

高構造物雷撃に伴う電磁界のFDTD解析

同志社大学大学院 理工学研究科 荒木翔平

目的：高構造物は雷撃を受ける確率が高いため、雷電流を直接測定する手段として古くから利用されている。最近では、落雷位置標定システムの落雷捕捉率の評価、位置標定誤差の評価、測定電磁界ピーク値に基づく雷電流ピーク値推定式の妥当性の検証や較正にも利用されている。これらのことから、雷撃を受けた高構造物の過渡特性や放射される電磁界について実験や数値解析により検討を行うことが重要である。

内容：本研究では、雷撃を受けた東京スカイツリー®内の雷電流と放射電磁界のシミュレーションを、FDTD (Finite Difference Time Domain) 法を用いて行った。高構造物の存在を考慮したTLモデルを用いて、雷撃によりタワー内部に流れる電流を再現し、尚且つ、タワー雷撃を観測している高速度カメラにより撮影された雷放電路をFDTD法でも同様に模擬して、タワーより遠方で観測される垂直電界の計算を行った。

結果：Fig. に、タワー雷撃による雷電流と垂直電界を示す。3 地点 () 内はタワーからの距離、 σ は大地の導電率。比誘電率は、10に設定) における計算された電界のピーク値は、距離にほぼ反比例しており、放射成分が支配的であることが確認される。

利用した計算機: SX-ACE

ノード時間: 560 時間

使用メモリ: 3.8 TB

ベクトル化率: 99.6 %

並列化: 70 並列

(101 km遠方電界計算時)

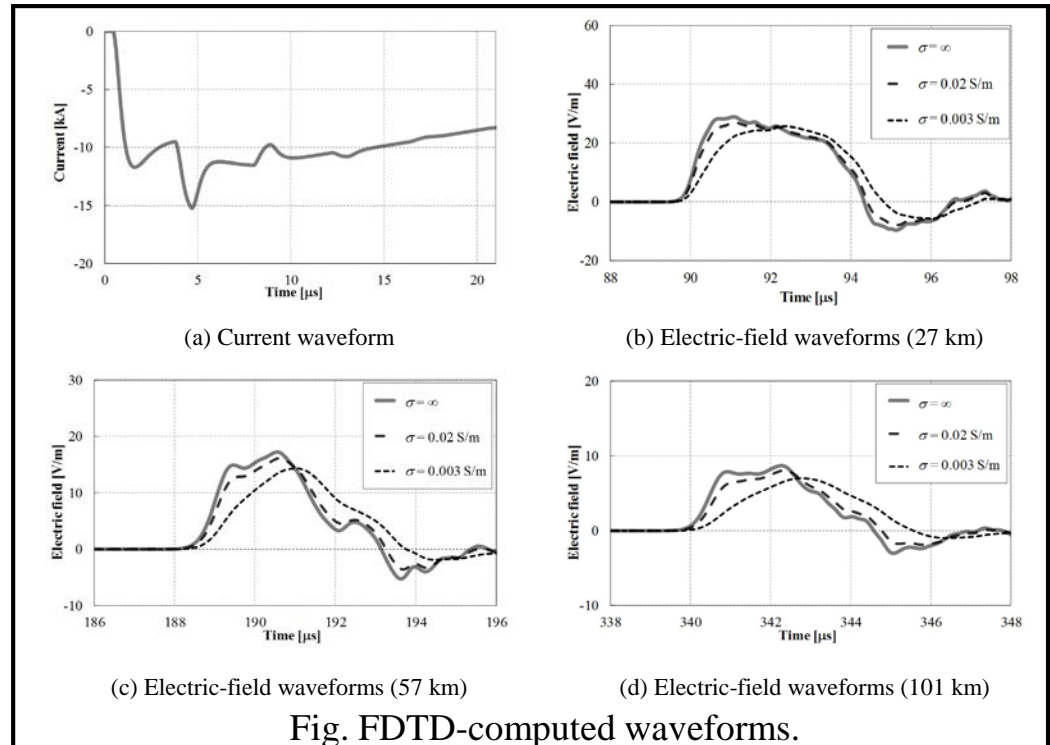


Fig. FDTD-computed waveforms.