0	8	13.4	2
5 回目		20.0-25.0	8	13.4	-	
6 回目		25.0-30.0	6	10.1	-	
7 回目		30.0-35.0	8	13.4	-	
平均		0.0-36.0	62	14.5	16	

規格：11n  
 周波数：2.4GHz  
 帯域幅：40MHz  
 チャンネル：1、7

方向		端末用 PC 計測用 PC				
端末台数	端末	回数	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)
1	#1	1回目	0.0- 5.0	35	58.7	1
		2回目	5.0-10.0	37	62.1	6
		3回目	10.0-15.0	35	58.7	1
		4回目	15.0-20.0	36	60.4	3
		5回目	20.0-25.0	38	63.8	-
		6回目	25.0-30.0	36	60.4	-
		7回目	30.0-35.0	35	58.7	-
		平均	0.0-35.3	253	60.1	2
2	#1	1回目	0.0- 5.0	24	40.3	<1
		2回目	5.0-10.0	27	45.3	1
		3回目	10.0-15.0	14	23.5	1
		4回目	15.0-20.0	2	3.36	18
		5回目	20.0-25.0	10	16.8	-
		6回目	25.0-30.0	7	11.7	-
		7回目	30.0-35.0	15	25.2	-
		平均	0.0-35.3	100	23.7	5
	#2	1回目	5	9	15.1	7
		2回目	5.0-10.0	5	8.39	2
		3回目	10.0-15.0	8	13.4	5
		4回目	15.0-20.0	20	33.6	1
		5回目	20.0-25.0	23	38.6	-
		6回目	25.0-30.0	24	40.3	-
		7回目	30.0-35.0	15	25.2	-
平均	0.0-35.4	105	24.9	3		

高速無線 LAN 技術等を活用した観光情報支援システムに関する調査検討会

方向		端末用 PC 計測用 PC				
端末台数	端末	回数	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)
3	#1	1 回目	0.0- 5.0	10	16.8	<1
		2 回目	5.0-10.0	5	8.39	19
		3 回目	10.0-15.0	9	15.1	5
		4 回目	15.0-20.0	12	20.1	1
		5 回目	20.0-25.0	8	13.4	-
		6 回目	25.0-30.0	8	13.4	-
		7 回目	30.0-35.0	3	5.03	-
		平均	0.0-36.3	56	12.9	6
	#2	1 回目	0.0- 5.0	4	6.71	1
		2 回目	5.0-10.0	5	8.39	6
		3 回目	10.0-15.0	4	6.71	39
		4 回目	15.0-20.0	4	6.71	5
		5 回目	20.0-25.0	6	10.1	-
		6 回目	25.0-30.0	5	8.39	-
		7 回目	30.0-35.0	7	11.7	-
		平均	0.0-36.3	36	8.31	12
	#3	1 回目	0.0- 5.0	14	23.5	15
		2 回目	5.0-10.0	16	26.8	1
		3 回目	10.0-15.0	12	20.1	<1
		4 回目	15.0-20.0	8	13.4	4
		5 回目	20.0-25.0	9	15.1	-
		6 回目	25.0-30.0	9	15.1	-
		7 回目	30.0-35.0	13	21.8	-
		平均	0.0-35.8	82	19.2	5
4	#1	1 回目	0.0-5.0	4	6.71	1
		2 回目	5.0-10.0	6	10.1	1
		3 回目	10.0-15.0	5	8.39	<1
		4 回目	15.0-20.0	7	11.7	2
		5 回目	20.0-25.0	6	10.1	-
		6 回目	25.0-30.0	6	10.1	-
		7 回目	30.0-35.0	5	8.39	-
		平均	0.0-37.2	40	9.02	1

高速無線 LAN 技術等を活用した観光情報支援システムに関する調査検討会

方向		端末用 PC 計測用 PC				
端末台数	端末	回数	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)
4	#2	1 回目	0.0-5.0	10	16.8	2
		2 回目	5.0-10.0	3	5.03	1
		3 回目	10.0-15.0	6	10.1	1
		4 回目	15.0-20.0	5	8.39	1
		5 回目	20.0-25.0	8	13.4	-
		6 回目	25.0-30.0	5	8.39	-
		7 回目	30.0-35.0	5	8.39	-
		平均	0.0-37.1	43	9.72	1
	#3	1 回目	0.0-5.0	8	13.4	3
		2 回目	5.0-10.0	7	11.7	1
		3 回目	10.0-15.0	7	11.7	1
		4 回目	15.0-20.0	5	8.39	2
		5 回目	20.0-25.0	5	8.39	-
		6 回目	25.0-30.0	4	6.71	-
		7 回目	30.0-35.0	5	8.39	-
		平均	0.0-37.0	42	9.53	1
	#4	1 回目	0.0-5.0	4	6.71	12
		2 回目	5.0-10.0	4	6.71	3
		3 回目	10.0-15.0	4	6.71	1
		4 回目	15.0-20.0	4	6.71	1
		5 回目	20.0-25.0	2	3.36	-
		6 回目	25.0-30.0	6	10.1	-
		7 回目	30.0-35.0	7	11.7	-
		平均	0.0-36.5	32	7.36	4
5	#1	1 回目	0.0-5.0	13	21.8	11
		2 回目	5.0-10.0	4	6.71	1
		3 回目	10.0-15.0	4	6.71	<1
		4 回目	15.0-20.0	4	6.71	1
		5 回目	20.0-25.0	3	5.03	-
		6 回目	25.0-30.0	7	11.7	-
		7 回目	30.0-35.0	5	8.39	-
		平均	0.0-37.4	41	9.19	3

方向		端末用 PC 計測用 PC				
端末台数	端末	回数	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)
5	#2	1 回目	0.0-5.0	3	5.03	13
		2 回目	5.0-10.0	2	3.36	27
		3 回目	10.0-15.0	1	1.68	53
		4 回目	15.0-20.0	2	3.36	1
		5 回目	20.0-25.0	5	8.39	-
		6 回目	25.0-30.0	2	3.36	-
		7 回目	30.0-35.0	2	3.36	-
		平均	0.0-37.8	18	3.99	23
	#3	1 回目	0.0-5.0	3	5.03	14
		2 回目	5.0-10.0	4	6.71	6
		3 回目	10.0-15.0	4	6.71	<1
		4 回目	15.0-20.0	4	6.71	<1
		5 回目	20.0-25.0	3	5.03	-
		6 回目	25.0-30.0	3	5.03	-
		7 回目	30.0-35.0	2	3.36	-
		平均	0.0-38.3	24	5.25	5
	#4	1 回目	0.0-5.0	5	8.39	<1
		2 回目	5.0-10.0	4	6.71	1
		3 回目	10.0-15.0	4	6.71	3
		4 回目	15.0-20.0	4	6.71	21
		5 回目	20.0-25.0	5	8.39	-
		6 回目	25.0-30.0	4	6.71	-
		7 回目	30.0-35.0	2	3.36	-
		平均	0.0-37.8	29	6.43	6
	#5	1 回目	0.0-5.0	6	10.1	51
		2 回目	5.0-10.0	6	10.1	9
		3 回目	10.0-15.0	7	11.7	<1
		4 回目	15.0-20.0	4	6.71	1
		5 回目	20.0-25.0	3	5.03	-
		6 回目	25.0-30.0	6	10.1	-
		7 回目	30.0-35.0	5	8.39	-
		平均	0.0-37.0	38	8.62	15

規格：11n  
 周波数：5.6GHz  
 帯域幅：20MHz  
 チャンネル：100

方向		端末用 PC 計測用 PC				
端末台数	端末	回数	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)
1	#1	1回目	0.0- 5.0	38	63.8	<1
		2回目	5.0-10.0	39	65.4	<1
		3回目	10.0-15.0	38	63.8	1
		4回目	15.0-20.0	39	65.4	1
		5回目	20.0-25.0	38	63.8	-
		6回目	25.0-30.0	40	67.1	-
		7回目	30.0-35.0	39	65.4	-
		平均	0.0-35.2	272	64.8	0
2	#1	1回目	0.0- 5.0	21	35.2	<1
		2回目	5.0-10.0	19	31.9	<1
		3回目	10.0-15.0	20	33.6	1
		4回目	15.0-20.0	19	31.9	<1
		5回目	20.0-25.0	21	35.2	-
		6回目	25.0-30.0	18	30.2	-
		7回目	30.0-35.0	8	13.4	-
		平均	0.0-35.9	127	29.6	0
	#2	1回目	0.0- 5.0	17	28.5	1
		2回目	5.0-10.0	9	15.1	<1
		3回目	10.0-15.0	14	23.5	<1
		4回目	15.0-20.0	17	28.5	<1
		5回目	20.0-25.0	13	21.8	-
		6回目	25.0-30.0	17	28.5	-
		7回目	30.0-35.0	25	41.9	-
平均	0.0-35.4	113	26.7	0		

高速無線 LAN 技術等を活用した観光情報支援システムに関する調査検討会

方向		端末用 PC 計測用 PC				
端末台数	端末	回数	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)
3	#1	1 回目	0.0- 5.0	11	18.5	<1
		2 回目	5.0-10.0	4	6.7	<1
		3 回目	10.0-15.0	9	15.1	<1
		4 回目	15.0-20.0	6	10	<1
		5 回目	20.0-25.0	6	10	-
		6 回目	25.0-30.0	13	21.8	-
		7 回目	30.0-35.0	9	15.1	-
		平均	0.0-35.9	59	13.8	0
	#2	1 回目	0.0- 5.0	13	21.8	10
		2 回目	5.0-10.0	14	23.5	<1
		3 回目	10.0-15.0	8	13.4	<1
		4 回目	15.0-20.0	12	20.1	<1
		5 回目	20.0-25.0	10	16.8	-
		6 回目	25.0-30.0	6	10.1	-
		7 回目	30.0-35.0	13	21.8	-
		平均	0.0-35.6	77	18.1	2
	#3	1 回目	0.0- 5.0	6	10.1	<1
		2 回目	5.0-10.0	6	10.1	<1
		3 回目	10.0-15.0	8	13.4	<1
		4 回目	15.0-20.0	9	15.1	<1
		5 回目	20.0-25.0	10	16.8	-
6 回目		25.0-30.0	7	11.7	-	
7 回目		30.0-35.0	3	5.03	-	
平均		0.0-35.5	50	11.8	0	
4	#1	1 回目	0.0- 5.0	5	8.39	3
		2 回目	5.0-10.0	6	10.1	<1
		3 回目	10.0-15.0	3	5.03	<1
		4 回目	15.0-20.0	3	5.03	<1
		5 回目	20.0-25.0	4	6.71	-
		6 回目	25.0-30.0	6	10.1	-
		7 回目	30.0-35.0	5	8.39	-
		平均	0.0-36.8	33	7.53	0

高速無線 LAN 技術等を活用した観光情報支援システムに関する調査検討会

方向		端末用 PC 計測用 PC				
端末台数	端末	回数	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)
4	#2	1 回目	0.0- 5.0	5	8.39	4
		2 回目	5.0-10.0	6	10.1	<1
		3 回目	10.0-15.0	7	11.7	<1
		4 回目	15.0-20.0	7	11.7	1
		5 回目	20.0-25.0	6	10.1	-
		6 回目	25.0-30.0	7	11.7	-
		7 回目	30.0-35.0	6	10.1	-
		平均	0.0-36.7	45	10.3	1
	#3	1 回目	0.0- 5.0	6	10.1	3
		2 回目	5.0-10.0	6	10.1	<1
		3 回目	10.0-15.0	4	6.71	<1
		4 回目	15.0-20.0	5	8.39	<1
		5 回目	20.0-25.0	4	6.71	-
		6 回目	25.0-30.0	4	6.71	-
		7 回目	30.0-35.0	3	5.03	-
		平均	0.0-37.0	33	7.48	0
	#4	1 回目	0.0- 5.0	4	6.71	<1
		2 回目	5.0-10.0	2	3.36	<1
		3 回目	10.0-15.0	4	6.71	<1
		4 回目	15.0-20.0	5	8.39	<1
		5 回目	20.0-25.0	3	5.03	-
		6 回目	25.0-30.0	3	5.03	-
		7 回目	30.0-35.0	3	5.03	-
		平均	0.0-37.0	25	5.68	0
5	#1	1 回目	0.0-5.0	3	5.03	4
		2 回目	5.0-10.0	2	3.36	<1
		3 回目	10.0-15.0	4	6.71	<1
		4 回目	15.0-20.0	2	3.36	<1
		5 回目	20.0-25.0	2	3.36	-
		6 回目	25.0-30.0	4	6.71	-
		7 回目	30.0-35.0	3	5.03	-
		平均	0.0-37.9	21	4.65	1



方向		端末用 PC 計測用 PC				
端末台数	端末	回数	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)
5	#2	1 回目	0.0-5.0	4	6.71	13
		2 回目	5.0-10.0	6	10.1	24
		3 回目	10.0-15.0	7	11.7	<1
		4 回目	15.0-20.0	7	11.7	<1
		5 回目	20.0-25.0	7	11.7	-
		6 回目	25.0-30.0	5	8.39	-
		7 回目	30.0-35.0	3	5.03	-
		平均	0.0-36.5	40	9.2	9
	#3	1 回目	0.0-5.0	5	8.39	3
		2 回目	5.0-10.0	2	3.36	130
		3 回目	10.0-15.0	4	6.71	<1
		4 回目	15.0-20.0	4	6.71	<1
		5 回目	20.0-25.0	2	3.36	-
		6 回目	25.0-30.0	4	6.71	-
		7 回目	30.0-35.0	3	5.03	-
		平均	0.0-37.9	25	5.54	33
	#4	1 回目	0.0-5.0	4	6.71	<1
		2 回目	5.0-10.0	4	6.71	<1
		3 回目	10.0-15.0	1	1.68	<1
		4 回目	15.0-20.0	3	5.03	<1
		5 回目	20.0-25.0	2	3.36	-
		6 回目	25.0-30.0	2	3.36	-
		7 回目	30.0-35.0	2	3.36	-
		平均	0.0-37.8	19	4.21	0
	#5	1 回目	0.0-5.0	4	6.71	8
		2 回目	5.0-10.0	3	5.03	1
		3 回目	10.0-15.0	1	1.68	<1
		4 回目	15.0-20.0	4	6.71	<1
5 回目		20.0-25.0	2	3.36	-	
6 回目		25.0-30.0	2	3.36	-	
7 回目		30.0-35.0	4	6.71	-	
平均		0.0-37.5	21	4.69	2	

規格：11g  
 周波数：2.4GHz  
 帯域幅：20MHz  
 チャンネル：1

方向		端末用 PC 計測用 PC				
端末台数	端末	回数	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)
1	#1	1回目	0.0- 5.0	17	28.5	1
		2回目	5.0-10.0	17	28.5	4
		3回目	10.0-15.0	17	28.5	3
		4回目	15.0-20.0	17	28.5	4
		5回目	20.0-25.0	17	28.5	-
		6回目	25.0-30.0	17	28.5	-
		7回目	30.0-35.0	17	28.5	-
		平均	0.0-35.4	120	28.5	3
		2	#1	1回目	0.0-5.0	9
2回目	5.0-10.0			8	13.4	3
3回目	10.0-15.0			9	15.1	4
4回目	15.0-20.0			9	15.1	3
5回目	20.0-25.0			8	13.4	-
6回目	25.0-30.0			10	16.8	-
7回目	30.0-35.0			10	16.8	-
平均	0.0-36.2			64	14.8	3
#2	1回目		0.0-5.0	9	15.1	1
	2回目		5.0-10.0	8	13.4	3
	3回目		10.0-15.0	8	13.4	4
	4回目		15.0-20.0	8	13.4	3
	5回目		20.0-25.0	8	13.4	-
	6回目		25.0-30.0	7	11.7	-
	7回目		30.0-35.0	5	8.39	-
平均	0.0-36.0	54	12.6	2		
3	#1	1回目	0.0- 5.0	6	10.1	4
		2回目	5.0-10.0	6	10.1	3
		3回目	10.0-15.0	6	10.1	3
		4回目	15.0-20.0	5	8.39	3
		5回目	20.0-25.0	5	8.39	-
		6回目	25.0-30.0	5	8.39	-
		7回目	30.0-35.0	6	10.1	-
		平均	0.0-36.8	40	9.11	3

高速無線 LAN 技術等を活用した観光情報支援システムに関する調査検討会

方向		端末用 PC 計測用 PC				
端末台数	端末	回数	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)
3	#2	1 回目	0.0- 5.0	7	11.7	3
		2 回目	5.0-10.0	6	10.1	4
		3 回目	10.0-15.0	6	10.1	4
		4 回目	15.0-20.0	6	10.1	4
		5 回目	20.0-25.0	6	10.1	-
		6 回目	25.0-30.0	7	11.7	-
		7 回目	30.0-35.0	6	10.1	-
		平均	0.0-36.4	45	10.4	3
	#3	1 回目	0.0-5.0	6	10.1	13
		2 回目	5.0-10.0	4	6.71	4
		3 回目	10.0-15.0	4	6.71	3
		4 回目	15.0-20.0	4	6.71	1
		5 回目	20.0-25.0	3	5.03	-
		6 回目	25.0-30.0	4	6.71	-
		7 回目	30.0-35.0	4	6.71	-
平均		0.0-37.1	30	6.79	3	
4	#1	1 回目	0.0-5.0	4	6.71	5
		2 回目	5.0-10.0	4	6.71	6
		3 回目	10.0-15.0	5	8.39	4
		4 回目	15.0-20.0	3	5.03	4
		5 回目	20.0-25.0	6	10.1	-
		6 回目	25.0-30.0	5	8.39	-
		7 回目	30.0-35.0	6	10.1	-
		平均	0.0-36.3	34	7.86	4
	#2	1 回目	0.0-5.0	6	10.1	4
		2 回目	5.0-10.0	4	6.71	4
		3 回目	10.0-15.0	5	8.39	7
		4 回目	15.0-20.0	3	5.03	3
		5 回目	20.0-25.0	0	0	-
		6 回目	25.0-30.0	1	1.68	-
		7 回目	30.0-35.0	1	1.68	-
平均		0.0-37.8	21	4.66	4	

高速無線 LAN 技術等を活用した観光情報支援システムに関する調査検討会

方向		端末用 PC 計測用 PC				
端末台数	端末	回数	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)
4	#3	1 回目	0.0-5.0	5	8.39	2
		2 回目	5.0-10.0	2	3.36	3
		3 回目	10.0-15.0	3	5.03	4
		4 回目	15.0-20.0	0	0	4
		5 回目	20.0-25.0	2	3.36	-
		6 回目	25.0-30.0	1	1.68	-
		7 回目	30.0-35.0	1	1.68	-
		平均	0.0-40.0	15	3.15	3
	#4	1 回目	0.0-5.0	6	10.1	1
		2 回目	5.0-10.0	3	5.03	4
		3 回目	10.0-15.0	2	3.36	4
		4 回目	15.0-20.0	3	5.03	4
		5 回目	20.0-25.0	3	5.03	-
		6 回目	25.0-30.0	1	1.68	-
		7 回目	30.0-35.0	4	6.71	-
平均		0.0-37.9	23	5.09	3	
5	#1	1 回目	0.0-5.0	3	5.03	24
		2 回目	5.0-10.0	2	3.36	24
		3 回目	10.0-15.0	3	5.03	19
		4 回目	15.0-20.0	2	3.36	152
		5 回目	20.0-25.0	1	1.68	-
		6 回目	25.0-30.0	1	1.68	-
		7 回目	30.0-35.0	1	1.68	-
		平均	0.0-38.2	14	3.07	54
	#2	1 回目	0.0-5.0	4	6.71	6
		2 回目	5.0-10.0	3	5.03	372
		3 回目	10.0-15.0	3	5.03	13
		4 回目	15.0-20.0	3	5.03	6
		5 回目	20.0-25.0	2	3.36	-
		6 回目	25.0-30.0	3	5.03	-
		7 回目	30.0-35.0	2	3.36	-
8 回目		35.0-40.0	0	0	-	
平均	0.0-46.2	21	3.81	99		

高速無線 LAN 技術等を活用した観光情報支援システムに関する調査検討会

方向		端末用 PC 計測用 PC				
端末台数	端末	回数	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)
5	#3	1 回目	0.0-5.0	5	8.39	2
		2 回目	5.0-10.0	2	3.36	3
		3 回目	10.0-15.0	2	3.36	1
		4 回目	15.0-20.0	1	1.68	4
		5 回目	20.0-25.0	0	0	-
		6 回目	25.0-30.0	1	1.68	-
		7 回目	30.0-35.0	0	0	-
		8 回目	35.0-40.0	0	0	-
		9 回目	40.0-45.0	0	0	-
		10 回目	45.0-50.0	0	0	-
		平均	0.0-56.5	12	1.78	2
	#4	1 回目	0.0-5.0	5	8.39	72
		2 回目	5.0-10.0	3	5.03	33
		3 回目	10.0-15.0	2	3.36	56
		4 回目	15.0-20.0	5	8.39	8
		5 回目	20.0-25.0	2	3.36	-
		6 回目	25.0-30.0	1	1.68	-
		7 回目	30.0-35.0	3	5.03	-
		平均	0.0-38.2	22	4.84	42
	#5	1 回目	0.0-5.0	5	8.39	15
		2 回目	5.0-10.0	4	6.71	5
		3 回目	10.0-15.0	4	6.71	21
		4 回目	15.0-20.0	4	6.71	34
		5 回目	20.0-25.0	3	5.03	-
		6 回目	25.0-30.0	1	1.68	-
		7 回目	30.0-35.0	2	3.36	-
		平均	0.0-49.0	24	4.1	18

規格		有線 CAT 5				
方向		端末用 PC 計測用 PC				
端末台数	端末	回数	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)
1	#1	1 回目	0.0- 5.0	57	95.6	<1
		2 回目	5.0-10.0	56	94	<1
		3 回目	10.0-15.0	56	94	<1
		4 回目	15.0-20.0	56	94	<1
		5 回目	20.0-25.0	56	94	-
		6 回目	25.0-30.0	56	94	-
		7 回目	30.0-35.0	56	94	-
		平均	0.0-35.5	394	93.2	0
2	#1	1 回目	0.0- 5.0	29	48.7	<1
		2 回目	5.0-10.0	28	47	<1
		3 回目	10.0-15.0	28	47	<1
		4 回目	15.0-20.0	28	47	<1
		5 回目	20.0-25.0	28	47	-
		6 回目	25.0-30.0	28	47	-
		7 回目	30.0-35.0	28	47	-
		平均	0.0-35.2	198	47.2	0
	#2	1 回目	0.0- 5.0	29	48.7	<1
		2 回目	5.0-10.0	28	47	<1
		3 回目	10.0-15.0	28	47	<1
		4 回目	15.0-20.0	28	47	<1
		5 回目	20.0-25.0	28	47	-
		6 回目	25.0-30.0	28	47	-
7 回目	30.0-35.0	28	47	-		
平均	0.0-35.2	198	47.2	0		
3	#1	1 回目	0.0- 5.0	20	33.6	<1
		2 回目	5.0-10.0	19	31.9	<1
		3 回目	10.0-15.0	18	30.2	<1
		4 回目	15.0-20.0	19	31.9	<1
		5 回目	20.0-25.0	19	31.9	-
		6 回目	25.0-30.0	19	31.9	-
		7 回目	30.0-35.0	18	30.2	-
		平均	0.0-35.9	133	31.1	0

規格		有線 CAT 5				
方向		端末用 PC 計測用 PC				
端末台数	端末	回数	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)
3	#2	1 回目	0.0- 5.0	19	31.9	<1
		2 回目	5.0-10.0	19	31.9	,1
		3 回目	10.0-15.0	19	31.9	<1
		4 回目	15.0-20.0	18	30.2	<1
		5 回目	20.0-25.0	19	31.9	-
		6 回目	25.0-30.0	19	31.9	-
		7 回目	30.0-35.0	18	30.2	-
		平均	0.0-35.9	132	30.8	0
	#3	1 回目	0.0- 5.0	20	33.6	<1
		2 回目	5.0-10.0	19	31.9	<1
		3 回目	10.0-15.0	19	31.9	<1
		4 回目	15.0-20.0	18	30.2	<1
		5 回目	20.0-25.0	19	31.9	-
		6 回目	25.0-30.0	19	31.9	-
7 回目		30.0-35.0	18	30.2	-	
平均		0.0-36.0	133	31	0	
4	#1	1 回目	0.0-5.0	18	30.2	3
		2 回目	5.0-10.0	14	23.5	1
		3 回目	10.0-15.0	14	23.5	<1
		4 回目	15.0-20.0	14	23.5	<1
		5 回目	20.0-25.0	14	23.5	-
		6 回目	25.0-30.0	14	23.5	-
		7 回目	30.0-35.0	14	23.5	-
		平均	0.0-36.0	103	24	1
	#2	1 回目	0.0-5.0	18	30.2	2
		2 回目	5.0-10.0	14	23.5	1
		3 回目	10.0-15.0	14	23.5	<1
		4 回目	15.0-20.0	14	23.5	<1
		5 回目	20.0-25.0	14	23.5	-
		6 回目	25.0-30.0	14	23.5	-
7 回目		30.0-35.0	14	23.5	-	
平均		0.0-36.1	103	23.9	0	

高速無線 LAN 技術等を活用した観光情報支援システムに関する調査検討会

規格		有線 CAT 5				
方向		端末用 PC 計測用 PC				
端末台数	端末	回数	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)
4	#3	1 回目	0.0-5.0	19	31.9	3
		2 回目	5.0-10.0	14	23.5	1
		3 回目	10.0-15.0	14	23.5	<1
		4 回目	15.0-20.0	14	23.5	<1
		5 回目	20.0-25.0	14	23.5	-
		6 回目	25.0-30.0	14	23.5	-
		7 回目	30.0-35.0	14	23.5	-
		平均	0.0-35.7	104	24.5	0
	#4	1 回目	0.0-5.0	16	26.8	<1
		2 回目	5.0-10.0	14	23.5	<1
		3 回目	10.0-15.0	14	23.5	<1
		4 回目	15.0-20.0	14	23.5	<1
		5 回目	20.0-25.0	14	23.5	-
		6 回目	25.0-30.0	14	23.5	-
7 回目		30.0-35.0	37	62.1	-	
平均		0.0-35.4	124	29.4	0	
5	#1	1 回目	0.0-5.0	12	20.1	<1
		2 回目	5.0-10.0	11	18.5	<1
		3 回目	10.0-15.0	11	18.5	<1
		4 回目	15.0-20.0	12	20.1	<1
		5 回目	20.0-25.0	11	18.5	-
		6 回目	25.0-30.0	11	18.5	-
		7 回目	30.0-35.0	11	18.5	-
		平均	0.0-36.0	80	18.6	0
	#2	1 回目	0.0-5.0	13	21.8	<1
		2 回目	5.0-10.0	11	18.5	<1
		3 回目	10.0-15.0	11	18.5	<1
		4 回目	15.0-20.0	11	18.5	<1
		5 回目	20.0-25.0	12	20.1	-
		6 回目	25.0-30.0	11	18.5	-
7 回目		30.0-35.0	11	18.5	-	
平均		0.0-36.2	81	18.8	0	



規格		有線 CAT 5				
方向		端末用 PC 計測用 PC				
端末台数	端末	回数	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)
5	#3	1 回目	0.0-5.0	13	21.8	<1
		2 回目	5.0-10.0	11	18.5	<1
		3 回目	10.0-15.0	11	18.5	<1
		4 回目	15.0-20.0	11	18.5	<1
		5 回目	20.0-25.0	12	20.1	-
		6 回目	25.0-30.0	11	18.5	-
		7 回目	30.0-35.0	11	18.5	-
		平均	0.0-36.3	81	18.7	0
	#4	1 回目	0.0-5.0	13	21.8	<1
		2 回目	5.0-10.0	11	18.5	<1
		3 回目	10.0-15.0	11	18.5	<1
		4 回目	15.0-20.0	12	20.1	<1
		5 回目	20.0-25.0	11	18.5	-
		6 回目	25.0-30.0	11	18.5	-
		7 回目	30.0-35.0	11	18.5	-
		平均	0.0-36.2	81	18.8	0
	#5	1 回目	0.0-5.0	13	21.8	<1
		2 回目	5.0-10.0	11	18.5	<1
		3 回目	10.0-15.0	11	18.5	<1
		4 回目	15.0-20.0	11	18.5	<1
		5 回目	20.0-25.0	12	20.1	-
6 回目		25.0-30.0	11	18.5	-	
7 回目		30.0-35.0	11	18.5	-	
平均		0.0-36.0	81	18.9	0	

試験項目: 伝送特性試験 (地形に対する転送速度と遅延時間)

場 所: 水飲み場

地形条件: 地形による影響なし

方向		端末用 PC 計測用 PC										
規格	周波数	帯域幅	チャネル	回数	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)				
11n	2.4GHz	20MHz	13	1 回目	0.0-5.0	40	67.1	<1				
				2 回目	5.0-10.0	38	63.8	<1				
				3 回目	10.0-15.0	40	67.1	<1				
				4 回目	15.0-20.0	36	60.4	1				
				5 回目	20.0-25.0	35	58.7	-				
				6 回目	25.0-30.0	32	53.7	-				
				7 回目	30.0-35.0	33	55.4	-				
				平均	0.0-35.2	255	60.7	0				
		40MHz	7、11	1 回目	0.0-5.0	38	63.8	1				
				2 回目	5.0-10.0	36	60.4	<1				
				3 回目	10.0-15.0	34	57	<1				
				4 回目	15.0-20.0	35	58.7	<1				
				5 回目	20.0-25.0	35	58.7	-				
				6 回目	25.0-30.0	35	58.7	-				
	7 回目			30.0-35.0	36	60.4	-					
	平均			0.0-35.3	250	59.3	0					
	5.6GHz	20MHz	100	1 回目	0.0-5.0	39	65.4	<1				
				2 回目	5.0-10.0	39	65.4	<1				
				3 回目	10.0-15.0	39	65.4	<1				
				4 回目	15.0-20.0	39	65.4	<1				
				5 回目	20.0-25.0	39	65.4	-				
				6 回目	25.0-30.0	38	63.8	-				
				7 回目	30.0-35.0	28	47	-				
				平均	0.0-36.5	262	60.3	0				
				11g	2.4GHz	20MHz	1	1 回目	0.0-5.0	10	16.8	<1
								2 回目	5.0-10.0	11	18.5	1
								3 回目	10.0-15.0	8	13.4	1
								4 回目	15.0-20.0	9	15.1	64
5 回目								20.0-25.0	10	16.8	-	
6 回目								25.0-30.0	8	13.4	-	
7 回目	30.0-35.0	11	18.5					-				
平均	0.0-35.9	68	15.9					16				

場 所：水飲み場

地形条件：地形による影響なし

方向		端末用 PC 計測用 PC						
規格	周波数	帯域幅	チャンネル	回数	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)
11n	2.4GHz	20MHz	13	1 回目	0.0-5.0	25	41.9	<1
				2 回目	5.0-10.0	25	41.9	4
				3 回目	10.0-15.0	24	40.3	1
				4 回目	15.0-20.0	24	40.3	1
				5 回目	20.0-25.0	24	40.3	-
				6 回目	25.0-30.0	24	40.3	-
				7 回目	30.0-35.0	23	38.6	-
				平均	0.0-35.7	170	40	1
		40MHz	7、11	1 回目	0.0-5.0	33	55.4	<1
				2 回目	5.0-10.0	30	50.3	1
				3 回目	10.0-15.0	31	52	1
				4 回目	15.0-20.0	31	52	1
				5 回目	20.0-25.0	31	52	-
				6 回目	25.0-30.0	33	55.4	-
	7 回目			30.0-35.0	33	55.4	-	
	平均			0.0-35.3	223	53	0	
	5.6GHz	20MHz	100	1 回目	0.0-5.0	31	52	<1
				2 回目	5.0-10.0	37	62.1	<1
				3 回目	10.0-15.0	36	60.4	<1
				4 回目	15.0-20.0	33	55.4	1
				5 回目	20.0-25.0	34	57	-
				6 回目	25.0-30.0	36	60.4	-
				7 回目	30.0-35.0	32	53.7	-
				平均	0.0-35.3	240	57.1	0
11g	2.4GHz	20MHz	1	1 回目	0.0-5.0	12	20.1	<1
				2 回目	5.0-10.0	12	20.1	1
				3 回目	10.0-15.0	12	20.1	<1
				4 回目	15.0-20.0	10	16.8	1
				5 回目	20.0-25.0	10	16.8	-
				6 回目	25.0-30.0	10	16.8	-
				7 回目	30.0-35.0	10	16.8	-
				平均	0.0-36.3	77	17.8	0

場 所：塩釜桜

地形条件：距離 65m + 木々

方向		端末用 PC 計測用 PC						
規格	周波数	帯域幅	チャンネル	回数	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)
11n	2.4GHz	20MHz	13	1 回目	0.0-5.0	12	20.1	<1
				2 回目	5.0-10.0	15	25.2	<1
				3 回目	10.0-15.0	14	23.5	1
				4 回目	15.0-20.0	14	23.5	1
				5 回目	20.0-25.0	15	25.2	-
				6 回目	25.0-30.0	13	21.8	-
				7 回目	30.0-35.0	7	11.7	-
				平均	0.0-36.4	91	21	0
	40MHz	7、1 1	1 回目	0.0-5.0	16	26.8	1	
			2 回目	5.0-10.0	14	23.5	3	
			3 回目	10.0-15.0	13	21.8	<1	
			4 回目	15.0-20.0	13	21.8	2	
			5 回目	20.0-25.0	12	20.1	-	
			6 回目	25.0-30.0	13	21.8	-	
			7 回目	30.0-35.0	13	21.8	-	
			平均	0.0-36.2	95	22	1	
	5.6GHz	20MHz	100	1 回目	0.0-5.0	12	20.1	<1
				2 回目	5.0-10.0	13	21.8	1
				3 回目	10.0-15.0	11	18.5	<1
				4 回目	15.0-20.0	8	13.4	<1
				5 回目	20.0-25.0	8	13.4	-
6 回目				25.0-30.0	8	13.4	-	
7 回目				30.0-35.0	9	15.1	-	
平均				0.0-36.4	70	16.1	0	
11g	2.4GHz	20MHz	1	1 回目	0.0-5.0	16	26.8	6
				2 回目	5.0-10.0	14	23.5	3
				3 回目	10.0-15.0	3	5.03	12
				4 回目	15.0-20.0	0	0	6
				5 回目	20.0-25.0	0	0	-
				6 回目	25.0-30.0	1	1.68	-
				7 回目	30.0-35.0	0	0	-
				平均	0.0-39.4	35	7.45	6

場 所：ことじ灯籠

地形条件: 距離 130m + 池 + 木々

方向		端末用 PC 計測用 PC						
規格	周波数	帯域幅	チャンネル	回数	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)
11n	2.4GHz	20MHz	13	1 回目	0.0-5.0	16	26.8	<1
				2 回目	5.0-10.0	16	26.8	2
				3 回目	10.0-15.0	16	26.8	1
				4 回目	15.0-20.0	13	21.8	1
				5 回目	20.0-25.0	10	16.8	-
				6 回目	25.0-30.0	12	20.1	-
				7 回目	30.0-35.0	10	16.8	-
				平均	0.0-36.0	94	21.9	1
	40MHz	7、11	1 回目	0.0-5.0	8	13.4	18	
			2 回目	5.0-10.0	7	11.7	8	
			3 回目	10.0-15.0	8	13.4	4	
			4 回目	15.0-20.0	9	15.1	4	
			5 回目	20.0-25.0	10	16.8	-	
			6 回目	25.0-30.0	12	20.1	-	
			7 回目	30.0-35.0	10	16.8	-	
			平均	0.0-38.7	65	14.1	8	
	5.6GHz	20MHz	100	1 回目	0.0-5.0	9	15.1	<1
				2 回目	5.0-10.0	8	13.4	<1
				3 回目	10.0-15.0	7	11.7	1
				4 回目	15.0-20.0	7	11.7	1
				5 回目	20.0-25.0	8	13.4	-
6 回目				25.0-30.0	9	15.1	-	
7 回目				30.0-35.0	8	13.4	-	
平均				0.0-36.5	57	13.1	0	
11g	2.4GHz	20MHz	1	1 回目	0.0-5.0	3	5.03	3
				2 回目	5.0-10.0	1	1.68	3
				3 回目	10.0-15.0	2	3.36	3
				4 回目	15.0-20.0	1	1.68	3
				5 回目	20.0-25.0	1	1.68	-
				6 回目	25.0-30.0	1	1.68	-
				7 回目	30.0-35.0	1	1.68	-
				平均	0.0-58.6	11	1.57	3

場 所：看板 & 灯籠

地形条件：距離 30m + 木々

方向		端末用 PC 計測用 PC						
規格	周波数	帯域幅	チャンネル	回数	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)
11n	2.4GHz	20MHz	13	1 回目	0.0-5.0	8	13.4	1
				2 回目	5.0-10.0	8	13.4	<1
				3 回目	10.0-15.0	7	11.7	1
				4 回目	15.0-20.0	8	13.4	1
				5 回目	20.0-25.0	8	13.4	-
				6 回目	25.0-30.0	8	13.4	-
				7 回目	30.0-35.0	9	15.1	-
				平均	0.0-36.3	57	13.2	0
	40MHz	7、11	1 回目	0.0-5.0	10	16.8	1	
			2 回目	5.0-10.0	10	16.8	<1	
			3 回目	10.0-15.0	8	13.4	1	
			4 回目	15.0-20.0	3	5.03	1	
			5 回目	20.0-25.0	2	3.36	-	
			6 回目	25.0-30.0	7	11.7	-	
			7 回目	30.0-35.0	10	16.8	-	
			平均	0.0-36.2	51	11.8	0	
	5.6GHz	20MHz	100	1 回目	0.0-5.0	9	15.1	<1
				2 回目	5.0-10.0	7	11.7	1
				3 回目	10.0-15.0	8	13.4	1
				4 回目	15.0-20.0	7	11.7	1
				5 回目	20.0-25.0	8	13.4	-
6 回目				25.0-30.0	7	11.7	-	
7 回目				30.0-35.0	8	13.4	-	
平均				0.0-37.0	55	12.5	0	
11g	2.4GHz	20MHz	1	1 回目	0.0-5.0	6	10.1	1
				2 回目	5.0-10.0	2	3.36	1
				3 回目	10.0-15.0	2	3.36	68
				4 回目	15.0-20.0	3	5.03	2
				5 回目	20.0-25.0	2	3.36	-
				6 回目	25.0-30.0	3	5.03	-
				7 回目	30.0-35.0	5	8.39	-
				平均	0.0-38.2	24	5.27	18

場 所：唐崎松

地形条件: 距離 130m + 池 + 木々

方向		端末用 PC 計測用 PC						
規格	周波数	帯域幅	チャンネル	回数	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)
11n	2.4GHz	20MHz	13	通信不可				
		40MHz	7、1 1					
	5.6GHz	20MHz	100					
11g	2.4GHz	20MHz	1	1 回目	-	-	-	×
				2 回目	-	-	-	3
				3 回目	-	-	-	4
				4 回目	-	-	-	×
				5 回目	-	-	-	-
				6 回目	-	-	-	-
				7 回目	-	-	-	-
				平均	0.0-159.0	2	0.1	3

場 所：唐崎松

地形条件: 距離 130m + 池 + 木々

方向		端末用 PC 計測用 PC						
規格	周波数	帯域幅	チャンネル	回数	計測時間 (秒)	転送容量 (Mbytes)	転送速度 (Mbps)	遅延時間 (ms)
11n	2.4GHz	20MHz	13	通信不可				
		40MHz	7、1 1					
	5.6GHz	20MHz	100					
11g	2.4GHz	20MHz	1					

試験項目: アプリケーション試験 (動画映像のストリーミングによる体感速度)

規格: 11n

周波数: 2.4GHz

帯域幅: 20MHz

チャンネル: 7

距離	台数	表示時間(秒)					備考
10	1	51.35	-	-	-	-	
	2	51.25	51.33	-	-	-	
	3	51.44	51.59	51.32	-	-	
	4	51.56	51.74	51.63	51.45	-	
	5	51.47	51.64	51.63	51.67	51.55	
25	1	51.41	-	-	-	-	
	2	51.46	51.51	-	-	-	
	3	51.36	51.43	51.64	-	-	
	4	51.63	51.36	51.39	51.47	-	
	5	51.62	51.41	51.32	51.54	51.31	
50	1	51.39	-	-	-	-	
	2	51.42	51.33	-	-	-	
	3	51.46	51.47	51.66	-	-	
	4	51.62	51.78	51.68	51.36	-	
	5	51.67	51.99	51.72	52.12	51.27	
75	1	51.34	-	-	-	-	
	2	51.31	51.25	-	-	-	
	3	51.45	51.46	51.54	-	-	
	4	51.56	51.43	51.61	51.33	-	
	5	51.49	51.42	51.3	51.49	51.41	



規 格 : 11n  
 周 波 数 : 2.4GHz  
 帯 域 幅 : 40MHz  
 チヤネル: 7、11

距離	台数	表示時間(秒)					備考
10	1	51.21	-	-	-	-	
	2	51.32	51.41	-	-	-	
	3	51.36	51.43	51.31	-	-	
	4	51.52	51.45	51.36	51.44	-	
	5	51.25	51.58	51.83	52.05	51.48	
25	1	51.56	-	-	-	-	
	2	51.45	51.44	-	-	-	
	3	51.34	51.41	51.62	-	-	
	4	51.67	51.58	51.47	51.51	-	
	5	51.42	51.51	51.6	51.99	51.69	
50	1	51.48	-	-	-	-	
	2	51.63	51.42	-	-	-	
	3	51.44	51.69	51.46	-	-	
	4	51.63	51.48	51.66	51.68	-	
	5	51.54	52.58	52.1	51.59	51.78	
75	1	51.47	-	-	-	-	
	2	51.65	51.48	-	-	-	
	3	51.47	51.66	51.47	-	-	
	4	51.78	51.39	51.88	51.62	-	
	5	51.35	51.82	51.41	51.47	52.28	

規 格 : 11n  
 周 波 数 : 5.6GHz  
 帯 域 幅 : 20MHz  
 チヤネル: 100

距離	台数	表示時間(秒)					備考
10	1	51.21	-	-	-	-	
	2	51.32	51.46	-	-	-	
	3	51.34	51.49	51.51	-	-	
	4	51.65	51.49	51.53	51.76	-	
	5	51.25	51.58	51.83	52.05	51.48	
25	1	51.23	-	-	-	-	
	2	51.45	51.37	-	-	-	
	3	51.51	51.38	51.42	-	-	
	4	51.65	51.49	51.57	51.62	-	
	5	51.42	51.51	51.6	51.99	51.69	
50	1	51.34	-	-	-	-	
	2	51.57	51.31	-	-	-	
	3	51.62	51.37	51.46	-	-	
	4	51.55	51.41	51.59	51.69	-	
	5	51.37	51.38	51.3	51.59	51.91	
75	1	51.47	-	-	-	-	
	2	51.62	51.35	-	-	-	
	3	51.42	51.47	51.66	-	-	
	4	51.38	51.69	51.63	51.55	-	
	5	51.32	51.47	51.77	51.59	51.51	
100	1	51.32	-	-	-	-	
	2	51.39	51.44	-	-	-	
	3	51.42	51.41	51.55	-	-	
	4	51.58	51.63	51.57	51.56	-	
	5	51.45	51.62	51.36	51.7	51.92	
150	1	51.44	-	-	-	-	
	2	51.39	51.48	-	-	-	
	3	51.69	51.42	51.63	-	-	
	4	51.56	51.63	51.57	51.79	-	
	5	51.61	51.89	51.6	51.83	52.06	
200	1	51.29	-	-	-	-	
	2	51.33	51.34	-	-	-	
	3	51.36	51.54	51.56	-	-	
	4	51.47	51.52	51.64	51.85	-	
	5	52.02	52.17	51.38	51.51	51.51	

距離	台数	表示時間(秒)					備考
250	1	51.36	-	-	-	-	
	2	51.43	51.39	-	-	-	
	3	51.46	51.58	51.66	-	-	
	4	51.32	51.61	51.44	51.63	-	
	5	51.28	51.63	51.38	52.22	51.34	
275	1	51.3	-	-	-	-	
	2	51.45	51.38	-	-	-	
	3	51.38	51.46	51.62	-	-	
	4	51.49	51.52	51.61	51.47	-	
	5	51.4	51.82	51.4	51.6	51.4	

規格：11g

周波数：2.4GHz

帯域幅：20MHz

チャンネル：1

距離	台数	表示時間(秒)					備考
10	1	52.67	-	-	-	-	
	2	52.33	52.35	-	-	-	
	3	51.65	52.35	52.7	-	-	
	4	52.17	51.83	52.27	56.04	-	
	5	54.17	55.81	55.35	54.77	58.19	時々止まる
25	1	52.04	-	-	-	-	
	2	52.31	52.09	-	-	-	
	3	52.36	52.98	52.72	-	-	
	4	53.65	53.83	53.73	54.5	-	
	5	57.57	57.61	****	****	****	3台終了できず
50	1	52.27					
	2	52.07	52.21				
	3	52.24	52.59	51.87			
	4	51.93	52.2	51.37	54.46		
	5	57.21	56.8	57.32	57.57	54.83	時々止まる
75	1	52.3					
	2	51.79	51.89				
	3	51.93	52.14	51.7			
	4	53.45	53.38	54.24	54.45		1台時々止まる
	5	59.47	59.87	62.86	57.49	60.24	全台時々止まる

規 格：有線 CAT5

台数	表示時間(秒)					備考
1	49.19					
2	49.43	49.47				
3	49.61	49.58	49.48			
4	49.52	49.63	49.57	49.33		
5	49.46	49.64	49.55	49.51	49.67	

試験項目：アプリケーション試験（エリア移動時のマップ表示切替）

規格	周波数	帯域幅	チャンネル	地点	表示時間(秒)
11n	2.4GHz	20MHz	7	兼六園 金沢城公園	32.56
				金沢城公園 兼六園	36.34
		40MHz	7、11	兼六園 金沢城公園	33.48
				金沢城公園 兼六園	30.89
	5.6GHz	20MHz	100	兼六園 金沢城公園	41.23
				金沢城公園 兼六園	36.5
11g	2.4GHz	20MHz	1	兼六園 金沢城公園	40.21
				金沢城公園 兼六園	44.09

試験項目：アプリケーション試験（位置情報の表示）

規 格：11n

周 波 数：2.4GHz

帯 域 幅：40MHz

チャンネル：7、11

位置	台数	表示変更時間(秒)				
塩釜桜	1	0.8				
	2	0.67	0.8			
	3	0.66	1.17	0.84		
	4	1.83	2	2.2	2.77	
	5	1.43	1.73	0.58	1.99	2.41
看板と灯籠	1	0.71				
	2	0.7	1.84			
	3	0.91	1.06	1.13		
	4	1.21	1.27	1.34	1.03	
	5	1.2	1.06	1.2	1.15	1.07

< ワンセグ映像配信技術を活用した観光情報支援システム >

試験項目：伝送特性試験（電波到達距離測定）

周囲に壁等が無い場所（部屋中央）へ設置した場合の受信可能距離測定

チャンネル：40ch

設置方法	横置き	縦置き	横置き	縦置き	横置き	縦置き	横置き	縦置き
測定方向	正面		右側		左側		後方	
20	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
25	OK	OK	OK	NG	OK	NG	OK	OK
30	OK	OK	OK	-	OK	-	OK	OK
35	OK	OK	OK	-	OK	-	OK	OK
40	OK	OK	OK	-	OK	-	OK	OK
45	OK	OK	OK	-	OK	-	OK	OK
50	OK	OK	OK	-	OK	-	OK	OK
55	OK	OK	OK	-	OK	-	OK	OK
60	OK	OK	OK	-	OK	-	OK	OK
65	OK	OK	OK	-	OK	-	OK	OK
70	OK	OK	OK	-	OK	-	OK	OK
75	OK	OK	OK	-	OK	-	OK	OK
80	OK	OK	NG	-	OK	-	NG	OK
85	OK	OK	-	-	OK	-	-	OK
90	NG	OK	-	-	OK	-	-	OK
95	-	NG	-	-	OK	-	-	OK
100	-	-	-	-	OK	-	-	OK
105	-	-	-	-	OK	-	-	OK
110	-	-	-	-	NG	-	-	OK
115	-	-	-	-	-	-	-	OK
120	-	-	-	-	-	-	-	OK
125	-	-	-	-	-	-	-	OK
130	-	-	-	-	-	-	-	OK
135	-	-	-	-	-	-	-	OK
140	-	-	-	-	-	-	-	OK
145	-	-	-	-	-	-	-	OK
150	-	-	-	-	-	-	-	NG
155	-	-	-	-	-	-	-	-
160	-	-	-	-	-	-	-	-
受信可能距離 (cm)	85	90	75	20	105	20	75	145

試験項目：伝送特性試験（電波到達距離測定）

周囲に壁等が無い場所（部屋中央）へ設置した場合の受信可能距離測定

チャンネル：41ch

設置方法	横置き	縦置き	横置き	縦置き	横置き	縦置き	横置き	縦置き
測定方向	正面		右側		左側		後方	
20	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
25	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
30	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
35	OK	OK	OK	NG	OK	NG	OK	OK
40	OK	OK	OK	-	OK	-	OK	OK
45	OK	OK	OK	-	OK	-	OK	OK
50	OK	OK	OK	-	OK	-	OK	OK
55	OK	OK	OK	-	OK	-	OK	OK
60	OK	OK	OK	-	OK	-	OK	OK
65	OK	OK	OK	-	OK	-	OK	OK
70	NG	OK	OK	-	OK	-	OK	OK
75	-	OK	OK	-	OK	-	OK	OK
80	-	OK	OK	-	OK	-	NG	OK
85	-	NG	OK	-	OK	-	-	OK
90	-	-	NG	-	OK	-	-	OK
95	-	-	-	-	NG	-	-	OK
100	-	-	-	-	-	-	-	OK
105	-	-	-	-	-	-	-	OK
110	-	-	-	-	-	-	-	OK
115	-	-	-	-	-	-	-	OK
120	-	-	-	-	-	-	-	OK
125	-	-	-	-	-	-	-	OK
130	-	-	-	-	-	-	-	OK
135	-	-	-	-	-	-	-	OK
140	-	-	-	-	-	-	-	OK
145	-	-	-	-	-	-	-	OK
150	-	-	-	-	-	-	-	OK
155	-	-	-	-	-	-	-	NG
160	-	-	-	-	-	-	-	-
受信可能距離 (cm)	65	80	85	30	90	30	75	150

試験項目：伝送特性試験（電波到達距離測定）

壁際に設置した場合の受信可能距離測定

チャンネル：40ch

設置方法：縦置き

測定方向：正面

アルミ箔	無し	有り
20	OK	OK
25	OK	OK
30	OK	OK
35	OK	OK
40	OK	OK
45	OK	OK
50	OK	OK
55	OK	OK
60	OK	OK
65	OK	OK
70	OK	OK
75	OK	OK
80	OK	OK
85	OK	OK
90	OK	OK
95	OK	OK
100	OK	OK
105	NG	OK
110	-	OK
115	-	OK
120	-	NG
125	-	-
130	-	-
受信可能距離 (cm)	100	115

試験項目：伝送特性試験（電波到達距離測定）

設置高による受信可能距離の違いの測定

チャンネル：40ch

設置方法：縦置き

測定方向：正面

送信機設置高 (cm)	0	25	45	65	80	100	120	140	150
0	NG	NG	NG	OK	OK	OK	OK	OK	NG
10	NG	NG	OK	OK	OK	OK	OK	NG	-
20	NG	NG	OK	OK	OK	OK	OK	NG	-
30	NG	NG	OK	OK	OK	OK	OK	NG	-
40	NG	OK	OK	OK	OK	OK	OK	NG	-
50	NG	OK	OK	OK	OK	OK	OK	-	-
60	NG	OK	OK	OK	OK	OK	OK	-	-
70	NG	NG	OK	OK	NG	OK	OK	-	-
80	NG	NG	OK	OK	-	OK	NG	-	-
90	NG	-	OK	NG	-	OK	-	-	-
100	NG	-	OK	-	-	OK	-	-	-
110	-	-	OK	-	-	OK	-	-	-
120	-	-	OK	-	-	NG	-	-	-
130	-	-	OK	-	-	-	-	-	-
140	-	-	OK	-	-	-	-	-	-
150	-	-	NG	-	-	-	-	-	-
受信可能距離 (cm)	不可	40 ~ 60	10 ~ 140	0 ~ 80	0 ~ 60	0 ~ 110	0 ~ 70	0	不可



試験項目：伝送特性試験（電波到達距離測定）

パネル等の遮蔽物がある場合の受信可能距離測定

チャンネル：40ch

設置方法：縦置き

測定方法：正面

アルミ箔	無し	有り
10	OK	NG
20	OK	-
30	OK	-
40	OK	-
50	OK	-
60	OK	-
70	OK	-
80	OK	-
90	OK	-
100	OK	-
110	NG	-
受信可能距離 (cm)	100	不可

試験項目：伝送特性試験（電波到達距離測定）

送信チャンネルの違いによる受信可能距離測定

設置方法：縦置き

測定方法：正面

チャンネル	40ch	41ch
50	OK	OK
55	OK	OK
60	OK	OK
65	OK	OK
70	OK	OK
75	OK	OK
80	OK	NG
85	OK	-
90	OK	-
95	OK	-
100	NG	-
受信可能距離 (cm)	95	75

試験項目：伝送特性試験（電波到達距離測定）

受信端末数の違いによる受信可能距離測定

チャンネル：40ch

設置方法：縦置き

測定方法：正面

端末台数	1 台	2 台	3 台	4 台	5 台
10	OK	OK	OK	OK	OK
20	OK	OK	OK	OK	OK
30	OK	OK	OK	OK	OK
40	OK	OK	OK	OK	OK
50	OK	OK	OK	OK	OK
60	OK	OK	OK	OK	OK
70	OK	OK	OK	OK	NG
80	OK	OK	OK	NG	-
90	OK	OK	NG	-	-
100	NG	NG	-	-	-
受信可能距離 (cm)	90	90	80	70	60

試験項目：伝送特性試験（電波到達距離測定）

送信機周辺の混雑状況による受信可能距離測定

チャンネル：40ch

設置方法：縦置き

測定方向：正面

混雑状況	1 列目	2 列目	3 列目
0	OK		
10	OK		
20	OK		
30	NG		
40	-		
50	-	NG	
受信可能距離 (cm)	20	不可	不可

試験項目：伝送特性試験（電波到達距離測定）

受信端末の違いによる受信可能距離測定

チャンネル：40ch

設置方法：縦置き

測定方向：正面

端末機種	A	B	C	D	E	F	G	H	I
0	OK	OK	OK	OK	OK	OK	NG	OK	OK
10	OK	OK	OK	OK	OK	OK	NG	OK	NG
20	OK	OK	OK	OK	OK	OK	-	OK	NG
30	OK	OK	OK	OK	OK	OK	-	OK	-
40	OK	OK	OK	OK	OK	OK	-	OK	-
50	OK	OK	OK	OK	OK	OK	-	OK	-
60	OK	OK	OK	OK	OK	OK	-	OK	-
70	OK	OK	OK	OK	OK	OK	-	OK	-
80	OK	OK	NG	OK	OK	OK	-	OK	-
90	OK	NG	-	OK	OK	OK	-	NG	-
100	OK	-	-	OK	OK	OK	-	-	-
110	NG	-	-	OK	OK	OK	-	-	-
120	-	-	-	OK	OK	OK	-	-	-
130	-	-	-	OK	OK	OK	-	-	-
140	-	-	-	OK	OK	OK	-	-	-
150	-	-	-	OK	OK	OK	-	-	-
160	-	-	-	OK	OK	OK	-	-	-
170	-	-	-	OK	OK	OK	-	-	-
180	-	-	-	OK	OK	OK	-	-	-
190	-	-	-	OK	OK	OK	-	-	-
200	-	-	-	OK	OK	OK	-	-	-
210	-	-	-	OK	OK	OK	-	-	-
220	-	-	-	OK	OK	OK	-	-	-
230	-	-	-	OK	OK	NG	-	-	-
240	-	-	-	OK	OK	-	-	-	-
250	-	-	-	OK	OK	-	-	-	-
260	-	-	-	OK	OK	-	-	-	-
270	-	-	-	OK	OK	-	-	-	-
280	-	-	-	OK	OK	-	-	-	-
290	-	-	-	OK	OK	-	-	-	-

端末機種	A	B	C	D	E	F	G	H	I
300	-	-	-	OK	OK	-	-	-	-
310	-	-	-	OK	OK	-	-	-	-
320	-	-	-	OK	OK	-	-	-	-
330	-	-	-	OK	OK	-	-	-	-
340	-	-	-	OK	OK	-	-	-	-
350	-	-	-	OK	OK	-	-	-	-
360	-	-	-	OK	OK	-	-	-	-
370	-	-	-	OK	OK	-	-	-	-
380	-	-	-	OK	NG	-	-	-	-
390	-	-	-	OK	-	-	-	-	-
400	-	-	-	OK	-	-	-	-	-
410	-	-	-	OK	-	-	-	-	-
420	-	-	-	NG	-	-	-	-	-
受信可能距離 (cm)	100	80	70	410	370	220	不可	80	0

試験項目：送信機切替試験

（送信機設置間隔の違いによる受信切替距離の測定）

チャンネル：40ch

設置方法：横置き

測定方向：正面

送信機間距離 (cm)	50	100	150	200
A 受信不可距離	~ 20	~ 60	~ 60	~ 60
A/B 受信不可距離	20 ~ 80	60 ~ 90	60 ~ 150	60 ~ 190
B 受信可能距離	80 ~	90 ~	150 ~	190 ~

試験項目：放送波干渉試験

（チャンネルスキャン可能距離測定）

チャンネル：15ch

設置方法：縦置き

測定方向：正面

スキャンワンセグ波	試験波	放送波
0	NG	NG
10	NG	NG
20	NG	NG
30	NG	OK
スキャン可能距離 (cm)	不可	30

試験項目：放送波干渉試験

（放送波と同一チャンネル使用時での受信可能距離測定）

チャンネル：15ch

設置方法：縦置き

測定方向：正面

受信ワンセグ波	試験波	放送波
0	NG	NG
10	NG	NG
20	NG	NG
30	NG	NG
40	NG	NG
50	NG	NG
60	NG	NG
70	NG	OK
80	NG	OK
受信可能距離 (cm)	不可	70

試験項目：参考試験

（受信端末を手で持った場合の受信可能距離測定）

チャンネル：40ch

設置方法：縦置き

測定方向：正面

端末機種	A		D	
	100cm	45cm	100cm	45cm
送信機設置高 (cm)				
0	OK	OK	OK	OK
10	OK	OK	OK	OK
20	OK	OK	OK	OK
30	NG	OK	OK	OK
40	-	OK	OK	OK
50	-	OK	OK	OK
60	-	OK	OK	OK
70	-	OK	OK	OK
80	-	OK	OK	OK
90	-	NG	OK	OK
100	-	-	OK	OK
110	-	-	NG	OK
120	-	-	-	OK
130	-	-	-	OK
140	-	-	-	OK
150	-	-	-	OK
160	-	-	-	OK
170	-	-	-	OK
180	-	-	-	OK
190	-	-	-	OK
200	-	-	-	NG
受信可能距離 (cm)	20	80	100	190

試験項目：参考試験

(チャンネル変更に要する時間)

チャンネル：40ch 15ch

切替方法	ハード	LAN 経由	
		有線	無線
切替時間 (秒)	2.5	12.0	12.0

試験項目：参考試験

(コンテンツ入替に要する時間)

チャンネル：40ch 15ch

切替方法	有線			無線		
	草薙	草薙	加賀宝生	草薙	草薙	加賀宝生
コンテンツ名	草薙	草薙	加賀宝生	草薙	草薙	加賀宝生
音声案内	日本語	中国語	多国誤	日本語	中国語	多国誤
Filename	SC0040002.ts	SC0040003.ts	SC0040001.ts	SC0040002.ts	SC0040003.ts	SC0040001.ts
容量	3.36MByte	3.36MByte	6.6MByte	3.36MByte	3.36MByte	6.6MByte
切替時間 (秒)	14.0	14.0	14.0	16.0	15.0	17.0

## 資料 10 用語解説

### DFS【Dynamic Frequency Selection】

レーダーの干渉波を検出し、周波数を変更する機能。

### FWA【Fixed Wireless Access固定無線アクセス】

加入者系固定無線アクセスシステムといわれ、広帯域の電波を使用したアクセス回線であり、加入者系データ通信サービス方式の1つ。現在では様々な周波数帯を使用し、数 Mbps から数十 Mbps の高速なデータ通信を行なうことができる。

### H.264【MPEG-4 AVC】

2003年5月にITU(国際電気通信連合)によって勧告された、動画データの圧縮符号化方式の標準の1つ。ISO(国際標準化機構)によって動画圧縮標準MPEG-4の一部(MPEG-4 Part 10 Advanced Video Coding)としても勧告されている。

### ICT【情報通信技術】

情報(information)や通信(communication)に関する技術の総称。日本では同様の言葉としてIT(Information Technology: 情報技術)の方が普及しているが、国際的にはICTの方が通りがよい。

### iperf

ネットワークのスループットを測定するためのフリーソフトウェア。iperfでは、メモリ to メモリのデータ転送をネットワークを介して実施する。そして、その結果をレポートする機能がある。メモリ to メモリのデータ転送なので、ハードディスクの読み書きがボトルネックになることがなく、本当のネットワークスループットが測定できる。

### ITS

情報技術を用いて人と車両と道路を結び、交通事故や渋滞などの道路交通問題の解決をはかる交通システム。日本では1995年から政府を中心に推進されている。渋滞情報と連動した高度なナビゲーションシステム(VICS)や、自動料金収受システム(ETC)など、いくつかの要素技術からなる。

### Mbps【メガビット毎秒】

通信速度の単位の1つで、1秒間に何百万ビットのデータを送れるかを表す値。1Mbpsは100万bps(=1000kbps)で、1秒間に100万(=10の6乗)ビットのデータを送れることを表す。1Mbpsは125kbytes/s(キロバイト/秒)に相当する。

### MIMO【Multiple Input Multiple Output】

複数のアンテナを組み合わせることでデータ送受信の帯域を広げる無線通信技術。無線LANの高速化などに応用されている。



### **OFDM変調**

無線などで用いられるデジタル変調方式の1つ。地上波デジタル放送、IEEE 802.11aなどの無線LAN、電力線モデムなどの伝送方式に採用されている。

### **PDA【Personal Digital Assistants】**

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、パソコンのもつ機能のうちいくつかを実装したものをいう。

### **PLC【Power Line Communications】**

電力線を通信回線として利用する技術。電気のコンセントに通信用のアダプタ(PLCモデム)を設置してパソコンなどをつなぐことにより、数Mbps～数百Mbpsのデータ通信が可能となる。

### **TPC【Transmitter Power Control】**

アクセスポイントと無線端末間で通信に必要な電波出力を自動的に調節する機能。

### **UMPC【Ultra-Mobile PC】**

超小型PCの規格。PDAや携帯電話などのモバイル機器とノートパソコンとの中間に位置し、ノートパソコンと同等の機能を持ちながらより小型でモバイル性に優れた製品の規格とされる。

### **VICS【Vehicle Information and Communication System】**

渋滞や交通規制などの道路交通情報をリアルタイムに送信し、カーナビゲーションなどの車載機に文字・図形で表示する情報通信システム。

### **WEP【Wired Equivalent Privacy】**

RC4アルゴリズムをベースにした秘密鍵暗号方式で、IEEEによって標準化されている。

### **Wi-Fi**

無線LANの標準規格である「IEEE 802.11a/IEEE 802.11b」の消費者への認知を深めるため、業界団体のWECAが名づけたブランド名。

### **Wi-Fi Alliance【WECA】**

IEEEによって標準化された高速無線LANの規格であるIEEE 802.11規格群を推進し、相互運用性を保証するための業界団体。

### **WPA【Wi-Fi Protected Access】**

無線LANの業界団体Wi-Fi Allianceが2002年10月に発表した、無線LANの暗号化方式の規格。従来採用されてきたWEPの弱点を補強し、セキュリティ強度を向上させたもの。

## アクセス制御方式

複数の無線端末がデータを送信する際の競合を制御するしくみのこと。

## アドホック・モード【ad hoc mode】

無線 LAN の通信方式の 1 つ。アクセスポイントを介さずに機器同士が直接通信を行なうモードのこと。同時に 2 台以上の端末と通信できないなどの制約がある。

## インターフェース

2 つのものの間に立って、情報のやり取りを仲介するもの。また、その規格。IT 関連では、「ハードウェアインターフェース」「ソフトウェアインターフェース」「ユーザインターフェース」の 3 つに大別できる。

## インフラストラクチャモード【infrastructure mode】

無線 LAN の通信方式の 1 つ。アクセスポイントを介して通信を行うモードのこと。アクセスポイントを介さずに機器同士が直接通信を行うモードは「アドホックモード」あるいは「インディペンデントモード」。

## 映像装置

観光地や公共施設などにおいて、解説や案内を映像で伝える装置のこと。大型映像装置（モニター、スクリーンなど）で映像を放映したり、検索用端末などから情報や資料を検索できる。

## オーサリング【authoring】

文字や画像、音声、動画といったデータを編集して 1 本のソフトウェアを作ること。プログラミングを伴う場合もあるが、一般には複数のマルチメディア要素を編集・統合して 1 つのタイトルとしてまとめることをオーサリングと呼ぶ。

## 音声装置

観光地や公共施設などにおいて、解説や案内等を音声で伝える装置のこと。ボタンを押したり、装置の前を通る、触れるなどすることによって音声が出る機器のこと。

## 筐体

パソコンなどで本体のメイン部品を収納している外箱のこと。箱やケースなどと呼ばれることも多い。筐体は数多いパソコンの部品を 1 箇所にまとめて配置する機能のほか、部品の位置固定、ホコリや衝撃などからの保護といった役割を持っている。

## 空中線電力

アンテナが送出する電波の出力。無線 LAN などスペクトラム拡散方式の小電力データ通信システムの場合は、周波数 1MHz 当たり 10 ミリ W 以下などという法的制限がある。

## 周波数帯域

周波数の範囲のこと。「バンド幅」とも言う。データ通信は搬送に使う電波や電気信号の周波数の範囲が広ければ広いほど転送速度が向上する。

## 準ミリ波帯 FWA(18GHz帯、26GHz帯)

10～30GHz の周波数を持つ電波のこと。ミリ波とは、周波数が 30～300GHz、波長が 10～1mm の電波のことで、それよりも低い周波数帯のこと。

## 小電力データ通信システム(IEEE802.11a/b/g/n) IEEE 802.11

IEEE(米国電気電子学会)で LAN 技術の標準を策定している 802 委員会が 1998 年 7 月に定めた無線 LAN の標準規格群。2.4GHz 周波数帯を使った DS(直接拡散)方式、FH(周波数ホッピング)方式、赤外線方式等について規定されている。

## ストリーミング

インターネットなどのネットワークを通じて映像や音声などのマルチメディアデータを視聴する際に、データを受信しながら同時に再生を行なう方式。

## スループット【Throughput】

単位時間あたりの処理能力。コンピュータが単位時間内に処理できる命令の数や、通信回線の単位時間あたりの実効転送量などを意味する。

## 多段中継

複数の無線アクセスポイント(中継器)を経由して無線機間を無線で伝送すること。

## チップベンダー

様々な機器の機能、装置をチップ化することを主として行う製造メーカーのこと。

## 通信速度

1 秒間にやり取りできるデータ量を数値で表すもの。bps(ビットパーセコンド)という単位で示し、数字が大きいくほど速くなる。

## デュアルチャネル

無線 LAN では通信をする際、通常 20MHz の帯域幅を使用しているが、20MHz 帯域を 2 つ同時使用(実質 40MHz 帯域幅)すること。

## 電界強度

電界強度とは、電波の強さのことで V/m(ボルト/メートル)の単位を使用する。

### **伝送方式**

情報(通話、信号、データなど)を他へ伝えるために、線路などを通して送受信するための方式。

### **電波干渉**

電波干渉とは、同じチャネル(=同じ周波数帯)の電波がお互いにぶつかり通信に支障が出ること。

利用チャネルの増加によって電波干渉を防ぎ、速度低下や飛距離の改善がしやすくなる。

### **バックボーン回線**

通信事業者間を結ぶ大容量の基幹通信回線。インターネットサービスプロバイダ内の接続拠点間を結ぶ回線や、プロバイダと他のプロバイダやIX(事業者間相互接続ポイント)を結ぶ回線のこと。

### **バッファ**

複数の機器やソフトウェアの間でデータをやり取りするときに、処理速度や転送速度の差を補うためにデータを一時的に保存しておく記憶装置や記憶領域のこと。

### **パラメータ**

ソフトウェアを実行したりプログラム内で関数を呼び出したりするときに、その動作を指定するために外部から与える設定値。

### **被干渉**

ここでは、試験波が他の電波から受ける影響のこと。

### **符号化方式**

データを一定の規則に基づいて符号化すること。エンコードを行なうソフトウェアをエンコーダという。データの圧縮や暗号化などがこれにあたる。エンコードされたデータを元に戻すことをデコードという。

### **プロトコル**

ネットワークを介してコンピュータ同士が通信を行なう上で、相互に決められた約束事の集合。通信手順、通信規約などと呼ばれることもある。

### **放送波干渉**

ここでは、試験波がワンセグ放送波へ与える影響のこと。

### **ポート**

外部とデータを入出力するための、ソフトウェアやハードウェアの末端部分(インターフェース)のこと。

### **ホットスポット【hot spot】**

無線 LAN や Bluetooth などのアクセスポイントを設置し、無線でのインターネット接続サービスを不特定多数の利用者に提供している空間のこと。

### **マルチホップ**

無線 LAN アクセスポイント間を無線で中継する際、異なった周波数を使用して電波の干渉を抑え効率的に中継する方式。

### **無指向性アンテナ**

指向性のない、全方向に電波を放射、感知するアンテナ。オムニ・アンテナともいう。無線 LAN などで使用される。

### **無線LANアクセスポイント**

無線 LAN で端末間を接続する電波中継機。有線 LAN との接続機能も持っている場合が多い。

### **無線LAN【WLAN】**

無線通信でデータの送受信をする LAN のこと。特に、IEEE 802.11 諸規格に準拠した機器で構成されるネットワークのことを指す場合が多い。各端末には無線 LAN カードが必要で、「ベースステーション」と呼ばれる中継機器を経由して通信を行なう。

### **メッシュネットワーク**

通信機能を持った端末同士が相互に通信を行なうことにより、網の目(mesh)状に形成された通信ネットワーク。特に無線LANの通信機能を持った端末同士で形成されたもの。

### **ユビキタスコンピューティング【Ubiquitous computing】**

生活や社会の至る所にコンピュータが存在し、コンピュータ同士が自律的に連携して動作することにより、人間の生活を強力にバックアップする情報環境。

### **与干渉**

ここでは、試験波が他の電波へ与える影響のこと。

### **ラストワンマイル【last one mile】**

通信サービスの加入者から、最寄りの通信接続点までの通信回線のこと。山間部等ディバイド地域では、敷設するのが難しく、無線で行う手法も見直されている。

### **ワンセグ【1seg】**

地上デジタル放送で行なわれる携帯電話などの移動体向けの放送。2006年4月1日放送開始。もともと技術的呼称として1セグメント放送と呼ばれていたが、地上デジタル放送推進協会によって2005年9月にワンセグという名称が決定された。

### **ワンセグチューナー内蔵の携帯端末**

ワンセグチューナー付きの携帯電話は、単にワンセグ携帯と呼ぶことも多い。ワンセグチューナーが内蔵された DVD プレーヤー、携帯電話、カーナビ、携帯型 AV プレーヤー等がある。