

鹿岛建设株式会社

长周期地震运动的复现

业内领先的日本建筑工程公司使用MTS的地震模拟系统实现土木工程建筑结构测试，创新抗震隔振技术，并验证其新技术的有效性。

客户面临的挑战

鹿岛建设株式会社(以下简称鹿岛建设)是一家总部位于日本东京的大型建筑承包商，同时，也是一家拥有先进的土木工程抗震隔振技术的专业公司，并且拥有技术一流的研究中心。作为行业领军企业，鹿岛建设在不断投入开发、创新并且应用抗震、隔振技术和施工技术。

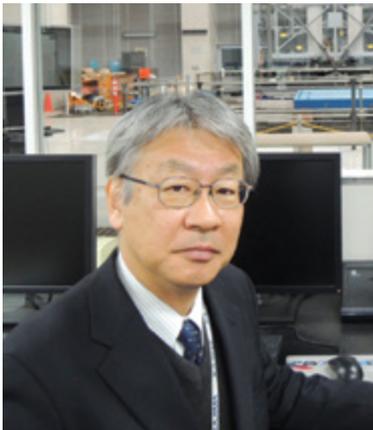
长期以来，鹿岛建设一直认为振动台(地震模拟器)是一种重要的测试设备，可以帮助像日本这样的多地震地区和国家提高抗震技术。早在1975年，鹿岛建设就采购了第一套MTS振动台，并且于1991年更换了一套具有更高能力的地震模拟系统。但是，该地震模拟系统的性能仍无法满足未来可能会出现的大规模地震以及长周期地震的研究需求。同时，该公司认为现有的地震模拟系统无法胜任核电站设施抗震能力的研究要求。

2008年，鹿岛建设联系了MTS系统公司准备着手对原有的振动台开展升级，其目的是提升其性能满足高层/超高层建筑、核电站等重要基础设施的抗震能力测试。这需要大幅度提升测试系统本身的动态性能以及功率输出。鹿岛建设之所以选择与MTS系统公司合作是因为在大规模多自由度振动台领域，MTS系统公司拥有良好的业绩，并且MTS系统公司一直与鹿岛建设保持着良好的合作关系。

MTS的解决方案

对于鹿岛建设来说，他们所需要的振动台必须具有极好的控制精度，并且具有较大的负载能力和更长的动态行程，只有这样才能够复现地震过程中的长周期运动。为了满足其测试目的，MTS系统公司提出了一种创新型的解决方案，该振动台具有双重台面，“主台面”可以复现大型地震运动，“副台面”主要用于复现长周期运动，可以测试某些高层建筑结构件在长周期运动情况下的响应能力。

处于控制成本以及保护环境的考量，升级的振动台需要利用现有的试验室基础设施，包括1991年就建设完毕的浮动式反力基础。这给创建如此高精尖的多功能振动台带来了额外的挑战。经过评估，1991年就建设完毕的试验室地基和反力基础性能尚可满足要求，通过更换部分组件，例如气垫弹簧和阻尼器等，尽可能减少地震模拟器进行试验时向周边设备传递的振动，降低了对周围环境的不良影响。



“MTS北美团队和日本团队合作提供了出色的支持。我们的开工率持续超过100%，我们明年的测试任务都已经排满了。”

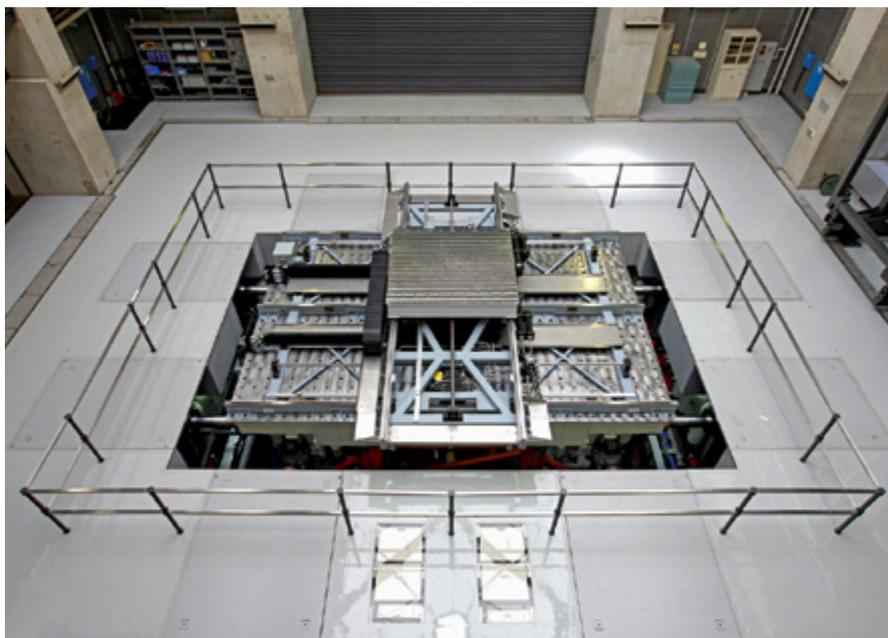
— Jun Tagami
高级研究院
技术研发中心
鹿岛建设株式会社

客户的收益

2010年竣工的“W-DECKER®”是世界上功能最强的大型民营振动台之一，可以重现2011年3月11日发生的日本东北地区的福岛大地震，其能力覆盖几乎全部有记载的重大地震。

该振动台利用“副台面”重现并研究了“3·11”大地震过程中，发生在远离震中的首都圈摩天大楼的震荡过程。而“主台面”被用于重现并研究“3.11”大地震过程中出现的非建筑结构件严重破坏现象，解释了在建筑主体结构完好的情况下天花板等非建筑结构件坍塌的机理，并且研究了相关的抗震措施。

“到目前为止，世界上还没有长周期地震运动测试设备，但借助‘W-DECKER’，我们只需输入摩天大楼楼层高度，就可以重现其在长周期地震中的震荡。”高级研究员 Jun Tagami 表示。“MTS 北美团队和日本团队合作提供了出色的支持。我们的开工率持续超过 100%，我们明年的测试任务都已经排满了。”



MTS 还为“W-DECKER”系统提供定期的维护服务，以确保设备的正常运行时间。通过消除意外停机时间并使设备保持在最佳运行状态，可以确保测试系统提供最佳的应用体验和最精确的测试结论。

“到目前为止，我们研究了地震中发生的破坏，然后将所获得的成果反馈到新建筑的设计之中，以此建立地震

应对措施。虽然目前还没有在首都圈发生过大面积破坏的长周期地震，但是我们的抗震研究就是要做到防患于未然，我们需要尽早制定应对措施。我们的目标是利用‘W-DECKER’进一步完善抗震机制、开发振动控制技术、抗震隔振产品等应对技术，满足客户以及人们不断变化的发展需求。” (Jun Tagami)



美特斯工业系统(中国)有限公司
MTS Systems(China) Co., Ltd.

上海

电话: 021-24151000
传真: 021-24151199

北京

电话: 010-65876888
传真: 010-65876777

电邮: MTSC-Info@mts.com
<http://www.mts.com>
<https://www.mtschina.com/>

ISO 9001 Certified QMS

MTS、FlexTest是MTS系统公司的注册商标，该商标在美国境内注册，在其他国家和地区也受到法律保护。RTM No. 211177.

其余产品或者公司名称的权益归属于相应的权益所有人。

©2021 MTS Systems Corporation
100-642485 KajimaConstruction 3/21