

Xバンド半導体気象レーダ

X Band Weather Radar with Solid-State Power Amplifier Transmitter

1. Xバンド気象レーダ

近年、ゲリラ豪雨によって洪水や土砂災害が多発している。このような災害に対処するためには雨量を正確、かつ迅速に把握するシステムが重要である。一方で、ゲリラ豪雨は局所的、短期的に発生するといった特徴を持つため、高分解能でデータ更新の速いレーダを用いて観測する必要がある。国土交通省が現在整備を進めているXバンド気象レーダはCバンド気象レーダに比べて局所的、短期的な観測に適し、分解能は16倍、観測情報更新頻度は5倍となっている。

また、従来の単偏波のレーダとは異なり、水平/垂直の2種類の偏波を送受信する二重偏波レーダであり、各偏波での強度差や位相差によって雨滴形状に関する情報を得ている。これによって、単偏波レーダよりも精度良く雨量を推定することが可能となっている。

現在、防災の観点から国土交通省が整備を進めており、2009～2011年度で27基のレーダが整備されつつある。当社では、2009年度に8式、2010年度に3式を納入し、2011年度も1式受注している。

2. 半導体化の背景

従来の気象レーダでは送信管にクライストロンを用いているが、周波数利用の効率化の観点から行政の指針で、送信機の半導体化が進められており、2010年度は半導体化が一気に加速された。

当社では、2009年度にシステムマージンが十分に取れるクライストロンを採用したXバンド気象レーダを製作するとともに、同年度に行政の動向に合わせて半導体送信機を開発し、2010年度のXバンド気象レーダで市場投入を行った。

3. システム構成

Xバンド半導体気象レーダは2mのアンテナと2×2×2(m)のシェルタで構成する。このアンテナから放射した電波は雲や雨粒に反射されて同じアンテナで受信し、反射信号は増幅した後に信号処理装置に送られ、各メッシュごとのデータとなり、全国レーダ合成処理システムに伝送され雨量に換算される。

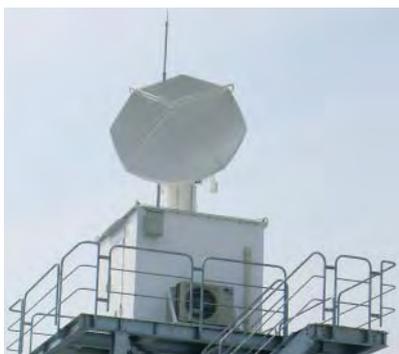
4. 半導体送信機・信号処理技術の開発

半導体送信モジュールとして60W出力のXバンドハイパワー送信用デバイスを開発し、これを4合成して水平/垂直各200Wの出力を得た。さらに、長パルスを送信し、パルス圧縮を行うことによって50kWのクライストロン送信機と同等のシステム利得を得ている。このレーダでは、長パルスでは観測できない近距離のブラインドエリアをカバーするために、短パルスと長パルスを交互に送信する。この際、互いの送信波が受信時間内に干渉する影響を軽減するために、短パルスと長パルスの送信周波数をわずかにずらして送信している。

主な仕様(半導体送信機版)

項目	内容	
レーダタイプ	二重偏波ドップラーレーダ	
観測範囲	半径80km以上(雨量強度1mm/h)	
送信周波数	9,700～9,800MHzの1波	
送信パルス幅	短パルス	1.0μs + 10%, - 0%
	長パルス	パルス圧縮方式
送信出力	400W(SSPA, 各偏波200W)	
アンテナ直径	2.2m以下	
空中線利得	41dBi以下	
距離分解能	150m以下	
ドップラー処理	FFT	

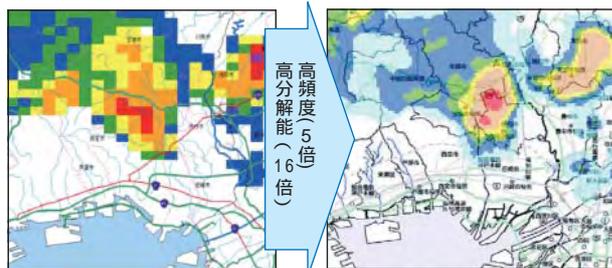
SSPA : Solidstate Power Amplifier
FFT : Fast Fourler Transform



Xバンド半導体気象レーダ
(可搬型) (国土交通省)



Xバンド半導体気象レーダ
(固定型) (国土交通省)



国土交通省近畿地方整備局報道発表資料(2010年7月5日)
<http://www.mlit.go.jp/report/press/houdou1007.html>から引用

観測事例(国土交通省)

ITSスポットサービス向けDSRC路側無線装置の実用化

DSRC Beacon for ITS Spot Service

当社は国土交通省が推進している、ITS(Intelligent Transport Systems)スポットサービス^(注)に対応したITSスポット(以下' DSRC(Dedicated Short Range Communication)路側機"という。)の開発・実用化を行った。ITSスポットサービスは、高速道路を走行中の車両(ドライバ)に対して、ITS対応車載器を介してダイナミックルートガイダンスや安全運転支援等のサービスを提供する。ITSスポットサービスの長は、DSRC路側機を用いることで、従来のVICS(Vehicle Information and Communication System)ビーコンと比較して、高速・大容量通信を可能とし、所要時間データの提供可能な道路区間の拡大による広範囲な渋滞情報を加味した経路探索や最大4枚の簡易図形の提供を可能とし、かつ、提供情報をITS車載器に蓄積することで、特定の地点でナビゲーション画面に再生し、高速道路上の任意の場所でサービスを授受できたり、車両の走行速度や位置情報(プローブ情報)が収集可能になったりすることで、従来の区間旅行時間と比較してより高精度な道路交通情報の把握・提供が可能となった。図1にサービスイメージの一例を示す。

このようなITSスポットサービスを実現するために、当社は2005年から次世代道路サービス提供システムに関する官民共同研究に主導的立場で参加してアプリケーションの提案・検討を実施した。また、アプリケーションを実現す



図1. ITSスポットサービスのイメージ

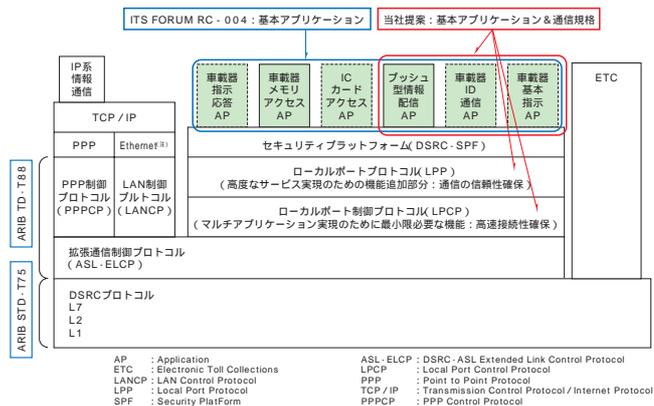


図2. 通信プロトコル構成

るための通信規格策定にあたっては、規格の提案・標準化活動及び実用化に貢献した。DSRC関連規格を次に挙げる。

- (1) 狭域通信(DSRC)アプリケーションサブレイヤ標準規格 ARIB(Association of Radio Industries and Businesses)STD - T88)
- (2) 狭域通信(DSRC)アプリケーションサブレイヤを用いた陸上移動局の接続性確認に係る試験項目・試験条件技術資料 (ARIB TR - T17)
- (3) 狭域通信(DSRC)基本アプリケーションインタフェース仕様ガイドライン(ITS FORUM RC - 004)
- (4) ISO15628 : 2007 Road transport and traffic telematics Dedicated short range communication(DSRC) DSRC application layer
- (5) ISO24103 : 2009 Intelligent transport systems Communications access for land mobiles(CALM) Media adapted interface layer(MAIL)
- (6) ISO29281 : 2011 Intelligent transport systems Communications access for land mobiles(CALM) Non - IP networking

これらの規格に当社が提案した機能の、高速走行中の車両と通信するために開発した非IP系通信プロトコルであるローカルポートプロトコル(LPCP , LPP)やスポットサービスで情報提供を行うアプリケーションであるプッシュ型情報配信アプリケーションは、ARIB規格に採用され、かつ、ISQ(International Organization for Standardization)化された。図2に通信プロトコルの構成を示す。

DSRC路側機は、ITSスポットサービスの品質向上を図るためにこれらの通信プロトコルのほかに、既に実装されたアプリケーションを逐次更新するための機能であるアプリケーション管理(Application Management : AM)機能にも対応しており、将来の拡張性向上が図られている。

当社は、2009年秋からITSスポット^(注)による道路交通情報提供や安全運転支援情報提供の先行サービスの構築に携



図3. 現地サービス

わって来た。2011年4月から全国約1,600箇所ですべてサービスが開始されているITSスポットでもDSRC路側機(全国約250箇所)を提供し、ITSスポットサービスの普及促進に貢献している。図3に現地サービスを示す。