

总 163 期  
1/2014.2

# 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. 可再生能源市场概况 .....	(1)
2. 亚洲新兴七国的电力情况汇总 .....	(2)
3. 世界的可再生能源增加倾向在继续中 .....	(2)
4. 山梨县到 2050 年电力 100% 为地产地消 .....	(2)
二、热能学·动力工程 .....	(3)
1. 京都的产学官民认真进行新燃料电池的实用化，协助完成 NEDO 实证实验 .....	(3)
2. 利用 CGS 的废温水减少燃料消费量的吸收式冷冻机 .....	(3)
3. 用新控制方法的负荷随动性高的气体燃烧锅炉 .....	(3)
4. 日立等用英国住宅热泵和 ICT 实施节能化实证事业 .....	(3)
5. 成功开发热电转换元件和燃料电池的排气发电系统 .....	(4)
6. 利用镍氢电池管理能源 .....	(4)
7. 对节能做贡献的锂离子蓄电系统 .....	(4)
8. 从热水器排气中回收热能的装置 .....	(4)
9. 空气热源式循环加热热泵“CAONS” .....	(5)
10. 高效排热回收热泵系统“节能涡轮” .....	(5)
三、地热能 .....	(6)
1. 半密闭螺旋透平方式的高效小型双流发电系统 .....	(6)
2. 用不足 100°C 的小量热水发电的小型双流发电装置 .....	(7)
四、生物质能·环保工程 .....	(7)
1. 实现降低成本的低环境负荷水处理技术 .....	(7)
2. 以食品废弃物为对象的沼气发酵处理设施 .....	(10)
3. 保家利亚的废弃物管理 .....	(11)
4. 日本国内最大的生物质发电计划 .....	(13)
5. 公民合作的生物质和太阳光双重发电 .....	(13)
6. 用鸡屎锅炉发电设备年间生产 8 万 t 自用燃料 .....	(13)
7. 面向构筑再循环圈，肥料化新工厂运行 .....	(13)
8. 在食品残余物的堆肥化中混合材料投入率的研讨 .....	(14)

9. 开发高效分解生物质的新触媒 .....	(14)
10. 接收家庭系生活垃圾进行生物质气化 .....	(14)
11. 考虑市民方便性, 用 2 种方式实施小型家电回收 .....	(15)
12. 在家庭垃圾收费中减量 1 万 1000t .....	(15)
13. 塔克马公司承包生物质发电设备 .....	(16)
14. 在中国设立排水处理技术研究开发据点 .....	(16)
15. 下水道生物质的电力创造系统实证事业, 实现污泥燃烧的节能·创能 .....	(16)
<b>五、太阳能</b> .....	(17)
1. 具有三十多年太阳能热水器制作经验的 Sun Farth 公司再生产高质集热器 .....	(17)
2. 美国宾夕法尼亚州的太阳能私人庄园 .....	(17)
3. 美国德克萨斯州奥斯丁市的太阳房 .....	(17)
4. 用自适应共振技术解决太阳能热水器的故障 .....	(18)
5. 美国能源部组织的国际太阳能十项全能竞赛 .....	(18)
6. 瑞士 Tete de Moine 乳制品工厂的太阳能利用 .....	(19)
7. 加拿大利用太阳能为都市城镇提供能源 .....	(19)
8. 太阳能在矿产行业的应用 .....	(20)
9. 美国重视建设太阳能工程项目的地区性规范 .....	(20)
10. Dut Back 太阳能公司向市场提供更完美的太阳能光电系统 .....	(20)
11. 兆瓦太阳发电中的系统供应动向 .....	(20)
12. 夏季和冬季可自动调节太阳光的节能调光膜 .....	(21)
13. 太阳热利用气体热水系统“SOLAMO” .....	(21)
14. 能量转换效率 14.4% 的模件制造成功 .....	(21)
15. 绿色观光实行委赞助金建鸟取米子车场 .....	(22)
16. 大阪府枚方市开始兆瓦太阳发电年收益预计 475 万元 .....	(22)
17. 普及太阳光伏发电和利奥帕勒 21 签订协定 .....	(22)
18 兆瓦太阳发电工作中的土地价格动向 .....	(23)
19. 在濑户内市设置 230MW 兆瓦太阳发电站 .....	(23)
20. 以太阳热利用和小型热电联产为核心的综合节能系统 .....	(23)
21. 日挥承包千叶县太阳光发电所建设工程 .....	(25)
22. 鹿岛兆瓦太阳发电 .....	(25)
23 世界最早的大面积 8 吋 Sic 基板的量产技术开发 .....	(25)
<b>六、海洋能</b> .....	(25)
1. 海洋温差发电动向 .....	(25)
2. 海洋能开发先进国家苏格兰的研究开发工作 .....	(27)
3. 波力发电·潮流发电动向 .....	(27)
4. 海洋能发电技术概况 .....	(28)
5. 日本要提取出长眠于海的“无限能源” .....	(29)
<b>七、风能</b> .....	(29)
1. 横跨美国的分散式风力透平 .....	(29)
2. 英国设置洋上风力发电的投资促进机构 .....	(30)
<b>八、新题录</b> .....	(30)

# 一、总论

## 1. 可再生能源市场概况

本年一月，第六次可再生能源和环境有关产业的国际展示会（World Energy Summit）在阿拉伯联合酋长国的阿布札比市内召开。本稿根据展示会配布的资料“为 21 世纪可再生能源政策网络（以下 REN21）”做成关于可再生能源市场报告如下。

### (1) 前言

可再生能源在 2010 年可提供世界能源消费中所占的比例变大，达到 16.7%，而且新技术更是持续发展。至今，太阳光发电（PV）是所有可再生能源技术中发展和进展最快的，集光型太阳热发电（CSP）和风力发电继其后。

### (2) 各国的发展比较

对水力以外的可再生电力容量，排上位 7 国是中国、美国、德国、西班牙、印度、意大利、然后是日本。但从每人的基准看，其顺位不同，德国第一，以后大概是西班牙、意大利、美国、日本、中国、然后是印度。

①美国。奥巴马大总统和碳富裕的弯岸各州（佛罗里达、阿拉巴马、密西西比、路易斯安那、得克萨斯 5 州）相互竞争，再研讨面向将来发展的路线。在 2012 年的国情咨文中，奥巴马大总统表示将有关可再生能源的公约修改，同时触及在 2012 年在公有地区可能建 1000MW 的可再生能源计划，已止不住可再生能源的发展势头。因此，不管美国投资的页岩气如何景气，也不管不确切的政策如何也可继续发展。

②欧洲。德国不仅是欧洲而且是世界可再生能源领域发展领先的国家，其使用量已达到本国最终能源消费量的 12.2%。如果在整个欧洲，可再生能源占总发电容量的 31.1% 以上，太阳光发电（PV）则占新规容量的 47% 以上。

③中国。2012 年中国的可再生能源设备容量也比其它国家多，其容量的 1/4 是水力，新设置的发电容量 90GW 的 1/3 是可再生能源。但是中国的可再生能源消费占第一次能源消费的比例，与其它国家相比，只有中等水平。

④其它国家。到 2012 年结束，至少也有 118 个国家引入可再生能源，这些国家一半以上是发展中国家。至于企业，作为业务工作，意味着有扩大新市场的机会，例如，在 2011 年，约 50 个国家设置风力发电设备，投资总额 2570 亿美元以上，其金额是 2004 年的约 6 倍。

此外，作为有深远意义的新开展领域之一，是地热供暖系统的稳定发展。在 2011 年至少也有 78 国进行地热能直接利用。作为其中之一例，是肯尼亚开发从北至南接通全境广大山谷的 Great Rift Valley 地热能，计划到 2017 年负担肯尼亚能源需要的 1/4。对埃塞俄比亚来说，地热能已经引起生活的变化，一部分专家预测至少可进行 1000MW 的地热发电。地热发电的魅力是由其规模决定，与大城市相同，即使在小村镇也可有效利用。

2010 年可再生能源占世界最终能源消费量的比率如下：

最新可再生能源占 8.2%	} 16.7%	} 3.3%
现有生物质能占 8.5%		
原子力占 2.7%		
化石燃料占 80.6%		
		生物质/太阳/地热
		温水/供暖
		水力发电：3.3%
		风力/太阳/生物质/地热发电 0.9%
		生物质燃料 0.7%

张焕芬摘自日刊《产业机械》2013 年 4 期

## 2. 亚洲新兴七国的电力情况汇总

德皮尔综合研究所将亚洲新兴七国（孟加拉国、印度、印度尼西亚、蒙古、缅甸、泰国、越南）的电力情况等汇总成一册的报告书，是日本进出企业必须看的报告书，因为进入这些国家计划的日本企业很多。在进入中，必须掌握最基本的电力供应情况。该报告书是该研究所的窪田秀雄先生汇总的，所获得的各国横向并列调研资料是珍贵的。

“对亚洲新兴国家能源选取数据改进”的报告书是涉及各种能源数据约 240 页的大作。详细记录了各国能源需给、政府能源政策、可再生能源引入状况等数据。例如 5 月下旬安倍晋三首相正式访问，日本企业给予最大关注的缅甸，2011 年的平均电气化率是 26%，可是电气化率最高的仰光也只有 67%。在反映电气化中，每个国民的电力消费量仅 100KWh。这在东南亚各国同盟（ASEAN）10 国中也是最低的数字。这也包含有输电部门的问题，输配电损耗达到 27%。缅甸的电力稳定供给成为最大问题，如何解决问题，是进入缅甸的关键。报告书中有缅甸的电源配备，可供日本企业如何进入提供有力的参考。

在亚洲新兴七国中，原子力发电所有运行中的印度和有决定建设原子力发电所的越南等，它们是有大型稳定电源的国家，对可再生能源的期望很大。报告书的目的是考虑进入新兴七国的日本企业和将可再生能源技术输入这些国家的日本企业。

张焕芬摘自《ENECO》2013 年 7 期

## 3. 世界的可再生能源增加倾向在继续中

据《ENECO》2013 年 8 期报导，德国联邦环境部“自然能世界白皮书 2013 年报”和“可再生能源投资的世界倾向”已在巴黎和奥得河畔法兰克福公开发表。据报告所述，世界可再生能源的增加趋势在继续，可再生能源占世界最终能源消费总量的比例已经达到 19%。可再生能源的投资额已达到 2440 亿美元。其中约一半在发展中国家和中等国家投资。

2012 年，可再生能源发电设备的新增设备容量纪录已更新，在全世界已达到 115GW，这个数字成为新增设置的发电设备总量的一半以上。与 2011 年相比，太阳光发电技术的价格下跌和美国、欧洲的市场衰退已出现。而且，可再生能源增加的目标值和持促进政策的国家数增至 138 个，其中发表中国家占 2/3。

报告世界可再生能源增加状况的“自然能世界白皮书”得到德国联邦环境部、环境部的财政支援的 REN21（为 21 世纪的自然能政府网络组织），还有“可再生能源投资的世界倾向局”是由联邦环境部财政支援的联合国计划（UNEP）的气候·可持续能源·财政金融的研究报告，每年均做成的报告书。

张焕芬

## 4. 山梨县到 2050 年电力 100% 为地产地消

据《省エネルギー》2013 年 6 期报导，山梨县计划到 2050 年目标能源 100% 自给，已策定了“山梨县能源产地消推进战略”。是以 2011 年的电力需要量和洁净能源发电量为基础，在节能对策方面，减少 20% 的电力需要量，将洁净能源增加 3 倍以上，实现 100% 自给的大计划。

根据县的计划，2011 年的年间电力需要量是 60 亿 KW。计划使其在 2050 年减少至 52 亿 KW。因此，作为“以降峰为主体，从正真节能，进行智能的节能转换”方法，可列举为达到住宅，建筑物的需能化，普及节能设备，普及节能热利用（缩小将电作为热利用范围）以及固定的高效节能行动等。

张焕芬

## 二、热能学·动力工程

### 1. 京都的产学研认真进行新燃料电池的实用化，协助完成 NEDO 实证实验

新燃料电池是将在氢化钙（ $\text{CaH}_2$ ）粉末混入树脂成分进行固定化的物质作为氢发生剂使用，在那里加水，使其产生氢，生产电。在现场制氢，可使装置轻量化，本体重 6~7kg，是使用汽油电源的一半以下。由于不使用电，可成功控制所发生的氢，获得高出力，连接多台装置使用也可增加出力。

新燃料电池在日本国内，可期望成为灾害时等情况的非常用电源。也可成为由燃料电池（最大 100W）和可充放电的二次电池（最大 300W）组合而成的高出力混合型系统。在实证试验中，京都市、秋田县、三重县、岛根县、京都府等都参加。预计在明年防灾日（9 月 1 日），进行以现场试验所使用的新燃料电池作为紧急电源的实证试验。在面向事业化的开发中，广大企业和联盟公会等，借东京制罐公司的力量，开发安全长期保管氢发生剂的容量。

$\text{CaH}_2$  和水进行化学反应时，和氢一齐，也生成氢氧化钙（ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ）。也进行利用这种  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  循环制氢研究。东京大学大学院工程研究科专攻材料化学研究的平尾一之教授，利用  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  作为铝腐蚀反应促进剂，制氢，获得可循环利用氢的结论。拉姆研究开发本部的神泽公副本部长说明“事业化首先从 BtoB（企业间退出）开始，由于也有智能电话机充电用燃料电池等 Btoc（面向消费者退出）产品生产成本，其后应积极工作。

张焕芬摘自《ENECO》2013 年 7 期

### 2. 利用 CGS 的废温水减少燃料消费量的吸收式冷冻机

据《省エネルギー》2013 年 7 期报导，日立装备公司，在增加热电联产系统的废热回收工作中，开发并发售了可大大减少供冷时燃料消费量的吸收式冷冻机“蒸汽燃烧杰内发动机·EXJE 系列”和“直燃发动机·EXJE 系列”。前者作为工场或医院等的空调用热源机，后者作为大楼的空调用热源机使用，两系列机都具有高的热交换性能。同时，由于达到冷却水流量的最佳化，成为蒸汽燃烧中，可回收约 1.59 倍（与现有机种相比），直燃式机约 1.80 倍（与现有机种相比）的废热量。由此，可将燃料消费量在燃烧中减少 30%，直燃方式中减少 40%。此外在直燃系列，由于利用供暖时的废热，实现 CGS 的简单化。

张焕芬

### 3. 用新控制方法的负荷随动性高的气体燃烧锅炉

据《省エネルギー》2013 年 7 期报导，三浦工业公司发售用刷新控制方式的系统效率高、蒸汽压力稳定、负荷随动性高的锅炉“气体焚烧高压贯流蒸汽锅炉 SQ—5000/7006”。各个相当蒸汽量是 5000kg/h 和 7000kg/h，最高压力是 1.57MPa 和 1.96MPa。

新产品采用新的燃烧控制方式“高速连续控制（i-HV）”。利用这种控制方式在全负荷范围（20~100%），可根据负荷情况，连续调整燃烧量，进行最佳燃烧控制，并且采用蒸汽压力的现在值变化和目标值，将蒸汽压力维持在目标值，控制锅炉的燃烧率。因此，对紧急的负荷变动也可进行稳定的蒸汽供给。用标准装载高效省煤器可达到 98% 的锅炉效率。在送风机和供水泵装备标准换流器使锅炉燃烧效率更好。

张焕芬

### 4. 日立等用英国住宅热泵和 ICT 实施节能化实证事业

据《省エネルギー》2013 年 7 期报导，日立等用英国住宅和 ICT 实施节能化实证事业，以英国曼彻斯特的公共住宅为目标，为了实现住宅的小额电力消费，构筑负荷调整能力的集约系统和开展商业服务工作，地方自治体引入有关智能技术，进行实证事业工作。作为负荷

调整对象是占住宅能源消费大部分的供暖需要。

具体是利用热泵供暖热水器技术和 ICT 有关技术，推进英国的能源替换，目标实现低碳社会的技术和系统的实证。以至达到节能化目标。

张焕芬

### 5. 成功开发热电转换元件和燃料电池的排气发电系统

用含于排气中的微量未利用燃料进行发电的新燃料电池和热电转换元件组合，可成功从排气中有效提取出电能。

具体是从排气中未燃烧成分的氢等，用已开发出的固体氧化物燃料电池（SOFC）提取出电能，更进一步利用排气或 SOFC 的废热，从热电转换元件提取出电能，设置于摩托车（机器脚踏车）的发动机排气口，已获得其机能和发电性能的实证试验结果，已确认可回收 25% 的 400CC 的发动机排气能，它相当于 400W 级发电机组的性能。

以后将会研发含 SOFC 和热电转换元件发电均衡的商品规格，目标 2015 年商品化。利用此排气发电系统可进一步提高发电效率，可期望大力开展工厂等的排气广泛利用。

张焕芬摘自《省エネルギー》2013 年 7 期

### 6. 利用镍氢电池管理能源

据《省エネルギー》2013 年 7 期报导，关西电力公司等联合进行了在电力需要高峰时和需给管理系统组合，作为工厂的非常用电源或太阳光、风力发电等不稳定电力调整用电源提供利用的实证实验。今年度已在冲绳的南大东岛开始了太阳光和风力发电组合的新的能源管理系统的实证实验。设置 24 台电池（总出力约 122KW），可完全补充已有发电机的出力。镍氢电池可用高速充放电，也能进行停电时的出力调整。稳定工厂的生产系列，也可促进其稳定运行。每 1KWh 的成本约 10 万元，价格是锂离子电池的一半。

张焕芬

### 7. 对节能做贡献的锂离子蓄电系统

据《省エネルギー》2013 年 6 期报导，京陶瓷出售与太阳光发电组合，使用蓄电池系统“锂离子蓄电系统（TypeB）”。该系统由于优先利用太阳光发电的电力，可减少白天商用电力购入量，可望有好的节能效果。在停电时，可最长 24 小时连续使用。

在剩余电力的售电中，不能从蓄电系统提供电力。因此，在售电价格方面，和仅设置太阳光发电系统的情况相同，适用 38 元（含税）/KWh。使其和该公司的 HEMS 组合，也可达到家庭内能源的“可视化”目的。

蓄电池容量是 7.2KWh 或 14.4KWh，价格各为 240 万元和 445 万元，订货、出售由京陶瓷太阳股份公司负责。

张焕芬

### 8. 从热水器排气中回收热能的装置

据《省エネルギー》2013 年 6 期报导，比拉卡瓦公司出售排气热回收装置“VEX”。该装置安装于已设温水器烟道中，从温水器的排气中回收约 3~6% 的热。是利用高温排气的热能，达到节能目的。

该装置设置于 465KW 的真空热水加热锅炉处，可获得 45.8MJ/h 的回收热。锅炉入热的热回收量 4.9% 的效率（锅炉入热 936MJ/h，VEX 出入口温度差 0.65°C）。

系列回收热量 57~145MJ/h 的 VEX-50G 和 92M~233MJ/h 的“同 80G”，最大通水流量却是 69.8m<sup>3</sup>/h。重量，在干燥时是 180kg 和 210kg，运行时为 190kg 和 220kg。根据不同

的排气温度，成为不同用途必要的中和装置。

张焕芬

### 9. 空气热源式循环加温热泵“CAONS”

在产业领域的加温处理中，有对原材料的清洗、脱脂、原料加温、溶解、加热杀菌等各种用途。但很多场合包含气、燃油、或电式锅炉、加热器作热源使用等有关节能工作的课题。

东芝发展公司根据这些工程节能化需要，在加温处理工程近旁分散配置，屋内设置型中小容量的循环加温热泵“CAONS45型”，“CAONS140型”，该产品目前已商品化。但是，加温处理系统的规模和现有锅炉·加热器的种类很多，而且对更大容量，通用性高的商品寄予极大希望。在业务领域中，也有不能对大浴槽的保温或热泵机组供水的温泉水、地下水的间接加温等，所以，以热泵尚未更进一步普及的用途为中心，对大容量化循环加温型商品的期望更高。

该公司这次开发的循环加温热泵的大容量机，作为“CAONS”系列新产品是加热能力追加70KW的“700型”。CAONS700型作为循环加温热泵，可进行最高温度—出口水温达90°C的运行，机组的加热能力可达到70KW。而且可实现最大16台组合控制。运行效率方面，加热cop3.6\*。由于系统设计和运行管理是容易的室外设置型空气热源式，可望达到和高节能性兼顾目的。如果使用任选的泵配件，也有供水组件入口水温变低的情况，通过流量控制最大温度差可达到85°C。可进行提取出高温水的升温运行。

\*所谓cop是成绩系数，是作为加热/冷热机或空调机等的能源消费效率的目标所使用的系数，用 $\text{cop} = \text{加热能力 (KW)} / \text{消费电力 (KW)}$ 定义的。数值越大显示节能性越高。该产品的加热cop是3.6，温水出口温度65°C，周围温度干球25°C/湿球21°C条件中的值，中间期cop3.1，出口温水65°C，周围温度干球16°C/湿球12°C条件中的值。

[试算条件]：以蒸汽锅炉系统效率为50%，该系统在各月的平均气温，用不含辅机消费电力进行试算。

去年发售的空气热源式循环加温热泵“CAONS”系列，加上新产品“700型”，扩充为系列，可用于各种温度和加热负荷的规模，用途极广，可提供与需求相应机组。该公司在降低能源成本、减排CO<sub>2</sub>、提高生产性、稳定产品等，与高度化热源需要极其严密对应，带来各种丰富的价值，作为热泵咨询公司，对社会和地球环境作贡献。

张焕芬摘自《JETI》2013年6期

### 10. 高效排热回收热泵系统“节能涡轮”

食品工厂中，从清洗、杀菌、再冷等工序排出相当大的15°C~50°C的温排水。具体可列举油炸锅灶的排气热和油的热，蒸汽发生器的排气、冷冻机的冷却水和油冷却水、锅炉排气、蒸汽配管蒸汽疏水器等。但这些温度带有效能低，用单纯的换热方式进行热回收，很难找到适用的用途，不实施热回收的情况很多。在同样的清洗、杀菌和过热工程中，使用大量的高温水。作为制造这些高温水的设备，主要是燃气、燃油锅炉。但锅炉从原理上效率比1大是不可能的。实际是在0.9左右，效率低，CO<sub>2</sub>排出量也多。因此，东洋制造厂，从有效利用未利用能源和减排CO<sub>2</sub>的观点出发，将这些低温排水作热泵热源进行有效利用，开发了将高温水制造作为可能的高效排热回收热泵系统“节能涡轮”，从2009年开始出售。而且在2012年改进“节能保温设备”，进行重新评价。这种“节能涡轮”的特征如下。

#### (1) 节能涡轮的特征

①与低温排水对应。目前，热源侧的温排水温度下限是30°C，但在“节能涡轮”，15°C

便可以了。因此，温排水的利用范围格外宽广。在没有温排水的场合，也可从冷冻机用的冷却水回收热源。

②可进行双控制运行。与上述①有关，从 $15^{\circ}\text{C}$ 温排水回收热的场合，回收热能后的温排水，温度降到 $10^{\circ}\text{C}$ 左右，使冷水供给和温水供给的双控制运行成为可能。

③一过式、循环式都可使用。目前的热泵系统，一过式或循环式仅可选择一种运行方式，但“节能涡轮”温水供给侧的出入温度差最小 $10^{\circ}\text{C}$ ，最大 $80^{\circ}\text{C}$ ，无论大小都可对应使用。

④节省场地。机器设置于先需要温水的附近，与需要相对应，体积为现有设备的68%，可节省场地。而且按标准，可设置于屋外。

外形尺寸：1850L×900W×1900H

⑤不需设置手续。该装置冷媒使用R134a，但法定吨数是5.4t，用高压气体保安法的“其它制造者”处理，不需麻烦的申报。

自去年6月在报纸上发表后，其反响远远超过预想。人们对各种热泵寄予极大期望。今后，在各产业界中，将作为减排 $\text{CO}_2$ 和节能对策，对排热回收型热泵的普及将会更进一步推进。同时会根据各种需要，开发出更多产品。

张焕芬摘自《JETI》2013年6期

### 三、地热能

#### 1. 半密闭螺旋透平方式的高效小型双流发电系统

##### 一、开发背景及目的

从地球暖化对策和东日本大震灾后的电力供给问题，考虑扩大利用可再生能源和未利用低位能的节能及扩大发电，其中特别考虑地热领域， $200^{\circ}\text{C}$ 以下低温热转换为电力的双流发电技术的开发。双流发电是利用加热源加热低沸点工质，使其蒸发，让膨胀式发动机旋转发电的系统。地热（温泉）和产业领域的低温排热是分散而且小型，特别适用于小型双流发电系统。

神户制钢公司用小型螺旋蒸汽发电机从小型膨胀发动机的螺旋方式有效性实证经验，进行了可有效利用小规模排热等的小型双流发电系统的开发。使用自行开发的半密闭螺旋发电机，进行Microbinary MB-70H的开发。从2011年10月开始订货和扩大出售活动。

##### 二、结构和特征

该公司开发的热水规格双流发电系统由温水循环泵、蒸发器、工质媒体泵、半封闭螺旋透平发电机、冷凝器、冷却水循环泵、换流器、冷却塔等组成。

首先用低温对液体工质媒体加压，将工质媒体送至蒸发器。在蒸发器通过和温水的间接换热，用工质媒体泵将被加压的工质媒体加热，使其蒸发，发生高压的工质媒体蒸汽。然后将发生了高压的工质媒体蒸汽引导至螺旋发电机，用螺旋式透平使其膨胀，回收动力。在螺旋透平的叶轮轴上设置发电机，将回收的旋转动力转换为电力。在此使用的是该公司自行开发的半密封螺旋发电机，是以长年培育的压缩机、冷冻机技术为基础开发的，在热泵变动强的情况也可进行高效发电。而且透平和发电机被收纳于同一容器内，不需轴封，是不会引起工质媒体洩漏的结构。从螺旋发电机排出的低压工质媒体气体被引导到冷凝器，和冷却水进行间接热交换，被冷凝作为液体的工质媒体提供给工质媒体泵，该系统利用这些结构将温水和冷却水的温度差转换为电力。在提供 $90^{\circ}\text{C}$ ，75t/h温水， $20^{\circ}\text{C}$ ，120t/h冷却水的场合，可



实现输电端出力 60KW。从温度 70 ~ 95<sup>0</sup>C 的温水可回收电力，可将尚未利用的可再生能源作为热源温水或从产业机械或工场的温排水的热能转换为电力。

### 三、可望引入的领域

在可再生能源领域，首先是用于地热温泉，对温度高的源泉，首先将源泉冷却再作温泉利用。将这种热用于双流发电系统，将温泉水冷却可获得电力。作为最佳使用方法是换热器将蒸汽和温泉水转换为不含不纯物的温水后，提供给双流发电装置转换为电力。对来自太阳热、生物质的热，用太阳集热器或生物质锅炉，制造热水提供给双流发电装置，转换为电力。回收电力后的温水，作为温浴设备或乙烯房的热源进行热利用，是一种利用效率高的方法。另一方面也考虑对产业排热等未利用能源的最佳利用。将燃气发动机、化学设备、燃烧装置的温排水、冷却水作为直接热源进行发电的方法或将化学设备的过程水、热水、蒸汽、排气、废液等用换热器转换成温水进行发电的方法也在考虑和研讨中。

### 四、今后展望

由于日本国内对电力需给有迫切倾向，对可再生能源或未利用能源的电力转换的需求，今后将会更高。

在此潮流中，Microbinary MB - 70H，目前以电力转换为对象，有将小规模温水等低温热源成为有效电力利用的能源资源提案。今后社会中低温热源或热利用方法的预测也在进行中。努力扩大和发现可利用的新低温热源，考虑更好地利用的技术课题也已阐明。

该公司今后将努力进行产品开发，解决低温热源的有效利用，未利用能源和可再生能源的高效利用会为社会的发展作贡献。

张焕芬

## 2. 用不足 100<sup>0</sup>C 的小量热水发电的小型双流发电装置

据《省エネルギー》2013 年 9 期报导，IHI 公司出售可将发电电力与商用电源连接的标准型小型双流发电装置“HR”系列，系列最大输电端发电出力 20KW。可将工场等分散排出的不足 100<sup>0</sup>C 的热水集约利用。由于备有可连接于商用电源系统的连接功能，在提高发电电力品质的同时，可扩大电力用途。

小型双流发电装置采用有机朗肯循环，工质媒体使用电气事业法的小型双流发电规制缓和的氟系惰性（HFC - 145fa）气体，用 70 ~ 95<sup>0</sup>C 的温水便可发电。冷却水的温度即使 30<sup>0</sup>C，温水 95<sup>0</sup>C，也可获得最大出力。收集起来的温水是工场或温泉等排出的热水，用这些分散的热水也可进行发电。在维护时，一台装置停止发电，可用其它装置补充发电，可将发电装置停运损失控制到最小。

透平发电机将该公司的涡轮机技术和不使用增速机的直接动力传动的直接传动技术相融合，达到高效率化。用透平发电机串联结构，减少噪音和振动。

从接触面板可进行所有的操作和内部状态的确认，仅起动温水和冷却水流便可开始发电。温水入出口和冷却水的入出口配管，仅与电源系统连接安装，可控制工程费、

小型双流发电装置的大概外形尺寸：宽 2 × 进深 1.4 × 高 1.6m，重量约 1900kg，市场价格预定 1000 万元左右。

张焕芬

## 四、生物质能·环保工程

### 1. 实现降低成本的低环境负荷水处理技术

克拉雷液体公司通过超纯水生产、净化生产、排水处理、回收有价值物、海水处理等，大

量生产从消费型社会向循环型社会的结构转换产品。有将用于排水处理的细菌 10 亿个固定于一粒的细菌固定化载流子（格鲁格尔）和使用（格鲁格尔）的污泥减容好气处理装置（泽克鲁斯）、高效嫌气处理装置、生垃圾处理装置等，而且制造和出售有高分离精度也可进行热水过滤的中空丝膜过滤器，用中空丝膜过滤器制造适用于饮料水和工程水的日处理或食品及医药品的除菌·精制的净水装置、可将锅炉排水高温原样处理·回收系统、将清洗排水等生物处理后作为中水再循环利用的回收装置等。引入这些设备，能减少能源消耗和废弃物，实现降低成本的水处理技术。介绍如下。

### （1）细菌固定化载流子（格鲁格尔）

〈格鲁格尔〉是将聚乙烯醇这种亲水性非常高的树脂进行化学架桥的载流子，不会生分解，耐久性优。直径约 4mm 的球体，有从表面连通内部的 20 $\mu$ m 以下孔结构。向载流子内部进行细菌增殖，每 1 升〈格鲁格尔〉的细菌数可达到 10<sup>12</sup> ~ 10<sup>13</sup> 个，在好气处理中，与现有的活性污泥法相比，可获得 5 倍以上的 BOD 去除能力。特别是去年开发的新型（PG - 281）与已有产品（PG - 170）相比，富亲水性，而且空隙率高，除细菌可较好固定，容易繁殖外，比重与水相近，流动性优，也可达到降低载流子成本目标。因此，排水处理设备能力增强，特别是嫌气性处理和脱氮处理，可发挥高效果。还有，由于设计成比重与水相近，在处理槽内的载流子流动时必要的能量也能降低，在提高处理能力的同时，也可预见能降低运行成本。

### （2）剩余污泥减容系统（泽克鲁斯）

（泽克鲁斯）是利用细菌本身的氧化剂，抑制剩余污泥的发生，减少随着其处理的成本负担和环境负荷的方法。该系统是〈格鲁格尔〉进行流动处理的“载流子处理槽”和“活性污泥减容槽（活性污泥槽）”组合的系统。前段的“载流子处理槽”相对于通常的活性污泥槽，有 5 倍以上的处理能力。在这里有机物大半被分解。因此，后段的“污泥减容槽”变成可用极低负荷运行，细菌自行氧化。结果使细菌的“载流子处理槽”的增殖量和“污泥减容槽”的消灭量平衡，可在剩余污泥发生量近零的状态运行。

#### 实施例

设备由载流子处理槽、污泥减容槽、沉淀槽构成。将沉淀槽的污泥全部返送到污泥减容槽。将实排水（BOD 浓度平均 500mg/L）用流量 3.5m<sup>3</sup>/d 的条件，进行了约 10 个月的运行。运行期间，用容积负荷 2.0 ~ 4.0kg - BOD/m<sup>3</sup> · D 运行，BOD 去除率达到 95% 以上。凝胶槽出口的溶解性 BOD 浓度平均 25mg/L。往污泥减容槽流入的污泥积算值是在污泥减容槽没有完全减容的场合的设定污泥量，但实际上是用约 20kg 平稳运行，期间不能进行污泥的抽提运行。

### （3）使用〈格鲁格尔〉的嫌气性处理装置

嫌气性处理是在无氧环境下利用嫌气性菌，将有机物分解成沼气和二氧化碳的处理方式。现在，使用 UASB 法或 EGSB 法等嫌气性菌的粒状污泥（颗粒）的方法是主流。与以活性污泥法为主的好气性处理方式相比，有以下优点：①不用供氧，动力费可降低 1/3；②剩余污泥发生量可减少 1/3 ~ 1/10；③所发生的沼气，供锅炉或发电使用。这是相当优的处理方式的一方面，还有能制约保持颗粒的排水种类或温度、pH、共存物等的环境条件。与好气法处理相比，适用范围广。将〈格鲁格尔〉用于嫌气性处理时，由于环境制约少而且能稳定嫌气性菌，将其保持于槽内，不仅处理性稳定，也可进行现有方法难以处理的低浓度排水的处理。此外，在载流子的内部能保持高密度菌，有机物处理能力也比现有方法高。在

有以下各种担心的排水处理设备引入使用〈格鲁格尔〉的嫌气性处理，预计可解决以下问题：①用 UASB 法处理，由于微细化，颗粒从槽内流出，不能获得稳定处理水质的设备；②用 UASB 法进行处理，随着排水量增加的负荷增加，处理性能降低的设备；③用活性污泥法或邦迪法处理中，有关电力和污泥处理等运行成本高，要求改进的设备。

### 实施例

引入嫌气性处理槽（UASB）的食品工厂（调味料）中，在生产工程，由于使用的药品混入阻碍形成颗粒的成分，细菌进行微细化，而且流失，必须定期补充菌体，但通水量并未提高，去除率也不稳定。作为对策，在嫌气性处理槽，对反应槽容量，投入 15% 〈格鲁格尔〉容量。结果，投入后，在一个月嫌气性菌固定于〈格鲁格尔〉，处理性能稳定，此外，通水量从目前的  $1.5\text{m}^3/\text{h}$  上升至  $7.5\text{m}^3/\text{h}$ 。

### （二）生垃圾处理装置

作为细菌的固定化载流子，有能力优的〈格鲁格尔〉，不限于排水处理，生垃圾处理也开始运行。和 SINKPIA · JAPAN 公司进行事业合作中，进行市场开拓的生垃圾处理机，是以从生垃圾发生场所的事业所或厨房将“不能搬运、不能燃烧、不能现场处理的理念，用生物的力，将生垃圾分解的装置。有效利用〈格鲁格尔〉的特长—细菌的高度保持力，实现比现有生垃圾处理机（堆肥型或干燥型）小型设计，实现省场地化。这是每日投入垃圾便可简单使用的生垃圾处理机，寄希望于利用减少废弃物环境对策和减少产业废弃物处理费用。

### （三）净水装置·回收装置

使用 MF/UF 膜的高精度中空丝膜过滤装置〈比优利亚〉，以孔径  $2\mu\text{m}$  的大孔径中空丝膜为特征的大容量过滤系统（兆流量）为主轴，在资源或能源的有效利用中作贡献。主要使用如下。

#### （1）饮用水、工程水的处理

〈比优利亚〉、〈兆流量〉被广泛用于制造饮用水和酿造食品饮料时的投料水净化。除去河水或地下水的隐藻孢子等原虫类和细菌及其它污染物，提供干净清洁的水作贡献。而且已有节减上下水道成本的优点。

#### （2）食品、医药品的除菌、精制

在食品工业领域，不进行加热处理，作为可确实除去不纯物的有效方法，采用膜过滤法。以高精度过滤为特征的〈比优利亚〉，以清酒、酱油、食用醋等酿造品或清饮料水为中心，作为除去损坏风味，多余的酵母或酶以及细菌类，受到高度赞赏。在医药品领域中，在遗传因子重组酵母或酶利用细菌的蛋白质制造工程中，精制工序和酵母的浓缩、再利用等工程中应用。

#### （3）热水、排水的再循环

克拉雷公司 MF/UF 膜耐热产品系列，可进行热水处理是一大特征。利用其利点，可进行锅炉排水等的回收利用，而且也适用于缸、瓶、托盘等食品容器的清洗排水回收和再利用等。节约水和热能，可进一步降低成本，而且还可在  $\text{CO}_2$  排放量抑制等环境保护作贡献。

用 MF/UF 膜的高精度中空丝膜过滤装置〈比优利亚〉，以孔径  $2\mu\text{m}$  的大孔径中空丝膜的大容量过滤系统（兆流量）为主轴，可对资源或能源的有效利用作贡献，开展各种水处理工作。

## 2. 以食品废弃物为对象的沼气发酵处理设施

### (一) 背景

2013年3月末，作为土浦市生物质城镇构想的中核设施“神立资源再循环中心—生物质设备”完工。事业主的日立水泥公司，1994年在“神立资源再循环中心节能设备”，将水泥不能再循环的产业废弃物作焚烧中间处理，这次由于在焚烧设备（节能设备）并设沼气发酵处理设备（生物质设备），选择收入适用于各种设备的废弃物，实现了相互合作的混合型废弃物处理设备。

### (二) 设备概要

(1) 处理能力：食品废弃物 135.9t/d

(2) 主要处理设备：

①沼气发酵处理（1800m<sup>3</sup>/槽×2槽）

②堆肥化发酵处理（66m<sup>3</sup>/台×2台）

③硝化脱氮处理（1080m<sup>3</sup>）

(3) 占地面积：19339.66m<sup>2</sup>

(4) 建筑结构：RC·S造，膜结构（屋顶、外墙）

(5) 层数：地上2层，地下1层

### (三) 设备特长

(1) 是适合于食品再循环法的设备，将食品废弃物进行沼气发酵以及堆肥化发酵处理。

(2) 是万全的收入前处理设备：①引入可适应多种废弃物形态（包装类、搬运车辆）的6系列的前处理设备；②利用车辆引导系统向许可系列自动引导。

(3) 万全的臭气对策

①为了防止臭气向屋外洩漏，向加料斗的倾斜中，关闭房屋百页窗。其它车辆，利用车辆引导系统指示待机。

②喷洒和加料斗开关信号连动的除臭剂喷雾。

③各种设备做成密闭结构，利用除臭鼓风机（风扇），负压化（低于大气压力）。

(4) 实时管理情报管理

利用设备内挂满四周的无线LAN和配备17处的Web摄影机，通过计算机终端，实时处理所收集到的数据并进行监视。

(5) 是和焚烧设备的混合型废弃物处理设备

①生物质气体。从“生物质设备”回收的生物质气体作为“节能设备”的辅助燃料（重油）的替代燃料。

②蒸汽。从“节能设备”的剩余蒸汽，利用蒸汽发电设备减压和发电后，作为沼气发酵处理及污泥干燥机的加温热源利用。

③臭气。将从“生物质设备”的各设备捕集的臭气，作为“节能设备”的燃烧空气利用（处理）。

④不适宜发酵物。在“生物质设备”被分选后的容器包装（塑料、纸类），在“节能设备”焚烧处理。

### (四) 处理流程

(1) 收入前的处理设备

在收入食品废弃物的当天进行破碎、分选，到可溶化工作。6个系列设备适用于家庭系

厨芥、加工食品废弃物（固体、液体）及生产残渣等各种废弃物。破碎分选的目的是提高在沼气发酵槽的生分解性，同时除去塑料以及金属等不适宜发酵的物品。

#### （2）生物质气化设备

在可溶化槽将酸发酵液投入沼气发酵槽。用 20 天，37°C 进行中温发酵，使有机物分解，产生生物质气体，作为“节能设备”的辅助燃料（重油）的替代品利用。此外，在“节能设备”定期维修时，生物质气体锅炉以及剩余气体燃烧装置运行。

#### （3）污泥脱水设备

从沼气发酵槽排出的消化液，由于被水处理设备降低负荷，用斯特林压榨式脱水机进行脱水，脱水污泥移送往污泥干燥设备，脱水分离液移送到水处理设备。

#### （4）污泥干燥设备

对“节能设备”的剩余蒸汽减压时的压力差能，用蒸汽发动机回收，提供给传导过热式干燥机，一边搅拌一边将脱水污泥进行干燥到含水率 55% 左右。

#### （5）堆肥化设备

干燥污泥投入密闭式纵型发酵槽后，经过 7 天的好气性发酵的堆肥化处理，堆肥化产品还原于农地使用。

#### （6）水处理设备

在脱水分离液中，由于含有高浓度的氮，在膜分离高负荷型消化脱氮处理设备中进行处理，作为清洗水以及稀释水再利用外，其余排放于下水道。

此外，发生的剩余污泥，在可溶化槽用稀释水处理，返送回去，在沼气发酵中进行减量化处理。

#### （五）运行状况

该设备从 2012 年 4 月开始试运行，5 月往沼气发酵槽投入种污泥，并开始投入废弃物。在 10 月上旬，确认了沼气发酵槽的设计和 COD<sub>Cr</sub> 负荷量的运行。

沼气发酵浓度，在运行过程中达到 60~65% 的稳定产出。pH 值稳定在 7.3~7.5，TS 浓度有增加倾向。由于氨阻碍的有机物蓄积也确认没有发生。COD<sub>Cr</sub> 容积负荷稳定在约 6.0kg - COD<sub>Cr</sub>/m<sup>3</sup>·d，而且确认能进行稳定的连续运行。

张焕芬摘自《クリーンエネルギー》2013 年 8 期

### 3. 保家利亚的废弃物管理

今年 5 月在保家利亚索非亚召开的废弃物循环及有关环境会议（Save the PLANET）中，保家利亚产业协会（BIA）的 Lliyana Paviova 先生介绍了保家利亚的废弃物管理状况等。

#### （1）关于保家利亚产业协会

保家利亚产业协会（BIA）是 1980 年 4 月设立的事业者团体，进行全国的国家咨询评议会的运营。而且 BIA 也是欧洲经营者联盟的会员国的唯一组织，用欧洲水平代表保家利亚企业和事业者的利益。然后与欧洲、亚洲、非洲以及美洲等先进国家 70% 以上企业和事业者组织签订各种合同。

#### （2）保家利亚的废弃物管理状况

①从保家利亚环境·水利部正式发表数据看，该国的废弃物发生量以年间 250 万 t 以上的速度增加。其中产业废弃物占有废弃物总量的约 70%，一般废弃物占 25%，其余 5% 是有害废弃物。

②年间发生的一般废弃物约 310 万 t，其中 98%（2010 年）作填埋处理。

③2001 ~ 2010 年间没有一般废弃物和有机废弃物再循环报告。而关于一般废弃物再循环，在欧洲统计局的报告中，没有包含包装废弃物。

④遵照 EU 的填埋指令目标。到 2020 年达到 50% 再循环目标，对此必须加大努力。

⑤2011 年引入填埋税，到 2014 年会急速上升（2011 年是 1.5 欧元/t，2012 年 4.6 欧元/t，2014 年 17.9 欧元/t），由于目前的税费非常低，几乎没有什么效果。

⑥对保家利亚废弃物管理和再循环的解决办法有必要进行大力改善。对环境的基本建设项目的准备、计划，大概需从 EU 资金调整，保家利亚为了满足 EU 的环境必要条件，明确必要投资。

### （3）一般废弃物

由于引入一般废弃物税，自治委员会采取的方法有以下问题。

①与保家利亚宪法及地方税法律相应；

②基本投资税；

③对企业不合理情况高（高达居民支付税的 5 倍以上）。

现在，各自治体在保家利亚国家统计局（以下 NSI），提出一般废弃物的收集、运输以及处理的情报，也做成这些情报的预测。但是，对过去的一般废弃物发生量和处理量的有效数据极少。

### （4）产业废弃物

保家利亚的产业废弃物主要处理方法和再循环等很少，或者尚未处理。因此，在建设暂时储存和保管产业废弃物场所时，必须满足各种条件，对该保管场所要进行复杂认可。自治体和地区保管场所对非有害废弃物处理时，特别列入削减要求。还须筹备储存所营业结束后的再生所需花费的资金等。

### （5）建设废弃物

建设废弃物在 12 个储存场所处理，但对不被承认的场所（郊外）的不法投弃多。现在施行新的条件（2014 年 1 月 1 日起），目前正在批准中，必须进行以下作业相应的工作。

①先设立自行监视系统（SMR），对主体设备的订购，出厂指令（SO）管理计划的准备和责任。

②订购出厂指令的管理实施报告。

③做成输送日誌。

④设定面向再循环和再利用目标。

### （6）关于废弃物管理的法律草案

保家利亚的废弃物管理法以下各项由宪法裁判所进行讨论研究。

①策定关于废弃物过剩的规制；

②没有明确根据的重复刑事手续，希望以后在 BIA 通过；

③准备好面对特定废弃物（电池、电气、电子设备、金属等）收集的基层组织自治体大量资金筹备和工期时间；

④施行通过认真议论的“进行管理的法律”。

### （7）运用计划“环境”

保家利亚为了应对废弃物处置的大投资，利用 EU 基金的运用计划“环境”进行。

①第 1 期（2007 ~ 2013 年）实施以下工作。

a. 储存场所计划：19 个地区和自治体设立。

b. 先援助：96 个自治体和 1905 处福利保健设备。

c. 分选设备建设：建 11 处生分解塑料分选设备。

②第 2 期（2014 ~2020 年）

改善含再循环的废弃物管理（发展、开发中）。

张焕芬摘自日刊《产业机械》2013 年 10 期

#### 4. 日本国内最大的生物质发电计划

据日刊《月刊废弃物》2013 年 7 期报导，住友林业公司 5 月 10 日公布，在北海道纹别市建设以间伐材为燃料的大规模生物质发电所计划。发电所最大出力预计可提供相当于 6 万个一般家庭年所需用电量 5 万 KW 发电。如果实现，它将是日本国内最大规模生物质发电所。在 2013 年度中动工，目标 2016 年度运行。住友林业公司除公司有林地外，还可确保利用周边的民用林，不适宜用作住宅材料的木材和间伐材，可提供燃料的一半。发出的电力使用可再生能源固定价格收买制度出售给北海道电力公司。

张焕芬

#### 5. 公民合作的生物质和太阳光双重发电

据日刊《月刊废弃物》2013 年 7 期报导，兵库县神户市和大阪气体公司 100% 的子公司—日本能源股份公司（大阪市大阪府·EBJ）共同发表利用生物质气化和太阳光的“神户市 W 绿色发电计划”，实施点在重水处理场。在屋顶上设置太阳光板，同时用从下水污泥精制的气体进行发电。利用可再生能源固定收买制度，预计年间有约 1 亿 7000 万元售电收入。

据该市透露，生物质气体和太阳光双重发电在日本还是首次尝试，由于采用官民合作的共同事业方式，市里提供下水道资源和设备场地，EBJ 进行发电设备的设置等。由于利用 FIT，和关西电力公司签订 20 年合同，售电收入中的 20% 由市里收取，预计今年 9 月动工，目标同年 12 月运行。

在计划中设置 14 台生物质小型发电装置，在约 2 公顷场地内共设置太阳光板（纵 1 × 横 2m）约 8000 块。预计年间生物质发电约 250 万 KWh，太阳光发电年间约 200 万 KWh，合计可提供约 1300 个一般家庭的年用电量。

张焕芬

#### 6. 用鸡屎锅炉发电设备年间生产 8 万 t 自用燃料

据日刊《月刊废弃物》2013 年 7 期报导，畜产大户的日本农场（鹿儿岛县大崎町），在养鸡及肉加工处理等的垂水工场（该县垂水市），引入以鸡屎为燃料的锅炉发电设备。预定锅炉蒸汽量为每小时 32t，发电规模 3000KW，目标 2015 年完成。

该公司于 1969 年成立，构筑家畜的养殖、生产、加工到出售的一贯体制。确立烤鸡用的嫩鸡年产 3900 万头以上，烤嫩猪 19 万头以上的出厂体制。承担鸡生产的垂水工场，1998 年由日本肯德基、弗赖德、肉鸡公司指定为持有第一号实绩的工场。现在，该公司的养鸡所排出的鸡屎年间超过 8 万 t。从 1974 年开展以鸡屎为原料的肥料化事业，但近年由于地区农业衰退，很难确保产品出售，决定转向燃料化事业。在新事业中，有处理排出鸡屎 90%（8 万 t）的计划，从各工场收集的鸡屎燃烧，产生蒸汽，以此为热源，用于工场内设备，剩余部分使透平旋转发电生产电力。

张焕芬

#### 7. 面向构筑再循环圈，肥料化新工厂运行

据日刊《月刊废弃物》2013 年 7 期报导，山形县庄内地区开展以废弃物收集运输业为主的东北依多布公司在市内工业住宅区新设食品残余物肥料化设备，已取得一般废弃物处理

事业许可证，从4月1日开始运行，以每日4.2t的处理规模，从无人管理店收取食品废弃物。新设备以纵型发酵槽为核心，使用专用的储藏器收集从无人管理商店、食堂、旅店等产出的食品废弃物，混入调整材料的稻壳等使其在槽内进行2~3周的发酵。以臭气对策为重点，搬运车到达后，在封闭状态进行装卸，从发酵槽或产品出口发出的臭气用管道排走，用设置于屋外的微生物除臭槽处理。也设有食品废弃物在屋内不腐败的冷藏设备。

该公司2001年设立农业事务工作的“绿色农场藤辉会”，将收集到的食品残余物加工成饲料或肥料在该农场使用，构筑提供给农户的地区循环系统，也在东北公司的部分店铺构筑再循环圈。4月以后，新设备将一次发酵的食品残余物放入该农场，使其成熟，顺序彻换，在条件准备的同时，进行早期封闭系统的认定申请。

张焕芬

#### 8. 在食品残余物的堆肥化中混合材料投入率的研讨

据日刊《月刊废弃物》2013年7期报导，积极进行食品残余物和腐蚀剪枝堆肥化实证试验的日本海开发公司（石川县能美市）明年3月结束在搅拌槽的混合材料投入比率设定和在发酵槽的操作条件最佳化研讨。2010年3月，该公司在当地的石川县能美市发布“能美市生物质构想”作为重点事业，大力推进石川县能美市的堆肥化事业。受此影响，该公司2011年4月开始研讨食品残余物的堆肥化，2012年9月用能美群川北町的堆肥化设备开始实证试验。

在堆肥化中，将食品厂产出的食品残余物和腐蚀剪枝等以及它们的混合材料投入搅拌槽，使其在蒸汽回收罐做成的发酵槽进行发酵生成堆肥。

今年3月，该事业被产业废弃物处理事业振兴财团的“2012年度产业废弃物处理助成事业”采纳，该事业面向资源循环型社会系统构筑，支援高度技术力和培育健全的处理事业。

张焕芬

#### 9. 开发高效分解生物质的新触媒

据日刊《月刊废弃物》2013年7期报导，北海道大学触媒化学研究中心的福冈淳中心主任和昭和电工公司研究组，成功开发了可高效分解生物质的新触媒。这种触媒是将活性炭进行碱处理的物质，是用高效从甘蔗渣合成糖（葡萄糖、木糖），从这些糖可制造乙醇、生分解塑料、可有效防蛀牙的木糖醇等，引人注目。在研究中，将甘蔗渣和触媒的活性炭混合，进行粉碎，使其在弱酸性的水中进行反应，将甘蔗渣分解，转换成糖，同时成功解明了作为活性炭触媒的功能机构。在活性炭表面的辅羧酶基和酚醛基相互作用，分解甘蔗渣。

一般情况，木质系、草木系生物质组织强，使其进行分解，转换成使用简单的糖是困难的，确立有效的分解方法是重要课题。

张焕芬

#### 10. 接收家庭系生垃圾进行生物质气化

据日刊《月刊废弃物》2013年7期报导，日本资源再循环公司和运营中的千叶生物气化中心，接收从家庭排出的生垃圾进行生物质气化。该中心用食品残余物进行沼气发酵，制造生物质气体设备从2003年进始运行，开始时仅接收产业废弃物，2008年取得了事业系废弃物营业许可，现在，日间可接收800t食品工场和外卖产业等产出的食品残余物。2007年面向千叶县家庭产出垃圾资源化，着手进行分类收集事业，将对象地区家庭扩大到2760个，年间约可接收240t生垃圾进行生物质气化。该市清扫工场设备破旧，3个清扫工场，其中一



个准备 2016 年度废除。

据该市计划，焚烧垃圾量年间约 26 万 5191t。2 个清扫工场的处理能力年间约 25 万 4000t，垃圾焚烧削减约 1 万 2000t，成为当务之急。利用分选收集的垃圾生物质气化成为一种主要处理方式，

模式事业已在 2011 年度结束，从 2012 年度起实施垃圾分类收集特别地区事业，从明年起，决定垃圾付费收集可望更进一步减少垃圾量。

张焕芬

### 11. 考虑市民方便性，用 2 种方式实施小型家电回收

据日刊《月刊废弃物》2013 年 7 期报导，埼玉县川越市积极进行从家庭系不燃垃圾挑选回收方式和定点回收方式两方面积极回收小型家电。挑选回收从 2011 年 12 月开始，定点回收从 2012 年 6 月开始，到今年 4 月已累计回收 550t 小型家电。因此，2012 年度的家庭系不燃垃圾、有害垃圾年间回收量比 2011 年度约减少 310t。

（1）累计回收 550t。定点回收，在市内设置 3 个公共回收点，每月一次，在 2 次隔月回收一次。在环境广场开馆日进行常定点回收，除环境广场外，星期日的午前 9 时～正午回收。在回收日，各会场，收集搬运业者除准备用收运集装箱外，还从异物的混入和除去观点，银人材中心职员在各会场配合负责小型家电的回收作业和携带电话的穿孔处理等。收集对象品是一人可搬运的东西，但个人计算机和家电再循环法对象设备等除外。

该市资源循环推进科齋藤宽之先生说：与携带电话相比，个人计算机个人情报处理很难，但作为贵金属资源是高价。为防止纠纷，目前不作为处理对象。

对最大边长不足 5cm 的小型家电，4 周回收一次，作为不燃垃圾，在回收站回收。而且在清扫中心和资源化中心进行挑选回收。小型家电回收单价，在定点回收部分每 kg5 元，挑选回收部分是每 kg6 元。

（2）定点回收规模的研讨课题。从各月回收的变化情况看，挑选回收量是稳定的，但定点回收量有缓慢减少倾向。该市，家庭内舍弃和不舍弃而进行保管的不用家电，成为主要考虑的原因。该课题的波田野泰弘先生说：“明年，定点回收的次数和实施会场数的预测等，也将会进入视野，一方面考虑成本和市民的方便性，一方面实施有限回收”。

张焕芬

### 12. 在家庭垃圾收费中减量 1 万 1000t

据日刊《月刊废弃物》2013 年 7 期报导，千叶县千叶市从 2014 年 2 月起开始垃圾费征收制度，含可燃垃圾和不可燃垃圾的各种指定袋，用处理费的一部分价格出售，构筑根据垃圾排出量支付垃圾处理费的体制，目标削减垃圾处理量，预计到 2014 年度可削减 10% 垃圾排出量。

千叶县有“焚烧垃圾减量 1/3”的目标，到 2016 年度将焚烧垃圾量减量到 4000t 的计划。据此，市内 3 个清扫中心，除了破旧的谷津清扫中心，其重建或削减维持费用，最终达到延长处理场寿命目标。从近年焚烧垃圾量的变化看，2007 年～2010 年度，是年平均处理 1 万 t 以上，进行顺利减量。但是，2011 年度是 2038t，2012 年度仅为 551t，大体上已到顶的状态。

该市废弃物对策课长安田考正先生说：“2007 年度作为普及启发活动和积极推进新措施政策，预计可实施家庭垃圾的收集体制等工作。但在目前所实施的措施政策看，要达到最终目标仍然是困难的，但早期实现更进一步减量是可能的。在垃圾减量方面，决定引入最有效

果的收费政策”。在引入垃圾收费中，市长和市民对话会已召开 12 次，由环境局职员召开的意见交换会有 132 次，和市民的意见交换会已召开 144 次。在废弃物减量等推进审议会中，进行制度设计和咨询，在充分反映市民声音方面，今年 3 月市议会通过了该方案。

征收费用的 2014 年度收入预计约 7 亿元，转入再循环推进基金，预定用于提高市民服务等。其中之一是以具有未满 3 岁婴幼儿家庭为对象，最多一次提供可燃垃圾袋 220 个，高龄者、残疾者，年间最大免费配尿布 100 块。此外还开始资源物、不燃垃圾的节日收集和对垃圾站的管理支援。此外，由于装入无人管理店聚脂袋的垃圾有增加不当排出可能性，作为对垃圾站的不法投弃和不适当排出的对策，用监视摄影机监控，进行全年监控巡视，并更进一步强化监控。今年 12 月以制度彻底周知为目的，全户发散新的垃圾袋数和垃圾产出指南。此外，与制度实施一起，小家电的定点回收也在市政府、环境事业所等开始定点回收，回收对象正在研讨中。

张焕芬

### 13. 塔克马公司承包生物质发电设备

据《JETI》2013 年 7 期报导，塔克马公司承包真庭生物质发电的生物质发电设备。真庭生物质发电是由集成材料大户铭建公司、冈山县真庭市、真庭木材事业生产合作社等 9 单位组成的官民共同出资而成立的发电机构。即使是日本国内也是为数不多的木质生物质发电事业公司。该发电所以真庭市范围内的未利用木材为主燃料，通过该事业可望创出地区的林业、木材工业的发展和顾用。该发电所的发电规模是 1 万 KW，所发出的电利用可再生能源固定价格收买制度出售给电气事业者或电力公司。

张焕芬

### 14. 在中国设立排水处理技术研究开发据点

据《JETI》2013 年 8 期报导，三菱人造纤维公司以在中国产业排水确立有效膜分离活性污泥法（MBR）为中心的排水处理技术为目的，进行与浙江清华长三角研究院共同研究，设立浙江清华长三角研究院—MRC 膜分离排水处理技术研究中心。三菱人造纤维公司在该研究中心，以中国的水环境课题的染色、养猪、制约为首，推进有关产业排水的处理研究开发。

该公司通过该研究中心，在引入现场附近，利用研究开发现场化，明确现场研究技术课题。该公司确定发挥强的市场推进现场适用技术。开展面向中国市场的最佳过滤材料、净水器、强化家庭用净水器“克伦苏伊”事业。

浙江清华长三角研究院是清华大学的 4 个地方研究院（北京、河北、深圳、浙江）之一。由浙江省人民政府和清华，在 2005 年共同设立的独立行政法人机构，以面向地区经济发展等需要的科学技术实用化为目标。该院的生态环境研究所，研究利用膜分离技术处理排水，使净水技术实用化。

张焕芬

### 15. 下水道生物质的电力创造系统实证事业，实现污泥燃烧的节能·创能

由于下水污泥发热量低，在污泥燃烧废热的发电利用中，极大部分被限于大规模设施。本实证事业，由于是由以下 3 种技术组合的新规系统，是中小规模的下水污泥焚烧设备也可引入的发电设备，可实现减少设备消费电力的节能。目标实现在一定规模以上的设备中，成为发电量和设备消费电力量同等以上的“电力独立”，还可将发出的电提供系统以外的“创能”。

### (1) 利用机内双液调质型离心脱水机的脱水污泥低含水率化

加现有的高分子凝集剂，将无机凝集剂—聚硫酸二铁，在机内注药，可将脱水污泥含水率比现有的 10% 低 70% 左右，而脱水污泥的发热量约 3600KJ/kg，成为原来的 2 倍。结果，不用辅助燃料也可达到高温燃烧，增加能量回收。

### (2) 下一代型阶式炉中的能源回收

由于在阶式炉内形成 900°C 以上的高温燃烧范围，与现有方式的燃烧炉（流动床炉）相比，温室效应气体—氧化二氮（N<sub>2</sub>O）的发生量可减少 1/6。同时，由于燃烧空气送风机的静压小，消费电力可减少约 40%。由于污泥的滞留时间比现有方式的燃烧炉长，不易受投入污泥的质、量变动影响，可进行自燃运行（不使用辅助燃料的运行）。而且可强化炉内干燥功能。在现有阶式炉中，不需干燥设备，可减少设置场地和建设成本。

### (3) 利用蒸汽发动机的能量转换

在下水处理场，由于使用丰富处理水的冷式冷凝器，可提高冷凝水透平式蒸汽发电方式的效率，但该方式适用于可获得较高压多量的蒸汽条件。在本实证事业中，由于实施低压、少量蒸汽发电，采用螺旋式小型蒸汽发电机 + 双燃料式发电机。因此可进行适当蒸汽条件的最佳能源回收。即使是小规模设备，也可发电，而且发电量大增。

本系统可在广大范围的设备规模发电，增大下水道处理设备的节能、创能、减排温室效应气体的效果，对降低寿命周期成本寄予希望。通过实证事业，对本系统的有效性验证，可望加速其普及。

张焕芬摘自《ENECO》2013 年 8 期

## 五、太阳能

### 1. 具有三十多年太阳能热水器制作经验的 SunEarth 公司再生产高质集热器

SunEarth 公司是美国一家从 1978 年就开始生产太阳能热水器的老牌厂家，它最近向市场推出了名为 ThermoRay 系列的优质太阳能集热器。厂家声称这个系列的集热器能够满足太阳能工程营造商的一切要求，比如美观的外貌、优越的性能、用途广泛、容易安装等等。这个系列的太阳能集热器还特意经过恶劣环境的寿命试验。SunEarth 公司的 ThermoRay 系列集热器含有该公司超过 35 年的设计与制作经验，是一个信得过的新产品。ThermoRay 系列产品是质量和价值定位在北美市场的高端产品。

黄汉豪摘自《Solar Today》September & October 2013

### 2. 美国宾夕法尼亚州的太阳能私人庄园

Cooke 家族在宾夕法尼亚州 Frick 公园的边缘有一个太阳能庄园。这里有设计为被动式的太阳能住宅，也有主动供能的太阳能光电阵列。太阳能光电系统是大约两年前由 Standard Solar 公司和 Frequency Electric 公司联合安装在一个有屋顶的花园上的。这个庄园还包括雨水采集系统、暴雨分散系统、有机蔬菜、本草御水果种植、香菇培植和肥料的堆制。这是一个 Cooke 氏家族理想的可持续性沙龙。每月都会有人到这个庄园来举行会议和交流活动，探讨环境保护的话题。

黄汉豪摘自《Solar Today》September & October 2013

### 3. 美国德克萨斯州奥斯丁市的太阳房

在美国德克萨斯州奥斯丁市 Arbor Terrace 住宅小区有一座三层楼的常住型旅店经过翻新和改造，成为一座漂亮的、高效节能的公寓。这是一个非盈利的基金社团为低收入的成年人入住而筹划的。这个旅店引入了可再生能源的环境可持续概念，以太阳能补充房子的能

耗，做到了能量自给自足，因此入住的成本较低，满足了低收入者的需要。在去年六月第 17 届奥斯丁市太阳房巡游中这个太阳房的绿色建筑设计和性能被评为四星级。房子的翻新改造工程包括了金属屋顶、混凝土侧墙、高效节能的热泵式空气调节器、高效的供水装置和种植有树木的停车场。其中，热泵式空气调节器配有传感器，能根据在房子内活动的人数来调节供冷量的大小。房顶装有 76KW 的太阳能光电系统，每年提供大约 104366KW - Hr 的电能。太阳能光电系统由 SolarWorld 公司提供光电模块，Meridian 公司负责安装。

黄汉豪摘自《Solar Today》September & October 2013

#### 4. 用自适应共振技术解决太阳能热水器的故障

自适应共振技术是波士顿大学开发的人工智能系统的一个形式，已经经历了好几十年的研究和实践。但用于解决一个困扰了太阳能工程多年的技术难题还是近十年的事。这个技术难题是：如何精确地认识太阳能热水器的可靠性和对电网的冲击。

自适应共振技术源自人工神经网络，它具有类似生物器官那样的独特学习功能。模拟的自适应共振技术网络类似一个人类的大脑。凭着神经网络，他们通过辨别和系统的习性相互互动。要明白自适应共振技术网络的工作原理，可从理解人类是如何相互认识开始。相互陌生的人通过相互介绍而认识。随着时间的过去，他们学会了通过脸部的某些表情表露某些含义，比如愤怒、厌恶、满足等等。经过进一步的学习，他们还能够知道某种心情会伴随着某种行为，比如愤怒时往往伴随着讲话噪音的提高。

新墨西哥大学机械工程与可持续能源系统实验室主任 Andrea Mammoli 教授和电子与计算机工程系的 Thomas Caudell 教授一直在从事自适应共振技术网络的实验研究，他们在一次会议上提出了将自适应共振技术用于太阳能热水系统可靠性的研究。他们相信，自适应共振技术网络能够帮助人们观察到系统的动向，比如系统崩溃之前往往表现出运行性能下降等先兆。同时也可能通过分析用户负载的数据，在系统的现场找到故障所在。

在这次会议后四年，研究团队经过将自适应共振技术用在太阳能热水系统试验台和太阳能热水系统现场的实践，提出了自适应共振技术能够提高这些示范性装置可靠性并能有助于电网正常运行的研究结果。通过自适应共振技术在其他领域的开发（从太阳能光电厂的应用到股票市场），人们还可以看到自适应共振技术是一项具有革命性前途的有效分析工具。

黄汉豪摘自《Solar Today》September & October 2013

#### 5. 美国能源部组织的国际太阳能十项全能竞赛

“太阳能十项全能竞赛”是美国能源部 2002 年发起并主办的以全球高校为参赛单位的太阳能建筑科技竞赛。竞赛要求没锁参赛的大学设计并建造一栋面积为 74 平方米的太阳能住宅，并将其运往美国华盛顿国家广场进行为期一周的现场竞赛及公众展示。

竞赛期间，太阳能住宅的所有运行完全由太阳能光电、光热装置供给。经过对房屋性能的客观指标测量和专家主观评价，给出是个单项比赛得分，并最终确定分享排名及总分名次。

该竞赛创办于 2002 年，并于 2005 年、2007 年及 2009 年举行了第二、第三、第四届。主要来自美国、加拿大、欧洲和南美洲等国家的高水平大学。之后，“太阳能十项全能竞赛”活动除了在美国国内举办外，还扩展到国外。2013 年，在中国大同市就举办了一次国际“太阳能十项全能竞赛”。华南理工大学等十多个高等院校派出了团队参加。华南理工大学的团队在这届“太阳能十项全能竞赛”中获得了名次。

每届竞赛从参赛队入选到最后的竞赛阶段为期两年，竞赛的最后一个环节是将参赛的太阳能住宅运往美国华盛顿国家广场，用一周左右的时间在广场的“太阳村”将太阳能住宅组装完成，并向公众展示。接下来是为期一周的测试评比阶段，竞赛组委会专家要对竞赛规定的十项内容进行屏蔽打分，竞赛也因此得名“太阳能十项全能”竞赛。竞赛将全面考核每个参赛作品的各项节能及能源完全自给能力。

纵观从 2002 年以来的各届竞赛，“太阳能十项全能竞赛”已经取得了许多成果：

1. 共有 112 个世界各国的大学团队参与了竞赛。他们从各个不同学科、不同途径学会了设计和建造高效节能的、完全由太阳能供能的太阳房。

2. 为世界各国营造了一个成功的新能源教育环境，为千百万学生创造了一个实践的机会。

3. 给予 17000 多个参与了这项活动的大学生许多正面的教育和鼓励。

4. 自从“太阳能十项全能竞赛”扩展到欧洲和中国之后，使得又有 80 个团队 1200 个大学生有机会受到教育。这些活动包括 2010 年及 2012 年在欧洲西班牙马德里、2013 年在中国大同和 2014 年将在法国凡尔赛举行的国际“太阳能十项全能竞赛”。

5. 通过多媒体的宣传、教育途径，让更多的民众得到清洁能源知识，认识清洁能源给人类生活带来的好处，明白清洁能源并不是遥不可及的，其实就在每一个人的眼前。

黄汉豪摘自《Solar Today》September & October 2013

#### 6. 瑞士 Tete de Moine 乳制品工厂的太阳能利用

乳制品工业需用的热量温度不高，属于低品位热能的利用，太阳能完全能够满足其工艺上的要求。高瞻远瞩的瑞士乳制品工业界人士早就看到了这一点，开展了行业内的太阳能利用。近年，他们进一步利用太阳能聚焦技术，为行业内的生产设备提供动力。Tete de Moine 乳制品工厂就是其中一个成功的范例。这个范例向行业展示了如何利用太阳能聚焦技术提高乳制品生产的经济效益和维护环境的可持续性。Tete de Moine 乳制品工厂的太阳能聚焦装置由 2012 年享有瑞士太阳能利用奖盛名的 NEP Solar AG 公司负责施工。系统采用了 1800 个槽型集热器，其中 17 个安装在瑞士 Saignelegier 市著名的 Tete de Moine 乳制品工厂屋顶上。这个 Emmi 集团投资 600000 欧元（相当于 793000 美元）的项目产生的热量每年可以取代 30000 升石油燃料和减少 79 吨二氧化碳排放。

黄汉豪摘自《Solar Today》September & October 2013

#### 7. 加拿大利用太阳能能为都市城镇提供能源

加拿大地处北半球的寒带，每个都市城镇每年均需要消耗大量的能源。位于加拿大西南部 Alberta 的梅蒂逊哈特市将利用一个抛物面槽型采集器太阳能聚焦热发电系统作为该市复合燃气发电厂发电能量的补充，以节省石油燃料的消耗。这个太阳能聚焦式热发电系统采用的是一项称为 SkyFuel 的太阳能技术，计划在 2013 年 11 月试运行。系统由 8 个 SkyTrough 抛物面槽型太阳能采集器组成，在太阳辐射强度为每平方米 1000Wde1 情况下，每个采集器将产生 480kW 的热量。这个计划产生 1.1MW 电能（3.8MW 热能）的工程项目将可以补偿能量相当于 12420GJ 的天然气的消耗，每年可以减少 600 吨的二氧化碳排放。这个装置同时又是一个研究性的示范装置，以检验在气候寒冷地带利用小规模太阳能聚焦式发电与现有的燃气发电厂结合的可行性。这个项目投资约 900 万美元，占地 5.56 英亩，由 Alberta 省梅蒂逊哈特市与气候变迁及污染排放管理公司（Climate Change and Wmissions Management Corp.）合作完成。WorleyParsons 公司负责工程任务，但采用的是 SkyFuel 太阳能技术。

黄汉豪摘自《Solar Today》September & October 2013

## 8. 太阳能在矿产行业的应用

大多数的矿产行业都位于偏远地区，往往距离固定的能源供给（比如发电厂）数百英里。而这些矿产行业中相当大部分的操作都需要石油燃料。因此，每年都有大量的燃料运输到矿业现场以满足发电和供热的需求。

Abengoa 太阳能公司是 Abengoa 集团的一个分部，在智利 Atacama 沙漠为 EI Tesoro 矿业建成了南美洲第一个用于矿业的聚焦式太阳能发电系统。这个系统采用了 1280 个抛物面槽型太阳能集热器将日光聚集到接收器上形成高温，产生当量为 24000MWh 的电能、7MW 的热能，为 7 公顷范围的企业提供能源。到去年十一月，EI Tesoro 矿业已经为这项工程投入了 1400 万美元，这项工程将为 EI Tesoro 矿业节省 50% 的石油燃料，同时减少了接近每年 79 吨的二氧化碳有害气体的排放。

黄汉豪摘自《Solar Today》September & October 2013

## 9. 美国重视建设太阳能工程项目的地区性规范

随着可再生能源的广泛应用，美国各地纷纷开展太阳能工程的建设项目。为了规范各地区的太阳能工程，各个州甚至各个地区都可能有不同的条例对太阳能工程作出一些限制和规定。用户和设计团队必须十分清楚用户所处地区的限制和规定，明白什么能做，什么不能做，才能设计出符合要求的太阳能工程方案，避免工程的浪费。国家清洁能源财政部（Clean Power Finance）为此建立了一个专门的网页，让用户和工程公司可以很方便查到不同州、不同地区对于太阳能工程的限制和规定，这就是 solarpermit.org。这是一个 24 小时在线的、完全免费的国家级的太阳能工程条例与规定数据库。这个数据库的运作由美国国家能源部资助，负责及时更新最新的专业数据并普及到每一个普通的用户，以保证全国各地的太阳能工程都能在符合要求的前提下进行。

黄汉豪摘自《Solar Today》September & October 2013

## 10. OutBack 太阳能公司向市场提供更完善的太阳能光电系统

众所周知，投资与供电网连接的太阳能光发电系统是一个非常明智的选择。其中，通过交流耦合器把太阳能光发电系统的多余能量储存在系统中是十分关键的一步。与常规的太阳能光电系统不同，OutBack 公司向市场推出的“OutBacks ELEXcoupled”方案是综合了联网系统的各方面优点，又克服了其中不足的一个最佳设计。无论是住宅还是商业用途的用户，只要采用这个方案，即使在供电网停电或供电不稳定的情况下，仍能确保供电正常。

“OutBacks ELEXcoupled”方案包括可再生能源（如太阳能电池板，地热发电，生物能发电等），与供电网连接的变换器，与外电网连接的能量计量系统，主电力控制屏，支路电力控制屏和储存电能的蓄电池组等等。

黄汉豪摘自《Solar Today》September & October 2013

## 11. 兆瓦太阳发电中的系统供应动向

2012 年 7 月开始实施可再生能源固定价格收买制度。兆瓦太阳的收购价格扣税后是 40 元/KWh，今年度下降 10%，扣税后成为 36 元/KWh。但从这些收买价格决定中，使兆瓦太阳系统的供应价格受到影响，目前系统价格也有下降倾向。

2012 年扣税后 40 元/KWh 的收买价由以下系统价格变化决定。在 2011 年政府的成本检验委员会发表了每 1KW 系统的单价为 35 万元。针对其报告，在 2012 年 3 月，太阳光发电协会（JPEA）根据供应价计算委员会提出的资料，下降为 32.5 万元。在该报告中系统价格以外，收买价格的原价，附加上升价设备和电源线建设等的费用或土地租借费用等，收买价

格其间 20 年，税后价是 40 元/KWh。此时投资收益率（IRR）在 20 年内为 6%。该公司 2012 年支援实际事业者的兆瓦太阳事业实例，提供每 1KW 系统单价为 20 ~ 30 万元的 EPC 事业者多。其中从特定供给公司买大量集热板等，在追求规模中，供应价下降，提出每 1KW 系统单价 25 万元/台的 EPC 事业者也有。据以上情况，系统价有逐步下降倾向。特别是采用国外厂产品的 EPC 事业者，有提供不同价格的情况。对于发电事业者，系统价格越低，初期费用也低，但固定价格收买制度本身，以收买 20 年为前提，20 年间从事有利性看是不可少的。2013 年 3 月破产的圣赛库公司在 2009 年进行积极投资，扩大生产力的结果，2011 年太阳能电池模块出厂量成为世界第一位，但由于世界供给过剩状态使价格下降，加上美国反倾销，课税使资金操作恶化，导致破产。

圣赛库日本法人发表“在日本价格没有影响”，但从经营状况看，在收买期的 20 年是否可保证以相同价格提供太阳能已成为争议点。据上述情况，在发电效率劣化或破损等情况需更换太阳能板时，是否可保证提供与初期相同太阳能板尚不明确。假如不能提供，不必更换的太阳能板也可能会更换。从总情况看，供应恶化是不可否认的。作为发电事业者，在提供兆瓦太阳能系统时，不仅要考虑系统单价而且还应考虑供给企业的经营健全性和风险等补偿内容。在 20 年的提供观点看，必须考虑系统的保证供应，陷于价格竞争的今天是应特别注意的。

张焕芬摘自《ENECO》2013 年 7 期

## 12. 夏季和冬季可自动调节太阳光的节能调光膜

据《省エネルギー》2013 年 7 期报导，产总研，住友化学工业公司开发了夏季和冬季可自动调节太阳光的节能调光薄膜。这种调光薄膜，在夏季和冬季利用太阳光的入射角变化和全反射现象，夏季可遮蔽太阳光，冬季透过太阳光。与其他的调光薄膜不同，它具有不管外部景色如何都可控制直达日射的透过，也不管调光薄膜本身如何变化，都可根据季节自动调光的特性，只要在现有的玻璃窗贴上这种薄膜便可调光。如果能够高效生产，可望成为大大减少供暖负荷的节能产品。

在实用化中，如何加工这种透明薄膜是个难题。其加工技术，在具有强加工技术的住友化学工业公司进行开发，已成功制成标准的全反射调光薄膜。

张焕芬

## 13、太阳热利用气体热水系统" SOLAMO"

据《JETI》2013 年 7 期报导，东京气体公司和哈伯斯公司以保育院和一般饮食店等小规模业务顾客为对象，共同开发了面向业务用的高效率气体供热水器—综合型太阳热利用气体热水系统" SOLAMO"。该商品是从屋顶设置集热器获得太阳能，供储热水罐预热热水，使其达到用户设定的供热水温度。还可用高效率气体供热水器进行加热。

张焕芬

## 14、能量转换效率 14.6% 的模块制造成功

据《JETI》2013 年 7 期报导，太阳开拓公司在国富工场使用已商业运行的生产线，成功制造能量转换效率 14.6%（出力 179.8W）的优秀模块。该产品的出力已在第三者机构安德莱塔公司试验所获得认证。这次达到的 14.6% 转换效率已成为目前主流的多晶硅太阳能电池模块的能量转换效率几乎相同。而且可使用国富工场的生产线生产，面向今后的大量产业化，目标非常清楚，而且是非常明确的材料。

张焕芬

### 15、绿色观光实行委赞助金建鳥取米子停车场

据《ENECO》2013年8期报导，在米子市建日本国内最大规模太阳光发电所（兆瓦太阳）的“鳥取米子太阳停车场”。6月24日在该市召开的“绿色观光国际大会2013鳥取”大会上，大会会长平井伸治知事赠了100万赞助金。10月试运行的该设备成为与会者的参观对象。

在鳥取知事官邸进行了赠送仪式，软件存储和三井物产设立的该公司的上田裕副社长将使用运营资金的赞助金目录面交给平井知事。

上田副社长致辞：“建设地利用县、米子市、县住宅供给公司的土地。从大山上可见，兆瓦太阳发电和地区共变得相当重要。”平井知事欢迎造成“将和环境共生作为课题的新区域。”

该设施在明年2月作为“软件存储鳥取米子太阳停车场”开始商业运行。设置18万块太阳能板，年间发电量可供1万2000个一般家庭年间电量消费。

张焕芬

### 16、大阪府枚方市开始兆瓦太阳发电年收益预计475万元

据《ENECO》2013年8期报导，枚方市在市内设置出力约500KW的大规模太阳光发电所，已开始发电，它是利用可再生能源固定价格收买制度，和民营企业签订租约而设置的。利用该制度设置太阳光发电设备，在大阪府内还是第一次。

和日立资本公司（东京）签订约15年的租借合同，设备设置于该市出口的淀川卫生事业所内。在约7000m<sup>2</sup>的占地内，设置2516块太阳能板，其发电量预计相当于170个一般家庭年间电力消费量。该设备发出的电全部出售给关西电力公司，年收入约2580万元，扣除租金后，年收益预计约475万元。

该发电设备和该市设置的太阳光发电设备出力与设置于小学和市民生活学习中心等约405KW设备加在一起，共约1000KW。该市目标，利用市民的力量，通过住宅用太阳光发电设备建设，实现1000KW的兆瓦太阳发电10处的“科勒霍兆瓦太阳”的计划目标。对设置设备的市民每1KW补助3万元（上限）。

张焕芬

### 17、普及太阳光发电和利奥帕勒21签订协定

据《ENECO》2013年8期报导，神奈川县和公共住宅等出租管理公司“利奥帕勒21”（东京）签订“利用出租屋顶”的太阳光发电事业普及的协定。签订有效期至2014年3月31日。

利奥帕勒21以该公司管理的神奈川县内约2900栋公共住宅中的700栋为目标，利用“屋顶租借”设置太阳光发电设备。而且通过公共住宅的物主，积极进行确保设置物和构筑新的屋顶租借事业模式。

神奈川县以广大县民和事业者为对象，在实施屋顶出租的太阳光发电事业普及启发的同时，利奥帕勒21积极进行工作。也根据县的“智能能源构想”，通过县内网页积极进行报导。黑岩祐治知事认为：进行具有设备的屋顶出租，但完全没有民众设备。大概此项工作对民众也有吸引力。

该公司将屋顶租借实施到2014年3月为止，目标以全国7000栋住宅为目标，在神奈川县设置700栋的计划，售电收入的3%支付给公有住宅的业主。

张焕芬



## 18、兆瓦太阳发电工作中的土地价格动向

2012年7月太阳光发电固定价格收买制度实施后，兆瓦太阳发电系统价格（元/KW）有继续下降倾向，其结果会影响下年度的收买价格。收买制度开始以后，设置兆瓦太阳发电的土地价格变动情况介绍如下。

随着收买制度的开始，目前将不见阳光的工厂旧地和耕作放弃地等的闲置地，作为兆瓦太阳事业用地，进行出租，作为新的土地利用方法，引人注目。与很多国家相比，日本由于向阳的良好土地受限制，利用软件数据库（SB 能量）等多的事业者，大量操纵土地争夺战，使总体租金有高腾倾向。

在收买制度实施前的2012年3月，太阳光发电协会进行了调查，得出每年100元~200元/m<sup>2</sup>市场价的结果，但从实际成约的租金看，在德岛县小松岛市每年520元/m<sup>2</sup>远远超过当初设定的市场单价而签订合同的情况也不少。

在2012年3月决定购买价格时，太阳光发电协会提出迫切要求土地租金为每年150元/m<sup>2</sup>。但在日本全国，研讨兆瓦太阳事业的事业者大大增加。从日射量、面积、海岸距离的好条件地点，有租借土地强租金设定的事例，现在每年200~300元/m<sup>2</sup>变化。基本上土地租金与日射量成比例，倾斜面日射量超过4000KWh/（m<sup>2</sup>·日）时，超过300元/m<sup>2</sup>的情况也有。

由于今年收买价本身在下降，考虑与前年总租金变化是困难的。但今后也有扩大兆瓦太阳事业的倾向，可以预见用地需要也会扩大，因此，与2012年度相比，租金会提高10~20%。重要的不仅是事业者，而且是在土地出租方。当该土地的兆瓦太阳事业收益看涨时，适合的土地租金估计可与事业者交涉。关于兆瓦太阳用地租金，作为目前闲置地是没有的，但随着兆瓦太阳事业的发展，正确评价适用地费用是重要的。具体说是从评价时租赁事例的市场性研究、从兆瓦太阳事业的每个事业收支的收益性研究等，在各方面评价适合地点的重要性。今后，作为兆瓦太阳发电用地，如果研讨土地租借需要，在与事业者对等交涉中，也可进行适用地费用评价。

张焕芬摘自《ENECO》，2013年8期

## 19、在濑户内市设置230MW兆瓦太阳发电站

据《省エネルギー》2013年6期报导，濑户内市计划在盐田旧址面积500万m<sup>2</sup>以及有东京迪兹尼基德10倍宽的一半占地内设置太阳光板。

濑户内市已发布基本构想，提案协议结果，决定利用7公司联合体的事业者，聚集了金融、机械设备（工厂）、电力、IT、通信、城市开发等各领域的有力企业，挑起了规模一般的利用可再生能源的地区再开发计划。

在目前的计划中，从2013年11月着手建设工程，5年后的2018年9月，在梅德开始发电事业，总事业费设定为550亿~820亿范围内，是一个需要巨额投资的计划，用证券化方法筹备资金。如果用标准的发电效率（12%）计算，年间售电收入约为100亿元。

张焕芬

## 20、以太阳热利用和小型热电联产为核心的综合节能系统

该设施的节能改进，实施3年度补助事业，2010年为实施第一年，以下介绍引入节能设备内容和效果。

### 一、进入设备概要

(1) 太阳热水器。将10块2m<sup>2</sup>平板太阳热水器设置于屋顶上，利用其供热水，可节省

热水锅炉的蒸汽使用量。

(2) 小型热电联产系统 (CGS)。利用以城市煤气作燃料的燃气发动机进行发电, 同时设置可将发生废热有效利用的小型热电联产系统 (发电出力 25KW × 2 名)。可将发生的废热用于供热水和地段供暖, 实现高的综合效率。(机器标称值: 发电效率 33.5% 废热回收效率 51.5% 综合效率 85.0%)。太阳热水器和小型热电联产系统的组合控制详细情况后述。

(3) 潜热回收小型温水锅炉和地板供暖热源机。将已老化效率低的小型锅炉及地板供暖热源机更换为最新机种。温水锅炉将用潜热回收型高效机, 以达到节能、减排 CO<sup>2</sup> 的目标。

(4) 窗框双层化。在现有的玻璃窗内侧, 安装内窗框 (内窗), 造成双层窗框。由于玻璃窗的性能提高, 在减少空调负荷的同时, 也可改善凝结现象。

(5) “可视化设备”。利用东京气体公司的“TG 绿色发动机”系统, 用图表表示不同时刻、日期、月份的电和气使用量, 实现可视化。数据或图表通过互联网或内部网便可在连接版面上简便确认。在设施内, 利用对设备的管理和职员的节能意识等, 而且在节能事业者方面, 也进行适当的确认, 继续获得恰当的支持。

## 二、太阳热水器和小型热电联产 (CGS) 的最佳控制

太阳热水器和 CGS 都是将热进行有效利用, 对节能寄予希望的设备。但在不进行按热需要控制而并用时, 有温热供给过多, 节能性下降的情况。为了提高节能性, 必须引入根据太阳热供给量调整 CGS 运行的控制装置。由于工程费增加, 费用效果降低。

面对这一课题, 这次引入的系统中, 将标准规格的小型 CGS 和可视化终端有效组合, 不适用高价控制装置, 用简单继电器回路, 便可实现费用对效率高的运行, 达到解决问题目标。

(1) 利用热主运行确保节能性能。首先, 通过太阳热和 CGS 废热并用, 防止温热供给过多, CGS 作为简易的热主电从运行 (不需电力时, 按热需要起动和停止)。具体是供热水用预热槽温度下降成地段供暖热源水循环泵运行信号 ON 的任何一种条件成立情况, 判断有热需要时, CGS 运行。利用这种控制, CGS 的实绩废热利用率, 1 号机 90.88%, 2 号机 90.63% 的高值。

(2) 利用简易降峰运行削减电力需要。在热主电从的控制中, 在电力需要大, 如果没有热需要, 不运行, 即使引入 CGS 也不能得到电力需要的削减效果。为了弥补这一缺失, 在不需要热时, 如果电力需要大, CGS 运行。利用可视化系统, 添加简易的电力降峰功能。具体是在可视化系统的构成要素—数据收集终端具备的机能中, 利用标准中未利用的需要预测功能和外部出力功能, 在预测值为一定时, 即使不需要热, 也将 CGS 实施强制运行控制。可大幅减少合同电力, 特别是对震灾后的节电, 发挥大的效果。

该系统作为“与小型 CGS 中的太阳热集热组合控制的光导普及模式”, 利用能源服务继续支持的有效性同时受到高评价。获 2012 年度一般财团法人热电联产高度利用中心的“热电联产大奖”的优秀奖。

## 三、引入效果实绩

引入前后各月中的能源消费量实绩, 年间的节能率与改进前相比, 2011 年成为 12%, 2012 年为 11%, 获得稳定节能效果。此外, 据不同月份比较。2012 年的 6、7、3 月的节能率比 2011 年度提高 10% 以上。4、11 月的节能率减少 10% 以上。该设备在供冷供暖中, 使用 GHP (气式热泵空调) 或 EHP (电式热泵空调), 与 2011 年度相比, 较冷的 2012 年度的

6、7月或较暖的3月，供冷供暖需要减少。一方面，由于在2012年的11月，2011年度也比较冷，考虑供暖需要增加，此外关于4月，2011年度的电力使用量少，由于震灾的影响，表示出较大的使用情况。

张焕芬摘自《省エネルギー》，2013年6期

## 21、日挥承包千叶县太阳光发电所建设工程

据《JETI》2013年6期报导，日挥公司从富津太阳公司承包兆瓦大阳发电站建设工程。除了由米伍科洁净能源公司和再循环丸城公司出资的富津太阳公司外，还有在所有的千叶县富津市的浅间山碎石开采旧地（约44万 $m^2$ ）建设关东圈最大级发电容量4万KW（相当于1500户一般家庭年间电消费量）的兆瓦太阳发电设备计划。

承包金额约100亿元，交货期2014年7月。日挥公司在2010年参与西班牙发电容量10万KW的太阳热发电事业规划。2012年在大分县参与实施2万6500KW太阳光发电事业

张焕芬

## 22、鹿岛兆瓦大阳发电

据《JETI》2013年6期报导，鹿岛作为可再生能源事业的一环，在栃木县那须群那须町着手实施大规模太阳光发电站建设。作为该公司保有、运营的高尔夫球场（那须知夫里湖田园俱乐部）相邻的该公司占地内的有效利用而实施的项目，利用可再生能源固定价格收买制度，全部电力出售给东京电力公司。在占地面积约3公顷内，设置最大出力的2MW的太阳光发电设备，预定年间发电量约200万KWh（约550个一般家庭年用电量）。

张焕芬

## 23、世界最早的大面积8吋Sic基板的量产技术开发

据《JETI》2013年6期报导，大气水公司面向动力半导体和CED，作为下地基板，开发了高质量Sic（硅碳化物）最大8吋基板的生产技术，调整了量产体制。使用便宜的Si基板，在其表面上，将高质量Sic单结晶薄膜进行量产。

Sic是适用于高频装置使用的GaN（氮化镓）成膜。使用该公司的Sic基板时，可较易得到品质良好的GaN基板。而且，该公司一并实施在Sic基板表面，将GaN结晶薄膜成膜的基板制造和出售。由于可同时达到大面积化，结晶的高品质化、低成本化，能在加速动力半导体和LED普及作贡献。

该公司从1980年代起，作为玻璃应用技术的一环，开发半导体结晶薄膜制造装置的技术和装置的制造出售。融合了自行开发的玻璃和塑料表面处理技术、金属表面处理技术三种技术。成功实现以往困难的在基板上的高质量SiC成膜·量产化技术。

张焕芬摘自《JETI》，2013年6期

# 六、海洋能

## 1. 海洋温差发电动向

海洋温差发电（OTEC）是利用表层的温海水（表层水）和深海冷海水（深层水）的温度差进行发电的技术。由于温度差越大效果越好，所以在赤道附近的印度、东南亚、澳大利亚南部、墨西哥、巴西、非洲中部等的海域是最适合的地区，但商业运行的设备还没有。

### （1）美国的动向

美国根据从2007年开始的能源政策转换，以能源部为中心，正式开始研讨OTEC。在美国能源部的海洋能推进计划中，添加OTEC。美国防卫总部也参加NAVFAC（Naval Facilities Engineering Command）同时进行研讨。

民间，于1970年代建设世界最早的浮体式 OTEC 实证设备（mini - OTEC）的洛基德·马丁公司得到政府支持，开始正式研讨工作。2008 年从能源部获得 120 万美元，2009 年从防卫部获得 812 万美元，2010 年再从能源部获得资助金。在夏威夷和关岛中进行目标 10MW · OTEC 关键技术（取水管和换热器等）的开发。关于换热器，日本主要采用耐海水性优的具有国际竞争力的钛薄板，而美国却积极开发使用铝的换热器。

夏威夷州的 OTEC 是以可再生能源的引入计划为基础的设备。夏威夷电力公司和能源部都加进到 2015 年引入 35MW，2030 年引入 365MW 以上设备计划。在此情况下，NEIHA（夏威夷州自然能源研究所）于 2011 年 9 月进行使用已有 1MW 用的取水管的 1MW 设备计划的国际招标。美国的 OTEC Interational 目前已获得 25MW 和 100MW 浮体式 OTEC 商业化必要的 ABS 认证。

### （2）法国的动向

欧洲的 OTEC 研究中，法国是政府为主导，承担先导作用，特别是法国政府造船局（DCN）前身的 DCNS 公司，发表到 2016 年建设 10MW 大规模实证机计划。

2009 年 4 月和印度洋的法属留尼汪岛地方政府签订关于 R&D 的一致意见书，并开始研讨。同时从 2010 年也从塔希提岛实施可行性调查。特别是在塔希提岛的 5MW 规模 OTEC 的 FS（事业可行性检证）中，日本的 OTEC 工程技术公司和法国政府合作，参与规划。与美国一样，同日本的 OTEC 技术合作，国外很多计划现正实行中。

承担法国海洋能开发中心作用的海洋开发研究机构（IFREMER），以到 2020 年占最终能源消费的可再生能源比例达到 20% 为目标的前提，对海洋能的希望程度进行试算，试算由 4 个不同版本进行，按最好的版本是引入 200MW 的 OTEC。

### （3）日本的动向

日本的 OTEC 主要以佐贺大学海洋能源研究中心为主。关于 OTEC 的高性能化，该中心进行使用工质流体为氨到氨/水的研究作为研究成果，显示在 30KW 的系统中获得净出力。

该中心积极推进 OTEC 的多种用途利用，用实际海水进行海水淡化，锂回收等实证试验，以显示其可能性。特别在锂回收中，经过约半年的连续运行，从实际海水中成功回收锂，作为最终评价，获得 1 万 1000 倍的浓缩结果。在使用氨/水的 30KW OTEC 中，进行 2 周时间的连续试验，确认其可稳定运行。在温度差为 23<sup>0</sup>C 的实验数据条件下，可获得最大理论出力约 25% 左右的净出力。所谓最大净出力是对利用海水的流量和温度，用理想的卡诺循环所获得的最大出力。在目前的实验中，作为净出力比（净出力/发电出力）最大可获得 70%。

独立行政法人新能产业技术综合开发机构（NEDO）以 2011 年度为含 OTEC 在内的“海洋能技术研究开发 5 年计划的起点。”以 2010 年度为冲绳县全年连续进行的 100KW 规模 OTEC 计划起点，从今年 6 月开始 50KW 设备的连续进行。成为世界的先驱，实现约 15 年才利用实海水的发电，并进行系统连接。

以上介绍了各国 OTEC 技术开发的活跃化。面对实用化的期望相当高。在实用化、商业化方面，还有降低成本、提高可靠性、各种规制认可的设备整備、基本建设项目的准备、供给链的确立、与有关资金支持者的协调、对周边环境影响的调节等很多需解决的课题。在 OTCE 的正式引入中，扩大市场仍是关键。

张焕芬摘自《ENECO》，2013 年 8 期

## 2. 海洋能开发先进国家苏格兰的研究开发工作

波能、潮流能两者都得天独厚的苏格兰，海洋能发电技术开发已处于世界领先地位，已在实海域设立足尺机实施实海域试验。波力、潮流发电实用化已在最近阶段。

目前，苏格兰已揭示到 2020 年电力需要的 100% 由可再生能源提供的目标。特别是波力和潮流二种，有世界第一的潜能。强力推进波力、潮流发电技术的开发，强力推进引入普及。在石油、煤气产业培育的海洋构造物的建设技术和港湾、船舶等基本建设项目也都成为推进该国波力、潮流发电的重要背景。

作为波力、潮流发电的引入目标，据揭示到 2020 年为 1600MW（波力发电 600MW、潮流发电 1000MW）。目前已开发的发电装置，单机出力考虑最大的是 1MW 时，到 2020 年，将 1600 个机的发电装置设置于海洋上，这是一个非常大的野心目标，目前，苏格兰政府正进行面向达到该目标的具体工作。在 2003 年，设立了波力、潮流发电装置的实海域试验点的欧洲海洋能中心（EMEC），并以 EMEC 的实证试验作为将来最先的市场。在 2010 年开始实施成为世界波力、潮流发电事业的海域商用出租 ROUNDI 计划。在 ROUNDI 计划中，苏格兰政府被选定为指定海域事业者，于 2010 年 3 月发表了中标企业。现在 SSE、Scottish Power Renewables、EOn、ABB 等已缔结海洋租借合同，面向开始波力、潮流发电的发电事业，和风险企业一起实施技术开发。

苏格兰一跃成为海洋能先进国家的主要原因是设立 EMEC。EMEC 由含英国贸易产业者（DTI）的多个公有机构、组织出资约 500 万英镑而设立的。在 EMEC 可进行波力、潮流发电的实机实证试验。备有试验船台，到达陆上的海底电缆、变电所、风速·波高等的计测所，办事处·数据分析设备等。是世界上最完善的实海域试验地点之一。开发事业者如果在 EMEC 支付该点租金，不必自备海底电缆等必要设备，便可进行非常恰当的技术开发。还有，作为 EMEC 的重要作用，还可列举与海洋开发有关的各种认可手段和窗口功能。

苏格兰政府以缩短有关认可的时间和减少事业者负担等为目的，协调多个海洋能发电装置的认可机构，作为一元化机构，在 2009 年创设了 Marine Scotland，作为 EMEC 窗口机构，实施在 Marine Scotland 提出的有关各类书的支持。开发业者在准备好的环境中进行顺利的实证试验。也顺利进行在设备设置时，当地居民和渔业者的大力配合。现在苏格兰政府正在积极进行突出的海洋能开发工作。

张焕芬摘自《ENECO》，2013 年 8 期

## 3、波力发电、潮流发电动向

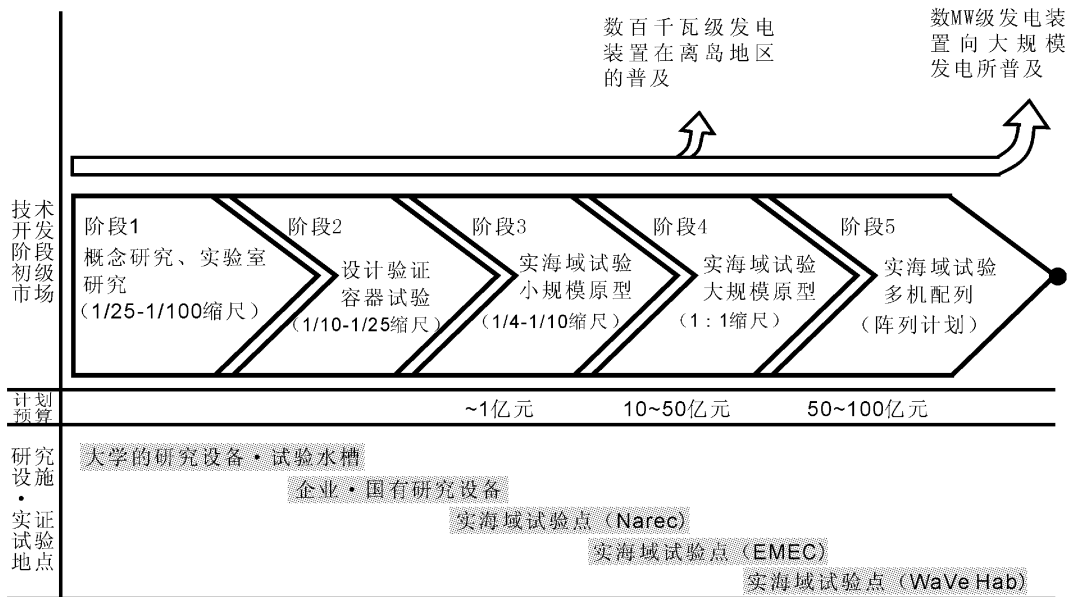
### (1) 波力发电、潮流发电的潜能

世界波能分布，在北大西洋、北太平洋、南美的南岸、南澳大利亚海域存在大量的波浪能。在海洋能开发中，处于世界先进地位的欧洲周边海域的波能密度（每个单位波长的能源）高达 50~70KW/m。据新能产业技术综合开发的机构（NEDO）试算，日本近海的波能密度是 10~20KW/m，很清楚欧洲周边海域的波能是相当富有的。而在欧洲、苏格兰周边海域又是世界波能最丰富的海域，这成为苏格兰政府积极开发海洋能的背景之一。据苏格兰政府试算，欧洲波能潜能的一半在英国周边海域，而 10% 赋存于英格兰周边海域。

潮流，地形对流速的影响大，海峡或水道等流路宽度狭窄的地点，有流速变快的特征。与波能相比，适宜的地方受到限制，但由于预测的可能性高，可获得稳定的流速，可考虑作为有希望的能源。关于潮流能，苏格兰周边海域的潜能大，据苏格兰政府试算，欧洲潮流能的 25% 赋存于该国周边海域。

## (2) 波力发电、潮流发电的技术开发阶段

图 1 为波力发电、潮流发电的技术开发阶段



技术开发阶段大致分为陆上实验和海域实验。面向实用化，进行如图 1 所示的 5 个典型开发阶段。在苏格兰的 EMEC 实施的实证试验，是阶段 4（实机的实海域试验），还有阶段 5（多个实机配列的陈列计划）。含 ROUNDI，苏格兰已有多个阵列计划，这些阵列计划如果成功，将打开海洋能的实用化、商业化道路。除苏格兰外，还有美国、丹麦、法国等进行技术开发，但仍处于 3~4 阶段，苏格兰处于世界领先地位。

日本目前是阶段 3（小规模实机实海域试验）。为确保日本海洋领域中的国家技术优越性，必须及早进行阶段 4（实机的实海域试验）试验。

在 EMEC 现已进行各种装置的实证试验。波力发电、潮流发电都进行多种装置的开发，超越阶段 4、5，进行实证试验。利用海象条件或海底地质条件水深等进行不同的适用技术开发。无论哪一种技术都需进行反复试验，对多种技术状况进行选择。

### (3) 其它国家的工作。

欧洲其它国家如丹麦、法国、葡萄牙等也进行了技术开发。丹麦是先进的洋上风力发电国，着眼于洋上风力和波力发电组合的出力平稳化效果的技术开发。法国在海外领土的离岛对化石燃料的依赖性高的高发电成本是主要课题，对海洋能开发的关注程度高。美国，与欧洲相比，没有显著的动作，但在 2011 年末，由美国电力研究所（EPRI）发表了最新的海洋潜能调查报告。在该报告中，揭示美国周边海域的波能潜在量，经试算，相当于美国年间发电量的 65%（2640TWh/年），显示对海洋能的关心度增高。加拿大的东海岸则有丰富的潮流能，在芬迪湾进行了潮流发电技术的开发。

目前，除苏格兰积极进行波能、潮流能的开发，成绩突出外，欧洲各国、美国、加拿大等海洋能的技术开发也相当活跃。

张焕芬摘自《ENECO》，2013 年 8 期

## 4、海洋能发电技术概观

海洋能中有风、波、潮流、潮汐、海流、温度差、浓度差等各种能源形态，已开发出各

种不同的技术如下表

表：各种主要的海洋能利用技术

技术名	利用能	技术名	利用能
洋上风力发电	洋上风能	海流发电	海流能
波力发电	波能	海洋温度差发电	表层水和深层水的温度差能
潮流发电	潮流能	盐分浓度差能	河水、海水间的浓度差能
潮汐发电	随潮汐的潮位差能		

其中，洋上风力和潮汐发电已实用化，有不少商用设备运行。作为不远将来可期望的下一代技术有波力发电、潮流发电、海洋温度差发电。这些技术，八十年代前是由欧、美、日研究开发的技术，至今尚未实用化，目前再次以欧洲为中心进行技术开发，以 2020 年为实用化目标。特别是潮流发电，是应用水力发电和风力发电技术而开发出的技术，开发进度较快，已接近实用化阶段。波力发电，目前有各种技术提案，开发处于群雄割据时代，今后的开展引人注目。海洋温度差发电已在夏威夷和印度等进行积极的技术开发。

张焕芬摘自《ENECO》，2013 年 8 期

### 5、日本要提取出长眠于海的“无限能源”。

据《ENECO》2013 年 8 期报导，自夸为世界第 6 位海洋面积的海洋大国日本，要提取出长眠于海的“无限能源”。面向利用潮流、海流、波力、海洋温度差等进行发电的“海洋能”实用化工作已启动。在国家新的“海洋基本计划（2013~2017 年度）”中，关于海洋能，目标要进行达到 40 元/KWh 目标的实机开发，更要添加达到降低成本目标的要素技术开发等。政府的海洋政策本部（部长：安倍晋三首相）与自治体合作，决定在 2013 年度选定为开发海洋的海洋可再生能源实证海域。

在日本国内，除北九州市和九州工业大学在关门海峡实施潮汐发电的实证研究外，也利用黑潮的海流发电和海洋温度差发电的研究。对于四面环海的日本来说，海洋能是贵重的“国产能源”。进行了实证研究的专家已编写了现状和展望的报告，而且介绍了各国的研究开发动向。

张焕芬

## 七、风能

### 1. 横跨美国的分散式风力透平

随着美国全国范围的电力价格上涨，独立供电的需求也日益增加。分散式风力透平就是其中的一个选择。无论对房屋的业主、小型企业、校区或是农庄，分散式风力透平都能够满足他们独立供电的目的，以保障他们的经济利益。风力市场本身以及政府的鼓励政策给予风能工业一个继续发展的机会，因此能够和太阳能光伏发电等其他可再生能源一起，技术得以进一步改进，生产成本得以进一步降低。

根据美国国家能源部提供的数据，直至 2012 年底，美国累积分散性风力透平已安装容量已经达到 812 MW。这些系统典型分布在电费高昂的、政府鼓励政策优厚和风力资源丰富的地区。以下是分别安装在学校、住宅、农场和商业区的几个典型例子。

爱荷华州 Spirit 湖校区：这里是最古老的风力透平发源地。Spirit 湖校区的第一个风力透平是 1993 年购置和安装的。这是一个 WindWorld 公司生产的功率为 250kW 机组。风力透平的使用为校区带来了许多的好处，于是在 8 年之后，校区安装了第二台风力透平。第一台 250kW 风力透平花费了 239500 美元，专门为小学供电。这笔投资部分来自美国能源部，其

余来自爱荷华州自然资源部能源委员会的低息贷款。校区在 1998 年提前三年半还清了贷款，接着在 2001 年以 780000 美元的投资安装了第二台风力透平。这是一台 NEG/Micon 公司生产的 750kW 风力透平。爱荷华州能源中心新能源推广计划与爱荷华州自然资源部双双为校区第二台风力透平提供了低息贷款。除了供能之外，校区还利用风力透平作为各个年级学生的教育工具，教导孩子们认识新能源的使用。同时，作为爱荷华州西北地区的清洁可再生能源的利用，校区还获得了免税的收入。另外，风力透平还是提高校区能源利用率的有效途径。校区正在稳步地将建筑物内的照明改为节能照明，将在 2013 年将校区高中部课室的采暖和制冷空调全部改为地热供能。

**Caldwell - Davis - Bassetti 农庄：**Caldwell - Davis - Bassetti 农庄位于华盛顿州的 Goldsale，属于 Bassetti 家族所有，在 2004 年 9 月安装了一台功率为 10kW 的风力透平。这台风力透平的总费用是 40521 美元，是由多方共同投资的。其中包括西北可持续能源及经济开发部、美国农业部 9006 计划 Bonneville 环境基金会和 Bassetti 家族。

**十字岛农场：**十字岛农场位于纽约州北部的 Wellesley 岛上，是一个占地 102 英亩的有机农场。2011 年 8 月，该农场安装了一台功率为 10kW 的风力透平，目的在于尽量减少因为农场的扩大和发展给整体环境造成的冲击。该农场的主人说，他们与政府有一个协议，声明他们要办一个在生态环境方面、经济方面、社会交流方面都符合可持续性的农场。这样，首先能源就应该具有可持续性，这是一个最重要的问题。在这个投资 135000 美元的能源计划中，包括了 5.52KW 的太阳能光伏发电阵列和 2011 年 9 月安装的 17KW 丙烷发电装置。这个项目的投资部分来自美国农村能源计划、纽约州能源与研究开发专署和联邦投资税务办公室。在系统建成后试验运行的第一个月，风力透平就为农场节省了一半的电费开支。接下来的一个月，整个能源系统使农场的电费开支减到只有 16 美元。其实这只是当地用户连接供电网的每月手续费。到了年底，农场还会收到供电网给予的补偿金。

黄汉豪摘自《Solar Today》September & October 2013

## 2、英国设置洋上风力发电的投资促进机构

据《ENECO》2013 年 8 期报导，英国能源·气候变动部（DECC）为达到促进国内的洋上风力发电产业投资和增大顾用，新设置官民合作的“洋上风力发电投资机构（OWIO）”。发表了 OWIO 设置的 DECC 的迈克鲁·法隆大臣（负责能源事务）叙述“英国的洋上风力发电是极顺利的，想更近一步促进其投资。它是政府产业战略（在目前策划制定中，预定 2013 年下半年发表）的重要部分。OWIO 的设置，承担其计划的推进”。

英国是世界上设置最多洋上风力发电设备的国家，其经济利益也大。政府在洋上风力发电中，计划在 2020 ~ 2021 年对英国经济带来 70 亿英镑的效益。随此的顾用也在全部时间增加相当 3 万人。

张焕芬

## 八、新题录

1. 含氧燃料燃烧离子传递反应器的数学模型，Azharuddin E. Farooqui 等，《International Journal of Energy Research》，Volume 37, Issue 11, September 2013
2. 从硫化氢提取氢的催化剂填料床非热等离子反应器，E. Linga Reddy 等，《International Journal of Energy Research》，Volume 37, Issue 11, September 2013
3. 抛物面碟形斯特林机太阳能发电厂的有效能分析和性能评估，V. Siva Reddy 等，《International Journal of Energy Research》，Volume 37, Issue 11, September 2013



4. 迂回流场质子交换膜电池瞬时反应的数值研究, Jenn - Kun Kuo 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 37, Issue 11, September 2013
5. 改进直接甲醇燃料电池性能的新颖阳极催化层和多孔结构, Guicheng Liu 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 37, Issue 11, September 2013
6. 变温动物生物气化合成天然气的小规模生产, Alexander Tremel 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 37, Issue 11, September 2013
7. 超临界二氧化碳循环系统的新型热力驱动泵及其试验, Hiroshi Yamaguchi 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 37, Issue 11, September 2013
8. 湿度和通道/翅片面积比对迂回三维 PEMFC 模型中的影响, Woo - Joo Yang 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 37, Issue 11, September 2013
9. 使用超临界二氧化碳采集太阳能中的自然对流特性的初步实验研究, X. R. Zhang, 《International Journal of Energy Research》, Volume 37, Issue 11, September 2013
10. 太阳能二氧化碳朗肯循环驱动的跨临界二氧化碳热泵的初步研究, Xiao - Juan Li 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 37, Issue 11, September 2013
11. 在 Pt - N - TiO<sub>2</sub> 纳米管光催化剂上从丙三醇 - 水混合物制取氢的光催化方法, Slamet 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 37, Issue 11, September 2013
12. 使用工业低品位废热的离子液体吸收式制冷机, Markus Preißinger 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 37, Issue 11, September 2013
13. 一个优化光催化拖把式空气清新系统风机的性能试验, S. B. Riffat 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 37, Issue 11, September 2013
14. 通过现场热反应实验来评估大地导热系数的分析, C. Lee 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 37, Issue 11, September 2013
15. 电池储存对风能 - 柴油复合供能在炎热地区商业应用的影响, S. M. Shaahid , 《International Journal of Energy Research》, Volume 37, Issue 11, September 2013
16. 印度制糖工业五效蒸发单元的有效能评估和比较, S. M. Bapat 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 37, Issue 12, October 2013
17. 汽车引擎供能和燃气驱动的吸收 - 压缩复合制冷循环的调查研究, Shiming Xu 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 37, Issue 12, October 2013
18. 用不同的优化途径探索双压力热回收蒸汽发生器的最佳配置, Alireza Esmaili 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 37, Issue 12, October 2013
19. 一个与制冷循环一体化的二氧化碳压缩和液化的新颖过程, Liqiang Duan 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 37, Issue 12, October 2013
20. 以有机工质循环的太阳能系统驱动建筑物采暖制冷动力装置的性能分析和优化, Jiangfeng Wang 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 37, Issue 12, October 2013
21. 用无量纲数值分析优化有源磁力再生制冷剂循环, C. Aprea 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 37, Issue 12, October 2013
22. 一种未来的燃料电池 - 过氧化氢/过氧化氢燃料电池, Ayse Elif Sarı, 《International Journal of Energy Research》, Volume 37, Issue 12, October 2013
23. 使用单壁碳纳米管作为染料敏化太阳能电池的电极, Rui Cruz 等, 《International Journal of

- Energy Research》, Volume 37, Issue 12, October 2013
24. 再生器的结构设计, Adrian Bejan 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 37, Issue 12, October 2013
  25. 通过实验途径设计的斯特林机的优化, Ramla Gheith 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 37, Issue 12, October 2013
  26. 不同建筑物结构的双发电机组复合供能系统性能的评估, Alta Knizley 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 37, Issue 12, October 2013
  27. 根据碳源和动态模型研究微生物燃料电池的性能, Tahere Jafary 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 37, Issue 12, October 2013
  28. 天然气和可再生能源系统的经济 - 环保评估, Parsoon Akbar Akhgari 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 37, Issue 12, October 2013
  29. 用 Battery Design Studio 软件模拟锂离子电池恒电流比率放电的几种研究方法, Apurba Sakti 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 37, Issue 12, October 2013
  30. 制取纯净水和冷量的太阳能四效吸收淡化系统的能量与有效能分析, T. A. H. Ratlamwala 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 37, Issue 13, October 2013
  31. 太阳能气体透平发电厂的最大总效率, Susana Sánchez - Orgaz 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 37, Issue 13, October 2013
  32. 气体扩散层 PTFE 负载对高效运作状态下的质子交换膜燃料电池性能的影响, M. S. Ismail 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 37, Issue 13, October 2013
  33. 超临界水气化制氢的优化及其生物柴油副产品, Fangxia Yang 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 37, Issue 13, October 2013
  34. 热能储存中的相变物质熔融过程, Adriano Sciacovelli 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 37, Issue 13, October 2013
  35. 用 Al - Li 合金裂解水制取氢, Xingyu Chen 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 37, Issue 13, October 2013
  36. 带有辅助能源的 PEMFC 计算机模拟及分析, Jenn - Kun Kuo 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 37, Issue 13, October 2013
  37. 韩国新能源与可再生能源技术的评估, Yeon - Sik Jang 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 37, Issue 13, October 2013
  38. 烟囱式太阳能发电系统输出功率平稳方法的分析, Tingzhen Ming 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 37, Issue 13, October 2013
  39. 当制冷剂流动沸腾时的热传递及压力损失 (有效能损失), J. Steven Brown 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 37, Issue 13, October 2013
  40. 燃料电池不同流动通道结构双极板的开发, Tao Chen, 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 37, Issue 13, October 2013
  41. 利用 Pt/CNT 催化剂上乙醇局部氧化的方法制取氢, Chiao - Yi Teng 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 37, Issue 13, October 2013
  42. 高温再生固体氧化物燃料电池特性的分析与研究, A. Su 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 37, Issue 13, October 2013
  43. 一体化压力水反应器的中子和热工水力耦合分析, Salah Ud - Din Khan 等, 《Internation-

- al Journal of Energy Research》, Volume 37, Issue 13, October 2013
44. PEMFC Fe - 26Mn - 3Al - 7Cr 合金双极板的电化学特性, Rujin Tian , 《International Journal of Energy Research》, Volume 37, Issue 13, October 2013
  45. 冲击性合成喷射中的对流传热, Luis A. Silva 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol135 Issue 8, August 2013
  46. 用高速影像技术研究微通道流动沸腾特性, Rashid Ali 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol135 Issue 8, August 2013
  47. 高压下蒸汽 - 水两相流的压力降及其无效部分, Wei Liu 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol135 Issue 8, August 2013
  48. 超临界流体的快速热感应热声波, Nusair Hasan 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol135 Issue 8, August 2013
  49. Stokes 流体中较小但有限 Peclets 数畸形球体的强迫传热传质过程, Zhi - Gang Feng, 《Journal of Heat Transfer》, Vol135 Issue 8, August 2013
  50. 用数值法研究带椭圆粗糙壁面的矩形通道中的紊流及其传热特性, Feng Zhou 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol135 Issue 8, August 2013
  51. 用不规则碎片几何设计的辐射状翅片特性, Daniel Dannelley 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol135 Issue 8, August 2013
  52. 部分湿润的翅片效率, Worachest Pirompugd 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol135 Issue 8, August 2013
  53. 随意和周期性边界条件下两维非 - Fickian 传质过程的分析解, Yaohong Suo 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol135 Issue 8, August 2013
  54. 横流中冲击离子喷射的热 - 流体动力学, Daniele Testi 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol135 Issue 8, August 2013
  55. 用 Berkovsky - Polevikov 相关式的一般形式预测多空封闭空间的 Nusselt 数, Hongtao Qiu 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol135 Issue 8, August 2013
  56. 用体积平均理论建模的翅片管式热交换器的基因算法优化方法, David Geb 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol135 Issue 8, August 2013
  57. 热辐射树状翅片的习性, David Calamas 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol135 Issue 8, August 2013
  58. 钼热管中的半月形锂板的中子断层 X 摄影装置, Kirchoff E. 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol135 Issue 8, August 2013
  59. 粘度对毛细管液体进入长度的影响, Wang Guoyou 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol135 Issue 8, August 2013
  60. 超疏水表面的蒸发沉积物, Dicuango Mercy 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol135 Issue 8, August 2013
  61. 微型复合表面冷凝液滴的流体力学, Yao Chun - Wei 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol135 Issue 8, August 2013
  62. 微型纳米结构超疏水表面滴下的液滴动力学, Miljkovic Nenad 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol135 Issue 8, August 2013
  63. 可变性特殊基体的池沸腾热传递, Weibel Justin A. 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol135 Issue 8, August 2013

Vol135 Issue 8, August 2013

64. 池沸腾的沸腾结构和 CHF 机理, Chu In - Cheol 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol135 Issue 8, August 2013
65. 不同初始纳米粒子浓度的纳米流干涸模式, Yi Hunju 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol135 Issue 8, August 2013
66. 吸水性和疏水性表面纳米流的进行性干涸, Kim Iltai 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol135 Issue 8, August 2013
67. 纳米流液滴蒸发时接触线的边缘模式影像化, Chevres Lee Roy 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol135 Issue 8, August 2013
68. 关于环境放射能测定的最近动向, 天野光等, 《产业と环境》, 2013, V. 42, N. 8
69. 关于稀土金属再循环的课题和应对, 经产省技术环境局, 《产业と环境》, 2013, V. 42, N. 8
70. 日本气体协会大楼的能源系统构筑和实证, 清水洋等, 《クリーンエネルギー》, 2013, V. 22, N. 10
71. 智能房的现状和将来展望—在日本的普及中必要的事—, 荻本和修, 《ENECO》, 2013, V. 46, N. 11
72. 智能房的“心脏部”“ECHDNETLite”的最新动向和向国际展开点, 一色正男等, 《ENECO》, 2013, V. 46, N. 11
73. 美国的智能房动向, 新井宏征, 《ENECO》, 2013, V. 46, N. 11
74. 智能房市场现状和将来展望—以智人、环境、快适性招引顾客的下一代住宅—, 佐野惠理, 《ENECO》, 2013, V. 46, N. 11
75. 冷水、冷却水变流量控制时的吸收式冷冻机的动特性解析, 藤居达郎等, 《日本冷冻空调学会论文集》, 2013, V. 30, N. 3
76. 从日本国内的产业废热和地热生成洁净电力的 Thermapower™ (MT—中温型) ORC 模块, 《クリーンエネルギー》, 2013, V. 22, N. 10
77. 利用能源业务的热电联产引入, 大海元嗣, 《クリーンエネルギー》, 2013, V. 22, N. 10
78. 热电联产系统的现状和今后, 热电联产能源高效利用中心, 《JETI》, 2013, V. 61, N. 11
79. 面向高效率可再生热电发电的外燃式燃气透平系统的研究开发, 松原幸治, 《伝热》, 2013, V. 52, N. 10
80. 建筑物中的可再生“热”能系统, 三浦贵広, 《伝热》, 2013, V. 52, N. 10
81. 利用热管 BACH 的浅层地中热源利用尝试, 永井三郎, 《伝热》, 2013, V. 52, N. 10
82. 使用潜热蓄热材料的直接接触式潜热蓄热, 堀部明彦等, 《伝热》, 2013, V. 52, N. 10
83. 以界面活性剂水溶液为工质的热虹吸管型热管的仿热特性, 松岛均等, 《伝热》, 2013, V. 52, N. 10
84. ORC 废热回收发电设备, 冈崎泰英, 《产业机械》, 2013, N. 5
85. 从燃烧排气的 CO<sub>2</sub> 回收装置, 饭嶋正树等, 《产业机械》, 2013, N. 10
86. 将排热作为电力再利用的热发电管, 菅野勉, 《クリーンエネルギー》, 2013, V. 22, N. 11

87. 利用炼钢厂排热的热发电技术的实证试验, 黑木高志等, 《クリーンエネルギー》, 2013, V. 22, N. 11
88. 利用旋转流诱导型成层空调系统“SWIT”的空调节能化, 守屋寛之, 《クリーンエネルギー》, 2013, V. 22, N. 11
89. 家庭用热电联产的节能性能, 住吉大辅, 《クリーンエネルギー》, 2013, V. 22, N. 11
90. 防灾对应型智能离子, 离子模件大阪穹顶城市, 高桥孝一等, 《クリーンエネルギー》, 2013, V. 22, N. 11
91. 田町駅东口北地区的利用智能能源网工作形成的减排 CO<sub>2</sub> 城镇, 市ヶ谷真纪子, 《产业と环境》, 2013, V. 42, N. 10
92. 使用纳秒脉冲动力的水处理技术的研究开发, 下村直行, 《产业と环境》, 2013, V. 42, N. 9
93. 水处理药品可循环再利用的排水处理技术, 龙谷大学, 《产业と环境》, 2013, V. 42, N. 9
94. 下水高度处理用通气管式小型高效搅拌装置, 白井秀治等, 《产业机械》, 2013, N. 5
95. 可实现降低成本的环境低负荷水处理技术, 冈达也, 《产业と环境》, 2013, V. 42, N. 8
96. 放射性废弃物的焚烧和课题, 石川禎昭, 《产业と环境》, 2013, V. 42, N. 9
97. 在生垃圾的沼气发酵事业中软堆积重要, 中村修, 《月刊废弃物》, 2013, V. 39, N. 10
98. 目标年处理 2 万 t 生垃圾的自治体最大生物质气体设备运行, 新潟县长冈市, 《月刊废弃物》, 2013, V. 39, N. 10
99. 家庭生垃圾的堆肥化和废食用油利用, 《月刊废弃物》, 2013, V. 39, N. 10
100. 高性能气体焚烧简易贯流锅炉“节能博伊”“EB 系列”的开发, 高畠重俊, 《OHM》, 2013, V. 100, N. 10
101. 印度尼西亚生物乙醇制造技术实证试验, 《OHM》, 2013, V. 100, N. 10
102. 北九州市的废弃物处理事业现状和课题, 谏山修, 《都市と废弃物》, 2013, V. 43, N. 10
103. 用未利用水圈生物质的 高效乙醇生产技术的开发, 浦野直人等, 《クリーンエネルギー》, 2013, V. 22, N. 10
104. 应用表面园化式干燥技术的下水污泥干燥装置, 日高康晴, 《产业机械》, 2013, N. 5
105. 高效率型生物质气化发动机的实施设备中的应用事例, 石川大祐等, 《产业机械》, 2013, N. 5
106. 面向小规模下水处理的纵轴型暴气搅拌装置, 铃木茂, 《产业机械》, 2013, N. 5
107. 生物质燃料转换燃烧锅炉和 隐闭排水回收系统, 西山友章, 《产业机械》, 2013, N. 10
108. 新型高效气体焚烧贯流锅炉和 隐闭排水回收系统, 新藤贵志, 《产业机械》, 2013, N. 10
109. 高性能气体焚烧简易贯流锅炉的开发, 高畠重俊等, 《クリーンエネルギー》, 2013, V. 22, N. 11
110. 海洋微细藻类的液体燃料生产技术现状和今后展望, 田中冈等, 《クリーンエネルギー》, 2013, V. 22, N. 11
111. 高效率海藻生物质生产技术, 平冈雅规, 《クリーンエネルギー》, 2013, V. 22, N. 11
112. 从生垃圾主体的 准好气性填埋构造看浸出液发生机理, 真次寛等, 《废弃物资源循环

- 学会/论文誌》，2013，V. 24，N. 5
113. 关于新活性污泥技术，辻喜矿，《都市と废弃物》，2013，V. 43，N. 11
  114. 低纬度太平洋兆瓦太阳帆船发电设想，国生刚治，《OHM》，2013，V. 100，N. 10
  115. 与高效气体供热水器配套的面向业务用标准型太阳热利用气体热水器系统“SO-LAMO”，马渊はるか，《クリーンエネルギー》，2013，V. 22，N. 10
  116. 太阳能电池模件用粘合剂，《JETI》，2013，V. 61，N. 11
  117. 集光型太阳热发电，吉田一雄，《伝热》，2013，V. 52，N. 10
  118. 冲绳县久米岛的海洋温差发电试验，冈村盡，《OHM》，2013，V. 100，N. 11
  119. 作为政府海洋基本计划一环的潮流发电事业，新村裕，《JETI》，2013，V. 61，N. 11
  120. 洋上风力发电设备设置船的技术规则，小山博之，《太阳エネルギー》，2013，V. 39，N. 5
  121. 应对低负荷柴油发动机和风力发电的连携控制，三宅寿英等，《クリーンエネルギー》，2013，V. 22，N. 11
  122. 洋上风力基础构造的施工方法和课题，堺浩二，《太阳エネルギー》，2013，V. 39，N. 5
  123. 浮体式洋上风力发电实证事业的过程，宇部宫智昭等，《太阳エネルギー》，2013，V. 39，N. 5
  124. NEP 的洋上风力发电实证研究的经过，伊藤正治，《太阳エネルギー》，2013，V. 39，N. 5



**出版日期：**2014年2月 第1期（总第163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：**广州市越秀区科信电脑制版印务部

**登记证编号：**粤内登字O第10029号