

木質バイオマスエネルギー利用推進セミナー(平成27年3月12日)

# 発電コストWG報告

木質バイオマスエネルギー利用推進協議会

(発表者(調査委託先): (株)森のエネルギー研究所 グループリーダー 池谷智晶)

# 前年度調査概要

- 国内外の事例等をもとに規模別の木質バイオマス発電・熱電併給事業のコスト再現モデルを作成
- コスト構造や事業性を分析し、課題等を整理



## 2～20MWの出力規模でコスト試算実施(8事例)

### <結果概要と課題>

- ✓ 規模が大きいほど出力あたり設備コスト・発電コストは低い傾向
  - ✓ 規模が大きいほど事業性が高い傾向
  - ✓ 燃料の占める割合が最も大きい⇒最も重要であり不確定な要素
  - ✓ 発電出力が小さい場合は熱電併給の方がメリット有
- ⇒ 事例数が少ないため、サンプル数を増やして分析する必要有

# 今年度調査の目的とテーマ

- ・国内のバイオマス発電の現状把握と課題整理

⇒テーマ①

『ボイラ・タービン発電システムに関する調査』

- ・木質バイオマス供給力の制約や地域振興の視点から小規模発電技術への期待の高まり
- ・小規模発電システムについて国内では本格的な普及はしていない状況であり、技術やコストの把握が不十分

⇒テーマ②

『小規模熱電併給システムに関する調査(ガス化・ORC)』

# ボイラ・タービン発電システムに関する調査

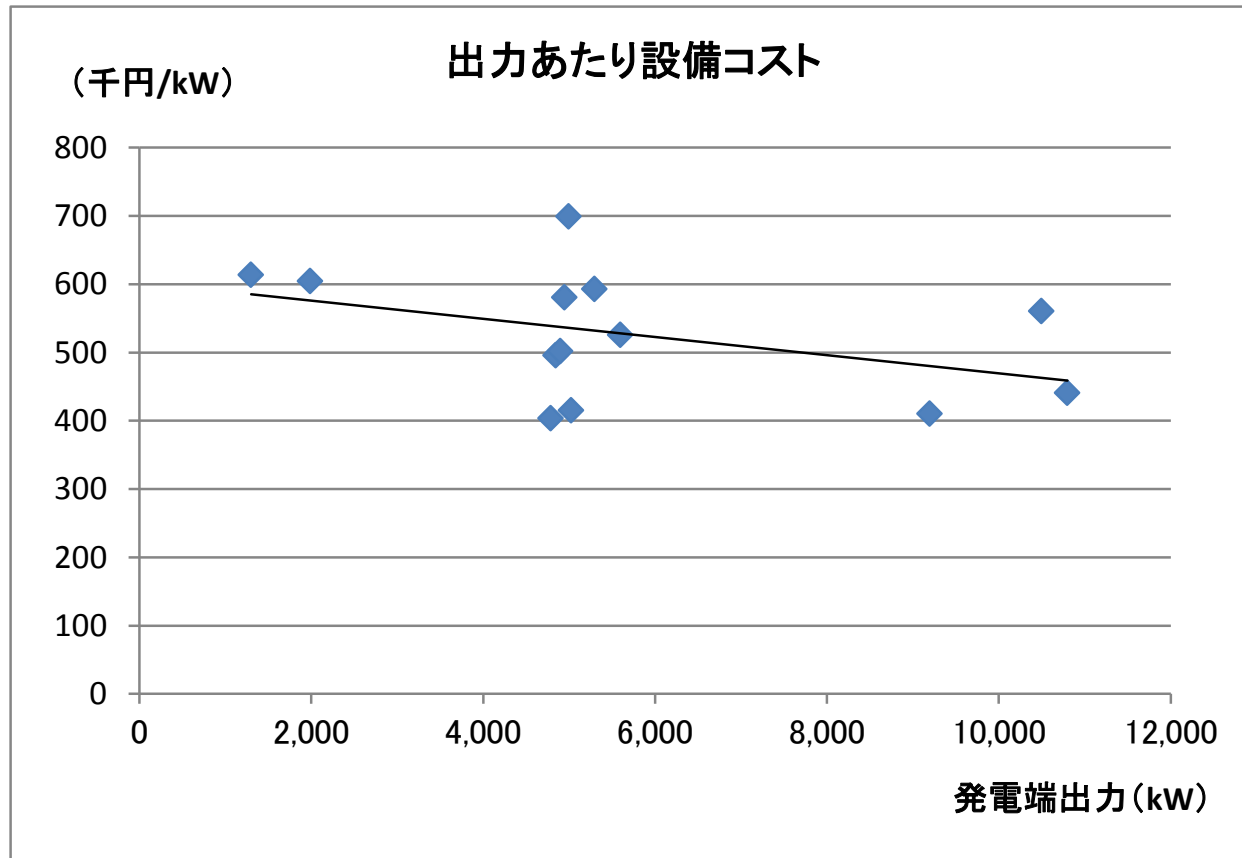
## <調査概要>

- 運転開始または具体的な計画が見込まれる発電事業者に対してアンケート調査を実施(全都道府県)
- 供給サプライチェーン調査と併せてヒアリング調査を実施(全国10地域)
- アンケート回答のあった事業者のうち、コストに関する具体的な回答のあった11事業についてコスト再現モデルを作成
- コスト構造や事業性を分析し、課題等を整理

## <試算前提条件>

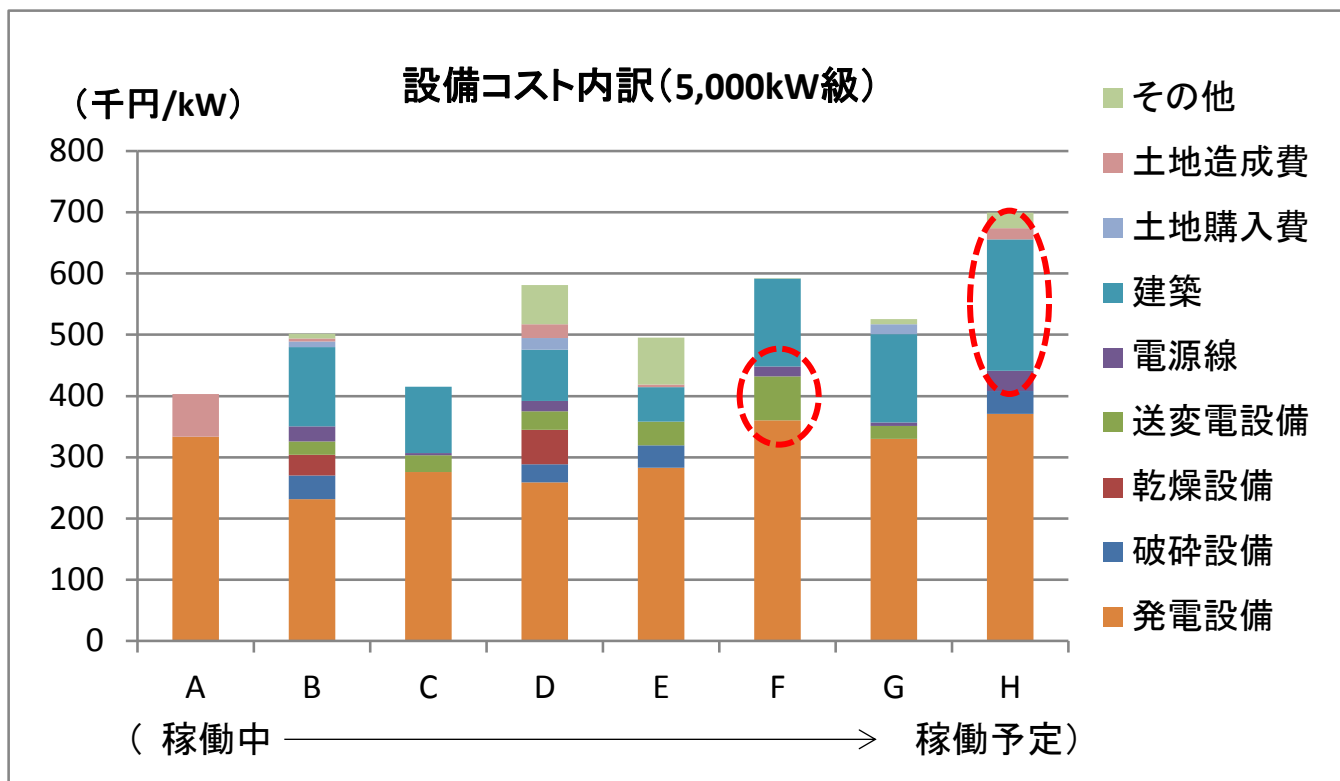
- アンケート及びヒアリングにより回答された数値
- 整合が取れないものについては一般値を用いる等調整
- 事業費全額借入(返済金利3%、返済期間15年)
- 補助金や資金融通は考慮しない

# 出力あたり設備コスト(円/kW)@ボイラ・タービン発電



- ✓ 昨年度調査モデルを加えた13ケースについてコスト試算を実施
- ✓ 発電端出力あたりの設備コスト平均は約530千円/kW
- ✓ 5,000kW級のプラントは同規模間での差が大きい

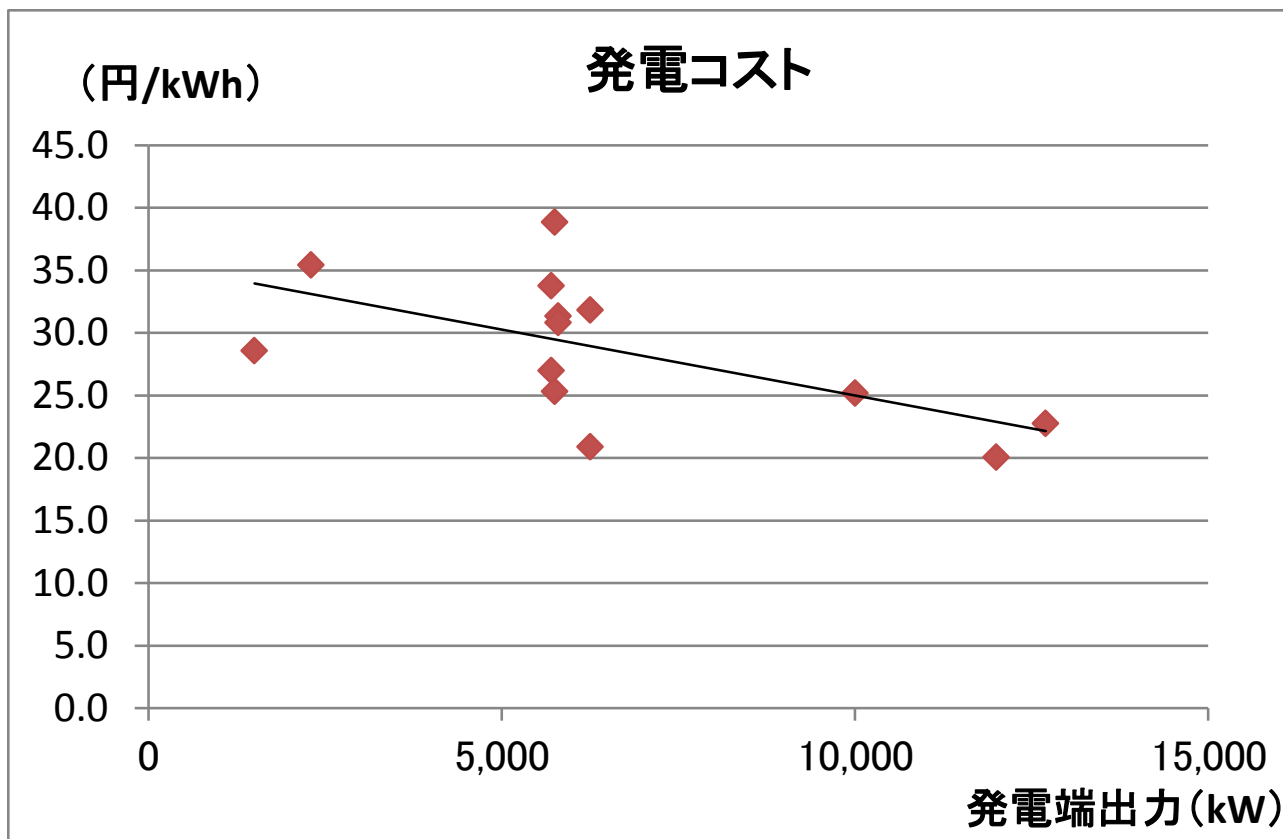
# 出力あたり設備コスト(円/kW) @ボイラ・タービン発電



※費目の内容については定義していないためプラントによって内訳が異なる

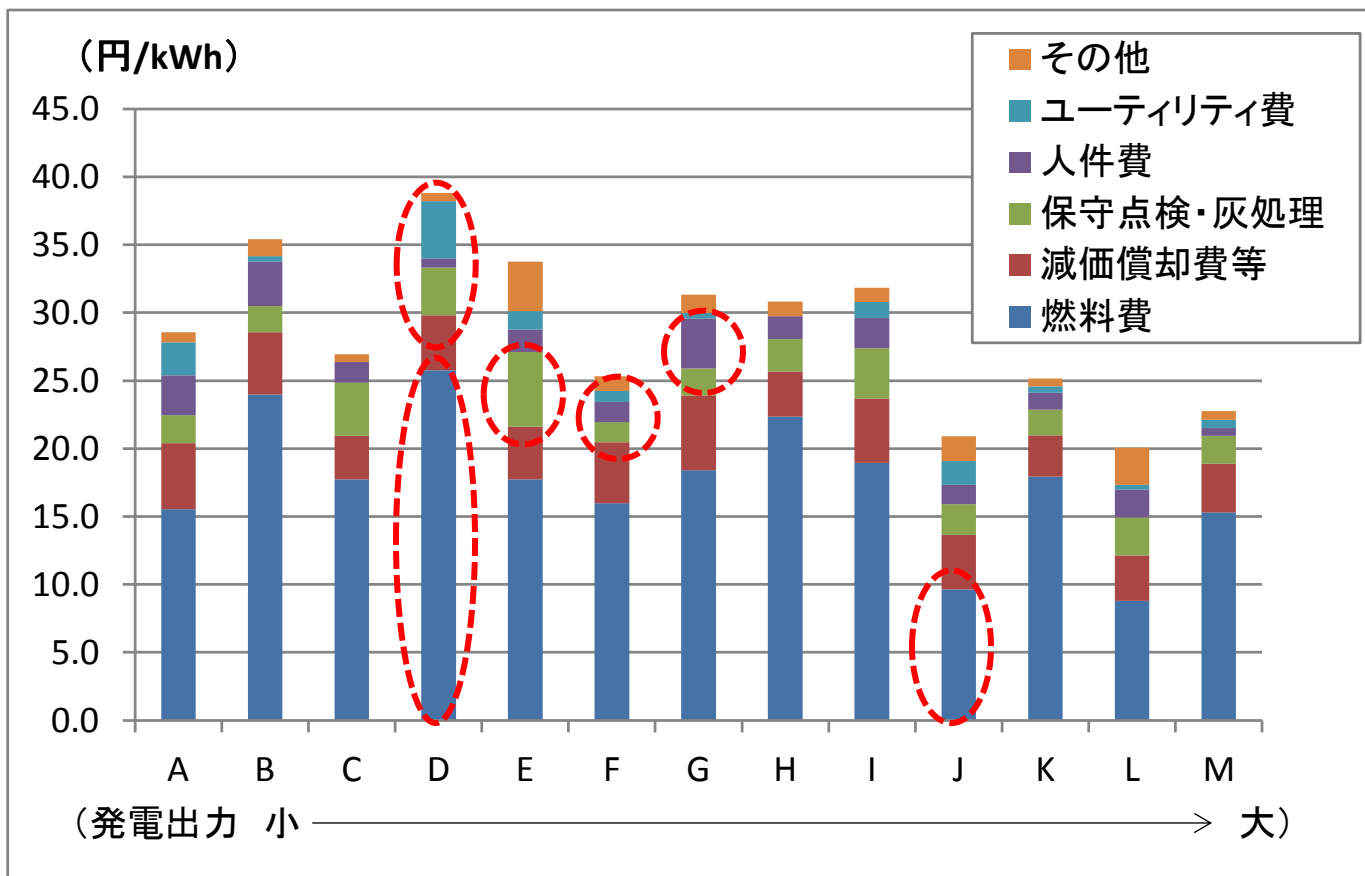
- ✓ 稼働時期が遅くなるにつれて発電設備・建築費が上昇している傾向
- ✓ 立地条件により、鉄塔建設有無や電源線等の距離が価格に影響
- ✓ 地盤条件、燃料供給方式等により建築・造成費用は増減幅大

# 発電コスト(円/kWh) @ボイラ・タービン発電



- ✓ 出力規模が大きくなるほどコストは低くなる傾向
- ✓ 5,000kW規模間でのコスト差が大きく、  
最小値(20円/kWh)と最大値(40円/kWh)では2倍程度の差がある

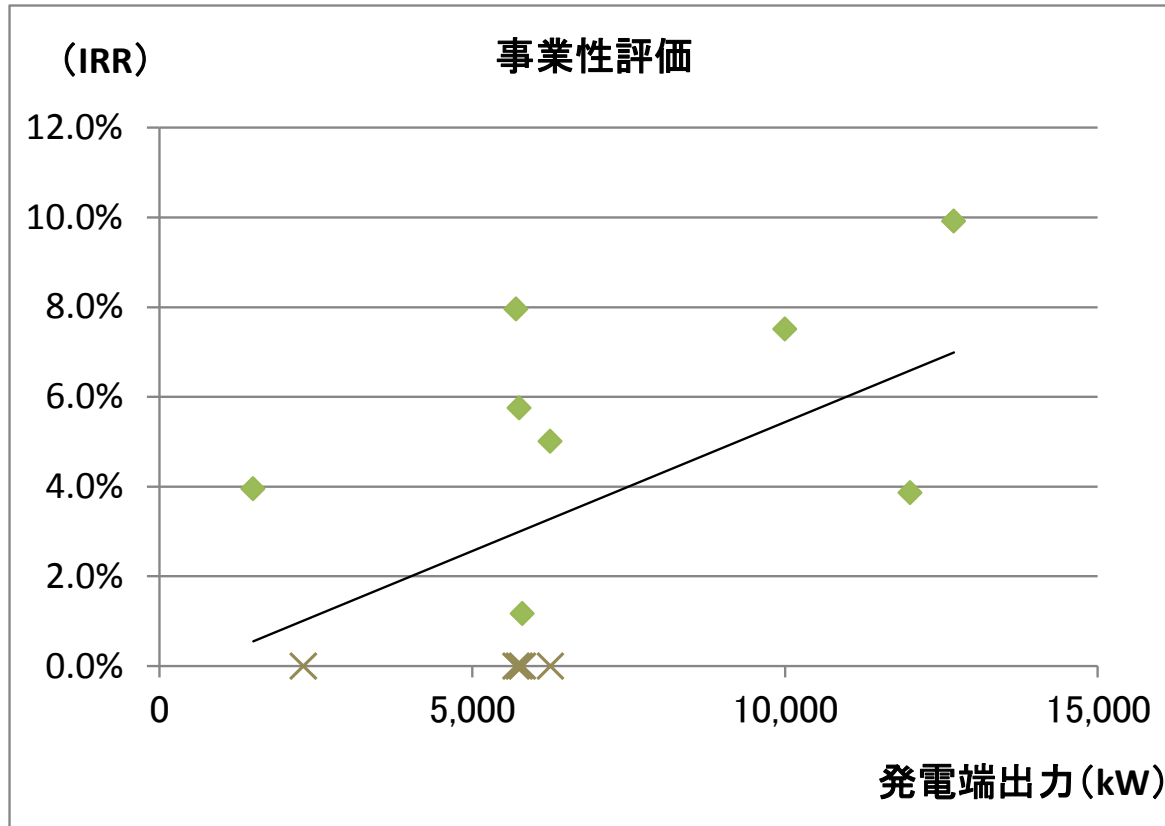
# 発電コスト構造@ボイラ・タービン発電



- ✓ 発電コストに占める割合は燃料費が最も大きく、同規模間でのコスト差に最も影響を与えている  
(未利用材・一般木材・リサイクル材の利用比率、チップ化コスト)

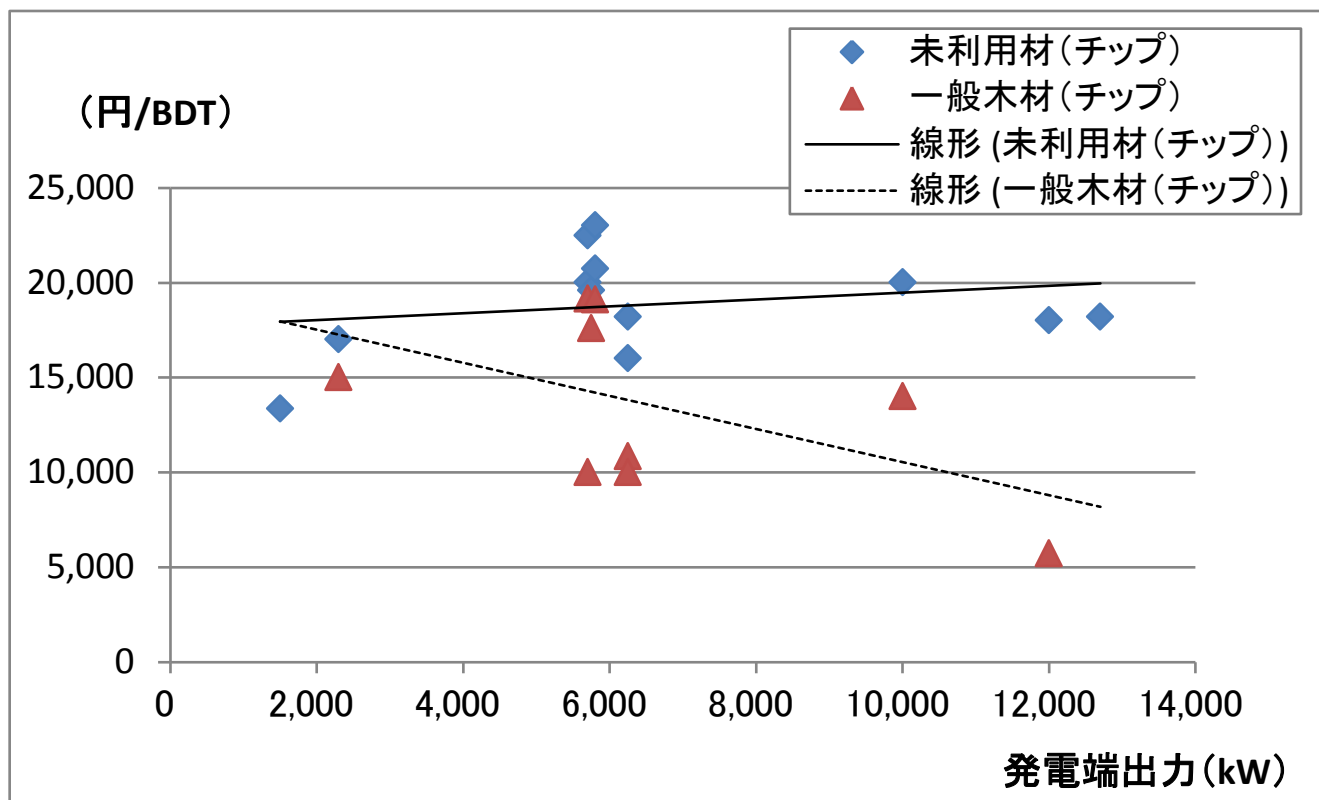


# 事業性試算結果@ボイラ・タービン発電



- ✓ 規模が大きいほど事業性が高い傾向
- ✓ 2,000kW級1件、5,000kW級4件は投資回収不可
- ✓ 実際には補助金等の資金調達の工夫やPPSへの売電による収益向上等により事業性を確保していると考えられる

# 発電規模と燃料調達コストの関係@ボイラ・タービン発電



※取引条件は事業者毎に異なるため水分条件をそろえて換算した(BDT: 絶乾トン)

- ✓ 燃料調達コストは規模による大きな違いはみられない
- ✓ 未利用材と一般木材を比べると、調達コストは未利用材の方が高い

# まとめ@ボイラ・タービン発電

- ✓ 出力規模によるコストや事業性の傾向はあるが、ばらつきが大きい
- ✓ 設備コストについては立地条件や建設時期により差が出ている
- ✓ 発電コストについては燃料調達コストの影響が最も大きい
- ✓ 現状で採算性が低い計画もあるが、資金調達の工夫等で事業性を確保していると考えられる
- ✓ ただし、最も重要な燃料調達について、価格(・種類・量)は現時点の計画や短期的な契約の数字であり、今後の変動により事業性は大きく左右されることに留意が必要

# 小規模熱電併給システムに関する調査

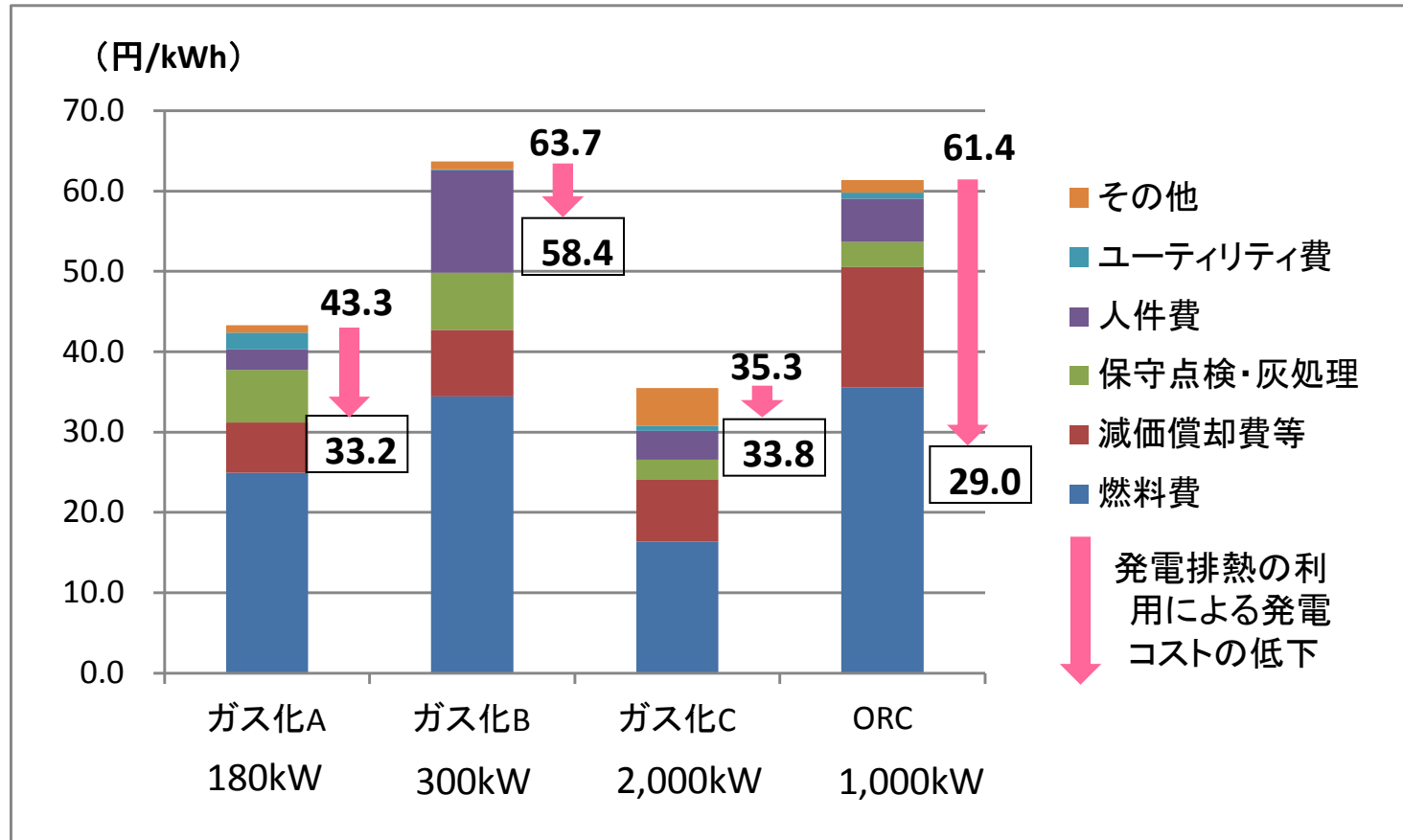
## <調査概要>

- 調査対象：2,000kW以下のガス化発電・ORC
- 国内で導入実績、導入計画、実証実績のあるメーカー（または導入事業者）に対してアンケート及びヒアリングを実施（11社）
- 普及状況等の現状把握やコスト分析を行い、課題等を整理

## <試算前提条件>

- ヒアリングや実績値をベースとしたが、稼働時間、燃料調達価格、人件費（500万円/人）、灰処理費（灰分3%、処理単価30千円/t）は統一条件とした（一部事例を除く）
- 売電単価：未利用材40円/kWh
- 熱販売単価：10.8円/kWh

# 発電コスト(円/kWh) @小規模熱電併給



※熱利用率:60%想定

※熱販売単価:10.8円/kWh(A重油100円/L相当にボイラ効率を考慮した)

※ガス化Cはタール販売を熱利用相当とした

- ✓ 発電のみでは高コスト
- ✓ 熱利用することで全体のコストが下がる

# 事業性試算結果@小規模熱電併給

	ガス化A	ガス化B	ガス化C	ORC
発電出力@発電端(kW)	180	約300	約2,000	1,000
熱出力(kW)	270	約230	ターム販売	4,000
総合効率(%) (電気/熱)	75(30/45)	36(20/16)	80(29/51)	79(16/64)
稼働時間(h/年) 想定	7,920	5,760	7,920	7,920
燃料種類(水分%WB)	ペレット(10)	チップ(15)	チップ(42)	チップ(50)
燃料単価(千円/t)	35	22	12	12
設備コスト@発電端(円/kW)	872	872	994	1,860
発電コスト(熱利用考慮)	33.2	58.4	33.8	29.0

※熱利用率:60%想定

※熱販売単価:10.8円/kWh(A重油100円/L相当にボイラ効率を考慮した)

※チップ価格は水分40%WBの場合の金額

※前提条件をメーカー値や一定条件としているため事例とは異なる点に留意

✓ 熱販売条件と設備稼働条件が整った場合には事業性が良いケース有

# まとめ@小規模熱電併給



- ✓ 発電のみでは高コスト(経済性に乏しい)
- ✓ 熱利用することで事業性が確保されるため、熱電併給とすることが重要
- ✓ ボイラ・タービン発電に比べてガス化発電は難しい  
(運転条件・燃料条件・熱需要条件)
- ✓ 現在の国内状況としては実証段階の技術がほとんどであるため、FIT以外の方策も必要
- ✓ 実績のある海外技術の導入が進みつつあるため、今後の動向が期待される

# 成果と今後の課題

## ■ボイラ・タービン発電

- ・コストや事業性の規模による傾向はあるがばらつきが大きい
  - ・燃料調達条件が事業性に最も影響している
- ⇒今後の大きな課題(コスト上昇・必要量の確保)

## ■小規模熱電併給システム

- ・発電のみでは高コスト、熱利用することで事業性が確保される
- ⇒熱電併給とすることが重要
- ・熱販売条件と設備稼働条件が整うことが前提(国内技術未成熟)
  - ・実績のある海外技術の導入が進みつつある

## ■今後の課題

- ・稼働プラントの実態調査
- ・小規模システムの普及に向けたコスト及び課題整理
- ・熱利用普及のための方策検討(制度・技術)