連続型亜臨界水式有機廃棄物処理装置

微細化・連続処理化・亜臨界水等技術の融合

監修　理学博士　唐澤幸彦

契机

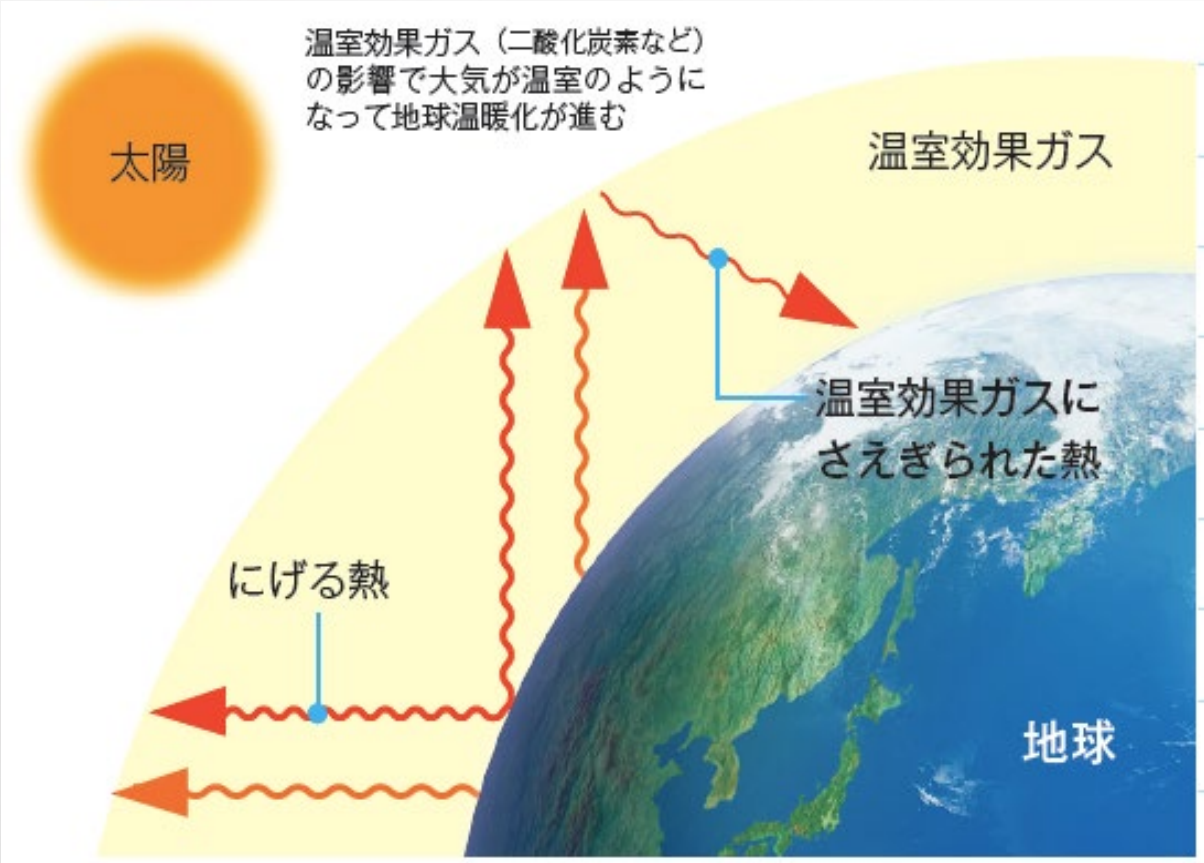
没有垃圾处理烦恼的国家，可能也没有相关的民间组织吧。
但是，垃圾处理是与生活密切相关的现实问题。当人们的生活越来越富足，所产生的垃圾问题也会越来越迫切。
废弃有机物的可持续再生化技术，改变一直以来对于垃圾处理的消极看法的技术。垃圾处理不止不再需要花费金钱，甚至可以作为资源再次销售并从中获利。
垃圾不再是废弃物品，而是一座资源满藏的宝藏。如果把垃圾做废弃处理，那就会被处理方式困扰，甚至会对环境造成破坏。通过废弃有机物的可持续再生资源化技术，与21世界相匹配的技术，装置的风向标。为保护环境出一份力的同时，变废为宝的新市场带来新的效益。

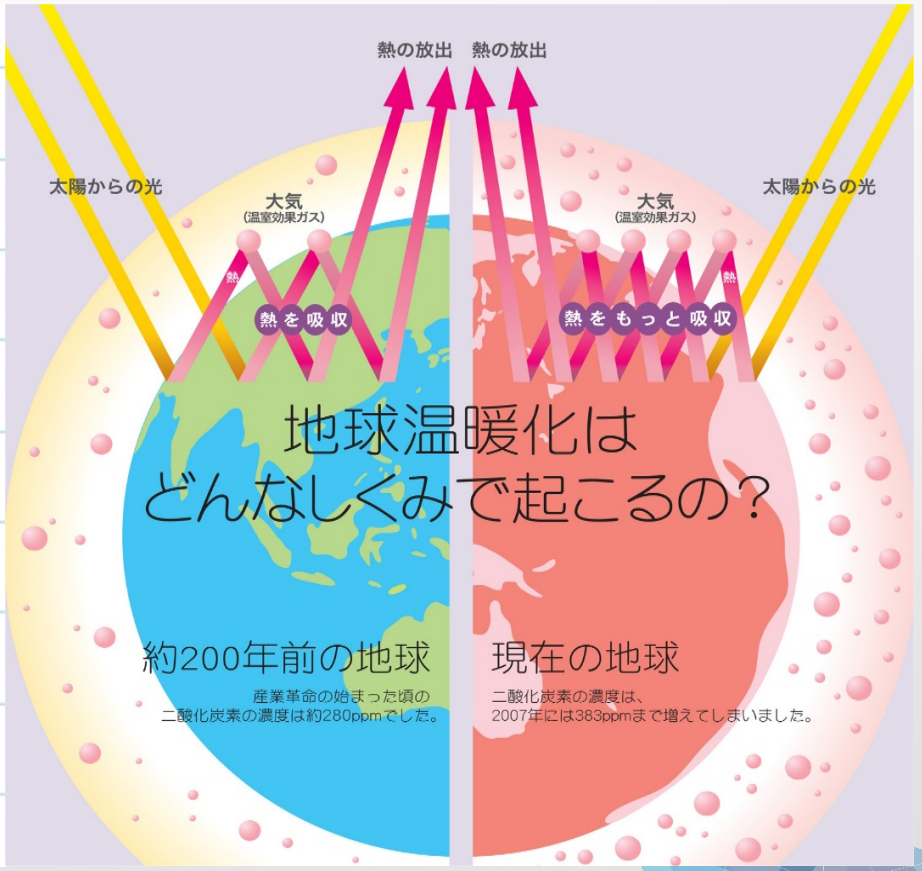
現在社会から近未来社会へ

从现在展望未来

保护有限地球资源，集合亲环境技术之二氧化碳脱除技术的精华实现零排放的提案

有限の地球資源を技術の粋を集め環境保護を最優先させ
脱二酸化炭素に向けたゼロエミッション技術を提案します





微細化・連続処理化・亜臨界水等技術の融合

畜牧类的粪便回収

粪便的细微化粉末处理

可生物降解塑料制品

热塑树脂的现状

席卷世界的白色污染

世界范围内作为容器包装材料的塑料的使用量，1964年为1,500万吨，2014年为3亿1,100万吨，预计到2050年为11亿2,400万吨。如果把第一届东京奥林匹克召开的年份—1964年（昭和39年）作为基数1来计算，50年后的2014年塑料使用量达到了20.7倍，86年后的2050年则会攀升到75倍。

如果2050年的预测值是准确的话，海洋中的塑料含量会超过鱼类的数量，石油消费量的20%以上会被塑料占用。甚至有有可能超过全球碳排放的15%。

脱石油化塑料的现在

去石油化的契机是全世界反对白色污染的趋势下开展的，但是去石油化的技术问题难以破解，因而去石油化塑料的进度迟迟无法推进是不争的事实。

生物塑料相关的专利申请层出不穷，但是从技术到使用还有很长一段路要走。

生物降解塑料（粒子）的现状

▶即使可以判别各种粒子过于大颗，却无法进行进一步的微细化处理。
▶即使有部分粒子可以被微细化处理，但无法保证，当微细化达到40～70μm的时候，凝结体形成后的安定性。
▶即使可以研发解决以上问题的技术，量产所需要的技术无法实现。
▶100%植物性生物降解塑料的知识和研究仍不充分。

这些**垃圾**的原材料几乎都是从石油而来，且无法被降解。

这些**垃圾**的原材料大多来自石油，因此重量比水轻，漂浮在水面成为威胁到海洋生物的最大的敌人。

这些废弃渔网的原材料大多来自石油，随意丢弃的结果是海龟被缠绕无法动弹。

热塑树脂的现状

对撞型粉碎装置

●将主材料为植物残渣等植物由来物质的生物可降解塑料投入我司研发的回转式“对撞型粉碎装置”，可以混合制成1㎛精度的塑料粒子。

●以上塑料粒子，可以聚集成40～70㎛の凝集体后回收。每一个塑料粒子中都是32,000　～17,2000個的塑料粉末的集合体。这些粉末都来自主材料为植物残渣等植物由来物质的生物可降解塑料。

●由以上技术调制的原料粉末，辅材的添加是必要条件：100%植物由来的生物可降解塑料，或者是薄膜，粒子等。

●可用作此技术原材料的的植物残渣为：使用可能な原料としての植物残渣は、稻谷壳、稻梗、荞麦壳、麸皮、干燥后的豆渣、花生壳、玉米秸秆等。其他可用原材料为，木材（针叶树木，阔叶树，照叶树都可以），竹子，竹叶，废弃菌床等都可以使用。

●　当植物残渣和植物成分由来的生物可降解塑料的配比为，75～85％对25～15％的时候，生产成本毫不逊色于石油成分的塑料成本。

●当主材料选用稻谷壳的情况下，搭配20%的硅石；当主材料选用稻梗的时候，搭配12%的硅石，以上两种成品的耐热性都要优于一般塑料制品。

●使用后的改产品，掩埋后，经过6-12个月，会被土壤菌群分解为肥料，是土地变的肥沃。

生物降解塑料（粒子）的现在和价格对比

本技术产品的价格演算对比

用我司技术所生产的生物塑料粒子化的价格演算后，与石油成分由来的塑料的价格进行对比。

① 植物残渣和植物成分由来热塑性树脂按照80（计量单位）比20（计量单位）的配比组合成的原料，投入我司研发的对撞型粉碎装置制成均一细微的混合离子，也就是生物塑料制品的原材料。

② 植物由来的热可塑树脂因其价格高产量少的现状，只有美国NatureWorks公司的INGEO，以年产6万吨左右，1kg400日元的价格，并因其在国内有数家代理店，所以此次演算使用他们公司同款产品进行演算。

③ 植物残渣的采购价格在1kg30日元左右。

④ 根据以上原材料价格演算，1kg的生物塑料的原料价格为：（30円×0.8）+（400円×0.2）= 104円。

⑤ 而石油成分由来的热可塑树脂的价格，以器皿，托盘等主要材料的聚丙烯为例，1kg在160日元上下，单纯来看，用我司技术生产的生物塑料价格低３０％左右，可以大幅降低材料成本。

生物降解塑料（粒子）生产设备的价格(概算)

费用的概算需要实证试验

概算内容可以进行实证试验，但概算不包含以下内容

i. 不包含用于加工生产生物塑料粒子为原材料的设备。
ii. 生物降解塑料的原材料的入手途径，产地的运输费用都不包含在内。以及其他收集材料相关的费用也没有包含。
iii. 到实证实验场地的交通费，以及住宿费等。
iv. 也可以在大量产出牛粪的地区建立基地，但是在该地区生产塑料粒子的设备投资需要另外计算。

▶费用概算

明细 .-

▶实证

1. 有机废弃物连续搬入部 ・・・・・・・・・・・・・・・ 1,400
2. 有机废弃物微粉碎悬浊液化部・・・・・・・・・・・・・・・ 7,300
3. 高浓度悬浊液高压化部 ・・・・・・・・・・・・・・・ 3,500
4. 压力・温度・流量控制部 ・・・・・・・・・・・・・・・ 4,000
5. 水热反应部 ・・・・・・・・・・・・・・・ 12,300
6. 生产用水的后处理装置部 ・・・・・・・・・・・・・・・・1,500

合計30,000

完成时间，项目开始后预计2个月（50个研究日）为目标。

牛粪的再生资源化技术与其装置的探讨

起始

牛粪的含水率约为80%。全国的牛粪产出量：奶牛为2,442万吨，肉牛为2,357万吨，总计4,799万吨。家畜排泄物的总量为8,295万吨，牛粪占比达到58%。如何有效利用这一庞大体量排泄物的奥秘，一部分在于尝试用沼气发酵产生的气体等再生资源化，堆肥化的再利用。然而实际情况，别说牛粪的再生资源化了，就连其处理都让人头疼。以下就3种有效利用牛粪的方法进行探讨：

1） 亚临界水方式处理后，水资源化的探讨

构成牛粪的物质中有多达80%是水（湿基准含水率）、利用亚临界水的物理性质，把有机物都转化为水和二氧化碳后作为水资源再生处理。

用粉碎装置，把牛粪做细微化处理后，针对高粘度处理物的高压泵设置到5MPa(约50大气压强)后加压处理、预先在200～250℃的范围内加热后，反复插入反应管中，牛粪会在15~30分钟左右分解为水和二氧化碳。

水中的无机物含量为：「氮素(N_2)；約1%」、「磷酸（P）；約2%」、「钾（K）；約2%」、「钙(Ca)；約1%」。使用净水装置回收“浓缩液体肥料”和“中水”后，再把中水穿过离子交换树脂以转化成水。

效能

1吨的牛粪，可以提取1吨的水（中水，上水等种类不限）。

牛糞の再資源化技術と其の装置化検討

２）干燥超细微化处理后，制成热可塑树脂的探讨

把牛粪干燥到含水率在3%以下后，用75～85％的牛粪搭配15～25％的百分百植物由来热可塑树脂，投入粉碎装置，混合均匀后制成细微化粒子群，并生成生物塑料粒子原料用于商品化制造。

再生资源化的生物塑料的性状

具有植物由来热可塑树脂的强度，耐热性。不透明。使用后可埋于土中，土壤菌群通过6个月-2年的时间进行分解消灭。

市场竞争力

常用塑料器皿的材料—聚丙烯（PP）的价格为1kg160日元左右，而现在我们有可能制成的100%植物由来的热可塑树脂的价格为1kg400日元左右。400日元的材料只要使用20%就能够制成成品，因此生物塑料1kg的材料费用仅为80日元左右，性价比远远优于PP材料。

制造量

全国每年有4,799万吨的牛粪排出，作为100%植物由来热可塑树脂的原材料，供应量没有问题，960万吨的绝对干燥状态的牛粪能产出1,200万吨的100%植物由来热可塑树脂。

全国的塑料消费量约1,000万吨，仅从数字来看，100%植物由来热可塑树脂完全可以替代现有塑料产品。

牛糞の再資源化技術と其の装置化検討

3）热分解方式处理后，作为燃料资源化处理

牛粪的含水率达到了80%，也就是说，用粉碎装置微细化处理牛粪后，再用对应高粘度处理物的高压泵，预先在600~1,000℃的范围内加热后，反复注入反应管，那么10~20分钟左右牛粪会在高温配管的移动中开始分解成“气体成分”、“油分”、“水分”、“矿物质”等。

“矿物质”以外的可以全部作为气体排出，之后用“冷却装置”分离抽出，回收“气体成分”和液体后，再用油水分离装置将“油分”和“水分”抽出，回收。

高温慕斯状态的矿物质用冷却剂和切断机转化成碳离子回收。

再生资源化后各种资源的生成物以及其预想状态

气体成分	沼气；30～40%、一氧化碳；20～30%、二氧化碳；20～25%、氢；13～18%
低位发热量	25～27MJ/kg
油分	运动粘度；10～20cSt（20℃）、低位发热量；7～10MJ/kg、硫黄；0.25～0.35%
炭成分	矿物质；55～65%、低位发热量；9～11MJ/kg、堆密度；0.25、硫黄；0.25～0.35%

再生资源化后各个成分的再資源化された各成分の预估配比

气体成分	40～50%
油分	20～30%
炭成分	25～35%

牛糞の再資源化技術と其の装置化検討

再生资源化的问题点

气体成分　　低位发热量对比沼气（210MJ/kg）低12～13%
油分　　低位发热量对比灯油（43.5MJ/kg）低16～23%

再生资源化的优点

炭成分　　低位发热量对比木材（干燥基准含水率67%；8.45MJ/kg）高6.5～30%

牛粪4,799万吨换算现有能源

按照固体成分重量约为960万吨来计算

气体成分　　384～480万吨；换算成沼气为47.5～59.4万吨(66,527～83,193万㎥）
油分　　192～288万吨； 换算成灯油为で37.5～56.3万吨
炭成分　　240～336万吨；换算成木材为284～397.6万吨

「連続型亜臨界水式有機廃棄物処理装置」の工程図

有机废弃物

微细化

加水

最大加压50大气压强

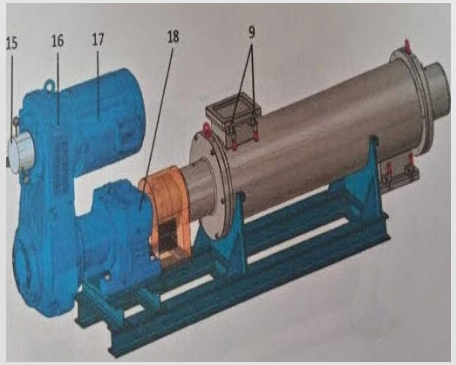
最高加热270℃

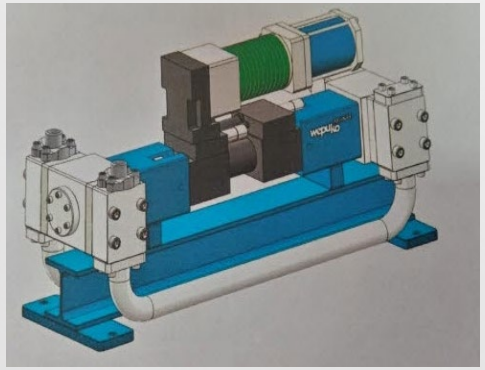
亚临界水分解反应

压力控制

冷却

有机物全部转化为水和碳酸气体。





持续型亚临海水式有机废弃物处理装置的应用

- 对撞型可持续湿式乳化·分散装置
- 对撞型可持续湿式分散·粉碎装置
- 对撞型乳化燃料可持续制作技术·装置
- 对撞型蓝藻类驱除技术·装置
- 蓝藻类等藻类成分由来的燃油的可持续提炼回收技术·装置
- 以废弃矿物油，废弃植物油作为原料的对撞型可持续燃料油化技术·装置
- 对撞型提炼重质原油的技术·装置
- 对撞型提炼重质原油后乳化燃料的可持续制造技术·装置
- 对撞型废弃甘油的可持续燃料化技术·装置
- 废弃生物物质的可持续再生资源化技术·装置
- 对撞型煤油乳化燃料的可持续制造技术·装置
- 动物性生物质的可持续再生资源化技术·装置
- 微量样本的对撞型湿式乳化·分散·粉碎装置
- 对撞型柏油、沥青、油砂等 的可持续燃料油化
- 対向衝突式アスファルト、ビチューメン、サンドオイル等の連続バンカーC

連続型亜臨海水式有機廃棄物処理装置の応用編

- 对撞型柏油、沥青、油砂等 的可持续轻油化
- 对撞型燃料油的可持续脱硫技术·装置（有开发要素）
- 对撞型燃料油的可持续脱硫轻油化技术·装置（有开发要素）
- 发泡树脂的可持续の連続凝胶化技术·装置
- 高强度铺装用高強度舗装用柏油的可持续制造技术·装置
- 废弃柏油的可持续高强度再生柏油的连续制造技术·装置
- 吸引器的对撞型均匀混合·分散·微粒子化装置
- 回分式湿式干式两用对撞型粉碎装置
- 高粘度高浓度悬浊液高压泵
- 鸡粪鶏糞焚烧灰的可持续再生资源化技术·装置（研发中）
- 对撞型是和二氧化碳为原料的可持续轻油制造技术·装置（研发中）
- 氢燃料汽车为对象的车载型水的可持续布朗气体(HHO气体)化技术・装置（研发中）
- 氮素气体、二氧化碳气体、水为原料的可持续氢气转换技术·装置（研发中）
- 木材生物质和废弃食用油为原料的固态燃料的可持续制造技术·装置（研究课题）
- 木材生物质和废弃发泡树脂为原料的建材的制造技术·装置（研究课题）

可持续超微粒子制造装置的客户一览（摘选）

大学・政府
- 京都大学薬学部
- 熊本大学医学部
- 東京工業大学工学部　化学工学科
- 東京大学薬学部
- 徳島大学薬学部
- 名古屋大学工学部　応用物理学科
- 通産省工業技術院　科学技術研究所

医药品
- 協和発酵工業㈱　土浦工場
- エーザイ㈱　研究開発本部
- 塩野義製薬㈱　研究所
- ㈱ツムラ　技術研究所
- 三共㈱　生物技術研究所
- 三菱化成工業㈱　医薬開発部
- 山之内製薬㈱　焼津工場
- 持田製薬㈱　製剤研究室
- 小野薬品工業㈱　開発本部
- 大正製薬㈱　大宮工場
- 大塚製薬㈱　徳島研究所
- 大日本製薬㈱　製品研究所
- 第一製薬㈱　中央研究所
- 中外製薬㈱　開発研究所
- 帝人㈱　生物医学研究所
- 田辺製薬㈱　製品研究所
- 藤沢薬品工業㈱　開発研究所
- 日本化薬㈱　高崎研究所
- 日本新薬㈱　中央研究所
- 日本赤十字社　中央血液センター研究部
- 富士レビオ㈱　中央研究所
- 武田製薬工業㈱　光工場
- 明治乳業㈱　中央研究所　他

化妆品
- ポーラ化成工業㈱　研究所
- ライオン㈱
- 花王㈱　東京研究所
- ㈱資生堂　掛川工場
- ㈱小林コーセー　研究所
- 御木本製薬㈱　化粧品製造部
- 鐘紡㈱　化粧品技術開発センター　他

化学
- 旭化成工業㈱　ポリマー加工研究所
- 三井石油化学工業㈱　岩国高分子研究所
- 住友化学工業㈱　筑波研究所
- 出光石油化学㈱　化成品研究所
- 日産化学工業㈱　中央研究所
- ジャパンゴアテック㈱
  ポリマーセンター
- 日立化成工業㈱　下館工場
- 住友ベークライト㈱
- 保土谷化学工業㈱　中央研究所
- 富士写真フィルム㈱　生産技術部
- 住友スリーエム㈱　生産技術部
- 花王㈱　情報科学研究所
- 昭和電工㈱　塩尻研究所
- 住友ベークライト㈱
- 日本油脂㈱　塗料研究所
- 三井東圧化学㈱　大牟田工業所
- 日本カーバイト工業㈱　魚津工場　他

連続式超微粒子製造装置納品先リスト（抜粋）

电器
- キャノン㈱　生産技術研究所
- ㈱リコー　サプライ事業部
- 富士ゼロックス㈱　画像形成材料事業部
- 富士通㈱　プリンタ事業部
- ＴＤＫ㈱　秋田工場
- シャープ㈱　電子部品事業本部
- ㈱村田製作所　生産本部
- ㈱東芝　柳町工場
- 松下電器産業㈱　生産技術本部
- 松下電子部品㈱　セラミック事業部
- 松下電池工業㈱
- 太陽誘電㈱　開発本部中央研究所
- 電気化学工業㈱　大牟田工場
- 日本マクセル㈱　磁気テープ事業部
- 三菱電機㈱　相模原製作所
- 富士電機㈱　松本工場　他

食品
- アサヒビール㈱　中央研究所
- キューピー㈱　研究所
- 森永製菓㈱　研究所
- 雪印乳業㈱　開発センター
- 味の素㈱　中央研究所，油脂研究所
- 明治製菓㈱　食料開発研究所
- 理研ビタミン㈱　京都工場　他

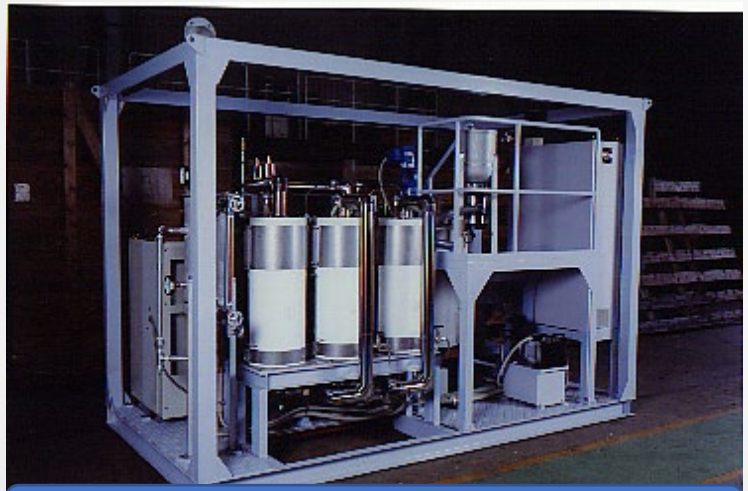
纸业
- 王子製紙㈱　研究開発本部
- 三菱製紙㈱　高砂工場
- 本州製紙㈱　中津工場
- 川鉄工業㈱　他

纤维
- 三菱レイヨン㈱　大竹事業所
- 三菱化成工業㈱　四日市工場
- 東レ㈱　千葉工場
- 東洋紡績㈱　総合研究所　他

其他
- 日本板硝子㈱　筑波研究所
- 住友大阪セメント㈱
- 宇部興産㈱　研究開発本部
  無機材料研究所
- 宇部興産㈱　研究開発本部
  無機材料研究所
- 日本ガイシ㈱　研究開発本部
- 住友金属鉱山㈱　別子事業所磯浦工場
- 大建工業㈱
- ㈱ニコン　精機事業部
- 横浜ゴム㈱　ＭＢ技術開発センター
- 関西ペイント㈱
- 古河電気工業㈱　研究開発部
- 三菱重工業㈱　技術本部
- 石川島播磨重工業㈱
  技術本部技術研究所　他

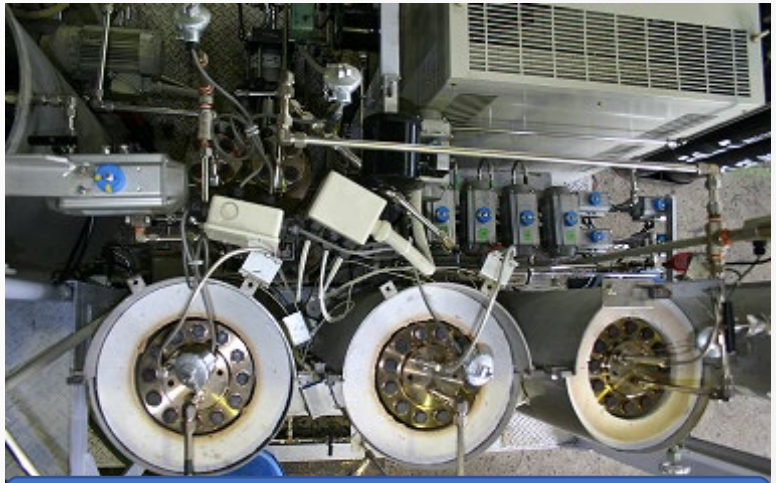
外国企业
- Xerox Corp. (USA & Canada)
- Degussa AG (Germany)
- LG Chemical Ltd (Korea)
- Samsung Corning Co., Ltd. (Korea)
- Dongjn Semichem Co., Ltd. (Korea)
- Samsung Electric Co., Ltd. (Korea)
- Hong Kong Fuji Electric Co.,Ltd (Hong Kong)

JAXA納入装置や林野庁委託研究設備等の紹介



JAXA納入同型装置（500kg/day）

側より撮影



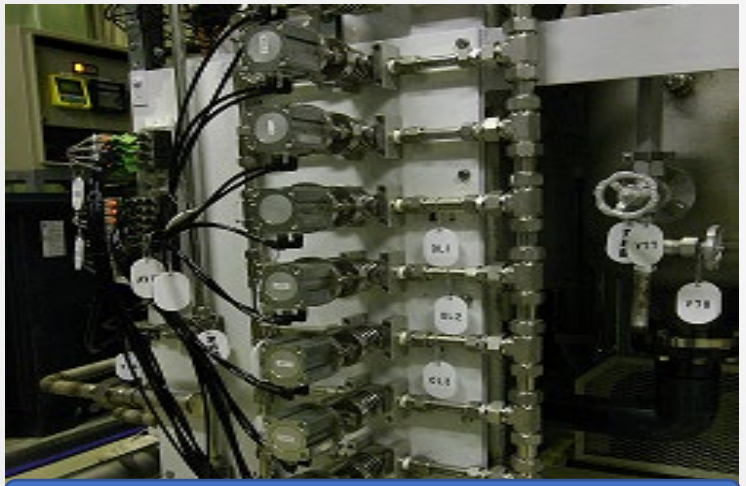
JAXA納入同型装置スラリーポンプ

宮崎県にて実施の公開実証実験風景

焼酎廃液処理用装置(20t/day)

焼酎廃液処理装置(20t/day)

JAXA納入装置や林野庁委託研究設備等の紹介



焼酎廃液処理装置圧力制御部

処理前、処理途中、処理後の芋焼酎廃液

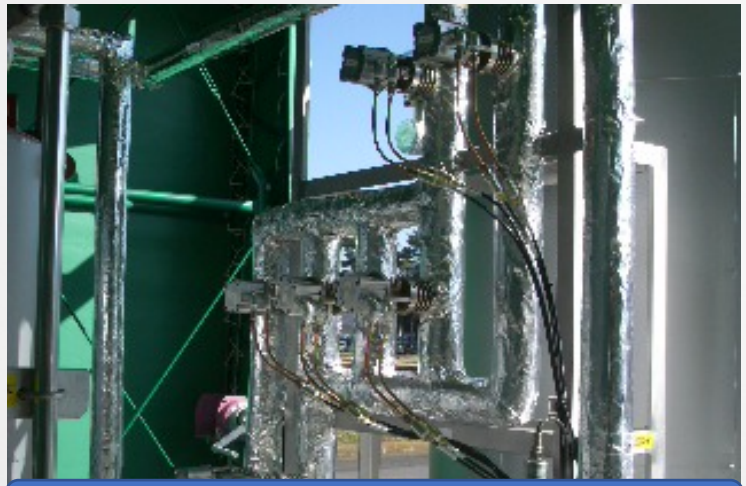
焼酎廃液処理装置の反応塔部（20t/day）

装置全景写真(15t/day)

反応塔

高圧スラリーポンプ

JAXA納入装置や林野庁委託研究設備等の紹介



圧力制御ノズル・バルブ群

資源回収

冷却装置

林野庁委託研究装置設置場所

同、実験棟の全景

废弃有机物再生资源化技术的最新动向

起始

地球上自有生物起，不论是动物还是植物无一例外都逃不过会有废弃物排放的命运。自远古时期以来这些有机废弃物不断累积的结果就是，随着时间的流逝，动物性废弃物往石油的方向，植物性废弃物往煤炭的方向各自变化。

人类出现并支配地球开始，没有精力等待长时间的自然淘汰的结果就是，人类为了解决有机废弃物问题四处奔走。现在被称之为环保，节能，有机废弃物的再生资源化技术以及其技术的发展，不正是当代版炼金术般的存在。

「碰撞理论」为原点经历了20年，开发了各种各样控制·运用高压、高温装置的技术人员，以碰撞理论的知识和经验为基础，抱着“阻断地球温室化”、“零排放”的愿景，结合“废弃有机物可持续再生资源化技术”的最前沿开发状况和最新资料来为您介绍。

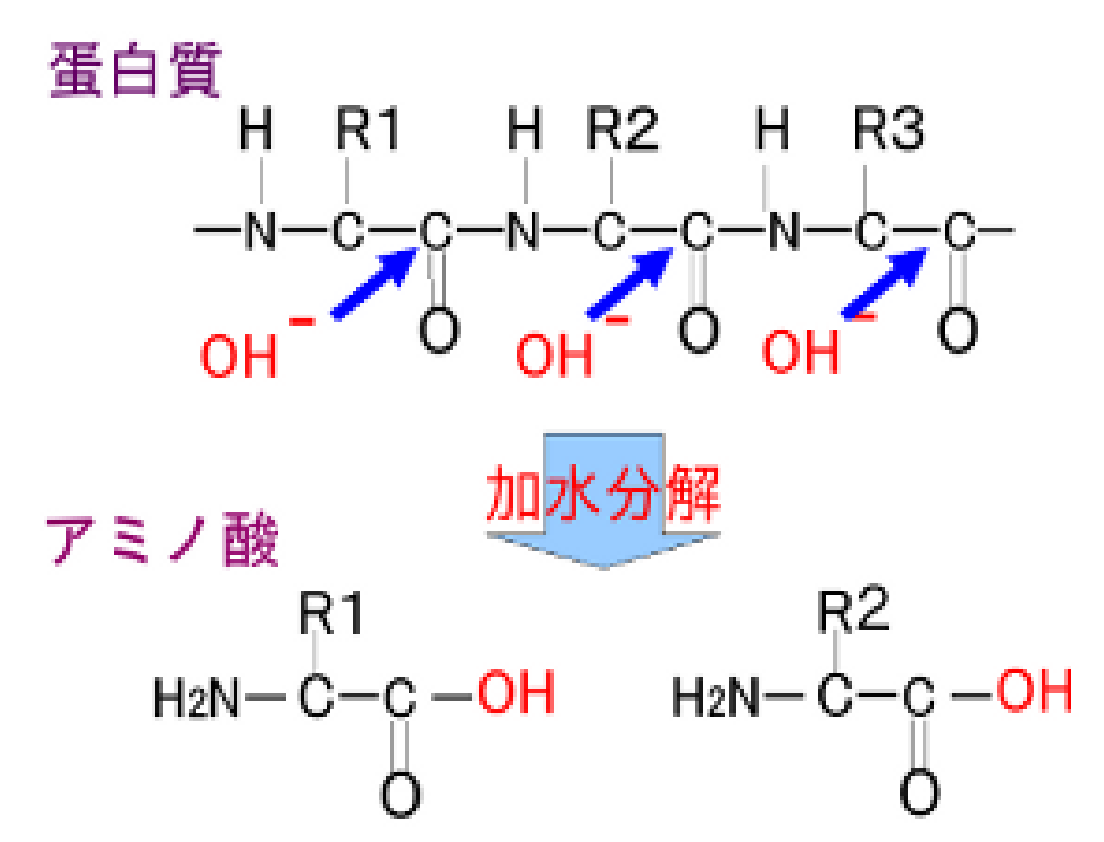
1．开发的经过

2000年，国立研究所日本航空宇宙研究所〔（NAL）现；独立行政法人宇宙航空研究開発機構（JAXA）〕着手，“为了人类在将来能够移居宇宙生活的，宇宙空间全部物资的自给自足所需的技术·装置”以及该装置安装位置的共同研究开发。最终，完成了2台用“NULLASSEN SYSTEM”运行的可持续处理装置，JAXA接收后，1台用作机构内测评实验，并独立继续进行研发。其后，因为有扩容需求的订单，完成了日处理量达到20吨的可持续处理装置“NULLASSEN SYSTEM”。

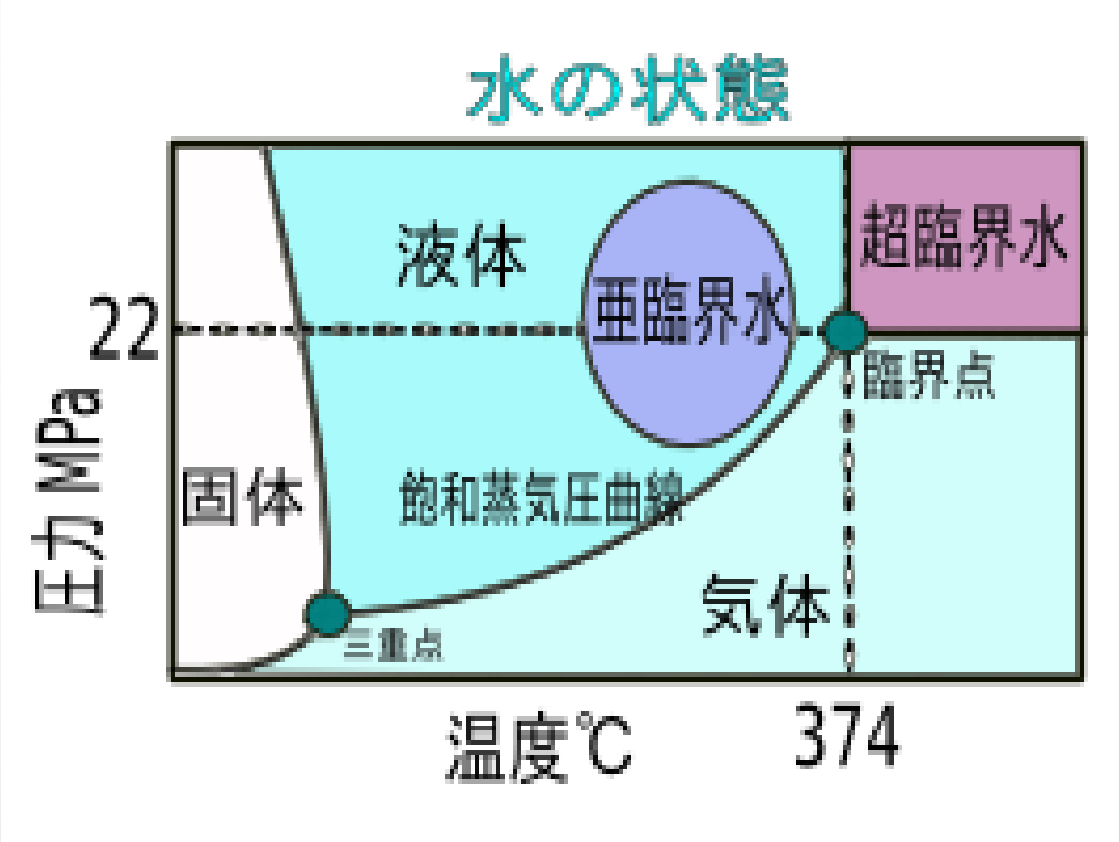
2008年、農林水産省林野庁要求作为林业活性化的方法，委托研发未利用木材的可持续糖化装置“创造活用森林资源的新型商业”*3。

2009年2月農林水産省管辖的独立行政法人中央農業総合研究所内，日处理量达15吨的可持续抗糖化装置的第一期施工完成。现在该装置一边工作，一边收集着各种资料，为改善·改良装置提供依据。

废弃有机物再生资源化技术的最新动向



由亚临界水加水分解的示意图
图1



由亚临界水加水分解的示意图
图1

废弃有机物再生资源化技术的最新动向

2. 实现废弃有机物的再生资源化的理论基础

水在大气压强下的沸点是100℃，22.1PMa下，到374℃依然保持液体状态，在此以上的压强和温度下变为为水和水蒸气几乎无法区别的“超临界水”。低于此的压强·温度状态下的水称之为“亚临界水”。（参考图1）

水は常温、常圧でも水分子の衝突に拠り電離しているが、温度が上昇するに従い水分子の衝突頻度が上昇し電離が進む。超臨界の状態では通常の水対比水酸化イオン（OH^-）の濃度が非常に高くなる。

$$H_2O + H_2O \Leftrightarrow H_3O^+ + OH^-$$

这种氢氧化离子水解成有机物この水酸化イオンが有機物を加水分解する。

超临界水的联合反应能把不锈钢腐蚀的面目全非，也可以把蛋白质分解到氨。正因其反应过强难以控制，所以要作为温度在374℃以下，压强在22.1MPa以下的亚临界水使用。

亚临界水几乎不会引起酸化反应，有机物会分解为氨基酸、脂肪酸、葡萄糖等分子，但不会因为设定条件合适短时间内生成二氧化碳。

废弃有机物再生资源化技术的最新动向

3．废弃有街舞的再生资源化使用范围

亚临界水处理的使用范围，废弃木材，纸屑，动物的粪尿，下水道污泥，废油，合成树脂等。只要是有机物的话，就有可能被全部分解。

从废弃物里提取出的有效成分：氨基酸，油脂，廃棄物からアミノ酸、油、葡萄糖等，可以直接使用，也可以用发酵的方式二次加工为能源。或者，转化为水和二氧化碳再次循环利用。

图 3 为亚临界水处理的处理顺序。

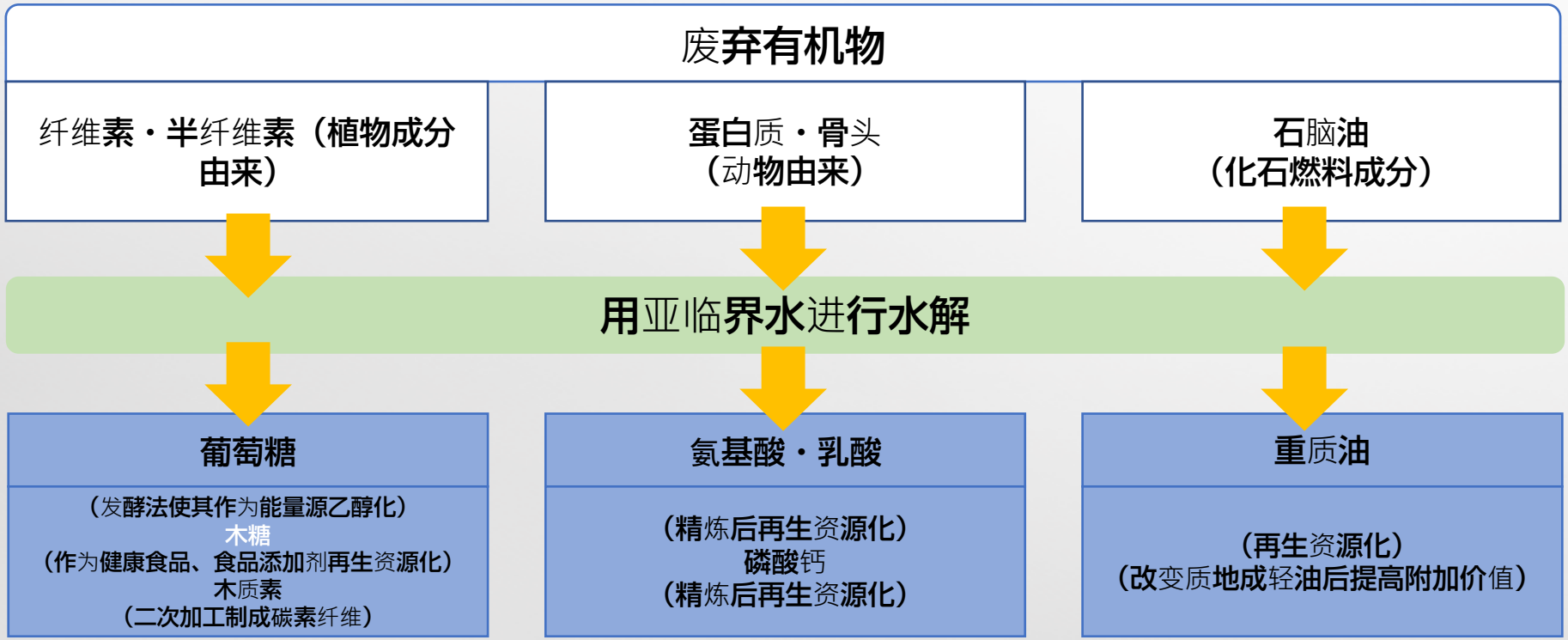


图3
亚临界水进行水解的顺序

废弃有机物再生资源化技术的最新动向

4．零排放的技术及其必要性

首先要说明的是，“零排放”和“可回收利用”是完全两回事。使用后的废旧纸张，回收加工成原料后制造再生纸称为可回收利用，回收再利用是需要耗费大量能源的。但是零排放的话不是把同一事物再次变回原料，而是指把其转变为完全不同的能创造价值的物品。虽然不能说完全没有废弃物排放，但是变废为宝，社会上的废弃物品越来越少，无限接近没有煤气物品排出的状态便是“零排放”本意。

在日本，每年有超过4亿5千万吨的废弃物被排放，其中大部分是下水道污物，粪尿，粉尘，塑料等有机废弃物。这些有机废弃物基本都没有进行回收再利用，而是进行焚烧，填埋处理。焚烧所需的庞大能源毫无疑问会带来大量的二氧化碳的排出，垃圾焚烧灰的体积甚至会比烧尽前增大5~10%。至于填埋处理，包括填埋前的焚烧灰，处理所需要的场地捉襟见肘，随之而来，非法投弃，以及对周边环境的破坏都会变成严重的问题。

说到这里，就不得不提我司自主研发的亚临界水技术：利用高温高压下，被称之为亚临界水状态的水，仅使用焚烧方式的1/5的能源通过短时间反复燃烧的方式分解提取有机废弃物。不仅可以灭菌，相对的也没有那么多臭气排出。

鱼类大概有55%可使用部分，剩下45%是头部，鱼刺，内脏等不能食用的“下水”，处理方式大多为焚烧。虽然无法食用，但是，这些部位里面含有被称为DHA，EPA的成分。这些“下水”用亚临界水处理的话，5~10分钟左右就有可能被连续提取，并制成可以对外销售的健康食品。含有鱼肉的部分能分解出的有用物质为：氨基酸和乳酸。鱼刺的部分则能分解出磷酸钙的溶液。磷，氮素和钙是肥料不可或缺的元素，磷矿石甚至被认为会在此后的20年里枯竭。动物骨头里面正好含有磷酸钙，不久的将来，便能从亚临界水提取的磷酸中转化出矿石。当然，用其他的方法，通过调整水解的时间，完全无菌的液体肥料的提取也不是不可能。甚至可以作为鸡流感对策的肥料提供。

废弃有机物再生资源化技术的最新动向

还有木材类的枝条，树叶，根茎的部分，以及间伐材等都被认为没有商业价值，而处理有需要耗费金钱，这甚至成为了林业衰退的主要原因。秸秆，稻谷壳，玉米芯的处理也迫在眉睫。但是相关的科学研究甚少，同样的，用亚临界水处理10~20分钟后，木质素可以处理成葡萄糖，半纤维素处理成は二甲苯、低聚糖，木质素也可以提取木质素粒子。葡萄糖通过酒精发酵，可以轻松提取木糖，木糖醇等和糖类拥有同样甜味的但不易于被人体吸收的代糖。作为减肥，控糖的健康视频拥有高附加值。木质素粒子，可以制成高附加值的炭纤维素，广泛使用于航空素材，或者作为推动电动车生产的轻型·坚硬·耐热的热可塑树脂等等等等，拥有各种各样的商品化可能性。

5．湿式酸化装置的过去和现在

废弃有机物处理装置等统称为“湿式酸化装置”，或者是“触媒湿式酸化装置”。“触媒”，如字面所示附带或者不带，和“是否使用触媒”是一个意思。此装置又被称为“亚临界水处理装置”。

最早是在大概40年前的美国，作为造纸厂的处理污水排放中的纸浆而开发的装置。在日本国内，以日本触媒，大阪煤气为中心推进开发和研制，然而在低浓度废弃有机物工业废水的排放领域没有什么建树。但是作为低浓度泥浆处理装置有不错的贩售业绩。

另一方面，高浓度泥浆为对象的研究，主要是以京都大学，大阪府立大学，名古屋大学，高知大学，信州大学，熊本大学等，以及独立行政法人的产业技术综合研究所，森林综合研究所等旧国立研究所为中心研发和推进，但研发的都是“回分式处理（批量处理）」「连续循环式」的处理装置，目前来讲，只有我司拥有独立研发技术。

废弃有机物再生资源化技术的最新动向

1年前，受邀去独立行政法人産業技術総合研究所生物质研究中心（广岛）参观学习开发运行中的装置。日处理量5吨的批量处理装置的制造价格为15亿日元，1L乙醇的制造成本为2000日元左右。（在日本，规定以到2030时，汽油中可以加入10%的乙醇（参考E10）而乙醇的政府采购价格预估为每升一百日元が開発、稼働中の装置を見学する機会を得たが、日量処理能力5トンのバッチ式装置の装置製造価格が15億円、エタノールの製造価格が1ℓ当り2千円であった。〔日本では、2030年にガソリン中にエタノールを10％入れる事が決まっているが（E10と言う）此の時の政府購入予定価格は1ℓ当り百円である〕如之前的描述，市面上已有的是低浓度有机物泥浆的连续循环处理技术·装置，而高浓度有机物泥浆的可持续循环处理技术·装置，除了我司以外，没有听闻。

6．装置特性

最大特征为，目前为止唯一的“可持续循环处理装置”。以下4个要因实现了连续处理。

6-1.高压·高速脉冲发生装置

间歇性地施加最大10MPa、0.5Hz的压力，有效粉碎富含纤维纸的有机物。目的是粉碎后的体积增加能够有效提高亚临界水处理时候的接触面积从而缩短处理时间。对于木材等，需要提前分离木质素以防止其附着在反应管内壁。

6-2.针对高浓度处理物的高压泥浆泵

作为可持续湿式分散·粉碎·乳化装置“ULTIMAIZER”而培育的技术，加上通过林业厅得到的技术支持，现在的泵几乎可以给毫无流动性的泥浆最大加压到20MPa并运送。

6-3.同轴管状反应管

由内外侧双重结构的管子组成：内测是全长10μm*[8]左右的开口，设计为过滤器样式的管子，外侧则是带有耐压性能的管子。

亚临界水处理就在反应管内进行分解，分解的同事可以回收其可用资源，有效防止了过度分解。为了有效防止过滤器的开口部分堵塞，我司还附加了超声波振子。

废弃有机物再生资源化技术的最新动向

6-4.蒸发式高纯度化·高浓度化装置

使用同轴试管回收的资源普遍纯度和浓度都偏低，因此需要次装置提高高浓。同时，水蒸气通过冷凝器回收，用作给装置加热。

6-5.压力控制用阀门

阀门是为了控制整个装置的压力，保证其正常运行。这也是“ULTIMAIZER”所培养的技术的应用的一部分。由数个喷管和耐热阀门组成，使用电脑操作是其长期保持在最合适的喷管组合状态，以保证装置的运行安全以及管内水蒸气压强低于饱和状态。运行中的装置，采用的是一直通水的构造，在日本的话，根据高压气体安保法不适用于“压力容器”范畴。是唯一的高压高温下运行的装置。

7．事業としての採算性

当今日本，用于焚烧废弃有机物的费用，针对每个都道府县，每个对象物千差万别。一般废弃物的处理费用大概为，1吨15,000日元。正如前文描述，日本国内的废弃物总量为一年4亿5千万吨，假设其中的3亿吨为有机物，全部做焚烧处理的话，需要耗费4兆5千亿日元之多。相对的，如果使用废弃有机物再生资源化装置，哪怕不说什么为环保做贡献的漂亮话，处理带来的最大不同是这个通过这个装置可以变废为宝，并带来经济利益。

来自开发者

■谁都知道，物质都是由粒子组成的，而粒子由分子组成，但是如何把构成物质的粒子微细化到极限以展现完全不同的物性，这件事情就几乎没什么人知道了。

■业界，竞争最大研发的研发课题　就是微粒子（前提是高纯度的均一的粒子），以及各种物质的潜在物性的探索与研究。

■1992年　（平成4年）　“对撞理论”的发表后的30年，说做是彷徨探寻微粒子化原点的30年也不为过。

■比起“湿式对撞型粉碎·分散·乳化装置”的研发初期，各个业界，各种职业一起开发其用途的过程中，推进了装置的大型化·高压化。与此同时，这个装置也在企业成长发展中起到了助推作用。是一个相互成长的过程。

■今后，作为高纯度均一的微粒子的未知事物的探索手段，想要继续推进“对撞型粉碎·分散·乳化技术及其装置的用途开发”和“各种用途所适用的技术及其装置化”