

总 154 期
4/2012. 8

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

登者编号：粤内登字 O 第 10029 号

目 录

一、总论	(1)
1. 2012 年世界可再生能源论坛于 3 月 13 - 17 日在美国召开	(1)
2. 美国民众抱怨国家环境保护署提议新的锅炉法	(1)
3. 中国第 12 个五年计划期间将能源消费减少 16%	(2)
二、热能学·动力工程	(2)
1. 地中空调用热泵机组	(2)
2. 内装地中热利用供冷供暖系统的零光热费住宅	(2)
3. 自治体补助面向住宅不断开发的地中空调	(3)
4. 利用热泵·高频感应加热的节能工作	(3)
5. 生产过程中的冷暖同供热泵系统的开发	(4)
6. 回收发电设备低温废热的节能	(5)
7. 助电力不足企业一臂之力，神钢出售温水热泵型发电装置	(5)
8. 超高效率燃气发动机热泵	(5)
9. 排热投入型燃烧蒸汽高效双重效用吸收式热泵	(6)
10. 空调机用冷却系统的开发	(6)
11. 不需设备投资的节电“空调翅片管维护程序”	(6)
12. 大船智能房开始智能网实证试验	(7)
13. 超高效率燃气发动机热泵	(7)
14. 创能十节能的家庭能源管理系统	(7)
三、地热能。	(8)
1. 世界地热发电动向	(8)
2. 美国等 6 国的地热利用	(9)
四、生物质能·环保工程	(11)
1. 用超临界水的垃圾瓦砾粉末燃料化技术	(11)
2. 43 万人口城市的生垃圾 100% 资源化	(12)
3. 有效利用生物塑料原料中的废甘油	(13)
4. 面向纤维素性生物质的酶糖化的实现	(13)

5. 焚烧·排气处理·垃圾发电的研究成果	(14)
6. 用亚临界水处理从污泥高效提取沼气	(15)
7. 废弃物填埋处理的问题点	(15)
8. 放射性物质污染废弃物的填埋处理	(16)
9. 放射性废弃物的中间贮藏	(16)
10. 咖啡渣混烧发电减少 7,000tCO ₂ 排出	(17)
11. 新加坡的垃圾再循环	(17)
12. 从生垃圾、纸垃圾制造乙醇的实证事业	(18)
13. 用蘑菇废菌床防治植物病虫害技术	(18)
五、太阳能	(18)
1. 用太阳能和节能技术将一所 60 年代的旧房改造为零能耗住宅	(18)
2. Kyocera 太阳能公司向市场投放新产品 80 - cell KD315	(21)
3. 法国向美国市场提供太阳能光电模块的前/后膜片	(22)
4. 用智能手机进行太阳能工程设计	(22)
5. 提供太阳能制造商、供应商和安装信息的美国最大网页	(22)
6. 美国各州以清洁能源为契机引导地区的经济发展	(22)
7. 美国能源部主持的 2013 年全国太阳能十项全能竞赛将在加利福尼亚州举行	(23)
8. 一部太阳能汽车正在环游世界	(23)
9. 面向实现宇宙太阳光发电	(23)
10. 利用分散集热技术的集合住宅用热电联产系统的太阳热引入效果	(24)
11. 公共、产业用太阳光发电系统	(24)
12. 2010 年世界太阳电池产量比前年增加 2.1 倍达到 23,889 MW	(24)
13. 欧洲的 PV 累积设备容量达到 2,925 万 KW	(26)
14. 利用太阳光板的非常用独立电源和智能计量表	(26)
15. 兆瓦太阳光发电所	(26)
16. 太阳发电诊断系统	(26)
17. 京陶瓷出售住宅用太阳光发电系统	(27)
六、海洋能	(27)
1. 高效波力发电系统的实证研究	(27)
七、风能	(27)
1. 面向风力发电的换流器	(27)
八、其它	(28)
1. 与 LED 同等长寿命的 HID 灯	(28)
2. 带小脚轮的 LED 座式照明灯	(28)
九、新题录	(28)

出版日期：2012 年 8 月 第 4 期（总第 154 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

一、总论

1. 2012 年世界可再生能源论坛于 3 月 13 – 17 日在美国召开

当今，可再生能源的时代已经到来。现代工业使人类从自给自足到物质丰盛，世界经济蓬勃发展使人类有了更多的享受，这正是我们半个世纪以来所不断追求的。但是，飞跃的经济发展疯狂地掠夺着地球的资源，残酷地破坏着地球的生态环境。于是，我们迎来了可再生能源时代。但是，我们又遇到了新的问题。许多可再生能源设备生产商把这看作是他一生中快速发展的难得机遇，于是千方百计地扩大生产。目前，太阳能和风能设备已经出现了世界范围的生产能力过剩。其他可再生能源也出现了类似的情况。人类从一个危机掉进了另一个危机。看来，人类的行为确实需要理性的控制和科学的调配。这也正是 2012 年世界可再生能源论坛（WREF – World Renewable Energy Forum）讨论的话题之一。2012 年世界可再生能源论坛于 3 月 13 – 17 日在美国科罗拉多州丹佛市召开。在这个论坛上，参与者可以了解到全球可再生能源领域最前沿、最创新的信息，把握可再生能源领域的最新动态。

2012 年世界可再生能源论坛的组织者是：美国太阳能协会、世界可再生能源网络、美国能源部国家可再生能源实验室、国际太阳能协会和科罗拉多可再生能源协会。与会发言的有许多工业界大公司的主要负责人。其中包括美国通用电器（General Electric）太阳能技术分部董事 Danielle Merfeld，Abengoa Solar 公司执行董事 Santiago Seage 以及来自世界各地的首席科学家和工程师。在论坛上发言的还有一些有影响力的政府决策官员、政府能源部门的负责人（例如印度新能源与可再生能源部大臣 Farooq Abdullah）和在国际上很有影响的宗教组织人物（例如国际穆斯林教育、科学与文化组织总理事 Abdulaziz Othman Altwaijiri）。

在 2012 年世界可再生能源论坛会议过程中，有 900 多个关于可再生能源的展示会，内容涉及可再生能源经济、政策、设备制造、效率、人员雇佣和其他的社会问题。参与展示的公司和团体来自美国 37 个州和世界各地 66 个国家。所有从事可再生能源领域工作的人员都适合参加会议，其中包括企业的老板、市场策划、建筑师、产品开发工程师、政府决策官员、银行管理、营造商和学生等等。如果你正在从事可再生能源方面的设计、建造、销售、推广、审核、财务、研究或正在操作一个能源系统，这个论坛也非常适合你。会议更欢迎正在探索能源、运输和环境保护未来的专家到会讲解他们的设想、构思和计划。当然，会议也欢迎在可再生能源领域工作中遇到困难而正在寻求解决途径的人们，论坛数千名与会者都会热情地伸出援助的手。

黄汉豪摘自《Solar Today》March & April 2012

2. 美国民众抱怨国家环境保护署提议新的锅炉法规

美国环境保护署提议新的锅炉法规。2011 年 12 月 2 日，美国环境保护署发出通知，提议重新考虑设定管理从工业锅炉、商用和办公用锅炉以及固体废物焚化炉排放的有毒气体的法规。在美国，这样的锅炉有数百万台。如果用太阳能取代它们，对太阳能工业来说是一个非常巨大的市场。

对于 14,000 个主要来自石油精炼厂、化工厂和其他工业设施的大型锅炉，国家环境保护署提议创立一个新的分类。在有关报告上，国家环境保护署认为这些锅炉的设计仅仅是内在的较为肮脏，不必按照新的标准来清理。美国民众对国家环境保护署的做法十分不满。试想，当孩子患上了由于空气不洁引发的哮喘时，你还能在乎这种污染是来自那种设计的锅炉吗？对于污染的受害者而言，污染就是污染，就是他受害的原因。国家环境保护署还准备提议提供更多、更灵活的方案减轻对固体粒子污染和一氧化碳气体污染的限制，用实际工作中

对某些污染的低标准来代替目前对污染排放的限制。对一些已经燃烧清洁燃料的设备允许用更灵活的实际操作标准来规管，同时还打算减少一些监测仪器和程序。这里反复强调的“更灵活措施”是国家环境保护署的行话，其实就是允许更多的污染。“用实际工作中对某些污染的低标准来代替目前对污染排放的限制”实质上只是简单地告诉工业界不要污染环境，而不是认认真真地列出允许他们排放的限量是多少，这样一个没有确实标准的空话对工业界来说毫无监督意义。减少监督的仪器和程序更是意味着国家环境保护署轻易地相信排放污染的厂家和企业会遵循政府规定的排污标准。国家环境保护署这个旨在重新考虑排放标准的提议同样也适用于位于商业楼宇、大学、医院和旅馆的小型锅炉。据统计，这些小型锅炉的数量多达 187,000 个。在这个提议下，这 187,000 个小型锅炉中的 98% 都不需要进行任何改善污染排放的工作。

大众传播媒体对保护环境不利于经济发展、不利于人们就业的单方面报道是造成国家环境保护署千方百计迎合排放污染的工厂和企业的主要原因。这是因为环保与就业的矛盾引起了民众的不满，同时也形成了对国家环境保护署的压力。因此，有关可再生能源和节能的社会团体必须多对群众进行这方面的宣传教育工作，以打击大众传播媒体宣扬的谬论。作为国家环境保护署，更应该以事实向大众显示清除环境污染源头将会为民众创造更多的就业机会并能加强清洁能源经济的道理，而不是对污染源头的一味迁就。

黄汉豪摘自《Solar Today》 March & April 2012

3. 中国第 12 个五年计划期间将能源消费减少 16%

据《省エネルギー》2011 年 11 期报导，国务院最近发行的“第 12 个五年计划的节能减排综合业务规划”的说明，作为第 12 个五年计划期间的节能减排目标，到 2050 年，将中国的 GDP 每 1 万元的能源消费，用标准煤换算，削减达到 0.869t，比 2010 年 (1.034t) 减少 16%，表明可实现削减标准煤 6 亿 7000 万 t 的节约目标。

该规划是从价格、财政、税收、金融等多方面提示与节能减排联系在一起的经济政策。据此，实施以强化资源性产品价格的改革，实施对不能满足电力消费基准企业的“惩罚性电费”，推进包含环境税收改革和环境污染责任保险等的措施。

张焕芬

二、热能学·动力工程

1. 地中热空调用通用热泵机组

据《OHM》2011 年 10 期报导，JFE 工程技术公司出售特化可再生能源地中热利用的业务用热泵机组 (Geo TOPIA)。

特长：①是可将在地中热热泵空调机外设置的循环泵、膨胀罐等辅机装入内部的标准件；②以地中热 22.4kW、空气热 14.0kW 为最小单位的模件构成，由于可将它们自由组合，能提供必要的空调能力；③可监控平时外气温度或地中热的温度，参照过去运行记录数据，用 AI (人工智能) 可预测 24 小时状况，进行最佳效率运行等。

张焕芬

2. 内装地中热利用供冷供暖系统的零光热费住宅

据《Sonet Systems》2010 年 124 期报导，住宅生活集团旗下的“费尔阿斯招待所商社”，出售利用原有轴组装工法的独户住宅内装地中热供冷供暖系统，与 4.44kW 太阳光发电系统组合，成为光热费零住宅的“阿利特高级住宅”。

这种高级住宅是使用绝热材料一体型板构造材料的高绝热、高气密性住宅。地中热利用

供冷供暖系统由提取中热的井和水热源热泵冷风装置、室内供冷供暖组件组成。一般以地表下 50cm 深的地中温度作为其土壤的平均温度，例如东京近郊年平均温度为 18℃ 时，地表以下 50cm 深度的地中温度也是 18℃，夏天，特别热时获得凉爽感觉。以其地中热为热源，用热泵或冷风装置能较高效制造冷水，用此冷水进行供冷供暖，可大幅减少供冷供暖费。

提取地中热的井（采热井）直径 20cm，深约 100m。在采热孔中插入 2 条外径 30mm 的聚乙烯管（供热媒的往返和还原），管的周围用硅沙回填。聚乙烯管前端利用热熔化力做成 U 字型。在聚乙烯管中封入不冻液，用 60W 的泵，使其在地中和板式换热器中循环。地中热通过板式换热器，传到水热源热泵（电费 4kW）。将一个采热孔和 2 台热泵冷风机制成一标准系统，但由于周围的地质结构不同，所以采热孔的深和个数也不同。热泵冷风机的成绩系数（COP）供冷运行时约为 8，供暖运行时为 5。

挖掘采热孔的费用随场地和地质条件而不同，每 1m 深大概 13,000 ~20,000 日元，直接影响初投资费，但供冷供暖费只需很少，用日中的太阳光发电电力便可使热泵和采热泵正常运行。

费尔阿斯招待所是装有太阳光发电系统和地中热空调系统的住宿体验型标准设计住宅（建筑面积 153m²）。这种类型住宅已在千叶市稻毛区沼原町 719 公开建设。

张焕芬

3. 自治体补助面向住宅不断开发的地中热空调

据《省エネルギー》2011 年 11 期报导，由于日本全国电力不足，在提高节能意识中，利用通年温度 15 – 17℃ 的稳定地中热的独户住宅用供冷供暖系统引人注目，但尚未普及。由于节电需要，人们对自然能的关心度高，顺利开发并出售住设机械厂等的住宅用产品。住宅设备机械大户 LIXIL 集团也在首都圈出售产品，设置费用 200 万 – 300 万元，这是用地中热将延伸地下 100m 深的管道进行循环的不冻液进行供冷供暖。用换热器将接触管的空气调整到 25℃ 左右，并送到空调机的结构，可减少电力消费 1/3。

独自开发利用地中热将 20℃ 左右的空气从设置于地面的送风口直接送到室内的动力系统，价格新造约 250 万元。科罗纳开发利用地中热供暖系统 10 月发售，价格 71 万 4000 元。JFE 工程技公司开发的面向小规模商店的供冷供暖系统，消费电力可削减 30 – 40%，预计在康纳尼等出售。

经济产业部从今年度开始向企业实施补助 1/2 ~1/3 费用的事业。

张焕芬

4. 利用热泵·高频感应加热的节能工作

一、概要。

富士事业所是东芝运输集团公司最大的生产点，CO₂ 排出量也占总排出量的 80% 以上。因此，以 3 名能源管理者和能源管理士为中心，发掘能源的 CO₂ 削减项目，在每年的计划中，开展节能活动。从 2005 年度起，以东芝集团第 4 次环境自主行动计划为基础，策定独自的开发目标，推进降低环境负荷的工作。在 2010 年，加上“试验室空调机的更新”，“照明器具的更新”。这次数据—“利用压缩机涂漆焊接的温度变更的节能”，与标准年的 1990 年实绩 29,478t—CO₂/年相比，达到 18,288t—CO₂/年，节减约 61%。

该事务所是 CO₂ 排出最多的压缩机生产厂。2008 年度由于生产数量增加，预计 CO₂ 排出量比上一年的 2007 年增加 2,400 吨，必须进行“环境负荷小的装置的生产”，由于未着手进行有关蒸汽、气体的削减，所以开始新节能的挑战。进行利用热泵（HP）热源机的处理

液加温系统、高频感应加热（IH）的涂漆预热加热系统的开发。

在压缩机油漆工程的涂漆前处理装置引入能源效率好的 HP。具体是在 2009 年 2 月，作为替代蒸汽，开发了以自己公司生产的 HP 热源机的热水作为热源的处理液加温系统。并引入量产设备。当初，用 2 台 HP 热源机开始运行，但在热量不足的冬季长期连休后的处理液升温中要使用蒸汽，因此，追加 1 台 HP 热源机，进一步利用分类计时器控制。即使在停产生产中，也可利用引入的处理液加温系统，解决蒸汽的不足。结果用原油换算，年间可减少 163KL，能源削减率 75%，达到大幅节能，CO₂ 排出量年减 358t。设备改造费 4.0 百万元，投资回收年数 1.4 年。从这个 HP 热源机前面板吹出的冷风可用于职场的供冷、产品热压后的冷却，而且热交换器无维护，在清理费、洗净费购入部分年间可降低约 2.3 百万元。由于应用 IH，开发面向电沉积涂漆产品、异形·厚度不同产品的 IH 加热技术，引入作为压缩机油漆工程的涂漆烘烤前的预加热装置。因此，新机种的压缩机由以前的 2 次烘烤，用一次完成。用原油换算，年间削减 4.3KL，能源削减率 55%，CO₂ 排出量减少 8t。此外，由于减少烘烤次数，可寄希望于提高生产性能和改善作业工作。

张焕芬摘自《省エネルギー》，2011，N.11

5. 生产过程中的冷暖同供热泵系统的开发

一、概要。

在第一种能源管理指定工场的蒲群工场开展机械加工系列的节能活动。机械加工是切削和清洗构成的系列，该系列的热利用有浪费，在挖掘节能项目的系列调查中已证实。在切削加工机，使用冷却装置进行切削油的冷却。在冷却装置，将热交换器的排热放出于屋内。在清洗液加温中使用的蒸汽，由于长距离搬运和热交换时的损耗，热利用效率只有 20%。而且锅炉燃料也受原油价格高腾的影响，成本变高。为了消除这些浪费，开发了利用切削加工机发生的热，产生温热的高效率热泵系统。

二、对策。

在一般大楼的空调等很多利用冷热同时提供的热泵，而在机械加工业还未被利用。由于清洗机要求温度高达 50 – 70℃，使用蒸汽散热器。而切削加工机械要求微米单位加工精度，温度变化影响产品质量是个问题，与一台设备加在一起，成为设置冷却装置的理由。因而在满足温度要求的同时，以可确保质量的系统为前提，新开发了利用切削加工机发生的热，在清洗加温中进行利用的生产工序用冷暖同供热泵系统。这是在机械加工中可实现的生产过程用热泵系统。该系统可将多个冷却对象设备用一台热泵进行冷却，具有可与 3 种冷却/加工失衡要求的运行方式自动切换的特征。

三、成果。

由于在整个工厂内引入生产过程冷暖同供热泵系统，实现全机械加工系列的蒸汽供给。引入效果，用泵油换算，实现不足 437KL/年（-84%），CO₂ 削减量也达到 80%。在成本方面，投资额与已有方式的 13,620 万元相比，新系统只需 9,100 万元（降低 33.2%）。年间运行费也实现大幅削减，从已有的 3,292 万元降为 689 万元（降低 79.1%）。

此外，电力和工场的空气，可与生产系列单位的能源计量，但蒸汽不能用工厂单位计算。由于从蒸汽变为热泵，热源可加进作为系列使用的电力进行计量，可强化生产系列单位的能量可视化，这一点也是导入效果。

张焕芬摘自《省エネルギー》2011. N11

6. 回收发电设备低温热的节能

一、概要

宇部兴产发电所以削减能源单耗年率1%为目标，实施节能活动。由于节能不随投资大小而改善，有不完全之感，使新节能项目的挖掘变得困难。发电设备效率大致决定于设备引入时的设备构成，一般要达到发电所单耗1%是困难的。在此，推进产业间能源合作的节能，注目于宇部水泥厂的废热回收。将水泥厂不能单独利用的废热，在发电设备进行有效利用，实现不同种类产业间的合作节能。

二、对策

在宇部水泥厂内新设废热回收换热器，在总延长线敷设回收1,100m输水配管。在冷凝水泵喷出部分进行分支，输送相当于透平冷凝水量约25%的水。回收AQC废热，加热到158℃，使其合流于145MW除气器入口部，将3个低压供水加热器（CPH）作为旁路。使用CPH旁路的87t/h透平冷凝水的第4—第6透平抽气（所有蒸汽）消费量，使旁路的透平冷凝水量部分减少。在145MW透平内，从抽气点到冷凝器的透平低压段，增加发电量。然后，使145MW蒸汽透平，成为不需增加发电部分的透平主蒸汽。因此，成为不需将145MW透平主蒸汽送往30MW蒸汽透平便可增加发电所的总发电量。

利用热回收所得到的160℃左右的温水，只得到作为一般温水利用价值。但在该事例，使用透平冷凝水回收废热，将削减的透平抽气（所有蒸汽），在透平低压段替换成电能使发电量增加，提高燃料单耗。使其处于有效能高度利用系统的位置。在该事例中，注目于已有的30MW蒸汽透平发电机的余量，将剩余透平主蒸汽替换为由煤附加价值的电，使发电所总发电量增加，可减少从电力公司的购电，使设备的有利性提高。

三、成果

对于节能计算值45GJ/h的热回收（增加约2MW发电），实绩的年平均值为45GJ/h，达到全计划节能量。节能效果用原油换算，2010年实绩是9,825KL/年（1.17%）。但其运行时间，在全年并不是全负荷运行，设想在2011年度以后达到11,579KL/年（1.38%）。

张焕芬摘自《省エネルギー》2011.11.

7. 助电力不足企业一臂之力，神钢出售温水热源型发电装置

双流发电装置是利用从工厂等所排出的温水或温泉水，使比水温低的替代氟里昂液体蒸发，用其蒸汽使透平旋转发电的装置。

神钢出售的温水热源型发电装置最大出力70kW。宽225cm，进深260cm，高225cm，重6,500kg。使用以世界有名的压缩机、冷冻机技术为基础开发的透平，实现了高效率发电性能。发电装置本体价格预定为2,500万日元。目前，神户制钢所已着手进行以130℃以下蒸汽为热源的双流发电系统的开发，目标明年秋天出售。

张焕芬摘自《省エネルギー》2011年11期

8. 超高效率燃气发动机热泵

常年能源消费效率“APF”在含电动方式大楼用多台空调，成为最高效率的燃气（发动）机热泵，已于2011年4月开始出售。

该产品根据年间使用状况的常年能源消费效率“APF”达到最大相当于5.6，是大楼用多台空调机的最高效率。它是通过增加热交换的翅片数或发动机小型化等实现高效的空调机。产品系列有供冷能力45–85KW（16–30马力），与目前供冷能力45KW（16马力）的GHP相比，一次能源消费量，一年大概最大可减少约19%，CO₂排出量最大约可减少20%。

张焕芬摘自《日本エネルギー学会誌》
2011年8期

9. 排热投入型燃烧蒸汽高效双重效用吸收式热泵

有效利用下水处理水、河川水、海水、地下水等低温未利用能源进行供冷供暖，作为驱动热源还有目前的利用蒸汽、热电联产系统的排热和太阳能等。与利用吸收式冷冻机和锅炉的现有空调系统相比，实现高供暖 COP2.59 的排热投入型燃烧蒸汽高效双重效用吸收式热泵，从 2010 年 6 月开始出售。该产品，以蒸汽作为驱动热源，而且从低温未利用能源吸收热，实现供暖 COP2.20（相当电力压缩式的 COP5.19），锅炉的蒸汽消费量比现有系统减少 55%。由于将蒸汽的一部分用热电联产的排热提供，使供暖 COP 更高。此外，也可用太阳热替代热电联产的排热，在进行供冷供暖运行的排热投入型，双重效用吸收式热泵的商品化，在日本是最早的。由于地区供暖供冷或工厂等对蒸汽的需要很多，该产品对空调运转时间长的情况特别有效。

张焕芬摘自《日本エネルギー学会誌》2011年8期

10. 空调机用冷却系统的开发

改进的有效利用太阳热供冷的太阳冷却系统产品已于 2010 年 6 月开始出售。在现有的太阳冷却系统中，作为转换为冷水的机械装置，使用利用热电联产系统排热技术的排热投入型气体吸收式冷温水机。但是，排热投入型是有效利用 LGS 稳定的高温排热温水那样的设计机器。根据天气，集热温度变化大的太阳热，在热水温度降低时，不能优先利用太阳热是个课题。为了提高太阳冷却系统的节能性，即使低温太阳热也能有效利用的装置是有希望的。本产品，由于是为利用太阳热而专门设计的空调机，优先利用太阳热，在雨天热量不足时，也可用气体进行效率良好的支援。在维持舒适性、快适性、方便性的同时，追求其环境性。收集太阳热的集热器和本产品组合成业务用空调系统，在各层建筑面积总和 4,000m²（3~4 层建筑）的大楼，与没有装入太阳热的现有空调系统相比，用于供冷供暖时，年内一次能源消费量约可降低 24%，CO₂ 排出量减少约 21%。

张焕芬摘自《日本エネルギー学会誌》
2011年8期

11. 不需设备投资的节电“空调翅片管维护程序”

据《省エネルギー》2011年7期报导，日本埃努·迪·艾兹公司作为不需设备投资的空调机节电对策，发售了“空调翅片管维护程序”。该程序是利用目前盲点的空调翅片管除污的有效再生节电、减少 CO₂ 排出提案。该公司结合每一用户，实施从清洗剂、冲洗剂等各种药剂的提供到空调整节电试算、清洗工序、清洗后的数据计测、实际电力削减报告等一系列工作。

美国 NeH Corporation 和本公司业务用维护化学剂生产厂，实施本公司一贯进行的产品开发，加上出售、清洗工序、数据计测到报告等服务，引入实绩中，平均达到 14.7% 的空调机节能。

产品特征：①提供翅片管清洗剂、冲洗剂、废液中和剂、氯害用涂料、除菌剂、排水开沟机等产品；②承担者访问实际现场，免费进行现场调查，计算经过清洗施工的节电效果；③利用熟练工的清洗工作；④进行清洗前后的电力消费数据计测，提供通过比较的节电报告。

张焕芬

12. 大船智能房开始智能网实证试验

据《OHM》2011年7期报导，三菱电机公司5月11日在该公司住宅环境研究开发中心竣工的“大船智能房”开始了智能房实证试验*。

设备概要。该智能房是根据独立循环型住宅方针设计的环境友好型住宅。设置有该公司最新开发的太阳光发电系统、热泵热水机、LED 照明，将这些设备用网络进行统一控制的HEMS (Home Energy Management System)。该网络通过家庭门路，可与住宅外系统联接。该房将生活模式传感器设置于分电盘，可检出居住者的生活模式（机器动作），将其情报传送到HEMS，可进行很少浪费的能源管理，而且该传感器也可用于注视是否安全或检出机械异常、预防火灾等灾害事故发生。

实证测验概要：该智能房的实证试验，以利用生活模式传感器检出的情报为基础，进行节电、峰值移位控制，还有通过检出生活模式变化的自然能安全·放心系统，最大限度利用“零辐射控制系统的实证试验”，然后是用家庭门路的屋外网络和通过合作的远距离监控或编入居住者评价的新适用自动下降负荷功能的实证试验。

※三菱电机的智能网实证试验，今次是在大船智能房（大船地区）以外的尼崎地区和和歌山地区等的计划。今后将在尼崎地区、和歌山地区和构筑中的基干系配电系统的实证试验合作，实证面向实现低碳社会的零辐射住宅。

张焕芬

13. 超高效率燃气发动机热泵

据《JETI》2011年7期报导，东京气体公司、大板气体公司、阿依辛精机公司、泰金工业公司开始出售面向3万m²以下的中小规模大楼，空调系统大楼用多功能空调机（气式、电式热泵），达到最高节能性的超高效率燃气发动机热泵“GHP×AIR”（GHP 亚克塞阿）新产品。三菱重工业公司从10月开始，进行“GHP×AIR”增加换热散热片和将发动机进行小型化等，使产品效率最大达到5.7，相当于全年能源消费效率，达到大楼用复式空调机的最高效率。

张焕芬

14. 创能十节能的家庭能源管理系统

据《JETI》2011年7期报导，伊藤忠能源库斯公司，作为能源综合提案型企业，提出在家庭进行最好混合的ECO (Ecology&Economy) 能源提案，并开发了与系统连接的蓄电系统。

通过系统连接，不仅有非常用电源功能，而且平时可自动将便宜的深夜电力进行充电，在白天利用，可获得高的经济性。在设置太阳光发电及燃料电池的场合，可同步高效提供电力。蓄积的电可经常（停电时也一样）从既有的万能插口使用，方便性也高。

蓄电池采用伊藤忠商事公司出售的能量德尔公司的锂离子电池，是比较小型化产品（大概尺寸（mm）：500(D) × 500(W) × 1,000 (H)），容量以标准家庭（400KW·h/月）为基准，备有6KW·h的蓄电池，出力设定为即使在非常用电时也可使用空调机的3KW。系统设计由迈斯塔工程技术公司实施。

伊藤能源库司公司的蓄电系统是蓄电池和充放电控制系统分离型，可与使用年限相对应，选定蓄电池容量。也就是创造无论何时都可自给自足的快适而且可安心过日子的“创能+蓄能”，它是能源板HEMS (Home Energy Management)。随着今后EV（电动汽车）的普及，将EV的电池作为家庭二次利用，达到成本DOWN，经济性较高。而且加大蓄电池容量时，也可作为商业和产业用。

现在，东京电力公司的系统连接的系统控制已获得承认，设置于千叶县作为试验机。正在实施中收集数据和进行分析。今后目标是使其快速商业化，预定今秋开始出售。

张焕芬

三、地热能

1. 世界地热发电动向

地热能是 CO₂ 排出量非常少的可再生能源，图 1 是各种电源 CO₂ 排出量比较。地热发电与水力、太阳光、风力的 CO₂ 排出量与燃烧化石燃料的发电方式相比，CO₂ 排出量格外小，从削减 CO₂ 排出量的观点看，引起世界注目。而且地热发电不受天候、气候的影响，有比太阳光、风力高的设备利用率和发电出力稳定的特征。

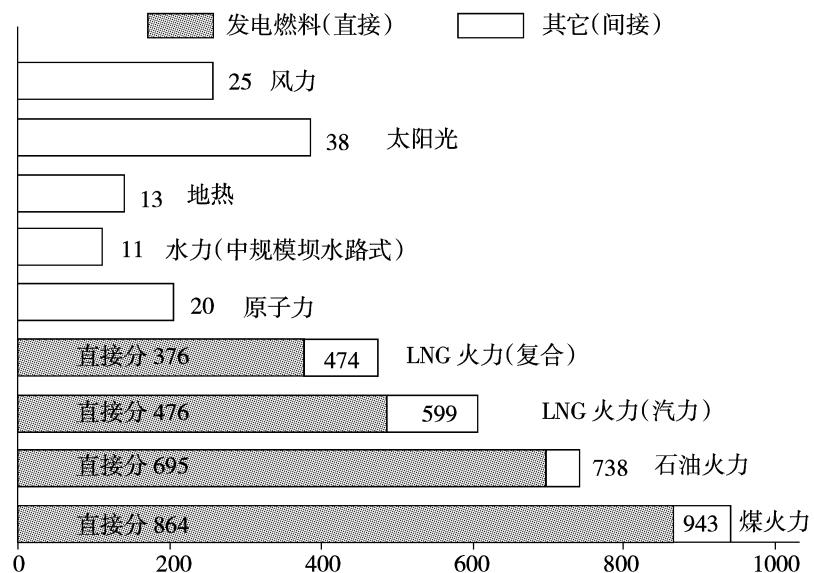


图 1 各种电源的 CO₂ 排出量

世界最早的地热发电是 1904 年 7 月 15 日意大利拉尔特利罗利用地热点亮 5 个灯炮。1913 年该地开发了最早利用蒸气的商用地热发电所。1958 年新西兰的瓦依拉凯开发了利用地热水减压发生蒸气的闪蒸发电系统并实用化。其后，各国热水型地热发电不断扩大。

(1) 世界地热发电开发状况。地热资源潜在量美国、印度尼西亚和日本非常丰富。其次是菲律宾、冰岛、新西兰等。地热发电设备容量从 1990 年—2010 年逐年递增。预测 2015 年与现有增长相比，美国和印度尼西亚等将大幅增长，这些都有强大的政策背景。表 1 是 2010 年 4 月在印度尼西亚巴厘岛召开的世界地热会议报告的各国地热发电设备容量一览表。

表 1 世界地热发电设备容量 单位 MW

国家	2005	2010	2015	国家	2005	2010	2015
美国	2564	3093	5400	肯尼亚	129	167	530
菲律宾	1930	1904	2500	哥斯达黎加	163	166	200
印度尼西亚	797	1197	3500	尼加拉瓜	77	88	240
墨西哥	953	958	1140	俄罗斯	79	82	190
意大利	791	843	920	土耳其	20	82	200

接上表

新西兰	435	628	1,240	巴布亚新几内亚	6	54	75
冰岛	202	575	800	危地马拉	33	52	120
日本	535	536	535	其它	68	86	621
萨尔瓦多	151	204	290	合计	8,933	10,716	18,500

(2) 地热发电的今后展望

2010 年世界地热会议所报告的 2015 年世界地热发电设备容量预测如表 1。今后将大力进行现在尚未被发电利用的较低温地热资源和在无地下水源地区的地热发电开发。在世界抑制 CO₂ 排出行动中，将进入国家援助时代，可望今后有大的发展。

1. 双流地热发电。利用温低的地热蒸汽发电，发电设备比较大，发电量小，建设投资大，因此，开发了利用地热蒸汽或地热水将低沸点媒体（碳氢化合物（烃）或氢等）蒸发，利用其蒸汽驱动透平运行的双流发电方式。此方式目前已经普及，设备容量已超过 700MW。日本今后的地热发电普及以扩大八丁原的 200MW 设备为目标，2,000KW 级日本国产双流发电设备，从 2010 年起已投入市场。此外，还进行 50 – 100KW 级水一氨温泉发电设备的开发。通过双流发电的普及，低温地热资源的开发与目前的闪蒸系统组合的混合化等地热利用多样化是有希望的。

2. 高温岩体发电。高温岩体发电，目前被称为 EGS (Engineered Geothermal systems)，美国、澳大利亚、印度等正进行积极研究开发。

地热资源，随着地壳变动，贮留于断层附近的岩盘龟裂的地下水，通过岩浆热生成过热水。在高温岩体，面向温度高的岩盘，挖掘地热井，用高压水加压，在岩盘制造人工龟裂后注入水，水被加热成高温热水和蒸汽，蒸汽从其它地热井提取出来，用于发电，就是高温岩体发电。

张焕芬摘自日刊《地热技术》

2011. N. 3 – 4

2. 美国等 6 国的地热利用。

(一) 美国

美国于 1960 年地热发电第一号机在加利福尼亚北部的基瑟斯地区开始营业运行，以后积极进行地热电站设备的建设。目前已是世界地热发电容量最大的国家，到 2010 年的地热发电实绩是 3,093MW，预计到 2015 年达到 5,400MW。

美国的地热发电主要集中在环太平洋火山带上的加利福尼亚州，有名的地热带是基瑟斯、库苏、因皮里尔山谷。

美国的 RPS 法由 25 个州和华盛顿 DC 所制定。揭示可再生能源所占的比例，到 2010 年为 20%，到 2020 年占 33%。内华达州到 2015 年占 20%，目标很高。作为优遇措施，以促进可再生能源的发展为目标。在 1978 年实施的 PURPA 法是有名的，但由于电力自由化，变成对可再生能源不起作用，进入 90 年代，地热发电建设进入沉静阶段。目前受注目的是 2009 年 2 月实施的经济再生法 (ARRA)，作为推进可再生能源发展的手段之一，定为以美国经济再生为目的施行的方针政策，ARRA 以到 2013 年末开始营业运营的可再生能源发电，每 1KW·h 减税 2.1 美分的 PTC 为首，定出含减投资和补助金，还有利用节能的债务保证。ARRA 的优遇措施到 2013 年末，但有延长的议论。有这些制度和运用上的课题等报告，美

国今后将更进一步进行地热发电的开发。

(二) 印度尼西亚。是世界第二位地热资源储量大国。从 1990 年到 2010 年 20 年间地热设备容量是 1,050MW，是和菲律宾并列的进行多个地热电站建设的国家。特别是从 2005 年到 2010 年 5 年间建设约 400MW，今后也将有更多的建设计划。

印度尼西亚政府开始了以消解电力不足和原油价格高腾为目的的脱石油发电计划。从 2010 年开始的第二次脱石油发电计划中，实施含 4GW 地热发电的 10GW 新规发电所建设。在 5 年间建设如此规模的新发电所是个极大的野心计划。在 5 年间建 4,000MW 地热发电所，亦即每年新建 800MW 是不大现实的，但政府有强烈愿望实施此计划，干劲是十分感人的。

该国 2010 年初的地热发电设备容量是 1,200MW，已建成的地热电站有塔拉舍特 3 号机 (110MW)、瓦亚温德 1 号机 (110MW)、2 号机 (117MW) 和作为地热发电建设多个世界最大级机组。这不仅显示出该国有极高的地热储量而且有能量非常高的地热资源。

(三) 冰岛。冰岛是有名的大量利用地热能的国家。地热发电所除了初期建设的克拉夫拉外，其余集中在首都雷克雅未克近郊。

冰岛的地热发电容量为 575.7MW，占总发电容量 2,579.3MW 的 22.3%。地热发电量是 4,553.1GW·h，占总发电量 16,835.3GW·h 的 27.0%。此外，是一次能源消费的 66.4% 受惠于地热能 (2009 年) 的地热大国。1998 年冰岛政府作出了“到 2050 年，将所有化石燃料改为氢燃料，使国内温室效益气体变为零，在世界规模的气候变化作贡献”的宣言。是用丰富的可再生能源制氢，替代用于车轮和渔船的化石燃料的计划。通过氢能社会宣言，加大了政府发展地热的方针。以利用低成本冰岛电力的铝精制工厂盛行，电力需要大大增加为背景，预计到 2000 年代中期，地热发电容量将急剧增加。地热发电设备容量在 2010 年初已达到 580MW，超过日本的设备容量。2008 年经济危机以后，新地热发电所建设被冻结，但有丰富地热资源，面向实现氢能社会，预计将来会更进一步建设地热电站。

(四) 新西兰。1958 年在北岛中央地区的陶波湖附近的瓦依拉凯地热电站开始运行。是地热发电历史悠久的国家，新西兰总发电设备容量是 9,486MW，地热发电设备容量是 627MW (占 6.6%)，水力是 537.8MW (占 5.7%)。政府的方针，今后将不再建化石燃料发电所，注力于水力、地热、风力等可再生能源的开发。该国最近的地热发电所建设异常惊人，在 2010 年将 100MW 考埃拉岛地热发电所建设成单机世界最大容量 140MW 的奈阿瓦普尔阿地热电站。预计 2013 年完成 2 台 83MW 设备的捷米希地热电站的建设。

(五) 菲律宾。是目前世界第二地热发电大国，设备容量是 1,900MW。该国在 1990 年代，容许国外发电事业者的地热电站建设，用 ROT 方式建设了 560MW 地热电站。进入 2000 年代，新的电站建设沉静化，到 2007 年新建了北内格罗斯地热电站 (50MW)。2009 年施行可再生能源法，对可再生能源发电所实施最初 10 年免税的支援政策。可惜目前尚未有新电站建设。但该国政府将继续实施地热发电的开发计划。

(六) 日本。是仅次于美国、印度尼西亚的世界第 3 位地热资源储量丰富的国家。地热发电设备容量 535MW，仅占总发电容量的 0.2%。1999 年运行的八丈岛地热发电所之后没有新的地热电站建设。这有经济性问题也有资源多位于国立公园或与温泉共生的问题。

世界地热发电设备容量 10,716MW 中，约 75% (7,980MW) 的透平是三菱工业公司、富士电机公司等 3 公司提供。在资源勘探、挖掘等领域，日本也处于世界先进水平，地热发电可望作为稳定的纯国产可再生能源，替代原子力发电站事故引起的电力不足。在推进地热发电开发中，还有收买价格和在国立公园内的开发规制和现有温泉业者共存等问题。但环境

部已着手放宽国立公园内开发规制。此外，还制订有关可再生能源全量收买制度和不断调整地热开发支援者的体制。

张焕芬摘自日刊《地热技术》

2011年3-4期

四、生物质能·环保工程

1. 用超临界水的垃圾瓦砾粉末燃料化技术

日本每年约有4,600万t垃圾，约2万t农业废弃物和多种废弃物排出。如果能将这些废弃物变成高效燃料或能源，即可获得大量便宜的能源，同时可进行易腐败废弃物卫生管理和适当处理。

一、用什么方法使垃圾和废弃物变成高品质燃料。

用被称为超临界水的高温液体水（处于100-374℃临界温度的水），将垃圾和废弃物用高热变成洁净粉末燃料。这种处理法原理像家庭用压力锅烹调那样，压力锅用约120℃，2大气压的亚临界水，用短时间可煮硬豆，煮烂肉类。这次试验用200℃，16大气压左右的高温亚临界水使更硬的物品如木材或塑料煮烂，然后用大型搅拌机一边破碎一边做成细粒子，制成复合粉末。试验中使用安装横型搅拌机内容积0.3m³的大型压力锅。投入原料垃圾、稻壳等生物质废弃物和废塑料等，热源是反应溶剂的水蒸汽，用205℃，17大气压搅拌30分钟，做成颗粒大小1~数mm的粉末燃料。和在家庭的烹调一样，在其处理法中，温度的控制是重要的。在处温度为150℃时，很多的塑料，利用搅拌仅变成碎片，生物质废弃物也仅仅是被粉末化的混合状态。处理温度提高到180℃-200℃时，塑料熔化成细粒子，分散于总体中，在其周围进行资化，获得粘附微粉化生物质成分的复合粉末。此时，熔化塑料尚未变细粒子依然是大块，只制成1cm以上的塑料块混合粉末燃料，并未变成生物质和塑料的复合粉末燃料。

粉末燃料的塑料成分由于是石油制品，将生物质废塑料进行干燥，做成燃料时，发热量变高。将生物质和塑料的混合物，用亚临界水处理所获得的粉末部分发热量和处理温度关系如下。处理温度上升时，粉末燃料发热量直线增加，在205℃，17大气压时，达到28-29MJ/kg。此时，塑料块没有了，并全部粉末燃料化。其值也比完全干燥的木材或尘芥类高，获得与煤同等的高发热量。

二、粉末燃料的特性

试验中获得的粉末燃料有以下优良特征。

①具有与煤一样的高发热量；②燃烧时不会排出有害气体；③杀菌处理同时进行；④保存期长等，具备高品位燃料资格。此外，在制造粉末燃料时，使用的溶剂是200℃无害亚临界水。所获得的粉末燃料可直接作锅炉燃料使用，进行颗粒化，可作颗粒炉燃料利用。现在，已在静冈大学学生食堂锅炉作燃料燃烧试验。由于粉末燃料含塑料成分，燃烧性能良好，可进行长时间燃烧，提供热水。

三、今后的应用和开展工作

这次以食品、农业废弃物和废塑料为原料的粉末燃料化试验技术引人注目。该技术引人注目的目标是由于东日本大地震灾中大量发生的瓦砾处理。将食物残渣或农业废弃物改为所谓倒塌损坏的房屋废料或家具等生物质废弃物。设立可适用于在地震或海啸中发生的瓦砾中的可燃物制造粉末燃料的技术。

在瓦砾中的有机废弃物燃料化技术中，最大的障碍是存在于海啸发生瓦砾中的盐分。瓦

砾中的盐分混入粉末燃料时，燃烧时会产生氯化氢这种有毒气体，腐蚀燃料炉或锅炉的燃烧部。因此，很多企业限制燃料中的氯浓度在 0.3wt% 以下。这次试验中的瓦砾中的氯浓度是 0.5wt%，所获得的粉末燃料中的氯浓度是 0.14wt%，发热量是 27MJ/kg。从以上结果看，将盐分浓度高，混入多种废弃物的难处理的瓦砾，仅用水和热将其变成具有与煤同等发热量的高品质洁净粉末燃料，今后必须进行在具体受灾地点的实证试验，其试验工作可望在大范围开展。

张焕芬摘自《OHM》2011.49 期

2. 43 万人口城市的生垃圾 100% 资源化

东京都町田市在 2011 年到 2020 年度 10 年计划期间的一般废弃物资源化基本计划中，目标削减 40% 的垃圾量，家庭产生垃圾 100% 资源化。这是沿着面向构筑循环型社会的法制工作或市民呼吁组织的“町田市垃圾零市民会议”，在 2007 年提出的计划，是 43 万人口城市没有先例的高目标设定。该城市的垃圾量，含事业系垃圾，2009 年度实际是 13 万 1,000t，其中被填埋处理的约为 9 万 9,000t。目标到 2020 年度削减 40%，占垃圾总量 67% 的可燃垃圾中，生垃圾总量占 42%，与容积比占大比例的塑料垃圾一齐，将减量处理对策放在支柱位置。

对家庭系产生垃圾 100% 资源化，设置以下优先处理顺序：①使用生垃圾处理机等的家庭处理优先；②家庭不能处理的生垃圾处理物肥料化；③难作为肥料的资源化生垃圾集中进行生物质气化。设想年间生垃圾发生量是 2 万 2,000t，其中在家庭处理 3,000t，剩下的 19,000t，到 2020 年度，在生物质气化设备进行资源化处理。

(1) 家庭处理优先。为了进行家庭生垃圾自行处理，促进家庭生垃圾处理机的普及。利用家庭生垃圾处理机等的补助制度，从 1998 年到 2010 年度的 13 年间，有超过 600 件的申请，特别是在市实施垃圾收费的 2005 年度，设置 10 个以上作为对象的团体补助框架的 2008、2009 年度，申请蜂拥而至，各年度申请数超过 1,000 件。现在，以生垃圾堆肥化容器（地上型、地中型、密封桶型）和手动式或电动式生垃圾处理机（干燥式、生物质式、消灭式）为对象，进行购入全额 3/4 以内，上限 2 万元的补助，年内有 200 台左右的申请。今后随着购入家庭处理机的普及，使用者可继续使用。

(2) 促进集合住宅和地区大型处理机的引入。对集合住宅和地区实施大型生垃圾处理机的引入，其处理物也可限制在地区内利用。

对集合住宅，2001 年度和 2004 年度，在 2 处市营住宅设置生物质式大型生垃圾处理机，由市主导，实施试运行事业。其后，沿着垃圾零市民会议的实证试验结果，由 10 个以上家庭构成的团体（町内会、自治会、住宅区、公寓等）设置无偿贷给大型生垃圾处理机制度。现在利用该制度的大型生垃圾处理机在集合住宅运行合计有 30 台，电费由市负担。处理物大多在集合住宅地盘内使用。市负责人说：很好地使用处理机和使用堆肥的意识，彻底分选其它的垃圾，这是一种可期望的制度。此外，作为生垃圾自家处理的措施和政策，选定自家处理模式地区，实施生垃圾资源化实验，对市民农园利用者，由于进行处理物的利用，必须增加方针政策研讨。

(3) 不能在家庭处理的生垃圾集中进行肥料化处理。在生垃圾不能自家处理也不能自己利用的场合，在“地区的再循环广场”等进行回收，用肥料化设备生产肥料。肥料化设施已开始实证设施的准备，预定在获得市民理解时进行建设。生产的肥料供市内农家利用，和农业有关者合作。现状是购入家庭用生垃圾处理机的市民大部分能够理解从生垃圾生产堆

肥，大半是将处理物在自家庭院或种植机等使用，说堆肥不足的情况也是不少的。因此，市负责者认为；作为普及生垃圾处理机和行政措施，现阶段必须设定回收处理物的量，也必须具体研讨肥料化设备。

(4) 不适于肥料化的垃圾进行生物质气化。为了集中进行生物质气化，必须进行生物质气化技术动向和引入事例、残余物等的有效利用调查研究。具体研究在今年5月开设的“资源循环设施准备基本计划研讨委员会”中进行。该委员会由有学术经验者、市民、事业者19人组成，用2年时间进行建设预定点、资源化、处理方式、设施准备方法等论证，根据结论，目标到2020年完成设施建设。市环境资源部内山重雄次长说：“用10年时间抑制生垃圾的产生，决定生物质气化设备规模。据政策优先程序，努力实施家庭处理，大概可用小规模处理”。

町田市事业系垃圾占垃圾总量的20%，在基本计划中，作为将其减量、资源化施策的一环，积极进行有关食品事业者食品再循环法则的减量、再循环。像推进事业系生垃圾的肥料化那样，提供家庭系生垃圾肥料化情报。

张焕芬摘自日刊《月刊废弃物》2011年10期

3. 有效利用生物塑料原料中的废甘油

据日刊《月刊废弃物》2011年12期报导，冈山理工大学工学部生物质·应用化学科的滝泽昇教授从生物柴油燃料(BDF)和石碱的制造过程中发生的废甘油，成功生产生物塑料主原料L乳酸。因此，除可将大量被废弃的废甘油进行有效利用外，不必将玉米等食粮作原料，引人注目。

滝泽教授为了从废甘油将可生成乳酸的乳酸菌分离外，还注目于盐分浓度和pH高的海洋环境。重复进行竹刀鱼或海藻等各种乳酸菌的验证。从盐腌的裙带菜(新芽)分离出Enterococcus faecalis W-II(W-II)株。有耐碱、耐盐性突然停止从甘油有效生成乳酸的特性。在使用了W-II的实验室水平研究中，在添加2% BDF制造废液时，确认可生成L·乳酸的收率约为85%。与L·乳酸一齐也生成D·乳酸。但在调整培养液或盐浓度时发现，培养初期pH，则也可能仅生成L·乳酸。

张焕芬

4. 面向纤维素性生物质的酶糖化的实现

今夏，日本呼于全民节电，出现关于各种能源的议论中，消除原子力的呼声也进入视野，但化石燃料也有减少CO₂排出的问题。太阳光、风力等自然能和来自生物质的能源更加引人注目。其中，来源于植物性未利用资源的生物乙醇生产是期望性大的下一代碳中性能源。但纤维性生物质是难分解的物质，由于可分解(糖化)乙醇发酵糖，需要大量的酶，生产成本尚未达到相互平衡阶段。但是，用硫酸等的化学糖化法，反应控制难，阻碍利用过分解产物的乙醇发酵。将使用的硫酸从反应系除去，则有必须回收等问题，对用酶的糖化方法期望高。

纤维素性生物质，以淀粉那样不容易糖化的理由，可以列举以下3点：①由于纤维素本身形成非常坚固的结晶结构，将纤维素进行分解的酶对纤维素作用难；②天然的纤维素性生物质总称为半纤维素的各种多糖和结晶性纤维素进行复杂的络合。而且，芳香族化合物重合复杂的木质多糖和酶结合，成为非常难分解性物质；③天然纤维素根据半纤维素的组成和结构，使生物质的种类不同，必须构筑各种生物质固有的糖化系统。

现在，作为将纤维素性生物质进行糖化的酶，世界上最多的做法是木霉属的丝状菌

(真菌) 生产纤维素剂。该菌株在第二次世界大战中是美军在南太平洋棉制帐篷和军服被腐蚀的菌，单独被分离的菌。是 Novozyme 公司和 Gcnencor 公司等世界酶生产厂开发的纤维素性生物质糖化用酶剂。以这种木霉属纤维素为基础，使用遗传因子重组技术，用补充各种生物质分解不足成分的形成而被出售。

在日本，以新能产业技术综合开发机构 (NEDO) 为主导，构筑产官学研究体制，进行精心研究。据 NEDO 可再生能源技术白皮书中的生物质能技术现状和路线图，关于生物乙醇，到 2015 年，要结束国内一贯生产过程的实证试验，到 2020 年计划正式投入生产。为了实现该计划，NEDO 计划“生物质能等高效率替换技术的开发”中，揭示生物质燃料以 40 元/L 的成本生产目标，并进行从农业残渣、食品残渣等日本国内未利用生物质生产生物燃料的生产研究。笔者也从其下属组织所属计划“有利于酶糖化·高效发酵的基础研究”，进行了从纤维素性生物质进行生物燃料生产时成为瓶颈的降低酶糖化成本和面向糖化液的高效发酵的基础研究。将糖化酶的成本目标定为 4 元/L。从含不能培养的微生物亦即生物起源为对象的有用酶遗传因子的检索，进行了为降低使用量，提高酶功能，增强生产性等各种研究。

目前，该计划在木霉属菌方面，笔者的研究组引入开发了的酶遗传因子，还强化半纤维素分解活性。将稻麦秸作为标的生物质的评价体系中，世界酶生产厂开发的酶剂获得较高的评价。为此，目标酶成本达到 4 元/L，以后，必须使其能力上升数倍。为今后的能源问题的解决提供任意选择的答案而尽最大的努力。

张焕芬摘自《エネルギー・資源》

2011 年 6 期

5. 焚烧·排气处理·垃圾发电的研究成果

废弃物资源循环学会第 22 次研究发表会从 11 月 3 - 5 日在东京都文京区的东泽大学白山第二校园召开，5 日进行了一般会议，设置关于城市垃圾焚烧技术的研究发表专场。发表了各种研究成果，其中有：有效抑制温暖化气体排出的流动床式焚烧炉的骨干设备改进、将排气中 HCl、SOx 的烟囱出口浓度降到低于 10ppm、能削减药剂成本的碱吹入法、省略排气的再加热必要的触媒除氮工艺过程、无触媒除氮、满足自主规制值的技术等。

(一) 随着废塑料可燃化的发电量增加分析。

东京机电大学发表了“增加垃圾发热量提高垃圾发电效率”的报告。公布了东京 23 区清扫一部事务组合公开的 2006 年 - 2008 年度将不宜焚烧的塑料垃圾变为可燃垃圾，使发电量增加的实绩数据。根据该报告，由于发电量增加，预计其增加率较大的发电电量早耗的增加率变为 17% 以上。为此，带来透平通气量的增加和透平效率的提高，但由于透平出力设定过大，发电量增加的效果不能充分发挥。所以，必须考虑炉的运行状况和适当的垃圾发电出力。

(二) 关于焚烧技术的研究主题：①流动床式焚烧炉的骨干设备改进（荏原环境设备公司）；②多种对应逆流型窑炉式焚烧炉概要（阿克托里公司）；③面向低碳·循环型社会的废弃物焚烧设备评价方法的开发；(埼玉县环境科学国际中心/JFE 技术调查公司/国立环境研究所)；④适宜于碱吹入法的有害物质除去设备的开发 (JFE 工程技术公司)；⑤无催化除氮的高性能化 (日立造船公司)；⑥无触媒脱氮技术高度化 (JFE 工程技术公司)。

(三) 气化熔化发电、垃圾发电：①高温气化直接熔化炉使用生物焦炭的 CO₂ 排出量削减（JFE 工程技术公司）；②竖式窑气化熔化炉的送风预热技术的开发（新日铁工程技术公司/日铁环境设备溶液公司）；③增加垃圾发热量提高垃圾发电效率（东京机电大学）；④陶瓷低温换热器的开发（科瓦伦多材料公司）；⑤利用数值模拟的自动加煤机炉内燃烧动态解析（JFE 工程技术公司）；⑥用废异物热处理实验设备的灾害废木材燃烧时的放射性铯的热分配动态和熔出特性（横滨国立大学）

张焕芬摘自日刊《月刊废物弃物》，2011 年 12 期

6. 用亚临界水处理从污泥高效提取沼气

据日刊《月刊废弃物》2011 年 12 期报导，日阳工程技术公司（埼玉县户田市）在冲绳县宫古市的市净水管中心建设“利用亚临界水处理的沼气发酵实证设备”并开始实证试验。该设备将下水污泥用高温高压热水进行微细化，探讨变成电或汽车燃料的沼气的有效提取方法，时间到 2011 年度末，从数据收集成果看，明年可将装置出售。

作为冲绳县产业振兴基金事业的能源基础准备事业的一环，西南地区产业活性化中心（那霸市）接受委托。该公司和锡布延机械制造公司（石川县金沢市）共同承担实证设备的设计、建设等系统开发。丸红科学技术公司（东京都千代田区）参加实证试验。

所谓亚临界水是比超临界（374℃，220 压力）较低温度·压力的热水。在实证试验中，将水的温度·压力设定在 160℃，6 气压。在亚临界水反应塔，将含水率 85% 的脱水污泥，处理成微生物较易分解的形式，以达到缩短沼气发酵时间和提高消化率的目标。

张焕芬

7. 废弃物填埋处理的问题点

1975 年时的废弃物处理是集中、燃烧、填埋，集中是垃圾直接填埋。从 1975 年起，由于 6 介铬对土地污染，即使全国采纳也成为大的社会问题。

由于焚烧或填埋的废弃物中含有大量的可作为工业原料回归的物品，它们也成为填埋渗出污水的原因，但当时没有废弃填埋地的规制，对此处于放任不管状态。可作为资源回归为原料的废弃物，用简单的填埋处理是最便宜的废弃物处理方式。笔者在 1975 年创立的循环资源研究所，实施目标，构筑被填埋处理或焚烧处理的废弃物作资源化回归产业的系统研究开发。这在劣币驱逐良币的经济社会，说是夸大忘想或者螳螂挡车的评价一点也不过分。即使在目前，将成为常识的城市垃圾焚烧灰或下水污泥作为水泥原料开发的设想，在当时是斩新的，但能理解的人也只是少数。焚烧灰或下水污泥并没有正式成为水泥原料，是笔者从提倡后经过 25 年成立的循环型社会形成，推进基本法后才得以实施。

废弃物填埋场和废弃物焚烧设备是谁都讨厌的麻烦设施，引起了必然的反对运动。日本是有数的人口过密国家，在国土上的所有地方，都是人们居住的地方，无人愿意遭灾，由于住民的反对运动，即使是现在，这些设备的建设也不容易。

像东京这样的大城市，从江户时代便用废弃物填埋于东京湾，从 1950 年代修成萝岛等其它土地，在蒂索公司水俣工场和周边工厂地盘的一部分企业，将本身公司污染的水银污染海底土砂进行疏浚填埋，有修成土地的实绩。例如：海面填埋的有水俣湾、德山湾、东京都的湾岸填埋等。利用废弃物的人工岛、人工半岛的建设有：人工岛关西机场、冲之鸟岛、珊瑚礁建造案、东京日本太平洋岸的人工岛等建造都是用废弃物填埋而成。

张焕芬摘自《月刊废物弃物》，2011 年 12 期

8. 放射性物质污染废弃物的填埋处理

东京电力公司福岛第一原子能发电站事故中，含有飞散放射性废弃物污染的土壤、下水污泥、焚烧灰无处可去，在各地进行临时贮存。从垃圾焚烧场产生的含高浓度放射性铯的焚烧灰，在千叶县流出市暂时保管的焚烧灰已达到493t。在焚烧场的6个大场地（帐篷），装焚烧灰的袋1,260个重叠设置2-3层也已接近装满，新的帐篷建设也已开始，没有新的接收处理场，没有去处的灰日渐增加。政府在国有土地设置临时处理场，进行暂时保管。据推算，保管的中间贮藏设备规模仅福岛县的容积必须达到9,000万m³（宽3km，进深3km，深10m）的规模。这次福岛原子力发电厂事故，成为必须从根本改变到目前为止的废弃物处理方式的事态。它是被放射性物质污染的废弃物或被污染的土壤，不可能资源化和原料化，利用价值皆无，仅仅是安全封存场所的选定已是个相当困难的问题。

在世界有数的人口过密的日本，陆地上没有可填埋被放射性物质污染的废弃物的场所。PCB和二恶英类处理权威，立川凉爱媛大学名誉教授在“朝日新闻”中提出以下观点，摘录如下：①考虑地震或暴雨等二次灾害，填埋地应避开山地、高地，海岸低地应是最好地点；②不管是一般废弃物、产业废弃物、农畜产物、土壤等，所有的放射污染物，不需进行事前分选或前处理，全部进行填埋处理。如进行分选或焚烧处理，所需时间和经费都会增加，因为恐怕会有二次污染，非放射性污染物也希望用填埋方法进行处理；③处理地主要地点大概应先考虑海域。在主要填埋地点和时间，渔业权消失，在填埋处理中，大概没有必要和进展困难的地权者（包含邻近的居民）的意见一致；④由于设想不会引起主要事故。这是由于发生重大事故的大规模放射性污染物对策的法规制度还未完全具备，被污染的废弃物处理章程或污染的判定基准等也没有设定；⑤作为非常常态，爱媛大学名誉教授提出时限的特别立法提案。日本的废弃物处理考虑以资源循环利用为基础，但此时应捨弃循环的考虑，明确全部填埋的方针；⑥新法超过省部厅间的分担作用或调整，维持将所有放射性污染物一齐进行处理的权限；⑦在海岸填埋中，关于成为目前国际问题的向海洋泄漏问题。如果具有世界高水平的日本海洋土木工程技术，则没有不能跨越的障碍。讲究防止向海洋泄漏的对策，必须以填埋地附近的居民同意为前提；⑧在短期内，投入资金受限制，经费也少，社会保障或社会资本准备等几乎全由国家预算决定。因此，在东北和日本复兴新生集中税款投入；⑨关于废弃物处理场的遗址，自治体有关者大部分都担心。但目前作为国家积极参与，小数填埋地有希望大规模化，而且能有高度的技术投入，大概总工程费用也不少。

立川爱媛大学名誉教授提出向外洋构筑半岛处理场的设想。

张焕芬摘自日刊《月刊废弃物》

2011年12期

9. 放射性废弃物的中间贮藏

据文部科学部的飞机调查，在福岛县外，年受1毫米希沃特（辐射剂当量单位，1希沃特=然耳·千克⁻¹）以上放射线量的地区有9个都县，据环境部推算，成为消除沾染对象的土壤或下水污泥量约有1,300万m³。该部测定在福岛县以外的多数地区受污染的土壤少，放射线量也较低，所有提议用已有措施进行处理的方针。

关于中间贮藏设施，环境部从安全等方面考虑，希望在福岛县选出2块3-5km的地块。如果县或当地居民反对，用地选定和设施建设有可能推迟。如果将贮存时间定为30年，考虑消除污染本身可能要10年以上。

以2012年1月实施的放射能污染的特别措施法为基础。对事故中放射线量1毫米希沃

特以上的受污染土地，国内的责任是消除污染。在中间贮藏设施中，除土壤以外，用森林的落叶、下水污泥等的焚烧灰，包含有放射线量每1kg超过10万贝克勒尔的物质。收容量比当初预计的少，从约1,500万m³到约2,800万m³。建设费为数兆日元规模，但是否由东电全额赔偿还不清楚。

对于加高地盘材料的震灾废弃物处理。不被放射性物质污染的土砂瓦砾，可作为在地震中下沉的土壤和海啸对策地区加高材料使用。连向高台的村镇一齐转移的计划，在各地都有报导。但有效利用建造山下公园的先人知识，作为加高地盘材料有效利用是相当好的，但要向大众宣传其作用。建造土地，由于使用土砂瓦砾，必须除去可燃性、腐败性的生物质（有机物）或废塑料等，分选这些物质的装置还没有的可能性也高，需要重新设置。

张焕芬摘自日刊《月刊废弃物》

2011年12期

10. 咖啡渣混烧发电减少7,000tCO₂排出

据日刊《月刊废弃物》2011年10期报导，住友金属公司在鹿岛制铁所内的住友金属鹿岛火力发电所（茨城县鹿岛市）的咖啡渣和煤混合发电的“生物质混烧发电事业”正式运行。混烧率约1%，今年度预定使用约1万2,000t咖啡渣，年间可减少7,000tCO₂排出。

原料咖啡渣使用咖啡饮料生产过程中产生的废物，从大饮料生产厂购入。由于咖啡渣含水率高（约65%），每1kg的发热量约为2,000千卡和煤的约6,500千卡相比，比较低，但由于含30%的挥发性成分，有容易燃烧，出灰分少等优点。

该发电所的设备能力出力47.5万KW。发出的电全部提供给东京电力公司。

张焕芬

11. 新加坡的垃圾再循环

(1) 新加坡废弃物处理目标70%再资源化。新加坡从1970年起40年间人口以2倍的速度增加，而垃圾却增加6倍成为每年276万t（2010年）。内陆的5处处理场于1999年因填满的封闭。而后花费6亿1,000万美元建塞马考岛的最终处理场，填埋场的寿命也只有25-30年，而且在国内再也无法造比此更大的处理场。因此，打出在2020年将垃圾65%，2030年70%再循环作为垃圾再资源化目标。从2007年起，和126个企业自发签订协议减少过剩包装，实施迈尔逆向战役等，以解决国土狭小，处理场紧迫问题。

在家庭，从2001年起配置再循环袋或箱，每周回收一次，业者进行5种分门别类的手选分拣。回收站有1,600个，在街市中设置4,160个再循环箱，在学校的环境教育和学前儿童也注力于3R普及启蒙教育。

(2) 酒店的3R计划。“酒店的3R计划”从7月1日起动。这是为了减少用完扔掉用品垃圾的措施，在住宿的卡尔顿饭店等不放置牙刷等。对酒店职员的研修，每6个月向环境部提出详细数据计划。对此有实绩的酒店，广泛在其它酒店推广应用，加速其实效性。目标到2016年，在加盟新加坡协会的全部酒店实施。日本目前尚未彻底实施。

(3) 将焚烧热作能源利用。计划将4所焚烧设备中的2所，将垃圾作能源再利用，有新加坡发电量2%的惊人成绩，除资源品以外的垃圾90%进行焚烧处理，努力减少填埋量，要解决的课题是10%的不燃垃圾和焚烧灰再循环技术的开发和成本问题。今年政府面临的课题是“面向3R促进的技术转移—实施、扩大、推广适合的技术。

据废弃物资源管理部长杨虹先生介绍，“3R可减少成本，对保护地球环境、保卫地球资源，防止地球暖化作贡献，成为最终延长处理场寿命的方法。为了我们的子孙后代，参加

3R 计划，为削减垃圾作贡献。”

张焕芬摘自日刊《月刊废弃物》2011 年 10 期

12. 从生垃圾、纸垃圾制造乙醇的实证事业

据日刊《月刊废弃物》2011 年 11 期报导，京都市 8 月 19 日和日立造船公司、熊本大学共同开始从生垃圾和纸垃圾等一般废弃物制造乙醇的实证事业，已被环境部的“平成 23 年度环境研究综合推进补助金事业”采纳。从含纸类生垃圾制造燃料是日本最早实施的项目，目标到 2012 年末实施验证，2013 年以后事业化。

该事业是用机械将京都市内发生的家庭系、事业系一般废弃物中的生垃圾和纸垃圾进行分选。加入酶或酵母、水进行糖化发酵处理，最后经蒸馏工程制造浓度 99.5% 的乙醇。每吨一般废弃物可制造约 60L 乙醇。可用于替代汽油燃料和温室供暖燃烧炉、发电机等应用。

这次实证事业总事业费约 4 亿 600 万元，其中一半使用国家补助金。市负责调整垃圾回收和试验设施的用地，日立造船公司负责设备制造，熊本大学提供酵母和技术。

张焕芬

13. 用蘑菇废菌床防治植物病虫害技术

据日刊《月刊废弃物》2011 年 11 期报导，鸟取大学农学部生物资源环境学科尾谷洁教授等的研究小组开发了利用食用蘑菇废菌床的植物病害防治技术，有废弃物减量化和再利用、防治植物病虫害 3 方面优点、引人注目。

植物持有认识病原菌攻击的防御系统（病害抵抗性），对病原菌相同的蘑菇，显示相同反应。因此，尾谷教授着眼含于废菌床的蘑菇菌丝，进行将植物和菌丝接触。提高抵抗力的技术开发。该技术不仅可预防病虫，还可抑制对人体和环境的影响。

研究中将废菌床进行热处理、杀菌，和栽培土混合，栽培黄瓜。经过发芽到 1-2 周时间，接种面粉病或炭疽病的病原菌，混入废菌床，黄瓜不发病，但不混入废菌床的黄瓜则发病。这种试验，鸟取县已进行旱田示范，获得不错的效果，此外，火菇等的菌床也进行试验，并被确认有相同效果。

张焕芬

五、太阳能

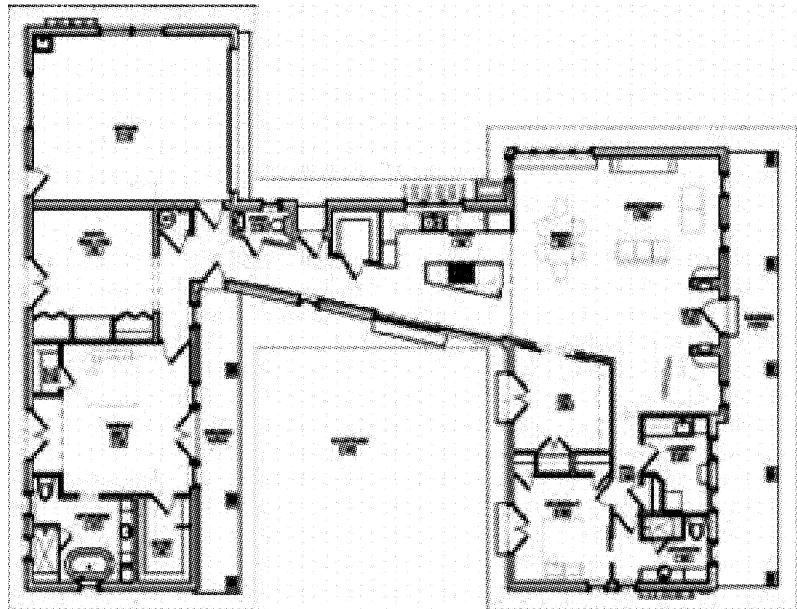
1. 用太阳能和节能技术将一所 60 年代的旧房改造为零能耗住宅

不久前，在美国加利福尼亚州的 Sonoma 葡萄酒庄园有一所破旧不堪的 60 年代老房子，这是已被人们遗弃多年的老式农庄住宅。然而，如今却是第一所通过国家认证的被动式房屋改造典范，同时也是加利福尼亚州第一座具有证书的被动式节能住宅。

这座被动式住宅有别于世界各地的被动房。从实质上看，它更像一座典型的美国土生土长的房屋而不是现代建筑学的习作。在改造之前，房屋的主人就强调，她需要的是一座能作为节能环保典范但又能提供她退休生活需求的住所。其中，节能是用以衡量设计成功与否的基准，这是必须达到的。另外，改造后的房子还应该漂亮、舒适、温馨并给人以亲和的感觉。负责房屋改造工程的技术人员在仔细分析和比较了多种符合环境保护要求的建筑方案后，决定按照被动式节能房标准来改造这座老房子。许多成功的例子证明了被动式节能房的建造最为简单而且很有成效。为了满足被动式节能房标准对节能和居住舒适感的要求，设计人员提出了以下三点：

1. 房屋的采暖和空调制冷的负荷不能超过每平方英尺 1.4kWh，即每年每平方英尺 4.8kBtu（英国热量单位）；

2. 房屋的基本能耗或供能的设备能耗总和不能超过每平方英尺 11.1 kWh，即每年每平方英尺 38kBtu；
3. 房屋的气密性（显示房屋的空气泄漏程度）应优于每小时换气率 0.6 的指标（相应的气压为 50 帕）。



图一 Sonoma 被动房改造设计平面图

其实，这座位于 Sonoma 的老房子不单外形难看，而且结构特别。这对负责改造工程的技术人员来说是一个十分严峻的挑战。房屋的面积是 1933 平方英尺（即 189 平方米），分成两个独立结构的房子。中间用一道处于室外的走廊连接。走廊上方有简易的盖顶。房子没有直接通往街道的前门。整栋房屋所处区域的土壤属于可膨胀性土壤，它的密度随土壤中的水分含量变化而变化（或膨胀或收缩）。因此，根据该区域的法规，地方政府要求该房屋的改造不要改变房屋地基的结构，并保留现有的混凝土地板。而现有的混凝土地板是不具备隔热性能的，这对于被动节能房来说是一个非常致命的缺陷。为了弥补这个缺陷，设计人员决定加强房屋其他方面的热工特性、提高房屋的气密性以减少房屋整体的热损失。另外，增加太阳能等可再生能源的投入。这样需要对整个房屋能量系统进行全面的分析和设计。为此，设计人员聘请了全国知名的被动房权威顾问 Graham Irwin，并采用被动房设计的专业软件包（PHPP – the Passive House Planning Package）对房屋能量系统进行计算机模拟。这个综合性的模拟考虑了地区的气候、房屋面积、太阳的方位和阴影、窗门的大小和数量、窗户的材料和朝向等等因素对房屋能量系统的影响。PHPP 软件包还包括对建筑物外围保护结构和性能造价的优化处理。Graham Irwin 用这个软件对 Sonoma 老房子进行了 76 次迭代计算，才能确定最终的设计方案。设计人员和工程队的全体成员都参与了这个整体设计过程，力求做到在施工中对设计意图的充分理解，使房屋热力性能达到最佳状态，在材料的使用上做到对环境影响最少。房屋的改造工程最终在 2009 年 8 月开始动工。工程从等压雨帘隔热结构（PERSIST – Pressure – Equalized Rain Screen Insulated Structure Technique）的施工开始。这个用作收集雨水的结构既能减少房屋的热损失，又能提高房屋的气密性。PERSIST 技术本来用于加

拿大的高寒地区，用在 Sonoma 地区似乎是小题大做了。但在当时，美国还未有一座成功的被动房改造典范，所以设计者决定“杀鸡用牛刀”，以确保工程高质量地完成。

根据设计人员介绍，为了减少热损失，改建后的房子外围保护层将由下列的结构组成：

● 顶盖：由经过林业管理委员会（FSC）认证的多层复合板组成顶盖，多层复合板顶盖的厚度为 0.5 英寸。顶盖上方再加设可放冰防雨的保护层；

- 隔热：多层复合板下设置 InsulFoam R – Tech IV 发泡聚苯乙烯作为隔热层；
- 阁楼：采用阿斯彭气凝胶公司专门设计的阁楼结构；
- 地板：采用最佳的防外泄地毯系统，材料是玻璃纤维保温棉；
- 气密：采用 Stego Wrap 蒸汽屏障技术和 Protecto Wrap 高粘结强度的建筑专用胶带，以保证施工质量和防泄漏的效果；
- 墙体：采用发泡聚苯乙烯隔热层，总厚度为 3 – 3/4 英寸；
- 屋顶：采用同样的发泡聚苯乙烯隔热层，厚度为 2 – 1/2 英寸。

房屋改造工程的负责人选用发泡聚苯乙烯隔热材料的原因首先是：这种材料的热工性能符合设计要求。另外，生产这种隔热材料的工厂距离房屋改造的施工现场不远，不超过 50 英里。该工厂生产这种材料用的是工业废料和顾客施工后的废料。这样，房屋改造工程结束后就可以把剩余的材料退回生产厂重新利用。这样的安排，符合美国政府提出的绿色建筑和环保施工的政策要求。

如前所述，窗户和门扇的安排对被动房的热工性能有很大的影响。多方考虑后，工程队与房屋主人商议并决定选购德国生产的高性能门窗。German Optiwin 门窗加工精密、设计合理。不单玻璃对不同光谱有不同的透过率，窗框、门框都设有阻止热流损失的特殊结构。再加上严格的密封，保证了 German Optiwin 门窗具有非常优秀的热工性能。门窗安装完毕后，马上进行鼓风试验以测试建筑物的气密性。这是十分关键的一步，工程队上上下下如坐针毡，盼望能达到设计标准的要求。试验结果表明，在气压为 50 帕的条件下，房屋每小时的换气率为 0.4，优于被动房国家标准要求的 0.6，性能提高了 30%。

既然被动式房屋对气密性有如此严格的标准，可以想到它对通风和采暖空调系统一定也有较高的要求。设计者对 Sonoma 被动房的考虑是：

1. 选择 UltimateAir RecoupAerator 能量回收型通风器（ERV）和 MERV 12 型过滤器作为通风和采暖空调系统最基本的机械设施；
2. 含有水分和气味的空气在浴室、洗衣间和厨房等风管排出室外之前必须通过能量回收型通风器（ERV）回收能量；
3. 能量回收型通风器（ERV）在满载的情况下能够回收 95% 的能量，这些能量在冬天采暖季节用来预热进入房屋通风系统的温度较低的室外新鲜空气。在夏天制冷空调季节则用来冷却进入房屋通风系统的温度较高的室外新鲜空气；
4. 在 Sonoma 被动房的屋顶安装了三块 4X6 英尺的 Heliodyne GOBI Blue 太阳能集热板，并与一个热交换器和一个 80 加仑的储热箱构成太阳能热能系统。这个系统通过热水 – 空气换热为通风系统提供辅助热源，通过储热箱为整座房屋提供生活用热水；
5. 选用了当时市场上功率最小三菱无管式空调器作为被动房采暖/制冷的备用设备。由于房屋的建造达到了高效节能，所以采暖只需使用空调器（热泵部分）容量的 30%。至于制冷则完全不必开动空调机。设计人员估计空调机每年只需开动一个半星期（约十天）；
6. 虽然原来的老房子有一个可爱的壁炉和烟囱，但考虑到这个烟囱会造成很严重的空

气泄漏并导致严重的热损失，最后还是把壁炉和烟囱去掉了。考虑到房屋的主人是老人，留恋壁炉的舒适烤火取暖方式，设计者特别为她安装了一个燃烧生物乙醇的壁炉。这个新型的壁炉没有直接连通室内的进风口，因此能减少室内的热损失；

7. 厨房选用燃气炉台，尾气通过循环式风罩过滤后进入能量回收通风器（ERV），因而尾气的热量得以回收；

8. 干衣选用冷凝式干衣机，这种形式的干衣机用冷凝的方式收集衣服上的水分，不必往室外排风，因此没有造成热损失；

9. 为了向各种机械设备提供能源并达到零能耗的指标，工程人员在被动房的房顶一个发电容量为 2.15 千瓦的太阳能光电系统。这个系统由十块 SANYO HIT Power215NPV 光电模块和一个 SMS Sunny Boy 5000 – US 交直流转换器组成并能百分之百满足被动房内所有用电器的电力需求。

Sonoma 被动房的改造工程已于 2010 年 10 月全部完成。根据从 2011 年 3 月开始记录的数据统计，房东每月需要缴付的电力和燃气费用平均不高于 15 美元。（由于这座房子在改造以前已经许多年无人居住了，所以没有历史数据作为对比）

在改造工程结束后，Sonoma 被动房被美国能源部选为样板房。为了评价其性能和跟踪其实际能耗，从改造工程开始，美国能源部在 Sonoma 被动房上安装了各种各样的检测仪器，并将有关数据在网上公开，以方便有兴趣的人士即时分析和讨论。另外，Lawrence Berkeley 国家实验室专门设置了仪器检测房屋插座的电力负载。

Sonoma 被动房的另一个特色是选用具有可持续性的用品，比如发光二极管（LED）和紧凑型荧光灯（CFL – Compact Fluorescent Lamp）等高效节能的照明灯具；选用不含挥发性有机化合物或含量较低的家具装饰材料；选用用能效率较高的星级电器产品；选用经过森林管理委员会认证的木材；尽量使用废弃材料。Sonoma 被动房改造还重视对水源的爱护，比如庭院中种植耐旱的景观植物，设置雨水收集系统以减少灌溉对水源的消耗。

从 Sonoma 被动房改造工程所得的经验来看，按照国家被动房建造标准来改造房屋，比常规的改造多增加了大约 15% 的成本。这部分多增加的成本可以在房屋建成后大约 9 年内回收。这与安装太阳能光电系统成本回收的时间相仿（如果计入国家对可再生能源安装的奖励，回收时间会相应缩短）。在全球，建造住宅的材料资源已渐渐出现贫乏的苗头，被动式住房或许是一个解决的途径。目前，成功建造被动式住宅在美国仍是一个新兴行业。如果行业标准能够得到进一步的完善，更多的供应商和营造商投身到这个市场，在不久的将来，被动房的建造成本一定会进一步降低。

黄汉豪摘自《Solar Today》march & April 2012

2. Kyocera 太阳能公司向市场投放新产品 80 – cell KD315

Kyocera 太阳能公司是美国著名的太阳能电池供应商，该公司最近宣布向市场投放型号为 80 – cell KD315 的光电模块。这是容量为 315 瓦、专门为大规模太阳能光电系统安装而设计的最新产品。该产品具有阳极化处理过的黑色外框、配合无变压器式直流/交流转换器的美国线规（AWG – American Wire Gauge）12 号光电输出引线和高质锁扣式插入连接器，能确保大电流连接的质量与可靠性。详情请浏览以下网页：

Kyocerasolar. com

黄汉豪摘自《Solar Today》 March & April 2012

3. 法国向美国市场提供太阳能光电模块的前/后膜片

太阳能光电模块的前/后膜片是直接影响光电模块质量的关键元件。Micel 薄膜公司是法国专门生产太阳能光电模块的前/后膜片的制造商，最近在美国宾夕法尼亚州的费城成立了一个办公室，开展向美国市场提供太阳能光电模块前/后膜片的业务。这种法国生产的分层绝缘膜片所用的高分子聚合膜均来自著名的法国杜邦（DuPont）、阿科玛（Arkema）公司和日本东丽（Toray）公司。产品可有多种不同的颜色。浏览以下网页可获得更多的资料：

Micel – films. fr/English. html

黄汉豪摘自《Solar Today》 March & April 2012

4. 用智能手机进行太阳能工程设计

手机是日常常用的工具，方便随身携带。用手机在安装现场或在洽谈过程中进行太阳能工程计算是许多从事太阳能行业技术工作人员的愿望。但大量的太阳能工程计算软件包只能用在 Windows/Mac 操作平台上，而不能用在手机的 Android 或 iPhone 平台上。早些时候，Vario 太阳能公司曾公布开发了一个能在 iPhone 手机上进行太阳能工程计算的软件，但未见投入市场。现在，Vario 公司宣布，这种称为“Vario 太阳能计算器”的软件工具已经可以供货。“Vario 太阳能计算器”软件工具能够用在所有安装有 Andriod 操作平台的智能手机或 iPhone 手机。“Vario 太阳能计算器”支持安装现场的 GPS 定位、倾角、方位数据的自动输入，太阳能采集系统（包括单板和阵列）的能量计算等。数据也可以通过人工输入，以适应不同的应用场合。目前，Vario 公司提供英语、德语和意大利语三种语言版本的“Vario 太阳能计算器”软件工具。订货时请注明手机的型号，因为用于 Andriod 智能手机与 iPhone 手机的“Vario 太阳能计算器”在软件安排上有所不同。详细情况可分别参阅 bit. ly/wE7tTd 和 bit. ly/yPexeV。

黄汉豪摘自《Solar Today》 March & April 2012

5. 提供太阳能制造商、供应商和安装信息的最大网页

FindSolar. com 是美国提供太阳能制造商、供应商和安装信息的最大网页，也是美国太阳能爱好者经常聚集的网页。每月，成千上万的网民浏览这个网页，或寻找太阳能产品、聘请工程队安装，或寻找志同道合的太阳能爱好者、交流技术上的经验和成果。网上提供的信息无论在学术方面还是商业方面都能给人们许多有益的帮助和指引，带领人们在太阳能事业上更上一层楼。

FindSolar. com 是美国太阳能协会（ASES – the American Solar Energy Society）安排的网页。由协会委派专人负责网页的日常运作。

黄汉豪摘自《Solar Today》 March & April 2012

6. 美国各州以清洁能源为契机引导地区的经济发展

布鲁金斯（Brookings）是美国一所著名的政策研究机构，它与美国财团洛克菲勒（Rockefeller）联合成立了一个研究计划，专门针对州与大都市的创新进行研究。最近，这个研究计划发表了一份研究报告，题目为《美国各州清洁能源基金对经济发展的杠杆作用》。这里说的杠杆作用指的是在财团的支持下，企业以负债经营的形式发展。

文章的作者 Lewis M. Milford 和 Mark Mum 指出，目前美国已经有 20 多个州份成立了清洁能源基金。在过去的十年中，清洁能源基金已经在支持可再生能源市场的发展方面投入了 27 亿美元，并以负债经营的形式对联邦和私人企业投入了 97 亿美元。这 120 多亿美元分别支持了 72000 多个项目，项目的范围遍及太阳能、风能、水力发电和生物能发电。

文章注意到，仅仅在财政上得到支持的项目并不足以协助新成立的公司成长，也不足以推动纳税人所期望的在公共投资上的经济发展全面铺开。事实上更需要的是对新经济进步的全面接纳，就像当前在加利福尼亚州、马萨诸塞州、纽约和其他地方树立的典范一样。文章还摆出理由说明一个很重要的道理，那就是全国各个州份都应该重新审核清洁能源基金的流向，使资金真正用于清洁能源经济的发展上，特别是创造更多的清洁能源就业机会。因为这样能够为快速成长的清洁能源公司团体提供各种私人和公众的合作伙伴，其中也包括联邦的政府机构。

黄汉豪摘自《SolarToday》Match & April 2012

7. 美国能源部主持的 2013 年全国太阳能十项全能赛将在加利福尼亚举行

美国能源部主持的 2013 年全国太阳能十项全能赛将在加利福尼亚 Irvine 市的 Orange County Great Park 举行。能源部从众多参赛者中挑选了 20 个学生团队参加 2013 年的全国太阳能十项全能赛。其中包括 9 个以前曾参加过比赛的选手，11 个从未参加过比赛的新团队和 4 个外国团队。这些参赛的团队分别是阿立桑那州立大学与新墨西哥大学的联合团队、捷克理工大学、弗吉尼亚州的汉普顿大学、佛蒙德州的明德学院、密苏里科技大学、佛蒙德州的诺威治大学、安大略州的皇后大学与卡尔顿大学、加利福尼亚州的圣克拉拉大学、南加利福尼亚农业大学和加利福尼亚理工学院、加利福尼亞斯坦福大学、新泽西州史蒂文斯理工学院、美国天主教大学和乔治华盛顿大学、北卡罗来纳大学、得克萨斯大学、得克萨斯厄尔巴索社区学院、加拿大亚博达的卡尔加里大学、肯塔基州的路易斯维尔大学和肯塔基大学、奥地利的维也纳理工大学以及西佛吉尼亚大学。

黄汉豪摘自《Solar Today》March & April 2012

8. 一部太阳能汽车正在环游世界

今年（2012）1 月 31 日，正在环游世界的太阳能汽车 SolarWorld GT 离开了加利福尼亚半月湾（Half Moon Bay），开始下一段六个星期的美国旅程。这段赛程约 21000 英里（即 34000 公里），是环游世界旅程中的一段。太阳能汽车 SolarWorld GT 车身重量为 260 公斤（即 572 磅），时速 100 公里（合 62 英里），双座位，由 SolarWorld 公司和德国 Bochum 应用科学大学的 30 名工程系的学生按照世界城市道路法规合作研制而成。行走的驱动力全部来自安装在车顶、发电容量为 823 瓦的太阳能光电阵列。

太阳能汽车 SolarWorld GT 环游世界的旅程是 2011 年 10 月从澳大利亚开始的。在澳大利亚行走了 3100 多公里后，于同年 12 月用船运往美国，以继续在美国的上述旅程。这段旅程将会在 2012 年 3 月 9 日到达弗罗里达州的 A&M 大学后结束。接着，太阳能汽车 SolarWorld GT 以及随车的学生团队将要转到欧洲、非洲和亚洲继续环游世界的旅程。最后，于今年（2012）下半年返回澳大利亚结束全部环游世界的行程。

黄汉豪摘自《Solar Today》March & April 2012

9. 面向实现宇宙太阳光发电

据《省エネルギー》2011 年 11 期报导，京都大学面向“宇宙太阳光发电所”的实现，公开了在宇治校园完成的微波能传送实验设备。该设备备有高列电力电波吸收体的电波暗室和测定室等，可进行世界最大规模的大电力微波能传送实验。

所谓宇宙太阳光发电所，是将安装于人造卫星的超大型太阳电池板伸展于宇宙空间，将太阳光发电所获得的电力转换为微波，传送到地面。在该设备，预想从宇宙的传送信息，获得同等程度强弱的微波，用距离数米的天线接收，进行转换为电的实证试验。从电力转换为

微波的转换效率成为关键，但将能量用无线传送的技术，在电动汽车中，不使用电缆，作为非接触充电技术引人注目。

这次计划，仅用 10 亿元完成设备建设。在 5 - 10 年后，发射备有直径 10m 的太阳发电板的实验卫星。

张焕芬

10. 利用分散集热技术的集合住宅用热电联产系统的太阳热引入效果

在研究中，由于对各住户设置蓄热槽，不仅可提高节能性而且可降低成本，因此，积极进行面向集合住宅、住宅楼中央热电联产系统（邻组热电联产系统，以下 NCG 系统）的开发。在 50 户规模的 NCG 系统引入太阳热系统，进行动特性模拟，并对引入太阳热的年间环境负荷降低效果进行了评价。

(1) 模拟方法

在模拟中，50 户独立设定供热水、供暖、给进加热需要。即使是单环配管末端的住户，不仅是在热量而且确保利用温度的条件下，用每 1 秒计算供热特性。发电机使用燃气发动机（出力 25KW，发电效率 30% HHV）和可望将来能普及的固体氧化物燃料电池（CSOFC，出力 25KW，发电效率 50HHV）。

(2) 结果和考察

在燃气发动机系统，由于根据天气变化的太阳热集热量加在一起，控制发动机出力，可维持高的降低环境负荷效果。

SOFC 由于发电效率高，可进行与电力需要相对应的高效率运行。由于排热少，在热需要多的季节，辅助锅炉的运行率变高，但在太阳热利用中，可获得大大降低辅助锅炉运行率的效果。其次，在各季节的代表月中，以太阳热的多少计算各季节的环境负荷降低的效果，然后计算出年间平均值。结果，各种一次能源削减量，燃气透平为 18%，SOFC 为 29%。

(3) 结论

NCG 系统，由于在各住户进行蓄热，即使在热需要少的夜间时间带，也可有效利用热电联产排热或太阳热。根据该研究显示，对季节和时间能源需要变化多的集合住宅用户，也可确保供热，是可实现降低环境负荷效果的系统。

张焕芬摘自《エネルギー・資源》

2011. N. 6

11. 公共、产业用太阳光发电系统

据日刊《月刊废弃物》2011 年 12 期报导，日立机材公司最近出售了一种公共·产业用太阳光发电系统“太阳热”。由于使用已有事业栽培的建筑部材的设计和施工技术以及“绝缘板”的防水绿化技术组合，是适合于环境保全和节能的总系统提案。该发电系统可用于事务所、店铺、工场等，发电规模 10 - 100 KW 左右。

系统使用单晶硅型、多晶硅型、薄膜型、化合物型多种太阳电池模块，有关部件材料的筹措（供给），系统设计、施工管理、保养维护等一次性提供。在关东制造厂（埼玉县熊谷市）设置太阳光发电系统。

该公司 8 月，作为屋顶系统，发售了 3 种绝热板（屋顶绿化，屋顶防水、屋顶保水），这些系统成为新的发电系列。

张焕芬

12. 2010 年世界太阳电池产量比前年增加 2.1 倍达到 23,889 MW

据《Sonet Systems》2011年124期报导，2010年世界太阳电池产量比2009年增加2.1倍，达到23,889 MW，仅2年时间以3倍速度增加，其中中国和台湾产量占59%。电池和模块中87%是单晶硅、多晶硅产品，非晶硅及CI(G)S等薄膜系电池所占比例从2009年的17.4%下降4个百分点降至13.4%，其中已施工的电池是19,500 MW（2009年为7,200 MW）。从2010年不同地区生产比率看，中国、台湾呈上升势头、世界比率上升10个百分点达到59%，而日本和欧洲各下降5个百分点，仅占13%。表1为过去10年不同地区产量变化，从过去3年生产量增加情况看，中国、台湾增5倍，马来西亚、菲律宾、韩国等其它地区增5.4倍，美国增2.8倍，日本1.7倍，欧洲1.6倍，亚洲增长势头不停。

中国的太阳电池几乎全是结晶硅系，但2010年也进行结晶硅的增产，以模块的增产竞争和提高市场占有率为价格竞争激烈增加。结果中国制太阳电池模块价格从2009年的2.20美元/W到2010年大幅降至1.75美元/W。在2009年秋，出售高性能结晶硅制模系统价格差急速缩小，到2011年以后，价格竞争再次激烈增加。

表1 不同地区太阳电池产量变化 单位：MW

地区	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
全世界	386	547.1	748.4	1,193	1,772	2,474	3,801	7126
日本	171.2	251.1	363.9	601.5	833	927	938	1,268
美国	100.3	120.6	103	138.7	153	180	269	401
EU	73.9	122.1	200.2	311.8	473	680	1,097	1,996
中国、台湾	6.5	16	26	75	212	520	1,276	2,851
其它	19	28	49	67	100	167	223	610

表2 2010年世界太阳电池生产厂前10位和日本生产厂产量(MW)

厂名(国家)	2010年产量	2009年产量	增长率%	2011年产量	厂名(国家)	2010年产量	2009年产量	增长率%	2011年产量
1. Suntech(中国)	1,584	706	22.5	2,400	7. Gintech(台)	800	365	219	1,500
2. JA Solar(中国)	1,464	509	288	3,000	8. 夏普(日)	745	595	125	1,070
3. First Solar(德·马来西亚·美)	1,399	431	325	2,253	9. Motech(台)	715	360	198	1,750
4. Yingli Green(中国)	1,117	525	213	2,000	10. 京陶瓷(日)	650	400	163	850
5. Trina Solar(中国)	1,116	399	280	1,900	18. 三洋电机(日)	405	260	156	605
6. Q-Celle(德·马来西亚)	942	537	175	1,100	三菱电机(日)	210	120	175	270
					太阳开拓(日)	74	43	172	980
					卡内卡(日)	58	40	145	350

张焕芬

13. 欧洲的 PV 累积设备容量达到 2,925 万 KW

据欧洲太阳光发电协会（EPIA）公布，2010 年新设置的太阳光发电系统设备容量是 1,663 万 KW。累计设备容量达到 3,953 万 KW。2010 年设置容量为前年的 2 倍以上，一年间超过 1,000 万 KW。其中设置于欧洲的容量是 1,325 万 KW，占全球的约 80%，累计设备容量达到 2,925 万 KW，从不同的国家看，德国 740 万 KW，占欧洲总量的一半，累计设置容量也达到 1,720 万 KW，其次成为 2010 年大市场的是意大利 232 万 KW，第三位是土耳其 149 万 KW。

张焕芬摘自《Sonet Systems》2011 年 124 期

14. 利用太阳光板的非常用独立电源和智能计量表

据《Sonet Systems》2011 年 125 期报导，电源资材厂—未来工业公司向情报通信机器厂—慧通信技术工业公司参资。发售新的慧通信制的非常用电源系统和智能计量表。

(1) 非常用独立电源系统。该系统是将可动式太阳光发电板和柴油发电机等发出的电蓄积于磷酸铁锂蓄电池，紧急时作为直流电源或交流电源使用的装置。慧通信技术工业公司进行开发、制造，未来工业公司进行出售。系统由内藏智能计量表的电力管理系统在键组合，用 1.2KW·h 的磷酸铁锂蓄电池和带无瞬断转换机能 1 KW 变换器构成。太阳光发电板和柴油发电机作为外部电源，还可利用商用电源，出力除 100 V/200 V 交流电外，也可使用 48 V 的直流电。

以下介绍系统的一例。这是一个由 4 块硅结晶系太阳光发电板(920W) + 3.68 KW·h 的智能计量表，以电力管理系统为中心部分，与 3 台 1.2KW 磷酸铁锂蓄电池(定价 100 万日元) + 1 KW 变换器组合的系统，定价 500 万日元。在紧急时，能够 4 小时连续运行，出力 800W。平时，作一般电源使用，在紧急时，起动时间为零，瞬时起动工作。此外，磷酸铁锂蓄电池是索尼能源设备公司生产，安全性高，不受表面放电深度影响，是可连续运行 10 年以上的长寿命型产品，大小：高 663 × 宽 584 × 进深 631mm，重量约 120kg。

(2) 节电容易管理的智能计量表。该智能计量表以计量法为基础，带检定的电子式电力电量计和用这个电量计计量连续消费电力，记录其电力量，可证明月间的节能量等。该表由未来工业公司出售。该公司使用的电子式电量计有单相/3 相 120A，10KW 以下的 4 种机(定价 49,200 日元) 和 250A、11KW ~ 50KW4 种机(定价 71,500 日元)。智能计量表(SME2010 - DC，定价 250,000 日元) 和这些电量计连接，可计测、记录消费电量，用互联网回线可送到必要的地址。用 1 台智能表可计测、记录 3 台电力量计。

用此独立电源和智能表，可使企业、自治体等节电 15%。

张焕芬

15. 兆瓦太阳发电所

据《JETI》2011 年 11 期报导，欧亚能源股份公司，完成了在美国加利福尼亚州总出力 4 万 5,000 KW 的兆瓦太阳发电所建设，8 月 5 日开始营业运行。是该公司的集团公司在美国最早的兆瓦太阳发电事业。兆瓦太阳发电所是在 200 公顷的土地上设置约 45 万块夏普公司生产的薄膜硅型太阳电池板，该设备即使在美国也属于第二大规模，是和电力大公司 NRG 财团的共同事业，电力 20 年间在电力公司 PG 和 E 出售。

张焕芬

16. 太阳发电诊断系统

据《JETI》2011 年 11 期报导，NTT 设备公司，开始了可检出早期太阳光发电系统不合

适的“太阳光发电诊断系统”的营业。以太阳光发电的发电数据和设置场所的气象数据为基础，根据评价发电量的准确性，发现太阳光发电的不合适情况。而且根据诊断评价结果和发电情况，做成诊断报告书，是可自动传送的系统。根据诊断报告书，使发电性能的“可视化”成为可能。由于该系统可远距离诊断，不需特别费工。

张焕芬

17. 京陶瓷出售住宅用太阳光发电系统

据《JETI》2011年11期报导，京陶瓷公司将国内住宅领域的屋顶材料一体型太阳光发电系统（HEYBAN）进行技术更新，提高与屋顶的一体感，达到较好的设计性能，并使其成为新型的“HEYBAN”产品。

京陶瓷通过协会开始出售该产品。由于将太阳电池模块的逆光线从通常的白地变成黑地，因此，电池和电池之间的接口（接缝统一为黑色），使其与屋顶的一体感变高，提高产品的新颖性。

张焕芬

六、海洋能

1. 高效波力发电系统的实证研究

据《OHM》2012年1期报导，三菱重工铁构工程技术公司去年11月5日和东亚建设工业公司共同进行高效率波力发电系统的实证研究。

(1) 概要

努力进行高效波力发电系统的实用化工作，利用将波的振动转变为空气流的“振动水柱型空气透平方式”波力发电系统，目标到2015年将每1KW·h的波力发电单价控制在40元以下。计划在2011-2012年实施可实现性调查(FS)，2013年以后，进行实海域的实证研究。

(2) 振动水柱型空气透平方式。

振动水柱型空气透平方式波力发电系统是将振动一次转换为空气流，利用透平的旋转进行二次转换发电。

具体是使用被称为“空气室”的有空气入口的底开箱，在波的某个水面设置空气室时，进入室内的波运动，使空气室内水面上下运动，发生如活塞那样的运动，产生空气流，将空气流从小的孔作为高速空气流喷出，使透平旋转推动发电机发电。

两公司在空气室前面采用新的间壁(投影墙幕)，用最高效率使水面上下运动，目标大幅提高发电效率。加上后部连接发电装置，成为组合结构系统，能最大限度利用已有的基础结构，大大减少建设和维护成本。因此，从提高发电效率和降低投资成本两方面，降低发电成本。

在岛国日本，对波力，潮流、海流能量资源的有效利用研究开发已经盛行。特别是利用波的振动产生空气能进行发电的振动水柱型空气透平方式，由于装置结构简单，其实现性优，研究开发已获进一步开展。

张焕芬

七、风能

1. 面向风力发电的换流器

据《OHM》2011年8期报导，明舍电出售面向风力发电的水冷式2MW换流器。特长：

①由于在直流平滑回路采用产品寿命长的薄型电容器，使直流平滑电容器的交换周期与风车生命周期同等（20年），实现降低维护成本；②采用水冷方式，实现IP54这样高的保护级别，即使在海岸地区也可发挥稳定的性能；③由于采用水冷方式和机器配置的最佳设计，实现设置场地大幅缩小；④标准装载Web监视系统，通过内部网，记录数据做参照，可实现参数设定等；⑤实现动力模块并列控制，现已通过追加并列数的容量扩大等。

张焕芬

八、其它

1. 与 LED 同等长寿命的 HID 灯

据《OHM》2011年8期报导，岩崎电气引入并出售190W额定寿命长达40,000小时的陶瓷金属卤化物灯。特长：①是将2根长寿命的陶瓷金属卤化物发光管并列配置的装置，寿命达到水银灯（额定寿命12,000小时）的3.3倍，与LED同等长寿命（40,000小时）；②由于长寿命，约10年不用更换，可减轻维护成本；③由于有水银灯约2倍效率，虽然是190W的节能灯，但照明设计几乎与400WFEC（金属卤化物灯），400W水银灯同样；④相关色温度和现有水银灯（萤光灯）同样是4,100K，光源色调效果与水银灯的Ra:40相对，比双陶瓷Ra:75高，与水银灯相比色状态自然；⑤与水银灯相比，用约1/2的时间（5分钟）可再次起动，适用于点灭频度高的设备；⑥标准装置UV剪切涂层，将虫喜好的紫色线域波长切割成约90%；⑦适合于光补偿装置，即使电源瞬间断开等意外熄灯，也可确保安心安全等。

张焕芬

2. 带小脚轮的 LED 座式照明灯

据日刊《月刊废弃物》2011年11期报导，内格巴亚西公司出售一种用太阳光发电可蓄电的座式移动式LED照明装置，在全负荷充电时，可连续110小时亮灯，用太阳光进行充电。可用于灾害等的紧急照明和野外工作需要，工程现场等确保电源有困难地方使用。产品是由太阳发电板、铅蓄电池、LED照明组合的可动式照明台灯。由于带有小脚轮，有可用手轻轻移动的特征。照明角度0°-90°，高可从地面上210cm，198cm，171cm3段调节。

充电时间，在全负荷充电时，最大5日（晴天时），由于装有剩余量计，可确认蓄电池剩余电量，今后，除正常照明外，还可作为灾害时的紧急照明产品使用。

张焕芬

九、新题录

1. 生物产氢过程及其潜在的应用意义，Abdussalam Abuadala等，《International Journal of Energy Research》，Volume 36, Issue 4, March 2012
2. 热化学铜-氯循环的核法产氢和超临界水反应器，M. A. Rosen等，《International Journal of Energy Research》，Volume 36, Issue 4, March 2012
3. 应用多种PEM燃料电池还原剂的甲醇蒸汽还原反应器的制氢过程，Rei-Yu Chein等，《International Journal of Energy Research》，Volume 36, Issue 4, March 2012
4. 声能输出以及热声激光的偶合效应，Kuan Chen等，《International Journal of Energy Research》，Volume 36, Issue 4, March 2012
5. 气体透平发电厂使用吸收式制冷机进口空气冷却器的有效能、经济性和环境保护分析，M. A. Ehyaei等，《International Journal of Energy Research》，Volume 36, Issue 4, March

2012

6. 中试规模受压流态气化器使用煤和石油焦炭混合体的气化性能, Cheng-Hsien Shen 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 36, Issue 4, March 2012
7. 湿度和化学计量学对 PEM 燃料电池水保和过程的影响, Y. B. Kim, 《International Journal of Energy Research》, Volume 36, Issue 4, March 2012
8. 用数值法研究通道尺寸变化的蛋白质交换膜燃料电池水饱和度, Sin-Jo Kang 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 36, Issue 4, March 2012
9. 蒸汽压缩式空气调节系统多用途吸附剂的实验研究, Alsaeid Khalil, 《International Journal of Energy Research》, Volume 36, Issue 4, March 2012
10. 风速的空间评估, Mohamed A. Mohandes 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 36, Issue 4, March 2012
11. 对可用于小型水利发电厂的机电设备回顾, Sachin Mishra 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 36, Issue 5, April 2012
12. 光的颜色对 PV/T 光电系统性能的影响, Anand S. Joshi 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 36, Issue 5, April 2012
13. 带液体吸附制冷的引擎与带吸收式制冷的微型气体透平的联合发电厂性能分析, M. Badami 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 36, Issue 5, April 2012
14. 以半平衡的非化学计量热力学模式分析生物质气化的性能相关性, Buljit Buragohain 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 36, Issue 5, April 2012
15. 燃料电池层叠系统组成的微型电网发电效率和 CO₂ 排放量评估, Shin'ya Obara, 《International Journal of Energy Research》, Volume 36, Issue 5, April 2012
16. 废热回收热电换热器的多对象遗传算法优化, Simon Bélanger 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 36, Issue 5, April 2012
17. 用实验的方法分析甲烷燃烧中加入氢的影响, Mustafa İlbaş 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 36, Issue 5, April 2012
18. 通过在一个能源系统模式中加入道路运输影响因素对瑞典运输燃料税务政策评估, Martin Börjesson 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 36, Issue 5, April 2012
19. 用于合成天然气生产的现有供热、供电联合工厂的扩建, Stefan Heyne 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 36, Issue 5, April 2012
20. 用作提高热效率、恒容积燃烧、多变压缩比和冷启动研究的内燃机平台, Yiding Cao, 《International Journal of Energy Research》, Volume 36, Issue 5, April 2012
21. 无附加输入的三酸甘油酯向柴油燃料转化过程回顾, Olusola O. James 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 36, Issue 6, May 2012
22. 用数值方法确定超临界蒸汽发电厂厚壁锅炉操作中的可选中温, Piotr Duda 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 36, Issue 6, May 2012
23. 多级闪蒸海水淡化厂稳定状态的数学模式, Sabah A. Abdul-Wahab 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 36, Issue 6, May 2012
24. 带储热的太阳能空气集热器有效能分析的比较研究, V. V. Tyagi 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 36, Issue 6,

25. 土耳其风能利用的早期分析, Melih Soner Celiktas 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 36, Issue 6 , May 2012
26. 带储氢的自主式复合供能系统优化方法, Geovanni Hernández Galvez 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 36, Issue 6 , May 2012
27. 探讨气候变化对可再生能源利用影响的数学建模方法, Y. P. Cai, G. H. Huang 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 36, Issue 6 , May 2012
28. 氢催化系统反应器热耦合的黑光供能电池设计, R. L. Mills 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 36, Issue 6 , May 2012
29. 氢燃烧环境中辐射热传递的数学模式, Gautham Krishnamoorthy 等, 《International Journal of Energy Research》, Volume 36, Issue 6 , May 2012
30. 不同形式太阳能脱盐过程的热力 – 经济性比较, Mohamed A. Sharaf, 《Journal of Solar Energy Engineering 》, Volume 134, Issue 3, August 2012
31. 次日日能耗预报模式的开发及其应, Li Song 等, 《Journal of Solar Energy Engineering 》, Volume 134, Issue 3, August 2012
32. 地形倾斜度对气球风速合风力测量的影响, Khaled Ameur 等, 《Journal of Solar Energy Engineering 》, Volume 134, Issue 3, August 2012
33. 聚光式太阳能发电年得益计算的启动阶段数值模拟, Tobias Hirsch 等, 《Journal of Solar Energy Engineering 》, Volume 134, Issue 3, August 2012
34. 太阳能采集与储存的优化设计和实际操作, Amin Ghobeity 等, 《Journal of Solar Energy Engineering 》, Volume 134, Issue 3, August 2012
35. 用水加热和风扇冷却的方法增加太阳能蒸馏器的蒸馏水产量, Ahmed Z. Al-Garni, 《Journal of Solar Energy Engineering 》, Volume 134, Issue 3, August 2012
36. 东非埃塞俄比亚 Eritrea 省东南部风力分布评估的数值模拟方法, B. Lebassi-Habtezion 等, 《Journal of Solar Energy Engineering 》, Volume 134, Issue 3, August 2012
37. 垂直轴风力透平性能分析的新颖方法: 实验功率曲线的确认及其计算方法, Jonathan M. Edwards 等, 《Journal of Solar Energy Engineering 》, Volume 134, Issue 3, August 2012
38. 用往前光线跟踪法进行固定镜片太阳能聚光器的光学分析, Ramon Pujol Nadal 等, 《Journal of Solar Energy Engineering 》, Volume 134, Issue 3, August 2012
39. 复合太阳能光电/热能采集器性能特性的实验研究, Veronique Delisle 等, 《Journal of Solar Energy Engineering 》, Volume 134, Issue 3, August 2012
40. 澳大利亚达尔文地区太阳辐射总量预测的比较研究, Wai Kean Yap 等, 《Journal of Solar Energy Engineering 》, Volume 134, Issue 3, August 2012
41. 独立操作的光电系统的在线监测 – 从监测数据分析系统性能, M. Torres 等, 《Journal of Solar Energy Engineering 》, Volume 134, Issue 3, August 2012
42. 以表面催化反应增强氢 – 空气矩形管道流动的数值法预测, Ryoichi S. Amano 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 134, Issue 4, April 2012
43. 在甲醇池表面上方并发火焰转播现象的数值法研究, Seik Mansoor Ali 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 134, Issue 4, April 2012
44. 防止家居废物焚烧产生的烟雾污染的数值分析, K. NWuitcha 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 134, Issue 4, April 2012

45. 硅凝胶及其组成的绝缘材料的气态导电率研究, Gaosheng Wei 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 134, Issue 4, April 2012
46. 聚合物中的纳米材料对导热率的影响, Wonchang Park 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 134, Issue 4, April 2012
47. 通过分散传感器提供数据的数据中心的降级热力模拟, Emad Samadiani 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 134, Issue 4, April 2012
48. 普朗特数范围在 0.025 到 5.0 的湍流顺翼展方向热传递, Koji Matsubara 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 134, Issue 4, April 2012
49. 不同的导热数学模式在非牛顿流体热传递中的比较, Botong Li 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 134, Issue 4, April 2012
50. 高普朗特数下热毛细对流现象影响的焊接熔池形状, P. S. Wei 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 134, Issue 4, April 2012
51. ZnO 纳米结构的导热率预测, P. Chantrenne 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 134, Issue 4, April 2012
52. 超速激光加热下横跨金属 - 非导电界面的热传递, Liang Guo 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 134, Issue 4, April 2012
53. 纳米尺寸波导管单声子模式的激发, Drew A. Cheney 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 134, Issue 4, April 2012
54. 纳米流体垂直平板自然对流热传递的优化, Massimo Corcione 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 134, Issue 4, April 2012
55. 第二类热边界条件下垂直环形物上瞬间自然对流的磁流体动力学研究, Basant K. Jha 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 134, Issue 4, April 2012
56. 在稳定分层流体中的流过无边界运动垂直圆柱体的瞬间自然对流, R. K. Deka 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 134, Issue 4, April 2012
57. 非牛顿型流体渗透的非达西型多孔媒体中溶化对混合对流传热和传质的影响, R. R. Kaiyi 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 134, Issue 4, April 2012
58. 指定水平温度梯度下的达西型流体不稳定性的多变和形成, A. Barletta 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 134, Issue 4, April 2012
59. 理想化石墨泡沫热特性和有效流动的数值研究, Christopher T. DeGroot 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 134, Issue 4, April 2012
60. 固相感应加热引起瞬间反应的填料塔内部热传递计算, David Geb 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 134, Issue 4, April 2012
61. 应用矩形波导管的多层多孔填料塔中微波引起的对流数学模式, Waraporn Klinbun 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 134, Issue 4, April 2012
62. 带有微胶囊型相变材料的液体流动的热传递特性, R. Sabban 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 134, Issue 4, April 2012
63. 用最小二乘有限元法的加速迭代求解带散射反射壁的参与性介质辐射传热问题, Wei An 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 134, Issue 4, April 2012
64. 磁场作用下向上对流的 Maxwell 流体混合对流三维流动, T. Hayat 等, 《Journal of Heat Transfer》, Volume 134, Issue 4, April 2012

65. 洁净燃料事业的将来方向—文明方向最佳化和利用理学的 CO₂ 大幅削减，泱松照秀，《OHM》，2011，V. 98，N. 8
66. 资源的再循环意义和再循环目标，酒井伸一，《产业と环境》，2012，V. 41，N. 1
67. 日本地球暖化对策的现状和课题，新原修一郎，《产业と环境》，2012，V. 41，N. 2
68. 面向可持续的亚洲低碳开发—亚洲低碳社会研究计划一，藤野纯一，《产业と环境》，2012，V. 41，N. 2
69. 中国的环境保全对策和日本的比较，染野宪治，《资源环境对策》，2012，V. 48，N. 5
70. 中国的低碳政策和商业良机，范去涛，《资源环境对策》，2012，V. 48，N. 5
72. 利用可再生能源的水循环式热泵系统的开发，日野俊之，《产业と环境》，2011，V. 40，N. 12
73. 降低环境负荷，追求快适性的下一代空调系统的开发和实证，佐藤勲《产业と环境》，2011，V. 40，N. 12
74. 热泵蓄热系统的现状和可能性，山中治树，《产业と环境》，2011，V. 40，N. 12
75. 家庭领域的节电节能和地球暖化对策，菊井顺一，《产业と环境》，2012，V. 41，N. 2
76. 考虑超小型燃烧器壁面的游离基淬灭的数值解析，今井俊幾等，《日本燃烧学会誌》，2011，V. 53，N. 163
77. 面向节能新时代的热泵技术开发—更高效率化和扩大利用的设想，斎藤浩，《省エネルギー》，2012，V. 64，N. 2
78. 利用蓄能（蓄电、蓄热）技术的电力负荷平准化可能性，长谷川裕夫，《省エネルギー》，2012，V. 64，N. 2
79. 利用垂直型地中换热井的地下水扬水的换热量增进评价，藤井光等，《日本地热学会誌》，2011，N. 2
80. 福冈市的地中热利用冷暖房系统的开发事例，福冈晃一郎等，《日本地热学会誌》，2011，N. 1
81. 能源・环境发电技术开发动向，竹内敬治，《OHM》，2011，V. 98，N. 8
82. 高效蒸汽供给系统“蒸汽增强热泵 SGH”的开发，冈田和人，《OHM》，2011，V. 98，N. 9
83. 多功能电力贮藏系统的开发，池田敬一等，《OHM》，2011. V. 98，N. 9
84. 超临界 CO₂ 燃气透平发电系统的开发，莲池宏等，《OHM》，2011，V. 98，N. 10
85. 高压缩固体生物质燃料的燃烧利用，伊东弘行等，《日本燃烧学会誌》，2011，V. 53，N. 164
86. 废弃物燃烧技术的最近动向，岩崎敏彦等，《日本燃烧学会誌》，2011，V. 53，N. 164
87. 下水污泥的燃烧技术，山本昌幸，《日本燃烧学会誌》，2011，V. 53，N. 164
88. 生物质能的现状和可能性，横山伸地，《产业と环境》，2012，V. 41，N. 1
89. 棕榈油产业的废液零排放和生物多样性保全，白井义人，《产业と环境》，2012，V. 41，N. 1
90. 空气集热式、太阳热供热水、太阳光发电的“三重太阳”，仅 5 年完成的埼玉县熊

谷市的一条邸，小泽祥司，《Sonet Systems》，2009年，N. 122

91. 太阳热发电可能性问题，玉浦裕，《OHM》，2011，V. 98，N. 9
92. 大型太阳光发电 Farm 建设和面向地域的复兴，畠良辅，《OHM》，2011，V. 98，N. 9 附录
93. 太阳光发电引入的可能性，河本桂一，《太阳エネルギー》，2012，V. 38，N. 1
94. 兆瓦太阳—多种太阳电池的性能检证。小西博雄，《太阳エネルギー》，2012，V. 38，N. 1
95. 大规模太阳光发电所的出力稳定化技术，植田喜延等，《太阳エネルギー》，2012，V. 38，N. 1
96. 太阳光发电系统的监控和故障诊断，植田謙，《太阳エネルギー》，2012，V. 38，N. 1
97. 太阳光发电系统的寿命周期评价，伊藤雅一，《太阳エネルギー》，2012，V. 38，N. 1
98. 太阳光发电系统的认证制度，芝田克明，《太阳エネルギー》，2012，V. 38，N. 1
99. 太阳电池帆筏构想和太平洋低纬度带的气象海象条件，国生刚治等，《太阳エネルギー》，2012，V. 38，N. 1
100. 使用空气式太阳集热器的吸附空调系统研究，小金井真等，《日本冷冻空调学会论文集》，2012，V. 29，N. 1
101. 太阳光的未来，近藤道雄，《日本エネルギー学会誌》，2012，V. 91，N. 1
102. 革新的波力发电系统—面向可持续运行的波力发电机的实用化—，千叶正毅，《OHM》，2012，V. 99. N. 5
103. 海洋温差发电的实用化开发，渡边敬之，《省エネルギー》，2012，V. 64. N. 4