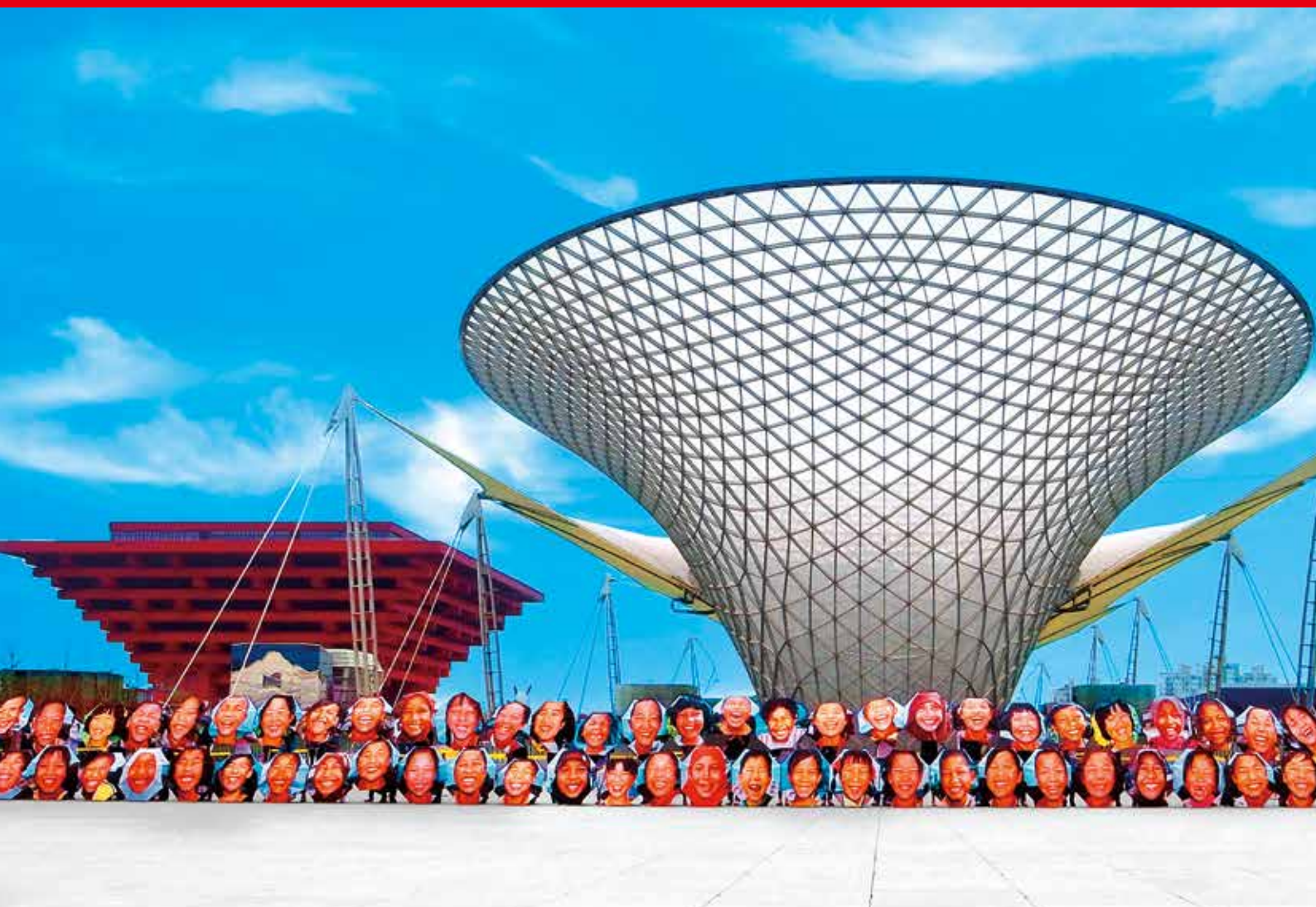


azbil
FIELD

佐仓市立美术馆

azbil
MIND

在全球实现楼宇空调的高附加价值



特 辑

通过先进的声学技术
实现舒适的未来生活

通过先进的声学技术实现舒适的未来生活

人的对话、鸟声、风声、音乐、汽笛声、噪音……我们的生活被各种各样的声音所包围。如果只能听到其中有用的舒适的声音，那么日常生活将变得很愉快。我们关注了与这种声音相关的最尖端研究。



可以指定任意位置收听的具有划时代意义的扬声器

各种声学技术有望投入实际应用。立命馆大学声音信息处理研究室的西浦敬信教授正在致力于这种尖端研究，可以说是以各种研究著称的声音

信息处理方面的创始人，主要成果有仅在某个限定空间才能听见声音的“超声波扬声器”。

西浦教授解释说，声音本身是空气的振动波，被称为“声波”。“声波在低音区域是大面积缓慢地逐渐扩散。而在高音区域则会逐渐变窄，在直线前行的同时“吱”的一声变高，不久人就听不到了。”

超出人类听力范围的声波即为“超声波”。超声波扬声器是广播电台为了将声音信号转换成电波进行发送，将人类能听到的声音转换成听不到的超声波后，由扩音器向外发送的装置。这样发送出去的超声波通过多个扬声器与其他超声波重叠后，再次转换成能听到的声音。利用声音不扩散且直线前行的特性、指向性强的特点，可通过精确定位使声音易于接

收，实现仅在10平方厘米的限定范围内能听见声音的不可思议的“音频点”现象。

应用该技术，在同一个房间内即使没有耳机，有人看电视、有人听音乐、有人在网上学习英语会话也可以实现互不干扰。另外，除了在公共场所应用，该技术还有望为我们解决社会课题，例如在只有盲道可以传达信息的场所，可以通过声音来识别范围等。

西浦教授的研究室还致力于其他主题的研究，其中人们所熟知的包括“3D立体声播放①”。这是2010年作为“声像天文馆方式”提案的系统，将多个超声波扬声器安装在球形筐体中，像天文馆一样将声音信号反射到房间的墙壁或天花板上，并在任意位置播放。

西浦教授说：“该技术可以说是声音的投影映射”。比如可以将该技术与海的影像联动，播放在海面上飞翔的海鸥的鸣叫声、汽艇的引擎声与水花声等，给人从未有过的身临其境之感。

新思路使生活发生戏剧性的变化

也有达到实用水平的研究主题。其中包括将噪音变成愉快声音的“愉快声音转换扩音器②”。如网球般小巧，可用于各种场合。

“过去的降噪是消除噪音，类似除臭剂的思路。愉快声音转换扩音器是在声音中添加愉快因素，就好比芳香剂。比如，与带有基于水流声设计的哗啦啦等不规则波动的控制声频段重叠，牙医治疗时吱吱的研磨声所带来的不愉快就会消除。”

也就是说，此法不是隔断、消除、抑制噪音，而是通过添加带有其他特性的控制声将其变成愉快声音的方法。

还包括与企业共同研究时应用的技术，如根据声音信号推测声源的位置、方向、位置、内容等，并保存为文字信息。如果与监控联动，可有效防止犯罪。

“即使是厕所等有意回避安装监控的特殊场所，如果是安装智能声音传感器的摄像机，就会对尖叫等迅速做出反应，锁定声源，针对事故地点开始拍摄。”

赋予机器人听觉的研究也是意义深远，西浦教授预测今后该主题的

需求会更高。

另一项是西浦教授认为会给声音领域带来创新的核心技术的研究。将激光照射在由声音引起振动的物体上，通过照相机读取激光的振动，从而接收声音的“光激光麦克风④”。在光到达的范围均可录音，因此即使是距离很远的场所或玻璃另一边的声音原则上也可以接收到。

西浦教授说：“放眼声学领域，该主题作为研究对象是很有潜力的”。对此兴趣浓厚，而且能够做对社会有极大贡献的研究，意义非凡。

“声音问题，一切都是人类制造的。我相信在制造声音上下功夫，人为噪音的问题一定可以解决。”

也许从不愉快的声音中解放出来，在愉快声音中生活的日子即将到来。

最新主要研究主题

1 3D立体声播放



使用多个超声波扩音器将声音反射到墙面上，在影像中的对象物体的位置能听见声音。

2 愉快声音转换扩音器



使用黄色麦克风接收周围的声音并进行分析，转换成愉快声音从扩音器中播放出来。

3 智能声音传感器



根据多个麦克风接收到的声音信号，分析、锁定声源的位置并进行拍摄。

4 光激光麦克风



根据工学原理，用激光捕捉声源的振动，从而接收声音的麦克风。远处的声音也能接收到。

西浦 敬信 教授

立命馆大学 信息理工学院
信息理工专业 声音信息处理研究室

1974年出生于大阪府。完成了奈良先端科学技术大学院研究生院大学信息科学研究科博士课程。声音工学专业，现在的工作是从2014年开始的。正向对社会有益的声音相关技术创新迈进。

佐仓市立美术馆



佐仓市立美术馆收藏并展示了许多与佐仓、房总颇有渊源的艺术家的作品。该馆已经开馆20多年，空调、热源设备、中央监控系统都已老化，需要采取措施进行更新，我们有效利用ESCO事业实施了这次更新。从结果来看，既确保了保持美术作品良好状态的空调环境又实现了节能。

有效利用 ESCO 事业更新已使用 20 年以上的设备

佐仓市位于东京以东约 40 公处。17 世纪到 19 世纪作为鼓励文武艺术的佐仓藩的城下町而繁荣起来，以武士宅邸为代表，市内有对当时进行缅怀的众多文化遗产。因此，佐仓市于 1994 年 11 月开设了佐仓市立美术馆，以此作为市民文化创造的核心基地。

其中收藏了许多与佐仓、房总颇有渊源的艺术家的作品，可以随时举办介绍日本近现代美术的展览会和各种企划展。另外，还为市民提供作



展示与佐仓、房总颇有渊源的艺术家作品，定期举办企划展。

品发布的场所等，在振兴佐仓市的艺术文化方面发挥着重要的作用。

宍户先生说：“为了很好地保持所收藏、展示作品的状态，本馆需要 24 小时 365 天不间断开启空调，使藏品库房和展览室一直保持恒定的温湿度。开馆至今已经有 20 多年了，空调、热源等设备、中央监控系统日益老化，这些设备的更新已成为重要课题。”

菅泽先生说：“佐仓市将制定地球变暖对策实施计划等工作定位为全市的重要工作，以应对环境、能源问题。在设备更新方面，也必须以符合这一观点的方式实施。”

众所周知，佐仓市很早就开始了设施管理，以实现市内设施的有效运用、维护管理。2010 年成立了专项小组——资产管理经营办公室。推进市内设施的节能措施也是该办公室的重要任务。

在此背景下，佐仓市决定由该办公室主持工作，对佐仓市立美术馆内

的空调、热源设备、中央监控系统进行更新。我们决定利用能够对设备的更新及维护管理、成果保证、效果验证等进行综合管理的 ESCO 事业 *1 来推进工作。

实现节能的同时保持藏品库房的温湿度环境

2015 年 10 月，佐仓市公开招募承包此项工作的 ESCO 公司。对提案内容进行了充分的调查后，决定采用阿自倍尔株式会社作为 ESCO 公司。

新川先生说：“严密的空调管理需要大量的能源，但阿自倍尔在美术馆空调方面取得了很多的实绩成果并拥有丰富的经验，提出了有效利用经济产业省的‘中小企业等节能/生产性革命投资促进事业费补助金’的方案。”宍户先生说：“当初美术馆施工时，我们以为需要将收藏品暂时转移到外部设施中。对此，阿自倍尔提出了通过双系统空调的巧妙切换，在保



安装在佐仓市立美术馆屋顶上的空冷式热泵冷冻机(左)和热水器(右)。在此次的ESCO事业中更换为高效设备。



持作品所需环境状态的同时进行施工的方案。施工过程中，美术馆闭馆了 4 个月，但避免了把收藏品转移到外部的风险，可以在稳定的温湿度环境下进行保管，这给我们带来很大的安全感。”

2016 年 1 月，佐仓市采用了阿自倍尔的提案，并于 2017 年 1 月完成施工。同年 4 月开始了长达 10 年的 ESCO 服务。具体措施是将空冷式热泵冷冻机等空调用热源设备更新至高效率的同时，在热源二次泵和空调风机中安装逆变器，将中央监控系统更换为壁挂式 BA 系统。

另外，中央监控系统与阿自倍尔的数据中心连接，可远程收集和分析各设备运行状况等数据，并以报告的形式供相关人员查看。从分析结果中提取能源的浪费情况，实施改善。

由于其他公司现存的中央监控系统老化，有些部分难以实行自动控制。过去为了保持美术作品的保存状态，藏品库房和展览室在温湿度方面实行了严格的管理，美术馆的员工要亲自对空调的控制状态进行细微的调节，必须每天去空调室对温湿度进行管理。



采用可节省安装空间的中央监控系统——壁挂式BA系统。

宍户先生说：“通过设备的更新，实现了稳定的温湿度自动控制。而且，还可以通过办公室内已更新的中央监控系统来更改温湿度设置，无须每次都到空调室调节。大幅减轻了员工的工作负荷。”

菅泽先生说：“此次的 ESCO 合同中还包括设备的保养及维修等维护管理工作。今后 10 年内，阿自倍尔将负责维护，这令我们非常放心。”

第一年实现了相当于目标值 146% 的大幅削减

ESCO 服务已经开始了 1 年时间，通过在设备更新基础上持续的运用改善，佐仓市立美术馆已经取得了巨大的节能成果。在合同第一年的 2017 年，与当初的削减目标值相比，能源成本实现了 146% 的削减。

菅泽先生说：“阿自倍尔不仅仅是引进设备，还对引进后的效果进行严格的验证，在验证结果的基础上向我们提供更为节能的对策和建议。从实际的数值来看，目前取得的成果已经大幅超出了目标，所以我们更加信任阿自倍尔。”

宍户先生说：“虽然佐仓市立美术馆 ESCO 事业的 10 年合约才刚刚过去 1 年，但我们期待今后的 9 年中，阿自倍尔能够在运用方面持续改善，实现更高的节能效果。”

佐仓市立美术馆



所在地
千葉県佐仓市新町210
开馆时间
1994年11月
事业内容
美术/工艺品的收藏、展示



佐仓市立美术馆
馆长
宍户 信 先生



佐仓市政府
资产管理经营室
主任
菅泽 雄一郎 先生



佐仓市政府
资产管理经营室
副主任
新川 Yuka 女士

用语解释

*1▶ESCO(Energy Service Company)事业
事业工厂及楼宇节能相关的全方位服务，由服务提供者对能够取得的效果进行担保的事业。

在全球实现楼宇空调的高附加价值

— 通过特有的技术和经验，以及IoT等最新技术的活用，提供具有舒适性、节能性、环保性等高附加价值的解决方案 —

楼宇自动化事业面向办公楼等大型建筑物，通过阿自倍尔特有的空调控制技术提供舒适的空间。以上升势头强劲的事业环境为契机，以长年积累的技术、经验为基础，不断强化立足于未来的新举措，如对全球性环境性能标准的应对，以及与IoT、AI等最新技术的融合等。

扩大在海外市场的发展，实现BA事业的进一步增长

作为阿自倍尔株式会社核心事业之一的楼宇自动化(BA)事业，面向以办公楼为主的各种大型建筑物，提供从构成BA系统的产品及软件开发、制造、销售，到仪器仪表设计、工程、施工、维护的一条龙服务。

将长年积累的现场经验活用于空调控制的同时，通过构筑引进了最新通信规格和IT的系统，不仅致力于管理建筑物的温湿度，以创造舒适的



阿自倍尔株式会社
取缔役兼执行役員常务
楼宇系统公司社长

滨田 和康

空间，还追求节能和削减CO₂排放量，以降低环境负荷。以提供符合建筑物整个生命周期的产品、解决方案为优势，例如维护服务和已有建筑物的翻新、节能解决方案等，帮助顾客实现建筑物的长期稳定运用和资产价值的保持和提升。

近年来，尤其是在亚洲事业的推进方面也加大了投入力度。在该地区，办公楼、工厂、购物中心、机场等大型设施的建设越来越多，各个国家对BA系统和节能解决方案等的需求都在不断提升。

为了应对这种亚洲地区的事业，2018年4月在新加坡开设了“东南亚战略规划发展办公室”。在各现地法人过去一直分别开展业务的东南亚地区，担负着跨地区的事业推进和战略规划等，强化了现地法人之间的合作。面向东南亚建筑物市场中的新建、翻新、节能等需求，向顾客提供范围广泛的阿自倍尔的技术与服务。

应对环保性能标准与IoT等技术革新

在日本，由于都市再开发投资及

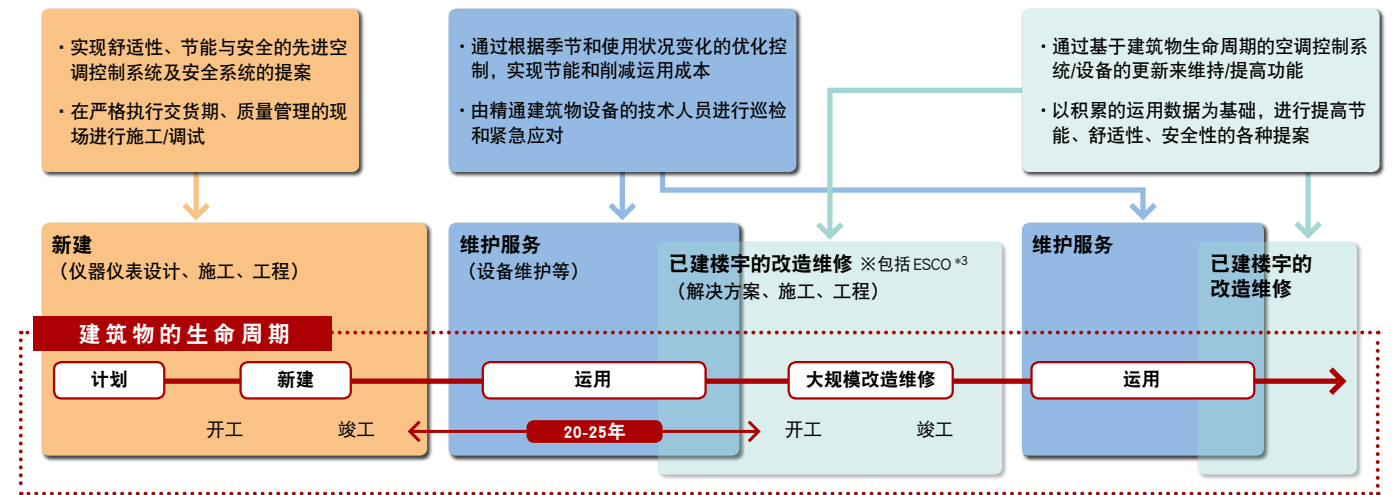
2020年东京奥运会/残奥会即将召开，呈现出一派盛况，与此相关的建设需求扩大，在此背景下，面向新建大规模建筑物的系统和设备订单正在稳步增加。东京奥运会/残奥会之后还有再开发计划，预计对新建的需求将会持续。

以上升势头如此强劲的事业环境为契机，今后将加大力度应对全球性环境性能标准、提供高附加价值的解决方案等四个主题，不断创造和提供BA事业的新价值。

第一个主题是应对全球性环境性能标准。目前，在以欧美为中心的建筑物市场中，环保型“绿色楼宇”作为资产价值受到重视，要求满足其评价系统LEED^{*1}等认证标准。日本国内的办公楼，开始出现业主在找房时以是否获得LEED等认证为条件的情況，尤其是以外资企业居多，预计今后对具备更高环境性能的楼宇需求将有所增加。阿自倍尔长年应对节能和CO₂排放量削减，并取得了实际成果，我们想要加速开展解决方案提供活动，进而应对全球性环境性能标准。

这同时还有助于实践2015年在

■ 建筑物的生命周期和BA事业提供的价值



联合国大会上通过的SDGs (Sustainable Development Goals/可持续发展目标)。致力于与健康、环境保护等相关的国际目标SDGs的国家和企业不断增加，对于不断追求创造舒适健康空间及节能的阿自倍尔来说，这是一种理想的环境变化。希望我们所打造的空调及办公空间，能够为长时间身处其中的工作人员带去健康与舒适。

第二个主题是引进注入了IoT (Internet of Things)、AI (人工智能)、大数据、云服务等技术革新的新产品/服务。阿自倍尔一直以来不断制造产品来应对时代的需求及先进技术。特别是建筑物管理系统savic-net™系列，它是阿自倍尔的主打商品，2018年开始销售最新产品系列savic-net G5。savic-net G5是一个走在IoT时代前列的系统，在扩展性方面具有自身特点。过去，BA系统的通信标准采用不同厂商的不同标准，而savic-net G5则支持全球通信标准BACnet^{*2}。由于与不同厂商的设备连接和通信也很容易，因此顾客可以超越厂商的界线，在选择设备时有更多的选项，可以接近所期望的控制。已被亚洲的地标性建筑以及日本的大

型再开发楼宇等所采用。

另外，阿自倍尔所开发的BA系统/设备还很注重可用性，比如画面的可视性和系统运用的灵活性等。今后，在开发新产品时，在显示画面、触摸屏等基础部分以外的细节方面引入最新的性能和设计，更加重视用户的便利性。

高附加值的提案和高超的技术实力

第三个主题是提高自身能力，在日本已建楼宇的维护和翻新等方面，提供具有高附加价值的解决方案。

现在，1990年前后和2000年初建造的建筑物迎来了翻新的时期。以此为契机，接下来不仅要继续维护设备，还将致力于提供具有高附加价值的翻新提案，例如节能及能源管理、提高性能、降低运用成本等。

第四个主题是强化对医院、研究所、数据中心等对空调功能有特殊要求的建筑物的应对。这些都需要高超的空调技术，阿自倍尔凭借过去的经验，充分利用独有的技术和专业知识，在这些领域逐渐发挥出优势。2018年我们采取了一些措施来应对特殊的空调技术，比如设立专职部门等，希

望在提案时能够进一步发挥阿自倍尔的技术能力。

阿自倍尔的优势不仅仅是产品和系统。工程、施工、维护方面的高品质和完成能力，以及因此所带来的安心感和信任感，这些都是顾客选择我们的优势。这些优势来自于员工，我们将一如既往地致力于人才培养，提高每位员工的能力和经值。

负责BA事业的楼宇系统公司正在推进工作方法改革，对于不断扩大的需求，努力建立能花费适当的劳动时间稳步开展业务的体制。我们竭尽所能，希望通过提高生产率增加向顾客提供的价值。

今后也将基于“以人为中心的自动化”理念，使产品和技术日新月异的同时，为创造舒适、高效的办公/生产空间及降低环境负担作贡献。

***1▶LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)**
由美国绿色建筑协会(USGBC:U.S.Green Building Council)开发、绿色建筑认证协会(GBCI:Green Business Certification Inc.)运用的关于建筑物和用地使用的环境性能评估系统。节能和环保建筑物、用地使用的认证分为Certified(认证级)、Silver(银级)、Gold(金级)、Platinum(铂金级)四个等级。

***2▶BACnet (Building Automation and Control networking protocol)**
对空调、热源、照明、出入室、防灾等各种建筑物设备进行综合监视/控制的开放通信协议。1995年由ASHRAE(美国采暖、制冷与空调工程师学会)公开，2003年由国际标准化机构作为ISO16484-5发行。

***3▶ESCO (Energy Service Company)**
通过提供与事业工厂及楼宇节能相关的全方位服务，由服务提供者对能够取得的效果进行担保的事业。

单位时间内通过的流体（液体/气体）质量（重量）。用“kg/min”等单位表示。即使是不同温度/压力下体积发生变化的气体，质量流量也可以表示为恒定。

是体积流量还是质量流量因测量对象而异

检查自来水、煤气、燃料等的使用量时，测量一定时间内的“流量”，再计算出使用费用。其流量用“L/min”等体积表示的为“体积流量”，用“g/min”等质量（重量）表示的为“质量流量”。

测量气体时，必须注意由温度和压力引起的体积变化。例如，标准大气压下1分钟通过10L时的体积流量为“10L/min”，但是如果压力变成2倍，该气体被压缩体积变为二分之一，所以即使体积流量都是“10L/min”，其质量也变成了2倍。质量流量计用于测量气体中的分子的量（=质量），所以不受温度和压力的影响。因此，受温度和压力引起的体积变化影响小的液体用体

积流量进行测量，而气体流量的测量用质量流量的情况比较多。

不是测量流体本身而是测量作用其中的力和分子量

测量质量流量的“质量流量计”大致分为2种方式。测量与质量相关的物理量的“直接方式”和对体积流量进行补偿后计算出质量的“间接方式”。

根据所测量物质的物理特性，直接方式可分为“科里奥利式”和“热式”两种。

科里奥利式是应用“科里奥利力”进行测量的方法，在旋转体系中运动的物体，由于惯性会偏离原有方向，这种惯性力便是科里奥利力。流体在振动的U型管中流动时，受地球自转的影响，科里奥利力带来的形变使振动数（频率）发生变化，通过这种变化

来测量流量。流量越大振动越少，如果流量少震动就会增加。可进行实时测量，与不容易发生振动的气体相比更适合测量液体，多用于药品饮料等的测量。

另一种直接方式即热式是通过测量气体中包含的分子量测量流量。由一定体积的气体中包含的分子量和每个分子的热传导率（热的传递能力）决定。即使温度和压力发生变化气体中的分子量也不会变，因此可通过用加热器加热气体，检查其热量转移了多少、或者被夺去了多少热量来测量气体的质量流量。近年来，使用仅几毫米大小的方形传感器芯片实现了热式质量流量测量。

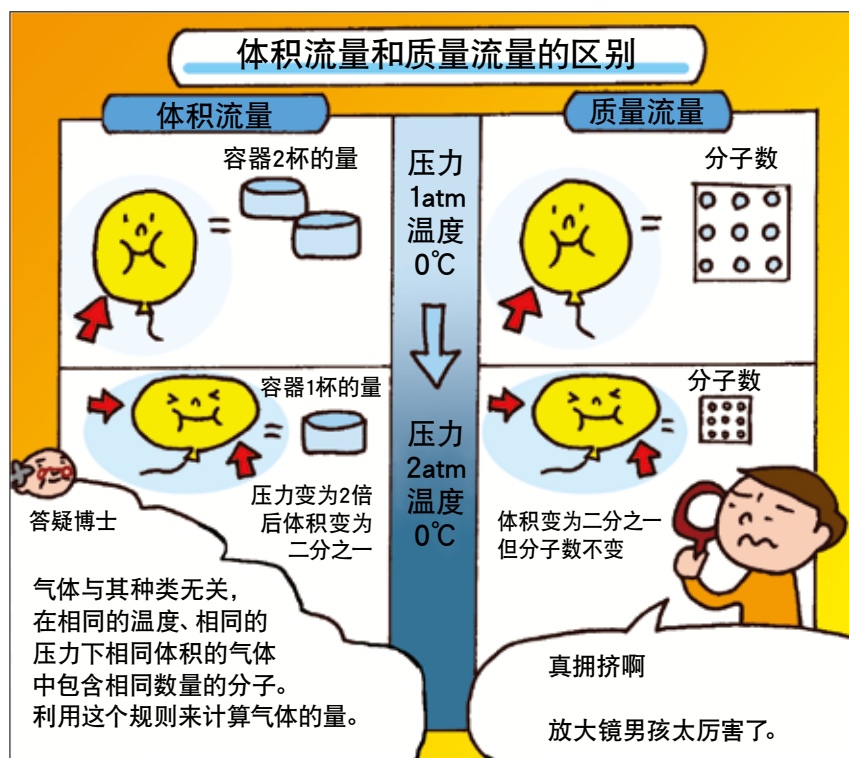
热式质量流量测量广泛应用于以汽车引擎为首的半导体生产装置和玻璃加工的生产现场、锅炉、燃料电池等中所使用气体的流量管理及控制等领域。

与此相反，间接方式是在测量体积流量的基础上，通过温度和压力补偿，计算出质量流量。使用该方法测量时，除了需要体积流量计外，还需要温度计和压力计。

有效利用测量数据推动质量流量计的进一步发展

今后，将各种方式版本升级，说不定会开发出更为先进的测量方式。如何使用测量数据也是今后的一大主题。比如，将测量数据实时上传到云端，把收集、积累的大数据用于新的解析方式，这便是其中的一种机制，预计对彻底推翻以往概念的流量计的需求将会越来越高。

另外，如果不接触流体便可测量的方法成为可能的话，将是一个重大突破。现如今使用超声波在管道外也可以测量液体流量，但通过构建光学方法等新机制，也许会改变流量计本身的价值。



©ad-manga.com

封面照片是日本大阪，由MERRY PROJECT的代表水谷孝次提供

azbil

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 2019 Vol. 4, No. 9

发行负责人：阿自倍尔株式会社 经营企画部宣传组 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