

总 173 期  
5/2015.10

# 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. 可再生能源行业的生产流水线化，支持可再生能源利用的持续发展 .....	(1)
2. 可再生能源特别措施法规制部分修正 .....	(1)
3. 港明用地开发中心的能源计划 .....	(3)
4. 地区·社会中的智能能源网的贡献和发展 .....	(4)
5. 日本面向 2030 年的能源构成（能源混合和可再生能源） .....	(5)
二、热能学·动力工程 .....	(6)
1. 高效率家庭用蓄电池的开发 .....	(6)
2. 固体氧化物燃料电池（SOFC）和微型透平（MGT）的复合发电系统 .....	(7)
3. 新发电技术 IONIC POWER GENERATION .....	(7)
4. 开始热和电供给 .....	(10)
5. 下一代蓄热地板系统 .....	(10)
6. 中国制造锂离子二次电池用电解液 .....	(10)
三、地热能 .....	(10)
1. 滝上建设双流发电所 .....	(10)
四、生物质能·环保工程 .....	(11)
1. 设立生物质技术革新中心 .....	(11)
2. 高效率垃圾发电技术概要 .....	(11)
3. 垃圾焚烧·生物质气化复合发电系统 .....	(13)
4. JFE 工程技术公司生物质锅炉设备运行 .....	(15)
5. 鹤冈净化中心的消化气体发电事业 .....	(15)
6. 食品系废弃物的生物质气化实证试验 .....	(16)
7. 废弃物处理整备事业今后 10 年展望 .....	(16)
8. 实现低成本工业废水和下水处理再利用 .....	(17)
9. 面向生物质产业城市构想的行政工作 .....	(17)

10. 促进中国城市废弃物适当管理和循环利用—JICA 计划报告、考虑课题、政策提案、日中合作可能性—	(18)
11. 月岛机械开始宫崎处理场消化气体发电事业	(19)
12. 与生产者连续 15 年实施现场处理的再循环利用	(19)
13. 生垃圾和未利用生物质混合沼气化的前处理系统提案	(20)
14. 沼气化的事业性实证、生物质气化设备运行	(20)
15. 构筑食品废弃物利用模式在下水处理场进行沼气化实证试验	(21)
16. 用微生物将规格外的未利用能源转换为丁醇	(21)
17. 承包复合生物质发电的大规模 PFI 事业	(21)
18. 食品废弃物和废塑料陶瓷化炉内利用	(21)
19. 高纯度生物柴油燃料生产装置	(22)
20. 扩大木质生物质混烧设备	(22)
<b>五、太阳能</b>	(22)
1. 值得推荐的美国社区太阳能系统	(22)
2. 英国的电动车无线充电公路	(24)
3. 美国大都市中的太阳能光发电价值	(24)
4. 美国太阳能行业职位激增	(25)
5. 既能产生电能又不影响观看窗外景物的透明太阳能光电板	(25)
6. 100% 用太阳能驱动的自行车	(26)
7. 能安装在地面的半球形圆顶抗冻太阳能热水器	(26)
8. Rainwise 公司向市场推出能测定太阳辐射的廉价气候监测台	(27)
9. 太阳光发电系统异常检出装置	(27)
10. 太阳光发电设备监视装置	(27)
11. 建设太阳光发电所	(28)
12. 革新的太阳电池模件设置工法	(28)
13. 发售原型单晶硅太阳电池模件	(28)
14. 两种动力调节器新产品	(28)
15. 太阳光热混合板系统开始实证实验	(29)
16. 水上设置型兆瓦太阳发电事业	(29)
17. 在美国取得太阳光发电所开发计划	(29)
18. 静冈县西伊豆町兆瓦太阳发电站完工	(30)
19. 新规石板瓦专用太阳电池模件	(30)
20. 日本最大级的濑户内兆瓦太阳发电计划	(30)
21. 冰岛太阳光发电所完工	(30)
22. 屋外形动力调节器	(30)
<b>六、海洋能</b>	(31)
1. 海流发电系统的实证研究	(31)
<b>七、风能</b>	(31)
1. 用 100% 风能产生的电力为电动汽车提供充电服务	(31)
<b>八、新题录</b>	(31)

## 一、总论

### 1. 可再生能源行业的生产流水线化，支持可再生能源利用的持续发展

虽然可再生能源全球性的增长已经是无可争辩的事实，但是这些增长中不少还是依靠国家、州政府或当地政府能源政策的扶持。当这些能源政策有变动或撤销，或石油燃料价格下降时，可再生能源的竞争力就会被削弱。这时从事可再生能源的公司将面对需求减少的局面，严重时甚至会影响他们的经营模式。

事实上，可再生能源的创新者，特别是那些处于启动阶段的创新企业仍然面临各种挑战。其中之一就是常常因为缺乏足够的资源和生产的专门技术而使发展受到影响。要确保可再生能源部门的可持续增长，这个行业需要有一定能力的生产设备。这样才能降低生产成本和推动零部件的批量规模生产。另外，还需要有一些能帮助他们减少营运费用、能帮助他们改进设计和生产能力的制造商合作伙伴。比如，一个在宾夕法尼亚州 Wyomissing 市从事碟式太阳能聚焦器及太阳能跟踪技术开发的 CEWA 公司负责人就公开说：“作为一个新生的可再生能源的创新企业，起步艰难。我缺乏时间、资金和专门技能筹建一个生产能力足够大的部门来支持公司的正常运转。”作为解决方法，他们选择了委托宾夕法尼亚州东南部里丁市一个金属工艺制作厂 Summit Steel & Manufacturing 代为加工，而不再自己在办公室敲敲打打或找小作坊式的个体来做。CEWA 公司从事碟式太阳能聚焦器及太阳能跟踪技术开发，需要制作精密抛光的铝质反光盘，这是太阳能聚焦器的核心。只有规模较大的公司才能提供从二维和三维激光切割、计算机数码控制车床、铣床、磨床、抛光到弯曲成型、粉末涂层、机器人和手工焊接、最后组装等全程服务。用水压成型的工艺将铝板材压成碟形需要较高的启动成本。只有委托像 Summit 这样的大企业，才是价廉、快捷的最佳途径。CEWA 公司生产的碟形太阳能聚焦器有大型和小型两种规格，是为太阳能发电、太阳能热水器、建筑物太阳能采暖通风空调系统（HVAC）设计的，这些设备能用于工业、公共机构、商业和农业各个部门。有了 Summit 这样的大企业提供的全程服务作为生产的后盾，CEWA 公司大大缩短了样机的加工时间，提高了研究和开发的速度，不需要政府的补贴，也能把碟形太阳能聚焦器的价格降到足以与石油燃料竞争的水平。

CEWA 公司的情况仅仅是无数例子中的一个。事实说明，只有在大企业的支持下，让可再生能源行业的生产流水线化，才能真正支持可再生能源利用的持续发展。

黄汉豪摘自《Solar Today》May/June 2015

### 2. 可再生能源特别措施法规制部分修正

资源能源厅 1 月 22 日交付了修正有关电气事业者的可再生能源电气供应特别措施法施行规则的部分省令和有关告示。

#### 一. 修正的省令、告示内容

在新出力控制章程下，可再生能源的最大限度引入。

- 重新评价出力控制对象。
- 向“30 日章程”的时间转移。
- 扩大有效利用指定电气事业者制度的连接。

(1) 从扩大太阳光等极细出力控制系统引入的可连接量。

关于太阳光发电，在现行章程下的连接申请量不达到可连接能量的电力公司，也含小规模设备，在时间单位向极细出力控制的新系统转移，扩大可连接量（风力发电也一样）。

- 重新评价出力控制对象

将出力控制可能电源扩大到不足 500KW 的小规模设备。例如仅利用本设施引入，中国电力的太阳光发电可连接量，经试算可增加 18 万 KW。

将“从日数单位”向“时间单位”转移的出力控制上限，从日数单位（30日/年）变为时间单位（太阳光发电360小时/年，风力发电720小时/年）。例如利用本措施引入，中国电力的太阳光可连接能量经试算增加64万KW。而且在超过可连接量的场合，有效利用指定电气事业者制度，避开出力控制上限，然后继续连接。今后，即使在指定电气事业者制度下，也含小规模设备，在单位时间，根据出力控制，必须将所控制的发电量做成最小限度，由于这些出力控制是有实效性的，也需实施与可能控制的机械设备应对。此外，对小规模项目进行以下一定量关照。

根据含地区在内的系统状况，各电力公司设定上述章程的延缓期。

在实际连接时，不足10KW（主要是住宅用）太阳光发电，在将来必要发生的场合，如果进行设备设置等订约时，可运用能够连接等软制度。在太阳光发电出力控制时，先进行10KW以上（主要是非住宅用）的控制，对不足10KW（主要是住宅用）的项目，在发生不可进行出力控制事态的场合，以进行售电为前提的不足10KW（主要住宅用），超过自行消费部分，将发电剩余部分作为出力控制对象进行技术研讨。今后，关于出力控制章程及其遵守状况核对的计划等的准备，火速研讨公布，指定电气事业者制度的出力控制时间的可能性等。

(2) 地热、水力、风力等今后接收方案明确化

在有限系统容量（KW）中，并不偏于运行效率低的太阳光发电。由于平均良好引入其它运行效率高的可再生能源，能使可再生能源发电量（KWh）增加。因此，今后有关太阳光以外的电源，从可再生能源最大限度引入观点，明确实施以下方针。

表1 施行日以后申请项目出力控制章程（全电力公司共用）

风力（不足20KW）	风力（20KW以上）	生物 质
出力控制对象外*1	出力控制对象*2*3	出力控制对象*3（地区性生物质发电部分除外）

※1：关于风力发电，在预计超过可连接量时，在连接事业者被指定为风力发电指定事业者时，不受其限制。

※2：关于风力发电，将720小时作为上限时间单位的出力控制，但预计超过可连接量时，在连接的事业者被指定为风力发电指定电气事业者时，向指定章程转移。

※3：出力控制对象的情况，根据电力公司的要求，进行出力控制，负担必要的设备设置费用等。

- 基本载荷电源的地热、水力，不成为出力控制对象，接受连接原则。
- 可进行出力控制的生物质，移向新的出力控制章程连接。
- 已设定可连接量的风力，达到应当可连接量，用新的出力控制章程连接。在预计超过可连接量时，外延出力控制上限，接纳研讨指定电气事业者制度，并有效利用。

关于生物质一律成为与火力发电同等出力控制对象。但根据出力控制接受可能性的极其细微出力控制章程设定，用c-b-a顺序实施出力控制。

a、地区性生物质发电，有沼气发酵气体发电、一般废弃物发电、木质生物质·农作物残渣发电等有效利用地区赋存的资源发电。

※燃料储藏困难性技术控制等出力控制困难的场合（紧急情况除外）为出力控制对象外。

- b、生物质专烧发电（地区性生物质发电除外）。
- c、化石燃料焚烧发电（地区性生物质发电除外）。

为了扩大可连接量，引入支援发电事业者设置的蓄电池或电力公司设置的大型蓄电池的

实证事业。2014 年度修正预算案 744.0 亿元的数内。

不仅是电力公司，而且从日本整体最有效的可再生能源接纳观点，为了构筑广大地区可利用的系统，重新评价地区间连接线利用章程或有关优先供电指令章程。

关于地区间连接线利用章程，将通过现在的原则，年度固定地区间连接线的运用容量，在今后 30 年间，经极细微的计算，加上小售电事业者等，发电设备设置者也能够进行地区间连接线的利用预约，从今年 4 月开始运用重新评定的加速度。

关于优先供电指令章程，在电力系统改革中的小额全面自动化加在一起，目标进行重新评价和紧急研讨。这些都是上述广大地区运营推进机关策定的输电等业务章程中所处的位置。

在重新评价固定价格收买制度中，随着广大地区的可再生能源接纳的电力公司间新的细算章程或开始加速地区内系统和地区间连接线强化所必须费用的新分担方法等研讨。最迟也要在明年度获得成熟的方案。加上今后能源混合研讨和地区内系统或地区间连接线的增强方针等的研讨，根据研讨结果，在广大地区的运营推进机构等提出可能的限速化具体化目标。

对地区整体可连接量多余时，在增强为其连接一定输变电设备的必要场合，进行有关系连接费用的投标募集方式引入。东京电力公司已在群馬县北部试行实施。

固定价格收买制度的运用重新评价概要如下：

- 适用于太阳光发电的供给价格适当化。
- 防止未开始确保连接框架的原有事业被“打钢印”。

张焕芬摘自《OHM》2015 年 3 期

### 3. 港明用地开发中心的能源计划

东都气体公司以有关人和环境培育的城镇作为理念，在名古屋市港区建造新的城镇，成为实现综合能源事业模式地区的“智能城镇”。该开发计划提出，经名古屋市环境评估后，进行各有关机构和城市计划环评协商，详细研讨了第一期开发计划。如果快，预计明年春天着手现场工程，第一期详细开发计划归纳如下。

#### (1) 环境优的电力提供系统

地区内的电力接纳燃气热电联产电力、太阳光发电电力和外部洁净电力（预定购入木质生物质电力）等系统的电力。从能源中心用自营线提供给各设备。

由于可 24 小时定量稳定利用外部洁净电力，可有效利用 NAS 电池将夜间剩余电力充电，在白天降峰时间利用。这种控制可有提高减排 CO<sub>2</sub> 效果。而且用 NAS 电池可改善太阳光发电的出力变化或地区内的需要变化。燃气热电联产可进行高效稳定运行，还可在灾害时，稳定提供电力和热。

#### (2) 热利用高度化

将燃气热电联产的热和电平衡进行最佳化运行，由于通年可维持高的运行率，节能性和经济性都可提高。为了最大限度利用燃气热电联产的排热，引入双流发电，从低温排热开始发电，可更进一步提高节能效果。将港北地区运河水作为未利用能源，有效用作热源可大大减少能源使用量。

#### (3) 利用 CEMS 的能源管理

构筑电、热、情报网络，在地区内进行统一供需管理。在供给侧，稳定收入外部洁净电力，进行燃气热电联产等发电电力，NAS 电池的充放电组合的供需调整，使节能成果最大化，进行电力系统和供热系统融合的最佳运行。在需要侧，将设置了 CEMS 和各种设备的

BEMS、MEMS、HEMS 联合，进行照明空调等需求处理。在峰值时，促进节能运行，以达到电力、热双方需求控制和降峰目标。

张焕芬摘自《クリーンエネルギー》2015 年 2 期

#### 4. 地区・社会中的智能能源网的贡献和发展

##### 一、智能能源网概要

作为接近用户的分散型能源系统，在城市煤气业界，以产业用和业务用领域为中心，着力进行组入热电联产的高效能源系统的引入。在家庭，积极促进燃料电池的普及引入，一般是对一个用户（工场、建筑物等）组入一个系统的形式。但在城市再开发、建筑物和工场设备大规模更新的合适时机，多数建筑物和相邻接的工场等多个用户，以较大地区为对象，考虑其它地区特性作为用情报通信技术将热和电力有效提供的新分散型能源系统，同时普及“智能能源网”（以下智能能源）。本文介绍智能能源的社会贡献和展望。

智能能源抓住多个建筑物和地区水平的社会共同体，作为一个能源供给范围，在其范围中，从热电联产和燃料电池为核心的分散型能源系统所提供的热和电力，在含需要侧（利用侧）的地区总体，以达到节能和减排 CO<sub>2</sub> 需要最佳化为目标，超过在单个建筑物的工作。在地区总体实现大幅节能和低碳化是可能的，是地区共同体中的能源基本建设项目。

作为分散型能源系统困难的一面，除热电联产外还需具备有承担能源供给的热电联产废热利用设备和高效空调设备，也含构筑其地区特有的可再生能源和未利用能源的有效利用的高效率能源系统，为了在对象建筑物群供给热和电，要敷设必要的网络配管、配线（热电、通讯等）。还要用 ICT，收集用户侧和供给侧双方的能源情报等，进行面向其它地区的能源管理（需给最佳化、非常时供给计划等），还需组入可实施各种控制的软件系统等。

智能能源的优点如下：（1）可大幅节能和减排 CO<sub>2</sub>。与在单个建筑物的节能工作相比，可构筑较高效率的能源系统，对地区的能源管理实施，可望大幅节能和有减排 CO<sub>2</sub> 效果；（2）提高能源安全性。由于在非常时（灾害时，停电时等），可从分散型能源系统提供能源，可实现最低限度的事业和继续生活；（3）扩大可再生能源等的引入。利用网络化，可在各个建筑物大规模引入困难的地区持有的可再生能源和未利用能源。

##### 二、工作事例

智能能源并不是统一于建筑物的装置，而是按计划或被引入地区和团体的规模、用途、地区能源资源、非常时能源供给计划等考虑方法的不同和每个地区分散型能源系统的不同，以大的都市煤气公司为中心，积极构筑的智能能源，在此简单介绍大阪市西区的工作。

该地区的智能能源，主要在京陶瓷圆顶屋大阪供热事业区的一部分实施。在已有的供热地区内增加新开放的“hu + gMUSEUM”、“依翁莫尔大阪圆顶屋都市”、“苏帕比帕霍姆大圆顶屋都市店”，构筑这些地方引入的热电联产或引入“hu + gMUSEUM”的太阳集热板所提供的热（可再生能源）在供热事业者通融的高效系统。关于电力，用设置于既存的“ICC 大楼”的热电联产发电电力，加上系统电力，从特定电气事业者，对“苏帕比帕霍姆大圆顶屋都市店”、“hu + gMUSEUM”、“圆顶屋气体大楼”、“ICC 大楼”、“岩崎能源中心”等 5 个设施进行供电，利用总电力管理系统，与先供给的电力需要相适应，控制、调整热电联产或供电能力，以达到电力供给最佳化目标。在“hu + gMUSEUM”，作为能源安全功能，有效利用停电对应型热电联产或气体供冷等，即使在灾害时电力供给间歇的情况，也可成为部分设施的空调、照明和给排水依托系统，给来馆者提供安全和安心用电。

### 三、今后展望

由于构筑智能能源，可对地区、团体有大幅节能，对提高能源安全等社会做贡献，智能能源是跨多个建筑和多个事业者的能源系统。从计划到引入，支持者的理解和意见一致是不可少的。例如，对构筑智能能源的能源供给侧的事业者和需要侧事业者的各自投资效果，仅是能源成本，不进行评价，但在含利用环境性能的各种奖励金或非常时的事业价值等要进行必要评价，造成共同认识，累积具体事例大概也是相当重要的。

张焕芬摘自《JETI》2015年4期

#### 5. 日本面向2030年的能源构成（能源混合和可再生能源）

##### 一、国家的能源战略和可再生能源的作用

3月10日经济产业省在“长期能源供需预测小委员会”公布2030年度的可再生能源发电量预测值为约2,000亿KW左右，相当于总发电量约1亿兆KWh的约20%，是2013年实绩1,000亿KWh（总体约10%）的2倍，可望达到预测数值以上（表1）。

表1 2030年度可再生能源引入预测量（）为可再生能源比率占发电量的可再生能源政府目标在2030年提高约20%

	2013年度	2030年度预测值
太阳光	92亿KWh	▶700~亿KWh
风力	49亿KWh	▶100~亿KWh
地热	26亿KWh	▶63~98亿KWh
水力	800亿KWh	▶~
生物质	37亿KWh	▶286~
合计	1004 (10.7%)	▶约2000~ (约20%)

↓

更进一步研讨满足政府目标极限的数字。

3月30日经济产业省提出在2030年希望的能源构筑中，基本载荷电源（发电成本便宜，全国稳定发电的电源）是原子力、煤火力、水力、考虑必须确保60%，剩余的40%，由LNG和石油的煤火力发电或可再生能源补充。但震灾后的基本载荷电源下降到40%，现状是2013年度原子力的比率降至1%，煤30%，水力9%，其差距由石油LNG发电补充。其它，希望2030年时的电源构成，接受温暖化气体（CO<sub>2</sub>）排出规制。用今年末在巴黎召开的第21次联合国气候变动框架条约（cop21）要求，从所有欧洲委员会到日本，2030年CO<sub>2</sub>排出量比10年前减少30%左右。这样，构成电源的各种能源，从发电成本和CO<sub>2</sub>排出规制二方面合格性将成为问题。这一点可由可再生能源来确保提供量和生产成本问题。但从长远看，解决这些问题，可望到2030年其可再生能源总量构成比会超过20%。

##### 二、可再生能源现状

根据2012年7月施行的可再生能源特别措施法（以下可再生能源法），其发电能源，用国家规定价格全量出售给电力公司，亦即是受国家保护的能源。可再生能源法实施后约2年时间，2014年4~11月收买量实绩，太阳光发电占总体的70%（住宅用23.1%，非住宅用46.9%），风力发电占13.6%，生物质发电12.3%，水力发电4.1%，地热发电0.01%。电力公司对太阳光发电并不拘泥于降低收买价格，而且将供给稳定性作为问题，控制其收买量。因此，从2014年的收买情况看，政府今后最期望的是风力和生物质。关于风力，在能源法施行前，地方自治体受国家支援，以全镇成功的高支县梶原为例，该镇位于高知县的四

万十川源流，在溪谷的山川，人口 3853 人从事林业，林业是主产业，被称为来自云上的镇，拥有标高 1,485m 的天狗森林，年间多受惠于风力。从第一代服务 3 期的中越正义镇长，受国家援助，于 2000 年投入 4 亿元（镇收入 3 亿元），建设 2 台丹麦制风力发电所，其电力出售给四国电力公司，将其收入创设“风车基金”。用其原始资金进行该镇的森林整備（基于作业道、林内作业（网）的准备，将间伐材做成颗粒，完成木质生物质地区循环型模式。但在陆地区很难找出风力发电适用地，没有相匹敌计划。进入 2013 年，洋上风力发电计划浮出，显示出投资恢复的内部收益率比太阳光高 8 个百分点，国家支援积极化。9 月 9 日发表在福岛县广野镇海域 20Km 处浮于海上约 100m 的大型风车计划。在欧洲普及的洋上风车是海底固定“着床式”。而这次日本主导计划由日立造船、三菱重工、三井造船等造船公司培育的海洋构造物技术支持 100 万 t 的风车。目前日立造船的第一号机已运行。

生物质发电，是今后期望最大的可再生能源。其发电方法有将木屑等直接燃烧发电和将资源发酵提取出甲烷气体制造燃料的方法。

每月生物质发电售电量比 2012 年增加 30 倍，但引入量是 12 万 KW（到 2014 年 11 月），只有原子力发电 1 台机组的发电量，是太阳光的 1/15，但与太阳光和风力不同，生物质发电不受天候和昼夜影响，有稳定发电优点。但生物质必须收集间伐材或食品残余物等，要求定时定量提供。国家在收买制度中控制太阳光收买价格而对生物质用价格不动方针。

(1) 用发酵获取沼气的办法。在宫崎县雾岛酿酒厂每日 600t 含水的造酒残渣，利用国家补助制度成为发电资源。香川县制麵残渣，爱媛县制柑桔汁的残渣、冲绳县砂糖生产后的甘蔗渣成为辅助对象，今后这样的事例将会不断增加。

(2) 用木材废料燃烧方法。间伐材等林业废料作为发电资源需求直线上升而急增，这与日本林业繁荣正相反的关系。国产材料适合期是 30 ~ 40 年，丹安下的国产材料质量好，输往韩国和中国输出量大。

其结果，生物质发电用国产材料，在农林水产省是 100 万 m<sup>3</sup>，预测到 2018 年变 4 倍，2030 年成 6 倍。成为供给上的难点是在山上有木，要进行林道的准备。山的所有者被细至分开，很多山有储备林业的实态，其突破的事例有京都市日吉镇森林组合，该组合提供从山持有的林道土地，用组合的资金，准备林道，在采伐林木时，剪枝等也引入国外机械处理，实证了其林业储备。干活的年青人工资也高，月收入为 50 万元时，顾用机会大增。

张焕芬摘自《JETI》2015 年 4 期

## 二、热能学·动力工程

### 1. 高效率家庭用蓄电池的开发

据《JETI》2015 年 3 期报导，住友电气工业公司最近开发了家庭用蓄电池“POWER EDPO II”。适用于独自开发的电力转换技术，提高能源效率，实现小型化和低成本化。“POWER EDPO II”可将随着蓄放电的能源损失比现有方式减少一半。用同一容量蓄电池，可将可利用蓄积能量提高约一半。该机装有定时器功能，可将夜间充蓄的便宜电力在白天峰值时间带利用。由于提高蓄积能量，降低电费的效果更高，而且充放电次数达到 6,000 次以上的长寿命。由于装载大容量 3KWh 高性能锂离子电池，用彻底省去无电力系统的设计，实现低价格。

由于有检出停电和瞬间从电池供电转换的 UPS 功能和根据电气产品使用的电力大小装在最大 1KW 范围，最佳控制充电电力的功能。利用这些功能，为了使动力调节器的独立出力



无剩余有效充电，与太阳光发电系统联接，即使在停电时也可长时间维持稳定的电力供给。

张焕芬

## 2. 固体氧化物燃料电池 (SOFC) 和微型透平 (MGT) 的复合发电系统

据《クリーンエネルギー》2015年2期报导，日立动力系统公司承包了九州大学固体氧化物燃料电池 (SOFC: Solid Oxide Fuel Cell) 和微型透平 (MGT) 的组合加压型复合发电系统，是利用提高电池层的充填度等，实现大幅小型化，发电出力 250KW 级系统。该大学作为产业用的燃料电池实证机，预定今年春天开始实证运行。

SOFC 是用 900°C 高温工作的陶瓷制燃料电池，其加压型复合发电系统是使燃料的城市煤气改质，提取出的氢及一氧化碳和空气中的氧进行反应，直接产生电力后，将剩余燃料，利用 MGT 发电的装置，实现节能和高效率。将用 HGT 的压缩机升压的空气提供给 SOFC，作为氧化剂利用后，将高温排气送到 MGT。以其热和压力作残余燃料用于发电，其优点是利用加压，扩大电压的加压型 SOFC 的特性和提高发电效率加在一起。

九州大学纳入的实证机，是从 2013 年在东京气体公司千住技术站连续进行实证试验的 2 台装置。将圆筒电池层进行细径、长尺化，同时提高充填密度，将设置面积缩小约 40% 多。该实证机有效利用新能，是产业技术综合开发机构 (NEDO) 共同研究所获得的成果。

实证机设置于九州大学的伊都校园 (福冈市西区)，推进与 SOFC 的正式普及联系在一起产学研合作而设立的“下一代燃料电池产学研合作研究中心 (NEXF-FC)”，在洁净亚洲国际战略综合特区“智能燃料电池社会实证”中进行实证研究。并被有效用于为提高有关 SOFC 性能、耐久性、可靠性的基础研究。

张焕芬

## 3. 新发电技术 IONIC POWER GENERATION

日本的产业废弃物排出量 (废酸、废碱) 年间为 460 万 t，其中属高浓度废酸、废碱特别管理废弃物是 73 万 6 千 t，这些废弃物适用于排水基准进行化学处理。废液处理中的再循环主流是将含有害化工程的贵金属等的污泥进行现场还原，米亚马公司注力于废弃物中有用成分的合成、浓缩、蒸馏、生产出产品或原料的技术。

该公司在进行废液化学处理中，注目于废液的化学物质和高化学能物质。在以前的化学处理中，利用反应，将化学能转换成热能，放出环境中。因此，该公司在进行废弃物处理的同时，尝试了进行化学能的再循环。该公司化学处理的燕工场每月处理废液 4,000t，其中一半是特别管理产业废弃物。在燕工场废酸处理发生的热量，用所使用的碱药剂换算为每月 364GJ。

设想的化学能再循环对象液体有从钢铁业或玻璃业排出的高浓度盐酸、硫酸、硝酸、氟酸废液以及铝或使用硅蚀刻技术的苛性钠废液等。而且从电镀业排出的铬酸废液的无害化处理是增加中和处理和还原处理。利用氧化还原反应，使发生的热能量增加。

现在，废弃物能量回收利用，废油、废塑料等焚烧的热再循环以及利用其热发电是主流。但燃烧会排出多量 CO<sub>2</sub>，成为环境负荷的课题。而利用废液中的化学能发电不会发生 CO<sub>2</sub>，考虑将其进一步利用是有效的。该公司目前正进行化学处理的无害化和物质再循环，用发生的热能发电，积极进行未利用能源的有效利用和实现无化石燃料环境危险的发电。

### 一、开发概要

这次开发的 IONIC POWER GENERATION (以下 IPC) 是将化学反应发生的热能转换为

电能的技术。利用反应控制，使反应温度上升到可有效利用温度范围，将废酸废碱持有的化学能转化为热能利用，使目前尚不可能的化学处理的发电成为可能。目前必须研发废弃物无害化处理及产品原料制造中逆向提取能源的系统。

#### ( IONIC POWER )

在废酸废碱的无害化处理的中和工程中，利用化学反应发生热能。

例如硝酸的苛性钠中和



将热能转换为电力的热效率用卡诺循环表示，其效率依赖于高温热源和低温热源的温度差。在目前的废液处理中，反应温度是 40<sup>0</sup>C 左右，转换为电力是不现实的，需要较高的温度。在处理多种废液的通用处理设备，热能作为危险因素而被管理，在低温中没有反应，要增加热能才能进行反应。还有根据废液中含有的成分，即使微量，也可用触媒效果引起预期反应，而在目前没有实现高温处理的设备也另人担心。

该公司将利用化学反应提高温度向电能转换的有效能称为“ IONIC POWER ”。进行了使反应热大量发生，创出多量“ IONIC POWER ”的能量转换。近年，用 100<sup>0</sup>C 以下温度发电的双流发电，已开始在地热或温泉发电中使用。2011 年 4 月，修正了双流发电规制。关于出力不足 300KW 的发电机，在满足一定条件的场合，由于规制缓和，引入容易。在温度 100<sup>0</sup>C 以下的发电中，成为有效引手段，可进行用这种双流发电机的“ IONIC POWER ”发电。

在 IPG 详细进行废液成分分析，将化学反应进行模拟，将精确反应进行管理，构筑实现废液处理中，不分类的高温处理，从热能转换为电能的系统。发电电力全部提供给 IDC 装置使用，进一步与电力公司系统连接，做成在工场内可利用体制。

### 二、开发特征

#### (1) 反应管理

为了获得较多电量，必须将高浓度废酸、碱进行高温连续处理。此时，如何抑制液体沸腾使反应持续进行成为重要课题。由于沸腾产生水蒸汽，有引起瞬间压力上升的危险，同时也会引起潜热、气体显热的能量损失。

反应速度由复合因数决定，对液体温度是指数函数，对酸碱浓度按比例变化。在高温高浓度情况下由于反应速度快速上升，在 IPG 以液温和酸浓度为指标进行模拟，用投入药剂控制。通过实验室试验，在确认反应状况或是否有异常反应的基础上，进行实机的研发。药剂投入面积和液体体积之比为面积：体积 = X<sup>2</sup> : Y<sup>3</sup> 时，实验机和实证机有大的不同。实机在反应速度极快的状况下，对小的面积，多添加药剂，利用局部反应，发生沸腾，在考虑此情况时，必须进行装置设计和反应控制。

在连续分批进行处理时，第一批反应结束，到进行热交接，多见局部沸腾，所以在第二批反应温度高进行控制。二批连续处理反应状况的液体温度、反应槽内空间压力结果如下。

条件：反应槽设定温度 80<sup>0</sup>C；

对象液：第一批：4.0mol/L 硝酸废液：5.6m<sup>3</sup>

第二批：3.5mol/L 硝酸废液：6.5m<sup>3</sup>

第一批由 16.4<sup>0</sup>C 开始中和反应；

第二批：在吸收第一批中和处理结束后的热，用 58.2<sup>0</sup>C 开始中和反应。

设计，为了安全，将反应槽内空间压力控制在大气压以下。由于反应时，反应槽内

空间压力上升，抑制沸腾，确认可维持平常负压。在槽内空间压力变为最大的第二批， $-0.3\text{KPa}$  时的状况，估计有以下结果：上力上升： $0.9\text{KPa}$ ，空间容积  $17\text{m}^3$ ，反应槽滞留水蒸汽量  $156\text{L}$  时，热损失：潜热  $227.7\text{KJ}$ ，显热  $16.9\text{KJ}$ ，排出气体量  $83\text{L/s}$  时，热损失：潜热  $1.1\text{KJ/s}$ ，显热  $3.7\text{KJ/s}$ 。将设定温度从  $80^\circ\text{C}$  提高到  $90^\circ\text{C}$  时，卡诺效率从  $17.0$  提高到  $19.2\%$ 。在发电机供给热量提高时，效率增加，在设定温度，反应液浓度提高时，发电量增加是重要优点。提高液体温度，会增加从装置总体的放热，使热损失增加。此外，高浓度处理会发生随着反应进行的金属闪蒸或提高盐浓度。据此，会使流动性降低引起温度的不均一化，成为产生局部发热的要因。

IPG 进行了高温、高浓度废液处理设备的设计，根据废液成分的管理、温度或药液投入方法等，将反应速度、热损失以及液体流动性进行管理。

## (2) 热能的循环利用

设置 2 台反应槽，各槽批量处理交替进行，在第一批处理结束后发电。反应结束后的液体是保持多量热能的媒体，如何进行有效利用是重要的。其办法是使用二台反应槽，使反应结束的液体（排出侧）和下一批处理液（投入侧）进行热交换，成为提高能源回收率的系统。

### (实施例)

将  $\text{HNO}_3$   $3.5\text{mol/L}$   $6.5\text{m}^3$  废液，用二批次交替运行，此时的热收支如下。：在第一批处理中所发生的热能是  $26.0\%$  ( $584\text{MJ}$ ) 提供给发电机。为了将废液温度上升到可发电的温度域，使用  $9.4\%$  ( $1,323\text{MJ}$ ) 的能量。在第二批处理中，对接第一批反应结束液的热，使发电机提供的热量稍增，成为  $71.0\%$  ( $1,584\text{MJ}$ )，其发电量第一批是  $2.77\text{KWh}$ ，第二批是  $12.31\text{KWh}$ ，获得增加  $9.54\text{KWh}$  的效果。在第一批处理中，除使废液温度上升外，为了使整体设备或发电量保持通常运行状态，要使用热，在第二批处理中发电机供给热量增加  $2.71$  倍，发电量增加  $4.44$  倍，可获得高于热量的效果。在第二批处理以后，由于反应槽 2 也被加热，发电机供给热量更进一步增加。由于热交接后的反应结束液仍然是  $35^\circ\text{C}$  左右的液温，它是后工程的脱水中，起因于温度比常温高的液粘度降低，有提高脱水率的效果。

## 三、今后展望

为了生产产品或原料投入的能量，以化学能的形态存在于产品中，如将这些物质废弃，不仅是将材料而且是将化学能废弃。该公司尝试进行废弃物处理时发生的热能有效利用技术的研发。在这次开发中，从废酸、废碱处理时发生的热能获得电。今后，为了提高 IPG 的有效性，继续进行处理对象物的扩大，提高热回收率，反应处理技术和发电效率。

发热的化学反应有中和、分解、氧化等多种。利用这些反应的本技术应用范围广，这种发电是不发生  $\text{CO}_2$  的洁净能源。

有效利用废弃物持有的化学能，在技术和经济方面都是可能的。今后，作为更进一步开发的环境综合企业，目标创出不随环境负荷的洁净能源。这种技术由于在产品生产工程也可普及，可望实现形成低碳循环社会。

张焕芬摘自《クリーンエネルギー》2015 年 2 期

## 4. 开始热和电供给

据《JETI》2015 年 1 期报导，东京气体公司和东京气体公司的 100% 出资子公司—能源发展公司，最近，为了构筑环境性优，防灾性强作贡献的系统，以田町駅东口北地区的 1 街

区（东侧地区）设置的第一智能能源中心为中心，在港区的公共公益设备、爱育医院、儿童福利设备的3个设备中，构筑高效供热和供电的“智能能源网”，从11月开始热和电的供给。这次构筑的“智能能源网”，积极利用太阳热集热器和太阳光发电板，地下隧道水等可再生能源、未利用能源，实现节能、减排CO<sub>2</sub>。而且作为与BCP对应，有效利用停电对应型热电联产系统。系统电力停止供电时，也可用热电联产系统进行供电和供热。

张焕芬

#### 5. 下一代蓄热地板系统

据《JETI》2015年4期报导，三菱树脂基础技术公司和永大产业公司出售日本国内最早具有蓄热机能的木质地板和业界最高级高出力放热板组合，使用太阳热或废热等制造温水使其在放热板内循环，经由蓄热材料，将热能有效提供住宅内，可构筑利用可再生能源的住宅新供冷供暖系统的蓄热地板系统“节能热布拉斯”。

该系统木质地板的构思和施工方法不变，在内部持有蓄热机能，不需要蓄热槽设备的设置场地，而且也可抑制随着能源变动的损耗。在住宅和大楼中，可考虑今后更进一步节能和加速住宅零能化。新能产业技术综合开发机构（NEDO）也选定将其作为“太阳热有效利用系统的实证住宅评价”的高性能蓄热材料。

张焕芬

#### 6. 中国制造锂离子二次电池用电解液

据《JETI》2015年4期报导，中央硝子公司出资60%的中国浙江省浙江中硝康鹏化学有限公司（CGCS）开始生产和出售锂离子二次电池用电解液，并和合营伙伴取得一致意见。

该公司为了和准备急速扩大的锂离子二次电池用电解液的需要相应，这次在中国的CGCS内建设电解液生产设备。该设备预定2015年秋完工，2016年初开始量产生产。第一期生产能力3,000t/年，根据市场变化，准备扩大到9,000t的生产用地。该公司提供该设备在电解液生产中必要的技术。准备在日本、韩国、中国三处，实施大型锂离子二次电池用电解液的全球供应体制。

张焕芬

### 三、地热能

#### 1. 滝上建设双流发电所

据《JETI》2015年4期报导，出光兴产公司决定在100%子公司一出光大分地热的滝上事业所建设双流发电所。出光大分地热公司滝上事业所自1996年的九州电力滝上地热发电所开始营业以来，可提供相当于出力25,000KW的地热发电用蒸汽。其后与2010年6月九州电力的7,500KW出力增加相对应。双流发电是利用成为热源的水和低沸点媒体的两种流体进行发电，所以称为“双流”。利用这种发电方式，用以前较低温度的蒸汽和热水也可进行发电，效率良好。

张焕芬

### 四、生物质能·环保工程

#### 1. 设立生物质技术革新中心

据《クリーンエネルギー》2015年3期报导，扬马公司为了加速食品生产和解决能源转换领域融合业务的创出，集积生物系知识和情报，作为推进研究的据点，设立“生物质

技术革新中心”。

该公司在创立以来的 100 多年历史中，集中了有关联合农林水产业知识见解和技术技能。面向下一个 100 年，解决农林水产业的各种课题，更进一步提高食料生产效率和机能性能，目标实现资源循环型生产。在该研究据点，该公司不仅自行开发而且与国内外研究机构及其它公司积极联合进行研究，推进开放式技术革新，更进一步加速抓住提供顾客的解决提案，与未来社会连接在一起，为实现丰富的生活而努力工作。

张焕芬

## 2. 高效率垃圾发电技术概要

能源回收型废弃物处理设施准备手册（2014 年 3 月，环境省大臣官房废弃物再循环对策部废弃物对策科）记载的高效能源利用的 4 个技术如下：①低空气比、低氮氧化物（NO<sub>x</sub>）燃烧技术（HiLECT）将在燃烧中发生的热能作为蒸汽高效回收，用于发电；②高效无触媒脱硝技术（NeoSNCR®）；③高效率干式排气处理技术（RSorp®）。减少在排气处理中使用的排气再加热用的蒸汽，在发电等利用；④水冷炉栅（燃烧装置）。是在沼气和垃圾焚烧发电的能源回收并用，将高热化的垃圾焚烧进行稳定的焚烧处理技术。此外，还有在本文未包含的该公司（日立造船公司）的 CoSMcs®，用具有学习功能的图像认识系统判断垃圾焚烧炉内的最佳燃烧状态，继续稳定运行的系统和有防灾功能等多种技术。

该公司准备基于企业理念，“在技术和诚意，创造对社会有作用的价值，对丰富的未来作贡献”。经常反映客户的需要，用最佳技术，继续努力提高最佳设备而努力。

### 一、低空气比、低氮氧化物（NO<sub>x</sub>）燃烧技术（HiLECT）

HiLECT（Hitg Low Emission Combustion Technology）是增加低空气比燃烧，从一次燃烧室后壁高速吹入再循环排气，减少伴随燃烧发生的 NO<sub>x</sub> 的新燃烧技术。利用低空气比燃烧，减少排气量，减少在锅炉出口排气带走的热量，可将较多的热作为蒸汽回收，用于发电。而且由于发生的 NO<sub>x</sub> 浓度低，替换 NO<sub>x</sub> 除去性能高，但在排气的再加热使用多量蒸汽的触媒脱硝技术，采用无触媒脱硝技术成为可能。HiLECT 的燃烧状态特长如下。

#### ①实现低空气比，低 NO<sub>x</sub> 燃烧

将再循环排气从一次燃烧室后壁高速注入。将从垃圾层发生的高温可燃性气体和从炉栅下所提供的燃烧空气引到后壁侧，其后，可燃性气体和燃烧空气在后壁逆转。由于再循环气体一边被稀释一边被混合，此时，由于氧浓度降低的物质是自然温度以上，燃烧反应能充分进行。但是，该领域的氧浓度低，温度分布均一，用低空气比可抑制 NO<sub>x</sub> 的生产。

②减少燃烧空气流量，蒸汽稳定，所发生的高温燃烧气体遍及整个一次燃烧室，垃圾层总体被加热。因此，即使燃烧室气流少，也可稳定发生发电用蒸汽。

#### ③使焚烧灰中的未燃烧成分完全燃烧

后燃烧炉栅上部的焚烧灰受到被拉近到后壁侧的高温燃烧气体的辐射，进行高温化，焚烧灰中的未燃烧成分可进行完全燃烧。

装备了该技术的藤ヶ谷清扫中心（额定垃圾焚烧量 117.5t/d × 2 炉）的运行状况如下。

①低空气比·低 NO<sub>x</sub> 燃烧。可进行总燃烧空气比 1.22（氧浓度 3.8%）的运行。在焚烧炉发生的 NO<sub>x</sub> 浓度 60ppm，CO 浓度 3ppm 是充分低。

②燃烧空气流量，增加从一次燃烧室后壁的再循环气体流量，确认用低空气比能进行稳定燃烧。

③焚烧灰中的未燃烧碳成分平均 0.56% (0.14 ~ 1.66%) 是非常之低。

这样, 利用 HiLECT 的低空气比·低 NO<sub>x</sub> 燃烧, 已确认燃烧空气流量减少和燃烧主灰中的未燃烧成分降低的效果。

## 二、高效无触媒脱硝技术 (NeoSNCR®)

NeoSNCR®是比只有 30% 左右无触媒脱硝法 (SNCR) 的 NO<sub>x</sub> 去除性能高 60% 以上的技术。采用 NeoSNCR®, 在触媒脱硝法不使用排气再加热的蒸汽, 增加用于发电的蒸汽, 可提高发电效率。

SNCR 是在再燃烧室上部的 800 ~ 900°C 高温排气中注入氨 (以下 NH<sub>3</sub>) 或尿素等还原剂, 将 NO<sub>x</sub> 还原成无害的氮和水的技术。用 SNCR 由于可获得高的 NO<sub>x</sub> 去除性能将还原剂注入于合适的排气温度范围是相当重要的。它是注入低温域时, 未反应的还原剂从烟囱排出 (洩漏 NH<sub>3</sub>), 注入高温域时, 由于还原剂氧化 NO<sub>x</sub>, 垃圾焚烧炉的炉内温度或发生的 NO<sub>x</sub> 浓度随垃圾质或量等的影响而变化, 还原剂的最佳供给位置或供给量连续不断变化。

NeoSNCR®由以下三种技术组合而成, 实现了 NO<sub>x</sub> 去除高性能化。

①常向最佳温度域提供 NH<sub>3</sub>。在排气流方向设置多个 NH<sub>3</sub> 供给喷嘴, 根据炉内温度变化, 自动变换 NH<sub>3</sub> 供给位置。

②NH<sub>3</sub> 供给量最佳化。从排气量、NO<sub>x</sub> 浓度或氧浓度等计算一般供给的最佳 NH<sub>3</sub> 量。

③充分分散混合, 在 NH<sub>3</sub> 的同伴媒体使用蒸汽或压缩空气, NH<sub>3</sub> 瞬时分散混合于排气中。

藤ヶ谷清扫中心的运行状况如下: 由于使用低空气比, 低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术 (HiLECT) 组合的炉, 发生的 NO<sub>x</sub> 浓度为 37ppm, 出口 NO<sub>x</sub> 浓度为 16ppm, 洩漏 NH<sub>3</sub> 浓度是 4.3ppm。

寿命周期成本, 用 NeoSNCR®和触媒脱硝相比, 设定设施规模 300t/d (150t/d × 2 炉), SNCR 入口的 NO<sub>x</sub> 浓度为 100ppm, NO<sub>x</sub> 规制值 40ppm。NeoSNCR®与触媒脱硝相比, 设备成本减少 1.07 亿元, 发电量增加 2,014MWh/年。预计年增售电收益 0.24 亿元/年。将建设费和 20 年间的寿命周期成本总计时, 可减少 9.27 亿元成本, 而且发电增加量相当于减排 CO<sub>2</sub>840t/年。

NeoSNCR®在 3 种垃圾焚烧发电设备运行中, 预定引入建设和基础改良工程中的 3 个设备, 不仅是垃圾焚烧发电设备而且还期望在产业废弃物焚烧设备或火力发电设备等利用。

## 三、高效率干式排气处理技术 (RSorp®)

RSorp®是将含未反应的消石灰或含碳酸氢钠、活性碳 (药剂) 的飞灰, 在系统内循环, 利用灰飞中残余的未反应药剂和新注入的药剂, 遵守和湿式排气处理装置同等严格的排气规制值 (硫酸化物 (SO<sub>x</sub>)、氯化氢 (HCl) 都是 10ppm 以下) 的技术。与湿式排气相比, 可减少排气再加热使用的蒸汽量, 增加发电用蒸汽, 可提高发电效率。

以前适用于 SO<sub>x</sub> 和 HCl 严格保证值为 10ppm 的设备, 采用了湿式排气处理装置, 湿式排气处理装置的课题, 由于将处理后的排气再加热, 消费较多的蒸汽能, 使能源回收率降低 (发电效率降低), 而且设备变大, 建设费维护管理费都高。

RSorp®使未反应的消石灰或含碳酸氢钠、活性碳的飞灰在系统内循环, 再使用, 利用新注入的消石灰等和残留于被循环飞灰中的未反应消石灰等进行反应, 除去 SO<sub>x</sub>、HCl、氟化氢 (HF)。利用活性碳吸附除去二噁英等 (DXNs) 或水银 (Hg)。该系统的建设成绩, 以欧洲为中心, 有 30 个以上设施。并完成了适用于日本国内设施的试设计。还用碳酸氢钠

的系统，在国内进行了实证试验，确立了技术。

由于与其它高效率能源利用技术组合，可更进一步提高能源回收率。例如，利用高效无触媒脱硝装置（NeoSNCR®），将氮的氧化物（NO<sub>x</sub>）除去，达到30ppm以下。利用锅炉使排气温度达到150°C左右，彻底进行热回收后，用高效率干式排气处理，除去NO<sub>x</sub>、HCl。在湿式排气处理和触媒脱硝无需用排气再加热的蒸汽，使全设备的能源回收率大幅提高。

#### 四、与高热量垃圾对应的水冷炉栅

所谓高热水冷炉栅，是用水将加煤式焚烧炉的炉栅冷却，防止表面烧坏的技术。在中·北空知废弃物处理厂广大地区联合的中·北空知洁净能源中心，由于燃烧高热量垃圾，采用了水冷炉栅。在构成广大地区联合的市町内，分类回收厨芥垃圾和其它可燃垃圾。厨芥垃圾用设置于市町内3个地方的沼气化设备进行处理。将沼气获得的电力或热进行有效利用。以塑料和纸类为主体的可燃垃圾和在沼气化过程中发生的可燃垃圾，用专用搬运车运送到中·北空知洁净能源中心，经焚烧处理后，用于热回收和发电。这种沼气化和焚烧处理组合形态，可作为环境省推进的广大地区处理的先进事例之一考虑。而且成为沼气化设施和焚烧发电设施并设的新手册的交付要件的参考事例。该设施规模是42.5t/d×2炉，一边是小规模设施一边是利用冷凝透平进行额定1,770KW（发电效率13%）的发电。

搬入该设备的可燃垃圾不含厨芥垃圾，垃圾的低位发热量是基准垃圾13,810KJ/kg（约3,300Kcal/kg），比全国平均的8,800KJ/kg高约1.5倍以上。现有的炉栅是使用燃烧用空气，将自身冷却的结构（空气炉栅），在高热量垃圾燃烧时，表面温度上升，会担心其损坏，因此，成为主燃烧域的干燥，燃烧炉栅总体和后燃烧炉栅的一部分采用水冷炉栅。

该设备经过竣工后一年间的运行，非常良好。垃圾的低位发热量平均约14,437J/kg（约3,450Kcal/kg）是比全国平均高约1.6倍的结果。符合厨芥类的一般废弃物进行燃烧的空冷炉栅表面温度平均300°C，水冷炉栅的表面温度平均130°C，可控制到170°C左右的低温。而且在一年运行后的点检中，已确认炉栅没有损坏，因此，水冷炉栅作为防止高热量垃圾焚烧时的损坏是有效的，可确认其具有高的耐久性。

张焕芬摘自《都市と废弃物》2015年3期

### 3. 垃圾焚烧·生物质气化复合发电系统

川崎重工业公司2010年6月从山口县防府市承包国内最早的“垃圾焚烧·生物质气化复合设备”是由分选设备、生物质气化设备、垃圾焚烧设备组合实现高效率废弃物发电设备。它是利用环境省推进循环型社会形成交付金制度的高效率原燃料回收设备的干式系统第一号设备，设备处理规模如下：

- 垃圾焚烧设备：150t/24h（75t/24h×2炉）
- 生物质气化设备：51.5t/24h（25.75t/24h×2系列）
- 再循环设备：23t/5h

以下报导设施特长和从2013年8月开始试验运行状况。

#### 一、复合系统的处理流程

##### (1) 垃圾焚烧设备

该设备利用以下工序处理从一般家庭排出的可燃垃圾。

①储留于垃圾槽的搬入垃圾、发酵残渣等，利用加煤机炉式平行流焚烧炉和排气再循环系统组合，进行低空气比高温燃烧，在排热锅炉进行热回收。

②燃烧排气，在无触媒脱硝装置和过滤式集尘器进行有害物质分解和去除。

③发生的焚烧灰和集尘灰，作为水泥原料利用。

## (2) 生物质气化设备

在该设备采用高温干式沼气发酵方法，用挤压流方式，有效利用可连续处理的特长，将混合收集的可燃垃圾进行破碎和简单分选，然后进行沼气发酵处理，可抑制排水发生量。

①储留于垃圾槽的部分垃圾，用分选设备进行破碎、磁选、机械式分选等前处理。适合于沼气发酵处理的原料垃圾储留于分选垃圾槽，不宜发酵垃圾返送回垃圾槽，破碎的不适合物和磁性物，由其它途径回收。

②分选的垃圾进行再次破碎处理，用搅拌机搅拌，使稀释水和收入的污泥（相邻设备的下水、屎尿污泥）共同混合，调整至适合于沼气发酵处理的固体物浓度后，用供给泵投入发酵槽。

③在发酵槽将原料中的有机物分解，发生含有甲烷的生物质气体。将发生的生物质气体除去硫化氢后，储存于气体储藏罐。

④在发酵槽产生的发酵残渣，经脱水处理后，返送回垃圾槽，和垃圾一齐进行焚烧处理。脱水过滤液，在除害设备处理后，作为稀释水再利用，剩余部分在下水道排放。

⑤在该设备发生的生物质气体，用热风发生炉燃烧。利用独立过热器，将在排热锅炉发生的蒸汽，作更进一步过热的热源利用。通过独立过热器的生物质气体的燃烧排气，为了最大限度提高热回收率，将其投入焚烧炉内焚烧。

生物质气体在温水锅炉燃烧，也可作为发酵槽本体的加温利用。

经以上处理系统，实现了在相同规模垃圾焚烧单独处理中，不能达到的最大发电量3,600KW，基准垃圾时的发电效率23.5%的优良性能。发电获得电力用于设施内的电力消费，剩余电力全部出售，为降低设备的维护管理费和减排CO<sub>2</sub>作贡献。而且将垃圾焚烧排热锅炉发生的蒸汽抑制在4MPa×365<sup>0</sup>C，利用生物质气体燃料独立过热器升温至4MPa×415<sup>0</sup>C（基准垃圾时），达到高效率发电，此外，也可减少锅炉的高温腐蚀，成为经济性优的系统。

## 二、目前的工作内容

### (1) 固定价格收买制度（FIT）的适用申请

该设备是“垃圾焚烧·生物质气化复合设备”，使用垃圾焚烧排热和生物质气体的燃烧热二种热源发电，因此，适用于FIT。根据以下方法进行可再生能源发电设备的认定申请。

①根据以下a、b、c的数值，计算出利用各自热源发电的有用部分。①垃圾中的生物质比率；②利用生物质气体的独立过热器回收热量；③对锅炉有用的生物质气体的燃烧气体保有热量。

②利用①算出适用于“废弃物系生物质供应价格”售电量。利用②、③算出适用“沼气发酵气化生物质的供应价格”售电量。如果不能适用于沼气发酵气化生物质供应价格，考虑成为提供沼气发酵设备并设大的奖励金。

### (2) 试运行状况

将投入发酵槽内的种污泥中的中温沼气菌（37<sup>0</sup>C）驯化为高温沼气菌（55<sup>0</sup>C），现在有效利用高温干式沼气发酵特长，将用机械分选混合收集的可燃垃圾进行稳定的沼气发酵。利用该沼气发酵所获得的生物质气体，作为计划通过的温水锅炉热源，用于发酵槽本体等的加热。



另外，在热风发生炉燃烧，用独立过热器将锅炉蒸汽更进一步过热的有效性也一齐被确认。

张焕芬摘自《都市と废弃物》2015年3期

#### 4. JFE 工程技术公司生物质锅炉设备运行

据《JETI》2015年3期报导，JFE 工程技术公司在北海道苫小牧市的智能农用设备，用去年建成的生物质锅炉开始向温室提供热和 CO<sub>2</sub> 的实证试验。该公司在苫小牧市建设有利用燃气发动机的三次发生系统的智能农用设备，自 2014 年 8 月开始苫小牧西红柿等生产，在北海道各小商店出售。预计本年 11 月末扩展设备，在横滨该公司试验温室开始研发中的高糖西红柿等高附加价值品种的栽培。

该公司为了利用多种热源进行实证试验。开发了新的生物质锅炉，该锅炉以废木材制造的木片为燃料，提供热和 CO<sub>2</sub>。可有效利用选址地区的丰富木质生物质资源。生物质锅炉的燃烧气体与 LPG 燃烧气体相比，不会向温室排放多余的不纯物。但该公司自行开发的净化设备，是在国内最早的将从生物质锅炉所排出的 CO<sub>2</sub> 进行栽培利用的设备，所以 CO<sub>2</sub> 提供量为利用 LPG 燃烧提供量的 2 倍以上。

张焕芬

#### 5. 鹤冈净化中心的消化气体发电事业

##### 一、事业概要

水 ing 公司在鹤冈净化中心用自己的资金建设发电设备。以从鹤冈市购入的消化气体作为燃料进行发电，所发出的电利用“可再生能源固定价格收买制度（FIT 制度）”出售给电力公司，进行 20 年的事业运营。

在发电的同时用热电联产系统回收热，作为温水返送回静冈净化中心，用于污泥消化罐的加温等，也是与下水处理紧密结合的必要工程。

鹤冈市以前将污泥消化罐的加温锅炉燃料和剩余焚烧处理的消化气体作为发电机燃料出售，而作为可再生能源有效利用，更可确保新的财源，充当维持管理费，能够使下水道事业持续发展和推进运营。本事业不仅是可再生能源的普及，而且有官民合作的可能性。根据消化气体出售合同，官和民是平等立场，是有效利用基本建设项目资产模式。

##### 二、引入系统概要

流入下水处理场的水量、水质一定，不随季节变化，与投入消化罐的污泥一起，发生消化反应，产生消化气体进行发电。

引入系统以 2011 年~2013 年消化气体发生量为基础，并列设置 12 台 25KW 小型发电机。控制运行台数，可将全部消化气体用于发电。污泥消化罐加温热量由发电机热电联产回收的温水提供。可提供 1.74 倍实绩的最大需要热量。

表 1 表示发电设备概要，预定年间出售电量约 200 万 KWh，相当于 560 个一般家庭年消费电量。

表 1 发电设备概要

发电机型号	往复式发电机	发电效率	32%
发电额定电力	25KW	热回收率（温水）	52%
排热回收热量	40.6KW	设置台数	12 台
综合效率	80%		

### 三、今后展望

下水道作为排除市街地区污水的基本建设项目，其普及率约达到全国人口的 77%。如果其见解不变，在市街地区所排出的生物质进行集约的基本建设项目都已准备好。市街的污水发生量会有变动，但由于污泥处理工程中的消化气体发生量稳定，是发电量通日通年一定的可再生能源。与受天候影响的太阳光发电、风力发电等相比，可与现有电力系统联合进行稳定供电作贡献。

该公司为了更进一步普及可再生能源，引入污泥消化设备，但对没有引入发电设备的下水处理场，继续开展利用 BOO 方式的发展事业，同时对未引入污泥消化设备的下水处理场，则有与独创技术的低成本污泥消化设备（高浓度污泥的沼气发酵系统）组合，预定进行更有事业化实绩的下水污泥 + 地区生物质（食品残余物、咖啡渣等）的混合沼气发酵的消化气体增量提案等。

张焕芬摘自《クリーンエネルギー》2015 年 2 期

#### 6. 食品系废弃物的生物质气化实证试验

据《JETI》2015 年 2 期报导，三菱材料公司最近在埼玉县下水处理设施实施以食品系废弃物或下水污泥等的生物质为原料的沼气发酵生物质气化实证试验。

日本的食物系废弃物年间约发生 1,700 万 t，目前约 20% 作饲料或肥料再循环利用。下水污泥年间约发生 220 万 t（干量），其中约 80% 作水泥原料等建材资源再循环利用，这些生物质资源今后将会更进一步资源化，扩大能源利用是重要的。

该公司 2013 年 6 月接受环境省的“CO<sub>2</sub> 减排对策强化诱导型技术开发实证事业”的补助事业选择。在该事业中进行含以生物质原料为对象的生物质气化系统的构筑和发电等能源利用事业模式研讨。这次和埼玉县签订现场提供型共同研究协议上，于 2015 年 3 月在小山川水循环中心（埼玉县本庄市）内设置湿式中温沼气发酵方式，日产 1t 实证设备，预定从 4 月开始实证试验。

张焕芬

#### 7. 废弃物处理整備事业今后 10 年展望

据《都市と废弃物》2015 年 4 期报导，废弃物处理设施建设市场呈现出基于设备改良事业为中心的情况，特别是垃圾焚烧设施的基础改良事业，事业者年年增加，2014 年度事业量超过 6,000t/d，其背景是在全国垃圾焚烧设备已经老化情况下进行。特别是运行 31 年以上的设备已占总设备的 1/4，约 80% 的设备已经运行 16 年以上。以环境部汇总的“一般废弃物处理实态调查结果（2014 年度）”为基础，统计全国的垃圾焚烧设备从开始运行和经历年数，并以此为基础，推定全国垃圾焚烧设备的更新改良事业的需要。据此，推算出基于设备改良事业中，今后 5 年为 7,433t/d，在新规更新事业中，预计今后 10 年，年间更新需要为 5,431t/d。

张焕芬

#### 8. 实现低成本工业废水和下水再利用，开发“利用气液界面放电的水处理技术”

据《产业と环境》2015 年 2 期报导，三菱电机利用在气液界面的放电生成 OH 原子团（持有羟基原子团）：极强氧化力（氧化还原电位 2.85ev：臭氧 2.07ev）的氧化剂，高效分解难分解性物质。开发了适用于工业废水和下水处理·再利用的新水处理技术。据此，该公司可对实现可持续水循环型社会作贡献。

新系统大的特点是利用气液界面的放电，生成的 OH 原子团，分解难分解性物质。在倾斜面配电极，将湿润氧气中，在流下的被处理水的氧液界面，感应脉冲电晕放电，发生 OH 原子团。OH 原子团有强氧化力，用氯和臭氧将难分解的界面活性剂或二噁英等难分解性物质分解成二氧化碳或水等。而且，氧的再利用和利用装置的简易化，可用低成本构筑水再利用系统。

高效生成 OH 原子团，与现有的臭氧和紫外线（UV）照射组合的促进氧化处理相比，达到 2 倍的分解效率。而且，利用湿润氧气中的稳定放电技术，使氧的再利用成为可能，可减少氧的使用量。利用反应器的模件化，使构成装置简单化，与促进氧化处理相比，可降低装置成本。此外，该项技术开发，是在国立大学法人一山形大学理工学院研究系南谷研究室的技术合作为基础进行，该公司工业废水再利用装置作为 2018 年度的事业实施。

咨询：三菱电机公司先进技术综合研究所

FAX：06 - 6497 - 7289

张焕芬

## 9. 面向生物质产业城市构想的行政工作

经历原油价格高腾和 2011 年东日本大震災引起的原子力发电事故的经验，对生物质的关心度变高。根据 2012 年策定的“生物质事业化战略研讨团队”的生物质事业化战略，第二年启动了“生物质产业城市构想”。所谓生物质产业城市是构筑“确保经济性的一贯系统”。以有效利用地区特色的生物质产业为轴，建设成在环境方面简单的、防灾性强的市镇、村庄为目标。计划在有关 7 府省部委支援下，共同选定并构筑约 100 个地区的生物质产业都市，目前已选定了 16 个地区。据此，在本计划会议期间，提出 2013 年度继续实施生物质产业城市构想题材，聘请 3 个被选定地区，通过事例介绍和小组讨论会，进行生物质产业城市的魅力和扩大普及，所有参考点和课题的讨论。

在演讲前半部分，介绍了 3 个地区的行政工作事例。冈山县真庭市市长太田昇先生作了题为“利用地区资源的地区战略—生物质为中心”演说，概括了真庭市的地区战略和生物质的有效利用，揭示了自然、合作、交流、循环、协作等 5 个关键词。以推进生物质发电、木质生物质精炼厂、有机性废弃物资源化以及扩大产业观光 4 个事业为重点，目标实现生物质产业城市。根据生物质充分利用，期望林业、木材产业的振兴，提高能源自给率、扩大顾用，抑制 CO<sub>2</sub> 排出，创出新的生物质产业和恢复森林机能的直接效果。爱知县大府市市民协作环境科环境卫生系股长大田雅之先生作题为“面向大府市生物质产业城市构想的工作”事例介绍。目标构筑以生物质发电为中心，和民间协作的知多地区（5 市 5 镇）的生物质、新能源有效利用网的构想。作为波及效果，揭示有可再生能源生产、减排温室效应气体、创出农业附加价值等，废弃物的资源利用以及减少食品废弃物焚烧量。最后，冈山县西粟仓村役场产业观光科科长上山隆浩先生作题为“生物质产业城市粟仓村概要”的事例介绍，介绍了受惠于森林资源地区利用上游森林整备和下游流通管理的一元化管理的森林生物质有效利用为轴的中山间地示范地区共同体形成的目标。为此，以林业/木材流通系统的革新、小规模分散型可再生能源供给系统的准备以及城市圈和交流人口扩大的体验观光等为地区振兴三大支柱。

后半部分，三地区代表进行了小组讨论。首先听取构想所选定的优点话题。无论在哪个地区大概都是由国家以原有形式进行支援。因此，作为选定地区，要公布地区名和构想概

要。接受从多数企业、团体、研究机构等的咨询和合力完成，是起构想具体化作用，在策定构想方面，研讨恰当有利是重要话题。在交叉层面的自由讨论，对推进构想的自治体进行多次认真研讨，对不含各种构想的事例介绍的生物质（树枝、叶等）的有效利用也开展了积极而且活跃的讨论。

张焕芬摘自日刊《废弃物资源循环学会誌》2015年1期

#### 10. 促进中国城市废弃物适当管理和循环利用—JICA 计划报告、考虑课题、政策提案、日中合作可能性—

JICA 对中国援助“城市废弃物循环利用推进计划（2010~2015）”，以促进中国目前已严重的城市废弃物循环利用的国家政府提案为主要目的。本计划会议以计划中采纳的几个课题作为焦点，由各中心研究人员进行报告。就中国社会面对的城市废弃物问题和解决问题的课题进行了论证。

首先，由计划研究代表上智大学柳下正治先生介绍 JICA 计划概要、示范城市现状、整体问题意见等。该计划实施时间从 2010 年到 2015 年 1 月，实施对应部门是 JICA 和中国国家发展改革委员会，组成日本大学和研究人员 30 人的合作研究体制。示范城市为嘉兴市、青岛市、贵阳市、西宁市 4 市，以全部废弃物以及厨芥，容器包装，废轮胎 3 种作为重点处理项目。以在 4 个城市探索解决问题方式和验证作为基础，说明国家政府的政策建议作最终目标。中国的环境问题依然是严重的，对解决问题的挑战也是在有限的地球上的可持续性挑战。中国的 ODA 毕竟是目前的，从到目前为止 ODA 对中国环境问题的参与，指出构筑以政策对话、调整为中心的对策关系合作是重要的。

然后金沢大学铃木克德先生进行了“中国食品废弃物的处理，资源化课题和展望”的演讲。中国的食品废弃物脂肪多盐分多是其特征，食品废弃物占城市垃圾的比例达到 60~70%，与日本的 40% 相比也是较高的。在中国由于对食品安全性的关心度高，地沟油（从下水回收、再生的食用油）的规制，检举强化或禁止食品废弃物饲料化，堆肥的需要少等。在沼气发酵设备的建设中正在发生变化，但除去投入垃圾的异物不充分等，发生运行管理方面的问题，禁止饲料化已被考虑涉及世界谷物市场的影响。确立确保食品安全和饲料利用兼容的“初次露面的再循环圈”，并已受奖。在有大规模焚烧设备的城市，质量不好的食品废弃物的焚烧处理也已进入视野。

随后由鸟取环境大学松村治夫先生作题为“中国的废轮胎适当管理和循环再利用推进政策”的演讲。在中国，废轮胎是作为有价物处理的，但在香港和澳门为无偿处理。由于急速的汽车化和人事费上升，今后，反有偿化恐怕会被指摘。从以 2012 年度为对象的废轮胎的发生到再利用处理的物质物流推定结果所示，据实流通态的现场调查，青岛市现从消费者进行无偿回收，作为废轮胎非正规的个人回收业者，将来会被认定为非法造油。而随着人事费上升，个人回收业者退出，会增加不法投弃。指出要实施处理业者的适正处理，中国政府确保全规章制度缓和方针是必要课题。

此外，神户大学石川雅纪先生从政策引入观点讲述中国的包装废弃物再循环推进课题。作为中国的 EPR 政策引入方针政策，显示二阶段研究。首先将废弃物根据其排出时间、收集过程、公共分选后的经济价值以及外部成本等考虑的公共价值，分为有价物，提取有价物，潜在资源物，无价废弃物 5 类。在第一阶段，将潜在有价物（分选后成为有价的废弃物），作为官方负担的强制回收对象，进行有价物·提取有价物的正规途径化（取消非正规

途径), 透明化, 无价资源物、无价废弃物的适当处理。在第二阶段, 用民间承担形式将潜在的有价物作为强制回收对象, 关于无价资源物也用民间负担或官方负担形式作为强制回收对象的提案。

南山大学前田洋技先生进行了贵阳市家庭系废弃物分类回收实验中的住民意识、行动和今后政策挑选的演讲。从 2013 年 7 月到 12 月, 贵阳市的公寓进行了家庭垃圾分类回收实验。分类区将垃圾分为厨芥垃圾(红色袋)、有价物(绿色袋)和其它垃圾(灰色袋)三类, 并就实验前后的分类活动参加程度、分类时间、人力的认识度进行了征询调查。对分类行动的参加程度, 后半段比前半段高, 参加住户对 3 类分类的正确认识比例从 10% 提高到 57%。正确理解参加分类的家庭、有志于分类的比较低。显示出分类成果的提供和对人的作用重要性。

据日本环境卫生中心小山博则先生就中国问题解决能力的提高、战略计划的策定及着实实施、应该克服的个别课题和可解决问题的条件准备等进行了演讲。关于第一点, 在第 13 个五年计划中, 将城市废弃物作为重点政策设定。策定在国家规模和城市规模中收罗横跨有关部局的城市废弃物总体计划, 指出确立 PDCA 体制的重要性。关于第二点, 在计划中将明确的个别课题作几个示例。关于第三点, 确立包含有关废弃物问题的人才(政策立案实施承包者、处理设施维护管理技术人员)的系统培育体制和废弃物有关情报、数据系统的掌握, 推进日中合作的研究开发等。

最后, 进行小组讨论会, 确认后继计划的重要性和年青一代研究者参加的必要性。

张焕芬摘自日刊《废弃物资源循环学会誌》2015 年 1 期

#### 11. 月岛机械开始宫崎处理场消化气体发电事业

据《JETI》2015 年 4 期报导, 月岛机械公司在宫崎县宫崎市的宫崎处理场建设利用固定价格收买制度(FIT)的“宫崎处理场消化气体发电事业”的宫崎消化气体发电所, 3 月 17 日进行了开始发电仪式。发电所设备容量 275KW(燃气发动机 25KW × 11 台), 年发电量约 210 万 KWh, 相当于 580 个一般家庭年用电量。发电事业从 2015 年 4 月开始, 20 年。

在下水污泥处理过程中发生的消化气体主要成分是甲烷的可燃气体。作为地球暖化对策的一环, 可望作为可再生能源利用。该公司持有强的下水污泥处理能力和污泥消化设备、气体储留设备和发电设备等实绩。积极开展上下水道的 PFI·DBO 事业的“寿命周期业务”。在长期事业运营中培育必要的技术技能并有丰富实绩。今次, 在该事业中也将达到最大限度进行高效而且稳定的发电事业运营。该事业是有效利用民间资金和技术技能的民设民营方式的下水处理场消化气体发电事业。

张焕芬

#### 12. 与生产者连续 15 年实施现场处理的再循环利用

将派力斯大酒店神宫馆内饭店等排出的生垃圾用现场方式进行发酵处理, 将生成的特殊肥料“生态派力斯颗粒”和当地农户合作, 积极进行循环利用, 已连续实施 15 年以上。最近, 将 1999 年引入的发酵处理机更新、修复、敷设在生产农户连续提供肥料。在 1990 年代, 引入了生垃圾处理机的食品有关事业者, 多数没有进行循环利用计划, 在中途发生挫折后, 现在依然继续那样工作的已经很少。

该大酒店的工作, 主要是组织当地农户“组合利用”所生产的“生态派力斯颗粒”肥料, 将所生产的农产品提供给大饭店, 构筑理想的再循环圈。在此计划启动时, 发酵机的生

产厂—有机发酵公司也起了同等作用。

发酵处理机和设置于馆内地下二层，含烹调残渣，每日投入垃圾 350 ~ 400kg。在发酵槽内，24 小时处理和分解生垃圾，约可减容 1/5，生成的生态派力斯肥料，与该酒店作为一般垃圾处理相比，每月可减少约 9 万元处理费。

生成的生态派力斯肥料，利用组合的会员，用值班制，每周交替提取，但评价高进行提取时，饭店侧将农户使用生态派力斯培育的有机蔬菜，用色拉等产品提供，作为环境优美的企业积极进行 PR。

利用“组合”的农家，对这些工作，仅仅是与饭店实施意见交互关系，可继续进行，派力斯酒店依然是商标，买卖农产品只是责任，并不是梦想，它们将继续积极从事此项工作。

张焕芬摘自日刊《月刊废弃物》2015 年 4 期

### 13. 生垃圾和未利用生物质混合沼气化的前处理系统提案

据日刊《月刊废弃物》2015 年 4 期报导，大原铁工所和德国胡宁古公司业务合作研发了生垃圾和稻壳等未利用生物质混合消化的前处理系统。预定引入沼气发酵设施的关东自治体，从 2 月开始利用该系统进行生垃圾破碎和分类实证试验。

该系统将生垃圾、畜产尿尿、稻壳和能源作物等混合，是适用于沼气发酵的前处理设备。系统由将生垃圾等破袋和破碎的分选分级机、进行顺利投入运送的双轴搅拌推土铲、螺旋传送带构成。将含包装材料的生垃圾，用湿式分选分级机在 I 工程进行破袋和破碎，将和包装材料分开的生垃圾一边和水搅拌一边用浆状送入消化槽。具有每小时处理 10 ~ 15t 的高效生垃圾处理能力。

特征：在对割草、稻壳等未利用有机物的前处理中，根据用户需要，将横轴式锤磨机组成系列。在 2011 年出售的小型生物质气化发电设备已有 40 台以上实绩。公司这次经营的混合消化前处理特化系统，已准备了与生物质气化事业广大用户的对应体制。

张焕芬

### 14. 沼气化的事业性实证，生物质气化设备运行

据日刊《月刊废弃物》2015 年 4 期报导，前泽工业公司受农林水产省委托“构筑地区循环型生物质气化系统模式”，在北海道士幌町内进行的生物质气化设备已完工，进入正式运行阶段。以家畜尿尿为原料，将所发生的生物质气体、热和电还原于地区，进行有关事业性和减排 CO<sub>2</sub> 效果的实证试验。

该设备以处理家畜尿尿为基础，每日处理规模为 66m<sup>3</sup>。用租约方式由霍克兰商事供应，设置于大规模乳制品农户的农场。用沼气发酵每日可生产约 2,800m<sup>3</sup> 生物质气体，其中 1,700m<sup>3</sup> 作为发电燃料，除向农场供电外，可用于排热的堆肥屋生产干燥堆肥，作为畜舍敷料利用。一部分生物质气体精制、浓缩至 90 ~ 95% 的甲烷，用低压甲烷吸藏容器，送到町内半径 20m 圈内的温室栽培房，作为冬季供暖燃料利用。

预定进行一年的实证运行，从设备建设费，维护管理费和运用方面验证其事业性。该公司以“较通常便宜 20% ~ 30% 低成本型设备为目标”实施。

张焕芬

### 15. 构筑食品废弃物利用模式在下水处理场进行沼气化实证试验

据日刊《月刊废弃物》2015 年 4 期报导，三菱物资公司的资源再循环事业本部发表了以食品废弃物等为原料，在琦玉县下水处理场设施内实施利用沼气发酵的生物质气化实证试

验。在小山川水循环中心（该县本庄市）设置每日处理规模 1t 实证设备，从 2015 年 4 月到 2016 年 9 月进行实证试验。构筑有效利用下水处理设备的生物质有效利用事业模式。

实证事业用 2013 年 6 月被采用的环境省补助的“CO<sub>2</sub> 减排对策强化诱导型技术开发·实证事业”的框架准备实施。构筑含以生物质原料为对象的生物质气化系统和设想每日 10~30t 中等处理规模发电等的能源利用事业模式的研讨。

在计划中，验证为解决技术方面和制度方面课题的解决决策，签订县和各方面提供型共同研究协定后，于 2015 年 3 月设置实证设备，预定从 4 月开始实证试验。

张焕芬

#### 16 用微生物将规格外的未利用能源转换为丁醇

据日刊《月刊废弃物》2015 年 4 期报导，三重大学研究院的田丸浩教授的研究团队，开发了将规格外的未利用柑桔转换成丁醇的技术，由自治体和制油厂合力进行实证计划中，目标实用化。

该项目是作为有效利用未利用柑桔类生物质燃料生产技术开发的一环实施的。它利用微生物将农业系废弃物等纤维素系软生物质，在一个罐内全部进行糖化、发酵和生物质转换，直接生产丁醇。将规格外产品和摘果等废弃柑桔，包括皮在内，投入处理罐，利用微生物破坏细胞和糖化一齐进行。再用另外的微生物功能进行发酵，可生成投入量约 70% 的丁醇。

这不仅是利用联合处理的低成本化，而且也可减排 CO<sub>2</sub>，所生产的生物质丁醇与生物乙醇相比，辛烷价高，作为汽油利用的可能性高。今后将面向各种农付产品系废弃物的转用，向生分解塑料或化成品品的制造等的应用，其前景是相当好的。

张焕芬

#### 17. 承包复合生物质发电的大规模 PFI 事业

据日刊《月刊废弃物》2015 年 4 期报导，以 JFEI 工程技术公司为代表的特别目的公司丰桥生物威尔公司从丰桥市承包了国内最早的复合型大规模生物质能源化设备的配备和运营事业，是作为私营·金融倡议（PFI）事业项目，将来利用生物质资源进行集约处理和能源化。

作为承包“丰桥生物质资源有效利用设备和运营事业”，所建设的设施，将以前分开处理的下水污泥、尿尿、净化槽污泥、生活垃圾集中于一个地方进行沼气发酵处理，将生成的生物质气体作为发电燃料利用，成为日本国内最早的复合处理设备。与现有的个别处理方式相比，除可降低建设·维护管理和运营成本外，还可达到以往不可回收的废弃物资源化有效利用目的。此外，用这些设备，从沼气发酵过程所发生的残渣，也可炭化成燃料，预计可达到完全燃料化目标。

张焕芬

#### 18. 食品废弃物和废塑料陶瓷化炉内利用

据日刊《月刊废弃物》2015 年 4 期报导，从事家常菜生产和批发的玉三屋食品公司（爱知县名古屋市），在处理该公司守山工场所排出的切割蔬菜渣和乙基树脂垃圾的现场处理中，使废弃物的分子分解，引入生成陶瓷的装置并已正式运行。该装置是 ASK 商会（神奈川县相模原市）作为“ERCM”经营的项目，成为面向民资企业第一号引入事例。

该装置在还原大气的炉内，使用敷设于底部的陶瓷层的辐射热，用 1,000°C 以上温度将有机物分子分解，变成陶瓷状物质，开始工作后，不用外部热源可连续 24 小时运行，处理后容积成为 100~500 分之一。

玉三屋食品公司引入该装置后，用每日处理容量 20m<sup>3</sup> 的装置，用已设的干燥机，每日处理剪切蔬菜渣或乙基树脂，每日最大处理容量 5t。处理后作为陶瓷层在炉内全量使用。每隔一个月将增加的陶瓷从本体底部提取出来（不用机械停止作业），作为制造新装置材料使用。

张焕芬

#### 19. 高纯度生物柴油燃料生产装置

据日刊《月刊废弃物》2015 年 4 期报导，氟里昂回收、处理业者环境总研公司（埼玉县桶川市），加大最新型柴油发电机对应使用的高纯度生物柴油燃料（BDF）生产装置（VD200）的普及力度。该装置以废食用油为原材料，具有可精制脂含有率 99.9 以上的特点。关于规定轻油混合用的脂肪酸甲基酯品质的 JIS 规制基准也清楚。

采用减压蒸馏方式，利用原材料的反应或减压蒸馏等一连串工艺过程几乎全部是自动化。在精制工程，自动控制压力和温度，仅抽取出燃料成分的脂。由于实施机械操作，影响产品质量的作业与废食用油的成分无关，可以稳定生产高纯度 BDF 产品。

张焕芬

#### 20. 扩大木质生物质混烧设备

据日刊《月刊废弃物》2015 年 4 期报导，日新铁住金公司釜石制铁所，2 月 26 日在院内的煤火力发电所（出力 14 万 9,000KW）现场，公开了改造木质生物质资源和煤混烧设备，目标节能和减排温室效应气体 CO<sub>2</sub>。生物质年间利用量，目前约 7,000t，最终目标将扩大到 4 万 8,000t。

为提高燃烧效率，将破碎到约 5cm 的木片加工成 5mm 颗粒的设备，增强和改造成锅炉或木质生物质和收入煤的设备。通过利用生物质资源，进行森林整备，振兴森林，构筑地区循环型社会，创出顾用，对地区经济振兴和活性化做贡献。

张焕芬

### 五、太阳能

#### 1. 值得推荐的美国社区太阳能系统

社区太阳能系统又称作公共太阳能系统，是一种应用分散性太阳能技术的商业模式，这种模式目前正在美国迅速普及。众所周知，安装太阳能设备需要有适当的地点、位置、面积和空间，这并不是每一个希望使用太阳能的用户都能具备的。有些用户借用或租赁别人的地方，没有条件安装太阳能设备。也有一些用户因为各种原因不能或者不愿意在自己的物业上安装太阳能装置，但他们却非常希望使用太阳能。在美国，这样的用户为数不少。以提供公众分享太阳能资源为目的的社区太阳能系统商业模式因此应运而生。用户可以买下或租赁这个公用的社区太阳能系统的一部分，为自己提供太阳能产生的电力或其他形式的能源，而不必在自己的物业上进行太阳能工程安装。还有这样的一种情况，如果这个公用的社区太阳能系统正好建造在某物主的物业上，该物主即享受从这个社区太阳能系统产生的电力中获得的电费补贴。这样一种分享太阳能的社区模式能够扩展分散性太阳能利用的用户，提高太阳能设备利用率，为太阳能项目的开发商提供更多的经济收益，减轻了政府新能源激励政策的成本，并且有助于逐步解决交叉纳税人、交叉补贴的问题。为了更好地推进社区太阳能分享模式，有关机构和部门编写了众多的指导性出版物，以下是其中部分出版物的简明介绍：

《社区太阳能系统指南》：这是为所有旨在开发社区太阳能系统的人员和机构编写的指



导性出版物，适用于从社区的管理人员、提倡太阳能利用人士到政府官员、公共事业管理的专职机构。《社区太阳能系统指南》提供了大量的运作社区公共太阳能系统的例子。通过浏览这些例子，有关人员可以从中得到许多启发，将有助于社区规划和选择合理的太阳能利用项目。另外，通过加强某些政策的执行，《社区太阳能系统指南》将会在（美国）国内各州发展社区太阳能系统建设管理层面上带来一个新的面貌。

《太阳能利用工作指导手册》：这是一本指导社区居民集体购买社区太阳能光伏发电系统的工作手册。太阳能规划的团队和拥护这个规划的居民可以把这本《太阳能利用工作指导手册》看作成功开展太阳能利用工作宣传活动的指路路标，通过讲解俄勒冈州波特兰太阳城活动的成功因素，分析（美国）国内各州太阳能规划的差异、经验和规划模板来引导群众支持和参与社区的太阳能规划建设。

《推动太阳能规划的政策和法规应注意的事项》：这个册子陈述了社区太阳能系统作为公众分享太阳能资源的商业模式如何与现有的政策和管理互动的若干方法，其中包括电力的计量、税收的回扣和交易法规等等。《推动太阳能规划的政策和法规应注意的事项》还特别提出了一些推行社区太阳能分享计划需要面对的障碍，并提供了若干获得扶持政策的途径。

《社区太阳能分享计划方案的实施方法》：这是一套为不同社区开展太阳能分享计划提供首次可行性分析的计算机工具软件。在通过可行性分析之后，工作人员还可以借助于这套称为 CSST（Community Solar Scenario Tool）的计算机工具软件获得太阳能分享计划的若干选择方案，以提供给决策部门参考。这个作为实施方法的计算机软件由政府与小型公共事业管理机构、电力公司合作伙伴以及当地热衷于推广太阳能利用的积极分子共同编写。用户能够通过输入不同的参数，比如太阳能系统的规模、安装地点和太阳能分享计划的预算等看到这些参数对用户长期利益和投资方经济收益的影响。CSST 能够以微软电子表格（Microsoft Excel）的文件格式下载，并在各种计算和给出计算结果之后附上足够清晰的说明。有兴趣的读者还可以浏览网页上的 SAM（System Advisor Model）获得更进一步详细的、结合复杂的金融专业的计算机模型。

《社区太阳能分享模式的当前市场分析、市场趋势以及联邦政府政策法规对其市场的影响》：这是一篇从技术层面对社区太阳能分享模式进行深入分析的文章。文章从高层次纵观当前美国社区太阳能分享模式的状况，以及现有的社区太阳能分享模式结构对期待中的联邦政府政策法规的影响。文章还评估了美国社区太阳能分享模式推广的市场潜力。文章的作者认为，如果联邦政府、州政府和当地决策部门能够着手制定有关的政策，营造一个支持太阳能分享模式的环境，太阳能分享模式将会给太阳能光伏行业的发展前景提供一个非常广阔的空间。这样，在美国实现 100% 的居民和商业机构使用太阳能已经为期不远了。

《美国社区太阳能分享系统汇总》：经过调查，美国可再生能源国家实验室的太阳能技术支持工作组（STAT - Solar Technical Assistance Team）汇总了美国各州社区太阳能分享系统的开展情况，并在《美国社区太阳能分享系统汇总》中列出。

《分享可再生能源计划的示范规则》：这份示范规则来自原来与 Vote 太阳能公司（The Vote Solar Initiative）合作时签订的条约。这份经过修改、更新的示范规则保障参与分享可再生能源计划的股份持有人能够向更多的用户扩展他们的可再生能源业务。另外，州际可再生能源委员会（Interstate Renewable Energy Council）也更新了他们的分享可再生能源指导原则以说明这些计划的重要性。

《走向新的太阳能商业模式》：这份小册子向人们展现了各种可能的太阳能商业模式，其中包括了这里叙述的社区太阳能分享模式。为太阳能光伏发电行业创建一个可持续的、长期的市场需要将目光对准市政公共事业、太阳能公司、技术支援团队和用户的共同利益。将目光对准这些共同利益意味着加强传统的太阳能商业模式或者通过创造更大经济利益来建立一个新的太阳能商业。这个新的太阳能商业模式必须是太阳能光伏行业能够承担并能容纳更多用户的新形式，用这样的模式桥接那些单一的、以个体用户为中心的太阳能光伏发电所产生的价值并融化到投入电网和社会的价值之中，这样就能够让广大的城市供电网的股权人分享到太阳能商业模式创造的价值。

黄汉豪摘自《Solar Today》May/June 2015

## 2. 英国的电动车无线充电公路

英格兰公路公司（Highways England）和英国交通部长安德鲁·琼斯（Andrew Jones）近日宣布，“动态无线电力输送”技术是指电动车行驶在特定的充电路面时，不需停留，即可通过无线得到充电。这项技术的越野试验预计在今年晚些时候开始，测试期为 18 个月。政府将在测试段公路路面下和测试车辆上安装相应设备，以确定在英国最繁忙的路面上能否获得预期的充电效果。移动充电将消除电动车辆普及的最大障碍之一，就是在长距离驾驶时保持电量充足的问题。

英国政府已经测试了应用该技术的不同办法，确定了其中成功的方案，准备投入生产。简单地讲，这个系统将输电线和路面下的线圈相连接，通过无线传输的方式将电能传输给汽车里面的接收线圈。安装了相应设备的电动车或混合动力车只需在这种路面上行驶便可为电池充电。

报告中指出，这项电力输送技术有可能适用于各种类型的交通工具，因为它是安装在地下的，无需在地面建设设施，这也就减少了碰撞和电击的风险。比起城铁、有轨电车以及洛杉矶的零排放高速公路原型使用的接触网，这种无线传输更加整洁与安全。

如果这一技术在英国的公路上得以实施，或将改变电动汽车的长途旅行。比如，一辆充满电的宝马 i3 可以跑 81 英里，日产聆风（Nissan Leaf）可以跑 84 英里，雪佛兰伏特（Chevy Volt）不用汽油能跑 38 英里。以上这些距离足以应付多数日常通勤，但长距离驾车旅行恐怕就不行了。为了充电停在公路边上好几小时，即便是节约了能源也并不会令你感到多好过。不过，说到给汽车充电这件事，无需停车即可充电是你能期待的最酷的事情之一。

充电公路可以与另一项开发中的技术实现很好的配合，即通过太阳能采集板产生能量的路面。荷兰有一条几百英尺长的太阳能自行车道使用了该技术。在美国，太阳能公路技术计划在爱达荷州的人行道和停车场进行测试。或许在未来智能公路不仅可以转化太阳能，还可以将电力无线传输给一辆辆电动汽车。

黄汉豪摘自《The Atlantic CityLab》Aug. 13, 2015

## 3. 美国大都市中的太阳能光伏发电价值

美国北卡罗莱纳州清洁能源技术中心（前称北卡罗来纳州太阳能中心）不久前发表了一篇题为《走向太阳能：在美国大都市太阳能在用户中的价值排行榜》的文章，这是《走向太阳能》系列报告（两篇）中的第一篇。作者在文章中分析指出，在美国五十个最大型都市中的四十六个，全资投入的、典型规模的太阳能光伏发电系统总是欣欣向荣，其利润甚至大于当地的股票市场。因此，这是比与股票市场更吸引人的投资。在这些大都市中的 42 个

里，太阳能光伏发电系统成本已经低于当地同样规模的住宅用户的公共事业供电网。大都市中的宾夕法尼亚州费城就是一个例子，从太阳能光伏发电系统获得的能源成本价就已经低于从公共事业供电网提供的电力价格。

黄汉豪摘自《Solar Today》May/June 2015

#### 4. 美国太阳能行业职位激增

DBL 投资公司 2015 年 5 月的业务总结显示，美国清洁能源方面的职位数目正在迅速增长，其中太阳能行业的劳动力的增长率几乎是美国全国各行业平均增长率的 10 倍。其他的指标说明如下：

- 自从 2010 年以来，太阳能雇员的人数已经增加了 86%。到 2015 年雇员人数已经达到了 210,000 人；

- 太阳能行业的职位在某些州份，比如德克萨斯州、纽约州、马里兰州分别以 30% 到 70% 的高速度增长；

- 太阳能行业在雇佣层面上正在压倒其他技术性的行业，比如太阳能行业中的 SolarCity 以 3 到 9 倍的雇员增长率超越了正在世界上风行的微博客（Twitter）和云存储（Dropbox）；

- 就性别和种族而言，太阳能行业对劳动力的需求比煤炭工业具有更多的宽容性。例如，煤炭工业可以容纳 7.4% 的妇女劳动力，而太阳能行业可以容纳 17.7% 的妇女劳动力；

- 从总的趋势来看，从事清洁能源的雇员能够获得比全美国平均工薪更高的薪酬。比如，在明尼苏达州，从事清洁能源的雇员每年能够得到大约 21,000 美金或更多的薪酬。这个薪酬相当于两年半的房屋抵押贷款或州一级大学的两年学费。

黄汉豪摘自《Solar Today》May/June 2015

#### 5. 既能产生电能又不影响观看窗外景物的透明太阳能光电板

2015 年 4 月，密歇根州立大学工程学院化学工程与材料科学助理教授（assistant professor，级别高于讲师低于副教授）Richard Lunt 获得了一个 2015 年度创新奖。这是密歇根州立大学创新中心对 Richard Lunt 博士在透明太阳能电池的开发作出的卓越贡献的奖励。之前，许多学者曾对开发透明的太阳能电池进行过不少研究和尝试，但这些材料仍然具有颜色或在一定程度上阻挡光线的通过。现在，由 Richard Lunt 博士和他的研究团队开发的太阳能光电板是完全清晰透明的，安装在玻璃或其他光滑平整的材料表面对透过的光线没有任何影响。

这款透明的冷光太阳能聚焦器（LSC - Luminescent Solar Concentrator）是一种柔软的、不显眼的采集太阳能方法，因此能够安装在建筑物的窗户、移动电话、汽车车窗和任何其他有清澈表面的物体上。这个方法用微小的有机分子吸收太阳光中特殊的非可见光波段，而让自然光中的可见光波段通过。最后，太阳能被薄膜太阳能电池转换为电能。

这个研究团队的其他成员包括 Yimu Zhao，密歇根大学化学工程与材料科学博士后研究生；Benjamin Levine，化学系副教授和 Garrett Meek，化学系博士后研究生。

Richard Lunt 博士 2010 年在美国普林斯顿大学完成博士学业后，曾作为博士后在麻省理工学院（MIT）工作。2011 年，他与麻省理工学院的同事联手成立 Ubiquitous 能源公司并将多项技术应用商业化。

透明太阳能光电板新技术的其中一个优点是灵活性。虽然目前这项研究仍然处于开发的早期阶段，但已经表现出它在商业和工业应用的潜在远景。Ubiquitous 能源公司正在从事的

工作正是改进材料的产能效率。

目前，这项技术的试样太阳能光电转换效率仅是接近 1%，而最好的带有颜色的冷光太阳能聚焦器（LSC - Luminescent Solar Concentrator）太阳能光电转换效率在接近 7% 左右。根据 Ubiquitous 能源公司在网页上提供的数据显示，三分之二能够用于能量采集的光处在紫外和红外波段（非可见光波段）。因此，即使维持 90% 的光透过，冷光太阳能聚焦器（LSC - Luminescent Solar Concentrator）的实际光电转换率还有高于 10% 提高的可能。

Richard Lunt 博士研究团队将这项透明太阳能光电技术的注册商标定为“Clear View Power”。为了将“Clear View Power”推向市场，Ubiquitous 能源公司已经确立了在美国硅谷的样机研究和试验性生产规模。生产的方法是按照工业标准的真空沉积技术，将无毒的、预先配备好的材料沉积在基体上。这种低温沉积法能够用在坚硬的基体上，也可以用在柔软的基体上。当前，Ubiquitous 能源公司正在与商业伙伴合作，开发用于工程和移动、分散电子设备的产品试样。这是这项技术的第一个商业应用。

浏览 [bit.ly/IQLVHVX](http://bit.ly/IQLVHVX) 或 <http://ubiquitous.energy> 可了解到更多的情况。

浏览 [bit.ly/ILvIY2W](http://bit.ly/ILvIY2W) 可得到进一步的、更详细的技术资料。

黄汉豪摘自《Solar Today》May/June 2015

## 6. 100% 用太阳能驱动的自行车

Green - Go 公司生产的太阳能电力自行车是上班一族理想的交通工具。几乎每天匆忙来回于办公室与家之间的上班一族最需要一种既方便又快捷的上下班工具，但不愿意把钱花在汽车或摩托车上，太阳能自行车自然是最好的选择。

Green - Go 公司生产的太阳能电力自行车虽然因为安装有脚踏板，分类属于电动自行车，但是如果用户选择不安装脚踏板的话，Green - Go 公司生产的太阳能电力自行车完全可以作为轻便摩托车使用。这款电动自行车在后轮的中心装有一个功率为 500 瓦的后轮毂无电刷式电动机和四个大容量高能蓄电池。厂家称，这款蓄电池能够充放电 500 次，寿命可以持续 5 年。

Green - Go 公司生产的太阳能电力自行车车顶装有一块容量为 80 瓦的柔性太阳能光电板用以在白天对蓄电池充电。另外，这款电力自行车还同时备有插入式充电器，一次充电能够行走 20 到 25 英里（32 - 40 公里），按照有关部门的规定，使用这款太阳能电力自行车不需要办理登记注册手续，也不需要领取驾驶执照。

黄汉豪摘自《Solar Today》May/June 2015

## 7. 能安装在地面的半球形圆顶抗冻太阳能热水器

位于南卡罗莱纳州的 K - CORSOLAR 公司最近向市场推出了一款与众不同的太阳能热水系统。在冬季，太阳能热水系常常遇到冰冻而不能工作的问题。但是，这款太阳能热水系统没有加热用的化学药品，也没有抗冷冻剂，却在寒冷的冬天仍然能够正常工作。该公司称，这款取名为 Rocket Dome 的太阳能热水系统所用的太阳能集热器是经过美国太阳能评级及认证委员会（Solar Rating & Certification Corporation）认证的，同时其中所用的加热和保温技术已经在美国申报专利。经测试，Rocket Dome 太阳能热水系统的储水箱容量为 200 加仑，以聚氨酯为保温材料，能够保持箱内的洁净水温度超过 150°F（66°C），承受的内部压力达到 130psi（每平方英寸 130 磅）。Rocket Dome 太阳能热水系统通过智能传感技术来完成水的循环和加热，循环的动力来自安装在半球形顶盖底部的一个小泵。水被 Rocket Dome 太阳能

热水系统加热后通过管道进入用户原有的常规热水器和分配系统输送到洗衣、淋浴、厨房等需要用热水的地方，以节省用户的能耗和电费开支。Rocket Dome 太阳能热水系统能够直接安装在地面上，特别适用于那些屋顶不适合安装传统太阳能平板热水器的用户。

Rocket Dome 太阳能热水系统整体均为美国制造，享有 10 年的保质承诺，通常全部的安装工作只需一天就能完成。

黄汉豪摘自《Solar Today》May/June 2015

#### 8. RainWise 公司向市场推出能测定太阳辐射的廉价气候监测台

太阳辐射的测定往往需要价格较高的传感器和仪器设备。经过一段时间的努力，RainWise 公司终于开发出一款能测定太阳辐射的廉价气候监测台，并以很有竞争力的价格推出市场。这款廉价气候监测台的推出为实用性的商业太阳能设备安装提供了一套太阳能辐射强度监测手段。在这套 PVmet 太阳能辐射监测系统的系列产品中，RainWise 公司引进结构紧凑的、集多功能于一身的新型号 PVmet - 75。PVmet - 75 使用 RainWise 公司自己开发的硅光二极管日照强度计 SR - 100。采用这款日照强度计既能测定光电板平面的太阳辐射强度，也能测定太阳的总辐射量。其中测定光电板平面太阳辐射强度为仪器预设的首选默认功能。在购买这套廉价气候监测台时，RainWise 公司附送有测量环境温度和测量太阳能光电板底部温度的传感器标准模块。如果用户希望增加太阳能光电板底部的测温点，RainWise 公司可再提供有关的测温模块。但用户需要另外支付购置的费用。PVmet - 75 是一个当今高科技含量的综合性监测系统，因为它配有完整的具有高兼容能力的系统母线 RS - 485 输出，能够兼容 SunSpec 标准。SunSpec 是 2012 年成立的一个商业联盟。

这个产品适用于太阳能设备的安装人员，也适用于生产太阳能设备的厂家。上述有关人员及经销商，批发商均可在市场购得本产品。

黄汉豪摘自《Solar Today》May/June 2015

#### 9. 太阳光发电系统异常检出装置

据《OHM》2015 年 3 期报导，户上电机制造厂发售了以检知发电效率下降、动力调节器停止等异常、连接点开关的开放等，有关售电的 PV 系统异常检测为目标的太阳光发电系统异常检出装置“PV 值班人”。

该产品由计测组件和监视组件构成。计测太阳光发电系统中的成串单位发电流量。进行利用相对比较的发电异常监测和表示。使用周边机器的接点情报，进行周边机器的状态表示。

计测组件，可检知异常发生情况，可记录最新 100 件，可保持停电记录。与已设系统的附录对应。利用电力线载波通信，不需要通信专用线和敷设工程。也可实现太阳光发电的发电量可视化。在 Android 末端机，将专用阿普利进行安装使用，便可获取情报。

张焕芬

#### 10. 太阳光发电设备监视装置

据《OHM》2015 年 3 期报导，穆萨锡因技术公司发售了以监视太阳光发电设备为目的的“太阳监视王”。

该产品以在电气设备监视和农畜产设备监视中评定的监视王系列作为太阳光发电设备的监视中最佳样品，是用低成本产品化的装置。主要特长如下：①可远距离 24 小时监视设备的异常，可监视的项目有 PCS（动力调节器）故障、发电设备的停电、每日开始、结束发电时间、监视王本身的监视等；②装有在异常时可用邮件通报的功能，可在本体所设定的个

人计算机或在携带末端最大5处，即时通报；③装有利用原始的萨巴系统（MBS）的双向通信，或用远距离操作，可进行发电设备的开关操作等多种功能；④PCC生产厂仅安装商用电源和电流传感器，便可安装完毕；⑤通报服务材料，利用该公司原有的通信设备，可降低成本，实现低价格。

张焕芬

#### 11. 建设太阳光发电所

据《JETI》2015年3期报导，太阳开拓公司建成了日本国内不多的国产木制台架的兆瓦太阳发电所，预定2015年5月开始发电。

这次该公司高度评价了木制台架持有的耐盐害性强和低热传导率。由于有这些特性，除受海岸附近的盐害和融雪剂影响发生的腐蚀少之外，也获得了在炎热天气也难变热的效果。由于使用国产木材，将来系统解体后，也可将废木材作为木质生物质燃料等利用，达到降低环境负荷的目的。

张焕芬

#### 12. 革新的太阳能电池模件设置工法

据《JETI》2015年2期报导，埃克索尔公司预定2月中旬出售面向重叠式折叠板屋顶，不设孔设置太阳能电池模件的工程施工方法“双层粘合法NAI-X（尼图库斯）。

该产品使用一种用于建材的高功能双面布带和一种共同开发的胶粘剂的专用粘合剂的双层粘合。可在工场、仓库、无人管理商店的屋顶、多层式折叠板屋顶，用螺丝，不用钻孔，可将配件固定的太阳能电池模件设置的革新施工方法。此工法不用担心屋顶漏雨，而且施工简单，可压缩工期，实用人件费压缩，控制初投资费用。

张焕芬

#### 13. 发售原型单晶硅太阳能电池模件

据《JETI》2015年2期报导，埃克索尔公司从1月15日开始出售原型单晶硅太阳能电池模件“XLMA-271VK”。该太阳能电池模件由于采用4个电极，电池效率和耐久性都提高。增加电极使电损失减少，电池效率提高。同时，由于电极细线化，可确保电池受光面积。由于采用半开式电池，可更进一步改善电池效率。与实物电池相比，可将电池内部的电损失减少约1/4，电池效率提高约20%。由于采用耐久性优的多层层积结构的PET薄片，太阳能电池模件的构架或螺栓数、安装部材也施行耐久性优的电镀处理，即使在盐害地区也可实现高的可靠性。太阳能电池模件的构架实施隔水沟加工，可将在表面附着的尘埃随雨水排走。

张焕芬

#### 14. 两种动力调节器新产品

SMASolar Technology AG（德国）的日本法人SMA日本公司（以下SMA）研发成功二种动力调节器新产品。

新产品“SONNYTRIPower25000TL-JP是连接于高压系统的分散系统特化了的三相25KW动力调节器，是面向日本市场开发的产品。

SONNYTRIPower25000TL-JP最大效率98.3%，是适用于解决自豪的大规模分散高压发电系统的产品。由于使用MACIUSter Controller和Sunnypower可更有效设定从中规模到大规模太阳光发电系统的参数和利用Modbus通信有效进行遥控管理，而且运行中开关噪音接近静音，近于静性的优点。适宜于要求肃静性的居民住宅区发电所、学校、医院等公共设

施、工场的屋顶、集合住宅屋顶设置。三相系统出力动力调节器，2015 年夏天开始出售。另一新产品“MVPOERSTATION”加入兆瓦太阳用动力锥体，将变压器、联动装置收纳于容器，是可扩大用于数百兆瓦级大规模发电所的特高级完全单个标准件。

由一台或二台 500KW 到 1,760KW 多种出力级的动力锥体对应的变压器组合而成，配线、试运行调整在事前进行，可减轻设置费用。该产品预定从 2015 年 6 月开始出售。

SMA 日本公司的会津武士社长说：SMA 作为太阳光发电系统技术领导者，经过 30 多年革新的研究开发，产品已在世界 21 国出售。SMA 的动力锥体，与所有机种出力控制要件对应，装载最尖端技术。SMA 动力锥体到目前为止，确信在日本的分散型可再生能源的创出中起作用，从咨询到售后服务迅速而且极细微支持”。今后将努力开展此项产品开发工作。

张焕芬摘自《产业与环境》2015 年 1 期

#### 15. 太阳光热混合板系统开始实证实验

据《JETI》2015 年 1 期报导，LIXIL 和 GK 技研从 2014 年 2 月开始共同实施转换效率高的太阳热利用设备和设置容易的太阳光发电设备一体型的高效太阳热光混合板系统在现有住宅（静冈县富士市）设计的实证实验。实证试验已证实，可减少住宅能源消费总量的 80%。

LIXIL 面向零能住宅，推进有效利用有限的屋顶资源的太阳能高效利用，进行了将太阳能同时转换为热和电两种能源的太阳热光混合板系统的研究。目前，在千叶县野田市的 LIXIL 研究所用地内实施实证实验。这次实验用实证住宅试验可获得机械设备性能和运用方法，目标获取实际数据。并开展高效率太阳热光混合板系统的实证实验。

张焕芬

#### 16. 水上设置型兆瓦太阳发电事业

据《JETI》2015 年 1 期报导，京陶瓷和东京世纪租约公司（以下 TCL）共同出资的京陶瓷 TCL 太阳合营公司，最近在千叶县企业厅管理的工业用水道专用山仓水坝（千叶县原市）中，实施世界最大的水上设置型兆瓦（13.4MW）太阳发电事业。本发电事业计划使用山仓坝 180,000m<sup>2</sup> 水面，设置京陶瓷制约 50,000 块太阳电池模件，年间发电量预计约 75,635MWh，相当于约 4,700 个一般家庭年电力消费量，而且有年间约减排 7,800tCO<sub>2</sub> 的贡献。TCL 和京陶瓷通过本事业，可促进可再生能源的普及和对地球环境保全和形成循环型社会作贡献。

张焕芬

#### 17. 在美国取得太阳光发电所开发计划

据《JETI》2015 年 4 期报导，太阳开拓公司，面向产业进行太阳光发电所建设和运营的 GeStamp Solar，在美国取得合计 280 兆瓦规模的太阳光发电所开发项目群的最终一致意见。而 GeStamp Solar 的计划部分，成为太阳开拓公司美国法人的太阳开拓·美国子公司。

利用这次开发计划和人才的获取，太阳开拓公司获得大力向美国市场开展业务，扩大在美国大陆全境服务的门路。

张焕芬

#### 18. 静冈县西伊豆町兆瓦太阳发电站完工

据《JETI》2015 年 4 期报导，juwi 自然电力公司，根据 PE - TeRaS 订购，建设静冈县西伊豆町的兆瓦太阳光发电所“TeRaS 西伊豆”，于 2 月 19 日完工并开始发电，发电出力 2MW，太阳电池模件面积 2.1ha。

该计划利用西伊豆町宇久须财产区持有的板玻璃原料用硅石的采掘旧地，设计太阳光发电所。该地战前经营矿业，在 2008 年由于资源枯竭结束采掘。为了有效利用不再使用的土地，自然电力公司计划建设太阳光发电所。在原矿山开发困难场所，由于获得当地企业的合作，设法搬入资材进行施工，并按预定计划完工。自然电力集团公司提供从发电事业、事业开发到建设、保养维护、运营等兆瓦太阳发电所建设所必要的所有业务。

张焕芬

#### 19. 新规石板瓦专用太阳电池模件

据《JETI》2015 年 4 期报导，卡内卡公司开始增加出售面向一般住宅的石板瓦专用太阳电池模件—多晶硅系列。该公司主要生产出售薄膜硅型太阳电池模件，而石板瓦专用的太阳电池模件是利用小分割尺寸法生产，即使是四坡顶屋面等大块太阳电池设置困难的屋顶形状也可有效设置。此次生产的多晶硅型（大小：400×1,000mm，出力：46W），每块都比较大，可与零能住宅扩大容量用户需要匹配。

该公司的石板瓦专用太阳电池，由于是独自开发的特殊产品，不需在石板瓦新开孔便可设置太阳电池模件，可降低漏水危险。该产品由子公司的卡内卡太阳公司出售。

张焕芬

#### 20. 日本最大级的濑户内兆瓦太阳发电计划

据《JETI》2015 年 4 期报导，托里纳太阳公司在日本国内最大，在冈山县濑户市锦海盐田旧址发电出力 231.44MW 的兆瓦太阳发电计划中，从兆瓦太阳设备建设的东洋工程技术公司订购了约 116MW 多晶硅模件“TSM-260PC054”，并签订了合同书。

该计划以国家海洋阿塞特经营公司、东洋工程技术公司、GE 能源、财政服务公司出资的特别目的公司（SPC）“濑户内 kirei 未来创设的合同公司”为事业主体，建设兆瓦太阳发电站，进行发电事业，总事业费约 1,100 亿元。该发电设备预定 2014 年 10 月动工，2019 年第二季度进行商业运行。

张焕芬

#### 21. 水岛太阳光发电所完工

据《JETI》2015 年 4 期报导，JNC 2 月 6 日执行了冈山县仓敷市水岛太阳光发电所的竣工仪式。

该发电所发电能力 2.3MW，有效利用了该公司约 2 万 3,000m<sup>2</sup> 的水岛工场旧址。预计可提供 780 户一般家庭年间用电量。接着该集团公司完成了滋贺县宇山市（207KW）、千叶县市原市（11MW）、熊本县水保市（2.6MW）等 4 个项目的竣工。总投资额约 6 亿元。

张焕芬

#### 22. 屋外形动力调节器

据《OHM》2015 年 4 期报导，日新电机公司随着新的出力控制章程出台，将远距离出力控制（出力控制）功能机装载于动力调节器全功能机，同时出售了面向 DC1000V 对应的大规模太阳光发电系统的 660KW 屋外形动力调节器“SOLARPACK660”。

该产品是在大规模兆瓦太阳发电系统，应对多种直流入力要求而开发的，它可由很多太阳电池模件集积而成，用减少细线数（将太阳电池模件多个并列直接连接的装置），能够减少连接箱等设备成本。而且还可减少从连接箱到动力调节器的配线洞穴数，与降低实施成本联系在一起。由于减少直流电，电缆大小和重量也可减少。由于可减少电缆的损耗，预计可



增大发电量。

主要产品规格：额定容量：660KW、交流出力 330V（用升压绝缘变压器升至 6,600V）。

张焕芬

## 六、海洋能·水能

### 1. 海洋发电系统的实证研究

据《クリーンエネルギー》2015 年 3 期报导，IHI 和东芝公司实施利用新能·产业技术综合开发机构（以下 NEDO）的“海洋能技术研究开发—海洋能发电系统实证研究”的共同研究，并着手进行海洋发电系统的实证研究。

IHI 和东芝公司与东京大学以及三井物产战略研究所一齐，从 2011 年度受 NEDO 委托的“海洋能技术研究开发的下一代海洋能发电技术（水中浮遊式海流发电）的研究开发。这次开始利用其成果的实证研究工作。

关于海洋能（海流、海洋温度差、潮力、波力等）发电技术，以欧洲为中心进行活跃的技术开发。作为应对地球暖化对策，其技术引人注目，同时可期望今后的市场扩大。关于这些海洋能发电技术，以引导海外市场的技术创出和国内大幅减排 CO<sub>2</sub> 寄予希望等为目标，从 2011 年度起，实施利用 NEDO 的研究开发事业。在此框架中，这次实施有关该公司和东芝公司独创的技术—水中浮遊式海流发电系统。到 2017 年度进行海域的发电实证试验。不久的将来，实现海洋能发电技术，目标创出将来海洋能产业的新规和提高能源安全性做贡献。

水中浮遊式海流发电系统是将装有对置旋转的双发式透平的发电装置，从海底停留，在海中象风筝那样浮遊的发电装置。在共同研究中，该公司进行透平、浮体等的制造，而且作为干事公司进行归纳，东芝公司进行发电机和变压器等电气产品的制造。

黑潮等的海流是随昼夜或季节等变动少的自然能，四周环海的日本，可利用这些海流的巨大能量进行发电，可望构筑洁净、稳定的大规模电源。

张焕芬

## 七、风能

### 1. 用 100% 风能产生的电力为电动汽车提供充电服务

在今年（2015 年）6 月初，长河能源公司（Great River Energy）及其合作伙伴向市场推出了首个电动汽车风能充电计划，这个名为“Revolt”的计划承若向已在该计划内注册的会员提供免费的电动汽车风能充电，而且不收取任何附加费用。

长河能源（Great River Energy）长久以来已经引入了可再生能源的应用，也就是说在该公司提供的能源中已经混合了可再生能源。“Revolt”计划特别之处在于更直接地把风能与电动汽车连接起来，让电动汽车充电所需的一切能源 100% 由风能提供。

需要更进一步资料的读者可浏览以下网页：

[mnrevolt.com](http://mnrevolt.com)

黄汉豪摘自《Solar Today》May/June 2015

## 八、新题录

1. 森林残留物生物能和生物燃料供应链的战略性优化，Claudia Cambero 等，《International Journal of Energy Research》，Volume 39, Issue 4, March 2015
2. 用层次分析和灰关联分析法回顾和选择引擎余热回收技术，Xingyu Liang 等，《Intern-

- tional Journal of Energy Research》, Volume 39, Issue 4, March 2015
3. OWC 波浪能转换器的性能, I.López, B.Pereiras 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 39, Issue 4, March 2015
  4. 从 S-I 循环的 HI 分解反应制氢的铂/锌化钨催化剂, Deepak Tyagi 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 39, Issue 4, March 2015
  5. 湿润水蒸气对蛋白质交换膜燃料电池堆热平衡的影响, Zhichun Liu 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 39, Issue 4, March 2015
  6. 一种高效的纳米结构制氢光催化剂, Mohsen Lashgari 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 39, Issue 4, March 2015
  7. 余热驱动的多效制冷热动力循环的性能分析, Abdul Khaliq, 《International Journal of Energy Research》, Volume 39, Issue 4, March 2015
  8. 红树林水下微生物燃料电池的能量采集, Paule Salvin 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 39, Issue 4, March 2015
  9. 带轴向流体通道冷却的锂离子电池的稳态及瞬时热力性能的数值模型, K.Shah and A.Jain, 《International Journal of Energy Research》, Volume 39, Issue 4, March 2015
  10. 回顾采用清洁能源寻求更好可持续性的途径, Ibrahim Dincer 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 39, Issue 5, April 2015
  11. 回顾金属有机框架材料用作储氢系统一体化的发展过程, Jianwei Ren 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 39, Issue 5, April 2015
  12. 杜松和豆科灌木生物燃料气化产生的液体, Wei Chen 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 39, Issue 5, April 2015
  13. 装有储氢和制氢金属镍催化剂的中空聚酯胶囊的制备, Yingbo Chen 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 39, Issue 5, April 2015
  14. 用聚合物分离器和低燃料浓缩减少微流体直接甲醇燃料电池的交叉流动, Fengchun Sun 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 39, Issue 5, April 2015
  15. 参数对高温 URSOFC 性能影响的研究, Ay Su 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 39, Issue 5, April 2015
  16. 用于染敏太阳能电池反电极的新颖铜-碳纤维复合材料, Rahul Gupta 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 39, Issue 5, April 2015
  17. 固体氧化物燃料电池 YSZ 密封玻璃复合材料的热应力模拟和化学兼容性, Gurbinder Kaur 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 39, Issue 5, April 2015
  18. 用于多变性电化学储能的石墨烯材料, Min Mao 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 39, Issue 6, May 2015
  19. 生物质-燃料转换中可持续原料的加氢异构化作用, Ahmad Galadima 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 39, Issue 6, May 2015
  20. 用于风能预报误差平衡的锂离子电池的寿命和经济性分析, Maciej Swierczynski 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 39, Issue 6, May 2015
  21. 溶液状态的 p 型  $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$  薄膜的相位转换, B.Uma Maheshwari 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 39, Issue 6, May 2015

22. 锂离子电池的相关不确定性的蒙特卡罗模拟研究, Wei Tong 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 39, Issue 6, May 2015
23. 将共融化合物  $\text{KNO}_3/\text{NaNO}_3$  相变材料以胶囊状装入 SiC 蜂巢中抑制熔融相变材料自然对流的方法, Yong Li 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 39, Issue 6, May 2015
24. 高性能超级电容器电极材料用多微孔和中孔碳球的制作, Wen Yang 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 39, Issue 6, May 2015
25. 简化氧化石墨烯 - 二氧化钛纳米复合物用作高效染敏太阳能电池的改进光阳电极, Su Pei Lim 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 39, Issue 6, May 2015
26. 二次使用锂电池的光伏网络稳定系统, Mark A.Kootstra 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 39, Issue 6, May 2015
27. 染敏太阳能电池碳纳米材料的合成, Wei Wei 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 39, Issue 6, May 2015
28. 带有变化嵌入式热源的自热式夹层热电发生器的发电特性, Soojin Shin 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 39, Issue 6, May 2015
29. 带表面活性剂的阳极表面改质对微生物燃料电池性能的影响, Young - Chae Song 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 39, Issue 6, May 2015
30. 优化传质与传热方法的进展, Giulio Lorenzini 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 6, June 01, 2015
31. 嵌入发热材质中的 V 型高传导路径设计的进展, M.R.Hajmohammadi 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 6, June 01, 2015
32. 用碰撞射流组合最佳排列取得热流密度的均匀性, M.Forouzanmehr 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 6, June 01, 2015
33. 构造定律: 以优化作为设计的发展原则, Adrian Bejan, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 6, June 01, 2015
34. 以热机和共轭传热分析为基础的透平导流叶片内冷系统多重形状优化, Bingxu Wang 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 6, June 01, 2015
35. 构造定律在高效设计的应用: 热传递的动电系统及其附件, Sylvie Lorente, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 6, June 01, 2015
36. 直立翅片和翅片散热器的最佳形状, Matti Lindstedt 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 6, June 01, 2015
37. 氮化镓金属有机物化学蒸汽沉积过程的优化, Pradeep George 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 6, June 01, 2015
38. 气 - 固流化床螺旋输送带形状特征效应的现代数值模型分析, Qingang Xiong 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 6, June 01, 2015
39. 用人工神经网络预测横管处于不同倾斜位置的两相传热系数, Najmeh Sobhanifar 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 6, June 01, 2015
40. 关于不对称 V 型通道遗传算法的结构设计, Emanuel da S.D.Estrada 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 6, June 01, 2015

41. 采用二氧化硅/水纳米流的太阳能采集器的热传递、压力降和熵产问题, Omid Mahian 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 6, June 01, 2015
42. 热传递遗传算法程序集成, Yan Liu 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 6, June 01, 2015
43. 用熵产最小化和结构定律优化热交换器的翅片, Gongnan Xie 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 6, June 01, 2015
44. 用有效能分析法优化印刷线路板的热交换, Sang - Moon Lee 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 6, June 01, 2015
45. 用多重数值范围平均法分析非均匀材料的热传导, James White, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 7, July 01, 2015
46. 用声子束平均自由路径分布法预测纳米结构材料的热传导, Giuseppe Romano 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 7, July 01, 2015
47. 多晶硅薄膜中跨平面声子传导, Jungwan Cho 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 7, July 01, 2015
48. 带复合表面强化的一组圆形喷嘴的沸腾热传递, Matthew J. Rau 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 7, July 01, 2015
49. 半月板上蒸发和冷凝过程对明显的热减退的影响, Marc Hodes 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 7, July 01, 2015
50. 一款为强化薄膜冷却性能而设计的形状新颖的开孔的数值评估, Xing Yang 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 7, July 01, 2015
51. 螺旋形向心流动微通道散热器单相热传递和压力损失的实验研究, Maritza Ruiz 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 7, July 01, 2015
52. 单相液冷冷板上的氧化铝 - 水纳米流热力性能和流体动力性能的实验研究, Ehsan Yakhshi - Tafti 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 7, July 01, 2015
53. 微胶囊相变材料悬浮液在盘管热交换器中的热力性能, Min - Suk Kong 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 7, July 01, 2015
54. 在不同形式加热的腔体内的胶体固化过程的数值模拟, Yousef M.F.EL Hasadi 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 7, July 01, 2015
55. 分子动力学模拟定义的纳米碳管和纳米流热传递机理的研究, Jonathan W. Lee 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 7, July 01, 2015
56. 壁体两侧灌有纳米流体的、温度呈正弦分布的波浪状多孔空腔的自然对流, M. A. Sheremet 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 7, July 01, 2015
57. 辐射传热 PN 法的高级微分接近公式, Gopalendu Pal 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 7, July 01, 2015
58. 埋在饱和多孔介质的受热圆柱体双扩散的稳定自然对流热传递研究, Carlos Alberto Chaves 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 7, July 01, 2015
59. 低温条件下氢冷凝和蒸发过程的中子射线照相术, Kishan Bellur 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 8, August 01, 2015
60. 毫米级二十碳烷液滴冷冻时的支晶长大, Md Mahamudur Rahman 等, 《Journal of Heat

- Transfer》, Volume 137, Issue 8, August 01, 2015
61. 有粗糙梯度的结构表面冷凝液滴的蒸发, Xuemei Chen 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 8, August 01, 2015
  62. 分层超疏水铜用于持续性珠状冷凝, Xuemei Chen 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 8, August 01, 2015
  63. 超疏水表面冷凝液滴的空间控制, Emre Ölçeroğlu 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 8, August 01, 2015
  64. 疏水性微织纹表面液滴增大的行为特征, Jae Bin Lee 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 8, August 01, 2015
  65. 程式化的高湿度差令膜状冷凝到滴状冷凝转化过程的研究, Youmin Hou 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 8, August 01, 2015
  66. 超疏水纳米结构覆盖层的湿润和芯料作用, Adam Girard 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 8, August 01, 2015
  67. 回弹液滴对静态液滴的冲击, Joo Hyun Moon 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 8, August 01, 2015
  68. 固定热钢板上圆形水射流冲击沸腾的目测观察, Jungho Lee 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 8, August 01, 2015
  69. 测量带流动均匀器的文丘里管中两相流流量的视觉标准, Jungho Lee 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 8, August 01, 2015
  70. 表面活性胶体的气泡动力学, S.Manoharan 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 8, August 01, 2015
  71. 任意热源和热阻多层介质中的最佳时变热传递, M.Fakoor – Pakdaman 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 8, August 01, 2015
  72. 饱和 R-123 和水从微多孔覆盖层到最大池式沸腾的热传递, Joo Han Kim 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 8, August 01, 2015
  73. 带孔硅胶公式的热力学特性, Ellann Cohen 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 8, August 01, 2015
  74. 雾滴对高强度管束钻孔能力的影响, P.S.Wei 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 8, August 01, 2015
  75. 雾沫对键孔焊接小孔形状的影响, P.S.Wei 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 8, August 01, 2015
  76. 与热点相关的非扩散热传导热边界导热率, Yanbao Ma, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 8, August 01, 2015
  77. 非动态表面敞开矩形空腔内的热力学溶液毛细管对流, Xiaoming Zhou 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 137, Issue 8, August 01, 2015
  78. 可再生能源投资和财源, 江本英史, 《日本エネルギー学会誌》, 2015, V.94, N.7
  79. 中压气压力差发电系统的开发, 今田直登, 《クリーンエネルギー》, 2015, V.24, N.7
  80. 第三代混合供热水、供暖系统 ECO ONE 的誕生及其进化, 祖父江务, 《クリーンエネルギー》, 2015, V.24, N.7

81. 高度控制热能过程的复合传热和环境和谐型能源转换过程研究, 板谷义纪, 《日本エネルギー学会誌》, 2015, V. 94, N. 7
82. 利用物理吸收法的 CO<sub>2</sub> 分离回收技术开发, 电源开发公司, 《日本エネルギー学会誌》, 2015, V. 94, N. 7
83. 煤层气和各国煤层气开发动向, 岛田莊本, 《日本エネルギー学会誌》, 2015, V. 94, N. 7
84. 日本国内能源状况和热泵, 渡边幸男, 《JETI》, 2015, V. 63, N. 6
85. 家庭用燃料电池新产品开发, 小笠原庆, 《クリーンエネルギー》, 2015, V. 24, N. 6
86. 中小发电用燃气透平监控系统, 佐藤毅, 《クリーンエネルギー》, 2015, V. 24, N. 6
87. 利用流动床式气化熔融技术的最终处理场延长寿命化和高效发电的推进, 佐藤义一, 《产业机械》, 2015, N. 6
88. 煤炭在高温高压下气化速度的测定, 三浦孝一, 《日本エネルギー学会誌》, 2015, V. 94, N. 3
89. 可再生能源的高效储氢试验, 藤井克司等, 《クリーンエネルギー》, 2015, V. 24, N. 7
90. 利用有机化学氯化物的“SPERA 氢”系统技术实证的氢能大规模储藏运输技术的确立和氢供给链构想, 千代田化工建设公司, 《日本エネルギー学会誌》, 2015, V. 94, N. 7
91. 氢产业的状况和展望, 新村裕, 《JETI》, 2015, V. 63, N. 6
92. 面向可持续地热能利用的社会感受性, 窪田ひろみ, 《日本エネルギー学会誌》, 2015, V. 94, N. 7
93. 发展中国家的 JICA 地热开发合作, 久下勝也, 《地热技术》, 2015, V. 40, N. 1~2
94. NEDO 的地热技术开发工作, 吉田明生, 《地热技术》, 2015, V. 40, N. 1~2
95. JOGMEC 的地热储留层探测技术, 福田真人等, 《地热技术》, 2015, V. 40, N. 1~2
96. 利用土汤温泉双流发电事业的地区建设挑战, 铃木和広, 《地热技术》, 2015, V. 40, N. 1~2
97. 森町的地热水农业利用, 宫崎涉, 《地热技术》, 2015, V. 40, N. 1~2
98. 地热发电设备的材料腐蚀和垢粘附问题及事例介绍, 柳泽教雄, 《地热技术》, 2015, V. 40, N. 1~2
99. 用生态、景观方法进行地热发电所规划, 小川总一郎, 《地热技术》, 2015, V. 40, N. 1~2
100. 关于地热开发的环境调整, 山家英视, 《地热技术》, 2015, V. 40, N. 1~2
101. 面向环境模范城市实现“地热和生物质利用的农林业城镇构想”, 松本德幸, 《クリーンエネルギー》, 2015, V. 24, N. 3
102. 利用双流发电系统回收能源—小型双流发电的特征和引入—, 田中秀治等, 《クリーンエネルギー》, 2015, V. 24, N. 4
103. 地中热利用系统“埃斯洛比托地中热—水平型”—利用高效采热管的水平旋管型地中热利用系统—, 和田弘志, 《クリーンエネルギー》, 2015, V. 24, N. 4
104. 含有机污染物的废弃物管理, 野马幸生, 《废弃物资源循环学会誌》, 2015, V. 25, N. 3
105. 下水污泥的发酵干燥能源独立炭化, 大隈修等, 《日本エネルギー学会誌》, 2015, V. 94, N. 7
106. 下水处理场的节能投资事业(ESCO)的课题和对策, 泽井正和, 《日本エネルギー学会誌》, 2015, V. 94, N. 7

107. 从下水污泥焚烧灰的磷回收实用化, 松田精一, 《日本エネルギー学会誌》, 2015, V. 94, N. 7
108. 面向下水污泥的再循环和小规模下水处理场的高浓度混合沼气发酵技术, 日高平等, 《日本エネルギー学会誌》, 2015, V. 94, N. 7
109. 下水污泥和废弃物的混合消化处理, 松井徹, 《日本エネルギー学会誌》, 2015, V. 94, N. 7
110. 废弃物的简易化学—燃烧垃圾的化学(2)(3), 村田徳治, 《月刊废弃物》, 2015, V. 41, N. 6, 7
111. 高效率气体回收型污泥消化装置, 西井啟典, 《产业机械》, 2015, N. 6
112. 节能型膜分离活性污泥处理系统的开发, 森田优秀子, 《产业机械》, 2015, N. 6
113. 面向食品工场的含油脂排水的生物处理技术, 江口正浩等, 《产业机械》, 2015, N. 5
114. 城市垃圾的沼气发酵和燃烧组合系统, 芹泽佳代, 《クリーンエネルギー》, 2015, V. 24, N. 5
115. 垃圾发电的有效利用和电力自由化, 千岁昭博, 《废弃物资源循环学会誌》, 2015, V. 26, N. 2
116. 国外废弃物焚烧炉高效发电的焚烧技术, 古林通孝等, 《废弃物资源循环学会誌》, 2015, V. 26, N. 2
117. 为高效发电的废弃物处理技术动向, 宇野晋, 《废弃物资源循环学会誌》, 2015, V. 26, N. 2
118. 高效率垃圾发电技术概要, 日立造船公司, 《都市と废弃物》, 2015, V. 45, N. 3
119. 面向排水处理的无机逆渗透膜的开发, 池田步等, 《产业と环境》, 2015, V. 44, N. 2
120. 用电解式除氮法和接触氧化分解法并用的渗出水处理方法, 桧垣光次等, 《废弃物资源循环学会誌》, 2015, V. 26, N. 1

---

出版日期: 2015年10月 第5期(总第173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