

第1回 再生可能エネルギー等の熱利用に関する研究会

議事次第

1. 日時 : 平成22年9月6日(月) 10:00~12:00

2. 場所 : 経済産業省別館11階 1111会議室

3. 議事 :

(1) 開会

(2) 委員紹介

(3) 議題

①本研究会設置の目的

②各再生可能エネルギーの熱利用の概要

③検討の方向性

④その他

(4) 閉会

第 1 回再生可能エネルギー等の熱利用に関する研究会
配付資料一覧

座席表
議事次第

資料 1 配付資料一覧

資料 2 委員名簿

資料 3 再生可能エネルギー等の熱利用に関する研究会の設置について

資料 4 研究会スケジュール（案）

資料 5 再生可能エネルギーの熱利用に関するヒアリング（案）

資料 6 再生可能エネルギー等の熱利用の概要

再生可能エネルギー等の熱利用に関する研究会

委員名簿

(五十音順、敬称略)

- 秋澤 淳 東京農工大学 大学院工学研究院 先端機械システム部門 教授
- 秋元 孝之 芝浦工業大学 工学部建築工学科 教授
- 小笠原 潤一 財団法人日本エネルギー経済研究所 電力グループグループ・リーダー
- 柏木 孝夫 東京工業大学 統合研究院 教授
- 神本 正行 弘前大学 北日本新エネルギー研究センター センター長 教授
- 長谷川 実 電気事業連合会 省エネルギーシステム検討委員会 副委員長
- 平野 聡 産業技術総合研究所 エネルギー技術研究部門
熱・流体システムグループ グループ長
- 坊垣 和明 東京都市大学都市生活学部 教授
- 村木 茂 日本ガス体エネルギー普及促進協議会 会長
- 安井 至 独立行政法人製品評価技術基盤機構 理事長

以上、10名

再生可能エネルギー等の熱利用に関する研究会の設置について

平成 22 年 9 月 6 日
財団法人日本エネルギー経済研究所

1. 設置の目的

- 二酸化炭素などの温室効果ガスを排出しない再生可能エネルギー等の中でも、熱利用についてはエネルギー効率が高く、廃棄されがちな熱のエネルギーを有効に活用できるという利点がある。
- 現在、再生可能エネルギー等の電力利用については、全量買取制度の検討が行われているところであるが、同時に再生可能エネルギー等の熱利用に関しても導入促進策を検討することが重要である。
- 上記を踏まえ、我が国の熱利用分野(バイオマス、太陽熱、地中熱等)における利用実態の把握や課題整理を行うために委託調査事業を実施する。なお、本事業の中で、熱利用に関して具体的な促進策の検討を行うため、専門家で構成する研究会を設置することとする。

2. 研究会の構成

【委員】(50音順、敬称略)

秋澤 淳 東京農工大学 大学院工学研究院
先端機械システム部門 教授

秋元 孝之 芝浦工業大学 工学部建築工学科 教授

小笠原 潤一 財団法人日本エネルギー経済研究所 電力グループグループ・リーダー

柏木 孝夫 東京工業大学 統合研究院 教授

神本 正行 弘前大学 北日本新エネルギー研究センター センター長 教授

長谷川 実 電気事業連合会 省エネルギーシステム検討委員会 副委員長

平野 聡 産業技術総合研究所 エネルギー技術研究部門
熱・流体システムグループ グループ長

坊垣 和明 東京都市大学都市生活学部 教授

村木 茂 日本ガス体エネルギー普及促進協議会 会長

安井 至 独立行政法人製品評価技術基盤機構 理事長

【オブザーバー】

資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部、電力・ガス事業部

【事務局】

日本エネルギー経済研究所(経済産業省の委託調査として実施)

3. 予定

- ・ 平成 22 年度内に合計で 6 回程度開催

4. 議事の取り扱いについて

- ・ 本研究会及び配布資料、議事録は、原則として公開とする。

研究会スケジュール (案)

回数	時期	内容 (予定)
1	9月6日	<ul style="list-style-type: none">・研究会主旨・各再生熱の概要等
2	10月上旬	<ul style="list-style-type: none">・各再生可能熱等のヒアリング (バイオマス、太陽熱、地中熱、雪氷熱、河川熱・工場排熱、燃料電池、コージェネ、大気熱)
3	10月下旬	
4	11月中旬	<ul style="list-style-type: none">・熱源毎の課題の整理・関連する諸制度 (グリーンエネルギー証書、関連補助事業、海外での制度など)
5	12月上旬	<ul style="list-style-type: none">・今後の方向性たたき台議論
6	1月下旬	<ul style="list-style-type: none">・取りまとめ

再生可能エネルギーの熱利用に関するヒアリング（案）

	対象	ヒアリング先	ヒアリング内容	
			共通	個別
各 再 生 可 能 エ ネ ル ギ ー 等	バイオマス	社団法人 日本有機資源協会 バイオガス事業促進協議会	概要 普及状況 ポテンシャル 現状の補助制度 規制緩和要望 経済性評価 技術的課題 普及阻害要因 解決策	資源の安定的確保、収集・運搬・貯蔵コスト低減のための方策
	太陽熱	社団法人 ソーラーシステム振興協会		
	地中熱	特定非営利法人 地中熱利用促進協会		掘削コスト低減、認知度向上のための方策
	雪氷熱	特定非営利活動法人 利雪技術協会		利用方法の拡大、収集・貯蔵コスト低減のための方策
	河川熱	財団法人 ヒートポンプ・蓄熱センター		
	大気熱			
	工場排熱等	日本熱供給事業協会		省エネ効果向上、長期安定供給確保のための方策、対個別方式の優位性の明確化
	コージェネ	財団法人 天然ガス導入促進センター エネルギー高度利用促進本部（旧 日本コージェネレーションセンター）		
燃料電池	燃料電池実用化推進協議会 一般社団法人 燃料電池普及促進協会			
そ の 他	計量	計量メーカー等	経済性（イニシャルコスト、設置コストなど）、精度、商品開発動向（低コスト化など） 等	
	グリーン熱証書	グリーンエネルギー認証センター	概要、熱への拡大の課題 等	

第1回再生可能エネルギー等の熱利用に関する研究会資料

再生可能エネルギー等の熱利用の概要

財団法人日本エネルギー経済研究所

平成22年9月

はじめに

趣旨

- 二酸化炭素などの温室効果ガスを排出しない再生可能エネルギー等の中でも、熱利用についてはエネルギー効率がが高く、廃棄されがちな熱のエネルギーを有効に活用できるという利点がある。
- 現在、再生可能エネルギー等の電力利用については、全量買取制度の検討が行われているところであるが、同時に再生可能エネルギー等の熱利用についても導入促進策を検討することが重要である。
- 上記を踏まえ、我が国の熱利用分野(バイオマス、太陽熱、地中熱等)における利用実態の把握や課題整理を行うために委託調査事業を実施する。なお、本事業の中で、熱利用に関して具体的な促進策の検討を行うため、専門家で構成する研究会を設置することとする。

1. 本研究会における検討範囲

2. 各再生可能エネルギー等の熱利用の概要
 2. 1 バイオマス
 2. 2 太陽熱
 2. 3 地中熱
 2. 4 未利用熱(雪氷熱、河川熱、工場等からの排熱等)
 2. 5 その他(燃料電池、コージェネレーション、空気熱)

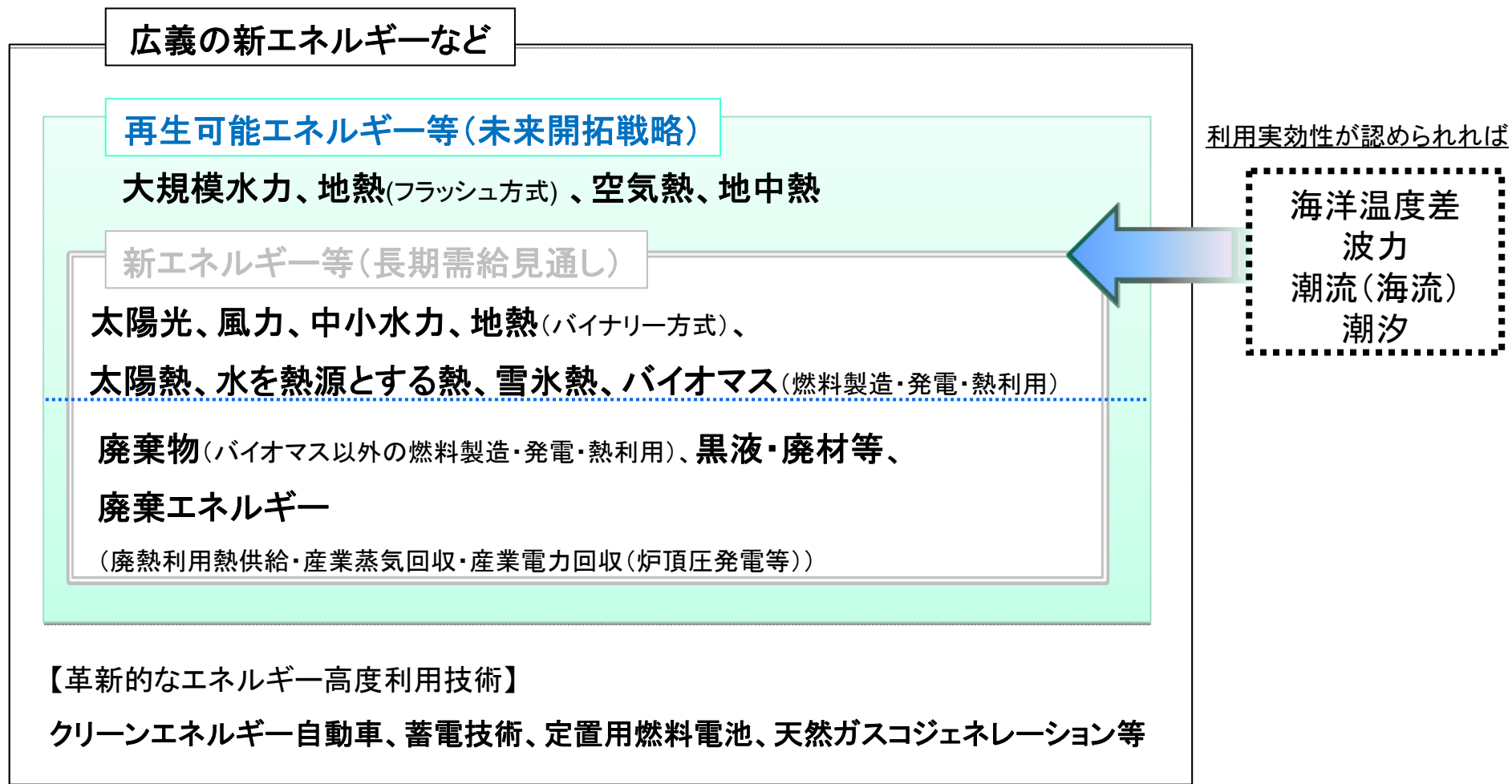
3. 本研究会の検討の方向性

1. 本研究会における検討範囲

1. バイオマス
2. 太陽熱
3. 地中熱
4. 未利用熱（雪氷熱、河川熱、工場等からの排熱等）
5. その他（燃料電池、コージェネレーションシステム、空気熱）

1. 本研究会における検討範囲 新エネルギー・再生可能エネルギーの定義

一般的に用いられている再生可能エネルギー等の定義は以下の通り。熱分野では、バイオマス、太陽熱、地中熱などの普及が進んでいない。



出所:平成21年8月「総合資源エネルギー調査会 新エネルギー部会(第37回)」

1. 本研究会における検討範囲

2. 各再生可能エネルギー等の熱利用の概要

2. 1 バイオマス

2. 2 太陽熱

2. 3 地中熱

2. 4 未利用熱(雪氷熱、河川熱、工場等からの排熱等)

2. 5 その他(燃料電池、コージェネレーション、空気熱)

3. 本研究会の検討の方向性

2. 各再生可能エネルギーの熱利用の概要 概要

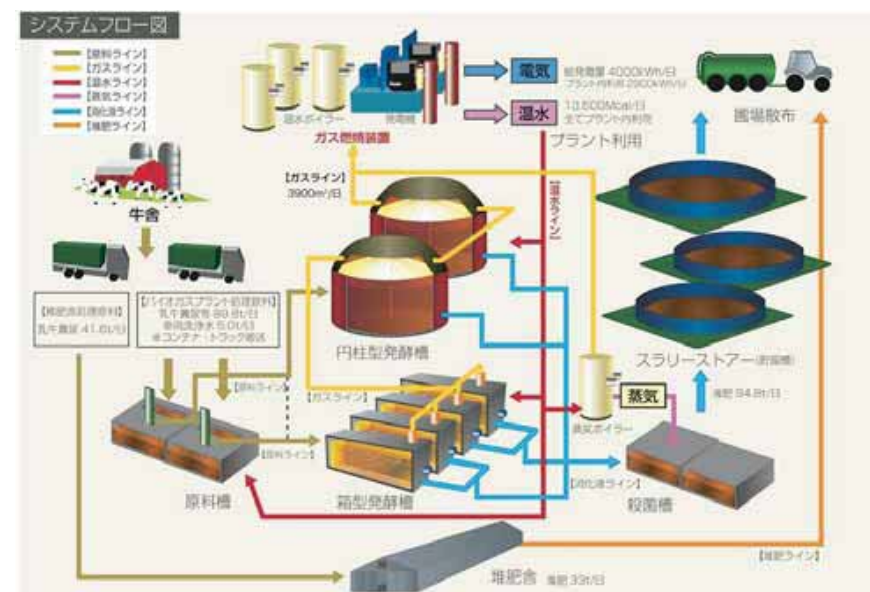
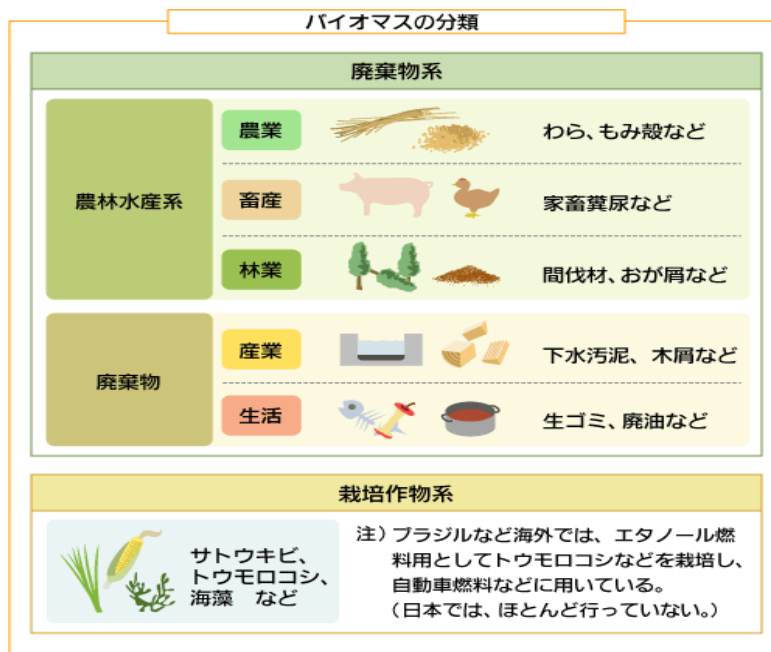
2.1 バイオマス

バイオマスエネルギーは地球規模でみてCO₂バランスを壊さない(カーボンニュートラル)、永続性のあるエネルギーである。わら、もみ殻、家畜糞尿などの農林水産系から下水汚泥、生ごみなどの廃棄物系までその範囲は広い。

【バイオマスエネルギーの定義】

政府はバイオマスを「**動植物に由来する有機物であってエネルギー源として利用することができるもの(原油、石油ガス、可燃性天然ガスおよび石炭並びにこれらから製造される製品を除く)**」と規定。

「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法施行令」改正(2002年1月)



バイオマスプラントのイメージ

出所、参考: NEDO 技術解説、バイオマスエネルギー導入ガイドブック(第3版)

2. 各再生可能エネルギーの熱利用の概要 概要

2.1 バイオマス 直接燃焼

直接燃焼によるエネルギー利用は、特に木質系バイオマスのエネルギー利用技術において主たるものである。木質系バイオマスおよび鶏ふん等を燃料として、直接燃焼させ、熱利用、蒸気利用、さらには発電利用する。

方式別の適用バイオマス

方式	適用バイオマス	エネルギー利用用途
直接燃焼(ストーカ炉、流動床炉、キルン)	建築廃材／製材残材(バーク含む)	発電／熱
	林地残材	発電／熱
直接燃焼(乾燥装置＋ストーカ炉、キルンストーカ炉等)	肉用牛ふん尿／鶏ふん	発電／熱
直接燃焼(下水式炉、流動層炉)	コーヒーかす等	熱

直接燃焼(発電)で燃料となる木質系バイオマスの例

排出源による分類	含水率 [kg-H ₂ O/kg-wet]	形状	発熱量の目安 [MJ/kg-wet]	有害物の含有
林地残材	0.50-0.55 生材が多い	小口径材、丸太材、剪定枝、皮付	8-10	少ない
製材残材	0.30-0.55 合板材由来 0.45-0.55 製材由来	木粉、のこ屑、チップ、心材、背板	10	少ない
建設廃材	0.25-0.40 変動が大きい。 季節・収集条件の影響を受ける。	ピンチップ	10-13	多い 塩素、CCA(クロム・銅・ヒ素)、金属、土砂、灰分等)



事例:最上町ウエルネスプラザ
(550kWの木質チップ焚きボイラによるエネルギー供給)

出所、参考:バイオマスエネルギー導入ガイドブック(第3版)

2. 各再生可能エネルギーの熱利用の概要 概要

2.1 バイオマス バイオガス

家畜排せつ物・生ごみ・食品残渣等を前処理後にメタン発酵し、バイオガスなどが得られる。バイオガスは、コージェネレーション(熱併給発電)やボイラ等の燃料に使用することができる。

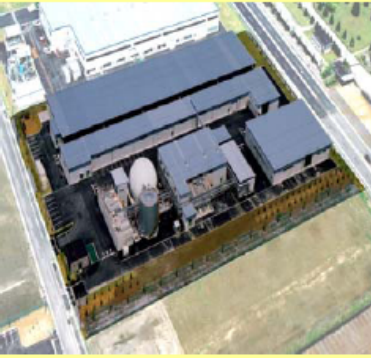
バイオガス事業のメリット

家畜排せつ物・食品廃棄物のバイオガス化事業	
環境的側面	<ul style="list-style-type: none"> 再生可能エネルギー生産による二酸化炭素の排出などの低減 環境保全型農業を行う農家の増加
経済的側面	<ul style="list-style-type: none"> 廃棄物処理費用の軽減 畜産農家の排せつ物処理作業時間の軽減(→規模拡大による収入増)
社会的側面	<ul style="list-style-type: none"> 地域農業と地域社会の連携形成(地元の農産物を利用した加工食品の開発等) 地域住民の環境意識の啓発 地域イメージの向上

バイオガスの事例

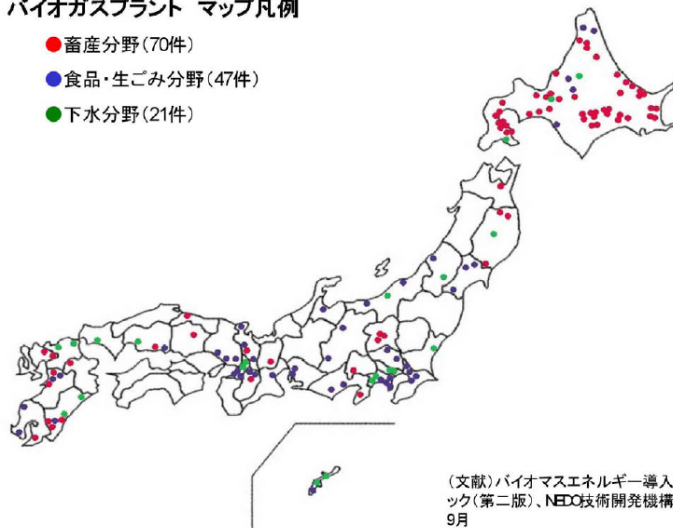
民間事業者による事例(食品廃棄物がメインのバイオガスプラント)

導入事業者	富山グリーンフードリサイクル(株)
所在地	富山県 富山市 海岸通 字松浦町
導入時期	2002年
投入材料	事業系生ごみ 食品残渣 汚泥
処理規模	26.4t/d
発電出力	30kW × 3



バイオガスプラント マップ凡例

- 畜産分野(70件)
- 食品・生ごみ分野(47件)
- 下水分野(21件)



(文献)バイオマスエネルギー導入ガイドブック(第二版)、NECO技術開発機構、2005年9月

地方自治体による事例(畜産廃棄物がメインのバイオガスプラント)

導入事業者	京都府 南丹市
所在地	京都府 南丹市 八木町
導入時期	1998年
投入材料	家畜ふん尿 (乳牛、豚) おから
処理規模	65.2t/d
発電出力	70kW × 2 80kW × 1



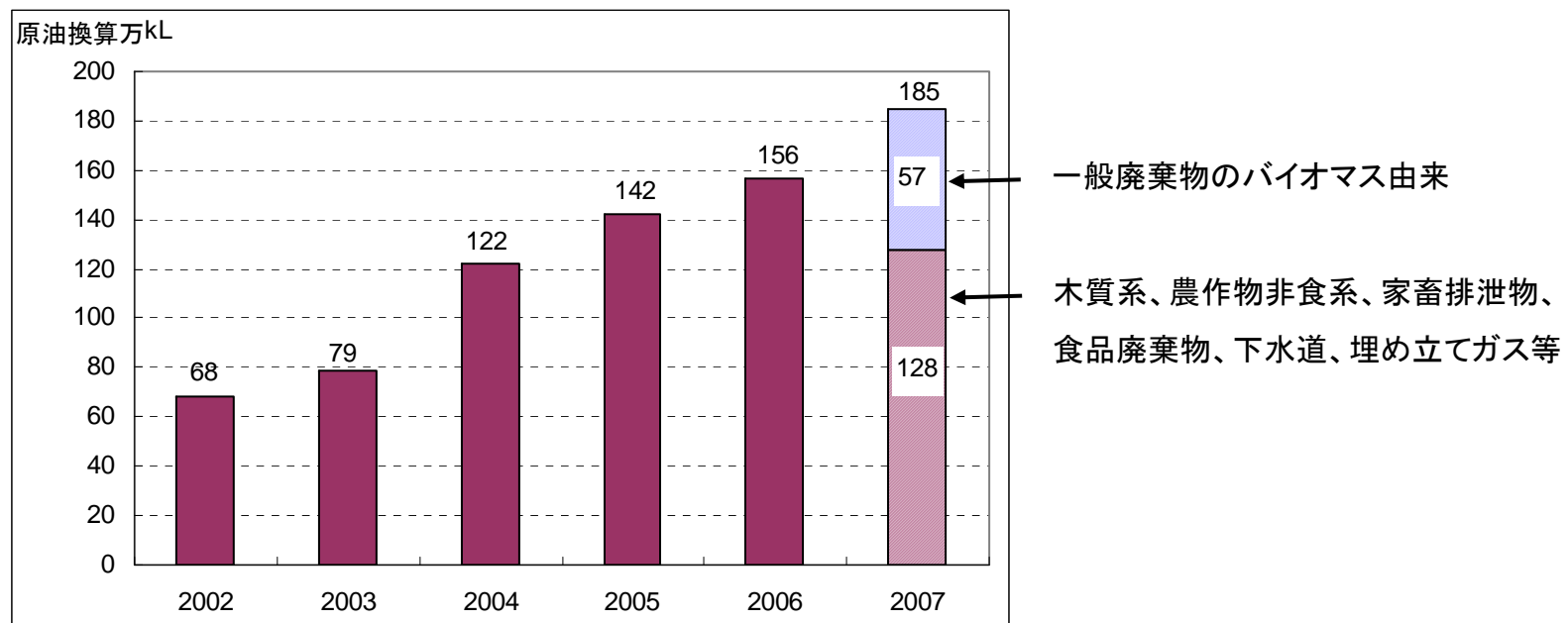
出所:「バイオガス事業の栞」(バイオガス事業推進協議会)

2. 各再生可能エネルギーの熱利用の概要 普及量・ポテンシャル

2.1 バイオマス

バイオマスの熱利用近年10~20%/年の伸びで導入が進んでいる。2007年においては原油換算185万kL(71PJ)の導入量である。このうち、約30%がバイオマス由来の一般廃棄物である。

【バイオマス熱利用の推移】



出所: 2002~2006年: 「総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会(第30回)資料」平成21年2月13日、

: 「NEDO再生可能エネルギー技術白書」平成22年

2007年: 平成21年度新エネルギー等導入促進基礎調査(新エネルギーの統計整備に関する基礎調査)

2. 各再生可能エネルギーの熱利用の概要 普及量・ポテンシャル

2.1 バイオマス

バイオマスの熱利用のポテンシャルは約454万kLと試算され、木質・固形バイオマスが64%、バイオガスが16%、バイオマス由来の一般廃棄物が19%を占める。

木質・固形バイオマスとバイオガスの合計はポテンシャルの35%、バイオマス由来の一般廃棄物はポテンシャルの65%が既導入である。全体でポテンシャルの約40%が既導入である。

【バイオマス熱利用のポテンシャル】

	備考	現在導入量	ポテンシャル
木質・固形バイオマス	木質・農作物非食部等固形バイオマスの直接燃焼利用	127.5万kL (49PJ)	292.3万kL (113PJ)
バイオガス	家畜排泄物、食品廃棄物、下水道、埋立地からのバイオガス		74.4万kL (29PJ)
一般廃棄物(バイオマス由来)	焼却施設	57.0万kL (22PJ)	87.6万kL (34PJ)
合計		184.5万kL (71PJ)	454.3万kL (176PJ)

出所:平成20年度 新エネルギー等導入促進基礎調査(新エネルギーの普及可能性に関する調査)及び

平成21年度 新エネルギー等導入促進基礎調査(新エネルギーの統計整備に関する基礎調査)から作成

注: 木質・固形バイオマスのポテンシャルは491万kLのうち熱利用分を70%(発電利用を30%)、ボイラ効率を85%として算出

バイオガスのポテンシャル110万kLのうち熱利用分を75%(発電利用を25%)、ボイラ効率を90%として算出

2. 各再生可能エネルギーの熱利用の概要 普及量・ポテンシャル

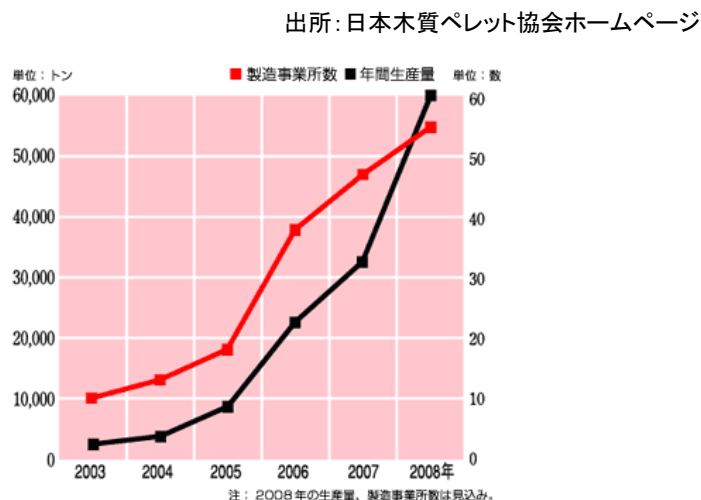
2.1 バイオマス

バイオマスの熱利用は、家庭・業務部門の給湯及び空調のほか、産業部門においても各種工程における蒸気、温水利用がある。

また、都市ガス等へバイオガスを混入することも考えられるが、バイオガスの発生する施設とガス製造工場との立地関係などの制約があり限定的である。

バイオマス熱利用に関連する産業は、バイオマス資源の供給事業者とバイオマス熱利用設備の製造、販売事業者等がある。ただし、販売台数、販売実績は少なく、統計データは限定的である。

【木質ペレットの生産動向】



【木質バイオマスボイラの主要メーカー】

	チップボイラー	ペレットボイラー	小型ペレットボイラー	ペレット蒸気ボイラー	薪ボイラー	農業用ペレット温風器	吸収式冷温水器
◆製造メーカー							
オヤマダエンジニアリング株式会社	○						
株式会社タカハシキカン	○	○		○	○		
金子農機株式会社		○	○			○	
株式会社山本製作所						○	
オリンピック工業株式会社				○			
ネボン株式会社						○	
株式会社渡会電気土木						○	
矢崎総業株式会社							○
二光エンジニアリング株式会社		○					
竹沢産業株式会社					○		
エーティーオー株式会社					○		
株式会社シー・エス・エス						○	
◆取扱メーカー							
株式会社トモエテクノ	○	○	○		○		
株式会社協和エクシオ	○						
宇部テクノエンジニアリング株式会社	○	○					
サピオ株式会社	○	○					
グリーン渡会株式会社						○	
株式会社ヒラカワガイダム	○	○			○		

【ペレットボイラ販売台数】 出所: 日本木質ペレット協会調べ

- 平成20年までの累計台数: 440台
- 平成21年度見込み台数: 87台

出所: 木質バイオマス実践情報(林野庁事業)ホームページ

2. 各再生可能エネルギーの熱利用の概要 バイオマス熱利用の具体例(1)

2.1 バイオマス

バイオマス熱利用の具体的な例としては、製材所等での木質バイオマスの活用や食品会社でのバイオガス利用などが挙げられる。

真庭市木質バイオマス活用地域エネルギー循環システム化実証事業

アサヒビール(株) 西宮工場



出所: NEDO バイオマスエネルギー地域システム化実証事業(2009年2月)

[概要]

ビール工場排水のメタン細菌分解処理時に発生するバイオガスと天然ガスの混焼方式の高効率型エンジンを導入。

このバイオマス発電設備によりつくられた電力、蒸気・温水は製造工程中の動力、製造設備殺菌熱源として使用。



出所: 中央環境審議会 地球環境部会 自主行動計画フォローアップ専門委員会
経済産業省ヒアリング 追加説明資料 (平成19年3月)

2. 各再生可能エネルギーの熱利用の概要 バイオマス熱利用の具体例(2)

2.1 バイオマス

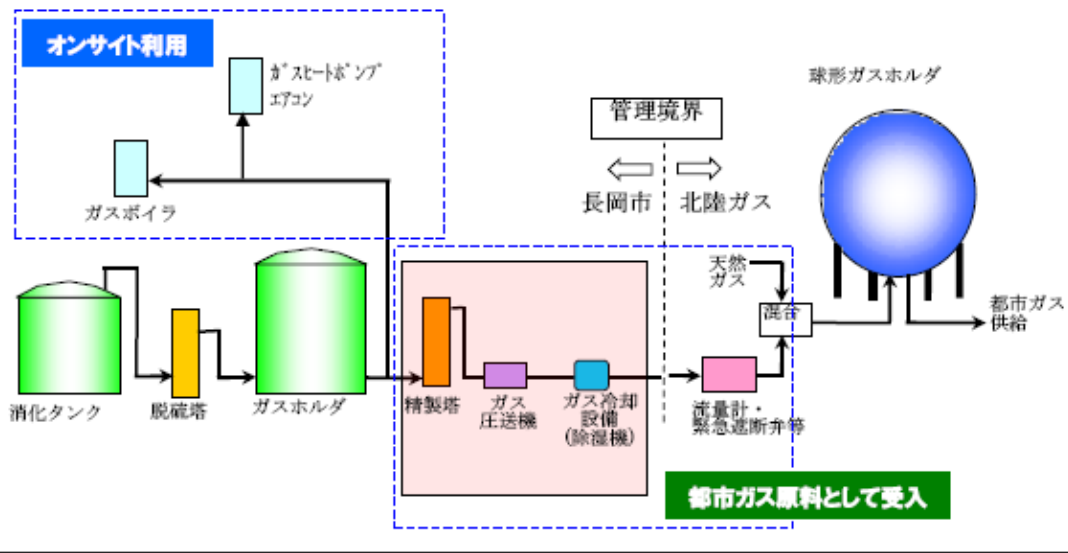
下水処理場で発生した余剰バイオマスを近接する都市ガス工場で都市ガスの原料として有効利用。

実施事例(2事例)

- ・長岡 (長岡中央浄化センター ⇒ 北陸ガス(株) 蔵王工場) 【1999年導入】
- ・金沢 (臨海水質管理センター ⇒ 金沢市企業局 港エネルギーセンター) 【2005年導入】

長岡市の事例

年間約60万m³ (36MJ/m³)



- ・両事例とも下水処理場と都市ガス工場が隣接。こうした立地条件を満たす物件は全国でも限定的
- ・バイオガスを都市ガス導管に供給するシステムは実証事業(東京、神戸)で検討中

出所: 総合資源エネルギー調査会 総合部会供給構造高度化小委員会(平成22年度第1回)資料
エネルギー供給構造高度化に向けた都市ガス業界の取組み(2010年8月)

2. 各再生可能エネルギーの熱利用の概要 利用拡大に向けた課題

2.1 バイオマス

各種文献及び資料によれば、バイオマスの熱利用拡大に向けた主な課題として、下記が挙げられる。

【経済的課題】

- 収集、運搬、利用可能な形状への製造等にかかるコストが大で、残渣の処理コストも必要。
- 補助制度が不十分。
- 資源の安定的確保が困難。
 - 供給量の不足や、供給事業者及び市場の媒介者の不足。
 - マテリアル利用(例:木製品)やコンポスの促進等、利用形態の競合。

【技術的課題】

- 熱利用の正確なエネルギー量の測定が困難。
- 設備の設置・維持に適切な人材・スキルの確保が必要。
- バイオガスの導管供給を行おうとする場合、インフラの大幅な変更や整備が必要。

【制度的課題】

- 嫌気分解後の残渣や廃棄物の取扱に関する許認可の取得が必要であり行政的煩雑さが発生し得る。

※ ●は他分野との共通課題

出所:地球温暖化対策に係る中長期ロードマップ検討会、環境省、平成22年2月2日;平成21年度新エネルギー等導入促進基礎調査(新エネルギーの統計整備に関する基礎調査)、経済産業省、平成22年3月;新エネルギーガイドブック2008、NEDO;REPORT BY ENVIROS CONSULTING LIMITED: MAY 2008, BERR, BARRIERS TO RENEWABLE HEAT PART 1: SUPPLY SIDE;A FINAL REPORT BY ENVIROS CONSULTING LIMITED: SEPTEMBER 2008, BERR, BARRIERS TO RENEWABLE HEAT: ANALYSIS OF BIOGAS OPTION;バイオマスエネルギー導入ガイドブック第三版より作成

2. 各再生可能エネルギーの熱利用の概要 関連法規

2.1 バイオマス

【バイオマスの主な関連規制】

(導入前)

法律名	概要	管轄省庁	木質	畜産	食品
廃棄物の処理及び清掃に関する法律	産業廃棄物の収集運搬又は処分を業として行う者は都道府県知事(保健所を設置する市または特別区にあつては、市長又は区長)の許可が必要。産業廃棄物を処理する一定規模以上の施設は都道府県知事(保健所を設置する市又は特別区にあつては、市長又は区長)の許可が必要。	環境省	○	○	○
家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律	一定規模以上の家畜排せつ物の処理にあつては、処理施設の構造設備基準等に対応する必要がある。	農林水産省		○	
食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律	食品関連事業者は、食品廃棄物の発生抑制、減量化、又は食品循環資源の再生利用に取り組まなければならない。	農林水産省			○
電気事業法	一定規模以上の発電施設について都道府県知事の許可が必要。ボイラーを用いる場合は、ボイラー・タービン技術者の選任が必要。	経済産業省	○	○	○
エネルギーの使用の合理化に関する法律(省エネ法)	エネルギーを一定以上利用する施設では有資格者が必要。エネルギー使用量の記録義務あるいは定期報告が必要。	経済産業省	○	○	○
大気汚染防止法	一定規模以上の施設について、大気汚染に関する規制値がある。	環境省	○	○	○
騒音規制法	一定規模以上の施設について、騒音に関する規制値がある。	環境省	○	○	○
振動規制法	一定規模以上の施設について、振動に関する規制値がある。	環境省	○	○	○
特定工場における公害防止組織の整備に関する法律	公害防止統括者、公害防止主任管理者、公害防止管理者を選任する必要がある。	経済産業省 環境省	○	○	○
労働安全衛生法	一定規模以上のボイラーがある場合資格者が必要。	厚生労働省	○	○	○
消防法	燃料貯蔵量が一定数量以上の場合は資格者が必要。	消防庁	○	○	○
熱供給事業法	他施設へ一定規模以上の熱供給を行う場合は許可が必要。	経済産業省	○	○	○

出所: バイオマスエネルギー導入ガイドブック(第3版)

【バイオマスの主な関連規制】

(運用段階)

法律名	概要	管轄省庁	木質	畜産	食品
水質汚濁止法	水質汚濁に関する規制値がある。	環境省	○	○	○
悪臭防止法	悪臭に関する規制値がある。	環境省		○	○
揮発油税法及び地方揮発油税法	炭化水素油に課税される。	国税庁	○		○
地方税法(軽油取引税)	炭化水素油に課税される。	総務省			○
改正揮発油税等の品質の確保に関する法律	ガソリンとエタノール又はETBE及び軽油と脂肪酸メチルエステルを自動車用燃料として混合する場合、事業者登録と品質確認が義務付けられている。	経済産業省	○		○

出所: バイオマスエネルギー導入ガイドブック(第3版)

1. 本研究会における検討範囲

2. 各再生可能エネルギー等の熱利用の概要

2. 1 バイオマス

2. 2 太陽熱

2. 3 地中熱

2. 4 未利用熱(雪氷熱、河川熱、工場等からの排熱等)

2. 5 その他(燃料電池、コージェネレーション、空気熱)

3. 本研究会の検討の方向性

2. 各再生可能エネルギーの熱利用の概要 概要

2.2 太陽熱

太陽エネルギーを集熱器により吸収し、給湯や暖房の用途に熱エネルギーとして利用する。集熱器と貯湯ユニット(お湯を貯める部分)が一体の機器である「太陽熱温水器」と、完全に分離している「ソーラーシステム」に大きく分けられる。

【太陽熱システムの特徴】(太陽光発電と比べて)

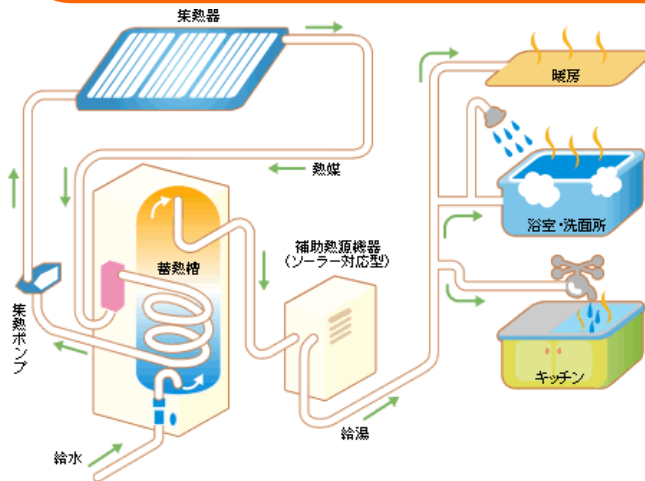
- イニシャルコストが安価
- 利用効率*1が高い:約40%
- 小さな設置面積でも効果がある:3m²~6m²程度

*1:日射量に対して熱として利用できる割合の年間平均値

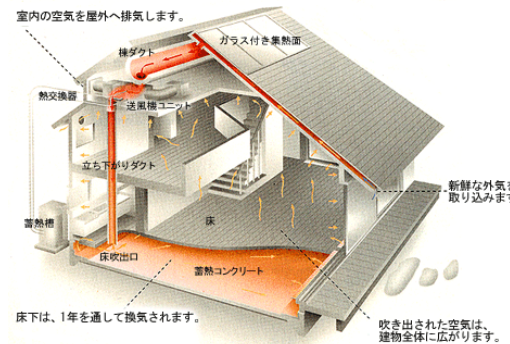
【参考】太陽光発電

- イニシャルコスト:約70万円/kW
(住宅用の平均的な設備容量(3kW)で約200万円)
- システム利用効率:約12%
- 設置面積:7~10m²/kW程度
(3kWで20~30m²程度)

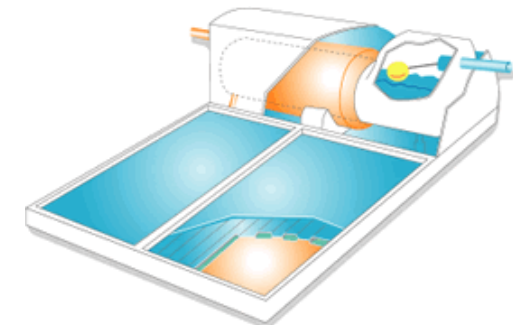
出所・参考:太陽光発電協会HP、太陽光発電ガイドブック(NEDO、2000年改訂版)



ソーラーシステム(水式)
約80~90万円
(6m²程度の場合)



ソーラーシステム(空気式)
仕様により大きく異なる



太陽熱温水器
約20~30万円
(3m²程度の場合)

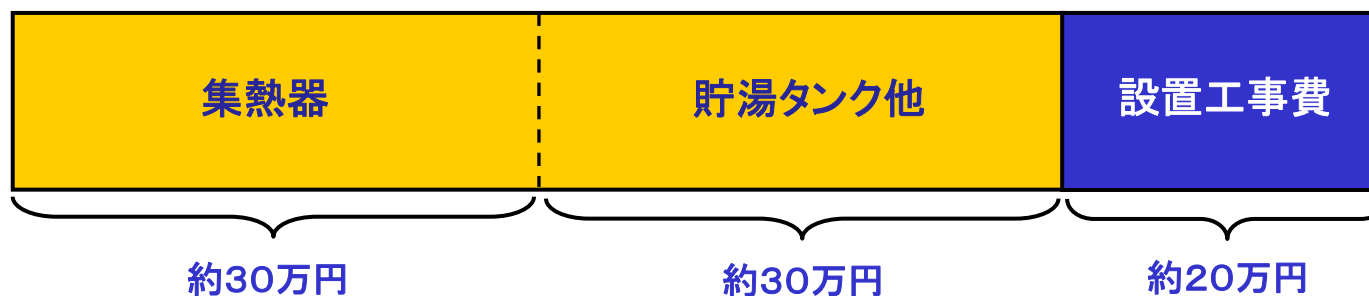
出所:ソーラーシステム振興協会HP、ソーラーシステム振興協会ヒアリング

2. 各再生可能エネルギーの熱利用の概要 コスト内訳(概算)

2.2 太陽熱

太陽熱機器のシステム、設置工事費はメーカー・機種や設置対象の建物などにより異なるが、大まかな内訳は以下に示すように機器が全体の7~8割、設置工事費が2~3割となる。

ソーラーシステム (集熱器:6m²、貯湯タンク:300Lの想定)



太陽熱温水器

(集熱器:3m²、貯湯タンク:200Lの想定)

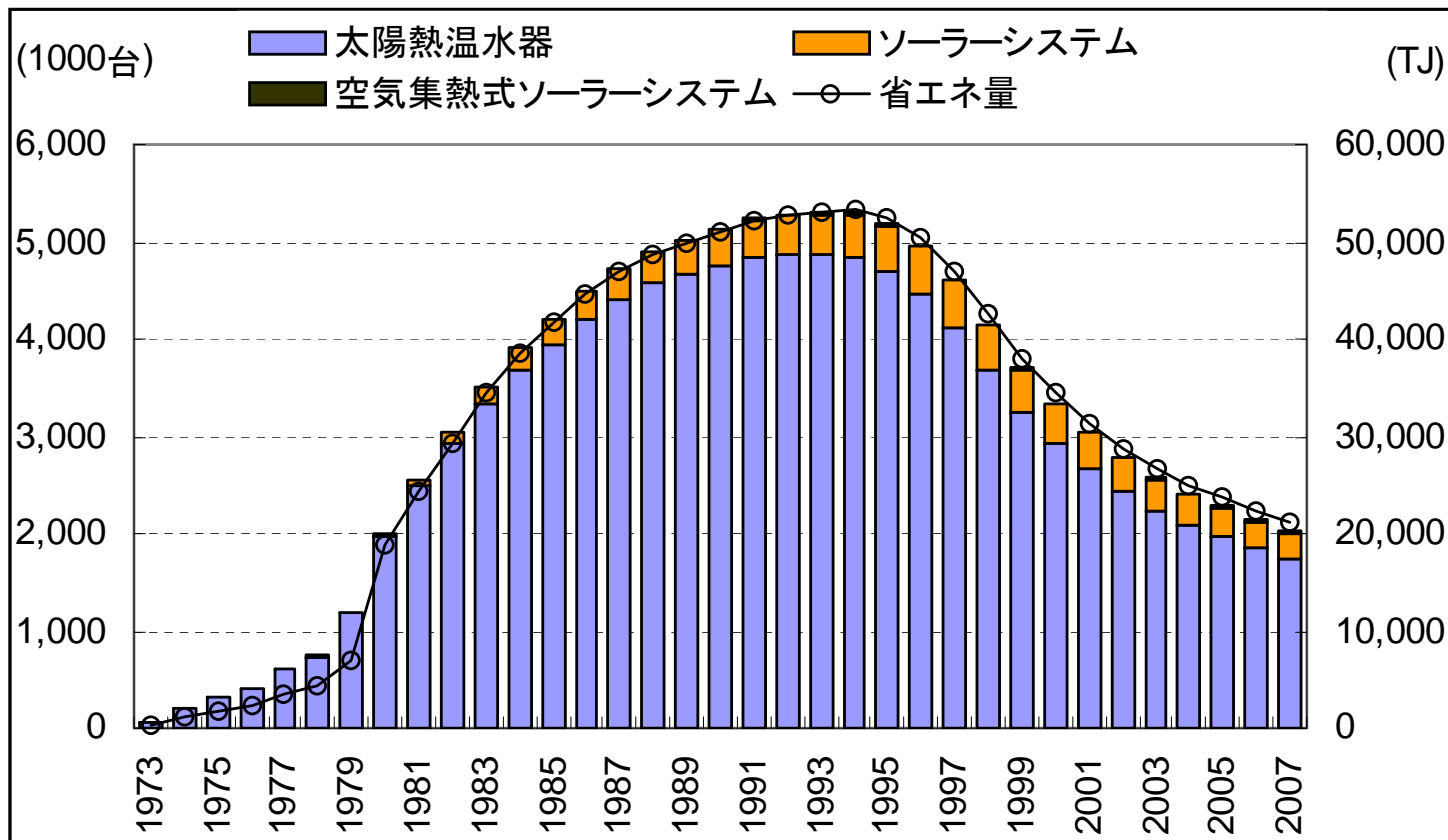


出所:ソーラーシステム振興協会へのヒアリング

給湯単独利用の太陽熱温水器のシェアが85%を占める。

近年は▲6%で普及台数が減少している。

【太陽熱利用機器の普及台数、省エネ量の推移】



出所:平成21年度 新エネルギー等導入促進基礎調査(新エネルギーの統計整備に関する基礎調査)

平成22年度新エネルギー等導入促進基礎調査事業(再生可能エネルギー等の熱利用促進に関する調査事業) 第1回資料

2. 各再生可能エネルギーの熱利用の概要 普及量・ポテンシャル

2.2 太陽熱

普及量では家庭用が大半で、集熱器では平板型が一般的である。

【2007年度の普及状況】

機器		台数	代エネ量/台 (原油換算kL)	原油換算 万kL	TJ
家庭用		2,028,697	-	53.09	20,556
	太陽熱温水器	1,742,096	0.23	40.07	15,515
	ソーラーシステム	265,062	0.44	11.66	4,516
	空気集熱式ソーラーシステム	21,539	0.63	1.36	525
業務用		2,291	-	1.90	736
	ソーラーシステム	1,750	9.14	1.60	619
	空気集熱式ソーラーシステム	541	5.57	0.30	117
合計		2,030,988	-	54.99	21,292

出所:平成21年度 新エネルギー等導入促進基礎調査(新エネルギーの統計整備に関する基礎調査)

【主要メーカー】

	太陽熱集熱器		太陽蓄熱槽	太陽熱温水器	ソーラーハウス
	平板型	真空ガラス管型			
株式会社オーエムソーラー協会	○				○
株式会社コロナ				○	
株式会社サンジュニア	○		○	○	○
長州産業株式会社	○		○	○	
株式会社長府製作所	○		○	○	
有限会社チリウヒーター	○		○	○	○
日本電気硝子株式会社		○			
株式会社ノーリツ	○		○	○	
矢崎総業株式会社	○		○	○	○

※ソーラーハウス:
屋根一体型のソー
ラーシステム

出所:社団法人ソーラーシステム振興協会「2008 ソーラーシステム・データブック」

2. 各再生可能エネルギーの熱利用の概要 普及量・ポテンシャル

2.2 太陽熱

ポテンシャルは、2,000万kL程度と大きい。(太陽光との競合等は非考慮)

【太陽熱ポテンシャル試算】

	ケース1	ケース2	ケース3
[1]住宅用	461 万kl	461 万kl	461 万kl
出所:総務省住宅・土地統計から試算	全ての一戸建て住宅に4m ² の太陽光集熱器を導入。70m ² 以上設置が可能な共同住宅等に建築面積に応じて70～490m ² を設置する。		
[2]公共施設等	180 万kl	187 万kl	203 万kl
出所:総務省・公共施設状況調 及び総務省消防庁防災拠点となる公共施設等の耐震化推進状況報告書	病院は床面積に応じて70m ² を単位に70m ² ないし140m ² の太陽光集熱器を設置する。	病院は床面積に応じて70m ² を単位に70～1050m ² の太陽光集熱器を設置する。	病院は床面積に応じて70m ² を単位に70～1750m ² の太陽光集熱器を設置する。
	全ての社会福祉施設、学校校舎、庁舎、県民会館などの公共の建築物に70m ² ないし140m ² の太陽光集熱器を設置		
[3]産業施設用	918 万kl	1,106 万kl	1,268 万kl
出所:国土交通省建築統計年報から試算	鉄筋コンクリート造、鉄骨鉄筋コンクリート造及び鉄骨造の設置可能な事務所、店舗、工場及び作業場等に70m ² を単位に70m ² か140m ² の太陽光集熱器を設置する。	鉄筋コンクリート造、鉄骨鉄筋コンクリート造及び鉄骨造の設置可能な事務所、店舗、工場及び作業場等に70m ² を単位に70～1050m ² の太陽光集熱器を設置する。	鉄筋コンクリート造、鉄骨鉄筋コンクリート造及び鉄骨造の設置可能な事務所、店舗、工場及び作業場等に70m ² を単位に70～1750m ² の太陽光集熱器を設置する。
[4]その他	203 万kl	203 万kl	203 万kl
出所:農林水産省/日本倉庫協会	農業、畜産・水産業で作物や木材の乾燥、貯蔵倉庫の空調用、温室用ハウス栽培等に面積に応じて集熱器を導入(製材工場は工場当り50m ² を導入)		
太陽熱ポテンシャル	1,761 万kl	1,956 万kl	2,134 万kl

出所:平成20年度 新エネルギー等導入促進基礎調査(新エネルギーの普及可能性に関する調査)から作成

ポテンシャル量の算定においては、下記の物理的制約条件、实际的制約条件の両方を考慮した上で、戸建住宅を除く各建物へのポテンシャル(面積)は太陽光発電と同様として算定。

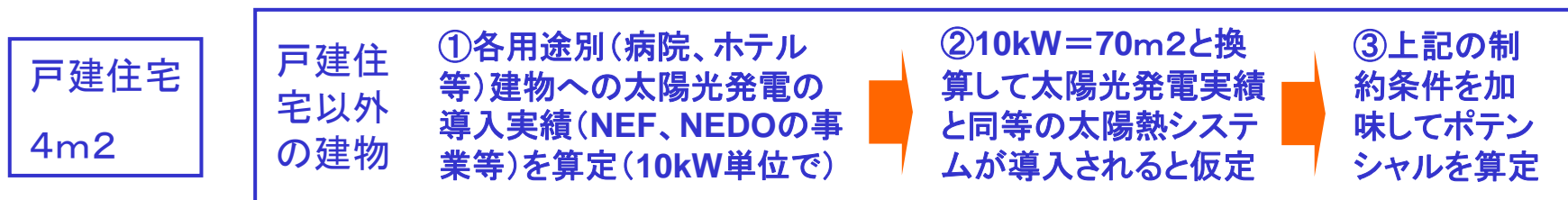
【物理的制約条件】

- 設置スペースの制約から傾斜面に直付けする等の場合は北側斜面には設置しない。
- 陸屋根、地上に設置する場合、敷地面積からメンテナンススペースを敷地周囲から0.5mオフセットし、陸屋根の場合はさらに屋外機等の設備が有する部分を50%と仮定する。

【实际的制約条件】

- 建築物は建築基準法の日影規制等により基本的な日射量は確保される。日影規制面より高い位置にある建物屋根面の日照条件が、システムの導入を阻害するかは判断が難しいところ。統計データがなく、他の制約条件より影響が小さいので、本調査は考慮しない。
- 集熱器を設置する建物強度は重要な問題であるので、耐震設計が考慮された1981年(昭和56年)6月1日以降の建築物を設置対象とする。
- 1980年(昭和55年)以前の建築物にあっても、耐震診断で問題がない、補強工事が実施済みである建築物は設置対象に含める。
- 施設毎の熱需要原単位(α MJ/m²)より施設ごとの熱需要を計算し、その熱需要を超える集熱器は設置されないものと仮定する。

◆ポテンシャルの算定方法



出所:平成20年度 新エネルギー等導入促進基礎調査(新エネルギーの普及可能性に関する調査)から作成

各種文献及び資料によれば、太陽熱の利用拡大に向けた主な課題として、下記が挙げられる。

【経済的課題】

- 経済的メリットが自家消費による光熱費の削減に限定される。
- 補助制度が不十分。

【技術的課題】

- 熱利用の正確なエネルギー量の測定が困難。
- ガス・石油給湯機器と必ずしも接合できないなど、使い勝手の改善が必要。
- 建築物との一体性や意匠など製品開発の遅れが見られる。

【制度的課題】

- 住宅・建築物の省エネルギー政策との関連づけが十分に明確化していない。
- 性能評価、認可制度、規格等の整備が必要。

※ ●は他分野との共通課題

出所:

地球温暖化対策に係る中長期ロードマップ検討会、環境省、平成22年2月2日；平成21年度新エネルギー等導入促進基礎調査(新エネルギーの統計整備に関する基礎調査)、経済産業省、平成22年3月；新エネルギーガイドブック2008、NEDOより作成

法律名	概要
建築基準法	<ul style="list-style-type: none">・風圧圧力、積雪荷重、地震力などに対する構造強度・屋根の耐火、不燃の規定(屋根一致型の場合)
水道法	<ul style="list-style-type: none">・給水器具としての規定適用・温水の逆流防止のための措置・水道局指定給水装置工事事業者による施工
労働安全衛生法	<ul style="list-style-type: none">・屋根での工事など高所作業が発生するため

1. 本研究会における検討範囲

2. 各再生可能エネルギー等の熱利用の概要

2. 1 バイオマス

2. 2 太陽熱

2. 3 地中熱

2. 4 未利用熱(雪氷熱、河川熱、工場等からの排熱等)

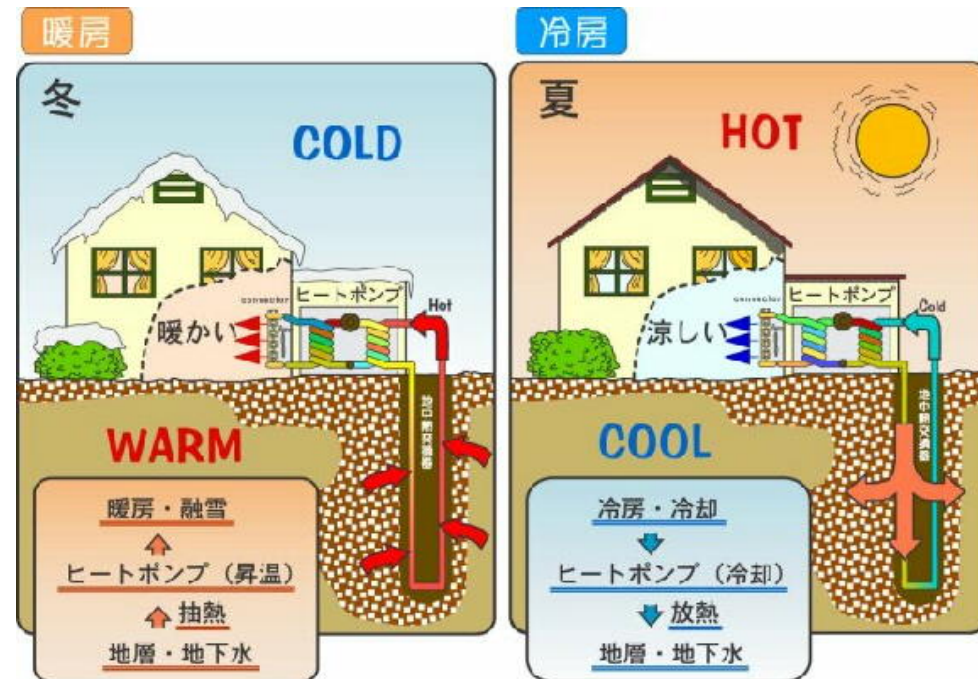
2. 5 その他(燃料電池、コージェネレーション、空気熱)

3. 本研究会の検討の方向性

浅い地盤中に存在する低温の熱エネルギーを暖房の際の熱源、冷房の際の放熱先として利用し、効率的な冷暖房等を行う。

【地中熱利用システムのメリット】

- 日本中いたる所で利用可能
- 最終熱量は使用した電力の3.5倍以上
→ 省エネとCO2 排出量抑制可能
- 空気熱源ヒートポンプ(エアコン)が利用できない外気温-15℃以下の環境でも利用可能
- 放熱用室外機がなく、稼働時騒音が非常に小さい
- 地中熱交換器は密閉式なので、環境汚染の心配がない
- 冷暖房に熱を屋外に放出しないため、ヒートアイランド現象の元になりにくい



地中熱利用冷暖房・給湯システム

出所: 地中熱利用促進協会HP

2. 各再生可能エネルギーの熱利用の概要 普及量・ポテンシャル

2.3 地中熱

近年、設置件数が増加しており、累計件数はおよそ600件にのぼる。

【地中熱の利用状況(2006年)】

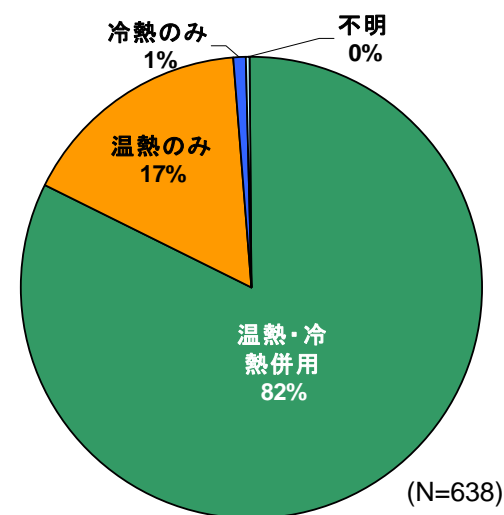
利用分野	施設数	温熱 (TJ)	冷熱 (TJ)	利用熱量 (TJ)
農林水産	2	0.3	0.1	0.3
製造業	工業	—	—	—
	食品加工	—	—	—
業務	ホテル・旅館	2	0.8	0.8
	観光施設	2	0.3	0.3
	医療	6	1.3	1.3
	福祉厚生	13	1.6	1.6
	公共施設	49	8.6	7.1
	道路等融雪	84	27.3	0.1
	その他	73	2.4	2.2
家庭	住宅	407	6.6	5.4
合計	638	49.2	18.9	68.1

出所:平成21年度 新エネルギー等導入促進基礎調査

(新エネルギーの統計整備に関する基礎調査)

注:熱量は機器からの出力熱量である。

【地中熱用途別シェア(施設数)(2006年)】



出所: (財)新エネルギー財団地熱本部資料をもとに作成

・地中熱利用は、温熱(暖房、給湯、融雪)と冷熱(冷房)の併用が80%を超える。

・温熱のみ利用は17%、冷熱のみは1%

・地熱水(地下からの熱水、温泉水、地下水)の温熱利用に比べると地中熱利用はかなり小規模である。

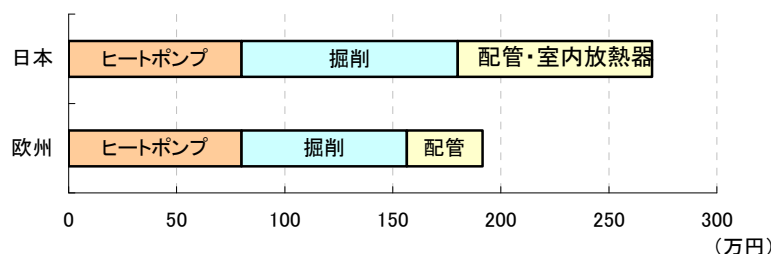
2. 各再生可能エネルギーの熱利用の概要 コスト概算

2.3 地中熱

導入事例が少なく、事業者も限られることから、地中熱利用の経済性については十分なデータが把握されていない。一般的には、設置コストに占める掘削コストの割合が高いといわれている。

【地中熱利用のおおまかなコスト構造】

- 欧州では、掘削、ヒートポンプ、配管の比率がおおよそ4:4:2であるのに対し、我が国では、コストに占める掘削の割合が高いといわれている。また、地中熱用のヒートポンプメーカーが少ないために、生産コストが高く、初期投資額が大きくなっている。



注: 図は、日本は北海道の調査事例、欧州はスイスの調査事例(2004年の価格を1スイスフラン=100円で換算)。体系的なコスト構造の比較を示すものではない。

出所: 「地中熱ヒートポンプシステムについて」長野県地下熱等利用システム普及促進セミナー、2010年1月29日、長野克則、北海道大学大学院

- 掘削コストは、地質・岩質により掘削機械や掘削技術が異なり、産業廃棄物の量及び処理コスト等にも差異が出ること、また、発注構造や地域特性にもよるが、1メートルあたり、8,000円～3万円程度と考えられる。(出所: 地中熱利用促進協会ヒアリング)

【主要メーカー】

サンポット、ゼネラルヒートポンプ工業株式会社、ジオパワーシステム、日伸テクノ、三菱マテリアルテクノ、ミサワ環境技術株式会社等

【地中熱利用設備設置コスト例】

価格	出所
屋内タイプ: 約270万円 屋外タイプ: 約282万円	「住宅用地中熱利用システムの開発と今後の課題」、旭化成ホームズ(株)講演資料、平成19年12月
北海道における住宅用システム工事費概算 ・ボアホール: 100万円 ・ヒートポンプユニット: 80万円 ・室内放熱器と設備工事: 90万円	「地中熱ヒートポンプシステムについて」長野県地下熱等利用システム普及促進セミナー、2010年1月29日、北海道大学大学院、長野克則
設備: 2,500米ドル/トン 掘削: 10,000～30,000米ドル	カリフォルニア州エネルギー委員会、消費者エネルギーセンター

各種文献及び資料によれば、地中熱の利用拡大に向けた主な課題として、下記が挙げられる。

【経済的課題】

- 設置にかかる初期費用、特に掘削にかかるコストが大。
- 補助制度が不十分。

【技術的課題】

- 熱利用の正確なエネルギー量の測定が困難。
- 地盤情報の整備、システム設計の技術水準の確保が必要。

【制度的課題】

- 性能評価、認可制度、規格等の整備が必要。
- 認知度が低く、事業者が少ない。

※ ●は他分野との共通課題

出所：平成21年度新エネルギー等導入促進基礎調査（新エネルギーの統計整備に関する基礎調査）、経済産業省、平成22年3月；新エネルギーガイドブック2008、NEDO；地中熱利用の現状と課題、地中熱利用促進協会、笹田政克、2010年7月1日再エネ政策シンポ資料；ヒアリング、NPO法人地中熱利用促進協会、2010年7月9日；「地中熱ヒートポンプシステムについて」長野県地下熱等利用システム普及促進セミナー、2010年1月29日、北海道大学大学院、長野克則より作成

法律名	概要
大深度地下 使用法	・大深度地下を利用する公共的な事業の実施計画がある地域では掘削は不可
工業用水法 ビル用水法	・滞水層から直接水を汲み上げる「オープンループ」の場合は同法の規定を受ける

1. 本研究会における検討範囲

2. 各再生可能エネルギー等の熱利用の概要

2. 1 バイオマス

2. 2 太陽熱

2. 3 地中熱

2. 4 未利用熱(雪氷熱、河川熱、工場等からの排熱等)

2. 5 その他(燃料電池、コージェネレーション、空気熱)

3. 本研究会の検討の方向性

雪や氷の冷熱エネルギー(冷たい熱エネルギー)を利用して建物の冷房や農作物などの冷蔵に使う。冬に降り積もった雪を保存し、また、水を冷たい外気で氷にして保存する。

雪や氷の冷熱エネルギーを使えば、農作物などの保存に適した温度(0~5℃)や湿度が容易に得られる。

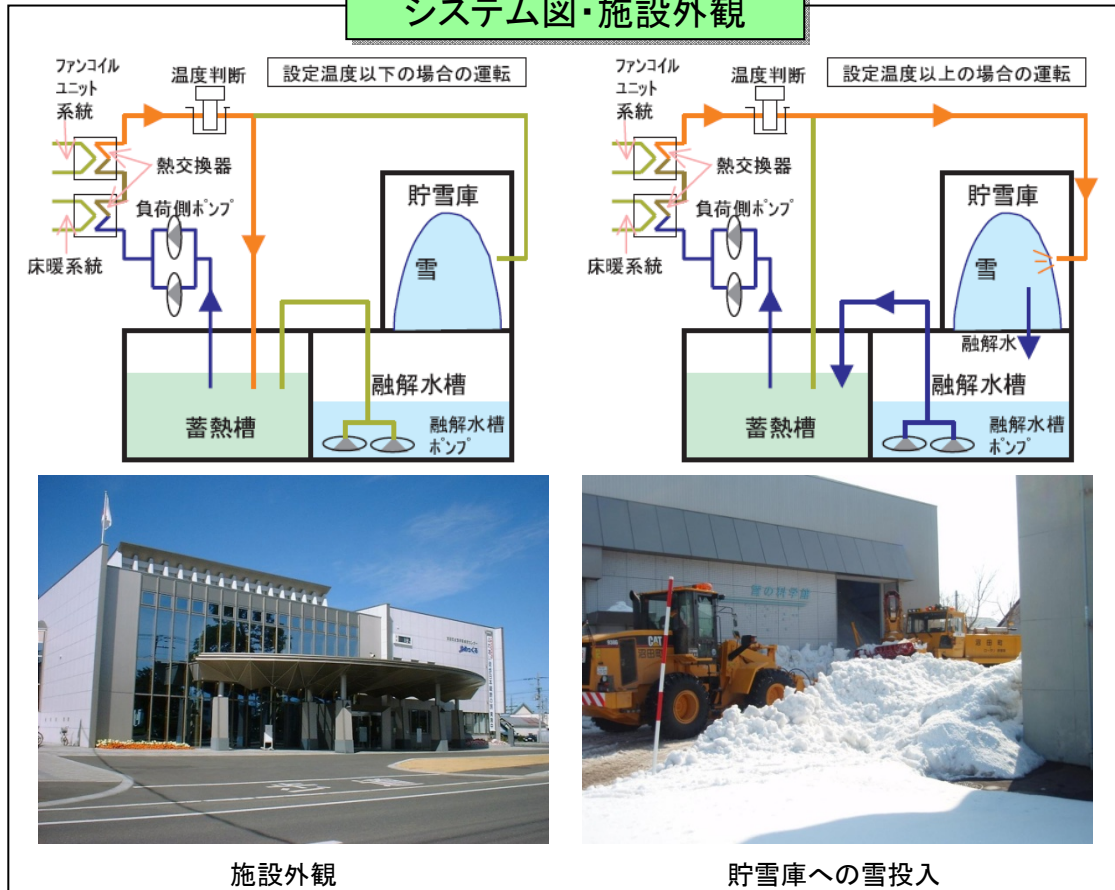
【事例】沼田町生涯学習総合センター

基本情報

- ①所在地
北海道雨竜郡沼田町南1条4丁目6番5号
- ②施設所有者(熱生産事業者)
北海道沼田町
- ③竣工年月日
平成13年10月31日
- ④貯雪水量
385トン
- ⑤方式
熱交換冷水循環方式(貯雪庫冷熱の一部は、併設された雪室(自然対流方式)にも利用)
- ⑥冷熱利用期間
7月~8月
- ⑦冷熱利用用途
アトリウム、会議室、図書館などの全館を冷房空調(2,531m²)
- ⑧供給可能冷熱量
110,532MJ/年

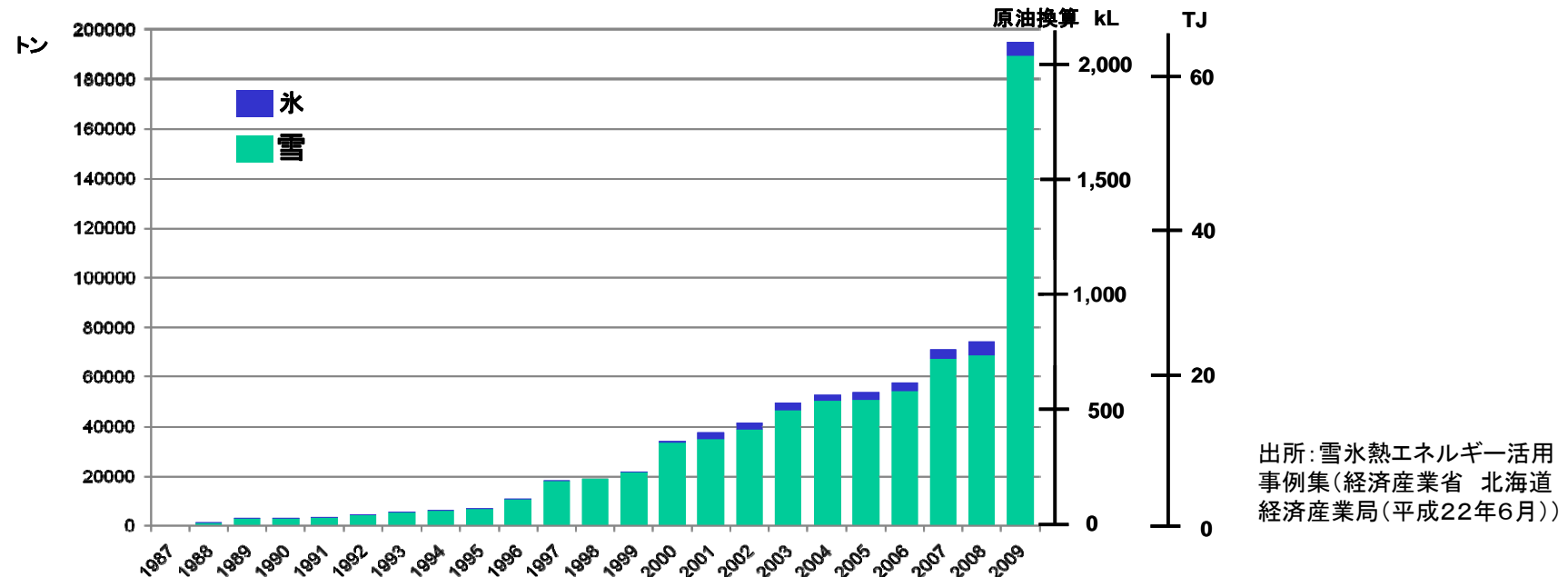
出所、参考:新エネルギー財団HPなど

システム図・施設外観



雪の利用が氷の利用に比べ非常に多い(氷:約5.5千トン(約60kL)、雪:約189千トン(約2,000kL))
2009年の雪利用が大きいのは新千歳空港での利用による

【雪氷熱の普及状況】



■ 雪氷熱のエネルギー換算 (媚山政良、「利雪工学特論」参照; 石油の発電量は9250kcal/l; 冷凍機の動作係数(COP)は2.5と仮定)
20°Cから0°Cまで水を冷却する顕熱: 20 kcal/ton + 0°Cの水を凍らせる潜熱: 79.7 kcal/ton
= 1トンの雪氷の持つ冷熱量: 99.7 kcal/ton = 333.6 MJ/ton = 10.778 L/ton(原油換算リットル)

【雪氷熱のポテンシャル】

貯雪量をベースとした利用可能潜在量: 約50万kL

出所: 総合資源エネルギー調査会 第2回新エネルギー部会 資料6「雪氷エネルギーについて」(2001年、室蘭工業大学 媚山政良)

2. 各再生可能エネルギーの熱利用の概要 利用拡大に向けた課題

2.4 未利用熱 (1) 雪氷熱

各種文献及び資料によれば、雪氷熱の利用拡大に向けた主な課題として、下記が挙げられる。

【経済的課題】

- 補助制度が不十分。
- 雪氷の貯蔵施設の規模によっては初期費用が大であり、雪の収集コストも必要。

【技術的課題】

- 熱利用の正確なエネルギー量の測定が困難。
- 新分野への適用や他の技術との複合化等による用途の拡大が必要。

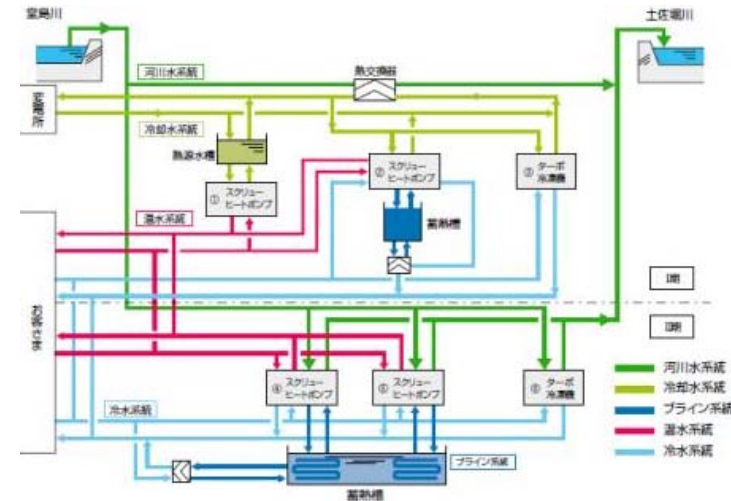
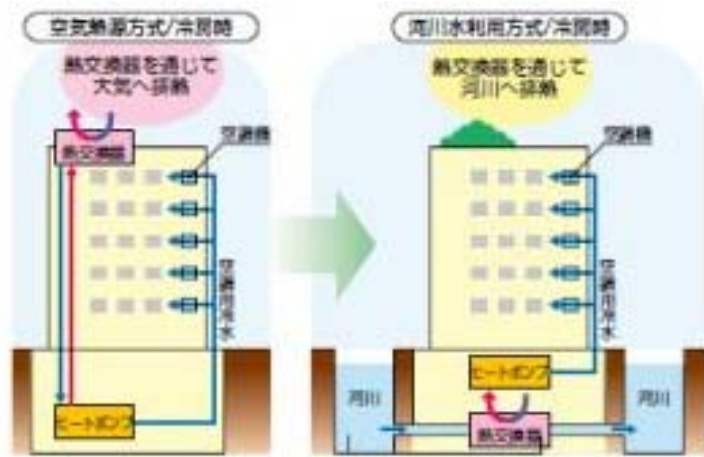
※ ●は他分野との共通課題

出所:平成21年度新エネルギー等導入促進基礎調査(新エネルギーの統計整備に関する基礎調査)、経済産業省、平成22年3月;新エネルギーガイドブック2008、NEDO;利雪工学特論「雪利用の基礎と実践」、室蘭工業大学、媚山政良;COOL ENERGY 4(雪氷熱エネルギー活用事例集4)、平成20年3月、北海道経済産業局より作成

2. 各再生可能エネルギーの熱利用の概要 概要

2.3 未利用熱 (2)河川熱

河川水(海水、地下水も同様)は、夏は外気温より低く、冬は高いためヒートポンプの冷却水・熱源水として、効果的に利用できる。



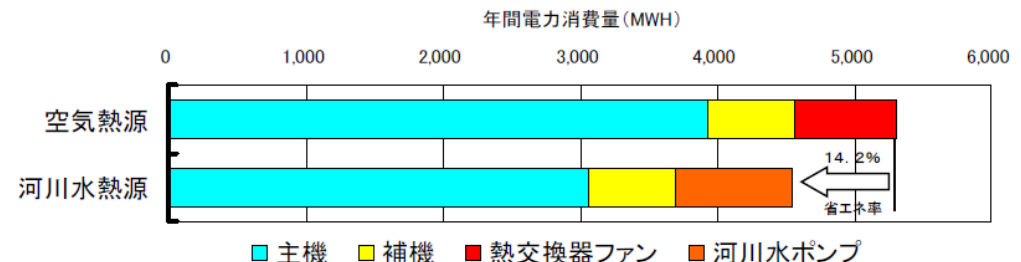
河川熱利用システム(中之島3丁目地区熱供給システム) プラントシステム図(中之島のケース)
出所 関西電力(株) 河川水の温度差エネルギー活用による地域熱供給システム

【河川熱利用のメリット】

- ・冷却塔が不要となるため、スペース的なメリットがある。
- ・冷却塔を使用しないため、冷却塔用補給水(上水)は不要となる。
- ・大気へ直接熱を放出しないので、都市熱環境への負荷が小さくなる。
- ・熱源主機の効率が上がり省エネルギー、省コストとなる。

【省エネルギー効果(事例:中之島三丁目地区地域熱供給)】

原油換算:削減量178kL/年(ドラム缶890本)

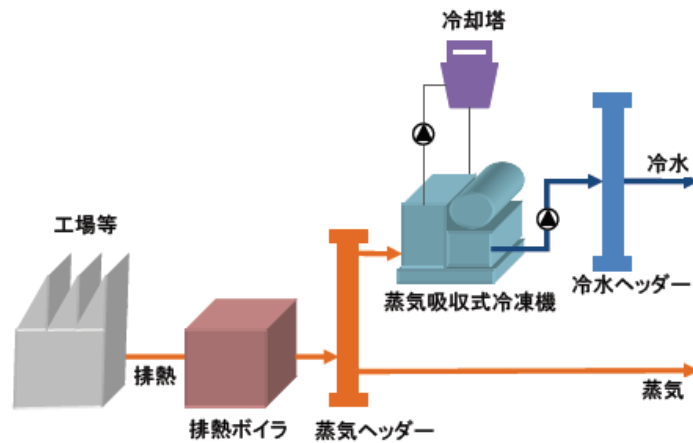


出所 未利用エネルギー(河川水)を活用した地域熱供給の概要(中之島三丁目地域熱供給)H17年7月

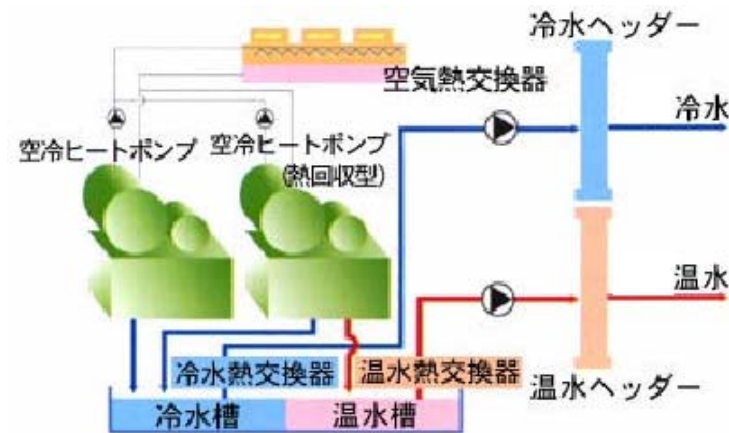
2. 各再生可能エネルギーの熱利用の概要 概要

2.3 未利用熱 (2) 工場等排熱

工場、変電所、地下鉄等からの排熱は、蒸気ボイラや吸収式冷凍機、熱導管等を用いて地域冷暖房に利用することができる。変電所や地下鉄等からの低温熱は、ヒートポンプの熱源として活用することができる。国内外において、これらの排熱を利用した地域熱供給事業が行われている。



高温排熱利用システム



低温排熱利用システム

出所 (社)日本熱供給事業協会HP

【排熱の種類と特徴】

種類	形態	温度レベル	利用方法
工場排熱	高温ガス	200℃～	発電、熱源、直接利用
	温水	～50℃	熱源水、直接利用
	LNG冷熱	～5℃	発電、冷熱源
発電所	温水 (復水器)	～50℃	熱源水、直接利用
地下鉄・地下街	空気	10～30℃	ヒートポンプ熱源水
ビル排熱	空気、水	20～40℃	ヒートポンプ熱源水
変電所・地中送電線	冷却水・冷却油	20～40℃	ヒートポンプ熱源水

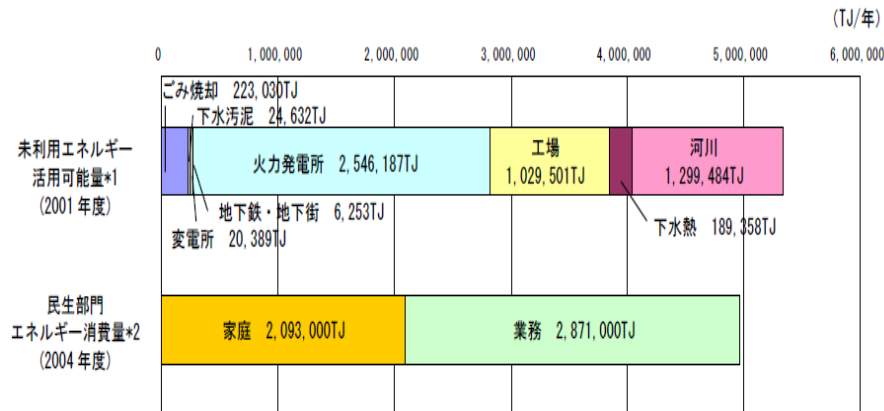
出所 未利用エネルギー面的活用熱供給導入促進ガイド (2007、経済産業省)

2. 各再生可能エネルギーの熱利用の概要 普及量・ポテンシャル

2.4 未利用熱 (2)河川熱、工場排熱等

都市内には莫大な量の未利用エネルギーが分散的に存在しており、その量は民生部門(家庭・業務)のエネルギー消費量にほぼ匹敵する。

■未利用エネルギーの活用可能量



注) 地域に賦存する未利用エネルギーには多くの種類がある。ここでは賦存量が比較的多く、利用例がみられる主要な未利用エネルギーに限定して活用可能量(賦存量から現在既に有効利用されている排熱量等を除いた値)を示している。

*1 「平成16年度 新エネルギー等導入促進基礎調査(未利用熱エネルギー導入基盤整備調査)」経済産業省、平成17年3月

*2 資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」

出所: 未利用エネルギー面的活用熱供給の実態と次世代に向けた方向性(平成19年度 未利用エネルギー面的活用熱供給適地促進調査報告書)、平成20年3月、経済産業省資源エネルギー庁

■未利用エネルギーの種類と特徴

種類	形態	温度レベル	利用方法	全国の賦存量 (TJ/年)*2	全国の活用可能量 (TJ/年)*2	
温度差エネルギー	海水	5~25℃	HP ^{※1} 熱源水、冷却水	8,510,138 ^{※3}	8,510,138 ^{※3}	
	河川水	5~25℃	HP ^{※1} 熱源水、冷却水	6,297,806	1,299,484	
	地下水	10~20℃	HP ^{※1} 熱源水、冷却水	—	—	
	下水	未処理水	HP ^{※1} 熱源水、冷却水	274,891	189,358	
	処理水	5~30℃	HP ^{※1} 熱源水、冷却水	—	—	
排熱エネルギー	工場排熱	高温ガス	200℃~	発電、熱源、直接利用	1,286,971	1,024,641
		温水	~50℃	熱源水、直接利用	—	4,860
	LNG冷熱	~5℃	発電、冷熱源	—	—	
	発電所	温水(復水器)	~50℃	熱源水、直接利用	2,829,097	2,546,187
	変電所・地中送電線	冷却水・冷却油	20~40℃	HP ^{※1} 熱源水	20,389 ^{※3}	20,389 ^{※3}
	地下鉄・地下街	空気	10~30℃	HP ^{※1} 熱源水	6,253	6,253
	ビル排熱	空気、水	20~40℃	HP ^{※1} 熱源水	—	—
廃棄物エネルギー	ごみ焼却	高温ガス	200℃~	発電、熱源、直接利用	286,181	223,030
		温水(復水器)	~50℃	熱源水、直接利用	—	—
	汚泥焼却	焼却熱(排ガス)	200℃~	発電、熱源、直接利用	26,109	4,273
	温排水	~50℃	熱源水、直接利用	—	18,097	
その他エネルギー	雪氷熱	水、空気	~5℃	冷却水	—	—
	地中熱	水、空気	10~20℃	HP ^{※1} 熱源水、冷却水	—	—
	コージェネ余剰熱	蒸気・温水	50℃~	熱源、直接利用	—	—
合計	—	—	—	19,537,835	13,846,710	

*1 HP:ヒートポンプ *3 「地域熱供給事業における未利用エネルギー活用可能性調査」NEDO、平成6年3月

*2 「平成16年度 新エネルギー等導入促進基礎調査(未利用熱エネルギー導入基盤整備調査)」経済産業省、平成17年3月

2. 各再生可能エネルギーの熱利用の概要 普及量・ポテンシャル

2.4 未利用熱 (2)河川熱、工場排熱等

現在捨てられている未利用エネルギーをわずかでも有効利用することで、民生部門や産業部門の省エネルギー対策としては極めて有効。

[未利用エネルギーの活用可能量の推計](全国の主要9地域の実態調査)

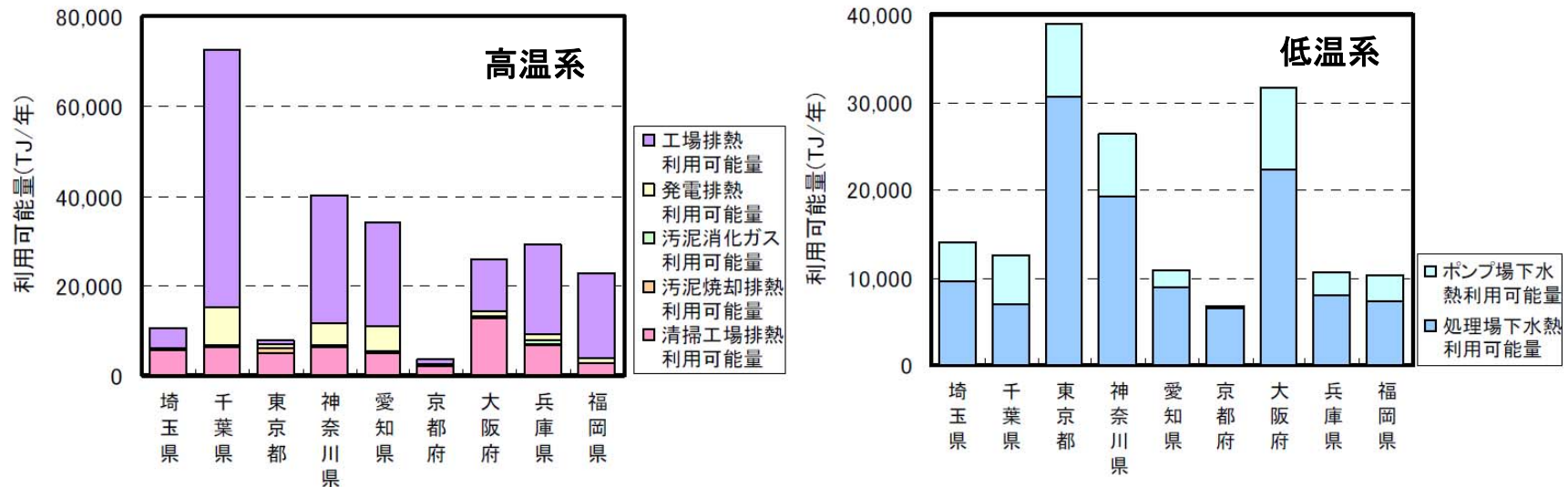
高温系の未利用エネルギー(清掃工場排熱、汚泥焼却排熱、汚泥消化ガス、発電排熱、工場排熱)

総賦存量:約2,022,220TJ/年、総利用可能熱量:約246,915TJ/年

低温系の未利用エネルギー(下水処理場下水熱)

総賦存量:約173,147TJ/年、総利用可能熱量:約119,098TJ/年

未利用エネルギー活用可能量



出所:未利用エネルギー面的活用熱供給の実態と次世代に向けた方向性(平成19年度未利用エネルギー面的活用熱供給適地促進調査報告書)、平成20年3月、経済産業省資源エネルギー庁

資料によれば、未利用熱の利用拡大に向けた主な課題として、下記が挙げられる。

【経済的課題】

- 地域熱供給や建物間での融通を行う場合、地域導管の建設コストが初期費用の増大要因となる。
- 安価で高機能な個別暖房・給湯システムに対し、機能面やコスト面で競争力が弱い。
- 集中熱供給は各戸熱源システムに比べ熱媒搬送配管が長くなり、熱損失や搬送動力が大きくなるため、省エネルギー効果を出しにくい。
- 補助制度が不十分。

【技術的課題】

- 熱利用の正確なエネルギー量の測定が困難。
- 需要家が個別熱源方式に変更しようとする場合、大規模な改修工事が必要なため、長期に亘る安定供給の保証が必要。
- 需要家側の熱の利用状況がエネルギー面的利用システム全体のエネルギー利用効率に悪影響を及ぼす場合がある。また、一需要家の省エネルギー努力が、システム全体の省エネルギー効果に結びつかない場合もある。

※ ●は他分野との共通課題

出所:未利用エネルギー面的活用熱供給の実態と次世代に向けた方向性(平成19年度未利用エネルギー面的活用熱供給適地促進調査報告書)、平成20年3月、経済産業省資源エネルギー庁より作成

2. 各再生可能エネルギーの熱利用の概要 関連法規

2.4 未利用熱

法律名	概要
熱供給事業法	・他施設へ一定規模以上の熱供給を行う場合は許可が必要
建築基準法	・地域冷暖房施設の用に供する建築物の部分について、条件を満たす場合、容積率の緩和が可能
消防法	・潜熱蓄熱材を利用したオフライン輸送(トランスヒート)を利用する場合

1. 本研究会における検討範囲

2. 各再生可能エネルギー等の熱利用の概要

2. 1 バイオマス

2. 2 太陽熱

2. 3 地中熱

2. 4 未利用熱(雪氷熱、河川熱、工場等からの排熱等)


2. 5 その他(燃料電池、コージェネレーション、空気熱)

3. 本研究会の検討の方向性

都市ガスやLPガスを改質して抽出した水素を、空気中の酸素と反応させ、水の電気分解と逆の化学反応を利用して電気を発生。その際に生じる反応熱を給湯に利用。

PEFC
(固体高分子電解質型燃料電池)

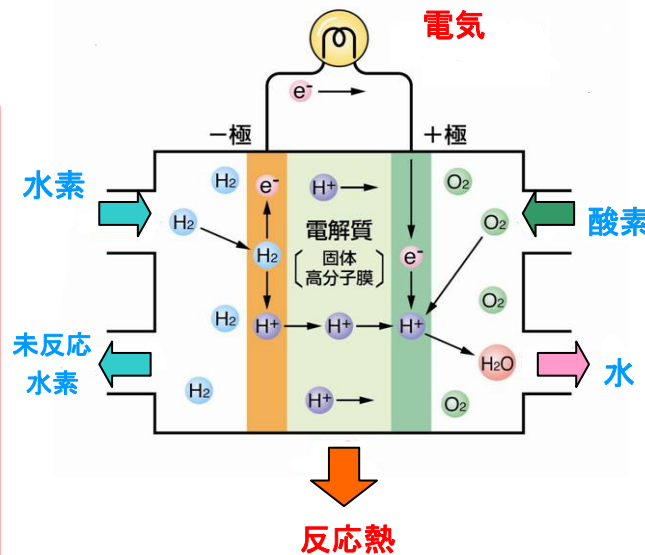
2009年より、「エネファーム」として、世界に先駆けて本格販売



ENE-FARM
エネファーム / Envision Energy

発電効率 : 37%
一次エネルギー削減率: 32%
CO₂削減率: 45%

日本ガス協会調べ



SOFC
(固体酸化物型燃料電池)

更なる高効率化の早期実現に向け、実証研究を開始



発電効率: 45%(実績値)
→55%(目標値)

日本ガス協会調べ

- ・燃料電池はエンジン等の燃焼機関に比べ発電効率が高く、排熱も温水等に利用できるため省エネルギー性に優れたシステム。また、NO_xもほとんど発生しない環境性にやさしいシステム。
- ・メンテナンススペース等を考慮すると、PEFCは一定規模以上の戸建住宅が対象となるが、コンパクトなSOFCの開発により、設置可能な戸建住宅が拡大するとともに、集合住宅市場へも導入可能に。

■ 家庭用燃料電池の普及見通し

2008年5月長期エネルギー需給見通し

2030年に250万kW



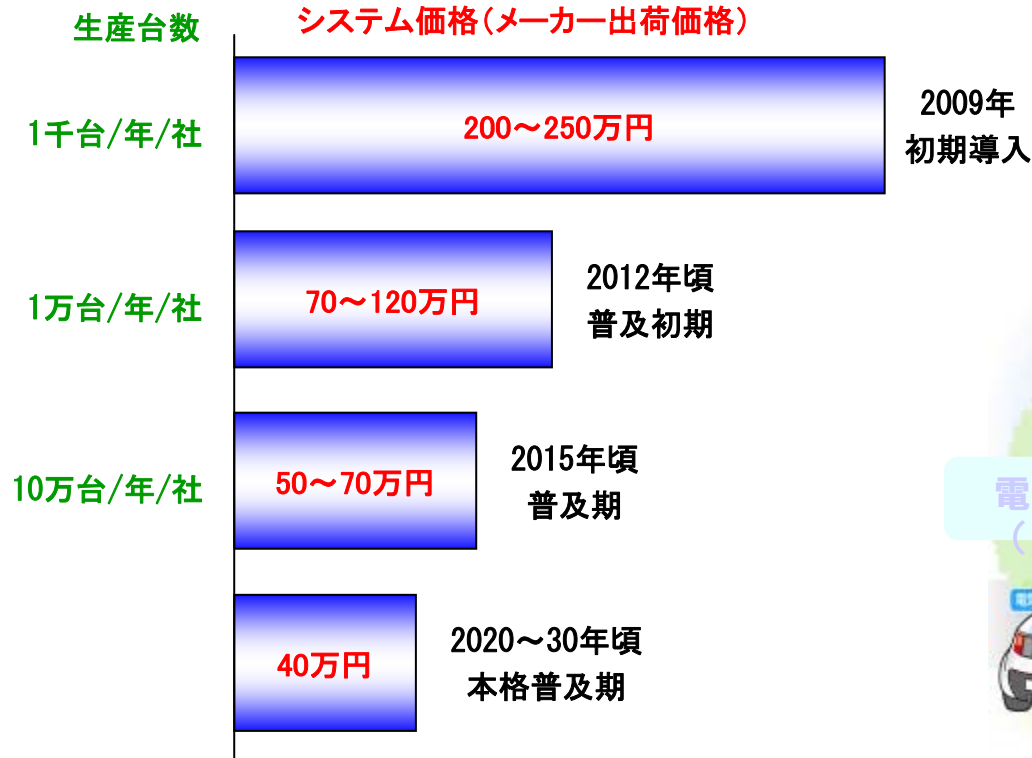
2. 各再生可能エネルギーの熱利用の概要 利用拡大に向けた課題

2.5 その他(燃料電池)

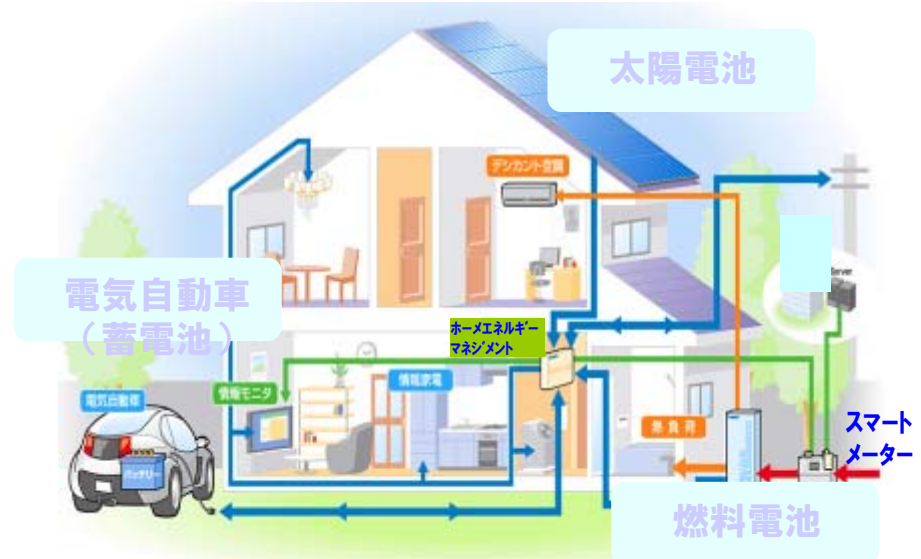
家庭部門においてCO₂を大幅に削減可能なシステムとして普及拡大に取り組み、2020年に約210万トン*のCO₂削減に貢献

* 日本ガス協会調べ

NEDO固定高分子形燃料電池(PEFC)ロードマップ

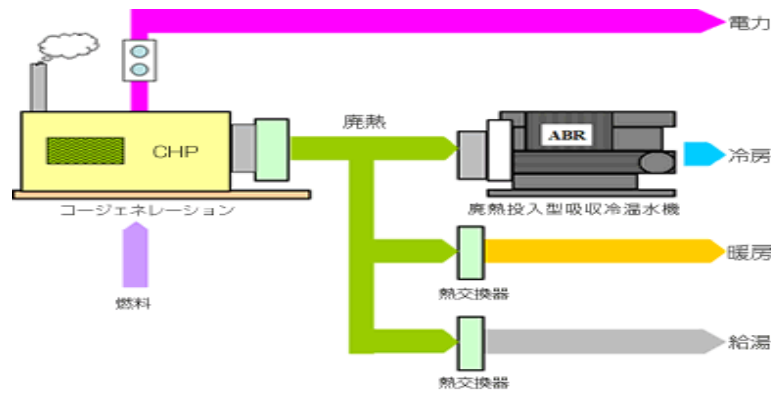


燃料電池・蓄電池・太陽電池の
組み合わせによる
エネルギー最適融通

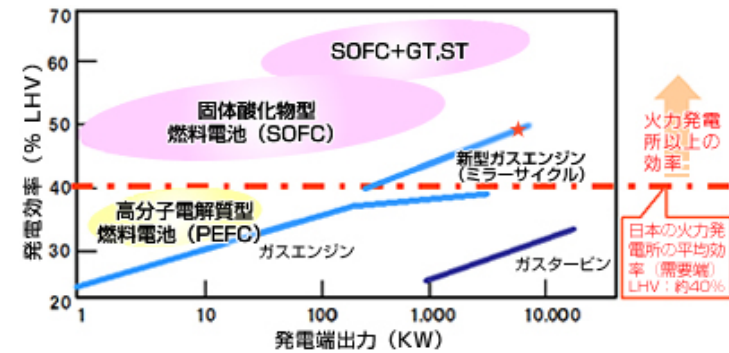


「コージェネレーションシステム」とは、熱源より電力と熱を生産し供給するシステム。商用系統と同等以上の発電効率を備え、さらに排熱を利用できることから、国内の省エネルギー・CO2排出量削減等に大きく貢献できる。

■コージェネの基本構成



■コージェネの高効率化

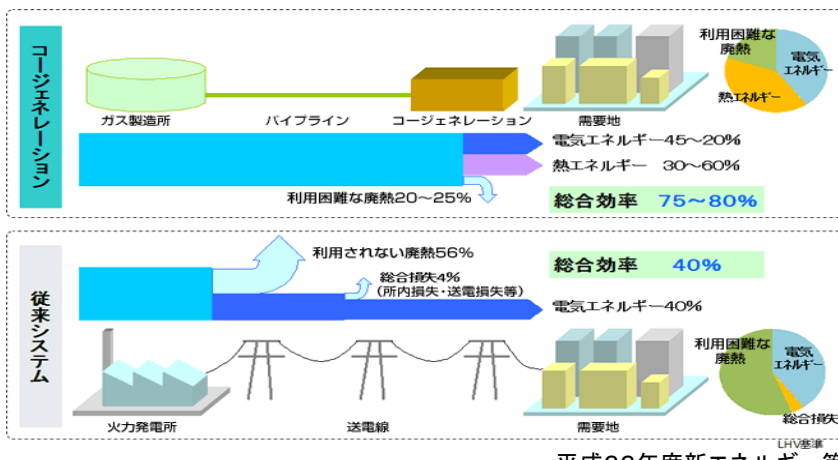


コージェネ本体の高効率化は、長年に渡り効率改善が行われた結果、商用系統の需要端効率と同等以上の装置が、より広範囲のユニット規模において増加している。

ガスエンジンは、燃焼方式の高度化(希薄燃焼からミラーサイクルへ)を主軸とした開発が行われ、300kWクラスで40%LHV、8MWクラスで48%LHVの発電効率と、74~85%LHVの総合効率に達している

出所: (財)天然ガス導入促進センターHP

■コージェネのメリット

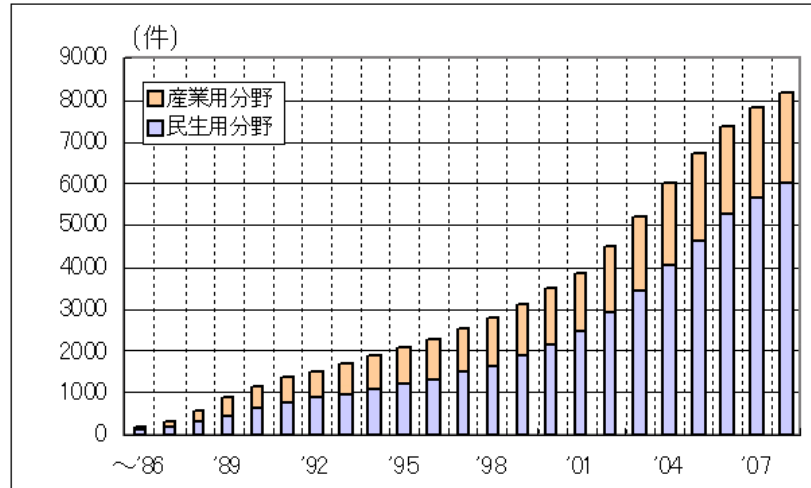


2. 各再生可能エネルギーの熱利用の概要 普及量・ポテンシャル

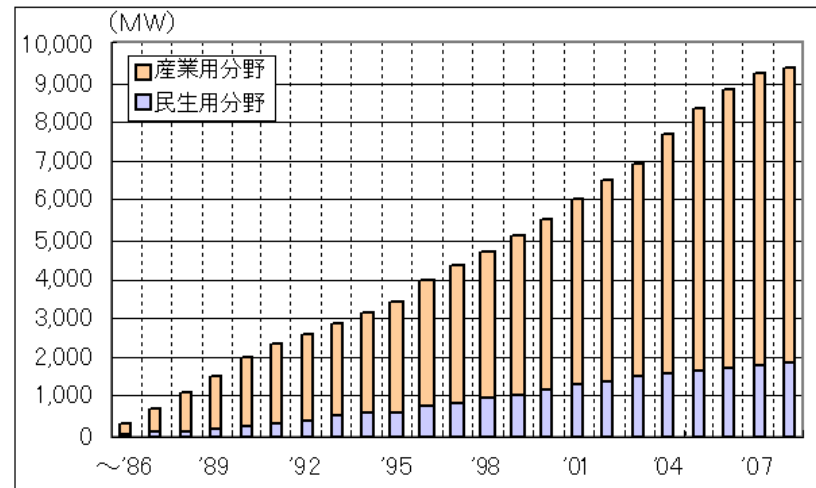
2.5 その他(コージェネレーション)

■コージェネ累積導入件数・容量

累積導入件数(2009年3月末)

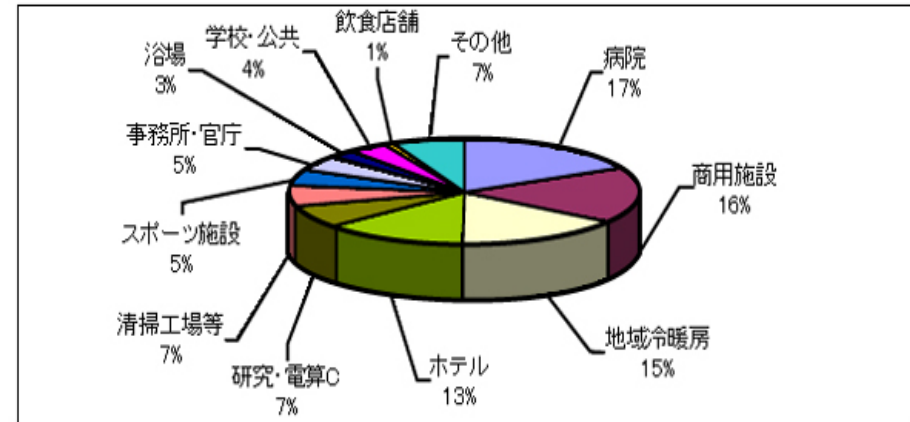


累積導入容量(2009年3月末)

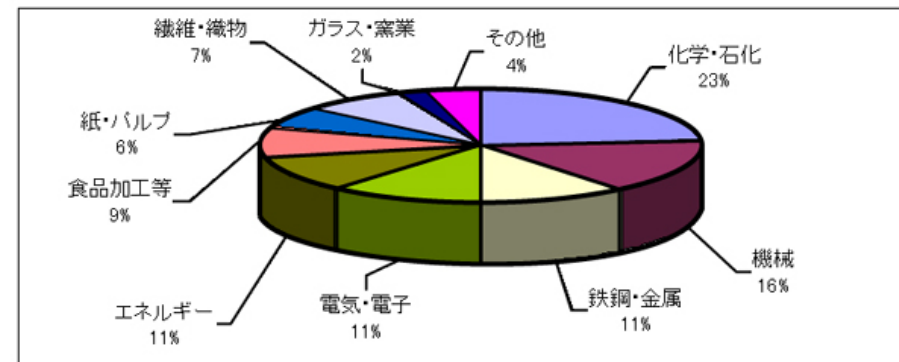


■民生用・産業用の分野別導入容量割合

◆民生用 建物別導入容量割合



◆産業用 業種別導入容量割合



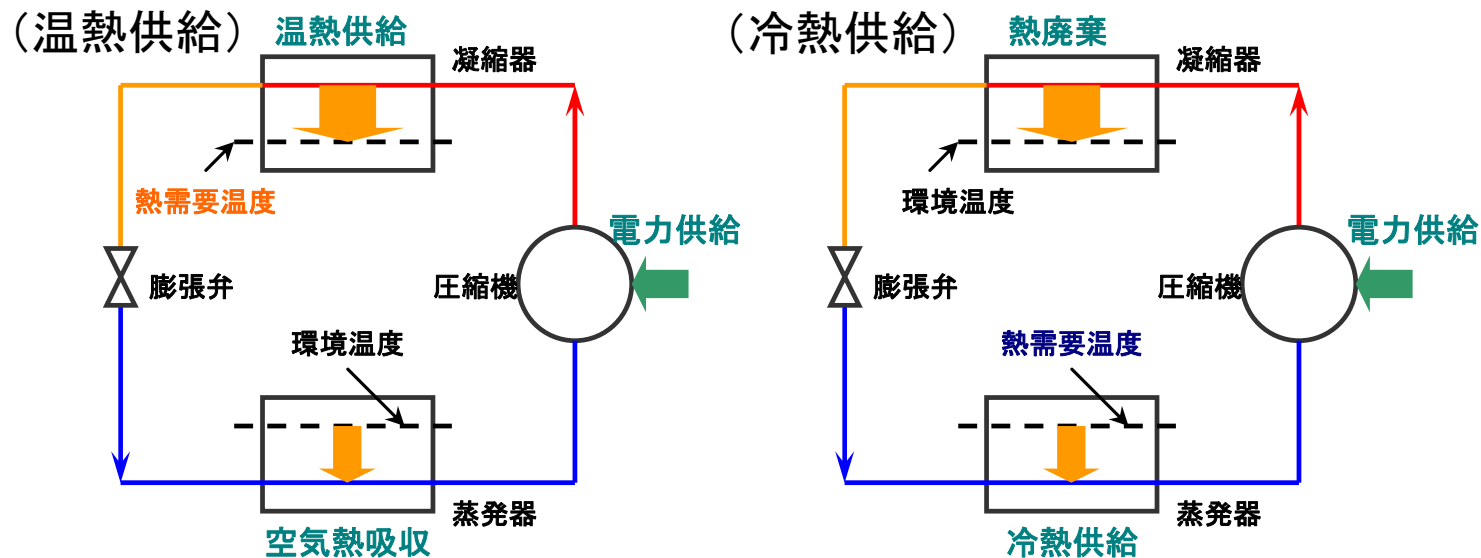
出所:(財)天然ガス導入促進センターHP

ヒートポンプを利用することにより、エネルギーとして利用価値の無い空気から熱を吸収することによる温熱供給や、熱を捨てることによる冷熱供給ができる。

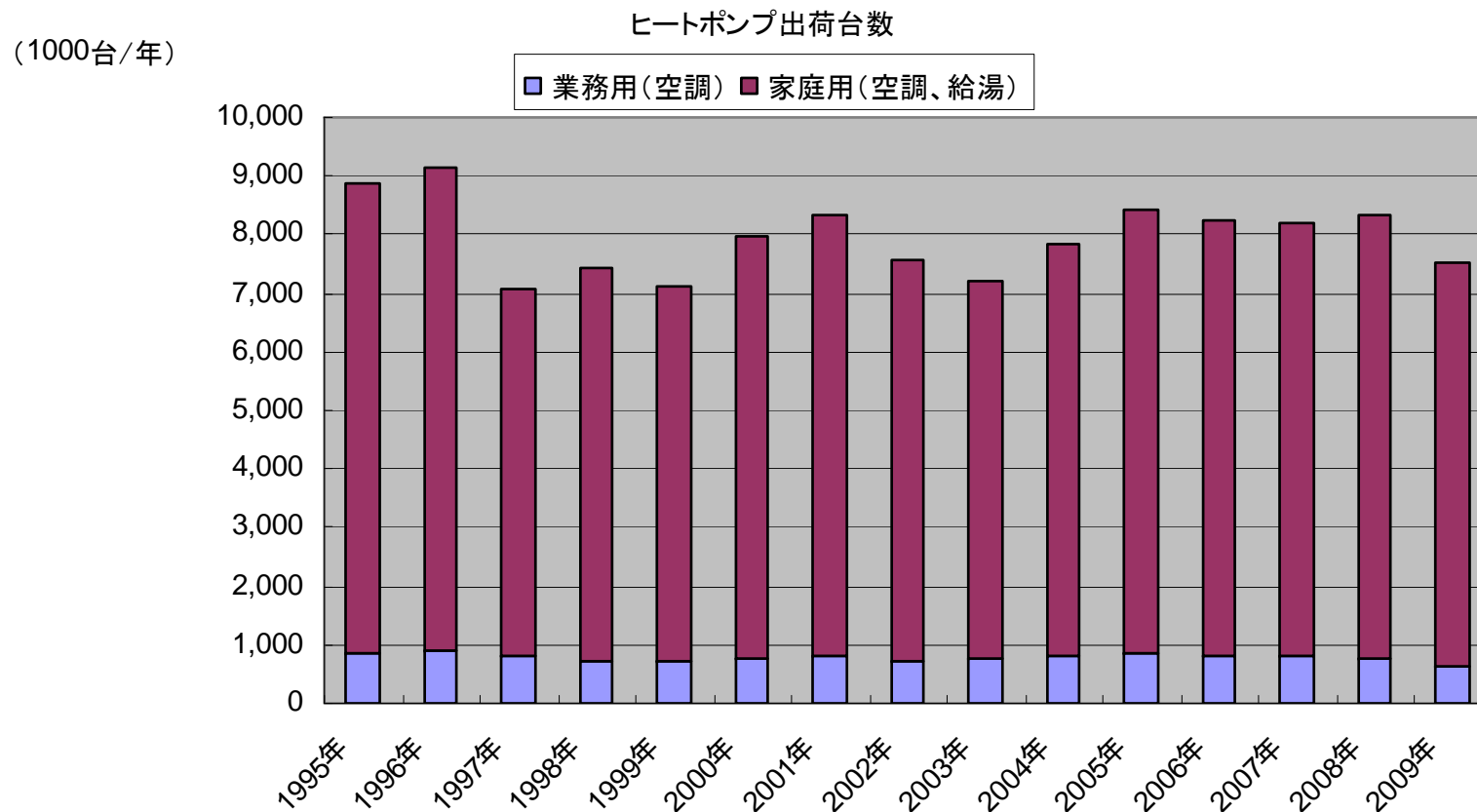
- ・ヒートポンプ(蒸気圧縮サイクル)の駆動源はほとんどが電力であるが、ガスエンジンもある。
- ・最も身近な空気熱ヒートポンプは、エアコン(家庭用、業務用)である。また、CO2冷媒ヒートポンプ給湯機の普及も近年拡大している。

地中熱ヒートポンプと比較すればCOPは低下するが、インシヤルコストが非常に低い。また、近年の技術進歩により、寒冷地(外気温-20℃)でも作動する空気熱ヒートポンプが開発・商品化されている。

【ヒートポンプ(蒸気圧縮サイクル)の仕組み】



ヒートポンプは毎年約800万台を出荷
約9割が家庭用(空調・給湯)で残り約1割が業務用(空調)



出所: 日本冷凍空調工業会

1. 本研究会における検討範囲

2. 各再生可能エネルギー等の熱利用の概要
 2. 1 バイオマス
 2. 2 太陽熱
 2. 3 地中熱
 2. 4 未利用熱(雪氷熱、河川熱、工場等からの排熱等)
 2. 5 その他(燃料電池、コージェネレーション、空気熱)

- 3. 本研究会の検討の方向性**

3. 本研究会の検討の方向性

1. 適切な支援策のあり方(設置補助、ランニング補助、税制)
2. 規制措置の検討(既存法令への位置付け等)
3. 熱量の計測方法の考え方

<参考> エクセルギー

エクセルギー(Exergy)とは、ある系から力学的エネルギーとして取り出すことのできる最大仕事量を意味する。有効エネルギー(Available Energy)とも呼ばれる。

- ・エクセルギーは以下の式で表される

$$\text{熱の持つエクセルギー} = \text{熱量} \times (1 - \text{環境温度} / \text{当該熱の温度})$$

- ・環境温度 = 空気熱温度であることから、空気熱はエクセルギーは0(ゼロ)となる。
- ・エクセルギーの活用から観点では、環境温度(=空気熱温度)との差異がある熱源(太陽熱、地中熱等)を活用することが有効である。

お問い合わせ : report@tky.ieej.or.jp