



内田 雅文  
Masafumi UCHIDA

**研究课题** 生物测量技术让人们的生活更舒适

**关键词** 触觉显示, 生物测量技术, 似动运动, 1/f 波动, P300 波, 预防, 气球机器人

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	内田 雅文 副教授
所属学会	电气学会, 机器人学会, IEEE
研究设备	生物功率放大器, 重心动摇计, 热成像

### 研究概要

#### 从工学的视角量测人类, 为其提供舒适生活的工具

该研究室的目标是, 从工学的视角量测“人类”这种生物, 运用这些知识开发出创造舒适生活的工具。研究的基础是从脑波、肌电、重心变化、皮肤表面温度等多种数据中提取特征性的波动的技术。

#### 利用错觉开发的触觉显示

该研究所正在进行的课题之一就是利用生物测量技术开发触觉显示。一直以来, 触觉显示技术仅使用在针对视觉障碍者的盲文显示的范围。但是, 触觉显示可以不占据视觉, 仅用自然的形态传递信息, 不仅对视觉障碍者, 即使对于健全者也可以带来极大的便利性。

盲文显示大部分由压电素子构成, 作为日常工具则希望更加简便。为了使约 3 个左右的振动素子传递更多的信息, 使用的是触觉上的错觉。比如滑动阅读的翻页动画就是叫做似动运动的视觉现象, 触觉上也存在这种似动运动。

另外, 根据一种叫做 Phantom Sensation 的错觉, 能产生在两个振动素子之间有第 3 个振动素子的错觉。

似动运动和 Phantom Sensation 结合, 只要 3 个振动子就可以标示出误差在 18 度以内的角度。

#### 利用振动, 安全的进行身份认证

将触觉显示技术应用于身份验证的系统正在开发中, 结合特定的振动刺激, 构成只有本人才明白的密码。根据密码进行验证无法避免被盗的风险, 如果结合振动刺激, 就能形成一个安全性很高的认证系统。

#### 对手写字的判断定量化

生物测量技术产生后, 我们也在致力于提高对手写字的识别度。人们在书写文字时, 肌电和脑波是什么样子的呢, 产生的一些特征变化会体现在文字中。捕捉生物的这种变化并将其数据量化、性格量化, 将能提高文字识别的精准度。

另外, 我们知道手写字与节奏感知有很大的关系。比如, 给予试验者适当的听觉刺激, 能引发 1/f 波动, 从而流畅的书写文字。对于手写字的分析数据可以应用于压力和疲劳的量化、复健治疗等方面。

### 优势

#### 从庞大的生物测量信息中抽取特征性变化的专业技术

生物测量取得的信息非常复杂。比如, 我们发现脑波对给与的刺激可以产生“P300 波”。

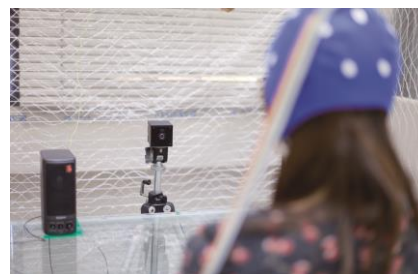
另外, 该研究室给被试验者特别的触觉刺激, 可以看到被试验者的身体会产生特别的晃动和肌电。



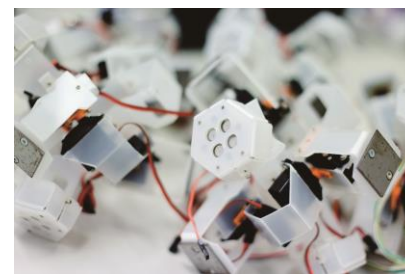
气球鱼机器人



对被试验者的身体施加特殊的刺激来测量他的晃动及肌电



针对特定的刺激发现 P300 波



模块机器人

从庞大的生物测量数据中捕捉生物、生理反应综合的进行分析的这种方法, 是该研究室较大的一个特色。

#### 机器气球鱼

“机器气球鱼”的开发正在进行中, 这个项目与生物测量技术没有直接的关系。气球型机器人利用与真鱼类似的鳍前进的姿态成为了各媒体的热门话题, 并 3 次获得了全日本学生屋内飞行机器人比赛的特别奖。考虑在今后开展游泳复杂化、鱼群形成、空中水族馆开馆等更多项目。

结合生物测量技术, 则有望实现机器人与人类的互动交流。

### 未来展望

#### 由用户潜意识推动的导航系统

在触觉显示的研究中, 接受振动刺激后的被试验者会表现出无意识的身体晃动。在被试验者的指尖装上振动素子后, 由于似动运动原理, 被试验者能感觉到往下的晃动, 即使想保持手不动, 也还是会无意识的朝下晃动。

这种现象, 可以应用在独特的导航系统中。使用振动素子不仅可显示方位, 还可以利用用户无意识的动作, 将用户导向特定的方向, 即自动引导系统。

对潜意识传输信息的好处是, 也可以将其作为提高安全性的结构来使用。比如, 在靠近障碍物时, 采用振动刺激的方式将信息传递给用户的这种警告装置, 即使用户的意识水平对这种信息没有察觉, 如果能唤起无意识水平的注意, 也可以防止事故的发生。