

促进林业创新

2020 年 11 月

林野庁

林业工作进程及现状

- 林业涉及 (1) 明确森林边界和了解资源数量, (2) 木材生产, 例如砍伐和采伐、木材的分配和销售, 以及 (3) 通过种植和砍伐林木重新开发森林资源等工作过程。存在。
- 掌握森林信息、创造森林资源的工作, 大部分是靠人力, 需要大量的人力和成本。虽然木材生产阶段已经实现机械化, 但电锯砍伐等人工作业依然存在, 生产和流通成本占木材价格的比例仍然很高。

林业工作流程



大部分工作仍依赖人力

需要更高的效率

与森林调查等相关的工作。

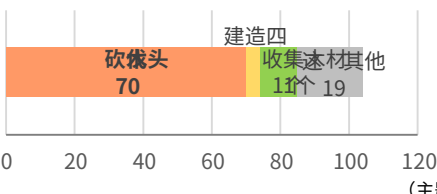
- 清晰的业务整合边界
- 栽培和森林调查需要很多努力。

工作努力	1个哈打
巩固努力*1个	0.82人日
与森林调查相关的工作*2个	2.71人日

*1个 农林中金研究所
*2个 林业厅工作资料

林业工伤事故特点

- 过去 3 年发生的致命事故约 70% 发生在砍伐作业中。



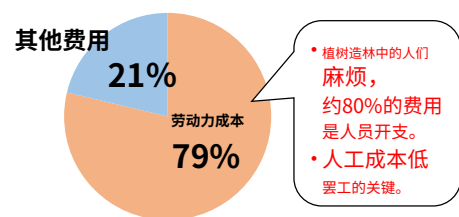
* 林业厅工作资料
笔记2017年至2019年发生104起死亡事故
按工作类型分析

造林工作的费用和人工

造林初期费用



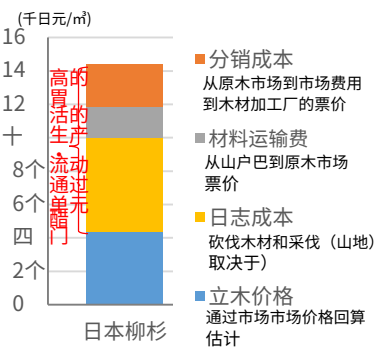
人工费占造林初期成本的比例



植树造林中的人们麻烦, 约80%的费用是人员开支。
人工成本低罢工的关键。

木材价格成本明细

- 木材价格明细是分销成本的比率是还是贵。



* 国家研究和开发署森林研究和管理组织

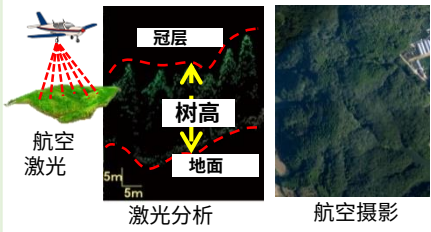
新芽在林业中的应用

- 随着日本人口减少，所有工业领域都担心劳动力短缺，通过使用尖端技术提高生产率的努力正在取得进展。
- 在林业和林业领域，人们对“林业创新”寄予厚望，各地区正在利用新技术开展各种举措，例如利用激光测量等掌握资源信息，以及自动化采伐和木材采集。
- 在此情况下，制定了《林业创新领域实施推进方案》，加快新技术向该领域的引进。

对林业创新的期待

通过激光测量等掌握资源信息

- 机载激光和机载4点/m2测量可通过照片获取木材蓄积量、立木数、树种、单株高度等详细资源量。
- 预计将显着减少调查所花费的时间和精力。



林业机械自动化

- 人工智能识别收集的木材并自动加载可装、运、卸的架空线型货架开发 Rapple。
- 提高采伐工作的生产力和安全性预计。



自动测井机

精英树等的利用

- 利用高生长优良树等通过缩短收获期，造林成本，例如减少除草频率预计减少

对于常规品种
两倍于
初期成长



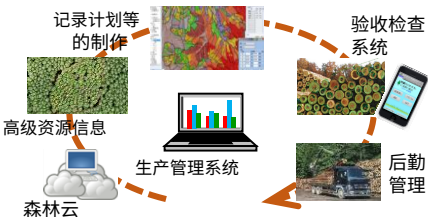
常规产品



精英树

使用ICT的生产管理

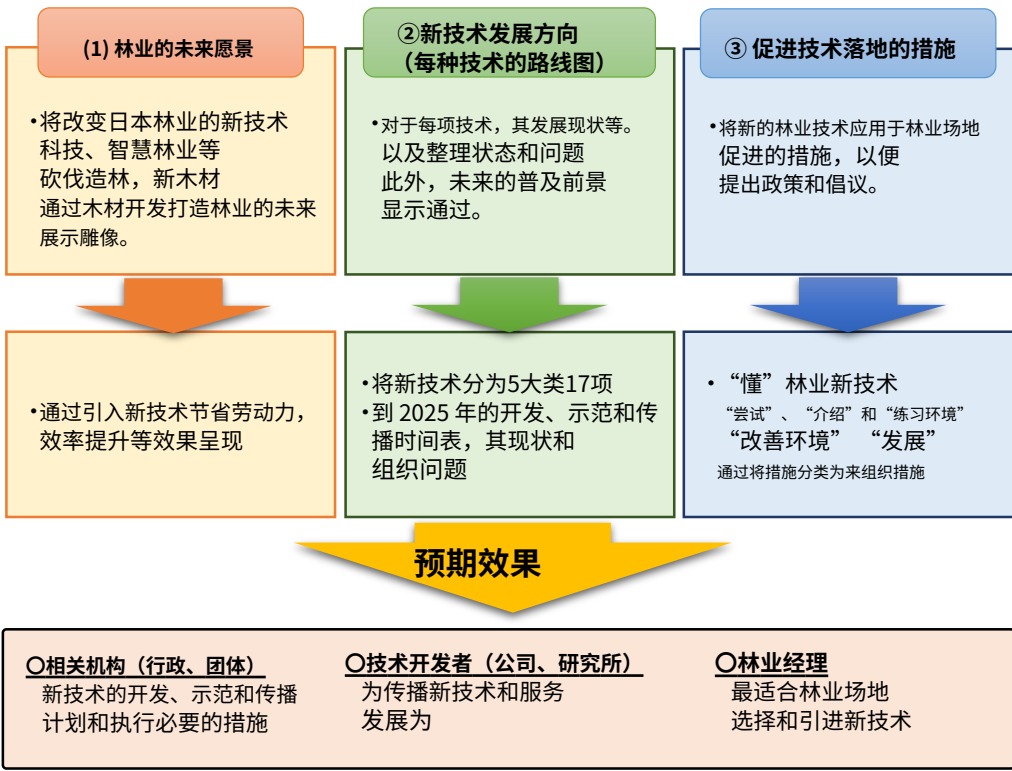
- 利用激光测量数据和信息终端使用木材检测软件等的生产管理目前正致力于管理体系的标准化工作。
- 测井计划、进度管理、库存管理等。希望能提高生产管理效率。



林业创新领域实施推进计划

- 为加快新技术向该领域的引进，制定了《林业创新领域实施推进方案》，并于2019年12月获得政府“农林水产区域活力创造本部”批准。

林业创新领域实施推进计划概况



*《林业创新领域实施推进计划（2019）》12节选自《月亮》

林业各工作过程的问题和方向

- 新技术的运用，在森林信息获取、木材生产和流通、森林资源创造等各个阶段都存在问题。
- 未来，我们计划通过激光测量等方式升级资源信息，并通过云端共享，共同推动“林业创新”，提高林业效率。

分配 主题

方向性

木头
林情
报告的
紧握

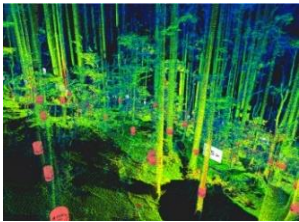
劳动密集型森林调查和不准确的资源信息

- 需要人力和时间的森林调查
- 一个需要大量努力协调的森林，因为它是基于现场检查的边界调查
- 准确性取决于研究者的经验



边界和资源信息的完善和共享

- 通过激光测量等在单树级别的详细资源获取信息
- 使用激光测量、航空摄影等进行边界确认。
- 森林云信息共享



木头
材料的
活的生产

基于经验的危险采伐工作和生产管理

- 用链锯和沉重的原木砍伐树木危险的体力劳动
- 依靠人类经验的生产管理



提高生产力和安全性的技术开发

- 开发远程控制/自动化采伐/运输机械

使用ICT的生产管理

- 使用激光测量数据进行高效记录计划和进度管理



木头
材料的
流动通过

停滞的分配精简

- 耗时的人工检查和信息共享生产数据纸质化管理
- 反复装卸和卡车运输由于机架的预期交付成本高



使用ICT的物流控制

- 使用信息终端的木材验收软件数据数字化管理，信息及时共享
- 适当的库存管理和高效的分类和卡车运输



木头
林都
来源的
建造成

劳动强度大，投资周期长

- 人工运输和种植苗木，在夏季烈日下人力灌木作业
- 从投资（造林）到恢复（木材生产）需要50-60年



省工轻工技术开发

- 无人机运输幼苗
- 用于整地和灌木切割的造林机械的开发
- 利用高生长优良树等



资源阶段的努力方向

- 为了在市政当局和林业管理机构等相关方之间有效共享森林土地登记和森林分类帐等森林信息，我们将推动森林云引入州。
- 此外，虽然能够掌握地形的激光测量（1点/m2的照射密度）的精度正在进步，但需要获取和分析更精确的激光测量（4点/m2的照射密度）等。
- 通过在森林云中积累掌握的信息，市政当局和林业管理机构可以提前使用。

森林信息的获取与分析

○ 激光测量

- 可在短时间内获取广域信息
- 可以掌握可用于制定森林保护和道路网络发展计划以及检查边界的地形数据。
- 高精度测量可对单株树木进行资源分析

○ 航拍照片/卫星图像

- 与可见图像的色调等差异可以阅读，可以掌握森林类型。
- 结合激光测量数据准确性提高了

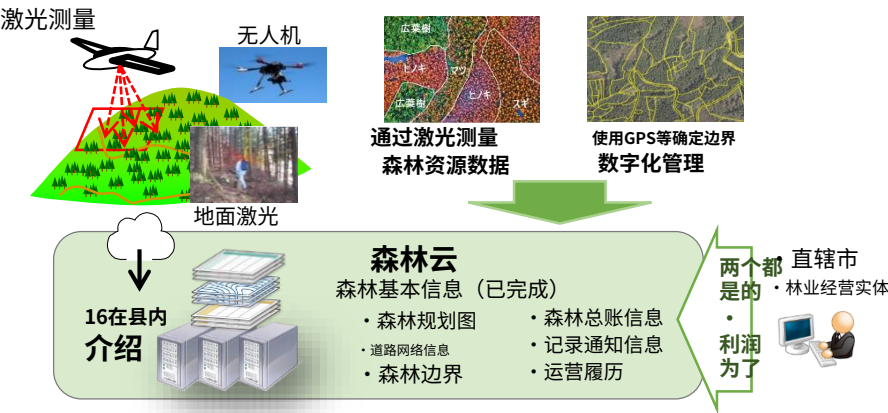
○ 私有林区激光照射密度数据采集率

激光照射密度等级	收购率
辐照密度1分以上/m2（了解地形信息和边界）	60%
辐照密度4分以上/m2（获取树高、累积量等详细资源信息）	33%

* 林业厅工作资料

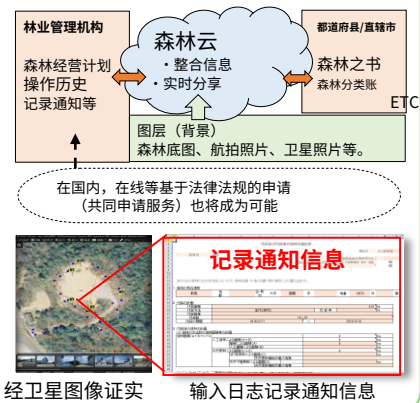
通过引入森林云和信息积累的先进利用

- 为了在市政当局、林业管理机构等之间有效共享森林信息，我们将利用现有的森林 GIS，并引入基于每个都道府县标准规范的森林云。
- 新获取的激光测量数据等高精度信息将在森林云中积累，以促进市政当局和林业管理机构的先进使用。



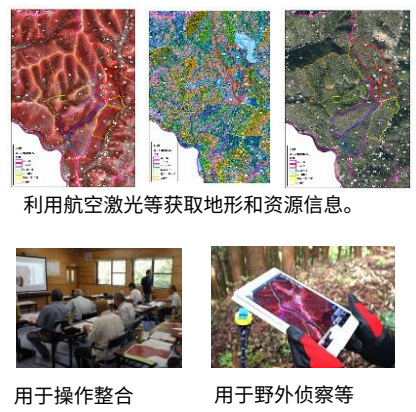
示例：努力使用森林云可视化与森林相关的信息

- 在冈山县，林业管理机构活用细化区域的运行履历数据等，促进业务整合。
- 平板终端上的部分云数据通过可以参考现场的当前情况和便于查询森林记录等资源信息。
- 市政当局将记录通知信息输入云端。通过使用可以确认地面并可视化信息。



示例：ICT 林业使用航空激光测量和航空摄影的努力

- 在球磨中央地区林业振兴协议会上，机载激光测量数据、航拍照片等从中获得的地形和资源信息并与相关方共享。
- Kuma Chuo 林业合作社使用 Forest Cloud 可以使用平板终端在现场确认数据。用于边界确认、野外勘测等。
- 有效整合运营并改善森林管理制定计划。



*球磨中央地区森林振兴协议会由熊本县、鹿儿岛大学、人吉-球磨地区的市政当局和球磨中央森林组成。由合作社、材料生产商、锯木厂等组成。

生产和流通阶段的努力方向

- 为了提高生产阶段的生产率 and 安全性，我们将继续实现每个工作过程的机械化，例如采伐、收集和搬运，以及充分利用相机图像和人工智能的机器的远程控制和自动化。重要的是向前迈进，并以人员配备和无人操作的效率为目标。
- 为了提高包括流通阶段在内的效率，在伐木计划、木材建造、运送等各作业过程中有效利用ICT很重要。因此，林业经营主体引入生产管理系统是有效的利用信息通信技术。

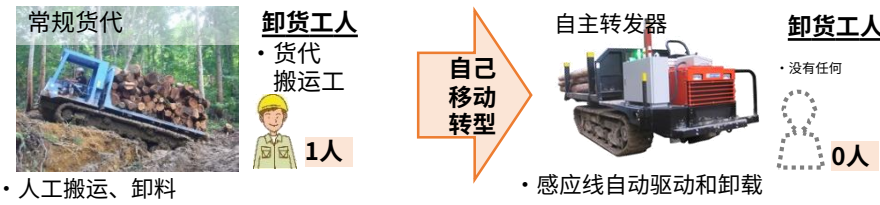
■ 通过机器的远程控制和自动化提高生产率和安全性

- 除了每个过程的机械化，我们还将通过使用相机和人工智能促进机器的远程控制和自动化，为提高生产率和安全性做出贡献。

○ 架空线收集 - 架空线抓斗装载、运输和卸载的自动化-



○ 卸货 - 自动行进式货车的行进和卸货自动化-



示例：遥控伐木车的开发

- Matsumoto System Engineering Co., Ltd. 开发了一种可以远程控制并具有在陡坡上行驶能力的小型作业车。
- 在安全的位置，工人可以根据安装在车辆上的摄像头拍摄的图像远程控制砍伐、收割和执行操作。
- 配备与车辆运动同步并控制钢丝操作的辅助绞盘，40即使在茂密的森林中也能稳定运行。



遥控伐木作业



在斜坡上的森林中奔跑

■ 促进在林业管理机构中引入使用 ICT 的生产管理系统

- 基于ICT的生产管理从制定生产计划到安排人员和机器、管理木材生产的进度、简化物流和进行业务付款，都得到了高效的管理。

○ ICT生产管理系统示意图

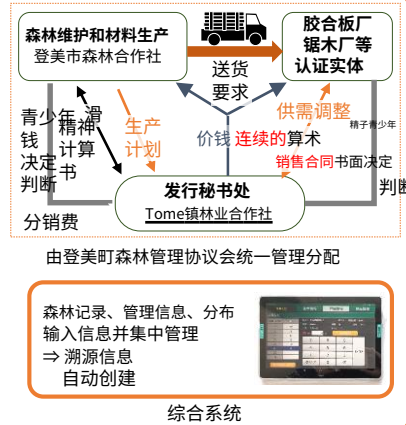


○ 导入ICT生产管理系统的优势

- 通过及时的信息共享实现从收获到交付的生产效率
- 通过适当的库存管理和高效的卡车运输实现管理效率

示例：使用 ICT 构建供应链

- 在登美町林业合作社，森林管理委员会参加了致力于认证工作的多美市森林管理委员会，并集中管理该地区认证木材的分布。
- 从材料生产控制到分配的过程为了确保可追溯性，我们新建一个系统
- 从平板电脑终端输入和管理配送信息这使我们能够降低行政处理成本。



造林阶段的努力方向

- 大部分造林工作都是人工完成的，是一项艰苦的工作。为推进造林工作节劳轻工，除梳理整合工作、低密造林、减少林下扦插、引进优良树种等系列工作外，对促进机器的发展和普及具有重要意义。
- 林业经营单位的造林补贴申请和地市项目实施后的检查工作，基本以实地勘察确认为主。为了确保准确性的同时提高效率和节省人工，利用无人机等遥感技术是有效的。

造林省力高效

○ 无人机运苗省力种植工作



无人机用于运送幼苗，这在以前是人工完成的。您可以从斜坡上搬运重物中解脱出来。降低职业事故的风险和工人的劳动强度减少。

○ 减少种植树木的数量和精英树木等的灌木丛砍伐数量



常规产品 精英树

利用高生长的精英树，
• 每公顷 1,500 株植物
• 除草2次
• 30年切割期
实施新林业的可能性，例如

例：用林业机械省工省力

- Chikusui Canicom Co., Ltd. 开发了一种造林机，通过更换附件，可以在一台机器上完成整地、灌木切割和树苗运输等作业。
- 通过使用造林机械，除草工作的效率比传统的人工作业提高了约三倍。



除草工作

实例：实现低成本高产的扦插苗生产技术

- 不使用土壤在网中生根，生根状态的确认很容易，生根后移栽大大提高了幼苗的产量。



插条生根状态

遥感技术在森林养护工程应用与检测中的介绍

○ 森林养护项目补贴申请及审核工作中的问题

- 申请人（林业经营单位）和检查员（州）
 - 有些检查项目需要用罗盘测量和现场确认，需要大量的时间和人力。
 - 需要熟练的检测人员来保证检测的准确性

[森林间伐检查]



现场确认等

○ 利用无人机等引入遥感技术的优势

- 申请者在申请时可以省略现场勘察，检查员可以省略现场确认，使申请和检查工作更加高效。
- 可以确保不受技术成熟度影响的检测精度
- 通过积累数据，可以用于长期的资源管理。

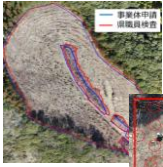


(绿色：健康的树木，黄色：弱化的树木)
检查捕获的图像

→ 无人机和遥感技术在应用和检查工作中有效节省劳动力 期望在各种操作中使用，而不仅仅是应用和检查工作

示例：使用无人机进行检查和培训以提高造林工作的效率

- 为了提高森林维护项目的申请和检查工作效率，大分县正在试行使用无人机检查种植情况。
- 利用这些努力，林业局正在努力扩大无人机在林业管理实体中的使用。支持对行政机构和地方政府官员的培训。
- 未来，希望林业经营单位利用无人机高效开展日常管理和巡检工作。期望。



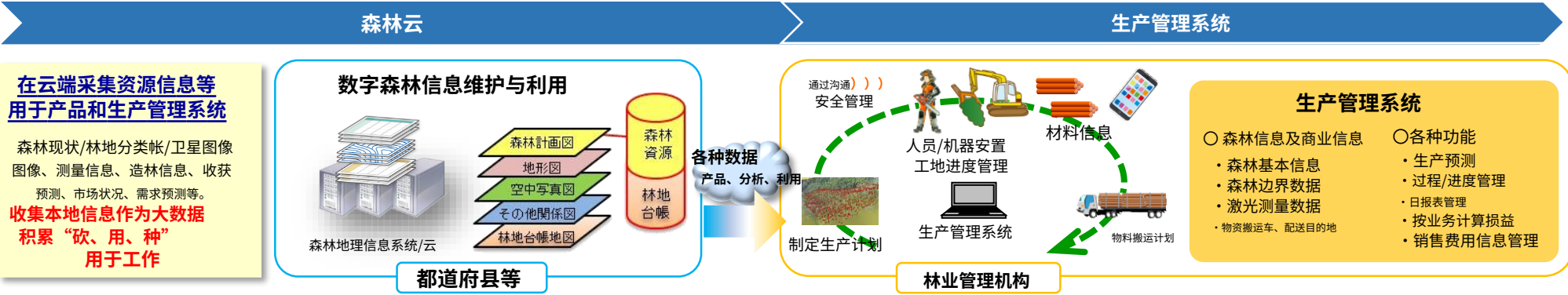
使用正射影像检查



在培训中体验驾驶

通过林业创新对工作运营的未来愿景

通过引进ICT等实现彻底的自动化，大幅提高生产效率并杜绝工伤事故。



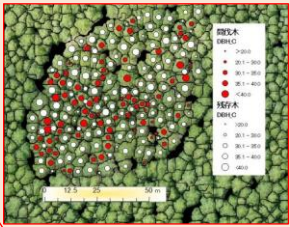
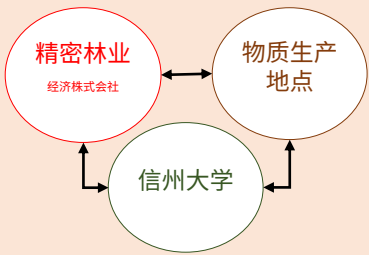
利用无人机进行日常管理和巡检工作

[案例研究] 使用 ICT 在间伐区域进行半自动树木选择技术示范

- Seimitsu Forestry Instrumentation Co., Ltd. 是一家经信州大学认证的风险企业，旨在通过产学官合作为解决现场需求做出贡献。
- 特别是，通过充分利用通过使用无人机和激光测量等 ICT 获得的各种信息，我们旨在向林业现场传播能够实现有效森林管理的技术。
- 最近，北信州林业合作社一直在演示和验证使用无人机进行间伐的半自动树木选择技术的准确性。正在向长野县的林业管理机构传播结果。



通过无人机激光精密测量



使用无人机进行间伐的半自动树木选择

[案例研究] 租赁使用无人机的资源测量系统

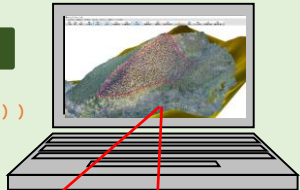
- Jitsuta Co., Ltd. 使用无人机对森林进行调查，例如树高、立木数量和木材体积，目的是节省森林资源调查的劳动力。开发了一个测量系统来掌握资源。开始租赁摄影无人机、分析电脑、专用软件。
- 与传统的人工树木调查相比，无人机测量大大提高了调查效率。
- 此外，由于与有人驾驶飞机进行的航空激光测量相比成本更低且分析时间更短，因此其使用主要在旨在节省劳动力和提高效率的林业管理机构中正在增加。

拍摄用无人机

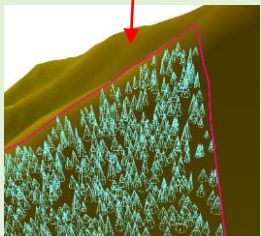


*根据地形计划您的飞行
还提供创建服务

分析用电脑



专用软件分析画面



[案例] 用于提高技能和预防职业事故的培训
设备租赁/销售

- Shinrin Kankyo Realize Co., Ltd. 开发了“林业职业事故 VR 体验模拟器”，以 VR（虚拟现实）模拟采伐作业中的事故，以防止采伐作业中发生大量死亡事故的的职业事故。发展。平成29 五月开始出租。
- 通过专用软件、VR眼镜、电锯控制器等，亲手砍树，体验模拟灾难，让你像实战一样练习砍树。



室内车间使用示例



仿真图像

- 林业安全研究有限责任公司是工伤事故以预防和提高生产力为目的的高精度树木砍伐技术平成时代伐木训练机29年开发的。
- 配备可六段倾斜的甲板和可任意倾斜固定砍伐树木的原木固定装置，可在各种伐木条件下反复练习。

荷兰国际集团



使用了砍伐练习机

