

FACTORY AUTOMATION

三菱电机 3D仿真软件 MELSOFT Gemini



正式启动前， 可以看到制造“成果”。

在数字化转型的大潮中，需要加快从产品企划到商品化进程的速度。
但受设备开发与产线启动时的缺陷影响，返工工时与现场调试时间增加，
且投资效果难以预见，导致决策延迟。

三菱电机通过可以在数字空间中验证设备设计和产线布局的
3D仿真软件，使此课题得到明显改善。
在正式启动前将“成果”可视化。



MELSOFT Gemini

何谓 3D 仿真软件？

在数字空间中对虚拟构建的工厂、
设备及产线进行预先验证。

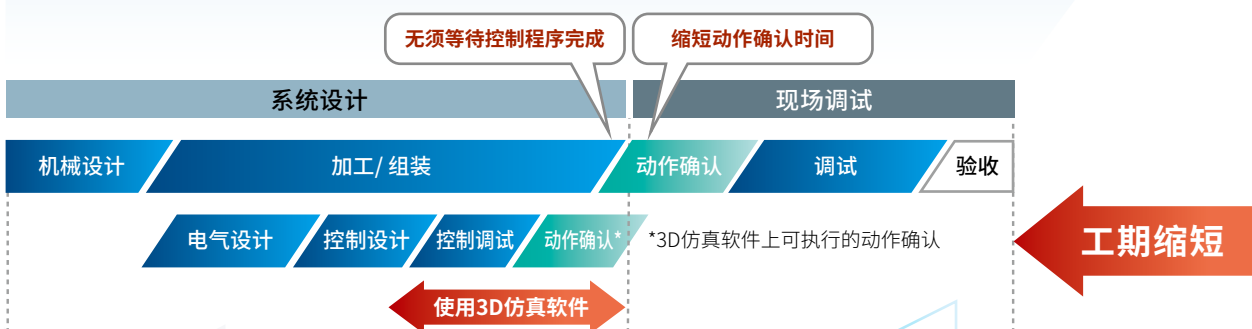


通过前端加载实现工期缩短

以往的设计流程和工期



应用3D仿真软件后的设计流程和工期





3D仿真软件有很多活用方法

设计者



活用法
1

不知道节拍时间

可以仿真设备、人员、搬运。

调整生产数量，
使部件供应效率化！

活用法
2

发生干涉遗漏

可通过仿真进行干涉检查。

防止设计错误！

活用法
3

没有实机则无法调试

可在虚拟环境中进行动作验证。

减少启动时的故障、
返工！

维护、保全



活用法
4

不知道在哪里发生了问题

按照日志数据，
可通过3D模型再现异常部位。

可实现现场早期恢复！

营业



活用法
5

提案难以传达

可通过3D仿真再现动作。

提高对提案
对象的吸引力！

经营者



活用法
6

投资判断不明确

可实现生产台数，
节拍时间等可视化。

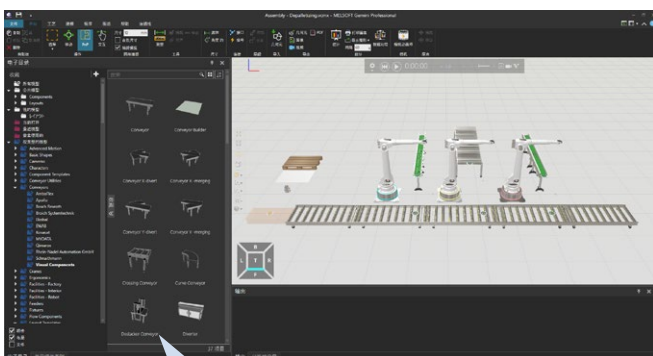
基于数字依据的
经营判断！

前端加载

活用法1 产线布局、工序验证

布局构建、验证/图表、统计分析功能

根据图纸及装置的总体计划，通过拖放配置产线布局验证所需的装置，仅设置人员及机器人的动作，即可轻松地开始生产率的验证。通过将节拍时间及运转状况的仿真结果进行数值化并分析，帮助整个工序的改善、评估，可以掌握瓶颈及稼动率的变化。



e目录

是汇总仿真中使用的装置等的模型库。
由于在素材库内的3D模型中设置了动作设置，
因此只需选择所需内容即可以简单地进行产线构建。

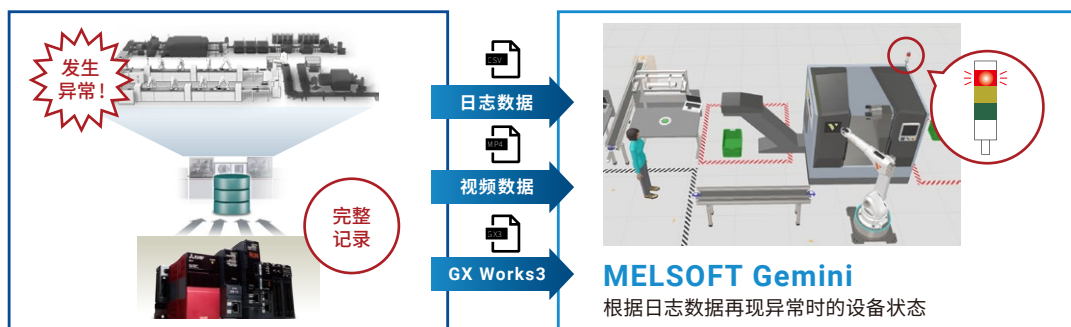


通过从丰富的e目录构建配置了模型的产线和统计分析功能，
可轻松实现“高生产率产线的构建与验证”。

维护

活用法4 故障状况的再现、分析

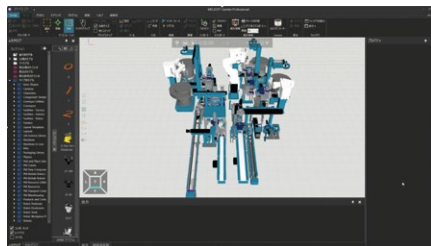
按照日志数据，可通过3D模型再现异常时的状况。
通过结合梯形图监控器显示/波形显示、视频数据，实现更加快速的故障检修。



根据日志数据可以在MELSOFT Gemini内再现设备的动作，无需使用现场的实机即可进行故障检修，使“现场早日恢复”成为可能。

活用法2 设备动作的预先验证(干涉、动作确认)

由于可导入3DCAD数据并设定机构，仅通过鼠标操作的设置即可实现整个设备的动作验证。无需PLC的程序即可进行动作验证，即使机械设计者向控制设计者发送的梯形图等程序在未完成的状况下也可进行验证，使以往依赖2D图纸和时序图进行的对接工作得以高效化。

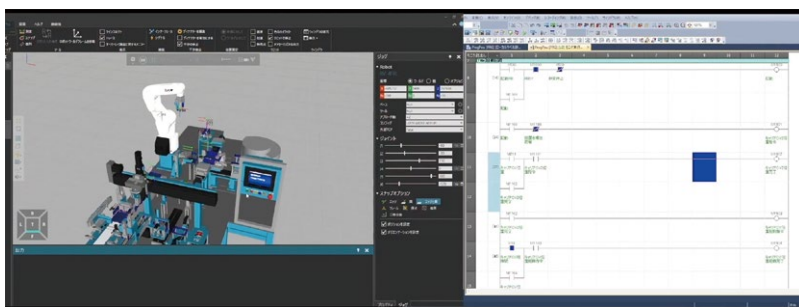


Check 通过共享设备机构动作，减少设计者间的传达失误，实现了“大幅减少返工工时”。

活用法3 控制程序验证(预先调试)

可直接连接本公司制造的各种工业仿真软件、FA产品，提高了设备间干扰检查精度。

可与其他公司制造的产品及仿真软件通过OPC Server进行连接，因此可无需选择产品及装置即可进行控制逻辑验证。



Check 在现场调试前提高控制逻辑的完成度实现“减少现场调整时间”。

交流支援

活用法5 沟通支援(达成共识)

向客户提案本公司开发的设备和系统时，通过展示3D仿真运行状态进行提案，可以与其他公司进行商谈时更有优势。

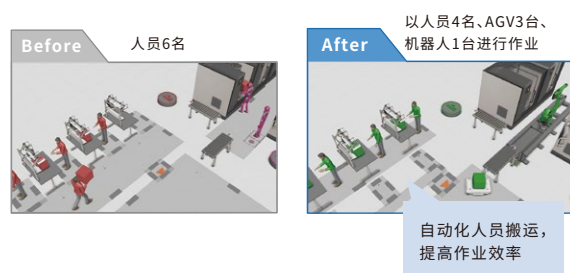


Check 通过3D、VR、动画等各种表现方式共享效果，助力“双方互相理解和高效商务谈判”。

设备投资支持

活用法6 设备、人员投资的评估支持

在新设、增加我司生产设备时，可以对配备几台机器人、加工机、AGV、以及配备几名人员仿真进行多种模式验证，试算合理投资额。

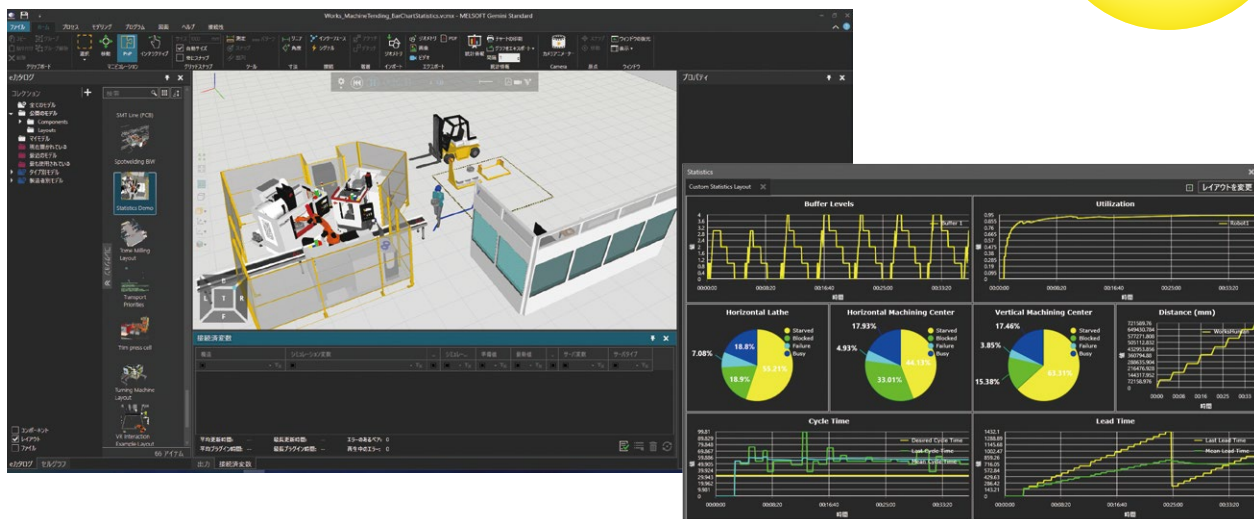


Check 按照仿真结果，可试算设备、人员的投资额，实现“投资优化”。

导入案例① 生产工艺流程仿真

构建增产体制,将(实际运转)生产节拍
由**128分/台**缩减至**92分/台**!

约**30%**
削减



从丰富的素材库配置设备机构等的3D模型,自由构建希望验证的产线。
在设备机构产线的3D模型已预设了传送带,AGV,人员组装作业数据。
可在构思设计时抽取改善点,并可对各个改善手段的效果进行预先验证比较。
可更简单地仿真再现稼动状态。

活用产线仿真功能,轻松实现预先验证

Phase1 计划立案

设备机构,
人的动线改善计划

Phase2 预先准备

根据产线及作业规格使用
Gemini仿真再现
产线现状

Phase3 验证

通过仿真
验证改善方案的效果

Phase4 实际运用

将方案应用到现场

课题

随着需求增加,急需解决产能不足。
因目前的产线产能不足,计划增设人员作业工作台。
进行产线更改的预先验证,希望构建零返工的增产体制。



【例】三菱电机名古屋制作所的组装产线

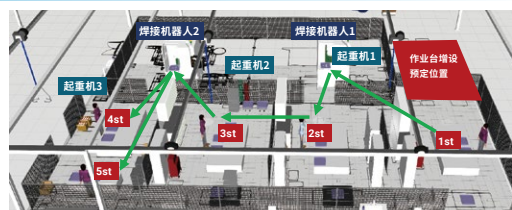
■作业台/5处(工人5名) ■天车/3台 ■焊接机器人/2台

现状	产能	69台/月	生产节拍	128分/台
目标	产能	80台/月	生产节拍	103分/台

活用流程

Phase1 计划立案

计划从5处作业台再增设一处作业台，目标将生产节拍提升为103分/台。但焊机机器人，起重机都是人员共用的设备，因此Excel的手工计算，对这些包括细微的损失分析的计算难以完成。



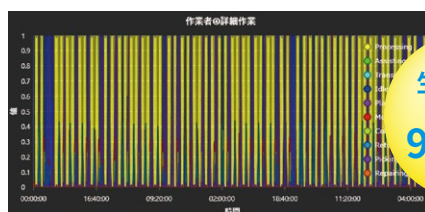
Phase2 预先准备

使用“MELSOFT Gemini”软件根据产线规格(工作台配置,各作业时间)制作基于实际产线情况的布局。e目录中已预装丰富的3D模型,约2天时间即完成了现状模型的构建。



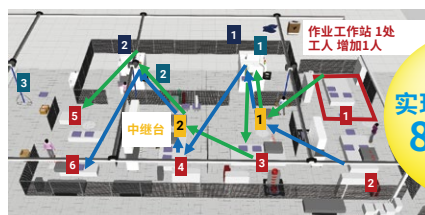
Phase3 验证

增加作业台1处、1名工人,生产节拍缩短至99分/台。通过工人状态图表发现以往无法察觉的空转损耗,并通过设置中继台消除损耗。实际运用中,生产节拍达到92分/台,生产效率得以提高。



Phase4 实际运用

由于“MELSOFT Gemini”可以实现优秀的验证效果,实现了产能80台/月的达成。并因设置了中继台减少了闲置损耗,抑制了每年约60万日元成本的增长。极大减少了方案的再设计及追加工事等返工工时。



导入效果

01 | 可以同时比较多个增产有效方案,根据仿真的结果确定方案
仿真过程中修改参数非常方便,可以迅速验证不同的模式方案。

02 | 方案的改良效果可以直观呈现
以3D方式观察工序中是否存在设备·人员的等待时间,通过动画演示仿真过程,利用图表功能表示稼动率。

03 | 避免返工导致的工时浪费
根据Excel估算值对实际产线进行改造时,有可能再次讨论改善对策。防止了由于返工而产生的时间损失。



生产效率提高



成本降低



作业时间缩短

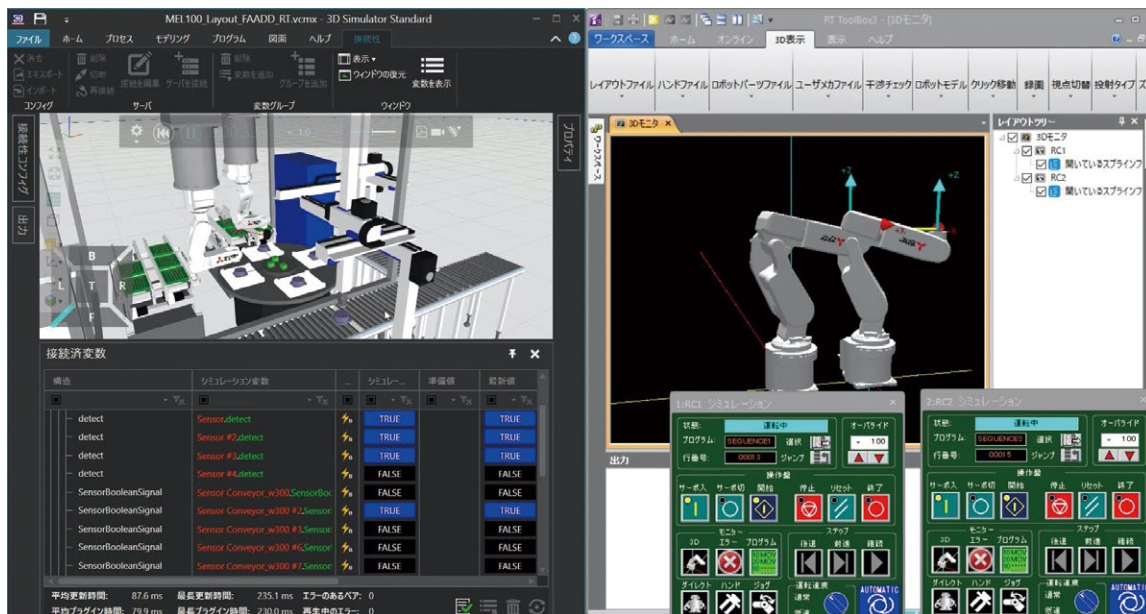
预先验证组装产线内工人的作业路线、产线布局。

因此极大减少了返工时间实现增产体制!

导入案例② 调试设备设计

在数字空间实现前端加载
整体工期缩短**40周→34周!**

减少
6周



通过与可编程控制器、机器人等控制机器的连接,可在3D上确认控制逻辑。

判定进行控制时的机械间干扰和机器人动作等发生问题的部位。

从而大幅减少现场所花费的工时。

三菱电机的产品与工业软件间顺畅連携

验证项目①

调试控制程序

验证项目②

示教作业+干涉检查

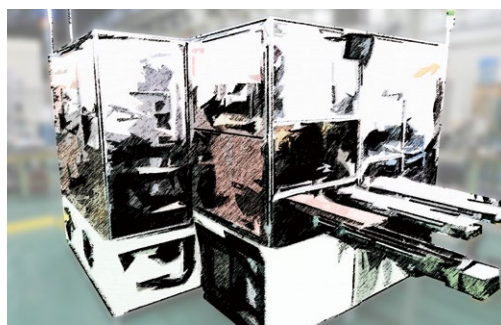
验证项目③

缩短节拍时间的
程序验证

課題

上游机械设计的延迟等往往导致项目整体日程被迫压缩,下游的控制设计过程中,对应的实机程序调试工期难以确保。结果,导致设备导入现场需要花费更多的调试时间。

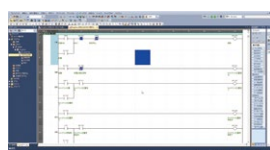
提前进行设备机构仿真,
希望实现前端加载



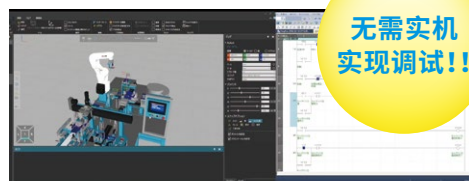
活用流程

验证1 调试控制程序

对设备的动作可以以3D方式进行视觉层面确认,发现仅通过编程很难注意得到的问题,实现无需实机即可调试控制程序。



Before

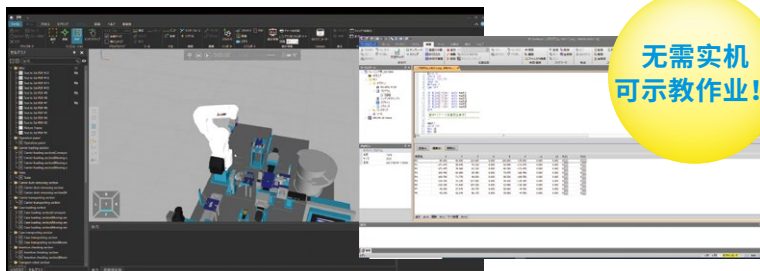


After

无需实机
实现调试!!

验证2 示教作业+干涉检查

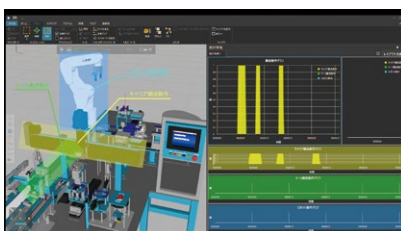
通过“MELSOFT Gemini”进行示教作业,可将路径和运动范围等实际机器人的动作完整仿真,实现在没有实机的情况下预先进行干涉检查。



无需实机
可示教作业!!

验证3 通过程序验证缩短节拍时间

通过与机器人动作并行进行载体搬运,可防止动作浪费。在设计阶段发现无用的动作并加以改善,因为将节拍时间由1分20秒→50秒,缩短了30秒。



节拍时间缩短
30秒!!

导入效果

01 缩短了调试时间,有效压缩工期

可通过3D模型进行视觉确认,因此可预先掌握由控制程序导致的现场故障。

02 可进行准确、迅速的机械干涉检测

与“RT ToolBox3”联动实现有效机械干涉检测,缩短现场调试时间。

03 前往现场前即缩短了节拍时间

在设计阶段即可发现不必要的动作并加以改良。

成本效益(例)

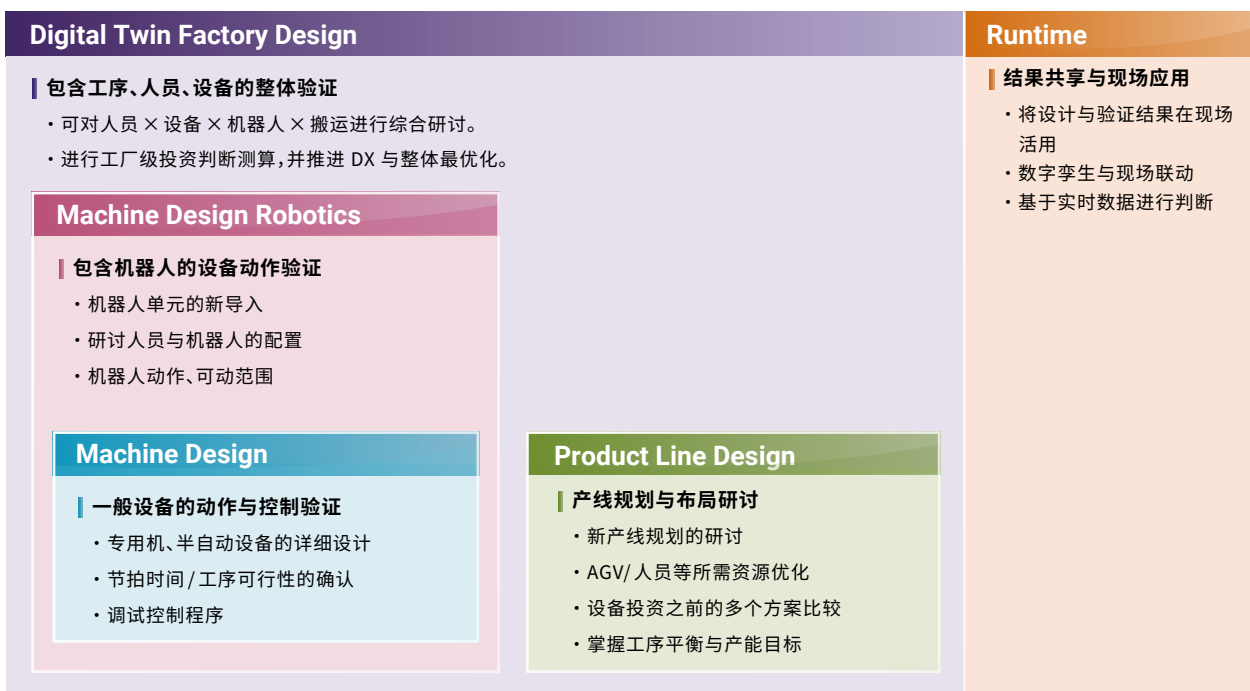
导入成本	构建期间	导入效果	回收期间
MELSOFT Gemini • 软件费用 • 培训费用 • 活用时的开发人员	缩短约 6 星期 *如果1天的SI费用是8万日元,6星期×5天运转时,可减少240万日元的费用	缩短调试时间从而带来6星期的生产利润 *如果1天的生产利润是160万日元,6星期×5天稼动增加4,800万日元的利润	约 5 天 *假设导入成本约为1,000万日元,缩短调试时间削减的费用为240万日元,假定导入效果为1天160万日元时

在数字空间上事先验证设备动作,提高在现场调试前控制逻辑的完成度。

开发前加载实现工期缩短!

产品阵容

可以根据用途选择最合适的包装。

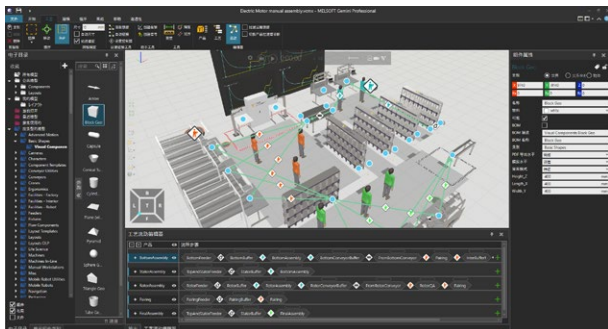


	课题与需求	Product Line Design	Machine Design	Machine Design Robotics	Digital Twin Factory Design	Runtime
设备设计者	希望研讨包含设备、人员、搬运的产线节拍时间	✓			✓	
	希望提前确认机器人的动作范围与干涉		✓	✓	✓	
	希望提前确认装置的动作		✓	✓	✓	
控制设计者	希望提前进行包含 PLC 控制的动作验证		✓	✓	✓	✓
	希望在投产前排查问题 / 减少故障		✓	✓	✓	✓
	希望验证机器人与外围设备的协调动作		✓	✓	✓	
生产技术人员	希望对作业性及人员的动作进行验证	✓			✓	
	希望验证与多个机器人及人员的协作	✓			✓	
	希望再现并分析故障原因		✓	✓	✓	✓
	希望与客户及现场共享效果,形成共识	✓	✓	✓	✓	✓
	为了投资判断,希望比较多个方案	✓	✓	✓	✓	✓
生产设计者	希望研讨包含设备、人员、搬运的整个产线	✓			✓	
	希望提高节拍及工序设计的精度				✓	
	首先希望从小型规模开始研讨	✓	✓			

功能介绍

介绍Gemini可以提供的部分功能

生产设计

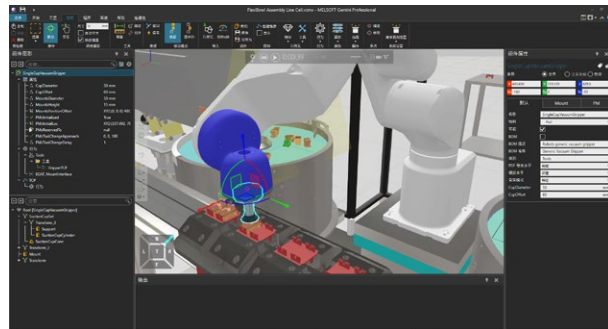


流程建模

通过直接操作创建制造流程的步骤。通过最低限度的编程设定零部件的流向。

\ Point /

仅通过连接流程,就可以实现搬运过程的仿真。



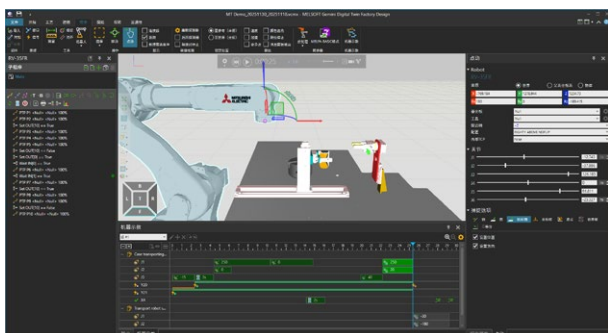
组件建模

设置装置及机器人的机构、传感器、机械手等。
以独特机制实现数据轻量化。实现更顺畅的动作。

\ Point /

通过活用 CAD 数据可以简单地设置装置的机构。

设备、控制设计



装置示教功能

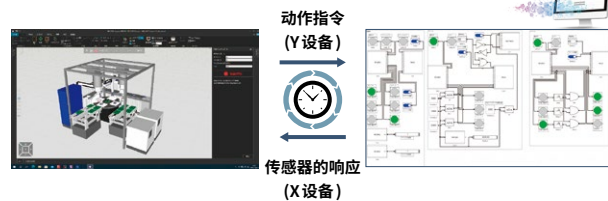
通过鼠标操作设定设备的动作顺序,在实机的连续运行中进行动作验证,同时构建高精度的时序图。

\ Point /

将考虑时机的设备动作可以进行直观易懂的设计。

MELSOFT Gemini

MELSOFT Mirror



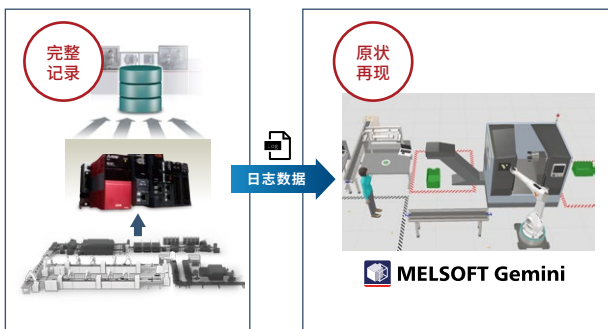
FMU时间同步功能

使用符合 MELSOFT Mirror 等 FMI 标准的 FMU 文件与仿真软件进行时间同步。通过这种方式,特别是通过 PLC 连接仿真能够解决性能问题。

\ Point /

通过时间同步可以进行精度较高的仿真。

维护、保全



系统记录器联动

根据日志数据,在 MELSOFT Gemini 中再现装置的动作。

\ Point /

通过结合梯形图监控器显示 / 波形显示、视频数据,实现更加快速的故障检修。



VR

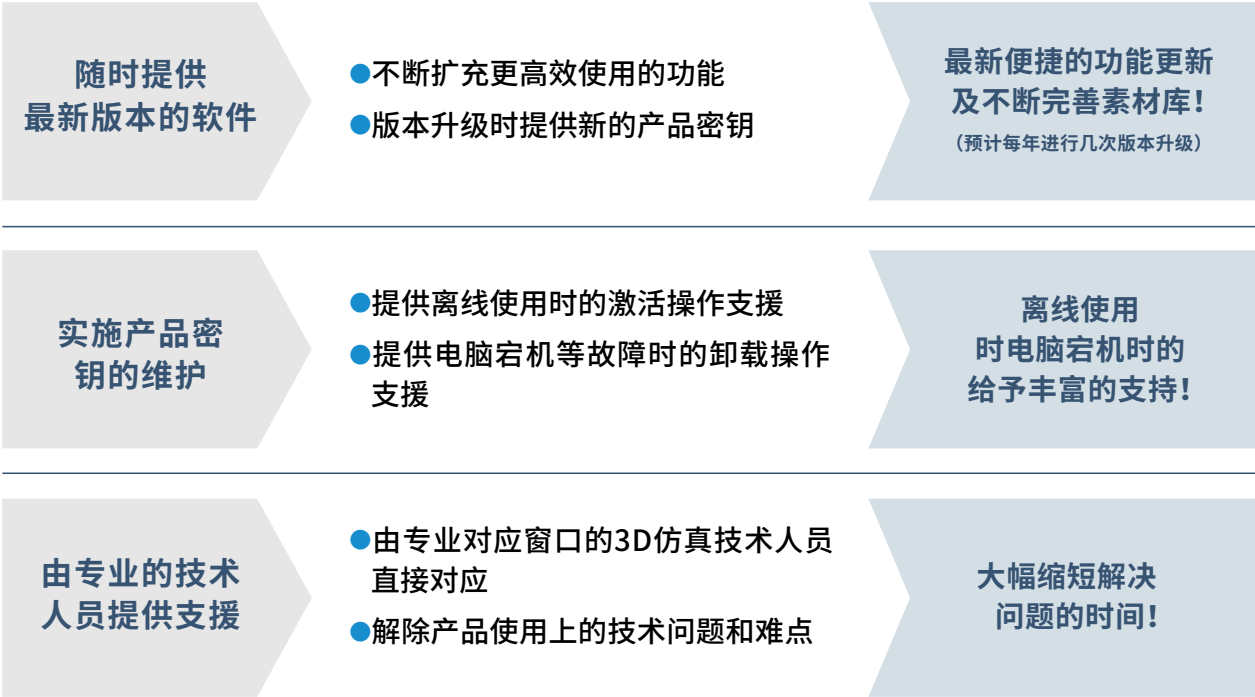
通过 VR 空间体验基于设计数据的生产仿真。

可在虚拟环境中对操作培训、可维护性等内容进行验证。

\ Point /

即使在图纸中难以掌握的空间,使用 VR 也可以直观地掌握。

有偿维护服务 使用MELSOFT Gemini进行验证提供有力的支持



动作环境(推荐构成)

项目	内容
CPU	Intel i7 12th generation同等以上
Memory	16GB或其以上
Hard Disk	15GB的可用空间
Drive	—

项目	内容
Graphics Card	NVIDIA® GPU with at least 4GB dedicated memory (GeForce® GTX1080同等以上)
Graphics display	1920×1080 (Full HD) 以上
Mouse	3按键
Operating System	64 bit Windows 11、version 21H2 或更高版本

许可证类型



Standalone

节点锁定式。每台PC都有一个固定的许可证。有永久购买和期间限定许可证。

Network

服务器上存有许可证的格式。仅限制服务器上存有的许可证数量，可在客户端PC*使用MELSOFT Gemini。

*需要安装MELSOFT Gemini

Academic

是教育机构专用的网络许可证。可用于教育活动。

软件许可证及有偿维护服务

版本	概要	利用形态	产品密钥使用期限	维保合同有效期	规格名称 ¹	价格
Production Line Design	包括工序、人员、设备在内的整体验证	Standalone	永久	一年	SW1DND-3DS2-MDQ12	开放价格
			6个月	6个月	SW1DND-3DS2T-MDQ06	
			12个月	12个月	SW1DND-3DS2T-MDQ12	
		Network	—	一年	SW1DND-3DS2-MHQ12	
			永久	一年	SW1DND-3DS2K-MDQ12	
			6个月	6个月	SW1DND-3DS2KT-MDQ06	
			12个月	12个月	SW1DND-3DS2KT-MDQ12	
Machine Design	常规设备的动作、控制验证	Standalone	—	一年	SW1DND-3DS5K-MHQ12	
			永久	一年	SW1DND-3DS3-MDQ12	
			6个月	6个月	SW1DND-3DS3T-MDQ06	
			12个月	12个月	SW1DND-3DS3T-MDQ12	
		Network	—	一年	SW1DND-3DS3-MHQ12	
			永久	一年	SW1DND-3DS3K-MDQ12	
			6个月	6个月	SW1DND-3DS3KT-MDQ06	
Machine Design Robotics	包括机器人在内的设备动作验证	Standalone	12个月	12个月	SW1DND-3DS3KT-MDQ12	
			—	一年	SW1DND-3DS3K-MHQ12	
		Network	永久	一年	SW1DND-3DS4-MDQ12	
			6个月	6个月	SW1DND-3DS4T-MDQ06	
			12个月	12个月	SW1DND-3DS4T-MDQ12	
		Network	—	一年	SW1DND-3DS4-MHQ12	
			永久	一年	SW1DND-3DS4K-MDQ12	
Digital Twin Factory Design	产线规划、布局评估	Standalone	6个月	6个月	SW1DND-3DS4KT-MDQ06	
			12个月	12个月	SW1DND-3DS4KT-MDQ12	
		Network	—	一年	SW1DND-3DS4K-MHQ12	
			永久	一年	SW1DND-3DS5-MDQ12	
		Academic ²	6个月	6个月	SW1DND-3DS5T-MDQ06	
			12个月	12个月	SW1DND-3DS5T-MDQ12	
			—	一年	SW1DND-3DS5-MHQ12	
Runtime	结果的共享、现场活用	Standalone	永久	一年	SW1DND-3DS5K-MDQ12	
			6个月	6个月	SW1DND-3DS5KT-MDQ06	
		Network	12个月	12个月	SW1DND-3DS5KT-MDQ12	
			—	一年	SW1DND-3DS5K-MHQ12	
		Standalone	永久	一年	SW1DND-3DS5A-MDQ12	
			12个月	12个月	SW1DND-3DS5AT-MDQ12	
		Network	—	一年	SW1DND-3DS5A-MHQ12	
			永久	一年	SW1DND-3DS1T-MDQ06	
		Network	6个月	6个月	SW1DND-3DS1T-MDQ12	
			12个月	12个月	SW1DND-3DS1KT-MDQ06	
		Network	6个月	6个月	SW1DND-3DS1KT-MDQ06	
			12个月	12个月	SW1DND-3DS1KT-MDQ12	

*1: 记载的产品规格名称是指以不附带存储介质的实体产品形式提供时的规格名称。

*2: 最多同时提供给30人使用的“Network”产品密钥的组合版本。此产品为提供给教育机构的定制版本。在正式购买前，请务必咨询本公司就近的销售人员。

自在菱活，共创未来



工业用PC



控制器



数控系统（CNC）



伺服系统（SV）和变频器（INV）



人机界面（HMI）



工业机器人（Robot）



低压配电产品



中压配电产品



节能·仪表·配电监控系统



加工机：放电加工机、激光加工机



解决方案/FA工程软件

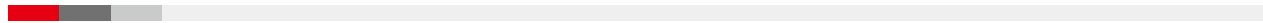
三菱电机工业自动化（FA）为客户提供从提案到技术支持的综合解决方案全流程服务，助力客户实现“制造”目标。

从控制器、驱动产品、节能支援产品、配电控制产品到机电一体化产品，我们提供丰富的工业自动化产品。以自动化、省人工和品质提升为核心，产品广泛应用于各类生产现场。面对脱碳转型、劳动力短缺等挑战，我们通过节能产品与综合解决方案，并结合先进的自动化技术，助力客户实现可持续制造目标。

我们将凝聚多年积累的工业自动化技术与制造经验，融合数字化技术，优化数据采集、存储及应用体系，助力客户有效降低生产与质量损耗。

三菱电机工业自动化秉持传承精神，并持续推进创新，致力于构建高效、灵活的制造体系。作为您的解决方案合作伙伴，我们提供高性能、高品质的产品，助力企业提升竞争力。

让我们携手推进自动化变革，共创更加繁荣的社会。



三菱电机自动化(中国)有限公司

上海市虹桥路1386号 三菱电机自动化中心 200336

No.1386 Hongqiao Road, Mitsubishi Electric Automation Center, Shanghai, China, 200336

电话: 86-21-2322-3030 传真: 86-21-2322-3000

官网: <https://www.MitsubishiElectric-FA.cn> 技术支持热线: 400-821-3030

官方微信



*GEMINI为SANGYO WAVE INCORPORATED
在日本及外国的注册商标。