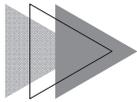


特別寄稿 第23回電波功績賞を受賞して



AXGP(Advanced eXtended Global Platform)

システムの実用化

Wireless City Planning 株式会社

取締役 COO 宮川 潤 一

このたび、「AXGP(Advanced eXtended Global Platform)システムの実用化」に対して、名誉ある電波功績賞電波産業会会長賞を頂き、大変光栄に存じます。

今回受賞の対象となりましたAXGPシステムについて、以下に概要を紹介いたします。

1 まえがき

当社は2.5GHz 帯を使用する広帯域移動無線アクセスシステム(BWA:Broadband Wireless Access)である「XGP」事業を株式会社ウィルコムより2010年12月に承継しました。その後、XGPを高度化させた「AXGP」(Advanced eXtended Global Platform)の開発・導入を推進し、2011年11月に業界最速となる下り110Mbpsの最高伝送速度を実現する次世代ネットワーク・サービスであるAXGPサービスを開始しております。

本稿では、AXGPのシステム概要、標準化動向及び実用化状況について御説明させていただきます。

2 AXGPのシステム概要

2.1 XGPからAXGPへ

「XGP」とは、もともとPHS(Personal Handyphone System)の次世代システムとして開発されたBWAシステムで、技術的には、PHSで既に導入済みの技術であるマイクロセルシステム、TDD技術(Time Division Duplex:時分割複信)をベースに、他のBWA技術でも導入されているOFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access:直交周波数分割多元接続)や10MHz幅以上の広帯域システム、といった最新の高速化技術を融合して最適化したシステムです。

XGPは2009年に最大20Mbpsの高速データ通信サービス(10MHz幅システム)として実用化されました。

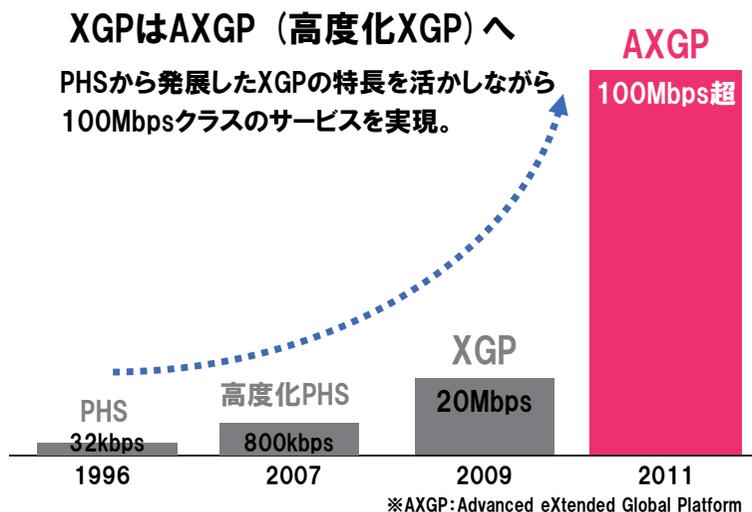


図1 PHSからAXGPへ

しかしながら、その後スマートフォンの普及などによるデータ通信トラフィックの爆発的な増大が顕在化し、モバイル高速データ通信需要がますます高まる状況の中、他のワイヤレスブロードバンドシステムにおいても数十Mbpsレベルを超えるさらなる高速システムの導入が検討される状況となってきました。一方、従来のXGPシステムにおいては、各デバイスの流用、共通化によるインフラ設備の低価格化を図ること、さらには効率的な基地局エリア展開を可能とすることなどが、他システムとの競争を行っていく上で大きな課題となっております。

そうした状況にあって、従来の数十Mbpsレベルを超える100Mbps超のデータ通信を実現し、合わせてグローバルシステムとの親和性を高める事を目的に、XGPをさらに高度化させたシステムがAXGPシステムです。

2.2 AXGPの技術概要

AXGPはXGPの特徴である、マイクロセルシステム、TDD、OFDMなどの基礎技術はそのまま継承しつつ、以下に代表されるような変更を加えることで、「伝送速度の高速化」、「グローバルシステムとの親和性向上」、「サービスエリアの改善」などを実現しました。

具体的な高度化内容は以下に示す通りです。

<伝送速度の高速化>

- ・システム帯域幅を現状の最大 10MHz から 20MHz へと広帯域化
- ・上り/下り比率を現状の 1:1 のみから、下り比率を高めて高速化ができるよう送信繰り返し周期や送信バースト長を変更
- ・MIMO (Multiple Input Multiple Output) 機能追加

<グローバルシステムとの親和性向上>

- ・各占有周波数帯幅の見直し (2.5MHz/5MHz/10MHz の各占有周波数帯幅)
- ・隣接チャネル漏洩電力、スペクトラムマスク、スプリアス領域における不要発射強度などを標準マスクへ変更
- ・上りの多元接続方式に SC-FDMA (Single Carrier Frequency Division Multi Access) 方式を追加

<サービスエリアの改善>

- ・基地局空中線電力の緩和 (最大 40W/20MHz)
- ・高利得アンテナの導入 (最大 17dBi)

AXGP技術概要: 主な変更点

		旧XGP	AXGP	
占有周波数帯幅など		2.4MHz, 4.8MHz, 9.6MHz	20MHzシステムの追加、MIMO機能追加など	伝送速度の高速化
送信バースト長/送信繰り返し周期/上下比率		バースト長: 5ms 移動局: 2.5ms以内 基地局: 2.5ms以内 上下比率: 1:1	バースト長: 2.5ms, 5ms, 10ms 移動局: N×625μs以下 基地局: M×625μs以下 (N+M=4, 8, 16) 上下比率: N:M	
多元接続方式など		OFDMA, TDMA, SDMAの複合方式	SC-FDMAの追加	
隣接チャネル漏洩電力/スペクトラムマスク/不要発射強度		(略)	標準マスク等の緩和	
空中線電力	移動局	200mW以下 (変更なし)		サービスエリアの改善
	基地局	10W以下	40W以下 (20MHzシステムの場合。2.5、5、10MHzシステムの場合は、20W以下)	
送信空中線絶対利得	移動局	4dBi以下 (変更なし)		
	基地局	12dBi以下	17dBi以下	

図2 XGP から AXGP への主な変更点

3 AXGPの標準化動向

XGPの標準策定を行っているXGPフォーラムでは、前身であるPHS MoU Group(2009年4月2日名称変更)において2005年からXGPシステムの議論が開始され、2006年にXGP規格バージョン1として初めての標準化が実施されました。またARIBにおいても上記仕様をトランスポートする形で2007年にARIB STD-T95としてXGPの標準規格化がなされています。さらにITU-Rでは、BWAの勧告として、2007年にXGP(当時はNext Generation PHSとして)を含んだ勧告ITU-R M.1801が策定/承認されました。

その後、AXGPについては、2008年からXGPフォーラムにて規格策定が開始され、MIMOの追加・非対称フレームの追加・フレーム長の拡張等の規格追加・変更が行われました。2010年7月に規格策定を完了し、同年10月のXGPフォーラム総会にてXGP規格バージョン2として承認されました。それを受けてARIBにおいては、2011年5月から規格改定作業を開始、2011年の7月の第80回ARIB規格会議にてARIB STD-T95 Ver.2.0として承認されました。

さらに、XGPフォーラムでは他TDDシステム(TD-LTE:Time Division-Long Term Evolution)との親和性及びデバイスの共用可能性の向上を目的とした規格改定について検討を行い、2012年1月にXGPフォーラムにて更なる改定規格が承認され、同内容を反

映させたARIB規格についても2012年2月の第83回ARIB規格会議にてARIB STD-T95Ver.2.1として承認されました。

なお、ITU-Rにおいては、2010年11月のWP5A会合にてXGP規格バージョン2の標準化作業完了の報告がなされ、XGP最新規格の反映については、2012年5月のWP5A会合にて勧告M.1801の改版作業が開始されております。

4 AXGP実用化状況

4.1 AXGPのネットワーク構築

増大するトラフィックを無線システムに収容するには、マイクロセル化が極めて重要な技術となります。加えて都心部などトラフィックが過密になる地域では、基地局ロケーションをいかに確保するかが、マイクロセル化による電波の有効利用を図るための大きな課題となっております。その課題を解決するため、当社のAXGPのネットワークの構築においては、株式会社ウィルコムより承継したPHS基地局ロケーションを最大限活用したマイクロセルシステムを採用しています。さらにマイクロセル化を容易にするため、PHSとのアンテナ共用を可能とするオムニアンテナ構成を実用化し、基地局については小型なPHS基地局に併設可能なサイズを実現しております。

これにより既存のPHS基地局ロケーションを活用した高密度かつ柔軟なエリア設計を可能としました。

AXGPとPHSの基地局併設例

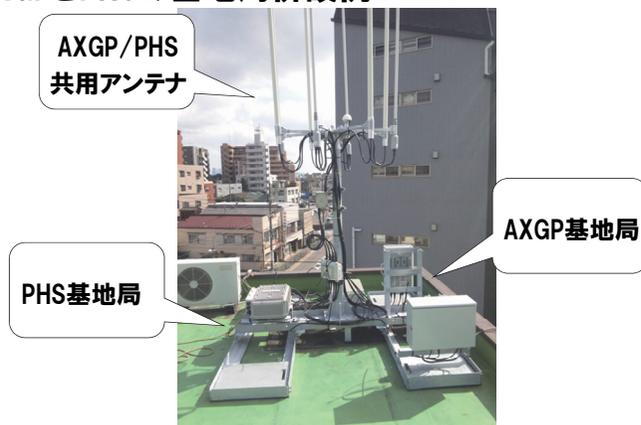


図3 基地局併設例

4.2 最大110Mbpsのサービスの実現

さらにAXGPでは、スマートアンテナ等の干渉低減技術を利用することにより、耐干渉能力を向上させ、高速な実効スループットの維持を可能としました。また、今回のAXGPでは、従来の10MHz幅のシステム帯域から、20MHz幅のシステム帯域へと拡大を図っております。この20MHz幅のシステム帯域によるモバイルデータ通信はAXGPが初めて実用化に成功したものです。それに加え、従来の1:1の上下比率を多様化し下り通信の比率を高めることで高速化を図り、更に2×2のMIMOも実装しております。

これらにより最大110Mbpsという高い伝送速度を商用環境で実現することが出来ました。

4.3 AXGPサービスの状況

2011年11月1日、AXGPサービスが開始いたしました。開始に先立ってサービス発表を行った際は、発表会場にてAXGPの商用環境を用いて伝送速度約110Mbpsのデモンストレーションを実施しております。また、2012年1月には移動環境下における自動車内におけるAXGPデータ通信のデモンストレーションを実施し、モバイル環境においても60Mbps以上の伝送速度が報告されております。

AXGPサービスの提供エリアは、2011年11月1日時点では東京・大阪・福岡の一部地域から開始し、2011年度末には札幌市、さいたま市、千葉市、東京23区、横浜市、川崎市、名古屋市、大阪市、神戸市、福岡市、北九州市及び上記周辺都市に拡大しております。

また、2012年2月には、MVNO(Mobile Virtual Network Operator: 仮想移動体通信事業者)パートナーであるソフトバンクモバイル株式会社よりモバイルWi-Fiルーター型の端末が発売されました。これは最大76MbpsのAXGPシステムと最大42Mbpsの3Gシステムのデュアル端末となっております。ワイドエリアを提供する3Gサービスと組み合わせることで、トラフィックが混雑する都心部であるAXGPエリアでは超高速通信、AXGPがカバーできていないエリアでは3Gシステムの利用とユーザにストレスをかけないサービス提供が可能となっております。更に2012年9月以降には、最大110Mbpsまで高速化したモバイルWi-Fiルーター型端末も発売される予定です。

今後とも、当社では株式会社ウィルコムから承継した10万局超のPHS基地局ロケーションなどを活用し全国の都市部を中心にエリア整備を加速させ、2012年度末には全国政令指定都市の人口カバー率を100%とする計画としております。

100Mbps超のサービスを実現



図4 100Mbps 超のサービス実現

5 あとがき

当社は、この度実用化した最大100Mbps超の高速データ通信が実現可能なAXGPシステムにより、ワイヤレスブロードバンドの更なる普及に向けてまい進し、情報通信市場のさらなる発展と活性化を図ると同時に、有限な電波の有効利用に寄与してまいりたいと考えております。

最後になりましたが、AXGPの実用化に向けてご指導・ご支援をいただきました関係各位の方々にこの場をお借りして厚くお礼申し上げます。