

令和5年度 北方型住宅技術講習会

1. 北海道と北総研からの情報提供

(2) 北方型住宅技術解説書 追補版について

地方独立行政法人 北海道立総合研究機構
建築研究本部 北方建築総合研究所
建築研究部環境システムグループ 主査 阿部 佑平



わたしに、あしたに、やさしい住まい。

北方型住宅



北方型の住まいLab
検索するなら「キットラボ」

建築指導課新鮮情報

2024.05.23

北方型住宅ZEROについて

【概要資料 (PDF版)】

- 北方型住宅ZERO概要資料 (PDF) (3,266KB)
- 【北方型住宅ZEROの実績報告】
- 北方型住宅ZEROの建設に関わった住宅事業者をまとめた住まいのサポーターシステムで検索・閲覧!!
- 【詳細仕様について】
- 北方型住宅ZEROの詳細仕様について (PDF) (1,833KB)
- 【北方型住宅ZEROのチェックリストについて】
- 北方型住宅ZERO_チェックリスト (75KB)
- 【技術解説書について】
- 北方型住宅技術解説書追補版(R6.1)_PDF(3,317KB)
- 【設計支援ツールについて】
- 北方型住宅ZERO設計支援ツール

【技術解説書について】

北方型住宅技術解説書追補版(R6.1)_PDF(3,317KB)



「北方型の住まいLab」から
ダウンロードできます

はじめに

住宅・建築物を取り巻く環境

北方型住宅ZEROの概要

北方型住宅ZERO基準

1. 外皮性能の強化

1.1 断熱性能の強化

1.2 開口部性能の強化

2. 通風・ひさし等の活用（防暑対策）

2.1 通風の確保

2.2 日射の遮蔽

3. 高効率設備の活用

3.1 第一種熱交換換気システムの採用

3.2 パッシブ換気システムの採用

4. 再生可能エネルギーの活用

4.1 太陽光発電設備の設置

4.2 ヒートポンプ給湯機の設置

4.3 蓄電池設備の設置

4.4 太陽熱給湯機の設置

4.5 地中熱ヒートポンプ暖房機の設置

4.6 木質バイオマスの活用

5. 地域資源（道産木材）の活用

5.1 道産木材の活用

6. その他

6.1 地域特性を踏まえた脱炭素に資する
対策

7. 定量的に評価出来ない対策

7.1 定量的に評価出来ない対策

北方型住宅
ZERO

=



+

脱炭素に資する対策の選択
項目のポイント数の合計が
10ポイント以上（表1）

表1 北方型住宅 ZERO 基準の選択項目とポイント数

項目	対策	ポイント数	備考
外皮性能の強化	外皮平均熱貫流率 U_A 値を 0.28 [$W/(m^2 \cdot K)$] 以下とする。	3	重複 不可
	外皮平均熱貫流率 U_A 値を 0.20 [$W/(m^2 \cdot K)$] 以下とする。	5	
	窓の熱貫流率を 1.2 [$W/(m^2 \cdot K)$] 以下とし、かつ日射熱取得率 η を 0.3 以上とする。	3	-
通風・ひさし等の活用	夏期に効果的に通風を行える窓の仕様及び配置とする。	1	-
	採光面に設置する主たる窓に有効なひさしを設置する。	1	-
高効率設備等	第一種熱交換換気システムを採用する。	3	-
	パッシブ換気システムを採用する。	1	-
再生可能エネルギーの活用	太陽光発電設備を屋根面のみに設置する。	別表1 による	重複 不可
	太陽光発電設備を壁面のみにパネル容量 2 kW 以上を設置する。		
	太陽光発電設備を屋根面と壁面に合計パネル容量 5 kW 以上を設置する。		
	太陽光発電設備に加え時間帯選択式ヒートポンプ給湯機を採用する。	5	-
	太陽光発電設備に加え蓄電池を設置する。	5	-
	太陽熱を利用した給湯装置を設置する。	5	-
	地中熱ヒートポンプ温水暖房機を設置する。	2	-
新や木質ペレット等の木質バイオマスを活用した暖房機器を設置する。	1	-	
地域資源の活用	主たる構造材等に道産木材を活用する。	2	-
その他	地域特性を踏まえた脱炭素に資する対策	-	別途 設定

※10ポイント \doteq $1.0t\text{-CO}_2/\text{年}$ \doteq 一次エネルギー消費量 $20GJ/\text{年}$

1.1 断熱性能の強化

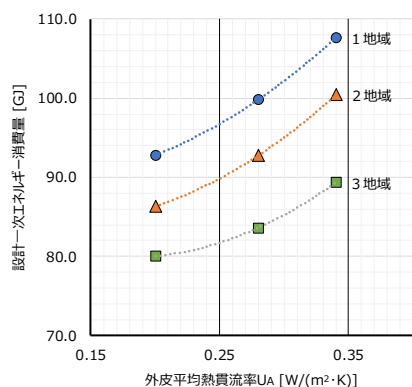
1. 外皮平均熱貫流率 U_A を以下のとおりとします。

(1) $U_A = 0.28$ [W/(m²・K)]以下 …… **3ポイント**

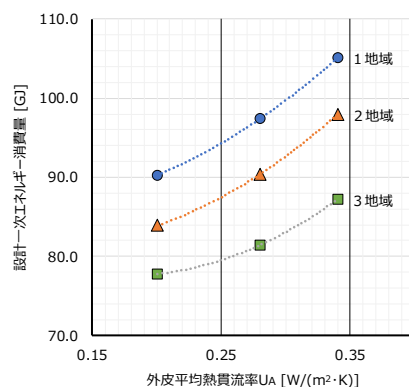
(2) $U_A = 0.20$ [W/(m²・K)]以下 …… **5ポイント**

2. 評価方法基準第5の5の5-1 (3) の断熱性能等級6または7(※)に規定されている外皮平均熱貫流率に関する基準及び結露の発生を防止する対策に関する基準に適合する仕様とします。

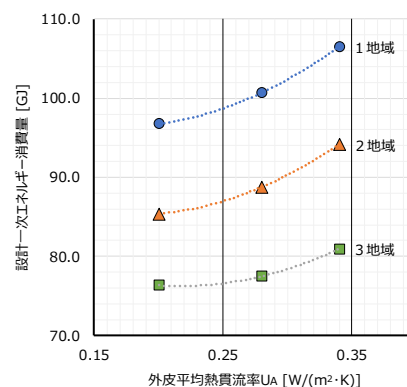
(※) (1) の場合は等級6、 (2) の場合は等級7の基準に、それぞれ適合する仕様とすること。



(1)暖房・給湯がガス
の場合



(2)暖房・給湯が灯油
の場合



(3)暖房がエアコン・給湯
が電気HPの場合

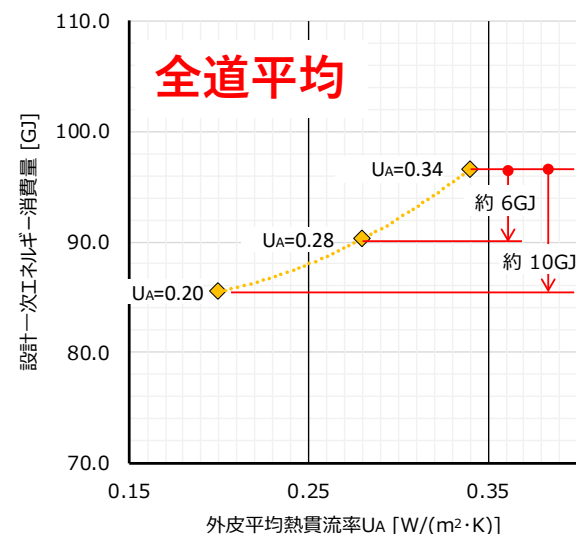


図10 外皮平均熱貫流率と設計一次エネルギー消費量の関係
(換気：第三種ダクト式換気)

$U_A 0.34 \rightarrow U_A 0.28$ 約6GJ削減
 $U_A 0.34 \rightarrow U_A 0.20$ 約10GJ削減

1.2 開口部性能の強化

窓の熱貫流率 $1.2[W/(m^2 \cdot K)]$ 以下とし、かつ日射熱取得率 η を 0.3 以上とします。
 …… **3ポイント**

対象とする窓については、原則、**住宅のすべての窓(*)**を対象とします。

(*) 住宅における熱的境界の外側に設置する窓は対象から除くものとします。

表9 各地域区分のサッシの仕様による一次エネルギー消費量の比較（北方型住宅モデル住宅による試算）

	1地域		2地域		3地域		平均
窓の仕様	$U_w=1.6$ $\eta=0.22$	$U_w=1.2$ $\eta=0.34$	$U_w=1.6$ $\eta=0.22$	$U_w=1.2$ $\eta=0.34$	$U_w=1.6$ $\eta=0.22$	$U_w=1.2$ $\eta=0.34$	
外皮平均熱貫流率 U_A	0.34	0.31	0.34	0.31	0.34	0.31	
冷房期・暖房期 平均日射熱取得率	$\eta_{AC}=1.0$ $\eta_{AH}=1.1$	$\eta_{AC}=1.4$ $\eta_{AH}=1.5$	$\eta_{AC}=1.0$ $\eta_{AH}=1.1$	$\eta_{AC}=1.4$ $\eta_{AH}=1.5$	$\eta_{AC}=1.0$ $\eta_{AH}=1.1$	$\eta_{AC}=1.4$ $\eta_{AH}=1.5$	
設備仕様	暖房：ガス潜熱回収型 給湯：ガス潜熱回収型 換気：第1種熱交換換気 照明：LED						
一次エネルギー消費量	115,914	107,802	106,258	98,923	94,881	91,824	
差		-8,112		-7,335		-3,057	-6,168

●夏季の防暑対策（防暑計画）の基本

- 1 日射をさえぎる（日射遮蔽）
- 2 熱気を速やかに排出する（通風）
- 3 水の蒸発、夜間の冷気、地盤の低温などの冷却力を活かす
- 4 躯体や地盤の蓄冷効果を活かす など

北方型住宅ZERO
の選択項目の対象

2.1 通風の確保

防暑対策のために夏季に効果的に通風を行える窓の仕様及び配置とします。

・・・1ポイント

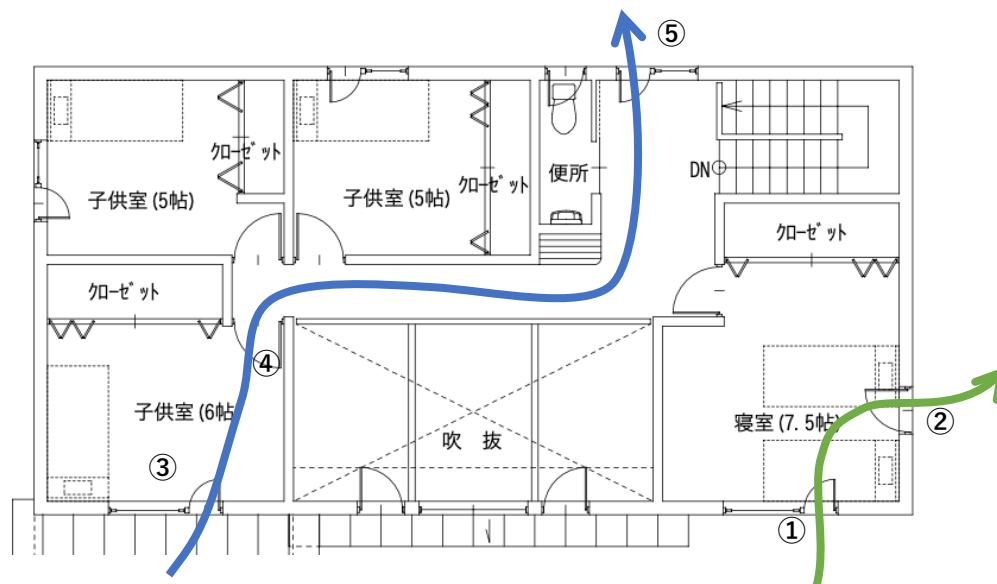
対象とする窓は、**居室の通風に関する窓**とします。

なお、**通風の対策は、北方型住宅技術解説書「資5.6 通風の確保」の項に記載されている内容が基本**となります。ポイントの付与はこれらの項目のなかで設計上明確に判断できる対策方法として、表11に示す窓の仕様や配置について付与します。

表 11 通風対策

窓の仕様	窓の配置
<p>通風に使用する窓に対して次のいずれかが該当すること</p> <ul style="list-style-type: none"> ・開放している時に、降雨があっても雨水が室内へ侵入しにくいように内倒し窓若しくは内開きとする ・窓の上部にひさしを設けたり、軒の出を大きくしたりして降雨時にも開放できる措置を講じること ・夜間開放時に外側から人が侵入できないようにロック機構などを有すること 	<p>全ての居室に対し次のいずれかが該当すること</p> <ul style="list-style-type: none"> ・居室に2方向の窓があること ・居室の窓が一つの場合に、その窓方位に対し、建具を開けるなどにより連通する室に設置された異方位の窓があること（図 14 参照） ・居室の通風可能な窓の他に高窓（常時開放できる）があること

1室に窓が一つしかない場合は、建具を開けて、ホールなどの異方向の窓を開ける
（南側③→建具④→北側⑤）



1室の2方向に窓がある場合
（南側①→東側②）

図14 効果的な窓の配置の例

2.2 有効なひさしの設置

防暑対策のために日射遮蔽を効果的に行えるひさしなどを設置します。

・・・1ポイント

対象とする窓は、原則、住宅の北側に面する窓以外とし、**0.1m²以下の窓は対象外**とします。

なお、日射遮蔽の対策は、北方型住宅技術解説書「資5.5 日射の遮へい」の項に記載されている内容が基本となります。ポイントの付与はこれらの項目のなかで設計上明確に判断できる対策方法として、表13に示すひさしの仕様について付与します。

表 13 有効なひさし

ひさしの仕様
有効なひさしは次のとおりとすること ・南側に面する窓の窓上 100mm に設置するひさしは、窓の高さが 1,300mm の場合は出が 400mm 程度、窓の高さが 1,800mm の場合は出が 600mm 程度を目安に設置する。

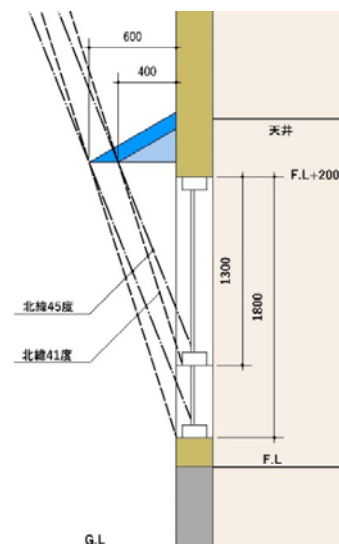


図15 窓の高さと日射遮蔽に有効な庇の寸法

3.1 第一種熱交換換気システム

一次エネルギー消費量の削減及びCO₂排出量の削減のため、高効率な第一種熱交換換気システムを採用します。・・・3ポイント



図16 第一種熱交換換気装置の例

表 15 第一種換気システムの設計一次エネルギー消費量算出例と第三種換気システムとの差

	機種 A	機種 B	機種 C	機種 D	機種 E	機種 F	機種 G
モータの仕様	DC-DC	AC	DC	DC-DC	DC-DC	DC-DC	DC-DC
有効換気量率	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94
温度交換効率の補正係数の入力	しない	しない	しない	しない	しない	しない	しない
比消費電力 [W/(m ³ /h)]	0.23	0.47	0.55	0.28	0.30	0.33	0.30
熱交換効率 [%]	82	60	63	72	80	82	82
換気一次エネ [MJ]	4,275	8,197	9,504	5,092	5,419	5,909	5,419
設計一次エネ [MJ]	100,411	109,155	109,733	103,377	101,952	102,208	101,554
第三種 A との差 [MJ]	13,906	5,162	4,584	10,940	12,365	12,109	12,763
第三種 B との差 [MJ]	14,753	6,009	5,431	11,787	13,212	12,956	13,610
第三種 C との差 [MJ]	15,442	6,698	6,120	12,476	13,901	13,645	14,299

3.2 パッシブ換気システム

一次エネルギー消費量の削減及びCO₂排出量の削減のため、換気動力を使用しないパッシブ換気システムを採用します。・・・**1ポイント**

なお、パッシブ換気システムは、北方型住宅技術解説書「資5.2 内外の温度差を利用する自然換気などの場合」の項に記載されている内容が基本となります。

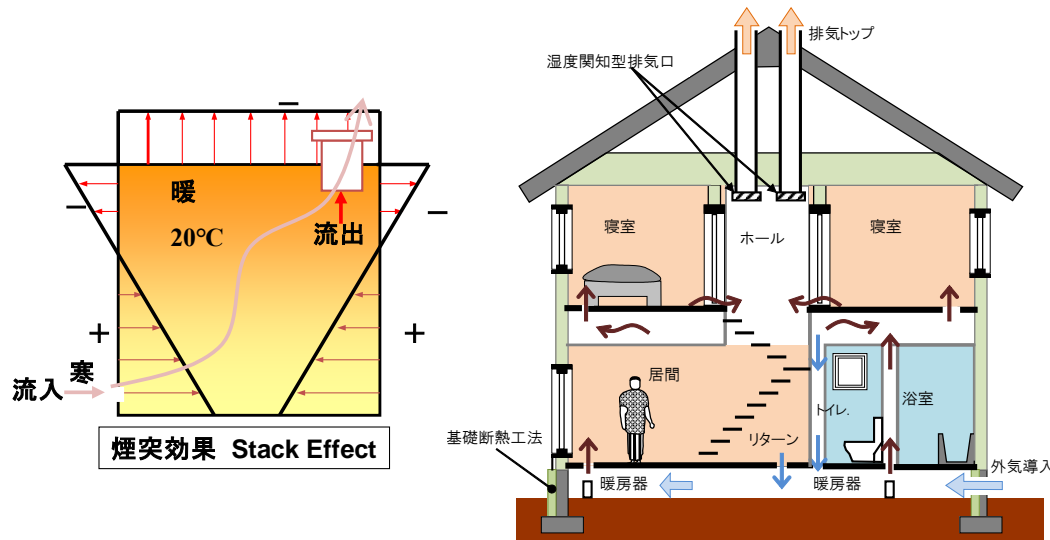


図17 パッシブ換気の概要

パッシブ換気システムの設計は、北方型住宅の技術解説書その他、北海道立総合研究機構建築研究本部のホームページでダウンロードできるテキストを参考に行ってください。

https://www.hro.or.jp/upload/24249/passive_manual.pdf



●積雪寒冷地において太陽光発電設備を使用するためのポイント

・積雪障害を防止する

- 勾配屋根に太陽光発電設備を設置した場合には、落雪屋根とみなして雪処理計画に配慮する必要があります。雪処理計画は、北方型住宅技術解説書の資料編「8. 敷地内の雪処理」を参考に計画してください。

・自家消費量を多くする

- 積雪寒冷地では、電力需要の高い時に発電量が少なくなる（図19）。
- 系統電力の買電価格よりも売電価格の方が安価であること、自宅で発電した電気は自宅で使うことが最も効率が良いこと、停電時にも効率的に電力が使えることなどから、自家消費量を増やすことが得策と言えます。
- 自家消費量を多くするための方策として、**壁面への太陽光発電設備の設置、時間帯選択式ヒートポンプ給湯機、蓄電池**などが有効です。

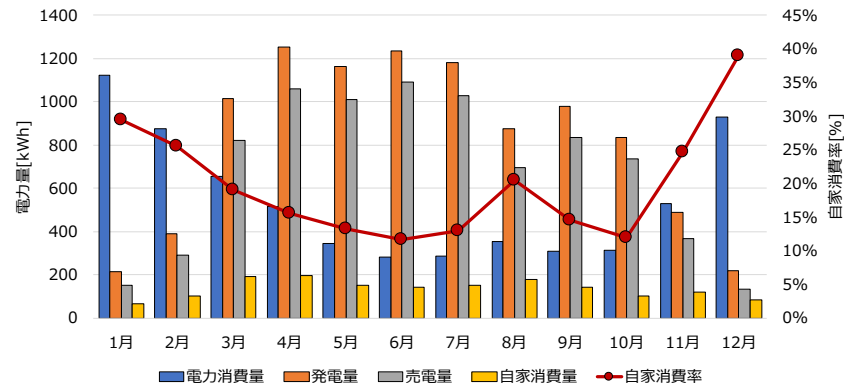


図19 『ZEH』住宅の電力収支の例（建設地：北斗市）

●積雪寒冷地において太陽光発電設備を使用するためのポイント

・設計時に積載荷重の増加に対応する

→令和4年の建築基準法の改正により、木造建築物における省エネ化等による建築物の重量化等に対応するため、必要な壁量や柱の小径等の基準が改正されます（令和7(2025)年4月施行予定）。

建築物の荷重の実態に応じて、地震力に対する必要壁量や柱の小径を算定することになり、太陽光発電設備等を設置する場合、その荷重を考慮する必要があります。

壁量基準等の改正見込みについては、国土交通省のホームページなどを参照してください。

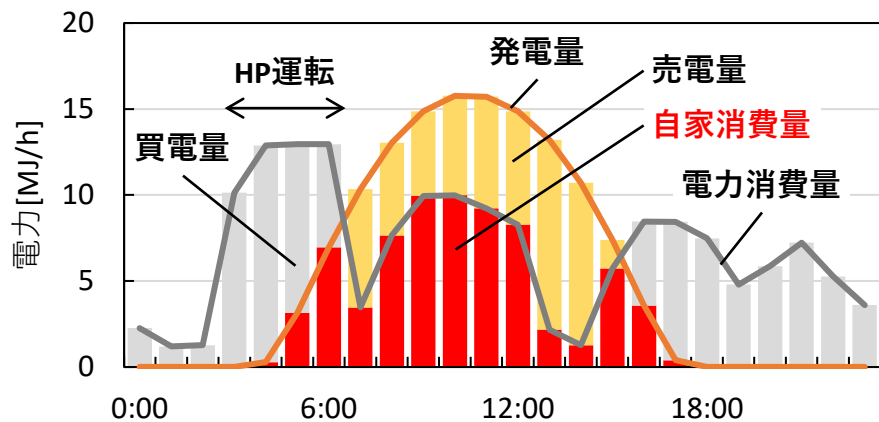
https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/r4kaisei_shoenehou_kijunhou.html



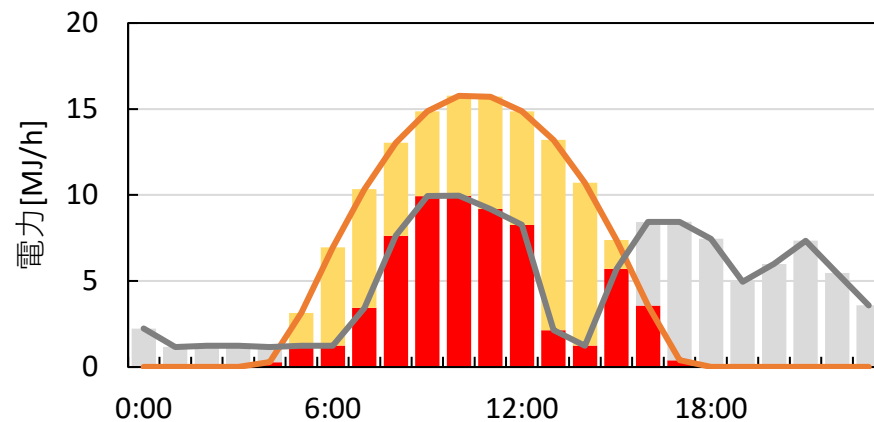
4.1 太陽光発電装置

1. 太陽光発電設備は、当該住宅における「**自家消費量**」が大きくなるように設置します。・・・3～7ポイント

※自家消費量：太陽光発電設備で発電した電力のうち、自宅内で消費した量



(1) 暖房：エアコン、給湯：電気HP給湯機



(2) 暖房・給湯：ガス潜熱回収型

図18 夏期の代表的な日における計算例（太陽光発電：屋根上設置3kW）

発電した電気を住宅内で消費できる量には上限がある

別表2 太陽光発電設備のポイント数

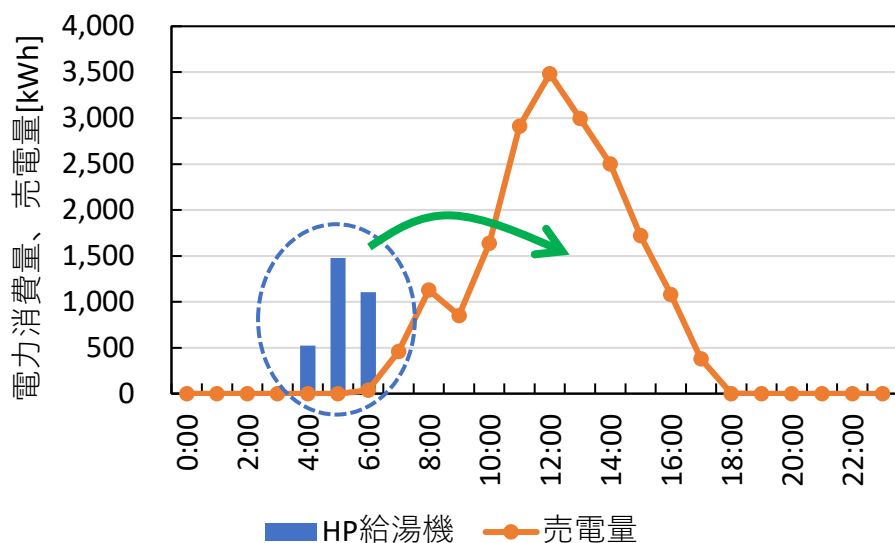
太陽光発電容量		ポイント数	
		多雪区域	多雪区域外
屋根面	1kW以下	3	4
	2kW以下	4	5
	6kW以下	5	6
	6kWを超える	6	7
壁面	2kW以上	3	3
屋根面と壁面の併用	5kW以上	6	7

- 屋根面設置は、方位が真南の傾斜角0度（水平）の屋根に設置することを想定し、積雪による発電量低下を多雪区域と多雪区域以外で設定
 多雪区域：12/1～3/31（121日間）の発電量をゼロ
 多雪区域以外：1/1～3/15（74日間）の発電量をゼロ
- 壁面設置は、方位によって発電量が異なり、安全側の評価をするために西壁面に設置した場合に基づきポイントを設定
- ポイントは、熱源を電気（エアコン、電気HP給湯機）とガス（ガス潜熱回収型）にした場合の平均値による

4.1 太陽光発電装置

2. 太陽光発電設備に加え、時間帯選択式ヒートポンプ給湯機を設置します。

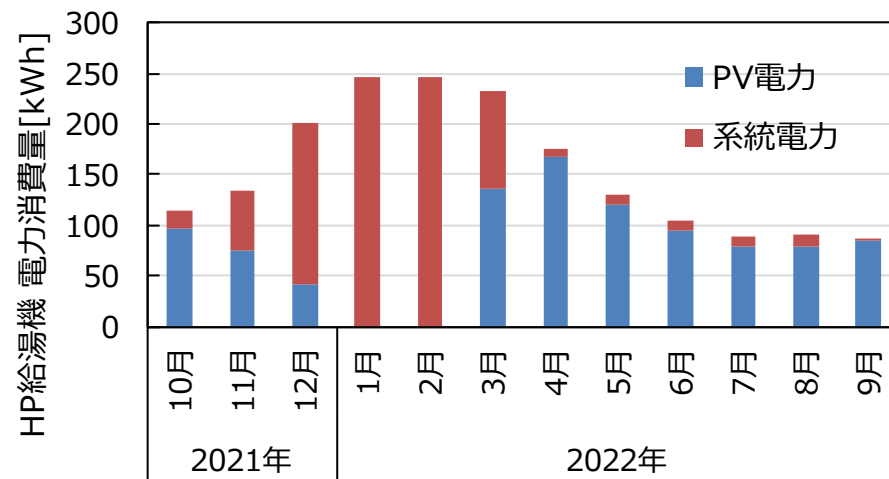
・・・5ポイント



HP給湯機の電力消費量と売電量

一般的なHP給湯機は、PVが発電している昼間ではなく夜間に運転

→昼間に運転することで、PV発電量の自家消費率を向上させることが可能



実住宅のHEMSデータに基づく試算結果
(PV：8.5kW、屋根上設置)

図20 給湯用消費電力に対する太陽光発電設備の発電量と系統電力の割合 (建設地：函館市)

試算結果では、HP給湯機の年間電力消費量 (約18GJ) のうち、PV発電量で約10GJを賄える可能性あり

4.1 太陽光発電装置

3. 太陽光発電設備に加え、蓄電池設備を設置します。 . . . 5ポイント

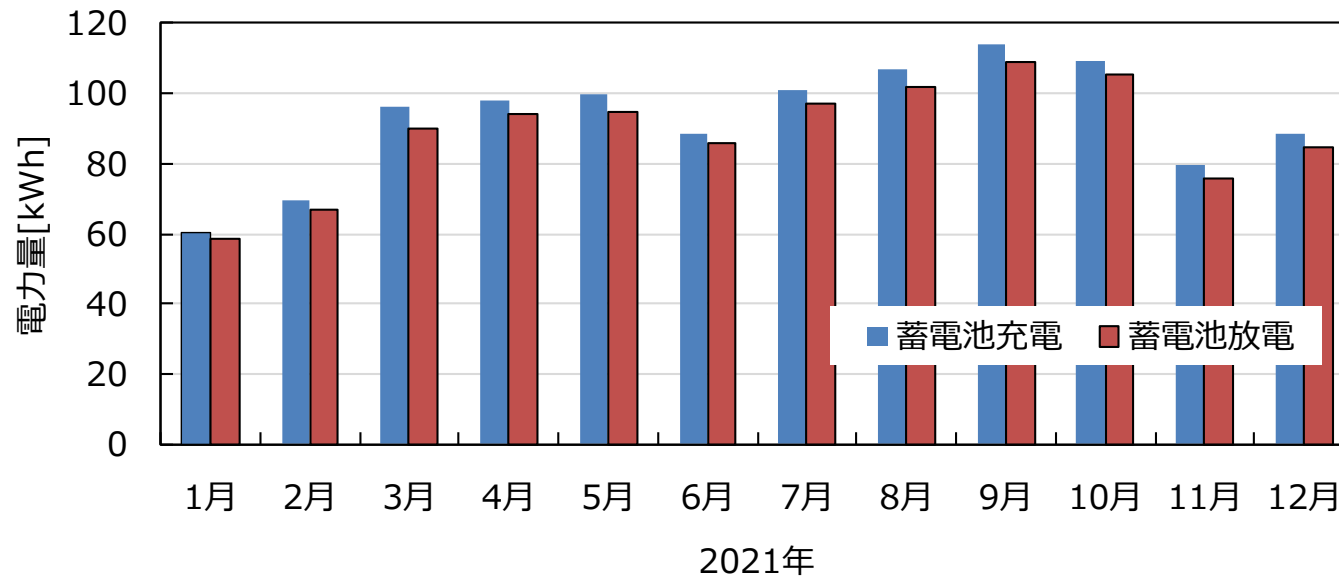


図21 5.6kW蓄電池による充放電量測定結果の例
(2021年測定、建設地：札幌市、HEMSデータから取得)

蓄電池の年間放電量：約10GJ（一次エネルギー消費量換算）

4.2 太陽熱利用給湯装置

太陽熱利用給湯装置を設置します。 . . . 5ポイント

4.3 地中熱ヒートポンプ温水暖房機

地中熱ヒートポンプ温水暖房機を設置します。 . . . 2ポイント

4.4 木質バイオマス暖房機器

薪や木質ペレット等の木質バイオマスを活用した暖房機器を設置する。
. . . 1ポイント



水平採熱式地中熱ヒートポンプ



ボアホール式地中熱ヒートポンプの施工



ペレットストーブ



薪ストーブ

5.1 道産木材の活用

主たる構造材等に道産木材を活用します。 . . . 2ポイント

対象については、主たる構造材等に道産木材を活用したものとし、道産木材の使用量（※）が、延べ床面積1㎡あたり0.1㎡以上であること。

（※）道産木材の使用量については、構造材以外に活用するものも含むものとします。

表 25 道内で建設された木造住宅の木材使用量と炭素貯蔵量

	住宅 A	住宅 B	住宅 C	住宅 D	住宅 E	平均値
建設年 [年]	2005	2006	2016	2019	2020	
延べ床面積 [m ²]	120.99	115.93	115.93	182.95	148.46	
製材・集成材使用量 [m ³]	18.4	22.5	14.0	31.1	29.4	
CO ₂ 貯蔵量 [t-CO ₂ /棟]	16.9	20.6	12.8	28.5	27.0	21.16
製材製造時の CO ₂ 排出量 [t-CO ₂]	2.7	3.4	2.1	4.6	4.4	3.44
貯蔵量-製造時排出量 [t-CO ₂]	14.2	17.2	10.7	23.9	22.6	17.72

- 表25に示した5棟の住宅のCO₂貯蔵量を平均すると約20t
- この貯蔵されたCO₂が北方型住宅ZEROでは100年後に解体廃棄されて排出されると仮定し、50年程度で解体廃棄される通常の住宅に比べておよそ20tの削減が見込めるため、これを100年で除して年間当たり0.2tの削減量

6.1 地域特性を踏まえた脱炭素に資する対策

広大な本道では、バイオマスや地中熱、水力、風力、太陽光、家畜排せつ物によるバイオガスなど、各地域の特性に応じた再生可能エネルギーを一定の地域で導入し活用していくことが考えられます。そこで、地域特性を踏まえた脱炭素に資する対策については、市町村等と連携しながら二酸化炭素の排出量の削減効果を検証し、効果に応じてポイントの設定を検討します。

7.1 定量的に評価出来ない対策

効果に幅があったり定量的に評価しにくいですが、脱炭素に資することが明らかな項目を参考項目として表27に示しました。これらの参考項目の設計上の考え方を以下に補足します。

表 27 北方型住宅 ZERO 基準の参考項目とポイント数

	項目	ポイント数 (参考値)	考え方
敷地内の雪処理 対策	敷地内の雪処理のためのエネルギーを低減する。	1	・アプローチへの屋根の設置、堆雪空間の確保、カーポートまたは車庫の設置等
美しいまちなみの 形成	敷地や壁面などを緑化する。	1	・夏期の日射遮蔽を考慮して南面に落葉樹を植樹、生け垣の設置等
木材の活用	木質外装材を採用する。	1	・外装材に木材を活用
その他	スカート断熱工法を採用する。	1	・基礎にスカート断熱を採用
	設計の工夫等による効率的な空間を創出する。	1	・居住人数に対する必要な床面積のコンパクト化、適切な階高による効率的な空間の形成等
	節水等の対策を行う	1	・雨水、井戸水または雑排水の利用のための設備を設置等
	HEMS 等のエネルギー管理システムを導入する。	1	・使用するエネルギーの見える化により、消費者自らがエネルギー利用の効率化を図る