

分散型エネルギーについて

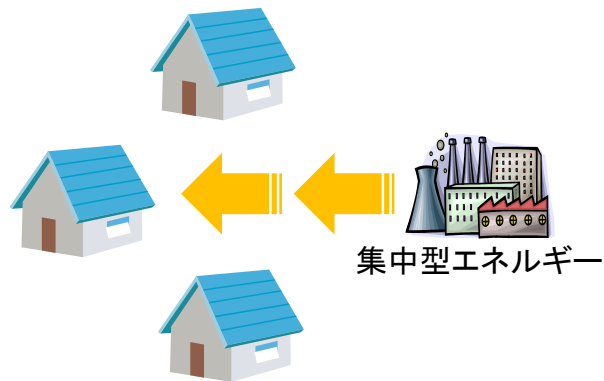
資源エネルギー庁
平成27年4月

1. 分散型エネルギー総論

- 東日本大震災を契機にエネルギー供給の制約や集中型エネルギーシステムの脆弱性が顕在化。また、再生可能エネルギーの導入拡大に伴って、電圧や周波数など電気の品質の確保が課題に。
- こうした状況に対して、地域の特徴も踏まえた多様な供給力（再生可能エネルギー、コージェネレーション等）を組み合わせることで、エネルギー供給のリスク分散やCO₂の排出削減を図ろうとする機運も高まっている。
- これまでエネルギーの利用主体でしかなかった需要家が、分散型エネルギーの活用を通じて自ら供給に参加できるようになることは、エネルギー需給構造に柔軟性を与えることにもつながる。

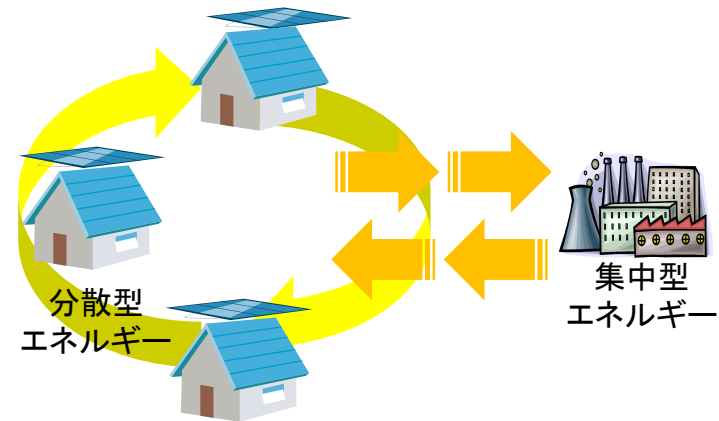
一方向型（従来）

需要に合わせて集中型エネルギーから供給



双方向型（今後）

集中型エネルギーに加えて分散型エネルギーも活用



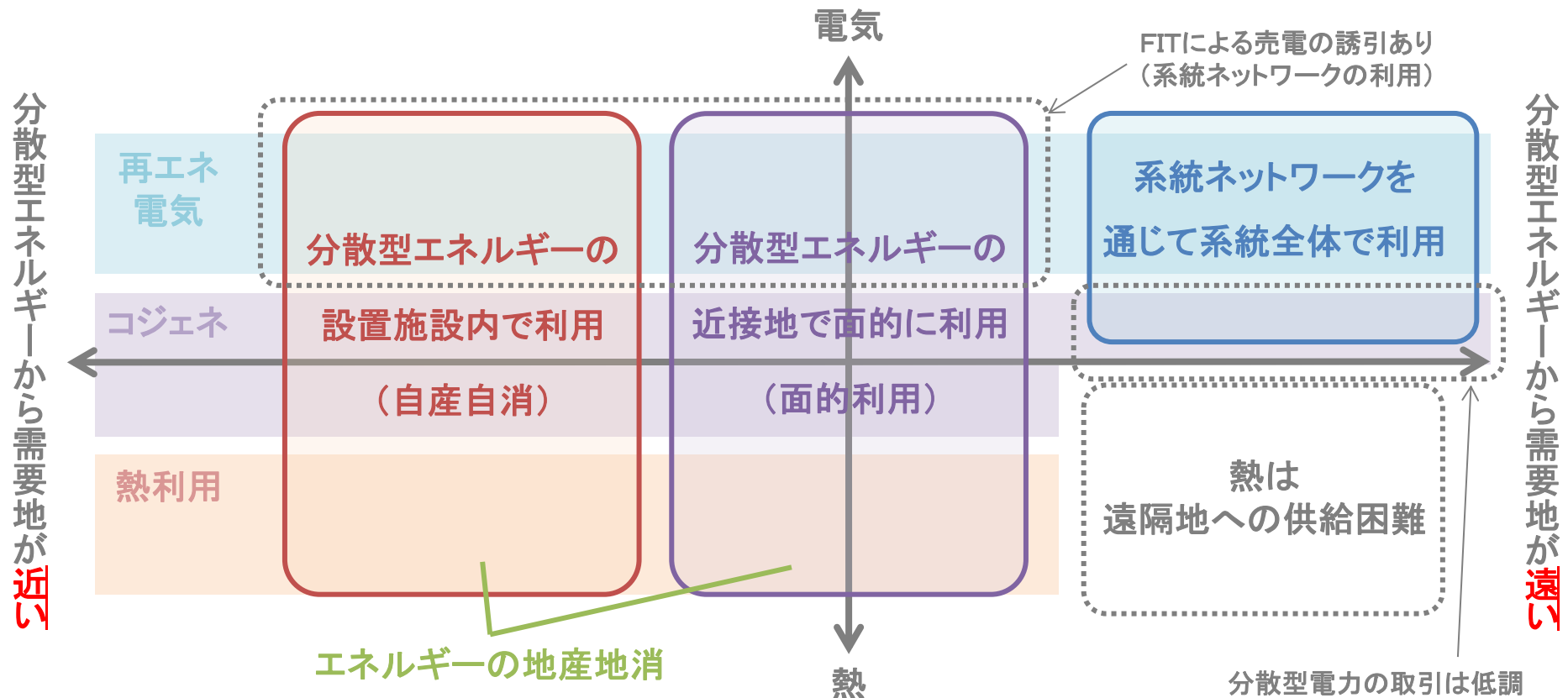
- 「分散型エネルギー」とは、比較的小規模で、かつ様々な地域に分散しているエネルギーの総称であり、従来の大規模・集中型エネルギーに対する相対的な概念。
- 分散型エネルギーには、①使用する創エネルギー機器の別、②電気・熱といったエネルギー形態の別、③機器単体か、複数機器の組合せで使用するのかの別など、様々な形態が存在。



(前頁からの続き)

- さらに、分散型エネルギーの利用形態についても、①分散型エネルギーの設置された施設内で利用されるケース(自産自消)、②分散型エネルギーの近接地で面的に利用されるケース(面的利用)、③FIT売電等により系統ネットワークを通じ遠隔地で利用されるケースが存在。
- このように、地域の特性や需要の形態等に合わせて様々な分散型エネルギーシステムが構成されており、「分散型エネルギー」といっても一様ではないことに留意が必要。

分散型エネルギーの利用形態による整理



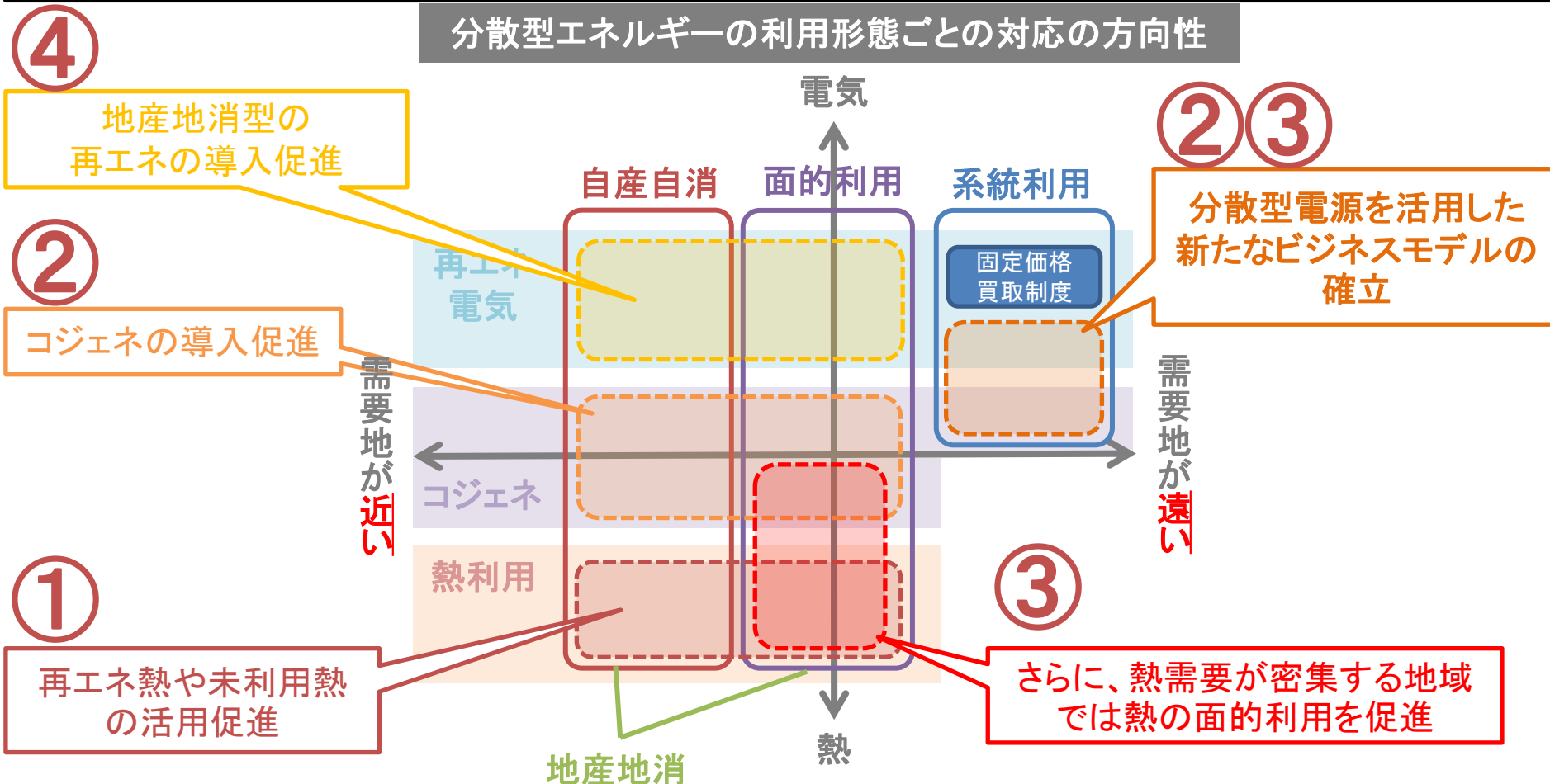
- 分散型エネルギーの意義については、エネルギー政策の基本的視点である「3E+S」の観点からは、「非常時のエネルギー供給の確保」、「エネルギーの効率的活用」等が挙げられることが多い。加えて、「地域活性化」、「エネルギー供給への参画」、「系統負荷の軽減」等、分散型エネルギーならではの追加的な意義もあると考えられる。
- ただし、分散型エネルギーには様々な形態があり、形態によって実現できることも異なる点に留意する必要がある。

分散型エネルギーの一般的な意義

エネルギー政策の基本的視点 = “3E+S”（※「安全性」は前提）

安定供給	【非常時のエネルギー供給の確保】 <ul style="list-style-type: none">● 非常時のエネルギー供給の確保につながるなど、エネルギー供給リスクの分散化が可能。		
経済 効率性	【エネルギーの効率的利用】 <ul style="list-style-type: none">● 熱の有効活用による高いエネルギー効率の実現や、再生可能エネルギー・未利用エネルギーの有効活用による1次エネルギーの削減、需要地で地産地消することによる送電ロスの低減等により、エネルギーを効率的に活用することが可能。		
環境適合	<ul style="list-style-type: none">● これにより、エネルギーコストの削減や、環境負荷の軽減に貢献することが可能。		
追加的な 意義	【地域活性化】 <ul style="list-style-type: none">● 地域資源の有効活用や、地域のエネルギー関連産業の発展等を通じて地域経済の活性化に貢献。	【エネルギー供給への参画】 <ul style="list-style-type: none">● 需要家自らがエネルギー供給に参画することにより、エネルギー需給構造の柔軟化を実現。	【系統負荷の軽減】 <ul style="list-style-type: none">● 分散型電源を地産地消で活用することができれば、系統負荷の軽減に貢献。

- 分散型エネルギーは、エネルギーの効率的活用や、地域活性化等の意義(前ページ参照)を実現するために、その導入を進めていくべきもの。
- このため、分散型エネルギーの導入は、分散型エネルギーの形態により実現できることが異なる点に留意しつつ、地域の実態や分散型エネルギーの利用形態等を踏まえ、分散型エネルギーの意義を効果的に実現する観点から取り組んでいくべきではないか。
- 次ページ以降、①熱利用、②コージェネレーション、③熱の面的利用、④再生可能エネルギー電気の順にみていく。またシステムを活用することによる新たなビジネスモデルについても②③で言及する。



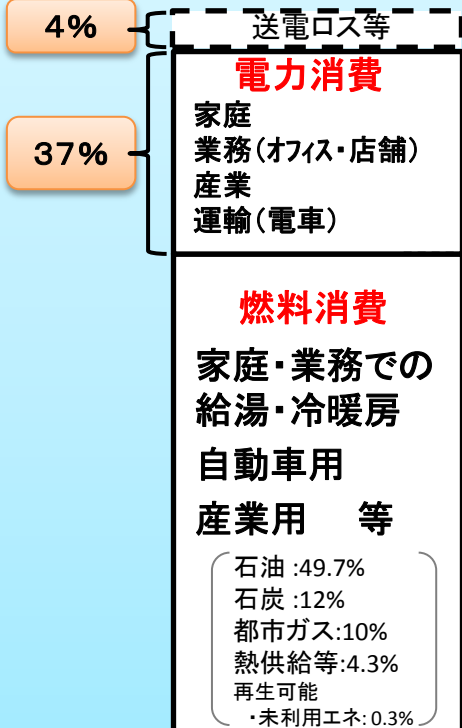
2. 熱利用

(再生可能エネルギー熱、未利用熱)

(1)熱利用総論

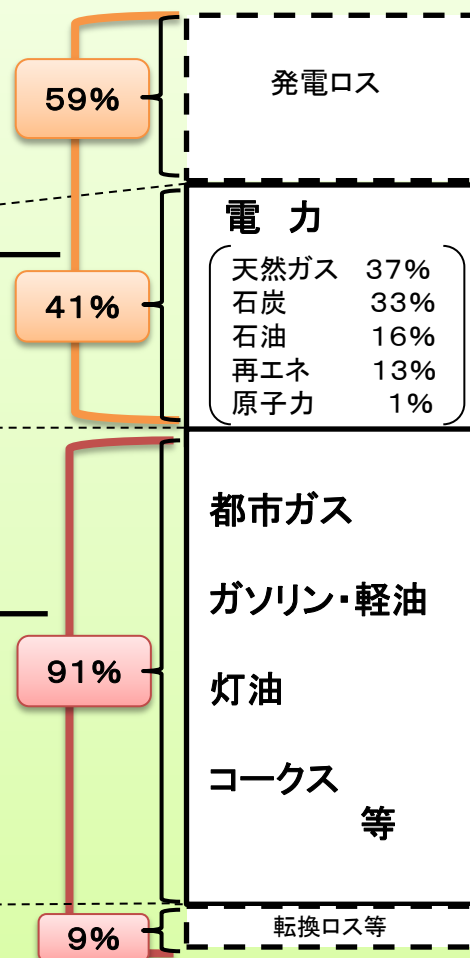
- 1次エネルギーベースでは約6割が非電力。その多くは最終的に熱エネルギーとして利用。
- 主な熱エネルギー源は、「電力」による熱供給（冷暖房等）、「化石燃料」の燃焼による熱供給（給湯器等）

<最終エネルギー消費構造>

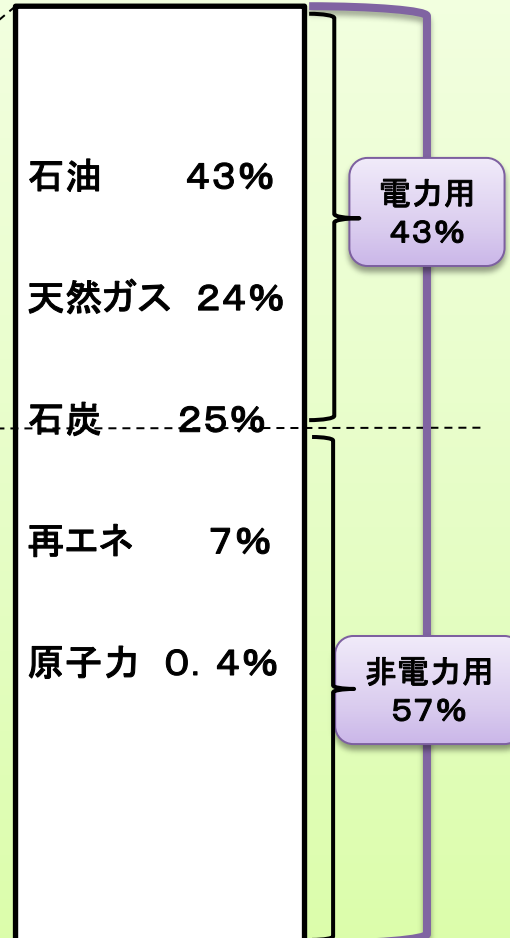


<2次エネルギー(1次エネルギーを転換)供給構造>

[例: 天然ガス→電力、石油→ガソリン]

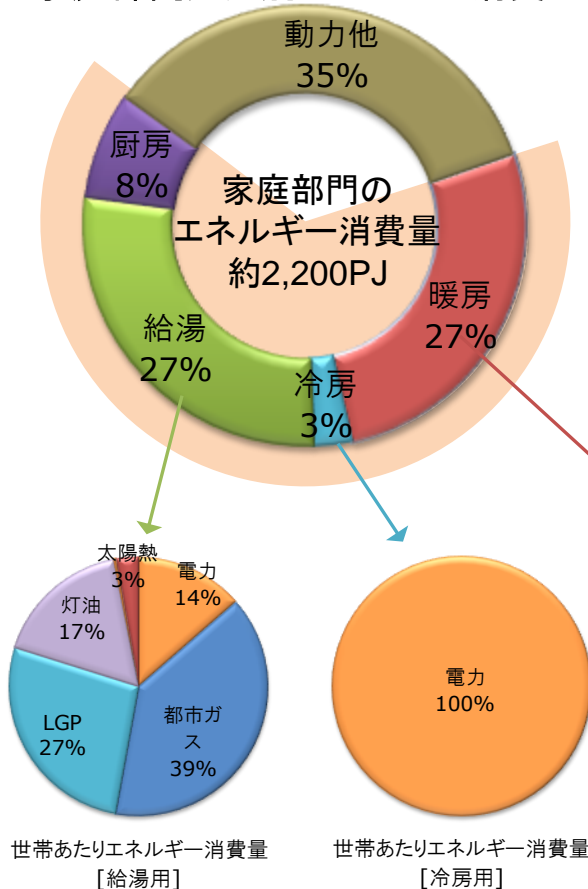


<1次エネルギー(転換前のエネルギー)供給構造>

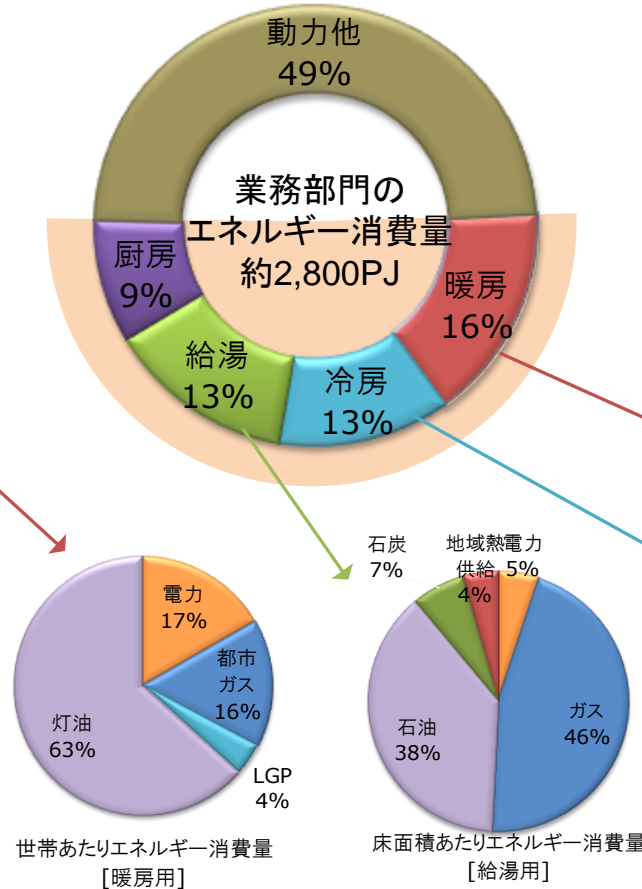


- 我が国の「最終エネルギー消費量」のうち約4割は熱利用(※)。したがって、熱エネルギーを効率的に利用したり、再生可能エネルギー熱への転換を図ることは、化石燃料使用量の削減を通じたエネルギー安全保障の強化、温暖化排出ガスの削減等の観点から重要。
- 熱利用を部門別(除く運輸部門)にみると、家庭部門では最終エネルギー消費量のうち約65%、業務部門では約50%、産業部門では約56%を占める。
※熱利用には例えば冷暖房など電気由来のものを含む。

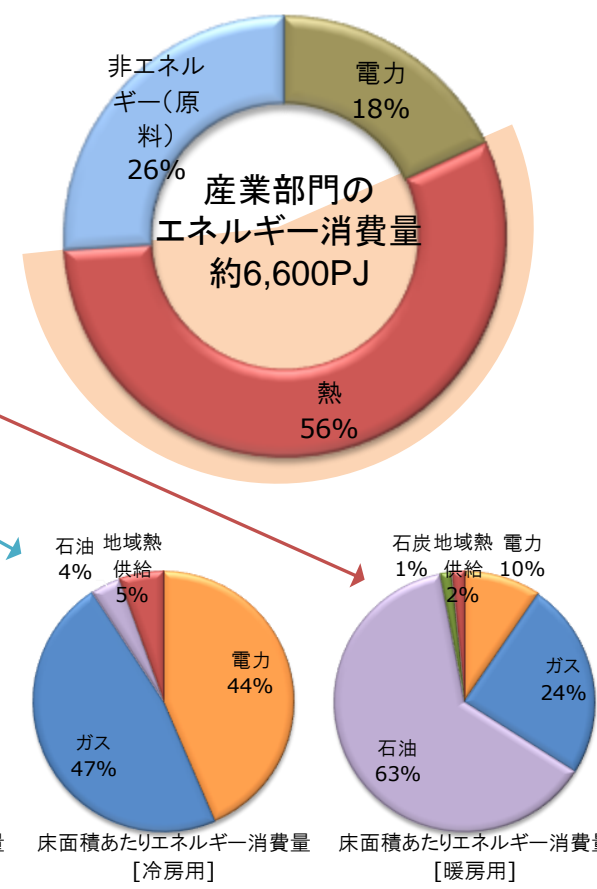
家庭部門用途別エネルギー消費量



業務部門用途別エネルギー消費量

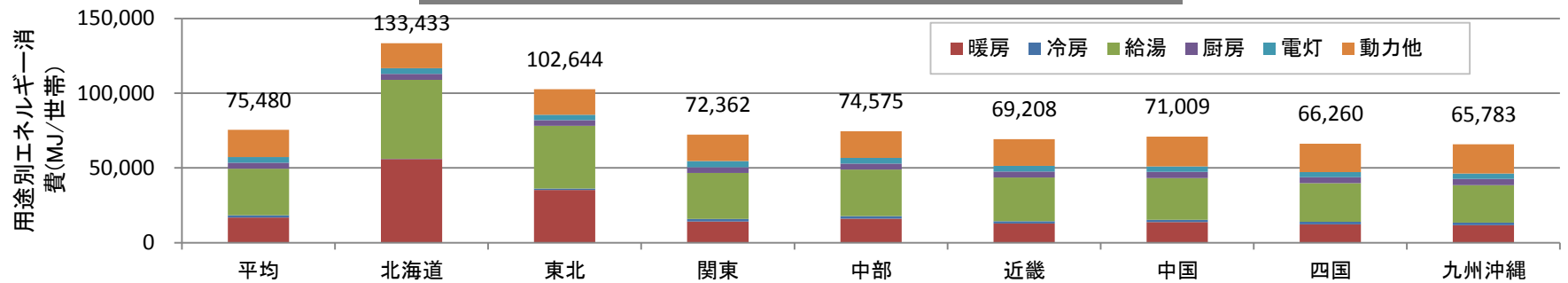


産業部門用途別エネルギー消費量



- 家庭部門では給湯需要が世帯全体に占める割合が大きい。地域別には気温の低い北海道・東北が給湯、暖房ともに大きく、暖房需要は世帯全体のエネルギー消費の3～4割程度を占める。
- 日本は欧米諸国に比べて、暖房需要は1／4以下、給湯を含めても1／2以下の需要しかない。また、ガス料金も高い。

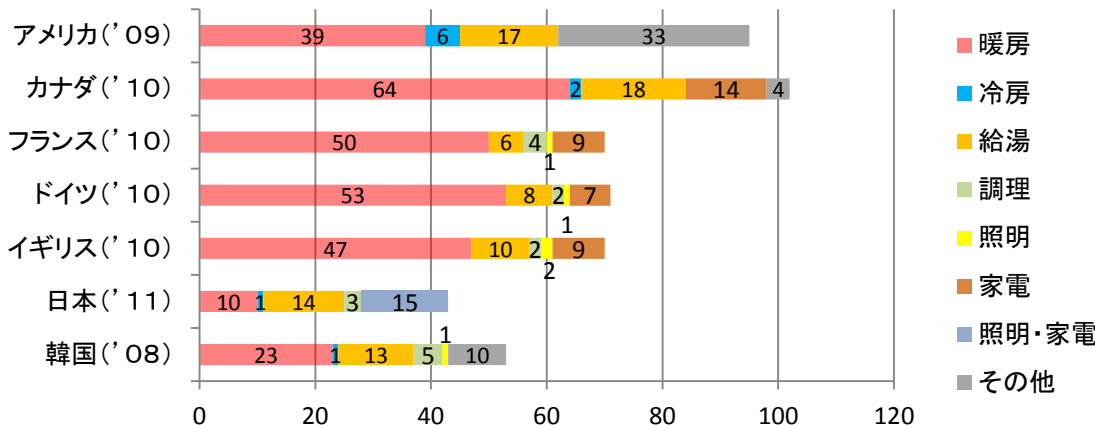
家庭部門におけるエネルギー消費(地域別)



出典: 資源エネルギー庁「民生部門エネルギー消費実態調査」(平成24年度)

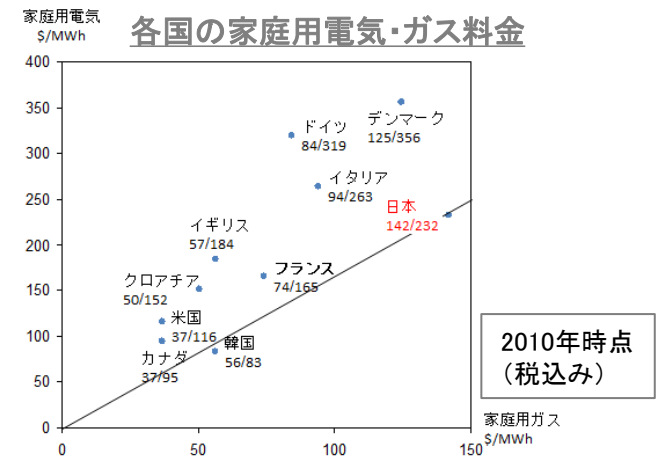
諸外国との比較

世帯当たりエネルギー消費量(欧米諸国との比較)



出典: 住環境研究計画研究所「家庭用エネルギーハンドブック」

各国の家庭用電気・ガス料金

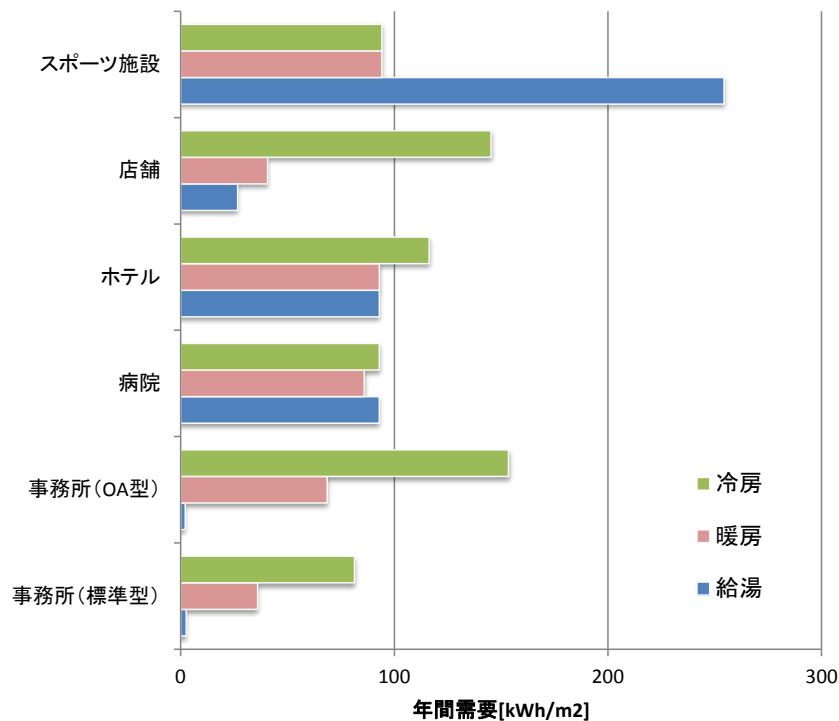


*Feed-in Tariff, サーチャージなど税も含む

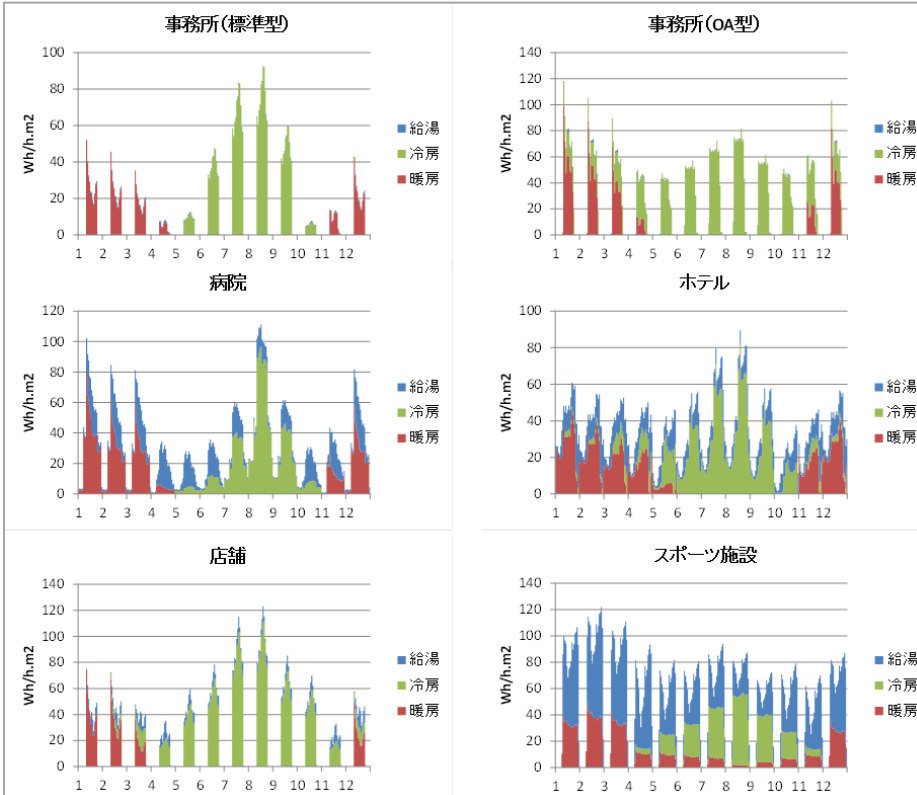
出典: アーサー・D(ジャパン)リトル調査・一部加工

- 用途については、「事務所」「店舗」では冷房需要が大きく、「ホテル」「病院」では給湯、冷房、暖房の需要がほぼ同等。また、スポーツ施設では、給湯需要が多い。
- 時間帯については、「事務所」「店舗」「スポーツ施設」では夜間に発生する熱需要はほとんど見られないが、「ホテル」では夜間も一定量の冷暖房需要が発生している(※中間期を除く)。
- 季節については、「ホテル」「店舗」「事務所(OA型)」では、通年冷暖房のいずれかの需要が発生しており、量は夏季の冷房需要が大きい。

建物別熱需要原単位(用途別)

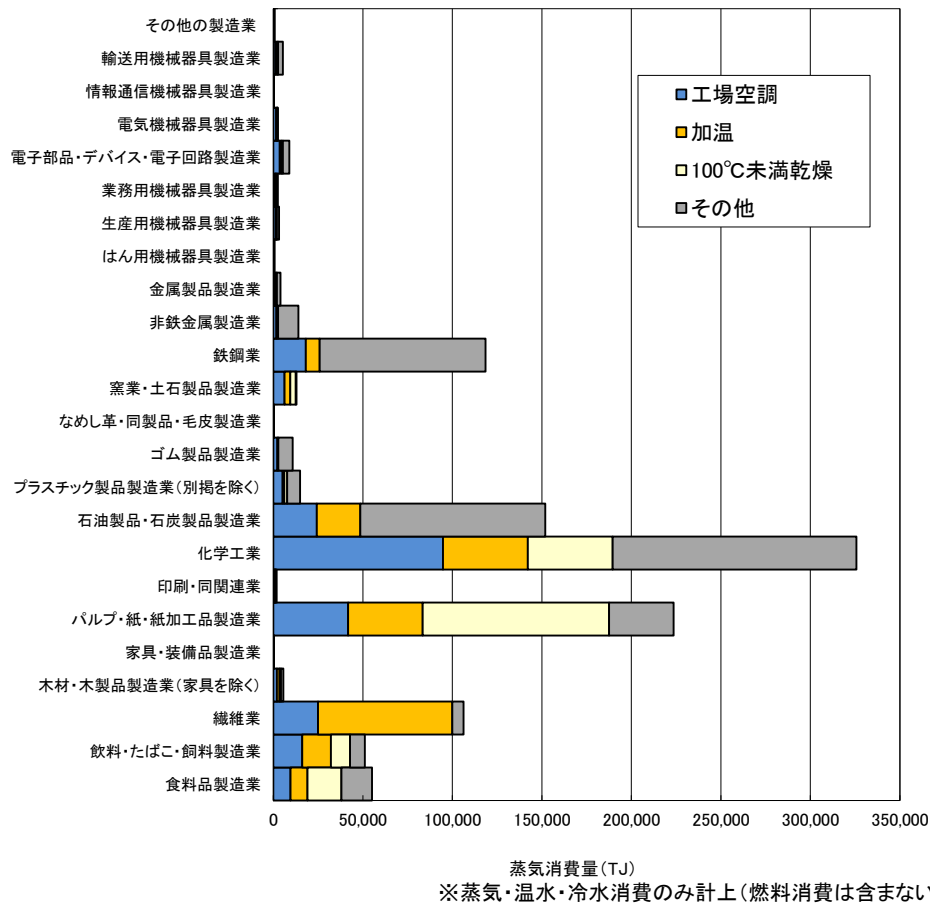


建物別熱需要原単位(季節・時間帯別変動)



- 化学工業が最も大きく、次いで、パルプ・製紙・紙加工品製造業、石油製品・石炭製品製造業、鉄鋼業、繊維業となっている。特に、化学工業は、工場空調の用途が大きいのが特徴。
- 鉄鋼や化学等は、高温を含む幅広い温度帯の排熱が比較的多く存在している。一方、食品や電気機器等の業種は、高い温度帯での排熱が比較的小さい。

業種別・用途別熱需要の分布



業種別利用可能排熱の温度帯

		ガス排熱		
		幅広い温度帯	中～低温	低温
温水排熱	高温 (100度)	化学、非鉄 輸送、石油	電気機器	製紙 パルプ
	中温 (90度)	鉄鋼	食品 繊維	
	低温	機械	窯業	

(2)熱利用各論

- 未利用エネルギーの活用は、熱をそのままエネルギー源として利用する高温エネルギー、ヒートポンプによって昇温して利用したり熱をそのまま利用する低温エネルギー、冷凍機の冷却水やヒートポンプの熱源水に用いられる温度差エネルギーに分類。
- 地域熱供給における未利用エネルギーの活用地区は36地区(平成25年11月現在、重複あり)。

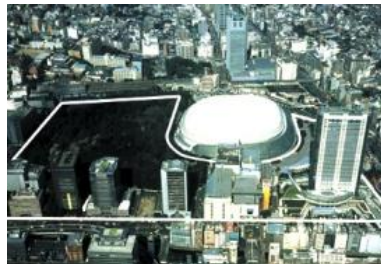
			利用方法			
	分類	名称	冷熱		温熱	
				利用熱媒		利用熱媒
再生可能 エネルギー熱	高温	太陽熱	吸収式冷凍機の 熱源として利用	蒸気・温水	直接利用	蒸気・温水
		バイオマス熱		蒸気・温水		蒸気・温水
		温泉熱・地熱		蒸気・温水		蒸気・温水
	低温	雪氷熱	直接利用	冷水	—	—
	温度差	海水	冷凍機の冷却水 として利用	冷却水	ヒートポンプの 熱源水として 利用	熱源水
		河川水				
		地下水				
		下水				
		地中熱				
未利用熱 (排熱等)	高温	清掃工場排熱	吸収式冷凍機の 熱源として利用	蒸気	直接利用	蒸気
		下水汚泥焼却場排熱		蒸気		蒸気
		工場排熱		蒸気		蒸気
		火力発電所排熱		蒸気・温水		蒸気・温水
	低温	変電所、 地下ケーブル排熱	—	—	ヒートポンプの 熱源水として 利用	熱源水
		地下鉄排熱				
		LNG冷熱	直接利用	冷気	—	—

- 再生可能エネルギー熱には、①高温エネルギーである「温泉・地熱」、「太陽熱」、「バイオマス熱」、②低温エネルギーである「雪氷熱」、③温度差エネルギーである「海水熱」、「河川水熱」、「地下水熱」、「下水熱」、「地中熱」がある。
- 再生可能エネルギー熱の利用については、①設備導入にかかる初期コストが高い、②投資回収年数が長い、③製造メーカーや施行事業者が十分育っていない、④需要家にとって利用可能なエネルギーとして認識されにくい等の課題がある。このため、再生可能エネルギー由来の熱利用設備の導入を支援する補助及び低コスト化技術開発を両輪として実施。

再生可能エネルギー熱の活用事例

【下水熱】

- ー後楽一丁目地区
- ー幕張新都心ハイテクビジネス地区
- など



【海水熱】

- ー中部国際空港
- ー大阪南港コスモスクエア
- ーサンポート高松
- ーシーサイドもち



【河川熱】

- ー箱崎地区
- ー中之島二・三丁目地区
- ー天満橋一丁目地区
- ー富山駅北地区
- など



【雪氷熱】

- ー新千歳空港
- など



【地中熱】

- ー東京スカイツリー
- など



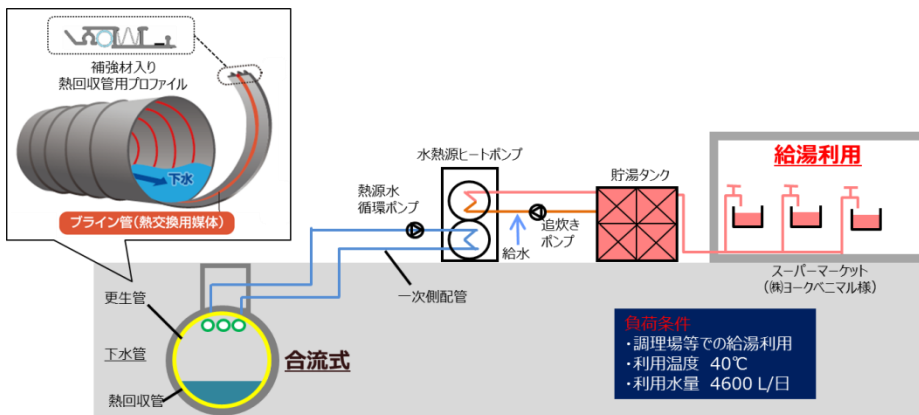
【太陽熱】

- ー東京ガス熊谷支社
- など



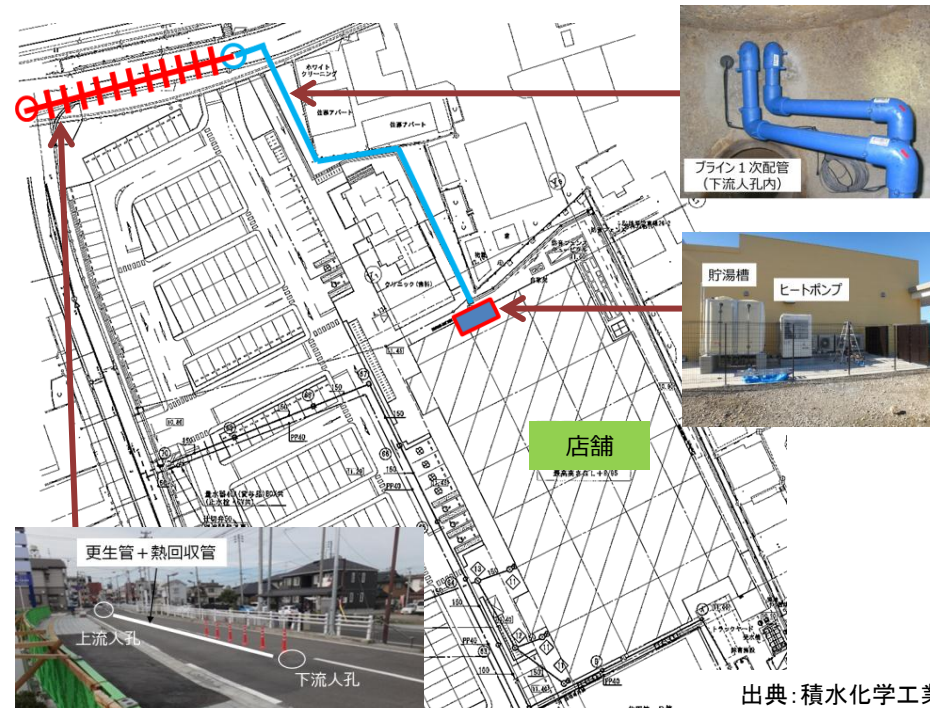
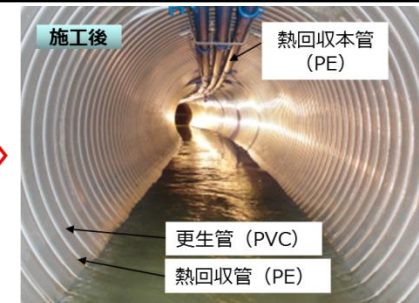
- 年間を通して一定の温度が保たれている下水道の特性を活用。
- 従来、下水熱利用は処理場もしくはポンプ場近辺での利用に限定されていたが、本事業においては、老朽管路の更生と熱回収管の同時施工を実施し、市街地の広範にわたって設置されている下水管路から直接熱を回収し、効率的な利用を行う。
- 2013年11月～2014年10月平均COP3.82。同規模の空気熱源タイプヒートポンプに比べ、電力消費量 33.1%削減。

【下水熱利用システム構成】



- ・場所 : 仙台市若林区若林2丁目
- ・用途 : 商業店舗での給湯利用
- ・熱取得方式 : 管路内設置の螺旋管路更生一体型による
- ・管径 : $\phi 1200\text{mm}$ (更生後 $\phi 1030\text{mm}$)
- ・管種 : 雨水・汚水合流式下水管
- ・管路長 : 44.5 m

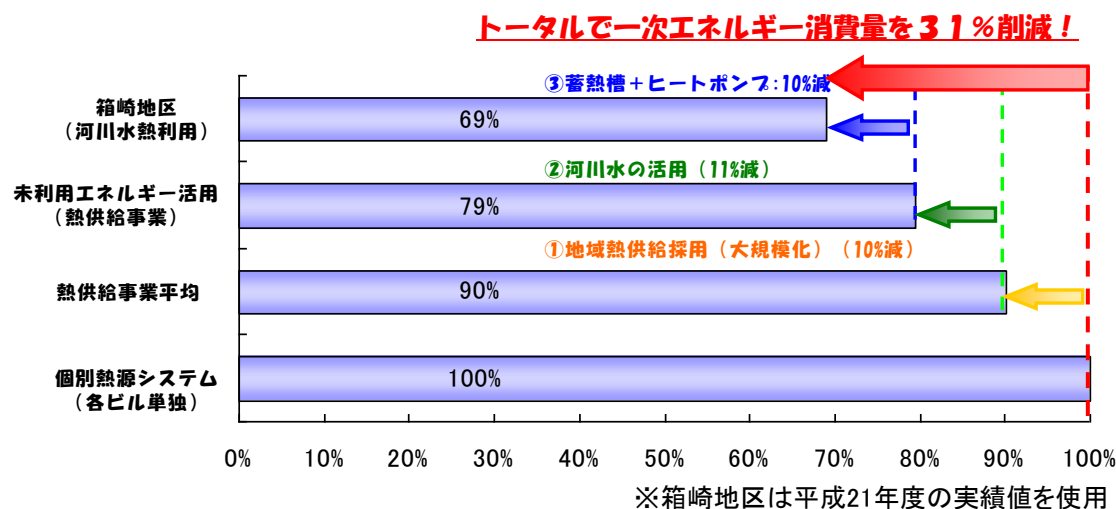
機器類	スペック
水熱源ヒートポンプ	給湯加熱能力 : 35.4kW (50Hz)
貯湯タンク	貯湯量 : 2800L (4m ³)
熱源水循環ポンプ	200V, 2.2kW
ブライン一次配管	延長 : 89.5m (埋設深さ700～1000mm)



- 日本で初めて河川水を活用した熱供給を実施。プラントで冷水・温水を製造し、冷水を冷房用途に、温水を暖房用途に、箱崎地区に熱を供給。
- この結果、個別熱源システム(各ビル単独)と比較して約3割の省エネルギーを実現。
 - ・ 地域熱供給(大規模化、複数ビルの熱製造を集中化等)の採用 → 10%省エネ
 - ・ 河川水(夏冷たく、冬暖かい未利用エネルギー)の活用 → 11%省エネ
 - ・ 蓄熱槽とヒートポンプの組合せ(自動車の定速運転のイメージ) → 10%省エネ

＜箱崎地区熱供給＞

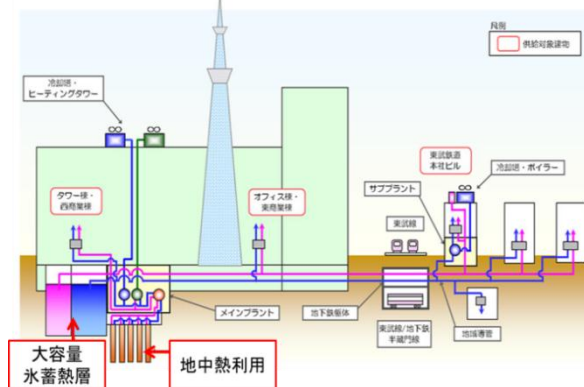
- 供給開始：平成元年4月
- 供給延床面積：約28万㎡ 供給区域面積：約25万㎡
- 供給先：オフィスビル、住宅等の10軒



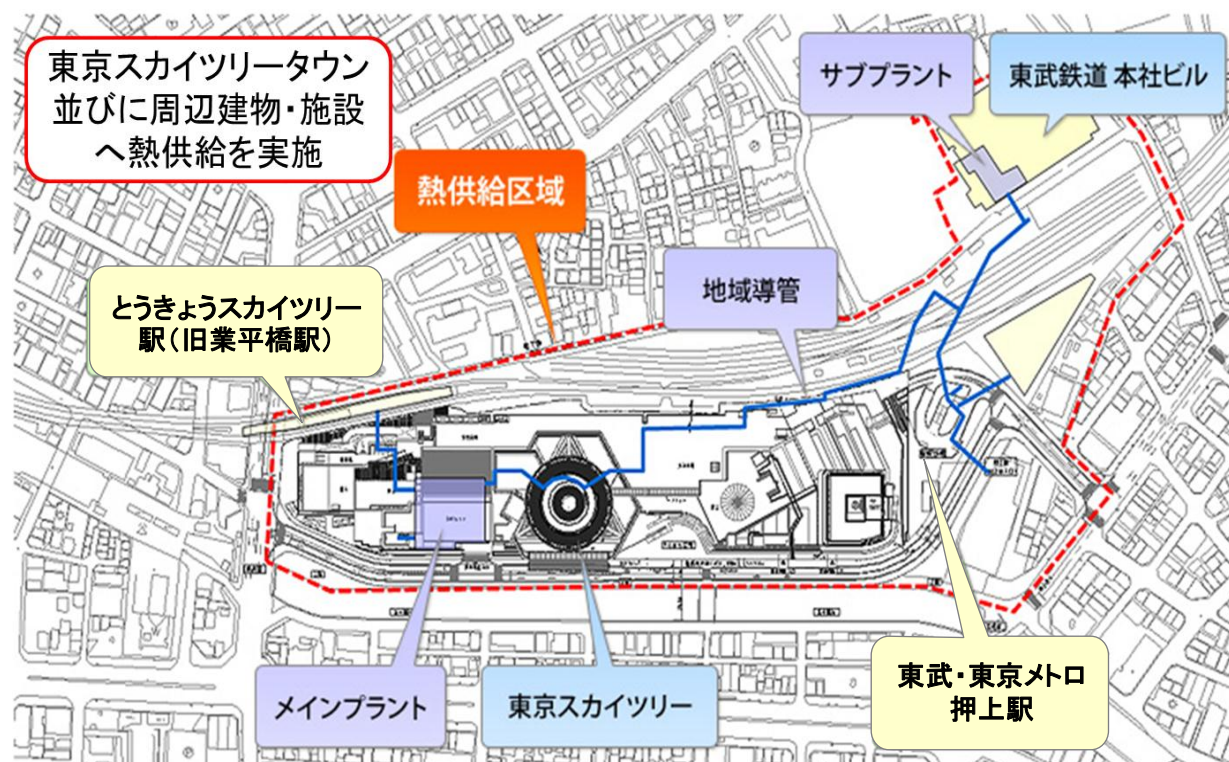
出典：東京都市サービス資料

- 東京都墨田区の「東京スカイツリー®地区」において、東武スカイツリータウン®並びにその周辺の建物・施設を対象に、地域冷暖房システムを導入。
- 国内の地域冷暖房として初めて地中熱利用システムを導入し、夜間電力を有効活用する水蓄熱槽(約7,000トン)も設置。世界最高水準の高効率・省エネ・省CO2を備える大型熱源機器を導入。
- 開業1年間の実績によると、年間総合エネルギー効率(COP)は、国内熱供給システムにおいて最高レベルの1.362で、年間一次消費エネルギー消費量は、個別熱源方式と比べ約44%減少。更に、CO2削減効果については、個別熱源と比べて約50%(約4634トン-CO2)減を達成。

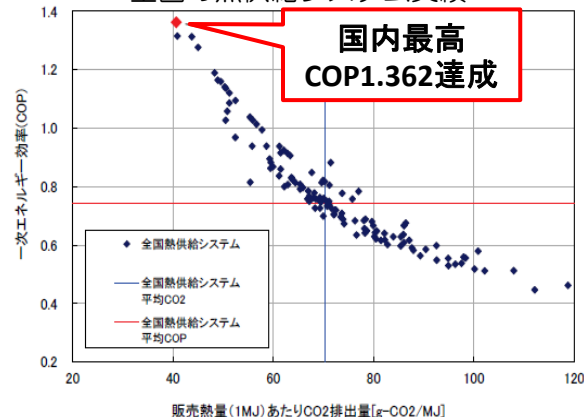
システム断面図



熱供給区域



全国の熱供給システム実績



- 瀬波温泉の食品残渣、農業残渣、下水汚泥等を原料としてメタン発酵。ガスコージェネレーションにより、FITで売電するとともに、廃熱を利用してパッションフルーツ等を温室栽培。
- さらに、メタン発酵消化液を液肥利用しており、農業と連携したバイオマスを推進。

瀬波バイオマスエネルギープラント(新潟県村上市)



瀬波バイオマスエネルギープラントHP、及び食品リサイクル合同会合ヒアリングの内容

処理量: 4.9t/日

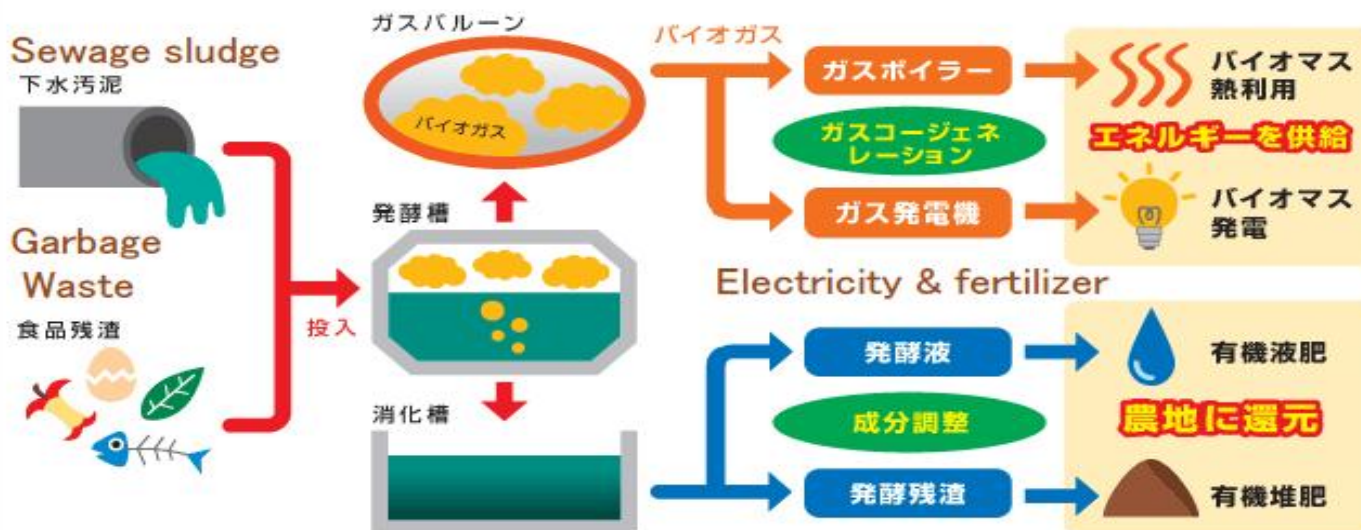
処理方式: 乾式メタン発酵

受入バイオマス: 有機物全般

瀬波のプラントでは、生ゴミ、下水汚泥

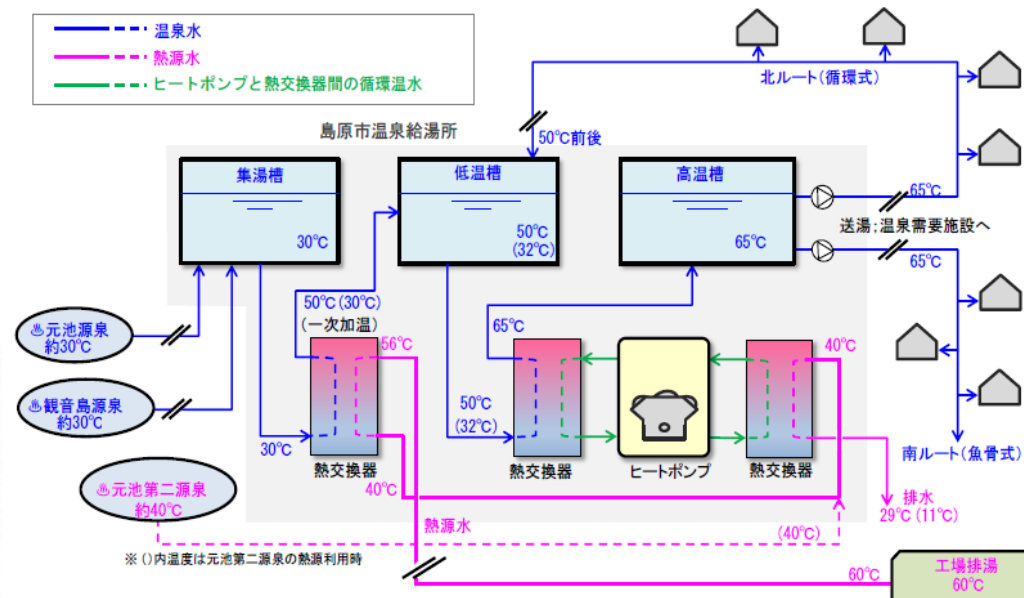
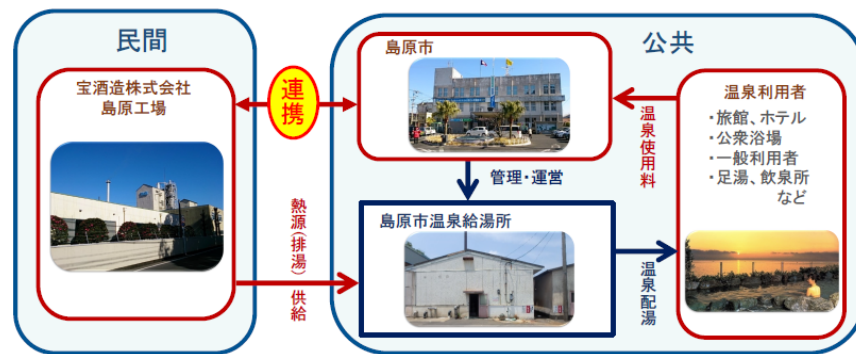
≒2:1が基本

発電機容量: 25kW(600kWh/日)



廃熱利用によるパッションフルーツの栽培

- 昭和42年より市が行う集中管理方式の温泉給湯事業における維持管理費として、年間8000万円ものコスト負担があることを背景に、市内の工場から出るアルコール蒸留後海に放出されていた未利用の温水(約60℃、排湯量 約4000m³)をヒートポンプの熱源水に活用。
- 既存の配湯ルートを活用し、宝酒造と温泉給湯所との間の約2.6kmの送湯管で結び工場配湯を給湯所に供給し、熱交換器とヒートポンプにより、30℃の温水を65℃まで加熱。これを既存の配湯ルートを活用し、市内の温泉利用者に配湯する。
- 従来方式に比べて原油換算値で約45%の一次エネルギー削減、CO₂排出量約45%の削減を見込む。



【参考】再エネ熱の活用事例⑥(地熱の熱水活用事例(森町、八幡平市など)) 22

- 地熱発電は、発電後の熱水利用など、エネルギーの多段階利用も可能であり、ビニールハウス栽培や地域への温泉供給など、地域活性化にも資する。
- また、温泉熱を暖房や産業に活用する取組も盛んである。

【地熱発電所からの熱水活用事例】

事例①: 森発電所(北海道電力(株)、北海道森町)

○従来から温泉熱を利用したハウス栽培が実施されていたが、地熱発電所の立地に伴い、温水を近隣のビニールハウスに無償供給。

○トマトやキュウリを通年栽培し、トマトは森町の基幹作物の一つとなっている。



事例②: 松川地熱発電所(東北水力地熱(株)、岩手県八幡平市)

○タービンで仕事を終えた温水に蒸気を加えて加温し、第3セクターに販売。給湯契約をしているホテルや別荘、ビニールハウスなど700を超える施設で使用されている。

【供給先】

ホテル等	38軒、	保養所	25軒、	別荘	613軒、
商店	15軒、	貸別荘施設	1軒、	病院	1軒、
老人ホーム	1軒、	日帰り温泉施設	1軒、		
農業用ハウス	95棟(冬季のみ)				

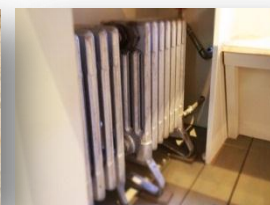
【温泉熱活用事例】

事例③: 温泉熱を最大限に活用「柳家」(大分県別府市)

○明治・昭和の暮らしの知恵が集結した湯治宿の「柳家」では、別府市の高温泉を蒸し料理(地獄釜蒸し)や、暖房・掘りごたつなどに活用している。



【地獄蒸し】



【温泉暖房】



【温泉掘りごたつ】

事例④: 「湯けむり」を使った乾燥技術(熊本県小国町)

○小国町と小国町森林組合は、「小国杉」を加工する上で課題であった乾燥方法を「地熱」を使って解決。

○「木材乾燥施設」の整備により低コストで良質な乾燥材の生産を実現。



【小国杉】



【地熱を利用した木材乾燥施設】



- 未利用熱として、発電所排熱や工場排熱(蒸気・温水など)や、市街地では清掃工場排熱などが存在する。
- 産業部門では、熱源の近くに工場等のまとまった熱需要があることから排熱利用が進んでいるものの、これまで利用されていない熱を更に活用するためには、設備導入の初期コストが高い、投資回収年数が長い等の課題が存在。このため、現在、導入補助や新しい熱利用システムに関する技術実証・開発等を行っている。

未利用熱の活用事例

【発電所排熱利用】

ー川崎スチームネット

- 川崎火力発電所から出る蒸気を京浜コンビナート内に立地する周辺の工場10社(化学工場等)に供給。



【清掃工場排熱】

ー光が丘団地(練馬区)

- 12000戸の大規模住宅団地の建設と合わせて光が丘清掃工場から暖房・給湯用に熱を供給。



【下水污泥焼却排熱利用】

ー六甲アイランド集合住宅地区

- 六甲アイランドエネルギーサービスが下水スラッジセンタの污泥焼却排熱を近隣の集合住宅に供給。供給条件はスラッジセンタの稼働次第で変動する成り行きでの供給。

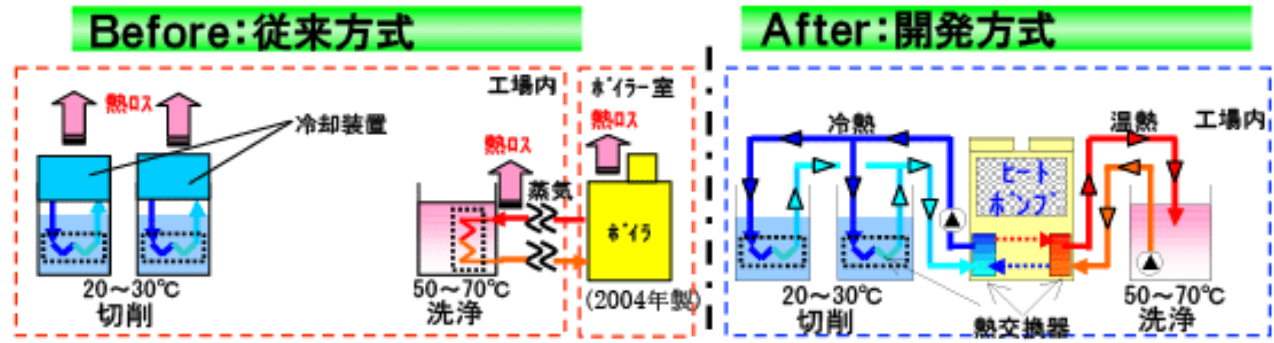


ー品川八潮団地地区(品川区)

- 5268戸の大規模住宅団地に品川清掃工場の焼却排熱を利用して暖房・給湯用に熱を供給。



事例①



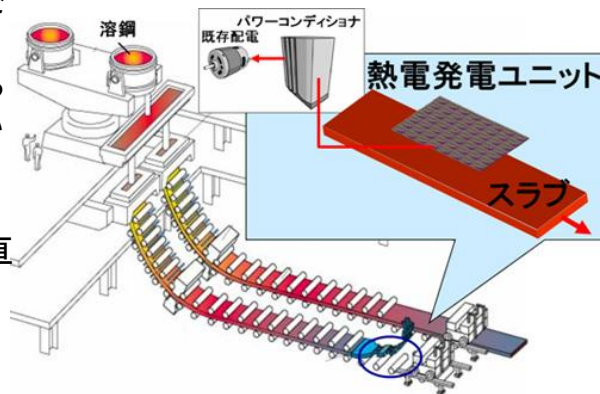
- ❑ 切削工場の切削油の熱をヒートポンプで汲み上げ、切削油を冷却するとともに洗浄液を加温するシステムを開発
- ❑ 加熱用のボイラー蒸気の使用を止め、全機械加工ラインの蒸気レスを実現。
- ❑ 省エネルギー効果84%(原油換算437KL/年)。

H23年度省エネ大賞 資源エネルギー庁長官賞

出典:アイシン・エイ・ダブリュホームページ

事例②

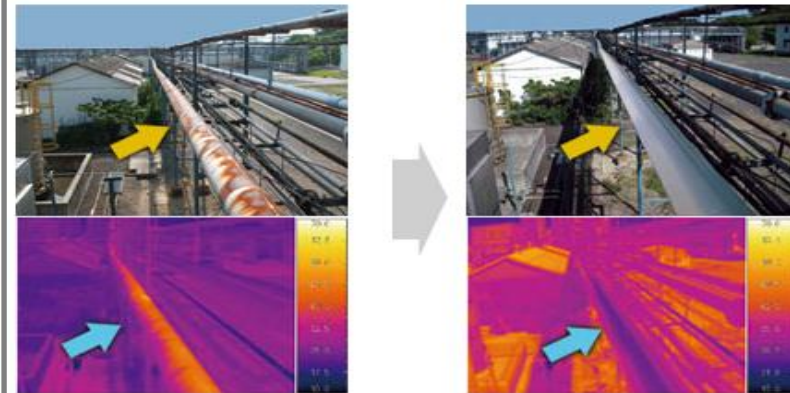
- ❑ 製鉄所の連続鋳造設備であるスラブ(約1000°C)から放出されるふく射熱から熱発電技術(※)を用いて10kW級を発電。
- ❑ 得られた電力はパワーコンディショナーを介して、直流から交流に変換後、既存の配電線に接続し、所内設備の電源として利用を行う。



※ 異なる金属または半導体に温度差を設けると電圧が発生する「ゼーベック効果」を利用して電気を生み出す技術。

出典:JFEスチールホームページ

事例③



- ❑ 配管からの放熱 → 保温施工にてロス低減

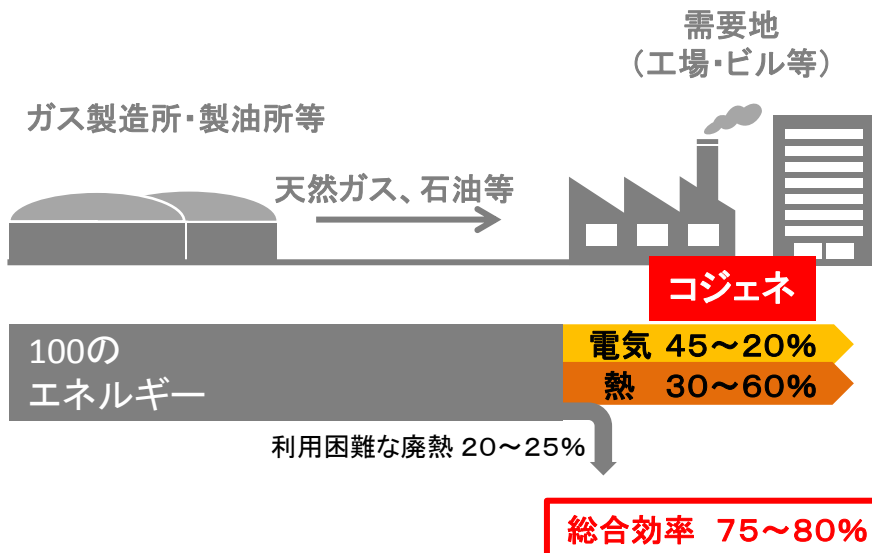
出典:ニチアス ホームページ

3. コージエネレーション

- コージェネレーション(コジェネ)は、天然ガス、石油、LPガス等を燃料として、エンジン、タービン、燃料電池等の方式により発電し、その際に生じる排熱も同時に回収する、熱電併給システム。
- 回収した排熱を有効に活用することで、高い総合エネルギー効率を実現可能であり、一次エネルギーの削減、さらにはCO2削減に資する。
- さらに、非常時のエネルギー供給の確保(BCP)や、需給ひっ迫時のピークカットにも資する。

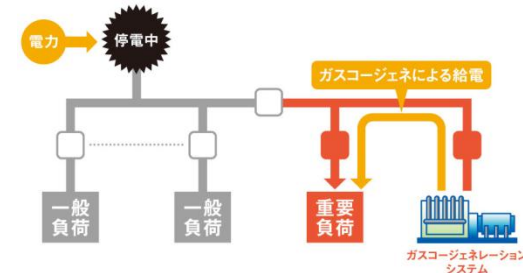
意義① 高いエネルギー効率

- 回収した排熱を有効に活用することで、高い総合エネルギー効率の実現が可能。
- また、需要地に近い場所で発電を行うため、送電によるロスも少ない。



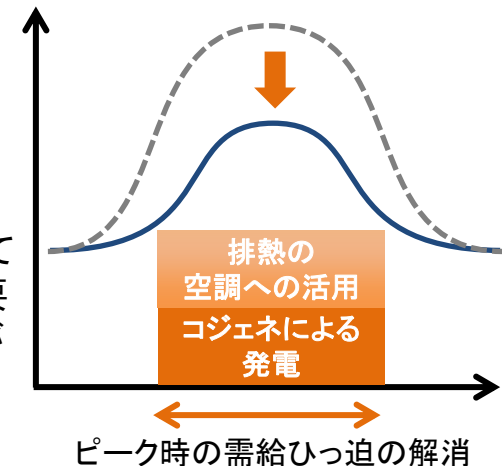
意義② 非常時対応(BCP)

- 石油コージェネや、中圧ガス導管に直接接続されたガスコージェネでは、ブラックアウトスタートを予め可能にしておくことで、非常時にもエネルギー供給を継続することが可能。



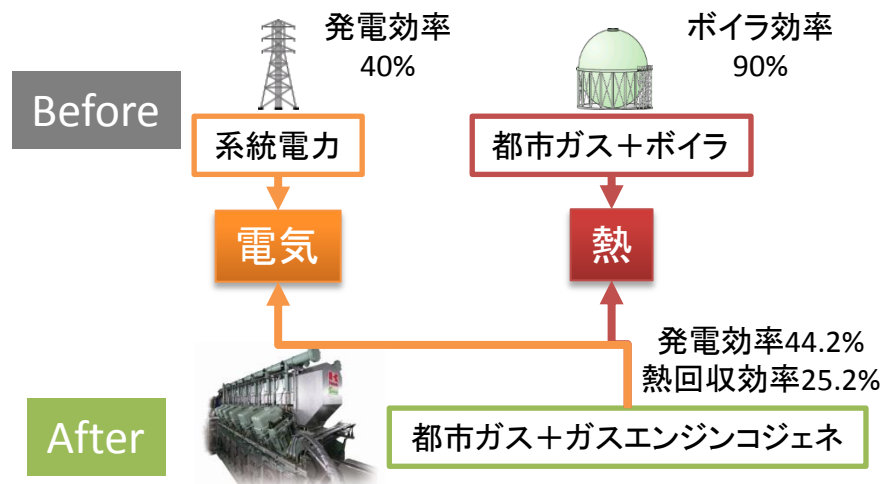
意義③ ピークカット

- 需給ひっ迫時のコージェネ稼動によりピーク需要の低減が可能。
- さらに、電力で賄われていた空調むけ電力需要を排熱により賄うことができれば、さらなるピークカットが可能。



- コジェネの導入により、それまで系統電力からの電力購入とボイラ由来の熱で補われていた電熱需要の一部を代替することで、1次エネルギーの削減が可能。
- ただし、コジェネの運転パターンは定格稼働するケースや一部で部分負荷運転にて稼働するケースなど様々であり、部分負荷運転をする場合には効率が低下することにも留意が必要。

【コジェネによる一次エネルギー削減効果】



KG12 5,200kW(川崎重工業)

■ 定格稼働するケースにおける一次エネルギー削減量

	一次エネルギー投入量		
	電気	熱	
系統電力※+ボイラ	116.3	28.0	144.3
高効率火力※+ボイラ	89.5	28.0	117.5
ガスコジェネ	44.2	25.2	100

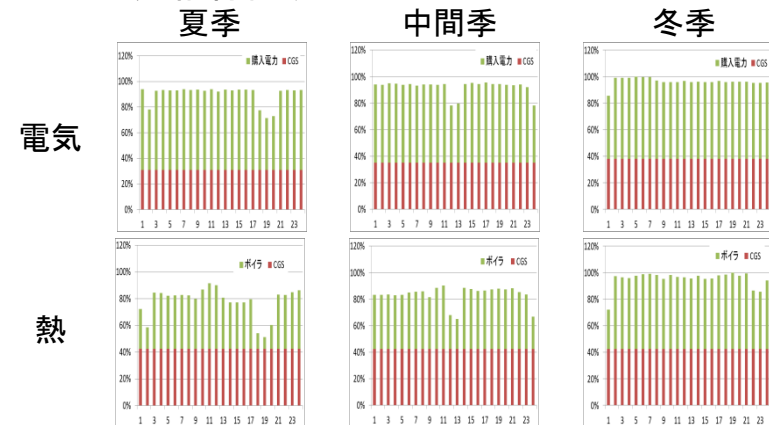
30% 削減

15% 削減

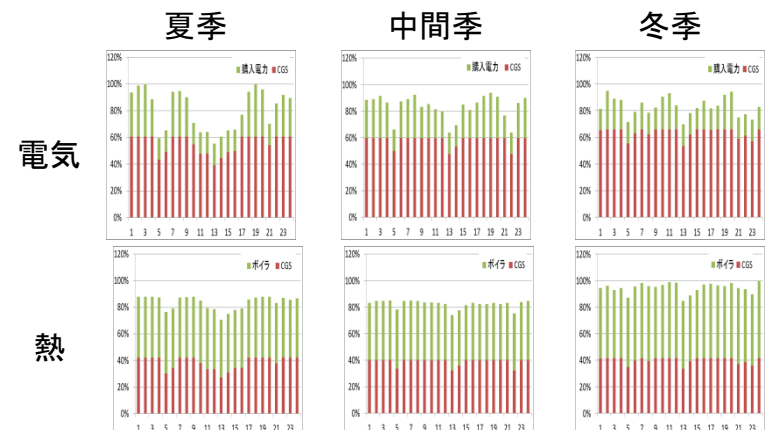
(※) 系統電力は送電ロス5%を見込む。また、高効率火力はLNGコンバインド発電(HHV52.0%)を想定

【コジェネの運転パターン】

■ 定格稼働するケース



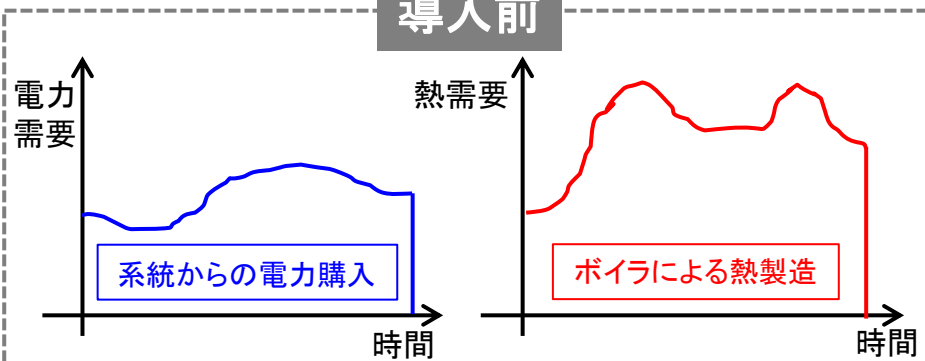
■ 部分負荷運転するケース



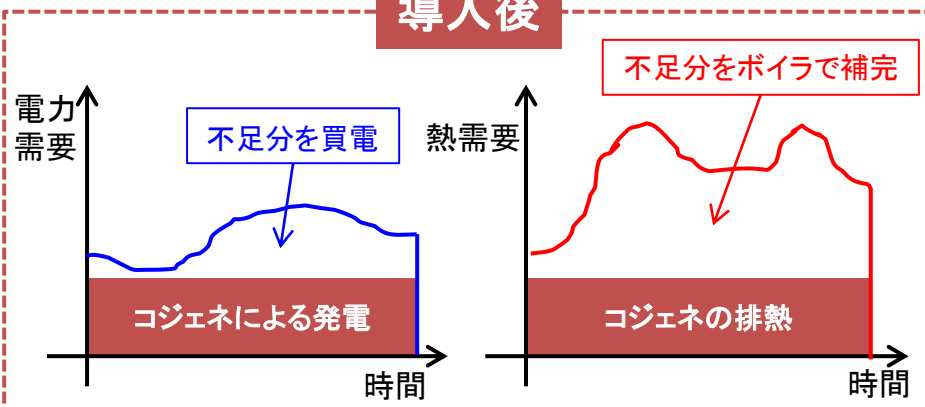
- 一般に、コジェネは導入前に系統からの電力購入やボイラ等の熱源機により賄われていた電気及び熱の一部を代替するもの。
- このため、ユーザー目線では、コジェネ導入による燃料費削減等のメリットが、コジェネの導入により新たに生ずるコストを上回るかどうか、導入に当たっての判断材料となる。

【 コジェネの導入イメージ 】

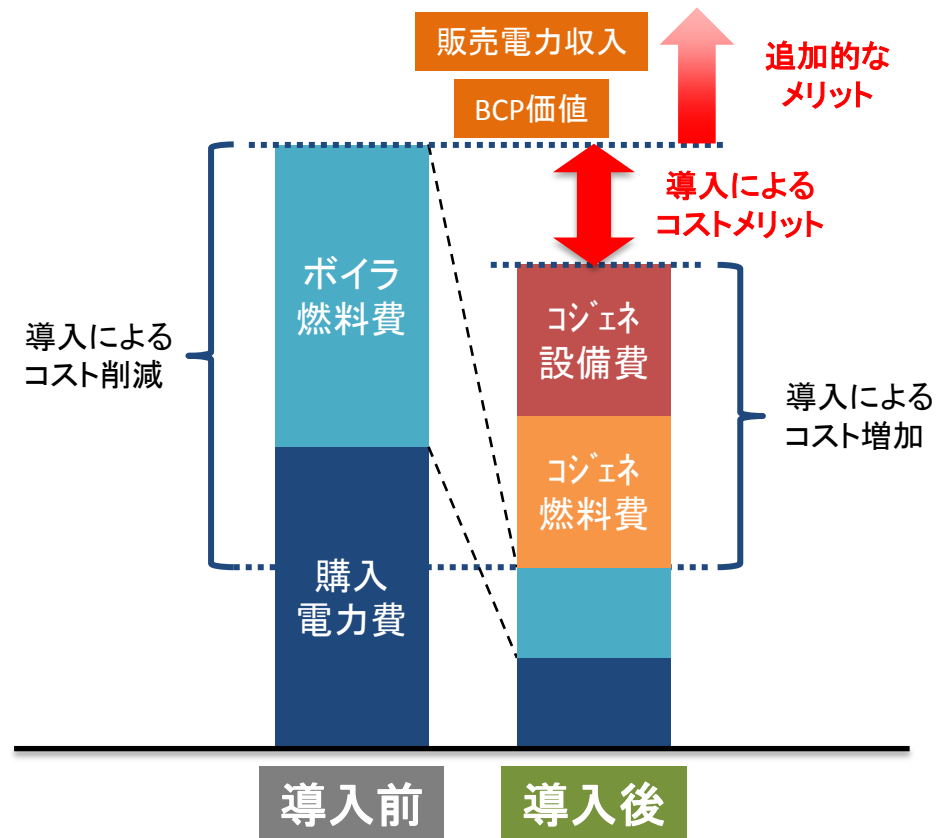
導入前



導入後



【 コジェネ導入による経済的メリットのイメージ 】

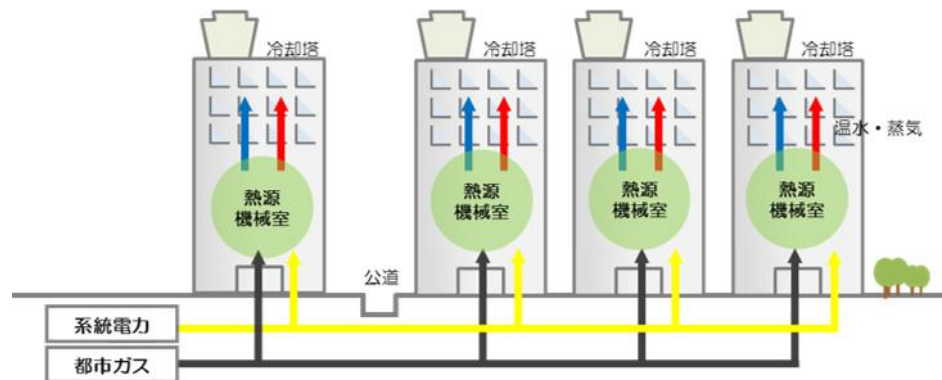


4. 熱の面的利用

- 熱利用は消費される施設において、個別熱源により発生したものを利用することが一般的。
- 熱の面的利用とは、個別建物の熱源機を一箇所に集約し、熱導管等を通じて熱を供給することで、一定のエリア内で効率的に熱を利用する取組。

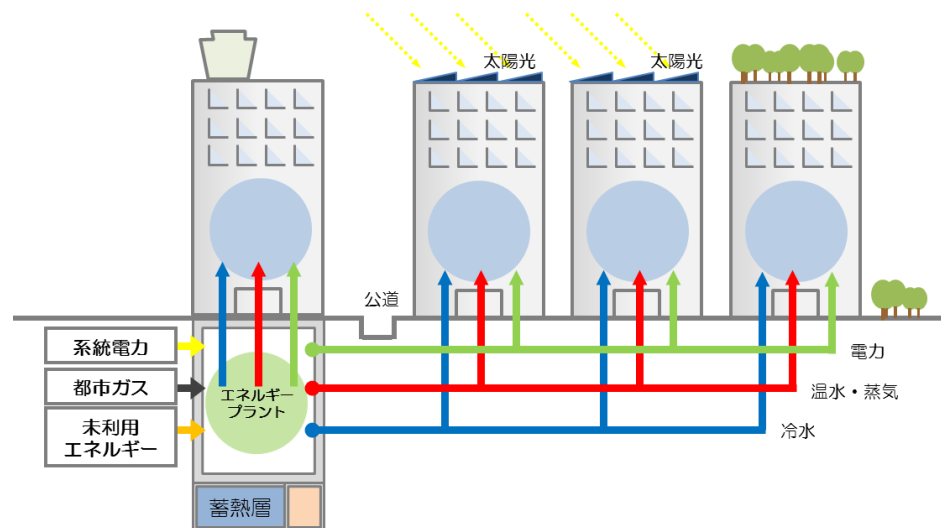
Before 個別建物ごとの熱利用

- 建物ごとに、系統電力や都市ガス等から、ボイラ、ヒートポンプ、冷凍機等を用いて熱を製造、使用。



After 熱の面的利用

- 一箇所のエネルギープラントにおいて、熱を製造し、熱導管等を通じて、温水・蒸気、冷水等の形態で熱を供給。



- 熱の面的利用の代表的な例として、熱供給事業法が適用される地域熱供給事業が存在するが、規模や契約形態等から、「地域熱供給事業型」、「地点熱供給事業型」、「建物間熱融通型」に類型化されている。

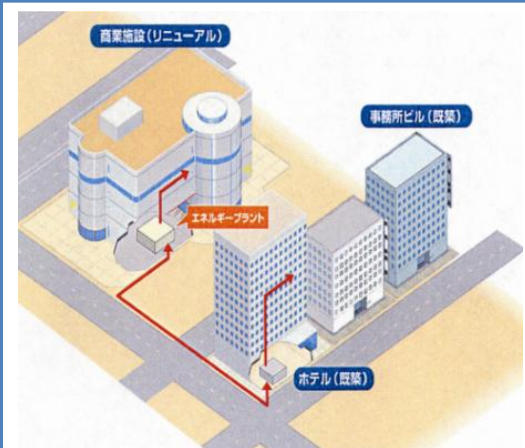
分類

地域熱供給事業型

地点熱供給事業型
(集中プラント型)

建物間熱融通型

イメージ



概要

通常「地域熱供給」あるいは「地域冷暖房」と称され、その多くは熱供給事業法の適用対象。地域冷暖房間を接続するものもある。

集中熱発生施設による熱供給システム。規模が小さいタイプや同一の敷地内で特定の需要家に供給するものがある。

近隣の建物相互間で熱源設備を導管で連結して共同利用することにより、熱を融通するシステム。

規模

大(加熱能力21GJ/h以上)

中～小

小

契約等

熱供給事業法に基づく供給義務
(供給条件は供給規程に基づく)

供給者と需要家間の契約に基づく供給義務
(供給条件は契約に基づく)

建物所有者同士の相互契約に基づく供給義務
(供給条件は相互契約に基づく)

- 熱の面的利用により、効率的な熱供給や負荷の平準化を図ることが可能となり、より大規模かつ高効率な熱源機を効率的に利用することが可能。また、未利用エネルギーの活用可能性も増大。
- これにより一定の省エネ効果が見込まれる(※1次エネルギーの削減)。

意義 効率的な熱供給や負荷の平準化によりエネルギー効率化し、省エネにつながる。

(ア) 効率的な熱供給:

- エネルギーの製造を効率化することが可能
- ex) より大規模なコジェネを導入できれば効率が向上

(イ) 負荷の平準化:

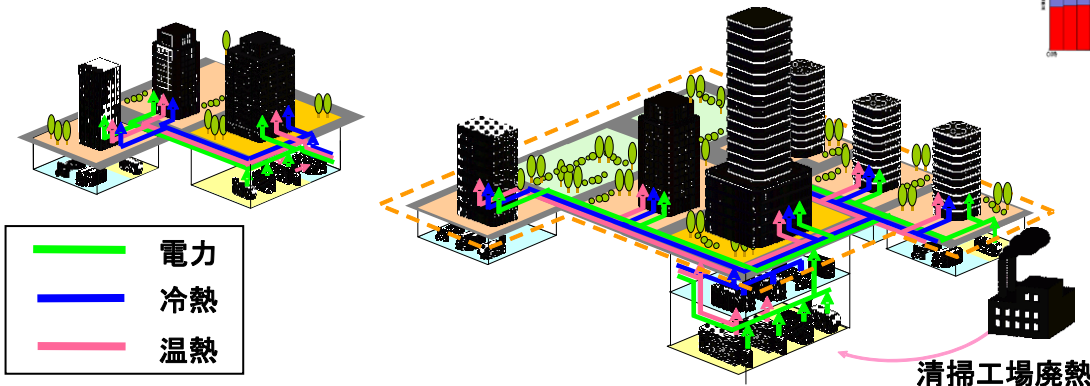
- 熱源機等を定格に近い高効率帯で稼働可能

中規模街区

- 延床15万㎡の街区
- コジェネ導入: 0.7MW × 3

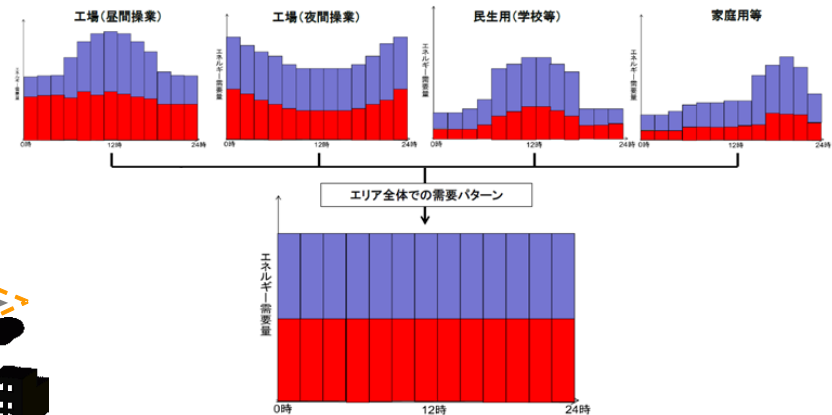
大規模街区

- 延床100万㎡の街区
- コジェネ導入: 5MW × 3



需要パターンが異なる

(ピーク負荷が発生する時間帯等)



組み合わせにより負荷を平準化

機種	0.7MW級CGS	5MW級CGS
発電効率	41.8%	<u>49.0%</u>
省エネ率	27.5%	<u>33.7%</u>

- 蓄熱槽活用による非常時対応への貢献、都市環境や都市景観の改善、省スペース等の意義もある。

非常時対応への貢献

- 熱源設備を個々の建物から排除・集約化することにより、火災発生源の削減が可能。また、火災発生時において水蓄熱槽の水を消火用水、生活用水（仮設トイレ等）等に活用することが可能。
- また、熱源機としてコジェネを活用する場合、熱と合わせて電気を融通することで、災害時のエネルギー供給が可能に。

●神戸東部新都心地区の事例

- 震災復興事業として再開発された東部新都心地区（HAT神戸）では、業務・研究・文化・医療ゾーンを対象に地域冷暖房が導入。
- 電気・ガスを熱源として使用し、水蓄熱方式によりエネルギーの標準化を図るとともに、水蓄熱槽を防災用水として活用出来るシステムとなっている。

供給区域（白色部）

【 水蓄熱槽の防災利用 】
神戸市中央消防署との連携による防火用水（1,500m³ = 1500トン）保有

消防車25台が1時間以上の消火活動
一般生活用水4,000人が2週間にわたり利用可能



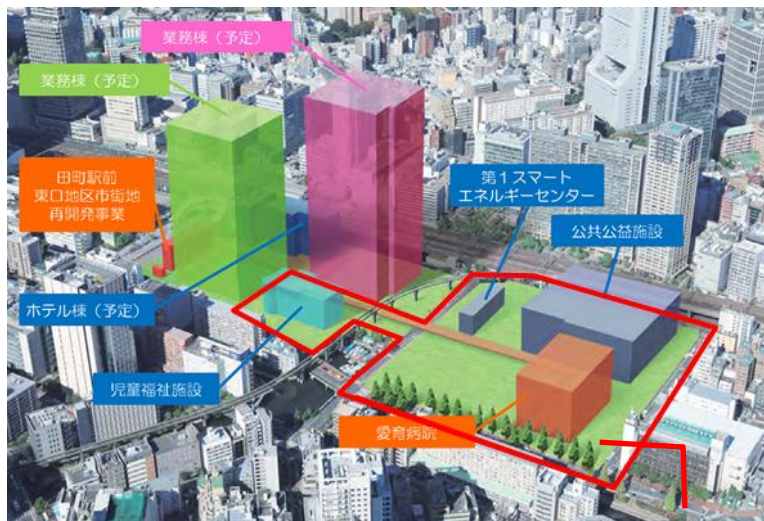
その他

各種効果の例	効果の内容
●都市環境への貢献	ヒートアイランド対策 □ 冷暖房排熱の大幅な削減
	大気汚染防止(NO_x、SO_x削減)
●都市景観の向上	屋上景観の改善 □ 冷却塔・煙突が不要になるため、屋上緑化などに使用が可能。
●省スペース・省力化	需要家側の省スペース・省力化 □ 熱源機械室、冷却塔、配管・煙突などのスペースが不要となるため、賃貸収入見込める。 □ 運転・維持管理について一元管理されるため、メンテナンス要員が不要になる。 □ 空調熱源機のための初期投資が不要になる。

- ICTを活用し、建物とスマートエネルギーセンターを連携し、エネルギー需給を一括管理・最適制御するSENEMS※を日本初で開発し、導入。 ※SENEMS(スマートエネルギーネットワーク・エネルギーマネージメントシステム)
- 外気状況・空調機等建物のエネルギー利用状況・熱源機の運転状況等を把握し、リアルタイムに空調機制御を行う等の需給の最適制御を行う。
- 導入効果としては、1990年基準での同様の施設計画と比較して、45%の省CO2削減を見込む。

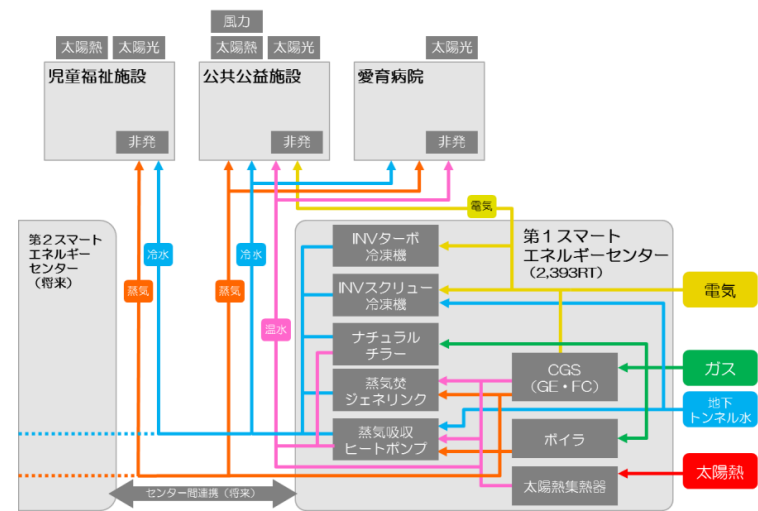
事業概要(第1スマートエネルギーセンター供給区域)

供給許可	平成26年10月
供給区域	東京都港区芝浦
区域面積	約46,000m ²
延床面積	約75,000m ²

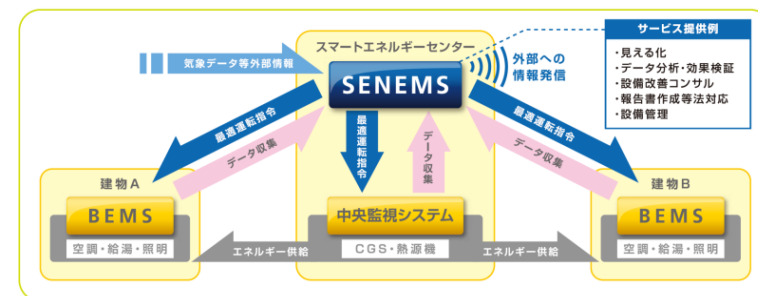


完成イメージ

第1スマートエネルギーセンター供給区域



エネルギーシステムフロー

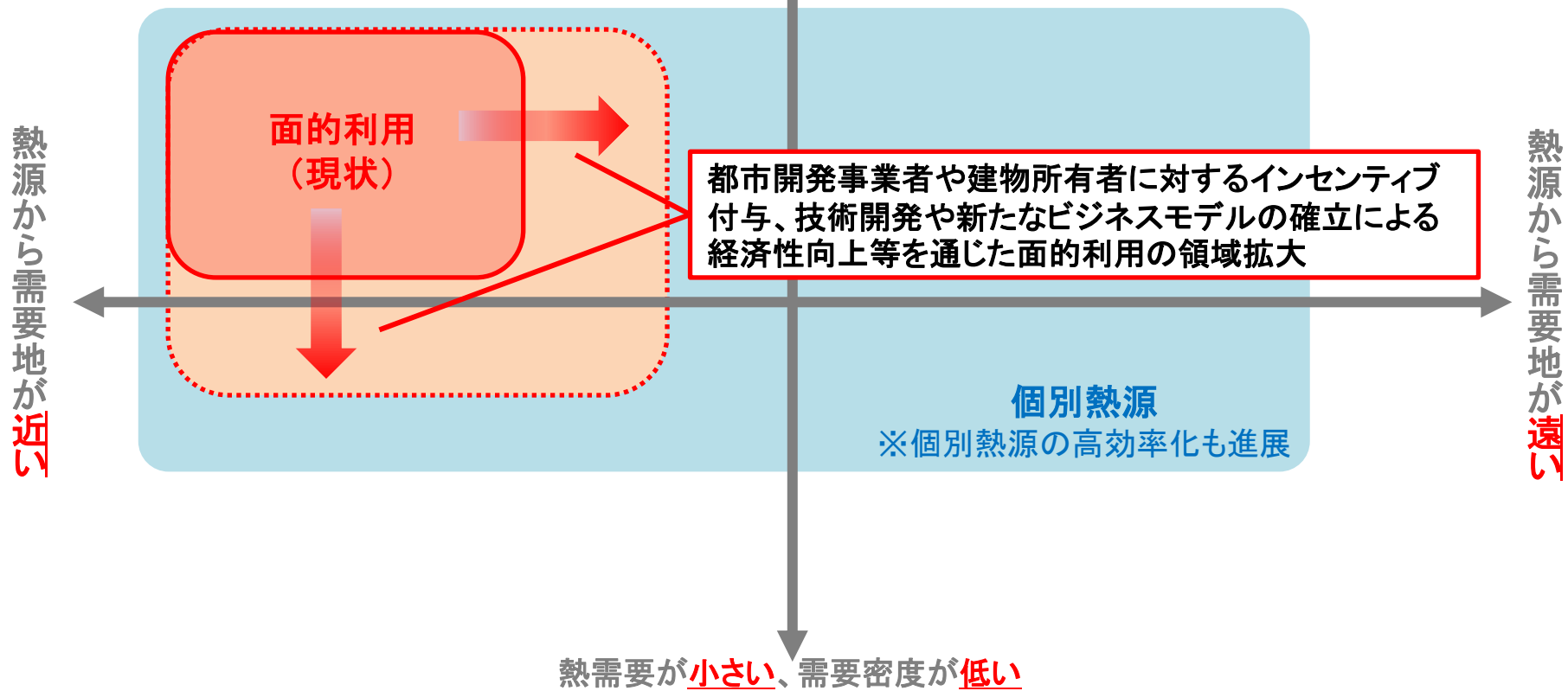


需給の最適化・エリア全体の省CO₂化の実現

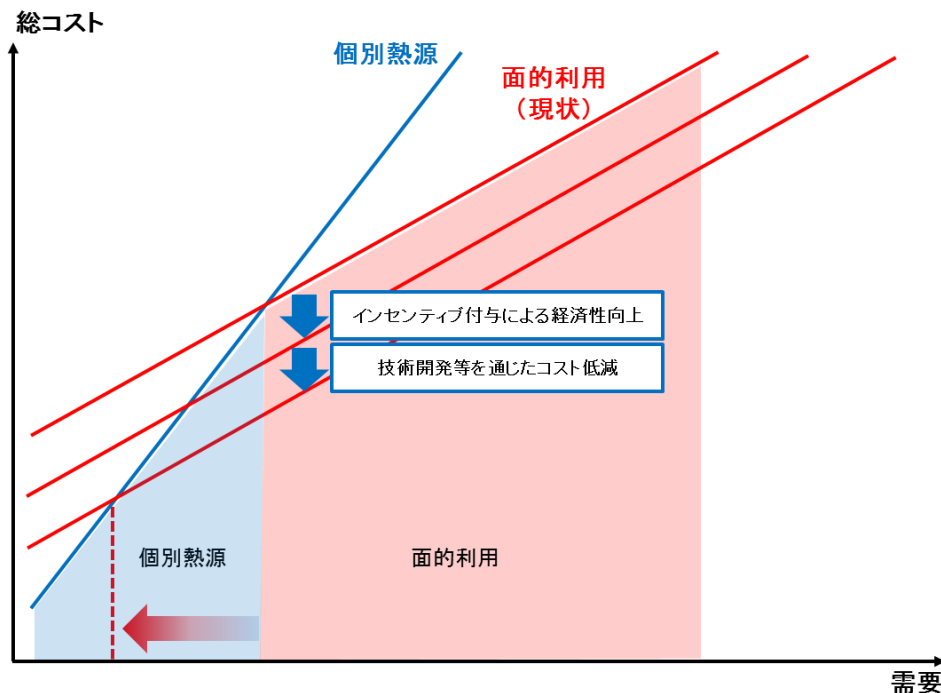
SENEMSの概要

- 熱の面的利用によってエネルギー効率化による省エネ、省CO2効果が期待される。一方、熱の面的利用を行う上では、建物の建築タイミングがまちまちであり、一体的な熱利用を実現することが困難であること、熱供給を行うための熱導管の敷設コスト等の初期負担が大きいといった課題がある。
- 熱需要が大きく、かつ個別熱源と比較して高い省エネルギー等の効果を有すると認められる地域においては政策的措置を講じることにより、都市開発事業者や建物所有者にエネルギーの面的利用を推進するインセンティブを付与すること等による面的利用の経済性向上や、熱の面的利用の経済性を改善する新たな供給方法の確立を行う等の技術開発・実証を行うことや、自治体等による面的利用の円滑な実現に向けた関係者のコンセンサス構築のための取組が重要。

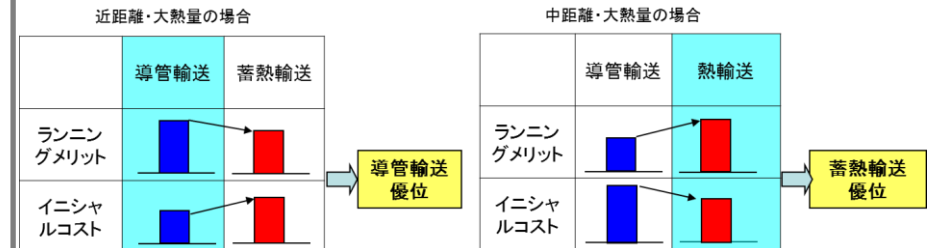
熱需要が大きい、需要密度が高い



【個別熱源と面的利用の経済性比較イメージ】



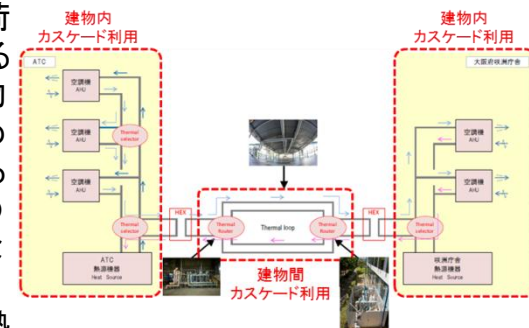
技術開発等によるコスト低減① ～例：化学蓄熱の活用～



- 工場の炉等から発生する熱を回収し、反応器を介して蓄熱パレットに蓄熱し、蓄熱輸送システムにより、地域内の別工場に輸送、蒸気や温水等の熱源や、排熱を利用した発電（排熱発電）に有効利用する実証の実施。
- 導管輸送と比較し、距離が一定程度離れている場合での経済性改善が期待される。 出典：次世代エネルギー技術実証事業より一部抜粋

技術開発等によるコスト低減② ～例：熱のエネマネ～

- 複数ビル間の融通ルートを各ビルの熱源や負荷の状況に応じて切替えるサーマルルーター、建物内カスケード利用のため冷温水ルートを切替えるサーマルセクター等の技術により、水温の異なる冷温水が同一管路を流れるこれまでに無い熱供給のシステム
- 熱道管の敷設コスト低減、部分負荷の低効率運転の改善等が期待される。



出典：大阪市立大学ホームページ（一部加工）

5. 再生可能エネルギー電気 を用いた分散型エネルギーシステム

- 再生可能エネルギー発電は、太陽、風、木質バイオマスなど地域に賦存するエネルギー源を活用して電気を生み出す発電形態。そのため、本来的に「分散型」としての特徴を強く有するが、①発電事業の形態や、②生み出された電気の活用のされ方によっては、「分散型」とはいえないものもある。
- 例えば、我が国では全ての電気の需要家の負担により再生可能エネルギーの導入拡大を目指す固定価格買取制度を導入しているが、この制度の下で営まれている大規模な発電事業であって、その利益が立地地域に還元されることなく、また、発電された電気が他の電源により発電された電気と一体となって需要されるような取組を「分散型」と称することは適切とはいえない。
- 再生可能エネルギー電気の導入水準自体は、3E+Sの観点を踏まえて決定されるべきであり、「分散型」の再生可能エネルギー発電のみにより、その導入拡大を進めることは必ずしも現実的ではないが、「分散型」である再生可能エネルギーの優位性や公益性を踏まえれば、今後の再生可能エネルギーの導入に当たっては、「分散型」の再生可能エネルギー発電が増えるよう取り組む必要があるのではないか。

➡ **その具体的方策については、今後、新エネルギー小委員会等において検討**

＜参考：今後検討すべき論点例＞

(1) 系統制約が顕在化する中で、更なる再生可能エネルギーの導入拡大を推進するために、需要地近接型の再生可能エネルギーの導入を如何に進めていくべきか。

- HEMS等のエネルギーマネジメントシステムと連動した再生可能エネルギーの導入
- デマンドレスポンス等を行うアグリゲーションビジネスと連動した再生可能エネルギーの導入

(2) 地域と共生する再生可能エネルギー発電の導入拡大や、再生可能エネルギーの利用を如何に進めていくべきか。

- 地域内での経済循環や、地域への利益還元が生まれる形での再生可能エネルギーの導入
- 景観への配慮など地域内でのより適切な再生可能エネルギーの導入