

木質バイオマス発電及びバイオガス発電の留意事項

2015年7月17日

配布用

株式会社三菱総合研究所

環境・エネルギー研究本部 新エネルギーグループ
主任研究員 上條善康

1.はじめに

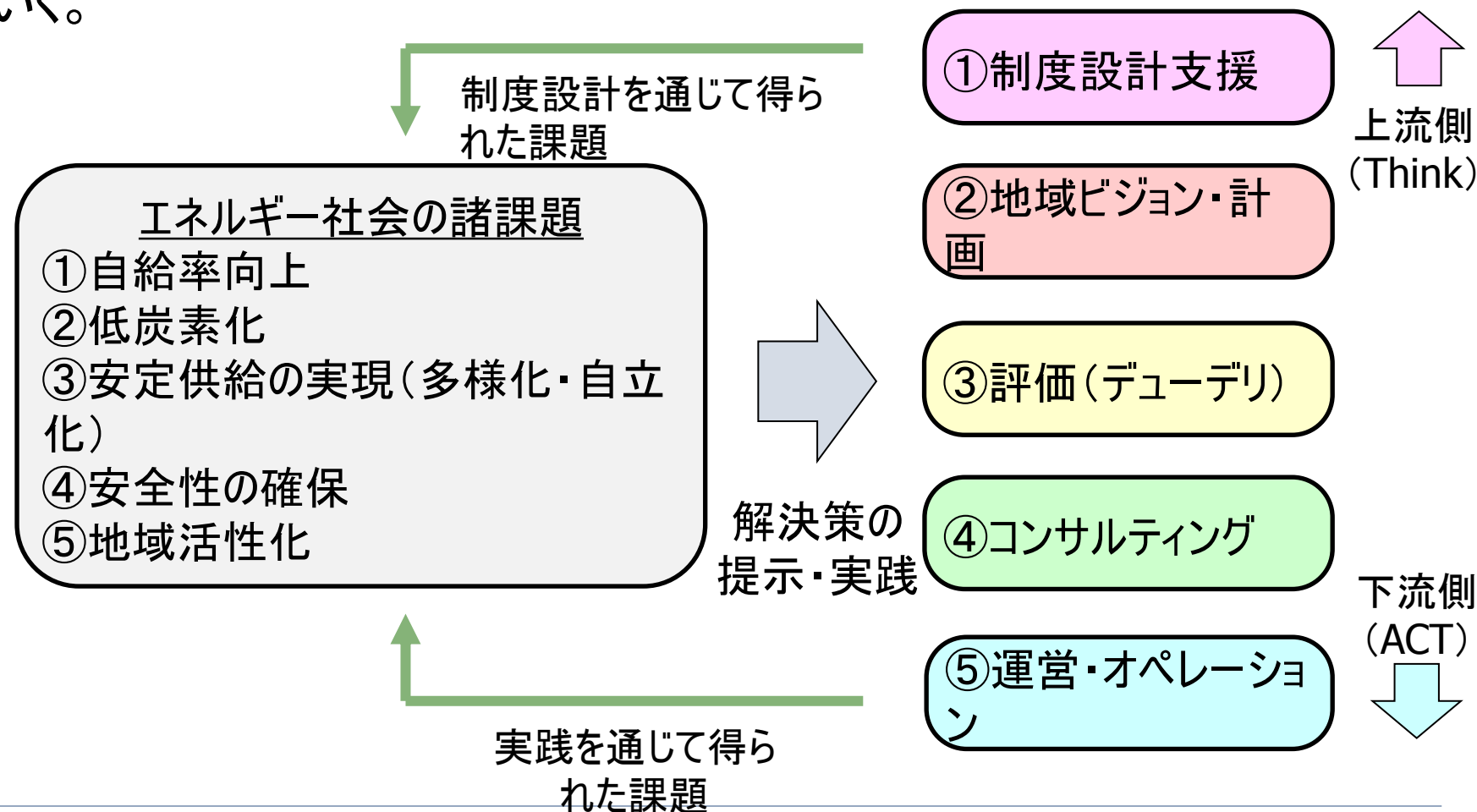
(1) 固定価格買取制度

- 今年2月24日付の調達価格等算定委員会の「平成27年度調達価格及び調達期間に関する意見について」の中で、新たに2MW未満の区分で未利用材を対象として、40円の買取価格が設定された。
- これに対する反響は大きく、小型バイオマス発電に対する関心が高まり、太陽光発電からの移行組等の新規参入を検討する事業者が増えてきている。
- 実際には2MW未満の規模に参入するためには、熱利用も考える必要や満足しうる原料含水率の制約からハードルは厳しい状況。

| | メタン発酵ガス | 間伐材由来等の木質バイオマス | | 一般木質バイオマス・農作物残さ | 建設資材廃棄物 | 一般廃棄物 その他のバイオマス |
|--------------|---------|----------------|---------------|-----------------|---------|--------------------|
| 買取条件 (税抜) | 39円 | 2MW以上: 32円 | 2MW未満: 40円 | 24円 | 13円 | 17円 |
| 買取期間 | 20年 | 20年 | | 20年 | 20年 | 20年 |

(2)MRIのご紹介:再生可能エネルギー関連プロジェクトの事業理念

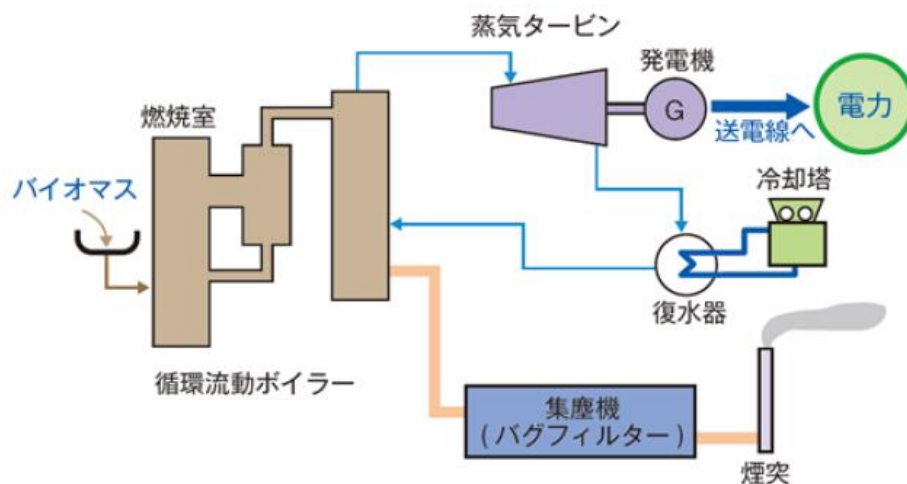
日本のエネルギー社会が直面する種々の課題解決に直結する健全な再エネ事業の普及拡大のあり方を考え、自らが組成・運営していく。



2. 木質バイオマス発電

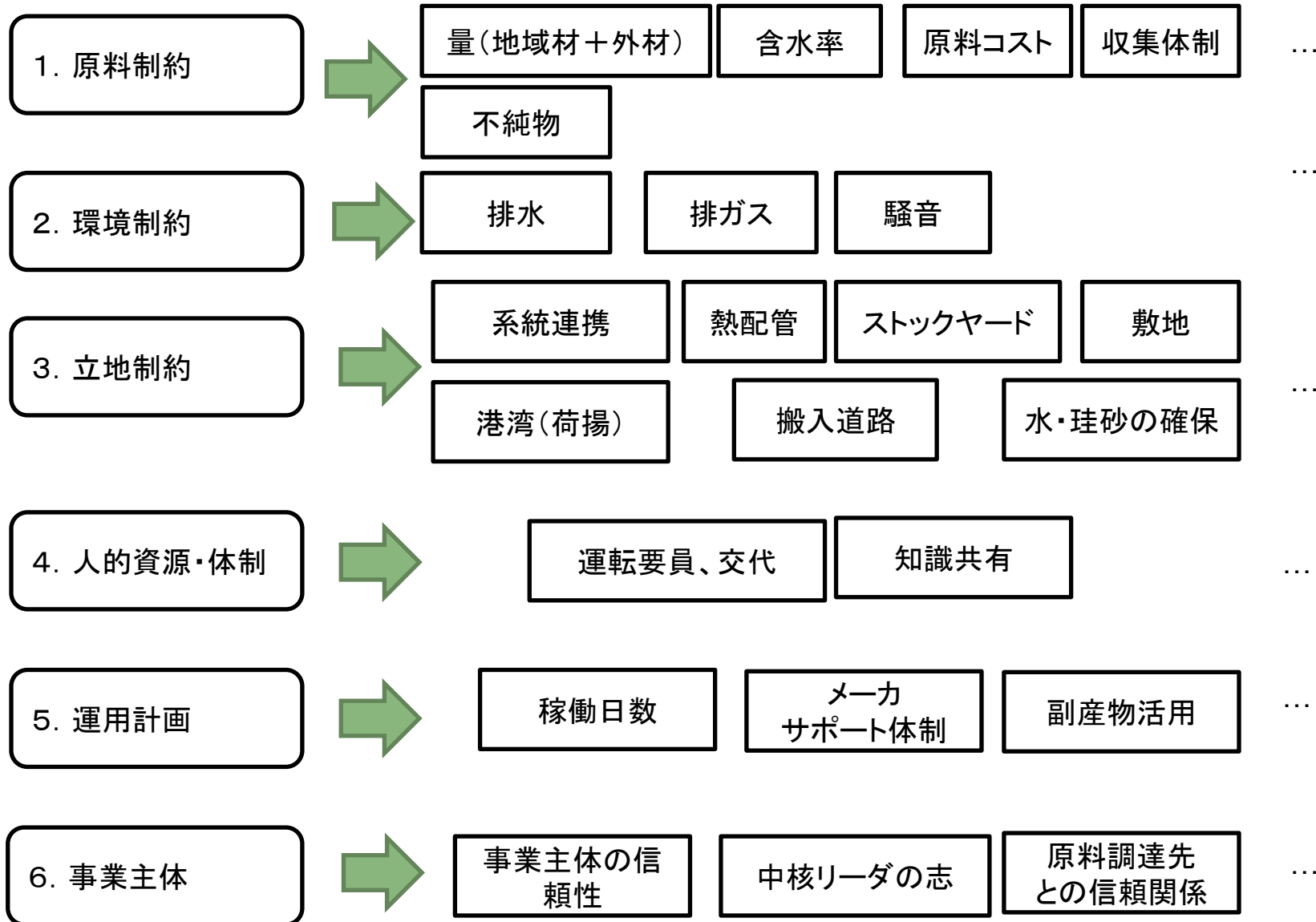
(1)木質バイオマス発電(直接燃焼)の概要

- 原料：未利用間伐材、一般木材、建築廃材等をチップにし、ボイラーに投入。
- チップを燃焼させて得られた熱で水蒸気を作り、その圧力でタービンを回して発電、売電を行う。
- 原料の安定供給が大きな課題、次いで技術的に安定運転を行うための含水率コントロールが課題である。
- 今後の課題としては、原料調達コストの削減、副産物（灰）の利用、冷却塔からの温水活用を含めた熱利用等が挙げられる。



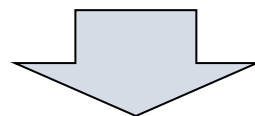
出典：NEDO再生可能エネルギー白書

(2) 木質バイオマス発電の評価項目(技術面以外の検討項目)



(3) 含水率問題

- ボイラー設計時の「設計燃料」と現実に発電プラントに到着する原料の含水率が異なる。
- 設計燃料では35%であっても、切り出した木材の含水率は50～60%程度。
- ボイラーの様式によっては、原料の含水率が高くなると発電効率が下がる事例も過去にあり、原料乾燥が必要になる。



対策

原木の貯木乾燥

- 原木を半年～1年寝かせる。
- 含水率を40%程度まで落とす。

乾燥施設の導入

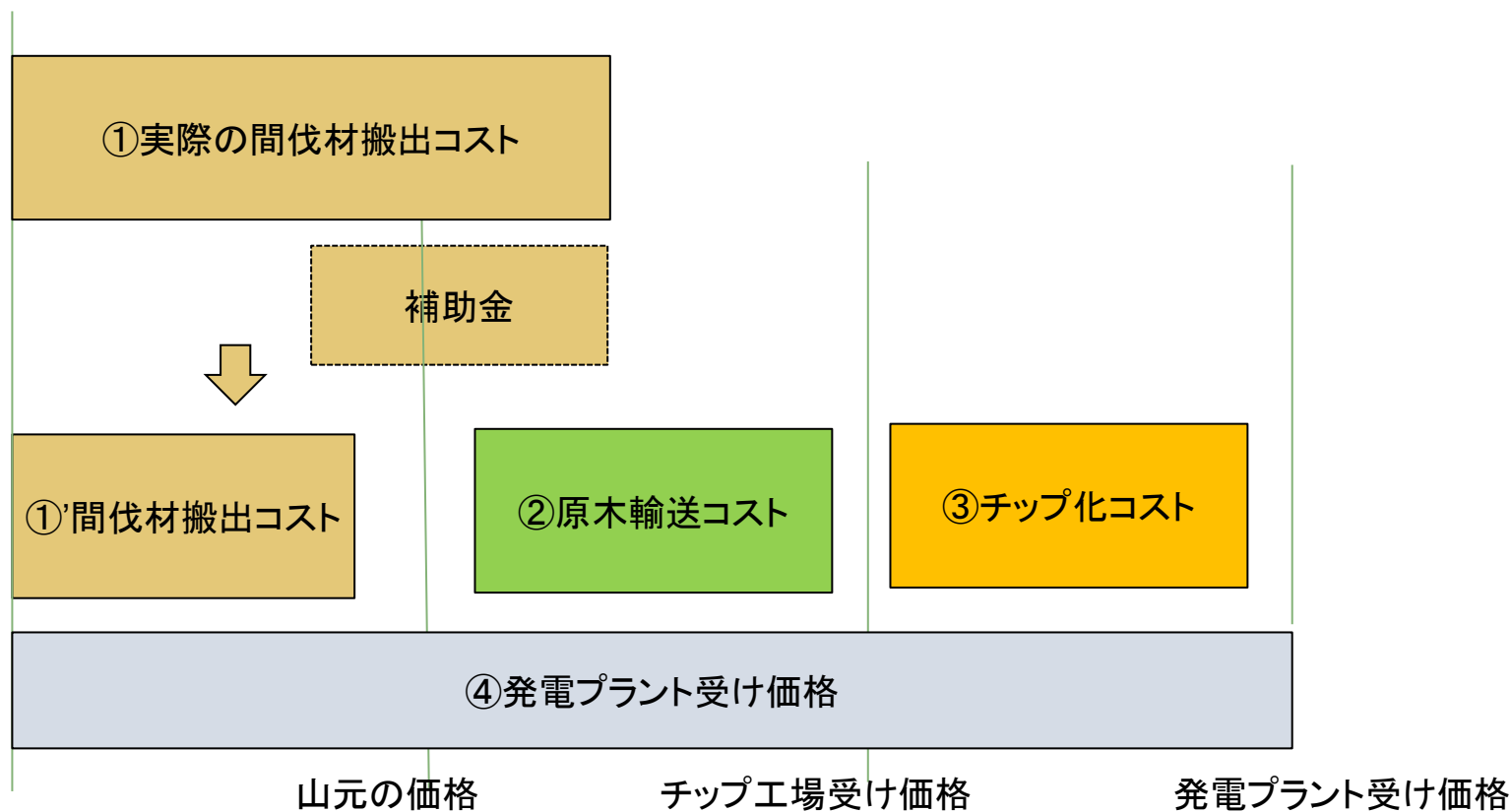
- 原料チップの乾燥を行う。
- 別途、熱源を用意する。(ガス化の場合はガスエンジンの排熱を利用)

含水率コントロール

- 毎朝、含水率を原料の種類別毎に計測する。
- その結果により、その日に投入する原料を確定させる。
- 複数の原料を扱う場合は、混合攪拌を行い、できるだけ均一にする。

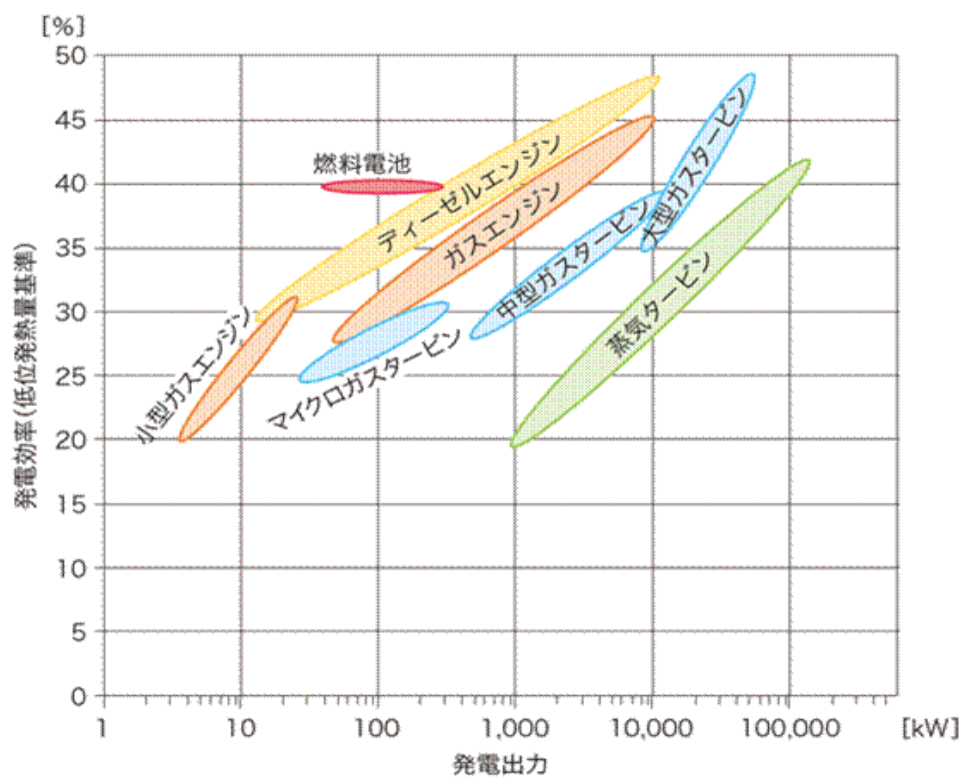
(4) 原料コストの考え方

- 未利用間伐材のコスト構造は、①間伐材搬出コスト(都道府県からの補助金込)、②原木輸送コスト、③チップ化コストがあり、これらを包含する形で発電プラント受け価格が決まる。



(5) 発電効率

- 木質バイオマス発電の評価指標として、発電効率が用いられる。
- 発電効率 = 年間の発電量 / 原料の有する熱エネルギー (低位発熱量)
- 蒸気タービンの発電効率は概ね1MWクラスで20%、20MWで30%近くまで到達する。
- 1MW未満の発電効率は20%未満。⇒ 小型の時にどうするか... ?



(出所: NEDO再生エネルギー技術白書バイオマス編)

(6) 都道府県庁とのコミュニケーション

- 事業検討開始に当たっては、以下の項目を自治体担当者に確認しておくが良い。

確認項目の例

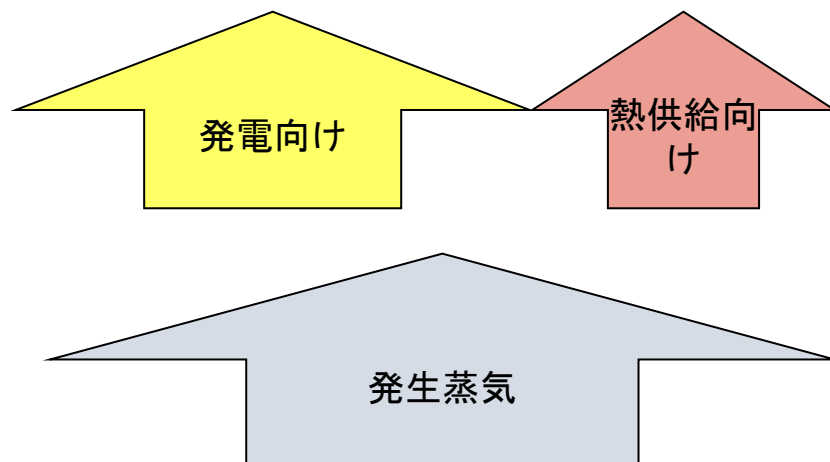
- 県内の既往の木質バイオマス発電案件の有無
- 県内の今後の森林整備計画、供給ポテンシャル
- 木材の流通実態(県外の製紙会社に流れている、県内の主要なプレカット工場、製材メーカーに流れている等)
- 平均的な間伐材搬出コスト、輸送料金テーブル、補助金等支援メニューの有無
- 特殊な地形要因: 地形条件でトレーラーが峠を越えられない等
- プラント設置予定地の環境条例、土地利用の区分

(7) 熱供給

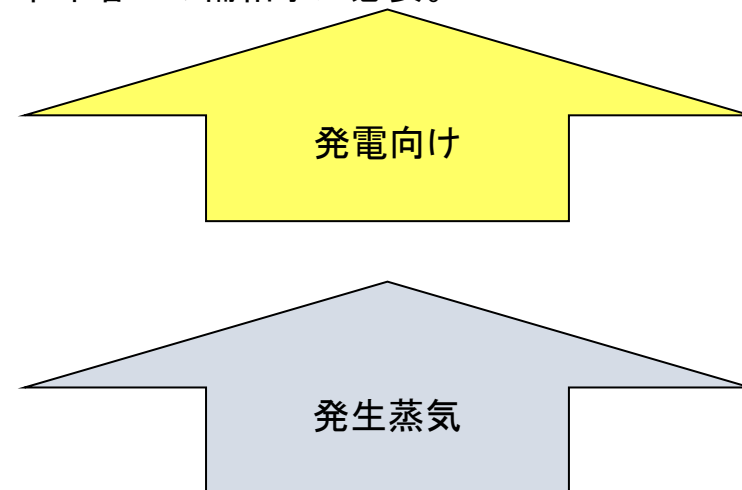
- 発電とともに温水供給を行いたいという要望が多い。
- 自治体側の期待する温度と発電プラントで提供可能な温水温度に齟齬があるケースがある。
- 蒸気を発電と熱供給に分ける方法と冷却塔から供給する方法の2種類がある。

- ・発電出力は下がる。
- ・特注仕様になるので、初期コストは増加。
- ・蒸気が利用可能。

- ・発電出力は確保。
- ・冷却塔からの温度のため、概ね42°C(出)、32°C(戻)の温水が利用可能。
- ・冷却塔への補給水が必要。



蒸気、温水供給配慮

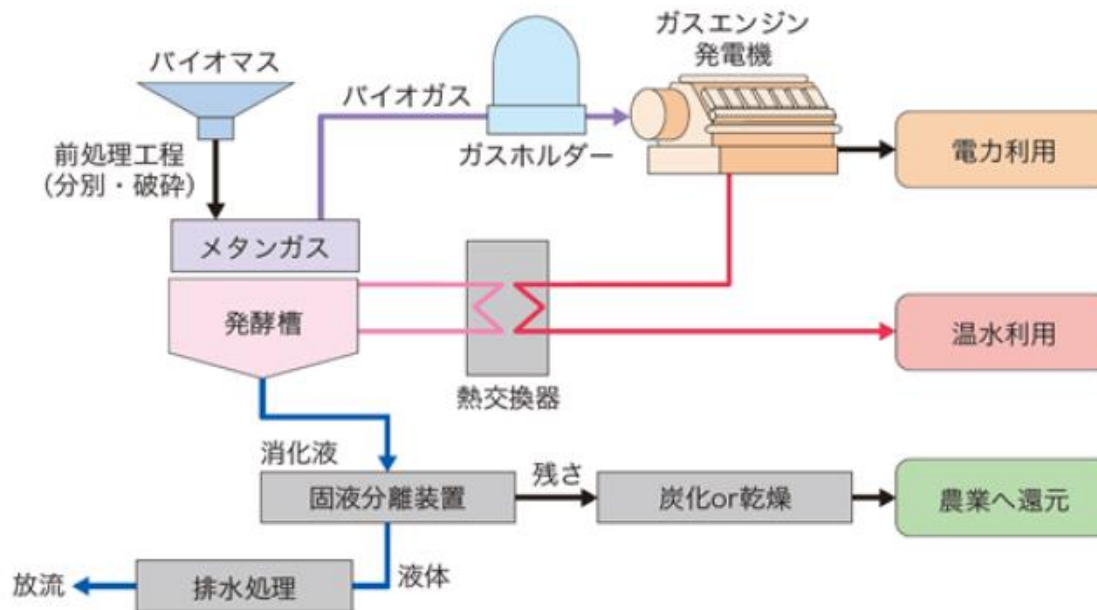


発電事業優先

3. バイオガス発電

(1) バイogas発電の概要

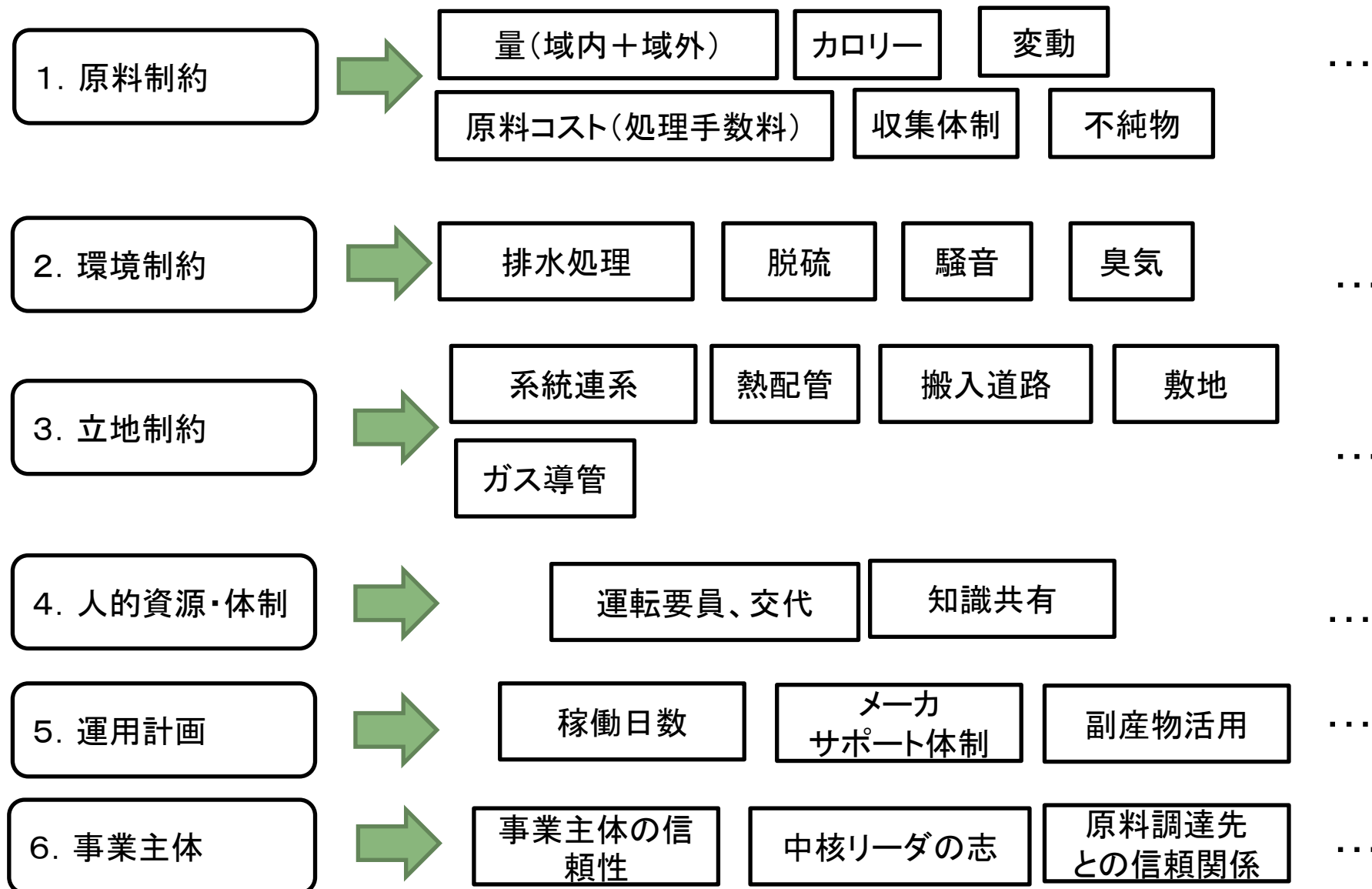
- バイオマスをもタン発酵させて得られるバイオガスをも脱硫、脱水させた後にバイオガスにも使用可能なガスエンジンに接続して発電を行う。
- もタン発酵をさせると、消化液が発生。消化液をも排水処理させるか、あるいは液肥として地域にも還元する。
- 原料となるバイオマスは、畜産排せつ物、食品系のも廃棄物、農作物系のも残差等様々な規模のもがある。



- 発酵温度によって、中温発酵(37°C)、高温発酵(55°C)に分類できる。
- 発酵の方式により、乾式発酵、湿式発酵がある。

出典：2014年NEDO再生可能エネルギー技術白書バイオマス編より

(2) バイogas発電事業の評価項目（食品廃棄物）



(3) 原料収集に関する留意事項

- 年間を通じて安定的な原料を調達できるか？
 - 季節変動があるものを使用する場合、年間の変動を確認しているか（家畜の飼養頭数）。
- できるだけ綺麗な原料、カロリーのある原料が望ましい。（前処理の観点からも）
 - ⇒スーパー、食品工場等の加工残さ > 一般家庭の生ごみ
- 原料収集の手間：
 - 下水汚泥：収集コストゼロ、ただしカロリーは低い。自治体との連携が必要。
 - 食品加工残さ：処理手数料を払ってでも処理をお願いされる事業者からの収集がポイント。
 - 安定的な量の確保ができ、かつ、できるだけ単一の原料が望ましい。
 - 一般家庭の生ごみは、分別収集が必要で自治体、住民との連携が必要。また、前処理設備も必要。

(4) その他のバイオガス利用

- バイオガス発電事業のその他の活用先として、下記の方法が挙げられる。
- 追加となる初期費用、そもそもの需要量と需要タイミングに留意する必要がある。

| 項目 | 活用方法 | 効果 | 要検討事項 |
|----------------|--|---|--|
| ガス事業への 導管接続 | ガスのCH ₄ 濃度を高めつつ、都市ガスの規格13Aを満足するようにカロリーを添加 | ・再エネ利用のPR効果 | ・導管接続費用(発電事業者負担) ・都市ガス相当に求められるガス精製(PSA装置の導入等) |
| 液肥散布利用 | 発生した消化液を希釈して近隣の圃場に散布 | ・地域循環 ・化学肥料の抑制 ・排水処理を行わずに済むことが理想。 | ・液肥の使用頻度(水稻利用、畑作利用) |
| 温水供給 | バイオガスエンジンからの排熱を活用 | ・発酵槽の加温 ・近隣への温水供給 | ・温水需要、供給可能水温の確認 ・他熱源との併用 |

ご清聴ありがとうございました。

連絡先：

E-mail: y-kamijo@mri.co.jp

Tel:03-6705-5461

FAX:03-5157-2146