

## 次世代ドップラーレーダー技術に関する研究開発

### (1) 研究の目的

実用化に耐えることができ、ユーザニーズを満足できる、フェーズドアレイ・気象レーダーシステムを開発し、所望の性能・機能を満たすことを示すための性能評価および実証実験を行う。

### (2) 研究期間

平成20年度から平成24年度（5年間）

### (3) 委託先企業

(株)東芝<幹事>，国立大学法人 大阪大学

### (4) 研究予算（百万円）

平成20年度 161.931（契約金額）

### (5) 研究開発課題と担当

課題ア： フェーズドアレイ・レーダーの開発

1. システム開発（株東芝）
2. 周波数割当・混信低減の検討（株東芝）
3. 観測範囲および周期の検討（株東芝）
4. 空間分解能の検討（株東芝）
5. アンテナサイドローブ除去およびクラッタ除去機能の検討（株東芝）
6. 最小受信感度の検討（株東芝）
7. 速度自動折り返し補正機能の検討（株東芝）
8. リアルタイム信号処理の検討（株東芝）
9. 収集データの検討（株東芝）
10. I Qデータ収集の検討（株東芝）
11. データ変換の検討（株東芝）
12. リモート操作・監視の検討（株東芝）
13. 停電時運用の検討（株東芝）
14. 環境条件の検討（株東芝）
15. 軽量化および可搬性の検討（株東芝）

## 16. 製造費用・保守費用の検討 (株東芝)

課題イ： フェーズドアレイ・レーダーの性能評価と実証実験

1. 良質な下層の観測を行うための手法の開発 (大阪大学)
2. フェーズドアレイ・レーダーシステムの性能・機能検証のための数値実験 (大阪大学)
3. 想定される大気現象観測のための最適観測方法の検討 (大阪大学)
4. レーダーシステム性能・機能の試験 (大阪大学)
5. レーダーシステムの実証実験 (大阪大学)

## (6) 主な研究成果

特許出願： 1 件

外部発表： 2 件

### 具体的な成果

- (1) レーダーシステムの設計を行い、システム性能の割付を実施した。
- (2) 要素技術について部分試作、ベンチマーク等による評価を行った。
- (2) クラッタ除去アルゴリズムの開発を行った。
- (3) 方位角分解能向上のための理論的検討を行った。

## (7) 研究開発イメージ図 (別紙参照)

# 「次世代ドップラーレーダ技術に関する研究開発」の開発成果について

- 施策の目標
  - 自然災害から、社会や生活の安心・安全を確保するために、環境情報を世界最高精度でセンシングする技術を開発する。
- 研究開発の背景
  - 我が国は、その自然的条件から、台風、豪雨、土砂災害、地震等の自然災害が頻繁に発生する。自然災害が発生したときに、その損失をいかに最小限に食い止めるかは極めて重要な社会的課題である。そこで、ICT技術を利用し、こういった問題の解決に向けて大きく貢献していくことが期待されている。中でも集中豪雨や竜巻など、短時間で甚大な被害をもたらす局所突発気象現象の早期警戒、リアルタイム警戒の精度向上は社会的なニーズが大きく、早期実現が望まれている。
- 研究開発の概要と期待される効果
  - 本研究開発では、実用化に耐えることができ、ユーザニーズを満足できる、フェーズドアレイ・ドップラー気象レーダシステムを開発し、所望の性能・機能を満たすことを示すための性能評価および実証実験を行う。スロットアンテナ技術、およびフェーズドアレイ・レーダの最新技術であるDBF(Digital Beam Forming)を組み合わせることで、ビーム幅 $1^{\circ}$ 程度の観測データについて $0.2^{\circ}$ 程度の単位で複数仰角の同時処理を実施する。これにより、水平30km四方、高度14kmまで、空間分解能は水平・鉛直ともに100mの雨量、ドップラー速度の観測を10秒以内に実施できるシステムをベースとし、コストパフォーマンスをさらに検討し、再度システム性能を定義したフェーズドアレイ・レーダを開発する。スロットアンテナ技術を用いることで、これまでコスト高とされてきたフェーズドアレイ気象レーダの価格を従来型の気象レーダシステムと同程度としながら、高い時空間分解能を持つ気象レーダシステムを開発することを目標とする。
- 研究開発の期間及び体制
  - 平成20年度～平成24年度(5年間)
  - NICT委託研究(株式会社 東芝, 国立大学法人 大阪大学)

# 『次世代ドップラーレーダー技術の研究開発』（平成20年度）

## 課題ア フェーズドアレイ・レーダーの開発

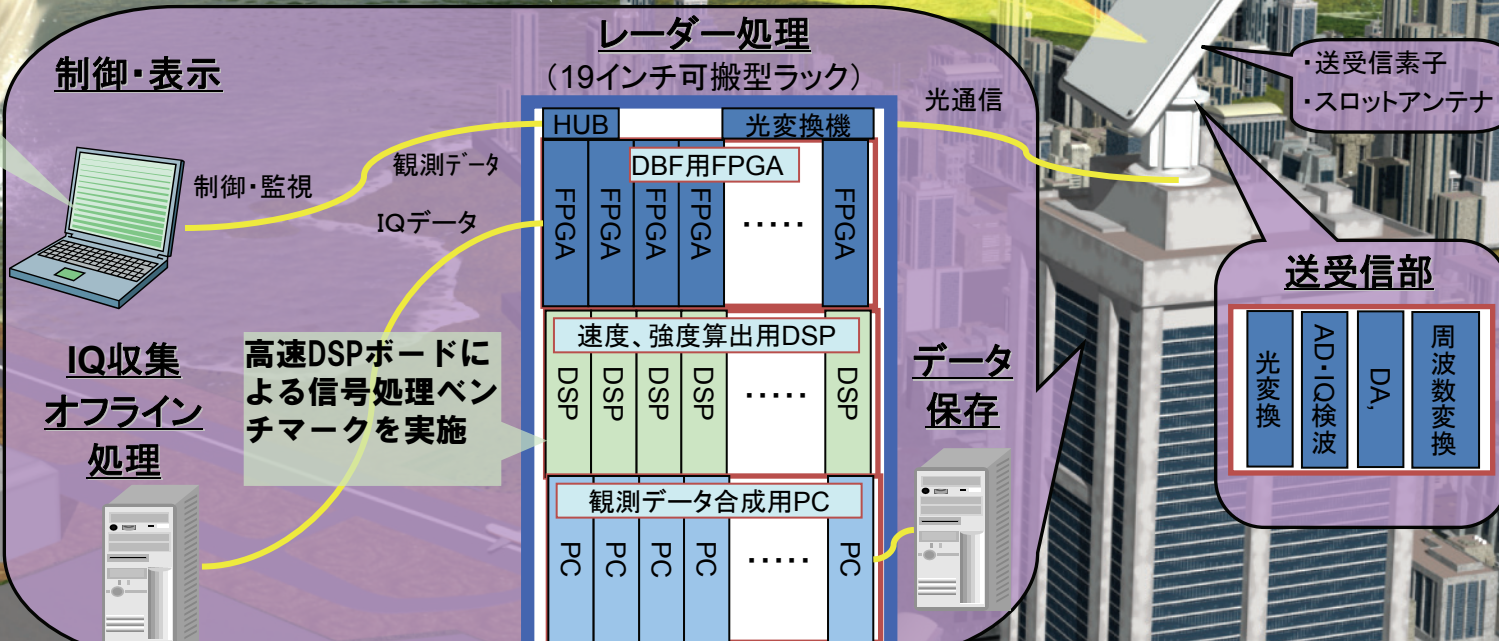
突発的局地現象の迅速・的確な観測のために、1次元アレイ技術、DBF技術を開発し組み合わせることで、フェーズドアレイ・ドップラー気象レーダーを開発する。



空中線装置の概要設計と、要素技術の部分試作、評価

システム設計によるレーダーシステム仕様の策定

3次元データ表示の処理ベンチマークとプロトタイプ作成

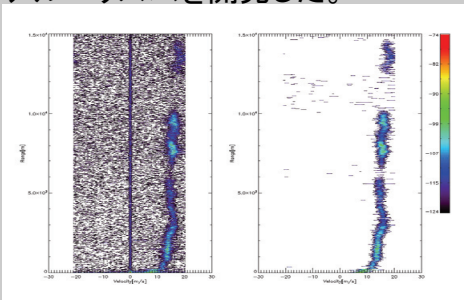




# 構成と成果

## 課題イ 「良質な下層の観測を行うための手法の開発」

優れたグラウンドクラッタ除去が可能なアルゴリズムを開発した。



## 課題イ 「性能・機能検証のための数値実験」

空間分解能向上のための手法検討  
・MMSE(Minimum Mean Square Error)を用いたBeam Sharpening手法の検討を行った

## 課題イ 「最適観測方法の検討」

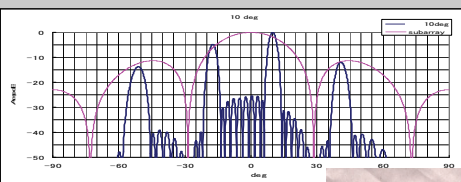
自治体など複数ユーザによる検討会  
レーダ運用形態の検討  
データ配信等

「災害・危機管理ICTシンポジウム2009」 H21年  
2月6日 パシフィコ横浜



## 課題イ 「レーダシステム性能・機能の試験」

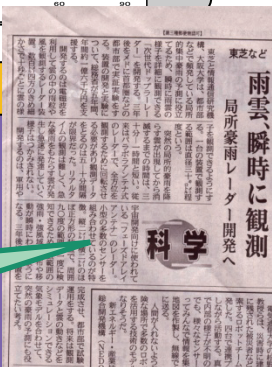
アンテナパターン試験  
ダイナミックレンジの測定  
システム較正等



## 課題ア フェーズドアレイ・レーダーの開発

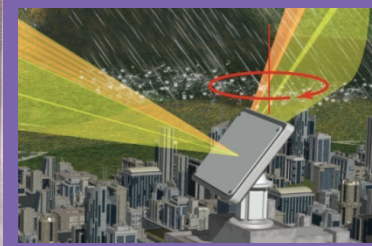
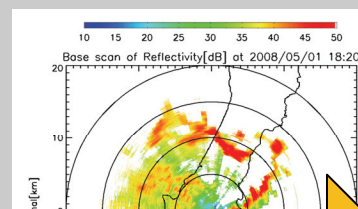
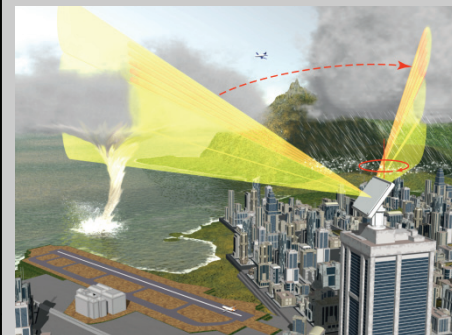
株式会社 東芝  
・レーダーの製作  
・システム開発

ドップラーレーダ開発へ  
日経新聞 2008年11月17日



## 課題イ 「レーダシステムの実証実験」

観測サイトの選定  
実証実験の実施  
気象現象のイベント解析  
総合的な機能検証



- これまで得られた成果(特許出願や論文発表等)
  - 研究発表 2件(大気電気学会, 電子情報通信学会にて開発計画を発表)
  - 特許出願 1件
  - 研究成果発表会等の開催について
  - 「災害・危機管理ICTシンポジウム2009 – 竜巻・突風・ゲリラ豪雨の観測を目指して」
  - 主催:次世代安心・安全ICTフォーラム, NICT
  - 後援:内閣府, 総務省, 文部科学省, 国土交通省, 防衛省
  - 来賓:石崎総務副大臣、奥村総合科学技術会議議員
  - 日時:平成21年2月6日 10:00-16:30
  - 参加人数:約200名
  - 概要:このシンポジウムは, 竜巻・突風・集中豪雨といった突発的, 局所的自然現象を, 迅速かつ高分解能で観測することの必要性和, それが可能になった場合にどのようなデータ利用が考えられるかといったことを議論し, この分野における今後の災害・危機管理へのICTの利用を整理することを目指して開催された。

