

总 182 期  
2/2017.4

# 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、设立自然循环模式的“绿色能源公园” .....                   | (1)  |
| 2、国际可再生能源机构发布 2015 年可再生能源发电容量是过去最大 .....    | (1)  |
| 3、IEA 召开能源政策和有关大气污染研讨会 .....                | (1)  |
| 4、德国资助建筑部门的费用削减，提高能源效率和可再生能源研究 .....        | (2)  |
| 5、德国承认能源研究联邦报告书 2016 .....                  | (2)  |
| 6、设立自然能循环模式 .....                           | (2)  |
| 7、IEA 面向巴黎会议后扩大可再生能源会议 .....                | (2)  |
| 8、美国能源部参与可再生能源的大规模输电网构筑计划 .....             | (3)  |
| 9、英国可再生能源奖励制度影响好 .....                      | (3)  |
| 10、美国环境保护厅发表 2017 ~ 2019 年度国家执行倡议 .....     | (3)  |
| 二、热力学·动力工程 .....                            | (3)  |
| 1、关于热泵技术最新动向 .....                          | (3)  |
| 2、零能住宅普及道路图 .....                           | (5)  |
| 3、使用润湿雾的大空间供冷/加湿装置 .....                    | (7)  |
| 三、地热能 .....                                 | (7)  |
| 1、小型双流发电系统 .....                            | (7)  |
| 四、生物质能·环保工程 .....                           | (8)  |
| 1、将产地地消的高效率生物质发电系统推向全国 .....                | (8)  |
| 2、川田水再生中心下水处理设施上开始消化气体发电 .....              | (9)  |
| 3、生物质发电设备·废弃物发电设备~作为产地地消的地区能源中心~ .....      | (9)  |
| 4、下水处理场用消化气体发电年发电量 161 万 KWh .....          | (10) |
| 5、用 EV 垃圾收集车实证验证利用废弃物发电和蓄电 .....            | (10) |
| 6、“创出顾用、振兴林业、地区活性化”典范—青森县·轻津的木质生物质发电所 ..... | (10) |

|  |      |
|--|------|
| 7、欧洲生物质气体计划采用干式嫌气性发酵技术 .....                       | (11) |
| 8、用生垃圾除水器使家庭垃圾减量 10% .....                         | (12) |
| 9、有效利用 FIT 开始地产地消的废食用油发电事业 .....                   | (12) |
| 10、PM2.5 年间会有 370 万人死亡的可能性，对流圈臭氧会使 70 万人死亡吗? ..... | (13) |
| <b>五、太阳能</b> .....                                 | (14) |
| 1、日本夏普公司的智能贮能系统 .....                              | (14) |
| 2、世界太阳能 2017 年十项全能竞赛今年十月将在美国丹佛市举行 .....            | (15) |
| 3、先进的电池技术是新能源的基础 .....                             | (15) |
| 4、轮子上的被动式太阳能房 .....                                | (16) |
| 5、供电网络自动化，发挥太阳能发电优势 .....                          | (17) |
| 6、新产品：世界上发光效率最高的灯 .....                            | (18) |
| 7、新产品：受专利保护的太阳光发电系统的安装技术 .....                     | (18) |
| 8、可大幅提高单位用地面积发电量的太阳光发电系统标准化 .....                  | (19) |
| 9、在县行政机关用太阳光制氢供氢氢站新设办事开始办公 .....                   | (19) |
| 10、在山林设置兆瓦太阳发电站 .....                              | (19) |
| 11、LIXIL 出售高出力太阳光板 .....                           | (20) |
| 12、京陶瓷太阳在夏威夷向当地大学提供太阳光发电电力，对降低环境负荷做贡献 .....        | (20) |
| 13、利用 TiN 纳米粒子的太阳热高效利用 .....                       | (20) |
| 14、屋顶一体型设置使用薄型·轻量太阳光板 .....                        | (23) |
| 15、道路车站引入下一代能源建设基本项目太阳光发电和燃料电池等 .....              | (23) |
| 16、京陶瓷出售 7 种太阳光发电系统新产品，使发电容量提高 30% .....           | (23) |
| 17、加拿大的太阳动力网络公司筹备 450 亿元加速日本市场太阳光业务 .....          | (24) |
| 18、市民合力使南相马复兴的太阳共用和油菜花计划 .....                     | (24) |
| 19、可广泛用于产业的太阳光发电屋外三相动力调节器 .....                    | (26) |
| 20、在同一屋顶安装容量最大约 30% 以上的住宅用太阳光发电系统 .....            | (26) |
| <b>六、风能</b> .....                                  | (26) |
| 1、用风力发电制氢提供给燃料电池叉式升降车 .....                        | (26) |
| 2、在福岛用可再生能源制氢，有效在地区利用的社会构想和萌芽的风力发电事业 .....         | (27) |
| <b>七、水能·海洋能</b> .....                              | (28) |
| 1、J 动力扩大水力、风力、地热、生物质，增加“巴黎协定”的可再生能源重要性 .....       | (28) |
| 2、签订海洋可再生能源有关领域产业合作据点合同 .....                      | (31) |
| 3、利用丰富的水力资源进行微型水力发电 .....                          | (31) |
| 4、英国再研讨潟湖潮力发电的实现可能性 .....                          | (32) |
| <b>八、新题录</b> .....                                 | (32) |

## 一、总论

### 1、设立自然循环模式的“绿色能源公园”

据《クリーンエネルギー》2016年6期报导，NTN公司在位于三重县桑名市的先进技术研究所用地内设立有效利用风力、水力、太阳光，将发电能源用于电动汽车（EV）和蔬菜工场等循环利用的能源循环模式“绿色能源公园”。

该公司从2015年4月起启动中期经营计划“NTN100”，在迎接创业100周年的2018年3月，推进下一个100年持续成长的各种措施政策。将经营资源集中于重点领域的“攻坚经营”，将自然能处于重点设施中的一个位置。积极进行利用高效率的一翼和独自开发技术的小型风力发电装置以及小水力发电设备的开发。

这次在公园内设置该公司开发的3台垂直轴风车、1台小水力发电装置、3台新的风力和太阳光混合型街路灯，进行有关自然能装置的实证实验。

垂直轴风车从任何方向吹来的低速风力都可启动发电，在风速2m/s开始运行，几乎没有噪音。小水力发电装置在农业用水道或下水道等有小水流的场所都可使用，特殊形状（螺旋桨）叶片，是可有效抓住水发电的结构。

利用这些装置发生的电力，作为实现低碳社会的具体事例，有效用于EV的充电或蔬菜工场的夜间照明等。各种装置的发电量、蓄电、电力消费状况，在计算机控制室进行最佳监控，使不排出CO<sub>2</sub>的洁净自然能有效循环利用。

本设施作为“伊势志摩高级会议”的有关惯例事业，在桑各市主会场召开“2016年青少年高级会议 in 三重”的视察和选择。讨论环境和可持续社会，除G7各国的高中生外，“青少年高级会议”召开后，也向邻近的中小学公开，预计可起节能等的教育作用。

张焕芬

### 2、国际可再生能源机构发布2015年可再生能源发电容量是过去最大

据《ENECO》2016年6期报导，国际可再生能源机构（IRENA）公布汇总200个国家和地区最新数据的“可再生能源容量统计2016年版”，据此可再生能源发电设备容量，2015年全世界增加152GW，成为1,985GW，增加率为8.3%，成为过去最高年率。可再生能源除引入经费大量下降外，由于经济、社会、环境方面的要求增强，尽管石油、天然气价格下落，但世界需求急速继续增大。

根据统计，2015年该领域的投资额成为过去最高，达到2,860亿美元。设备容量在过去5年增加30%多，风力和太阳能的增加占大半左右。陆上风力发电引入费用比2010年降低45%以下，设备容量比前年增加17%，太阳光发电，相同费用下降80%，容量增加14.5%，在亚洲增12.4%，和发展中国家的增长率最高，可再生能源成为发展中国家经济增长的原动力。设备容量中，水力1,209GW、风力432GW、太阳227GW、生物质104GW、地热13GW、海洋能0.5GW。

张焕芬

### 3、IEA召开能源政策和有关大气污染研讨会

据《ENECO》2016年6期报导，国际能源机构（IEA）在巴黎召开世界各国专家为改善健康和经济负担的大气污染能源政策和新技术研讨会。大气污染已成为每年700万人死亡原因，在经济方面也成为全世界年间发生数兆美元投资。大气污染发生源很多，但从能源部门看，IEA在2016年6月，在“世界能源展望（WEO）”系列，发表第一个触及大气污染和能源为焦点的特别报告书。这次研究会作为其中一环，以收集新的见解进行议论为目的而

召开。

各国政府、学术团体、市民公司参加的专家们提供与能源有关的各种大气污染和现在的政策以及技术现状等情报外，也考虑改善有关能源对大气污染等的追加政策措施、气候对策或能源部门以外的目的和共同利益和卖出的特定措施，向政策决定者提出建议和通信等。

张焕芬

#### 4、德国资助建筑部门的费用削减，提高能源效率和可再生能源研究

据《ENECO》2016年6期报导，德国联邦环境部公开发表“研究倡议·未来建筑”中新的资助框架设置，强化德国建筑业界的竞争能力，以扩大知识见解为目的，重点支援建筑部门中的费用削减、提高能源效率和有关可再生能源的研究。

该研究倡议是于2016年设立的项目，从联邦预算已经有对1,000项以上的研究计划募资1亿1,500万欧元。这次的资助框架总额定1,870万欧元。资助项目预定50项左右。资助对象为建筑部门中实施革新计划的组织和企业等。

张焕芬

#### 5、德国承认能源研究联邦报告书2016

据《ENECO》2016年6期报导，德国联邦经济能源部公布承认了联邦内阁“能源研究联邦报告书2016”。据此，联邦政府在最新的能源技术与资助中，2015年募资8亿6,300万欧元。与前年相比增加5.3%，资助金的74%是可再生能源系统的合并或便宜性优的蓄电池技术开发等。主要是投入可再生能源和提高有关能源效率的领域。

张焕芬

#### 6、设立自然能循环模式

据《JETI》2016年6期报导，NTN最近在位于三重县桑名市的先进技术研究所用地内设立利用风力、水力、太阳光的发电电力输往汽车、蔬菜工场等使其循环利用的能源利用模式（绿地动力公园）。

在公园内，NTN新设3台垂直轴风车、1台水力发电装置、3台风力和太阳光混合型街路灯，进行自然能有关装置的实证实验。垂直轴风车无论从任何方向吹来的低速风都可开始转动，在风速2m/s时开始发电。小水力发电设备可以在农业用水道或下水道等有小水流中使用，特别形状的螺旋桨叶片是可高速抓住水的结构。各种装置的发电量和蓄电状况在计算机室进行监控和最佳控制。

张焕芬

#### 7、IEA面向巴黎会议后扩大可再生能源会议

据《ENECO》2016年5期报导，国际能源机构（IEA）的可再生能源工作部会（RE-WP），召开面向达成联合国气候变动巴黎会议（COP21）一致同意的目标，研究扩大可再生能源方法会议。来自世界各国的研究人员、官员、投资者等150人以上参加会议。在会中指出COP21只不过是面向能源部门变革的出发点，其变革已受化石燃料价格下降等的逆风影响。

在产业和消费者之间，进行为促进有关可再生能源引入的计划和政策的表态。进行碳价格帐单等，提高可再生能源竞争力，加速引入措施费用对效果的研讨。最后会期中，统合了为促进扩大可再生能源的气候政策的良好方法和仅委托市场是否可达到变革的议论。

此外，该会议成果添加“World Energy Outlook 2016”的有关可再生能源特别报告书。

张焕芬

## 8、美国能源部参与可再生能源的大规模输电网络构筑计划

据《ENECO》2016年5期报导，美国能源部（DOE）作为配备输电网，加速可再生能源引入工作的一环，公布参加“Plains & Eastern Cloan”计划。

该计划是在俄克拉河马州和得克萨斯州的长廊地带，用风力低成本生产最大4,000MW电力。利用705英里的直流输电网，给美国中南部和南东京的150万以上家庭提供电力的计划。参加计划，开发输电网，作为2015年能源政策法1,222条的一部分，成为给予DOE行使议会权限的最早事例。为实施这次决定，DOE在2010年以后，实施了含15次意见听取会，收集市民意见，公开募集过程。

在阿肯色州设置500MW变换器，该州居民也可利用该计划中生产的可再生能源，市民的意见被真实反映。

张焕芬

## 9、英国可再生能源热奖励制度影响好

据《ENECO》2016年4期报导，英国能源·气候变动部（DECC）发表了“可再生能源热奖励制度（RHI）”，80%的申请者获得满意的调查结果。

RHI为了促进可再生能源发生的热利用，在英国政府实施的财政奖励制度，支援替代化石燃料，以生物质锅炉、风力、地热、大气为热源的热泵等技术引入。住宅所有者和非住宅部门（商业、产业、公共、非营利、地区）也成为对象。这次调查结果，可再生能源热的认定设置者大半回答“RHI可再生能源热技术市场中给予好的影响”。

英国政府公布到2021年末向RHI投资额增至11亿5,000万英镑。伯恩政务次官（负责能源）说：“由于对热的能源消费改革，用国民稳定的低价格提供洁净能源是不可少的。因此，政府在今后5年内将大力推广费用对效果高的重点可再生热奖励制度”。

张焕芬

## 10、美国环境保护厅发表2017~2019年度国家执行倡议

据《ENECO》2016年4期报导，美国环境保护厅（EPA）为了防止全国规模污染，遵守公众执法重点化，发表了2017~2019年度7个“国家执行倡议”。在该倡议中对显著不遵守法令，在联邦政府的执行成为有效环境问题，要集中资源，每3年设定一次。过去也发生过有利于减轻污染，企业竞争条件公平化，地区社会公众卫生保护中很多成功例，7种倡议如下。

- ①防止水资源产生污染物质（新规）；
- ②减轻产业和化学设备突发洩漏危险（新规）；
- ③减少有害的大气污染物（扩大对象范围）；
- ④减少来自大规模污染源的大气污染（继续）；
- ⑤确保遵守能源开采活动的环境污染（继续）；
- ⑥保护水资源不受污染，从处理未处理的下水和污染的雨水开始（继续）；
- ⑦使地表水和地下水不受家畜排泄物等动物废弃物污染（继续）。

张焕芬

## 二、热力学·动力工程

### 1、关于热泵技术最新动向

#### 一、关于能源话题

根据日本长期能源供需预测主要内容，面向2030年日本国内能源政策揭示以下目标。

●实施 BAU 比▲5,030 万 KL (▲13%) 的节能对策, 最终能源消费 326 百万 KL 左右。

●将可再生能源比率达到 22.24%, 原子力 20~22%。

●根据这些对策, 一次能源自给率达到 24.3% 左右。

据法国巴黎召开的 COP21 引出的日本政策草案如下:

●起源于能源的 CO<sub>2</sub> 减排部分占总体比▲21%, 其它温室效应气体对策▲1.5%。在吸收源对策中, 预计▲2.6%。

●总体温室效应气体▲26% (2030 年度的排出总量达到 10 亿 4,200 万 t 左右)。

## 二、能源消费状况

日本一次能源供给状况, 2007 年度 23,000PJ 为峰值, 黎曼冲击 (2008) 和东日本大地震 (2011 年) 时期降低, 但是, 也有受原子力发电所停止的影响, 对化石能的依赖程度提高, 2013 年度实绩占 90% 以上。而温室效应气体排出量由于化石燃料消费量增加, 呈上升倾向。

根据能源双方供需的电源构成, 特别是在供电方面, 在能源利用中一半以上是非电力利用, 在仅限于成为温室效应气体排出源的化石能, 非电力用超过 60% (由于一次能源中的水力或原子力以及新能、地热的一部分被调整为发电用)。

电力的低碳化, 被认为是可再生能源的引入增大和安全性的原子力发电的再起等。非化石能比率的提高或将来利用 CCS 的回收·贮留等, 还有增强输电线和稳定化, 降低成本等课题, 对期改善是期待的。

在非电力用的场合, 考虑作为热利用占大半, 在低碳化中, 生物质和氢的利用是期待的。但是, 量的确保和成本, 基本设施的准备等课题也很多。特别是地球暖化、温室效应气体的蓄积量 (浓度) 也是问题, 对应剩下的时间有限 (在 2050 年▲80%) 等, 要求有即效性和实效性高的对策, 因此, 确立已有技术, 调整基本设施的配备, 考虑扩大在成本方面也可充分应对的利用热泵的热利用。

## 三、热泵的适用事例

热泵技术有大的节能和减排 CO<sub>2</sub> 性能, 也有使用实绩, 用途也多。但从普及的观点看, 由于使用领域而异。在某种程度普及的冷冻冷藏和空调领域, 可慢慢普及的供热水领域, 还有处于黎明期的产业过程 (加热) 领域等各种领域, 特别是在产业过程领域中, 机械产品化也是在近数年间的事, 加上认识自身程度低, 引入方面, 随着技术技能 (热源机的特性或热平衡的研讨等) 相结合, 要说普及还不充分, 相反即言, 在该领域的节能、减排 CO<sub>2</sub> 潜力是相当大的。去年夏天发表的长期能源供需预测参考资料中也有不少种业的对策。

以下介绍产业过程用途中热泵机械引入事例。

### (1) 造纸工场引入事例 (热水供应)

普罗克碎浆机 (浆粕机), 是在造纸工程将发生的损坏纸 (碎纸) 溶解制成浆料成为再造纸原料的工序。生产在溶解时必要的温水, 由于从锅炉换为热泵使 CO<sub>2</sub> 排出量减半。

### (2) 在汽车工场的事例

从汽车部件清洗工序产生的排水要添加界面活性剂等, 成为产业的废弃物。将其排水全部废弃时, 成为较多的产废量。利用浓缩方法可使产废量减容。在现有的浓缩方法中, 利用锅炉提供蒸汽, 加热排水, 使含于排水的水分蒸发进行浓缩的方式进行。进行蒸发的水蒸汽通过冷却塔进行冷却, 但如果利用系统变更, 变为利用热泵将从蒸发罐发生的低温蒸汽进行压缩、升温, 返回加热罐的蒸汽再压缩的方式, 可达到大幅节能和减排 CO<sub>2</sub> 目标。

蒸发再压缩系统除排水浓缩外也用于食品或饮料的浓缩或蒸馏，还有干燥、热回收等各种业种的用途。

### (3) 在塑料工场的事例（干燥）

在发泡苯乙烯的制造工序，由于利用蒸汽加热，发泡成型后含 2~3% 的水分。为了除去其中的水分要进行干燥，但此时也利用蒸汽产生热风，提供给干燥室。将其干燥工序的热风提供方式变更为热泵方式热风发生装置，被评价为节能、减排 CO<sub>2</sub> 提高安全性装置。

成为一次能源消费▲48%，CO<sub>2</sub> 排出量▲63%。而热泵热风发生装置由于在前工序成型时将需要的设备冷却水排热作为热源水利用，冷却排热减少和伴随其冷却塔动力的减少应该是次要的。

如上所述在加热用途中如果有效利用热泵技术，可以预见其节能和减排 CO<sub>2</sub> 效果。此外，还有很多其它用途。而且在冷却塔也存在的场合，由于可发生同时处理的效果，可以期待革新的能源利用形态和方式。

### 四、随着 HP 普及的节能

在该中心，去年 8 月公示了“关于利用热泵普及扩大的温室效应气体减少效果”。从结论看，由于扩大热泵机器的普及，2030 年度温室效应气体减排量，用能源混合中所示的电源构成，电力的 CO<sub>2</sub> 排出原单位为 0.37Kg - CO<sub>2</sub>/KWh 左右的前提下进行算定时，在 2030 年，预计约有 4,800 万 t/年左右的温室效应气体减排量。其值已在二个日本的约束草案中公布。在▲26%的减排中，课与家庭部门、业务部门、产业部门的减排量目标相当于 20% 以上，考虑对此寄予相当大的贡献。

据上所述，扩大热泵的普及对日本国内的节能、减排 CO<sub>2</sub> 有大的贡献。节能在能源问题中也应该有一场大的议论对策。必要的能源最小量化不受质疑是不可能的。此外，如上所述，即效性（至机器或基本建设项目实用阶段）和实效性（不认为是淡水的减少量）。还有今后可期待的进步，提高技术是必要的。热泵技术都是要最先考虑的。以日本、欧洲那样扩大可再生能源利用目标，进行支援建设等，期待更进一步强化普及政策。

张焕芬摘自《JETI》2016 年 6 期

## 2、零能住宅普及道路图

2015 年 12 月经济产业省发表对 ZEH（零能住宅）的现状和课题，对应政策的研究结果“ZEH 道路图研究委员会汇总”（以下汇总）。

ZEH 的普及在能源基本计划中揭示（2014 年 4 月），“2020 年标准的新建住宅，到 2030 年新建住宅平均实现 ZEH 的目标”，在长期能源供需预测（2015 年 7 月）中，也包含实现家庭部门的能源削减量（1,160.7 万 KL）的节能对策之一。

### (1) ZEH 定义明确化

ZEH 与 ZEB（零能大楼）不同，是技术上完全可以实现的。可由建房公司出售，但 ZEH 的详细定义目前尚未明确。在此“汇总”中，ZEH 定性定义为“具有外埠高绝热化及高节能化设备，利用可再生能源，年间能源消费量实质为零或者负数的住宅”，定出更为适合的定量基准。

其定量基准：①绝热性能；②设备的节能性；③关于可再生能源的设置都满足的住宅称为 ZEH。

### (2) 绝热性能、节能基准较高水平

①绝热性能。绝热性能的定量基准是强化在节能法（关于能源使用合理化等的法律）

规定的 2013 年基准（以下节能基准）的外墙基准水平规定作为 ZEH 基准，重新设定。

②设备节能性。设备的节能性是住宅的年间一次能源消费量除以可再生能源规定从节能基准规定的“基准一次能源消费量”减少 20% 以上。算定对象是供冷供暖、换气、供热水、照明设备、家电产品的能源消费量，在节能基准，用一定值计算，但在 ZEH 评价中没有考虑。

家庭的能源使用量，由于气候和家庭人数等而不同，但在设计阶段，很难根据这些情况进行评价，评价不仅在运用时还需根据设计时的使用量进行。

(3) 高绝热、高效率设备住宅、用可再生能源、真正为零。

根据高绝热化和设备的节能化，不仅可减少住宅能源的消费量而且用可再生能源提供能源消费，使年间用能达到真正的零能（100% 节能）住宅 ZEH。

但是在城市范围，日射量不充分，在设置太阳光板的屋顶面积受限的场合，利用可再生能源供电是不充分的，不能达到零能，只能达到节能 75% 的住宅定义为 Near IY ZEH（近零能房）。

可再生能源量的对象仅限于设置于住宅屋顶的太阳光发电那样的用地内，不仅是自用消费部分而且也含售电部分。关于售电，从能源独立观点，在“汇总”中显示“不仅是全量收买也可以是剩余电量收买”。下表汇总了 ZEH、NearIY ZEH 基于促进城市低碳化法律（城镇节能法）认定的低碳住宅，在节能法规定的节能基准的水准。

表 ZEH 的基准

|      |                              | ZEH                      | NearIY ZEH              | 认定低碳住宅                    | 适合 2013 年节能基准住宅         |
|------|------------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|
| 节能基准 | 节能率：<br>* 对相当于 2013 年节能基准比率  | 100% 以上<br>* 含售电的可再生能源部分 | 75% 以上<br>* 含售电的可再生能源部分 | 10% 以上<br>* 含自用消费的可再生能源部分 | —                       |
|      | 节能率算定的对象范围                   | 供冷供暖、换气、供热水、照明（家电负荷除外）   |                         |                           | 供冷供暖、换气、供热水、照明（家电负荷一定值） |
|      | 预定计划                         | 用 2013 年节能基准所认定的计算方法     |                         |                           |                         |
|      | 绝热性能水准<br>W/m <sup>2</sup> k | 1、2 类地区                  | 0.4 以下                  | 0.46 以下                   | 0.46 以下                 |
|      | 3 类地区                        | 0.5 以下                   | 0.56 以下                 | 0.56 以下                   |                         |
|      | 4 类地区                        | 0.6 以下                   | 0.75 以下                 | 0.75 以下                   |                         |
|      | 5~7 类地区                      | 0.6 以下                   | 0.87 以下                 | 0.87 以下                   |                         |

ZEH 道路图研讨委员会汇总

(4) 在新建住宅、住宅过半是 ZEH

能源基本计划目标是“在标准的新建住宅实现 ZEH”。具体是指“房屋建筑公司、工务店等建成的新建住宅过半数是 ZEH”。在此所说的新建住宅是以新建独户住宅为对象进行整理的。

关于集合住宅，和 ZEB 同样有屋顶面积制约，目标的 ZEH 住宅除去能源基本计划中的



目标对象，在为普及 ZEH 的道路图，确立对 ZEH 建筑的补助和中小工务店等的技术技能，在 ZEH 的广告添加标准规格等必要措施政策等内容。

对 ZEH 建筑的国家补助金制度预定在 2016 年度继续实施（到 2016 年 2 月）。与 ZEH 补助加在一起，预算为 110 亿元，预定对利用高性能建材和高性能设备机械、蓄电池等组合的 ZEH 引入进行支援。对过去的 ZEH 补助金交付情况看，对一般工务店的交付数是 1/4 左右以下，剩余的由房屋建筑商占有。在 ZEH 普及中，利用中小地区工务店的 ZEH 建筑也是有必要的。中小工务店的全国工务店协会利用地区工务店的 33 个 ZEH 事例和有关情报汇总的“地区工务店的 ZEH 规模事例集”刊发，作为普及的后盾。

#### (5) ZEH 的商标化

将住宅变成 ZEH 如何选择，由消费者自行决定。在 ZEH 的普及中，要进行消费者的认知和理解，促使其选择是必要的。具体是提供简易情报、用广告等提供光热费以外的有利条件，提高快适性和健康性等。但在“汇总”中这些都一齐列举为“ZEH 的商品化”。

在混合产品普及的背景中，加上燃料费的好处可列举“利用最新技术的节能性”和商品化。ZEH 的特征是“在创能、节能收支为零的家过日子”，特别容易考虑在环境意识向往高层的吸引力和商品化，成为普及 ZEH 的重要点。

张焕芬摘自《ENECO》2016 年 4 期

### 3、使用润湿雾的大空间供冷/加湿装置

据《ENECO》2016 年 5 期报导，2016 年在日本东京开展的“2016NEW 环境展”，在雾的池中展出了可对工场等大空间有效供冷、加湿的“冷气喷务式屋顶”装置—Cool JEtte Dome。

该产品是发生平均粒径 10 ~ 30 $\mu$ m 的润湿雾“半干式雾”，用大型鼓风机作为大范围送风装置。利用半干式雾蒸发时的气化热，使周边温度成为 3 ~ 5 $^{\circ}$ C 的冷房而且温度可适当上升。

微细的雾不会润湿床和墙壁，而且由于可进行温湿度控制，湿度也不会过度上升使人产生不快之感。现在的供冷装置，成本高不可能实现在工场等的大空间供冷和在废物处理场发挥防尘效果等。

该装置仅用 200V 电源和水道水便可以运行。符合现场需要是最合适的车间和办公室配置的装置。

张焕芬

## 三、地热能

### 1、小型双流发电系统

由于大量消费化石燃料引起地球暖化，环境污染已成为国际问题。在进行可再生能源开发中，双流发电系统目前有效利用未利用的排热，可进行高效而且经济的发电。

在第 1 实业，将被内衬于美国存取能源公司的专业技术可靠性高的发电模件“Therm-power<sup>TM</sup>”用日本规格开展，2016 年 3 月开始在国内制造。在日本国内引入实绩已上升至 30 种，其中地热发电 22 种，生产排热 8 种。然后，国产第 1 号机 5 月已交货，正常运行。

#### (1) 系统概要

所谓双流发电，不仅是将回收热的媒体用于发电，而且还有利用其它媒体（第二媒体）进行发电的系统。本产品的第 2 媒体是使用替代氟里昂 R245fa，不会涉及对臭氧层的影响。这种替代氟里昂在大气压以下 15 $^{\circ}$ C 进行蒸发。由于属于不活性气体，也没有燃烧性和爆炸

性，也可用于冷风系统，对环境优（以下替代氟里昂）。

地热或工场废热，生物质等的热源用蒸发器与替代氟里昂进行换热。据此，替代氟里昂沸腾成为蒸汽，被送到发电机直接连接的胀管式透平，回转数达到 26,500 次/分钟。通过透平后的替代氟里昂在冷凝器被冷却，还原成液体状，成为液体状的替代氟里昂用冷媒泵送入再度蒸发器，其冷媒在机内气化，反复液化使透平连续旋转发电。

## （2）系统特征

该公司凑齐面向 120℃ 以上蒸汽，中高温用的 Thermapower™125MT 和面向 80℃ 以上温水用 Thermapower™125XLT 2 种机。

发电装置以密闭型径向式透平发电机为中心，用节热器、冷媒泵、冷媒罐、分电盘、电磁轴承控制装置、接触式配电盘、变换器、换能器等构成系统。透平和发电机一体化，由于是不完全密封的模块，不会发生旋转部的替代氟里昂洩漏。可进行额定 265,000 转的高速旋转。由于采用稀有接地永久磁石的磁轴承。没有接触部和滚珠轴承，与液体连接器相比，是属于低损失。此外，由于不会引起摩擦，不需利用润滑油，维护周期长，收纳于控制盘内，磁轴承控制器，经常进行 XYZ 轴控制，进行平衡监控不需维护，发电机总出力是 125KW。将高速旋转发电的电力，用动力电子设备控制转换成必要电压和频率输电。

该产品进行双向电力转换，起动时使用电动回转方式实现高效稳定发电。

## （3）今后展望

增加国内生产台数，降低发电成本。然后增加纳入成绩，使双流市场活跃。对排热利用以及可再生能源利用普及的地区，可对改善地球环境做贡献。

利用国产化变得更好的发电效率和提高维护性能。进行日本规格开发，提高操作性能良好的机械服务。

张焕芬摘自《クリーンエネルギー》2016 年 9 期

## 四、生物质能·环保工程

### 1、将地产地消的小型高效率生物质发电系统推向全国

据《クリーンエネルギー》2016 年 8 期报导，沈阳机电公司和三洋贸易公司一致同意扩大出售德国的布鲁克赫尔托公司生产的木质生物质热电联产系统和促进其引入。

三洋贸易公司作为该系统的日本总代理店进行产品出售，维护体制的整備，沈阳电机公司除工程技术和维护外，还支援利用热电联产的能源事业组成。利用该合作，不仅可供电而且也进行包含热利用的工程技术，推进高效率规格的生物质热电联产事业。

该系统是以从未利用木材等加工的木质生物质颗粒作为燃料进行发电，将在发电时发生的排热作为制造颗粒使用和作为温浴设备、温室等的热源利用系统。发电效率仅 30%，但和热组合利用，综合效率达到 75%。与锅炉等直接燃烧发电系统相比，由于木材使用量能够减少 30%，用较小的木材量，可有效利用能源资源。在木材供应量少时，狭窄的供应范围也可以。可降低运输成本等，寄希望于提高事业的有利性。

该系统用多台连接方式，可以达到 50~2,000KW 的发电量。根据地区资源量和热需要，可与各种用户要求相对应。作为开展方式，建设 1~2MW 级的核心地点建设。在那里生产多余的生物质颗粒，面向地区燃烧系统的锅炉或火炉，更新颗粒规格，防止面向地区外流。在可确立地区经济圈的今天，不仅是太阳光发电所或者在生物质颗粒生产厂可以继续产生顾用。

张焕芬

## 2、川田水再生中心下水处理设施上开始消化气体发电

据《ENECO》2016年6期报导，在宇都宫市的下水处理设施“川田水再生中心”开始了消化气体（生物质气体）发电。

该中心是每日可处理15万9,300m<sup>3</sup>污水的宇都宫市最大下水处理设备。在下水处理过程中，年间约发生330万Nm<sup>3</sup>生物质气体。该市上下水道局为了有效利用这些生物质气体，引入利用磷酸型燃料电池的发电设备，下水资源的有效利用和出售发出的电力收益联系在一起。

从下水处理过程中发生的生物质气体主要成分的甲烷提取出氢，使其和空气中的氧发生化学反应产生电。发电效率高，维护容易，利用化学反应发电几乎没有噪音和振动，而且还不会排出有害环境的气体等。

发电设施的出力840KW，年发电量预计最大约717万KWh，相当于2,000个一般家庭年用电量。作为有效利用从下水处理设施发生的消化气体的燃料电池发电方式，是日本国内最大，发电量利用可再生能源固定价格收买制度售电。

张焕芬

## 3、生物质发电设备·废弃物发电设备~作为地产地消的地区能源中心~

荏原环境设备公司，用生物质资源和城市垃圾的燃烧热进行高效发电，由于采用节能设备抑制能源消费，提供在外面输电的创能设备。

### 1. 热回收设备及其特征

#### (1) 内部循环流动床锅炉（ICFB）

以木片或废轮胎，煤以及多种废弃物为燃料，产生高温高压蒸汽，回收能源（发电端最高效率32%）。内部循环流动床锅炉对电力需要的发电量随动性高，而且由于起动时间短可发挥优良的经济性，而且是小型设备。

#### (2) 自动加煤机式燃烧炉

从1984年开始的HPCC型高速燃烧自动加煤机组入低空气比燃烧+排气可循环技术，作为HPCC21型自动加煤机炉是在安全稳定处理的同时可实现1t垃圾发电623KWh和高发电效率的城市垃圾燃烧系统。

#### (3) 流动床式燃烧炉·流动床式气化融化炉

是可将城市垃圾还有低发电热量的屎尿、下水污泥到发电量高的塑料等广大范围的垃圾进行稳定处理系统。利用流动床炉良好的应答特性，进行发电量一定的运行，将废弃物的能源用高效率转化成电力。

### 2. 电力的地产地消

该公司积极进行将垃圾发电电力还原于地区的电力地产地消工作（如图）。将热回收设备设置于地区能源中心位置。将生物质能通过PPSL（特定规模电气事业者），成为地区电源，降低环境负荷，对防止地球暖化做贡献。

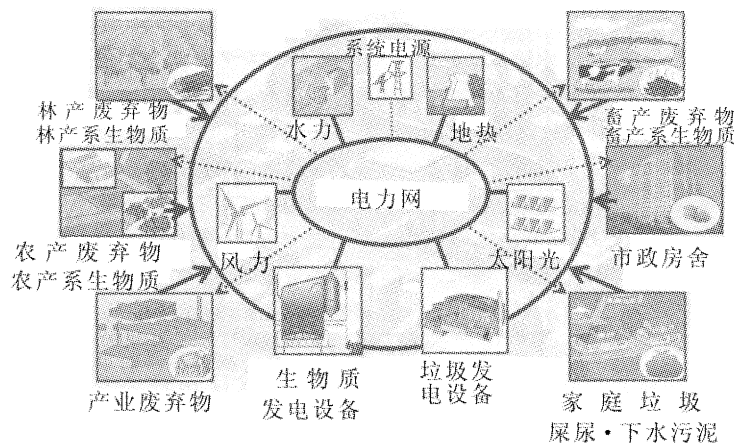


图1 电力的地产地消概念图

该公司积极进行将垃圾发电电力还原于地区的电力地产地消工作（如图）。将热回收设备设置于地区能源中心位置。将生物质能通过PPSL（特定规模电气事业者），成为地区电源，降低环境负荷，对防止地球暖化做贡献。

张焕芬摘自《JETI》2016年6期

#### 4. 下水处理场用消化气体发电年发电量 161 万 KWh

据《ENECO》2016 年 5 期报导，高松市开始了在该市东部下水处理厂利用下水处理过程发生的沼气等消化气体的生物质发电事业，香川县也开展同样工作。

该发电设备最大出力 500KW，预计年间发电量约 161KWh。发电电力以可再生能源固定价格收买制度为基础出售给电力公司，售电收入年间约 6,200 万元，收入充当下水道事业维持经费。发电设备的配备从 2014 年 9 月开始，总事业费约 7 亿 7,000 万元。

高松市最大的东部下水处理场每日最大处理能力 8 万 3,300m<sup>3</sup>。下水处理过程发生主要成份为甲烷气体的消化气体，目前将其用于下水处理过程中发生的污泥发酵消化罐的加温和管理房的供冷供暖。今后除用于消化槽加温也可同时进行发电。此外，该下水处理场用管理房上的场地进行太阳光发电，出力 100KW，年间发电量预计约 10 万 KWh。平时用于办公室的照明等，灾害时可作为防灾据点的预备能源。

张焕芬

#### 5. 用 EV 垃圾收集车实证验证利用废弃物发电和蓄电

据《ENECO》2016 年 5 期报导，川崎市 JFE 工程技术公司进行利用垃圾焚烧设备发电电力使电动汽车（EV）的垃圾收集车运行系统的实证实验。通过实际收集运输业务验证车辆性能等。根据到明年 3 月为止的实证实验，目标实用化。

该市的浮岛处理中心，将垃圾焚烧发出的电力充蓄于多台交换型蓄电池。在该中心，与装载和搬运垃圾的 EV 垃圾收集车的蓄电池进行交换。该中心内设置的电池站，用三分钟左右可进行快速电池交换。川崎市提供实证实验场地，JFE 工程技术公司开发蓄电池充电、交换系统。该系统是利用废弃物发电的能源循环型环境简易系统。EV 垃圾收集车在行驶中不排出 CO<sub>2</sub>，实现全电动化的静运行。

在灾害时将交换式电池用于自治体的灾害对策点，也可作为非常用电源，预定今年 8 月进行的城市防灾训练中作为投光机和携带式电话等的充电电源利用。

张焕芬

#### 6. “创出顾用，振兴林业、地区活性化”典范青森县·轻津的木质生物质发电所

目前，各地木质生物发电所的建设正在继续突飞猛进中，用于发电的燃料木材需要不断扩大，成为不得不依赖输入等，现正面临各种课题。在此情况下，青森县津轻地区的“地区贡献型”木质生物质发电所引人注目。

##### (1) 轻津生物质能公司

轻津生物质能源公司（青森县平川市）是青森县最早进行木质生物质发电所运营的公司，去年 12 月开始发电出力 6,250KW，年间发电量约 4,000 万 KWh（相当于 1 万 4,000 个一般家庭年消费量）的生物质发电所营业运行。提供燃料木片的津轻生物质木片厂是由当地农林事业者和有志市民出资 9,950 万元设立的，接受青森县“2013 年度青森县森林整備加速化。林业再生事业补助金”的支付。在燃料方面，除当地森林间伐材外，还有效利用跨越日本生产量的苹果栽培发生的修剪树枝。总事业费约 36 亿元。在约 1 万 m<sup>2</sup> 的用地内设置发电设备和木片生产工场、储木场等。与通常的生物质发电所相比，只用约 1/2 的用地，收纳所有的设备。该公司总经理大山清悦先生说：“大概在 6 年前，与当地各业种约 50 人成立《津轻新能源事业研究会》，进行发电事业研讨。如果像森林事业者估算那样，年间确保 7 万 t 左右燃料，以此为基础，可确保其发电规模”。

2013 年 3 月决定参加发电事业，发电所的资金由开展废弃物处理·再循环事业的塔凯

叶伊集团出资约 87%，津轻生物质木片 10% 剩下 3%（1,000 万元）由平川市各自融资。平川市津轻生物质能源、津轻生物质木片、塔凯叶伊 4 者之间签订面向工场建设等的选址协议。2014 年 4 月开始土地平整工程，2015 年 3 月建设发电设备和木片工场开始运行，同年 12 月发电厂开始运行和售电，新设了发电所和 14 条电杆和轻电线。

津轻生物质能源公司发出的电售给塔凯叶伊集团公司的 100% 子公司“津轻阿普尔动力”（该市）和东北电力公司。阿普尔动力是以购买电力为主，提供给当地公共事业公司和事业者。发电所工作人员 22 人，木片工场 16 人，含森林事业新规雇用总共创出 100 人左右的雇用。

### （2）小型化减少投资

发电所进入用地入口是宽大的贮木场，将用重型机械切出的木材装于卡车上。卡车将堆积的木材运送到木片厂。木片厂用 2 台木片机连续不断将木材进行细破碎，完工的燃料木片装于其它卡车上，运送到邻近的发电所木片工场。目前像一连串流水作业那样顺利进行。津轻生物质木片董事中村弘先生说：“木片生产能力年间 7 万 3,500t。贮木场、木片工场、发电所的所有设备，在用地内均为小型化，几乎没有运输距离，成为降低成本的优点”。但木片厂的课题是什么？中村先生说：“木材的干燥（含水率）是第一课题。在发电所使用被砂铺满的流动层锅炉，但在高温中，砂呈沸腾状态，将含水量达到 50% 的木片作为燃料。如果用 40% ~ 50% 含水率木片可进行 100% 出力的发电，但在超过 51% 时锅炉便停止运行，在其它的原木购入时，由于含水率几乎达到 60%，在木片厂进行干燥的情况也多。由于还未引入干燥机，要想办法利用天气保管，几乎要过半年才可以使用”。

### （3）以贡献于地区 50 年的发电事业为目标

预定今年 12 月将津轻生物质能源公司成功模式用于岩手县花卷市木质生物质等发电事业。津轻那样的成功事例已成为有关发电事业的自治体的话题，已经有超过 40 个自治体参观学习。

今后的计划如何？大山先生认为：“生物质发电，仅仅是发电，效率只有 30% 弱。投入的能源 70% 左右作为热白白被舍弃，将其热进行有效利用是个大课题。计划明年在发电所旁建 2 ~ 3 栋温室房，进行西红柿和叶菜植物栽培研讨。在此会使用 40% 的热，剩余的 40% 成为先从烟囱作为水蒸汽排出的热，是否可将其很好利用，将和弘前大学共同研究。

间伐材由于从山林运输出来成本高，不少被放置于山上。作为木质生物质发电原料，利用间伐材，可望与林业再生联系在一起。一方面，木质生物质发电所建设突飞猛进，间伐材等木材的需要不断扩大，发电所之间便会引起木质燃料的争夺，并且会一直传下去。

以固定价格收买制度（FIT）为基础的生物质发电电力收买期间为 20 年，如何首先开展？中村先生认为：“首先，预想间伐材利用变困难，为确保当地木材，要研讨从现在的山上购买燃料。一般从种树到采伐要经过数十年，首先要研讨种植 20 年左右可以采伐的树种”。大山先生认为：“以继续进行 50 年的事业为目标，其事业是皆大欢喜的事业形式”。很好地和当地人们合作是件大事，对林业振兴和地区活性化具有极强的意义。

张焕芬摘自《ENECO》2016 年 5 期

## 7、欧洲生物质气体计划采用干式嫌气性发酵技术

据日刊《月刊废弃物》2016 年 9 期报导，日立造船公司的 100% 子公司 Hitachi Zosen Inova AG（瑞士 HZI 公司）持有的干式嫌气性发酵技术“Kompogas”被意大利的大规模生物质气化设备计划采用。HZI 公司经营垃圾焚烧发电设备的设计、建设、维护等工作，2014

年从瑞士企业进行该技术资产收买。

该计划是将从博洛尼亚附近产出的有机废弃物用沼气发酵技术进行处理的计划。意大利的垃圾处理事业者 Cesaro Mac Import（意大利 CMI 公司）订购建设设备。HZI 公司在 CMI 公司纳入 4 台 Kompogas 的主要设备—钢制发酵槽。该设备在 CMI 公司取得最终建设许可证后，于 7 月动工。大概在秋季 HZI 公司纳入沼气发酵槽，目标 2018 年 6 月完成。经计算，年内从 10 万 t 的有机废弃物产生相当约 5,000 个一般家庭的生物质气体，年间可生产作为副产品堆肥约 3 万 t，预定出售给附近的农场和园艺用品站。

张焕芬

#### 8、用生垃圾除水器使家庭垃圾减量 10%

据日刊《月刊废弃物》2016 年 10 期报导，埼玉县本庄市从今年度开始推进生垃圾除水的家庭垃圾减量化。官民合作开发垃圾除水器，试制品经过约 500 个家庭监测试验，开展利用市民募集的标语启发普及，呼吁家庭生垃圾除水以减少家庭生垃圾量。

关于家庭垃圾减量，目前进行追加分选种类，强化定点回收等工作，但从今年开始新的促进生垃圾除水。在市的计算中，仅进行除水的生垃圾可减量约 10%。市内所有家庭都进行除水时，每日可减少 2t 重量。

在呼吁生垃圾除水时，关键是要理解除水的必要性。因此，在本庄市注目于生垃圾的除水器，除水器要使用方便结构简单，价格合适。可着手引入的除水器普及与垃圾的减量化联系在一起，该公司依靠市内的凯因公司开发。从 2015 年 7 月开始研讨，着手产品化。今年 5 月市和凯因公司签订了家庭用生垃圾除水器的开发协议。

已完成的第一批除水器用透明的 PET 树脂性薄板，在没有设置三角拐角处的家庭也可使用，是网状除去生垃圾水的结构。隋圆状薄板的进刀量（切深度）通过网的上部，把圆锥形弄圆，将水挤出。

今年 6 月将试产品进行监控，除公募 100 人外，PTA 等的团体也配合，约有 500 个家庭进行实际使用。从 10 月开始，将第一批产品在凯因公司内部门市出售。以监控回收的调查结果为基础，进行今后产品的改进，在明年初第二批改进产品正式出售。

作为生垃圾除水运动普及启发活动的一环，募集呼吁生垃圾减量和除水的标语，8 月召开表彰仪式。获最优秀奖的是本庄东小学 6 年级学生黑泽伶菜先生的“尽管少些，也可挤出水分，使垃圾减量”。标语除在各种宣传报纸使用外，也设想在凯因公司内部商店出售除水器的包装中使用。

张焕芬

#### 9、有效利用 FIT 开始地产地消的废食用油发电事业

据日刊《月刊废弃物》2016 年 9 期报导，着手动植物油回收和 BDF 制造及出售事业的大幸产业公司（冲绳县冲绳市），启动有效利用 FIT 的废食用油（动植物油）发电事业。从 6 月 1 日起向冲绳县输电。每日发电出力最大 7,680KW（相当约 800 个一般家庭年用电量）。作为同样的发电事业成为日本国内第 3 例。

在该公司用地内配置的“冲绳生物质发电所”，除 2 台发电机（160KW）外，设置废食用油过滤精制装置和燃料供给装置。目前计划从 60t 废食用油发电 23 万 KWh，到 2031 年将发电机增至 10 台，发电量达到 5 倍。该公司现在从县内的食物工场和饮食店每月收集废食用油约 200t。大城社长非常热心开始该发电事业，目标构筑从家庭的回收圈，从行政方面也大力呼吁，强化合作的方针。“利用该事业，实现创出地产地消能源，发展对县内做贡献

事业”。

张焕芬

#### 10、PM2.5 年间会有 370 万人死亡的可能性，对流圈臭氧会使 70 万人死亡吗？

在联合国 2012 年 6 月发表的“地球环境概观”第五次报告书（GE05），多次发出 PM2.5 和对流圈臭氧（持有强温室效应气体的大气污染物）的增加会成为死亡原因的警告。GE05 和 IPCC（关于气候变动的政府间信号）的评价报告书同样是世界专家执笔的权威东西，其警告具有极大意义。

##### （1）微小粒子物质 PM2.5

浮游于大气的微小粒子中，大小  $2.5\mu\text{m}$ （1,000 分之 2.5mm）大小的微粒被称为 PM2.5（微小粒子状物质），对人类健康有严重的影响。PM2.5 是人为起源和自然起源的物质，在此提出为人为起源物质。

##### （2）仅屋外的 PM2.5，便会有年间 370 万人早死的可能性。

粒子状物质的主要发生源与能源部门、运输部门、工业部门有关。固体废弃物和作物残余物（不良果实和叶等）在初春烧荒时成为发生源。据有关健康研究中，关于粒子状物质的暴露不存在安全的极限值，即使是非常低水平也会被指责引起健康被害，呼吸器官及心血管疾病占压倒的多，其影响可能是急性暴露也可引起慢性暴露。

据世界保健机构（WHO）在 WHO2009 中判断，世界年间早死者数的 5.3%（室外 2%，室内 3.3%），约 310 万人起因于粒子状物质引起的大气污染，它是其它所有环境风险合计之上的数字。在最近的研究中，由于室外人为起源 PM2.5 引起的世界早死者数已推定为 370 万人。

##### （3）室内的 PM2.5 以非洲为主

随着固体燃料使用发生的粒子状物质引起的健康被害，也是这样的数字。“本应该是人生健康中，由于生病而死亡的多年合计，在世界上已达到 4,100 万 OALY（障碍调整生命年），其中 44% 发生在撒哈拉以南的非洲。那里在屋内用生物质燃料烹调，引起屋内严重污染，同时屋外的黑色素碳和其他粒子状物质浓度也显著高。

已获得在车的技术改进、运输和提高能源效率、较洁净燃料和提高过滤器性能等方面的成果。目前，即使是发展中国家也已采用较洁净的技术，但由于燃料使用量急速增加，已将其效果抵消。

##### （4）用对流圈臭氧推算年间死亡 70 万人

对流圈臭氧是从地表到上空 10Km 范围的下层大气中臭氧，除有强的温室效应外，对人的健康和生态系统有极大影响。对流圈臭氧的高峰浓度（最高值，在欧洲和北美减少，远景浓度（在不直接受大气污染的其它地区人为发生源或自然发生源影响的大气污染物浓度）的增加。在急速产业化地区，远景和峰值双方看，着实在持续上升。

臭氧主要带来以下 3 种灾害。首先是对流圈臭氧为害人类健康，其影响是仅次于粒子状物质的第二类物质。对流圈臭氧，经推算在世界上每年引起约 70 万人发生呼吸器官疾病而死亡，其中 75% 以上发生在亚洲。此外，还会引起肺损伤的慢性病等。第 2 点是对流圈臭氧是引起植物生长最大受害的大气污染物质，会使作物的收获量和森林生产能力下降。对收获量的损失，经推算玉米、小麦、大麦、大豆、稻米等 4 大主要作物减产 3% ~ 16%。其在世界上相当于每年经济损失 140 亿 ~ 260 亿美元。最后，臭氧是仅次于二氧化碳，沼气引起温室效应的第 3 强气体。由于人为起源的放射强制力总合计是  $+1.6\text{W}/\text{m}^2$ ，但其中对流圈臭

氧引起的产业革命以后放射强制力增加部分被推定为  $+0.35\text{W}/\text{m}^2$ 。

由于因臭氧使生物质产量减少，是被贮留于陆地生态系的碳量减少。由此引起的大气中的  $\text{CO}_2$  浓度增大的影响，对流圈臭氧的直接放射效果引起的温暖化增速等影响也已被推算出来。

下期将报导：减少黑碳、沼气， $\text{PM}_{2.5}$ 、对流圈臭氧等气候变动 3 个问题的对策提案。从 GEO5 中介绍。

张焕芬摘自《ENECO》2016 年 5 期

## 五、太阳能

### 1、日本夏普公司的智能储能系统

最近，日本夏普电子公司属下的能源系统及服务集团宣布，他们生产的 SmartStorage 智能储能系统被选作美国 Sunworks 公司产品的主要储能系统。Sunworks 是美国一所著名的太阳能设备安装公司，以加利福尼亚州和内华达州为基地，专门承接国内外大型的太阳能系统安装工程，其施工质量在美国工业界和太阳能行业得到高度的认可。采用夏普公司的 SmartStorage 智能储能系统作为主要的储能设备后，将更能为客户提供最高的用能效率。

夏普公司的 SmartStorage 智能储能系统采用智能技术管理锂离子电池组，能够在用电高峰期预先获得高负荷的信息，从而采取措施降低电能的消耗。这样就能够让客户获得在高能量负荷利益的同时，又节约了能耗。这正是 Sunworks 公司选择 SmartStorage 智能储能系统的根本原因。

除 Sunworks 公司之外，了解到 SmartStorage 智能储能系统这个优越性的夏普客户正在日益增加。他们选择这个设备配合太阳能系统，避免了购买应付高峰负荷的价格昂贵设备的资金投入，同样可以解决高负荷能量的问题。夏普电子公司能源系统及服务集团表示，他们乐意看到这种现象的出现，表示将向市场提供更多太阳能与储能结合的复合系统，使商业财团的实业家们能够腾出更多的资金从事运作，而不是把大量的资金花在支付能耗费用上。

现在，美国 Sunworks 和日本夏普两大公司正在利用各自的优势，联手开发太阳能与储能相结合的复合产品，并预期这款产品将会在面临能耗峰值负荷电费价格超过每千瓦 18 美元的地区大有市场。结合加利福尼亚州的现状和夏普公司推行的首期零支付金融计划。Sunworks 公司甚至打算重新评估它的全部商业计划。Sunworks 公司从许多安装太阳能与储能复合系统的现场获得的巨大商业利益中得到启发，Sunworks 公司本身也即将安装 SmartStorage 系统。

Sunworks 公司的执行总裁 Jim Nelson 说：“我们看到目前的市场正在向能量储存转移。这是发展我们业务的大好时机。我们将向我们的客户提供可靠性更高、性能更优越的产品和服务。这些产品和服务包含高质的能量储存系统，使客户得到省钱的好处。我们发现，夏普提供的是当前储能市场中最好的产品。所以我们选择了夏普电子公司属下的能源系统及服务集团生产的 SmartStorage 智能储能系统，并打算用在我们所有的业务计划中，使它给客户产生经济效益。”

SmartStorage 系统的精华在于夏普公司特有的精密的前期分析应用，它能提前测出能耗峰值的来临，并适时地从巨大的蓄电池组合中释放出能量，应付峰值能耗的需要，因而避免了在用电高峰期从供电网中提取高价的电能。时间的准确性是高性能的保障之一。

客户一旦选用了 SmartStorage 系统，日本夏普电子公司能源系统及服务集团即提供一份有效期长达十年的服务和管理合约，实行长达十年的系统性能保证。其中包括系统的定期和



不定期维护。如果在十年系统性能保证期内出现未能减低负荷高峰电费的情况，夏普公司承诺赔偿客户的损失。

黄汉豪摘自《Solar Power Management》2016 Winter

## 2、世界太阳能 2017 年十项全能竞赛今年十月将在美国丹佛市举行

美国能源部主办的世界太阳能 2017 十项全能竞赛今年十月将在美国科罗拉多州丹佛市举行。具体地段位于丹佛市市区与丹佛国际机场之间。并定于 2017 年 10 月 5 ~9 日和 12 ~ 15 日分两段时间对公众开放。会议将在 9 月 23 日到 10 月 20 日期间世界各国的机构、团体和个人提供赞助和志愿者工作的机会。

太阳能十项全能竞赛 (Solar Decathlon) 是由美国能源部发起并主办的，以高等院校为参赛单位的太阳能建筑科技竞赛。借助世界顶尖研发、设计团队的技术与创意，将太阳能、节能与建筑设计以一体化的新方式紧密结合，设计、建造并运行一座功能完善、舒适、宜居、具有可持续性的太阳能住宅。太阳能十项全能竞赛的本意，是希望通过竞赛加快太阳能产业的产品开发、大专院校和研究机构的融合与交流，推进太阳能技术的创新发展和深度应用。

竞赛期间，太阳能住宅的所有运行能量完全由太阳能设备供给。大赛将全面考核每个参赛作品的节能、建筑物理环境调控及能源自给的能力，通过十个单项评比确定最终排名，因此称为“十项全能”竞赛。

这个活动自 2002 年开展以来，对太阳能技术的开发，特别是对太阳能技术用于建筑物节能、太阳能住宅的设计方面起到很大的推动作用。同时也引起世界各国高等院校的兴趣和重视。美国的太阳能十项全能竞赛迅速地成为一项全球性的活动。至 2013 年，太阳能十项全能竞赛已经在美国和欧洲成功举办了六次之多。全世界近一百所高等院校参加了这项比赛。太阳能十项全能竞赛不仅仅体现了参赛队所在国家或地区太阳能行业的科研和应用水平，还为参赛的各国提供了展示自身新能源技术与节能减排成果的良好机会。中国的高等院校于 2011 年正式参与了世界太阳能十项全能竞赛。

黄汉豪摘自《Solar Today》Winter 2016 - 2017

## 3、先进的电池技术是新能源的基础

无论是对于住宅，还是大规模的应用，新一代能源正在向人们显示出它的重要性。随着数码技术的飞跃发展和新材料的日新月异，未来的储能技术，比如新一代的锂离子电池，即将给人类带来一个崭新的前景。

让我们看看美国加利福尼亚州最新的消息：加利福尼亚州立公共事业委员会最近核准了一项有关能源的指标，即要求该州三个最大的公共事业投资公司、信息整合机构和所有其他提供能源服务的商业公司在 2020 年之前完成 1.3 兆瓦 (1.3GW) 的能量储存。作为响应，圣地亚哥燃气与电力公司 (SDG & E) 首先宣布，公司计划在 Escondido 和 El Cajon 两地他们拥有的公共事业项目上筹建一个容量为 37.5 兆瓦 (MW) 的储能设备。一个星期之后，南加利福尼亚州 Edison (SCE) 公司随即宣布，他们将在南加利福尼亚州东洛杉矶盆地建立一个储能能力为 20 兆瓦 (MW) 的储能项目，以配合发电容量为 80 兆瓦 - 小时 (MWh) 的 Pomona 公共事业供电装置。

所有这些之中，最为重要的当然是能大规模储存电能的蓄电池本身。这需要经过国家能源部 (DOE) 的认可。能源部认为加强型的能量储存应该能够为发电工业和用户提供多种保障。其中包括有：

- 能够提高可再生能源，比如太阳能的价值；
- 能够提高向用户提供电力的质量和可靠性；
- 能够提高电力输送和分配的稳定性和可靠性；
- 能够增加现有设备的使用率，从而推迟甚至不需要进行花费财力的升级；
- 能够提高分散发电系统的可用率和市场价值；
- 能够通过推迟发电容量和输送费用的支付减少成本。

当前，能量储存市场的驱动力是改进用能效率、减低太阳能设备成本和高容量的能量储存。所有这些“瓶颈”都能够通过采用先进的电池技术来解决。比如，锂离子电池的介入就是一个例子。这给电力用户带来了非常大的利益，特别是那些获得联邦政府补贴的用户。联邦政府的补贴往往已经覆盖了蓄电池系统总成本的相当大的一部分费用。

就太阳能用户而言，迅速增长的住宅太阳能储能电池市场已经引起大众的注意。通过太阳能与蓄电池的结合，再配合相应的智能软件，就形成了一个完整的住宅太阳能管理系统。这个管理系统能够分析用户消费能量的历史和动态。借助于这些数据，管理系统会进一步向用户推荐出一些有效用能的建议和措施。这些建议和措施包括能量储存和可再生能源的最佳组合，维持该住宅日常运行所需的可再生能源的数量，同时给出用能的限制。

众所周知，为了避免电网超负荷运行，电力部门常常规定：在用电高峰时段以特别高的电价进行收费。因此用户常常希望在用电高峰时段使用太阳能产生的电能而不用电网供电。住宅太阳能管理系统就能智能地为用户选择，以减低用电费用。同时还可以将用户多余的电力及时地出售给供电网以获取经济上的收益。这一切都能在住宅太阳能管理系统的智能控制下自动完成。鉴于所有的规定都是在公共事业及相关监管机构强制之下，上述的能量储存系统和智能管理系统能够为用户提供较多的选择，尽量为用户节省金钱，帮助我们的社会用可再生能源保护我们的环境。

黄汉豪摘自《Solar Today》 Winter 2016 – 2017

#### 4、轮子上的被动式太阳能房

在美国，对太阳能利用的热情与对旅游的钟爱，催生了安装在轮子上的被动式太阳能房。这本是一栋设计别致的被动式太阳房。但房子的主人 Michael Chance 酷爱旅行又舍不得舒适的太阳房，于是 Michael Chance 设想把它建造成一栋带有轮子的可移动太阳房，跟随着他的旅行。这样不管到了什么地方都不会离开太阳房的享受。事实说明，这是一个颇具技术难度的决定。

这栋带有轮子的可移动太阳房使用面积约 210 平方英尺，属于太阳能供能、不需电网供电的住宅。这栋移动式太阳房由一部 RV（Recreational Vehicle - 设有床位、厨房等野营用的休闲旅游车）改装而成，但外形已经与 RV 完全不同。房子的基础是一部双轴拖车，顶部是框架结构以承载太阳能光电板的重量。整个房子有良好的保温和密封性能，以确保房子自身的能耗尽可能小。

这是一栋带有客厅、卧室、工作室和厨卫的多功能太阳房，设有大容量冰箱、洗衣和厨用的洗涤槽、燃烧丙烷的烤炉、淋浴、厕所和足以放下双人床垫的阁楼（需通过梯子进入）。

除了能源基本自给自足外，这个移动式太阳房还有一个难得之处就是外观漂亮。六块太阳能光电板既是屋顶又是装饰。这六块容量分别为 280 瓦的太阳能光电板通过控制器与车内的六个新型蓄电池连接，为太阳房提供基本的能源。蓄电池工作电压为 12 伏，容量为 750

安一时。主要设备还包括 Midnite 太阳能充电器和 Xantrex 智能型电能变换器，必要时可以通过这些设备与 RV 的电力系统联机运行。最近，这栋移动式太阳房曾在德克萨斯州奥斯丁市郊的小市镇停泊，这些功能带来了许多方便。那几天，正遇上连续几天的云天，太阳能供电明显不足，使得蓄电池的储能日益衰竭，这些设备能让移动太阳房接上市政供电网，以补充电力。

目前，停泊在德克萨斯州奥斯丁市市郊小型太阳房社区的移动太阳房已经有十九部。这是美国当前最大的小型太阳房社区。上述美国人 Michael Chance 设计的就是停泊在那里的其中一部。这部移动太阳房已经令人吃惊地在美国周游了 15 个州、10 个国家公园，历程一万多英里（约一万六千多公里），成功地度过了依靠太阳能生活的整整六个月时光。

面积达 10 英亩德克萨斯州奥斯丁市市郊小型太阳房社区是美国当前最大的采用替代能源供能的小型太阳房社区。来自美国全国各地的志趣相投的新能源爱好者、或因为各种原因的人士聚会在一起，各自按照自己的构想设计出款式不同的小型太阳房。他们之中，有追求简单生活、减少污染排放的环境保护人士，有厌恶城市生活、追求与大地亲密接触的理想主义者，还有一些逃避高速增长的生活消费指数和加班加点的疲劳工作、来这里寻求经济压力解放途径的上班一族。尽管如此，Michael Chance 还是觉得这是他到过的所有地方之中，集中最多太阳能利用亮点的地方。在这个社区里，他认识了许多热衷于太阳能的志同道合伙伴，其中一些还与他商讨了进一步合作的计划。另外，当 Michael Chance 的移动式太阳房停泊在国家公园时，也常常有开着旅游房车的游客（RVers）前来参观，并咨询有关移动式太阳房的运行情况。

很快，Michael Chance 的移动式太阳房将继续向美国的西部进发。计划在冬天到达加利福尼亚南部结束行程之前，先完成新墨西哥州和亚利桑那州的旅程。Michael Chance 解释说，这栋移动式太阳房全部由太阳能供能，考虑到采暖和制冷空调耗电巨大，所以尽管太阳房内已经安装了这些空调设备，还是打算不使用。因此，他的旅行行程需要按照季节安排，避免因气候造成的过大能耗。一般来说，夏天，他会使用风扇。冬天，则依靠良好的保温和密封来维持室内舒适的温度和环境。

Michael Chance 计划在加利福尼亚南部渡过冬天后，将驾驶他的移动式太阳房向美国北部进发，继续游览俄勒冈州和华盛顿州。

黄汉豪摘自《Solar Today》Winter 2016 - 2017

## 5、供电网络现代化，发挥太阳能发电的优势

电力的发明造福了全人类，而供电网络的形成进一步发挥了电力的作用。近一百年来人类生活质量的迅速提高无疑离不开电力。电力过去是、将来仍然是人类社会文明的推动力。

电力来自电网一直以来是大众认为是理所当然的概念。然而，房顶式太阳能光发电的出现改变了人们的这个概念，人们知道，离开电网也可以得到电力。太阳能供电的不稳定性，曾经造成用户的许多苦恼。但是，太阳能发电与电网结合的技术和相关政策的推行很快解除了用户的担心。最终，人们认为，生活还是离不开供电网络。

既然如此，人们期望供电网络具有更完善的功能，能够为用户提供更好的服务。这就是建立供电网络现代化的初衷。学者们认为，可以从以下三个方面着手：

一、在供电网络一侧安装储能（储电）设备。在通常的太阳能光伏发电系统中，总是在太阳能发电回路一侧安装蓄电池储能设备。其实，在与太阳能光伏发电系统与供电网络并网的情况下，在供电网络一侧安装储能设备有许多好处。首先，分散在各个单独太阳能发电回

路的储能容量集中用在供电网络将大大提高供电网络的储能能力，能够有效地消除电网电压峰值，增加了供电的稳定性。其次，将能量储存集中在供电网络一侧能使供电网络与用户之间的电费计算更加方便和准确。分散的太阳能光伏发电系统获得的电能不必经过储能，随时并入供电网，不单更能发挥太阳能发电的优越性，而且提高了供电网络的安全性。当今的工业技术为生产性能更好、成本更低的蓄电池打下了基础，也为供电网络使用大容量的储能设备提供了可能。

二、鼓励朝西的太阳能光伏发电系统的安装。一直以来，北半球的太阳能光电板都是朝南安装的，所以，分散的太阳能光伏发电系统都几乎在一天的同一时刻产生最大电力。供电网络将需要非常大的储能容量来处理这些同时产生的电力。如果这些分散的太阳能光伏发电系统采用不同的朝向，就能错开产生最大电力的时间。其中朝西是一个较好的选择。对此，已有不少学者发表文章谈及，因此在这里不作详细的陈述。有兴趣的读者请参阅“<http://bit.ly/2eSVDao>”。当然，对于单独的用户来说，太阳能光电板朝南安装能够获得较大的收益，缩短其装置的成本回收时间。怎样才能让用户愿意改变朝向呢？学者们认为，按照朝向不同给予不同的经济补贴的政策应该是一个可行的措施。

三、采取允许全国范围的能源公平交易政策。最后但却是重要的一点是：确保全国范围的能源交易政策的公平性。（美国）不同的州份有不同的州立法律和规定。因此，在全国范围的能源交易能否公平确实需要制定政策的部门多费脑子，及时推出各种灵巧和多变的措施。鼓励太阳能利用并不一定是给予用户无限的优惠和无止境的补贴，而是采取各种包括行政和技术的手段，将供电网络的性能提高到一定的水平，使其具有公平接纳各种能源产品和价格的能力。

黄汉豪摘自《Solar Today》Winter 2016 - 2017

#### 6、新产品：世界上发光效率最高的灯

位于科罗拉多州的美国 Nokero 太阳能公司称它生产的 N233 太阳能灯是全世界发光效率最高的太阳能器具。用太阳照射一天就可以使用 15 小时。十分适合露营、备用应急电源和其他远离供电线路的场合使用。是综合阅读、工作和照明各种用途的最佳选择。本产品在出厂前已在科罗拉多本地的试验台经过严格的考验，能够适应世界各地任何恶劣的条件，包括在任何极端气候下的户外使用。本灯具亮度可以随意调节，可以手提、悬挂和固定。灯具本体两年保用，蓄电池的使用寿命长达 5 年。

具体技术参数：

亮度：高亮度时为 25 流明，适合于阅读和操作；低亮度时为 10 流明，适合于照明。

工作时间：高亮度时为 6 小时；低亮度时为 15 小时。

充电时间：太阳照射下 6 - 8 小时。

结构：高强度、耐冲击 ABS 材料、碳聚合物和不锈钢结构

蓄电池：容量为 500 毫安时的 LiFePO4 高能电池。

黄汉豪摘自《Solar Today》Summer 2016

#### 7、新产品：受专利保护的太阳能光伏发电系统的安装技术

安装在住宅屋顶的太阳能光电板除了加重了房顶的负荷之外，还给住宅的屋顶带来许多风险。原来好端端的屋顶安装了太阳能光电板后造成的漏雨就是其中之一。许多学者和工程技术人员在这方面作了不少研究和试验，也开发出各种各样防漏的结构和施工方法。本文介绍的是一种独特的技术。这种技术已经申请了美国的专利保护。

本技术的关键思路是让密封防漏的界面高于雨水流动的平面。为达到这个目的，工程人员设计了一个关键部件。这个部件使用的材料是铸铝，其材质密致且具有一定的机械强度。在它上面特别设计了一个圆柱形的平台以固定安装太阳能光电板的螺栓。这样就使得安装螺栓与屋顶的防水密封界面比雨水流动经过的屋顶平面高出一英寸，完全解决了一般太阳能光电板安装螺栓与屋面连接的密封处常常出现的渗漏问题。保障了太阳能光伏发电系统的整体使用寿命。

本专利产品的商业名称是“Quick Mount PV”。坚持采用“Quick Mount PV”能给你带来滂沱大雨下依然平静和安宁的感受。

需要索取更详细资料的读者请浏览下列网页：

[Quickmountpv.com/noleaks](http://Quickmountpv.com/noleaks)

黄汉豪摘自《Solar Today》Summer 2016

### 8、可大幅提高单位用地面积发电量的太阳光发电系统标准件化

据《省エネルギー》2016年8期报导，NTT设备公司出售利用在东西方向成为M型配置太阳能电池阵列工法的太阳光发电系统的标准件化（正在申请专利）。该标准件可大幅提高单位用地面积太阳能电池板设置容量和发电量的“F太阳标准件M型”。

使用该标准件与现有系统构成相比，单位用地和太阳能电池板设置容量可增加20%~40%。而且，由于采用可在各方位进行最大电力点追踪控制\*系统，年间发电量能够提高10%~30%。由于太阳电池板、架台、PCS元件化，设计所需时间花2天可大幅简化。该公司用一次最高提供主要配件，也容易筹备。

\* 求出太阳能电池板的发电电力进行最大化的流量·电压值（最大电力点）的控制。

张焕芬

### 9、在县行政机关用太阳光制氢供氢站新设办事处开始办公

据《ENECO》2016年6期报导，面向实现氢能社会，埼玉县4月22日在县行政机关用地内，开设用太阳光发电制氢供氢的“洁净氢站”新设办事处开始办公。由洪达公司和岩谷产业共同开发，洪达公司的一台燃料电池车（FCV）也被纳入。

据县生态城市环境科意见，县从2012年3月起，二公司一齐实施面向该站引入的实证实验。也进行FCV的引入援助等，以推进下一代汽车的引入普及。

该站用太阳光发电的电力电解水制氢，完全不会排出CO<sub>2</sub>，在公用车专用中，1台FCV用约10分钟可充蓄4.5kg氢。整備费约1亿6,000万元，国家负担3/4。

此外，还计划向县民的体验试乘会等更进一步努力普及FCV，验证其安全性和将节能部分PR化。

张焕芬

### 10、在山林设置兆瓦太阳发电站

据《ENECO》2016年6期报导，轻米町与在该町进行大规模太阳光发电所（兆瓦太阳）建设的可再生能源事业的里诺巴（东京）签订选址协定。目标2019年7月开始运行。

该事业在轻米町的山林（约155英亩）进行。建设的轻米西太阳发电所预计约48MW，年发电量约5,000万KWh，相当于1万5,000个一般家庭年用电量。

该事业以“农山渔村可再生能源法（促进农林渔业健全发展和调和可再生能源电力的发电法律）”为基础，由轻米町接受设备整備计划的认定，作为该法适用的兆瓦太阳认定事业，成为日本全国最大规模发电事业。发电所的营运由里诺巴公司、三菱UF-J租赁公司、

三井住友金融 & 租约公司出资的合同公司轻米西太阳公司承担。

里诺巴公司主导开发的兆瓦太阳已经在扬木县那须盐原市、大分县九重町、茨城县潮来市、千叶县富津市、静冈县菊川市建 5 个发电所并已经开始运行。5 个发电所合计出力 1,222MW。

张焕芬

### 11、LIXIL 出售高出力太阳光板

据《ENECO》2016 年 6 期报导，综合住宅生活企业、LIXIL（东京）6 月 1 日出售实现最大出力 300W 的高耐久性、高出力太阳光板“太阳板迪兹”，5 月 2 日出售太阳光发电系统和蓄电池的动力调节器为一体化的“混合蓄电系统”。

“迪兹”由于采用太阳光在电池中扩散的发电技术，即使在太阳光弱的场合也可以进行效率好的发电。在日光照射弱的阴天或太阳入射角低的冬天，或在其它不良情况也能进行较好效率的发电，可期望通年进行稳定发电。由于发电高出力，即使在场受限地方也可确保一定的发电量。加上标准规格的 F 规格（最大出力 300W），也准备了该规格 80% 大小的 S 规格（最大处理 240W）。二种规格组合，不会浪费场地，还可提高发电量。关于 S 规格，用硅碳化钙补强电池，即使在 200cm 厚的积雪也可很好的发电。

张焕芬

### 12、京陶瓷太阳在夏威夷向当地大学提供太阳光发电电力，对降低环境负荷做贡献

据《ENECO》2016 年 6 期报导，京陶瓷的美现场法人、京陶瓷太阳公司在夏威夷瓦胡岛的夏威夷东海国际大学的用地内提供太阳光发电系统（发电出力 284KW），开始向该大学供电。年间发电量预计 40 万 KWh，可提供该大学年间用电量的 50%。该大学作为东海大学的海外教育机构之一，于 1992 年设立，校园是在夏威夷州立夏威夷大学西瓦湖校的园地内。

太阳光发电系统由京陶瓷太阳提供、运营、维持管理，发电量 20 年出售给夏威夷东海国际大学。该大学不负担系统引入的初投资费用，可使用可再生能源电力，可降低环境负荷，而且还可降低电费。由于引入该系统，预计年可减排 CO<sub>2</sub>300t。京陶瓷提供该公司生产的太阳电池模块 1,115 块和 SMA 生产的 10 台动力调节器。

夏威夷州利用产官学合作，开展以扩大可再生能源利用为目的的计划“夏威夷洁净能源倡议”。该计划揭示到 2030 年将在该州所生产的电力 70%，到 2045 年将全部电力由洁净能源提供的目标。

夏威夷东海国际大学，2015 年 4 月在夏威夷大学西瓦湖校的用地内开设新的校园，该校园以赞同该计划的形式，设计作为能源、水及其以外资源高效利用的“节能、绿色公园”。瓦胡岛西部有丰富的日射，京陶瓷太阳提出利用太阳光发电系统的电力供给提案并已采用。

新能源公园，除太阳光发电外，还引入 LED 照明、高效空调系统、BEMS（大楼、能源、经营管理系统），预计可降低约 35% 的校舍能源使用量。由于进行这些工作，新能源公园作为有多个设施的公园，在夏威夷还是第一个，已取得 LEED 的认证。LEED 参照美国绿色大楼协会运营的环境建筑物和地区开发的认证制度。

张焕芬

### 13、利用 TiN 纳米粒子的太阳热高效利用

在物质·材料研究机构的研究室，进行多年以光能高效利用为目的的纳米结构·纳米材料研究。其中特别是在金属纳米材料进行光照射时发生等离子体振子共鸣现象引起的巨大光

吸收和能源转换现象引人注目。在等离子体振子共鸣随着光照射金属中的自由电子集团运动中，特别是金或银等贵金属引起的强激发是清楚的。目前，正在进行等离子体振子共鸣引起的新奇光学现象的应用研究，含利用二次元纳米结构的光完全吸收体或用可视光显示活性的纳米结构的光触媒等的研究。

今年该研究室的纳米光学研究者之间，作为可再生能源的太阳光高效利用已成为重要的研究课题。作为太阳光能的主要利用方法之一是利用太阳电池发电，最近日本在兆瓦太阳所代表的太阳光发电引人注目。在太阳电池用半导体的 P-n 接合，使其生成电子—正孔对，产生电流，但在半导体中做成纳米结构，精密半导体中的光吸收量变大与太阳电池的转换效率提高密切相关。

从太阳光获得能量再一个方法是太阳热。例如在太阳热水器场合，是太阳光被表面黑色的板或管吸收，加热流动中的水等的热媒体的装置。太阳热水器的能量转换效率，市场出售产品是 40~60%，它的转换效率与市场出售的转换效率仅 10~20% 的太阳电池相比高 2 倍以上。据资源能源厅调查，日本家庭中用途不同的能源消费，供暖和供热水合计达到 55%，即使在太阳光照射量比日本少的德国和意大利等也考虑太阳热利用达到日本的数倍，利用太阳热的热水器，目前已进行良好的普及。

在上述等离子体振子共鸣时，由于纳米结构的光吸收断面积变大，光吸收成为最大。被吸收的光最终成为热，加热纳米结构近傍的局部地方。利用等离子体振子共鸣的光吸收量增大，也可有效进行太阳热利用。利用金纳米粒子结构的等离子体振子共鸣的太阳热利用研究已成为近几年的大话题。在用金纳米粒子的研究中，将金纳米粒子分散于水中，实验确认水的加热和发生水蒸气的速度上升，但是由于金价非常高，对水的金使用量即使不高，如果水的量多，金的使用量也会增加，在大规模的设施中，金的利用是不现实的。

根据现有的プラズモニク材料问题点，在太阳热高效利用研究中，替代プラズモニク材料引人注目。等离子体振子共鸣是不限于贵金属的现象，如果是载波密度高的材料，很清楚也是可被激发的。作为被观察到等离子体共鸣的非金属材料，可列举出氧化铟锡诺莫合金 (ITO) 或铝浓液氧化亚铅 (AZO) 等的透明导电性氧化物、氮化锗 (HfN) 或氮化钛 (TiN) 等的迁移金属氧化物。其中，高载波密度和显示比较大波带间迁移的氮化钛 (TiN) 引人注目。已进行了有关 TiN 纳米粒子的太阳热利用研究，以下概要说明目前的研究成果。

此外，TiN 纳米粒子作为可利用的伴随等离子体振子共鸣的大的光吸收断面积的结构是良好的，但使用特有纳米细孔材料也有容易吸收光的情况，用持有纳米细孔炭材料发生太阳热，高效发生水蒸汽的研究已有文献登载。

技术背景：

在纳米粒子被光照射时，光的吸收可利用磁场方程式解明，可进行严密记述。在该研究中，假定水中是球状纳米粒子，计算了不同材料，每个纳米粒子的光吸收率（将粒子的吸收断面积用粒子的断面积规格化的值）。为了比较除 TiN 纳米粒子外，有代表性的プラズモニク材料的金纳米粒子和浅近的黑色材料—炭的纳米粒子（炭精）也进行了电磁场计算。此外利用纳米粒子共鸣等吸收像天线那样大范围光的场合，光的吸收率超过 1。

炭精等纳米粒子电磁场计测结果，金纳米粒子，由于引起金纳米粒子表面的等离子体振子共鸣，在波长 520nm 附近出现高值，但是金的等离子体振子共鸣由于是狭带域，对其他波长的光吸收率低，特别是在近红外线区域的光吸收率非常小。碳纳米粒子的光吸收对波长的依赖性小，从紫外光到接近紫外光都可吸收，光吸收率是 1 左右。最后看 TiN 纳米粒子的

光吸收特性时，在波长 800nm 附近，表现出表面由于等离子体振子共鸣大的峰值，该峰值是宽带，从紫外光到近紫外光，光吸收率超过 1。显示出太阳光的强度分布再比较一致的波长依赖性。为了进行太阳光吸收的定量评价，对光吸收率和太阳光强度的积进行积分，定义每个纳米粒子的太阳光吸收性能（FOM）。结果，TiN 纳米粒子与金或炭的纳米粒子相比，单位粒子附近的太阳光吸收量多，设想将太阳热传于热媒体是合适的。

为了评价 TiN 纳米粒子的太阳热生成效果，评价了 3 种材料之中的性能面以及从价格方面有希望考虑的 TiN 纳米粒子和碳纳米粒子，并进行了实验。使用了 TiN 纳米粒子和碳纳米粒子的透过电子显微镜（TEM）显示 TiN 纳米粒子和碳纳米粒子的平均粒径各自为 30nm 和约 40nm，但在分散于水时的平均粒径是 132nm 和 127nm。因此考虑在水中数个纳米粒子凝聚、分散，但在数小时以内，眼看不见凝聚粒子的沉淀。从粉末 X 线衍射（绕射）结果，TiN 纳米粒子可看到 TiN 单晶的组成，很清楚碳纳米粒子是非晶型的。

在进行利用太阳光发热的评价中，将各种纳米粒子分散于 20ml 的水中，以模拟太阳光能够照射的太阳光模拟器的光照射纳米粒子分散于水中，计测随着水温上升和水蒸气蒸发的水的重量变化。整个试验在约 20 度的实验室进行。根据实验装置的情况，在没有透镜并行光的状态，水中模拟太阳光强度是  $80\text{mw}/\text{cm}^2$ ，比标准值  $100\text{mw}/\text{cm}^2$  低 20%。在非涅耳透镜进行弱集光时，在水面的强度成为  $800\text{mw}/\text{cm}^2$ 。

为了显示出 TiN 纳米粒子的太阳光吸收光性能优，首先将集光的光照射于浓度 0.1vol% 的 TiN 纳米粒子分散水并进行摄影。在集光光照射数秒后，发生大概可目视的水蒸气。这些结果是不集光的并行光模拟太阳光照射的结果，二种纳米粒子分散水浓度都是 0.0001vol%。从这些结果看，无论那一种纳米粒子分散于水中，对同一强度的太阳光入射，水的加热和发生水蒸气都会快速进行。将 TiN 纳米粒子和碳纳米粒子作进一步比较，很清楚前者水温度上升速度大水蒸气发生速度也大。这些结果显示 TiN 纳米粒子吸收太阳光的效率较好的原因。

#### 今后展望

如上所述，TiN 纳米粒子，由于太阳光的光热转换效率高，可将太阳光尽量吸收转换为热，TiN 纳米粒子分散水的太阳光吸收率达到浓度 0.1vol% 时接近 90%。获得大大超过现有太阳热水器的效率。TiN 本体从切削工具的涂料等工业使用那样的机械强度高，化学稳定性好，在  $500^{\circ}\text{C}$  以上也难氧化，因此，TiN 纳米粒子是可以考虑成为可获得多量太阳热的使用材料。

TiN 纳米粒子的太阳能利用最好的实施例，是在实验中进行的那种液体加热。将 TiN 纳米粒子分散水，成为热媒体的液体即使在水中也是良好的。但在以  $100^{\circ}\text{C}$  为目标的场合，被考虑是油等。把它放在太阳光集热器循环，如果将其直接使用，可进行供暖。在用于换热器时，可进行供热水，用吸收式冷冻机进行供冷。而 TiN 纳米粒子分散水的高水蒸气发生能力，可用于水的蒸馏，将 TiN 纳米粒子分散于污水或海水等时，只需照射太阳光便可获得蒸馏水。

TiN 纳米粒子的光热利用不限于水。由于不与能源直接有关只好省略。但在应答热的生体适合材料中，由于被分散于 TiN 纳米粒子，在其生体材料也会给予太阳光应答机能。这样的技术，在医疗现场也会对节能带来贡献。

将来，将加深目前介绍的研究背景电磁学和传热工程学绕缠上的微小领域的物理解释，同时进行应用指向型的研究，本文仅介绍了用 TiN 的效果，但在 TiN 等的迁移金属氧化物以外，从我们的计算理论预想迁移金属碳化物太阳光的光热转换效率也高。为此，在进行基础



研究中，预定积极进行材料等的研究探索。

张焕芬摘自《クリーンエネルギー》2016年6期

#### 14、屋顶一体型设置使用薄型·轻量太阳光板

据《ENECO》2016年5期报导，国富町在该町镇公所停车场设置了着手太阳电池生产·出售的太阳开拓公司的薄型·轻量太阳光板的屋顶一体型车棚，在镇公所设置这样的发电设备在日本是最早的。

采用该公司出售代理店—植松商事开发的“SOLA + CARPORT”，有效利用太阳开拓公司生产太阳板的薄型轻量特征，做成屋顶一体型车身的设计。除对雨或雪有高的耐性外，使用独自开发的技术，实现优良的止水结构，也可在短时间完工。

使用120块太阳光板，可覆盖4台普通汽车和2台障碍车用车的停车场。年用电量约1万5,000KWh，发电电力用于该町镇公所，并设蓄电池可将白天发出的电蓄于蓄电池，也可在夜间使用。

张焕芬

#### 15、道路车站引入下一代能源基本建设项目太阳光发电和燃料电池等

据《ENECO》2016年5期报导，岐阜县在县内道路车站的3个地方引入太阳光发电或燃料电池和蓄电池组合的“下一代能源基本建设项目”。预计在灾难发生时，孤立的山间地带会成为避难所和物流据点的道路车站会发生断电，此种情况可确保最低限度电力（72小时以上）维持避难所的功能。已经引入的有清流白川库奥菜里（白川町）、飞弹白山（白川町）和荞麦之乡（慧那市）三个地方。平时，由于有效利用发电电力和用蓄电池峰值移动，实现节能和减少经费、减排CO<sub>2</sub>。用设置于屋内外的非常用万能插口，可进行灾难时的停车，断水时的稳定供电，也可成为进行炊事和通信设备充电。

县以下一代能源设想为基础，进行可再生能源和多种能源技术最好混合的下一代能源基础建设项目的引入。在2012年度将同样的设备引入揖斐川町，2014年度引入东白川町、南飞弹小坂（下吕市），明宝（群上市）的道路车站。

张焕芬

#### 16、京陶瓷出售7种太阳光发电系统新产品，使发电容量提高30%

据《ENECO》2016年4期报导，京陶瓷4月开始依次出售可在日本住宅那么小面积屋顶增加发电量的住宅用太阳光发电系统新产品“Rooflex”。在2014年4月阁议决定的国家能源基本计划中有关国内住宅要达到节能化，引入太阳光发电系统等创能设备，扩大普及能源收支为零的零能住宅（ZEH）。在屋顶的发电容量与已有产品相比，最大可提高30%的“Rooflex”在实现ZEH中正式登场。

该产品的特长是提高太阳电池将太阳光能转换为电能的效率，考虑将成为业界最多的7种形状太阳电池模件（电池集合体），至少可以将很多模件设置于屋顶，提高大楼的发电效率。如果可以最大限度使用屋顶面积，设置模件也可增加发电容量。电池采用称为“福斯”的技术，它是将电池内部失去的电荷提取出来有效转换成电的技术。电池接受太阳光时，负电荷移向接受太阳光一侧，正电荷移动到其反面。此时一部分负电荷在反向侧电荷消失，引起发电量减少状况。用“人工转移”技术，可抑制不同功能的负电荷消失，成功提高转换功率。此外，在电池表面采用反射玻璃，减少太阳光反射。从而收集较多的太阳光转换为电能。而且使电池和电池之间连接的电极宽度比现有宽，可抑制电阻，减少通电时的电耗。利用这些可提高发电效率的技术，电池的转换效率比该公司现有产品提高10个百分点，成为

19.8%，模件转换效率也提高 1.2 百分点，成为 17.8%。

新产品为了应对日本住宅屋顶情况，考虑采用 7 种形状模件，符合屋顶形状和大小，可在屋顶最大限度设置模件，提高屋顶安装模件率。安装容量与该公司现有模件相比，约增加 30%。

在能源基本政策中，到 2020 年，标准的新建住宅要实现 ZEH，到 2030 年，新建住宅要达到 ZEH 目标，该公司引人注目的新产品是要求发电效率高，符合日本屋顶现状的太阳光发电系统。

张焕芬

#### 17、加拿大的太阳动力网络公司筹备 450 亿加速日本市场太阳光业务

从事工场、仓库的屋顶和商业设施的屋顶租借等，开展太阳光发电事业的太阳动力网络公司（加拿大安大略省多伦多市），将日本金融机构做为顾问兼商定工作，用股票（最有信用力，等级高的债券）筹备总额 448 亿元资金，在日本国内开发合计 140MW 的“地产地消型”太阳光发电设备，参加在东京比克赛特（东京都江东区）召开的智能能源 Week2016（3 月 2 日~4 日）的该公司最高级·商品·官员维克特古德曼先生听到了日本的事业战略和市场评价。

太阳动力网络公司租借工场或仓库的屋顶，商业设施的屋顶、停车场等设置太阳光发电设备。发电电力以可再生能源固定价格收买制度（FIT）为基础售电。开展屋顶租金差额为收入的工作。日本除在日产汽车九州（福冈县）的工场屋顶设置 2.13MW 太阳光发电所，在静冈县富士市的下水处理场设置 2 个太阳光发电所（合计 2.3MW）外，还在千叶县野田市 14 个设施、商业设施 90 个以上店铺开展该太阳发电事业，总发电容量达 200MW。

作为今后开展的新工作，在工场空心用地设置太阳光发电设施，用工场的自用发电设备形式，开展供电服务。在顾客设定电力使用量的工场等，进行设施的设计、施工、运行、维护等全部由太阳动力网络公司进行。维克特·古德曼先生说：“这种服务工作，大概可以解除企业电费上升的烦恼”。当知道日本市场的印象时，维克特·古德曼先生说：“日本政府将大力普及可再生能源，这是相当有希望的市场。从目前的经验看，从该公司的力量看，大概可成为日本强大的合作伙伴”。眼下的课题是知名度和设备力度不足。维克特·古德曼先生说：“实施富士市项目时，富士市承担者更进一步开展事业方面是好的。该公司的设计、施工满意度高，但知名度不足”。因此，2016 年要将知名度和设备力度提高到一定位置，积极参加智能能源 Week2016 展览。

顺便说一下，在富士市建设的 2 个太阳光发电所中，一个可提供非常时向避难所供电，另一个在非常时成为对福利设施供电。据该市计划，租借用地租金收入中，由于可与灾害时的供电相对应，评价是好的。

加拿大在博物馆或高校、地方自治体等设备的屋顶设置 100MW 太阳光发电设备，和在日本设置的太阳光发电设备加在一起，保有 60 栋（总面积约 300 万 m<sup>2</sup>）共 300MW 的设施。对加拿大 100MW 之中，在日本的事业开展有希望达到 2 倍的 200MW 的日本市场，目标更进一步扩大该事业。

张焕芬摘自《ENECO》2016 年 4 期

#### 18、市民合力使南相马复兴的太阳共用和油菜花计划

东日本大地震已过去五年，由于东京电力公司福岛第一原子力发电所事故，至今多方避难的福岛县南相马市得到不少人的支援，积极进行以下二项工作。

### <1>南相马太阳村庄

农林水产省由于触及农地转用，不认定往农地设置太阳光板的 2013 年 4 月以后，广泛看到太阳共用（半农半电情况）。

在南相马市原町区的大田地区作为震灾和原子力发电事故影响，农业减收的补偿，推进半农半电模式，地区进行太阳共用方式。实际是从 2002 年 4 个月间，使 9 个地方的太阳共用系统运行。推进计划是一般社团法人“叶戈埃内南相马研究机构”。

2013 年 8 月计划的第 1 号运行。当地农户奥村健朗先生，利用该机构的“奥村农园发电所”（发电容量 30KW）开始运行。从 2014 年起共计有 8 处太阳共用设备（总发电容量 322KW）的系统完成联接，2015 年 11 月 1 日，有关者公布召开项目会议。全部 9 处设备发出的电力全部出售给东北电力公司。以在短期内可实现很多的太阳共用为理由，拜访了该机构的统筹部长（协调人）中山弘先生。

中山弘先生说，太阳共用是农户共同努力提出成立的。第 1 号的奥村先生积极进行周边各方面工作。奥村先生召集设置农业者进行以下几项工作：①招募愿意干太阳共用的农户；②选定具体设置场所和调整栽培作物；③着手了解设置费用的 1/3 由农户出资；④土地使用承诺书的盖章和回收；⑤进行地权者说明会通知等。还有在具体设置中进行发电设备的版面设计，作物收获量 8 成以上的证明和农业委员会的调整、设置工程的推进和管理、推进和电力公司的联系、资金的筹集使用等。以高桥莊平代表理事为主，叶文埃内南相马研究机构的全体成员进一步协作。

#### (2) 太阳共用的课题和展望

##### ①一般太阳共用很难获得长期融资

该机构的代表理事高桥先生说：设置了太阳共用的地权者都是当地的优秀农户。因此金融机构对此有绝对的信赖感。由于设置于当地农户大概可以抓住正常农业，也可利用政府的助成金。

经济产业省资源能源厅的补助事业，以原子力发电 30km 范围为对象的 2014 年度，可再生能源发电设备等引入促进复兴支援补助金（半农半电模式等推进事业），也是对原子力发电周边自治体的可再生能源设备设置补助 1/3 的事业。

高桥先生说：接受了补助金的一半，就是为当地的老家再复兴事业的条件，但对此实际上补办 1/6。因此对预定 3、4 处发电所设置，现在可以成为 2 倍即 8 处发电所建设，即使从金融机构接受融资，成为助成事业对象。增加其信用度，同时在事业计划上不稳定性变小，起到了大的作用。

##### ②普及中的难题

高桥先生说：要取得农地转用许可并不是简单的事。一边是共有栽培成绩一边是加速专用许可。由于以固定价格收买制度（FIT）为基础的太阳光电收买价格低，对设置动机下降。在 2012~2015 年的投资回收中，将含税的投资成本降到 27 万元/KW 以下。在小规模设备，由于确保收益是关键，生产厂也呼吁进行研讨。此外，也期望加速太阳共用那样的设置助成事业。

##### ③南相马太阳村庄的今后计划

高桥先生认为创设 9 处太阳共用的可靠实绩是重要的。目标是进一步普及，村庄营农或农地的圃场设备和合作，扩大设备是必须考虑的。为此，在一英亩的圃场不能进行 500KW 的高压连接，但更进一步和农户合作，共同购入设备，经过研讨，能控制设置成本。作为太

阳共用的典型事例大概是最有吸引力的。

### (3) 有名的肥皂厂新产品

2013 年秋以后，在南相马市也实施“福岛复兴·油菜花计划”。切尔诺夫策原子力发电事故后，乌克兰加盟共和国实施油菜花除污染物，目前，南相马积极实施农业再生工作。当地有志者成立南相马农地再生协会。计划中南相马研究机构和当地农业团体合作。南相马农地再生协议会的代表理事杉内清繁先生说：油菜花是吸收溶解于土壤中水的铯和锶等放射性物质能力最高的植物之一。在成为闲置状态的圃场，从处理杂草开始，2014 年秋在 15 英亩地播种油菜籽，第二年春收获 9t 菜种，用作招募资金和福岛县再经营农业事业开支。购入通用联合收割机、拖拉机和利用委托方式进行榨油。用检出器测定，在南相马的油菜籽油未检出铯，也没有遗传因子重组和药品添加物等的担心。

该协会作为栽培、榨油的食用油菜籽油已被商品化。在 2015 年夏天，肥皂生产厂冲击日本，作为碱生产原料，使用油菜籽大受鼓舞，有些肥皂产品从 3 月 1 日开始限量上市出售。

南相马太阳共用和油菜花计划，市民积极参与，目标农业和地方自治体的再生和经济自主。

张焕芬摘自《ENECO》2016 年 4 期

### 19、可广泛用于产业的太阳光发电屋外三相动力调节器

据《省エネルギー》2016 年 5 期报导，奥姆罗公司从 4 月末开始依次出售主要设置于野外的面向产业用的太阳光发电系统的屋外三相动力调节器。

该产品可从低压—高压大幅度对应设置。由于不需商用变压设置，可降低系统成本。不仅有内藏变压功能，从而实现了业界最高水平的高效率化两者兼顾。也与省令改正中的出力控制对应，由于利用可确保防尘、防水规格 IP65，即使在盐害地区\* 也可设置。回路数 1—7，可软性设立，由于内藏有连接箱功能，加上无连接箱入力，连接箱每台 1 人工作，持有保证准备 3 个连用系列的多个特长。

\* 除从海岸 500m 以内的重盐害地区。

张焕芬

### 20、在同一屋顶安装容量最大约 30% 以上的住宅用太阳光发电系统

据《省エネルギー》2016 年 5 期报导，京陶瓷公司作为日本国内住宅用太阳光发电系统新产品，从 4 月开始，依次出售业界使用最多 7 种\*<sup>1</sup> 模件，在同一屋顶安装容量比现有产品大约多 30% \*<sup>2</sup> 以上容量的“Rooflex（屋顶克雷斯）”。

该产品采用新开发的“ForZ（福司）”技术和抑制太阳光反射的低反射玻璃等，提高了太阳电池和模件效率。而且将业界最多 7 种专用模件组合，可有效利用受限制的屋顶空间，实现了提高屋顶总体发电量目标。

\* 1：面向日本国内，住宅用太阳光业界中，2015 年 2 月 20 日，该公司调查；

\* 2：有山墙的双坡屋顶、人字型屋顶（坡度 4.5 寸，装载屋顶面积 34.4m<sup>2</sup>）中，与该公司原有产品“ECONOROOTs”（typeR）相比较，根据不同屋顶而异。

张焕芬

## 六、风能

### 1、用风力发电制氢提供给燃料电池叉式升降车

据《ENECO》2016 年 5 期报导，神奈川县和丰田汽车等从今年开始在京滨近海地区，

实施面向利用可再生能源低碳氢供给网的构筑实证事业。通过实证事业，验证将来普及开展模式的成本试算和减排二氧化碳（CO<sub>2</sub>）的结果。

参加该实证事业，除神奈川县和丰田外，还有横浜市、川崎市、岩谷产业。京芝参加，实证事业到2010年度实施。

在横浜市风力发电所“海滨燕子”（出力1,980KW）的用地内，准备有利用风力发电电力电解水，脱CO<sub>2</sub>制氢，进行贮藏、压缩系统。将在此制造的氢，用简易氢充填车输送，作为基林比尔横浜工场（横浜）或该市、川崎市内的青果市场或工场、仓库等4处的燃料电池叉车式升降车12台燃料使用。

为了构筑成为地区一体化的氢供给网，神奈川县动力叉车式升降车与汽油叉车式升降车利用相比，经计算可减排80%以上的CO<sub>2</sub>排出量。

张焕芬

## 2、在福岛用可再生能源制氢，有效在地区利用的社会构想和萌芽的风力发电事业

### 一、仅用风力等可再生能源在福岛建立氢社会的官民会议

3月27日，日本政府在福岛市内召开官民研讨实现替代原子力的新能开发普及的“福岛新能社会构想会议”的第一次会议，显示了将福岛建成利用新能的光驱动构想概要。实现会议在5~6月制成骨架，在夏天汇总成构想方针。

构想：①实现氢能社会的模式构想；②扩大可再生能源引入；③创出智能共同体的三大支柱。面向实现氢能社会，做成利用风力发电等可再生能源制氢、贮藏到在地区利用的循环。到2020年的东京五轮，实现在福岛建立世界最大的1万KW规模的制氢。

该会议3月5日表明由安倍晋三首相设立。第一次会议由经济产业省等有关省厅和福岛县、电力公司等组织。林干雄经产相、丸川珠代环境相、内堀雅雄福岛知事等出席。

内堀知事强调了“推进可再生能源是福岛县复兴的大支柱。2020年，在东京五轮将着实复兴的福岛县面貌展示于世界”。

在此会议，解读现政权的政策变调已提出来。其一如果不涉及原子力再启动，可在福岛利用风力等可再生能源，达到实现氢能社会的目标。去年10月7日高木毅先生就任复兴相，东京电力公司第2号原子力发电所（福岛县楢叶町、富冈町）和东北电力公司女儿原子力发电所再启动。但就任后，前者在解除后家族也没有返回避难前的状况。后者10月25日任期满了的宫城县议会选举（定票数59票），自民党少了一票议席成为27议席，单独不过半数，而共产党却增大4议席。因此，这次会议与7月的参议院选举有关系。

其二，2015年7月在政府策定的2030年电源构成案中（100%），原子力定为20%~30%，但它并不是说可再生能源提到22%~24%的不成文法规。但原子力再启动，预定的30台中，经原子力规制委安全审查合格的只有5台，再启动仅仅是其中的2台（九州电力公司的川内1、2号机）。经安全审查合格的四国电力公司的高浜3、4号机（福井县）再启动后，经司法判断由于运行差而被停止运行。今后的原子力是否再启动是很难说的。这次会议，仅限于福岛地区，但以风力为主体，是以制造、出售氢能的氢社会为目标，处于欧美现在最有力的切入点。

### 二、萌芽的风力发电

2015年7月，在政府策定的2030年末电源构成比例中，将原子力再启动成为禁止可再生能源超越的不成文法律根据。与原子力再启动的发电成本每1KW10.3元相比，太阳光发电是12.7~15.6元，风力发电是13.6~21.5元，LNG是13.4元，有成本优位性和供给稳

定性之优点。但是，其后与原子力再运行一齐，可再生能源的情况变化再现。

就可再生能源而言，也有很多种类，发电成本和供给稳定性也不同。关于收买价格，为了摆脱偏向太阳能发电，政府以风力发电为核心能源，引人注目。风力发电效率比太阳能高，在防止温暖化的“巴黎协定”上已很清楚，但是其实效性却迟缓。收买制度在2012年已启动，但仅仅是小型风力发电，发电量是340万KWh，相反，建设容易的太阳能发电是8,000万KWh。同年，政府在大型风力发电所建设中，带义务进行了环境评价，仅手续便花了4~5年。在2015年，大型太阳能发电收买价格下降，但大型风力发电价格仍搁置不动。到2月19日的国内首位尤拉斯能源公司（丰田通商和东京电力公司共同出资）和J动力公司发表了到2020年各自投资6,000亿元规模，相当于目前风力发电能力的3倍，原子力发电的10台机组，用2公司的风力发电能力为基础推算是33%。尤拉斯公司新设20万KWh风力发电所，将风力发电能力扩大到85万KWh，J动力公司也增加20万KWh成为60万KWh风力发电能力。

从4月开始参与电力零售的新电力中，软岸集团等公司启动出售环境负荷低的可再生能源电力方案（计划）。这样的需要成为一定规模也是必要的。美国风力发电大户模块能源公司通过与日本合资公司，计划到2020年在日本国内增设和支援100万KWh的发电计划。其中青森县国内最大的12万6,000KWh发电所动工，预定2020年开始运行。此外，新规划风力发电所还有北海道濑棚町出力5万KWh（J动力），北海道伊达市3万4,000KW（尤拉期能源HD），静冈县挂川市1万5,000KW（日本风力开发公司），岛根县滨田市4万8,430KW（SB能源公司等）。

今后，风力发电事业将会更进一步快速发展，日本风力发电协会预计风力发电成本将会比日本政府预计的13元低，成为8元。在欧美，以陆域为主体，在日本则是以海洋为主体的大型风力发电事业。因此，与渔业有关者的协调是难关。不管是大型风力发电或是小型风力发电却不引人注目。2月19日，日经夕刊介绍福冈县内的九州大学校园小型风力“多转子”运行，它是九州大学和该大学的风险投资项目，预定2017年春发电的三轮风车，有自行车大小的3个轮，是下2个上一个的三个角配置。大屋裕二教授说明：该实验装置，在3m的弱风也可发电，但在风力达到10m时，会有2.5倍的发电量，工作噪音小到25%，用轮集风，使发电量增加，轮壁吸收成为噪音原因的风力切变音。

张焕芬摘自《JETI》2016年4期

## 七、水能·海洋能

### 1. J动力扩大水力、风力、地热、生物质，增加“巴黎协定”的可再生能源重要性

在去年末的联合国气候变动框架条约第21次缔约国国际会议（COP21）中，所有国家积极采纳气候变动对策的“巴黎协定”。电源的低碳化已成为今后世界加速进行的工作。即使在国家的长期能源供需预测（能源混合）中，到2030年的可再生能源比例占22~24%，从目前的10%左右大幅增加。其中，J动力公司（电源开发）也进行水力、风力、地热发电等的开发和煤火力发电中扩大与生物质混烧，并追加其工作计划。

（1）水力发电 用最高级技术，更新动力设备，大幅提高能力。

水力发电是纯国产可再生能源中可随意调整的优良发电方法。

J动力公司是在1952年9月为解决战后电力不足作为国家特殊法人而设立，承担大规模水力发电所或建设困难场所的水力发电所的开发。至此已经过60多年，该公司在全国保有60个水力发电所，总发电出力857万KW的水力发电设备，占有日本总水力发电设备近20%。

该公司的水力发电技术力量是著名的。特别是大坝和大规模地下构造物的建设，具有超级技术。有象征性开发工程是佐久间发电所（静冈县浜松市，1956年开始运行）同时建设的佐久间大坝，坝高约155米，蓄水池有效容量2亿544m<sup>3</sup>，完成时是日本一流。在建设时采用美国生产的大型机械和新的水力土木技术以及施工方法，仅用3年时间建成大坝和发电所。佐久间发电所的功绩给与建设界和建设机械界革命性的影响，成为其后的技术革新和高度经济增长的支柱。

该公司除积极开发能源基本计划（2014年阁议会决定）推进的方向性中小水力发电所外，还积极有效利用多年运行已经老化的现有水力发电所的更新动力设备，结合国内大坝建设的发电所更新性等的水能更进一步有效利用。

实施已陈旧发电所设备更新动力工程的最近例是田子仓发电所（福岛县只见町），负担电力峰值对应电源作用的该发电所，1959年5月开始部分运行，1961年全部完工。由于长时间运行，机器已老化，4台水轮发电机（1~4号机组）已依次于2004年以后陆续着手更新工程，2012年5月已完成全部设备更新。在更新动力设备中，将水轮机的旋转速度从每分钟167转提高到188转，还将水轮机的基准有效落差从105m提高到106m。通过这样的改进，取水量虽然同一，但一台发电机的出力从更新前的9万5,000KW提高5%达到10万KW，4台合计出力从38KW增至40万KW。

现在静冈县浜松市的秋叶第一发电所（最大出力4万5,300KW）和秋叶第二发电所（最大出力3万4,900KW）也已进行动力设备更新工程。

该公司建设的水力发电所第一号机—旧胆沢第一发电所（岩手县奥州市，1954年1月开始运行）和国家的胆沢坝建设都被更新，从2014年7月开始运行。新的胆沢第一发电所利用大小2号水轮发电机，调整从坝适当提供农业用水，目的达到水能的完全有效利用。

此外，该公司为了最大限度利用宝贵的水资源，也积极有效进行未被利用的水资源中的中小水力发电所的开发。在2015年4月，最大出力470KW的“库达里发电所”（北海道新得町）开始运行，成为该公司第60个水力发电所。利用屈足坝放出的未利用河流维持量（为了维持河流水量而放出的水）进行发电。此外，还进行了最大出力199KW的“科诺北发电所”（福井县大野市）建设工程。该发电所在九头竜坝储水池注水口附近筑堰，设置水轮发电机，利用闲置落差发电。

## 二、风力发电

风力发电设备容量在日本国内排第二位，也在北九州市海面进行海上风力发电实证研究。

J动力公司是日本国内最早积极进行风力发电事业的公司，2000年12月着手该公司最早的风力发电所苦前温维拉发电所（北海道苦前町，19台风车合计3万600KW）已开始运行，2015年3月在附近的南爱媛风力发电所（爱媛县宇和岛，9台风车合计1,600KW）开始运行。该公司目前在全国已有20处，保有229台风车合计约40万KW的风力发电设备。日本国内到2015年3月，风力发电总容量是293万KW，该公司占有总容量的约13%，在日本排第2位。

该公司作为首批发电气事业者，将长年建成培育的发电所和输电线路建设、运行、维护等的技术和各种技术技能有效用于风力发电所。从风况调查到规划建设、运行、维护等实施一系列（自始自终）的风力发电事业，现在正进行成为国内第21个地点的大间风力发电所（青森县大间町），成为第22个地点的由利本莊海岸风力发电所（秋田县由利本莊市）的建

设。大间风力发电所是该公司最早在青森县建设的风力发电所，设置9台大型风力发电所（每台2,300KW），最大出力合计1万9,500KW，利用该地区特有的从海吹来的强海风进行发电，预定今年3月开始运行。由利本荘风力发电所在海岸部设置7台大型风力发电机，最大出力合计1万6,000KW，预计2017年2月开始运行。该公司在秋田县建设的风力发电所仅次于贺保高原风力发电所是第二个风力发电点。

该公司由于对洋上风力发电技术也进行深入研究，四面环海的日本，风力发电潜力极大，环境省在2010年度可再生能源引入可行性调查中，认为日本洋上风力发电引入可能量是16亿KW，是太阳光的10倍。

现在该公司和新能产业技术综合开发机构（NEDO）一齐，在福冈县九州市海域设置了着床式洋上风力发电设备进行实证研究，具体目标是确立风车可靠性，连续进行发电必要的维护技术等。

### 三、地热发电

在秋田·山葵沢进行地热电站建设预定2019年运行。大规模地热发电2030年后才发电。

日本是仅次于美国和印度尼西亚的世界第3位地热资源（2,300万KW）大国。地热是不受天候和昼夜影响的稳定发电的纯国产洁净能源。在日本能源基本计划中，作为发电成本低，可承担基本发电负荷的能源受到高度评价，在规制缓和等将普及作为后援。

J动力公司和三菱物资公司、三菱气体化学公司共同出资建设的汤沢地热公司（秋田县汤沢市），正进行山葵沢地热发电所（秋田县4万2,000KW）的建设，对J动力公司而言，地热发电所的开发，自1975年开始运行的鬼首地热发电所（宫城县大崎市，1万5,000KW）以来，已迈过了44年。

出力4万2,000KW的地热发电所是日本国内第5大地热发电所。超过1万KW的大规模地热发电所自1996年11月开始运营的九州电力滝上发电所（2万7,500KW，大分县九重町）以来，如果预定于2019年5月开始营业运行，实际上是过了23年才开始运行的大规模地热发电所，年间发电量相当于8万个一般家庭年消费电量。

山葵沢地热发电所从岩手、宫城、山形三县的县境到附近的秋田县汤沢市的山葵地区和横跨秋ノ宫地区的山间部建设，占地面积约16万m<sup>2</sup>。2015年5月开始建设，进行发电所和生产基地，还原基地等的用地建设，挖掘提取发电蒸气和热水的生产井（井深约1,500~2,000m）和将热水还原（多余的冷却水和发电用蒸气分离的热水）还原于地下的还原井（深约1,500~2,000m）。此外，还敷设将还原热水从发电所到距离还原井的输热水管等，从2016年到2017年期间进行发电所主要建筑物的建设。2018年进行发电设备安装，预定2019年1月试运行，5月开始正式营业运行。

汤沢地热的佐藤敏之社长说：山葵地热发电所是可以对日本稳定供电和减排CO<sub>2</sub>做贡献的发电所，而且也是对周边环境影响可以控制到最小的安全第一工程，目标2019年5月开始运行。

### 四、生物质燃料

在煤火力混烧中减排CO<sub>2</sub>，对温暖化对策做贡献。

J动力公司将下水污泥和林地残材等未利用生物质（生物资源）进行燃料化。利用和煤一齐燃烧，使煤火力发电低碳化。

在下水污泥燃烧方面，J动力公司、月岛机械、中水公司共同开发了日本最早的下水污



泥在 250 ~ 350°C 低温下炭化，制取高发热量生物质燃料的技术。

J 动力公司等共同企业体将其技术与从广岛、熊本、大阪各市的下水处理设施发生的下水污泥制成生物质燃料，提供给 J 动力等的煤火力发电所，在广岛市该事业从 2012 年 4 月开始实施，年间约生产 4,500t 生物质燃料提供给 J 动力竹原火力发电所（广岛县竹原市）。由于利用焚烧处理的下水污泥作为燃料，所以年间可减排 CO<sub>2</sub>8,700t。在发电所用混烧方式使煤的使用量减少约 6,400t，两者合计，经计算约可减排 1 万 5,100tCO<sub>2</sub>。

熊本市从 2013 年 4 月开始，年间将约 2,300t 生物质燃料提供给 J 动力松浦火力发电所（长崎县松浦市）和九州电力松浦发电所。大阪市从 2014 年 4 月开始将约 8,600t 生物质燃料提供给 J 动力高砂火力发电所（兵库县高砂市）。使熊本市年约减排 CO<sub>2</sub>6,300t，大阪市约减排 1 万 1,500t。

京都市计划从 2017 年 4 月开始制造生物质燃料，提供给 J 动力的煤火力发电所，年间约生产 1,500t 燃料，年可减排 5,000tCO<sub>2</sub>。

在木质生物质燃料化方面，和宫崎县森林组合一齐，设立“宫崎木质颗粒”公司，在宫崎县小林市，从 2011 年 3 月开始，用林地残材制造木质颗粒燃料的工厂开始运行，年间木质颗粒生产能力为 2 万 5,000t，提供给 J 动力松浦火力发电所混烧。

除此之外，J 动力公司还积极进行用一般废弃物制造炭化燃料等工作。

张焕芬摘自《ENECO》2016 年 4 期

## 2、签订海洋可再生能源有关领域产业合作据点合同

据《ENECO》2016 年 5 期报导，长崎县和长崎大学、长崎综合科学大学、NPO 法人长崎海洋产业群形成推进协议会，签订了海洋可再生能源有关领域的产业合作协定。利用国家选定的洋上风力发电、潮流发电实证领域的该县海域，目标形成从研究开发到设备制造、维护管理的海洋可再生能源有关产业据点。

长崎大学新设“海洋未来技术革新机构”，长崎综合科学大学新设“海洋能研究中心”。积极进行研究开发或创出新事业、培养人才。长崎县设置“海洋能产业据点形成合作会议”，当地产学官的工作协议，由外部有识之士的知识见解、忠告等进行研讨。

长崎海洋产业群形成推进协议会进入以县内企业海洋可再生能源为支柱的新海洋产业领域，支援构筑供应链的工作。在造成海洋可再生能源有关领域技术革新的同时创出顾用，积极进行地方创生工作。长崎县中村法道知事说对海洋县的该县海洋潜在力期待很高。

张焕芬

## 3、利用丰富的水力资源进行微型水力发电

日本新潟县内正在热烈开展围绕出力 100KW 以下的小规模“微型水力发电”工作。用水流使水车旋转发电的设备继去年津波町之后，年内已在鱼沼市运行。各生产厂致力于各种新设备的开发。国内在重新评价可再生能源固定价格收买制度，有大力促进可稳定发电的中小水力等的普及姿势。水力资源丰富的农业县新潟作为新的收益事业，今后将进一步开展。

### (1) 地区自己的财源

着手调节水流的水闸设备和生物质气体发电机等生产的新潟县长冈市环境机械厂、大原铁工厂有调整出售出力到 20KW 的水力发电设备的态势。预计今后 3 年左右目标出售 10 台。

利用市的补助金，在 2014 年试制 5KW 设备，从去年 1 月起，在该市柿町实施实证试验，具有可在没有落差的水道也可很好发电的特长和自动提起水车便可使水流停止的功能。根据该公司计算，用 5KW 的设备，如果可确保 80% 的运行率，利用 FIT 收买政策，年间售

电收入约 120 万元。由于提供农业用水设备在各地已经老化，环境营业一科的中野学科长说：“在设备维修或更新时，可作为地区自己的财源引入，灾害时作为非常用电源起作用从而具有吸引力”。

制造产业用机械的新潟市东区纳维图库公司开发了可调整流量的水闸一体化，发电稳定性高的机械设备，在南鱼沼市妹岛新田的农业用水道进行 5KW 设备的实验工作，2016 年考虑开发备有可除去流入水车落叶和垃圾功能而且可抑制价格的“通用型”设备。工程技术事业部的诸桥政之科长说：“可将小水力发电的电力用于电动汽车充电、用于农地、提供电动割草机电等”。

#### (2) 可再生能源的地产地消

据该县意见，利用农业用水的运行·建设中的水力发电设备，除进行实验外，在县内已有 7 处，其中出力最大的是新发田市的 2,900KW 发电所。

微型水力发电，去年 12 月在津南町运行的 39KW 杂水山第二发电所是县内第一号。在今年 9 月以后，将为地区农户等准备的鱼沼市土地改良区将 72.8KW 设备，在该市池平配备，预计年间发电量可提供约 100 个家庭年消费量 53 万 KWh。有关负责人说：“将电出售给东北电力公司其收入可补充水道等农业水利设备维持费用”。

市町村或农业生产基地配备的土地改良区将农业用水用于发电的手续简易化等成为国内可再生能源的地产地消后盾。例如目前在引入设备中每一台花费 2,000 万元左右，要求更进一步规制缓和之声不少。将农业用水用于发电，在全年使用时，也有迫切取得新的水流权利的情况。

与受天候左右的太阳光发电相比，小水力的规模不大，但它是稳定电源。引入持有未利用水资源高的潜力，结合地区振兴，与行政和农业有关者、企业等合作是不可缺少的工作。

张焕芬

#### 4、英国再研讨潟湖潮力发电的实现可能性

据《ENECO》2016 年 4 期报导，英国政府发表了从独立立场再研讨有关潟湖潮力发电实现可能性。再研讨预定从 2016 年春开始，研讨有关其技术的费用对效果、资金筹集构造、计划的实施形态等，固定就英国而言最好的判断基础。根据英国能源，气候变动部（DECC）意见，它是 DECC 和财政部等有关部厅的协议共同实施，计划在英国南部的斯旺西湾发电设备开发者等业界有关者参加，利用人工潟湖的潮位差的潮力发电（tidal lagoon energy）可期望作为稳定的可再生能源。但新技术的有关成本点等未验证的问题还很多。伯恩政务次官（负责能源）说：“关于这次再研讨，可以判断今后的能源混合完成的潟湖潮力发电的作用，短期的、长期的费用对效果及其对电费的影响也可以明确”。

张焕芬

#### 八、新题录

1. 镍基催化剂和 APU 燃料电池机载燃料重组系统单片集成电路改造综述, Xinhai Xu 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 40, Issue 9, July 2016
2. 开发废热回收 R1 逆向热能效率的指引, Cagil Ozansoy, 《International Journal of Energy Research》, Volume 40, Issue 9, July 2016
3. 新颖的抛物线槽面聚光及其热力系统的最佳设计分析, Tonghui Li 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 40, Issue 9, July 2016
4. BEAM/LEED 评估中太阳能烟囱和地管系统应用的可行性研究, You Zhou 等, 《Intern-

- tional Journal of Energy Research》, Volume 40, Issue 9, July 2016
5. 一个计算用以稳定光伏/风能复合发电系统电力输出波动现象的储能电池规模的新方法, Kanwarjit Singh Sandhu 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 40, Issue 9, July 2016
  6. 热辐射在评估优质密封相变材料热能储存加载/卸载率中的作用, Y.P.Du 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 40, Issue 9, July 2016
  7. 从风干稻秆和动物粪便喜温性互动消化作用中生产沼气, Dong Li 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 40, Issue 9, July 2016
  8. 分割 MCHP - TES 系统运行时间弱化瞬变的系统行为, Christoph D.Ummenhofer 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 40, Issue 9, July 2016
  9. 用 Si 强化 InGaN 光伏电池的转换效率 - 夹层物理特性的影响, Bablu K.Ghosh 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 40, Issue 9, July 2016
  10. CoPt<sub>x</sub> - loaded Zn<sub>0.5</sub>Cd<sub>0.5</sub>S 纳米复合材料用于可见光催化制氢的强化, Hanbin Wang 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 40, Issue 9, July 2016
  11. 太阳能与先进建筑设计结合以满足建筑物能量需求和环境问题的解决, Md.Faruque Hosain, 《International Journal of Energy Research》, Volume 40, Issue 9, July 2016
  12. 染敏太阳能电池的感光剂/燃料的状态和外观, S.Shalini 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 40, Issue 10, August 2016
  13. 从热能整合的观点分析金属铝熔炉的能量和有用能, Ruijie Zhao 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 40, Issue 10, August 2016
  14. 对一款新颖的以太阳能驱动的多代系统的分析和评价, Sinan Ozlu 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 40, Issue 10, August 2016
  15. 一氧化氮/氢燃料电池阴极流场设计 Peter De Schepper 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 40, Issue 10, August 2016
  16. 用采出水的化学工况研究水库异质性, Zeinab Khansari 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 40, Issue 10, August 2016
  17. U 在共熔性 LiCl - KCl 熔盐中 Mo (110) 表面溶剂化合物上的成核现象和生长机理的第一原理数值研究, Choah Kwon 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 40, Issue 10, August 2016
  18. 最小二乘库伦计数法及其在电动车充电状态研究的应用, Li Zhao 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 40, Issue 10, August 2016
  19. 光伏 - 热能复合系统的新颖选择, Jin Zhang 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 40, Issue 10, August 2016
  20. 带有二氧化碳回收的各种零排放 IGCC 系统的研究, Liqiang Duan 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 40, Issue 10, August 2016
  21. 盐梯度太阳池场地的结构设计, Daniel González 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 40, Issue 10, August 2016
  22. 光催化水分裂可持续制氢法研究的回顾, Canan Acar 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 40, Issue 11, September 2016
  23. 采用蒸汽气化法从固态废弃物料中产生有用能, Uisung Lee 等, 《International Journal of

- Energy Research 》, Volume 40, Issue 11, September 2016
24. 插入充电式电动车在线太阳能光伏系统综合优化模式, Mahmoud Abdelhamid 等, 《International Journal of Energy Research 》, Volume 40, Issue 11, September 2016
  25. INET 一体化实验室规模硫化碘制氢循环的设计, Ping Zhang 等, 《International Journal of Energy Research 》, Volume 40, Issue 11, September 2016
  26. 一个可重组微电网综合随机能量管理系统, Sajjad Golshannavaz 等, 《International Journal of Energy Research 》, Volume 40, Issue 11, September 2016
  27. 采用对流与微波复合加热系统的 Makarwal 煤与聚丙烯废料共热解制取燃料方法, Khadim Hussain 等, 《International Journal of Energy Research 》, Volume 40, Issue 11, September 2016
  28. 两相活性材料锂离子电池的充放电特性, Seunghun Jung 等, 《International Journal of Energy Research 》, Volume 40, Issue 11, September 2016
  29. 碱性氯化物对水氯镁石热能储存特性的影响, Svetlana Ushak 等, 《International Journal of Energy Research 》, Volume 40, Issue 11, September 2016
  30. 太阳能抛物线槽面采集器与热能储存设备一体化的实验和数值研究, Sivaram P M 等, 《International Journal of Energy Research 》, Volume 40, Issue 11, September 2016
  31. 用于系统级分析的复合锂离子电池模型, Juuso Lindgren 等, 《International Journal of Energy Research 》, Volume 40, Issue 11, September 2016
  32. 以新颖的压缩空气储能系统作为可持续发电的环保策略, Yousef S. H. Najjar 等, 《International Journal of Energy Research 》, Volume 40, Issue 12 10, October 2016
  33. 化学性不可知流动电池成本性能模式的开发、评价及其在非水性电解系统的应用, Alasdair Crawford 等, 《International Journal of Energy Research 》, Volume 40, Issue 12 10, October 2016
  34. 基于有机朗肯循环理论模式的梯形循环, Xinguo Li 《International Journal of Energy Research 》, Volume 40, Issue 12 10, October 2016
  35. 整体式气化组合循环的热力动力学评估: 高灰含量煤与低灰含量煤的比较, Arash Arabkhalaj 等, 《International Journal of Energy Research 》, Volume 40, Issue 12 10, October 2016
  36. 纳米多孔铁氧体水裂变绿色水电能源的研究, Ravinder Kumar Kotnala 等, 《International Journal of Energy Research 》, Volume 40, Issue 12 10, October 2016
  37. 采用钍燃料的超长周期快速反应器的电力输出, Taewoo Tak 等, 《International Journal of Energy Research 》, Volume 40, Issue 12 10, October 2016
  38. 氧燃料燃烧离子迁移膜火管锅炉性能的研究, Rached Ben - Mansour 等, 《International Journal of Energy Research 》, Volume 40, Issue 12 10, October 2016
  39. 采用合成气的吸附强化水 - 气转移反应热力学分析, Reiyu Chein 等, 《International Journal of Energy Research 》, Volume 40, Issue 12 10, October 2016
  40. 生物乙醇和汽油混合体对金属腐蚀性的研究, Saravana Kannan Thangavelu 等, 《International Journal of Energy Research 》, Volume 40, Issue 12 10, October 2016
  41. 用分子动力学模拟研究稀土氧化锆电解质转移、热力学和结构特性, Mohammad Razmkhah 等, 《International Journal of Energy Research 》, Volume 40, Issue 12 10, Octo-

ber 2016

42. 用于生物质热分解生物油类萃取 Pd/Zn 共同催化的加氢脱氧的生物燃料生产过程, Yinbin Huang 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 40, Issue 12 10, October 2016
43. 用磁控溅射的简易方法合成超级电容电极的三维石墨晶格, Xiaojun Du 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 40, Issue 12 10, October 2016
44. 智能化的能源解决方案, Ibrahim Dincer, 《International Journal of Energy Research》, Volume 40, Issue 13, October 2016
45. 硅酸盐用作生物柴油生产催化剂的研究, Hassan I.El Shimi 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 40, Issue 13, October 2016
46. 褐煤燃烧发电热力效率的改进, Yosuke Komatsu 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 40, Issue 13, October 2016
47. 用实验和数值模拟的方法分析一种新颖的风力透平转子动力特性和性能强化, Hongya Lu, Pan Zeng 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 40, Issue 13, October 2016
48. 一种新颖的采用旋转螺旋管气化炉的生物质蒸汽气化富氢气体的实验室规模生产, Renny Andrew 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 40, Issue 13, October 2016
49. 高能密度电池中抑制枝晶长大的结构化电解质, Jinwang Tan 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 40, Issue 13, October 2016
50. CdS/ZnS 量子点激化的赤铁矿光电极对光伏电化学的响应, Sonal Sahai 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 40, Issue 13, October 2016
51. 金属氢化物储氢能力的能量评估, Patrick Adametz 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 40, Issue 13, October 2016
52. 采用流体/结构模拟的碳/环氧树脂仿生风力透平桨叶结构设计方法, Mariana Correa - Álvarez 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 40, Issue 13, October 2016
53. 离子装载的生物炭与低品位煤的共同蒸汽气化过程, Lingbo Shen 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 40, Issue 13, October 2016
54. 中/深度地面转孔热能储存方法的特性研究, Bastian Welsch 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 40, Issue 13, October 2016
55. 严寒温度下锂离子电池的交流电加热法, Jiangong Zhu 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 40, Issue 13, October 2016
56. 地区创生和环境·能源政策合作及北海道的战略转移, 堀尾正鞠, 《日本エネルギー学会誌》, 2016, V.95, N.11
57. 关于地区能源政策的考察—以可再生能源基本条例为题材, 白石克考等, 《日本エネルギー学会誌》, 2016, V.95, N.11
58. 以向低碳社会移行实现道路开拓—利用“创发地区建设为脱温暖化计划 (JST - RISTEX) 为事例, 重藤さおり等, 《日本エネルギー学会誌》, 2016, V.95, N.11
59. 福岛市下一代能源公园“环境最终端城市福岛的实现目标”, 宍户虎, 《クリーンエネ

ルギー》，2016，V.25，N.12

60. 面向实现“可再生能源先驱之地”2040年目标使用100%可再生能源从震灾复兴，福岛县计划调整部能源部，《ENECO》，2016，V.49，N.11
61. 运输部门的可再生能源利用，莲池宏，《太阳エネルギー》，2016，V.42，N.5
62. 提高环境创新—地区的环境力（北海道篇），三木康臣，《太阳エネルギー》，2016，V.42，N.5
63. CO<sub>2</sub>回收型封闭的IGCC开发现状，冲裕壮，《エネルギーと动力》，2016，N.287（秋季号）
64. 高效发电技术动向（超超临界压发电），《日本エネルギー学会誌》，2016，V.95，N.9
65. 2015年能源转换技术进展和研究动向（热源·蓄热系统），《日本エネルギー学会誌》，2016，V.95，N.9
66. 最佳控制的多样分散型电源的能源管理系统，“ENERGY MATE - Factory”的开发，藤原基伸，《クリーンエネルギー》，2016，V.25，N.10
67. 超高效率无压式温水机アルフォルテ（BHC-909G/920AG），丸谷拓也，《クリーンエネルギー》，2016，V.25，N.10
68. 丰洲智能能源网，山本智美等，《クリーンエネルギー》，2016，V.25，N.10
69. 横浜港大黒馬頭の自立型氢燃料电池系统的设置，面向有效利用氢的“港智能化”实现，河村香苗，《クリーンエネルギー》，2016，V.25，N.10
70. 扩大热电联产的利用，小田拓也，《省エネルギー》，2016，V.68，N.10
71. 热电联产的新动向，武政英次，《省エネルギー》，2016，V.68，N.10
72. 日本国内最早有效利用CO<sub>2</sub>的大规模燃气发动机系统，杉山正行，《省エネルギー》，2016，V.68，N.10
73. 以VOC城市煤气为燃料的利用CGS的最先进节能系统，寺川彻通，《省エネルギー》，2016，V.68，N.10
74. 高效率发电技术的引入，利用CCUS等的煤火力发电所CO<sub>2</sub>减排量试算，寺前刚，《エネルギーと动力》，2016，N.287（秋季号）
75. 2016年节能技术战略，NEDO，《产业と环境》，2016，V.45，N.10
76. 索尼到2015年用5年时间将每台产品年间减排40%CO<sub>2</sub>，年间电力消费量减少33%，《ENECO》，2016，V.49，N.11
77. 热电联产和将来的能源系统，福岛亮，《JETI》，2016，V.64，N.11
78. 用创发地区建设脱温暖化，宝田恭之，《日本エネルギー学会誌》，2016，V.95，N.11
79. 生物质能工作新方式，铃木高宏，《太阳エネルギー》，2016，V.42，N.6
80. 西大寺未市的废弃物处理事业现状和课题，小林盛远，《都市と废弃物》，2016，V.46，N.10
81. 川田水再生中心的消化气体发电，江连伸也等，《クリーンエネルギー》，2016，V.25，N.10
82. 目标解决世界水不足问题，造水技术的最新事情，松本真由美，《ENECO》，2016，V.49，N.10
83. 世界最早的从下水生物质气体制氢，使用者也可增加FC卡车的开发，福冈市，《ENECO》，2016，V.49，N.10

84. 日本废弃物管理系统的 MBF 适用可能性, 石井一英等, 《废弃物资源循环学会誌》, 2016, V.27, N.5
85. 混合废弃物处理中的机械分选, 川寄干生, 《废弃物资源循环学会誌》, 2016, V.27, N.5
86. 热带气候地区的 MBT 运用合适性评价, 山田正人等, 《废弃物资源循环学会誌》, 2016, V.27, N.5
87. 适合地区和可持续的废弃物管理和生物干燥用的 MBT, 李东勲等, 《废弃物资源循环学会誌》, 2016, V.27, N.5
88. 欧洲的 MBT 技术动向和事例介绍, 吉川克彦等, 《废弃物资源循环学会誌》, 2016, V.27, N.5
89. 作为废弃物处理技术的 MBT 系统的现状和展望, 石垣智基, 《废弃物资源循环学会誌》, 2016, V.27, N.5
90. 最尖端垃圾发电技术和向发展中国家的垃圾发电设备准备的有利条件, 石川禎昭等, 《产业と环境》, 2016, V.45, N.10
91. 5MW 顺风型风车的实证试验, 小畑了仁等, 《エネルギーと动力》, 2016, N.287 (秋季号)
92. 沙漠中的风力发电现状, 田川公太郎, 《日本エネルギー学会誌》, 2016, V.95, N.11
93. 沙漠中的太阳光发电和全球开展: 撒哈拉太阳分流计划的梦想、现实、未来, 鲤沼秀臣等, 《日本エネルギー学会誌》, 2016, V.95, N.11
94. 利用日射量短时间预测系统“阿波罗”的太阳光发电出力的短时间预测系统的引入和提高精度工作, 福岛敏, 《エネルギーと动力》, 2016, N.287 (秋季号)
95. 利用太阳光发电系统成本的学习曲线分析, 榎屋治纪, 《太阳エネルギー》, 2016, V.42, N.5
96. 面向 100% RE 社会的有机系太阳电池和人工光合成的展望, 田岛石副, 《太阳エネルギー》, 2016, V.42, N.5
97. 将来的太阳热有效利用~面向 RE100%, 松后广伸, 《太阳エネルギー》, 2016, V.42, N.5
98. 面向 100% RE 的太阳光发电的可能性和课题, 荒川裕则, 《太阳エネルギー》, 2016, V.42, N.5
99. 面向太阳光发电系统的“出力控制”、“监视”装置, 饭塚真等, 《クリーンエネルギー》, 2016, V.25, N.9
100. 利用帘子状太阳电池进化的窗, 实现窗的节能+创能, 马场隆, 《ENECO》, 2016, V.49, N.9

出版日期: 2017 年 4 月 第 2 期 (总第 182 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