

ICETT



通信
VOL. 9
OCT. 2001

INTERNATIONAL CENTER FOR ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY TRANSFER



目 录

1. 最相宜环境技术的研究与开发事业
-自然循环方式排水处理系统
3. 环境技术转让促进事业
-越南北部三角洲地带的乡村手工业与小规模产业的环境污染实际情况调查
5. 日本企业为保护环境所开展的活动
-本田技研工业株式会社
7. 研究开发事例
-依靠LPG规格重整催化进行二氧化碳抑制技术的开发
-通过高密度培养硝化细菌进行排水处理技术的开发
11. 环境问题在日本/论日本的季节

有关自然循环方式排水处理技术的共同研究

1. 以往的历程与事业的宗旨

本项事业是接受三重县的委托，以亚洲等发展中国家为对象、进行环境保护领域的“最相宜技术转让”的研究开发调查。自1996年度起已历时5年实施进行。

实施过程中的中心课题分别是：

- 1) 调查研究哪些领域的技术最迫切需要、
- 2) 具体选择决定可以实用化的技术、
- 3) 寻找共同研究实施机构与实施基础研究。

其结果，选定了以东京大学研究生院松本教授为中心开发的“自然循环方式”（Natural Circulation System）的排水处理技术。这项技术适合亚洲各国需求量大、生活排水处理以及食品制造、加工和家畜饲养等的有机性工业排水的处理。

在2000年度中、根据以往的研究成果，以泰国王国为对象，与亚洲工业大学(Asian Institute of Technology: AIT)、丘拉隆科恩大学(Chulalongkorn University: CU)以及泰国环境研究所(Thailand Environment Institute: TEI)共同进行了“依靠自然循环方式的排水处理技术”的实用化研究以及普及活动。本研究按照“发生源附近小规模、简单的生活排水处理设施”的宗旨，集中考虑了有机性污浊物质的去除。为论证“结构简单、运行管理容易、便宜、使用当地采购方便的材料”的排水处理系统，建设了实验工厂，并在此基础上积累了数据。

另外，过滤材料积极使用“已使用过的”材料，经过处理的水也力求循环使用，本项系统总体上朝着“为循环型社会作积极的贡献”的目标向前迈出了一步。

2. 研究概要

研究现场设在曼谷市内东北部Bangkapi地区 Building Together Association (简称BTA) 的住宅小区内，并在此建造了实验工厂(图1)。

本项研究使用的排水因为采用BTA居住区内2,300人的生活排水、以及从储放槽汲出的一些家庭工场(窗框、人造花制造等简单工艺)的

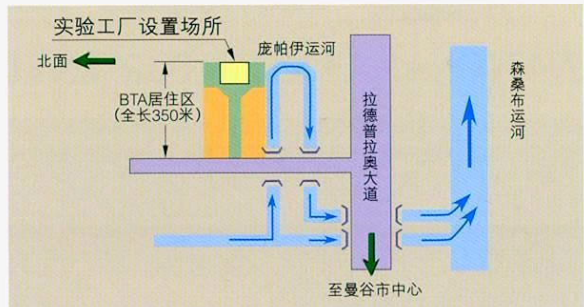


图1: 曼谷·Bangkapi地区BTA住宅小区与周围的广域示意图

排水，具有尿尿成分多、厌氧性以及不包含重金属类等特性。

用于试验的实验工厂的结构为由组合厌氧性与需氧性的5槽组成的、以自然流下为基本的直列处理槽(图2)，其特征是依靠施放于各槽中的充填材料上附着的微生物进行处理。实验工厂2000年9月开始施工，11月起开始正式运行直到现在。试料取样原则上每周进行一次，由AIT和CU进行分析。

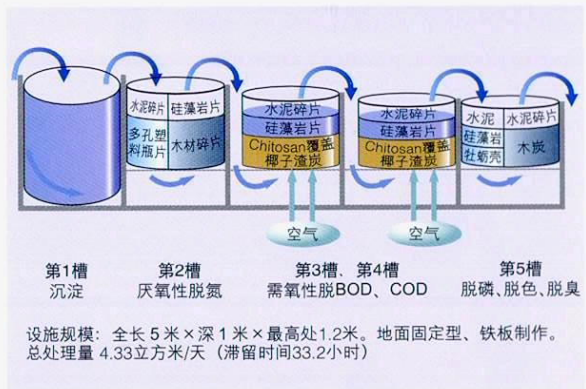


图2: BTA的自然循环方式排水处理设施的构造

3. 研究结果与考察

如表1所示，本实验工厂的处理效果是热带地区特有的高水温等条件对微生物的活性进行有效的作用所产生的结果。有关BOD·SS等污浊物质的去除情况，效果大致良好(处理后平均值分别为17mg/l、3mg/l，去除率分别达到85%、93%)。这项结果虽然是根据1999年度的研究成果进行的推测，但再一次证实了在使用普通材料的设施中也具有相当不错的处理效

果。另一方面，有关COD的去除情况，效果略显平缓（处理后平均值分别为31mg/l、去除率为80%）。除了定性的结果之外，恶臭呈淡茶褐色的流入水经处理后达到无臭无色透明的水准。BTA当地居民对此感到十分吃惊，并表示了相当程度的满意，这对于今后的工作具有重要的意义(照片1)。



照片1: 原水(流入水)与处理水的比较

另一方面，关于导致过营养化的原因的氮、磷等，由于流入水本身是尿尿成分多的水质，去除效果不太理想（处理后平均值分别为24mg/l、5mg/l，去除率分别为26%、4%）。因此，对本系统以及其运行方法，作出了有必要进一步考虑营养盐去除这一方面的提议。具体来说，可以考虑采用循环机能和充填材料的系统内的改善、运行管理方法以及系统前后追加功能这3种方法。

于是，对其效果与客观的指标进行了比较。对照泰国科学技术环境部第55条例的“建筑物排水基准”，全溶解性固体与氮的项目虽然在流入系统时已经达到基准范围，但是BOD还是在处理后以良好的状态达到了最严格的“A”类。因此，现在的处理水的水质的综合评价可以说已达到了一定标准以上(表1、2)。

表1: 自然循环方式排水处理实验设施的性能
(使用2001年2~3月的数据)

项目	单位	流入时平均	流出时平均(处理后)	期间中处理状况的良好事例(日期)	去除率或者改善率的平均值(%)	算出对象期间(2001年)
BOD	mg/l	115	17	1(2/22)	85	2/1-3/15
CODcr	mg/l	163	31	23(2/8)	80	2/1-3/15
SS	mg/l	39	3	0(3/8)	93	2/1-3/15
全溶解性固体(TDS)	mg/l	490	210	-	57	2/14
氮(TKN)	mg/l	33	24	8(2/8)	26	2/1-3/29
磷(T-P)	mg/l	5	5	4(3/22)	4	2/1-3/29
浊度	ppm	164	4	1(2/1)	97	2/1-3/15
大肠菌群数	MPN/100ml	4.6×10^7	6.6×10^5	4×10^4 (3/29)	99	2/1-3/29
粪性大肠菌群	MPN/100ml	2.1×10^7	3.5×10^5	2×10^4 (3/29)	99	2/1-3/29

出处: AIT、CU

BTA住宅小区的居民现在每天早晨检查水泵进行系统保养，并对循环利用处理水的植物进行浇灌等。本系统现在已成为人们日常生活中的一部分。

表2: 泰国建筑物排水基准(方案)

项目	单位	分类 容许最大值或者范围				
		A	B	C	D	E
pH	mg/l	5-9	5-9	5-9	5-9	5-9
BOD	mg/l	20	30	40	50	200
固体						
SS	mg/l	30	40	50	50	60
沉淀性	mg/l	0.5	0.5	0.5	0.5	-
全溶解性(TDS)	mg/l	500	500	500	500	-
硫化物	mg/l	1.0	1.0	3.0	4.0	-
氮(TKN)	mg/l	35	35	40	40	-
油、脂肪、油脂	mg/l	20	20	20	20	100

出处: 科学技术环境部第55条例

4. 研究动向与今后的工作展开 — 自发活动与普及 —

通过本项研究活动，研究机关之间也形成了超越学阀的联合。BTA住宅小区的居民从设施的建设阶段至运行管理、甚至宣传活动都积极参加。

此外，本项事业除了研究活动之外，还举办了以曼谷的行政管理人员、技术人员、研究人员、企业等为对象的技术讲习会以及旨在一般居民的观念启蒙的普及性讲习会。特别对于后者，参加人数之多出乎预料（曼谷市内各居民区代表110余名、其他10名参加）。

由于做了以上这些工作，本项事业与实验工厂引起了很大的反响，附近居民区居民以及其它省区接二连三地前往视察(照片2)。而且，现在ICETT接受三重县的委托，向正在进行的“亚洲自治团体环保支援计划：ECPA(Environmental Cooperation Program for Asia)”事业的合作自治团体拉约恩市，提出了正式设备建设计划。

ICETT将BTA住宅小区定位成演示基地，对于对本研究表示关心的团体(自治团体、居住区、个人等)，打算继续抓住机会、从侧面给与支援。



照片2: 在拉约恩市进行实地视察

越南北部三角洲地带的乡村手工业与小规模产业的环境污染实际情况调查

前言

ICETT接受经济产业省的委托，从1993年度开始连续进行了发展中国家环境污染实际情况的调查，发现了在发展中国家可能会得到普及的相宜的技术需求，以及作出了旨在解决问题的各种对策措施的提议。2000年度中，进行了在绿色援助计划(GAP)事业的日越政策对话时、由越南政府提议的“北部三角洲地带的乡村手工业与小规模产业的环境污染实际情况调查”。

调查的背景、目的

越南自1986年实行“刷新政策”后，开始实施以引进市场经济原理为中心的开放和结构调整计划，因此在1992年以后实现了良好的经济增长。

但是，在经济发展的同时，环境污染问题也日益变得严重。1993年制定了环境保护法，逐渐开始着手处理公害问题，但是现实情况是包括国营企业在内的大多数企业仍然用陈旧的生产设备进行生产，而且由于缺乏合适的公害处理设备，污染物未经处理就被排出。特别值得担忧的是，占越南产业大多数的许多中小企业，因为缺少资金、技术和人才资源，今后可能会引发更加严重的环境污染。

在这种背景下，ICETT接受了受越南政府请求的经济产业省的委托，以北部三角洲地带的从事手工业与小规模产业的乡村为对象(因从事传统产业，所以被称作传统产业村)，与越南科学技术环境部(Ministry of Science, Technology and Environment)以及咨询·培训·技术转让中心(Center for Consultancy, Training & Transfer)合作进行了调查。

事先准备：2000年10月1日~8日

正式调查：2000年11月26日~12月24日



照片1 与汶富库省人民委员会进行讨论磋商

与科学技术环境部磋商的结果，调查对象地区选定为汶富库省(Vinh Phuc)、哈泰伊省(Ha Tay)、巴库宁省(Bac Ninh)、泰根省(Thai Nguyen)以及河内市近郊的5个地区，对象行业主要选择食品加工、缝纫染色、造纸与金属加工4个行业。

调查结果

越南的传统工业以2~3人的家庭单位或者20~30人规模的经营居多，十至数百同业者在同一地区集中生产同样的产品。以农产品为原料的食品加工业几乎全部兼务农业，住家也兼作工作现场。这次调查的对象中，57%为10人以下的小规模产业。



照片2 废水取样

调查结果暴露了以下几个问题。

1 未处理废水造成的环境污染

工作现场的废水与生活废水未经处理就放出，最终流入江河。食品加工业排出BOD、COD含量高的废水、金属加工业排出含重金属等有害物质的废水、造纸业会排出含有多种有害物质与浮游物质的废水。因为附近有农地，上述废水会对农作物的收获与质量产生不良的影响。废水进入地下水也会影响确保优质饮用水。

2 煤燃烧造成的健康损害

越南煤资源丰富，燃料大多使用煤。钢铁业的金属熔融炉与陶器的烧成炉特别需要使用大量的煤。据介绍，附近的居民因排出的烟雾患上支气管疾病者很多。还发生过因排气造成的环境污染企业向农民每年支付赔偿金的案例。



照片3 用作燃料的煤

3 固体垃圾问题

工业垃圾与生活垃圾不进行区分，丢弃在后院、空地、河川、贮水池等处，不象日本那样集中到指定场所进行处理。传统工业乡村落后的道路环境使以上问题更加显得突出。

4 环境污染实际情况的定量掌握的欠缺

从事传统产业的企业对于以上(1)至(3)的实际情



况虽然有所认识，但是没有定量地掌握环境污染状况。而且，企业方面也不了解排放出哪些废水、排气与其排放量。因此，找到解决问题的具体对策措施也比较困难。

5 作业环境的问题

除了环境问题之外，传统工业乡村对于作业环境的企业意识也相当落后。①食品加工工业却不讲究卫生，作业环境十分不干净；②地板上杂乱堆放；③旋转机器没有采取安全对策；④不穿带安全保护用具进行危险作业等，在任何时候发生工伤事故或职业病都不觉得奇怪的作业环境下进行着劳动。这也许就是传统工业乡村存在的最主要问题。



照片4 纸、卫生纸生产现场

对策方案的提议

通过这次调查，对越南传统工业乡村的环境污染防治措施提出了以下的对策方案。

1 集中工业小区的建设

传统工业乡村由于生产场所与居住密切连接，生产废水、排气和废料立即会对居民产生影响。因此，如果将生产场所(生产地区)与居住区域分离，就可以减轻对居民的影响。而且，通过在集中工业小区内设置废水、排气和废料的共同处理场，可以进一步降低污染。但是，在土地整理、水电安定供应系统和交通系统的基础设施等建设之前，怎样确保资金是一个大前提。



照片5 村庄附近的贮水池

2 共同废水处理设施的设置

几乎所有传统工业乡村附近都有废水流入河川前滞留的贮水池。贮水池的效果虽然不明确，

但如果通过自然净化能形成良好水质的水，可用于农业用水等。也许可以从水质、废水量、贮水池的大小等考虑合适的废水处理技术，将此贮水池变成净化效果佳的废水处理设备。

3 简易型厌氧性废水处理设施的设置

某一家制面企业正在建设对废水进行厌氧性处理、产生沼气的设备。因还未开始运转，效果还不清楚，可是建设费约需要近2万日元。如果建成后能够进行废水处理并将产生的沼气作为燃料进行有效的利用，该设备会成为受到关注的废水对策措施。

4 引进清洁生产的概念

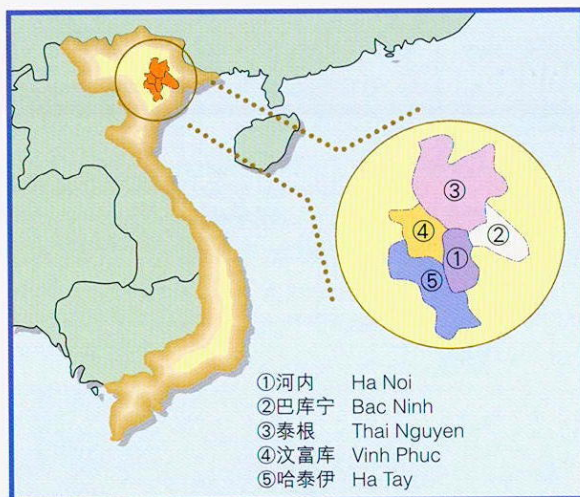
改进陈旧、低效率的生产设备和生产工序可以提高生产效率与减少污染物质。即所谓引进清洁生产概念。首先最优先解决怎样提高效益的问题，在加强企业的财务情况的同时采取防治环境污染措施会带来比较明显效果。

5 开展5S活动

对家庭规模和小规模的工厂进行调查的结果表明，在解决环境污染问题之前，让企业树立“5S”(即整理、整顿、清扫、清洁、修养)为生产活动之根本的观念是最重要的。企业如果树立这个观念，可以提高安全卫生与环保的知识和水平，萌发自我改善的意识，进而改善生产环境。

6 对地区居民等实施环境教育

如上所述，政府、企业和居民都没有定量、数值化地掌握环境污染的实际情况，所以也找不到解决问题的有效方法。而且，企业方面缺乏遵守环境法规的意识也是一个需要解决的问题。必须让企业理解遵守环境法规的重要性以及遵守法规能够带来地区的发展。在支援中小企业发展的合作社等的配合下，地方行政(人民委员会)牵头有计划地实施企业与居民参加的环境教育，在整个地区建立积极改善环境的各种组织结构。另外还需要补充的是，行政方面也必须重审现行环境法规的合理性，建立小型企业只要作出努力也能够遵守的体制与体系。



调查对象地区

为实现完全循环型生产体制

~废弃物“排出为『零』”的各种尝试~

本田技研工业株式会社 铃鹿制作所

本田技研工业公司为最小地减少地球环境负荷，提高资源效率，积极努力构筑与车辆生产有关的各个设备、工程，使其成为与环境调和的完全循环型生产体制(绿色工场计划)。

具体包括：削减从工厂排出的废弃物及大气、水质污染物质，另外通过节能来抑制CO₂的排出。

车辆制造业里首次在三重县的同公司铃鹿制作所内设定目标，实现无埋藏处理废弃物，成为与地域社会共生的“地区内值得夸耀的工场”。

1. 在废弃物的减量化和大气等的环境保护方面所做的努力

为了减少废气物的排出，1998年3月更新了公司内焚烧炉，采用了循环利用热能的技术。此焚烧炉并设了废热利用锅炉，从此锅炉中出来的蒸气经过汽轮发电之后供给到工场。

在法律规定公布之前就对二恶英的排出量目标限定在0.1ng-TEQ/Nm³以下，为此积极地采取了一系列措施。其中之一是在车辆制造业界首次采用二恶英分解催化，使排出废气中的二恶英含量大幅度地低于目标设定值。

另外，用于机械加工的切削油在废油燃烧时会产生二恶英。考虑到此因素，通过使用不含氯化化合物的原料，从源头抑制废气的排出。

2. 争取实现产业废弃物埋藏处分为『零』

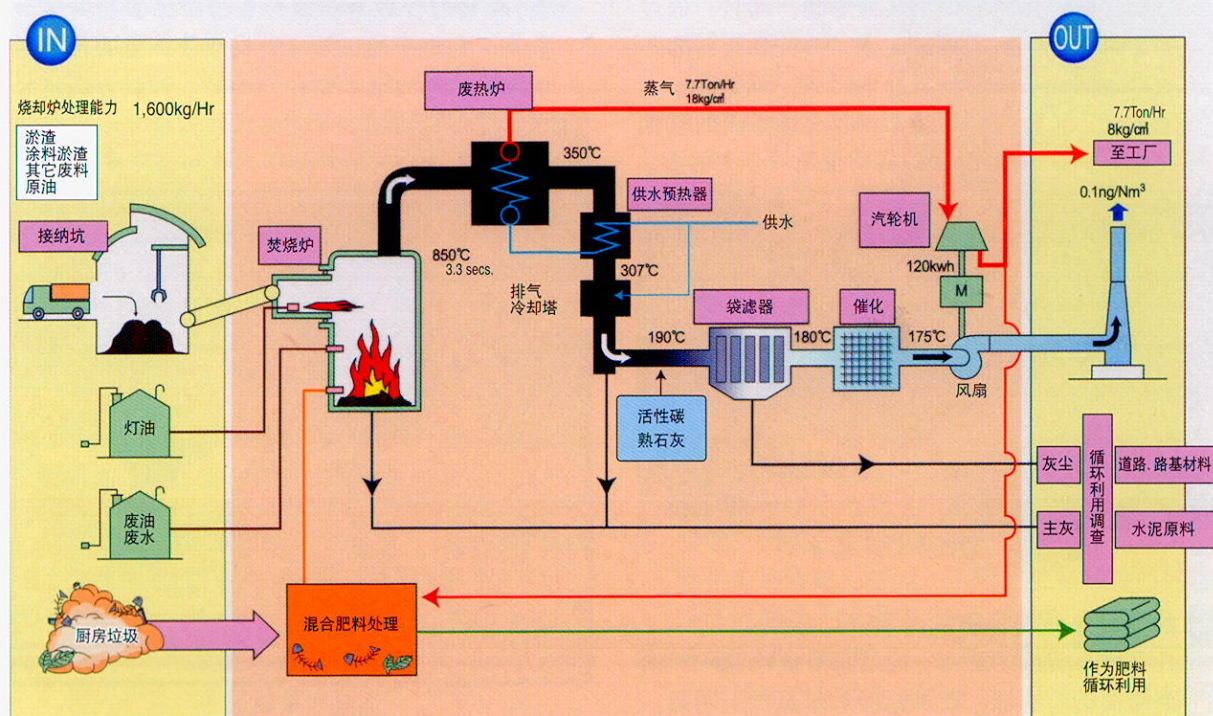
铃鹿制作所的埋藏处分量在1995年约有2,160吨。通过区分废弃物、循环再利用的彻底化运动，1999年9月在此产业界首次达到了废弃物埋藏为『零』的目标，2000年4月在所有的事业所完成了此项目标。

其主要对策包括提高原材料的产品生产率、在工程中实现再利用、循环利用等。

A 通过提高原材料的产品生产率使其在发生源得以削减

- 喷漆的上漆效率的改善
- 润滑油、切削油等的使用延长化
- 废水处理污泥的削减等

本田技研工业株式会社 铃鹿制作所 焚烧炉流程图



B. 通过循环资源使得在工程中再利用

- 废油、铸造砂、不要的稀释剂、塑料边角料等
- 复合树脂边角料的区分、原材料的活用

C. 再生利用化

- (1) 铸物废砂作为道路建材活用
铸造工程中年间产生的1200吨铸物废砂给道路建材制造厂家进行循环利用。
- (2) 废水污泥作为水泥的原料进行活用
废水处理产生的污泥与其他的废弃物混合后给水泥制造厂家作为水泥原料进行循环利用。
- (3) 焚烧灰作为道路建材、水泥原料进行活用
灰渣给水泥制造厂家作为原料使用，尘灰由于含有有害物质，经炼铁所的1500度到1600度的高温融化(无害化)处理之后使其固体化，作为道路的建材进行循环利用。
另外，也在积极探讨用焚烧灰做瓷砖原料等各种循环再生利用的方法。
- (4) 食堂的残羹作为肥料进行活用
把焚烧炉内产生的蒸气作为热源作为肥料进行循环利用。



焚烧灰的一部分再生利用后变成了瓷砖

3. 层面展开和今后的工作方向

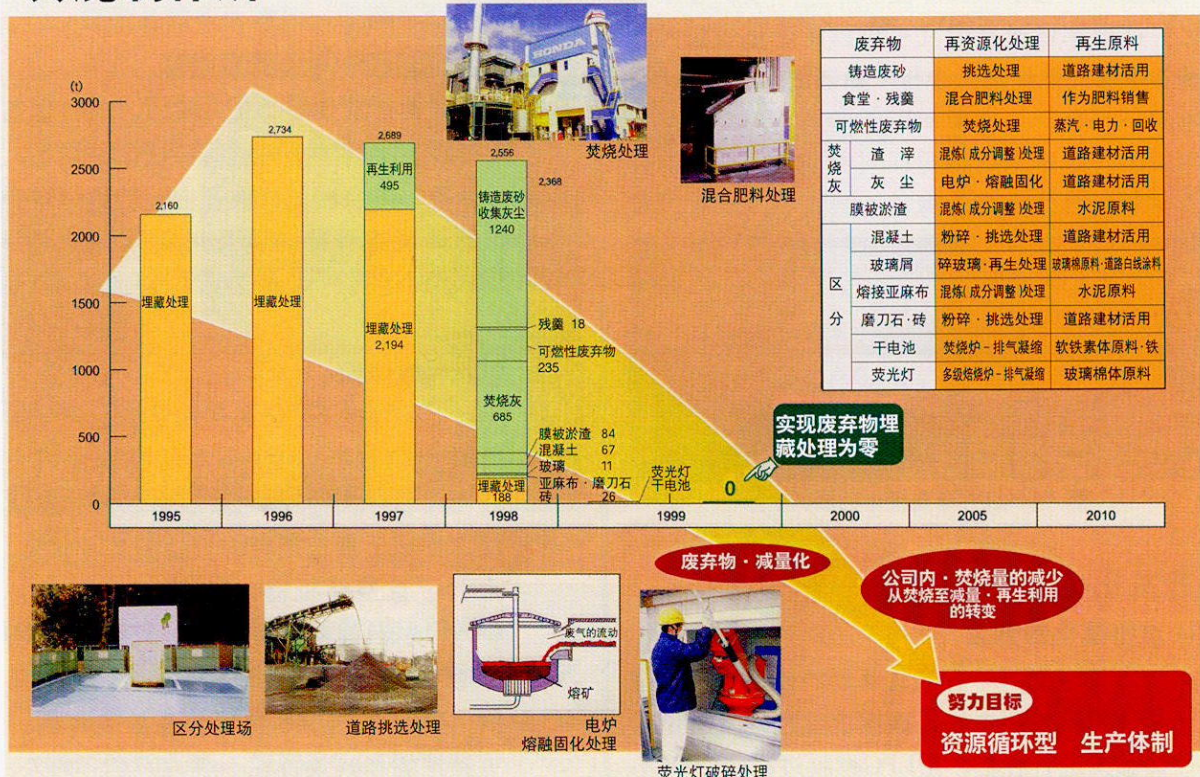
今后无废弃物排出的目标将在处理大气污染、水质污染等方面逐步扩大、推广层面来实施展开。

通过进一步推进废弃物的区分、促进循环利用、争取公司内无焚烧排出物、工厂排水的循环利用等努力，今后将考虑做到无工厂排水。

在提高能源效率化方面，计划在2002年导入能减少二氧化碳(CO₂)的压电转换应用系统(Co-generation System)2号机。

我们将致力这些活动，为赢得社会的好评价而不懈努力。

铃鹿制作所 「无废弃物排出的工作方向」



ICETT 新泻研究所 鹤见研究所 S小组

- 日本石油煤气株式会社
- 株式会社东芝

【技术开发时期】

1996年度～2000年度

【技术开发和前后过程】

进行能适用于不需要燃料基础结构、便于使用的LPG燃料的重整催化的开发，通过使其适应能源效率高的燃料电池，力求降低发电时二氧化碳量的排量，同时提高燃料电池的需要。

因为LPG与城市煤气(13A)相比，平均分子量大，而且构成LPG分子中的碳原子数比高，所以用水蒸气重整反应进行氢生产时、即使采用在城市煤气已得到实际成果的催化，LPG也有可能引起碳沉积。

因此，在1996年进行了对碳沉积耐受性高的重整催化的开发。1997年度～1998年度在东芝·京浜事业所的实验台上、对催化的性能评价与催化强度进行了检查确认，同时、用已经设置在日本石油煤气新泻终端的LPG重整催化的实际应用的燃料电池(照片1、图1)，在环境性能、时效特性以及设备的安定性与耐久性方面进行了验证。并且于1999年度～2000年度，在小型化、高效率化改造后几乎可以商业化使用的重整器中加入催化剂，进行了确证试验。



照片1: LPG重整催化的燃料电池

【技术开发】

(1) 重整催化的开发

为了对充填单管式重整器的改良型Ni性催化剂的硫磺耐受性、碳耐沉淀性以及催化压环强度进行评估，用LPG燃料进行了2,000小

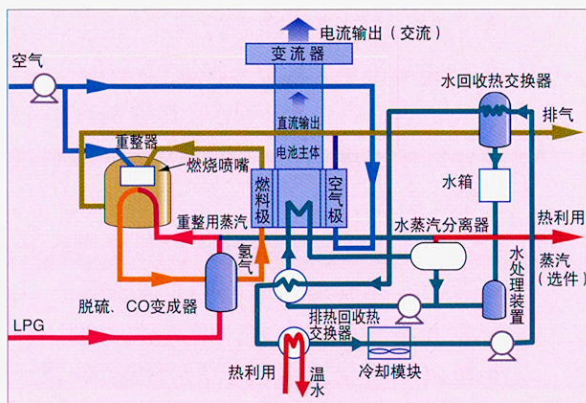


图1 200千瓦燃料电池处理流程

时硫磺耐毒实验。使用试验台反应器作为评估装置，用约含有600ppb硫磺的LPG在S/C=2.5的条件下进行了实验。

实验结果表明，在此条件下虽然出现一些改良型Ni性催化剂的硫磺腐蚀，但不产生碳沉淀，但是在S/C=2.5以下却产生碳沉淀，得知界限S/C值为2.5。本次实验得到的基本重整催化的界限S/C值已反映在设备的论证试验中。

(2) 设备实证运转—单管式重整器

在使用单管式重整器的初始阶段，通过比较3,000小时与10,000小时后的特性试验结果，进行设备的健全性与特性评价、使用LPG燃料时的环境性评价、以及用实际机器进行11,000小时运转后对改良型Ni性催化剂的评价。

① 设备特性评价

对于1997年6月的设备初期试验、同年10月进行的设备3,000小时特性试验以及1998年11月实施的设备10,000小时特性试验，比较了额定运行时设备的各种状态，进行了重整性机器(脱硫器、重整器、CO变成器)的特性、健全性评价。10,000小时特性试验中的重整率属于合适的范围，而且氢利用率也保持在恰当范围，重整性能和时效特性不成为问题。另外，

在重整催化层的压力损失和重整器燃烧喷嘴排气压损方面，时效变化至少没有发现问题。在约11,000小时中，电池主体的时效特性、电流电压特性也获得了良好的结果。

② 设备运转环境负荷特定评价

额定运行时，测定从燃料电池设备中排出的粉尘、氮的氧化物、硫磺氧化物，研究讨论了将LPG用作燃料时、燃料电池设备的发电时伴随的环境负荷特性。每个项目都大幅度低于排出基准值，证实了LPG规格燃料电池的环境性能的高水准。(图2)

测定项目	测定结果	计量规则
粉尘	浓度 (g/m ³ N)	0.01以下*
	O ₂ : 7%换算值	0.01以下*
氮的氧化物	浓度 (ppm)	2.5以下*
	O ₂ : 7%换算值	2.5以下*
硫磺氧化物	浓度 (ppm)	5以下*
	排出量 (m ³ /h)	0.01以下*

* 全部为测定下限值以下

图2 烟灰测定结果

③ 实际机器抽出催化评价

抽提出在设备中运转了大约11,000小时的单管式重整器的催化剂，进行重整性能、压坏强度、碳含有量与硫磺含有量的调查，调查了使用实际机器时、催化剂的时效变化特征。催化层入口部的硫磺含有量虽然有所增加，但没有发现碳沉淀。而且，催化的强度也保持健全性，调查结果几乎没有发现劣化。图3表示碳/硫磺含有量与催化样品位置的关系。

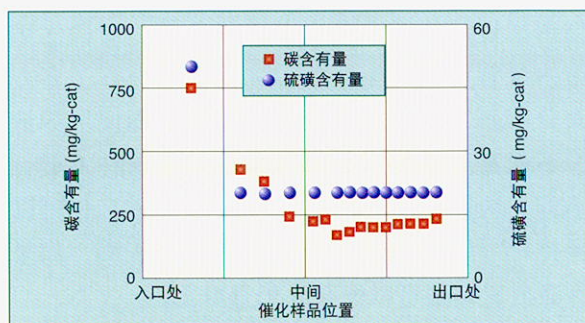


图3 实际机器催化的碳/硫磺含有量调查结果

(3) 设备实证运转—新型多管式重整器

1999年度~2000年度中，在进行新型多管式重整器的运转验证的同时，实施了低蒸汽/碳比特性试验。有关设备运转开始17,000小

时(多管式重整器运转开始后6,000小时)后的特性试验结果，通过比较10,000小时运转后的各种特性试验结果与主要状态量，对设备的健全性与运转特性进行评价。而且，运转开始23,000小时后进行低蒸汽/碳比运转的可能性 and 效果。

① 设备特性评价

对2000年3月实施的17,000小时特性试验结果与10,000小时后的特性试验结果进行比较，发现发电效果提高约1%。这是由于采用了新型多管式重整器，催化层的压力损失与单管式重整器相比降低40%，而且重整效率也有所提高，经确认、新型重整器性能良好。由于发电效率的提高，二氧化碳的排出量每年可以削减24吨。有关电池主体的时效特性也没有特别的异常，可以确认设备运转安定。

② 低蒸汽/碳比特性评价

2001年2月，将蒸汽/碳比从3.5降低到3.0和2.7，进行低蒸汽/碳比试验。结果表明各个蒸汽/碳比的重整温度设定上升10℃左右，即可以将沼气转换率和氢利用率维持在管理值范围内。

而且，可以作为排热取出的蒸汽增加量在蒸汽/碳比3.0时为22kg/h、2.7时为37kg/h，这时的蒸汽热效率的增加分别为2.3%和3.9%。

【总结】

通过这次长时间的实证试验，对各种特性都得以了解，从而可以验证LPG规格燃料电池的高效率性、环保性、信赖性和耐久性，商业用途机器的形象也得到了明确。作为本项研究的成果，2001年夏天起LPG规格燃料电池的商业用途机器预定将首次用于民用发电运行。今后我们将继续以本项研究成果为基础，为普及、扩大对削减二氧化碳有显著效果的燃料电池而作努力奋斗。

【技术开发时期】

1999年度～2000年度

【技术开发目标】

抑制引起红潮和有毒绿藻等发生的自然水系的过营养化是地球的水环境保护的最重要课题之一。过营养化是由下水道水或产业废水中的有机物、氮气和磷等营养盐类所引起的，其中氮气在采用一般排水处理技术活性污泥法时，很大程度上是依靠生理结构脆弱的硝化细菌的作用，安定有效地去除废水中氮气的比较困难。

本研究室根据独自的硝化细菌高密度培养技术，研究高效废水氮气处理工艺的实际应用。同时，为尽早恢复(激活)氮气处理机能低的活性污泥，技术开发的主要目标将是评价把高密度培养的硝化细菌作为微生物制剂从外部投入的手段的有效性。

【技术开发的内容】

图1表示成为本项开发基本内容的硝化细菌高密度技术的概要。这项技术的特征是，火力发电等生成的废料煤灰飘尘如果与活性污泥接触，将形成两者的凝集体，随着时间的推移，氮的出现会对数般的增加，同时如果进行连续培养，硝化细菌也异常增殖。除此之外，硝化细菌的高密度化还有在载体表面形成生物膜的方法(结合载体法)、以及在高分子凝胶体中包含微生物的方法(包含固定化法)。通过小实验已得到证实，本项技术与这些方法比较，硝化细菌的高密度化率极高，除了硝化活性水准即氮的处理

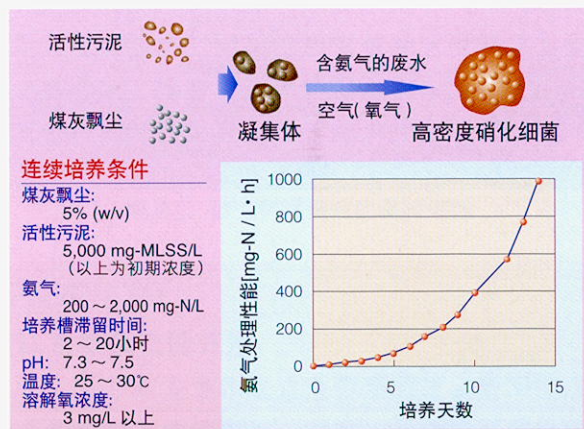


图1 使用煤灰飘尘的硝化细菌的高密度培养技术

性能(每单位容积、时间的氨态氮的处理实绩)可以达到1000mg-N/L·h之外，还具有许多其它优良特性。

1. 硝化细菌的高密度培养条件的最完善化

着手本技术开发前已认定了硝化细菌的高密度培养。我们对在更加接近实际的环境下实现硝化细菌的高密度培养的一些主要条件进行了探讨，并想办法实现了最完善化。

1) 影响硝化细菌增殖的主要原因的探讨

对于成为固定硝化细菌载体的煤灰飘尘或硝化细菌起源的活性污泥，以前只各使用一个品种。本项技术开发时得到确认，这些材料的质量差异与来源的不同几乎对硝化细菌的增殖不产生影响。换言之，任意得到的煤灰或活性污泥，也可以培养高水准的硝化细菌。

2) 高浓度氨含量废水等的处理性评价

我们研究讨论了在石油化学工业生产中实际产生的高浓度氨含量废水处理时是否适用本项技术。作为具体实例、化学合成肥料生产中产生的废水被用于实验，结果表明本项技术的废水处理效果良好。

2. 高密度化硝化细菌的保管条件的最完善化

为了让高密度化的硝化细菌复原或激活硝化机能丧失或不足的活性污泥，可以采用从外部提供(施用)微生物制剂的使用方法。将高密度硝化细菌变成微生物制剂时，有必要在保持硝化细菌活性的状态下最完善保管条件。对硝化细菌的保管可能产生影响的主要因素进行了多方面分析研究后，结果表明、如果在能使培养液中不积蓄亚硝酸离子的充分的需氧条件下进行培养，培养液即使静放在常温下(25℃)，也可以保持1个月左右的高硝化活性。而且表明，如果冷藏放置，则可以保存几个月以上。

3. 硝化复原效果的确认与最优化

硝化细菌制剂技术可以用作采用活性污泥法的废水处理设施内硝化活性降低时、或者负荷急剧增加时的机能复原或者激活手段，对这项技术的实际应用进行了研究讨论。

图2是表示硝化细菌制剂对硝化机能复原状况

影响的图表。向具有良好氨的硝化处理能力的活性污泥中投放硝化阻碍物质，故意降低其机能。确认阻碍物质流出系统后，投入与原来的活性污泥氨处理性能相当含量的浓缩硝化细菌制剂，硝化机能立即恢复原样。如果不投入硝化细菌制剂，以后几个星期内活性污泥的硝化机能仍然处于低下状态。

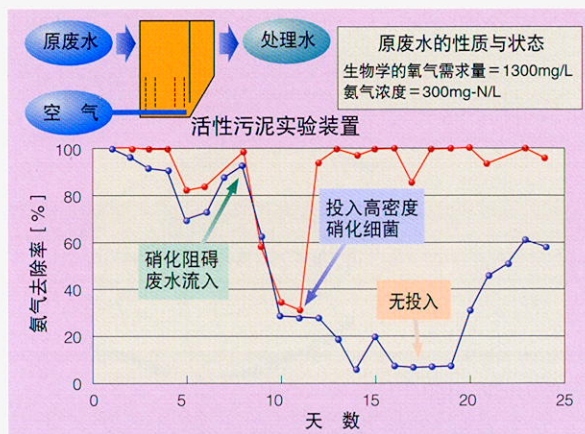


图2 高密度硝化细菌对活性污泥的硝化机能恢复的有效性

硝化细菌制剂对于活性污泥的这种效果，不仅对硝化机能低下时的恢复，而且对氨负荷急剧增大时的激活也十分有效。另外，还发现了硝化细菌制剂的投入量与机能激活所需要的时间之间的相互关系，证明了根据情况可以将硝化细菌制剂的投入量进行最优化。

4. 着手确证研究

为了实现本项开发技术的实用化，进行了技术优化与确证试验。

在此之前确定硝化细菌培养条件的、是容积约2.2立升的硝化细菌培养槽的小实验装置，但这次首先在实验室内使用150立升的小实验装置以逐步搞清技术优化所需要的各种条件，确证了小实验数据、完成了小型中间工厂规模实验设备的基本设计。然后详细设计与建设了3立方米的小型中间工厂规模实验设备，使其运行并与以前小实验或实验室内的小实验装置的实验时取得的数据进行比较，评价本项开发技术的实用性。图3为小型中间工厂规模实验设备的全景照片。

硝化细菌培养槽内的基质、尤其是氧气的流动情况以及生物量(增殖的微生物细胞)浓度是否维持正常，是进行技术优化的重要条件。因为硝化活性达到一定高的水平后，培养槽内的氧气浓度会出现不足，因此准备了提供高压氧气分压的机构。关于维持正常的生物量浓度，则是通过悬浮浑浊物质(MLSS)的适量流动与沉



图3 微型新方法试验规模实验设备

降、决定了不产生基质利用过多或过少的浓度范围、以及生物量占MLSS比率的适当范围。

小型中间工厂规模实验的结果如图4所示。因为实验开始后立即边确认设备的性能边运行，所以实际进行实验的时间比小实验(图1)长。另外由于从第26日起进行2天追加施工，设备暂时停止，以后从略低的氨负荷水准重新开始培养。以上的过程证实了硝化细菌的增殖基本上反映了小实验的结果，短期内实现了可充分用于实用的硝化活性水平600mg-N/L·h。以后在总共250天的连续运行中、验证了小实验或实验室内的小实验装置实验中取得的结果，同时小型中间工厂规模实验设备也继续维持高硝化活性水平。

以上实验充分说明了本项技术开发完全可以投入实际应用。

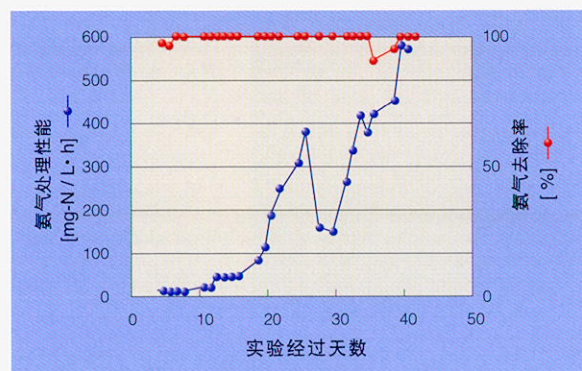


图4 微型新方法试验规模实验开始后的氨气处理实绩

【结束语】

本项开发技术可以有效地利用产业废料煤灰飘尘，以大大高于以往技术的效率处理含一般难于处理的高浓度氨的废水。而且，处理中得到的高密度硝化细菌可以用作激活活性污泥机能的微生物制剂。这次开发活动为这项利用价值极高的技术的实际应用奠定了基础。

今后，我们的目标将是本项技术的实际应用，也就是说，以微生物的高密度固定化作为关键技术，开发一种能够有效地处理氮气以及有机性废液的工艺。

环境问题在日本

日本在20世纪通过大量生产、大量消费、大量废弃的政策实现了社会经济的发展。但是，这种体制在各个方方面面已经开始显露了进入僵局的端倪。

在废弃物增加的同时，埋藏处理垃圾的最终处理场的空间有限，扔垃圾的场所越来越少(根据2001年版环境白皮书的统计，最终垃圾处理场的残留年数一般废弃物为11.2年(1995年)、产业废弃物为1.6年(1999年)，之后将没有地方可以处理。另外违法扔弃垃圾的件数也在增加。为了有效利用资源、降低环境负荷，必须在整个社会通过推进循环利用等认真考虑废弃物处理的问题。在此背景下，2000年5月通过了“循环型社会形成推进基本法”，此法为构筑21世纪持续可能的社会经济体制制定了各种各样的框架。

此法律把废弃物中“有用之物”定义为循环资源，在废弃物处理对策上制定了优先顺序。第一为抑制发生(Reduce)，第二为再使用(Reuse)，第三为再生利用(Recycle)/热回收，最后为恰当的处分。要求生产者有义务严选材料、标注商品的原材料、对一些商品废弃后进行再生利用。通过法律的规定，再生利用、正确处理废弃物更容易执行，同时生产者对自己的产品等在废弃后也能做到尽责。

此基本法是理念法，遵循法律的七大关联法也同时成立或者改正(详细内容请见下号)。总之为实现循环型社会，国家、地方自治体、事业单位及所有的国民必须一致协力、互相理解，在此基础上改变大量生产、大量消费、大量废弃的习惯。最近报纸、电视等也几乎每天都有废弃物问题的报导。为了地球的未来和子孙后代，必须拿出大家的智慧来共同努力。



话题 论日本的季节

焰火



到现在为止我们已经介绍了秋季的“红叶观赏”和春季的“节分”(立春的前一天)，这次介绍日本的夏季。

在日本从6月初开始持续到7月中旬的梅雨季节结束之后，便迎来真正的夏季，特别是靠近太平洋地区，最高气温达30℃~35℃的炎热天气会持续一段时间。放焰火是这里夏天的一个象征。焰火包括在家庭用的含少量火药的品种到由焰火匠人制作的发射焰火和彩花焰火。其中最有看头的是焰火大会，少则数千、多则上万发的焰火发射入空。一到这个时期，日本各地都举行焰火大会，很多人都会拥去看。

焰火发射时在地面的轰响和夜空中色彩艳丽的焰火让人一时忘记夏天的炎热。发射的焰火也有各种各样的形状和颜色，有如菊花和牡丹花的焰火，有象盛开着众多小花的焰火，有如柳叶、焰火的光长长下垂的焰火，让观赏的人百看不厌。

对连续升入空中的各种焰火，观客对此骚然、欢声雷动，从内心感受着快乐。

话说回来，在日本由于抵不过暑热进而失去食欲的人也很多。

这时候通常习惯食用鳗鱼，这种习惯从很早以前便开始。鳗鱼营养价值高，作为营养丰富的食品而被知晓。在鳗鱼上蘸上以酱油为主的甜咸的佐料，烤后香气宜人，增进食欲，把烤过的鳗鱼放在米饭上食用的“鳗鱼大碗饭”尤其受欢迎。



ICETT

财团法人 国际环境技术转让研究中心

邮编：512-1211日本国三重县四日市市樱町3690-1 电话：+81(593)29-3500 传真：+81(593)29-8115

E-mail address : info@icett.or.jp Web site address : http://www.icett.or.jp

2001年10月



该手册使用的
是无公害商标
认定的再生纸。



该手册是由日本自行车
振兴会的赛车振兴辅助
事业赞助出版的。

