

木質バイオマス熱利用における ESCO型事業とは

WEBシンポジウム

「地域主導による木質バイオマス熱利用の可能性」

2021年3月12日

(株)バイオマスアグリゲーション



久木 裕

Biomass Aggregation Co., Ltd.

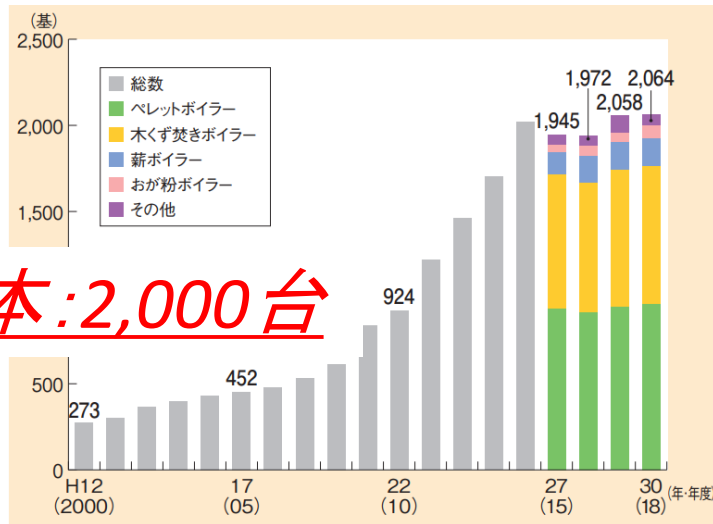
株式会社バイオマスアグリゲーション

バイオマス熱利用推進の背景

- ❖ 国内の再エネ発電はFITが推進力となって著しく普及が進み、バイオマス発電についても導入数が飛躍的に伸びた。一方、バイオマス熱利用に関しては低調な状況が続いている。
- ❖ 2050年カーボンニュートラルを目指す中、最終エネルギー消費の過半を占める**熱エネルギーの脱炭素化・エネルギーシフト**が重要な課題であり、バイオマス熱の本格的な普及も期待される場所である。
- ❖ バイオマスは**エネルギー効率の面から本来熱利用での優位性が高く、他の再エネとは異なる熱エネルギーとしての優位性**(高温帯・蒸気・フレキシビリティ)を有する。
- ❖ また地域循環共生圏や地域内エコシステムといった観点で、地域で進めるバイオマス熱利用には脱炭素化のみならず、森林再生・林業振興をはじめとした**地域振興への効果**も期待される。
- ❖ バイオマス熱利用の推進の意義やポテンシャルを踏まえると、政策サイド、業界、事業者・地域側での**これまでの対応や普及のアプローチを改善・見直し**していくことで、カーボンニュートラルの一翼を担うエネルギーとして本格的な普及を目指していく必要がある。

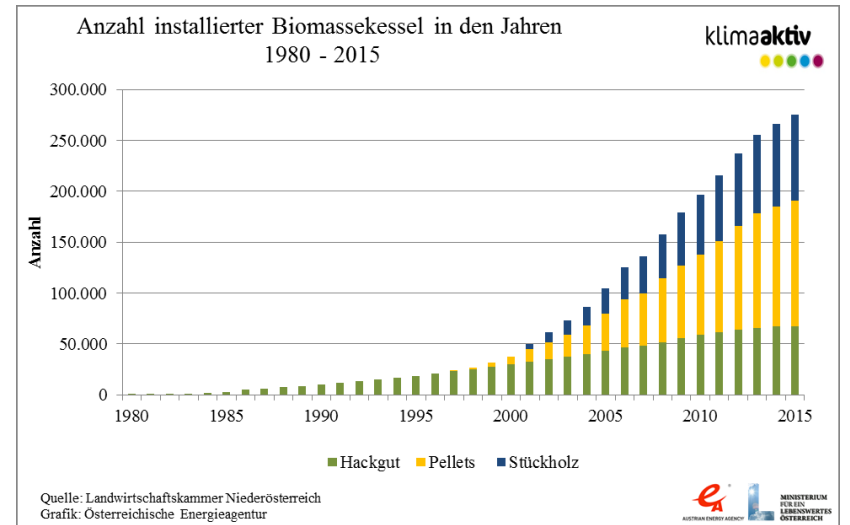


国内でのバイオマスボイラの導入実態



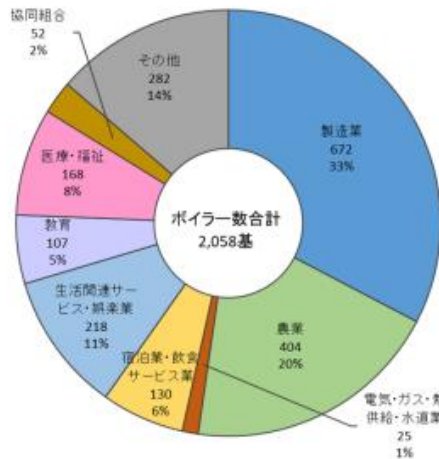
日本: 2,000台

出典: 林野庁, 令和元年度森林林業白書



出典: klimaaktiv, BIOMASSEHEIZUNGEN IN ÖSTERREICH MARKTINFORMATION TEIL 5

4-1. 業種別ボイラー数 ①業種別内訳



出典: 一社) 日本木質バイオマスエネルギー協会資料

オーストリア: 28万台・小型中心

- 国による支援策が投じられてきているが導入数は2千台程度。
- オーストリアは28万台。特に100kW未満での小型の領域が導入数の大半を占める。
- 日本は業務用施設等、ポテンシャルの高い小型の領域での導入がいまいちとみられる。

国内のバイオマス熱利用の実態・目指すべき方向

実態として……

○ 残材等を使いながらうまくいっている事例も多々見られる

▲ 一方で以下のような実態も多くみられる

- ✓ 経済性が確保されていない、また把握すらされていない
- ✓ 導入後の適切な運用がなされずトラブルが頻発したり、本来の効果が発揮されていない（そもそもの設計に問題があるケースも）
- ✓ 公共施設にモデル的にボイラが導入されたものの、その後が続かず地域で単発で終わっている

本格的な普及を目指していくために

- バイオマス熱利用の**採算性の追求、ビジネス化**を目指していく
- 導入がゴールではなく、**運用段階も含めて地域で安心して利用**できる形での導入を目指す
- 単発に終わらず**地域ごとに面的な導入**を促進していく



国内でバイオマス熱利用が普及しない要因

◆認知度が低い

- ・ 潜在的ユーザーに情報が届いていない、情報不足で現実的な選択肢に上がらない

◆スキル・ノウハウの浸透不足

- ・ メーカー・コンサルの技術力不足、フォローアップの体制が脆弱
- ・ ユーザーの現場サイドの理解不足(ボイラ運用、燃料規格との相性)

◆採算性の追求が不十分

- ・ 運用段階も含めたリーズナブルな設計となっていない
- ・ ユーザーの理解不足によるトラブル等で計画通りの稼働がなされていない、代理店等のサポート・スキルも不十分で余計なコストがかかる
- ・ 補助金依存でそもそも採算性は厳しく見ていない(公共案件)

◆普及のための市場・政策のビジョン不明確

- ・ 業界としての普及・産業化に向けたビジョン・目標・戦略がない
- ・ 再エネ熱・バイオマス熱利用の特性に応じた支援策の制度設計がなされていない

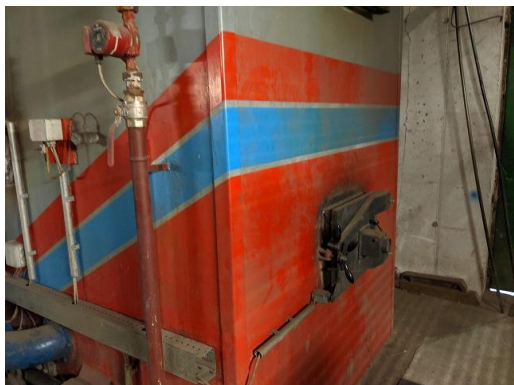
◆地域単位の実行体制が未整備

- ・ 地域で事業を立案しコーディネートできる存在がない
- ・ 設備を導入から導入後の運用までいつまでも外部のメーカー等にお任せになるなど地域にノウハウが残らないから広がらない



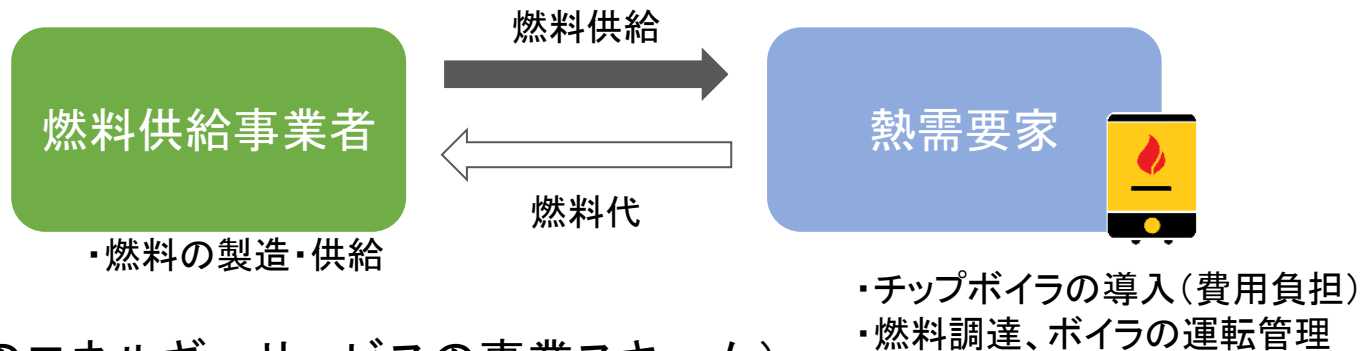
欧州ではバイオマス熱供給で地域の事業者が活躍

- 林業家が協同組合を作ってチップ事業や地域熱供給事業に参画
- バイオマス熱供給はシュタットベルケの収益の柱の一つ
- 地域熱供給だけでなくオンサイトでの熱供給事業も



ESCO型のバイオマス熱エネルギーサービス

(従来のバイオマスボイラの導入スキーム)



(ESCO型のエネルギーサービスの事業スキーム)



専門性を有し意欲ある民間がフルサービスで熱を販売



ESCO型事業のメリット

■ 需要家のメリット

- ① 初期投資が必要ない
- ② 専門的な知識、スキルも特別な人員の配置や手間も必要ない
- ③ 原油価格の影響なく、エネルギーコストが安定する(安価になる)
- ④ CO2排出の削減が図れる、SDGsにも貢献

■ 地域目線でのメリット

- ① 意欲ある民間の力で地域での広がりが期待、潜在的ユーザーも獲得
- ② エネルギー会社がスキルアップし、基盤も強化されることでサービスの質が向上し、ユーザーの安心感とコストメリットのさらなる拡充
- ③ 新たな産業創出・雇用機会の創出
- ④ まとまった需要形成につながる可能性があり、チップ業者や地域林業にとってもビジネスとしての魅力向上



特に公共施設ではESCO型が効果を発揮

公共施設におけるバイオマスボイラ導入の課題

- ◆ 専門性がないため、メーカー、コンサル任せの計画、設計で見積も含めた**妥当性が判断できない**。
- ◆ 公共事業の積算のルールにより**建築・土木・設備工事費一体で割高**。
- ◆ 担当者の異動、指定管理者の変更により**スキルが継承されない**。

ESCO型エネルギーサービスの採用

- ① 民間の専門スキルによる設計・運用で**本来の導入効果**を発揮
- ② 民間活力と経済原理を活かして**イニシャルコスト・ランニングコスト共にコスト優位性**を発揮
- ③ 民間活力で**地域での普及が促進**
- ④ イニシャルコストも含めた**予算の平準化**ができる
- ⑤ 公共サービスの**民間移譲**(議会承認も得られやすい)
- ⑥ 面的導入により地域の**脱炭素化、ゼロカーボンシティの実現**



ESCO型事業のパターン

設備投資・資金調達を行う主体により

- ・ギランティード・セイビングス契約
 - ・シェアード・セイビングス契約
- の2つの契約方式がある。

いずれのケースにおいてもライフサイクルを通じた顧客メリットを創出することがポイント

No.	項目	契約方式	
		ギランティード・セイビングス契約	シェアード・セイビングス契約
1	資金フロー		
2	省エネルギー改修工事の資金調達者	顧客	ESCO事業者
3	省エネルギー設備の所有者	顧客 (リースの場合金融機関)	ESCO事業者 (リースの場合金融機関)
6	キャッシュフロー		
7	顧客の利点	<ol style="list-style-type: none"> 1) 省エネルギー量が保証されるため確実に省エネルギーを図ることができる。 2) 事業トータルの費用はシェアードに比べ安くなる。 	<ol style="list-style-type: none"> 1) 省エネルギー量が保証されるため確実に省エネルギーを図ることができる。 2) 初期費用が不要。 3) ESCO事業者が省エネ設備に必要な資金調達を行うので、顧客は金融上のリスクを一切負わない。

官民連携のESCO型事業のパターン

		施設の 所有	資金 調達	発注・業 務管理	設計	設備 発注	施工	施設 運営	運営関 連契約	その他
従来方式 (公設公営)		行政	行政	行政	民間 (設計 業者)	民間 (工事元 請業者)	民間 (工事元 請業者)	行政	—	—
指定管理方式		行政	行政	行政	民間 (設計 業者)	民間 (工事元 請業者)	民間 (工事元 請業者)	民間	指定管 理契約	—
ギャラン ティード・ セイビン グス	DBO *1 方式	行政	行政	行政	民間	民間	民間	民間	工事発 注＋エネ ルギー売 買契約	建設・運営を 一括で委託
	OE*2 ＋ DBO 方式	行政	行政	行政 ・民間 (オーナー ズエンジ)	民間 (設計 業者)	民間 (工事元 請業者)	民間 (工事元 請業者)	民間	工事発 注＋エネ ルギー売 買契約	DBOに加え 発注プロセ ス等を専門 企業が支援
シェアード・ セイビン グス		民間	民間	民間	民間	民間	民間	民間	エネ ルギー売 買契約	—

*1: デザイン・ビルド・オペレート契約

*2: オーナーズエンジニアリング



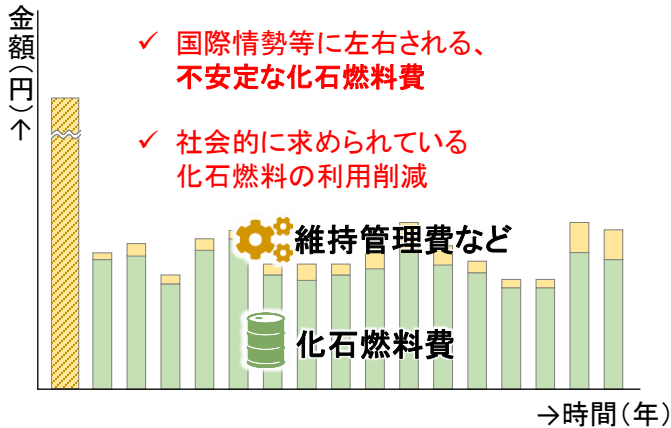
Biomass Aggregation Co., Ltd.

株式会社バイオマスアグリゲーション

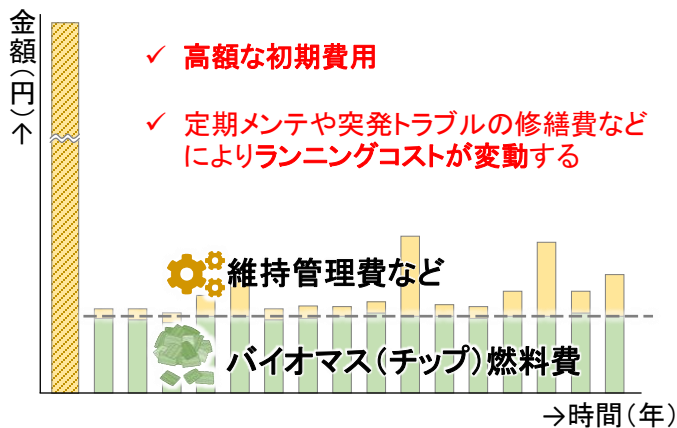
需要家の費用負担構造とメリット

需要家自身による更新と管理

【化石燃料ボイラに更新した場合】

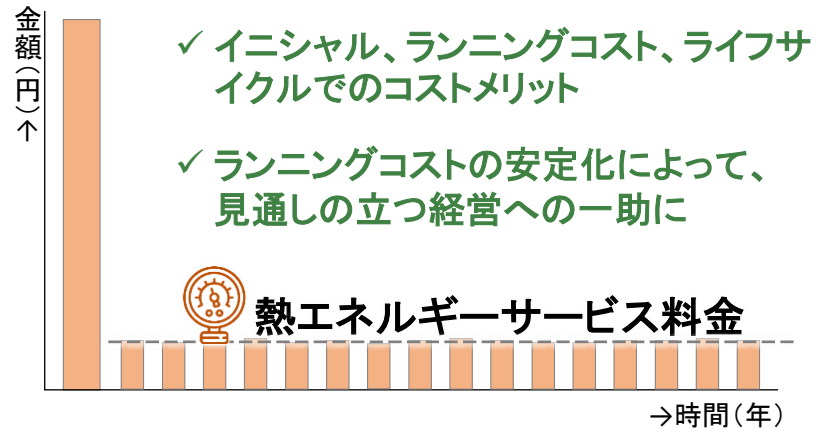


【バイオマスボイラを自己資金にて更新した場合】

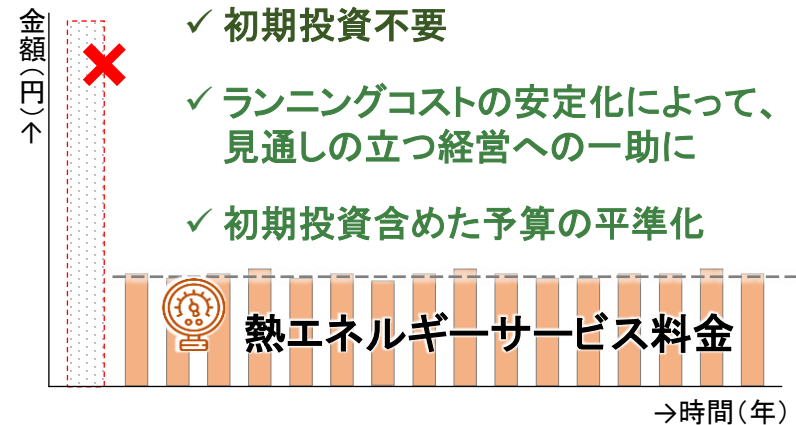


【ESCO型事業へ転換】

ギャランティード・セイビングス



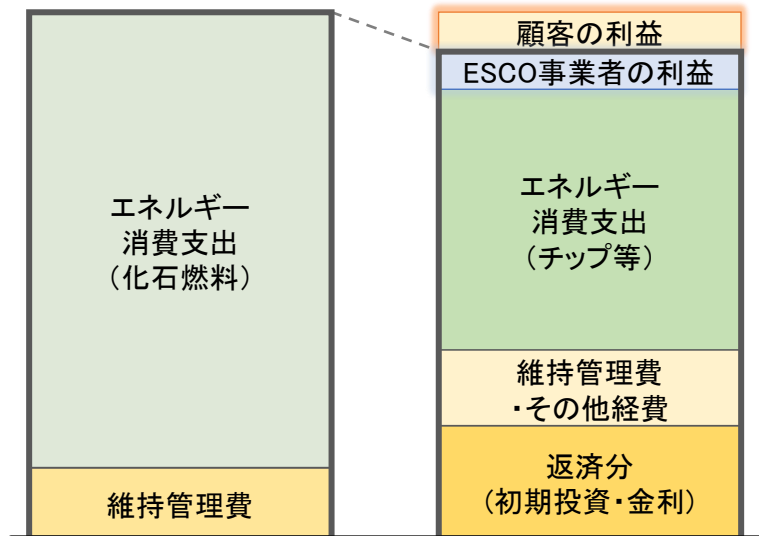
シェアード・セイビングス



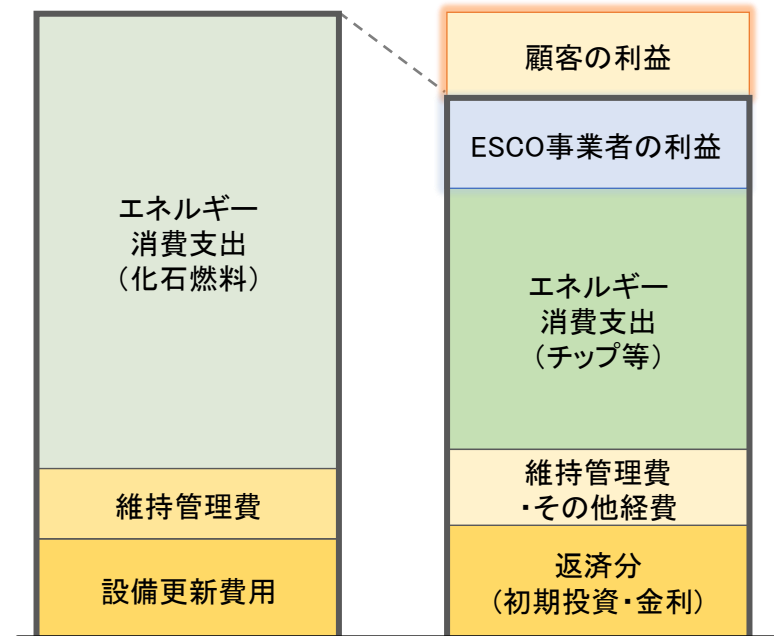
ESCO型での事業者利益

- ◆ESCO型ではライフサイクルでの顧客利益を生み出しながら、ESCO事業者の利益も捻出していく
- ◆ライフサイクルのコストメリットはベースラインの置き方も重要

①ベースライン：燃料費等ランニングコストとしたケース



②ベースラインを設備更新費用も加味したケース



FITとの違いで見るESCO型事業のリスクとポイント

	FIT	ESCO型
販売先	電力会社を買取義務	相対で契約
契約期間	20年	相対で決定
価格	固定	相対で決定
販売量	送電量分	需要に合わせて変動
供給責任	なし	問われるケースあり
燃料種	種別を買取価格が設定	種別の価格差なし

- ◆ ESCO型事業はFITと異なる事業リスクが内在、かつ相対契約で販売条件、保証等の契約内容を確定するため、**リスクの抽出と責任区分の明確化**が重要
- ◆ 双方のリスクを踏まえた**熱料金体系の設定**もポイント、二部料金制により供給サイドの回収リスクを軽減



公共施設からはじめることで事業リスク低減

- ◆ 公共施設を対象とすることで**エネルギー会社側の事業リスクは軽減**
- ◆ 自治体もエネルギー会社のスキルを活かしたESCO型を採用することで、**手間も無駄なコスト負担もなく安心してバイオマス熱を利用**できる

ESCO型事業のリスク

需要家の獲得リスク

需要家の脱退リスク

ファイナンスリスク

需要変動リスク、供給責任・補償リスク

公共施設を対象としてリスク低減

公共施設で一定規模の需要形成

公共施設における長期契約

行政との契約による金融機関の信用獲得

柔軟な契約形態による支援



ESCO型の収益モデル

【導入条件】

導入機器	チップボイラ500kW
投資額	9,000万円 (1/2補助活用)
熱負荷	1,400MWh/年
熱料金	12円/kWh (燃料費・維持費・設備更新費加味)
チップ消費量	560t-40%/年
チップ代	15,000円/t-40% (50%換算で12,600円/t相当)

需要家と

山側へ

【単年度収支(20年平均)】

単位:千円	
売熱収益	16,800
減価償却費	1,825
燃料調達費	8,403
灰処分費	56
メンテナンス・修理費	565
人件費	1,000
分析費	50
電気料金	152
固定資産税	556
事業税	218
保険料	450
原価計	13,276
営業外損益	-43
経常利益	3,481
法人税、住民税	877
当期純利益	2,604

【投資効果】

P-IRR(20年目)	9.8%
単純投資回収年数	10年
累積利益	5,209万円

料金体系の設定等により
7、8年程度での
投資回収も可能

ポイント④

- ✓ サプライチェーン全体での適正な分配
- ✓ エネ会社・需要家WinWinの契約条件・熱料金体系の設定
- ✓ 優位な燃料調達条件を構築する一方、
森林・林業サイドの利益と持続性に十分に配慮



ESCO型事業構築に必要なスキル

燃料調達

マネジメント能力

エンジニアリング能力

プロジェクトマネジメント
(プロジェクト組成・計画立案・ステークホルダー合意形成等)

燃料の安定調達
(量、納期、規格、価格)

適切な設計・施工

需要家協議・契約

燃料供給事業者

・燃料の製造・供給

燃料供給



燃料代

エネルギー会社

熱供給



エネルギー
サービス料金

熱需要家

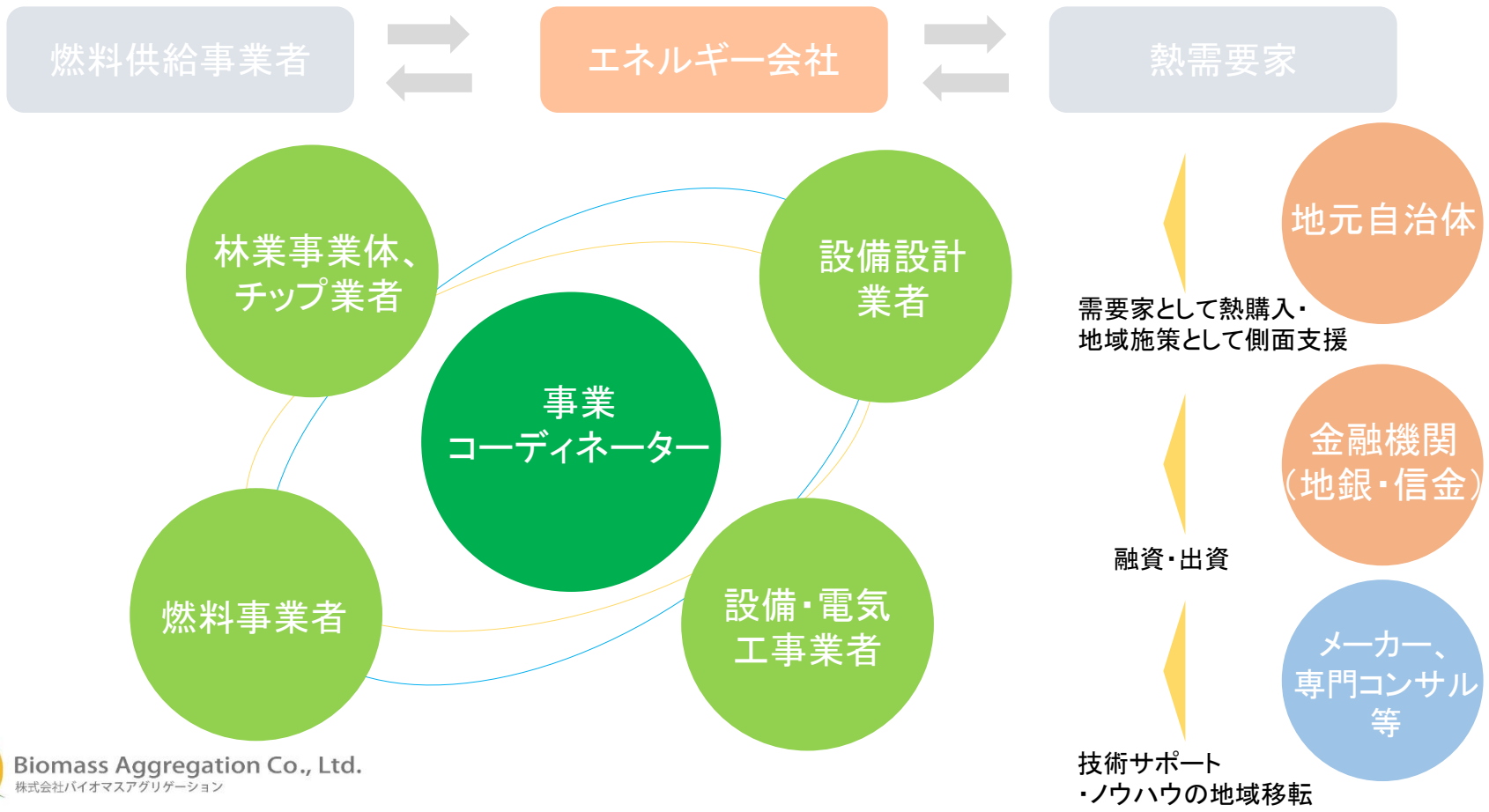
事業計画立案
・ファイナンス

メンテナンス・
現地対応力(運用段階)



地域主導のエネルギー会社の体制構築

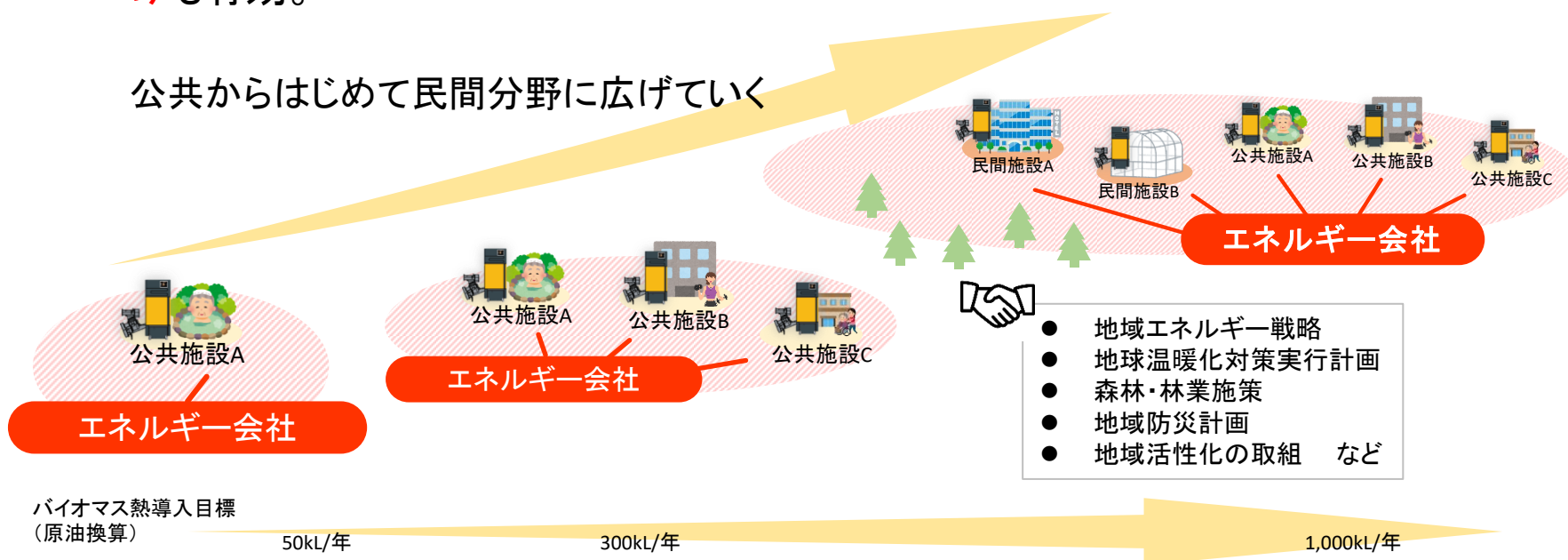
- ◆ バイオマスエネルギー事業構築の一定のスキルを有し、コーディネート能力のある地域団体等が中心となって地元業者らとエネルギー会社を組成。
- ◆ 燃料調達だけでなく、ボイラ設備の建設段階から運用段階、資金調達まで、**極力地域で内製化し、地域経済効果を最大化**。必要な外部リソースも活用。



地域ビジョン・面的導入シナリオが重要

- ◆ 地域単位の普及を目指すためにも、**個別導入計画**ではなく**面的視点で地域計画**として捉えてビジョンや具体的な戦略・シナリオを描くことが重要。
- ◆ 発電やパルプ向けとは異なる燃料のサプライチェーン構築。
- ◆ **地域効果を着実に生み出すための地域デザイン**も重要で、実行性を高めるためにも総合計画、エネルギービジョン等の**自治体の上位計画への位置づけ**も有効。

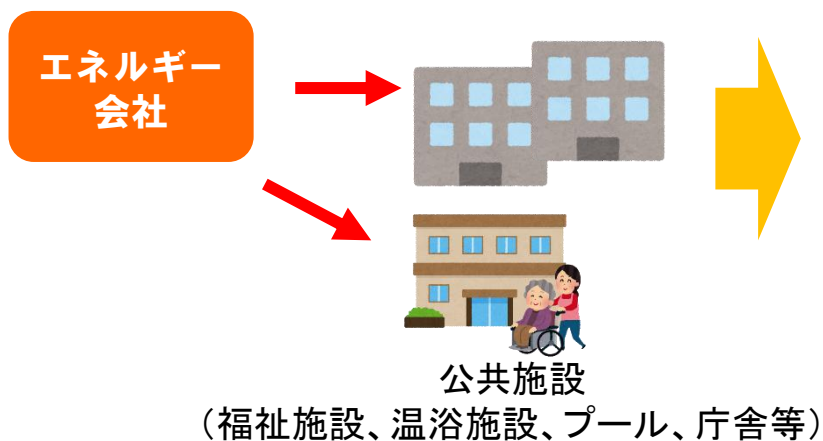
公共からはじめて民間分野に広がっていく



公共対象で基盤づくり、民に展開して面的導入

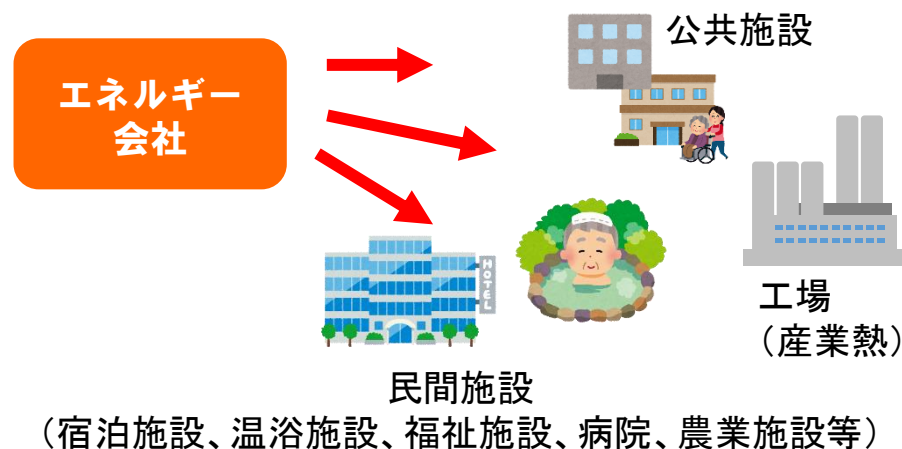
- ◆ 公共施設からはじめることで初期の事業リスクを解消しつつ、地域でのプレイヤーの育成、体制基盤強化、サービスの質向上を目指し、そのうえで民間分野にも展開。
- ◆ 計画段階から行政・民間がしっかりタッグを組んで進める。ただし行政としての公平性等にも留意。

初期段階; 対公共で基盤強化



- ✓ 一定規模の需要形成
- ✓ 経営基盤構築
- ✓ スキルアップ・サービスの質向上

展開期; 民間も含めて面的導入



- ✓ ビジネスとして本格普及
- ✓ 地域面的導入・地域の脱炭素化・地域経済振興



規模・技術レベル・燃料に応じた展開ステップ

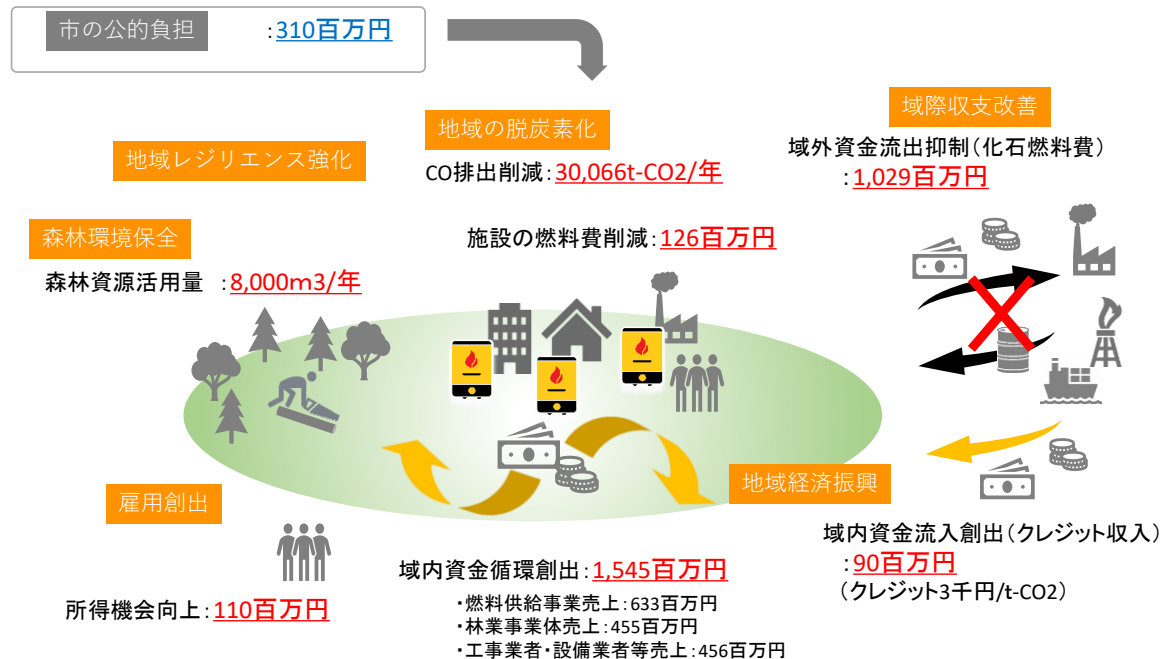
	ボイラタイプ	燃料	規模感(想定需要先)
<p>当面の目指す領域</p> <p>地域主導の基盤づくり</p>	<p>小型断続運転 タイプボイラ (温水)</p>	<p>乾燥チップ (丸太、端材)</p>	<p>数10kW～500kW (温浴施設、宿泊施設、 病院、福祉施設、養殖、 施設園芸、プール)</p>
<p>中長期的に目指す べき領域</p> <p>バイオマス熱利用が伸 びる・伸ばすべき産業 熱の領域を地域主導で</p>	<p>産業拠点</p> <p>中型ストーカ式 ボイラ (温水・蒸気)</p>	<p>リサイクルチッ プ、 生チップ、バー ク</p>	<p>数100kW～数MW (工場)</p>
<p>政策的なインフラ 投資により期待で きる領域</p>	<p>地域 熱供給</p> <p>中型ストーカ式 ボイラ</p>	<p>リサイクルチッ プ、 生チップ、バー ク</p>	<p>数100kW～数MW (市街地、開発エリア)</p>



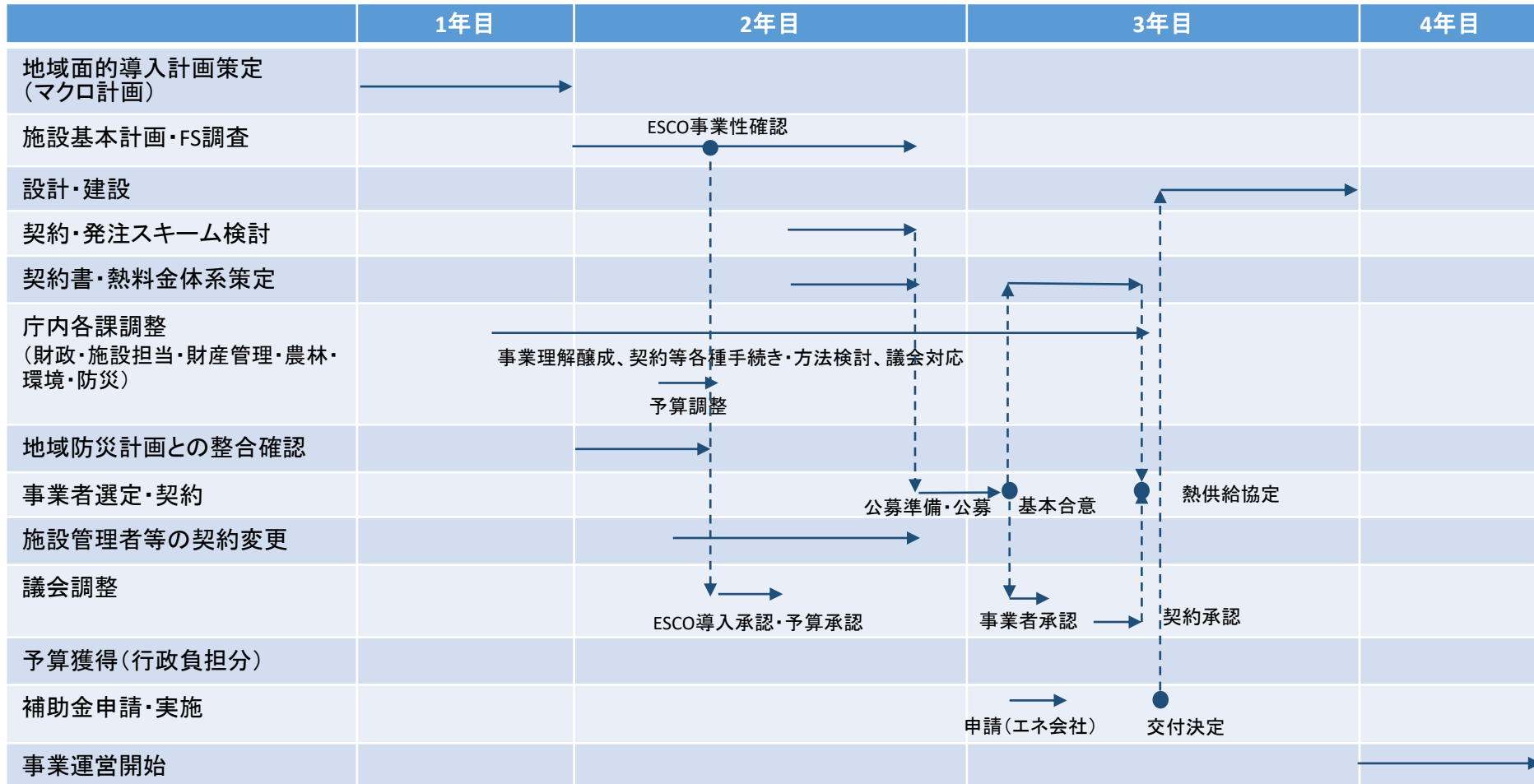
地域効果の創発と理解醸成

- ◆ 環境面だけではなく、地域経済や地域課題解決など社会面での効果も含め、バイオマスならではの**地域効果を発揮させる仕組みづくり**も重要。そのうえで地域主導のプレイヤーの構築がポイント。
- ◆ またこうした**地域効果を見える化**することで、行政内部、市民、地域の関係者の理解を醸成していくことも重要。

バイオマス熱利用推進による地域経済効果(長期累積)のイメージ



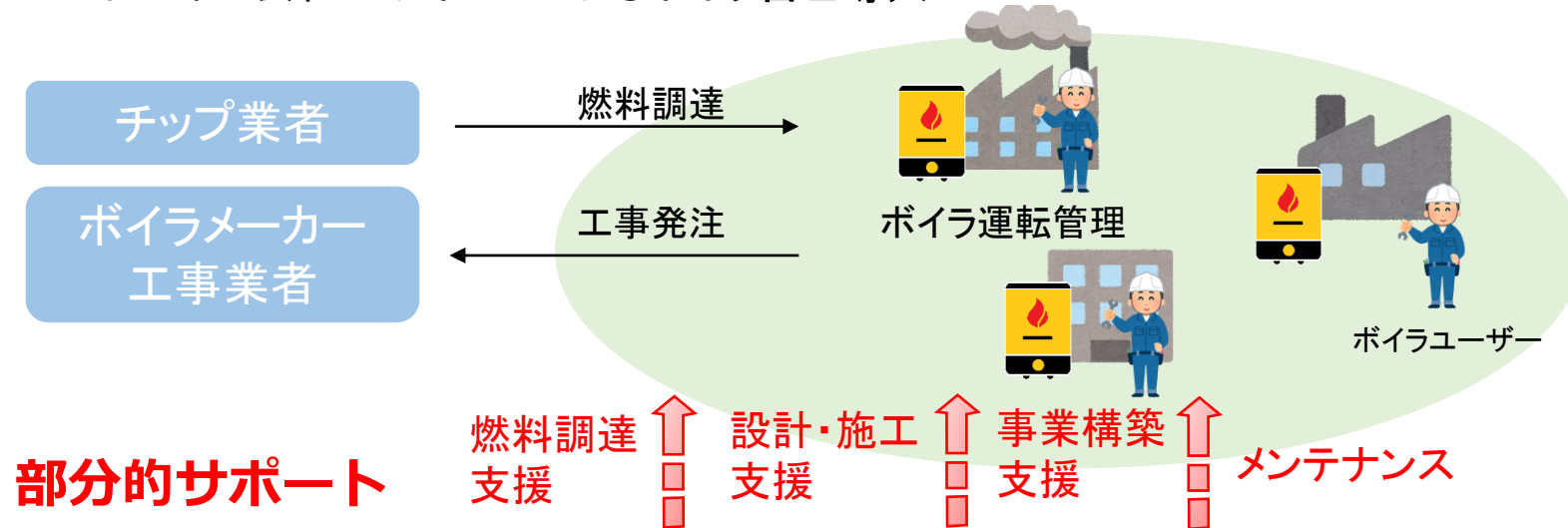
官民連携ESCOの事業構築プロセス



- ◆ 自治体内部の行政プロセス上、早くても個別施設の計画着手から実行まで2か年度はかかる
- ◆ 事業者と連携して進めるべき事項も多いが、事業者選定のタイミングとの兼ね合いがある
- ◆ 国の補助金を活用する場合は2か年でもかなりタイトな調整が求められる

エネ会社が地域に育てば自己導入も含めて普及が促進

I. エネルギー会社のサポートによるボイラ自己導入



部分的サポート

地域エネルギー会社

II. エネルギー会社のフルサービスによる ESCO型事業

フルサービス

- ・ボイラ設置(投資)
- ・燃料調達
- ・ボイラの運転管理
- ・熱エネルギーの販売

エネルギー会社

バイオマス熱利用の本格普及に向けて

- ◆ これまでの普及のアプローチをみなおす
- ◆ 熱利用は点ではなく面で“地域戦略”として取り組む
- ◆ 公平性・透明性に配慮しつつ、官民の強力なタッグ、民間ノウハウの最大限の活用
- ◆ 地域の主体的な推進体制を構築、育成していくことが普及の近道、できれば山側がチャレンジ
- ◆ 外部リソースを活用しつつノウハウを地域に移行
- ◆ 脱炭素だけでなく、地域振興と同時進行

