

久保木 研究室



久保木 孝
Takashi KUBOKI

研究课题

新型金属加工法的创新与实践、基于数值解析辅助法的实际工艺的合理化

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 智能机械工学专业
研究成员	久保木 孝 副教授
所属学会	英国机械技术员协会，日本机械学会，日本轻金属学会，日本材料学会，日本塑性加工学会，日本钢铁协会
研究设备	CNC 挤压加工机，绕弯成形加工机，使用高压的深冲加工机，拉拔加工机，平板·型材的 CNC 弯曲加工机 SolidWorks 及其它

研究概要

采用塑性加工的金属加工方法的研究

作为金属加工方法之一的塑性加工法是指对材料施加较大的力度使其变形的一种方法。这种加工方法与切削物体的机械加工相比，它具有生产能力高，成本低且能增加完成品材料强度的特点。但是获得塑性材料加工技术需要很多经验与理解力，绝非一朝一夕所能掌握。

因此该研究室从塑性力学的角度出发，研究全新的加工方法，为了实现任何人都能简单操作的金属加工方法，他们反复进行数值解析与实验去探明其原理，并从事应用研究将相关技术反馈到产业界。

用独特的方法优化现有的精密加工工艺

在与小松制作所共同研究的「提高管状物弯曲加工中的断面尺寸」中，该研究室开发出了控制管状物弯曲加工时引发扁平化的方法。在管状物弯曲加工设备中安装、插入锥形物，对管状物侧面施加压力，以提高配管的寿命为目的，将以前产生的 7.9%左右的扁平化现象降到了 2%。这种方法还能应用到薄壁管状物及长尺状物体的加工中。



在与 AMADA 共同研究的「板材的精密弯曲」中，针对板材在弯曲加工过程中产生的比实际弯曲角度稍稍变小的回弹现象，采用结晶塑性的均质化方法（东北大学寺田教授开发）与该研究室独特的算法，就能进行高精度的预测，成功地提高了加工精度。

在与 DIMCO 共同研究的「大口径薄壁圆管的弹性加工法」中，根据以前的各种解析策划、制定创造加工法的指标，对实现以前较难的口径为 500mm、壁厚为 0.3mm 的圆管的弹性加工做出了贡献。

像这样采用自己开发的独特方法，与以前的加工法相比，大幅度消减了精密加工的成本与时间，实现了最佳化的工艺。

新型塑性加工法的创新

除了优化现有加工法的方法外，该研究室还开发新型塑性加工法。其中之一就是「精密冷拔加工」。以前为了制造较细的拉丝线，多是采用各种尺寸的孔穴式拉模进行拉拔加工，但这种方法不使用孔穴式拉模，而是通过让两个凹状搓丝模进行螺旋运动就能进行自由尺寸的拉丝加工。

除此之外，用凹模将饮料罐这种头部变细的旋转拉伸加工中有采用带退刀槽的凹模进行旋转拉伸加工等，它是在凹模上留一个被称为退刀槽的空槽，就能把以前只有 10% 的拉伸率提高到 40%。

新型数值解析技术的应用与开发

目前金属加工中使用油等润滑剂，还未探明它起什么作用。因此除了解析塑性加工外，还要尝试分析润滑剂的流体动态值。为了实现有益于地球环境的加工法，他们还用高压水代替油从事数值解析的应用与开发。

优势

拥有丰富的经验，能够进行有效、顺畅的研究开发

该研究室拥有与新日铁住金（旧住友金属工业）、AMADA、小松制作所、DIMCO 等企业进行共同研究的丰富经验，针对各企业遇到的实际问题，根据客户要求定制的同时找到了解决方法。与小松制作所共同研究的「提高管状物弯曲加工中的断面尺寸」、与 AMADA 共同研究的「板材的精密弯曲」等都是基于现场的实际情况而开发出的方法。并且该研究室可以在自己的研究室里同时进行数值的解析与实验，在实验中就能用数值解析来研究较难观测的现象，反过来也能用实验证明用数值解析很难呈现的现实作用，因此能够进行更有效且顺畅的研究。这是他们的一大优势。

与国内外大学的交流与合作

该研究室与擅长数值解析的其他大学、研究机构建立了密切的关系，能够相互共享有用的信息。比如与英国的威尔士大学已有 10 多年的交流关系，可以就数值解析法寻求对方的意见。在结晶塑性领域与东北大学进行合作，在流体解析领域与北海道大学进行合作。通过保持这样的合作关系，通过相互探讨，能够解决对方不明白的问题点，且能友好利用双方的智慧和知识，这也是他们的一大优势。

久保木副教授的研究开发、理论分析得到相关机构的认可，于 2002 年、2004 年获得日本塑性加工学会论文奖，2003 年获得 Wire Association international 铁部门银奖。

未来展望

希望将自己的经验与知识活用到复合材料与医疗设备领域

该研究室继续结合生产现场研究塑性加工，希望进一步为产业界做出贡献。并且在下一步研究中，计划推进在复合材料领域的应用研究。复合材料虽然可应用到高科技材料中，但加工较难，还未确立它的塑性加工法。因此久保木副教授活用迄今为止的经验和知识，希望能够解决这个问题。他们已经与白山工业展开了「复合材料切断加工」的共同研究。

另外他们还希望将其应用到医疗设备的塑性加工领域。目前医疗设备多是采用精密机械加工制造而成。比如医疗机器人用的自由夹钳等处使用了微细加工的零部件。久保木副教授认为如果在这个领域能够有效利用他们的精密塑性加工法，就能控制高价医疗设备的制造成本，凭借他们的经验与知识，这项技术有望更加快速地得以普及吧。

