

利用シーン1及び利用シーン2提案一覧

具体的なシステムの提案募集の結果一覧(暫定版)

グループ	整理番号	システム名	概要	サービス導入希望時期	周波数帯域(帯域幅)	システムの伝送速度	関連する標準・システム	利用シーン								所属
								I	II	III	IV	V	VI	VII	その他	
利用シーン1	1-1	移動体ブロードバンドワイヤレスアクセスシステム(MBWA: IEEE802.20 Flash OFDM)	高速移動体における高速データ通信を可能とする、ブロードバンドワイヤレスWANシステム(Flash OFDM)を導入する。	2006年	400MHz帯～3.5GHz帯(100MHz)	1Mbps～(DL) 300kbps～(UL)	IEEE802.20	◎	○		○					シーメンス(株)
	1-2	WCDMA拡張マルチキャリアシステム(Evolved WCDMA)	WCDMA拡張マルチキャリアシステムを導入する。	2008年	700MHz～3GHz帯(60MHz×2)		WCDMA	◎	○	○	○				○	クアルコムジャパン(株)
	1-3	cdma2000拡張マルチキャリアシステム(Evolved cdma2000)	cdma2000拡張マルチキャリアシステムを導入する。	2008年	700MHz～3GHz帯(60MHz×2)		cdma2000	◎	○	○	○				○	クアルコムジャパン(株)
	1-4	次世代移動通信システム(3G LTE及び4G)	第4世代移動通信システム、及び、第3世代から第4世代への過渡期において第4世代移動通信システムの機能の一部を先取りしたシステムを導入する。	2010～2015年	～3GHz帯(～40MHz)、 ～6GHz帯	100Mbps～1Gbps	3G LTE、4G	◎	○							富士通(株)
	1-5	B3G Wireless Broadband System	固定から高速移動体までに対応した、音声サービスも可能な無線インターネット高速アクセスシステムを導入する。	2007～2012年	2～6GHz帯(1GHz)	～100Mbps	B3G	◎	○	○	○				○	日本電気(株)
	1-6	第4世代移動通信システム	IPネットワークへの接続を前提とした、高速移動時にも広帯域伝送を可能とする第4世代移動通信システムを導入する。	2010年頃	3.4～4.2 / 4.4～4.9GHz帯	100Mbps～1Gbps	4G	◎	○	○						(株)NTTドコモ
	1-7	第3世代移動通信システムおよび高度化システム	HSDPA、HSUPA、Evolved UTRA and UTRAN(Super3G)等の機能により、W-CDMAシステムを更に高度化したシステムを導入する。	2006～2010年	1.7GHz帯及び2.5GHz帯(約330-340MHz)、1.5GHz帯も候補として想定	100Mbps	IMT2000	◎	○							(株)NTTドコモ
	1-8	新世代移動通信システム(SCS-MC-CDMA(Sub-carrier Selecting MC-CDMA))	ユーザの伝送速度に応じてサブキャリアを可変に割り当てることにより、異なるサービス要求条件のユーザを収容しつつ高い周波数利用率を実現するSCS-MC-CDMA方式の移動通信システムを実現する。	2010年頃	3～5GHz帯(100MHz～)		MC-CDMA	◎								ソフトバンクBB(株)
	1-9	広帯域TD-CDMA(7.68Mcpsシステム / 15.36Mcpsシステム)	TD-CDMAをベースとして、広帯域化、MIMO技術等を用いた高速無線アクセスのシステムを実現する。	2006～2007年頃(標準化)	2.5GHz帯(70MHz)		TD-CDMA	◎	○							アイビーモバイル(株)
	1-10	Evolved WCDMA/HSDPA/HSUPA(Super3G)	機能を拡張させたHSDPA、HSUPA等により、W-CDMAシステムを更に高度化したシステムを実現する。	2009年頃	3～6GHz帯(855MHz)	～100Mbps(DL)、 ～50Mbps(UL)	B3G	◎	○							イー・アクセス(株)

グループ	整理番号	システム名	概要	サービス導入希望時期	周波数帯域(帯域幅)	システムの伝送速度	関連する標準・システム	利用シーン								所属
								I	II	III	IV	V	VI	VII	その他	
利用シーン2	2-1	無線LAN、無線MANによるデータ通信、及び音声通信サービス	広いエリア向けにはWiMAX (IEEE802.16/16e) を、狭いエリア向けにはWiFi (IEEE802.11a/b/g/n) を用いて、無線データ通信サービス、及びVoIPを利用した移動体通信サービスを全国規模で提供する。	2005年夏期	2.4 / 4.9 / 5.2GHz帯 (20MHz×4～8)		IEEE802.16/16e、IEEE802.11a/b/g/n	○	◎		○	○				平成電電(株)
	2-2	加入者系高速無線アクセスシステム	WiMAX (IEEE802.16e) を用いて、移動体にも対応できる加入者系高速無線アクセスのサービスを提供する。	2006年度後半～2007年度頃	2.5 / 3.5GHz帯 (20MHz)		IEEE802.16e		◎							関西電力(株)
	2-3	ブロードバンドワイヤレスMANシステム IEEE802.16: WiMAX (World-wide interoperability for Microwave Access)	連続した広いエリアをカバーし、高速移動体にも対応できる高速無線アクセスシステム (WiMAX (IEEE802.16-2004/16e)) を導入する。	2005年上半期～2006年中頃	700MHz帯、2.5～2.69GHz帯、3.4～3.6GHz帯、5.725～5.85GHz帯	15Mbps/5MHzバンド幅(16e)	IEEE802.16	○	◎		○					シーメンス(株)
	2-4	MBWA(Mobile Broadband Wireless Access) 「フラッシュOFDM」 IEEE802.20	携帯電話のように、いつでもどこでもブロードバンドでのインターネット利用を可能とする無線アクセスシステム (Flash OFDM (IEEE802.20)) を導入する。	(周波数確保次第)	400MHz～3.5GHz帯 (1.25 / 5MHz)		IEEE802.20	○	◎		○			○	① ② ③ ⑥ ⑦	フラリオンテクノロジーinc.
	2-5	WiMAXによるワイヤレスMANシステム	WiMAX (IEEE802.16-2004/16e) を用いた無線MANシステムを導入する。	2007～2008年	2.5GHz帯 (30MHz)、3.5GHz帯 (15MHz)		IEEE802.16		◎		○					インテル(株)
	2-6	高速ワイヤレスインターネットシステム	ブロードバンドを無線化することにより、屋外においても高速なインターネットサービスを提供する。	2007年～	～3GHz帯 (80～100MHz)		IEEE802.16、1xEV-DO		◎							(株)日立製作所
	2-7	IEEE802.16e (Portable & Mobile)	IEEE802.16eをベースとした、モバイルコンピューティングを可能とする無線アクセスシステムを導入する。	2007年～	～3GHz帯 (～20MHz)	～75Mbps	IEEE802.16e		◎							富士通(株)
	2-8	ノマディック・ブロードバンド・アクセス (WiMAXを利用した、利用者が意識しない無線ブロードバンドアクセス)	WiMAXと既存の無線システム (無線LAN、携帯電話/PHS等) と組み合わせることで、利用者が意識せず使用可能なノマディック高速無線アクセスのサービスを提供する。	2006～2007年	2.5 / 3.5 / 5GHz帯 (100MHz)		IEEE802.16		◎	○	○					(株) パワードコム
	2-9	ポータブルブロードバンドワイヤレスアクセスシステム	IEEE802.16eをベースとした、携帯電話に準じるポータビリティで有線ブロードバンド並みのスループットを達成する無線アクセスシステムを導入する。	2007年度	～3GHz帯 (80MHz)		IEEE802.16e		◎							三菱電機(株) / テクセル(株)
	2-10	IEEE802.20規格を用いたモバイルブロードバンドシステム	いつでもどこでもブロードバンドでのインターネット利用を可能とする無線アクセスシステム (Flash OFDM (IEEE802.20)) を導入する。	(周波数確保次第)	400MHz～3.5GHz帯 (1.2～5MHz)		IEEE802.20	○	◎		○			○	① ② ③ ⑥ ⑦	伊藤忠テクノサイエンス(株)

表2

グループ	整理番号	システム名	概要	サービス導入希望時期	周波数帯域 (帯域幅)	システムの伝送速度	関連する標準・システム	利用シーン								所属
								I	II	III	IV	V	VI	VII	その他	
利用シーン2	2-11	IPv6をコアとするIPv4を含むデュアルサービスの提案を可能とする、ワイヤレスブロードバンド網の整備とWiMAXを用いた屋外における救急医療支援システムの構築	WiMAXを用いて、屋外での応急手当において電子カルテの参照を可能とするシステムを実現する。	2005年12月	4.9GHz帯 (10 / 20MHz)		WiMAX	○	◎							(株) 鷹山
	2-12	IPv6をコアとするIPv4を含むデュアルサービスの提案を可能とする、ワイヤレスブロードバンド網の整備とWiMAXを用いたインタラクティブビデオチャットシステムの構築	WiMAXを用いて、屋外でも利用可能なビデオチャットのサービスを提供する。	2005年12月	4.9GHz帯 (10 / 20MHz)		WiMAX		◎		○					(株) 鷹山
	2-13	IEEE802.16e based Portable Broadband Wireless Access System	IEEE802.16eをベースとした、ベストエフォート又は帯域保証等のいずれのサービスにも対応可能な無線アクセスシステムを導入する。	(周波数確保から2年)	2.5 / ～3GHz帯 (20MHz×n)	1～15Mbps	IEEE802.16e		◎							モトローラ (株)
	2-14	Portable Internet System	IEEE802.16eを用いて、比較的安価にいつでもどこでも移動中でもブロードバンドでのインターネット利用を可能とする無線アクセスシステムを導入する。	2006年4月頃	2.3 / 2.5 / 3.5 / 5.8GHz帯 (10 / 20 MHz)	512kbps～3Mbps (DL)	IEEE802.16e		◎						① ② ③ ⑥ ⑦	三星電子 (株)
	2-15	WiMAX新世代移動通信システム (IEEE802.16e) (Worldwide Interoperability for Microwave Access)	WiMAX (IEEE802.16e) を用いて、移動体にも対応できる加入者系高速無線アクセスのサービスを提供する。	2006年頃	770MHz/2.3/2.5/3.5/5.8GHz帯 (1.25～20MHz×n)		IEEE802.16e	○	◎							ソフトバンク BB(株)
	2-16	PHSベースTDD方式Wireless Broad Bband System	PHSをベースとして、OFDM、MIMO技術、高度符号化等を用いた高速無線アクセスのシステムを実現する。	～2010年頃	1.9 / 2 / 2.5GHz帯 (68～97MHz)		PHS	○	◎	○	○	○	○			(株) ウィルコム
	2-17	PIMS (Portable Internet Multimedia-System)	ブロードバンドを無線化することにより、屋外においても高速なインターネットサービスを提供する。	2008年以降	～3GHz帯 (95MHz程度)		IEEE802.16e		◎					○	② ③	KDDI (株)
	2-18	移動体ブロードバンドワイヤレスアクセス(MBWA)	IEEE802.20を用いて、高速移動体にも対応できるインターネットサービスを提供する。	2006年～	450 / 700～900MHz / 2.3 / 2.5GHz帯 (20MHz×2)	数Mbps ～十数Mbps	IEEE802.20	○	◎		○			○	① ② ③ ⑦	日本テレコム (株)
	2-19	IEEE802.16e技術を用いたモバイルブロードバンドサービス	比較的広いエリアにおいて、モバイルセントレックス等が可能なIEEE802.16eのシステムを導入する。	2007年中頃～	UHF帯、 2.5 / 3.5 / 5.8GHz帯		IEEE802.16e		◎		○					フュージョン・コミュニケーションズ (株)
	2-20	Mobile WiMAX (IEEE802.16e)	モバイルWiMAX (IEEE802.16e) を導入する。	2009年頃	～6GHz帯 (445MHz)	～75Mbps	IEEE802.16e	○	◎							イー・アクセス (株)
	2-21	iBurst Mobile Broadband System	空間多重技術を活用したIEEE802.20システム (iBurst) を導入する。	(周波数確保から半年)	1.5-2.4GHz 5MHz	～1Mbps	IEEE802.20	○	◎		○		○	○	① ② ⑥	OAK Global LLC

表3

1-1	移動体ブロードバンドワイヤレスアクセスシステム (MBWA: IEEE802.20 Flash OFDM)	シーメンス(株)
-----	--	----------

1. システム名 及び概要	システム名	移動体ブロードバンドワイヤレスアクセスシステム (MBWA: IEEE802.20 Flash OFDM)
------------------	-------	--

【概要】

Flash OFDM は、IEEE802.20 タスクグループにて標準化が行なわれている、高速移動体における高速データ通信を実現する、ブロードバンドワイヤレス WAN システムである。

図 1 Flash OFDM (802.20) のシステム概要

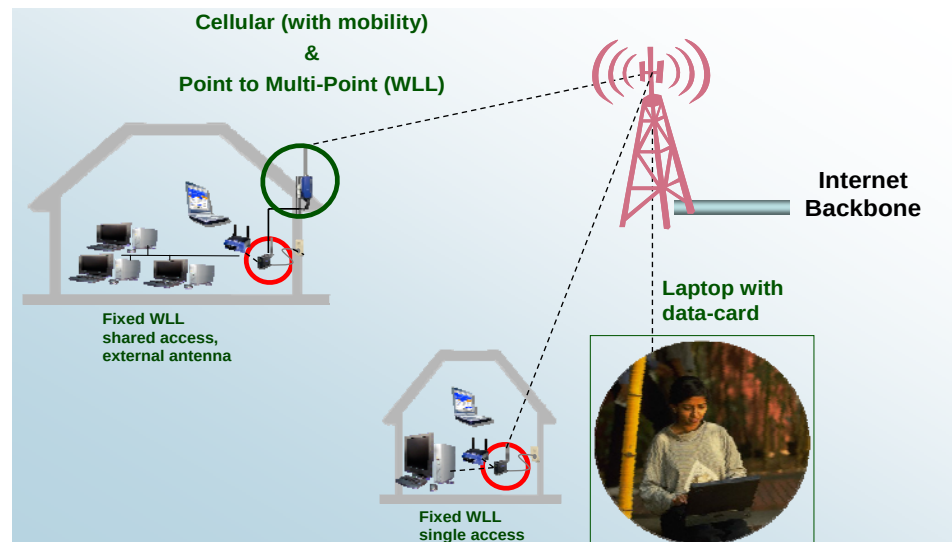


表 1 Flash OFDM のシステムパラメータ

Parameter (Per Sector), N=1	FLASH-OFDM®
Channel size	1.25 MHz paired FDD
Airlink	Fast Hopping OFDM
Network	Packet Switched
IP Friendliness	All IP
Peak DL Data Rate	3.2Mbps
Peak UL Data Rate	900kbps
Average DL Date Rate	1.0Mbps
Average UL Data Rate	300kbps – 500kbps
Average Latency	50ms
VoIP Calls	31
Sleep to On Transmission Time	~300ms
Schedulable Users	126
Mobility	250km/hr
Handoff	Seamless Voice & Data

オール IP による移動無線技術であり、携帯電話のようにいつでも、どこでも利用可能であり、さらに移動については自動車、列車などの高速移動にも対応可能であり、車両内にてブロードバンドサービスを受けることが可能である。データスピードとして、平均 DL は 1Mbps、平均 UL は 300-500Kbps とユーザはストレスなく、モバイルインターネット等を楽しむことが出来る。また、低遅延特性(<50ms)を活用したオンライン対戦ゲーム、VoIP や映像による公共安全サービス(サーベイランス)等への展開が考えられる。

該当する利用
シーン(報告書
第4章第4節)
の□に印をし
てください

- () ※
- (※Ⅷその他の利用シーンを提案する場合は、() 内に該当するニーズ要素を下から選び(複数可)ご記入ください。)
- ① ユーザーが場所を意識することなく、どこでもアクセス可能な無線通信
- ② 必要に応じてインターネットに常時接続が可能となる無線通信
- ③ 所要の通信品質を確保することができる無線通信
- ④ 有線よりも簡易に接続を確立するための近距離無線通信
- ⑤ 瞬時にアドホック的な無線通信網を構築するための無線通信
- ⑥ 有線での条件不利地域の通信回線を安価に確立するための無線通信
- ⑦ 非常時に確実に利用することが可能な無線通信
- ⑧その他 [無線通信]

3. 提案システムに関する事項

1. 想定される導入時期、波及効果等

標準化動向と端末等の開発によるが、2006 年の導入が予定される。欧州の一部では、450MHz 帯を使用したサービスが 2005 年度にも計画がされている。

また、ITU-R で決められている IMT-2000 用の周波数が割り当てられていない無線通信事業者に関して、3G システムと同等なサービス提供が可能となる。

2. 想定される具体的な利用イメージ

現在サービスがされている 3G セルラーシステムに要求される高速無線データサービスをはじめ、公共・防災・公安・業務用の無線システム、さらに新幹線等の高速移動体内からインターネットに接続をして、WEB 閲覧やメールの送受信が可能である。



3. サービス提供形態

IMT-2000 用の周波数が割り当てられていない、公共通信事業者、移動通信事業者による高速データサービス提供。

	4. システムの導入に向けて想定される課題 ・ 周波数の割り当て ・ 国際標準化作業 ・ 既存システムとの競合 5. 国内・国外における研究開発・標準化動向 IEEE802.20にて標準化作業が進められている。すでに、欧州や米国では商用サービスの開始が準備されており、国内においても、モバイルオペレータにより、実験免許局にてシステム性能の確認が進んでいる。 表2 IEEE802.20にて議論されている要求特性 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Characteristic</th><th>Value</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mobility</td><td>up to 250 km/hr</td></tr> <tr> <td>Spectral efficiency</td><td>> 1 b/s/Hz/cell</td></tr> <tr> <td>User data rate (DL)</td><td>> 1 Mbps</td></tr> <tr> <td>User data rate (UL)</td><td>> 300 Kbps</td></tr> <tr> <td>Bandwidth</td><td>e.g., 1.25 MHz, 5 MHz</td></tr> <tr> <td>Spectrum</td><td>< 3.5 GHz</td></tr> </tbody> </table>	Characteristic	Value	Mobility	up to 250 km/hr	Spectral efficiency	> 1 b/s/Hz/cell	User data rate (DL)	> 1 Mbps	User data rate (UL)	> 300 Kbps	Bandwidth	e.g., 1.25 MHz, 5 MHz	Spectrum	< 3.5 GHz
Characteristic	Value														
Mobility	up to 250 km/hr														
Spectral efficiency	> 1 b/s/Hz/cell														
User data rate (DL)	> 1 Mbps														
User data rate (UL)	> 300 Kbps														
Bandwidth	e.g., 1.25 MHz, 5 MHz														
Spectrum	< 3.5 GHz														
4. システムの具現化に必要な周波数帯及び周波数幅	<table> <tr> <td>周波数帯 <u>400MHz 帯から 3.5GHz 帯</u></td> <td>複信方式 ☒ 周波数分割 (FDD) ☐ 時分割 (TDD) </td> </tr> <tr> <td>周波数幅 <u>100MHz 程度</u> (複数帯域の指定可)</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">【理由】(算出根拠など)</td></tr> </table>	周波数帯 <u>400MHz 帯から 3.5GHz 帯</u>	複信方式 ☒ 周波数分割 (FDD) ☐ 時分割 (TDD)	周波数幅 <u>100MHz 程度</u> (複数帯域の指定可)		【理由】(算出根拠など)									
周波数帯 <u>400MHz 帯から 3.5GHz 帯</u>	複信方式 ☒ 周波数分割 (FDD) ☐ 時分割 (TDD)														
周波数幅 <u>100MHz 程度</u> (複数帯域の指定可)															
【理由】(算出根拠など)															

1-2	WCDMA 拡張マルチキャリアシステム (Evolved WCDMA)	クアルコムジャパン(株)
-----	--	--------------

1. システム名 及び概要	システム名	WCDMA 拡張マルチキャリアシステム (Evolved WCDMA)
	【概要】 WCDMA 拡張マルチキャリアシステム ● マルチキャリア仕様 : - 最大 4キャリア x 3.84 Mcps (最大20 MHz帯域幅) . - 1 anchor carrier + N additional carriers. - スケジューリングによるダイバシティおよびQoS制御. - 今日のUE仕様を踏襲 - 今日の WCDMAシステムからのスムーズな移行 ● MBMS 仕様の拡張 - OFDM/CDM 方式の適用 - TDD/FDD の両方に対応。 ● 低遅延 ● WCDMA/HSDPA/HSUPA 端末・ネットワークとのバックワードコンパチビリティ維持 ● 帯域幅として : (1.25M, 2.5M,) 5M, 10M, 15M, 20M を規定 ● 周波数利用効率(最大) - DL : 5 bit/s/Hz - UL : 2.5 bit/s/Hz ● ユーザが享受できる新たなメリット - 最大伝送速度の向上 - QoS 適応アプリケーションにおけるサービス品質の向上 - コンカレントアプリケーション機能 (VoIP, Video Telephony, File Transfer 等の同時使用) の向上 ● ビット単価低減 (オペレータおよびユーザのコストメリット) - 新規設備投資と運用コストの低減 - 高い周波数利用効率 - 現行設備資源、設計資源・経験の活用 - 端末開発と試験費用の低減	

2. 提案するシステムの該当する利用シーン 該当する利用シーン(報告書第4章第4節)の□に印をしてください	☒ I. ユーザーは何処で使えるかを全く意識しなくてよく、また、一度接続されると、車中のような移動中を含めどのような状態においても一定の通信品質が確保(帯域保証)されるサービスを楽しむ ☒ II. 日常の行動範囲内であればどこであろうと、自宅や職場から持ち出したパソコンをブロードバンド環境でストレス無く同様に使用することができるサービスを楽しむ。(モバイルホーム、モバイルオフィス) ☒ III. ある特定地点でのみで利用可能であることを意識して利用するものであり、そこに行けば簡単にかつ多様なブロードバンドサービスを楽しむ ☒ IV. 有線によるブロードバンドの提供が困難な家、職場、施設等において、有線と同等に近い条件でブロードバンドサービスを楽しむ ☐ V. 近距離にある無線機器同士が自動的に最適なネットワークを構築し、利用者が機器同士の通信を意識することなくこれを利用 ☐ VI. 移動する無線機器同士が自動的に瞬時にかつ優先的にネットワークを構築し、利用者が機器同士の通信を意識することなくこれを利用 ☒ VII. 災害等の非常時に、通信システムを選ばず、確実に必要最小限の情報のやり取りをすることが可能 ☐ VIII. その他〔 〕 () ※ (※Ⅷその他の利用シーンを提案する場合は、() 内に該当するニーズ要素を下から選び(複数可) ご記入ください。) ① ユーザーが場所を意識することなく、どこでもアクセス可能な無線通信 ② 必要に応じてインターネットに常時接続が可能となる無線通信 ③ 所要の通信品質を確保することができる無線通信 ④ 有線よりも簡易に接続を確立するための近距離無線通信 ⑤ 瞬時にアドホック的な無線通信網を構築するための無線通信 ⑥ 有線での条件不利地域の通信回線を安価に確立するための無線通信 ⑦ 非常時に確実に利用することが可能な無線通信 ⑧その他 〔 〕な無線通信〕
---	---

3. 提案システムに関する事項	1. 想定される導入時期、波及効果等 1.1 スケジュール：2008 年内の商用化開始目標。 1.2 バックワードコンパチビリティ確保によるサービス提供と品質維持： - WCDMA/HSDPA/HSUPA 端末とネットワーク資源を再活用。 - 本提案 UE は現行 WCDMA/HSDPA/HSUPA および本提案システムと相互運用性を維持 - 拡張 Node-B は現行 WCDMA/HSDPA/HSUPA と運用可。 1.3 システムコスト低減――バックワードコンパチビリティを確保できる無線インタフェース仕様はシステムコスト削減のための最も重要な要素のひとつである： - オペレータのシステム投資と運用コストを削減 - 高い周波数利用効率 - 今日までの WCDMA/HSDPA/HSUPA 投資・資源の活用（セル設計、コアネットワーク、最小のインフラストラクチャアップグレード、現行サービスからの拡張、その他） 1.4 端末コスト低減：WCDMA/HSDPA/HSUPA 端末設計開発資源の再活用により端末およびデバイスの新規開発に要する投資を最小化できる。端末試験も現在の端末試験方法を基に行うため、試験コストも最小化できる。 1.5 市場への早期投入による競争力確保：3GPP で開発され、実証された技術を用いるため、早期の標準仕様化と市場要求時期に応じた製品開発・市場投入が可能。 2. 想定される具体的な利用イメージ WCDMA/HSDPA/HSUPA サービスを享受しているユーザであり、セルラー環境において、PC または携帯端末を用いて以下のような利用イメージが考えられる： - 高速データサービス - 高品質 QoS 適応アプリケーション - コンカレントサービス。 - 高度なデータサービス（例：高速ファイル転送、高解像度 video telephony、他） 3. サービス提供形態 本提案システムは人口カバー率 100%近い今日の cdma2000 1x, EV-DO
-------------------------------	---

	セル設計をそのまま用いることができる。また、屋内においても設置が可能であり、無線 LAN と同様のサービスを確保・提供することができる。このとき、屋内と屋外のセル境界において、端末は屋内システムと屋外一般のセルラー基地局との間でハンドオフを行いシームレスにサービスを維持することが可能である。 4. システムの導入に向けて想定される課題 4.1 周波数割当：最大 4 マルチキャリアを用いた場合 20MHz x 2 の帯域を必要とする。今日の WCDMA からのスムーズな移行の見地からは同じ IMT-2000 帯域あるいは隣接帯域での運用が望ましい。 4.2 本提案は今日の WCDMA/HSDPA/HSUPA をベースにそのまま拡張されたものであり、投資と技術の両面からは開発のリスクはきわめて低いと考えられる。 5. 国内・国外における研究開発・標準化動向 3GPP (3rd Generation Partnership Project) の次世代システムを検討する会合として、一回目のワークショップが 2004/11 にトロントで開催され、本案の骨子を紹介した。2 回目の会合は 2005/3 に東京で開催されている。						
4. システムの具現化に必要な周波数帯及び周波数幅	<table border="1"> <tr> <td>周波数帯 <u>700MHz-3GHz 帯域</u></td> <td>複信方式</td> </tr> <tr> <td>周波数幅 <u>60MHz X 2</u> (複数帯域の指定可)</td> <td> ☒ 周波数分割 (FDD) ☒ 時分割 (TDD) </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> 【理由】(算出根拠など) ● 1 事業者が FDD による 3 つの 20MHz 帯域で運用した場合を仮定。 ● WCDMA が導入された IMT-2000 帯域内または隣接帯域での並行運用により、より効率的な周波数配分が可能。 </td> </tr> </table>	周波数帯 <u>700MHz-3GHz 帯域</u>	複信方式	周波数幅 <u>60MHz X 2</u> (複数帯域の指定可)	☒ 周波数分割 (FDD) ☒ 時分割 (TDD)	【理由】(算出根拠など) ● 1 事業者が FDD による 3 つの 20MHz 帯域で運用した場合を仮定。 ● WCDMA が導入された IMT-2000 帯域内または隣接帯域での並行運用により、より効率的な周波数配分が可能。	
周波数帯 <u>700MHz-3GHz 帯域</u>	複信方式						
周波数幅 <u>60MHz X 2</u> (複数帯域の指定可)	☒ 周波数分割 (FDD) ☒ 時分割 (TDD)						
【理由】(算出根拠など) ● 1 事業者が FDD による 3 つの 20MHz 帯域で運用した場合を仮定。 ● WCDMA が導入された IMT-2000 帯域内または隣接帯域での並行運用により、より効率的な周波数配分が可能。							

1-3	cdma2000 拡張マルチキャリアシステム (Evolved cdma2000)	クアルコムジャパン(株)
-----	--	--------------

1. システム名 及び概要	システム名	cdma2000 拡張マルチキャリアシステム (Evolved cdma2000)
	【概要】 cdma2000 拡張マルチキャリアシステム ● マルチキャリア仕様 : - 最大 15キャリア x 1.25MHz (1.2288Mcps) (最大20 MHz帯域幅) ● cdma2000 1x, EV-DO とのバックワードコンパチビリティ維持 ● 周波数利用効率(最大) - DL : 5 bit/s/Hz - UL : 2.5 bit/s/Hz ● ユーザが享受できる新たなメリット - 最大伝送速度の向上 - QoS 適応アプリケーションにおけるサービス品質の向上 - コンカレントアプリケーション機能 (VoIP, Video Telephony, File Transfer 等の同時使用) の向上 ● ビット単価低減 (オペレータおよびユーザのコストメリット) - 新規設備投資と運用コストの低減 - 高い周波数利用効率 - 現行設備資源・設計資源・経験の活用 - 端末開発と試験費用の低減	

2. 提案するシステムの該当する利用シーン 該当する利用シーン(報告書第4章第4節)の□に印をしてください	☒ I. ユーザーは何処で使えるかを全く意識しなくてよく、また、一度接続されると、車中のような移動中を含めどのような状態においても一定の通信品質が確保（帯域保証）されるサービスを楽しむ ☒ II. 日常の行動範囲内であればどこであろうと、自宅や職場から持ち出したパソコンをブロードバンド環境でストレス無く同様に使用することができるサービスを楽しむ。（モバイルホーム、モバイルオフィス） ☒ III. ある特定地点でのみで利用可能であることを意識して利用するものであり、そこに行けば簡単にかつ多様なブロードバンドサービスを楽しむ ☒ IV. 有線によるブロードバンドの提供が困難な家、職場、施設等において、有線と同等に近い条件でブロードバンドサービスを楽しむ ☐ V. 近距離にある無線機器同士が自動的に最適なネットワークを構築し、利用者が機器同士の通信を意識することなくこれを利用 ☐ VI. 移動する無線機器同士が自動的に瞬時にかつ優先的にネットワークを構築し、利用者が機器同士の通信を意識することなくこれを利用 ☒ VII. 災害等の非常時に、通信システムを選ばず、確実に必要最小限の情報のやり取りをすることが可能 ☐ VIII. その他〔 〕 （ ）※ （※Ⅷその他の利用シーンを提案する場合は、（ ）内に該当するニーズ要素を下から選び（複数可）ご記入ください。） ① ユーザーが場所を意識することなく、どこでもアクセス可能な無線通信 ② 必要に応じてインターネットに常時接続が可能となる無線通信 ③ 所要の通信品質を確保することができる無線通信 ④ 有線よりも簡易に接続を確立するための近距離無線通信 ⑤ 瞬時にアドホック的な無線通信網を構築するための無線通信 ⑥ 有線での条件不利地域の通信回線を安価に確立するための無線通信 ⑦ 非常時に確実に利用することが可能な無線通信 ⑧その他 〔 〕な無線通信〕
---	--

3. 提案システムに関する事項	1. 想定される導入時期、波及効果等 1.1 スケジュール：2008 年内の商用化開始目標。 1.2 バックワードコンパチビリティ確保によるサービス提供と品質維持： - cdma2000 1x, EV-D0 端末とネットワーク資源を再活用。 - 本提案端末は現行 cdma2000 1x, EV-D0 および本提案システムと相互運用性を維持 - 本提案による基地局は現行 cdma2000 1x, EV-D0 と運用可。 1.3 システムコスト低減――バックワードコンパチビリティを確保できる無線インタフェース仕様はシステムコスト削減のための最も重要な要素： - オペレータのシステム投資と運用コストを削減 - 高い周波数利用効率 - 今日までの cdma2000 1x, EV-D0 投資・資源の活用（セル設計、コアネットワーク、最小のインフラストラクチャアップグレード、現行サービスからの拡張、その他） 1.4 端末コスト低減：cdma2000 1x, EV-D0 端末設計開発資源の再活用により端末およびデバイスの新規開発に要する投資を最小化できる。端末試験も現在の端末試験方法を基に行うため、試験コストも最小化できる。 1.5 市場への早期投入による競争力確保：3GPP2 は早期の標準化とその性能でHSDPAやWiMAXに先んじて高性能標準仕様を開発し、商用に供してきた。cdma2000 1x, EV-D0 で実証された技術を用いるため、早期の標準仕様化と市場要求時期に応じた製品開発・市場投入が可能。 2. 想定される具体的な利用イメージ cdma2000 1x, EV-D0 サービスを享受しているユーザであり、セルラ環境において、PC または携帯端末を用いて以下のような利用イメージが考えられる： - 高速データサービス - 高品質 QoS 適応アプリケーション - コンカレントサービス。 - 高度なデータサービス（例：高速ファイル転送、高解像度 video telephony、他） 3. サービス提供形態
-------------------------------	--

本提案システムは人口カバー率 100%近い今日の cdma2000 1x, EV-D0 セル設計をそのまま用いることができる。また、屋内においても設置が可能であり、無線 LAN と同様のサービスを確保・提供することができる。このとき、屋内と屋外のセル境界において、端末は屋内システムと屋外一般のセルラー基地局との間でハンドオフを行いシームレスにサービスを維持することが可能である。

4. システムの導入に向けて想定される課題

- 4.1 周波数割当：最大 15 マルチキャリアを用いた場合 20MHz x 2 の帯域を必要とする。今日の cdma2000 1x, EV-D0 からのスムーズな移行の見地からは同じ IMT-2000 帯域あるいは隣接帯域での運用が望ましい。
- 4.2 本提案は今日の cdma2000 1x, EV-D0 をベースにそのまま拡張されたものであり、投資と技術の両面からは開発のリスクはきわめて低いと考えられる。

5. 国内・国外における研究開発・標準化動向

3GPP2 (3rd Generation Partnership Project 2) の次世代システムを検討する会合として、一回目のワークショップが 2005/3 にデンバーで開催され、本案の骨子を紹介した。2 回目の会合は 2005/6 にソウルで開催予定。

3GPP2 の標準仕様開発のスピードは他の標準化組織と比較してかなり速い。本提案に関する標準仕様開発では次のようなフェーズが考えられている：

- フェーズ 1 --- 短期的拡張仕様開発 (Short Term Evolution)
 - － 物理レイヤ変更なし。
 - － MAC および高次レイヤの変更。
 - － 既存インフラは可能な限り流用し、基本的にソフトウェアアップグレードのみで対応
- フェーズ 2 --- 中期的拡張仕様開発 (Mid-term evolution)
 - フェーズ 1 仕様開発以降、それをベースに高性能拡張する：
 - － 周波数利用効率の向上
 - － 電力消費の低減
 - － 低遅延

	- 新サービス対応 • さらに検討中の案件として以下がある： - 干渉除去技術 - 等化技術 - 誤り訂正方式 - アンテナ技術
４．システムの具現化に必要な周波数帯及び周波数幅	周波数帯 <u>700MHz-3GHz 帯域</u> 周波数幅 <u>60MHz X 2</u> （複数帯域の指定可） 複信方式 ☒ 周波数分割（FDD） ☐ 時分割（TDD）
	【理由】（算出根拠など） ● １事業者が FDD による 3 つの 20MHz 帯域で運用した場合を仮定。 ● cdma2000 が導入された IMT-2000 帯域内または隣接帯域での並行運用により、より効率的な周波数配分が可能。

1-4	次世代移動通信システム（3G LTE 及び 4G）	富士通（株）
-----	---------------------------	--------

1. システム名
及び概要

システム名

次世代移動通信システム（3G LTE 及び 4G）

【概要】

次世代移動通信システムは、第 3 世代移動通信システム（IMT-2000）に対して、高速・広帯域移動通信や他のシステム（移動通信、放送等）とのシームレス化を実現することにより、利便性、経済性を向上させたものである。本システムには、3G LTE（Long Term Evolution）システム、及び 4G システムの 2 種類ある。

表 1. システム仕様

システム名		3G LTE	4G
機能		移動通信	移動通信＋固定性
性能	移動	～100Mbps 程度	
	静止	～100Mbps 程度	～1Gbps 程度
周波数帯		3GHz 以下	6GHz 以下
帯域幅		～40MHz（可変） FDD または TDD	WRC07 で決定予定

3G LTE は 3G から 4G へ移行する過渡期のシステムであり、4G の機能の一部を先取りしたシステムと考えられる。

2. 提案するシステムの該当する利用シーン 該当する利用シーン(報告書第4章第4節)の□に印をしてください	☒ I. ユーザーは何処で使えるかを全く意識しなくてよく、また、一度接続されると、車中のような移動中を含めどのような状態においても一定の通信品質が確保（帯域保証）されるサービスを楽しむ ☒ II. 日常の行動範囲内であればどこであろうと、自宅や職場から持ち出したパソコンをブロードバンド環境でストレス無く同様に使用することができるサービスを楽しむ。（モバイルホーム、モバイルオフィス） ☐ III. ある特定地点でのみで利用可能であることを意識して利用するものであり、そこに行けば簡単にかつ多様なブロードバンドサービスを楽しむ ☐ IV. 有線によるブロードバンドの提供が困難な家、職場、施設等において、有線と同等に近い条件でブロードバンドサービスを楽しむ ☐ V. 近距離にある無線機器同士が自動的に最適なネットワークを構築し、利用者が機器同士の通信を意識することなくこれを利用 ☐ VI. 移動する無線機器同士が自動的に瞬時にかつ優先的にネットワークを構築し、利用者が機器同士の通信を意識することなくこれを利用 ☐ VII. 災害等の非常時に、通信システムを選ばず、確実に必要最小限の情報のやり取りをすることが可能 ☐ VIII. その他〔 〕 （ ）※ （※Ⅷその他の利用シーンを提案する場合は、（ ）内に該当するニーズ要素を下から選び（複数可）ご記入ください。） ☐ ① ユーザーが場所を意識することなく、どこでもアクセス可能な無線通信 ☐ ② 必要に応じてインターネットに常時接続が可能となる無線通信 ☐ ③ 所要の通信品質を確保することができる無線通信 ☐ ④ 有線よりも簡易に接続を確立するための近距離無線通信 ☐ ⑤ 瞬時にアドホック的な無線通信網を構築するための無線通信 ☐ ⑥ 有線での条件不利地域の通信回線を安価に確立するための無線通信 ☐ ⑦ 非常時に確実に利用することが可能な無線通信 ☐ ⑧その他〔 な無線通信〕
--	---

3. 提案システムに関する事項	1. 想定される導入時期、波及効果等 第4世代移動通信システム（4G）へのニーズとしては、高速移動環境（New Mobile Access）で光ファイバ並みの 100Mbps の伝送速度、および低速移動環境（New Nomadic/Local Area Wireless Access）で 1Gbps の伝送速度の実現への期待が高まりつつある。想定される導入時期は、各種無線アクセス技術により異なるものと考えられるが、高速移動環境のセルラー技術としては、WRC07 以降の 2010 年から、2015 年以降になるものと考えられている。低速移動環境での無線アクセス技術としては、それ以前に導入される可能性が高いと考えられる。これらの両環境間でのハンドオーバー技術等の実現により、波及効果がさらに高まるものと想定される。 一方、3G LTE は 3G から 4G へ移行する過渡期のシステムであり、4G に対する要求条件や比較的近い将来に実現可能な機能の一部を先取りしたシステムと考えられ、これにより 4G 向け技術開発が加速されると思われる。 2. 想定される具体的な利用イメージ 第4世代移動通信システムの利用イメージとしては、従来のセルラー環境だけではなく、電気通信事業者とオフィスや家庭との間を直接、無線接続する固定無線アクセス（FWA）、喫茶店、ファーストフード店、ホテル、レストランなどの商業施設や駅、空港等の公共スペースに設置された無線アクセスポイントを通して、外出先でインターネットへ接続する無線アクセス（NWA）、オフィス、家庭などでパソコン、プリンタなどをネットワーク接続する高速無線 LAN（WLAN）がある。 特に WLAN は、インターネットの広範な普及と無線チップの小型化に伴い、ノート PC や PDA などの携帯情報機器への無線 LAN モジュールの標準搭載が進み、その普及を加速させている。また、データ通信にとどまらず、VoIP 通信により WLAN での IP 電話も実用化されている。一方、家庭内の情報家電機器、映像機器の間を相互接続するアドホックネットワーク実現手段としても期待が高まっている。 3. サービス提供形態 第4世代移動通信の基本的なサービス提供形態としてはアプリケーションとの連携が必要となるため、QoS に関連して、伝送レート及び遅延を保証する定量保証型サービスと、ベストエフォートを基本に優先度を設けた相対保証型サービス提供形態に分類される。 定量保証サービスとしては、遅延時間に厳しい通話や TV 電話などの会話型／リアルタイムサービスと、音楽配信、動画配信などのストリーミングサービスの提供が期待される。 相対保証型サービスとして、音声メッセージや Web ブラウジングなどのインタラクティブサービスと、FAX 配信やサーバ間 e-mail 配信などのバックグラウンドサービスが提供されることが期待される。
-------------------------------	--

4. システムの導入に向けて想定される課題

第4世代移動通信システムでは、静止時最大 1Gbps、移動時最大 100Mbps 程度の伝送速度（1セルあたり）の実現が期待されており、従来の移動通信システムと比較してトラフィック容量の増大に対応することが求められる。このため、無線アクセスにおいては、第3世代移動通信システムの約 1.5 倍以上の周波数利用効率を実現することが望ましく、高速広帯域無線伝送に適した無線アクセス方式が求められる。具体的には、下記に示す要素技術の実現が課題となると考える。

- ① 適応アレーアンテナや干渉キャンセラ技術
- ② 高能率適応変調・アンテナ信号処理技術による帯域当りの伝送レートの向上
- ③ 誤り制御技術の適用等により、低遅延・高信頼無線伝送の実現
- ④ 遅延スプレッド（遅延分散）に対し耐性のある無線技術（新幹線のような時速 300km/h 以上の速度が許容できることが要求される）
- ⑤ 要求される伝送速度や通信品質に応じて、柔軟な無線リソースを割り当てる、スケジューリング機能
- ⑥ 無線アクセス、コアネットワークとも ALL-IP 化が求められるため、IP ベースのネットワークに適したモビリティ制御など

5. 国内・国外における研究開発・標準化動向

第4世代移動通信の実現に向けて、ITU-R では、IMT-2000 の後継システム、Systems beyond IMT-2000 を検討するため、1999 年 11 月に作業班 WP8F を設置した。日本は、2001 年 6 月の総務省の情報通信審議会答申、第4世代移動通信を含む「新世代移動通信システム」の基本コンセプトに基づき、ITU-R に対して積極的にビジョンを提案した。これを踏まえて、ITU-R では、2003 年 6 月に、Systems beyond IMT-2000 のコンセプト、実用化時期などが、フレームワーク勧告として承認された。その基本コンセプトでは、高速移動環境（New Mobile Access）で光ファイバ並みの 100Mbps の伝送速度、および低速移動環境（New Nomadic/Local Area Wireless Access）で 1Gbps の伝送速度の実現、これらの新しい無線アクセス、IMT-2000 高度化システムやデジタル放送などの他の無線アクセスとの間でネットワークを介したサービス連携、相互接続の実現、が 2010 年頃の Systems beyond IMT-2000 の技術開発目標とされている。現在、WP8F では、将来の市場、サービス動向とその利用状況、所要周波数の検討を行っている。これらの検討結果を受け、2007 年に予定されている世界無線通信会議（WRC-2007）において、Systems beyond IMT-2000 の周波数の検討が議論される予定である。

国内においては、モバイル IT フォーラム（mITF）と IMT-2000 標準化部会の傘下に ITU-R WP8F 対応 WG が設置され、WRC07 に向けた標準化提案のため各オペレータ、ベンダーが共同で検討を進めている。

	3G LTE については、主に 3GPP において技術課題の検討や標準化が進められている。
4. システムの具現化に必要な周波数帯及び周波数幅	周波数帯 <u>表 1 参照</u> 複信方式 ■周波数分割 (FDD) ■時分割 (TDD) 周波数幅 <u>表 1 参照</u> (複数帯域の指定可)
	【理由】(算出根拠など) 想定される周波数帯域としては、屋外での広いセル半径の確保や端末・基地局の送信電力低減の観点から、伝搬ロスが小さく、ある程度低い周波数帯が第 4 世代移動通信システムに割当てられることが望ましい。現在、6GHz 以下の帯域は極めてきめ細かく利用されているが、既存無線通信システムの周波数再配分等を実施することにより、5～6GHz 帯以下で、第 3 世代移動通信の周波数割当て(800MHz、1.7GHz、2GHz、2.6GHz) からあまり離れていない周波数帯が割当てられると予測される。また、日本では 3.6～4.2GHz 帯及び 4.5～4.9GHz 帯の固定業務への割当てが 2012 年 11 月 30 日までとなり、2010 年 1 月 1 日からは移動業務にも使用できることとなった。よって、これらの帯域が第 4 世代移動通信システムで利用する周波数帯の候補になりうると考えられる。 第 4 世代移動通信に関する国内の民間フォーラムである、モバイル IT フォーラム (mITF) では、第 4 世代移動通信のための所要スペクトル帯域幅を算出するための検討を進めている。また、ITU-R WP8F では、日本を含む世界各国から将来の移動通信におけるトラヒック需要予測に関する情報が集められようとしており、これらの情報から具体的な所要周波数帯域幅を算定することになる。 一方 3G LTE については、それが現行の 3G システムの機能拡張であることから WARC92、および WRC2000 で定義された IMT-2000 追加バンド内での導入になると思われる。

1-5	B3G Wireless Broadband System	日本電気(株)
-----	-------------------------------	---------

1. システム名 及び概要	システム名	B3G Wireless Broadband System
	【概要】 1. 固定環境から高速移動環境までに対応した音声サービスを含む無線インターネット高速接続サービス。 2. 設備投資コストの低廉化を図るために、固定環境対応を基本機能として、機能を付加することで高速移動環境にも対応できる無線方式。 3. システム構築は電気通信事業者が行い、導入時から全国規模の広域エリアを確保する場合と、導入時は都市だけ普及時に全国規模の広域エリアを確保する場合がある。	

3. 提案システムに関する事項	1. 想定される導入時期、波及効果等 【想定される導入期】 本システムは、2012 年頃に導入され、2017 年頃に普及することが予測される。ただし、固定環境への導入は 2007 年頃になるかもしれない。 【波及効果】 ・ 個人ユーザーにおいては、携帯端末による新たなサービスの発掘により、生活が豊かになる。 ・ 企業ユーザーにおいては、真のモバイルオフィス提供等により移動時間を有効に活用することで、業務効率の向上を図れ、更に発展していく。 ・ インフラ、端末の装置産業と電気通信事業者の活性化、国際競争力強化。 ・ デジタルデバイドの解消。 2. 想定される具体的な利用イメージ ・ WAN と MAN のエリアで無線インターネット高速接続サービスの提供 ・ モバイルオフィスの提供 ・ WLL サービスの提供 ・ CATV サービスの提供 ・ 公共無線サービスの提供 ・ 業務無線サービスの提供 ・ 放送用中継サービスの提供 3. サービス提供形態 ・ 電気通信事業者が、広域をカバーしたネットワークを構築して、サービスに適した接続品質を保証する。 ・ 個人ユーザー、企業ユーザー、公共ユーザーに対して、インターネット高速接続サービスを提供する。 ・ ブロードバンドサービスの享受が困難な地域等のユーザーに対して、WLL サービスを提供する。 ・ 地上波放送等のサービスの享受が困難な地域等のユーザー、あるいは多種多様なコンテンツの享受を望むユーザーに対して、CATV サービスを提供する。 ・ 市町村、警察、消防等向けに公共無線サービスを提供する。 ・ 列車、タクシー、宅配業者等向けに業務無線サービスを提供する。 ・ 企業あるいは個人が制作したコンテンツを放送局へ中継することを望むユーザーに対して、放送用中継サービスを提供する。 ・ 災害等の非常時が発生した際に住民に対して、警報の伝達、避難情報等の周知、必要な情報の収集を行うシステムを提供する。
-------------------------------	--

	4. システムの導入に向けて想定される課題 ・ 設備投資リスクの軽減化 ・ 伝送レートを上げる為には、周波数効率は限界に近づいており、マイクロ、ピコセル化が進んでいく。このため、電気通信事業だけで設備投資コストを負担することはリスクが高い、そこで、例えば証券化やファイナンス等により、個人や企業が負担できる仕組みづくりが必要となる。 ・ 固定環境に適応する際の機能を基本として、高速移動環境適応時には機能追加で対応できる無線方式の研究。 ・ 周波数効率向上のため、channel 間の相互干渉抑制技術の研究。 5. 国内・国外における研究開発・標準化動向 ・ ITU-R、3GPP、3GPP2、IEEE802.11p、IEEE802.16e、IEEE802.20で、B3G システムとして検討している。						
4. システムの具現化に必要な周波数帯及び周波数幅	<table> <tr> <td>周波数帯 <u>2G-6GHz 帯</u></td> <td>複信方式</td> </tr> <tr> <td>周波数幅 <u>1GHz</u></td> <td>ν 周波数分割(FDD)</td> </tr> <tr> <td>(複数帯域の指定可)</td> <td>ν 時分割(TDD)</td> </tr> </table> 【理由】(算出根拠など) (条件) 目標伝送速度: 100Mbps 周波数効率: 5bits/Hz 1 電気事業者あたりのチャンネル数: 10 チャンネル(10 周波数) 電気事業者数: 5 事業者 (計算) $100(\text{Mbps})/5(\text{bits/Hz}) \times 10(\text{チャンネル}) \times 5(\text{事業者})$ $=1\text{GHz}$	周波数帯 <u>2G-6GHz 帯</u>	複信方式	周波数幅 <u>1GHz</u>	ν 周波数分割(FDD)	(複数帯域の指定可)	ν 時分割(TDD)
周波数帯 <u>2G-6GHz 帯</u>	複信方式						
周波数幅 <u>1GHz</u>	ν 周波数分割(FDD)						
(複数帯域の指定可)	ν 時分割(TDD)						

1-6	第4世代移動通信システム	(株)NTT ドコモ
-----	--------------	------------

1. システム名及び概要	システム名	第4世代移動通信システム
	【概要】 ここ数年、多くの国でIMT-2000 サービスが開始されたこともあり、世界的規模でモバイルマルチメディアサービスが展開し始めている。さらに、モバイルネットワークを IP 化するための検討も加速してきている。なぜなら、マルチメディア系技術は一般的に、インターネットの世界とは切っても切り離せない関係にあるためである。このような傾向を踏まえ、将来的には、IP 技術に対応した多様な無線アクセスの出現、従来の音声・映像通信を超えたサービスの登場（例えばリアリティの高い通信）が想定される。このような、より高度なサービスを提供するためには、高速、広帯域伝送を実現可能なインフラの整備が必要不可欠であり、これらを実現する第4世代移動通信システムの実現が望まれている。弊社では、第4世代移動通信システムの研究開発を進めており、将来のIPネットワークへ接続されるシステムを前提に検討を進めている。現在、第4世代移動通信システム用として、高速移動時；100Mbps、低速移動時；1Gbps の伝送速度を達成する無線伝送方式の伝送実験に成功している。 ITU-R では、IMT-2000 を超えるシステムとして将来の移動通信システムを検討しており、ITU-R 勧告 M.1645 では、それらの性能目標として、高速移動時には100Mbps、低速移動時には、1Gbps を想定している。また、それらの目標を実現するため、高速移動時には“New Mobile Access”、低速移動時には“New Nomadic /Local Area Wireless Access”という新たな伝送方式を想定している。弊社で研究開発しているシステムは、上記 ITU-R で策定している性能目標を実現するだけでなく、高速移動時の“New Mobile Access”機能と、低速移動時の“New Nomadic/Local Area Wireless Access”機能の両方の候補となり得るものである。また、IP ネットワークへの接続を前提とする考え方も同勧告と同じ方向性のものである。 ITU-Rにおける検討状況 <i>Future network of systems beyond IMT-2000 including a variety of potential interworking access systems</i> ドコモでは新無線インタフェースの候補となる無線伝送方式を検討中 1645-04 14 NTT DoCoMo	

2. 提案するシステムの該当する利用シーン

該当する利用シ
ーン(報告書第4
章第4節)の□に
印をしてください

- ☒ I. ユーザーは何処で使えるかを全く意識しなくてよく、また、一度接続されると、車中のような移動中を含めどの様な状態においても一定の通信品質が確保(帯域保証)されるサービスを楽しむ
- ☒ II. 日常の行動範囲内であればどこであろうと、自宅や職場から持ち出したパソコンをブロードバンド環境でストレス無く同様に使用することができるサービスを享受。(モバイルホーム、モバイルオフィス)
- ☒ III. ある特定地点でのみで利用可能であることを意識して利用するものであり、そこに行けば簡単にかつ多様なブロードバンドサービスを楽しむ
- ☐ IV. 有線によるブロードバンドの提供が困難な家、職場、施設等において、有線と同等に近い条件でブロードバンドサービスを楽しむ
- ☐ V. 近距離にある無線機器同士が自動的に最適なネットワークを構築し、利用者が機器同士の通信を意識することなくこれを利用
- ☐ VI. 移動する無線機器同士が自動的に瞬時にかつ優先的にネットワークを構築し、利用者が機器同士の通信を意識することなくこれを利用
- ☐ VII. 災害等の非常時に、通信システムを選ばず、確実に必要最小限の情報とのやり取りを行うことが可能
- ☐ VIII. その他〔 〕
 ()※
- (※Ⅷその他の利用シーンを提案する場合は、()内に該当するニーズ要素を下から選び(複数可)ご記入ください。)
- ① ユーザーが場所を意識することなく、どこでもアクセス可能な無線通信
- ② 必要に応じてインターネットに常時接続が可能となる無線通信
- ③ 所要の通信品質を確保することができる無線通信
- ④ 有線よりも簡易に接続を確立するための近距離無線通信
- ⑤ 瞬時にアドホック的な無線通信網を構築するための無線通信
- ⑥ 有線での条件不利地域の通信回線を安価に確立するための無線通信
- ⑦ 非常時に確実に利用することが可能な無線通信
- ⑧その他〔 な無線通信〕

3. 提案システム に関する事項

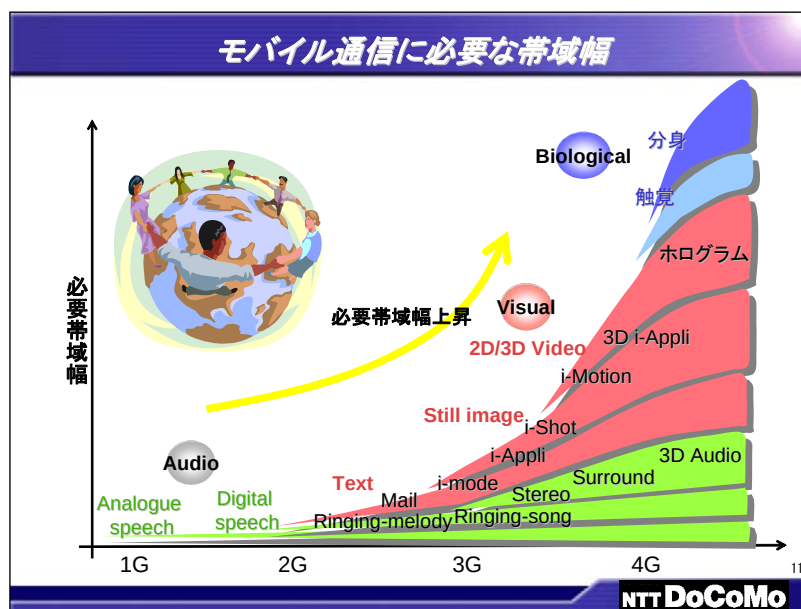
1. 想定される導入時期、波及効果等

想定導入時期

すでに弊社を含めたいくつかの企業が、移動通信を想定した環境で 100Mbps～1Gbps の伝送速度を実験レベルで実現していることを考慮すると、ITU-R 勧告 M.1645 で規定している性能目標を実現するシステムが 2010 年ごろに市場に現れることは極めて現実的な予測であり、今後の研究開発、標準化の進展によってはそれよりも早く実現されることも考えられる。

ニーズについて

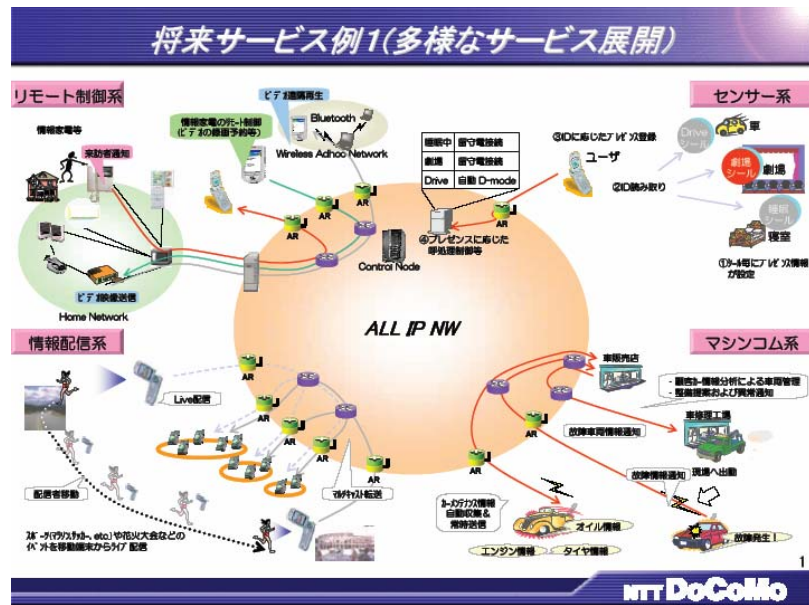
移動系サービスの伝送速度は、固定系サービスのその概ね 5 年遅れで実現されてきており、今後もこの傾向が続くことが想定される。また、次項で述べるように、移動通信サービスは今後ユビキタス、リアリティ通信へと進化していくものと想定され、トラヒックの急増が予測される。高速・広帯域通信を提供するインフラ整備は必要不可欠である。



2. 想定される具体的な利用イメージ

将来的には、モバイル NW は IP ベースになっていると想定され、IP 技術を基にした多様なサービス展開が期待される。例えば、リモート制御系サービスとして、ビデオの遠隔操作などを移動端末などで行うサービスや、情報配信系サービスとして、移動端末で撮影した映像などをライブ配信するようなことが想定される。さらに、センサー系サービスとして、顧客の状況（プレゼンス情報）が設定されたシールを移動端末で読み取り、状況に応じた呼処理制御を行うサービスや、マシンコム系サービスとして、車の状態（故障やメンテナンス情報など）をディーラーなどに自動送信することにより迅速なサービスを実現することも可能と考えられる。これらは、将来のサービス展開を想定して記載した一例であるが、IP 技術を基に多様なアクセスが現実のものとなれば、従来の発想にはないまったく新しいサービスが登場することも考えられる。このような IP ベース NW への多様なアクセスを実現するユビキタス化が、将来の

モバイルサービス展開の1つの軸と考えられる。



将来のモバイルサービス展開のもう1つの軸として、マルチメディアを超えるリアリティ通信の実現が想定される。通信は、音声情報の伝達から始まり、データ、マルチメディアと進化してきたが、まだ人間が日常的に行っているコミュニケーションをすべて通信上で再現できているわけではないと考えられる。TV 電話では伝えられない臨場感を伝え、よりリアルな通信を実現するべく、弊社では、研究開発を行っている。具体的には、ホログラムのような立体映像通信、音声がどちらの方向から聞こえてくるかを再現できる立体音響通信、さらにはロボットを通じて感情的な部分を通信する分身通信、触覚を遠隔地へ伝える通信などを研究している。



3. サービス提供形態

・事業者によるサービス提供

	4. システムの導入に向けて想定される課題 ・ 今後必要となる研究開発上の課題は多数あるが、無線伝送に関する主な技術課題は以下になる。 ・ 高速・大容量伝送を実現する技術(高速伝送に適した新無線伝送技術、パケットを効率的に伝送できるアクセス技術、屋内外で共通に使用可能な技術、新周波数帯域の開拓、新周波数帯域におけるアンプやフィルタを実現する回路技術、屋内外における電波伝搬特性の解明、周波数有効利用技術、等) ・ コスト低減化技術(ネットワークコスト低減のため、伝送技術、回路技術の高性能化によるカバレッジの拡大化、基地局自律制御技術、簡易中継局によるマルチホップ技術、等) ・ IP ネットワーキングをベースとしたシステム間相互接続技術(ソフトウェア無線技術、多種多様なアクセスシステム間の相互接続、ハンドオーバー技術、等) ・ 技術既存システムとの干渉検討、周波数共用技術、等 5. 国内・国外における研究開発・標準化動向 (1)ITU:ITU-Rでは、Systems Beyond IMT-2000 の将来ビジョン(勧告 M.1645)を策定し、2010 年頃に New Radio Interface が必要となるであろうということ、性能目標(伝送速度など)を提言している。現在、周波数関連事項について技術的検討を行なっている。ITU-T ではネットワークビジョン勧告(Q.1702)、及びサービス及びネットワーク能力勧告(Q.1703)などが勧告化され、今後 IMT-2000 及び将来システム、ワイヤレスインターネット、移動網と固定網の融合、モビリティ管理、モバイルマルチメディア機能等の研究を行う。 (2)WWI(Wireless World Initiative):いつでもどこでも低価格・低コストでかつ付加価値の高いサービスをユーザやサービスプロバイダへ提供可能な将来無線システムを実現する技術を研究している。 (3)CJK B3G WG: Beyond 3Gに関しては、CJK B3G WGにおいて、主にITU-R WP8F 対応の議論を行ってきている。 (4)3GPP:W-CDMA の基本仕様だけでなく、将来の拡張仕様についても検討を進めている。 (5)OMA(Open Mobile Alliance):新種の携帯電話用サービス／アプリケーション間の相互運用性の確立を目指すため、業界統一仕様を策定としている。 (6)mITF(mobile IT Forum):第4世代移動通信システムやモバイルコマース等の新世代モバイルの早期実現のため、研究開発及び標準化の調査研究、関係機関との連絡調整、情報の収集、普及啓発活動等を行っている。 (7)DoCoMo 4G TECH FORUM:ドコモにおける4Gに向けた無線技術・ネットワーク技術、及びユビキタス移動通信に関する要素技術や4G上でのアプリケーションの1つとして考えられる超リアルティ通信に関する研究成果を中心に、新世代通信の研究における相互理解と研究促進に資する目的で開催している。
--	---

4. システムの具 現化に必要な周 波数帯及び周波 数幅	周波数帯_____Hz 帯 下欄参照	複信方式 ☒ 周波数分割(FDD) ☐ 時分割(TDD)
	周波数幅_____Hz 下欄参照 (複数帯域の指定可)	
【理由】(算出根拠など) 情報通信審議会答申「電波政策ビジョン」の提言によると、利用シーン1に相当する移動通信システム用周波数として、5-10 年以内に 5～6GHz 以下を中心に最大で約 1.38GHz を確保することが必要とされている。考慮されている帯域は以下の通り。 700/900MHz 帯、800MHz 帯、1.5GHz 帯、1.7GHz 帯、2GHz 帯、2.5GHz 帯、3.5GHz 帯、4/5GHz 帯。 特に、ITU-R SG8 WP8F が発出した Beyond IMT-2000 システム用の候補周波数帯に関する概要調査アンケートに対して、総務省は 3.4-4.2GHz、4.4-4.9GHz を候補周波数帯として回答する予定(平成 17 年 6 月ケベック会合)である。 また、同答申では、利用シーン3に相当する無線 LAN、NWA 用周波数として、5-10 年以内に 5GHz 帯を中心に最大で約 740MHz を確保することが必要とされている。考慮されている帯域は以下の通り。 4.9-5.0GHz 帯、5.15-5.35GHz 帯、5.47-5.725GHz 帯、準ミリ波帯の利用拡大およびミリ波帯の開発・導入 利用シーン2については、上記答申では考慮されていないことから、上記の周波数帯以外からシステムを運用するのに適した周波数幅を確保することが適当と思われる。 複信方式 弊社の想定システムの検討は FDD をベースに行われているものであるが、3GPP の標準仕様では TDD の検討も行われている。		

1-7	第3世代移動通信システムおよび高度化システム	(株)NTT ドコモ
-----	------------------------	------------

1. システム名及び概要	システム名	第3世代移動通信システムおよび高度化システム
	【概要】 ここ数年、多くの国で IMT-2000 サービスが開始され、世界的規模での普及に加速がついてきている。加入者数の増加とともに、システムの高度化に対する要求も高くなってきており、3GPP では W-CDMA システムの更なる高度化に向けた検討が継続的に進められている。 これらの高度化された機能を具備することにより、W-CDMA システムは、より高速、広帯域な伝送能力を実現できる。例えば、すでに標準化が完了している HSDPA(High Speed Downlink Packet Access)機能を具備すれば、下り方向最大 14Mbps の伝送速度を実現することができる。さらに、上りの高速化である HSUPA(High Speed Uplink Packet Access)機能の検討や、最高 100Mbps 程度の伝送速度を目標とした Evolved UTRA and UTRAN(Super3G)の検討も進められており、W-CDMA システムは更なる高機能化が期待できる。 これらの既存システムの高機能化によって、より高度なサービスを提供することは、利用者の利便という観点からも、サービス提供者のコスト負担という観点からも、好ましいことであり、速やかにワイヤレスブロードバンド社会を実現する最も好ましい選択肢であろう。	

[illegible]

3. 提案システムに関する事項

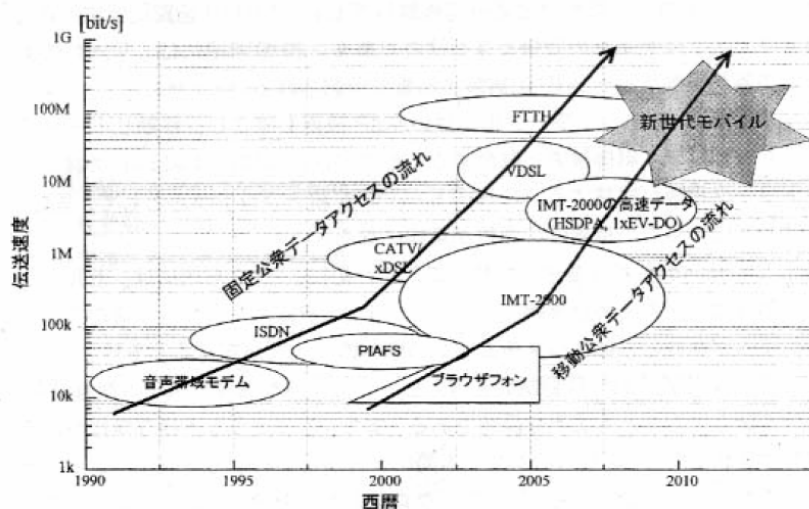
1. 想定される導入時期、波及効果等

想定導入時期

弊社は、3GPP 標準化動向を踏まえ、順次、システムの高機能化を行うことを想定している。すでに標準化が終了している HSDPA は、2006 年度の導入を予定。引き続き、すでに標準化作業が概ね終了した上り方向の高速化機能(HSUPA)の導入、現在標準化作業中の、更なる高速化、低遅延化(Evolved UTRA and UTRAN;いわゆる Super3G)の 2010 年以前の導入を想定している。

ニーズについて

第 3 世代移動通信システムによりユーザトラフィックの主流は、音声からデータへと急速に遷移してきている。今後の更なる端末の高性能化、アプリケーションまで含めたマルチメディアサービスの充実などにより、データトラフィックがさらに伸びていくことが想定される。移動系サービスの伝送速度は、固定系サービスのその概ね 5 年遅れで実現されてきており、今後もこの傾向が続くことが想定され、高速・広帯域通信を提供するインフラ整備は必要不可欠である。



2. 想定される具体的な利用イメージ

弊社では、第 3 世代移動通信システム及びその高度化システムにおいて、マルチメディア、ユビキタス、グローバルを軸としてサービスを拡大していくことを想定している。

新サービスの展開



※ i-modeは、NTT DoCoMoの登録商標です。 ※ FOMAは、NTT DoCoMoの登録商標です。 ※ PDCは、NTT DoCoMoの登録商標です。 ※ GQRコードは、NTT DoCoMoの登録商標です。 ※ FeliCaは、NTT DoCoMoの登録商標です。 ※ VISAッピは、VISA Inc.の登録商標です。 ※ Bluetoothは、Bluetooth SIG, Inc.の登録商標です。 ※ W-CDMAは、NTT DoCoMoの登録又は登録商標です。 ※ 11万人利用は、NTT DoCoMoの登録又は登録商標です。 ※ WORLD WALKERは、NTT DoCoMoの登録又は登録商標です。 ※ WORLD WINGは、NTT DoCoMoの登録又は登録商標です。 ※ 認証(FirstPass)は、NTT DoCoMoの登録商標です。 ※ アンチウィルスは、NTT DoCoMoの登録商標です。 ※ エアダウロードは、NTT DoCoMoの登録商標です。 ※ 迷惑メール対策は、NTT DoCoMoの登録商標です。 ※ 災害伝言板は、NTT DoCoMoの登録商標です。

0

3. サービス提供形態

- ・事業者によるサービス提供

4. システムの導入に向けて想定される課題

- ・ 今後必要となる研究開発上の課題は多数あるが、無線伝送に関する主な技術課題は以下のようになる。
- ・ 高速・大容量伝送を実現する技術(高速伝送に適した新無線伝送技術、パケットを効率的に伝送できるアクセス技術、屋内外で共通に使用可能な技術、新周波数帯域の開拓、新周波数帯域におけるアンプやフィルタを実現する回路技術、屋内外における電波伝搬特性の解明、周波数有効利用技術、等)
- ・ コスト低減化技術(ネットワークコスト低減のため、伝送技術、回路技術の高性能化によるカバレッジの拡大化、基地局自律制御技術、簡易中継局によるマルチホップ技術、等)
- ・ IP ネットワーキングをベースとしたシステム間相互接続技術(ソフトウェア無線技術、多種多様なアクセスシステム間の相互接続、ハンドオーバー技術、等)
- ・ 技術既存システムとの干渉検討、周波数共用技術、等

5. 国内・国外における研究開発・標準化動向

- (1)ITU:ITU-R では IMT-2000 の無線伝送方式(勧告 M.1457)を策定し、各国の SDO と連携して、適宜勧告内容のバージョンアップを図っている。
- (2)ARIB/TTC:第 3 世代移動通信システムの標準規格の策定を行っている。
- (3)3GPP:W-CDMA の基本仕様だけでなく、将来の拡張仕様についても検討を進めている。
- (4)OMA(Open Mobile Alliance):新種の携帯電話用サービス/アプリケーション間の相互運用性の確立を目指すため、業界統一仕様を策定としている。

4. システムの具 現化に必要な周 波数帯及び周波 数幅	周波数帯 _____ Hz 帯 下欄参照 周波数幅 _____ Hz 下欄参照 (複数帯域の指定可) 複信方式 ☒ 周波数分割(FDD) ☐ 時分割(TDD)
	【理由】(算出根拠など) 情報通信審議会答申「電波政策ビジョン」の提言によると、利用シーン1に相当する移動通信システム用周波数として、5年以内に 1.7GHz 帯、2.5GHz 帯を中心に約 330-340MHz を確保することが必要とされている。また、5-10 年以内の確保が想定されている周波数のうち早期に使用可能であると思われる 1.5GHz 帯も候補として考えることが適当である。 利用シーン2については、上記答申において考慮されていないことから、上記の周波数帯以外からシステムを運用するのに適した周波数幅を確保することが適当と思われる。 複信方式 弊社の想定システムの検討は FDD をベースに行われているものであるが、3GPP の標準仕様では TDD の検討も行われている。

1-8	新世代移動通信システム 【SCS-MC-CDMA (Sub-carrier Selecting MC-CDMA)】	ソフトバンク BB (株)
-----	--	---------------

1. システム名及び概要	システム名	新世代移動通信システム 【SCS-MC-CDMA (Sub-carrier Selecting MC-CDMA)】
	【概要】 サブキャリア可変割当て MC-CDMA (Sub-carrier Selecting Multi Carrier-Code Division Multiple Access : 以下 SCS-MC-CDMA と記す.) は, 拡散シンボルを直交周波数間隔に配置されたサブキャリアを用いて送信する MC-CDMA をベースとする無線アクセス方式である. MC-CDMA が複数のサブキャリアで構成されることに着目し, SCS-MC-CDMA は, 図 1 に示すようにユーザの伝送速度に応じたサブキャリア数だけを割当て情報を送信することを特徴とする. 受信側では, 全サブキャリアを復調する高速な信号処理を行う必要はなく, サブキャリア選択フィルタで選択されたサブキャリア数に応じた信号処理能力で通信が行える[1], [2]. 尚, 最大伝送速度は 100Mbps 以上を目標とする. SCS-MC-CDMA は, 無線リソースとして割当てるサブキャリア数とサブキャリア当たりの送信電力を調整することで, 基地局と端末間の距離に応じて, 最大伝送速度を可変とすることができる[1], [2]. すなわち, セル内に存在するユーザ数, 各々の通信速度及び通信距離に応じて, サブキャリア数, コード割り当てを柔軟に変更することで, 異なるサービス要求条件のユーザを収容しつつ高い周波数利用率を実現する. このことから, 提案システムは, 伝送速度は低速であるが広域なサービスエリアを確保できるセルラ型サービスと伝送高速は高速であるがサービスエリアは限られる無線 LAN 型サービスを 1 つのワイヤレスシステムで実現できる. [1] 藤井, 舩井, 佐藤, 長手, “サブキャリア選択 MC-CDMA 方式を用いたベストエフォートセル構成,” 信学技報, RCS2002-203, 2002-11. [2] T. Fujii, N. Izuka, H. Masui, and A. Nagate, “SCS-MC-CDMA System with Best Effort Cell Structur,” Proceeding of IEEE ICC 2005, Korea.	

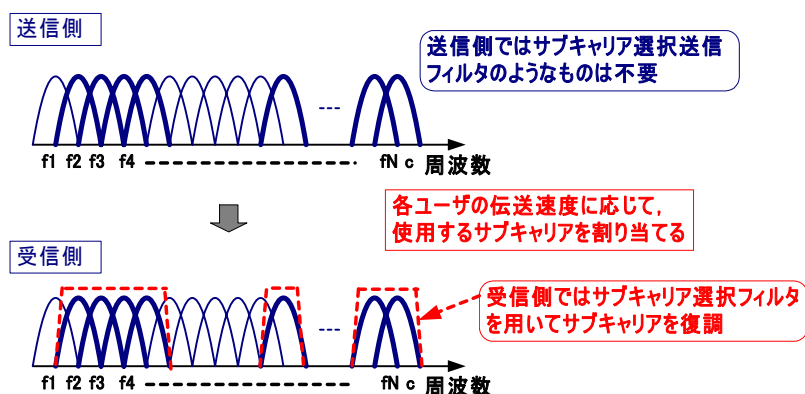


図 1 : SCS-MC-CDMA の基本概念

該当する利用
シーン（報告
書第4章第4
節）の□に印
をしてくださ
い

- ① ユーザーが場所を意識することなく、どこでもアクセス可能な無線通信
- ② 必要に応じてインターネットに常時接続が可能となる無線通信
- ③ 所要の通信品質を確保することができる無線通信
- ④ 有線よりも簡易に接続を確立するための近距離無線通信
- ⑤ 瞬時にアドホック的な無線通信網を構築するための無線通信
- ⑥ 有線での条件不利地域の通信回線を安価に確立するための無線通信
- ⑦ 非常時に確実に利用することが可能な無線通信
- ⑧その他 [な無線通信]

3. 提案システムに関する事項	1. 想定される導入時期、波及効果等 ・ 想定される導入時期：2010 年頃 ・ 波及効果： 総務省の「新世代移動通信システムの将来展望」によると、2010 年でモバイル技術がもたらす市場規模は、基本サービスで 7 兆円、周辺分野で 34 兆円と試算されている。また、「ユビキタスネットワーク技術の将来展望に関する調査研究会報告」によると、2010 年にはユビキタスネットワークの市場規模が 84.3 兆円にも拡大することが予想されている。提案システム SCS-MC-CDMA を実現できれば、通信サービスのコア市場はもちろんのこと、コンテンツ・コマース等の応用市場の早期拡大にもつながり、その国益の増大は計り知れない。その波及効果の一例を以下に記す。 従来、移動中はセルラー端末を利用し、ホットスポットでは無線 LAN 端末を利用するというように、ユーザー側で利用環境に応じて端末を使い分ける必要があったが、提案システムを用いれば、端末は低速から超高速まで 1 つの端末で利用することが可能となり、ユビキタスサービスを利用するユーザーの利便性が著しく向上できる。 提案システムは、移動通信と無線 LAN で別々に構成していたネットワークを統合することができるため、新世代移動通信事業を展開する通信事業者の設備投資負担は抑えられ、また、ネットワーク・基地局の運用コストも大幅に削減できる。その結果、価格に関しては安価な通信サービスをユーザーに提供できる。 セルラー型サービスと無線 LAN 型サービスの両者の無線アクセス方式を共通にすることを基本とする提案システムでは、無線部からベースバンド部処理系を共通のモジュールとすることができる。その結果、端末供給ベンダーは互いの市場に相互参入を果たすことも可能となるばかりではなく、製品の大量生産により製造単価を抑制することが可能となる。 提案システムはユーザーの伝送速度に応じたサブキャリア数だけを割当てて情報を送信することの特徴とする。このため受信側では、常時、全サブキャリアを復調する高速な信号処理を行う必要はないため、高速伝送に対応した信号処理能力の高い汎用端末ばかりでなく、音声伝送のみを行うような最大伝送速度が制限された専用端末を設計することが可能である。専用端末は必ずしも高い信号処理能力を備える必要がないため、装置規模の小型化や、消費電力の低減を容易に図ることが可能である。また、音声専用端末もしくはデータ通信専用端末を製造・販売するといった市場への参入方法が可能であり、市場参入への障壁を低くすることにも繋がる。
-------------------------------	---

2. 想定される具体的な利用イメージ

提案システムの大きな特長はサービスが異なっても無線アクセス方式が共通化されている点にある。このため、ユーザーは個々のシステムを意識することなくシームレスに複数のサービスを利用できる。つまり、図 2 に示すように基地局近傍では高速伝送が可能な無線 LAN 型サービスが受けられ、エリア端では低速伝送であるが広域のセルラー型サービスが受けられ、1つのシステムにおいて様々なワイヤレスサービスが受けられる。

また、提案方式は、最大伝送速度が非常に高いシステムであっても、端末は伝送速度に応じた信号処理能力で復調処理が可能であり、ユーザーが利用する伝送速度に応じて専用端末が設計可能である。例えば、高速伝送が可能な汎用端末だけでなく、低速伝送に伝送速度を限定した音声専用端末が設計可能である。音声専用端末は、汎用端末のように高速伝送を実現する必要はないため、装置規模、消費電力ともに低く抑えることが可能である。これら 2 種類の端末は、無線アクセス方式は共通のものを用いることから、同一のセルエリア内に混在可能であり、同一のシステム（基地局）に收容することができる。

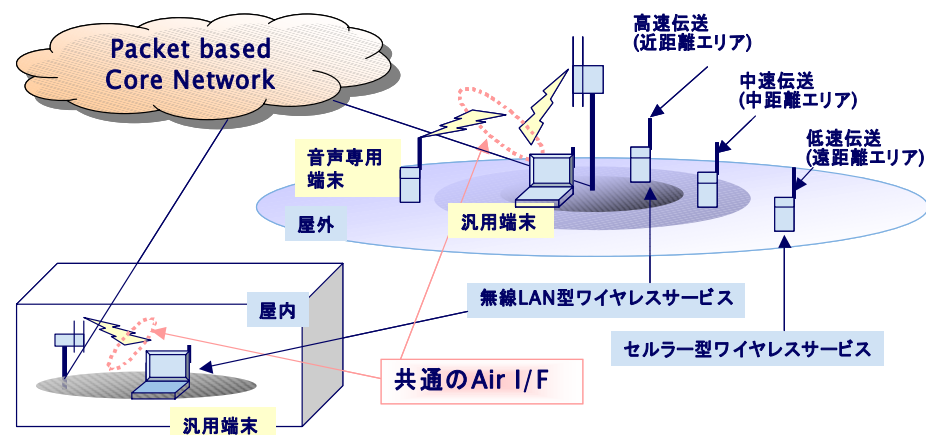


図 2 : SCS-MC-CDMA の利用イメージ

3. サービス提供形態

- ・ 最大伝送速度 100Mbps～1Gbps
- ・ ユビキタスネットワーク
⇒ 4G セルラーと高速無線 LAN をひとつのシステムで提供
- ・ 従来システム（2G, 3G）に匹敵するカバレッジエリア

上記の要求条件を実現するため、SCS-MC-CDMA は図 2 に示すように、無線リソースとして割当てるサブキャリア数とサブキャリア当たりの送信電力を調整することで、基地局と端末間の距離に応じて、最大伝送速度を可変とすることができる。つまり、基地局に近づくに従い伝送速度の高速化を図り、セル端に近づく程最大伝送速度は低下させるが面的なエリアカバレッジを確保するベストエフォートセルを構成して通信サービスを提供する。

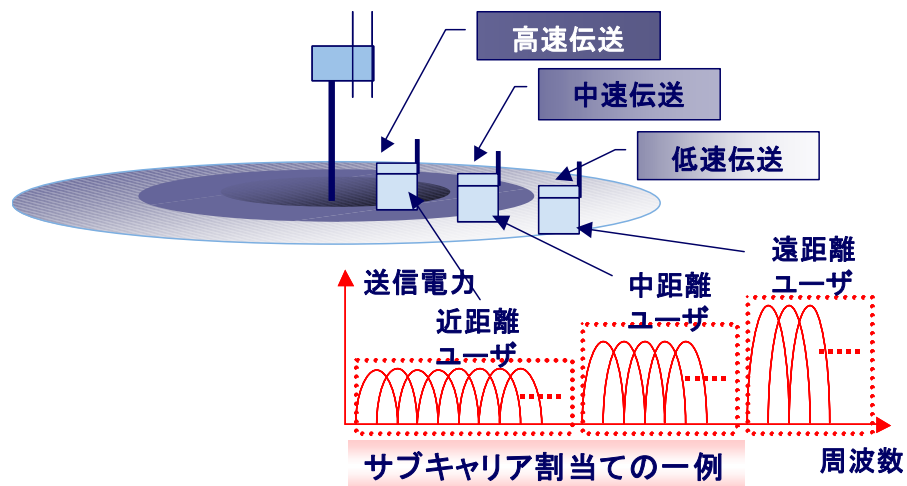


図 3 : SCS-MC-CDMA におけるベストエフォートセル構成

4. システムの導入に向けて想定される課題

新世代移動通信システム導入における課題については以下の項目が想定される。

- ・異なるワイヤレスサービスの相互利用

新世代移動通信システムにおける異なるワイヤレスサービスの相互利用については、一般概念としていくつかの提案がなされているが、具体的な方法はまだ決まっていない。現状では、1つの解としてデュアル構成の送受信機やソフトウェア無線機の導入が検討されているが、装置構成の複雑化や切替え等に伴う制御方法の煩雑化の問題が避けられない。

- ・広帯域信号処理に伴う装置規模・消費電力の増大

最大で 100Mbps の伝送速度を実現するに当たっては、信号処理量が従来システムに比べ著しく増大することにより、信号処理装置の回路規模や消費電力が増大してしまう問題もある。特に消費電力に関しては、帯域幅が高々4MHzである W-CDMA を採用している第3世代方式の端末では、待ち受け時間が著しく短くなる等の問題が生じた。これは、待ち受け時では数 10kbps 程度の低速信号を受信、復調しているのにも関わらず、帯域幅が 4MHz の広帯域信号を常時復調しなければならないことに起因している。現在、新世代移動通信に関する検討は精力的に行われているが、いずれの検討も広帯域化に伴う消費電力の問題は考慮されておらず、このままでは第3世代の 10 倍から 50 倍程度の帯域幅の使用が想定される新世代ワイヤレスシステムでは致命的な問題となることが予想される。そのため最大伝送速度が非常に高速な新世代システムの実現においては、ユーザが希望する伝送速度に応じた信号処理量と消費電力で通信を行う方法の検討が不可欠と考えられる。

- ・システム構築に伴う投資の増大

また、新システムをゼロから新たに構築するためには初期投資を抑える必要があり、極力少ない基地局数でサービスエリアを確保することが求められる。初期投資の増大は、新規の市場参入や新規システム構築を阻害する大きな要因となる。

5. 国内・国外における研究開発・標準化動向

5.1 研究開発動向：

1990 年代後半より，国内外において，通信キャリア，通信メーカー，また，大学を中心とした研究機関による MC-CDMA 方式の研究が積極的に行われている．その結果，現在では MC-CDMA 方式は第 4 世代移動体通信方式の有力候補の 1 つとして位置付けられている．国内外の研究機関と研究内容の一例を以下に示す．

○NTT ドコモ：“Variable spreading factor orthogonal frequency and code division multiplexing (VSF-OFCDM) for broadband packet wireless access,”H. Atarashi, S. Abeta, and M. Sawahashi, IEICE Trans. Commun., vol. E86-B, no. 1, pp. 291-299, Jan. 2003.

○パナソニックモバイルコミュニケーションズ：“OFCDM における時間軸方向拡散に関する検討，”三好，松元，上杉，信学技報，RCS2001-179, Nov. 2001.

○ノキア：“Partially Coherent Constellations for Multi-Carrier Systems,”M. J. Borran, and P. Varshney, Proceeding of IEEE VTC’04 fall, Sept. 2004.

○University of California, Berkeley：“Multicarrier CDMA in Indoor Wireless Radio Networks,” N. Yee, J-P. Linnartz and G. Fettweis, Proceeding of IEEE PIMRC’93, Sept. 1993, pp. 109-113.

以上のように無線アクセス方式に関する検討は数多くなされている．ところが，ほとんどのものがセルラー型サービス用の無線アクセス方式に限定した検討であり，新世代移動体通信で期待される，個々のシステムを意識することなく複数のサービスをシームレスに利用できるワイヤレス環境構築に関する研究は皆無である．

また，新世代移動通信システムでは最大伝送速度 100Mbps 以上 (1Gbps 以下)を実現するため，100MHz 程度の周波数帯域の割当てが予想される．これまでの他機関の検討では，最大通信速度が非常に大きなシステムの課題である信号処理装置の大型化や消費電力増大の問題や回路構成の大規模化の問題について検討した研究はない．また，高速広帯域無線伝送を行う場合，高速フェージング環境下で伝送特性が劣化する問題を解決するための検討は殆ど行われていない．

5.2 標準化動向：

国外では、2000 年 2 月の ITU-R の研究委員会 SG8 (Study Group 8) において、IMT-2000 の高度化及び後継システムを検討することを目的とした作業班 WP8F (Working Party 8F) が設置され、後継システムのコンセプト、所要周波数帯域幅についても WP8F で議論が開始されることとなった。2000 年 8 月に開催された第 2 回 WP8F 会合以降、WP8F におけるワーキンググループ WG-VIS (Working Group Vision) では IMT-2000 の高度化及び後継システムについてのフレームワークの勧告草案作成作業が進められ、2002 年 9 月の第 9 回会合にて勧告草案 IMT. VIS が承認された。さらに、2003 年 6 月の無線通信総会 (RA-03) において、フレームワーク勧告 Rec. ITU-R M.1645 “Framework and overall objectives of the future development of IMT-2000 and systems beyond IMT-2000” として承認された。また、2003 年 6 月の世界無線通信会議 (WRC-03) では、IMT-2000 高度化及び後継システムの周波数関連事項の検討を 2007 年 10 月に開催が予定されている WRC-07 の議題とすることが決議された。

WRC-07 へ向けて、WP8F においては、2003 年 3 月の第 10 回会合より WRC-07 の準備と所要周波数計算方法及び所要周波数帯域幅の推定を支援するため、2010 年以降のサービス/マーケットの予測の検討を行うワーキンググループ (WG-SERV)、IMT-2000 高度化及び後継システムの周波数関連事項を検討するワーキンググループ (WG-SPEC) 等の設置が決定され、WRC-07 での所要周波数の国際分配を目指している。

国内では、2001 年 6 月 25 日に社団法人電波産業会 (ARIB) 主催の mITF (Mobile IT Forum) が設立された。mITF は (1) 新世代モバイルに関する研究開発及び標準化の研究調査、(2) 関係機関との連絡調整、情報の収集、普及啓蒙活動を目的として活動を行っている。2002 年からはサービス要求条件の抽出と、それを実現するための技術項目についての整理が行われ、重要度が高い技術については重要研究課題要素技術報告としてまとめられた。また、新世代モバイルシステムのリファレンスモデルについても作成された。2003 年には、新世代モバイルシステムの実現に向けたロードマップ (機能面と技術面の 2 種類) を作成し、システム要求条件の作成に着手したところである。2004 年度からは、システム要求条件を満たす可能性が高い技術について調査報告書を作成している。

4. システム の具現化に必 要な周波数帯 及び周波数幅	周波数帯 <u>3G～5G Hz 帯</u> 複信方式 ☒周波数分割（FDD） ☐時分割（TDD） 周波数幅 <u>100MHz 以上</u> （複数帯域の指定可）
	【理由】（算出根拠など） 最大伝送速度 100Mbps 以上を実現するためには、上記の周波数帯域幅が最低限必要になると考えられる。また、これだけの帯域幅を確保でき、かつモバイルシステムに利用可能な周波数帯は、マイクロ波帯が有力と考える。

1-9	広帯域 TD-CDMA (7.68Mcps システム / 15.36Mcps システム)	アイピーモバイル(株)
-----	---	-------------

1. システム名 及び概要	システム名	広帯域 TD-CDMA (7.68Mcps システム / 15.36Mcps システム)
	【概要】 IMT-2000 の第 3 世代携帯電話として標準化されている TD-CDMA を広帯域化したシステムであり、チップレートは 7.68Mcps (帯域幅 10MHz)、15.36Mcps (帯域幅 20MHz) を検討している。 現在、TD-CDMA として規格化されているシステムのチップレートは 1.28Mcps (LCR)、3.84Mcps (HCR) の二種類であるが、広帯域化と、MIMO (Multiple Input Multiple Output) 技術などを導入することにより、既に標準化されている TD-CDMA 方式をさらに大容量化 / 高速化する。	

3. 提案システムに関する事項	1. 想定される導入時期、波及効果等 7. 68Mcps システムは、3GPP において Release7 の Work Item になっており、2006 年後半～2007 年頃には IMT-2000 の標準技術としての導入を想定する。 期待される効果として、15. 36Mcps への広帯域化を実現した場合、既に標準化されている TD-CDMA (3. 84Mcps) システムに比べて、機材あたりのキャパシティ / スループットを 4 倍以上に引き上げるといった大容量化 / 高速化が挙げられる。また MIMO などの新しい技術をあわせて導入することで、ビットあたりのコストをさらに下げることができるため、モバイルブロードバンドの高速化 / 定額化を一層推し進めていく効果があるものと期待できる。 IMT-2000 は国際標準であり、周波数についても各国において調整がなされているため、IMT-2000 拡張バンドとなっている 2. 5GHz 帯を本システムに割当てること、国際ローミングの実現といった波及効果もある。 2. 想定される具体的な利用イメージ 以下のようなサービスを定額通信料での利用をイメージしている。 ①高速モバイルデータ通信 携帯ノート型パソコンや携帯端末 (PDA) を使い、2Mbps 以上の高速モバイル通信を携帯電話と同程度のカバーエリア内において実現可能とする。 ②モバイルストリーミング 携帯ノート型パソコンや携帯端末 (PDA) を使い、300kbps～1Mbps 程度のストリーミングコンテンツを視聴することができ、自動車や電車内における移動中においても試聴可能となる。マルチメディア同報・放送型通信 (Multimedia Broadcast and Multicast Service) の技術でインターネットテレビや音楽ダウンロード等のコンテンツサービスも実現する。 ③モバイルビデオフォン 携帯端末 (PDA) や携帯電話等のモバイル端末を通じて、100～300kbps の携帯ビデオ電話通信を実現する。
-------------------------------	--

3. サービス提供形態

2. 5GHz 帯 (2535～2605MHz) を使用して、電気通信事業者等により、携帯電話と同程度のカバーエリアによるサービス展開を / 移動速度に対応する。一般公衆が利用するものであり、帯域についてはベストエフォート型であるが、一部アプリケーションに応じた回線の品質管理を行う。

4. システムの導入に向けて想定される課題

1) 全体

①3GPP / IMT-2000 での標準化動向

②広帯域システム導入に必要な最低限の周波数の確保 (『4. システムの具現化に必要な周波数帯及び周波数幅』ご参照)

2) 個別技術について

①広帯域 TD-CDMA (7.68Mcps システム)

既に製品化が行われており、3GPP において標準化における動向が課題。

②広帯域 TD-CDMA (15.36Mcps システム)

標準化・製品化の時期が未定。

③3.84 Mcps TDD Enhanced Uplink

標準化に先駆け、既に製品化の見通しが立っており、標準化における動向が課題。

④Multiple Input Multiple Output (MIMO)

標準化に先駆け、既に製品化の見通しが立っている。標準化の動向と製品化に課題が残る。

⑤マルチユーザ検出によるセル間干渉除去

既に製品化されており、導入実績も在る。標準化する必要はないため、課題はない。

⑥マルチメディア同報・放送型通信 (Multimedia Broadcast and Multicast Service)

標準化はほぼ完了しており、製品化に向けた研究開発も行われているが、標準化の動向と製品化に課題が残る。

5. 国内・国外における研究開発・標準化動向

1) 高速化

①広帯域 TD-CDMA (7.68Mcps システム)

■概要：システム設備は 3.84Mcps と同一のシステムにおいてセクタースループット 2 倍以上を可能とする。

■標準化：3GPP Release 7 の Work Item (TS25.895) となっている。3GPP

	での進捗は、作業には既に着手しており、全体工程のうち 5%程度の作業が完了（3GPP 公表の Work Plan より）。Release 7 全体の作業が 2006 年 6 月に完了予定で、IMT-2000 の標準化も同時期の見込み。 ■製品化：すでに製品化されている。海外においても、複数のオペレータによって、商用展開されている実績がある。
	②広帯域 TD-CDMA (15.36Mcps システム) ■標準化：3GPP の Long Term Evolution (LTE) の DRAFT にて、RAN やコアネットワーク等の技術次世代システムについて議論しており、1.25MHz、2.5MHz、5MHz、10MHz、15MHz 並びに 20MHz のシステム全てが対象となっている。LTE は、2010 年標準化が目標となっている。 ■製品化：研究開発が行われている。 2) 3.84 Mcps TDD Enhanced Uplink ■標準化：3GPP Release 7 Work Item (TR25.826)。Release 7 全体の作業が 2006 年 6 月に完了予定で、IMT-2000 の標準化も同時期の見込み。 ■製品化：製品開発が進んでおり、3GPP 標準化に先立ちリリース予定。 3) MIMO (Multiple Input Multiple Output) ■概要：アップリンク／ダウンリンク回線共にキャパシティが向上し、セル内のピークパフォーマンスを授与できるエリアが広がる。 ■標準化：3GPP Release 7 Work Item の候補。採用されるか否かは、6 月上旬の RAN #28 で決定する。LTE では、議題として取り上げられている。Release 7 の対象となった場合、2006 年 6 月に 3GPP での標準化が完了し、そのまま IMT-2000 でも標準化される見込み。 ■製品化：研究開発が行われており、3GPP 標準化に併せて製品化予定。 4) マルチユーザ検出によるセル間干渉除去 (Multi-user detector plus inter-cell interference cancellation) ■概要：セル内の多数ユーザーを検出し、セル内干渉の解消を軽減するシステム。セルエッジでのパフォーマンスを約 3 倍に延ばすことが可能となる。上り・下り回線共にキャパシティが向上し、セル内のピークパフォーマンスを授与できるエリアが広がる。 ■標準化：なし (3GPP では、レシーバに関する標準化は行わない為) ■製品化：アップリンク対応は既に製品化されており、ダウンリンクについては、2006 年中に製品化される予定。

	5) マルチメディア同報・放送型通信 (Multimedia Broadcast and Multicast Service) ■概要：無線におけるブロードキャスト・マルチキャストでのデータ伝送を効率的に行うための規格。 ■標準化：3GPP Release 6 (TS25.346)。マルチメディア同報・放送型通信の作業は97%完了(3GPP公表のWork Planより)。Release 6全体のリリースは2006年9月であるため、IMT-2000標準化も同時期の見込み。 ■製品化：研究開発が行われている。製品化は、3GPPの標準化に併せて行われる予定。								
4. システムの具現化に必要な周波数帯及び周波数幅	<table> <tr> <td>周波数帯 <u>2.5 GHz 帯</u></td> <td>複信方式</td> </tr> <tr> <td></td> <td>☐ 周波数分割 (FDD)</td> </tr> <tr> <td>周波数幅 <u>70 MHz</u></td> <td>☒ 時分割 (TDD)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">(複数帯域の指定可)</td> </tr> </table> 【理由】(算出根拠など) 2.5GHz帯の一部は、WRC-2000で指定された国際的に共通なIMT-2000の拡張バンドである。国際動向を配慮して、この帯域はIMT-2000の技術を採用する事が望ましいと考える。電波監理審議会の「平成16年度電波の利用状況調査の調査結果及び評価結果の概要の公表」によれば2.5GHz帯においては2.535GHz～2.605GHzの70MHzが現時点においてIMT-2000に割当可能となっている。 1999年答申の「次世代移動通信方式の技術的条件」においては、2010年時点で480MHzの所要幅と算出されている。既に割当てられている携帯電話用周波数は、約230MHzに過ぎず、2.5GHz帯はこうした移動通信用の周波数として、割当てられるべきである。 480MHzのうち、マルチメディアに分類されるサービスにおいては、必要とされる周波数は220MHzであり、70MHzを割当てた場合、全加入者の約20%分のマルチメディアサービスを提供できることとなる。	周波数帯 <u>2.5 GHz 帯</u>	複信方式		☐ 周波数分割 (FDD)	周波数幅 <u>70 MHz</u>	☒ 時分割 (TDD)	(複数帯域の指定可)	
周波数帯 <u>2.5 GHz 帯</u>	複信方式								
	☐ 周波数分割 (FDD)								
周波数幅 <u>70 MHz</u>	☒ 時分割 (TDD)								
(複数帯域の指定可)									

1-10	Evolved WCDMA/HSDPA/HSUPA (Super3G)	イー・アクセス(株)
------	-------------------------------------	------------

1. システム名 及び概要	システム名	Evolved WCDMA/HSDPA/HSUPA (Super3G)
	【概要】 3GPP で規格化されている HSDPA 及び規格が決まりつつある HSUPA を機能拡張するシステム。HSDPA/HSUPA と同じカバレッジエリアを持ちながら、WCDMA のチャネル幅 5MHz の組み合わせで下り最大 100Mbps、上り 50Mbps の伝送速度を可能とする。無線アクセス方式としては、以下に示す特徴をもつ。 - ビットコストの低減、周波数利用効率の向上（下り：5bits/Hz/sec 以上、上り：2.5bits/Hz/sec 以上） - 無線リソースを有効利用する Advanced Antenna システムの採用 - IP ベースネットワークへの最適化 - リアルタイムサービスのサポート - 柔軟な通信チャネル配置への対応（FDMA と TDMA を状況に合わせて効率よく利用） - 複数の無線ネットワークへの柔軟な対応（FMC 等への対応） 具体的な無線アクセス方式として、OFDM を元に周波数繰返し比率 1 を実現する方式を下りリンクへ、現在の WCDMA の上りリンクとの親和性を考慮し 1~3 キャリアの WCDMA を組み合わせた方式を上りリンクで用いるシステム。	

2. 提案するシステムの該当する利用シーン 該当する利用シーン(報告書第4章第4節)の□に印をしてください	☒ I. ユーザーは何処で使えるかを全く意識しなくてよく、また、一度接続されると、車中のような移動中を含めどのような状態においても一定の通信品質が確保（帯域保証）されるサービスを楽しむ ☒ II. 日常の行動範囲内であればどこであろうと、自宅や職場から持ち出したパソコンをブロードバンド環境でストレス無く同様に使用することができるサービスを楽しむ。（モバイルホーム、モバイルオフィス） ☐ III. ある特定地点でのみで利用可能であることを意識して利用するものであり、そこに行けば簡単にかつ多様なブロードバンドサービスを楽しむ ☐ IV. 有線によるブロードバンドの提供が困難な家、職場、施設等において、有線と同等に近い条件でブロードバンドサービスを楽しむ ☐ V. 近距離にある無線機器同士が自動的に最適なネットワークを構築し、利用者が機器同士の通信を意識することなくこれを利用 ☐ VI. 移動する無線機器同士が自動的に瞬時にかつ優先的にネットワークを構築し、利用者が機器同士の通信を意識することなくこれを利用 ☐ VII. 災害等の非常時に、通信システムを選ばず、確実に必要最小限の情報のやり取りをすることが可能 ☐ VIII. その他〔 〕 （ ）※ （※Ⅷその他の利用シーンを提案する場合は、（ ）内に該当するニーズ要素を下から選び（複数可）ご記入ください。） ☐ ① ユーザーが場所を意識することなく、どこでもアクセス可能な無線通信 ☐ ② 必要に応じてインターネットに常時接続が可能となる無線通信 ☐ ③ 所要の通信品質を確保することができる無線通信 ☐ ④ 有線よりも簡易に接続を確立するための近距離無線通信 ☐ ⑤ 瞬時にアドホック的な無線通信網を構築するための無線通信 ☐ ⑥ 有線での条件不利地域の通信回線を安価に確立するための無線通信 ☐ ⑦ 非常時に確実に利用することが可能な無線通信 ☐ ⑧その他〔 な無線通信〕
--	---

3. 提案システムに関する事項

1. 想定される導入時期、波及効果等

(1) 導入時期

- ・ 2009 年ごろ

(2) 波及効果

- ・ 安価なブロードバンド通信サービスのより一層の普及
- ・ 新規端末の開発促進
- ・ ブロードバンドコンテンツの普及促進

2. 想定される具体的な利用イメージ

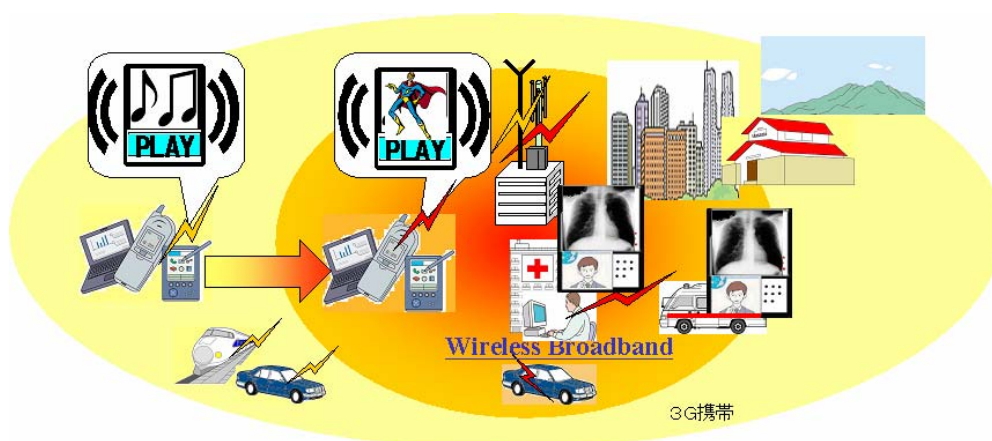
大都市エリア・郊外エリアでは、画像を中心としたアプリケーションが浸透すると考えられ、ネットミーティング・e-Learning・対戦型ゲーム・モニタリングシステム等一定時間接続されるような通信の需要が見込まれる。

屋外では、移動中や待ち合わせ等の時間に各種コンテンツや動画メールの受信が頻繁に行われると考えられる。

また、遠隔救急医療やモバイルオフィスが発達し、光・メタル通信では接続不可能なラストワンマイルユーザやモビリティを必要とするユーザの需要が考えられる。

【想定利用】

- ・ モバイルオフィス
- ・ ケータイエンターテイメント
- ・ 動画メール
- ・ 音楽配信
- ・ 映像配信
- ・ ゲーム配信
- ・ 遠隔救急医療



イメージ図

3. サービス提供形態

- ・ 電気通信事業者（携帯電話事業者）によるサービス提供

	4. システムの導入に向けて想定される課題 想定される課題としては以下の項目が考えられる。 ・新しい周波数帯の割当 ・複数の周波数帯、複数の無線アクセス方式をサポートする端末開発 ・複数の無線アクセス方式をサポートする共通の IP ベースネットワークの開発 ・多様な近距離無線アクセス方式への対応 (UWB、Bluetooth、ZigBee、802.11a/b/g/n、デジタルテレビ等とのアドホックネットワークの構築など) ・標準化策定の期間 5. 国内・国外における研究開発・標準化動向 研究開発は、IEEE、電子情報通信学会などで WLAN の高機能化やデジタルテレビなどの研究結果の移動通信への適用として研究されている。 標準化については、現在 3GPP RAN にて新しい Work Item として採択されており、2006 年 6 月までに system concept を承認する予定である。その後、具体的な標準規格策定作業を 2007 年秋までに完了する予定である。 また、3GPP SA や IETF 等で複数の無線システムをシームレスに接続する標準策定を行っている。 利用周波数帯に関しては、現在 IMT-2000 で追加配分されている周波数帯、もしくは 4G 候補周波数帯の中で検討する。実際の検討は、ITU-R WP8F で行われている。						
4. システムの具現化に必要な周波数帯及び周波数幅	<table border="0"> <tr> <td>周波数帯 <u>3～6 GHz 帯</u></td> <td>複信方式</td> </tr> <tr> <td></td> <td>☒ 周波数分割 (FDD)</td> </tr> <tr> <td>周波数幅 <u>855 MHz</u> (複数帯域の指定可)</td> <td>☐ 時分割 (TDD)</td> </tr> </table>	周波数帯 <u>3～6 GHz 帯</u>	複信方式		☒ 周波数分割 (FDD)	周波数幅 <u>855 MHz</u> (複数帯域の指定可)	☐ 時分割 (TDD)
周波数帯 <u>3～6 GHz 帯</u>	複信方式						
	☒ 周波数分割 (FDD)						
周波数幅 <u>855 MHz</u> (複数帯域の指定可)	☐ 時分割 (TDD)						

	【理由】（算出根拠など） 展開方法は、WIFI スポット局と Super3G 屋外基地局混在とし、屋内ユーザーのトラヒックを効率的に WIFI スポット局へ流すこととした。 利用される環境は、自宅・オフィス・公共エリアを想定した。また、想定するアプリケーションは利用環境毎に区別している。想定する代表的アプリケーションは以下の通りとした。 ● 電話/テレビ電話 (~ 384kbps) ● 電子メール (~ 3MB) ● Web ブラウジング (~ 357Mbps) ● マルチプレイヤーゲーム (~ 384kbps) ● e-Learning (~ 1.2Mbps) ● コンテンツ配信 (~ 43MB) ● その他 (~ 6Mbps) 所要周波数帯域幅試算の為のトラヒック量は、ITU-R M.1390 を参考とし算出している。 前提となるシステム条件は、平均下り周波数利用効率 2.5bits/Hz/sec、平均上り周波数利用効率 1bits/Hz/sec とした。
--	--

2-1	無線 LAN、無線 MAN によるデータ通信、及び音声通信サービス	平成電電(株)
-----	-----------------------------------	---------

1. システム名 及び概要	システム名	無線 LAN、無線 MAN による データ通信、及び音声通信サービス
	【概要】 全国を点ではなく面的にカバーするため、平成電電の全国に広がる既存の基幹網と新規に構築する無線ネットワークとを組み合わせ、無線データ通信サービス、および VoIP を利用した移動体音声通信サービスを全国に提供する。 無線通信の標準規格として、広域通信に WiMAX (IEEE802.16 及び 16e) と狭域通信に WiFi (IEEE802.11a/b/g/n) を使用して、平成電電の無線ネットワークを構築する。WiMAX と WiFi 間のハンドオーバーを可能とし、また、通信範囲をオーバーラップさせる事でより安定したサービス提供を可能とする。そのために、全国に 50 万個の WiFi アクセスポイント及び WiMAX 基地局を設置する。 具体的には、“無線 MAN 基地局－無線 LAN アクセスポイント”間通信のバックホール、および“無線 MAN 基地局－端末”間の通信に WiMAX を使用し、高速な移動速度かつ高速な通信速度に対応した広範囲なサービス展開をする。また、“無線 LAN アクセスポイント－端末”間通信に WiFi を使用する。 インフラのイメージ図	

該当する利用
シーン(報告書
第4章第4節)
の□に印をし
てください

- (※Ⅷその他の利用シーンを提案する場合は、() 内に該当するニーズ要素を下から選び(複数可)ご記入ください。)

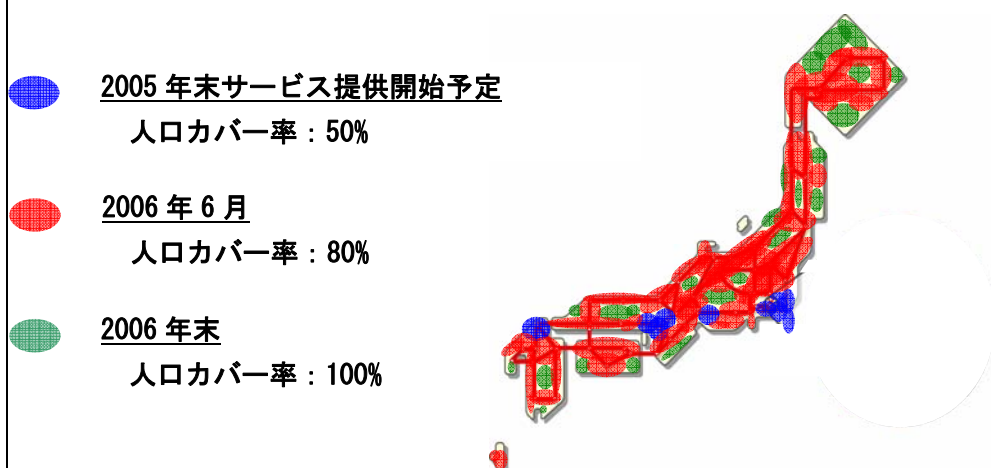
- な無線通信]

3. 提案システムに関する事項

1. 想定される導入時期、波及効果等

想定される導入時期

アクセスポイント及び基地局の設置計画は、2005 年の夏から主要都市への WiFi アクセスポイントの設置を開始し、2005 年末には人口カバー率 50%を目指す。その後全国に WiMAX 基地局を設置し、2006 年末には全国的なサービス（人口カバー率 100%）としての提供の実現を想定する。



波及効果

- ・ サービス提供に伴うデジタルディバイドを解消による、インターネット利用者の更なる増大
- ・ 世界的な標準無線通信規格を使用する事による設備投資の引き下げと、低廉な料金での無線サービスの提供
- ・ 全国に WiFi アクセスポイント及び WiMAX 基地局を設置することによる、データ、及び音声通信のユビキタスネットワーク社会の実現

2. 想定される具体的な利用イメージ

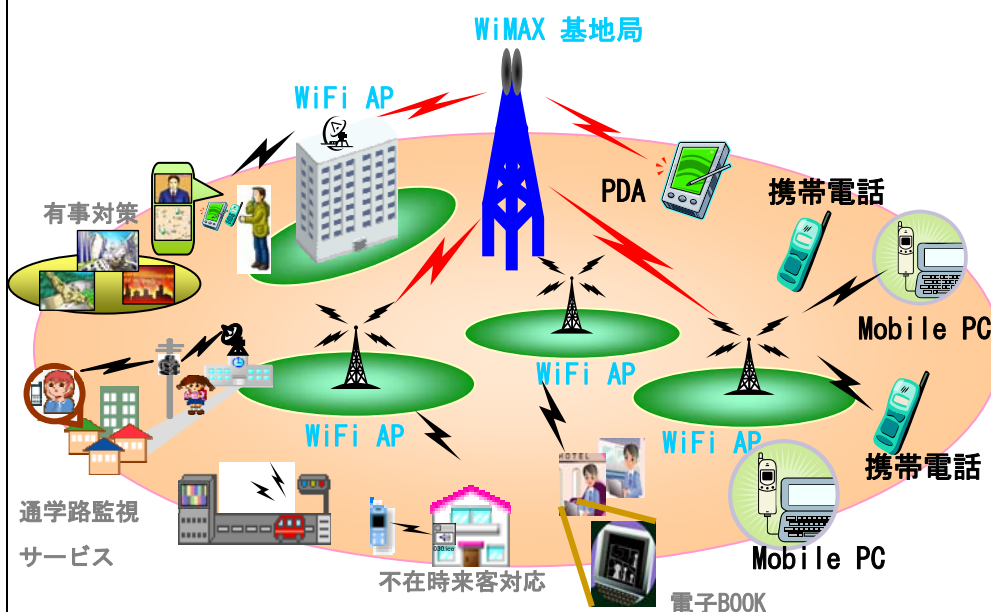
WiFi 及び WiMAX の組み合わせによる、固定から移動までの広範囲かつシームレスな無線ブロードバンドサービスを全国展開することを想定している。ユーザーは、屋内外に関係なく自宅、駅、公園や山間部、更には高速移動中の車内など、ありとあらゆる環境で移動音声通信や高速大容量データ通信、インターネットへのアクセスが可能となる。またハンドオーバーの精度を上げていくことにより、ユーザーは必要かつ適切な情報やサービスをいつでもどこでも受けることができる。想定されるサービスは以下の通りとなる。

3. 提案システムに関する事項

具体的な利用例：

- ・ 外出先でパソコンを用いた大容量データ通信が可能
- ・ 外出先で PDA 等の通信端末を用いたメール、Web ブラウジングが可能
- ・ 高速で移動する自動車の中での安定した無線音声通信
- ・ WiFi および WiMAX を利用した定額にて利用可能な次世代携帯電話

また、上記以外でも下の図に示すようにパーソナル、ビジネスなど日常の様々なシーンにおけるサービス利用が可能となる。



3. サービス提供形態

広域と狭域の無線ブロードバンドシステムの組み合わせにより、下記2種類のサービスをシームレスに提供する。

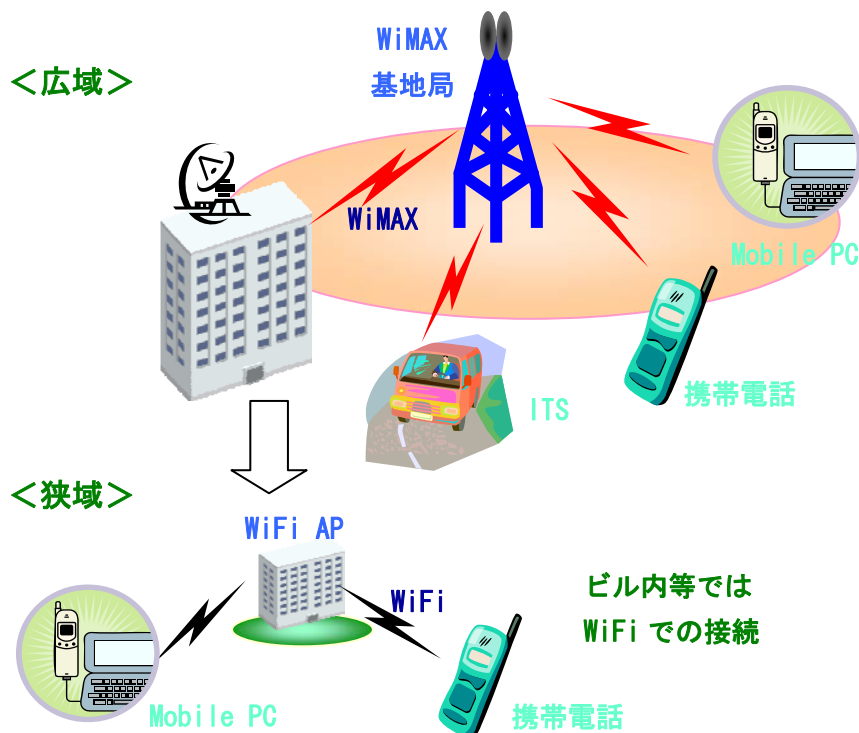
- * パソコン等のデータ通信端末へのブロードバンド環境の提供
- * 無線にて VoIP を利用した音声通信サービスの提供（携帯電話）

広域：WiFi ではカバーできない過疎地へサービスを提供する。全国のエリアをあまねくカバーし、デジタルデバイドを解消する。これにより、有線によるブロードバンドの提供が困難な家、職場、施設等に対しても、有線と同等に近い条件でのブロードバンドサービスの提供が可能となる。

狭域：WiFi アクセスポイントから端末までの無線 LAN サービスを提供する。都市部を中心にサービスを展開する。WiMAX にて通信をし

3. 提案システムに関する事項

ていた端末は、狭域のサービスエリアに入ると自動的に WiFi での通信に切り替わり、広域での使用から接続されたままで通信し続けることが可能となる。



提供サービス形態は以下を想定

- A. 一般公衆向け
- B. 屋内外を問わずどこでも使用可能
- C. 高速移動中の通信に対応
- D. 常に一定の通信品質を確保
- E. サービス提供エリアは全国に展開
- F. 定額かつ大容量通信可能な携帯電話サービス

4. システムの導入に向けて想定される課題

現在の 4.9GHz 帯無線アクセスシステムは、ベストエフォートのシステムを前提としており、複数の通信事業者や免許不要局を設置した個人の無線局が混在する電波環境であり、輻輳発生の可能性はある。

音声サービスの提供など今後のサービスの拡充によって現在の携帯電話系のサービスとの差異は縮まる。このため、現在の携帯電話と同様に、電気通信事業者が提供するサービスとしての品質確保の点から、占有帯域の割り当てが必要である。

	設備の調達コストの点などからも、諸外国と共通の帯域の開放が必要。(WiMAX Forumで推奨されている 2.5GHz 帯、3.5GHz 帯、5.8GHz 帯) 5. 国内・国外における研究開発・標準化動向 国外： <u>IEEE</u> IEEE802.11 委員会の TGn では、100Mbps を超えるスループットの高速無線 LAN を実現化すべく 802.11n の標準化を進めており、IEEE の既存の無線 LAN ソリューション (802.11a/b/g) との下位互換性を要求することで、新しい規格へのスムーズな移行を目指している。802.11n は、2005 年後半～2006 年に承認される見込みである。 また、IEEE802.16 では ADSL や FTTH に替わるラスト 1 マイルの無線アクセス技術として無線 MAN の仕様を検討しており、Mobility 機能を持たせた 802.16e 仕様の策定を進めている。2005 年中に承認見込みで、2006 年に製品化を予定している。 * IEEE 規格実現化のための技術として、MIMO が注目を集めている。 <u>WiMAX Forum</u> 802.16 準拠の無線ブロードバンドネットワークの普及促進を目指し、相互接続性の認証や上位レイヤの仕様作成等を行っている。
--	--

4. システムの具現化に必要な周波数帯及び周波数幅	周波数帯 <u>2.4GHz 帯、5.2GHz 帯、</u> <u>4.9GHz 帯</u> 周波数幅 <u>2.4GHz 帯 20MHz × 4</u> <u>4.9GHz 帯 20MHz × 4</u> <u>5.2GHz 帯 20MHz × 8</u>	複信方式 ☒周波数分割 (FDD) ☒時分割 (TDD)
	【理由】(算出根拠など) 各周波数帯とも混信の発生等に備えて、全てのチャンネルを利用可能とする。	

2-2	加入者系高速無線アクセスシステム	関西電力(株)
-----	------------------	---------

1. システム名 及び概要	システム名	加入者系高速無線アクセスシステム
	【概要】 WiMAX (IEEE802.16e) のシステムを使用した、モバイル利用も可能な加入者系高速無線アクセスシステム。	

該当する利用
シーン(報告書
第4章第4節)
の□に印をし
てください

- ① ユーザーが場所を意識することなく、どこでもアクセス可能な無線通信
- ② 必要に応じてインターネットに常時接続が可能となる無線通信
- ③ 所要の通信品質を確保することができる無線通信
- ④ 有線よりも簡易に接続を確立するための近距離無線通信
- ⑤ 瞬時にアドホック的な無線通信網を構築するための無線通信
- ⑥ 有線での条件不利地域の通信回線を安価に確立するための無線通信
- ⑦ 非常時に確実に利用することが可能な無線通信
- ⑧ その他 [無線通信]

3. 提案システムに関する事項	1. 想定される導入時期、波及効果等 ＜導入時期＞ 平成18年度後半から平成19年度頃を計画 ＜波及効果＞ 既存のサービスである、携帯電話やPHSを利用した無線アクセスシステムに比べ、より高速な通信が可能となり、かつ定額制など安価にサービスの提供が実現できるものと考えている。 2. 想定される具体的な利用イメージ 住宅などの室内に留まらず、職場や街中で、いつでもどこでも高速なインターネット接続サービスなどを利用できるようになることから、以下のような利用シーンが考えられる。 ①住宅や事務所など屋内でのアクセス回線として利用 →容易に設置し手軽に利用。 ②出先でのインターネット利用 →エリアの広い無線LANスポットとして利用。 ③走行中の自動車等との通信 →宅配事業や救急／消防業務などでの利用。 ④身に着けたコンピュータとの通信 →健康状態の管理や警備業務などでの利用。 3. サービス提供形態 通信インフラを提供する通信事業者としてサービスを提供することを想定。 家庭や企業向けに加入者系無線アクセス回線（ラストワンマイル）を提供する。
-------------------------------	---

	4. システムの導入に向けて想定される課題 ・ 802. 16e の標準化や製品開発の遅延。 ・ 他の無線局設置者とのローミングや課金に関する技術的条件の確立。 ・ 携帯電話など他の無線通信との割り当て帯域の重複による利用可能帯域幅の不足。 ・ システムの利用に適した周波数帯域の割り当て。 5. 国内・国外における研究開発・標準化動向 IEEE802. 16e は WG にて標準化の作業が行われているものと認識。				
4. システムの具現化に必要な周波数帯及び周波数幅	<table border="0"> <tr> <td data-bbox="416 1227 815 1272">周波数帯 <u>2. 5/3. 5</u> GHz 帯</td><td data-bbox="1031 1227 1158 1272">複信方式</td></tr> <tr> <td data-bbox="416 1317 922 1397">周波数幅 <u>20</u> MHz (複数帯域の指定可)</td><td data-bbox="1062 1272 1398 1352"> ☐ 周波数分割 (F D D) ☒ 時分割 (T D D) </td></tr> </table> 【理由】(算出根拠など) IEEE802. 16 WG での検討中のものを採用。	周波数帯 <u>2. 5/3. 5</u> GHz 帯	複信方式	周波数幅 <u>20</u> MHz (複数帯域の指定可)	☐ 周波数分割 (F D D) ☒ 時分割 (T D D)
周波数帯 <u>2. 5/3. 5</u> GHz 帯	複信方式				
周波数幅 <u>20</u> MHz (複数帯域の指定可)	☐ 周波数分割 (F D D) ☒ 時分割 (T D D)				

2-3	ブロードバンドワイヤレス MAN システム IEEE802.16: WiMAX (World-wide interoperability for Microwave Access)	シーメンス(株)
-----	---	----------

システム名 及び概要	システム名	ブロードバンドワイヤレス MAN システム IEEE802.16: WiMAX (World-wide interoperability for Microwave Access)
---------------	-------	---

【概要】

WiMAX は、IEEE802.16 タスクグループにて標準化が行われている、固定(802.16-2004)から移動(802.16e)までに対応した無線インターネットの高速接続サービス、広域連続エリア、高速移動体(<120km)をカバーする、ブロードバンドワイヤレスMANシステムである。

図1 WiMAX(802.16)のシステム概要

The diagram illustrates the WiMAX(802.16) system architecture. It shows a central 'HOT SPOT' connected via '802.11' to 'ENTERPRISE FEEDER TRANSPORT' and 'SMALL BUSINESS'. These are connected to 'WLL' (Wireless Local Loop) and 'LAPTOPs with native WiMAX connected through 802.16REVd+e'. The system also features 'Point to Point BACKHAUL' and 'Non Line of Sight Cellular' connections between towers, and a connection to the 'Internet Backbone'. A note mentions 'PC/LAPTOP connected through 802.11 Backhaul to Internet through 802.16REVd'.

表 1 WiMAX (802. 16) のシステムパラメータ

	802.16	802.16-2004	802.16e
Completed	December 2001	Q3 2004	Estimate mid '05
Spectrum	10 - 66 GHz	< 11 GHz	< 6 GHz
Channel Conditions	Line of Sight Only	Non Line of Sight	Non Line of Sight
Bit Rate	32 – 134 Mbps in 28MHz channel bandwidth	Up to 75 Mbps peak in 20MHz channel bandwidth	Up to 15 Mbps peak in 5MHz channel bandwidth
Modulation	SC TDMA QPSK,16QAM,64QAM	OFDM256, OFDMA2048 QPSK, 16QAM, 64QAM	SOFMA (128, 512, 1024, 2048 FFT size)
Mobility	Fixed	Fixed	Nomadic, portable, full mobility
Channel Bandwidths	20, 25 and 28 MHz	Scalable 1.25 to 20 MHz	Same as 802.16-2004
Typical Cell Radius	2-5 km	7 to 10 km Max range 50 km	2 - 5 km

	IEEE 802.16e は、Mobile Wireless MAN と呼ばれ、乗り物で移動しながらの通信を想定している。利用目的としては、ゲームやビデオクリップ、観光情報の提供とエンタテインメント性のあるものから、テレビ会議、位置情報サービス、遠隔医療などの分野で活躍が期待されている。
--	--

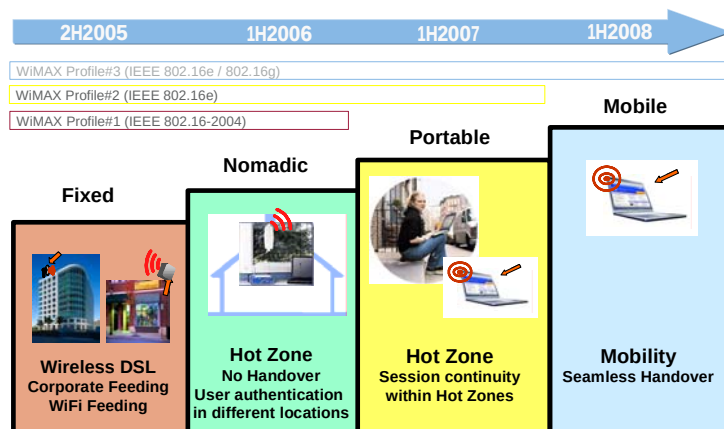
2. 提案するシステムの該当する利用シーン 該当する利用シーン(報告書第4章第4節)の□に印をしてください	☒ I. ユーザーは何処で使えるかを全く意識しなくてよく、また、一度接続されると、車中のような移動中を含めどのような状態においても一定の通信品質が確保(帯域保証)されるサービスを楽しむ ☒ II. 日常の行動範囲内であればどこであろうと、自宅や職場から持ち出したパソコンをブロードバンド環境でストレス無く同様に使用することができるサービスを楽しむ。(モバイルホーム、モバイルオフィス) ☐ III. ある特定地点でのみで利用可能であることを意識して利用するものであり、そこに行けば簡単にかつ多様なブロードバンドサービスを楽しむ ☒ IV. 有線によるブロードバンドの提供が困難な家、職場、施設等において、有線と同等に近い条件でブロードバンドサービスを楽しむ ☐ V. 近距離にある無線機器同士が自動的に最適なネットワークを構築し、利用者が機器同士の通信を意識することなくこれを利用 ☐ VI. 移動する無線機器同士が自動的に瞬時にかつ優先的にネットワークを構築し、利用者が機器同士の通信を意識することなくこれを利用 ☐ VII. 災害等の非常時に、通信システムを選ばず、確実に必要最小限の情報のやり取りをすることが可能 ☐ VIII. その他〔 〕 () ※ (※Ⅷその他の利用シーンを提案する場合は、() 内に該当するニーズ要素を下から選び(複数可)ご記入ください。) ① ユーザーが場所を意識することなく、どこでもアクセス可能な無線通信 ② 必要に応じてインターネットに常時接続が可能となる無線通信 ③ 所要の通信品質を確保することができる無線通信 ④ 有線よりも簡易に接続を確立するための近距離無線通信 ⑤ 瞬時にアドホック的な無線通信網を構築するための無線通信 ⑥ 有線での条件不利地域の通信回線を安価に確立するための無線通信 ⑦ 非常時に確実に利用することが可能な無線通信 ⑧その他 〔 〕な無線通信
--	---

3. 提案システムに関する事項

1. 想定される導入時期、波及効果等

802.16-2004 準拠の固定(バックホール)システムは、2005 年上半期に出荷される予定であり、802.16e 準拠のポータブル WiMAX 端末は、2006 年中頃に出荷され、2007 年初頭にはノートブック PC 内蔵タイプが出荷され、さらにモバイル WiMAX 端末(ハンドセットタイプ)が 2007 年終わりから、2008 年初頭に出荷される予定である。

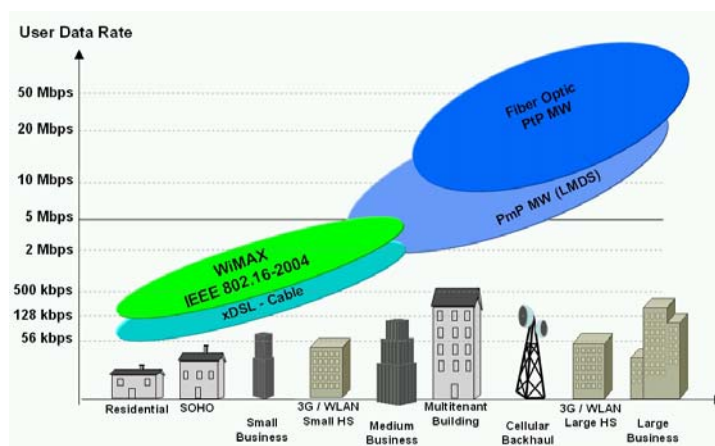
図 2 WiMAX の導入時期



2. 想定される具体的な利用イメージ

従来のブロードバンドアクセス(ADSL、光アクセス、3G セルラー等)を、比較的人口密度の高い都市部における広範囲なエリアを、機能、性能、コスト的に補完をするブロードバンドアクセスシステムである。

図 3 想定される利用環境



- ・ 自宅・SOHO
- ・ 小規模・中規模オフィス
- ・ Wi-Fi のバックホール
- ・ 携帯電話のバックホール
- ・ 公安
- ・ プライベートネットワーク

3. サービス提供形態

通信事業者による、サービス提供。

	4. システムの導入に向けて想定される課題 ・ インターオペラビリティ ・ 周波数スペクトラム ・ 異なる事業者間の料金決済、課金方式 5. 国内・国外における研究開発・標準化動向 WiMAX の標準化は IEEE802.16 にて、インターオペラビリティの認証、上位レイヤの仕様作成等は WiMAX Forum にて行われている。 2004 年 10月に 802.16-2004の規格がリリースされ、2005 年の 7 月に、802.16e の規格がリリース予定である。 図4 IEEE802.16 における標準規格の概要 The diagram illustrates the IEEE 802.16 standard architecture. It is organized into layers (MAC, PHY, NetMan, Conformance, Coexistence) and frequency bands (< 11 GHz, 10 ... 66 GHz). Key standards include 802.16e (MAC, < 11 GHz), 802.16-2001 (MAC, 10 ... 66 GHz), 802.16a (PHY, < 11 GHz), 802.16c (PHY, 10 ... 66 GHz), 802.16f (NetMan, 10 ... 66 GHz), 802.16g (NetMan, 10 ... 66 GHz), 802.16.2-2001 (Coexistence, 10 ... 66 GHz), and 802.16-2004 (802.16REVd) (MAC, 10 ... 66 GHz). The diagram also shows the WiMAX logo and the 802.16.2-2001 Coexistence standard.	
4. システムの具現化に必要な周波数帯及び周波数幅	周波数帯 <u>2.5-2.69/3.4-3.6/5.725-5.85GHz 帯及び 700MHz 帯</u> 周波数幅 <u>上記に指定</u> (複数帯域の指定可)	複信方式 ■周波数分割 (FDD) ■時分割 (TDD)
	【理由】(算出根拠など)	

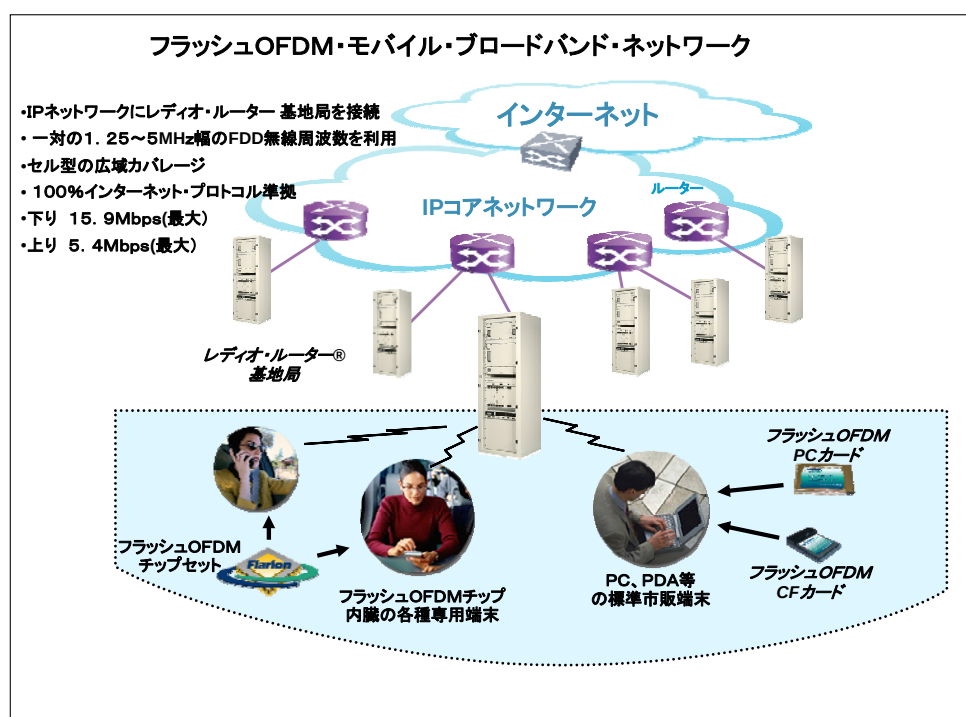
2-4	MBWA (Mobile Broadband Wireless Access) 「フラッシュOFDM」 IEEE802. 20	フラリオンテクノロジー ズ I n c .
-----	---	--------------------------

1. システム名 及び概要	システム名	MBWA (Mobile Broadband Wireless Access) 「フラッシュOFDM」 IEEE802. 20
------------------	-------	---

【概要】

フラッシュOFDMは現在既に普及して生活の基盤となっているブロードバンドインターネットの利用をオフィスや自宅の中だけではなく、携帯電話のようにいつでもどこにいても利用可能にするオールIPによる移動無線技術である。

米国のベル研究所のデジタルリサーチラボにて最も効率的にモバイル・ブロードバンド・サービスを提供できるインフラ技術として発明され、現在世界各国の通信事業者によりその実用化実験が行われている。欧州においては今年から450MHz帯における導入が考えられており、日本においてもボーダフォン社にて東京でフィールド実験が最近実施されその卓越した性能と収容能力が検証されている。また日本の他の通信事業者においても同様にシステムのパフォーマンスを検証する実験計画が策定されている。



- ・ 本システムは1.25MHz~5MHzのFDD方式による無線システムであり、5MHzを使った場合の最大伝送速度は下り15.9Mbps、上り5.4Mbpsとなる。
- ・ 限られた無線周波数帯域における速い伝送速度のみにとどまらずIPパケット伝送遅延が50ミリ秒以下と非常に小さくオンラインゲームやVOIPを含むインターネットで動作するアプリケーションの全てを透過的にサポートすることが可能。
- ・ 高速での移動については自動車、列車などの全てをサポートし、その車両内にブロードバンドサービスを提供することが可能。ヘリコプターや旅客機等への通信についても実証実験が成功しており、通常時だけでなく災害時における利用が有望視されている。

3. 提案システムに関する事項	1. 想定される導入時期、波及効果等 2005 年より海外の通信事業者にて商用ネットワーク展開が開始されるため、日本においても周波数が確保できた時点でいつでも導入が可能。インフラ、PC カード、ワイヤレスモデム等は既に製品化済み。 固定電話サービスに移動性を持たせた携帯電話がこれだけ普及し、広く国民の社会生活を向上させてきたが、それと同様に既に普及が進むブロードバンドサービスに移動無線によるカバレッジと移動性を持たせることにより日本におけるユビキタス社会の実現を早期に実施し国民一般及びビジネスに大きな利便性と効率性を提供する。 現状のブロードバンドサービスに非常に近いパケット遅延レベルであるため、インターネットで活用されている既存のソフトウェアが全てモバイル環境で利用可能となり一気にサービスの普及が進むことが予想される。 2. 想定される具体的な利用イメージ 一般ユーザーにおいては現在利用しているパソコンに無線 LAN と同様に PC カードを挿入することによりいつでもパソコンの電源を入れるとインターネットにブロードバンド接続され、ユーザーは接続、切断を意識することなくいつでもどこでもサービスやアプリケーションを利用することが可能。 ビジネスの場面においてはオフィスで利用しているパソコンを持って外出してもいつでもどこにいても、また新幹線や自動車による移動中であってもオフィスにいるのと同様に作業を行うことが可能となり作業の効率を格段に向上させることができる。 また企業内でパソコンを管理している部門にとっても無線接続をしているからといって特別な管理は必要なく、通常の VPN 接続を利用でき管理上の負担がない。 また製造業においては製品製造時にフラッシュ OF DM チップを搭載しておくことにより各種製品の電源をいれた時点でインターネットと自動的に接続し、その時点で管理や制御を実行できる機器の製品化が可能となる。 行政においては通常の行政サービスがユビキタス環境で利用できるのみにとどまらず、そのネットワークを非常時に全く違う目的のために活用することが可能となる。 災害時などには職員の持つパソコン、PDA、携帯端末等でどこからでも文字情報だけではなく被害映像情報等をもリアルタイムで集めることが可能となり迅速できめの細かい対応を即時に行うことが可能となる。 また災害のみにとどまらず、公共安全のために警察、消防において共有できる無線ブロードバンドネットワークはテロや増加、凶悪化する犯罪へより少ない人数で確実に且つ効率的に対応していく上で必須のアイテムとなる。 ヘリコプター、警察、消防車両や各隊員との音声、データ、映像情報の送受信が可能となる。
-------------------------------	--

	4. システムの導入に向けて想定される課題 ・無線周波数の確保 ・標準化 5. 国内・国外における研究開発・標準化動向 ・IEEE 802. 20においてMBWA (Mobile Broadband Wireless Access)が検討されている。 ・その他の動向については発表時点で今後報告								
4. システムの具現化に必要な周波数帯及び周波数幅	<table border="0"> <tr> <td>周波数帯 <u>400MHz～3.5GHz</u> 帯</td> <td>複信方式</td> </tr> <tr> <td></td> <td>☒周波数分割 (FDD)</td> </tr> <tr> <td>周波数幅 <u>1.25, 5</u> MHz</td> <td>☐時分割 (TDD)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">(複数帯域の指定可)</td> </tr> </table> 【理由】(算出根拠など) 現在のフラッシュOFDMは1.25MHz (FDD)でのみ稼動するが、最近発表されたワイドバンド化バージョンでは5MHz (FDD)が既に採用されており、標準化が動き始めると考えられる。 本システムの商用展開を通信事業者が行うことを考えた場合には2社がサービスを提供し、それぞれが10MHzの帯域を持つと考えた場合に合計でアップリンク20MHz、ダウンリンク20MHzの帯域が必要となる。	周波数帯 <u>400MHz～3.5GHz</u> 帯	複信方式		☒ 周波数分割 (FDD)	周波数幅 <u>1.25, 5</u> MHz	☐ 時分割 (TDD)	(複数帯域の指定可)	
周波数帯 <u>400MHz～3.5GHz</u> 帯	複信方式								
	☒ 周波数分割 (FDD)								
周波数幅 <u>1.25, 5</u> MHz	☐ 時分割 (TDD)								
(複数帯域の指定可)									

2-5	WiMAX によるワイヤレス MAN システム	インテル(株)
-----	-------------------------	---------

1-1. システム名及び概要

システム名	WiMAX によるワイヤレス MAN システム
【概要】 WiMAX は、その物理層と MAC 層が IEEE 802.16 ワーキンググループにて標準化が行われているワイヤレス MAN システムである。802.16 には、主に次の 2 つの規格が存在する。 • <u>802.16-2004</u> … 10-66GHz バンドを対象とした見通し内 (LOS) の固定ワイヤレスアクセス (FWA) の規格である 802.16 と、11GHz 以下のバンドを対象とした見通し外 (NLOS) の FWA の規格である 802.16a を統合した規格。2004 年 6 月に標準化が完了。 • <u>802.16e</u> … 6GHz 以下のバンドを対象とした NLOS の FWA とモバイルアクセスの規格。2005 年 9 月に標準化が完了予定。 各方式のシステムパラメータは表 1 の通りである。	

表 1 802.16 のシステムパラメータ

	802.16	802.16-2004 (16a)	802.16e
標準化 完了時期	2001 年 12 月	2004 年 6 月	2005 年 9 月 (予定)
周波数帯	10-66GHz	<11GHz	<6GHz
見通し 環境	LOS	NLOS	NLOS
伝送速度	最大 135Mbps (28MHz 帯域幅の時)	最大 75Mbps (20MHz 帯域幅の時)	最大 75Mbps (20MHz 帯域幅の時)
変調方式	QPSK/16QAM/64QAM	- QPSK/16QAM/64QAM/256QAM - SC/OFDM/OFDMA - MIMO	- QPSK/16QAM/64QAM/256QAM - SC/OFDM/OFDMA/SOFDMA - MIMO
移動性	固定	- 固定 - 移動 (ノマディック)	- 固定 - 移動 (ノマディック) - 移動 (歩行速度程度のポータブル) - 移動 (時速 120km 程度のモバイル)
帯域幅	20/25/28MHz	1.25 から 20MHz まで可変	1.25 から 20MHz まで可変
セル半径	3-5km	2-10km (最大 50km)	1-3km

表 1 にあるように、802.16 は、FWA からモバイルアクセスまで広範囲なサービス展開を想定した規格となっている。WiMAX のサービスシナリオを図 1 に表す。

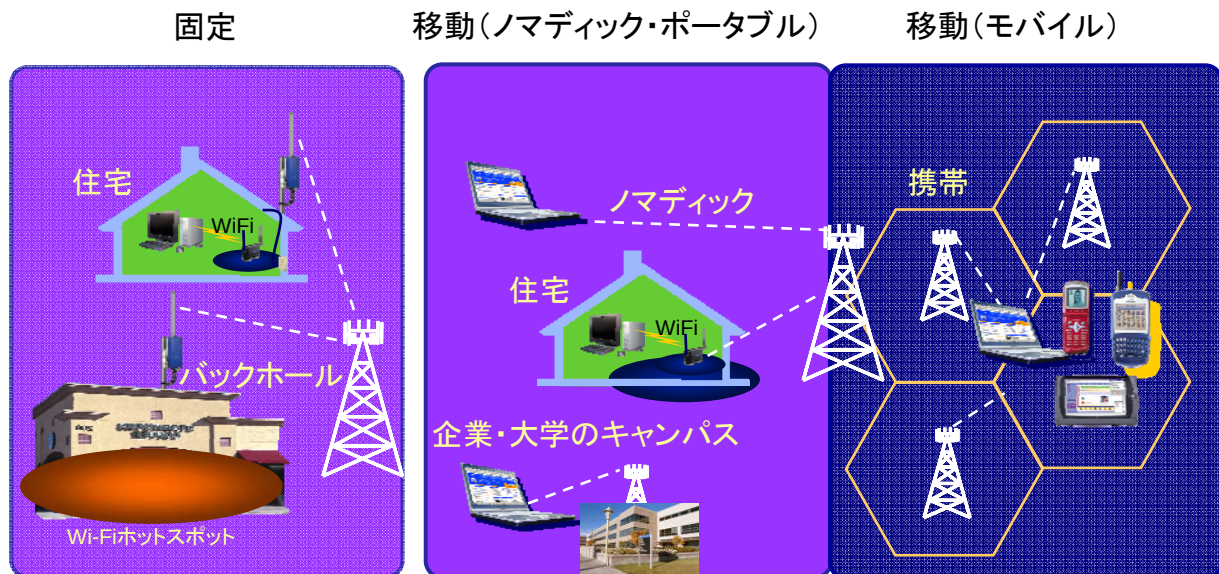


図 1 WiMAX のサービスシナリオ

WiMAX では、レイヤ 3 プロトコルとして IP を前提とすることにより、既存の IP ネットワークと統合される。

トワークをそのまま利用可能である。また、音声伝送は VoIP アプリケーションにより実現することを想定している。更に、2.5/3.5/5.8GHz 帯及び Sub-1GHz 帯におけるグローバルな展開を可能とするため、各周波数帯に応じて、帯域幅や複信方式を複数規定し、多様なシステムプロファイルを提供している。

1-2. 提案するシステムの該当する利用シーン

該当する利用シーン（報告書第4章第4節）の□に印をしてください

- ☐ I. ユーザーは何処で使えるかを全く意識しなくてよく、また、一度接続されると、車中のような移動中を含めどの様な状態においても一定の通信品質が確保（帯域保証）されるサービスを楽しむ
- ☒ II. 日常の行動範囲内であればどこであろうと、自宅や職場から持ち出したパソコンをブロードバンド環境でストレス無く同様に使用することができるサービスを楽しむ。（モバイルホーム、モバイルオフィス）
- ☐ III. ある特定地点でのみで利用可能であることを意識して利用するものであり、そこに行けば簡単にかつ多様なブロードバンドサービスを楽しむ
- ☒ IV. 有線によるブロードバンドの提供が困難な家、職場、施設等において、有線と同等に近い条件でブロードバンドサービスを楽しむ
- ☐ V. 近距離にある無線機器同士が自動的に最適なネットワークを構築し、利用者が機器同士の通信を意識することなくこれを利用
- ☐ VI. 移動する無線機器同士が自動的に瞬時にかつ優先的にネットワークを構築し、利用者が機器同士の通信を意識することなくこれを利用
- ☐ VII. 災害等の非常時に、通信システムを選ばず、確実に必要最小限の情報のやり取りをすることが可能
- ☐ VIII. その他〔〕
- （）※

（※Ⅷその他の利用シーンを提案する場合は、（ ）内に該当するニーズ要素を下から選び（複数可）ご記入ください。）

- ① ユーザーが場所を意識することなく、どこでもアクセス可能な無線通信
- ② 必要に応じてインターネットに常時接続が可能となる無線通信
- ③ 所要の通信品質を確保することができる無線通信
- ④ 有線よりも簡易に接続を確立するための近距離無線通信
- ⑤ 瞬時にアドホック的な無線通信網を構築するための無線通信
- ⑥ 有線での条件不利地域の通信回線を安価に確立するための無線通信
- ⑦ 非常時に確実に利用することが可能な無線通信
- ⑧ その他 〔な無線通信〕

1-3. 提案システムに関する事項

1-3-1. 想定される導入時期、波及効果等

WiMAX の導入時期を、端末、インフラ、既存ネットワークとの統合の観点に分けると以下のようなになる。

- 端末

2005 年 5 月時点で、複数のベンダが 802. 16-2004 準拠の WiMAX ベースバンドチップセットの出荷を開始している。802. 16-2004 準拠の固定 WiMAX 端末は 2005 年下半期に出荷される見込みである。最初は屋外設置のアンテナによるものであり、2006 年上半期にはモデムとアンテナが一体となったセルフインストールタイプが出荷される予定である。一方、802. 16e 準拠のポータブル WiMAX 端末（データカードタイプ）が 2006 年下半期に出荷され、2007 年上半期にはノートブック内蔵タイプが出荷される予定である。更に、モバイル WiMAX 端末（ハンドセットタイプ）が 2008 年中に出荷される見込みである。

- インフラ

ポータブル WiMAX に関しては、全国展開を想定する携帯電話とは異なり、ホットスポットエリアの拡張（ホットゾーン）という形態で 2007 年上半期にサービスが開始されると考えられる。従って、比較的人口密度の高い都市部エリアから展開が図られ、当初は高速ハンドオーバ機能を有しない比較的安価なポータブル WiMAX の普及が期待される。2007 年終わりから 2008 年にかけて、高速ハンドオーバ機能を有するモバイル WiMAX の導入が行われると考えられる。

- 既存ネットワークとの協調

802. 11 ベースの Wi-Fi と同様に、WiMAX は IP ネットワークのインタフェースを有する。802. 16 には、QoS*やセキュリティ*の機能も定義されており、これらは Wi-Fi における同様の機能をより高度化したものとなっている。また、モバイル WiMAX においては、既存 3G ネットワーク（3GPP、3GPP2）との相互接続等の検討が行われていることである。

*QoS：802. 16-2004/16e には、リアルタイム通信を保証する QoS 機能が規定されている。これは、VoIP/IP 電話を WiMAX の重要なアプリケーションとして想定しているためである。

*セキュリティ：802. 16-2004/16e には、データ通信の安全性を高めることを目的に、共通鍵暗号方式の DES（G4）と、その強化版であるトリプル DES（G5）が規定されている。更に、より強力なデータ暗号化機能として、AES（G6）をオプションとして採用している。また、無線基地局のプロトコルとして、動的に暗号鍵情報などを管理するための鍵管理プロトコルも用意されている。

1-3-2. 想定される具体的な利用イメージ・サービス提供形態

図 1 に示すように、WiMAX は固定からモバイルまでの広範囲なサービス展開を想定している。802. 16-2004 準拠の固定 WiMAX は、自宅やオフィスへのブロードバンドサービスのインフラとなり、802. 16e 準拠のポータブル WiMAX あるいはモバイル WiMAX は、

都市部における広範囲なブロードバンドサービスのインフラとなる。固定 WiMAX はワイヤレス DSL とも言われるサービスであり、ポータブル WiMAX はホットスポットのカバレッジを大幅に拡張したホットゾーンインフラを提供する。モバイル WiMAX は、高速移動に対応したハンドオーバー機能を実装することで、ポータブル WiMAX のカバレッジに連続性を持たせたものである。これらの多様なサービスが WiMAX という単一のインタフェースによって実現されることで、ユーザには、インタフェースの切り替えなしに、自宅、オフィス、駅、更には公園など場所を問わずにインターネットアクセスが可能となるブロードバンドインフラが提供される。想定される WiMAX の利用環境の一覧は下記の通りである。

- 自宅・SOHO
- 小規模・中規模オフィス
- Wi-Fi のバックホール
- 携帯電話のバックホール
- 公安
- プライベートネットワーク
- 携帯電話などのモバイルアクセス

1-3-3. システムの導入に向けて想定される課題

以上述べたように、WiMAX は従来にない柔軟で新しいブロードバンドワイヤレスサービスの実現を可能とする。そのスムーズな導入に必要な課題として、以下の3つが特に重要である。

- インターオペラビリティ

多様なメーカの端末や基地局の相互接続を保証するために、インターオペラビリティのテストが不可欠である。802.16 規格のインターオペラビリティに対する認証を行う機関として WiMAX Forum が結成され、802.16 の標準化に大きく貢献すると共に、インターオペラビリティのテスト仕様作成を行っている。既に、802.16-2004 準拠 WiMAX 機器のインターオペラビリティテストが 2005 年 7 月から開始されることが決定しており、現在は 802.16e 準拠 WiMAX のテスト仕様の検討が行われているところである。

- 周波数スペクトル

固定からモバイルまでの広範囲なワイヤレスブロードバンドのインフラを提供可能な WiMAX を展開するためには、それに適した周波数帯および帯域の確保が不可欠である。更に、ワイヤレスブロードバンドは日本のみならず世界各国でグローバルに展開されていくと考えられるため、世界各国で検討が進められている 2.5/3.5/5.8GHz において、WiMAX などのワイヤレスブロードバンドサービスが実現されることが望ましい。例えば、固定 WiMAX は 5.8GHz 帯の FWA として割り当て、ポータブル WiMAX およびモバイル WiMAX はモバイルアクセス用途として検討されている 2.5/3.5GHz 帯における割り当てが望ましい。更に、将来的には Sub-1GHz 帯におけるモバイルアクセスへの割り当てについても積極的に検討が行われることが期待される。

- 他の標準規格との協調・共存

WiMAX は、Wi-Fi や携帯電話などの他のモバイル標準規格と協調・共存を想定している。これらと競合するというよりはむしろ協調することで、ユーザに対し最適なモバイル環境を提供することが可能になると考えられる。例えば、WiMAX のネットワークと Wi-Fi や携帯電話のネットワークの間に、シームレスなシステム間ハンドオーバー機能が実現されれば、ユーザの利便性は飛躍的に高まるものと考えられる。そのためにも、IEEE や 3GPP/3GPP2、WiMAX Forum、更には ITU-R が相互に協調・協業を推進していくことが重要となる。

1-3-4. 国内・国外における研究開発・標準化動向

WiMAX に関わる標準化やインターオペラビリティの活動は、IEEE と WiMAX Forum にて行われている。

- IEEE 802.16

802.16 ワーキンググループは、ブロードバンドワイヤレス MAN の標準規格の策定と展開のための活動を行っている。図 2 に 802.16 標準規格の概要を示す。



図 2 802.16 標準規格の概要

- WiMAX Forum

WiMAX Forum は、802.16 準拠のブロードバンドワイヤレスネットワークを普及促進するために 2001 年に結成された団体であり、相互接続性の認証や上位レイヤの仕様作成等を行っている。メンバ企業は、2005 年 4 月末時点で 240 社を超えており、サービスプロバイダやオペレータからシステムメーカ、部品メーカや半導体メーカ、エコシステム関連まで幅広い業種に渡っている。

1-4. システムの具現化に必要な周波数帯及び周波数幅

1-3-3 で記載した通り、WiMAX は日本のみならず世界各国でグローバルな展開が進められているところである。スペクトル分配における国際協調推進の観点から、グ

ローバルに利用可能な 2.5/3.5/5.8GHz 帯を WiMAX システムに割り当てることが望ましい。更に、将来的には Sub-1GHz 帯において WiMAX などのワイヤレスブロードバンドサービスが可能となるよう、検討を開始することが望ましい。日本の周波数事情を考慮したとき、これら複数の周波数帯の中でも、特に下記の周波数帯の割当検討を強く要望するところである。

① ノマディック・ポータブル WiMAX 用途

周波数帯： 3.5GHz 帯 (3.4-3.6GHz)

チャンネル帯域幅： 10MHz (または、5/20MHz)

ブロック帯域幅： 30MHz (または、15/60MHz)

複信方式： TDD または FDD

【理由】(算出根拠など)

周波数帯、帯域幅、複信方式はいずれも WiMAX に準拠したものである。特に周波数帯における 3.4-3.6GHz は、多くの国で WLL/FWA のバンドとして割当済みであり、ノマディック用途の利用が検討されていること、更に日本においては、電波開放戦略において、3 年～8 年以内を目処にワイヤレスブロードバンドに割り当てることが述べられていることから、WiMAX システムに適した周波数帯であるため。

② モバイル WiMAX 用途

周波数帯： 2.5GHz 帯 (2.535-2.605GHz)

チャンネル帯域幅： 5MHz (または、10MHz)

ブロック帯域幅： 15MHz (または、30MHz)

複信方式： TDD

【理由】(算出根拠など)

周波数帯、帯域幅、複信方式はいずれも WiMAX に準拠したものである。2.5GHz 帯はモバイルのワイヤレス MAN に適した周波数帯であること、更に日本においては、数年内にセルラーシステムに割り当てることが予定されている周波数帯であるため。

2-6	高速ワイヤレスインターネットシステム	(株) 日立製作所
-----	--------------------	-----------

1. システム名 及び概要	システム名	高速ワイヤレスインターネットシステム
	【概要】 近年ブロードバンドシステムの普及により多様、且つ豊富な情報を高度な利便性を持って取り扱うことができる時代になったが、光又はメタリックのケーブルを介する通信であるため、端末設置位置が固定され、ユーザの多様な生活環境への対応が、必ずしも十分とはいえない状況である。さらに使いやすいシステムを構成するためには、ネットワークとユーザ端末を無線回線で接続して、端末設置場所を問わず通信を実現できるようなユビキタスシステムの早期実現が望まれるが、既存の有線ブロードバンドと同等の高度なマルチメディアに対応した移動体通信システムを実現するためには、高速通信方式などの技術的課題も多く、また WRC07 による周波数再編などの議論を待たなければならない。しかし無線によるブロードバンドシステムに対する需要は大きく、通信業界をはじめとする経済の発展や、日本がユビキタスシステムを実現して世界を先行するには WRC07 による議論を待たずに早期にシステムを実現することが望まれる。 そこで提案システムでは、有線のブロードバンドシステムをコードレス化することにより、家庭/オフィスから離れた屋外においても、家庭/オフィス内と遜色のない高速なインターネットサービスの提供を目的とする。また提案システム導入により無線通信のビット単価低減が可能となり、常時接続を前提としたユビキタスオフィスの提供などの新しい利用形態、新しいビジネスの創生が期待される。	

該当する利用
シーン(報告書
第4章第4節)
の□に印をし
てください

- $$\left(\begin{array}{c} \text{ } \\ \text{ } \\ \text{ } \end{array} \right) \otimes \begin{array}{c} \text{ } \\ \text{ } \\ \text{ } \end{array}$$

- ① ユーザーが場所を意識することなく、どこでもアクセス可能な無線通信
- ② 必要に応じてインターネットに常時接続が可能となる無線通信
- ③ 所要の通信品質を確保することができる無線通信
- ④ 有線よりも簡易に接続を確立するための近距離無線通信
- ⑤ 瞬時にアドホック的な無線通信網を構築するための無線通信
- ⑥ 有線での条件不利地域の通信回線を安価に確立するための無線通信
- ⑦ 非常時に確実に利用することが可能な無線通信
- ⑧ その他 [無線通信]

3. 提案システムに関する事項

1. 想定される導入時期、波及効果等

【導入時期】

2007 年以降の普及を想定。

【波及効果】

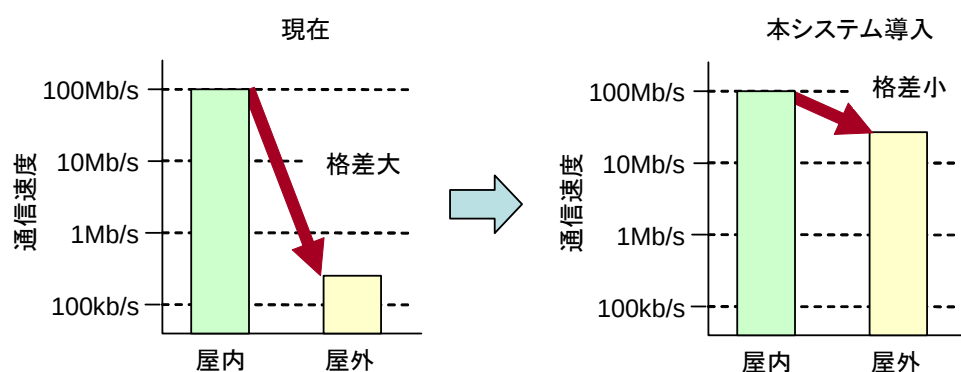
提案システムの特徴は以下の 3 点である。

- (1) 場所を選ばない高速インターネットアクセスの実現
- (2) 常時接続可能な無線アクセスの実現
- (3) 複数アクセス方式の融合によるユビキタスネットワークの実現

以下、それぞれの特徴から生まれる波及効果を列挙する。

(1) 場所を選ばない高速インターネットアクセスの実現

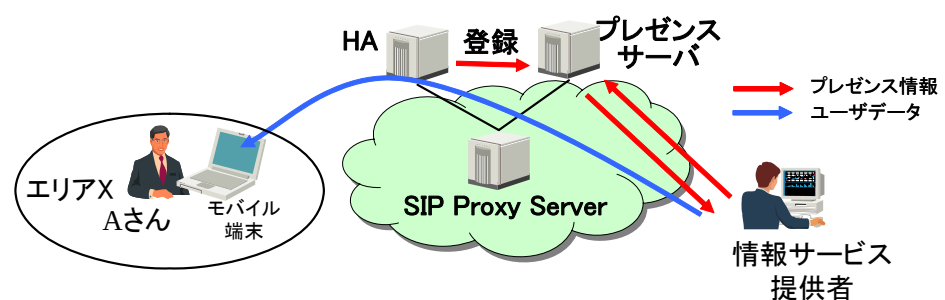
- ・ 現在は屋外における通信速度が家庭/オフィス環境と比べて 1/100 以下の速度であるため(下図左)、屋外での利用形態はメール等の容量の小さい通信が主要となっており、大容量のコンテンツ Web 閲覧や大容量のファイルダウンロードなどには適していなかった。また無線 LAN は家庭/オフィス環境と遜色のない高速通信が可能であるが、店舗や駅などでホットスポット的な展開に留まり、無線 LAN のアクセスポイントが設置されているエリアに行かなければインターネットアクセスができなかった。
- ・ 提案システムはサービスエリアの広い無線システムを面的に隙間無く配置するものであり、屋外においても、特定の通信場所を気にすることなく家庭/オフィス内と遜色のないインターネットサービスを広域で享受可能となり(下図右)、「いつでもどこでも」通信が可能となる。また使用している個人が家庭/オフィスから外出している間においても、個人が意識することなくデータのダウンロードや最新情報の更新などをリアルタイムで行うなど多様な情報のやり取りが可能な新しいサービスやビジネスが期待できる。



- ・利用場所を限定せずにオフィス内と遜色のないインターネットサービスが広域で享受可能となると、例えば、外出先から勤務先のサーバに VPN (Virtual Private Network) 等の高度なセキュリティ接続を利用して個人のパソコンに個別に保存していたアプリケーションプログラムやデータ、電子書類などのリッチな情報を出先に居ながら入手し、作業後再び元のサーバにアップロード(更新)するなど、サイバーオフィスの実現が容易となる。
- ・近年ノート PC の紛失や盗難から HDD に保存してある重要な情報の漏洩が社会問題化している。弊社では万が一、紛失や盗難が発生しても情報漏洩の心配のないハードディスクレス PC システムを提案しているが、このシステムを高度に活用するためにも、利用場所限定を必要としない、無線接続を用いた広域なブロードバンドシステムの早期実現が期待される。

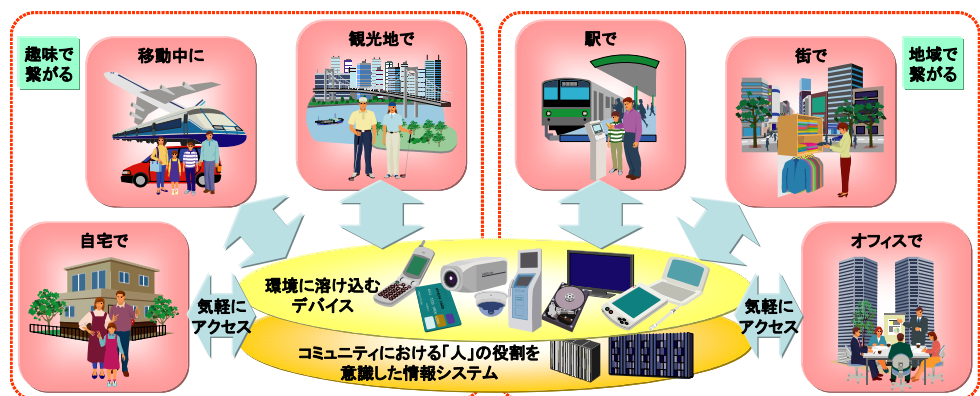
(2) 常時接続可能な無線アクセスの実現

- ・システムで扱える情報量を大幅に拡大する事により、従来では実現困難であった無線回線での常時接続新サービスが実現可能となる。これにより、本格的なコンテキストウェア通信が可能となる。例えば、各個人が意識することなく端末に内蔵されたセンサなどを通じて位置情報をはじめとするプレゼンス情報(在席/出張場所など)を取得し、ネットワークに存在するプレゼンスサーバの情報をリアルタイムに更新することができる。これを別の個人がアクセスしてリアルタイムに把握するなど、通信相手のプレゼンスを利用した新サービスや新産業の発展が期待できる。



(3) 複数アクセス方式の融合によるユビキタスネットワークの実現

- ・豊かな情報社会に向け、時間と空間を越えた人々の繋がりを支援するためには、様々な生活シーンにおいて知識・情報を扱うこと（蓄積や呼び出し）が必須となる。提案システムでは、広いサービスエリアと常時接続を特長とする高速ワイヤレスインターネットアクセスサービスを軸に、無線 LAN などの無線通信サービスや移動体通信サービスなどと融合させることにより、環境に溶け込み、人に優しいユビキタスネットワークを構築し、人間味にあふれたユビキタス情報社会を実現する。
- ・ユーザは複数の通信ツールを用途に応じ使い分けを行い、サービス業者は上記をはじめとする複数の通信サービスを統合、ユーザ同士の多面的なコラボレーションを促進するソーシャルコミュニケーションを推進することにより、日本が世界に先行して複数の通信システムにまたがった新しいサービス創生とユビキタスネットワーク社会を本格化させることができる。



2. 想定される具体的な利用イメージ

提案するシステムでは、「常時接続可能」で「場所を選ばない高速な無線インターネットサービス」を提供する。

○場所を選ばない高速インターネットアクセス

外出先において、通信場所を特定の場所限定することなく家庭/オフィス内と遜色のないインターネットサービスが提供可能となり、「いつでもどこでも」通信が可能となる。

具体的には、

- (1) 広帯域アクセスの実現によりビット単価の大幅削減が期待され、無線による認証や決済、大容量の電子データ(電子新聞、電子書籍、音楽、映像など)がいつでもどこでも気軽に購入できるようになる。
- (2) 映画などの大容量データはダウンロードに多少の時間がかかるが、サービスエリアの広い無線広帯域アクセスを実現する事により、ユーザに対して特定の場所にとどまる等の不便を強いることなく、サービスを享受させることができる。
- (3) 個人が外出先で使用する端末は大容量のストレージを有さず、必要なアプリケーションや必要な電子データはその都度、家庭内サーバや会社のサーバを介して入手する。このことにより情報の一元管理と盗難などによる情報漏洩を回避することが可能となる。
- (4) 各オフィスや家庭、会社に散在するドキュメント・情報をどこからでも利用できるマイオフィス環境の提供、および商談・接客・会議などのビジネスシーンを、空間を越えてバーチャルに実現することが可能となる。

○常時接続サービス

使用している個人が直接端末を操作しなくても自動的に最新情報への更新などが実行される等の新規サービス実現が可能になる。

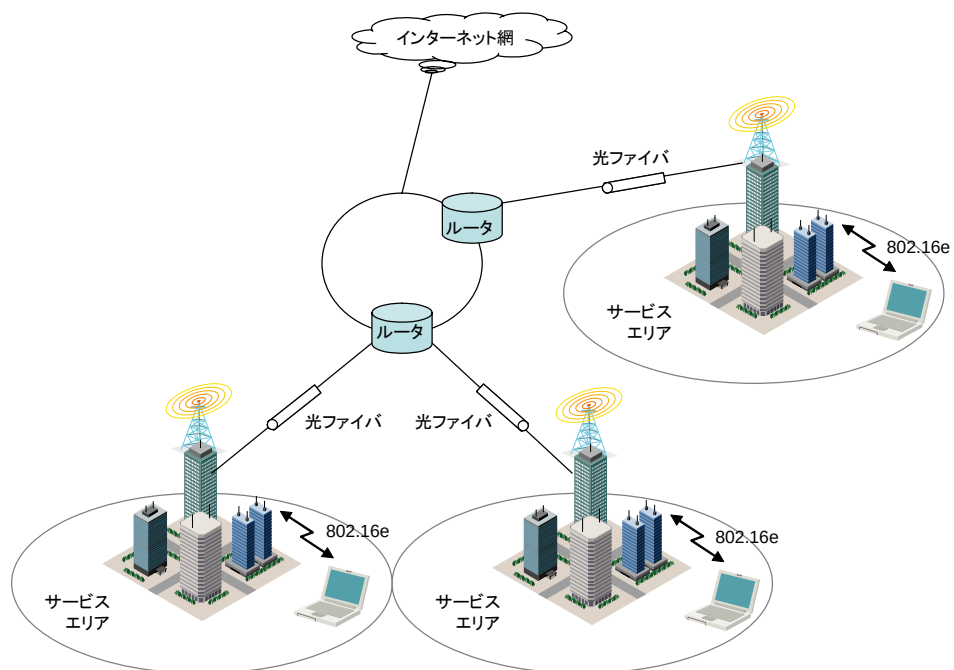
具体的には

- (1) 各個人が意識することなくプレゼンス情報(在席/出張場所など)を定期的に端末からサーバに通知することにより、常に最新のプレゼンス情報をサーバに蓄積することができるようになり、これを別の場所にいる別の個人がアクセスしてリアルタイムにプレゼンス情報を把握することが可能となる。
- (2) プレゼンス情報を元に通信相手にプッシュ配信などのP2P(Point-to-Point)通信が行われる。
- (3) 留守中の家に設置された各種防犯センサやモニタなどの情報取得などユビキタス監視による高度なホームセキュリティが現実となる。

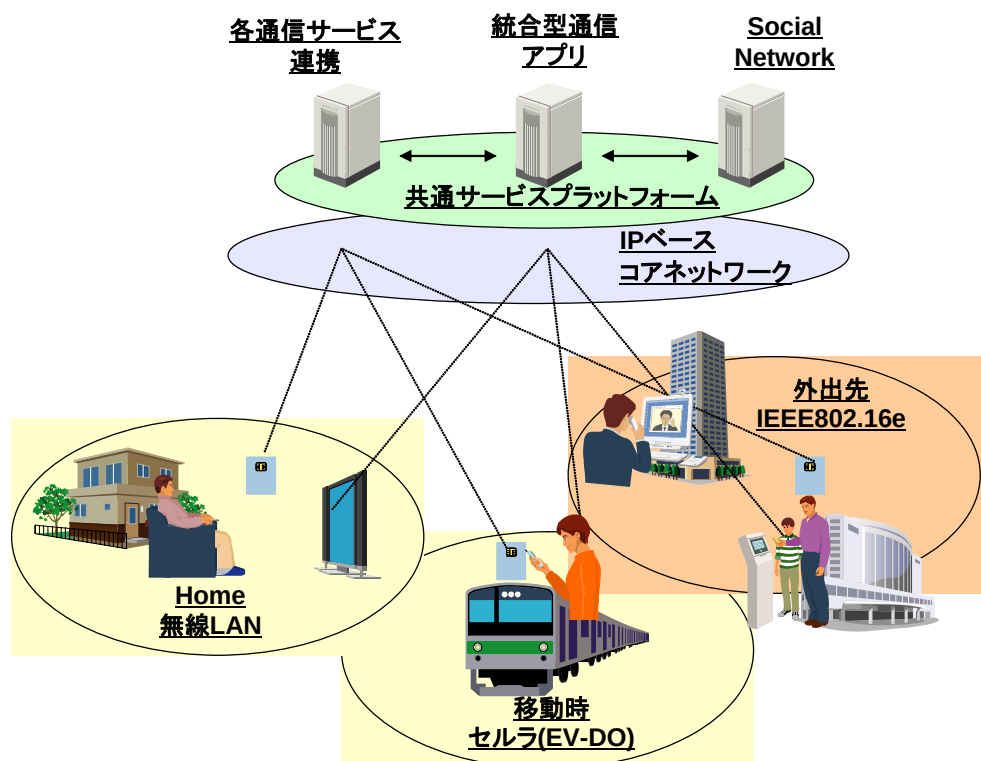
3. サービス提供形態

提案システムのサービス提供形態を下图に示す。

- ・アンライセンスバンドを用いた無線 LAN によるホットスポットシステムは、店舗や駅という単位で普及しているが、あくまでもスポット的エリアであり、さらに場所によってアクセスポイント設置業者が異なるため面的なサービスエリア確保は困難である。したがって、本システムにおける周波数帯はライセンスバンドとし、サービス事業者による計画的な基地局設置が望ましい。
- ・ブロードバンドのコードレス化の観点からユーザが用いる端末や利用形態を考慮すると、基地局-端末間の無線通信方式は IEEE802. 16e が望ましい。ブロードバンドシステムを実現する無線通信方式としては IEEE802. 16e の他に IEEE802. 16-2004 が候補として挙げられるが、IEEE802. 16-2004 は FWA/Nomadic 型システムを前提としており、エリア内でのモビリティを確保する観点から提案システムに適合しないと考える。
- ・IEEE802. 16e 標準化では、100m 程度のピコセルや 100m-1000m 程度のマイクロセル、数 km 程度のマクロセルなど、基地局がカバーするエリアの大きさが複数規定されている。これらの基地局を面的に展開することにより都市部をはじめとするサービスエリアをカバーする。
- ・基地局間は光ファイバで接続され、ルータを介してインターネット網に接続される。



- ・提案システムは複数の通信システムとの融合により、ユビキタスネットワークを構築する。複数の通信システムとしては、家庭やオフィスなどでは無線 LAN システム、都市部をはじめとする外出先の通信手段として IEEE802.16e システム、自動車や電車による移動時や IEEE802.16e システムではカバーできないエリアにおいては移動体通信 (1xEV-DO) を想定し、これら 3 つのシステムの組合せにより、「いつでもどこでも」時間と空間を越え、様々な生活シーンにおいて知識・情報を快適に扱うことが可能となる。
- ・All IP 化の進展に伴い、各通信システムは IP ベースとなり、同一筐体のアクセスゲートウェイが複数システム (無線 LAN、IEEE802.16e、移動体通信) を収容することにより IP ベースコアネットワークを構成する。また構成されたネットワーク上に複数システム間で共通のサービスプラットフォームを用いてサービスを提供する。
- ・サービスプラットフォームは各通信システム間のセッション制御やプレゼンス情報を共有するための「各通信サービス連携サーバ」と、サービスやアプリケーションの連続性や通信システムあったサービスの変換を行う「統合型通信アプリケーション」から構成され、地方自治体などのコミュニティが有する Social Network や各種情報と接続することにより、複数のユーザ間でシステムを共有し、ユーザ同士の多面的なコラボレーションを実現する。



4. システムの導入に向けて想定される課題

- ・有線と遜色ないサービスを提供するために必要な周波数の確保
- ・面的カバーを経済的に実現可能な周波数の確保
- ・MIMO など見通し外伝搬損を低減する技術の開発
- ・セルラ、無線 LAN との共存、融合技術の開発

5. 国内・国外における研究開発・標準化動向

【標準化動向】

- ・IEEE802.16e…固定ワイヤレスアクセスの規格 IEEE802.16-2004 の拡張規格であり、6GHz 以下の周波数帯にて移動アクセスを可能とすることが特徴。

IEEE802.16e システムパラメータ

項目	仕様
標準化動向	2005/09 完予定
周波数帯	<6GHz
伝送速度	最大 54Mb/s (※)
変調方式	SC/OFDM/OFDMA/
セル半径	100m/100-1000m/1km-15km
利用形態	Mobile 型

(※) ライセンスバンドの 20MHz 帯域幅にて、IEEE802.16e で規定されている最大の FFT 点数(=2048)、各サブキャリアはそれぞれ最大の周波数利用効率(64QAM, R=3/4)、ガードインターバルは OFDM 有効シンボル長の 1/4 で伝送した場合を仮定して算出。

【研究開発動向】

IEEE802.16e 準拠のチップセットは、現在、標準仕様策定中であり、チップセットの出荷には至っていないが、Intel や富士通などの LSI ベンダによる開発が予定されている。

変調方式として、高速(=広帯域)伝送に適した OFDM(直交符号分割多重)方式が注目されている。マイクロセルからマクロセルまでをカバーする IEEE802.16e では OFDM や OFDMA を有効に用いるための研究開発が盛んに行われている。

周波数利用効率向上やカバーエリア拡大のために複数の送受信アンテナを用いる MIMO(Multi-Input Multi-Output)技術やセルラ環境での干渉低減のためのスマートアンテナ技術などの研究開発が行われている。

4. システムの具現化に必要な周波数帯及び周波数幅	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="406 185 877 436"> 周波数帯 <u>3GHz 以下</u> 周波数幅 <u>80～100MHz 程度</u> (複数帯域の指定可) </td><td data-bbox="877 185 1418 436"> 複信方式 ☒周波数分割 (FDD) ☒時分割 (TDD) </td></tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="406 436 1418 2058"> 【理由】(算出根拠など) 周波数帯について特に考慮すべき点として以下を考えている。 ・ブロードバンドサービスのコードレス化をポイントとして、ユーザの用いる端末や利用形態を検討し、さらに 2007 年にサービス開始が可能な方式であることを勘案すると、提案システムとしてはモビリティを確保した IEEE802.16e をベースにすることが望ましい。また FWA/Nomadic 型システムを前提とした IEEE802.16-2004 は、本提案システムに適用することは難しく、別システムとして議論、検討されるべきである。 ・ハンドオーバーによる接続遅延やパケット損失を少なくしてユーザの利便性を確保したり、事業性のあるトラフィックをスケラビリティを持たせて運用するためには、一つの基地局がカバーするエリアが広いことが望ましい。電波は周波数が高くなるほど直進性が高くなり、見通し外通信における距離減衰が大きくなる。そのためカバーエリアの拡大には、伝搬損失が小さい低い周波数においてシステムを運用するか、あるいは現在 B3G に向けて研究開発が進められている MIMO などの伝搬損失を補償する技術の導入を待たなくてはならない。本提案は世界に先行したワイヤレスブロードバンドシステムの早期構築を目指しており、MIMO などの伝搬損失補償技術の確立を待たずに、伝搬損失の小さい、例えば 3GHz 以下のように低い周波数での運用が望ましい。 ・セル再利用効率は要求帯域幅が過大とならないよう、また端末の接続性の向上の点から再利用効率=1 を実現することが望ましい。 ・IEEE802.16e では周波数利用効率が約 2bit/s/Hz (20MHz 帯域を利用した場合、最大伝送速度=54Mb/s) とされている。従来のセルラ通信が 0.8 程度であることと比較すると周波数利用効率は高い。しかしながら、屋内と遜色のないブロードバンドサービスを提供するためには少なくとも 1 キャリア周波数あたり 20MHz 程度の帯域が望ましい。 ・サービスの健全性の観点から周波数は複数の通信事業者に割り当てる事が望ましい。また、都市部のようなトラフィック密集エリアにおいても安定したサービスを提供するためには複数のキャリア周波数による運用が望ましい。したがって、1 キャリア周波数の周波数帯域を 20MHz とした場合、提案システムとしては 80～100MHz 程度の周波数帯域の割り当てが望ましい。 </td></tr> </table>	周波数帯 <u>3GHz 以下</u> 周波数幅 <u>80～100MHz 程度</u> (複数帯域の指定可)	複信方式 ☒ 周波数分割 (FDD) ☒ 時分割 (TDD)	【理由】(算出根拠など) 周波数帯について特に考慮すべき点として以下を考えている。 ・ブロードバンドサービスのコードレス化をポイントとして、ユーザの用いる端末や利用形態を検討し、さらに 2007 年にサービス開始が可能な方式であることを勘案すると、提案システムとしてはモビリティを確保した IEEE802.16e をベースにすることが望ましい。また FWA/Nomadic 型システムを前提とした IEEE802.16-2004 は、本提案システムに適用することは難しく、別システムとして議論、検討されるべきである。 ・ハンドオーバーによる接続遅延やパケット損失を少なくしてユーザの利便性を確保したり、事業性のあるトラフィックをスケラビリティを持たせて運用するためには、一つの基地局がカバーするエリアが広いことが望ましい。電波は周波数が高くなるほど直進性が高くなり、見通し外通信における距離減衰が大きくなる。そのためカバーエリアの拡大には、伝搬損失が小さい低い周波数においてシステムを運用するか、あるいは現在 B3G に向けて研究開発が進められている MIMO などの伝搬損失を補償する技術の導入を待たなくてはならない。本提案は世界に先行したワイヤレスブロードバンドシステムの早期構築を目指しており、MIMO などの伝搬損失補償技術の確立を待たずに、伝搬損失の小さい、例えば 3GHz 以下のように低い周波数での運用が望ましい。 ・セル再利用効率は要求帯域幅が過大とならないよう、また端末の接続性の向上の点から再利用効率=1 を実現することが望ましい。 ・IEEE802.16e では周波数利用効率が約 2bit/s/Hz (20MHz 帯域を利用した場合、最大伝送速度=54Mb/s) とされている。従来のセルラ通信が 0.8 程度であることと比較すると周波数利用効率は高い。しかしながら、屋内と遜色のないブロードバンドサービスを提供するためには少なくとも 1 キャリア周波数あたり 20MHz 程度の帯域が望ましい。 ・サービスの健全性の観点から周波数は複数の通信事業者に割り当てる事が望ましい。また、都市部のようなトラフィック密集エリアにおいても安定したサービスを提供するためには複数のキャリア周波数による運用が望ましい。したがって、1 キャリア周波数の周波数帯域を 20MHz とした場合、提案システムとしては 80～100MHz 程度の周波数帯域の割り当てが望ましい。	
周波数帯 <u>3GHz 以下</u> 周波数幅 <u>80～100MHz 程度</u> (複数帯域の指定可)	複信方式 ☒ 周波数分割 (FDD) ☒ 時分割 (TDD)				
【理由】(算出根拠など) 周波数帯について特に考慮すべき点として以下を考えている。 ・ブロードバンドサービスのコードレス化をポイントとして、ユーザの用いる端末や利用形態を検討し、さらに 2007 年にサービス開始が可能な方式であることを勘案すると、提案システムとしてはモビリティを確保した IEEE802.16e をベースにすることが望ましい。また FWA/Nomadic 型システムを前提とした IEEE802.16-2004 は、本提案システムに適用することは難しく、別システムとして議論、検討されるべきである。 ・ハンドオーバーによる接続遅延やパケット損失を少なくしてユーザの利便性を確保したり、事業性のあるトラフィックをスケラビリティを持たせて運用するためには、一つの基地局がカバーするエリアが広いことが望ましい。電波は周波数が高くなるほど直進性が高くなり、見通し外通信における距離減衰が大きくなる。そのためカバーエリアの拡大には、伝搬損失が小さい低い周波数においてシステムを運用するか、あるいは現在 B3G に向けて研究開発が進められている MIMO などの伝搬損失を補償する技術の導入を待たなくてはならない。本提案は世界に先行したワイヤレスブロードバンドシステムの早期構築を目指しており、MIMO などの伝搬損失補償技術の確立を待たずに、伝搬損失の小さい、例えば 3GHz 以下のように低い周波数での運用が望ましい。 ・セル再利用効率は要求帯域幅が過大とならないよう、また端末の接続性の向上の点から再利用効率=1 を実現することが望ましい。 ・IEEE802.16e では周波数利用効率が約 2bit/s/Hz (20MHz 帯域を利用した場合、最大伝送速度=54Mb/s) とされている。従来のセルラ通信が 0.8 程度であることと比較すると周波数利用効率は高い。しかしながら、屋内と遜色のないブロードバンドサービスを提供するためには少なくとも 1 キャリア周波数あたり 20MHz 程度の帯域が望ましい。 ・サービスの健全性の観点から周波数は複数の通信事業者に割り当てる事が望ましい。また、都市部のようなトラフィック密集エリアにおいても安定したサービスを提供するためには複数のキャリア周波数による運用が望ましい。したがって、1 キャリア周波数の周波数帯域を 20MHz とした場合、提案システムとしては 80～100MHz 程度の周波数帯域の割り当てが望ましい。					

	・ IEEE802. 16e では FDD および TDD に対応可能なシステムが構築可能である。TDD では上り/下りのロードバランスの調整が行いやすい利便性がある。FDD では隣接周波数に存在するシステムとの干渉が緩和しやすい利便性がある。周波数割り当てでは、これらの得失の議論が必要である。 ・ 安価な高周波デバイスが活用可能な帯域が望ましい。
--	--

2-7	IEEE802.16e (Portable & Mobile)	富士通 (株)
-----	---------------------------------	---------

1. システム名 及び概要	システム名	IEEE802.16e (Portable & Mobile)																											
	【概要】 IEEE 規格 802.16e をベースとした移動性も考慮されたワイヤレス ブロードバンドシステムであり、モバイルコンピューティング等を提供する。																												
	<table><tr><td colspan="2"></td><td>802.16e</td><td>備考</td></tr><tr><td colspan="2">機能</td><td>移動通信（固定通信もカバー）</td><td></td></tr><tr><td rowspan="3">性能</td><td>通信速度</td><td>～75Mbps</td><td>64QAM フルバンド</td></tr><tr><td>セル半径</td><td>～7km</td><td>エリアパラメータ等による</td></tr><tr><td>移動速度</td><td>～150km/h</td><td></td></tr><tr><td colspan="2">周波数帯</td><td>～3GHz</td><td></td></tr><tr><td colspan="2">帯域幅</td><td>～20MHz（可変）</td><td></td></tr></table>					802.16e	備考	機能		移動通信（固定通信もカバー）		性能	通信速度	～75Mbps	64QAM フルバンド	セル半径	～7km	エリアパラメータ等による	移動速度	～150km/h		周波数帯		～3GHz		帯域幅		～20MHz（可変）	
			802.16e	備考																									
	機能		移動通信（固定通信もカバー）																										
性能	通信速度	～75Mbps	64QAM フルバンド																										
	セル半径	～7km	エリアパラメータ等による																										
	移動速度	～150km/h																											
周波数帯		～3GHz																											
帯域幅		～20MHz（可変）																											

該当する利用
シーン(報告書
第4章第4節)
の□に印をし
てください

- $$\left(\begin{array}{c} \text{ } \\ \text{ } \\ \text{ } \end{array} \right) \otimes \left(\begin{array}{c} \text{ } \\ \text{ } \\ \text{ } \end{array} \right)$$

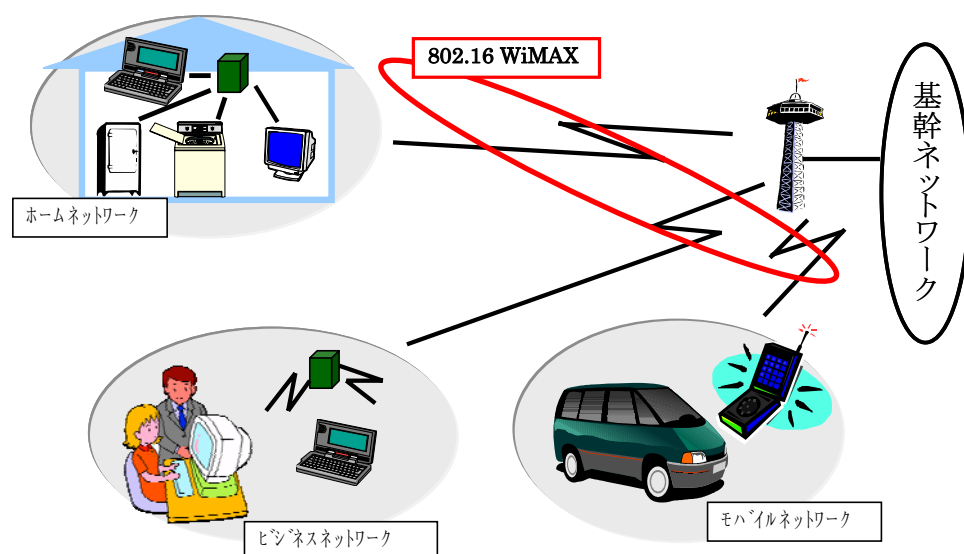
- ① ユーザーが場所を意識することなく、どこでもアクセス可能な無線通信
- ② 必要に応じてインターネットに常時接続が可能となる無線通信
- ③ 所要の通信品質を確保することができる無線通信
- ④ 有線よりも簡易に接続を確立するための近距離無線通信
- ⑤ 瞬時にアドホック的な無線通信網を構築するための無線通信
- ⑥ 有線での条件不利地域の通信回線を安価に確立するための無線通信
- ⑦ 非常時に確実に利用することが可能な無線通信
- ⑧ その他 [無線通信]

3. 提案システムに関する事項

1. 想定される導入時期、波及効果等

- ・ ニーズ：従来のブロードバンドアクセスをワイヤレス化（無線 LAN 等）するのに加えて、ホットスポット的な限定エリアではなく移動性を許容し、広範囲をカバーすることのできるワイヤレスブロードバンドアクセスシステム。
- ・ 導入時期：2007 年～。
- ・ 波及効果：良質で簡易な接続性を有するワイヤレスブロードバンドシステムが提供されることにより、IP ネットワークの新たな可能性が広がり、さらには今までに無かった新しい通信サービスの創造が期待できる。

2. 想定される具体的な利用イメージ



3. サービス提供形態

IP ネットワークをバックボーンとして、ホームネットワークからモバイルネットワークをカバーするシームレスな IP サービスを提供する。

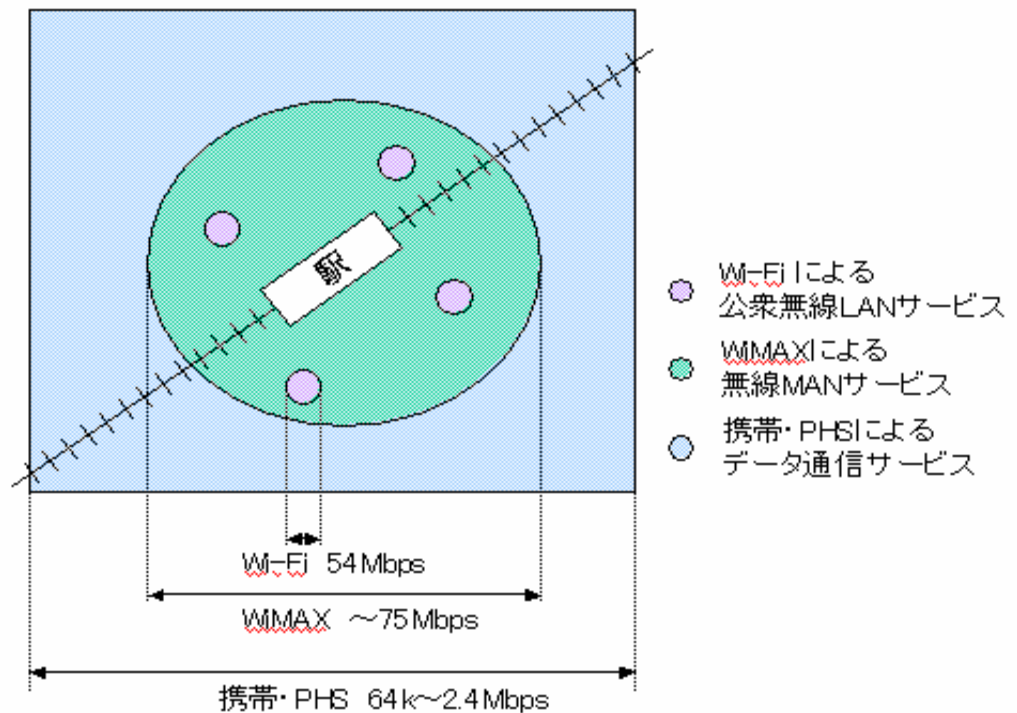
4. システムの導入に向けて想定される課題

- ・ 標準仕様に基づいた適正コストの装置実現。
- ・ 既存システムとの接続、及び WiMAX システム相互間での接続におけるインターオペラビリティの確保（802.16 の規定は PHY、MAC 層のみのため）。
- ・ ブロードバンドサービスのより一層の普及（新規サービスの導入を含む）。

	5. 国内・国外における研究開発・標準化動向 ＜国外＞ ・ IEEE802. 16 標準規格の制定。 － 「802. 16e 規格」（移動通信を含むエンハンス）を 2005 年 7 月承認予定。 ・ WiMAX フォーラムにおける普及の促進。 ・ 研究開発についても以前から活発。 － 米国においては、ベンチャー企業を中心とした先行開発が進行中。 － 韓国においては、「Wibro」の名の下で、官民一体となった技術開発が強力に進行中であり、国際標準にも積極的に提案活動を推進中。 ＜国内＞ ・ 国外に比べ、現時点では研究開発や標準化への取り組みが遅れているが、今後急速に活発化するものと予想される。 ＜当社の対応＞ ・ 日米欧のそれぞれの研究拠点から代表者を IEEE802. 16 に派遣。WiMAX フォーラムではボードメンバーとして活動。 ・ 米国子会社 FMA で 802. 16-2004 準拠の BS/MS 両用チップを開発。 ・ 日米欧の研究所にて周波数効率向上を図る MIMO の低消費電力化技術、システム接続性を高めるメッシュ/中継技術の研究を推進中。								
4. システムの具現化に必要な周波数帯及び周波数幅	<table border="0"> <tr> <td>周波数帯 <u>3GHz 帯以下</u></td> <td>複信方式</td> </tr> <tr> <td></td> <td>■周波数分割（FDD）</td> </tr> <tr> <td>周波数幅 <u>～20MHz（可変）</u></td> <td>■時分割（TDD）</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">（複数帯域の指定可）</td> </tr> </table> 【理由】（算出根拠など） ・ 移動通信仕様への適用には、セル構築が必須であり、そのため直進性や進入損等の問題を考慮すると、3GHz 以下が望ましい。 ・ 最大データ伝送速度：70Mbps 以上の伝送速度を達成するには、20MHz の帯域が必要である。以下に例をあげる。 [例] 帯域：20MHz、ガードインターバル：1/16 変調方式：64QAM、符号化率：3/4 FFT：256（192data+8pilot+56 ガードバンド） 情報ビット＝6×192×3/4＝864 ビット シンボル長＝20M／256×1.06⇒12μs 伝送速度＝864 ビット／12μs＝72Mbps	周波数帯 <u>3GHz 帯以下</u>	複信方式		■周波数分割（FDD）	周波数幅 <u>～20MHz（可変）</u>	■時分割（TDD）	（複数帯域の指定可）	
周波数帯 <u>3GHz 帯以下</u>	複信方式								
	■周波数分割（FDD）								
周波数幅 <u>～20MHz（可変）</u>	■時分割（TDD）								
（複数帯域の指定可）									

2-8	ノマディック・ブロードバンド・アクセス (WiMAX を利用した、利用者が意識しない無線ブロードバンドアクセス)	(株)パワードコム
-----	---	-----------

1. システム名 及び概要	システム名	ノマディック・ブロードバンド・アクセス (WiMAX を利用した、利用者が意識しない無線ブロードバンドアクセス)
	【概要】 現在、無線データアクセス手段としては、携帯/PHS 網によるアクセス、公衆無線 LAN サービスによるアクセスが存在する。携帯/PHS 網におけるアクセスは、広いサービスエリアが存在するが、最大スループットにおいて、1xEV-DO では 2.4Mbps となり、有線でのブロードバンド環境 100Mbps (FTTH) と比較すると速度における差は否めない。また、携帯網を利用したサービスは、利用料金が高い傾向にある。一方、公衆無線 LAN サービスは、Wi-Fi を利用し、54Mbps という広帯域を実現しているが、サービス箇所数、エリアにおいて制限がある。 つまり、現状では無線データアクセスに関しては、狭帯域の面展開、広帯域の点展開が並行なされており、利用者がその状況を意識して 2 つのサービスを利用している。 そのため、利用者が意識せず利用できるノマディック・ブロードバンド・アクセス環境が提供されているとはいえない。 WiMAX は IEEE 802.16 タスクグループにて標準化が行われている無線 MAN システムであり、携帯/PHS 網、公衆無線 LAN と共存できると考える。 例えば、屋外は携帯/PHS 網及び WiMAX、パブリックスペースは WiMAX、特定の屋内は公衆無線 LAN と住み分けが可能である。 このように WiMAX を既存無線アクセスと組み合わせることによりユーザが意識せずに利用可能となるノマディック・ブロードバンド・アクセスを提供できると考える。	



【図1】駅を中心とした場合のデータ通信における各アクセス網のエリアとスピード

【図1】は、屋外の駅周辺を WiMAX を利用した無線 MAN とした例になる。例えば、利用者が飲食店に入り、ノマディック・ブロードバンドアクセスを要求した場合には、まず高速の Wi-Fi による 公衆無線 LAN サービスが利用可能かを検索し、次に WiMAX による無線 MAN を検索する。それでもアクセスできない場合は、携帯/PHS 網と接続し、データ通信サービスを提供する。

このように利用者のロケーションに応じて、最適なブロードバンドアクセス環境をシームレスに提供することが利便性の向上につながると考える。

また、駅に設置した WiMAX の基地局を利用し条件不利な施設へのブロードバンド環境を提供することも可能と考える。

3. 提案システムに関する事項

1. 想定される導入時期、波及効果等

基地局の開発、WiMAX の標準化等の課題はあるが、利用者数を大きく規定する物は、WiMAX 対応端末であると考ええる。

既に WiMAX 対応チップが出荷されているが、2006～2007 年に対応チップ内蔵の PC の登場が謳われていることから、導入時期も同時期になると想定する。

2. 想定される具体的な利用イメージ

職場からの外出時、駅から数 Km 以内であれば公園、公共スペース、飲食店において特定の店舗を選択することなく伝送速度の速い媒体を自動的に選択しネットワークに接続する。【図 1】

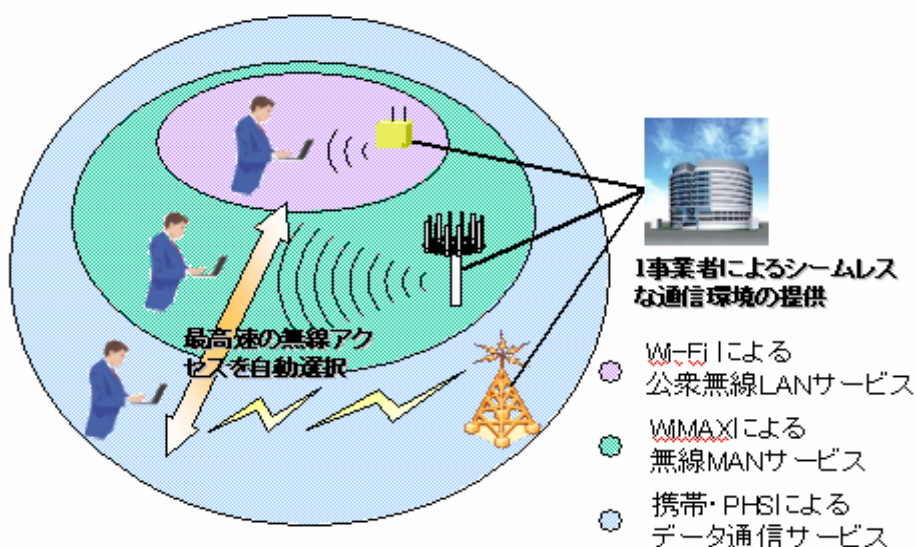
WiMAX、Wi-Fi 等のブロードバンドアクセスインフラが未整備の場所では、携帯/PHS 網を利用してネットワークに接続する。

これにより、利用者のロケーションに応じて、ベストなブロードバンドアクセス環境を提供するノマディック・ブロードバンドアクセスが求められていると考え、WiMAX による無線 MAN を提供し既存無線アクセス網と組み合わせることが必要と考える。

3. サービス提供形態

現在、利用者は、有線通信環境、携帯/PHS 通信環境及び、公衆無線 LAN 等の通信環境を個別に契約し、利用者自身で媒体を選択する必要がある。また、事業者毎の請求に対して各個対応する状況である。

これを回避するために 1 事業者が、有線通信、携帯/PHS 網、公衆無線 LAN 及び、WiMAX による無線 MAN 等の通信システムを自前もしくは、MVNO により調達しブロードバンド通信環境をシームレスにワンストップで提供することによりユーザーの利便性向上に貢献できると考える。



【図 2】利用者が意識しない無線ブロードバンドアクセス提供イメージ

	4. システムの導入に向けて想定される課題 ・ WiMAX に対する周波数が国際標準と同じ割り当てとなるか ・ WiMAX 準拠の基地局、端末のコスト ・ WiMAX 準拠の異なるメーカーの機器との相互接続性 ・ 異なる無線システムをシームレスに切替えが可能な機能の開発 5. 国内・国外における研究開発・標準化動向 ・ IEEE802.16 での標準化作業 ・ WiMAX フォーラムによる機器の互換性と相互運用性の確保などの普及促進活動								
4. システムの具現化に必要な周波数帯及び周波数幅	<table border="0"> <tr> <td>周波数帯 <u>2.5/3.5/5G</u> Hz 帯</td> <td>複信方式</td> </tr> <tr> <td></td> <td>☐ 周波数分割 (FDD)</td> </tr> <tr> <td>周波数幅 <u>100M</u> Hz</td> <td>☒ 時分割 (TDD)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">(複数帯域の指定可)</td> </tr> </table> 【理由】(算出根拠など) 世界標準の周波数を割り当てることで、各国で端末を変更することなくネットワークに接続可能であり、生産台数メリットを生かした廉価な基地局、端末の確保が可能になるため。 複信方式に関しては、製品化動向に依存すると考える。	周波数帯 <u>2.5/3.5/5G</u> Hz 帯	複信方式		☐ 周波数分割 (FDD)	周波数幅 <u>100M</u> Hz	☒ 時分割 (TDD)	(複数帯域の指定可)	
周波数帯 <u>2.5/3.5/5G</u> Hz 帯	複信方式								
	☐ 周波数分割 (FDD)								
周波数幅 <u>100M</u> Hz	☒ 時分割 (TDD)								
(複数帯域の指定可)									

2-9	ポータブルブロードバンドワイヤレスアクセスシステム	三菱電機(株) テクセル(株)
-----	---------------------------	--------------------

1. システム名 及び概要	システム名	ポータブルブロードバンドワイヤレスアクセスシステム
	【概要】 IEEE802.16e の技術を用いてブロードバンドアクセスのポータビリティを実現する。 オフィスや家庭などでは有線ブロードバンドサービスが提供されているが、外出先でもブロードバンドサービスを享受したいというニーズが高まると思われる。 携帯電話サービスに準じるポータビリティと有線ブロードバンドサービスに迫るスループットを比較的簡易に実現するワイヤレスブロードバンドシステムとして、IEEE802.16e によるインフラの構築を提案する。	

該当する利用
シーン(報告書
第4章第4節)
の□に印をし
てください

- $$\left(\begin{array}{c} \text{ } \\ \text{ } \\ \text{ } \end{array} \right) \otimes \left(\begin{array}{c} \text{ } \\ \text{ } \\ \text{ } \end{array} \right)$$

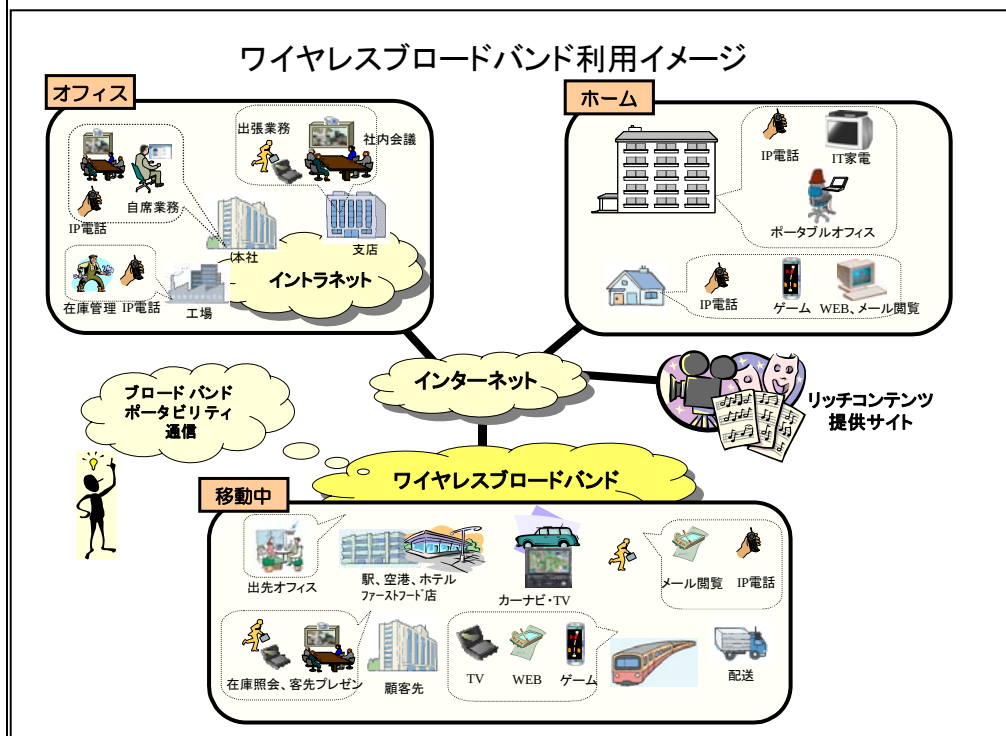
- ① ユーザーが場所を意識することなく、どこでもアクセス可能な無線通信
- ② 必要に応じてインターネットに常時接続が可能となる無線通信
- ③ 所要の通信品質を確保することができる無線通信
- ④ 有線よりも簡易に接続を確立するための近距離無線通信
- ⑤ 瞬時にアドホック的な無線通信網を構築するための無線通信
- ⑥ 有線での条件不利地域の通信回線を安価に確立するための無線通信
- ⑦ 非常時に確実に利用することが可能な無線通信
- ⑧ その他 [無線通信]

3. 提案システムに関する事項	1. 想定される導入時期、波及効果等 (導入時期) 有線ブロードバンドサービスは既に普及しており、リッチコンテンツサービスの利用は日常化していることから、ワイヤレスブロードバンドサービスの技術的課題(国際標準規格の制定、相互接続性の確保、周波数と帯域の妥当性など)が解決され、早い時期にサービスを開始することが望ましい。 IEEE802.16e は、2005 年に規格が制定される予定であり、2006 年度には端末、基地局の試作、相互接続性の確認が行われると思われる。インフラ整備は 2007 年度前半、サービス開始は 2007 年度後半が想定される。 (波及効果) 利用者への効果 ・ オフィス/家庭だけでなく外出先でもブロードバンドサービスを利用できるようになり、ワイヤレスユビキタスネットワーク社会が実現する。 社会への波及効果 ・ 高スループットと同一周波数繰り返しの両立を指向する 802.16e を採用することにより、周波数の有効利用が見込まれる。 産業への波及効果 ・ 802.16e は標準規格が制定されることから、製造・サービス企業の新規参入を促し、国内産業界の活性化と国際的競争力/発言力の拡大も期待される。 ・ IP 化が進展する通信分野において、802.16e は IP との親和性が高いワイヤレスシステムを構築することができ、また IP ベースゆえの拡張性も高い。ひいては将来、技術革新による新システムへのマイグレーションにも柔軟に対応可能と思われる。
-------------------------------	---

2. 想定される具体的な利用イメージ

音声、映像、音楽、ゲーム、大容量データ等リッチコンテンツサービスを、日常の行動範囲であればどこであろうと、自宅や職場から持ち出したパソコン、PDA 端末などで、ブロードバンド環境で使用することができる（ポータビリティ）。

利用者は場所を意識することなく、使用環境に応じて自動的に最適な通信方式が選択される。



3. サービス提供形態

（サービスエリア）

ライセンスバンドを用いて電気通信事業者などにより、都市部を中心に高トラヒック地域を広域にカバーする。

利用者は電気通信事業者が提供するサービスに加入し、本サービスを利用する。

（サービス品質）

ある程度の移動速度に対応するものの、高速移動中の通信は保障しない。

4. システムの導入に向けて想定される課題

（国際標準規格）

IEEE802.16e は、各国の周波数事情の違い等を考慮し多様なシステムプロファイルとオプションが定義されるが、実際にサービスを提供するにあたって、その組み合わせの検討が必要である。

例えば韓国では、WiBro の名称で規格制定に先行しサービス開始予定であるが、FFT サイズ^{*} = 1k, 帯域幅 = 10MHz × 3 バンドを採用する見込みである。

IEEE802.16e ドラフトでは、FFT サイズ^{*} = 512, 1024, 2048 が存在するが、高スループットを実現するには大きい FFT サイズ^{*} が有利である。

（相互接続性の確保）

実際のサービスでは、多種類の端末・基地局の相互接続性が保証される必要があり、IEEE802.16 のインタオペラビリティ（相互運用性）確保のため WiMAX フォーラムが設立されテスト仕様書の作成などが進められている。

また、国内に導入するにあたっては周波数・送信出力・スプリアスなど技術基準と測定方法の策定（法整備）も必要となる。

（異なるシステムとの連携）

ユーザーの利便性の確保、既存システムの有効活用などの観点から、異なるシステムと協調した移動体管理や認証システムの検討が必要である。

セルラーシステムとのシステム間ハンドオーバーについては、IEEE802.21 の標準化動向を参照する必要がある。

（周波数と帯域の妥当性）

広く普及するシステムとするためには面展開が成立つことが望ましく、比較的回折性がある移動通信に適した周波数が確保できるかということと、高スループットを確保するための帯域幅について、技術的・周波数効率の観点から検討する必要がある。

	5. 国内・国外における研究開発・標準化動向 (標準化) 前述のとおり、IEEE802.16にて規格制定作業中、WiMAX フォーラムにてインタオペラビリティの標準化が進められている。 (研究開発) ・ 802.16e については、韓国 WiBro サービス開始に合わせて WiBro 用チップ^oが提供されると思われる。 ・ 802.16e の PHY レイヤシミュレーションや MAC レイヤシミュレーションに関する研究も進展している。						
4. システムの具現化に必要な周波数帯及び周波数幅	<table border="0"> <tr> <td>周波数帯 <u>3GHz 以下</u></td> <td>複信方式</td> </tr> <tr> <td>周波数幅 <u>80MHz 程度</u></td> <td>☐ 周波数分割 (FDD)</td> </tr> <tr> <td>(複数帯域の指定可)</td> <td>☒ 時分割 (TDD)</td> </tr> </table> 【理由】(算出根拠など) (周波数帯) 移動通信用に適した周波数として 3GHz 以下が望ましい。 (周波数幅) 高スループットを実現するため FFT サイズ^o = 2k とし、ポータビリティ確保のため 1 エリア当たりの帯域幅は 20MHz 以上が望ましい。 20MHz × N (N = 2 ~ 3 を想定) + ガードバンド (5MHz) として、55 ~ 80MHz 程度が必要と思われる。	周波数帯 <u>3GHz 以下</u>	複信方式	周波数幅 <u>80MHz 程度</u>	☐ 周波数分割 (FDD)	(複数帯域の指定可)	☒ 時分割 (TDD)
周波数帯 <u>3GHz 以下</u>	複信方式						
周波数幅 <u>80MHz 程度</u>	☐ 周波数分割 (FDD)						
(複数帯域の指定可)	☒ 時分割 (TDD)						

2-10	IEEE802.20 規格を用いたモバイルブロードバンドシステム	伊藤忠テクノサイエンス(株)
------	----------------------------------	----------------

1. システム名 及び概要	システム名	IEEE802.20 規格を用いたモバイルブロードバンドシステム
	【概要】 ・ いつでもどこでもブロードバンド接続できるオール IP の移動通信システム。 ・ 変調方式は flash-OFDM を採用。本方式は IEEE802.20 ワーキンググループにおいて標準化が検討されている方式の1つである。 ・ flash-OFDM は、1998 年に米ベル研究所のデジタルリサーチラボにおいて、モビリティとインターネット・アプリケーションへの透過性を兼ね備えたブロードバンドシステムを実現するために、発明された技術。 ・ 伝送速度は下り最大 3Mbps、上り最大 900Kbps。flash-OFDM の拡張仕様である Flexband flash-OFDM（以下、Flexband）を使用することにより、伝送速度は下り最大 15.9Mbps、上り最大 5.4Mbps になる。 ・ 自動車や電車で高速に移動している際も、高速データ通信が可能。 ・ flash-OFDM はデータ通信方式にパケット交換方式を採用。これにより、周波数の利用効率を向上することができる。 ・ パケット転送時に発生する遅延を 50msec 以内に留められるため、音声、映像を IP 化して伝送するという要件にも、十分耐えることができる。 ・ BeaconTone 技術により、データ、音声、映像などの用途に応じて周波数帯域幅やデータ通信速度を使い分けることが可能。 ・ システムは基地局、OSS/BSS、端末により構成される。 ・ 基地局は、同期、周波数設計、コード設計、隣接基地局の情報が不要な自律型基地局 ・ 端末は、PCMCIA カード、コンパクトフラッシュカード、デスクトップモデムから選択可能。チップセットのライセンス供与により、サードパーティーの携帯電話、PDA も端末として利用可能になる。 システムは、既存のバックボーンとシームレスに接続できるため、事業者の投資コストは下がり、結果として、ユーザーに対して、コストパフォーマンスの高いサービスを提供することが可能。	

該当する利用
シーン(報告書
第4章第4節)
の□に印をし
てください

- I. ユーザーは何処で使えるかを全く意識しなくてよく、また、一度接続されると、車中のような移動中を含めどのような状態においても一定の通信品質が確保（帯域保証）されるサービスを楽しむ
- II. 日常の行動範囲内であればどこであろうと、自宅や職場から持ち出したパソコンをブロードバンド環境でストレス無く同様に使用することができるサービスを楽しむ。（モバイルホーム、モバイルオフィス）
- III. ある特定地点でのみで利用可能であることを意識して利用するものであり、そこに行けば簡単にかつ多様なブロードバンドサービスを楽しむ
- IV. 有線によるブロードバンドの提供が困難な家、職場、施設等において、有線と同等に近い条件でブロードバンドサービスを楽しむ
- V. 近距離にある無線機器同士が自動的に最適なネットワークを構築し、ユーザーが機器同士の通信を意識することなくこれを利用
- VI. 移動する無線機器同士が自動的に瞬時にかつ優先的にネットワークを構築し、ユーザーが機器同士の通信を意識することなくこれを利用
- VII. 災害等の非常時に、通信システムを選ばず、確実に必要最小限の情報のやり取りをすることが可能
- VIII. その他〔①②③⑥⑦〕

/

$$\left(\begin{array}{c} \text{ } \\ \text{ } \\ \text{ } \end{array} \right) \otimes \left(\begin{array}{c} \text{ } \\ \text{ } \\ \text{ } \end{array} \right)$$

(※Ⅷその他の利用シーンを提案する場合は、() 内に該当するニーズ要素を下から選び(複数可)ご記入ください。)

- ① ユーザーが場所を意識することなく、どこでもアクセス可能な無線通信
- ② 必要に応じてインターネットに常時接続が可能となる無線通信
- ③ 所要の通信品質を確保することができる無線通信
- ④ 有線よりも簡易に接続を確立するための近距離無線通信
- ⑤ 瞬時にアドホック的な無線通信網を構築するための無線通信
- ⑥ 有線での条件不利地域の通信回線を安価に確立するための無線通信
- ⑦ 非常時に確実に利用することが可能な無線通信
- ⑧ その他 [無線通信]

3. 提案システムに関する事項	1. 想定される導入時期、波及効果等 ・ flash-OFDM の製品開発は、既に完了しており、必要な周波数帯が利用可能になれば、すぐに商用サービスで利用可能な技術である。 ・ QoS 等帯域保証に重点を置いており、データ、音声、映像の伝送をモバイル環境で実現できるようになる。 ・ 単一の端末により、シームレスにネットワークに接続することが可能な上、無線 LAN へのハンドオーバーが可能なため、ユーザーの視点から、利便性が向上すると言える。 ・ IP ネットワークとの親和性が高いため、事業者は、少ない投資コストでスムーズに商用展開を行える。 2. 想定される具体的な利用イメージ ・ いつでもどこでもブロードバンド接続が可能になる。 ・ ネットワークへの接続、切断を意識することなく、サービス、アプリケーションを利用することができる ・ 高速移動中も数 Mbps 程度の伝送速度を確保。 ・ 具体的な利用イメージ（いずれもモバイル環境での利用） － 常時接続によるインターネットの各種サービスの利用（映像配信、音楽配信） － 体感速度向上によるオンラインコマース、オンライントレードの利用 － 電子メール、カレンダー、スケジュール、ビデオ会議に代表されるオフィスアプリケーションの利用 － CRM、ERP に代表される業務アプリケーションの利用 3. サービス提供形態 ・ 電気通信事業として行うものであるとともに、防災・非常時通信として公共的観点から構築するものでもある。 ・ 電気通信事業として行うことにより、事業者は競争力の高いサービスを展開することができ、ユーザーはコストパフォーマンスの高いサービスを利用することができる。結果として、日本のブロードバンド普及率を高めることになる。 ・ 防災・非常時通信として公共的観点から構築することにより、国民がより安全・安心な生活をおくれるようになる。 (ワシントン D.C. がホームランド・セキュリティ・ネットワーク実験を実施)
-------------------------------	--

	4. システムの導入に向けて想定される課題 ・ 周波数帯（400MHz～3.5GHz 帯）の開放 ・ IEEE802.20 規格としての標準化 5. 国内・国外における研究開発・標準化動向 ・ 同技術を用いたフィールド実験が各地域で実施されている。 ーflash-OFDM を用いたフィールド実験 ヨーロッパ T-Mobile（オランダ）、Vodafone（イギリス） アジア SK Telecom（韓国）、Vodafone（東京） オセアニア Telstra（オーストラリア） ・ IEEE802.20 規格の候補の一つとして、flash-OFDM の標準化が検討されている。
4. システムの具現化に必要な周波数帯及び周波数幅	周波数帯 400MHz～3.5GHz 帯 周波数幅 1.25MHz 5MHz（Flexband 使用時） （複数帯域の指定可） 複信方式 ■周波数分割（FDD） □時分割（TDD） 【理由】（算出根拠など） 標準の flash-OFDM では、1.25MHz を使った FDD 方式で伝送するが、拡張仕様である Flexband では、5MHz を使った FDD 方式で伝送するため。 本システムの商用展開を行うにあたって、アップリンク、ダウンリンクの1対の周波数幅が必要になる。よって、事業者が10MHzの帯域を使用する場合、アップリンク用に10MHz、ダウンリンク用に10MHzの合計20MHzの周波数幅が必要となる。（同条件において、複数の事業者が商用展開を行う際には、必要となる周波数幅は20MHz×事業者の数、となる）

2-11	IPv6 をコアとする Ipv4 を含むデュアルサービスの提案を可能とする、ワイヤレスブロードバンド網の整備と WiMAX を用いた屋外における救急医療支援システムの構築	(株)鷹山 (YOZAN)
------	---	---------------

1. システム名 及び概要	システム名	IPv6 をコアとする Ipv4 を含むデュアルサービスの提案を可能とする、ワイヤレスブロードバンド網の整備と WiMAX を用いた屋外における救急医療支援システムの構築
	【概要】 近年、高周波信号の処理技術が向上し、IP での無線ブロードバンドデータ通信を、固定間(FWA)から Portable、Mobile の世界に広げることが可能となった。WiMAX を用いた通信システムの機能自体は、通常のシステムと何ら変わるところはない。しかし、新たに配線等を用意することなく、エリア内ならどこでもすぐに利用可能になるという利点がある。この利点を活用し、複数の WiMAX 基地局によって一都市をカバーすれば、その都市の至る所からブロードバンドを用いて大容量データへアクセスすることができる。 救急医療では、応急手当が重要である。既往症のある患者などは、その際カルテを参考にできることは有効である。予め IC の入った診察券を渡すか生体認証登録を済ませておけば、不意に患者が路上等で倒れても、患者を特定してその電子カルテを現場で参照することができる。	

2. 提案するシステムの該当する利用シーン 該当する利用シーン(報告書第4章第4節)の□に印をしてください	■ I. ユーザーは何処で使えるかを全く意識しなくてよく、また、一度接続されると、車中のような移動中を含めどのような状態においても一定の通信品質が確保（帯域保証）されるサービスを楽しむ ■ II. 日常の行動範囲内であればどこであろうと、自宅や職場から持ち出したパソコンをブロードバンド環境でストレス無く同様に使用することができるサービスを楽しむ。（モバイルホーム、モバイルオフィス） □ III. ある特定地点でのみで利用可能であることを意識して利用するものであり、そこに行けば簡単にかつ多様なブロードバンドサービスを楽しむ □ IV. 有線によるブロードバンドの提供が困難な家、職場、施設等において、有線と同等に近い条件でブロードバンドサービスを楽しむ □ V. 近距離にある無線機器同士が自動的に最適なネットワークを構築し、利用者が機器同士の通信を意識することなくこれを利用 □ VI. 移動する無線機器同士が自動的に瞬時にかつ優先的にネットワークを構築し、利用者が機器同士の通信を意識することなくこれを利用 □ VII. 災害等の非常時に、通信システムを選ばず、確実に必要最小限の情報のやり取りをすることが可能 □ VIII. その他〔 〕 （ ）※ （※VIIIその他の利用シーンを提案する場合は、（ ）内に該当するニーズ要素を下から選び（複数可）ご記入ください。） ① ユーザーが場所を意識することなく、どこでもアクセス可能な無線通信 ② 必要に応じてインターネットに常時接続が可能となる無線通信 ③ 所要の通信品質を確保することができる無線通信 ④ 有線よりも簡易に接続を確立するための近距離無線通信 ⑤ 瞬時にアドホック的な無線通信網を構築するための無線通信 ⑥ 有線での条件不利地域の通信回線を安価に確立するための無線通信 ⑦ 非常時に確実に利用することが可能な無線通信 ⑧その他 〔 〕な無線通信〕
--	--

3. 提案システムに関する事項	1. 想定される導入時期、波及効果等 ニーズ 救急現場でのかかりつけ医師の電子カルテ、レントゲン映像の利用、現場での心電図等の情報を利用したかかりつけ医師の診断 想定される導入時期 2005 年 12 月(京都市) 波及効果 ・ 既往症も考慮した正しい早期治療が可能 ・ 患者のカルテ情報統合
-------------------------------	--

	2. 想定される具体的な利用イメージ  ←みあこネット殿のイメージ転用 屋外での電子カルテを用いた適切な救急活動 3. サービス提供形態 多くの WiMAX 基地局を立てることで、都市などのエリアをカバーし、サービスエリア内のどこでも受信アンテナがあれば利用可能な形にする。既往症等のある患者、救急医療作業者の認証 DB を問合せ、救急医療作業者のみが患者のカルテを閲覧できる仕組みも組み込む。
--	--

	4. システムの導入に向けて想定される課題 CSCA(搬送波感知衝突検出)において、現行の最長4ミリ秒に一回のモニタリングでは煩雑であり、WiMAXの様な高速通信ではペイロードに対して手続き時間が多過ぎるように思われる。高速通信技術を楽しむためには、キャリアセンス間隔を見直す必要がある。 国際的技術/ハード資産の共有には、現在WiMAX Forumで議論されている5.8GHzを利用するのが最適だが、そのためにはITS関連の電波と共用する技術の確立が必要になる。 なお実際に運用するには、カルテ共有等、医療機関間における情報共有の合意も必要になる。 5. 国内・国外における研究開発・標準化動向 FWA用WiMAXの規格であるIEEE 802.16-2004は2004年6月に承認され、モバイル用WiMAXの規格であるIEEE 802.16eも現在策定作業が進行中である。 韓国のブロードバンド規格「WiBro」も、WiMAXに取り込まれ、全世界共通仕様の状況が整った。 WiMAXフォーラムには、全世界240社以上が参加し、WiMAXの普及促進を図っている。 Intel社は次世代モバイル標準としてWiMAXを採用し、ノートPCに標準搭載する予定である。				
4. システムの具現化に必要な周波数帯及び周波数幅	<table border="0"> <tr> <td data-bbox="416 1227 1018 1272">周波数帯 <u>4.9GHz 帯</u></td> <td data-bbox="1034 1227 1407 1272">複信方式</td> </tr> <tr> <td data-bbox="416 1317 1018 1406">周波数幅 <u>10MHz、20MHz</u> (複数帯域の指定可)</td> <td data-bbox="1034 1272 1407 1361"> ☒ 周波数分割 (FDD) ☒ 時分割 (TDD) </td> </tr> </table> 【理由】(算出根拠など) 周波数帯は、近々開放される4.9GHz帯を想定している。これは、現在IEEE802.16にも日本ローカルとして追加される予定である。帯域幅は、レントゲンやCT画像等のやりとりの可能性も鑑み、規格最大の20MHzが望ましい。それとは別に、カバー時のエリア補完の目的で、10MHzの帯域幅が必要になる。	周波数帯 <u>4.9GHz 帯</u>	複信方式	周波数幅 <u>10MHz、20MHz</u> (複数帯域の指定可)	☒ 周波数分割 (FDD) ☒ 時分割 (TDD)
周波数帯 <u>4.9GHz 帯</u>	複信方式				
周波数幅 <u>10MHz、20MHz</u> (複数帯域の指定可)	☒ 周波数分割 (FDD) ☒ 時分割 (TDD)				

2-12	IPv6 をコアとする Ipv4 を含むデュアルサービスの提案を可能とする、ワイヤレスブロードバンド網の整備と WiMAX を用いたインタラクティブビデオチャットシステムの構築	(株)鷹山 (YOZAN)
------	--	---------------

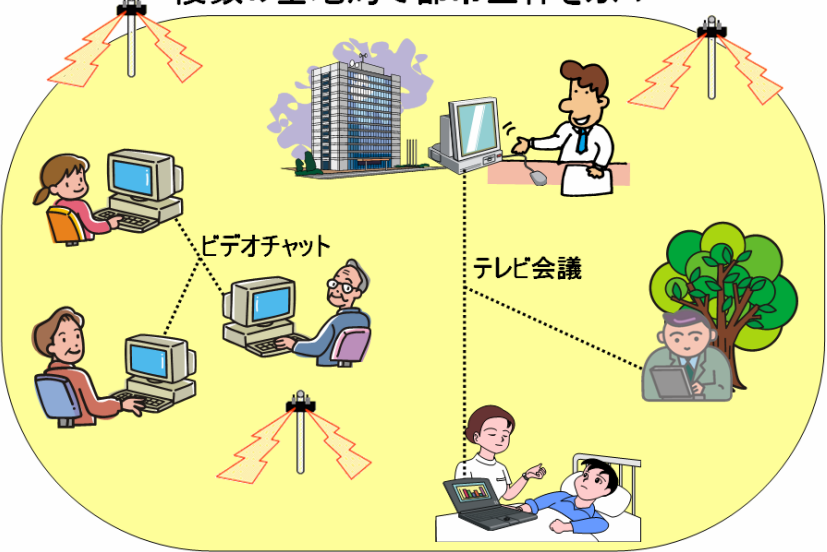
1. システム名 及び概要	システム名	IPv6 をコアとする Ipv4 を含むデュアルサービスの提案を可能とする、ワイヤレスブロードバンド網の整備と WiMAX を用いたインタラクティブビデオチャットシステムの構築
	【概要】 近年、高周波信号の処理技術が向上し、IP での無線ブロードバンドデータ通信を、固定間 (FWA) から Portable、Mobile の世界に広げることが可能となった。WiMAX を用いた通信システムの機能自体は、通常のシステムと何ら変わるところはない。しかし、新たに配線等を用意することなく、エリア内ならどこでもすぐに利用可能になるという利点がある。この利点を活用し、複数の WiMAX 基地局によって一都市をカバーすれば、その都市の至る所からブロードバンドを用いて大容量データへアクセスすることができる。 エンコード技術が進歩したとはいえ、ビデオチャットをストレスなく行うには 500k~1Mbps の帯域が必要になる。そのため、電話局が遠い、或いは建物が古く、新たな配線工事が行えない等で回線帯域が取れない場所では、きれいなビデオチャット映像が利用できなかった。WiMAX を用いることにより、これまで回線帯域が取れなかった人々も高品質なビデオチャットサービスが受けられる。 更に、無線を使用しているので、出先等でも時間が取れば、テレビ会議等のビデオチャットサービスを享受することができる。	

該当する利用
シーン(報告書
第4章第4節)
の□に印をし
てください

- (※Ⅷその他の利用シーンを提案する場合は、() 内に該当するニーズ要素を下から選び(複数可)ご記入ください。)

- 116

3. 提案システムに関する事項	1. 想定される導入時期、波及効果等 ニーズ ・ 古い建物等、新たなブロードバンド環境構築が困難な所でのインタラクティブビデオチャット利用 ・ 鮮明な画像による、相手の状況や資料を視認しながらのテレビ電話/会議 ・ 屋外等、一時的な場所における空き時間のコミュニケーション/会議利用 ・ オークション等参加型番組での利用 ・ 対戦型ゲーム 想定される導入時期 ・ 2005 年 12 月(岡山市) 波及効果 ・ デジタルディバイドによる映像コミュニケーション格差の解消 ・ 在宅/保養所等からのコミュニケーションや会議参加 ・ 移動の多い業種、職種の移動時間縮小
-------------------------------	--

	2. 想定される具体的な利用イメージ 複数の基地局で都市全体をカバー  カバーエリアのどこでもコミュニケーション、情報共有 3. サービス提供形態 多くの WiMAX 基地局を立てることで、都市などのエリアをカバーし、サービスエリア内のどこでも受信アンテナがあれば利用可能な形で提供する。
--	--

	4. システムの導入に向けて想定される課題 CSCA(搬送波感知衝突検出)において、現行の最長4ミリ秒に一回のモニタリングでは煩雑であり、WiMAXの様な高速通信ではペイロードに対して手続き時間が多過ぎるように思われる。高速通信技術を楽しむためには、キャリアセンス間隔を見直す必要がある。 国際的技術/ハード資産の共有には、現在WiMAX Forumで議論されている5.8GHzを利用するのが最適だが、そのためにはITS関連の電波と共用する技術の確立が必要になる。 5. 国内・国外における研究開発・標準化動向 FWA用WiMAXの規格であるIEEE 802.16-2004は2004年6月に承認され、モバイル用WiMAXの規格であるIEEE 802.16eも現在策定作業が進行中である。 韓国のブロードバンド規格「WiBro」も、WiMAXに取り込まれ、全世界共通仕様の状況が整った。 WiMAXフォーラムには、全世界240社以上が参加し、WiMAXの普及促進を図っている。 Intel社は次世代モバイル標準としてWiMAXを採用し、ノートPCに標準搭載する予定である。						
4. システムの具現化に必要な周波数帯及び周波数幅	<table border="0"> <tr> <td data-bbox="416 1137 783 1182">周波数帯 <u>4.9GHz 帯</u></td> <td data-bbox="1031 1137 1158 1182">複信方式</td> </tr> <tr> <td data-bbox="416 1227 775 1272">周波数幅 <u>10MHz、20MHz</u></td> <td data-bbox="1062 1182 1398 1227">■周波数分割 (FDD)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="635 1272 919 1317">(複数帯域の指定可)</td> <td data-bbox="1062 1227 1334 1272">■時分割 (TDD)</td> </tr> </table> 【理由】(算出根拠など) 周波数帯は、近々開放される4.9GHz帯を想定している。これは、現在IEEE802.16にも日本ローカルとして追加される予定である。帯域幅は、映像の双方向通信を利用するために、規格最大の20MHzが望ましい。それとは別に、カバー時のエリア補完の目的で、10MHzの帯域幅が必要になる。	周波数帯 <u>4.9GHz 帯</u>	複信方式	周波数幅 <u>10MHz、20MHz</u>	■周波数分割 (FDD)	(複数帯域の指定可)	■時分割 (TDD)
周波数帯 <u>4.9GHz 帯</u>	複信方式						
周波数幅 <u>10MHz、20MHz</u>	■周波数分割 (FDD)						
(複数帯域の指定可)	■時分割 (TDD)						

2-13	IEEE802.16e based Portable Broadband Wireless Access System	モトローラ(株)
------	--	----------

1. システム名 及び概要	システム名	IEEE802.16e based Portable Broadband Wireless Access System
	【概要】 現在 IEEE802.16e で標準化が予定されている技術に準拠にしたワイヤレスブロードバンドアクセスシステムである。 ベストエフォート、帯域保証、リアルタイム全ての高速データ通信サービスを提供可能である。Portable 加入者の利用シーンを想定し、時速 100Km 程度までの移動環境での通信をサポートするが携帯電話システムのような高速移動性は対象外とする。スループットは最大で 15Mbps、移動時でも 1Mbps を想定している。また、Frequency Reuse Factor=1 のシステム設計が可能な仕様でもあり、高い周波数利用効率が期待される。	

該当する利用
シーン(報告書
第4章第4節)
の□に印をし
てください

- $$\left(\begin{array}{c} \text{ } \\ \text{ } \\ \text{ } \end{array} \right) \otimes \left(\begin{array}{c} \text{ } \\ \text{ } \\ \text{ } \end{array} \right)$$

- ① ユーザーが場所を意識することなく、どこでもアクセス可能な無線通信
- ② 必要に応じてインターネットに常時接続が可能となる無線通信
- ③ 所要の通信品質を確保することができる無線通信
- ④ 有線よりも簡易に接続を確立するための近距離無線通信
- ⑤ 瞬時にアドホック的な無線通信網を構築するための無線通信
- ⑥ 有線での条件不利地域の通信回線を安価に確立するための無線通信
- ⑦ 非常時に確実に利用することが可能な無線通信
- ⑧ その他 [無線通信]

3. 提案システムに関する事項	1. 想定される導入時期、波及効果等 IEEE では 802.16e 標準の策定を 2005 年 10 月目標としており、各国で使用帯域が確定してから約 2 年でトライアルシステムを経て商用開始できるシステムが構築されると想定される。 既存の携帯電話システムからソフトハンドオフなどの高速移動性を簡素化することにより、コンパクトで安価なシステムを比較的短期間で構築できる。また、携帯電話システムよりも高速なデータ通信を実現できる。これにより、事業者はより低廉で高速サービスを迅速に提供でき、ユーザー層が拡大すると考えられる。 2. 想定される具体的な利用イメージ 一般ユーザーを対象として、自宅・職場から持ち出した Portable 端末をどこでもブロードバンド環境で同様に使用できる。IP レイアでの移動継続性は確保されるため、利用シーンや想定端末は 802.16-2004 標準で想定されている固定や Nomadic 型のものと異なる。また、高速 Mobility と通話品質を重視している携帯電話システムとも異なり、屋外でも利用できるマルチメディア端末を想定している。 従って、ユーザーが享受する想定サービスは、通信事業者が提供するマルチメディアサービスに加え、インターネットへのアクセス等による高速データ通信によって多岐にわたる情報サービスも含まれる。これらの高速なマルチメディアサービスは、ALL IP 化とシンプルなシステム構築により低価格が可能になり、ユーザーの利便性を増す。 3. サービス提供形態 電気通信事業者による役務提供により、都市部を中心に広域サービスエリアが保証され、また、一定のサービス品質が満たされる形態であるべき。電気通信事業者の役務は、新たな無線技術を用いて固定ブロードバンドユーザーの屋外利用へのニーズを満たすための新たな役務領域として議論されるべきである。
-------------------------------	---

4. システムの導入に向けて想定される課題

IEEE での技術標準は 2005 年 10 月目標で策定予定であることから、わが国における周波数割当が早期に行われることが望まれる。また、この周波数割当検討は新たなニーズ領域における新たなワイアレスブロードバンドシステムとして、IMT2000 バンドとは別の周波数帯域で検討が取り組まれるべきである。

国際的な標準技術であり、低コストのシステムとして普及が期待されるが、より一層の市場浸透のため、日本国内でもベンダー機器の相互接続性が認証された WiMAX フォーラムの共通プロファイルが使用可能になることが望まれる。

5. 国内・国外における研究開発・標準化動向

IEEE では 802.16e のドラフト 8 を現在策定中、2005 年 10 月に標準策定を目指している。また、IEEE 標準を補完する形で、WiMAX フォーラムで共通プロファイルやネットワークアーキテクチャの仕様策定が行われている。

上記標準化活動においてモトローラは積極的に寄与中である。IEEE での標準化動向に合わせ、当社にても IEEE802.16e 標準に適合するインフラシステムを開発中である。

802.16 タスクグループでは 16h や 16g 等、マルチホップやメッシュなど 16e ベースのシステムのアップグレードが検討されており、初期導入後のユーザー利便性の拡大が見込まれる。

4. システムの具現化に必要な周波数帯及び周波数幅	周波数帯 <u>2.5GHz 帯域、または 3GHz 以下の帯域</u> 周波数幅 <u>20xN MHz</u> (複数帯域の指定可)	複信方式 ☐ 周波数分割 (FDD) ☒ 時分割 (TDD)
	【理由】(算出根拠など) なるべく低い周波数帯域での基地局設置により必要局数を低減し、ユーザーへの低価格帯でのサービス提供を目指すべきである。サービスエリア内であればどこでも利用できるようにするためにビル陰等の路上等見通し外場所にも回折する周波数帯が望まれる。特に、ユーザーの利便性、製造コスト低減、早期のサービス提供時期のため他国との同一又は近隣の周波数帯域とすべきであり、現在 WiMAX フォーラムにて計画されている 2.5GHz 帯域のような世界標準となり得る帯域が望ましい。 所要帯域幅については、最大20MHz幅を1キャリアとした場合に15Mbps程度のスループットが見込まれ、現在ADSLで提供されている各種サービスが屋外へ持ち出したPortable端末にも提供可能であると想定できる。2010年頃までのユーザー数見込みや適正事業者数の議論の中で必要キャリア数が議論されるべきと考える。 一方、サービス形態や利便性を考えると、セル配置は連続で稠密となることから、Frequency Reuse Factor=1が設計可能なシステムであり、所要帯域幅を最小限に抑えることが可能なシステムを採用すべきである。	

2-14	Portable Internet System	三星電子(株)
------	--------------------------	---------

1. システム名 及び概要 (1/5)	システム名	Portable Internet System
	【概要】 1. Portable Internet システムの紹介 既存の移動通信システムは、無線通信の移動性を保持したままインターネットサービスを提供できる長所があるものの、容量には限界があり、通信費用が高くなる短所があります。一方、無線 LAN を基盤とするシステムは、広帯域な伝送を低廉な費用で提供できる長所がありますが、coverage 及び Quality-of-Service(QoS)が脆弱であり、nomadic service には適するものの、移動性には限界があります。 Portable Internet 技術は既存移動通信技術と無線 Local Area Network (LAN) 技術の限界を解消し、二つの技術の長所を結合させて時間と場所に関わらず低費用で高速の無線インターネットを実現する次世代の無線接続技術です。	

1. システム名及び概要 (2/5)	IEEE802.16e 無線接続技術が持つ主要な機能は次のようです。 - 高いデータ伝送率(Higher Data Throughput) ✓ チャンネル変化によってデータ伝送率を統制する Adaptive Modulation and Coding(AMC)技法を適用します。 ✓ 広帯域(MHz 程度)チャンネルを使用し、高効率の変調方式を使用してデータの伝送効率を高めることができます。 ✓ 周波数再使用率を1にして、spectral efficiency を高めることができます。 - 迅速な接続設定(Quick Connection Setup) ✓ 制御チャンネルとトラヒックチャンネルを時間的に分けて、トラヒックチャンネルに影響を与えず、最初から端末が高いパワーでアクセスすることから、アクセスの成功率を高めることができます。 ✓ 短い無線リンクフレーム(5 ms)を使用して、接続設定の為のシグナリングプロセスを単純化します。 ✓ 単純な無線網構造として RAS/ACR の 2-tier 構造です。(3G 網の場合は Node-B/RNC-SGSN/GGSN、又は BTS/BSD/PCF/PDSN の 4-tier 構造です) - 優れた放送(Broadcasting)性能 ✓ セル境界地域で異なる RAS の信号が干渉として作用せず、合成することができ、高いデータ伝送効率で放送サービスを提供することができます。 OFDMA の長所 ✓ 小さい multi-path 干渉: 携帯インターネット技術は Orthogonal Frequency Division Multiplexing(OFDM)方式を使用しており、OFDM symbol 毎に guard interval 区間があるので guard interval 範囲内の multi-path 成分に対しては symbol 間干渉はありません。また、同一 cell 内のユーザー信号はお互いに直交するので intra-cell の干渉はありません。 ✓ 周波数と時間の二次元領域なので、資源を分割して割り当てられることから、granularity が高い control メッセージ伝送のための overhead が小さいです。 ✓ Bandwidth 拡張性(Scalable Bandwidth): 携帯インターネット技術は 1.25/5/10/20 MHz の多様な bandwidth を提供します。各 bandwidth 別に scalable な Fast Fourier Transform(FFT)size を適用して同一の frame 構造でありながら、多様な bandwidth を支援するように拡張させることができます。 - TDD の長所 ✓ Advanced Antenna 適用時の性能向上: 携帯インターネット技術は上り、下り周波数が同一なので、RAS は受信信号から送信の為のチャンネル予測することができます。したがって、信号を受信時に端末が最適のチャンネルを通じて信号を受信することができるように保障し、Advanced Antenna の性能を高めることができます。 ✓ 非対称(Asymmetric)トラヒックに適するよう DL/UL 比率を制御することができます。
--------------------------------------	--

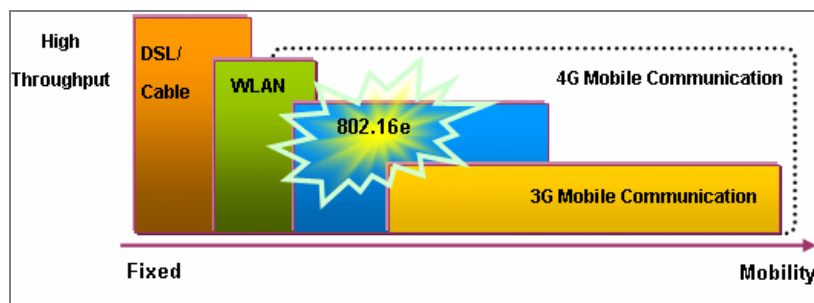
1. システム名 及び概要 (3/5)	2. 802.16e specification Summary 2.1 Physical Layer 802.16e physical layer が持つ特徴は次のようです。 ✓ Frequency Band: < 11 GHz (2.3 GHz in Korea, MMDS in USA etc) ✓ Channel Bandwidth: > 1.25 MHz(10 MHz in Korea) ✓ Duplex: TDD ✓ Multiple Access: OFDMA ✓ Modulation: QPSK, 16 QAM, 64 QAM ✓ Channel Coding: CTC (Convolutional Turbo Code) ✓ Key Features: Fast link adaptation, band-AMC, H-ARQ, etc ✓ Frame Length: 5 msec ✓ Maximum Data Rate: DL-19.97 Mbps, UL-5.53 Mbps/FA/Sector @ 10 MHz ✓ AP Synchronization: GPS 2.2 MAC Layer 802.16e MAC layer で遂行される機能は次のようです。 ✓ Packing & Fragment • Divide or pack SDU to PDU according to scheduler allocation ✓ PDU Builder & Parser • Build/Parse PDU from data payload & MAC header and sub-header ✓ MAC Message Handler • Parse PDU header and sub-header • Divide them to handling process in MAC CPS ✓ ARQ Control • Adding ARQ header to transmit PDU • Detect error/lost fragments • Send positive or negative indication for received fragments ✓ Radio Link Handler • Maintain air link ✓ UL Scheduler & DL Scheduler
---	--

1. システム名 及び概要 (4/5)	802.16e の MAC layer が持つ機能は次のようです。 ✓ Flexible BW Allocation by MAP • Frame by Frame, Fine granularity of resource allocation ✓ Supports flexible QoS offering • BE, rtPS, nrtPS, UGS, ertPS ✓ Efficient MAC PDU construction • Variable size MAC PDU • Fragmentation, Packing, Concatenation ✓ Connection-oriented ✓ Supports header suppression ✓ ARQ/ H-ARQ ✓ Awake mode/Sleep mode/Idle mode ✓ QCS(Quick Connection Setup) ✓ Handover • MBB(Make-Before-Break), BBM(Break-Before-Make) • FBSS(Fast BS Switching) ✓ Media Broadcast Service • Multicast CID • RF combining gain 3. Summary of Portable Internet in Korea 3.1 サービス導入背景及び要求事項 現在、携帯電話を基盤とする無線インターネットは低速であり、また、高料金で市場拡大に限界をみせており、無線 LAN は coverage が狭いこと及び ISM(Industrial,Scientific and Medical)帯域の特性上 QoS(Quality of Service)保障が難しいことからサービス拡大に支障を生じています。 これらを解消するための手段として導入される WiBro サービス(Portable Internet) は Portable Internet 端末を利用して、停止及び移動中にいつでも、どこでも高速な無線インターネット接続が可能なサービスとして定義され、国際標準である IEEE 802.16e 規格を満たしています。 このような portable internet サービスについて定義を満たせるようなサービス要求事項は次の通りです。 - 少なくとも DL 512Kbps and UL 128Kbps の伝送速度(端末が Cell edge で 60Km/h の速度で移動時) - Channel bandwidth 9 MHz 以上 - 事業者間のローミングをサポート - Frequency Reuse Factor = ‘1’ - Duplex = TDD & Tx/Rx Time Slot Synchronization
---	---

1. システム名 及び概要 (5/5)

3.2 Positioning

Portable Internet サービスは前述のような特長を持ち、低速から中速及び高速データサービスの提供が可能です。このようなサービスの位置付けは次のようになります。



Items	Portable Internet	Cellular	Wireless LAN
Data Rate	高速	低速	高速
サービス料金	中低価	高価	低価
Seamless Access	保障	保障	-
移動性	中低速	高速	-
Coverage	～ 1 Km	～ 3 Km	～ 100 m
QoS	支援	支援	-
Security	支援	支援	-

4. 網構成図

Portable Internet システムは Access Network(AN)と PSS(Portable Subscriber Station)で構成されます。PSS は加入者が携帯する端末です。

AN は、802.16e 規格による無線接続 interface を提供して PSS に無線通信 service を提供する RAS と、多数の RAS を IP network を介して外部網に router 接続して PSS との間の traffic を送受信する機能を提供する ACR で構成されます。また AN の各 Network Element(NE)では、運用及び保守のために EMS が Operation and Maintenance(OAM)機能を提供します。

Portable Internet システムの network 構成を下図に示します。

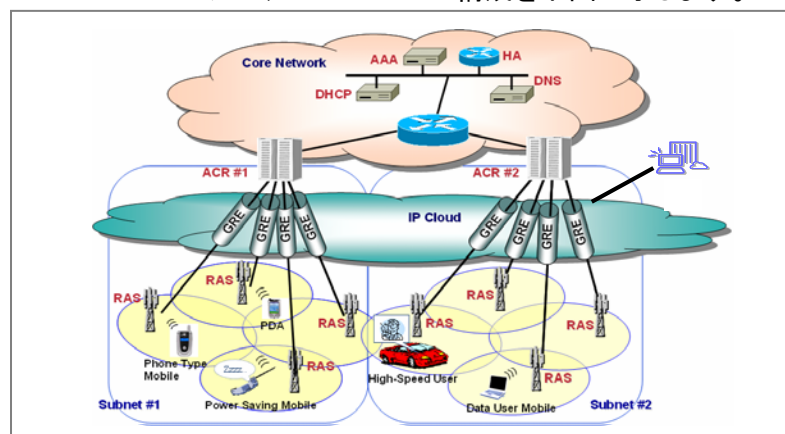


図 1 Portable Internet システム網構成図

2. 提案するシステムの該当する利用シーン 該当する利用シーン(報告書第4章第4節)の□に印をしてください	☐ I. ユーザーは何処で使えるかを全く意識しなくてよく、また、一度接続されると、車中のような移動中を含めどのような状態においても一定の通信品質が確保（帯域保証）されるサービスを楽しむ ☒ II. 日常の行動範囲内であればどこであろうと、自宅や職場から持ち出したパソコンをブロードバンド環境でストレス無く同様に使用することができるサービスを楽しむ。（モバイルホーム、モバイルオフィス） ☐ III. ある特定地点でのみで利用可能であることを意識して利用するものであり、そこに行けば簡単にかつ多様なブロードバンドサービスを楽しむ ☐ IV. 有線によるブロードバンドの提供が困難な家、職場、施設等において、有線と同等に近い条件でブロードバンドサービスを楽しむ ☐ V. 近距離にある無線機器同士が自動的に最適なネットワークを構築し、利用者が機器同士の通信を意識することなくこれを利用 ☐ VI. 移動する無線機器同士が自動的に瞬時にかつ優先的にネットワークを構築し、利用者が機器同士の通信を意識することなくこれを利用 ☒ VII. 災害等の非常時に、通信システムを選ばず、確実に必要最小限の情報のやり取りをすることが可能 ☒ VIII. その他〔 〕 （ ①、②、③、⑥、⑦ ）※ （※Ⅷその他の利用シーンを提案する場合は、（ ）内に該当するニーズ要素を下から選び（複数可）ご記入ください。） ☐ ① ユーザーが場所を意識することなく、どこでもアクセス可能な無線通信 ☐ ② 必要に応じてインターネットに常時接続が可能となる無線通信 ☐ ③ 所要の通信品質を確保することができる無線通信 ☐ ④ 有線よりも簡易に接続を確立するための近距離無線通信 ☐ ⑤ 瞬時にアドホック的な無線通信網を構築するための無線通信 ☐ ⑥ 有線での条件不利地域の通信回線を安価に確立するための無線通信 ☐ ⑦ 非常時に確実に利用することが可能な無線通信 ☐ ⑧その他 〔 な無線通信〕
---	---

3. 提案システムに関する事項 (1/6)	1. 想定される導入時期、波及効果等 導入時期: 現在、韓国の場合は、IEEE802.16e 方式で 2.3 GHz 帯での 9 MHz Channel Bandwidth のシステムを 2006 年 4 月に商用化する予定です。しかし、Spectrum 及び市場の Demand による変動要因があります。実際、商用市場の Demand 側面で見ますと日本と韓国は似通ったニーズがあると予想されます。また、日本と韓国との文化的側面をみても Early Service が重要であろうと考えられており、導入時点は韓国と同じ時期が適切であろうと考えられます。 波及効果: ✓ 情報通信の発展 - 通信事業者に新しい事業進出機会を提供 - 有無線統合網の実現を推進 - 無線統合, 3G, 4G などの既存及び未来サービスとの相互補完的な発展 ✓ 関連産業の発展 - エンターテインメント/LBS/ゲーム/Commerce の活性化及び関連機器産業/コンテンツ産業の発展 - 保険、物流、遠隔検針などモバイル ビジネスの拡散及び成長 ✓ 経済成長の牽引 - 端末産業 (携帯電話/ノートパソコン/PDA)、部品産業(メモリー/ディスプレイ/2 次電池)、システム産業で莫大な波及効果を予想 - 新規サービス市場を創出し、雇用拡大、輸出増大などの波及効果を予想 ✓ IT 強国としての基盤強化 - 有線以外にワイヤレスブロードバンドの分野でも世界最高水準のインフラを確保 - 新技術/新サービスのテストベッドとしての役割 - Y+5 年 Portable Internet 誘発効果 - 生産誘発効果: 24 兆ウォン - 付加価値誘発効果: 13 兆ウォン - 装備市場(端末, システム): 7 兆ウォン
-------------------------------------	--

3. 提案システムに関する事項 (2/6)

2. 想定される具体的な利用イメージ

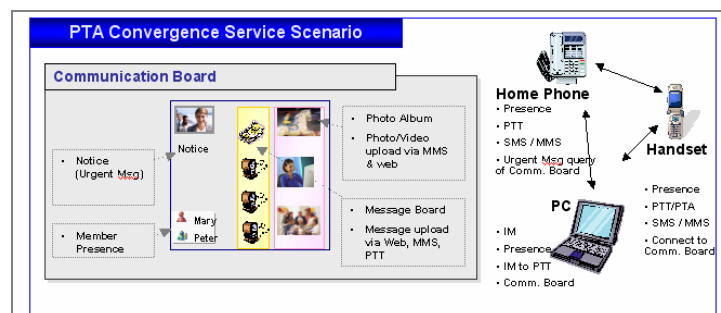
- PTV

- ・ 移動端末を通じた実時間 personal video broadcasting



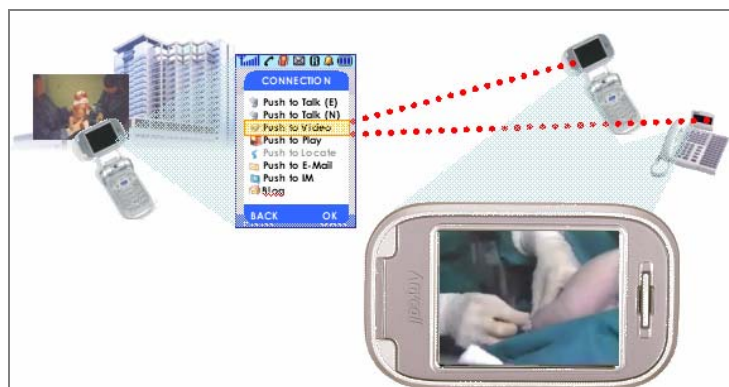
- PTA

- ・ Personal multimedia gateway としての Mobile phone 機能
- ・ 自宅/オフィス内/外部で端末, home phone/gateway, personal computer を通じた Seamless communication



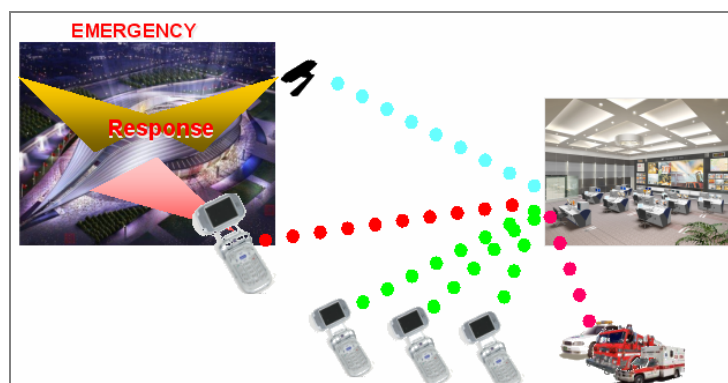
- Push to Video

- ・ イベントなどの実時間 personal broadcasting

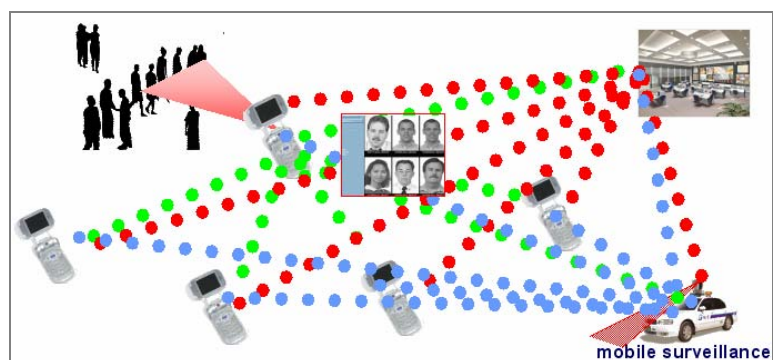


3. 提案システムに関する事項 (3/6)

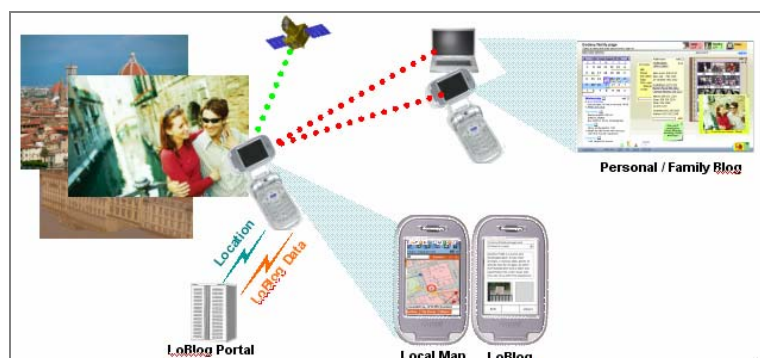
- Emergency
 - ・ 実時間緊急状況の interactive communication



- 無線保安/監視システム
 - ・ カメラ/モニターを通じて常に監視するシステム



- Communication (Blog)
 - ・ Mobile Blog 提供

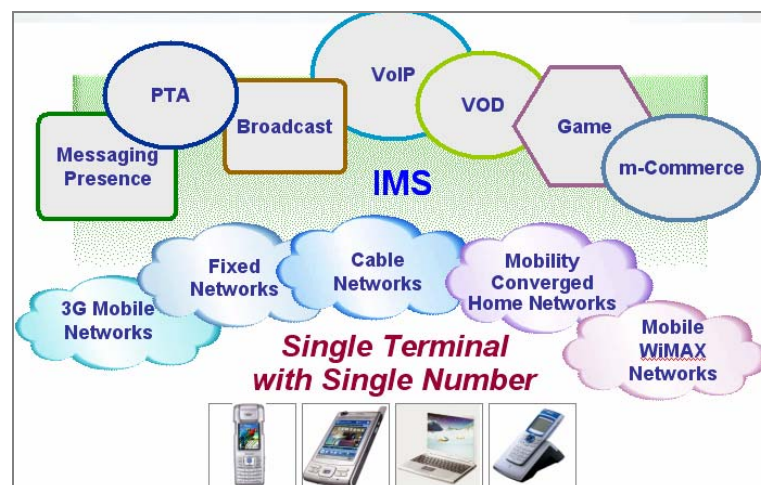


3. 提案システムに関する事項 (4/6)

- Interactive Game
 - ・ 3D グラフィック On-line network game

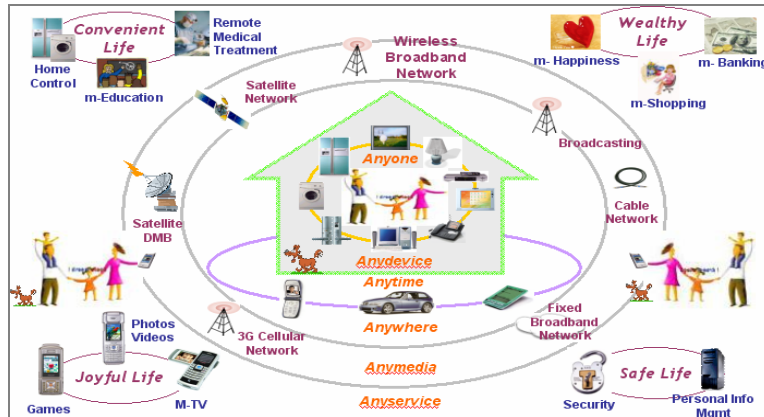


- Fixed Mobile Convergence
 - ・ Single terminal を通じた Portable-WiBRO, 3G, fixed, cable, home N/W convergence service 提供



3. 提案システムに関する事項 (5/6)

- Human Centric U-Service
 - Anywhere, anytime, anyservice の seamless 提供



3. サービス提供形態

- 事業者サービス Key Driver
 - Converged solution: fixed-mobile, voice-data-video-audio
 - End to end IP transport
 - Sophisticated QoS 提供
 - All IP core network
- Portable Internet Killer Application サービス提供形態
 - MMS(Multimedia Messaging Service)
 - Hi-Quality 映像メール/メッセージング
 - Push 型サービス
 - グループ映像 チャット, Ad & Coupon サービス
 - Game: IP 基盤のさまざまなネットワークゲーム
 - LBS(Location Based Service)
 - 位置基盤応用サービス
 - IP Multicasting サービス
 - 高画質 VOD、実時間放送、映画
- 端末類型別サービス提供形態
 - ノート型
 - 画像チャット,課外,ネットサーフィン,コミュニティ,ブルログ,ミニホームピ, 電子メール,ニュースグループ, ネットワークゲーム
 - PDA 型
 - テレマティクス, 映像カンファレンス, IM, VoD, DTV, IPTV, 遠隔教育,FTP, MMS, UMS, ホームネットワークキング, LBS, RFID, P2P, 電子商取引
 - 携帯電話型
 - ベル音, カラオケ, SMS, VoIP, PTT, 緊急メッセージ, M-Commerce, AoD

4. システムの導入に向けて想定される課題

3. 提案システムに関する事項 (6/6)	5. 国内・国外における研究開発・標準化動向 提案システムと係わる国際標準化機構には大きく IEEE802.16e と WiMAX forum があります。IEEE 802.16e (URL=http://www.wireless.org)は、固定及び移動ユーザーのための無線広帯域接続規格の標準化団体で、2005 年 7 月の標準完成を目標にして現在最後の sponsor ballot 中です。WiMAX forum(URL=http://www.wimaxforum.org)は 802.16 標準を基に広帯域無線接続網の国際商品規格の互換と統一のために 2001 年に装置ベンダーやチップベンダーによって設立され、現在 300 社を超える会員が加入する国際認証規格団体です。WiMAX forum は傘下機構として移動性をサポートする 802.16e 標準の国際認証のために Mobile Task Group(MTG)を創設し、公式認証のためのシステムプロファイル及び認証規格制定を 2006 年までに完成する予定です。当社の提案システムは この公式認証を fully compliant する予定です。 標準化現況/参加業者/主導業者 今現在、標準化に参加する業者はサムスン、Intel、Nokia、Motorola、Sprint、KDDI、SKT、Nextel、Rohde & Schwarz、Alvarion、Arraycomm、Beceem などがあり、特にサムスンと Intel が標準化の進行を主導しています。 国外研究開発現況 802.16e または Portable Internet システムは現在韓国内で WiBro という名前の下で SKT 及び KT などがサービスを準備しており、サムスンを中心に ETRI と POS data などが開発に参加しています。最近 ETRI は 802.16e 標準を基盤に 100Mbps 性能を創り出すことができるシステム開発を準備しており、サムスン電子などは 802.16e 完成以後 Mobile multi-hop 及び mesh で応用できるように追加標準を推進しています。
-------------------------------------	--

4. システムの具現化に必要な周波数帯及び周波数幅 (1/4)	周波数帯 2.3 GHz/2.5 GHz/3.5 GHz/5.8 GHz 帯 周波数幅 10/20 MHz (複数帯域の指定可) 複信方式 □周波数分割 (FDD) √時分割 (TDD)
	【理由】(算出根拠など) － 周波数帯の根拠 1) IEEE 802.16e 方式は、中低速の移動性を持つサービスの提供を想定しています。このため 1 km 以上の coverage を確保し、60 km/h 程度の移動性を支援することができる周波数帯が要求されます。 2) 周波数帯は経済的観点及びサービス観点で決める必要があります。 ① 周波数が高くなるとドップラー効果によって高速移動性サポート時にオーバーヘッドの増加を招きます。2 GHz 対 3 GHz で 50%以上の増加が予想され Throughput が低下します。 ② 2 GHz での IMT-2000 サービスの成功及び周波数利用状況を考慮した時、Cellular type サービスは 2 GHz 帯で実現されることが経済的観点及びサービス観点で望ましいです。 3) 国際的な割り当て現況を考慮した結果 2.3 GHz 帯が最も適切です。 － 周波数帯域幅の算出根拠 1) 周波数帯域幅はシステム効率及びそれによる経済性を考慮。 ① 広帯域化は Cell 当たりの throughput を増加させ、一定の加入者数に対して所要周波数帯域を減少させる効果が得られます。 ② 広帯域化の効果は、N MHz 1FA に対して、N/2 MHz 2FA では約 35%, N/3 MHz 3FA では 50%程度の容量低減が予想(ref 1)されます。 2) IEEE802.16e は現在 scalable な帯域幅を支援しています(最小 1.25-最大 20 MHz, 1.25 の整数倍使用可能)。広帯域サービス及びシステムの効率性を考慮すると 10 MHz 以上の帯域幅とすることが望ましいです。 3) 10 MHz 使用の時は、(1)端末機価格が相対的に低廉、(2)国外技術動向考慮時、適期サービス提供に有利、(3)事業者には cell planning が容易。また、20 MHz 使用時は(1)送信効率増加による所要周波数の低減、(2)最大送信データレート増により、更に高いデータを要求するサービスを提供することが可能となる。

4. システムの具現化に必要な周波数帯及び周波数幅 (2/4)

- 韓国内事業者周波数割当現況

1. 事業者割当の現況

- 韓国情報通信省は 3つの事業者に対して WiBro の周波数ライセンスの割当てを行った。

2. 1 事業者当たり 27MHz 割当の背景

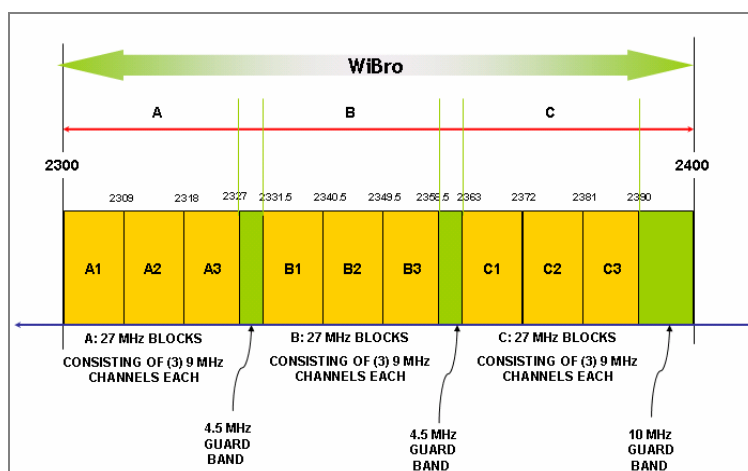
- 10 MHz 帯域幅を使う 802.16e システムを基準に、与えられた帯域で搬送波離隔による 100 MHz 内での総収容容量の変化を simulation した結果、9 MHz 搬送波離隔が最適であることを確認。(ETRI 実行)
- 2.3 GHz 100 MHz の中で 10 MHz 無線 LAN 保護帯域を除いた 90 MHz の内、3 事業者間のガードバンド 9 MHz(4.5 MHz x 2)を差し引いた 81 MHz を 3 事業者に割り当てた。

3. Guard band 4.5MHz 割当の背景

- 端末で Eb/No が -5 dB 確保できる離隔距離を算出 (SKT で simulation 実行)した結果、Guard band を 4.5 MHz に設定した。

4. 無線 LAN 保護帯域 10MHz 割当の背景

- MCL(minimum coupling loss) 方法による最悪の状況で相互干渉を防止するために必要な帯域を 10MHz と導出した。



4. システムの具現化に必要な周波数帯及び周波数幅 (3/4)	– 韓国内算出方法及び算出根拠 1. 需要量 = 加入率*人口密度*セル面積*(サービス別のトラヒック量+マージン) ・ 加入率 = 19%(携帯電話型: 50%, ノートパソコン型: 50%) (KISDI 予測) ・ 人口密度 = 110,050 人/km²(ソウル都心基準) ・ サービスは携帯電話事業者の場合 6 kbps, ノートパソコン使用者の場合 ADSL 基準の 39.25 kbps(楽観的モデルの場合 48.5 kbps) ・ マージンはトラヒックの burst 特性を反映するために決定, ノートパソコン使用者: 15%, 携帯電話使用者: 8%(事業者決定事項) 2. システム容量=最大送信データ速度*セクタ数*平均使用率/チャンネル帯域幅 ・ 最大送信データ速度=30 Mbps, 3 セクタ方式 ・ 平均使用率= 0.36 ・ チャンネル帯域幅 = 9 MHz(韓国の場合) – 周波数所要量 = 需要量/システム容量 = 62.49 MHz すなわち、9 MHz FA が 8 個必要 =>3 事業者公平性を考慮し 9 個の FA を割り当てしました。 加入率によって予想される周波数所要量(平均的予測-ノートパソコン使用者 1 人当りデータ率: 39.25 kbps, 楽観的予測-ノートパソコン使用者 1 人当たりデータ率: 48.5 kbps) 加入率 20%の場合, 平均的な予測: ・ 加入者数=0.2*110,000*0.41569(半径 400 m, 六角形) = 9,145(名) ・ 1 人当りトラヒック量 = (携帯電話, ノートパソコン使用者平均) 25.809 kbps ・ 総需要量=加入者数*1 人当りトラヒック量=236 Mbps ・ システム容量 = 3.6 Mbps/MHz/cell(最適化された WiBro を仮定) ・ 周波数所要量 = 236/3.6 = 65.5 MHz, 10 MHz FA 7 個または 20 MHz FA 4 個が必要 加入率 20%の場合, 楽観的な予測: ・ 加入者数=0.2*110,000*0.41569(半径 400 m, 六角形) = 9,145(名) ・ 1 人当りトラヒック量 = (携帯電話, ノートパソコン使用者平均) 30.434 kbps ・ 総需要量=加入者数*1 人当りトラヒック量=278.316 Mbps ・ システム容量 = 3.6 Mbps/MHz/cell(最適化された WiBro を仮定) ・ 周波数所要量 = 278.3/3.6 = 77.3 MHz, 10 MHz FA 8 個または 20 MHz FA 4 個が必要
---	--

4. システムの具現化に必要な周波数帯及び周波数幅 (4/4)	加入率 30%の場合, 平均的な予測: ・ 加入者数 = $0.3 \times 110,000 \times 0.41569$ (半径 400 m, 六角形) = 13,718 (名) ・ 1 人当りトラヒック量 = (携帯電話, ノートパソコン使用者平均) 25.809 kbps ・ 総需要量 = 加入者数 * 1 人当りトラヒック量 = 354.04 Mbps ・ システム容量 = 3.6 Mbps/MHz/cell (最適化された WiBro を仮定) ・ 周波数所要量 = $354 / 3.6 = 98.34$ MHz, 10 MHz FA 10 個または 20 MHz FA 5 個が必要 加入率 30%の場合, 楽観的な予測: ・ 加入者数 = $0.3 \times 110,000 \times 0.41569$ (半径 400 m, 六角形) = 13,718 (名) ・ 1 人当りトラヒック量 = (携帯電話, ノートパソコン使用者平均) 30.434 kbps ・ 総需要量 = 加入者数 * 1 人当りトラヒック量 = 417.48 Mbps ・ システム容量 = 3.6 Mbps/MHz/cell (最適化された WiBro を仮定) ・ 周波数所要量 = $417 / 3.6 = 115.97$ MHz, 10 MHz FA 12 個または 20 MHz FA 6 個が必要 [Ref. 1] I. Koo et. al, Erlang Capacity Analysis of Hybrid FDMA/CDMA Systems Supporting Multi-class Services According to Channel Assignment Methods, Int. J. of Comm. Systems, 2002 pp.867-880
---	---

2-15	WiMAX 新世代移動通信システム (IEEE802. 16e) 【Worldwide Interoperability for Microwave Access】	ソフトバンク BB(株)
------	---	--------------

1. システム 名及び概要	システム名	WiMAX 新世代移動通信システム (IEEE802. 16e) 【Worldwide Interoperability for Microwave Access】
	【概要】	
	規格名	IEEE802. 16e
	策定期期	2005 年 9 月 予定
	利用周波数	6GHz 以下 (770MHz, 2. 3GHz, 2. 5GHz, 3. 5GHz, 5. 8GHz 等)
	速度	固定 : 75Mbps@20MHz/carrier 移動 : 15Mbps@5MHz/carrier
	移動速度	固定通信 ポータブル (歩行速度) モバイル (時速 120Km)
	帯域幅	1. 25MHz ~ 20MHz
	利用距離 (セル半径)	3km 以下

該当する利用
シーン（報告
書第4章第4
節）の□に印
をしてくださ
い

- 1

(※Ⅷその他の利用シーンを提案する場合は、() 内に該当するニーズ要素を下から選び(複数可)ご記入ください。)

- ① ユーザーが場所を意識することなく、どこでもアクセス可能な無線通信
- ② 必要に応じてインターネットに常時接続が可能となる無線通信
- ③ 所要の通信品質を確保することができる無線通信
- ④ 有線よりも簡易に接続を確立するための近距離無線通信
- ⑤ 瞬時にアドホック的な無線通信網を構築するための無線通信
- ⑥ 有線での条件不利地域の通信回線を安価に確立するための無線通信
- ⑦ 非常時に確実に利用することが可能な無線通信
- ⑧その他 [な無線通信]

3. 提案システムに関する事項	1. 想定される導入時期、波及効果等 ・ 想定される導入時期：2006 年頃 (WiMAX (IEEE802. 16e) 対応携帯電話が 2007 年登場) ・ 波及効果： 携帯電話等の個人端末の普及に伴い、個人は常時同一の端末を持って移動することが一般的となっている。IEEE 802. 16e は、上位層の packets 転送方式として IP を前提としている。TCP/IP を用いたネットワーク構築を行うことで、アプリケーション開発環境は柔軟となり、IP 電話サービス、マルチメディアデータストリーミング、音楽データダウンロード等複数のサービスを統合的に扱うことが可能となる。結果として、個人端末に安価に無線ブロードバンド環境を提供することが可能となる。 2. 想定される具体的な利用イメージ IEEE 802. 16e の導入にあたり、下記に示す 2 通りのモデルが考えられる。 想定されるモデル 1 として、携帯端末は複数の通信メディアを装備し、環境に応じた通信メディア選択を行うモデルを挙げる。例えば、ホームネットワーク内では、IEEE 802. 11 による LAN に接続した広帯域かつ通信費のかからない通信を行い、ホームネットワークから離れた際には、IEEE 802. 16e を用いた MAN に接続する。(図 1 参照) 想定されるモデル 2 として、IEEE 802. 16e を用いることで、自営ネットワーク、公衆ネットワークの双方に同一の通信メディアを用いて接続するモデルを挙げる。その際、自営ネットワークでは、近距離通信用の IEEE 802. 16e アクセスポイントに接続し、外出時には、通信キャリアが提供する公衆網に接続する。(図 2 参照) さらに、IP を通信基盤として用いることで、利用者は端末が利用する通信メディアや接続ネットワークの変化を意識することなく通信を継続することが可能であり、さらに、1 つの端末で IP 電話サービス、マルチメディアデータストリーミング、音楽データダウンロード等複数のサービスを利用する環境が実現できる。(図 3 参照)
-------------------------------	---

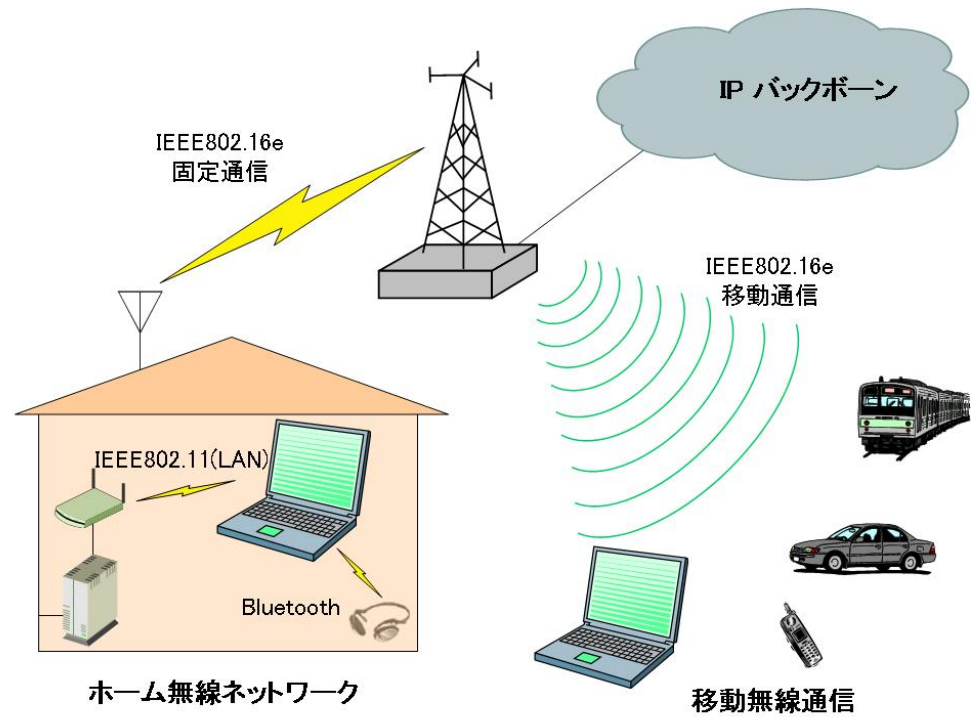


図 1. 想定されるモデル 1

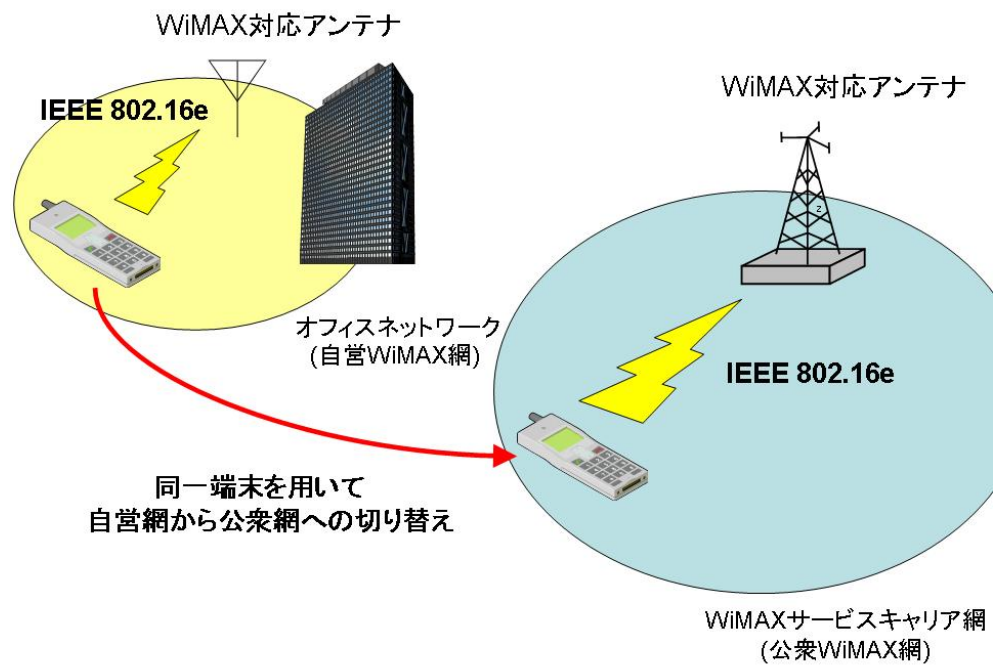


図 2. 想定されるモデル 2

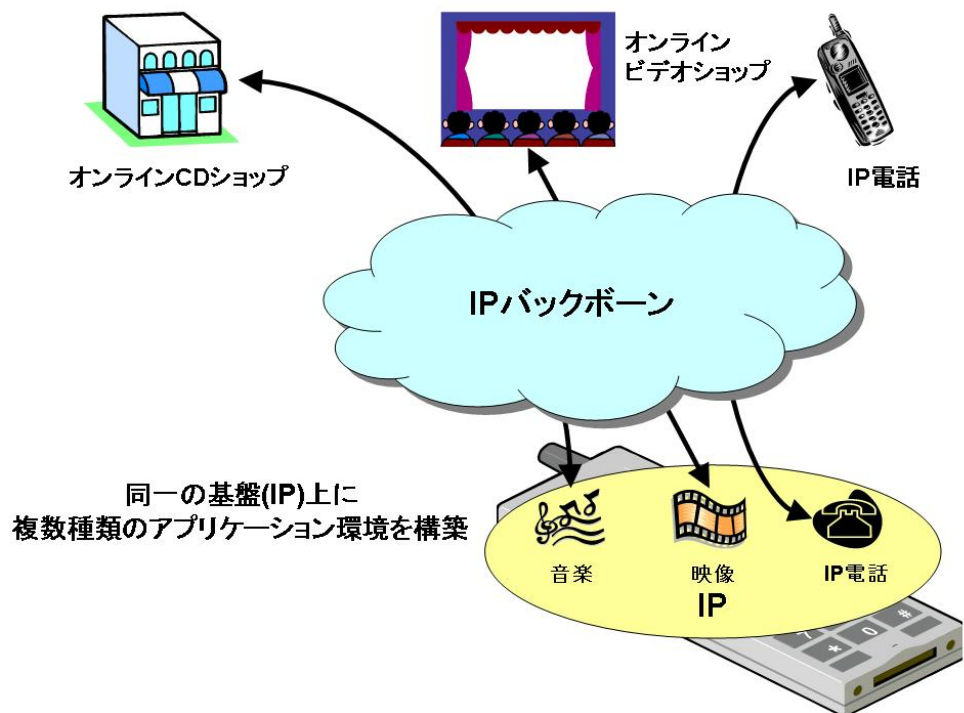


図 3. IP ネットワーク上に複数種類のアプリケーション環境を融合

3. サービス提供形態

ユビキタスネットワーク

(宅内、会社内ネットワーク・携帯電話の融合)

インターネットや通話などのニーズ及び固定や移動などの環境に応じ、通信帯域、送信電力を調整し、ユーザーにより良い通信サービスを提供する。

4. システムの導入に向けて想定される課題

ユーザーに安定したサービスを提供していくには基地局を免許若しくは届出制にすることが必要である。若しくは事業者毎に帯域の割当も検討する必要がある。

5. 国内・国外における研究開発・標準化動向

WiMAX (IEEE802. 16e) 標準化の制定 (2005 年 9 月頃予定)

WiMAX フォーラムにおける普及促進

WiMAX (IEEE802. 16e) 対応携帯電話が登場 (2007 年)

4. システムの具現化に必要な周波数帯及び周波数幅

周波数帯 770MHz, 2. 3GHz, 2. 5GHz, 3. 5GHz, 5. 8GHz 等

周波数幅 1. 25 ~ 20MHz/carrier

複信方式

■周波数分割 (FDD)

■時分割 (TDD)

	【理由】（算出根拠など） 770MHz～806MHz は現在、FPU(Field Pickup Unit)として報道用移動無線に免許されており、全国をカバーする事件/事故の報道や災害報道に用いられているが、その周波数利用率は著しく低い。この周波数帯に無線 MAN(WiMAX)を導入し、警察、ホームランドセキュリティ、地域防災、報道等に関する共通 IP 通信基盤を構築する。これによって関係省庁及び報道の通信を IP 化することができし、シームレスな情報交換が可能となる。 韓国では 2.3GHz 帯を用いてワイヤレスブロードバンド通信に関する計画が進行中である。このため、2.3GHz も考慮することは有意義である。 WiMAX(IEEE 802.16e)では、柔軟に伝送速度を選択することができ、例えば、15Mbps/carrier が必要な場合には、キャリア周波数帯域 5MHz が必要といわれている。また、最大伝送速度 75Mbps/carrier を実現する場合には、キャリア周波数帯域幅が最低限 20MHz 必要になると言われている。 その他考慮することとして、セル境界におけるカバレッジの向上があり、3 キャリアによるセル構成が望ましいと考えられる。
--	--

2-16	PHS ベース TDD 方式 Wireless Broadband System	(株)ウィルコム
------	--	----------

1. システム名 及び概要	システム名	PHS ベース TDD 方式 Wireless Broadband System
	【概要】 ユビキタス時代に即したワイヤレスブロードバンドの構築にあたっては、ユーザの利便性（カバレッジ、速度）と有限な周波数の利用効率の向上を高度にバランスさせることが必要となる。無線インフラのマイクロセル化は必然的な方向性であり、ワイヤレスブロードバンドを実現する方式についてもマイクロセルシステムへの親和性が必要条件となってくる。 マイクロセルベースのワイヤレスアクセスシステムとして広く普及した PHS（及び現在 ARIB にて標準化中の高度化 PHS）の基本構成をベースに新たな技術導入を行うことで、上記の要件を満たす高速で大容量なワイヤレスブロードバンドシステムを実現できる。 現行 PHS は以下のような特長を持っている。 ・ DCA (Dynamic Channel Assignment) 方式、キャリアセンス方式等の採用によりマイクロセルに適しており、周波数利用効率に優れる。 ・ 割当周波数帯を複数事業者により共用できるため、周波数利用効率が高い。 ・ 上記周波数共用及びインタフェースの標準化により事業者非依存の端末製造が可能で、産業界の参入障壁が低い。 ・ AAS、高速変調技術等の先進技術に対応済、あるいは対応予定で、技術的な柔軟性がある。 ・ 国際的な産業界のサポートを得ており、技術的な実績がある。 本提案では上記の現行 PHS 技術に以下のような新技術を導入することで時代のニーズに即したワイヤレスブロードバンドシステムの実現が可能になる。 ・ MIMO、高度 AAS 等のスマートアンテナ技術の高度化 ・ キャリア幅のナロー化（～10kHz 程度） ・ 高度符号化の採用（LDPC 等） ・ Adaptive OFDMA ・ Adaptive TDMA/TDD ・ MAC 層の高度化及び最適化（フレーム連結等）	

3. 提案システムに関する事項	1. 想定される導入時期、波及効果等 約5年後（2010年頃）までに、システム導入可能となることを想定している。 時代ニーズの高まりにより来るべきワイヤレスブロードバンド時代に即応するため、いつでもどこでも誰でも高速にアクセスできるシステムを構築することで、ユビキタス社会への貢献が可能となる。 また、海外でも同等のサービスが容易に展開できることが想定され、国内産業の国際競争力強化が期待できる。 2. 想定される具体的な利用イメージ 利用イメージは以下の通り。 ①公衆サービスの利用 ・ユーザは、場所を意識することなく、いつでもどこでも高速インターネット接続が可能。 ・マイクロセルベースのシステム構築を行うことで、周波数効率に優れ、高速データ通信にも適した、大容量サービスを、多数のユーザに同時高品質に提供が可能。 ②自営システムの利用 ・ユーザは、家庭内、オフィス内においてワイヤレスネットワークインフラとして利用可能。 ・公衆サービスとの組み合わせによるシームレスなサービス利用が可能。 ③アドホック通信の利用 ・近距離にある機器間で自律的な NW 構築を行うことにより、物流システム、セキュリティシステム、情報家電、そしてオフィス機器通信等に利用が可能。 ④FWA サービスの利用 ・有線系ブロードバンドの提供困難な地域等においても、ユーザはワイヤレスによる、有線と同等のサービス利用が可能。 3. サービス提供形態 サービス提供形態は以下の通り。 ①公衆サービス ・電気通信事業者によるサービス提供。 ・マイクロセルシステムベースによる高速、大容量かつ周波数効率に優れたシステム構築が可能。 ②自営システム ・ユーザによる設置利用。または、ホットスポット通信事業者等によるサービス提供。 ③アドホックシステム ・通信機器間またはその利用者間での利用。 ④FWA サービス ・電気通信事業者または自治体等によるサービス提供。
-------------------------------	---

	4. システムの導入に向けて想定される課題 ・高品質かつ大容量な公衆サービスを実現させるためのネットワーク構築には、マイクロセルシステムで構築する必要があるが、そのためには相応の費用、時間等が必要となると想定される。 ・アドホック利用では、機器間の自律的相互接続仕様を検討する必要がある。 ・その他、想定される技術課題を以下に記す。 - 高速・大容量伝送を実現する技術 - コスト低減技術 - IP ネットワーキングをベースとしたシステム相互接続技術 - 既存システムとの干渉検討、周波数共用技術 ・現行 PHS 同様、標準化を推進していくことが重要。 ・現行 PHS 同様、産業界全体で本方式をサポートしていくことが重要となる。 5. 国内・国外における研究開発・標準化動向 提案システムのベースとしている高度化 PHS 規格は、現在標準化中である。当該「PHS ベース TDD 方式 Wireless Broad Band System」を確立させるためには、さらなる ARIB での標準化作業が必要と想定される。	
4. システムの具現化に必要な周波数帯及び周波数幅	周波数帯 <u>1.9G、2G、2.5G Hz 帯</u> 周波数幅 <u>68～97MHz</u> (複数帯域の指定可)	複信方式 ☐ 周波数分割 (FDD) ☒ 時分割 (TDD)

【理由】（算出根拠など）

項目	数値	単位	備考
所要容量/月/ユーザ	5	GB/月/ユーザ	ADSL のトラヒック（情報通信審議会情報通信技術分科会 IMT-2000 技術調査作業班第 3 回資料 81-調作 3-10 より）
最繁時使用データ量	16.7	M Byte/時間/ユーザ	最繁時集中度 10%

帯域幅	300	kHz	PHS の帯域幅
平均セルスループット	1	Mbps/セル / (300kHz × 4)	16QAM 4 スロット × 4 キャリア
平均セルスループット	450	M Byte/時間/セル / (300kHz × 4)	

加入者容量/最繁セル	27	ユーザ/セル	
------------	----	--------	--

セル半径 m	100	m	
クラスタ数	7		最大
クラスタ面積 (km ²)	0.182	km ²	

最繁エリア加入者密度	148	ユーザ/km ²	
------------	-----	---------------------	--

最繁エリア加入者集中度	0.12%	%/km ²	H11 年諮問 95 号一部答申より
-------------	-------	-------------------	--------------------

加入者容量 / (300kHz × 4)	123,718	ユーザ	
----------------------	---------	-----	--

需要（強気）	10,000,000	ユーザ	
需要（弱気）	7,000,000	ユーザ	

必要帯域幅（強気）	97.0	MHz	
必要帯域幅（弱気）	67.9	MHz	

2-17	PIMS (Portable Internet Multimedia-System)	KDDI (株)
------	--	----------

1. システム名 及び概要	システム名	PIMS (Portable Internet Multimedia-System)
	【概要】 有線系ブロードバンド環境を屋外に持ち出すことを可能とするシステムとして導入され、利用者が外出中でも気軽に、何時でもインターネットにアクセスすることを可能とする無線アクセス方式である。	

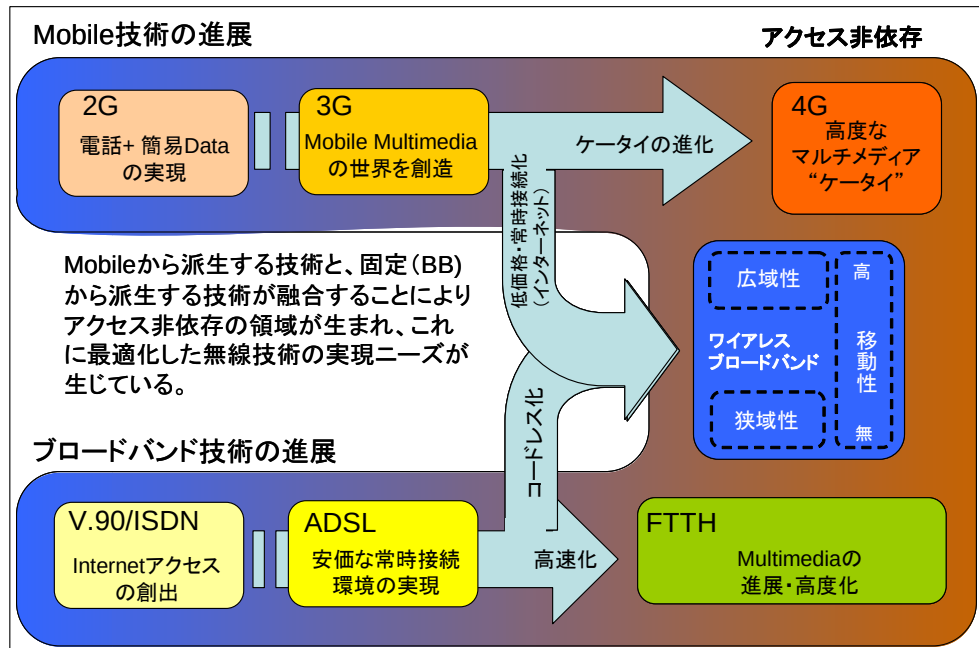


図 ワイヤレスブロードバンドの要件

- 提案システムは、都市部を中心として広域にサービス展開を行うことを想定し、基地局のカバレッジは隣接セルとオーバーラップして稠密連続配置され、サービスエリア内であれば、どこからでも当該システムにアクセスしてインターネット接続を可能とする。
- また、提案システムはポータビリティを持ち、通勤電車やバス程度の移動速度をサポートする。利用者は移動中でも安定的にインターネットを経由して自宅やオフィスにアクセスすることが可能である。これにより利用者は、自宅やオフィスに蓄積したデジタルデータやコンテンツを何時でも利用することができ、外出中にも自宅やオフィスでのアクセスと同じ感覚のネットワークコンピューティング環境を享受する。
- 無線伝送技術には、周波数利用効率が高く、フェージング耐性が高い技術を適用し、限られた周波数資源を最大限有効に活用することを可能とすると共に、構築コストが低いインフラの具現化を図る。
- 提案システムのコアネットワークには、アクセスメディアの種類を問わない『アクセス非依存』の共通 ALL IP ネットワークがバックボーンとして構築され、複数のアクセスメディアが連携してサービスを提供するユビキタス通信を実現する。また、サービスは無線区間～バックボーンネットワークのオーバーオールで QoS 制御を行い、Real time 性が要求される VoIP などのサービスから、ファイル転送や Web ブラウズなどベストエフォート型までの広範囲なサービスを効率的に提供することを可能とする。

2. 提案するシステムの該当する利用シーン 該当する利用シーン（報告書第4章第4節）の□に印をしてください	☐ I. ユーザーは何処で使えるかを全く意識しなくてよく、また、一度接続されると、車中のような移動中を含めどの様な状態においても一定の通信品質が確保（帯域保証）されるサービスを楽しむ ☒ II. 日常の行動範囲内であればどこであろうと、自宅や職場から持ち出したパソコンをブロードバンド環境でストレス無く同様に使用することができるサービスを楽しむ。（モバイルホーム、モバイルオフィス） ☐ III. ある特定地点でのみで利用可能であることを意識して利用するものであり、そこに行けば簡単にかつ多様なブロードバンドサービスを楽しむ ☐ IV. 有線によるブロードバンドの提供が困難な家、職場、施設等において、有線と同等に近い条件でブロードバンドサービスを楽しむ ☐ V. 近距離にある無線機器同士が自動的に最適なネットワークを構築し、利用者が機器同士の通信を意識することなくこれを利用 ☐ VI. 移動する無線機器同士が自動的に瞬時にかつ優先的にネットワークを構築し、利用者が機器同士の通信を意識することなくこれを利用 ☒ VII. 災害等の非常時に、通信システムを選ばず、確実に必要最小限の情報のやり取りをすることが可能 ☐ VIII. その他〔 〕 （ ②、③ ） ※ （※Ⅷその他の利用シーンを提案する場合は、（ ）内に該当するニーズ要素を下から選び（複数可）ご記入ください。） ① ユーザーが場所を意識することなく、どこでもアクセス可能な無線通信 ② 必要に応じてインターネットに常時接続が可能となる無線通信 ③ 所要の通信品質を確保することができる無線通信 ④ 有線よりも簡易に接続を確立するための近距離無線通信 ⑤ 瞬時にアドホック的な無線通信網を構築するための無線通信 ⑥ 有線での条件不利地域の通信回線を安価に確立するための無線通信 ⑦ 非常時に確実に利用することが可能な無線通信 ⑧その他 〔 な無線通信〕
--	--

3. 提案システムに関する事項	1. 想定される導入時期、波及効果等 ・ 数年以内に無線アクセス技術、及び ALL IP ネットワークに関する標準化が進み、システム導入時期としては具体化技術の開発が概ね完了する 2008 年以降が見込まれる。 ・ パケットデータ伝送を対象として設計された技術の導入により、既存の移動体システムに比べて、高い周波数利用効率と高速なデータ伝送速度を実現することで、サービス提供の低コスト化を可能とし、ハンディ電話型の端末以外に Laptop PC、PDA などの情報系端末のモバイル化が促進すると想定される。さらに、ポータブルな音楽や映像視聴機器の普及と相まって、新たなライフスタイルの創出がなされると想定する。 ・ 広域に複数のアクセスシステムがシームレスに連携する環境を実現することにより、『いつでも、どこでも』ブロードバンド環境の通信が可能となり、u-Japan が目指すユビキタスネット社会の実現に必用なインフラストラクチャの構築及び関連技術の開発が加速されると想定する。 2. 想定される具体的な利用イメージ ・ ポータビリティの特徴を活かし、家庭や企業のストレージデバイス等に記録された情報やコンテンツに対して、外出先から必要に応じてセキュアにアクセスを行い、情報の参照、変更のほか、プロモーション映像や音楽などのコンテンツをオンラインで活用するシーンが一般的となる。また、アクセスメディアに応じてコンテンツを適切な情報量や品質に適応的に変換する技術が導入され、シームレスに Real Time 系のサービスを享受することができる。 ・ ALL IP バックボーンが導入されることにより、複数のグレードの様々なサービスを同時に提供することが可能となり、これによってヒトーヒト間の通信のみならず、複数のサービスグレードが混在するモノーヒト間の通信が行われるシーンが創設される。 ・ 提案システムには、平時の利便性の向上のみならず災害時などにおいて有効な通信手段としての機能の提供することを想定する。例えば、広いエリアに対する災害情報の報知機能や、基地局機能を遺失するケースではアドホックネットワーク通信機能がこれに該当し、通信モジュールが様々なタイプの端末に搭載することにより、他端末を中継して通信する形態が現実的なものと成ると想定する。 3. サービス提供形態 ・ 本サービスは、免許周波数帯を利用して、電気通信事業者が設備建設及びエリア構築を実施して提供する通信役務を想定し、サービスを提供するための設備は一元的に通信事業者によって維持・管理が行われることを前提とするものである。 ・ サービスエリアは、データ通信トラフィックの密度が高い都市部を中心に、ポータビリティを実現するため稠密連続にセルを配置してエリア構築する。また、郊外やルーラルエリアにおいてもユーザニーズに応じてサービスエリアの拡大を実施するが、稠密なエリア構築は必ずしも実施せず
-------------------------------	---

	個別エリアや孤立セルとなる場合も許容する。 ・ 端末の形状として典型的には、携帯電話型の端末に 3G システムとマルチモードで実装され、導入初期段階では PC カード型端末や携帯電話端末が提供され、ポータビリティ環境での Web アクセスや E-mail 等のデータ伝送環境が飛躍的に向上する。また、データ伝送におけるサービス料金の定額化拡大や値下げなどの効果が期待されるほか、携帯電話型の端末に向けた新たなコンテンツの創設が進むと思われる。 ・ 導入普及期には、携帯電話型の端末のほかに、ポータブルな映像・音声視聴型の端末や、電子書籍機器が普及し、外出先で自宅に蓄積した映像や、コンテンツプロバイダーの運営するサービス提供サーバに蓄積された映画など AV コンテンツのオンライン視聴が一般化するほか、書籍の販売体系や書籍の利活用の新たな分野が創出されると想定する。 ・ PDA や Laptop PC など、大容量のデータを送受信する情報機器のモバイル利用も促進され、通信モジュールを標準的に内蔵したポータブル性に特徴を持つ機種種の普及も進み、もはや利用者が通信を意識する事無く常時接続によるコンピューティングを行う状況が想定される。これにより、遠隔地に所在するコンピュータ資源をネットワーク経由で利用する『ユーティリティコンピューティング』の概念が、モバイル系 PC の性能を補完するために発達するほか、情報のセキュリティを重視するビジネス領域では、ストレージデバイスを内蔵せず、必要な都度情報をダウンロードして利用する『ネットワーク端末』の普及にも拍車がかかると考えられる。 4. システムの導入に向けて想定される課題 ・ 無線アクセスシステムの容量増 (MIMO、AAS)、スループット向上 (AMC/H-ARQ)、及びバッテリーライフ延長 (燃料電池) などを実現するほか、各要素技術の確立と実用化。 ・ MMD (Multimedia Domain) / IMS (IP Multimedia Subsystem) のアーキテクチャに基づく ALL IP ベースのバックボーンネットワークの構築。 ・ アクセス非依存を実現するための、メディア間のシームレス切替技術の標準化と開発・具現化。 ・ アクセス非依存を実現するための、アクセスメディア相互間のデータ伝送速度、遅延量など、各アクセスメディアが持つ機能・特性の違いをリアルタイムに吸収・緩衝するためのバッファリング技術の確立。 ・ アクセス技術のみならず、広帯域で低コストのエントランス伝送メディアの発掘と普及。 5. 国内・国外における研究開発・標準化動向 ・ 有望な無線アクセス方式として、IEEE802.16e の標準化が現在進められており、制定は 2005 年 3Q 頃が見込まれる。 ・ IEEE802.16e 標準に準拠するシステムとして、韓国で WiBro プロジェクトが推進されており、2006 年サービス開始に向けて開発が活発化している。 ・ 異種アクセスネットワーク間のシームレス切替を円滑に行うため、IEEE802
--	--

	系と非 802 系を含めた規格として IEEE802. 21 にて標準化が推進されており、標準の制定は、2006 年 3Q 完了を目標として議論が進められている。 ALL IP ネットワークをサポートする MMD/IMS の標準化作業が 3GPPs で推進され、固定網・移動網を包含する NGN (Next Generation Network) として ITU-T でも標準化が進められている。各ネットワーク機器ベンダー及び通信事業者などによる開発が加速され、2006 年頃の実用化目処が見込まれる。
--	---

4. システムの具現化に必要な周波数帯及び周波数幅。	周波数帯 <u>3GHz 帯以下の帯域</u> 周波数幅 <u>95MHz 程度</u> (複数帯域の指定可) 複信方式 ☒ 周波数分割 (FDD) ☒ 時分割 (TDD)
--	---

【理由】（算出根拠など）

（周波数帯）

- ・ 提案システムは、基地局のカバレッジを重ねて稠密連続なサービスエリアを構築する前提である。また、建物高が高く、密集して建設されている都市部において、安定した品質でサービスを提供するには、電波の伝搬特性が大きく寄与する。特に都市部に見られる街路など、基地局からブラインドエリアとなる場所においても一定の品質を保つためには、基地局からの電波がビルなどの遮蔽となる建築物を回り込むなどで受信点に到達することが重要な要素と考えられる。
- ・ 周波数資源の開拓に向けては、国内外において活発に研究開発が進められている MIMO (Multi Input Multi Output)、STC (Space Time Coding) やスマートアンテナなどの技術が有効である。現在 MIMO は、無線 LAN にて屋内環境など限定した範囲で伝搬特性改善に効果が見込まれているが、今後の研究開発及び標準化により『広域通信』、『移動通信』の分野でも比較的高い周波数（概ね 6GHz 以下）が活用できることが期待される。
- ・ 一方、提案システムが広域でのワイアレスインターネット環境を安価に提供することを大きな目的としていることから、使用周波数の検討には海外動向を注視することも必要となる。周波数の国際共通性により、国際間のローミングの実現や、調達機器の共通性によるコスト低減を図るには、海外で商用化を検討している 2.5GHz（米国）や 2.3GHz（韓国）などの周波数割当てが望まれる。
- ・ 複信方式は、周波数分割方式 (FDD)、時分割方式 (TDD) それぞれが方式上の利点、不利点を特徴として持っている。このため採用する複信方によって実現される利用シーンが制限されることも考えられるが、何れの複信方式を適用した場合でも提案システムを具現化する上で決定的な課題となる要素は見当たらず、いずれの複信方式であっても提案システムの具現化は可能であると考察する。

（周波数幅）

- ・ 都市部を中心として、提案システムのエリアを構築することを前提とし、主として都市部で行われるサービス種別と需要想定を行い、ITU において IMT-2000 の必要周波数算出に関して勧告されている、ITU-R 勧告 M1390 METHODOLOGY に準じて帯域計算を行ない、35.5MHz（提案システムは $20\text{MHz} \times 2 = 40\text{MHz}$ ）程度の周波数帯域が必要との結論となった。
- ・ 当該計算に際し、通信事業では利用者の利便性を向上するために、事業者間の競争環境を創出することで産業の健全な発展と低コスト化を図ることが重要との観点から、2 事業者での導入を想定した。また、事業者間及び他システム間に所要のガードバンド ($5\text{MHz} \times 3$) を配置することを想定した場合、最終的な所要周波数幅は、95MHz 程度が必要であると推定した。

2-18	移動体ブロードバンドワイヤレスアクセス (MBWA)	日本テレコム(株)
------	----------------------------	-----------

1. システム名 及び概要	システム名	移動体ブロードバンドワイヤレスアクセス (MBWA)
	【概要】 移動体ブロードバンドワイヤレスアクセスとして技術検討されている方式を用いて、高速移動中も含めたインターネットアクセスを実現する ・ IEEE802. 20 規格として検討中の技術を利用 ・ 高速移動体（新幹線程度）における高速データ通信を実現 ・ 最高数M～10数Mbps／ユーザの伝送速度 ・ オールIP無線システム ・ OFDMベースによるマルチパス耐性 ・ 周波数は3. 5GHz以下で検討中 ・ 帯域幅は、1. 25～5MHz ・ 次世代誤り訂正符号技術であるLDPCの採用	

3. 提案システムに関する事項

1. 想定される導入時期、波及効果等

・ 想定導入時期

2006年～2007年以降

・ 波及効果

- ・ 高速移動体（新幹線等）におけるインターネット接続実現
- ・ 既に国内外での実験や商用トライアルも実現していることから1～2年後程度には導入可能
- ・ 現行の携帯電話では物足りない高速データ通信を、高速移動時にも実現
- ・ 携帯電話や無線LANとのシームレスハンドオーバーによる相互補完により、常時ワイヤレスインターネットアクセス環境を実現
- ・ Special Mobile Radioとして公安、防災等での利用も想定
- ・ 無線リンクでのQoSサポートでVoIPと高速データ通信が高キャパシティで共存が可能

2. 想定される具体的な利用イメージ

別紙「MBWAのイメージ」参照

3. サービス提供形態

(1) モバイルアクセス

・ 携帯電話、PHSや無線LANといったモバイルデータ通信同様、端末、PCカード等により、屋内から屋外、移動環境まで広く利用

(2) 高速移動体アクセス

・ 新幹線に代表されるような高速移動体において、車両内でもワイドバンドインターネットアクセスを実現

・

(3) 災害、緊急支援

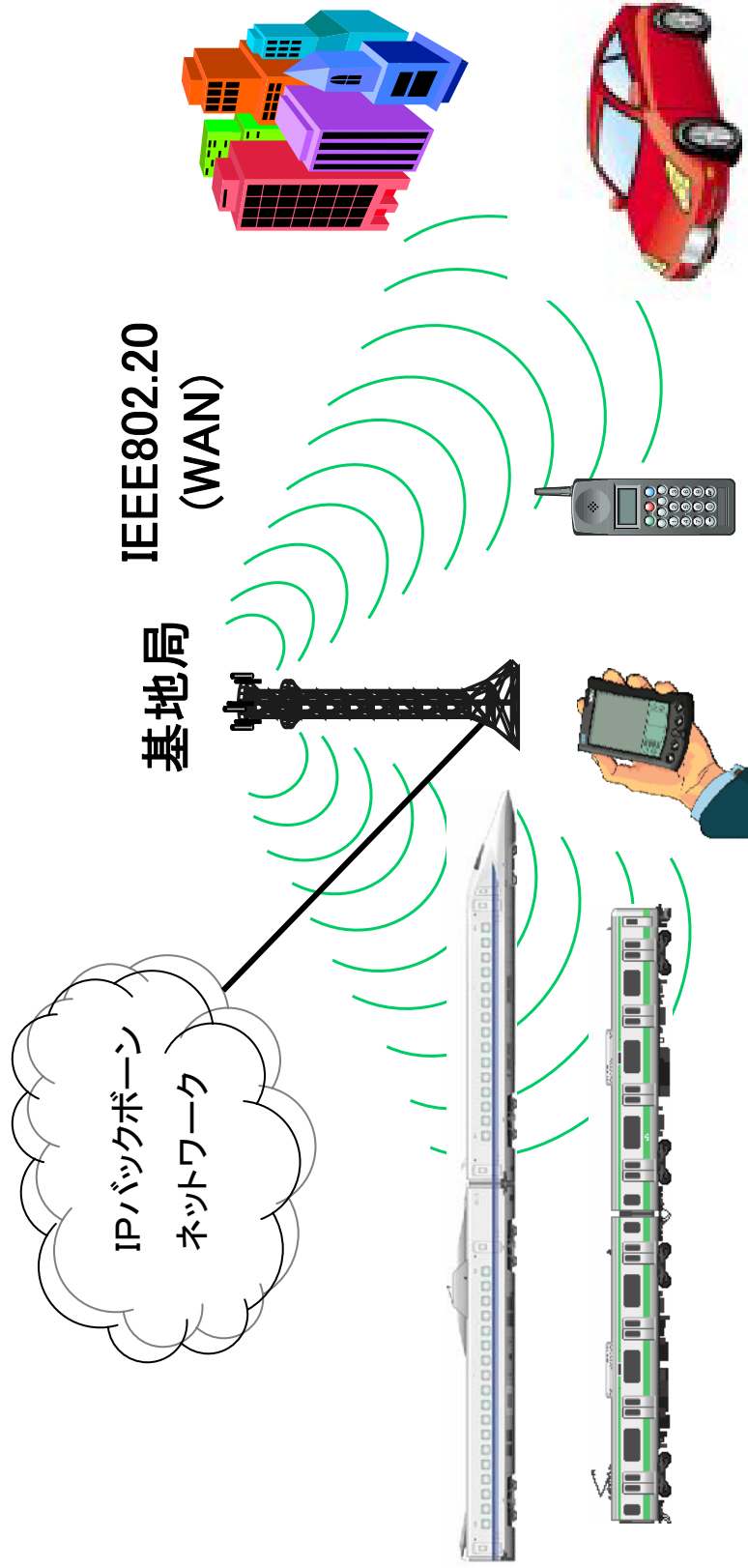
・ 災害時、緊急時に対応出来るSpecial Mobile Radioとして、警察、消防、災害無線等を支援するブロードバンドアクセス無線として活用

・ 高速移動追従性を生かし、緊急車両、ヘリコプター等と本部、医療機関との間で、画像伝送（被災・事故状況、負傷者状況、手配写真等）を行うことで、緊急対応の支援利用を行う

	4. システムの導入に向けて想定される課題 ・ 周波数割り当て IEEE 標準策定では3. 5 G H z 以下とされているが、日本における周波数割り当ては現在白紙。(海外では、4 5 0 M H z、7 0 0 ～ 9 0 0 M H z、2 G H z 帯、2. 3 G H z 帯等実験、商用トライアル実績あり) ・ 国際標準化プロセス IEEE における規格策定途上 ・ 国内標準化プロセス 国内においては今後の標準策定プロセスが不明																		
4. システムの具現化に必要な周波数帯及び周波数幅	<table><tr><td>周波数帯</td><td><u>4 5 0 M H z 帯</u> <u>7 0 0 ～ 9 0 0 M H z 帯</u> <u>2. 3 G H z 帯</u> <u>2. 5 G H z 帯</u></td><td>複信方式 ☒周波数分割 (F D D) ☐時分割 (T D D)</td></tr><tr><td>周波数幅</td><td colspan="2"><u>2 0 M H z × 2 (FDD)</u> (複数帯域の指定可)</td></tr></table> 【理由】(算出根拠など) 1 5 M b p s 伝送には周波数帯域として5 M H z が必要であることから、5 M H z を基本として以下のように算出 <table><tr><td>広域エリアサービス</td><td>5 M H z × 3 セクタ</td><td>=</td><td>1 5 M H z</td></tr><tr><td>高速移動体サービス</td><td>5 M H z × 1 セクタ</td><td>=</td><td>5 M H z</td></tr><tr><td>合 計</td><td></td><td></td><td>2 0 M H z</td></tr></table>	周波数帯	<u>4 5 0 M H z 帯</u> <u>7 0 0 ～ 9 0 0 M H z 帯</u> <u>2. 3 G H z 帯</u> <u>2. 5 G H z 帯</u>	複信方式 ☒ 周波数分割 (F D D) ☐ 時分割 (T D D)	周波数幅	<u>2 0 M H z × 2 (FDD)</u> (複数帯域の指定可)		広域エリアサービス	5 M H z × 3 セクタ	=	1 5 M H z	高速移動体サービス	5 M H z × 1 セクタ	=	5 M H z	合 計			2 0 M H z
周波数帯	<u>4 5 0 M H z 帯</u> <u>7 0 0 ～ 9 0 0 M H z 帯</u> <u>2. 3 G H z 帯</u> <u>2. 5 G H z 帯</u>	複信方式 ☒ 周波数分割 (F D D) ☐ 時分割 (T D D)																	
周波数幅	<u>2 0 M H z × 2 (FDD)</u> (複数帯域の指定可)																		
広域エリアサービス	5 M H z × 3 セクタ	=	1 5 M H z																
高速移動体サービス	5 M H z × 1 セクタ	=	5 M H z																
合 計			2 0 M H z																

MBWAのイメージ

- ・移動体ブロードバンド無線アクセス(MBWA)として、高速モビリティ対応
- ・高速移動中も数Mbps程度の伝送速度を確保



オール IP 高速伝送ワイヤレスネットワークの実現

2-19	IEEE802.16e 技術を用いたモバイルブロードバンドサービス	フュージョン・コミュニケーションズ(株)
------	-----------------------------------	----------------------

1. システム名 及び概要	システム名	IEEE802.16e 技術を用いたモバイルブロードバンドサービス
	【概要】 IEEE802.16e 技術を利用した広範囲なワイヤレスブロードバンドサービス（サービスイメージを図2に示す）	

該当する利用
シーン(報告書
第4章第4節)
の□に印をし
てください

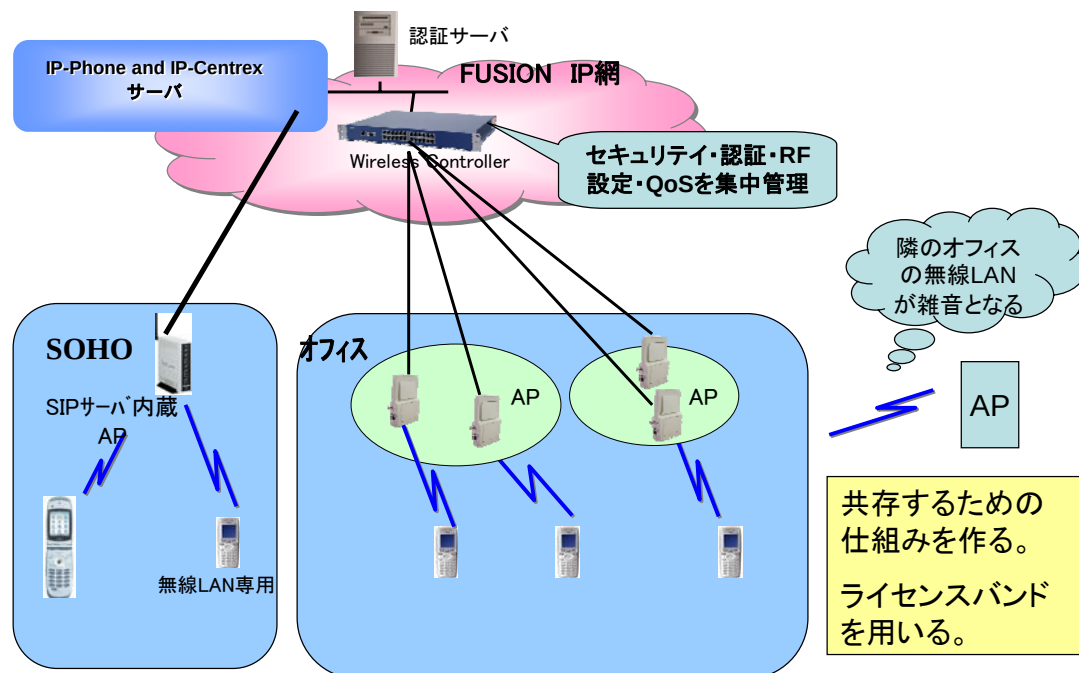
- (※Ⅷその他の利用シーンを提案する場合は、() 内に該当するニーズ要素を下から選び(複数可)ご記入ください。)

- 163

3. 提案システムに関する事項	1. 想定される導入時期、波及効果等 IEEE802.16e に対応した製品の出荷が予想される 2007 年中頃以降。 2. 想定される具体的な利用イメージ 一部エリアでしか利用できなかった無線 LAN などのサービスを補完し、オフィス街、大規模商業施設などでの屋内外で以下のサービスを提供する。 3. サービス提供形態 1) モバイルセントレックスサービス 2) 携帯電話・PHS と IEEE802.16e ネットワーク上の IP 電話とのワンナンバーサービス 3) データ通信（電子メール，WEB，動画配信など） 4. システムの導入に向けて想定される課題 ・ IEEE802.16e の標準化、製品の開発、出荷がスムーズに進むか。 ・ IEEE802.16e に適した周波数帯が利用可能か。 ・ 技術の標準化、普及が IEEE、WiMAX Forum などオープンに進められるか。 ・ VoIP、小容量データ通信（UHF 帯）、大容量データ通信（2.5～5.8GHz 帯）のデュアルバンド化などのアプリケーションに適した周波数利用 ・ 電波の有効利用のための、スマートアンテナ技術や他システムとの共用の仕組み 5. 国内・国外における研究開発・標準化動向 ・ IEEE802.16 委員会 ・ WiMAX フォーラム ・ ITU-R ・ IETF のワイレス環境での IP 利用に関するワーキンググループ
-------------------------------	--

4. システムの 具現化に必要な 周波数帯及び 周波数幅	周波数帯： <u>UHF 帯、2.5, 3.5 (, 5.8)GHz 帯</u> 周波数幅 <u>詳細未定</u> (複数帯域の指定可)
	複信方式 ☐周波数分割 (FDD) ☐時分割 (TDD) 【理由】(算出根拠など) 既存の携帯電話サービスと同等の音声通話サービスを無線 LAN アクセスで実施する上での課題のひとつに、家屋内への電波の浸透の問題があります。2GHz 以上の周波数では直進性が強く家屋内まで十分な電波強度を得る事が困難です。しかし、2GHz 以下の帯域で新たに無線 LAN 用の広い帯域を確保する事が困難である事も事実です。 そこで、UHF 帯と 2GHz 以上の帯域のデュアルバンドのサービスを検討しております。すなわち、音声通話用には低い周波数の帯域の狭帯域を割り当てて、屋内でも最低限の音声サービスは確保し、屋外ではブロードバンドアクセスを提供するというものです。 このため、UHF 帯と 2GHz 帯以上の帯域を希望いたします。

サービスイメージ1



AP: 無線LAN基地局、

図 1. サービスイメージ 1

サービスイメージ2

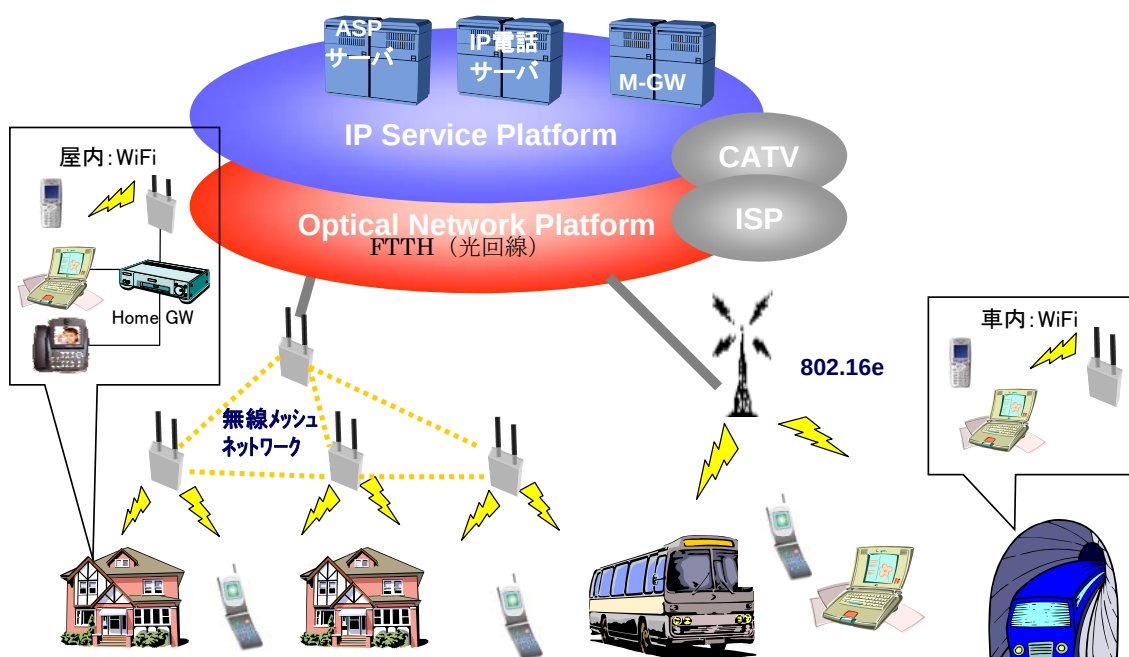


図 2. サービスイメージ 2

2-20	Mobile WiMAX (IEEE802.16e)	イー・アクセス(株)
------	----------------------------	------------

1. システム名 及び概要	システム名	Mobile WiMAX (IEEE802.16e)
	【概要】 WiMAX は IEEE802.16 で規格化されており、Wi-Fi (IEEE802.11a/b/g) よりも広いエリアをカバーし、20MHz の帯域幅で最大 75Mbps のスピードを持つ Wireless MAN である。また米 Intel 等が、屋内を主として利用されている Wi-Fi と、また過疎地も含む広大なエリアをカバーする携帯電話システムとエリア補間する無線通信規格として後押ししている規格でもある。 さらに 120km/h 程度のモビリティに関する機能を持ち合わせた規格が、IEEE802.16e であり、Mobile WiMAX とも呼ばれている。 802.16e の主な特徴として ・ 802.11 や 802.16 と同様周波数利用効率の高い OFDMA を採用 ・ セル間干渉低減機能 ・ 高速移動ハンドオーバー機能 等が挙げられ、セルラーシステムへ適用させている。	

該当する利用
シーン(報告書
第4章第4節)
の□に印をし
てください

- I. ユーザーは何処で使えるかを全く意識しなくてよく、また、一度接続されると、車中のような移動中を含めどのような状態においても一定の通信品質が確保（帯域保証）されるサービスを楽しむ

■ II. 日常の行動範囲内であればどこであろうと、自宅や職場から持ち出したパソコンをブロードバンド環境でストレス無く同様に使用することができるサービスを楽しむ。（モバイルホーム、モバイルオフィス）

□ III. ある特定地点でのみで利用可能であることを意識して利用するものであり、そこに行けば簡単にかつ多様なブロードバンドサービスを楽しむ

□ IV. 有線によるブロードバンドの提供が困難な家、職場、施設等において、有線と同等に近い条件でブロードバンドサービスを楽しむ

□ V. 近距離にある無線機器同士が自動的に最適なネットワークを構築し、利用者が機器同士の通信を意識することなくこれを利用

□ VI. 移動する無線機器同士が自動的に瞬時にかつ優先的にネットワークを構築し、利用者が機器同士の通信を意識することなくこれを利用

□ VII. 災害等の非常時に、通信システムを選ばず、確実に必要最小限の情報のやり取りをすることが可能

□ VIII. その他〔
 〕※
 （
 ）※
 （※Ⅷその他の利用シーンを提案する場合は、（ ）内に該当するニーズ要素を下から選び（複数可）ご記入ください。）

① ユーザーが場所を意識することなく、どこでもアクセス可能な無線通信

② 必要に応じてインターネットに常時接続が可能となる無線通信

③ 所要の通信品質を確保することができる無線通信

④ 有線よりも簡易に接続を確立するための近距離無線通信

⑤ 瞬時にアドホック的な無線通信網を構築するための無線通信

⑥ 有線での条件不利地域の通信回線を安価に確立するための無線通信

⑦ 非常時に確実に利用することが可能な無線通信

⑧その他〔
 〕な無線通信〕

3. 提案システムに関する事項

1. 想定される導入時期、波及効果等

(1) 導入時期

- ・ 2009 年ごろ

(2) 波及効果

- ・ 安価なブロードバンド通信サービスのより一層の普及
- ・ 新規端末の開発促進
- ・ ブロードバンドコンテンツの普及促進

2. 想定される具体的な利用イメージ

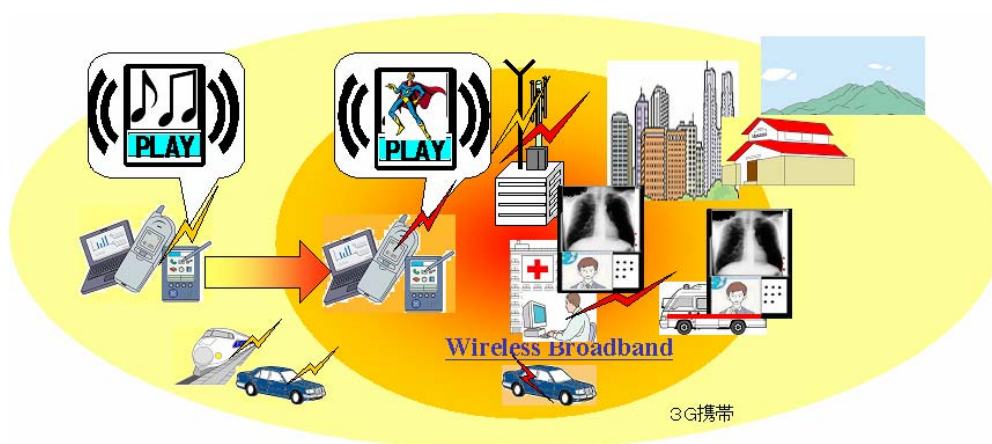
大都市エリア・郊外エリアでは、画像を中心としたアプリケーションが浸透すると考えられ、ネットミーティング・e-Learning・対戦型ゲーム・モニタリングシステム等一定時間接続されるような通信の需要が見込まれる。

屋外では、移動中や待ち合わせ等の時間に各種コンテンツや動画メールの受信が頻繁に行われると考えられる。

また、遠隔救急医療やモバイルオフィスが発達し、光・メタル通信では接続不可能なラストワンマイルユーザやモビリティを必要とするユーザの需要が考えられる。

【想定利用】

- ・ モバイルオフィス
- ・ ケータイエンターテイメント
- ・ 動画メール
- ・ 音楽配信
- ・ 映像配信
- ・ ゲーム配信
- ・ 遠隔救急医療



イメージ図

3. サービス提供形態

	4. システムの導入に向けて想定される課題 想定される課題としては以下の項目が考えられる。 ・新しい周波数帯の割当 ・複数の周波数帯、複数の無線アクセス方式をサポートする端末開発 ・既存ネットワーク（セルラー、無線 LAN 等）との融合（Convergence） ・標準策定期間 ・リアルタイムアプリケーションに対する帯域保障 (real time QoS) 5. 国内・国外における研究開発・標準化動向 ・ IEEE や電子情報通信学会などで開発すべき技術の議論は行われている。 ・ 国際的な標準化動向として、IEEE802. 16 の Task Group e として、IEEE802. 16e の標準化作業が行われており、2006 年秋に終了する予定である。 ・ WiMAX のプロモーション、相互接続性の検証のための WiMAX Forum が立ち上げられ、各メーカーや事業者と共に、IEEE802. 16 の国際展開を推進している。 ・ 国内においても、各メーカーが上記 IEEE802. 16 TGe、WiMAX Forum への参加をし、技術検討、標準化等を行っている。 ・ ITU-R WP9B で共用検討、周波数配分などの検討をおこなっており、移動にかかわる機能は WP8F とリエゾンを結んで共同で検討を行っている。						
4. システムの具現化に必要な周波数帯及び周波数幅	<table border="0"> <tr> <td>周波数帯 <u>6GHz 以下</u></td> <td>複信方式</td> </tr> <tr> <td>周波数幅 <u>445MHz</u></td> <td>☐ 周波数分割 (FDD)</td> </tr> <tr> <td>(複数帯域の指定可)</td> <td>☒ 時分割 (TDD)</td> </tr> </table>	周波数帯 <u>6GHz 以下</u>	複信方式	周波数幅 <u>445MHz</u>	☐ 周波数分割 (FDD)	(複数帯域の指定可)	☒ 時分割 (TDD)
周波数帯 <u>6GHz 以下</u>	複信方式						
周波数幅 <u>445MHz</u>	☐ 周波数分割 (FDD)						
(複数帯域の指定可)	☒ 時分割 (TDD)						

	【理由】（算出根拠など） 展開方法は、WIFI スポット局と Mobile WiMAX 屋外基地局混在とし、屋内ユーザーのトラフィックを効率的に WIFI スポット局へ流すこととした。 利用される環境は、自宅・オフィス・公共エリアを想定した。 また、想定するアプリケーションは利用環境毎に区別している。 想定する代表的アプリケーションは以下の通りとした。 ● 電話/テレビ電話 (~ 384kbps) ● 電子メール (~ 3MB) ● Web ブラウジング (~ 357Mbps) ● マルチプレイヤーゲーム (~ 384kbps) ● e-Learning (~ 1.2Mbps) ● コンテンツ配信 (~ 43MB) ● その他 (~ 6Mbps) 所要周波数帯域幅試算の為のトラフィック量は、ITU-R M.1390 を参考とし算出している。 前提となるシステム条件は、平均下り周波数利用効率 2.4bits/Hz/sec、平均上り周波数利用効率 1.6bits/Hz/sec とした。
--	---

2-21	iBurst Mobile Broadband System	OAK Global LLC
------	--------------------------------	----------------

1.システム名 及び概要 (Name of system and its outline)	システム名 (Name of system)	iBurst Mobile Broadband System
【概要】 [Outline] iBurst is an award-winning ubiquitous (broad coverage), high capacity all-IP access system, using advanced adaptive antenna technology. In addition to its outstanding, robust and secure performance, the cost of capital expenditures (capex) , and of operational expenditures (opex) is much lower than that of classic cellular systems (2G, 2.5 G, as well as 3G systems). This allows the services to be offered at much lower cost. This also allows establishing access modes that can be used by local, regional and national government entities during emergencies and disasters (earthquakes, floods, typhoons, tsunamis), for better and instant communication with the public, the volunteers, as well as 2 way video communications with emergency response agents and crews that are operating in the field. This ensures better communications, minimized loss of life and containment of damages to private and public property. iBurst は、先端のアンテナテクノロジーを利用した広範囲・高性能の IP アクセスシステムです。 優れた安全性の高い性能に加えて、購入・運営費用は従来のセルラーシステム (2 G,2.5G,3G システム) よりもかなり低いことが特長です。このことにより低コストサービスを提供することが可能となります。また、このシステムは、災害時 (地震、洪水、台風、津波) や緊急時において、地方や政府等でのアクセスを維持することが可能です。これは、ビデオを使用したコミュニケーションだけではなくボランティアや市民と緊急対策担当員等の間の現場でのコミュニケーションを強化します。このコミュニケーションシステムによって被害者や公共・民間施設の被害を減らすことに役立ちます。		

2. 提案するシステムの該当する利用シーン 2. Examples of usage of the proposed system Please check ☐ that falls under type of usage (Report Chapter IV. Section 4.) being proposed.	☒ 1 ユーザーは何処で使えるかを全く意識しなくてよく、また、一度接続されると、車中のような移動中を含めどの様な状態においても一定の通信品質が確保(帯域保証)されるサービスを受 I. Consumers may use the system without being conscious of where the service is available; once an interconnection is established, they may make use of the service, a given quality of speech being guaranteed (bandwidth guarantee) under any condition including travel in a car. ☒ 2 日常の行動範囲内であればどこであろうと、自宅や職場から持ち出したパソコンをブロードバンド環境でストレスなく同様に使用することができるサービスを受。(モバイルホーム、モバイルオフィス) II. Within their ordinary radius of activities, consumers may use in a stress-free manner the service, under the broadband environment, via PCs brought from home or office. [Mobile SOHO] ☐ 3 ある特定地点でのみで利用可能であることを意識して利用するものであり、そこに行けば簡単にかつ多様なブロードバンドサービスを受 III. Consumers are aware that the service can be available only at certain locations. They may use the easy-to-obtain and multifaceted broadband service at these locations. ☒ 4 有線によるブロードバンドの提供が困難な家、職場、施設等において、有線と同等に近い条件でブロードバンドサービスを受 IV. Consumers may use, at home, office, facilities, etc. where wired broadband services are difficult to obtain, the broadband service under almost the same conditions as those for wired broadband services. ☐ 5 近距離にある無線機器同士が自動的に最適ネットワークを構築し、利用者が機器同士の通信を意識することなくこれを利用 V. Radio equipment within a short distance automatically establishes optimum machine-to-machine networks. Consumers may use such networks without being conscious of communications between radio equipment. ☒ 6 移動する無線機器同士が自動的に瞬時にかつ優先的にネットワークを構築し、利用者が機器同士の通信を意識することなくこれを利用 VI. Radio equipment automatically, instantaneously and by priority establishes machine-to-machine networks. Consumers may use such networks without being conscious of communications between radio equipment. ☒ 7 災害等の非常時に、通信システムを選ばず、確実に必要最小限の情報のやりとりをすることが可能 VII. During an emergency, such as a natural disaster, consumers are ensured of the means to send and receive required minimum information. ☐ 8 その他 (I, II, VI,) VIII. Others () (※8 その他の利用シーンを提案する場合は、()内に該当するニーズ要素を下から選び(複数可)ご記入ください。) Note: Where proposing other types of usage, please select the Roman numeral from the following needs elements (multiple answers may be selected.), of which other types of usage consist, and enter the numeral in parentheses. ☐ ①ユーザーが場所を意識することなく、どこでもアクセス可能な無線通信 I) Radio communications to which consumers are allowed to have access from anywhere without knowing where the service is available ☐ ②必要に応じてインターネットに常時接続が可能となる無線通信 ii) Radio communications that has continuous access to the Internet at anytime upon request ☐ ③所要の通信品質を確保することができる無線通信 iii) Radio communications that ensures the required quality of communications ☐ ④有線よりも簡易に接続を確立するための近距離無線通信 iv) Short-distance radio communications to establish interconnection in an easier method than wired communications ☐ ⑤瞬時にアドホック的な無線通信網を構築するための無線通信 v) Radio communications to establish ad-hoc radio communications networks instantaneously ☐ ⑥有線での条件不利地域の通信回線を安価にするための無線通信 vi) Radio communications to establish communications circuits at lower costs within economically disadvantaged area for establishing wired communications networks ☐ ⑦非常時に確実に利用することが可能な無線通信 vii) Radio communications that ensures the use in cases of emergency ☐ ⑧その他【 な無線通信】 viii) Others (radio communications that EXPLANATION)
---	--

3 提案システム
に関する事項

3. Items
concerning the
proposed system

1 想定される導入時期、波及効果等
(Envisioned time schedule for introduction and its ripple effects, etc.)

- First service introduction 6 months after grant of operating license and grant of necessary frequency spectrum.
- Progressive coverage of all urban inhabited areas of Japan within 2 years after above grant.
- Progressive coverage of rural areas of Japan within 18 months after finishing coverage of urban areas.

運営ライセンスと必要なスペクトラムを入手後 6 ヶ月で導入が可能となります。

すべての日本の都市部にサービスが提供できるのは、2 年以内となります。

地方部への導入は、都市部完了後 18 ヶ月以内に可能となります。

2 想定される具体的な利用イメージ
(Practical application image)

PCMCIA Cards User Terminals (or desktop version) made by Kyocera Corporation, bringing 1 Megabit/s to any PC or laptop:



PCMCIA Cards User Terminals は京セラによって製造され、どの PC や Laptop にも 1 メガビットが提供されます。

3 サービス提供形態
(Business mechanism for offering services, i.e. service supplier, private system, etc.)

- Partnership with one or more telecom operators, Internet access service providers, or private user groups (to establish virtual VPNs).

複数のテレコムオペレータ、インターネットアクセスサービスプロバイダー、または民間のユーザーグループとのパートナーシップ。

	4 システムの導入に向けて想定される課題 (Issues to be settled when introducing the system) 5 国内・国外における研究開発・標準化動向 (Trends in R&D and standardization in Japan and abroad) IEEE 802.20 Subcommittee ETSI-TIA (MESA) Subcommittee ISO		
4 システムの具現化に必要な周波数帯及び周波数幅 4. Applicable Frequency band and bandwidth for realizing the system	<table> <tr> <td> 周波数帯 _____ Hz 帯 (Frequency band) Any band between 1500 and 2400 MHz 周波数幅 _____ Hz (Bandwidth) Five (5) MHz ※複数帯域の指定可 (You may designate plural bands) </td><td> 複信方式 Duplex ☐周波数分割(FDD) Frequency division duplex (FDD) ☒時分割(TDD) Time division duplex (TDD) </td></tr> </table>	周波数帯 _____ Hz 帯 (Frequency band) Any band between 1500 and 2400 MHz 周波数幅 _____ Hz (Bandwidth) Five (5) MHz ※複数帯域の指定可 (You may designate plural bands)	複信方式 Duplex ☐周波数分割(FDD) Frequency division duplex (FDD) ☒時分割(TDD) Time division duplex (TDD)
周波数帯 _____ Hz 帯 (Frequency band) Any band between 1500 and 2400 MHz 周波数幅 _____ Hz (Bandwidth) Five (5) MHz ※複数帯域の指定可 (You may designate plural bands)	複信方式 Duplex ☐周波数分割(FDD) Frequency division duplex (FDD) ☒時分割(TDD) Time division duplex (TDD)		
	【理由】算出根拠等 [Reasons] (Grounds for calculation) Several such networks are operating commercially, with conformity to specifications, in Australia, South Africa, etc. いくつかのこのようなネットワークはオーストラリア、南アフリカなどの仕様に適合され商業利用されている。		