

---

# 木質バイオマスエネルギー利用における日本の技術課題

---

2013年11月5日

環境・エネルギー部

相川 高信

aichu@murc.jp



三菱UFJリサーチ&コンサルティング

---

# 目次

---

## I. 日本のバイオマスエネルギー利用の実態

\* 本発表では、主に熱利用に絞って分析を行う

## II. 新しいやり方が必要だ

---

# 日本のバイオマス利用の実態

---

# 日本におけるバイオマス熱利用の実態

- 日本では、近代的なバイオマスボイラの導入台数はまだ少ない

日本における木質バイオマスボイラの導入状況(2011年度末)

燃料種別	使用形態	導入台数	平均出力(kW)	主な用途	主な導入施設
チップ	温水	98	310	暖房、給湯、加温	温浴施設、福祉施設、宿泊施設／等
	蒸気	17	1,670	プロセス蒸気、木材乾燥、暖房、給湯	工業施設、木材加工施設／等
	計	115	-		
ペレット	温水	414	260	冷暖房、給湯、加温	温浴施設、宿泊施設、学校・保育園／等
	蒸気	3	370	プロセス蒸気、木材乾燥、暖房、給湯	工業施設／等
	温風	122	90	暖房(農業利用)	農業用ハウス
	計	539	-		

# テクノロジー: 日本メーカーの活躍に期待

- チップボイラーの国産メーカーは少ない
- ガス化発電などに関心を持つメーカーが多いが、商用化には至っていない。

メーカー別のチップボイラーの導入実績

メーカー	国	台数
シュミット	スイス	57
オヤマダエンジニアリング	日本	11
エンバイロテック	日本	10
タルボッツ	イギリス	7
タカハシキカン	日本	5
ポリテクニク	オーストリア	5
トモエテクノ	日本	5

## 導入例①: 温泉加温(北海道下川町)

- 用途: チップボイラによる温泉加温、給湯、施設暖房
- ボイラ: チップボイラ(180kW)
- 燃料使用量: チップ300t/年



## 導入例②: オフィス冷暖房(岡山県真庭市)

- 用途: 吸収式冷凍機による冷暖房
- ボイラ: チップボイラ(550kW)、ペレットボイラ(450kW)の併設(バックアップなし)
- 燃料使用量: チップ200t/年、ペレット100t/年



## 事例調査で見られた課題：不適切なエンジニアリング

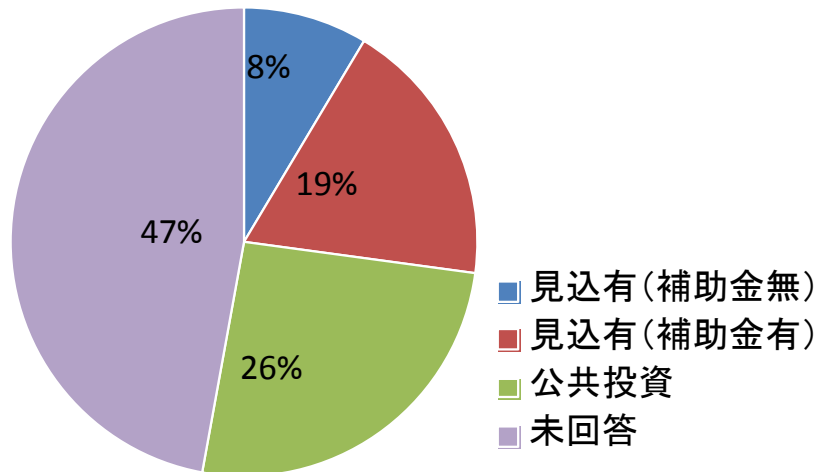
- 基本構想が、森林資源の活用や、地域産業振興の視点から作成され、経済性の確保や、環境への配慮といった重要な要素が検討されていない。
- 熱需要の量や変動に合わせて適切に設計されていない。
- ボイラにあったチップの形状や水分を需要者及び供給者が理解していない。
- ボイラ等の機器の価格が高いが、更に、補助金の規定が建屋やサイロのオーバースペックにつながっている可能性がある。



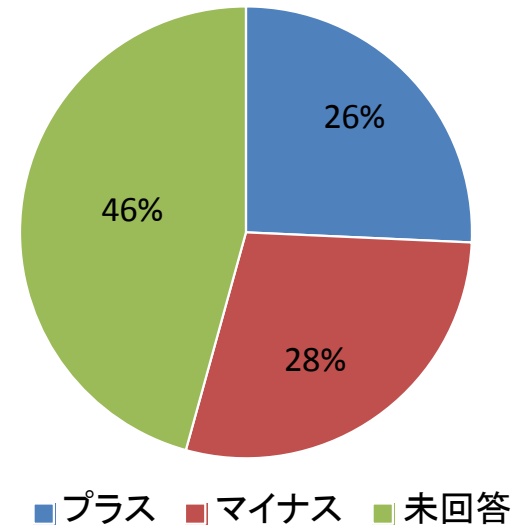
# 課題①: 経済性の軽視

- 「森林資源活用」や「地域産業への配慮」の視点からの導入
- 「経済性の確保」が軽視されている場合が多い

施設の投資回収見込み



施設の年間運営収支



(出所)「木質バイオマスの効率的な利用を図るための技術支援報告書」森林環境リアライズ

## 課題①: 高い設備費

- 日本では、設備費の標準的なデータが存在しない。
- ただし、事例調査からは、ドイツ等に比べてかなりの高水準にあることが分かった。

日本におけるバイオマスボイラの標準的な設備費(300kWの例)

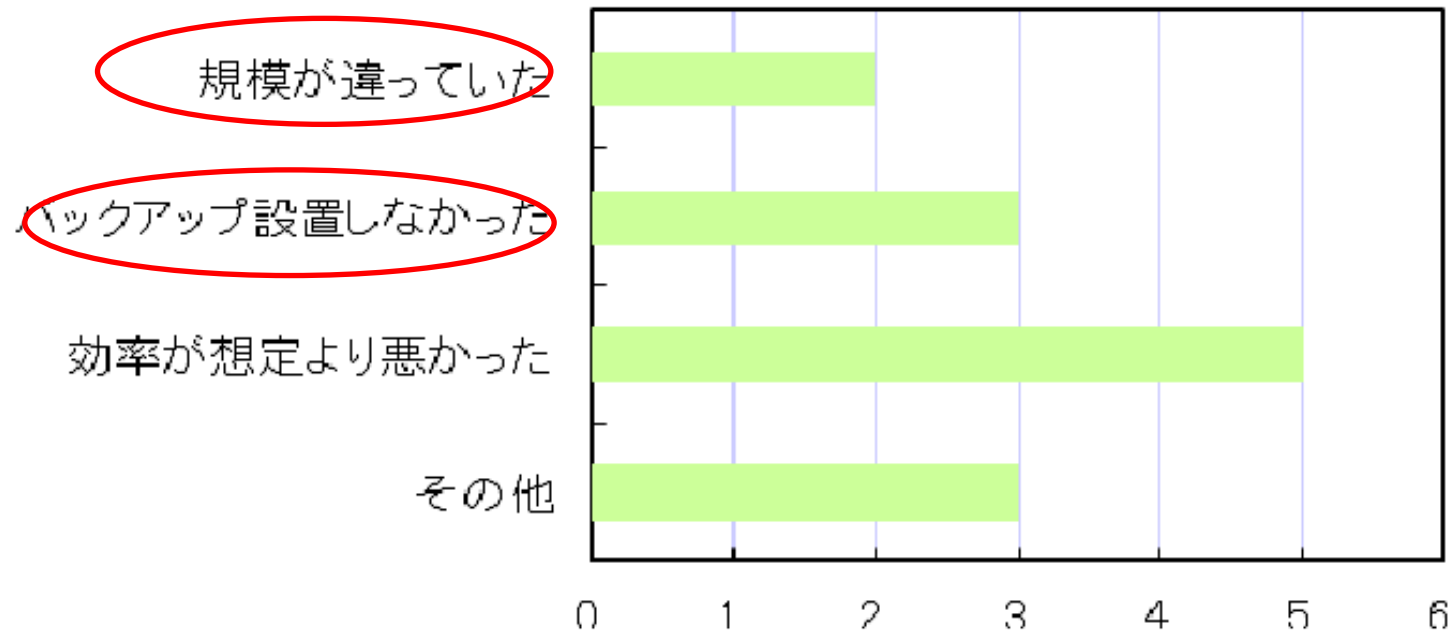
費用項目	価格	(参考)ドイツ(270kW)
ボイラ本体価格	3,000～4,000万円	585万円(4万5,000ユーロ)
工事費	2,000～4,000万円	42.2万円(3,250ユーロ)
サイロ・建屋	2,000～4,000万円	351万円(2万7,000ユーロ)
合計	7,000万～1億2,000万円	978.2万円(7万5,250ユーロ)
kW単価	23～40.0万円/kW	3.6万円/kW(278ユーロ)

(注)1ユーロ=130円で計算。ドイツの場合、ボイラ本体価格にチップ搬送装置等が含まれている。

## 課題②: 熱需要把握・ボイラ等システムの選定

- 熱需要の量・変動に合わせて、適切なシステムが設計されていない
- メーカーが設計に関与し、導入時に十分な比較検討が行われていない

### ボイラを導入しての感想

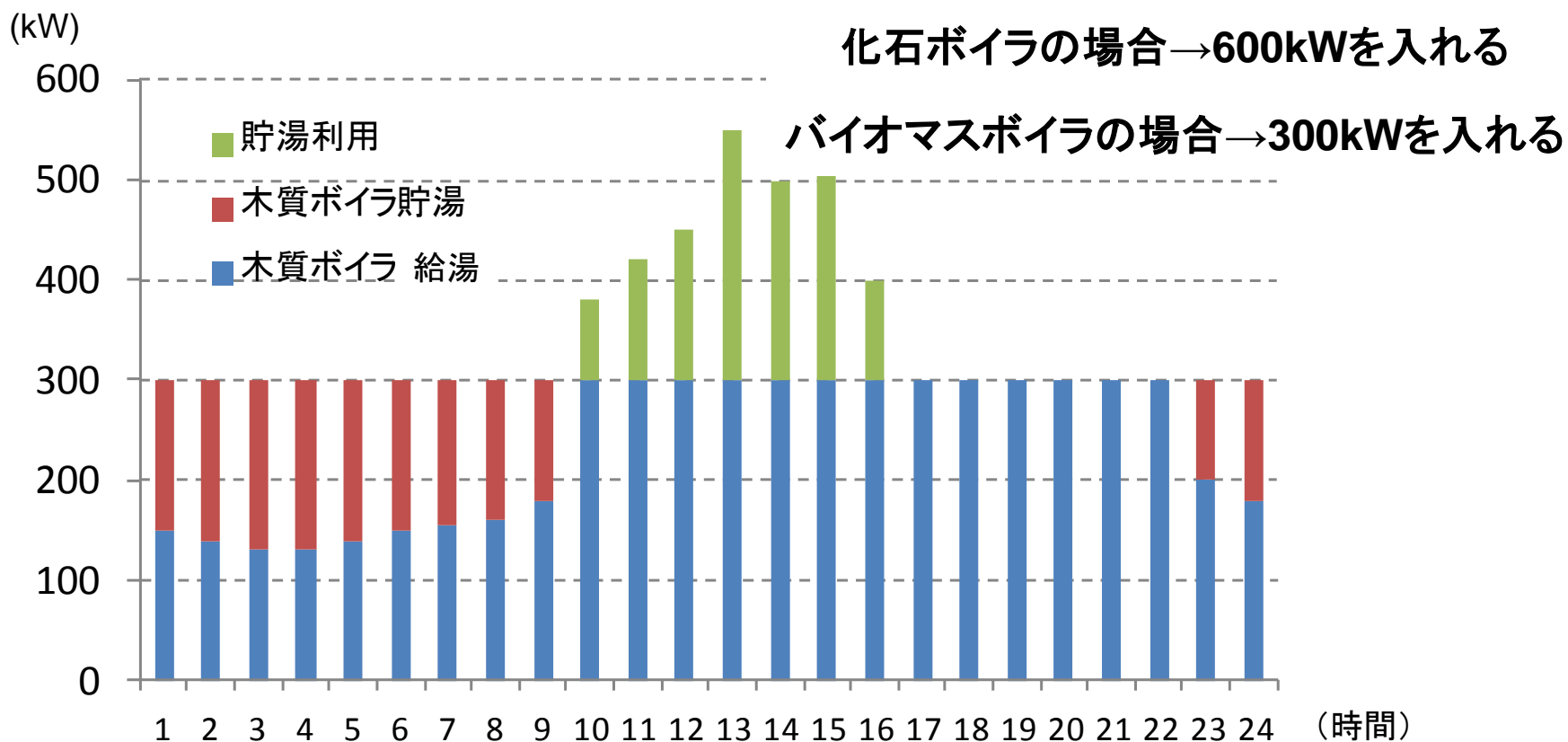


(出所)木質バイオマス人材育成事業実施報告書(森のエネルギー研究所)

## 課題②: 熱需要把握・ボイラ等システムの選定

- 熱需要の量・変動に合わせて、適切なシステムが設計されていない

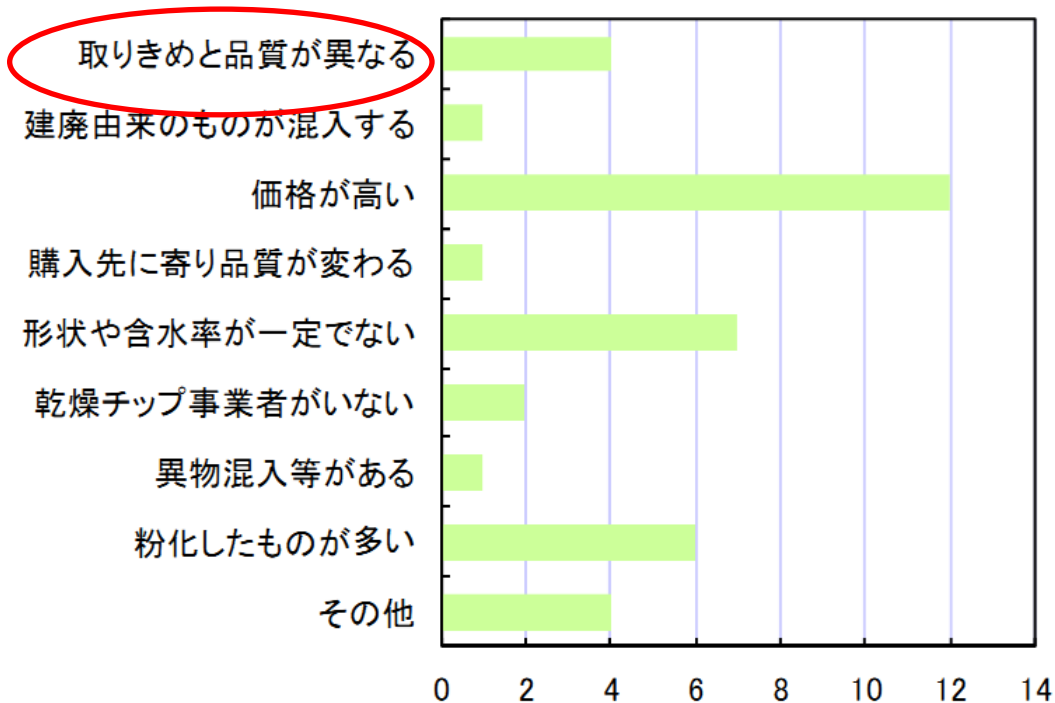
### バイオマスと化石燃料ボイラの運転戦略の違い



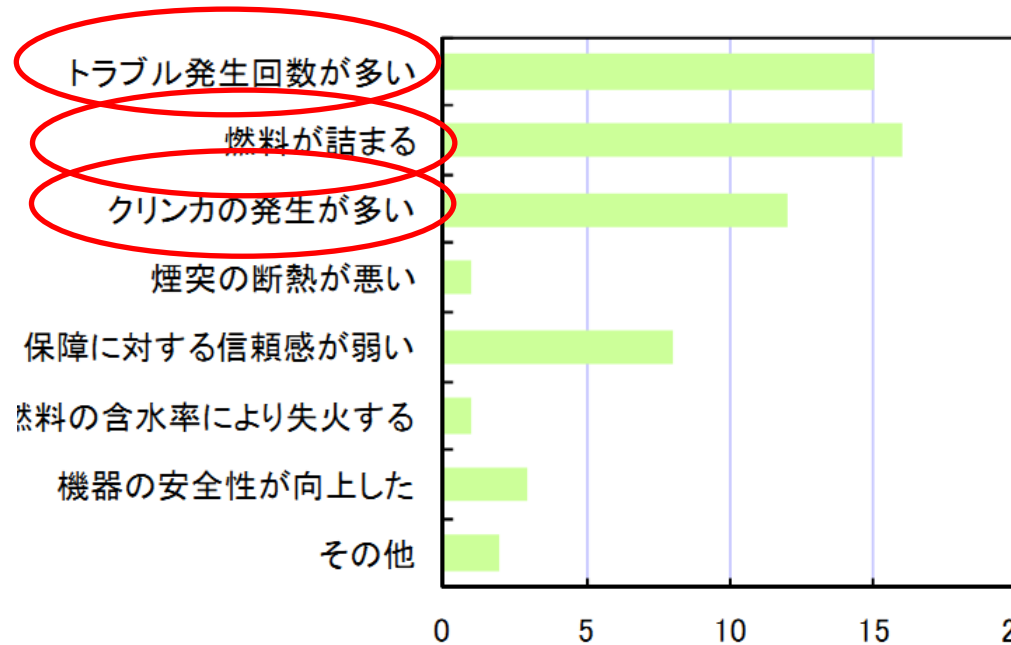
# 課題③: 燃料に対する無理解

- 燃料についての基本的な知識(水分、形状)が不足している
- その結果、ボイラー運転時のトラブルが多発している

### 燃料の品質・価格について



### ボイラーのトラブルについて



## 課題③：燃料に対する無理解

- ボイラとチップの組み合わせ（形状／水分）について、事前によく理解しないまま、燃料調達計画を立てている

切削チップとチッパー



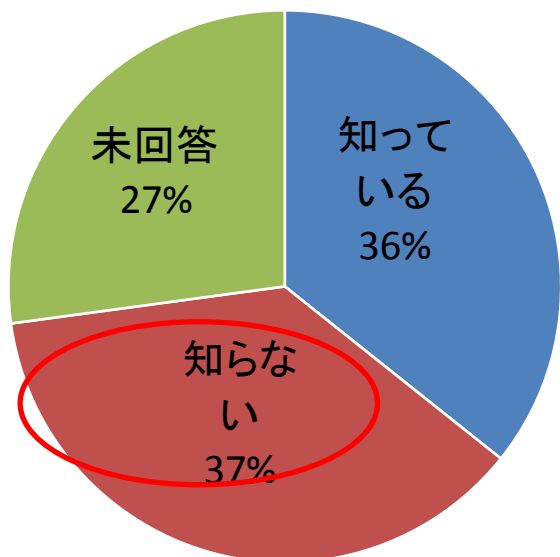
破碎チップと破碎機



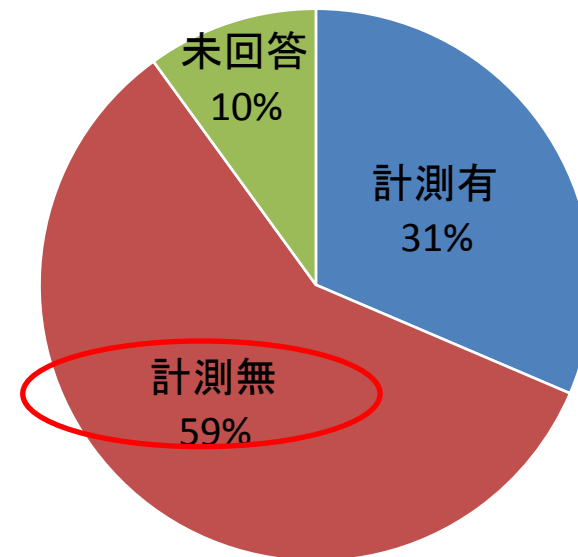
## 課題③: 燃料に対する無理解

### ■ 燃料の水分について、基本的な知識が不足

含水率の湿潤基準、絶乾基準の違いについて



含水率の計測

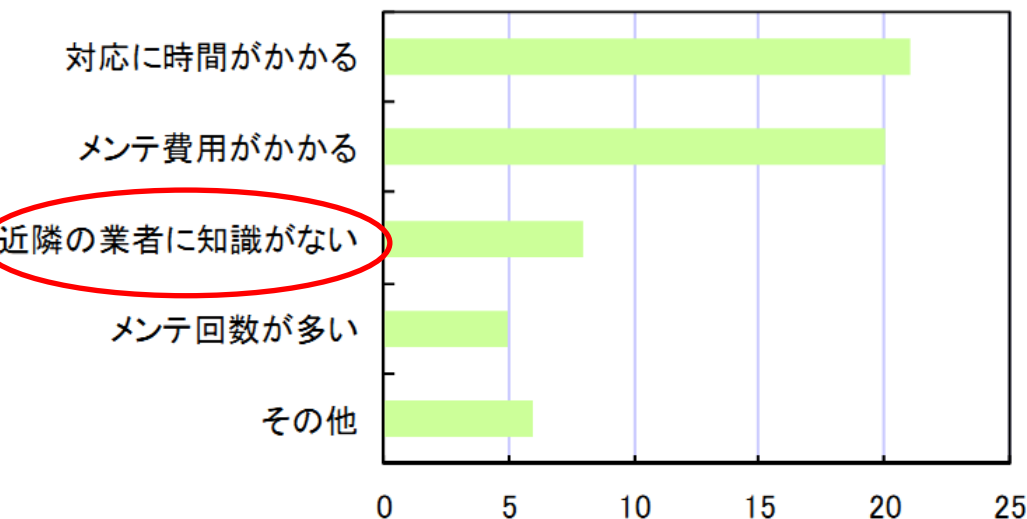


(出所)「木質バイオマスの効率的な利用を図るための技術支援報告書」森林環境リアライズ

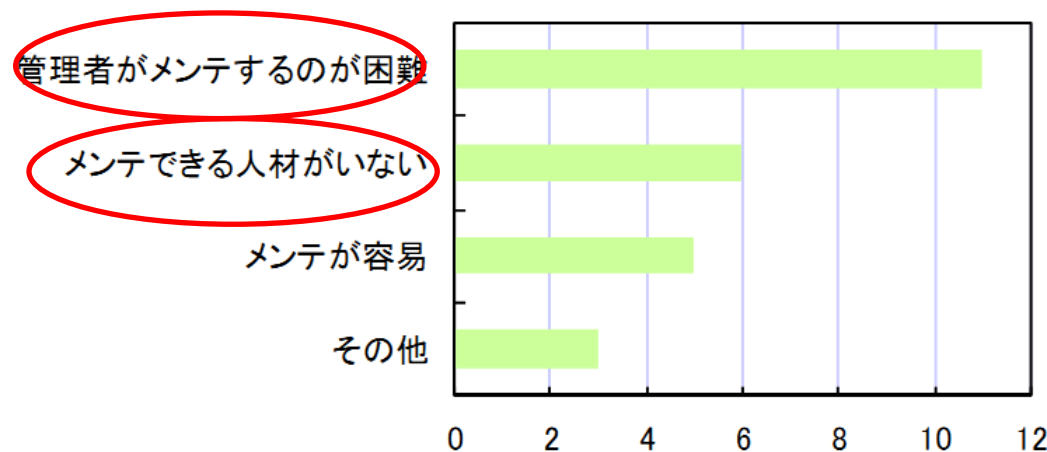
## 課題④：保守・運転

- 保守・点検がメーカー任せで、ボイラについての理解が進まない
- 結果として、高コストに繋がっている可能性

メーカーメンテ体制・コスト



管理者のメンテ体制



(出所)木質バイオマス人材育成事業実施報告書(森のエネルギー研究所)

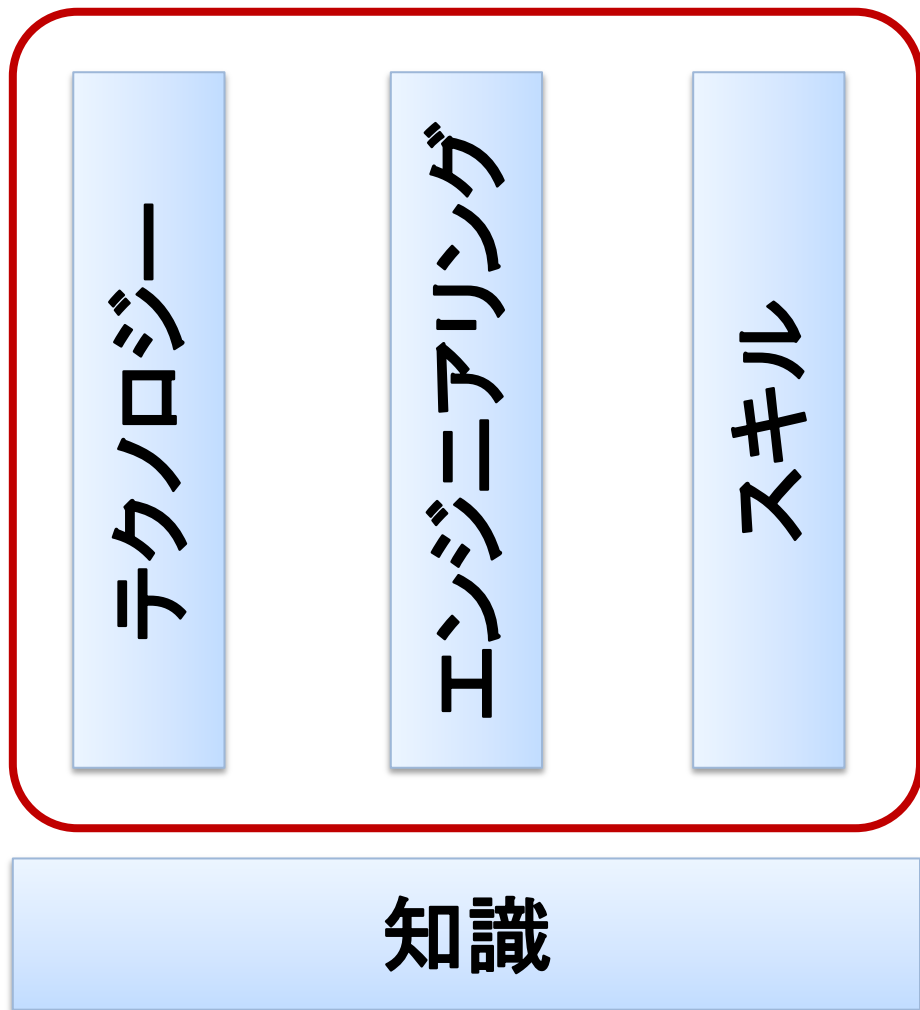


---

新しいやり方が必要だ

---

# 基本的なフレームワーク



技術

需要「プル」  
アプローチ  
×供給プッシュ

# 知識：実務者向けテキスト

- 事例調査分析に基づき、必要な知識を網羅的に整理。

## テキストの主な内容

- はじめに～導入の意義とポイント
- コスト構造
- 熱需要の把握
- 燃料の特徴と品質
- 燃料の生産方法
- プロジェクト・マネジメント
- ボイラー技術
- 国内事例調査結果の分析

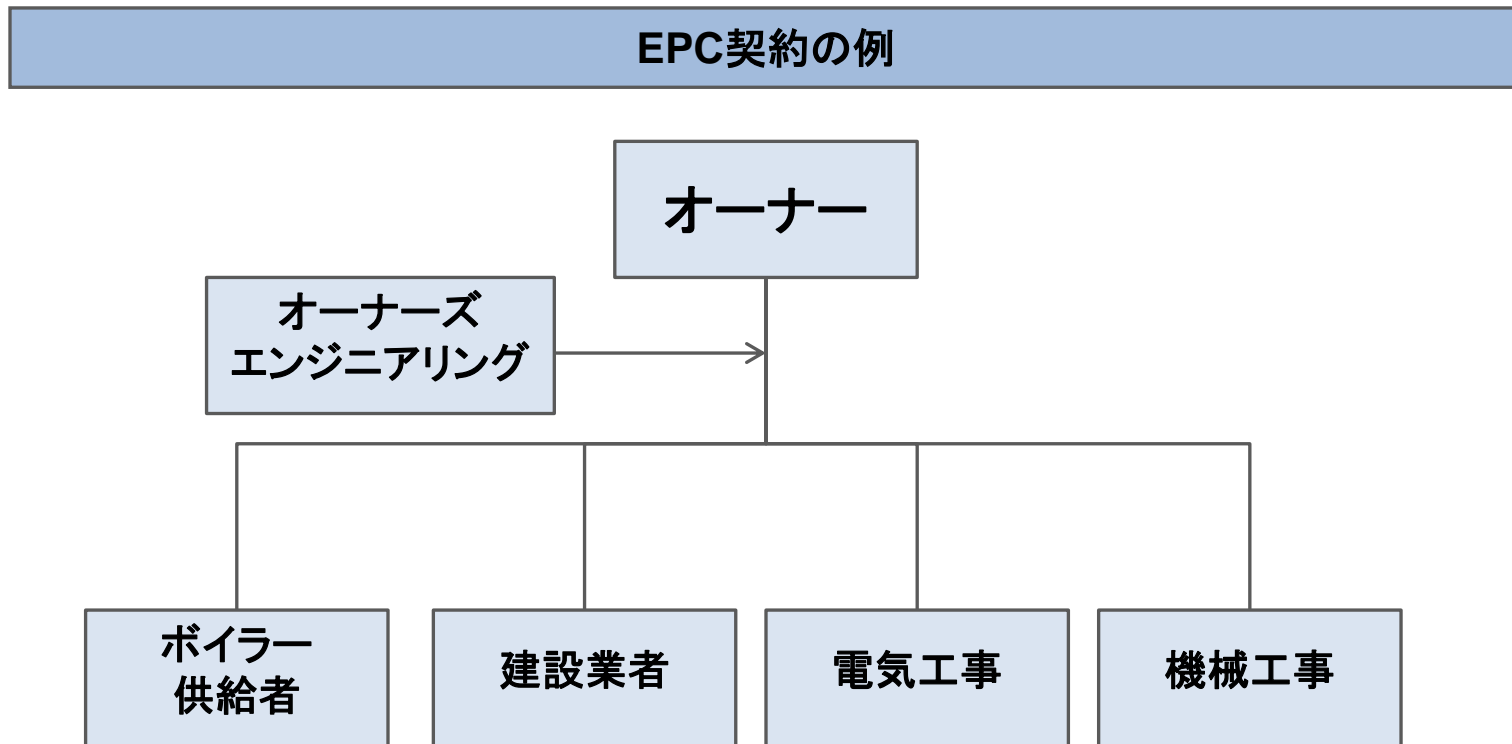


## 木質バイオマスボイラー 導入・運用にかかわる 実務テキスト

株式会社  
森林環境リアイス  
FUJITSU 富士通総研  
環境エネルギー普及株式会社

# エンジニアリング: オーナー主導型への転換

- プロジェクト・マネージャーによるオーナーズ・エンジニアリングへ
- その対価の確立と人材の育成が必要



Source) Biomass installation contracting guide (Carbon Trust UK, 2012)

---

# Community Power: 地域主導型へ

---

## ■ 行政主導

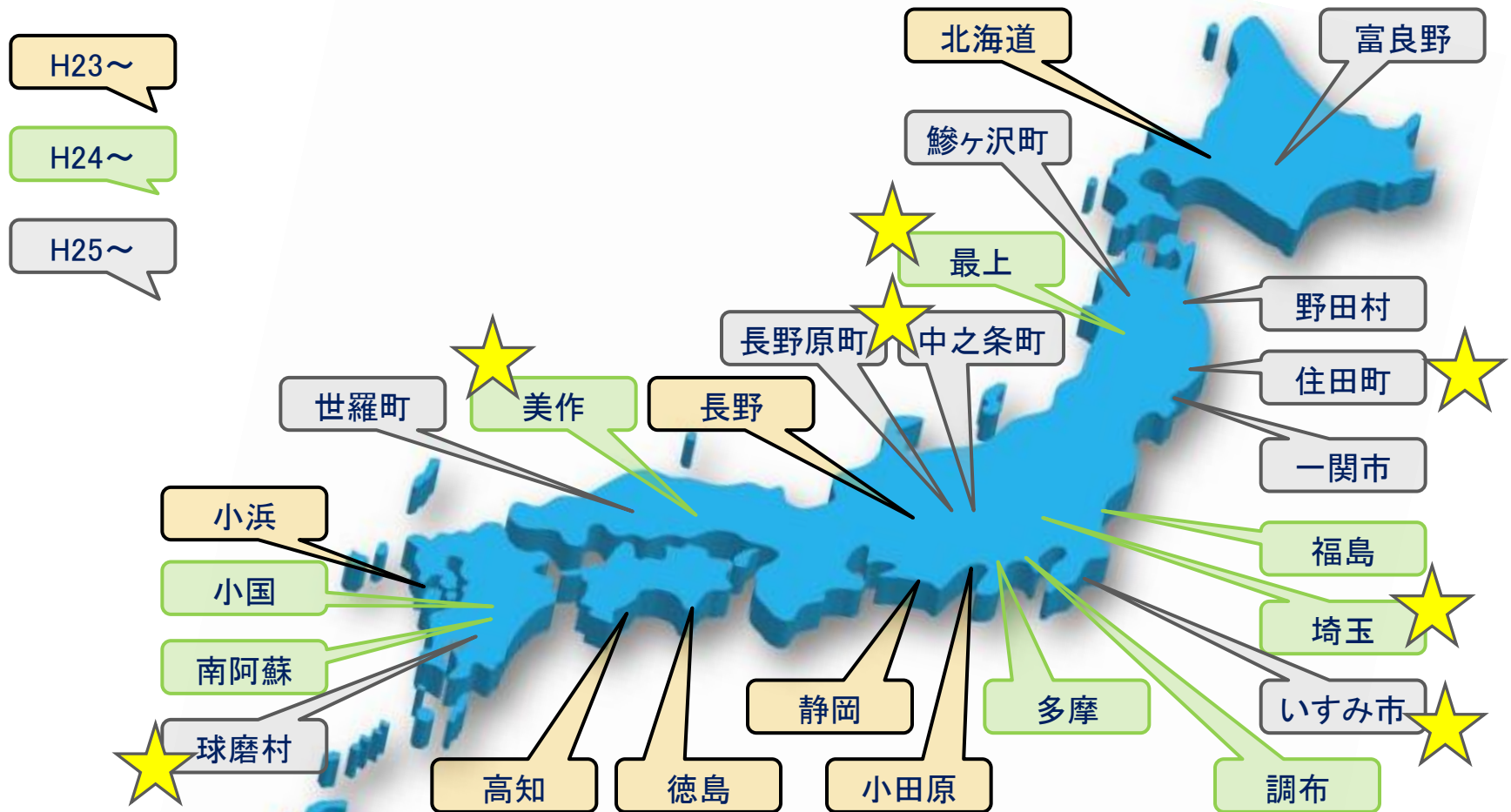
- 個別政策目的
- 供給プッシュ
- 補助金
- 確実性
- 公平性

## ■ 地域主導

- 統合化された目的・政策群
- 需要プル
- ファイナンス
- イノベーション
- 透明性

# 広がる地域主導型アプローチ

## ■ 環境省：地域主導型再生可能エネルギー事業化検討委託業務



※静岡、小浜はH24年度で終了済み

# 政策：供給プッシュから需要プルへ

需要(市場)を創出し、各プレイヤーの創意工夫を引き出す政策パッケージを！

## ■ 稼働率を高める補助制度へ

- 初期投資への補助ではなく、生産された熱量に対する補助(イギリスの再生可能熱インセンティブ制度)
- オーナーズ・エンジニアリング(プロジェクト・マネージャー)の重要性の普及／補助
- 初期投資負担を抑えるファイナンススキームの研究・普及

## ■ 規格づくりと規制緩和

- 燃料規格とボイラー規格
- 規制緩和(ORCなど)

## ■ 知識の普及、人材の育成

- テキストに基づく研修会の開催など

---

## まとめに替えて: 日独技術連携の可能性

---

- 日本のバイオマス利用は、まだスタートアップ段階。国内メーカーも少ない。
- 事例分析から、エンジニアリング上の様々な課題。
- ボイラーメーカーへの技術協力や、的確なエンジニア人材の育成に日独連携の大きな可能性。
- 政策面でも、「需要プル」型の政策への転換のために、欧州の情報収集が欠かせない。