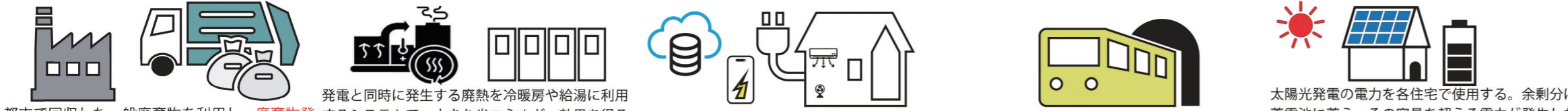


Urban Heating and Cooling

- コンパクトシティにおけるエネルギーの自給自足を目指して -

01 概要



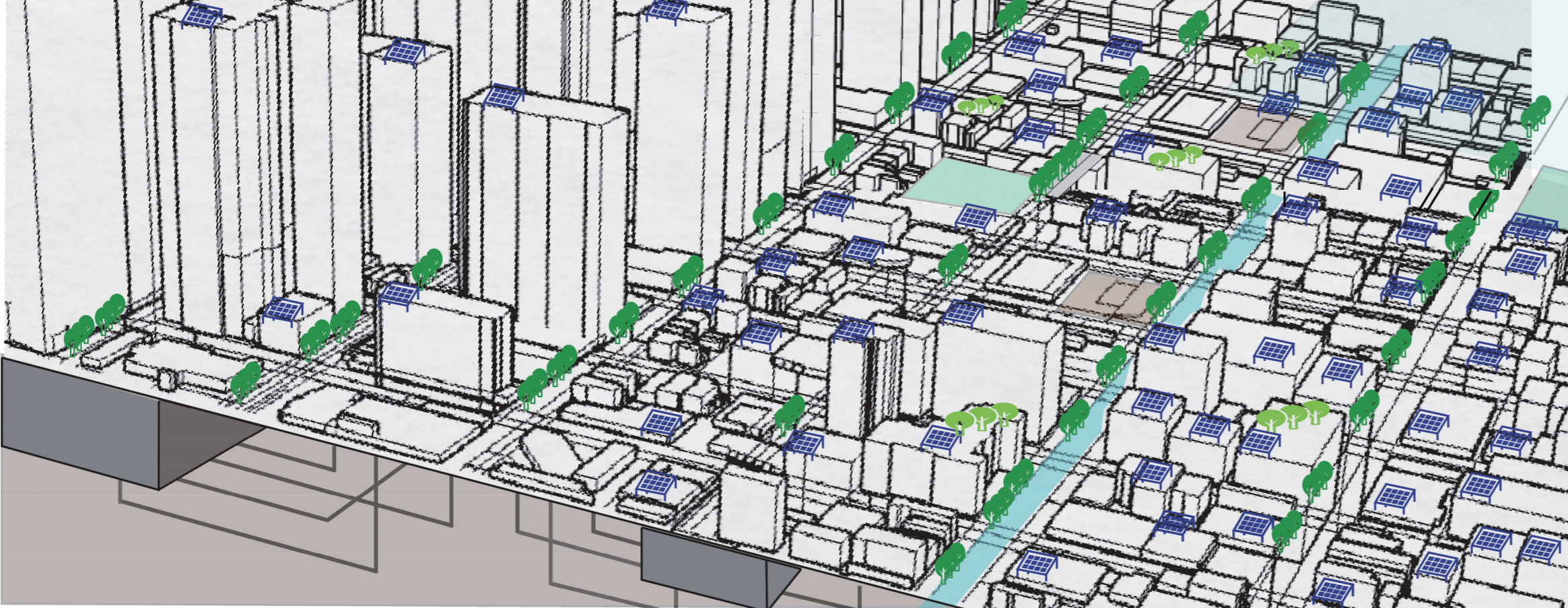
廃棄物発電 都市で回収した一般廃棄物を利用し、**廃棄物発電**を行う。人口30万人規模の都市の一般廃棄物回収量は267t/日であり、同規模の廃棄物発電の発電実績から、この都市の廃棄物発電による年間発電量は4,780万kWh(一次エネルギー換算後:0.413PJ)と概算できる。これはDHC年間一次エネルギー消費量の10.6%に相当する。

コージェネレーションシステム 発電と同時に発生する廃熱を冷暖房や給湯に利用するためには**排熱の有効利用**が重要である。また、コージェネレーションによるオンサイトでの発電と商用電力を連携することによる**電力の二重化・安定化**が可能となり、**BCP**にも貢献できる。地域冷暖房では電力需要の約10%を供給できるコージェネレーションを選定した。

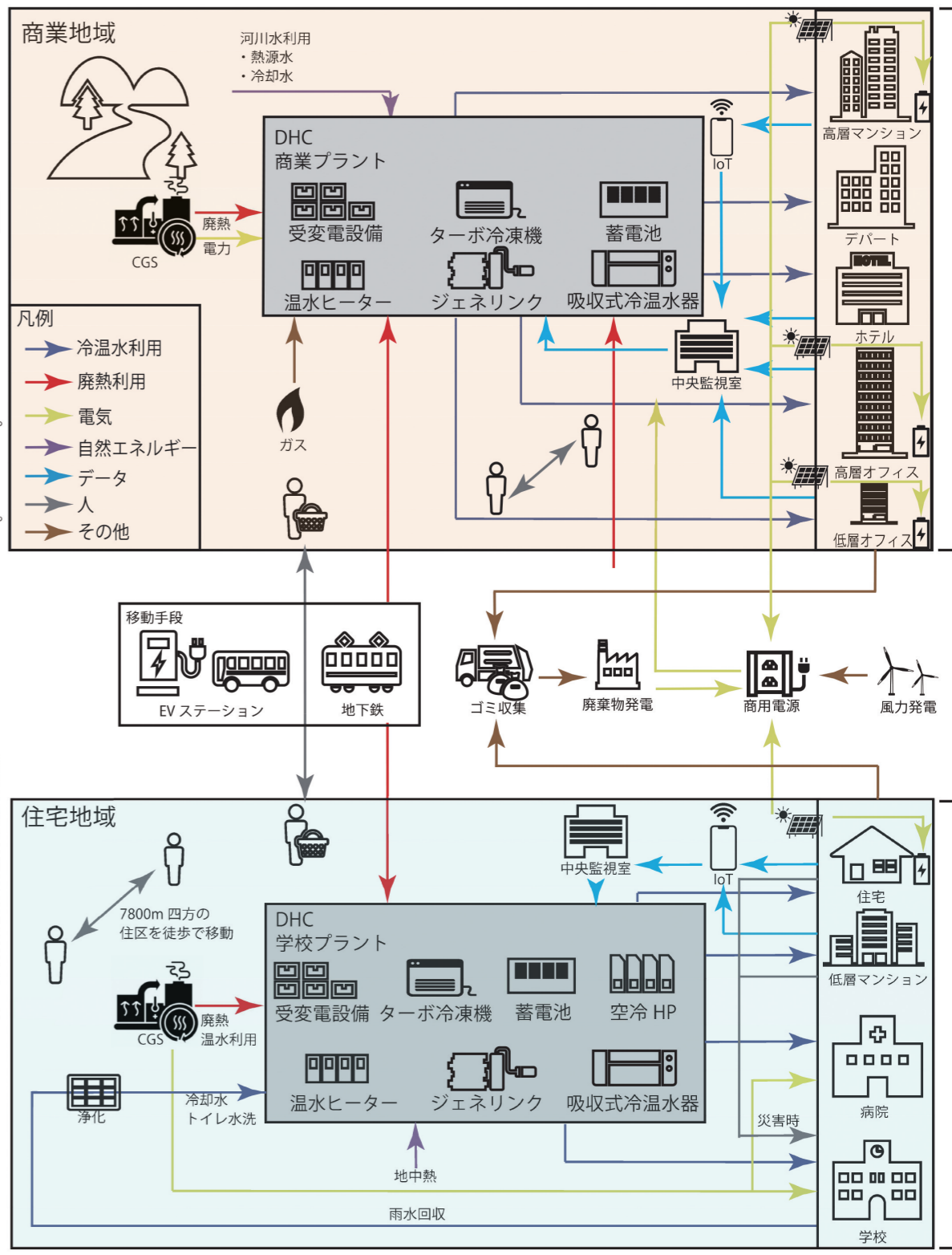
IoT 住宅において、空調機をネットワークに接続し、電機を走らせるために使うモータをブレーキ時は発電機として動作させることにより、電車のもっている**走行エネルギーを電気に変換**する。発生した電気は架線に戻して他の電車の走行電力に利用したり、変電所に送り返して駅の照明やエスカレーターの電力として再利用する。

鉄道 電車を走らせるために使うモータをブレーキ時は発電機として動作させることにより、電車のもっている**走行エネルギーを電気に変換**する。発生した電気は架線に戻して他の電車の走行電力に利用したり、変電所に送り返して駅の照明やエスカレーターの電力として再利用する。

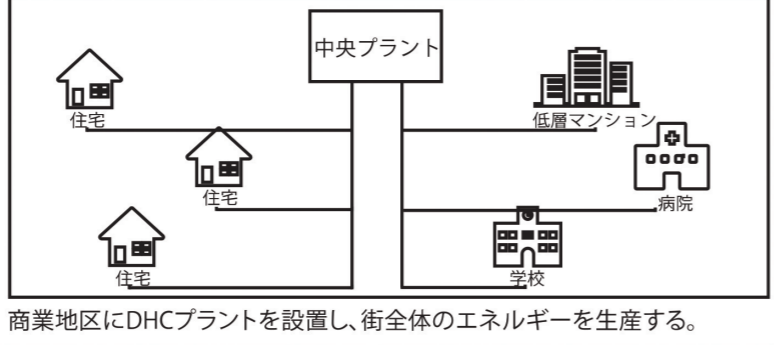
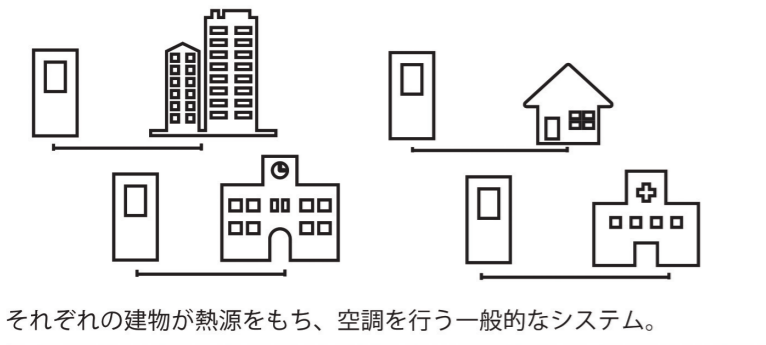
太陽エネルギー 太陽光発電の電力を各住宅で使用する。余剰分は蓄電池に蓄え、その容量を超える電力が発生した際には商用電源に売電する。また、住宅の屋根面に太陽熱集熱器を設置し、給湯や暖房に利用する。住宅において太陽エネルギーを活用し、**ZEH化**を図る。オフィスビルや学校については、熱源機の集約により屋上の有効活用が可能となる。屋上に太陽光パネルを設置し**エネルギーの自給**を目指す。



02 スキーム

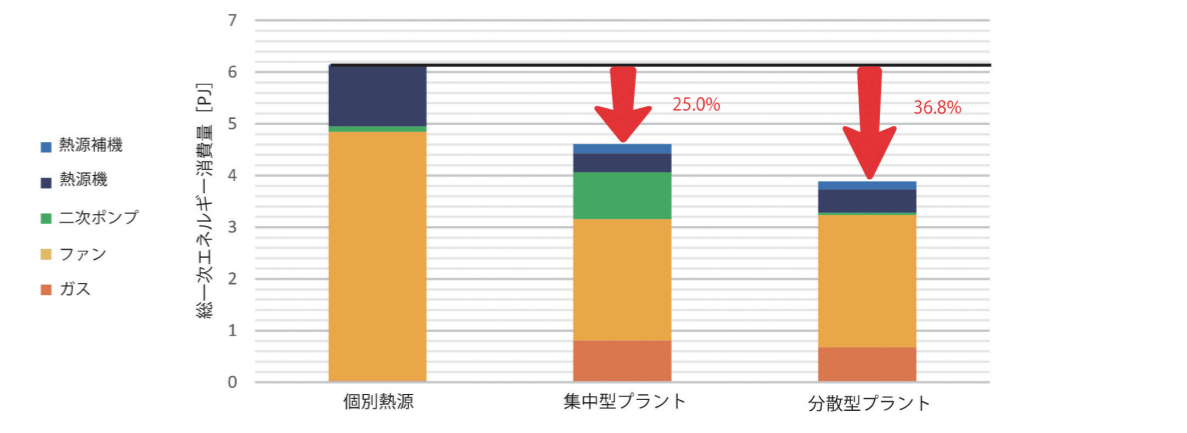
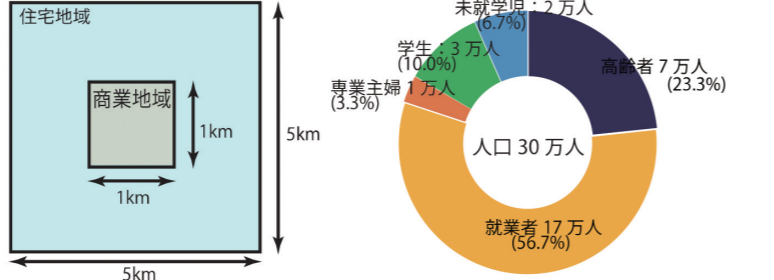


03 計算結果



都市の概要

	商業地域				住宅地域				
	高層オフィス	低層オフィス	ホテル	デパート	高層住宅	低層住宅	戸建て	病院	学校
棟数	10	290	3	4	300	2,600	77,000	4	60
階数	20	7	4	6	10	3	1	6	2
建築面積 (m ²)	2,500	900	324	3,200	900	171	100	8,880	1,600
延床面積 (m ²)	50,000	6,300	1296	19,200	9,000	513	100	53,280	3,200
1世帯人数					2	1.5	2.5		
1フロア戸数					8	5			



中核市の最低人口である人口30万人で、5km四方の都市を想定。これは日本の大都市(東京23区、大阪市)における人口密度に相当するものである。都市全体を商業地区と住宅地区の2つに分ける。この都市の規模感でエネルギー自給自足のコンパクトシティの実現を図る。

搬送動力を減らすことを目的とし、商業地区ではデパート、住宅地区では各小・中学校、高等学校をプラントとして地域冷暖房を行う。商業プラントと学校プラントはともに中央監視室で冷暖房需要を予測し、熱源機器の高効率運転を図る。病院への熱供給は周囲4つの学校プラントから行う。病院の負担をモニタリングする各プラントの熱源負荷率に応じて適宜変更し、更なる熱源機器の高効率化を図る。また、各プラントはコージェネレーションシステムを有しており、デパートや学校は災害時に地域住民の避難所となる。

個別熱源方式、集中型プラント、分散型プラントの各ケースで、都市全体の冷暖房需要を満たすために必要なエネルギー消費量を計算した(シミュレーションにはLCEMツールを用いた)。シミュレーション結果から個別熱源方式に比べて熱源機の消費電力を集中型プラントでは**68.8%**、分散型プラントでは**61.3%**削減でき、熱源機に関しては全ての負荷を集約する集中型プラントが最も省エネとなった。一方で、集中型プラントは搬送動力が過大となり、熱源機・搬送動力を全て含めたエネルギー消費では、分散型プラントが最も省エネとなった。ゆえに、中核市全体に地域冷暖房を導入する場合、エネルギー消費・防災の観点から都市全体にDHCプラントを分散して配置する分散型プラントが最も合理的であると考えられる。