

明 爱国
Aiguo MING

研究课题

用系统的方法研究、开发更高级实用的机器人及机电一体化

关键词

超动态操纵, 多台机器人的协同控制, 羽翼式机器人, 水中机器人, 移动机械手臂, 安装了小型追踪系统的移动物体, 直驱式超高精度齿轮测量仪

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	明 爱国 副教授
所属学会	机器人学会, 日本机械学会, IEEE, 精密工学会, 自动测量控制学会

研究概要

制造像人类一样动作自然以及可协同作业的机器人

作为控制对象, 该研究室以优良的结构及最适合这种结构的控制系统为基础, 特别着重于从非线性特性及动态特性来综合研究机器人及机电一体化设备的结构系统、控制系统、传感器系统等, 并通过实验来验证这些系统。

高尔夫球挥杆机器人

这种机器人是作为「模仿人类的智能超动态处理」的研究课题之一而制造出来的。人类可以自由地支配自己的身体。通过研究、模仿人类支配自己身体的方法, 就能用更智能的结构制造出具有高级运动能力的机械手。

该研究室以开发这种新的动态设计法、结构、运动控制法为目标, 以挥动高尔夫球杆的动作为例, 让机器人来模仿。具体来说, 就是分析人挥杆的动作原理和运动控制, 用新型小型结构来开发能够模仿人类自然挥杆的机器人。

如今该研究室将这些成果应用到类人机器人中, 希望能够大幅度地提高类人机器人的运动能力。

多台可协同作业的机器人

这项研究的目的是开发能够帮助搬运重物及大型物体的机器人, 为了实现这个目标, 需要将能够自由移动的机器人和操作性良好的机械手组合起来, 因此要研究组合这两种设备时的结构及协同控制的算法。并且它的应用是以实现家庭服务为目标, 采用传感器融合来开发移动机械手系统。

高级机电一体化设备的研究开发

目前该研究室正在研究开发安装在移动物体上的小型跟踪系统。要开发这个系统, 就要开发、使用能够综合分析跟踪系统的结构、传感器、控制器的模拟系统。

其它的研究开发

- 研究比以前的方法更能灵活控制高速·高精度动作的粗微动高速、高精度系统, 并将其安装在机器人上。
- 使用压电纤维, 开发「羽翼式机器人」(如名称一样, 能够再现振翅动作的机器人)及水中机器人这种新型智能机器人等机电一体化设备。

优势

研究过程中时刻铭记实用化, 重视实际制造

明副教授自1984年到日本以来, 在山梨大学、东京大学、电气通信大学里一直在机器人及机电一体化领域从事研究工作。在这个领域拥有丰富的技术和研究积累可以说是该研究室的一大优势。

并且由于他们的专业是制造, 所以能够用实验的确凿证据来验证他们的研究成果, 也能独立进行实装及实机制作。目前即使是市面上没有的机器人, 他们也能自己制造出来, 所以在这一点上, 他们的研究并不只局限在台面上, 而是时常考虑到实装、实用化, 这是他们引以为傲的地方。

还有他们每年会在国际会场举行5、6次的研究成果发表, 曾历任国际学会的程序委员长等职务, 还有效地利用中国等广泛的国际网络, 进行全球化的研究开发。

未来展望

加深非线性特性的研究, 希望开发出用小型动力源就能驱动的机器人

在高尔夫球挥杆机器人的研究中, 该研究室虽然实现了与女子专业水平相当的飞行距离, 但还是希望能够把这些成果应用到类人机器人及众多的机械系统中。现在有很多机械系统比较重视使用的简便性, 是按线性的构思来动作, 动力学还没怎么被活用起来。

如果能够活用非线性的结构及动力学, 就能用更紧凑的结构、更省劳力地接近自然动作, 所以这与机械系统的发展紧密相连。通过反复研究非线性特性及动力学的活用方法, 更自然地进行各种运动的类人机器人、更自然振翅的「羽翼式机器人」、更能自由动作的「水中机器人」就能以小型动力源和智能的姿态展现在大家面前了吧。

正在共同研发直驱式超高精度齿轮测量仪

此外作为机电一体化设备之一, 该研究室正在和企业共同研究直驱式超高精度齿轮测量仪。这是采用最新的结构, 通过高级同步控制多轴来直接驱动机械手测量齿轮精度的机械, 希望能够实现世界最高精度的测量。

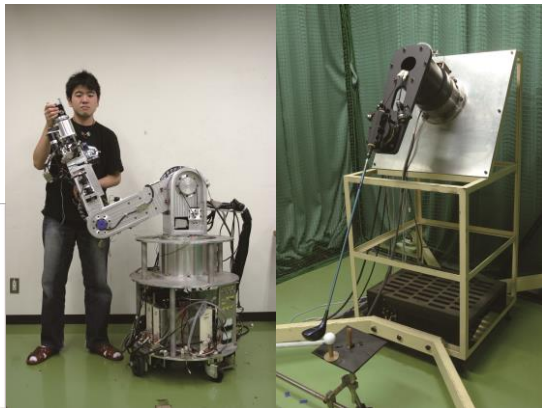
通过应用机器人和机电一体化的高级技术, 在不久的将来, 就能制造出对人类生活更有帮助的各种机器人吧。为了那一天的到来, 该研究室一直在思考安装在什么样的机器人上、能够用于什么场合、在现实社会中能发挥什么作用的同时, 还希望积累起基础研究和实证实验的经验。



羽翼式机器人



水中机器人



高尔夫球挥杆机器人

移动机械手

