

メータにも依存している。例えば、前述のように、触媒の高温劣化に注意しなければならない。

1.4 バイオマス水蒸気ガス化炉開発現状

バイオマス水蒸気ガス化に適用されるガス化炉には、固定床型ガス化炉と流動床型ガス化炉がある。固定床型ガス化炉では、バイオマス原料は始動時または断続的にガス化炉内に投入される。ガス化剤の投入位置と方向により、ガス化炉はアップドラフトタイプ、ダウンドラフトタイプ及びクロスドラフトタイプのガス化炉に細分化されている。図2に示すように、固定床型ガス化炉には燃焼ゾーンがあり、一部のバイオマスまたはタールを燃やして、別のゾーンのバイオマス熱分解とガス化に熱を供給する。また、固定床型ガス化炉には、バイオマス水蒸気ガス化効率を高めるために、アルカリ及びアルカリ土類金属触媒、ドロマイト触媒なども使用できる。アップドラフトタイプのガス化炉は、熱効率がが高く、ダウンドラフトタイプのガス化炉よりも原料に対して柔軟性が高いのが特徴である。アップドラフトタイプのガス化装置では、ガス化剤はベッドを通して上向きに流れ、効率的なガスと固体の接触を可能にし、ガス化反応を促進する。しかし、バイオマス原料は、乾燥ゾーンと熱分解ゾーンで揮発性物質を放出し、出口ガス中のタール含有量が多いという課題があり、ガスパイプラインの詰まりや、ガス化炉の停止などの潜在的な問題につながる可能性がある。一方、ダウンドラフトタイプのガス化炉では、バイオマスは最初に乾燥され、次の熱分解から発生したタールは燃焼され、最後に生成された合成ガスは装置底部の排気口から排出される。ダウンドラフトタイプのガス化炉は、ガス化炉から出る合成ガスの温度が高いため、熱効率は低くなるが、タール含有量が少ない、ガス洗浄システムが複雑でないなどの利点がある。さらに、固定床型ガス化炉は、1 MW の熱容量未満の小規模運転に適している¹¹⁻¹³⁾。

それに対し、流動層型ガス化炉は、バイオマス原料に対する柔軟性があり、ガス化率がより高いため、バイオマスガス化に最も適用している。例えば、気泡流動層ガス化炉（図3(a)）は、

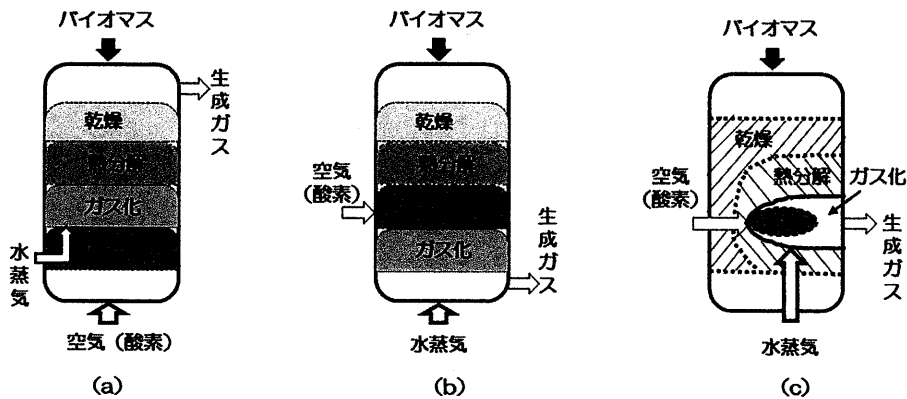


図2 固定床型ガス化炉

(a) アップドラフトタイプ; (b) ダウンドラフトタイプ; (c) クロスドラフトタイプ

第3章 バイオガスプラントの動向

1.3.3 対象としているバイオマスの内訳

図4に対象としているバイオマスの種類別の認定件数の推移を示す。家畜ふん尿が全体の46%、食品残渣、下水汚泥がほぼ同等であり、この3種類のバイオマスは均等にバイオガス化されていると考えられる。

現状としては年間平均30か所程度の施設がFITの認定を受けている。2021年はコロナの影響もあったと考えられるが、2022年、2023年と増加傾向にある。

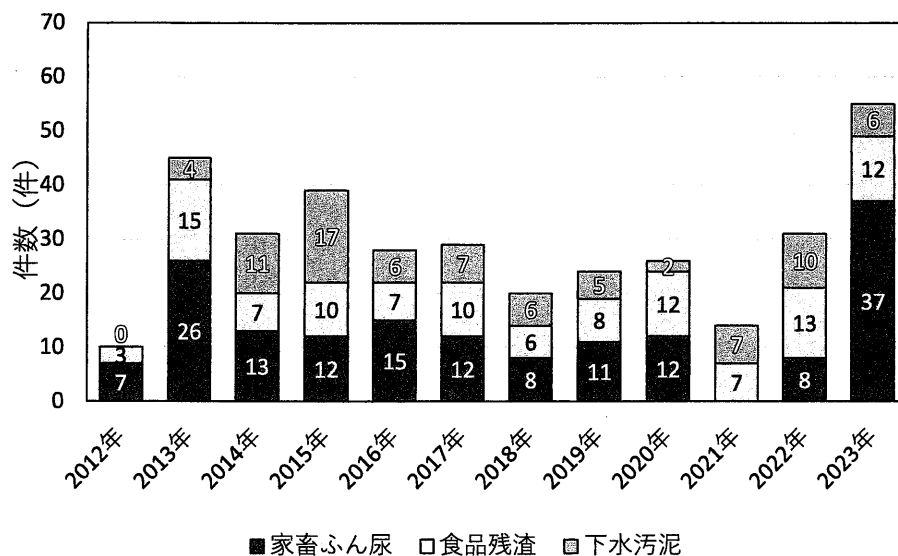


図4 バイオマス別の認定件数の推移

(出典：(株)バイオガスラボ編集)

1.4 バイオガス事業の課題

1.4.1 事業上の課題

(1) 適正な処理規模の確保

近年、施設を建設しても稼働後に原料の確保が難しいケースが見受けられる。検討当初に収集可能な原料の種類と量を十分に把握しておく必要がある。

また、収集量だけでなく、収集可能な種類もある程度把握しておく必要があるが、これは性状が変わるとガス発生量が変わるためである。そのためには、事前に収集の対象とするバイオマスからどの程度のエネルギーを得ることができるのか確認しておくのが良い。

(2) 建設費用の高騰と事業性の確保

近年建設物価が大幅に上昇し、事業性を圧迫している。バイオガス施設には安全を担保しながら合理的な計画、設計が求められる。バイオガス施設の事業性を左右するより大きな要因は維持管理費である。維持管理費には、施設で使用する機器類の電力費、脱硫剤や水処理、脱水、脱臭

2.2.1 木質バイオマス専用の高発電効率 A-Tec 統合型ガス化発電装置

弊社が国内代理店である EU 製 A-Tec ガス化発電装置⁴⁾は、貴重な木質系バイオマス原料（チップ材）を原材料とし最高発電効率（原材料最少化・発電量最大化）を実現できる統合型ガス化エンジン発電装置（ORC タービン発電設備を含む）であり、そのプロセスフロー全体図が図2である。加えて弊社²⁾の長年のガス化関連設備の知見・技術・経験を含めた Turn-Key タイプの統合型ガス化発電設備でもある。特に CHP（Combined Heat & Power：排熱の温水・暖房

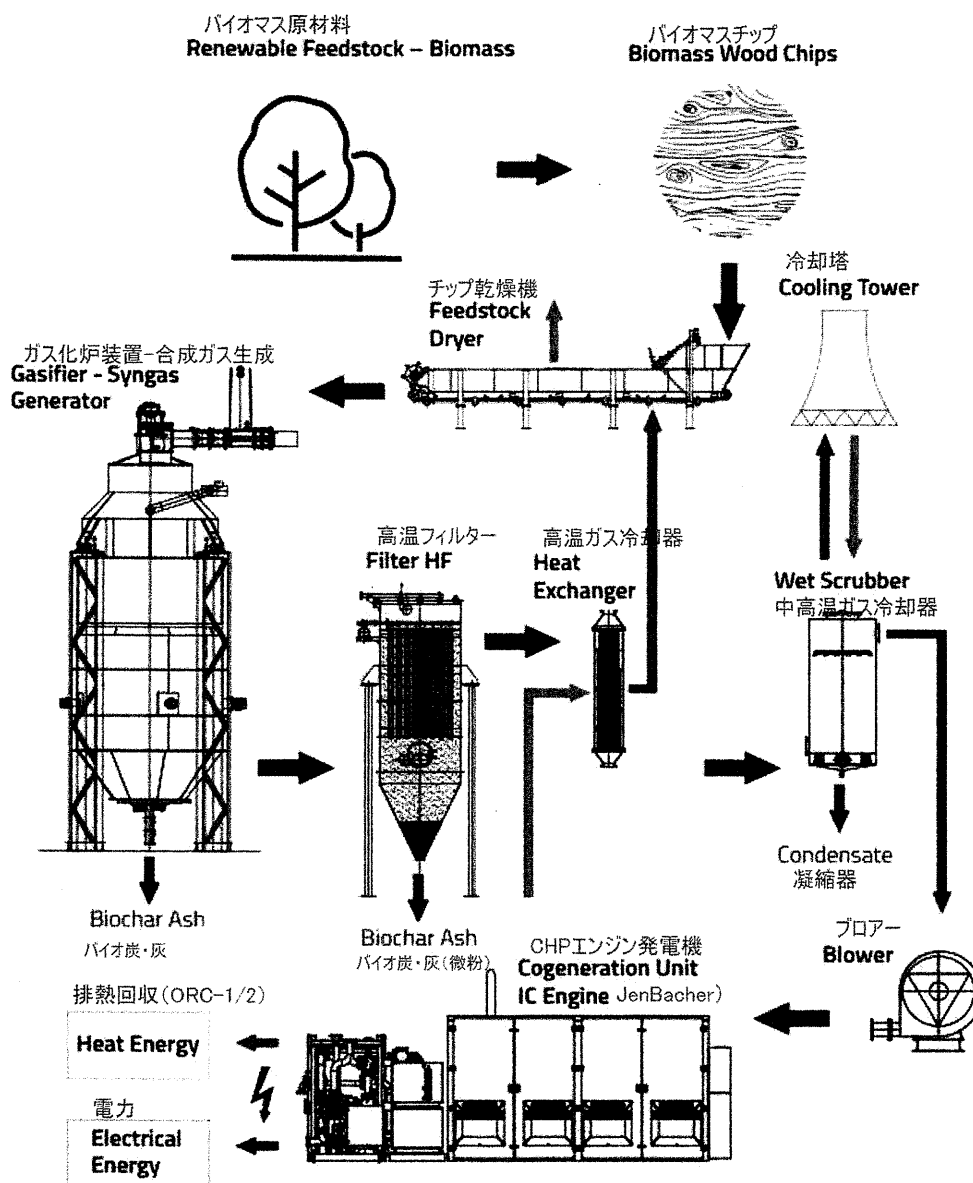
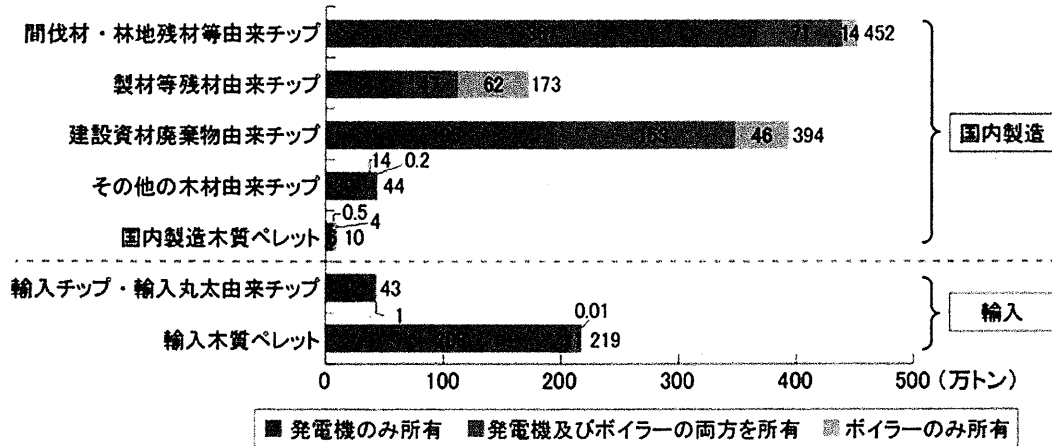


図2 A-Tec ガス化発電装置プロセスフロー全体図

資料Ⅲ-22 事業所が所有する利用機器別 木質バイオマス利用量



注1：木材チップの重量は絶乾重量。

注2：計の不一致は四捨五入による。

資料：農林水産省「令和4年木質バイオマスエネルギー利用動向調査」

図4 国内の事業所が所有する利用機器別木質バイオマス利用量（2022年）

ただし、国内のチップ・ペレット消費量はほぼ正確であるが、薪の消費量についてはこの統計値に含まれない消費量が数十倍存在しており、国内のバイオマスボイラーの累計導入台数についても木質バイオマスエネルギー利用動向調査に記載されている1,834基（2023年度）以外に、家庭用や小規模事業所向けの薪ボイラーを含めれば、1桁多い数万台単位の熱利用を行う木質バイオマスボイラーが国内で稼働しているというのが実情と考えられる。というのも、上記の林野庁の調査において推計されているのは「事業者が発電機又はボイラーを設置する際に活用した補助金の交付業務を通じて把握した情報、関係機関からの情報等により把握した事業所について行われた全数調査」をもとにしたものであり、林野庁が把握できていない家庭用の小型薪ボイラーや薪ストーブ、銭湯や旅館等に数多く存在する補助金を活用せずに導入されている薪ボイラーといったものが統計から漏れているためである。また、実際には国内の薪ストーブや薪ボイラー使用者の多くを占めている「市場での取引を行わずに自分の所有地の山から自分で薪となる材を取ってくる、もしくは近隣の林業者・造園業者・知人などからほぼ無償で薪の原材料や廃材を仕入れてくる」という数量についても、市場での取引が存在しないため、林野庁の木材統計にも一切カウントされていない状況である。こうした、既存統計に表れない薪消費量のうち、家庭用薪ストーブを中心とした推計例の一例としては、国立環境研究所で2015年に実施された一般家庭・事業者向けのアンケートをもとにした推計⁷⁾がある。この推計では、全国の家計における木質燃焼機器の利用率や、世帯当たりの木質燃料の平均消費量から、薪は材積で2,755千m³（薪棚に