所属：鶴岡工業高等専門学校　創造工学科　電気・電子コース

研究タイトル：

FDTD 法の雷サージ解析への応用

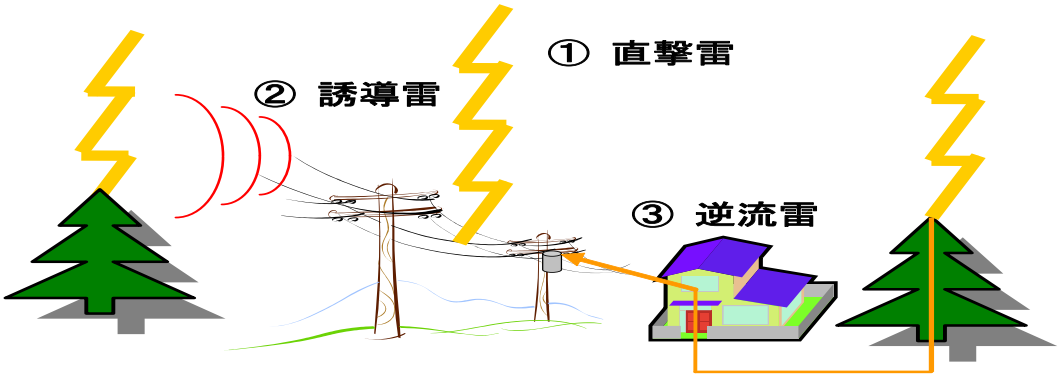
氏名：	チャン フウ タン／TRAN Huu Thang	E-mail：	thangth@tsuruoka-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士（工学）
所属学会・協会：	米国電気電子学会（IEEE），電気学会（IEEJ）		

キーワード：	雷，高電圧，電磁両立性，電磁界解析
技術相談 提供可能技術：	・電力系統解析 ・FDTD 法による電磁波シミュレーション

研究内容：FDTD 法の雷サージ解析への応用

雷サージ

侵入経路による分類



FDTD 法（時間領域差分法）

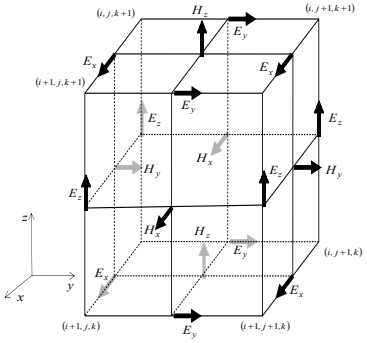
マクスウェル方程式

$$\frac{\partial \boldsymbol{E}}{\partial t} = -\frac{\sigma}{\varepsilon}\boldsymbol{E} + \frac{1}{\varepsilon}\nabla \times \boldsymbol{H}$$

$$\frac{\partial \boldsymbol{H}}{\partial t} = -\frac{1}{\mu}\nabla \times \boldsymbol{E}$$

簡単に言うと・・・

マクスウェルの方程式をコンピュータが計算できる



解析空間全体をセルに分割

電界・磁界と交互に計算される

FDTD 法のサージ解析への代表的な応用

- 接地電極
- 架空送電線・鉄塔・垂直導体
- 架空配電線
- 電力ケーブル

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
ハイスピード PC	
FORTRAN ソフト	

KOSEN
Institute of National Colleges of Technology, Japan
National Institute of Technology, Tsuruoka College
Department of Creative Engineering Course of Electrical and Electronic Engineering

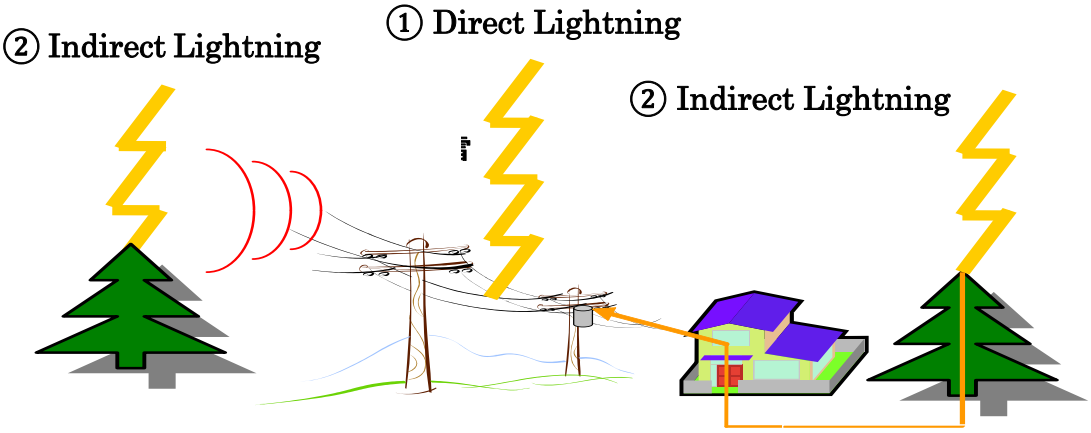
Lightning Surge Analysis using Finite-Difference Time-Domain (FDTD) Method

Name	TRAN Huu Thang	E-mail	thangth@tsuruoka-nct.ac.jp
Status	Associate Professor		
Affiliations	The Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), The Institute of Electrical Engineers of Japan (IEEJ)		

Keywords	Lightning, High Voltage, Electromagnetic Compatibility, Electromagnetic Field Analysis
Technical Support Skills	・Power System Analysis ・Electromagnetic Simulation using FDTD Method

Research Contents — Lightning Surge Analysis using Finite-Difference Time-Domain Method

Lightning Surge



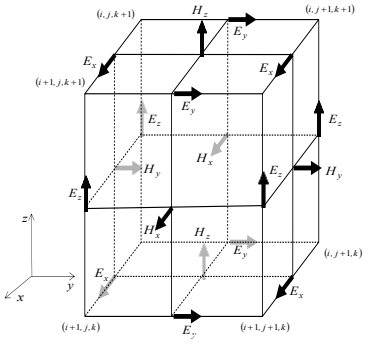
FDTD Method (Finite-Difference Time-Domain Method)

Maxwell's equations

$$\frac{\partial \boldsymbol{E}}{\partial t} = -\frac{\sigma}{\varepsilon}\boldsymbol{E} + \frac{1}{\varepsilon}\nabla \times \boldsymbol{H}$$

$$\frac{\partial \boldsymbol{H}}{\partial t} = -\frac{1}{\mu}\nabla \times \boldsymbol{E}$$

Computer can calculate Maxwell's equations



Whole working space is divided into cubic or rectangular cells
Alternatively calculating the electric and magnetic fields

Application of FDTD Method to Surge Analysis

- Grounding Electrode
- Transmission Line, Tower, Vertical Conductor
- Distribution Line
- Power Cable

Available Facilities and Equipment

High-Speed PCs	
FORTRAN Software	