

参考資料

- 参考資料1 「無線LANビジネス研究会」開催要綱……………参-1
- 参考資料2 「無線LANビジネス研究会」構成員……………参-3
- 参考資料3 「無線LANビジネス研究会」オブザーバ……………参-4
- 参考資料4 「無線 LAN ビジネス研究会」開催状況……………参-5
- 参考資料5 参考資料集……………参-6
- 参考資料6 移動通信トラヒックの将来動向……………参-28

「無線LANビジネス研究会」
開催要綱

1 目的

スマートフォン等モバイル端末の普及を背景として、モバイルトラフィックが急増している状況にある。無線LANは、こうした急増するトラフィックを迂回するオフロードの手段として有効であり、また、公衆無線LANについて様々な提供形態が出現するなど、今後、利用機会が一層拡大していくことが見込まれる。

このため、無線LANに関する現状を整理するとともに、その安心安全な利用や普及に関する課題の抽出・整理を行い、必要な方策を検討することを目的とする。

2 名称

本研究会は、「無線LANビジネス研究会」(以下「研究会」と称する。

3 主な検討事項

(1)無線LAN

- ・無線LANの現状
- ・公衆無線LANの普及方策(オフロード、ビジネス活性化、地方活性化、災害対応等)
- ・セキュリティ対策・利用者啓発
- ・その他無線LANの活用に向けた課題への対応

等

(2)その他必要な事項

4 構成及び運営

- (1)研究会は、総務副大臣(情報通信担当)の研究会として開催する。
- (2)研究会の構成員は、別紙のとおりとする。
- (3)研究会には座長を置き、総務副大臣があらかじめ指名する。
- (4)座長は、本研究会を招集し、主宰する。
- (5)座長は、必要があると認めるときは、あらかじめ座長代理を指名することができる。
- (6)座長代理は、座長を補佐し、座長不在のときは座長に代わって本研究会を招集し、主宰する。
- (7)座長は、本研究会の検討を促進するため、研究会の下にワーキンググループを置くことができるほか、必要に応じて構成員以外の者(オブザーバ等)の出席を求め、意見を聞くことができる。
- (8)本研究会の議事は、特段の事情がある場合を除き公開を原則とし、透明性の

確保に努める。

(9) その他、本研究会の運営に必要な事項は、座長が定めるところによる。

5 開催期間

平成24年3月から平成24年7月までを目途とする。

6 庶務

本研究会の庶務は、総務省総合通信基盤局電気通信事業部データ通信課がこれを行うものとする。

「無線LANビジネス研究会」
構成員

(敬称略、五十音順)

いしど ななこ
石戸 奈々子

特定非営利法人 CANVAS 理事長

かどわき なおと
門脇 直人

独立行政法人情報通信研究機構 ワイヤレスネットワーク研究所 研究所長

しんじょう あつし
神成 淳司

慶應義塾大学環境情報学部 准教授

たなか ひでゆき
田中 秀幸

東京大学大学院情報学環 教授

ふくだ けんすけ
福田 健介

国立情報学研究所 アーキテクチャ科学研究系 准教授

まえだ かおり
前田 香織

広島市立大学大学院 情報科学研究科 教授

もり りょうじ
森 亮二

英知法律事務所 弁護士

もりかわ ひろゆき
森川 博之

東京大学先端科学技術研究センター 教授【座長】

やながわ のりゆき
柳川 範之

東京大学大学院経済学研究科・経済学部 教授

「無線LANビジネス研究会」
オブザーバ

(敬称略、五十音順)

アレクサンダー・ ピュレガー	フォン・ジャパン株式会社	代表取締役社長	
池田 武弘	株式会社ワイヤレスゲート	代表取締役	CEO
井上 福造	東日本電信電話株式会社	取締役	経営企画部長
今井 恵一	社団法人テレコムサービス協会	政策委員会	委員長
大橋 功	イー・アクセス株式会社	執行役員	企画部 部長
奥山 八州夫	社団法人電気通信事業者協会	専務理事	
加藤 薫	株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ	取締役常務執行役員	経営企画部長 (第5回まで)
吉澤 和弘	株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ	取締役常務執行役員	経営企画部長 (第6回から)
久保 忠敏	株式会社ケイ・オプティコム	常務取締役	
木下 剛	シスコシステムズ合同会社	専務執行役員	
小林 忠男	NTTブロードバンドプラットフォーム株式会社	代表取締役社長	
櫻井 浩	JR東日本メカトロニクス株式会社	駅設備システム本部	副本部長
笹田 亮	株式会社モビネク	取締役	
武市 博明	一般社団法人情報通信ネットワーク産業協会	常務理事	
立石 聡明	社団法人日本インターネットプロバイダー協会	副会長	
藤田 元	KDDI株式会社	理事	渉外・広報本部長
牧園 啓市	ソフトバンクモバイル株式会社	執行役員	技術統括 副統括担当 兼 ネットワーク本部 本部長
松本 修一	一般社団法人日本ケーブルラボ	専務理事	
渡邊 泰治	FREESPOT協議会	主幹事	株式会社バッファロー 取締役

無線 LAN ビジネス研究会 開催状況

	開催状況
第1回 H24.3.23	<ul style="list-style-type: none"> (1)開催要綱、議事の公開及び今後の進め方について (2)無線LANの現状について (3)関係者のプレゼンテーション <ul style="list-style-type: none"> ・ エヌ・ティ・ティ・ブロードバンドプラットフォーム株式会社 ・ KDDI株式会社 ・ 株式会社ワイヤレスゲート
第2回 H24.4.16	<ul style="list-style-type: none"> ○ 関係者のプレゼンテーション <ul style="list-style-type: none"> ・ 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ ・ 株式会社ケイ・オブティコム ・ JR東日本メカトロニクス株式会社 ・ 株式会社モビネクト
第3回 H24.4.26	<ul style="list-style-type: none"> ○ 関係者のプレゼンテーション <ul style="list-style-type: none"> ・ 東日本電信電話株式会社 ・ イー・アクセス株式会社 ・ シスコシステムズ合同会社 ・ FREESPOT協議会 ・ 浦安市
第4回 H24.5.11	<ul style="list-style-type: none"> ○ 関係者のプレゼンテーション <ul style="list-style-type: none"> ・ ソフトバンクモバイル株式会社 ・ 一般社団法人日本ケーブルラボ ・ 社団法人日本インターネットプロバイダー協会 ・ フォン・ジャパン株式会社
第5回 H24.5.29	<ul style="list-style-type: none"> ○ 大学間無線LANローミング基盤等について ○ 無線LANの情報セキュリティ対策について ○ 最終報告に向けた論点整理
第6回 H24.6.21	<ul style="list-style-type: none"> ○ 無線 LAN ビジネス研究会報告書(案)について
第7回 H24.7.10	<ul style="list-style-type: none"> ○ 無線 LAN ビジネス研究会報告書(案)について ○ 移動通信トラヒックの将来動向について

参考資料集

無線LANについて

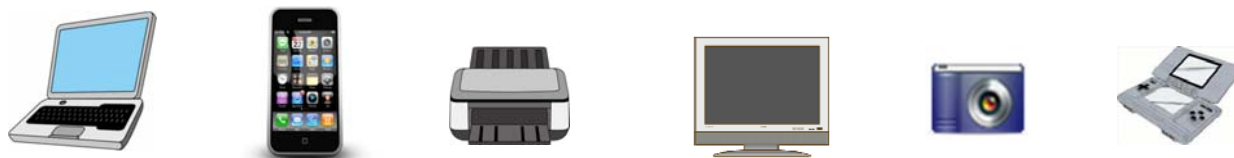
- 無線を使って構築されるLAN
- IEEE (米国電気電子学会) 802委員会のIEEE802.11グループで標準化されたものが無線LANとして広く使用されている。
- 無線LAN技術の推進団体であるWi-Fi Allianceによって相互接続性の認定テストに合格した無線LANの製品には、Wi-Fi認定ロゴが与えられ、ある一定レベルの相互運用性が保証される。

Wi-Fi認定ロゴの例



無線LANが搭載されている製品例

- パソコン端末、スマートフォン、タブレット端末のほか、プリンター、ゲーム機器、音楽プレーヤー、テレビ等、無線LANが搭載されている製品は、我々の生活に広く普及している。



主な無線LANのIEEE規格の比較

- 現在、市場にはIEEE802.11a、IEEE802.11b、IEEE802.11g、IEEE802.11n対応の製品が主に流通している。

IEEE規格名 802.11xx (規格意図)	国内の適用 周波数帯 (MHz)	最大伝送速度	無線局免許 の要否	屋外使用 の可否
802.11b (最初の汎用無線LAN) 802.11g (11bの高速化)	2400~2497	11Mbps (802.11b) 54Mbps (802.11g)	不要	可
802.11a (11gの5GHz帯への拡張)	5150~5350 5470~5725	54Mbps	不要	一部不可 (5150~ 5350MHz)
802.11n (11a,gの高速化)	2400~2497 5150~5350 5470~5725	600Mbps	不要	一部不可 (5150~ 5350MHz)

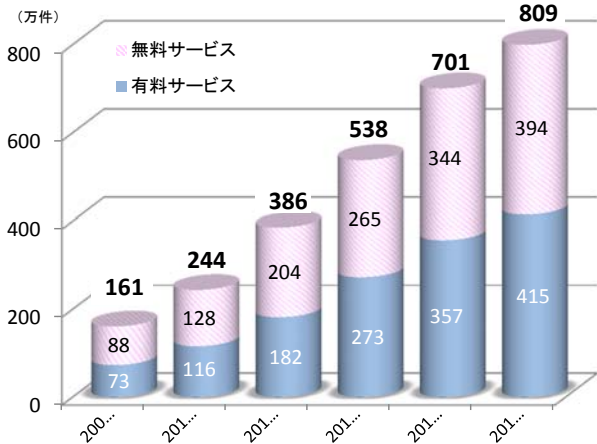
※この他、802.11j (5GHz帯、無線局の登録が必要)、802.11ac (5GHz帯)、802.11ad (60GHz帯) 等の規格がある。

公衆無線LANサービスの国内市場規模

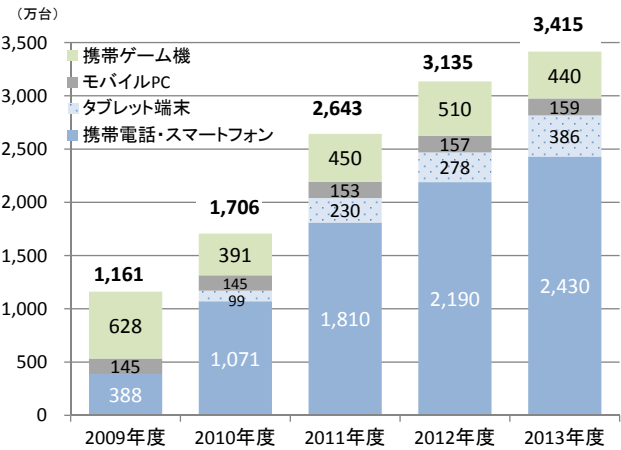
3

- 2011年度末の公衆無線LAN市場は前年比1.6倍の386万契約へ
- 2014年度末には2009年度比5倍の809万契約に市場が拡大
- 無線LAN対応のモバイル情報端末は2013年度に3,415万台へ

公衆無線LANサービス契約者数需要予測(Wi-Fiサービス)



無線LAN対応モバイル情報端末出荷台数



注) 公衆無線LANサービス契約者数: Wi-Fi規格の通信機能を利用した商用通信サービスの契約者数(無料サービス契約者も含む)。1Dayサービス等は除外し、1ヶ月以上の期間でのサービス契約者を対象とした。また、各事業者の公衆無線LANサービスに自主的に利用登録を行い、実際にアクセスしたことがあるユーザーのみを対象とする。商用ではない私的なネットワークへのアクセス利用者は除外。

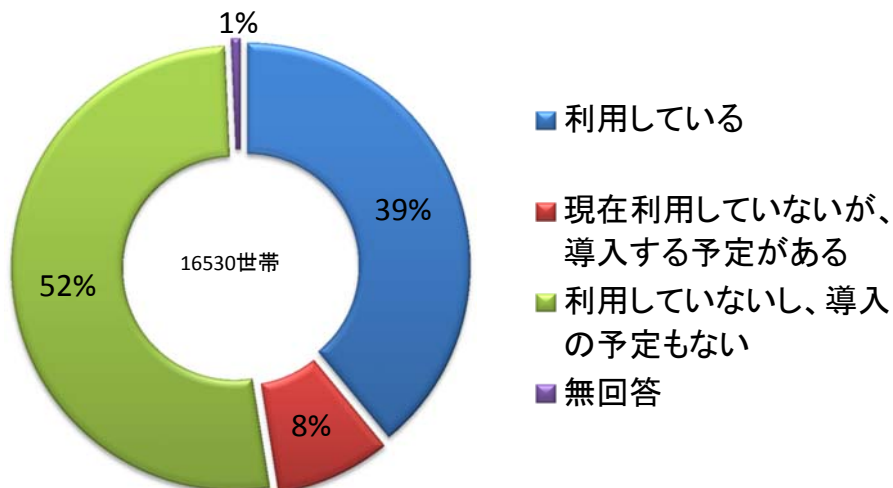
出典) ICT総研 公衆無線LANサービス市場に関する需要予測(2011年9月8日発表) http://www.ictr.co.jp/topics_20110908.html

家庭内での無線LAN利用状況

4

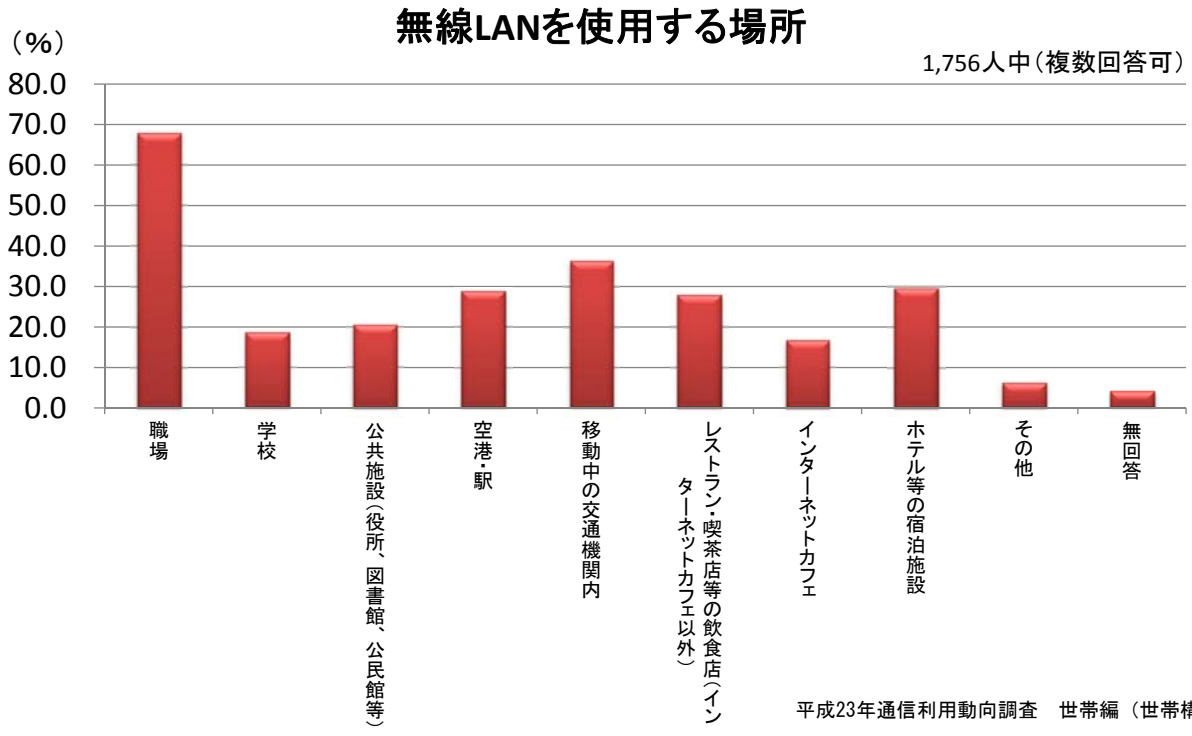
- 約50%の人が家庭内で無線LANを利用している又は利用することに前向きである。

家庭内での無線LAN利用状況



家庭外で無線LANを使用する場所

○家庭外で無線LANを使用する場所は、職場、移動中の交通機関、ホテル等の宿泊施設、空港・駅の順が多い。

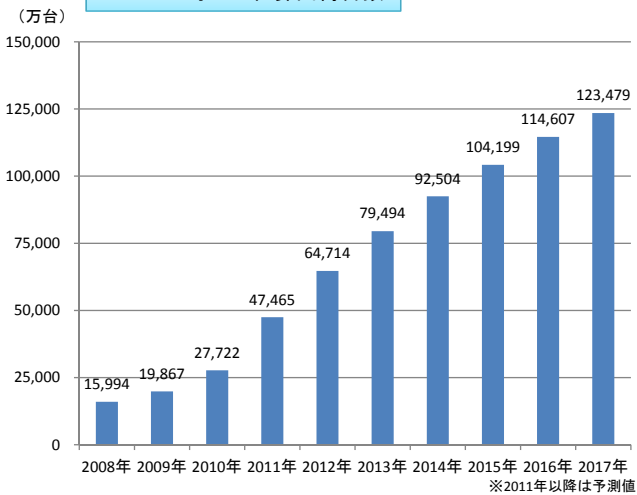


移動通信端末の普及動向

○スマートフォンの世界出荷台数は2011年に約4.7億台。今後も年間約1割の増加が予測されている。

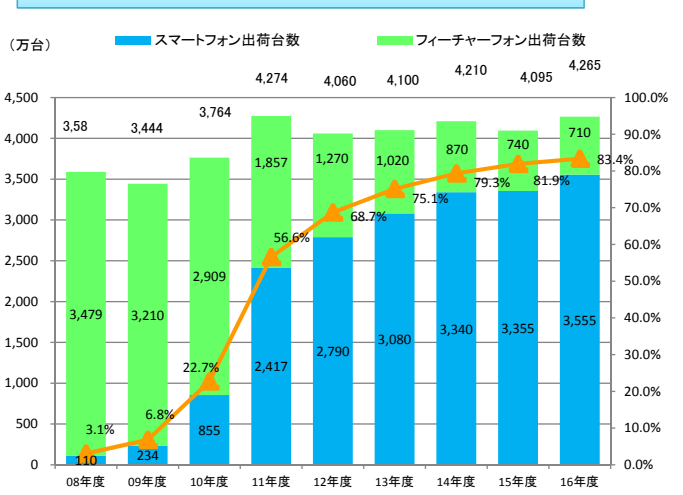
○我が国においても、2011年に出荷台数が約2000万台に達し、12年以降2000~3000万台以上の出荷が予測されている。携帯電話の総販売台数に占めるスマートフォンの比率は2011年から半数を超えてきているところ。

スマートフォンの世界出荷台数



(出典: 矢野経済研究所)

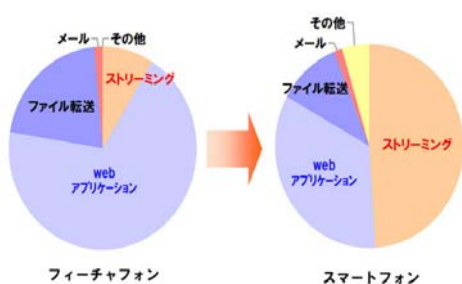
【スマートフォン出荷台数の推移・予測(2012年5月予測)】



(出典: MM総研)

- スマートフォンのトラフィックのおよそ半分は動画等のストリーミングと推定されている。
- 動画配信サービスは、無料・有料ともに市場の拡大が予想。PC向けのみならずスマートフォン向けも含めて今後も普及の拡大が見込まれる。
- シスコ社の調査によると、2011年から2016年にかけて、モバイルネットワークでの動画トラフィックは年間平均90%、データトラフィックは年間平均65%増加すると推計されている。

モバイルデータの利用の変化 (KDDI)



動画サービスの動向

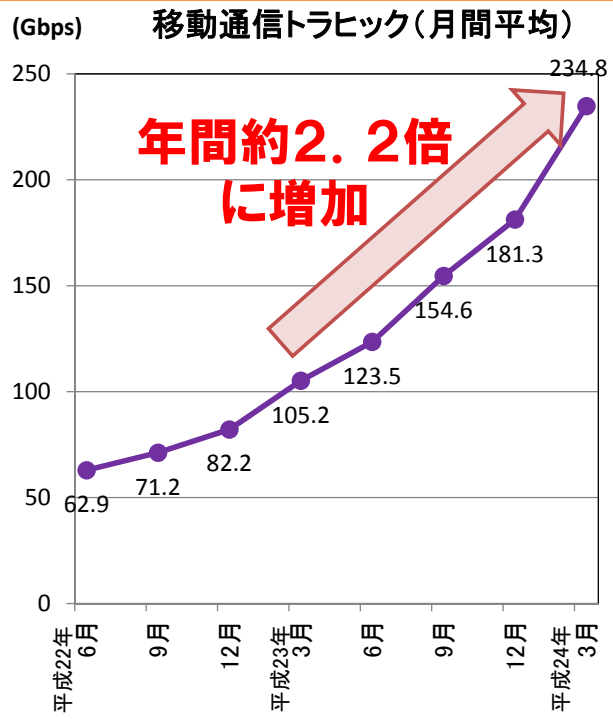
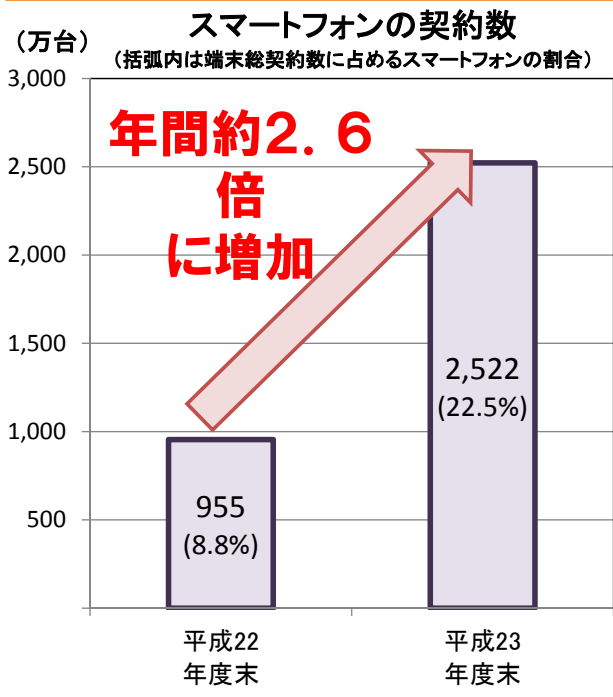
- ・ 無料動画サービスの市場規模(広告収入)が2010年から2015年には2倍(日本・社会システムラボラトリー社)
- ・ 有料VOD(ビデオ・オン・デマンド)について2011年度は市場規模が前年比18%の増加、2016年度には2010年の約2倍(野村総研)
- ・ スマートフォン向けについても、NTTドコモのVIDEOストアが100万契約を突破(2012年4月)

モバイルデータの伸び(シスコ社)

アプリケーションカテゴリー	2011	2012	2013	2014	2015	2016	年平均伸び率
データ(TB/月)	174,942	329,841	549,559	864,122	1,349,825	2,165,174	65%
ビデオ(TB/月)	307,869	736,792	1,545,713	2,917,659	4,882,198	7,615,443	90%

スマートフォンの普及と移動通信トラフィックの増加

- スマートフォンが急速に普及し、平成23年度末の契約数は前年度の約2.6倍になるとの予測。
- スマートフォンの普及とともに、移動通信トラフィックは、年間約2.2倍のペースで増加

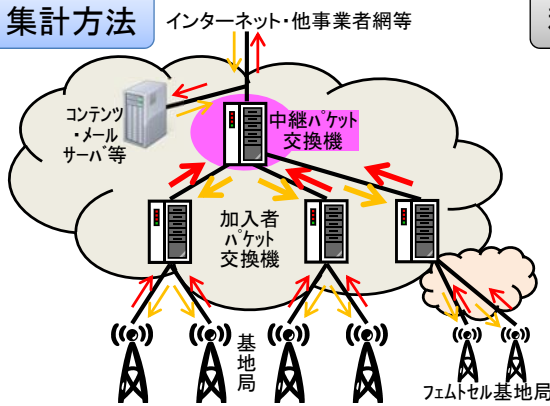


※株式会社MM総研資料(平成24年3月13日公表)により作成
(平成23年度末データは予測値)

※移動通信事業者6社(NTTドコモ、KDDI、ソフトバンクモバイル、イー・アクセス、UQコミュニケーションズ、Wireless City Planning)の協力により移動通信のトラフィック(非音声)を集計

- 平成24年3月現在の移動通信トラフィックは、平均234.8Gbpsである。
- トラフィックは、ここ1年で約2.2倍に増加(前四半期と同等)。
- 1加入者当たり、月間で602MBのデータをやりとりしている。

集計方法



- 中継パケット交換機(GGSN/EPC)にて計測・集計
 - 上り・下り別、1ヶ月間、1時間単位で計測し、集計
- 次のトラフィックを含む
 - IMT-2000(LTEを含む。)のデータトラフィック
 - キャリア内で折り返してインターネット等へ出ないトラフィック(例:i-mode等のコンテンツ、携帯メール等)
 - フェムトセル基地局の携帯無線通信に係るトラフィック
 - MVNO(仮想移動体通信事業者(L2接続を除く))に係るトラフィック
- 次のトラフィックを含まない(中継パケット交換機を経由しないため)
 - 音声(通話)トラフィック
 - 第2世代携帯電話(PDC)に係るトラフィック

移動通信トラフィック集計値

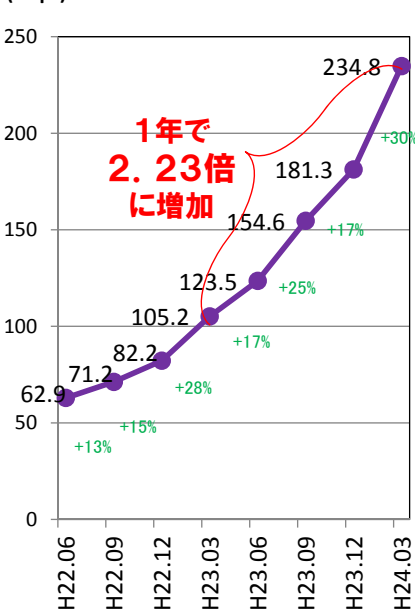
トラフィック	上り	下り	上下合計
月間通算トラフィック			
平均トラフィック (対前年同月比増加量)	23.4 Gbps (+135%)	211.4 Gbps (+122%)	234.8 Gbps (+123%)
月間延べトラフィック	7,824 TB	70,782 TB	78,606 TB
1加入者当たり(計130,501,200加入;TCA公表値+イー・アクセス提供値)			
平均トラフィック (対前年同月比増加量)	179 bps (+115%)	1,620 bps (+103%)	1,799 bps (+104%)
月間延べトラフィック	60 MB	542 MB	602 MB

本件は、近年、データ通信を中心としたトラフィックの増加が、移動通信システムに係る周波数逼迫の大きな要因となっていることに鑑み、移動通信事業者6社(NTTドコモ、KDDI、ソフトバンクモバイル、イー・アクセス、UQコミュニケーションズ、Wireless City Planning*)の協力を得て、移動通信のトラフィック量(非音声)のデータを集計・分析したものである。*平成24年3月分

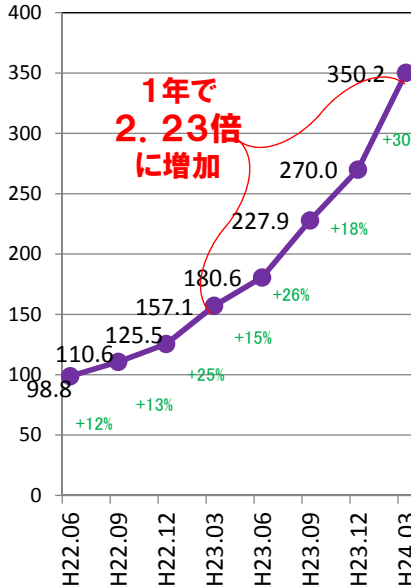
移動通信トラフィックの推移

- 年間約2.2倍のペースで移動通信トラフィックは増加している。
- 平成23年以降は、平成22年に比べ、より急激にトラフィックが増加している。
(各社のスマートフォン利用者数の増加や、動画等の大容量コンテンツの利用増加等が主要因と推測される。)

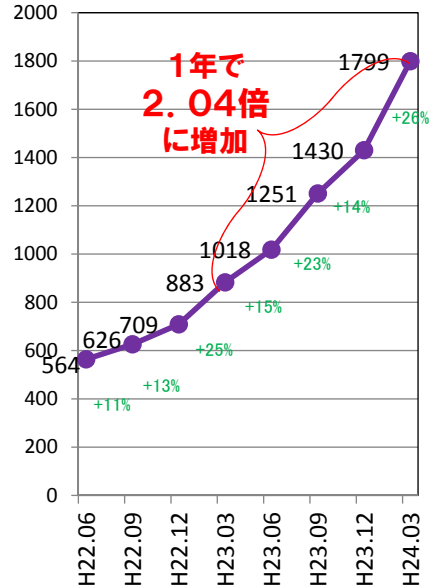
(Gbps) 月間平均トラフィック



(Gbps) 最繁時トラフィック (23時台の平均トラフィック)



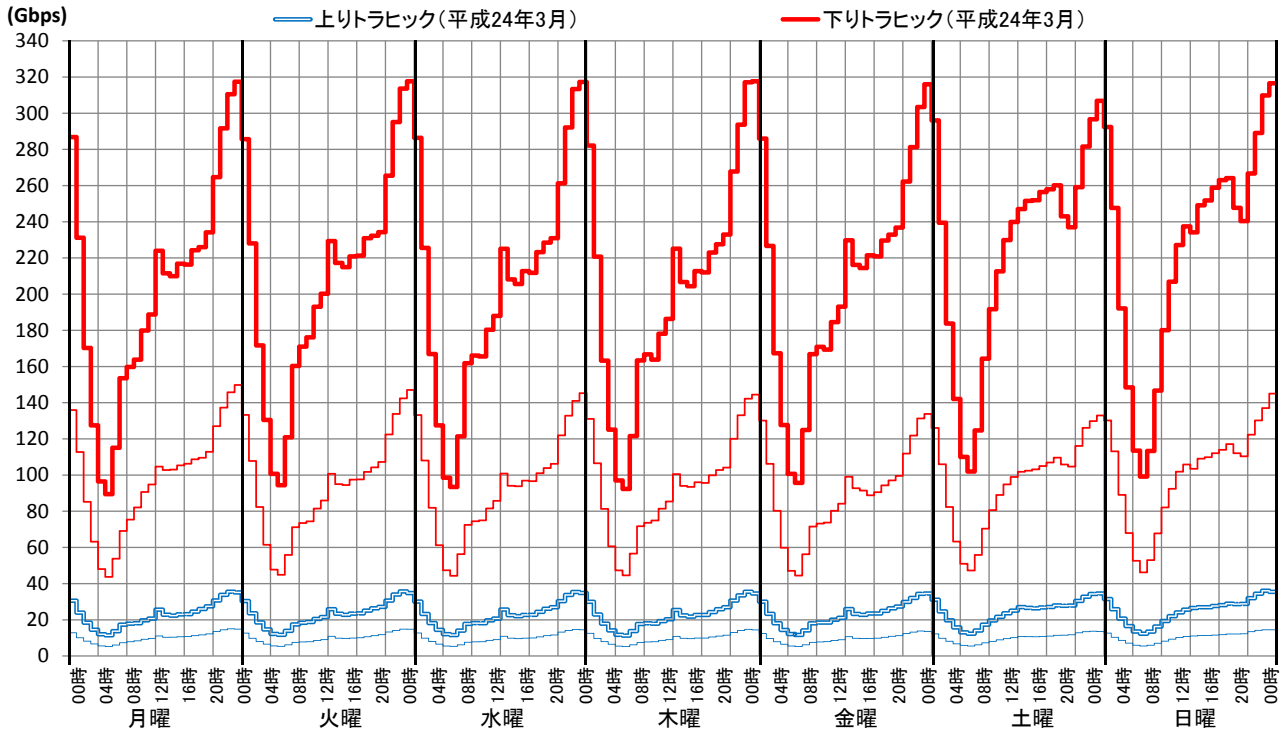
(bps) 1加入者あたり平均トラフィック



※移動通信事業者6社(NTTドコモ、KDDI、ソフトバンクモバイル、イー・アクセス、UQコミュニケーションズ、Wireless City Planning)の協力により移動通信のトラフィック(非音声)を集計

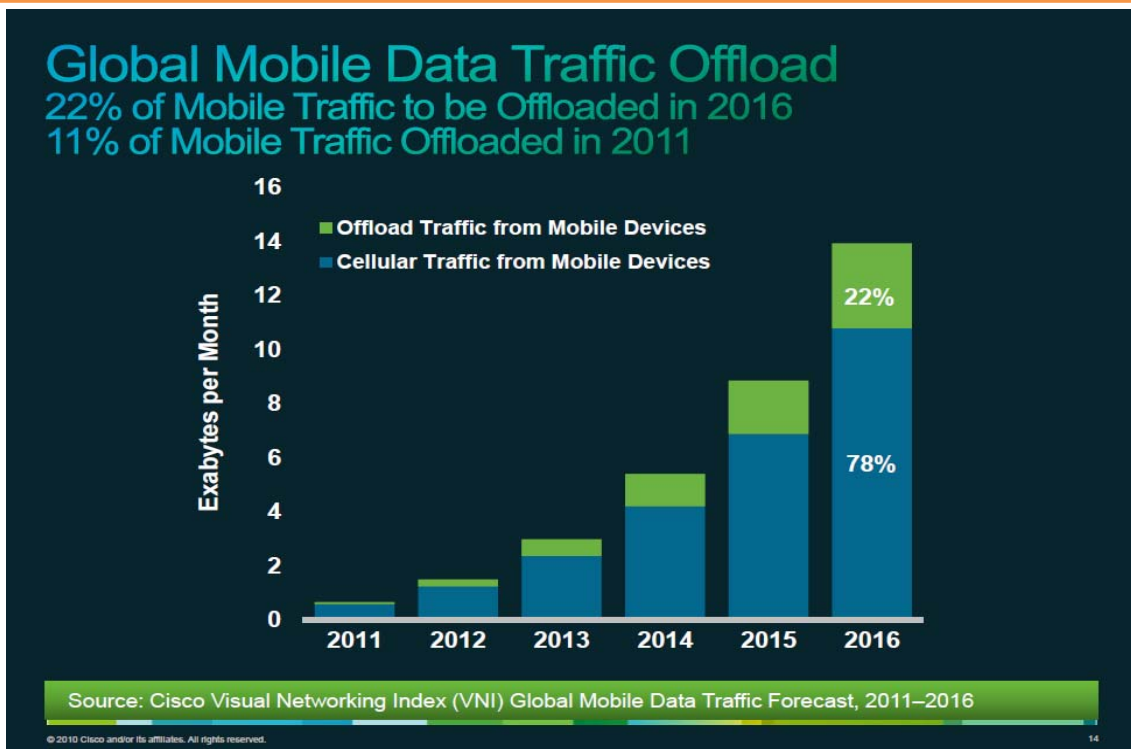
○トラフィックの傾向は特段の大きな変化は無し

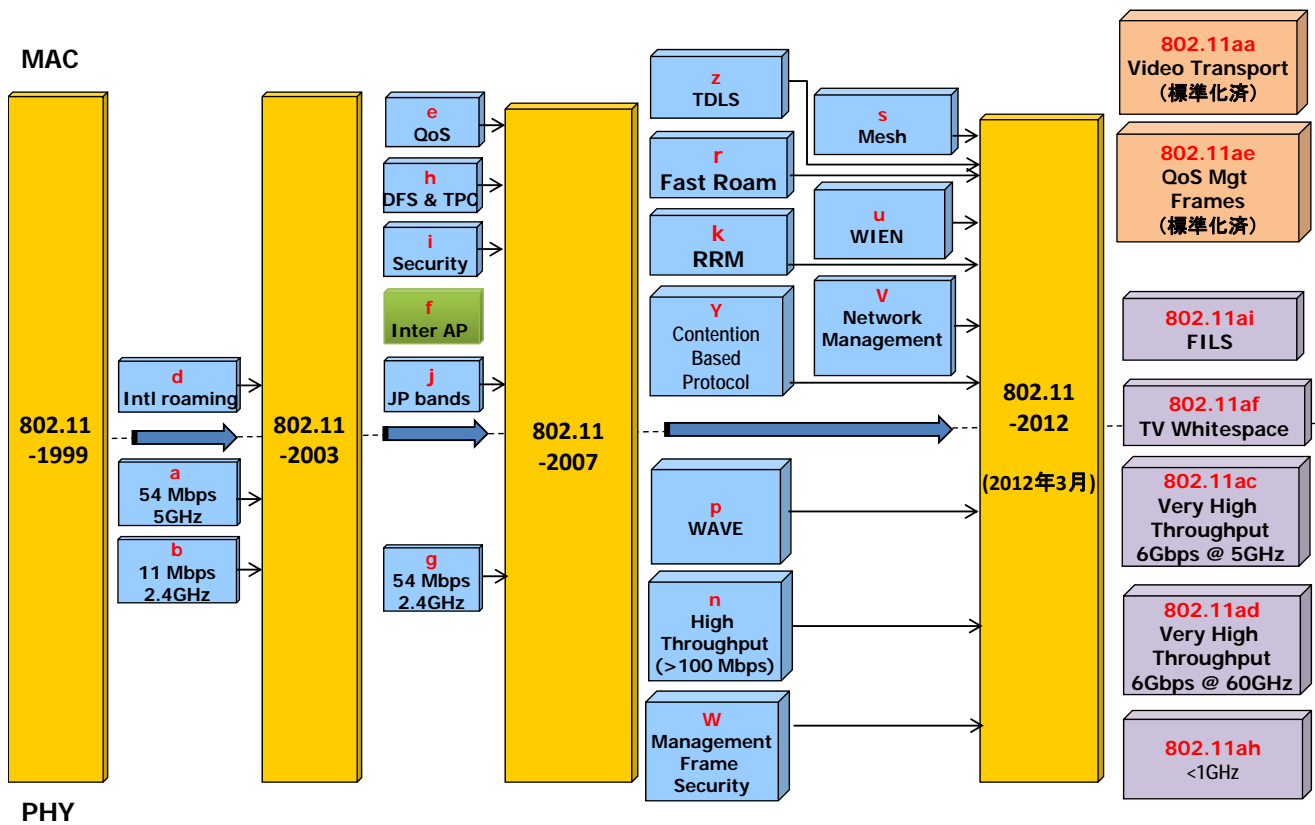
- * 上り方向と下り方向とで同様の変化傾向
- * 平日は、朝から夕方にかけて徐々にトラフィックが増加し、昼休み帯に一時的なピーク
- * 休日は、朝から昼にかけて急激に増加し、その後夕方にかけて微増
- * 平日・休日ともに、夜間帯にトラフィックが急増し、22時～24時ごろにかけて最大



移動通信トラフィックのオフロード率の予測(世界)

○世界におけるデータオフロードトラフィックは2011年で約11%、2016年には22%になるとの予測もある。



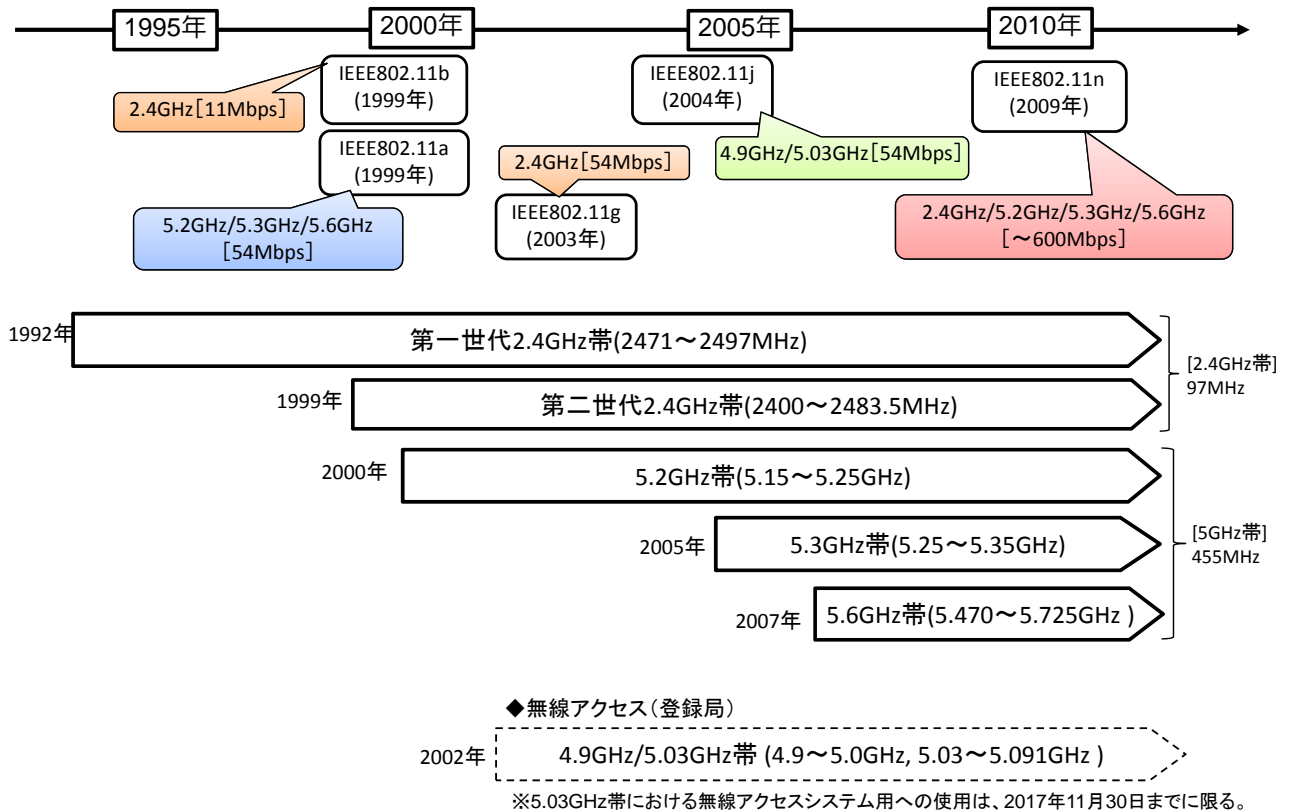


Doc.IEEE802.11-12/0462r0「802.11 Plenary Snapshots - May 2012」(Bruce Kraemer) 並びに
http://www.ieee802.org/11/Reports/802.11_Timelines.htm 及び http://www.ieee802.org/11/QuickGuide_IEEE_802_WG_and_Activities.htm の情報を元に作成

IEEE802.11標準規格一覧

規格名/検討グループ名	概要	状況	規格名/検討グループ名	概要	状況
IEEE802.11a	5GHz帯無線LAN	正式標準化	IEEE802.11T	無線LANパフォーマンステスト	規格化断念
IEEE802.11b	2.4GHz帯無線LAN	正式標準化	IEEE802.11u	外部ネットワークとの連携	正式標準化
IEEE802.11c	ブリッジ接続	IEEE802.1Dの一部となった	IEEE802.11v	無線ネットワーク管理	正式標準化
IEEE802.11d	地域的周波数規制適合	正式標準化	IEEE802.11w	マネジメントフレームへのセキュリティ	正式標準化
IEEE802.11e	QoS改善・管理	正式標準化	IEEE802.11y	米国における3.6-3.7GHz帯無線LAN	正式標準化
IEEE802.11F	AP間通信プロトコル	正式標準化	IEEE802.11z	ダイレクト通信	正式標準化
IEEE802.11g	高速化2.4GHz帯無線LAN	正式標準化	IEEE802.11aa	音声・映像伝送の品質強化	802.11aa-2012として策定・公表済
IEEE802.11h	ヨーロッパにおける5GHz帯無線LAN	正式標準化	IEEE802.11ac	6GHz帯以下における超高スループット無線LAN	ドラフト2.0
IEEE802.11i	セキュリティ拡張機能	正式標準化	IEEE802.11ad	60GHz帯における超高スループット無線LAN	ドラフト7.0
IEEE802.11j	日本における4.9-5GHz帯無線LAN	正式標準化	IEEE802.11ae	マネジメントフレームの優先順位	802.11ae-2012として策定・公表済
IEEE802.11k	無線資源測定技術	正式標準化	IEEE802.11af	テレビ周波数ホワイトスペース利用の無線LAN	ドラフト2.0
IEEE802.11m	規格メンテナンス	継続中	IEEE802.11ah	1GHz以下の周波数帯を利用する無線LAN	ドラフト策定中
IEEE802.11n	高スループット無線LAN	正式標準化	IEEE802.11ai	高速初期リンク確立	ドラフト策定中
IEEE802.11p	ITS支援	正式標準化			
IEEE802.11r	高速ローミング	正式標準化			
IEEE802.11s	メッシュネットワーク	正式標準化			

http://www.ieee802.org/11/Reports/802.11_Timelines.htm 及び http://www.ieee802.org/11/QuickGuide_IEEE_802_WG_and_Activities.htm の情報を元に作成(平成24年6月末現在)

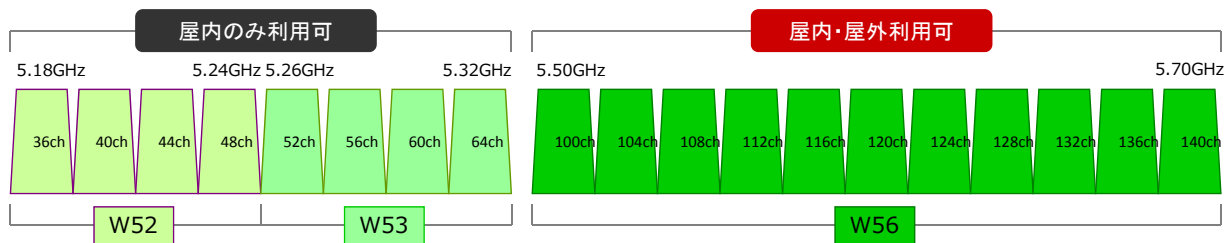


2.4GHz帯及び5GHz帯無線LANのチャンネル配置

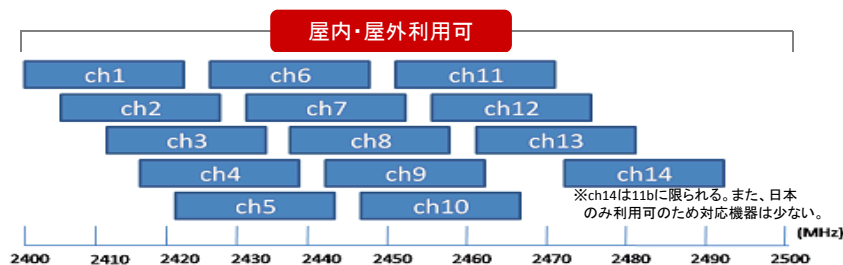
- 5GHz帯無線LANでは隣接チャンネルと重ならないように設計されており、最大19チャンネル使用できる。
- 2.4GHz帯無線LANは隣接チャンネルと重なる部分があり、効率良く無線LANを使用できるチャンネルは、最大3チャンネルとなる。

))) 5GHz帯(11a, 11nが利用)

20MHzシステムの配列の場合

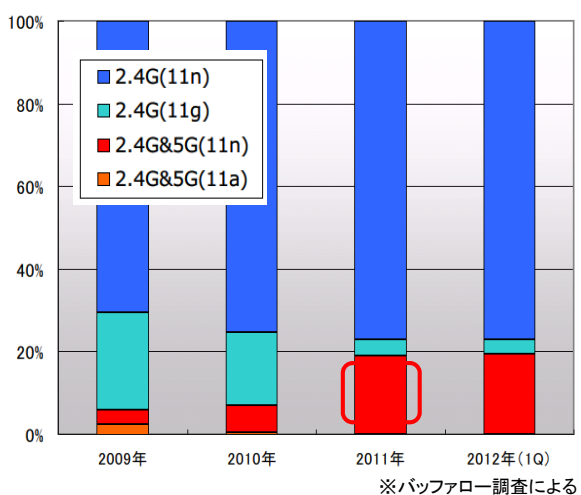


))) 2.4GHz帯(11b, 11g, 11nが利用)

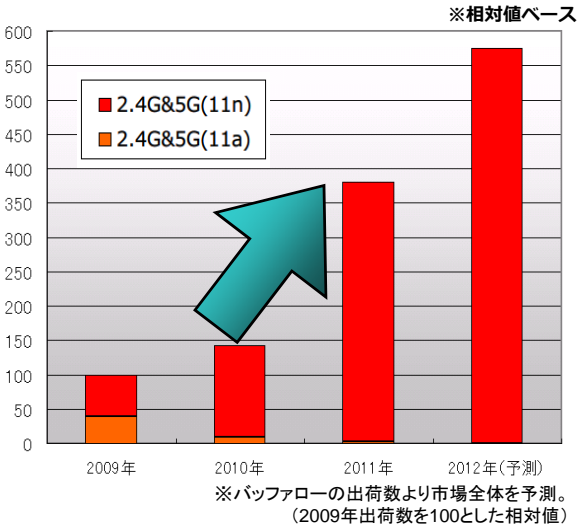


- 日本市場における5GHz帯対応無線LAN親機市場は、2011年に急増。
- 出荷台数増加に伴い、5GHz帯対応製品の市場シェアは20%程度まで伸長。
- 今後も5GHz帯対応無線LANは、台数ベースの増加を見込んでいる。

■無線LAN親機 接続規格別比率 (販売台数)



■5GHz帯搭載 無線LAN親機出荷台数推移



第3回無線LANビジネス研究会 FREESPOT協議会提出資料を基に作成

2.4GHz帯無線LANの電波干渉・輻輳

- 2.4GHz帯は、ISM(Industry-Science-Medical)バンドとして原則電波法上の免許等不要で運用されており、無線LAN以外の機器からも影響を受ける可能性がある。



■2.4GHz帯で干渉・輻輳の可能性がある機器例

近隣の無線LAN 周辺のスマートフォン、ゲーム機器等搭載のWi-Fi

電子レンジ

無線マウス

コードレス電話

Bluetooth製品

ワイヤレスヘッドホン

※一部の医療機器、自動ドア、ラジコンなど2.4GHz帯を使用するシステム・機器はほかにもある。

設置例

SoftBank



第4回研究会 ソフトバンクモバイル 提出資料

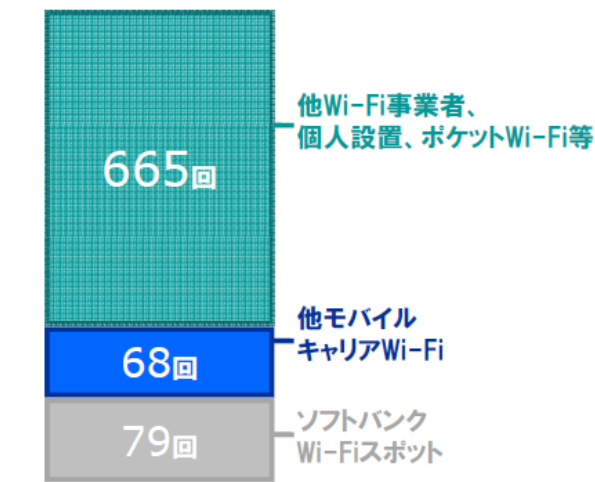
5GHz帯無線LANの利用

5GHz帯対応

SoftBank

より混雑の少ない5GHz帯Wi-Fi導入へ

新宿路上歩行調査の結果
(事業者別2. 4G帯SSID検知した回数)



第4回研究会 ソフトバンクモバイル 提出資料

無線LAN基地局設備の共用化

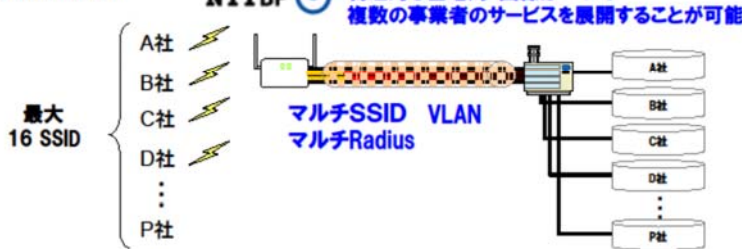
NTTBP

【単独型基地局】



特に駅等では、各事業者が個別に光回線・無線APを準備することは、設置場所・電波発信の制限により、事実上困難であった

【共用型基地局】



© 2012 NTT Broadband Platform, Inc All Rights Reserved

4

第1回無線LANビジネス研究会 NTTBP 提出資料

鉄道関係事業者による共用型アクセスポイントの設置

阪神電車 & アイテック阪急阪神株式会社 ニュースリリース

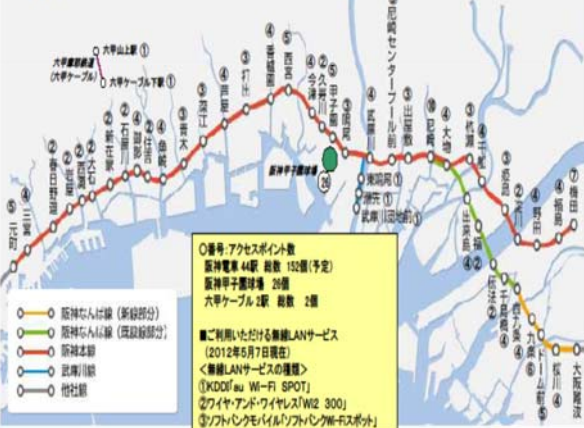
「公共無線LANサービスの提供開始について」
～阪神電車甲子園駅・阪神甲子園球場を初めとしたグループ各施設でWebやメール等をより快適にご利用いただけるようになります～

阪神電気鉄道株式会社(本社:大塚市福島区、社長:藤原雅紀)は、2012年3月9日(金)から阪神電車甲子園駅と阪神甲子園球場において、公共無線LANサービス(以下、本サービス)の提供を開始します。今月中には野田/千船/枚原/大物/鳴尾/今津/芦屋/住吉/新在家駅の各駅で、4月以降にはその他の全駅で本サービスをご利用いただけるようにするなど、サービスエリアを順次拡大していきます。

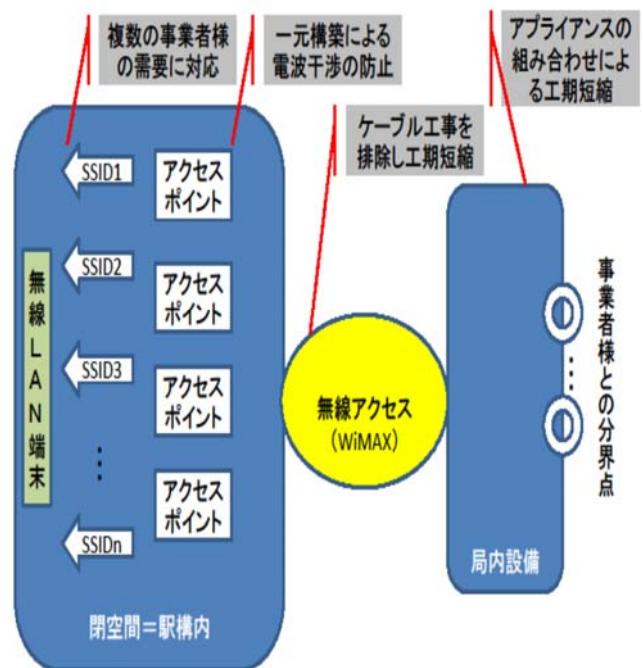
昨今、スマートフォンの普及によるデータ通信量の急増が携帯電話回線を逼迫させていますが、本サービスの提供施設では、無線LANによる高速通信により、スマートフォンやノートパソコンなどでWebやメール等を快適にご利用いただけるようになります。

なお、本サービスの提供に当たっては、グループのアイテック阪急阪神株式会社(本社:大塚市福島区、社長:浜田真秀男)が主体となり設備の構築・運営を行います。設備は複数の通信事業者が共用できる仕様としており、今後、お客さまにご利用いただける通信事業者数の拡大を目指しています。

これからも、お客さまの利便性を一層向上させるため、グループ内の駅選駅や商業施設などの公共スペースを対象として本サービスを積極的に展開していきます。



参入形態のモデル図



Copyright Reserved © JR East Mechatronics

6

1. 目的

※次世代高速無線LAN: 1Gbps程度の伝送速度を実現する高速な無線LAN

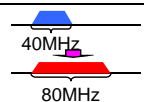
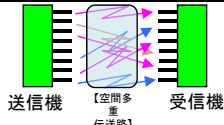

- 光ファイバ等の有線系ブロードバンドと遜色のない伝送速度(規格目標: 1Gbps)の無線LANの実現
- 国際的な標準化動向(IEEE802.11ac) [2012.2:ドラフト策定]を踏まえた次世代高速無線LANの国内への早期の導入以上ことから、**規格目標: 1Gbpsの伝送速度を実現する高速無線LANの導入**のため、現行の無線LANの技術基準を見直す。

【参考】今回の検討の対象

IEEE規格名(802.11xx)	制度化の時期	国内の適用周波数帯	最大伝送速度	屋外使用の可否
802.11ac(-11nの5GHz帯の更なる高速化)	2013年(H25)3月(予定)	5150~5350MHz 5470~5725MHz	1Gbps(実効)	一部不可 (5150~5350MHz)

2. 主な検討課題

※現行のIEEE 802.11n方式(最大実効伝送速度約300Mbps)と比較した場合。

チャンネルの帯域幅の拡大	<ul style="list-style-type: none"> ・40MHz幅 ⇒ 80MHz幅に拡大 ・非隣接スペクトルの同時利用 <p>※ 親局による制御等により、80MHzのシステムと既存の40 MHz(or 20MHz)以下のシステムとの共存は可能</p>	<p>⇒ 伝送速度の理論値が最大約2倍</p> 
MIMOによる空間多重伝送の拡張	<p>送信側、受信側それぞれに、複数のアンテナを設置することにより、伝送経路を増大</p> <p>IEEE802.11nの最大ストリーミング数は4</p> <p>※MIMO: Multiple Input-Multiple Output方式 ストリーミング数: 空間多重によるデータ伝送のための通信路(パス)の数</p>	<p>⇒ ストリーミング数が8(送受信アンテナが8×8)の場合、伝送速度の理論値が最大約2倍</p> 
変調方式の改善	<p>変調多値数の増加(64QAM→256QAM)</p>	<p>⇒ 伝送速度の理論値が最大約1.3倍</p> 

3. スケジュール

4月: 移動通信システム委員会・情報通信技術分科会で検討開始

(※10月を目途に、答申を得る予定)

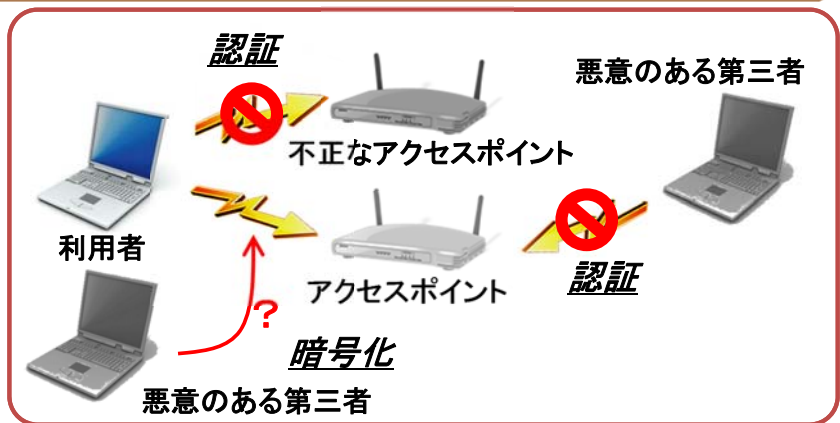
無線LANにおける情報セキュリティ対策について①

暗号化

情報を暗号化し、通信内容を 秘匿化

認証

利用者及びアクセスポイントが接続先の正当性を確認



無線LANに関する情報セキュリティ対策の方式の特徴

WEP

- 無線LANにおける最初の情報セキュリティ対策方式。
- 鍵管理の仕組みにぜい弱性が指摘されており、コンピュータセキュリティシンポジウム2008(CSS2008)において神戸大学と広島大学の研究グループにより、10秒程度で解読する方法が実証。
- 一部の携帯ゲーム機は、本方式のみの対応。

WPA

- WEPのぜい弱性に対処することを目的に策定された情報セキュリティ方式。
- WEPとの互換性を有し、WEP対応の多くの端末で利用可能。(ただし、一部の携帯ゲーム機は対応不可。)
- 特殊な条件下においては、通信内容を解読されるぜい弱性が指摘されている。

WPA2

- 現時点ではぜい弱性が発見されていない、無線LANにおける最も強固な情報セキュリティ対策方式。
- Wi-Fi Allianceの認証を得るためには、本方式に対応することが必須条件。

- 通信内容の傍受への対策 → **暗号化**
通信内容を暗号化し、情報の漏えいを阻止。
- なりすましへの対策 → **認証**
利用者端末及びアクセスポイントの正当性を相互に確認し、なりすましを阻止。

無線LANに関する 情報セキュリティ対策の方式	暗号	認証	
		共有鍵方式	IEEE802.1x方式
		家庭等の小規模な無線LANネットワークに適した方式。鍵を事前に利用者端末とアクセスポイントが共有することにより、認証を実現。	公衆無線LAN等の大規模な無線LANネットワークに適した方式。電子証明書等を利用することにより、認証を実現。
WEP (Wired Equivalent Privacy)	×	× (利用者端末認証のみの片側認証)	—※1
WPA (Wi-Fi Protected Access)	△	○ (相互認証)	○※2 (相互認証)
WPA2 (Wi-Fi Protected Access 2)	○	○ (相互認証)	○※2 (相互認証)

※1 WEP方式に含まれる認証は共有鍵方式のみだが、別途IEEE802.1x方式を組み合わせることも可能である。

※2 IEEE802.1x方式は複数の認証方式の総称であり、方式によってはぜい弱性を有する。

➡ **WPA2(WPA)方式は、十分な強度の暗号を使用しており、通信内容の傍受を阻止する。また、アクセスポイントと利用者端末の相互認証を実現しており、なりすまし(不正利用者端末のアクセスポイントの接続、利用者端末の不正アクセスポイントの接続)を阻止する。**

無線LANの情報セキュリティに関するガイドライン(現状)

Wi-Fiがノートパソコンに標準搭載されるようになったことなどから、急速に無線LANの普及が進む一方、無線LANの使用に際して適切に情報セキュリティ対策を施さず使用することの危険性に対するユーザの認識は低く、情報セキュリティ対策が十分に 行われていないという現状。

平成16年4月に、国民一般向けの無線LANセキュリティの手引書として、「安心して無線LANを利用するために」を作成・公表。その後の技術動向を踏まえ、平成19年12月に改訂。

主な内容

無線LANを適切に利用するための対策例

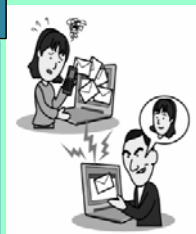
暗号化

ID、パスワードなどの個人情報、メールの内容の通信が傍受されることを防ぐため、通信内容を暗号化



認証

重要な情報を不正な無線LAN アクセスポイントのネットワークに、窃取されてしまうこと、ウィルスの配布やDoS攻撃の踏み台にされることを防ぐために、接続の際に認証。



無線LANを安心・安全に利用するためのガイドライン

「家庭」、「オフィス」、「公衆無線LANサービス」及び「店舗開放型無線LANサービス」を取り上げ、それぞれの環境による無線LANの情報セキュリティレベル毎に、確認・設定すべき項目を提示。

スマートフォン・クラウドセキュリティ研究会における検討

○ 平成23年10月から開催している「スマートフォン・クラウドセキュリティ研究会」においても、無線LANの情報セキュリティに関し、以下の脅威と対策の必要性を指摘。

	一般的な無線LAN利用時に存在する脅威	スマートフォンから無線LANを利用する場合の特有の脅威
脅威	<ul style="list-style-type: none"> ✓ なりすましアクセスポイント ✓ 通信パケットの傍受 ✓ 利用者になりすました不正アクセス 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ スマートフォンの機能的制約 ✓ 利用者が意識せずに無線LANを利用するという事象が発生しやすい ✓ 利用者のリテラシーレベルがPC利用者に比べ低い可能性
対策案	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 安全性の高い認証や暗号化技術の採用 ✓ 接続先を識別し、回線の信頼度に応じて保護レベルを変更できる仕組みの導入 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 利用者が無意識のうちに保護されていない無線LANを利用することを避けるため、利用する際に承認を求める等の利用者に気づきを与える仕組みの導入 ✓ 暗号や認証の仕組みが導入されていない無線LANの場合、通信内容が外部に読み取られる可能性があることを利用者に啓発

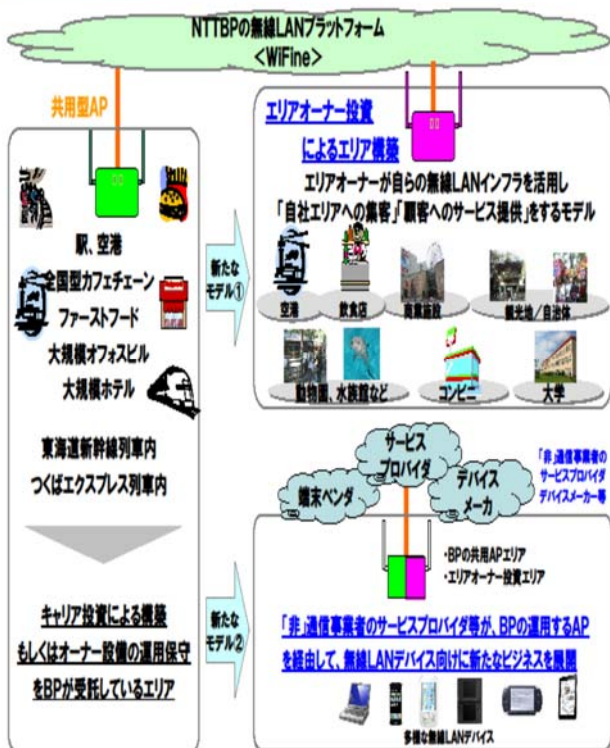
ガイドラインの改定

○ スマートフォン等の急速な普及による無線LANの利用者数の増大、利用者層の拡大、利用形態の変化等を踏まえ、今後、情報セキュリティ上の脅威や暗号の危殆化等について最新動向を調査した上で、スマートフォンからの利用に重点を置いて、「安心して無線LANを利用するために」を改訂する。

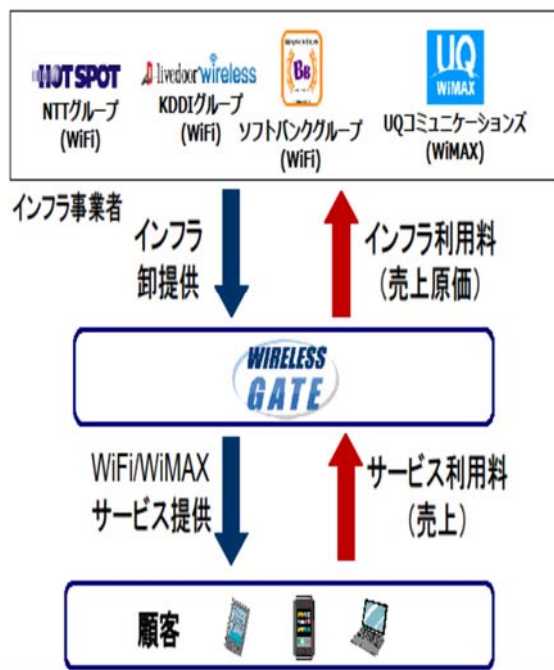
様々なビジネス①(例)

無線LANスポットの充実・拡大のための様々なモデル

NTTBP

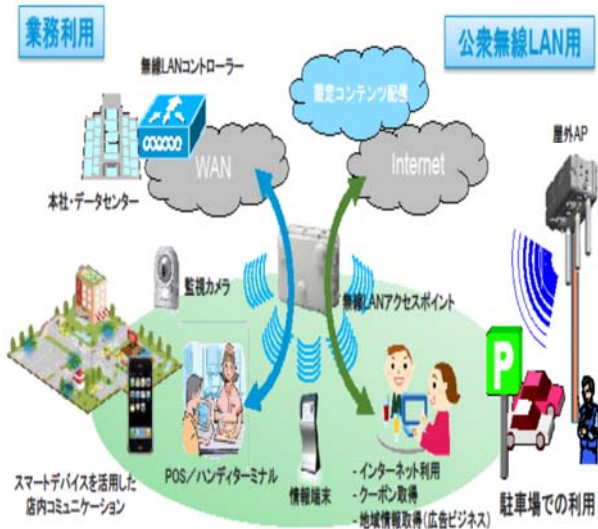


ビジネス構造



業務用と公衆無線LAN用の 複合型Wi-Fiサービスイメージ

- 業務サービスと公衆無線LANサービスの融合
- データセンターで全国Wi-Fiネットワークを統合管理



第3回無線LANビジネス研究会 シスコシステムズ合同会社 提出資料

③光ステーション

- フレッツ 光ネクストをご契約の店舗等エリアオーナー向けに公衆無線LANアクセスポイントを提供するサービス
- 光ステーションにより、Wi-Fiならではの利用シーンを提供する



第3回無線LANビジネス研究会 NTT東日本 提出資料

ケーブルテレビ事業者の取組①(例)

Wi-Fi対応状況

- 電鉄会社と連携して、駅構内でサービスを提供できるようWi-Fi基地局を整備中。さらに、商業施設、車両内、街中の商店街など人が集まる場所で基地局を整備を予定。
- パブリックなWi-Fiホットスポットを積極的に整備する方向で、駅周辺(特に特急が停車する駅)を中心に公衆無線LANを整備する予定。
- 株式会社コミュニティ ネットワークセンター(CNCI)が12月1日より、CNCIグループの一部エリアで屋外無線LANサービス(Wi-Fiサービス)のトライアルを開始。
- 「福井市のメッシュWi-Fi等を活用したまちづくりを支援」 全国のモデルとなるICTを活用したまちづくりの取組に期待。ケーブルテレビの回線を利用した広域的なメッシュWi-Fiの整備を計画。
- 長崎ケーブルメディアがWi-Fi事業を計画し、JR長崎駅かもめ広場や浜町アーケード、大型商業施設など市内の集客エリアをカバーする計画。年内に関係する約50カ所に基地局を整備して、高速インターネットの拡充を図る。
- 自販機ベンダーと共同で、自販機のダストボックス上部に設置したディスプレイに、防犯・防災情報をはじめとした地域情報の発信を行う「デジタルサイネージ事業」の具体化を検討。Wi-Fi回線を利用。

Wi-Fiのビジネスへの期待

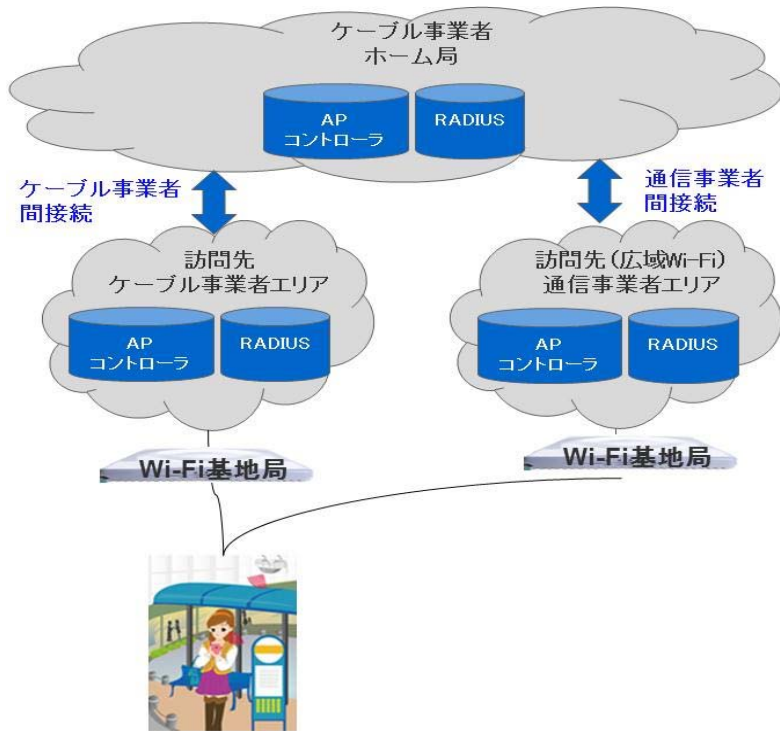
NET解約抑止効果

新規収益として、企業・店舗へのサービス提供(インフラ+ソリューション提供)

インターネット接続サービス(ローミング)

(a) サービス概要

- ケーブルWi-Fiを使用した加入者向けインターネット接続サービス
- ホーム事業者エリア内でのインターネット接続と他の事業者エリアでのローミング接続
- 一般の利用者のほか、企業向けの利用者、ケーブル事業者の社内システムを利用した委託会社の工事従事者などを想定。利用者のセキュリティレベルに応じた加入者認証を行うものとする。



(b) ユーザー

- ホーム事業者の加入者及びローミング契約先のケーブル事業者の加入者

第4回無線LANビジネス研究会 日本ケーブルラボ 提出資料

M2M通信サービス(例)

○自動販売機、エレベーター、プラント設備、橋梁等の様々な領域において、M2M通信 (Machine to Machine通信:人が介在せず、ネットワークに繋がれた機器同士が相互に情報交換等を行う機器間通信)サービスが提供。



(参考)自由が丘 光Wi-Fiシティー計画 (1/2)

○自由が丘商店街の街中(駅前、屋外)を光Wi-Fi化しスマートフォン上で自由が丘オリジナルポータルを展開し、自由が丘商店街における各店舗に設置される光ステーションとの連動による付加価値化



無線LAN大規模導入事例 ニューヨーク市Hotspot

- ・ニューヨークダウンタウン含めて35,000台のAPを設置し、ダウンタウンは限なくWi-Fi Hotspotでカバー
- ・フェリー、通勤電車もカバー
- ・マディソンスクエアガーデン、レディオシティ・ミュージックホールにもHotspotサービスを展開
(高密度なユーザーアクセスにも対応)
- ・他WLANとの混在環境における接続安定性の確保



NTT東日本 Copyright 2012 Nippon Telegraph and Telephone East Corporation. All rights reserved. 9/1

第3回無線LANビジネス研究会 NTT東日本 提出資料

第3回無線LANビジネス研究会 シスコシステムズ合同会社 提出資料

FREESPOTの導入・活用事例③

天理本通り商店街 (奈良県天理市) 様

商店街のアーケードでFREESPOTを大々的に告知。学生が通学経路として商店街を利用する効果も。店舗オーナー様も、仕事でFREESPOTを有効活用。町全体のIT化も合わせて推進されています。

天理本通り商店街アーケード

千葉県 浦安市 様

平成23年度から3ヶ年の目標として、浦安市内の2,000ヶ所に無料無線LAN (FREESPOT) 設置計画を発表しています。モデルエリアを設定し、戦略的に設置展開を計画。 ※今後は、企業や個人商店、自治会など、個人・団体を問わず、さまざまな方からFREESPOT設置協力者を募集予定

2011年8月30日 日本経済新聞 記事

地域活性化を狙いとした自治体ソリューションへの取り組み

- 多くの自治体で地域活性化を目的とした無線LANサービスの提供を実施または計画。
- エリア毎にポータルサイトを作成し表示させることが可能。
 - ・エリア毎に近隣のクーポンやスタンプラリーを配信・実施することが可能。
 - ・簡単に更新できるよう簡単なCMS (Contents Management System) 機能も提供。



第3回無線LANビジネス研究会 FREESPOT協議会 提出資料

第1回無線LANビジネス研究会 NTTBP 提出資料

SoftBank

災害時のスポット開放

東日本大震災

同日Wi-Fiスポット無料開放

その後も被災地を中心とした東日本11県で

約3,000APを開放

※対象エリア：岩手県、宮城県、山形県、福島県、茨城県、長野県、青森県、秋田県、栃木県、群馬県、及び新潟県

※開放期間：2011年3月11日～2012年3月31日

27

第4回無線LANビジネス研究会 ソフトバンクモバイル提出資料

安心・安全（災害時の無料開放）

災害時にFOMA・Xiを補完するネットワークに

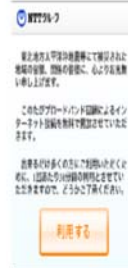
東北地方太平洋沖地震の後の無料開放

東北地方太平洋沖地震で被災された方々への支援の一環として、NTT東日本、NTTコム、NTTコミュニケーションズ、NTTブロードバンドプラットフォームの4社は、公衆無線LAN用アクセスポイントを無料開放

期間
3月18日～6月末(一部地域は9月末)

無料開放エリア
岩手県、宮城県、山形県、福島県、茨城県、長野県、青森県、秋田県、栃木県、群馬県、新潟県の一部

目的
被災および避難されたお客様又はボランティアなどで活動される方々へのインターネット接続環境を提供するため



Copyright © 2012 NTTDOCOMO, Inc. All rights reserved.

21



第2回無線LANビジネス研究会 NTTドコモ提出資料

【公衆無線LAN活用例3】災害時の取り組み



- ▶ 災害発生時には、「eoモバイルWi-Fiスポット」の全アクセスポイントについて無料開放を行う予定
- ▶ 「eoモバイルWi-Fiスポット」のご契約者に限らず、すべての方がご利用可能

⇒ ケイ・オプティコムが光回線が入線済みの学校、公共施設における「災害時用Wi-Fiアクセスポイント」の設置についても検討中

02 And everybody benefits from a social responsible company
Fon made possible mobile communication during Japan earthquake

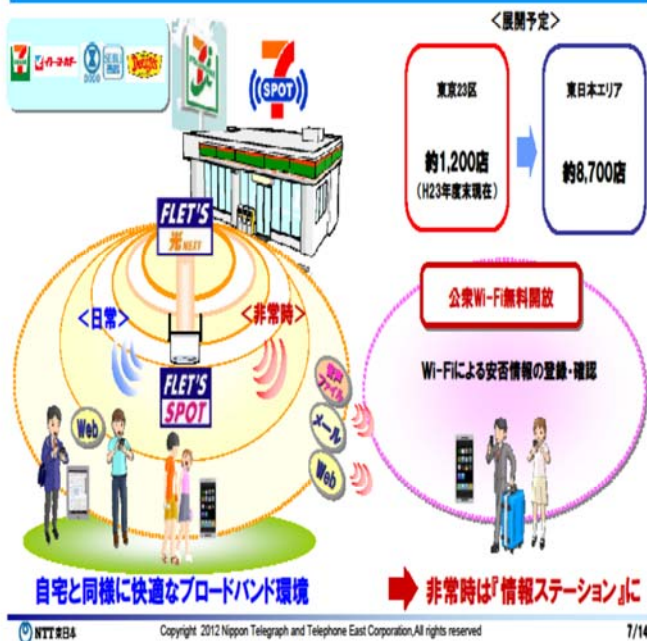


マドリッドからモンゴルへ

Fonは「マドリッドからモンゴルへ」と呼ばれるチャリティプロジェクトに参加しております。このプロジェクトではモンゴルに救急車を寄付し、ルート沿いにFonルーターを設置します。

②セブン&アイ・ホールディングスとの協業

- セブン-イレブン店舗等にフレッツ光を導入し、Wi-Fiブロードバンドエリア化することにより、フレッツ光ユーザーへ生活導線におけるシームレスなブロードバンドを整備するとともに、店舗におけるWi-Fi上の協業を実現
- 併せて各店舗を生活インフラと定義し、公衆Wi-Fi無料開放による有事への備えを実現



大規模災害時における公衆無線LANの無料開放 au Wi-Fi

大規模災害発生時には、au Wi-Fiスポットを無料開放する予定。スマートフォンやPC等の対応機種をご利用の方であれば、auのお客さまに限らずどなたでも、「au Wi-Fiスポット」のサービスエリアにおいて、データ通信の利用が可能となります。

NTT東日本、NTTドコモとの連携による災害時対応の取り組み



無線インターネット環境 無料開放

NTTBPが被災地エリアで提供する公衆無線LAN用アクセスポイントにおいて無料インターネットを提供。
無料開放期間:平成23年3月18日～平成23年9月30日
提供AP数:204AP

スタバ、ロッテリア、モスバーガー、タリーズ、仙台市営地下鉄、TX、ホテル等

青森県	秋田県	岩手県	山形県	宮城県	福島県	茨城県	栃木県	群馬県	新潟県	長野県
26	11	12	10	21	14	31	25	17	19	18

被災地避難所への無料インターネット環境提供

被災地の避難所に対して、アクセスポイント設置、無料インターネット環境、インターネット用PCを無償提供。
提供AP数:84AP(21避難所) コミュニティセンター、体育館、公民館、駒西高校、等



仮設住宅への無線LAN環境構築

仮設住宅へ無線LAN環境を提供し、NTT東日本の「光フレーム」を用いた被災者へのコンテンツ提供等を実施。
提供エリア:岩手県釜石市、岩手県山田町(3仮設団地)、福島県楢葉町



東京都帰宅困難者対策訓練への協力

平成24年2月3日に東京都が主催した、帰宅困難者対策訓練に協力。東京駅、新宿駅、池袋駅周辺の公衆無線LAN用アクセスポイントの無料インターネット開放を実施。

セブングループ、スタバ、タリーズ、フロント、ロッテリア、都営地下鉄、西武、東武、東王等の980店舗



エデュローム eduroamとは

- ヨーロッパのTERENAで開発された、学術系の無線LANローミング基盤
<http://www.eduroam.org/>
- ヨーロッパ約40か国の他、アジア太平洋地域ではオーストラリア、中国、台湾、香港、日本、NZ、フィリピン、カナダ、USが参加。
- 日本では、東北大学が2006年に初導入し、NIIと共同で運用・技術開発
<http://www.eduroam.jp/>

世界的なデファクトスタンダード！



キャンパス無線LANを
相互利用 !!



災害に強いキャンパス無線LAN

- 東日本大震災の被災経験から、eduroamの有効性が明らかになった。
- 大規模災害時のネットワークアクセス手段の確保という観点から、大学間ローミング(eduroam)とISP連携は重要であり、緊急時の解放も含めて、技術的検討が進められている。

第5回無線LANビジネス研究会 「大学間無線LANローミング基盤eduroamと災害に強いキャンパス無線LAN」より

移動通信トラヒックの将来動向

移動通信トラフィックの将来動向

将来の移動通信トラフィック需要(試算)

2015年度の移動通信トラフィックは、スマートフォンへの買い替え率、モバイルWi-Fiルータ等の普及率、スマートフォン1台あたりトラフィックの伸びに応じ、2010年度比で、**20.8倍(年平均1.84倍)**から**最大で39.1倍(年平均2.08倍)**に拡大

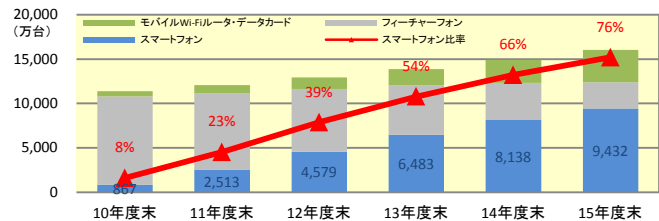
※トラフィックの時間的変動や地理的分布をならした月間通算量による推計。移動通信キャリアの試算(報道ベース)では24倍程度。

スマートフォン等普及台数の推計

- 現時点での普及台数を基に、複数のシナリオ(注)を想定し、最も多くなる場合は**2015年度末のスマートフォンは9,400万台(携帯電話端末の76%)**と推計(最も少なくなる場合は、7,850万台(携帯電話端末の63%))

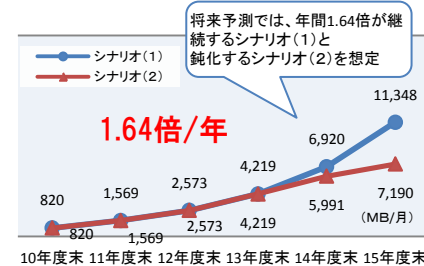
(注)【普及シナリオ】

- スマートフォンへの買い替え率(現状55%(事業者ヒアリングより))
 - ①高い(55%から85%まで段階的に上昇)又は②低い(55%のまま推移)
- モバイルWi-Fiルータの伸び率(現状:年間約20%(事業者ヒアリングより))
 - ①高い(年間40%)又は②低い(現状のまま年間20%で推移)



端末1台あたりトラフィック需要の推計

- フィーチャーフォン** (参考)155MB/月・人
現在のトラフィック需要が継続
- モバイルWi-Fiルータ・データカード** (参考)1.4GB/月・人(ほぼ利用のないユーザを除くと2.8GB/月・人)
近年の増加率を踏まえ**年間1.2倍で推移**
- スマートフォン** (参考)現在のトラフィック需要は1.6GB/月・人
 - 既に通信量が一般利用者よりも相当多いユーザ(いわゆるヘビーユーザ)は、モバイルWi-Fiルータ等と同程度と想定(年間1.2倍)
 - 一方、今後本格的に利用していくユーザは、動画視聴の増加、多様なアプリケーションの利用等により、**年間1.77倍で推移するものと推計**(シスコ社の調査結果(動画トラフィック:年間1.9倍、それ以外:年間1.65倍で推移)を参考)
 - 以上を踏まえ**全ユーザでの伸び率は年平均1.64倍と推計**



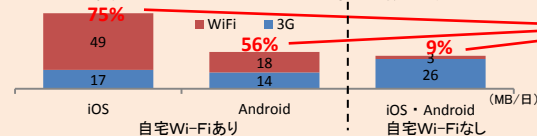
※シナリオ(2)は、一日あたりの利用時間の限界や、スマートフォンに移行しても通話・メール以外を利用しない者等により、伸びが鈍化する想定。

オフロード率の推計

スマートフォントラフィックのオフロード率*

※ 3G及びWi-Fiの合計トラフィックに対するWi-Fiトラフィックの割合

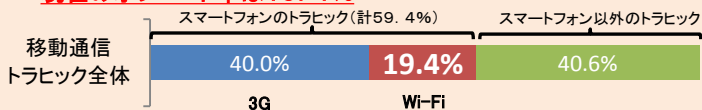
- 2012年5月のモニター調査(対象:947人)
 - 人口構成比(性別、年齢、地域分布)を踏まえてアンケート等を実施
 - (1)①OS(Android,iOS)の別、②自宅WiFiの有無、③Wi-Fi積極利用・通常利用の別による分析の結果、スマートフォンにおけるトラフィック量*注で見た**現在のオフロード率は32.7%**
 - (2)なお、iOS端末(2008年登場)ユーザーの方がAndroid端末(2010年登場)ユーザーよりスマートフォンの活用度合いやオフロード率が高い傾向。



*注 利用トラフィック量のユーザー分布は、一日2MB以下の低利用ユーザと100MB前後の高利用ユーザに二極化

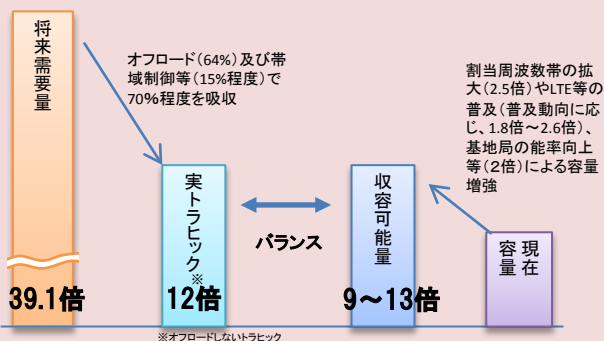
移動通信全体のトラフィックでのオフロード率に換算

現在のオフロード率は19.4%



- 上記調査結果、事業者ヒアリングを踏まえ、自宅Wi-Fi有無別のオフロード率向上(AndroidもiOS程度に)、固定ブロードバンド契約者の自宅Wi-Fi利用率の向上(30%→72%)、スマートフォンの移動通信全体のトラフィックに占める割合の上昇を予測し、**2015年頃までには64%がオフロード**されると推計。

移動通信トラフィックの増加への対応



2015年度時点においては、オフロード等促進により収容できる可能性はあり

- 屋内(自宅)においては、自宅Wi-Fi利用によるオフロード促進が効果的と考えられる一方、屋外においては、公衆無線LANによるオフロードに加え、基地局増設や新しい収容効率向上技術等の最大限の活用が必要。
- トラフィック需要量の伸びが想定よりも早い場合などには、対策の前倒し等が必要。
- トラフィックの時間的変動や地理的分布については、実態の詳細な把握とともに今後更なる分析や対策の検討が必要。

移動通信トラヒックに関する推計(検討メンバー)

(50音順、敬称略)

大橋 弘 東京大学大学院経済学研究科 教授

久利敏明 独立行政法人情報通信研究機構 光ネットワーク研究所企画室 室長

齋藤経史 文部科学省科学技術政策研究所SciSIP室 研究員

塚本勝俊 大阪工業大学情報科学部情報ネットワーク学科 教授

福田健介 国立情報学研究所アーキテクチャ科学研究系 准教授