

平成30年度林野庁補助事業 産業用等熱利用実態調査 成果報告会

産業部門における木質バイオマス熱利用の 普及に向けて



2019（平成31年）年3月1日



一般社団法人

日本木質バイオマスエネルギー協会

1. 産業部門における木質バイオマス熱利用の実態と可能性

- ・ 木質バイオマス熱利用の必要性
- ・ 産業用等熱利用への木質バイオマスの導入のメリット
- ・ 産業用等熱利用への木質バイオマスの導入実態
- ・ 産業用等熱利用への木質バイオマスの導入可能性
- ・ 産業用等熱利用実態調査の結果概要

2. 木質バイオマス熱利用の導入のポイント

3. 産業部門における木質バイオマス熱利用の普及に向けて

■ 世界、日本の動向

- パリ協定の発効を受け、世界で脱炭素社会への転換が本格化
- 我が国でも、パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略策定に向けた議論が政府全体で開始
- 企業や事業所レベルでも、低炭素社会実行計画への対応やSDGs（持続可能な開発目標）を実現する取り組みが進展



出典：United Nations Framework Convention on Climate Change



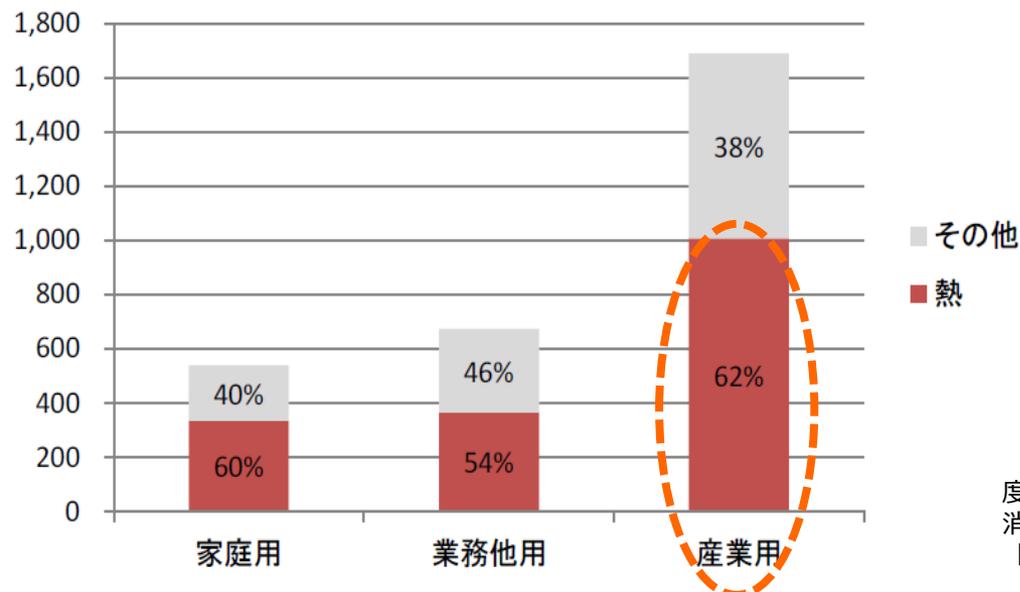
出典：外務省ホームページ (<https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/sdgs/>)

■木質バイオマスエネルギー利用の意義

- 脱炭素社会の構築に寄与するとともに、我が国の森林整備や林業の活性化、地域活性化等に貢献
- 中でも、木質バイオマス熱利用は、比較的エネルギー効率がが高く、また地域の多様な熱需要に対応可能であり、地域の全ての主体に地域内メリットをもたらす

一方で、これまで木質バイオマス熱利用は、木材関連産業や温浴施設、自治体関連施設等を中心に導入が進められてきたが、今後の利用拡大に向けては、**大きな蒸気需要がある産業用等での利用の促進が重要**

(TWh) 日本の最終エネルギー消費に占める熱需要 (2014年度)



出典：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計（2014年度）」、「エネルギー消費統計（2014年度）」、「石油等消費動態統計（2014年度）」、日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧2016」等をもとに作成

産業用等熱利用への木質バイオマスの導入のメリット

- 産業用等熱利用に木質バイオマスを導入することにより、様々なメリット
特に、以下のような事業所で、大きなメリットが得られる可能性
- 既存の化石燃料ボイラーがあり、燃料代やCO2排出量の削減が課題となっている
- 地域や社会への貢献、燃料の多様化によるリスク低減などを重視

CO2排出量の削減
(カーボンニュートラル)

燃料代の削減

地域振興への貢献

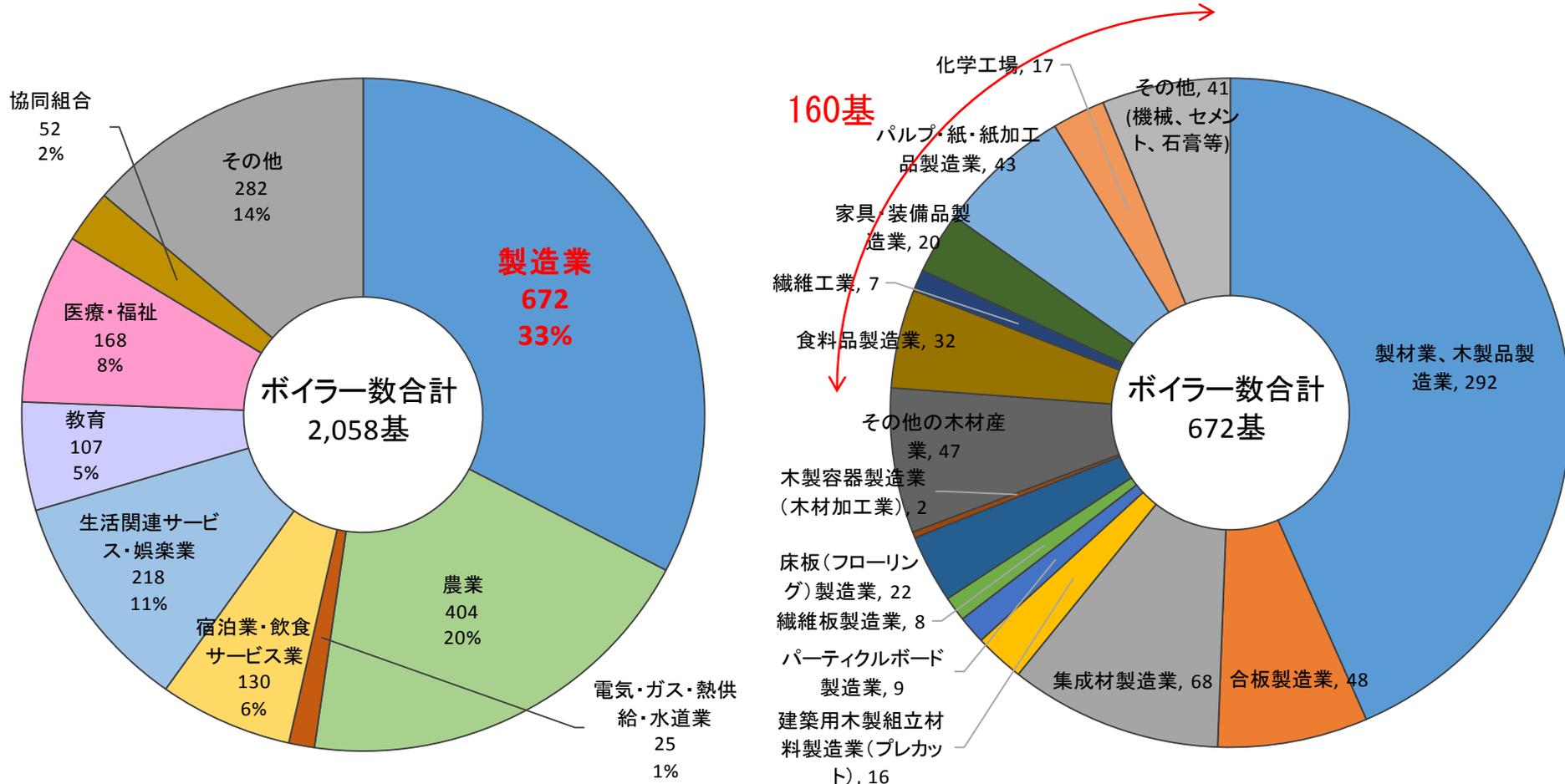
燃料の多様化による
リスク低減



出典：政府広報オンライン「木材を使用して、元気な森林を取り戻そう！」

産業用等熱利用への木質バイオマスの導入実態

- 製造業における木質バイオマスボイラーは全国で**672基**
- その3/4ほどが木材関連産業で、それ以外の製造業への導入件数は**160基**程度
- 製紙業、食料品製造業、化学工業、繊維工業、セメント業など多業種にわたる



出典：林野庁「木質バイオマスエネルギー利用動向調査（2017年度）」

■木質バイオマスによる産業用等熱利用の手法

- ボイラーで蒸気を製造し利用する**蒸気加熱・コージェネ利用**、燃料の燃焼ガスを直接利用する**直接加熱**がある。

蒸気加熱

(蒸気を製造し工場内のプロセス蒸気として利用)

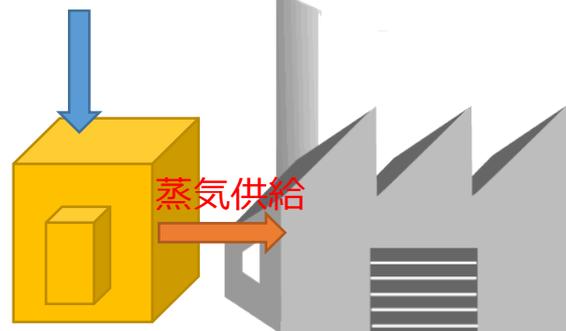
直接加熱

(燃料の燃焼ガスによる加熱)

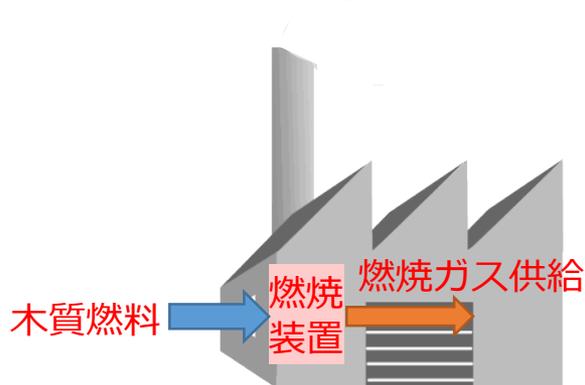
コージェネ利用

(タービンで発電に利用後、抽気又は排気した蒸気を工場内のプロセス蒸気として利用)

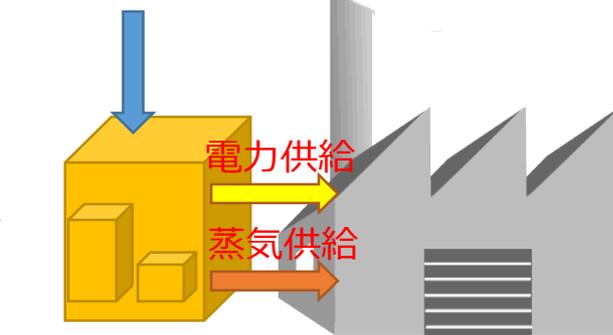
木質燃料



バイオマス
ボイラー



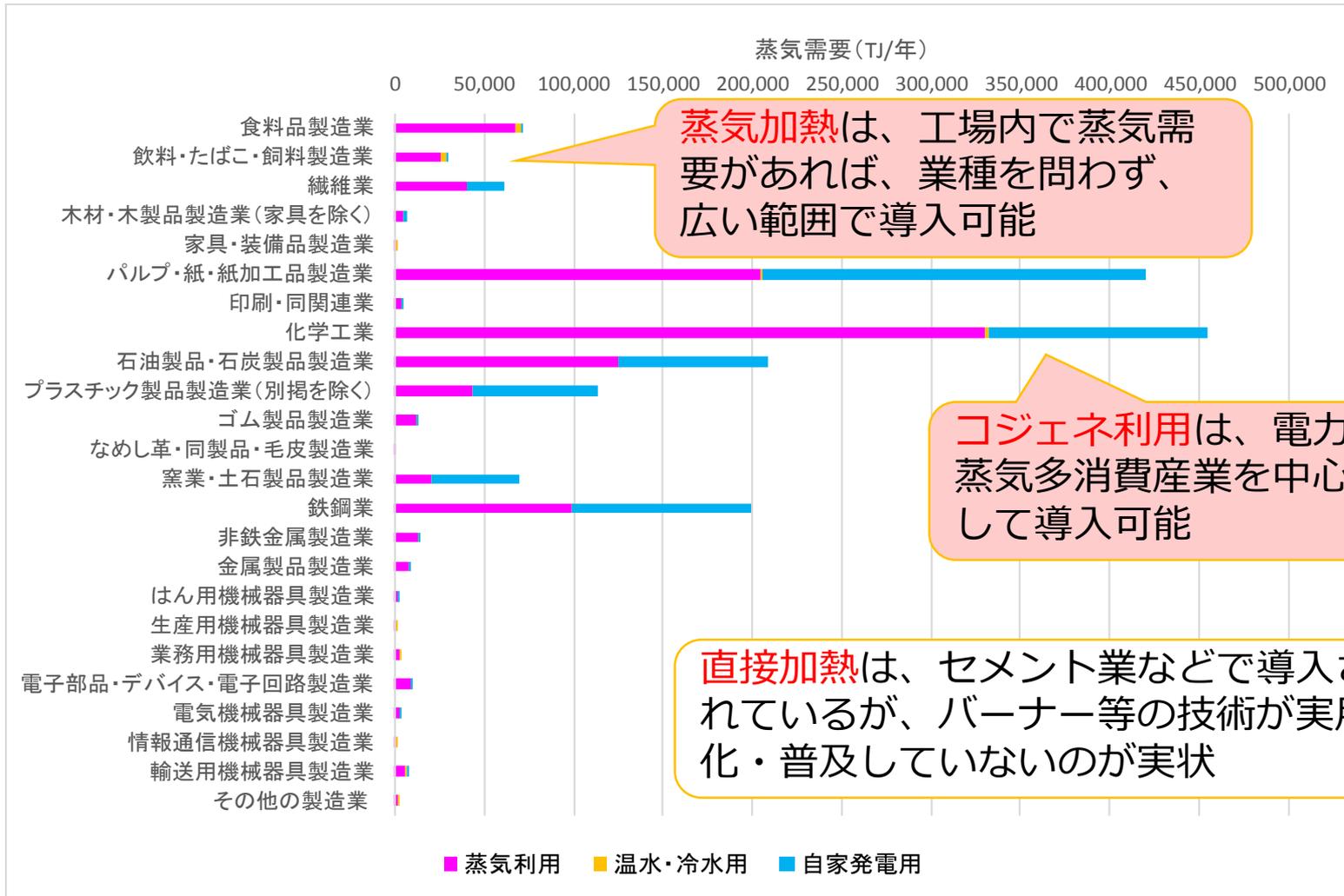
木質燃料



バイオマスボイラー
+ 蒸気タービン

産業用等熱利用への木質バイオマスの導入可能性

■ 産業用等熱利用への木質バイオマスの導入可能性



出典：資源エネルギー庁「エネルギー消費統計（2016年度）」をもとに作成

1. 産業部門における木質バイオマス熱利用の実態と可能性

- ・ 木質バイオマス熱利用の必要性
- ・ 産業用等熱利用への木質バイオマスの導入のメリット
- ・ 産業用等熱利用への木質バイオマスの導入実態
- ・ 産業用等熱利用への木質バイオマスの導入可能性
- ・ **産業用等熱利用実態調査の結果概要**
 - ・ 産業用等熱利用実態調査の全体像
 - ・ 意向調査の結果概要
 - ・ 先行事例の実態調査の結果概要

2. 木質バイオマス熱利用の導入のポイント

3. 産業部門における木質バイオマス熱利用の普及に向けて

木質バイオマスによる産業用等熱利用の導入促進を目的として、アンケート調査と現地調査等により実態を把握し、その成果をガイドブックとしてとりまとめた。

利用が見込まれる分野に対する意向調査 (1,000事業所へのアンケート調査)

- ①事業所の基本情報
- ②熱源設備に対する意向
- ③木質バイオマス熱利用に関するご関心
- ④エネルギー使用状況

先行事例の実態調査 (14事例の実態把握調査等)

- ①導入経緯
- ②導入効果、地域への影響
- ③利用システムの仕様、導入コスト
- ④燃料供給の内容、燃料材コスト
- ⑤メンテナンスの内容、メンテナンスコスト
- ⑥産業用等熱利用を進めるための課題と対応策

導入ガイドブック

木質バイオマスによる
産業用等熱利用をお考えの方へ

導入ガイドブック

一般社団法人 日本木質バイオマスエネルギー協会

■ 調査概要

- 「木材・木製品製造業」を除く製造業のエネルギー指定管理工場のうち、1,000事業所を選定し、「木質バイオマス熱利用の意向に関するアンケート」を送付
- 送付先は、製造業の中分類のうち、業種の類似性やエネルギー消費量の内訳等を加味して業種を統合して8調査分類を設定し、各分類ごとに事業所を選定

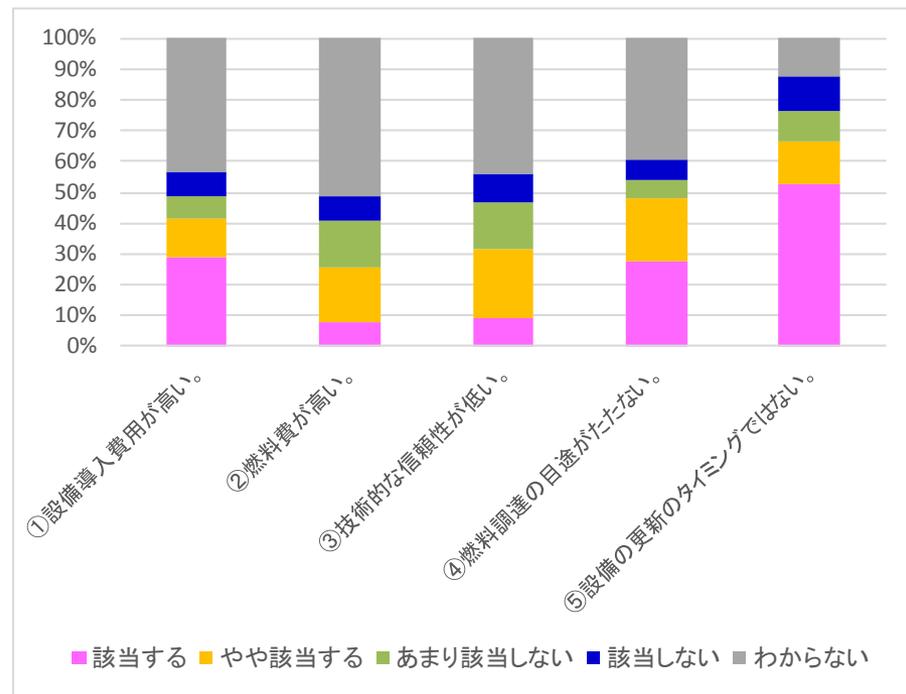
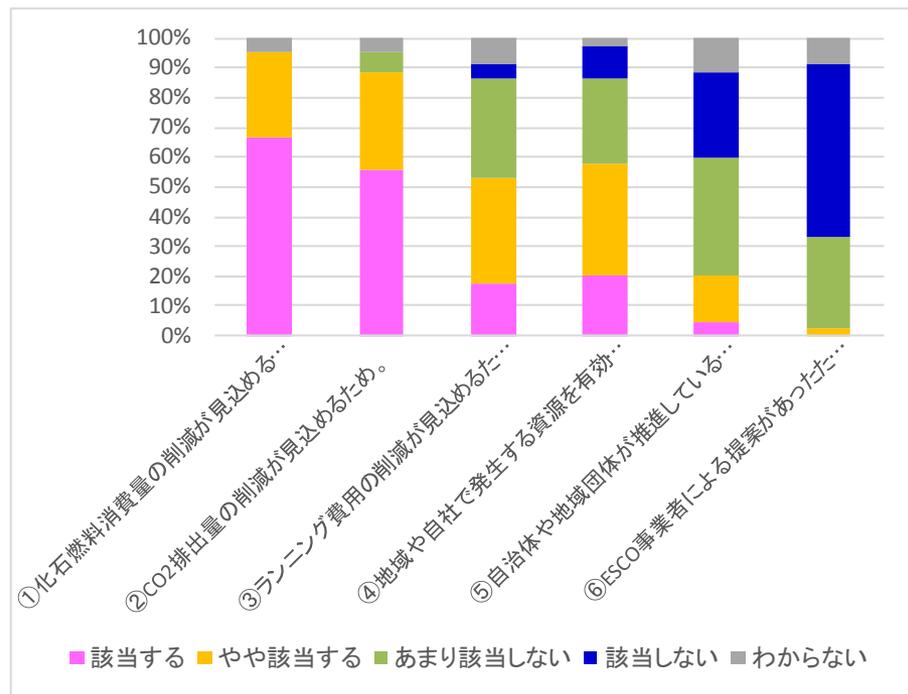
調査分類	産業中分類	事業所数 (母数)	アンケート送付数
1. 食品飲料製造業	食料品製造業、飲料たばこ飼料製造業	1,615	200
2. 繊維工業	繊維工業	281	100
3. パルプ・紙・紙加工品製造業	パルプ・紙・紙加工品製造業	395	100
4. 化学工業	化学工業、石油製品・石炭製品製造業	1,289	200
5. プラスチック・ゴム製品製造業	プラスチック製品製造業、ゴム製品製造業	834	100
6. 窯業・土石製品製造業	窯業・土石製品製造業	511	100
7. 鉄鋼・非鉄・金属製品製造業	鉄鋼業、非鉄金属製造業、金属製品製造業	1,242	100
8. 機械・その他製造業	汎用機械器具製造業、家具・装備品製造業、印刷・同関連業、なめし革・同製品・毛皮製造業、生産機械器具製造業、業務用機械器具製造業、電子部品デバイス電子回路製造、電気機械器具製造業、情報通信機械器具製造業、輸送用機械器具製造業、その他の製造業	2,731	100

■木質バイオマス熱利用に関心をもった理由、関心がない理由

- 「木質バイオマス熱利用を導入した／関心を持った理由」としては、「①化石燃料消費量の削減が見込めるため」「②CO2排出量の削減が見込めるため」が比較的多い
- 「関心があっても導入に至っていない／関心がない理由」としては、「⑤設備の更新のタイミングではない」「④燃料調達の見込みがたたない」「①設備導入費用が高い」が比較的多い

木質バイオマス熱利用を導入した／関心を持った理由

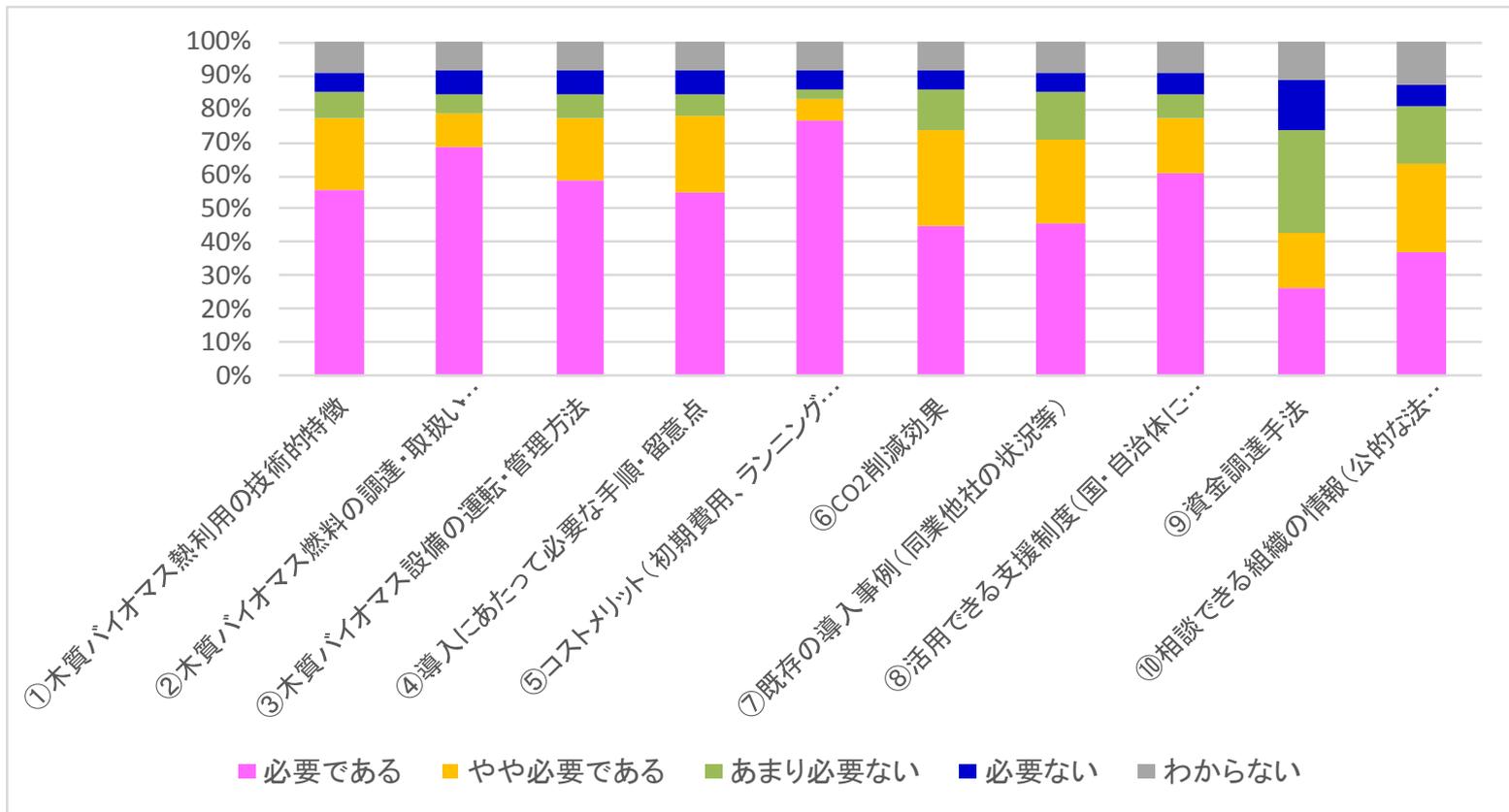
関心があっても導入に至っていない／関心がない理由



■ 木質バイオマス熱利用の導入を検討する場合に必要なとなる情報

- 「⑤コストメリット（初期費用、ランニング費用等）」 「②木質バイオマス燃料の調達・取扱い方法」が比較的多い

木質バイオマス熱利用の導入を検討する場合に必要なとなる情報

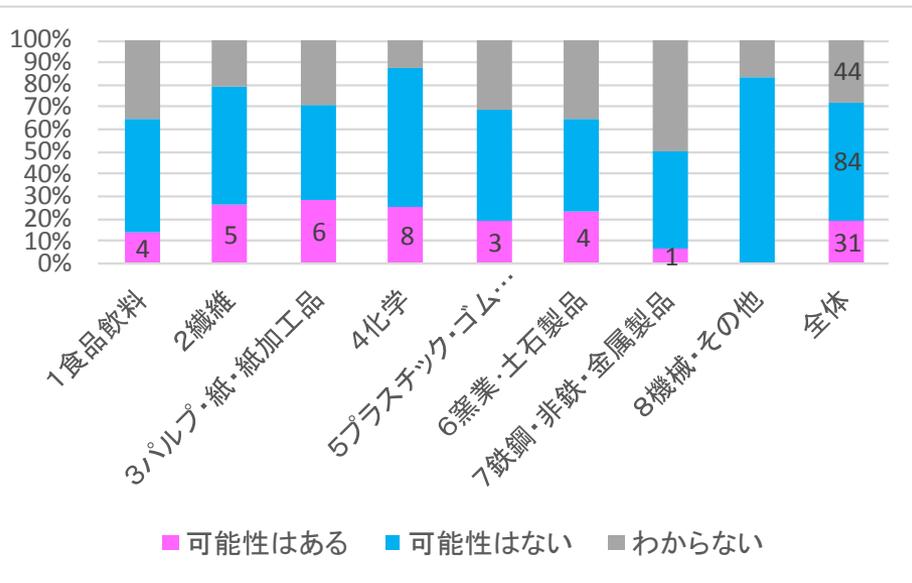


意向調査の結果概要

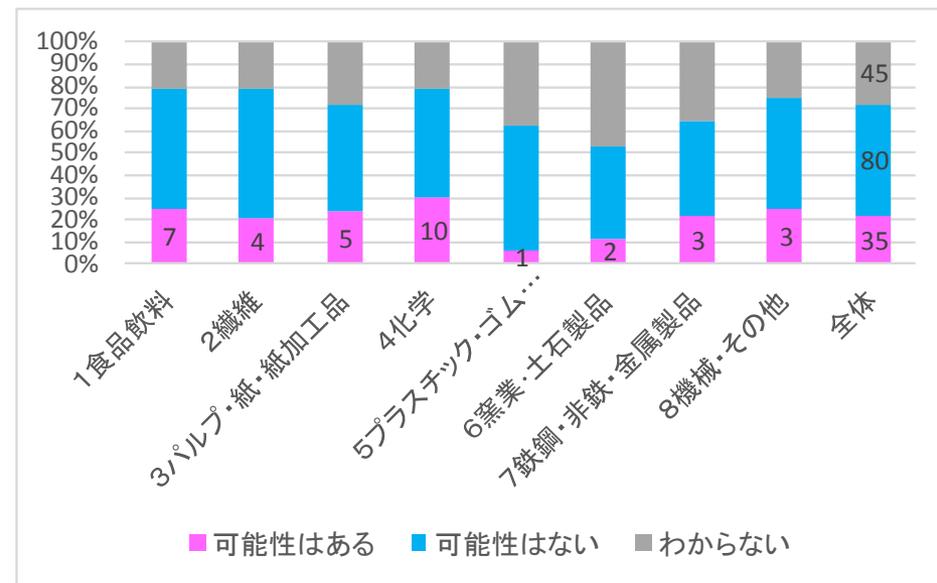
■ 木質バイオマスの利用可能性

- 木質バイオマス熱利用の導入可能性は、全体的に低いものの、全ての調査分類で、「可能性はある」とした事業所がみられた
- 「可能性はある」とした事業所の稼働時間は大半が24時間
- 事業所のエネルギー消費量大きいほど、「可能性はある」の割合が高い傾向

(既存の熱源設備から)
木質バイオマス設備への置き換え



(既存の熱源設備に加えて)
木質バイオマス設備の追加設置



■ 調査対象

- プロセス熱として多くの蒸気を利用する製造業を中心とし、食品、製紙、化学、繊維など幅広い業種から、14事業所を選定

業種	事業所名	所在地	主な製品
食品	1.井村屋本社工場	三重県津市	肉まん、あんまん
	2.サーフビバレッジ山梨工場	山梨県塩山市	ミネラルウォーター
	3.太子食品工業十和田工場	青森県十和田市	豆腐、油揚げ
	4.カルビーポテト帯広工場	北海道帯広市	じゃがいもの菓子
	5.白松 浜御塩工房竹敷	長崎県対馬市	塩
	6.兼平製麺本社工場	岩手県盛岡市	麺類
製紙	7.大王製紙可児工場	岐阜県可児市	家庭紙、各種用紙、特殊紙
	7.大王製紙可児工場川辺製造部	岐阜県川辺町	塗工紙
化学	8.DIC北陸工場	石川県白山市	合成樹脂
セメント	9.住友大阪セメント栃木工場	栃木県佐野市	各種セメント
医薬品	10.ニプロファーマ大館工場	秋田県大館市	注射剤
繊維	11.セーレン勝山工場	福井県勝山市	衣料品
クリーニング	12.マルセンクリーニング	北海道釧路市	リネン、クリーニング品
機械	13.リコー環境事業開発センター	静岡県御殿場市	複写機等のリース・サイクル
	14.コマツ粟津工場	石川県小松市	建設機械

先行事例の実態調査の結果概要

■ 工場の蒸気需要とバイオマスボイラーの容量等

- 工場の蒸気需要は概ね1~13t/h程度であり、それに対してバイオマスボイラーにより全部または一部を賄っている
- 24時間工場が多く、バイオマスボイラーの稼働時間も24時間が多い

業種	事業所名	工場の蒸気需要	バイオマスボイラー容量	バイオマスボイラー稼働時間
食品	1.井村屋本社工場	平均7.5t/h程度	7.5 t/h	24時間
	2.サーフビバレッジ山梨工場	2.5~3.5t/h程度	3 t/h	24時間
	3.太子食品工業十和田工場	10~13t/h程度	4 t/h	24時間
	4.カルビーポテト帯広工場	10~12t/h程度	6 t/h	24時間
	5.白松 浜御塩工房竹敷	1t/h程度	1 t/h	24時間
	6.兼平製麺本社工場	2~3t/h程度	5.8 t/h	24時間
製紙	7.大王製紙可児工場	430~460t/h程度	117.5 t/h	24時間
	7.大王製紙可児工場川辺製造部	7~11t/h程度	16.5 t/h	24時間
化学	8.DIC北陸工場	平均5.5t/h程度	2.5 t/h	24時間
セメント	9.住友大阪セメント栃木工場	—	— (直接燃焼)	(24時間)
医薬品	10.ニプロファーマ大館工場	8~13t/h程度	11 t/h	24時間
繊維	11.セーレン勝山工場	5~10t/h程度	10 t/h	24時間
クリーニング	12.マルセンクリーニング	約7t/h程度	6 t/h	約11時間/日
機械	13.リコー環境事業開発センター	—	700kW(温水)	約9時間/日
	14.コマツ粟津工場	(不明)	3,200kW	(不明)

■ 熱利用の用途

- 様々な蒸気加熱の用途に対して、バイオマスボイラーによる蒸気を利用
- ある程度の蒸気需要があれば、蒸気の利用方法に関わらず、**どのような業種でも適用可能**



先行事例の実態調査の結果概要

■導入効果

- 事業所のCO2排出量の削減や燃料代の削減に大きな効果がみられる。
- **地域への貢献**（4、5、10）や、**燃料の多様化によるリスク低減**（8、10）の効果もみられる。

業種	事業所名	CO2排出量の削減	化石燃料の削減	燃料代等の節減額
食品	1.井村屋本社工場	約3,200t/年	削減率約53%	約1億円/年
	2.サーフビバレッジ山梨工場	約4,000t/年	削減率約99%	(不明)
	3.太子食品工業十和田工場	約5,700t/年	削減率約40%	約1億円/年
	4.カルビーポテト帯広工場	約8,000t/年	(不明)	約1億円/年
	5.白松 浜御塩工房竹敷	(不明)	削減率約20～30%	約300～700万円/年
	6.兼平製麺本社工場	約2,100t/年	(不明)	(不明)
製紙	7.大王製紙可児工場	約124千t/年	(不明)	(不明)
	7.大王製紙可児工場川辺製造部	約12千t/年	(不明)	(不明)
化学	8.DIC北陸工場	約2,030t/年	削減率約13%	約3,100万円/年
セメント	9.住友大阪セメント栃木工場	(不明)	(不明)	(不明)
医薬品	10.ニプロファーマ大館工場	(不明)	削減率約20%	(不明)
繊維	11.セーレン勝山工場	約8,400t/年	削減率約100%	約1.4億円/年
クリーニング	12.マルセンクリーニング	約3,400t/年	削減率約78%	約4,500万円/年
機械	13.リコー環境事業開発センター	約300t/年	削減率約18%	約600万円/年
	14.コマツ粟津工場	約3,000t/年	(不明)	(不明)

1. 産業部門における木質バイオマス熱利用の実態と可能性

2. 木質バイオマス熱利用の導入のポイント

- ・ 木質バイオマス熱利用システムの導入プロセス

- ① システム導入に向けての検討

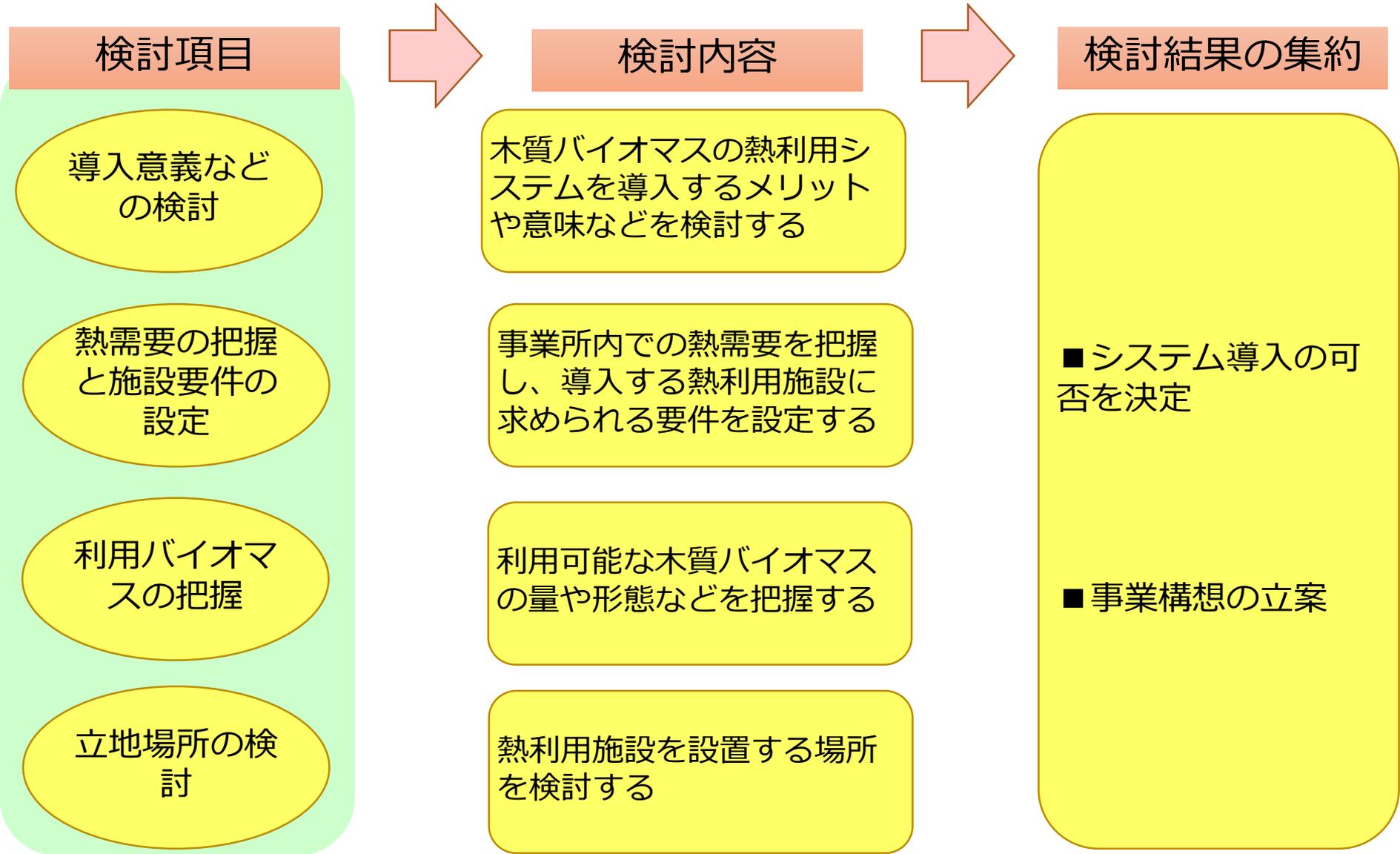
- ② システムの検討

- ③ 計画の実行

- ・ 木質バイオマス熱利用の導入のポイント

3. 産業部門における木質バイオマス熱利用の普及に向けて

①システム導入に向けての検討



②システムの検討

検討項目

A. 利用システムの構成の検討

E. 立地場所の選定

B. 燃料調達の内容の検討

F. 導入効果、リスクの把握

C. バイオマスボイラーの検討

G. 事業体制の構築

D. 燃料搬送設備の検討

H. メンテナンスの検討

検討内容

熱需要（ピーク負荷、負荷変動等）に対する利用システムの構成を検討する

バイオマスボイラー、燃料搬送設備等の立地場所を選定する

燃料の調達先、原・燃料種、水分、購入単価等を検討する

導入効果(CO2削減、燃料代削減等)やコストメリット、導入リスクを把握する

ボイラーの仕様（種類、蒸気出力、ボイラー効率、ボイラー負荷率）を検討する

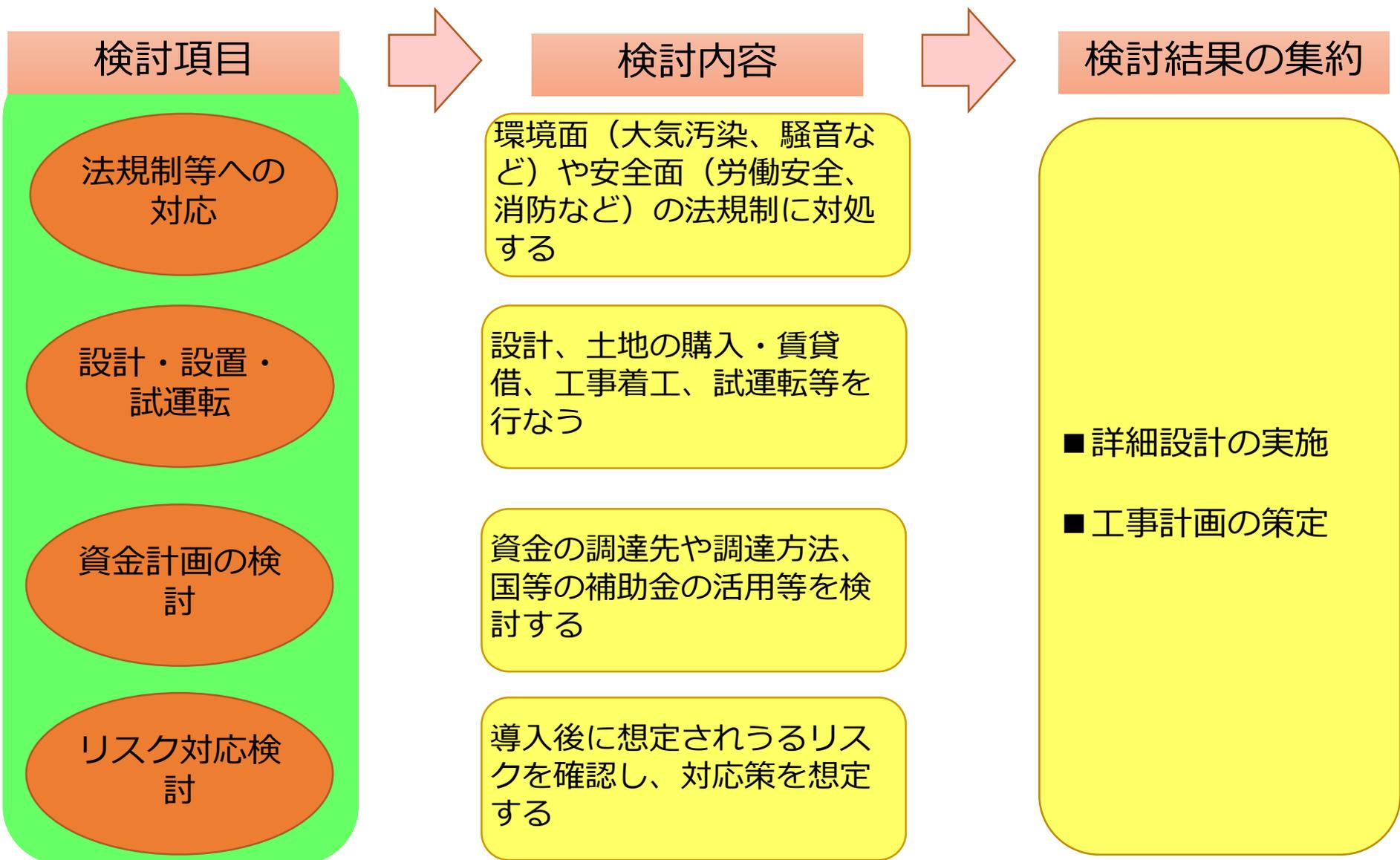
導入設備及び燃料調達に関する事業者を選定し、事業体制を組み立てる

燃料の受入施設、サイロ、搬送設備等の仕様を検討する

メンテナンスの内容（項目・頻度、実施体制、灰の処理方法、コスト等）を検討する

検討結果の集約

■ 事業計画の策定



1. 産業部門における木質バイオマス熱利用の実態と可能性

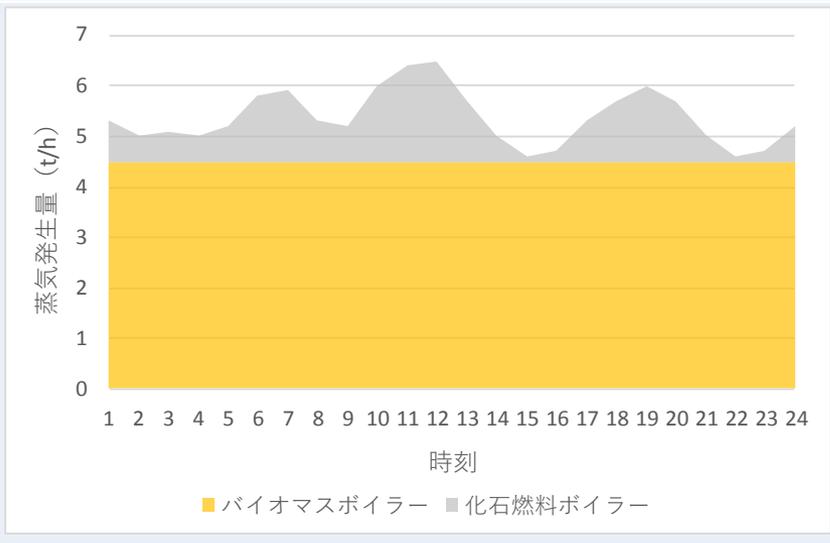
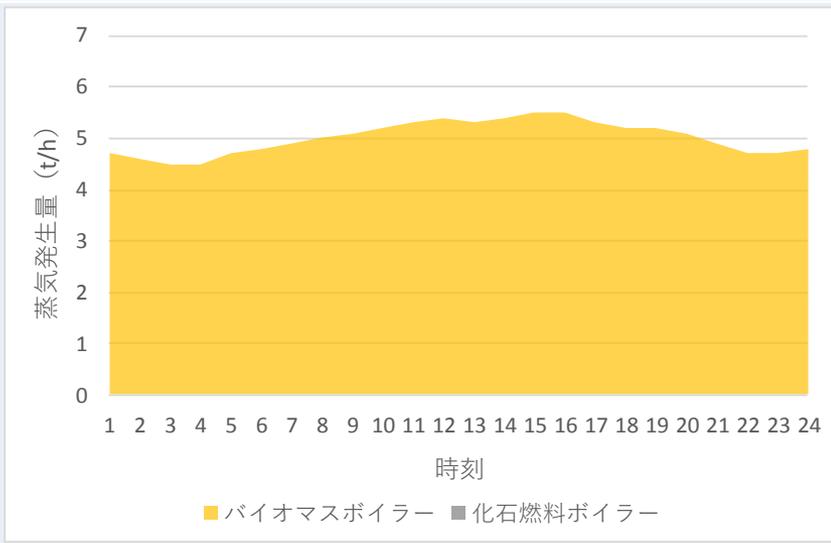
2. 木質バイオマス熱利用の導入のポイント

- ・ 木質バイオマス熱利用システムの導入プロセス
- ・ 木質バイオマス熱利用の導入のポイント
 - ① 熱需要（ピーク負荷、負荷変動等）を考慮した熱利用システムの設計
 - ② コストに見合う木質バイオマス燃料の安定的な調達
 - ③ 木質バイオマス燃料の特性に応じた有効活用の工夫
 - ④ 粉じん等の発生抑制
 - ⑤ 設備のメンテナンス計画の確立と内製化

3. 産業部門における木質バイオマス熱利用の普及に向けて

①熱需要（ピーク負荷、負荷変動等）を考慮した熱利用システムの設計

- 温水等と異なり蒸気は貯蔵しにくく、化石燃料ボイラーと比べ負荷追従性が低い
ため、**設備構成や運用パターンの最適化がより重要**
- 製造業では、熱源の停止が生産ラインの停止に直結するため、**トラブルを予防する工夫や、ボイラー停止時の対応も重要**

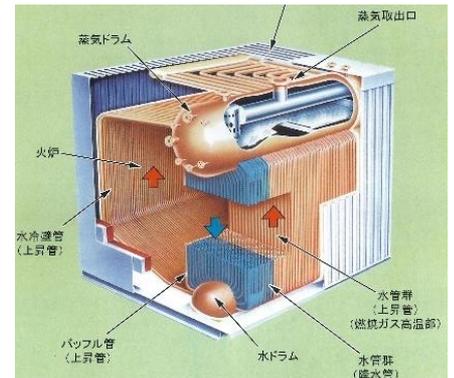
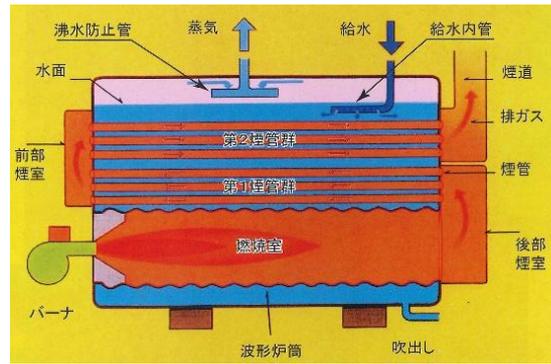
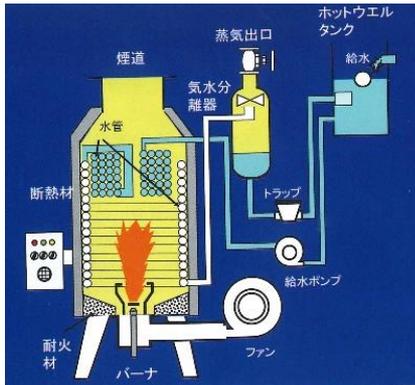
	【パターン1】	【パターン2】
設備構成	<ul style="list-style-type: none"> ・バイオマスボイラー ・化石燃料ボイラー 	<ul style="list-style-type: none"> ・バイオマスボイラー (バックアップとして化石燃料ボイラー)
運転パターン	バイオマスボイラーをベース負荷に対してフル稼働させ、負荷変動分は化石燃料ボイラーで対応	バイオマスボイラーのみで対応
運転イメージ		

①熱需要（ピーク負荷、負荷変動等）を考慮した熱利用システムの設計

適切な熱利用システムの構築のためには、

➤ **ボイラーの種類や機種ごとの特性も踏まえたシステム検討も重要**

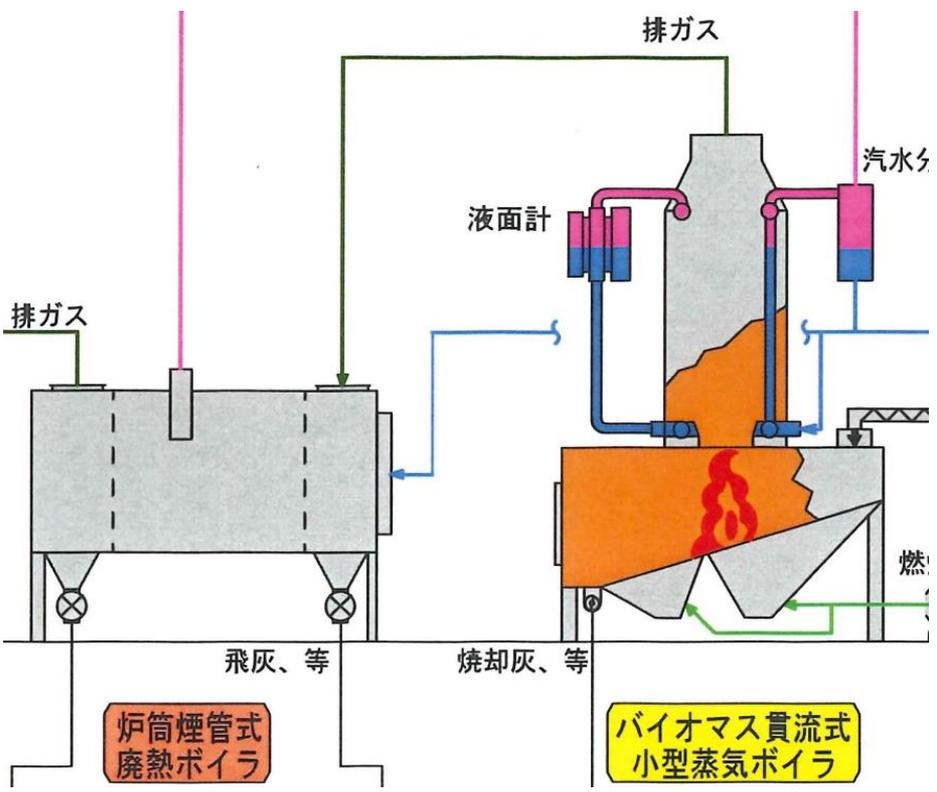
	貫流ボイラー	煙管ボイラー	水管ボイラー
仕組み	水管のみで構成されており、 燃焼ガスにより水管を加熱し、 水管内の水を蒸気に変える。	太い円筒形状の胴の中に煙管群を収めたもので、燃焼ガスを煙管内を通過させて、胴内の水を蒸気に変える。	蒸気ドラム、水ドラム及び多数の水管で構成されており、燃焼ガスにより水管を加熱し、水管内の水を蒸気に変える。
蒸気出力	約1t/h程度（廃熱ボイラーとの組み合わせで増量可能）	約1～15t/h程度	約1～300t/h程度
負荷変動に対する一般的な特性	伝熱面積あたりの保有水量が大変小さいため、起動から必要な蒸気の発生までにかかる時間が短い	伝熱面積あたりの保有水量が大きいいため、起動から必要な蒸気の発生までにかかる時間は長いが、負荷変動に強い	伝熱面積あたりの保有水量が小さいため、起動から必要な蒸気の発生までにかかる時間が比較的短い



出典：ボイラー図鑑（2019、日本ボイラ協会）

①熱需要（ピーク負荷、負荷変動等）を考慮した熱利用システム的设计

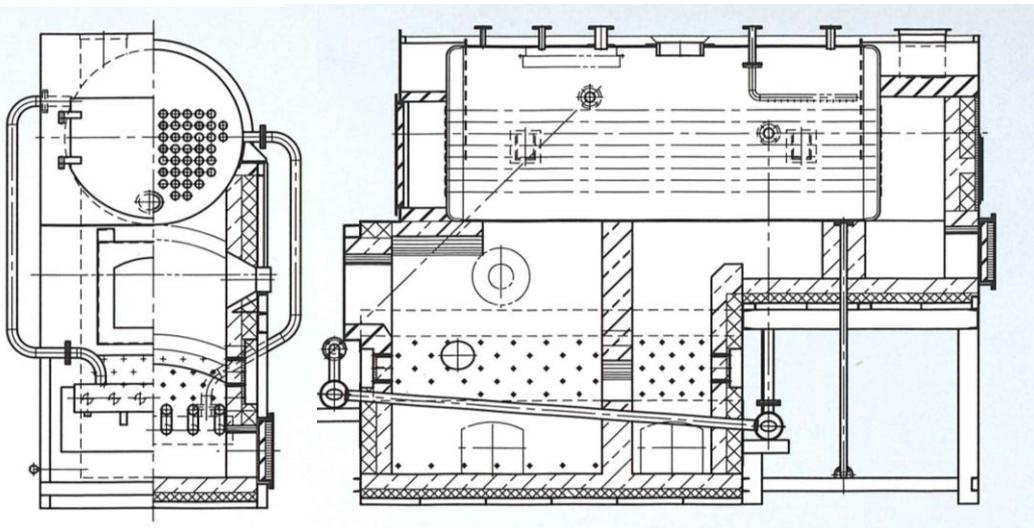
貫流ボイラー（例）



出典：エンバイロテック提供資料

①熱需要（ピーク負荷、負荷変動等）を考慮した熱利用システム的设计

煙管ボイラー（例）

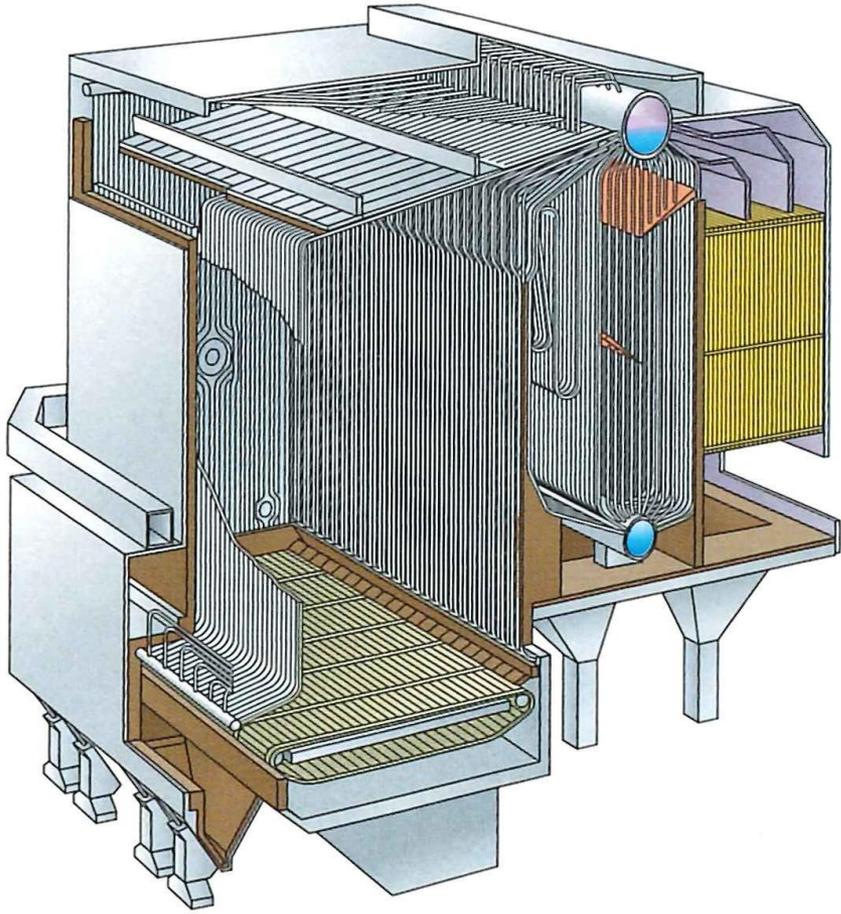


出典：タカハシキカンパンフレット



①熱需要（ピーク負荷、負荷変動等）を考慮した熱利用システムの設計

水管ボイラー（例）



出典：タクマパンフレット

①熱需要（ピーク負荷、負荷変動等）を考慮した熱利用システムの設計

適切な熱利用システムの構築のためには、

- 余剰蒸気を蒸気発電機での発電やチップ乾燥に利用したり、温水に変えてタンクにため利用することなどにより、バイオマスボイラーの出力変動を抑えることも検討
- コージェネシステムを導入することで、バイオマスボイラーをフル稼働させながら、発電量で調整を行ない、熱負荷変動に対応することも可能



②コストに見合う木質バイオマス燃料の安定的な調達

産業用熱利用には、燃料の安定的な調達と合わせて、コストメリットが重要

- ▶ 産業用で使用されている燃料は、**建築廃材**、**製材端材**、**バーク**等のチップが主体
- ▶ **未利用の林地残材**や**剪定枝**、**河川流木**等の活用も有効

建築廃材



製材端材



林地残材



建築廃材チップ



製材端材チップ



バークチップ



②コストに見合う木質バイオマス燃料の安定的な調達

チップ工場におけるバークの利用（例）

原木の搬入



間伐材等木材の搬入

原木は、針葉樹、広葉樹の間伐材、林地残材等を扱っております。また工場への搬入については、持込みまたは引き取りも可能です。

樹皮（バーク）をむき、チップ化



樹皮をむく（キングパーカー）

原木などを投入して樹皮を剥きます。樹皮はそのままバークチップとして製造されます。

バークによる
破碎チップ



木質パウダー燃料

樹皮（バーク）は木質パウダー燃料として工場用熱源として利用されます。



原木のチップ化



チップ製造（キングチッパー）

樹皮を剥いた原木はキングチッパーへ投入されチップ化されます。

原木による
切削チップ



木材チップ製造

原木から製造された木材チップ、製紙用・建材用・バイオマス燃料として利用されます。



出典：やまなしウッドチップ協同組合
ホームページをもとに作成

②コストに見合う木質バイオマス燃料の安定的な調達

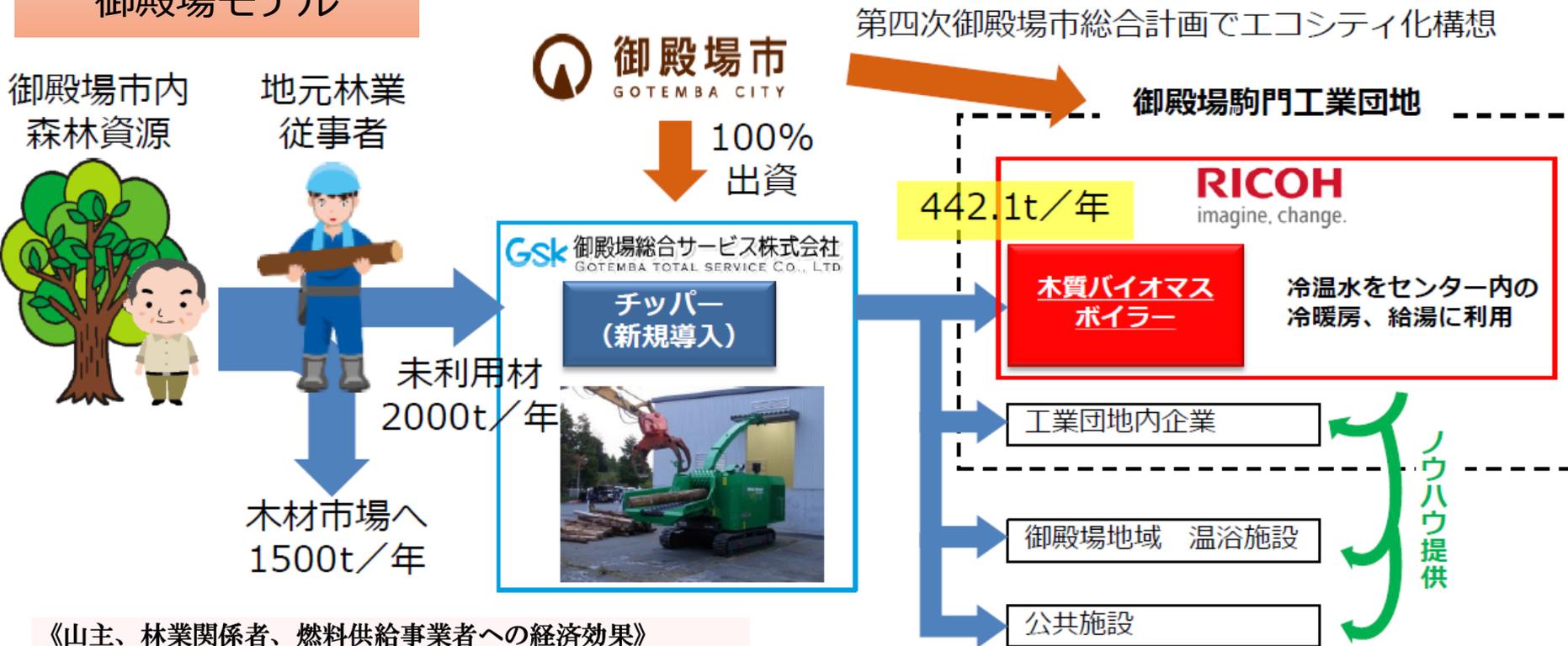
- ▶ 地域で燃料供給ができる事業者や、バイオマス利用や地球温暖化対策を推進している自治体などと連携
- ▶ なるべく長期契約を結ぶとともに、複数の燃料供給会社と取り引きを行なうことが有効

自治体との連携による地域の木質バイオマス利用事例

- ▶ 帯広市、工場、燃料製造会社の3者で協定を結んで連携を図り、市内から発生する河川流木を継続して活用することで、市のバイオマスタウン構想実現及びCO2削減目標達成に貢献。
- ▶ 木質バイオマス利用を推進する大館市、工場、燃料製造会社の3者で協定書を締結し、地域の未利用間伐材等による燃料を安定調達するとともに、チップ化施設の導入に市が補助。
- ▶ 導入検討時から、対馬市がコーディネーターになり、工場、地元の森林組合、製材所等が参加する協議会を立ち上げ、協力関係を築くことで、地域の未利用間伐材による燃料を安定調達。
- ▶ 御殿場市が主導し、地元の山主、林業従事者、市、燃料供給会社（市が100%出資）、熱需要家の協力のもと、燃料供給会社が市内の未利用間伐材による燃料チップを製造し、熱需要家に供給する「御殿場モデル」を構築。

②コストに見合う木質バイオマス燃料の安定的な調達

御殿場モデル



《山主、林業関係者、燃料供給事業者への経済効果》

¥ ¥ ¥ ¥ ¥ ¥ ¥ ¥ 16,000千円/年※

燃料製造業者がチッパーを新規導入することで市域の需要家への木質チップ供給体制が確立。

その他、林業関係者、燃料供給事業者の雇用創出（4名）。

※御殿場モデルにおける未利用材2,000t/年が木質チップとして利用されたと仮定した場合

出典：再生可能エネルギー熱事業者支援事業成果報告会（2017年11月）資料

③木質バイオマス燃料の特性に応じた有効活用の工夫

低コスト素材ゆえに使用にあたってその特性に応じた工夫が必要

➤ **未利用の林地残材やバーク、河川流木等**

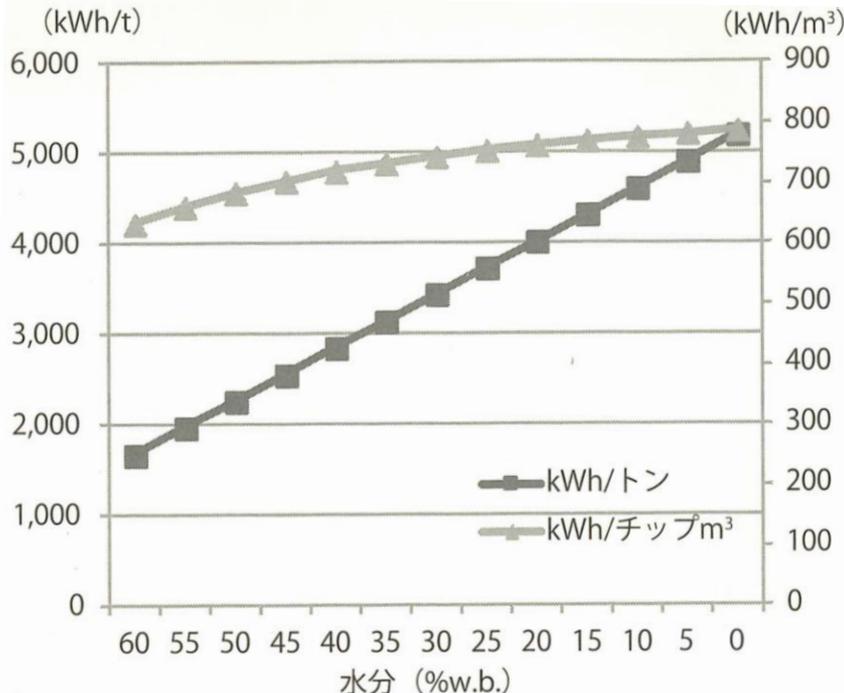
比較的水分が高いものが多く、発熱量やボイラー効率の低下につながる可能性

⇒ボイラー効率を高める工夫や自然乾燥の実施等が必要

➤ **建築廃材**

金属等の異物の混入により、ボイラーや搬送系設備に問題を引き起こすことがある

⇒燃料供給業者との品質確保についての打ち合わせや搬送装置等の工夫が必要



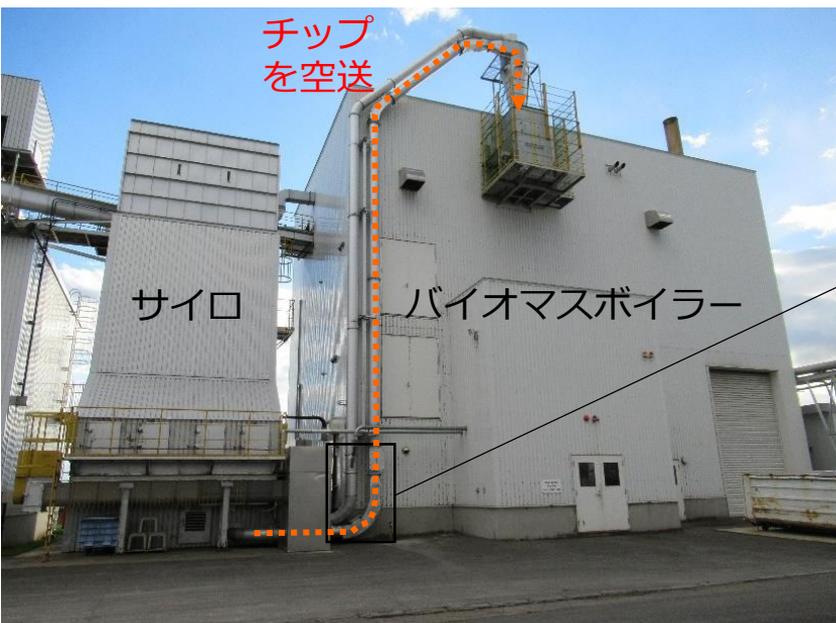
出典：LWF（バイエルン州森林・林業局）資料より作成

③木質バイオマス燃料の特性に応じた有効活用の工夫

木質バイオマス燃料の特性に応じた有効活用の工夫（例）

設備の工夫

- ボイラーの導入前に、メーカーに燃料の想定条件を具体的に伝え、使用予定の燃料で燃焼実験等を実施し、ボイラーの選定及び設計に反映。
- 搬送系設備を工夫し、燃料チップの詰まりやセンサーの誤作動を防止。磁選機や空気搬送の採用により金属等の異物の混入を防止。
- ボイラーの制御系やファンを改造し、水分が高く燃焼が不安定なバークチップにも対応。



③木質バイオマス燃料の特性に応じた有効活用の工夫

木質バイオマス燃料の特性に応じた有効活用の工夫（例）

燃料の工夫

- 燃料供給業者との密なコミュニケーション（燃料条件の共有、現地視察等）により、燃料の質・量を確保。
- 水分の異なるチップを混ぜ合わせるにより、水分を調整。
- 水分の高い燃料材は、自然乾燥等により水分を低減。

建築廃材



河川流木

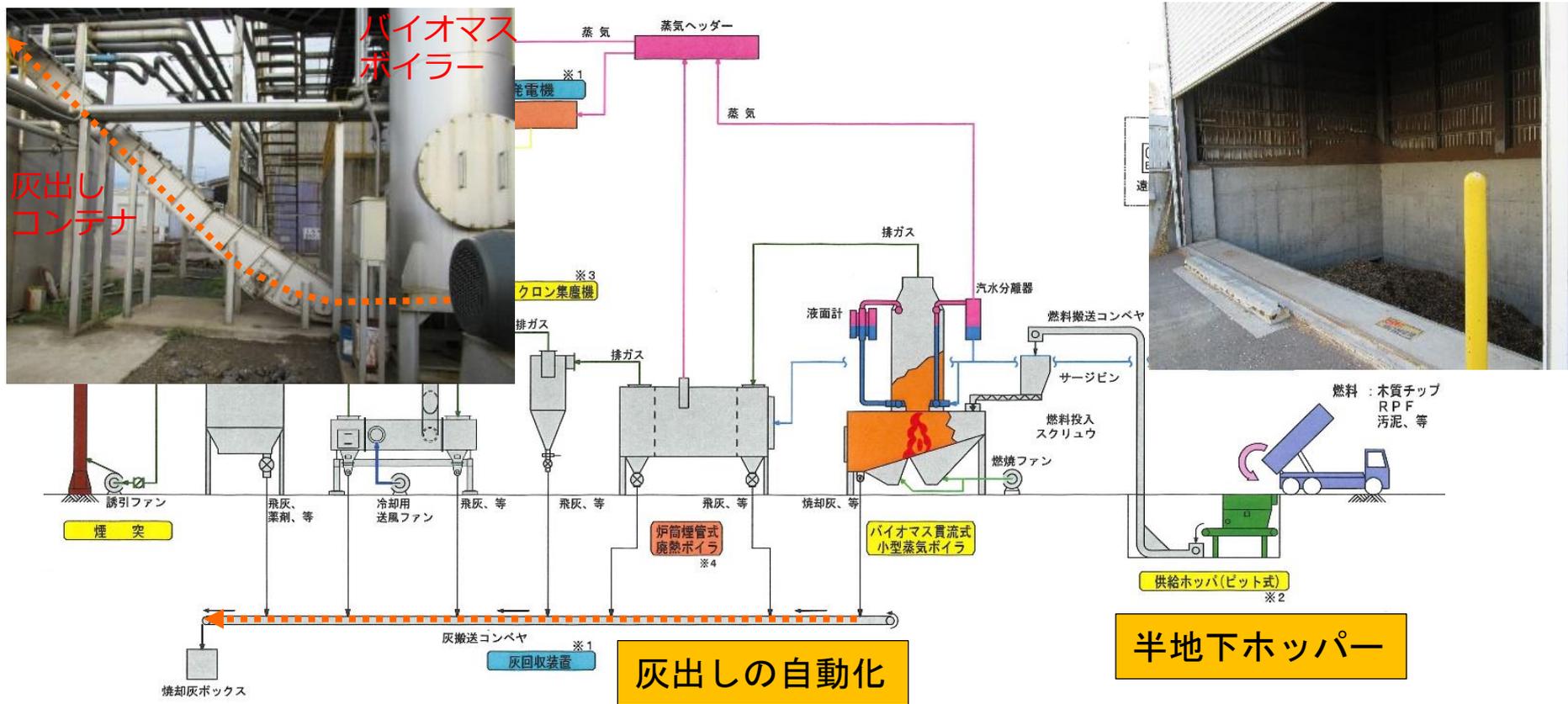


燃料製造会社が、建築廃材と河川流木の破砕チップをうまく混ぜ合わせて水分を調整

④粉じん等の発生抑制

食品や精密機械を扱う事業所では、**木質チップ**や**粉じん**、**灰**などの**飛散防止**が不可欠

- バイオマスプラントと工場の立地場所を分ける
- **燃料受入施設**を**建屋内**で**半地下ホッパー**化、**灰出し**を**自動化**



出典：エンバイロテック提供資料をもとに作成

⑤ 設備のメンテナンス計画の確立と内製化

運用コストを低減するためには、予め**適切なメンテナンス計画**を立て、突発的な設備の停止を予防するとともに、実際の**メンテナンスを可能な範囲で内製化**することが重要

- 設備導入にあたり早い段階で**運用方針を決定**
- メンテナンスの**マニュアル化**や**リスト化**
- 定期的に交換が必要なものは**予備品をストック**

メンテナンス内容（例）

法定検査 (年1回)

労働安全衛生法
に基づく性能検
査など

定期的な点検整 備 (年数回)

ボイラーや燃料
搬送設備の点
検、修理など

ボイラー内の清 掃 (適宜)

ボイラー内の煙
管や水管、燃焼
炉などの清掃

日常点検、灰出 し (日常的)

日常のボイラー
や燃料設備の点
検、灰出しなど

1. 産業部門における木質バイオマス熱利用の実態と可能性
2. 木質バイオマス熱利用の導入のポイント
- 3. 産業部門における木質バイオマス熱利用の普及に向けて**
 - (1) 木質バイオマス熱利用の導入事業者による事例報告
 - (2) 今後の普及に向けたパネルディスカッション

(進行) 公益財団法人自然エネルギー財団 上級研究員 相川 高信 氏

(登壇者)

NPO法人バイオマス産業社会ネットワーク 理事長 泊 みゆき 氏
カルビーポテト株式会社 帯広工場 保全課長 石田 昌一 氏
株式会社白松 代表取締役 白木 桂介 氏

(1) 木質バイオマス熱利用の導入事業者による事例報告

- ①製菓工場における取り組み事例 (カルビーポテト(株) 帯広工場)
カルビーポテト株式会社 帯広工場 保全課長 石田 昌一 氏
- ②製塩工場における取り組み事例 ((株)白松 浜御塩工房竹敷)
株式会社白松 代表取締役 白木 桂介 氏

(2) 今後の普及に向けたパネルディスカッション