

再生可能エネルギービジネス の可能性

～バイオガスのビジネスチャンス～

株式会社日本総合研究所
創発戦略センター 副主任研究員 赤石和幸
合同会社バイオガス・ネット・ジャパン
Tel:03-3288-4985
E-mail: akaishi.kazuyuki@jri.co.jp

本日の内容

- 1. 再生可能エネルギーの動向**
- 2. バイオ燃料の事業化のポイント**
- 3. 先進的な事例紹介**
- 4. 合同会社バイオガス・ネット・ジャパンの展望**
- 5. バイオガス普及に向けた提言**

1. 化石燃料の高騰

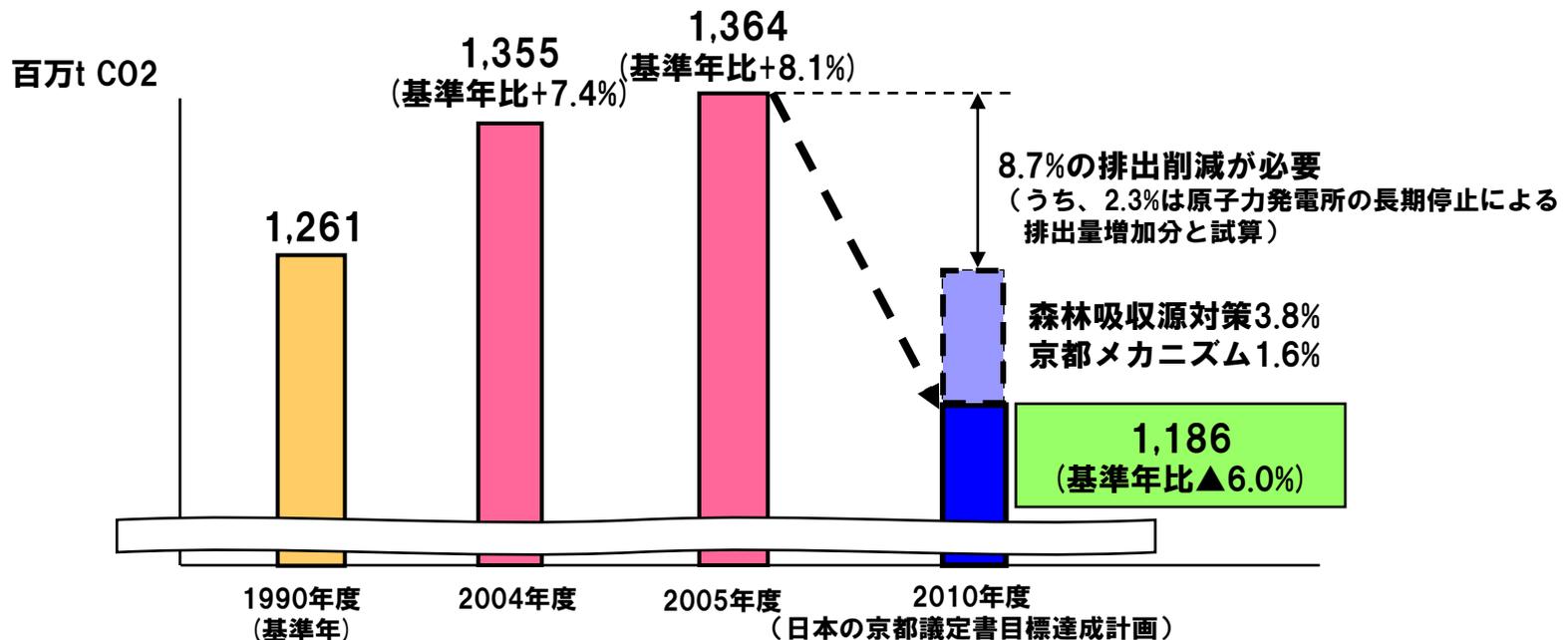
- 2001年以降、断続的に原油の高騰が進む。(2010年度にオイルピークという説)
- 中国を中心とした、BRICs諸国等におけるエネルギー需要が急増する。
- 国内の多くの燃料会社は、2010年度に長期契約の契約更新時期を迎える。



2. 京都議定書の発効

- 2008年から2012年までを第一約束期間として、1990年比6%の削減する。
- 現時点までに1990年に比べ8.1%増加している。(京都議定書を達成させるために、14%程度の削減を行う必要がある)

日本の温室効果ガス排出量



※京都議定書の第1約束期間は2008年～2012年

3. 世界はポスト京都

■ 世界各国は、ポスト京都に向けて動きを加速している。

①EU

- 2020年までに90年対比▲20%。先進国は▲30%
- ノルウェーは2050年までにカーボンニュートラル

②アメリカの州

- 2020年までに06年対比▲25%。

③中国

- 2010年までに06年対比GDP当たりエネルギー消費▲20%

④日本

- 京都議定書第一約束期間はプラススタート
- 2050年までに温室効果ガス半減は具体策なし

4. 日本の再生可能エネルギーの動き

■ 各省庁で政策件数が増加

①「Cool Earth-エネルギー革新技術計画」(経済産業省／2008年3月)

- 技術開発のロードマップを規定(セルロース系バイオマスからのエタノール製造コストの低減など)

②「低炭素社会・日本」をめざして(福田ビジョン／2008年6月)

- 世界全体の排出量を2050年までに半減

③バイオ燃料技術革新計画(経済産業省／2008年3月)

- バイオ燃料の技術ロードマップなど

④農林漁業バイオ燃料法(「農林漁業有機物資源のバイオ燃料の原材料としての利用の促進に関する法律」)成立(2008年5月)

- ガソリン税の軽減、固定資産税の減免など

5. バイオ燃料への期待

■ バイオ燃料としては、動脈・静脈に大別できる。

① 動脈バイオエネルギー

- 食料などとの競合になるバイオエタノールなど。
 - 国際エネルギー商品として日本のバイオエタノール、バイオディーゼルが競争力を持つのは困難。収入としての期待度も低い。
 - エネルギー作物の大幅導入には環境面での問題も指摘される。(耕地不足)
- ⇒エネルギー作物事業を成立させるには日本型の事業モデルが必要

② 静脈バイオエネルギー

- 廃棄物系のセルロース、廃油からのBDF、バイオガスなど
- 動脈バイオエネルギーと同等の貯存量がある。
- 国際競争に巻き込まれる可能性が少ない。
- 環境保全政策との相乗効果も期待できる。
- 日本の競争力を活かすことができる(技術、社会システム)。

6. 動脈バイオは劣勢

- 投資家から見た場合、バイオエタノールは事業リスクが高い。
 - 事業用地の確保、食料との競合問題(食料自給率が40%)、担い手問題など
 - 菜種からエタノールを栽培した場合の見込み収入は、約18万円/haという試算もある。
- ⇒肥沃な大地にわざわざ資源作物を植える必要があるのか

【投資価値】
= (耕地面積)
× { (バイオ燃料による単位面積あたり収益)
− (現状の単位面積あたり収益) }
− (必要な投資額)

①日本には広大な用地が少ない

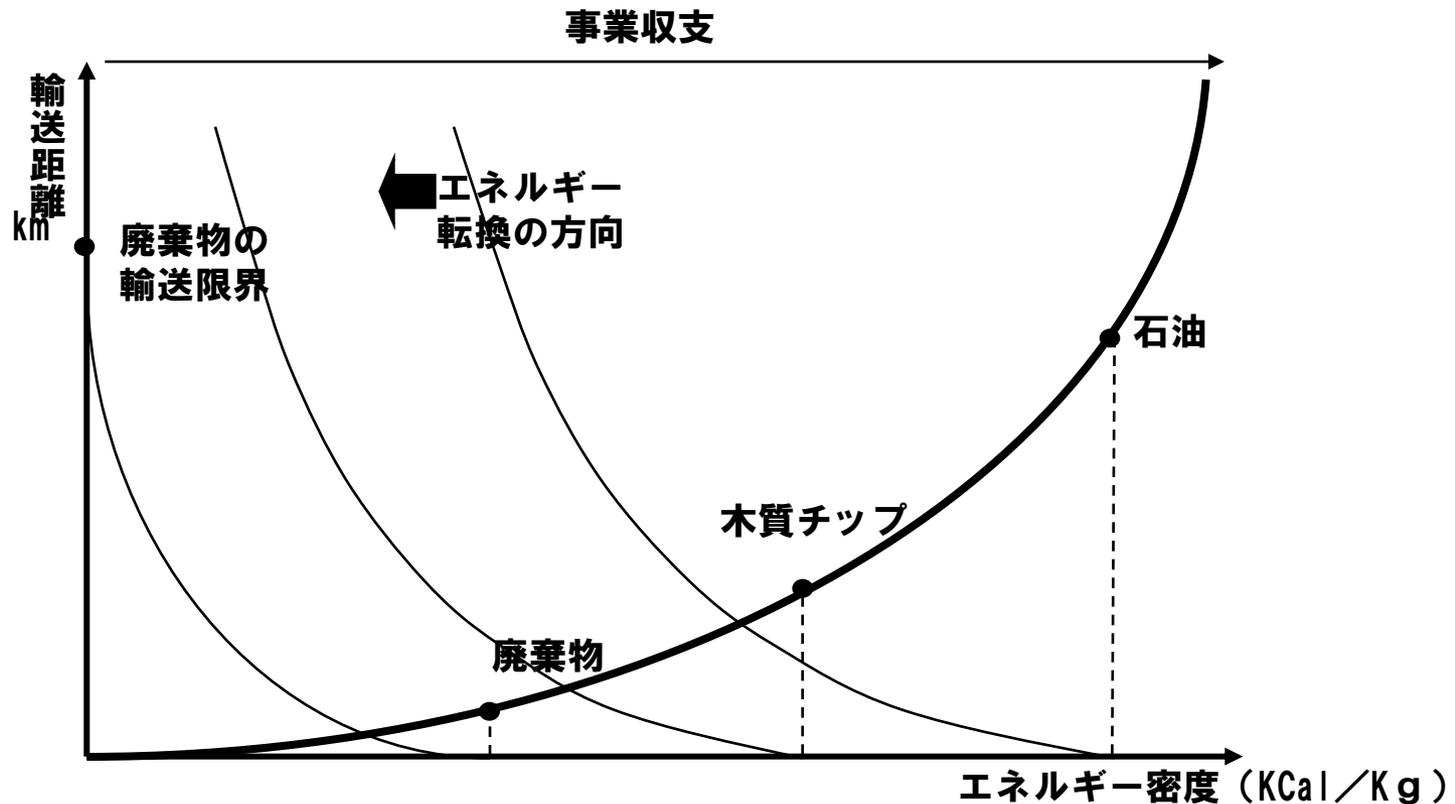
②バイオ燃料の単位面積あたり収益は少ない

③日本の農業の単位面積あたり収益は多い

④日本の土地は高い

7. 「地産地消」が原則

- エネルギー密度が低いエネルギーとの理解
 - 石油はエネルギー密度が高いため、海外からの輸送が可能。
 - 一方で、バイオマスはエネルギー密度が低いため、地域での消費を前提とする。
- ⇒化石燃料と同様なエネルギー消費形態を改める



8. 静脈バイオを狙え

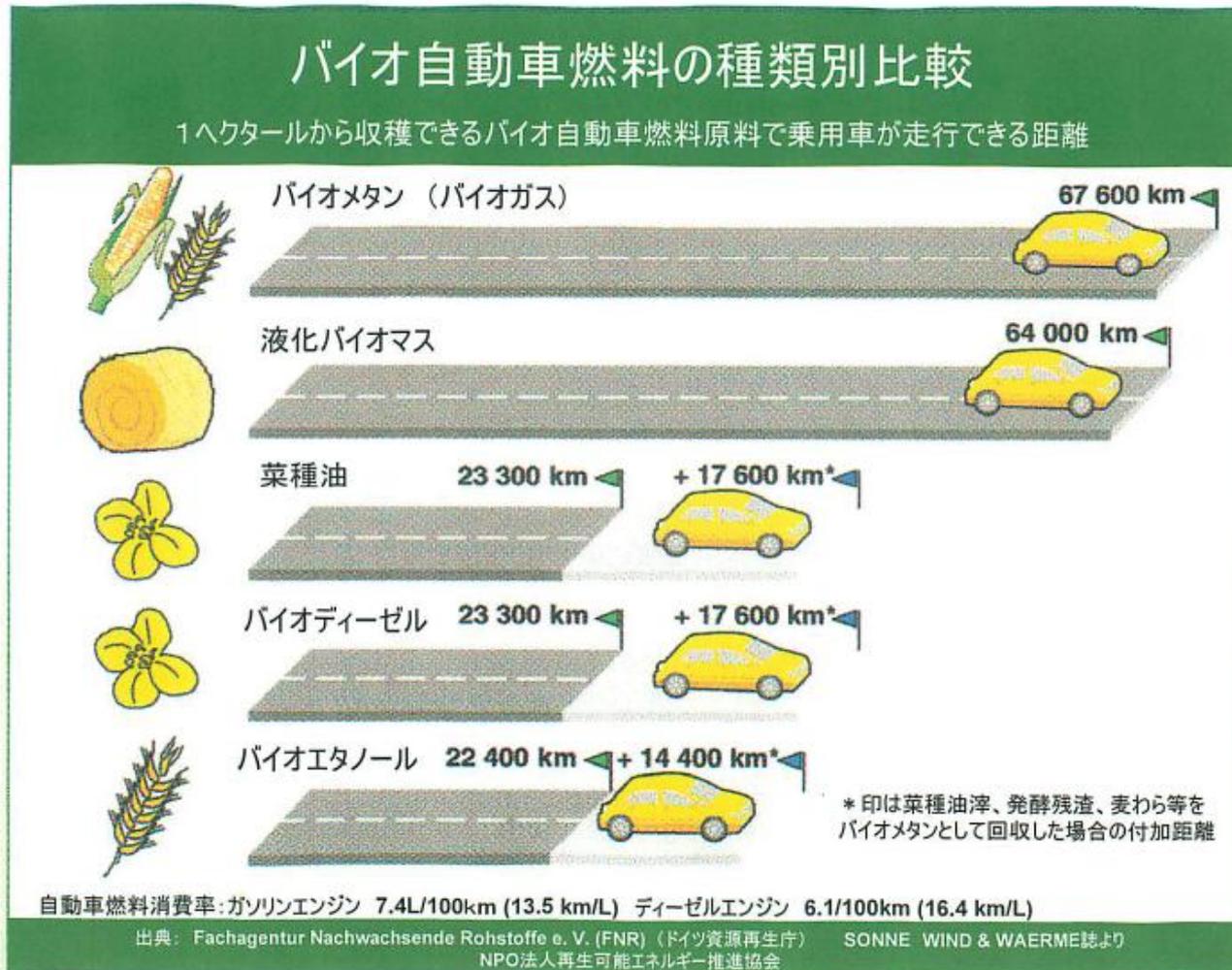
■ 静脈バイオの利点

- ①食料との競合になりづらい
- ②供給量が安定している。
- ③バイオマス(廃棄物)の収集ルートが確立されている。
 - 新たな収集ルートを確認する必要がなく、既存の廃棄物回収ルートを活用できる。
- ④ダブルインカム
 - 処理委託費とバイオ燃料の販売収益
- ⑤既存インフラが活用できる
 - 下水処理場、廃棄物処理プラントなどの活用
- ⑥他省庁からの補助金も期待できる
 - 廃棄物処理としての位置づけ
- ⑦複合バイオマスの受け入れができる。

9. バイオガスの特徴①

■ エネルギー回収効率

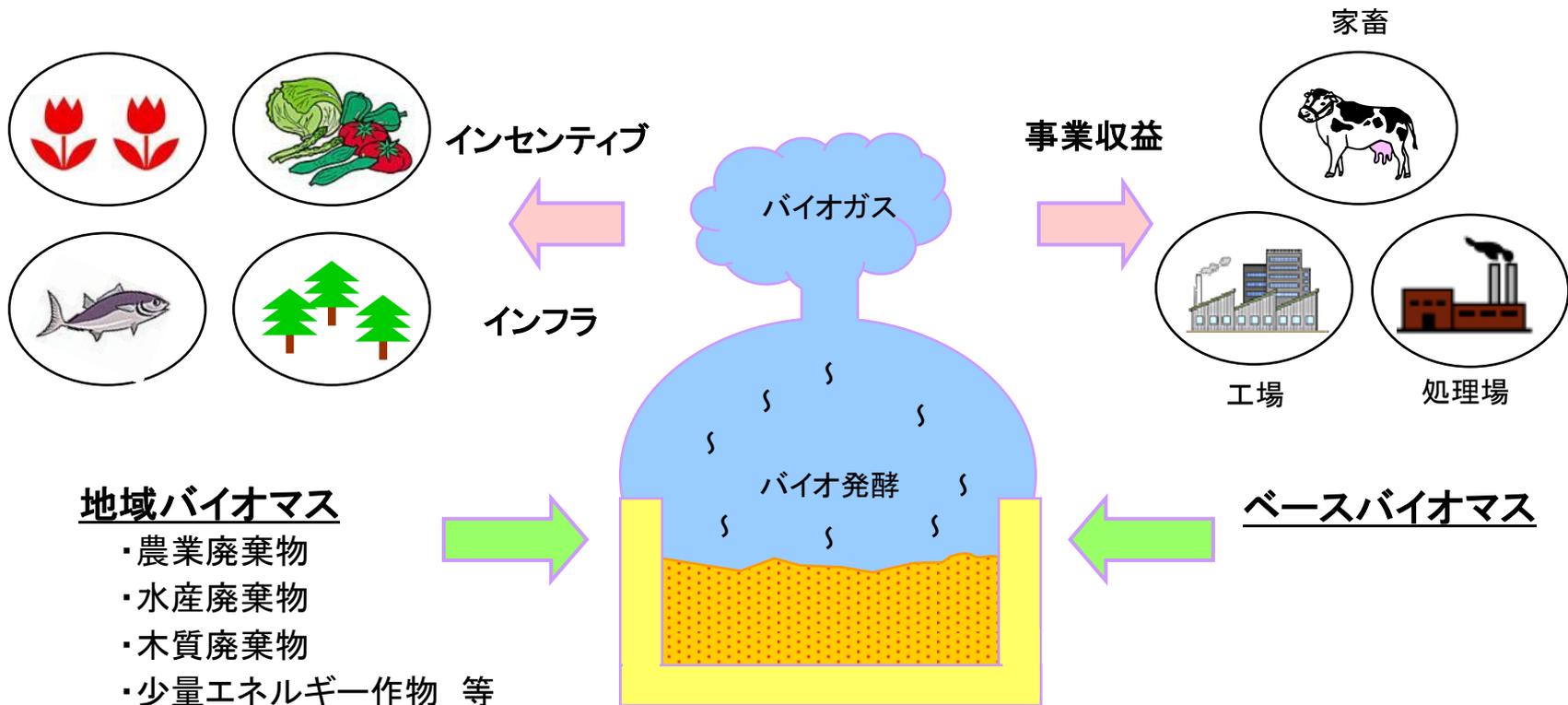
□ バイオガスは、バイオディーゼルやエタノールの約4倍のエネルギー回収率を有する。



9. バイオガスの特徴②

■ ハイブリッド

- メタン発酵は全てのバイオ燃料の最下流に存在する。
(例えば、BDFの残渣であるグリセリンもメタン発酵により処理される。)
- ベースバイオマスが存在すると、地域の廃棄物をバイオガスプラントに受け入れることができる。(地域の肥溜めのような位置づけ)

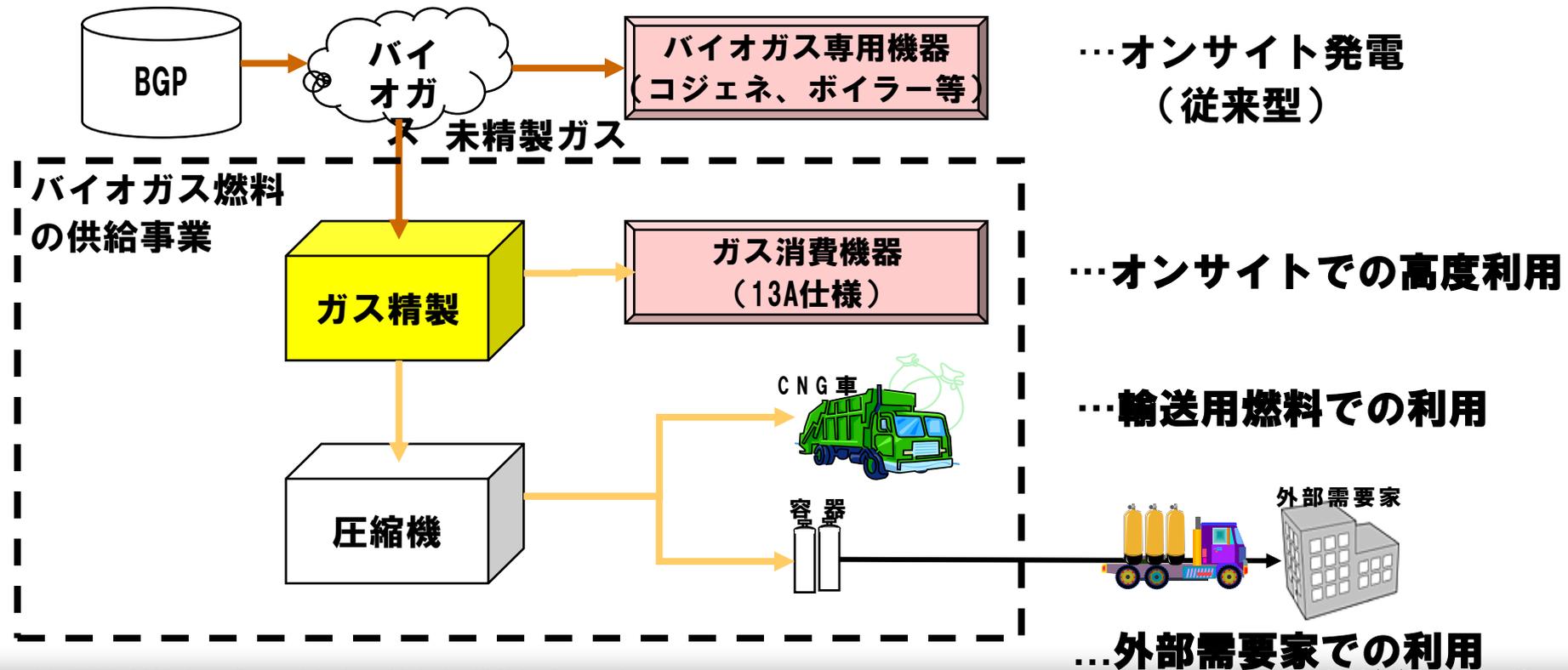


9. バイオガスの特徴③

■ ガス精製による幅広い利用

- バイオガスの場合、硫化水素、二酸化炭素、水分の除去が用途拡大には必須。
- ガス精製技術の登場により、汎用消費機器での利用のほか、自動車燃料などの用途が拡大した。

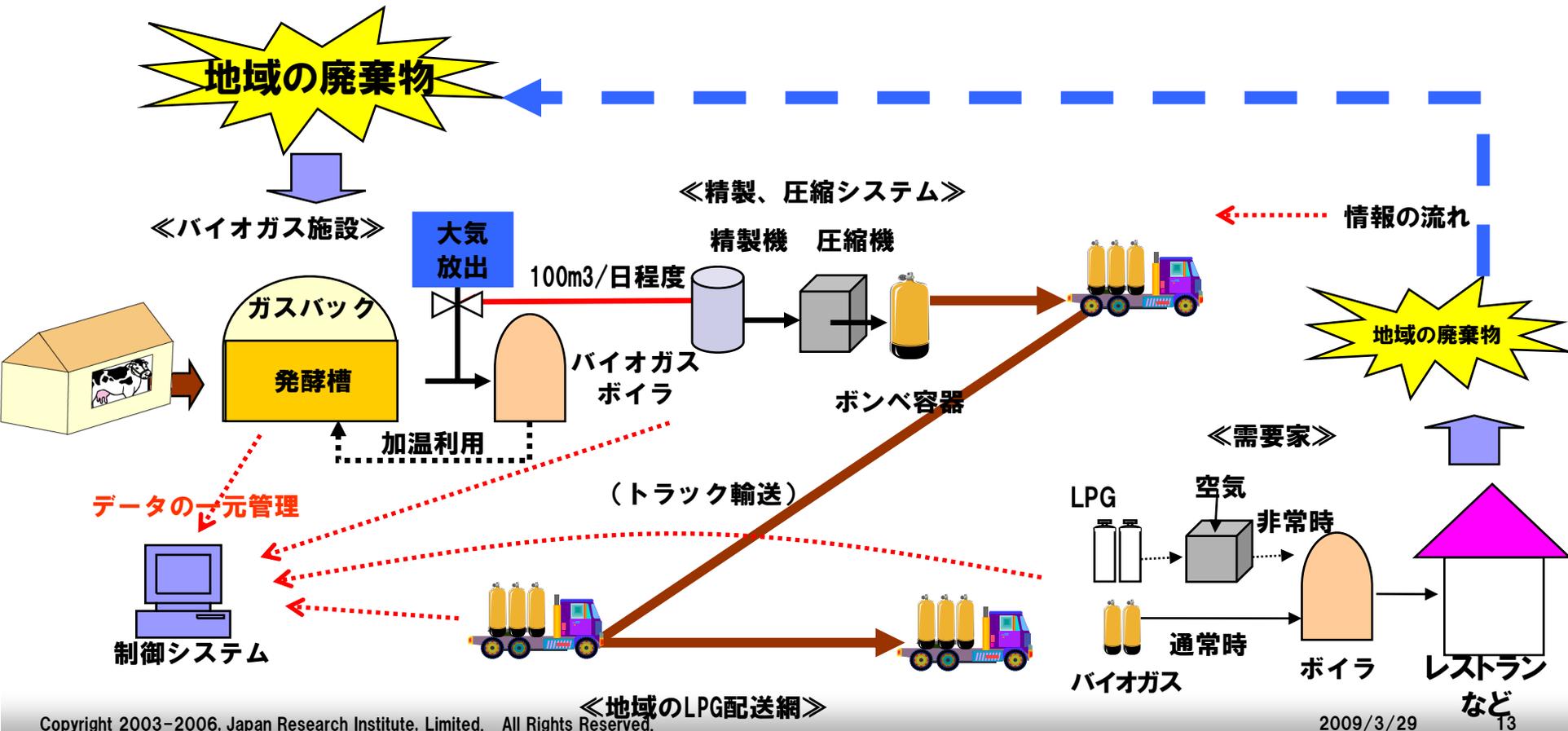
■ バイオネットのコンセプト



9. バイオガスの特徴④

■ 地域コミュニティとの連携

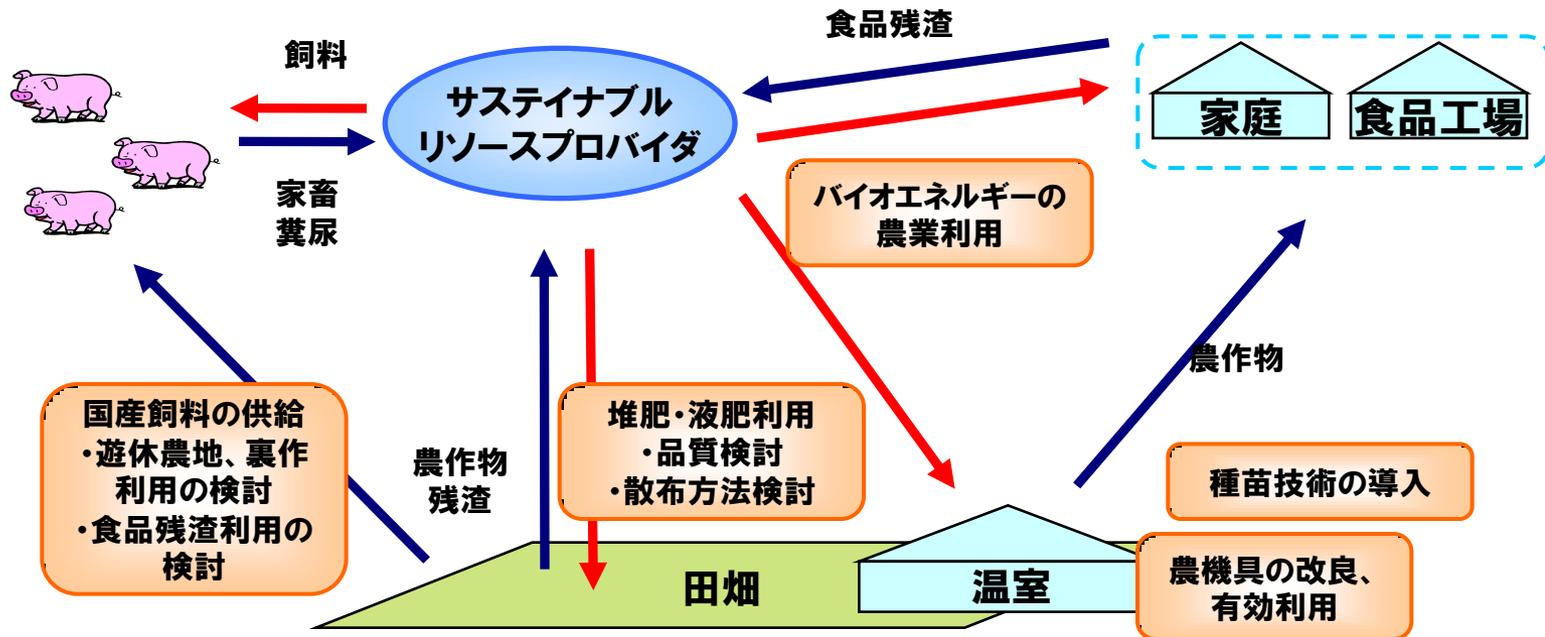
- 鹿児島県垂水市では、養豚農家の糞尿処理のためにバイオガスプラントを整備した。
- バイオガスプラントには、地域の問題となっている焼酎かすを併せて処理する。
- バイオガスは精製したのち、ボンベ詰めして市内の商業施設にて利用する。



9. バイオガスの特徴⑤

■ 農業基盤の中の位置づけ

- エネルギーのみならず、肥料、飼料の高騰
- 地域での自給率を高め、持続的な農業づくり
- サステナブルインフラの整備



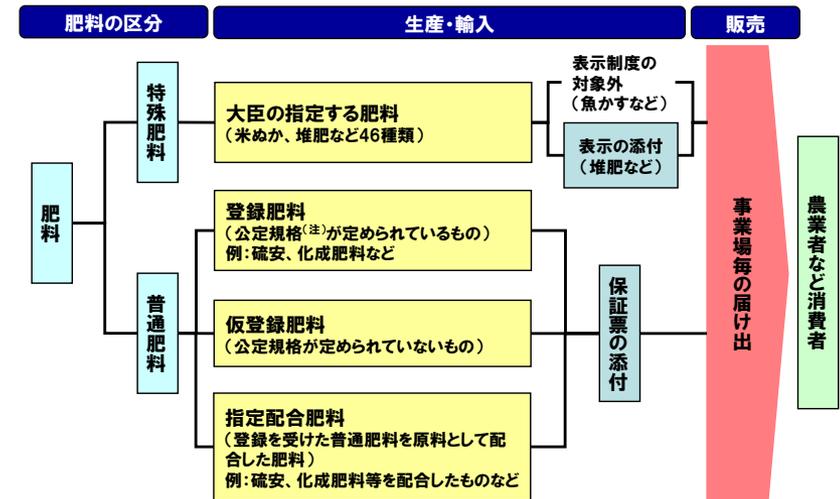
9. バイオガスの特徴⑥

■ 新たな資源供給の可能性

- 北海道以外でも消化液の利用事例が増加
- 熊本県山鹿市では、水田利用、その他、畑利用などが進む。
- 大木町など普通肥料などの登録事例も存在する。

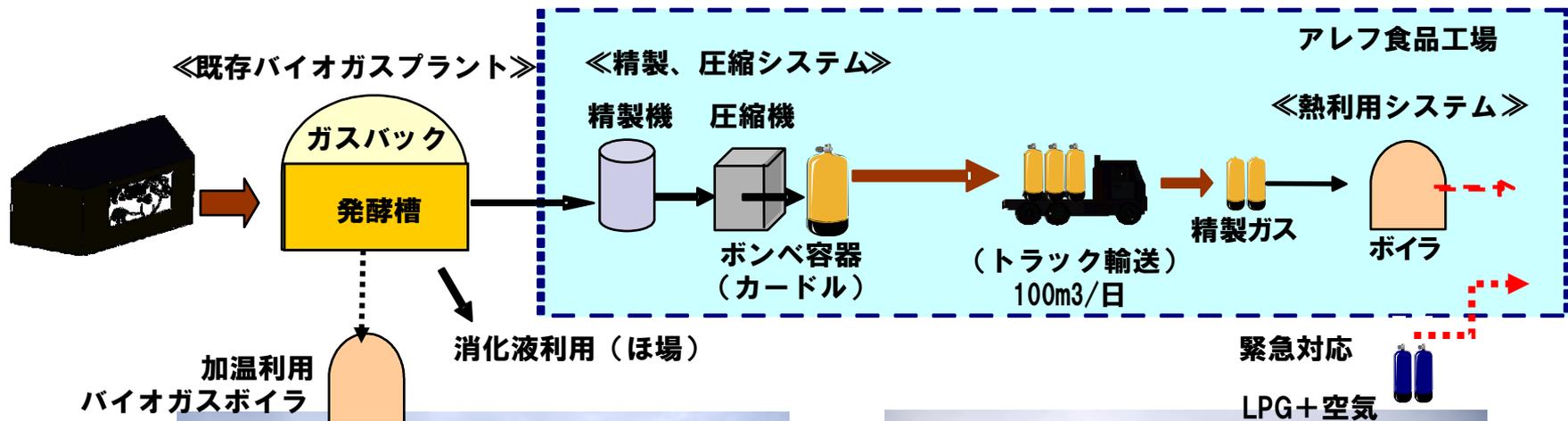


図表4 肥料の品質保全のしくみ



10. バイオガス供給の実証プロジェクト①

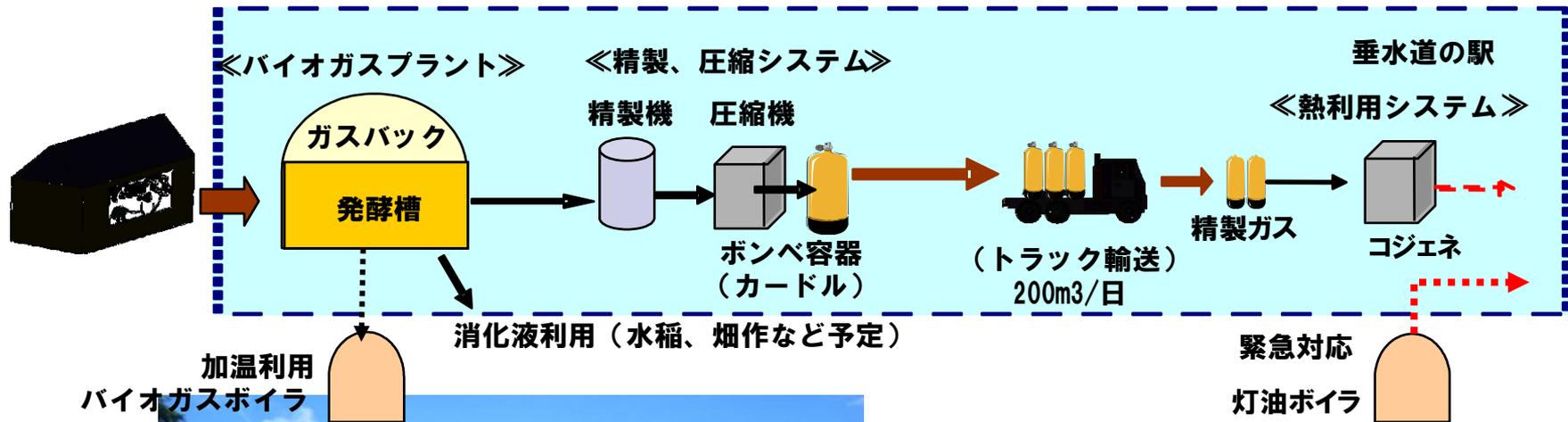
- アレフプロジェクト（環境省 地球温暖化対策ビジネスモデル起業支援事業）
 - 北海道千歳市内の酪農家から恵庭市内の株式会社アレフのハンバーグ工場までのガス供給事業



10. バイオガス供給の実証プロジェクト②

■ 垂水プロジェクト(NEDO 地域バイオマス熱利用フィールドテスト事業)

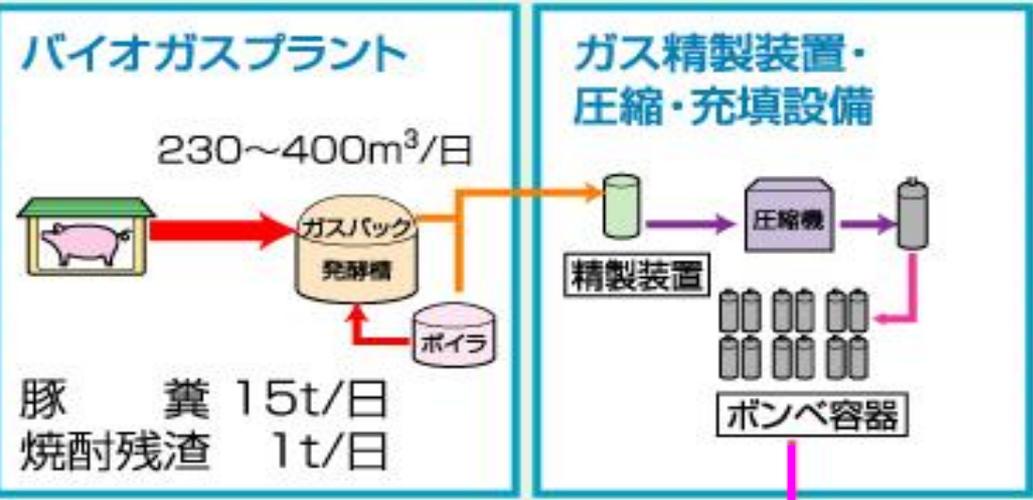
- 鹿児島県垂水市内の養豚農家から垂水市内の道の駅(温浴施設、複合ショッピングセンター)までのガス供給事業



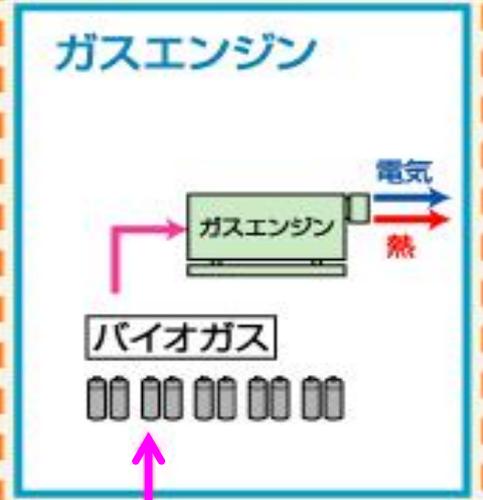
11. 実験事業の概要

システムフロー

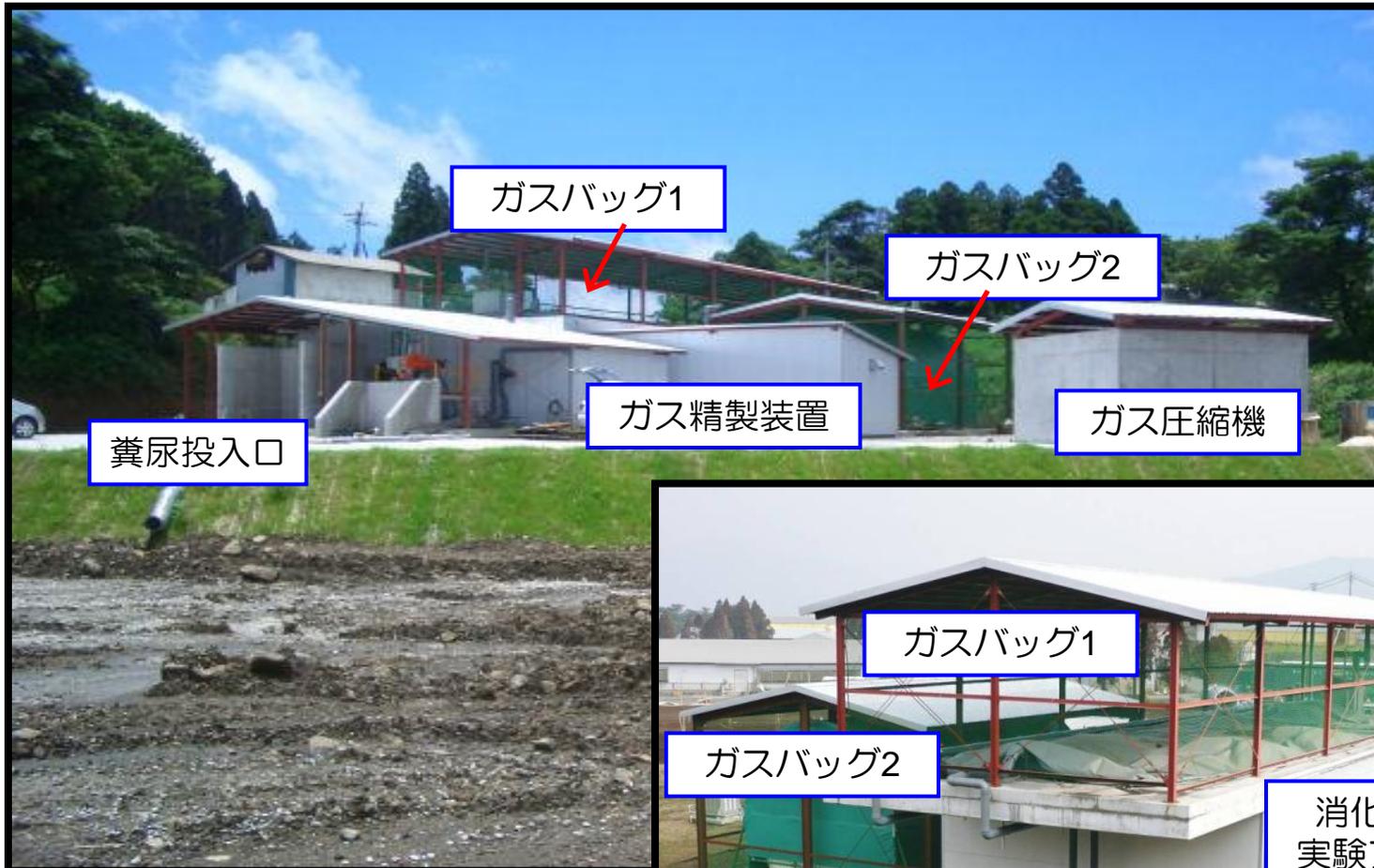
エネルギー転換システム



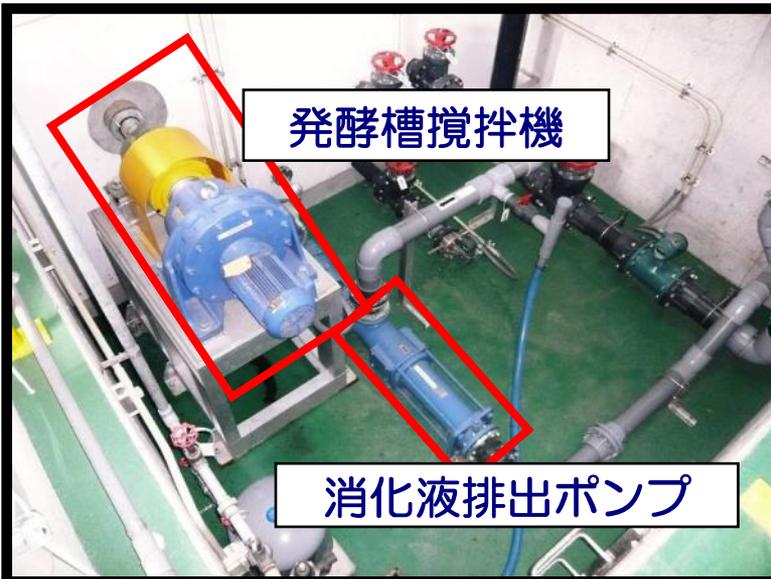
バイオマス利用システム



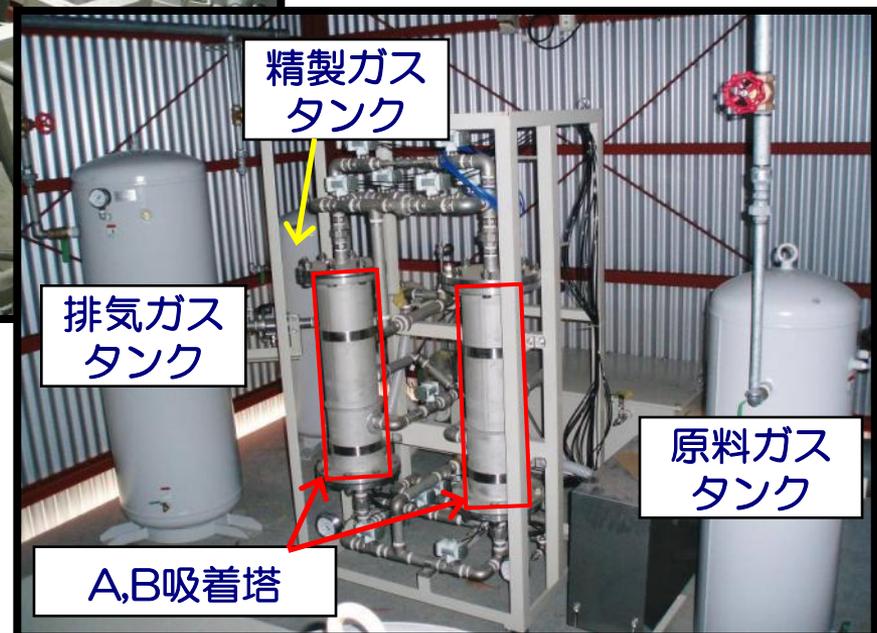
12. 実験プラントのご紹介① バイオガスプラント（精製・圧縮設備）



12. 実験プラントのご紹介② バイオガスプラント内部



12. 実験プラントのご紹介③ バイオガス精製設備



12. 実験プラントのご紹介④ ガス圧縮・貯蔵設備



ガス圧縮機



搬送用カードル



カードル搬出状況

12. 実験プラントのご紹介⑤ ガス搬送・精製ガス利用設備



カードル搬入状況



カードル設置状況



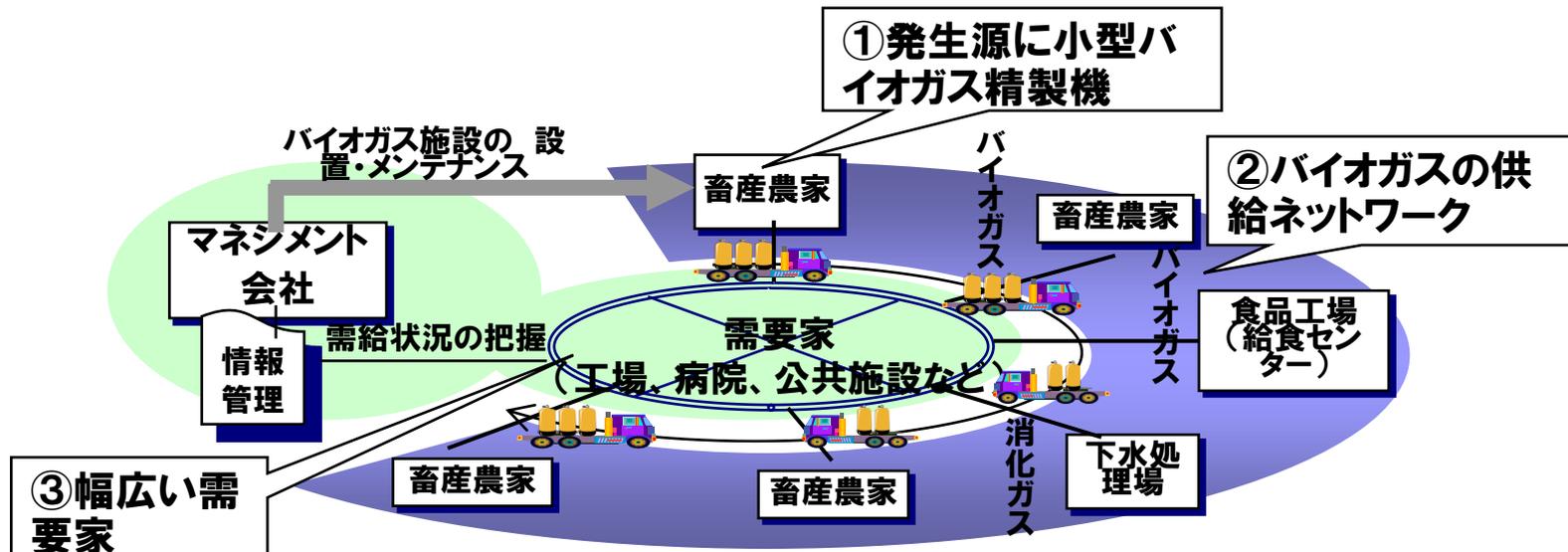
コージェネレーション設備

13. 合同会社BNJの概要①

■ ミッション

- ごみ処理施設、下水処理場、食品工場、畜産農家などをネットワークし、静脈系のバイオガスの供給基地を作る。
- 静脈系のバイオガスの利用拡大により、地球温暖化、化石燃料の高騰への解決へ貢献する。

⇒社名：合同会社バイオガス・ネット・ジャパン(BNJ)



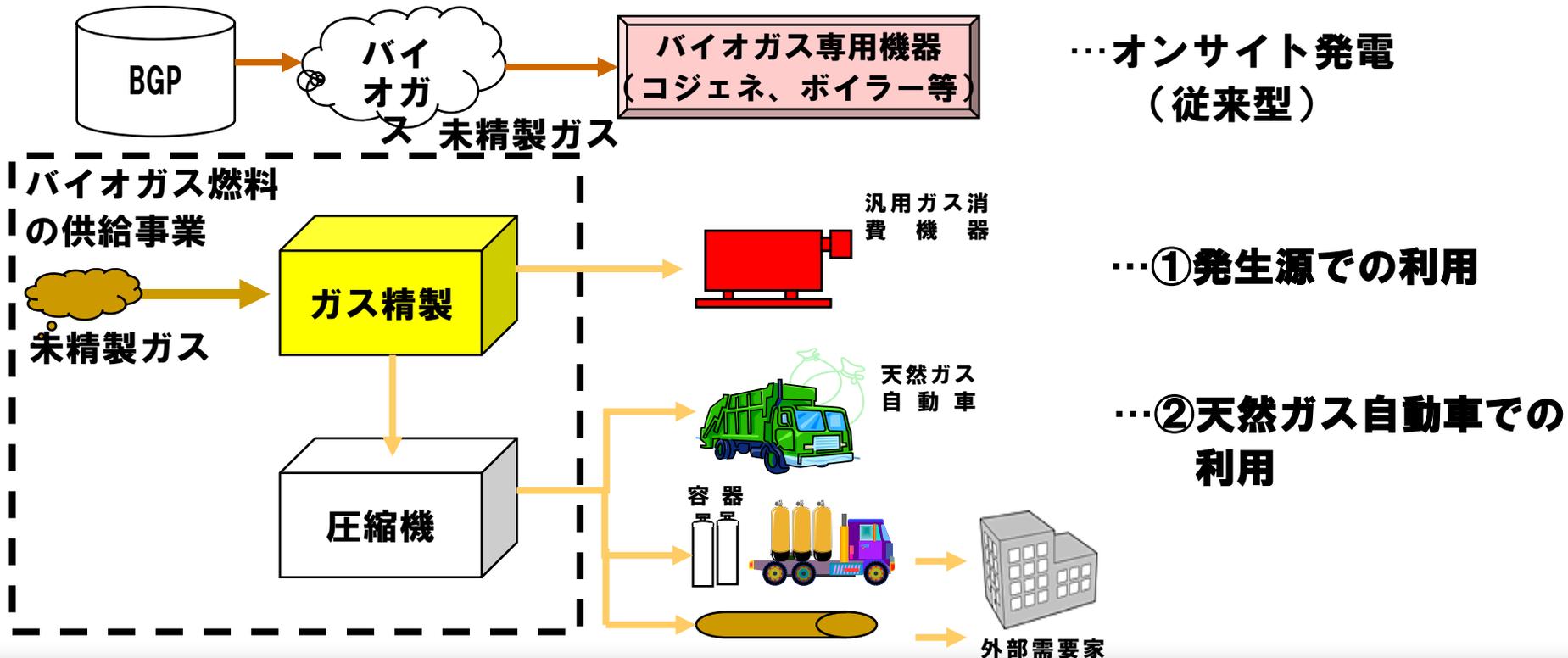
13. 合同会社BNJの概要②

■ 活動フィールド

- ごみ処理施設、下水処理場、食品工場、畜産農家

×

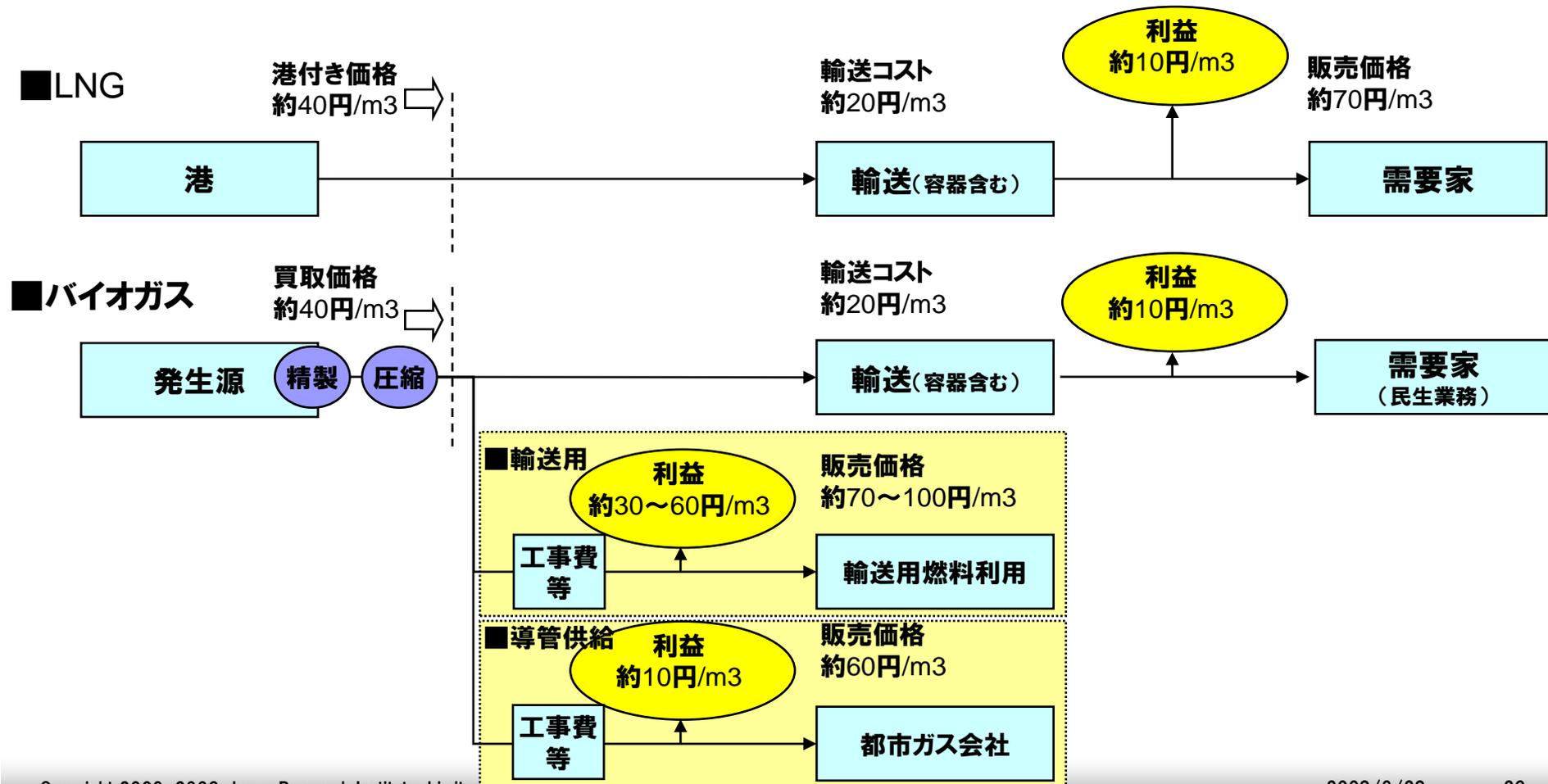
- オンサイト高度利用、輸送用燃料利用、ボンベ供給など



14. バイオガス供給事業のコストターゲット

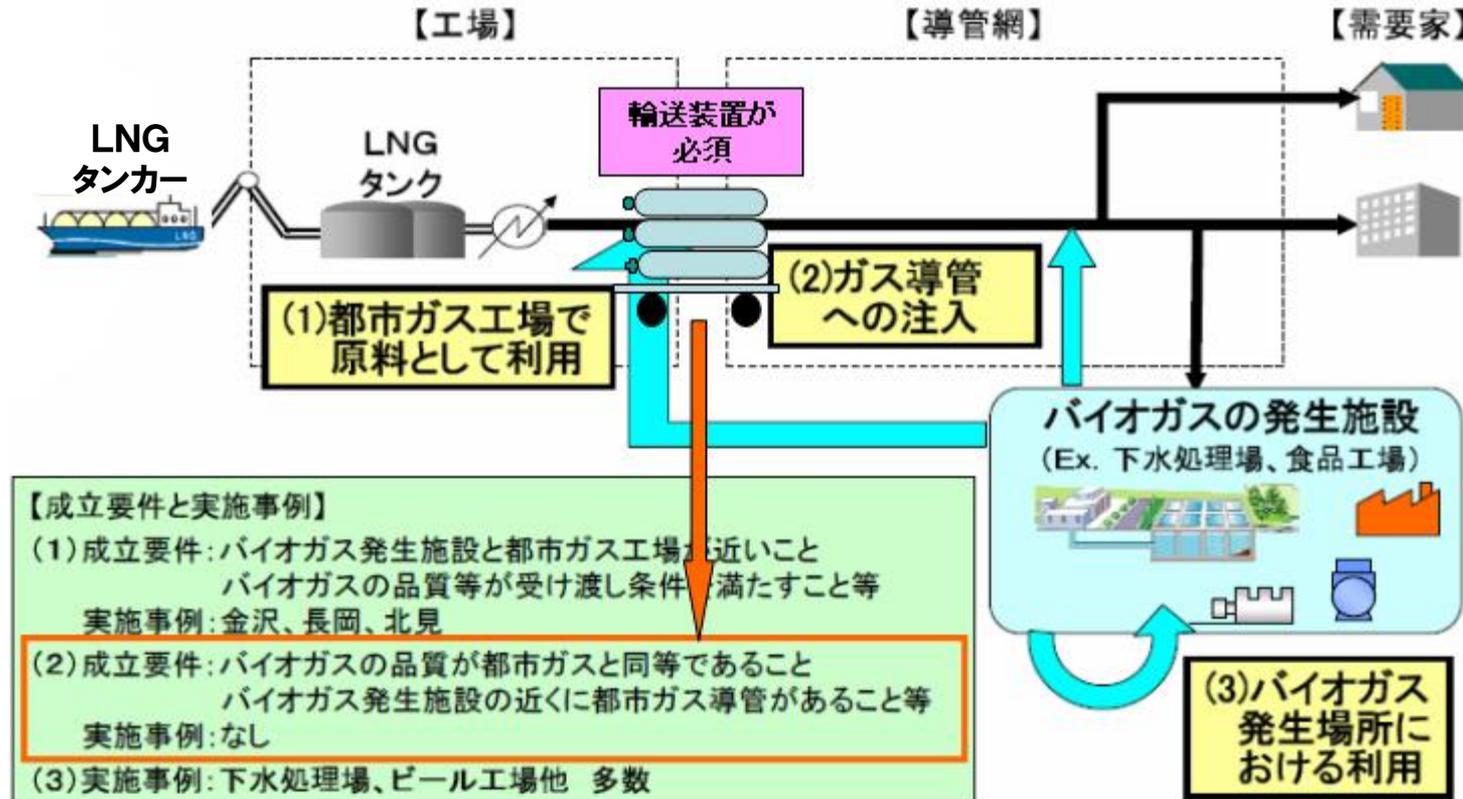
■ 目指すべきコストターゲット

- LNGの供給原価と収益構造を参考にコスト目標を設定
- 事業性を確保するためのガス単価により、各装置の開発目標を設定



15-1. 都市ガス導管の利用①

■ ガス事業とバイオガス利用



バイオガス利用の(1)(2)は成立要件を満たす事例が限定的
 → 最も現実的な(3)バイオガス発生場所における利用を推進

15-2. 都市ガス導管の利用②

- バイオガス発生施設においてバイオガスを精製・熱量調整・付臭の上、近くのガス導管に受け入れ、都市ガスとして利用する。
 - 大手ガス事業者(東京ガス、東邦ガス、大阪ガス、西部ガス)がガス導管へ受け入れ、購入する制度を公表。

購入条件概要(東京ガス)

- ① 高圧導管または中圧導管で受入可能であること
- ② 性状および圧力が東京ガスの供給するガスと同等であること
- ③ 購入量等の受入条件が、導管能力の範囲内であること
(所定の性状まで加工するための費用や、導管受入に伴い必要となる設備はバイオガスの購入を依頼される方の負担)
- ④ 購入価格(購入するバイオガス量と同規模の需要におけるガス販売価格相当を目安とする)

15-3. 都市ガス導管の利用③

■ 東京地区他（45MJ地区）

項目	基準値	備考
標準熱量（13A）	45MJ/m ³	ガス事業法の熱量の定義による （月間平均値・総発熱量ベース）
総発熱量（13A）	44.20~46.00MJ/m ³	瞬間値
ウォツベ指数（13A）	52.7~57.8	成分含有率(vol%)より、計算により算出する。計算方法はガス事業法による
燃焼速度（13A）	35~47	
比重	1.0未満	
硫化水素	0.00g/m ³	
全硫黄	0.00g/m ³	付臭剤中の硫黄分は除く
アンモニア	検出せず	
付臭剤濃度	8.0~12.0mg/m ³	原則として当社と同一の付臭剤を使用する
水素	5.0vol%以下	
一酸化炭素	0.05vol%以下	
受入圧力	受入地点の導管運用上の最高圧力以下であること	流量制御弁の上流でバイオガスの受渡しに十分な圧力を有すること
受入温度	5~30℃	

以下の項目については、ガス製造方法の違い等による差異が大きいいため、個別に協議させていただきます。

- ・酸素
- ・窒素
- ・二酸化炭素
- ・ガスのノッキング性
- ・炭化水素露点
- ・水分
- ・その他の微量成分（油分、微量元素：V, Pb, Cl等、ジエン類, 有害成分；ベンゼン, トルエン等）

（出典：東京ガスHP）

15-4. CNGへの供給

■ バイオ天然ガス化設備外観



(出典：株式会社神鋼環境ソリューション資料より)

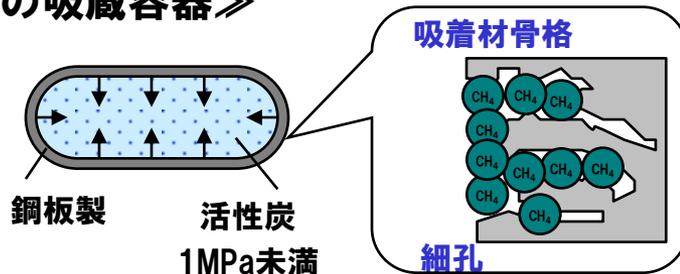
15-5. 高効率な輸送方法

■ 輸送効率の向上⇒システム全体の低コスト化

- 吸蔵容器(低圧吸蔵容器)
- FRP容器(軽量型の高圧軽量容器)
- 物量管理システムの検討

・鉄鋼製のボンベ(15~20Mpa)では、
 ①(容器が重く)輸送コストが高い
 ②(圧縮のための)有資格者や電力消費量大きい

≪低圧(1Mpa未満)の吸蔵容器≫



- ・1Mpa未満にて60~100倍程度の貯蔵能力
- ①低圧での貯蔵により、有資格者が不要
- ②圧縮の電力消費量を軽減

≪高圧(35Mpa)でかつ軽量容器≫

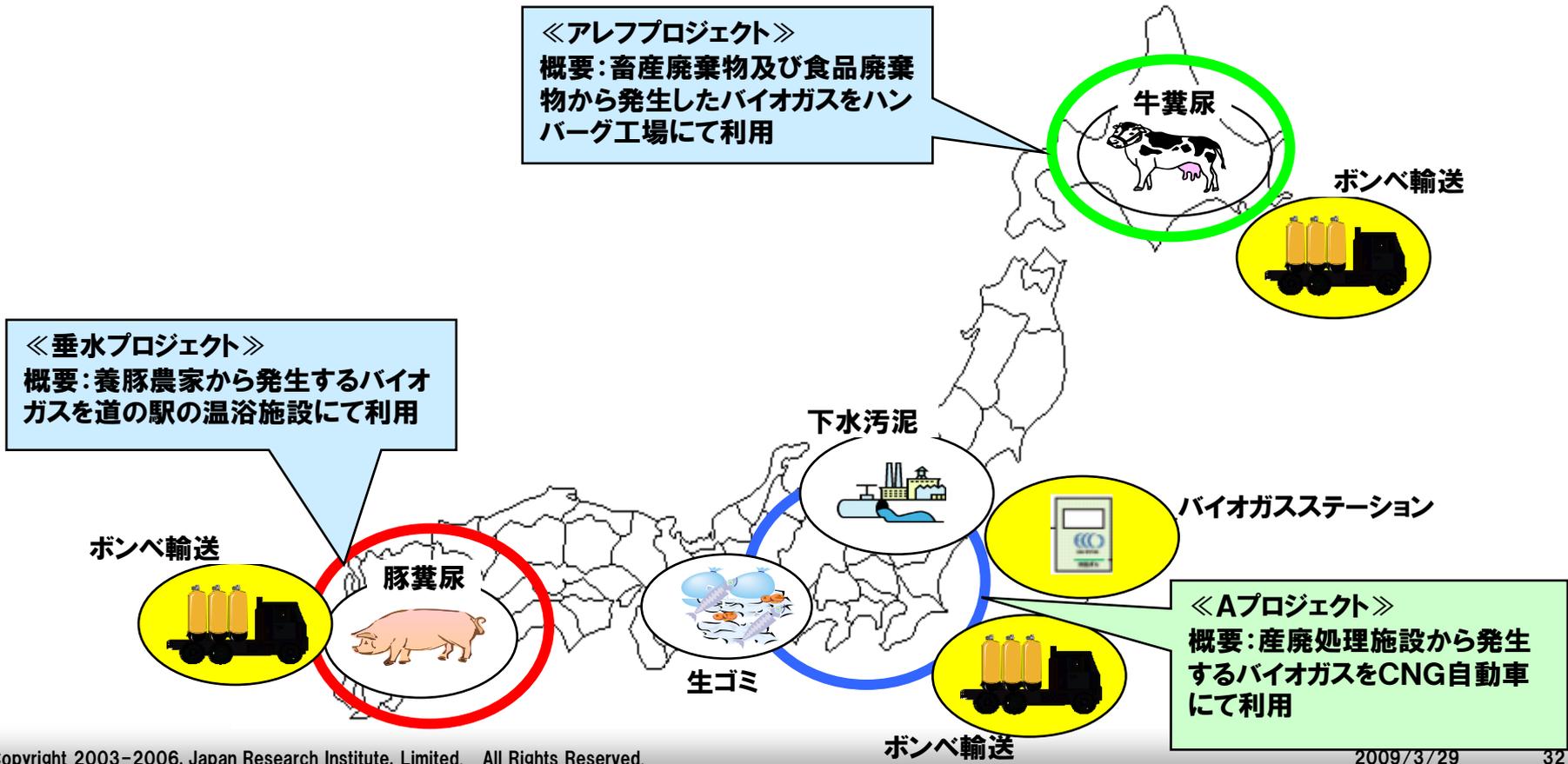


- ・FRP(強化プラスチック製)の高圧容器(35Mpa)
- ①FRPにより、容器重量が約1/8
- ②車両による牽引が可能
- ③輸送効率が16倍程度に向上

16. 合同会社BNJの展望①

■ 3つの拠点からの事業領域の拡大

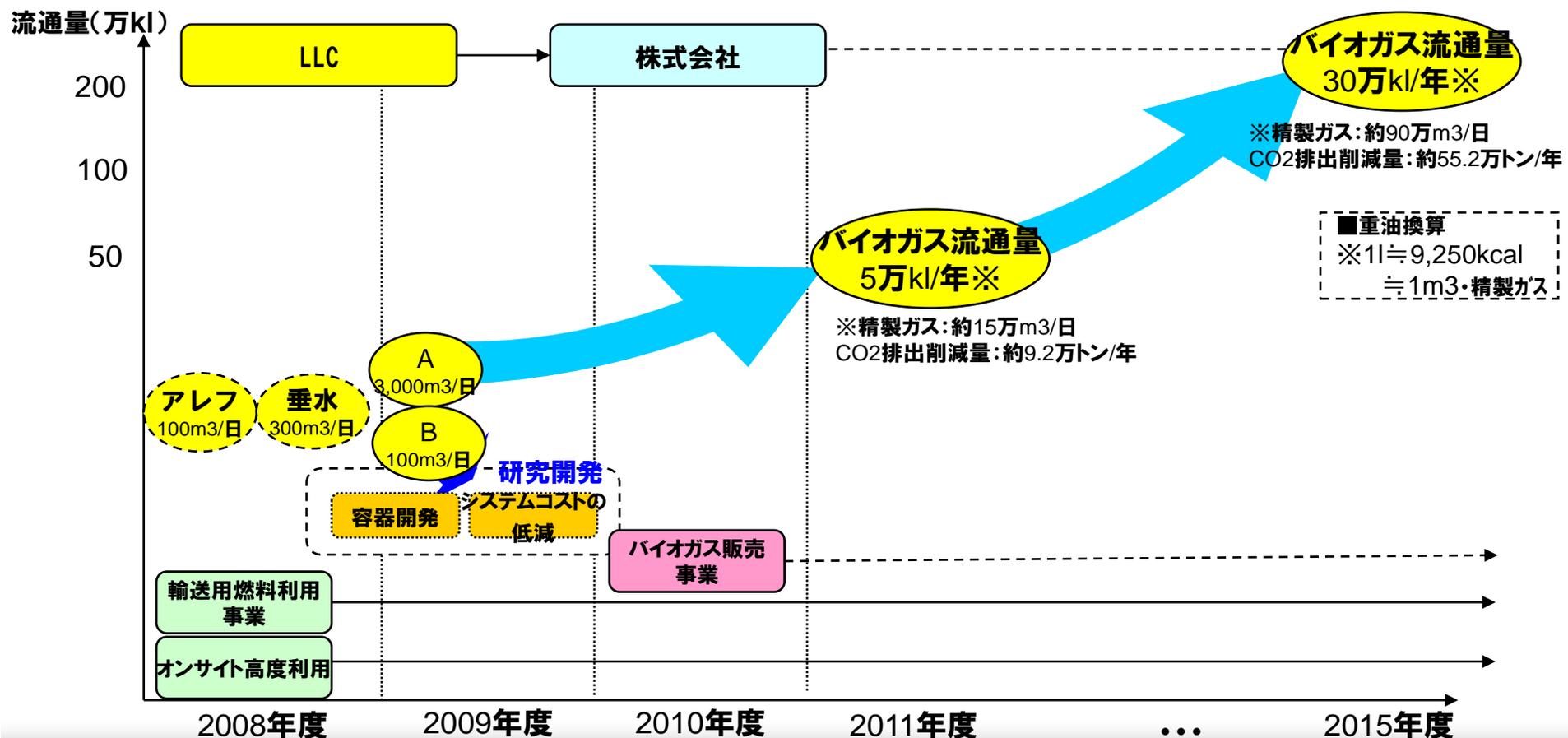
- ①北海道⇒牛×ボンベ輸送
- ②関東 ⇒下水、廃棄物×CNG利用、ボンベ輸送
- ③南九州⇒豚×ボンベ輸送



16. 合同会社BNJの展望②

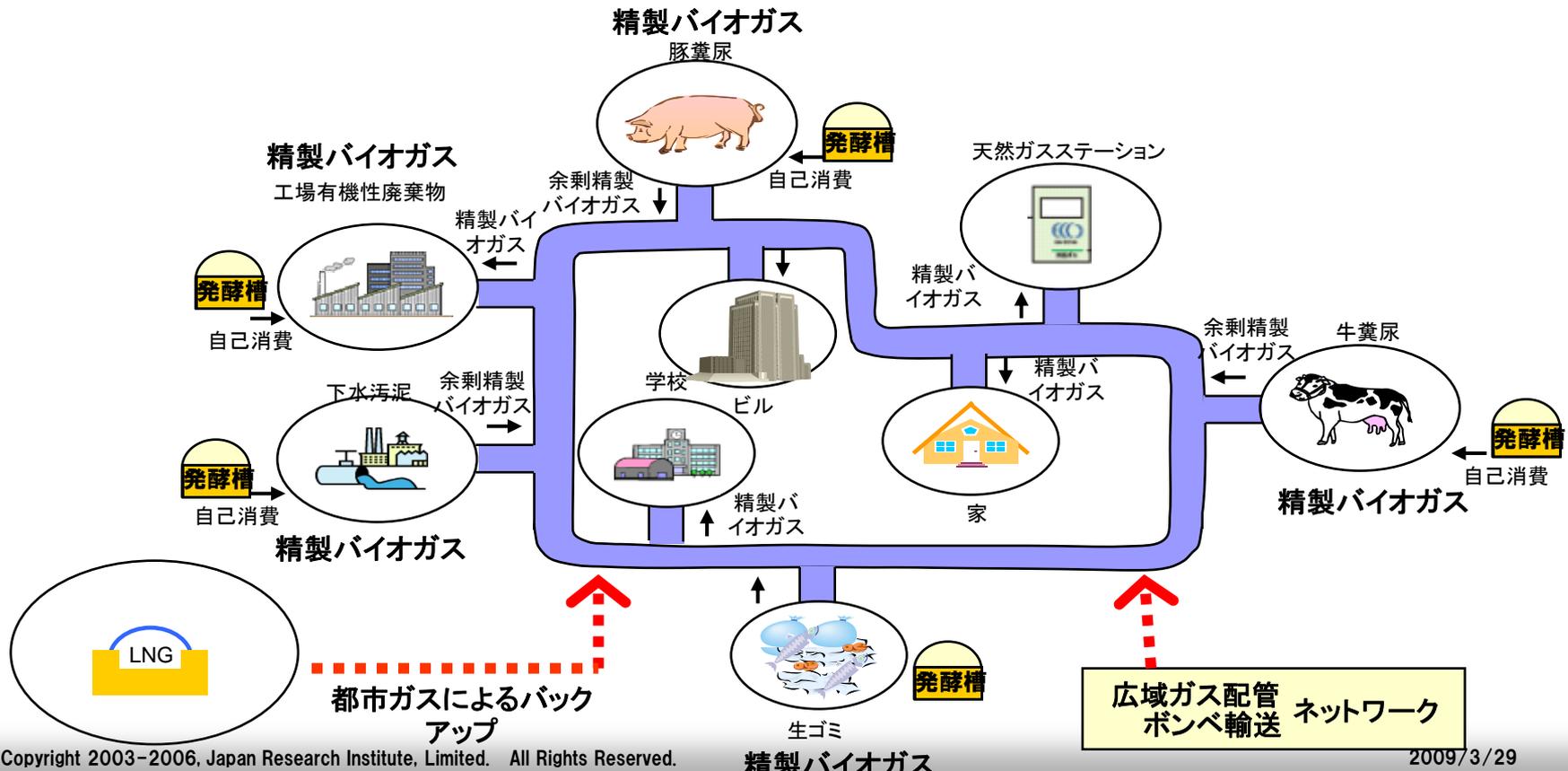
■ LLCからの速やかな事業化

- LLC:最大3ヵ年、2010年度から株式会社を目指す
- 2015年度に230億円の市場創出(ガス販売、機器供給、メンテナンスなど)



16. 合同会社BNJの展望③

- 化石燃料依存から脱却し、地産地消型の精製バイオガスを流通させることで、地域のエネルギーの自立性を高める。
 - 食品工場の残渣、畜産農家の廃棄物、オフィスのし尿、下水処理場の汚泥、ごみ処理場の生ごみなど、あらゆるバイオマスを精製バイオガスとして流通させる。
 - 都市ガスは、バイオガスのバックアップとして地域のエネルギー需要を補完する。



17. バイオガスの普及に向けた提言

■ 既存インフラとの連携

- ① 下水処理場、集落排水などの既存インフラを活用
- ② 既存消費機器での利用(バックアップシステムなど)
- ③ CNG利用の場合は、バイフューエル(CNG+ガソリン)の導入
- ④ 導管の利便性の向上

■ 環境政策との連携

- ① 畜産排泄物の適正処理
- ② 一般廃棄物では、バイオガス化は国内標準(京都市、防府市の例など)

■ 地域との連携

- ① バイオガスのみならず、肥料、飼料の自給率の向上
- ② 消化液などを活用したセミプレミアム農産物での付加価値化(一次産業との連携)
- ③ 地域資源を利用するコミュニティづくり

(参考)合同会社BNJの会社概要

項目	内容
(1) 商号	合同会社バイオガス・ネット・ジャパン
(2) 設立年月日	2008年1月16日
(3) 代表社員	兼松株式会社
(4) 資本金	110万円
(5) 出資比率	兼松株式会社 株式会社オリエントジオサービス 株式会社市川環境エンジニアリング 出光興産株式会社 吸着技術工業株式会社 ダイダン株式会社 東京ガス・エンジニアリング株式会社 テスコ株式会社 日本ガス株式会社 株式会社日本総合研究所 株式会社ファーストエスコ (各9.1%)