

PRUG96システムを利用した広域ネットワークの構築 関西地区での実験

土永 善之 (JE3UGG)

概要 かねてよりアマチュア無線を利用した高速データ通信システムの可能性について検討され、各種のシステムが開発されているが、現在、もっとも実用性の高いシステムとしてPRUG96システムが考えられる。ここでは、PRUG96システムのテストとして、関西地区において広域ネットワークを構築する実験を行うプロジェクトの経過報告と、今後の展望について述べる。

1. PRUG96システムとは

物理層に2.4GHz帯スペクトラム拡散方式を用いたデータ通信システムで、帯域幅は2.4GHz帯全電波形式(実験・研究用)区分の8MHzを用い、通信速度は約800kbpsである。APFSと呼ばれる経路制御システムが実装されており、リアルタイムに各ノード間の回線品質を測定し、常に最適な経路制御を行う事ができる。

「各ノード間の回線品質が非対称・不安定」「ノードが出現したり消失したりする」というアマチュア無線の性質に適するシステムである。

現在PRUG96システムはテストが行われており、各地のグループによって実験が行われている。

2. 実験の目的

1、実用的な広域ネットワークを構築することにより、実装方法、利用方法などについて、以下のような特性や問題点を明らかにし、解決を図る。

長距離伝送

伝搬特性

隠れ端末問題

システムの耐侯性など実装方法について

無人局でのメンテナンス性

移動局を含む場合の挙動

防災関連への応用などのアプリケーション面

他のデータ通信システムとの連係

さらなる広域ネットワークの構築

その他

2、広域ネットワークの構築を通じて、種々の技術を持つグループ・個人の交流を図る。

3、最終的にパーマネントな広域ネットワークの構築を目指し、アマチュア無線のインフラストラクチャーとする。

3. 実験の概要

山が多いという関西地方の特性を生かし、見通し範囲の山上にPRUG96システムを3局以上配置して、お互いに通信できるようにする。これに対し、インターネット側との接続をもつゲートウエー局、一般ユーザーを想定したクライアント局を接続し、お互いに通信実験を行う。また、順次ネットワークを拡張し、前記の目的1にあげた点について実験・研究を行い、今後の開発にフィードバックする。

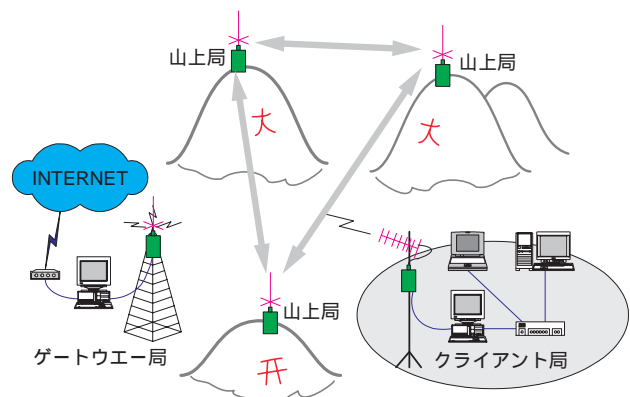


Fig1.概要

さらに、この実験をおこなうにあたっては、各方面の協力が不可欠であり、これを共同で遂行することにより、上記の目的2および3を実現する

4. 実験の進め方

実験を以下のような段階に分け、できるところから進めていくことにした。

第1段階

システムのテスト

PC-UNIX、APFSルーター、IPSMなどをセットアップし、室内、野外での通信実験を行う。

第2段階

実験局設置場所の候補地選定

各種ソフトウェアによるシミュレーションや通信実験などを行い、互いに通信可能なシステムの

山上局

3ヶ所以上 相互に通信可能

ゲートウエー局

1ヶ所以上 1～2ヶ所以上の山上局と通信可能

クライアント局

1ヶ所以上 1ヶ所以上の山上局と通信可能

(移動も可)

設置場所を下記のように選定

第3段階

山上局用システムの製作・設置

耐侯性、メンテナンス性等を考慮した、山上局用システムを製作・設置する。

第4段階

通信実験

ゲートウエー局、クライアント局を整備し、実際にシステムを運用する。

前記の目的1にあげた点などについて、特性や問題点を明らかにし、今後の開発にフィードバックする。

第5段階

システムの拡大

システムの設置場所を増やし、高密度化を行う。また、他のデータ通信システムとの関係、さらなる広域ネットワークの構築を行うことにより、アマチュア無線家への普及を図る。

5. 進捗状況

先ごろ、第2回目の テスター募集があったが、これに応募すべく、JARL関西地方本部の委員会として設置された関西デジタル通信フォーラム（略称：KDCF）が中心となって各方面に声をかけたところ、合計7名の方が名乗りを上げられ、関西地方で新たに6台分の機材を調達する事となった。また、以前から機材をお持ちの方もおられるので、これらの方々と共同で実験を進めることになった。

現在は第1段階のシステムのテストと第2段階の山上局候補地選定を行っている。

5.1 システムのテスト

まずは、システムが動作するよう、プロトコルサーバーを構築しなければならない。



Fig.2,3 インストール大会の様子

プロトコルサーバ用のPC-UNIX、APFSルータ関連の各種ソフトウェアのインストールは、基本的にはシステムを持っている各個人で行うが、随時、機材を持ち寄ってインストールを行っている。現在までに3台のマシンのインストールが完了したが、まだ免許が下りていないため、3台で確実に通信できる所まで動作を確認していない。

また、山上設置用マシンのテストを行っている。このマシンは、苛酷な状況で使用するため、FA用の機器内蔵型PC/AT互換機を使用する予定である。



Fig.4 山上設置用マシンの内部



Fig.5 山上設置用マシンの外観

今後、これにリモートからリセットできる装置や動作状況を確認できる仕組みなどを組み込む予定である。

また、室内実験で動作が確認できれば、アンテナ系を整備し、移動運用を行うなどのテストを行う予定である。

5.2 山上局の候補地選定

関西地方は山が多いので、以前から多くのレピータ局が山上に配置されている。これらの局舎を利用させてもらうことにより、新たに局舎を設置することなく実験を進めることができる。また、近年携帯電話やPHSの普及により、レピータの利用率が低下する傾向にあるので、より好都合である。

また、協力いただけるレピータ局の管理団体の紹介などは、KDCFのチャンネルを通じて行っていただくことができるので、大変ありがたい。まさにこれは共同実験としてすすめているからこそできる事である。

現在、1箇所目の候補地として、京都府南部にある鷲峰山（京都府相楽郡和束町 海拔685m）が上がっている。ここには関西地方の中規模パケット無線ネットワークであるVAPネットのデジピータがあり、この局舎を使わせてもらえるよう現在交渉中である。ここからの見通し範囲を計算させた結果を図にしめす。琵琶湖周辺、京都市内北部、大阪府北

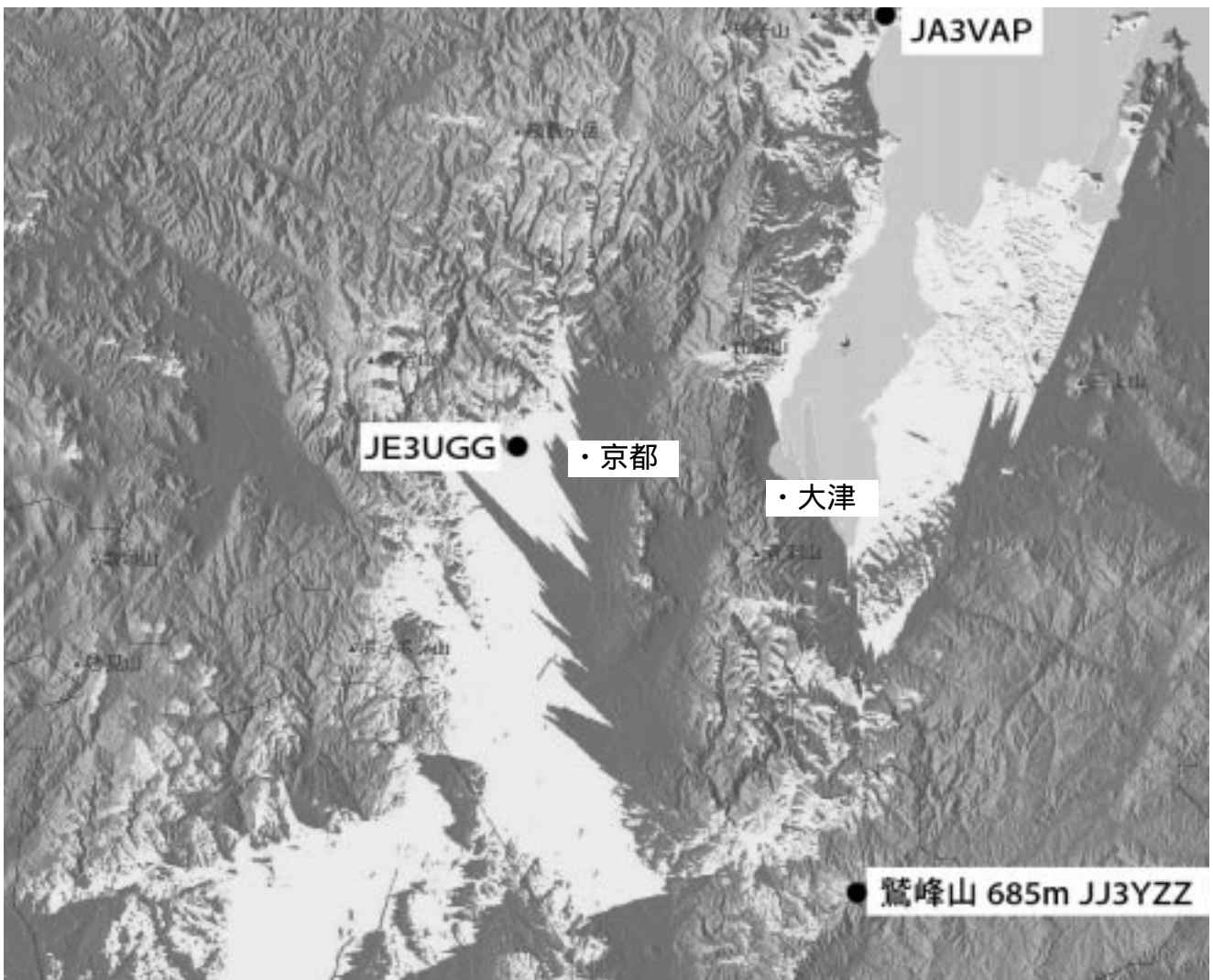


Fig.2 鷲鷹峰からの見通し範囲

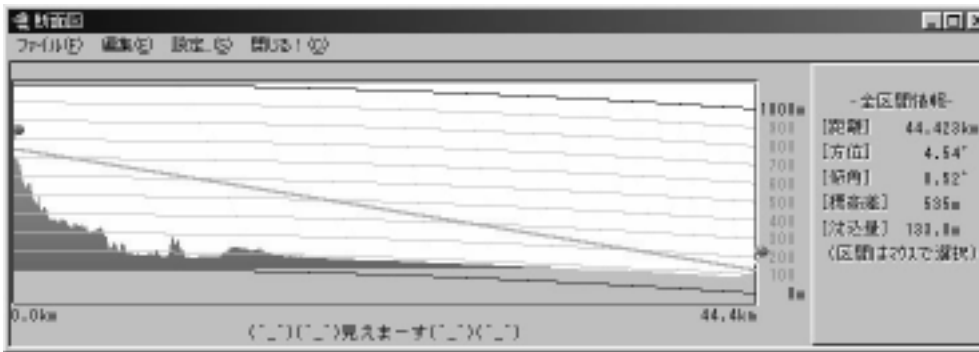


Fig.8 鷲峰山とJA3VAP局との断面図

部から、遠くは神戸まで見通し範囲であることが分かる。

この計算にはカシミールという地形解析ソフトウェアを用いた。(<http://www.kt.rim.or.jp/sugi/>) このソフトは、国土地理院発行の数値地図を元に、ある地点からの見通し範囲を計算させたり、2地点間の断面図を作成することができ、このような用途には有用である。

今後、山上局のシステムを仮設し移動実験を行うなどしながら、順次2箇所目以降の候補地の選定をしていきたい。

6. 今後の展望

我々にとって、2.4GHz帯はまだ未知の世界であり、どの程度のアンテナでどのくらいの通信ができるのかなど、見当がつかない。特にこの実験では40Kmを超える長距離を接続することになり、相当な困難が予想される。早急に免許を取得し、通信実験をはじめ、マイクロ波関係の技術を持った方々と連携して進めていかなくてはならないだろう。

同時に、山上局に設置するシステムの安定性などの点も解決しなければならない問題となるだろう。

また、関西地方だけにとどまらず、他の地域の同様なネットワークにも接続してみたいものである。

アプリケーション面においては、「Webが使える」というだけではあまり意味がなく、このシステムの特徴をうまく生かしたアプリケーションを考えていくとよいだろう。

特にこのシステムではUNIXマシンが山上にあがることになるため、管理が大変というデメリットもあるが、これをうまく生かせば面白いアプリケーションが考えられるだろう。

たとえば、「お天気カメラ」やアメダスのようなシステム、「WWFSを用いたビデオのミラーサーバ」、あるいは山上局のシステムを太陽電池で動作するようにして、災害時にも使えるようなシステムにする

ようなことが考えられる。

さらに、高速なネットワークであること、より品質の良い中継経路を自動的に選択するという特性を生かし、イベントのVTR中継に利用することも考えられる。撮影を行う範囲にノードを何個か

配置しておくことにより、撮影側が移動しても適切な通信経路が選択され、中継することができるだろう。

実験に参加しているメンバーの中には、奈良のお水取りなどのイベントをインターネットに中継されている方もおられるので、この方面での利用が期待される。

また、アマチュア局の中に既存のTNCはまだまだ相当数が出回っているはずで、これを利用してのアプリケーションも考えられる。

TnosGatewayとの連携や、現在開発中のHammailと連携させることができよう。Hammailとは既存のTNCを用いてインターネット上のPOPサーバーからメールの到着を確認したり取り出すことができるゲートウェイシステムで、今後、新しいネットワークサービスができるまでのつなぎとして、既存のTNCが利用できる可能性がある。

このように、単に高速なネットワークを構築するだけではなく、既存のものを取り込むような構成をとることによって、ネットワークの物理的、人的な裾野を広げることができよう。

さらに、今後の高速通信システムの開発と、このシステムとの連携には大きな期待が寄せられる。たとえば、山上局からの高速な足回りを充実させることにより、新たなアプリケーションの利用が可能となるだろう。

またこのとき、既存のシステムを用いて接続している局が多ければ、新しいシステムの普及も早くなることが予想される。最先端の技術と、それを生かし利用していく裾野があれば、この2つをつなげる存在が必要となる。このプロジェクトを通じ、このような存在を作ることができればと考えている。

7. まとめ

このプロジェクトは、KDCFが発起人となり、Genesys-Pやその他の関西在住メンバーを中心として共同で進めている。

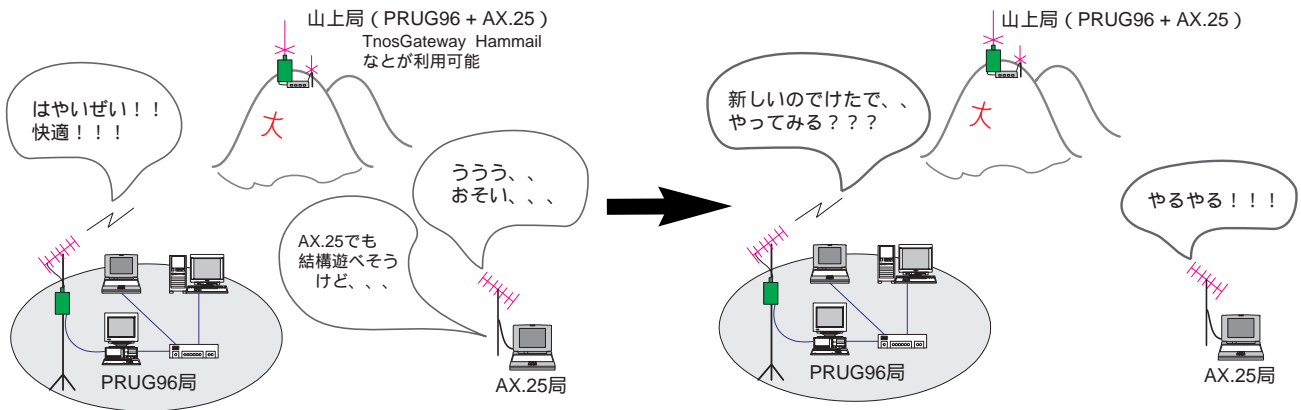


Fig.9 AX25局の取り込み

共同で行うことで、個々のグループ単独ではできないことが、それぞれの知識、技術、機材、コネクションを持ち寄ることにより実現可能となってきた。このような協力体制が自然とできていくということが大切であり、これがアマチュア無線という趣味で集まっている集団のよい点ではなからうか。

実験は始まったばかりで、これから多くの問題を解決し、結果を出し、これをフィードバックさせて行かなくてはならない。今後さらに、マイクロ関係、レピータ管理団体、防災ネットワークなどの各方面から新たなメンバーを加えたり、他の地域の同様なネットワークとの接続、新たな高速通信システムやナビトラなどの新しいシステムと組み合わせるなどしていきたいと考えている。

また、PRUG96システムを開発されているPRUGの皆さんには大変お世話になっている。皆さんのご努力に敬意を表し、ここに深く御礼申し上げる次第である。