

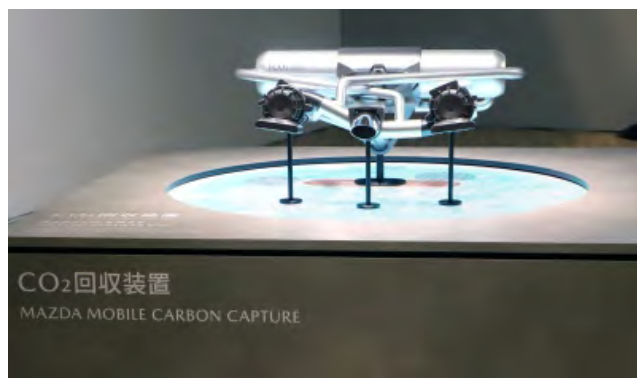
2025年日本移动出行展： 碳中和新技术——替代燃料、横向回收、生物基材料

文 | 马克兰

概要

Japan Mobility Show 2025(日本移动出行展,主办方:日本汽车工业协会,日期:2025年10月29日~11月9日,展馆:东京有明国际展览中心)上展出了多项重视资源循环的碳中和举措相关展品,本篇报告将介绍其中的具体展示内容。

马自达通过展示由微藻类制成的生物燃料和二氧化碳捕集装置,介绍了其“汽车越开越环保”的未来愿景。铃木介绍了可以使用汽油、压缩天然气或生物乙醇燃料的灵活燃料汽车(FFV)开发动向,及其正在印度利用牛粪开发的压缩



马自达二氧化碳捕集装置“Mazda Mobile Carbon Capture”



2025年日本移动出行展 展馆入口



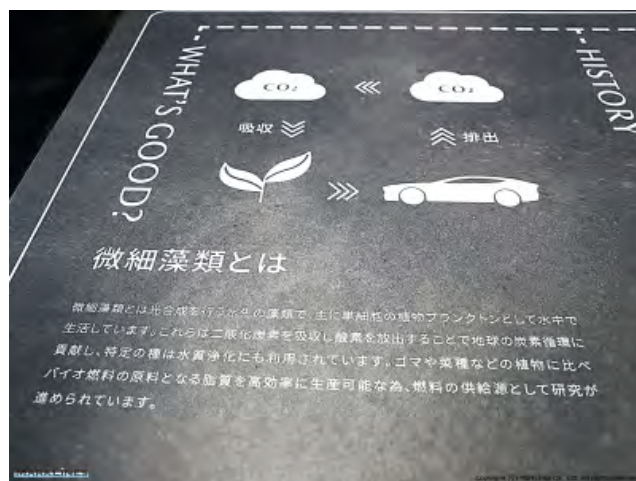
概念车型 MAZDA VISION X-COUPE
(2025 年日本移动出行展马自达新闻发布会)



马自达的可持续资源循环愿景 “驾驶的乐趣让地球展笑颜”



用于车辆行驶的燃油（生物燃料）



微藻类介绍

沼气（CBG）燃料。

汽车零部件制造商展示了旨在实现脱碳和资源循环利用的举措，包括实现横向回收利用和生物基材料应用。

马自达：碳中和燃料和碳捕集装置

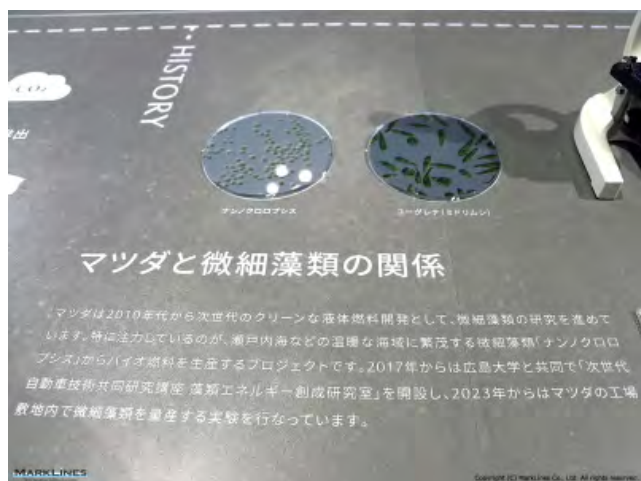
马自达总裁兼首席执行官毛笼胜弘在新闻发布会上提出了 2035 年“汽车越开越环保”的未来愿景。

概念车型 MAZDA VISION X-COUPE 采用插电系统，该系统结合了使用碳中和燃料驱动的双转子涡轮增压发动机、电机和电池，并配备了二氧化碳捕集装置。他表示，通过“汽车驱动燃料”和“碳排放”双管齐下的独特研发方式，

“可以实现汽车越开越减排的未来出行形态”。

源自微藻的碳中和燃料

生长在日本濑户内海等温暖海域的微藻类“微拟球藻（Nannochloropsis）”在生长过程中积累的油脂含量可占其干重的 60%。藻类燃料之所以备受关注，不仅因为它们可以生产出与传统柴油和汽油类似的成分，而且据称其单位面积产量是棕榈油的 10 倍以上，是玉米的几十倍。此外，藻类燃料不占用土地或粮食资源，因此也备受关注。鉴于此，马自达正在对微藻类进行研究，将其视为众多生物燃料中具有潜力的下一代潜在能源。



马自达与微藻的关系



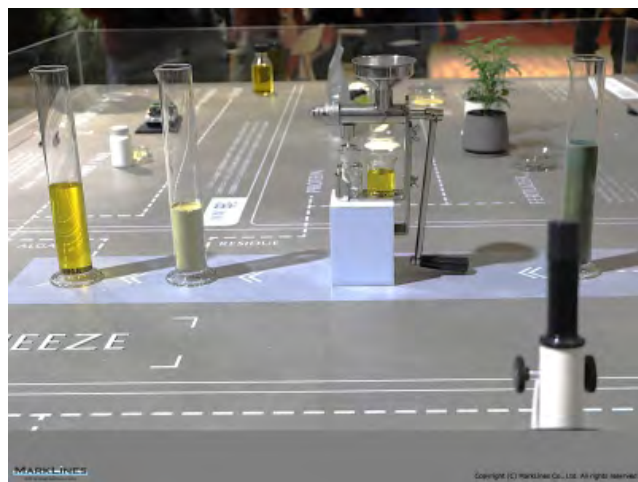
应用案例“EPA/DHA”

2017年，马自达与广岛大学合作成立了下一代汽车技术联合研究讲座“藻类能源创造实验室”，并从2023年起在马自达工厂内部进行微量量产实验。据称，马自达的实验达到了理论目标，即在两周左右的时间内从1,000L的培养层中提炼出超过1L的燃料。

从微藻中提取油脂后留下的残渣中含有氨基酸、维生素、矿物质以及人体无法合成的脂肪酸，例如EPA（二十碳五烯酸）和DHA（二十二碳六烯酸）。这些元素可用作保健食品、肥料和饲料。

碳捕集装置 Mazda Mobile Carbon Capture

此次展出的二氧化碳捕集装置“Mazda Mobile Carbon



从微藻中提取生物燃料的工艺“微藻(在量筒中, 图片右侧)”→“从微藻中提取油的装置”→“提取后的微藻残渣”和“提取的油”



应用案例“肥料”

Capture”可有效捕捉车辆运行尾气中的二氧化碳。该装置配有一个装有吸附材料的“吸附器”和两台用于吸收尾气的“废气排风机（Exhaust Gas Blower）”。一台排风机将尾气中的二氧化碳吸收到吸附剂中，另一台排风机加热以削弱吸附剂的二氧化碳吸附能力，从而使高密度二氧化碳得以分离、捕获并储存在储罐中。

目前正在考虑以多种方式重新利用回收的二氧化碳。例如，它可作为微藻的营养源，制成生物燃料的原料。此外，二氧化碳可以与钙发生化学反应生成碳酸钙，然后与树脂混合用作再生塑料，从而减少石油衍生塑料的使用量。另外还有提议利用特殊的电解技术从二氧化碳中生成固态碳，并将其用于碳纤维产品等。



碳捕集装置 Mazda Mobile Carbon Capture


 将高密度二氧化碳收集到二氧化碳罐中的 废气排风机
(Exhaust Gas Blower)


Fronx FFV 概念车型



利用生物乙醇创建循环型社会

Mazda Mobile Carbon Capture 将搭载在 MAZDA SPIRIT RACING 3 Future concept (基础车型: Mazda3) 上进行路试, 该车将参加 2025 年超级耐久赛系列赛第 7 站 (富士赛道, 2025 年 11 月举办)。

马自达对驾驶过程中的二氧化碳减排效应进行了预估, 使用微藻衍生燃料可比传统燃料减少最高 90%, 使用二氧化碳捕集装置可再减少 20%。两者结合起来可以捕获的二氧化碳比驾驶时排放的更多 (碳负排放)。

铃木: 灵活燃料汽车、压缩沼气燃料

铃木正在推动多途径的碳中和举措, 此次展会上, 铃木

展示了在印度市场部署的灵活燃料汽车和压缩沼气燃料业务相关措施, 此前也在 2025 年 9 月的技术战略发布会上有所介绍。

灵活燃料汽车 (FFV)

铃木展台展示了可使用汽油、压缩天然气 (CNG) 或生物乙醇燃料的灵活燃料汽车 (FFV) 相关的部署进展, 并展示了 Fronx 的 FFV 概念车。

在摩托车业务方面, 铃木 2025 年 1 月推出了一款兼容 85% 乙醇混合燃料 (E85) 的车型, 并计划在 2025 财年向印度市场投放一款四轮汽车。



Victoris 压缩天然气版



位于地板下的压缩天然气储罐



使用 CBG 燃料实现碳中和



巴纳斯坎塔地区正在试运行的沼气精炼厂示意图

从牛粪中提取的压缩沼气（CBG）燃料

铃木正在印度推广使用牛粪的压缩沼气（CBG；Compressed Biomethane Gas）业务，在展台上，玛鲁蒂铃木展出了 2025 年 9 月在印度上市的 CNG/CBG 版 Victoris。该车型通过将原来配置在货厢的油箱放置在地板下，从而提高了装载能力。

铃木表示，十头牛一天的牛粪量产生的压缩沼气可以抵一辆汽车一天的燃料。牛粪在发酵过程中会产生甲烷气体，其温室效应大约是二氧化碳的 28 倍，铃木关注的焦点是牛粪可以有效地用作燃料。牧草在生长过程中会吸收二氧化碳，因此将吃草的牛排出的牛粪作为燃料再利用，有助于实现碳

中和。

玛鲁蒂铃木 2024 年签订协议决定在印度古吉拉特邦巴纳斯坎塔地区建立一家沼气生产工厂。该工厂是玛鲁蒂铃木与印度政府机构国家乳业发展局和乳业巨头巴纳斯乳业的联合项目，截至 2025 年工厂已进入试运行阶段。该厂每天可处理约 100 吨牛粪，厂内还有一个 CBG 加气站。

起亚：PV5 使用的再生材料

起亚展示了日本首秀的电动厢型车 PV5 的内饰件所采用的 10 种回收材料。PV5 已在韩国上市，拟于 2026 年春季登陆日本市场。



起亚 PV5 客运版（2025 年日本移动出行展起亚新闻发布会）



起亚 PV5 采用的 10 种环保型回收材料



①生物涂料；②消费后塑料；③生物聚氨酯



④再生 PET 纱线；⑤由再生 PET 和渔网制成的地毯



①生物涂料；②消费后塑料；③生物聚氨酯



④再生 PET 纱线；⑤由再生 PET 和渔网制成的地毯



报废车辆中的塑料横向回收技术

横向回收与生物基材料应用(丰田合成、市光工业、矢崎总业)

各大汽车零部件制造商正在推进材料循环利用的“横向回收”以及减少化石资源依赖并利用植物衍生生物基材料的举措，致力于打造脱碳社会。

报废车辆中的塑料横向回收（丰田合成）

丰田合成介绍了一种横向回收技术，可将从报废车辆中回收的塑料（聚丙烯）回收制成内饰件等产品。

负责塑料回收业务的 ISONO（总部：日本爱知县名古屋市东区）将以前用于热回收或低性能应用（降级回收）的边角料材料作为回收原材料。这是全球首次对含有 50% 报废车辆衍生塑料的再生塑料重新加工成需要抗冲击性的内饰



开发的材料（左）和回收的保险杠材料（右）

件（例如手套箱）并投入实际应用（据丰田合成调查）。

利用该工艺制造的零部件从 2024 年起应用于欧洲市场的凯美瑞。

丰田合成还展示了对密封条制造工序中所产生废料的回收技术。要将橡胶产品还原为橡胶原料，需要一个脱硫工序来断裂硫化交联键，硫化交联键的作用是促使橡胶具备弹性。丰田合成已自主研发出“脱硫再生技术”，可在短时间内有效地将橡胶再生为接近未加工橡胶的质量。作为密封条的原材料，最多可混合 20% 的再生橡胶。此外，公司还考虑对外销售用于汽车零部件的再生橡胶板材。

采用再生树脂制成的前照灯 / 尾灯样品（市光工业）

市光工业展台上除了现款产品还展出了采用再生材料和



密封条制造过程中产生的废弃橡胶回收工艺



利用再生树脂材料的举措



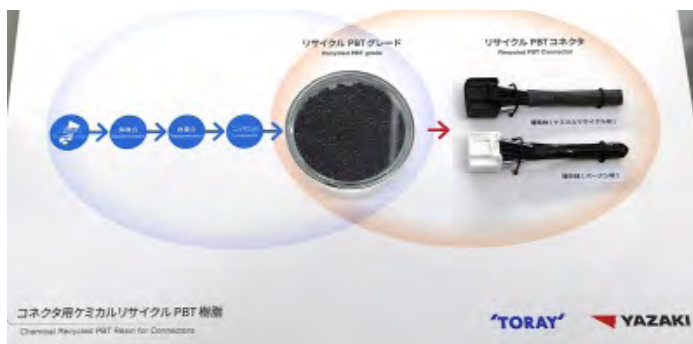
现款前照灯和尾灯（左）和使用再生材料的样品（右）



用于连接器的化学再生 PBT 树脂应用介绍



作为生物基材料应用的竹子特点



用于连接器的化学再生 PBT 树脂（矢崎总业和东丽联合开发）



利用竹子复合树脂材料制造的 继电器盒、把手和保护罩

生物基树脂开发的前照灯和尾灯试制样品，外观来看几乎没有差异，完成度较高。

为了在减少环境负担的同时实现高质量的光学性能，市光工业会根据每个零部件所需的特性选用“机械回收材料”、“化学再生材料”或“生物基衍生材料”，或者多个组合以选择最佳材料。具体来说，外壳使用再生聚丙烯（PP），支架和内板使用再生聚对苯二甲酸丁二酯（PBT），反光灯使用再生聚碳酸酯（PC），外透镜使用再生生物基聚碳酸酯（PC）。

用于连接器的化学再生 PBT 树脂（矢崎总业）

矢崎总业正与东丽合作开发用于连接器的再生 PBT 等级材料，与现有的连接器 PBT 树脂相比，可减少材料生产过程中的二氧化碳排放量。

树脂回收利用面临着诸如混入异物和其他材料以及材料质量下降等挑战，但东丽采用化学回收技术，持续管理从解

聚和再聚合到混炼的各个环节，从而能够提供与原材料质量相同的再生 PBT 树脂。两家公司联合开发了一种再生 PBT 等级树脂，该树脂优化了适用于连接器的材料性能和成型性，具备与传统 PBT 树脂相同的特性和生产效率。

矢崎总业还推出了其他举措，使用竹子作为原材料，替代化石燃料衍生树脂。竹子的生长速度是松树的约 15 倍，吸收的二氧化碳量约为 4 倍多。竹子在世界各地都可以种植，作为一种有助于应对全球变暖的可再生资源备受关注。

矢崎总业将聚丙烯（PP）/竹子复合材料替代现有的聚丙烯及聚丙烯/滑石粉材料，应用于继电器盒等产品的制造。

竹子具有极强的吸湿性和亲水性，这使得其粘合难度较大，难以确保复合材料与塑料树脂具备相同质量。然而，矢崎总业通过选择天然添加剂并优化树脂与竹子之间的粘合，最终开发出一种具有优异机械性能的复合材料。MFC