

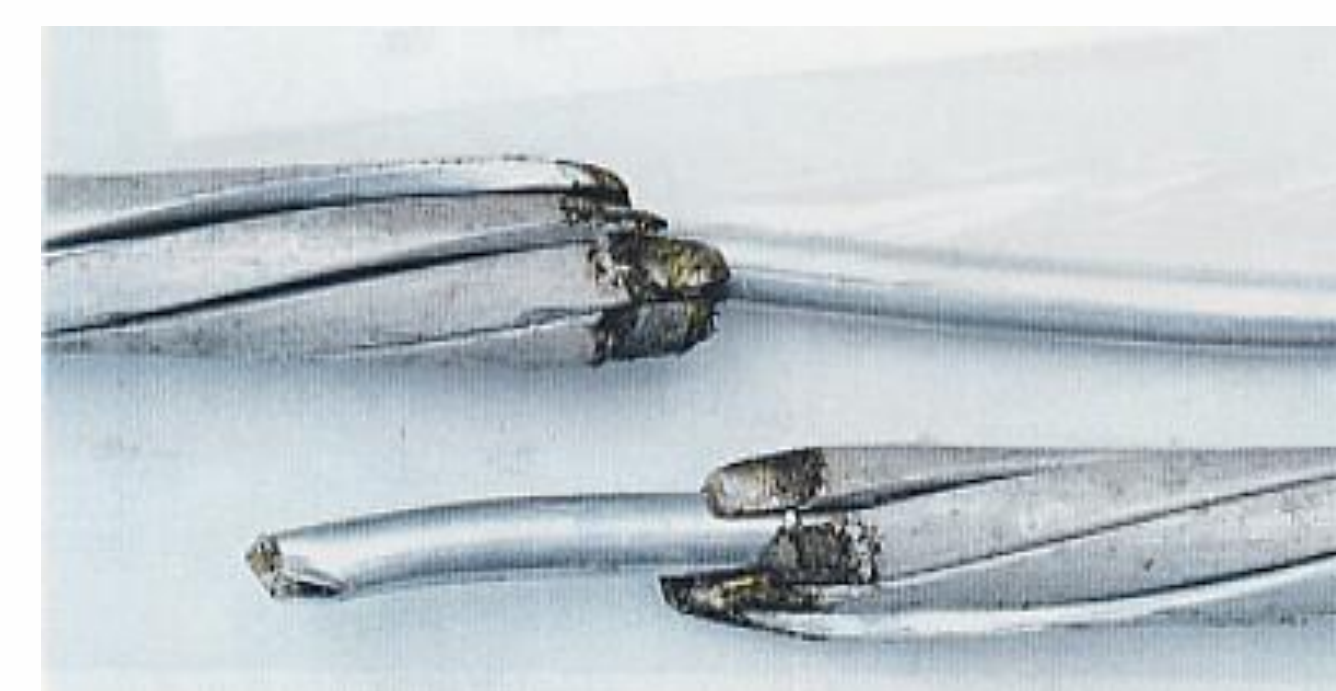
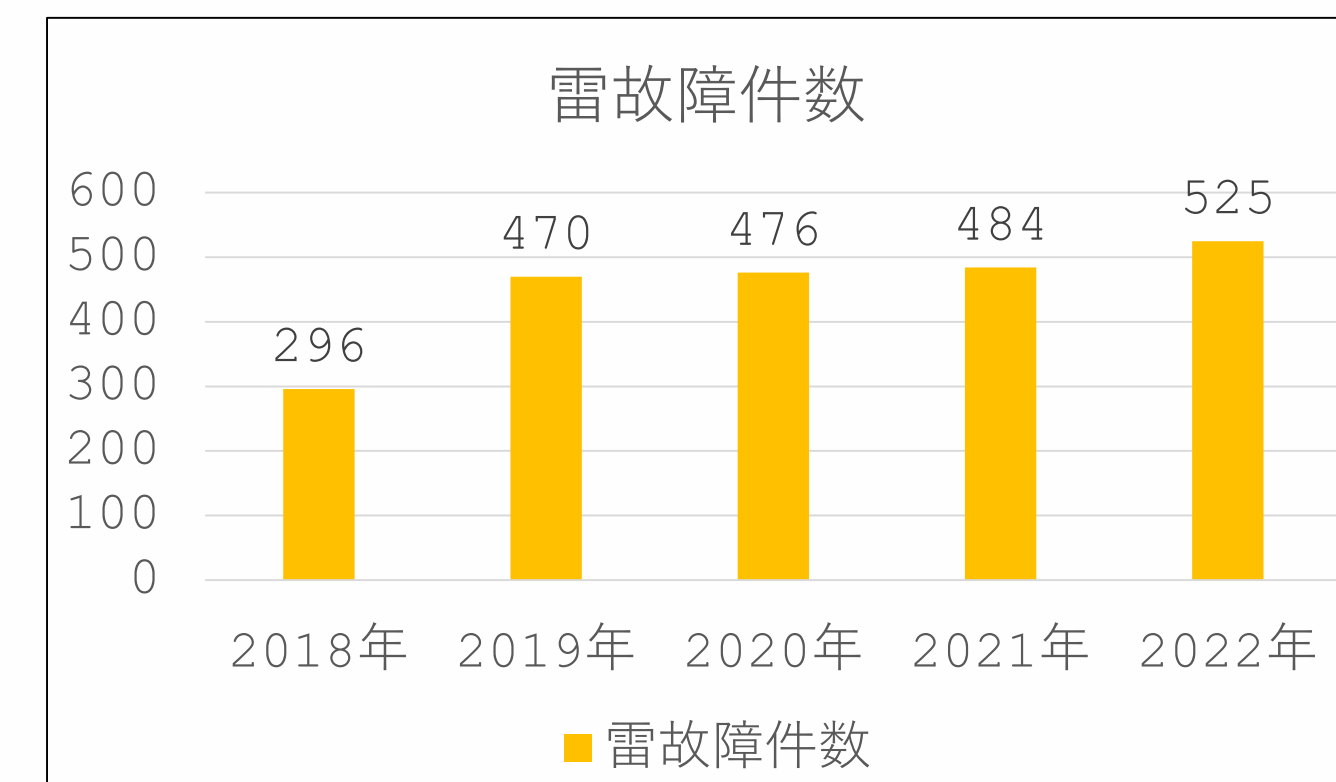
雷のメカニズム解明による 送電設備の新たな保全手法の確立

研究担当部署 / 中部電力（株） 技術開発本部 電力技術研究所 電力設備グループ

01 技術開発の背景・目的

- 送電線への落雷は、電線の素線溶損等の設備損傷を引き起こす場合がある。これに端を発する大規模停電を未然に防止するため、広範囲に亘る送電線の巡視を実施している。
- 連続電流を伴う落雷が設備損傷をもたらす**と考えられているが、この発生割合は低く、巡視で設備被害を発見することは多くない。
- 設備被害を効率的・効果的に発見する手法の確立が課題となっている。

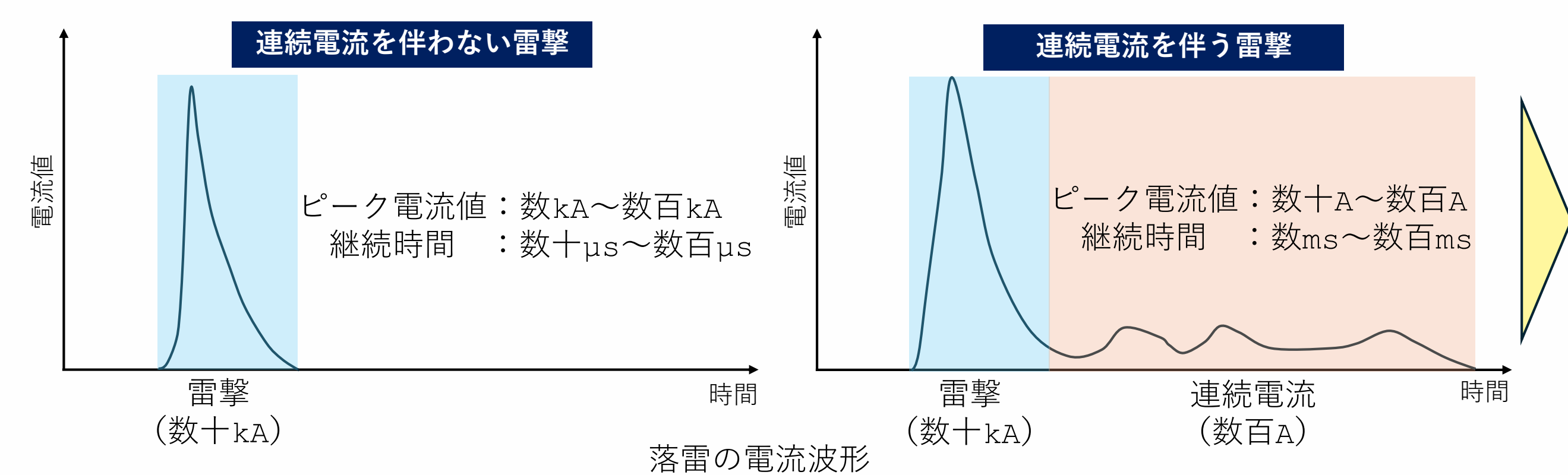
巡視を要する落雷を絞り込むため、「①連続電流の発生メカニズムの解明」「②広範囲に亘る連続電流の検知手法の確立」について、研究している。



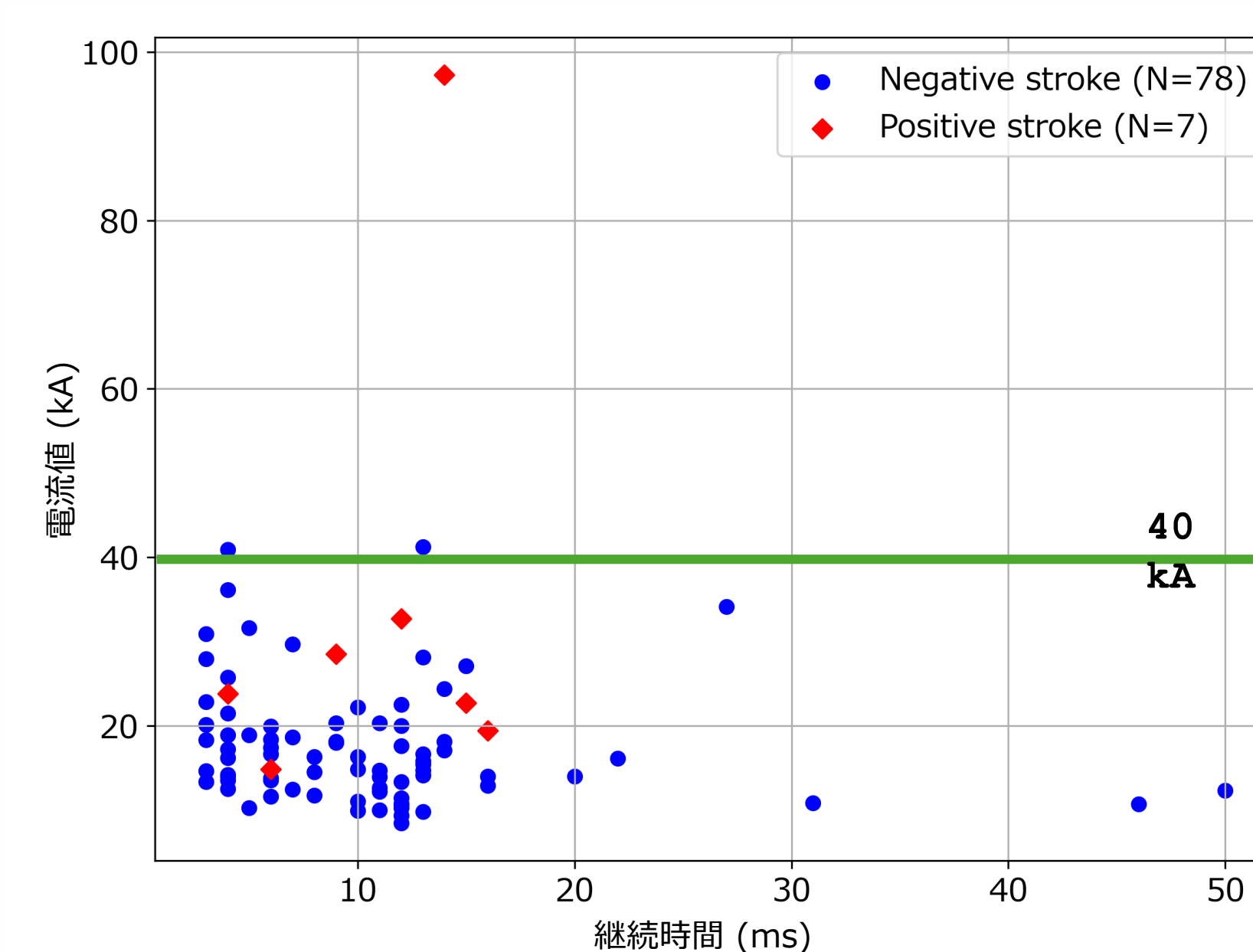
落雷による架空地線の断線

02 連続電流を伴う落雷とは

- 連続電流は、雷雲と大地が電氣的につながる現象（雷撃）の後に発生する雷放電過程の1つである。
- 電流値は数百A程度であるが、**継続時間が長い**ため電荷量が大きくなることで**設備損傷が発生する**。
- 連続電流は、**すべての雷撃後に発生する現象ではない**。
⇒雷多発地域である岐阜県東濃エリアでは**5%**の確率で発生
- ピーク電流値が小さい雷撃（40 kA以下）において、連続電流が発生する傾向がある。



電荷量への影響
継続時間 > ピーク電流値



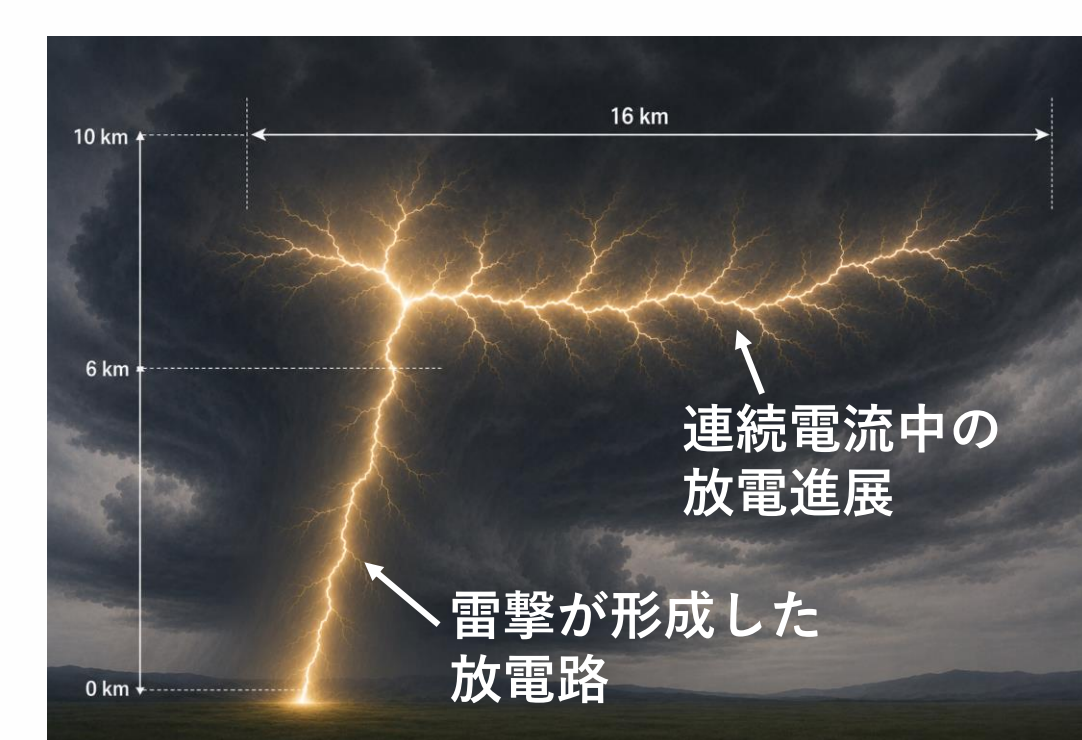
雷撃のピーク電流値と連続電流の継続時間の関係

03 社会実装に向けた取り組み

【①連続電流の発生メカニズムの解明】

- 雷撃が形成した放電路（大地と雷雲間）から雷雲内でさらに放電が進展する。
- 数百ms秒にも及ぶ連続電流では、放電が広範囲に進展する。

例）連続電流中に**水平方向に16 km、鉛直方向に4 km**進展する。
⇒雷雲内の広範囲に電荷が蓄積されることで放電進展が継続



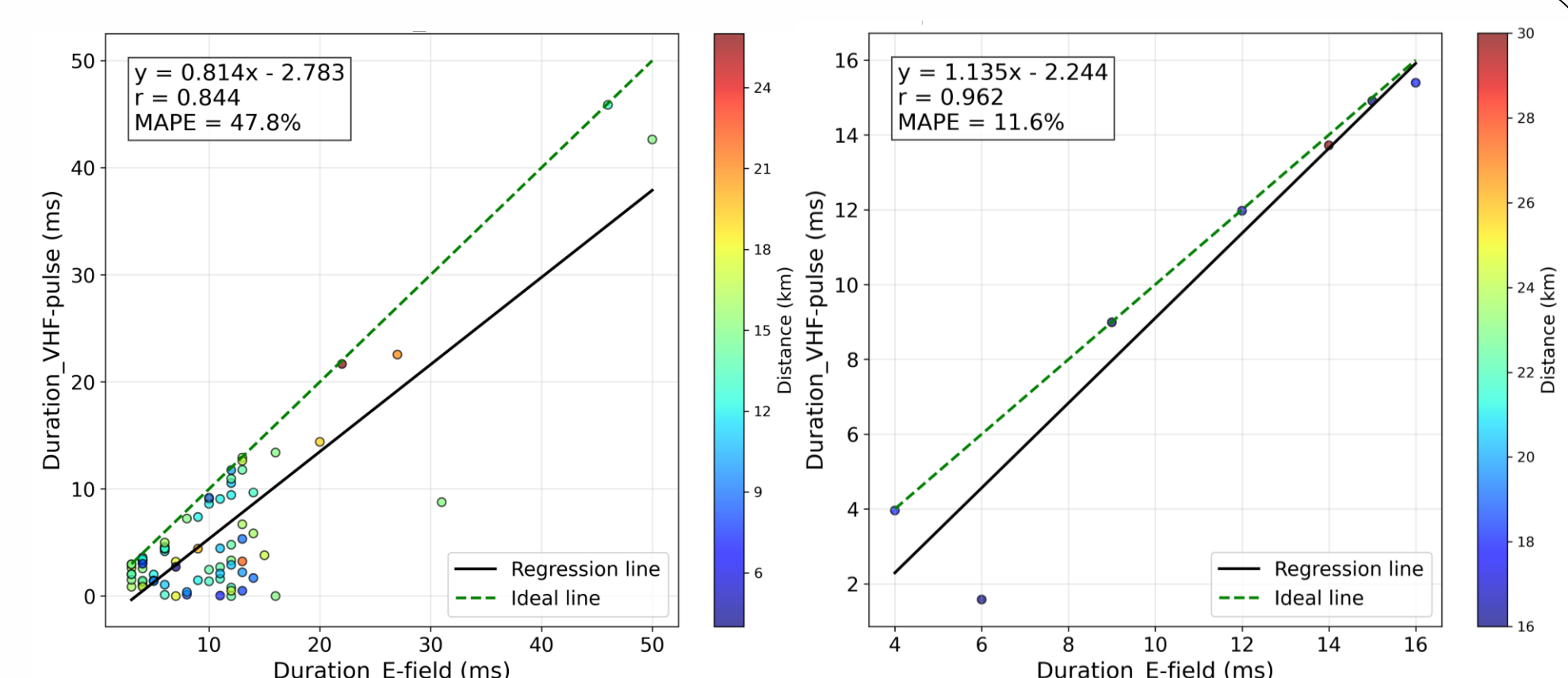
連続電流発生時の雷放電

【②広範囲に亘る連続電流の検知手法】

- 連続電流中に放射される電磁波から、継続時間を算出する。
- 従来手法により算出した継続時間を基準とし、電磁波観測を用いた手法により算出した継続時間との平均誤差を算出する。

⇒ **負極性落雷：47.8%** (N = 78)

正極性落雷：11.6% (N = 7)



連続電流の継続時間とVHF帯電磁波の関係（左：負極性 右：正極性）

04 研究者より

長年、電力会社を悩ませる雷ですが、その発生メカニズムは未解明な部分が今もなお残されています。一方で、観測装置の発展により、新たな知見が得られております。

本研究では、送電設備損傷につながる「連続電流」を伴う落雷を研究し、人口減少が進む社会において、効率的に設備点検が実施できるシステムの実現を目指します。

電力技術研究所



電力設備グループ 田尻担当