



藤井 威生
Takeo FUJII

研究课题 高可靠性·高效率无线网络的相关研究

关键词

移动通信, 认知无线电 (CR), 认知网状网络, 无线自适应网络 (自律分散式无线网络), 高速可靠性通信

所属专业	尖端无线通信研究中心
研究成员	藤井 威生 副教授
所属学会	IEEE, 电子信息通信学会
研究设备	48 核高速刀片服务器, 高速示波器, 数字调制信号发生器, FPGA/DSP 信号处理电路板, 无线 LAN 协议解析软件

研究概要

以有效利用频率为目标

无线电除了用在电视、收音机上, 还可扩展到防灾以及警察、消防、铁路、航空等相关领域中, 进而到手机、无线 LAN 等领域。各种无线电所使用的无线频率是由联合国的专门机构「国际电气通信联合」(ITU: International Telecommunication Union) 分配给各个国家的。

日本国内用电波法规定了 ITU 分配给日本的无线频率 (3KHz~3THz) 的用途 (频带), 因此在使用无线频率时, 电视、收音机自然不用说, 警察以及消防、手机公司也是各自使用电波法分配的频带。

像这样因为无线频率已经被分配到各种用途中, 所以目前就没有能够分配给新系统的频率。但是大部分已占有的频带中, 电波的实际利用率只有 10~20% 左右。由于各种无线电在空中漫游, 它们的混杂情况也因时段及地域的不同而有所差异, 结果实际上有 80% 的频率没能得到有效利用。全球都在关注这些空出来的频率 (空白频率) 的有效利用方法, 美国正在研讨能否将电视占用的频带与无线网络共享。另一方面, 在日本国内, 要开放已占有的频带, 除了要面临修改电波法等政治障碍, 为了确保其方便性, 还必须要排除相关的技术难题, 因此这还需要花费很长的时间。

该研究室为了排除这个技术难题, 专注于无线环境的创新研究。

认知无线电(CR)的研究

「Cognitive」是指「认知的」意思, 认知无线电「CR」(Cognitive Radio) 是指自动识别现已占有频带的利用情况, 搜寻空白频率来收发信号的技术。只不过为了避免与已有的频带产生相互干扰, 就必须控制电力, 这样就能限制电波到达的范围, 因此为了将信息传送到最终的目的地, 通过外围终端进行中转的结构就必不可少。

无线自适应网络的研究

「无线自适应网络」作为自动中转认知无线电信息的方法, 也被称为「自律分散式无线网络」, 收发信号的终端是通过外围终端来进行中转通信。由于不需要基站、接入点, 它具有①省电 ②可扩大通信范围 ③可避免干扰 ④可用现有的无线 LAN 来构筑等这些优势。只不过还有一些课题有待解决, 比如如何连接多个终端、中转路径的效率化、各终端的任务分担等, 该研究室也在研究攻克这些课题的技术。

此外他们还致力于无线自适应网络的应用研究。其中之一就是在工场构筑无线网络。因为在工场要铺设许多工程线以及相关的复杂配线, 所以机械的配置转换就变成一项大规模的作业。因此通过构

筑无线网络, 就能省去改装复杂配线的麻烦, 机械的配置转换就相应地变得容易, 再跟认知无线电技术结合起来还能避免干扰。

优势

大大扩展了认知无线电的可能性

该研究室有关认知无线电(CR)和无线自适应网络的研究还引起了总务省的关注, 被总务省选为委托研究课题。他们目前正在钻研综合使用这两种技术的「认知网状网络」。

如果认知无线电能够被实用化, 伴随着新的同行业者的增加, 会加剧服务及价格的竞争, 因此用户就能轻易地选择更高精度、更方便的服务。

作为下一代无线通信的标准规格, 他们还在研究大家所期待的对应高级化、多样化的 WiMAX (Worldwide Inter-operability for Microwave Access)、超高速无线 LAN 的通信方式。此外他们还在思考空白频率租赁这种新型商业模式以及能否向个人用户进行频率分配等问题。

像这样认知无线电隐藏了很多的可能性, 比如扩大用户层及商业机会等。在将避免干扰以及自动识别未使用频率的技术实用化的过程中, 虽然伴随着许多困难, 可是正因为无线频率在国内外都比较窘迫, 所以实用化后, 它产生的影响是难以预料的。因此认知无线电的研究也是驱动整个世界的动态研究。

未来展望

培养全球通用的人才

无线通信作为跨越国界的世界性研究课题, 向海外发送信息也是非常重要的。该研究室是 2006 年设立的新研究室, 他们的目标是让学生从本科生开始集中研究一个课题, 在硕士课程时能在国际学会上进行发表。在企业就职后, 为了寻求在商业上的远见以及在海外也能表达自己意见的能力, 这样的经验是非常重要的。该研究室希望让学生踏上国际舞台, 培养出全球通用的技术人员和研究人员。

另一方面, 该研究室以针对个人用户的无线频率分配为目标, 今后还会全力投入认知无线电的基础研究。虽然日本的认知无线电研究起步稍有些晚, 但关注认知无线电重要性的大学、企业在不断增加, 因此用心培育这些萌芽, 希望将来能够把它发展为改变日本的重要技术。



用于认知无线电实验的无线电路板



用于认知无线电实验的无线电路板



在电路板上安装好程序, 确认认知无线机的动作



研究室风貌