



PROJECT MEET 不断推出新产品

安装了 UEC-35LSE-Eco 首台机的船只投入运营

- ▼ 电动辅助增压器的应用范围推广到 4 冲程发动机 [4 页]
- ▼ 安装废热回收系统 (MERS) 的船只可节省燃料 8 % [4 页]
- ▼ 开发低压 EGR 系统 [5 页]
- ▼ 带 VTI 的 MET 增压器获得很高评价 [7 页]





与客户和供货商共存共荣 马士基航运公司的可持续性发展

与马士基航运公司技术运行主管奥勒·葛拉·雅各布森就一系列问题的交谈

——今天，我们想请您谈一下A.P.穆勒-马士基集团在重视环保可持续发展方面所做的努力。首先，请您解释一下您对航运营销包括超低速航行所持的观点。

雅各布森：超低速航行是马士基航运公司当前的工作重点之一。我首先介绍一下集装箱船的市场情况。全球范围内对集装箱船的市场需求仍在增长，但与以前相比，增长速度趋缓。在2008年金融危机前夕，集装箱船建造量的增长速度是全球经济增长速度的三倍，金融危机后其增长速度降至与全球经济增长速度相当，我们目前面临的问题是集装箱船货运量超过航运贸易所需集装箱总量，而且该货运能力仍在继续增长。

考虑到上述市场情况，我们致力于低速航行业务。低速航行不仅有利于环境，也便于我们灵活运营。低速航行赋予的灵活性

体现在预期到达时间方面，我们无需提高速度并等待港口时刻表调整。

——我同意您的观点，最近集装箱船建造量增长很快，大型集装箱船迅速增多。许多船主正努力投放14000、18000、19000箱甚至更大集装箱船到航运市场。

雅各布森：这正是我们所说的集装箱航运业的恶性循环。如您现在不投资于新吨位的集装箱船，就不会在规模和效率方面占有优势，就会输给竞争对手；如进行这方面的投资，就会导致加剧目前运力过剩的问题，任何一方都会成为失败者。这是集装箱航运业的恶性循环。

——如此看来，是否可以认为运营灵活性和系统优化是马士基航运公司低速航行战略的主题？

雅各布森：正是集装箱航运因运力过剩导致价格下降。至关重要的是，我们要把单位运输费用降到最低。我们最近5-6个季度以来的做法非常成功，我们将继续推行最低运输费政策。

——看来贵公司目前在市场上是成功的。您认为超低速航行能继续坚持多长时间？

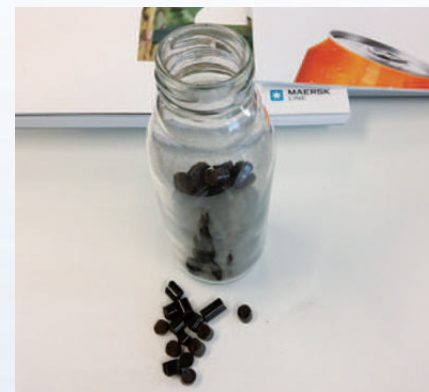
雅各布森：只要集装箱船运力过剩和燃料价格过高的现象存在，我们就会坚持推行超低速航行。

——能否请您介绍一下马士基航运公司在可持续性和环保方面的工作？

奥尔森：A.P.穆勒-马士基集团向来特别重视可持续性问题，只是近年来采取了更为系统化的方式。我认为可持续性已成为我公司业务行为不可缺少的组成部分。航运

业二氧化碳排放量约占全球二氧化碳排放量的3%，仅马士基航运公司的二氧化碳排放量就约占全球二氧化碳排放量的0.1%，因此，我们感到压力很大。我们为降低二氧化碳排放和提高业务效率做出了很多努力，如船舶改造、超低速航行、网络优化和投资于新型的更为高效的船舶，这些措施在降低运输费用和减少二氧化碳排放方面很快取得了明显效果。自2007年以来，我们实现了每个航运集装箱减少二氧化碳排放34%，计划到2020年实现减排40%的目标。我们马士基航运公司的长期战略是实现“可持续、高效益的增长”，这意味着我们在确保履行财务责任和实现盈利目标的同时高度重视可持续性工作，从本公司的角度来看，这是很有意义的工作，否则无以实现本公司的长期可持续发展。现以燃料消费为例加以说明。无论从环境角度还是商业角度来看，这都是一个迫切需要解决的问题。燃料价格日益上涨，我们必须充分考虑到燃料终将枯竭或燃料价格过高的情形。为此，我们与科研机构和其他合作伙伴合作研制可替代矿物燃料的能源。其中之一是我们在合作研制的替代性能源被称为木质素，这是存在于植物细胞中的物质。我们正合作探究该物质用作船舶燃料的可行性。将该物质作为船舶燃料在目前从商业角度来看还有许多课题，因为一旦将该物质成为燃料，其需求量是很大的，须具备大规模商业化生产的条件。除此项目以外，还有许多从商业和可持续性角度研究的项目。

——你们总是先行一步。我现在想问的是



木质素（一种生物物质）



关于未来的问题。废气再循环（EGR）、选择性催化还原（SCR）或运用液化天然气（LNG）燃料等，在对应三级排放的减少氮氧化物排放要求的技术中，贵公司有关关注的对象吗？

雅各布森：对于氮氧化物减排，我们对废气再循环技术进行了测试，发现该技术非常符合三级排放的要求。

——你们有许多供货商，且尤为注重与负责的业务伙伴的交往。您能否详细介绍一下这方面的情况？

奥尔森：除环境方面的努力外，我们还高度重视社会责任和企业道德表现对可持续性发展的支撑。我们在10年以前就开始向我们的利害关系者提供童工、腐败、废弃船舶回收等我们对供货商的要求的信息。针对我们的方针，有时候一些大客户会向我们提出了大量问题。2008年，我们签字加入了《联合国全球契约》。加入该契约即意味着我们作出约定将发挥负责任的作用。作为良好的地球公民来参与可持续性发展的全球性框架的制作。

例如，我们于2010年发起了“负责任采购”计划，该计划旨在规定健康与安全、劳工权利、反腐败和环境管理等领域的供货商所遵循的标准。

另一方面，在这些问题上，我们还与客户保持着密切合作。目前对约占总业务量21%的客户在要求公开可持续性方面的成果。事实上我们恰处于价值链的中间位置。既致力于与大型货主合作，希望成为他们负责的业务伙伴。又要求供货商是负责的业务伙伴。当供货商向他们自身的供货商开始提出同样的要求时，价值链上产

生的涟漪效应会产生3倍效果。另外我们愿与客户分享我们在可持续性方面的信息，以便他们在充分掌握有关情况的基础上选择长期合作伙伴。

——在这方面，我们希望成为你们的负责任的业务伙伴。鉴于贵公司大量使用本公司的产品，请您从经济和环保方面谈一下贵公司（即APM马士基集团或马士基航运公司）对我们的评价。

雅各布森：我们看重MHI-MME的产品，认为MHI-MME是我们很重要的合作伙伴。为实现我们重要的目标，我们必须寻求应对市场的限制和环境问题的创新性解决方案。通过在我们的船舶上广泛应用MHI-MME的余热回收系统，降低了运行成本。还有我们不管是在新船还是以旧改新船上将致力采取各种方法建立符合市场环境要求的体制。我们目前采用的MHI-MME的废热回收系统在无论是“WAF级”、“SAM级”还是“3E级”船舶上都符合我们的预期。

——多谢。我们相信能够继续作为你们重要的业务伙伴。非常感谢您抽出时间接受我们的采访。

雅各布森：奥勒·葛拉·雅各布森
马士基航运公司船舶管理处技术运行主管

奥尔森：米特·奥尔森
马士基航运公司可持续性问题全球业务高级顾问

采访者：久津 知生
三菱重工船舶机械与柴油机株式会社
董事兼企划营业本部长

优势在4冲程发动机上也得到验证 电动辅助增压器

本公司开发在增压器转子上直接连接电动机・发电机的复合式增压器，并将其商用化投入市场。它具有从剩余的增压器转子动力回收电力，或利用电力加大增压器转子动力的电动辅助功能。这种电动辅助功能在2冲程发动机中，可以代替传统的辅助鼓风机高效率地压送燃烧空气。那么，在原来就没有辅助鼓风机的4冲程发动机上会起到什么样的效果呢？为验证其效果，在赤阪铁工所的协助下，将高速电机与安装在其公司的4冲程试验用柴油发动机上的增压器 MET22SR 的转子连接，实施了运行试验。

运行试验的结果，确认了电动辅助增压器对于减少发动机启动时的油烟、减少低负荷运行时的燃料消耗有很好的效果。在发动机启动前，预先利用电机使增压器运行，能够大幅减少发动机启动所产生的排气中的颗粒。另外，在低负荷运行时，只需很少的投入电力就能提高增压器的转速，增加空气量，改善燃烧，可取得发动机燃料消耗实际降低 3% 的效果。该技术不仅对需要频繁启停的内航船舶的推进用发动机有效，对需要迅速增大负荷的发电发动机也有效果。今后，计划将电动辅助增压器推广到小型

对于投入电力的燃料消耗减少量

	投入电力 (发动机功率比 %)	增压器转速 (rpm)	进气压力 (bar G)	增压器入口 燃气温度 (°C)	主发动机 燃料消耗 减少量	实际的效率 改善量
25% 负荷	0 kW	14,611	0.20	420	Ref.	—
	1.3 kW (0.7%)	16,000	0.25	400	2.7 %	2.0 %
	5.3 kW (2.9%)	18,000	0.32	370	5.7 %	2.8 %
35% 负荷	0 kW	19,240	0.3	445	Ref.	—
	3.5 kW (1.4%)	21,000	0.45	420	4.1%	2.7 %
	5.9 kW (2.3%)	21,810	0.49	400	4.2%	1.9 %

产品开发者



(左起) Venky Krishnan, 董事, Calnetix
Ken Wicks, 高级电力电子工程师, Calnetix
Jim Fincham, 高级项目工程师, Calnetix
Takeshi Tsuji, 经理, MHIA

MET-SRC 系列，以此来改善4冲程发动机的性能。



MET22SR的运行测试

矿石运输船 确认海上运输可减少燃料消耗约8% 废热回收系统 (MERS)

本公司将独有的船用废热回收系统 (MERS) 安装到矿石运输船，以最大限度回收和利用船用发动机的排气，提高发电效率，在海上试运行中，燃料消耗比以前的船只减少约 8%。

这种废热回收系统在发电机的两侧配置由发动机的汽缸排出的高温、高压



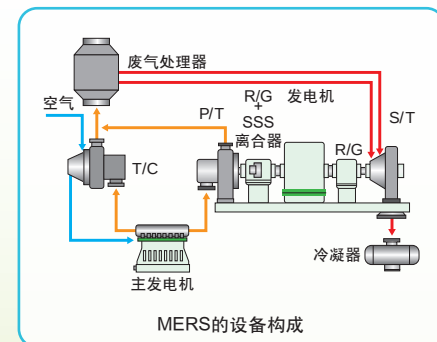
安装在矿石运输船内的MERS发电机

的排气直接驱动的动力涡轮机，以及将从增压器及动力涡轮机排出后的排气通过废气处理器，利用其所产生的蒸汽驱动蒸汽涡轮机，进行发电。根据目前最新的设计，整合了高效率增压器、动力涡轮机、蒸汽涡轮机、废气处理器的系统，能够从最大功率 21000kW 的主发动机的废热中获得最大 1700kW 的电力。船内所需消费电力的剩余发电量部分，可以提供给装备在螺旋桨轴的轴带电动机使其进行运转，以此可减少主发动机的燃料消耗。这次，在株式会社商船三井向株式会社名村造船所订购的矿石运输船上，采用了这一 MERS。该系统优秀的节能性能获得很高评价，荣获 2014 年日本船舶海洋工学会奖。

产品开发者



(左起) 江头经理 (MIES), 员工田中



※MERS: Mitsubishi Energy Recovery System

应对 IMO NOx TierIII 限制要求的技术 低压EGR系统

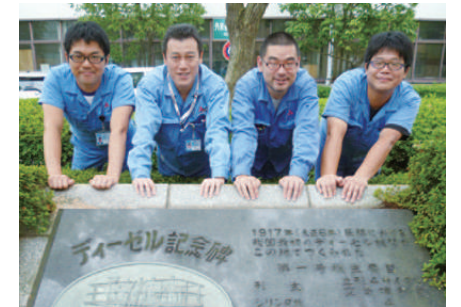
※ERQ Exhaust Gas Recirculation = 废气再循环

低压 EGR 系统是应对 2016 年 1 月 1 日起适用于新建造船舶的 IMO NOx 三次排放限制 (TierIII) 要求的技术，它通过将发动机排放的部分排气返回到发动机进气中，从而改变发动机内部的燃烧状态，抑制了 NOx 的产生。

之前曾经认为单独用 EGR 很难满足三次排放限制 NOx 的要求，但我们利用试验发动机，确认了该系统能够将 NOx 减少到三次排放限制要求的水平。

本公司的 EGR 系统是将发动机增压器出口的低压排气返回到增压器入口进气的低压系统，与利用增压器入口的高温高压排气的高压 EGR 系统相比，具有能够同时降低初始成本和使用成本的优势。现在正在计划实船测试，通过对包括水处理装置在内的整个系统进行最优化，实现装置的小型化及确立最佳的运转参数等，使得环境保护和发动机本来的性能协调并存。

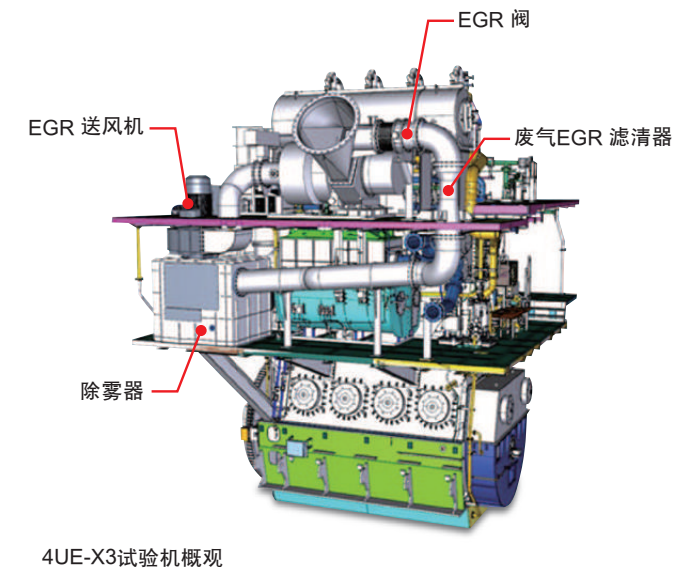
产品开发者



(左起) 员工中川, 团队主管平冈主席, 伊藤主任, 员工上田

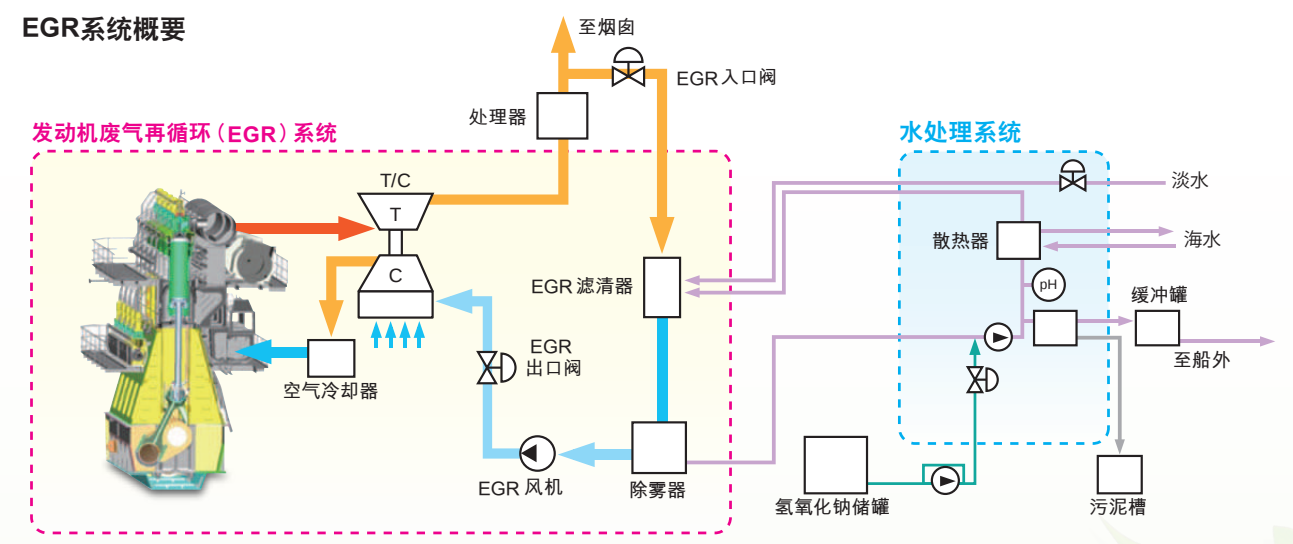
开发理念

- 无以类比的低压 EGR 系统
- 再循环气体使用通过增压器后的低温低压排气 推荐在通过废气处理器后分路
- 因为是低压系统，系统构成和控制简单实现最大限度的小型化
- 系统简单设置成本低，运行费用与同类系统相比也具有压倒性优势
- 关于洗气塔水的净化处理系统（水处理系统），也最大限度采用传统的技术，降低成本
- 容易与 SOx 洗气塔组合
- 不仅局限于 UE 发动机，也可以与其他公司制造的发动机组合成系统



4UE-X3试验机概观

EGR系统概要



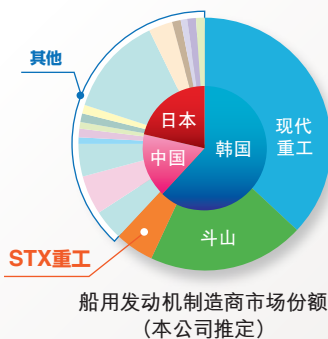
授权制造商

现代重工业 / 斗山发动机 / STX重工

Hyundai Heavy Industries (HHI), Doosan Engine (Doosan), STX Heavy Industries (STXHI)

世界产量最大的韩国的3家主要公司都生产MET增压器

在船用柴油主机发动机的生产量（以马力计算）世界第一的韩国市场，本公司正在推进 MET 增压器的本土化生产。具体措施是给予作为增压器用户的发动机制造商授权生产许可，目前已经与韩国三大发动机制造商的现代重工业、斗山发动机、STX 重工签署了授权制造合同，开始了本土化生产，从而能够及时提供有竞争力的 MET 增压器。今后还准备实施电动辅助增压器等新技术及用于 4 冲程发动机的小型增压器的本土化生产，通过加深与各授权制造商的关系，进一步满足市场的需求。



现代重工业
HYUNDAI
成立时间: 1972年
世界市场份额: 第1位
签署MET授权制造合同时间: 2001年

STX重工
stx
成立时间: 1976年
世界市场份额: 第4位
签署MET授权制造合同时间: 2011年

斗山发动机
DOOSAN
成立时间: 1983年
世界市场份额: 第2位
签署MET授权制造合同时间: 2010年

售后服务介绍

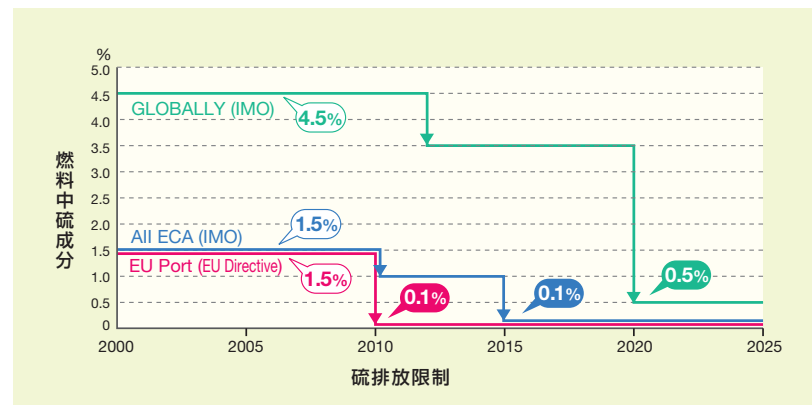
锅炉LSDO改造

船用发动机排放的有害物质造成的大气污染是非常严重的问题，IMO通过防止海洋污染条约的附件对此做了严格的限制。目前在硫磺成分的排放限制方面，随着时间的发展，要求减少船舶使用的燃料中的硫磺成分，并且将限制海域分为全球海域和限制排放地区（ECA）。

欧盟各国在IMO的限制之前，已经从2010 年1 月开始在港口地区实施限制，对应此要求的燃油中硫磺的含量只允许有0.1 %，被 称 为LSDO（Low Sulphur Distillate Oil）或LSMGO（Low Sulphur Marine Gas Oil）。

2015 年1 月1 日起开始适用全新的下一阶段限制，对于在欧盟、美国等地的ECA地区航行的船舶，要求其履行使用硫磺含量0.1% 的燃油或同等尾气成分的义务。

LSDO的特点是硫磺含量少，而且粘度、沸点低，如果不对以前的装置加以改造，将很难实现安全运行。与锅炉有关的改造部分涉及很多方面，如燃烧装置、控制装置、燃油配管、燃油泵、燃油箱等，本公司已经对搭载有主锅炉、辅助锅炉的300 艘以上的船舶进行过改造。

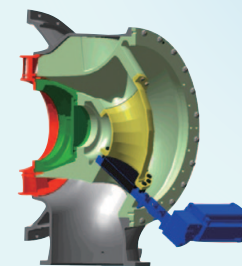


LSDO 的燃烧火焰

带VTI的MET增压器入选MAN的涡轮增压器清单 (TURBO CHARGER SELECTION)

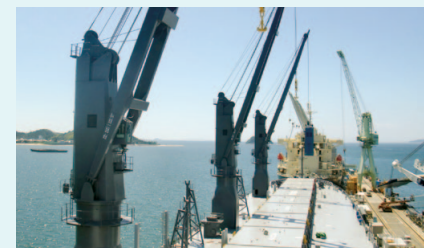
VTI增压器的高可靠性和性能受到很高评价

带可变式喷嘴环VTI的MET增压器已经交付30台以上并都在顺利运转。拥有从MET48MB-VTI到MET90MA/MB-VTI的全系列产品阵容，可满足各种发动机功率的要求。低速柴油发动机的大型授权方MAN DIESEL & TURBO对于如此好的应用业绩，以及采用VTI产生的减少燃料消耗效果给予很高评价。在实际的航行中验证了长期运行的可靠性以后，将VTI正式批准为对应VT调节的增压器之一。在该公司增压器选定网站上用加上-V进行了表示，如MET66MB-V。
URL: <http://turbocharger.man.eu/turbocharger-selection>



VTI 增压器

交付带有同步控制功能的甲板起重机



安装在船上的甲板起重机

开发满足150米长轨道装卸要求的同步控制系统

这次，本公司向株式会社新来岛船坞建造的长轨道运输船，交付了3台带有同步控制功能的50T甲板起重机。

沿着全长155米的船舱，以约50米间隔配置的3台起重机，不仅具有3 台同时进行起升和俯仰操作的同步功能，而且还具有在驾驶室外的甲板上进行远程操作的功能，能够在150米的长轨道实施稳定、高效、大量的货物装卸。

减摇鳍的订单持续增长

为日本国内船舶改建提供高性能减摇鳍。约占据日本国内市场份额的100%。

最近，内航的渡船及RO-RO船的改建非常频繁，不断接到安装在这些船舶上的减摇鳍的订单。

减摇鳍是1920 年由三菱重工的元良信太郎博士发明的用以减轻船舶的横向摆动的装置，出于防止乘客晕船和货物倒塌等方面的考虑，这项技术已经被众多客船、汽车渡船、RO-RO船等所采用，成为航海必不可少的装置。本公司于1988 年开发出面向一般商船的“三菱伸缩式减摇鳍”，向九州邮船的“新对马”交付了首台机。其采用模糊理论的最佳控制及高响应性的液压系统实现的优秀减摇性能获得了

很高评价，迄今为止已经合计交付了150台，其中包括交付给海外的34台，在日本市场的市场份额接近100%。



本公司的减摇鳍 (MR3)

对日本海事创新公司 (MIJAC) 出资



参加举国研发体制 (All Japan)

本公司于2014年4月对日本海事创新公司 (MIJAC) 出资。MIJAC于2013年4月成立，目的是进行船舶的设计和建造技术、航行技术、削减CO2及有害物质的技术、海洋能源利用技术等的相关研究开发。迄今为止已经有今治造船、大岛造船所、Sanoyas造船、新来岛船坞、常石造船、日本邮船、日本海事协会、以及各船务厂商参加。本公司将通过参加MIJAC，为日本海事集团的发展做出贡献。

来自海外据点的消息



三菱重工(欧洲)

(简称 MHIE)

总经理 Isao Uchida

作为三菱船用柴油机在欧洲和中东地区的客户窗口及售后服务的据点，三菱重工于1993年之后在德国汉堡设立了事务所，竭尽全力开展客户服务活动。2014年4月起为了进一步加强对本地区客户的服务体系，为客户提供本公司更多更好的产品，将据点迁移至英国伦敦，开展全新的经营活动，经营范围也从柴油发动机，扩大到本公司经营的全部船用机械产品。

伦敦事务所作为欧洲和中东地区的新的海外据点，位于距大英博物馆最近的地铁霍尔本站附近，面朝伦敦市中心最宽

的道路(100ft)之一的国王道。

伦敦事务所接管汉堡事务所的全部业务，在船用发动机事业部的派遣人员的基础上，新增了船用机械事业部的派遣人员，完善了能够覆盖本公司全部船用产品群的服务体系。本公司产品的用户大多位于欧洲和中东地区，这样做的目的就是提升为客户服务的质量，消除时差影响，快速对应。

众所周知，从伦敦到欧洲各地的交通非常方便，我们希望利用伦敦是欧洲的经济、政治、文化中心的优势，实现与客户的面对面交流。



伦敦的街景



MHIE船用部门职员

(左起) 员工 金泽, 总经理 内田, 副总经理 地道

社长致词



董事长 相马 和夫

超えていく。
130TH
Anniversary

今年是三菱重工业株式会社成立130周年。不过，我要告诉大家“本公司船用机械的历史比这还要早数十年”，也许大家会感觉意外。

故事要追溯到嘉永6年(1853年)。美国海军准将率领4艘军舰(日本人称黑船)进入浦贺湾，逼迫德川幕府打开国门。在强大的武力压迫下，日本不得不于第二年开国，但幕府认为这样下去日本会被欧美所统治，就是在这种危机感下开始近代海军的建设工作。1855年在长崎开设海军士官育成所(海军传习所)，从荷兰购买蒸汽船用于训练。在荷兰教官的指导下，集中了胜海舟和榎本武明等幕府及各藩的优秀年轻人，积极进行训练。1857年，为便于对训练船进行维护修理，在传习所对岸新建了“长崎熔铁所”。这就是长崎造船所的前身，也是本公司船用机械的开端。此后一直到现在，本公司船用机械在157



成立之初的长崎造船所

注) 1984年(明治17年)三菱从政府接手长崎造船所的经营，宣告三菱重工成立。

年间不断磨练自身的技术，提供满足全世界造船和海运行业需求的产品与服务。

当前，客户最为关心的是进一步降低燃料消耗和符合环境限制的要求。本公司在努力提高各种单个产品的性能和功能的同时，还将多个产品组合在一起提出解决方案，满足客户的需求。

联系方式

三菱重工船用机械发动机株式会社

邮编108-0075 东京都港区港南2-16-5(三菱重工大厦)

E-mail: info_meet@mhi-mme.com URL: www.mhi-mme.com