

总 165 期  
3/2014.6

# 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. 德国可再生能源自给自足实现性研究结果 .....	(1)
2. 帕纳家庭公司和三井不动产完成智能房 .....	(1)
3. 在电力系统增强中自然能可 100% .....	(1)
4. 资助加拿大安大略州伦敦的环境计划 .....	(2)
5. 日本 2014 年资源·能源有关预算要求概要 .....	(2)
6. 美环境保护厅将污染地区的可再生能源开发候补地扩大 6 万 6000 处 .....	(6)
二、热能学·动力工程 .....	(7)
1. Sungrow 加拿大公司向市场展示其逆变器、组合配电箱等产品 .....	(7)
2. 美国哈佛大学研究人员发现新的光电电池 .....	(7)
3. 停电时也可利用的住宅用“创蓄联合系统” .....	(7)
4. 开发船舶用柴油机主机废热回收系统 (K-GET) .....	(7)
5. 完成乌兹别克斯坦共和国有关 NEDO 节能模式事业的高效率燃气透平热电联产设备 .....	(8)
6. 开发以空气和水为热源的热泵式热水机 .....	(8)
7. 下水热泵系统 .....	(9)
8. 地中热泵系统 .....	(9)
9. 地下水热泵系统 .....	(10)
三、地热能 .....	(11)
1. 利用热水等低位热的小型双流发电装置 .....	(11)
2. 承包印度尼西亚地热发电站建设 .....	(11)
3. 各国地热资源开发动向 .....	(12)
4. 丸红地热发电事业 .....	(14)
四、生物质能·环保工程 .....	(14)
1. JFE 工程技术公司承包生物质发电设备 .....	(14)
2. 住友重机械公司开发沼气发酵处理技术 .....	(14)
3. 下水污泥焚烧系统 .....	(14)

4. 塔科马公司的垃圾焚烧设备 .....	(15)
5. 在沼气化事业计划中的生物质气体实验机提案 .....	(15)
6. 安全、即时消臭除菌系统 .....	(15)
7. 目标年处理 2 万 t 生活垃圾的自治体最大生物质气化设备运行 .....	(15)
8. 木质生物质发电 .....	(17)
9. 印度尼西亚进行生物乙醇生产技术实证运行 .....	(17)
10. 荷兰环境保护厅公布生物质燃料的树木采伐增加 CO <sub>2</sub> 排放的分析 .....	(18)
11. 以间伐材为主要原料的生物质发电获得一石三鸟利益 .....	(18)
<b>五、太阳能</b> .....	<b>(19)</b>
1. Eyelit 公司为新模块的研发和生产推出新版本设计和管理软件 .....	(19)
2. 2014 年度全美太阳能年会将于七月七日在三藩市召开 .....	(20)
3. 几项性能达到世界纪录的最新太阳能光电器件 .....	(20)
4. 领先时代的未来派太阳能驱动汽车出现在美国展览会上 .....	(21)
5. 分散式太阳能发电带来的供电网改革 .....	(21)
6. 美国 Cogenra Solar 公司推出地面聚焦式太阳能光电系统 .....	(23)
7. Maximum Solar 公司首次推出非接触式太阳能光电板除雪装置 .....	(23)
8. 日本松下公司推出 HIT 系列太阳能光电模块 .....	(24)
9. 美国麻省理工学院提高了红外光利用的效率极限 .....	(24)
10. 下一代太阳能住宅 .....	(24)
11. 太阳电池密封材料用新规 PVB 薄膜开发 .....	(24)
12. 聚合物有机薄膜太阳电池转换效率达到世界最高水平 .....	(24)
13. 中等容量太阳光发电用动力调节器 .....	(25)
14. 大容量太阳光发电用动力调节器 .....	(25)
15. 使用完的太阳光板回收和再资源化服务 .....	(25)
16. 太阳热利用新时代——低价能设想 .....	(26)
17. 潘多化学公司召开兆瓦太阳办事处成立仪式 .....	(27)
18. 太阳电池密封材料用新规 PVB 膜的开发 .....	(27)
19. 薄膜三层型太阳电池模件开始商用生产 .....	(27)
20. 承包奈良市兆瓦太阳电站建设 .....	(27)
21. 能源·点火吉志太阳光发电所建设 .....	(28)
22. 瑞士的环境建筑建设最新情况 .....	(28)
23. 宫城东松岛完成太阳能停车场建设 .....	(29)
24. 夏普出售住宅用单结晶太阳电池模件 .....	(29)
<b>六、海洋能</b> .....	<b>(29)</b>
1. 美国能源部支援波力和潮力开发计划 .....	(29)
2. 作为政府海洋基本计划一环的潮流发电事业 .....	(30)
<b>七、风能</b> .....	<b>(30)</b>
1. 浮体式洋上风力发电设备和变电所联接成功 .....	(30)
2. 三菱重工业公司和韦斯塔斯合作洋上风车开发 .....	(31)
3. 研究证明风力透平对住宅房屋的价值评估没有影响 .....	(31)
<b>八、新题录</b> .....	<b>(32)</b>

## 一、总论

### 1. 德国可再生能源自给自足实现性研究结果

据《ENECO》2013年11期报导，德国联邦环境厅，公布了采用所谓离网形态的可再生能源自给自足可能性研究报告。报告是以2050年为对象年，在2个模式地区（人口密集度低的农村和人口密度、建筑物密度高的城市，还有南北德国的各种气象条件比较）中，用可再生能源，实施完全自给自足的离网模拟计划。研究结果认为进行自给自足的农村，家庭和家用电动汽车的电力需要由太阳光发电或风力发电提供，为了与长期无风相对应，备有大容量蓄电池，还有南德国设备和蓄电池所花费的劳动力比北德国大。而在城市，在给予的设定条件下，电力自给自足是不可能的。在更进一步的模拟中，加上全部的一般消费者，产业、商业的电力需要也被模式化。在供给全电力需要的场合，农村也不可能自给自足供电。因此，在地区中的电力自给自足概念，例如在可利用地热和水力等特定条件的个别场合或边境地区或岛屿等输电网很远的地区是可实现的。但在德国作为有效的研究尚未有。

张焕芬

### 2. 帕纳家庭公司和三井不动产完成智能房

帕纳家庭公司和三井不动产住宅公司着手在神奈川县藤沢市街区（约600区）实施智能城市计划“Fujisawa SST智能房”独立住宅。标准装备了空调机等高效利用的家庭用能源管理系统（HEMS）。将太阳光发电等发出的电储蓄于蓄电池，和HEMS联合，即使在灾害等非常时期必要的能源也可自给自足。智能房主要是家庭内使用能源时所排出的CO<sub>2</sub>和创能时减排的CO<sub>2</sub>，年间总量相互抵消。预计到2014年完成100套智能房。

该计划是在藤沢市辻堂元町的帕纳索刻痕技术厂旧址（约19英亩）建筑智能房住宅、商业设施、健康福利·教育设施等的大规模开发事业，总事业费约600亿元。如果选择国土交通部的“住宅·建筑物省CO<sub>2</sub>先导事业”，预定到2018年度总体完成，计划人口3000人。

智能住宅总目标：①CO<sub>2</sub>排出量比1990年减少70%；②生活用水量比2006年减少30%；③可再生能源利用率达到30%以上。住宅（约计1000户）是独户住宅，智能房约600户。多层住宅约400户。计划出售的智能房有帕纳家庭公司用“帕纳家庭智能城市Fujisawa SST”建的二层轻量钢筋结构住宅和三井不动产住宅“美丽的院子Fujisawa SST”建的二层木结构住宅，售价未定。

智能房是引入全部电气化型和家用燃料电池的W发电型二种，都是HEMS、节能设备、太阳光发电、蓄电池等组合，在家庭内使用能源时所排出的CO<sub>2</sub>和利用创能减少的CO<sub>2</sub>年间总量相互抵消。在HEMS不仅仅是电的利用状况，而且气或水道也“可视化”，居住者节能意识高。

在灾害等非常时期，HEMS成为非常时的方式，为液晶电视、个人计算机等情报通讯设备、确保食品安全的冷藏库（冰箱）、生活照明等生活不可缺少的设备供电。在W发电类型，停电时，成为自动的家庭燃料电池。

帕纳索等设立支持居民生活的城镇管理公司，公司和居民的自治组织一齐规划防灾事件等，在软件方面进行支持。

张焕芬摘自《ENECO》2013年11期

### 3. 在电力系统增强中自然能可100%

——WWF日本试算公布以蓄电池整备等为前提

如果用25~28兆瓦增强电力系统，到2050年，可实现自然能100%。这是WWF日本

汇总的试算结果。由于利用太阳光和风力发电，出力变动大，对系统的大容量连接变得困难。但据 WWF 试算，如果用 400GWh 规模蓄电池做准备，地区间的连接线输电容量进行一定程度的增加，在日本，自然能 100% 是可能的。

WWF 描述的“自然能 100%”提案，是以在产业、家庭等利用节能技术的进展和普及，到 2050 年能源需要几乎为现在一半为前提。具体是将 3 亿 t（石油换算）的能源需要减少到 5000 万 t。据 WWF 试算，将照明换成高效 LED 照明、车换成电车、燃料电池车，住宅建筑物使用绝热性高的材料。在生活质量不降低的前提下，到 2050 年，可将能源需要量减少约一半。关于电以外的热，燃料能，用电气化进展或利用剩余电力生产的氢替代。在试算中，自然能占总发电量的比例到 2020 年为 30%。用目前地区间联洁线的容量能充分应对。当自然能所占比例达到 50% 时（2030 年），东北—关东的联接线必须变为 700 万 KW，即使是关西—中国间也必须增强至 433 万 KW。增强部分输电容量是必要的。在自然能 100%（2050 年）东北—关东地区间连接线必须增强至 1654 万 KW，中国—九州间是 918 万 KW，关西—中国间是 891 万 KW。

为了实现“自然能 100%”，花费于电力系统连接的资金总额是 25 兆 ~ 28 兆元。其中增强地区间连接线等输电线是 16 兆元，用剩余电力生产氢的装置是 4 ~ 7 兆元，太阳光和风力发电出力变动调整等使用的蓄电池费用为 4.3 ~ 7.3 兆元。对自然能（太阳光发电、风力发电、地热发电、中小水力发电、太阳热、生物质）设备投资增加 442 兆元，约计 470 兆元是实现“自然能 100%”的必要经费。470 兆元分 40 年支出时，每年约 12 兆元。相当于年间 GDP（国内生产总值）的约 1.7%。关于其费用，到 2050 年时，将成为净大收益。

张焕芬摘自《ENECO》2013 年 11 期

#### 4. 资助加拿大安大略州伦敦的环境计划

据《ENECO》2013 年 7 期报导，加拿大政府发表对安大略州伦敦市新环境计划，今后 3 年资助 5 万 5000 美元。该计划由伦敦市种植 100 万棵树为目标活动的非营利团体“ReForest London”实施。

这次受资助的环境计划，是地区志愿者利用市内公园等森林和野生生物栖息地等 2.5 公顷土地，进行种植约 3500 棵树活动。在活动中，至少有 500 志愿者参加，除进行有效的植树技术培训外，也学习地区生态系统和人类健康的树木价值等。对该计划的援助是通过资助生态行动地区计划进行。该计划是对自然环境的回复、保护、强化和进行形成带自然保护地区，个人能力的地区环境计划。2013 年预定在超过 100 件以上的新计划中，提供超过 400 万美元的资助。

张焕芬

#### 5. 日本 2014 年资源·能源有关预算要求概要

##### （一）资源·能源政策的基本方向性

○东日本大震灾和国际能源需要大增等激变的世界形势中，面对日本新的能源制约，能源成本上升。因此，通过能源的多角化，稳定而低廉的“生产和最佳·高效而且坚韧的能源流通”，“智能的消费”，目标达到“持有多种供给体制和智能的消费行动动的能源先进国家”。

○关于地球暖化对策，将 25% 的目标，用零基础，重新评价，同时通过构筑“能源最先进国家”，积极进行节能对策加速化和最大引入可再生能源的工作，加上强化日本能源·环境产业的国际竞争力，技术力获得预计成长的世界市场，同时打出组合大的温室效应气体减排技术作贡献的“攻克地球暖化外交战略”。

（二）2014 年度资源·能源有关概算要求点（Ⅰ ~ Ⅲ为编辑部摘要），注：（）内为

2013 年度预算额。

**I “能源最先进国家”的实现**

(1) 在生产筹备阶段的工作【3805 亿元】(2726 亿元)。

○面向清除可再生能源大量引入的难点，通过煤火力发电高效化等，达到能源的多样化。

○强化资源权益确保政策，推进天然气水合物等的国内资源开发，实现资源·能源的稳定、低价供给。

(2) 在流通阶段的工作【2035 亿元】(1762 亿元)。

○以东日本大震灾为契机，进行重新稳定供给的重要性认识，关于所认识的石油·LP 气体强化含炼油厂·SS 等供给网总体的灾害，一旦发生风险的应对力，强化和支援与国内外需给、竞争环境变化对应的炼油厂·SS 等的设备最佳化和经营基盘等，面对各种风险，构筑坚韧的供给链。

(3) 在消费阶段的工作【3044 亿元】(1767 亿元)。

○降低能源成本·强化产业竞争力联系在一起的节能投资的大幅加速化，同时强化在能源消费量增加显著的家庭、办公室、运输部门的节能。

○用先取得电力系统改革后的世界形式，进行新的能源管理系统的构筑。

**II 能源环境产业的竞争力维持·强化**

○通过“能源最先进国家”的实现，有效利用所培育的国际竞争力。在获得预计成长的世界能源市场的同时，对世界大的温室效应气体减排作贡献。

○加速成为能源·产业环境将来竞争力源泉的革新技术的研究开发，同时强化新技术获取和挖掘的体制。

**III 面向福岛第一原子力发电所废炉的工作，构筑原子力的安全基盘。**

○在促进东京电力公司福岛第一原子力发电所废炉的技术开发同时积极进行提高原子力发电所安全性的技术开发和人才培育。从事面向放射性废弃物处分的研究开发及高速炉的国际共同开发研究等国际工作。

**■在消费阶段工作【3044 亿元】(1767 亿元)**

●目标大幅加速与降低能源成本、产业竞争力联系在一起的节能投资。

●用先取得电力系统改革后的世界形式，进行新的能源管理系统的构筑。

(1) 与降低能源成本有关的“节能投资”加速化【2288 亿元】(1267 亿元)。

①大幅加速产业部门的节能·降峰对策投资【814 亿元】(376 亿元)

< 主要事业例 >

**■能源使用合理化等事业者支援补助金【700.0 亿元】< 其中优先课题推进框架 390.0 亿元 > (310.0 亿元)**

——对工厂·事业场中的先进节能设备的更换或制造工艺的改进等已有设备的节能改建中必要的费用进行补助。从 2014 年度起，用新的能源管理系统的节能工作或电力降峰的费用追加也成为补助对象。

**■能源使用合理化特定设备引入促进事业补助金【40.0 亿元】(17.0 亿元)**

——产业领域等的节能设备引入或促进领先设备设置，进行接受从民资金融机构等融资时的利息补助。从 2014 年度起，强化和民资金融机构等的合作，成为各地区积极节能的中小、中坚企业等的节能投资强力后盾。

**■引入节能对策，促进事业补助【6.5 亿元】(6.0 亿元)**

——实施对中小企业者等，以节能潜力的引出为首的诊断事业等。此外，为了支援中小企业者等的节能活动，强化和金融机构等的合作。在诊断事业中所获得的事例和节能技术，通过各种媒体发布情报信息报导。

■节能型建设机械引入补助金【22.0 亿元】（新规定）

——在环境性能优的节能型建设机械引入补助中，支援世界最先进节能型建设机械市场和更进一步提高节能性，在国内进一步普及，携手在国外开展。

②家庭、办公室、运输部门的节能对策【744 亿元】（435 亿元）

<主要事业例>

■住宅、大楼的革新节能技术引入促进事业费补助金【152.1 亿元】（110.0 亿元）

——为了推进能源消费量大增的住宅、大楼的网络零能源化，支援高性能设备机械等的引入，而且达到提高已有建筑住宅、建筑物绝热性能的目的，支援高绝热材料和窗户的引入。加上，将空调设备或供热水设备等可控制的高性能能源管理系统的引入。

■定置用锂离子蓄电池的引入支援事业【130 亿元】<其中优先课题推进框架 50 亿元>（新规定）

——资助电力需要的峰值调整的定置用锂离子电池，通过促进家庭用以及对事业者的引入，目标降低成本和扩大独立市场。

■通过中小型企业等的云利用，革新节能化实证支援事业【91.0 亿元】（新规定）

——节能型数据中心的构筑实证，促进中小、中坚企业等的云高效数据中心的利用，减少占办公室电力消费量 30% 的事务机的电力消费。

■战略中心街市地区能源有效利用事业补助金【10.0 亿元】（新规定）

——通过提高中心街市地区的能源效率，实证关于中心市街区的活性化工作模式，支援牵引地区经济的先导街市的新建。

■洁净能源汽车等引入促进对策费补助金【300.0 亿元】（300.0 亿元）

——补助在节能、减排 CO<sub>2</sub> 有高效率，可望扩大世界市场的电车等下一代汽车的引入。领先世界，促进普及，达到确立国内市场目的。

■节能型后勤等推进事业补助金【55.1 亿元】（25.0 亿元）

——进行资助节能的海上运输系统及车辆运输事业·出租汽车事业的实证等，在开展其成果中，目标普及运输部门有效的节能对策。

■构筑下一代物流系统事业补助金【5.6 亿元】（新规定）

——仅在以前实施，关于未能达到充分节能对策目标的运输领域，要和货主合作，进行减少环境负荷以及为物流效率化的先行企业，通过开展其成果，达到有效的节能对策普及目标。

③推进为节能化的技术开发实证等【730 亿元】（456 亿元）

<主要事业例>

■下一代动力电子设备技术开发计划：【59.8 亿元】<其中优先课题推进框架 40.0 亿元>（19.8 亿元）

■下一代型电力超低消费装置开发计划【49.5 亿元】（33.0 亿元）

——为降低 IT 设备的消费电力，通过微细加工技术的开发，实现设备小型化，在达到低电力消化目标的同时，确立由新材料·新结构形成的革新的下一代装置设计技术。

■开发超低电力消费型光电子设备实装系统技术【32.5 亿元】（24.0 亿元）

——开发光接线、光元件，利用可实现电子设备节电、高速、小型化的光电子设备技术，在今后电力消费急增时，设想可大幅削减电力设备的消费电力。

■洁净装置多用途实装战略事业【20.0 亿元】（新规定）

——为了将具有大节能潜能的革新装置，进行多用途应用，实施策定标准化·共通化，信赖性·安全性担保方针等的基础准备。据此，创出有民间活力的新产品服务，促进节能。

■革新的新结构材料技术开发【60.9 亿元】（40.9 亿元）

——部件材料·产品生产厂、大学等合作，以求轻量化的运输设备的应用为轴，进行提高强度、展性、韧性等多种功能的钛合金等非铁轻金属材料、碳纤维复合材料、革新钢板、陶瓷、树脂等的高性能材料、不同种材料的粘合技术开发。

■革新型蓄电池尖端科学基础研究事业【35.0 亿元】（30.9 亿元）

■锂离子电池应用，实用化尖端技术开发事业【25.0 亿元】（22.0 亿元）

——在进行追求装载于电车等的锂离子电池性能极限技术开发同时进行面向扩大汽车以外用途的开发。

■面向下一代汽车，开发高效发动机用磁性材料技术【30.0 亿元】（30.0 亿元）

——部件材料·产品生产厂、大学等合作，开发不使用镝等稀有地线，显示比现有磁性强的磁性体。而且开发用其磁性体的高性能发动机，减少 25% 占国内电力消费过半的发动机能源损失。

■洁净柴油发动机技术高度化研究开发事业【5 亿元】（新规定）

■环境协调型炼铁工艺技术开发【55.0 亿元】（27.3 亿元）

——为了达到炼铁工艺高效率化，开发焦炭生产时发生的氢的铁矿石还原技术和炼铁厂内未利用热的新 CO<sub>2</sub> 分离·回收技术。

■革新的节能化学过程技术开发计划【17.0 亿元】（8.1 亿元）

——以能源多消费产业——化学产业制造工艺的革新节能化为目标，除用一气贯通式从非可食性生物质原料制造有成本竞争力的某些化学产品的节能工艺外，开发在利用微生物进行废水处理和同时进行发电的创电型废水处理技术。

■革新的混凝土生产工艺基础技术开发【1.2 亿元】（1.4 亿元）

——在水泥生产工艺，最消耗能源的烧结块（水泥的中间产品）的烧成过程中，确立降低烧成温度的革新生产技术，实现更进一步节能·低碳化。

■用高温超导技术的高效输电系统实证事业【15.0 亿元】（新规定）

——在北海道、狩湾新港地区，构筑太阳光发电所和数据中心用高温超导电缆连接，用直流输电系统实施通电、课电试验。而且通过和构筑的道路管理者和电力公司等有关机构协议，进行试制面上的课题验证。

■战略的节能技术革新计划【108.0 亿元】（90.0 亿元）

——关于开发风险高的节能技术，从抓紧发掘到事业化，根据形势，实施战略支援的提案招募型研究开发。对看准事业化的企业，通过多级竞争选拔方式的审查引入，使其彻底达到目标，强力推进革新的技术实用化。

（2）扩大燃料电池的应用【397 亿元】（118 亿元）

< 主要事业例 >

■民用燃料电池引入支援补助金【224.0 亿元】< 其中优先课题推进框架 224.0 亿元 >（新规定）

——从 2009 年起，在世界领先出售的家庭用燃料电池，在 2016 年确立本身市场，为了到 2030 年引入 530 台，进行引入费用的补助。

■氢供给设备准备事业补助金【82.5 亿元】（45.9 亿元）

——面向 2015 年的燃料电池汽车市场投入，从 2013 年起，3 年间以 4 大城市圈为中心，进行民资事业者等的氢站准备费用补助。

■下一代供氢设备安全基础准备促进事业【2.7 亿元】（新规定）

——面向燃料电池汽车，为了提高安全性等，在氢站的实证事业中，进行产生的问题及其应对等知识见解数据基础化，以新规定参加事业者为对象的研修、教育等。此外，进行成为今后必要技术开发关键的抽提和研讨。

■推进固体高分子型燃料电池实用化技术开发事业【34.4 亿元】（31.9 亿元）

——为了达到用于燃料电池汽车和家庭用燃料电池等的固体高分子型燃料电池（PEFC）的低成本化目标，进行减少在材料中使用的白金量的技术。

■固体氧化物燃料电池等实用化推进技术开发事业【15.0 亿元】（12.4 亿元）

——今后将扩大可望在业务和办公用的固体氧化物形燃料电池（SOFC）的普及，进行为提高耐久性、可信赖性的基础技术开发和技术实证。在高效火力发电系统，装入 SOFC 的超高效火力发电系统（三重组合循环发电系统）的关键技术开发。

■氢利用技术研究开发事业【38.5 亿元】（20.0 亿元）

——面向降低氢站的准备、氢运输、燃料电池车制造等的成本，进行现代钢铁使用碳纤维的氢罐开发和成为低成本钢材使用前提的性能和安全性评价、检查方法等的开发。

(3) 确立新能管理业务【329 亿元】（111 亿元）

< 主要事业例 >

■下一代能源管理业务工作模式实证事业【138.0 亿元】< 其中优先课题框架 93.0 亿元 >（新规定）

——看准智能计算器的引入或电力小量出售自由化的家庭部门能源管理系统的正式普及，通过 HEMS（家庭·能源·管理系统）提供能源管理服务事业者的可持续管理模式，实施创出利用电力数据的生活支援工作的居民参与型实证事业。

■下一代能源·社会系统实证事业补助金【90.0 亿元】（86.0 亿元）

——在日本国内 4 个地区（横浜市、丰田市、京都和大阪的学研都市、北九州市）中，进行电费变动型需求反应的实证试验，检验自动控制的效果等。此外，区分用户需要减少量和供给量，通过进行交易的“负数瓦时交易”等的实证，构筑需求反应的价值评价方法，目标迅速考虑新的能源管理服务方法。

■促进智能公寓引入对策事业【83.0 亿元】（新规定）

——设置 MEMS（公寓·能源·管理系统），关于能源管理的智能公寓，用补助引入费用的一部分，创出初期需要，扩大智能公寓的普及。到 2030 年，总共引入 10 万栋智能公寓，到 2014 年引入 600 栋左右。

■下一代能源技术实证事业费补助金【15.0 亿元】（21.8 亿元）

——根据地区能源情况，目标确立先进的智能地方自治体，为了解决建筑物间的电力通融或构筑利用车辆、船舶供电系统技术的、制度的课题，在多个地区，实施根据地区特性的实证事业。

(4) 其它

■提供冷媒管理技术的支援技术事业【1.3 亿元】（新规定）

——进行业务用冷冻空调机等使用者和事业者适当的冷媒管理，实现利用提高设备效率的节能，同时为抑制温室效应气体效果的冷媒氟里昂的漏出，进行面向事业者的冷媒管理手册（便览）的策定以及其普及启发，为提高冷媒管理技术的人才培养等。

张焕芬摘自《省エネルギー》2013 年 10 期

6. 美环境保护厅将污染地区的可再生能源开发候补地扩大 6 万 6000 处

据《ENECO》2013 年 10 期报导，美国环境保护厅（EPA），发表成为“美国土地再利



用（发电）CRE - Power America's Land 事业” 候补地的被污泥土地、填埋处理场、采矿旧址等作为可再生能源开发候补地，在全美国增加 6 万 6000 处。现已将这些候补地进行测绘地图，审查、更新等预备审查，结果目前已大幅增至 2 万 4000 处。

张焕芬

## 二、热能学·动力工程

### 1. Sungrow 加拿大公司向市场展示其逆变器、组合配电箱等产品

最近，Sungrow 加拿大公司向市场投放了一批产品，其中包括容量为 30KW 的组串式逆变器、容量为 800KW 的中心逆变器和带有线电压监测的 16 线组合配电箱。这些经由 UL 和 CSA 认证的 SG30KU/SG36KU 30KW 和 36KW 三相组串逆变器性能优越，逆变效率达到 98%。另外，SG750MX/800MX 逆变器是 Sungrow 加拿大公司引以自豪的产品，其逆变效率达到了 98.5%。并且，Sungrow 加拿大公司为了使其产品能适应在严酷的户外环境下工作，便于户外环境下的维护，特别采用了 1000V 的直流电压输入，低电压穿越（LVRT - Low Voltage Ride Through）、高电压穿越（HVRT - High Voltage Ride Through）、低故障率（FRT - Failure Rate Test）和其他多项先进技术。SunBox PVS - 16M - US 组合式配电箱是特别为北美市场的需要而设计的，配置了灭弧检测和线电压监测功能提供用户选择。

若要索取进一步的详细技术资料，请浏览以下网页：

[www.sungrow.ca](http://www.sungrow.ca)

黄汉豪摘自《Solar Today》January/February 2014

### 2. 美国哈佛大学研究人员发现新的充电电池

美国哈佛大学研究人员已经开发出一种全新的碳素电池。据有关研究人员介绍，这种全新的碳素电池能储存同样质量（重量）的目前最先进的金属电池两倍的电量。碳素电池中的醌分子具有大幅度降低蓄电池成本的潜力，将有助于可再生能源应用的推广。目前，为了克服可再生能源的供能间歇性，需要用到成本较高的镍氢金属电池和锂离子电池。哈佛大学的这项研究是由美国能源部（DOE）高级研究规划署能源处（ARPA - E）资助的。美国能源部（DOE）高级研究规划署专职审批对美国高风险、高回报高新技术的赞助。

黄汉豪摘自《Solar Today》January/February 2014

### 3. 停电时也可利用的住宅用“创蓄联合系统”

据《クリーンエネルギー》2013 年 11 报导，巴纳索巴克公司新开发了在停电时也能和太阳光发电或家庭用燃料电池联合的住宅用“创蓄联合系统”（停电时 100/200V 出力型），也含原有的“停电时 100V 出力型”。扩充了在停电时也能自动供电功能。此外，“耐盐害规格型”也成系列，并开始接受订货。

东日本大震灾后，对备有“万一”的蓄电池系统关心度高。该公司研发并出售了停电时也可有效利用太阳光发电电力的住宅用“创蓄联合系统”。在停电时加上太阳光发电系统，成为可与能源公司联合的系统。“停电时 100/200V 出力型”即使在停电时也可利用能源公司发电电力实现稳定供电和供热水。“停电时 100V 出力型”在停电时可在预先设定的设备自动供电。该系统由于在业界最早取得 JET（电气安全环境研究所）定的“复数直流入力系统用系统连接保护装置”等的认证，设备引入手续顺利。而且在 2011 年度被认定为经济产业部定置用锂离子蓄电池引入促进对策事业补助金对象商品。

张焕芬

### 4. 开发船舶用柴油机主机废热回收系统（K - GET）

据《クリーンエネルギー》2013 年 10 报导，川崎重工业公司开发了有减排 CO<sub>2</sub> 效果的船舶柴油机主机用废热回收系统 [K - GET (Kawasaki Green Eco Turbine)]

从事国际航海的船舶，通过国际海事机构（IMO），以保护地球环境为目的，从2013年起有带阶段性减排CO<sub>2</sub>的义务。作为对该规划有效手段之一，该公司进行了利用船舶柴油机主机排气剩余能量的废热回收系统的开发。目前，从船舶柴油机主机排出的废气，全量返送到装于主机的增压器，作为为主机输送新空气能量利用。由于近年技术的进步，进一步高效率化，即使不用全量排气也可将空气输送到主机。该公司开发的“K-GET”是从增压器用旁路排气的一部分驱动动力透平，用所获得的力，援助曲轴的系统。用自行开发的动力透平，除实现高效率外，构成机械设计简单，对机械室配置影响最小。从排气回收的废热所获得的能量作为推进出力的一部分直接利用。在减排CO<sub>2</sub>和减少燃料消费量的同时，可广泛用于散装货船或石油运输船等。在航运中，不必使用船内动力等。在神户工场实施的试验运行中，确认最大减排4%CO<sub>2</sub>排出量和减少燃料消费量。

张焕芬

#### 5. 完成乌兹别克斯坦共和国有关NEDO节能模式事业的高效率燃气透平热电联产设备

据《クリーンエネルギー》2013年10报导，东北电力公司作为新能·产业技术综合开发机构（NEDO）委托事业，在乌兹别克斯坦共和国实施“节能模式事业”。在该国实施日本的“节能模式事业”是第一次。

这次完成了现场的高效燃气透平热电联产设备的试运行，召开了竣工仪式。该“节能模式事业”是将日本现已实用化的有关节能技术引入发展中国家的设备，通过实证运行，必将其技术固定、普及为目的的NEDO实施的项目。这次“节能模式事业”是在首都塔什干市内的塔什干热电联产所，引入由新的燃气透平（出力27,000KW）和排热回收锅炉构成的最尖端高效燃气透平热电联产设备。

该公司作为受NEDO托事业实施该项工作。目前，有效利用所蓄积的有关燃气透平发电的各种技术技能，在进行机械设备的设计、制造、运输的同时，对乌兹别克斯坦侧实施的建设工程和试运行进行技术指导。今后将根据其实证运转状况，提高引入使用高效燃气透平热电联产系统的热效率，以确认其节能效果。

概要：

(1) 事业概要：在已设热电联供所引入高效燃气透平热电联产设备，达到节能的模式事业（两国政府的共同事业）。

(2) 实施场所：乌兹别克斯坦共和国首都塔什干市。

(3) 设备出力：

电出力（燃气透平）2700KW；

热供给量（排热回收锅炉）：37GCal/h（相当43000KW电力）；

透平设置后合计出力：49500KW；

[蒸汽透平（22500KW）+燃气透平（27000KW）]

(4) 实施内容：（日本方面）机械设计、制造运输。实施建设工程、试运行、实证运行的技术指导。

（乌兹别克方面）：土木建设、机械设备安装工程、试运行、实证运行。

(5) 工程进度：2011年完土木工程，2013年开始运行。

张焕芬

#### 6. 开发以空气和水为热源的热泵式热水机

据《省エネルギー》2013年10期报导，前川制造厂开发了白天以水为热源生产温水和冷水，夜间将热源切换为外气，可生产热水。在使用冷·温水的食品厂等使用，可减少锅炉或冷水空调机的运行。电费变高但由于可大幅减少重油等的燃料费，可使运行成本减半。在

年间运行约 6000 小时的场合，年间能减少 400 万元左右的成本。与引入前相比，可减少约 70% 的 CO<sub>2</sub> 排出量。

价格：带工程费大概 1500 万元左右，运行时间约 3 年左右便可回收初投资费用。

张焕芬

## 7. 下水热泵系统

下水是通过下水管将生活排水或工厂排水送到下水处理场，利用微生物的净化、沉淀等被净化后排放于河流或海中。被排放的下水，几乎都和原来一样是上水，上水的水源几乎都是地下水的河水或原本的地下水。因此，下水的温度显示接近地下水的温度变化动态，但河水或下水受大气影响，下水必须利用换热器。在家庭，由于浴池或食洗使用，作为供热水进行加热利用，要将地中热温度变化向温度高的方向变化。

利用流入下水管的下水或者在下水处理场被净化处理的处理水的热的热泵系统是下水热泵系统。在日本国内，如名古屋市和芝浦索尼西迪等，引入以处理水作为热源的热泵系统，但在下水处理场内或下水处理场附近的利用受到限制。利用下水管的下水热泵系统在 Ber/in IKEA 等，在国外的事例也已实用化，但在日本国内，作为国土交通部的 B - DASH 计划和 NEDO 下一代热泵系统研究开发计划的一环，进行利用下水管路的下水热利用实证试验。各种下水热源利用方式有多种。①间接换热方式是将下水或下水处理水抽汲上来，将进行换热的水作为热源的热泵系统。在换热器，根据不同水质，用机械自动除去粘附夹杂物，进行必要的定期清洗。在柏林，从下水管将生下水抽汲到装有自动清洗功能的换热组件，将进行换热的水作为热源的热泵系统空调机已在一些娱乐场所实施。在日本，将在下水处理场排放于河流前的处理水，通过换热器利用的事例也有，利用生下水的例子还没有。②直接传送方式是通过将处理水进行自动逆清洗的自动滤网或热泵内换热器的定期清洗，作为热泵热源直接利用的方法，但自动滤网或热泵内换热器的定期清洗是必要的。③直膨投入式换热方式，是在下水中，将投入的换热器作为热泵的冷凝器兼蒸发器直接浸煮的方式，利用直接热泵冷媒搬运，可减少泵动力，但是，对投入换热器的维护，需花费少许时间。这种方式曾经引入富士市的排水路管理组合和名古屋市实验。④间接投入换热方式，是利用水—水换热器的投入式换热器方式。是日本国内利用净化槽或温泉排热有实绩的方式。⑤已有管设置方式，是在已有下水管内部的底部敷设通入不冻液的不锈钢双重板和水进行换热的方式，传热率好，但必须定期清洗。在国外，是已实用的方式，但日本尚未有。⑥管组入方式，是在下水管的壁厚部分插入管道的方式，是管内不需清扫的方式，但与⑤方式相比，传热效率低。⑦更生管组入方式，是在已老化的下水管配合聚乙烯或氯乙烯管进行更新时，一齐敷设管的方式，是可进行一石二鸟的施工方式。实际上，在更生管下设置板式换热器的工程方法已由东亚灌浆工业公司开发成功。

张焕芬摘自《エネルギーと动力》2013 年 281 期

## 8. 地中热热泵系统

地中热热泵系统是以具有与地下水相同稳定温度的地中温度作为热源利用的热泵系统。关于地中热就是在深度 10m 左右以下，和地下水温度一样几乎是一定的温度，但为了使地中换热器的热源水和地中的热交换，也在热容量大的地中进行某种程度的蓄热。根据负荷，可测定地中换热器周边的地中温度变化，如果与地下水相比，成为温度不利状态。根据地中换热器的容量和地中热热泵的热负荷平衡，可测定地中换热器周边的地中温度变化，在计划时，使用模拟设计相当重要。在国外，EED (Earth Energy Designer) 等的模拟软件已有出售，即使在日本国内，Ground Club 这样的模拟软件也有出售。Ground Club 是可掌握给出地中换热器形状和 24 小时 365 日的供冷供暖负荷，热泵性能等地中温度（地中换热器表面温

度)的变化和热泵年間效率等的软件,在日本国内的地中热热泵系统设计中多被采用。

利用地中换热器的地中热热泵系统与被称为闭环式相反,利用地下水的空调系统被称为开环方式。开环方式(地下水方式)是根据地区而定的。在利用地中热换热器的闭环方式,目前几乎尚未有法规(在非常小部分地区,在条例方面,成为禁止含闭环式新井开挖)。

环境部已实施利用地中换热器或地下水还原放热于地中或者从地中采热对环境影响的调查研究,但目前涉及恶劣影响的调查研究结果尚未发表。环境部发表了关于地中热利用的基本原则(指导方针),从“运转管理上的优点”、“对地下水·地盘环境的影响分析、对未解明的环境影响的应对”等观点,在事业者自主判断基础上,推荐监测实施。

在地中热、地下水、下水的3种水热源中,近年引入件数最多的是地中热。特别是在北海道和东北地区引入件数最多,但在那些地区,冬天几乎全用锅炉供暖。替代锅炉的节能和降低能源成本的效果比温暖地区大。而且也比空冷热泵效率高,不会像空冷热泵那样,由于受外气温度低以及雪的影响,产生能力下降或解冻,这是最大优点。

地中换热器对地面,由于换热器垂直延伸,被称为垂直地中换热器。但它又分为以下几种方式,大分类为钻孔方式和桩方式2种,前者是为了埋设地中换热器,要开挖新钻孔方式(用钻机钻孔),后者是在建筑物的基础桩本身设置地中换热器方式。

在钻孔方式是将1对被称为U型管的高密度聚乙烯制换热器插入的单式U型管,2对插入的双式U型管方式是主流。用单式U型管和用双式U型管进行换热量比较时,根据水流情况,一般约为1.1~1.5倍左右,由于达不到2倍,所以必须注意。U型管管径有各种大小规格,内径20~35mm左右的管道可以利用,插入U型管后,充填硅砂等,而双重管方式是外管和中管之间以及中管的内部循环方式,即使是桩方式,有双重管装置,也有将已制成的桩本体作为外管进行利用的方式。此外,还有在桩的中间插入U型管方式,桩和U型管间的充填物使用水或硅砂。但在使用水的场合,有自然对流效果。使用硅砂会使换热器变大,如果在现场施工桩或在场地打入桩,要在大口径钻孔中插入钢筋笼,注入混凝土,成为桩,但在钢筋笼要安装多对U型管或者边安装边插入钻孔,其后注入钢筋混凝土,是桩和换热器兼用的方式。

垂直型换热器,根据必要容量,设置多个。在通常的钻孔方式中,根据钻孔机的性能,每一孔标准深度使用50~100m左右,设置必要的个数,但每一孔150m或400m的情况,在日本国内也有。

张焕芬摘自《エネルギーと动力》2013年281期

## 9. 地下水热泵系统

地下水温度如果不受河川水影响或地下水还原短路影响,通年几乎是一定的。作为空调用热泵的水源,在地中水、地下水和下水三种水中,地下水的温度是最优秀的。

地下水可用于各种用途,如工业用、供冷供暖、清洗厕所、洗车、公共浴场等。由于大量采用地下水,会发生地盘下沉所以在发生地盘下沉的工业地区以及城市中,现在已实施工业用水法、大楼用水法和地区利用条例等,限制地下水使用量。在滤网深度,排出口的断面积等都有限制。事实上,近期已禁止大量抽汲地下水。

现在,利用地下水的水热源热泵空调或用预冷法的空调装置(风扇盘管),已从大生产厂出售。目前,由于几乎不可在城市中利用的大生产厂,由于不能量产而退出。目前已移向空冷热泵空调。但是,在地下水丰富而且不受限制的地区中,利用地下水是有效手段,经精通地下水的业者和热泵专家共同研究的地下水热泵系统,与空冷热泵相比,引入量是非常少的。

地下水热泵系统,抽汲地下水作为热泵热源,利用方法有多种。①地下水直接利用方

式。将抽汲的地下水直接送入热泵，进行采热或放热，热交换后的地下水作为中水或防火用水进行二次利用，这是原样排水方式。在热泵直接引入地下水方式，仅用水质较优的地下水。②地下水还原方式，是在还原井进行排水方式，在收取下水费或担心地盘下沉地区，多采用此方式。③地下水单管还原方式。在井中央设置不透水墙，从下部抽汲返回上部或者将其逆向进行的方式，该方式用于带水层厚的场合。④双井地下水还原方式，在2井双方设置水泵，是扬水井和还原井替换方式。还原井有井眼堵塞危险，但发生井眼堵塞时，将还原井换成扬水井，用逆洗效果可消除井眼堵塞。⑤间接利用方式。是在地下水水质较差的场合，在热泵和井中间设置可分解清洗的换热器装置的方法。此外，还有将抽汲上来的井水，在曝气或用沉沙储水槽存储利用的方法。

张焕芬摘自《エネルギーと动力》2013年281期

### 三、地热能

#### 1. 利用热水等低位热的小型双流发电装置

据日刊《月刊废弃物》2013年10期报导，IHI公司最近出售了小型双流发电装置“热回收HR系列”。这是输电端最大发电出力20KW的小型、轻量型装置，持有可利用工场或焚烧设备的温水、温泉水等低位热的特长。今后可在各种工场和温泉等开展有效利用。

发电系统采用固有朗肯循环（ODC）发电方式，用70~90°C温水发电。可将工场分散排出的不足100°C温水用于发电。该双流发电装置采用隋性气体等作工质媒体，根据电气事业法的小型双流发电规制缓和规格，设备与温水、冷却水、电源连接，用操纵板进行运转操作和内部状态的确认工作。

张焕芬

#### 2. 承包印度尼西亚地热发电站建设

据《ENECO》2013年11期报导，住友商事和富士电机等10月7日发表同时承包印度尼西亚西瓜哇卡莫尚地热发电所5号机（出力3万KW）包括从设计到建设工程。火山国的印度尼西亚有自豪的世界有数的地热资源。随着能源需要的扩大，对可再生能源的期待极大。

以日本重型机电生产厂为中心的地热蒸汽透平约占世界总量的70%。富士电机等考虑与大商社重型机电生产厂组合承包海外地热发电站的建设和设备的运营。这次承包是由国营石油气体公司、国营印尼石油公司的地热子公司出资60亿金额。该地热发电站工程，住友商事承包9个项目，其中8个由当地大户工程技术公司雷卡阿萨实业公司和富士电机联合承包。9个项目总出力约70万KW，掌握含建设中的该国地热发电总出力的约一半。

印度尼西亚地热发电中可利用的热水资源约为2900万KW，和美国并列是世界最大级规模。但是，在经济增长中，电力供给赶不上需要是现状。该国政府已订出到2050年，将相当现有8倍的原子力发电9台机部分的950万KW由地热发电提供的豪迈计划。大户头商社抓住这个实业良机，亲自参与从建设到运营的地热发电事业（IPP）。

伊藤忠商事和九州电力公司共同于今年5月发表在苏门答腊岛的萨尔拉建该国最大地热发电所（出力33万KW），目标2016年开始运行。伊藤忠和新日铁工程技术公司等，在东努沙登加拉群岛进行了事业化调查。住友商业和丸红也各自和佛大户头电力的GDF苏伊士组合，订出地热发电运营计划。三菱商业出资参与地热发电运营公司的星·能量·乔萨马尔资本计划。

日本政府也通过国际合作机构（JICA），重点提供日元供款，以民资为后盾。各商社今后以在该国的实绩，考虑开拓非洲和中南美市场。

张焕芬

### 3. 各国地热资源开发动向

(用日本优秀的地热技术开拓世界市场)

#### 一、世界地热发电状况

世界地热发电设备引入量，自第一次石油危机以后的 1975 年到 1985 年期间，飞速增加，其后进展也顺利。在这 60 年间，设备容量增加 53 倍，2010 年设备容量达到 10~7GW。

地热资源量最多的美国，设备引入量也是世界第一位，设备容量达到约 3000MW。其次是菲律宾、印度尼西亚、墨西哥、意大利。日本的地热资源量尽管是世界第 3 位但设备引入量却是世界第 8 位。各国地热资源量如下表。

国名	活火山数 (个)	地热资源量 (MW)	地热发电引入量 (MW)(2010 年)	国名	活火山数 (个)	地热资源量 (MW)	地热发电引入量 (MW)(2010 年)
美国	160	30000	3093	墨西哥	39	6000	958
印度尼西亚	146	27790	1197	冰岛	33	5800	575
日本	119	23470	536*	新西兰	20	3650	628
菲律宾	47	6000	1904	意大利	13	3270	843

\* 日本的设备容量，在 2012 年 12 月是 515MW。

#### 二、各国地热发电动向

##### (1) 美国

美国地热资源集中于西部，以加利福尼亚州为中心，在 9 个州进行引入。在发电技术方面，日本大部分是利用闪蒸方式发电，美国对双流发电方式的研发很积极，很多商用设备也已运行。

在美国，基于美国的再兴·再投资法 (ARRA: American Reinvestment and Recovery Act)，对地热能技术已投资 3 亿 6800 万美元，积极进行多个地热发电开发研讨计划。其资助金面向新的可开发地点的探索和开发、钻井、勘探、设备建设、地热设备的运行等的顾用创出效果也大。利用“2005 年能源政策法”，地热发电成为受美国政府减除可再生能源生产税的项目，使地热发电成本与化石燃料发电成本几乎相等，使经济情势变好，地热产业急速活性化。近年，在 2013 年，除扩大以地热开发为对象的生产税扣除的适用范围外，该税扣除有效期扩大到 2013 年末，对其适用范围的放宽也寄予希望，特别是在 2011 年和 2012 年，地热发电的调查项目也在不断扩大中。对地热发电技术的研究开发和实证试验计划的补助金和对事业者的税优惠措施等也被继续实施，这可以考虑为现在美国地热发电开发的后盾。

##### (2) 印度尼西亚

印度尼西亚地热资源世界排第 2 位。2010 年到目前的设备容量是 1197MW，1990 年以后，设备引入量顺利增加。从全国高温地热资源丰富地区看，目前发电方式以闪蒸方式为中心。

该国于 2003 年制定地热法，国营企业承担地热开发，民营企业也参与。在 2008 年引入固定价格收买制度等，为地热开发有关制度的制定作了充分准备，为了解除随着经济急速发展对电力需要的紧迫，采用新替定电源开发计划的 40% (约 4000MW) 由地热发电提供的计划 (脱石油发电计划 II 的一环)。2010 年在巴厘岛召开的世界地热会议中，乌得约诺大总统表明“以世界第一地热发电大国为目标”等，全国处于积极进行地热开发的姿态。

##### (3) 冰岛

冰岛的发电是几乎 100% 受惠于自然能。1998 年水力发电约占 90%，但 2006 年以后，

地热发电比例增加，在 2008 年，水力发电占 75%，地热发电约 25%。而火力发电量不足总量的 0.1%，处于作为非常用电源位置。

地热资源不仅用作电源而且也被用于供暖，首都雷克雅未克市奥纳经营的电力公司运营的国内最大规模彼得里斯黑伊迪地热发电所（25 万 KW），用管道将热水输送到约 20km 远的该市内，提供家庭供暖，可比石油供暖便宜 1/4。

地热发电在冰岛获得进展的原因是从 1900 年代初，由于引入地热供暖，国民广泛对地热的重要性和地热利用的理解。在 1970 年代石油危机时，从石油解脱，转换为地热发电得到国民的普遍理解。与 30 万人这样的国民人口相比，由于能源资源丰富，实施了从环境影响小的地区预先进行了开发。

#### （4）新西兰

新西兰位于火山带地区，存在适合于发电的地热资源。从很早以前便有地热发电开发历史。新西兰国内地热资源是高温、高热量，其资源几乎全集中于北岛，特别是在陶波火山带和纳哈地热场位置，这些地点并没有和国立公园重叠，是容易开发的地带。

新西兰的能源政策是大力推进可再生能源的开发。2011 年总发电量的 57% 是水力，地热 11%，风力 4.9%。关于地热发电，2010 年到现在，设备容量达到 628MW。可再生能源提供该国约 70% 的发电量，据该国揭示，到 2025 年，电力供给的 90% 由可再生能源提供的目标。政府还揭示，除地热发电外，在干旱季节水力发电量下降时，输入石油或天然气，降低对煤的依赖性的 2 个目标。因此该国将活发对地热资源的 RD&D 投资。

#### （5）肯尼亚

肯尼亚地热和水力资源相当丰富，很早以前已积极进行地热和水力发电的开发。特别是对地热的开发，肯尼亚是非洲的先驱者，到 2010 年末，含独立系发电事业（IPP），约 160MW 的地热发电站已开始运行。肯尼亚的地热资源集中于肯尼亚的富利托瓦莱，大地沟带一带的地热发电可开发容量推算可达到 2000MW 以上。

2007 年度肯尼亚电源构成，水力 63.5%（737MW），火力 25.4%（295MW），地热 11.0%（128MW）。据 2007 年 2 月制定的电力部门长期“电源开发计划”，今后数年间水力发电修改，是确保供给预备力的计划。其后，实施增设新地热电站，引入煤火力推进组合发电，到 2020 年初将供给预备力确保 20% 左右的方针。

近年，由于发电设备供应不足，干旱使水力不足，水力发电运行率下降，寻找替代水力的稳定电源，成为当务之急，作为不受天候影响的稳定电源，地热发电是可期待的。

地热开发公司（GDC，Geothermal Development Company）是为了利用地热资源而设立的肯尼亚政府的特别目的公司，提出在 2010 年内进行 1000MW，到 2030 年进行 5000MW 地热开发任务等，表示积极而且有明确开发目标。

#### 三、世界各国和日本的开发环境不同。

整理了地热发电设备容量增加率高的各国状况，并将这些国家和日本相比较时，发现地热发电的开发环境是有差别的。例如日本为了与周边事业者协议，多数平均只挖一个生产井，因此，每次都要搬运挖掘机械，增加运输成本，而且在北海道、东北地区，由于积雪等气候条件影响，使冬季的调查工程不能进行。而世界各国，和周边事业者的调整能迅速进行的情况较多，由于可一次挖掘多个生产井，能缩短开发期间。在日本国内需要 12 年左右的开发时间，在国外 5~7 年便可完成。由于开发时间短，可有效控制总成本。日本的地热电站建设成本和发电成本均比世界各国高，其主要原因是开发环境的差别。此外，世界各国有关地热发电的政策、制度、地热资源处理的有关法规或引入数值目标都有，民资开发投资成为后盾是主要原因。

#### 四、地热资源开发动向

在亚洲和非洲、中南美等很多地区，今后的地热资源开发积极性是可期望的。在亚洲，特别是印度尼西亚的地热资源量相当庞大，由于有积极实施的政策，可预见该国是特别有希望的。非洲（主要是肯尼亚、卢旺达、埃塞俄比亚）有南北巨大的地沟带走向，未开发的资源储存区很多，希望极大，随着经济的发展，今后的市场成长性相当高。中美洲，对哥斯达黎加、萨尔瓦多、尼加拉瓜、危地马拉的期望值高。此外，南美的智利，由于是南北长条国土，按网格细分，在各地必须有相当多的电量，对地热发电的开发会有大的进展。目前，整理了各国地热发电站的开发状况，这些电站中，大多采用日本企业生产的发电设备，日本生产的透平技术是世界最高的，日本三个生产厂占世界闪蒸方式透平市场的70%。从亚洲和非洲，中南美承担地热资源储存量调查或开发调查等的日本企业也有。近年，由于利用IPP开发引入的国家也增加，和日本国内大商社进行透平和发电机生产厂的组合，签订地热开发计划的全包干工程合同的例子也相继出现。

日本国内开发在限定之中。由于有效利用日本的地热技术，日本企业有更高的国际竞争力，可望能很好开拓世界市场。

张焕芬摘自《ENECO》2013年10期

#### 4. 丸红地热发电事业

据《JETI》2013年11期报导，丸红公司9月11日在北海道上川町白水沢地区开始了为地热发电事业的地表调查，调查预定于明年2月结束。主要进行地形测量、地质分布、温泉水质分析、掌握环境特性等的调查。在这次地表调查中，如果获得当地存在充足的地热资源的结果，将继续根据当地上川町和有关各处的协议，进一步进行试验调查。继续进行面向事业化的研讨。该公司现在已在大雪山国立公园内的该地区实施地热发电事业研讨。

张焕芬

#### 四、生物质能·环保工程

##### 1. JFE 工程技术公司承包生物质发电设备

据《JETI》2013年12期报导，JFE工程技术公司从昭和壳牌石油公司承包日本国内最大级生物质发电设备的EPC（设计、筹备、建设）业务。该生物质发电设备以木质颗粒和棕榈、椰子壳等为燃料进行发电。发电规模49MW，年间发电量约30万KWh（相当于约8万3000个一般家庭年间电力消费量）。成为日本国内最大级生物质发电设备。该发电设备计划建于神奈川县川崎市的炼油厂旧址。

张焕芬

##### 2. 住友重机械公司开发沼气发酵处理技术

据《JETI》2013年12期报导，住友重机械工业公司和国立环境研究所共同研究开发了在常温条件下能够将有机性排水进行沼气发酵处理的技术，该技术应该是世界最早开发成功的。在排水的沼气发酵处理中，排水中含2~20gCOD<sub>Cr</sub>/L左右的有机物，要用35~37°C温度才能进行处理。而利用今次开发的发酵技术，含0.3~1gCOD<sub>Cr</sub>/L左右的低浓度排水，即使用常温（10~25°C）也可进行发酵处理。用活性污泥法，曝气运行或为了处理剩余污泥，必须花费很多能源。在沼气发酵处理中，由于不用曝气，剩余污泥量发生也少，实验证实，可达到削减约75%运行能源的目标。

张焕芬

##### 3. 下水污泥焚烧系统

据《JETI》2013年12期报导，月岛机械公司通过东京都下水道局承包了“宫城水再生中心污泥焚烧设备再建工程”。在工程中引入节能性优的下一代型下水污泥焚烧系统“增压



式流动焚烧系统”。该系统的承包成为面向葛西水再生中心的 2 个项目，此类型项目在日本全国已承包 5 个。设备能力 300t/d×1 台，承包期到 2019 年 3 月，承包金额 39 亿 2000 万元（扣税）。该系统可实现电力消费和温室效应气体大幅减少的效果。

张焕芬

#### 4. 塔科马公司的垃圾焚烧设备

据《JETI》2013 年 12 期报导，塔科马公司承包了下关市的新垃圾焚烧设备建设工程（第一工区）。该工程是跟随现在运行中的焚烧设备老化而实施的工程，目标实现适当而且稳定的垃圾处理。在实现快适环境的同时达到能源有效利用目标，是为实现循环型社会寄予希望的设备作准备。设备规模 170t/d×1 炉，炉采用自动加煤机方式，发电出力约 3400KW。工程时间从本年度 9 月到 2018 年 3 月。

张焕芬

#### 5. 在沼气化事业计划中的生物质气体实验机提案

据日刊《月刊废弃物》2013 年 11 期报导，幸和商事（千叶县市川市）开发成功小型生物质气化发生装置的实验机，是加入沼气发酵气体事业化的事业者和教育机构的提案。该公司着手德国卢肯瓦尔德公司的干式生物质气化发酵设备的出售、设备工程、实验机出售和原料样本采样等，目标扩大大型设备的普及。

实验机是干式发酵，有可在 4 天的短时间内，开始运行的特征。可将投入的食品残余物，家畜尿尿、下水污泥等原料，每日直接投入 6kg 所发生的生物质气体甲烷浓度达到 60%，平均 55% 左右。

除用一台 600 万元出售外，在千叶县该公司工厂一边接受原材料样本提供，一边使用实验机实施一个月的实验运行。卢肯瓦尔德式的设备现在已在自治体和民间牵手引入每日处理能力 50t 的装置。

张焕芬

#### 6. 安全、即时消臭除菌系统

据日刊《月刊废弃物》2013 年 11 期报导，共同公司已研制成功并出售可同时消臭和除菌的微酸性次氯酸水消臭除菌系统（ASFA）。该系统用瞬时分解臭的原因菌，从手指消毒到改善空气环境相对应，有强效果和安全性高等优点。今后，可用于食品再循环工厂和垃圾处理设备，打包机车的清扫等。目标年间出售 5000 万元。

产品成分的次氯酸水，从内部将有机物分解，持有消除臭元素的功能。反应速度比离子快约 80 倍，对大肠杆菌或流感病菌、细菌胞芽等多种恶性菌可发挥强力的杀菌效果，可与成为恶臭防止法对象的 22 种物质相对应，而且具有安全性高和可实施空间喷雾的特征。

张焕芬

#### 7. 目标年处理 2 万 t 生垃圾的自治体最大生物质气化设备运行

新潟县长冈市今年 7 月“生垃圾生物质气化发电中心”正式运行，接受家庭系分类收集的生垃圾和事业系生垃圾。用这些生垃圾发酵后生成的生物质气体发电，处理能力每天约 65t（发酵对象 55t/d，大的发酵物 10t/d），生物质气体发生量约 8900Nm<sup>3</sup>，发电能力约 1 万 2300KWh，是日本国内自治体最大的生物质气化设备。发出的电除用于中心内或相邻的焚烧设备外，发酵所产生的残渣也作有价物出售。是生垃圾 100% 利用的模式事业，引起国内外注目。

##### (1) 年间发电量最大 410 万 KWh

长冈市实施 9 种 11 类分选制度和可燃垃圾、不可燃垃圾付款制度，积极进行家庭系垃圾的减量化工作。作为天然气产出量日本第一而自豪的地区，也进行废食用油的 BDF 化，

下水污泥消化气体向民企企业出售等事业，努力促进可再生能源的利用。其中将占燃烧垃圾约 1/3 的生垃圾处理对策处于重要课题位置。于 2009 年 7 月公布了生物质气化事业方针。从 2011 年 4 月设备动工建设，今年 4 月开始试运行，7 月正式运行。作为前期准备，去年 10 月起召开约 620 次市民说明会。

设备建于与焚烧设备和下水处理场相连的长冈市环境卫生中心的一角。以建设、运营、维持管理工作为 PFI 事业，和 JFE 工程技术公司等 5 个公司组成特别目的公司长冈生物质立体公司，并签订事业合同。由于采用 BTO 方式，建成后将所有权移交长冈市，事业期到 2028 年 6 月，合同总额约 47 亿元（设计、建设费 19 亿元，运营、维持管理费 28 亿元），其中设计、建设费的 1/2，作为循环型社会形成推进交付金，由国家支付。

年发电量最大约 410 万 KWh，预定供给该设施内的全部电力和相邻接的焚烧设备约一半电力。据此，年间可节约 4800 万元电费（约 1000 个一般家庭年间电费），年间可减排约 2000tCO<sub>2</sub>。此外，有与垃圾焚烧设备合并或利用垃圾减量使最终处理场延长寿命等效果，更新设备规模缩小等，在 15 年间，预计可削减 35 亿元经费。

### （2）利用下水处理场进行排水处理和稀释

该公司每日处理 40t 家庭系生垃圾，25t 事业系生垃圾，设置 2 个处理系统，各系统设置一台不适宜物去除装置。事业系生垃圾处理系列还备有破碎装置。去除的不适宜物，在相邻接的焚烧设备处理。除去不适宜物的生垃圾投入混合调整槽，进行水分调整，将固体物浓度稀释到约 10% 后，成为浆状物投入沼气发酵槽（湿式方式）。在 2 个发酵槽（1800KW×2），利用微生物作用，保持在约 40<sup>0</sup>C 进行 3 周发酵，1t 生垃圾可产生 50Nm<sup>3</sup> 沼气。生物质气体的 70% 蓄积于气柜后被送到燃气发动机发电，剩余的 30% 生物质气体用于发酵残渣脱水处理后用作干燥机热源。干燥后的发酵残渣经选粒过程，有价出售到县外的水泥公司。

发电机 24 小时运行发电，但干燥机只在早上 9 时到 16 时运行。因此，干燥机停运后，全部生物质气体自动送往燃气发动机。此外，在沼气发酵中，用邻近的短管进行排水处理，在邻接于长冈市中央净化中心（下水处理场）进行全部处理。据生物质立体公司董事长惠先生介绍：该处理系统排水量每天约 600m<sup>3</sup> 以上，所以在小规模下水处理场不能进行处理。这一点，中央净化中心不仅具有将其进行充分处理的能力，而且还能够将用于稀释的大量处理水平稳地送往处理系列，所以此生物质气化处理设备是一个效率良好的处理计划。

### （3）事业系生垃圾的高效回收课题

在设备正式运行前，从今年 4 月开始实施家庭系生垃圾的分类收集，每周回收 2 次，装入 10t 或 5t 的指定袋。此外，在收集时，从启发和防止打包机车污水渗漏观点，呼吁建排出前的隔水沟。

关于收集体制，以目前同样的收集成本为基础，生垃圾每周回收 2 次，每周 3 次的燃烧垃圾回收日改为每周 1 次。而且考虑市民的方便性，关于有臭气问题的纸尿布，不仅可在可燃垃圾回收日回收，而且在生垃圾回收日也可排出回收，用打包机车一齐收集，用不适宜物去除装置去除。但是由于排出日集中于一天，会发生易燃垃圾的日排出量大增的问题。因此，再一次组合调查，结果，由于含旧衣服和旧布等最多，所以从今年 10 月起，与废纸资源收集日合在一起，成为旧衣服、旧布回收日，而且从 8 月起，重新开始 2t 的超小指定袋的出售，目的更进一步增加生垃圾回收量和可燃垃圾资源化。从生垃圾的分选回收开始到 5 月末的 2 个月间，家庭系可燃垃圾量比前年同月的 6593t 减少 40% 成为 3882t。

事业系生垃圾每 100kg 收取处理手续费 800 元。焚烧设备为 1200 元，由于设定较贵，大概可以从削减处理费等方面增加排出事业者的利用数。由于市内事业所垃圾一件件分开的场合较多，发生量较少，必须和能把这些垃圾高效回收的许可业者合作。实施生垃圾再循

环，不仅要和市民合作，而且还要考虑还未成立的协作事业。今后还要有效启发和彻底知情的目标，从市民开始，得到许可业者和排出事业者的合作，目标年间回收约 2 万 t 生垃圾，这是该市环境设备科三川俊克先生的希望。

张焕芬摘自日刊《月刊废弃物》2013 年 10 期

#### 8. 木质生物质发电

据《JETI》2013 年 11 期报导，津轻生物质能公司，8 月 30 日接受塔凯埃和当地自治体——青森县平川市等的出资，完成增资工作。该公司通过这次增资，强化了财务基础。以 2015 年秋开始售电为目标，圆满完成准备工作。预定今后更进一步开展合作，将资金增加到 3 亿日元。该公司于本年度 4 月 1 日设立于青森县平川市，主要从事生物质发电事业，资金 1 亿 5000 万日元，塔凯埃公司出资 53.3%，环境保护厅出资 20%。

张焕芬

#### 9. 印度尼西亚进行生物乙醇生产技术实证运行

新能·产业技术综合开发机构（NEDO）8 月 21 日发表了已完成 NEDO 和印度尼西亚工业部的共同计划，设置于东爪哇制糖厂的生物乙醇生产设备，并已开始实证运行。该计划是利用制糖厂的副产品——废糖蜜生产燃料用生物乙醇的技术实证事业。用该糖厂或附近制糖厂所排出的年间约 15 万 t 的废糖蜜的约 70% 为原料，年间可生产 3 万 KL 生物乙醇的计划。

##### (1) 概要

在石油输入超过输出状况持续的印度尼西亚，政府推出到 2025 年将能源消费的 5% 由生物质燃料提供的方针，但要达到此目标是不容易的。生产可替代汽油使用的生物燃料乙醇，主要原料是砂糖、废糖蜜、玉米等。而该国的砂糖需要量的近 40% 靠输入，作为政府积极进行砂糖的增产。在此情况下，今年 6 月，由于政府补助金减少，汽油价格上升 40% 以上，对生物乙醇引入课题的价格竞争力被大大改善。

由于砂糖增产，成为原料的废糖蜜产出量也增加，期望从量、价 2 方面入手变得容易，因此，暂时不进行普及的印度尼西亚迎来了引入生物乙醇生产的好机会。

该实证事业是作为日本政府和印度尼西亚政府共同事业实施的计划。在 PTPN - X 公司（印度尼西亚东爪哇州）的制糖厂设置应用日本发酵技术的生物乙醇生产设备，进行以制糖厂的副产品废糖蜜为原料的生物乙醇生产技术的实证研究。以运行平稳和效率兼容为目的。采用日本已开发成功的凝集性酵母的反复分批（间歇）发酵法。生产的生物乙醇和汽油混合，作为汽车燃料使用。

##### (2) 事业概要

事业名（事业期间）：制糖厂的废糖蜜乙醇生产技术实证事业（印度尼西亚）（2010 ~ 2013 年）。

总事业费：约 23 亿元（其中 NEDO 负担约 15 亿元）。

设备引入场所：印度尼西亚共和国东爪哇州 PTPN - X 公司，Gempolkerep 制糖厂内。

设备容量：年产燃料用生物乙醇 3 万 KL。

日方委托：月岛机械公司、萨霍洛工程技术公司。

##### (3) 今后开展工作

今后通过试运行和实证运行，进行运行数据评价、验证的同时，实施运行操作技术人员培训教育，以达到运行技术的转移和普及的研讨。而且通过设备的分开和普及研讨，目标进行印度尼西亚砂糖产业的生物质乙醇生产设备的普及。

张焕芬摘自《OHM》2013 年 10 期

## 10. 荷兰环境保护厅公布生物质燃料的树木采伐增加 CO<sub>2</sub> 排放的分析

据《ENECO》2013 年 10 期报导，荷兰环境保护厅公布，以采伐的树木作为生物质燃料的原料时，CO<sub>2</sub> 排放量在转换前减少，后增加的研究结果。如果使用作物残余物或木质残材的生物质燃料，没有这样的缺点或者很少。

若果是树木，如果不采伐，在生长过程中，连续不断固定大量的 CO<sub>2</sub>。因此，由于碳收支，用于生物质能的树木寿命到最后可望持续吸收大量的碳，而且可长时间保留在树木中。而在树木的采伐或间伐中，残存于森林内的木材残渣一边慢慢地被分解，一边寄希望于生物多样性和提高土壤的质，但需花很长时间，并向大气中放出 CO<sub>2</sub>。这样的残渣作为能源，被燃烧时，在短时间内，由于进行分解，使大气中 CO<sub>2</sub> 浓度升高。生物质能作为能源，与化石燃料相比，效率低。由于这样的原因使用生物质燃料削减 CO<sub>2</sub>，实际上是可以实现的，但根据不同场合，需要数年或数十年时间。

在通过可再生能源和温室效应气体削减的政策目标时，例如需要考虑森林的树木残渣或者会招至树木本身需要量大增，这意味着树木不能作为能源直接利用，很难扩大木质生物质的使用。

现在欧洲委员会准备执行固体生物质可持续性基准。PBC 为了防止与目标削减 CO<sub>2</sub> 的气候政策相反会增加 CO<sub>2</sub> 排出量的结果，执行这样的基准是必须的。

张焕芬

## 11. 以间伐材为主要原料的生物质发电获得一石三鸟利益

### 一、生物质在自然能的位置

据 8 月 20 日经济产业部发表，自然能的固定价格收买制度 (FIT) 实施已约一年，2013 年 5 月末到现在，利用自然能发电设备有 2366 万 KW，与前年度相比，增加 305 万 KW。所增加的自然能 90% 是太阳能。各种自然能增长如下表。

(万 KW)

FIT 开始前 (2012 年 6 月末)	太阳光	地热	生物质	水力	风力	合计	B - A
	260.2	50.0	230.6	960.2	260.0	2061	
2013 年 5 月末到现在	851.5	50.1	237.4	960.4	(A) 266.5	(B) 2366	305

很明显，太阳光发电成为自然能的主要推进力。排第 4 位的生物质能，由于带来日本国林业再生外的事业体售电收入和创出顾用，引起全国关心。

一般的生物质发电是以家庭生垃圾、废木材、动物屎尿等生物质 (生物资源) 为原料进行发电的系统。因此，与太阳光和风力相比，原料对象更广，也是用沼气菌等使原料发酵，将气体燃烧发电的方法。但现今引人注目的是从间伐材等木质片 (用通常密闭罐加热至 800 ~ 6000<sup>0</sup>C 进行蒸烧) 进行发电。在生物质发电中，如何除去水分的技术是成功发电的关键。

2013 年度生物质发电收买价格：用木材再循环法发电是 1KWh13.65 元，用未利用木材发电是 32 元，用沼气发酵的气化发电是 40.95 元。

### 二、木质生物质发电

#### (1) 会津洁净发电成功

用未利用木材发电的收买价格是每 1KWh32 元。现在利用未利用木材的发电计划，在日本全国广泛可见。预计 2015 年运行的有 13 个，发电合计出力 160600KW。利用间伐材等未利用木材发电，在事业主体有售电收入和顾用创出。林业再生等一石三鸟的利益。但目前运

行中的生物质发电，仅有福岛县会津岩松市的洁净发电，会津发电设备发电出力 5700KW。该发电设备是生物质发电，与去年 7 月实施的收买制度会合，去年初，在会津岩松市的山岗上，构筑了绿色建筑物，7 月开始运行，一直满负荷发电。用大型汽车接连不断从周围的山林，将未利用木材运至该设备，用特殊锅炉燃烧发电，每小时可输电约 5000KW，预计明年度可达单年度盈余。从其实绩看，利用未利用木材发电的固定收买价格 32 元是可行的。

成为燃料的未利用木材是包含弯曲等不能作为建材或复合板加工的废材，从制材厂（锯木厂）等产出的残材或建设废材，这些废材 90% 以上可再利用。将未利用木材从山林中运出来是相当费工夫的事，作为燃料出售，难以回收成本，因此，多被弃置在采伐场，它是在固定价格收买制度实施后，开始作资源利用，在洁净发电会津，得到山林木材加工业者和林业的合作，从周围 50 千米的山林收集到这些未利用木材，进行发电。

#### （2）用未利用材料发电的问题和利点

用未利用木材发电，必须从远离发电所的地方运输木材，用于发电，所获得的电力与太阳光或风力不同，其仅花费的人力，会使当地经济活性化。但如果发电规模变大，稳定的材料供给将成为制度设计上的问题。

#### （3）大型生物质发电所例

冈山县北部的真庭生物质发电所，预定 2015 年运行，发电出力 10000KW。事业主体成员是集成材料大户头建铭工业公司和真庭市等官民团体总共 9 个参加。该发电所发电出力 1 万 KW，推定年间发电量 7920KWh，相当于 2 万 2000 个一般家庭年间消费量。总事业费仅 41 亿元，售电收入预计可达到 21 亿元。

#### （4）制纸业界参与生物质发电

制纸业界大户头的王子保有股份集团公司，从去年秋到今年夏天，决定在静冈县、宫崎县、北海道的三个工场新设生物质发电设备。制纸大户持有公司所有林场，用砍伐后运出来的木片制纸，对其时产出的间伐材等用于生物质发电，仅从公司持有林收集是不能进行稳定供给，必须要从国内其它林业者输入木片等补充。尽管如此，自然能固定价格收买制度，在 20 年间，用相同价格收买，预定有稳定利益。

### 三、日本的木材业界和生物质发电

现今，木材业界正在积极复兴、1~6 月，杉日本扁柏等原木输出量是 8 万 8433m<sup>3</sup>，与前年同期相比，增加 9 成。输出以中国、韩国、台湾等亚洲地区为中心。战后植林的木材已迎来采伐期，由于国内市场缩小，以圆安（国际汇兑中，日元比值低）的背景销路要求输出，1920 年代以后，木材界用日元（在国际汇总中）的比值高，受压于比较便宜的美国产或俄罗斯产木材，国产木材继续缩小。而且，在韩国山地荒废，中国由于环境破坏或防止沙漠化而限制采伐。在美国，由于住宅施工增加，没有输出余力。而日本林野厅（森林和原野厅）从 2011 年 4 月以后，将补助金基准，定为随采伐量从山里运出量而变化，将生物质发电的固定价格收买制度从侧面进行支援。

张焕芬摘自《JETI》2013 年 9 期

## 五、太阳能

### 1. Eyelit 公司为新模块的研发和生产推出新版本设计和管理软件

由于太阳能光电模块的研究与开发日新月异，其生产线常常因新的开发而变更，与现有的生产线有很大的不同。工程师们不得不根据新的生产线和新的工艺流程作出各种决定，以保证生产的效率和产品质量。为了协助工程师们能在最短的时间内配置好生产新模块的专用指令和生产流程，Eyelit 公司最近向市场推出了 Manufacturing Execution 软件包的 5.1 版本。这个版本的软件包的特别增加了这方面的强化功能。Manufacturing Execution 软件包一直以

来是太阳能光电模块生产线工程师管理生产的有力工具。

黄汉豪摘自《Solar Today》January/February 2014

## 2. 2014 年度全美太阳能年会将于七月七日在三藩市召开

最近，美国太阳能协会（ASES）宣布 2014 年度全美太阳能年会将于七月七日至十日在三藩市召开。这次年会特别与北美太阳能联合会（Intersolar NA）协同举办。美国太阳能协会号召全国各地从事科学研究人员、专业人士的协会会员积极参与，也欢迎家庭会员参加。在这次年会上，北美太阳能联合会将进一步以太阳能储能技术作为重点，展示他们年内在这一方面的工作成绩，展出有关产品。他们在年会会议的第一天（七月七日，星期一）就在 InterContinental 酒店安排了四场专题演讲：

太阳能储能的市场前景和策略，9:00 – 10:30 a. m.

太阳能储能的创新技术，11:00 – 12:30 a. m.

太阳能储能的应用和系统的安排，1:30 – 3:00 p. m.

储能板的专题讨论，3:30 – 5:00 p. m.

次日（七月八日，星期二，9:00 – 10:45 a. m.），将由加州太阳能产业协会（CALSEIA – California Solar Industries Association）主持一个关于如何应用蓄电池和其他储能技术，以太阳能储能来重新塑造加利福尼亚州供电网的专题演讲和讨论。

此外，根据会议的安排，与会者还可以报名参加几个实用性的下游产业研讨会。比如，国际太阳能学会主持的“现代新型电池支持的太阳能光伏系统的设计和维护”研讨会，全美先进电池技术联盟（NAATBatt – National Alliance for Advanced Technology Batteries）主持的“如何利用储能技术提升太阳能光伏发电系统的价值”研讨会等等。

黄汉豪摘自《Solar Today》January/February 2014

## 3. 几项性能达到世界纪录的最新太阳能光电器件

近几年来，世界各国的研究机构和厂家纷纷投入技术力量提高太阳能光电器件的性能，几乎每个月都有新的世界纪录产生。以下列出几项性能达到世界纪录的最新太阳能光电器件。

1、美国 First Solar 太阳能器件公司研制的最新碲化镉（Cadmium Telluride）薄膜电池取得了光电转换效率为 18.7% 的世界纪录。测试结果已经通过了美国可再生能源国家实验室（NREL）的确认。First Solar 太阳能器件公司能够在不到 2.5 小时的时间内将一块玻璃转化为一个带有最新碲化镉（Cadmium Telluride）薄膜电池的光电器件。

2、波音公司的 Spectrolab 实验室取得并一直保持着非聚光式地面三结型太阳能电池光电转换效率的最高世界纪录 – 38.8%。这个世界纪录已经通过了美国可再生能源国家实验室（NREL）的确认。Spectrolab 是隶属于波音公司的一个著名实验室。

3、三星（Samsung）公司最近获得了铜铟镓硒化物（copper indium gallium diselenide – CIGS）太阳能光电板光电转换效率最高世界纪录。这种太阳能光电板的研制模仿了近似 Solar Frontier 公司的两级流程。经 TUV Rheinland 机构认证，三星公司的这款 1.44 平方米的铜铟镓硒化物（copper indium gallium diselenide – CIGS）太阳能光电板取得了 15.7% 光电转换效率的最高世界纪录。三星公司计划在 2014 年研制出一款输出功率为 200 兆瓦的实用性铜铟镓硒化物太阳能光电板，然后在 2015 年将输出功率再提高到 1000 兆瓦。Solar Frontier 公司是日本国内屈指可数的大型太阳能电池生产厂家，隶属于日本昭和壳牌石油公司（Showa Shell）。

4、经由 Fraunhofer 研究所认证，中国 Hanergy 公司研制的小规模铜铟硒化镓（CIGS）太阳能电池实验室样本光电转换效率达到了 19.6%。该公司小规模研发铜铟硒化镓（CIGS）太阳能电池采用了两个截然不同的流程，其中一个称为 Solibro 的批量共蒸发法，另一个

是称为 MiaSole 的卷轴式喷溅法。目前该公司对这两种研制方法都已经进行了投资。Fraunhofer 研究所是德国也是欧洲最大、最权威的应用科学研究机构。成立于 1949 年 3 月 26 日，以德国科学家、发明家和企业家 Fraunhofer 的名字命名。Fraunhofer 研究所下设 80 多个研究部门，年经费 10 亿欧元，总部位于慕尼黑。

5、日本 Solar Frontier 公司是隶属于日本昭和壳牌石油公司 (Showa Shell) 的一家国内屈指可数的大型太阳能电池生产厂家。该公司最近对外宣布其研制的铜锌锡硫化物 (copper zinc tin sulfide - CZTS) 太阳能电池取得了 12.6% 的光电转换效率，比先前的 11.1% 提升了一大步。铜锌锡硫化物 (copper zinc tin sulfide - CZTS) 太阳能电池所用的材料都是地球上富有的物质，所以这种光电池的成本价格十分低廉，是一种很有开发价值的太阳能光电池。日本 Solar Frontier 公司这项研究的合作伙伴是国际商业机械公司 (IBM) 和日本 TOK 公司。日本 TOK 公司 (TOK - TOKYO OHKA KOGYO CO.) 是日本专门提供太阳能光电材料、光敏电阻等半导体化学产品和制造太阳能光电器件生产设备的庞大企业。

黄汉豪摘自《Solar Today》January/February 2014

#### 4. 领先时代的未来派太阳能驱动汽车出现在美国展览会上

在 2014 年美国拉斯维加斯电子技术与电子产品展览会上出现了一款领先时代的未来派太阳能驱动汽车，这就是美国福特 (Ford) 公司展出的 C - Max Solar Energi 太阳能驱动概念车。C - Max Solar Energi 概念车的顶盖全是太阳能光电池。这款汽车实质上是一部油电两用的电动车 (EVs)，车顶盖上的太阳能光电板作为汽车的蓄电池充电。实际上，车顶盖上的太阳能光电板提供的电力是不足以使车上作为动力的主电池充满的，早期日本丰田 (Toyota) 公司的 Prius 型电动车就是这种情况。美国福特 (Ford) 公司展出的 C - Max Solar Energi 太阳能驱动概念车的新概念是：这款汽车的设计应该连同停车用的车棚。停放这款车的车棚有特别的构造。车棚的顶盖装有廉价的塑料菲涅尔 (Fresnel) 透镜，车棚顶盖上大面积的阳光通过菲涅尔透镜聚焦在面积较小的 C - Max Solar Energi 太阳能驱动概念车顶盖的太阳能光电板上，以获得更多的电力。为了维持太阳在天空移动过程中阳光都能聚焦在概念车车顶的太阳能光电板上，车棚装设了一部计算机监测概念车光电板的电力输出，并移动停泊的概念车到最佳位置，以获得最大的太阳辐射和电力收益。在理论上，这样设计的跟踪系统能让概念车在六小时内获得足够行驶 21 英里行程的电力。目前，C - Max Solar Energi 太阳能驱动概念车仍在实验测试当中，设计这款概念车的工程师仍然面临许多困难和挑战。比如，作为车棚顶盖的菲涅尔透镜怎样承受天气的考验，长期维持良好的光学性能呢？这是用廉价塑料材料制造的菲涅尔透镜的致命弱点。

黄汉豪摘自《Solar Today》January/February 2014

#### 5. 分散式太阳能发电带来的供电网改革

1989 年，一个名叫 Dan Shugar 的太平洋煤气与电力公司电力工程师用大量数据证明了分散式太阳能发电能够减少依靠电力输送线和变压器维持的高峰电力负荷的压力。这意味着通过鼓励管辖范围内小型、分散性太阳能发电的安装，市政部门将能够节约大批的资金。举例说，如果在附近的发电站能满足或部分满足住户空调制冷的电力需求，这个社区就不需要花许多钱铺设来自远处中心发电厂的输电线。这样的安排甚至可以进一步减少对筹建新的发电厂的需求，从而节省更多的投资基金。另外，供电网上的分散性发电站越多，纳税人缴交的设备升级、更新费用就会越少。许多大都市的市政区域，例如加利福尼亚州的 Sacramento 市和德克萨斯州的 Austin 市，由于很好地利用了分散性的发电设备，从而大大削减用于供电网的维护和基础设施的投资。根据 Austin 市市政公共事业部门的计算，该市个人住宅屋顶安装的太阳能光电系统提供的每千瓦小时电力价格为 12 美分，这样政府市政公共事业部

门付给装有屋顶太阳能光发电系统的住户每千瓦小时电力的补偿也就是 12 美分。这个数字很有说服力和吸引力。因此，数年内就有 43 个州采用了这种电价扣减补偿的方法来鼓励住户安装分散性的太阳能光发电系统。但是，公共事业公司的投资者（IOUs）却不是这样看的。投资者心里想的是多出售电力多赚钱。屋顶装有太阳能光发电系统的住户消费电网的电力必然少一些，他们赚的钱也就少了。另外，作为公共事业公司投资者都希望多建新的发电厂和电力线路等基础设施，因为政府允许正规的公共事业公司从他们投资兴建的电厂和出售的电力上获取利润，其中包括核电厂到燃煤发电厂。不过，现在许多公共事业公司的投资者已经意识到建造大型的太阳能发电站和风力发电站也能获取利润，只要他们能够用输电线把这些新的发电容量连接起来，并加以管理。所有这些电力都可以如同来自燃煤、核能或水力发电厂发出的电力一样销售出去。其实，他们已经把成本转移到本地纳税人身上了。

然而，对于住宅、农庄或租赁公司拥有的分散性发电，情况就不一样了。这些私人拥有的发电容量对公共事业公司的投资者的营运是一种严重的威胁。2013 年 1 月，一家由公共事业工业资助的研究机构 - Edison 电力研究所把这种分散性发电和电价扣减方法称为“破坏性的”威胁。他们认为：尽管各个州的电价扣减政策会有所不同，但总的来说有屋顶太阳能光电系统或其他分散性发电系统的顾客都会通过向电网销售他们的电力获得利益。在这个政策下，电力公司应该以全零售价购买他们的电力，其中应考虑到电力输送线、电线杆和电表的成本以及为保障电网的安全性、可靠性、与太阳能光电板和其他分散性发电兼容而设的高级技术和基础设施的固定成本。按照当前的政策，拥有屋顶太阳能光电系统和其他分散性发电系统的顾客获得了利润却不必承担上述的电网成本。其结果是，这些电网成本通过电价的提升转移到没有屋顶太阳能光电系统和分散性发电系统的顾客身上了。这是不合理的。因此许多州的电价扣减政策和电价结构应该与时俱进地改进，以使每一个使用这个电网的用户都公平地支付维护这个电网和确保电网时刻运行正常的费用。令所有用户都能得到安全和可靠的电力供应，并且支付的电费也是公平和合理的。正因为这样，在过去的一年里，美国加利福尼亚州，乔治亚州和科罗拉多州已经在寻求一个方式，在拥有屋顶太阳能光电系统屋主支付的每月电费账单上适当加上额外的需要支付的项目。

全美最大、发展最迅速的加利福利亚洲的做法是：由州议会制定一个法案 AB327（Assembly Bill 327）强制性地对所有当地纳税人均一收取 10 美元作为支持电网基础设施的费用，并提出将在下年度终止电价扣减政策。公共事业公司的投资者（IOUs）表示拥护 AB327 议会法案。但是太阳能工业和拥有太阳能系统的屋主却极力反对，并要求修改法案以有利于太阳能利用的发展。结果，在去年议会法案 AB327 正式签署时，法案修改为：1，继续执行电价扣减政策；2，给予加利福尼亚州公共事业委员会权利限制电价扣减的最高金额，甚至达到可再生能源配额（Renewable Portfolio Standard）的 33%。

在阿里桑那州，阿里桑那公共事业服务公司（APS - Arizona Public Service）请求议会允许他们向享受电价扣减的住户和小型商业征收多达每月 50 美元的额外费用。但是，以 Barry Goldwater 爵士为首的“自由市场（Free Market）”保守派联合倡议太阳能利用的群体反对征收这项额外费用。争斗的结果是：阿里桑那州企业委员会最终认同了阿里桑那公共事业服务公司（APS）对这项费用的需求。但在去年十一月却将这项额外费用的金额大幅度地削减了 90%。现在，拥有太阳能光电系统的用户仅仅需要为他们每千瓦的安装容量每月交付 70 美分的“额外费用”，或者说一个安装容量为 7 千瓦的太阳能光电系统每月需要交付大约 4.90 美元的“额外费用”。这对废除电价扣减的政策来说似乎是一个倒退，但对太阳能光电系统的发展来说也并非好事。因为，委员会同意在不久的将来提升“额外费用”的可能依然存在，所以，这场斗争仍将继续。



乔治亚州电力公司极力反对任何形式的太阳能发电。当听到公共事业公司的投资者 (IOUs) 提出通过征收" 额外费用" 来支持核电站的建造, 保守派和保守主义者们都十分愤怒。茶党 (Tea Party) 和塞拉俱乐部 (Sierra Club 即山峦协会, 美国的一个环境保护机构) 的活跃分子马上组织起来, 成立了绿茶联合体 (Green Tea Coalition), 对议员们进行积极的游说。他们引用了奥斯丁一个称为" Value of Solar" 的激励太阳能利用政策的经验, 说服乔治亚州公共事业委员会同意筹建 525 兆瓦的太阳能发电设施。" Value of Solar" 是一个替代电价扣减的新政策。目的是鼓励可再生能源的应用。

在科罗拉多州, Xcel Energy 公司已经将该公司 2014 年的电力计划归档。根据" Value of Solar" 新政策, 它需支付给装有太阳能发电系统的用户每千瓦容量的补偿仅仅 4.6 美分。而现在, 根据电价扣减政策, 它每千瓦容量需要支付 10.5 美分。Xcel Energy 公司希望能大幅度地削减电价扣减的标准。同时, 它还希望向用户征收每月的电网维护费。太阳能工业界则对此进行了坚决的反击。在公共事业三人委员会作出决定以前, 州政府将聆听公众的意见。聆听定在 2014 年 2 月 3 日开始。

关于分散性供能的增益将会在更多的州出现。当地的太阳能倡导群体需要更紧密地监视公共事业公司的行动, 并随时准备给予反击。

与此同时, 民众自由选择能源的意识已经出现。这将有利于太阳能倡导者联合来自各方的力量。是时候将手伸向那些不信赖垄断的人群, 去建立新的市场共同目标。

今年 (2014 年) 3 月 4 - 6 日, 在美国麻省波士顿召开了一个包括社会多方面专业人士参与的大会, 号召人们重新思考在美国太阳能安装容量不断增加的形势下供电网应该具有的崭新结构。号召人们思考可再生能源的储存和分散式供能的定位分配。人们期望, 供电网有一个与可再生能相辅相成而不是相互克制的改革。

黄汉豪摘自《Solar Today》January/February 2014

#### 6. 美国 Cogenra Solar 公司推出地面聚焦式太阳能光电系统

美国 Cogenra Solar 公司最近向市场推出了一款安装在地面的聚焦式太阳能光电系统。这款型号为 T14 的地面聚焦式太阳能光电系统是 Cogenra Solar 公司专门为大型和市政规模的太阳能发电设计和制造的。公司根据多年设计和制造太阳能发电系统的经验, 大胆向用户承诺: 使用这款太阳能发电装置能使每瓦电力的发电成本低至 50 美分。这款地面聚焦式太阳能光电装置由太阳能硅光电池、片面玻璃反射镜片和单轴太阳跟踪系统等几方面组成。其中采用了单轴太阳跟踪系统是为了减低设备的成本。这样的设计能够与市场的工业标准和系统部件兼容, 便于场地施工和安装。

浏览公司网页 [cogenra.com](http://cogenra.com) 可以获得更多详细资料。

黄汉豪摘自《Solar Today》January/February 2014

#### 7. Maximum Solar 公司首次推出非接触式太阳能光电板除雪装置

在美国和欧洲的大部分地区都会出现太阳能光电板被大雪覆盖而不能使用的情况。使用刮板和刷子清理会造成损害光电模块的表面, 影响光电板的寿命。最近, Maximum Solar 公司首次向市场推出一款新颖的非接触式太阳能光电板除雪装置。这个装置采用温和而高速的空气流清除太阳能光电板上积雪, 而不是简单地用刷子或刮板直接从光电模块表面刮除积雪。设计这款装置的目的是在保持太阳能光电系统在雪天甚至大暴雪中仍能有最大的电力输出的同时也避免了系统光电模块的损害。目前, 这款非接触式太阳能光电板除雪装置还只能用于安装在地面的太阳能光电系统。Maximum Solar 公司日后将设计和开发出更先进的产品迎合市场的需要。

黄汉豪摘自《Solar Today》January/February 2014

#### 8. 日本松下公司推出 HIT 系列太阳能光电模块

最近，日本松下公司向市场引入了 HIT - N245 和 HIT - 240 太阳能光电模块。松下公司称，HIT - N245 模块的光电转换效率达到了 19.4%。这款模块另外一个特点是低至  $-0.29\%/^{\circ}\text{C}$  的温度系数。此外，松下公司对 HIT 系列光电产品的其他几项性能都有所提升，目的在于全面改善住宅屋顶太阳能系统的性能，以满足市场的需要。

黄汉豪摘自《Solar Today》January/February 2014

#### 9. 美国麻省理工学院提高了红外光利用的效率极限

美国麻省理工学院一直在寻求一种利用可见光谱中某些波长的光，以获得和储存更多太阳能的方法。这个方法需要使用一种特殊的媒介材料，这种材料在接受太阳光全光谱的能量时会产生带热量的红光，并发出波长与光伏（PV）作用带隙相吻合的光束。这样就可以绕过 Shockley - Queisser 极限，提高太阳能转换效率并能够简单地利用热量来储存太阳能。

Shockley - Queisser 极限是半导体光伏材料进行光电转换的理论极限。

这个研究团队的研究工作是美国能源部（DOE - Department of Energy）通过麻省理工学院（MIT）固态太阳热能转换中心、马丁家族协会（Martin Family Society）、麻省理工学院能源首创与国家科学基金会进行资助的。

黄汉豪摘自《Solar Today》January/February 2014

#### 10. 下一代太阳能住宅

据《JETI》2013 年 12 期报导，太阳开拓公司已向新出售“零能住宅”，“智能发电站”系列提供 CIS 薄膜太阳电池模件。该系列目前已在全国出售。所谓“零能住宅”是使用节能创能的电力，实质成为零的住宅。政府也表明到 2020 年，“网络·零能住宅”是标准的新建住宅目标。该公司自行开发的 CIS 薄膜太阳电池模件有实发电量多的特长，被评价为可提供充分住宅消费电力的薄膜太阳电池模件。

张焕芬

#### 11. 太阳电池密封材料用新规 PVB 薄膜开发

据《JETI》2013 年 11 期报导，克拉雷公司和产业技术综合研究所共同研究开发降低太阳电池模件成本，寄予轻量化的高耐久性密封材料聚乙烯醇缩丁醛（PVB），现已在市场采样。

从目前对可再生能源需要变高的开势看，对住宅的太阳电池设置或兆瓦太阳设备的建设急增，太阳电池模件及其部件的需要也不断扩大。对太阳电池模件，要求降低成本，利用轻量化的良好操作性和减轻设置负荷，更进一步提高在严酷环境条件下的高可靠性。

该公司这次开发的太阳电池密封材料用的新规 PVB 薄膜，密封性能好，不需太阳电池模件端部密封（起补强防止水分向内部侵入的作用）。由于弹性率高，利用荷重的负荷降低，可少于玻璃的挠度，保持模件的强度。而且还可除去或减少为补强端部密封或强度的构架或支持体，使模件部材简略化。由于轻量化，可对降低成本寄予希望。

张焕芬

#### 12. 聚合物有机薄膜太阳电池转换效率达到世界最高水平

据《JETI》2013 年 12 期报导，东莱公司研制成功单层有机薄膜太阳电池转换效率达到世界最高水平——转换效率超过 10%。该公司将新开发的高配向性芳香族聚合物用于发送体材料中，将フラレン化合物用作接受体。在将发电层进行高度配向控制的同时，成功达到比现有薄膜厚 3 倍的厚膜化。这次开发成功的有机厚膜太阳电池外部量子效率（照射的光子被转换成电子的比例）超过光吸收波长总范围的 90%，短路电流达到与无机太阳电池相匹敌的值，实现了接近极限的高效率化。

有机薄膜太阳能电池在各种太阳电池中是最薄，可进行最简便制造，作为可实现超低成本化的下一代太阳电池进行开发。但是在现有的发电材料中，转换效率低是面向实用化的最大难题。

张焕芬

### 13. 中等容量太阳能发电用动力调节器

据日刊《月刊废弃物》2013年11期报导，安川电机公司，在太阳能发电用动力调节器“Enewell-SOL”系列，新增加了200V级机种，是应对设置于工场屋顶的中小规模用户的产品。该产品对应性能高，并持有作为系统停电时的非常负荷运行的自行运转功能。

该公司作为追随可再生能源固定价格收买制度（FIT）的兆瓦太阳发电引入动向，着手太阳能发电用动力调节器的产品化和出售。该产品是与工场屋顶等中小规模发电事业相对应的装置，可在入力电压DC250~600V范围运行。采用商用转换绝缘方式，可用于含硅薄膜的太阳电池。设计寿命20年，达到维护容易化的目标。

张焕芬

### 14. 大容量太阳能发电用动力调节器

据《产业与环境》2013年11期报导，东芝三菱电机产业系统公司（TMEIC）作为大容量太阳能发电系统用动力调节器（PCS）的2013年度4~9月实绩，订货量780MW，出厂量640MW。可再生能源全额收买制度2012年7月实施后，该公司订货量为2GW。其中出力1000KW以上的兆瓦太阳上升至500件以上，其容量相当于东京圆顶屋约430个，太阳能板设置面积为20km<sup>2</sup>。在TMEIC设想今后的订货和出厂量都以相同基础变化。PCS扩大出售、量产体制并继续强化。

▲SOLA RWARE500, PVC-CO500/PVC-LO490;

额定出力：500KW、490KW。

最大入力电压：DC600V

具有高效率、小型节省场地特点。MW型最适宜于大规模太阳能发电设备。

低额定出力：500KW、490KW

最大入力电压：DC600V

张焕芬

### 15. 使用完的太阳能板回收和再资源化服务

据《产业与环境》2013年11期报导，以太阳能发电系统的维护、支援为目的的一般财团法人太阳能发电系统鉴定协会，回收已使用完的太阳能板，进行再资源化服务，从2014年1月开始调整目标。

太阳能发电系统以FIT为背景，迅速普及但使用完的太阳能板的废弃方法尚未定，现状是大量废弃，目前必须控制也要解决几个问题。根据该协会意见，使用完的太阳能板的废弃，有以下5个课题：①太阳能板大多含有铅等有害物质；②每个太阳能板含铅的一元管理尚未有；③全国还没有统一废弃的规章制度。在部分地区作为一般废弃被粉碎、填埋处理；④从太阳能板可回收铅、玻璃或银等有价值物品，在填埋处理中，没有进行再资源化；⑤独户住宅的太阳能板再资源化需花费10万元以上。

为了解决这些课题，该协会玻璃再资源化协会和大户头精炼公司合作，开始了从回收到再资源化，一竿子到底的委托“使用完的太阳能板的回收，再资源化服务”。

该协会与有关团体，企业等合作，配合回收任何生产厂，任何型式的使用完太阳能板，并再资源化的自始至终的委托体制。这种自始至终的从回收到再资源化的服务是日本首次尝试。如果所回收的太阳能板质量良好，还可再出售使用，并将利益返还给客户。目标考虑实

现非常仔细而且良好的服务。

回收价格一般是每块 5200 元左右（指送入收集场所，18kg/板以下的结晶系太阳光板），板块多的发电所，可考虑用较低价格回收。

张焕芬

## 16. 太阳热利用新时代——低价能设想

现代文明经历 1970 年代能源危机和 90 年代的地球环境问题，已迎来大的转机。人类历史转换期人的需要也适度。经历了 3.11 原子力发电事故的日本，迫切需要进一步选择。在城市·建筑有关领域的能源问题，在将来的城市或地区计划的某些方面也是人们最关心的生活式样。

日本很多地区通年日射量丰富，其能量虽然不能同北欧各国相比，但作为可再生自然能之一的太阳能引人注目。其利用方法在不同地区有不同的利用方式。例如太阳热利用与正规的太阳光发电相比，普及不容易，必须以建筑领域为中心，探讨今后的发展方向。

### 一、有关建筑的节能

作为地球暖化指标的 CO<sub>2</sub> 排出量的 1/3 起因于与建筑有关领域。建筑物使用时的能源消费是主因，家庭供冷供暖、供热水、烹调、照明、家庭用电产品都会排出 CO<sub>2</sub>。供暖受地区条件影响，各都道府县不同，北海道最突出，其它用途的地区差别小。东京总能消费的 25% 用于供冷供暖，40% 供热水，剩下 35% 是照明，烹调、冰箱等家电。冬季的节能注目于住宅的绝热化、气密化，从窗户的日射集热等。而夏季利用通风或夜间换气方式的节能效果大，被称为“无源设计”。此外，空调机和冰箱等家电产品，由于系统的高性能化，提高效率的效果也大。最近，与太阳光发电、热电联产等创能组合的“零能住宅”也已开始活跃化。

### 二、太阳光发电和太阳热利用

以前的住宅有很好阳光的屋顶，可以安装太阳光发电装置和供热水的太阳能集热器。从经济效益看，太阳光发电大概是有利的，其理由是所发出的电用于高价收买制度，而且可提供便宜的夜间电力的制度，担负可再生能源的普及、促进是可以理解的，但太阳能转换为电力的效率只有 10% 几，而生产热水的热利用转换效率是其 3 倍以上，为何光发电有利使人们感到不可理解。

据德国能源专家所言，近期的德国也考虑太阳光发电是有利的。而供热水的配管工程烦杂，工程人员问题，漏水等维护问题都影响其经济性。而日本在日射量较大地区建于住宅屋顶的集热器受目前政策的经济优位性影响，还有一定的优位性。

### 三、高位能的咒语定位

无论是供冷，供暖还是供热水，在住宅使用低温度是特征。通常只使用接近常温的 20°C 到近 50°C 的温度。电力、气体、石油等能源密度高，是高品质能源，属强力能源。而太阳能风能等随气候变化等，属密度稀薄量大的能源，前者称高位能，后者称低位能。然而便宜的高位能在 20 世纪被大量供给，这个世纪是个极为特异的世纪，万能的高位能只能支持 20 世纪的技术革新，使生活丰富而且方便等。建筑物的供冷、供暖、空调、照明、电梯、自动扶梯等都受惠于高位能的供给。成为现代建筑先驱的美国建筑因而被欧洲的建筑专家评价嘲笑为“配管工制作的建筑”，其实也是受到嫉妒。我们在受此恩惠的同时，没有陷于没有意识的能源中毒。能源不能有强迫观念，没有能源咒语。

### 四、低位能的利用

在建筑领域的 3 个节能轴心是：①提高建筑物性能（无源设计）；②设备系统的高效率化；③可再生能源利用。人们强调第①最重要，更进一步是低位能利用。引人注目，要达到

活利用目的。因此，高位能的利用转向低位能不能达到的用途。3.11 以后，日本国内紧迫的能源状况改善，要实施低位能利用作大的贡献。

不管如何，②③点也是相当重要的。但仅靠②③解决问题也是有限的，高位能再次被重症化，被强的咒语定位。即使是近期的智能房或智能城市计划也发现有这些倾向。拘泥于 20 世纪的生活形态的原有节能化中，生活空间更窄小了。为了确立起真正持续可能的不远将来的城市生活理想，也要考虑引人注目的提高建筑物性能（无源设计）这一轴。

张焕芬摘自《ENECO》2013 年 11 期

#### 17. 潘多化学公司召开兆瓦太阳办事处成立仪式

据《JETI》2013 年 11 期报导，潘多化学公司的子公司——潘多兴产公司，于 9 月 26 日，在潘多化学公司的足利事业所（栃木县），举行兆瓦太阳发电所（BANDO eco moving 足利太阳发电所）设置工程办事处成立仪式。该兆瓦太阳发电所设置面积约 2 万 5000m<sup>2</sup>，发电能力约 1750KW（是足利市最大规模太阳发电所），年间发电量预计约 1848MWh，相当于 500 个一般家庭年用电量。该集团公司通过向和歌山、加古川、南海等国内事业所引入太阳光发电系统等，推进环境优的事业活动。

张焕芬

#### 18. 太阳能电池密封材料用 PVB 膜的开发

据《JETI》2013 年 11 期报导，克拉列公司和产业技术综合研究所共同研究开发可降低太阳能电池模件成本并寄与轻量化的高耐久性密封材料用聚乙烯醇缩丁醛（PVB）薄膜，并已在市场取样。

由于对可再生能源需要增高，住宅的太阳能电池设置和兆瓦太阳设备（大规模太阳光发电所）的建设急增，对太阳能电池模件及其部件的需要也在扩大。对太阳能电池模件，要求降低成本，有轻量化的良好操作性和减轻设置负荷，进一步要求在严酷的环境条件下提高其可靠性。

这次开发的太阳能电池密封材料用 PVB 膜，密封性能好，不需太阳能电池模件端部密封（超防止水分往内部渗入的补强作用）。由于弹性率高，荷重负荷降低，可小于玻璃的弯曲，保持模件的强度，由于有这些特征，可为模件端部密封或强度补强的构架除去支持体，能够减轻重量。由于模件部材的简略化和轻量化可降低成本。

张焕芬

#### 19. 薄膜三层型太阳能电池模件开始商用生产

据《JETI》2013 年 11 期报导，卡内卡公司最近制造和出售了可大幅提高出力的薄膜三层型太阳能电池模件新产品。这种新产品是将非晶硅层和二层薄膜多晶硅层重合的薄膜硅混合太阳能电池模件。是在 2 层间追加新的非晶硅层的三层结构。该公司将保有的透明中间层技术结合起来，可增加太阳光的吸收量，与现有产品想比，可实现大幅提高出力。以该公司的 1420mm × 1100 mm 规格的量产品相比，初期出力成功提高 10W 以上。用相同基板尺寸的商用薄膜太阳能电池模件产品的三层结构化是世界首创。利用三层结构化，单位电池的开放电压上升达到该公司现有产品的 1.5 倍的 2V。每块模件的开放电压，也可达到 280V 左右。

这次开发的新产品是一体型模件“生命太阳”，板瓦专用模件“索廷雷克斯”，固定型“大太阳”均已被开发，目标进一步扩大该公司的太阳能事业。

张焕芬

#### 20. 承包奈良兆瓦太阳电站建设

据《クリーンエネルギー》2013 年 10 期报导，JFE 工程技术公司的 100% 子公司主要进行机械、电气设备新设、维护等工程事业。这次浅沼组在奈良市内进行的太阳光发电事业

中，承包了发电设备的设计和建设。

该事业是在浅沼组“奈良机材中心”建设“ASanuma 奈良太阳光发电所”进行供电。该发电所最大出力约 2MW，年间发电量约 240 万 KWh（相当于约 600 个一般家庭一年消费量，用每个家庭 3600KWh/年换算）的兆瓦太阳发电，所发出的电，预定可利用可再生能源收买制度（FIT）出售给关西电力公司。

概要：

设置场所：奈良市蒔生町 2017 - 1

设置面积：约 20766m<sup>2</sup>

发电规模：1958.4KW，预计年发电量 240 ~ 270 万 KWh/年

运行开始时间：预定 2014 年 2 月开始售电。

张焕芬

## 21. 能源·点火吉志太阳发电所建设

据《クリーンエネルギー》2013 年 10 期报导，西部气体集团公司，完成在北九州市门司区吉志新町“能源·点火吉志太阳光发电所（2.3MW）”的建设。该集财公司设立担负可再生事业事业的“能源·点火吉志公司”（西部气体出资 100%），从 2012 年度起参加太阳光发电事业。目前已在福冈县大牟田市（1 所）、北九州市（2 所）、长崎县长崎市（1 所）建 4 所太阳光发电所并已运行（合计出力 5.4MW）。现在除北九州市若松区的响滩地区进行 20.5MW（能源·点火响滩的太阳光发电所）的建设外，在长崎市（能源·点火长崎太阳光发电所）增设 0.9MW 发电。

这次完成的“能源·点火吉志太阳光发电所”作为该集团公司的第 6 个太阳光发电事业，发电规模合计 29.1MW（含建设中）。此外，该太阳光发电所由“能源·点火 NOK 公司”建设和运用。该发电所占地面积约 2 万 8 千 m<sup>2</sup>，计划 2013 年 8 月 ~ 2014 年 3 月建设，发电规模 2.3MW，年间发电量 242 万 KWh（相当于约 670 户一般家庭年用电量）。设置太阳能板约 8800 块，总投资约 5 亿 6 千万元。

张焕芬

## 22. 瑞士的环境建筑设计最新情况

大野二郎作为太阳光发电利用建筑设计调查，最早是在 20 年前访问瑞士。受到冲击的印象是有幸看到瑞士联邦材料试验研究所（EMPA/St Gallen/设计德奥·波特）最美的先进环境建筑设计。在建筑物外装设计和恰到好处的融合 PV 模件的高超建筑表现使人入迷。其后，作为 NEDO 和 PVTEC 委员，参加 IEA/PVPS/TASK7 以外的国际会议，欧美建筑家们的交流，环境设计师的作品竞相出现，已设计出不少作品。

3 年前的太阳能设计研究会（参照 The Solar Design Consortiun/SDC/HP，将从太阳所享受的能源恩惠，从环境、城市、建筑的立场进行研究，以自然能环境保护和制造美丽街市为目标，是以创造可持续社会做贡献为目的而设立的研究会。SDC10 月中旬和 12 名会员共同进行了瑞士最新环境建筑设计调查。

按照瑞士的被动太阳房协会意见，访问了波恩近郊的高级住宅区——米内尔基协会。用米内尔基的说法是产生出最小能源消费，也就是执行将光热费控制到现有的一半以下的节能建筑标准。实施政府的“较高生活水平，较低能源消费”宗旨，确保政府基准以上性能的住宅，现已赋予 1000 套以上“品质商标”。

在苏黎世湖南边的本脑村，用米内尔基·P·节能标准建的 7 个集合住宅，作为屋顶（太阳光发电/BIPV32KWp）外墙（太阳热水器/BIST146m<sup>2</sup>）和窗（采光通风口控制）的建筑外墙材料，已被升华至不会感到不舒适的设计。剩余太阳热提供给邻接的建筑物，剩余电

力出售给电力公司。正能源度大概是 110%。彻底的建筑化建材化，展示出环境调和时代建筑应有的方向性。

在苏黎世近郊的洁净技术展示场，有特色的屋顶总体由 BIPV (760KWp) 构成。地中热源热泵和地中蓄热，太阳热供冷供暖，电自给率是 203%。即使在日本，按不同气候条件区分，以这样的正能源环境博物馆为中心的智能设计也是相当良好的。

在瑞士，已经有效利用各地区潜在能量，利用观光，精密机械，医药品，金融等节能型产业，使世界各国羡慕，已在平和丰富成热的国家进行建设，福岛原子力事故后，全废除原子力的政府方针已被提出来。在“能源战略 2050”中，在节能方面提出到 2035 年节减 35%，到 2050 年节减 50%，将可再生能源增加 20%的方针也已提出。在瑞士，不仅仅是设置个别关键技术，而且也考虑地区景观保全调和的建筑总体设计，融合能源外装材料的开发和进行实例设计工作已经进行。

张焕芬摘自《太阳エネルギー》2013 年 6 期

### 23. 宫城东松岛完成太阳能停车场建设

东日本大震灾，受海啸灾害的宫城县东松岛市野蒜地区完成了兆瓦太阳发电所的奥松岛太阳停车场建设，8 月 21 日开始运行。在遭到海啸灾害的沿岸地区建兆瓦太阳发电所还是第一次，发出的电除出售给东北电力公司外，可作为灾害时的非常用电源使用。

该太阳停车场以支援大震灾受到极大损害的该市复兴为目的，由三井物产运营。该停车场在约 4.7 公顷的场地内，设置京陶瓷生产的多晶硅太阳能电池模件 1 万 4616 块，可发电约 2MW。年间发电量约 210 万 KWh，相当于 600 个一般家庭一年的用电量（每个家庭按 3600KWh 计算），京陶瓷通过太阳能电池模件的供给，作为对地球环境和地区能源提供作贡献。

23 日该发电所召开了完工纪念式典礼，东松岛市的阿部秀保市长为主，三井物产的川嶋文信副社长、京陶瓷太阳协会的后藤政治社长进行了剪彩。

张焕芬摘自《ENECO》2013 年 10 期

### 24. 夏普出售住宅用单结晶太阳能电池模件

据《JETI》2013 年 9 期报导，夏普公司出售可将屋顶有效利用的单结晶太阳能电池模件“NQ140AC”。扩充了将太阳光转换为电力的高效“黑色太阳”系列。适用于广大用户的“黑色太阳”没有电池表面电极，采用接受太阳光面积宽广的背后接触结构。用抑制邻接电池间连接阻力，降低输电损耗的配电板方式和利用降低发电损耗的再结合防止膜形成技术，实现高效发电，主要作为住宅用提案。用标准型约 3/4 的大小制成产品，现已商品化，售价 8 万 9460 元，月产 5000 块。

张焕芬

## 六、海洋能

### 1. 美国能源部支援波力和潮力开发计划

据《ENECO》2013 年 11 期报导，美国能源部 (DOE)，作为国内有效的全能源开发的奥巴马政权战略之一，是利用波力和潮力，对可持续而且可获得有效能为目标的 17 个事业支援 1600 万美元。这些事业是以增大波力、潮力装置发电量和提高可靠性，收集装置的环境影响数据为目的。

波力、潮力能是驱动大量水的波或潮变化的洁净可再生资源，可用于电力需要高的沿岸城市等。在 DOE 的最近调研中，评价年间发电可能性为 1400TWh。1TWh 可提供相当 8 万 5000 个一般家庭所需电力。即使是进行较小的资源开发，也可提供数百万个家庭所需电力。

支援内容，在以提高耐久性、降低效率良好的波力、潮力发电装置成本和获得能源最大

化为目标的8个事业中提供1350万美元援助，该事业对开发设定地区的环境数据收集，分析的9个事业支援240万美元。

张焕芬

## 2. 作为政府海洋基本计划一环的潮流发电事业

### 一、潮流发电事业

环境部已制成日本近海潮流生产电力的潮流发电计划。这是2014年度预算案，有关费用预计6亿元，已提出到2018年投入30亿元的预算要求。

原子力发电再运行已处于混乱状态中，对火力发电的依赖性高，贸易收支赤字幅度大增。输出企业赚到的钱大部充填于石油、煤、LNG气体等的支付。对食物和能源资源的国外依赖程度极高是日本经济的苦处。因此，为了提高能源的自给力，在海外获得石油和天然气的权益，向日本输入给能源的稳定供给一点帮助。因此，开发国内资源是当务之急，可再生能源的早期增长成为必要。因此，对太阳光、洋上风力的期望高。而排名第三的地热能要实用化时间需10年以上。因此，作为有力的候补能源，环境部提出了潮流发电计划，它是政府在4月份作出的国家战略计划，按照汇总的海洋基本计划方案，潮流发电每1KWh的发电单价预计为40元。与太阳光（30~40元）、风力（10~20元）相比，是比较贵，但到实用化阶段，预计成本会降低。

### 二、潮流发电特色

潮流发电与太阳光不同，用一定的潮汐力可全年稳定发电，与海域的海流也不一样，潮流近岸，电缆敷设费花投资少是利点。还有，潮流发电在日本国内尚未有实用化例，但欧洲已实用化。英国目标到2020年引入300兆瓦海洋能。并持有在奥克尼群岛大规模潮流发电实证设备，进行实证研究。日本看准后发性，利用川崎重工业等的技术力和机械以及造船技术，目标确立日本的潮流发电技术，利用潮流能可使数千瓦以上的水车运行发电，可考虑将水车固定于海底用电缆固定于水流中，像风筝那样随水流飘浮等发电方式。

环境部委托企业等进行研究开发，确立照顾渔业的1兆瓦级潮流发电系统的方针，委托时间最大5年。2014年度研究将潮流能高效转换为电的结构和提高耐久性，2015年度后在实海域进行技术试验，调研对周边环境的影响。在计划实用化方面要得到渔业者等的理解，降低海洋环境负荷，开发渔业协调型系统是必须条件。

### 三、对新的海洋挑战，目标5年实用化

日本是世界第6位大海洋国。其广大的经济水域尚未被充分利用，即使是稀有金属等也有大的潜力。潮流发电经核算其潜能超过英国。与英国相比，日本处于次优先地位。首先在技术方面有后发优位性。日本有极先进国家的造船技术，钢铁等有能力的企业很多，而且日本有多处潮流发电最佳地，且具有长海岸线。

最后，从与地热发电对比看，在实用化方面，日本的潮流发电处于优位。日本的地热资源80%集中于国立，固定公园内，开发不易。而且地热资源开发技术有必须重新建立的一面，必须有高的寻找地热场所的技术和维持蒸气、热水生产量的最佳技术。

在潮流发电中，也与地热发电有同样的困难，但潮流方面，与地下不同，其可视化是其优势。

张焕芬摘自《JETI》2013年11期

## 七、风能

### 1. 浮体式洋上风力发电设备和变电所联接成功

古河电气工业公司10月2日发表在经济产业部的“浮体式洋上风电场实证研究事业”中，古河电气工业公司、维斯巴斯公司进行2MW浮体式洋上风力发电设备（发电设备）和



洋上变电站（变电设备）进行电连接的特高压井管海底电缆的开发和制造。清水建设公司在实海域等成功敷设海底电缆。特高压井管海底电缆在水中浮动，是浮体式设备的移动和跟踪波、潮流动力的电力海底电缆。这种海底电缆的开发和制造并在实海域敷设，世界尚未有先例。

（1）经过。古河电气工业公司和清水建设公司受经济产业部委托实施的“浮体式洋上风电场实证研究事业”，由 10 家企业、一所大学组成福岛洋上风力财团。在实证研究事业中，古河电气工业公司负责开发浮体式洋上风电场的全部输电系统，维斯巴斯公司负责特高压井管海底电缆的制造和连接工程。清水建设公司负责利用新日铁住金工程技术公司的 JV，从槽叶町往距离 20km 海域的浮体式洋上风力发电设备拖航和系留。并进行海底电缆的布设，以及井管海底电缆和发电设备、变电设备的连接等。

（2）概要。这次敷设的特高压井管海底电缆由槽叶町引出的海底电缆和变电设备连接的电压 66KV 电缆（0.9km×1 根）、连接变电设备和发电设备的电压 22KV 电缆（2.3km×1 根）构成。电缆外径和质量：22KV 用的是 146mm，约 42kg/m，66KV 用的是 175mm，约 52kg/m。由于长期用于海水中，要求防水性能强和耐疲劳特性结构。二条井管海底电缆都安装于浮体设备到海底的中间点，在海中像 S 字设置。S 字的部分随浮体设备移动和浮沉调整成筒仓。电缆开发时，古河电气公司的动态解析发挥了作用。

实海域的特高压井管海底电缆敷设受潮流和波浪影响，是难度极高的工程。清水建设使用了海洋深层水取水设备施工等培育的高度海洋工程技术，在水中以 S 型管理。为了维持形状的电缆长度调整，电缆末端和浮体设备连接等的作业，克服了施工方面的课题。

目前，在停留海域将发电设备和变电设备连接的井管中央部的填埋工程已到结束阶段，预计数日内便可完工。

张焕芬摘自《OHM》2013 年 11 期

## 2. 三菱重工业公司和韦斯塔斯合作洋上风车开发

据《ENECO》2013 年 11 期报导，三菱重工 9 月 27 日发表和丹麦的风力发电设备厂韦斯塔斯设立洋上风车开发、制造、出售的合营公司，三菱重工预计出资 3 亿欧元。从洋上风车第二位的韦斯塔斯的技术技能入手，目标扩大成长的风车发电市场事业。

该公司设于丹麦，集约 2 公司的洋上风力发电事业，三菱重工在公司设立时出资 1 亿欧元，到 2016 年追加 2 亿欧元。也提供油压传动和风车技术等。韦斯塔斯不出资金，但预定市场出售的 3000KW 洋上风车和 2016 年投入 8000KW 洋上风车开发由新公司接办，出资比例最终三菱重工 51%，韦斯塔斯 49%。

洋上风车发电稳定，可获得强风，由于没有像陆上那样的噪音和选址麻烦，预计今后可在欧洲和中国等扩大发展。但是，洋上风车比例已经是首位的德国西门子公司已达到 50%，韦斯塔斯只占 25%，两强已达到压倒优势的地位，而且先行进行发电效率高的大型风车的开发，三菱重工业公司也在加速研究开发。已加速明年自行在福岛海域 7000KW 大型风车的设置工作，但已止于实证阶段。

三菱重工业公司的和仁正文常务执事，在会见记者时强调：韦斯塔斯洋上风车开发的实绩和见识，已确立世界洋上风车供给网。并述及作为两公司的经验之一，意欲成为洋上风车的全球领导者，追击西门子公司。

张焕芬

## 3. 研究证明风力透平对住宅房屋的价值评估没有影响

根据 Lawrence Berkeley 美国国家实验室和美国康乃狄克州大学关于风力透平与住宅房屋价值评估关系的专题研究报告显示：在一般情况下，风能利用以及运行中的风力透平对它附

近的住宅房屋的价值评估没有可测量出来的影响。这个分析来自对麻省稠密居民区 26 个风能利用设施附近的 122000 间住宅房屋的销售状况的调查。这个报告再次证实了早前公布的两个研究的结论。看来，这些研究的结果都是相同的。人们对风力透平对住宅房屋价值评估影响的担心是不必要的。

一直以来，国家对这项研究是十分重视的。美国能源部用能效率和可再生能源办公室与麻省清洁能源中心联合支持这项研究。研究和调查的范围不仅仅在来自风力透平对住宅房屋价值评估可能出现的影响，而且对周围的环境、高速公路、主要道路、电力输送线、开放空间和海滨可能出现影响的趋势也作了研究。当然，这仅仅局限于就类似风力透平这样的影响而言。

黄汉豪摘自《Solar Today》January/February 2014

## 八、新题录

1. 关于不同流场  $\mu$ DMFC 的电池性能和质量传递的调查研究, Zhenyu Yuan 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 38 , Issues 2 , Feburay 2014
2. 以热能储存的方式冷却透平机的入口, Wesley J.Cole 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 38 , Issues 2 , Feburay 2014
3. 用热力学第一、第二定律研究新的太阳能驱动三效制冷过程, Surendra Kumar Agrawal 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 38 , Issues 2 , Feburay 2014
4. 用于倒风式反应器富氢合成气生产的生物质含氧流气化过程, K.Sandeep 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 38 , Issues 2 , Feburay 2014
5. 煤与生物质多种混合物超临界流底部循环 IGCC 的系统性能和经济性分析, Henry A. Long 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 38 , Issues 2 , Feburay 2014
6. 从卫星数据评估太阳辐射强度的极端学习机的应用, Mehmet Sahin 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 38 , Issues 2 , Feburay 2014
7. 单级和多级热电制冷机的有效能分析, Sudhanshu Sharma 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 38 , Issues 2 , Feburay 2014
8. 影响蒸汽吸收式入口空气冷却气体透平和混合循环发电厂性能的参数分析, Alok K.Mohapatra 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 38 , Issues 2 , Feburay 2014
9. 用于可再生能源转换的掺杂了 P 和 V 的三氧化二铁热电特性研究, H.K. Hwang 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 38 , Issues 2 , Feburay 2014
10. 采用纳米材料作为光催化剂、太阳能作为光源的无害海水能, D.DeepanPrakash 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 38 , Issues 2 , Feburay 2014
11. 氢储存的低温和结晶固态  $\text{LiBH}_4$  和非结晶固态  $\text{Li}_2\text{B}_{12}\text{H}_{12}$  氢气氛合成, Zhengwei Xiong 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 38 , Issues 2 , Feburay 2014
12. 地源热泵系统的热力经济学分析, Ho - Young Kwak 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 38 , Issues 2 , Feburay 2014
13. 从有机废料中产生生物能, Derbal Kerroum 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 38 , Issues 2 , Feburay 2014
14. 用于可持续建筑物的真空隔热板, Sultan Sanat Alotaibi 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 38 , Issue1 , January 2014
15. 抛物面槽式太阳能采集器的热损失, A. Mohamad 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 38 , Issue1 , January 2014
16. 采用夹点分析法改进 ORC 设计程序, Micha? Ryms 等, 《International Journal of Energy

- Research》, Vol. 38 , Issue1 , January 2014
17. 强化直接式甲醇燃料电池的性能, Piyush Kumar 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 38 , Issue1 , January 2014
  18. 用于先进热传递和热能储存的带锡纳米微粒胶囊的纳米流, Sreeram Cingarapu 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 38 , Issue1 , January 2014
  19. 了解当地煤质的特性以做好二氧化碳的回收工作: 实验研究和理论上的数值研究, P.N. K. De Silva 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 38 , Issue1 , January 2014
  20. 以氧化钒/聚苯胺化合物作为微生物燃料电池的阴极催化剂的开发和应用, Khadijeh Beigom Ghoreishi 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 38 , Issue1 , January 2014
  21. ZnO 热分解制氢的数值研究, Furqan Ahmad Khan 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 38 , Issue1 , January 2014
  22. 质子交换膜燃料电池纳米复合材料双极平板的特性和材料的选择, Reza Taherian 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 38 , Issue1 , January 2014
  23. 磁场和脉冲对电解水制氢法的影响, Ming - Yuan Lin 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 38 , Issue1 , January 2014
  24. 减少 DMFC 衰退几种操作方案的比较, F. Bresciani 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 38 , Issue1 , January 2014
  25. 用作提高用能效率的肉用鸡孵化本地加热系统模拟, Omar El Mogharbel 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 38 , Issue1 , January 2014
  26. 新颖的油田地热多重发生器系统的热力学优化, Tailu Li 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 37 , Issue 15 , December 2013
  27. 夹点温差对有机朗肯循环性能的影响, You - Rong Li 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 37 , Issue 15 , December 2013
  28. 气 - 液、双效、行波热声热机的数值模拟和实验研究, Dong - Hui Li 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 37 , Issue 15 , December 2013
  29. 商用建筑物地源热泵的实验评估和动态模拟, Alessia Arteconi 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 37 , Issue 15 , December 2013
  30. 含有气体交叉的蛋白质交换燃料电池的计算机模拟模型, Chi - Young Jung 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 37 , Issue 15 , December 2013
  31. 低温热液反应器助长的 ZnO 纳米棒阵列染敏太阳能电池性能的强化, Wai Kian Tan 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 37 , Issue 15 , December 2013
  32. 用于催化氧化过程去除气态氨的铜 - 氧化镧催化剂的开发, Chang - Mao Hung, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 37 , Issue 15 , December 2013
  33. 钢、铁制造系统的节能潜力和流程优化, Zeyi Jiang 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 37 , Issue 15 , December 2013
  34. 中国出口贸易蕴含能量和国家基础工业能耗变化的分析, Bao - jun Tang 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 37 , Issue 15 , December 2013
  35. 电极的物理化学特性对锂离子电池性能的影响, Victor Chabot 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 37 , Issue 14 , November 2014
  36. 液态晶体: 一个潜热储能的新途径, Rocío Bayón 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 37 , Issue 14 , November 2014

37. 流化床生物质蒸汽气化过程的有效能评估, Guohui Song 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 37, Issue 14, November 2014
38. 一个描述富氧燃烧过程的 weighted - sum - of - gray - gases 新模式, Gautham Krishnamoorthy 《International Journal of Energy Research》, Vol. 37, Issue 14, November 2014
39. 关于燃料电池安装容量和电力质量的研究, Shin'ya Obara 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 37, Issue 14, November 2014
40. 变体风力透平桨叶流场结构的相互作用, Piotr Krawczyk 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 37, Issue 14, November 2014
41. 能源网络模型的优化途径, Richard S. Middleton 《International Journal of Energy Research》, Vol. 37, Issue 14, November 2014
42. 核电站显热余热最佳利用: 负载递增式多级闪蒸脱盐系统, Xing Yan 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 37, Issue 14, November 2014
43. 三个固态氧化物燃料电池供能系统的性能比较, Junxi Jia 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 37, Issue 14, November 2014
44. 从能量和有效能的角度选择回收高温氧化物燃料电池和气体透平复合系统余热的有机朗肯循环的工质, Hanfei Tuo , 《International Journal of Energy Research》, Vol. 37, Issue 14, November 2014
45. 从有效能的概念将日本地热能源进行分类, Saeid Jalilinasrabady 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 37, Issue 14, November 2014
46. 用作制冷的压缩 - 吸收层叠系统的有效能分析, D.Colorado 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 37, Issue 14, November 2014
47. 从废鸡蛋壳作为催化剂的木头气化过程制取氢气, Y.H.Taufiq - Yap 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 37, Issue 14, November 2014
48. 聚合物电解膜燃料电池堆最佳工作状态的确定, Hoseyn Sayyaadi 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 37, Issue 14, November 2014
49. 氢硼化钠醇解制氢法, K.Ramya 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 37, Issue 14, November 2014
50. 中温 NiZr - loaded MCM - 48 催化剂乙醇蒸汽分解的富氢汽油制取方法, Jun Su Lee 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 37, Issue 14, November 2014
51. 用二氧化碳蒸汽压缩循环回收热电厂排气的余热, Xin - Rong Zhang 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 37, Issue 14, November 2014
52. 氨 - 水吸收式热泵系统的性能参数, Mohamed A. Gadalla 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 37, Issue 14, November 2014
53. AlGaIn/GaN HEMTs 福里哀级数扩展热力分析, Dubravko I. Babi?, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 135, Issue 11, November 2013
54. 电子制冷低于大气压的乙醇池沸腾的强化, Ankit Kalani 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 135, Issue 11, November 2013
55. MEMS 斯特林微制冷器的设计和评价, Dongzhi Guo 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 135, Issue 11, November 2013
56. 超疏水冷凝的计算机模型及其优化, Nenad Miljkovic 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 135, Issue 11, November 2013
57. 带有微小漩涡的流动状态下的气冷散热片的热力性能, Krishna Kota 等, 《Journal of Heat

- Transfer 》, Volume 135, Issue 11, November 2013
58. 采用多孔媒介材料的冷板传热强化的玻尔兹曼模拟, Abbasali Abouei Mehrizi 等, 《Journal of Heat Transfer 》, Volume 135, Issue 11, November 2013
  59. 采用频谱 - 微扰法选择热对流中的系统模式, Zahir U. Ahmed 等, 《Journal of Heat Transfer 》, Volume 135, Issue 11, November 2013
  60. 蒸汽室特性对其性能影响的参数研究, Hamdy Hassan 等, 《Journal of Heat Transfer 》, Volume 135, Issue 11, November 2013
  61. 电子冷却应用的稳定与非稳定空气冲击热传递, Mehmet Arik 等, 《Journal of Heat Transfer 》, Volume 135, Issue 11, November 2013
  62. 强热流量方形区域内部导热冷却的拓扑优化, Jaco Dirker 等, 《Journal of Heat Transfer 》, Volume 135, Issue 11, November 2013
  63. 银 - 水纳米流体热管的工作极限, Lazarus Godson Asirvatham 等, 《Journal of Heat Transfer 》, Volume 135, Issue 11, November 2013
  64. 轴对称冲击喷射中流体脉动引起的对流热传递的强化, Tim Persoons 等, 《Journal of Heat Transfer 》, Volume 135, Issue 11, November 2013
  65. 高热通量的电子冷却, Heinz Herwig, 《Journal of Heat Transfer 》, Volume 135, Issue 11, November 2013
  66. 采用合成射流的抑制平行微通道中的两相流不稳定性, Ruixian Fang 等, 《Journal of Heat Transfer 》, Volume 135, Issue 11, November 2013
  67. 相变冲击射流阵列热传递过程的扩展参数研究, Robert A. Buchanan 等, 《Journal of Heat Transfer 》, Volume 135, Issue 11, November 2013
  68. 利用碳材料储氢, 吉泽德子, 《日本エネルギー学会誌》, 2014, V. 93, N. 1
  69. 储氢材料的现状和将来, 小岛由继, 《日本エネルギー学会誌》, 2014, V. 93, N. 1
  70. 氢能的大量储藏运输技术 ~ “有机化学氢化物法”、“SPERA 氢”储藏输送系统 ~, 冈田佳已等, 《日本エネルギー学会誌》, 2014, V. 93, N. 1
  71. 提高发电设备效率和长寿命化的耐热·耐环境材料的开发动向, 户田佳明等, 《OHM》, 2014, V. 101, N. 2
  72. 可将热源转换为电能的白金化合物的开发, 野原实, 《OHM》, 2014, V. 101, N. 1
  73. 环境振动发电技术的原理和将来展望, 铃木雄二, 《日本エネルギー学会誌》, 2014, V. 93, N. 3
  74. 新型深海用燃料电池系统的开发, 白留忠洋, 《クリーンエネルギー》, 2014, V. 23, N. 3
  75. 新产品 1000KW 高效燃气热电联产系统 [GS16R2], 石和田尚弘等, 《クリーンエネルギー》, 2014, V. 23, N. 2
  76. 大林组技术研究所的能源智能化计划——利用分散电源、蓄电池、EMS 的智能能源系统, 小岛义包等, 《クリーンエネルギー》, 2014, V. 23, N. 2
  77. 利用 80°C 以下温水的冷热供给系统, 泽井真悟, 《クリーンエネルギー》, 2014, V. 23, N. 2
  78. 面向双流发电的利用和实用化工作, 当舍利行, 《OHM》, 2014, V. 101, N. 1
  79. 关于双流发电的海外动向, 海江田秀志, 《OHM》, 2014, V. 101, N. 1
  80. 双流发电系统的技术开发动向, 大里和已, 《OHM》, 2014, V. 101, N. 1
  81. 利用双流发电等的水热利用, 奥村忠彦, 《OHM》, 2014, V. 101, N. 1

82. 长崎县小浜温泉双流发电所, 藤野敏雄, 《OHM》, 2014, V. 101, N. 1
83. 雾岛国际饭店的小型地热发电(背压、双流型), 大窪三郎, 《OHM》, 2014, V. 101, N. 1
84. 废弃物发电中目标实现可持续社会, 柳井薰等, 《OHM》, 2014, V. 101, N. 2
85. 对垃圾处理的期待和垃圾发电所起的作用, 田中胜, 《OHM》, 2014, V. 101, N. 2
86. 废弃物发电设备技术的新动向, 宇野香, 《OHM》, 2014, V. 101, N. 2
87. 垃圾焚烧·生物质气化复合系统的运行, 服部孝一, 《OHM》, 2014, V. 101, N. 2
88. 清扫工场的将来像——从郊外型焚烧设备到地区能源中心, 伊东和宽, 《OHM》, 2014, V. 101, N. 2
89. 促进循环产业的国际开展——废弃物焚烧引人注目, 市川琢巳, 《OHM》, 2014, V. 101, N. 2
90. 作为分散电源的垃圾发电系统连接和经济性, 加藤政一等, 《OHM》, 2014, V. 101, N. 2
91. 利用生活垃圾无稀释三相循环式沼气发酵技术阿塔卡 WTM 系统的生物质发电, 森刚, 《产业机械》, 2013, N. 12
92. 利用内部循环双流动床锅炉的木质生物质发电设备, 石川秀树, 《产业机械》, 2013, N. 12
93. 面向生物质发电的循环流动床锅炉工作, 笹本裕也, 《产业机械》, 2013, N. 12
94. 利用生活垃圾的生物质发电事业——以长冈市生活垃圾生物质气化事业为例——, 井上侑香, 《产业机械》, 2013, N. 12
95. CFB 生物质发电设备系统, 伊藤一芳, 《产业机械》, 2013, N. 12
96. 临界水处理——沼气发酵系统的开发, 吉见勝治, 《产业机械》, 2013, N. 12
97. 废纸利用, 污泥燃料化系统, 菅野稔等, 《产业机械》, 2013, N. 12
98. 经由 Fischer - Tropsch 合成的生物质和从煤的替代航空燃料的生产, 隈部和弘, 《日本エネルギー学会誌》, 2014, V. 93, N. 1
99. 从藻类油的喷射燃料制造, 久保田裕詠等, 《日本エネルギー学会誌》, 2014, V. 93, N. 1
100. 生物质事业化战略进度和展望, 谷村荣二等, 《月刊废弃物》, 2014, V. 40, N. 3
101. 适合于生物质燃料生产的高纤维含量的细胞壁改变稻属的作出和分析, 岩井宏晓, 《クリーンエネルギー》, 2014, V. 23, N. 2
102. 利用垃圾焚烧设备的关键技术大幅降低成本, 石川禎昭, 《产业と环境》, 2014, V. 43, N. 1
103. 从新闻记事的关键词看 2013 年下半年的废弃物服务及其动向, 《产业と环境》, 2014, V. 43, N. 1]
104. 2013 年的生物质动向和今后展望, 油みゆき, 《产业と环境》, 2014, V. 43, N. 1
105. 在解决世界“水问题”作贡献的东莱水处理膜技术, 东莱公司水处理部, 《JETI》, 2014, V. 62, N. 3
106. 完全密封圆筒型色素敏化太阳电池的制造和特征, 早瀬修二等, 《OHM》, 2014, V. 101, N. 1
107. 关于植物工厂中的太阳光发电的直流供电化研讨, 高山聪志等, 《OHM》, 2013, V. 100, N. 12
108. 利用新化学方法的结晶硅太阳电池的高效率化, 小林悠辉等, 《クリーンエネルギー

- 一》，2014，V. 23，N. 2
109. 可能源自立的电动超小型可动性实证试验，宫村智也，《太阳エネルギー》，2014，V. 40，N. 1
  110. 太阳汽车的进化和未来，佐藤正毅，《太阳エネルギー》，2014，V. 40，N. 1
  111. 世界太阳能的挑战——2013 年动向，木村莫树等，《太阳エネルギー》，2014，V. 40，N. 1
  112. 区间太阳车的试制，藤泽徹，《太阳エネルギー》，2014，V. 40，N. 1
  113. 利用自由曲面设计和传热分析的 RXI 集光多性能改善，冈田和也等，《太阳エネルギー》，2014，V. 40，N. 1
  114. 促进风力引入的蓄电池并用系统，坂东松夫，《クリーンエネルギー》，2014，V. 23，N. 2
  115. 风力发电的基础和技术动向，七原俊也，《クリーンエネルギー》，2014，V. 23，N. 2

---

出版日期：2014 年 6 月 第 3 期（总第 165 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