

太陽エネルギーをシェアする住宅街区モデルの提案

札幌・越谷を事例として

Proposal of Model What Residential District Sharing Solar Energy

Studies of Sapporo and Koshigaya

竹内榛花 / 札幌市立大学 デザイン学部・空間デザインコース
TAKEUCHI Haruka / Sapporo City University - Department of Space Design

エネルギーの需要・供給の想定

①世帯形態の分類

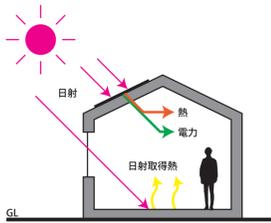
家族形態を6種類
単身・高齢者(65歳以上)単身・夫婦・高齢者夫婦・夫婦+子供・3世代
築年数を3種類
新築住宅(築5年以内)・一般住宅(築6~30年)・老朽住宅(築31年以上)
計18種類に世帯形態を分類する。

②エネルギー需要の想定

エネルギー需要は電力(冷房・照明・動力)と熱(給湯・暖房・厨房)とする。家庭用のエネルギー需要は、地域ごと18種類の世帯形態別に求めた。小学校も各地域の特徴を想定して、エネルギー需要を求めた。

③エネルギー供給の想定

エネルギー供給は、太陽光発電パネル(20枚)・太陽熱温水器(3枚)による電力・熱の供給量及び窓からの日射取得熱を想定した。



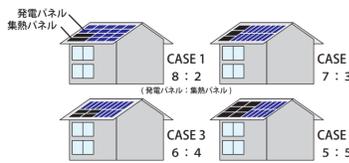
解析

④ケーススタディ

発電パネルと集熱パネルの設置比率を4ケース想定した。いずれのケースも平均的な規模の小学校1校を含め、発電パネル124.4m²(100枚)、集熱パネル104.5m²(50枚)を設置する。ケースの世帯数10世帯ごとに、街区のエネルギー収支から、太陽エネルギーカバー率(エネルギー需要のうち太陽エネルギーで賄うことのできる割合)、商用エネルギー供給量(太陽エネルギーの不足分を補うのに必要な商用電力・商用ガスの供給量)を算出した。

⑤街区規模の決定

電力と熱の太陽エネルギーカバー率がそれぞれ同じ割合で街区全体の需要に対して最大となる点を最適な街区規模(世帯数)とする。

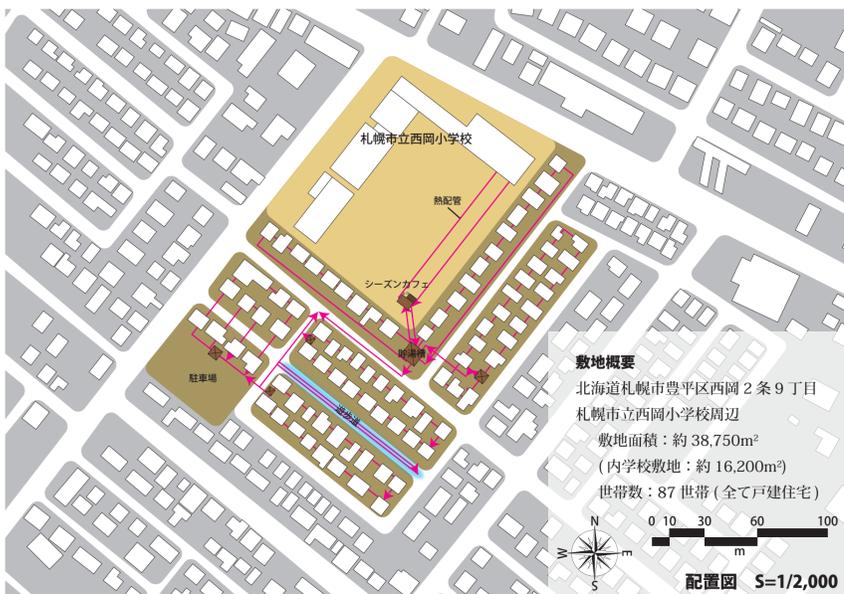


| | CASE 1 | CASE 2 | CASE 3 | CASE 4 | |
|------------------------|---------------------|--------|--------|--------|------|
| 太陽光発電パネル | 枚数[枚] | 16 | 14 | 13 | 10 |
| | 面積[m ²] | 19.9 | 17.4 | 16.2 | 12.4 |
| 太陽熱温水器 | 枚数[枚] | 2 | 3 | 4 | 6 |
| | 面積[m ²] | 4.2 | 6.3 | 8.4 | 12.5 |
| 総設置面積[m ²] | | 24.1 | 23.7 | 24.5 | 25.0 |

ケーススタディにおける住宅の太陽光発電パネル・太陽熱集熱パネルの設置比率

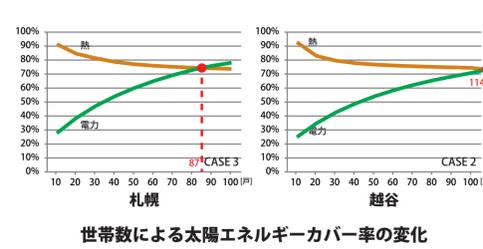
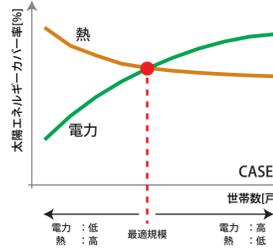
⑥計画概要

札幌市西岡小学校周辺の敷地をモデルとして計画を行った。エネルギーシェアの仕組みを利用し、コミュニティ活動を誘発するため、休憩所のある各所に貯湯槽、遊歩道を設け、夏期にシーズンカフェを設置する。また2030年前後には、住宅の断熱改修やグリーンカーテンなどの住まい方の工夫で、エネルギーを現在よりも更に高い効率で利用できる。

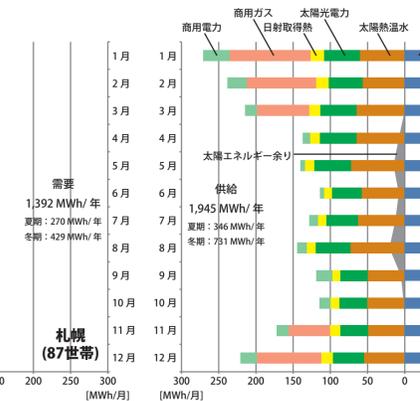
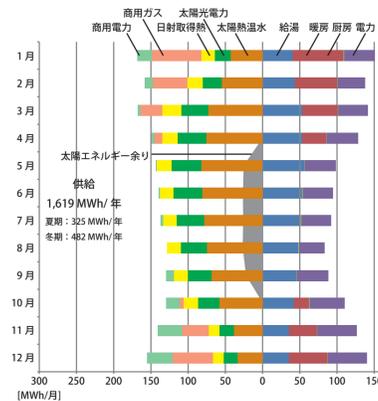


敷地概要
北海道札幌市豊平区西岡2条9丁目
札幌市立西岡小学校周辺
敷地面積: 約38,750m²
(内学校敷地: 約16,200m²)
世帯数: 87世帯(全て戸建住宅)

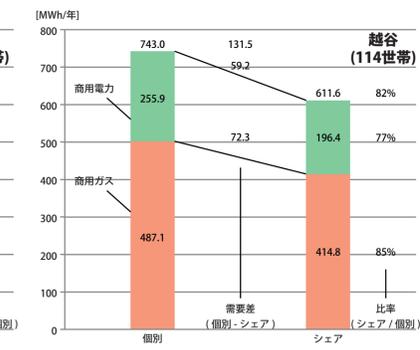
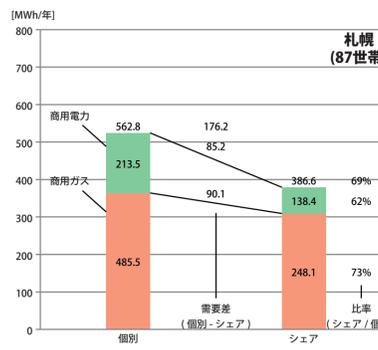
配置図 S=1/2,000



世帯数による太陽エネルギーカバー率の変化



住宅街区のエネルギー収支



住宅街区の商用エネルギー供給量

太陽エネルギーカバー率

$$\text{太陽エネルギーカバー率} = \frac{\text{太陽エネルギー供給量 [kWh]}}{\text{エネルギー需要 [kWh]}}$$

商用エネルギー供給量の削減

太陽エネルギーをシェアすることで、配管の熱損失を含めても、現在の個別のシステムよりも商用エネルギー供給量を約70%に抑えることができる。シェアする場合は送電・送熱ロスがあるが、それ以上に個別は太陽光発電・太陽集熱で作られた電力・温水の余剰分を各家庭で使い切れないロスが発生する。よってエネルギーシェアは有効な手法である。

貯湯槽

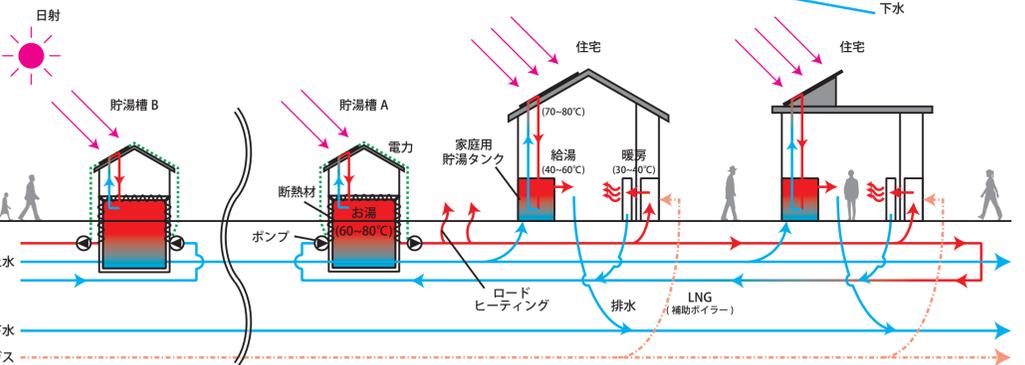
設置する貯湯槽には温水を貯蓄する機能の他に、人々が集うことができるような機能を取り入れる。貯湯槽の上に足湯を作り、街区に住む人々が自由に使える空間にする。貯湯槽は温水を貯めているので周囲より気温が上昇するため、冬場人々が集うウォームシェア場所として最適だと考えられる。

シーズンカフェ

夏期の余ったエネルギーを(主に熱エネルギー)利用するカフェ。小学校の夏期休暇の間のみ設置・運営する。テラスを設け開放的な空間とする。電力及び温水は小学校から引き、温水の熱によって、吸収式ヒートポンプで冷水を作り、冷房を行う。地域の人々の憩いの場として計画する。

配管計画

貯湯槽は、街区のグループごとに設ける。各住宅にも小さな貯湯槽を設け、その貯湯槽と街区グループの貯湯槽を繋ぐことで、太陽熱で作った温水をシェアする仕組みとする。住宅どうしを地底配管でつなぐ。また、街区の中に遊歩道を設け、地底の配管の一部をその遊歩道の下に通すことで、配管の熱ロスによりロードヒーティングを行う。



住宅街区の太陽エネルギー利用と配管計画の模式図



遊歩道のイメージ



シーズンカフェの内観



シーズンカフェのテラス空間



貯湯槽の上にある足湯