

总 184 期

4/2017.8

# 能 量 转 换

## 利 用 研 究 动 态

中国科学院广州能源研究所情报室 编  
广东省新能源生产力促进中心

登记证编号：粤内登字 0 第 10029 号

### 目 录

一、总论 .....	(1)
1、Solar Today 2017 世界博览会在印度召开 .....	(1)
2、和丰后大野市签订有效利用地区可再生能源合作协定，电力灵活使用 .....	(1)
3、IEA 提出要达到气候目标必须提高能源效率化速度 .....	(1)
4、德国公布 2017 年追加可再生能源投资 .....	(1)
5、德国苦恼的可再生能源普及工作，欧洲太阳光发电事业的救世主中国 .....	(2)
6、长野县能源自给率是发电设备容量的 80.3% .....	(3)
7、欧洲环境厅将环境税有效向环境优的经济移行 .....	(3)
8、洁净电力计划用对消费者最小负担减少排出 .....	(4)
9、IEA 进行世界能源投资向可再生能源转换 .....	(4)
10、美国海洋大气厅报告 8 月的世界气温是观测史上最高 .....	(4)
11、德国、印度强化可再生能源发展和系统稳定化合作 .....	(4)
12、印度的能源供需预测和业务机会 .....	(5)
13、预测能源的未来—青森·六ヶ所能源村的未来 .....	(5)
14、可再生能源自给率“日本第一”的大分县用节能振兴产业和地区 .....	(7)
二、热能·动力工程 .....	(8)
1、大量天然气水合物从美洲亚特亚大海域海床溢出 .....	(8)
2、海湾天然气水合物的开采需要提防开喷 .....	(9)
3、一个强化天然气水合物生成速率的新设备；二氧化碳回收的应用 .....	(10)
4、燃料电池集成势头，山梨县和企业合作 2018 年生产氢 .....	(10)
5、京都府 2014 年度温室效应气体排出量减少 19 万 t .....	(11)
6、TOTO 节水便器、自动水龙头 .....	(11)
7、索尼到 2015 年度 5 年每台产品减排 40% CO <sub>2</sub> ，减少年间电力消费量 33% .....	(11)

8、用过热蒸汽处理有机性废弃物 .....	(12)
9、再推进在工场等的温水热源热泵化,空气热源循环加速热泵 .....	(12)
10、用热泵技术促进污泥干燥处理循环的节能和生成物的有效利用 .....	(13)
11、可搬型蓄电系统 .....	(15)
<b>三、生物质能·环保工程 .....</b>	<b>(15)</b>
1、宜野湾净化中心开始下水处理场生物质气体发电 .....	(15)
2、下水道有效利用合作协定构筑浸水对策和循环型社会 .....	(15)
3、生物质产业都市的生物质气体发电事业等计划 .....	(16)
4、有效利用下水再生水获“循环下水道奖” .....	(16)
5、作为废弃物处理技术的 MBT 系统现状和展望 .....	(16)
6、生物质能工作新方式 .....	(20)
7、JFE 工程技术公司承包 75MW 级生物质发电设备建设 .....	(21)
8、月岛机械公司承包下水污泥消化气体贮留气柜建设 .....	(21)
9、自行清洗型膜可滤装置开始供水 .....	(21)
10、元荒川水循环中心进行下水污泥生物质气体发电 .....	(21)
11、德国公开提高家庭垃圾再循环量的新法案 .....	(22)
12、美国环境保护厅公开向建筑物管理者的废弃物跟踪器具 .....	(22)
<b>四、地热能 .....</b>	<b>(22)</b>
1、双流发电技术商品化 .....	(22)
<b>五、太阳能 .....</b>	<b>(22)</b>
1、太阳能飞机 S1 - 2 完成首次环球飞行 .....	(22)
2、美国志愿者团队义务为市民提供光伏发电系统设计、安装和技术辅导 .....	(23)
3、2017 年秋季太阳能十项全能竞赛将在美国月佛市举行 .....	(23)
4、美国能源部分析兆瓦太阳发电的政府融资效果 .....	(25)
5、斯塔巴实施屋外新型轻便免费充电 .....	(25)
6、事业用太阳光发电明年开始引入投标 .....	(25)
7、开始假想发电所的实证实验 .....	(26)
8、提高功能增加太阳光发电系统发电总量的屋外单相动力调节器 .....	(26)
9、难燃轻量的太阳电池模件 .....	(27)
10、太阳光发电系统用旁路二极管试验器 .....	(27)
11、开发大幅提高挠性的高障碍薄膜 .....	(27)
12、结晶硅太阳电池转换效率达到世界最高 .....	(27)
<b>六、风能 .....</b>	<b>(28)</b>
1、利用无人驾驶机进行风车叶片点检服务 .....	(28)
<b>七、新题录 .....</b>	<b>(28)</b>

## 一、总论

### 1、Solar Today 2017 世界博览会四月在印度召开

Solar Today 2017 世界博览会四月六日在印度中南部的班加罗尔市 (Bangalore) 国际展览中心隆重开幕。同时在该展览中心开幕的还有印度 LED 世界博览会。LED 是发光二极管 (Light - Emitting Diode) 的缩写, 是一种高效用能的发光器件。国际太阳能协会印度分会和印度 LED 工业委员会共同主持这两个博览会, 因为在印度太阳能工业与 LED 工业是两个密切相关的行业。与会的有来自印度和世界各国的太阳能和 LED 行业的制造商、供应商、承包商、顾问公司和许多有兴趣于太阳能和 LED 行业的顾客、商人和学生。这两个博览会均向广大市民公开开放, 民众可以免费入场参加活动。

博览会会期为三天, 在四月八日正式结束。印度商界对这两个博览会抱有很大的期望。印度太阳能行业和 LED 行业也相信博览会将会进一步推动印度太阳能和 LED 市场的发展。

黄汉豪摘自《Solar Today》印度快报

### 2、和丰后大野市签订有效利用地区可再生能源合作协定, 电力灵活使用

据《ENECO》2016 年 12 期报导, 福冈县泽山市和大分县丰后大野市签订面向地区可再生能源有效利用合作协定。除可有效利用两地区丰富的可再生能源外, 积极构筑面向可再生能源普及的智能网工作。

泽山市在 2015 年和筑邦银行等设立电力零售事业公司“泽山智能能源”。已作为公共设施提供给民营事业所和一般家庭电力。丰后大野市推进市营太阳光发电所和土地改良区运营的小水力发电所, 还和大分县合作, 致力于木质生物质发电, 推进可再生能源的开发利用。该协定添加设立新电力公司, 提高运营效率, 进行利用新电力事业的居民服务, 使地区活性化, 开发智能共同体构架低碳社会等。

以该协定为基础, 泽山市的协作基础是提升丰后大野市新电力事业, 相互灵活使用来自可再生能源的电力。不仅是两个自治体, 也含其他自治体扩大地区间网络。目标达到降低成本和为居民服务充实化等, 使各自自治体的电力事业稳定化。

张焕芬

### 3、IEA 提出要达到气候目标必须提高能源效率化速度

据《ENECO》2016 年 12 期报导, 国际能源机构 (IEA) 进行 2015 年世界能源效率化报告, 提出单位国内总产值 (GDP) 的能源使用量—能源强度改善了 1.8%, 这种改善率在 2014 年上升增加 1.5%, 是过去 10 年间平均的 3 倍。

2015 年一般节能使能源价格下降改善了能源强度。2015 年能源强度改善率, 经济合作开发机构 (OECD) 各国也比非 OECD 各国高, 这种倾向, 预计今后将会继续。特别在中国, 2015 年经济增长速度 6.9%, 能源强度也有 5.6% 的改善。一次能源需要的增长从 1997 年以后, 最低的增长也有 0.9%。

但是, 能源系统的脱 CO<sub>2</sub> 化, 必须将年间能源强度改善, 达到年间 2.6% 以上。

张焕芬

### 4、德国公布 2017 年追加可再生能源投资

据《ENECO》2016 年 12 期报导, 德国联邦经济能源部公布 2017 年追加有效的可再生能源为基础的资金。它是从输电系统运营者通报的数目, 追加金额为 1KWh 6.88 美分, 与前年相比, 约增加 0.5 美分。

在电力供应中, 市场电力价格和可再生能源追加金额合计是重要的, 该金额在 2013 年成为最高值的每 KWh 10.55 美分, 但每年减少, 到 2017 年预计成为 9.56 美分。

可再生能源追加金额根据输电系统运营者决定以可再生能源法和平稳的机械装置为基础，每年 10 月 15 日公布，这是先驱输电系统运营者和研究机构一齐，特别是对设备运营者的收买额和市场价的支出，可再生电力出售的收入以及成为追加对象的最终消费量，做成科学的预测计算出来的。

张焕芬

### 5、德国苦恼的可再生能源普及工作，欧洲太阳光发电事业的救世主中国

如果说德国是世界可再生能源的世界领导者，是早已引入固定价格收买制度（FIT）的主要国家，那么欧洲各国和日本等是其追随其政策国。

2000 年开始由于提高收买价格，FIT 促进了可再生能源急速普及，但由于招致电费大幅上升，德国政府于 2014 年夏天下决心废除 FIT 制度。

德国决定 2020 年全部废除原子力发电，替代原子力发电的动力源，具有竞争力的是海上风力发电，引人注目。陆上风力发电有景观问题而受到较多指责，而设置于数十公里海域的洋上风力发电便没有问题，北部的北海可获得大的风能。

德国大电力消费地是南部的汽车生产厂 BMW 公司所在地慕尼黑梅赛德斯公司的斯图加特等。目前，南部由原子力发电提供大量电力，要将其替换成用北部风力为主体电力，已经开始将北部的洋上风力往南部输电供电工作。目前德国面临的大问题是从北往南的输电线能力不足。如果此不足持续。到 2020 年的脱原子力发电等也是不可能实现的。要增强南北间输电网，当地相互反对，去年 10 月决定将输电线配置于地下，但其工程也被大幅推迟。

由于原则废除 FIT，引起德国太阳光发电设备的引入激减，即使没有 FIT 那样的辅助制度，要使太阳光发电发展，必须降低设备费。欧共同体为了保护 EU 的生产厂，限制中国生产的太阳能电池模块输入，对中国生产模块实行最低价格。欧洲的太阳光发电企业，要求重新评价中国模块，太阳光板最低价格之声越来越高。如果能引入价格便宜的中国生产太阳光板，发电价格可下降，太阳光发电设备的引入必然会增加。EU 主要国废止 FIT 或重新评价产品，都会使设置者的工作陷入苦境，太阳光发电的救世主应该是中国。

#### 受“南北问题”烦恼的德国

2000 年引入 FIT 固定价格收买制度以后，德国的可再生能源设备引入量大幅顺利增加，但是招致电费上升，国民发出了可再生能源负担变高的呼声。德国政府连续降低收买价格，逐步达到原则废止 FIT，在批发市场将出售价格移向支付佣金的 FIP（Feed - in - Premium）制度。

由于制度变更，太阳光发电设备的引入遭到急速刹车，但有竞争能力的风力发电却继续顺利扩大。德国风力发电设备引入量，2015 年达到 60 万 KW，在 EU 总引入量 1,280 万 KW 中德国约占一半，德国的风力引入量中洋上风力发电占 38%（230 万 KW），德国风力发电累计引入量约 4,500 万 KW。由于原则上废除 FIT，引入量激减的太阳光发电后继续顺利扩大的是风力发电，但英国保护人周刊 10 月中旬报导，德国联邦政府网厅在风力发电中开始制止发出计划情报。

大幅推迟将北部风电输送到南方需要地的高压输电线的建设，其原因是建设南北输电线有电磁波影响，当地住民担心土地降低，地主们反对建设，但北部的风电建设并没有推迟。为此，德国政府从去年 10 月将 1,000KW 输电线进行地中化，地中设备比地上设备高 30 亿~80 亿欧元，使电费上升，但德国政府注意到使输电线早期完成的优点，说明可挽回高成本投资。但地中化工程也明显被推迟，英保卫者报报导，并传达了北部不能输到南部的电量去年达到 410 亿 KWh。去年输电安全化需要费用持续 10 亿欧元，到 2020 年将达到 40 亿欧

元，这是网络厅的看法。净余电力进入波兰、奥地利、捷克，受德国输电线不足的影响，使国内输电网出现不稳定。德国到 2030 年目标 50% 电力将由可再生能源提供，但输电设备不足是个大课题。

低速的太阳能发电救世界市场的是中国生产厂

欧洲委员会（EC）对中国生产的太阳能电池模件，电池板倾销的怀疑开始了调查，从 2013 年 8 月提出 47.6% 的课程提案。对此，中国对欧洲生产葡萄酒不正当低价贱卖的怀疑开始了调查。随着对应报复，EC 下半段结果提出，中国生产模件设最低价格，避免课税，取得中国同意，设定 2013 年最低价格每 1W56 欧元（每 1KW560 欧元）。

太阳能板设置事业者的团体等提出了应该废除这个最低价格制度，最低价格制度是为了保护欧洲的太阳能电池模件事业者而设的，但欧洲的事业者认为中国产品不是对手，不用夺回其所占有部分。

继续重新评价 FIT 固定价格收买制度的德国，太阳能发电设备引入量从 2013 年的 330 万 KW 到 2014 年下降到 330KW，2014 年下降到 190 万 KW，2015 年 150 万 KW。德国太阳能发电的有关产业也显露出 4 万 9,000 人的雇用问题。目前欧洲的太阳能发电有关企业是 403 家连名对 EU 的中国生产模件最低价格重新评价时提出撤销最低价格要求。中国生产的太阳能电池板价格如果下降，欧洲各国的太阳能发电设备引入量将会进一步增加。

欧洲数年前将中国产品视为敌人，但是积极引入的捷克太阳能发电设备的引入是增加的，欧洲的可再生能源工作今后将会如何发展，还是个大疑问。

张焕芬

#### 6、长野县能源自给率是发电设备容量的 80.3%

据《ENECO》2016 年 11 期报导，长野县发表了对县的最大电力需要，可再生能源发电设备容量比例大概可到何种程度的“从发电设备容量看能源自给率”，在 2015 年度为 80.3%。

2015 年度县内的可再生能源设备容量是 88.6 万 KW，与 2010 年度相比，增加 78.0 万 KW，可再生能源发电设备容量顺利增加，最大电力需要量比前年年增加 20.5 万 KW，成为 313.7 万 KW，由发电设备容量看的能源自给率目标值下降 86.0%。

长野县实施 2013~2017 年度的 5 年计划“机遇信州创造计划”，从发电设备看能源自给率。该计划的“环境·能源自主地区创造计划”的数值目标是将县内的可再生能源发电设备容量用县内的最大电力需要除的数字，推测县内的节能和可再生能源普及状况，定出指标。

县以 2010 年度的 58.6% 作为基准值，揭示在 2017 年度 100% 的目标，将当初的 2017 年度 70.0% 的目标值要求到 2013 年度达到此目标，2015 年度将 2017 年度目标值修改为 100% 以上。

张焕芬

#### 7、欧洲环境厅将环境税有效向环境优的经济移行

据《ENECO》2016 年 11 期报导，欧洲环境厅（EEA）发表了以欧洲联合体（EU）的环境法为基础设置的环境税、再循环费、污染者负担计划，排出交易许可等的环境和资源保护为目的的经济的（市场基础）方法汇总报告书。据报告书，在环境税或污染或资源利用和经济增长退耦效果。例如瑞典开始 CO<sub>2</sub> 课税以后，1990 - 2013 年温室效应气体量减排 23%，国内生产总值（GDP）上升 58%。

在环境税中最广泛引入的最大课税对象是能源碳、道路运输。在一半的 EU 加盟国存在资源税和污染税，这些税收是限定的，但在向实现循环型经济和资源效率化，有大变革的可

能性。目前 EU 正积极进行达到气候政策目标工作，引入新的低碳技术，消费者向低碳型消费移动。预计可减少环境税的税收。在此报告书提出了与这些课题应对的长期税制设计的必要性。

张焕芬

#### 8、洁净电力计划用对消费者最小负担减少排出

据《ENECO》2016 年 11 期报导，气候能源咨询中心（CZES）分析美国政府的“洁净电力计划”，可将对消费者的负担降低到最小限度，并且可减排温室效应气体。

CZES 发表了洁净电力计划的碳排出，美国的能源构成涉及电费影响的 2016 年从春季到夏季的 5 个经济模式的研究调查结果，所有研究显示洁净电力计划没有特殊对策进展情况相比较，减少从电力部门总排出量，预计到 2030 年，总排出量为低于 18%。所有的研究预测都是利用洁净电力计划增加可再生能源发电减少煤火力发电。在分析电费影响的二个研究中，大部分的版本都预测电费从减少 2% 到增长 5% 的范围。即使是增加 5%，平均每个家庭每月增加电费开支只有 4.65 美元，洁净能源计划涉及电费的影响可以限制到最小。

张焕芬

#### 9、IEA 引进世界能源投资向可再生能源转换

据《ENECO》2016 年 11 期报导，国际能源机构（IEA）公布了显示世界能源投资现状的报告。据此报告，2015 世界能源投资总体减少 8%，对可再生能源的投资继续增加。

能源部门的总投资额，对石油气部门的支出降低，从 2014 年的 2.0 兆美元到 2015 年降为 1.8 兆美元，对可再生能源的投资额是投资总额的 1/5 为 3,130 亿美元。

对可再生能源发电容量的投资额 2011 年到 2015 年增加不明显，但新发电容量增加 1/3，它是风力透平和太阳光发电系统成本降低的反映。2015 年的可再生能源发电容量投资得益于世界电力需要的增加，使发电规模部分增加。

IEA 将更进一步面向低碳能源系统和高效率化转换。但在实现气候稳定的世界经济中，主要向可再生能源技术的投资必将会更进一步扩大，它是相当必要的。

张焕芬

#### 10、美海洋大气厅报告 8 月的世界气温是观测史上最高

据《ENECO》2016 年 11 期报导，美国海洋大气厅（NOAA）报告 8 月的世界平均气温比 20 世纪的平均气温高 0.92°C，比最高的 2015 年记录高 0.05°C，成为最高记录，成为 16 个月连续月间世界最高平均气温。6-8 月的夏季平均气温，2016 年世界平均气温比 20 世纪的平均气温高 0.89°C。目前比最高气温的 2015 年记录高 0.04°C，成为最高记录。1-8 月平均气温，2016 年比 20 世纪平均气温高 1.01°C，比目前最高的 2015 年记录高 0.16°C 成为历史上最高。

根据陆地和水面的不同情况，2016 年世界海洋面温度，8 月平均是过去第 2 高，6-8 月的平均以及 1-8 月的平均水温都是过去最高。地表温度 2016 年 8 月平均、6-8 月平均、1-8 月平均都是历史最高记录。不同的大陆，美洲和亚洲 8 月气温记录为历史最高，南美为历史第二高纪录。

张焕芬

#### 11、德国、印度强化可再生能源发展和系统稳定化合作

据《ENECO》2016 年 11 期报导，德国联邦经济能源部，发表了在柏林召开的第 7 次德国·印度能源研讨会。在研讨会开幕时，哈克事务次长官致词，他说“研讨会迎来第 10 年的德国·印度能源合作成果，自摩德伊内阁可再生能源发展扩大目标宣言以来；我们的合作

有较大的跃进。印度是亚洲第3大国，是德国经济的重要市场，对印度技术体系的课题可提供经验和决策而感到极大的高兴”。

印度政府揭示到2020年目标，普及太阳能发电100GW，风力发电60GW，生物质发电15GW。两国政府今后将进行强化可再生能源的发展和系统稳定性的研究开发合作，两国的民间企业参加规划是重要的。

张焕芬

## 12、印度的能源供需预测和业务机会

印度1991年完成经济自由化路线操作，电力部门也开始自由化。自此以后发电量成为约5倍的1兆1,930亿KWh，但未有较大增长。印度总电气化率为75.3%，近4亿人口国民过看没有电的生活。近40年成为继30倍发电量的中国（5兆4,220亿KWh），美国（4兆2,870亿KWh）的第3位电力大国，（日本为第5位1兆3,800亿KWh），但国内已引起频繁的停电，目前用州水平成功解决电力问题。印度现首相英迪改善古吉特拉邦州输电和电费征收，使电力供给稳定化，并将此方法在全国推广，目标达到国内电力供给稳定化。

印度除煤资源外，国产原油每月90万加仑左右，天然气也不多。电源占有率60%以上的是煤，是对不断增加的国内能源需要唯一可自给的能源，其利用已与环境问题无关，优先的经济发展是要继续发展。但是从环境观点看，要扩大天然气（LNG）的利用，液化天然气（LNG）的输入基地已开始建设，考虑进行以有效利用利用卡塔尔输入为中心进行供给。

关于石油，目前基本和日本一样是原油输入量每日330万加仑左右。在2016年超过日本，预计成为世界第3位输入国。

和中国一样，确保在国外的石油、气体的权利与权益，以国营企业（ONGC, IDC等）为中心实施。在与政府成为一体的资源获得在萨哈林岛（库页岛）、非洲各国（莫桑比克、利比亚、苏丹等）、伊朗、伊拉克、澳大利亚等进行。由于莫迪首相集中实施能源政策，煤炭部、电力部、新可再生能源部等有关的3个部厅统一石油·天然气部一齐进行改革。

能源基本建设项目的大改革和供给能力急速扩大，电力部门的民营化或引入原子力发电、煤火力的超临界技术应用、洁净技术的引入等的效率高度化、天然气发电利用不断扩大、太阳能、风力、生物质发电和生物质燃料的开发、燃料油需要的增大相互配合，增产和提高质量，实施增设国营现有炼油厂和提高生产能力计划等各种基本建设计划一个接一个排着实施。与印度的这种发展势头对应，日本企业的各种与能源有关计划也在不断实施。

在回答“日本的能源产业能在印度实施吗？”这个问题时，工程技术公司说到日本的石油主经营公司、大营商社的能源部门、城市煤气公司、电力公司、太阳能、风力等公司进行经营的公司等已有参加的良机。但是，印度是国内竞争激烈、规制和非关税障碍、宗教、社会惯例等复杂的国家，而且是奉行世界最大民主主义的国家，常有开发独裁政权契约和计划的参加基础继续作为合伙人参加，一边应对变化一边努力签订构筑长期合作计划的合约。

汽车生产厂的苏基斯可说是在印度商业工作成功例。在学习先例的同时，企业单独进出，官民共同努力参加，在多家企业的共同参与等多种方式，目标希望在远距离的印度市场能成功运行。

张焕芬摘自《ENECO》2016年11期

## 13、预测能源的未来—青森·六ヶ所能源村的未来

位于青森下北半岛的太平洋六ヶ所村是集国有石油贮存基础和原子能燃料循环设施、国际核融合能源研究中心等多种能源设施的全国少有的村庄。最近，六ヶ所村加速了自然能源的引入，探索能源村的目前和将来。

### (1) 受惠于风力发电的土地

六ヶ所村在石油危机以后，成为石油贮备基地，其后建设原子力燃料再循环设施，被经济产业省资源能源厅指定为下一代能源公园，进行能源产业观光据点化。担任开发的新六小川原常务董事岩闻芳仁先生谈到有关六ヶ所村的目前灾害时，谈到“FIT（可再生能源固定价格收买制度）从2010年7月开始实施的前几年，六ヶ所村的广大地方已开始推进风力发电。全国稳定的强风风况良好，几乎没有出现雷击情况，是适宜风力发电的地区。每一个希望建设新六小川原的休闲地所有者，都以为土地利用是顺利的，周边的六小川原地区，在工业开发地区，设备齐全，风力发电条件优良”。

日本风力发电第一的青森县约40%（到2016年3月）的风力发电设备在六ヶ所村。在村内共有六个风场开始运行，合计92台风力发电机，总发电设备能力14万5,350KW规模。这六个风电场是：六小川原风电场（1,500KW×21台）、六ヶ所村风力发电所（1,500KW×20台）、六ヶ所村第二发电所（1,425KW×2台）、二叉风力发电所（1,500KW×34台）、陆荣风力发电所（2,000KW×5台）、吹越台地风力发电所（2,000KW×10台）。

在7年前开始风力发电的二叉风力发电所是世界最早将大容量蓄电池（NAS电池2,000KW×17套组件）并设而闻名的风力发电所，去年4月运行的吹越台地风力发电所也设置了NAS电池（2,000KW）6套组件。

岩闻先生说：“风力发电，根据气象条件产生，出力变动，如果与大型蓄电池并设，可以控制电力系统的输电量。蓄电池并设型成本并不高，但考虑将来的能源问题时，蓄电技术不可少。在村内已进行前沿的各种蓄积技术开发”。

现在在六ヶ所村内正在建设或计划建设的风力发电计划共有8件。在数年的风力引入工作中也已触及了青森县当地企业，打出了风力发电所的建设计划。在村内也有成为日本最早的培养风力发电用的维护技术人员的风力发电培训中心。风力发电技术培训中心，从全国收集人才，接受风力的维护管理技术的研修，青森县也支援接受地区高校生在训练中心的实习计划。研修人员已活跃在全国风力发电所的维持管理业务中，当地的青年也接受雇用。

### (2) 也进行太阳光发电和冰雪热利用

FIT制度启动后，在村内各处加速进行兆瓦太阳发电所的建设。在相当于约50个东京圆顶屋的约253公顷土地上，国内最大规模的兆瓦太阳—“尤拉斯六ヶ所地方太阳公园”已于2015年10月运行。在村的鹰架地区和千岁平地区已设置超过50万块太阳电池模块，总出力11万5,000KW（交流），发电量相当于约3万8,000个一般家庭年用电量。

此外，利用冰雪热（冷热）的独特寒冷地数据中心已于2015年12月完成，是未成熟的森林云基地。据去年经济产业省调查，日本的数据中心IT设备使用的电力平均为1.9倍，其IT机以外的电力消费大部分是空调机。在未成熟的森林云基地，年间近90%是利用青森县清凉气候的外气供冷。在真正的夏天，作为商用数据中心，是世界最早利用冰雪供冷，实现全年零空调调节。据此，空调的电力消费激减，含空调的总电力消费不足IT设备的1.2倍，成为世界最高级的超节能型数据中心。从而被评为节能型和环境性高的划时代工作，被经济产业省采纳为2014年度和2015年度“有效利用数据中心的地方分散化节能性实证”补助事业。

### (3) 感谢能源未来的村

将能源有关设备的建设向前猛进，当地的人们努力实施。岩闻先生如此说“村里的人们，努力进行包含技术在内的能源化工作。人们考虑从全国收集人才，集中产业、观光产业，与地区振兴结合，村庄和村民都向前共同发展”。岩闻先生也在研讨会等与村的各方面



对话，努力热心实施以下想法。

岩间先生说：“在村里积极利用风力和太阳光等自然能的电，进行水解制氢，贮氢和有效利用技术的研讨。为六ヶ所村目前和将来的能源发展提供有效材料数据。在访问该村时，已搞清楚能源的实情和日本能源的未来，务必要关心六ヶ所村能源发展的某些方面，人们已有足够的准备”。

张焕芬摘自《ENECO》2016年11期

#### 14、可再生能源自给率“日本第一”的大分县，用节能振兴产业和地区

大分县有丰富的天然资源，有各种各样的日本第一。其中，以别府温泉和汤布温泉等为代表的温泉，温泉数和湧水量是日本第一，PR 列举出该县是“日本的温泉县，温泉众多”。据千叶大学仓板研究室调查，该县含地热等的可再生能源自给率为 30.1%（到 2015 年 3 月），成为日本第一。现介绍该县的可再生能源工作。

从该县实施的可再生能源项目看，利用丰富地热资源的地热发电，约占地热利用总体的约 50%。在太阳光发电中，大分县临海工业地区（大分市）集中了兆瓦太阳发电。在持有九州第一潜能的农业用水道进行小水力发电等，都成为有效利用地区特性的开发项目。

##### 一、大分县的能源战略

该县以促进含可再生能源的节能引入为目的的“大分县节能引入促进条例”为基础，于 2002 年 3 月策定“新能设想”，实施积极的能源政策。该县的能源政策，一边看准国家新的能源基本计划策定等动向，一边致力于有效利用集积自然条件优位性和生产制造产业的地区特性。以“促进可再生能源等的引入”和对其支持的“相关产业育成”作为二大支柱，实施各项工作。在 2016 年 3 月进行“新能设想”的全面修改，目前已开始实施。运用 ICT 技术、控制技术，推进实施有效利用节能的产业振兴和地区工作为基本方针。

##### 二、促进引入

###### (1) 具有特色的某种模式

关于可再生能源的引入，补助中小企业和成为地区模式事业的设备。其中作为中心企业模式框架，租赁现有渔泉进行发电的新业务工作模式已在五汤苑地热发电所（别府市）实施。作为地区模式框架，利用租赁屋顶模式，在城市住宅设置太阳光发电设备，将售电收入，用于小规模城镇的活性化鸣沢地区（由布市）等，创出多种事例。

###### (2) 地热满负荷利用

大分县最大量的可再生能源是地热、温泉热，已进行开始毫无保留的彻底利用。大分县农业水产研究指挥中心的农业研究部花卉研究团队和县内企业在设施内的高温温泉开发了“温泉蒸汽发电系统（44KW）”，进行温泉发电，利用温泉发电的余热，作为地区浴用温泉进行二次利用。此外，利用相同温泉井作为花卉栽培用房的供热，除作为供冷供暖热源利用外，设置地热利用 PR 角的参观学习用的热带温室和情报馆，同时作为观光资源利用。从温泉井所获得的温泉能，可在产业，农业，观光业等多种产业利用，这些工作已在县内有关企业进行，县农林水产研究指导中心率先引入。

##### 三、产业育成

###### (1) 能源产业企业会

大分县能源产业以县经济牵引作用成长为目的，在 2012 年 6 月设立了“大分县能源产业企业会”。该企业会除进行人才培养和销售开拓外，设置工作小组，在不同领域进行从研究开发到销售开拓广大企业的工作支援。

###### (2) 温泉蒸气发电系统

县农林水产研究指导中心引入的“温泉蒸气发电系统”是该工作小组的代表活动事例。该发电系统是该地企业开发的，采用利用水和蒸气总流量发电的新技术，为此，受企业会的支援实用化。

温泉蒸气发电系统与双流发电系统相比，都是将热水和蒸气原样利用，不需要冷却水，由于是非常简单的结构，有省场地，设置、维护费用低等优点。今后考虑将这种小规模地热·温泉热发电系统作为大分县进一步开发的技术，向国内外推广应用。

### (3) 不同领域的工作集团

2016年度除进行地热温泉热利用外，也设置小水力、氢、电力自由化、小风力工作组。有效利用从联合企业发生的副产品氢的研究和所有街区的能源管理和解决行政课题的实证实验，支援为解决小型风力发电机的高效率化研究开发。

大分县以地区的理解和恰当开发利用资源为前提，将丰富的地区资源开发与产业振兴、地区振兴联系在一起，以实现“丰富能源先进县”为目标，今后将更进一步推进各项节能工作。

张焕芬摘自《ENECO》2016年11期

## 二、热能·动力工程

### 1、大量天然气水合物气体从美洲阿特兰大海海床溢出

众所周知，温室气体会从地面冒出。然而，最近科学家们发现美国东部海岸的海床竟然冒出了570股由天然气水合物释放出来的甲烷。本来，这部分海床一向属于相对不活跃区域，现在竟然渗出这么大量的甲烷，实在令人惊讶。一直以来，在某种程度上人们低估了渗出的甲烷对地球气候变化的影响。通常大多数甲烷的渗出是因为该海洋的深处温度发生了变化，尽管这种变化是轻微的，也足以引起水合物释放出甲烷。这样看来，很可能地球气候变化本身就能起到一种自我影响的作用。

科学家们认为大多数甲烷的渗出是来自本来就储存在水合物的甲烷，这种水合物是在温度低、压力高的海洋深处形成的一种称为“可燃冰”的特殊晶格结构（在本文献中，“可燃冰”的表达是“water ice”）。很早以前，人们就对从海床深处采集这种晶体水合物作商业用途产生了兴趣。比如日本和美国在多年前就已经着手准备和实施试验性的提取计划。但是，气候科学家更关心的是这种天然气水合物的存在意义。因为这种蕴藏在海洋深处的天然气水合物一旦被开发，就会使大气层的碳含量增加十倍。如果天然气水合物释放出来的气体出现在大气层中，将会形成一个比二氧化碳隔热性能强得多的“保护罩”，地球将牢牢地陷在一个封闭的热笼子里。这是一个非常可怕的、令人类无法生存的结局。即使好氧性的微生物在甲烷停留在海洋海水中的期间能够消耗一部分甲烷，但是这种生物过程是把甲烷转化为二氧化碳，其结果是造成另一种结局：大量的二氧化碳溶解在海水里，使海水酸化，地球上将出现大规模的酸性海洋。地质家和科学家甚至怀疑25,200万年前二叠纪—三叠纪地球灾难性的物种灭绝的根本原因就是海洋中的甲烷水合物释放甲烷造成的。

目前发表在《自然地球科学杂志》（Natural Geosciences）上的研究均是基于Okeanos Explorer号科学探险船在2011年到2013年探险所取得的数据。Okeanos Explorer号科学探险船沿着船体安装了多束声纳定位仪，探险船的任务不仅测量和绘制北卡罗来纳州到马萨诸塞州海岸沿海海床地形图，而且还记录了水柱中的一些反射信号。这些信号是海床底部渗出的甲烷气泡产生的。大部分的甲烷渗出出现在沿着大陆边缘向深处倾斜的180到600米的海水深度处。这些区域正是海洋中大陆架迅速下滑到5,000米深处的所谓“海洋平原”。

Okeanos Explorer号科学探险船发现的现象令海洋地理学家和科学家们感到惊奇和不

解。因为从理论上推论，甲烷的渗出应该发生在甲烷蕴藏的海洋底部深处或者地壳结构变动活跃的海床区域。在接近大陆边缘的海域不应该出现甲烷渗出的现象。但这个推论在海洋地理学家和科学家们共同分析了 Okeanos Explorer 号科学探险船取得的声纳数据后被彻底推翻了。

研究人员通过遥控的潜水摄影机拍摄到海底少量甲烷渗出的照片。他们发现出现渗出的甲烷可能来自数千年以前形成的碳酸盐岩石。某些甲烷渗出出现在较浅海洋区域，或者说是水合物崩裂的临界深度。这些现象会偶然出现在海水温度因为某种原因在短时间迅速提高的区域，因为水合物的分解对温度是极其敏感的。学者们相信，或许这也是海洋水文状况改变也能导致海洋中的水合物渗出甲烷的原因。

目前仍然很难证实气候的变化与海洋中的水合物甲烷渗出有直接的关系。海洋地理学家 Berndt 和他的同事今年一月在《科学 (Science)》杂志发表了一篇文章。分析了他们在斯瓦尔巴群岛海岸以外的大西洋的研究。由于气候的影响，斯瓦尔巴群岛海岸以外大西洋的海洋区域海水温度往往会出现迅速的变化。Berndt 和他的研究团队发现了一些证据，这些证据能够证明，这个区域的海洋水合物甲烷渗出现象已经存在至少 3,000 年了，但并没有发现该处的海洋沉积物有被加热过的痕迹。也看不到海洋水合物甲烷的释放与以世纪时间长度来计算的气候变化有什么直接的关系。海洋地理学家 Berndt 从这次对大西洋海洋的研究中体验到，研究海洋与气候关系和建立有关计算机模型的研究人员，从现在开始就应该考虑在计算机模型中加入代表世界各地、来自多种不同海底地形的水合物甲烷气体的输入变量。海洋地理学家 Berndt 强调，这是一个十分重要的输入变量，而目前还没有人注意到这一点。

黄汉豪摘自《Science》July 2017 Vol. 357 Issue 6346

## 2、海湾天然气水合物的开采需要提防井喷

蕴藏在海洋底部“冰”状水合物里的可燃冰一直是海湾石油开采的大患。由于蕴藏量大，能量高，一旦被触发就会产生巨大的井喷，瞬间令海上采油平台“机毁人亡”。以下的数据足以说明这个隐患的危险性。有关的研究结果显示，一立升可燃冰（文章中称“water ice”）在分解时可释放出 168 升甲烷气体。可以想象为大量的甲烷分子单体在外部高压的情况下以晶体的形式被牢牢“困”在一立升的可燃冰“笼子”里。一旦失去外部压力和限制，就会瞬间爆发。由于可燃冰蕴藏量往往非常巨大，所以，这一旦爆发，所产生的破坏往往也就无法预测。一个有 55 年海洋采油平台工作经验的老钻工 Bea 说，如果发现该处海湾可能有天然气水合物，最理智也是唯一的处理方法只能是离开，另选一个远离这个地方的地点再继续工作。海底越深，压力就越大，可燃冰的稳定性越高。但一旦触发，其危险性就越令人担忧。

对于有丰富经验的海洋采油平台的老钻工，他们常常可以判断出可燃冰喷井的先兆。Bea 说，在一次井喷的一个月前他感到有一股气体的压力堵住他的钻井，以致他无法再钻下去。他立刻决定放弃这个钻台并迅速离开。不久这个地方果然发生了巨大的井喷。对于海湾开采平台上有经验的钻工来说，遇上石油和遇上天然气水合物，应该是有明显不同的感觉的。

有一次，哈利伯顿公司的海湾钻井人员意识到可能会发生天然气水合物井喷的危险，马上迅速将特殊的防水混凝土强制泵进钻井。哈利伯顿 (Halliburton) 是总部位于美国的一家有名的海洋开采公司，是世界财富 500 强之一。去年，这家公司刚刚开发了一个制止天然气水合物井喷的方法，就是用一种特殊的泡沫混凝土迅速堵住并封死喷井，而不是使用以往的热力固化混凝土会引起可燃天然气水合物，以避免热力固化混凝土诱发可燃水合物爆发的可

能。这次哈利伯顿公司的海湾钻井人员处理可能会发生天然气水合物的井喷，使用的就是这种特殊的泡沫混凝土。灌注的工作刚刚完成，有关仪器就检测到天然气水合物产生的气体的巨大压力，这股力量冲破了刚刚注入的混凝土，凶猛的海水从钻管中涌出，11个钻井工作人员生命被夺去，钻井平台最终被破坏并沉没在海浪中。Bea说，这样的例子并不是唯一的。实际上，世界各地的海湾都发生过许多这样的悲剧。人们的希望是通过进一步的研究和探索，减少这些灾难的发生。

黄汉豪摘自《Science》July 2017 Vol. 357 Issue 6346

### 3、一个强化天然气水合物生成速率的新型设备：二氧化碳回收的应用

这是一款采用独特设计的结晶器来强化天然气水合物生成速率的新型设备。这个结晶器以机械方法激励气体的产生。由于机械激励，大大增加了天然气和水在结晶器中接触的机会，以此强化天然气水合物的生成。在这个结晶器的运行过程中，人们可以看到二氧化碳如何在水合物的结晶过程中被回收，从而达到提高天然气水合物生成速率的目的。这款加入了机械激励的设备提升气体的能力和分离废气、燃气混合物的效率均高于小型带搅拌桨的桶式反应器。先前一些文献有在工艺中采用溴化正丁基铵（tetra-n-butyl ammonium bromide）和氟化正丁基铵（tetra-n-butyl ammonium fluoride）的报道。在有THF存在的情况下，这款设备的气体提升能力和二氧化碳还原为废气混合物的效果也优于以往这些文献报告的结果。

然而，需要提醒的是：虽然水合物的结晶过程能够回收二氧化碳，但机械激励所需的能量却是相当大的。如果将来在工业中采用水合物制造工艺，水合物结晶过程必需采用其他方法代替机械激励。

黄汉豪摘自《International Journal of Greenhouse Gas Control》Vol 4, Issue 4, July 2010

### 4、燃料电池集成势头，山梨县和企业合作2018年生产氢

据《ENECO》2016年12月报导，山梨县11月4日发表了以能源有关企业，团体和氢能产业集成为目的，一般社团法人“氢供给利用技术协会（HySUT）”和东莱，东京电力股份公司（HD）等签订合同，开始氢的生产、贮藏、运输和利用技术的实证事业。是新能·产业技术综合开发机构（NEDO）等的委托事业，县无偿贷给米仓山太阳光发电所（甲府市下向山镇）周边的县属地约820m<sup>2</sup>，HYSUT新设并设氢站的技术开发据点“氢技术中心”。用东京电力公司的太阳光发电设施生产的电制氢，从2018年开始供氢和储氢，2020年度开始输送实验。

县在有关据点和HYSUT签订合同，进行制氢，贮氢，运输，利用的技术开发和实证研究。也和东莱公司，东电，与能源有关东光高岳的3公司签订了合作研究和开发合同。

燃料电池技术是使氢和氧发生反应产生电的结构。在委托事业中，对使用太阳光发电电力提取出氢被称为“P<sub>2</sub>G”系统进行实证实验。

米仓山计划使用东电的太阳光发电设备（1万KW），在2018年度开始制氢，2020年度提供使450台燃料电池车年间行走1万Km所必需的氢。

所生产的氢在金属中贮藏，运输时进行高压压缩，在容器中运输。运送到没有燃料电池利用实绩的工场或体育设施等进行实证实验，确认其实际使用情况。

签订合同后，后藤斋知事说明了，“如果可推进低成本化，会加速氢能社会的到来”。东莱公司的出口雄吉专务也强调“追求超越企业和技术领域的集结”和协作的必要性。在山梨县内，以山梨大学为中心进行燃料电池的研究开发。

后藤知事呼吁面向实现“山梨燃料电池集成凹部”的构想，从米仓山积极进行“燃料电池产业的集成”。对山梨县内企业的经济效果，县电器科认为“燃料电池基本建设项目如果齐备，燃料电池的零部件或零件制造等县内有关企业的扩大是有希望的”。

张焕芬

#### 5、京都府 2014 年度温室效应气体排出量减少 19 万 t

据《ENECO》2016 年 11 期报导，2014 年度京都府内温室效应气体排出量是 1,255 万 t，比前年度减排 19 万 t（减排 1.5%），府里汇总是清楚的，与京都协议书减排基准年度（1990 年）相比，减排 15.0%。

2014 年度生产活动活跃化，产业部门的排出量比前年度增加 1.8%，但引进向低燃料费、下一代汽车改换，起源于能源的排出总量减少 25 万 t，一方面业务用冷冻空调机的运行增多，替代氟利昂类物质排出量也增加，起源于非能源的排出量增加 6 万 t，扣除减少部分，成为减少 19 万 t。

京都府到 2020 年目标是从 1990 年度排出量（1,477 万 t）减排 25% 为 1,107 万 t。为达到此目标，今后年平均应减排 1.7% 左右。为此，工场、大楼、家庭的能源经营管理系统的普及，必须根据电力进行简易环境选择，引入太阳发电和蓄电池等并用设备和进行电车等下一代汽车的转换。

张焕芬

#### 6、TOTO 节水便器、自动水龙头

据《ENECO》2016 年 11 期报导，TOTO 的节水便器和自动水龙头获环境优的设计国际奖“GREEN GOOP DESIGN AWARDS 2016”（Green Corporate 部门）。该奖是继 2015 年的第二次奖。

节水便器自 1976 年出售以来，继续开始进化成为用漩涡状水流有效清洗便器的“飓风”清洗，有合理使用水量少的优点，实现“大清洗 3.8L”。该公司关于大清洗 4.8L 以下节便器出厂率，到 2017 年度在国内市场占有率达到 47%，在国外达到 80% 的高目标，2014 年度国内目标达到 72%，国外 54%。

全自动水龙头用传感器出水、停水，使用时出水可防止忘记停水。2001 年开发了用水时的水流使叶片车旋转发电的“发电型”，不必进行电源连接和电池交换，即使在没有电源的地方也很容易切换自动水龙头。此外，初流量大约是 6L/分钟，开发了在水中混入空气的“泡沫出力”，即使用 2L/分钟流量也可获得快适的洗净感。

张焕芬

#### 7、索尼到 2015 年度 5 年每台产品减排 40% CO<sub>2</sub>，减少年间电力消费量 33%

据《ENECO》2016 年 11 期报导，索尼公布了环境中期目标“洁净经营管理 2015”（2011 - 2015）的实绩。从索尼集团的工场和办事处等排出的温室效应气体总量，2015 年度和 2000 年度相比，减少 41%，大大提高该目标值的 30%。为了减少产品寿命周期的温室效应气体排出量，也积极进行产品的节能工作，每一台产品的年间电力消费量，2015 年度比 2008 年度减少 33%，达到了提高该目标值 30%。索尼集团以到 2015 年度，随着事业发展环境负荷为零的目标，策定环境计划“Road to Zero”，为了达到计划的目标，设定必要的中期目标，在整个集团积极实施。

减排温室效应气体排出量，除改进事业所的生产效率和引入高效率机械设备外，生产现场的员工们提出了主体提案，实施了节能活动的生态·挑战计划等。

在降低每一台产品的年间电量消费量工作中，以消费电量大的电视为中心，推进节能

化。在液晶电视“普拉维亚”，用主要模件 LED 逆光照明和将配电盘进行高精度控制，装入可实现低电力消费的“ECO 配电板控制”。一方面可减少电力消费，实现高质量画面，高反差（对比度）的美丽图像。

此外，废弃物总发生量，2015 年度与 2000 年度相比，减少约 73%，大大提高目标值的 50%，在事业所的水使用总量，同年度相比减少 54%，VOC（挥发性有机化合物）向大气中的排出量与同年度相比减少 58%，各自目标清楚。

目标共设定 27 项。产品新的（未经使用的）塑料利用率减少 5%，这样的目标减少 4.3%。废弃物的可循环率提高到 99% 以上，这样的目标只达到 95%，未完成任务，作为替代产品新塑料利用率，使用再生塑料。但在确保所要求的形状和强度方面，有必要开发新的再生塑料，由于东南亚各国，在循环设施不充分是要因。

索尼目前新的环境中期目标“洁净经营管理方式 2020”（2016 - 2020 年度）已积极开展工作。新的目标也含委托生产和原材料、部件的供应者都在积极进行减排温室效应气体工作，更进一步达到挑战目标。

关于索尼开展的工作，WWF 日本气候变动·能源计划领导池原庸介先生说：“在整个工作过程中，随着产品生产量的增加，CO<sub>2</sub> 排出量的增加和减少并存，也有处于苦恼的一面。但由于存在总量减少的目标，迂到一边形成新智慧，一边削减和评价。排出总量之首是加速技术革新（新发明）的好事例”。WWF 进行和先进环境对策的世界合作，推进减排温室效应气体排出量的目标计划“WWF 气候计划”，索尼是该计划的主要参与者。

张焕芬

#### 8、用过热蒸气处理有机性废弃物

据《省エネルギー》2016 年 12 期报导，节能网公司（滋贺县彦根市）将东洋技研生产的有机性废弃物处理装置（Casuml Carbon Coupe）与 4 个总出售店一齐成为爱知县地区主要出售店。装置是使用酸触媒炭化和过热蒸气，使有机性废弃物分解、炭化的装置。处理对象物是食品生产工场、老人福利院设施、超外差收音机等食品残余物、纸尿裤、感染性废弃物等。

该装置用 100°C 左右的低温过热水蒸气，与对象物发生反应。与一般高温炭化处理相比，可确保安全作业环境。根据使用设备引入时的认可，可抑制减少引入费和运行成本。标准机处理能力，日处理量 1t 的装置价格 1,500 万元（除税），现已有不同处理能力的系列产品提供应用。

张焕芬

#### 9、再推进在工场等的温水热源热泵化，空气热源循环加热热泵

据《省エネルギー》2016 年 12 期报导，东芝发展公司和中部电力公司、关西电力公司共同开发了可利用 60°C 左右温水，比现有机引入费用低的空气热源循环加热热泵“CAONS140L”（加热能力 14KW），由东芝公司从 12 月起出售。

该产品是将现有机二个设备分离的热泵机本体轻量化而且一体构造化。与现有机相比，本体价格下降 25%，同时安装也容易，含工程费等的引入费也降低。

温水提取温度为 20 ~ 64°C，外气温度 20°C 也可运行，应用范围可在 60°C 左右，低温域的热利用也可运用。除用于产业过程外，业务用、农业用和融雪等也可应用。关于周围的温度条件，可比现有机更进一步扩大在低温外气运用范围，在屋内屋外设置都可放心使用。此外，由于有高的运行速率、与利用锅炉蒸气的温水制造相比，可实现约 60% 的大幅节能。

张焕芬

## 10、用热泵技术促进污泥干燥处理循环的节能和生成物的有效利用

### 一、面对可持续下水道需求设备的老化对策和节能

下水道是提高公众卫生和支撑日本城市化的基本建设项目。在 2015 年全国普及率达到 77.6%，各都道府县普及率不同，普及率最高的东京都达到 99.5%。建设部和厚生省（福利部）1961 年制定的普及率是 4%，到 1965 年也只停留在 8%。从那时起，经过约 40 年的下水道急速建设，在高度经济增长长期被毒污染的河水水质得到了改善。

目前要求增加下水道所起作用，要求发生大暴雨街中没有积水，而且污水不在街中流过的好效果。更有作为水资源有效利用，扩大再生水利用或在处理工程中的节能等，在下水道也要求有持续性能等。

但是还有障碍全国下水道效率化的课题，是下水道的老旧化。在高速经济增长期以后配备的下水道和处理设备已一齐迎来老旧化寿命。国家或自治体、民间进行高效设备更换的同时研讨了利用新处理方法和合理运用方法的有效性。其中神奈川县秦野市净水管理中心启动面向污泥处理工程效率化工作。该中心引入利用热泵技术污泥干燥系统，在 2016 年 7 月以减少处理费和节能为目的着手实证实验。

### 二、国土交通部的“下水道革新技术实证事业”，目标采用污泥处理的节能系统

该计划由提供实证场地的秦野市和设计制造设备的大川原制造厂，提供热泵技术等的相关西电力公司三者实施。在国土交通部的“2016 年度下水道革新技术实证事业（B-DASH 计划：Breakthrough by Dynamic Approach in Sewage High Technology Project）”中，作为“自然再生热泵式高效率下水污泥干燥技术”被选用，作为国土技术政策综合研究所的委托研究实施。用热泵技术使污泥干燥，减轻重量，使污泥处理装置所花费用和使用能源都减少。

下水处理分为水处理和污泥处理两大类。下水处理流程和水处理采用结合地形的自然流下方式。污水经过沉砂池、最初沉淀池、反应罐、最终沉淀池、盐混合池，用活性污泥法净化，消毒后流放于金目河。将在处理过程中收集的污泥浓缩，加入高分子凝集剂，加压脱水，使含水率达到 80%，运出场外。下水处理和一般的水处理极相似，从消费能源的观点看，水处理占比高，最需要使用能源的是饲养微生物的送风机，该中心年间使用的约 500 万 KWh 电力中 1/3 是送风机消费电量。

该市上下水道局的吉川利之先生说：“作为公共设施，用节能和减排 CO<sub>2</sub> 的社会课题和新技术挑战，难以实现”。控制在下水处理中所使用的电量，各工场不同，不可能调整其处理量。送风机是 365 日每日 24 小时不停运行，使水循环的泵在沉淀池将污泥搞动收集也不能停止运行，此工作在污泥处理中的节能成为重点工作。

### 三、脱水后追加干燥工程将污泥含水率降到 20%

污泥处理有多种类型，如大规模设施用场内燃烧炉燃烧，将重量减少到 1/50 左右。在地方将污泥加工成堆肥，还原于土地也是有的。该处理中心是每日污水处理能力 4 万 7,250m<sup>3</sup> 的中等规模，从脱水到委托民营业者处理其一半以上是加工成堆肥。该中心目前用压榨器或自动压力机进行加压脱水，使含水率降到 80% 左右。目前计划在脱水工程后增加干燥工程，使含水率降到 20% 左右。

作为引入系统的优点，吉川先生举出说：“是基本处理流程不变，追加干燥工程，其前的处理工程不变，后段工程也不变，对其它设施的正常运行和维护影响少。该中心有设置新系统设备空间，所以下决心引入”。

该中心有 5 台脱水机，和许多处理场一样，设备已部分老旧化要进行更新。大川原制造厂和关西电力的这个计划提案，是将 2 台脱水机换成干燥系统，实现旧设备更换和节能。由

于有可定时运送的利点，脱水后的污泥由于存在过多的有机物，发生腐败，产生硫化氢和氨的臭气。如果用加热干燥方法，可消灭使其腐败的细菌，使其稳定化，可以贮藏到预定运出的日期。如果从全国处理场看，为了实施肥料化，也有使用干燥机的地方。但是，现有的干燥机消费较多的能源，所以这次引入的干燥系统，可回收随着干燥、脱水污泥所排出的蒸气所含的热量，使其循环利用。这是与现有干燥机不同之处，对节能有大的贡献。

#### 四、用 160°C 的高温加热，目标使热泵 1 次能源消费量减少 32%

引入系统实证技术概要：以脱水污泥的蒸发蒸气废热为热源，将蒸气排出水用换热器气化，压缩这种低压蒸气，可作为干燥工程的热源，成为可以利用的高压蒸气，在干燥设施的内部，多管式加热管旋转，使污泥干燥。由于没有向干燥设备供给空气，热回收后的排气量几乎为零。

在干燥机用 160°C 蒸气加热脱水污泥使其干燥。此外，随着干燥从脱水污泥所排出的蒸发蒸气和脱水机污泥干燥时发生的液化蒸气排出水，用换热器将蒸发蒸气做热源，使蒸气排出气化，成为低压蒸气。将这种低压蒸气通过蒸气鼓风机（送风机）和蒸气压缩机进行压缩，作为 160°C 的高压蒸气，使其循环，作为干燥机加热用蒸气再利用。

系统特征：①热的有效利用；②减少排热；③降低运行成本。根据①，与现有热风式干燥机相比，用少的能源便可生产出用于加热的蒸气。关西电力研究开发室的营野啟沼先生认为，“要点是提高进行 160°C 高温加热的热泵效率，达到实用水平”。目前，热泵的实用适用范围温度是 120°C 左右，但是根据该公司与高温领域对应目标，由大川原制造厂同时研究，这次作为 3 年半时间的研究结果，是使 160°C 高温加热的高效率热泵式干燥机实用化。②在干燥机不吹入空气提供过热蒸气。大川原制造厂开发本部的山崎日出夫先生说明：“空气进入时进行压缩的温度下降，由于潜热回收变难，为了防止此情况发生，将热回收后的排气量大幅减少”。如果减少排气量，用现有约 1/40 的排气量，有与原来一样的脱臭装置对应的效果，山崎先生和营野先生说：③吸入大气压以下的蒸气，加压上升，可实现蒸气鼓风机和高效率蒸气压缩机组合，送风机和压缩机串联连接系统可降低运行成本。

关于系统引入效果，大川原制造厂和关西电力公司获得以下可期望效果，在每日处理量 5,000 ~ 5 万 m<sup>3</sup> 的处理场引入时，与原有污泥干燥系统相比，预计一次能源消费量约可减少 32%，减排约 35% 的 CO<sub>2</sub>，维持管理费约减少 47%，在该市中心的实证中也获得同样效果。

#### 五、干燥过程能源费用消减效果年 5,000 万元

川吉先生评价该系统为“参与容易”。在大型处理场中，燃烧污泥会产生灰，但污泥含水量多，燃烧时必须用较多的热量，因此对运行技术要求高，与此相比，干燥是单纯工程，没有高程度的加热，安全性也优，但是该系统在污泥总循环过程中可抑制能源消费，如果增加干燥工程，虽然目前必须花费一定的能源成本，但可减少水分减少体积，运输和后处理费和能源也可大量减少。

该中心年间维持费，除人员费外约 6 亿元，根据该系统运行，年间污泥处理费可减少 400 ~ 500 万元，污泥处理费的减少成为直接支出的减少，目前继续使用脱水设备要减少能源使用量是困难的，替换节能型设备能源成本消减率是 5 ~ 6% 左右，获得高的引入效果。

这次实施的计划已获得一定成果，可向其它中小规模处理场推广应用，国家的指导方针，面向全国地方公共团体，2 号机引入以后已获得 1/2 的补助金，从全国情况看，该系统已在 550 多个中小规模处理场引入，这些中小规模处理场能实现同样的节能，计划意义重大。

#### 六、残留含水率 20%，干燥污泥仍是未知数

关于利用一系列设备获得的干燥污泥性状调查和利用方法，也进行验证和研讨，吉川先



生期望更进一步扩大其利用范围。对含水率 20% 的干燥污泥，目前尚没有人特别感兴趣，不管是做为肥料或燃料尚没有想象的新用途，污泥燃烧产生的灰，可作为水泥材料再利用，但目前最多的是填埋处理，被炭化作原料利用的也有，用途仅限于做原燃料，对含水率 20% 的干燥污泥虽然有应用的潜在力，但要控制运输和加工所花费的能量，用途和交易目的地不限，其可能性也是个未知数，如果可以有效利用，会给处理场带来效益，目前下水道是在公共事业框架中，今后将会成为与下水道有关企业的设想和技术引进可能性极大，目标应考虑其状态。

用污泥生产生物质气体，作为生物质能利用，引人注目，利用后有污泥残留，必须确立其利用技术，通过该计划实施，有可能会划时代的利用方法。

七、明年开始运行，可望在相当规模处理场水平开展

已经在 11 月下旬设置了干燥机，2017 年一月开始运行干燥污泥。该计划预定在污泥处理工程组入干燥系统，将污泥干燥到含水率 20% 后，受业者委托，目标在总处理系统实现节能。该系统也适用于其它中小规模处理场应用。

添加技术大概都是将来性高的技术。例如，在高温范围高效运行的热泵系统，可有效利用工场排出的废热，干燥装置大概可用于食品或化学领域，是为可持续发展的公共服务而开发的技术，可对扩大业界的可持续性和发展做贡献的技术。

张焕芬摘自《省エネルギー》2016 年 12 期

### 11、可搬型蓄电系统

据《JETI》2016 年 11 期报导，伊利动力公司 9 月 1 日出售一种可搬型蓄电系统“POWER YIILE 3”，同时公开新服务“ELLIY CLOUD（伊利云）”。

新产品是该公司从 2010 年制造的可搬型蓄电池系统的第 3 代模式，以累计 1 万台以上引入实绩的经验和顾客要求为基础，是可满足于设计，用户需要的 10 周年模式，蓄电容量 2~5KWh，额定出力 1.5KVA/1.4KW，新服务（伊利云）从第一代模式搭载远距离监控机能“安心服务”栽培的云技术为基础开发的面向企业和向个人提供 WEB 服务。智能电话或平板简单蓄电系统方式变更等的操作也可进行蓄电率，电力磁带效应等的确认。今后将在电力自由化，假想发电所 VPP 中提供必须的讲台。

张焕芬

### 三、生物质能·环保工程

#### 1、宜野湾净化中心开始下水处理场生物质气体发电

据《ENECO》2016 年 12 期报导，冲绳县的宜静湾净化中心（宜静湾市）开始利用下水处理过程发生的消化气体官民合作生物质气体发电事业，是继该县 4 月开始发电的具老川净化中心生物质气体发电后的第二例。

发电设施由民营事业者建设，用运营管理的民设民营方式配备。发电事业者是特别目的公司卡利约什生物质动力公司（那霸市）。该公司由东芝、日水康、月岛机械、月岛工程服务公司、冲绳小堀电机公司组合而成。

发电设施出力 1,460KW，年间发电量预计约 6,400MWh，相当于约 1,760 个一般家庭年用电量。用可再生能源电力固定价格收买制度为基础，全部出售给电力公司，CO<sub>2</sub> 减排量预计为 4,850t。

张焕芬

#### 2、下水道有效利用合作协定构筑浸水对策和循环型社会

据《ENECO》2016 年 12 期报导，群山市和日本大学工程部签订了下水道事业合作合

同。有效利用下水道的浸水对策，构筑循环型社会，实现缩减寿命周期成本等，目标提高地区社会活性化和市民服务工作。

具体工作是将该市的湖南净化中心的水下污泥肥料，用于群山商标蔬菜栽培和回收流动于下水管道内的未处理下水热，进行有效利用，而且进行市街区暴雨时的浸水预测方法高度化，以降水量和下水渠道内水位变动为基础，进行浸水范围预测等，并进行下水渠道网的雨水处理能力预测。

国土交通部推进下水资源的有效利用，在下水污泥处理过程中产生的二氧化碳和再生水，污泥再生肥料等有效用于农作物栽培的“BISTRO（维斯特倫）下水道”或利用新技术开发和加速实用化，实现创出下水道事业的降低成本和可再生能源创出等的“下水道革新技术的实证事业（B-DASH计划）”，该市也在进行研讨。

张焕芬

### 3、生物质产业都市的生物质气体发电事业等计划

一关市是岩手县最早选定的日本国内的“生物质产业都市”，市内实施的有关生物质事业受到国内设备配备费的补助，构筑从生物质原料生产到利用的一系列系统，国家从2013年度选定构筑以生物质产业为轴心的环境容易受灾害强的市、镇、村的自治体，今年以一关市为主，选定北海道知内镇和静冈县掛川市，鹿儿岛县萨摩川内市等16个市、镇、村，一共50个市、镇、村实施。

一关市计划实施以畜粪类等为原料的生物质发电事业和利用小规模木质气化设备的热电联供事业、公共设施等的木质锅炉普及促进事业，木片生产事业。作为生物质利用率目标，设定10年后将家畜排泄物利用率从目前的90%提升到100%，将未利用的森林资源从目前的0.7%达到99.3%。

腾部修市长说：“该市进行的建造资源·能源循环型市镇的第一步是有极大意义的。这个构想是比较充实的，经过努力是可以实现的”。

张焕芬摘自《ENECO》2016年12期

### 4、有效利用下水再生水获“循环下水道奖”

据《ENECO》2016年11期报导，堺市和离子克分子公司、关西电力公司合作进行的有效利用下水再生水项目获国土交通部的2016年度“循环下水道奖”。该项目是将该市铁砲镇地区的三宝下水处理场的下水再生水送到大型商业设备（离子克分子界铁砲镇），将其温水用作供热水和空调热源后再作为厕所用水小溪流水等再利用。将下水再生水的水温和大气温度差作为未利用能源进行有效利用，可预见在大型商业设施年间有3.5%的节能效果和减排7.5t CO<sub>2</sub>效果。

作为日本最早的下水再生水热的多级利用和再生水的热泵·水源复合利用，被评为对下水道事业发展做贡献的划时代工作。

“循环下水道奖”作为表彰从事创出健全的水循环和资源能源环境工作的地方自治体、企业、大学、团体等的制度，在2008年开始实施，堺市在2012年度和2015年度实施部门奖，但作为最高奖还是第一次。

张焕芬摘自《ENECO》2016年12期

### 5、作为废弃物处理技术的MBT系统现状和展望

MBT技术是使混合状态的城市垃圾减量化减少填埋负荷的中间处理方式，是机械分选和生物减容化，干燥组合系统的总称。是以处理对象的废弃物组成，所生产的资源·能源质量为基础，可选择机械分选和生物处理过程的采用技术或实施顺序，次数等可进行多样组合

的系统。MBT 系统是否可行，由被评价为高热量的固体物分选燃料的 SRF 的品质、市场性低的物质，作为填埋前处理的高效果，引人注目。在日本作为卫生的而且有效的处理方式，在固定的热处理中，用 MBT 替代是不容易的，但在离岛或山村等小规模单纯燃烧设备则有较高的替代性，在加味地区气候或废弃物管理的历史社会受害性方面，作为设施更新时的废弃物处理的选择之一，可望研讨使用 MBT。

### 一、前言

机械的、生物的处理（MBT）技术，作为以混合状态（未分选）的城市垃圾为对象的中间处理方式，主要是在欧洲进行技术开发和实用化。作为其背景，根据 EU 填埋指令，填埋物无机化紧迫，为此的有效技术除对燃烧禁忌的部分国家外，MBT 技术在世界各国根据有关废弃物处理的地区性问题，独自进行技术开发。欧洲各国从引入至今已近 20 年，有关 MBT 残渣填埋地负荷的新问题已突显出来。作为废弃物适当管理的最有效手段，在发展中国家还未取得充分成果，也就是尚未有 MBT 的系统设计和对环境方面适当的废弃物管理的解决办法，MBT 是否有贡献还没有真正的结论。

### 二、MBT 系统的基本概念

MBT 作为资源利用的用途，除可将被分选的废弃物混合垃圾进行处理外，是机械分选和生物减容化，干燥混合的系统（图 1）。机械分选过程和生物处理过程的实施顺序和实施次数尚未确定。基于所投入垃圾的组成，所采用的技术，生产品要求的品质等要求，选择多种最合适的技术组合。

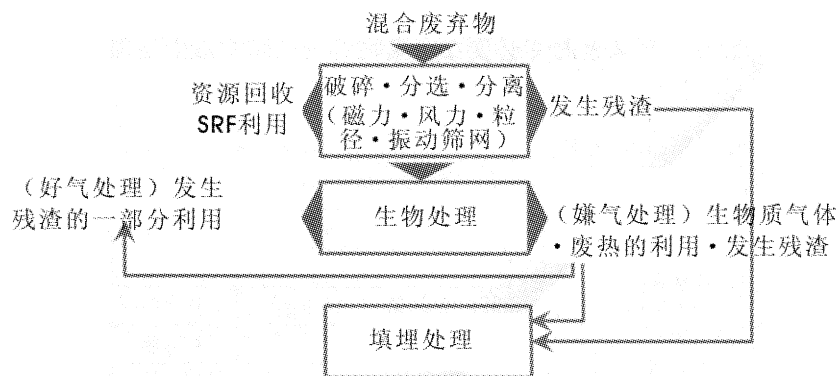


图 1 MBT 系统基本概念

MBT 系统当初开发的目的是填埋物减量化和前处理负荷减量（稳定化），但作为系统成立的重要原因是同时指向物理分选物质回收和高发热量燃料生产，能源回收。在生物处理过程，根据所选用的技术，期望嫌气性生物质气体的能源有效利用或者在好气处理中发生的堆肥样物质的有效利用的可能性，但都是不会影响效益水平的长期设备，不会增加负担，运行不复杂，始终作为减容化和干燥过程系统，作为燃料、塑料、木屑、干燥的生物质等，都比分选前的城市垃圾有较高的热量，适宜于燃烧的部分混合物也是一般的，这一点与日本过去引入的 RDF 化工艺处理过程不同。有关欧洲的非有害废弃物再资源化生成的燃料，作为满足质量标准的类型，被称为固体分选燃料 SRF（Solid Recovered Fwel）。但在本文中，用 MBF 系统生成的燃料总称为使用 SRF。SRF 是各种燃烧炉、气化炉、热分解炉等能源回收设备中可以作为燃料利用的物质，亦即是 SRF 的生产增加填埋物的无机化、减量化的废弃物为目的，在产业侧可望做为便宜燃料利用，作为产业界可确保燃料兼备的多样性，但在品质方面，所含有的氯、重金属等是个问题，特别是氯的处理在设备中要追加处理装置的场合

也有，会使成本增加。作为结果，建设不能出售的SRF专烧炉不合算的原因是会发生MBT设施自行关闭的事态。但是，它是根据资源化·再循环的独立系统构成为前提，作为行政服务，有关必要的废弃物处理的生活环境的安全确保（例如公共卫生），处理系统的效率化，最终处理量的消减等基本事项，必须强调不发生任何问题。

### 三、各国的MBT系统现状和展望

有关MBT在欧洲开发成立的原因，是生活垃圾中的生垃圾，动植物残渣的水分量，在日本或亚洲各国比较少，机械分选性能高，需要干燥的时间和能源却较少，是设备的利点。在现阶段，SRF已设定含热量的品质基准，满足基准的SRF多在产业炉或民间的热利用等多种用途，近年，随着废弃物焚燃·能源回收的设施引入，SRF作为其热源是合适的，也有已达到地区水平的高效率能源回收和利用事例。MBT系统的建立是容易考虑的，但有废弃物性状以及社会的热量和热源的受容性独立状况，SRF的适正利用也即是MBT的适用可能性大的地区的废弃物处理系统设计中明确MBT位置是非常重要的。

根据德国的全国性调查，MBT系统中重量减少剩下投入废弃物的21%，大概发生20%的残渣，该调查也含利用单纯干燥的RDF生产设施，此外，进行必要处置的残渣发生率也再度增加，除德国以外的事例概况，重量减少率约为30%弱，残渣发生比例为20%左右，在欧洲，一般投入MBT系统的废弃物含水量少，重量减少的效果低。但是残渣中的有机物80-90%被无机化，使填埋地的有机物负荷降低，但填埋地的C/N比偏差的结果，MBT残渣主体填埋地中，浸出水中的氮或填埋地气体中的一氧化二氮，显示出与现有填埋地不同的排出状态，因此，必须注意周边环境以及对地球环境的影响。

泰国和印度尼西亚等东南亚的中进国，随着城市垃圾量的增大，对生活环境影响已明显存在，特别要求增加填埋处理量。从地价上升或对添麻烦设施的避忌感强，填埋地的选址存在一定的困难，亦即是说，要减少最终处理量的动机，是要推进各种物品的资源化和引入中间处理。关于MBT系统，也从同样的背景进行适用性研讨，泰国MBT的实设备计算了物质收支（图2），生物处理（干燥）工程中的重量减少达到60%，除去SRF部分的残渣处理量，已被减少到当初废弃

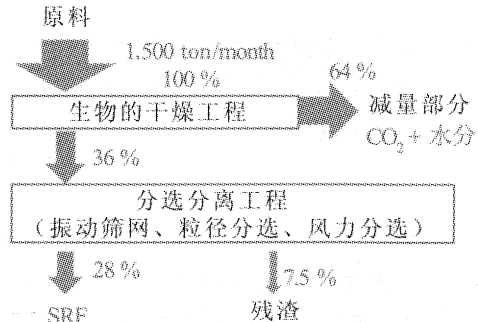


图2 MBT设备中的物质收支（泰国）

物量的7.5%，在重量减少中，33%是进行干燥的物质，受水分含有量高的影响，一方面在生物干燥工程，加上干燥效果，有机物量减少的效果也高，来自填埋地的水环境或降低往大气环境的负荷也有大的贡献。由于在东南亚废弃物含水量高与分选率降低直接连结在一起。为了提高SRF质量，必须有适当的干燥工程，但目前的社会状况，特别是产业界的状况，利用SRF生产的能量收支改善或用其收益提升牵引事业的效果是困难的，其原因是由于投入废弃物的性状和分选效率较低，不能保持SRF所含的热量（表1）。提高含成本和作业上的问题，未被固体化而出厂时的运输，处理性等综合SRF品质，还有可将SRF投入产业炉的数目容量也不够充分，而且其利用也受到一定限制，有效利用受限制是主要原因。因此，为了改善SRF产业利用的收益，必须追加投资，目前，从减少废弃物处理量，进行适合管理的观点，进行减少处理量作为主要目的的MBT运行和维护管理应该是妥当的，鉴于生活垃圾几乎无处理而且直接填埋的状况看，由于引入MBT的质和量两方面看，减少处理负荷也是有效果的。

表1 MBT 系统中对象物性状变化报告例

		含水率	分解性有机物量	嫌气性气体发生量	热量 (KJ/Kg)
德国 (5~7)	收集垃圾	35 - 45%	46.9mg/g	200L/kg	8,500
	SRF	15%	-	-	11,000 - 14,000
	残渣	20 - 30%	4.7mg/g	240L/kg	5,200
泰国 (12)	收集垃圾	60 - 70%	-	240L/kg	5,200
	SRF	39 - 46%	50 - 51mg/g	6.2L/kg	6,600 - 15,000
	残渣 (处置)	41%	11.6mg/g	14L/kg	6,100
韩国	收集垃圾 (最近二设施)	23 - 37%	-	-	12,000 - 14,900
	分选 RDF	3.22%	-	-	17,000 - 2,000
	残渣 (相当)	40 - 45%	-	-	6,100 - 7,500

韩国在全面禁止生垃圾直接填埋前后,准备了各种再循环制度,随着大城市家庭生垃圾分选义务化,城市垃圾的性状,组成有很大的变化,对减少填埋处理量有大的贡献,作为推进生垃圾资源化状况下的 MBT 所处位置,以分解性有机物比较少的分选垃圾为对象的机械分选 (MT) 的燃料化引入事例已有报告。一方面地方市镇分选彻底度不同,也有分选义务没有规模的自治体,含搬入处理处置设施的生垃圾混合城市垃圾问题依然未能消解。地方的中小城市在废弃物处理设施的运营中也有预算限制,设备投资或维护管理的预算都比较低,实施可能性高的 MBT 适用性高的也有。与东南亚相比,为确保产业炉的 SRF 受入可能性和通过产业界合作,可望提高 MBT 系统自主性。关于废弃物性状,例如投入物或 SRF 含水率高,必须追加干燥设备,或者起因于分选残渣的有机物含量高产业恶臭等问题也已被提出来,要达到减少中小规模城市填埋有机物量和热处理平衡,研讨 MBT 引入可能性也会比较容易。

#### 四、日本一般废弃物处理的 MBT 适用可能性

日本进行一般废弃物集中热处理,有效减少废弃物处理量,其中在焚烧残渣的填埋地,浸出水的盐类,有害物质长期处理成本增大,从而加大自治体负担,这是众所周知的,特别是中小规模自治体也含中间处理设施的维护管理费,使废弃物管理的财政压力明显化,注目今后社会人口减少,放弃现有处理系统是必要的。在 MBT 的引入中,需解决问题的可能性,但作为卫生的处理方式,已决定用热处理替代,必须研讨对周边环境和工作环境安全性研讨,此外,还需对居民说明其责任,在成本方面进行科学评价,处理规模越小,MBT 替换的优点越多。除财政以外,过去废弃物管理经历,地区的成长计划,地方特色也是要慎重研讨的,2014 年日本的热处理炉中,50t/d 以下容量的单纯燃烧 (不带能源回收设备) 设施占 30% 以上。这些设备处理规模小,用于离岛、山村等。确保行政服务,减少处理量的燃烧炉 (多数是分批或者是准连续运行)。粗大垃圾或动物尸体专烧炉等,考虑 MBT 系统适用可能性高。此外,高度热处理设备维护管理成为财政负担的自治体或行政组合中,用反向型中间处理设备,在 MBT 的引入中,已进行中长期的各项工作研讨。

日本在研讨 MBT 引入可能性评价时,考虑现行的一般废弃物分类。在实施小规模热处理的自治体,也即是含所谓可燃垃圾的塑料类 (小瓶、托盘、容器除外) 的比例 (55%),比全国平均 (58%) 稍低,资源垃圾含量比例高,含纸类等可燃垃圾的比例 (30%) 比全

国平均（24%）高，集团回收的比例有降低倾向，用这些废弃物生产的 SRF 的热量等会影响作为燃料的质量。关于利用的可能性，与现有 RDF 设备相比，可提高 SRF 保管时的安全性燃烧性能，运输管理费用，恶臭控制等措施，日本的产业炉已经可接纳相当数量的废弃物，因此有追加能源收支或者废弃物处理容量的附加价值不太高的现状。指向所谓集积型处理，如上所述，在离岛或中小规模城市的 MBT 系统，即使小规模也设置可有效生产能源的 SRF 专烧设备，对实现地区能源稳定供给做贡献，这是现实的方向性工作。

张焕芬摘自日刊《废弃物资源循环学会誌》2016 年 5 期

## 6、生物质能工作新方式

本文作者在从事环境顾问工作时，进行山里生态系，大气和水质等调查。在长良川河口堰周边进行潮水落潮后露出沙滩的水生生物调查，调查中用带驱体长靴实施泥沼深及腰而且会不断加深变成青色，会危及生命的调查工作。

此后 10 年，从化妆品公司转职近畿大学，在开始“叶莫”能源研究时，发生福岛原子力发电所事故，在提高反原子力发电的社会意识中，注目于大规模宣传的“叶莫”发电，近畿大学志愿者人数从该年开始上升，连续 3 年达到全国最高。“叶莫”能源开发的目的在于替代原子力发电和抑制地球环境暖化以及扩大农业市场，而且更进一步从重大危机挽救人类的未来。

木质生物质和微细藻类、太阳发电、电解水制氢、CCS 等为话题的高技术或新技术潜在什么样的缺陷，目前预测在 30 世纪时，大气的 O<sub>2</sub> 浓度将会降低 18%，人类缺氧和由于 CO<sub>2</sub> 中毒而灭绝，可以阻止 O<sub>2</sub> 减少的是“叶莫”能源。

甘薯的最大优势是光合成能力，亦即使用较小的光合成也能生长，可进行多层栽培。如果维持适当温度，不依赖季节，藤可不断生长，由于在地下贮存淀粉，不会浪费空间的阳光生物反应器或备有自动连续生产系统的植物工场型集约农业也适宜。实用化的关键是低成本量产实施技术和节能化。即使是划时代的新技术，不使用在设备运行时增大 CO<sub>2</sub> 排出的技术。例如，在太阳发电普及中，按比例，世界 CO<sub>2</sub> 排出量也大于随着煤消费量而增大，其原因是太阳设备的 70% 在中国，中国煤的消费量是日本的 20 倍。太阳设备生产时的燃料消费影响温暖化，据此推算，20 年间不断增加的火力发电未现抑制 CO<sub>2</sub> 排出效果。

严重的状况也有木质发电，用 FIT 制度售电的木质生物质发电所，到 2015 年是 38 所，经认定完成的计划有 133 所，计划实施的平均出力是 20MW，为了将一年的燃料用林地残材提供，每一台机组必须要有同东京 23 区总面积大小的森林，这是很难达到的，如果使用成木，每台机组必须用千代田区面积相同的山林提供一年的木材，按全国 133 处计划发电所，必须进行大量的森林采伐，也只能提供日本电力需要的 20%，假如不用火力发电替代所有的木质生物质发电，在采伐旧地植林，赶不上林木的生长，6 年时间，日本的森林将会全部消失，结果依赖国外的木片，在东南亚用大型重型机械采伐，加工成木片运送到日本。其结果，日本减少了世界的森林，而且木材发电效率比煤低，如果将日本的火力发电全部转换为木质生物质发电时，CO<sub>2</sub> 排出量不但没有减少反而增大 1.8 倍。

根据日本昭和 30 年代以后的植林政策，日本的森林在 60 代体积成为 2 倍基础生长。仅用每年增加的部分进行消费时，可维持碳中性，但木质生物质发电增加时，由于森林的 CO<sub>2</sub> 吸收速度以 60 倍的基础进行采伐燃烧，木质生物质发电成为比煤、石油、LNG 发电多的 CO<sub>2</sub> 排出源。

用比较高的速度光合成养殖单藻类，常搞拌培养液，在藻体繁殖中回收没有稀释和不能生育的藻体。在建设大规模生产设备和运行时需要消费大量的燃料，为了生产 1t 藻油，目

前需要消费 5t 石油，也就是由藻油替代石油时需要增加 5 倍的 CO<sub>2</sub> 排出量。

作为回收 CO<sub>2</sub> 的技术，CCS 引人注目，请考虑一下 CCS 在化石燃料的 C 结合大气的 O<sub>2</sub> 埋藏于地下的工作，O<sub>2</sub> 减少时，大气压会下降，将其补充的方法是在海水中仅有的数 ppm O<sub>2</sub>，大量的 CO<sub>2</sub>，海水温度上升和酸化，在海底堆积的庞大数量的石灰岩和贝壳慢慢融化，放出 CO<sub>2</sub>，在地面上回收 CO<sub>2</sub> 的部分 CO<sub>2</sub> 从海进行气化，没能减少 CO<sub>2</sub> 结局的巨大 CCS 设备将会成为减少 O<sub>2</sub> 的最恶劣事态。

从原子力发电事故至今已 5 年半时间，森林以 50 倍的速度生产生物质和 O<sub>2</sub> 的“叶莫”量产技术实用化已比较接近。小型生物质气化发电系统的开发也在进行中。回避地球温暖化和人类灭绝危机的不久将来的中核能源就是叶莫（イモ）。

张焕芬摘自《太阳エネルギー》2016 年 6 期

#### 7、JFE 工程技术公司承包 75MW 级生物质发电设备建设

据《JETI》2016 年 12 期报导，JFE 工程技术公司和芬兰的沙巴尔公司进行最早的业务合作。将公司的 CFB 锅炉的生物质发电设备的 EPC（设计、供应、建设）交由 MDE（埃姆·皮·埃姆·王子节能公司）承包。该设备是 MDE 在三菱造纸公司的八户工场内建设的约 75MW 生物质发电设备，预定 2019 年上半年开始运行，年间可稳定提供约 5.3 亿 KWh 电力。

张焕芬

#### 8、月岛机械公司承包下水污泥消化气体贮留用气柜建设

据《JETI》2016 年 12 期报导，月岛机械公司承包广岛市日本最大级下水污泥消化气体贮留用气柜建设。广岛市西部水资源再生中心在广岛市保有 5 个下水处理场中最大处理能力（30 万 7,200m<sup>3</sup>/d）的下水处理场。这次承包的是作为已老化的现有气柜更新工程所需装置。承包的干密封气柜贮留容量是日本目前最大级 9,600m<sup>3</sup>，交货时间 2018 年 3 月，承包金额 8 亿 5,000 万元（扣税）。

张焕芬

#### 9、自行清洗型膜可滤装置开始供水

据《JETI》2016 年 12 期报导，日立造船面向受第 10 号强台风影响的北海道司东群鹿追镇，引入自行清洗型膜过滤装置“AQSEV”，10 月 16 日开始现场供水。

鹿追镇受有记录暴雨的 4 个台风影响，流入河流扬贝河的河岸塌方，使该镇湖岸地区简易水道的水源发生污浊。用现有的急速过滤设备静水处理困难，部分饮用水供水困难。为对应解决此问题，日立造船公司贷给鹿追镇装有“AQSEV”（AMF-18000SD 的净水能力平均 170m<sup>3</sup>/d）卡车示范机，对该镇进行供水支援，鹿追镇利用“AQSEV”（AMF-18000SD）的净水和 3 台供水车运水，每日为湖畔地区提供紧急用水 200-300m<sup>3</sup>，但仍未能消解然别湖的污浊。该镇用供水车运水，决定购入有净水能力的“AQSEV”（AMF-1000S，平均净水能力 970m<sup>3</sup>/d），从 10 月 16 日起每日供水 300m<sup>3</sup>。“AQSEV”装有自动进行膜模件清洗药品的程序功能和远距离监控功能，容易进行适当的运行管理。

张焕芬

#### 10、元荒川水循环中心进行下水污泥生物质气体发电

据《ENECO》2016 年 10 期报导，埼玉县元荒川水循环中心（桶州市）实施利用从下水污泥处理过程中发生的消化气体发电事业，发电事业预定从 2019 年 4 月开始。

发电事业者是着手生物质气体发电设备等的大原铁工所（新潟县长冈市）的东京支店。该公司从埼玉县租借元荒川水循环中心内的土地，设置出力 400KW 的发电设备。年间发电量 270 万 KWh，相当于 500 个一般家庭年间电力用量，预计年间可减排 1,300 t CO<sub>2</sub> 的效果。

发电电力以可再生能源固定价格收买制度为基础出售给电力事业者，时间共 20 年。

县和该公司东京支店签订事业合同，在元荒川水循环中心发生的生物质气体提供给该公司。县有效利用来自下水气体的未利用能量，出售消化气体和土地租赁等所获得的收入用于发电和下水污泥的减量化。

张焕芬

#### 11、德国公开提高家庭垃圾再循环量的新法案

据《ENECO》2016 年 10 期报导，德国联邦环境部公开以提高家庭垃圾再循环量为目的的有价废弃物分选回收新法案。在今后数周内实施有关机构参加的听证会后，联邦环境相在联邦内阁提出法案。在内阁承认后，联邦议会和联邦参议院进行审议。

在该法案，容器包装废弃物和其它的有价物品，利用同一回收容器进行回收。但各自治体可自行决定裁量，而且包装容器生产厂要求考虑容器包装设计中的再循环情况，更要保证履行公正竞争和保证一贯的履行，承担登录和规格化的灵活出资设立生产厂和出售。

张焕芬

#### 12、美国环境保护厅公开对建筑物管理者的废弃物跟踪器具

美国环境保护厅（EPA）发表了商业大楼所有者和管理者可以无偿利用的水准基点·跟踪器具、在能源名家的“公文包·经办人”中装载有跟踪废弃物和材料新功能的器具。

现在美国的商业大楼和生产活动中发生的废弃物，在美国被送到废弃物焚烧炉或填埋处理场的废弃物占年间 1 亿 5,000 万 t 废弃物的 45%。“公文包·经办人”在美国已达到 45 万栋以上，加拿大在 1 万栋以上的建筑物，为了测定能源和水的消费量、温室效应气体排出量而被广泛利用。

利用具有新功能的测量器具，加上已有的可持续管理指标，可将建设资材、玻璃、纸、塑料、一般垃圾等 29 种废弃物用 4 种管理尺度进行比较。追加一新器具是将废弃物和材料管理主要的完成尺度、EPA 的能源名家和可持续的材料管理计划和业界有关者的长期合作成果。

张焕芬摘自《ENECO》2016 年 10 期

### 四、地热能

#### 1. 双流发电技术商品化

据《JETI》2016 年 12 期报导，新日铁住金工程技术公司与美国能源工程技术公司、塔斯能源公司（公司本部在徐克萨斯州休斯敦），结束了利用低温地热或工场排出废热等进行发电的双流发电技术的引入，并开始设备的出售。这次引入的技术是作为双流发电的热再循环，加上一般的亚临界循环。塔斯能源公司的成熟技术也包含地热利用领域世界领先成功实用化的高发电效率的超临界循环。据此，该公司可提供发电效率更高的双流发电装置。

张焕芬

### 五、太阳能

#### 1、太阳能飞机 SI-2 完成首次环球飞行

最近，瑞士飞行员 Bertrand Piccard 和 Andre Borschberg 驾驶太阳能飞机 SI-2，完成了人类历史上首次不用一滴燃油的环球飞行。SI-2 是太阳能推动飞机二号（Solar Impulse 2）的简称，这是一架零污染排放、零燃油消耗的电动飞机。在设计上，这架飞机以太阳能为动力，以蓄电池储能，能在白天和黑夜全天候飞行。超前的设计、精心的制作，使瑞士飞行员 Bertrand Piccard 和 Andre Borschberg 成功地完成了驾驶太阳能飞机环绕地球飞行的梦想。

在完成了历时 23 天的环球飞行后，太阳能推动飞机二号（SI-2）降落在阿拉伯联合酋



长国之一的阿布达比酋长国阿布达比市 (Abu Dhabi), 飞行里程长达 43,041 公里。这次环球航程于 2016 年 3 月 9 日从阿布达比酋长国阿布达比市 (Abu Dhabi) 开始向东飞行, 跨越了亚洲大陆、太平洋、美洲大陆、大西洋、地中海和中东, 最后于 2016 年 7 月 24 日上午 4:05 安全返回阿布达比酋长国阿布达比市 (Abu Dhabi)。全程分 17 段完成。太阳能推动飞机二号 (SI-2) 的成功飞行向全世界证明了清洁能源能够把人们认为的不可能变成现实。这是一个新的历史里程碑, 瑞士飞行员 Bertrand Piccard 和 Andre Borschberg 将以此为契机, 通过创立清洁能源技术国际委员会, 进一步推动清洁能源和高效用能在全世界范围的实现。太阳能推动飞机多年研究的经验和技能将会带来进一步创新的成果。比如, 目前正在蓬勃发展和应用的太阳能遥控飞行器 (Solar Drones) 就是其中一个例子。

黄汉豪摘自《Solar Today Magazine》April 2017

## 2、美国志愿者专业团队义务为市民提供太阳能光伏发电系统设计、安装和技术辅导

在美国密歇根州伊普西兰蒂市 (Ypsilanti, Michigan) 有一个由志愿者组成的团体 Solar Ypsi。这是一个长期义务从事太阳能光伏发电系统设计、安装和辅导的专业团队。自 2005 年 Solar Ypsi 成立以来, 这个团队已经在当地开展了 200 多场面对面的演讲和示范, 向民众解释太阳能和可再生能源利用的原理和环境保护的意义, 讲述如何安装和使用太阳能设备。接受讲座的民众已经超过 5,000 人。Solar Ypsi 团队还利用 Google、YouTube 和 TED 等互联网工具扩大影响。仅 2011 年, 他们就录制了超过 25 万个演讲、访谈、示范和技术答疑等不同的节目, 向市民宣传和普及太阳能光伏发电知识。他们的目标是使密歇根州伊普西兰蒂市成为一个装有成百上千套示范装置的太阳能利用学习基地, 以提供美国乃至世界各地民众前往参观和学习。

Solar Ypsi 团队经常收到民众的电话和电子邮件 (Email), 请求解答太阳能项目的疑问或提供太阳能技术有关资料。但是, 在 2014 年夏天的傍晚, Solar Ypsi 团队负责人 Strenski 收到一个不寻常的匿名电话, 要求捐献 7 万 5 千美元以帮助 Solar Ypsi 团队在伊普西兰蒂市建立更多的太阳能项目。民众的支持使 Strenski 感到十分兴奋, 但他马上给对方解释, Solar Ypsi 团队不是慈善机构, 不能接受捐赠。接着他给对方提供了能够接受捐赠的几个非盈利机构, 希望能帮助对方达成为伊普西兰蒂市太阳能项目捐献的心愿。Solar Ypsi 团队的义举感动了捐赠者, 后来他陆陆续续追加了捐赠的金额, 最后达到了 9 万 3 千美元。其实, 提出捐赠的并不止这个别的一、两人。在众多捐献的支持下, 伊普西兰蒂市的太阳能项目得到了迅速发展。其中包括: 伊普西兰蒂市区域图书馆、Parkridge 社区中心、伊普西兰蒂市老人中心、Washtenaw 国际高级中学、Corner 健康中心和伊普西兰蒂市公共服务部等等。

政府可再生能源政策的实施、广大民众的理解与支持和专业人员的无私奉献, 是美国可再生能源利用蓬勃发展的主要推动力量。

黄汉豪摘自《Solar Today Magazine》April 2017

## 3、2017 年秋季世界太阳能十项全能竞赛将在美国丹佛市举行

今年 (2017) 三月, 负责美国能源部工作的科学与能源副国务卿 Franklin Orr. 会见了丹佛市市长 Michael Hancock, 并正式宣布丹佛市将成为 2017 年秋季世界太阳能十项全能竞赛美国分部的主办城市。世界太阳能十项全能竞赛是每两年举办一次的重大赛事。来自世界各国和各地的学生团队争先设计、建造具有最高性价比、最高用能效率和最吸引人的太阳能建筑物参与这项竞赛。竞赛的得胜团队将会得到高达 200 万美元的奖金。丹佛市市长 Michael Hancock 为终于获得主办 2017 年秋季世界太阳能十项全能竞赛的殊荣表现得十分高兴和兴奋。

参与 2017 年度年秋季世界太阳能十项全能美国分部竞赛一共有 16 个团队，他们将分别就十个不同的项目进行竞争，从建筑学、工程学和家居性能等各个方面进行排名。只有具有公认的综合美学效果、最大的能量获得和最佳的用能效率的太阳能建筑设计和建造才能最后获得竞赛的冠军称号。现在，让我们来回顾上一届（即 2015 年度）年世界太阳能十项全能竞赛结束时评审下一届竞赛主办城市的情况。

在会议上，负责美国能源部工作的科学与能源副国务卿 Franklin Orr 说，作为最适合太阳能系统安装和日照日数最多的美国十大都市之一的丹佛市，能够给学生们提供以实际行动挑战地球气候改变和塑造具有可持续性未来的一个独特的机会。这是一个鼓励人们大胆创新，以达到美国发展清洁能源国家指标的机会。副国务卿 Franklin Orr 衷心祝贺丹佛市成为 2017 年度年秋季世界太阳能十项全能美国分部竞赛的主办城市，并祝福参赛的学生团队在下一届的竞赛中做出更好的设计。美国著名的太阳能研究所就在丹佛市。

2017 年度秋季世界太阳能十项全能美国分部竞赛场地计划安排在靠近丹佛市国际机场的新开发区。参加竞赛的太阳房将分批建造在这个地区的第 61 号 Pena 通勤铁路车站四周，定位为具有可持续性的、绿化的全国模范铁路中转站，以带动这个区域整体经济的发展，使其更具有竞争力。在接下来的 18 个月里，参赛的团队将陆续投入资金，开始设计和建造他们的太阳房。按照 2017 年度年秋季世界太阳能十项全能竞赛的规定，太阳房的面积为 800 平方英尺，100% 太阳能供能。建成后运输到上述的指定地点参赛。由于设计和建造这样的太阳房涉及到不同的学科，所以所有参赛的团队都是由跨学科的各个专业学生组成。建筑设计、工程、计算机科学、市场管理等不同科目的学生聚合在一起作市场调查、方案讨论、设计、画图和建造，学生们将从中学到丰富而全面的知识。

与以往的竞赛一样，2017 年度秋季世界太阳能十项全能美国分部竞赛的冠军将获得 200 万美元的奖金。另外，每一个建成符合竞赛标准的太阳房并运送到竞赛现场的团队会首先获得不少于 10 万美元的金额以补偿他们建造和运输太阳房的费用。完成越早，所得的金额越多。比如，第一名可以获得 30 万美元，第二名获得 22.5 万美元，第三名为 25 万美元。由于这些团队来自世界各地、不同地区的院校，所以这些学生设计和开发的太阳房将代表着各种各样的建筑风格、不同的设计方法和不同的建造技术，以迎合不同地理位置、不同气候和不同地区的市场需求。比如，城镇、郊区和边远地区等等。

与历届竞赛一样，2017 年度年秋季世界太阳能十项全能美国分部竞赛将在 2017 年秋天展出所有参赛的太阳房并向公众免费开放。根据往年能源部的统计，平均每届竞赛参观的人数都不少于 6,000 人，来访的有太阳能行业的专业人员、房屋业主、关心可再生能源和高效用能的团队和他们组织的参观团等等。每届竞赛都有不少于 500 名中学生参观。位于加利福尼亚州洛杉矶和圣地阿哥之间的 Orange County Great Park 主持了 2013 年度年和 2015 年度的世界太阳能十项全能竞赛。在此之前的世界太阳能十项全能竞赛均在华盛顿特区举行。

根据国家能源部提供的资料显示，参加 2017 年度年秋季世界太阳能十项全能美国分部竞赛的大学和高等院校有：

瑞士 Lausanne 的 Ecole 理工大学

美国佛罗里达州 Daytona Beach 的 Embry - Riddle 航天大学

美国佛罗里达州 Daytona 州立大学

美国乔治亚州亚特兰大的乔治亚理工学院

荷兰 Utrecht 的 Utrecht 应用科学大学

美国密苏里州 Rolla 的密苏里科学与技术大学

美国伊利诺斯州 Evanston 的西南大学  
美国纽约州 Syracuse 的 Syracuse 大学  
美国德克萨斯州休斯顿的莱斯大学  
美国阿拉巴马州 Birmingham 的 Birmingham 大学  
美国加利福尼亚州 Berkeley 的加利福尼亚大学  
美国加利福尼亚州 Davis 的加利福尼亚大学  
美国马里兰州 College Park 的马里兰大学  
美国内瓦达州 Las Vegas 的内瓦达大学  
美国华盛顿州 Pullman 的华盛顿州立大学  
美国密苏里州的 St. Louis 的华盛顿大学  
美国西佛吉尼亚州 Morgantown 的西佛吉尼亚大学

黄汉豪摘自《Solar Today Magazine》April 2017

#### 4、美国能源部分析兆瓦太阳发电的政府融资效果

据《ENECO》2016 年 12 期报导，美国能源部融资计划局（LPO）发表了大规模太阳光发电事业初期进行的 DOE 支援中，扩大这个领域飞跃发展的数据。

根据 LPO 报告，美国到 2010 年时事业规模 100MW 以上的大规模太阳光发电计划一件也没有。这是由于开发者对大规模设施建设的资金筹备有困难。因此，DOE 在 2011 年进行 5 件大规模太阳光发电中保证融资 46 亿美元。其后，DOE 对扩大的太阳光发电计划的融资并不保证，资金筹备从 2016 年开始新的 45 个计划。

在阿里桑那州所建的 Mesquite Sloar 3（150MW）已在发表日完成。先行计划的 Mesquite Sloar（170MW）是 DOE 在 2011 年进行保证的最早 5 个计划之一。

张焕芬

#### 5、斯塔巴实施屋外新型轻便免费充电

据《ENECO》2016 年 12 期报导，东京都环境公司和斯塔巴斯科希日本合作，将太阳能电池生产的电对智能电话等充电的新型太阳充电台“城市充电”设置于该公司市内 3 家店铺提供免费使用。

新型“城市充电”有矢木公司和旭硝子公司开发的 A 型和夏普公司开发的 B 型 2 种。A 型在薄板桌面设置太阳能电池，多数用木材料设计，成为和木制凳子组合的自由配置。B 型是仅一个人坐的椅子型，在背的里侧设置转换效率高的太阳能电池。在座位后方装有 USB 供电孔（入口），发出的电蓄于装在座位下面的蓄电池。

斯塔巴斯科希公司的上野恩赐公园店（台东区），二子川公园店（世区），町田金森店（町田市）的屋外座位，设置两种型。设置时间一年，来店客人持有带 USB 接线柱便可免费利用。

东京都环境公司，目前已将“城市充电”设置于东京塔瓦（港区）和虎门希尔斯（港区），游园地（练区），供大家免费利用。

张焕芬

#### 6. 事业用太阳光发电明年开始引入投标制度

据《ENECO》2016 年 12 期报导，日本 2030 年度最佳电力构成比例，可再生能源为 22~24%，原子力发电是 20~22% 左右。九州电力川内原子力发电（鹿儿岛县）和四园电力伊方原子力发电所（爱媛县）准备再运行，将太阳光发电作为首先引入的可再生能源。

在可再生能源引入中，经济产业部今年 10 月用固定价格收买制度。关于事业用太阳光

发电，明确明年10月引入收买价格投标制度的方针，可望与减轻电费联系在一起，2018年度以后，目标每年实施2次投标，由于引入发电能力10KW以上的事业用太阳能发电设备，预计售电价格会下降。

希望加入的发电事业者提示每1KWh的售电价格，预定从最便宜价格依次决定计划。今后经济产业部将投标的上限价格或参加资格等具体化，提出以出力2MW以上的大规模太阳能发电所（兆瓦太阳）为对象实施投标等。

关于地热和风力、小水电、生物质发电，事先决定多年度的收买价格，设立事业计划低价方针。引入量增加的风力和生物质发电，也会有比目前收买价格低的可能性。

张焕芬

## 7、开始假想发电所的实证实验

有效利用IOT（单一的互联网）技术，开始面向构筑统一控制假想发电所（VPP）的实证实验。

VPP是将一般家庭或办公室、工场的蓄电池或太阳能发电设备等，有效利用IOT技术进行控制，也像是其中之一的发电所那样的机构计划，在经济产业部资源能源厅的辅助事业“假想发电所构筑实证事业”，以关西电力公司为主，三社电机制造厂、GS尤阿萨、伊利动力、埃内格特、关西电气保安协会、代亨等合计14家公司参加计划。利用关西地区的办事处和工场的设备，到明年2月末进行实证实验。在该事业中，进行电力自由化和电力系统改革，用社会全体目标，实现高效的能源管理系统。

具体工作是将散布在关西管理处内的蓄电池和太阳能发电设备，气体热电联产（热电并供）系统等企业内设备资源用互联网（IOT）技术连接起来·加上关电将多数资源组成统一控制的“集合体”，从各设备获得的电力进行需给调整，目标进行稳定而且高效的系统运用，增加需给调整力，易受天候影响的可再生能源引入目前已变得容易。作为工作内容：①对电力零售事业者成为计划外的必要电力，在集合体（关电）进行电力需要调整和供电；②对可再生能源发电事业者，创出集合体进引需要，回避发电控制；③对顾客降低能源成本和促进可再生能源的自行消费。

今后用VPP对利用资源的种类和扩大规模也进行研讨，实现利用统一控制技术的新能源统一管理，积极推进实现低碳社会的工作。

受这些活动影响，增加配用电柱上变压器和自动电压调整器、智能计算器等有关机器。努力进行有效的电力利用工作的同时，强化面向电力稳定供给的输配电网建设仍是当务之急。

张焕芬摘自《ENECO》2016年12期

## 8、提高功能增加太阳能发电系统发电总量的屋外单相动力调节器

据《省エネルギー》2016年12期报导，奥姆罗公司提高目前屋外设置型单相动力调节器KPM系列功能的新“KPM2系列”从12月开始出售。

该产品实现设计自由度和耐环境性，提高施工性。目前利用采取制度所形成市场的发电容量不足50KW（低压）的太阳能发电系统和独户住宅等，将通过标准型和重度盐害型形成系列。实现扩大从太阳能板的人力电压和流量，特别是要提高不足50KW（低压）的太阳能发电系统中需要的“超载”相应，实现业界最早的每一回路高电流入力，与现有机种（9.5A）相比，可与高电流板对应，实现在较小日射量也可确保较多的发电量，对提高售电价格做贡献。

张焕芬

### 9、难燃轻量的太阳能电池模件

据《JETI》2016年11期报导，越信化学工业公司和产业技术综合研究所太阳光发电研究中心的原浩二郎上级主任研究员团队共同开发了用橡胶薄片状密封材料的新结晶硅太阳能电池模件。

新开发的太阳能电池模件，不使用现有型太阳能电池模件所采用的高重量玻璃基板或可燃性有机材料，而且进行了长期可靠性确认的评价试验，显示出优良的可靠性、高难燃性、非破坏性（不割裂），并可简易设置等优点。期待新的用途和与现有不同的设置以及利用方法的引入。例如作为电动汽车等的车载用太阳能电池使用或作为住宅屋顶一体型材料的结晶硅太阳能电池利用或在墙壁面等的设置，可对扩大智能房的利用做贡献。

张焕芬

### 10、太阳光发电系统用旁路二极管试验器

据《JETI》2016年11期报导，日置电机公司2017年2月将发售太阳光发电系统用旁路二极管试验器。

装于太阳光发电系统的旁路二极管起防止发电量降低经济作用的同时可抑制不发电电池的发电，是防止火灾的最恶劣状态发生，起安全作用的重要产品。但是，由于没有简单的检查旁路二极管故障的方法，尚未有具体指导原则，处于基本不能检查的状态。“FI 4130”用结晶系太阳能电池线带中的旁路二极管检查装置，不管昼夜都可用线带检出旁路二极管的开放/短路故障。目前已开发出第一部手提式产品，这是在日光照射状态也不需要遮光的旁路二极管开放检查装置。

张焕芬

### 11、开发大幅提高挠性的高障碍薄膜

据《JETI》2016年11期报导，东莱公司最近以独自开发的障碍膜形成技术为基础，开发了与公司现有产品有同等水蒸气障碍性能而且提高挠性的高障碍薄膜。较2016年10月面向提高挠性，有机EL显像和薄膜型传感器、电子纸标签等，以求耐湿化和耐弯曲性的大范围领域利用，开始取样工作。

高障碍薄膜是在基础薄膜上形成持有水蒸气或防空气透过功能的特殊薄膜，可防止在用于有机太阳能电池发电层或有机EL显像的发光层等水的劣化和防止腐蚀。

东莱为了将弯曲半径变小，注目于使薄膜变薄。开发挠性优的材料，使膜微密化，使水蒸气透过率维持现有产品相同的 $10^{-4}$  (g/m<sup>2</sup> - day)水平，可以使膜的厚度大幅变薄。利用这种技术确认了即使弯曲半径1mm也具有高性能的高障碍薄膜，而且将高障碍薄膜的厚度变薄，其弯度控制到几乎为零。

张焕芬

### 12、结晶硅太阳能电池转换效率达到世界最高

据《JETI》2016年11期报导，卡内卡公司最近在新能·产业技术综合开发机构（NEDO）的计划中，用最普及的结晶硅太阳能电池实用面积的电池转换效率达到了世界最高水平26.33%。

太阳光发电成本与其他电源相比，依然高，降低成本成为重要课题。卡内卡公司和NEDO以降低发电成本为目的，进行了高效结晶硅太阳能电池的开发。这次开发的结晶硅电池使用卡内卡公司开发的高品质非晶硅的异质结合技术和降低电极的直列阻抗技术，将太阳光可较有效利用的后接触技术组合而实现。卡内卡和NEDO面向实现发电成本目标，2020年达到14元/KWh和2030年达到7元/KWh，积极进高效率和高可靠性兼顾的太阳能电池低成本

化技术的开发。

张焕芬

## 六、风能

### 1、利用无人驾驶飞机进行风车叶片点检服务

据《JETI》2016年11期报导，空气罗森斯公司古河电工集团的商社古河产业，开始利用空气罗森斯公司的自律型无人驾驶飞机系统（无人驾驶飞机）对风力发电所风力发电机叶片点检服务。

风力发电作为可再生能源在日本引入年年增加，为了提高发电效率，进行风力发电所高100m的以上的大型化。一方面设备不良或雷击会使风力发电发生故障，近年大增。要求更进一步的彻底维护。但是，利用绳索工作的危险高空作业不能确保人才，而且维护使风车长时间停止运行损失增大成为急需解决的课题。对此，代之以使用望远镜的目视点检，利用无人驾驶飞机靠近，用摄影机点检，使很小的损伤都可确认，提高效率。

张焕芬

## 七、新题录：

1. 乙醇水溶液液滴蒸发热传递和沸腾的关键时刻, S.Y. Misyura, 《Journal of Heat Transfer》, November, 2016, Vol138, Issue 11
2. 带水虎鱼针状翅片的微通道流动沸腾的对比研究, X.Yu 等, 《Journal of Heat Transfer》, November, 2016, Vol 138, Issue 11
- 3 表面装有肋状物强化传热的狭缝流动和倒角的作用, Md Shaukat Ali 等, 《Journal of Heat Transfer》, November, 2016, Vol 138, Issue 11
4. 流向延伸平板的带有尘土的流体热传递和三维滞流的研究, M.R.Mohaghegh 等, 《Journal of Heat Transfer》, November, 2016, Vol 138, Issue 11
5. 多变特性和辐射对引擎状态对流传热测量的影响, Nathan J.Greiner 等, 《Journal of Heat Transfer》, November, 2016, Vol 138, Issue 11
6. 合成碳氢化合物结构在压力高达 1000MPa 时的热传导特性, Vladimir Kutcherov 等, 《Journal of Heat Transfer》, November, 2016, Vol 138, Issue 11
7. 多相材料热影像技术定量三维成像的研究, J.G.Sun, 《Journal of Heat Transfer》, November, 2016, Vol 138, Issue 11
8. 卡森流体在垂直锥体和平板流动时的传质、传热比较, A.Jasmine Benazir 等, 《Journal of Heat Transfer》, November, 2016, Vol 138, Issue 11
9. 水平凝固过程的多域与单域三维计算机模型比较, M.H.Avnaim 等, 《Journal of Heat Transfer》, November, 2016, Vol 138, Issue 11
10. 采用时分式激光炽热法测量纳米氧化铝调整系数的研究, David Allen 等, 《Journal of Heat Transfer》, November, 2016, Vol 138, Issue 11
11. 纳米颗粒和液体界面之间的热传递, Anjan R.Nair 等, 《Journal of Heat Transfer》, November, 2016, Vol 138, Issue 11
12. 低压电阻引擎发散微通道非等温稀薄气体流动的分析, Daduí C.Guerrieri 等, 《Journal of Heat Transfer》 November, 2016, Vol 138, Issue 11
13. 自然流动循环次临界/超临界流动的最佳操作条件, Ajay Kumar Yadav 等, 《Journal of Heat Transfer》, November, 2016, Vol 138, Issue 11
14. 通过参考坐标旋转缓和射线的影响, John Tencer, 《Journal of Heat Transfer》, November,

2016, Vol 138, Issue 11

15. 与温度相关的导热系数和传热系数的非线性翅片问题的封闭解, Mahdi Anbarloei 等, 《Journal of Heat Transfer》, November, 2016, Vol 138, Issue 11
16. 采用金属和非金属泡沫的空气冷却大功率锂电池温度均匀性的改善, Shahabeddin K.Mohammadian 等, 《Journal of Heat Transfer》, November, 2016, Vol 138, Issue 11
17. 含有纳米颗粒和微生物的非稳定混合纳米流配对拟线性化分析, S.S.Motsa 等, 《Journal of Heat Transfer》, November, 2016, Vol 138, Issue 11
18. 肋状壁通道进口区域的热传递, Koji Matsubara 等, 《Journal of Heat Transfer》, December, 2016, Vol 138, Issue 12
19. 震荡式热管的最大热传递和操作温度, Naoko Iwata 等, 《Journal of Heat Transfer》, December, 2016, Vol 138, Issue 12
20. 三维封闭式脉动热管的非线性分析, S.M.Pouryoussefi 等, 《Journal of Heat Transfer》, December, 2016, Vol 138, Issue 12
21. 用油喷射冲击方法冷却活塞的数值模拟, G.Nasif 等, 《Journal of Heat Transfer》, December, 2016, Vol 138, Issue 12
22. 各种不同几何尺寸喷射的气缸内凹表面冲击热传递, C.Neil Jordan 等, 《Journal of Heat Transfer》, December, 2016, Vol 138, Issue 12
23. 加热和熔化金属片的移动热源的温度形成过程, Valerian Nemchinsky, 《Journal of Heat Transfer》, December, 2016, Vol 138, Issue 12
24. 受热棒淬火过程中的物理现象、热传递和纳米流的影响, Arnab Dasgupta 等, 《Journal of Heat Transfer》, December, 2016, Vol 138, Issue 12
25. 球体内纳米强化相变材料强迫熔化的热传递, Li - Wu Fan 等, 《Journal of Heat Transfer》, December, 2016, Vol 138, Issue 12
26. 各种同轴圆柱微针型翅片微通道内的流体动力学和热工性能研究, Ali Mohammadi 等, 《Journal of Heat Transfer》, December, 2016, Vol 138, Issue 12
27. 带有内部热源的充满铁磁流体的瓦楞型腔体自然对流的数值研究, Fatih Selimefendigil 等, 《Journal of Heat Transfer》, December, 2016, Vol 138, Issue 12
28. 带有五个独立热源的方形腔体的自然对流热传递的实验研究及其数值分析, Giorgia Nardini 等, 《Journal of Heat Transfer》, December, 2016, Vol 138, Issue 12
29. 二阶滑移和磁场对麦克斯韦流体混合对流滞留点的影响, M.M.Rahman, 《Journal of Heat Transfer》, December, 2016, Vol 138, Issue 12
30. 带有内部热源和缺陷的多层圆柱结构热力分析的新方法, M.Bakhtiari 等, 《Journal of Heat Transfer》, December, 2016, Vol 138, Issue 12
31. 高通量超临界流体的管理, Brian M.Fronk 等, 《Journal of Heat Transfer》, December, 2016, Vol 138, Issue 12
32. 聚合水合物和真空挤压粘土垫的吸湿研究, pengruanEric Wooi Kee Loh 等, 《Journal of Heat Transfer》, December, 2016, Vol 138, Issue 12
33. 低流量情况下 R410A 在管壳式冷凝器水平管上的冷凝过程, Wei Li 等, 《Journal of Heat Transfer》, January, 2017, Vol 139, Issue 1
34. 温差对管内冷凝传热系数的影响, Malcolm Macdonald 等, 《Journal of Heat Transfer》, January, 2017, Vol 139, Issue 1

35. 采用红外激光强化微型液滴的蒸发, Luis A.Ferraz – Albani 等, 《Journal of Heat Transfer》, January, 2017, Vol 139, Issue 1
36. 海水降膜蒸发过程水平管传热系数的实验研究, Shengqiang Shen 等, 《Journal of Heat Transfer》, January, 2017, Vol 139, Issue 1
37. 粒子过滤器和过高热状态评估的近似误差模式, Bernard Lamien 等, 《Journal of Heat Transfer》, January, 2017, Vol 139, Issue 1
38. 采用多尺度方法解决电机绕组热不均匀问题, Pietro Romanazzi 等, 《Journal of Heat Transfer》, January, 2017, Vol 139, Issue 1
39. 内部撞击射流, Weihong Li 等, 《Journal of Heat Transfer》, January, 2017, Vol 139, Issue 1
40. 在渗满 Oldroyd – B 纳米流的多孔媒介层对流的发生, J.C.Umavathi 等, 《Journal of Heat Transfer》, January, 2017, Vol 139, Issue 1
41. 用两相模型求解液态纳米流的稳定有限幅度 Rayleigh – Bénard 对流, P.G.Siddheshwar 等, 《Journal of Heat Transfer》, January, 2017, Vol 139, Issue 1
42. 流经嵌入渗满 Oldroyd – B 流体的多孔介质的垂直平板的非稳定自然对流热传递, Jinhua Zhao 等, 《Journal of Heat Transfer》, January, 2017, Vol 139, Issue 1
43. 过渡自然对流的粒子影像速度测量学实验研究第一部分: 流动与热力场, Marios D. Georgiou 等, 《Journal of Heat Transfer》, January, 2017, Vol 139, Issue 1
44. 过渡自然对流的粒子影像速度测量学实验研究第二部分: 湍流数量和本征正交分解, Marios D.Georgiou 等, 《Journal of Heat Transfer》, January, 2017, Vol 139, Issue 1
45. 分析流经多孔介质的强迫对流热传递和熵产生的 Pore – Scale 模型, Mehrdad Torabi 等, 《Journal of Heat Transfer》, January, 2017, Vol 139, Issue 1
46. 用蒙特卡罗射线跟踪法预测整齐排列的碳纤维阵列有效发射率, Briana N.Tombouljian 等, 《Journal of Heat Transfer》, January, 2017, Vol 139, Issue 1
47. 用于 TBCC 排气系统气体辐射热传递计算的 MSMGFSK 模型的改进, Haiyang Hu 等, 《Journal of Heat Transfer》, January, 2017, Vol 139, Issue 1
48. 延伸板上的粘弹性边界层流动的辐射热传递, Chava Y P D Phani Rajanish 等, 《Journal of Heat Transfer》, January, 2017, Vol 139, Issue 1
49. 热传递对具有渗透性管壁的非均匀通道中的蠕动的的作用, Siddharth Shankar Bhatt 等, 《Journal of Heat Transfer》, January, 2017, Vol 139, Issue 1
50. 用于涡轮机械冷却的转动热管, Brian Reding 等, 《Journal of Heat Transfer》, January, 2017, Vol 139, Issue 1
51. 中国非常态裂变中子源靶的系统热工水力分析, Jun – Hong Hao 等, 《Journal of Heat Transfer》, January, 2017, Vol 139, Issue 1
52. 流经高深宽比并带弯头的微通道的两相流蒸发过程的数值模拟, Zhenhai Pan 等, 《Journal of Heat Transfer》, February, 2017, Vol 139, Issue 2
53. 液滴在可弯超疏水性基板弹跳的热力研究, Patricia B.Weisensee 等, 《Journal of Heat Transfer》, February, 2017, Vol 139, Issue 2
54. 用焦平面移动影像分析多液滴的弹跳, Hyeongyun Cha 等, 《Journal of Heat Transfer》, February, 2017, Vol 139, Issue 2
55. 作为研究温敏聚合薄膜成型有力工具的原子力显微技术, Fei Long 等, 《Journal of Heat



- Transfer》, February, 2017, Vol 139, Issue 2
56. 过冷水液滴内部霜扩散的高速 SPR 影像技术, Chan Ho Jeong 等, 《Journal of Heat Transfer》, February, 2017, Vol 139, Issue 2
  57. 水中多微孔覆盖物池式沸腾的定向效应, Seongchul Jun 等, 《Journal of Heat Transfer》, February, 2017, Vol 139, Issue 2
  58. 双频超声波对毛细管气泡形成的影响, Benwei Fu 等, 《Journal of Heat Transfer》, February, 2017, Vol 139, Issue 2
  59. 液滴在亲水性和疏水性复合表面弹跳过程的研究, Hai Wang 等, 《Journal of Heat Transfer》, February, 2017, Vol 139, Issue 2
  60. 液滴冠状飞溅动力实验和数值形象化的研究, Taolue Zhang 等, 《Journal of Heat Transfer》, February, 2017, Volume 139, Issue 2
  61. 可对地球暖化对策做贡献的节能和可再生能源技术—扩大可再生能源引入施策的方向性, 资源能源厅, 《产业と环境》, 2017, V. 46, N. 2
  62. 面向修改 FIT 法实施, 资源能源厅, 《产业と环境》, 2017, V. 46, N. 2
  63. 面向扩大系统连接的课题和工作, 资源能源厅, 《产业と环境》, 2017, V. 46, N. 2
  64. 面向实现低碳社会的氢能, 矢田部隆志, 《OHM》, 2017, V. 104, N. 2
  65. 稀有气体等离子体 MHD 发电的新开展, 奥野喜裕, 《日本エネルギー学会誌》, 2017, V. 96, N. 2
  66. 容量结合型无电极电力提取 MHD 发电的实证, 原田信弘等, 《日本エネルギー学会誌》, 2017, V. 96, N. 2
  67. 液体金属 MHD 发电的最近进展, 小林宏充, 《日本エネルギー学会誌》, 2017, V. 96, N. 2
  68. 非平衡 MHD 发电机的电磁流体模拟, 藤野贵康, 《日本エネルギー学会誌》, 2017, V. 96, N. 2
  69. 以温泉热利用型小型沼气发酵系统为核心的资源循环和共同体形成, 多田千佳等, 《废弃物资源循环学会誌》, 2017, V. 28, N. 1
  70. 技术和废弃物资源循环, 川本克也, 《废弃物资源循环学会誌》, 2017, V. 28, N. 1
  71. 利用木质生物质/废塑料混合物的共热分解的化学原燃料化, 熊谷将吾等, 《废弃物资源循环学会誌》, 2017, V. 28, N. 1
  72. 木质系生物质的气化—生物质燃料制造, 小木知子等, 《废弃物资源循环学会誌》, 2017, V. 28, N. 1
  73. 生物质系废弃物等的流动气化, 高桥正光等, 《废弃物资源循环学会誌》, 2017, V. 28, N. 1
  74. 生物焦炭 (BIC) 的基本特性和普及促进, 泽井徹, 《废弃物资源循环学会誌》, 2017, V. 28, N. 1
  75. 利用多原料焦炭 (BIC) 的一般废弃物处理设施的 CO<sub>2</sub> 排出量减排 25% 的长期实证, 角间崎纯一等, 《废弃物资源循环学会誌》, 2017, V. 28, N. 1
  76. 可持续的水环境创出, 酒醉也, 《产业と环境》, 2017, V. 46, N. 2
  77. 下水处理场的水处理过程所使用的流量计, 《产业と环境》, 2017, V. 46, N. 2
  78. 东京下水道局/能源自立型污泥焚烧炉的开发, 松寺直树, 《クリーンエネルギー》, 2017, V. 26, N. 2

79. 利用草木含水率高的植物发生材料的生物质气化发电的实用化, 宇治正人, 《クリーンエネルギー》, 2017, V. 26, N. 2
80. 关于生垃圾的焚烧, 福渡和子, 《月刊废弃物》, 2017, V. 43, N. 2
81. 生物质利用最近动向和今后课题, 泊みゆき 《产业と环境》, 2017, V. 46, N. 1
82. 围绕生物质活用的状况, 农林水产省, 《产业と环境》, 2017, V. 46, N. 1
83. 从棕榈果壳 (EFB) 的新规生物质固体燃料制造, 渡边洋子等, 《クリーンエネルギー》, 2017, V. 26, N. 1
84. 天然气水合物, 气体水合物的利用技术和今后开展, 川村太郎等, 《日本エネルギー学会誌》, 2017, V. 96, N. 1
85. 来自眼虫的喷射燃料生产的可能性, 铃木健吾, 《日本エネルギー学会誌》, 2017, V. 96, N. 1
86. 下一代微细藻类生物质生产法及其适用的微细藻类的收集和选拔, 《日本エネルギー学会誌》, 2017, V. 96, N. 1
87. 使用 *Botryococcus braunii* 的喷射燃料生产技术开发, 松澤克明, 《日本エネルギー学会誌》, 2017, V. 96, N. 1
88. 从微细藻类 *Botryococcus braunii* 抽提出碳化氢, 芋生宪司, 《日本エネルギー学会誌》, 2017, V. 96, N. 1
89. 微细藻类生物质燃料研究最前线, 澤山茂树等, 《日本エネルギー学会誌》, 2017, V. 96, N. 1
90. 废弃物最终处理技术—废弃物的管理和最终处理技术 (12) (13) (14), 樋口壮太郎, 《都市と废弃物》, 2017, V. 47, N. 1、N. 2、N. 3、
91. 废弃物再循环领域的地球暖化对策建议, 南川秀树, 《都市と废弃物》, 2017, V. 47, N. 1
92. 面对太阳光发电系统的发电性能维持的运用技术和监控基础, 植田讓, 《太阳エネルギー》, 2017, V. 43, N. 1
93. 面向太阳光发电的运用、保护的日射、气象对测设备, 田光博等, 《太阳エネルギー》, 2017, V. 43, N. 1
94. 在太阳光发电系统的运用监视必要的日射量数据, 板桓昭彦, 《太阳エネルギー》, 2017, V. 43, N. 1
95. 使用 HEMS 的 PV 发电量的远距离自动诊断和掌握故障部位方法的开发, 山田隆二, 《太阳エネルギー》, 2017, V. 43, N. 1
96. 受光板两面通风式空气集热器的热特性解析, 神谷是行, 《太阳エネルギー》, 2017, V. 43, N. 1
97. 为提高太阳光发电设备效率的部分应用电磁中继的开发和评价, 池本将道等, 《太阳エネルギー》, 2017, V. 43, N. 1
98. 太阳光发电开发战略“NEDO PV Challenges”和高效太阳光发电的新可能性, 山田宏之, 《日本エネルギー学会誌》, 2017, V. 96, N. 2
99. 硅太阳能电池—历史、高性能化技术和展望, 田口幹朗, 《日本エネルギー学会誌》, 2017, V. 96, N. 2
100. CIS 系薄膜太阳能电池技术—课题与展望, 栞尾胜也, 《日本エネルギー学会誌》, 2017, V. 96, N. 2

101. 集光型超高效率太阳能电池—现状和展望, 中野义昭等, 《日本エネルギー学会誌》, 2017, V.96, N.2
102. 量子粒太阳能电池—现状和展望, 冈田至崇, 《日本エネルギー学会誌》, 2017, V.96, N.2
103. 有机金属卤化物太阳能电池现状和展望, 中崎城太郎等, 《日本エネルギー学会誌》, 2017, V.96, N.2
104. 有机薄膜太阳能电池的现状和展望, 安田刚, 《日本エネルギー学会誌》, 2017, V.96, N.2
105. 色素敏化太阳能电池—展望和课题, 荒川裕则, 《日本エネルギー学会誌》, 2017, V.96, N.2
106. 太阳光发电系统的现状和展望, 若尾真治, 《日本エネルギー学会誌》, 2017, V.96, N.2
107. 洋上风力发电的现状和课题, 池知彦, 《产业と环境》, 2017, V.46, N.2
108. 日本最早的波力发电(久慈波力发电所), 丸山康树, 《OHM》, 2017, V.104, N.3
109. 北海道地区的风力发电联接, 资源能源厅, 《产业と环境》, 2017, V.46, N.2

---

出版日期: 2017年8月 第4期(总第184期)

主管单位: 中国科学院广州分院

主办单位: 中国科学院广州能源研究所

印刷单位: 广州穗旺印刷有限公司

登记证编号: 粤内登字O第10029号