

バイオマス産業社会ネットワーク(BIN)第208回研究会

樹皮を燃料とする木質バイオマス熱の産業利用

～ 昭和化学工業の真庭市蒜山エリアの事例 ～

昭和化学工業(株)

2022年9月2日

「この成果は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の助成事業の結果得られたものです。」

1. 期間 2017年1月 ～ 2021年8月

2. 概要

本事業は、地域資源である木質バイオマスを利用することで、地域エネルギー体制に移行し、コスト削減とCO₂削減、さらには地域活性化を目指しています。

具体的には、バイオマス熱風炉を導入し、地域で余剰になっている樹皮（バークチップ）を年間約3,000t燃料として利用しています。

それは、珪藻土製造の熱エネルギー20%に相当し、年間約800tのCO₂の削減に繋がります。

3. 実施スケジュール

年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度
原料調達検討						★	
詳細設計及び建設						★	
試運転							
チップ利用及び設備検証							
従業員教育							
システム総合検証							

原料調達検討: 2015年度～2019年度 (赤い矢印)
 詳細設計及び建設: 2015年度～2018年度 (赤い矢印)
 試運転: 2015年度～2016年度 (赤い矢印)
 チップ利用及び設備検証: 2018年度～2021年度 (赤い矢印)
 従業員教育: 2019年度～2021年度 (赤い矢印)
 システム総合検証: 2019年度～2021年度 (赤い矢印)

2016年度: FS期間委託事業 (青い矢印), ステージゲート (青い矢印)
 2018年度: 着工 (黒い星), 台風被害 (黒い星), 実証期間助成事業 (赤い矢印)
 2019年度: 被害装置入替 (赤い矢印)
 2020年度: コロナショック (黒い星)
 2021年度: Jクレジット登録 (青い矢印)

会社概要

- ・社名 : 昭和化学工業株式会社
- ・創業 : 1933年11月
- ・上場 : 東京証券取引所 スタンダード
- ・社員数: 219名
- ・業績 : 売上高 7,779百万円
経常利益 480百万円
※2022.3連結

・拠点

国内: 東京本社、3営業拠点、6工場

研究分析センター: 鳥取

海外: 販売拠点: 中国北京市

生産拠点: 中国吉林省



会社事業概要

3つの事業域が主なターゲット市場

domain① 濾過助剤



飲料、製糖、製薬業界等

domain② 建材 充填材



塗料、樹脂、壁材業界等

domain③ 化成品



プール、温泉、浄化槽等

★事業域別製造区分

事業区分	自社製造中心	仕入品中心	売上高比率
①濾過助剤	◎	—	56.50%
②建材・充填材	◎	—	18.90%
③化成品(塩素剤)	—	◎	16.10%
④その他製品	◎	—	8.50%

Point1 藻の化石・火山岩を採掘

製品の原料は、主に自社鉱区より採掘を行い調達

- 藻の化石 : 珪藻土
- 火山岩 : パーライト(真珠岩)

工場は鉱区に隣接して設置

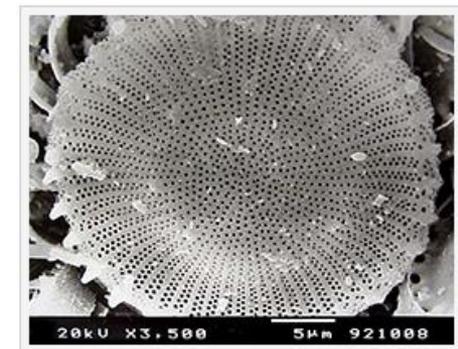
- 鉱区所在地
 - 珪藻土鉱区 : 秋田県、岡山県、大分県、中国吉林省
 - パーライト鉱区 : 秋田県、山形県



(鉱区写真)



(珪藻土鉱床厚み写真)



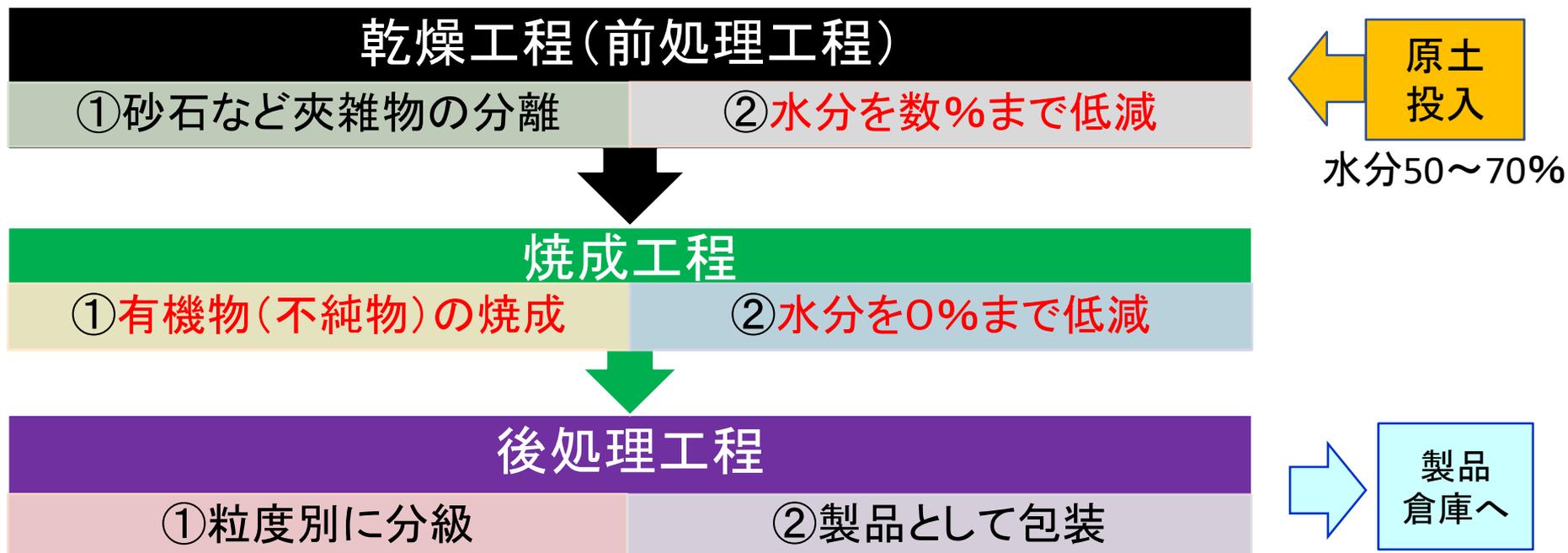
(珪藻土顕微鏡写真)

Point2 製造コストに占める高いエネルギー割合

製造ラインは、原土(水分50~70%)投入から製品化まで閉鎖空間にて空気輸送し、処理は自動化。

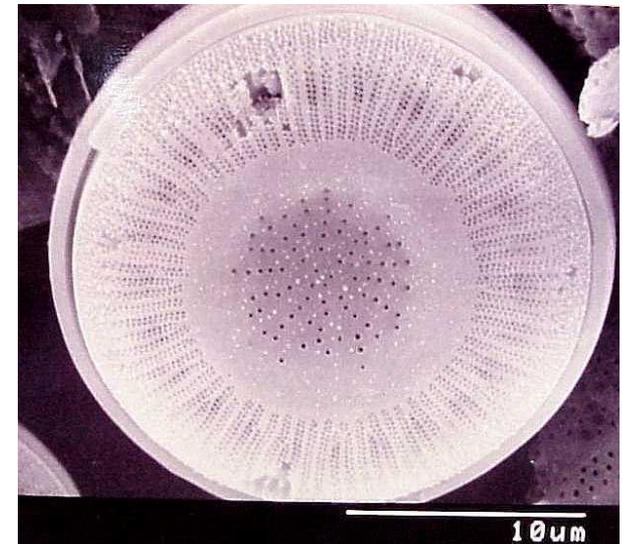
熱エネルギーを多大に消費する乾燥工程、焼成工程が主要。

■ 工程概略



珪藻土とは？

- 珪藻が爆発的に増殖し堆積した化石
- 大別すると淡水産と海水産の2種類
- 地質年代で硬度・水分などが異なる
- 微細な均一細孔を無数に有する
- 多孔質
- SiO_2 が主成分



珪藻土製品



燒成品

乾燥品

融劑燒成品

岡山産珪藻土の物性

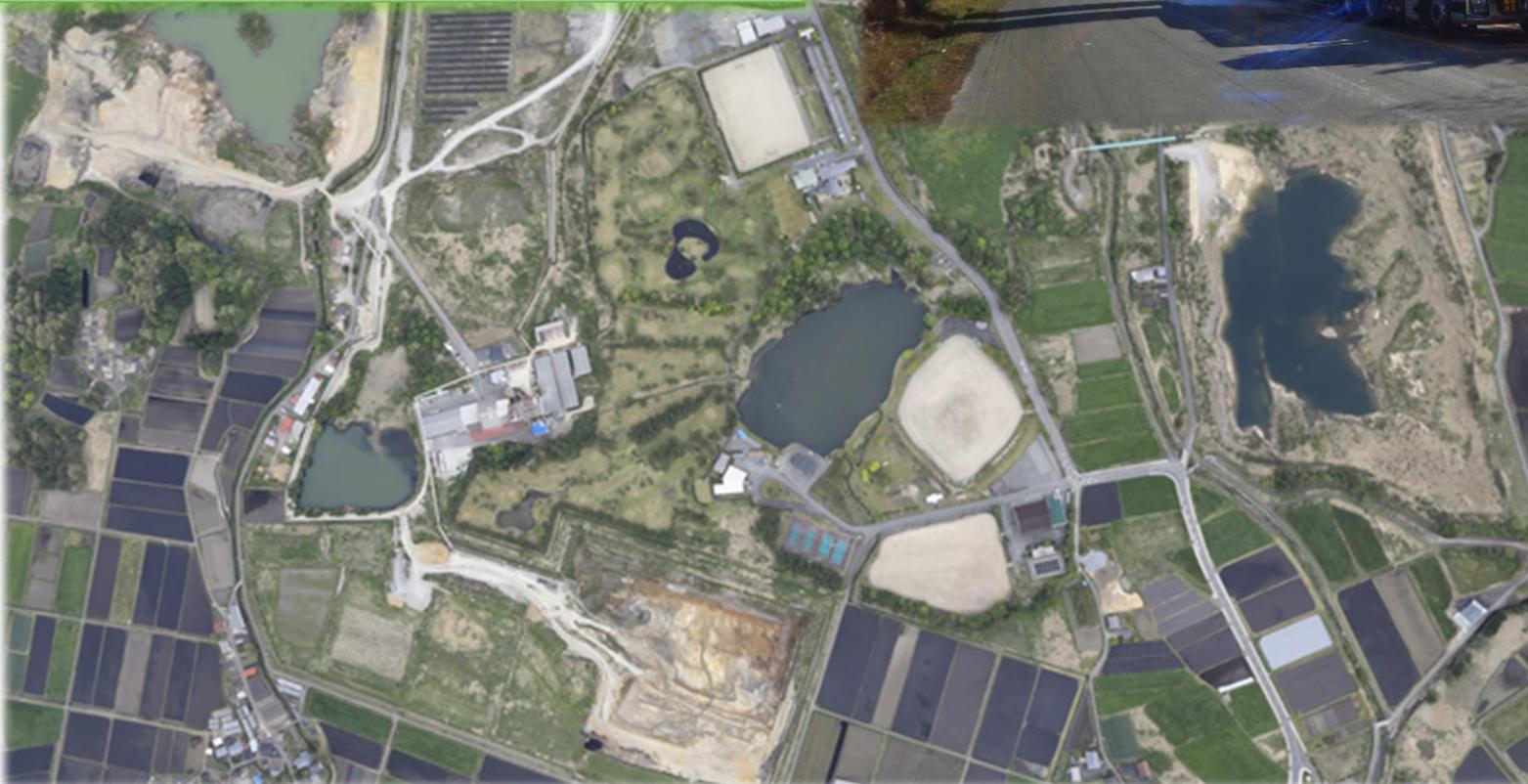
製造区分	乾燥品 SPF	焼成品 #200	焼成品 #800
化学分析例 (%)			
強熱減量	5.55	0.28	0.25
SiO ₂	82.77	87.36	87.57
Al ₂ O ₃	10.37	7.59	8.17
Fe ₂ O ₃	2.55	2.05	1.78
CaO	1.13	0.86	0.71
MgO	0.53	0.31	0.24
Na ₂ O	1.20	0.85	0.69
その他	1.45	0.98	0.84
レーザー法 粒度分布例 (%)			
+60 μm	1.6	0.7	20.5
60~40	6.0	2.9	23.2
40~20	23.8	23.0	30.7
20~10	25.0	28.9	15.4
10~5	20.9	24.4	6.8
5~2	16.2	14.5	2.5
2~	6.5	5.6	0.9
50%平均粒子径	12.0	11.4	36.3
嵩密度 (g/cm ³)	0.36以下	0.45~0.55	0.29~0.36
水分 (%)	10.0%以下	3.0%以下	3.0%以下
pH	3.5~10.0	5.0~10.0	5.0~10.0

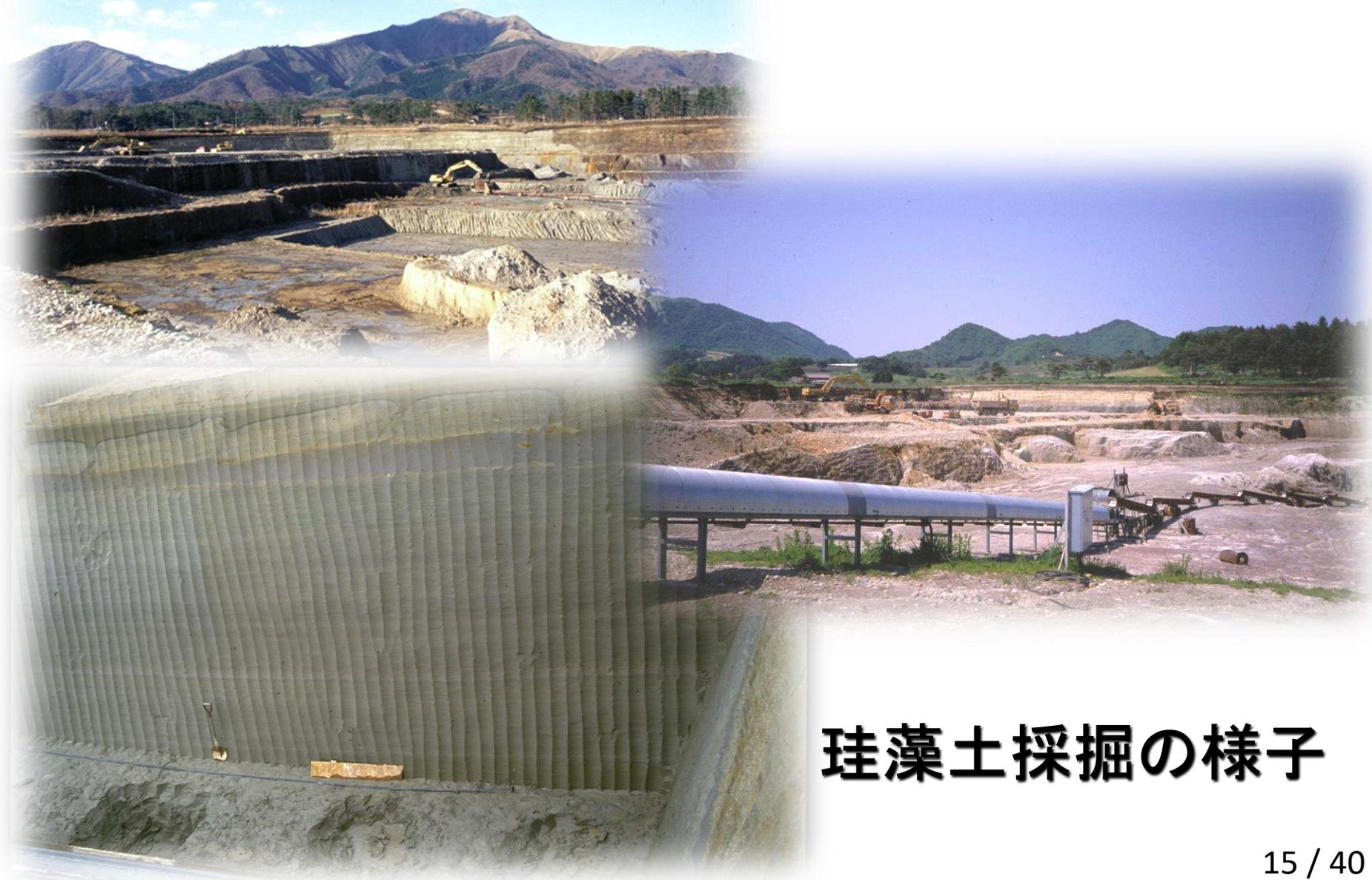
濾過助剤の使用目的

- ・**濾材の目詰まり防止**
(金網, 濾布, 濾紙等)
- ・**濾液の清澄性向上**
- ・**濾過抵抗の低減**
(濾過時間, 濾過速度等の向上)

岡山工場概要

- ・ 設 立 : 昭和8年11月
- ・ 工場敷地面積 : 14, 000m²
- ・ 従業員数 : 25人
- ・ 生産能力 : 1,500トン/月
- ・ 使用燃料 : LNG、木質バイオマス





珪藻土採掘の様子

NEDOバイオマス事業 背景及び目的



【岡山工場の背景】

- ・地元の資源を製品化して全国へ販売展開
- ・持続的かつ長期安定な事業の継続

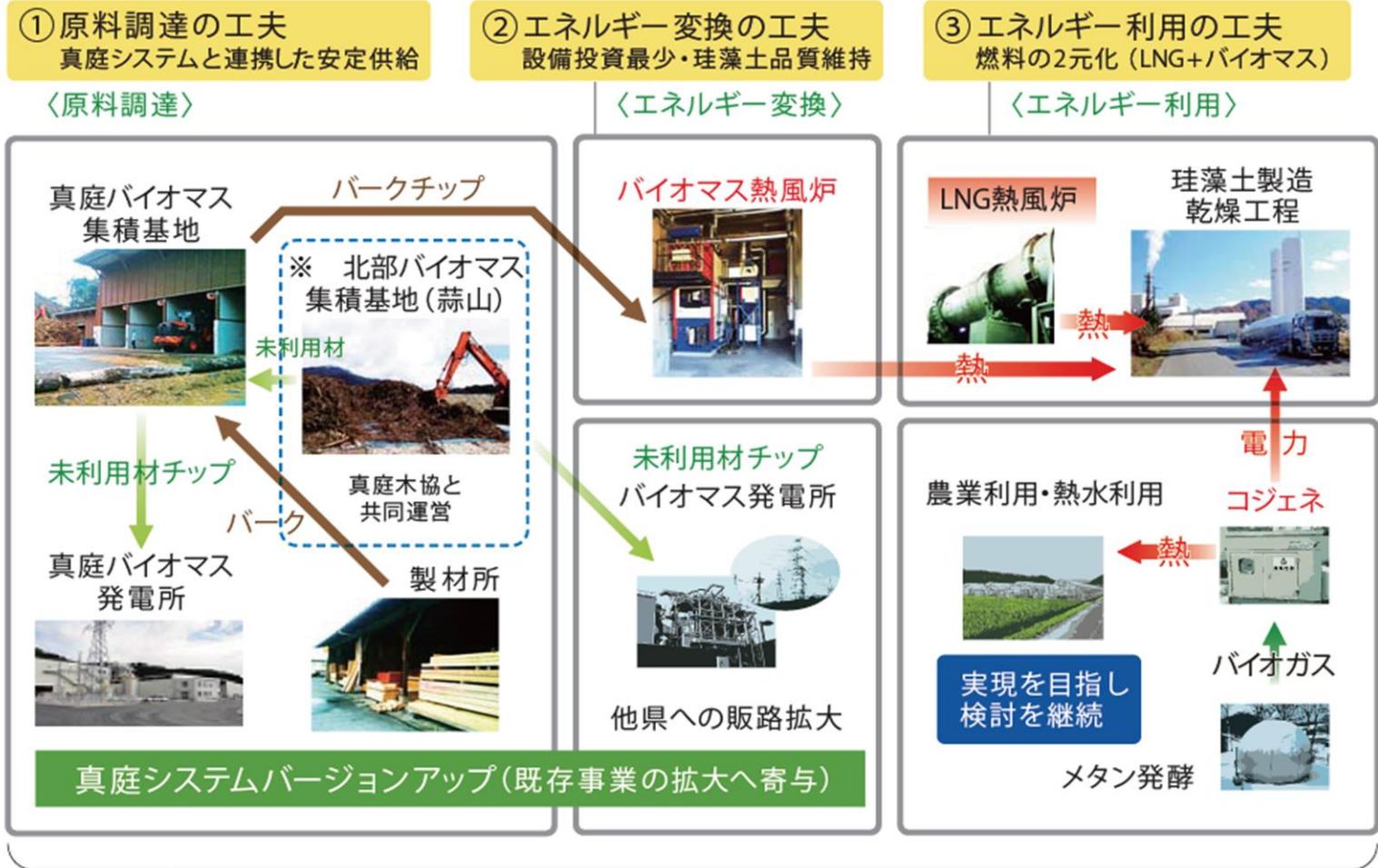
【実証事業の目的】

- ・燃料費の平準化とCO₂排出量減実現のためLNGの一部をバイオマスエネルギーに転換
- ・本業に関連した新分野への関与により雇用・人材育成・人材活用の創出

【地域の背景】

- ・発電所、木材産業は真庭市南部、鳥取県西部に集中
- ・パークは燃料として最も利用しにくい、真庭では利用が進んでいる。

事業全体のイメージ

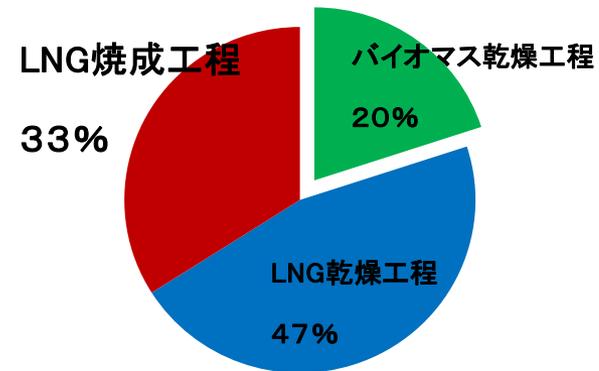


④ システム全体の工夫
真庭地域との協力体制構築 / 原料の需要バランス最適化 / 燃料代の地元還元 / 環境負荷の低減効果

※自主事業として北部バイオマス集積基地(蒜山)の運営による資源収集を実施計画

① バイオマス燃料調達

岡山工場の熱需要の一部をLNGから木質バイオマスに置き換える。
 LNGとの併用運転として、**20%程度**をバークチップに燃料転換する。



木質バイオマス設備導入後の熱需要割合

計画数量 : 3,750t/年 → **実績** 平均 約3,000t/年

原料実績 :

・バークチップ 85% 、 枝葉チップ 15%

調達先 : 岡山県真庭市 、 鳥取県

① バイオマス燃料調達



バイオマス燃料の様子



丸太を扱うとバークが落ちる

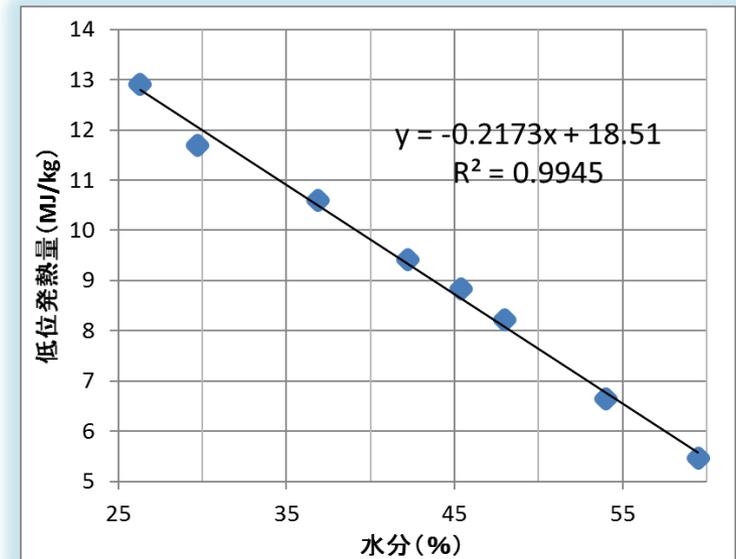
① バイオマス燃料調達



バーク破碎の様子



チップ保管倉庫の様子



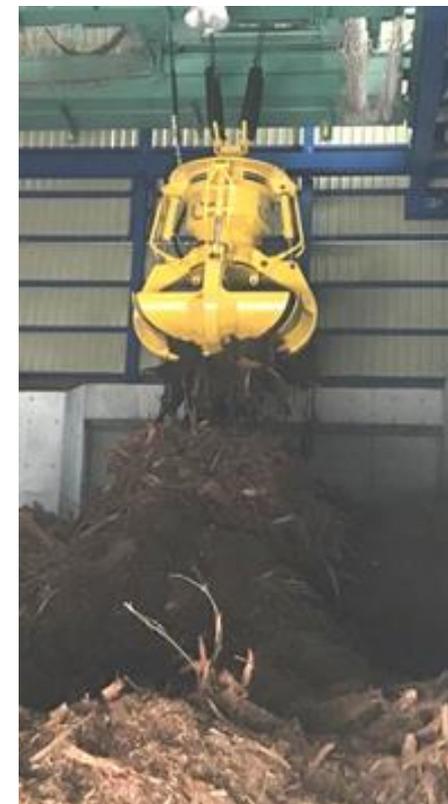
水分と発熱量の関係

① バイオマス燃料調達



チップ化バーク

未処理バーク



この下に
吹き出し口

原料価格低減目的で、未処理バークにも挑戦。
投入、燃焼ともに課題がありチップ化が必要と判断。

既存工場の排熱を利用した原料乾燥機能。
乾燥した約70度の熱風で燃焼前乾燥を促進。

① バイオマス燃料調達



バークチップ
A
水分49%

枝葉チップ
C
水分41%



バークチップ
B
水分53%

納入業者さんは
集積基地、破碎機を既に整備していた。

納入時にサンプリングし、水分測定を実施。
水分によって価格を取決めている。

① バイオマス燃料調達



燃料受入の様子(ダンプ車)



バイオマス燃料槽

②木質バイオマス熱の利用



装置全体写真

②木質バイオマス熱の利用

●燃料投入方法の検証



燃料投入用クレーン

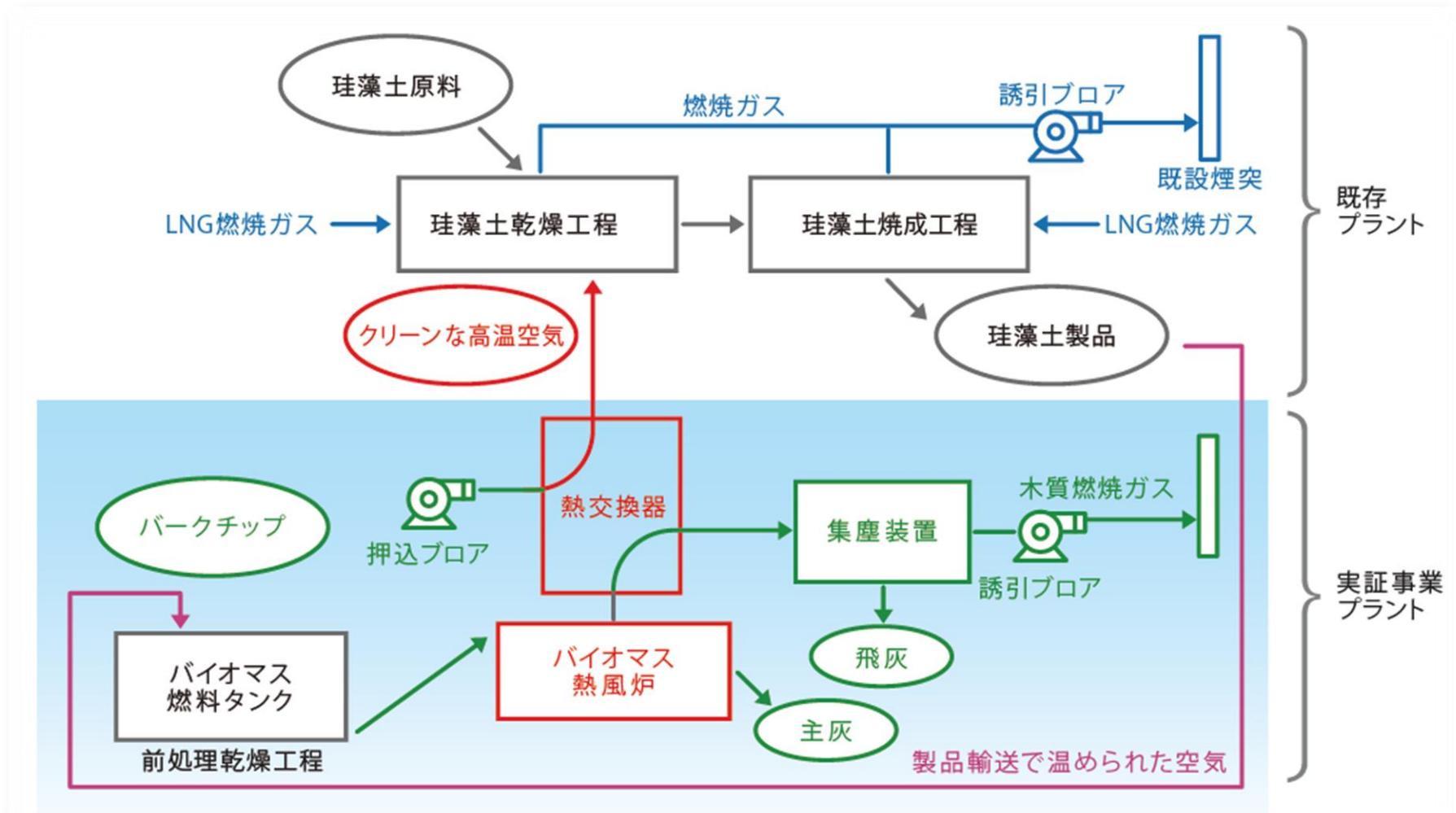
自動投入で作業員は監視のみ
積み替えも自動運転で行う



バイオマス熱風炉全体装置設置イメージ図

②木質バイオマス熱の利用

LNG・バイオマス併設利用



②木質バイオマス熱の利用

●バイオマス熱風炉の選定

表 代表的燃料性状

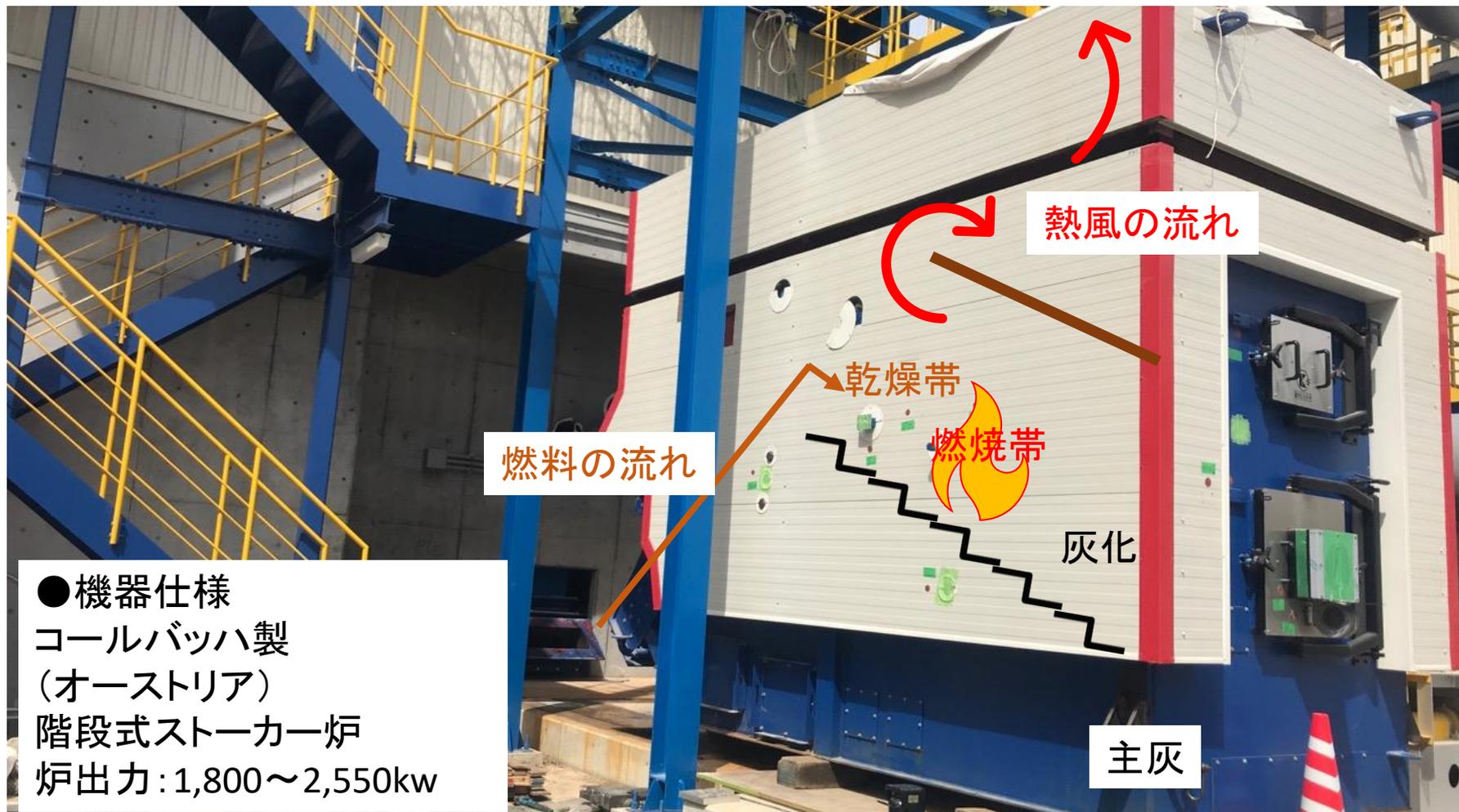
項目	性状
種類	バークチップ
形状	破碎チップ
水分率	40～60%
発熱量 (低位)	9.8～5.5 MJ/kg
使用量	約1.0t/h(約3,000t/年)

炉を決定する為には、
どんな燃料を使用するのか、
先ず決める必要がある。

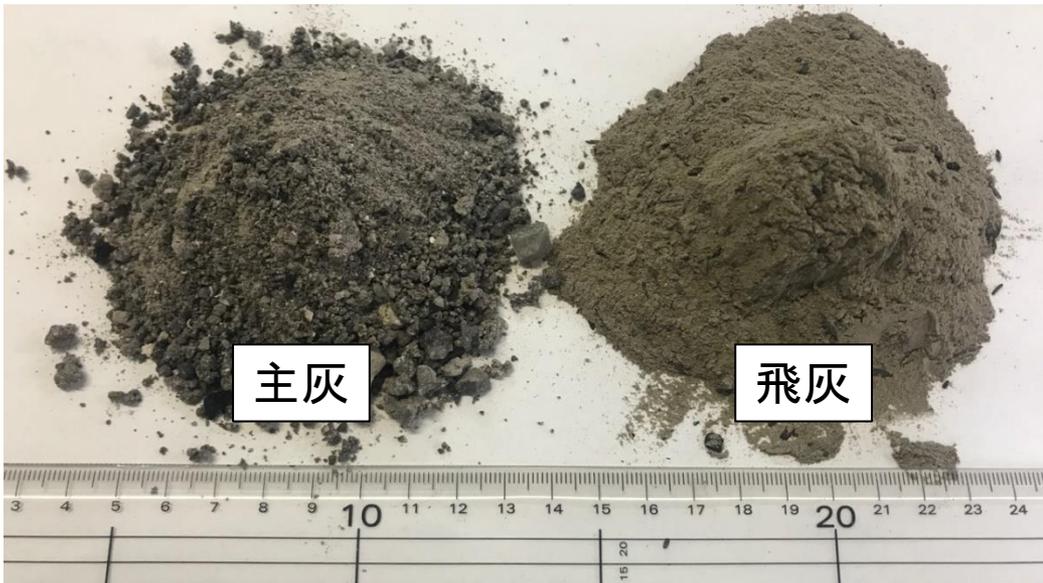


②木質バイオマス熱の利用

●バイオマス熱風炉の選定



②木質バイオマス熱の利用



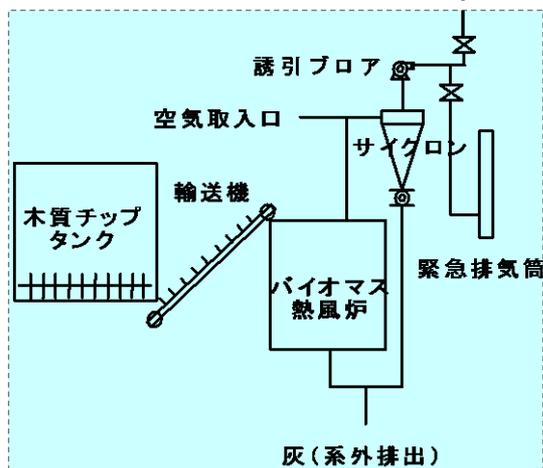
原料の水分量が多い場合、
形状が大きい場合、
燃焼に影響し、熱量が低下する。

②木質バイオマス熱の利用

当社製品に影響無し

●熱交換方法の選定

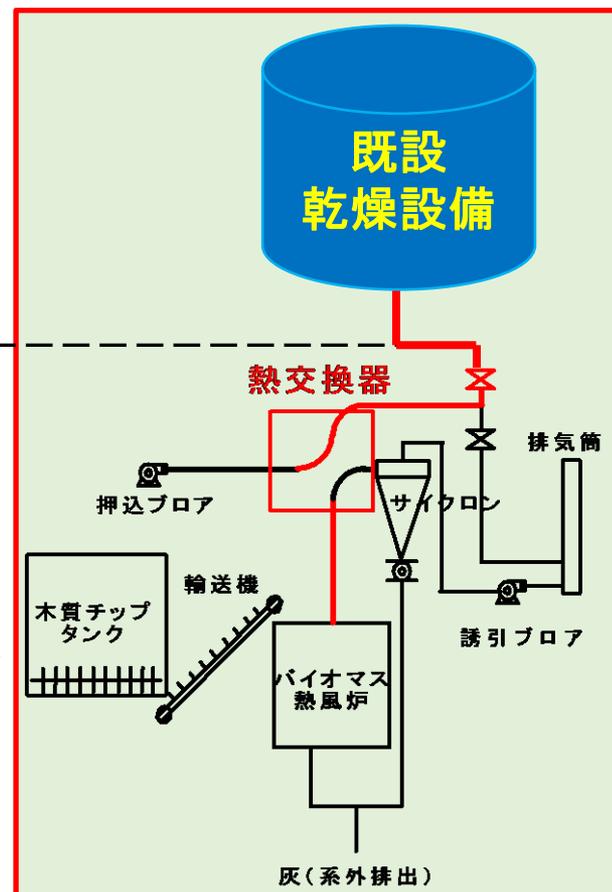
固体燃料を燃焼させると、
必ず灰が排出される



燃焼ガス直接利用



食品添加物
基準クリアー



燃焼ガス熱交換利用

②木質バイオマス熱の利用

●熱交換方法の選定

●機器仕様

形式:プレート式 直交向流4パス

燃焼排ガス:入口800℃ → 出口200℃

受熱空気 :入口100℃ → 出口500℃

交換熱量:約2,000kw

伝熱面積:約400m²

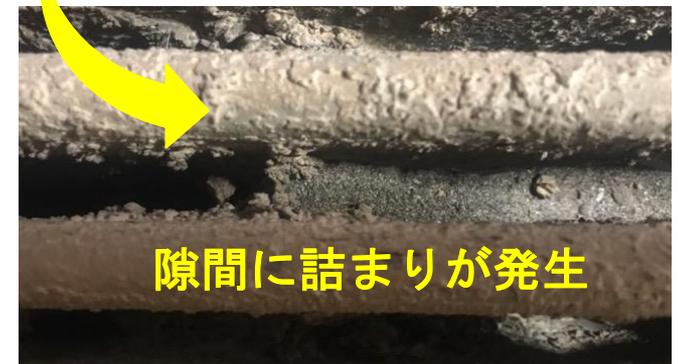
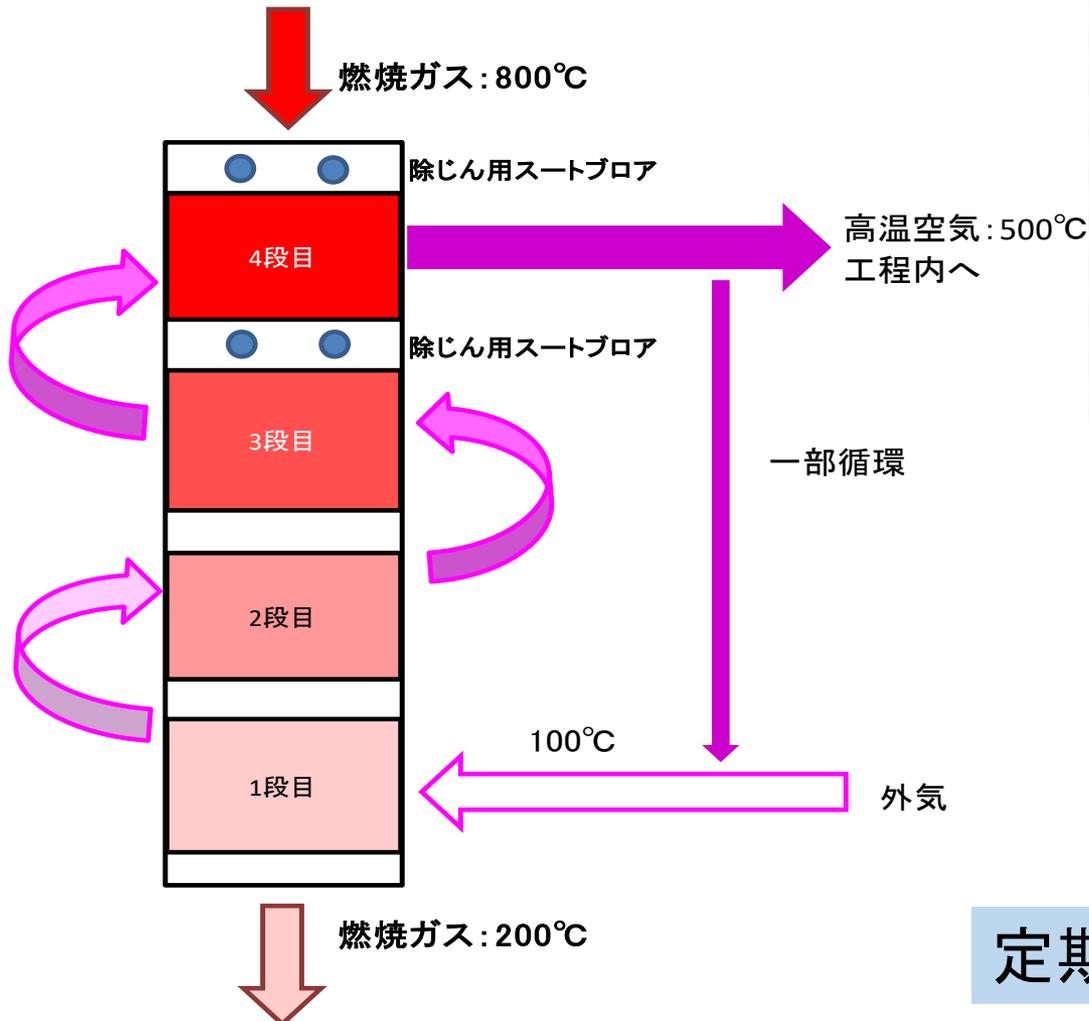
材質:SUS304、SUS316L、SUS310S

洗浄装置:スートブロー方式



②木質バイオマス熱の利用

●プレート式熱交換器



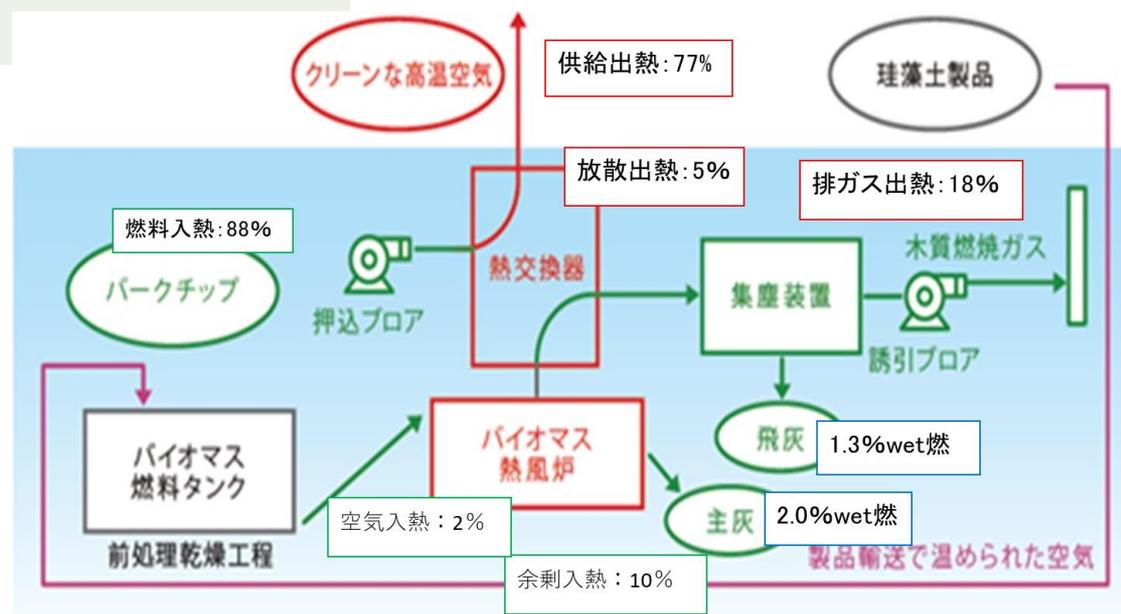
定期的なメンテナンス必要

③システム全体

●システム全体熱収支

入熱		出熱	
燃料入熱	: 88%	供給出熱	: 77%
余剰空気入熱	: 10%	排ガス出熱	: 18%
空気入熱	: 2%	放散出熱	: 5%
(バイオマス燃料:約3,000t/y、水分48%)		(灰:3.3%wet燃料)	

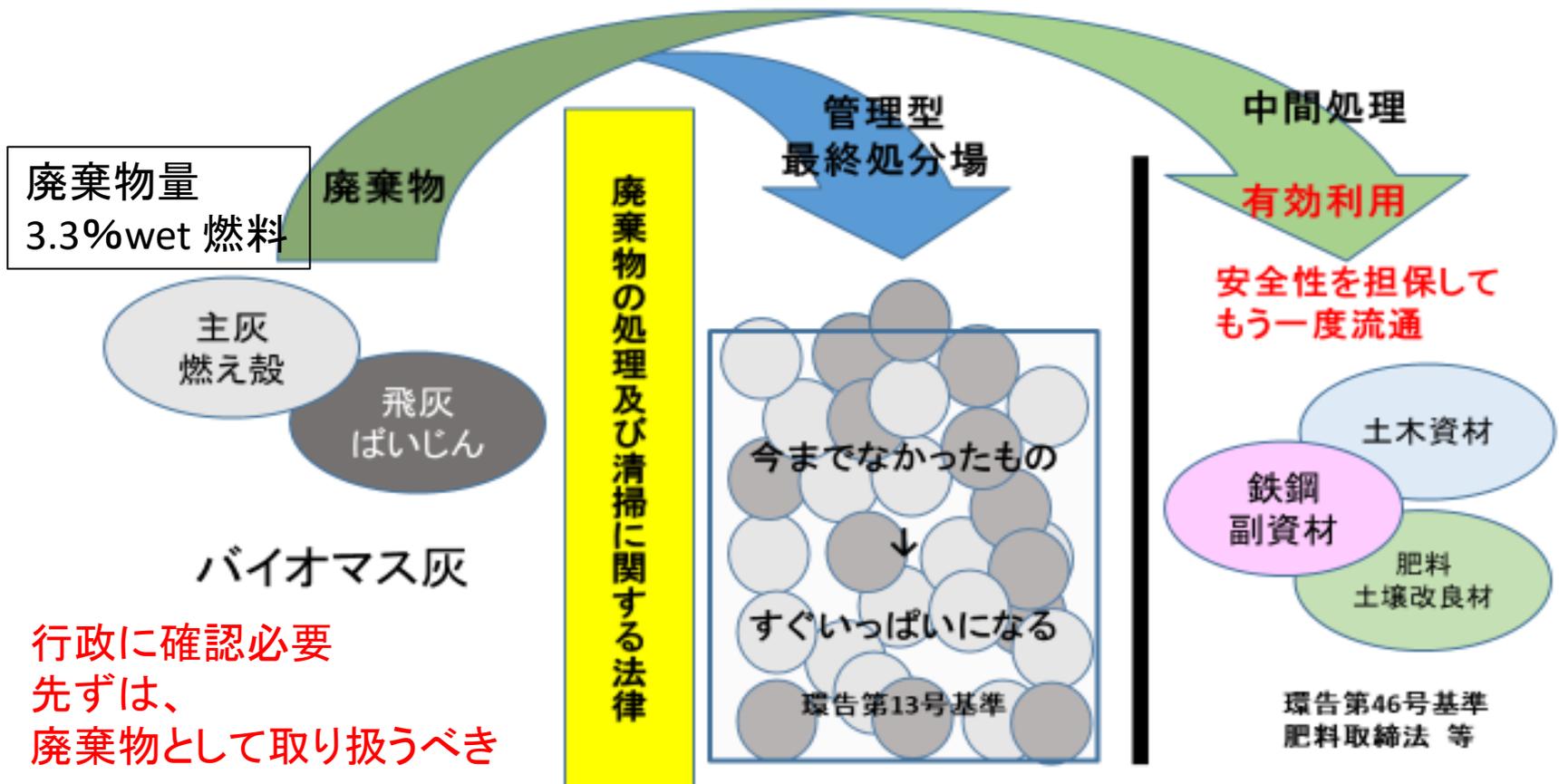
珪藻土製造工程



③システム全体

●廃棄物の判断基準

・物の性状、・排出の状況、・通常の取り扱い、・取引価値の有無、・占有者の意思



③システム全体

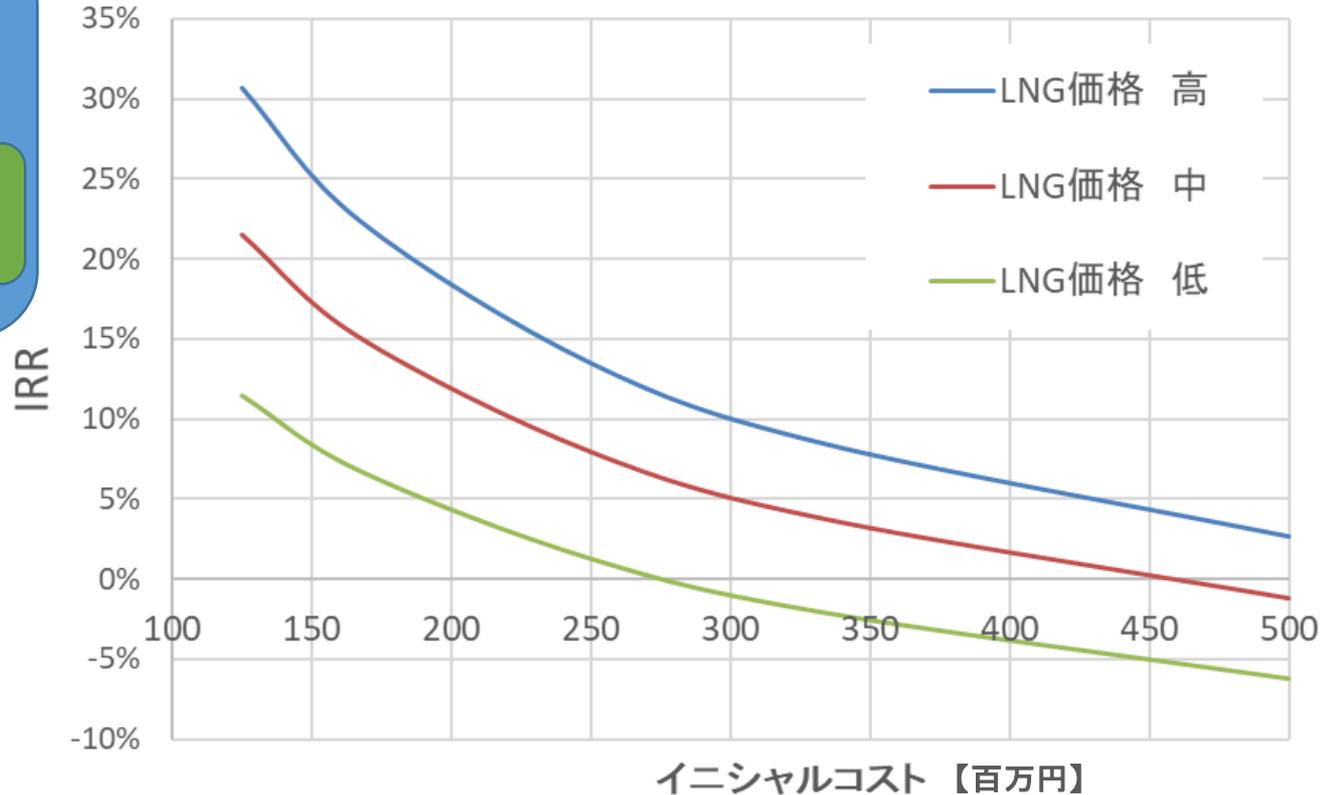
●事業採算性

①各LNG価格における
同熱量供給に必要な
LNG購入費

②バイオマス設備経費
(燃料、償却、廃棄物、人件費等)

① - ② = 利益
としてIRRを算出

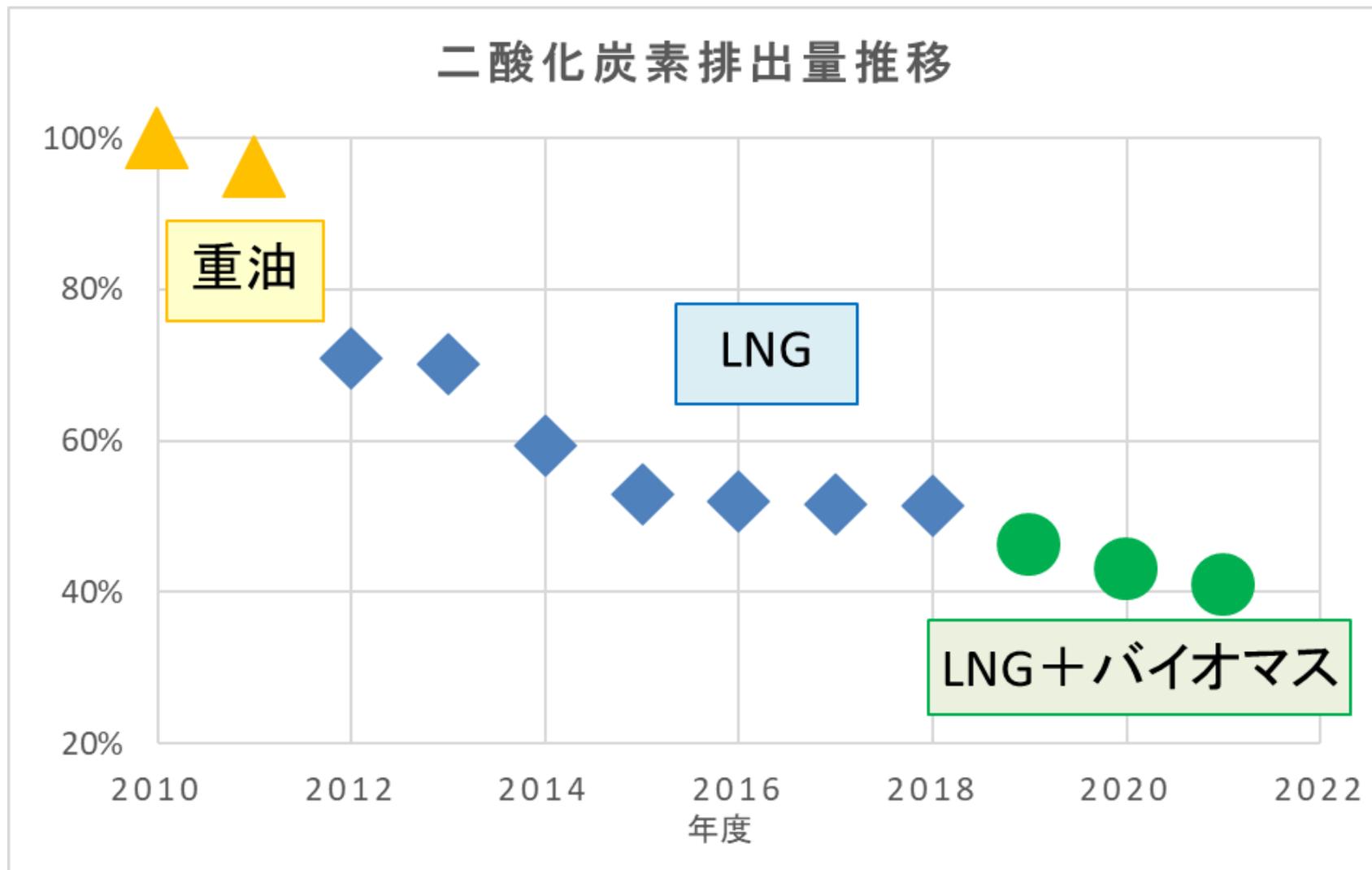
各LNG価格における IRR vs イニシャルコスト



▲事業採算性向上への課題

- ・長期的な燃料の安定調達……バイオマス発電所との競合、廃掃法の対応
- ・機械装置のイニシャルコストが高い……海外製、メンテナンスも高い
- ・灰の廃棄物処理……再利用技術の確立、安定化処理方法の確立

③システム全体



2021年8月 Jクレジット登録 (9月から削減量カウント)

真庭市と**真庭観光局**が連携して、急増するバイオマス事業や関連施設の視察者への対応を図るとともに、真庭地域の取り組み全体を情報発信する戦略として、平成18年12月から、「**バイオマスツアー真庭**」をスタートさせた。

- ・平成30年、延べ参加者が3万人を超えた。食事や宿泊等地元経済に寄与している。
- ・地域外の方へ見てもらえることが、地域の誇りにもつながっている。
- ・令和3年度実績は、開催数34回、参加者2,019名
- ・運行バス及び印刷物へJクレジットを活用の**カーボンオフセットツアー**



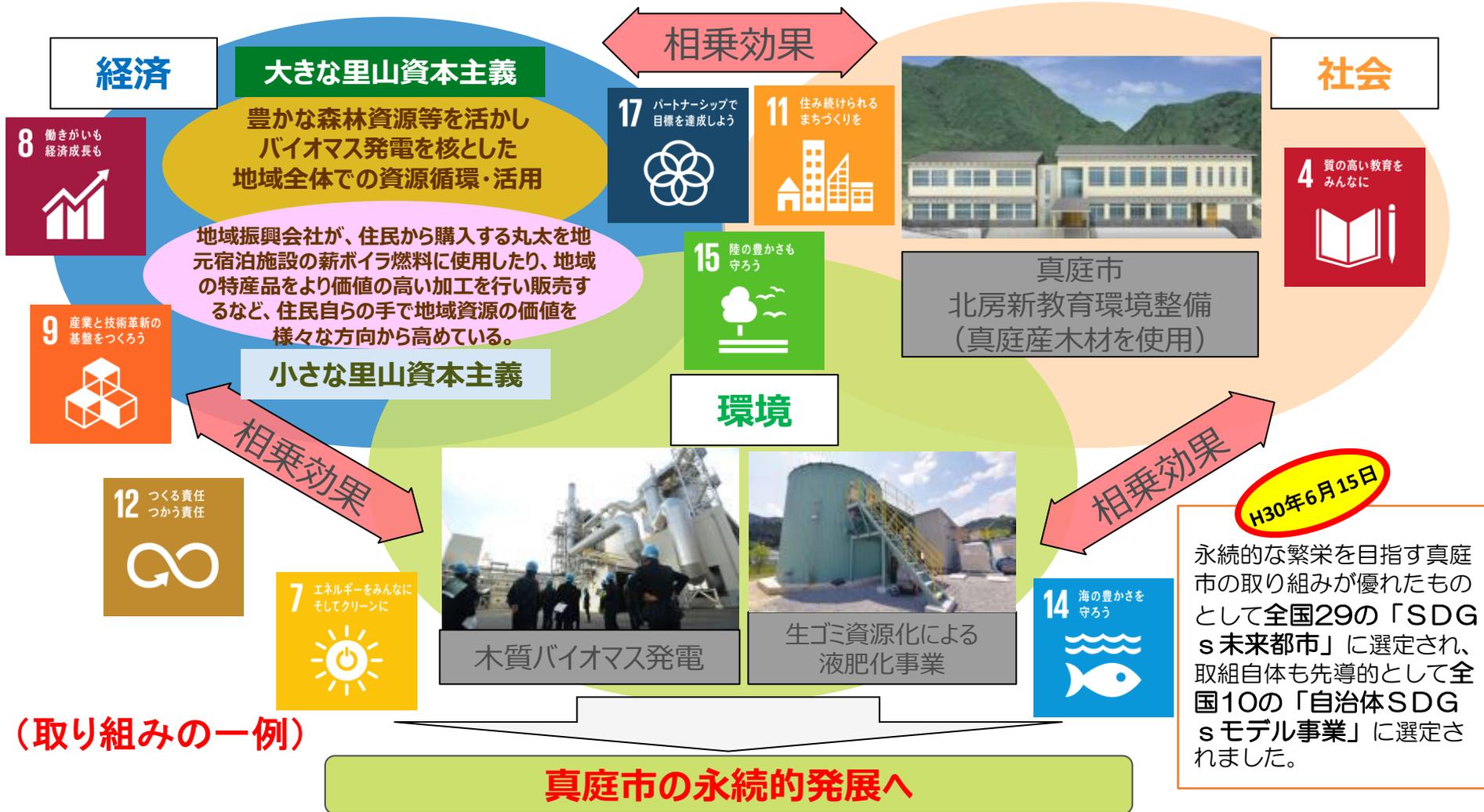
○これまでの受賞歴

- | | |
|--------|---------------------------------|
| 平成21年度 | 第14回新エネ大賞（経済産業大臣賞）受賞 |
| 平成22年度 | 第4回産業観光まちづくり大賞（奨励賞）受賞 |
| 平成24年度 | WATT SENSE AWARD 2012（優秀賞）受賞 |
| 平成28年度 | 第2回ジャパン・ツーリズム・アワード（地域マネジメント賞）受賞 |



【国際社会全体の持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals）】

持続可能な地域の発展へ向けて、バイオマス施策や循環型地域経済の事業推進、地産地消の農業振興、**自然再生エネルギー100%**のエネルギーエコタウンへ向けた取組をさらに進化させていく。





真庭蒜山エリアでの、木質バイオマス熱の産業利用について
本日はご清聴ありがとうございました

昭和化学工業株式会社

