

一 気象業務紹介 一

新レーダーエコーデジタル化装置を更新
(札幌管区气象台観測課)

はじめに

札幌管区气象台では平成11年3月、札幌(毛無山)、函館(横津岳)、釧路(釧路)の各気象レーダー観測局(以下「各サイト」)の監視と制御を管区に集約する新しいレーダーデジタル化装置(以下「新デジタル化装置」)に更新して運用を開始した。旧デジタル化装置に比べ大幅に機能向上と観測データの多様化等が図られているのでこれらの概要を紹介する。

1 新・旧システムの概要

旧デジタル化装置では、各サイト毎に決めたシーケンスで観測し、観測データをデジタル変換(一次、二次処理)し、旧札幌L/Aで札幌管区「地方中枢」へ伝送。各サイトからの集信した各データを地方中枢では合成装置で処理し管轄の地方气象台等レーダーデータを必要とする利用者(公共機関)へ提供し、気象庁では全国からのレーダーデータを基に解析処理を加えレーダーアメダス解析雨量や短時間降水予想図等を作成して還元していた。しかし、近年各面で旧デジタル化装置の観測処理能力を越える高度な観測データが必要になってきていた。

新デジタル化装置では、釧路、函館作成の一次データを、これも同年度に更新した「新札幌L/A」¹を介して札幌管区に伝送される。新デジタル化のため改修を加えた札幌データを合わせ札幌管区管内のデータを合成処理して、再び新札幌L/Aを介しC/A²向け、及び地方官署向け二次データを送出する。加えて釧路、函館の各レーダー部及び遠隔レーダー局の遠隔制御及び監視も行う。さらに「レーダー広域合成」の(図3参照)ため仙台からは他管区向け秋田データを受信し、函館データを他管区向けで仙台管区へ伝送する。以上の様にデータを一括収集処理が行え、レーダー観測処理業務の高度化、観測データの高速度高度処理に加え多様な解析が行える。(表1参照)これにより、降水が起因する防災業務に対し品質の高いデータを還元提供する能力を有した。

データ種別	新デジタル化装置				旧デジタル化装置				
	領域・高度(km)	メッシュ(km)	階調	電送間隔	領域・高度(km)	メッシュ(km)	階調	電送間隔	
本庁向け (C/A)	エコー強度	500×500・10	5×5	64	30分	500×500・2	5×5	16	1時間
		"・8	5×5						
		"・6	5×5						
		"・4	5×5						
		"・2	2.5×2.5						
エコー頂高度	500×500	5×5	9	30分	500×500	5×5	9	1時間	
1時間積算 降水強度	500×500・10	5×5	64	30分	500×500・2	5×5	64	1時間	
	"・8	5×5							
	"・6	5×5							
	"・4	5×5							
	"・2	2.5×2.5							
地方向け (L/A)	エコー強度	500×500・2	2.5×2.5	15	10分	500×500・2	2.5×2.5	7	7~8分
	エコー頂高度	500×500	25×25	9	10分	500×500	50×50	9	1時間
	鉛直積算雨量	500×500	2.5×2.5	15	10分				
	品質管理情報	500×500	50×50	8	10分	なし(電話連絡)			

表1 デジタル化装置で作成する処理データの新旧の比較

¹ L-ADESS (地方気象資料自動編集集中継装置 Local-Automated Data Editing and Switching System)

² C-ADESS (全国中枢気象資料自動編集集中継装置 Central-Automated Data Editing and Switching System)

2 システム構成

新デジタル化装置の構成は、汎用のEWS・パーソナルコンピューターをモデムやLANで接続したものとソフトウェア（UNIX等）から構成されている。

(1) 遠隔レーダー局システム（釧路と横津岳の各気象レーダー観測所に設置）

レーダー部に接続し信号を受け、A/D変換、地形エコー除去、混信除去、距離補正、座標変換し、一次データの作成を行う。

(2) 基地局システム（釧路地方気象台及び函館海洋気象台に設置）

遠隔レーダー局システムから伝送される一次データを監視・収録し、主要な一次データを新L/Aを介し管区システムに送出。また、各遠隔レーダー局システムと制御・監視信号を交換しレーダーの制御・監視を行う。

(3) 管区システム

各サイトからの一次データ及び仙台管区からの他管区向け秋田データを処理し、札幌管内の二次データと函館の他管区向けデータを作成。二次データのうち本庁向けデータをC/Aに、地方官署向けデータを札幌L/A介し管内に、函館の他管区向けデータを仙台L/Aへ伝送する。

また、新L/Aを介し各レーダー部及び遠隔レーダー局システムの制御・監視及びネットワークの監視を行う。

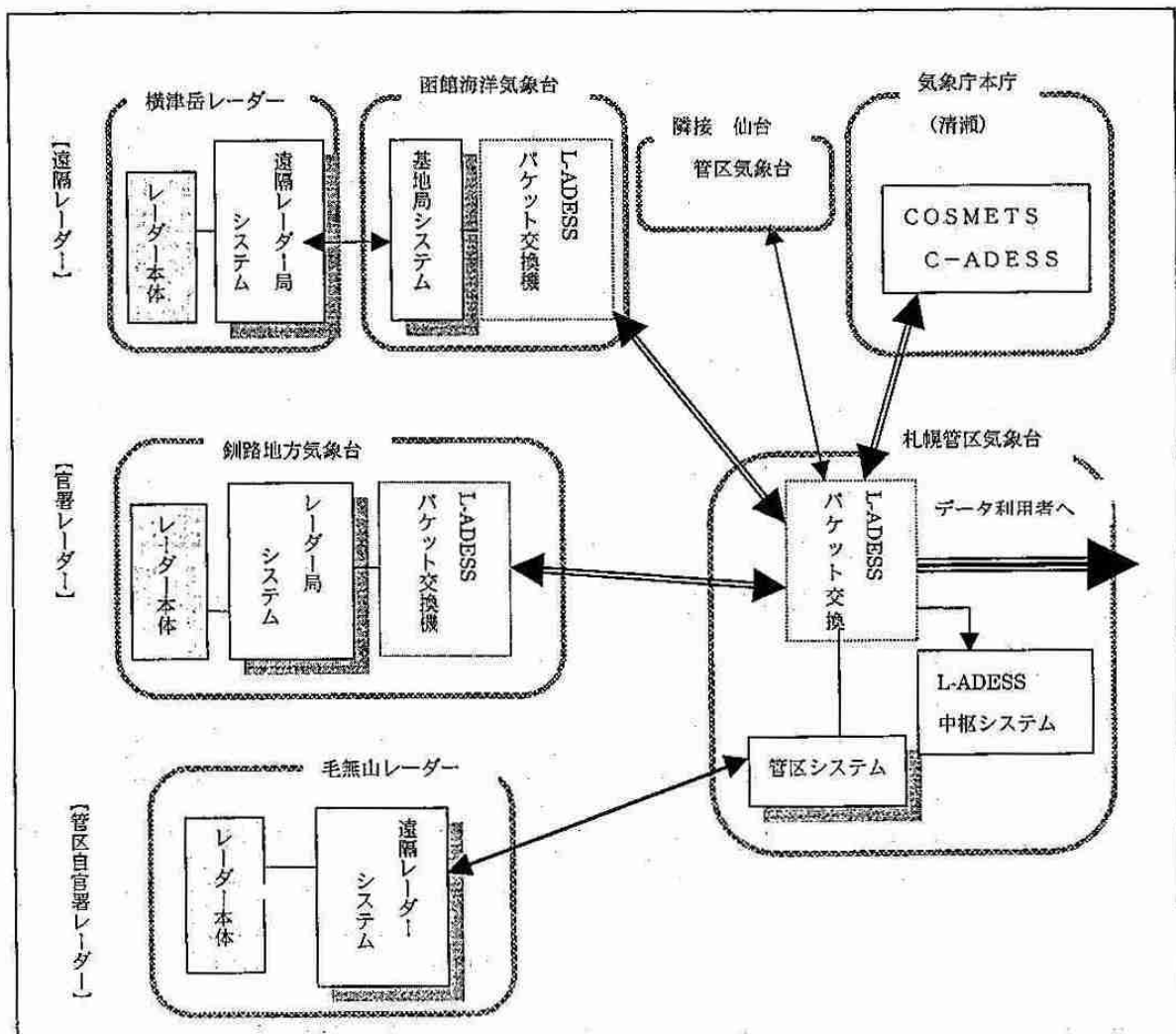


図1 新デジタル化装置システム概要

3 方式を充実変更した処理と新機能

(1) 距離補正

従来4 km～175 kmの距離補正範囲をレーダー方程式に基づいて全域距離補正を行った。

(2) 空中線の観測仰角と仰角合成

新デジタル化装置では、三次元データ作成のため毎回19仰角と大幅に増加（従来は5～13仰角）し、平面的なエコー分布作成では可能な限り等高度面のエコー強度分布（CAPPI³）となるよう（図2参照）各高度面を挟む2仰角のデータを案分し求め仰角接合部分のエコー段差を軽減した。

(3) 観測周期とモード観測

1回の観測周期を10分に変更（従来は7.5分）しアメダス観測の周期とも同じになりデータの整合が取りやすい、またモード3観測⁴では同パターンを繰り返すことからC/A向けデータが従来の1時間毎から30分毎になった。（表1参照）

(4) 水平分解能（メッシュ）と階調区分の細分化

観測データの基本メッシュは2.5 km×2.5 kmで従来と同じだが、二次データの地方向けエコー頂高度とC/A向けエコー強度（2 km高度面）のメッシュと階調に加えC/Aの1時間積算降水量強度（2 km高度面）でも階調を細分化した。（表1参照）

(5) 新搭載の機能

ア FR値による補正：レーダー・アメダス解析雨量処理上で求められるレーダー雨量係数でエコー強度を補正する。

イ 三次元的なデータ作成：機器の処理能力向上で管区システムで一次データの三次元表示、更にC/A向け2 km間隔の5高度のデータ送出する。（表1と図4参照）

ウ 品質管理情報の付加：レーダーの反射エコーを処理して降水エコーを取り出すが、非降水エコーを全て除去できないとき、観測値の精度が悪化するので観測者が地方向けの二次データに情報を付加する。

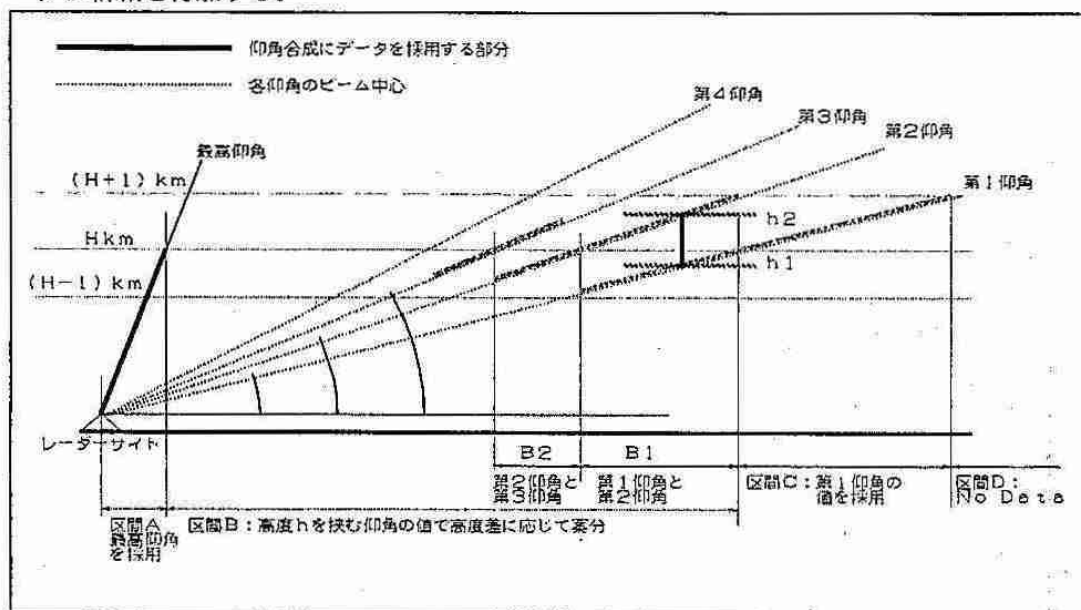


図2 等高度面データ（CAPPI）を作成するための仰角合成の方法

³ Constant Altitude PPI（アンテナの走査）

⁴ レーダー観測では、降水エコーの状態により運用をモード1、モード2、モード3から選択する）

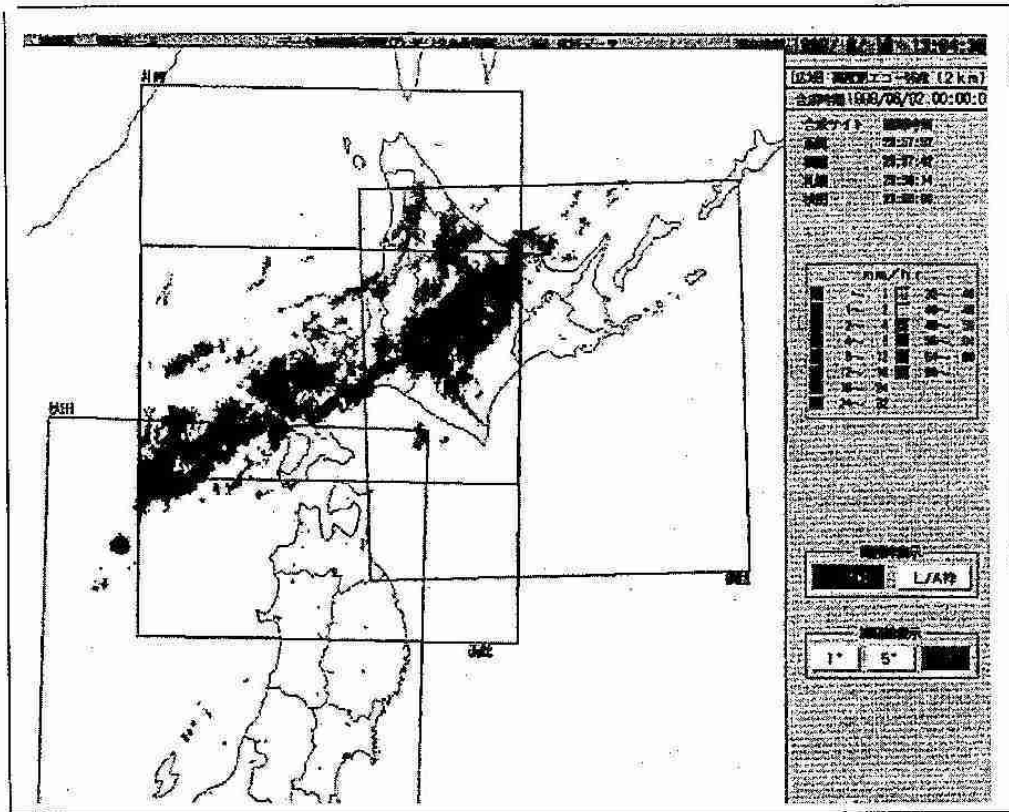


図3 広域合成図：高度別エコー強度（2 km）釧路、札幌、函館、秋田のレーダー合成（1999年8月2日0時0分 翌日にかけて道内で局地的に短時間強雨を降らせ、渡島管内八雲付近でも被害におよぶ）

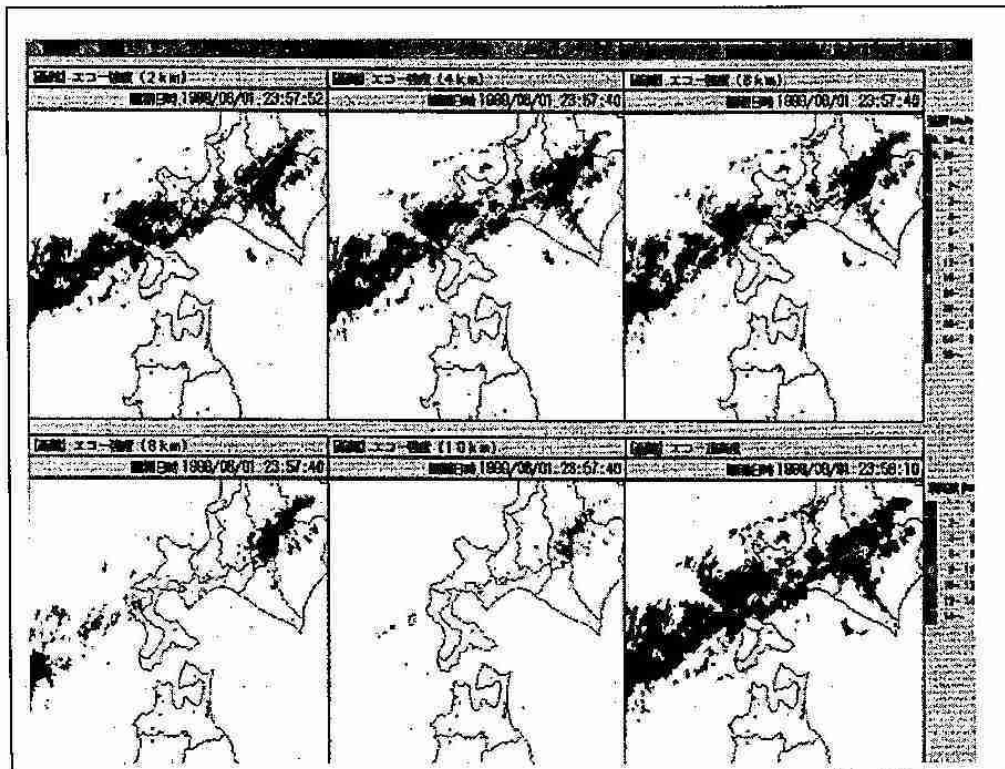


図4 定高度面エコー強度5層（高度2 km間隔）とエコー頂高度画面（函館レーダー）
2 kmと4 km高度面で6～8 mm/h強度のエコー域が観測されている