

別添資料 6.
セミナー説明資料

ベトナム国 都市生活ごみを含む有機系廃棄物の 資源化による環境改善に関する 案件化調査

セミナー 説明資料

有機廃棄物の減容化と堆肥化技術事例の紹介

2017年4月25日

CANホールディングス株式会社

目次

1. 企業紹介	3
2. 日本における食品系を含めた産業廃棄物の処理状況	8
2.1 日本における廃棄物の分類	8
2.2 産業廃棄物の種類と具体例	9
2.3 産業廃棄物の発生量と処分・資源化状況	10
2.4 産業廃棄物の業種・種類別排出量（2013年度）	11
2.5 循環型社会形成推進のための法体系	12
2.6 マニフェスト制度について	13
2.7 廃棄物処理法違反罰則の概要	16
2.8 食品リサイクル法の概要	17
2.9 食品循環資源の再生利用の現状（2014年実績）	18
3. タインホア省に適用する技術の概要と特徴	19
3.1 食品系廃棄物減容化・肥料化全体プロセス	19
3.2 分別箱のイメージ	20
3.3 主要機器構成（日本有機の例）	21
3.4 食品系廃棄物例	22
3.5 発酵による廃棄物減容化メカニズム	23
3.6 発酵による廃棄物減容化のイメージ	24
3.7 発酵による廃棄物減容過程例	25
3.8 肥料製造工程例	26
3.9 コンポスト工場（ハノイ市内A工場）の概要	27
4. CAN-HDの製品と効果のご紹介	29
4.1 有機肥料の製品例	29
4.2 肥料の効果例	30
5. まとめ	32

1.企業紹介



CANホールディングス株式会社

1.名称	CANホールディングス株式会社 CAN HOLDINGS CO., LTD.
2.業種	肥飼料・食品の分析および研究，肥飼料・食品の製造販売 食品系産業廃棄物の処理・処分，各種機械装置の製造・販売等
3.所在地	岡山市北区芳賀5316番地
4.資本金	2千万円
5.設立	2009年6月設立 傘下に6社（2016年3月現在）、1981年より有機系産業廃棄物の処理、有機質肥料の製造を開始
6.代表者	代表取締役社長 吉井 忠

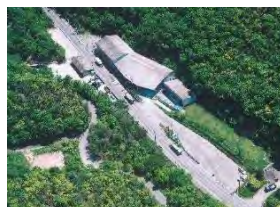
3

1.企業紹介

企業名	事業場所在地	株主	売上高 (百万円)	主要取引先	業務内容
CANホールディングス(株)	岡山県岡山市	吉井忠	473	関連会社 飼料会社	持株会社 分析開発 原料卸
アスカバイオ(株)	岡山県赤磐市、 備前市	CAN	929	肥料会社	有機質肥料、有機化成肥料製造販売
日本有機(株)	岡山県新見市	CAN	431	肥料会社 ホームセンター	産業廃棄物処理、有機質肥料製造販売
コスモ水産(株)	鳥取県境港市	CAN	294	肥料会社 飼料会社	魚粉製造加工販売
(株)一ノ瀬	北海道美唄市	CAN	69	農水産事業者	農業用縫製品製造販売
コスモ農産(株)	三重県亀山市 他	吉井忠 他	632	酪農事業者 飼料販売者	飼料卸売小売、産業廃棄物収集運搬
(株)白滝有機産業	岡山県美作市	吉井忠	293	ホームセンター 肥料会社	産業廃棄物処理、有機質肥料製造販売
単純合計			3,121		



日本有機(株) (大佐工場)



アスカバイオ(株) (三石事業所)

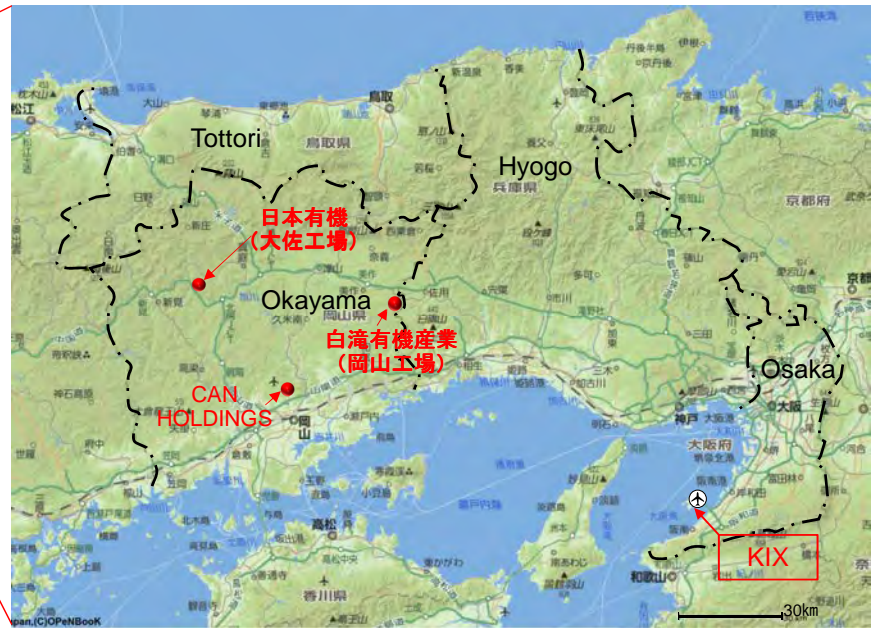


コスモ水産(株) (本社)



(株)白滝有機産業

1.企業紹介



見学工場位置図

1.企業紹介

日本有機株式会社（大佐工場）



工場全体外観



スクープ式切返し装置（処理能力：4,200t/月）

会社概要	
商号	日本有機株式会社
本社所在地	〒700-0984 岡山県岡山市北区桑田町5番3号
大佐工場	〒719-3505 岡山県新見市大佐布瀬12番地の2
設立	昭和56年6月2日
資本金	10,000万円
代表取締役	吉井 忠
事業内容	産業廃棄物の収集運搬及び中間処理肥料の製造及び販売
従業員	15名
付記	岡山県阿哲都大佐町条例に基づく企業誘致工場に指定を受ける。 昭和57年8月
製品肥料名	土壌っこ2号 土壌っこ3号 有機葉肥5号 ニュー勇氣満点 土根生 他40種

主要設備		
大佐工場敷地		26,300㎡
建物	製造工場	4,413㎡
	袋詰工場	532㎡
	倉庫	660㎡
機械設備	発酵設備	二基
	脱臭装置	五基
	混合機	一基
	造粒機	一基
	袋詰機	一基

1. 企業紹介

(株)白滝有機産業（美作工場）



工場全体外観

会社概要

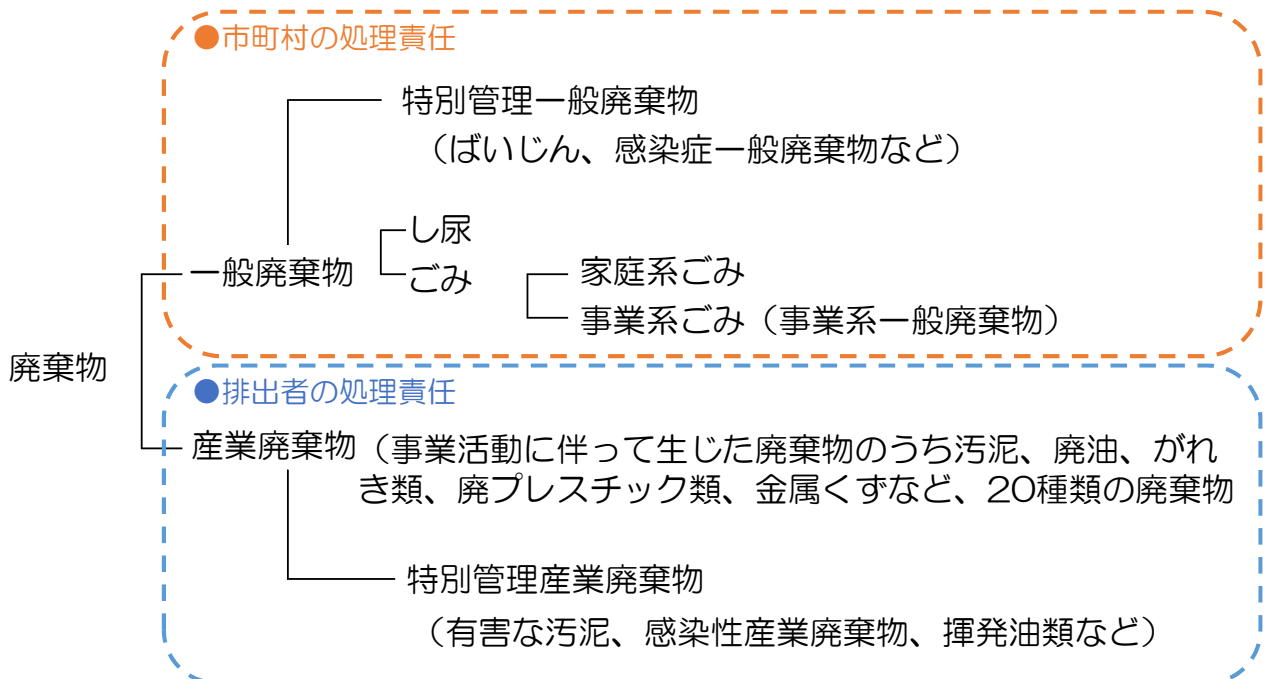
会社名 株式会社白滝有機産業
役員 代表取締役 吉井 忠
住所 本社 〒701-1221 岡山県岡山市北区芳賀5316番地
 TEL:086-286-9035 FAX:086-286-9036
 岡山工場 〒709-4251 岡山県美作市白水1303番地
 TEL:0868-75-0378 FAX:0868-75-2610
資本金 2,000万円
設立 平成3年(1991年)10月
取引銀行 但馬銀行、中国銀行、トマト銀行、播州信用金庫、中小企業金融公庫、
業務内容 1. 産業廃棄物中間処理
 2. 産業廃棄物収集運搬業
 3. 環境・農業関連全般のコンサルティング



2. 日本における食品系を含めた産業廃棄物の処理状況

2.1 日本における廃棄物の分類

廃棄物の分類



2.日本における食品系を含めた産業廃棄物の処理状況

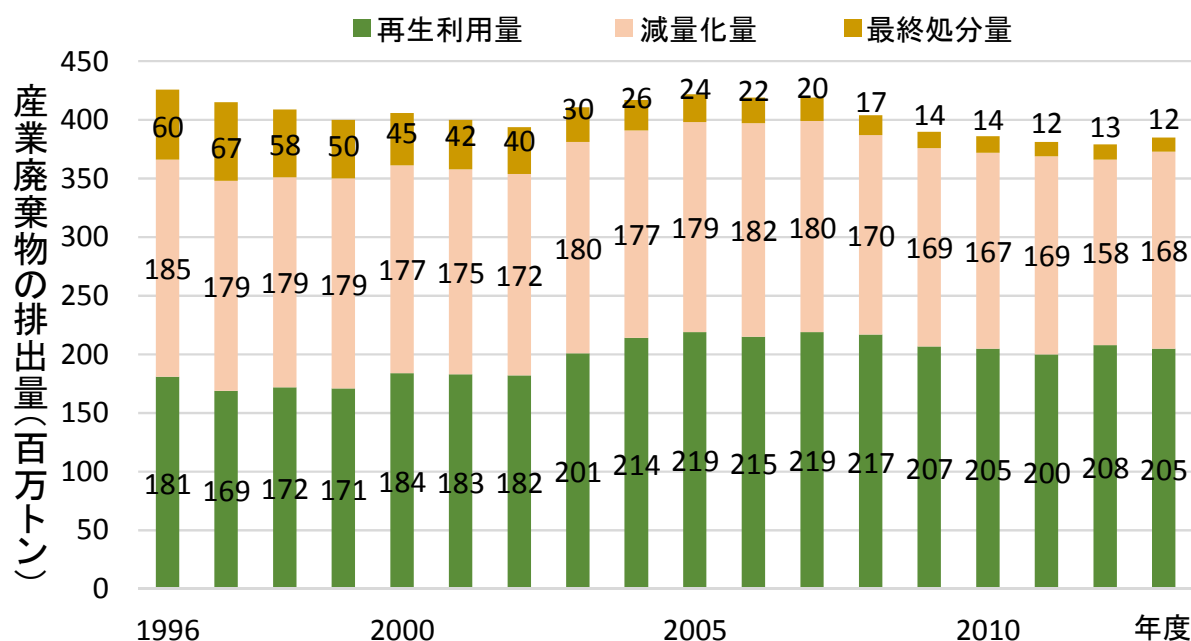
2.2 産業廃棄物の種類と具体例

	種類	具体例
あらゆる事業活動に伴うもの	①燃え殻	燃却灰、石灰火力発電所から発生する石灰がらなど
	②汚泥	工場の排水処理や製造工程などから排出される泥状のもの
	③廃油	潤滑油、洗浄用油などで不要になったもの、廃溶剤
	④廃酸	廃塩酸、廃硫酸、有機廃酸類などすべての酸性廃液
	⑤廃アルカリ	廃ソーダ液、金属石けん液などすべてのアルカリ性廃液
	⑥廃プラスチック	合成樹脂くず、合成ゴムくず、廃タイヤなど
	⑦ゴムくず	天然ゴムくず
	⑧金属くず	鉄くず、切削くず、スクラップなど
	⑨ガラスくず、コンクリートくず及び陶磁器くず	ガラスくず、耐火れんがくず、陶磁器くず
	⑩鉱さい	鑄物廃砂、製鉄所の炉の残さい(スラグ)、キューポラのノロ、ボタなど
⑪がれき類	工作物の新築、改築又は除去に伴って生ずるコンクリート片、レンガの破片	
⑫ばいじん	大気汚染防止法に定めるばい煙発生施設や産業廃棄物の燃却施設の集じん施設で集められたもの	
特定の事業活動に伴うもの	⑬紙くず	建設業に係るもの(工作物の新築、改築、除去に伴って生じたものに限る)、紙製造業、製本業、出版業などから排出されるもの
	⑭木くず	建設業(紙くずに同じ。)、家具製造業、パルプ製造業などから排出されるもの
	⑮繊維くず	建設業(紙くずに同じ。)、繊維工業(衣服その他繊維製品製造業を除く。)から排出される天然繊維くず
	⑯動植物性残さ	食品製造業などから生ずる醸造かす、のりかす、魚のあら
	⑰動物系固形不要物	と畜場における獣畜のとさつ・解体時及び食鳥処理場における固形状の不要物
	⑱動物のふん尿	畜産農業から排出される牛、豚、鶏などのふん尿
	⑲動物の死体	畜産農業から排出される牛、豚、鶏などの死体
	⑳13号廃棄物	産業廃棄物を処分するために処理したもので、上記のいずれにも該当しないもの(コンクリート固形化物など)

9

2.日本における食品系を含めた産業廃棄物の処理状況

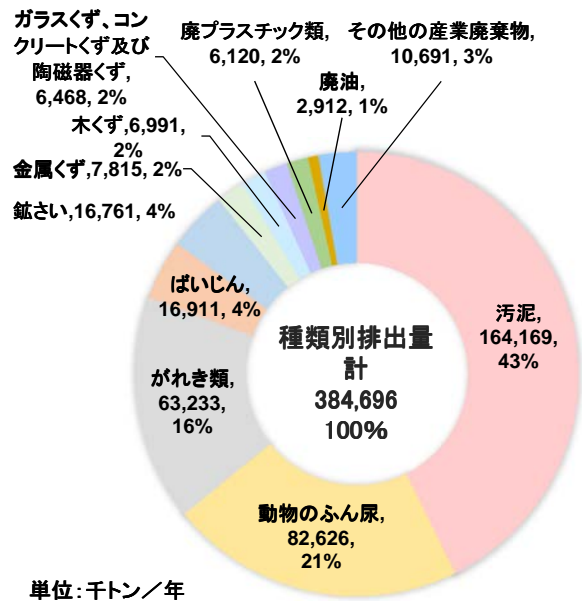
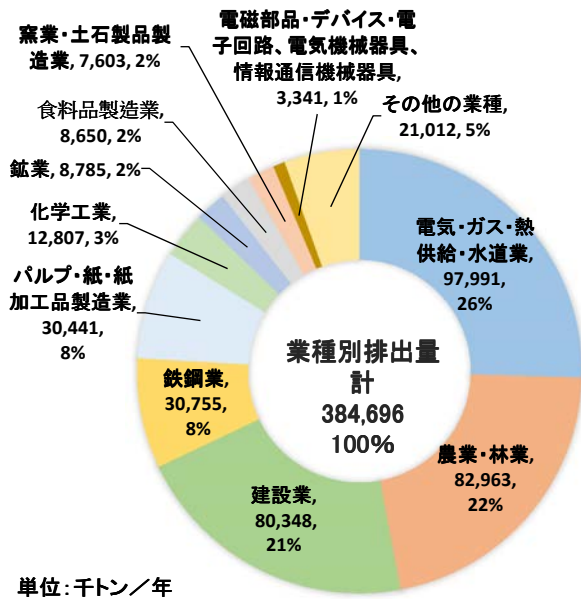
2.3 産業廃棄物の発生量と処分・資源化状況



出所：日本環境省

2.日本における食品系を含めた産業廃棄物の処理状況

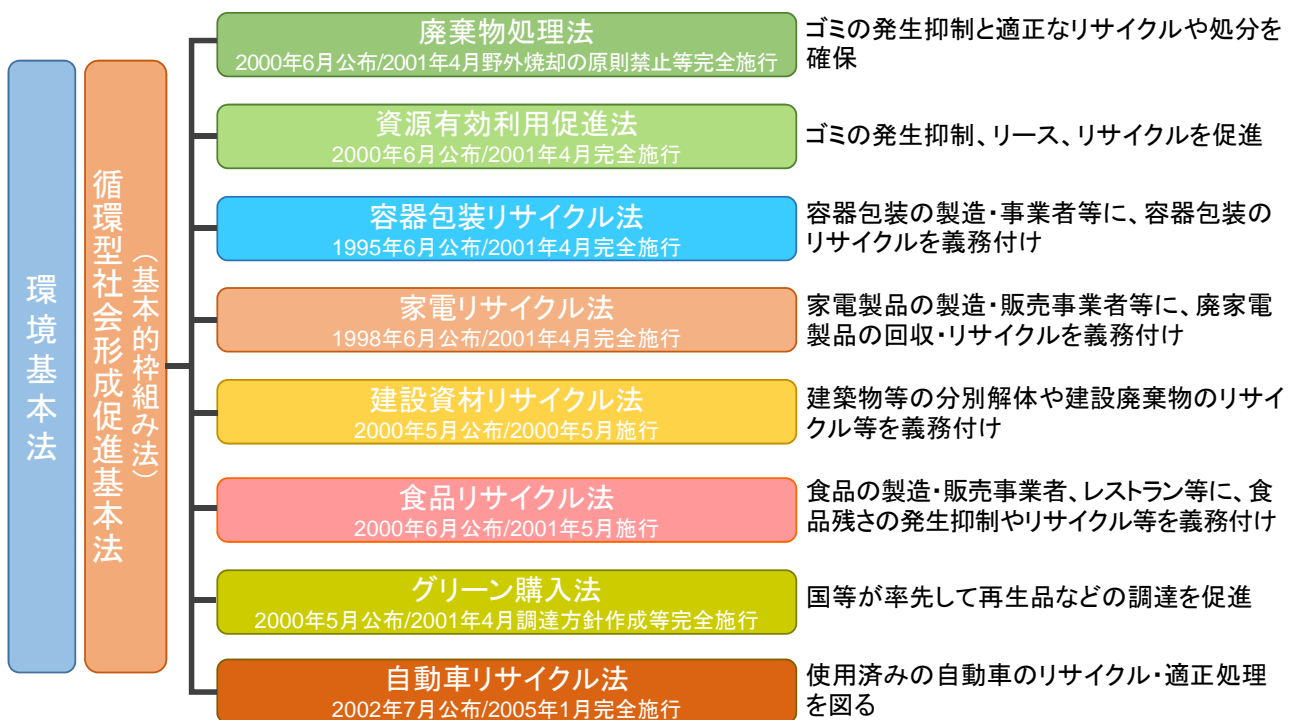
2.4 産業廃棄物の業種・種類別排出量（2013年度）



出所：日本環境省

2.日本における食品系を含めた産業廃棄物の処理状況

2.5 循環型社会形成推進のための法体系

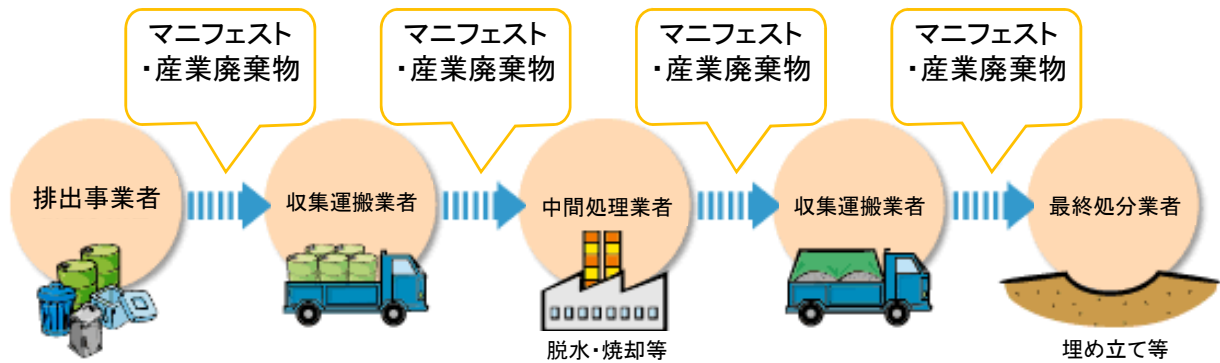


出所：全国商工会連合会

2.日本における食品系を含めた産業廃棄物の処理状況

2.6 マニフェスト制度について

- ・マニフェスト制度とは、排出事業者が産業廃棄物の処理を委託するときに、マニフェストに産業廃棄物の種類、数量、運搬業者名、処分業者名などを記入し、業者から業者へ、産業廃棄物とともにマニフェストを渡しなが、処理の流れを確認するしくみです。
- ・それぞれの処理後に、排出事業者が各業者から処理終了を記載したマニフェストを受取ることで、委託内容どおりに廃棄物が処理されたことを確認することができます。これによって、不適正な処理による環境汚染や社会問題となっている不法投棄を未然に防ぐことができます。
- ・託処理する産業廃棄物はマニフェストで管理することが法律で義務づけられています

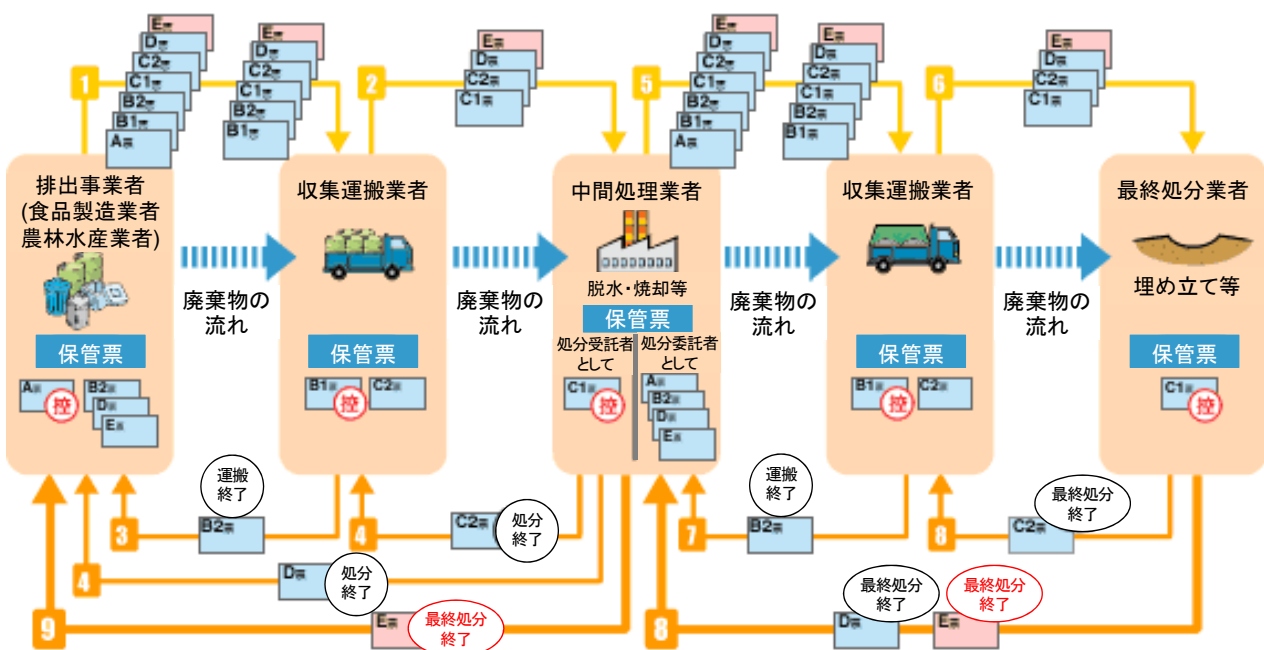


出所：一般財団法人食品産業センター

13

2.日本における食品系を含めた産業廃棄物の処理状況

◇産業廃棄物処理とマニフェストの流れ



出所：一般財団法人食品産業センター

2.日本における食品系を含めた産業廃棄物の処理状況

◇マニフェストの記載例

産業廃棄物管理票 (マニフェスト) A票

交付年月日	平成 21年 〇月 〇日	管理票番号	28006603623	発付施設者 氏名	高橋〇雄
事業者 (排出者)	氏名又は名称及びコード番号 凸凹精機(株) 住所 〒 123-4444 電話番号 045-111-2222 岡山県〇〇市××町1-2-3	事業 (排出施設) 名称	〇〇工場 所在地 〒 234-5555 電話番号 045-222-3333 岡山県〇〇市××町4-5-6	排出事業者 氏名	高橋〇雄
産業廃棄物	<input type="checkbox"/> 0100 燃えがら <input type="checkbox"/> 1200 金属くず <input type="checkbox"/> 7000 引火性廃油 <input type="checkbox"/> 7424 燃えがら(有害) <input type="checkbox"/> 0200 汚泥 <input type="checkbox"/> 1300 土、砂、瀝青(有害) <input type="checkbox"/> 7010 引火性廃油(有害) <input checked="" type="checkbox"/> 7425 廃油(有害) <input type="checkbox"/> 0300 廃油 <input type="checkbox"/> 1400 紙くず <input type="checkbox"/> 7100 強酸(有害) <input type="checkbox"/> 7426 汚泥(有害) <input type="checkbox"/> 0400 廃酸 <input type="checkbox"/> 1500 がれき類 <input type="checkbox"/> 7110 強酸(有害) <input type="checkbox"/> 7427 廃酸(有害) <input type="checkbox"/> 0500 炭アクリル <input type="checkbox"/> 1600 廃棄のふん尿 <input type="checkbox"/> 7200 強アルカリ力 <input type="checkbox"/> 7428 炭アクリル(有害) <input type="checkbox"/> 0600 身すりキリヤリ <input type="checkbox"/> 1700 廃棄の死体 <input type="checkbox"/> 7210 身すりキリヤリ(有害) <input type="checkbox"/> 7429 炭アクリル(有害) <input type="checkbox"/> 0700 風くず <input type="checkbox"/> 1800 ばいじん <input type="checkbox"/> 7300 感電性廃棄物 <input type="checkbox"/> 7430 炭アクリル(有害) <input type="checkbox"/> 0800 木くず <input type="checkbox"/> 1900 13号廃棄物 <input type="checkbox"/> 7410 PCB等 <input type="checkbox"/> 7431 感電性廃棄物(有害) <input type="checkbox"/> 0900 繊維くず <input type="checkbox"/> 4000 動物系動物不潔物 <input type="checkbox"/> 7421 炭石類等 <input type="checkbox"/> 7432 感電性(有害) <input type="checkbox"/> 1000 動物性残渣 <input type="checkbox"/> 4100 動物系動物不潔物 <input type="checkbox"/> 7422 廃下水汚泥 <input type="checkbox"/> 7433 紙くず(有害) <input type="checkbox"/> 1100 ゴムくず <input type="checkbox"/>	数量(及び単位)	500l ドラム缶(3本) 機械洗浄油 トリクロロエチレン 焼却 揮発性、マスク・手袋着		
中間処理産業廃棄物	<input type="checkbox"/> 管理票交付者(処分委託者)の氏名又は名称及び管理票の交付番号(登録番号) <input type="checkbox"/> 焼却記録のとおり <input type="checkbox"/> 当欄記載のとおり				
最終処分場所	<input type="checkbox"/> 名称/所在地/電話番号 <input checked="" type="checkbox"/> 委託契約書記載のとおり <input type="checkbox"/> 当欄記載のとおり				
運搬委託者	氏名又は名称 (株)△△サービス 許可番号 住所 〒 222-3456 電話番号 044-555-6666 岡山県〇〇市〇〇町1	運搬 (処分) 事業者 名称 (有)〇〇クリーン処理 許可番号 住所 〒 111-2345 電話番号 048-222-3333 岡山県〇〇市××町1-2-3			
処分委託者	(有)〇〇クリーン処理 住所 〒 111-2345 電話番号 048-222-3333 岡山県△△市××町1-2-3				
運搬担当者	氏名	受領印	締結年月日	平成	年 月 日
処分担当者	氏名	受領印	締結年月日	平成	年 月 日
最終処分を行った場所	名称/所在地/電話番号 (委託契約書記載の場所にあつては委託契約書記載の事務)				
(直行用)	発行用: 社団法人 熊本県産業廃棄物協会 監修: 社団法人 全国産業廃棄物連合会 100				

出所: 熊本県環境生活部廃棄物対策課

2.日本における食品系を含めた産業廃棄物の処理状況

2.7 廃棄物処理法違反罰則の概

罰則	内容	刑罰
投棄禁止違反	何人もみだりに廃棄物をすててはならない	5年以下の懲役 1,000万円以下の罰金又はこの併科
焼却禁止違反	何人も法で定める方法による場合を除き廃棄物を焼却してはならない	5年以下の懲役 1,000万円以下の罰金又はこの併科
委託基準違反	無許可業者等へ廃棄物の収集運搬ないし処分を委託すること	5年以下の懲役 1,000万円以下の罰金又はこの併科
再委託禁止違反	政令で定める委託基準に従わずに、廃棄物の処理の委託・再委託を行うこと	3年以下の懲役 300万円以下の罰金又はこの併科
管理票交付義務違反記載義務違反・虚偽記載	産業廃棄物管理票の不交付・記載漏れ・虚偽記載を行うこと	
管理票写し保存義務違反	送付されてきた産業廃棄物管理票の写しを保存しないこと(5年間)	6ヶ月以下の懲役 50万円以下の罰金又はこの併科
虚偽管理票交付	収集運搬ないし処分を受託していないものに関する産業廃棄物管理票を虚偽記載・交付すること	
法人等に対する両罰規定	法人等にあつて、その法人の従業員等が、その法人の業務に関し、上記の違反行為をしたときは、行為者に対して罰則を適用するほか、法人に対しても罰金刑を科す	※の場合、3億円以下の罰金刑 ※※の場合、各本条の罰金刑

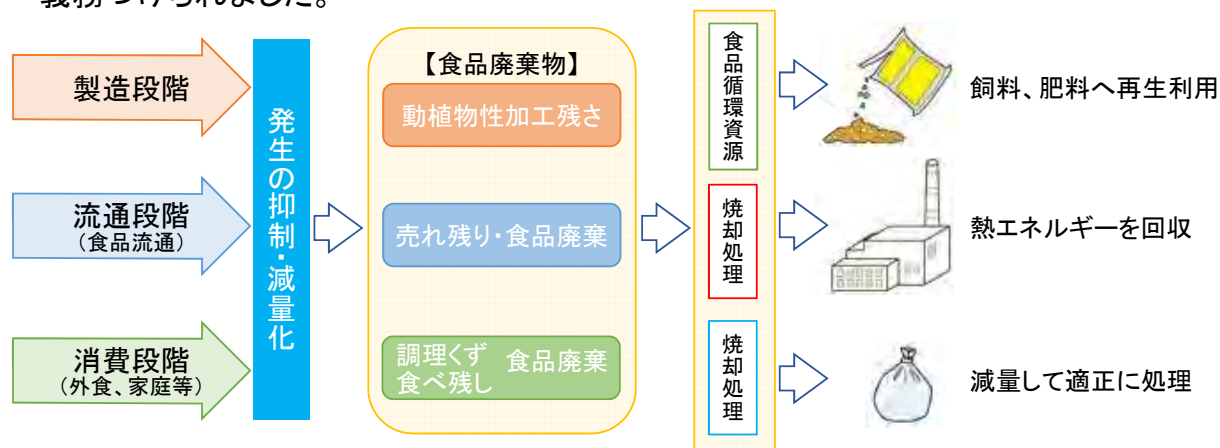
出所: 環境省資料にもとづく

2.日本における食品系を含めた産業廃棄物の処理状況

2.8 食品リサイクル法の概要

食品関連業者(食品製造業、食品卸売業、食品小売業、外食産業)全体で排出された食品廃棄物の年間発生量は、1,953万トン(2014年度)に及びます。

本法律により、食品廃棄物を排出するすべての食品関連事業者は、食品循環資源の再生利用並びに、食品廃棄物等の発生抑制及び減量化に取り組むことが義務づけられました。



※食品リサイクル法では、食品廃棄物等のうち飼料、肥料等に再生利用されるものを食品循環資源と呼びます。

出所：環境省資料にもとづく

2.日本における食品系を含めた産業廃棄物の処理状況

2.9 食品循環資源の再生利用の現状（2014年実績）

食品産業全体の食品リサイクル法で規定している用途別の実施量の内訳は、飼料が9,834千t(73%)と最も多く、次いで肥料が2,487千t(18%)、メタンが618千t(5%)、油脂及び油脂製品が514千t(4%)、炭化して製造される燃料及び還元剤が39千t、エタノールが5千tの順となっている。

■2014年度実績 各項目の上段()内の数値は、食品リサイクル法で規定している用途別の実施量に占める割合である。

区分	再生利用の実施量(その他を含む)(千t)	食品リサイクル法で規定している用途別の実施量							その他(再生利用以外)(千t)
		小計(千t)	肥料(千t)	飼料(千t)	メタン(千t)	油脂及び油脂製品(千t)	炭化して製造される燃料及び還元剤(千t)	エタノール(千t)	
食品産業計	13,985	13,496 (100%)	2,487 (18%)	9,834 (73%)	618 (5%)	514 (4%)	39 (0%)	5 (0%)	489
食品製造業	12,994	12,592 (100%)	2,164 (17%)	9,519 (76%)	584 (5%)	291 (2%)	29 (0%)	4 (0%)	403
食品卸売業	145	129 (100%)	58 (45%)	42 (33%)	7 (5%)	21 (16%)	0 (0%)	— (—)	16
食品小売業	488	470 (100%)	158 (34%)	202 (43%)	20 (4%)	84 (18%)	6 (1%)	0 (0%)	18
外食産業	357	306 (100%)	107 (35%)	71 (23%)	7 (2%)	117 (38%)	3 (1%)	0 (0%)	52

注：1 2014年度実績は、食品リサイクル法第9条第1項に基づく定期報告結果と農林水産省大臣官房統計部「食品循環資源の再生利用等実態調査結果(2013年度)」を用いて推計したものである。

2 単位未満を四捨五入したため、合計値と内訳が一致しない場合がある。

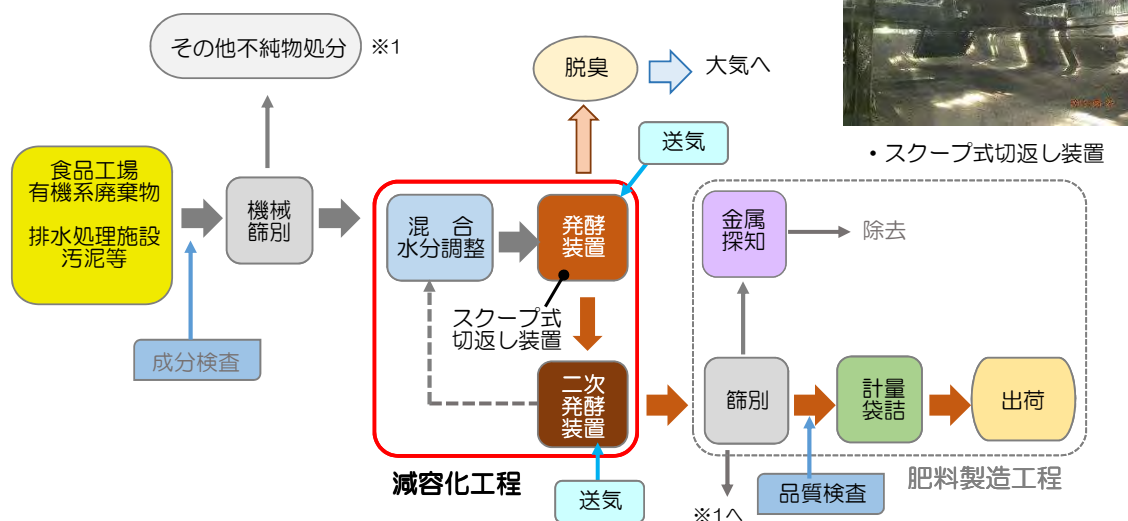
3 表中に用いた記号は右記のとおりである。「0」：単位に満たないもの(例：400t→0千t)

「—」：事実のないもの

出所：環境省資料にもとづく

3. タインホア省に適用する技術の概要と特徴

3.1 食品系廃棄物減容化・肥料化全体プロセス



- ◇発酵物を前段に返送し水分を調整。（バークなどの余分な調整材を用いない）
- ◇スクープ式切返し装置により高速発酵を実現し、廃棄物を約1/3～1/4まで減容化

3. タインホア省に適用する技術の概要と特徴

3.2 分別箱のイメージ



・トラックへの分別箱収納状況



・トラックからの分別箱搬出状況



・分別箱の例（その1）



・分別箱の例（その2）



・工場での分別箱設置例（その1）



・工場での分別箱設置例（その2）

3. タインホア省に適用する技術の概要と特徴

3.3 主要機器構成（日本有機の例）



・スクープ式切返し装置



・送気プロア



・脱臭装置



・振動篩別装置



・計量器



・製品袋シール機

3. タインホア省に適用する技術の概要と特徴

3.4 食品系廃棄物例



・菓子パン・豆の粉かす



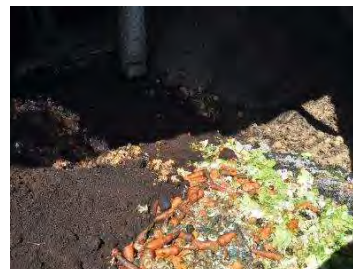
・魚うろこかす



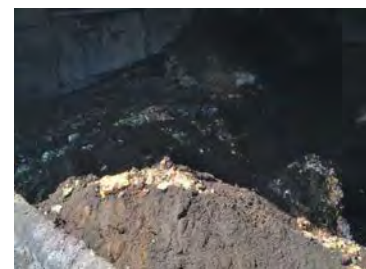
・菓子パン等のクリーム



・めん・ごはんくす



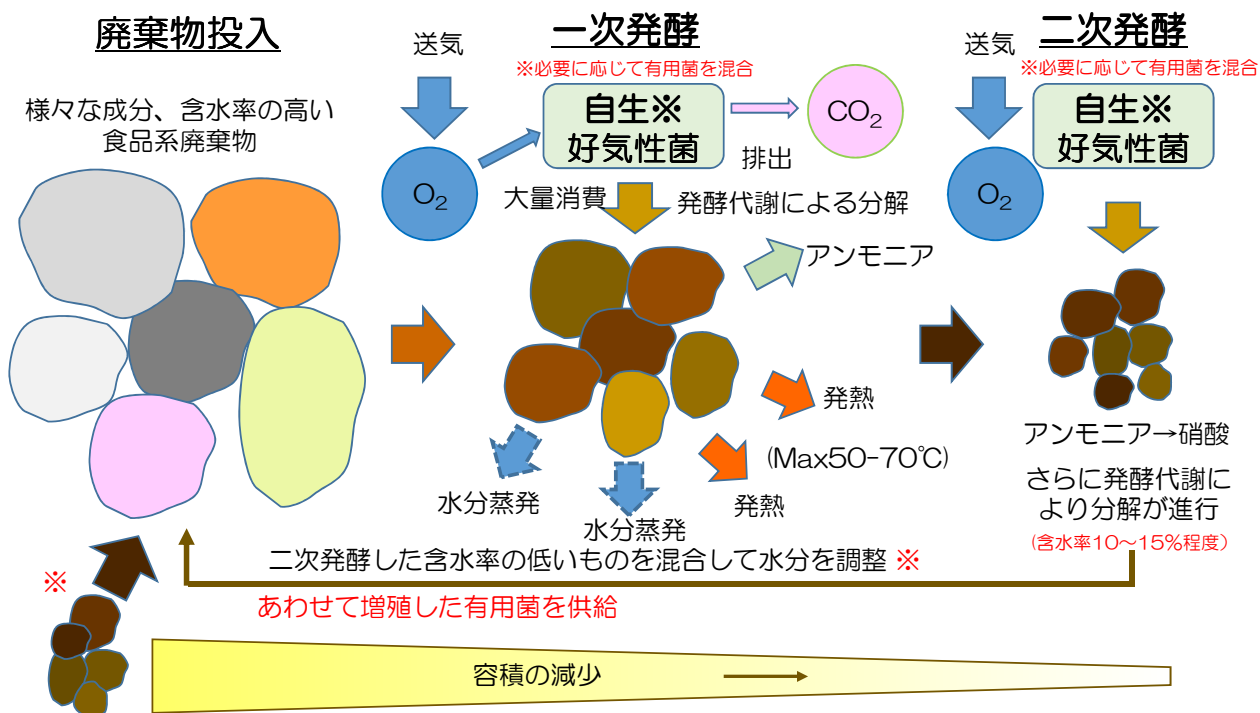
・野菜くす



・汚泥

3. タインホア省に適用する技術の概要と特徴

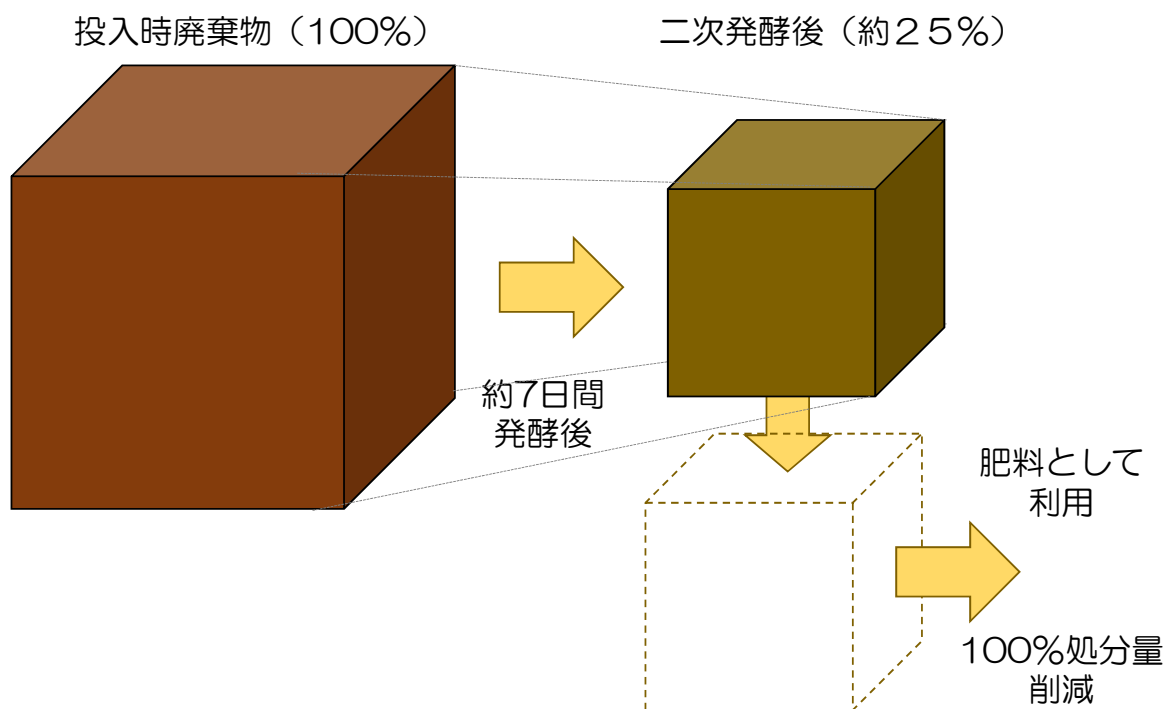
3.5 発酵による廃棄物減容化メカニズム



23

3. タインホア省に適用する技術の概要と特徴

3.6 発酵による廃棄物減容化のイメージ



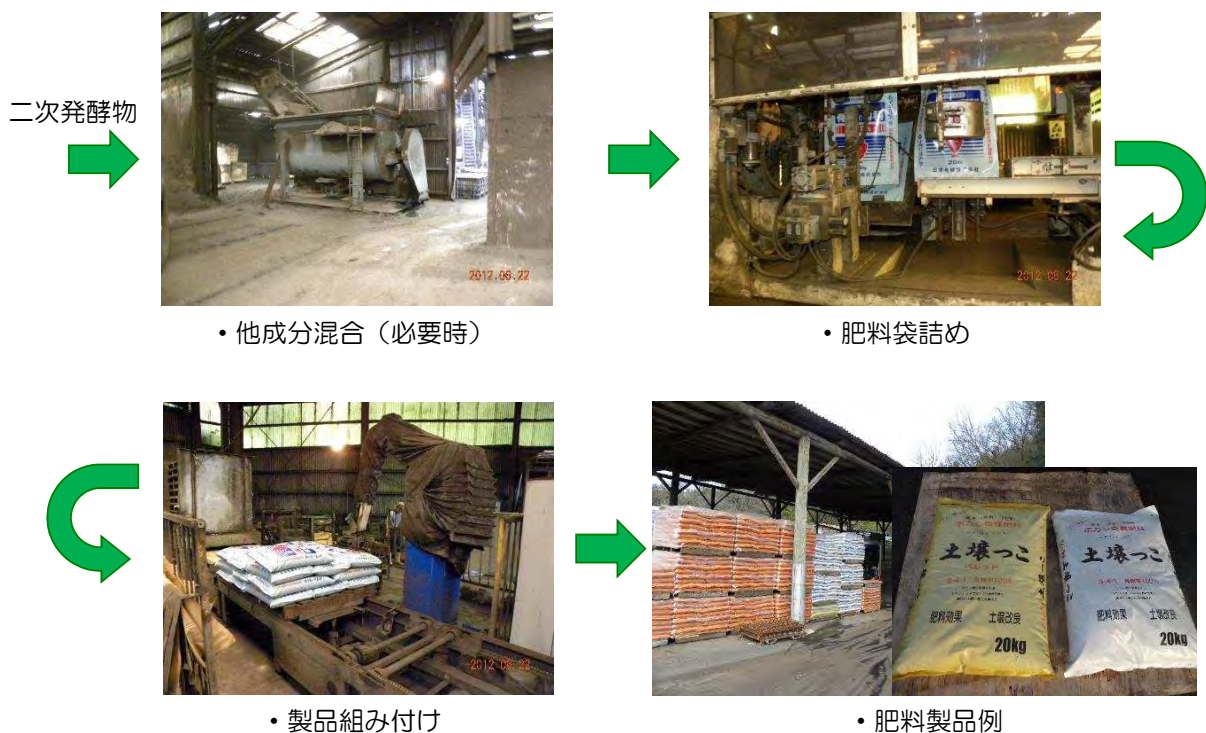
3. タインホア省に適用する技術の概要と特徴

3.7 発酵による廃棄物減容過程例



3. タインホア省に適用する技術の概要と特徴

3.8 肥料製造工程例



3. タインホア省に適用する技術の概要と特徴

3.9 コンポスト工場(ハノイ市内A工場)の概要(2017年2月見学時点運転休止)



・機械式選別機



・一次発酵槽



・一次発酵槽(拡大)



・一次発酵槽給気装置



・二次発酵槽



・出来たコンポスト

- ◇施設は、ちょっと手を入れればそのまま使用できる立派な施設である。
- ◇一次発酵槽に運ばれてくるごみは、分別が全くできていない。水分調整もできていない。
- ◇水分が多いとうまく発酵できない。◇ただし発酵によるごみの減容化には一定の評価あり。




3. タインホア省に適用する技術の概要と特徴

■ ベトナムコンポスト工場における減容化のイメージ(参考)



4.CAN-HDの製品と効果のご紹介

4.1 有機肥料の製品例

製品名および外観	特徴	成分等
・ニュー勇氣満点3号 	1.全ての配合原料が、動物性、植物性等の有機物による100%有機質肥料で、どんな作物にも最も優秀な肥効を発揮する。 2.含有アミノ酸が作物の栄養源として直接吸収され、着果、肥大、色、味、香りを増す。また、アミノ酸が微生物のエサとして有効に作用し、有益菌を増殖させ、作物の健全生育を助ける。 3.完全有機物であるため、作物の根を痛めることなく保肥力を維持し、肥効持続力は120日タイプと最も理想的な完全緩効肥料である。	・N:P:K=5:3:1 100%有機肥料
・土壌っこ3号 	1.魚粕・油粕・大豆粕など有効成分の高い有機物をブレンドし発酵させた100%有機質肥料。 2.アミノ酸を豊富に含み、色・ツヤ・味・香りの良い秀品を栽培できる。また、含有している有機微生物により、病原菌の繁殖を抑制する。 3.土中において有益微生物が活発に働き、土壌の団粒化を促進させて植物の根張りが良くなる。100%有機質であるため肥あたりの心配がない。 4.地力増強に効果的である。野菜・果樹・花・花木・庭木・芝草などあらゆる植物に使用できる。	・N:P:K=4:2:1 100%有機肥料
・土壌っこ2号(ペレット) 	1.本製品は魚粕・油粕・大豆粕等有効成分を中心に完全発酵させた100%有機質肥料。 2.肥料の基本的効能は、土壌っこ3号と同じであるが、リンの含有量を増強し、窒素成分をやや抑えたもの。実付きを良くする効能あり。 3.肥料はペレット加工を施し、施肥効率向上、肥効長期化の特徴を持たせたもの。	・N:P:K=3:4:1 100%有機肥料

29

4.CAN-HDの製品と効果のご紹介

4.2 肥料の効果例

■効果例1

◇キュウリの苗育成に対して、CAN-HD製品アミノグレードを用いた場合（左）と土のみの生育比較。

◇肥焼けの心配がなく、良好に苗が生育していると利用者から報告あり。



4.CAN-HDの製品と効果のご紹介

■効果例2

- ◇自社の有機肥料(土壌っこ2号)の効果を確認するため、CAN-HD本社の植栽に施肥した。
- ◇その結果、11月であるにも関わらず、下の写真のように1カ月で芝が青々とし、既存の植栽も葉色が良好となった。

(施肥前：2016/10/20)



(施肥後約1ヶ月：2016/11/23)



31

5.まとめ

- ◇CAN-HDの有する発酵・資源化技術は、タインホア省のみならず、ベトナム各地の有機系廃棄物の減容化・資源化に効果的である。
- ◇本技術を適用するにあたり、食品工場における製造過程から排出される非有害産業廃棄物と生活系固体ごみを明確に区分して、処理・処分する必要がある。
 - 現時点では両者は一緒に処分されており、分別することにより生活系固体ごみの最終処分量を削減できる。
- ◇CAN-HDの蓄積してきたノウハウ等を用いて、ベトナム各地のコンポスト工場の適切な運用を支援し、最終処分量の削減や資源化を実現可能である。
- ◇近年、着目されている農産物の安全性に関して、高品質の有機質肥料提供の観点からベトナムの農業に貢献できる。

ベトナム国
都市生活ごみを含む有機系廃棄物の
資源化による環境改善に関する
案件化調査

セミナー説明資料

タインホア省で想定しているパイロット事業と 今後の取組み予定

2017年4月25日

CANホールディングス株式会社
NIKKEN SEKKEI CIVIL ENGINEERING LTD

目次

1.企業紹介	3
2.タインホア省における廃棄物の発生状況	6
2.1 ベトナム全体における廃棄物の発生状況	6
2.2 タインホア省における廃棄物の発生状況	9
3.タインホア省食品工場廃棄物の調査結果	11
3.1 概説	11
3.2 現地調査結果の概要	12
4.タインホア省を対象とした実証事業（案）	19
4.1 実証事業施設全体プロセス（案）	19
4.2 パイロット施設配置計画（案）	20
4.3 パイロット施設必要用地および設置場所（案）	24
4.4 パイロット施設導入効果	25
4.5 実証事業実施体制（案）	26
4.6 実証事業スケジュール（案）	27
5.まとめ（今後の対応課題等）	28

1.企業紹介



日建設計シビル
NIKKEN SEKKEI CIVIL ENGINEERING LTD



1.名称	株式会社 日建設計シビル NIKKEN SEKKEI CIVIL ENGINEERING LTD
2.業種	土木・建築工事の設計・監理 都市・地域計画、環境整備等の調査計画、その他コンサルティング
3.所在地	大阪市中央区高麗橋4丁目6-2
4.資本金	8千万円
5.設立	2001年7月(株)日建設計より土木部門の業務を継承し分社設立 ※日建設計の沿革は1900年の住友本店臨時建築部
6.代表者	代表取締役会長 浅見秀樹 代表取締役社長 田村彰教

※ CAN-HD JICAプロジェクトのオブザーバーとして参画

1.企業紹介

日建設計シビル・海外事業例

● 都市及び地方計画
Regional & Urban Development Planning
 ● 都市及び地方計画 (コンペ)
Regional & Urban Development Planning(Competition)
 ● リゾート計画
Resort Planning
 ● 地下空間 (計画・設計)
Underground Space Planning & Design
 ● 交通施設建設 (計画・設計)
Traffic facilities Planning & Design
 ● 環境計画・環境保全施設設計
Environmental Planning & Environmental protection facilities Design
 ● 空港・港湾 (計画・設計)
Airport & Port Planning & Design
 ● 産業関連施設設計
Facility Infrastructure Design
 ■ その他
Others

1. 企業紹介

日建設計シビル 関連業務実績（一部）

国名	プロジェクト名	担当業務	従事期間	発注者
ベトナム	ニンビン省農産廃棄物バイオマス利用調査	廃棄物	2015年8月～2016年1月	㈱クボタ環境サービス
ベトナム	ベトナム国におけるダム湖の水環境改善装置の普及・実証調査	河川・砂防	2013年1月～2015年12月	㈱丸島アクアシステム
ベトナム	北九州市との連携によるハイフォン市グリーン成長計画策定支援事業	環境問題(廃棄物含)	2015年4月～2015年3月	環境省地球環境局
ベトナム	JCM実現可能性調査：生ごみと腐敗槽汚泥の混合処理によるバイオガス回収利用	廃棄物	2014年7月～2015年3月	㈱クボタ
ベトナム	ハイフォン市での都市インフラビジネス展開に係る案件発掘調査	環境問題(廃棄物含)	2013年10月～2014年3月	北九州市
ベトナム	ベトナム国におけるダムおよびダム下流水環境改善事業案件化調査	河川・砂防	2012年11月～2013年3月	外務省国際協力局
中国	連雲新城商務中心区低炭生態建設計画編成業務	環境問題(廃棄物含)	2012年8月～2014年11月	連雲港市雲連新城開発建設指揮部

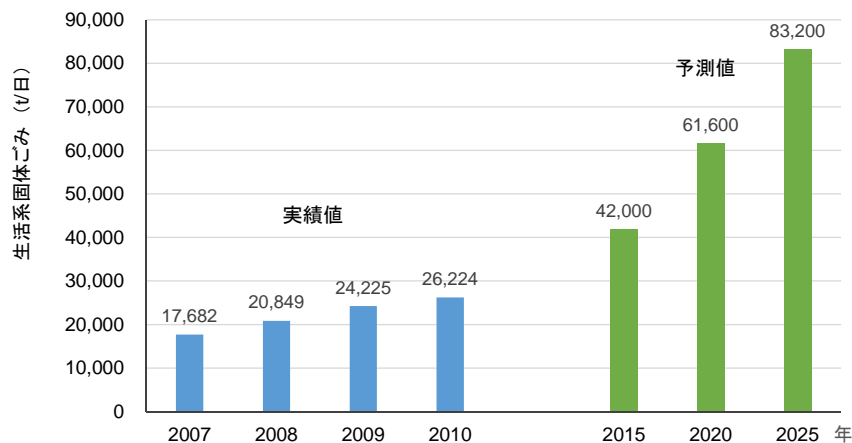
5

2. タインホア省における廃棄物の発生状況

2.1 ベトナム全体における廃棄物の発生状況

◇生活系固体ごみ

- ・天然資源環境省の予測によると2025年では、2010年実績の3倍強になると試算



データ出所：MONREの2011年の国家環境現況レポート

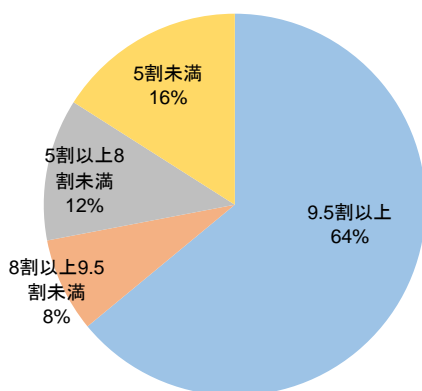
ベトナムにおける生活系固体ごみの発生量の実績と予測

2. タインホア省における廃棄物の発生状況

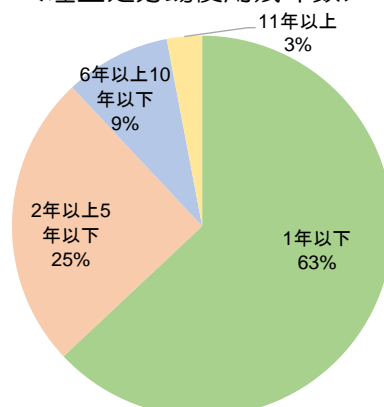
◇埋立処分場の処理能力の現状

- 生活系固体ごみのほとんどは埋立処分。
- その処分場は5年以内で満杯になる施設が9割弱。なかでも1年以内に満杯になる処分場が6割を超える状況。
- ベトナム国内各地で生活系固体ごみの発生量抑制にくわえ、適切な処理・処分施設の整備が喫緊の課題

＜埋立処分場能力消費割合＞



＜埋立処分場使用残年数＞



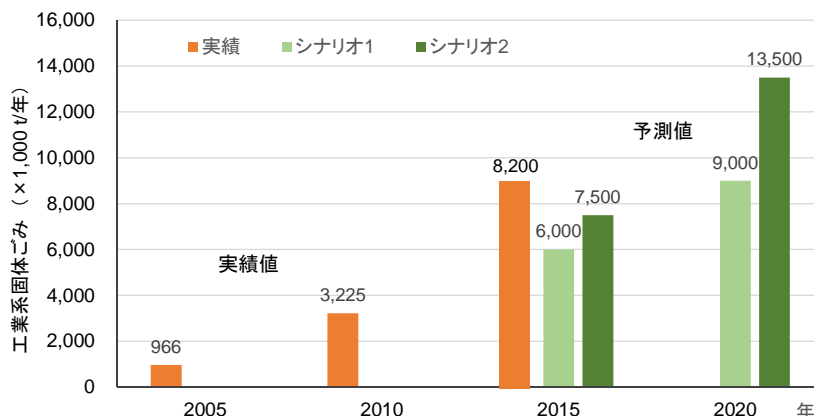
出所：ベトナム国都市ごみ埋立地再生事業案件化調査ファイナルレポート、平成26年3月、(株)アクトリー、(株)サステナブルシステムデザイン研究所、(株)サティスファクトリーインターナショナル企業共同体

7

2. タインホア省における廃棄物の発生状況

◇工業系固体ごみ

- 10年後の2020年の予測値は最大で1,350万t/年と2010年値の4倍強と著しく増加する予想
- 工業系固体廃棄物の2015年実績は約820万t/年（約22,440 t/日）と、2010年時点で予測した値を上回る実績



2015年予測値	シナリオ1： 6,000,000トン/年=30,000ha×200トン/ha/年
	シナリオ2： 7,500,000トン/年=30,000ha×250トン/ha/年
2020年予測値	シナリオ1： 9,000,000トン/年=45,000ha×200トン/ha/年
	シナリオ2： 13,500,000トン/年=45,000ha×300トン/ha/年

データ出所：MONREの2011年および2015年国家環境現況レポート

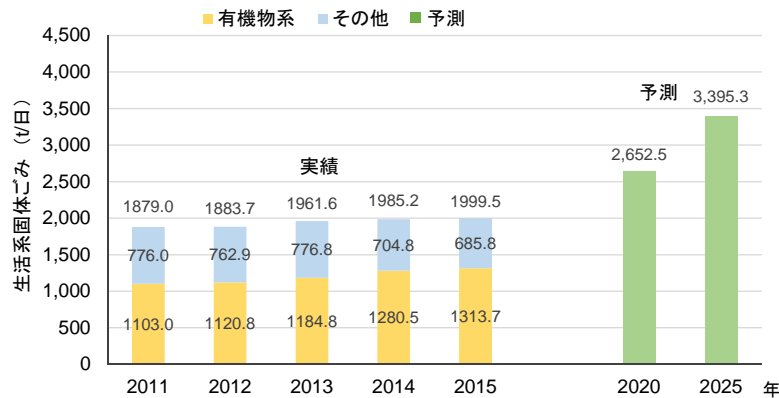
ベトナムにおける工業系固体ごみの発生量の実績と予測

2. タイホア省における廃棄物の発生状況

2.2 タイホア省における廃棄物の発生状況

◇生活系固体ごみ

- 埋立処分能力は、約793 t/日と発生量約2,000t/日の約40%程度にとどまり、短期間ですべての処分場が満杯になってしまい、生活系固体ごみの処分に困窮する可能性が大。
- 生活系固体ごみの7割近くが生ごみなどの有機物系であり、ごみの確実な分別と有機系ごみの再利用による処分量削減が重要。
- 生活系固体ごみに非有害産業廃棄物が混入しており、両者を分離し処分量の削減が重要。



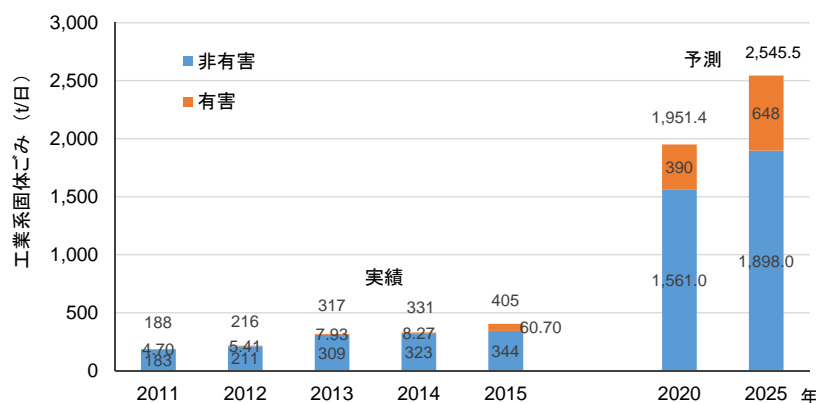
出所：Thanh Hoa省人民委員会2016/9/8付け3407/QD-UBND号およびDONRE提供資料

タイホア省における生活系固体ごみの発生量の実績と予測

2. タイホア省における廃棄物の発生状況

◇工業系固体ごみ

- DONREの推算した2025年の工業系固体ごみ発生量の予測値は2,545.5 t/日と2015年の実績値の6倍を超えるものとなっており、適切な処理・処分にくわえ、再資源化等の積極的な対応により最終処分量を大幅に削減する必要あり。
- なお、工業系固体ごみには、生活系固体ごみと一緒に処分されているものや、各工場で資源化や有価物で流通しているものは、工業系固体ごみとしてカウントされていないことに留意する必要あり。



出所：Thanh Hoa省人民委員会2016/9/8付け3407/QD-UBND号およびDONRE提供資料

タイホア省における工業系固体ごみの発生量の実績と予測

3. タインホア省食品工場廃棄物の調査結果

3.1 概説

- 今後、増大が見込まれる工業系固体ごみや、食品工場において生活系固体ごみと一緒に処理されている非有害産業廃棄物の適切な処理・資源化に資するよう、CAN-HDの有する優れた有機系廃棄物の減容化・資源化技術のタインホア省での適用（パイロットプロジェクトの実施）を検討する。
- パイロットプロジェクトの検討に先立ち、対象技術が適用可能な廃棄物量や性状を2016年10月と2017年2月の2回に渡り、計20か所の企業・工場にご協力いただき調査を実施した。



・ビール工場での排水処理施設からの汚泥採取状況（2016年10月）



・製糖工場でのサトウキビ搾汁後のパカス貯留の状況（2016年10月）



・キャッサバ工場での芋の皮の採取状況（2017年2月）

3. タインホア省食品工場廃棄物の調査結果

3.2 現地調査結果の概要

◇処理対象廃棄物量（案）

廃棄物種類	会社名	処分量
1.排水汚泥	タインホアビール	1.0 t/日
2.パイナップル残渣	Tu Thanh	4.4 t/日
3.サトウキビ搾りかす	Vietnam-DaiLoan Sugar	10 t/日
4.パカス燃焼灰	同上	5.5 t/日
5.廃蜜ろ過残渣	同上	5.5 t/日
6.排水処理施設汚泥	Long Hai	27 m ³ /日
7.キャッサバ皮	Ngoc Lac Cassava Factory	16.4t /日
合計（Long Haiは含まず）		42.8 t/日

- 食品工場からの排出量も状況に応じて変動することから、ここでは単純に積みあげられた値（42.8t/日）の70%を安定的に確保できる量として定義する。
- すなわち、42.8t/日×0.7≒30.0 t/日をパイロット施設規模検討の目安として考える。



◇調査にご協力いただいた計20工場

3. タインホア省食品工場廃棄物の調査結果

◇ベトナム基準にもとづく有機肥料品質基準 (41/2014/TT-BNNPTNT)

1. 有機肥料

順	品質指標	計算単位	含有量	テスト方法
1	HC	%	≥ 20,0	TCVN 9294:2012
2	N	%	≥ 2,0	TCVN 8557:2010
3	C/N率		< 12,0	Các bon hữu cơ Nitơ tổng số

2. 有機ミネラル肥料

順	品質指標	計算単位	含有量	テスト方法
1	HC	%	≥ 15,0	TCVN 9294:2012
2	N, P ₂ O ₅ , K ₂ O 又は N+P ₂ O ₅ 又は N + K ₂ O 又は P ₂ O ₅ + K ₂ O 又は N + P ₂ O ₅ + K ₂ O	% % % % %	từ ≥ 8, その中: N ≥ 2,0 P ₂ O ₅ ≥ 2,0 K ₂ O ≥ 2,0	TCVN 8557:2010 TCVN 8559:2010 TCVN 8560:2010

注1) 6番目の有機肥料は製糖会社で製造された無機肥料を配合する前のものを示す。
注2) これらの分析結果は、一回のみの結果であることに留意する必要がある。

3. タインホア省食品工場廃棄物の調査結果

◇ベトナム基準にもとづく有機肥料品質基準 (41/2014/TT-BNNPTNT)

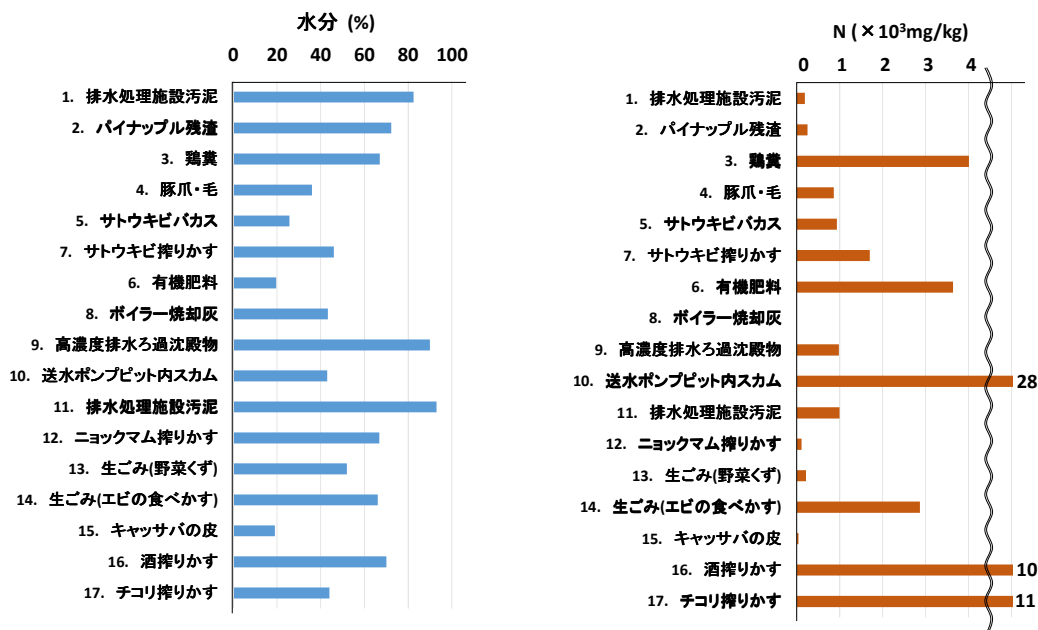
3. 制限要素 (有害物質)

順	品質指標	計算単位	含有量	テスト方法
1	ヒ素 (As)	mg/kg 又は mg/L 又は ppm	< 10,0	TCVN 8467:2010
2	カドミウム (Cd)	mg/kg 又は mg/L 又は ppm	< 5,0	TCVN 9291:2012
3	鉛 (Pb)	mg/kg 又は mg/L 又は ppm	< 200,0	TCVN 9290:2012
4	水銀 (Hg)	mg/kg 又は mg/L 又は ppm	< 2,0	AOAC Official Method 971.21
5	微生物 <i>Salmonella</i>	CFU/g hoặc CFU/g (mL)	KPH	TCVN 4829:2005
6	大腸菌	CFU/g hoặc CFU/g (mL)	< 1,1 × 10 ³	TCVN 6846-2007

3. タインホア省食品工場廃棄物の調査結果

◇成分分析結果の一例

- 水分はごみの種類によって様々、窒素の含有量も同様。

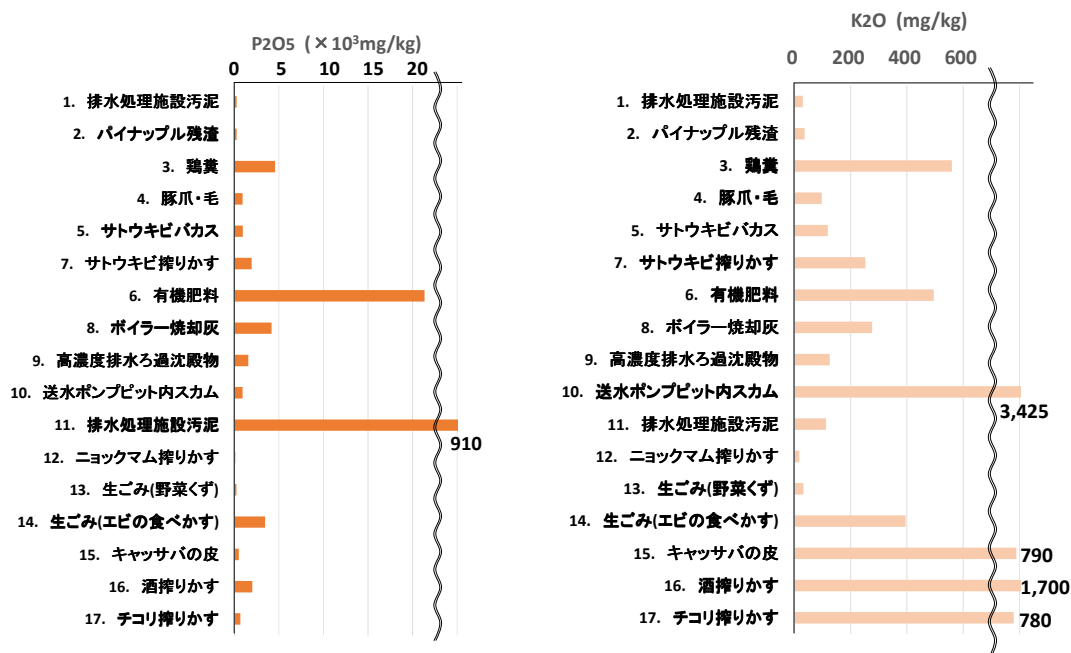


注1) 6番目の有機肥料は製糖会社で製造された無機肥料を配合する前のものを示す。
 注2) これらの分析結果は、一回のみの結果であることに留意する必要がある。

3. タインホア省食品工場廃棄物の調査結果

◇成分分析結果の一例

- リンでは有機肥料や排水処理施設の汚泥で含有量が高い傾向。
- カリウムは、鶏糞、10番目のスカム、酒の搾りかす等で含有量が多い。

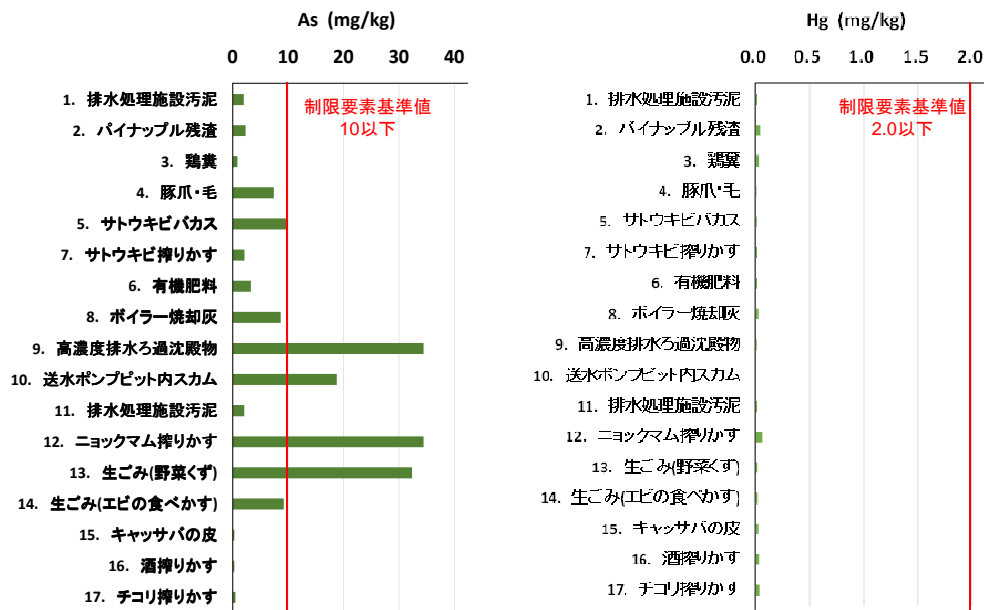


注1) 6番目の有機肥料は製糖会社で製造された無機肥料を配合する前のものを示す。
 注2) これらの分析結果は、一回のみの結果であることに留意する必要がある。

3. タインホア省食品工場廃棄物の調査結果

◇成分分析結果の一例（制限要素）

- ・ヒ素(As)は、9番の沈殿物、ニョックマム搾りかすなどで制限要素基準値を超過。
- ・水銀(Hg)は、すべてのサンプルで制限要素基準値以下。



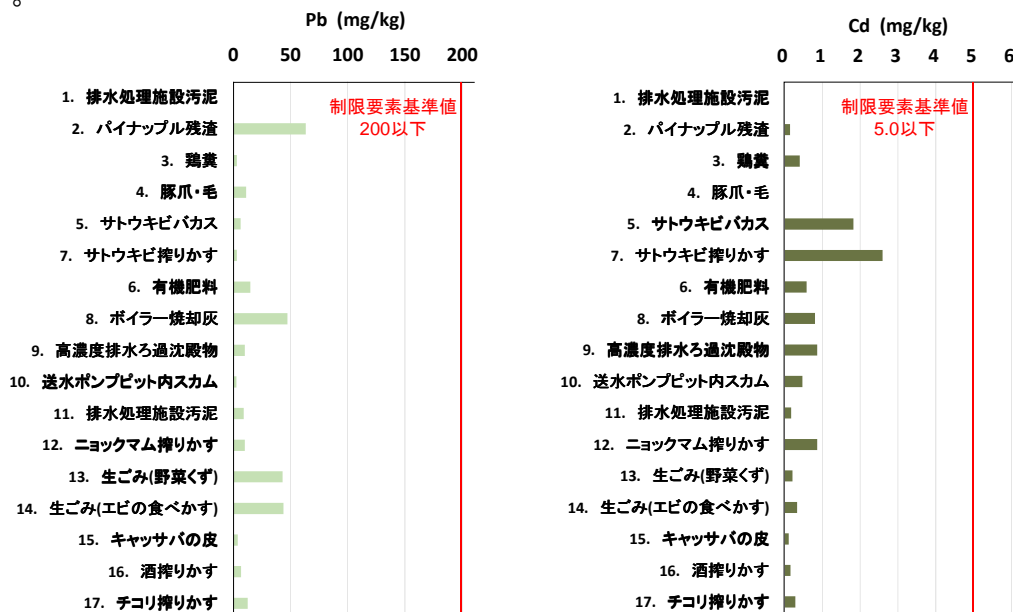
注1) 6番目の有機肥料は製糖会社で製造された無機肥料を配合する前のものを示す。
 注2) これらの分析結果は、一回のみの結果であることに留意する必要がある。

注3) 制限要素基準値は有機肥料品質基準(41/2014/TT-BNNPTNT)による

3. タインホア省食品工場廃棄物の調査結果

◇成分分析結果の一例（制限要素）

- ・鉛(Pb)は、Cd(カドミウム)についても、すべてのサンプルで制限要素基準値以下。



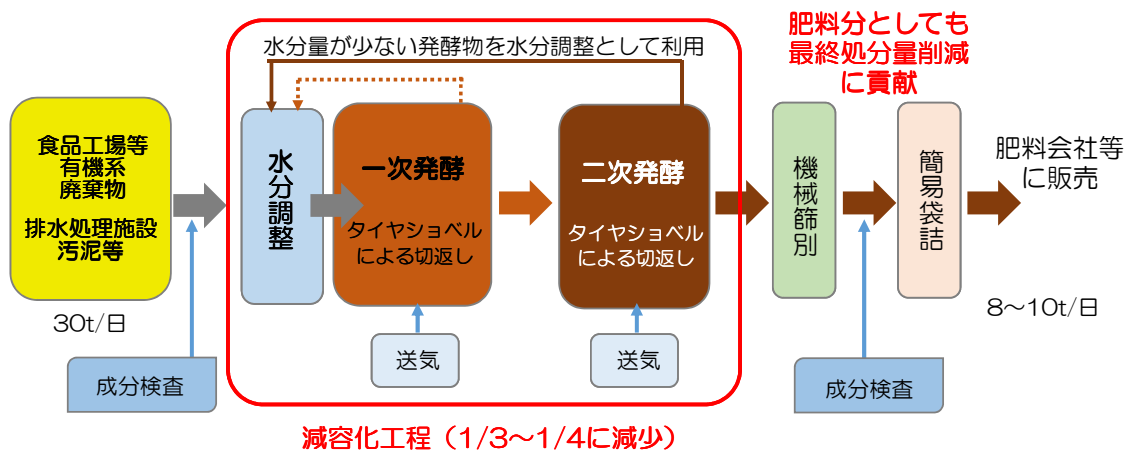
注1) 6番目の有機肥料は製糖会社で製造された無機肥料を配合する前のものを示す。
 注2) これらの分析結果は、一回のみの結果であることに留意する必要がある。

注3) 制限要素基準値は有機肥料品質基準(41/2014/TT-BNNPTNT)による

4. タインホア省を対象とした実証事業（案）

4.1 実証施設全体プロセス（案）

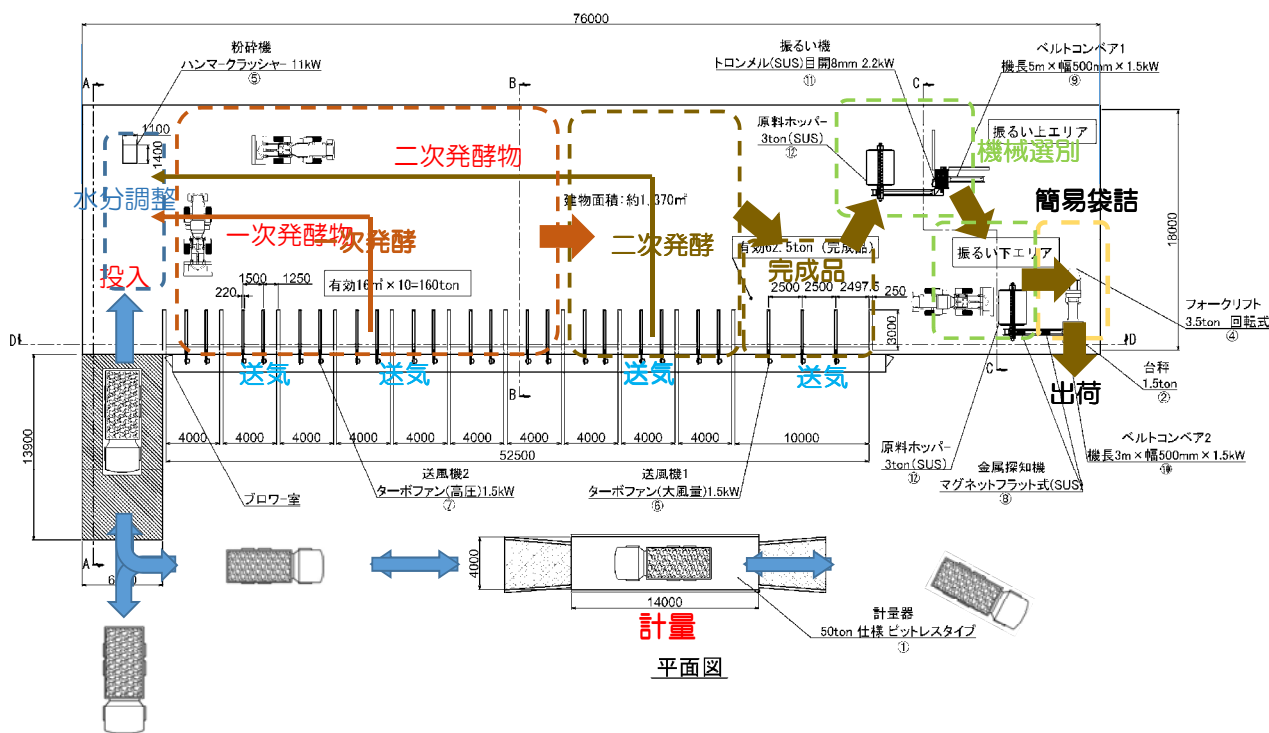
- ◇食品工場からの有機系廃棄物や排水処理施設の汚泥を対象とする。
- ◇実証施設（以下パイロット施設）は、以下に示すフローに従い、廃棄物を減容化・資源化する。
- ◇実証事業のポイントは、タインホア省において短期間で廃棄物を効率よく減容化するための最適な施設運用条件・方法を実証施設で検討し、明らかにする。
- ◇処理能力は、現地調査結果を踏まえ、30t/日とする。



・実証施設全体プロセス（案）

4. タインホア省を対象とした実証事業（案）

4.2 パイロット施設配置計画（案）



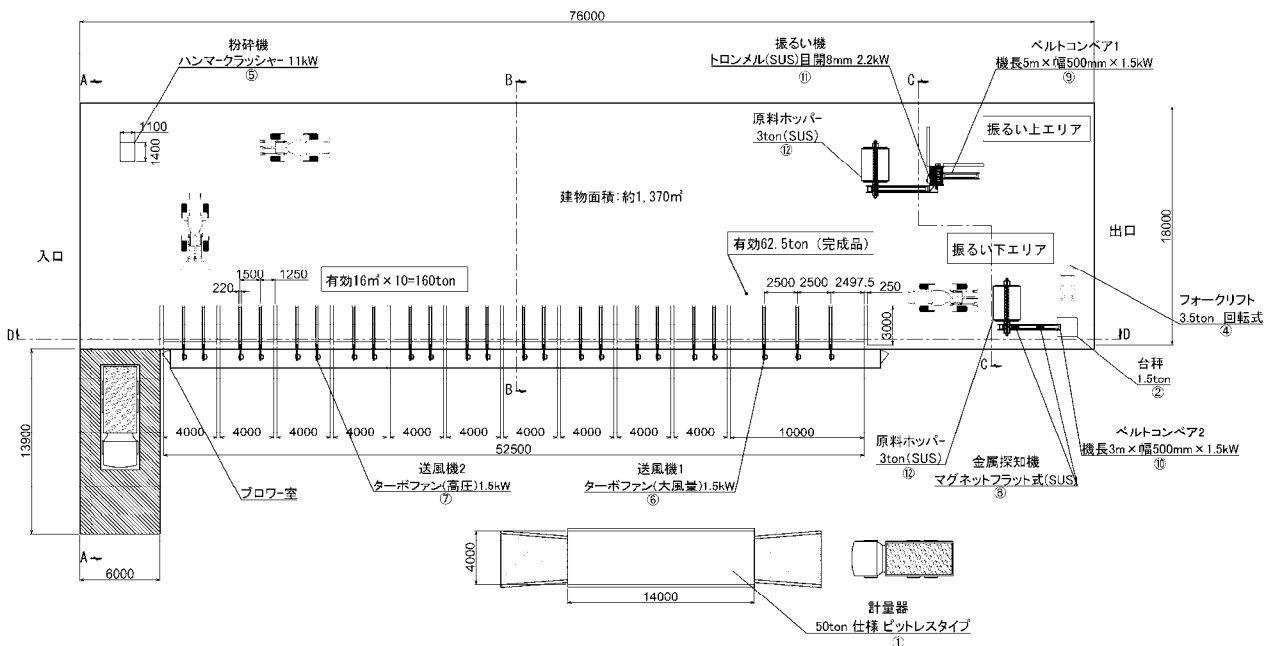
4. タインホア省を対象とした実証事業（案）

◇パイロット施設 機器リスト（案）

品名	仕様等	数量	備考
1. 計量器	50 ton仕様 ピットレスタイプ	1台	
2. 台秤	1.5 ton	1台	
3. タイヤショベル	バケット容量3m ³ 相当	1台	
4. フォークリフト	3.5 ton 回転式、ハイマスト	1台	
5. 粉砕機	ハンマークラッシャー 11kW	1台	
6. 送風機1	ターボファン(大風量) 1.5kW	3台	
7. 送風機2	ターボファン(高圧) 1.5kW	20台	
8. 金属探知機	マグネット	2機	
9. ベルトコンベア1	機長5 m × 幅600 mm × 1.5kW	2台	
10. ベルトコンベア2	機長3 m × 幅600 mm × 1.5kW	1台	
11. 振るい機	トロンメル 目開8 mm × 2.2kW	1台	
12. 原料ホッパー	3 ton		
13. 屋内照明	水銀灯(400W)	8台	
14. 受変電盤		一式	
15. 簡易脱臭装置	生物脱臭	一式	
16. 簡易建屋	面積1,386m ² 幅18m × 長76m × 高10m(max)	一式	

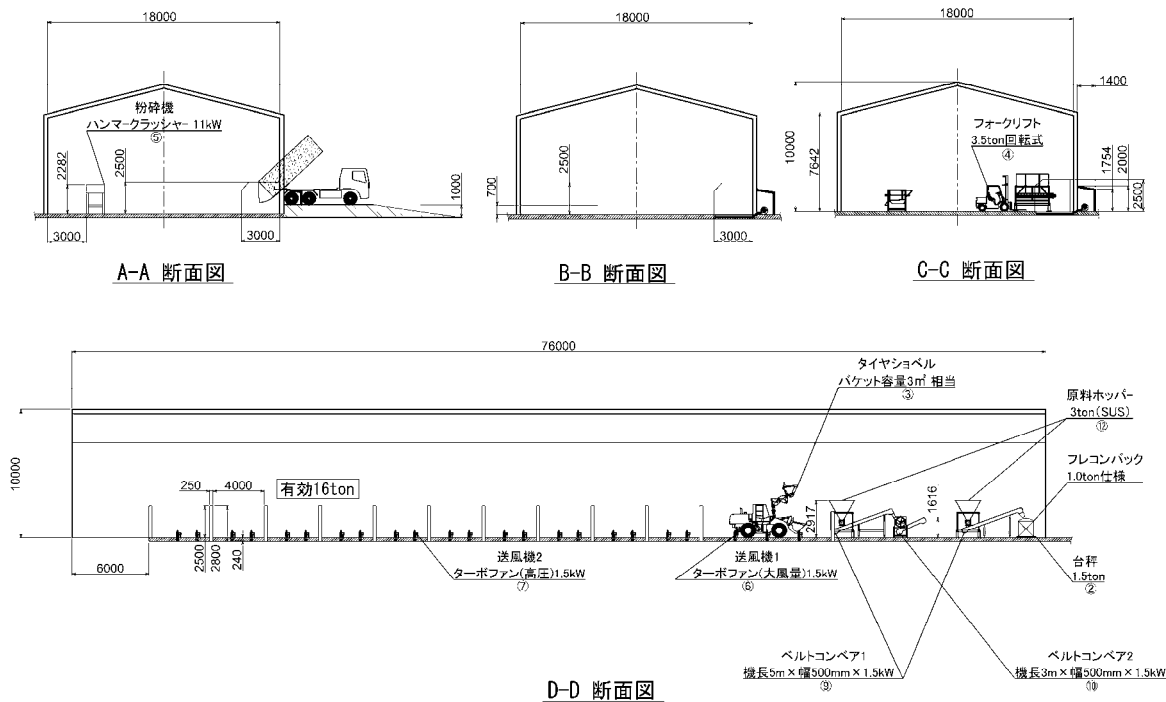
4. タインホア省を対象とした実証事業（案）

◇パイロット施設 計画平面図



4. タインホア省を対象とした実証事業（案）

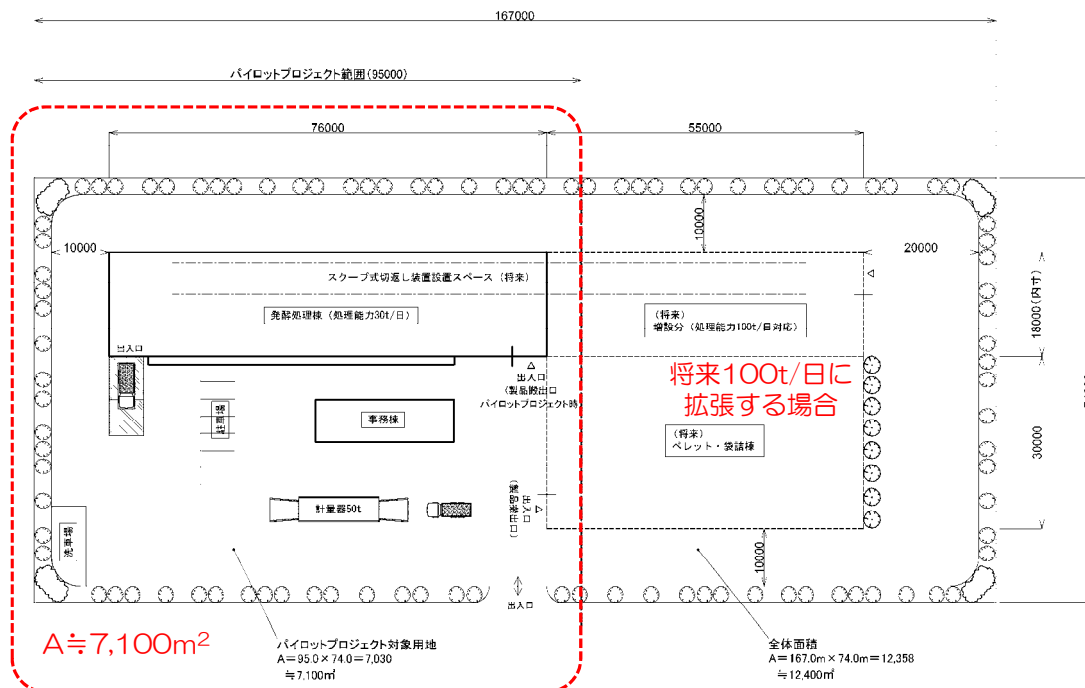
◇パイロット施設 計画縦横断面図



4. タインホア省を対象とした実証事業（案）

4.3 パイロット施設必要用地および設置場所（案）

- 設置場所：ギソン経済区の一角（タインホア省人民委員会案）



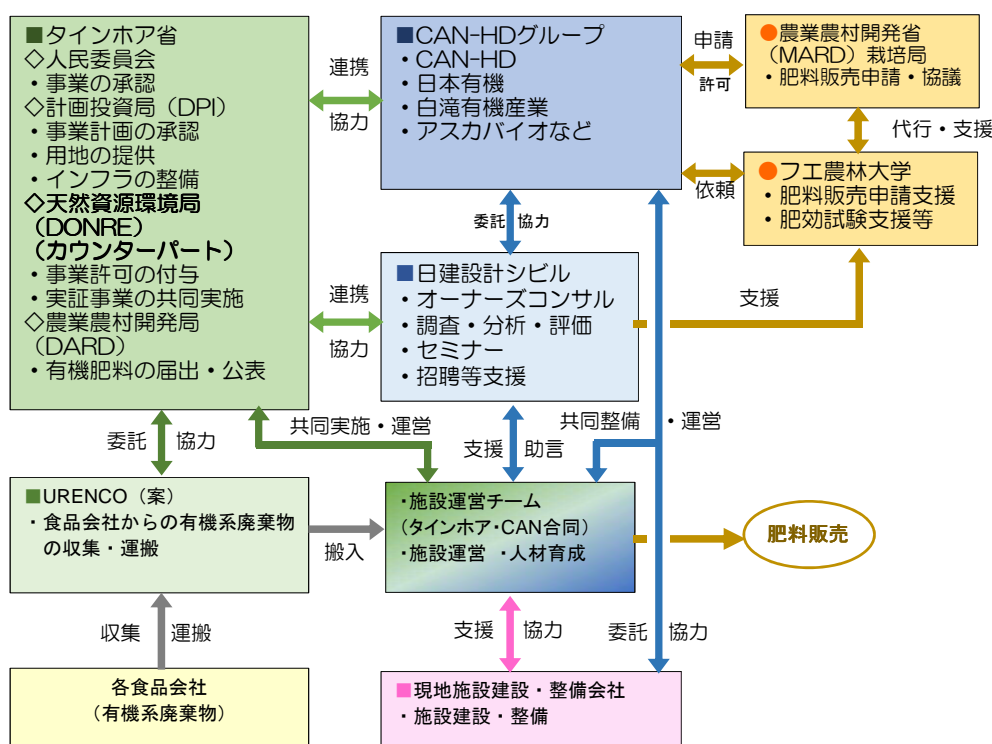
4. タインホア省を対象とした実証事業（案）

4.4 パイロット施設導入効果

- ◇食品工場にて製品プロセスから排出される有機系非有害廃棄物と生活系固体ごみを分別して排出・処理することにより、生活系固体ごみの最終処分量を削減することができる。
- ◇パイロット施設導入により、タインホア省の気象条件等に適合した有機系非有害廃棄物の具体的かつ効果的な処理・処分法を提示できる。
- ◇発酵により減容化された発酵物は、安全で高品質の100%有機肥料として利用できる。この肥料の提供により農業の盛んなタインホア省における安全でおいしい農作物づくりに貢献できる。
- ◇タインホア省のパイロット事業実施により、食品系産業廃棄物の減容化・資源化の成功モデルとしてベトナム各地に情報発信し、資源循環型社会形成の取り組みをリードする。

4. タインホア省を対象とした実証事業（案）

4.5 実証事業実施体制（案）



4. タインホア省で検討しているパイロットプロジェクト

4.6 実証事業スケジュール（案）

◇JICA実証事業の採択を前提とし、2018年5月頃より業務を開始できると仮定して施設の整備や運用等のスケジュールは概ね以下のとおりである。全体では約24ヶ月（2ヶ年間）を想定

項目	2018年					2019年					2020年							
	1	3	5	7	9	11	1	3	5	7	9	11	1	3	5	7	9	11
1.調査・計画			■	■														
2.事業・承認手続				■														
3.施設設計					■													
4.資材・機器調達(日本国内)						■												
5.資材・機器調達(ベトナム)							■											
6.機器輸送								■										
7.建屋工事・上下水道工事									■	■								
8.機器据付・電気工事										■	■							
9.事務所棟・外構工事											■	■						
10.雇用者面談採用手続き												■						
11.機器試運転・調整													■					
12.施設本運用(実証期間 赤線)																		■
13.肥料販売申請・試験栽培																		■
14.定期点検																		■
15.事業の効果評価・分析																		■
16.施設引渡し・操作説明会																		■
17.実証事業・成果報告会																		■
18.国内研修(招聘)																		■
・対象用地インフラ整備(タインホア省側)																		■

凡例 ■：調査・計画・設計・手続き等、■：機材調達、■：機器輸送、■：工事関係、■：施設運用（実証期間）
■：定期点検、■：実証事業関連対応、■：実証後運用、■：タインホア省側整備

27

5.まとめ（今後の対応課題等）

- ◇タインホア省人民委員会の指導のもと、廃棄物管理についての議定（38/2015/ND-CP）等にもとづき、各工場では製造過程で排出される非有害産業廃棄物と生活系固体ごみを分離し、排出者の責任ものと適正に処理されることを前提とする。
- ◇CAN-HD側は、JICA実証事業に採択されるよう、最大限努力する。
- ◇実証事業の採択が確定すれば、パイロットプロジェクトに協力いただける企業を確定し、専用の容器を置けるよう準備する。
- ◇肥料販売の許可を得るためには、MARDへの申請や肥料の効果検証のための試験栽培が必要となる。実証事業後は、パイロット施設は、JICAから人民委員会の財産となることから、肥料の販売許可は、タインホア省人民委員会とCAN-HDが共同で取得する必要がある。
- ◇また、実証事業後の施設運用に関する業務発注のあり方、例えば、「（仮称）有機系廃棄物減容化資源化施設長期運営委託業務」など、公共事業としての透明性を確保しつつ適切な事業者を特定できる方法を明確にする必要がある。

別添資料 7.

環境社会配慮ガイドラインに基づく 環境チェックリスト（廃棄物）

表 JICA 環境社会配慮ガイドラインに基づく環境チェックリスト（廃棄物）

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、 緩和策等)
1 許認可・説明	(1)EIA および環境許認可	(a) 環境アセスメント報告書 (EIA レポート)等は作成済みか。 (b) EIA レポート等は当該国政府により承認されているか。 (c) EIA レポート等の承認は付帯条件を伴うか。付帯条件がある場合は、その条件は満たされるか (d) 上記以外に、必要な場合には現地の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか。	(a) N (b) N (c) - (d) N	(a)実証事業採択を受けて対応する予定。 (b)同上 (c)同上 (d)同上
	(2)現地ステークホルダーへの説明	(a) プロジェクトの内容および影響について、情報公開を含めて現地ステークホルダーに適切な説明を行い、理解を得ているか。 (b) 住民等からのコメントを、プロジェクト内容に反映させたか。	(a) N (b) N	(a)実証事業が採択されれば対応する予定。 (b)同上
	(3)代替案の検討	(a) プロジェクト計画の複数の代替案は（検討の際、環境・社会に係る項目も含めて）検討されているか。	(a) Y	(a) 複数の代替案を検討。
2 汚染対策	(1)大気質	(a) 焼却施設、収集・運搬車両等から排出される硫黄酸化物 (SOx)、窒素酸化物 (NOx)、煤じん、ダイオキシン等の大気汚染物質は当該国の排出基準、環境基準等と整合するか。大気質に対する対策は取られるか。	(a) Y	(a)適合するようアンモニア除去のための脱臭設備を設置
	(2)水質	(a) 施設からの排水は当該国の排出基準、環境基準等と整合するか。 (b) 廃棄物処分場から発生する浸出水等の水質は当該国の排出基準、環境基準等と整合するか。 (c) これらの排水が表流水あるいは地下水を汚染しない対策がなされるか。	(a) Y (b) Y (c) Y	(a)洗車、生活系污水が発生。排出基準を満足させる。 (b)浸出水はない。 (c)汚水処理施設により適正に処理する。
	(3)廃棄物	(a) ごみの破碎、選別工程で発生する処理残渣、焼却灰、飛灰、コンポスト施設から発生するコンポスト化不適物等の廃棄物は当該国の規定に従って適切に処理・処分されるか。 (b) 有害廃棄物、危険物については、他の廃棄物と区別し、無害化された上で当該国の基準に従って適切に処理・処分されるか。	(a) Y (b) Y	(a)有機肥料不適切物は、同エリア内の最終処分場、あるいは将来整備予定の焼却施設で適切に処分される。 (b)有害廃棄物の発生はない。作業車の燃料等は適切に管理する。
	(4)土壌汚染	(a) 廃棄物処分場から発生する浸出水等により、土壌、地下水を汚染しない対策がなされるか。	(a) Y	(a)浸出水の発生はない。
	(5)騒音・振動	(a) 施設稼働（特に焼却施設、廃棄物選別・破碎施設）、ごみの収集・運搬を行う車両の通行による騒音・振動は当該国の基準と整合するか。	(a) Y	(a)適合するよう車両の整備・管理を URENCO に依頼する
	(6)悪臭	(a) 悪臭防止の対策はとられるか。	(a) Y	(a)発生する可能性のあるアンモニアの脱臭施設を設置する。
3 自然環境	(1)保護区	(a) サイトは当該国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地するか。プロジェクトが保護区に影響を与えるか。	(a) N	(a) 当該用地は土地利用計画上廃棄物処分場用地であり、左記要件に該当しない。
	(2)生態系	(a) サイトは原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地（珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等）を含むか。 (b) サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含むか。 (c) 生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。	(a) N (b) N (c) N	(a)含まない。 (b)含まない。 (c)重大な影響はない。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、 緩和策等)
	(2)生態系	(d) 水生生物に悪影響を及ぼす恐れはあるか。影響がある場合、対策はなされるか。 (e) 植生、野生動物に悪影響を及ぼす恐れはあるか。影響がある場合、対策はなされるか。	(d) N (e) N	(d)影響を及ぼさない。 (e)影響はない。
	(3)跡地管理	(a) 処分場の操業終了後の環境保全対策（ガス対策、浸出水対策、不法投棄対策、緑化等）は考慮されるか。 (b) 跡地管理の継続体制は確立されるか。 (c) 跡地管理に関して適切な予算措置は講じられるか。	(a) - (b) - (c) -	(a)事業は継続されるものであり、ここで言う操業終了後の状態はない。 (b)該当しない。 (c)該当しない。
4 社会環境	(1)住民移転	(a) プロジェクトの実施に伴い非自発的住民移転は生じるか。生じる場合は、移転による影響を最小限とする努力がなされるか。 (b) 移転する住民に対し、移転前に補償・生活再建対策に関する適切な説明が行われるか。 (c) 住民移転のための調査がなされ、再取得価格による補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画が立てられるか。 (d) 補償金の支払いは移転前に行われるか。 (e) 補償方針は文書で策定されているか。 (f) 移転住民のうち特に女性、子供、老人、貧困層、少数民族・先住民族等の社会的弱者に適切な配慮がなされた計画か。 (g) 移転住民について移転前の合意は得られるか。 (h) 住民移転を適切に実施するための体制は整えられるか。十分な実施能力と予算措置が講じられるか。 (i) 移転による影響のモニタリングが計画されるか (j) 苦情処理の仕組みが構築されているか。	(a) - (b) - (c) - (d) - (e) - (f) - (g) - (h) - (i) - (j) -	(a)住民移転はない。 (b)該当しない。 (c)該当しない。 (d)該当しない。 (e)該当しない。 (f)該当しない。 (g)該当しない。 (h)該当しない。 (i)該当しない。 (j)該当しない。
	(2)生活・生計	(a) プロジェクトによる住民の生活への悪影響が生じるか。必要な場合は影響を緩和する配慮が行われるか。 (b) ウェストピッカー等を含めた既存の資源再回収システムへの配慮はなされるか。 (c) 廃棄物運搬による地域交通への影響はあるか。 (d) 本プロジェクトからの排水、廃棄物処分場から発生する浸出水等によって漁業及び地域住民の水利用（特に飲料水）に悪影響を及ぼすか。 (e) 衛生害虫は発生するか。	(a) N (b) N (c) N (d) N (e) N	(a)悪影響は生じない (b)左記システムへの影響はない。 (c)影響はない。 (d)影響はない。 (e)基本的には発生しないが、仮に蠅等発生する場合は発生防止策をとる。
	(3)文化遺産	(a) プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なう恐れはあるか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。	(a) N	(a)左記の恐れはない。
	(4)景 観	(a) 特に配慮すべき景観が存在する場合、それに対し悪影響を及ぼすか。影響がある場合には必要な対策は取られるか。	(a) N	(a)10m程度の高さの建物が建つが、周辺を緑地帯で囲むため影響はほとんどないと考えられる。
	(5)少数民族、先住民族	(a) 少数民族、先住民族の文化、生活様式への影響を軽減する配慮がなされるか。 (b) 少数民族、先住民族の土地及び資源に関する諸権利は尊重されるか。	(a) - (b) -	(a)左記民族はいないため該当しない (b)同上

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、 緩和策等)
4 社会環境	(6)労働環境	(a) プロジェクトにおいて遵守すべき当該国の労働環境に関する法律が守られるか。 (b) 労働災害防止に係る安全設備の設置、有害物質の管理等、プロジェクト関係者へのハード面での安全配慮が措置されるか。 (c) 安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育（交通安全や公衆衛生を含む）の実施等、プロジェクト関係者へのソフト面での対応が計画・実施されるか。 (d) プロジェクトに関係する警備要員が、プロジェクト関係者・地域住民の安全を侵害することのないよう、適切な措置が講じられるか。	(a) N (b) Y (c) Y (d) Y	(a) 順守する。 (b) 必要な対策を講じる。 (c) 事業準備段階から検討・実施予定である。 (d) 必要な対策を講じる。
5 その他	(1)工事中の影響	(a) 工事中の汚染（騒音、振動、濁水、粉じん、排ガス、廃棄物等）に対して緩和策が用意されるか。 (b) 工事により自然環境（生態系）に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。 (c) 工事により社会環境に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。	(a) Y (b) N (c) N	(a) 適切な対策を講じる。 (b) 影響を与える大きな工事は無い。 (c) 社会環境に悪影響を及ぼさない。
	(2)モニタリング	(a) 上記の環境項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。 (b) 当該計画の項目、方法、頻度等ほどのように定められているか。 (c) 事業者のモニタリング体制（組織、人員、機材、予算等とそれらの継続性）は確立されるか。 (d) 事業者から所管官庁等への報告の方法、頻度等は規定されているか。	(a) N (b) N (c) N (d) N	(a) 実証事業の実施が確定されれば早期に必要な計画を策定しモニタリングを実施する。 (b) 上記計画の中で具体化する。 (c) 同上 (d) 同上
6 留意点	他の環境チェックリストの参照	(a) 必要な場合は、林業に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること（廃棄物処分場等の建設に伴い、大規模な森林伐採が行われる場合等）。	(a) -	(a) 該当しない。
	環境チェックリスト使用上の注意	(a) 必要な場合には、越境または地球規模の環境問題への影響も確認する（廃棄物の越境処理、酸性雨、オゾン層破壊、地球温暖化の問題に係る要素が考えられる場合等）。	(a) -	(a) 実証事業の実施が確定すれば、当局と対応の必要性を協議する。

Vietnam

Vietnam
Feasibility Survey with the Private Sector for
Utilizing Japanese Technologies in
ODA Projects
“Feasibility Survey for Environmental
Improvement by Recycling Organic Waste
Including Domestic Waste”

Executive Summary

July, 2017

Independent Administrative Agency
Japan International Cooperation Agency (JICA)

CAN Holdings Co., Ltd.

Executive Summary

1. Overview of study

In Vietnam, which is undergoing remarkable population growth and social and economic development, the amount of household solid waste and industrial waste is increasing while the treatment capacity of landfill disposal sites as the final disposal method is becoming tight. As a result, drastically reducing the final disposal amount through recycling or suppressing the amount of generated waste has become an urgent issue. Thanh Hoa Province, the main target of this study, is also a place where heavy industry is rapidly gathering, including in Nghi Son Economic Zone, Le Mon Industrial Park, etc. In addition, the province is blessed with mountains and seashore and has many agricultural, dairy farming and fishery industries and is the location of many food factories such as fishery processing, chicken processing, sugar production, dairy processing etc. On the other hand, there is little accurate information from each factory about food waste, and the amount generated, the amount discharged, and the recycling situation is not accurately grasped. According to the study performed this time, food waste is also not properly treated, and it is necessary to reduce the final disposal amount by recycling or reducing waste volume.

In order to contribute to the improvement and resolution of these issues, a survey of food factories in Thanh Hoa Province was conducted through discussions at a total of 20 factories and composition analysis of 16 kinds of waste to determine the current situation of discharge, treatment, recycling, etc. as a study on the applicability of using the organic waste fermentation technology owned by CAN Holdings (CAN-HD) to reduce the volume of organic waste and recycle it as fertilizer. A 30t/day scale demonstration project was set up as an ODA project, and the content, implementation structure, schedule, effects relative to development issues during implementation, etc. were examined. Furthermore, business expansion, etc. after the demonstration project were investigated.

2. Current situation and development issues in the waste field in the target country

(1) Current situation and development issues in the waste field in Vietnam

As the population of Vietnam steadily increases, social and economic activities are also becoming more lively year by year, resulting in household solid waste increasing every year. According to forecasts from the Ministry of Natural Resources and Environment (MONRE), it has been calculated to be three times as large in 2025 as the results from 2010. On the other hand, most of this household solid waste is disposed of in landfills, but slightly less than 90% of the facilities of such disposal sites will be full within 5 years. Among these facilities, more than 60% will be full within one year, so that suppressing the generated amount of household waste and developing facilities for proper disposal has become an urgent issue in the various regions of Vietnam. For industrial solid waste, although the statistical data are not well organized, according to the results of a MONRE survey, the results for 2010 were 3.2 million t/yr, and the forecast for 10 years later in 2020 is that it will increase significantly to 13.5 million t/yr, or more than 4 times the 2010 value, so proper treatment and recycling of industrial solid waste is also required.

(2) Current situation and development issues in the waste field in Thanh Hoa Province

In Thanh Hoa Province as well, it is forecast that household solid waste and industrial solid waste will greatly increase in the future. However, although the treatment and disposal method for collected household solid waste is delivery to landfill disposal sites located in various places within the province and burial at such sites, the overall treatment and disposal ratio remains at 52%, and particularly in rural areas, it is even lower at approximately 49%. The overall treatment capacity of landfill disposal sites is approximately 793 t/day, which is around approximately 41% of the generated amount of approximately 1,920 t/day. If this continues unchanged, all disposal sites will become full within a short period of time, and there is a high possibility of major problems with disposal of household solid waste. On the other hand, around 70% of household solid waste is organic materials such as raw garbage, and reducing the treatment amount through strict separation of garbage together with reusing organic garbage is an important issue.

Regarding the generated amount of industrial solid waste in Thanh Hoa Province, according to the province's Department of Natural Resources and Environment (DONRE), approximately 405 t/day were generated in 2015, and of that approximately 15% (approximately 61 t/day) was hazardous waste. In addition, organic waste comprises around slightly less than 10% of the generated amount of waste, which is a major gap from the results of hearings with food factories. In other words, organic waste from food factories is disposed of in landfills together with household solid waste or some is recycled as livestock feed or valuable materials, and it is inferred that a considerable amount of waste is not being delivered to places under DONRE's supervision. On the other hand, according to DONRE estimates, the amount of generated industrial waste in 2025 is forecast to be 2545.5 t/day or more than 6 times the 2015 results, so that in addition to proper treatment and disposal, it is necessary to achieve major reductions in the final disposal amount through active measures such as recycling, etc.

(3) Development issues, etc. regarding food-related waste in Thanh Hoa Province

As a result of hearings with a total of 20 food factories conducted in October 2016 and February 2017, it was found that overall there is a certain amount of waste that can be used as livestock feed or valuables, but much of such waste is provided to farmers near the factory for free without consigning to specialized companies. On the other hand, most of the sludge generated from the wastewater treatment facility is consigned to a processing company. There are also some cases where the waste that was distributed free of charge is abandoned on farmland, etc., and in some cases there is a risk that it may cause pollution, so appropriate treatment and disposal is necessary from the viewpoint of environmental management.

In addition, some food-based non-hazardous waste is disposed of along with daily household solid waste such as from the factory's dining hall, which has led to an increase in the amount of waste to be treated at the final disposal site. Waste discharged from the food manufacturing process is industrial waste even if it is not harmful, and the factory side needs to take responsibility for it and properly process and dispose of it.

3. Possibility of utilizing products and technologies from proposing company and policies for overseas project expansion

(1) Possibility of utilizing products and technology from proposing company

In this paper, the technologies proposed by CAN-HD for reducing the volume of organic waste

through short-term fermentation and for secondary fermentation of compost and utilization of the product as 100% organic fertilizer will be introduced in an easy-to-understand manner using illustrations, and how they are extremely effective and efficient technologies for volume reduction and recycling of organic waste in Vietnam will be explained. In addition, the organic fertilizer product produced using these technologies will be introduced and the excellence of the technology and product including its effect as a fertilizer will be clarified.

In particular, the efforts in various regions of Vietnam for producing of compost using the raw garbage included in household solid waste do have a certain effectiveness in reducing waste volume, but there are various associated problems and many factories are having problems producing high-quality product. In Vietnam, a long period of 2 to 2.5 months for fermentation is said to be necessary, and in addition the produced compost is low in fertilizer components and contaminants are also mixed in, and it became clear that "compost" has a negative image, including within the government. Of course, the difference in quality is also clear when comparing with compost products produced in Japan by CAN-HD. This time, a total of three compost factories were toured, and there is high confidence that the fermentation know-how and experience that CAN-HD has accumulated can greatly contribute to solving the problems at each of the compost factories.

(2) Policies for overseas project expansion

Regarding overseas project expansion, through the demonstration project in Thanh Hoa Province considered for this study, the waste blend, moisture-content adjustment methods, and facility operating conditions necessary to reduce waste to 1/3 to 1/4 the original volume in a short period of 7 to 10 days utilizing aerobic bacteria native to Vietnam will be clarified. Then, this approach will be expanded to other cities in Vietnam, with the hope of contributing to the construction of a resource recycling society and sustainable social systems in Vietnam. Furthermore, in the long term, it is planned to make full use of the experience gained in Vietnam and expand the project to other countries in the Indochina Peninsula (such as the capital cities and other major cities in Cambodia, Laos, Myanmar, etc.) where agriculture is still a major industry but industrialization is also progressing, in order to expand business while contributing to improving waste-related problems.

4. Survey of prospective products and technologies for use in ODA projects and investigation of their possible use

(1) Local applicability of technologies to be applied

The following steps were performed to verify the applicability of volume reduction and recycling of organic waste from food factories. Step 1: To investigate the current situation of organic waste discharge from food factories, food factories located in Tan Hoa Province were visited and through discussions, the types and discharge amounts of organic waste were investigated together with the current recycling (reuse as livestock feed, etc.) situation and treatment situation. Step 2: To analyze the composition of organic waste from food factories and confirm that the organic waste clears the standards for hazardous waste, waste which would be subject to this treatment and recycled into fertilizer was analyzed to determine its hazardous component contamination status, how well it meets standard values, and its fertilizer component content. Step 3: To verify the local applicability of the subject technology, the

degree of organic waste volume reduction and how much it would contribute to reducing the final disposal amount were studied based on past results, and considering the further reductions in final disposal amount through the additional conversion of the volume-reduced waste to fertilizer and the demand for organic fertilizer, the subject technology was judged to be applicable.

As a result, based on the results from the 20 food factories visited this time, it was judged that the amount of waste which can be stably secured would be around 30t/day. In addition, although all of the waste cleared the standards for hazardous waste, in high-concentration filtration sediment from a sugar factory from which waste will be collected, the standard for arsenic (As), one of the restricted elements (hazardous substances) for fertilizer, was exceeded, although the standards for other restricted elements (cadmium, lead, and mercury) were met. It is considered that the high-concentration filtration sediment will not be much of a problem because quantitatively it is only part of the overall amount and it will be mixed with other food wastes and then undergo fermentation. Regarding fertilizer components, although it varies depending on the type of waste, based on the components analyzed this time it was judged that there would be no problems with the technology that will be applied.

(2) Need for operational improvements at compost facilities in various Vietnam regions

As part of the needs investigation, during the third local investigation (February 2017) 3 compost factories (one in Hue, two in Hanoi) were visited to understand the problems and issues faced by each factory, and whether or not the CAN-HD technology and knowhow could be applied to solve these problems was examined. The common problems faced by the compost factories were as follows:

- 1) Separation of the delivered raw garbage is not being performed.
- 2) There are many compost factories that have halted operations because they could not handle the procedures for acquisition of a license to sell compost as fertilizer stipulated in MARD 2014 Decree No. 41.
- 3) Even if the facilities are excellent, there is a lack of technology and experience for effective management of the facility.
- 4) The produced compost has low amounts of fertilizer components.
- 5) If the compost has garbage mixed in, it can't be sold as fertilizer. In such cases, it is merely a soil enhancer and the price becomes close to free.
- 6) From the start, farmers think that compost produced from household waste contains hazardous substances, and so they don't think of it as fertilizer and have no intention of using it.

With respect to the above problems faced by existing compost facilities, the results of the knowhow and experience of CAN-HD accumulated so far can be fully demonstrated and through composting, further reductions in the volume of household waste can be achieved and lead to reductions in final disposal amounts, and through production of high-quality compost, income can be increased which would enable improvements to the facility management environment. It is thought that even as only countermeasures to the problems of compost factories, the technology proposed by CAN-HD match the needs of Vietnam and can greatly contribute to solving the garbage problems of the entire country of Vietnam.

(3) Need for the proposed technology in Thanh Hoa Province

Non-hazardous organic waste from food factories in Thanh Hoa Province is disposed of together with household waste, which leads to increases in landfill disposal amounts as the final disposal method. As stated previously, landfill site capacity is becoming tight, and by separating organic waste produced by food factories from household waste and pre-treating it, the landfill disposal amount can be reduced. For the treatment of general industrial waste, the People's Committee of Thanh Hoa Province plans to thoroughly instruct each factory on proper treatment, disposal, and recycling in accordance with Vietnam laws, and as a waste disposal method in such case, there are great expectations from CAN-HD's fermentation system for reductions in final disposal amounts from both the large waste volume reductions and recycling as organic fertilizer.

In addition, according to the DONRE forecast for Thanh Hoa Province, it is anticipated that industrial waste will increase drastically due to attracting factories to the Nghi Son Economic Zone, etc., and establishment of appropriate treatment and disposal methods for non-hazardous waste is becoming an urgent issue. From this point as well, Thanh Hoa Province strongly hopes for early commercialization of CAN-HD's proposed technology. (Hope stated in interview with Vice Governor Quyen on February 22, 2017.)

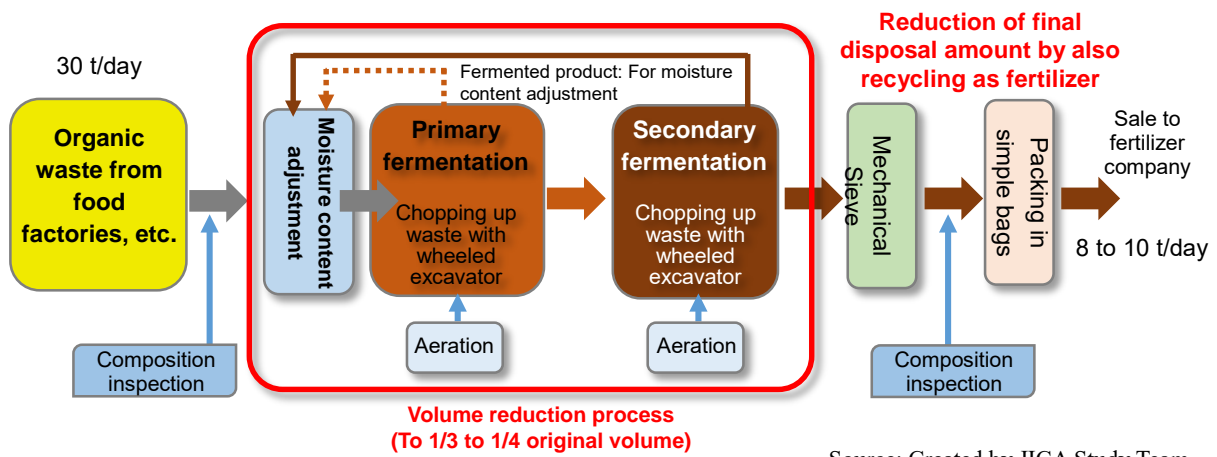
On the other hand, in order to respond to the above-mentioned hope, it is important to demonstrate at a pilot facility that the presumed reduction in organic waste volume to 1/3 to 1/4 through fermentation for 7 to 10 days is possible under the climate conditions of Thanh Hoa Province. In addition, it is also necessary to investigate the specific facility operation conditions and methods suitable for this region through operation of this pilot facility.

5. Specific proposals related to ODA project

(1) Overview of proposed ODA project

To make this an ODA project, the content of a demonstration project in Thanh Hoa Province assuming a "Small and medium-sized enterprise overseas deployment support project: Diffusion/demonstration project" was considered. Specifically, a pilot project was planned in which land near the southeast disposal site where landfill disposal of household waste is currently being performed would be offered by the Thanh Hoa Province People's Committee, volume reduction of the 30t/day of food-related waste which can currently be stably collected would be carried out through fermentation, and the fermentation product would be reused as organic fertilizer to achieve 100% volume reduction. (See **Figure 1**)

In the original proposal, the treatment scale was 100 t/day and it was planned to use scoop-type chopping equipment, but even for just the equipment alone the cost wouldn't go below 50 million yen, and considering other equipment and building maintenance, it had to be abandoned considering the budget scale for the demonstration project. On the other hand, since the target waste treatment amount was revised to 30 t/day during the province investigation stage, it was decided to use the wheeled excavator, which was originally planned to be procured for use only for the secondary fermentation stage, in the primary fermentation stage as well for the chopping method instead of the scoop-type equipment. Greatly reducing waste volume through CAN-HD fermentation doesn't require the use of



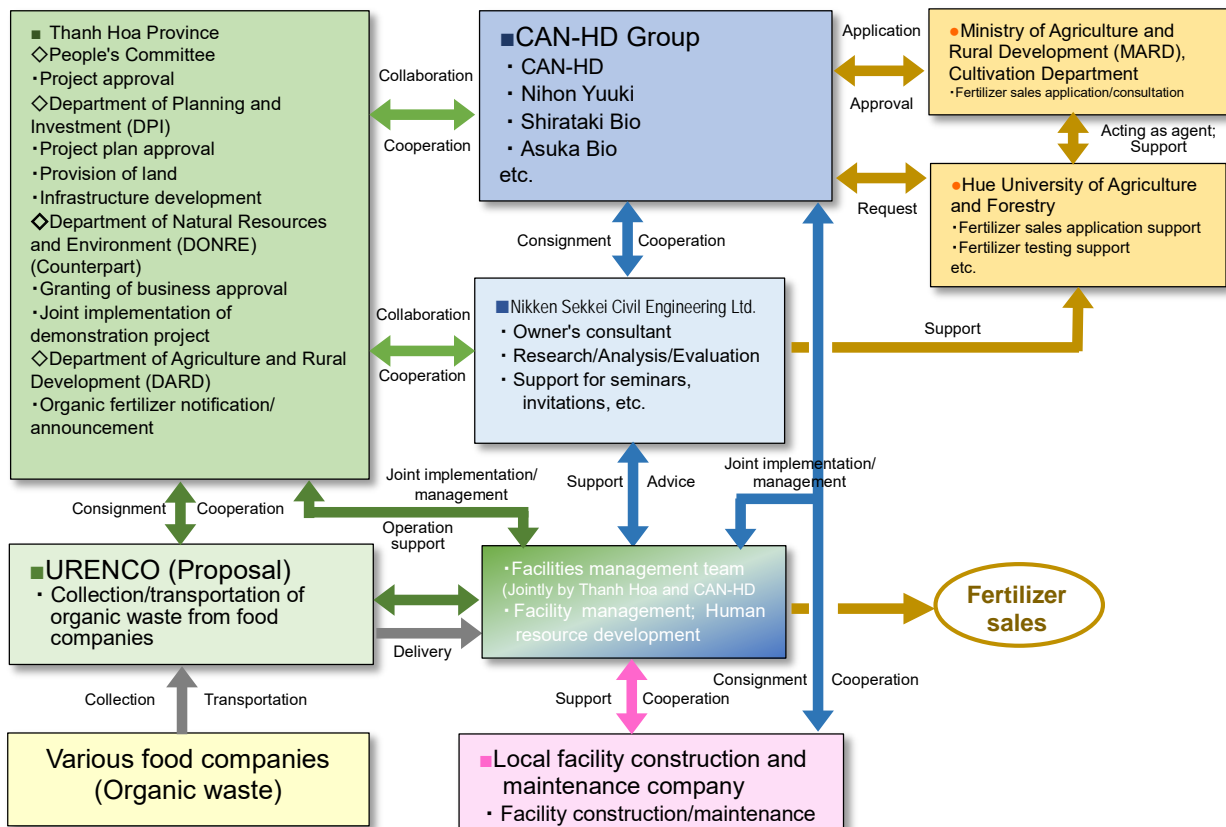
Source: Created by JICA Study Team

Figure 1 Assumed waste volume reduction/recycling system for ODA diffusion /demonstration project

fermentation product which has undergone secondary fermentation and promoting fermentation through sufficient supply of air and careful, uniform chopping up of waste" which is the point of the proposed technology, can be sufficiently handled using a wheeled excavator and hammer crusher as equipment, although they require a high level of operator skill.

Based on the above and comprehensively considering the appropriateness of the current target amount of waste and the waste volume reduction method for the diffusion/demonstration project, future expandability, investment effect, etc., the facility layout was planned.

For the project structure (proposal), as shown in **Figure 2** DONRE will be the counterpart and will



Source: Created by JICA Study Team

Figure 2 ODA demonstration project implementation structure (proposal)

cooperate in the operation of the facility with the CAN-HD group, including the Urban Environment Company (URENCO) which is planned to operate the facility after conclusion of the demonstration project. The demonstration project period is assumed to be 2 years, including a 1-year facility operation verification period.

(2) Assumed diffusion, results of demonstration project, and activities

The assumed diffusion, results of demonstration project, and activities are summarized in **Table 1**.

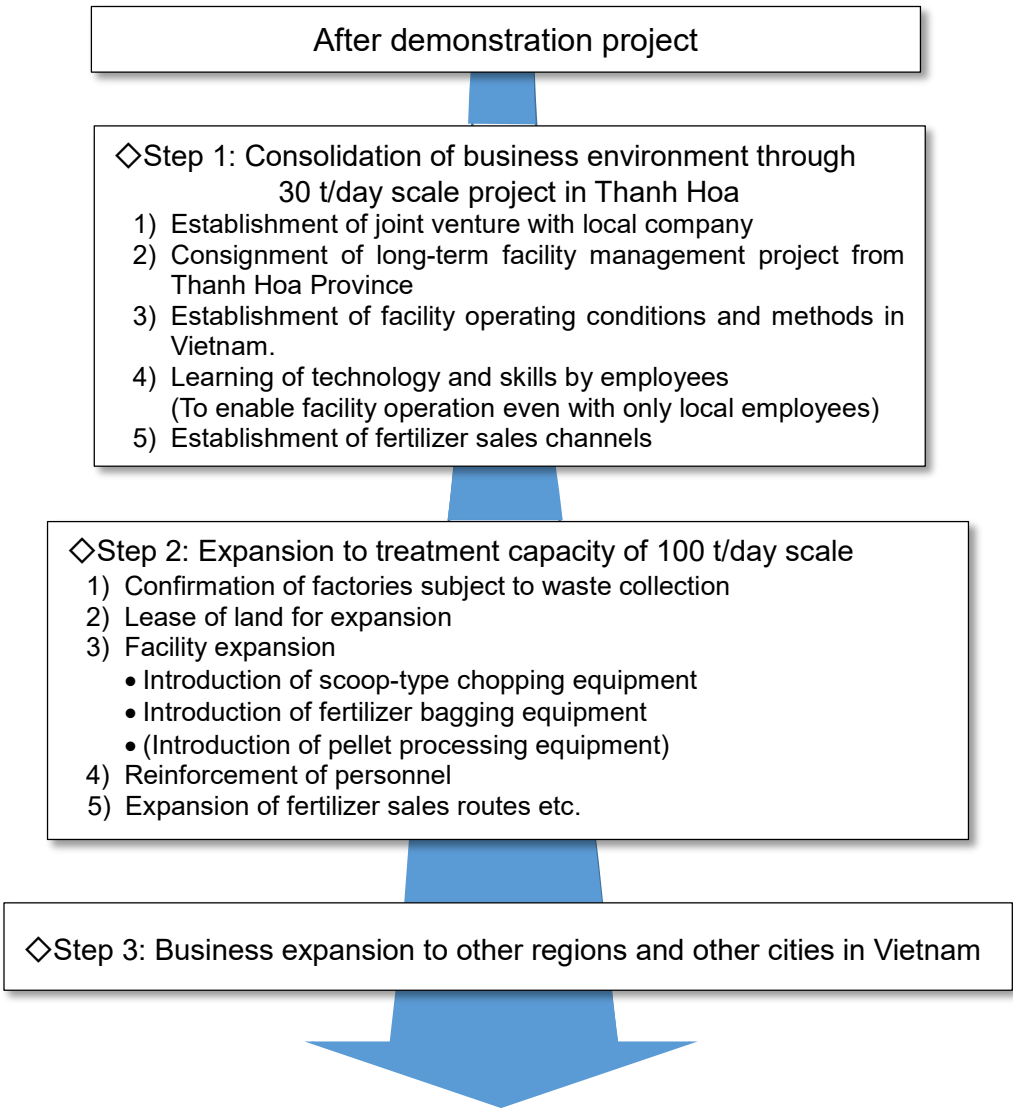
Table 1 Assumed diffusion, results of demonstration project, and activities

Results	Activities
Result 1: Thanh Hoa Province's management capabilities for non-hazardous waste will be strengthened.	1-1 Each factory will be notified to separate non-hazardous industrial waste generated by production processes from household solid waste and discharge them separately, and thorough administrative guidance will be performed. A dedicated discharge can (box) will be installed at each factory, and separation will be thoroughly implemented.
	1-2 Free distribution of non-hazardous waste to farmers will be prohibited and factories will be instructed to consign disposal of such waste to specialized contractors.
	1-3 Treatment fees necessary for treatment and disposal will be collected from companies.
Result 2: Technology for reducing the volume of organic waste will be acquired.	2-1 Facility operation methods will be learned through jointly operating the pilot plant with CAN-HD.
Result 3: Reduction of volume of organic waste and reduction of final landfill disposal amount through recycling.	3-1 The amount of non-toxic industrial waste delivered to the final disposal site will be reduced by not treating it together with household solid waste.
	3-2 Organic waste will be properly treated at pilot facility.
	3-3 The reduced-volume fermented products will be used as organic fertilizer or as raw materials for organic fertilizer, and the final disposal amount will be further reduced.

Source: Created by JICA Study Team

6. Specific plan for business expansion

Regarding business expansion after the demonstration project, it is planned to carry out each step shown in **Figure 3** reliably and expand the business area and scale.



Source: Created by JICA Study Team

Figure 3 Direction of expansion of organic waste volume reduction and recycling business (proposal)

In addition, regarding business characteristics, based on calculating profits for the case of 30 t/day treatment capacity in Step 1, the results showed that a certain revenue can be secured even if this project bore the fees assumed this time for collecting and transporting waste. However, it is not possible to bear the expenses from only the waste treatment fees (tipping fees: 320, 000 VND/t). Securing revenue for this project depends on how high a price can be obtained selling the produced fertilizer. From this point, along with obtaining a fertilizer sales license during the demonstration project period, test cultivation will be carried out in Thanh Hoa Province with the cooperation of the Thanh Hoa Province Department of Agriculture and Rural Development (DARD), and it is thought that some ingenuity to show the effects of the fertilizer at as early a stage as possible is necessary.

7. Other (Acceptance in Japan and holding of seminars)

(1) Results of acceptance activities in Japan (December 18 to 22, 2016; Participation by 4 people related to Thanh Hoa Province)

The Vietnam acceptance activities conducted this time offered places to realize the necessity of garbage separation in various scenes (usual garbage disposal method, restaurants, hotels, within station premises, etc.). It is believed that through these activities, participants could sufficiently understand that "garbage separation" is essential for promoting final disposal amount reduction and recycling. In addition, it is thought that the garbage recycling business and incineration disposal as an intermediate treatment promoted by Okayama City were able to provide concrete examples of what should be done under the same administrative organization.

In addition, regarding the volume reduction and conversion to fertilizer of organic waste such as food waste, sludge, etc. which CAN-HD will perform, three different factories (methods) were visited and they were able to master specific methods for "Garbage is a resource". Furthermore, in Thanh Hoa Province where agriculture is thriving, the production of organic fertilizer contributed to invigoration of regional industry and promotion of green agriculture together with improving the province's garbage problem, and it is thought to offer an opportunity to become what a province should be as the province that leads the way in garbage volume reduction and recycling in Vietnam.

Although the acceptance activities in Japan this time were exceedingly short, as described above the activities were very fruitful for the Thanh Hoa Province side, and they achieved their initial targets. In addition, this opportunity created a good relationship between people related to Thanh Hoa Province and the people related to CAN-HD. In the future, based on this mutually cooperative relationship, maximum efforts will be made to realize the proposed organic waste volume reduction and recycling.

(2) Results of holding seminar (held on May 25, 2017)

Based on the seminar held in Thanh Hoa Province, the following results can be stated:

- Although the amount of waste generated in Vietnam, including Thanh Hoa Province, is increasing, final disposal sites cannot cope with the increase of waste, and participants reconfirmed that suppressing the total amount of waste generated, including waste from food plants, and reducing the final disposal amount through recycling are urgent tasks.
- As can be understood from the CAN-HD technology and the project utilizing such technology, waste can be regarded as a resource. However, utilizing waste as resources is premised on separation of garbage, which was also in a research report delivered in Okayama by a person related to Thanh Hoa Province. It appears that the participants shared the opinion that for the waste problem, separation of garbage is the most important point.
- For food factories, even though the waste discharged from the product manufacturing process is not hazardous waste, it is still industrial waste and should be disposed of mixed together with household solid waste. In addition, it was recognized in this seminar that the factory is responsible for performing appropriate treatment or recycling by itself.
- It appears that it could be confirmed that the final disposal amount including household waste can be reduced by separating household waste and organic nonhazardous waste and treating them.
- The participants were able to share the effectiveness of the project planned by CAN-HD for reducing

the volume of organic waste through fermentation and then recycling the fermented product as fertilizer.

- Furthermore, it could be confirmed that fertilizer manufacturers were extremely interested in 100% organic fertilizer and in addition, that there was much support by universities, fertilizer companies, etc. for obtaining licenses for fertilizer sales.

Feasibility Survey with the Private Sector for Utilizing Japanese Technologies in ODA Projects
Vietnam, “Feasibility Survey for Environmental Improvement by Recycling Organic Waste Including
Domestic Waste”

SMEs and Counterpart Organization

- Name of SME : CAN HOLDINGS CO., LTD.
- Location of SME : Okayama City, Okayama Pref., Japan
- Survey Site · C/P: Thanh Hoa Prov., People’s Committee of Thanh Hoa Prov.



Cutback operations of the raw material by scoop type agitation equipment (24 hours)

Concerned Development Issues

- Proper processing of a large amount of food product waste within industrial waste, and the promotion of recycling
- Separation of domestic waste and promotion of recycling
- Reduction of the amount of waste for final disposal, prevention of contamination of underground water and public water areas due to waste

Products and Technologies of SMEs

Waste volume reduction by scoop type accelerated fermentation technology

- Reduction of organic waste volume in a shortened time by 24 hour cutback operations of the scoop type agitation equipment (wild bacteria utilization)
- No need for moisture adjustment with bark (cost down, forest conservation)
- Supply of high quality organic fertilizer

Proposed ODA Projects and Expected Impact

- Implementation of expansion and verification project
Verification of effectiveness and establishment of the optimal application method for the pilot facilities for waste volume reduction and composting→ Clarification of the perspective of efficient reduction of organic industrial waste and composting operations in Vietnam
- Technical cooperation project
Reduction in the amount of waste, expansion and human resource training for compost technology, support for utilization of existing compost facilities→ Promotion of waste recycling, contribution to the creation of a recycling society