

azbil
MIND

以装置生命周期解决方案为核心
向中东地区的顾客提供一站式体制特有的价值

azbil
techne

蒸汽干度传感系统



特辑

能让垃圾堆变成“油田”的新发明

将废塑料还原为石油！

能让垃圾堆变成“油田”的新发明

将废塑料还原为石油！

在现代生活中，普通的日常生活就会产生大量的废塑料。然而，目前世界上的废塑料大都采用焚烧或是填埋的方式进行处理。在这种背景下，日本的风险企业所开发的“废塑料油化装置”受到了世界的瞩目。



1kg的废塑料可生成800g的油

创始于2001年，由9名员工亲自从事废塑料油化装置开发与销售的Blest公司，对来自世界各国的咨询应接不暇。废塑料油化装置是将原本从石油加工而成的塑料还原成油的装置。使用Blest公司的废塑料油化装置，1kg废塑料可以生成800g油。由于所生成的油是由多种性质不同的油混合而成的混合油，所以除了可以用作锅炉和焚烧炉的燃料外，还可以在其中添加轻油用于柴油发动机。此外，该公司的发电机还可以使用还原后的混合油来发电。也就是说，废塑料可以变成让汽车、家电等大部分机械运转起来的能源。

目前，在日本，废塑料的一半以上都是通过焚烧处理掉的。由于废塑料焚烧时产生的热量高于普通的垃圾，所以会损坏焚烧炉。而且，处理燃烧过程中排放的有害物质需要额外的成本，大多数的废物处理厂都不愿

使用 Be-h 进行油化的步骤

step1



投入

step2



运转

step3



取出

意焚烧废塑料。可再利用的东西尽量再利用，不能利用的废塑料进行油化是最理想的。

关键字为小型/安全/简单

Blest公司开发装置之初的2001年是塑料油化刚刚作为一项事业被关注的时期。当时的废塑料油化装置安装在垃圾处理设施上，每天要集中处理以吨计的大量的废塑料。然而，要想把大量的废塑料集中到一起，需要花费一大笔人工费和燃料费。此外，废塑料的种类繁多，而且有些是脏的，必须在放入装置前进行分类、清

洗和干燥。这无论如何都是不划算的，所以大部分的设备厂商和废物处理厂都于2010年左右退出该业务。

尽管如此，Blest公司并没有放弃，而是沿着自己的道路继续前行。独特的开发理念使公司生存了下来。关键字便是“小型”“安全”“简单”。塑料瓶、氯乙烯、尼龙是装置大型化的主要原因，Blest公司将这些从目标中去除，把占废塑料大部分的聚丙烯、聚乙烯和聚苯乙烯确定为发展目标。升温的热源由燃烧器更改为传导式加热器，不仅实现了小型化还提高了安全性能。拘泥于小型化的原因是想要把装置安装在食品工厂、超



伊东昭典 先生
株式会社 Blest 代表取締役社长

市、农渔业基地等出现大量废塑料的现场。如果每天产生的废塑料能够当场油化的话，将大幅降低运营成本。

要想在产生废塑料的各种现场实现安装，操作必须“简单”。只有工程师才能操作的装置是无法普及的，即使安装了也无法得到很好的利用。Blest公司的装置，触摸屏支持7国语言，谁都能够简单地进行操作。而且机制简单，可以简单安全地进行清洁、修理。所选用的零部件也都是很常见的。

启发分类的重要性

Blest的开发理念，即小型/安全/

简单的集大成者便是台式油化装置“Be-h”。它是作为演示用装置开发的。是可以两个人搬运，并安装在台面上的小型装置。

如果不能将废塑料很好的回收并分类的话，即使装置的性能再好也是没有意义的，废塑料的油化工作仍然无法推进下去。依靠人的双手进行的分类，并不是通过口头的委托，大家就能马上做到的事情。要想提高人们对分类回收的意识，启发活动是必不可少的，正是基于想让大家通过实物来理解分类的必要性的想法，才设计出了“Be-h”。

Blest的社长，伊东昭典先生在学校开设了环境课程，坚持通过“Be-

h”的产品演示来开展启发活动。

伊东先生说：“要想对塑料进行正确分类，孩子们的眼睛和手再合适不过了。对废塑料油化装置的结构进行说明，再将取名为‘学校油田’的回收箱安放好，大家就会跃跃欲试地开始分类。如果孩子这样做了，父母和祖父母也会很自然地跟着做。孩子们身上具有推广社会新规则的力量。”

来自海外的受垃圾问题所困扰的迫切声音也传到了Blest。海拔很低的小岛随着海平面的上升，领土正在被侵蚀。虽然垃圾被填埋到了仅有的土地里，但这也已经达到了极限，没有被分解的废塑料流到了海里，海水被污染的危险性越来越高。为了保护自然，不再增加废塑料的数量，对Blest的塑料油化装置寄予了期待。小岛是映射出整个地球未来的一面镜子。因此，如果废塑料油化进展不顺利的话，地球早晚会遭受巨大的破坏。怀着这种危机感和责任感，全力投入到了小型、安全、简单的废塑料油化装置的开发与垃圾分类的启发活动中。

可以油化的塑料

可以通过 Blest 的油化装置进行油化的塑料仅限于以下3种。

聚丙烯



垃圾箱/配件盒等容器、捆扎带、点心的包装袋、CD/DVD盒等。

聚乙烯



塑料袋、服装/日用品等的包装袋、塑料瓶盖等。

聚苯乙烯
※包括泡沫塑料

碗面的容器、泡沫塑料等

以装置生命周期解决方案为核心 向中东地区的顾客提供 一站式体制特有的价值

作为加强全球化展开的一环，azbil集团开始向包括沙特阿拉伯在内的中东地区的顾客，提供确保石油/石油化学装置的安全稳定运转的生命周期解决方案。下面向您介绍一下Azbil Saudi Limited为了支持当地的顾客所作出的努力。

作为“加强全球化展开”的一环 完善沙特阿拉伯的事业据点

azbil集团于2013年5月制定了将创业110周年的2016年度作为最终年度的中期经营计划。在“以人为中心的自动化”理念的基础上，提出了“以技术和产品知识为基础，提供解决方案，成为顾客与社会的长期合作伙伴”、“扩大地域和实现质的转型，加快全球化进程”、“进行组织变革，成为可持续增强体质的开拓进取的企业”这三项基本方针，并按照方针展开了措施。其中，特别针对全球化展开的强化，开始在世界的主要地区设立现地法人，并稳步推进生产、工程、维护服务事业的基础完善。

作为其中的一环，在沙特阿拉伯设立了现地法人Azbil Saudi Limited，于2014年11月在第2工业园区完成了工厂的建设并投产。这样一来，向中东地区的石油/石油化学相关顾客提供阀门产品的生产/销售及维护等服务的体制得以完善。

用日本式解决方案 确保装置的持续安全/稳定运转

阿自倍尔株式会社和中东地区的关系可以追溯到第1次石油危机后，从20世纪70年代后半期到20世纪80年代该地区大型装置建设的高峰时期。当时，阿自倍尔通过日本的装置工程公司，将当地的装置运转不可或缺的控制系统和现场设备交付到了众多顾客手中。

如上所述，在作为azbil集团制定全球化展开方针的过程中，阿自倍尔开始重新关注中东地区，特别是交货实绩较多的沙特阿拉伯。

新建成的沙特阿拉伯的当地工厂可以处理从小口径36英寸到大口径的控制阀，能够满足广泛的需求。除了提供阿自倍尔产的控制阀和计装设备以外，即使所使用的控制阀是其他公司的产品，也可以在Azbil Saudi Limited进行诊断和数据分析后实施最恰当的维护服务。

例如，在沙特阿拉伯，阀门等现



Azbil Saudi Limited.

社长
仓泽彻也

场设备发生故障后，作为事后维护，大都会更换新设备。但是，为了以防万一，也会考虑对安全运转和稳定生产产生影响的情况。Azbil Saudi Limited通过装置内的走查提取出当前的课题，通过分析来掌握现场设备的状况和故障发生的迹象。进而，就解决方案进行提案，来有计划地实施适当的维护服务，降低因现场设备故

障导致装置运转停止等风险。可以为实现顾客装置的稳定运转作出贡献。这可以说是在以日本为中心提供装置解决方案的过程中，在稳定运转支援上所取得的实绩成果，也是可以全方位提供阀门、传感器等现场设备，以及包括DCS*1在内的系统及密切联系现场型应用、工程、服务的实体，以可以在装置/设备的整个生命周期过程中提供现场改善提案的阿自倍尔株式会社为母体的Azbil Saudi Limited的优势所在。

随着新工厂的开工，Azbil Saudi Limited取得了沙特阿拉伯投资总局颁发的外国投资许可证，有了许可证后就可以扩大业务范围，除了阀门生产外还可以从事包括其他公司产品在内的维护、计装工程。

除此之外，还取得了石油/天然气市场中的世界级企业——沙特阿拉伯国家石油公司对其作为通用调节阀的生产公司及计装工程公司的认可。

这样一来，便可以通过沙特阿拉伯国家石油公司的数据库，向正在展开全球化事业的各装置工程/建设公司展示我们作为被当地所认可企业的存在感。

Azbil Saudi Limited所创造的就业机会和对人才的培养 推动了当地产业和社会的发展

Azbil Saudi Limited通过录用当地的人才，为沙特阿拉伯人创造了就业机会的同时，作为人才培养工作中的一环还提供着技术和专业知识。除了积极录用当地的年轻人，实施以OJT(On the Job Training)为中心的实践教育以外，azbil集团还积极开展在日本国内的阀门维护中心实施的教育，以及以到日本的沙特阿拉伯留学生为对象的实习(就业体验)。此外，Azbil Saudi Limited的工厂内还设有约150 的培训室，可以面向顾客开展培训。

azbil集团希望今后也能为沙特阿

拉伯以及中东地区的产业/社会的长期发展继续贡献力量。因此，通过生命周期解决方案的提供，以及实现装置的安全/安心不可或缺的人才培养，为当地的顾客作出更大的贡献。



后排从左往右: Mr. Saeed Alghamdi 劳动卫生/安全/环境项目经理、宫崎勇夫副社长(事业)、Mr. Yousuf Amoudi A.Rahman质量保证项目经理、杉野隆司厂长
前排从左往右: Mr. Abdulaziz Alsubaie 副社长(总务/新事业)、仓泽彻也社长

***DCS (Distributed Control System)**
分散控制系统。用于监控装置/工厂的生产流程和生产设备等的专用系统。为了实现负载的均匀分布，各组成设备在网络中将功能分散开来，既安全又具有良好的可维护性。



正在安装大口径阀门的Azbil Saudi Limited的员工。



着眼于蒸汽与水不同的吸光特性，应用了吸光分析法的测量方法。

阿自倍尔株式会社着眼于饱和蒸汽和饱和液体两种状态下水的吸光性质不同，重新开发出了蒸汽干度传感系统。

气体和液体一般具有吸收特定波长的光的性质。因此，通过调查穿过气体和液体后的光谱（波长强度的分布），就能推测出物质的种类和量。物质的吸光度与物质的浓度和光程长是成比例的，所以如果知道光程长，再调查出穿透物质后的光谱，就能计算出浓度。

很早以前人们就知道H₂O在蒸汽状态和液体状态下，特别是在近红外线照射下，吸收光谱是不同的。用特定的光照射饱和蒸汽或饱和液体，根

据透射光的光谱算出吸光度，便可知道各自所含有的H₂O分子的浓度。浓度换算后，能得到饱和蒸汽或饱和液体的质量，最后计算出干度。

传感系统的原理及推导算法

过去对于饱和蒸汽及饱和液在近红外线区域的吸收光谱只知道概况，所以首先明确了吸收光谱的详细内容。此外，对管道内蒸汽的活动也知道的不够详尽，所以制作实验设备，明确了水平管道和垂直管

道中的流动状况。

基于饱和蒸汽和饱和液体在近红外线区域的各自的光吸收特性，阿自倍尔选用饱和蒸汽和饱和液体几乎不吸收的波长（参考光）和饱和液体容易吸收的波长（探测光），开发出了使用这两种光的传感系统的原理和推导算法。

蒸汽管道设备和传感系统的有效性

使用可以任意调整干度、流量和压力的蒸汽管道设备，验证了该传感系统的有效性。实验结果显示，压力为0.5MPa和0.7MPa，干度为0.88到1.0之间时，与不同流量下的干度指标之间有明显的关联，该方式的有效性得到了证实。



过去没有表示蒸汽质量的简单正确的测量方法

锅炉生产出来的高温、高压蒸汽在工业上用于暖气/热水供给、发电、加热/杀菌等各种用途。H₂O介质很容易得到，而且由于使用的是从蒸汽到液体转化时产生的“潜热”，所以还具有能源效率高的特点。

在蒸汽系统中，通过热交换设备等将气相的饱和蒸汽转化为液相的饱和液，并有效地获取热能。在到达热交换设备前，如果由于管道等的损失，饱和蒸汽的一部分还原为饱和液的话，会损失掉那部分的潜热。这种情况下只能利用显热，所以能效大幅下降。因此，如何将锅炉生产出来的饱和蒸汽，在稳定的状态下输送到设

备成了其中的一个难题。

饱和蒸汽所占比例越大越理想，是“高质量的蒸汽”。高质量的程度用“干度”（dryness 或 quality）表示，其定义如下。

$$\text{干度} = \frac{\text{饱和蒸汽的质量}}{\text{饱和蒸汽的质量} + \text{饱和液体的质量}}$$

干度的范围在0和1之间。提供蒸汽时，干度为1（管道内全部为饱和蒸汽）是最理想的。“干度”是指H₂O不是液态，而是处于蒸汽状态的程度。它与湿度*不同，湿度一般用

来指空气的干燥程度。

干度是测量蒸汽质量的重要指标。除了系统的管理以外，它还可以应用于使用蒸汽的设备及工艺的稳定性、节能的推进等。但是过去，业内普遍认为直接、实时进行干度测量是极其困难的。唯一用作干度测量的装置是“节流式热量计”，不过，安装时需要将管道分支，因此会影响主管道中的蒸汽流量。其他被指出的问题还有很多，包括无法实时测量、无法测量接近大气压的蒸汽，以及测量的稳定性差等。

※湿度是指相对于空气中可能含有的最大水蒸汽含量而言，实际含有的水蒸汽的比例。
利用蒸汽的能源系统的用途和干度的有用性



面向世界首次实际应用，加速现场测试

阿自倍尔使用吸收光谱，开发出了对蒸汽干度进行实时正确测量的蒸汽干度传感系统原理，并通过试制验证了它的正确性。与过去需要管道分

支的节流式热量计不同，它可以串联安装。此种方式的实时测量颠覆了一直以来的常识。

为了在2016年度开始实际应用，阿自倍尔正在进行现场测试。通过此种方式的实际应用有望成为世界首例。

如果管道内蒸汽的干度能够实现可视化，就更容易掌握蒸汽能源系统的损耗，从而实现节能。阿自倍尔为降低世界蒸汽系统的能源损耗，不断致力于打破“干度的正确实时测量是不可能的”这一业界常识。

Column

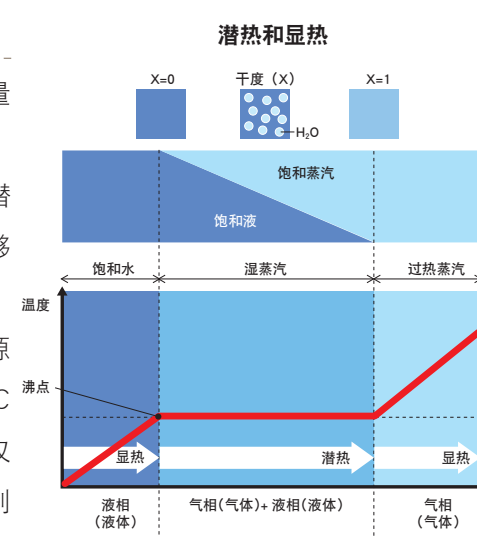
“潜热”的能源效率为什么高？

蒸汽有两种状态，分别为饱和蒸汽（气相、气体）和饱和液体（液相、液体）。所有物质在相变过程中都会吸收和释放热量，蒸汽系统中使用的水也不例外。要想让H₂O从液相变为气相，1气压时每1kg水需要2258kJ（千焦耳）的热量。夏天为了凉爽，通过洒水使周围的气温下降，也是利用了相变能够吸热的原理。相反，H₂O从气相变为液相

时，1气压下每1kg蒸汽产生的热量为2258kJ。

相变中要用到的能源叫做“潜热”。在蒸汽系统中，1气压时能够使用的热能为每1kg蒸汽2258kJ。

而液体或气体状态的温度能源叫做“显热”。显热比潜热小，100℃的H₂O所具有的热源，在1气压时仅为418kJ。所以说使用潜热能够利用更多的能源。



指住宅和楼宇的室内空气质量。主要受室内灰尘、煤气、温度/湿度的影响，并影响作为居住空间的舒适度和健康状态。

住宅和办公室的室内空气质量影响人的心情及健康状态

你有没有长时间呆在室内，比如自己家的客厅或公司的会议室等时，总是打哈欠或者是头昏脑涨的经历呢？

人身体的热量导致室温上升，会使人体困倦，吸入建材或清扫用品中使用的化学物质后，也会引起头痛和眩晕。

CO₂（二氧化碳）或许也是其中的原因之一。在关上了门窗的室内，仅仅是人的呼吸就能使CO₂的浓度急剧上升。这样一来，就很容易产生睡意、注意力低下或头痛等症状。

就像该例子中提到的，室内空气对人的心情及健康状态的影响绝不可小觑。在人类一天摄入到体内的物质中，实际上室内空气占57%^{※1}。从这一点来看，也需要充分注意室内空气质量。

用“Indoor Air Quality”的首字母组成的“IAQ”来代表室内空气质量。影响IAQ的主要因素大致可以分为“颗粒物的含量”、“气体物质的含量”及“温度/湿度”三种。

第一种颗粒物就是指所谓的灰尘。具体来说包括衣服和被褥的纤维、人和宠物的皮肤屑及毛发、虫子的残骸、细菌和花粉等。其中，如果人类不断吸入霉菌孢子或螨虫尸体/粪便的话，就会引起支气管哮喘或过敏性皮炎等过敏性疾病，预防/避免这些疾病的发生是很重要的。

第二种的气体物质是指空气中含有CO₂及挥发性化学物质。除了开头提到的CO₂以外，一氧化碳、氮氧化物及具有各种气味的物质均可称作气体的一种。有人指出2000年前后出现“病屋综合症”的原因之一就是建材、家具的胶和涂料气化所产生的化学物质（甲醛等）引起了各种健康问题。

第三种温度/湿度虽然不能直接对空气造成污染，不过有很多人会通过空调或加湿/除湿器来进行调节，以避免过高或过低的情形发生。这样做不仅仅是为了舒适，要想保护身体防止出现夏季的中暑和冬季的热休克^{※2}，保持适当的水平还是很有必要的。

高密封的住宅不可缺少换气对去除室外空气中的有害物质及节能的考虑也很重要

日本的住宅由于政策的要求很重视节能性能（冷暖气效率），在发展的过程中逐步提高了建筑物的气密性和绝热性。另一方面，也造成了室内空气的滞留，从颗粒物和气体物质引起的污染程度来看，这与IAQ的提高并没有什么联系。

要想提高IAQ，最关键的就是“换气”。目前，日本的建筑基准法规定新建住宅要全天24小时换气，必须安装确保室内空气每2个小时就全部更换一次的机械换气设备（换气扇和给排气口）。

此外，建筑物管理法^{※3}规定普通办公楼的CO₂浓度要在1000ppm以下。

不过，根据换气的方式和条件的不同，IAQ并不一定会提高。近来，PM2.5^{※4}带来了大气污染问题，为了实现换气效果的最大化，原本是希望在输入室外空气时将有害物质和过敏源等去除掉的。

节能方面也在寻求对策。最新的换气设备采用了将排出气体的热能转移到输入空气中的“热交换”技术来实现节能化。

实际上要想实现“IAQ的提升”，必须确保上述三个要素的均衡改善。让我们在给房间换气或清扫时，想一想IAQ这个词，重新关注一下空气质量吧。

※1：参考文献＝村上周三著《室内环境与空气污染》

人体所摄取物质的比例（重量比）＝室内空气57%/公共设施的空气12%/工业废气9%/室外空气5%/饮料8%/食物7%/其他2%

※2：冬季的热休克
急剧的环境温度变化所导致的心肌梗塞、心律不齐等健康问题。特别是在冬天的浴室和卫生间等场所，发生在老年人身上的风险较高

※3：建筑物管理法
日本的法律。正式名称为“确保建筑物卫生环境法”

※4：PM2.5
直径2.5微米（0.0025毫米）以下的微小颗粒物的总称。包括柴油发动机排出的废气中含有的煤烟、香烟的烟雾等，由于它很容易进入肺部深处，所以对呼吸系统和循环系统产生影响。



©ad-manga.com

【产品信息】

耐环境温湿度传感器不仅可以用于高精度的温湿度测量，还具有在研究/生产设施中的药剂环境下恢复和检测偏移的功能。实现了在有机溶剂、药品等飞散的环境下的长期稳定的温湿度测量。



azbil

<http://www.azbil.com/cn/>

2012年4月1日，株式会社 山武 已更名为 阿自倍尔株式会社。

azbil集团宣传杂志 azbil（阿自倍尔） azbil 2015 Vol.4, No.5

发行负责人：阿自倍尔株式会社 经营企画部广报组 高桥实加子

日本国东京都千代田区丸之内2-7-3 东京大厦19层 TEL：81-3-6810-1006 FAX：81-3-5220-7274



版权所有。

未经许可不得翻印或复制。

Company/Branch office