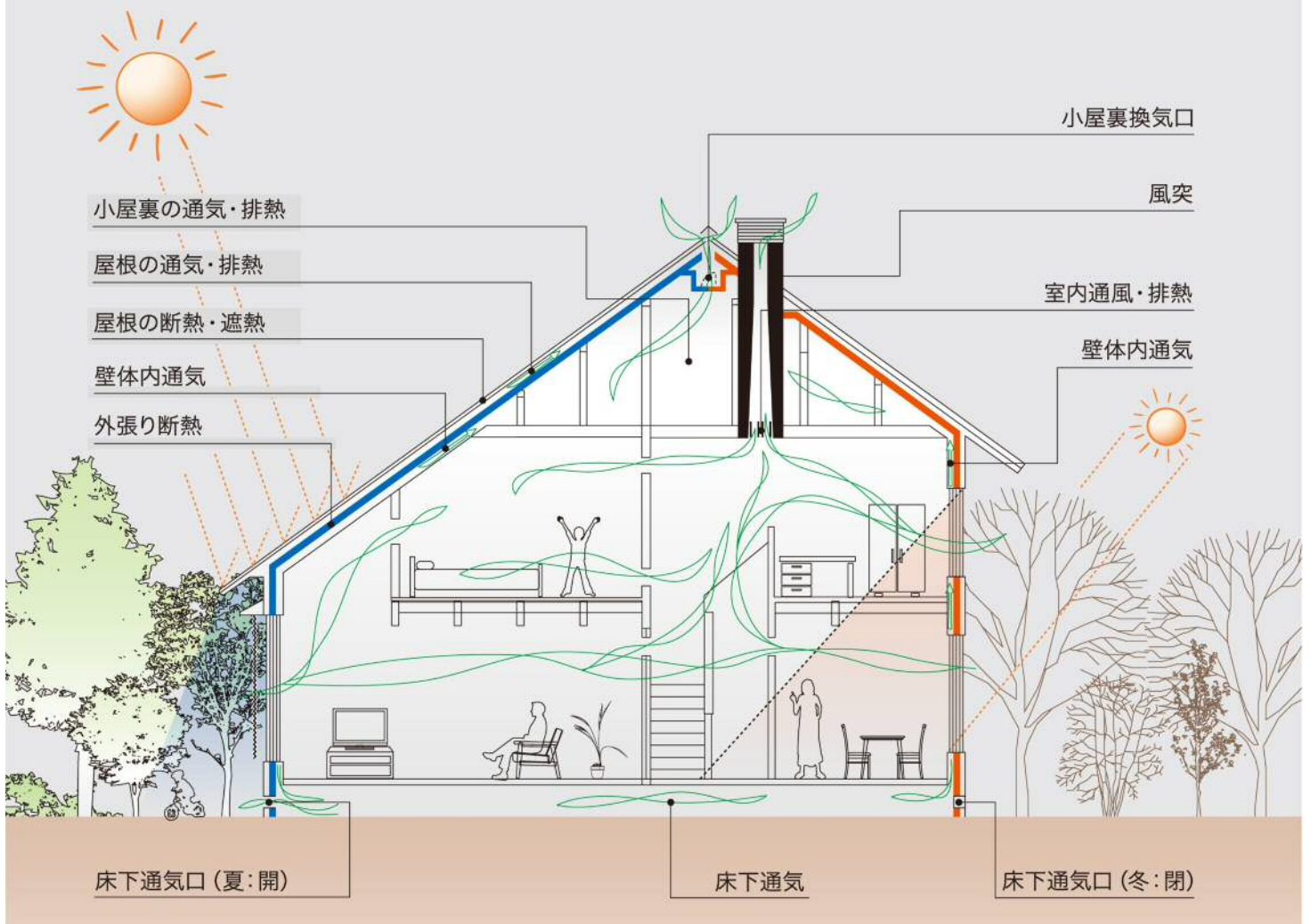


敷地まわりの自然エネルギーを効率よく活用する自然エネ活用デザイン

■「自然エネルギー活用住宅」概念図



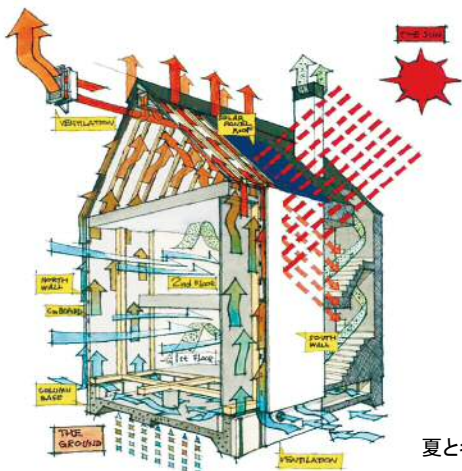
■はじめに

自然エネ活用デザインとは、自然環境のエネルギーを建築的手法により取り入れ、「夏開く、冬閉じる」を確実に設計に反映して高気密・高断熱住宅の欠点を補い、より自然に、住む人の快適性を実現するためのパンプ手法です。

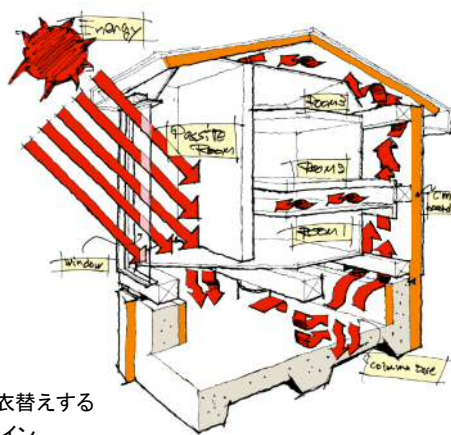
今後の住宅の姿は、各地の気候風土に適した「環境共生型の地域住宅」を考えます。自然環境のなかで古くから生活が営まれ、先人達の経験、言い換えれば「生活の知恵」から日本古来の伝統的な住宅が生まれ家づくりの手法が確立されてきました。

しかしながら、近年では、機械的空調設備を優先して、その先人の知恵や身近な自然を活用した家づくりをおろそかにしてきた現実もあります。

「なぜ昔の家はそういう造りだったのか」に焦点を当て自然エネ活用の設計手法の因子を「Design・Book」としてまとめました。



夏と冬で衣替える
デザイン



■夏のデザイン概念図

■冬のデザイン概念図

■「なぜ昔の家はそういう造りだったのか」の自然エネ活用デザイン手法の概念

<p>●日陰の地表面温度の利用</p> <p>日陰（北側）の給気口より涼気を取り入れ室内の高所より排熱を行う。</p> <p>夏</p> <p>「なぜ、地窓が付いていたか」 (通風、排熱のための給気開口の役割)</p>	<p>●温度差、風圧の利用</p> <p>壁、屋根の通気層により日射を受けた熱を排出します。</p> <p>夏</p> <p>「なぜ、かや葺き屋根だったのか」 (日射遮蔽のための断熱材の役割)</p>	<p>●上手な日射遮蔽</p> <p>窓より入る日射を、方位別の手法により遮蔽し、室内の温度上昇を抑えます。</p> <p>夏</p> <p>「なぜ、庇があったのか」「なぜ、縁側があるのか」 「なぜ、庭木があるのか」「なぜ、よしずを使うのか」 (日射を遮蔽するための工夫)</p>
<p>●風の利用</p> <p>3次元的に通風計画を行い、自然の風を利用して冷房にはない、爽快感を得ます。</p> <p>夏</p> <p>「なぜ、縁の下があったのか」 「なぜ、間取りが開放的なのか」</p>	<p>●日向の地表面温度の利用</p> <p>日向（南側）の給気口より暖気を取り入れ室内の高所より自然換気を行う。</p> <p>冬</p>	<p>●日射の利用</p> <p>太陽熱を直接窓より取り入れ（ダイレクトゲイン型）、暖気を得ます。</p> <p>冬</p> <p>「なぜ、縁側があるのか」 (縁側に集まる陽だまりで暖をとる) 「なぜ、庭木があるのか」 (落葉を植え日射を室内に取り込む)</p>

■自然エネ活用住宅とは

自然エネルギー活用住宅とは、私たちの取り巻く環境がもっているエネルギー、太陽、風、地温などを活用し、あるいは排除して生活環境を調整し快適性を得る住宅のことです。このような住宅の基本形は、今に始まったことではなく、私たちの先輩方が、先人の知恵を生かして、夏と冬で衣替える家づくりのお手本を示してくれていました。この家づくりは、積極的に機械動力(化石燃料を使う)に頼らず、建物自体の性能を上げたり、夏と冬、昼と夜などで住み方を工夫することも重要になります。

かつ、活用する空間は、住空間に留まらず、床下、壁体内、小屋裏の躯体内部にも活用を広げ、住宅の性能を夏と冬で切り替える、衣替えのできる特長のある住宅をいいます。

しかし、自然エネ活用住宅においては、機械動力を否定するものではなく、自然エネルギー活用を基本に足りないところを補助として機械動力を活用することで共存を目指しています。

■活用するか防ぐか

自然エネルギー活用は、自然環境に対して開かれたものとしてとらえ、有利なことは取り入れ、不利なことは排除したりする。

しかし、不利なことを工夫することにより有利になる場合も検討する必要があります。

たとえば、夏、開口部(窓)を大きく取り通風を確保し快適に過ごせますが、冬の室内温熱環境を考えると、開口部(窓)からの熱損失が大きいので開口部(窓)を大きくすることは不利側に働きます。しかし、断熱性能の高い窓を使用することにより冬対策が可能になり不利を有利に変えることができます。このように、自然エネルギー活用は、両刃の剣で、矛盾したことが多くあります。その土地の気候風土、環境を十分理解して設計することが重要になります。

自然エネルギー	夏期(さます)		冬期(暖める)	
	活用要素	防ぐ要素	活用要素	防ぐ要素
気温	・地温による冷却 ・夜間放射冷却	・排熱の促進 ・通気層による排熱	・熱容量・蓄熱	
風	・地形の利用⇒立地条件の検証 ・通風経路計画 ・開口部の配置、種類	・地形・平面計画・植栽による強風対策 ・開口部の工夫強風対策		・建物の気密化⇒隙間風 ・地形・平面計画・植栽による強風対策 ・開口部の工夫強風対策
太陽	・日射を利用した排熱	・地形による日射遮蔽 ・平面・断面計画 ・開口部の日射遮蔽 ・屋根・壁の日射遮蔽	・地形の利用 ・集熱しやすい平面計画 ・直接・間接取得	・地域によりオーバーヒートに注意
湿度	・蒸発による気化熱利用	・調質⇒外張断熱木材の調質効果 ・壁体内通気による排湿	・過乾燥対策⇒加湿	・結露防止 ・計画室内換気

■自然エネルギー活用の要素(活用 or 防ぐ)

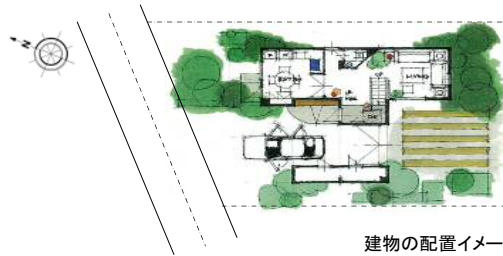
■衣替え

昔の家は、夏になると障子・襖をすだれ等の風が通るものに変え、冬が近づくと雪国では、雪囲い等を行い冬支度をします。また、私たちも夏と冬で着るものを変えます、要するに衣替えをします。自然エネ活用住宅は、自然にモードの切り替えができる住宅です。

自然エネ活用

Design I 【敷地・配置】

現地調査をデザインする



建物の配置イメージ

■敷地の自然エネルギー活用の可能性

設計する敷地において太陽光・太陽熱エネルギー・自然風等の自然のポテンシャルをどの程度活用できるかが大きなポイントになります。そのためには、気候条件・建物周囲の立地条件等の調査が重要になります。

自然エネ活用の可能性の判断根拠を持つための現地調査のポイント

- ① 周辺の道路、建物や窓の位置
- ② 日当たり方、風の流れ、見える景観を記録する。
- ③ 磁石を使い正確な方位を確認する。
- ④ プライバシー・防犯。⇒隣接からの視線

■さまざまな敷地を上手に活用する。

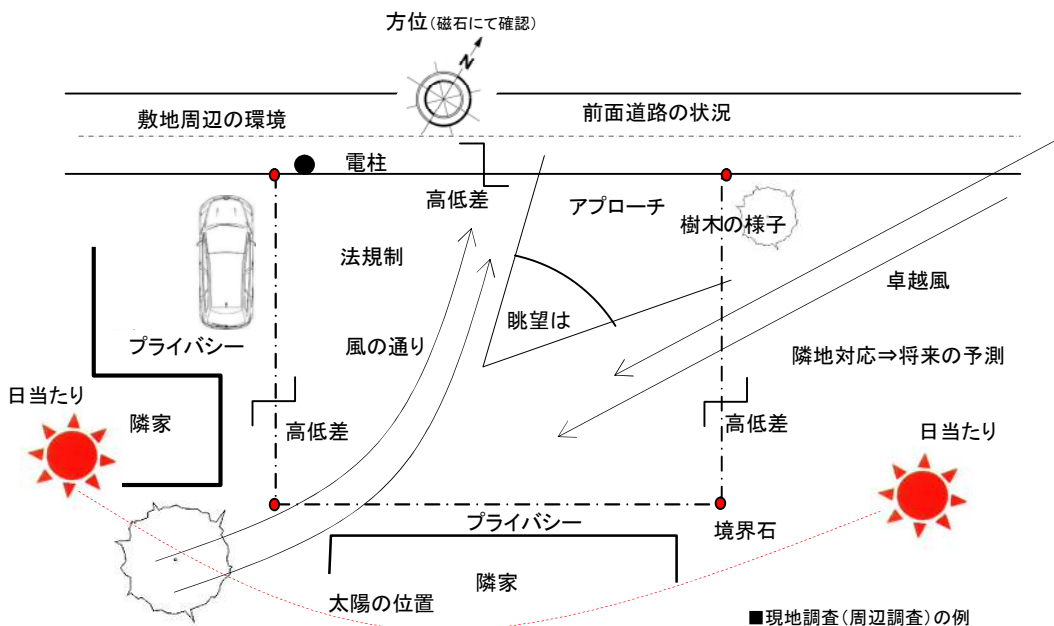
ほとんどの敷地は、方位からずれているのが一般的です。南、南東に向けた開放的な室内空間を演出するのは難しい現実があります。場合によっては、南側を閉とする計画も出てきます。敷地条件を十分把握して「心地良い空間」を設ける必要があります。敷地環境が持っているメリット、デメリットを調査し、メリットを生かし、デメリットは対策を考えた計画をする必要があります。

メリット要素

- ・風景に優れた眺望のある方向は？
- ・敷地内の既存の樹木など利用できるものは？
- ・地形の傾斜、マウンドなど外観に利用できる要素は？
- ・日当たりが十分採れる方向は？
- ・風が通る方向は？
- ・遮音に有効な建物の存在は？
- ・隣接する建物、外構はどんな様子か？

デメリット要素

- ・プライバシーを阻害する周囲の状況は？
- ・日当たりを阻害する建物等は？
- ・河川や高圧線等規制の基となる施設の有無は？
- ・騒音、振動を発生する施設の有無は？
- ・湿気の原因になる部分はあるか？
- ・隣家の窓、エアコンの室外機等の位置は？
- ・電柱・道路標識の位置は？



■現地調査(周辺調査)の例

自然エネ活用
Design II
【通風】

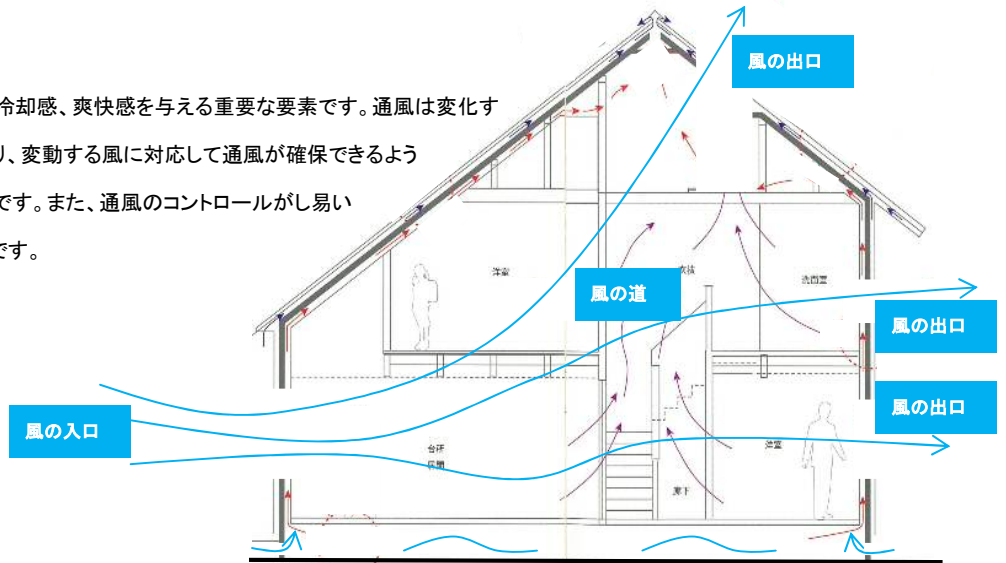
風をデザインする



通風のイメージ

■風を採り込む⇒通風計画

室内を通り抜ける風は、冷却感、爽快感を与える重要な要素です。通風は変化する自然の風が対象であり、変動する風に対応して通風が確保できるように窓や建物の計画が重要です。また、通風のコントロールがしやすい窓の配置や形状も重要です。

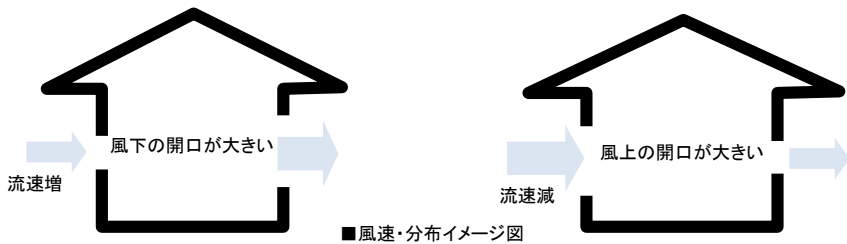


■通風計画の重要要素

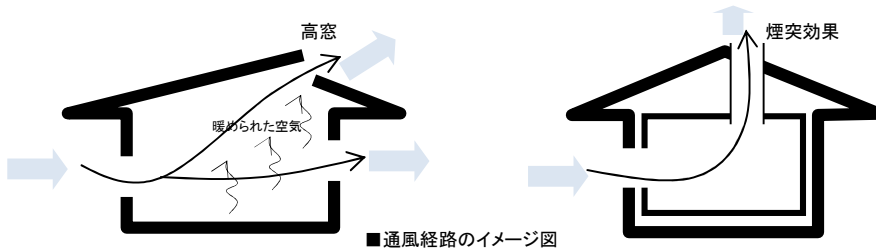
□通風経路を考える ⇒開口部の相対的位置 ⇒卓越風の確認

- ①開口部はあい対する場所に設ける⇒2面開口を基本とする。
- ②開口部の大きさ・位置によって風速・分布が異なる。

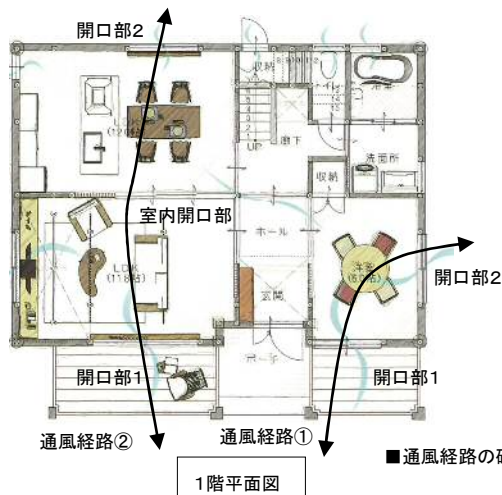
■通風のイメージ図



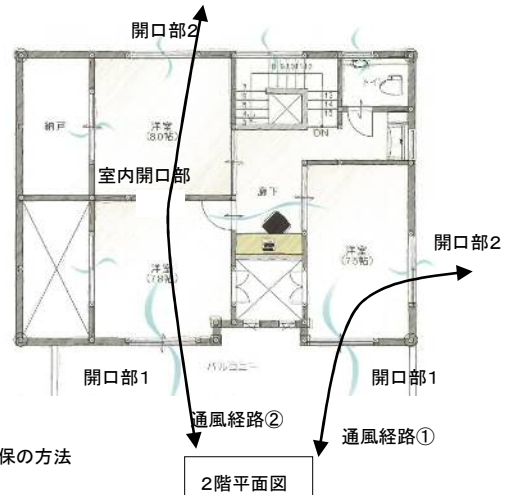
■風速・分布イメージ図



■通風経路のイメージ図



■通風経路の確保の方法



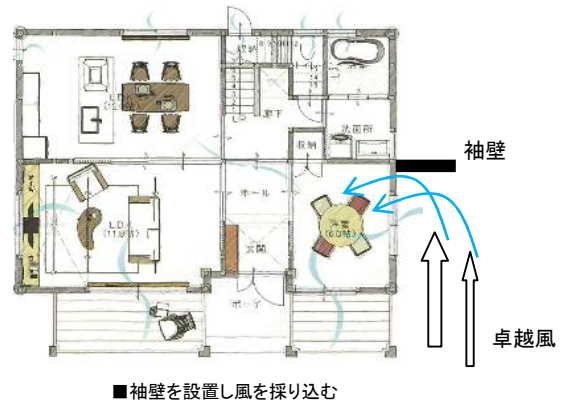
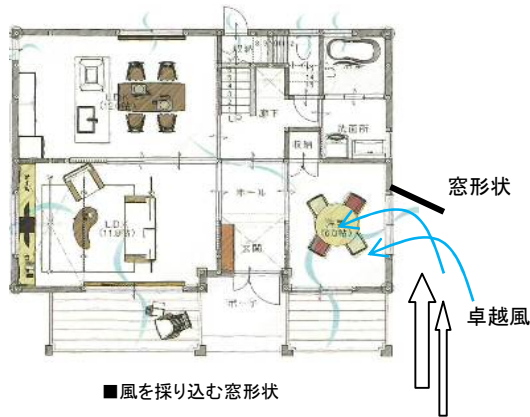
□フレキシブルな開口部(窓)や袖壁等の形状を考える。

①窓を設ける目的を明確にし、適した窓を採用する。

窓の役割⇒採光・眺望・出入り・通風・セキュリティ

②卓越風を考慮して風を採り込む窓形状を選択する。

③袖壁等により卓越風を採り込む。



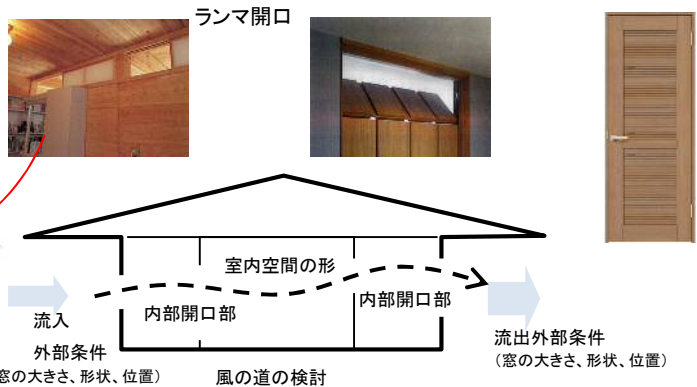
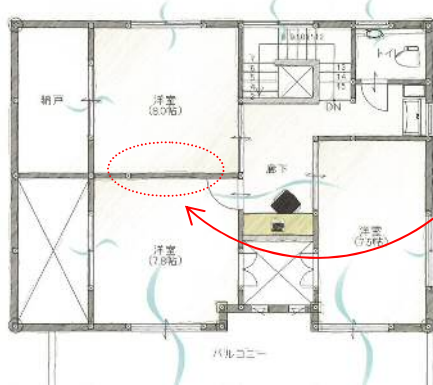
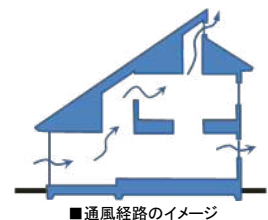
□通風経路を考える ⇒フレキシブルな間仕切を考える⇒開放的な空間

①2面開口が不可の場合間仕切壁・建具を工夫し通風経路を確保する。

②自由に空気が流動しやすいように開放的な室内空間を考える。

③通風欄間、通風ガラリ戸等

④屋根面の風圧係数が負になる部分に設置する天窗等も有効。



□壁体内通気の確保

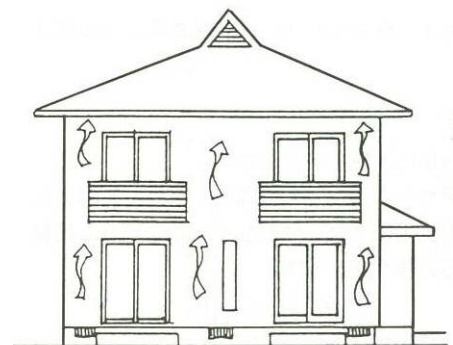
床下⇒壁体内⇒小屋裏の通気計画

① 通気性、構造耐力からも上下1階と2階の壁を合わせ壁体内通気の確保を基本とする。

② 床下の給気口は、バランス良く配置し、夏期湿気の流入が多い環境においては設置場所に注意する。

③ 小屋裏は、棟部より排気することを基本とし計画する。

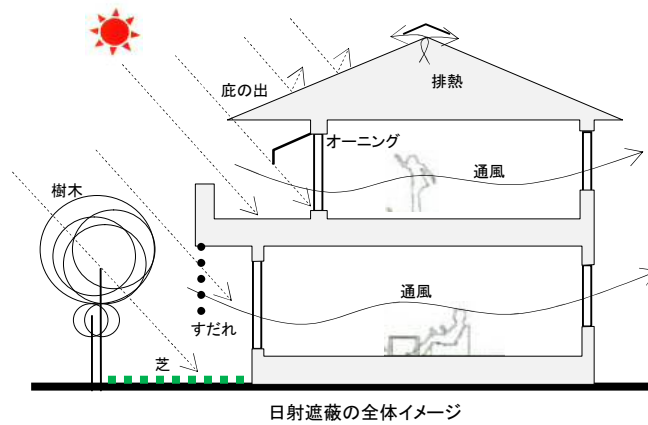
④ 外壁全面において床下、壁体内、小屋裏の連通させる計画とする。



■外壁の通気例

自然エネ活用
Design iii
【日射熱】

日射遮蔽をデザインする



日射遮蔽の全体イメージ

1. 敷地条件を確認する

- ① 日射遮蔽の必要性は、夏期、中間期に建物が受ける日射量により変わる。
敷地周辺の状況を確認して、建物が受ける日射量を想定する。
- ② 都市部の狭小敷地においては、隣棟間隔が狭く、日射遮蔽の必要性は低くなる。

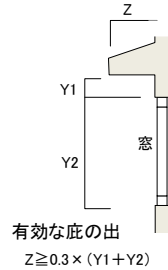
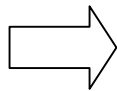
2. 日射を考慮した開口部の設計

- ① 夏期に日射を極力遮蔽し、冬期に日射を取り入れるためには、開口部の方位は南寄りとする。
- ② 敷地条件により、東西に開口部を設けざるを得ない場合は、日射遮蔽部材の活用を考慮する。
- ③ 南寄り(真南±30°)に面した開口部の場合は、庇の有効利用が可能になる。

3. 庇・軒の出の設計

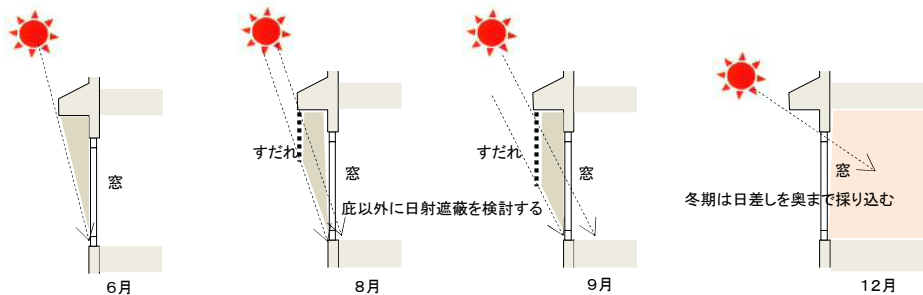
□役割

- ①夏の暑い日差しを遮る
- ②雨仕舞に有利
- ③外壁面の保護⇒汚れ・劣化対策



■庇・軒の活用例

■庇による効果のイメージ(南面)



□太陽高度が低い時間帯で受照面となる東西面の効果はありませんが、南面は庇の効果は十分期待できる。

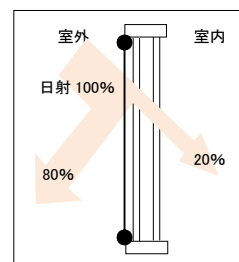
4. 開口部の日射遮蔽設計⇒日射遮蔽部材の活用

□外付け付属部材(ブラインド)の特長

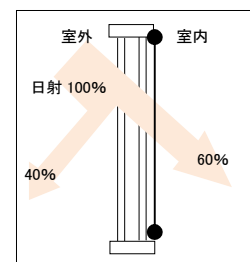
- ①室内に侵入する日射を全方位で遮蔽できる。
- ②窓の構成部材(枠、ガラス)の日射による温度上昇を抑えられる。
- ③耐候性、耐久性、耐風圧の性能が必要。

□内付け付属部材の日射遮蔽設計

- ①室内からの操作で屋外環境の影響はない。
- ②外付けより遮蔽性能は落ちる。



外付け日射遮蔽部材



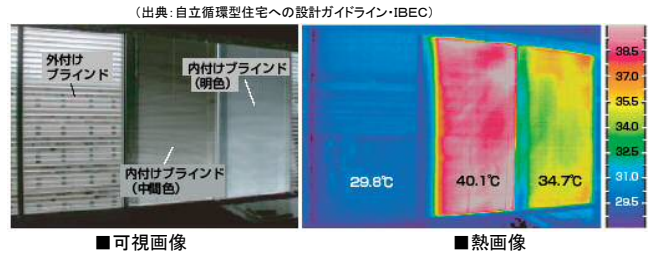
内付け日射遮蔽部材

■日射遮蔽部材の位置による効果

(出典: 自立循環型住宅への設計ガイドライン・IBEC)

□外付けブラインドと内付けブラインドの熱画像比較

右図は、外付けブラインドと内付けブラインドの日射を受けた時の効果を比較した画像です。内付けブラインドの方が、温度が上がっている様子、また、同じ内付けブラインドでも色の明暗でも差がでる結果となっている。



外付けの日射遮蔽部材は、操作性の良いもの、風等の影響も考慮して、安全上支障のないものを選定すること。

■オーニングの例



■すだれ例

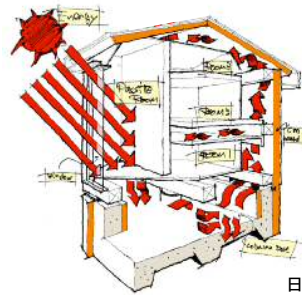


□屋根・外壁の日射遮蔽

- ① 屋根材裏面に通気層30mm 程度以上を設ける。
- ② 外壁の外壁材裏面に通気層を設ける。
- ③ 外壁材の色によって受熱量は違ってきます。可能な限り明るい白に近い色とすること。

自然エネ活用
Design IV
【日射熱】

日射取得をデザインする



日射熱活用のイメージ

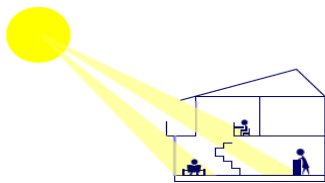
□冬期の日射を活用する

地域の気候特性、立地などの条件を勘案して、集熱、開口部の性能、蓄熱のバランスを考えて設計する。

□緩衝空間の活用: 日射取得時は暖房温度以上に高温になる、集熱空間として活用する。

開口部(窓)の利用

- ① 主要な開口部を南向きにする。⇒真南±30° (敷地条件で南側が閉となる場合は、天窗やハイサイドライトも考慮する)
- ② 方位と大きさに配慮した平面・開口部計画とする。
- ③ 吹き抜けの利用⇒ダウンドラフトに注意。⇒開口部の断熱性能及び夏対策に注意。



吹き抜け開口部からの日射



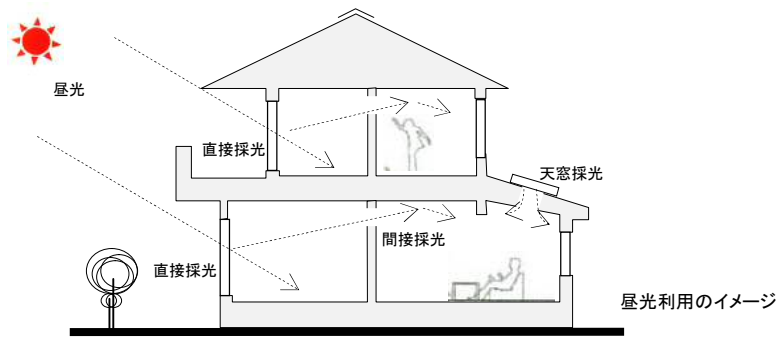
サンルームの活用

□サンルームの利用

- ① ガラス面を多くして日射熱をできるだけ得る。
- ② サンルームは、外皮の外側に設置する。
- ③ サンルームは、夏期の通風のため外部に開放できる建具を設置する。
- ④ 夏期の日射遮蔽のためのスクリーン等を設置する。
- ⑤ 縁側の利用⇒計画に際し、耐力壁のバランスに注意する。

自然エネ活用
Design V
【光】

自然の光をデザインする



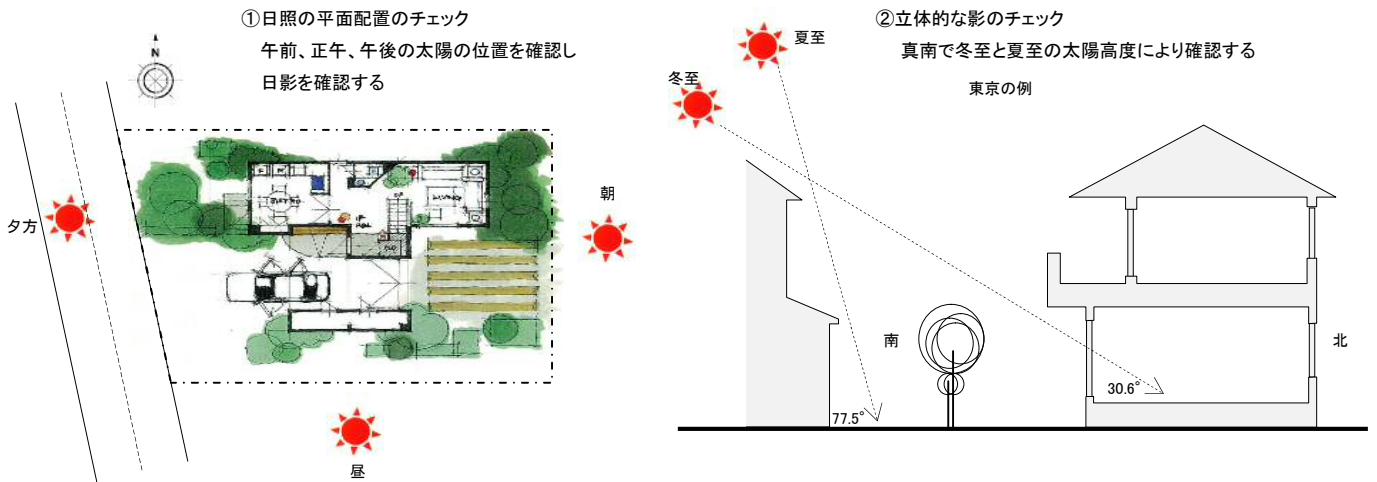
□ 日光計画 ⇒ 開口部の採光性能は、「その窓から空がどれだけ広く見えるか」である。

- ① 自然光を利用し穏やかな明るい住空間を演出する。
- ② 日中でも照明に頼る暗い空間を造らず、人口照明エネルギーを削減し快適性の向上に努める。

□ 日光計画の重要要素

日光の利用技術は、開口部(窓)からの光を取り入れる採光手法と室内の反射などを利用する導光手法がある。

(1) 敷地条件と日射条件を検討する。⇒ 平面的、断面的に将来に渡り日光の確保ができるか検討する。



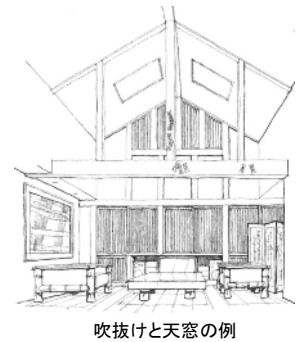
(2) 直接的な日光利用 ⇒ 開口部(窓)の位置により日光利用の効果に違いが出る。

① 側窓の場合のポイント

- i. プライバシーを確保する。
- ii. 窓の位置が高い方が部屋の奥まで光が届き照度も均一化する。

② ハイサイドライト、天窗の場合のポイント

- i. 北に面した居室に明るさが採れる。⇒ 水廻りや中廊下
- ii. メンテナンスが可能にする工夫が必要。
- iii. 南側の日射遮蔽及び北側の結露防止に配慮する。



(3) 間接的な日光利用 ⇒ 開口部(窓)から取り入れた自然光を居室空間に導く。

- ① 吹き抜けの利用 ⇒ 吹き抜けの高所に開口部を設置することにより居室の奥まで自然光を採り込む。
- ② ランマの利用 ⇒ 通風用の開口より自然光を採り入れ間仕切られた居室に光を取り込む。



ハイサイドライトの例



ランマ利用の例