

# 建築物再生可能エネルギー設備導入 検討マニュアル

令和3年3月

ニセコ町



## 【目次】建築物再生可能エネルギー設備導入検討マニュアル

第1章	マニュアルの目的	1
第2章	ニセコ町の地域特性	3
1.	ニセコ町の位置、地勢	3
2.	気候特性	3
3.	建物におけるエネルギーの使用状況	9
第3章	再生可能エネルギー設備の導入	12
1.	建物のエネルギー性能とその効果	12
2.	基本的な考え方	17
3.	住宅用建物	19
4.	業務用建物	26
第4章	建築物の性能評価	35
1.	建築物省エネ法に基づく省エネ性能の評価	35
2.	建築物における環境性能の表示	38
3.	支援制度	43
第5章	具体的な方法（設備等）の解説	44
1.	建築的手法	44
2.	省エネルギー設備	49
3.	再生可能エネルギー設備	54
4.	その他設備	69



## 第1章 マニュアルの目的

このマニュアルは、ニセコ町内で新たに建物を建てる際、太陽光や地中熱などの再生可能エネルギーを利用するための設備を導入していただくにあたって、その検討を円滑に進めるための参考資料として策定したものです。

近年、建築物におけるエネルギー消費量、つまり電気、灯油、ガスなどの使用量が大幅に増加していることから、令和元年（2019年）5月に「建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律」（平成27年法律第53号。以下「建築物省エネ法」といいます。）が改正されました。

この法律では、建築物エネルギー消費性能基準（以下「省エネ性能基準」といいます。）への適合義務制度、つまり、電気や灯油、ガスなどの使用量が少なく済むように、建築物の性能に一定の基準が設けられています。この基準をクリアしなければならない建築物の対象が、これまでは2,000㎡以上の大規模建築（住宅、非住宅）に限定されていたのですが、令和3年（2021年）4月から、300㎡以上の非住宅建築物に拡大されるとともに、300㎡未満の小規模な建築物（住宅、非住宅）については、建築士から建築主への省エネ性能に関する説明が義務化されることとなりました。（建築物省エネ法について、詳しくは第4章をご覧ください。）

ニセコ町では、現在、「ニセコ町気候変動対策推進条例」の制定に向け、検討を進めています。この条例の中で、建築物の建築（新築又は改築）をしようとする方（建築主）に対し、

- ① 建物の省エネ性能を評価し、環境への負荷を低減するための措置を検討すること
- ② ①の検討の結果を町へ届け出ること
- ③ 建築物への再生可能エネルギー源を利用するための設備の導入について検討を行い、その結果を町へ届け出ること

の3点を義務付けることとしています。

このうち、①の省エネ性能の評価は、建築物省エネ法の規定に基づき実施することとなっていますので、ニセコ町の条例では、その省エネ性能の評価結果をもとに、環境への負荷を低減するための措置を検討して、②検討の結果の届出を、建築主に求めることとしています。

加えて、建築主には、③建築物への、太陽光などの再生可能エネルギー源を利用するための設備の導入を検討し、その検討結果を町へ届出いただくこととしています。しかし、建築主だけでこの検討を行うのは難しいものがありますので、実際には、建物の建設に関わる建築士や建設会社がサポート役になることを想定しています。

建築主と、建築士や建設会社などとの間で、このマニュアルを活用することにより、再生可能エネルギー設備の導入に向けた検討をスムーズに進めていただければと考えています。

## 第2章 ニセコ町の地域特性

建物を建てる際には、地域の気象条件に対応することが重要です。また、どのような再生可能エネルギーの利用が可能かの判断も気候風土によって変わってきます。

このため、ここではまず、ニセコ町の地勢や気候特性を確認し、建物を建てる際の留意点や、エネルギーの使用状況などについて見ていきます。

### 1. ニセコ町の位置、地勢

ニセコ町は、北海道の南西部、後志地方のほぼ中央に位置し、東に羊蹄山、北にニセコアンヌプリを中心とするニセコ連峰、南西方向に昆布岳と、周囲を山に囲まれた、波状傾斜の多い丘陵盆地となっています。

町の総面積の67%を森林が占め、町の中心部には、清流日本一に選ばれたことのある一級河川・尻別川が東から西へ横断する形で流れており、自然豊かな景観が形成されています。また、泉質の異なる温泉施設が町内に点在するなど、温泉資源にも恵まれています。



### 2. 気候特性

#### 2.1 気温

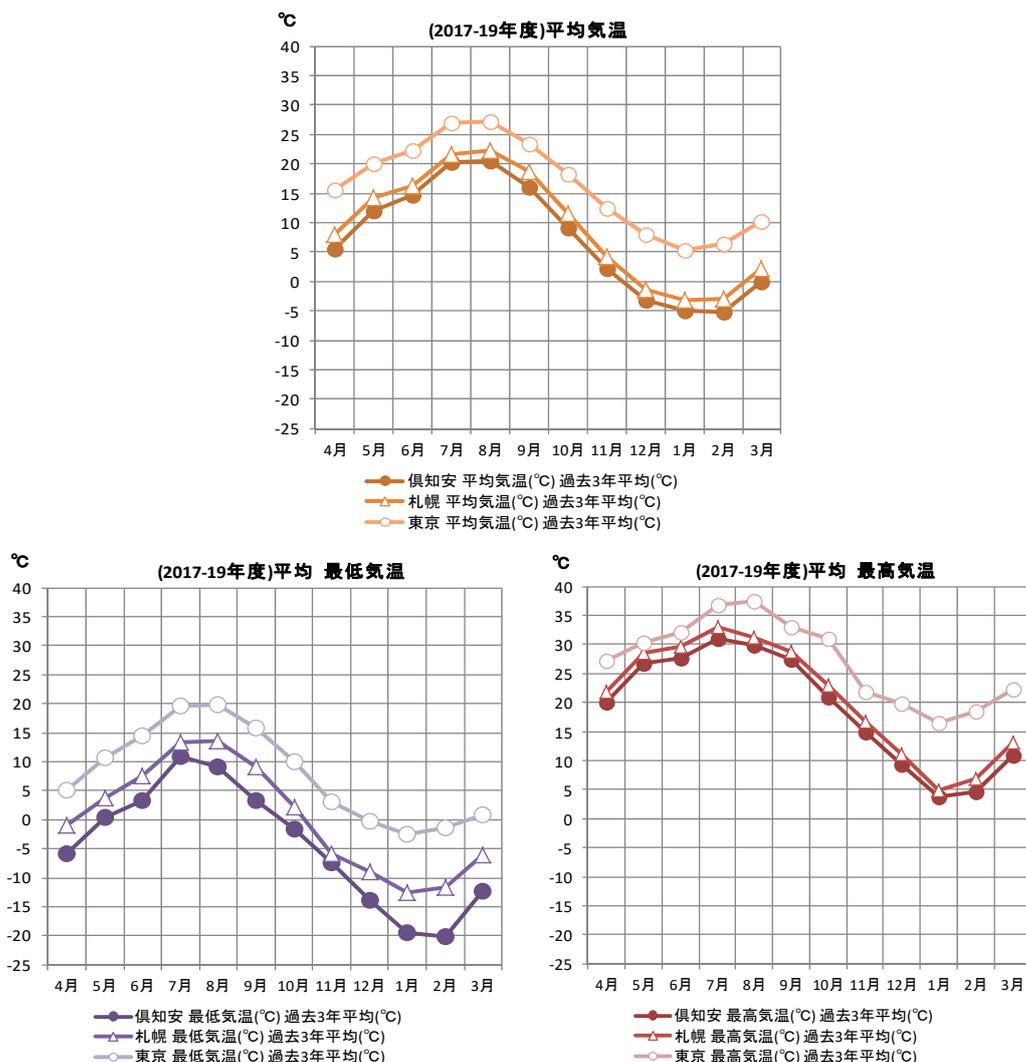
月別の平均気温、日最高気温の平均値について、札幌市、東京都と比較してみました。比較に当たっては、札幌、東京、それとニセコ町に隣接する倶知安のアメダス観測地点における観測値を使用しています。

倶知安の平均気温は札幌より2℃程度、東京に比べて5℃程度低くなっています。暖房をつけ始める温度の目安を外気温10℃程度と考えると、ニセコ町では10月から4月までが暖房を使用する期間になるといえます。

最低気温が氷点下を下回るのも10月から4月までの期間で、12月から3月までの間は札幌よりも5℃以上低く、-20℃にも達する寒冷地であることがわかります。

一方、最高気温は、年間を通じて札幌よりやや低い傾向が見受けられ、最高気温が30℃以上の真夏日が7月から8月頃に、最高気温25℃以上の夏日は5月から9月にかけて見られます。暖房の時期が終わると、初夏の陽気がすぐやってくると言え、春秋の急な気温変化に体を慣らすことが大変です。ニセコ町は年間を通して寒暖差の大きな土地であるといえます。

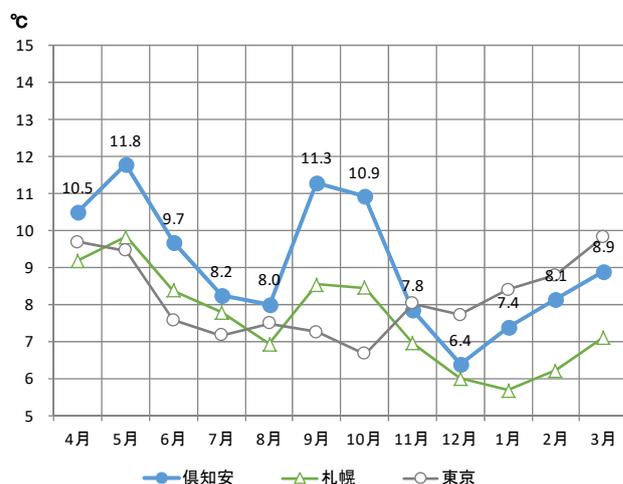
図 2-1 ニセコ近郊(倶知安観測所)と札幌、東京の平均気温 (2017-2019 年度)



資料：気象庁HP

気温の日較差（一日の最高気温と最低気温の差）について、月別の平均値を見てみると、札幌や東京に比べ日較差は大きく、中でも春（4・5月）と秋（9・10月）は10℃以上となっています。

図 2-2 ニセコ近郊(倶知安観測所)の気温日較(2017-2019 年度)

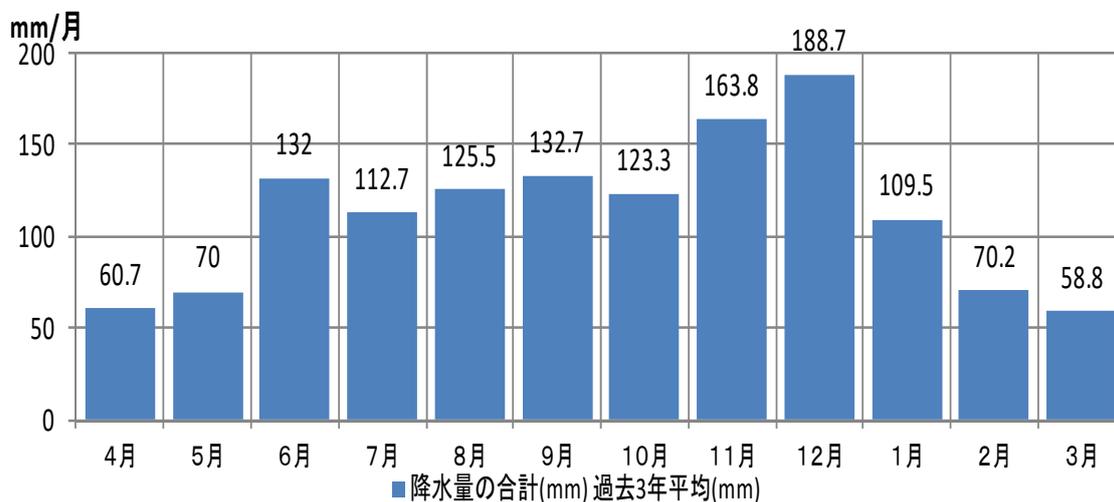


データ出典：気象庁アメダス観測地点データ

## 2.2 降水量と積雪深

北海道は全国平均に比べ年間降水量が少ない地域ですが、日本海側は夏場よりも北西の季節風の影響を受ける冬季の降水量が多くなります。ニセコ町も11月から12月が1年の中で最も降水量の多い時期となっています。

図 2-3 ニセコ町の降水量（2017-2019 年度）



データ出典：気象庁アメダス観測地点データより

冬季間の降雪量の合計はここ数年5mを超えており、最深積雪深は1.5mから2m程度となっています。

図 2-4 ニセコ町の降雪量と最深積雪の変化



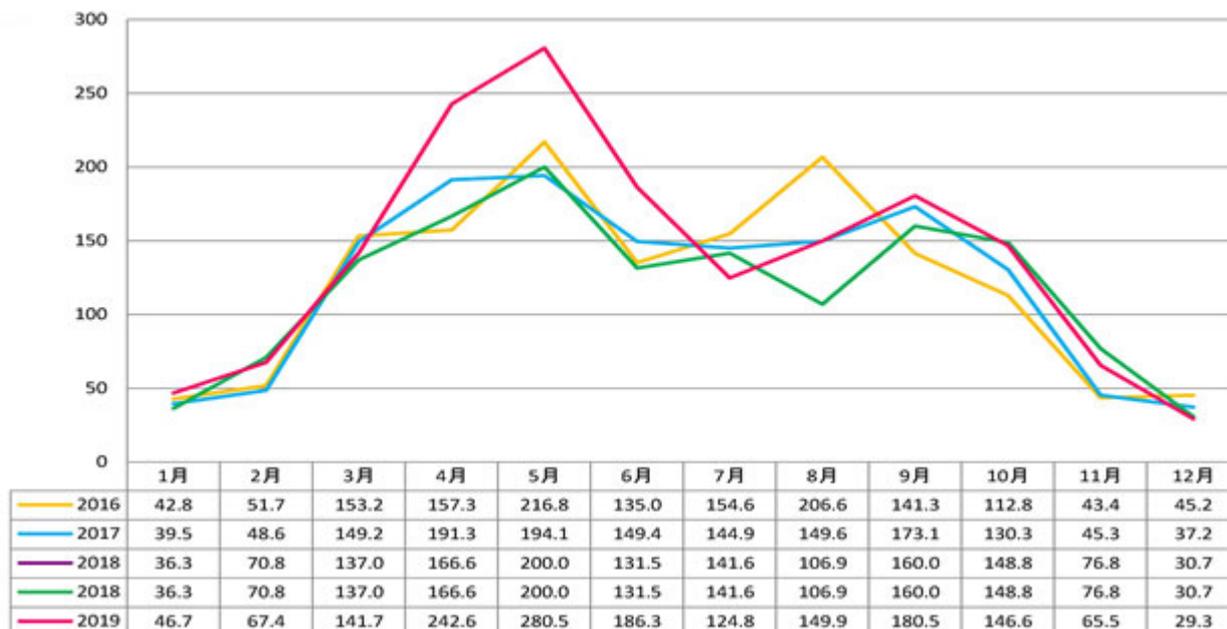
資料：ニセコ町統計資料—数字で見るニセコ 2020年5月版  
(データ：羊蹄山ろく消防組合ニセコ支所調べ)

なお、建築物の構造計算を行う際には、その地方における垂直積雪量を用いることになっています。建築基準法施行細則（昭和48年北海道規則第9号）に定めるニセコ町の垂直積雪量は230cmとなっており、これをもとに建物を設計することになります。

## 2.3 日照時間と日射量

ひと月あたりの日照時間を見ると、夏季は100時間以上となっていますが、11月から2月にかけての冬季は半減します。日の出から日の入りまでの時間が短くなることに加え、大陸方面から入ってくる寒気の影響を受けて、曇りや雪の日が多くなるためです。

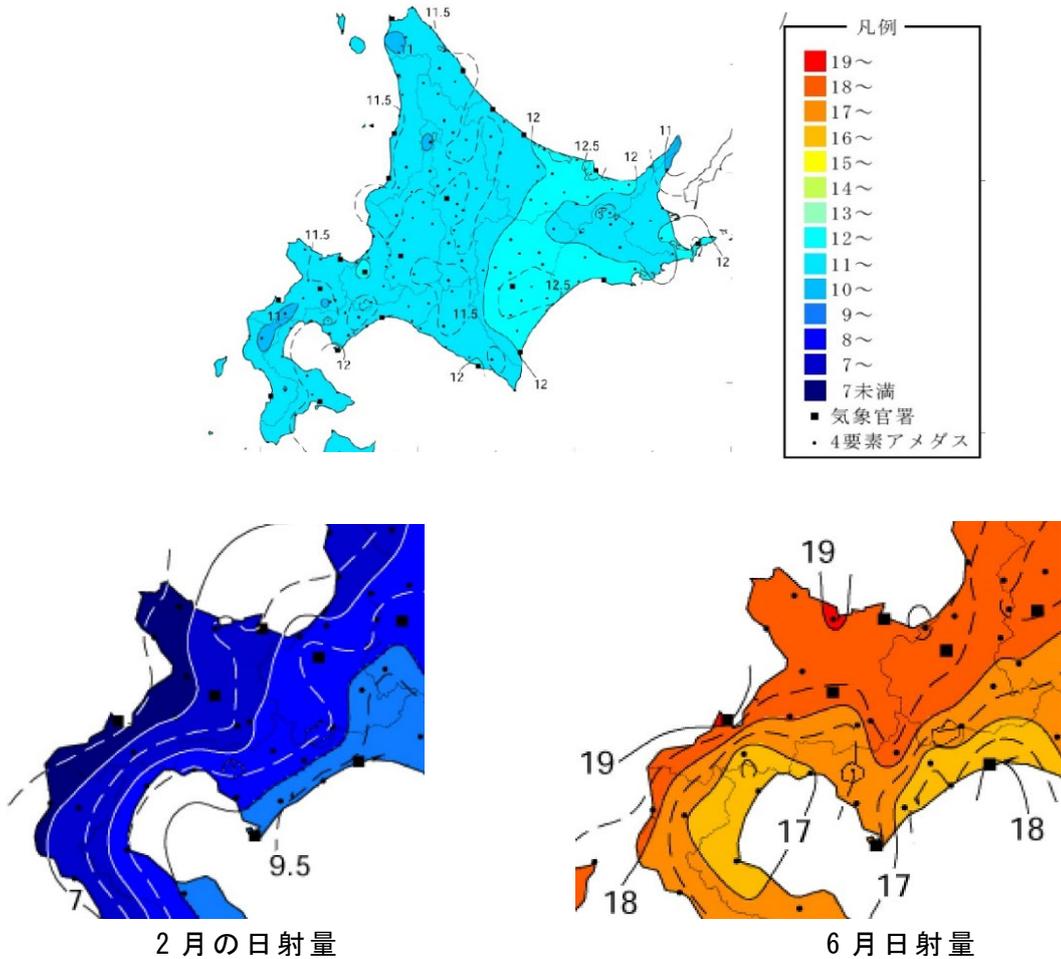
図 2-5 ニセコ近郊（倶知安）の日照時間（月平均）



資料：ニセコ町統計資料-数字で見るニセコ 2020年5月版  
 (データ出典：札幌管区気象台 倶知安観測所観測値)

日射量は、年間を通してみると、北海道内では地域ごとの差はさほどありませんが、ニセコ町周辺で見ると、冬季の2月では全天日射量(地表面が受け取る太陽光のエネルギー)が  $7.5\text{MJ}/\text{m}^2 \cdot \text{日}$  であるのに対し、夏季の6月では  $18.5\text{MJ}/\text{m}^2 \cdot \text{日}$  と倍以上になり、季節の差が大きくなっています。

図 2-6 全天日射量の平年値（1981-2009 年） 単位：MJ/m<sup>2</sup>・日

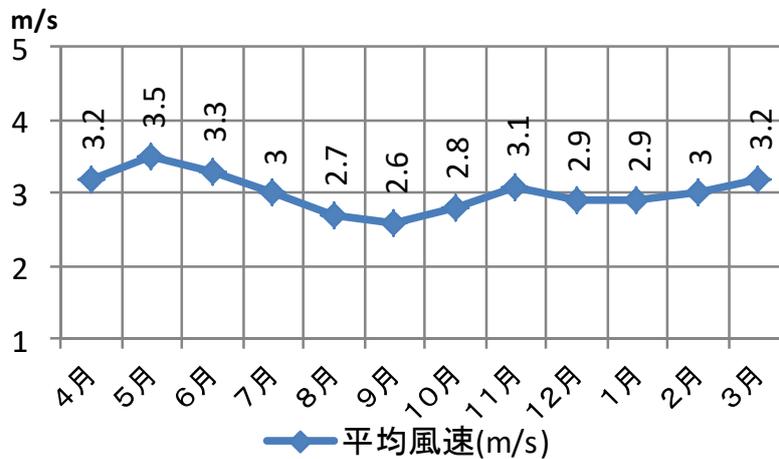


資料：NEDO 日射量データベース

## 2.4 風力

風力発電の事業化の目安として、年間の平均風速が7m/s以上必要とされています。倶知安の観測値はその半分程度であり、風は比較的穏やかな地域となっています。

図 2-7 ニセコ近郊（倶知安観測所）の平均風速（2017-2019 年度）



データ出典：気象庁アメダス観測地点データ

## 2.5 気候特性まとめ

ニセコ町は積雪寒冷地であり、夏季と冬季の平均気温の差が25℃前後と大きいだけでなく、日較差も大きく、春（4月・5月）と秋（9月・10月）は10℃以上となっています。また、降水量は夏場よりも北西の季節風の影響を受ける冬季の方が多くなり、最深積雪量は1.5mから2m程度になります。

日射量は冬季と夏季とでは倍以上の開きがある一方、平均風速は年間を通じて3 m/s前後と、風は比較的穏やかな地域です。

## 2.6 気候特性を踏まえた留意点と活用が可能な再生可能エネルギー

地勢や気候などの地域特性を踏まえると、ニセコ町で建物を建てる際、次の点に留意することが大切といえます。

### 【建物を建てる際、ニセコ町の地域特性を踏まえて留意する事項】

#### ◆寒さや気温差への対策

ニセコ町は、季節ごとの気温の変動や気温の日較差が大きく、暖房を使用する期間が長いのも特徴です。暖房に使用するエネルギーの量を抑えるとともに、温度差の少ない、快適な室内環境を実現するためには、建物の内外で熱の出入りが少ない、気密性の高い建物とすることが望ましいでしょう。

#### ◆雪への対策

降雪・積雪の多い地域であることから、建物への堆雪を想定し、どのような構造の建物にするのがよいか、敷地やその周辺の環境なども踏まえて検討する必要があります。

また、道路から建物の玄関までのアプローチや駐車場の除雪対策も、併せて考えるとよいでしょう。

#### ◆日射量や通風の対策

夏場は暑さ対策として日射の遮蔽や通風を考える必要がある一方、冬季は、室温を保つために日射熱を取り入れると、エネルギーの使用量を抑えることができます。季節に応じて、日射をコントロールすることを考えるとよいでしょう。

気候特性やこうした留意点を考慮したときに、ニセコ町において建物に活用が可能な再生可能エネルギーはどのようなものになるのでしょうか。

まず、風は比較的穏やかであるため、風力発電にはあまり向かない地域といえます。

太陽光・太陽熱は、夏季は十分な日射量を得ることが可能である一方、冬季は天候やパネルなど設備への積雪により発電量が低下することを考慮しておく必要があります。また、積雪荷重が加わることで建物や設備等に負荷がかかります。設備からの落雪や除排雪を想定した敷地の確保も必要です。これらを総合的に考慮して検討を進めることになります。

そのほか、地中熱や温泉資源の熱、木質バイオマスなど、地域にある資源をうまく活用することも可能といえます。

### 3. 建物におけるエネルギーの使用状況

#### 3.1 エネルギー消費量について

北海道では、建物の使用に伴い、電気やガス、燃料などのエネルギーをどのくらい使っているのでしょうか。住宅を例に見ると、エネルギー消費量が多いのは、暖房や給湯に使用する熱エネルギーと、照明などを含む動力他の電力エネルギーとなっています。

表 2-1 家庭におけるエネルギー消費の内訳（北海道推計・2018年度）

〔推計方法〕

まず、全国値における世帯当たり用途別エネルギー源別消費量（日本エネルギー経済研究所 計量分析ユニット編「EDMC/エネルギー・経済統計要覧（2020年版）」の2018年度全国値データ）の値をGJ（ギガジュール）に換算した。

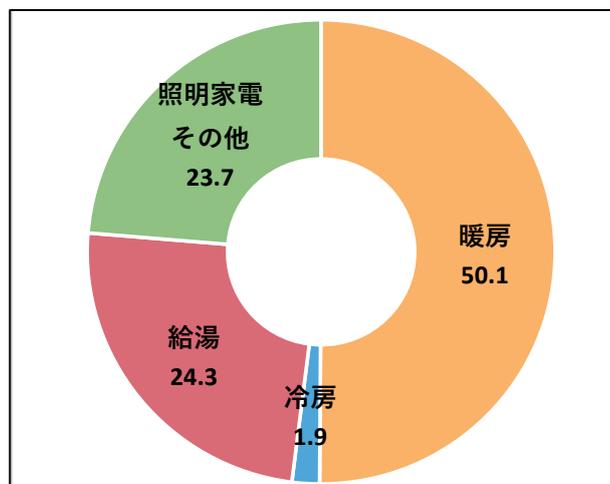
その値を、環境省「平成30年度 家庭部門のCO<sub>2</sub>排出実態統計調査（速報値）」における地方別世帯当たり年間エネルギー種別消費量・構成比から電気、都市ガス、LPG、灯油の全国と北海道での構成比を元に換算し、北海道の値を推計した。

（単位：GJ/世帯、％）

	暖房用	冷房用	給湯用	厨房用	動力他	合計	構成比
電力	2.42	0.99	1.15	0.78	10.39	15.73	28.6%
都市ガス	0.70	—	2.29	0.59	—	3.57	6.5%
LPG	0.36	—	2.29	0.59	—	3.65	6.6%
灯油	23.88	—	7.67	—	—	31.55	57.5%
石炭等	0.03	0.00	0.03	0.01	—	0.07	0.1%
太陽熱	—	—	0.22	—	—	0.35	0.6%
合計	27.38	0.99	13.55	2.48	10.39	54.92	100.0%
構成比	50.1%	1.9%	24.3%	4.3%	19.4%	100.0%	

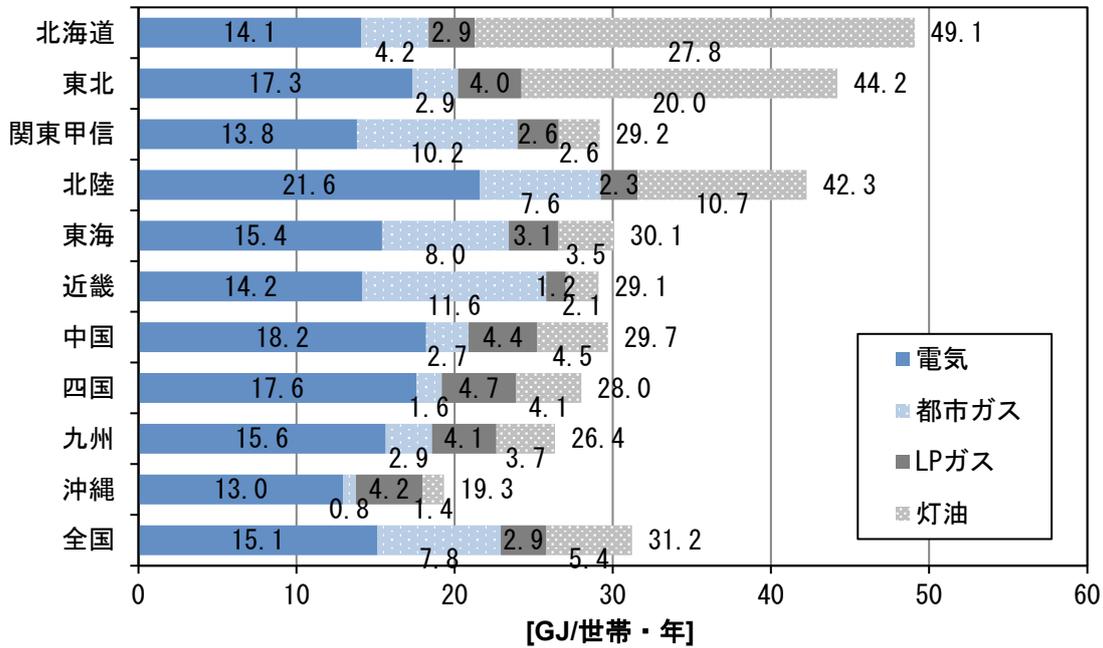
図 2-8 家庭用用途別エネルギー消費量の割合（2018年、北海道（推計））

（単位：％）



なお、北海道の場合は、灯油の消費量が全国平均の約 1.6 倍と高くなっています。積雪寒冷地であることから、暖房や給湯に多く使用されている状況がうかがえます。

図 2-9 地方別世帯当たり年間エネルギー種別消費量



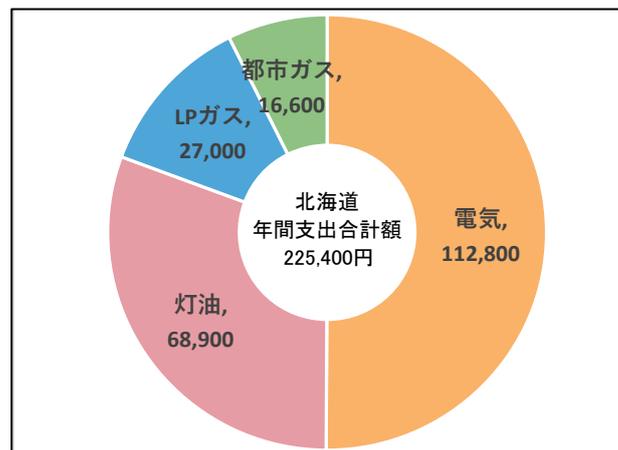
データ出典：環境省「平成 30 年度家庭部門の CO2 排出実態統計調査（確報値）」

### 3.2 エネルギーに係る費用（光熱費）について

次に、エネルギーの消費に伴い、家庭が負担している費用（光熱費）について見てみましょう。平成 30(2018)年度の環境省調査結果によると、北海道内における世帯あたりの年間のエネルギー費用は 22.5 万円で、全国平均（17.4 万円）の約 1.3 倍となっています。積雪寒冷地の北海道では、光熱費に多額の出費をしていることがわかります。また、一般社団法人北海道消費者協会のアンケート調査（平成 30 年度 北海道家庭用エネルギー消費実態調査）では、26.4 万円と推計されています。

図 2-10 北海道における世帯あたり年間エネルギー種別支払金額

（単位：円）



データ出典：環境省「平成 30 年度家庭部門の CO2 排出実態統計調査（確報値）」

上記の2つのデータをもとに、ニセコ町の戸建住宅を想定し、都市ガスは供給されていないことなどを考慮した上で、世帯当たりの用途別・エネルギー源別の光熱費を推計した結果が表2-2です。

暖房に要する熱エネルギーの消費量が多いこと、また、電気や灯油などの購入にかかる費用が多額である状況がよく表れています。

**表 2-2 世帯当たり用途別エネルギー源別エネルギー費用推計値**

〔推計方法〕

平成30年度 北海道家庭用エネルギー消費実態調査アンケート結果（一般社団法人北海道消費者協会）の戸建て住宅における消費量データを使用。価格調査結果（石油連盟石油システム推進室調べの月別価格より2018年度の最高値月の価格）を単価として、消費量に乗じて費用を推計した。なお、電気料金は再生可能エネルギー発電促進賦課金が今後も増加することを想定し、現状より2円/kWh上乗せした価格とした。その結果を、エネルギー用途別に換算した。

なお、ニセコ町内では薪などの木質バイオマスを利用する世帯も一定数見受けられるが、その購入費用は灯油の費用に含まれているものとして推計している。

（円／年）

エネルギー用途	エネルギー種別			
	灯油	LPガス	電気	合計
暖房	118,849	2,376	21,714	142,939
冷房	0	0	8,883	8,883
<b>冷暖房計</b>	<b>118,849</b>	<b>2,376</b>	<b>30,597</b>	<b>151,822</b>
給湯	38,151	14,328	10,293	62,772
<b>冷暖房・給湯計</b>	<b>157,000</b>	<b>16,704</b>	<b>40,890</b>	<b>214,594</b>
調理	0	7,296	7,050	14,346
照明動力他	0	0	93,201	93,201
<b>合計</b>	<b>157,000</b>	<b>24,000</b>	<b>141,000</b>	<b>322,000</b>

### 3.3 エネルギーの使用状況 まとめ

ニセコ町は積雪寒冷地であり、消費するエネルギーのうち暖房や給湯に使用する割合が高く、その購入に多額の出費をしています。

灯油や電気などのエネルギーの使用量を抑える工夫をすることで、CO<sub>2</sub>排出量の削減と、この支出の低減が可能となります。

以上の点を考慮し、第3章では、建物における省エネルギー対策の考え方を解説します。

## 第3章 再生可能エネルギー設備の導入

### 1. 建物のエネルギー性能とその効果

建物のエネルギー性能を高めることは、CO<sub>2</sub>排出量の削減といった環境面だけにとどまらず、コスト削減や健康面など、様々なメリットがあります。

#### 1.1 ライフサイクルコスト削減

建物の断熱性能が高いほど、建設コストは高くなりますが、エネルギーの消費量が抑えられ、月々の光熱費は従来より少なくて済みます。

そこで、断熱性能のレベルを3ランクに分けた場合の建設コストや年間の冷暖房費などについて、北海道内におけるデータを使って表3-1のとおり整理しました。また、建築コストと毎年の冷暖房費を積み上げて支出金額の総額（ライフサイクルコスト）を比較したのが図3-1のグラフです。高性能なスタンダード住宅の建設コストはミニマムより100万円以上高くなりますが、毎年の冷暖房費の支出が削減されることで、総額は約20年で逆転することになります。

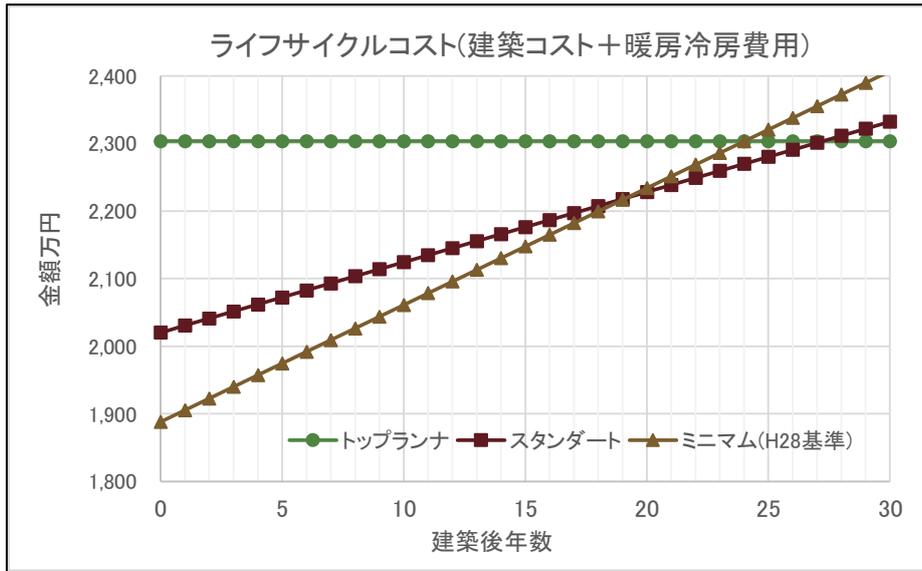
建設にかかる費用をいくら用意できるのか、その資金計画を立てつつ、どのレベルの性能の建物にして毎月の光熱費を抑えるか、検討を進めることになります。

ニセコ町としては、温室効果ガスの排出削減のため、スタンダード（高性能）以上の断熱性能の建物が望ましいと考えています。

表3-1 断熱性能による比較

	ミニマム (H28年基準)	スタンダード (高性能)	トップランナー (超高性能)
性能レベル	法律で定められた省エネ性能の基準	国内の主要な高断熱性能住宅のスペックレベル	国際的にみても最高水準の性能
断熱性能の違い	U <sub>A</sub> 値=0.46	U <sub>A</sub> 値=0.28程度	U <sub>A</sub> 値=0.18程度
建築コスト	標準的な従来の建築コスト	ミニマムより坪当たり4万円の増	ミニマムより坪当たり13万円の増
年間の冷暖房費	年17.3万円と想定 (北海道における世帯の平均値)	年10.4万円と想定 (ミニマムより約4割削減)	冷暖房の費用は、ほぼかからないと想定
長期評価	—	建設から20年でミニマムより有利に	建設から24年でミニマムより有利に
備考	法定のH28年省エネ基準値	北方型ECO住宅2020、札幌版次世代住宅基準スタンダードレベル、HEAT20G2相当	札幌版次世代住宅基準トップランナー相当

図 3-1 プラン別のライフサイクルコスト（建設コスト＋毎年の冷暖房費用）



注：ここにあげたデータは、ニセコ町の平均的な世帯冷暖房費を年間約 15.2 万円と想定し、俱知安地域における平均的な住宅の延べ床面積（31.47 坪）と、札幌市が高性能住宅建築者を対象に行ったアンケート結果における建築費の単価（平均値）を元に整理した。延べ床面積は全道平均値の 1.14 倍であることから光熱費も 1.14 倍の 17.3 万円を想定した。

### 外皮性能と熱貫流率

これまで説明した断熱・開口部の断熱性能は、熱貫流率  $U$  の値で表されます。熱貫流率は、室内から外気への熱の逃げやすさを表す指標です。

床壁窓などの建物の外側に当たる外皮の熱貫流率を平均した値は外皮平均熱貫流率（ $U_A$ ）と呼ばれ、建物の断熱性能を数値化して示しています。国の省エネルギー基準では  $U_A$  値 0.46 が基準値となっており、小さな数字になる程断熱性能が高くなります。

#### ③ 熱貫流率： $U$ (ユー) 単位： $W / (m^2 \cdot K)$

床、壁、窓などの部位の断熱性能を表す値です。両側の温度差を  $1^\circ\text{C}$  としたときに、部位面積  $1\text{ m}^2$  の部分を通過する熱量を  $W$  (ワット) で表わします。値が小さいほど熱を伝えにくく、断熱性能が高くなります。

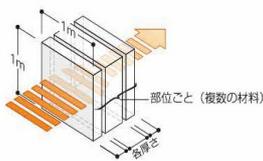
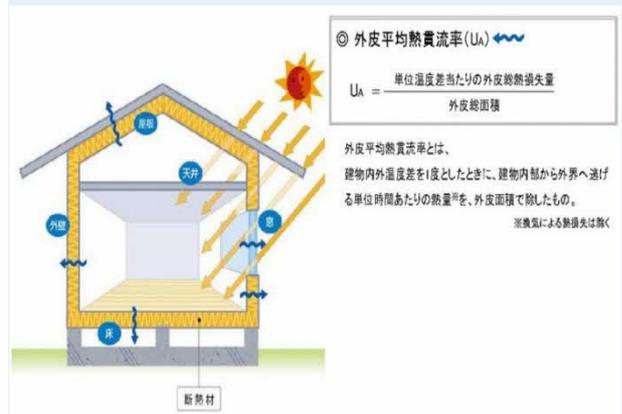


図 3.2.3 熱貫流率のモデル図

$$\text{熱貫流率 } U [W / (m^2 \cdot K)] = \frac{1}{\text{熱貫流抵抗 } R_t [m^2 \cdot K / W]}$$



参考：令和 2 年度国土交通省補助事業 住宅省エネルギー技術講習テキスト 基準・評価方法編、国土交通省「改正建築物省エネ法の 各措置の内容とポイント（2019 年 11 月）」より

## 1.2 環境への負荷の低減

建築物における環境への負荷の低減を図る場合、建物の部材製造から建設工事、使用段階、解体に至るまでの、建築物の一生（ライフサイクル）を通じて排出されるCO<sub>2</sub>（LCCO<sub>2</sub>といいます）について考える必要があります。

例えば、住宅の場合は、運用段階、つまり生活する中で、照明、暖房、給湯などにエネルギーを使用することで排出されるCO<sub>2</sub>が、LCCO<sub>2</sub>全体の約7割を占めています。まずは運用段階で使用するエネルギーの量を抑え、CO<sub>2</sub>の排出量を削減することが、環境への負荷の低減に効果的であるといえます。

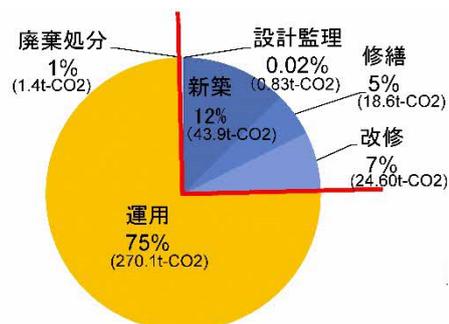
表3-1に示した3ランクの住宅を、CO<sub>2</sub>排出量で比較してみましょう。ミニマム基準の住宅の場合、冷暖房にエネルギーを使用することによって年間約3.9t-CO<sub>2</sub>を排出していると試算されます。同様に、スタンダードでは年間約2.34t-CO<sub>2</sub>、トップランナーの住宅ではほぼ排出していないことになります。

このCO<sub>2</sub>を吸収するには、何本の木が必要になるでしょうか。カラマツの木で換算すると、木が1年間に吸収するCO<sub>2</sub>は1本あたり233kg-CO<sub>2</sub>/年であることから(※)、ミニマムでは約16.7本のカラマツが必要となるのに対し、スタンダードでは約10本で済むことになります。つまり、スタンダードに比べミニマムでは年間で約6.7本、トップランナーでは約16.7本、カラマツがCO<sub>2</sub>を吸収するのと同等の効果があるといえるのです。

省エネ性能の高い建物を選択すると、電気やガス、灯油などの使用量を抑え、CO<sub>2</sub>排出量の削減につながります。

加えて、太陽光発電などの再生可能エネルギー設備を導入すると、CO<sub>2</sub>の排出量を更に削減することができます。エネルギー消費やCO<sub>2</sub>排出量の少ない建物としてZEB、ZEHの考え方が広まっています。

図3-2 住宅におけるLCCO<sub>2</sub>の割合



各段階ごとのLCCO<sub>2</sub>の割合  
(LCAツールによる評価)

※運用は標準的な値、運用以外はLCCM住宅による値  
※延床面積145.88㎡、供用期間60年での試算

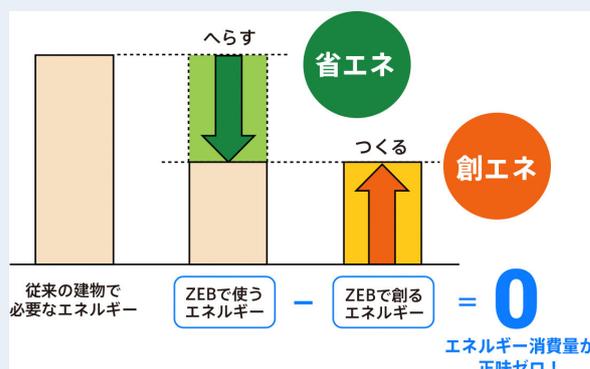
出典：低炭素社会戦略センター「くらしからの省エネを進める政策デザイン研究国際ワークショップ」(2014年2月開催)における国土交通省住宅局発表資料より

## ZEB(ゼブ)とZEH(ゼッチ)

### ■ZEB(ゼブ)

Net Zero Energy Building(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル)の略称です。快適な室内環境を実現しながら、建物で消費する年間の一次エネルギーの収支をゼロにすることを目指した建物のことです。建物の中では人が活動するため、エネルギー消費量を完全にゼロにすることはできません。しかし、省エネによって使うエネルギーを減らし、再生可能エネルギー技術などで創エネすることで、エネルギー消費量を正味(ネット)でゼロにすることができます。

図 3-3 ZEB の考え方



環境省 ZEB PORTAL(ゼブ・ポータル)サイトより

### ■ZEH(ゼッチ)

Net Zero Energy House(ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス)の略称です。「外皮の断熱性能等を大幅に向上させるとともに、高効率な設備システムの導入により、室内環境の質を維持しつつ大幅な省エネルギーを実現した上で、再生可能エネルギーを導入することにより、年間の一次エネルギー消費量の収支がゼロとすることを目指した住宅」です。

経済産業省資源エネルギー庁 省エネポータルサイトより

※ シーニックバイウエイ北海道推進協議会「シーニックバイウエイ・カーボンオフセット及びシーニックの森づくり 活動の手引き」(平成20年5月)より引用。

## 1.3 健康への影響

断熱性能が低い建物の場合、冬季に、暖房の効いた暖かい居室と、トイレや浴室など他の部屋との室温の差が大きくなると、ヒートショックと呼ばれる血圧の急激な変化が起きやすくなり、健康に悪影響を及ぼすことがあります。ヒートショックは、室内の温度差が5度以上あると発生しやすくなると言われています。断熱性能を高くすると、暖房をしていない部屋の室温(自然室温)も上がります。部屋間の温度差を小さくすることが健康にとっては好ましいといえます。

また、建物の断熱性・気密性が低いと、結露が発生しやすくなります。結露とは、暖かい水蒸気を多く含んだ空気が急に冷やされて、飽和水蒸気量(空気中に含むことのできる水蒸気の最大量)を超えると、空気中の水蒸気が凝縮し、水滴となって温度が低い物体に付着することをいいます。窓ガラスの表面に水滴が付くこともあれば、壁の温度が低いとその内部に入り込むこともあり、これを放置しておくと、建材が傷む原因となるだけでなく、カビやダニの発生を引き起こし、アレルギーやぜんそくなど様々な病気につながるおそれもあります。

一方で、暖房を使用すると部屋の空気が乾燥し、居住者の喉や鼻の粘膜、肌などの乾燥に繋がります。

結露やカビの発生や過度な乾燥を避けるため、室温同様、適切な湿度（相対湿度）を保つことも、快適・健康な室内環境につながるポイントといえます。

また、感染症対策として、建物の換気性能が重視されるようになってきています。しかし、冬季の北海道では、換気量を増やそうとすると、どうしても室温の低下を招き、暖房のため余計にエネルギーを使うことになってしまいます。そこで、室温をある程度保ったまま必要な換気を行うことのできる熱交換型換気設備など、効率的な換気対策を検討するとよいでしょう。

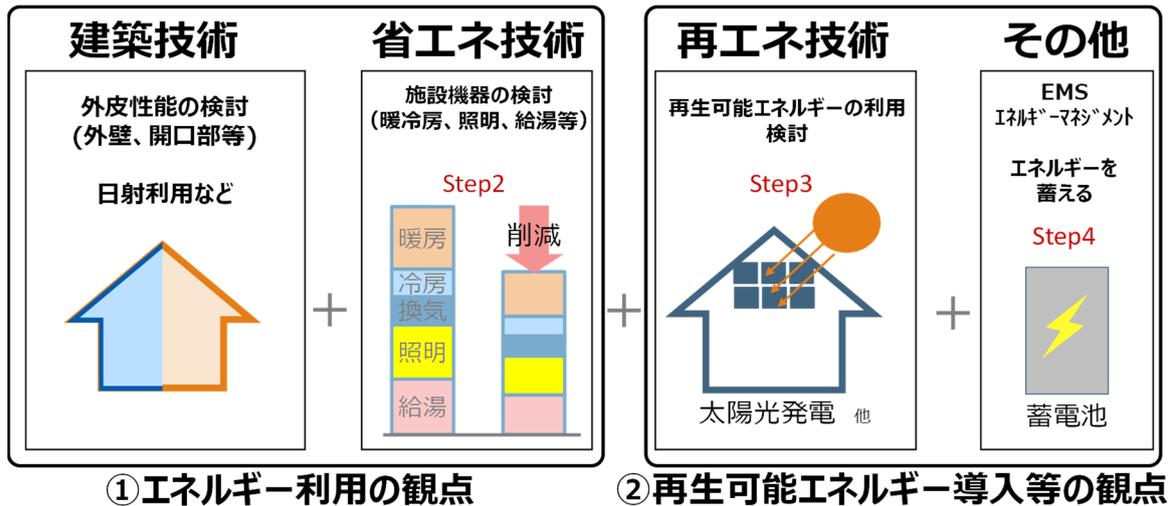
## 2. 基本的な考え方

### 2.1 検討手順

エネルギー性能の高い建物の新築・改築を検討する際の基本的な手順を、省エネ技術などの関連する技術と合わせて説明します。

考え方をわかりやすく整理すると、図 3-4 のように、「①エネルギー利用の観点」、「②再生可能エネルギー導入の観点」の順に検討するとよいでしょう。

図 3-4 建築物の省エネルギー化、再生可能エネルギー設備導入の検討手順



出典：経済産業省資源エネルギー庁「エネルギー白書 2018」の図を参考に加筆作成

①エネルギー利用の観点においては、まず、建物の構造や形を工夫し、日射や外気をうまく取り入れることによって、断熱性能が高くエネルギー損失の少ない建物にすることを検討します。つまり、必要とするエネルギーの量ができる限り少なくて済むようにし、CO<sub>2</sub>排出量を抑えるということです。

次に、冷暖房や照明、給湯などの機器の高効率化、つまり少ないエネルギーの量で効率よく使用できる機器の導入を検討します。その際、建物の規模や構造に合った能力の機器を選択することが大切です。過大な能力の設備にしてしまうと、必要以上にエネルギーを消費してしまうことになります。

こうして、使用するエネルギーの量が少なくて済むような工夫をした上で、②再生可能エネルギー導入等の観点から検討します。

化石燃料の代替として再生可能エネルギーを使用するための技術を取り入れると、化石燃料の使用により排出されているCO<sub>2</sub>を更に削減することができます。

また、HEMS（ホーム・エネルギー・マネジメント・システム）や蓄電池などで、エネルギー利用の平準化やバランスをとるといった方法も、最近注目されています。

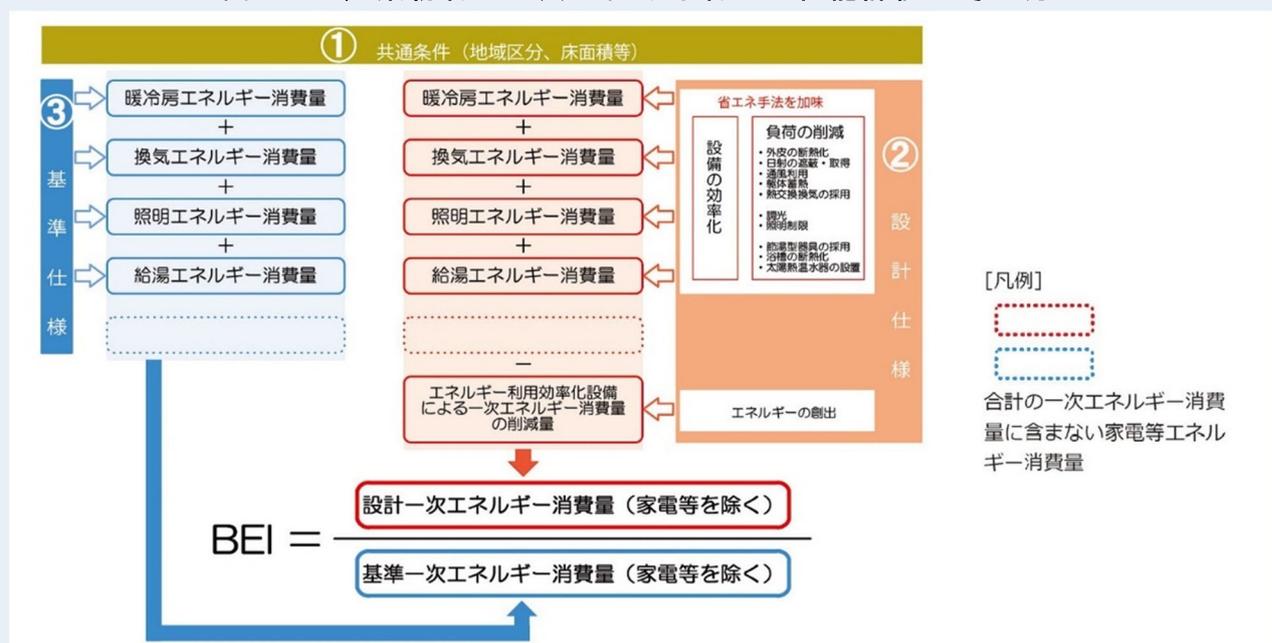
## 建築物の省エネルギー性能の評価手法

建築物の省エネルギー性能の評価手法は、建築物省エネ法で定められています。建築物を利用すると、暖冷房、換気、照明、給湯などのエネルギー消費が発生します（この値を一次エネルギー消費量と定めています）。その量を、国が基準と考える仕様の建物と比較します。

設計建築する建物について建築技術、省エネ技術、再エネ技術を活用し、一次エネルギー消費量を減らすことで、建築物の省エネ性能が向上します。

この設計一次エネルギー消費量を、基準とする一次エネルギー消費量で割った値をBEIという指標として定義しています。BEIが1.0以下になることが求められており、より値が小さいほど性能が高くなるといえます。

図 3-5 建築物省エネ法における省エネ性能評価の考え方



出典：改正建築物省エネ法の 各措置の内容とポイント - 国土交通省 2019年11月資料より

[http://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/shoenehou\\_assets/img/library/R1tyuudaikibosyousaisetumeikaikaitext.pdf](http://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/shoenehou_assets/img/library/R1tyuudaikibosyousaisetumeikaikaitext.pdf)

## 2.2 ニセコ町で活用が期待できる再生可能エネルギー設備

では、ニセコ町内の建物において活用が期待できる再生可能エネルギー設備にはどのようなものがあるのでしょうか。第2章の地域特性に基づき整理すると、太陽熱、太陽光、木質バイオマス、地中熱等の再生可能エネルギーの活用が可能と考えられます。どのようなエネルギー用途を代替できるのか、一年を通じて利用できるのかなど、それぞれ特徴が異なります（表 3-2）。太陽熱や太陽光を利用する際は、積雪対策も必要です。その特性を理解した上で、設備の導入を検討しましょう。

表 3-2 ニセコ町の建物で活用可能と考えられる再生可能エネルギー

再生可能エネルギー	利用上の特性	活用の概要			
		代替エネルギー	代替量(目安)	季節	時間帯
太陽光	季節・時間天候により得られるエネルギーが変動する。	照明や動力に使用する電気	一部	通年	昼間
		冷房に使用する電気	一部	夏季	
太陽熱	季節・時間天候により得られるエネルギーが変動する。	暖房に使用する灯油、ガス、電気など	一部	冬季	主として昼間(蓄熱効果によっては夜間も持続) 温水の保温効果が持続する範囲
		給湯に使用する灯油、ガス	一部(特に冬季)	通年	
木質バイオマス	利用するエネルギー量を必要に応じて調整することができる。	暖房に使用する灯油、ガス、電気など	全部	冬季	全日
		給湯に使用するガス、灯油など	全部	通年	全日
地中熱	年間を通じて一定の熱(熱源)を確保することができる。	冷暖房に使用する灯油、ガス、電気	一部	通年	全日
雪冷熱	冬季の積雪を保管して夏季に活用する。	冷房や冷蔵に用いる電気、ガス	一部	夏季	全日
温泉熱	温泉源付近で利用可能。温浴施設などからの排熱を活用することもできる。	給湯に用いるガス、灯油など	一部	通年	全日
		暖房や融雪に用いられる灯油、ガス、電気	一部	冬季	

また、暖房、給湯などに利用するエネルギーの種類や量、使用する設備は、建物の用途によって、変わってきます。

そこで、建物の用途を想定・分類し、それぞれの特徴を考慮した上で、再生可能エネルギー設備を導入するにあたっての手順を解説していきます。

表 3-3 建築物の分類ごとに想定される対応

建築物の分類		想定される主な対応	建築主等	掲載ページ
住宅	戸建住宅	・暖房熱源の省エネルギー化	個人	31 ページへ
	集合住宅	・再生可能エネルギー設備導入	賃貸/貸主	13 ページへ
非住宅	宿泊施設	・給湯・温浴施設や空調設備の省エネルギー化	観光事業者	37 ページへ
	飲食店舗等	・空調設備や調理・保冷設備の省エネルギー化等	中小事業者	50 ページへ
	その他	・空調設備の省エネルギー化	中小事業者	55 ページへ

### 3. 住宅用建物

#### 3.1 戸建住宅

##### (1) 戸建住宅において利用可能な再生可能エネルギー設備等

戸建住宅で導入が考えられる再生可能エネルギー設備等を整理すると、表 3-4 のようになります。

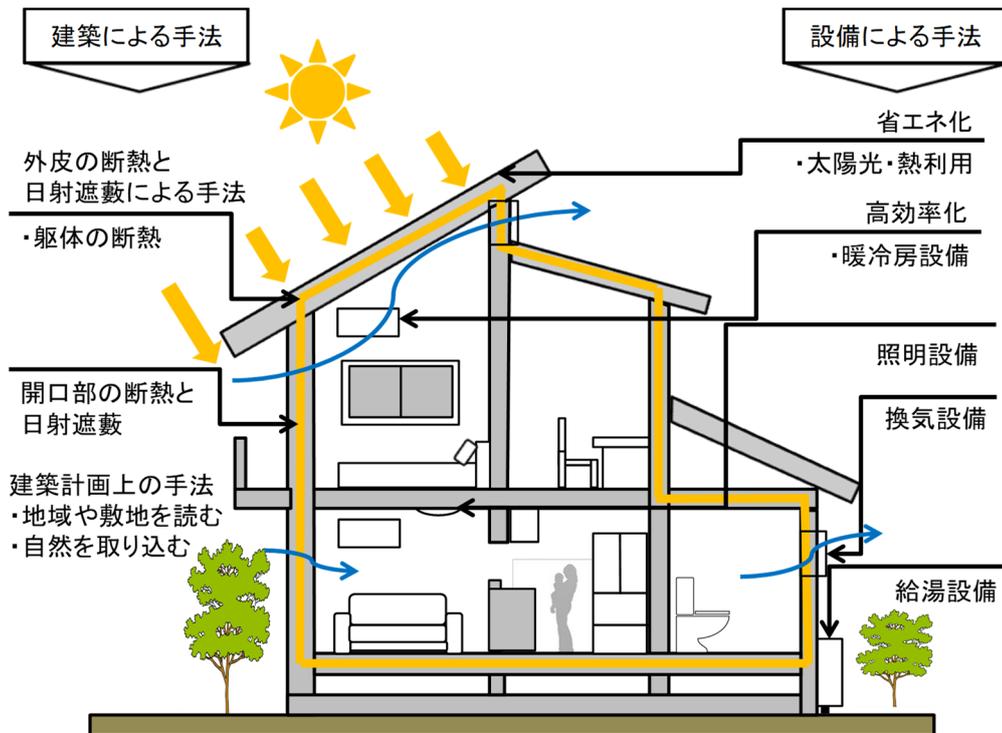
エネルギーの消費量を抑えるための建築技術や、高効率機器などの省エネ設備、再生可能エネルギー設備などを、エネルギー用途に対応する形で示しています。

表 3-4 戸建住宅において利用可能な再生可能エネルギー設備等

エネルギー源 エネルギー用途		現状利用			新築・改修での可能性											
		電気	重油・灯油	LPガス	建築		省エネ				再エネ			その他		
					断熱・気密・開口部	採光・日射	LED	各種高効率機器	燃料電池 ガスコジェネ	太陽光発電	太陽熱	木質バイオマス	蓄電池	EMS		
															電気	熱
電気	照明	○	—	—	—	○	◎	—	—	○	○	—	—	○	○	
	コンセント 家電機器	○	—	—	—	—	—	○	—	○	○	—	—	○	○	
熱利用	空調	冷房・除湿	○	—	—	◎	○	—	◎	○	○	○	—	—	○	○
		暖房・加湿	○	○	○	◎	◎	—	◎	○	○	○	○	○	○	○
	給湯	○	○	○	—	—	—	○	◎	○	○	○	○	○	○	
	調理	○	—	○	—	—	—	○	○	○	○	—	○	○	—	

(注) ◎：必須項目として検討すべき設備等、○：導入が考えられる設備等

図 3-6 戸建て住宅における再生可能エネルギー設備等の導入イメージ



出典：「令和 2 年度住宅省エネルギー技術講習テキスト 基準・評価方法編」を元に作成

## (2) 戸建住宅における対策のポイント

給湯、冷暖房などの用途別に、対策のポイントをあげてみました。

### ①給湯に関する対応

住宅におけるエネルギー消費量の大半は、暖房や給湯などの熱利用です。暖房は秋から春までの約半年間に使用するのに対し、給湯設備は年間を通じて使用するため、日々の使用量のちょっとした削減でも積み重なると大きな効果が期待されます。まず給湯に関する対策を考えてみましょう。

なお、太陽熱の利用などのほか、再生可能エネルギー設備ではありませんが、節湯水栓などの機器を併用するのも効果的です。

### ②冷暖房に関する対応

暖房には太陽熱や木質バイオマスなど様々な熱源のほか、電気を使用することも可能です。一方、冷房には基本的に電気を使うこととなります。冷房の有無次第で選択肢が変わってきますので、冷房設備を導入するかどうかを先に考えましょう。冷暖房で使用可能な設備機器としては、太陽光発電による電気や、電気で稼働するヒートポンプ設備など地中熱の活用を考えることとなります。

暖房のみを考える場合は、太陽光や太陽熱、木質バイオマスなど、再生可能エネルギーの活用を幅広く検討することができます。

### ③その他

停電時における代替電源を確保しておきたい場合は、蓄電池などの導入が考えられます。

また、ロードヒーティングや融雪槽は、エネルギーを大量に消費しますので、玄関から道路までのアプローチにカーポートを設置するなど雪処理に配慮した工夫をすることも省エネルギーに繋がります。

そのほか、エネルギー使用量の見える化や居住者の省エネルギー行動をサポートするため、HEMSと呼ばれるエネルギーマネジメントシステム等を導入することも、効果的な対策として考えられます。

これらの対策のポイントについては、次のチェックリストでご確認ください。また、第5章では各設備の特徴を、導入の検討ポイントも含めて解説しています。

<b>【戸建住宅向けのチェックリスト】</b>	
<b>(1) 建築技術</b>	
まず、建物の断熱性能を高くする	
チェック① <input type="checkbox"/>	壁や床、天井などの断熱性能や気密性能を高める <ul style="list-style-type: none"> <li>● 建物の内と外の熱の出入りを減らし、自然室温を上げる工夫をします</li> <li>● 光熱費の削減や、部屋間の温度差の少ない快適な建物を実現します</li> <li>● 感染症対策を考慮すると、換気に工夫が必要です</li> </ul>
チェック② <input type="checkbox"/>	窓や玄関など、開口部の断熱性能を高める <ul style="list-style-type: none"> <li>● 開口部は熱の出入りが多いため、大きさや性能の検討が重要です</li> <li>● 窓が大きいと日射が入り快適ですが、熱の出入りが多くなります</li> <li>● 窓を必要最小限の大きさにし、断熱性能の高い建材を使用します</li> </ul>
<b>(2) 省エネルギー技術</b>	
建物内に設置・配置する設備のエネルギー使用量を減らす	
チェック④ <input type="checkbox"/>	照明をLEDに変えて、電気代を減らす
チェック④ <input type="checkbox"/>	給湯や暖房設備に高効率機器を導入する
チェック⑤ <input type="checkbox"/>	電気と熱を両方つくるコージェネレーション設備を検討する <ul style="list-style-type: none"> <li>● 燃料電池など様々な技術があります</li> </ul>
<b>(3) 再生可能エネルギー設備</b>	
再生可能エネルギーを使用し、光熱費やCO2排出量を削減する	
チェック⑥ <input type="checkbox"/>	太陽光発電設備の導入を検討する <ul style="list-style-type: none"> <li>● 蓄電池を併せて利用すると効率が上がります</li> <li>● 太陽光パネルを設置することのできる屋根や敷地の面積が必要です</li> </ul>
チェック⑦ <input type="checkbox"/>	暖房や給湯に太陽熱の利用を検討する
チェック⑧ <input type="checkbox"/>	暖房や給湯に木質バイオマスの利用を検討する <ul style="list-style-type: none"> <li>● 薪ストーブや木質ペレットストーブ、薪ボイラの導入が考えられます</li> <li>● 部屋の造りが開放的か閉鎖的かによって温まり方が変わります</li> </ul>
チェック⑨ <input type="checkbox"/>	冷房や食料等の保冷库として、雪冷熱を利用する
チェック⑩ <input type="checkbox"/>	温泉や温泉排湯が利用できる場合、熱利用を検討する
<b>(4) その他</b>	
エネルギーを貯めたり、使用効率を高めるための機器を導入する	
チェック⑪ <input type="checkbox"/>	特定の時間帯に電気の利用が集中している場合、蓄電池の導入を検討する
チェック⑫ <input type="checkbox"/>	電気代のさらなる削減に向けて、HEMS（ホーム・エネルギー・マネジメント・システム）の導入を検討する

## 2.2 集合住宅

### (1) 集合住宅において利用可能な再生可能エネルギー設備等

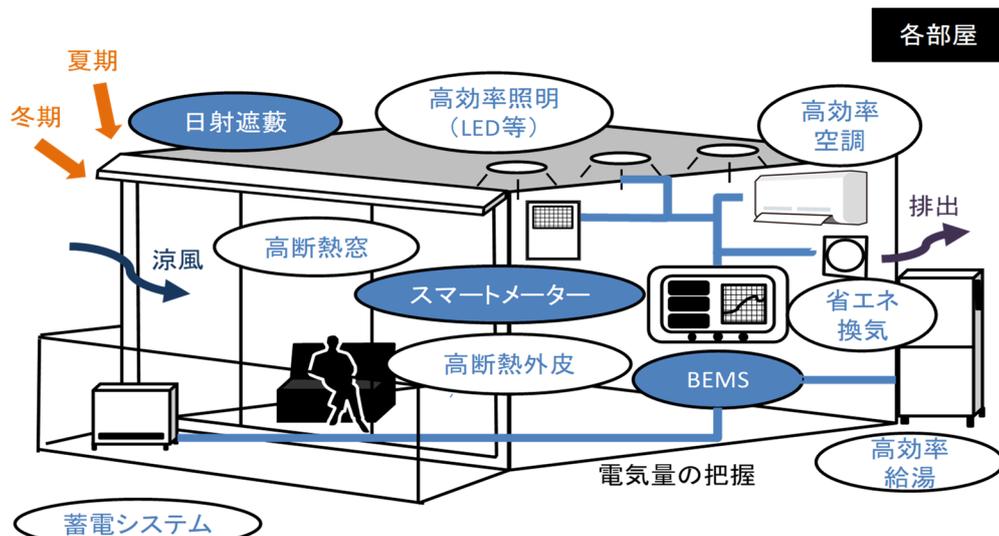
集合住宅で導入が考えられる再生可能エネルギー設備等を整理したものが表 3-5 です。エネルギー用途は基本的に戸建住宅と変わりませんが、建物規模が大きく、共用スペースがあるなど、戸建住宅と構造が異なり、木造のほか RC 造となることもあって、検討項目も変わってきます。また、建物の規模が大きくなると、エレベーターや給排水ポンプなどに使用する動力エネルギーも加わります。再生可能エネルギー設備としては、地中熱ヒートポンプなどの導入の可能性も考えられます。

表 3-5 集合住宅において利用可能な再生可能エネルギー設備等

エネルギー源 エネルギー用途		現状利用			新築・改修での可能性													
		電気	重油・灯油	LPガス	建築			省エネ			再エネ				その他			
					断熱・気密・開口部	蓄熱	採光・日射	LED	各種高効率機器 電気 熱	ガス 燃料電池 コージェネ	太陽光発電	太陽熱	木質バイオマス	地中熱HP	雪冷熱	蓄電地	EMS	
電気	照明	○	—	—	—	—	○	◎										—
	コンセント	○	—	—	—	—	—	—	○	—	○	○	—	—	—	—	○	○
	動力	エレベーター	○	—	—	—	—	—	○	—	○	○	—	—	—	—	○	○
		給排水	○	—	—	—	—	—	○	—	○	○	○	—	—	—	○	○
熱利用	空調	冷房・除湿・冷却	○	—	—	◎	○	○	—	◎	○	○	○	—	—	○	○	○
		暖房・加湿・加熱	○	○	○	◎	○	○	—	◎	○	○	○	○	○	—	○	○
	給湯	○	○	○	—	—	—	—	○	◎	○	○	○	○	○	—	○	○
	調理	○	—	○	—	—	—	—	○	○	○	○	○	—	—	—	○	—

(注) ◎：必須項目として検討すべき設備等、○：導入が考えられる設備等

図 3-7 低中層マンションでの省エネ再エネ設備のイメージ



出典：環境共創イニシアチブ 2020年の経済産業省と環境省のZEH補助金について を元に作成

## (2) 集合住宅における対策のポイント

集合住宅は戸建住宅と異なり、複数の住居が隣接する構造となっています。給湯や冷暖房の熱源機器を個々に設置するのか、共用とするのかによって、エネルギー消費量や使用する設備機器の構成が変わります。

### ① 建築物の性能の表示

建設や設備にかかった費用は、基本的に家賃に上乗せして回収することになりますが、建物のエネルギー性能の良し悪しは、見た目にはなかなか分からないため、近隣物件より高額な家賃設定になってしまうと、入居率の低下を招きかねません。環境に配慮した住宅であり、光熱費がどの程度抑えられるのかといったメリットを、住居選択にあたっての参考となるよう、借り手にわかりやすく伝える必要があります。

その方法のひとつとして、建物の性能を「見える化」するラベリング制度があります。建築物省エネ法に基づく省エネ性能の表示制度である「BELS」、北海道の「きた住まいる」など、詳細は第4章で紹介しています。

### ② 給湯・冷暖房に関する対応

集合住宅も戸建住宅と同様にエネルギー消費の大半は給湯、暖房などの熱利用です。熱効率を考えると、暖房には太陽熱や木質バイオマスなどの熱源を使うと効果的です。

木質バイオマスの場合、薪ストーブは建築基準法などに沿った適切な設置や、本体・煙突などの定期的なメンテナンスが必要で、それらを怠ると火災のリスクが高まり、また薪ストーブや木質ボイラーなどを各住戸に導入するとなると設置費用が高くなります。このため、熱源は共用し、温水等を各戸に循環させる給湯・暖房設備方式等が想定されます。

電気を使用するエアコンは、近年、寒冷地仕様の製品が普及しはじめており、1台で効率よく冷暖房できるというメリットもあります。

この他、冷房の冷熱源として、冬の間にも積もった雪などを保管して利用する、雪冷熱という技術もあります。詳しくは第5章（65ページ）をご覧ください。

### ③ その他

電気料金の契約は基本的に住戸ごととなりますが、各戸で使用する電気をまとめて一括受電し管理する方法なども行なわれています。その場合、建物全体で電力使用量を調節する HEMS などの設備の導入が必要となります。

その他、再生可能エネルギーを併用するため太陽光発電設備を設置したり、停電時における代替電源の確保のため蓄電池を導入することも考えられます。

<b>【集合住宅向けのチェックリスト】</b>	
<b>(1) 建築技術</b>	
まず、建物の断熱性能を高くする	
チェック① <input type="checkbox"/>	壁や床、天井などの断熱性能や気密性能を高める <ul style="list-style-type: none"> <li>● 建物の内と外の熱の出入りを減らし、自然室温を上げる工夫をします</li> <li>● 光熱費の削減や、部屋間の温度差の少ない快適な建物を実現します</li> <li>● 感染症対策を考慮すると、換気に工夫が必要です</li> </ul>
チェック② <input type="checkbox"/>	窓や玄関など、開口部の断熱性能を高める <ul style="list-style-type: none"> <li>● 開口部は熱の出入りが多いため、大きさや性能の検討が重要です</li> <li>● 窓が大きいと日射が入り快適ですが、熱の出入りが多くなります</li> <li>● 窓を必要最小限の大きさにし、断熱性能の高い建材を使用します</li> </ul>
<b>(2) 省エネルギー技術</b>	
建物内に設置・配置する設備のエネルギー使用量を減らす	
チェック③ <input type="checkbox"/>	照明をLEDに変えて、電気代を減らす
チェック④ <input type="checkbox"/>	給湯や暖房設備に高効率機器を導入する
チェック⑤ <input type="checkbox"/>	電気と熱を両方つくるコージェネレーション設備を検討する <ul style="list-style-type: none"> <li>● 燃料電池など様々な技術があります</li> </ul>
<b>(3) 再生可能エネルギー設備</b>	
再生可能エネルギーを使用し、光熱費やCO2排出量を削減する	
チェック⑥ <input type="checkbox"/>	太陽光発電設備の導入を検討する <ul style="list-style-type: none"> <li>● 蓄電地を併せて利用すると効率が上がります</li> <li>● 太陽光パネルを設置することのできる屋根や敷地の面積が必要です</li> </ul>
チェック⑦ <input type="checkbox"/>	暖房や給湯に太陽熱の利用を検討する
チェック⑧ <input type="checkbox"/>	暖房や給湯に木質バイオマスの利用を検討する <ul style="list-style-type: none"> <li>● 木質ペレットストーブ（各戸）やチップボイラー（共用）の導入が考えられます</li> </ul>
チェック⑨ <input type="checkbox"/>	除雪や暖房に地中熱を利用するため、地中熱ヒートポンプを導入する
チェック⑩ <input type="checkbox"/>	冷房で雪冷熱を利用する
チェック⑪ <input type="checkbox"/>	温泉や温泉排湯が利用できる場合、熱利用を検討する
<b>(4) その他</b>	
エネルギーを貯めたり、使用効率を高めるための機器を導入する	
チェック⑫ <input type="checkbox"/>	特定の時間帯に電気の利用が集中している場合、蓄電地の導入を検討する
チェック⑬ <input type="checkbox"/>	電気代のさらなる削減に向けて、EMS（エネルギーマネジメントシステム）の導入を検討する

### 3. 業務用建物

#### 3.1 宿泊施設

##### (1) 宿泊施設におけるエネルギー消費の特徴

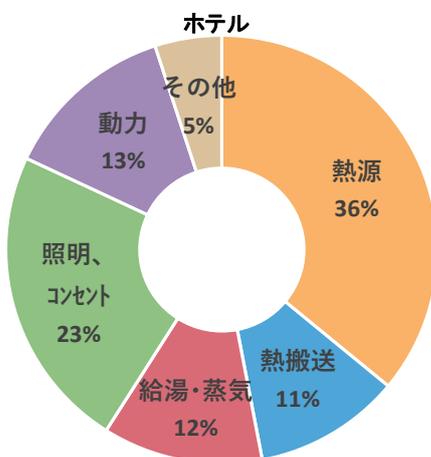
ホテルや温泉旅館などの宿泊施設では、共用部分の照明や空調、大浴場やプール等の給湯に多くのエネルギーを要します。エネルギーの用途としては、熱源が全体の4割近くを占め、次いで照明・コンセント、動力となっています。

表 3-6 ホテルにおけるエネルギー消費の特徴

部門	シティホテル・総合ホテル	リゾートホテル・温泉旅館	ビジネスホテル	使用時間帯	面積	エネルギー消費原単位
パブリックスペース(玄関ホール、ロビー・喫茶・トイレ)	■	■	■	0-24	中	小
宿泊室(バス・トイレ含む)	■	■	■	10-15	大	中
宴会場・催事場(大～小、会議室、ダンスホール等)	■	■	■	10-22	大	大
結婚式場	■	■		10-22	小	大
競技場(ゲームセンター、卓球場等)		■		10-22	小	大
浴場・サウナ		■		0-24	中	大
物販・飲食モール	■	■		10-20	中	大
遊興施設(バー、小料理屋、カラオケ等)	■	■		10-22	小	大
理美容室・エステティック・リフレッシュゾーン	■	■		10-20	小	大
アスレティック	■	■		10-22	小	大
プール	■	■		0-24	中	大
事務室	■	■	■	7-23	小	中
屋内駐車場	■	■	■	0-24	大	小
共用部分(廊下・階段・E Vホール等)	■	■	■	0-24	大	小
用役部分	■	■	■	0-24	中	小

資料：ZEB 設計ガイドラインより

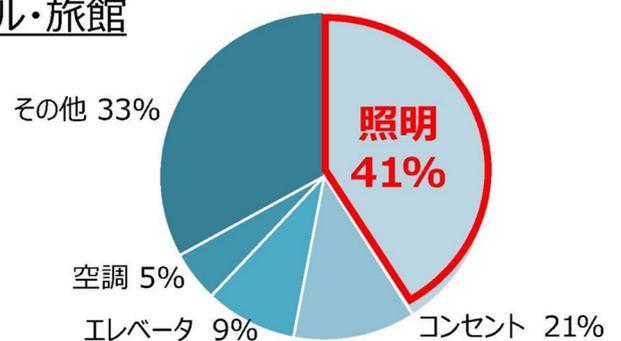
図 3-8 ホテルにおけるエネルギー消費量



資料：環境省 ZEB ホールサイトより

図 3-9 ホテルにおける電力消費の特徴

#### ホテル・旅館



出典：経済産業省「冬季の節電メニュー（事業者の皆様）北海道電力管内」（平成27年10月）より作成

資料：経済産業省総合資源エネルギー調査会 電力レジリエンス WG（第1回）

## (2) 宿泊施設で利用可能な再生可能エネルギー設備等

ニセコ町の宿泊施設で導入が考えられる再生可能エネルギー設備等を整理すると、表3-7のようになります。

宿泊施設の場合、建物規模が大きくなると、エネルギーの用途にエレベーターなどの動力が加わります。また、温浴施設における給湯や、厨房の設備に使用するエネルギーの量も大きくなります。このため、太陽光発電や太陽熱などの再生可能エネルギーの活用を積極的に検討するとよいでしょう。また、電気と熱を併給でき、エネルギー利用効率が高い、ガスコジェネレーション設備や、排湯利用なども効果的な技術として挙げられます。

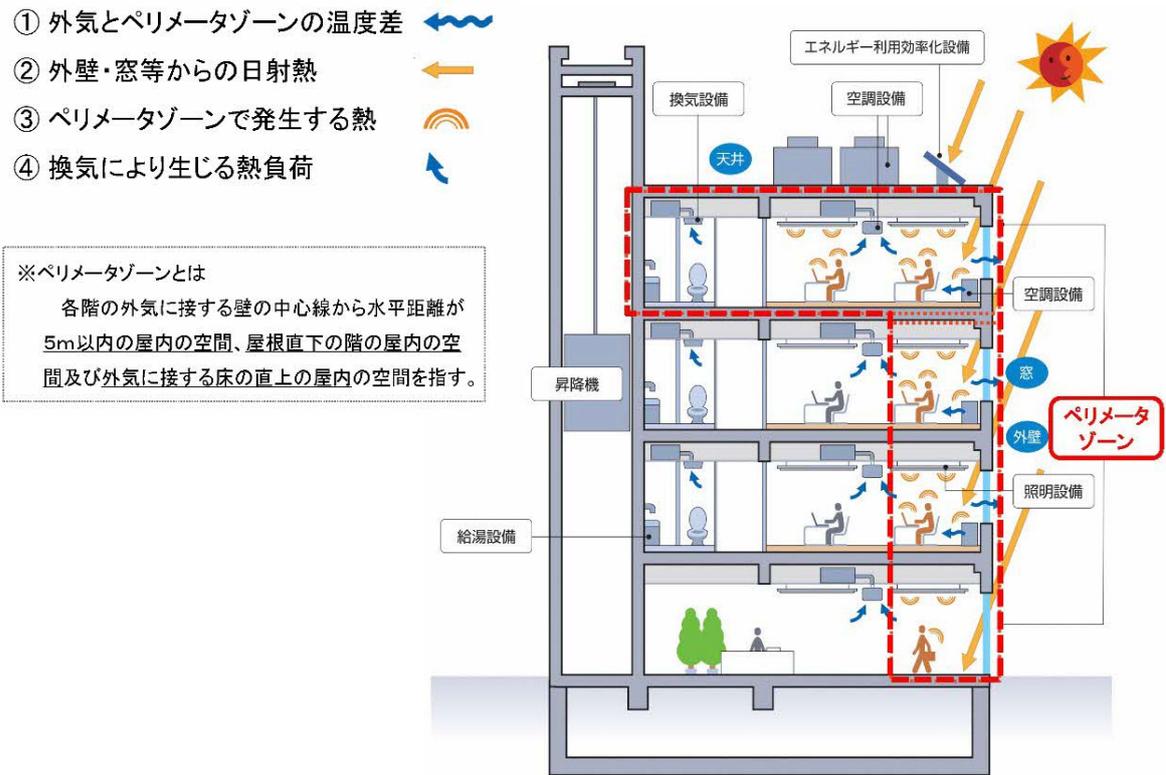
表 3-7 宿泊施設において利用可能な再生可能エネルギー設備等

エネルギー源 エネルギー用途		現状利用			新築・改修での可能性															
		電気	重油・灯油	LPG・都市ガス	建築			省エネ			再エネ					その他				
					断熱・気密・開口部	蓄熱	採光・日射	LED	各種高効率機器	ガスコジェネ	燃料電池	太陽光発電	太陽熱	木質バイオマス	地中熱HP	雪冷熱	温泉熱 (排湯利用含)	蓄電池	EMS	
																				電気
電気	照明	○	—	—	—	—	○	◎	—	—	○	○	—	—	—	—	—	○	○	
	コンセント	○	—	—	—	—	—	○	—	○	○	—	—	—	—	—	—	○	○	
	動力	エレベーター	○	—	—	—	—	—	○	—	○	○	—	—	—	—	—	—	○	○
		換気	○	—	—	○	—	—	○	—	○	○	—	—	—	—	—	—	○	○
		空調(空気搬送)	○	—	—	—	—	—	○	—	○	○	—	—	—	—	—	—	○	○
		給排水	○	—	—	—	—	—	○	—	○	○	—	—	—	—	—	—	○	○
		冷温水・蒸気搬送	○	—	—	—	—	—	○	—	○	○	—	—	—	—	—	—	○	○
熱利用	冷房・除湿・冷却	○	○	○	◎	○	○	—	◎	○	○	○	○	○	○	—	—	○	○	
	暖房・加湿・加熱	○	○	○	◎	○	○	—	◎	○	○	○	○	○	—	○	—	○	○	
	給湯	○	○	○	—	—	—	○	◎	○	○	○	○	○	—	○	—	○	○	
	調理	○	—	○	—	—	—	○	○	○	○	—	○	—	—	—	—	○	—	
	冷凍冷蔵	○	○	○	○	—	—	—	○	○	○	○	—	—	—	○	—	○	○	

宿泊施設は、集合住宅や福祉施設と同様に、複数の部屋（客室）が集合した建物となります。シティホテルは、事務所として使用される業務用建物に似た構造となっている一方、ニセコ町内の宿泊施設はリゾートホテルのような仕様で、客室部分のほかに温浴施設を備えているケースが多く見受けられます。

客室以外の面積の広い部屋の断熱性能は、外気と接する空間であるペリメータゾーンに対して検討します。ペリメータゾーンは、外気や日射の影響を受けやすいため、この場所における照明や空調などの利用の効率化を図ることが重要となります。

図 3-10 非住宅における外皮性能の考え方



出典：国交省サイト資料 改正建築物省エネ法の各措置の内容とポイント より

### (3) 宿泊施設における対策のポイント

宿泊施設において再生可能エネルギー設備を導入する際のポイントを整理すると次のとおりとなります。

#### ① 給湯方法に関する対応

温浴施設を設置することで、給湯に使用するエネルギーの量は年間を通じて大きくなります。まず給湯に関する対策を考えてみましょう。

#### ② 冷暖房に関する対応

冷房のみ、もしくは冷暖房双方に対応した空調設備を設置する場合は、電気を使用することになります。一方、暖房用としては、太陽熱や木質バイオマスなど様々な熱源が考えられます。設備にかかる経費と、設備を導入することで得られる効果を比較しながら、再生可能エネルギーの活用可能性を幅広く検討するとよいでしょう。

また、エネルギー使用量そのものがとても大きいので、コージェネレーション設備のように電気と熱を合わせて供給する高効率機器の導入も効果的です。

### ③共用部に関する対応

温浴施設で利用した温泉排湯の熱を回収し、ロードヒーティングなどに使用することができます。

### ④その他

災害時、停電時の電源確保対策として、蓄電池やコージェネレーション設備などを導入しておくのも有効といえます。

また、電気料金が気になる場合は、HEMSと呼ばれるエネルギー管理システム等を導入し、使用量の見える化を図ることも対策として考えられます。

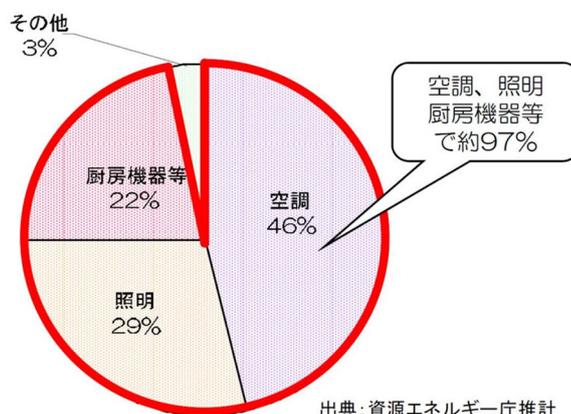
<b>【宿泊施設向けのチェックリスト】</b>	
<b>(1) 建築技術</b>	
まず、建物の断熱性能を高くする	
チェック① <input type="checkbox"/>	壁や床、天井などの断熱性能や気密性能を高める <ul style="list-style-type: none"> <li>● 建物の内と外の熱の出入りを減らし、自然室温を上げる工夫をします</li> <li>● 光熱費の削減や、部屋間の温度差の少ない快適な建物を実現します</li> <li>● 感染症対策を考慮すると、換気に工夫が必要です</li> </ul>
チェック② <input type="checkbox"/>	窓や玄関など、開口部の断熱性能を高める <ul style="list-style-type: none"> <li>● 開口部は熱の出入りが多いため、大きさや性能の検討が重要です</li> <li>● 窓が大きいと日射が入り快適ですが、熱の出入りが多くなります</li> <li>● 窓を必要最小限の大きさにし、断熱性能の高い建材を使用します</li> </ul>
<b>(2) 省エネルギー技術</b>	
建物内に設置・配置する設備のエネルギー使用量を減らす	
チェック④ <input type="checkbox"/>	照明をLEDに変えて、電気代を減らす
チェック④ <input type="checkbox"/>	給湯や暖房設備に高効率機器を導入する
チェック⑤ <input type="checkbox"/>	電気と熱を両方つくるコージェネレーション設備を検討する <ul style="list-style-type: none"> <li>● 燃料電池など様々な技術があります</li> </ul>
<b>(3) 再生可能エネルギー設備</b>	
再生可能エネルギーを使用し、光熱費やCO2排出量を削減する	
チェック⑥ <input type="checkbox"/>	太陽光発電設備の導入を検討する <ul style="list-style-type: none"> <li>● 蓄電地を併せて利用すると効率が上がります</li> <li>● 太陽光パネルを設置することのできる屋根や敷地の面積が必要です</li> </ul>
チェック⑦ <input type="checkbox"/>	暖房や給湯に太陽熱の利用を検討する
チェック⑧ <input type="checkbox"/>	暖房や給湯に木質バイオマスの利用を検討する <ul style="list-style-type: none"> <li>● 薪ストーブや木質ペレットストーブ、薪ボイラの導入が考えられます</li> <li>● 部屋の造りが開放的か閉鎖的かによって温まり方が変わります</li> </ul>
チェック⑨ <input type="checkbox"/>	除雪や暖房に地中熱を利用するため、地中熱ヒートポンプを導入する
チェック⑩ <input type="checkbox"/>	冷房や食料等の保冷库として、雪冷熱を利用する
チェック⑪ <input type="checkbox"/>	温泉や温泉排湯が利用できる場合、熱利用を検討する
<b>(4) その他</b>	
エネルギーを貯めたり、使用効率を高めるための機器を導入する	
チェック⑫ <input type="checkbox"/>	特定の時間帯に電気の利用が集中している場合、蓄電地の導入を検討する
チェック⑬ <input type="checkbox"/>	電気代のさらなる削減に向けて、EMS（エネルギーマネジメントシステム）の導入を検討する

## 3.2 飲食店舗

### (1) 飲食店におけるエネルギー消費の特徴

飲食店においては、電力消費のうち、空調が約 46%、照明が約 29%、厨房機器等（給湯、冷蔵庫、ショーケース等）で約 22%を占めます。

図 3-11 飲食店における電力消費の用途別割合



資料：経済産業省総合資源エネルギー調査会 電力レジリエンス WG（第 1 回）

### (2) 飲食店舗で利用可能な再生可能エネルギー設備等

上記の特徴を踏まえた上で、ニセコ町の飲食店舗において導入が考えられる再生可能エネルギー設備等を整理すると、表 3-8 のようになります。

表 3-8 飲食店舗において利用可能な再生可能エネルギー設備等

エネルギー源 エネルギー用途		現状利用			新築・改修での可能性												
		電気	重油・灯油	LPG・都市ガス	建築		省エネ				再エネ				その他		
					断熱・気密	採光・日射	LED	各種高効率機器 電気 熱	ガス燃料 コージェネ	太陽光発電	太陽熱	木質バイオマス	地中熱HP	蓄電池	EMS		
電気	照明	○	—	—	—	○	◎									—	—
	コンセント	○	—	—	—	—	—	○	—	○	○	—	—	—	○	○	
	動力	エレベーター	○	—	—	—	—	—	○	—	○	○	—	—	—	○	○
		換気	○	—	—	○	—	—	○	—	○	○	—	—	—	○	○
		空調(空気搬送)	○	—	—	—	—	—	○	—	○	○	—	—	—	○	○
熱利用	空調	冷房・除湿・冷却	○	○	○	◎	○	—	◎	○	○	○	○	○	○	○	
		暖房・加湿・加熱	○	○	○	◎	◎	—	◎	○	○	○	○	○	○	○	
	給湯	○	○	○	○	—	—	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	
	調理	○	—	○	○	—	—	○	○	○	○	○	○	—	○	—	
	冷凍冷蔵	○	○	○	○	—	—	○	○	○	○	—	—	—	○	○	

### **(3) 飲食店舗における対策のポイント**

設備導入の考え方は、宿泊施設に似たものがあります。ただし、建物の規模を考えると、コージェネレーションのような大規模な設備を導入する必要性はほとんどないといえます。

#### **① 給湯方法に関する対応**

年間を通じて給湯に多くのエネルギーを必要としますので、まず給湯に関する対策を考えてみましょう。

#### **② 冷暖房による対応**

冷房のみ、もしくは冷暖房双方に対応した空調設備を設置する場合は、電気を使用することになります。暖房用としては、太陽熱や地中熱、木質バイオマスなど様々な熱源の使用が考えられます。幅広く再生可能エネルギーの活用可能性を検討するとよいでしょう。

この他、冷房の冷熱源として、冬の間積もった雪などを保管して利用する、雪冷熱という技術もあります。詳しくは第5章（65ページ）をご覧ください。

#### **③ その他**

冷凍庫や冷蔵庫、調理機器などの厨房の設備や店舗内の照明に、高効率機器の導入を検討してみましょう。

また、電気料金が気になる場合は、HEMSと呼ばれるエネルギーマネジメントシステム等を導入し、使用量の見える化を図ることも対策として考えられます。

<b>【飲食店舗向けのチェックリスト】</b>	
<b>(1) 建築技術</b> まず、建物の断熱性能を高くする	
チェック① <input type="checkbox"/>	壁や床、天井などの断熱性能や気密性能を高める ● 建物の内と外の熱の出入りを減らし、自然室温を上げる工夫をします ● 光熱費の削減や、部屋間の温度差の少ない快適な建物を実現します ● 感染症対策を考慮すると、換気に工夫が必要です
チェック② <input type="checkbox"/>	窓や玄関など、開口部の断熱性能を高める ● 開口部は熱の出入りが多いため、大きさや性能の検討が重要です ● 窓が大きいと日射が入り快適ですが、熱の出入りが多くなります ● 窓を必要最小限の大きさにし、断熱性能の高い建材を使用します
<b>(2) 省エネルギー技術</b> 建物内に設置・配置する設備のエネルギー使用量を減らす	
チェック④ <input type="checkbox"/>	照明をLEDに変えて、電気代を減らす
チェック④ <input type="checkbox"/>	給湯や暖房、厨房の設備に高効率機器を導入する
<b>(3) 再生可能エネルギー設備</b> 再生可能エネルギーを使用し、光熱費やCO2排出量を削減する	
チェック⑤ <input type="checkbox"/>	太陽光発電設備の導入を検討する ● 蓄電地を併せて利用すると効率が上がります ● 太陽光パネルを設置することのできる屋根や敷地の面積が必要です
チェック⑥ <input type="checkbox"/>	暖房や給湯に太陽熱の利用を検討する
チェック⑦ <input type="checkbox"/>	暖房や給湯に木質バイオマスの利用を検討する ● 薪ストーブや木質ペレットストーブ、薪ボイラの導入が考えられます ● 部屋の造りが開放的か閉鎖的かによって温まり方が変わります
チェック⑧ <input type="checkbox"/>	除雪や暖房に地中熱を利用するため、地中熱ヒートポンプを導入する
チェック⑨ <input type="checkbox"/>	冷房や食料等の保冷库として、雪冷熱を利用する
チェック⑩ <input type="checkbox"/>	温泉や温泉排湯が利用できる場合、熱利用を検討する
<b>(4) その他</b> エネルギーを貯めたり、使用効率を高めるための機器を導入する	
チェック⑪ <input type="checkbox"/>	特定の時間帯に電気の利用が集中している場合、蓄電地の導入を検討する
チェック⑫ <input type="checkbox"/>	電気代のさらなる削減に向けて、HEMS（ホーム・エネルギー・マネジメント・システム）の導入を検討する

### 3.3 その他業務用建築物

その他にも、事務所や店舗など、様々な業務用の建物があります。建物の規模に応じて、次のとおり参考としてください。

- 建物規模 2000 m<sup>2</sup>以上の大規模建築物（R C構造の建築物）  
→ 宿泊施設を参考
- 建物規模 300 m<sup>2</sup>～2000 m<sup>2</sup>までの中規模建築物（木造または、S造等）  
→ 飲食店舗を参考

# 第4章 建築物の性能評価

## 1. 建築物省エネ法に基づく省エネ性能の評価

### 1.1 建築物省エネ法に基づく規制

平成29年4月に施行された「建築物省エネ法」により、建築物を新築、増築または改築しようとする方（建築主）に対し、建築物エネルギー消費性能基準（以下「省エネ基準」といいます。）への適合義務などの規制措置が設けられています。この規制が、令和元年5月の法改正によって、これまで対象外だった300㎡以上2,000㎡未満の建築物（住宅を除く。）に拡大されるとともに、300㎡未満の小規模な建築物については、建築士から建築主へ、省エネ基準への適否に関する説明を行うよう義務化されることとなりました。建物の規模などに応じた制度の概要は次の図のとおりです。

図 4-1 建築物省エネ法における現行制度と改正法との比較（規制措置）

	現行制度		改正法	
	建築物	住宅	建築物	住宅
大規模 (2,000㎡以上)	<b>特定建築物</b> <b>適合義務</b> 【建築確認手続きに連動】	<b>届出義務</b> 【基準に適合せず、必要と認める場合、指示・命令等】	<b>特定建築物</b> <b>適合義務</b> 【建築確認手続きに連動】	<b>届出義務</b> 【基準に適合せず、必要と認める場合、指示・命令等】  <b>所管行政庁の審査手続を合理化</b> ⇒ 監督(指示・命令等)の実施に重点化
中規模 (300㎡以上2,000㎡未満)	<b>届出義務</b> 【基準に適合せず、必要と認める場合、指示・命令等】		<b>適合義務</b> 【建築確認手続きに連動】	
小規模 (300㎡未満)	<b>努力義務</b> 【省エネ性能向上】	<b>努力義務</b> 【省エネ性能向上】  <b>トップランナー制度*</b> 【トップランナー基準適合】 対象住宅 持家 建売戸建	<b>努力義務</b> 【省エネ基準適合】  + <b>建築士から建築主への説明義務</b>	<b>努力義務</b> 【省エネ基準適合】  + <b>建築士から建築主への説明義務</b>  <b>トップランナー制度*</b> 【トップランナー基準適合】 <b>対象の拡大</b> 対象住宅 持家 建売戸建 注文戸建 貸家 賃貸アパート

※大手住宅事業者について、トップランナー基準への適合状況が不十分であるなど、省エネ性能の向上を相当程度行う必要があると認める場合、国土交通大臣の勧告・命令等の対象とする。

出典：国土交通省「改正建築物省エネ法オンライン講座テキスト」

## 1.2 省エネ基準の概要と計算方法

建築物の省エネ基準とは、平成28年1月29日に公布された「建築物エネルギー消費性能基準等を定める省令」に定める省エネ基準のことをいいます。省エネ性能の一層の向上のために必要な建築物の構造及び設備に関する基準で、一次エネルギー消費量基準と外皮基準からなります。なお、省エネ基準は、各地域の外気温の傾向や使用されている設備機器などの実態を踏まえ、全国を8つの地域に分けて基準値を設定しています。この基準を指標として、省エネ性能を計算することになります。

省エネ性能の計算方法は、作業量が大きく精緻なものから簡易なものまで、いくつかの評価方法が公開されており、建物の種別（非住宅、戸建住宅、共同住宅等）や建物の規模（適合義務、届出義務、説明義務の規制措置）によって、使用可能な計算方法が定められています。

図 4-2 省エネ性能の計算方法の概要

	大規模 (2000㎡以上)	中規模 (300㎡以上2000㎡未満)	小規模 (300㎡未満)	計算支援ツールへは 検索①、検索② よりアクセス
非住宅	標準入力法：詳細な計算方法 (p. 13)			検索①
	モデル建物法：広く活用されている簡易モデルによる計算法 (p. 13~16)			検索①
			小規模版モデル建物法 (p. 17~22) ※ ：小規模非住宅用の新たに開発されたより簡易な計算法	検索①
住宅	標準計算ルート：詳細な計算方法 (p. 26~34)			検索① 検索②
			簡易計算ルート (p. 28~34) ：外皮性能計算において外皮面積等を用いない簡易な計算法	検索① 検索②
			モデル住宅法 (p. 35~37) ※ ：戸建住宅用の新たに開発された手計算可能な簡易な計算法	検索①
	フロア入力法 (p. 39~40) ：共同住宅用の新たに開発された簡易モデルによる計算法			検索①
	仕様ルート			

※小規模版モデル建物法とモデル住宅法は試行版が公開（正式版は令和3年4月までにリリース予定）

※検索①：建築研究所ホームページよりWEBプログラム等にアクセス  
（「建築研究所 技術情報」で検索）

※検索②：（一社）住宅性能評価・表示協会ホームページより外皮性能計算シートにアクセス  
（「住宅性能評価表示協会」で検索）

出典：国土交通省「改正建築物省エネ法オンライン講座テキスト北海道版」

なお、戸建住宅等の建築で利用出来る最も簡易な省エネ性能試算ツールが、一般財団法人建築環境・省エネルギー機構のWebサイト「住宅に関する省エネルギー基準に準拠したプログラム」で公開されています。このサイトでは、地域の区分や建物の構造、床面積などの基本情報や設備機器などの情報を入力すると、住宅のエネルギー消費性能



## 2. 建築物における環境性能の表示

建築物の省エネ計算は、複雑なため、専門家でなければ理解が困難です。このため、建物の環境性能の高さを証明する各種の認証制度（ラベリング制度）があります。

いずれの制度を活用する場合でも、前節で説明したように、まずは建築物省エネ法が定める方法でエネルギー消費量等を計算する必要があります。その計算で使用した床面積や建材の仕様、再生可能エネルギー設備等の導入状況などの情報を活用し、下表の各制度が評価で使用する情報を整理していくことになります。

表 4-1 主な建築物性能表示制度

制度名等	概要	管理者	保有する制度		
			設計基準等	見える化	資格者制度
BELS 建築物省エネルギー性能表示制度	建築物省エネルギー法に基づく省エネ性能の算定結果を活用して、第三者が評価するシステムです。計算方法は独立行政法人建築研究所の一次エネルギー消費量計算プログラムを活用しています。	国土交通省 一般社団法人住宅性能評価表示協会	—	○	—
きた住まいる	北海道が定めた制度で、「住宅ラベリングシート」により住宅の省エネ性能の見える化ができます。また、北国にふさわしい温熱環境要件を備えた住宅である「北方型住宅 ECO」等の設計施工者を資格認定する制度と連携しています。	北海道建設部住宅局	○	○	○
ZEH(ゼッチ) ZEB(ゼブ)	消費する年間の一次エネルギーの収支をゼロにすることを目指した建物について、住宅をZEH、ビルをZEBと称し、国がその普及を進めています。	環境省、 経産省、 国土交通省	—	○	○
CASBEE 建築環境総合性能評価システム	キャスビーは、建築物の環境性能を評価し格付けする手法です。国土交通省住宅局と民間団体が共同で仕組みをつくっています。建築物のライフサイクル評価や省エネルギーや環境負荷の少ない資機材の使用、室内の快適性への配慮なども含め、建物の品質を総合的に評価するシステムです。	国土交通省住宅局 一般財団法人建築環境・省エネルギー機構 (通称 IBEC)	—	○	○
エネルギーパス	エネルギーパスとは、EU全土で義務化されている「家の燃費」を表示する証明書です。EUでは一年間を通して快適な室内温度を保つため為に必要なエネルギー量が明示されています。床面積 1m <sup>2</sup> あたり 00kWh 必要という形で数値化されており、誰でも簡単に家の燃費を確認する事ができます。	日本エネルギーパス協会	—	○	○

以下、代表的な制度について、簡単にご紹介します。

## (1) BELS (ベルス)

平成 25 年 10 月に国土交通省がガイドラインを制定し、一般社団法人住宅性能評価・表示協会が運用を行っています。第三者機関が省エネルギー性能を評価し、その結果を表示するもので、評価を受けると、省エネルギー性能を 5 段階の星の数でわかりやすく示すプレートを建物に掲示できるようになります。

当初は非住宅建築だけが対象でしたが、その後改正され、現在は住宅も評価対象となっています。また、新築・増改築の別を問わず、全ての建築物を対象とした省エネルギー性能等に関する評価・表示を行う制度で、建築物省エネ法に基づく省エネ基準への適合判定と合わせて評価をおこなうことも可能です。

図 4-4 BELS 評価書の記載内容例

### BELS 評価書

**申請者の連絡先**

東京都〇〇区〇〇〇 〇〇-〇〇-〇

**申請者の氏名又は名称**

〇〇株式会社 代表取締役 〇〇 〇〇〇

下記の建築物に関して、BELS評価業務方法書に従って評価を行った結果について証します。  
なお、評価結果については、提出を受けた図書にて評価したものであり、それ以降の計画の変更や時間経過などによる変化がないことを保証するものではありません。

**建築物の所在地** 地域区分 5

東京都八王子市〇〇町 1-1-1

**名称**

(仮称) 〇〇〇〇〇ビル新築工事

**建築物に関する基本的事項**

階数	地上4階 地下0階	構造	鉄筋コンクリート造
延べ面積	14,896.88㎡		
新築竣工時期(計画中の場合は予定時期)	2017年12月		

**申請対象部分に関する基本的事項**

用途 事務所等、百貨店等

改修の竣工時期(※1)

(※1)申請対象部分を改修する場合のみ記載されます。

**評価結果**



**一次エネルギー消費量基準**

評価手法(※2)	非住宅部分	通常の計算法 (平成28年基準)	住戸部分	対象外
BEIの値(削減率)(※3)	新築(改修後等)	0.69 (31%削減)	改修前	
単位面積当たりの 一次エネルギー消費量 (MJ/年・㎡)	設計値(その他除く)	1,196	設計値(その他含む)	1,486
	基準値(その他除く)	1,745	基準値(その他含む)	2,034

**外皮性能基準**

外皮性能	非住宅部分 適合 BPI=0.78	住戸部分
------	-------------------	------

(※2)平成28年基準とは、建築物エネルギー消費性能基準等を定める省令(平成28年新エネルギー省令・国土交通省令第1号)に基づく基準をいいます。平成25年基準とは、改正省令のエネルギーの使用の合理化に関する建築主等及び特定建築物の所有者の判断の基準(平成25年12月27日経済産業省・国土交通省告示第1号)をいいます。  
(※3)削減率とは、設計一次エネルギー消費量(その他一次エネルギー消費量除く)の基準一次エネルギー消費量(その他一次エネルギー消費量除く)からの削減率をいいます。

**特記事項**

■ZEB又は住宅の「ゼロエネ相当」に関する事項

再生可能エネルギーを除いた設計一次エネルギー消費量の基準一次エネルギー消費量からの削減率(※4)

再生可能エネルギーを加えた設計一次エネルギー消費量の基準一次エネルギー消費量からの削減率(※4)

(※4)一次エネルギー消費量は、「その他一次エネルギー消費量」を除きます。また、再生可能エネルギー量の対象は敷地内(オンサイト)に設定し、自家消費も対象に含まれます。

評価書交付年月日 2017年3月31日

評価書交付番号 000-00-2017-00005

評価機関名 評価協会テスト

評価員氏名 評価 太郎

印

1. 申請書第二面の申請者についてが表示される

2. 申請書第三面・第四面の記載内容が表示される

3. プレートデザインが表示される。

4. 表示基準に基づいた、評価結果が示されることとなる。

5. ZEB又は住宅の「ZEHマーク」「ゼロエネ相当」に関する表示事項を選択した場合のみ記載できる。

資料出典：一般社団法人 住宅性能評価・表示協会 公表資料

## (2) 北方型 ECO 住宅と北方型住宅 2020

北海道では、北海道の積雪寒冷気候に対応し、北国にふさわしい温熱環境要件を備えた住宅等の普及を図るため「北方型住宅」という住宅基準を、昭和 63 年度から制度化しています。この制度を活用することで、住宅金融公庫から有利な条件での融資を得ることもできます。

北海道ならではの積雪寒冷地域の住宅の特長でもある断熱・気密技術については、平成 22 年には一部基準を改定し、国内最高水準の断熱・気密性能を有する住宅基準「北方型住宅 ECO」が創設され、2020 年にはさらに上位の「北方型住宅 2020」が創設されています。

図 4-5 北方型住宅 ECO の概要

# 北方型住宅 ECO どこがすごいの？

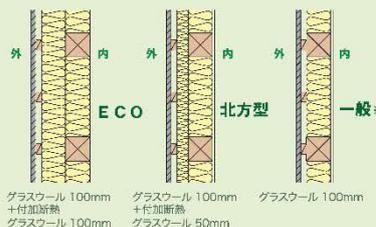
## 1 断熱気密性能が国内最高水準！ 北方型住宅を 進化させました。

### 一歩先をいく高性能

北方型住宅 ECO は、北方型住宅の必須基準プラス、断熱・気密の基準値を以下のようにさらに高く設定した住宅です。

断熱性能 熱損失係数  
**Q=1.3W/m<sup>2</sup>・K 以下**  
気密性能 相当隙間面積  
**C=1.0cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> 以下**

### 壁の断熱のイメージ



## 2 エネルギー消費量を表示します 暖房エネルギー消費量が一目 で分かる表示を行います。

### 省エネ性能の見える化

建物が1年間にどのくらいの暖房エネルギーを消費するかを、誰でも一目でわかるようにしたものです。

エネルギー消費量の表示は建物の評価、リフォーム、住宅の買取りや売却等にも深く関わってくる。これからのスタンダードになるでしょう。北方型住宅 ECO では、それをすべての住宅に表示します。

### 暖房エネルギー消費量表示のイメージ



矢印が左に寄るほど高性能の家ということ



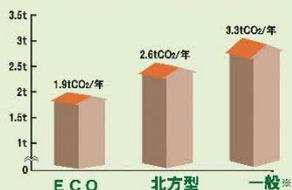
## 3 CO<sub>2</sub>排出量がグンと少なく！ 「ECO」と付くのは ワケがありました。

### 環境にも優しい

北方型住宅 ECO は、北方型住宅よりも暖房エネルギーが 20%程度少なくて済むので、その分 CO<sub>2</sub>排出量を抑えられるようになりました。



### 暖房からのCO<sub>2</sub>排出量 (年間)



※標準的な住宅の性能仕様

出典：北海道建設部住宅局「きた住まいる北方型住宅関係資料」

### (3) きた住まいる制度

省エネ・耐久・耐震といった住宅の基本性能の確保や、BIS（※1）やBIS-E（※2）などの専門の技術者による設計・施工、設計や施工など家づくりに関する記録の保管など、北海道が定めたルールを守り、安心して良質な家づくりができる住宅事業者を登録・公開する制度です。その住宅の基本性能や特長は「住宅ラベリングシート」により確認することができ、省エネ性能については、基準値との比較や、基準値からの削減率を表示しています。

図 4-6 北方型住宅  
ロゴマーク



図 4-7 住宅ラベリングシート（例）

住宅の外観や内観の写真
住宅・土地と事業者の概要

きた住まいる

## 住宅ラベリングシート

住宅番号: 00008374

発行日: 2017.02.24  
作成者: ○○設計事務所

### 住宅の写真

### 住宅・土地と事業者の概要

住宅・土地の概要		事業者の概要	
建設地	○○市○○区丁目1-14	竣工年月	2016年03月
所在地	新市街地内	設計者	○○設計事務所
用途地域	第二種住居地域	建築士	○○建築士
地区計画の有無	○計画	BIS	北条 (123456)
構造	RC造	BIS-E	北条 (345678)
基礎	基礎	設計者資格取得者	北条 (123456)
外装	外装	施工技術者資格取得者	北条 (345678)
内装	内装		
設備	設備		
その他	その他		

### 住宅性能

登録住宅性能評価機関等による  登録住宅性能評価機関等による

項目	内容	等級				
		1	2	3	4	5
耐震等級 (構造躯体の耐震等級)	地震などに対する強さ (構造の安定)			1	2	3
きた住まいる 基本性能項目				1	2	3
新熱等性能等級	省エネルギー対策 (断熱等級)				4	
一次エネルギー消費量等級	省エネルギー対策 (エネルギー消費量)				4	5
劣化対策等級 (構造躯体等)	柱や土台などの耐久性 (劣化の軽減)		1	2	3	
その他の 性能項目					1	2
維持管理対策等級 (専用設備)	配管の清掃や補修のしやすさ、更新対策 (維持管理・更新への配慮)				1	2
高齢者等配慮対策等級 (専用部分)	高齢者や障害者への配慮 (高齢者等への配慮)				1	2

外皮性能

この住宅の  
外皮平均透熱係数 Ua: 0.34 W/m²・K

第三者認証済み

性能値: 0.34 W/m²・K

削減率: 2.4% (地域区分: 1)

気密性能

この住宅の気密性能 (気密値)

相当換気回数 n50: 0.45 1/h

性能値: 0.45 1/h

一次エネルギー消費量

この住宅の  
設計一次エネルギー消費量: 15%削減

第三者認証済み

性能値: 15%削減

削減率: 15% (地域区分: 1)

### 設計上の特長

4LDK、1及び2階にバルコニーあり、2階にトイレあり、1.5世帯住宅、駐車スペース2台 (カーポート)

### きた住まいるブランド住宅の適合状況

認定・登録状況

長期優良住宅 認定年月日: 2016/08/31 認定番号: 第123456789号  
住宅性能評価 登録住宅性能評価 (2016/08/29, 機関: ○○センター)  
住宅性能評価 設計住宅性能評価 (2016/08/29, 機関: ○○センター)  
住宅性能評価 きた住まいるサポートシステム  
住宅番号: ○○○○○○○○  
売買回: ○○○○○○○○○

住宅性能の見える化  
(詳細は3ページ以降参照)
きた住まいるブランド住宅<sup>※1</sup>の適合  
状況と各種認定・登録に関する状況
住宅の設計上の特長

住宅ラベリングシートの作成例 (新築戸建住宅の場合)

※1: 道内の住宅供給を行う取組のうち、今後の北海道が目指すべき住宅づくりに寄与すると評価し、道がブランド登録したものを指します。

出典: 北海道建設部住宅局 HP「きた住まいるランド」

※1 建築物の温熱環境要件に関して高度な専門知識を有し、正しい設計、精度の高い施工方法等を指導できる技術者。  
 ※2 住宅等の適切な断熱・気密施工技能を有し、これを指導できる技術者。ロゴマークも作成されています。

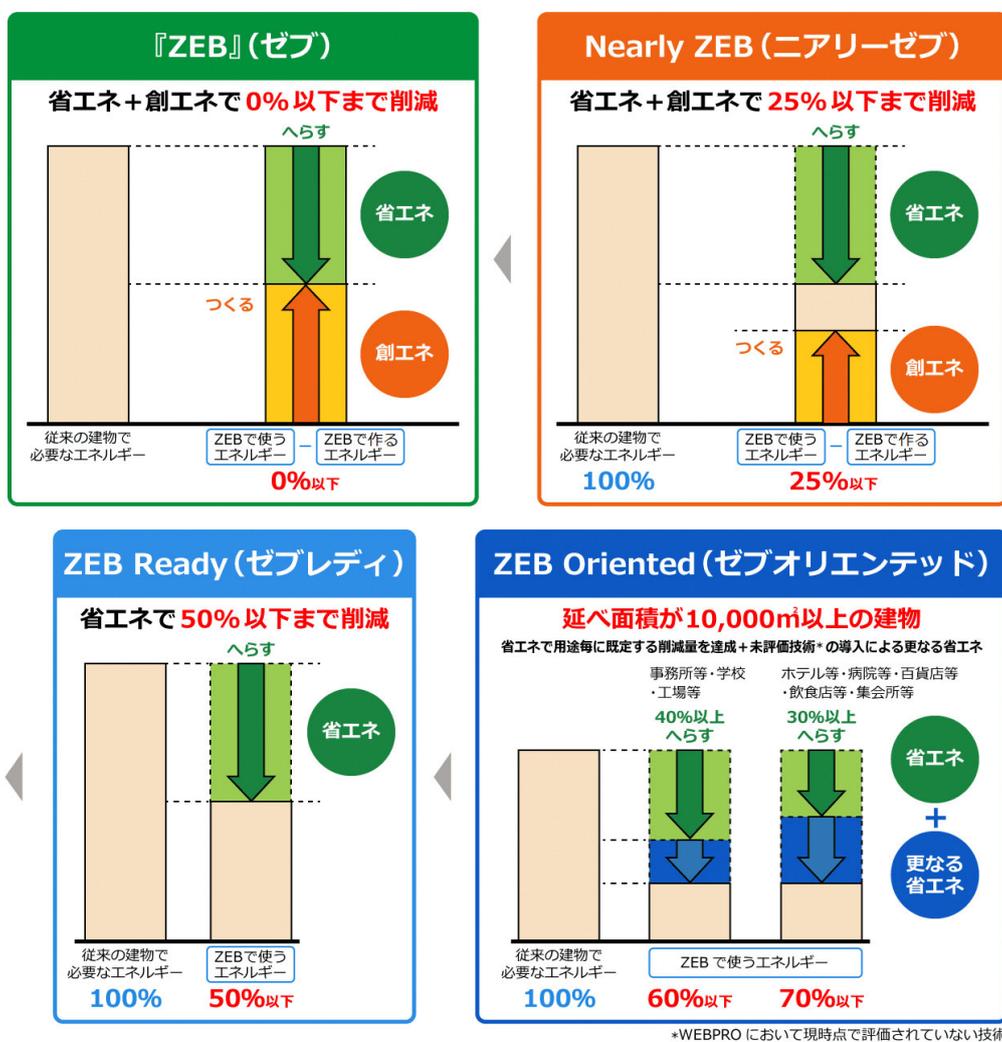
41

#### (4) ZEB (ゼブ)・ZEH (ゼッチ)

ZEBとは、Net Zero Energy Building (ネット・ゼロ・エネルギー・ビル)の略称で、快適な室内環境を実現しながら、建物で消費する年間の一次エネルギーの収支をゼロにすることを目指した建物をZEBとして国が定義しています。つまり、建物の断熱・気密性能を高め、省エネ技術を導入することによってエネルギーの使用量を抑え、再生可能エネルギーを導入し、使用するエネルギーをつくることで、エネルギー消費量について正味(ネット)ゼロを実現するものです。削減するエネルギーの割合に応じて、ゼブ、ニアリーゼブ、ゼブレディと、三段階のZEBを定義しており、ZEBプランナー(※)と呼ばれる認定業者がかかわった建物がZEBとして認められることになります。

住宅における同様の制度がZEH(ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス、Net Zero Energy House)です。

図 4-8 ZEB の定義 (3 段階)



出典：環境省 ZEB PORTAL サイト ZEB の定義より

※ 「ZEB 設計ガイドライン」や「ZEB や省エネ建築物を設計するための技術や設計知見」を活用して、一般に向けて広く ZEB 実現に向けた相談窓口を有し、業務支援(建築設計、設備設計、設計施工、省エネ設計、コンサルティング等)を行い、その活動を公表する事業者。

### 3. 支援制度

国や北海道では、様々な補助制度を用意して、エネルギー消費性能の高い建物の建設・改修や、再生可能エネルギー設備、省エネ設備の導入に際し、支援を行っています。その一例を紹介します。

表 4-2 主な支援制度

R3年度事業名 (予算案)	所管	概要	補助対象者
地域型住宅グリーン化事業(高度省エネ型実施支援室)	国土交通省	中小住宅生産者等が木材、建材等の関連事業者と連携体制(グループ)を構築して省エネルギー性能や耐久性に優れた木造住宅等を整備・省エネ改修を促進するため取組を支援する。	国土交通省に採択されたグループに属する中小住宅生産事業者
戸建住宅ネット・ゼロ・エネルギーハウス(ZEH)化支援事業	環境省、経済産業省、国土交通省連携事業	戸建住宅の高断熱化による省エネ・省CO2化を推進するため、ZEHの要件を満たす新築住宅への定額補助や蓄電池、低炭素化に資する資材や先進的再エネ熱利用技術の活用と、既存住宅に断熱リフォームなどに対して補助を行う。	民間事業者
集合住宅の省CO2化促進事業	環境省、経済産業省	集合住宅の省エネ・省CO2化、高断熱化を支援するため、新築低中層住宅への定額補助や蓄電池、低炭素化に資する資材や先進的再エネ熱利用技術の活用と、既存住宅の断熱リフォームなどに対して補助を行う。	民間事業者
住宅・建築物需給一体型等省エネルギー投資促進事業	経済産業省	住宅・建築物のネット・ゼロ・エネルギー化を目指すべく、ZEH・ZEBの実証、次世代省エネ建材(工期短縮可能な高性能断熱建材や蓄熱、調湿等の付加価値を有する省エネ建材)を用いた住宅の断熱リフォームを行う間接補助事業者に補助金を交付する。	事業者等

支援制度の詳細や応募などについては、所管する各省庁のホームページ等でご確認ください。

## 第5章 具体的な方法（設備等）の解説

### 1. 建築的手法

建築的手法には様々な手法があります。ここでは、躯体の断熱方法と気密、窓や開口部の仕様、換気方法、日射の利用の4点について紹介します。

#### 1.1 躯体の断熱方法と気密

##### (1) 外皮性能と断熱工法

外皮性能は、断熱と日射遮蔽・取得に関する性能であり、その性能を高めると暖冷房に使用するエネルギーを削減することができます。外皮性能が高いと暖冷房機器の容量を小さくできることから、設備機器に係るイニシャルコストとランニングコストの両面から抑えるというメリットがあります。また、省エネの効果のみならず、快適性や健康面など、省エネ以外の便益（Non Energy Benefit）にも繋がります。

断熱工法については、適切な断熱施工を行えば、工法や構造の違いによる熱的な有利・不利はありません。断熱の基本は、断熱材を切れ目なく施工し断熱層を連続させることです。また、断熱層を連続させることと同時に、防湿層と気密層も連続させる必要があります。熱の伝わりやすさは材料によって異なり、特にコンクリートや鋼材は熱が伝わりやすく、熱が伝わる経路（熱橋、ヒートブリッジ）となるため、適切な断熱補強が欠かせません。現在、様々な断熱材が流通しており、工法としては、建物の躯体の内側に断熱材を施工する方法と、外側施工する方法のほか、寒冷地では内側と外側の双方に断熱材を張り付ける工法も行われています。それぞれの特徴やデメリット、経費などの違いを理解した上で、断熱工法と施工部位に応じた断熱材を選択することが重要です。

断熱性能は、熱貫流率Uの値で表されます。熱貫流率は、室内から外気への熱の逃げやすさを表す指標で、値が小さいほど断熱性能が高く、暖冷房で消費されるエネルギーを少なくすることができます。床壁窓などの建物の外側に当たる外皮の熱貫流率を平均した値が外皮平均熱貫流率（UA）で、建築物省エネ法で定める省エネ性能基準では、UA値0.46以下であることが求められています。この値が小さくなるほど、断熱性能が高いということになります。

住宅の断熱性能に関して、ニセコ町では、CO<sub>2</sub>の排出量を抑制するため、UA値0.28以下の高断熱住宅が望ましいと考えています。

## 図 5-1 熱貫流率と外皮平均熱還流率

### ③ 熱貫流率： $U$ (ユー) 単位： $W/(m^2 \cdot K)$

床、壁、窓などの部位の断熱性能を表す値です。両側の温度差を  $1^\circ\text{C}$  としたときに、部位面積  $1\text{ m}^2$  の部分を通過する熱量を  $W$  (ワット) で表わします。値が小さいほど熱を伝えにくく、断熱性能が高くなります。

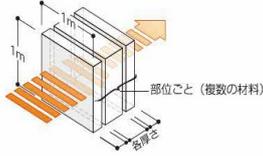


図 3.2.3 熱貫流率のモデル図

$$\text{熱貫流率 } U [W/(m^2 \cdot K)] = \frac{1}{\text{熱貫流抵抗 } R_t [m^2 \cdot K/W]}$$



### ◎ 外皮平均熱貫流率 ( $U_a$ )

$$U_a = \frac{\text{単位温度差当たりの外皮熱損失量}}{\text{外皮総面積}}$$

外皮平均熱貫流率とは、建物内外温度差を  $1^\circ\text{C}$  としたときに、建物内部から外へ逃げる単位時間あたりの熱量<sup>※</sup>を、外皮面積で割ったもの。

※換気による熱損失は除く

参考：令和 2 年度国土交通省補助事業 住宅省エネルギー技術講習テキスト 基準・評価方法編、国土交通省「改正建築物省エネ法の 各措置の内容とポイント (2019 年 11 月)」 より

## (2) 気密性と換気

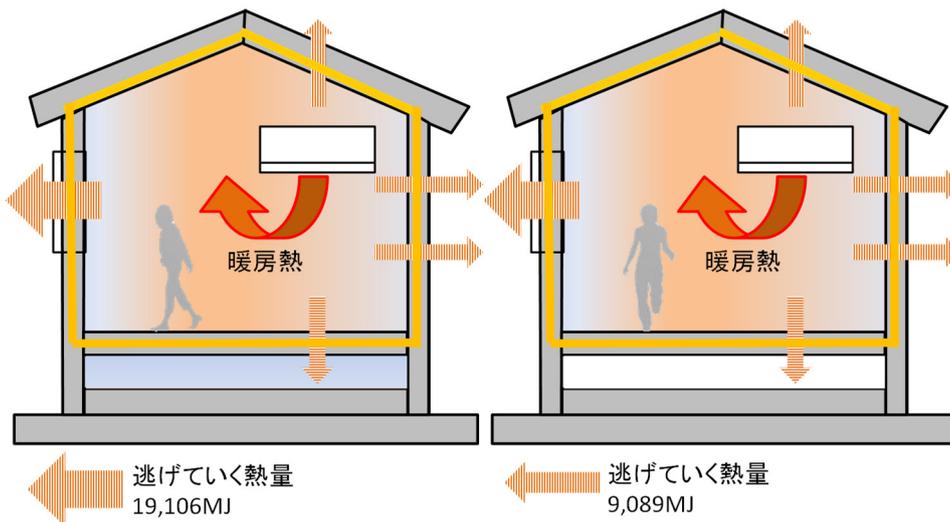
断熱材が高性能でも、部材同士のすき間があると、そこから熱が外に逃げ出します。このため、室内外における空気の漏れをなくし、高い気密性を確保することが重要となります。断熱材の切れ目をなくし、気密性を保つことが「夏涼しく、冬暖かい」住宅を実現することになります

一方、最近では感染症対策の観点から、換気の重要性が注目されています。適切な換気量確保した上で暖房熱の損失を減らすためには、高機能熱交換型換気設備などの導入が有効です。(49 ページ参照)

## 図 5-2 断熱・気密性能の差による熱損失の違い

低い断熱・気密性能の住宅

適切に断熱・気密化された住宅



暖房熱エネルギー  
東京都37坪の住宅の計算例

平成 30 年度改正建築物省エネ法説明会 研修資料デジタルブックを元に作成

### (3) 断熱性能と快適性

人が感じる体感温度は、建物内における熱の伝わり方によって変わります。特に、床・壁・窓からの輻射熱に注意することが、建物の快適性に繋がります。

断熱性能が低い建物の場合、冬季は壁の温度が低くなり、人体から輻射熱として壁等に熱が逃げるため、室温より寒く感じてしまい快適性が損なわれます。

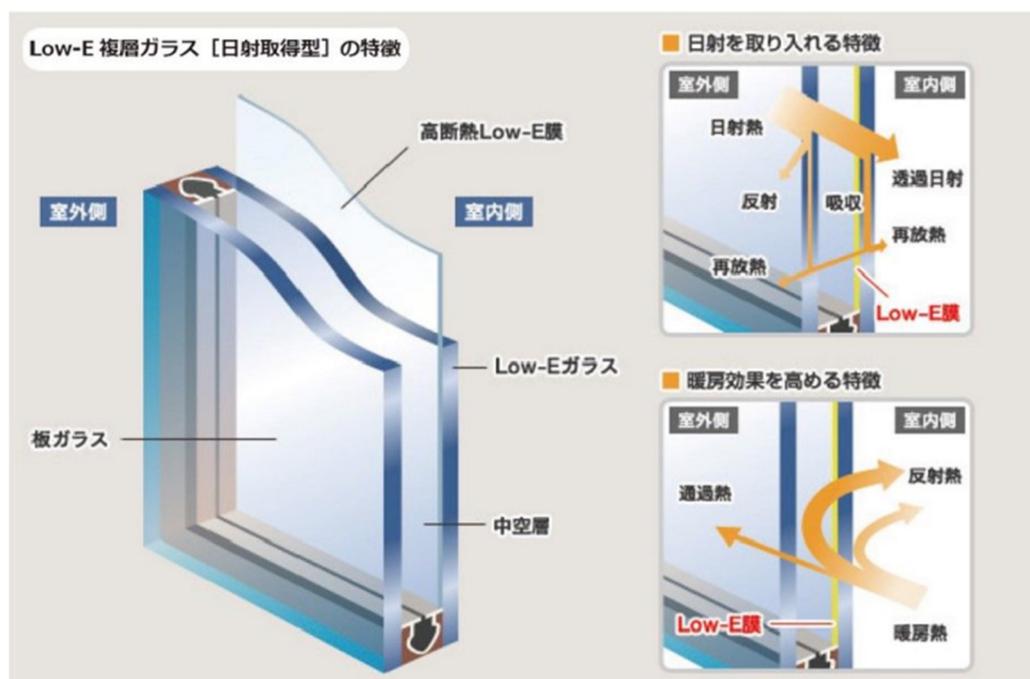
また、窓などの断熱性能が低いと、窓ガラスに触れて冷やされた空気が室内の下の方へ流れ、コールドドラフトと呼ばれる冷気の対流が起きます。暖房をつけているのに足元に冷えを感じたり、寝ているときに布団から出ている顔が寒く感じるのも、コールドドラフトによるものです。

## 1.2 窓などの開口部の仕様

窓は、採光や通風のために壁や屋根に設置されます。日射を取り入れる部位でもあり、冬は日射を取り入れると暖房に使用するエネルギーの削減につながり、夏は庇やカーテンなどを活用して日射を遮蔽することにより室温の上昇を抑え、冷房に使用するエネルギーを抑えることができます。室内の明るさや温度条件を左右することを考慮して、建物の設計を行う必要があります。

窓は、断熱材の入った壁などに比べ、断熱性能は低い部位となります。その性能は平均日射熱取得率という数値で表され、窓枠とガラスの組み合わせや、開口部の大きさによって変わってきます。これが大きいほど、日射熱が建物の中へ入る日射熱が多くなり、北海道のように暖房の使用期間が長い地域に向いているといえます。

図 5-3 窓ガラスの性能 (Low-E 複層ガラス)

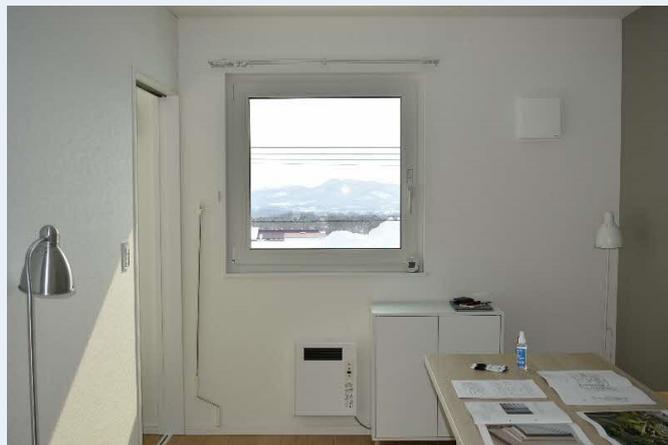
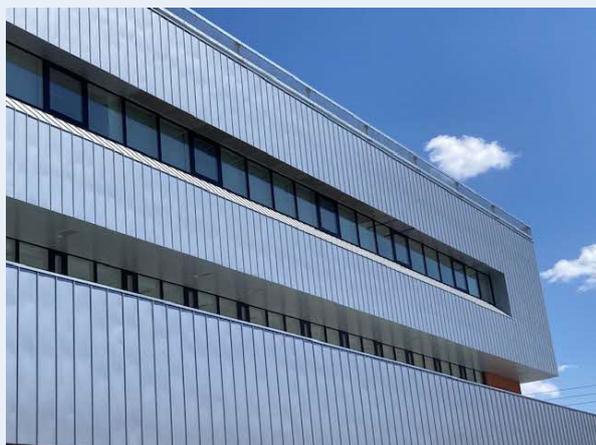


出典：平成 30 元年度改正建築物省エネ法説明会 研修資料デジタルブックより

## 躯体の断熱と気密を高めるための工夫例

建築物のエネルギー消費性能が高いほど、エネルギーの使用量は抑えられ、光熱費などのランニングコストも小さくて済みます。そのためには、躯体の断熱性能を高くすることはもちろんですが、建物にあるすき間をできるだけ減らして気密性を高めると、隙間からの空気の入りを防ぐことができます。また、外壁よりも熱の入りが大きい窓などの開口部の面積を小さくすることも、建築的な工夫として効果的です。

このような建築物の事例が二セコ町内でも徐々に増えています。



開口部の小さい建築物の事例

### 1.3 日射や外気の取り入れ（パッシブ住宅）

窓や屋根の形状や配置など建物的な手法を工夫することで、日射だけでなく外気の通風も考慮して室内環境を改善する試みをパッシブデザインと呼びます。機器や設備に頼りすぎることなく、太陽の熱や光によって温度や明るさなどを快適に整えようとするものであることから、太陽光のパッシブ（受動的）利用とも呼ばれます。

時間帯や季節に応じて、太陽光・太陽熱を効率的に取り入れたり、遮蔽・通風・排熱することになりますが、熱の収支を調整するにあたっては、断熱性や気密性とバランスをとることが重要です。

### 1.4 参考情報

建築的手法については、下記のサイトでより詳しい情報を紹介しています。

#### ■国土交通省 改正建築物省エネ法のページ

住宅の設計施工業者向け研修会のテキストや動画などを掲載しています。

<https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/shoenehou.html>

#### ■（一社）住宅性能評価・表示協会－温熱省エネ設備機器等ポータルサイト（住宅版）

各メーカーが情報提供する設備や建材の性能情報をここから確認することができます。

<https://www2.hyoukakyokai.or.jp/teitanso/info/category.php>

■住宅に関する省エネルギー基準に準拠したプログラム

国土交通省が提供する、建築物のエネルギー消費性能・外皮性能を簡易的な計算プログラムで試算できるサイトです。

<http://house.lowenergy.jp/>

## 2. 省エネルギー設備

### 2.1 LED 照明

LED 照明は、白熱灯に比べ、価格が6～7倍と高いものの寿命が長く、買い替えや交換の手間やコストが抑えられるとともに、消費電力は5分の1程度で、電気代も少なくて済みます。

また、明るさや色調を調整できるのも特徴です。季節や時間帯、天候によって変化させる採光に応じて照度を調光すると、さらに消費電力を抑えることができます。

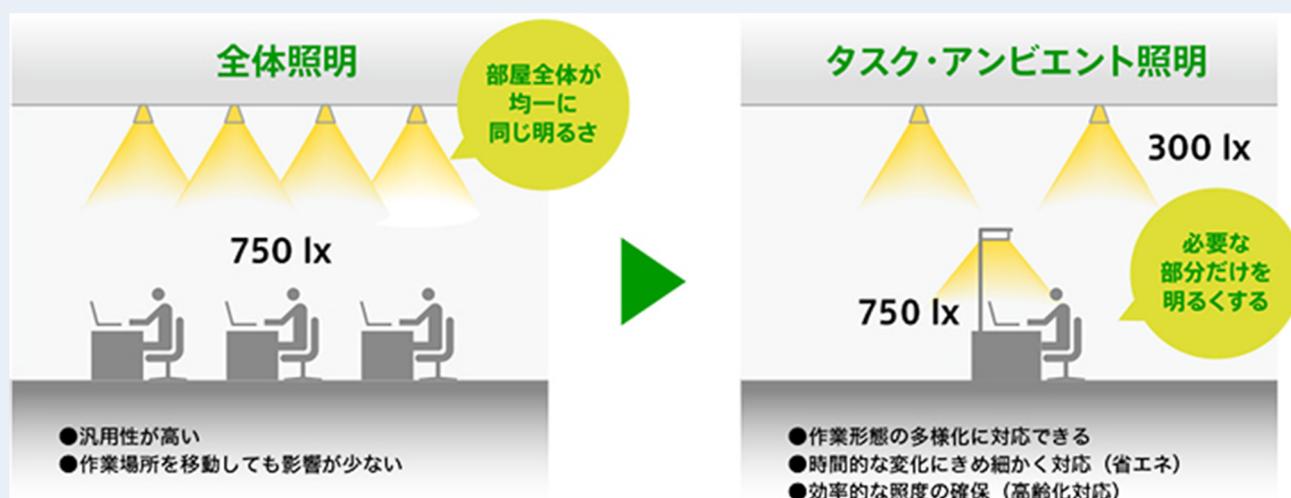
なお、業務用建物や投光器、屋外照明などで使用されている水銀灯やハロゲン灯などの機能を代替する LED 照明もでてきています。

#### 省エネルギー手法の事例

##### 【タスク・アンビエント照明】

部屋全体を同じ明るさにするのではなく、照度センサーでアンビエント（全般）の照度を落とし、必要な部分にタスク（局所）照明を設けることで、消費電力を削減することができます。

図 5-4 全体照明、スタイル・タスク・アンビエント照明の例



資料出典：環境省地球温暖化対策のための国民運動「COOL CHOICE」ウェブサイト

### 2.2 各種高効率機器

そのほか、省エネ技術として実用化されている高効率機器としては、次のような設備があります。

#### (1) 潜熱回収型給湯器（エコジョーズ（ガス）、エコフィール（灯油）など）

従来型の給湯器の効率は80%程度でしたが、排気ガスにある潜熱を回収する熱交換器を設置し、91-95%の高効率を達成した省エネ型給湯器がでてきています。燃料がガス、灯油のそれぞれで潜熱回収型給湯器があり、同様の技術をもつ潜熱回収型ボイラーも商品化されています。

## (2) ヒートポンプ式給湯器（エコキュート）

電気を使い、大気中の熱をエネルギー源とするヒートポンプによって省エネ効率を高めた給湯器もあります。家庭用業務用のそれぞれに適したヒートポンプ式給湯器が商品化されています。

## (3) 熱交換型換気システム

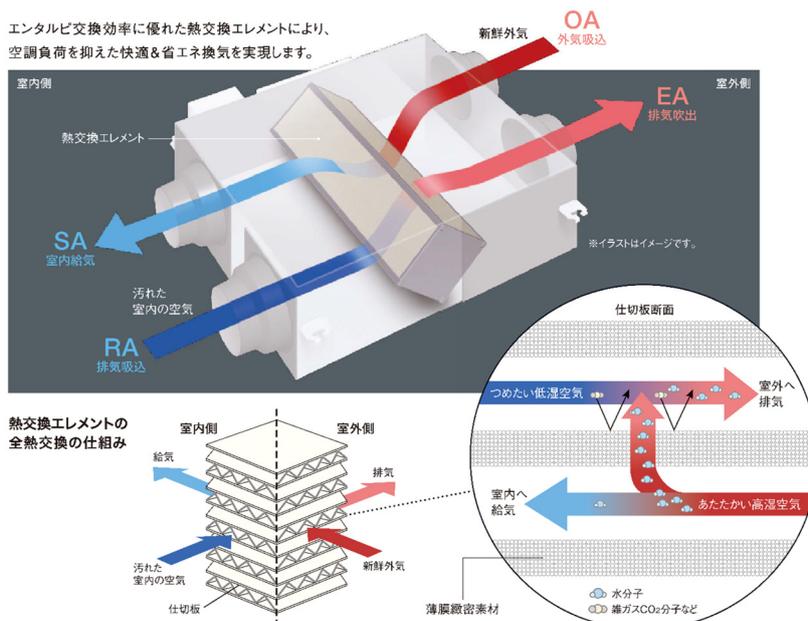
感染症対策として、換気の高まりを見せていますが、単に空気の入れ替えをするだけでは冷暖房の熱の損失につながります。これを防ぐのが熱交換型換気設備で、主に業務用建物において、換気によって失われる空調エネルギーの全熱（潜熱（湿度）と顕熱（温度））を回収しながら室内と室外の空気を交換する装置が全熱交換器です。

エアコンとセットで設置されるケースが多く見受けられ、外気を取り入れる際に排気する空気から回収した熱と湿度を、取り入れた空気に戻すことで、効率よく快適な室内環境を保つことができます。

図 5-5 全熱交換器の概要

高い基本性能を発揮して、快適&省エネ。

エンタルピー交換効率に優れた熱交換エレメントにより、空調負荷を抑えた快適&省エネ換気を実現します。



出典：ダイキン工業(株) サイトより

## (4) デシカント空調機

デシカント空調は、室内の湿度や温度を分離して制御することで、暖房や冷房、除湿・加湿のエネルギーを削減する省エネ型の空調設備です。同じ温度でも湿度が上がれば体から水分蒸発で失われる放熱量が減り、暖かく感じます。この原理を利用しているのが、デシカント空調機です。

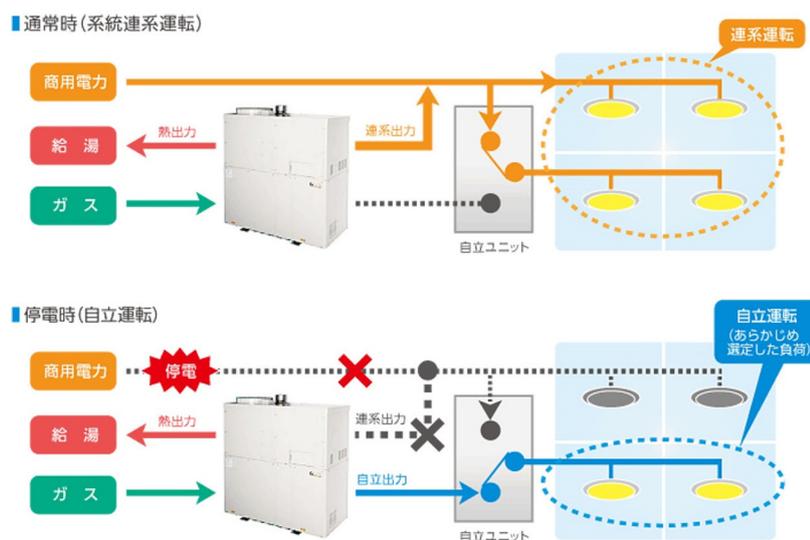
## 2.3 コージェネレーション設備

### (1) 特徴

コージェネレーションは、ガスエンジンや燃料電池などにより発電し、同時に発生する排熱を回収して給湯や空調冷暖房の熱源として利用する設備です。また、停電や災害で電力供給が停止したとき、自立運転によって電力をまかなうことも可能な自立分散型エネルギーとしての特性も持っています。

コージェネレーション設備は、天然ガス、LP ガス、灯油などを燃料とし、電気と熱を無駄なく利用できれば、高いエネルギー効率を実現します。このため、エネルギーを多量に使う建物に導入すると効果的です。ニセコ町内だと、飲食店やホテルなどの業務用建物において、LP ガスを燃料とし、発電電力が5～30kW程度のマイクロコージェネレーション設備を導入するのが最も想定されるケースです。また、住宅向けのコージェネレーション設備も販売されています。

図 5-6 停電時自立発電型の仕組み

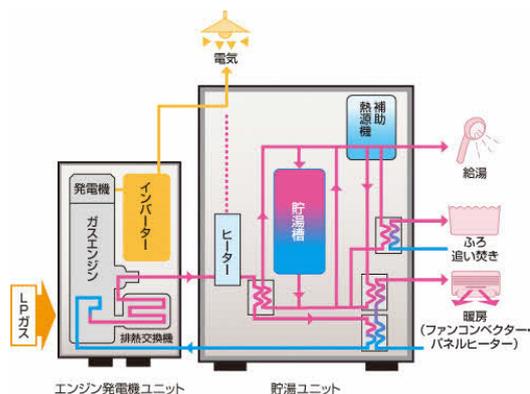


出典：日本 LP ガス協会「マイクロコージェネレーションの紹介」より

### (2) システム構成

コージェネレーション設備は、その規模によって設備の仕組みが変わりますが、住宅のように小規模な建物では主にガスエンジン発電機と、その廃熱を回収して熱源として利用する貯湯設備で構成されます。発電量が大规模になる場合は、ガスタービンが用いられます。また、ガスを多量に使う場合は、ガスを貯蔵するバルクタンク等の設置が必要となります。

図 5-7 コージェネレーションシステムの概要



出典：日本 LP ガス協会 サイトより

なお、技術として、LP ガスから取り出した水素と空気中の酸素を化学的反応させることにより発電する家庭用燃料電池システム（通称エネファーム）もあります。

また、太陽光発電や蓄電池と LP ガスコージェネレーションシステムを組み合わせ、より防災に配慮したシステムも考えられています。

### (3) 設置検討のポイント

- 電気事業法の規制による制約より、発電規模 10kW 以上になると、設備の保安に有資格者の配置が必要となるため、10kW 未満の設備の導入が一つの目安となります。
- エネルギー効率が高い反面、発電しなければ熱供給も行えません。また、暖房のみに熱を利用するような建物では、夏季は熱の利用先がありません。このため、電気と熱利用がある程度同時に、かつ一年を通じて一定して見込める建物に設置する必要があります。
- 施設の電力消費量と給湯暖房における熱利用量を想定した上で、発電規模から設備の容量を検討します。

### (4) 施工コスト等

現在公表されている資料等をもとに、家庭用のマイクロガスコージェネレーション設備の費用等の目安を整理すると、次のとおりとなります。

表 5-1 家庭用ガスコージェネレーション設備の費用目安

設備	発電出力	設備費用	ランニングコスト
ガスエンジン設備（コレモ）	0.5 ～ 1.5kW	150 万円程度 日刊工業新聞 2017.7.20 より	約 10.2 万円削減
燃料電池（エネファーム）	0.3 ～ 0.7kW	225 万円前後 北海道ガスパンフレットより	約 12.7 万円削減

出典：北海道ガスサイト試算結果より [https://motto.hokkaido-gas.co.jp/newhomes/sim\\_running/](https://motto.hokkaido-gas.co.jp/newhomes/sim_running/)

ランニングコストは、4人世帯で灯油セントラルにおける光熱費（35.4万円/年）と比較した天然ガス使用の場合の削減効果。LPガスの場合はガス料金によって金額が上下する。

なお、業務用建物の場合は、建物の規模や用途に応じて設備の規模や価格が変わってきますので、設計者と相談しながら導入を検討することになります。

#### (5) 留意点

- バルクタンクを設置する場合、高圧ガスや液化石油ガスの取扱に関する関係法令を遵守し、保安に努める必要があります。
- 発電規模が 10kW を越える場合、一般用電気工作物ではなくなるため、電気主任技術者を置くことが必要となります。
- 家庭用のガスエンジンによるマイクロコージェネレーション設備（通称コレモ）は、現在、戸建住宅の屋外据置設置のみのため、集合住宅では使用できません。

### 3. 再生可能エネルギー設備

#### 3.1 太陽光発電

##### (1) 設備の特徴

太陽光発電は、構造がシンプルで事故などのリスクも少ないことや、スペースに応じて設置を検討することができるため、再生可能エネルギーとして最も設備の導入が進んでいます。

太陽光発電は、日照や積雪量、気温によって発電量が変わります。二セコ町のように積雪が多く冬季の日照が少ない地域は不向きだと思われがちですが、パネルの方角や設置角度、架台の高さなどを工夫することで、近年は積雪寒冷地でも導入が進んでいます。

設備導入にあたっては、太陽電池パネルの他に、パワーコンディショナ（略称PCS）が必要となります。パネルは地面に架台を立てて設置する野立てや、建物の屋根、壁面に設置します。

発電出力は、パネルの方角と設置角度、設置枚数、発電効率でほぼ決まります。通常、住宅では3～6kWの設備が多く、FIT制度による売電を想定して、売電単価の区切りとなる10kW未満まで設備を設置するケースもあります。設置方向は、一般に南向きで設置角度を30度にすると発電効率が最大になるといわれます。ただし、地域ごと、季節ごとの天候次第で、一年を通じて最も多く発電できる角度も多少異なりますので、設置にあたっては施工業者に相談してみるとよいでしょう。



住宅屋根上への設置事例



屋根設置タイプ



野立てにおける設置事例



建物壁への設置事例

## (2) 設置検討上の留意点

- 屋根置きを検討する場合、方向や強度などの条件（傾斜角、南からの方位角、面積、荷重強度）の確認が必要です。特に、北海道の住宅に多い無落雪屋根の場合、架台も必要となるため、その重さも考慮して屋根の強度を確認する必要があります。
- 壁面に設置すると夏場の発電効率は落ちますが、雪の影響は少なくて済みます。
- 太陽光発電は、太陽の位置や雲の影響で、一日の中で発電量が大きく変動します。また、夜間は発電できません。家庭で電気使用量が多くなる夕方から夜にかけて使用する電気を効率よく太陽光発電で賄うには、蓄電池を連携して設置する必要があります。
- 強風や積雪でパネルや架台が破損しないか、安全性にも注意が必要です。

## (3) 設備導入コスト

太陽光発電の設備導入に係る費用とその効果は、イニシャルコスト（施工時）とランニングコスト（維持管理）を併せて、下表のような項目で整理すると、検討しやすくなります。

表 5-2 イニシャルコストの考え方（太陽光発電）

項目	積算根拠	金額（千円）
太陽電池パネル・装置	円/枚	
架台その他	円/m <sup>2</sup>	
パワーコンディショナ	円/台	
接続ユニット他	円/台	
工事費	（人工費）	
事業費計		
補助金	事業費の○%	
事業主負担金		

出典：長野県 建築物自然エネルギー導入マニュアルより

表 5-3 ランニングコストの考え方（太陽光発電）

項目	積算根拠	金額（千円）
太陽光利用導入前		
購入電力料金	電力料金	
購入出費用計		
太陽光利用購入後		
電力料金		
購入電力料金		
販売電力料金		
メンテナンス費用	円/年	
機器交換費用	円/年	
導入前費用計		
ランニングコストのメリット		

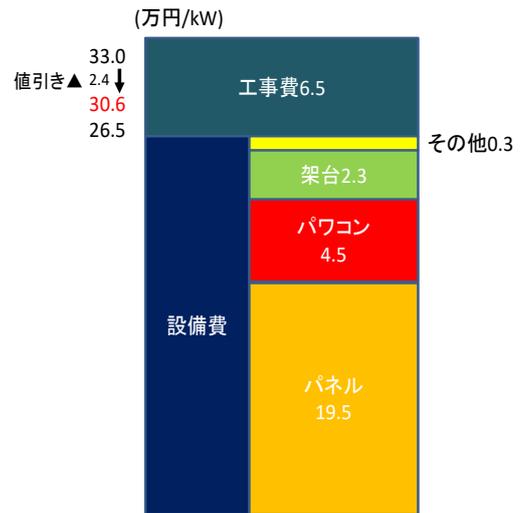
出典：長野県 建築物自然エネルギー導入マニュアルより

出力 4kW の太陽光パネルを住宅の屋根に設置する場合をモデルケースとして説明します。

- パネルの大きさは 1 枚当たり 1.2～1.7 m<sup>2</sup> です。4kW だと 250W の出力パネルが 16 枚となり、面積は約 19 m<sup>2</sup> となります。
- 機器・工事費を含め 1kW 当たりの平均設置工事価格（目安）は新築で 30.6 万円です。4kW だと、約 123 万円となります。
- 住宅用太陽電池出力 1 kW 当たりの年間発電量は、北海道では 960kWh/kW となります。4kW だと年間発電量は単純計算で 3,840kWh です。（パネル設置方法や、気象を未考慮）
- 北海道の一般世帯の消費電力は 3,210kWh(暖房給湯は灯油やガス)なので、単純計算すると太陽光発電で消費電力のすべてを賄うことができ、売電も可能ということになります。

図 5-8 太陽光発電設置費用内訳

（システム費用の内訳）

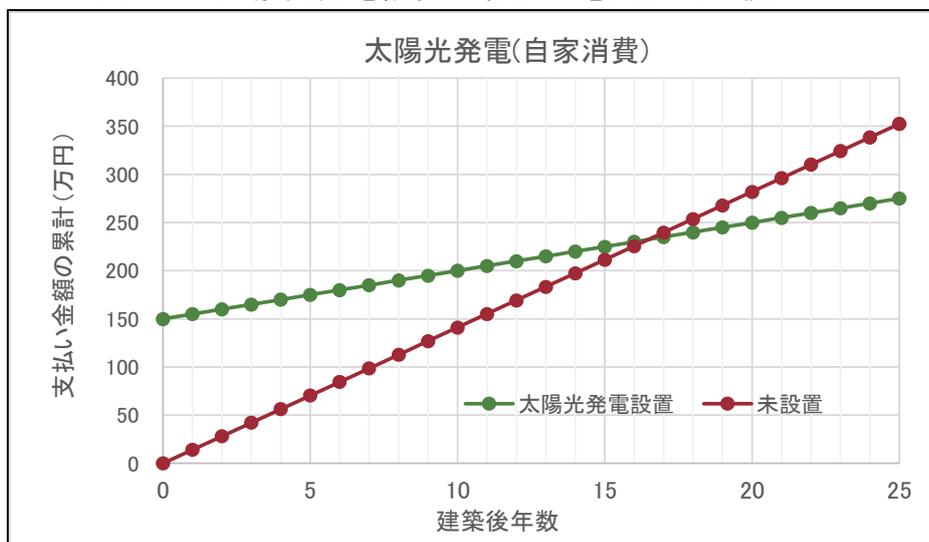


出典：資源エネルギー庁調達価格等算定委員会 令和 2 年度の調達価格等に関する 意見より

太陽光発電を設置した場合のトータルコストを試算した結果が図 5-9 です。ニセコ町内の世帯の事例を参考に、出力 4kW の太陽光パネルを設置して自家消費をした場合、電力会社から購入する電気の料金は年間約 5 万円と推定し、設置のための工事費用を 150 万円と仮定しました。年間の電気代は第 3 章に基づき 14.1 万円としています。

発電した電気を自家消費するだけでも、約 17 年で未設置よりもトータルの支出額を安くすることが可能となります。売電を行った場合は、設置費用を回収する年数が更に短くなるものと考えられます。

図 5-9 太陽光発電設置の有無と電気代（比較）



参考：H29 年度ニセコ町環境審議会（第 22 回）資料 3 ニセコ町の太陽光発電導入状況

## 3.2 太陽熱設備

### (1) 特徴

太陽熱システムは、太陽の熱を使って温水や温風をつくり、給湯や冷暖房に使用します。国内では戸建住宅における利用が最も普及していますが、集合住宅のほか、ホテル、病院、福祉施設などの業務用建物でも使用されています。

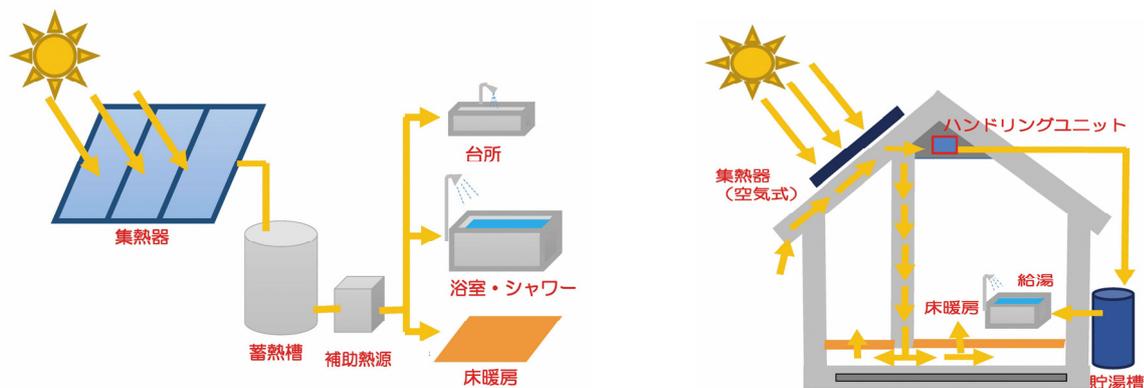
### (2) システム構成

機器構成は、給湯、暖房、冷房などの熱エネルギーの用途に応じて多少変わりますが、基本的には屋根などに設置する「集熱器」と呼ぶ機器と、集めた熱を蓄える蓄熱槽（貯湯槽）で構成されます。

また、雨天時など太陽熱が不十分な日はガスや電気などを補助熱源として使用します。

一般住宅用の太陽熱利用システムには、集熱器と蓄熱槽が一体となった自然循環型の「太陽熱温水器」と、強制循環型の「ソーラーシステム」があります。ソーラーシステムは大きく分けて液体集熱式と空気集熱式に分かれます。熱を伝える媒体の違いにより太陽の熱を集める集熱器の形状には「平板型」と「真空管型」があり、真空管型は平板型に比べコストは高くなりますが、年間を通して高温のお湯を利用することが可能です。また、最近本州では、太陽光発電と太陽熱利用の両方の機能を併せ持つハイブリッドシステムも利用が始まっています。

図 5-10 太陽熱設備のシステム構成



液体集熱式ソーラーシステム機器構成例

空気集熱式ソーラーシステム機器構成例

東京都環境局 実例！太陽熱導入ガイドブック より



液体集熱式－平板型集熱器



液体集熱式－真空管型集熱器



空気集熱式

出典：資源エネルギー庁 あったかエコ太陽熱 サイトより

### (3) 設置検討にあたっての留意点

- ・ 太陽光発電と同様に、気象条件や建物の立地条件により得られる太陽エネルギー（日射量）が変動します。検討段階で条件確認が必要です。（日射量については太陽光発電の解説も参考にしてください）
- ・ 給湯や冷暖房の需要がどの程度あるか、断熱性能、気密性能、日射獲得などの建物の条件によって必要な設備の容量や規模が変わるため、十分確認の上、検討しましょう。
- ・ 集熱器の設置スペースが確保できるか、雪などの荷重は問題ないか、設置場所の確認が必要です
- ・ 運用管理上の注意としては、集熱器内の水や不凍液などが液漏れや凍結を起こす可能性があるため、定期的なメンテナンスや点検が必要です。

### (4) 設置の目安

戸建住宅の屋根に設置する標準的な太陽熱利用システムでは、集熱器は1棟あたり2～3枚、大きさは4～6㎡で、太陽光発電パネルに要する面積を確保できない屋根でも設置することが可能です。また、集熱器1枚（2㎡）は約40kgで、屋根への荷重は80kg～120kg程度になります。

太陽熱設備設置を判断する目安として、長野県の「建築物自然エネルギー導入マニュアル」では設置可能面積と日射量から太陽熱設備設置の適性を算出しており、5㎡以上の設置面積を確保でき、日射量が㎡あたり年間1,200kWh以上の建物は「最適」、1,000kWh以上となる建物を「適」としています。

太陽熱設備から得られるエネルギーの量は、出力と年間集熱量をもとに試算することができます。出力（kW）は、設置可能な集熱面積×年間日射量×0.4（システム効率）で、年間集熱量（MJ/年）は、設置可能な集熱面積×年間日射量×0.4（システム効率）×3.6（単位変換 MJ/kWh）で計算します。

太陽熱設備を検討する場合、この計算からわかる利用可能な熱量が、建物で必要とする熱量に見合うのかをまず確認する事が重要です。

### (5) 施工コスト等

類似の再生可能エネルギー設備である太陽光発電と比較すると、設置コストは次のようになります。4㎡の太陽熱設備を導入すると、4人家族で灯油と比較し、約1万円/年コスト削減ができます。

表 5-4 戸建住宅における太陽光発電と太陽熱利用システムの比較

	太陽光発電	太陽熱利用システム
変換エネルギーと変換効率、用途	電気 7-18% 電気製品、照明	熱 40-60% 給湯、暖房
パネル設置面積と出力規模	24-30㎡ 3～6kW 発電	3～6㎡ 1.2～2.4kW 出力
設置費用	150-180万円 4kW パネル面積 19㎡ 設置コスト約 123万円	約 30-90万円 集熱 6㎡、蓄熱槽 300L で設置コスト 90万円

次世代住宅ポイントサイト太陽熱利用システム解説、省エネ庁あつたか太陽熱サイト、ソーラーシステム振興協会、調達委員会 R2 調達価格より作成

また、下表の様な形式で、施工時のイニシャルコストと、維持管理に係るランニングコストを整理すると、費用の内訳が把握できます。

**表 5-5 イニシャルコストの考え方  
(太陽熱温水器)**

項目	積算根拠	金額(千円)
集熱パネル・装置	円/枚	
蓄熱槽・熱交換器 (一体型は上段に含まれる)	円/台	
架台その他	円/㎡	
ボイラなどの補助熱源	円/台	
工事費	(人工費)	
事業費計		
補助金	事業費の ○%	
事業主負担額		

**表 5-6 ランニングコストの比較  
(太陽熱温水器)**

項目	積算根拠	金額(千円)
太陽熱利用導入前		
ガス・灯油代金	(注1)	
メンテナンス費用	円/年	
導入前費用計	—	
太陽熱利用導入後		
ガス・灯油代金	(注1)	
メンテナンス費用	円/年	
不凍液交換費用(注2)	円/年	
導入前費用計	—	
ランニングコストのメリット		

注 1) 給湯分が該当するが、暖房分との区分が不明な場合、全額を対象としても良い。

注 2) 10年に1回程度なので、1回の費用を10で割った値とする。

出典：長野県 建築物自然エネルギー導入マニュアルより

## 太陽熱設備の事例

### 【バルコニー手摺一体型集熱器（太陽熱）】

共同住宅のバルコニーに設置できる、手摺一体型の太陽熱集熱器もあります。

図 5-11 バルコニー手摺一体型集熱器（SORAMO）



資料：ソーラーエネルギー利用推進フォーラム資料

### 3.3 木質バイオマス

#### (1) 特徴

通常、家庭で購入する木質バイオマスは、薪か木質ペレット燃料となり、専用のストーブで使用するのが基本です。業務用の建物になると、出力が大きな木質ボイラー（法規制上は温水発生機）を導入し、燃料はチップまたは木質ペレットとなります。

木質ペレットやチップは、原木や製造方法、燃料製造施設が近隣にあるかなど、諸条件によって品質や価格が変わってきます。

最近ではガスコジェネと同様に、木質バイオマス燃料をガス化発電し、熱電併給する機器が道内にも導入され始めています。しかし、サイズや含水率、バーク（樹皮）混入率などの燃料品質が厳格なため、まだ取扱いの困難な技術といえます。

表 5-7 木質バイオマスの種類、利用可能な設備

燃料	薪	ペレット	チップ
入手方法等	購入	購入	製造事業者から購入
利用可能機器	ストーブ、小型ボイラー  	ストーブ、ボイラー  	ボイラー  
特徴や留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>伐採後、半年以上の乾燥が必要。</li> <li>広い保管場所が必要。</li> <li>薪割りや燃料投入などの手間がかかる。</li> <li>家庭向き</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>市販製品もあり燃料の購入は容易だが薪より高価。</li> <li>チップやペレットを貯留するための燃料用サイロが必要。</li> <li>燃料自動投入が可能な機器も多い。</li> <li>家庭用、業務用の双方で利用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ペレットより出力大。</li> <li>形状や含水率など品質により燃焼効率やトラブル発生などのリスクに違いあり。</li> <li>製造事業者から直接購入</li> <li>業務用建物における利用が基本。</li> </ul>

注：ここで述べる木質ボイラーは法規制上はボイラー技士が不要な温水発生器となります

#### (2) システム構成

##### ① 家庭用の木質ストーブ（薪、ペレット）

通常、居室に設置します。建物内の仕切りが開放的な場合、煙突による輻射と対流効果で建物全体を温めることも可能です。

## ②業務用の木質ボイラー（チップ、ペレット）

木質ボイラー製品は国外から輸入される機器が主流で、複数メーカーの製品が道内でも導入されています。出力が大きく、大規模施設の暖房や給湯など熱利用の多い施設に設置することになります。なお、ボイラーとともに、燃料を貯留するためのサイロも必要となるため、ボイラー建屋を施設とは別に設置するケースが多く見受けられます。

また、木質ボイラーはエネルギー負荷の急な増加に対応することが苦手です。このため、ベースとなる熱源として考え、需要ピーク時などは化石燃料の補助ボイラーを併用するのが一般的です。

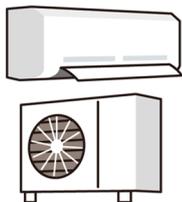
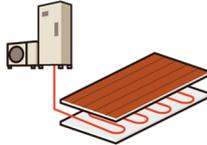
## ③留意点

- ・薪は燃料の保管スペース（薪棚等）が、ボイラーは燃料サイロが必要です。
- ・煙突からのばい煙は、化石燃料よりも発生します。このため住宅密集地における利用には注意が必要です。
- ・灰の処理が必要となります。

## 戸建住宅の暖房設備

住宅の暖房方法は、燃料や電気で運転するものなど様々なタイプがあり、再生可能エネルギーとの組み合わせの相性があります。それぞれの特徴と課題を下表に整理しました。

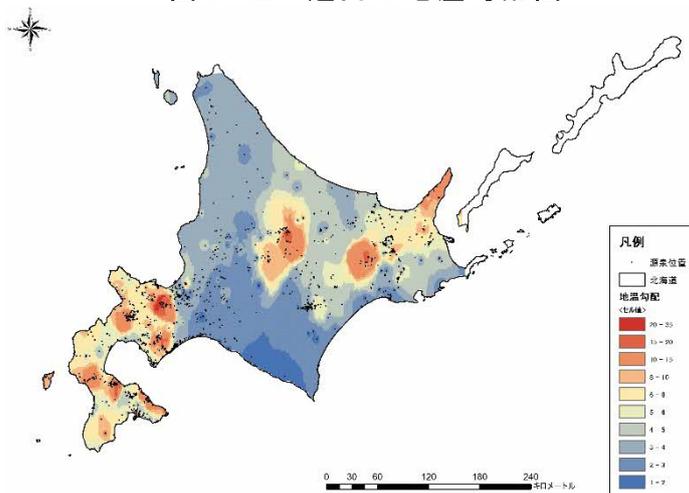
表 5-8 戸建住宅における暖房の方法

	エアコン	FFストーブ	温水パネル	床暖房	木質ストーブ (薪、ペレット)
					
燃料等	電気	灯油・ガス	灯油・ガス 木質ボイラ	灯油・ガス 電気	木質ペレット 薪
熱伝導方式	対流	対流＋輻射熱	輻射	輻射	対流
特徴	冷房も可能	最も簡易	温水で熱供給 エアコンより快適 家全体の暖房容易	快適性が高い	嗜好性高い 薪が安いとよい
課題	各部屋に設置	各部屋に設置 省エネ効果低い	配管必要	床下に設備設置 必要	管理手間かかる やや高価

### 3.4 地中熱

地中熱は、主に冷暖房や給湯、融雪の熱源などとして使われており、年間を通じて一定の熱（熱源）を確保できます。ニセコ地域は道内でも地温が高い地域で、地中熱利用に適した場所と言えます。

図 5-12 道内の地温勾配図

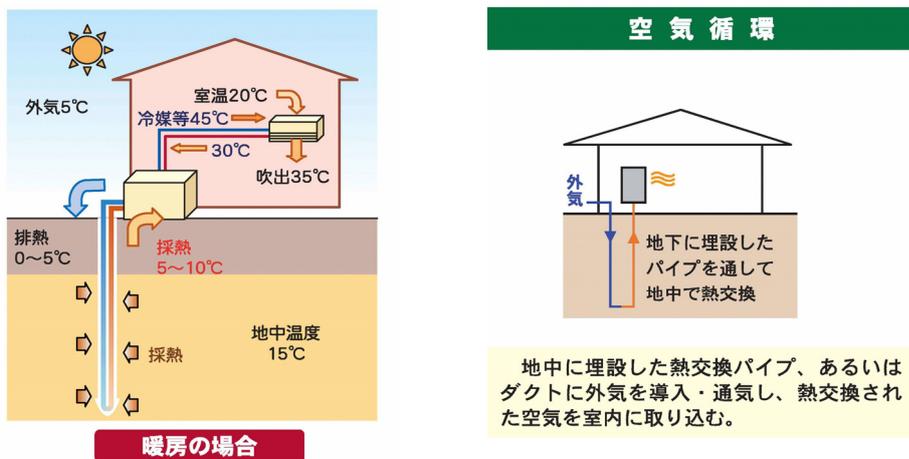


北海道立総合研究機構資料より

#### (1) 特徴

地表から深さ 10m以上の地中は、年中一定の温度を保っており、北海道では 10℃程度です。夏は外気温よりも涼しく、冬は暖かいことから、この温度差を冷暖房や給湯、融雪、農業の熱源に利用するのが地中熱利用です。ニセコ町でも、ニセコこども館や町民センターなどの空調に利用されています。利用方法には、ヒートポンプシステム、アースチューブなどがあります。

図 5-13 地中熱利用のイメージ



環境省パンフレットより

## (2) システム構成

### ① アースチューブ（空気循環）

地中に埋設した配管に外気を導入通気することで、空気を直接熱交換します。地中熱ヒートポンプシステムよりも簡易で安価な利用方法です。夏は冷風、冬は温風を得ることができます。クールチューブ、ヒートチューブとも呼ばれます。

### ② 地中熱ヒートポンプシステム

エアコンにも用いられるヒートポンプの熱源として、空気熱の代わりに地中熱を利用する最も一般的な方法です。深さ 10～100m 程度のボーリング孔（ボアホール）に、地中熱交換器（Uチューブ）を入れ、不凍液をポンプで循環させ、ヒートポンプで採熱する仕組み（クローズドループ方式）が一般的です。空気熱ヒートポンプよりも節電効果が高くなります。

## (3) 施工コスト等

栃木県の資料（地中熱ヒートポンプシステムの導入検討の手引き）によると、地中熱ヒートポンプシステムの場合、出力 1kW あたりの工事費用は、クローズドループ方式で 50 万円/kW、空気循環の場合 20 万円/kW とされています。

地中熱交換器をボーリング孔ではなく、1.5m 程度の深さで水平埋設する方式もあり、施工費用が安く済むという利点があります。

なお、地中熱ヒートポンプシステムは、熱を媒体する溶液をポンプで循環させることから、維持管理費としてポンプを稼働するための電気代がかかります。一方、アースチューブは動力を使わないシステムで、電気を必要としません。

### ニセコこども館の事例

平成 27 年度に完成したニセコこども館には、アースチューブと地中熱ヒートポンプシステムが導入され、冷暖房の熱源として利用されています。地中熱ヒートポンプは深さ 100m のボアホール 3 本から熱を回収し、10kW×2 台のヒートポンプを稼働して暖房に利用しています。また、換気には地中熱を利用するアースチューブを採用しています。



#### (4) 設備の設置

設置にあたっては熱応答試験を事前に行い、採熱量を把握することが重要です。

地中熱ヒートポンプは、どのような場所でも利用可能ですが、地下水流動が多い場所ほど採熱効果は高くなります。地下水を直接利用するのではなく、地下水の持つ熱エネルギーも地中熱の一部として利用するためです。

ボアホールから採熱できる量は 30-40W/m のため、利用する熱量によって必要なボアホールの深さと本数を決めることとなります。下式が計算の目安となりますが、場所によって採熱量は変わるため、事前に熱応答試験を実施し、確認する必要があります。

$$\text{暖房に必要な地中熱交換器の長さの目安(m)} = \frac{\text{暖房最大負荷(W)} \times \frac{\text{COP}-1}{\text{COP}}}{\text{地中からの採熱量 [30~40(W/m)]}} \quad \text{COP=3.5が標準}$$

H25 国交省営繕部：官庁施設における地中熱利用システム導入ガイドライン(案)より作成

延べ床面積 130 m<sup>2</sup>、暖房最大負荷 6kW 程度の住宅で試算すると、100-150mの深さのボアホールを 1 本 ボーリングすることが必要になります。

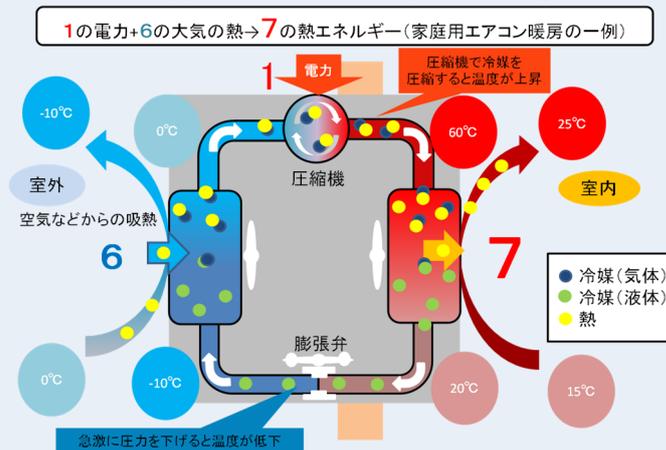
#### (5) 留意点

- 採熱量を増やすには複数本のボアホールをボーリングすることになりますが、4 m 程度間隔を空ける必要があるため、ボアホールの設置場所に一定の広さが必要です。
- 導入を検討するにあたっては、地中熱ヒートポンプシステムではポンプの稼働に伴い電気を使用するため、その電気代と、従来型の燃料暖房にかかっていたコストの削減効果を比較することが重要です。

### ヒートポンプとは

熱エネルギーを低温部分から高温部分へ移動させる技術で、冷蔵庫やエアコンに使われています。電気で冷媒を循環させることで、空気や地中、水から温度をくみ出すため、冷房、暖房両方に利用ができます。使った電気のエネルギー以上に熱エネルギーを得ることができるため効率が良くなります。

図 5-14 ヒートポンプの原理



一般財団法人 ヒートポンプ・蓄熱センター ホームページを参考に作成

### 3.5 雪氷熱利用

#### (1) 特徴

雪氷熱（雪冷熱）利用とは、冬の間にも積もった雪や冷たい外気によりできた氷を、冷熱が必要となる時期まで保管し、その冷気や冷たい水を冷熱源として利用するものです。

積雪寒冷地に豊富にある雪を再生可能エネルギー源として利用する取り組みが北海道内各地で行われており、農作物等の鮮度保持のための保管庫や、集合住宅、病院、福祉施設などの冷房熱源として活用されています。また最近では、各種コンピューターやデータ通信などの装置を設置・運用するデータセンターにおいて、機器の冷房に雪冷熱を活用する取り組みも行われ、注目されています。

雪を保管する方法としては、保管庫に重機等で雪を搬入する、コンテナに詰める、屋外の堆積場に雪山を造成し、断熱材や遮熱シートで覆って保管するなどの方法があります。いずれも空気や不凍液を保管した雪が解けた冷水で冷やし、冷房に使用します。

ニセコ町内でも、JAようていの雪利用米穀貯蔵施設など、いくつかの事例があります。

#### 雪冷熱を利用した集合住宅事例

北海道美幌市には、雪冷房を導入したマンションがあります。雪融解熱交換冷水循環システムを採用した24戸のマンションで、冬期間は灯油ヒーターを熱源とする温水暖房として併用が可能です。各戸個別に温度調整を行うこともできます。この施設の導入後、美幌市内だけでも雪利用施設が6件建設され、先進性、普及促進性にも優れています。

図 5-15 雪冷熱を利用した集合住宅事例

(有)永桶<賃貸マンション「ウエストパレス」>雪搬入熱交換冷水循環方式

マンション各室の冷房に使用。熱交換器を介して、冷水が循環する一次系統と、防腐剤入り不凍液が循環する二次系統に分かれている。一次系統では冷水槽からの冷水が熱交換器に送られ、戻り水が貯雪庫に運ばれシャワーとなって雪を強制的に溶かす。二次系統は不凍液が各室のファンコイルユニットに運ばれ、熱交換器に戻る。なお、冬期間はボイラーにより不凍液を加温し、暖房システムとしても利用している。

**外観**



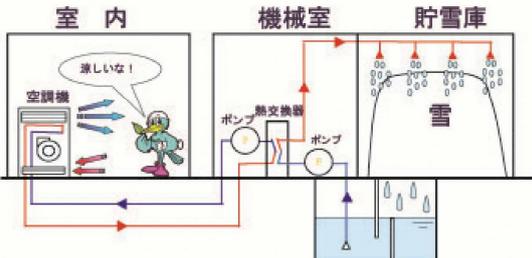
**新エネルギー**



資源エネルギー庁長官賞  
導入事例の部  
雪冷房マンション  
「ウエストパレス」

所在地 : 美幌市西5条南1丁目  
完成年 : 平成11年度  
施設規模 : 地上6階建て24室  
延床面積 約1,944㎡  
冷房延面積 約600㎡  
貯雪量 : 約100t  
連絡先 : (有)永桶 (TEL: 01266-4-4763)

**室内**      **機械室**      **貯雪庫**



●施設の特徴

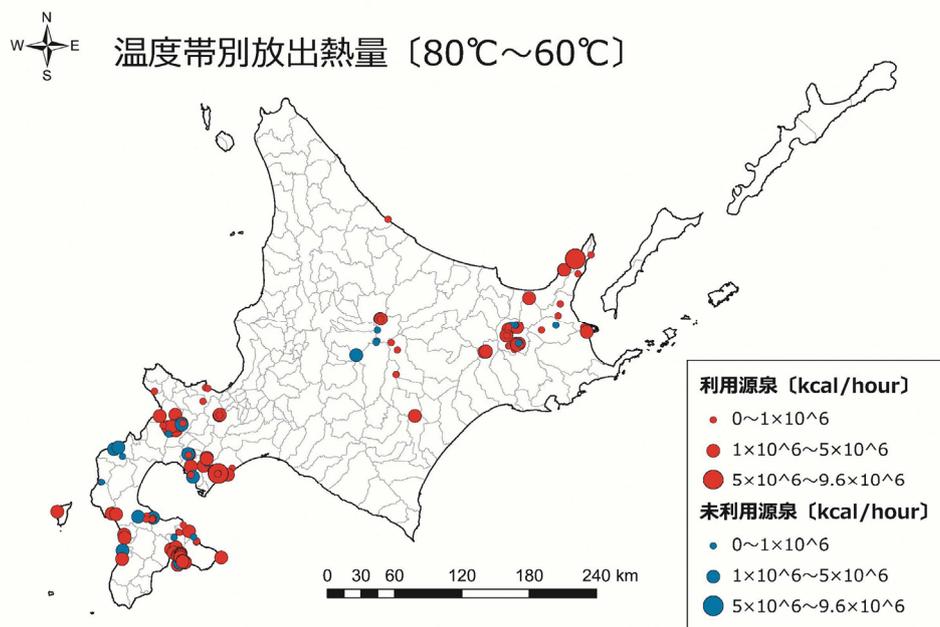
1. 世界ではじめて雪冷房を導入したマンション
2. 多くの室を備えた建物に適する
3. 冬期はクリーンで安全な暖房との切り替えが可能

北海道経済産業局「雪氷熱エネルギー活用事例集5」より

### 3.6 温泉熱利用

温泉排湯を空調や給湯の熱源として利用するシステムが、北海道内の宿泊施設などで活用されています。地熱資源があるニセコ町においても温泉熱の利用が可能です。

図 5-16 北海道の地熱利用可能状況（温度帯別放出熱量）



北海道立総合研究機構資料より

#### (1) 特徴

基本的には、熱交換器やヒートポンプなどの設備機器を活用し、温泉排湯から熱を回収し、利用します。

図 5-17 に示すように、得られる温泉熱の温度によって、可能な利用方法が変わってきます。65℃を越える高温の温泉資源の場合、バイナリー発電などの発電技術も利用できます。浴場施設からの排湯熱など 65℃未満の低温の熱源では、ヒートポンプなどの設備機器と組み合わせることで熱を回収し、暖房などで有効利用することになります。なお、最近ではヒートポンプよりも簡易的に廃熱利用できる技術などもでてきています。また、温泉の温度が高い場合は、高温域から低温域まで、何度も繰り返して熱を利用するカスケード利用などが可能となります。

この他、ロードヒーティングなどの融雪熱源としての利用も道内では行われています。

図 5-17 温度別温泉熱利用方法のイメージ

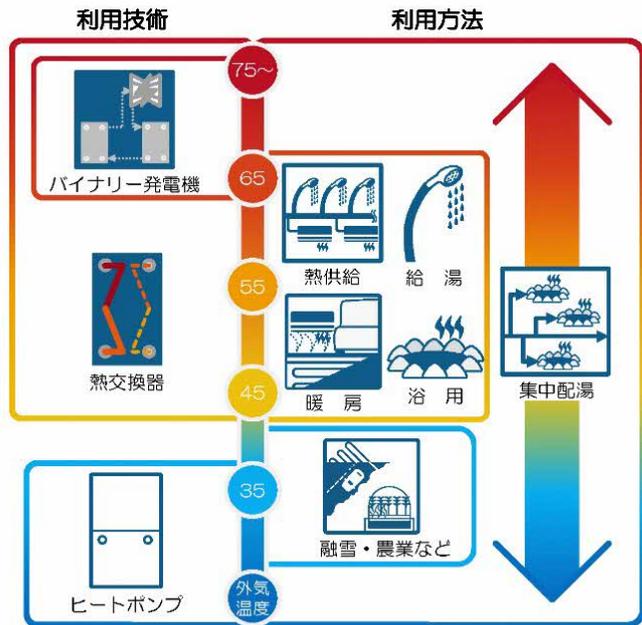


図 6 温度別 温泉熱利用方法のイメージ  
※この温度は一般例として示しているもので、個別の機器や導入条件により異なります。

環境省 温泉熱有効活用に関するガイドライン より

温泉排熱利用の一例

札幌市南区にあるホテル（定山溪鶴雅リゾートスパ森の舘）では、温泉排熱などをロードヒーティングや、厨房客室での給湯熱源として利用しています。

図 5-18 温泉宿泊施設における温泉熱利用事例

所在地	北海道札幌市
泉質	塩化物泉
温泉温度	80℃
利用温度	35℃
利用温泉	既存温泉
供用開始	H24.1
総事業費	-

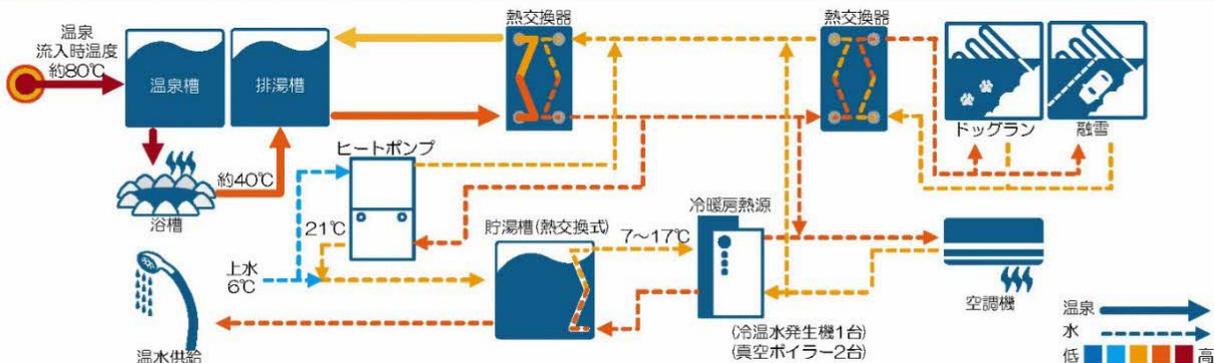


エネルギーコスト削減率  
44%

CO<sub>2</sub>排出削減率  
43%

※エネルギーコスト削減効果、CO<sub>2</sub>排出量削減効果は、ヒアリング結果を基に算出した推定値  
※温泉熱利用に係る事業費等が不明のため投資回収年数は算出していません

主な温泉熱利用方法のシステム図



出典：環境省 温泉熱利用事例集 より

## 4. その他設備

### 4.1 蓄電池の導入

#### (1) 特徴

蓄電池は電気を貯めて必要な時に使えるようにする機器です。蓄電池を導入しておくことで、災害時に予備電源として使用することが可能です。また、電気代の安い深夜に電気をためて、それを日中に使用することで電気代を削減できるなどのメリットがあります。

また太陽光発電とセットで導入することが重要なポイントともいえます。太陽光の発電量は、時間帯や気象条件で変化し、夜間は発電できません。一方、例えば家庭の電力消費量は、住人が活動する朝と夕方から夜間にかけて多くなります。つまり、太陽光発電の発電する時間帯と、建物内における電力需要は必ずしも一致していません。

電気は、発電と使用の同時同量が必要なエネルギーです。需給ギャップが生じるとせっかくの発電が無駄になります。それを防ぐのが蓄電池です。太陽光発電の能力を最大限に活用するためには、蓄電池を併用することが必要です。

また、建物を ZEB や ZEH（15 ページ、42 ページ参照）とする場合、蓄電池の設置が不可欠と言えます。太陽光発電の発電量は、日射量により変化し、昼が大きく、朝夕にかけて小さくなるため、電力需要が多くなる時間帯と太陽光発電の発電量の間にはどうしても mismatches が生じてしまいます。そこで、発電量が多くなる日中の時間帯に蓄電し、発電を行わない夜間などは蓄電池からの電気で需要を賄うシステムとすることで、発電した電気を必要な時間帯に、より有効に利用することが可能となります。

蓄電池には鉛、ニッケル水素など数種類ありますが、リチウムイオン蓄電池が軽量で小型といった特徴やその性能、安全性などから普及拡大が期待されています。

#### (2) システム構成

蓄電池は製品によって性能と価格が様々です。ポータブルタイプは数十万円ですが、太陽光発電設備とも連携するような蓄電池は、住宅用でも 100 万円から 200 万円程度かかります。業務用建物向けの蓄電池は更に出力が大きくなり、価格帯も高くなります。



最新の家庭用蓄電池事例

## 4.2 HEMS、BEMSの導入

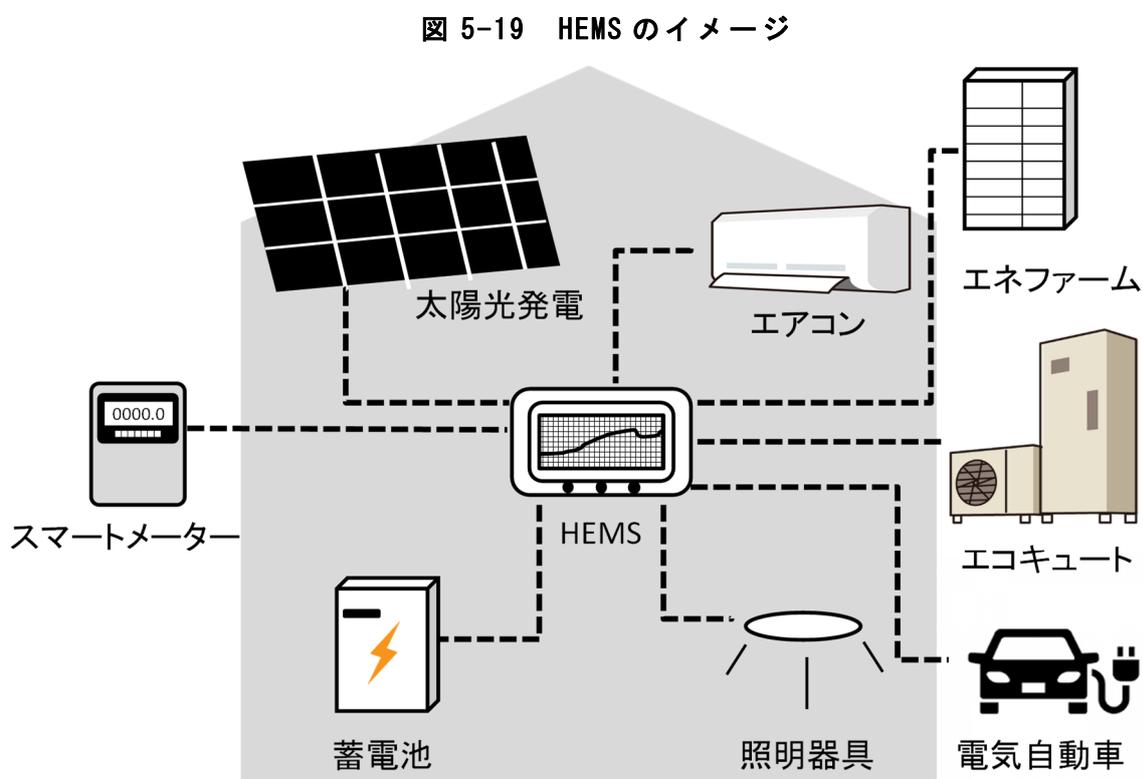
### (1) 特徴

建物の設備を監視制御するエネルギー管理システムで、戸建住宅に設置されるものを、HEMS（Home Energy Management System）、オフィスビルなどに設置されるものをBEMS（Building Energy Management System）と呼びます。空調設備や電気設備、衛生設備など建物の様々な2次側設備の稼働状況として電力や熱量、燃料消費量などを監視し、快適建築環境をエネルギーの削減に配慮しながら実現するシステムです。

HEMSは、エネルギーの「見える化」と一元管理を行う、家庭で使うエネルギーの管理システムです。家庭内で多くのエネルギーを消費するエアコンや給湯器を中心に、照明まで含め、エネルギー消費量を可視化しつつ積極的な制御を行うことで、省エネやピークカットの効果を狙う仕組みです。

### (2) システム構成

エネルギー計測機器、建物内の設備や電化製品をつなぐネットワーク配線、データを見せ、機器をコントロールするモニタやコントローラなどの制御機器によって構成されます。



出典：パナソニック(株) HEMS サイトを参考に作成



## 検討の経過

日時	内容
2020年7月29日	第1回ニセコ町環境モデル都市推進委員会
2020年8月28日	第1回ニセコ町環境モデル都市推進委員会部会
2020年9月28日	第2回ニセコ町環境モデル都市推進委員会部会
2020年11月5日	第2回ニセコ町環境モデル都市推進委員会
2020年11月26日	第3回ニセコ町環境モデル都市推進委員会部会
2021年2月24日	第3回ニセコ町環境モデル都市推進委員会

## ○ニセコ町環境モデル都市推進委員会設置規則

令和2年4月13日  
規則第20号

### (設置)

第1条 「ニセコ町環境モデル都市アクションプラン」(以下「プラン」という。)に基づき、温室効果ガス排出削減と経済活動の活性化の推進について審議するため、「ニセコ町環境モデル都市推進委員会」(以下「委員会」という。)を設置する。

### (審議事項)

第2条 委員会は、プランに掲げる温室効果ガス排出削減と経済活動の活性化の推進に関する基本的事項を調査審議する。

### (組織)

第3条 委員会は、委員8人以上12人以内で組織する。

2 委員は、次に掲げる各号の中から町長が委嘱する。

(1) 前条の審議事項に関する識見を有する者 6人以上8人以内

(2) 一般公募に応じた者 2人以上4人以内

3 前項第2号の一般公募に応じた者が定数に満たなかったときは、性別及び年齢構成を勘案し、町長の指名する者をもって不足定数を補うものとする。

4 委員の任期は、2年とし、任期の満了前に退任した委員の補欠として選任された委員の任期は、前任者の残任期間とする。ただし、再任は妨げない。

### (委員長及び副委員長)

第4条 委員会に委員長及び副委員長を置く。

2 委員長及び副委員長は、委員が互選する。

3 委員長は、委員会を代表し、会務を総理する。

4 副委員長は、委員長を補佐し、委員長に事故があるときは、その職務を代理する。

### (会議)

第5条 委員会の会議は、委員長が招集する。

2 委員会は、委員の過半数が出席しなければ会議を開くことができない。

3 委員会の決議は、出席委員の過半数をもって行う。

4 委員長が必要と認めるときは、委員会に委員以外の者の出席を求め、その意見を聴することができる。

### (部会)

第6条 委員会に、必要に応じ、部会を置くことができる。

2 部会は、委員のうちから会長が指名する者をもって構成する。

3 部会に部会長を置き、当該部会に属する委員の互選により選任する。

4 部会長は、当該部会の会務を掌理する。

5 部会長に事故があるときは、当該部会に属する委員のうちから部会長があらかじめ指名する者が、その職務を代理する。

6 第5条の規定は、部会について準用する。

### (庶務)

第7条 委員会の庶務は、企画環境課で処理する。

### (委任)

第8条 この規則に定めるもののほか、委員会に関し必要な事項は町長が定める。

### 附 則

この規則は、令和2年4月13日から施行する。

## ニセコ町環境モデル都市推進委員会 委員名簿

【委員】

(50音順)

氏 名	所 属 等	備 考
阿 部 善 徳	ニセコグランドホテル 支配人	
魚 住 昌 広	北海道科学大学工学部建築学科 教授	
大 野 幸 一	ニセコ町商工会 事務局長	
小 柳 秀 光	北海学園大学工学部建築学科 教授	
高 瀬 か お り	町民委員	
牧 野 雅 之	ニセコ町建設業協会 会長 牧野工業株式会社 代表取締役	
山 口 浩 史	株式会社ニセコリゾート観光協会 事務局長	
レ フ コ 正 江	町民委員	

※委員定数 審議事項に関する識見を有する者:6人以上8人以内  
一般公募に応じた者:2人以上4人以内

※任 期 令和2年7月21日から令和4年7月20日まで

## ニセコ町環境モデル都市推進委員会 部会名簿

氏 名	所 属 等	備 考
魚 住 昌 広	北海道科学大学工学部建築学科 教授	委員
小 柳 秀 光	北海学園大学工学部建築学科 教授	委員
牧 野 雅 之	ニセコ町建設業協会 会長 牧野工業株式会社 代表取締役	委員
堤 拓 哉	地方独立行政法人北海道立総合研究機構 建築研究本部 研究主幹	オブザーバー

※部会設置： 令和2年(2020年)7月29日  
(第1回ニセコ町環境モデル都市推進委員会にて決定・設置)