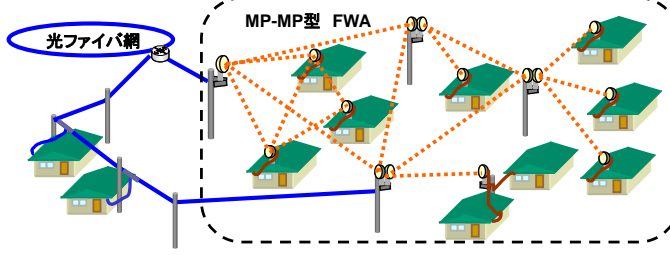
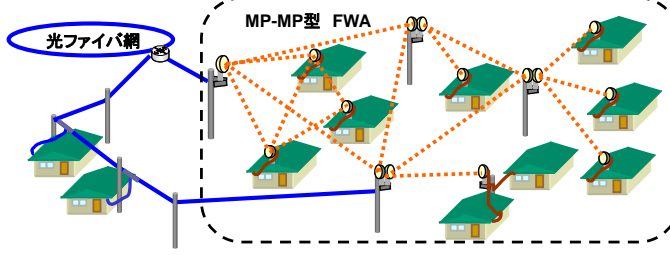
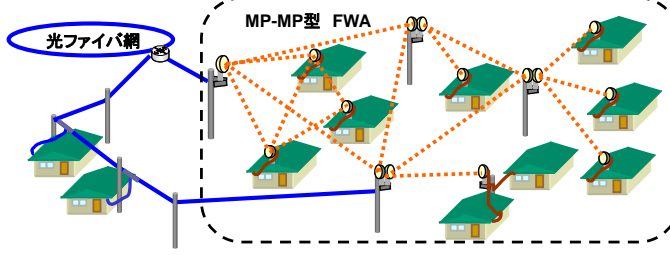


新たな周波数分配に関する3つの提案の概要

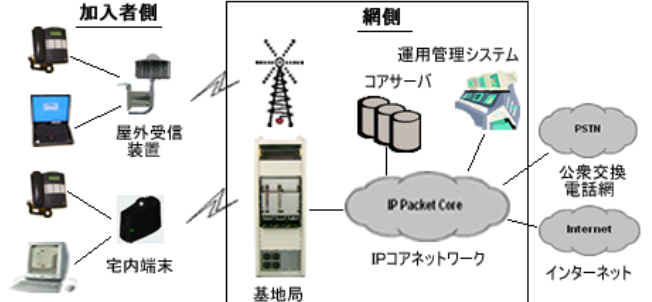
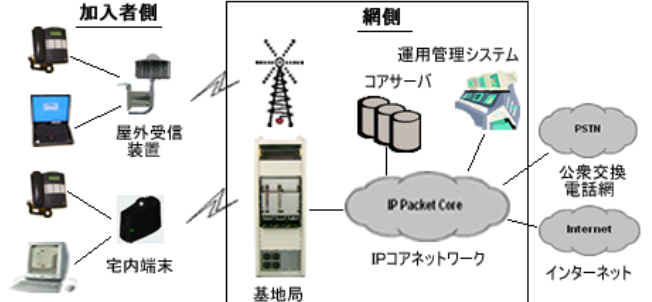
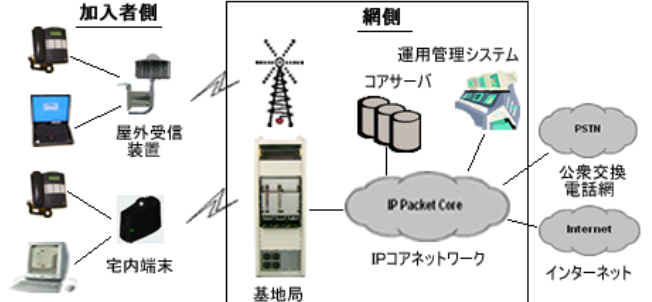
① WiMAX (IEEE802.16-2004) ※複数の提案内容を集約している。

<p>1. システム名及び概要</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="302 341 456 395">システム名</td> <td data-bbox="456 341 969 395">IEEE802.16-2004 に準拠したWiMAX</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="302 395 969 1002"> <p>【概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> IEEE802.16-2004 に準拠し、WiMAX Forum により認定される WiMAX に基づいたシステム。(FTTH/ADSL 並みの利用料金を目指すため、低廉な国際標準システムの活用を前提とする。) ラストワンマイルや集合住宅内への柔軟なアクセス手段として活用することができるなど、有線系ブロードバンドアクセスネットワーク (ADSL、FTTH など) の代替 (又は補完) となる IP ベースの FWA システム。 移動しながらの使用を前提とするものではないが、可搬性があるもの。 将来的には、無線の特長を活かし、提供エリアの早期展開ができるようマルチホップ型の FWA システムをメッシュ状やツリー状に配置し、MP-MP (Multipoint-to-Multipoint) 型のネットワークを構成するシステムへの発展をも視野に入れている。 </td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="302 1002 969 1313">  <p>図 将来システムの構築イメージ</p> </td> </tr> </table>	システム名	IEEE802.16-2004 に準拠したWiMAX	<p>【概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> IEEE802.16-2004 に準拠し、WiMAX Forum により認定される WiMAX に基づいたシステム。(FTTH/ADSL 並みの利用料金を目指すため、低廉な国際標準システムの活用を前提とする。) ラストワンマイルや集合住宅内への柔軟なアクセス手段として活用することができるなど、有線系ブロードバンドアクセスネットワーク (ADSL、FTTH など) の代替 (又は補完) となる IP ベースの FWA システム。 移動しながらの使用を前提とするものではないが、可搬性があるもの。 将来的には、無線の特長を活かし、提供エリアの早期展開ができるようマルチホップ型の FWA システムをメッシュ状やツリー状に配置し、MP-MP (Multipoint-to-Multipoint) 型のネットワークを構成するシステムへの発展をも視野に入れている。 		 <p>図 将来システムの構築イメージ</p>	
システム名	IEEE802.16-2004 に準拠したWiMAX						
<p>【概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> IEEE802.16-2004 に準拠し、WiMAX Forum により認定される WiMAX に基づいたシステム。(FTTH/ADSL 並みの利用料金を目指すため、低廉な国際標準システムの活用を前提とする。) ラストワンマイルや集合住宅内への柔軟なアクセス手段として活用することができるなど、有線系ブロードバンドアクセスネットワーク (ADSL、FTTH など) の代替 (又は補完) となる IP ベースの FWA システム。 移動しながらの使用を前提とするものではないが、可搬性があるもの。 将来的には、無線の特長を活かし、提供エリアの早期展開ができるようマルチホップ型の FWA システムをメッシュ状やツリー状に配置し、MP-MP (Multipoint-to-Multipoint) 型のネットワークを構成するシステムへの発展をも視野に入れている。 							
 <p>図 将来システムの構築イメージ</p>							

<p>2. 提案システムに関する事項</p>	<ol style="list-style-type: none"> 想定される導入時期、波及効果等 <ul style="list-style-type: none"> 既に国際的な標準化の目途はついており、また、相応の社会的ニーズが見込まれることから、可能な限り早期に導入されることが望まれる。 想定される具体的な利用イメージ <ul style="list-style-type: none"> ADSL の利用が困難なエリアや FTTH の普及が遅れている地域、或いは、有線系による早期面的展開が困難なエリアにおいて、ブロードバンドアクセス環境をタイムリーにかつ安価に利用できる。 集合住宅では DSL などのブロードバンド環境が整備されているものの、サービスプロバイダが決まっていることが多いため、各戸へのダイレクトアクセスを構築し易い FWA によって、ユーザーの選択範囲を広げることができる。 比較的大規模な構内においては、有線系のアクセスネットワークと組み合わせてコミュニティネットワークを効率良く構築することができる。 災害時避難場所や物資補給拠点、イベント会場など、可搬型の特性を生かしてテンポラリな利用シーンでの活用が期待できる。 サービス提供形態 <ul style="list-style-type: none"> 本サービスの提供形態としては、次の2案が想定される。 <ol style="list-style-type: none"> 周波数を専有して電気通信事業者が提供するもの。 周波数を共用して、誰もが容易に開設することができるもの。(QoSを保証せずに、電気通信事業を提供しようとするものを含む。)
------------------------	---

	<p>4. システムの導入に向けて想定される課題</p> <ul style="list-style-type: none"> MP-MP 型 FWA システムの標準化 FWA 装置の小型化、実装技術 <p>5. 国内・国外における研究開発・標準化動向</p> <ul style="list-style-type: none"> ITU-R SG9 において IEEE802.16 と ETSI-BRAN などの標準システム間のインターオペラビリティに関する勧告案が承認される見通し。(メッシュ網に関して F.1704 の引用あり) 既に標準化されている IEEE802.16-2004 には、メッシュ機能のオプションがあるが、実現のためにはより詳細な規定が必要となる。 IEEE802.11s では、IETF と連携したメッシュ仕様が検討されている。
<p>3. システムの具現化に必要な周波数帯及び周波数幅</p>	<p>周波数帯 <u>2.5GHz 帯、3.5GHz 帯、4.9GHz 帯</u></p> <p>周波数幅 <u>5MHz 幅/10MHz 幅/20MHz 幅</u> (周波数幅は/CH を示す)</p> <p>複信方式 <input type="checkbox"/> 周波数分割 (FDD) <input checked="" type="checkbox"/> 時分割 (TDD)</p> <p>【理由】(算出根拠など)</p> <ul style="list-style-type: none"> 国際標準規格の廉価な機器の活用を前提とした場合、製品化へ向けた開発が想定される周波数帯域は、欧米や中国で進められている 2.5GHz 帯、3.5GHz 帯が望ましい。 見通し内伝搬を前提とした FWA システムに使用する周波数帯については、周波数有効利用の観点から、モバイル通信に適した回折伝搬特性を有する比較的低い周波数帯は避けるべきであると考えられる。 将来的に国際標準規格の周波数帯が追加される場合、または、有線ブロードバンドの代替ニーズを満足する周波数が十分確保できない場合には、上記以外の周波数帯及び周波数幅/CH についても考慮する。

②高度化 DS-CDMA

<p>1. システム名及び概要</p>	<table border="1"> <tr> <td>システム名</td> <td>FDD 方式低マイクロ波帯無線アクセスシステム</td> </tr> <tr> <td>【概要】</td> <td> <p>W-CDMA 技術をベースとした独自の無線インタフェースによるブロードバンドアクセスシステムで、半径 5~8km 範囲で、加入者容量最大 6,000(6 セクタの時)までサポートする基地局及び PC・アナログ電話・FAX と接続する加入者側装置、並びに、システム管理や課金を行うサーバ及び公衆回線とインターネットに接続するためのゲートウェイ等、により構成される。</p>  </td> </tr> <tr> <td><システムのパラメータ></td> <td> <table border="1"> <tr> <td>アクセス方式</td> <td>DS-CDMA</td> </tr> <tr> <td>デュプレクス方式</td> <td>FDD</td> </tr> <tr> <td>周波数帯</td> <td>現運用帯域 1.9GHz 帯、2.5GHz 等</td> </tr> <tr> <td>周波数幅</td> <td>上り 5MHz+下り 5MHz</td> </tr> <tr> <td>伝送速度</td> <td>最大 12Mb/s(下り実効速度)</td> </tr> <tr> <td>変調方式</td> <td>QPSK/16QAM/64QAM(適応変調)</td> </tr> <tr> <td>伝播環境</td> <td>NLOS ※見通し外</td> </tr> <tr> <td>モビリティ</td> <td>固定/ノマディック</td> </tr> <tr> <td>セル半径</td> <td>5~8km</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	システム名	FDD 方式低マイクロ波帯無線アクセスシステム	【概要】	<p>W-CDMA 技術をベースとした独自の無線インタフェースによるブロードバンドアクセスシステムで、半径 5~8km 範囲で、加入者容量最大 6,000(6 セクタの時)までサポートする基地局及び PC・アナログ電話・FAX と接続する加入者側装置、並びに、システム管理や課金を行うサーバ及び公衆回線とインターネットに接続するためのゲートウェイ等、により構成される。</p> 	<システムのパラメータ>	<table border="1"> <tr> <td>アクセス方式</td> <td>DS-CDMA</td> </tr> <tr> <td>デュプレクス方式</td> <td>FDD</td> </tr> <tr> <td>周波数帯</td> <td>現運用帯域 1.9GHz 帯、2.5GHz 等</td> </tr> <tr> <td>周波数幅</td> <td>上り 5MHz+下り 5MHz</td> </tr> <tr> <td>伝送速度</td> <td>最大 12Mb/s(下り実効速度)</td> </tr> <tr> <td>変調方式</td> <td>QPSK/16QAM/64QAM(適応変調)</td> </tr> <tr> <td>伝播環境</td> <td>NLOS ※見通し外</td> </tr> <tr> <td>モビリティ</td> <td>固定/ノマディック</td> </tr> <tr> <td>セル半径</td> <td>5~8km</td> </tr> </table>	アクセス方式	DS-CDMA	デュプレクス方式	FDD	周波数帯	現運用帯域 1.9GHz 帯、2.5GHz 等	周波数幅	上り 5MHz+下り 5MHz	伝送速度	最大 12Mb/s(下り実効速度)	変調方式	QPSK/16QAM/64QAM(適応変調)	伝播環境	NLOS ※見通し外	モビリティ	固定/ノマディック	セル半径	5~8km
システム名	FDD 方式低マイクロ波帯無線アクセスシステム																								
【概要】	<p>W-CDMA 技術をベースとした独自の無線インタフェースによるブロードバンドアクセスシステムで、半径 5~8km 範囲で、加入者容量最大 6,000(6 セクタの時)までサポートする基地局及び PC・アナログ電話・FAX と接続する加入者側装置、並びに、システム管理や課金を行うサーバ及び公衆回線とインターネットに接続するためのゲートウェイ等、により構成される。</p> 																								
<システムのパラメータ>	<table border="1"> <tr> <td>アクセス方式</td> <td>DS-CDMA</td> </tr> <tr> <td>デュプレクス方式</td> <td>FDD</td> </tr> <tr> <td>周波数帯</td> <td>現運用帯域 1.9GHz 帯、2.5GHz 等</td> </tr> <tr> <td>周波数幅</td> <td>上り 5MHz+下り 5MHz</td> </tr> <tr> <td>伝送速度</td> <td>最大 12Mb/s(下り実効速度)</td> </tr> <tr> <td>変調方式</td> <td>QPSK/16QAM/64QAM(適応変調)</td> </tr> <tr> <td>伝播環境</td> <td>NLOS ※見通し外</td> </tr> <tr> <td>モビリティ</td> <td>固定/ノマディック</td> </tr> <tr> <td>セル半径</td> <td>5~8km</td> </tr> </table>	アクセス方式	DS-CDMA	デュプレクス方式	FDD	周波数帯	現運用帯域 1.9GHz 帯、2.5GHz 等	周波数幅	上り 5MHz+下り 5MHz	伝送速度	最大 12Mb/s(下り実効速度)	変調方式	QPSK/16QAM/64QAM(適応変調)	伝播環境	NLOS ※見通し外	モビリティ	固定/ノマディック	セル半径	5~8km						
アクセス方式	DS-CDMA																								
デュプレクス方式	FDD																								
周波数帯	現運用帯域 1.9GHz 帯、2.5GHz 等																								
周波数幅	上り 5MHz+下り 5MHz																								
伝送速度	最大 12Mb/s(下り実効速度)																								
変調方式	QPSK/16QAM/64QAM(適応変調)																								
伝播環境	NLOS ※見通し外																								
モビリティ	固定/ノマディック																								
セル半径	5~8km																								

	<p><システムの特長></p> <p>(1) FDD方式により、高い周波数利用効率で大きなセル半径を実現 (2) 低マイクロ波帯の 5MHz ペアの周波数に柔軟に対応可能 (3) QoS を保証したキャリアグレードの音声通話サービスの実現 (4) 完全 IP ベースのネットワークシステム構成 (5) 防災や緊急に関するパケットを優先的に送受信する仕組みの装備 (6) 加入者が簡単にセルフインストールができる端末装置構成 (7) 1 局当たりの広いカバーエリアと多数の加入者収容数による高い設備投資効率、及び、加入者側インストール費用の削減等により、加入者当りのサービス開始コストを DSL のそれに比較して約半分に低減可能。</p>
<p>2. 提案システムに関する事項</p>	<p>1. 想定される導入時期、波及効果等</p> <p>導入時期 海外では2004年末からサービスを開始、また、現時点で日本国内での具体的なサービス計画は無いが、機器調達ベースでは、2006年4月以降可能。</p> <p>波及効果</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 比較的高出力の免許局として運用するため、インフラ整備の困難な、広い地域に、低い設備コストでブロードバンド無線システムを提供でき、デジタルデバイドを解消できる。 ● 都市部の FTTH 敷設困難な加入者に対しても、比較的迅速、低コストでブロードバンドサービスを提供できる。 ● 加入者側設備のインストール、ユーザー登録等が、プラグアンドプレイで実行できる仕組みを有するため、加入者に受け入れられ易く普及し易い。 ● 防災や緊急に関するパケットを優先的に送受信する機能を装備しており、緊急通信の確保に貢献できる。 ● IP ネットワークのインターフェースを有しており、網の IP 化がより促進される。 <p>2. 想定される具体的な利用イメージ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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して利用する。 ● データカード型端末による、都市部でのノマディックブロードバンドサービスインフラとして利用する。 ● キャリアグレードの音声通話インフラとして利用する。

	<div data-bbox="1411 159 2083 526" data-label="Diagram"> <p>The diagram illustrates a central radio tower (represented by a windmill-like structure) connected via lightning bolts to three distinct network environments. On the left, 'ホームネットワーク' (Home Network) shows a desktop PC, a laptop, and a printer. In the center, 'ビジネスネットワーク' (Business Network) shows a person at a desk with a computer and a laptop. On the right, 'ノマディックネットワーク' (Mobile Network) shows a person sitting on a train or bus, with a laptop and a mobile phone nearby.</p> </div> <p>3. サービス提供形態</p> <p>通信事業者による公衆サービス。</p> <p>4. システムの導入に向けて想定される課題</p> <p>(1) 機器サイズ、機器コストの更なる低減 (2) IPv6 への対応 (3) 置局効率の良い周波数帯の割り当て</p> <p>5. 国内・国外における研究開発・標準化動向</p> <p>(1) 3GPP で規格化された W-CDMA 方式をベースに独自手法で高速化を実現した方式で、米国のベンチャー企業と国内機器メーカーとが、共同でアーキテクチャ開発及び実装技術・商用化開発等を行ったものである。</p> <p>(2) 現在、同日本国内機器メーカーが東南アジアにてフィールド試験を実施中。 (フィールド試験に関する別紙資料を添付)(※編注 添付資料は省略している。)</p> <p>(3) WiMAX Forum に参加。</p>
--	---

3. 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、3~4GHz</u>	複信方式 ■周波数分割 (FDD) □時分割 (TDD)
	周波数幅 <u>5MHz のペア</u> (複数帯域の指定可)	
<p>【理由】(算出根拠など)</p> <p>(1) 準マイクロ波帯、又は、低マイクロ波帯の必要性 NLOS (Non Line Of Site) で大ゾーンのサービスを実現するために、同周波数帯が望ましいと考える。</p> <p>(2) 5MHz 幅での 12Mb/s 速度の実現 W-CDMA の技術をベースにしており、</p> <p>① 下り伝送帯域=5MHz、チップ速度=3.84Mcps、SF=4 ② 1チャンネル当りの伝送速度は、$3.84 \times 1/4 \times 6\text{bit} (64\text{QAM}) = 5.76\text{Mbps}$ ③ オーバーヘッドや誤り訂正の冗長分を除いた同実効速度は 4Mbps ④ これを 3チャンネル束ね、 下り最大伝送速度は、$4\text{Mbps} \times 3 = 12\text{Mbps}$</p> <p>(3) 5MHz 幅での加入者容量</p> <p>a. インターネットユーザの場合 加入者収容数 6,000 ※基地局は、1,000 加入/セクタ収容、最大 6 セクタの条件</p> <p><説明> システムは、セクタ当り最大同時 70 回線に対応するリソースを装備しており、呼量と呼損率 (0.1%) の関係から 50erl を算出。 よって、1 アクセス当たり平均 0.05erl と仮定すると、 $50 / 0.05 = 1,000$ また、Web ページ遅延や電子メールのロード時間について、多数の加入者装置を同時稼働させた実システムで計測し、それらの実効時間について 10 秒前後を目安に収容数を設定。</p> <p>b. 音声通話ユーザの場合 音声通話収容数 2,400 ※基地局は、400 加入/セクタ収容、最大 6 セクタの条件</p> <p><説明> システムがセクタ当たり、30 チャンネルの同時通話回線を装備しており、呼量と呼損率 (1%) の関係から約 20erl を算出。 よって、一通話当たりの呼量を 0.05erl とすると、 $20 / 0.05 = 400$ ※0.05erl = $0.5 * 6/60$</p>		

③ i B u r s t

1. システム名及び概要	システム名	iBurst (アイバースト)
	<p>【概要】</p> <p>iBurst システムは、2001 年に米国アレイコム社が提唱し、京セラとともに開発したワイヤレスブロードバンドを実現する新しいシステムである。</p> <p>現在、iBurst システムは、IEEE 802.20、ANSI/T1P1 において標準化が行われており、ETSI/IEC の Project Mesa においても、ワイヤレスブロードバンドを潜在的技術の 1 つとして、2004 年 10 月から検討されている。また、ISO/TC204 においても、ITS 技術における広域通信の 1 つの方式として、検討が始まっている。</p> <p>iBurst システムは、TDD/TDMA 方式を採用した無線システムであり、IP 通信を前提とした面カバーベースの通信システムであり、その基本概念は以下の通りである。</p> <p>●ワイヤレスブロードバンドインターネットアクセス</p> <p>1 セル内の総伝送レートが高く、下記 1 ユーザ当りの伝送速度制限の元に、ユーザ 1 人 1 人に安定した伝送速度を提供することで、快適なインターネットアクセスサービスを提供できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 高いセル当りの総伝送レート <ul style="list-style-type: none"> - 下り最大 24.4 Mbps / 5MHz 帯域 - 上り最大 8.0 Mbps / 5MHz 帯域 ・ 高いユーザ当りの伝送レート <ul style="list-style-type: none"> - 下り最大 1,061 kbps 実効 600 ~ 1,061 kbps - 上り最大 346 kbps 実効 200 ~ 346 kbps ・ 移動性/可動性 モビリティ性能やハンドオーバー機能を持ち、広いエリアで「いつでもどこでも利用可能」を実現する。 <ul style="list-style-type: none"> - 時速 60~70km で上記実効データレートが利用可能 - 基地局間および PSS (Packet Service Switch) 間のハンドオーバーが可能 ・ 常時接続性 電源 ON の間、常にインターネットに接続されている常時接続を可能とする。 <ul style="list-style-type: none"> - 常時セッション接続可能 - 定額制の可能性 ・ IP ベースネットワーク レイヤ 3 を IP ベースとするため、既存の IP ネットワークをそのまま利用してのサービスが可能である。 	

これらを実現するシステムのパラメータを以下にします。

表 1 iBurst のシステムパラメータ

	iBurst (サービス中)	iBurst Enhancement
対象標準化	ANSI/ ATIS T1P1	IEEE802.20
対象標準化完了時期	2005年8月	2006年12月
周波数帯域	≤ 2.5GHz	≤ 3.5GHz
総伝送速度	32.4 Mbps (5MHz 帯域幅の時)	38.8 Mbps (5MHz 帯域幅の時)
ユーザ伝送速度	下り最大: 1,061 kbps 上り最大: 346 kbps	下り最大: 4.50 Mbps 上り最大: 2.25 Mbps
通信方式及び技術	・ TDD / TDMA ・ SDMA (3 多重) ・ アダプティブ・アレイ・アンテナ技術	・ TDD / TDMA ・ SDMA (3 多重) ・ アダプティブ・アレイ・アンテナ技術 ・ MIMO
変調方式 (適応変調)	・ BPSK / QPSK / 8QPSK / 12QAM / 16QAM / 24QAM	・ BPSK / QPSK / 8QPSK / 12QAM / 16QAM / 24QAM / 32QAM / 48QAM / 64QAM
移動性	・ 固定 ・ 移動 (歩行速度のポータビリティ) ・ 移動 (時速 60km の移動性) ・ 移動 (時速 120km の接続性)	・ 固定 ・ 移動 (歩行速度のポータビリティ) ・ 移動 (時速 120km の移動性) ・ 移動 (時速 250km の接続性)
干渉回避機能	アダプティブ・アレイ・アンテナ方式	アダプティブ・アレイ・アンテナ方式
エラー訂正	畳込みブロック符号/軟判定ビタビ復号	畳込みブロック符号/軟判定ビタビ復号
帯域幅	5 MHz から 10 MHz まで 625 kHz 毎で可変。 (制御チャンネルの追加で 10 MHz 以上の帯域でもサービス可能)	5 MHz から 10 MHz まで 625kHz 毎で可変。 (制御チャンネルの追加で 10 MHz 以上の帯域でもサービス可能)
最大到達距離	最大 12.75 km	最大 12.75 km
周波数有効利用率	6.5 bit/sec/Hz/Cell	-
周波数有効利用率 (負荷状態)	3.1 bit/sec/HzCell	-

注: iBurst Enhancement システムは上位互換性を有する。

このシステムパラメータの中で、中心となる要素技術は、

- ・ アダプティブ・アレイ・アンテナ機能
- ・ 空間多重技術 (SDMA)
- ・ 適応変調方式と新規変調 (12QAM、24QAM)

であり、これらにより周波数有効利用率は、19 セルの負荷状態でのシミュレーションで、平均 3.1 bit/sec/Hz/Cell (下り 3.5 bit/sec/Hz/Cell、上り 2.3 bit/sec/Hz/Cell)の結果となっている。

*ITU-R M.1225 Pedstrian B の条件を適用し、下記配置の 19 セルにてシミュレーションを実施し、中心の 1 セルの結果から、周波数利用率を算出する。

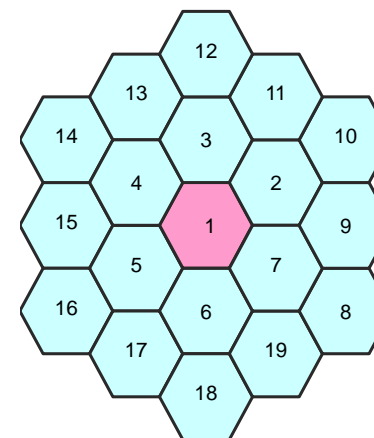


図 1 シミュレーションにおける基地局配置

これら iBurst システムの機能および性能により、固定での利用から移動しての利用まで幅広いサービス形態と利用パターンを網羅することができる。

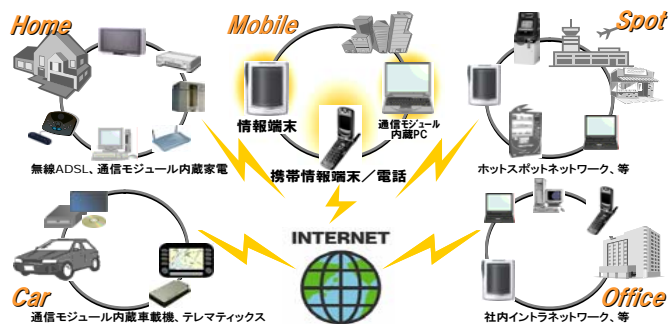


図 2 iBurst システムを使用したサービスイメージ

具体的には、

- ・ 屋内外を問わず、どこでもブロードバンドインターネットアクセスが可能
 - ・ 家庭、会社の環境において、Wireless ADSL としての利用
 - ・ 家庭、会社、学校における社内イントラネットや VPN での本社サーバーとの接続
 - ・ 空港や工事現場などの特殊な地域におけるスポットサービス
 - ・ 車や電車の中でのインターネット利用やテレマティクス
 - ・ 情報端末などとの組み合わせや、携帯端末などによるデータ／音声サービス
- などが挙げられる。

音声機能については、IP ベースで構成される iBurst システムでは、VoIP による音声サービスが可能である。出来る限り無線通信区間での遅延を抑え、通常の携帯端末並みの音声品質が提供可能である。

また、iBurst システムは、以下の 3 つのセキュリティ機能を搭載しており、成りすましおよび盗聴に対し、高いセキュリティ性を保持している。

- ・ iHap (Handshake and Authentication Protocol)
基地局認証機能。基地局が保持する 1,024 bit の証明書を端末側に送信し、端末側で、その正当性を確認する。同時に基地局と端末間の秘匿キーの交換を実施。
- ・ iTap (Terminal Authentication Protocol)
端末認証機能。端末が保持する証明書を基地局側に送信し、基地局側で、その正当性を確認する。
- ・ iSec (Secure Communication Protocol)

交換した秘匿キーを使用してのデータの暗号化。同時に定期的な秘匿キーの更新も行う。

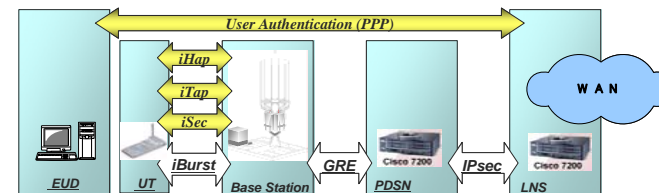


図 3 iBurst システムにおけるセキュリティ構造

現在、iBurst システムは、既に 2 カ国（豪州、南アフリカ）で正式なサービスを実施するとともに、世界各国にて商用サービスに向けてのトライアルが実施されている。

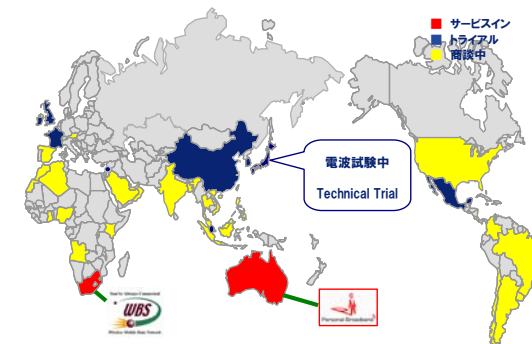


図 4 世界各国における iBurst システムの展開状況

これらの世界各国への展開において、その技術仕様の統一、維持、互換性確保のために、オペレータ、ベンダーそして ISP 等のディストリビュータが集まって iBurst Forum (コンソーシアム) が設立され、年 2 回の総会と技術標準化および市場調査等を目的として Working Group の活動が実施されている。

その中心となるのは、iBurst システムの技術スタンダードとして、「iBurst Protocol Standard」であり、OSI モデルにおける Layer1 から Layer4 を定義している。(Layer3 以降は RFC、3GPP2 などに準拠)

別紙にて、各種無線システムにおける位置づけ、仕様概要、商用サービス展開状況、要素技術、フィールドトライアル／シミュレーション結果、および iBurst 技術条件詳細を添付。(※編注 添付資料は省略している。)

2. 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：

iBurst システムは既に、豪州/南アフリカにおいて導入済みである。国内においては、2005 年末にも導入が可能である。

現在海外の導入では、端末は

○PCMCIA カード型

(ノートパソコンに挿入して、どこでも持ち運びが可能)

○据え置き型

(屋内でパソコンと接続してワイヤレス ADSL として利用可能)

が既に供給されており、これらの周波数変更を行うだけで、国内向けの端末としてすぐにでも供給可能である。

また、基地局も海外において導入済みであり、周波数変更するだけですぐにでも国内での供給が可能である。

一方、ネットワークは、既存の IP ネットワークにパケットサービススイッチ (3GPP2 で規定される PDSN が利用可能) と基地局を接続するだけで、ネットワークが構築できる。

以上のとおり、周波数や技術基準が定まれば、本年度中にもいろいろな利用シーンを網羅したサービスが提供できる。

なお現在日本において、神奈川県横浜市、大和市、および東京都町田市のエリアで、2.005-2.010GHz の実験周波数認可を頂き、iBurst システムの高度化 (Enhancement) の実験を実施中である。

以下は、海外における導入状況である。

表2 iBurst 海外導入状況

サービス開始時期 (事業者名)	国名(都市名)	サービスエリア	割当周波数 (帯域幅)	備考
2004年3月 (商用サービス) 事業者: Personal Broadband Australia (PBA)	オーストラリア (シドニー)	シドニー メルボルン キャンベラ ブリスベン ゴールドコースト 基地局数 71 局	1905MHz ~ 1910MHz (5MHz)	
2004年10月 (プレ商用サービス) 2005年4月 (商用サービス) 事業者: Wireless Business Solutions (WBS)	南アフリカ (ヨハネスブルグ)	ヨハネスブルグ ケープタウン ダーバン プレトリア 基地局数 32 局	1787MHz~ 1792MHz (5MHz)	
事業者:A社	イギリス (ロンドン郊外)	ロンドン郊外 基地局数 2 局	1905MHz~ 1910MHz (5MHz)	トライアル中
事業者:B社	シンガポール (シンガポール)	シンガポール 基地局数 2 局	1905MHz~ 1910MHz (5MHz)	トライアル中
事業者:C社	ガーナ	未定 基地局数 2 局	1787MHz~ 1797MHz (10MHz)	トライアル中
事業者:D社	インド	ムンバイ 基地局数 10 局	1787MHz~ 1792MHz (5MHz)	---
事業者:E社	カナダ	未定 基地局数 2 局	2305MHz~ 2310MHz (5MHz)	---
事業者:F社	レバノン (ベイルート)	ベイルート 基地局数	1910MHz~ 1915MHz (5MHz)	---

●波及効果：

本システムの導入により、広域での広帯域移動 IP 接続を提供することが可能となる。

具体的には、

- a) ホットスポットではない広範囲な地域での広帯域サービス
- b) ADSL 接続が困難な地域/建物での広帯域サービス

等が可能であり、将来的には、VoIP 端末による移動電話サービスや、車載ナビゲーションシステムの IP 網への接続も可能である。人が活動するあらゆる空間での広帯域データサービスの利用が実現でき、また、WiFi をはじめ他のワイヤレスブロードバンドサービスとのシームレスな接続を可能とする。

2. 想定される具体的な利用イメージ

前記のとおり、iBurst システムで該当する利用イメージは、利用シーン I、II、III、IV、VII に該当する。それらより具体的な利用イメージを、実際のサービスにて実現しているシーンも含めて以下に示す。

現在、iBurst システムは豪州/南アフリカにてサービスを開始している。例えば、豪州においてはシドニー、メルボルン、キャンベラ、ブリスベンおよびゴールドコーストの 5 ヶ所においてサービスが開始されている。特にシドニーでは、既に市内のほぼ全域がサービスエリアとなっており、今後は郊外部を含んださらに広いエリアでサービスが開始される予定である。このような状況において、iBurst システムは、以下の役割を担っている。

- ・ 主にビジネスユースとして、ユーザは何処で使えるかを全く意識しなくてよい広帯域インターネットアクセスサービス (利用シーン I、II)
- ・ 主にコンシューマユースとして、有線系 DSL のサービスが困難な地域においても接続が可能なワイヤレス ADSL サービス (利用シーン IV)

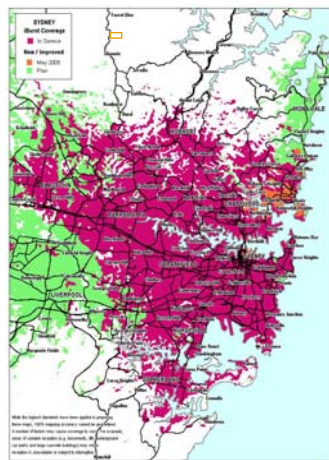


図 5 シドニー地域での iBurst サービス状況

また、iBurst システムのもつ機能・性能を考慮した場合、以下のようなサービスの提供が可能となる。

- (1) 家庭でのワイヤレス ADSL としての具体的利用シーン (利用シーンIV)



図 6 ワイヤレス ADSL としての利用シーン

有線ブロードバンドが提供できない地域での ADSL としての利用とともに、ユーザが屋内で自由に移動し、インターネットアクセス、メール、VoIP 電話、ビデオオンデマンド、ネットワークゲーム等を利用できる環境の提供。さらに家電機器に搭載された通信装置によりリモート制御や情報交換なども想定される。

- (2) 屋外でいつでもどこでも利用できるモバイルワイヤレスアクセス利用シーン (利用シーン I、II、VII)



図 7 モバイルワイヤレスアクセスの利用シーン

屋内での利用だけでなく、日常の行動範囲内の屋外で、自宅や職場から持ち出したパソコンを使い、ストレス無くブロードバンドアクセスができるモバイルホーム、モバイルオフィス環境としての利用が考えられる。パソコンだけでなく、情報端末などの組み合わせや携帯端末などによるデータ/音声サービス利用も考えられる。また、公共機関などによる緊急情報提供も可能である。

(3) 家庭、会社、学校における社内イントラネットやVPNでのサーバーとの接続 (利用シーンⅡ)



図 8 オフィスでの利用シーン

会社や学校のイントラネットやサーバーにVPN接続して、社内、学校内だけでなく、社外、家庭からアクセスして情報交換を行う。

(4) 空港や工事現場などの特殊な地域におけるスポットサービス (利用シーンⅢ)

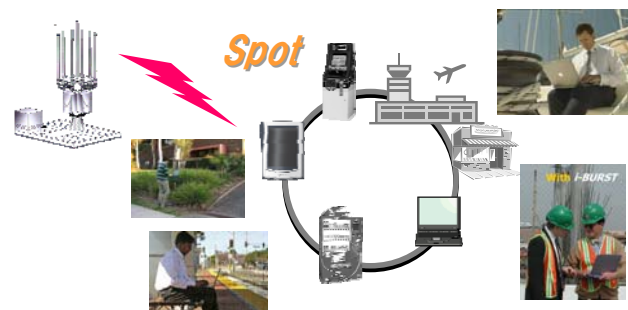


図 9 スポットサービスでの利用シーン

郊外の空港や、建設現場、レジャー地域など、広域エリアから離れた場所で情報を入手したいというニーズを満足させるために、スポット的にサービスを行う利用が考えられる。

(5) 車や電車の中でのインターネット利用やテレマティクス (利用シーンⅠ)

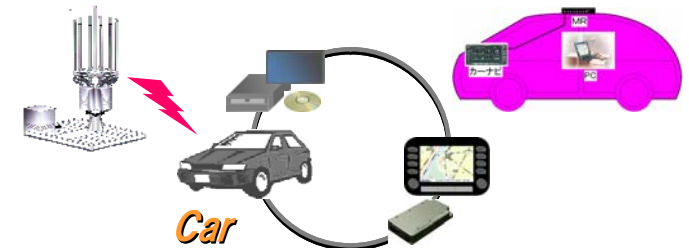


図 10 自動車内での利用シーン

車や電車の中で、直接またはモバイルルータ (WLANなどの別の通信手段に変換して無線リソースを分配する) を介したインターネットアクセスや、人間を介さず車や電車内の機器と接続して自動的にデータの入出力を行い、ナビゲーション情報や交通渋滞情報、緊急情報などのやりとりを行う。

<p>3. サービス提供形態</p>	<p>前記の該当利用シーンⅠ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅶに対する提供サービスイメージを以下に示す。</p> <p>(1) 利用シーンⅠ、Ⅱのサービス提供形態</p> <p>広域、全国規模でのサービスを前提とした公衆サービスとして、電気通信事業者により提供されると想定する。</p> <p>現在、豪州 PBA (Personal Broadband Australia) 社が豪州政府より周波数の認可を受け通信事業者として、豪州主要都市での広域なワイヤレスインターネットアクセスサービスを提供している。その運営形態は、iBurst システムネットワークを運営し、そのネットワークを複数の ISP やディストリビュータに有償利用させる形となっている。</p> <p>現在、据え置き型端末と、PCMCIA 型端末をユーザに提供し、オフィスや各家庭でのインターネットアクセス利用や、屋外や車、電車の中での移動中でのサービス提供を行っている。</p> <p>(2) 利用シーンⅢのサービス提供形態</p> <p>電気通信事業者により、ルーラル地域の空港、遊園地、スキー場およびゴルフ場等、広域エリアからは離れた場所に対して、スポット的にサービスエリアを作り、サービスの提供を行うことが想定される。</p> <p>海外では、都市部から離れた空港、テーマパークおよびリゾート地等に対し、それらを連続したエリアではなく、スポット的にサービスを提供する例がある。(豪州、ゴールドコースト、南アフリカケープタウンなど)</p> <p>(3) 利用シーンⅣのサービス提供形態</p> <p>DSL などのロスオーバーにより、有線ブロードバンドサービスが提供できない場所において、それらの代替としてサービスを提供することが想定される。</p> <p>iBurst 商用サービスを行っている豪州、南アフリカでは、有線 ADSL の回線品質が悪い為、Wireless ADSL として iBurst が盛んに利用されている。</p> <p>(4) 利用シーンⅦのサービス提供形態</p> <p>災害や事故などの緊急事態において、音声による情報伝達だけでなく、現場の状況を映像や画像も含めて送信し、より多くの情報を現場に送る為の緊急電話、緊急データ通信のニーズがあり、iBurst システムによる対応が想定される。</p>
---------------------------	--

<p>4. システムの導入に向けて想定される課題</p>	<p>iBurst システムは、現在海外にてすでに商用サービスが行われており、その技術品質、サービス実現性、信頼性は問題ないが、今後ワイヤレスブロードバンドアクセスシステムとしてさらに進化発展させていくためには、以下の課題が想定される。</p> <p>(1) 周波数割り当て</p> <p>iBurst システムは、高い「周波数有効利用効率」により、5 MHz の帯域幅に、より多くのユーザ容量を確保することができる。しかしながら、すでに稼働中の無線システムの帯域との間にガードバンドの設置も必要となる。</p> <p>周波数帯域は、IEEE802.20 の指定では 3.5GHz 以下の周波数としているが、移動や屋内浸透を考えた公衆無線システムとして考慮すると、2.5GHz 以下の周波数が有効と考える。</p> <p>(2) システムの相互互換性</p> <p>すでにサービスインしている国において、iBurst スタンダードをベースとした複数のベンダーが出始め、インフラとの相互互換性の問題が懸念される。</p> <p>しかし、事業者、ベンダーなどで構成している iBurst フォーラムの技術 WG において、相互接続性のテスト方法や認可を検討しており、それに則って iBurst 関連製品がいろいろな企業より供給されても互換性を維持することが出来る。</p> <p>(3) 他システムとのシームレスな接続切り替え</p> <p>ユーザの利便性を考慮した場合、既にサービスが行われている、または今後サービスが実現されるであろう様々なデータ通信サービス (WiFi、PHS、携帯電話等) とのシームレスな接続切り替えを実現することが重要である。</p> <p>すでに、WiFi とのローミング実験も行っており、多種類のシステムに接続できるユーザ端末の開発やネットワーク側の環境整備が今後の課題となる。</p>
-------------------------------------	---

5. 国内・国外における研究開発・標準化動向

(1) iBurst Forum

iBurst システムの普及を目的として、既に商用サービスを開始している通信事業者や、これから商用サービスを行う計画をもつ通信事業者、iBurst 製品/システム/ネットワーク/設置等のベンダー、そしてサービスを提供する ISP、ディストリビュータが集まり、「iBurst Forum」と呼ぶコンソーシアムが2004年に設立された。年2回の総会とともに、事務局、エグゼクティブ委員会、そして技術、標準化、マーケティングの3つのワーキンググループによって構成されている。3つのワーキンググループでは具体的に以下の作業および活動を行っている。

①技術 WG

iBurst Protocol Standard の改定および互換性維持のための作業

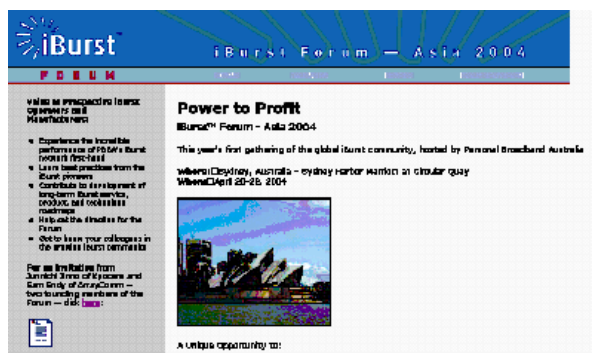
②標準化 WG

iBurst システムの国際標準化活動

③マーケティング WG

世界における市場動向/市場ニーズの調査報告および広報活動

現在、5社のエグゼクティブ委員（企業）を中心に、総会には30以上の企業が参加している。



(2) ANSI ATIS T1P1 (海外)

HC-SDMA (High Capacity Spatial Division Multiple Access) という名称で、iBurstシステムのLayer1, Layer2, Layer3の標準化が進んでいる。現在、技術ワーキンググループにおいて標準化ドラフトの承認が終わり、2005年5月12日から6月10日までATIS全体の公式文書投票が行なわれている。8月までに、HC-SDMAの最終規格書が公式に承認される見込み。

(3) IEEE802.20 (海外)

IEEE802.20 WG (MBWA) は、公衆周波数帯の為のシステムエアインターフェース規格(PHY/MAC)を標準化する為に、2003年12月に設立された。

WGでは、最初に目標となった機能、性能よりさらに高度なものを追求するために審議が進み、システム要求文書 (System Requirement Document (SRD))がWGで承認された。

現在それを実証するための評価方法の検討を進めており、まもなくシステム提案開始が宣言される予定である。iBurstシステムは、IEEE 802.20 システム要求文書に準拠できる潜在的候補技術であり、iBurstシステムをベースとし、多くのシミュレーション結果に基づいた技術規格を提案する予定である。IEEE802.20の現在のスケジュールでは、MBWAシステムドラフトは、2006年12月までに準備の予定である。

(4) ETSI / TIA Project Mesa (海外)

Project MESAとは、公共安全や災害対応の分野でデジタルモバイルブロードバンドを広く適用できる技術仕様を作成する国際的な協調体制であり、2000年5月にETSIとTIAの間で、公共安全協調プロジェクトとして設立された。

MESAプロジェクトは、現在利用可能で高度な技術を持ったモバイル・ブロードバンド技術の提案を受け付けている。iBurstは公共的安全性と災害時に適応できる技術であり、2004年5月のデンバー会議で一つの潜在的技術として紹介された。その後、2005年5月のサンディエゴ会議では、その内容が掲載された技術報告書SYS007008v131が承認された。

(5) ISO TC204/WG16 (海外)

ITS技術を中心とした標準化を行っているISO TC204委員会において、車-車間、車-インフラ間の広域通信の検討をおこなっているWG16が設けられている。そのWG16において、2005年4月にISOスタンダードを発展させ、ITSアプリケーションに有効とするための情報通信システムを検討する新作業項目が承認された。そ

	<p>の情報通信システムの一つとして、iBurstが取り上げられている。</p>
<p>6. システムの具現化に必要な周波数帯及び周波数幅</p>	<p>周波数帯：<u>2.5 GHz 以下であれば何処でも可</u> 複信方式 <input type="checkbox"/>周波数分割（FDD） <input checked="" type="checkbox"/>時分割（TDD）</p> <p>周波数幅：<u>5MHz-20 MHz</u></p>
	<p>【理由】（算出根拠など）</p> <p>iBurst システムで多種多様なサービスを提供していくには、10MHz あるいは 20MHz の周波数幅が理想的であるが、5MHz が帯域幅の基本単位であり 1 基本単位以上であればサービスが可能である。</p>