

雷撃を受けた高層集合住宅内の誘導電圧解析

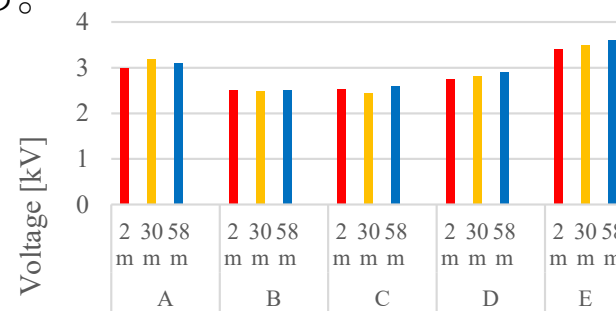
同志社大学大学院 理工学研究科 路熙言

目的 :高層集合住宅の避雷針が雷撃を受けると、雷電流が避雷針に接続された引下げ導線の流れ、その下端の接地電極を介して大地に放出される。この過程で、雷電流に起因した電磁界により、建築物内部の電灯線や通信線などの配線系統間に過渡過電圧が誘導され、接続されている電子機器に誤作動や故障を起こさせる可能性がある。高層集合住宅とその内部の電灯線および通信線を簡略化して模擬し、屋上の避雷針に雷電流が流入した際に電灯線と通信線間に生じる誘導サージ電圧の解析をFDTD法により行い、有効な雷サージ対策を提案することを目指す。

内容 :一般的な直方体形状のマンション屋上に雷撃が生じた場合の解析が、セル分割の粗いモデルを対象に行われた例がある。本研究では、解析精度を高めるため、細かいセルで空間を分割して解析を行う。また、接地点周囲の電磁界に影響すると考えられる地下駐車場の存在も考慮して解析を行う。

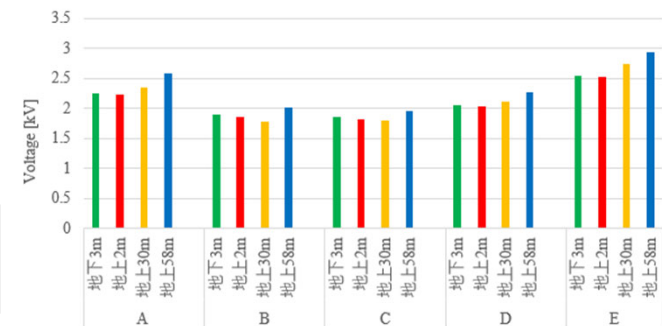
結果 : Fig. 1 (a)(b)に高層マンションと内部電灯線と通信線の間が生じる誘導電圧のピーク値を示す。雷サージ電流は、非常に周波数 (MHz) が高いことから、建築物に落雷があった際に建築物を一導体と見なし、表皮効果により導体の表皮側 (すなわち建築物の外壁側) に大きな電流が流れる。そのため、中央付近の電圧ピーク値が一番低いと考える。地下駐車場を考慮した場合、電圧ピーク値が20%を低減したことが分かった。その理由は、地下駐車場を考慮した場合、鉄筋構造の躯体が構造体接地になり、大地に電流が流れやすくなるためであると考えられる。

利用した計算機 : SQUID
ノード時間 : 6時間
仕様メモリ : 64 GB
並列化 : 8並列



Measurement point

(a) 鉄筋を考慮した高層マンションと内部電灯線と通信線の間が生じる誘導電圧のピーク値



Measurement point

(b) 地下駐車場を考慮し、高層マンションと内部電灯線と通信線の間が生じる誘導電圧のピーク値