

「MUレーダー観測強化システム」
の導入の経緯

津田 敏隆

京都大学宙空電波科学研究センター

MUレーダー観測強化システム 一式

- (a) 超多チャンネルデジタル受信システム部**
- (b) 低損失信号伝送部**

最新のIT技術を応用したデジタル受信機を、世界最高性能のMUレーダーに適用し、IT・MUレーダーを実現する。空間時間分解能が向上させた、この高感度レーダーを長時間、安定動作させ、大気諸現象の微細な内部構造を立体的イメージング観測し、地球環境変化の基礎過程の解明に貢献する。

地上から超高層に広がる大規模(マクロ)な地球大気環境は、実はマイクロな大気現象(乱流・波動等)で定まることが明らかになりつつある。マイクロ大気プロセスを理解するには、近年急速に進展しているレーダーによる立体可視化の技術を活用することが重要である。

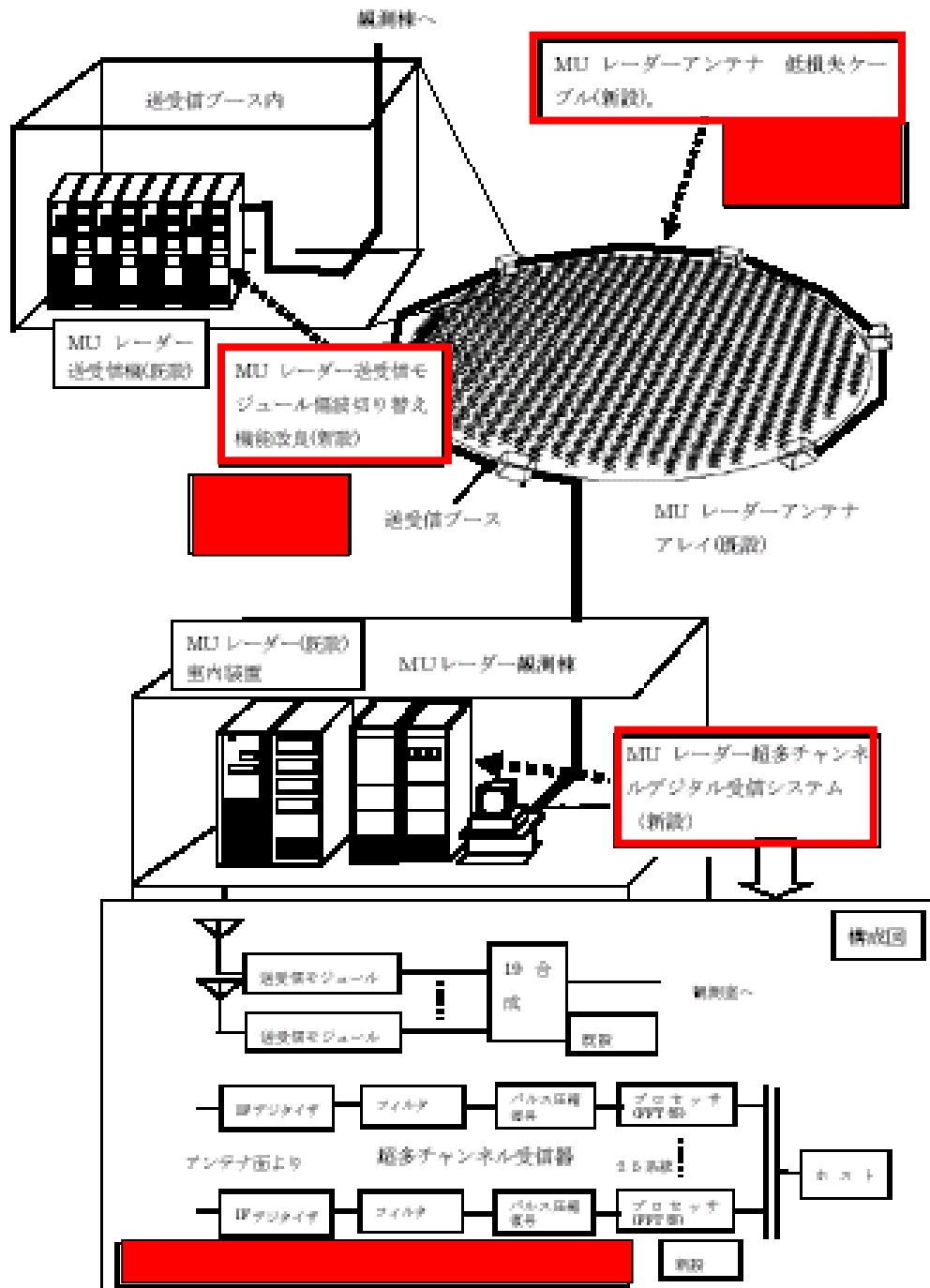
既存のMUレーダーの機能を基礎に、多系統の受信信号系統(475基の半導体化送受信機)を超多チャンネルデジタル化し、ソフトウェアによる高度信号処理を行いうる高性能のIT大気レーダーを世界に先駆けて完成させることは、地球環境変化研究上、速やかに着手すべき重点課題である

(概算要求の説明資料より抜粋)

MUレーダー観測強化システム

(a) 超多チャンネルデジタル
受信システム部

(b) 低損失信号伝送部



MUレーダー観測強化システム(高度IT大気レーダーシステム)

IT化による効果(高級カメラの例で説明)

カメラでたとえるならば、レーダーのアンテナはレンズに、信号処理系は光学系に、またフィルム面は受信機に対応する。

フィルムをデジタル化する(受信系を超多チャンネルデジタルシステムにする)

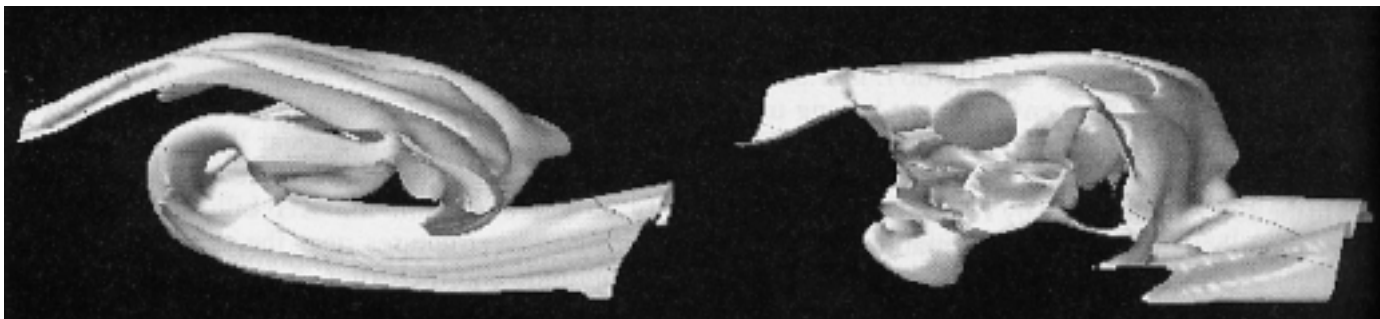
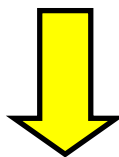
光学系の狂いを補正する(送受信系統の高感度化、特に偏波切替えリレー等の機能を改良)



レンズを磨き、表面のコーティングを補修する(アンテナケーブルの損失を軽減し高感度化)

高解像度のIT・MUレーダーに生まれ変わる

その結果、乱流等の精密構造を観測できる。



MUレーダーシステムの主な改良・変更点

現状

(1) 受信システム
4チャンネルアナログ受信機

(2) アンテナアレイ
475組の直交八木アンテナ
開口面積: 8330m^2

(3) 偏波切り替え
機械式リレーを使用
直線、右旋・左旋円偏波

(4) 高度分解能: 150 m
占有周波数帯域: 1.65 MHz
最小パルス幅: $1\ \mu\text{秒}$

超多チャンネル受信システムを導入
29チャンネル(25群 + 4系統)の
デジタル受信機

アンテナ系(ケーブル、バランおよびアンテナ素子) $475 \times 2 = 950$ 本の直交八木アンテナについて、約300本の放射器を取替え(開口 2500m^2 に相当)。伝送ロスの軽減を図る

機械式リレーを除去: 完全電子化
右旋円偏波に限定
動作安定性を確保、伝送ロスを軽減

占有周波数帯域を 3.5 MHz に拡大
最小パルス幅: $0.5\ \mu\text{秒}$
対応する高度分解能: 75 m

信楽MU観測所の整備に関する概算要求の経緯

(1) 1981 - 1984年度 **MUレーダー**建設

1984年11月、**MUレーダー**完成

(2) 1992年度: **実時間データ処理システム**

(3) 1997年度概算要求(1996年4月提出)

高速並列レーダー制御システム

1996年度補正予算で導入 (電源部、送受信モジュールを改修)

1998年度概算要求(1997年4月提出)

光・レーダー複合観測システム

1999年度 研究基盤重点設備費で

レーダー・ライダー複合計測システムを導入

(4) **MUレーダー観測強化システム (連続観測支援システム)**

1999年度概算要求(1998年4月提出) 不採択

2000年度概算要求(1999年4月提出) 不採択

2001年3月、補正予算で**可搬型レーダー(赤道大気レーダー)**を建設

2001年度概算要求(2000年4月提出) 不採択

2002年度概算要求(2001年4月提出) 不採択

2003年度概算要求(2002年4月提出)

2002年度の補正予算で**MUレーダー観測強化システム**を導入

2004年2月**MUレーダー観測強化システム**完成