

気象観測レーダシステムについて

系統運用部

1 ま え が き

電力系統の安定運用・経済運用を円滑に進めるためには、気象条件を迅速・的確に把握し、運用に反映することが重要である。

このため、今回雷と雨両用の気象観測レーダシステムを我が国で初めて導入し、発雷の観測ならびに降雨観測を開始した。

2 気象レーダによる観測原理

気象レーダは、第1図に示すように、発射した電波が雨滴や氷滴で反射され、その反射電波が戻ってくるまでの時間と反射電力 Pr から、レーダ方程式により雨量強度 R を求める。

すなわち、レーダ方程式は(1)式で表わされ、この式から(2)式を誘導し、雨量強度 R を求める。

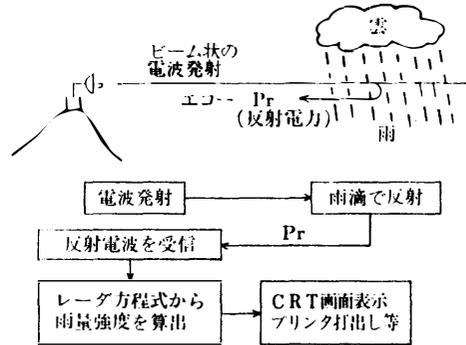
$$Pr = \frac{C \cdot F \cdot B \cdot R^{\beta}}{r^2} \dots\dots\dots(1)$$

$$R = \left[\frac{Pr \cdot r^2}{C \cdot F \cdot B} \right]^{\frac{1}{\beta}} \dots\dots\dots(2)$$

ただし、 C, F ; 定数

B, β ; 雨滴の大きさで定まる定数

r ; 雨滴までの距離



第1図 レーダによる降雨量の観測原理

3 観測範囲と観測項目

気象レーダは、半径300kmまでの観測能力を有しているが、当社では、発雷の観測、降雨の定量測定を主目的にしているため、第2図に示すように半径200km以内を観測範囲とし、当社供給区域のほぼ全域をカバーしている。

観測項目は、第1表に示すように、雷と雨の2種類に大別できる。

雷については、

- ① 発雷状況 (強雷, 中雷, 弱雷) の判定

第1表 気象レーダの観測項目と内容

項目	観測範囲	内 容				
雷	半径200km以内	発雷状況の判定	強 雷	すでに発雷中	1 km ² 以上の範囲に 25mm/h 以上の雨量強度あり	高高度面で判定
			中 雷	発雷中または発雷の可能性大	1 km ² 以上の範囲に 6~25mm/h の雨量強度あり	
			弱 雷	数十分後に発雷の可能性有り	2 km ² 以上の範囲に 5 mm/h 以上の雨量強度あり	低高度面で判定
		雷雲の移動予測	1周期(6分間)で測定解析されたデータの履歴から、雷雲の重心的移動方向・移動速度を計算し、移動予測を行う。			
	雷雲の水平断面表示	低高度、高高度における水平断面の雨量強度を表示できる。				
	半径120km以内	雷雲の垂直断面表示	予め指定した方位の雷雲の垂直断面の雨量強度を表示できる。			
雨	半径120km以内 (定量観測範囲)	雨量強度 (mm/h) の定量測定			CRT表示は、mm単位またはランクNo.で行う。	
		主要地点、主要調整池流域の降雨量測定… ………現在雨量、累加雨量				
	半径200km以内 (定性観測範囲)	雨量強度 (強中、弱) の定性測定				
		降雨域の移動予測	1周期(6分間)で測定解析されたデータの履歴から、降雨域の重心的移動方向・移動速度を計算し、移動予測を行う。			

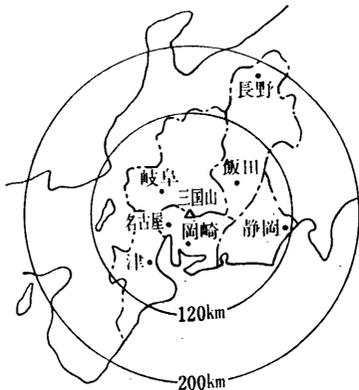
- ② 雷雲の移動予測
 - ③ 雷雲の水平断面・垂直断面の表示
- 雨については、
- ① 雨量強度の定量測定および定性測定
 - ② 主要地点、主要調整池流域の降雨量測定
 - ③ 降雨域の移動予測

を行っている。

4 気象レーダシステムの構成

気象レーダシステムは、第3図に示すように三國山のレーダサイトと、中電ビルの本店サイトに構成されている。

レーダサイトは、空中線装置をはじめ発雷感知装置、信号処理装置、情報処理装置、通信接続装置から構成され、本店サイトは、通信接続装置をはじめデータ分析・表示処理装置、レーダ動作制御装置、CRT、雷監視盤、発雷情報のFAX伝送装置から構成されている。



第2図 レーダ観測範囲

なお、今回の装置完成に引続き、支店（支社）などへの情報伝送システムを58年度以降順次進める計画である。

5 気象レーダの活用効果

気象レーダを活用することにより、次のようにスピーディな防災・故障対策、設備の効率的運用が可能である。

①発雷状況を早期に把握し、雷害故障に対応できるような電力供給システムの構成を行うとともに、予備発電力を適正に分散配置し、電力の安定供給を図ることができる。

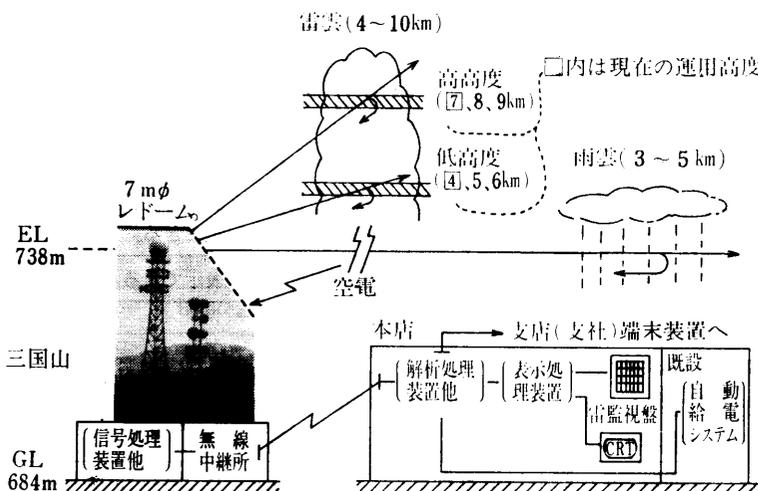
②刻々変化する降雨状況を早期に把握することにより、河川の出水を有効に捕捉するとともに水力発電の増加やダム of 適切な運用を行い、無効溢水を減少し経済運用に貢献できる。

③異常気象時には、レーダ情報を活用し、自動伝送による気象情報伝達業務の迅速化・省力化を図るとともに、雷害の復旧体勢を事前に準備したり、防災対策にも重要な役割を果たすことができる。

6 あとがき

本システムは57年6月に完成し、その後多くの実績データをもとに発雷状況の判定レベルやレーダ方程式の係数 (B , β) の適正化を進めており、今後系統のより適切な安定および経済運用を行うため、このシステムを有効に活用してゆきたい。

(給雷システムG)



第3図 気象観測レーダシステムの概要と観測装置

(三國山)

- 空中線装置 (3mφ, 円形パラボラ, 10rpm)

電波発射 (2μsパルス400回/S)

- 発雷感知装置 (空電によるレーダの自動制御に利用)

- 観測データの信号処理装置他

(本店)

- 観測データ解析・表示処理装置

- レーダ動作制御装置

- 表示装置 (CRT, 雷監視盤)

- FAX伝送 (発雷情報)