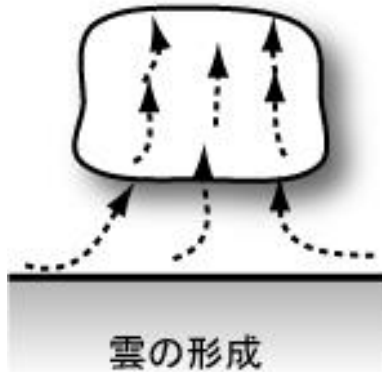


第4回気象文化大賞 結果報告

サレジオ工業高等専門学校 電気工学科 山下幸三

①成長期初期



②成長期後期



③成熟期



④衰退期



図1 積乱雲の一生

課題1：リアルタイム運用に向けたVLF電波観測装置の開発

課題2：大気電場稠密観測体制の確立と観測

課題3：雷放電と気象パラメータの比較

➤ 大気電気学に基づいた積乱雲観測のメリット

• 雷放電観測：積乱雲形成の原因となる**大気**の鉛直対流の広域観測が可能

• 静電界計測：積乱雲内部に生じる**雲内電荷**の発生、成長を高感度で検出可能

→積乱雲に起因する気象災害の被害低減への貢献に期待

課題1:リアルタイム運用に向けたVLF電波観測装置の開発

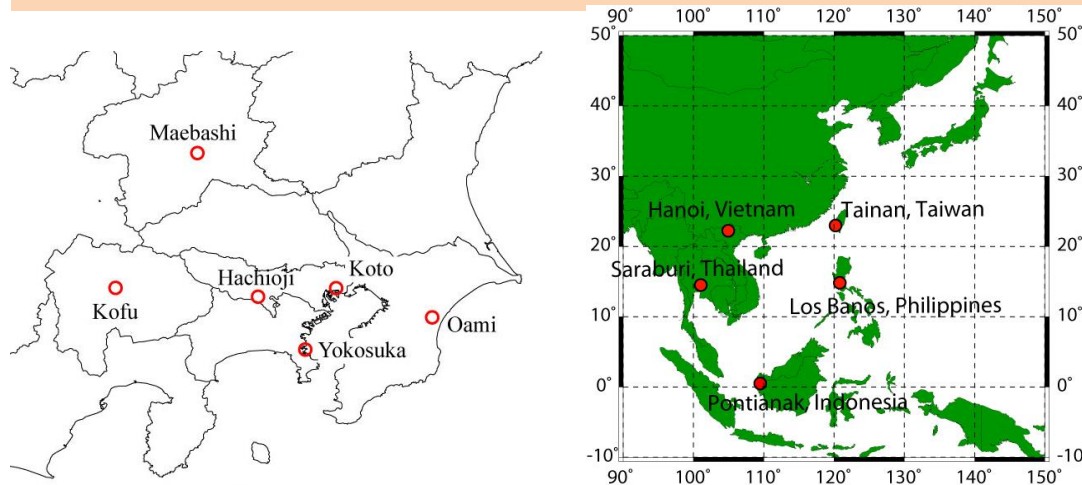


図2 関東圏落雷観測網(左図)と、東南アジア落雷観測網(右図)

- 旧システム:連続波形データを取得
- メリット:**広範囲における高感度な落雷位置推定、エネルギー推定
- デメリット:**データ記憶容量が膨大



- 新システム:必要パラメータの自動抽出機能を付加
- メリットは保持したまま、記憶データ容量の低減、WEBを介したデータ共有化

落雷位置推定アルゴリズムの確立 → 自動信号検出システムへの適用

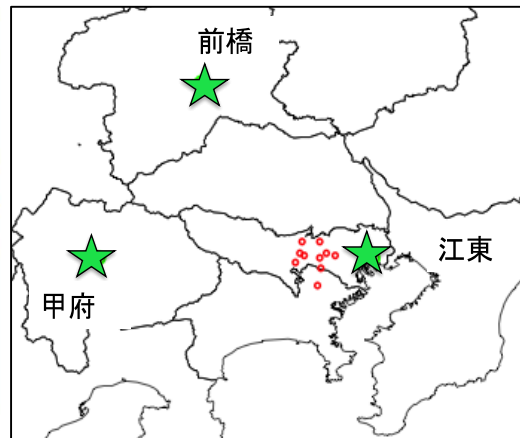
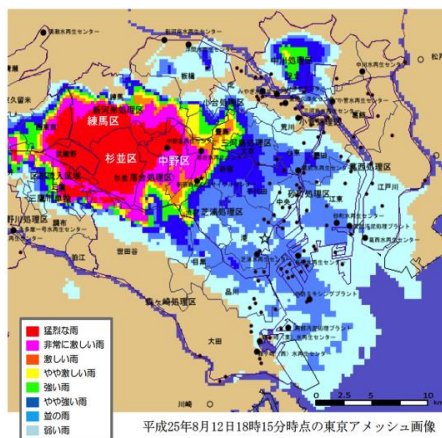
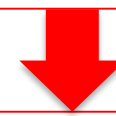


図3 杉並区周辺での激しい降雨のレーダ画像(左図)と、関東圏落雷観測網による落雷分布図(右図)

解析日:2013/8/12日
東京都杉並区では夜のはじめ頃(18時~19時ごろ)の1時間に60ミリを超える非常に激しい雨を観測。



誤差10km以下の精度での落雷位置の推定に成功

位置評定アルゴリズムの確立、必要パラメータの自動抽出システム開発に成功

課題2: 大気電場稠密観測体制の確立と観測

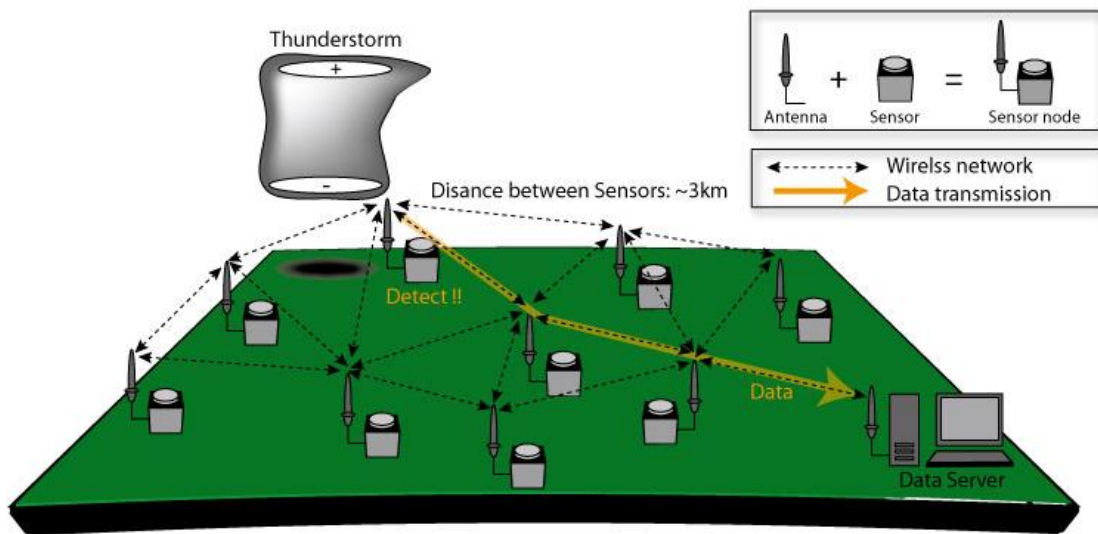


図4 静電界計測器を用いたセンサー網のイメージ図

- プレート型静電界計測器
 - センサーとして、固定されたアルミ板を使用
 - 落雷により消失する雲内電荷量を推定

→最低限の機能を保持し、高専生30名が製作。屋外計測も実施し、観測における課題を抽出。

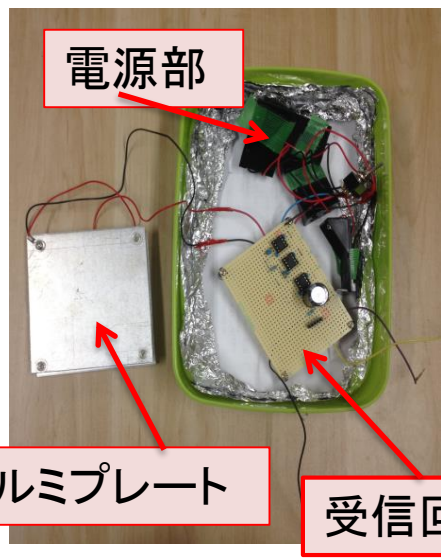


図5 プレート型計測器の外観



図6 回転形電界計測器の外観

- 回転型静電界計測器
 - センサーとして、回転するアルミ板を使用
 - 積乱雲形成に伴う雲内電荷の生成・消失を捕捉

→発生初期の積乱雲内部の雲内電荷の捕捉に成功

課題2: 大気電場稠密観測体制の確立と観測

回転形静電界計測器により、観測点から約20km遠方の積乱雲に対応する静電界の変動を検知

降雨・落雷の約10分前に静電界の変動を検知

地上静電界変動を検知

落雷開始

エコー分布

14:00

秩父

観測点

海老名

都留

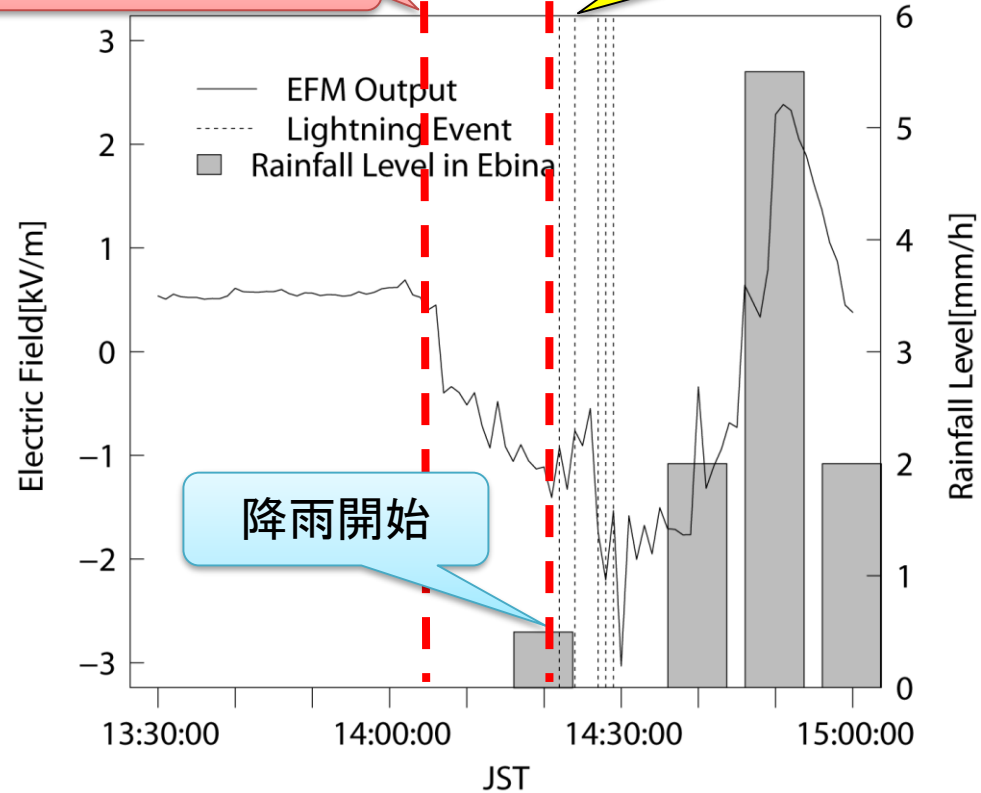


図6 2014年9月6日14:00頃に神奈川県海老名市上空で発生した積乱雲のエコー分布(左図)と、積乱雲に対応すると思われる静電界変動(右図)

回転形静電界計測器により気象災害をもたらす様な積乱雲の早期検知の実現へ