

安藤

研究室



安藤 芳晃
Yoshiaki ANDO

研究课题

开发更高速、更高精度的电磁场解析方法
运用电磁场解析技术研究无线通信与自然电磁现象

关键词

CIP 法 (Constrained Interpolation Profile Method), FDTD 法 (时域有限差分法), 电磁场的最佳化问题·逆问题, 雷的电磁场解析, 电磁场模拟器, 地震电磁学, 天线

所属专业	研究生院信息理工学研究科 信息·通信工学专业
研究成员	安藤 芳晃 副教授
所属学会	IEEE, 电子信息通信学会, 电气学会, 大气电气学会

研究概要

研究开发计算机及无线通信的基干技术之「电磁场解析」方法

电磁场解析技术的研究适合所有带「电」字的领域。从雷产生的电磁波传输到地球另一边的现象到微小的微波·毫米波电路, 从用模拟器来探明未知现象的科学到满足规格要求的天线设计这类工程学, 电磁场解析技术是一门涉及非常广泛的研究领域。

该研究室从事电磁场解析方法以及运用该方法的实际应用的开发。目前主要有三大研究课题。开发新的电磁场解析方法

这项研究希望尽可能以省力的方式来计算电磁场, 也就是说开发出不怎么耗费计算机内存、电力、时间的计算方法 (节省计算机资源)。

研究、设计响应更高要求的天线以及更有效的移动通信等

如今广泛使用的 SUICA 和 PASMO 等非接触式 IC 卡是采用无线射频来进行识别, 但众所周知, 这些卡一旦和金属及其它磁卡一起放到卡片盒里, 门禁系统就无法对其进行识别。如果在这种情况下也能进行识别的话, 对用户来说则比较方便, 但这要取决于制造一个什么样的磁场才能越过障碍物 (铁制品等) 与 IC 卡进行磁性结合, 这正是需要解决的电磁场问题。实际上该研究室也采用软件来确定电磁场的计算方法, 但他们还进行各种尝试, 研究这种被称为「电磁场最佳化」的问题, 而并不局限于卡本身。

研究如何计算雷及地下产生的各种频率的电磁波

该研究室希望为电磁波领域的现实社会提出的要求提供解决方案。

特别是雷产生的电磁波中, 低频电磁波的高利用价值出乎意料, 该研究室对此非常关注。低频电磁波波长较长, 与高频带的电磁波相比, 能够进行远距离传输, 可在地球上任何地方进行测量。通过对其进行测量、计算, 就能粗略地探寻到打雷的地点。还能用简易的方法实时了解全球整体的雷的动态, 这对探明全球规模的气象情况会有一点帮助吧。

优势

与电磁相关的所有研究接轨, 应用范围广泛

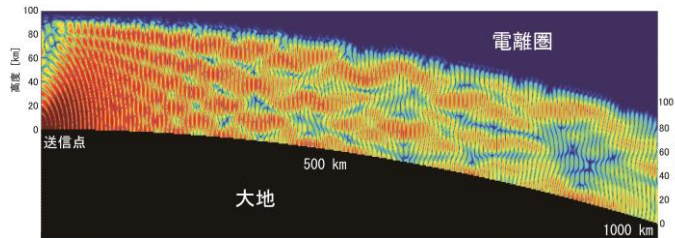
电气通信大学有很多研究室从地震电磁学到雷达进行广泛的电磁现象研究。该研究室希望他们研究的电磁场解析能够起到连接这些研究室的作用。因为他们的研究是支撑各种实用技术的基础部分, 所以能够提供发挥电气通信大学电磁场技术领域综合实力的基础。

该研究室在电磁场解析领域积累了相当多的经验和技能, 知道某个电磁场问题能否解决以及解决该问题用哪个计算方法等等, 因此也有助于对 RFID 及移动终端天线进行最佳设计。

在雷的研究领域, 该研究室已经确认可用测量低频率的方法来从观测点到雷的距离, 这与采

用人工卫星的雷观测设备的测量结果基本一致。之后如果增加观测点, 就能更加严密地彻底查明雷的发生源了吧。

电磁场技术是连接工学与科学的桥梁, 具有横向连接的特点, 因此在众多领域具有利用价值。这也是这项研究的一个很大的价值。



VLF 发射台发出的大地电离层波导传播的状态

未来展望

希望开发出基于 CIP 法的电磁场模拟器

从手机天线设计这类工程学, 大至研究地震等地球物理的科学, 电磁及电磁波涉及的范围非常广。该研究室通过积极与这些领域的研究人员及企业进行共同研究, 希望能将他们的研究成果应用到诸多领域。

此外他们还致力于新型计算方法 CIP 法 (Constrained Interpolation Profile Method, 高阶精度差分法之一) 的研究。CIP 法针对现实的电磁场问题, 虽然能解开的领域有限, 但它却蕴含着巨大的潜力。他们希望最终能开发出基于 CIP 法的计算方法的新型电磁场模拟器, 期待能否开发出比目前主要使用 FDTD 法 (时域有限差分法) 的模拟器更高速、更高精度的模拟器。

将最新的研究成果积极嵌入软件, 这是大学发明的强项。如果能够更轻松、快速地解析、计算电磁场, 一定会对企业的产品设计等有很大的帮助。

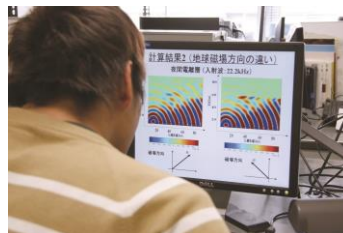
电磁场解析是面向广泛领域且蕴含着巨大潜力的研究。希望感兴趣的企业随时与该研究室联系, 他们一定会提供很多帮助。



由学生承担一部分研究开发



验证实验的场景



根据计算结果, 研讨产生的物理现象。要求学生具备基础的学习能力。

