

第24回環境工学総合シンポジウム2014

資源循環・循環型廃棄物処理技術分野
 廃棄物発電・バイオマス発電、熱利用技術

212

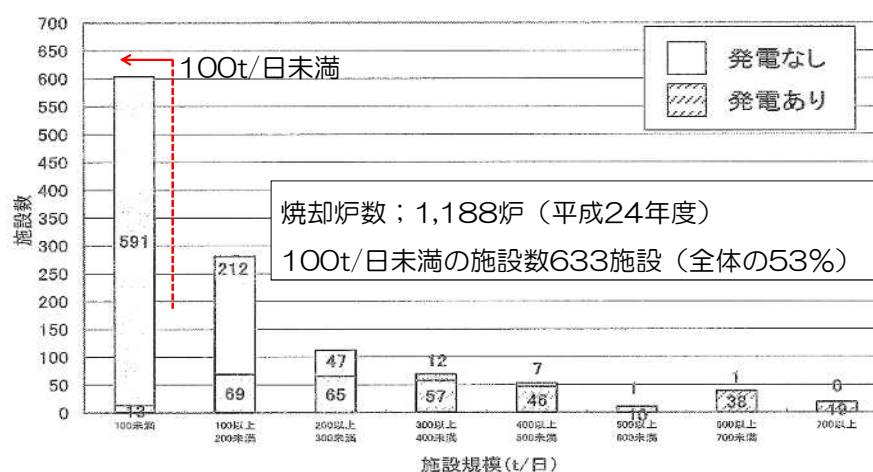
中小都市における廃棄物エネルギー利活用について

平成26年11月18日

公益財団法人 廃棄物・3R研究財団
 客員研究員 渡邊洋一

2

中小都市の廃棄物エネルギー回収(1/2)



「発電設備あり・なし」焼却施設数分布

出典：環境省一般廃棄物処理実態調査結果平成24年度焼却施設整備状況より編集「一社日本環境衛生施設工業会」資料引用

3 中小都市の廃棄物エネルギー回収(2/2)

年間焼却量；3,399万トン（平成24年度）

100トン/日以下の年間焼却量

454万トン（全体の13%）

454万トン/年×9,000kJ/kg(ごみの発熱量)

≒4,000万GJ/年

重油換算；100万kl/年

4 ごみ固形燃料熱利用

ごみ固形燃料（RDF）



廃棄物エネルギーを熱供給の形で
効率よく（～80%）地域還元できる手段



RDF（バイオマス比率50～70%）

の熱利用は地球温暖化防止も有効

5 自治体アンケート調査結果

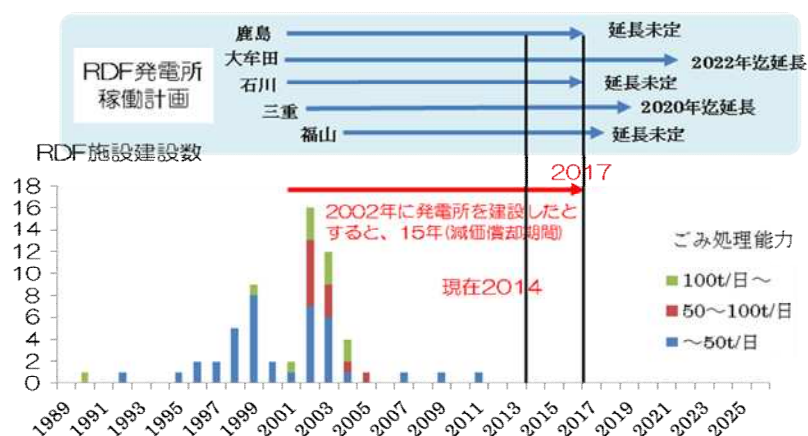
RDF製造量（平成24年度）

ごみ処理量	施設数	施設（％）	RDF製造量（千t/年）
100 t /日以上	11	21	219
50～100 t /日	10	21	66
50 t /日以下	31	58	87
計	52	100	372

RDF利用量（平成24年度）

利用先	施設数	利用量（千 t /年）	熱回収効率（％）
RDF発電	30	275	～28
温熱・蒸気等熱利用	18	92	～80
その他	4	5	-
計	52	372	

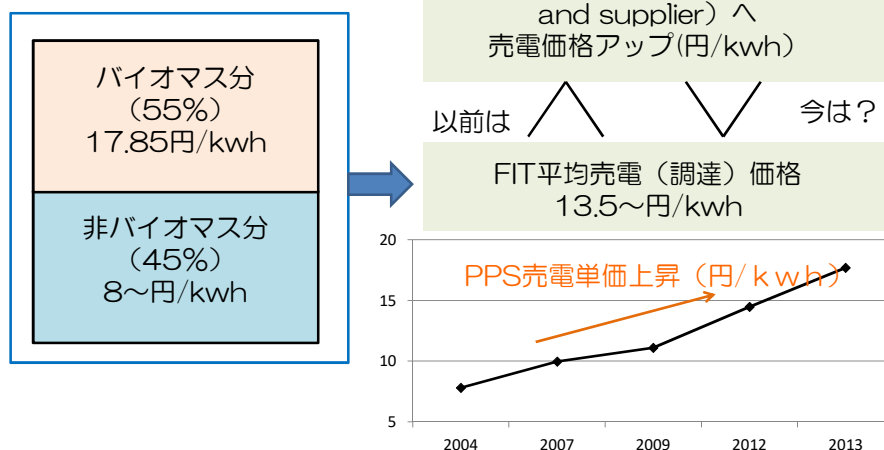
6 RDF発電所稼働計画と施設建設数



RDF発電所傘下自治体は、6～8年後の発電所の停止を想定して、RDF利用先を広げ、安定した需要を創出するか、ごみ処理方式を変更する必要！

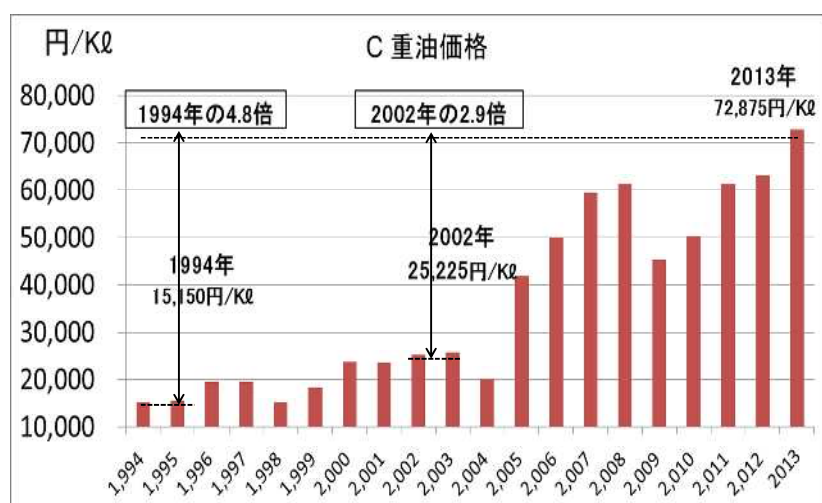
7 RDF発電事業の収益向上

売電価格上昇



8 石油価格の高騰

石油価格は2004年から10年間で2.9倍上昇



9 価格メリット

発熱量あたりの価格は、灯油の1/23

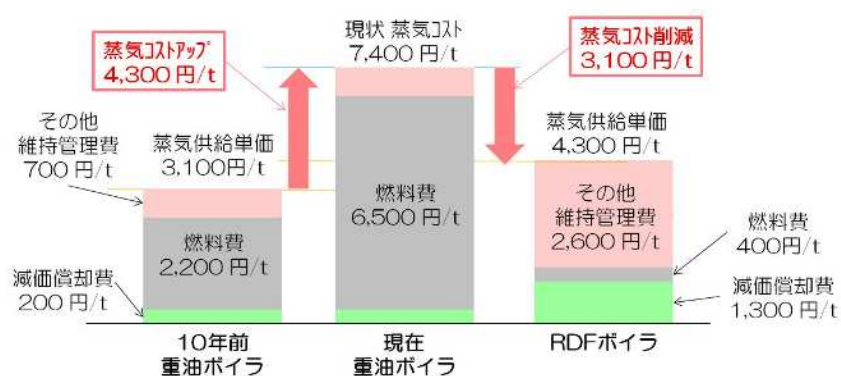
	単価	発熱量	発熱量あたり価格比
灯油	90円/ℓ	9000 kcal/ℓ	灯油 100
RPF	6円/kg	6000 kcal/kg	10 ⇒ 灯油の1/10
RDF	2円/kg	4500 kcal/kg	4 ⇒ <u>灯油の1/23</u>

10 蒸気コスト削減

設定条件：蒸気発生量3t/h 稼働時間24h/日×330日/年

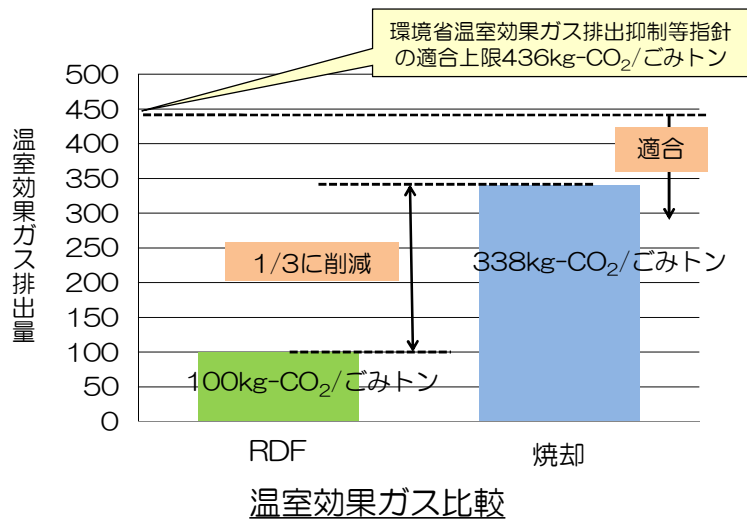
RDF単価2円/kg一定 重油単価(H14)30円/ℓ,(H26)90円/ℓ

ボイラ(RDF3億円)(石油0.5億円)減価償却10年



11 温室効果ガス削減

ごみ処理量10,000 t/年の場合、温室効果ガスは1/3に削減



出典：環境省廃棄物処理部門における温室効果ガス排出抑制等指針マニュアル2012年3月より編集

12 RDF価値増加（最近10年間の変化）

1. 石油価格高騰

2. CO₂削減重要性増大

3. 石油需要増加

4. 地域の廃棄物エネルギー回収重要性増加

- 石油価格が約3倍に高騰し、代替燃料利用により、経費大幅削減

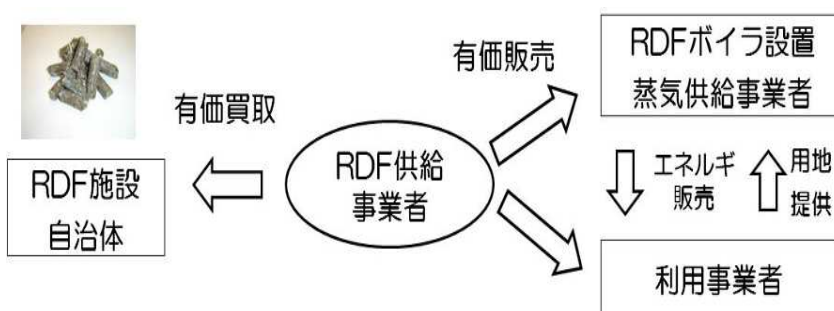
- 中小規模の都市において、廃棄物エネルギー回収と温室効果ガス削減

13 熱利用事例（既設）

熱利用事例		利用量ト/年	備考
A市公社	地域暖房(株)	18,300	温熱・蒸気 (冷暖房・乾燥)
B町他	晒綿工場	2,100	
C組合他	染色工場	4,400	
D市	セメント工場	4,400	助燃剤
E組合他	下水汚泥焼却炉 (公共)	5,600	
計		34,800	

14 熱利用の仕組み

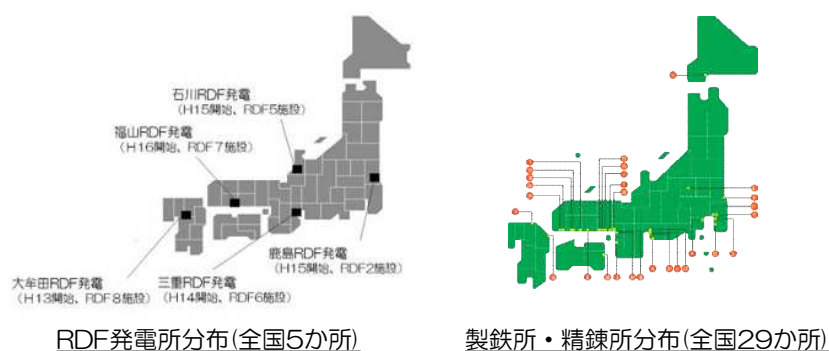
供給事業者が、自治体と利用事業者を結びつけている。
この連携を活発にすることが熱利用先開拓に重要。



熱利用の仕組み

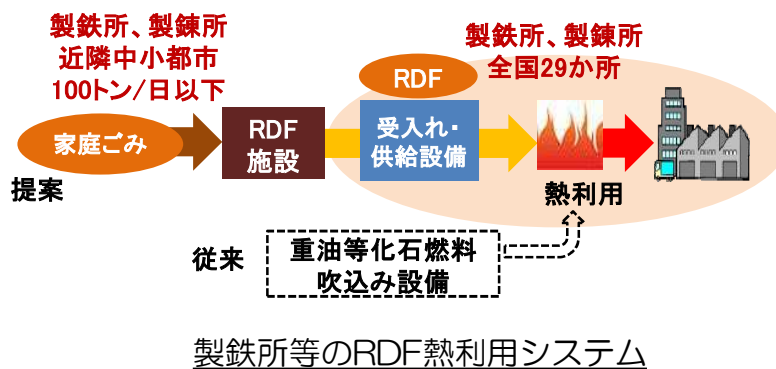
15 熱多用施設での活用(1/2)

製鉄所、製錬所等は全国29か所に点在し、全国5か所のRDF発電所分布とも一致する。近隣の中小都市のRDFは製鉄所等
で使用する重油等燃料の代替活用を期待。



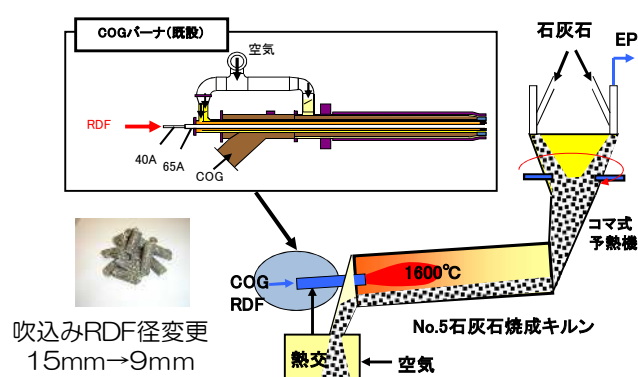
16 熱多用施設での活用(2/2)

製鉄所等熱利用先としては、①石灰焼成炉の焼成用燃料、
②所内用蒸気製造ボイラ燃料、③加温用燃料などがある。



17 ①石灰焼成炉の燃料

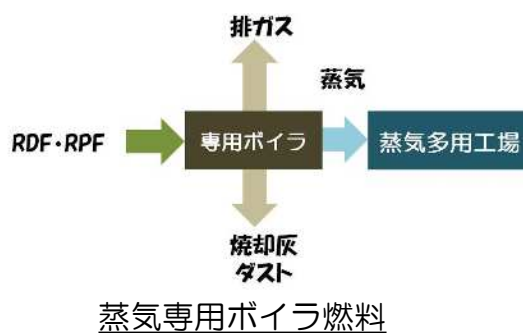
製鉄所石灰焼成炉にコークス炉ガス(COG)代替燃料としてRDF吹込み利用



石灰焼成炉へのRDF吹込み

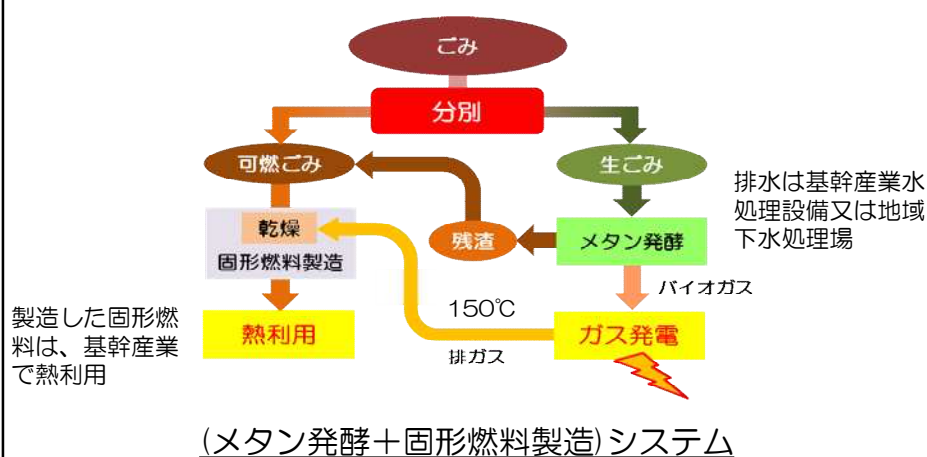
18 ②蒸気専用ボイラ燃料

- 製鉄所、製錬所、繊維会社、食品会社等では24時間連続、多量に蒸気が必要。
- 蒸気量3t/hの蒸気専用ボイラの場合、重油の代替コスト7,400万円/年低減可能。
- 建設費3億円のボイラ設備の投資回収が短期間に可能。



19 ③(メタン発酵＋固形燃料製造)システム

中小都市に隣接する製鉄所、製錬所、食品工場など熱多用
基幹産業と地域下水処理場と結び付けた熱利用システム



20 おわりに

1. RDFの相対的価値は10年間で増加。
蒸気等熱多用の工場で重油代替により、
収益の大幅向上・CO₂削減に大きく貢献。
2. 廃棄物エネルギー回収が難しい中小都市に有効。
3. 熱多用地場基幹産業と下水処理場等を結びつけた
地域特性に応じた熱利用先の開拓が重要。

ご清聴ありがとうございました。

(参考1) RDF発電事業

主要項目	茨城県	三重県	福岡県	石川県	広島県
事業主体	鹿島共同資源 化センター	三重県企業庁	大牟田リサイ クル発電(株)	石川県北部 RDF広域組合	福山リサイク ル発電(株)
専焼能力	200 t/日 (RDF・産廃； 各100 t)	240 t/日 (120 t×2炉)	315 t/日 (1基)	160 t/日 (80 t×2炉)	314 t/日 (1基)
稼動年月	H13年4月	H14年12月	H14年12月	H14年12月	H16年4月
発電能力	3,000kw	12,050kw	20,600kw	7,000kw	約20,000kw
発電効率	16.1% (蒸気利用有)	約28%	約30%	約21%	28%以上
炉形式	押しストーカ炉	外部循環 流動床炉	内部循環 流動床炉	流動式 [※] 入化 熔融炉	シャフト式 [※] 入化 熔融炉

(参考2) RDFの温室効果ガス削減効果

温室効果ガス排出量試算比較：ごみ処理量10,000 t/年の場合

分 類	項 目	RDF施設	焼却施設
a1. 使用エネルギー分	エネルギー由来CO ₂ 排出量	3,351	791
a2. ごみ由来排出分	廃プラ由来CO ₂ 排出量	3,210	3,210
b1. 熱利用代替分	年間CO ₂ 排出量（熱利用）	-6,267	-598
b2. 熱利用設備排出分	利用施設動力I [※] 由来CO ₂ 排出量	541	0
c. 回収物輸送分	輸送のCO ₂ 発生量	167	8
年間CO ₂ 発生量 トン-CO ₂ /年		1,002	3,378
ごみトンあたり CO ₂ 発生量	a1) + a2) + b1) + b2) + c) kg-CO ₂ /ごみトン	100	338
環境省指針	$y = -240 \cdot \text{LOG}(x) + 820$ 以下 X：施設規模 (t/日) kg-CO ₂ /ごみトン	436	436
環境省「温室効果ガス排出抑制等指針」への適合		◎：適合	○：適合

出典：環境省廃棄物処理部門における温室効果ガス排出抑制等指針マニュアル
2012年3月より編集