

为了实现机械测试台架的自动化，丰田将 AutomationDesk 和 SYNECT 进行了组合

# 自动 迭代

最近，汽车工业的电气化趋势越来越明显。因此，动力传动系统的开发迫切需要适应电气化系统。然而，这一适应过程非常复杂。丰田通过利用先进的 dSPACE 自动化解决方案成功提高了效率。



为了更高效地开发复杂的动力传动系统，必须承载更多的适应和评估任务。丰田在对实际车辆进行测试跟踪评估之前，通过组合各种测试台架来执行这些任务，如车辆评估台架（底盘测功仪）、动力传动系统台架和各种组件测试台架（发动机测试台架、电机测试台架等）。但是，由于测试台架和系统配置根据用途和应用而各有不同，因此可能难以配置测试台架。每个测试台架都需要专门的测试准备和测试方法。过去，每个测试台架都需要两到三个准备周期，即使它们已经进行了类似的评估。即便如此，数据格式和结果内容也是不同的，因此很难进行综合评估。

#### 测试环境需要集成的自动化平台

预装载适应、任务评估以及效率和生产力的提高有两个主要要求。

- 第一，在各个动力传动系统的测试台架上执行标准化的自动化流程。
- 第二，使用可灵活集成到各种测试台架的测试台架自动化平台

#### 测试效率挑战

为了高效地使用测试台架，必须能够远程控制它们，使其自动化，并轻松灵活地对不同制造商的测试台架和各种测量工具进行测试顺序调整。测试台架开发人员 Taira 先生解释说：“我想开发一种工具来支持测试团队，

让他们无需进行过多的人工干预。”他补充道：“大多数测试中的驾驶模式可以分为几种类型，因此在日常工作中基本类型的调整必须简单而迅速。”因此，Taira 先生对测试台架操作进行分析、拆解和重建，并将其整合为以下三个部分，从而实现了通用操作流程的自动化。

- 1) ECU 操作（在 ECU 软件中写入并测量 RAM 变量等）
- 2) 驾驶员操作（加速、制动、换挡）
- 3) 测试台架操作（滚轮/功率计转速等）

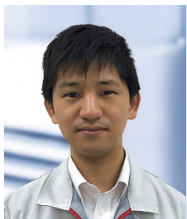
丰田希望能够找到一款满足这三项要求且易于扩展的多功能平台。

#### 评估测试自动化解决方案

通常而言，每家公司都会构建自己的测试台架自动化解决方案，但缺点在于其设计基于专有标准、价格高昂且可定制性较差。dSPACE 提供的 SYNECT 和 AutomationDesk 自动化解决方案工具链则排除了这些缺点。此工具链具有如下优点：

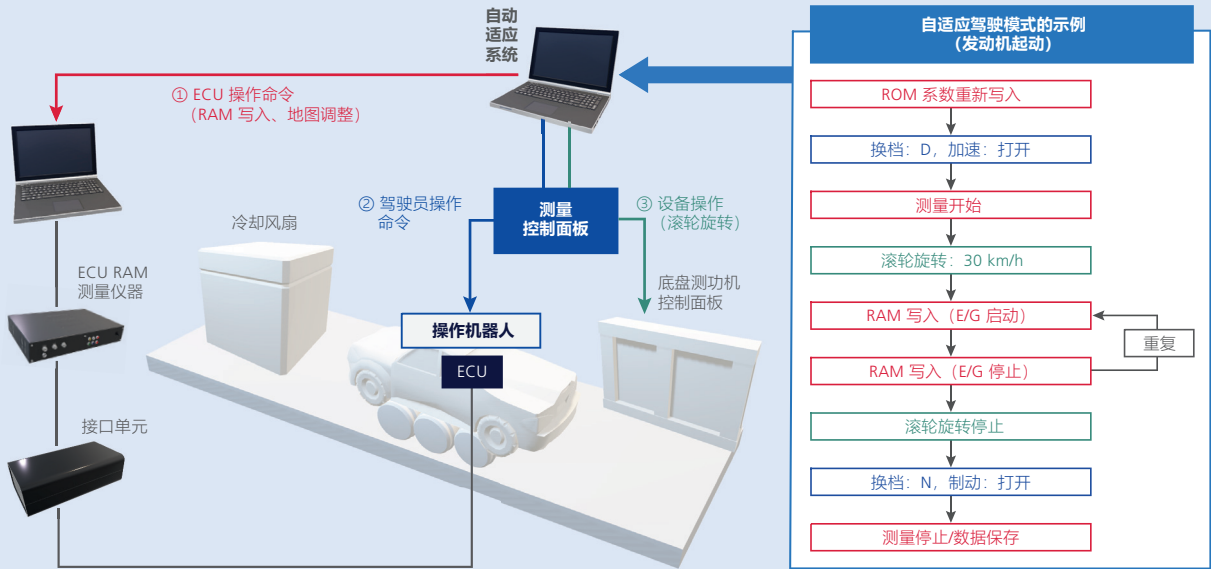
- 1) 能与兼容 ASAM 的标准接口进行环境集成
- 2) 在输出数据格式等方面具有高通用性
- 3) 在合理的价格范围内增加自动化功能

>>



“AutomationDesk 具有可扩展性和多功能性，因而测试台架环境（包括测试台架所需的各类设备）能轻松实现自动化。”

Tomoki Taira, 丰田



自动化组件：访问控制单元、驾驶机器人、滚轮测试台架。

- 4) 与通用型 dSPACE 平台的兼容性较高
- 5) 可共享且可复用客户端-服务器测试场景

丰田的 Sekimoto 先生在工作中广泛使用测试台架，其评论道：“如果能成功利用 AutomationDesk 和 SYNECT 测试台架的自动化解决方案，我们将在测试方面获得所需的灵活性，而测试成本仅为其它解决方案的一小部分。”

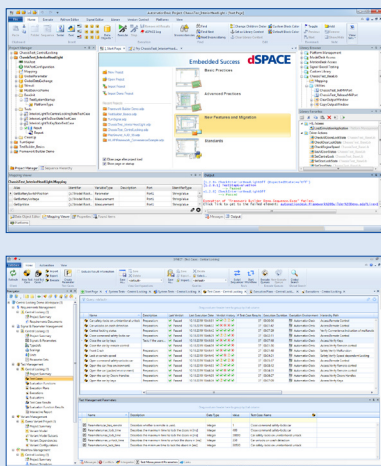
### 实现选定的测试自动化解决方案

在测试设置中成功演示了使用 AutomationDesk 的测试台架自动化。基本理念：

- 1) 利用 AutomationDesk 与 ASAM 标准的兼容性，将第三方平台的标准接口转换为库，并通过 ASAM 标准（如 XCP、ASAP3、XIL MAPort 和 ODS）进行操作。
- 2) 将测试场景与参数分开，以创建可复用且用途广泛的测试模板。

- 3) 通过人工测试台架操作获取用例，并利用这些用例将操作分为 ECU 操作、驾驶员操作和测试台架操作，以及创建所需的众多标准测试场景。

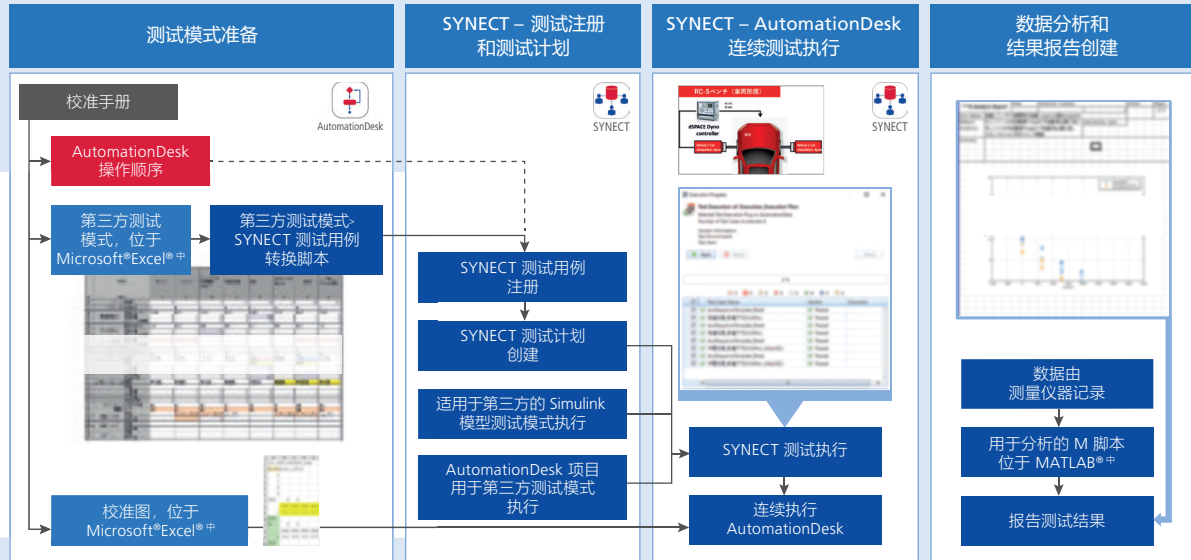
成功评估后，这一自动化解决方案现被用于丰田的一些测试台架操作，如动力传动系统测试台架和底盘测功机。Taira 先生总结道：“通过在多个测试台架上使用 AutomationDesk，我们实现了功能强大且高性价比的测试台架自动化。”



测试台架自动化由 AutomationDesk 和 SYNECT 实现。



丰田测试中心测试台架上的车辆测试。



从测试定义到测试分析的顺序。



“SYNECT Test Management 不仅执行测试，它还使测试前后的流程以及测试任务更加方便和高效。”

Shun Sekimoto, 丰田

### 高效的测试管理

由于我们的目标不仅仅是在测试台架上实现操作自动化，还要构建集成开发平台，因此，Taira 先生使用 dSPACE SYNECT 来检查测试台架上的开发流程并对其进行优化。

- 1) 他使用 SYNECT Test Management 建立测试执行计划和管理机制。
- 2) 他通过 Python 脚本扩展 SYNECT 和 AutomationDesk，并构建一个接口，从而在终端用户层面执行整个过程，包括从测试注册、测试计划到测试执行。
- 3) 为了进行并行测试准备并执行和实现连续的测试，他使用 SYNECT 将脱机环境中完成的工作（测试注册/计划）与联机工作（测试执行）区分开来。

4) 他通过 SYNECT 客户端-服务器配置实现了测试资源（测试场景和测试计划）的共享和复用。

“由于所有测试台架的驾驶顺序都是相似的，在测试台架之间共享它们并不困难，”Sekimoto 先生接着说道：“将测试中涉及的各方的流程分开，并使用 SYNECT Test Management 并行执行，我们可以在 SYNECT 中集中控制自动测试的执行，从而确保能够更高效地运行测试。”

### 结果和展望

借助基于 AutomationDesk 和 SYNECT 强大的自动化解决方案，我们可在连续测试执行期间轻松定义测试并跟踪测试进度和状态（通过/失败）。方便的图形化用户界面让用

户可以轻松对测试顺序进行重新排列，创建测试顺序的重用和组合，并清晰地呈现测试顺序。我们可以集中更改测试顺序和测试模式，十分方便。快速的测试修改便于执行日常测试并加大测试深度。它们还显著改善了与测试过程中各方的协作。dSPACE 工具帮助丰田成功完成了前载适应和评估任务，并优化了其流程。基于这些成功经验，丰田目前正在调整和扩展这些流程，并将其运用到更多的测试台架。■

资料由丰田公司友情提供