



小池 卓二
Takuji KOIKE

研究课题 新型诊断、治疗技术的开发

关键词

手术导航系统, 生物工程学, 探明感觉器官的功能, 模拟, 虚拟手术, 振动和声音的测量, PVDF 薄膜, 生物应用, 人机系统, 重听, 听小骨, 骨传导助听器

所属专业	研究生院信息理工学研究科 智能机械工学专业
研究成员	小池 卓二 教授
所属学会	日本机械学会, 日本声学会, 生物力学学会, 日本耳鼻喉科学会, 日本耳科学会, 日本听觉医学会, 日本鼻科学会, Association for Research in Otolaryngology
研究设备	激光多普勒测振仪, 声发射 (AE) 测量仪, 多物理场分析软件 (CFD-ACE+), 隔音室・屏蔽室

研究概要

振动、声学工程和医学的协同作业

该研究室采用声波・振动测量、数值解析、图像处理等技术从事相关的基础、应用研究, 以此来探明生物组织的构造及功能。并且他们还进行广泛的研究和应用, 比如开发有助于治疗的新式测量技术及设备、基于数值模拟的最佳手术法、新型通讯设备等。

探明听力・重听的机制

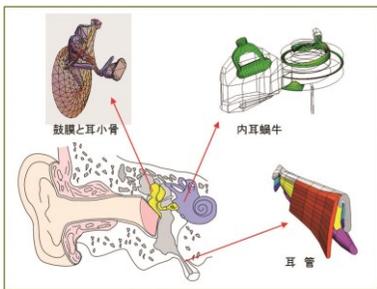
在感觉器官的研究领域, 该研究室专门去探明听觉器官的功能及其在病变诊断、功能恢复中的应用。通过用计算机对听觉器官的纳米级振动进行模拟, 在探明听力结构的同时也在研究产生重听的机制。

最佳手术法提示系统

通过试行虚拟手术来模拟对应各种病变, 研究有效治疗重听的方法并对此提出方案。

听小骨可动性测量装置

作为研究开发听觉器官病变诊断、功能恢复装置的一个案例, 就是能够定量评价以前很大程度上要依靠医生的经验来判断的听小骨可动性 (将鼓膜的振动传递给蜗牛的小骨) 的装置。这种装置是让很小的测量对象位移 10 微米左右的装置。用手持设备就能测量当时的反作用力 (几毫牛顿左右)。如果在手术中能用该装置来评价听小骨的可动性, 那么就能制定有效且安全的手术方式, 还有望提高术后的听力。

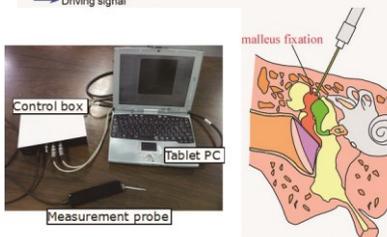
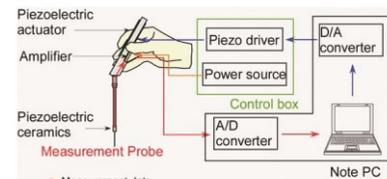


用计算机模拟来探明听觉器官的功能

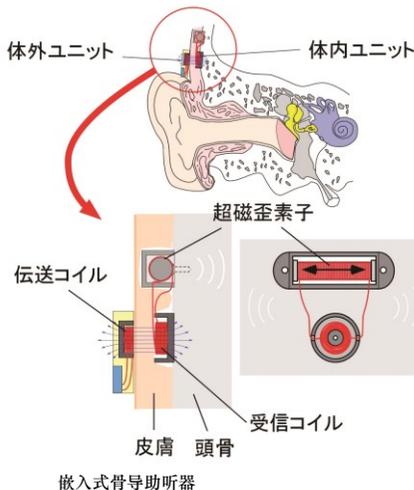
人工听觉系统

他们还在开发小型高音质、嵌入式骨传导助听器。将用磁力来改变形状的超磁致伸缩元件用作振动器, 把它埋植在头皮下, 通过线圈的相互感应来经皮传递外部的能量和声音信号。他们的目标是开发出在高频域也能听到清晰音质的高输出助听器, 这是使用普通声波的助听器难以实现的。

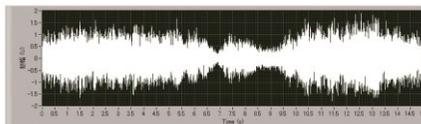
除此之外, 他们还通过用 PVDF 薄膜测量发声时的皮肤振动, 以此来开发在高噪音下也能获取清



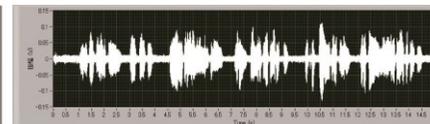
听小骨的可动性测量



嵌入式骨传导助听器



(a) 騒音環境下 (建設現場85dB)において通常のマイクで計測した音声信号
騒音に埋もれて、音声信号は取得できない



(b) 同騒音下でPVDFフィルムにより計測した皮膚振動
騒音は混入せず、音声信号が明確に記録可能

在高噪音下获取声音的设备

晰声音的系统等。

优势

能在日本国内少有的耳鼻喉科领域进行测量与模拟

他们虽然在耳鼻喉科领域还开发了各种手术导航系统, 但是以手术中的测量结果和模拟结果为基础, 能够显示出「现在有什么问题, 在哪些部位怎么做手术、做到什么程度才能治好病」这类身体功能下降的原因及其机制、功能恢复的手术方法及术后结果的系统还未实用化。

为了开发这种下一代手术导航技术, 他们与国内外的医学部建立了密切的合作关系, 积极推进相关的研究。

未来展望

需求众多、备受关注的领域

今后除了物理动作, 他们还考虑电气结构, 模拟整个听觉系统, 以此来探明各种疾患机制及开发最佳的手术方法。

并且他们还致力于新型人工助听系统的开发。

通过开发应用了声波、振动测量、控制技术的设备, 他们希望扩大研究领域来探明生物机制, 开发考虑了生物适应性的设备等。