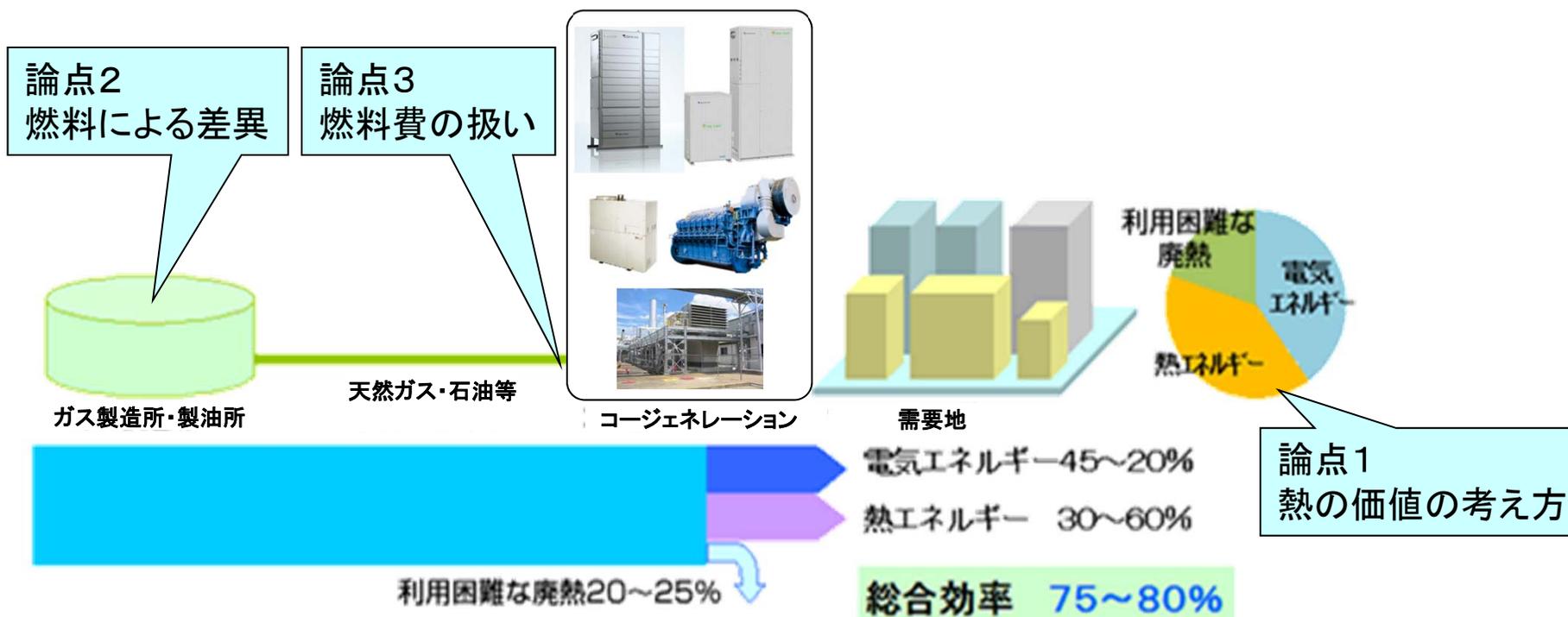


コードジェネレーションシステムについて

コージェネレーションシステムの特徴と論点

コージェネレーションシステムの特徴

- (1) 熱と電力を同時に生み出す(熱電併給)。トータルで考えた場合、高い総合エネルギー利用効率を実現可能。
- (2) 天然ガス、石油などを燃料として使うシステムである。
- (3) 需要に近い地点におかれるシステム(=分散型エネルギーシステム)である。



※一般財団法人 コージェネレーション・エネルギー高度利用センター ホームページ資料を加工

⇒上記の通り、従来の火力発電とは異なる特徴を持つ電源であるため、発電単価を検討する際には、上記の3つの論点を検討する必要があるのではないかと。

1. 熱の価値の考え方

コージェネレーションシステムの発電単価を試算するにあたり、電気と熱が同時に生み出されるという特徴をどう考慮するのかという点については、大きく分けて、以下の2つの方法が考えられる。

- ① 一定の電気を生み出す際に同時に発生する熱の価値を別途計算し、それを費用から差し引く。
- ② 同時に生み出される電気と熱の出力比率で、費用を按分した上で、電気の部分だけでコストを試算する。

どちらの方法で、今回、コージェネレーションシステムの発電単価を試算することが適当か？

1. 熱の価値の考え方

- ①一定の電気を生み出す際に同時に発生する熱の価値を別途計算し、それを費用から差し引く。

OECD/IEAにおける議論

- OECD/IEAでは、①の方式を採用。2010年版の報告書では、各国からのヒアリングにより換算レートを決定。1MWhの熱利用に対して、45\$/MWhで換算し、廃熱価値を控除。
- ※ 2010年版の報告書では、燃料費を按分する②の方式は、「電気と熱は一体的なアウトプットであり、費用を分割することは極めて非実践的」とされている。

コージェネレーション発電コスト＝

$$\frac{\text{資本費} + \text{燃料費} + \text{運転管理費} - \text{廃熱価値}}{\text{発電電力量}}$$

※廃熱価値＝総熱利用量×単位熱量当たりの市場価値

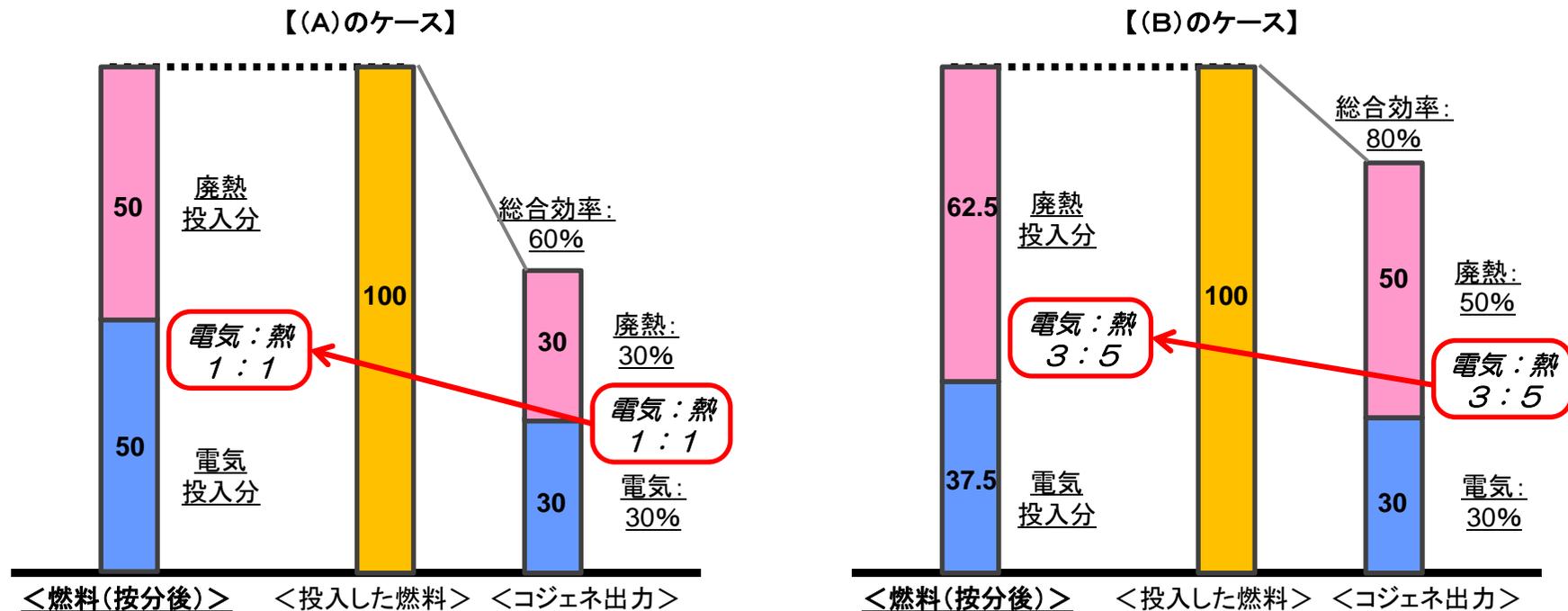
⇒今回のコスト試算において、この方式を採用した場合は、我が国の実態に即した熱の価値を設定する必要がある。

1. 熱の価値の考え方

②同時に生み出される電気と熱の出力比率で、費用を按分した上で、電気の部分だけでコストを試算する。

○熱と電気の出力比率(kWhベース)と同様の比率で、それぞれに対し燃料が投入されたと見なし、擬似的に燃料コストを案分。発電コスト試算においては、電気に用いた燃料、電気の出力のみを使用して計算。

※例えば、(A)発電端効率30%・熱回収効率30%のコジェネ、(B)発電端効率30%・熱回収効率50%のコジェネの場合、按分後の費用は下図の通り。



1. 熱の価値の考え方

○今回のコージェネレーションの発電コスト試算においては、上述の①、すなわち、熱の価値を費用から差し引く以下の方式を採用してはどうか。

○熱の価値は、同量の熱をボイラーで得るために必要な燃料費で代替してはどうか。

廃熱価値 = 総熱利用量 × 単位熱量当たりの市場価値

$$= \text{総熱利用量(Wh)} \times \frac{\text{燃料価格}(\$/t)}{\text{単位燃料当たり発熱量(Wh/t)} \div \text{ボイラー効率}}$$

(単位熱量をボイラーで得るために必要な燃料費(a))

(参考: ガスコージェネレーションの場合)

以下の条件で、Wh当たりの市場価値を試算すると、(a) = **48\$/MWh**となる。(※2010年のOECD/IEA方式では、45\$/MWh)

➤ 燃料価格: 現在のLNGのCIF価格平均 = **584.37(\$/t)**

➤ 単位燃料当たり発熱量: $54.6(\text{GJ/t}) \div 3.6(\text{GJ/MWh}) = \mathbf{15.2(\text{MWh/t})}$

➤ ボイラー効率: **80%** (※今回のモデルプラントと同規模のボイラーの標準的な効率)

2. 燃料による差異

コージェネレーションシステムの主な燃料として、天然ガス、石油が使われている(設備容量ベースで約82%のシェア*)。燃料毎に規模や使われ方が異なることから、各々のモデルプラントを設定し、発電コストを試算してはどうか。また、同様に熱を利用する家庭用燃料電池も試算をしてみてもどうか。

* : 一般財団法人コージェネレーション・エネルギー高度利用センターの調査による

○ 天然ガスコージェネレーション

- コージェネの総発電容量の約48%を占める。
- 0~100kW程度のマイクロコージェネ(小規模業務)、350kW程度の小型ガスエンジン(病院、ショッピングセンター等)、5,000~7,000kW程度の中~大型のガスエンジン・ガスタービン(産業用、大規模業務等)等が主流。

○ 石油コージェネレーション

- コージェネの総発電容量の約33%を占める。
- 1,000~2,000kW程度のディーゼルエンジン(中規模な工業・業務用、病院等)等が主流。

○ 家庭用燃料電池

- 都市ガスやLPGを改質して水素を取り出し、燃料電池により高効率に電気と熱を発生させる。
- 現在の普及台数は約1万台。1000W程度の小型が主流。

今回の試算では、燃料として、天然ガスと石油を採用。データ収集等の観点も踏まえ、以下をモデルプラントとして試算する事が適当と考えられる。

○ガスコージェネ:6,500kW級の中・大型ガスエンジン・ガスタービン

○石油コージェネ:1,500kWのディーゼルエンジン

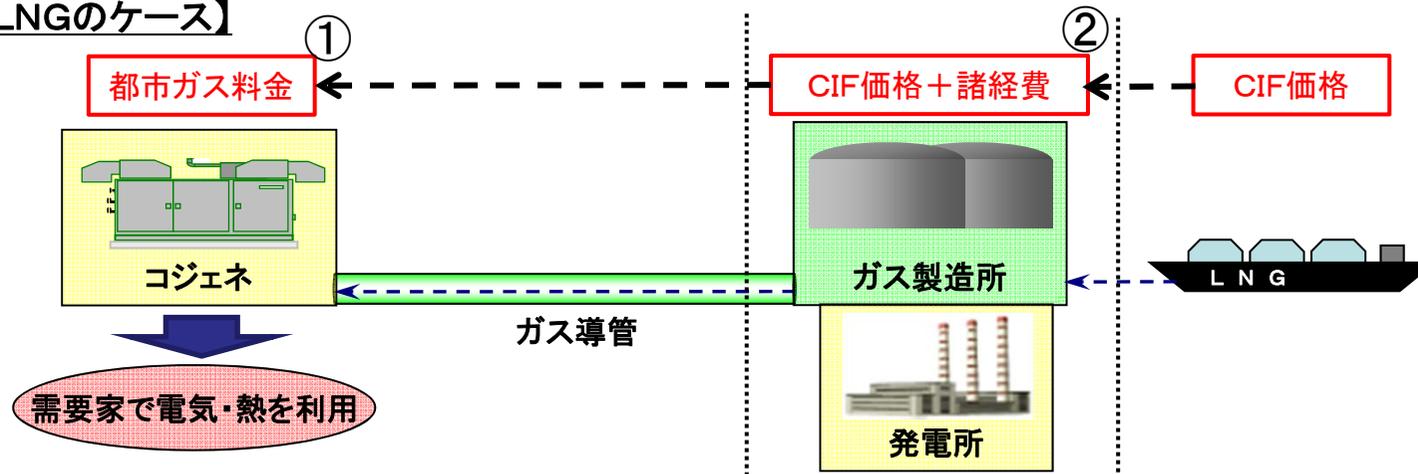
○燃料電池 :1,000Wの家庭用の燃料電池

3. 燃料費の扱い

コージェネレーションシステムの場合、その燃料費の扱いについて、大きく分けて、以下の2つの方法が考えられる。

- ① 需要地に近く設置されるという特徴を有するがゆえに、実際に発電する際の燃料費としては、例えばガスコジェネであれば、ガスの託送コストも含めた都市ガスの価格を採用するのが適当。
- ② 大規模集中型と分散型との間で、電源としての比較をするという観点からは、例えばガスコジェネでは、LNG火力発電と比較するに当たり、燃料費を統一し、同じ燃料価格を採用することが適当。

【例:LNGのケース】



今回の発電コスト試算においては、大規模集中型と分散型とで電源としてのコストを比較するという観点から、②が適当ではないか。

(注)IEA/OECDのレポート“Projected Costs of Generating Electricity (2010)”においても、コスト試算上の燃料価格は輸入価格が用いられている。