

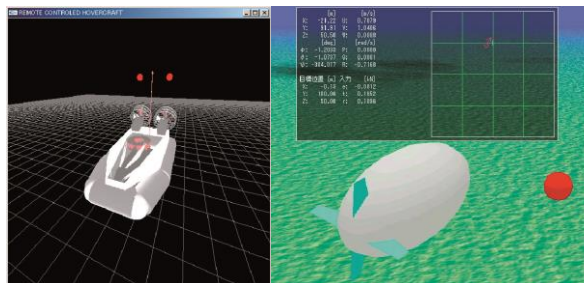


木田 隆
Takashi KIDA

研究课题 与控制相关的各领域的研究、考虑了鲁棒性与非线性的控制系统的设计

关键词 控制理论, 机械控制, 鲁棒控制, 非线性控制, 人工卫星的控制, 宇宙机器人的控制

所属专业	大学研究院信息理工学研究科 智能机械工学专业
研究成员	木田 隆 教授
所属学会	测量自动控制学会, 日本航空宇宙学会, 日本机械学会, AIAA, IEEE
研究设备	控制系统设计 CAD, 运动方程式的生成 CAD



(左) 气垫船和 (右) 飞船的控制模拟

出于这样的考虑,目前该研究室在移动通信领域应用控制理论让车无论在什么样的凹凸道路上行驶,天线都会一直正确指向通信卫星以及利用非线性控制理论进行控制实验。并且他们将宇宙空间站交会对接时所需要的跟踪控制技术(通常是指使空间站间隔一定距离并保持一定姿势的控制技术)及非线性控制技术

应用到气垫船及汽车模型的自动行驶实验中。

研究概要

特别研究宇宙开发机器类的控制理论与控制器的设计

随心所欲地控制、驱动机械的技术就是「控制」,研究这项技术的理论就是「控制理论」。

该研究室特别以宇宙开发机器类(宇宙空间站、大型人造卫星、宇宙机器人、月球表面着陆机)为对象从事过机械控制相关的各种研究。

首先为了保持通信卫星与航空电台的通信,通常情况下通信卫星的天线会朝向航空电台。因此必须“控制”人造卫星的姿态。卫星发射即使成功,如果天线不朝着航空电台,就会花费大笔经费,发射卫星也就因此就失去了原本的意义。并且如果天线的朝向有较大误差,就不能充分发挥它的通信功能。由于大家可以明白「控制」技术在现实中的重要性吧。

具体的「控制」方法是用运动方程式将机械的驱动方法进行数学量化,再用数值计算来求解。粗略来说,分为「线性控制」和「非线性控制」两种方法。

线性控制、鲁棒控制、非线性控制、控制系统设计法的研究

基本的线性控制(PID、超前-滞后补偿、LQG控制)自然不必说,该研究室还以实效性更高的鲁棒控制(H_∞ 、 μ 等)以及非线性控制(非线性 H_∞ 控制、增益调度控制等)为中心从事相关的研究。并且他们还使用这些工具,有效利用机械的特性,从事控制系统设计法的研究让机械具备更好的动作特性。

机械在实际的动作中,很多情况下模型会产生误差以及受到外部干扰。并且实际的系统必须具备一些非线性的特性。为了使偏差=动作误差以及处理外部干扰,仅用以前的控制方法已经不足以应对。

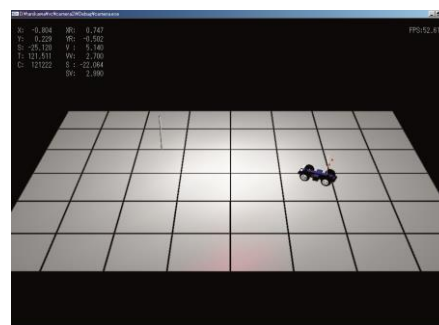
目前即使外部有很大的干扰也能将这种影响降低(外部干扰抑制控制),并且即使机械具有某种程度的误差,在恰当处理这种误差的同时也能自由驱动(鲁棒控制)。



航天飞机的远程操作实验



用遥控汽车的无线 LAN 来做控制实验



遥控汽车非线性控制的模拟

未来展望

希望将该他们的技术反馈给社会

如上所述,该研究室将他们原本在进行宇宙开发时所用的机器类的控制理论以及以此为基础的控制理论、控制器出发,将他们的技术开始逐渐应用到地面的机械控制中。今后还会从产学合作的角度,思考进一步拓展应用他们所积累的控制理论和实际技术经验的道路。

特别是在振动控制领域,希望能够解决很多问题点

比如在想要制止结构物及天线的微小振动以及机械的振动等这种振动控制领域,该研究室的研究起到了很大的作用。并且在精密定位及轨迹跟踪这种机械运动控制领域,他们还可以提供相关的咨询。

提高控制性能

如果有企业希望提高现有机械系统的控制性能,请与该研究室联络、协商,他们相信能给大家提供一些有用的建议和启发,根据具体情况也能提供解决方案。

优势

宇宙开发领域的控制理论和技术可应用到地面机械等系统中

在要求最精密的宇宙开发领域,尝试研究尖端控制理论的有效性并积累了丰富的研究实绩,这是该研究室的一大优势。

在现代技术中,宇宙开发所用的大部分技术要求具备最高水平的精密性,这在控制理论的领域中也一样的道理。在宇宙开发中,由于有效性得到确认的控制技术在地面上有望进行很好的应用,所以该研究室到目前为止积累的研究成果和知识可以活用到地面的各种机械系统中。