

気象レーダが解析する62年夏の雷

気象レーダシステムにデータ蓄積、解析機能を強化

57年、気象レーダシステムが雷雲と降雨の観測を開始した。年々気象情報利用の多様化が進み、その重要性が増している。62年3月に雷雲強度の判定精度向上、送電線別の故障監視、観測データの多様な解析等の機能向上を図った。62年夏の雷について解析した結果、故障に至った雷雲の100%近くを捕らえ、雷雲の成長・衰退の傾向と故障の相互関係を見出すことができ、故障予測の実現に一步近付いた。

1 多方面に活用されている 気象レーダ情報

57年、雷雲と降雨を同時に観測する世界初のレーダを三国山頂（岐阜県土岐市）に設置した。

レーダを備えた今でも、雷による停電の脅威は変わっていない。

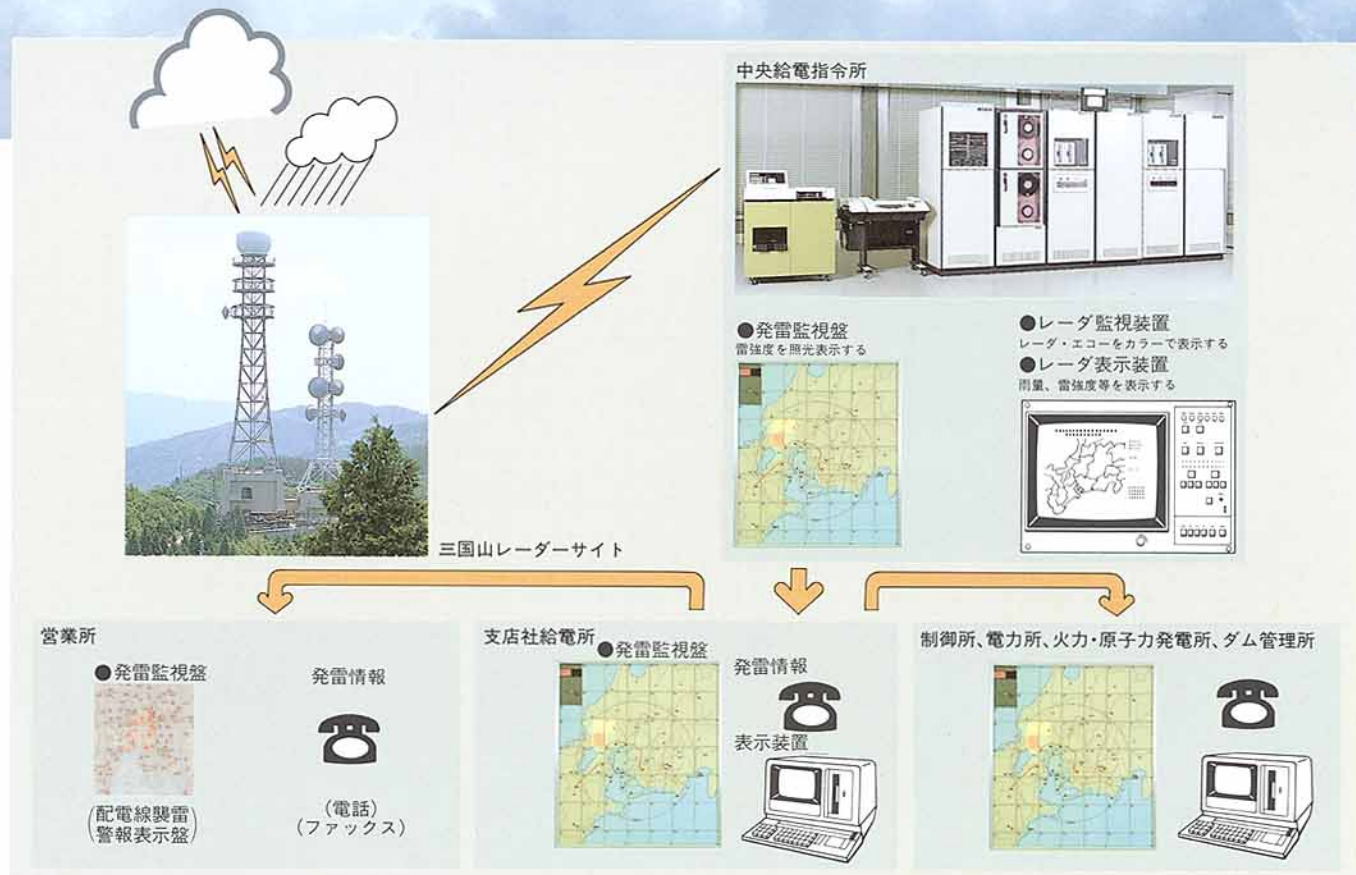
しかし、いつ・どこで雷が発生し、どこへ移動し、また成長中か衰退中かを時々刻々知ることができる。

この結果、電力系統運用の事前対応を行い、停電前に復旧要員を確保し、適切な停電復旧を行っている。

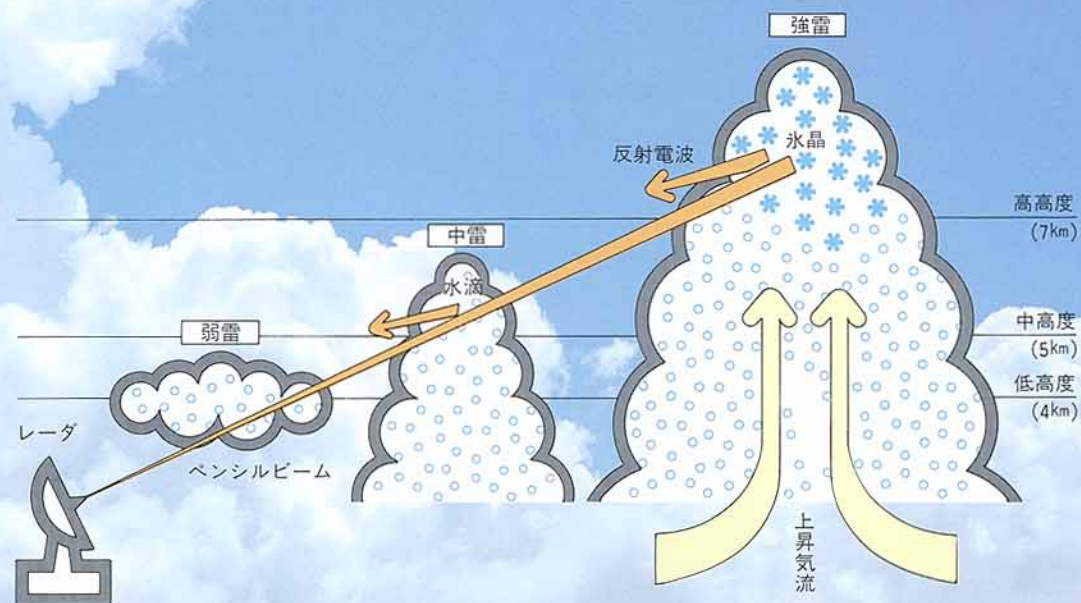
また、当社管内全域にわたって6分

ごとに降雨量を測定し、水力発電所の水系運用（発電計画、ダムの貯水・放流の判断）に効果を挙げてきた。

これらの雷雲・降雨の情報は、リアルタイムで電力設備を運転・保守をしている事業所に伝送され、活用されている。（第1図）



第1図 気象レーダシステムと情報の流れ



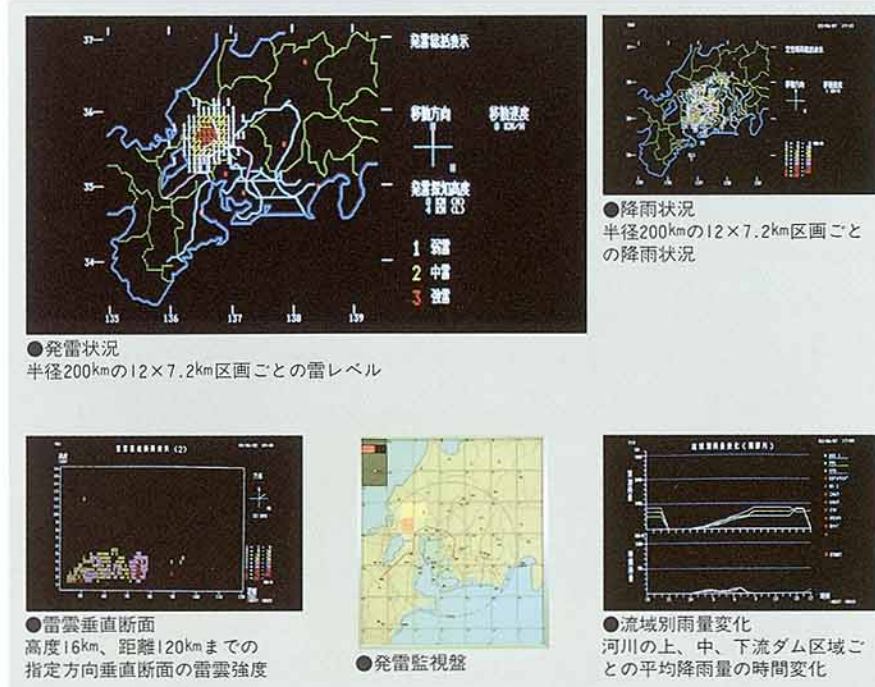
第2図 レーダが探る雷・雨

2 いかにして雷・雨をとらえるか

レーダによる雷雲・降雨観測（第2図）のメカニズムは、ペンシルビーム状に発射した電波が水滴や氷晶で反射されて戻ってくるまでの時間と反射電波の強さを計算し、雷雲降雨域までの距離・方向・強さを判定する。

従来、雷雲の強度判定は、二つの高度（4km・7km）で判定していた。これに中高度（5km）を加えて中雷を確実に補らえるように強化した。

これらの情報は、第3図のように、当社供給管内を包含する半径200kmの地図を画面または盤面に、区画単位に強さの程度を示す色区分または数字で表示される。



第3図 レーダから得られる情報

3 雷と故障停電との関連 解析機能を強化

送電線別の発雷監視、観測データの蓄積・解析機能を強化したことにより、次のような雷の動静が62年夏から把握できるようになった。

(1) 送電線別の故障監視

62年から全社の代表送電線400を登録し、データの収集を行っている。

レーダは、観測地域全体を3.6km×6.0kmのメッシュ座標に分けて発雷位置を標定している。

送電線の経過地も同様にこの座標に登録し、その周囲9kmを照合領域と

名付けたものが第4図である。この領域の中で盛衰（去来）する雷雲を監視するものが、第5図の画面である。

第4図のように、送電線の近傍に接近・発生した雷雲の強度をメッシュ単位に集計してみる。この数が多いほど故障発生の可能性は大と推測される。

第5図が、この相関を時間を追って監視する画面である。12時50分に154kV秋葉浜松線（静岡県）に故障が発生し、同時に強い雷が観測されている。

(2) 雷雲の移動

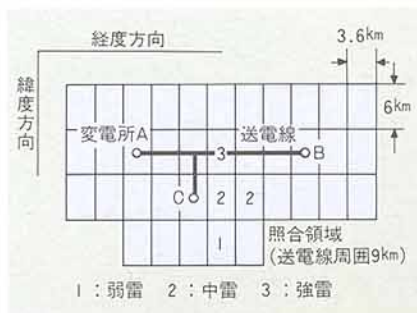
熱雷は「川筋に沿って里へ下る」、界雷は「前線の通過に従って移動する」

と一般に経験されている。この現象を統計的に表示・解析しようと試みたものが第6図の画面である。

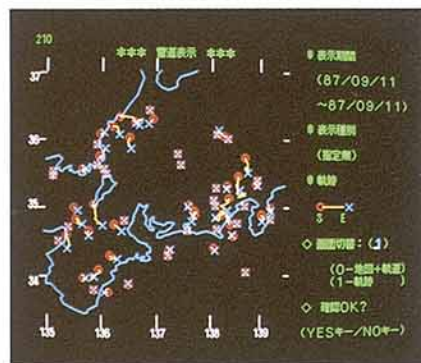
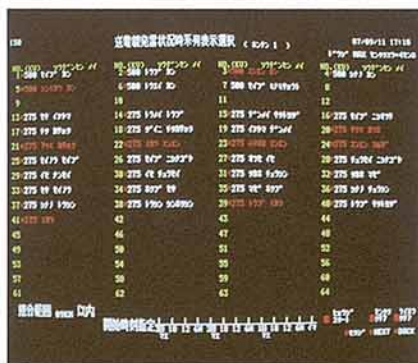
(3) 雷の多発地域

6分ごとに観測される雷雲の発生頻度を累積すると、雷雲の多発する地域が明らかになる。これを示したものが第7図である。

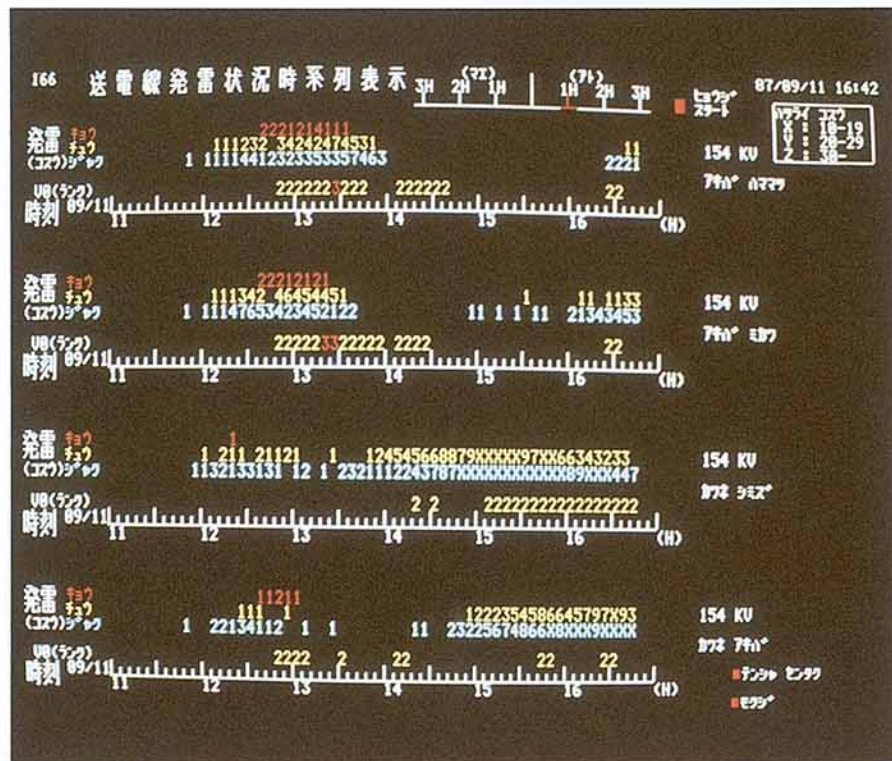
雷の多いといわれてきた長野県佐久地方、岐阜県揖斐河流域、養老山系、三重県南勢地方がやはり顕著に数値が大きくなっている。



第4図 送電線とレーダ・メッシュ



第6図 雷雲の移動



第5図 送電線別発雷状況の表示



第7図 雷雲発生頻度の累積

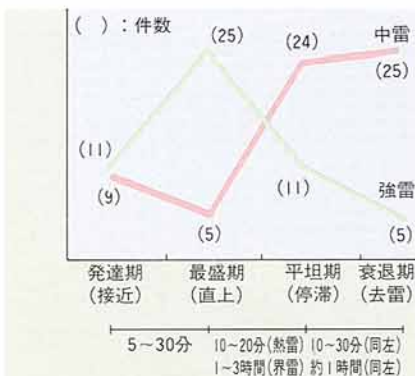
4 62年夏の雷雨の解析

データを採取した65の送電線における121件の雷害故障について、レーダの観測と照らし合わせてみると、次のことが分かった。

- 全故障件数の95%において、中雷・強雷が観測された。
- これから故障発生を予測する場合、中雷以上の雷の盛衰移動に注意すればよいと判断できる。
- 故障と発電状況の時間推移をみると、中雷による故障の場合は、最盛期を過ぎた平坦期に多発する。

第1表 発電と故障件数

発電状況	件数	比率(%)
強雷	52	43
中雷	63	52
弱雷	6	5
合計	121	100



第8図 雷雲と停電の相関

一方、強雷による故障の場合は、発達期（もしくは接近中）に多発し、最盛期に文字通りピークに達している。従って、強雷においてはその移勢を追跡することが重要である。

(第8図・第9図)

5 故障予測に向けて

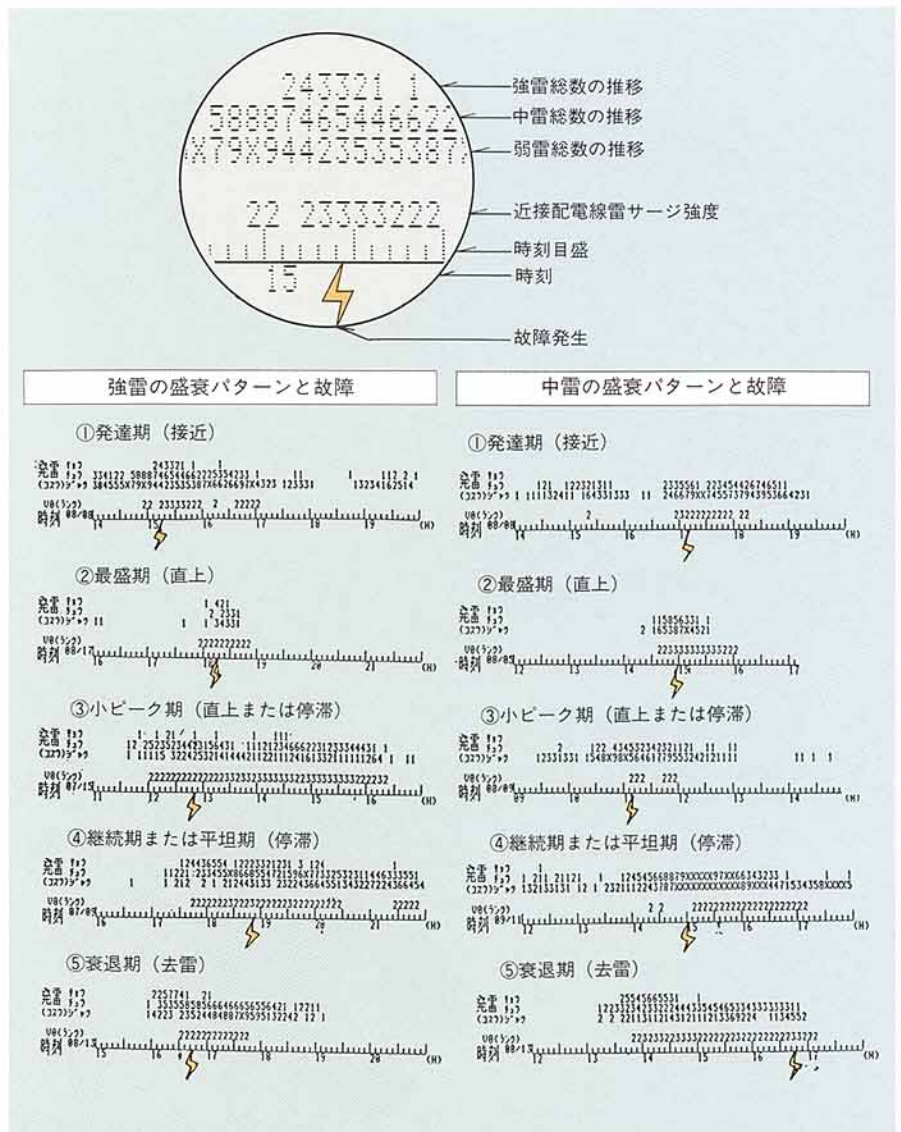
送電線の故障があった時に、レーダは的確に雷雲を捕えていることが分かった。

しかし、逆に雷雲が多く観測されている時に故障に至らない例も多い。

レーダは稲妻を見ているのではなく、雷に結び付くと考えられる発達した雲を雷雲としてピックアップしているのである。

故障予測のためには、雷撃を探知し、それが停電を引き起こす確率を計算する必要がある。これは、レーダ観測データを累積し、解析することによりかなり向上するだろう。さらに、配電線襲雷警報システムや総合技術研究所で実用検証中の雷撃位置標定システムの提供するデータの利用で一層の精度向上が可能であろう。

(システム運用部 給電施設課)



第9図 故障発生前後の雷雲盛衰状況