



高玉 圭樹  
Keiki TAKADAMA

研究课题 智能代理人系统

关键词

板材成型, 薄壁大口径管, 弯曲加工, 矫正加工, 金属加工法, 材料特性预测, 残留应力, 弹性加工, 精密加工, 精密弯曲, 拉拔棒·管, 塑性加工, 塑性变形解析, 复合材料, 微加工, 微观组织

所属专业	研究生院信息理工学研究科 综合信息学专业
研究成员	高玉 圭樹 教授
所属学会	IEEE, 自动测量控制学会, 信息处理学会, 人工智能学会, 组织学会
研究设备	计算机群 (10 台), 制造人工卫星的环境

研究概要

以超越人的智慧为目标

「更换总经理使得即将倒闭的公司起死回生」, 「更换专业棒球的教练就能使团队获胜」, 该研究室在探明这种不可思议的涌现现象之谜的同时, 还对这些实际观察得到的知识进行工学式的应用。比如他们研究开发的代理人就好像「三个臭皮匠赛过诸葛亮」一样, 除了具备超众的智慧, 还能提出人类意想不到的对策。这样的领域被称为「人工智能」, 其中他们从「代理人」这个侧面来展开系统设计。

以下介绍四个研究事例。

CAD 印制电路板的配置

目前该研究室与松下电工在共同研究基于图 1 所示的最佳化自律分散式 CAD 印制电路板的配置系统, 他们开发出代理人技术来确定如何恰当地配置部品 (电阻、电容等)。这项技术不由系统来决定印制电路板上配置的多个部品 (相当于代理人), 而是让部品自行活动 (上下左右移动、旋转、跳转等) 的同时, 尽可能较短且迅速地配置部品间的配线长度。采用这项技术, 在商品化之前不仅能一举缩短设计电路板的时间, 还能省去设计人员的麻烦, 成功地找到了比专家设计更有效的部品配置方法。



图 1 CAD 印制电路板的配置系统

HTV (太空补给机) 货物集成

宇宙航空研究开发机构 (JAXA) 正在研究开发将货物运送到国际空间站 (ISS) 的太空补给机 (HTV) 来代替航天飞机, 该研究室已经在着手将它的货物集成业务推向实用化。具体来讲就是他们设计了代理人技术, 如图 2 所示, 搭载在 HTV 上的货物 (全体工作人员的食物及备品等) 能够自己找到恰当的配置位置。HTV 的重心一旦偏离机体中心, 为了保持恰当的姿态, 需要消耗更多的燃料, 因此必须将 HTV 的重心大体控制在机体的中心上。针对这个问题, 他们开发了能够进行瞬时计算的系统, 在 NASA 及国际性的发表中受到很高的评价。并且该系统被实际的 HTV 货物集成计算所采用, 于 2009 年 9 月发射成功。今后还会采用这个系统进行 10 次发射。

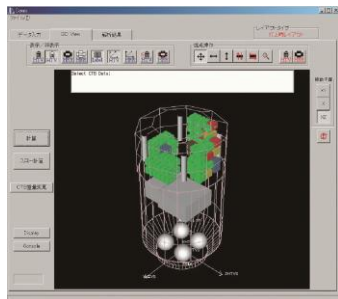


图 2 HTV 的货物配置系统

应对灾害发生时的最佳化公交线路

东日本大地震后, 该研究室开始致力于图 3 所示的应对灾害发生时的最佳化公交线路网的研究。由于发生灾害时, 道路状况变化频繁, 现有路线的运行也不能确保是否正常, 因此他们设计了最佳运行路线网的技术, 使用这项技术, 即使道路一截一截断裂开, 也不会对公交线路网产生很大的影响。该技术还成功地扩展到最佳化公交线路中, 为由于自然灾害而无法回家的人提供方便。这项研究是电气通信大学的项目, 研究过程中产生了很多减灾技术。



图 3 发生灾害时使用的最佳化公交线路网

针对每位高龄老人进行辅助看护

该研究室将研究重点放到应对高龄化社会的辅助看护上, 构筑图 4 所示的提高看护质量的看护辅助系统。具体的研究内容有①设计看护计划的代理人: 针对每位高龄老人设计恰当的生活方式, ②健康模拟代理人: 根据高龄老人的健康数据 (体温、血压等) 主动推断健康状态, 并根据各自的健康状态来进行辅助看护, ③辅助培训护士的代理人: 让护士之间共享看护数据中有用的知识。

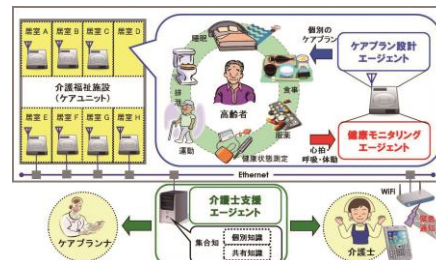


图 4 针对每位高龄老人的看护辅助系统

其中一个案例就是采用非接触的方式量取高龄老人的心拍数之后, 根据量取的数据来设计推断老人睡眠周期的技术, 并将该技术导入实际的看护设施中。

优势

以实用技术的设计与源于日本的技术开发为目标

该研究室的宗旨是「做有冲击力的研究, 做出好产品」。为此他们根据和宇宙航空研究开发机构、海上技术安全研究所等一系列国家机构及众多企业的共同研究经历, 在探寻真正有用的技术的同时, 希望能够研究开发出引领世界的成果。

其中一个环节就是他们的学生在研究开发图 5 所示的积累了日本原创智慧的宇宙探查机「Rover」和人工卫星。该项目在培养学生出身社会时需要具备的系统设计能力的同时, 还以开发航天事业等一系列行业所需要的智能小型化技术为目的, 每年在美国的内华达州用火箭进行发射实验。在 2009 年的 ARLISS 世界大会上, 他们开发的 Rover 取得了比赛的胜利, 其成果备受好评, 并受到 IAC2009 国际会议的邀请。

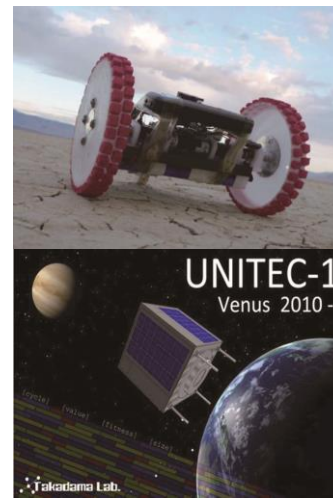


图 5 宇宙探查机「Rover」和人工卫星「UNITEC-1」

(http://www.hc.uec.ac.jp/activity/research/20091027\_3/index.html)。此外 2010 年, 他们开发的小型人工卫星 UNITEC-1 和 JAXA 人工卫星「PLANET-C」一起发射到了金星。作为大学开发的人工卫星能够发射到金星, 还是世界首例。

像这样他们通过该项目完成了对学生的教育, 让学生意识到「要制造有益的东西」, 并继续研究日本原创的信号发射技术。

(http://www.uec.ac.jp/research/information/column/04.html)。