

陽のまどの設計

目 次

陽のまど設計のポイント

1. 自然と応答できる家をつくる (P3)
2. 太陽の存在を意識する (P4)
 - 2-1 陽当り (P4)
 - 2-2 建物の方位 (P4)
 - 2-3 集熱面の角度 (P4)
3. 建物の断熱・気密性能 (P5,P6)
4. 太陽との関係を考慮した建物の形 (P7)
5. システム計画 (P8)
6. 換気計画 (P9)
7. 集熱面の計画
 - 【A】 予備集熱面＋集熱パネルの納まり (P10,P11)
 - 【B】 屋根通気層を利用した予備集熱面＋集熱パネルの納まり (P12,P13)
 - 【C】 集熱パネルのみの納まり (嵌合立平葺き (P14,P15)
 - 【D】 集熱パネルのみの納まり (瓦屋根) (P16,P17)
8. 空気の動かし方 (P18)
 - 8-1 ソーラー運転
 - 8-2 ソーラー＋室内循環運転
9. ダクト計画
 - 9-1 ダクト接続位置のルール (P19)
 - 9-2 立下りダクトの位置 (P20)
 - 9-3 ダクト部材 (P20)システム導入計画例 (P21)

10. 床吹出口の配置計画 (P21,P22)

11. 基礎と床下空間 (P22)

- 11-1 床下の気密の重要性 (P23)
- 11-2 空気流れに配慮した基礎の構造 (P23)
- 11-3 床下の空気環境 (P22)
- 11-4 薬剤に頼らないシロアリ対策 (P23)
- 11-5 蓄熱コンクリート下の断熱について (P24)

12. 陽のまど流 自然室温で暮らせる家のつくり方 (P25)

モデルプラン (P26)

- 12-1 建物の方位を南に向ける (P26)
- 12-2 屋根断熱と屋根通気構造 (P27)
- 12-3 日射コントロール (P28)
- 12-4 南北に風が通る窓の配置 (P28)
- 12-5 サンルームによる日射・温度調整 (P29)
- 12-6 冬の居場所と夏の居場所 (P30)
- 12-7 濡れ縁 (ウッドデッキ) には日陰をつくる (P30)
- 12-8 上下階をつなぐ吹抜けの効果 (P31)
- 12-9 高窓からの排熱と冷気取込み (P31)
- 12-10 熱容量の大きい家 (P32)
- 12-11 呼吸できる家 (P32,P33)
- 12-12 陽のまどの家 (P33,P34)

13. 太陽の存在を意識した設計を！ (P34)

陽のまど設計のポイント

「陽のまど」の設計は難しくありません。太陽や風、雨、雪といった自然の力を建築に上手く取り入れられるように考えながらプランをまとめて行きます。サンシャイン・ラボは、陽のまど導入にあたってのシステム計画について助言を行います。最終的な判断は、その建物の設計者に委ねることになります。陽のまど部材のCADデータ等は全てダウンロードが出来ますので、これらを用いて陽のまどの家を設計して下さい。

以下にシステム計画で重要なポイントを挙げます。

1. 自然と応答できる家をつくる

今どきの新築住宅を見ると窓が小さくて数が少ない家が多くなっているように思います。窓は壁に比べて断熱性能が劣るので、開口面積が建築基準法をギリギリ満たすくらいまで小さくした方が容易に性能値を高められるからでしょう。でもこのような考え方で家を作ると、昼間なのに室内が暗くて、照明を点けなければならないとか、風通しが悪くて空気が澁んでいるといったデメリットの部分が気になります。「窓なんて開けないからいらないよ」という人もいるでしょうが、常に空調設備に頼って生活するというのはどうなのでしょう？もし停電や機器の故障があった場合に窓が無いが故の苦労や不便さを被る可能性はあります。また気密性を高める事で遮音性が良くなるのはいい事ですが、災害時のサイレンなどが聞こえず、外の様子がわからなくなるという弊害も出ているようです。

家とは元々自然の驚異から人と財産を守るためのものであり、縄文時代の竪穴式住居でも現代の住宅でも、その目的に変わりはないはずですが、今どきは自然をテクノロジーでコントロールできると勘違いした家づくりが増えているように思います。「陽のまど」の家は、太陽と応答できる家でなければなりませんから、自然を意識した設計が必要です。



縄文時代の竪穴式住居



現代の住宅

2. 太陽の存在を意識する

地球は太陽の周りを 365 日で一周しています。その時の距離や角度によって四季が生まれるわけですが、「陽のまど」では主に「冬の太陽」を積極的に利用したいので、建物の方位や集熱面の角度をこれに合わせて計画します。

2-1 陽当り

建物の方位や集熱面の角度の話をする前に、計画する敷地、建物への陽当りの状態を確認しましょう。敷地の南側に大きな日陰をつくるような建物や工作物、山や樹木などはありませんか？特に壁面で集熱する場合は、周囲からの陰の影響を受けやすいので注意が必要です。冬場は、陰が長く伸びますから離れていると思われる建物等であっても集熱面に陰を落とすことがあります。

[青トラ訪問記-37 佐那河内村の家 - サンシャイン・ラボ](#)

2-2 建物の方位

「陽のまど」で重要なのは、集熱運転の時間をできるだけ長くなるようにすることです。太陽は日の出から徐々に高度と温度を上げて行き、正午に最高点に達します。そこから下って行って日没に至るという放物線のような軌跡をたどります。この中で暖房に寄与する高い温度が得られるのは午前 10 時～午後 2 時までの 4 時間くらいなので、この間にしっかり集熱できるように建物の向きを定めなければなりません。その方位とは真南向きが理想ですが、東向き、西向きそれぞれに長所と短所がありますから、絶対に南でなければならないという事ではありません。家と太陽との応答性をイメージしながらベストな方角に向けて配置して下さい。

[太陽と建物の方位 - サンシャイン・ラボ](#)

2-3 集熱面の角度

太陽高度が最も低くなる冬至の頃には、屋根より壁の方が日射量が多くなります。つまり屋根勾配が緩いと集熱温度が上がり難くなるのです。屋根の形は建物のデザインや法規制への対応など様々な検討が必要ですが、太陽との応答性についても検討項目に加えて下さい。北海道や東北地方の高緯度地域では、積雪の事もあるので矩勾配以上か壁面集熱が良いでしょう。それより南の地域では 3 寸勾配（ 16.69° ）以上の屋根面での集熱を推奨しています。

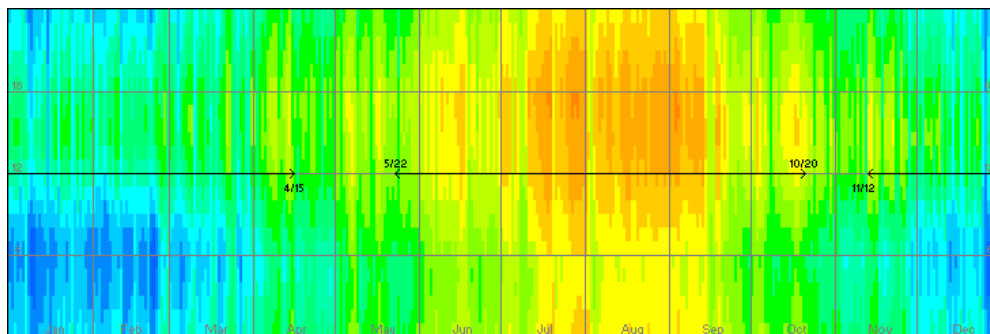
[太陽と屋根勾配 - サンシャイン・ラボ](#)

3. 建物の断熱・気密性能

建物の断熱性能について「陽のまど」としては、特に断熱等級を指定はしていませんが、等級が高い方が効果を感じやすいのは事実です。

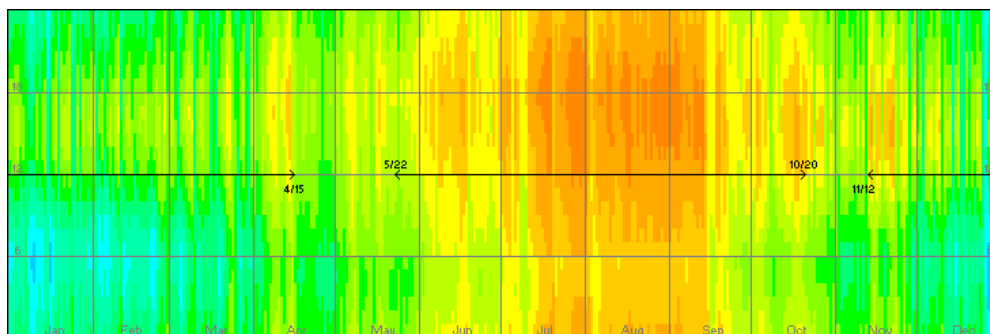
私たちは10年以上前から「自然室温で暮らせる家をつくろう！」という事を提案してきました。自然室温で暮らせる家とは、暖房も冷房もしていない自然な室温の状態において年間を通じて快適な温度範囲（18℃～28℃或いは15℃～30℃）に収まるような家を建築の工夫と自然エネルギーの利用によって実現しようという考え方です。次図は静岡県浜松市に建てる木造2階建住宅の温熱シミュレーションの出力結果ですが、快適温度域にどれくらい入っているかを色で識別できるようにしたものです。

断熱等級4 Ua:0.87

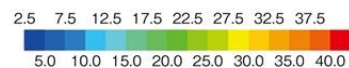


陽のまど有（自然室温達成率：58%）

断熱等級6 Ua:0.46



陽のまど有（自然室温達成率：96%）



図の左端が1月1日、右端が12月31日で365日で区切られています。横軸が一番下が午前0時で1時間毎に24時間で区切られています。この図は1日1時間の平均温度を色に置き換えて表示したものになりますが、断熱等級4と6では、明らかに低温域の青い部分と、快適温度域の黄緑や黄色部分の面積の比

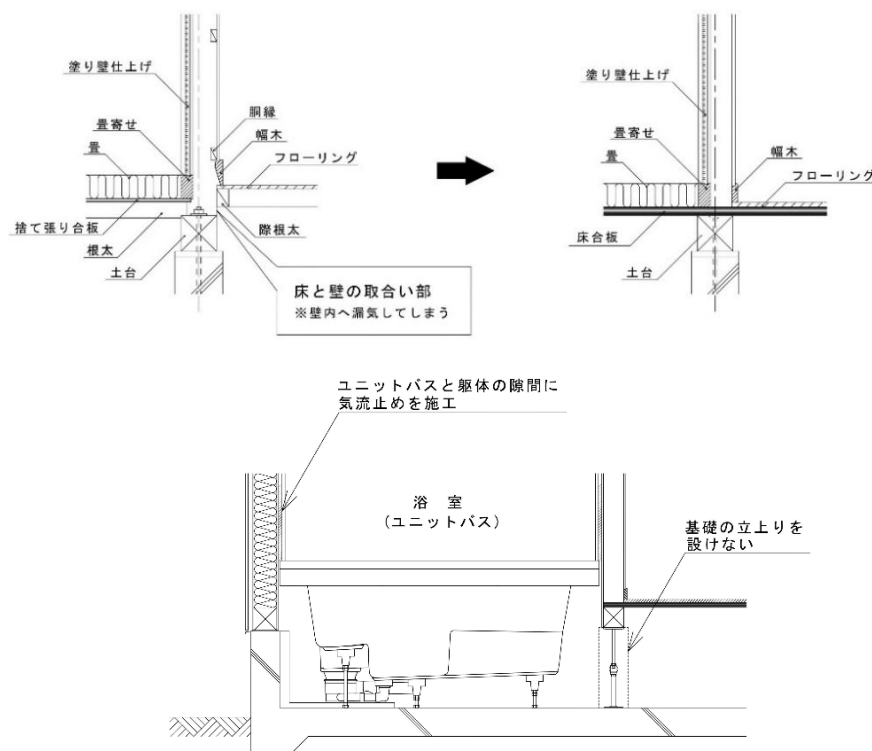
率が異なっていることがわかります。断熱等級をあげるにより自然室温を達成できる割合が増えるので、そのメリットはお分かりいただけるでしょう。

一方で両図の夏の範囲（図の中央付近）を比べてみると等級6の方が、色が濃くて温度が高くなっている事がわかります。これをどうやって下げるか？が建築の設計に求められる課題です。「エアコンで冷房すればいい」は簡単ですが、建築の工夫で改善できることがあるはず。どうしても足りない時だけ設備に助けをもらうという方が良いと思うのです。

陽のまどの効能（その6） - サンシャイン・ラボ

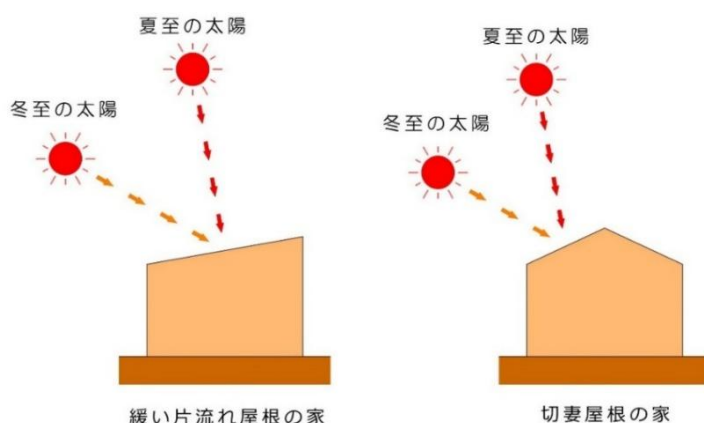
気密性能についても特に指定はしていませんが、隙間風だらけの家では効果が発揮されません。実感として $1\text{cm}^2/\text{m}^2$ 以下の気密性能を持った建物であれば暖かいと感じる事ができるでしょう。建物の気密を高める意味は、計画換気をしっかり行うために必要だからです。

気密性能の数値が優れていても、この値に現れて来ない室内各部の隙間や構造については十分に注意して下さい。特に床下の気密はとても大切です。下図のような部位に隙間があれば、ここから暖気が上方に逃げてしまいます。基礎と土台の気密、床と壁の取り合い部分、PS や DS の下端部分、設備配管の貫通部等の気密がしっかり確保されていれば、床吹出口からしか空気は出られなくなるので、床下全体に空気を巡らせることができます。



4. 太陽との関係を考慮した建物の形

最近の夏の暑さは尋常ではありませんね。毎日「記録的な猛暑」などと報道され、熱中症対策として迷わずエアコンによる冷房を行うようにと注意喚起がされます。この暑さ対策ですが、最終的に温度を下げることはエアコンにしか出来ませんが、太陽熱の影響を緩和する建物の形はあります。特に屋根の形状によって熱の受け方と室内への影響が大きく変わるので、エアコンの冷房能力をしっかりと活かすためにも太陽との関係性を考慮した建物の形を選択しましょう。



左は街中でよく見る緩い屋根勾配の片流れ屋根の家です。太陽電池を全面に載せるのに都合が良いので、このような屋根の家が多く建てられています。右は棟から南北に屋根が下る切妻屋根の家です。双方の屋根の形と太陽との関係を比較した場合、夏の太陽は、高い位置から降り注ぐので、左の片流れ屋根の家は、屋根全面が強く加熱される事になるでしょう。その熱は必ず室内に影響を与えます。これが切妻屋根であれば、まともに日射を受けるのは南半分だけですから、室内への熱の伝わりもかなり緩和されるでしょう。屋根には断熱材が入っているから大丈夫と思われるかもしれませんが、太陽の存在を無視した建物では、その力に勝つことは出来ません。冷房負荷が増えるばかりで、エアコンなしでは暮らせない家になってしまいます。「太陽光発電をやっているからエアコンを使えば良いのだ」と考える人もいると思いますが、もし真夏の日中に停電してしまったら？もしエアコンが故障して冷房が使えなくなってしまったら？もし電気料金が2倍になってしまったら？その家の室内環境はどうなるのでしょうか？

建築のデザインは自由です。どのような形にもつくることが出来ますが、自然との応答を無視すれば、それに対するリスクを負わなければならない事を覚悟しなければなりません。

[夏至を過ぎて思うこと - サンシャイン・ラボ](#)

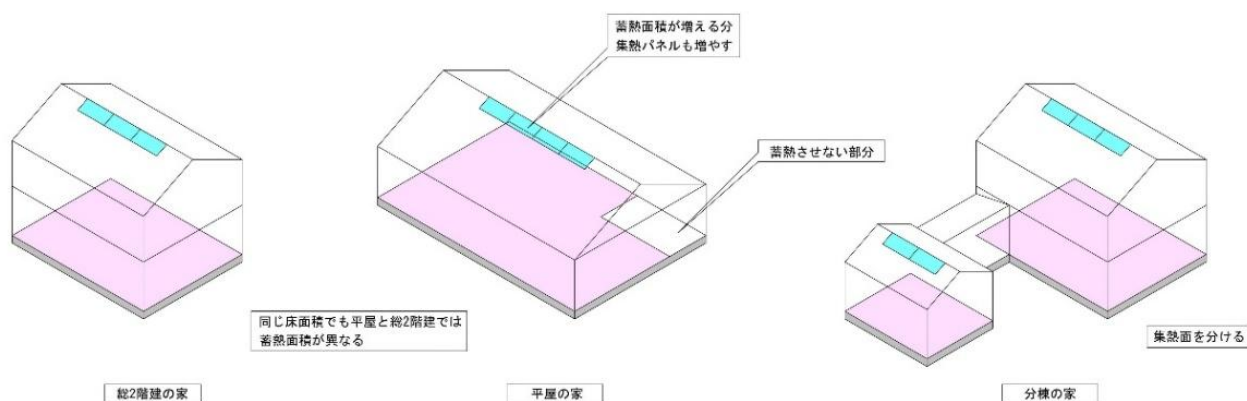
5. システム計画

建物規模に対する集熱パネル枚数、ソーラーファンボックスの選定の目安は、下表の通りです。ただしこれは温暖地での目安であり、寒冷地においてはこれ以上の集熱パネル枚数が必要になる場合があります。

陽のまど対象床面積	陽のまど対象容積	集熱パネル枚数		ソーラーファンボックス
～60㎡（～20坪）	～150㎡	平屋	3P（5㎡）	SS-F14
		2階建	2P（3.3㎡）	SS-F12
～80㎡（～25坪）	～200㎡	平屋	4P（6.6㎡）	SS-F16
		2階建	3P（5㎡）	SS-F16
～100㎡（～30坪）	～250㎡	平屋	5P（8.3㎡）	SS-F16
		2階建	4P（6.6㎡）	SS-F16
～130㎡（～40坪）	～330㎡	平屋	6P（9.9㎡）	SS-F16
		2階建	5P（8.3㎡）	SS-F16
～150㎡（～45坪）	～380㎡	平屋	7P（11.6㎡）	SS-F17
		2階建	6P（9.9㎡）	SS-F17
～170㎡（～50坪）	～430㎡	平屋	8P（13.2㎡）	SS-F16×2台
		2階建	7P（11.6㎡）	SS-F17
～200㎡（～60坪）	～500㎡	平屋	10P（16.6㎡）	SS-F16×2台
		2階建	8P（13.2㎡）	SS-F16×2台

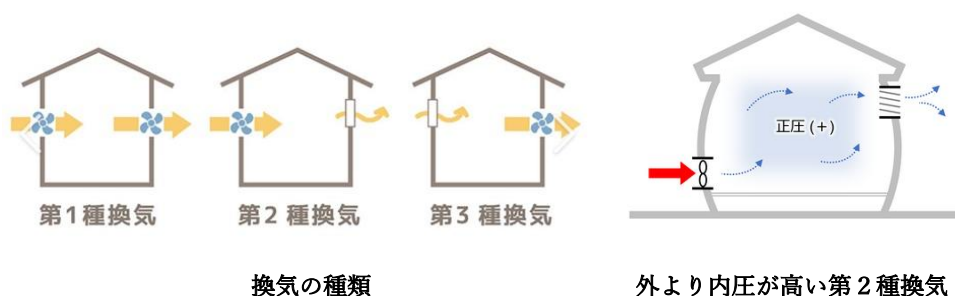
集熱と蓄熱のバランス

集熱パネルの設置枚数は、建物の規模と設置条件に加えて「蓄熱面積」も大きく関係します。例えば総2階建で30坪の家の場合、蓄熱面積は半分の15坪ですが、平屋で30坪の家の場合、蓄熱面積も30坪になりますから、総2階建の家よりも集熱パネル枚数を増やさないと集熱と蓄熱のバランスが悪くて、室温が上がり難くなってしまいます。集熱パネル枚数を増やせさないのであれば、蓄熱面積を減らしてバランスを取る方法もあります。和室や物入れ、ユニットバス、階段下、パントリー等の床下の土間コンクリート表面を断熱材で覆って、蓄熱面積を減らします。



6. 換気計画

陽のまどは、外気を機械力で取り入れる第二種換気になります。この換気方式は正圧換気といって、建物内部の圧力が外よりも高くなり、空気の流れが内から外に向かうので、隙間風や粉塵等の侵入が少ない換気方式です。



24 時間換気は別で計画

陽のまど送風機の換気能力は高いですが、建築基準法で定められた 24 時間換気設備には当て嵌まりません。それは太陽の状況によって送風機が発停してしまうからです。よって 24 時間換気設備は、他の換気扇を連続運転させてで 0.5 回/時の換気量を確保していただき、陽のまどが運転すると + 1 ~ 2 回相当の換気が加わると考えて下さい。

陽のまどに組み合わせる換気設備は、トイレや洗面所に設置されるシンプルな第三種換気設備が良いでしょう。最近では、全熱交換型の第一種換気設備を標準として採用する施工会社もありますが、陽のまどでは特にそれを必要としません。計画地が真冬の気温がマイナス状態が続くような寒冷地でなければ、第三種換気 + 陽のまどで十分でしょう。ただし換気に対する考え方は様々ですから、ご自身が必要と思われるものを選択して下さい。



洗面所のパイプファン

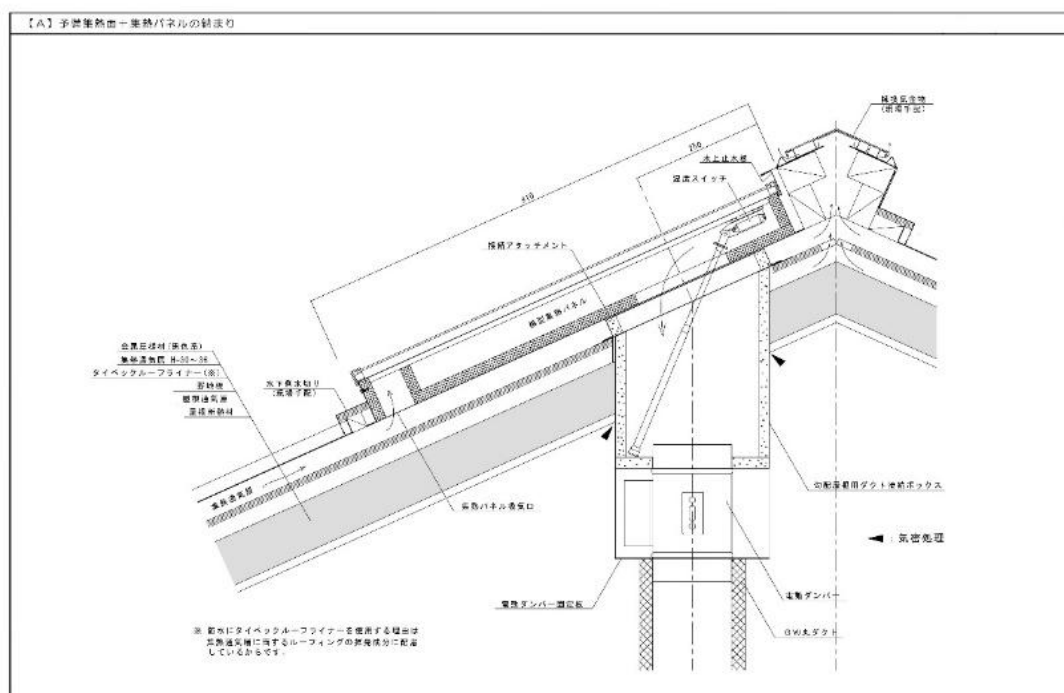
換気扇にフィルターが設置されることがありますが、このメンテナンスだけは、しっかり行いましょう。汚れたフィルターは「害」にしかありません。

7. 集熱面の計画

「陽のまど」の集熱面の納まりは、主に以下の4通りを想定しており、これに対応できる部材を用意しています。詳しくは施工要領書をご覧ください。

技術資料・図面 - サンシャイン・ラボ

【A】 予備集熱面+集熱パネルの納まり



【メリット】

- 予備集熱面を設ける事により集熱パネルのみの場合よりも集熱量を増やすことができる。
- 夏の夜の涼風取入れ時に放射冷却の効果を得やすい。
- 金属屋根材が野地板から離れているので、室内への熱の伝わりが緩和される。

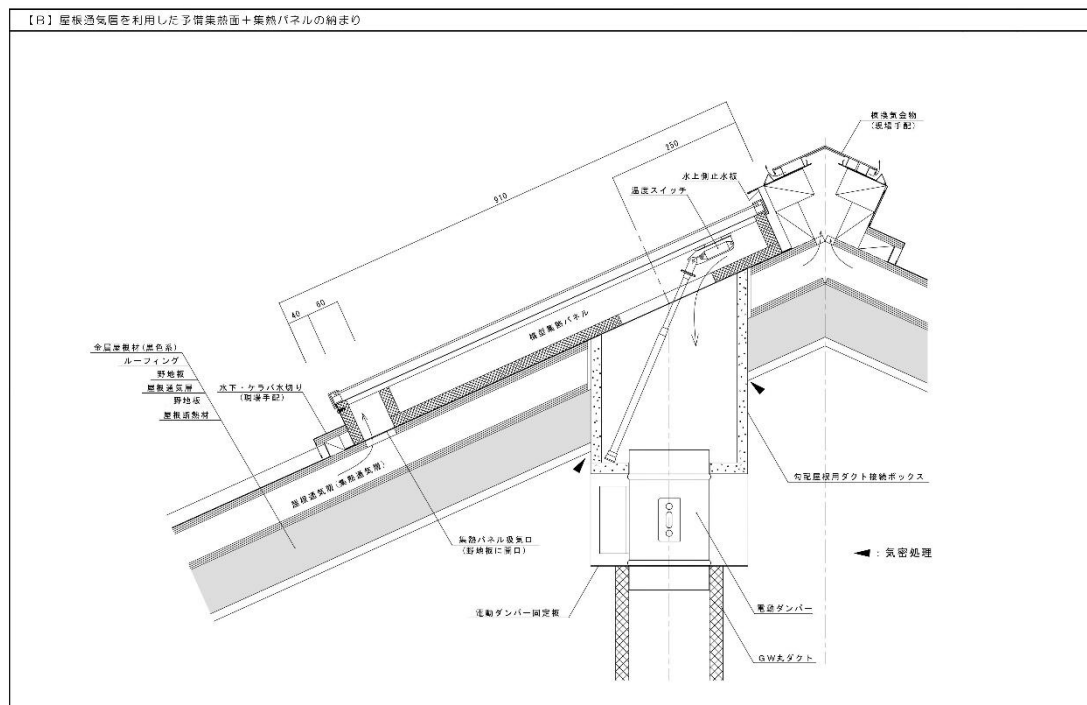
【デメリット】

- × 金属屋根材に依じて通気垂木を配置しなければならないので、木材によって通気スペースが減らされてしまい、空気流れが妨げられる。
- × 金属屋根材直下が空洞になるので、屋根葺き工事が難しい。
- × 防水紙等の集熱空気と接触する部分に使用する材料は、化学物質による汚染を避けるため、VOC や臭気の発生がないものを使用しなければならない。
- × 雨音が金属屋根材で響いて騒音になる場合がある。

【A】 予備集熱面＋集熱パネルの施工事例



【B】屋根通気層を利用した予備集熱面＋集熱パネルの納まり



【メリット】

- 集熱パネル、ダクト接続部周辺の納まりがシンプル。
- 屋根材選択の自由度が高い。(金属屋根材以外の使用も可)
- 送風により屋根通気層内の空気が積極的に動かされるので、屋根構面内の湿気や熱気が排出できる。
- 【A】と比べて、施工性が良い。

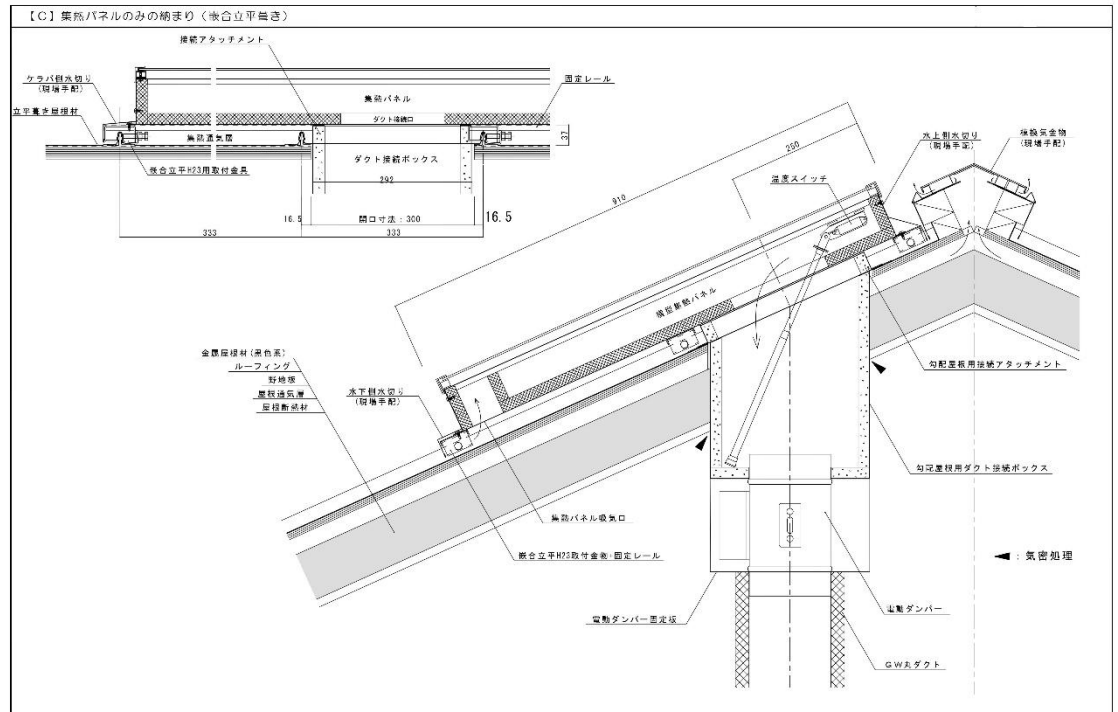
【デメリット】

- × 屋根通気層を予備集熱面とするため、集熱温度の上昇に時間がかかり運転開始が遅くなる場合がある。
- × 集熱パネルの吸気口とダクト接続ボックスの屋根貫通部は、防水層に開口を設けなければならないので、パネル下に雨水が浸入しないように防水対策をしっかりと行う必要がある。
- × 屋根通気層に面する材料で、集熱空気と接触する部分においては、ホルムアルデヒドや VOC 等の化学物質を発生させないものを使用すること。
F☆☆☆☆に認定されているものであっても、原材料にホルムアルデヒド等を含む材料は、高温になる屋根部分において揮発濃度が高まる恐れがある。

【B】屋根通気層を利用した予備集熱面＋集熱パネルの施工事例



【C】集熱パネルのみの納まり（嵌合立平葺き）



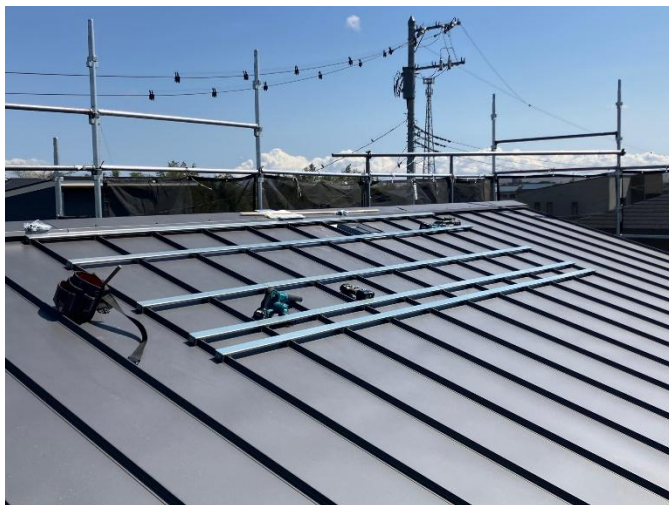
【メ リ ッ ト】

- 既存屋根への後付け設置が可能。
- 計画の自由度が高い。
- ダクトの屋根貫通部以外は、パネル下に屋根材が葺かれているので防水性が高い。

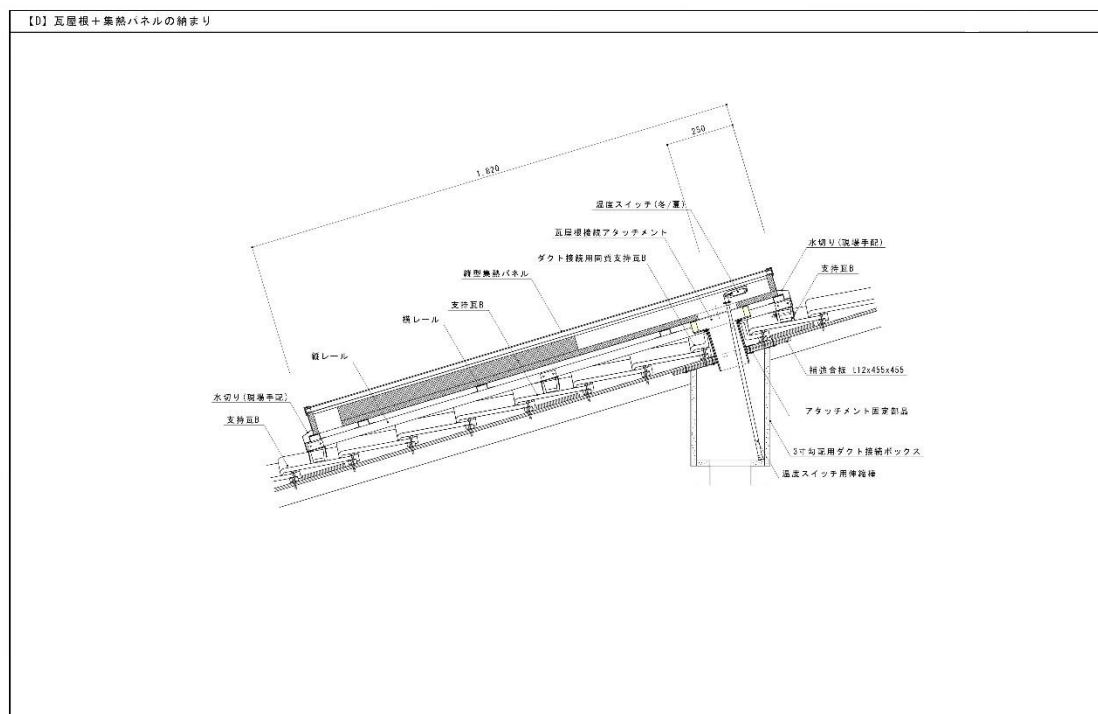
【デメリット】

- × 集熱パネルのみでの集熱となるので、集熱量が不足する場合があります。
- × 嵌合立平葺き屋根（働き幅 333mm、455mm）にしか対応できない。
- × ダクト接続ボックスを挿入する屋根貫通部の防水対策をしっかりと行う必要がある。
- × 集熱パネルの設置強度は、屋根材の取付け強度に依存することになる。

【C】 集熱パネルのみ（嵌合立平葺き）の施工事例



【D】集熱パネルのみの納まり（瓦屋根）



【メリット】

- 新築、既築に関わらず瓦屋根に集熱パネルを設置することができる。
- 日本の伝統的な家並みを守りつつ太陽熱が利用できる。
- 和瓦、平瓦への対応が可
- 瓦屋根のダクト貫通部に専用の部材を用意。雨仕舞のための施工手間を軽減。

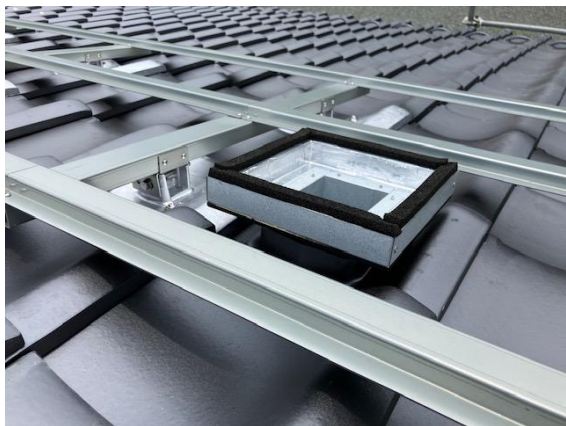
【デメリット】

- × 架台を取付けるための支持瓦は市販品を利用しているため、JIS53A,B,C,D に準拠した仕様の瓦にのみ対応できる。
- × ダクト貫通部を基準に支持瓦の配置を決めるため、集熱パネルの設置位置が限定されてしまう。

この納まりでは、(株)屋根技術研究所の支持瓦を使用して架台を組み、その上に集熱パネルを設置します。支持瓦に組み合わせる取付金物やレール類、ダクト貫通部のアタッチメントは、弊社のオリジナル部材です。

[太陽光架台なら株式会社屋根技術研究所 | 愛知、高浜、名古屋の屋根リフォームや太陽光発電販売、架台、屋根副資材開発](#)

【D】集熱パネルのみ（瓦屋根）の施工事例



「空気集熱式ソーラーは黒い金属屋根でなければならない」が常識的に言われてきた事ですが、銀色や赤い屋根で集熱して効果を得ている建物がありますし、スレートや瓦屋根といった金属以外の屋根でも集熱しています。**空気集熱式ソーラーであっても建築の屋根は自由で在りたい。**リフォームに対応できるソーラーを目指した「陽のまど」だからこそ対応できるのです。

8. 空気の動かし方

陽のまどの空気の動かし方は2種類あります。計画する建物の平面、断面構成や暮らし方にどちらがマッチするかを検討して、選択して下さい。

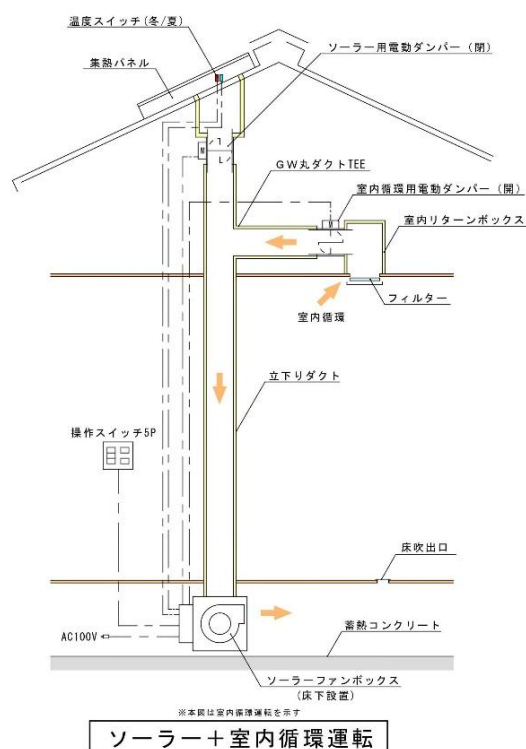
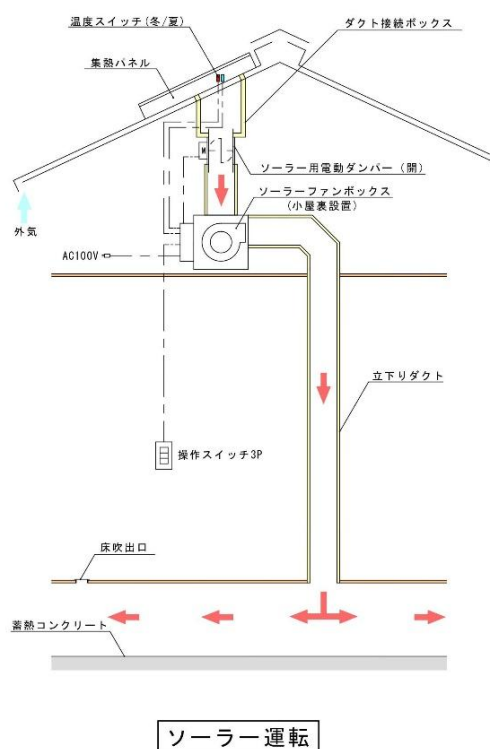
8-1 ソーラー運転

日が昇って集熱パネル内の温度が規定値に達すると電動ダンパーが開き、ソーラーファンボックスが運転して集熱空気を床下へ送ります。

夕方になり温度が下がると送風が停止し、電動ダンパーが閉じて一日の運転が終了します。

8-2 ソーラー+室内循環運転

日中はソーラー運転を行います。日が沈んで温度が下がるとソーラー用電動ダンパーが閉じ、代わりに循環用電動ダンパーが開いて、室内循環運転に切り替わります。室内において暖気は上昇して上層階に集まるので、これをソーラーファンボックスで吸い込んで床下に降ろしてやることにより、建物上下の温度差を小さくする事ができます。薪ストーブをお使いの家では特にお勧めする機能です。

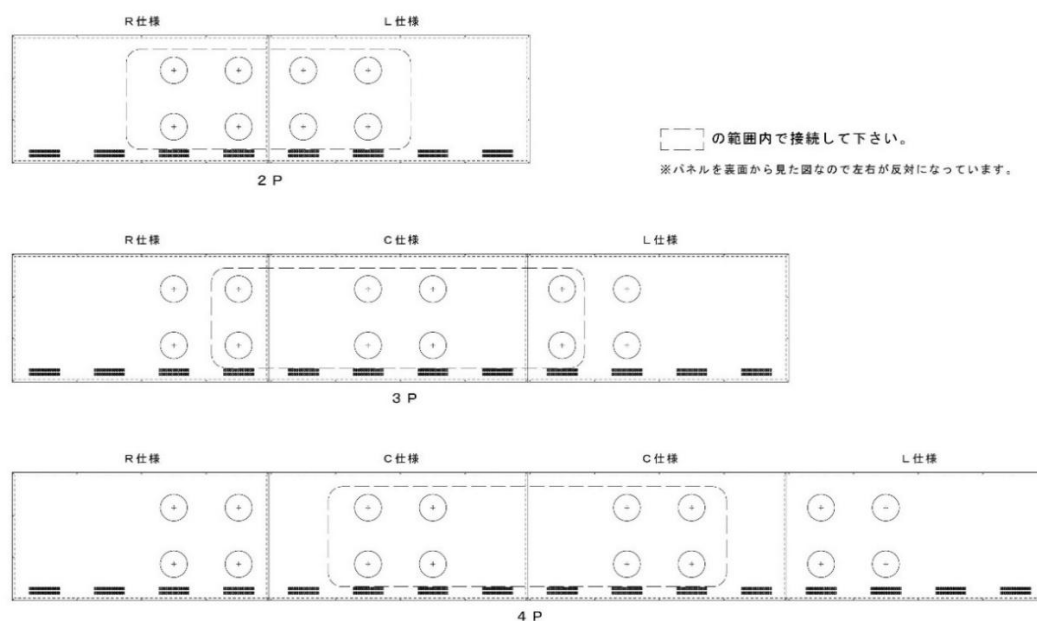


9.ダクト計画

集熱空気を屋根から床下へ送るためのダクトは、できるだけ短く、曲がりを少なく計画しましょう。長くて曲がりが多いダクトは、先のつぶれたストローでジュースを飲もうとするのと同じで、おもいきり吸っている割に、ジュースは少ししか口に入って来こない。これと同様でファンは一生懸命に吸おうとするけど、空気は入って来ないし、温度も上がらないということが起きます。ですから集熱面から床下までは、できるだけ直線的に短くダクトを通すようにして下さい。

9-1 ダクト接続位置のルール

陽のまどの集熱パネルには、ダクト接続位置に関して下図に示す点線範囲内に接続するというルールがありますので、極力中央のパネルにダクトを接続するように計画して下さい。これを逸脱すると集熱空気がバランスよく吸気できなくなり、十分な集熱が得られなくなるので、必ず守って下さい。



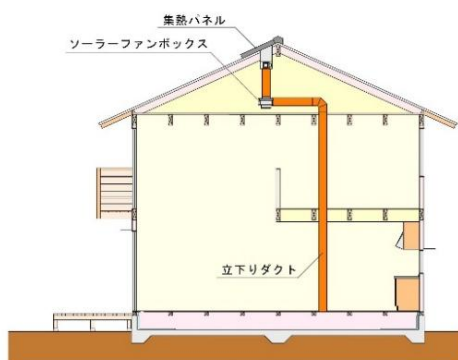
※縦型集熱パネルについては、陽のまど集熱パネル施工要領書をご覧ください。



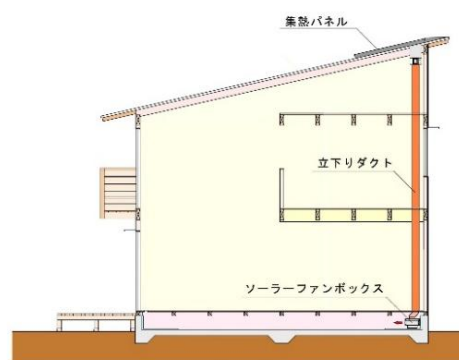
集熱パネルのダクト接続口

9-2 立下りダクトの位置

集熱パネルのダクト接続位置を起点にして、立下りダクトの配置を考えます。床下での空気流れも考慮して、極力建物の中央にダクトを設けるように計画して下さい。片流れ屋根では集熱面が屋根の北端に位置する事になります。立下りダクトは北側の壁伝いに下りますから、床下にて南向きに集熱空気を流すようにしましょう。



切妻屋根の場合



片流れ屋根の場合

9-3 ダクト部材

① グラスウール製丸ダクト



保温性と吸音効果に優れ、通気抵抗は鋼製ダクトと同等です。軽量で施工性も優れているので、陽のまどでは、このダクトを主に使用しています。使用するファンにより内径Φ150（外径Φ200）と内径Φ200（外径Φ250）を使い分けます。直管ダクトは長さ2m。役物として90°エルボ、45°エルボ、

TEE、Y形ダクトを用意しています。

② 断熱フレキシブルダクト

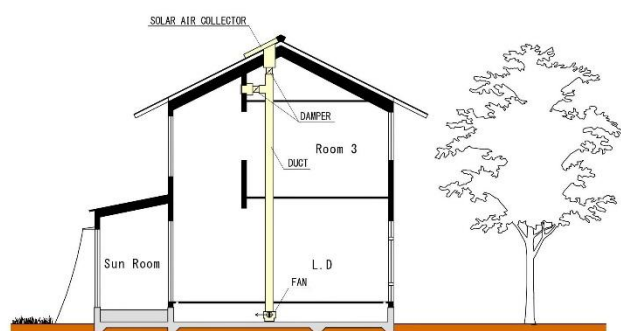
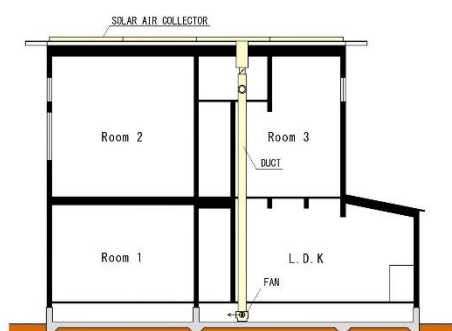
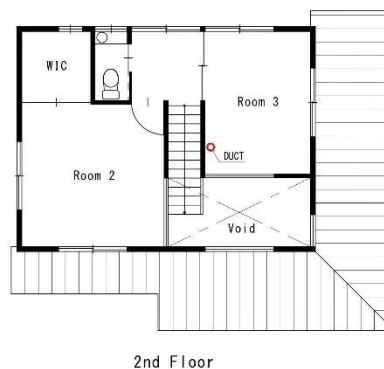
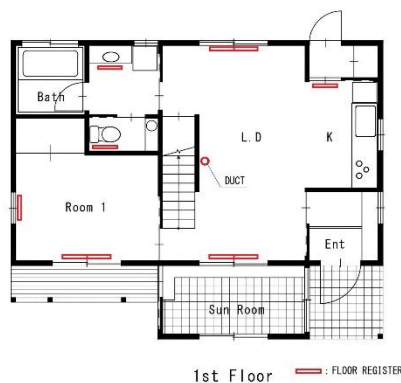
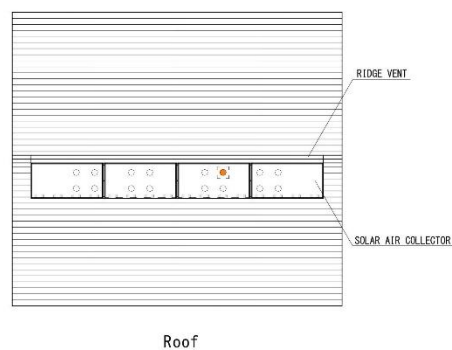


グラスウールダクトでの配管が難しい場面で使用します。使用するファンに応じてΦ150とΦ200を使い分けます。長さは0.5m～10mまで0.5m刻みで用意しています。

システム導入計画例

下図は、陽のまど導入の参考例です。建物の中心付近に立下りダクトを配置し、床下にファンを置く事で真っ直ぐにダクティングしています。

陽のまどの家
木造在来軸組工法 2階建
床面積 1階：56.3 m ²
2階：39.8 m ²
合計：96.1 m ² (29坪)
横型集熱パネル4枚 (B納まり)
送風機：SS-F16型 1台



10. 床吹出口の配置計画

陽のまど導入の参考例のように床吹出口を主に開口部に沿うように配置します。床下全体に集熱空気が周るように基礎の配置なども考慮して位置を決めて下さい。また室の使い勝手や家具の配置にも配慮して下さい。洗面・脱衣所やトイレ、ウォークインクローゼットなどに設けると換気に効果的ですが、パントリーのような、室温を低く抑えたい室には設置しないようにしましょう。

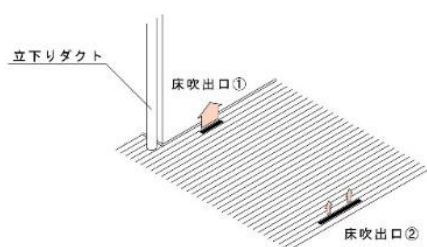
陽のまどの床吹出口は、金属製と木製のものがあり、どちらも長さ 600mm です。床吹出口の数量の目安は、集熱パネル 1 枚につき床吹出口 2～3 本とします。少し多めに配置して開口面積を調整することで全体の流量バランスを取るようにすると良いでしょう。各床吹出口からの送風速は、1m/秒前後が適当です。全ての吹出口でこれくらいの風量となるように開口を調節して下さい。



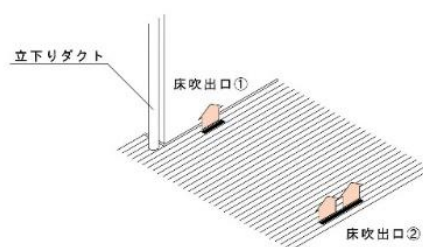
木製床吹出口施工例



木製床吹出口の流量調整機構



風量調節前



風量調節後

陽のまどの床吹出口からファンヒーターのような熱い空気が出てくるとイメージされている方がいますが、そのような事はありません。立下りダクトから床下に入った所での集熱空気は暖かい（熱い）と感じる温度を持っていますが、土間コンクリートに熱を預け、床板を温めながら床吹出口に到達した時点では、体温より低くなっていて暖かいとは感じないでしょう。それでもしっかり働く熱として室内に残ってくれているので問題ありません。床吹出口は、温風の出口ではなく、集熱空気を床下全体に広げる為の誘導装置だと思ってください。

11. 基礎と床下空間

陽のまどの基礎は、新築においては基礎断熱工法とします。既存住宅に導入する場合は、床下空間を利用できないケースもありますから、その時は別の方法を採用しますが、「頭寒足熱」の温熱環境をつくりたいので集熱空気が足元全体に広がるように考えます。

11-1 床下の気密の重要性

気密の項目で述べたように基礎と土台の気密化はとても重要です。この部分で漏気があると折角の集熱空気が逃げてしまったり、冷たい外気が流入して温度を下げたりするからです。また床と壁との取り付け部分やユニットバスと躯体の隙間などから暖気が上方に逃げってしまうのも具合が悪いので、床下をしっかりと気密にして、床吹出口からだけ空気が出るようにして下さい。

11-2 空気流れに配慮した基礎の構造

建物の構造計画において床下空間が有効に利用できるように地中梁を使用した基礎構造として下さい。構造耐力壁も極力外周部で確保するようにして、内部の基礎の立上りを最小限にしていただけると空気の流れを妨げるものがなくて都合が良いです。またメンテナンスのために床下に入った時も移動が楽で点検しやすいです。

11-3 床下の空気環境

床下に人体に影響を与えるような毒物が存在して集熱空気がそれに触れる事になれば、その毒は家中に広がってしまいます。床下の木材に塗布される防腐、防蟻薬剤などがこれにあたりますから、陽のまどの家ではこれらの薬剤は使用しないで下さい。人体に優しいと言われるホウ酸系薬剤も化学物質過敏症の人にとっては、症状を悪化させる原因になってしまいますから、安全と謳われている製品であったとしても採用は慎重にお願いします。

11-4 薬剤に頼らないシロアリ対策

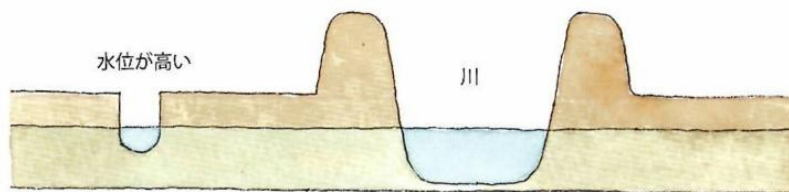
床下の安全な空気環境を考えると薬剤を使用せずにシロアリ対策ができるのが理想です。それを実現しているのが城東テクノ（株）のキソパッキングによる防蟻対策です。これにより 10 年間のシロアリ保証が付加されますから、空気集熱式ソーラーにとっては理想的なシロアリ対策と言えるでしょう。詳しくは城東テクノ（株）にお問合せ下さい。

[カタログ一覧](#) | [サポート](#) | [城東テクノ株式会社](#)

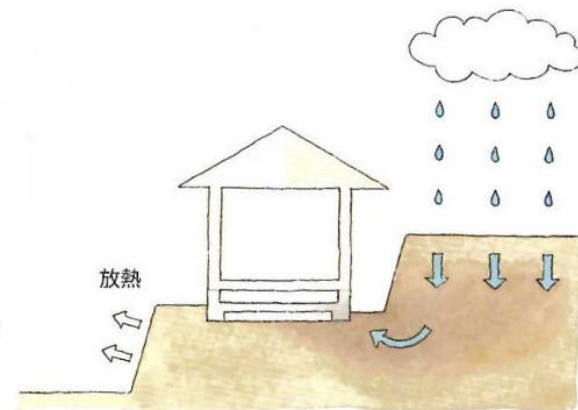
11-5 蓄熱コンクリート下の断熱について

基礎断熱において外周部を断熱するのは当然として、蓄熱コンクリート下の断熱については、計画地周辺の状況を見て判断して下さい。以下のような敷地条件では、地下の水に熱を奪われる恐れがあるので、断熱されることをお勧めします。

- ① 敷地内の地下水位が高い場所
- ② 近隣に河川や湖沼、田んぼ等がある場所



- ③ 傾斜地で計画地よりも隣地が高い場所
隣地に降った雨は低い所に出て来るので、土間下に水が存在する可能性大
- ④ 傾斜地で計画地より隣地が低く、法面が境界
計画建物が、法面に接近して配置される場合、法面から熱が逃げる可能性大



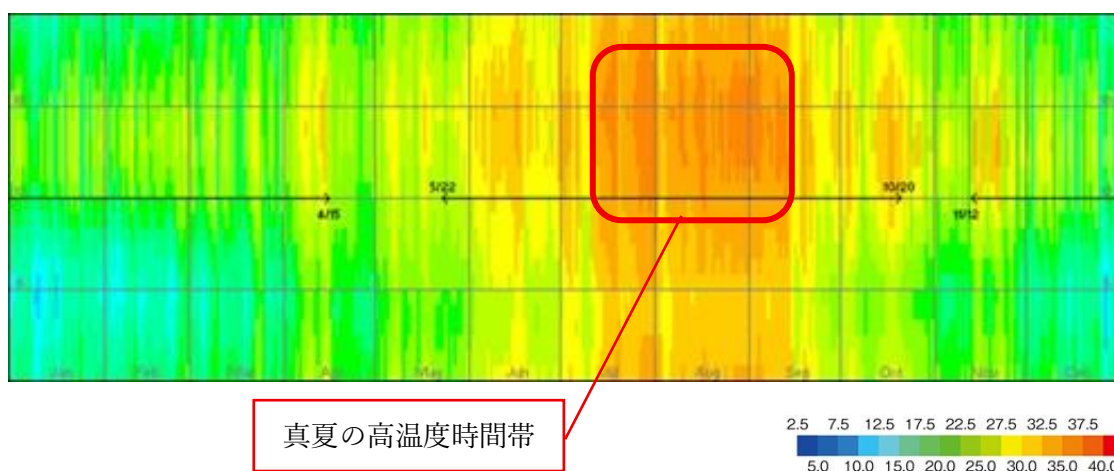
雛壇上になっている造成地をよく観察してみてください。隣地が高い方には草が生えやすく、低い方にはあまり生えません。これは土中の水の流れによる影響でしょう。

地下水位が低い乾いた土地ならば、蓄熱コンクリート下の断熱は不要として良いですが、後からは絶対に施工できない部位なので、断熱する事を前提として計画される事をお勧めします。

12. 陽のまど流 自然室温で暮らせる家の作り方

3.建物の断熱・気密性能の項(P5,6)で「自然室温で暮らせる家」の事を述べましたが、ただ単に断熱、気密性の高い建物を用意して、これに陽のまどを取付ければ「自然室温で暮らせる家」になるという訳ではありません。冒頭に述べたように“自然と応答できる家”になっていなければ実現できないのです。

断熱等級 6 $U_a:0.46$



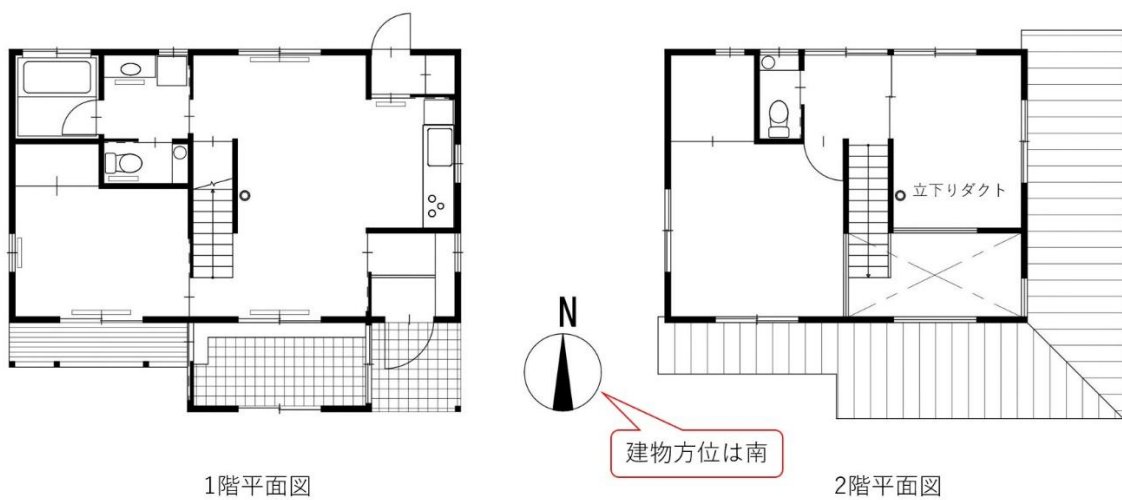
上図は断熱等級 6 ($U_a:0.46$) の木造 2 階建て住宅を静岡県浜松市に建築するという想定で温熱シミュレーションを行った結果です。冬場は陽のまどの運転によって快適温度範囲 (18~28°C) に収まる割合が多くなっていますが、真夏 (7 月~9 月) は、断熱性能を高めることで逆に室内が暑くなっています。この高温になる時間帯について何らかの対策が必要ですが、エアコンで冷房すれば室温を下げることは容易にできます。しかしその前に建築の工夫で、もう少し下げる方法はないものでしょうか？まずは自然と応答できる建築をつくって、どうしても足りない部分だけ設備で補うという考え方、暮らし方が求められて来ているように思います。ではどのような点に配慮すれば、真夏の高温を緩和でき、快適性を高めた「自然室温で暮らせる家」を実現できるのか？私たちのこれまでの経験を元に「陽のまど流 自然室温で暮らせる家の作り方」をご紹介します。

陽のまどの効能 (その 6) - サンシャイン・ラボ

【モデルプラン】



1. 建物の方位を南に向ける



太陽と長く対話が出来るように建物を南向きに配置します。

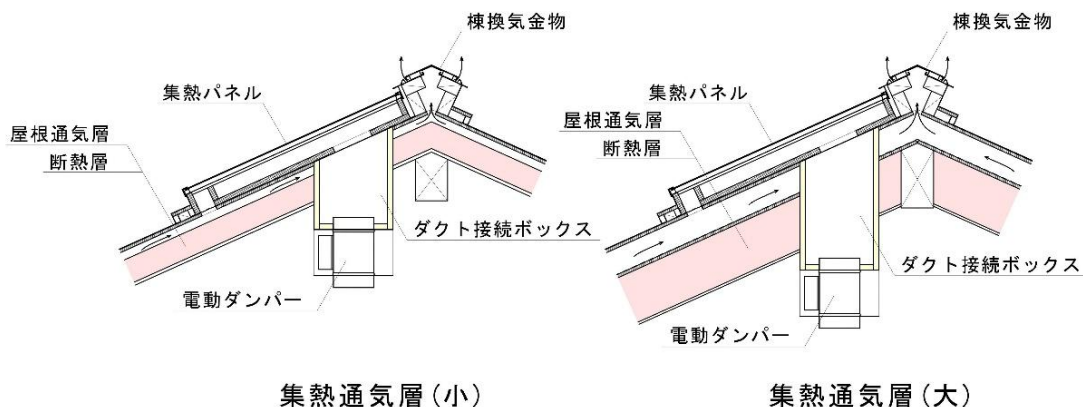
2. 屋根断熱と屋根通気構造

「太陽との関係を考慮した建物の形」
(P7) で述べたように屋根が受けた日射熱は屋根を構成する材料内を伝わって室内に影響しますから、これを極力小さくするために屋根の形に配慮が必要です。また屋根に使用する断熱材は、熱容量の大きいものを使用すると熱の伝わりを遅らせることができ、日が出ている間に室内まで到達しなければ、冷房負荷を増やさずに済むでしょう。熱容量の大きい材料としては、ウッドファイバー断熱材などがお勧めです。

木繊維断熱材とは



シンプルな切妻屋根の家



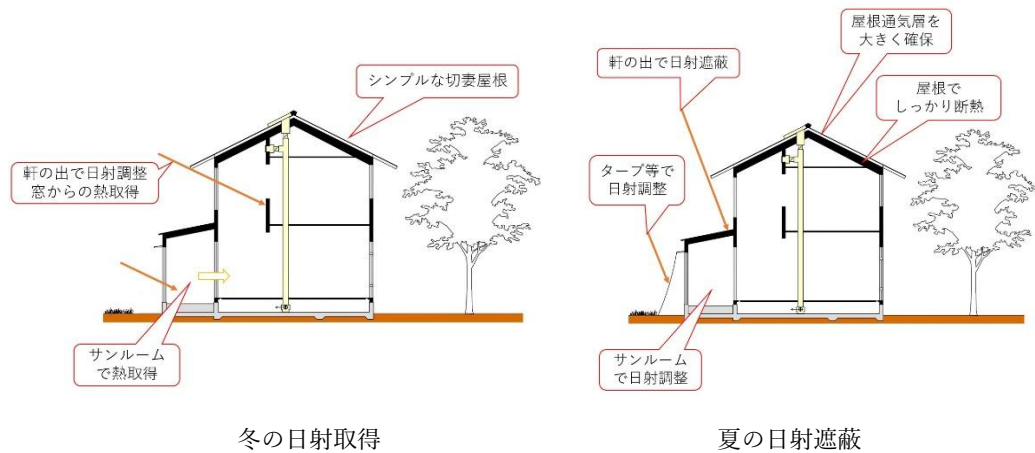
次に屋根通気層の高さを大きく取ると屋根面からの熱の伝わりを緩和する効果が大きいです。一般的な通気層高さは 30mm 程度ですが、これを 90mm まで高くすると、通気層内の空気が動き易くなり、熱気がスムーズに排出されるようになるので、防暑対策に有効だと思います。また組み合わせる棟換気金物も換気能力の高いものを選んで下さい。世の中には様々な種類の棟換気部材が販売されていますが、タニタハウジングウェアの「棟まど」は風の力で屋根通気層内の空気を吸い出させる仕組みを持っているので、有効ではないかと思います。

ガルバリウム 棟まど S 形 » 雨といのことなら タニタハウジングウェア

太陽熱の屋根からの入力に対しては①形、②材料、③構造の三条件で対抗しましょう。

3. 日射コントロール

「パッシブデザイン」と言うと必ず登場するのが、軒や庇の出による日射コントロールの話です。軒の出を深くして夏季に窓から侵入する日射を遮り、室温への影響を少なくする。冬季には日射を取り入れて室温上昇に寄与させるというものです。



ダイレクトゲインという直接家の中に入って来る太陽熱を軒や庇で調節する事は、室内の温熱環境を整える上でとても重要です。最近はコスト削減のためという理由だそうですが、軒の出がほとんどない家が増えています。建築費は下がるかもしれないけれど、そのために光熱費が増えてしまうようでは意味がありません。住宅ローンに終わりはありませんが、光熱費はその家が建っている限り払い続けなければならないお金ですから、何が大切かをよく考えて選択すべきだと思います。

4. 南北に風が通る窓の配置



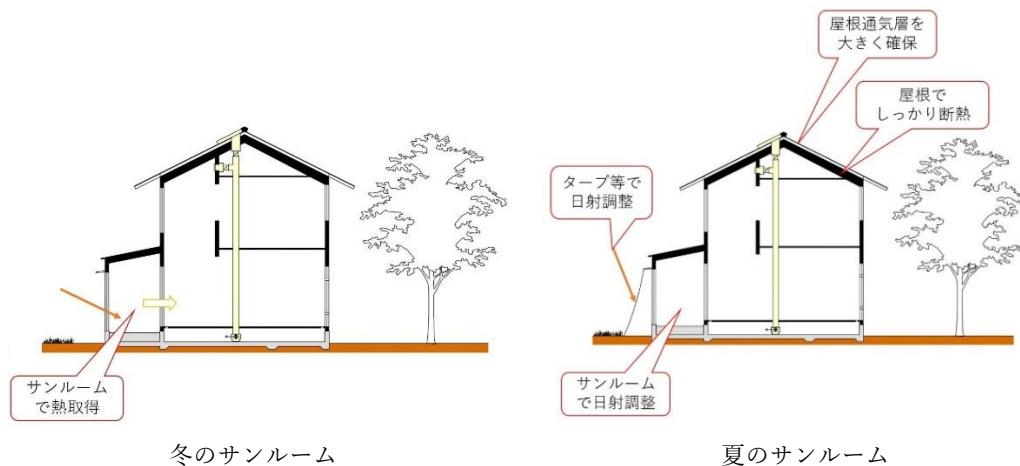
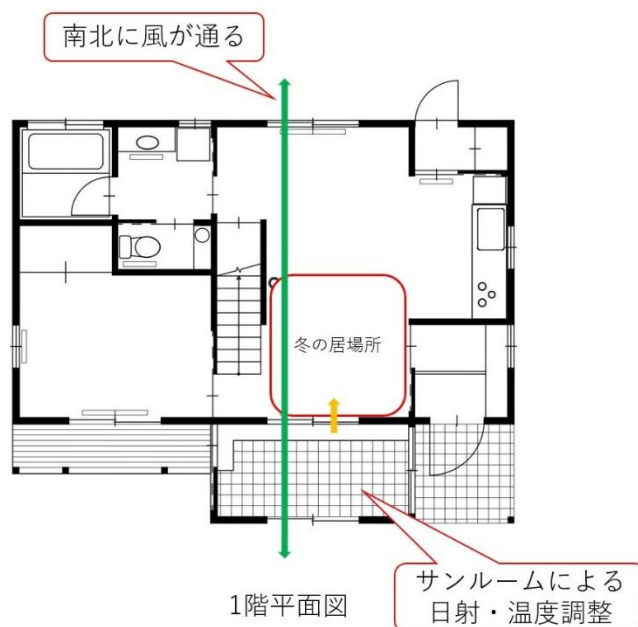
最近は大きな窓を設けない家が増えています。断熱性能を高めようとするとう開口部の面積を減らした方が、数値的に有利に働くからと思われますが、夏場などはエアコンを使う前に窓を開けて熱気を追い出した方が冷房の効きが良いですし、もし涼しい風が入って来るならば、そちらの方が気持ちいいでしょう。家はロケットや潜水艦で

はありませんから、窓を開けることができます。性能値だけに囚われず、自然との応答を感じながら窓を開閉して暮らす方が人間らしいのではないのでしょうか。

帰ったら窓を開けましょう！ - サンシャイン・ラボ

5. サンルームによる日射・温度調整

建物の南側にサンルームを設けます。
と言ってもアルミサッシメーカーが提案するガラス温室のようなものではなくて、半分外、半分中という感じの中間的な空間をリビングの外側に設けます。冬の昼間はサンルームの窓から陽が入って、この室が温められますが、午後2時くらいにリビングとの間のサッシを開放してやると、サンルームから暖気がリビング側にゆっくり流れ込んで、室温を高めてくれます。
夏場にはサンルームが「熱の緩衝帯」になってくれるので、外部から室内への直接的な熱の影響を抑えてくれる効果が生まれます。

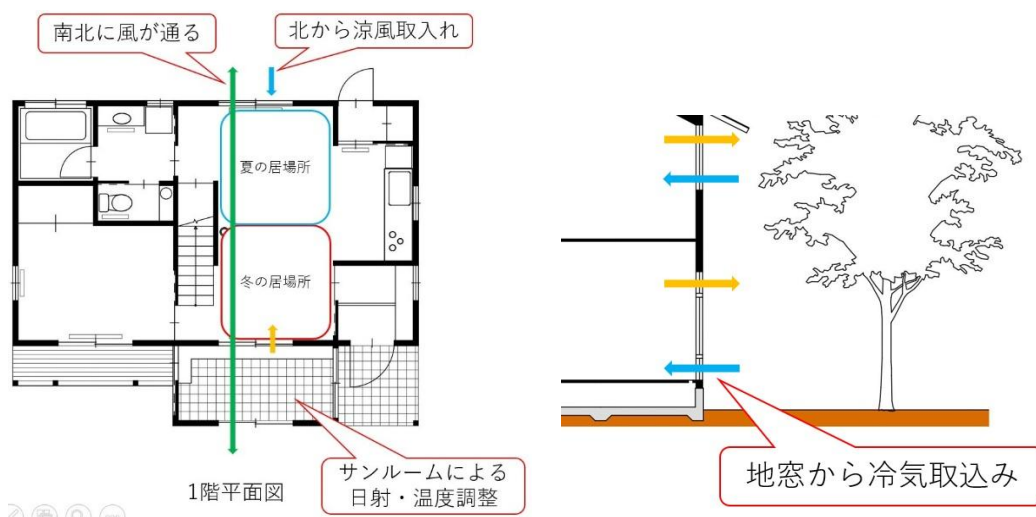


この手法をリフォーム案件で取り入れたところ、施主の満足度が非常に高かったので、新築においても有効な熱の調整装置になるものと考えます。

陽のまどの効能（その7） - サンシャイン・ラボ

6. 冬の居場所と夏の居場所

南北に風が通るように窓を配置すると、LDKが南北で外気に接する間取りになるでしょう。リビングの南側にサンルームを設けて前項のように熱取得を行うならば、冬の時期はLDK内の南寄りで過ごすのが気持ちいいと思います。



夏は北側の日陰の空気を地窓から取入るようにして涼を得つつ、高窓から熱気を排出する仕掛けがあると良いでしょう。夏場はリビングの北寄りで過ごすようにして、季節によって居場所を変える暮らし方というのも面白いのではないのでしょうか。

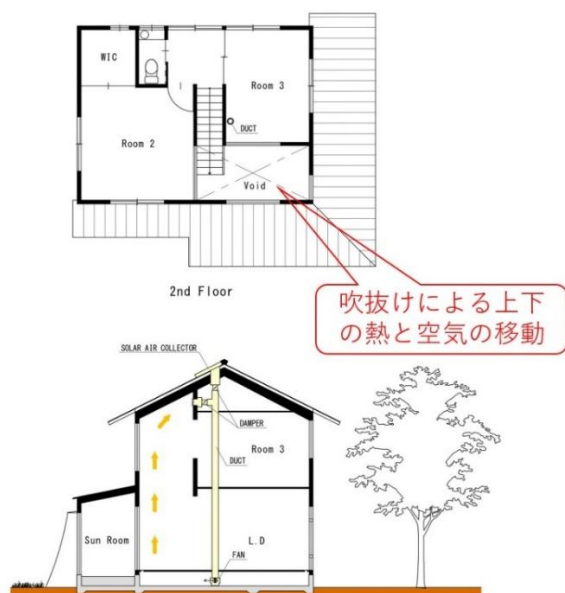
7. 濡れ縁（ウッドデッキ）には日陰をつくる

ウッドデッキ上でバーベキューを楽しむ姿を思い浮かべて、憧れる人は多いと思いますが、真夏に日射を受けたウッドデッキの表面温度は50～70℃にまで上がるので、素足で歩くのは危険です。またその照り返しで室内が暑くなるのも避けたいですし、ウッドデッキで温められた熱風が室内に入って来るもの不快です。濡れ縁（ウッドデッキ）には屋根をかけて日陰をつくるようにしましょう。



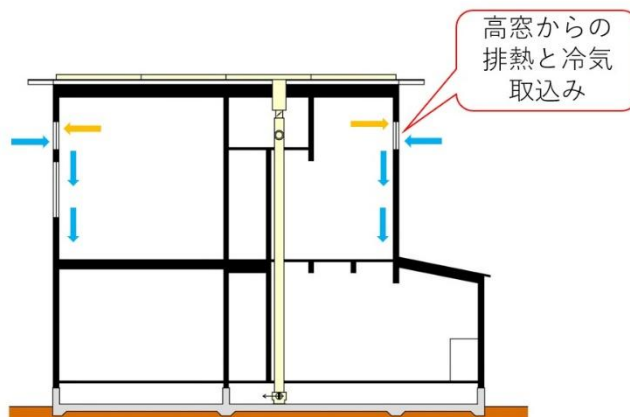
8. 上下階をつなぐ吹抜けの効果

吹抜けがあると高い天井のおかげで空間が豊かに見えます。また陽のまどの集熱空気を家の隅々まで巡らせるためには、上下階をつなぐ吹抜けが有効です。



9. 高窓からの排熱と冷気取込み

一つの開口部の中で上部からは室内の暖かい空気が外に向かって出ようとする流れがあり下部からは外から室内に入ろうとする冷たい空気が流れて、その冷気は壁に沿って降下してきます。もしその高窓の直下にベッドを置き、壁際に頭が来るようにして就寝したならば、気持ちよく眠れるかもしれません。防犯上、窓や雨戸を閉め切って就寝しなければならない状況では、暑さで寝苦しい夜を過ごす事になりますが、侵入が困難な位置にある高窓であれば一晩中開け放しでも心配なし。エアコンの冷房は身体がだるくなってしまいますが、自然の冷気であれば優しい温熱感が得られるかもしれません。もちろん暑さ、寒さの感じ方は人それぞれですから、自分に合った気持ち良さを探し出して下さい。



10. 熱容量が大きい家

木造の弱点は、熱容量の小ささにあると思います。蓄熱性が無いので、どんなに断熱を施しても気温の変化に伴って室温が上がったり、下がったりして、石造建築のような安定感のある落ち着いた雰囲気になってくれません。それが当たり前だと思われていますが、もう少し上下の振幅を小さく出来れば、省エネルギー性も更に良くなることでしょう。イメージとしては「土蔵」のような感じでしょうか。夏でも中に入った時に少し冷んやりする感じ。もちろん土蔵のような分厚い壁で囲むような事はできませんし、やり過ぎると温度の上がらない寒い家になってしまいますから、バランスが大切ですが、室温の安定化は「心地よさ」につながると思います。

熱容量の大きい建材としては、例えば前述のウッドファイバー断熱材や土壁などが挙げられます。もちろんこのような材料を中心に使用すると「断熱等級」を高めることは難しくなるでしょう。でも「断熱等級」＝「心地よさ」では無いですから、何を大切にするのか？をよく考えて家づくりをされるのが良いと思います。



土壁の家(荒壁下地)

11. 呼吸できる家（調湿）

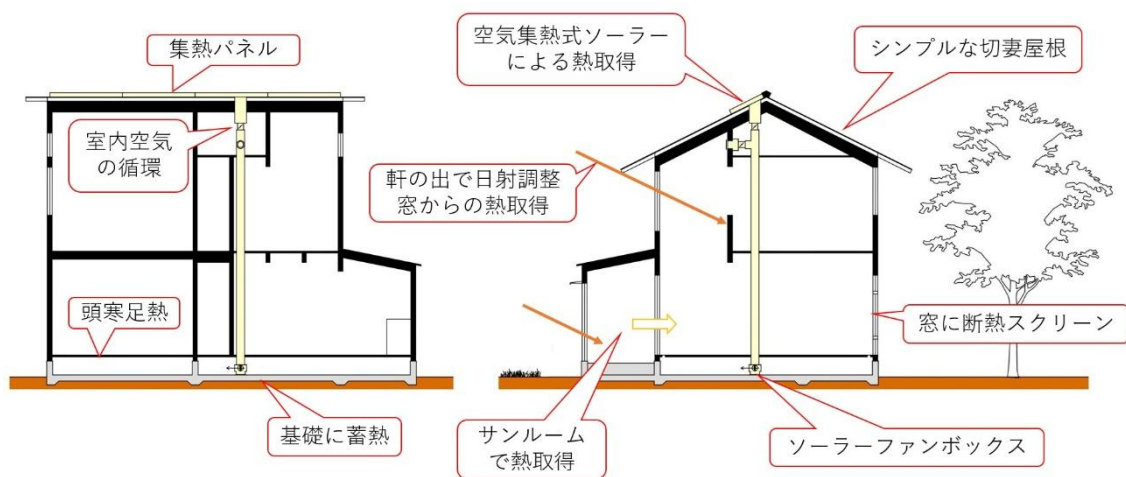
夏の暑さに対しては、冷房で室温を下げる事に注力しがちですが、湿度を下げれば同じ温度でもかなり過ごしやすくなります。湿度を下げると言えば除湿器ですが、洗濯物を室内に干すような小さな空間であれば除湿器を使用して強制的に湿度を下げるでも良いでしょう。しかし除湿すると室温は上がるので冷房を併用することになります。洗濯物を乾かすためであればこの方法が良いですが、建物全体となると除湿器では賄い切れません。吸放湿性に優れる建材を使用することにより湿度を調節するという手法はとても有効だと思います。ただし空気が動かなければ湿気は建材に吸われたままで、飽和状態になればそれ以上の吸湿はしません。空気に触れさせて放湿させてやる必要があります。

冬は結露が問題になります。私も過去に苦い経験があって、寝室のベッドに面する壁に大量のカビが生えてしまったことがありました。睡眠中の大人1人当たりの水分喪失量（呼吸と皮膚からの蒸発）は、8時間あたり約200～500mlとされていますから、夫婦で寝ていれば一晩で約1リットルの水が、寝室という閉じられた空間内に放出されることになります。ベッドボードと壁の間は、あまり空気が動かない場所ですから、暖かい呼気が冷たい壁に触れれば、ここで結露が発生するでしょう。それを放置した為にカビが発生してしまったわけです。

「結露が発生した」＝「設計・施工の問題」と騒ぎ立てる人がいますが、結露は単なる物理現象ですから、暖かい湿った空気が冷たい物体に触れれば当然の事として結露します。これを防ぐ対策としては、窓や壁の表面温度を露天温度以下にならないようにする事と換気です。家具を壁から少し離して設置し、空気の澱みをつくらない事も重要でしょう。それでも結露してしまったら放置せずによく拭いて乾かして下さい。夏の調湿と冬の結露対策は、どちらも空気を動かして、家が呼吸できるようにしてやる事が重要なのです。

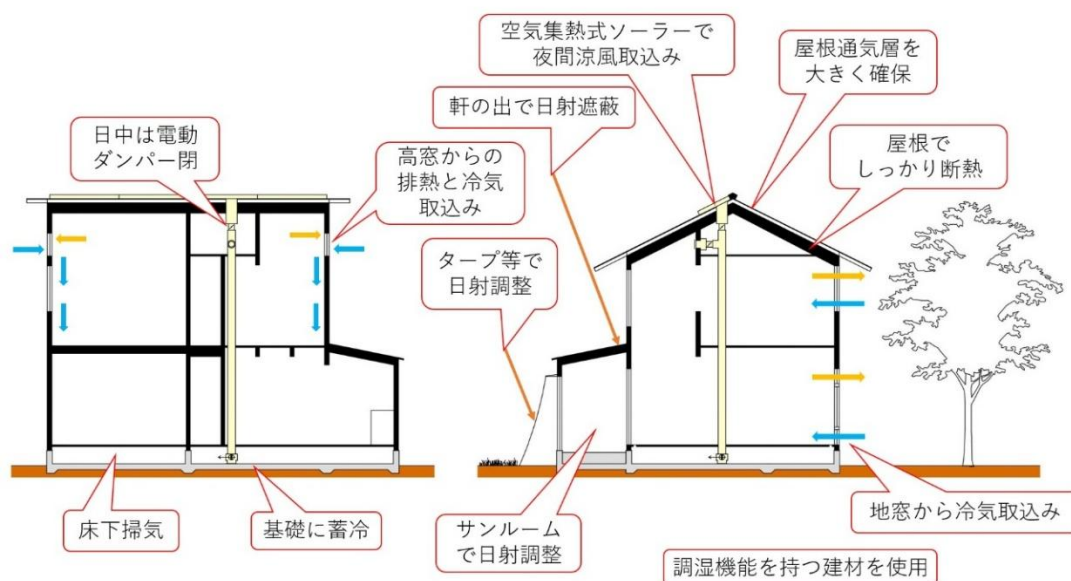
12. 陽のまどの家

高い断熱性能に自然と応答できる建築的な工夫を加え、それに空気集熱式ソーラーシステム「陽のまど」を導入する事で「自然室温で暮らせる家」を実現します。



冬の陽のまどの家

冬は太陽熱を積極的に取り入れて暖房エネルギーとして利用します。日照時間が長い地域であれば尚更これを利用しないのは勿体ない。電気やガス、石油だけに依存する従来からの暮らし方を見直しましょう。



夏の陽のまどの家

夏の陽のまどは、夜間に働きます。「夏の効能が弱い」と言われる方がいるのですが、日中の強い太陽からの入力に対しては、建築の工夫で対処するしかありません。建物の形、適材適所の断熱、日射遮蔽、通風・換気など、自然の力に対応できる仕掛けを建物に持たせる事と、それを上手に使いこなす住まい手の理解力と行動力があれば、少ないエネルギーで快適な住み心地を得ることが出来るでしょう。持続可能な未来を望むのであれば、このような家づくりの取り組みが必要ではないでしょうか。

13. 太陽の存在を意識した設計を！

性能、効率だけが重視される昨今の家づくりの中で「家本来の姿とは何だろうか？」という事を考えながら、これまでの経験を元にまとめてみました。自然との応答を無視した、あるいは忘れた家は、一時的な便利さや快適さを感じられたとしても、それが長く持続する家にはならないと思います。季節の移り変わりに応じて着る物を変えたり、旬の食べ物を味わったりするのと同じように、家も季節に合わせて暮らしを変化させていけるようなものが良いのではないのでしょうか。これは懐古趣味ではなくて、未来のために必要なことではないかと思うのです。「陽のまど」をきっかけに太陽や風、雨など自然の存在を意識した家づくりをして行きましょう。みなさんの創意工夫によって、心地よい陽のまどの家が生まれることを楽しみにしています。

合同会社サンシャイン・ラボ