

总 167 期
5/2014. 10

能 量 转 换

利 用 研 究 动 态

中国科学院广州能源研究所情报室 编
广东省新能源生产力促进中心

登记证编号：粤内登字 0 第 10029 号

目 录

一、总论	(1)
1. 政府间气候变化专门委员会 (PICC) 发布关于全球气候变迁警告	(1)
2. 高效能的美国国家可再生能源实验室数据中心	(1)
3. 英国政府向能源技术革新创办企业家资助 1000 万英镑	(2)
4. 波思条件事务局和国际 NGO 研讨对候鸟优的可再生能源普及	(3)
5. 日本的能源风险跌至 18 位	(3)
6. 关于智能城市的国际规格 PAS180 和 PAS181	(4)
7. 日本智能网事业实证点起动	(4)
8. 日本大幅修改可再生能源白皮书	(5)
二、热能学·动力工程	(5)
1. 两种环保型复合能源汽车	(5)
2. 纳米催化剂有助于燃料电池的功能发挥	(6)
3. 京陶瓷发售公共产业用锂离子蓄电系统	(7)
4. 世界最早的家庭用燃料电池热电联产系统	(7)
5. 长崎县自报海洋可再生能源“实证领域”成为产业集成和顾用创出起爆剂	(7)
6. 世界最早的下一代面向飞轮高温超导磁石的开发	(8)
7. 超高效率热量平衡热泵开发	(8)
8. 加拿大开始建设 CO ₂ 回收实证试验设备	(9)
9. 生物柴油燃料生产增 3 倍	(9)
10. 日立造船厂开发低温运行型移动触媒	(10)
11. JFE 环境公司进行低浓度 PCB 废弃物无害化处理	(10)
12. 三菱重工进行煤火力发电所 CO ₂ 回收·储留实证试验	(10)
三、地热能	(10)
1. 别府市小型双流发电机运行	(10)
2. 地热发电	(11)
3. 双流发电的利用和实证化动向	(12)
四、生物质能·环保工程	(13)

1. 生物质发电	(13)
2. 日本环境部公布一般废弃物处理实态调查结果	(15)
3. 垃圾焚烧·生物质气化复合设备运行	(16)
4. 废弃物发电设备的技术动向	(17)
5. 以地区完成型稀土金属、贵金属再循环为目标的处理方法	(19)
6. 用生垃圾、污泥的沼气化在大楼内回收能源	(20)
7. 木质固体燃料制造机	(20)
8. 城市垃圾焚烧炉(能源回收炉)	(20)
9. 城市垃圾沼气发酵的能源回收	(20)
10. 用微生物使 PCB 无害化,目标 2017 年实用化	(22)
11. 利用废弃面条的沼气发酵发电事业	(22)
12. 和大户无人管理店构筑食品再循环圈	(22)
13. 重新再评价食品再循环制度	(23)
14. 世界和日本的生物质利用	(23)
15. 引入高速发酵机用渔类煮汤渣制造肥料	(24)
16. 味精厂利用 FIT 的生物质发电事业	(24)
五、太阳能	(24)
1. 几个最新的太阳能光电池电转换效率的世界纪录	(24)
2. 维也纳理工大学发现可用于太阳能的超薄材料	(25)
3. 2015 年的世界太阳能十项全能竞赛将在哥伦比亚举行	(25)
4. 没有燃料的环球飞行飞机	(26)
5. 兵库县淡路岛最大规模太阳发电所全面运行	(26)
6. 太阳光+蓄电池系统	(26)
7. 美国能源部发布大规模太阳光发电的低成本化进展比预想快	(27)
8. 美国完成世界最大的集光型太阳热发电系统	(27)
9. 京陶瓷单晶硅太阳电池 4 月投入市场	(27)
10. 兆瓦太阳姬路发电所开始运行	(27)
11. 冈山县倉敷市新建太阳光发电所	(28)
12. PERC 型太阳电池用阿尔太阳	(28)
13. 未引入领域的太阳光发电系统的实证试验	(29)
14. 以大规模发电为目标的高分子系有机薄膜太阳电池模件制造成本试算	(30)
15. 印度尼西亚开始太阳热利用空调系统的实证试验	(30)
16. 有效利用企业屋顶发展太阳光发电系统提案	(31)
17. 设置于关西国际机场的兆瓦太阳光发电监视服务系统	(31)
18. 决定在东北建设太阳电池工厂	(32)
19. CZTS 太阳电池转换效率创新世界纪录	(32)
20. 太阳热利用空调系统	(32)
六、风能	(32)
1. 英国洋上风力发电计划委员会发表次年报告书	(32)
2. 5MW 顺风型洋上风力发电系统的实证机建设	(32)
七、新题录	(33)

一、总论

1. 政府间气候变化专门委员会 (PICC) 发布关于全球气候变迁警告

今年四月，政府间气候变化专门委员会 (IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change) 发表了一份关于全球气候变化报告。该报告称，2000 到 2010 年间，全球温室气体排放的增长率高于以往任何三十年。这份题为《2014，气候变迁：气候变迁的缓和》的报告是三大工作集团报告中的最后一份，也是将在 2014 年 10 月发布的政府间气候变化专门委员会 (IPCC) 第五次全球气候变迁评估报告的一部分。

全球气候变迁其实是地球对人类发出的一个警告。政府间气候变化专门委员会 (PICC) 在调查中发现，各国政府至今仍然没有重视这个警告，起码没有尽最大的力量去避免这个将把人类推向危机的现象。政府间气候变化专门委员会 (PICC) 号召各国政府努力在未来的十五年内控制全球气温不能高于工业化前时期气温 2°C (3.8°F)。科学家们警告说，如果超过了这个极限，地球将会发生严重的改变。比如地球两极的冰原将会融化，从而导致海洋水平面迅速升高、产生灾难性的洪水、森林毁灭和大量的植物、动物物种将会消失。

自从 2007 年政府间气候变化专门委员会 (PICC) 发布这个警告性的报告以来，许多国家、地区和城市都采取了相应的避免全球气候变迁的计划和措施，这促进了政府对这个问题的重视。然而，温室气体排放的问题仍然非常严重。其恶化的速度甚至超过了缓解措施的作用。富有国家在限制温室气体排放方面进展缓慢，而发展中国家，比如中国却在疯狂性地发展燃煤发电厂。政府间气候变化专门委员会 (PICC) 的报告并不能给各国政府提出任何建设性的建议，只能提出通过税收来增加温室气体排放的价格，或通过有限销售温室气体排放限额的方法，来引导企业家将投资转向有益于环境保护的技术。为满足避免全球气候变迁的需要，在未来的二十年内，投放在石油发电厂的资本必须逐年减少 20%，而投放在低碳能源的资本必须是当今的 200%。

政府间气候变化专门委员会 (PICC) 是由数百名著名科学家、经济学家和各个领域的专家组成的联合国机构。这个组织每五、六年将发布一个关于全球气候变迁导致的科学与经济问题的报告，指导各国制定避免全球气候变迁的措施和计划。

黄汉豪摘自《SOLAR TODAY》July 2014

2. 高效用能的美国国家可再生能源实验室数据中心

美国国家可再生能源实验室 (NREL) 的能源系统集成中心 (ESIF - Energy System Integration Facility) 在 2013 年春天建成，并以 56 高分获得了绿色建筑认证 (LEED) 的金质证书。绿色建筑认证 (LEADERSHIP IN ENERGY AND ENVIRONMENTAL DESIGN - LEED) 即绿色能源与环境设计认证，LEED 认证主要特点是国际认可的绿色建筑体系，由美国绿色建筑委员会 (USGBC) 开发，这是一个对多种类型建筑均适用的评价标准，而且能够提供实用且可量化评估的绿色建筑解决方案。项目遍及 103 个国家，含有超过 10,735 个认证项目、超过 43,063 个注册项目。

美国国家可再生能源实验室 (NREL) 的能源系统集成中心 (ESIF) 获得了绿色建筑委员会评定的 56 分是一个非常高的评价，这个分数已经优于最高绿色建筑设计所要求的 52 分，比美国采暖、制冷与空调工程师学会为美国建筑物性能制定的标准 ASHRAE/IESNA Standard 90.1 - 2004 的用能效率基线高出 40%。根据测试获得的数据显示，凭着安装在科罗拉多州 Golden 市校园里容量为 720 千瓦的太阳能光电系统提供的电力，美国国家可再生能源实验室 (NREL) 的能源系统集成中心 (ESIF) 的用能效率达到了 46.2%。

作为美国第一所致力于将可再生能源整合到传统供电网的研究机构，美国国家可再生能源实验室（NREL）能源系统集成中心（ESIF）完全有能力让研究人员和制作部门对能量在兆瓦级的技术进行试验和评估。能源系统集成中心（ESIF）建筑面积为 182,500 平方英尺，大楼内有 15 个实验室和能够提供给 200 多名研究人员使用的办公室，以及一个具有超级计算功能的数据中心。另外，户外还有若干个试验场地。其中，数据中心内有一台功能强大的巨型电子计算机。它的计算速度为每秒千万亿次，相当于十的十五次方。研究人员可以利用这台超级电子计算机模拟多种可再生能源技术的相互作用以及与常规供电网的关系。典型的可称为“绿色”的普通电子计算机数据中心用能效率（PUE - Power Usage Effectiveness）为 1.80。与之比较，能源系统集成中心超级计算机数据中心的用能效率为 1.04，比典型的“绿色”计算机数据中心提高了 30%。

美国绿色建筑委员会成员、国家可再生能源实验室高级研究工程师 Shanti Pless 说，国家可再生能源实验室（NREL）能源系统集成中心（ESIF）目前正在逐步达到设计的用能强度指标：每年 26.7kBTU/ft²，并且可能超过这个用能强度。根据数据中心的设计数据，假定每一个工作人员在大楼内非办公室的空间消耗的能量为 65 瓦，连同服务器及其它设备和负载，将占用了每年用能强度指标 26.7kBTU/ft² 的 86%（即 16.84kBTU/ft²），余下的 9.9kBTU/ft² 计划用作泵房、照明、风扇、采暖和通风、制冷、空调系统。而目前这方面仅用了 6.6kBTU/ft²。

在节能方面，国家可再生能源实验室（NREL）能源系统集成中心（ESIF）利用长时间的日光，透明玻璃的天窗让自然光充满建筑物内部空间，利用可调节开启和关闭窗户调节室内的气温和通风，利用太阳能驱动风扇。在使用材料方面，均选用能够循环利用的物料。其中最特别之处是超级电子计算机数据中心的热水空调系统的热能取自防止计算机零部件过热的冷却水，这样的安排取代了常规的机械式制冷机。

因为水的热容量大约是空气的 1000 倍，所以用泵使水循环比用风扇使空气循环来的更有效率。进入计算机服务器的冷却水水温大约 75°F（即 24°C），返回的冷却水温将会高于 100°F（即 38°C）。这些温水中的一部分用作融化户外通道的冰和雪，一部分提供给办公室作温水使用。国家可再生能源实验室（NREL）能源系统集成中心（ESIF）不设机械式或压缩式制冷系统，制冷用的冷水间接来自户外的冷却塔，所以其室内的环境温度比其他常规数据中心稍高。

随着时间的过去，国家可再生能源实验室（NREL）能源系统集成中心（ESIF）超高的用能效率将会转化为经济收益。国家可再生能源实验室（NREL）能源系统集成中心（ESIF）的首次投资为 1000 万美元。但由于用能效率提高，与其他常规数据中心比较，国家可再生能源实验室（NREL）能源系统集成中心（ESIF）每年将可以节省 100 万美元，其中包括 800,000 美元的电力开支和 200,000 美元的热能消耗开支。

黄汉豪摘自《Solar Today》March April 2014

3. 英国政府向能源技术革新创办企业家资助 1000 万英镑

据《ENECO》2014 年 4 期报导，英国能源·气候变动部，以低碳技术革新和市场化为目的，从资助能源部门中小企业的“能源创办企业家资助金（EEF）”进行新的计 1000 万英镑资助，现已开始募集。资助对象是在能源高效率化、建筑、发电、储能等领域。例如地中热利用热泵和废弃物的能源转换技术等，提高能源效率，在减少消费者光热费负担和减排碳中有效的先端技术和产品。在 EEF 特别增加开发资金，创办新规事业引进的投资等。也接受商业专家的建议。

EEF 在 2012 年 9 月进行第一次募集，2013 年 6 月第二次募集。各自在 31 项计划中募资 1600 万英镑，在 20 个计划中募资 900 万英镑，最后的一次预定每个计划募资最大 200 万英镑，合计 1000 万英镑。

张焕芬

4. 波思条件事务局和国际 NGO 研讨对候鸟优的可再生能源普及

波思条约（关于移动性野生动物种类保护条约：（CMS）事务局，目标推进关照候鸟的可再生能源和国际 NGO 合作。在可缓和可再生能源减轻气候变动或减轻对自然资源压力作大贡献的可能性方面，风力发电设备涉及对鸟类有恶劣影响，也担心对环境的影响。关于这种影响的膨大数据收集，做成各种解决对策，由于情报分散，不能利用的数据也多要注意剔除。受这种状况影响，CMS 事务局和非洲·欧亚大陆候鸟保护协定（AEWA）事务局和国际可再生能源机构（IRENA）等合作，进行关于可再生能源技术和对移动性物种的潜在影响（好影响和坏影响一齐）的再研讨，也含最优良事例策定。关于关照移动性生物种的可再生能源技术的开展所包含的指导方针和缓和对策，最终案件预定在 2014 年 11 月召开的第 11 次 CMS 缔约国会议提出讨论决定。

张焕芬摘自《ENECO》2014 年 4 期

5. 日本的能源风险跌至 18 位

据《ENECO》2014 年 4 期报导，美国工会议所（USCC）的 21 世纪能源研究所发表了 2013 年版“能源安全·风险的国际比较报告”。据该报告，日本的能源安全（稳定供给的风险水准），在能源消费多的 25 个先进国家中，已从 2012 年版的 14 位跌至 18 位。它与意大利（17 位）、中国（19 位）、印度（21 位）等并列为最不佳集团水准（参照下表）。原子力发电所停止运行的影响是主要原因。

能源安全的风险顺序（）为 2012 年顺位

1(1)	2(2)	3(3)	4(4)	5(6)	6(7)	7(5)	8(8)	9(9)	10(10)	11(11)	12(12)	13(13)
挪威	墨西哥	新西兰	英国	加拿大	美国	澳大利亚	丹麦	德国	法国	波兰	印度尼西亚	西班牙
14(19)	15(15)	16(16)	17(17)	18(14)	19(20)	20(18)	21(21)	22(22)	23(23)	24(24)	25(25)	
俄罗斯	土耳其	南非	意大利	日本	中国	巴西	印度	荷兰	韩国	泰国	乌克兰	

该报告将能源的稳定供给分数化，是按国别排位的报告，每年发行，2013 年版是基于 2012 年数据制成。能源小国的日本，在 1980 年代，排位 20 属于低速情况。但随着原子力的增设，排位上提，在 2012 年版排位提升至 14 位。

在 2013 年报告中，日本排位落至 18，被指出是由于原子力发电停止运行受到大的影响。页岩油、气还未成为日本的替代能源。日本将大量的天然气水合物作为资源保存。如果开发出能够商业化生产的技术，日本的能源安全保障会大大提高一步，所以寄希望于天然气水合物的开发。

关于原子力发电，为了补充停止运行的原子力发电，在火力发电所使用的石油、煤、天然气被大量输入。据此，日本增加对燃料输入的不安和电力成本提高也增加了 CO₂ 排出量，招至国家效益和发电设备的多样性丧失。

在报告中，最近评价日本的能源效率高，但能源效率高却带来抑制化石燃料输入的效果，在运输部门每个人能源使用量明显是优的。

美国页岩革命给美国带来好处，从 80 年代的 10 位前后到 2012 年版升至第 7 位。2013

年版排 6 位，风险被降低了。中国从 80 年代的 23 位，2012 年版是 20 位，2013 年版是 19 位也有改善，韩国在 23 位左右似属低迷。

张焕芬

6. 关于智能城市的国际规格 PAS180 和 PAS181

美国规格协会（BSI）2 月末发行了关于智能城市的国际规格 PAS180（智能城市用语规定）和 PAS181（智能城市体制、智能城市 and 智能地方自治体战略立案的入门书）。

BSI 在很多城市承担智能城市战略的重新评价和改造请求。以前从英国政府机关的工作改进或与职业技能部（BIS）或学者、业界有关者合作，为确立智能城市作最好的实践指导，进行规格策定，目前已正式发行 PAS180，PAS181。

现在使用能源网或云计算、电车等的最新技术，提高城市总体的能源效率，彻底形成省资源化的环境友好型城市计划，已在世界各国一齐进行。其目标是将城市广称为“智能城市”，智能城市不仅仅是其社会意义方面，而且在城市基本建设项目准备方面成为必要的而且投资总额也是巨大的。在机电、汽车、机械、工厂、建筑、材料、金融等所有产业的服务良机都是可期待的，已引起世界各国的关注。

增加对这样的智能城市期望的一方面是关于“智能城市的定义”或“怎样的状态是可作为智能城市所希望的事情”。作为不明确的意见是正被形成的事情，由于不存在国际规格等明确的指导原则，城市基本建设项目的国际筹备基本为国际规格的筹备成为当务之急。于 2 月中旬设立的 ISO（国际标准化机构）日本也为干事国。“ISO/TR37150：2014 智能·地方自治体·基本建设项目”等，积极进行关于智能城市的规格制定。

BSI 在关于目前智能化城市国际化潮流中，对现行意见决定的体制，规定以现有的 PAS180 和 PAS181 为主，其不足部分的补充完成规格，正在进行中。

PAS180（智能城市用语规定）。这是关于开发者或设计者、制造业者、顾客等在关于智能城市交换意见时，使用用语的定义规格。根据该规格，对将来的城市形象，直接面临的课题和在有关智能城市功能讨论时，防止由于用语混乱造成的误解，和对意见进行集中。

PAS181（智能城市体制、智能城市 and 智能地方自治体战略立案的入门书），是规定为确立智能城市意见决定的体制指导原则。这个指导原则是为了接近将来理想城市形象的战略而实施的基础上，用较高效率和有效的方法决定事物的方法，用体制（组织）形式表示。

张焕芬摘自《产业と环境》2014 年 3 期

7. 日美智能网事业实证点起动

据《OHM》2014 年 2 期报导，新能产业技术综合开发机构（NEDO）去年 12 月 18 日发表了 NEDO 和日立制作所、日本银行、赛巴防卫研究所在夏威夷州毛伊岛共同实施的智能网实证事业实证点于 12 月 17 日开始实证运行。

夏威夷州实施风力发电和太阳能发电等可再生能源的引入，计划到 2030 年，电力需要的 40% 以上由可再生能源提供。在这样的可再生能源引入环境中，为了解决随着可再生能源利用产生的课题，NEDO 于 2011 年开始了“夏威夷州毛伊岛的智能网实证事业”。

该实证事业，为了实现利用 EV 的智能网，设置 EV 能源控制中心，同时控制毛伊岛墨伊地区配电系统的控制系统和电力系统中的供需平衡，设置支援可再生能源高效利用的能源管理系统。为了缓和可再生能源变动影响，实施直接控制用户侧设备的直接控制装载装置。

实证地点设置于毛伊岛的总出力 7.2 万 KW 风力发电系统和用电系统，一边使用工厂一边进行含配电系统和用户侧负荷的控制，多种类型电器的 EV 运用和充电控制系统等的实证，该实证点的运行预计 2015 年结束，在进行实证试验成果分析、评价基础上，进行运行

商业模式研讨。

张焕芬

8. 日本大幅修改可再生能源白皮书

据《OHM》2014年2期报导，新能产业技术综合开发机构（NEDO）去年12月12日公开了汇总可再生能源各技术领域的国内外动向和课题、对应策略等的“NEDO 可再生能源白皮书”的修改版。初版发行后，各种情况发生很大变化，将可再生能源及其技术的最新情况进行整理，修改版汇总了3年情况，修改要点如下。

①更新能源情势的变化情报

整理围绕东日本大震灾后的可再生能源议论的经过。从国民期待飞速变高的可再生能源重新引入的意义和效果进行解说。在此基础上进行各领域的可再生能源技术解说，介绍了最新能源需给总体情况以及近年变化的最新情报。以带来可再生能源急速扩大的固定价格收买制度（FIT）实施后的引入量变化和随着引入量引入的课题为基础进行了报告。

关于国外可再生能源引入的现状和变化，不仅是技术情报还汇总了各国的政策工作和市场的最新动向。还收集先行扩大引入的各国事例。对今后，日本也面临思考的课题及其处理方法也进行了汇总。

②提示面向可再生能源普及的课题及方针政策。

人们对随着普及的社会成本膨胀的担心，系统连接容量的控制，开发时间的长期化和大量引入明显存在的课题，在技术课题中成为焦点，为了解决这些课题，收集成为必要的低成本化和系统变动对策等的具体克服方针政策。不仅在日本国内，而且在继续急速扩大的国际市场，受到中国企业加入的商品化波动，使成本竞争激烈化。为了提高国内企业竞争力，开展能源技术的更进一步革新是重要的。还介绍了将来给能源系统带来彻底改变的技术开发和面向高付加值比的工作。

③提高使用容易性。

重新评价初版的结构构成，除太阳能发电和风力发电外，包括成为FIT制度对象的地热发电和小水电等的主要技术领域在内，变更其构成。而且将各领域归纳为“技术概要”、“引入潜力、引入目标、引入实绩”，“市场动向”、“技术开发动向”、“面向今后开发的课题和方针政策”。作为已经在北海道明显化的系统连接可能量和控制所对应的必要工作，是追加新系统的支持技术。

张焕芬

二、热能学·动力工程

1. 两种环保型复合能源汽车

复合能源汽车有两个动力源，一个是传统的内燃机，另一个是由电池驱动的马达。这是众所周知的老概念。奥地利维也纳一所工厂的年轻工程师 Ferdinand Porsche 在1901年制造出世界上第一部复合能源汽车。当时，Porsche 想的是如何以相对较轻的汽油机来代替电动车上2吨重的铅-酸电池。用相对较轻的汽油机驱动发电机随时为电池充电以减少电池的容量，从而减少电池的整体重量。1905年，比利时工程师 Henri Pieper 将发电机和电动机合为一体，并发明了单轴控制系统来管理电动车的驱动和充电功能，其中包括利用刹车的动能来对电池充电等。为此，Henri Pieper 在1909年获得了美国专利。1914年美国通用电气公司的 Hermann Lemp 设计出一套直流动力控制装置来驱动柴油与电力双动力的火车头。至此，双动力的复合能源系统已经普及到铁路运输、船舶和海底作业等行业。

复合能源汽车的动力系统分串联和并联两大形式。

串联式的复合能源汽车均以内燃机驱动发电机，发电机为电动机供电，电动机为车轮提供动力。这样的安排适合于低速、大力矩的汽车运行状态。因为电动机总是在零转速的情况下产生最大力矩的。在火车头或巨轮启动时，电动机不必要复杂的、重负荷的离合器和动力转动就能获得最大的曲柄功率，带动火车头或巨轮启动。但是，串联式的复合能源系统很少用于高速的车辆上。这是因为发电机、电动机之间存在着效率损失。如果电池处于发电机和电动机的电流流动之间的话，更会出现双倍的效率损失。这种情况普遍出现在汽车的复合能源动力系统中。当驾驶人员在快速启动或上坡需要较强的动力时，内燃机-发电机组的动力源就必须能够提供瞬时的强大功率。也就是说，需要储备更大的能量在电池中。这意味着需要更庞大的电池组。然而，汽车不同于火车头，它需要轻便和灵活。后来人们设计了巧妙的轻便的传动机构，在高速行驶时令电动机脱离，而令内燃机直接与车轮联动。这就是并联式的复合能源动力系统。在这种形式下，系统根据行驶状况，以最高效率为原则选择内燃机或电动机单一运行，或者内燃机与电动机一先一后运行。内燃机多余的动力则用作带动发电机产生电力给电池充电，以备加速时的需要。这样的安排能较合理地利用动力。这也就是为什么当今的复合能源汽车和充电式电动汽车大多采用并联式复合动力系统的原因。目前，所有产自日本丰田（Toyota）、本田（Honda）、美国福特（Ford）、韩国现代（Hyundai）和BYD都采用并联式复合能源系统。

但是，Chevy Volt 是一个例外，它的原则是采用最简单的复合能源系统，Pieper 1905 车型就是一个例子。Chevy Volt 将动力系统设计成非常简单的形式，即电池驱动电动机，电动机通过一个平滑的、连续的无级变速器带动车轮行驶。Chevy Volt 汽车上也有内燃机，但这个内燃机从来不用来驱动车轮，而仅仅是用作在需要的时候给电池充电。这款汽车还利用 21 世纪最先进的电子集成线路来控制车速，所以它是当今最平稳、最安静的复合能源汽车之一。

对于停停走走的行驶状态而言，所有设计合理的复合能源汽车的行驶特性都优于内燃机汽车。这是因为复合能源汽车在停车时不必进入空转（即怠速）状态，而是利用刹车的动能为电池充电。

话至如今，到底该选择串联式还是并联式复合能源动力系统呢？在理论上，串联式复合能源电力系统结构简单、易于接受多种动力（可在柴油机到斯特林热机范围选择）作为辅助能源。Chevy Volt 串联式的复合能源电力系统广泛用于现代的机车、汽车和货车上就是一个很好的例子。但并联式的复合能源电力系统确实在性能上具有不可比拟的优势，现在正处于起步的状态，现今市场上涌现的日本丰田（Toyota）、本田（Honda）、美国福特（Ford）、韩国现代（Hyundai）和BYD都采用并联式复合能源系统又是个个活生生的例子。让我们拭目以待，看看在不久的将来占领主要市场的是串联式还是并联式复合能源电力系统吧！

黄汉豪摘自《SOLAR TODAY》July 2014

2. 纳米催化剂有助于燃料电池的功能发挥

美国能源部 Argonne 国家实验室和 Lawrence Berkeley 国家实验室合作寻求一种能够开发燃料电池和其他电化学技术的催化剂。这项研究是把富镍的纳米粒子放到富铂的多面纳米框体中。这样形成的三维多表面催化效果比当今使用在燃料电池的铂催化剂要便宜得多而且更有效。负责这个研究项目的学者 Peidong Yang 和 Vojislav Atamenkovic 撰写了一篇题为《具有三维电催化表面的高度结晶结构多金属纳米框体（Highly Crystalline Multimetallic Nano-frameswith Three - Dimensional Electrocatalytic Surfaces）》的论文陈述了他们的研究成果。该

论文已经发表在《科学 (Science)》杂志上。

黄汉豪摘自《SOLAR TODAY》July 2014

3. 京陶瓷发售公共产业用锂离子蓄电系统

据《ENECO》2014年4期报导,京陶瓷已将长寿命、高性能公共产业用锂离子蓄电系统产品化,通过太阳光发电系统出售公司和京陶瓷太阳协会开始出售。采用蓄电池容量120KWh,寿命8000循环的高性能锂离子蓄电池,可长期连续提供电力。蓄电池部份保证10年寿命,10年间充电可能容量下降60%的情况成为保证对象。选择在夜间充电,白天供电的“调峰形式”或在夜间进行充电,在白天消费电力超过一定值时,进行供电的“需求模式”等6个运行模式。

东日本大震灾之后,可再生能源和蓄电池系统结合,引入公共设备增加。该公司太阳光发电系统和蓄电池组合利用提案已公开价格,出售目标是3年500套。

张焕芬

4. 世界最早的家庭用燃料电池热电联产系统

据《ENECO》2014年4期报导,东急不动产公司,将世界最早的家庭用燃料电池热电联产系统引入能源分开出售公寓。在5月出售前开放了标准间。

家庭用燃料电池热电联产是从城市煤气提取出氢,使其和空气中的氧发生化学反应进行发电的结构。用化学反应时发生的热提供热水,面向独立住宅的产品已出售。东京气体公司和伯纳索尼克公司开发了世界最早在管道竖井内收纳所有设备的产品,并于2012年4月出售。东急不动产公司将产品引入品川区胜岛1丁目正在建设中的“法式城镇品川胜岛”,从2012年5月开始出售,预定2013年9月下旬交付使用。该楼钢筋混凝土地面上18层,地下一层,总户数356户。各住户引入该公司的独立电源·管理系统(EMS)和家庭电燃料电池热电联产组合,实现舒适的节能和经济的生活。在典型事例每户节省光热费4万8000元/年。年间可减排约1.2tCO₂。预定出价格4400万元~6900万元。由于该大楼是日本国内“低碳建筑”,住宅贷款所得税最大可减少500万元,登陆免税许可,也会优惠0.1%。

张焕芬

5. 长崎县自报海洋可再生能源“实证领域”成为产业集成和顾用创出起曝剂

据《ENECO》2014年4期报导,长崎县自报选定海洋可再生能源“实证领域”。该事业设定国内海域可再生能源实证领域。目标洋上风力、波力、潮力、海洋温度差等早期实用化。

主要提案:①五岛市栴岛海域(浮体式洋上风力发电);②五岛市久贺岛(海域潮流发电);③西海市江岛平岛海域(潮流发电、养鱼场地点)的3海域,共设置13台海洋可再生能源发电设备,并预定进行实证试验(由该县承担)。关于①由户田建设或日立制作所等一组(集团);关于②由川崎重工等的6组(集团);关于③由当地的可再生能源风险企业科学研究调查公司(长崎市)成为现场利用预定者。

国家选定以3月末为目标,在现场审定和选定多个地方自治体提案。将三方围绕海,风力、潮流发电潜能高的长崎县在海洋可再生能源方面注入力量。在2012年度,在五岛市栴岛海域设置浮体式洋上风力发电实证机(2000KW),户田建设、京都大学等的财团开始实证试验。而且在该县内,由大学和企业的潮流发电研究也已进行。顺便提一下,长崎县离岛数是594岛,全国第一,海岸线延长距离也有约4200km,也是全国第一的海洋县。

作为海洋可再生能源实证领域,伦敦的欧洲海洋能中心(EMEC),用EU(欧共体)、

英政府、伦敦市政府共同设立的设备进行波力、潮流发电的实证试验区域已准备有 14 处。长崎县作为日本的 EMEC，目标干劲十足。

张焕芬

6. 世界最早的下一代面向飞轮高温超导磁石的开发

据《OHM》2014 年 4 期报导，铁路综合技术研究所（以下铁道总研）和古河电气工业公司（以下古河电工）3 月 10 日在东京都内进行了关于面向大型飞轮高温超导磁石开发的记者说明会。

飞轮蓄电系统是将太阳光发电等的剩余电力转换为飞轮（圆盘）的回转能储蓄，在逆向减少时再转换为电力，进行电力平滑化结构。两公司开发中的下一代飞轮蓄电系统是适用于铁道总研考虑的超电导主体和超导磁石组合的适用于超导磁轴承的装置。用非接触方式露出于旋转圆盘上，使轴承的摩擦损失为零。在提高运行效率的同时，定期交换能够达到必要的半永久性轴承寿命。

为了使这个下一代系统接近现实，古河电工的超级动力公司制造的利用钇的第二代高温超导线材（盘条）和利用中部电力开发的鎧甲线圈技术（将作用于超导线材（盘条）的电磁力接于超导线材（盘条）的线圈侧板支持的方法）。制作内径 120mm，外径 260mm 的双扁平线圈（用 2 块卷入线带状的超导线，1 对扁平线圈）。将这个线圈在使用小型冷冻机的利用热传导的冷却保持于 51K，用 110A 运行电流的通电和确认磁场，而且也成功进行线材性能极限的 163A 通电。在使其和通电主体组合进行试验中，已确认超过利用反磁性效果的 2t 所期望的浮上力，在强度方面完全没有问题。

利用这种线圈的高温超导磁石，从 2012 年组入进行第二年度开发的大容量超导飞轮蓄电装置中，预定 2015 年开始在山梨县新建的兆瓦太阳进行相连接试验。

张焕芬

7. 超高效率热量平衡热泵开发

神户制钢所 1 月 27 日发表和关西电力、东京电力公司共同开发成功的世界最早可同时提供最高 85°C 温水和冷水，不受冷热负荷变动影响，可经常提供稳定温热的超高效率热量平衡热泵“HEM-3WAY”。与现有机相比，可实现节能 60%，并于 4 月开始出售。

(1) 背景

在食品、饮料、化学、运输机械等工厂，在材料的杀菌、清洗、药液加温等需利用高温水。在冷却、供冷，使冷水循环利用等工序。以前，温水主要由锅炉，冷水利用冷冻机提供，也有将冷温水同时提供的设备。以前的技术，在供冷负荷减少等的温冷水负荷平衡不完整时，温冷水同时供给不充分成为重要课题。一方面由于节能化需要高，力求在工厂利用一台设备将温水和冷水同时提供，而且冷水使用负荷变动也可将温水稳定提供的技术开发。

(2) 概要

这是 3 公司研制成功的世界最早可同时提供最高温度 85°C 温水和冷水，即使供冷水负责变动也能经常稳定提供温水的温水供给热泵系统，现已产品化。利用该产品，目前需解决的课题是扩大到食品、饮料的杀菌和药液的加温，机械部件等的各种温水清洗等。使用温水的很多工程也是热泵系统适用的范围。

此外，利用新开发的装有高压压缩比、高温对应螺旋压缩机、冷水负荷的冷媒分配控制的最佳化等 4 个新技术开发，在供给 75°C 温水和 7°C 冷水时，达到综合效率 COP5.1。可实现比现有燃气锅炉和冷冻机组合系统节能 60%。

(3) 主要特长

①全年可用高效率提供与负荷变动相对应的冷温水。在工厂内冷水负荷变动也可用空气

热源补充冷水负荷不足部分。用自动跟踪控制，可进行经常节能运行和稳定提供温水。

②利用小型设计可在工厂内分散设置

将该产品进行小型设计，可分散设置于热需要场地附近，可减少蒸汽配管损失。

③可大幅减少能源消费量

由于高能源效率（综合 COP5.1）和该产品的分散配置，可减少蒸汽配管损失，与集中配置必要的锅炉 + 冷冻机相比，运行成本约减少 60%，能源消耗量削减约 60%，CO₂ 排出量约减少 60%。

④有作为高峰断电装载控制电力消费运转功能。

内藏控制器，设定消费电力上限制，或装载可利用外部信号，控制消费电力运行功能，可选择高峰断电运行。

张焕芬摘自《OHM》2014 年 4 期

8. 加拿大开始建设 CO₂ 回收实证试验设备

据《OHM》2014 年 1 期报导，日立制作所去年 11 月 21 日发表了加拿大的大户电力公司—萨斯喀彻温州电力公司（以下萨斯克伯瓦公司），开始建设从煤火力发电所排气回收 CO₂ 的实证试验设备（Carbon Capture Test Facility: CCTF）信息。

(1) 概要

实证设备是在 2012 年 3 月和萨斯克伯瓦公司取得共同实施一致意见的设备，预计 2014 年秋建成。在 2014 年内开始实施实证试验。预定进行大型商用机的 CO₂ 回收技术总体的可靠性和经济性等的综合评价。

(2) 背景

在加拿大，举国推进 CCS（Carbon Capture & Storage: CO₂ 的回收·储留）技术。特别是萨斯克伯瓦公司，在各种洁净煤计划中，进行 CCS 的技术开发，日立制作所从 1990 年代着手 CO₂ 回收技术的研究开发以来，用该公司的研究设备和国内外的试验装置等，进行了多层实证试验。在该实证试验中，集约了两公司的技术技能，以在 CCTF 采集的数据为基础，预定进行 CO₂ 回收效率和在回收中必要的能源量等实证试验、看准大型商用机的 CO₂ 回收技术总体可靠性、经济性等，进行综合实证评价。

(3) 技术概要

这次开始建设的 CCTF，将萨斯克伯瓦公司所有的萨斯喀彻温州埃斯特迈市近郊的尚托煤火力发电厂（298MW）排出的气体所含的 CO₂，用胺液，使用吸收分离的化学吸收法，计划日回收 CO₂120t。巴布科克日立公司和萨斯喀彻温州的日立动力系统加拿大公司承担日立制作所独自开发的 CO₂ 吸收液（H3-1）的供给和主要设备的设计和制造。

张焕芬

9. 生物柴油燃料生产增 3 倍

据日刊《月刊废弃物》2014 年 3 期报导，回收家庭或学校排出的废食用油，进行生物柴油燃料（BDF）生产和供给事业的茨城县牛久市，在 2013 年度增强 BDF 生产系列，为生产能力增 3 倍做准备。设置高品位 BDF 制造装置，扩大利用，目标运行 3 年后有盈余。

该市开展的工作是从 2013 年 6 月被生物质产业都市构想第一次选定和认定。加入废食用油回收和 BDF 生产。将放弃的耕地再生种植油菜籽，通过与附近自治体合作将 BDF 提供给其它地区。

该市的 BDF 生产设备于 2009 年 4 月开始运行，生产能力每日 200L。从 230L 废食用油可生产 BDF200L。废食用油从家庭、公共设施、中小学校、保育院、事业所等回收。2012

年度回收量合计 8 万 4882L，生产 BDF 5 万 4760L。该年度约 36 万赤字，事业按年轨道，2013 年加进生产设备的增强工程，追加每日 400L 生产设备，生产能力预计将增加 600L。

张焕芬

10. 日立造船厂开发低温运行型移动触媒

据《JETI》2014 年 2 期报导，日立制造厂和新能·产业技术综合开发机构，面向已开发了带 CO₂ 回收功能的煤气化复合发电（CCS - IGCC），在实证试验设备实施移动触媒的评价试验。通过连续 1000 小时的试验，证实了新触媒的性能维持。将该触媒用于 CCS - IGCC 系统，移动触媒反应可用现有 2/3 水蒸汽进行较好效率运行，可一边回收 CO₂ 一边进行较高效率发电。与现有煤火力发电相比，CO₂ 排出量年间可减少 20 万 t（100 万 KW 级发电设备）。

张焕芬

11. JFE 环境公司进行低浓度 PCB 废弃物无害化处理

据《JETI》2014 年 2 期报导，JFE 环境公司的低浓度氯联（二）苯（PCB）的废弃物无害化处理取得了环境大臣认定。今后，将在获得横滨市的都市计划审议会承认后，着手事业化。PCB 过去作为高压变压器等绝缘用途使用，但由于有害，现在已禁止使用。PCB 在禁止使用后，在已生产的部分变压器，也有混入微量 PCB 的产品。关于这样的低浓度 PCB 废弃物处理，民营企业承包了无害化处理工作已获环境大臣的认可，该公司这次 PCB 的低浓度废弃物处理工作也已获得环境大臣的认可。

张焕芬

12. 三菱重工进行煤火力发电所 CO₂ 回收·储留实证试验

据《JETI》2014 年 2 期报导，三菱重工业公司和美国电力大户萨赞公司共同进行了从煤火发电所排气的 CO₂ 回收·储留实证试验，当初计划试验项目已完成并取得大的成果。已完成排气中不纯物多的煤火力发电对象的大规模 CO₂ 回收·储留的实用化实证试验。该计划以煤火力发电厂为对象，是世界最早实施的每月 500t 规模 CO₂ 回收和储留一齐实施的设备计划。

张焕芬

三、地热能

1. 别府市小型双流发电机运行

据《JETI》2014 年 4 期报导，神户制钢所制造出售 2 台小型双流发电机“微型双流”，面向西日本地热发电，设置于大分县别府市的日归温泉五汤苑。

西日本地热发电替代源泉所有者，成为事业主体。进行从温泉的温度、水量等的事前简易调查到发电设备的设计、安装、运营、维护、管理等一连串工作。利用可再生能源固定价格收买制度所获得的利益归源泉所有者。源泉所有者以构筑简单的参加发电事业获得的服务模式为目标。这次案件为 1 号，预计 5 月在大分县内建第 2 个地热发电站。

双流发电是使低沸点工质媒体加热、蒸发，用其蒸汽推动透平旋转发电的系统，即使在未利用能源中，温度低的地热和产业排热均可利用。神户制钢所在 2011 年 10 月，以本体价格 2800 万元出售可用 70 ~ 95⁰C 温水，发电端最大发电出力 70KW 的小型双流发电机。继而在 2013 年 8 月，用本体价格 3800 万元，开发出出售可用 110 ~ 130⁰C 蒸汽，发电端最大发电出力 125KW 的小型双流发电机。

张焕芬

2. 地热发电

地热能是利用地下数百~数千米深处的岩浆热所形成的地热储留槽，利用钻井，抽提出热水和蒸汽，驱动透平旋转，转换为电力的系统。地热发电有不会枯竭，不受天候影响，可昼夜平稳发电，可成为基本负载电源，设备利用率约 57%，比其它任何一种可再生能源高，比火力发电 47% 略低的特点。发电成本 9.2 ~ 11.6 元/KWh，不比天然气火力发电逊色。在已实用化的地热发电有闪蒸方式（蒸汽发电方式）和双流发电方式，成为 FIT 制度对象的是双流发电方式。在有 119 个活火山的火山国日本，地热发电量仅次于美国、印度尼西亚是世界第 3 位，持有的地热资源量是 2347 万 KW（相当于 23 台原子力发电量）。据环境部调查，推算地热赋存量为 3314 万 KW，引入潜能为 1420 万 KW。如表 1。设备引入量约 50 万 KW（2010 年度到目前），仅为引入潜能的 3.5%。在引入 FIT 制度后，开始运行的设备不足 50KW，受认定的设备仅仅是 5000KW。现在发电事业用 13 处，自用发电 4 处的地热发电所在运行中，从 1966 年开始运行的岩手县松川地热发电所到 1999 年开始运行的东京电力公司八丈岛地热发电所为最后一个。其中双流发电只有九州电力公司的大分县八丁原地热发电所。现在日本有 10 多个地热发电所正在开发和计划开发中。

地热发电的寿命周期的 CO₂ 排出量是 15g - CO₂/KWh，比水力发电外的其它可再生能源 CO₂ 排出少是最大的利点（表 2）。加上设备利用率高，目前的设备引入量约为 50 万 KW。可再生能源的引入基本上根据各地区的土地、自然条件和电力、经济等实际状况，选定能源种类，但地热发电有特别增加的目标。引入时必须考虑以下课题。

(1) 成本高

调查、钻井、发电所建设等初期投资要数百亿元。而且从地点选择到发电站运行，通常要花费 10 年以上时间，其间的人事费、利息等成为很大负担，因此关系到助成事业和地热探测出资，开发债务保障的支援制度的继续和政府更进一步的支援政策。

(2) 国立、国定公园问题

日本地热资源的 80% 在国立、国定公园内。在以前的开发中只在公园外，即使在公园内，仅被认为是普通地区。因此在 2013 年，在第 2 种、第 3 种特别地区内钻井和建设发电站，以对自然环境的友好和当地同意等作为条件。

(3) 温泉问题

在温泉附近建设地热发电所，温泉湧水量和泉质受影响时，会受到温泉有关者反对。调查和建设不能进行的事情频发。开发事业者多采取防止和继续判明进行温泉监控等保证条件。为此，在计划开发早期便和有关者进行意见承诺和构筑可信赖关系是相当重要的。

表 1 地热发电赋存量、引入潜能（单位：万 KW）

区分	热水资源温度域	赋存量	引入潜能
热水资源开发	150 ⁰ C 以上	2357	636
	120 ~ 150 ⁰ C	108	33
	53 ~ 120 ⁰ C	849	750
	小计	3314	1420
温泉发电合计		(72)	(72)
		3314	1420

注：利用温泉发电 53 ~ 120⁰C 的低温域双流发电的一部分

表2 随着发电的寿命周期暖化气体排出量

单位: gCO_2/KWh

发电种类	太阳能	风能	水力	地热	生物质	原子力	化石燃料火力
CO_2 排出量	17~48	25~34	11	15	26~62	10~29	519~975

张焕芬摘自《产业与环境》2014年3期

3. 双流发电的利用和实证化动向。

一、双流发电原理

双流发电是利用温度低的蒸汽推动透平旋转, 从地热资源等用换热器将能源提供给低沸点媒体(二次媒体), 利用二次媒体的蒸汽压力使透平旋转发电的方法。其工作原理被称为朗肯循环。在19世纪中期被英格兰的技术人员, 物理学家 William Rankine 理论化。其工作原理如图1所示。

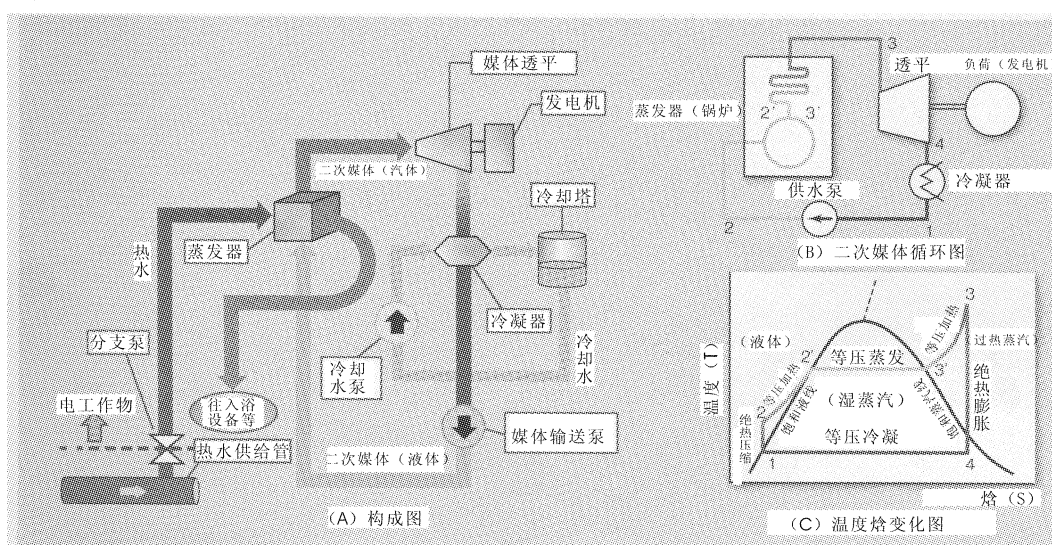


图1 双流循环(朗肯循环)发电概念

二次媒体在给水泵内, 从饱和液线上的状态1, 通过加热温度上升, 移行到状态2, (1→2的变化, 被跨张记载), 被加压的媒体进入锅炉。用等温加热成为状态2。媒体成为液相和气相混合的湿蒸汽状态, 但也成为饱和蒸汽, 继续过热, 利用等压加热成为状态3。亦即是在锅炉内, 媒体由液相→液相和气相混合→气相变化。成为过热蒸汽的媒体进入透平, 经过进行绝热膨胀, 使透平旋转, 媒体本身超越饱和蒸汽线, 成为湿蒸汽状况4。这种湿蒸汽, 利用冷凝器冷凝返回状态1。在1→2→3→4围成的部分, 相当于蒸汽透平旋转的能量。

(2) 发电的历史

日本利用地热资源的地热双流发电技术, 可以追溯到1991年的新能·产业技术综合开发机构(NEDO)的“中小地热双流发电系统实证试验”。在该试验中, 以替代氟里昂的HCFC-123作为媒体, 开发100KW级小规模双流发电实证机, 500KW级中等规模双流发电实证机。大岳地热发电所利用地热水(0-22号坑井, 132°C , 200t/h), 涌上发电所利用TT-2号坑井, 进行汽水分离后的热水(130°C , 200t/h)进行了实证实验。在其研发中, 作为实证机开发, 可引入系统, 进行实用的成本计算, 试验于1997年结束。可惜没有进行中小规模地热双流发电的形迹, 这使将使用替代氟里昂的国际条约生产停止时间推迟到2020年, 与当时的售电单价相比, 不能提示其经济性。

100KW级双流循环发电机，其后在山形县大藏村肘折进行的高温岩体计划的循环试验时，作为发电设备使用。在进行这种中小型双流循环实证试验的同时，NEDO于1985年进行了10MW级设备的开发。而将地下水大量抽提上来的钻孔泵开发成为重点，该计划也由于国内的地热技术开发终结而被停止实施。

(4) 双流发电的现状

在日本国内由NEDO的技术开发正在进行中，在国外，以色列发祥地的Ormar公司于1965年设立，进行了以碳化氢（主要是戊烷）为二次媒体的双流发电系统的开发。九州电力公司在2004年将该公司的2000KW双流发电机组引入大分县九重町的八丁原地热发电所，开始了利用蒸汽压降低坑井蒸汽热水的发电实证实验。该发电机组成为2005年地热中最早的RPS法认定设备。而富士电机以异戊烷作为二次媒体，开发220KW的双流发电机，从2006年到2009年使用鹿儿岛县雾岛市的丸尾温泉雾岛国际饭店的蒸汽井实施实证实验。

2011年8月，可再生能源固定价格收买制度的特别措施法成立，围绕双流发电的状况焕然一新。持有15000KW以下设备容量的地热发电，从2012年7月开始以1KWh42元（含税）价格收买。一直有经济问题的中小规模地热发电事业化成为可实现的事业。随之，进行了适用于低温温泉的中小规模地热发电的双流发电机的开发，神户制钢所开发了最早的产品（发电出力70KW，以下相同），山崎重工（250KW）、IHI（20KW）、第一实业（125KW）、阿尔伯克理工（2KW）等产品。

这些中小规模双流发电机，使用隋性气体作为二次媒体。Ormar公司以JFE工程技术公司作为代理店，目标促进在日本国内的出售。除出售单机出力从250KW到15000KW级的各种出力双流发电系统外，富士电机也开发了2000KW级发电机。这些以碳化氢作为二次媒体使用（富士电机生产的双流发电机，可任选隋性气体）。此外，以氨—水混合物作二次媒体的加林那循环发电，世界最早利用工场废热的3800KW发电机也于1999年投入运行，这些发电机在技术上已被确立。将这种发电方式用于地热水的实证实验已于2011年2月实施。此外，神户制钢所使用微型双流发电的实证试验也在进行中。

张焕芬摘自《OHM》2014年1期

四、生物质能·环保工程

1. 生物质发电

所谓生物质资源是来自动植物的有机性资源，化石燃料除外，持有碳中性（植物利用光合成，一边吸收水和大气中的CO₂，一边在生长中，来自植物的有机性资源被燃烧也不会增加CO₂排出）的特性。生物质是仅限于太阳光的持续可再生资源。在废弃物系和未利用系有大的区别。从向能源转换的利用形态，可区分为发电、热利用、运输用燃料，除能源外，还有堆肥、建筑材料等很多用途。

发电、热利用的生物质赋存量，废弃物是2544万t碳、未利用系是898万t碳，其量是膨大的。其中被注目的是从占国土面积约68%的森林发生的林地残材400万t碳（干重量约800万t），几乎都是原样未利用物质。而从食品有关事业者所排出的食品废弃物约641万t（湿重约48%被再循环），但生垃圾（一般废弃物、家庭系食品废弃物）约1072万t（湿重），只有约6%被再循环，其余几乎全进行焚烧处理。

以生物质利用推进基本法为基础的基本计划所示，到2020年生物质利用目标率，假定达到所有能源利用，最大能源利用可能量已被计算出来。其值，废弃物系1875万t碳，未利用系195万t碳，其量相当大。从其值加进发电损耗和气化效率等进行试算的能源利用潜

能，在 2020 年电力成为约 280 万个一般家庭用电量约 130 亿 KWh。此时的温暖化气体排出削减量经试算约为 4070 万 t-CO₂，与 2012 年度排出量 13 亿 4100 万 t CO₂ 相比，可望约减排 30%。

生物质发电引入量用原油换算是 185.5 万 KL·48PJ。发电量中，利用自治体收集、处理的一般废弃物发电约占 53%（是一般废弃物热量中，约 60% 是碎纸、生垃圾、木屑等生物质发热量部分）。生物质发电与太阳光发电等其它可再生能源不同，如果建设设备进行发电，必须要在自然条件下，从培育生物质到收获、收集、运输、加工成燃料，作为发电燃料，却需花费不少经费。这是在能源、原料中增加成本，是和其它可再生能源有极大的不同。

(1) 直接燃烧发电

直接燃烧发电适用于很多种类生物质，是一种容易利用的方法。将固体生物用锅炉燃烧，利用燃烧排热，产生的水蒸汽推动透平旋转发电的方式较多。

①一般废弃物发电

在直接燃烧发电中，引入一般废弃物发电设备，从 1965 年大阪市西淀清扫工场开始，到 2012 年度达到 176 万 KW，但发电效率较低只有 12.6%。对利用废弃物系生物质的场合，可以将废弃物处理成本转嫁到发电事业者，其中也以一般废弃物法为基础，自治体进行收集、运输和处理。生物质发电的引入量中，一般废弃物所占比例为 53%。但是自治体的一般废弃物焚烧设备数 1189 处中，具有发电设备的不足 26.7%（2012 年）。希望能尽快向发电转换。

②木质生物质发电

木质生物质发电，2011 年 410 所合计 10 万 KW。在木质系中，最容易筹备的是再循环木材（建设废材）等。木质生物质发电效率不高，大概是 20~40%。利用燃烧热和热利用效率达到 80% 以上，是非常好的。其实进行发电也应进行热利用。在木质生物质发电场合，未利用的林地残材成为主要的利用对象。但是，将散布于广大山林的林地残材（间伐材、剪枝等）进行收集、运输等工作，成本很高。

(2) 生物质气化（沼气发酵）发电

沼气发酵发电，在 FIT 制度的收买价格中，在生物质发电中是最高的（40.95 元/KWh）。在废弃物处理中，沼气发酵的重性，要看政府的政策表示和设想。今后，可望在目前几乎没有实施的自治体推进沼气发酵发电事业。

沼气发酵，很早以前，作为屎尿或下水等的消化处分方法进行利用。在嫌气条件下，利用多种的微生物对有机物进行分解，生成甲烷（CH₄）和 CO₂ 等。在沼气发酵中，有原料含水率约 90% 以上的液状或泥浆状的湿式和 60~80% 左右的固体状干式。原料是食品废弃物、生垃圾、家畜排泄物、下水污泥等废弃物系。在约 1600 家下水处理场中，约有 300 所采用嫌气性消化处理，其中，东京都和横滨市等 29 所（2010 年到目前）进行沼气发酵发电。但所发生的生物质气体的 30% 被进行焚烧处理，在发电中利用的不超过 20%。

以食品废弃物、生垃圾为对象的生物质气化发电中，2003 年利用事业系食品废弃物发电所在千叶县和富山市正式运行。在 2006 年生物质能源公司在东京都建设日本最大规模日处理事业系食品废弃物 110t/d 的城南岛食品再循环设备，进行相当于 2400 个一般家庭用电量 2 万 4000KW 发电。2011 年到现在，生垃圾和事业系食品废弃物的生物质气化设备在日本已建成 66 所。以上状况都是湿式，发酵后，有残留废液，而干式几乎不会发生废液的利点但有不易控制发酵的难题，尚未普及。在处理一般废弃物的兵库县南但广域行政事务组合实施的由横型高温干式沼气发酵发电设备（处理能力 30t/d）以及将发酵废液和不宜发酵物

焚烧进行热回收的焚烧设备组合的复合设备 2013 年运行，售电 4760KWh/h。即使目前售电困难的小规模设备也可能进行高效率发电。

在湿式沼气发酵中，将发酵后的废液作液肥利用的几乎没有，处理废液成本高是阻碍普及的要因。沼气发酵设备不需特殊部件，所以对发酵槽材质进行重新评价，以达到低成本目标。而确立不发生废液的高效干式沼气发酵设备技术和普及是有希望的。以一般废弃物的垃圾为对象，让生物质气化设备和发酵废液、不宜发酵物焚烧发电设备组合，高效废弃物处理也已开始，应更进一步开展。而且，将生垃圾进行分类收集的自治体在全国只有 12% (2008 年度)，而在水处理场的下水污泥混入生垃圾，作为高效生物质发电设备，如果由提供废弃物发电设备等 3 设备组成的复合发电设备，可对降低发电成本和减排 CO₂ 寄予极大希望。

在地球暖化行进的现在，脱、缩小原子力发电的作用和推进节电、节能，增加可再生能源的开发是有希望的。地热发电站的建设需要近 10 年时间，适用于环境保全的可再生能源，目标要重点增加。利用一般废弃物的发电是废弃物有效利用的手段，特别是生物质气体发电，应大力加速实施。

张焕芬摘自《产业与环境》2014 年 3 期

2. 日本环境部公布一般废弃物处理实态调查结果

据《OHM》2014 年 2 期报导，日本环境部去年 12 月 26 日公布 2012 年度全国一般废弃物（垃圾、屎尿）的排出和处理状况的调查结果。

（一）垃圾的排出处理状况

（1）垃圾的排出状况。垃圾的总排出量减少，每人每日的垃圾排出量微增。

- 垃圾总排出量：4517 万 t（比前年度 4539 万 t 约减少 5%）。
- 每人每日的垃圾排出量：963g（比前年度 975g 减少 0.3%）。

（2）垃圾处理状况。最终处理量比前年减少 3~7%，再循环率平稳。

- 最终处理量：464 万 t（比前年度的 482 万 t 减 3.7%）
- 减量处理率：98.7%（前年度 98.6%）
- 直接填埋率：1.3%（前年度 1.4%）
- 总资源化量：923 万 t（比前年度的 930 万 t 减 0.8%）
- 再循环率：20.4%（前年度 20.4%）

（二）垃圾焚烧设备状况

- 垃圾焚烧设备数减少。
- 每台设备的处理能力平稳。
- 有发电设备的设施占总体的 26.7%。总发电能力 1765 千 KW（比前年度增 1.4%）。

（三）最终处理场状况

· 残余容量从 1998 年度以后，14 年间减少 1 亿 1217 万 m³。最终处理场数从 1996 年度以后，有大致减少倾向，最终处理场有连接减少的严重状况。

· 从最终处理场减少看，剩余年数增加 19.7 年。

· 关东地区、中部地区等不能充分确保最终处理场，废弃物被移送到地区外，使最终处理场广大地区化。

（四）废弃物处理事业经费状况

废弃物处理事业费为微兆元（1 兆 7829 亿元）。

张焕芬

3. 垃圾焚烧·生物质气化复合设备运行

川崎重工业公司 2010 年 6 月从山口县防府市承包的设备是由分选设备、生物质气化设备、垃圾焚烧设备组合而成，是日本国内最早实现高效率废弃物发电的“垃圾焚烧·生物质气化复合设备”，这是采用环境部，循环型社会形成推进交付金制度的高效率原燃料回收设备的干式系统（从生物气化设备发生的发酵残渣进行焚烧处理）第一号设备，设备处理规模如下：

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

一、复合系统的处理流程

(1) 垃圾焚烧设备。该设备将家庭系排出的可燃垃圾，用以下程序进行处理。

①储留于垃圾坑的垃圾（运输进来的垃圾、发酵残渣等），用自动加煤机式平行流焚烧炉和排气再循环系统组合，进行低空气比高温燃烧，用排气锅炉进行热回收。

②燃烧排气，用无触媒除氮装置和过滤式集尘器，进行有害物质的分解和除去。

③发生的焚烧灰和集尘灰，作水泥原料利用。

(2) 生物质气化设备。该设备采用高温干式沼气发酵方式，有在压出流有效利用，能够连续处理的特长，用破碎和简易分选将混合收集的可燃垃圾，进行沼气发酵处理，可抑制排水量发生。

①储留于垃圾坑的一部分垃圾，用分选设备进行破碎、磁选、机械分选等前处理。适合于沼气发酵处理的原料垃圾，储留于分选垃圾储留坑，不宜于沼气发酵的垃圾返送到垃圾储留坑，破碎不适宜物和磁性物进行另种用途回收。

②分选垃圾进行再度破碎处理，在混合器（搅拌机），将稀释水和收入污泥（相邻接设备的下水、尿尿污泥）一齐混合（搅拌），调整成宜于沼气发酵处理的固体物浓度后，用供给泵投入发酵槽。

③在发酵槽，将原料中的有机物进行分解，发生含有甲烷的生物质气体，除去硫化氢后储留于气柜。

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

⑤在该设备产生的生物质气体，用热风发生炉燃烧处理。利用独立过热器将在排热锅炉发生的蒸汽作为再过热的热源利用。为了最大限度提高热回收率，将通过独立过热器的生物质气体燃烧排气投入焚烧炉内。生物质气体在温水锅炉被燃烧，也用于发酵槽本体等的加温。

通过以上处理系统，实现了在相同规模的垃圾焚烧单独处理不能达到的最大发电量 3600KW，基准垃圾发电效率 23.5% 的优良性能。发电所发出的电，除用于设施内的电力消费外，剩余电力出售。对降低设施的维持管理费和减排温室效应气体作贡献。而且将在垃圾焚烧排热锅炉发生的蒸汽控制在 $4\text{MPa} \times 365^{\circ}\text{C}$ ，利用生物质气体燃料的独立过热器，升温至 $4\text{MPa} \times 415^{\circ}\text{C}$ （基准垃圾时），达到高效发电效率，而且也能降低对锅炉的高温腐蚀，成为经济性优的系统。

二、FIT 申请和试运行状况

该设备是“垃圾焚烧·生物质气化复合设备”。是使用垃圾焚烧排热和生物质气体燃烧热二种热源进行发电的设备，因此适用于 FIT。利用以下方法可进行可再生能源发电设备的

认定申请。

(1) 利用以下①~③的数值，计算出利用各自热源发电贡献。

①垃圾中的生物质比率(%)；

②利用生物质气体的独立过热器回收热量(KJ/h)；

③提供给锅炉的生物质气体燃烧保有热量(KJ/h)；

(2) 利用上述①，算出适用“废弃物生物质供给价格”的售电量。利用②+③计算出“沼气发酵气化生物质的供给价格”适用售电量。沼气发酵气化生物质供应价格如果适用，考虑成为在沼气发酵并设中提供大奖励的设备。

(3) 试运行状况

该设施仍在试运行阶段，将投入发酵槽内的种污泥的中温沼气发酵菌(37°C)向高温沼气菌(55°C)驯化。现在利用高温干式沼气发酵特长，在混合收集的可燃垃圾进行机械分选，进行稳定的沼气发酵。

“垃圾焚烧·生物质气化复合设备”有生物质气化的能源回收率高的特长。垃圾焚烧发电单独运行的场合也有较高的效率，可提取出能源(气体或电力)。

高效率原燃料回收设备有“从垃圾提取出氢原燃料的沼气”的特长。今后世界能源市场会面向氢能社会的功能活性化，但高效率原燃料回收设备对于氢能社会来说，将有成为不可少的基本建设项目之一的可能性。

川崎重工业公司有效利用这一强劲设备，努力进行“垃圾焚烧·生物质气化复合发电设备”普及，考虑对防止地球暖化和实现脱碳社会作贡献。而且这次积极工作，由于适用于FIT，该公司方式的复合设备实施的可能性将会更广。也可积极构筑有效利用生物质气体的新系统。

张焕芬摘自《OHM》2014年2期

4. 废弃物发电设备的技术动向

(一) 排气处理系统的高级化

在高效率垃圾发电设备准备便览中，作为提高发电效率的技术关键，述及有关“将较多蒸汽提供给蒸汽透平的技术和措施策略”。记述了低温触媒除氮技术和高效干式排气处理技术。现在工业会中的多家公司已进行了以下提案中的技术开发。

(1) 无触媒除氮系统高级化

向炉内适当温度域吹入氨气，利用控制未反应氨量和控制炉内低空气比燃烧的NO_x发生量等组合，利用触媒除氮系统，使NO_x达到相应的标准规制值30ppm(O₂=12%)。

(2) 利用飞灰循环的高级干式处理系统

用含有未反应消石灰的袋滤器捕集飞灰，再次吹入袋滤器的上流，是有效利用未反应消石灰等的系统，有降低维护管理费和最终处理量的效果。是国外废弃物处理设备和日本国内废弃物处理设备已被实用化的技术。预定本年度完工的一般废弃物处理设备已引入此系统。

(3) 除氮触媒的现场再生

目前，除氮触媒由于被毒，除氮性能下降时，送入再生工厂进行再生处理。其再生次数由于一般是二次左右，为了降低劣化速度，利用蒸汽将触媒通气，再加热到170°C~220°C等的场合较多。这次开发的系统，是可在20小时左右在设备现场将触媒再生的装置。已确认即使进行20次再生，触媒也可回复到新产品同样的性能，可实现降低在排气温度降低范围的利用成本。该设备已引入TE在建设中的一般废弃物处理设备。

(二) 废热锅炉的高温高压化

目前的高温高压锅炉，与现有的 $3\text{MPa} \times 300^{\circ}\text{C}$ 锅炉相比，作为获得最小限度风险和某种程度效果的条件，使用 $4\text{MPa} \times 400^{\circ}\text{C}$ 标准。一般废弃物处理设备的发电机容量，以数千~1万数千级为主流，在这一等级用 500°C 的蒸汽温度时，风险变得相当大，而且效果小。在过热器金属制品温度在 480°C 以下（蒸汽温度大致 450°C 以下）的范围内，做成排气温度和金属制品温度的“降温图”，在与现有的 $4\text{MPa} \times 400^{\circ}\text{C}$ 同等腐蚀速度的情况下，研讨高效蒸汽条件的生产厂也有。2013年11月召开的第24次废弃物资源循环学会研究发表会上也有报告。

（三）低空气比燃烧和炉形状的变更

现状是一般的燃烧空气比是 $1.6 \sim 1.8$ ，但气化融化炉以及下一代型自动加煤机炉采用 1.3 。某生产厂利用环境部的环境研究补助费，用自动加煤机炉，以更进一步使低空气比达到 1.2 以下目标，变更炉的形状，实施低空气比实证实验。而且还利用环境部相同的补助金，变更气化融化炉结构，称为“低碳型炉”，有生产厂已实证可减少化石燃料的使用量。

（四）小规模设备的高效率化

工业会实施了会员生产厂承包的预定 2013~2017 年度完工设备的发电效率和锅炉蒸汽条件等的实态调查。符合设备数是 37 种，其平均发电效率（考虑利用加权平均的处理规模）约 20% 是高效率。应该大书特书的是 6 个 $90 \sim 150\text{t/d}$ 规模的设备，发电效率非常高，达到 $19 \sim 21\%$ ，全设备锅炉蒸汽条件是 $4\text{MPa} \times 400^{\circ}\text{C}$ 。

以前，受电力公司的高压受电的发电机容量不足 2000KW 限制，符合 $200 \sim 300\text{t/d}$ 级设备规模，如在以下试验所显示那样，近年发电效率达到 20% 的情况下，即使 100t/d 规模也有考虑的必要。

$$100\text{t/d} \div 24\text{h} \times 1000\text{kg/t} \times 8800\text{KJ/kg} \div 3600\text{KJ/KW} \times 0.2 (\text{发电效率}) = 2037\text{KW}$$

由于利用高压受电，发电机容量不受限制的设备是多数，对引入特别高压线的费用也作为发放对象，必须考虑将废弃物发电的潜能最大限度提取出来的工作。

（五）和沼气发酵组合

循环型社会形成推进交付金的高效率原燃料回收设施的 2 设备已完工。其中一设备在试运行中，一设备利用投标选定事业者。在已经完工的设备，遵照 FIT 制度，扣除沼气发酵设备的发酵槽、发电设备有关设备的电力消费剩余电力用 40.95 元/KWh（含税）出售。

由于设置机械分选装置，不必增加分选收集。在原本 50t/d 规模进行单纯燃烧的设备中，由于引入沼气发酵设备，有助于发电的低碳化和提高食品废弃物的再循环率。今后，期望面向引入沼气发酵设备的政策支援。

（六）双流发电

由于使用沸点比水低的媒体，进行 $80 \sim 120^{\circ}\text{C}$ 左右的未利用热发电，对可能的双流发电引入进行研讨。已经有产业废弃物焚烧设备运行实绩。现在已预定在建设中的一般废弃物处理设备引入。

在“垃圾焚烧工厂的等城市排热高效利用计划（经济产业部）2011，2012 年度下一代能源实证事业”中，实施利用废弃物焚烧设备的排热（蒸汽透平排气蒸汽）进行发电的实证事业。

（七）坚韧化

以东日本大震灾为契机，举国进行沿着向南海海沟地震对应的国土坚韧化计划。各省厅横跨参加，进行重点课题的抽提和应对方针研讨。

废弃物处理设施也从硬件的、软件的两领域进行坚韧化研讨。即使在工业会也作为承担

防灾点的废弃物处理设备，抽提出可能独立运行的非常用发电机设置、垃圾槽和药剂储留槽的大型化、饮料水生产装置的设置等硬件项目单，提交给环境部。汇总废弃物处理设备“坚韧化”项目。这些项目可分为“灾害废弃物处理”、“防灾据点、能源供给据点”、“设备耐震、耐水构造”三大类。对各类项目，必须考虑其充分的有效性。

张焕芬摘自《OHM》2014年2期

5. 以地区完成型稀土金属、贵金属再循环为目标的处理方法

(1) 所谓城市矿山由来已久

稀土金属、贵金属是各类产品（汽车、家电、工厂设备等）生产中必不可少的元素。在天然资源贫乏的日本，长久以来对金属资源的海外依存度高，对地下资源枯竭十分忧虑。在此状况中，开拓国内休眠的城市矿山（使用完的产品、工程废料、工业废液、排水），提高稀土金属、贵金属的自给率成为国家的重要课题。但是，经世界有数试算的城市矿山，日本国内也有，但埋藏在那里的稀土金属、贵金属等的回收却迟迟未能进行。

(2) 以小型家电再循环法实施为契机

2013年4月实施“小型家电再循环法”，开始了使用完的小型家电产品的收集、解体、分类等有关社会系统的准备和强化。接着对使用完家电产业收集的认定业者以及地方自治体的积极工作寄予极大的期望。一方面，在再循环技术方面，“对在城市矿山处于稀薄状态沉睡的稀土金属、贵金属，高效选择能经济回收的实用化技术”的研究开发，成为燃眉之急的课题。作为可超越这种技术课题的“王牌”，可期望的而且与现有技术（化学的、物理的回收法）相比，低成本、低能耗、高效回收稀土金属、贵金属的是生物技术。

(3) 以生物技术为基础的再循环

关于稀土金属、贵金属回收生物技术流程，目前从关键技术到事业化事例，根据日本国内研究最新成果，这些技术由于是利用在常温常压下的微生物反应，将靶金属有效分离、浓缩、回收的技术，是与低成本、环境友好型再循环流程的开发紧密联系在一起的技术。特别是作为很容易与事业化联系在一起的靶元素，将焦点集中于生金价格高、收益性高的贵金属（金、铑（RH）、稀土金属（白金、钯）。据笔者创出的研究结果，“用存于自然界的金属离子还原细菌，在常温常压下，用短时间操作，可高效将稀薄溶液中的贵金属、稀土金属离子作为金属十亿分之一粒子，在细胞表面进行还原浓缩”。将使用完的产品等作为处理对象的有用金属再循环技术，现已在世界进行先驱的研究开发。

(4) 有用金属的地产地消

从使用完的小家电提取出贵金属、稀土金属的生物技术，与现有技术相比，方法简单，有迅速回收处理的特点。如果引入这种新规生物技术，仅需设置贵金属、稀土金属回收用的小规模装置的设备投资，对创立集积使用完产品的现场有用金属再循环事业，亦即“有用金属的地产地消”是容易的，新的商业也可在地区发生。

“再循环技术的开发”和“社会系统的构筑”是城市矿山开拓中的“车的两轮”。因此，如果开发适用于在城市矿山集积地现场的再循环地区分散型技术。由此可诱发和促进根据中间处理业者或地方自治体的社会系统构筑，加速地区中的再循环事业据点的新规形成。掌握该地区完成型稀土金属、贵金属再循环事业的完成与否的关键是地区所使用的再循环技术的开发和地方自治体的积极作用。

张焕芬摘自日刊《月刊废弃物》2014年4期

6. 用生垃圾、污泥的沼气化在大楼内回收能源

据日刊《月刊废弃物》2014年4期报导，神钢环境液化公司和竹中工务店，进行市中心型生物质气化系统的开发和商品化，受到2013年度防止地球暖化活动环境大臣的表彰（技术开发、产品化部门）奖励。

该系统是将大楼内产生的生垃圾和污泥等进行沼气发酵处理，在大楼内进行能源回收的装置。在搬运、搬出或焚烧处理废弃物的过程中，可减少CO₂发生量，从而获得这次奖励。该系统采用让沼气发酵设备和排水处理设备组合，消化液用排水处理设备处理。剩余污泥在沼气发酵槽进行处理等相互补充的完备设计，将垃圾等进行再循环。来自废弃物处理中所产生的CO₂排出量，经试算年间可削减约300t。

目前大阪市的一栋超高层大楼已有最早引入实绩。

张焕芬

7. 木质固体燃料制造机

据日刊《月刊废弃物》2014年3期报导，阿吉尔公司研制成功的可将间伐材、树皮、剪枝、茎皮、稻秸、麦秸等未利用材料制造成直径50~100mm的固体状替代燃料的压煤砖机“里山”，已开始出售。由于采用细小尺寸机械式压力机，具有单位时间生产200kg~1t的能力。这次开发的压煤砖机“里山”采用齿腹式活塞压力机技术，有可连续运行的大特点。结构简单，消耗品置换也简单，推定最大压力每1m²150kg，用不比油压差的压力，仅用粗破碎（一次破碎）便可压缩成型。用压缩热使含于木中的木质素溶化，由于成为固体化的粘合料，也不需要加热装置。

本体大小：长2300×宽800×高1500mm

生产能力：200kg~1t

咨询电话：048·583·3525

张焕芬

8. 城市垃圾焚烧炉（能源回收炉）

据日刊《月刊废弃物》2014年3期报导，城市垃圾焚烧炉（能源回收炉）是将垃圾进行热分解、气化，用生成的可燃气体进行燃气透平发电或用锅炉将其排气回收，用蒸汽透平发电。而且是将其排热进行供热水的热电联产系统。将城市垃圾进行热分解时，剩下的可燃气体和炭化残余物，用热选择系统，将其用氧或水蒸汽进行气化，成为一氧化碳和氢。但是，如果将这种气体作为燃料，由于不会生成二氧化碳，炭化残余物可进行填埋处理，可减排CO₂，减排CO₂对栲树林的种植、沙漠绿化，作为防止地球暖化的方法是相当有效的，也是最安全成本最低的处理方法。

张焕芬

9. 城市垃圾沼气发酵的能源回收

城市垃圾处理设备，焚烧炉优先。在福岛原子力发电事故后，废弃物处理也不能无视能源问题。高水分没有自燃性的产业废弃物—动植物性废弃物，不用焚烧处理，而用沼气发酵，作为城市煤气提供的系统现已在东京都城南岛的生物质能源公司运行。该公司计划更进一步增加设备，没有用地的烦恼。

近年，用含城市垃圾（生垃圾）的有机系废弃物进行沼气发酵（嫌气性消化）回收沼气的设备引人注目。沼气发酵由于可从高水分生垃圾高效回收能源，都是中小规模设备，大规模沼气发酵+焚烧的处理方法多是全量焚烧发电。沼气发酵不仅可防止沼气洩漏，而且是可回收能源和生产堆肥的技术。

已知沼气是 21 倍 CO₂ 作用的温室效应气体，对地球暖化有大的影响。日本全沼气放出量的 30% 是从城市垃圾和产业废弃物的最终处理场产生，食品废弃物的 80% 被作焚烧和填埋处理。浪费了可转换为能源的资源。北海道由于牧场多，家畜废弃物的沼气发酵设备最近也多，实施能源回收的大概有 50 家，而在本洲，堆肥为主流。

现在日本各地约有 2100 处下水处理场，其中的 305 处有沼气发酵设备，实际运行的约有 280 处，德国 6000 处，有 20 倍的差异。日本，有上下级行政关系和能源独占的障碍，生垃圾的沼气发酵不能进行。但欧洲，很早以前沼气发酵已经很盛行，在发电中有高的收益。日本各下水处理场的沼气发酵槽，目前仅将下水污泥进行沼气发酵，但使用生垃圾，树木的剪枝等废弃物、家畜废弃物进行沼气发酵处理试验的下水处理场也在不断增加。国土交通部正在制定新的沼气发酵槽，用现有下水污泥沼气发酵槽产出较多生物质燃料的政策，名为将其进行混合沼气发酵。所谓混合的意思是对本来的下水污泥以及其它的生物质燃料混合进行沼气发酵。单独将下水污泥进行沼气发酵和单独将生垃圾进行沼气发酵，各有长短处，但下水污泥加入 10~15% 的生垃圾混合进行沼气发酵，可获得多 2 倍的生物质气体，这是国土交通部实证事业的实证试验结果。

(1) 石川县珠洲市净化中心事例

珠洲市净化中心投入 5 种生物质进行沼气发酵发电，也投入鱼骨等，将消化污泥干燥，作为农用肥料提供，农户预约获取，这项工作越来越受人们的欢迎。

(2) 山形市净化中心事例

利用已有的下水处理场的污泥消化槽，生产生物质气体，用于燃料电池发电，燃气发电机和燃料电池并用，发电量多，在下水处理场，用电量的 61.6% 是沼气发电电力。以前不管如何努力，也只能从沼气发酵获得 30% 左右的电力，现在能获得 2 倍的电力，弥补了处理场使用的电力。

(3) 熊本北部净化中心事例

熊本县八代北部流域下水道的熊本北部净化中心，由于用燃料电池发电，发电效率高 46%。

(4) 神户市东滩下水处理场事例

神户市东滩下水处理场（兵库县）沼气发生量多，大概有一半剩余，设置气体精制装置，在生物质气体站，用作天然气汽车燃料。将沼气浓缩到 98%，作为以天然气为燃料的公用车、巴士、垃圾收集车、卡车、住宅配便车使用。多余的沼气作为城市煤气出售给大阪煤气公司，这些多余沼气大概可够 2000 个一般家庭使用。

(5) 长冈市下水处理场事例

新潟县长冈市，将各家庭的生垃圾收集进行沼气发酵和发电，这是日本国内最早的尝试。事业系生垃圾也加进沼气发酵，但在最终的生垃圾保有能源的回收中，增加转换为电力的设备。这样，也容易获得市民对垃圾分类的理解和支持。将婴幼儿或老人的纸尿裤一齐和生垃圾收集，用分选机进行分选等，用多种方针政策收集生垃圾。从垃圾发酵消化液进行固液分离的脱水污泥进行焚烧处理，成为发电燃料。以前将精制的沼气出售给煤气公司。

沼气发酵有以下多种优点：①可生产能源；②达到缓和环境影响目的；③可生产肥料等；④消化液含有培育微细藻类的最佳营养素。

沼气发酵是使有机成分再循环的技术，可减少焚烧垃圾量，对延长填埋地寿命寄予希望。而且所生产的沼气，一般多用于发电生产电力，也适用作城市煤气的用途（作车辆的替代燃料或作烹调、供暖用热源）。沼气与煤和石油相比，燃烧排气中的污染物少。如果将

沼气作为城市煤气利用，可寄希望于减少天然气 LNG 的输入。

张焕芬摘自日刊《月刊废弃物》2014 年 3 期

10. 用微生物使 PCB 无害化，目标 2017 年实用化

据日刊《月刊废弃物》2014 年 3 期报导，山形大学的阿普利赛姆公司（山形县米沢市）确立了使用微生物将有害的 PCB 无害化处理的方法。11 月 9 日决定进行年度内环境部处理方法认可申请，目标 2017 年实用化。

该公司于 2012 年发现分解 PCB 能力高的微生物，被命名为“YU14-111 株”。2013 年开发了组合有用微生物的复合制剂。在实用化中，将能力高的微生物和处理装置带入设置 PCB 保管场所。在其保管场所内，设定实施无害化的方法，已经在面向山形县内的产业废弃物处理业者合作方面取得大的进展。

张焕芬

11. 利用废弃面条的沼气发酵发电事业

据日刊《月刊废弃物》2014 年 3 期报导，产业机械生产厂焦达制造厂和县等产学官合作结成的“面条全循环财团”，从 2012 年 1 月起，着手废弃面条的乙醇化事业等进化的发电事业。2013 年 5 月更新现有设备，新设沼气发酵发电设备，着手可再生能源固定价格收买制度（FIT）的售电事业。

有效利用讚岐面条店产出的大量废弃面条的“全面条循环计划”，当初利用燃料化设备，用废面条生产乙醇。在处理过程中发生的残余物生产肥料。与成为面条原料的当地小麦栽培联系在一起，重新进行了验证。其后将乙醇生产中产生的残余物有效用于沼气发酵发电事业，在公司用地内设置持有发酵槽的沼气发电设备。

在进行沼气发酵发电时，除利用废弃面条乙醇生产过程中的蒸馏残余物 2t 外，还从食品工厂接收 1t 生活垃圾。由于使用生活垃圾，也已取得新的产业废弃物处理业的认可。发电量每日 600KWh。已经于 9 月 26 日取得 FIT 的设备认可，设备可 24 小时运行，预计年计售电收入 650~700 万元。

张焕芬

12. 和大户无人管理店构筑食品再循环圈

据日刊《月刊废弃物》2014 年 3 期报导，开展食品废弃物饲料化事业的甲贺建设公司和大户无人管理店的平和堂公司合作构筑食品再循环圈。将从各店铺收集到的食品废弃物生产饲料，“流动液体”用于公司的养猪场，育肥猪，以成本价出售猪肉。该公司，现在主要用滋贺县内食品厂或大户无人管理店等的盒饭加工废弃物，由鱼肉剁碎成的杂食品、蔬菜碎块等，每日约接收 5t，生产成流动液体饲料。特别不拘泥于原料的安全性。收入的食品废弃物，还有在烹调前限定品尝期限内的食品。为防止原料质量劣化，在运输途中要利用冷藏车。

饲料化设备“洪原液体中心”的最大处理能力每日 50t。在确认原料没有异物混入后，进行捆包物破袋，除去包装容器，然后进行物品粉碎，在搅拌罐内调合、搅拌，调整 pH 值等，进行 24 小时乳酸菌培育。生产的液体饲料，用于集团公司的甲贺商事公司养猪场。现在，该县近江八幡市的安上町和加茂町 2 处已有猪舍，最多时养育 1700 头猪。随着事业的扩大，安上町的猪舍也计划增设，预计到 3 月，调整为可养育 2000 头猪的体制。

平和堂集团，目前每日从 33 家店铺接收果物、蔬菜碎等食品废弃物约 1t，每间店铺进行计量处理。已经受到食品再循环法的可再生利用事业计划的认可。

张焕芬

13. 重新再评价食品再循环制度

关于评价食品再循环制度的食料、农业、农村政策审议会和中央环境审议会的联合集会（以下联合集会）相隔半年召开一次。在第8次的联合集会中，议题是从今年4月正式控制实施食品废弃物的发生抑制目标。抑制目标值，在前次制度修改中已作为努力目标进行新设定。从2011年11月开始，经过到2012年1月工作小组的研讨，可食部分废弃物处理方法很多，发生抑制重要性高的有16种行业，2012年4月设定了2年间的暂定目标值，决定以销售额和生产数量等食品废弃物发生量有关切关系值为分母的发生量。而关于16种行业以外的21种行业，从暂定目标值决定经2年后正式实施时，再设定其目标值。

以下是关于正式实施的目标值决定，由事务局发散资料说明。关于21种行业和暂时设定目标值的16种行业，正在进行目标值决定的研讨。设定目标值的条件是从定期报告数据，“食品废弃物等的发生量”和“具有密切关系数值（销售定额、生产数量等）之间的相互关系系数0.7以上值”。在研讨中充分根据行业、营业状况特性等，不必注重产业活动的过渡控制。

首先，关于21种行业，使用2011年度的定期报告数据进行精细调查结果和条件，加上正式实施行业的“水产罐头、瓶罐制造业”、“腌菜制造业”、饮食店（食堂）、小酒店、茶室、一类食品店和其它饮食店、配送饮食服务业（除供饮食事业者外）、结婚式场所、饮馆业等10种行业。其中，关于饮食店的区分，根据食品废弃物排出实态，从切合实际设定目标值的观点，变更食堂、饭店（只限以麵类为主的店铺）、小酒店、茶室等一类食品店，其它饮食店设定目标值，即使将各类饮食店进行新区分也能符合目标值条件。

关于设定2年暂定目标值的16个行业，也同样进行精查调研。除食料、食料批发业（以食品原料为主的除外）以外的15种行业符合条件。关于这15种行业，利用2012年度的定期报告数据，确认暂定目标达成状况时，在全部行业也存在未达目标者，很多事业者积极完成设定目标值，将目前的暂定目标值作为从4月开始正式实施中的目标值再度设定。

在合同会合中，关于发生抑制的目标值设定的以上内容已获得委员的认可。关于从暂定目标值移行的行业和新追加行业，从4月份正式实施发生抑制目标值的行业整治。2月14日开始实施公众评论。在定期报告的省令改正同时于3月31日公示“发生抑制的目标值”。

这次不能设定发生抑制目标值的行业，通过业主的自主努力，努力发生抑制，继续收集数据，从可能的行业设定目标值方向，适当进行研讨。此外，这次的合同会合，继续发生抑制目标值的讨论，从去年7月汇总今后的食品再循环制度方面的论点整理，个别论点的研讨将在下月的特集集中介绍。根据同日公布的合同会合的今后程序定出计划，预定3月下旬再度进行个别论点讨论，6月中旬以后再进行汇总。

张焕芬摘自日刊《月刊废弃物》2014年3期

14. 世界和日本的生物质利用

2009年，生物质燃料占总能需要的约10%，在2011年一年间，提供给世界的可再生能源总量预计达到世界最终能源需要量的19%。其中9.3%是柴薪和炭等，用作烹调 and 供暖用，是一直使用的“传统生物质”，9.7%是“现代的可再生能源”。根据REN21（Renewable Energy Policy Network for 21st Century）报告书，地球规模最终能源需要的78.2%是石油、煤、天然气等化石能。原子力发电仅占2.8%，水力发电不及3.7%。

生物质能是含现代可再生能源形式的生物质，加工成木片和颗粒，作为锅炉或火炉燃料，或用于发电以及加工成生物质燃料。关于生物质产业，2008~2012年5年间平均年增长率为8%。还不及太阳光发电的60%，风力发电的25%，小水力发电和地热利用增长速

度快，特急增长的木质颗粒年增长率 20%，生物质燃料 17%，乙醇转换 11%。

2012 年世界可再生能源发电设备容量达到 14 亿 7000 万 KW，而在这一年间新设的设备容量比前年增长 21.5%，达到 4 亿 8000 万 KW。当年的木质颗粒生产量被推定为 820 万 t，其中相当 40% 的 320 万 t 是由美国和欧洲生产，两地区年间增长率超过 50%。

关于日本，据新能产业技术综合开发机构（NEDO）2013 年 12 月汇总的“可再生能源白皮书”数据，2009 年度的生物质能引入量，作为生物质发电用原油换算是 185.5 万 KL（48PJ = 133 亿 KWh），这种能源的 53.2% 是一般废弃物，产业、农畜产废弃物 7.4% 和废弃物系占 60.6%。生物质热利用是 1709 万 KL（44PJ = 122KWh）。

现代的可再生能源中心是一般废弃物、农畜产废弃物、产业废弃物等，废弃物发电出力已超过 10000KW 的产业是大规模发电。

张焕芬摘自《太阳エネルギー》2014 年 1 期

15. 引入高速发酵机用鱼类煮汤渣制造肥料

据日刊《月刊废弃物》2014 年 1 期报导，着手综合再循环事业的荒川产业公司（福岛县喜多方市），从 2012 年到 2013 年，进行利用有名的“中国汤面”店排出的海带、木松鱼、昆布、蘑菇等汤渣制造发酵肥料的实证实验。2013 年 9 月在“会津堆肥中心”（福岛县会津若松市）引入高速发酵机制造肥料，用所生产的肥料培育“中国汤面”必须材料的葱，出售给市内的“中国汤面”店。

以前用手工制造肥料，必须要 2 个月时间的发酵，为了使温度保持在 50°C 以上，在 2 小时进行一次复查，作业中需花费大量人力。引入新的用 8 小时进行高速发酵机，并于 2013 年 5 月着手 NPO 法人，预定和市内耕作放弃地利用事业联合开展工作。

在实证试验中提供原料的店铺约有 8 间，今后将呼吁更多的店铺参加，最后目标是使全市所有约 120 间店铺全部参加。

张焕芬

16. 味精厂利用 FIT 的生物质发电事业

据日刊《月刊废弃物》2014 年 1 期报导二丰味精协会组合（大分县臼许市），用味精厂排出废水的生物质发电事业已登上舞台。这是引入 IHI 环境工程公司排水处理装置和热电联产装置，发电出力 50KW，除可再生能源固定价格收买制度（FIT）认定范围的自由消费电力外，全部出售，年间预计可收入 500 ~ 600 万元。

该系统是利用嫌气化微生物作用处理工厂排水的 IC 反应器和用其它处理过程中产出的沼气作为燃料进行发电的装置。在发电同时，每小时可获得 2 ~ 3t 约 90°C 的温水，这种温水用于将 IC 反应器内的微生物加温并保持在 30 ~ 38°C。还可根据条件，用于工厂的生产过程。

该组合在 5 月取得 FIT 的设备认证后，6 月开始发电事业，用工厂的排水进行发电，根据 FIT 进行售电，在日本国内还是第一次尝试。

张焕芬

五、太阳能

1. 几个最新的太阳能光电池光电转换效率的世界纪录

日本松下公司（Panasonic）宣布，该公司 HIT 太阳能电池的光电转换效率创下了 25.6% 的新纪录。HIT 太阳能电池的面积为 143.7 cm²。

美国 First Solar 太阳能公司取得碲化镉（CdTe - cadmium telluride）光电池在实验室条

件下，光电转换效率达到 20.4% 的世界纪录。在此之后，该公司在美国国家可再生能源实验室测试下，取得了碲化镉 (CdTe) 光电模块光电转换效率达到 17.0% 的新纪录。这个纪录与多晶硅的理论研究结果相符。

美国 Solar Frontier 公司取得了太阳能薄膜电池光电转换效率为 20.9% 的世界纪录，这是与新能源和工业技术开发组织 (New Energy and Industrial Technology Development Organization) 联合研究的结果。测试是在 0.5cm² 的铜铟硒电池的试验上取得的。Fraunhofer 研究院认证了这次测试结果。

Imec 太阳能公司取得了非球壳状碳分子有机太阳能光电池光电转换效率为 8.4% 的世界纪录。非球壳状碳分子有机太阳能光电池是一个创新的概念。Imec 公司曾经运用这个概念构成了一个 156cm² 的太阳能有机电池模块。

黄汉豪摘自《SOLAR TODAY》July 2014

2. 维也纳理工大学发现可用于太阳能的超薄材料

奥地利维也纳理工大学的研究人员最近发现了一种可以用于制造太阳能电池的超薄材料，并将这种材料开发为超薄的、可以折叠的太阳能光伏电池。这种由钨联硒化物 (tungsten diselenide) 制成的二极管实质上是一种由单层钨原子组成的材料，在单层钨原子平台的上下两面连以硒原子。这层钨原子组成的材料非常薄，所以 95% 的光可以穿透它。但其中余下的 5% 中的十分之一的光能被钨原子层吸收，并转换为电能。负责领导奥地利维也纳理工大学这个研究团队的 Thomas Noller 教授认为，可以利用超薄太阳能电池的这一特点使太阳能光伏发电与建筑物结合起来。他说：“我们可以想象把这种超薄的、可以透光 95% 的太阳能电池覆盖在窗户的玻璃上，这样既不会影响建筑物的采光，又可以产生电能。这是一举两得的安排。”他还说，这种超薄电池的有关数据，已经发表在《Nature Nanotechnology》杂志上了。

黄汉豪摘自《SOLAR TODAY》July 2014

3. 2015 年的世界太阳能十项全能竞赛将在哥伦比亚举行

在 2015 年稍后的时间，代表美国能源部的团队将与代表哥伦比亚的国家团队合作，筹办第一届在拉丁美洲和加勒比海地区举行的国际太阳能十项全能竞赛。地点计划在哥伦比亚的圣地亚哥市。

世界太阳能十项全能竞赛是美国能源部在 2002 年创立的一项国际型活动。参赛的团队均由各国的大学生和大学教师组成，各个团队推选出他们自行设计和建造的太阳能建筑物，在活动期间参与竞赛。这些太阳能建筑物应具有创新性、充分的可行性和最高的用能效率，以太阳能承担建筑物的全部能耗。

世界太阳能十项全能竞赛已分别在欧洲和中国成功举行。中国华南理工大学的团队曾在竞赛中获得名次。2015 年的世界太阳能十项全能竞赛选择在拉丁美洲和加勒比海地区举行具有特别的意义，这次活动将会大大推动拉丁美洲和加勒比海地区清洁能源的创新和可持续性发展，同时将有损于培养一批新一代的清洁能源工程师、建造师和能源企业家。

哥伦比亚矿产和能源部长 Amylkar Acosta 说，虽然我们有以水力发电为主的清洁能源网络，但我们向往有更多种类的可再生能源。政府认为世界太阳能十项全能竞赛是一个激励拉丁美洲和加勒比海地区学生发挥他们的创造力，设计和建造太阳能建筑的难得机会。这些高效用能和能源自足的太阳能建筑将为拉丁美洲和加勒比海国家和地区的可持续发展作出巨大的贡献。

黄汉豪摘自《SOLAR TODAY》July 2014

4. 没有燃料的环球飞行飞机

SOLAR IMPULSE 一号是世界上第一部能在夜间飞行的太阳能飞机。在 2009 年到 2013 年期间，这部飞机多次跨越两大洲飞行，创下了八项世界纪录。继 SOLAR IMPULSE 一号之后，科学家们设计了 SOLAR IMPULSE 二号。这是一部崭新的单座飞机，将在 2015 年作第一次无燃料的环球飞行。飞行将持续 5 个日夜，途中不设停泊。

SOLAR IMPULSE 二号太阳能飞机的能源来自 72m (236 英尺) 长，2300kg (5000 磅) 重的装满太阳能电池的机翼翼幅。设计者认为，这个庞大的翼幅能够为 SOLAR IMPULSE 二号提供足够的几乎是无限的自给能源，以确保飞行员的可持续性飞行。这就是为什么人们把这次 SOLAR IMPULSE 二号的环球飞行称之为人类技术上的壮举的关键。SOLAR IMPULSE 二号驾驶员的座舱容积为 3.8m³ (即 5 立方米)，足够一个飞行员使用。飞行员将在这个空间渡过 5 到 7 天。但这个机舱没有供暖和恒气压装置。

SOLAR IMPULSE 二号的环球飞行计划在 2015 年三月进行。飞行路线将跨越阿拉伯海、印度、缅甸、中国、太平洋、美国、阿特兰大洋，最后经南欧或北非返回海湾的出发场地。每七天的飞行后，将着陆更换下一位驾驶员。这些驾驶员都是经过公开的、有组织的训练的。

黄汉豪摘自《SOLAR TODAY》July 2014

5. 兵库县淡路岛最大规模太阳发电所全面运行

据《ENECO》2014 年 4 期报导，淡路市佐野新岛的“淡路岛佐野新岛太阳光发电所”已开始全面运行。该发电所发电能力是 6990KW，是目前岛内最大规模太阳光发电所，该发电所由电力事业公司的克利巴朗德（大阪市）公司建设。于 2012 年 9 月在县企业厅所有的约 11ha 填埋地内建设，2013 年 3 月，发电所的一部分（占地约 3.2ha）开始发电。

据该公司和兵库县报导，发电所约敷设 3 万 2000 块太阳光发电板，年间发电量约 3350KW，发出的电力全部出售给关西电力公司。

在兵库县进行的“淡路岛环境未来岛构想”中，目标 2050 年的能源自给率为 100%。淡路岛内日照时间长，太阳光发电所一天的发电运行率比其它地方的 12% 高，达到 13.2%。目前已计划在淡路岛内建设 12 所太阳光发电所，如果全部完成，可确保约 8 万 1400KW 的电力能力。

张焕芬

6. 太阳光 + 蓄电池系统

据《ENECO》2014 年 4 期报导，横浜市为确保灾害时的电力，在该市旭区土木事务所设置太阳光板和蓄电池组合系统，已开始正式运行。该系统的引入，在市内土木事务所是首次。

该系统将白天用太阳光板进行发电的电量充蓄于蓄电池，作为灾害时的非用电源，确保灾害所需的必要电力。即使在平时，也可通过对可再生能源的利用，对减排 CO₂ 做贡献。

太阳光板的发电量是 10KW，是设备电使用量的约 11%。蓄电池容量是 15KWh，在停电时，可使 16 只荧光灯、14 台笔记本个人计算机连续 4 小时使用。

该事业是为推进区中的地球暖化对策和环境未来城市计划的“1 区 1 零碳事业”的一环，土木事务所承担在大地震等灾害时紧急输送路和下水道、河道的紧急点检以及道路开启活动等的应急对策。在东日本大震灾发生后，由于停电和汽油不足等，使土木事务所的活动受到极大影响，而引入该系统将会有大的改观。

张焕芬

7. 美国能源部发布大规模太阳光发电的低成本化进展比预想法

据《ENECO》2014年4期报导，美国能源部（DOE）发表了国内太阳能产业的DOE大规模太阳光发电（PV）的低成本化目标已提前达到60%以上。现在美国的太阳发电设备容量约为13GW，已达到2008年的约10倍。2013年发电所规模的太阳光发电引入量为2.3GW，比过去高，已确立国内的主导地位。

在DOE以到2020年将太阳能成本达到现有能源一样，作为目标的太阳发射。发起官民学连携进行，面向推进技术革新和太阳发电低成本化，从高性能的太阳能板开发到认可、设置、联系的过程简单化，积极实施各项工作，用3年时间，使大规模PV成本降到0.11美元/KWh，已达到目标值0.06美元/KWh的60%以上。为了更进一步前进的目标，DOE对太阳发电的制造部门募资2500万美元。支援扩大太阳设备的生产和高效率化。面向便宜的PV和集光型太阳热发电（CSP）技术的早期商用化的划时代计划实施。

张焕芬

8. 美国完成世界最大的集光型太阳热发电系统

据《ENECO》2014年4期报导，美国能源部（DOE）支援的世界最大集光型太阳热发电所（CSP）已在加利福尼亚州完成，2月13日正式开始运行。这个艾文巴CSP发电所成为美国最大规模塔式CSP技术的最早商业运用。发电容量392MW，其大半是长期电力售电合同（PPA）的基础，在帕西菲克、气体公司 & 电力公司和萨赞加利福尼亚·爱迪生公司售电。计划由美国能源大户NRG公司、古哥尔公司、布赖特电源·能源公司提出计划，能源部融资计划局实行16亿美元的融资保证。工程技术、资材筹备、建设，由大户贝克特尔公司承包。

艾文巴发电所是接受DOE融资保证的国内5个CSP计划之一，这些计划如果完成，发电容量加在一起超过1.26GW。

张焕芬

9. 京陶瓷单晶硅太阳能电池4月投入市场

据《ENECO》2014年4期报导，京陶瓷4月起将面向国内住宅的单晶硅太阳能电池模块最大出力210W和140W二种类型投放市场，并通过太阳协会出售。为了能在受限制的屋顶而进行较多的发电，将比一般多结晶发电效率较优的单结晶产品化，电池的转换效率是19.0%，将来计划会提高到22.0%以上。该公司向市场投入单结晶硅产品还是第一次。

京陶瓷已发表多晶硅太阳能电池（量产水平）转换效率达到18.6%。该公司产品转换效率目前最高值是17.8%，而超过此数值，更新该公司最高数值的高出力模块预定今夏在国内出售。

该公司1982年成功多晶硅太阳能电池量产化以来，进行高效率化技术开发，在2011年12月转换效率已达到17.8%。这次由于提高结晶品质和电极工程改善等，实现了更进一步高效率化。

张焕芬

10. 兆瓦太阳姬路发电所开始运行

据《JETI》2014年4期报导，出光兴产在兵库县姬路市建设的兆瓦太阳光发电设备（兆瓦太阳）已于2014年3月4日开始运行。

该公司作为积极利用休闲地开展可再生能源事业，从2013年4月开始，在姬路市的旧兵库炼油厂进行兆瓦太阳发电所建设。该发电设备已完成，从3月4日开始运行。该发电所是该公司继门司发电所后的第二个兆瓦太阳发电所。

张焕芬

11. 冈山县倉敷市新建太阳光发电所

据《JETI》2014年4期报导，JNC公司在冈山县倉敷市建设发电能力约2.3MW的太阳光发电所。

该集团公司是具备高精度情报化的液晶材料和有机EL材料的生产销售和研究开发为基干事业，环境能源领域的开发也处于重要事业领域。在九州地区保有13处流入式水力发电所（最大合计出力9万3200KW），太阳光发电也取得积极进展。这次新建设的太阳光发电所，是该集团公司的第4个太阳光发电所，目前运行中的滋贺县守山市（发电能力207KW），预定本年度8月运行的千叶县市原市（发电能力约11MW），预定本年度12月运行的熊本县水俣市（发电能力2.6MW）发电所为次要项目，预定2015年2月开始运行。

张焕芬

12. PERC型太阳能电池用阿尔太阳

据《JETI》2014年4期报导，东洋铝公司研究开发室材料加工集团公司的阿尔太阳是用作结晶硅系太阳能电池里面电极（参照东洋铝技报2012年冬阿尔太阳），结晶硅系太阳能电池是目前生产的太阳能电池主流，有希望更进一步降低成本和高效化。高效化研究以前一直在广泛进行。目前面向量产化，引人注目的是里面钝化（Passivated Emitter and Rear Cell以下：PERC）型太阳能电池。这种PERC型太阳能电池是将在现行太阳能电池里面的硅和铝电极界面，引入钝化膜（SiN, SiO₂, Al₂O₃等）降低由于再结合的能源损失，目标提高效率。

(1) PERC型太阳能电池结构

PERC型太阳能电池与现行的太阳能电池不同点是在里面引入钝化膜。由于钝化膜是绝缘体，将里面全复盖，也不会发生接触。由于在接触中，必须有部分的硅和铝电极的固定连接处。这种铝—硅间的点接触，在量产化形成的方法已经过多种研讨。但在关于Local Contact Opening（以下LCO型），Fire through型2种进行说明。

①LCO型

在电池里面全部钝化膜形成后，在点接触部位用激光或腐蚀涂料除去钝化膜，其后涂布铝涂料进行烧成。

②Fire through型

在电池里面全部钝化膜形成后，在点接触部位，涂布Fire through用的铝涂料。在电池烧成时，铝涂料和膜发生反应，贯通（Fire through），消除点接触。

(2) PERC用铝涂料的课题

该公司目前正积极进行LCO型用、Fire through型用两种阿尔太阳的开发，与通常的阿尔太阳不同，是个研讨课题。钻孔型用阿尔太阳是个大课题，其原因有以下2点。

课题1：点接触部位的空洞化

LCO型与现行太阳能电池不同。在接触部位硅和铝进行局部反应。此时，使用一般的阿尔太阳时，铝过剩参与硅的反应，结果发生没有形成合金层、BSF的空间，据此抑制铝反应性。在设计均一合金层，BSF所获得的阿尔太阳是必要的。

课题2：与钝化膜的微密性

和现行太阳能电池不同，铝电极的大部分和钝化膜接触，钝化膜不会受破坏，但是，提高与阿尔太阳的微密性变得重要。一方面，Fire through用阿尔太阳的必要性能，在烧成中使其和钝化膜反应，贯通膜，形成合金层，BSF消除接触。Fire through性能随烧成温度高而提高，但会招至高温烧成结晶的缺陷，成为引起效率下降的原因。因此，在怎样的烧成条件进行Fire through烧成，可获得均一合金层，BSF是个大研究课题。

现在，作为面向下一代太阳电池，以上述2种型使用的阿尔太阳为中心进行取样研究，目标解决上述2课题。与太阳电池结构的变化加在一起，随阿尔太阳所要求的事项进行变化，今后也要发现太阳电池结构的变化动态，迅速提供激光要求的铝涂料的开发。

张焕芬

13. 未引入领域的太阳光发电系统的实证试验

新能·产业技术综合开发机构（NEDO）为了实现太阳光发电的更进一步引入，于去年11月18日发表采用14法人（12件）作为扩大先引入设备场所和用途为目的的“太阳光发电多用途化实证计划”的共同研究开发。

一、概要

在该计划中，已判明引入潜力大，但尚未引入的领域（建筑物的壁面、农场或乙烯树脂房、倾斜地、水塘或湖畔等的水面上等），为了消解妨碍引入的要因，进行新的太阳电池模件或施工技术、低成本化、提高发电量的技术开发和实证试验。

二、背景

NEDO，目前面向扩大太阳光发电的普及，进行以降低发电成本为目的的高效太阳电池开发和太阳电池模件低成本化事业。现在，在住宅的屋顶和兆瓦太阳发电领域已进入普及阶段，但在今后更进一步的引入中，不仅要使太阳电池和模件的高性能化、低成本化，而且扩大成为优先引入的新设置场所和用途将成为重要开展的工作。

三、优先选择的共同研究

(1) 低反射环境友好型壁面太阳光发电系统的开发（卡内卡公司）。

引入领域是大楼的壁面。开发可抑制对周边住宅太阳反射的低反射防眩型太阳电池模件和设置技术，并进行实证试验。

(2) 低成本太阳光跟踪系统的农地有效性实证试验（泰金工业公司）。

引入领域是农场或乙烯树脂房。用低成本实现利用空气压驱动式太阳光跟踪装置，提高发电量。利用空气压调节器的阻尼器机构，附加将强风自动避开功能。

(3) 面向强度弱的畜舍的轻量发电系统的开发（奥尔泰纳迪公司/旭硝子公司）。

引入范围是畜舍屋顶。在加工成有耐氨气的轻量材料的屋顶面，安装台架，进行轻量太阳电池模件的开发，并进行畜舍屋顶设置系统的实证试验。

(4) 太阳电池屋顶设置型乙烯树脂房植物工厂化计划（尤尼萨利电工公司）

引入领域：乙烯树脂房。开发在撤去乙烯树脂复盖作业时，不必移设太阳电池，即使在强风暴雨时，发电效率也好的太阳电池设置方法，并进行实证试验。作为附加功能，进行乙烯树脂房内湿度控制装置的开发。

(5) 对简易太阳跟踪型太阳光发电系统的经营农业发电设备的应用开发（伊藤电工公司）

引入领域：农地。开发农业经营型发电设备中，提高发电量和降低成本兼备的太阳双轴跟踪方式系统，并进行实证试验。

(6) 倾斜地用太阳光发电系统的实证试验（NTT设备公司/爱德特克富士公司）

对有多种形状的倾斜地，开发在不使用重型机械的轻作业中，可能的基础台架技术和可自动安装太阳电池的自动施工装置等的施工技术，并进行实证试验。

(7) 为倾斜地太阳光发电设备设置的小口径钢管桩工法的开发和实证试验（奥地建产公司）

对有多种形状的倾斜地，将台架组件化，用半成品状态在工厂，出厂进行以现场安装施工低成本化为目的的施工技术开发，并进行实证试验。

(8) 未利用水面的浮体模件开发及引入实证 (科尔特克公司)

引入领域: 水上 (淡水)。开发耐候性高的浮体一体型太阳能电池模件化技术、运输、设置、去除等维护性结构、设计技术等, 并进行实证试验。

(9) 海上、离岛沿岸太阳光发电计划 (布拉斯公司)

引入领域: 水上 (海水)。开发耐盐水优的太阳能电池模件技术, 为电力稳定化的系统设计技术等, 并进行实证试验。

(10) 铁路线内太阳光发电 (布鲁克公司)

在铁路线上配置太阳能电池板的发电系统研讨作为优先引入的可能性调查。

(11) 耐洪水对策的特种台架的设计及施工方法研讨 (A - 斯蒂尔公司)

引入领域: 河川敷设。进行在湿地特有的交通状况不良地方的施工技术研讨和课题挑选。进行作为优先引入的可能性调查。

(12) 地方自治体型露台 (阳台) 型太阳设备的研究开发 (敏纳电力公司)

引入领域: 集合住宅的露台 (阳台)。设想以集合住宅使用者为目的的露台太阳设备设置。调查所发出的电利用形态和系统连接时的课题等。研讨露台设置型系统的样板。

张焕芬摘自《OHM》2014 年 1 期

14. 以大规模发电为目标的高分子系有机薄膜太阳能电池模件制造成本试算

据《日本エネルギー学会誌》2014 年 3 期报导, 使用高分子材料的有机薄膜太阳能电池, 使用真空工序的平安元件的制作是可能的。装置和运行费便宜, 是根据适用于 Rolltoroll (RIR) 工序的高量产化太阳能电池模件的低成本化的下一代太阳能电池。有机薄膜太阳能电池的几个成本试算报告, 其中很多不是以便宜的生产工序为基础的试算, 而且详细的成本估算是很难说的。我们进行以大规模发电为用途的全涂布型高分子系有机薄膜太阳能电池模件的设计, 用更加便宜的生产工序, 设计了按新规设计的最低成本化有机薄膜太阳能电池模件。

据上述进行成本试算, 抽提出为实用化的技术课题, 作为所获得的成本试算结果, 设想 1GW 生产规模的大规模发电用有机薄膜太阳能电池模件生产, 估计有 0.36 \$/W 的生产成本。

张焕芬

15. 印度尼西亚开始太阳热利用空调系统的实证试验

据《クリーンエネルギー》2014 年 3 期报导, 川重冷热工业公司在印度尼西亚德波市印度尼西亚大学校园内开始以太阳能吸收式冷温水机为中心的太阳热利用空调系统的实证试验。

实证试验作为环境部委托的“2013 年度印度尼西亚的单机装配型太阳热利用空调系统技术协作委托业务”的一环实施。该委托业务是印度尼西亚以环境污染对策和降低温室效应气体排出为目的进行的单机装配型事业的实证实验。归纳以其结果为基础的对策建议, 用于海外开展的服务事业的普及和印度尼西亚的环境政策强化为目的。

太阳热利用空调系统由回收太阳热的太阳集热器和利用其热提供空调用冷水的太阳能吸收式冷温水机 (80 冷吨) 构成。实证试验是在印度尼西亚大学的新建校舍设置太阳热利用空调系统, 用太阳热集热器回收的太阳热, 产生 90°C 温水, 送入吸收式冷温水机, 在减少燃料消费量和温室效应气体排出的同时, 提供用于校舍内空调所需的冷水。空调负荷在低时间带仅用太阳集热器产生的温水便可供给空调用冷水。到 2015 年 3 月的实证试验验证系统的有效性。

川重冷热工业公司开发的吸收式冷温水机, 由于利用气和油作燃料, 与一般的电空调机相比, 电使用量特别低, 有大大减少空调电力需要的效果。而且可利用各种热源, 利用太阳热等可再生能源组合, 控制化石燃料消费。这种和太阳热组合的吸收式冷温水机可减少约

14%的燃料。与相同容量的电式冷冻机相比，有可减少约43% CO₂效果，可对减少燃料消费量和减排 CO₂ 做贡献。

印度尼西亚年间经济按5~6%持续增长，能源消费量年年增加，其大半是空调设备用电。因此，从火力发电大量排出的二氧化硫等造成大气污染越来越深刻化。另外，该国对气候变化的对策是积极的，预计到2020年国内的温室效应气体排出量削减26%，对节能系统的引入高度重视，引人注目。

张焕芬

16. 有效利用企业屋顶发展太阳能发电系统提案

据《产业与环境》2014年2期报导，电力·通信系统专门商社、阿多数值公司为更进一步强化利用租借屋顶的太阳能发电事业，目标设置比目前运行的兆瓦太阳发电所10倍的20兆瓦太阳能发电设备，提出企业“屋顶有效利用”提案。

该公司于1974年3月成立，开展广播、通信、电力等广大范围事业，期望今后大力进军正在有大增长的可再生能源领域，于2012年着手利用屋顶租借方式的太阳能发电事业。去年已在全国各地建设了超过2兆瓦的租借屋顶太阳能发电所。已累计有在无人管理商店、物流仓库、汽车维修工厂、药房、公共设备等的引入实绩，目标成为日本国内大户的一角。

该公司为了更进一步扩大发掘租借屋顶物件的全国代理店网，正在推进代理店的充实和强化工作，扩大新规议案，预定对普及洁净能源做贡献。

租借屋顶太阳能发电系统，作为建筑物新的资产价值的屋顶有效利用，同时与环境相适应和事业继续计划（BCP）支援等，成为物主的多角经营支持提案。

租借屋顶物主价值有：①定期租金收入；②利用遮热效果减少室内空调电力；③防止屋顶劣化；④确保非常用电源；⑤提高企业形象等。

物主没有费用负担，而且可享受这些优惠价值。现已由该公司开始实施租借屋顶太阳能发电系统事业。利用国内生产厂的产品，完全可确保质量。而且可以支援物主减少空调电力作为选择，也可以与空余场所的免费遮热喷漆、非常用电源装置或发电监控设备的免费设置等相应实施。

张焕芬

17. 设置于关西国际机场的兆瓦太阳能发电监视服务系统

据《产业与环境》2014年2期报导，三井情报（以下MKI）在关西国际机场将2014年2月开始运行的“KIX兆瓦太阳”引入该公司的太阳能发电监视服务系统。

“KIX兆瓦太阳”持有约1万1600KW发电容量，是亚洲最大级装于机场的太阳能发电所。MKI的太阳能发电监视服务是太阳能发电设备远距离的云监视服务。在该服务中使用该公司自行开发的SCADA“监视控制软件，是为大发电所利用而设计的。“KIX兆瓦太阳”实现确实的实时监视，由于使用MKI的数据中心除可保管长期运行中的安全数据外，还可降低在利用云服务提供的维持管理成本。

该服务系统的特长是面向发电事业者，用管理画面确认收益平衡，面向维护事业者，做成减轻每日运营负荷的机动灵活的报告功能等。还含有对太阳能发电事业者和各种事业者有益的功能。这些功能已经做出评价，在KIX兆瓦太阳发电所也有采用。

这个服务系统可随时根据顾客共通的需要扩充机能。在今年3月预定追加强化远距离操作机能。MKI今后也将对该服务系统进行修改和改进，向客户提供方便性、效率性高的服务。

张焕芬

18. 决定在东北建设太阳能电池工厂

据《JETI》2014年2期报导，太阳能开拓公司决定建设持有150MW公称生产能力的CIS薄膜太阳能电池生产厂（暂称东北工厂）。该生产厂是继太阳能开拓公司在宫崎县具有的3个工厂之后的第4个生产点，地处宫城县大衡村。预定2015年3月开始运行。计划在本次建设的东北工厂引入最新量产技术，可高效生产比现有产品性能高的太阳能电池产品。可生产转换效率高性能CIS薄膜太阳能电池模块，实现世界最高级的低成本费用。东北工厂将成为太阳能开拓公司作为今后追求世界地位的技术基础。预定投资约130亿元。

张焕芬

19. CZTS 太阳能电池转换效率创新世界纪录

据《JETI》2014年2期报导，太阳能开拓公司和IBM公司、东京应化工业公司，在关于CZTS太阳能电池的共同研究开发中，使CZTS太阳能电池（ 0.42cm^2 ）的能量转换效率达到了12.6%（由美国纽波达公司测定）。更新了目前仍由该共同研究组2012年8月发表的世界纪录11.1%。

CZTS太阳能电池价格便宜，竞争力强，量产化程度高，是有将来性的技术。这次世界纪录的更新，更进一步明确了提高转换效率及实用化的材料。。

张焕芬

20. 太阳热利用空调系统

据《JETI》2014年2期报导，川重冷热工业公司在印度尼西亚德波市的印度尼西亚大学校园内开始了以太阳能吸收式冷温水机为中心的太阳热空调系统的实证试验。

太阳热利用空调系统由回收太阳热的太阳集热板及利用其热量提供空调用冷水的太阳吸收式冷温水机构成。该公司的吸收式冷温水机由于利用气体和油作燃料，与一般的电式空调机相比，电使用量特别低，节电效果相当好。

张焕芬

六、风能

1. 英国洋上风力发电计划委员会发表次年报告书

据《ENECO》2014年4期报导，英国能源·气候变动部，公布洋上风力发电计划委员会（OWPB）的次年报告书2014年版。报告书最大限度展示政府的优先事项，报告包括计划实施状况、技术培育、技术革新、资金筹备、委托合同等，并进行广泛说明。

2014年1月到目前，英国持有3.6GW洋上风力发电容量，还有1.4GW在建设中，已踏上世界领导者地位。在报告书中，为了坚持领导者地位，OWPB已展示了今后的工作计划案，列举如下：

- （1）作为开发者和供应链企业的中心，经验和最好实践共同所有。
- （2）对实现降低成本和经济利益目标，进行有关进展度的测定作业。
- （3）瞄准降低成本和规模效果目标，和北海的其它洋上风力发电有关者合作。

OWPB在2012年11月，以降低英国洋上风力发电成本和达到强化其产业竞争力和由能源·气候变动部设置。

张焕芬

2. 5MW 顺风型洋上风力发电系统的实证机建设

据《クリーンエネルギー》2014年2期报导，日立造船厂为了与洋上风力发电系统的大型化需要相应，从2012年7月起着手5MW顺风型洋上风力发电系统“HTW5.0—126”的开发。决定在茨城县神栖市沿岸的陆上建设实证机，2013年末开始建设，预定2014年上

半年开始实证运行。

这次建设的 5MW 顺风型洋上风力发电系统“HTW5.0—126”是将旋翼配置于背风侧的日立自行开发的顺风方式。可降低基础工程，浮体工程费用和有较高的安全性。“HTW5.0—126”计划于 2015 年度开始出售。

日本国内为实现低碳社会的可再生能源固定价格收买制度（FIT）2012 年 7 月开始实施，使可再生能源再进一步发展。在四周环海的日本，可确保选址、景观、噪音等的限制，可望在广大海域扩大洋上风力发电的引入。现已计划进行多个洋上风力发电所的建设。洋上风力发电所与陆上风力发电所相比，建设费和运行费用高，由于维护困难，要求每台风车出力大，有高可靠性的洋上风力发电系统。

该公司 2012 年从富士重工业公司接受风力发电系统事业的转让，准备了从开发到设计、制造、出售、维护一贯相应的体制，致力于事业的扩大。目前已在国内纳入 2MW 系统风力发电 HTW20—80。在 2012 年成为国内最高市场占有率。为了与将来的市场需求相应，除参与经济产业部和环境部实施的浮体式洋上风力发电实证事业规划外，也开始建设与低风速域应对的 2MW 风力发电系统实证机。这次建设的“HTW5.0—126”实证机与现有产品 HTW20—80 相比，是额定出力 2.5 倍的 5MW，旋翼直径约 1.5 倍的 126m 的风力发电系统。与 HTW20—80 一样，是将旋翼配置于背风侧的日立自行开发的顺风方式，即使在暴风时，旋翼可保持在不受横风影响的方向，具有可减少风载荷的特点。用新开发的永磁同步发电机和中速增速机组合，可使系统总体轻量化、小型化，达到强化可靠性目标。据此，可降低着床式洋上风力发电和浮体式洋上风力发电的基础工程和浮体工程费用，是可望提供安全性高的风力发电系统。而且，在浮体式或洋上风力发电中，利用顺风方式，可更有效捕获风，可望有更多的发电量。预定向实证机，进行出力和风负荷的验证。

张焕芬

七、新题录

1. 从福岛核事故回顾日本的电力供应状况，Qi Zhang 等，《International Journal of Energy Research》，Volume 38, Issue 5, April 2014
2. 供热、供电和生物乙醇综合生物精炼系统的技术 - 经济分析，Han Song 等，《International Journal of Energy Research》，Volume 38, Issue 5, April 2014
3. 带 $\text{LiMn1/3Ni1/3Co1/3O2}$ 阴极的大功率锂离子电池热力模拟，Yasir Abdul - Quadir 等，《International Journal of Energy Research》，Volume 38, Issue 5, April 2014
4. 采用氧化铜和二氧化钛纳米流体的热管性能实验比较研究，R. Manimaran 等，《International Journal of Energy Research》，Volume 38, Issue 5, April 2014
5. 容积式太阳能吸收系统的热力特性，Osman K. Siddiqui 等，《International Journal of Energy Research》，Volume 38, Issue 5, April 2014
6. 波浪能转换自控叶片轴向透平的数值优化方法，Mohamed H. Mohamed 等，《International Journal of Energy Research》，Volume 38, Issue 5, April 2014
7. 水向 PEFC 气体扩散层流动过程的研究，F. Bresciani 等，《International Journal of Energy Research》，Volume 38, Issue 5, April 2014
8. 油提取方法的比较以及从亚麻籽提取生物柴油的能量分析，Mehmood Ali 等，《International Journal of Energy Research》，Volume 38, Issue 5, April 2014
9. 采用微波传送、ARIMA 和神经网络复合方法预报电力的价格和需求，Sergey Voronin 等，《International Journal of Energy Research》，Volume 38, Issue 5, April 2014

10. 氧气传送反应器燃烧特性的数值研究, A.E.Farooqui 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 38, Issue 5, April 2014
11. 多层蒸发器空气调节系统的容量分配, Y.Pan 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 38, Issue 5, April 2014
12. 带有能量管理的太阳能热力发电厂年均性能的改进, Antonio Rovira 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 38, Issue 5, April 2014
13. 单层石墨电极与二氧化钛和氧化锌中 CdSe 量子粒对染敏太阳能电池性能的影响, A. Kathalingam 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 38, Issue 5, April 2014
14. 两相混合循环流动床 0.5 微米和 8.0 微米超细 Geldart - C 粉末的流态化研究, Emad A. M.Abdelghany 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 38, Issue 5, April 2014
15. 采用动态蒙特卡洛和分子动力学相结合的方法建立声子在量子超劲歌中传播的数学模型, Neil Zuckerman 等, 《Journal of Heat transfer》, Vol 136, Issue 1, January 2014
16. 用于超疏水微通道的等通量努塞尔数与滑动长度公式, Ryan Enright 等, 《Journal of Heat transfer》, Vol 136, Issue 1, January 2014
17. 金属微观热界面材料的数学模拟和实验特性, R. Kempers 等, 《Journal of Heat transfer》, Vol 136, Issue 1, January 2014
18. 模拟金星环境下绝热材料的性能, Diego Scaccabarozzi 等, 《Journal of Heat transfer》, Vol 136, Issue 1, January 2014
19. 纳米管 - 聚合物复合材料中纳米碳管外形尺寸对导热性能强化的影响, Rahul S.Kapadia 等, 《Journal of Heat transfer》, Vol 136, Issue 1, January 2014
20. 散热器的非现场模拟和群体设计, David Geb 等, 《Journal of Heat transfer》, Vol 136, Issue 1, January 2014
21. 通道中恒热流超疏水壁面沿流动方向翅片和凹处的温度跳跃和热力传播, D.Maynes 等, 《Journal of Heat transfer》, Vol 136, Issue 1, January 2014
22. 转动对通道流动中各种翅片热力传递分布的影响, Justin A.Lamont 等, 《Journal of Heat transfer》, Vol 136, Issue 1, January 2014
23. 一壁有被割去顶部翅片的方形通道的湍流和热传递的数值预测, Gongnan Xie 等, 《Journal of Heat transfer》, Vol 136, Issue 1, January 2014
24. 热力晶格玻尔兹曼方程式曲线边界的热传递评估, Like Li 等, 《Journal of Heat transfer》, Vol 136, Issue 1, January 2014
25. 非对称加热的垂直通道中的自然对流, D.Roeleveld 等, 《Journal of Heat transfer》, Vol 136, Issue 1, January 2014
26. 壁热流量对称与局部热不均衡的水平层 Darcy 流的对流不稳定性, A. Barletta 等, 《Journal of Heat transfer》, Vol 136, Issue 1, January 2014
27. 各向异性散射厚板辐射热传递的全光谱解, Jing Ma 等, 《Journal of Heat transfer》, Vol 136, Issue 1, January 2014
28. 信息技术中的应用热传递: 计算机中的热传递问题, Wataru Nakayama, 《Journal of Heat transfer》, Vol 136, Issue 1, January 2014
29. 受热纳米流层中内部对流的启动, D.A.Nield 等, 《Journal of Heat transfer》, Vol 136, Issue 1, January 2014

sue 1, January 2014

30. 封闭在表面复杂的空腔内的非牛顿流体的自然对流热传递性能, Ching - Chang Cho 等, 《Journal of Heat transfer》, Vol 136, Issue 1, January 2014
31. 铂金属涂层微管内 CH₄/空气预混合催化燃烧的壁热传递现象, Jing - yu Ran 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol 136, Issue 2, February 2014
32. 水平管外侧汽 - 液膜厚度以及蒸汽 - 气体冷凝过程传热特性的研究, Huijun Li 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol 136, Issue 2, February 2014
33. 微重力流动冷凝的实验研究, Hyounghoon Lee 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol 136, Issue 2, February 2014
34. 双流体微通道热交换器中的氧化铝 - 水纳米流的性能参数和优化研究, Shahabeddin K. Mohammadian 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol 136, Issue 2, February 2014
35. 两层纳米流非线性热传递的 OHAM 分析, Umer Farooq 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol 136, Issue 2, February 2014
36. 不同壁几何形状通道中的充分展开的流体特性和热传递研究, Abhishek G. Ramgadia 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol 136, Issue 2, February 2014
37. 用于对流热传递的稳定纳米流, Abhinandan Chiney 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol 136, Issue 2, February 2014
38. V 型瓦楞状碳泡沫热力学与水力学性能的实验研究, W. Aboelsoud 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol 136, Issue 2, February 2014
39. Brownian 扩散和热迁移对通道中纳米流的强迫对流的影响, Eugenia Rossi di Schio 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol 136, Issue 2, February 2014
40. 随温度改变的流体特性对混有对流的湍流热传递的影响, Francesco Zonta 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol 136, Issue 2, February 2014
41. 方形空间二氧化钛 - 水纳米流自然对流的实验与数值研究, Yanwei Hu 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol 136, Issue 2, February 2014
42. 来自嵌入热分层和纳米流多空介质的垂直圆柱体的非 Darcy 自然对流, A. M. Rashad 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol 136, Issue 2, February 2014
43. 接近受热壁面的空穴气泡瓦解过程及其对热传递的影响, Bin Liu 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol 136, Issue 2, February 2014
44. 流体动力学对微通道多泡流热传递的影响, Farzad Houshmand 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol 136, Issue 2, February 2014
45. 带进口孔板的水平单微管非稳态流动发生的预测, YanFeng Fan 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol 136, Issue 2, February 2014
46. 受热 U 管内液态氮的流动沸腾热传递, D. Deng 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol 136, Issue 2, February 2014
47. 可再生能源现状和将来像 FIT 制度及其有关施策应有的姿态, 松井英章, 《ENECO》, 2014, N. 7
48. CO₂ 单体氢链构想—液体氢系统, 神谷祥二, 《クリーンエネルギー》, 2014, V. 23, N. 6
49. 储氢材料的过去、现在和将来, 小島由継, 《クリーンエネルギー》, 2014, V. 23, N. 6
50. 面向东邦电气体公司的氢站准备工作, 小沢裕治, 《クリーンエネルギー》, 2014, V.

23, N.7

51. 自然能 100% 方案的课题和对应政策—掌握政治意识决定的重要关键, 池原庸介, 《ENECO》, 2014, N.7
52. 用可再生能源生产氢和将 CO₂ 作甲烷利用—“能源发展”技术, 目标 CO₂ 的再循环, 安达亚纪, 《ENECO》, 2014, N.7
53. 作为能源发展的氢研究开发现状和将来展望, 坂田兴等, 《日本エネルギー学会誌》, 2014, V.93, N.5
54. 作为能源发展的氨现状和将来展望, 小岛由继, 《日本エネルギー学会誌》, 2014, V.93, N.5
55. 在常温常压下的触媒的氨合成反应开发现状和将来展望, 田边资明等, 《日本エネルギー学会誌》, 2014, V.93, N.5
56. 为生成氢的尿素能系统的研究开发现状和将来展望, 杂贺高, 《日本エネルギー学会誌》, 2014, V.93, N.5
57. 秋田大学国际资源学部和地中热利用研究概况, 藤井光, 《地热技术》, 2014, V.39, N.1~2
58. 地热技术的最新动向, 渡边幸芳, 《JETI》, 2014, V.62, N.6
59. 地中热热泵系统的普及现状和引入促进, 笹田政克, 《太阳エネルギー》, 2014, V.40, N.3
60. 以地中热源热泵为核心的 Net Zero Energy 为目标的建筑物计划技巧和试运行, 长野克则, 《太阳エネルギー》, 2014, V.40, N.3
61. 利用大城市中建筑物基础坑的地中热空调系统, 大冈龙三, 《太阳エネルギー》, 2014, V.40, N.3
62. 为地中热利用广域中的地下水流动和地热输送解析, 内田洋平, 《太阳エネルギー》, 2014, V.40, N.3
63. 关于用地中热热泵设备的热量计划, 太田精一等, 《太阳エネルギー》, 2014, V.40, N.3
64. 地中热热泵系统 (Geo Con) 和引入事例, 冈本淳, 《太阳エネルギー》, 2014, V.40, N.3
65. 向事务所的地中热热泵系统引入事例—角藤的工作, 山中隆, 《太阳エネルギー》, 2014, V.40, N.3
66. 实现日本国内最高水平绝热性能的住宅用窗玻璃, 朝番宽, 《クリーンエネルギー》, 2014, V.23, N.6
67. 定置用燃料电池的标准化动向, 田岛收, 《クリーンエネルギー》, 2014, V.23, N.6
68. 从藻类离子生产喷气燃料, 久保田裕詠等, 《クリーンエネルギー》, 2014, V.23, N.7
69. 船舶航运节能支援系统 FCR Navi Eco⁺, 渡边佳枝, 《クリーンエネルギー》, 2014, V.23, N.7
70. 可利用低温排热的热发电管开发, 菅野勉, 《OHM》, 2014, V.101, N.7
71. 广大地区的产地地消型生物质发电, 森冈英树, 《ENECO》, 2014, N.3
72. 日本的生物质产业现状和将来展望—考虑了高效利用和能源收支的合理利用, 泊みゆき, 《ENECO》, 2014, N.7
73. 生物质微型热电联供—下水处理场中的可再生能源利用, 矢部高贵, 《ENECO》, 2014,

N. 7

74. 重质炭资源的高效率转换法研究, 前一广, 《日本エネルギー学会誌》, 2014, V. 93, N. 5
75. 煤的燃烧、气化过程中的灰分熔融过程解明和粒子状浮遊物質の生成及降低研究, 二宮善彦, 《日本エネルギー学会誌》, 2014, V. 93, N. 5
76. 氨甲鏷烷の開発研究和将来展望, 井上博史, 《日本エネルギー学会誌》, 2014, V. 93, N. 5
77. 電磁波発電原理和动向, 篠原真毅, 《日本エネルギー学会誌》, 2014, V. 93, N. 5
78. 超臨界 CO₂ 循环发电系统, 高桥武雄, 《エネルギーと動力》, 2014, N. 282
79. 面向智能能源网的实现, 绪方龙雄, 《エネルギーと動力》, 2014, N. 282
80. 德国, 欧共体的废弃物立法, 政策和实态, 中曾利雄, 《月刊废弃物》, 2014, N. 7
81. 印度尼西亚、马来西亚的废弃物处理工作探索—第五回, 从家庭系废弃物的 RDF 生产和发电, 《月刊废弃物》, 2014, N. 6
82. 围绕德国、瑞士、法国的废弃物处理设备—第五回 80 万 t 垃圾处理的集团公司, 2014, N. 7
83. 以 *Jatropha Curca S. L* 为原料的生物质燃料事业, 合田真, 《クリーンエネルギー》, 2014, V. 23, N. 7
84. 食品再循环现状和课题, 长野麻子, 《废弃物资源循环学会誌》, 2014, V. 25, N. 1
85. 食品废弃物的再利用现状和课题, 庄子真宪, 《废弃物资源循环学会誌》, 2014, V. 25, N. 1
86. 关于自治体的废弃物系生物质利用和技术实证研究, 渡边晋一郎等, 《废弃物资源循环学会誌》, 2014, V. 25, N. 1
87. 南坦地区的可燃垃圾的生物质气化和焚烧组合系统, 高冈好和等, 《废弃物资源循环学会誌》, 2014, V. 25, N. 1
88. 利用食品废弃物减少、再循环的城市废弃物处理战略展望, 酒井伸一等, 《废弃物资源循环学会誌》, 2014, V. 25, N. 1
89. 稻属中の生物技术, 伊藤幸博等, 《日本エネルギー学会誌》, 2014, V. 93, N. 5
90. 关于海产珪藻的生物质燃料生产技术开发, 足立真佐雄, 《日本エネルギー学会誌》, 2014, V. 93, N. 5
91. 地域主导的可再生能源事业—温泉、地热发电事业的工作模式, 藤野敏雄, 《地热技术》, 2014, V. 39, N. 1~2
92. 国内外最近的地热井所使用的材质腐蚀试验, 佐倉弘持, 《地热技术》, 2014, V. 39, N. 1~2
93. 与温泉共存的双流地热发电可能性, 松本真由美, 《ENECO》, 2014, N. 3
94. 印度尼西亚的太阳热利用空调系统实证试验, 八桥元等, 《クリーンエネルギー》, 2014, V. 23, N. 7
95. 太阳光发电设备的雷保护和过电压保护的最新动向, 新井庆之辅等, 《OHM》, 2014, V. 101, N. 6
96. 引入太阳光发电装置和蓄电装置的小规模系统中的下一代汽车充电控制, 武田隆等, 《太陽エネルギー》, 2014, V. 40, N. 3
97. 太阳烟囱的自然换气性能和换气因子研究, 守城基, 《太陽エネルギー》, 2014, V. 40,

N. 3

98. 关于利用高反射涂装减少吸收日射效果研究第3版：室内温热环境和冷暖房用电力消费的影响，村田泰孝等，《太阳エネルギー》，2014，V.40，N.3
99. 太阳光发电系统中的昇压型 MPPT 控制学习回路的开发，山本智弘等，《太阳エネルギー》，2014，V.40，N.3
100. 面向太阳光发电系统的各种绝缘抗阻测定法的得失研讨—适当的点检步骤引出的论点抽提，吉富政宣，《太阳エネルギー》，2014，V.40，N.3
101. 风力发电设备的雷害状态及其对策，安田阳，《OHM》，2014，V.101，N.6
102. 关于洋上风力发电的实证试验，大和田政孝等，《エネルギーと动力》，2014，N.282
103. 利用黑潮的“海流发电”世界超前，向排它经济水域利用的“海洋产业群”育成，安达亚纪，《ENECO》，2014，N.6
104. 海洋可再生能源推进要点—不特定多数进行利用的海洋利用方法，山本康弘，《ENECO》，2014，N.6
105. 从欧洲洋上风力发电的大方向看日本的洋上风力发电产业所求，山本康弘，《ENECO》，2014，N.7

出版日期：2014年10月 第5期（总第167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