

第2回効率的なエネルギー利用に向けた都市の在り方検討会

地域熱供給のこれまでとこれから

2026年4月21日

村上 公哉

芝浦工業大学 教授

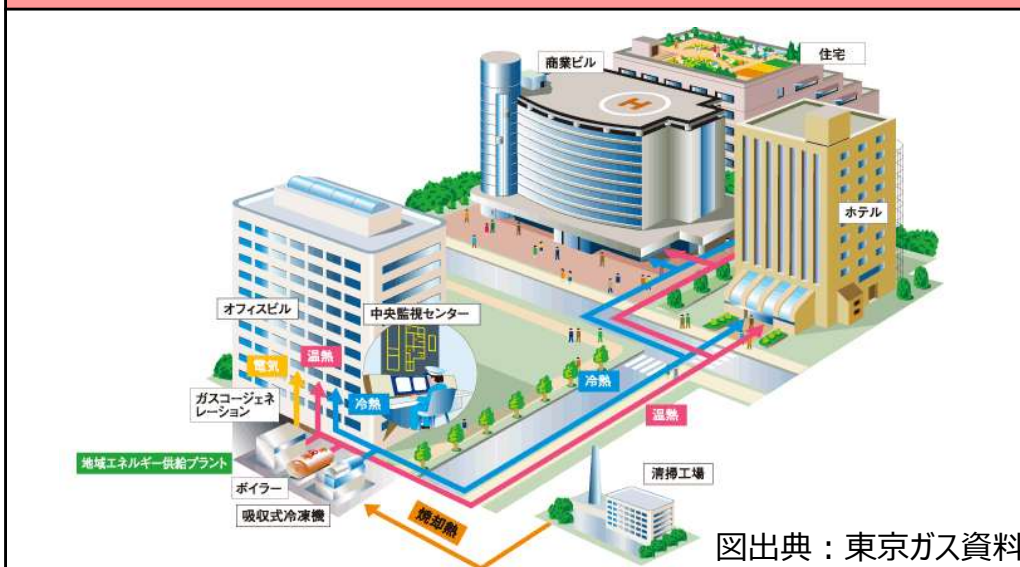
I .都市における地域熱供給の役割

地域熱供給の進展の系譜

1970年の大阪千里ニュータウンに日本初のDHCが誕生。以降、DHCは役割を大気汚染防止から省エネルギー推進、地球温暖化対策、BCP対応等の時代のニーズに応えながら、地域とともに進化・発展



地域熱供給



熱電一体型供給

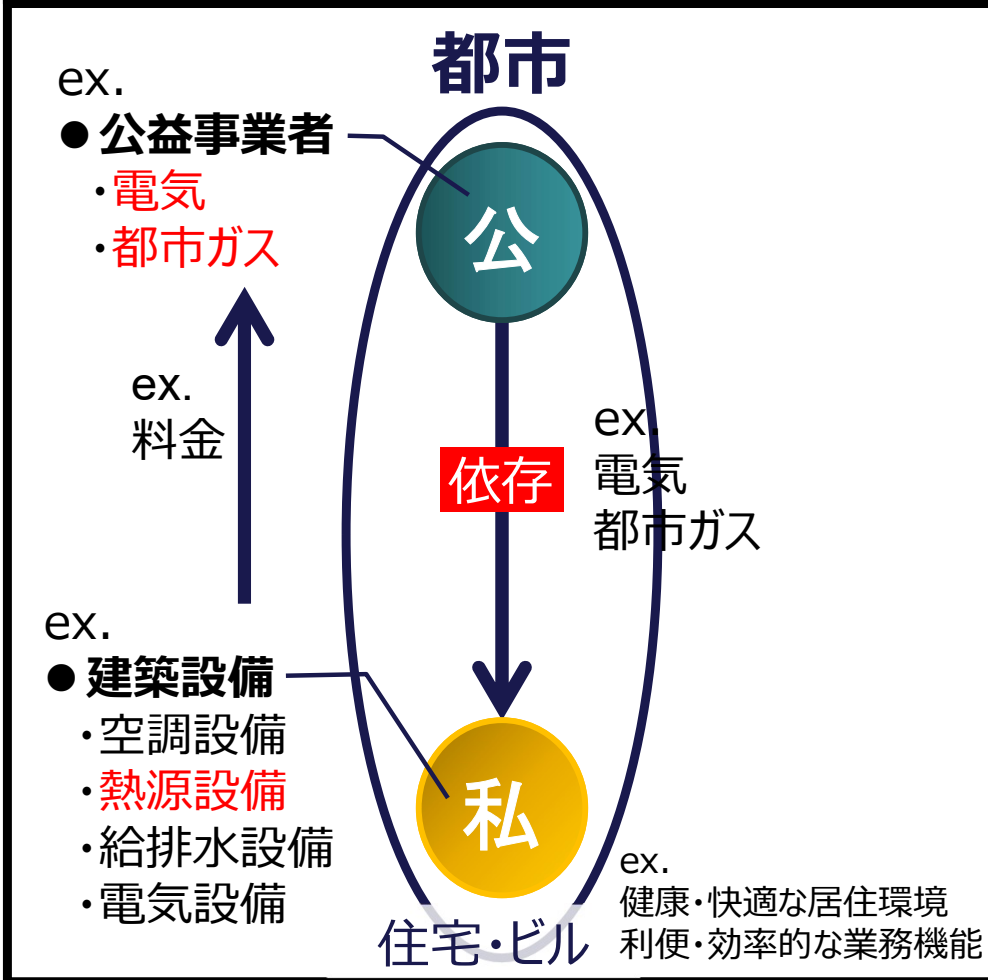


- 熱源システムに関する様々な先端技術を導入しながら熱供給の高効率化
- 地域の未利用エネルギーの活用

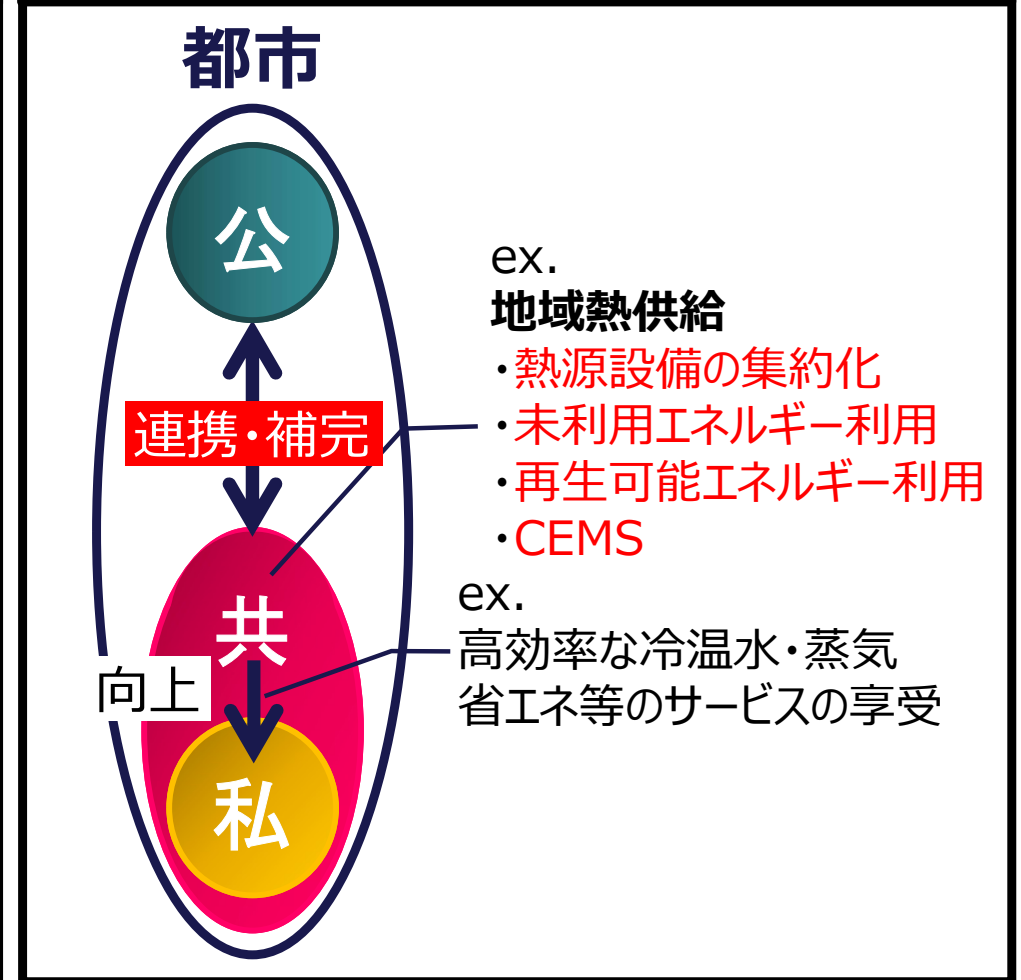
- 熱供給から熱電力の一体型供給
- 街の低炭素化とレジリエンス強化
- 地域の未利用・再生可能エネルギーの活用

都市のシステム構造のイメージ例【エネルギーサービス】

二層構造

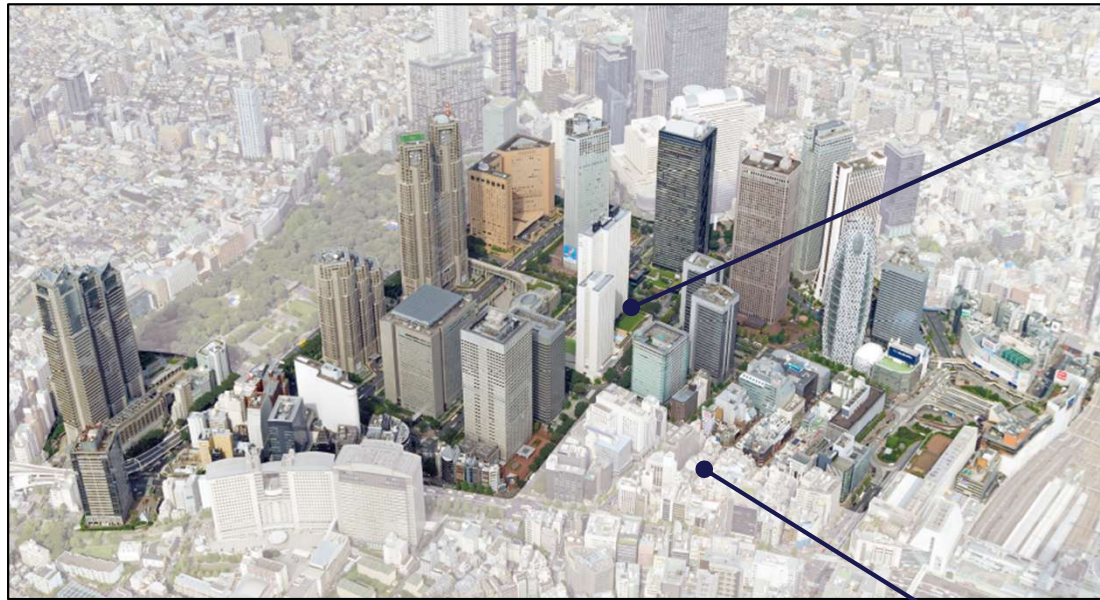


三層構造

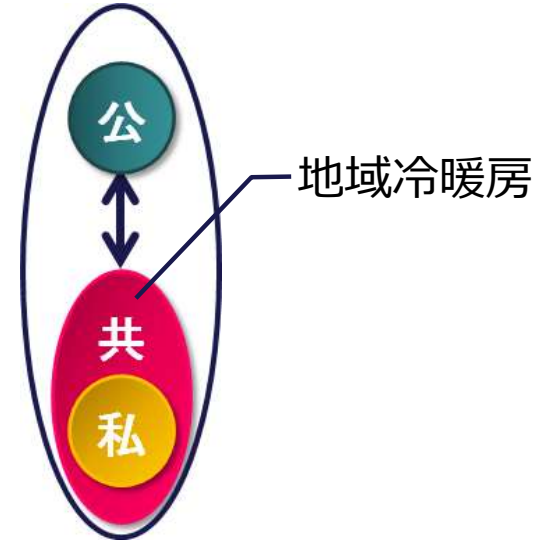


- 二層構造：「公：都市設備（電気、ガス）」と「私：建築設備」で構築
- 三層構造：ある一定の地域で「私：建築設備」が個々保有する熱源設備を集約化し、「共」のシステムとして地域熱供給が加わることで「私：建築設備」へのサービスが向上

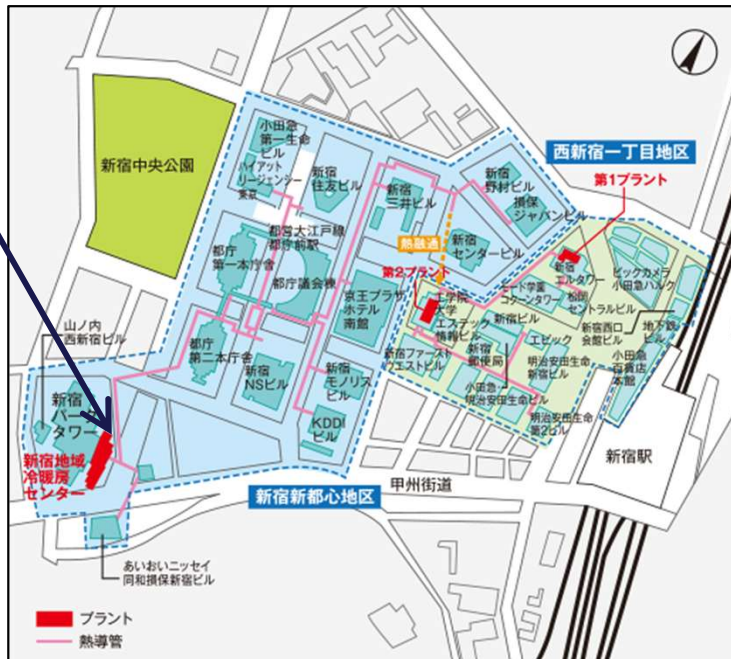
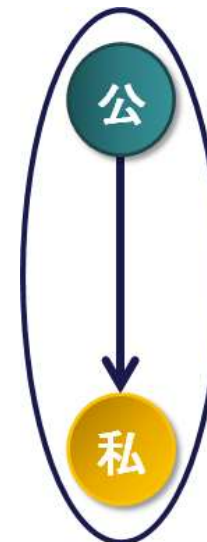
都市のシステムデザインにおける三層構造のイメージ例



三層構造の街



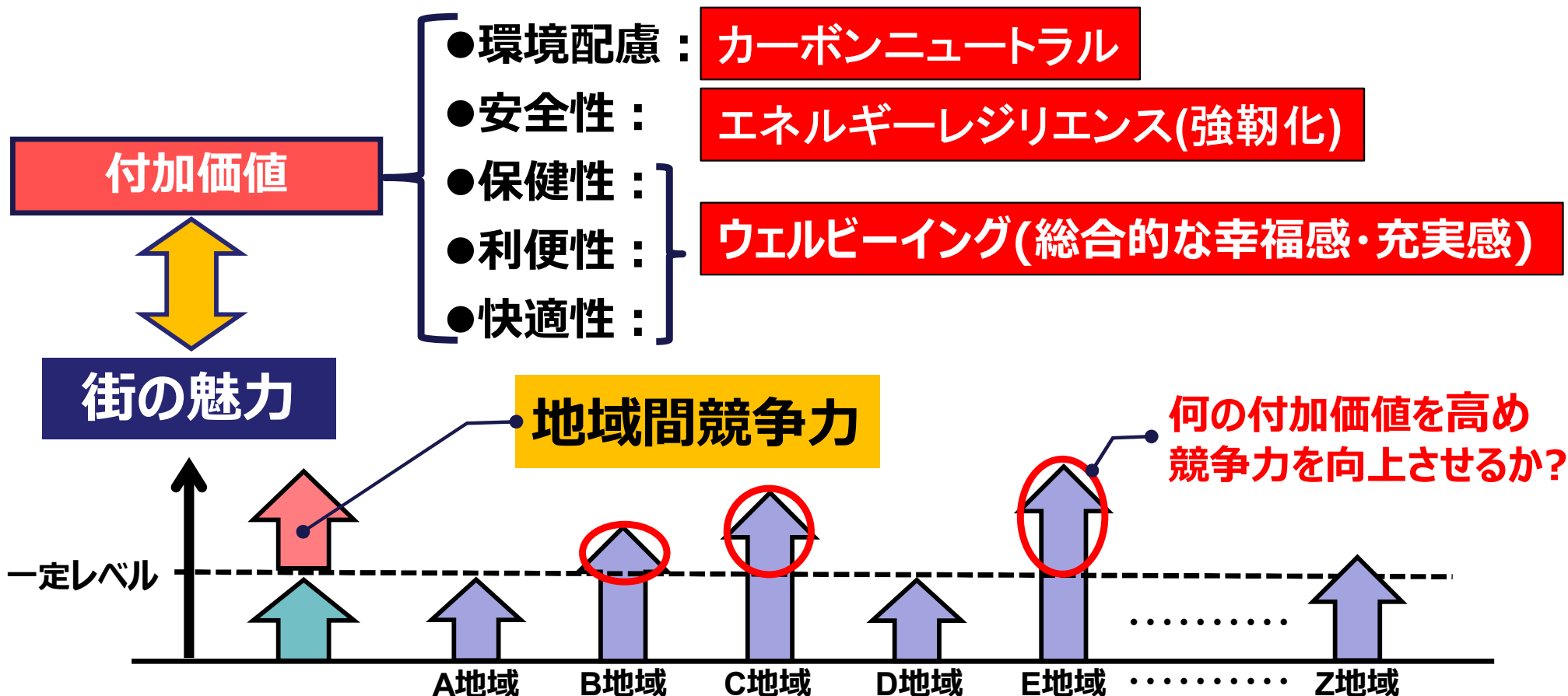
二層構造の街



<https://eee.tokyo-gas.co.jp/case/architecture/index.html>

付加価値向上による地域間競争力の強化への貢献

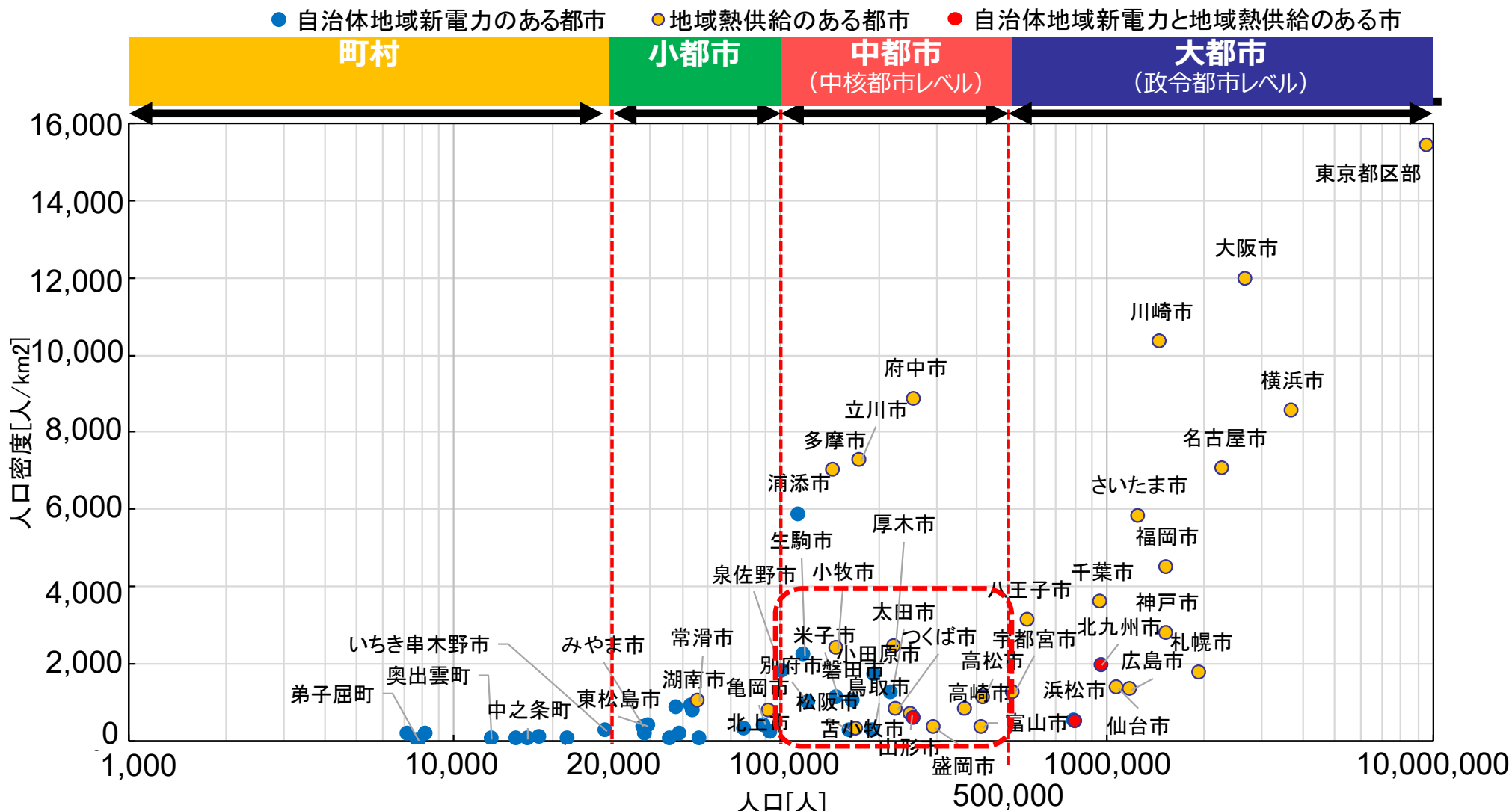
- 行政による都市計画により、地域はある一定レベルの住環境の質を形成するなかで、それを超える住環境の質（**魅力、付加価値**）の向上が**地域間競争力の強化**となる。
- 地域間競争は自治体規模によって異なる。
 - **世界都市間競争**（例：首都）
 - **国内都市間競争**（例：大都市、地方中核都市、地方都市）
 - **都市内街間競争**



Ⅱ .都市規模に応じた地域熱供給の今後

都市における地域エネルギー事業の概況

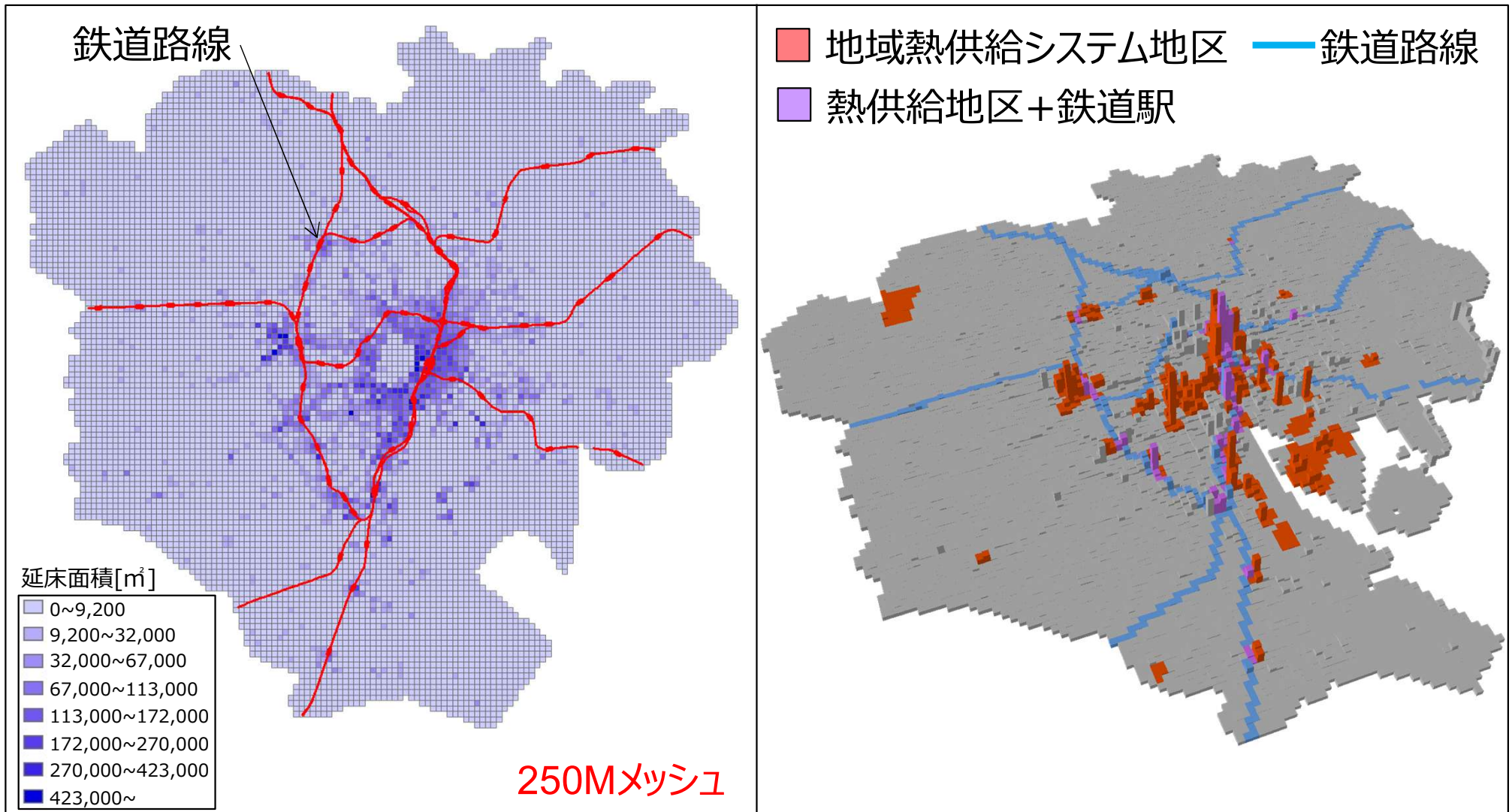
- 大規模な都市では地域熱供給事業が普及傾向
- 小規模な地方都市（町村）では地域新電力事業が普及傾向



※2015年国勢調査人口等基本集計(総務省統計局)から作成

(2019年度当時資料より作成資料)

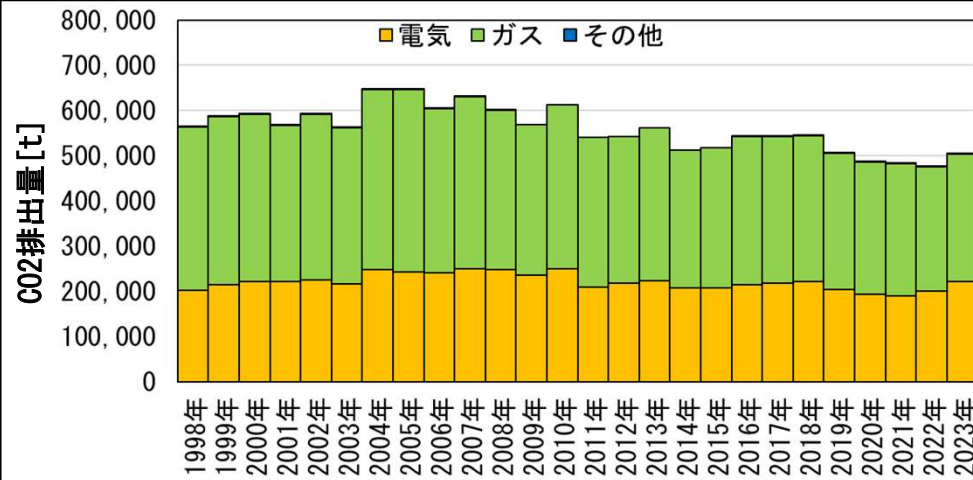
地域熱供給 = 都市機能集積地区のエネルギーインフラ



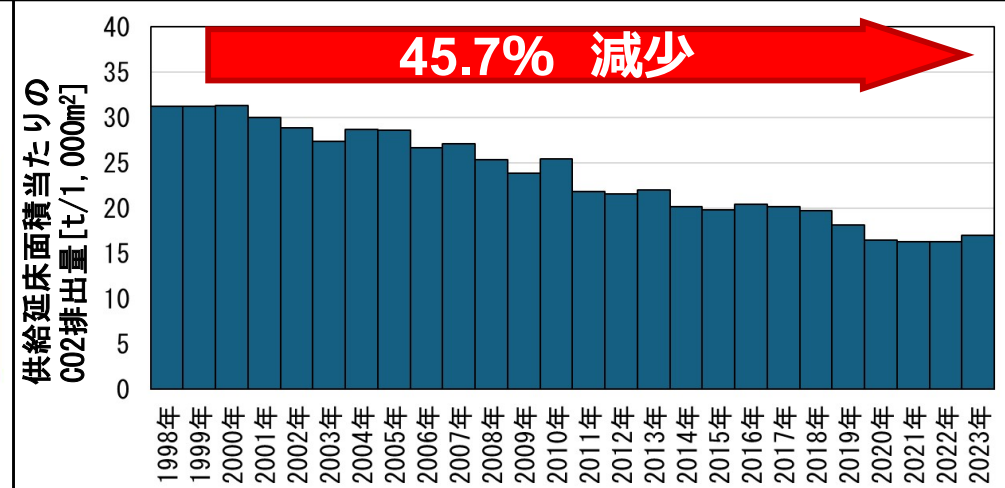
- オフィス機能は都心部や主要ターミナル駅周辺に集積
- 集積地区には、地域熱供給が整備
- 例 千代田区、港区、新宿区等では15~35%程度（2021年度）

地域熱供給の役割〔カーボンニュートラルへの貢献〕暫定版

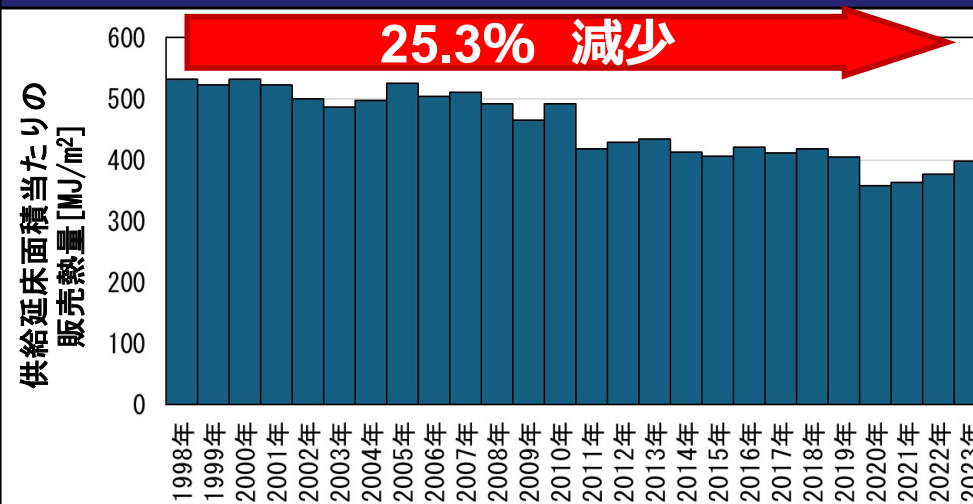
CO₂排出量の推移



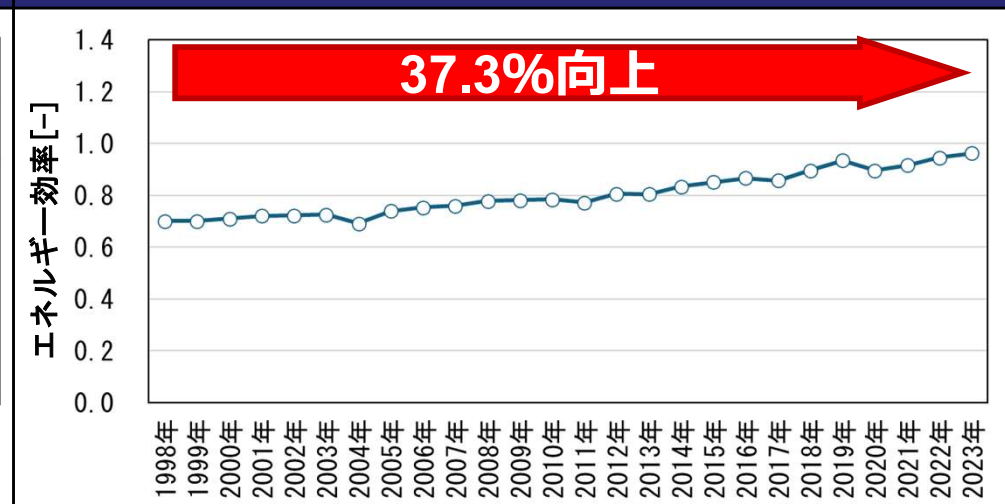
供給延床面積当たりのCO₂排出量の推移



供給延床面積当たりの販売熱量の推移



エネルギー効率の推移



- 販売熱量は約25%減少、CO₂排出量は約46%減少
- このCO₂排出量の減少割合の増分はエネルギー効率の向上（約1.37倍）が寄与

地方都市の地域熱給地区の規模

- 地方都市の地域熱供給需要家の推計総延床面積は10万m²程度
- 未整備都市においても開発（中心部への都市機能の集約）の機会を捉える仕組み

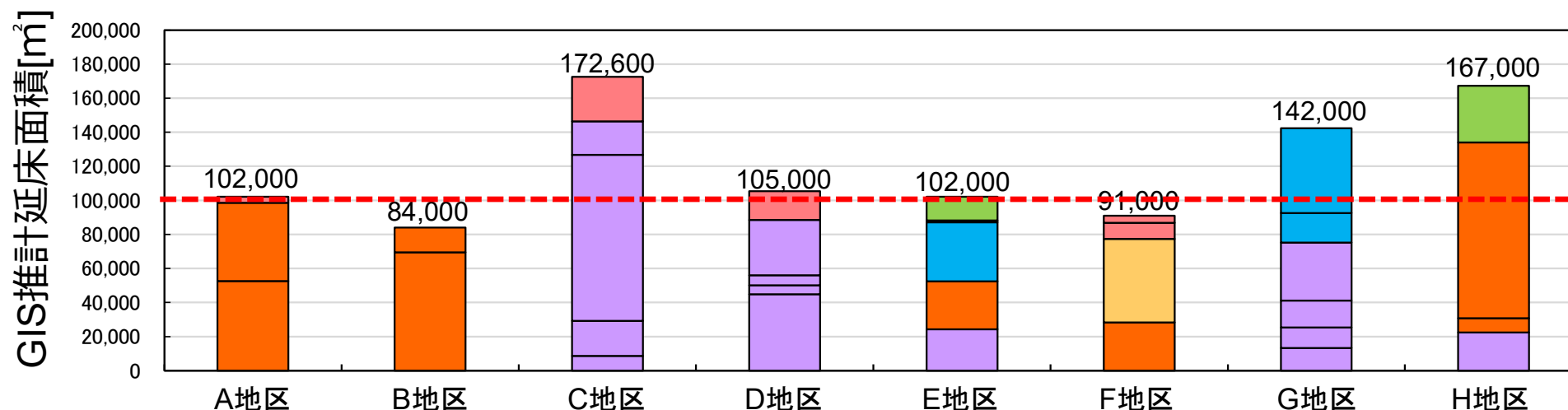


図 地方都市の地域熱供給地区の需要家の空間構成

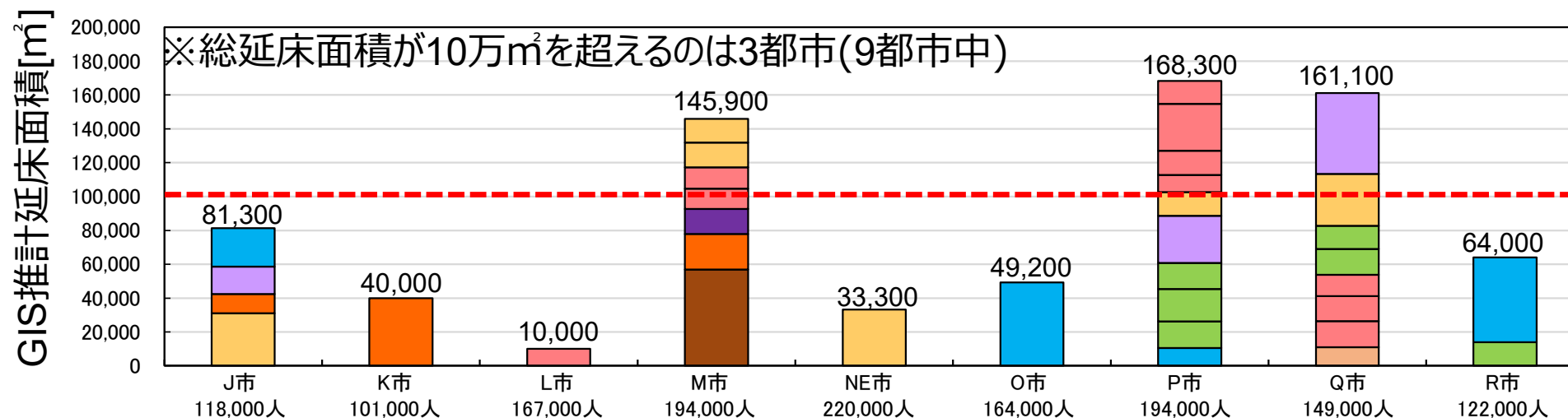


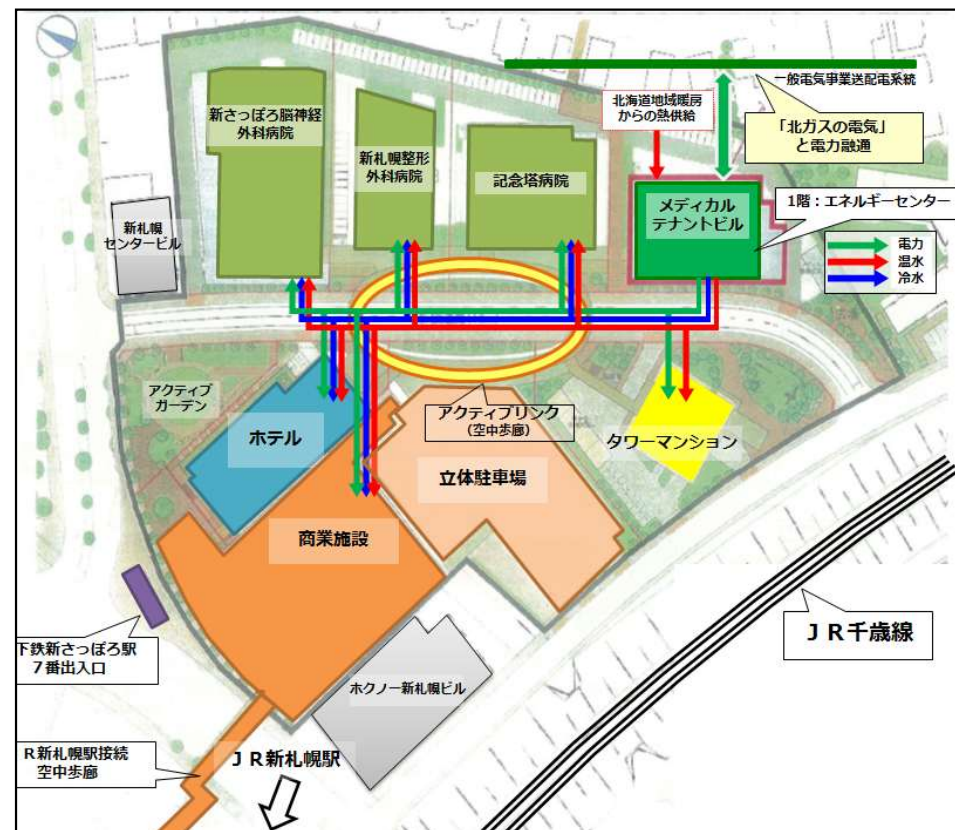
図 地域熱供給未整備中規模都市の中央駅400M圏の空間構成例



地方都市の街づくりの先導モデル例

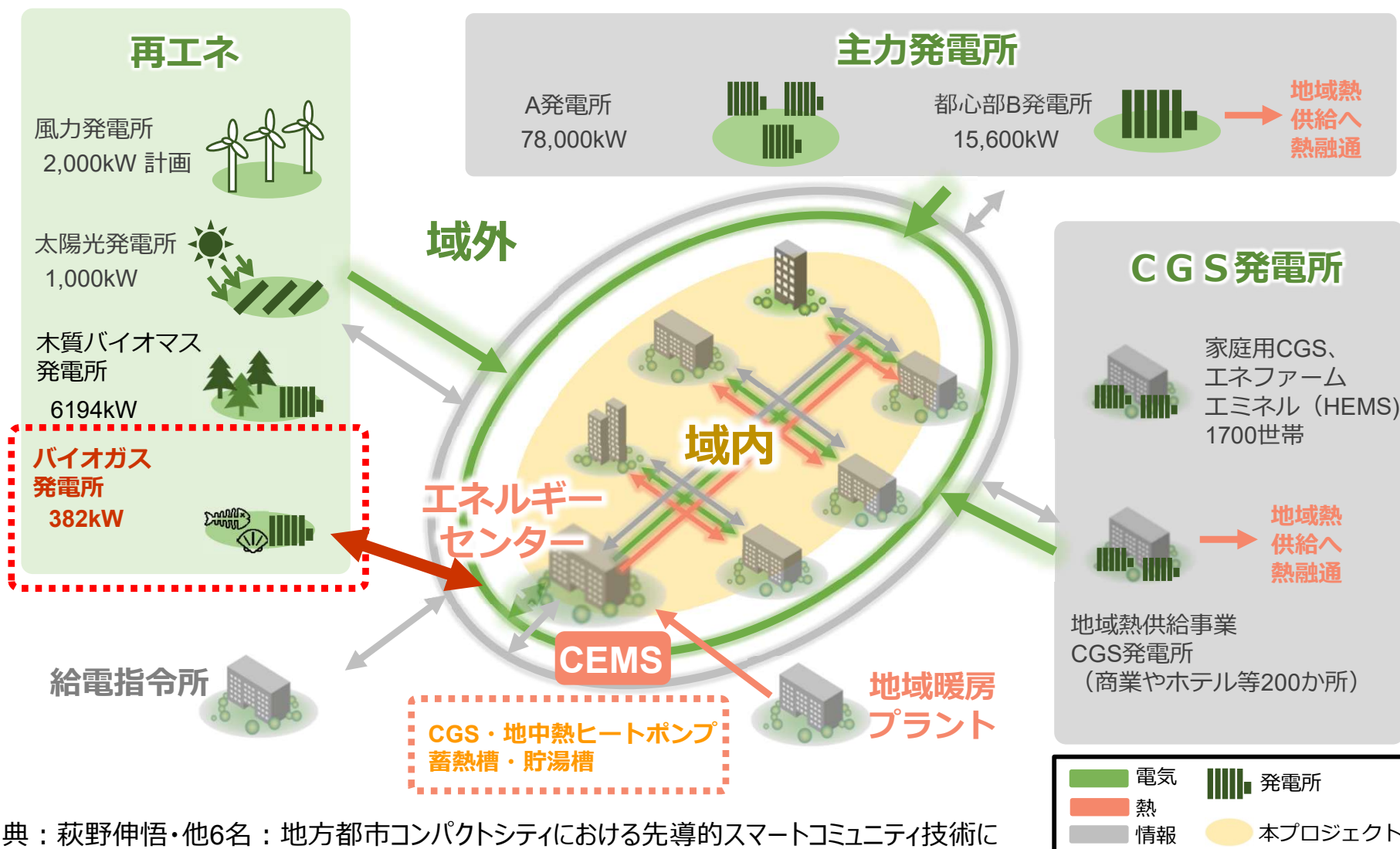


- 「札幌市都市計画マスタープラン(2004)」で都市づくりの理念として「持続可能なコンパクトシティへの再構築」を掲げている。
- 本プロジェクトが位置する副都心は「札幌市まちづくり戦略ビジョン(2013)」において、リーディングプロジェクトとなっている。



出典：萩野伸悟・他6名：地方都市コンパクトシティにおける先導的スマートコミュニティ技術に関する 研究(第1報),

地域熱供給と域外電力系統との連携イメージ

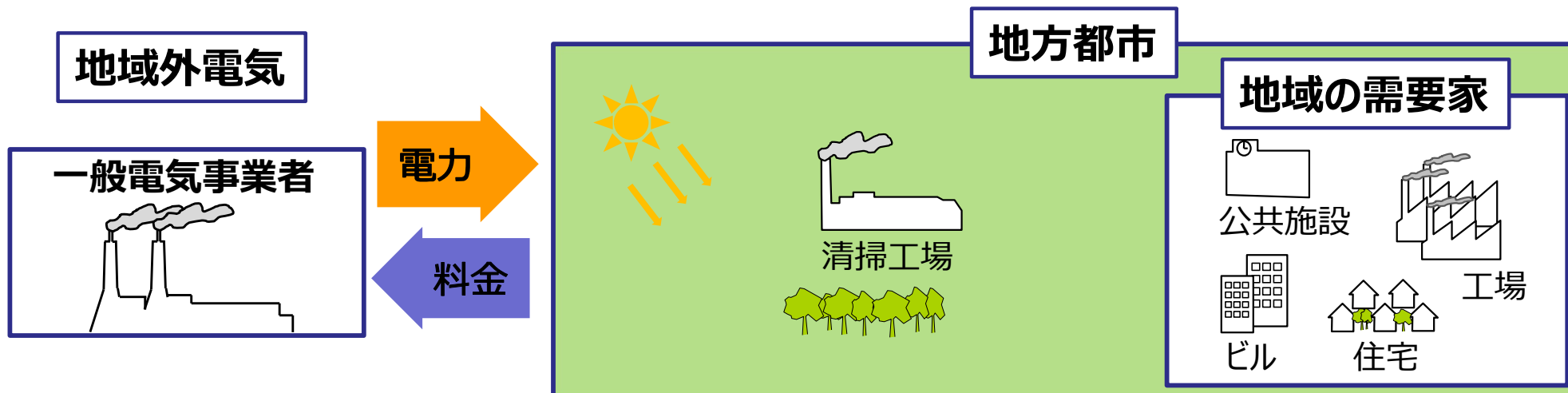


出典：萩野伸悟・他6名：地方都市コンパクトシティにおける先導的スマートコミュニティ技術に関する研究(第1報),空気調和・衛生工学会大会,2022年9月

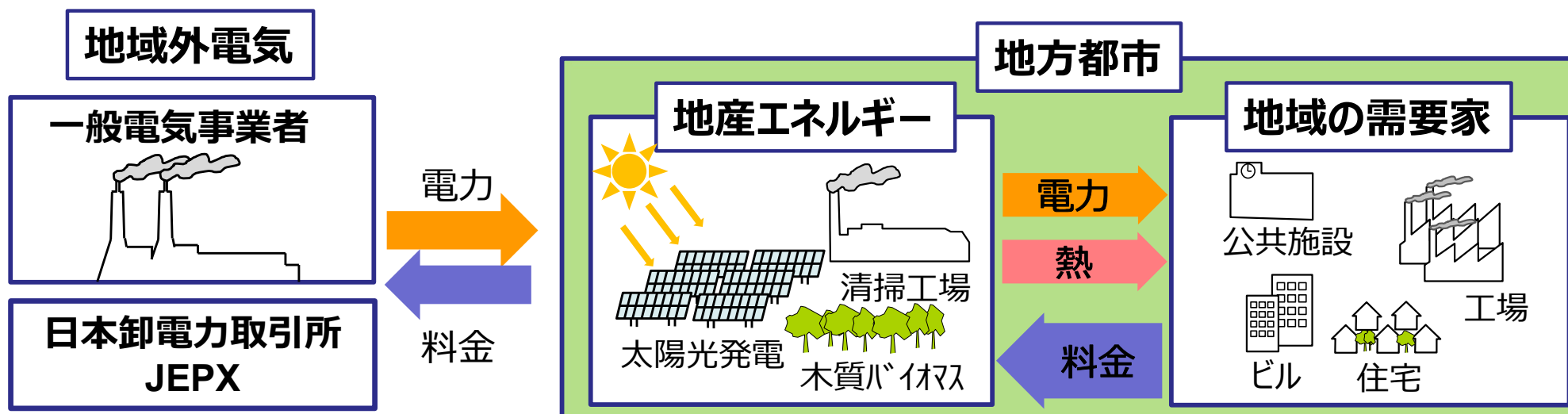
域外電力の出力状況に応じ、**CEMSが域内の発電制御・蓄熱制御**により、出力不安定な**再エネ電源の需給調整**

地方都市の地域エネルギー事業による地域活性化イメージ

一般的なエネルギーシステム



地産地消エネルギーシステム



地域エネルギー事業の地方都市モデル

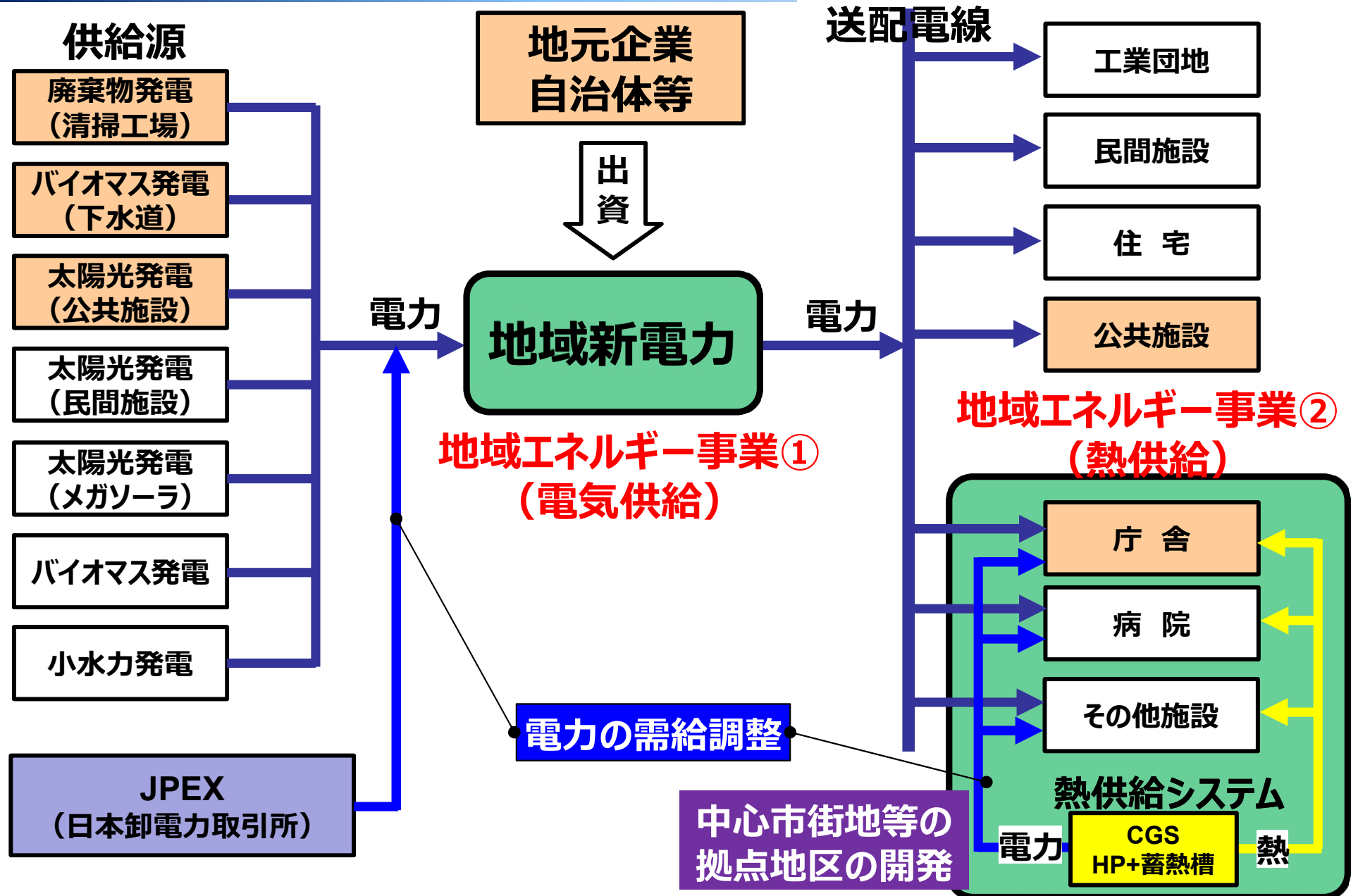
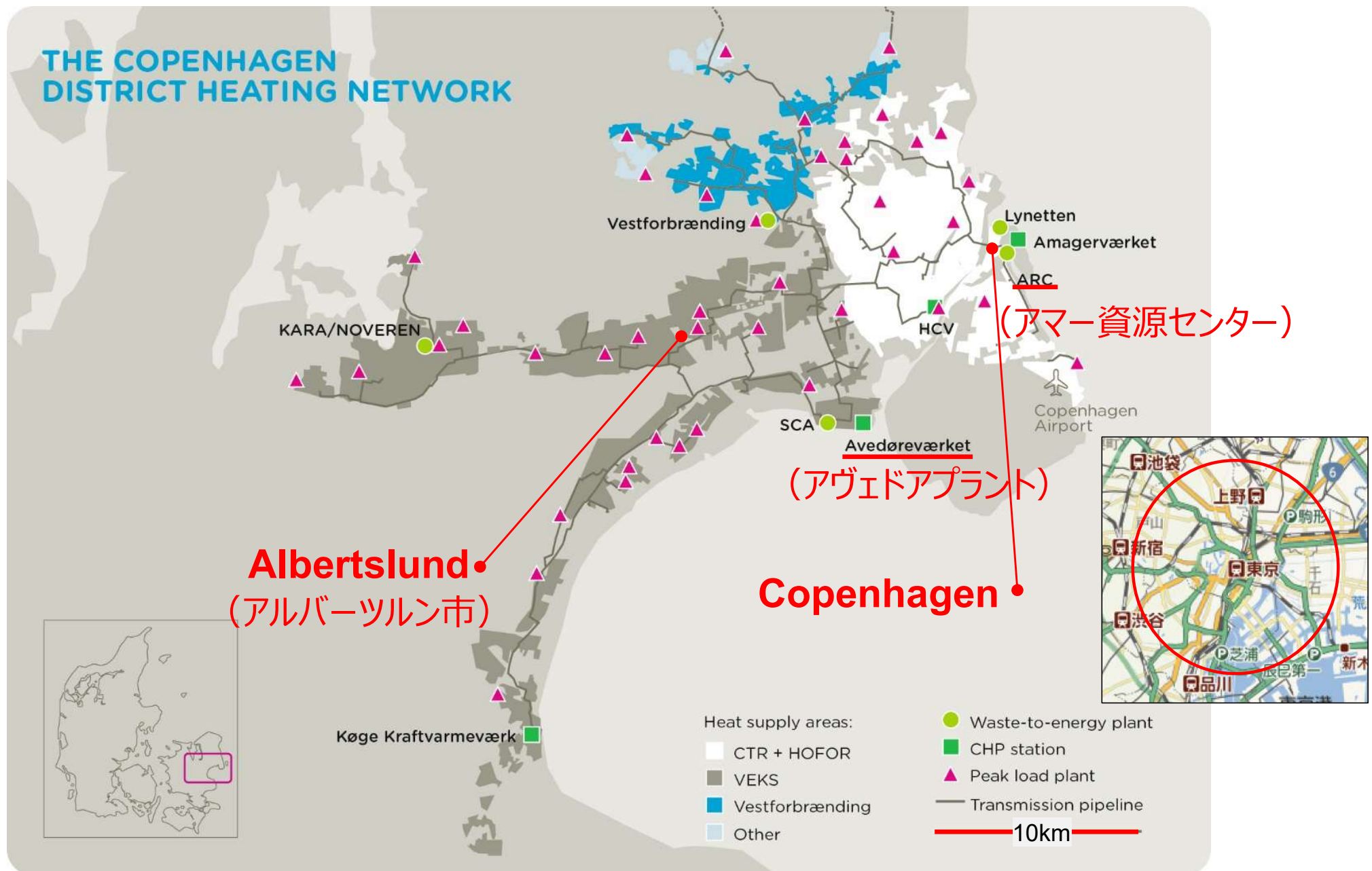


図 再エネ電気供給事業と熱供給事業の連携イメージ

Ⅲ. 地域熱供給における低炭素地域エネルギー ー資源活用インフラ整備

低炭素地域エネルギー資源活用インフラ例【欧州】



出典：日本熱供給事業協会欧州熱供給視察（DBDH視察時）資料を編集

低炭素地域エネルギー資源活用インフラ例【欧州】

- 熱供給ネットワークが低炭素地域エネルギー資源の「送熱網」と「配熱網」の二層構成
- 送熱網のインフラ整備が特徴

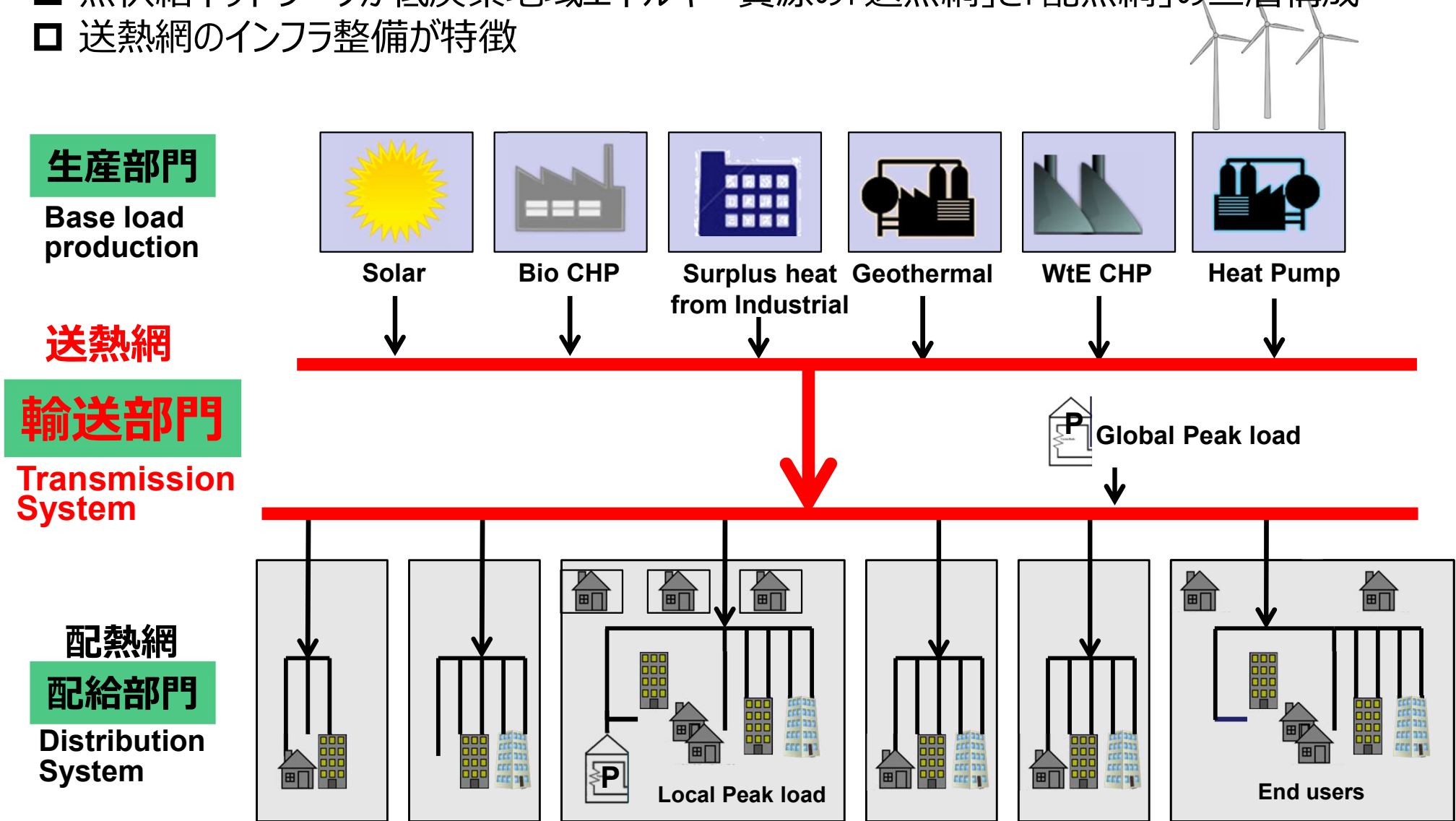


Fig. Fossil Free Smart System

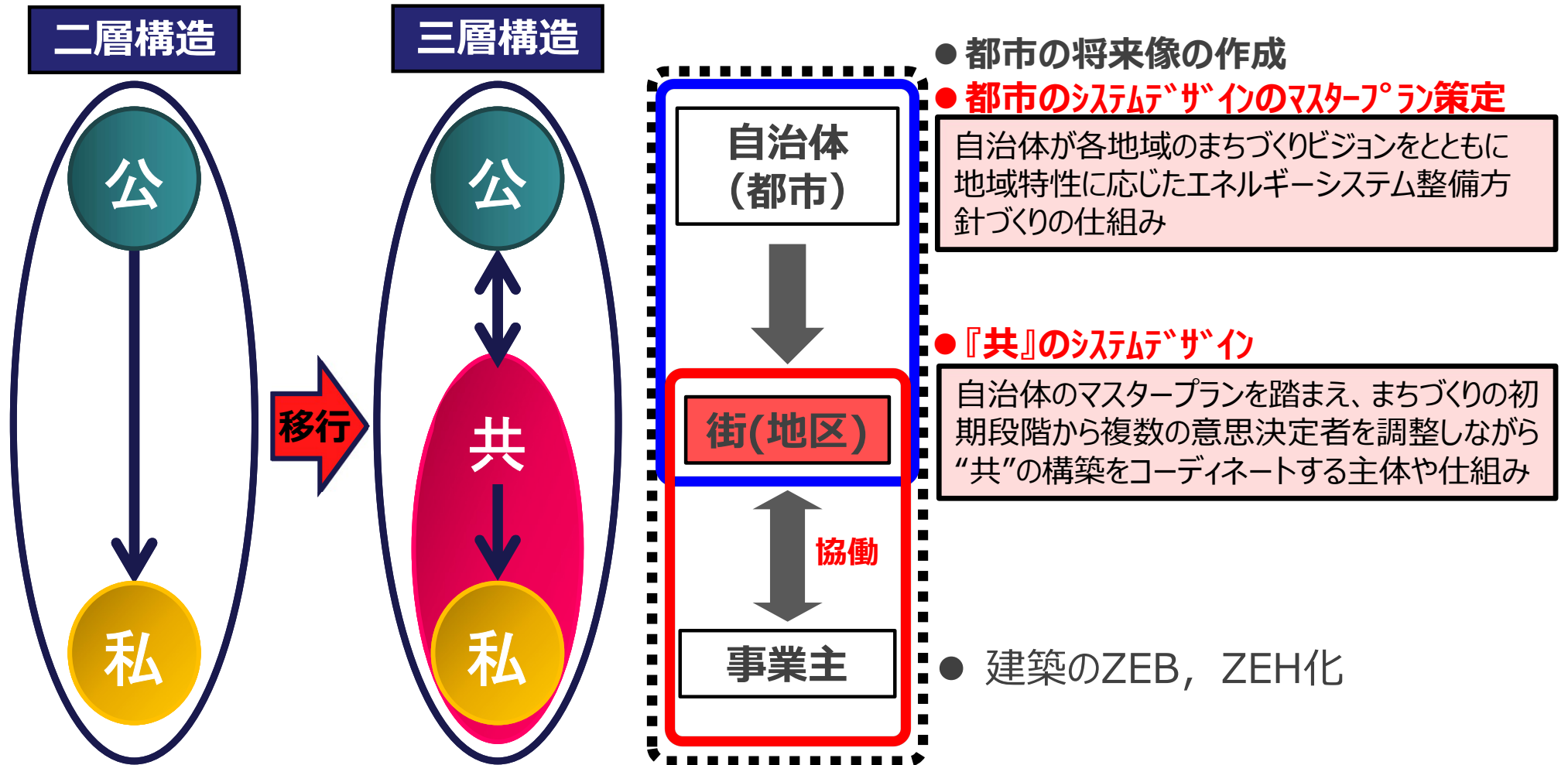
出典：日本熱供給事業協会欧州熱供給視察（DBDH視察時）資料を編集

IV. 総括

都市行政への期待

- 2層システム構造が一般的な都市づくりにおいて、3層システム構造は自然発生しない。
- 地域熱供給等の地域エネルギーインフラ(共システム)が、街(地域)や都市の付加価値向上にどう貢献するかという視点整理と提示が重要である。**
- 既存地域熱供給等を地域エネルギーインフラとして持続させる整備支援の仕組みや、地域内・周辺地域の再開発と継続的に連携・協調して成長できる仕組みづくりが必要である。**
- 欧州のように、地域熱供給が未利用エネルギー・再生可能エネルギー等、低炭素地域エネルギー資源（熱エネルギーリソース）を共同利用できる送熱網を都市エネルギーインフラとして整備することが期待される。**
- 都市のエネルギーシステムデザインの観点を強化するとともに、「共システム」のデザイン主体の仕組みづくりが必要である。**

「共」のシステムデザインの主体づくりの仕組みが必要



□二層構造のシステムデザインは、「公」行政等と「私」事業主、地権者等の意志決定で実現可能

□三層構造のシステムデザインは、街内の複数のステークホルダの意思決定を調整しながら、「共」の構築をコーディネートする主体や仕組みが不可欠

□自治体の都市計画におけるまちづくりビジョンをとともエネルギーシステム整備方針づくりの仕組み



ご静聴をありがとうございました

murakami@sic.shibaura-it.ac.jp