

建築物再生可能エネルギー導入マニュアル



長野県

目 次

I 本マニュアルの目的と利用方法	1
II 長野県の特徴	5
1. 多様な気候特性	5
1-1 気温・日較差	5
1-2 降水量	6
1-3 日照時間	6
1-4 積雪量	7
2. 設備・住宅に関する地域特性	7
2-1 エアコン普及率	7
2-2 省エネルギー設備等	8
2-3 住宅特性	9
3. 気候と住宅のまとめ	9
III 再生可能エネルギーの導入	10
1. 住宅用の建物	11
1-1 エネルギー利用の観点	14
1-2 再生可能エネルギー導入の観点	24
2. 事業用の建物	29
2-1 エネルギー利用の観点	34
2-2 再生可能エネルギー導入の観点	42
IV 設備の解説	47
1. 高効率建築設備	47
1-1 空気調和設備	47
1-2 給湯設備	48
1-3 換気設備	50
1-4 照明設備	51
1-5 コージェネレーション設備	52
2. 再生可能エネルギー設備	54
2-1 太陽熱	54
2-2 太陽光	57
2-3 バイオマス熱	60
2-4 地中熱	64
2-5 雪氷熱	67
資料	69

I 本マニュアルの目的と利用方法

本マニュアルは、再生可能エネルギー設備の導入に際して、設計・建築事業者と建築主とのコミュニケーションを適切に行っていただくために作成しました。

長野県地球温暖化対策条例の改正（2014年4月床面積300㎡以上を対象に施行、2015年4月全面施行）に伴い、建築主には、建物を新しく建てるときに、再生可能エネルギー設備の導入を検討していただくことになりました（「建築物再生可能エネルギー導入検討制度」といいます。）。

この新しい制度の下で、設計・建築事業者は、本マニュアルに基づき、建築主に対して再生可能エネルギー設備に係る情報の提供（説明）に努めていただく必要があります。

建築主には、提供された情報に基づき、再生可能エネルギー設備の導入について、メリット・デメリットを勘案して検討していただくことになります。

検討の際の基礎知識を提供するものとして、設計・建築事業者と建築主の双方において、本マニュアルを積極的に活用していただくようお願いいたします。

表 I-1 建物を新しく建てる際の義務

床面積の合計	環境エネルギー性能検討			再生可能エネルギー設備の導入検討			有効利用可能エネルギーの導入検討
	性能検討義務	性能表示の努力義務	届出・報告義務	再エネ設備導入検討義務	設備表示の努力義務	届出・報告義務	検討義務（届出義務）
10,000㎡以上	○	○	○（届出）	○	○	○（届出）	○（届出）
2,000㎡～ 10,000㎡未満	○	○	○（届出）	○	○	○（届出）	—
300㎡～ 2,000㎡未満	○	○	○（届出）	○	○	○（届出）	—
10㎡～ 300㎡未満	○	—	○（報告）	○	—	○（報告）	—
10㎡以下、文化財など	—	—	—	—	—	—	—

「○」該当 「—」非該当

なお、本マニュアルは、「I 本マニュアルの目的と利用方法」⇒「II 長野県の特徴」⇒「III 再生可能エネルギーの導入」⇒「IV 設備の解説」の順に構成されています。

II 長野県の特徴

IIでは、再生可能エネルギー設備の導入を図る際、考慮すべき長野県の特徴を説明しています。再生可能エネルギーを活用する際には、地域の風土的な特徴を理解しておくことが大切です。活用できる資源や必要となるエネルギーは、地域の状況に大きく左右されますので、地域の特徴は、導入すべき再生可能エネルギー設備の種類や利用方法を検討するための前提になります。

III 再生可能エネルギーの導入

IIIでは、再生可能エネルギー設備の導入を検討する際に考慮すべき事項を説明しています。まずエネルギー利用のあり方を“より快適でお得な建物”となるよう追求し（1. エネルギー利用の観点）、次

にエネルギー供給のあり方について、エネルギーの利用状況に合致した種類・規模の再生可能エネルギー設備の導入を検討する（2. 再生可能エネルギー導入の観点）、二段階の構成になっています。

もし、エネルギー利用のあり方を見直さないまま、再生可能エネルギー設備を導入しようとするれば、利用ロスの分までエネルギーを供給する必要に迫られ、過剰・ムダな設備を導入することになりかねず、結果としてイニシャルコストやランニングコストの負担が大きくなってしまいます。

費用対効果の高い、適切な再生可能エネルギー設備を導入するためには、建物の高断熱化など、建物で使うエネルギーのロスを可能な限り省き、ユーザーの利用状況を十分に勘案してから、検討することがポイントになります。

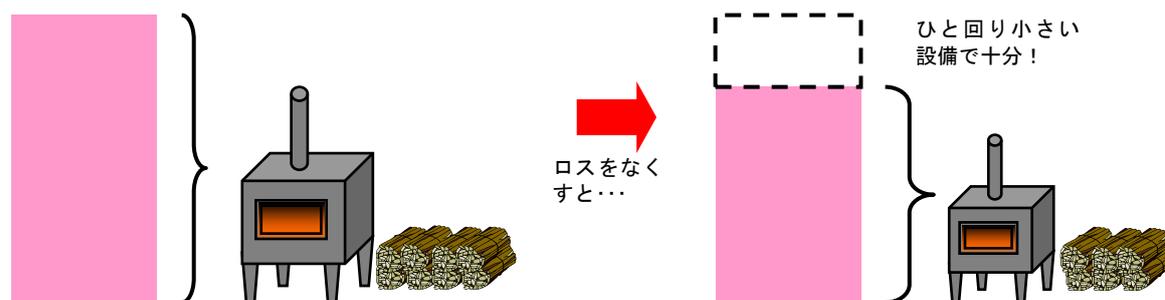


図 I-1 エネルギー利用実態の見直しの重要性

ユーザーの利用状況を勘案するために、導入目的別の検討フロー図を示しています。同じ利用目的でも、利用できるエネルギーの種類や方法は異なりますので、検討の際に活用してください。

また導入検討に際しては、光や熱をそのまま利用する方法を優先して検討しましょう。そのための検討もフローに示していますので参考にしてください。

IV 設備の解説

IVでは、再生可能エネルギー設備の導入検討に際しての基礎的な情報として、“建築設備にはどのようなものがあるか”、“再生可能エネルギー設備の特性はどのようなものか”など、再生可能エネルギー種別ごとの理解を助けるため、設備の概略を整理しています。なお、機器の性能や設置方法、メンテナンスなどの詳細な情報は、機器ごとにメーカーなどへ確認していただく必要がありますので、十分にご留意願います。

最後に、別紙として「再生可能エネルギー導入検討チェックシート」があります。IIIで配慮すべきとしている事項をチェックシート形式にまとめていますので、設計・建築事業者と建築主との協議・話し合いの際にご活用ください。とりわけ住宅の場合は、チェックシートを検討結果として示すと、建築主にも理解を得られやすいでしょう。

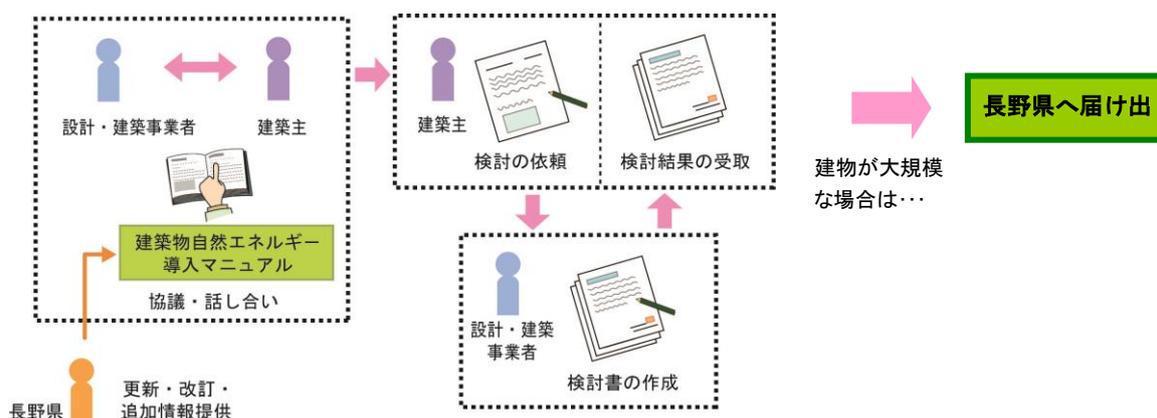


図 I-2 「建築物再生可能エネルギー導入マニュアル」の利用方法

○検討結果の扱い

中・大規模な建物（床面積 300 m²以上）の場合、検討結果を「建築物環境エネルギー性能計画届出書」に記載して所管行政庁（建設事務所や特定行政庁である市）に届け出る必要があります。特に大規模な建物（床面積 10,000 m²以上）では、有効利用可能エネルギー（排熱エネルギーや温度差エネルギーなど）の有効活用を検討し、その結果を届出書式に付記する必要があります。

また、床面積 300 m²未満の住宅^{*1}を新築又は改築する際、建築主の求めに応じ、設計者は、環境エネルギー性能及び再生可能エネルギー設備導入の検討結果について「省エネ計画概要書」にまとめ、建築主に対する検討内容の説明後速やかに所管行政庁に報告する必要があります。

※1：一戸建ての住宅、併用住宅、共同住宅、長屋、寄宿舎又は下宿

表 I-2 届出・報告窓口（県建設事務所、所管行政庁）リスト

窓口名称	住所 E-mail アドレス	電話番号 FAX 番号	管轄区域
長野県佐久建設事務所 建築課	〒385-8533 佐久市跡部 65-1 sakuken-kenchiku@pref.nagano.lg.jp	0267-63-3160 0267-63-3187	小諸市、佐久市、南佐久郡、北佐久郡
長野県上田建設事務所 建築課	〒386-8555 上田市材木町 1-2-6 ueken-kenchiku@pref.nagano.lg.jp	0268-25-7142 0268-28-5566	東御市、小県郡 （上田市分は上田市役所 が所管）
長野県諏訪建設事務所 建築課	〒392-8601 諏訪市上川 1-1644-10 suwaken-kenchiku@pref.nagano.lg.jp	0266-57-2923 0266-57-2954	岡谷市（岡谷市所管分を 除く。）、諏訪市（諏訪市 所管分を除く。）、茅野市、 諏訪郡
長野県伊那建設事務所 建築課	〒396-8666 伊那市荒井 3497 inaken-kenchiku@pref.nagano.lg.jp	0265-76-6830 0265-76-6876	伊那市、駒ヶ根市、上伊 那郡
長野県飯田建設事務所 建築課	〒395-0034 飯田市追手町 2-678 iidaken-kenchiku@pref.nagano.lg.jp	0265-53-0468 0265-53-0484	飯田市（飯田市所管分を 除く。）、下伊那郡
長野県木曾建設事務所 整備・建築課	〒397-8550 木曾町福島 2757-1 kisoken-seiken@pref.nagano.lg.jp	0264-25-2229 0264-23-3256	木曾郡
長野県松本建設事務所 建築課	〒390-0852 松本市島立 1020 matsuken-kenchiku@pref.nagano.lg.jp	0263-40-1935 0263-47-4940	塩尻市（塩尻市所管分を 除く。）、安曇野市、東筑 摩郡 （松本市分は松本市役所 が所管）
長野県大町建設事務所 整備・建築課	〒398-8602 大町市大町 1058-2 omachiken-seiken@pref.nagano.lg.jp	0261-23-6524 0261-23-6532	大町市、北安曇郡
長野県長野建設事務所 建築課	〒380-0836 長野市南長野南県町 686-1 choken-kenchiku@pref.nagano.lg.jp	026-234-9530 026-234-9567	須坂市、千曲市、埴科郡、 上高井郡、上水内郡 （長野市分は長野市役所 が所管）

長野県北信建設事務所 建築課	〒383-8515 中野市壁田 955 hokuken-kenchiku@pref.nagano.lg.jp	0269-23-0220 0269-28-0770	中野市、飯山市、下高井 郡、下水内郡
長野市 建設部建築指導課	〒380-8512 長野市大字鶴賀緑町 1613 shidou@city.nagano.lg.jp	026-226-5047 026-224-5124	長野市
松本市 建設部建築指導課	〒390-8620 松本市丸の内 3-7 kentiku-s@city.matsumoto.lg.jp	0263-34-3255 0263-33-2939	松本市
上田市 都市建設部建築指導課	〒386-8601 上田市大手 1-11-16 sido@city.ueda.nagano.jp	0268-23-5430 0268-23-5246	上田市
岡谷市 建設水道部都市計画課	〒394-8510 岡谷市幸町 8-1 toshikei@city.okaya.lg.jp	0266-23-4811 0266-23-5400	岡谷市（岡谷市の権限に 属するものに限る。）
飯田市 建設部地域計画課	〒395-8501 飯田市大久保町 2534 chiikikeikaku@city.iida.lg.jp	0265-22-4511 0265-52-1133	飯田市（飯田市の権限に 属するものに限る。）
諏訪市 建設部都市計画課	〒392-8511 諏訪市高島 1-22-30 tokei@city.suwa.lg.jp	0266-52-4141 0266-52-8164	諏訪市（諏訪市の権限に 属するものに限る。）
塩尻市 建設事業部建築住宅課	〒399-0786 塩尻市大門七番町 3-3 kenchiku@city.shiojiri.lg.jp	0263-52-0280 0263-52-0310	塩尻市（塩尻市の権限に 属するものに限る。）

※ 令和5年3月31日現在

II 長野県の特徴

1. 多様な気候特性

長野県は本州の中央部に位置する内陸の県です。南北に長く複雑な地形により、気候特性も極めて多様です。特徴は次のとおりです。

- ・気温の日較差^{※1}、年較差が海岸地方に比べて大きく、湿度が低い。
- ・年間降水量が少なく、特に長野盆地から上田・佐久盆地にかけては、北海道東部に次いで雨の少ない地域となっている。
- ・北部の多雪区域は雪の日が多く、中部や南部の平地は空気が乾燥し、晴れの日が続く。
- ・盆地は夜間に低温となるため、昼と夜の気温の差が大きくなる。

(長野地方気象台ホームページより一部要約して抜粋)

1-1 気温・日較差

松本平、伊那平、佐久平、善光寺平の4つの平は、昼夜の気温較差が大きい盆地特有の気候が卓越しています。

4つの平の夏季と冬季について、それぞれ同じ日で気温較差を比較すると、夏季では、日較差は10℃以上あり、飯田(伊那平)は長野(善光寺平)より3.3℃大きい値でした。冬季では、日較差は夏季より小さく10℃前後ですが、夏季と同様に飯田(伊那平)は長野(善光寺平)より4.8℃大きい値であり、地域によって日較差にばらつきがあります。

表 II-1 長野県内の気温の日較差

	夏季 ^{※2}					冬季 ^{※3}				
	長野	松本	佐久	飯田	南信濃	長野	松本	佐久	飯田	開田高原
最高気温(℃)	33.7	33.6	29.3	34.6	36.1	0.1	1.4	1.4	4	-1.1
最低気温(℃)	23.5	20.7	18.1	21.1	20.9	-7.3	-9.8	-10.4	-8.2	-19.5
日較差(℃)	10.2	12.9	11.2	13.5	15.2	7.4	11.2	11.8	12.2	18.4

資料：気象庁ホームページ

日較差大

日較差大

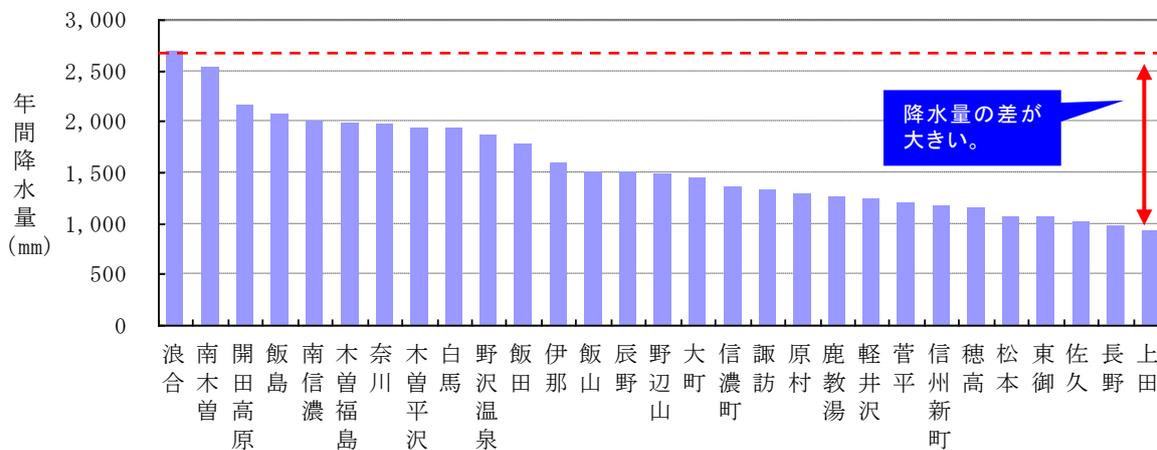
※1日較差とは、1日の最高気温と最低気温の差を示す。

※22012年度中で30℃以上の日数をもっとも多い観測地点(南信濃)における2012年の、最高気温がもっとも高い月の、最高気温がもっとも高かった日(8/4)の1時間毎の値。

※32012年度中で0℃未満の日数をもっとも多い観測地点(開田高原)における2012年の、最低気温がもっとも低い月の、最低気温がもっとも低かった日(1/5)の1時間毎の値。

1-2 降水量

長野県の降水量は、南部が多く、佐久平、善光寺平などの北部の平地が少ない傾向があります。もっとも多い浪合は、もっとも少ない上田の3倍近い降水量です。

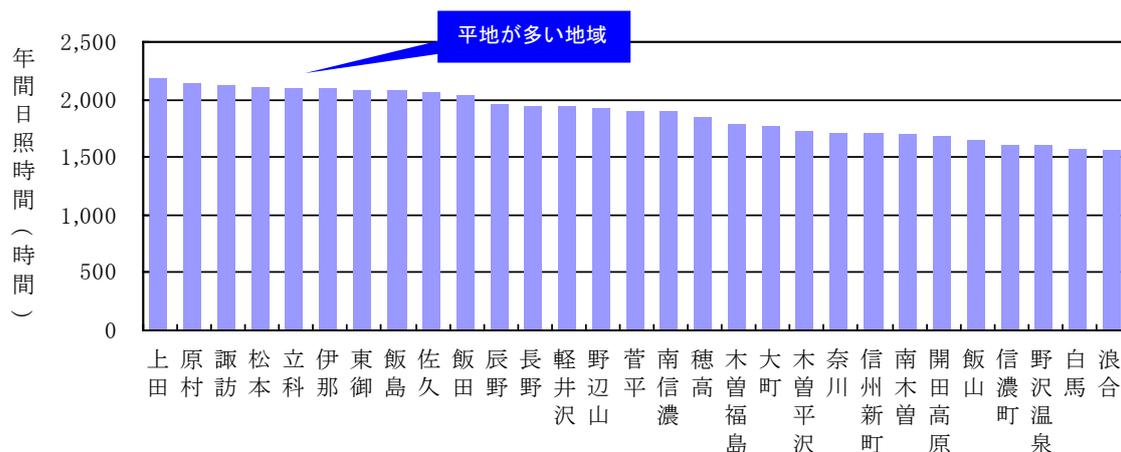


注) 2003年1月～2012年12月までの年間降水量の平均値
資料：気象庁ホームページ

図 II-1 長野県内の年間降水量

1-3 日照時間

長野県の日照時間^{※1}は、上田、原村、諏訪、松本の順で大きくなっています。日照時間が大きい地域は平地が多い地域、日照時間が小さい地域は県境に近い地域となっていることから、長野県内の日照時間の違いは、地形に大きく影響されていると考えられます。



資料：気象庁ホームページ

図 II-2 長野県内の日照時間 (平年値)

※1日照時間とは直射日光が地表を照射した時間。現在、日照は、「直達日射量が0.12kW/m²以上」と定義されている。

1-4 積雪量

積雪量は、野沢温泉、飯山、小谷などで多く、北部県境付近の山間部が多い傾向です。

表 II-2 長野県の降雪量合計 (cm)

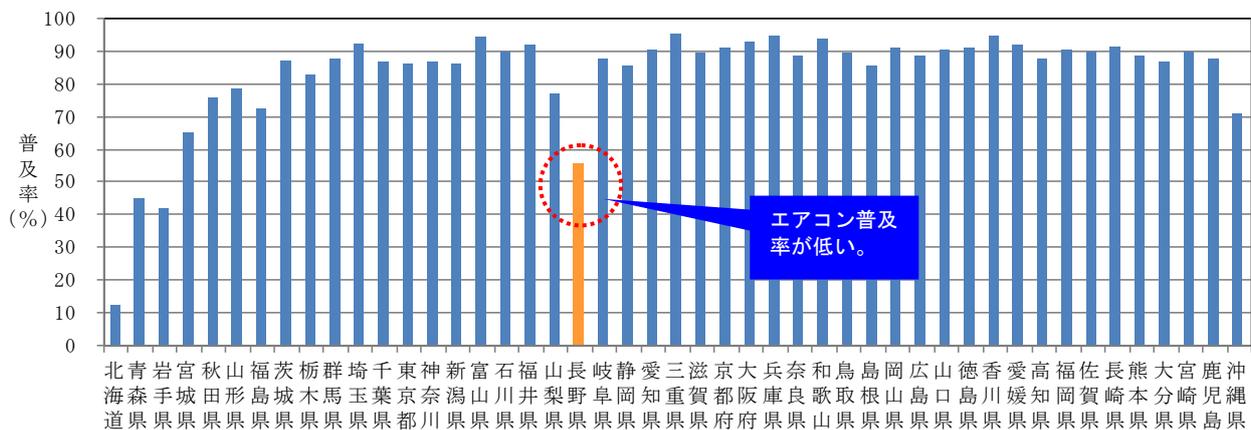
	11月	12月	1月	2月	3月	4月
野沢温泉	14	235	383	283	189	40
飯山	9	177	348	236	144	26
小谷	8	185	293	216	161	24
信濃町	8	149	247	179	126	12
菅平	11	137	196	167	150	39
白馬	8	154	221	176	120	8
大町	4	94	178	146	83	12
開田高原	1	78	125	125	111	14
長野	0	40	64	46	16	2
軽井沢	1	25	33	40	27	7
諏訪	0	8	27	27	9	1
松本	0	8	21	22	9	1
飯田	0	12	23	20	1	0

注) 2003年11月～2013年4月までの平均値
資料：気象庁ホームページ

2. 設備・住宅に関する地域特性

2-1 エアコン普及率

長野県のエアコン普及率 (55.5%) は、北海道、岩手県、青森県に次いで全国で4番目に低くなっています。



資料：平成 21 年全国消費実態調査

図 II-3 エアコン普及率

2-2 省エネルギー設備等

長野県の10地域別の省エネルギー設備等の普及状況は表II-3のとおりです。二重サッシなどの普及率は、寒冷地（最低気温が0.0℃を下回った日数が多い地域）ほど高くなる傾向が認められます。

太陽熱を利用した温水機器は、相対的に温暖な下伊那地域でもっとも普及しています。太陽光発電機器の導入率は全般的に低く、なかでも県北部に低い傾向が見られます。なお、平成21年度から住宅用太陽光固定価格買取制度が導入されたことから、以後、太陽光発電機器の導入率が増加していると考えられます。

表II-3 10地域別の省エネルギー設備等の普及状況と気象特性

地域	住宅特性（平成20年住宅・土地統計調査 確報集計結果）					観測地点	気象特性（平年値）		
	省エネルギー設備等						気温(℃)		
	太陽熱を利用した温水機器等	太陽光を利用した発電機器	二重サッシ又は複層ガラスの窓				各階級の日数		
			あり	あり	すべての窓にあり		一部の窓にあり	左記合計	最低
					<0.0℃	≥30.0℃	≥35.0℃		
大北地域	6.4%	1.4%	30.0%	34.9%	64.9%	大町	137.7	17.4	0.1
佐久地域	11.4%	2.4%	26.4%	31.4%	57.8%	佐久	135.2	34.5	1.3
木曽地域	8.0%	1.6%	14.7%	42.9%	57.6%	木曽福島	133.3	25.2	0.2
上伊那地域	8.8%	2.6%	19.5%	29.5%	49.0%	伊那	127.6	29.5	0.6
北信地域	5.0%	1.0%	19.0%	34.3%	53.3%	飯山	118.5	39.1	3.1
松本地域	6.7%	1.7%	22.2%	26.5%	48.7%	松本	116.8	46.3	3.8
上小地域	11.5%	2.1%	18.5%	28.2%	46.7%	上田	115.0	50.1	6.7
諏訪地域	5.3%	2.6%	22.9%	29.3%	52.2%	諏訪	114.1	26.4	0.2
長野地域	6.9%	1.2%	18.7%	26.1%	44.7%	長野	104.6	43.5	3.2
下伊那地域	19.4%	2.9%	13.0%	20.4%	33.5%	飯田	94.4	47.3	2.6

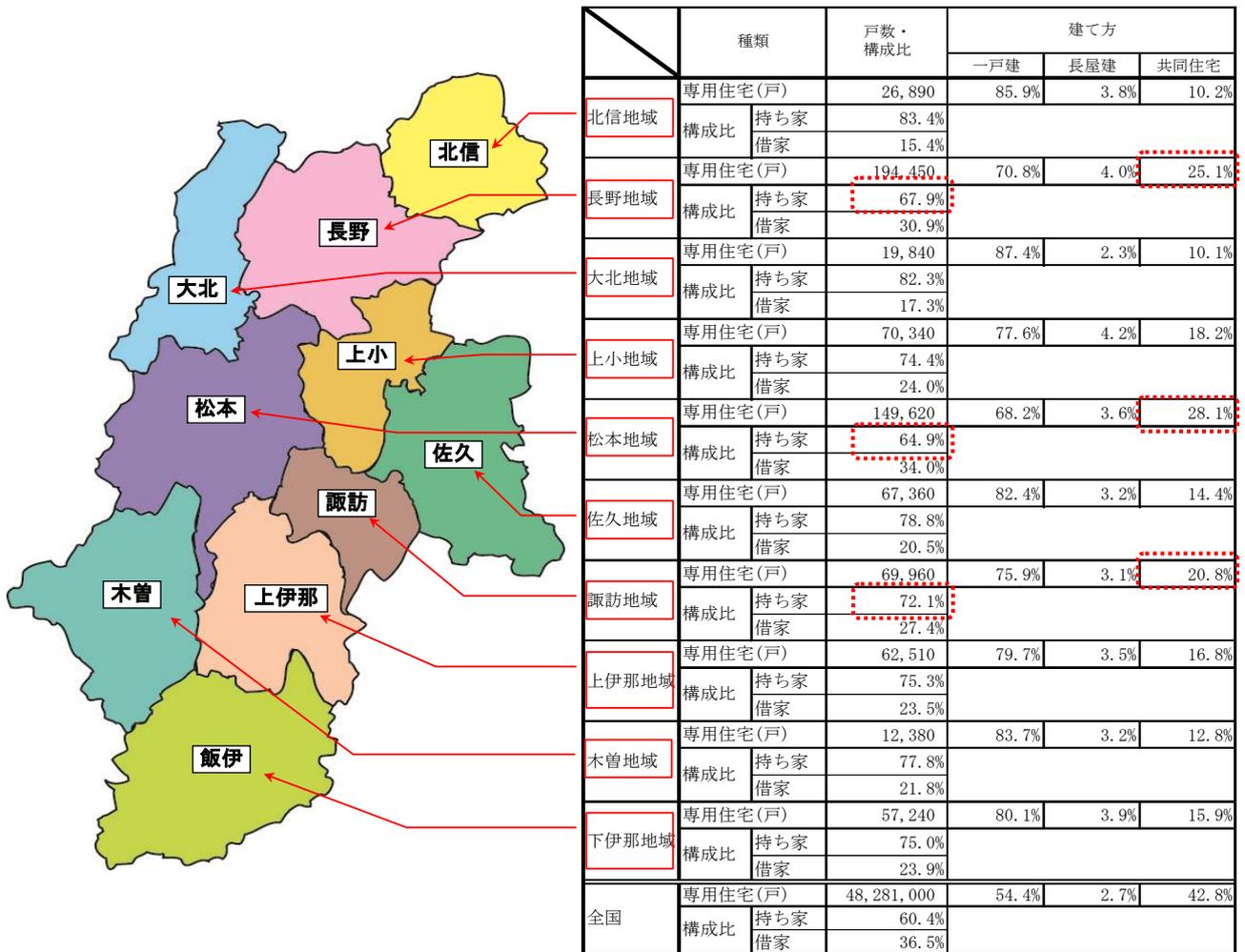
設置率高い。

資料：平成20年住宅・土地統計調査 確報集計結果

2-3 住宅特性

長野県の特徴は、全国平均に比べ、持ち家の比率と一戸建ての比率が高いことです。

長野県の10地域別の住宅特性は図II-4に示すとおりです。大きな都市部を持つ長野、松本、諏訪地域では、共同住宅の比率が高く、持ち家の比率は低くなっています。



資料：平成20年住宅・土地統計調査 確報集計結果

図II-4 10地域別の住宅特性

3. 気候と住宅のまとめ

長野県の平地は、盆地地形であることから気温の日較差が大きく、地域によってもその日較差の大きさが異なります。日照時間は、地形に大きく影響され、平地で長く、県境に近い山間部で短くなる傾向があります。降水量は、南部に多く、北部の平地で少ない傾向があります。ただ、降水量の多い地域と少ない地域の差は3倍近くありますが、日照時間はそれほど差がありません。積雪量は、北部県境付近の山間部で多い傾向となっています。

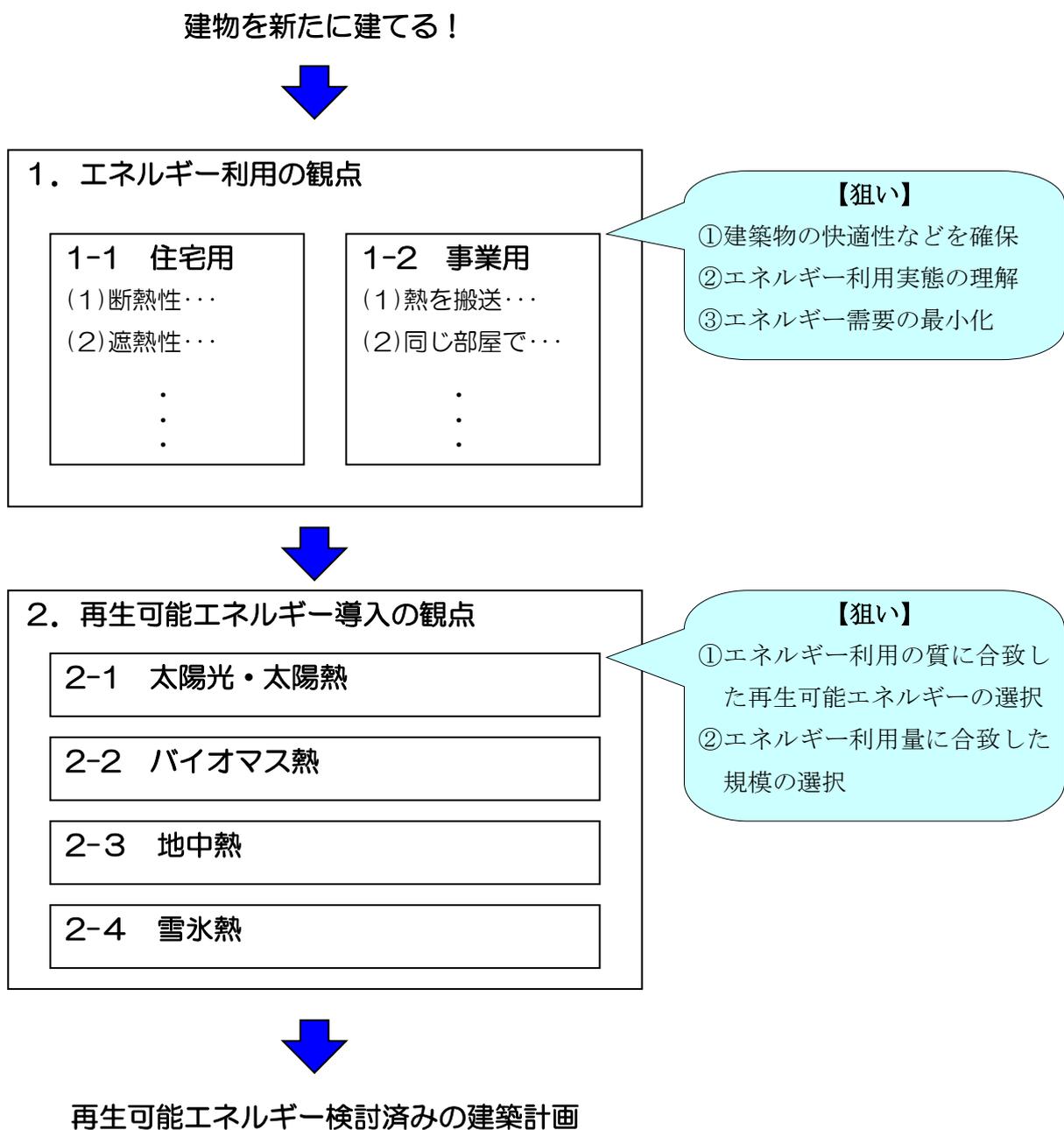
二重サッシなどの普及率は寒冷地で高く、太陽熱温水機器、太陽光発電機器は温暖な地域で高くなっています。また、他の都道府県と比べてエアコンの普及率が低いです。都市部のある長野、松本、諏訪地域では比較的、共同住宅の比率が高く、持ち家の比率が低くなっています。

III 再生可能エネルギーの導入

建物を建築あるいは改修する際に、化石燃料の消費抑制に向けて配慮すべき事項を「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」の順で説明します。

検討に際しては、この順序が大切になります。最初に、エネルギー利用の効率化によってエネルギー利用の最小化を図り、次に最小化されたエネルギー需要に合わせて、再生可能エネルギー設備の導入を検討します。

これにより、過剰な設備（空調や給湯など）や過剰な再生可能エネルギー設備の導入を未然に防ぎ、イニシャルコスト・ランニングコストの抑制へとつなげます。





Ⅲ 再生可能エネルギーの導入

1. 住宅用の建物

再生可能エネルギー設備の導入を検討する前に、まず、ムダなエネルギーを消費していないか、住宅の環境性能やエネルギー使用状況をチェックしましょう。エネルギー使用量をスリム化できれば、過剰な設備コストを抑制できます。

次に、導入目的を勘案しながら、再生可能エネルギー設備の導入を検討します。長野県は、寒冷なため、暖房や給湯など、空気や水を温めるために使用するエネルギーが大きいと考えられます。地域の気候特性とともに、家族構成やライフスタイルなどユーザーの利用状況を考慮して、適切な再生可能エネルギー設備を検討しましょう。

1. 住宅用の建物

住宅で一般的に使用される主なエネルギーは、電気、ガス、灯油です。それらのエネルギーは、図 III-1 の目的で使用されています。理論的には、すべての設備で、再生可能エネルギーによる代替が可能です。

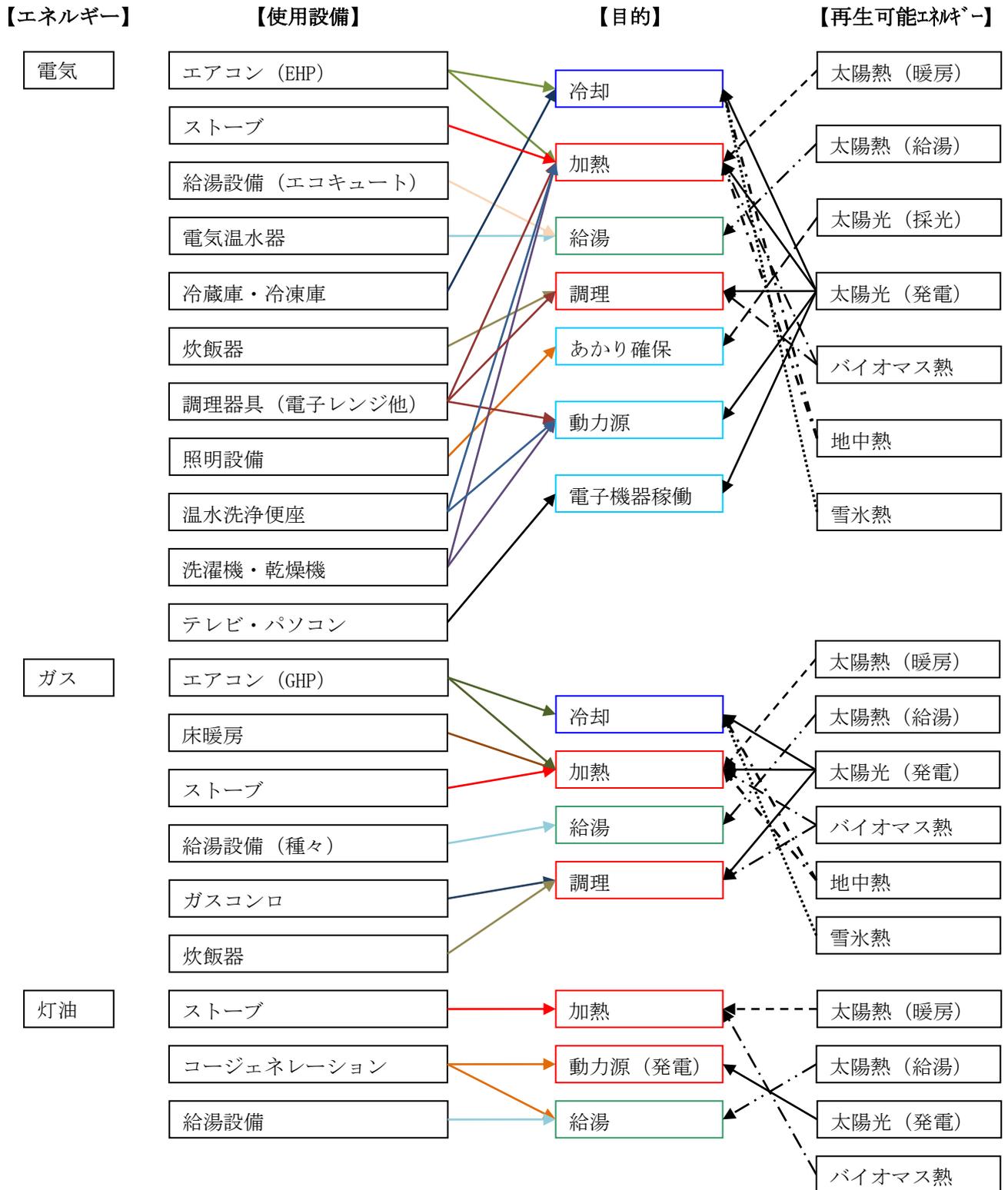


図 III-1 住宅における主たるエネルギー使用目的・使用設備

家庭部門の用途別エネルギー使用割合（全国値）は、図 III-2 のとおりです。

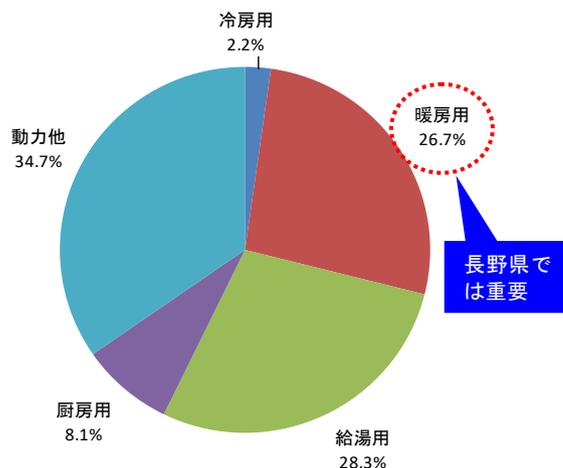
家庭のエネルギー使用割合は、動力他（照明や家電など）がもっとも多く、給湯用、暖房用の順になっています。

長野市と国内各地域の世帯当たりの年間エネルギー使用量（熱量/GJ）と支出額（円）を比較すると、図 III-3 のとおりです。

長野市の年間エネルギー使用量は全国平均と同等ですが、支出額は、北海道、東北、北陸に次ぐレベルです。長野市を含む寒冷地で支出額が多くなっているのは、暖房用の灯油購入量が影響しているためです。

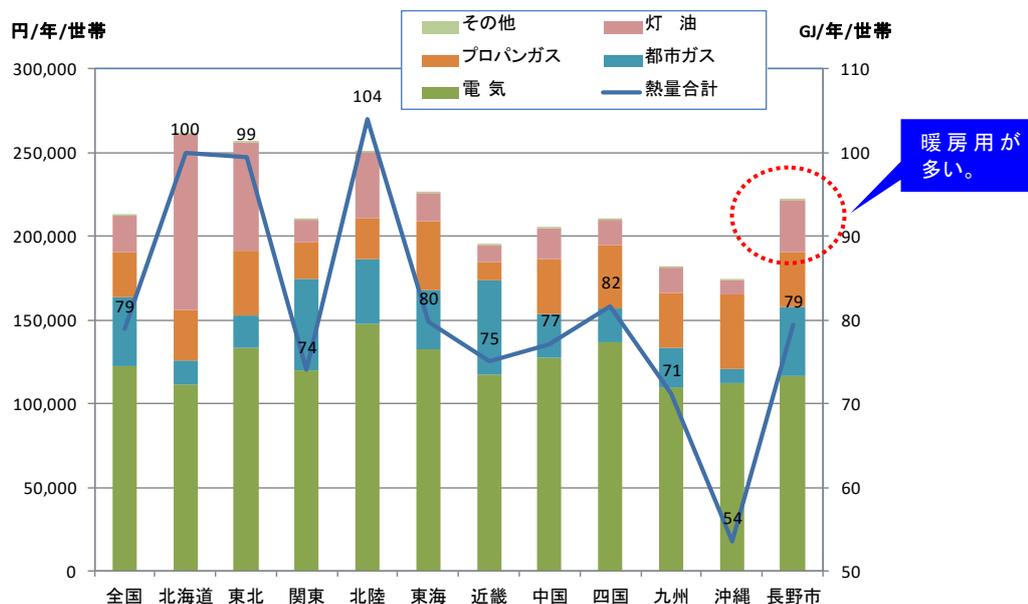
したがって、長野県内で建物を建てる時には、冬季の断熱・暖房性能に着目することがもっとも重要だといえます。

そこで、住宅の快適性とエネルギー効率性（環境性）を両立させるために配慮すべき事項を説明します。



資料：EDMC/エネルギー・経済統計要覧(2013年版)
(省エネルギーセンター)

図 III-2 家庭部門における用途別エネルギー使用割合（全国値）（熱量ベース）

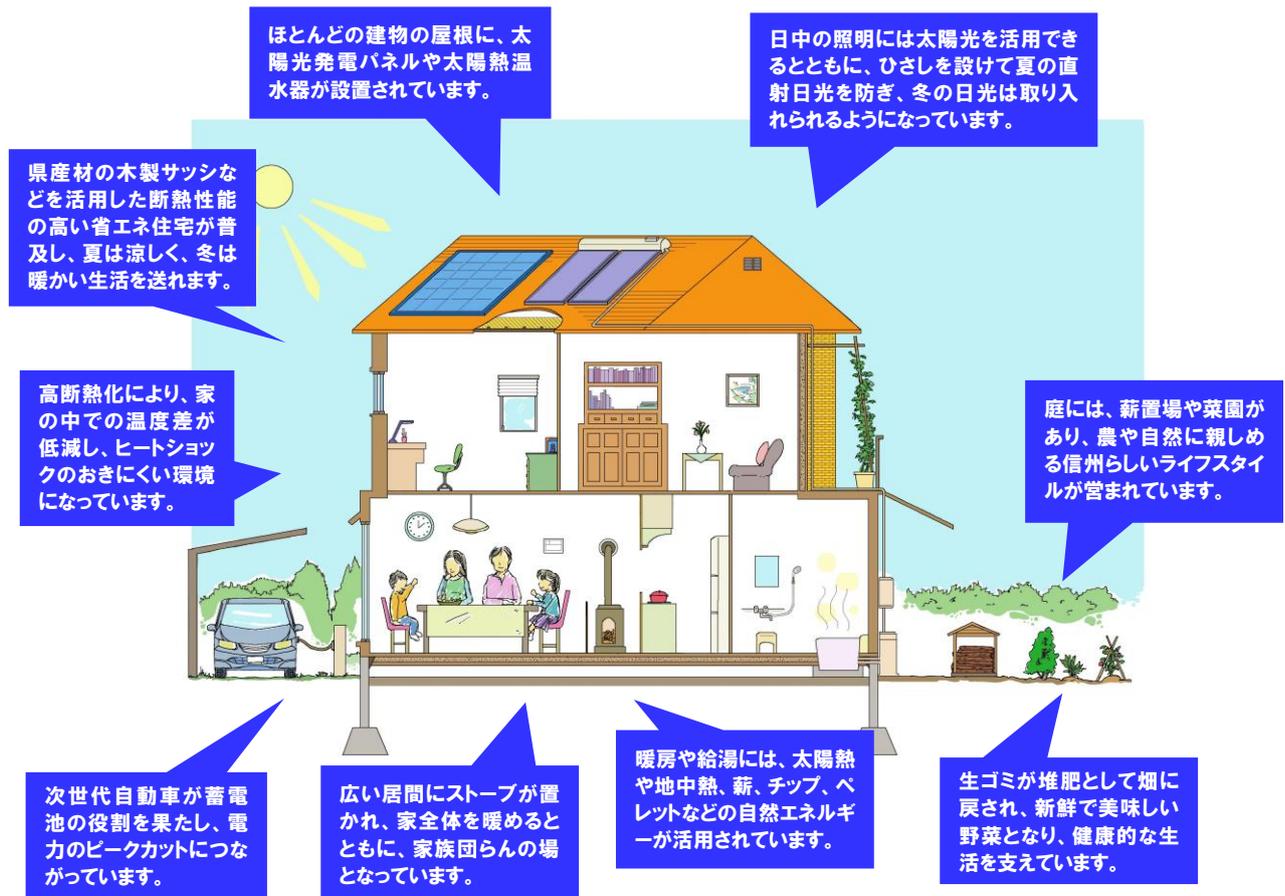


資料：家計調査

図 III-3 長野市と国内各地域の世帯当たりの年間エネルギー使用量

1-1 エネルギー利用の観点

住宅では、食事、睡眠、学習、入浴、家族との団らんなど、人が生きていくための重要なベースとなる活動が行われます。したがって、住む人にとって、もっとも快適で落ち着く場所であることが求められます。快適性とエネルギー効率性のどちらも欠かせません。



資料：「長野県環境エネルギー戦略」（長野県 2013年）

図 III-4 住宅における快適性とエネルギー効率性の両立イメージ

(1) 断熱性に問題はありませんか？

① 輻射熱を考慮していますか？

熱の伝わり方には、対流、輻射（放射）、伝導の3種類があります（図 III-5 参照）。

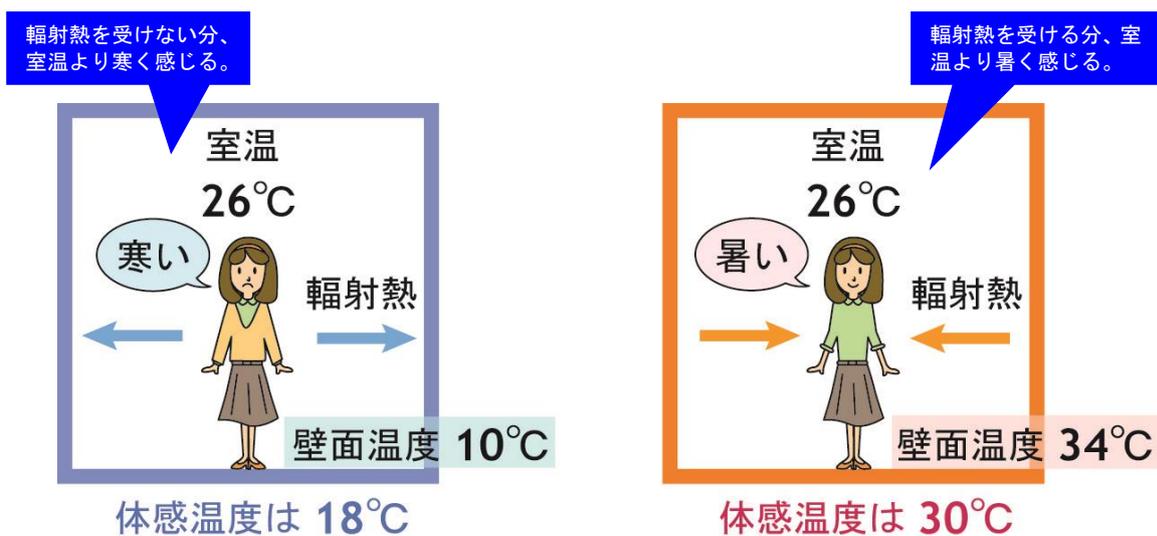
室内の温度が同じ場合、人への対流による熱輸送量は同じですが、輻射による熱輸送量は人の周り
にある室内部材の表面温度により異なります。

たとえば、壁面が人の体温より低い場合、輻射により人から壁面へ熱が輸送され、その逆であれば、
壁面から人へ熱が輸送されます。

したがって、断熱性能によって、居室の壁面が夏季に高くなってしまったり、冬季に低くなってし
まったりすると、人が感じる涼しさ、温かさという、快適性を損なうことにつながります。



図 III-5 熱の伝わり方



注) 株式会社エコエナジーラボ資料より許諾を得て転載

図 III-6 体感温度への輻射熱の影響

②冬季に断熱性能を発揮できますか？

長野県の平均気温（平年値）は、図 III-7 のとおりです。夏季（8月）の平均気温は約 25℃、冬季（1月）の平均気温は約 0℃となっています。

夏季の室内温度を 28℃、冬季の室内温度を 18℃と仮定すれば、外気温と室内温度の差は冬季の方が大きくなるのが分かります。

そのため、長野県の住宅においては、冬季に断熱性能を発揮することが強く求められています。

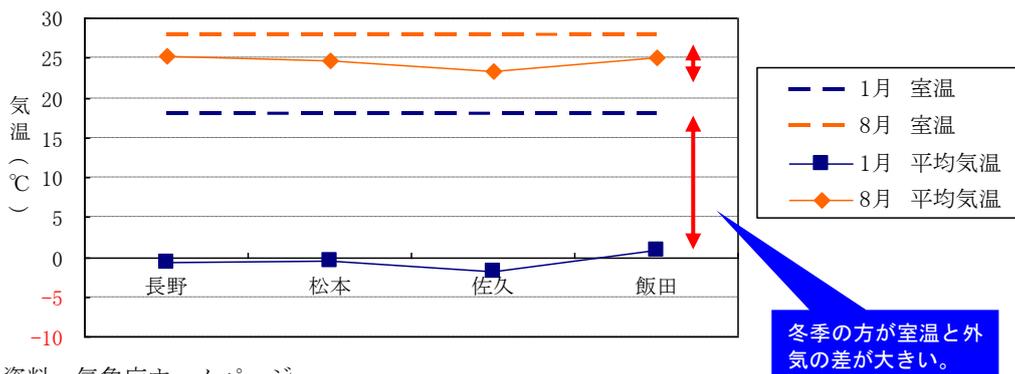
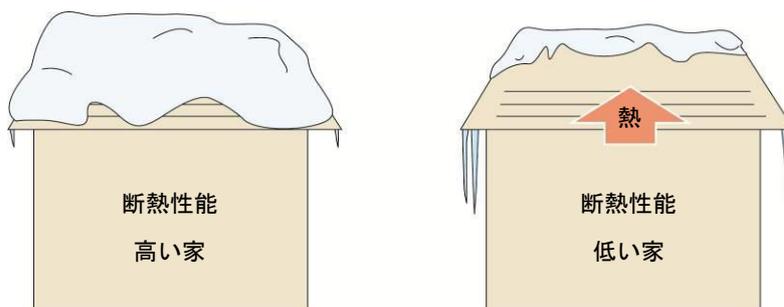


図 III-7 長野県内気象観測点の平年値

コラム ～「つらら」が長い家・できにくい家～

軒下にぶら下がるつららをみると、家ごとに長さが違うことがあります。

つららの長さは、家の断熱性能で変わります。断熱性能の低い家では、屋内の暖気が屋根に伝わりやすく、屋根が暖められ、屋根に積もった雪が多く溶けるため、つららが長くなります。



コラム ～「結露」リスクを減らすには～

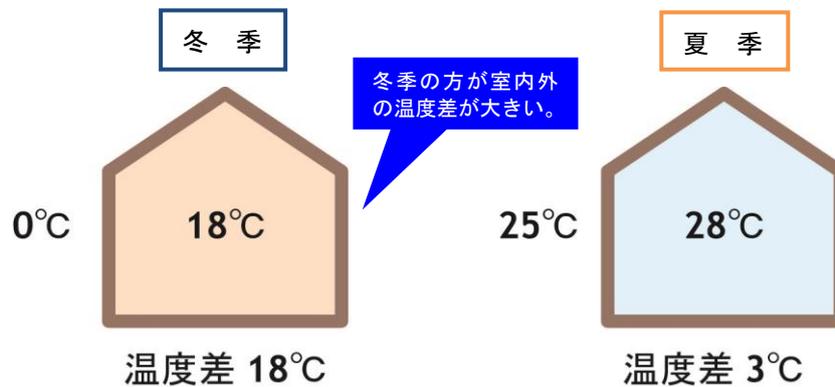
室内と室外の温度差が大きく、その間を仕切る部分の断熱性が小さい場合、温度が高い側の壁面が冷やされます。さらに、そこに触れた空気が冷やされることによって、結露が生じます。一般的には、冬季に結露することが多くなります。

結露は、建物の躯体へのダメージや、カビの発生などの要因になり得ます。快適な住環境を得るためには、結露のリスクを適正な水準に抑制することが必要です。

結露が起きやすいのは、次のような場所だと考えられています。

- ・室内と室外の境目（窓・サッシ付近、太陽が当たらない外壁面の内側など）
- ・他で温められた空気が侵入する冷たい部屋、押し入れなど

外壁面の内側では、結露が見えないので、知らないうちに建材がカビや水分で傷むことがあります。結露防止には、断熱性ととも、壁内部の気密性も重要になります（P. 19 参照）。

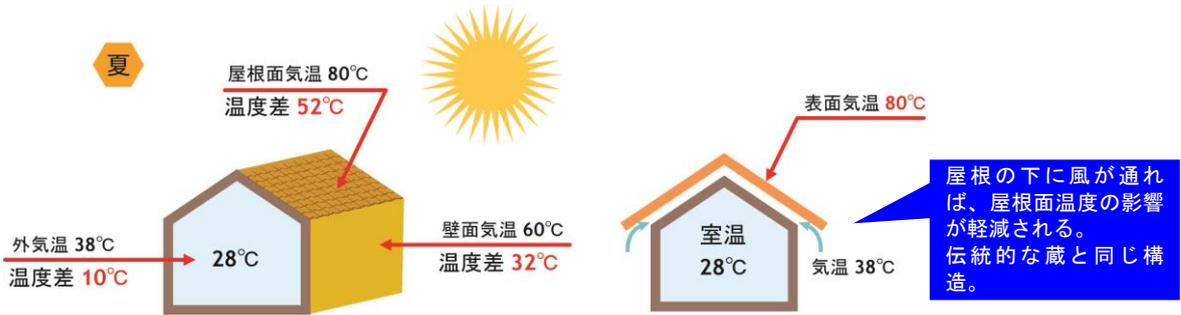


注) 株式会社エコエナジーラボ資料より許諾を得て転載

(2) 遮熱性に問題はありませんか？

夏季は、外気温が 25℃であっても、日射の影響によって、屋根であれば 80℃、日射の当たる外壁面では 60℃に達することがあります。

このように、夏季であっても、日射が直接当たる部分の温度と室内温度の温度差は、冬季の温度差より大きな値となる場合があります。夏季の日射による室内環境への熱負荷を抑制するためには、「遮熱性」が重要です。



注) 株式会社エコエナジーラボ資料より許諾を得て転載

図 III-8 屋根の気温と室温の差

屋根や外壁面の表面温度を高くする原因は、日射です。この日射を遮ることにより、表面温度の上昇が抑えられます。

日射を抑えるためには、次の方法があります。

- 空気の通気層を作る。
- 置き屋根で日陰を作る。
- ヨシズを立てる。
- 壁面を緑化する。
- 南面の庇を大きくする。

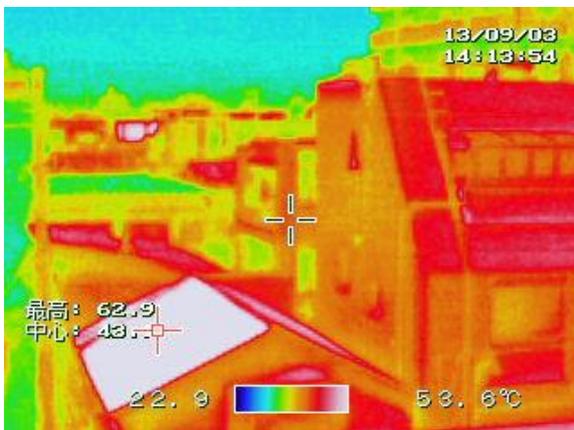


図 III-9 屋根の表面温度

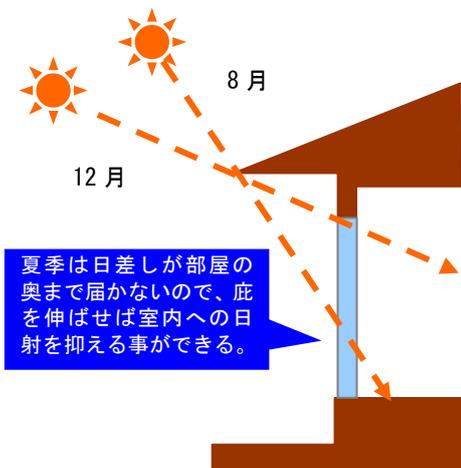


図 III-10 季節による日差しの違い

(3) 気密性に問題はありませんか？

気密性とは、室内への空気の侵入や、室外への空気の漏えいの度合いのことです。

夏季に暑い外気が侵入したり、冬季に冷たい外気が侵入したりすれば、室内の快適性は低下します。このような不規則な空気の出入りが多いと、換気設備による適正な換気も意味をなさなくなります。

さらに、「(1) 断熱性に問題はありませんか？①」で述べたことと同様の仕組みで、「結露」の可能性を高めることが懸念されます。

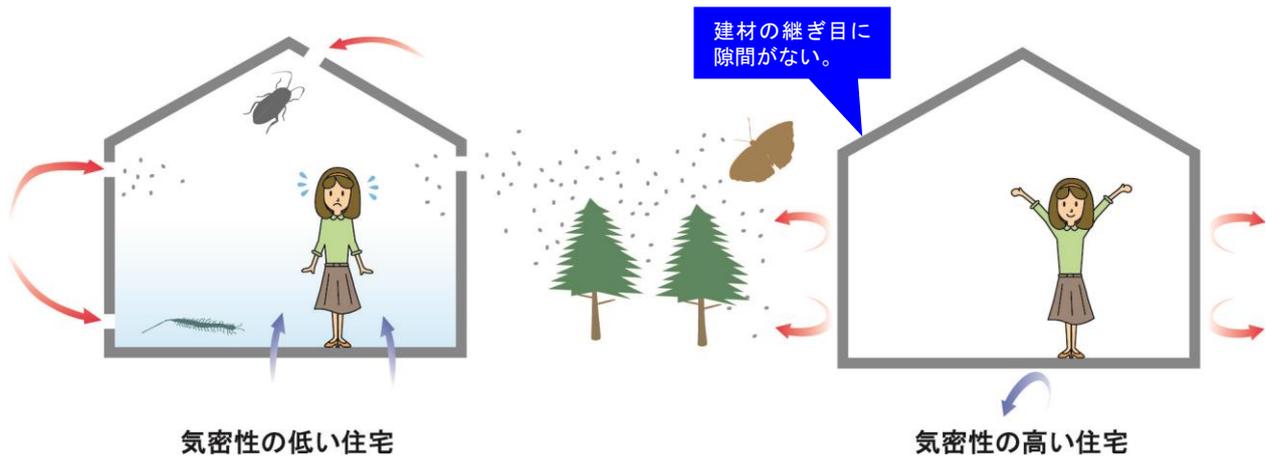


図 III-11 住宅の気密性の比較

気密性は、接合部分（隙間の要因となり得る部分）の隙間を可能な限り小さくすることにより、高められます。その際、壁内の断熱材に湿気が入ると、結露するおそれがあるので、注意してください。

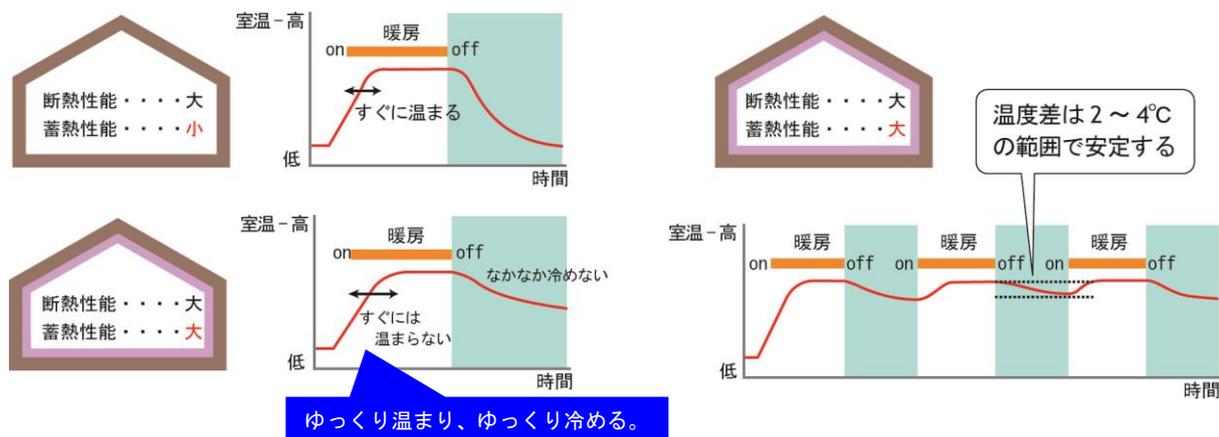
ただし、気密性を高める場合には、次の換気に関する事項を考慮する必要があります。これらを踏まえ、住む人にとって、より最適な室内環境を、年間を通じてもたらす方法を選択することが重要です。

- 自然換気は可能か（換気口の開閉によりコントロールできる状態か。）。
- 外気の積極的な導入も可能か。
- 温度ムラ、湿度ムラは生じないか（室内の空気循環は適正か。）。
- 換気システムは問題ないか。
- 季節により換気方法を使い分けることは可能か。

(4) 蓄熱性を考慮する必要はありませんか？

室内を取り囲む建材の蓄熱性能を高めると、暖房を止めたあとでも、蓄えられた熱によって緩やかな温かさを継続的に得られます。さらに、冬に窓から差し込む日射を蓄熱することができれば、日没後でも、その蓄熱分を利用することが可能です。

ただし、暖房の立ち上がりの際には、周りの建材を温める分だけ、室内が目標温度に到達するまでの時間を要することになります。したがって、蓄熱性を高める場合には、稼働率の低い部屋へ適用するよりも、24時間暖房するような稼働率の高い部屋を対象とし、暖房設備を間欠的に運転することがお勧めです。



注) 株式会社エコエナジーラボ資料より許諾を得て転載

図 III-12 蓄熱性の違いによる室温の変化

コラム ～温室効果～

農業用ハウスのように、ガラスやビニルシートで周囲を囲っているだけの温室が温かいのはなぜでしょう。

温室は、ガラス面を通じて太陽からの日射（短波放射）を受けます。この日射は、空気に吸収されずに、まず地面を暖めます。暖められた地面からは、長波放射（赤外線）が放出されます。この長波放射を、温室内の二酸化炭素や水蒸気が吸収するので、温室の気温が上がるのです。

ただし、温室の壁には蓄熱性も断熱性もないため、夜間は地面に蓄えられた熱が放出されれば冷えてしまうので、加温する必要があります。

(5) 冷暖房設備の快適性は考慮していますか？

冷房設備は、冷たい空気を発生させるため、部屋の高い位置からの吹き出しであっても、人が活動するエリアまで容易に冷気を運べます。

一方、暖房設備は、暖かい空気を発生させるため、吹き出し位置が高いと、人が活動するエリアまで暖気を届けにくくなります。ところが、風によって温風を運ぼうとすると、その風によって体温が逆に奪われてしまう可能性があります。

このように、冷たい空気と暖かい空気との特性の違いを考慮して冷暖房を考えることで、より快適な住環境を得ることができます。



注) 株式会社エコエナジーラボ資料より許諾を得て転載

図 III-13 冷気と暖気の動きの違い

コラム ～環境性能の高い住宅の促進～

長野県では、環境性能の高い住宅を促進しています。「ふるさと信州・環の住まい基本指針」(長野県策定)の基準に適合すると認定された住宅は、新築・購入の際に、助成を受けることができます(予算の範囲内)。

対象は「断熱性・気密性が確保されている」「県産材を一定量使用している」といった基本要件の他、「再生可能エネルギー利用設備があること」などの選択要件を満たす住宅です。CASBEE(建築物の環境性能を総合的に評価するシステム)による評価も必要です。CASBEEでは、快適・健康・安心で長く使い続けられ、環境負荷を減らす努力をしている住宅(建物)について、高い評価をする仕組みになっています。

国でも「低炭素建築物新築等計画」の認定制度があります。これは、低炭素化のための設備などを導入した建物を認定する制度で、認定された建物を新築又はリフォームすると、税制の優遇や容積率の緩和を受けることができます。

(6) 湿度の調節機能は考慮していますか？

断熱性や気密性を高め、かつ適正に外気を取り入れることで、湿度（ここでは「相対湿度」を指す。）の調整（冬季の乾燥や夏季の湿潤対応など）や結露抑制効果が向上します。しかし、これらの工夫だけで、空気中の湿度を思い通りにコントロールすることはできません。

さらなる快適な湿度環境を得るための工夫として、室内を取り囲む建材に吸湿機能をもたせる方法があります。このような機能があれば、空気中の湿度が高いときは建材が湿り、空気中の湿度が低いときは建材が乾くことによって、空気中の湿度の変動を緩和することができます。

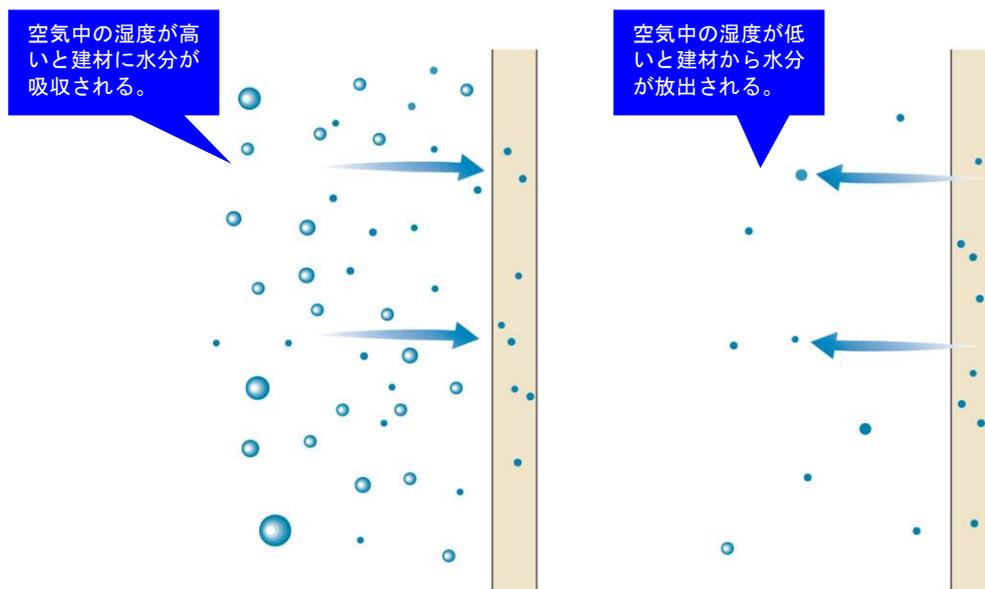


図 III-14 建材の吸湿機能による湿度調整

(7) 住宅内の“温度のバリアフリー”を考えていますか？

近年、入浴中に亡くなる方は、全国で年間約1万4千人にもものぼると推測されています。原因の多くは「ヒートショックである可能性がある」と考えられています。※1

冬季の入浴は、暖かい部屋から寒い風呂場へ、そして寒い風呂場から浴槽の熱い湯（温水）の中へ移動する動作です。そのため、血管の収縮による血圧の変動が大きくなり、心臓に負担をかけてしまいます。

これを防ぐために断熱性の不十分な住宅全体をストーブなどの暖房器具で暖めようとする、温かさを質の低下（足元が寒い、局所的に熱いなど）や、火災リスクの増加の他、エネルギー消費量（支出額）の増大が懸念されます。

そこで、住宅の断熱性や気密性を高めることで、健康上のリスクの最小化を図ることができます。とりわけ、ヒートショック対策に有効な“温度のバリアフリー”を実現するには、脱衣所やトイレの温度が外気の影響で低下しないように工夫しておく必要があります。

なお、主居室の温かく、湿度調整（加湿）された空気が、他の冷たい部屋に移動すると、結露の要因となるので、この点にも留意が必要です。

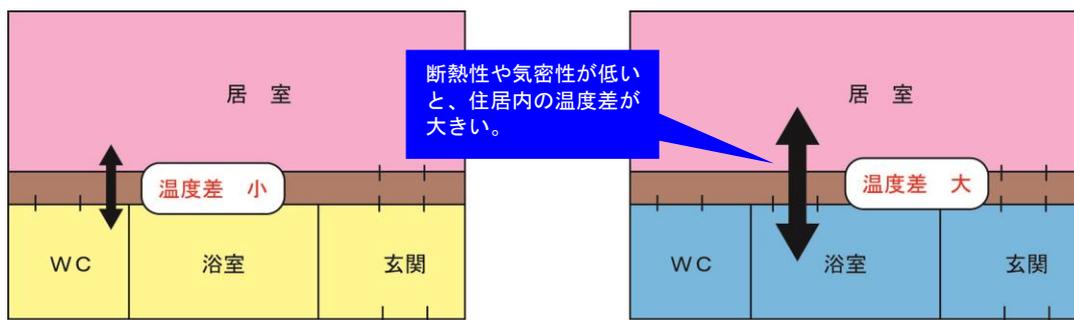
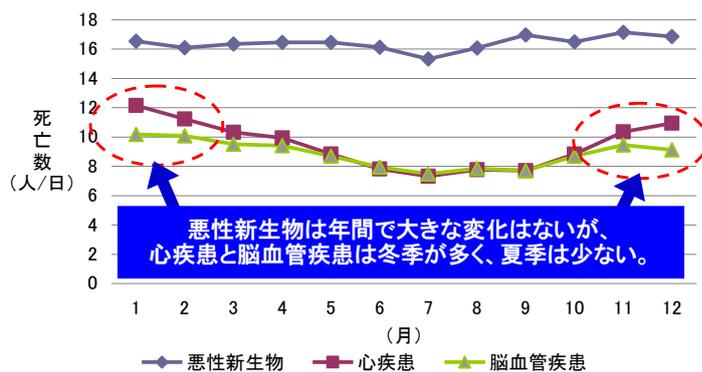


図 III-15 住居内の温度差



注) 2006年から2010年の月別死亡数から、その月の日平均死亡数を求めた。
資料：長野県衛生年報

図 III-16 長野県の死因別死亡数

※1 日本医師会 健康プラザ No. 308 <http://dl.med.or.jp/dl-med/people/plaza/308.pdf>

1-2 再生可能エネルギー導入の観点

住宅に導入しやすい再生可能エネルギーは、太陽熱、太陽光、バイオマス熱、地中熱です（表 III-1 参照）。

いずれも化石燃料由来のエネルギーを節約できますが、特性は異なります。太陽熱・太陽光は、主として昼間に享受できるエネルギーです。バイオマス熱は燃料の保管ができます。地中熱はいつでも比較的安定した低温熱を取り出せます。

使用目的に着目すれば、暖房は冬季、冷房は夏季に限定され、太陽光の明るさは昼間のみ限定されます。

このような特性を踏まえて再生可能エネルギーを活用することが大切です。ここでは、これらの再生可能エネルギー設備について、導入に向けた検討のフローを用途別に示しています。

表 III-1 住宅に推奨する再生可能エネルギーの種類

再生可能エネルギー	利用上の特性	節約できるエネルギー			
		代替エネルギー	代替量 (目安)	季節	時間帯
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。	暖房に用いられる電気、ガス、灯油など	一部	冬季	主として昼間（蓄熱効果によっては夜間も持続）
		給湯に用いられる電気、ガス、灯油など	一部（特に冬季）	通年	温水の保温効果が持続する範囲
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。	照明に用いられる電気	一部	通年	昼間
		動力（あるいは売電による便益）	一部		
バイオマス熱	利用するエネルギー量を必要に応じて調整できる。	暖房に用いられる電気、ガス、灯油など	全部	冬季	全日
		給湯に用いられる電気、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）を確保できる（15℃）。	冷暖房（エアコン）に用いられる電気、ガス	一部	夏季	全日
			一部	冬季	

(1) 暖房の検討フロー

暖房を対象とした「検討フロー」は、図 III-17 のとおりです。このフローにしたがって検討を進めましょう。

ソーラーシステムは、積雪時に得られるエネルギーが少なくなる可能性があるため、多雪地域では補助的な設備が必要になるかもしれません。導入が困難と判断された場合は、他の再生可能エネルギーの導入を検討してみましょう。

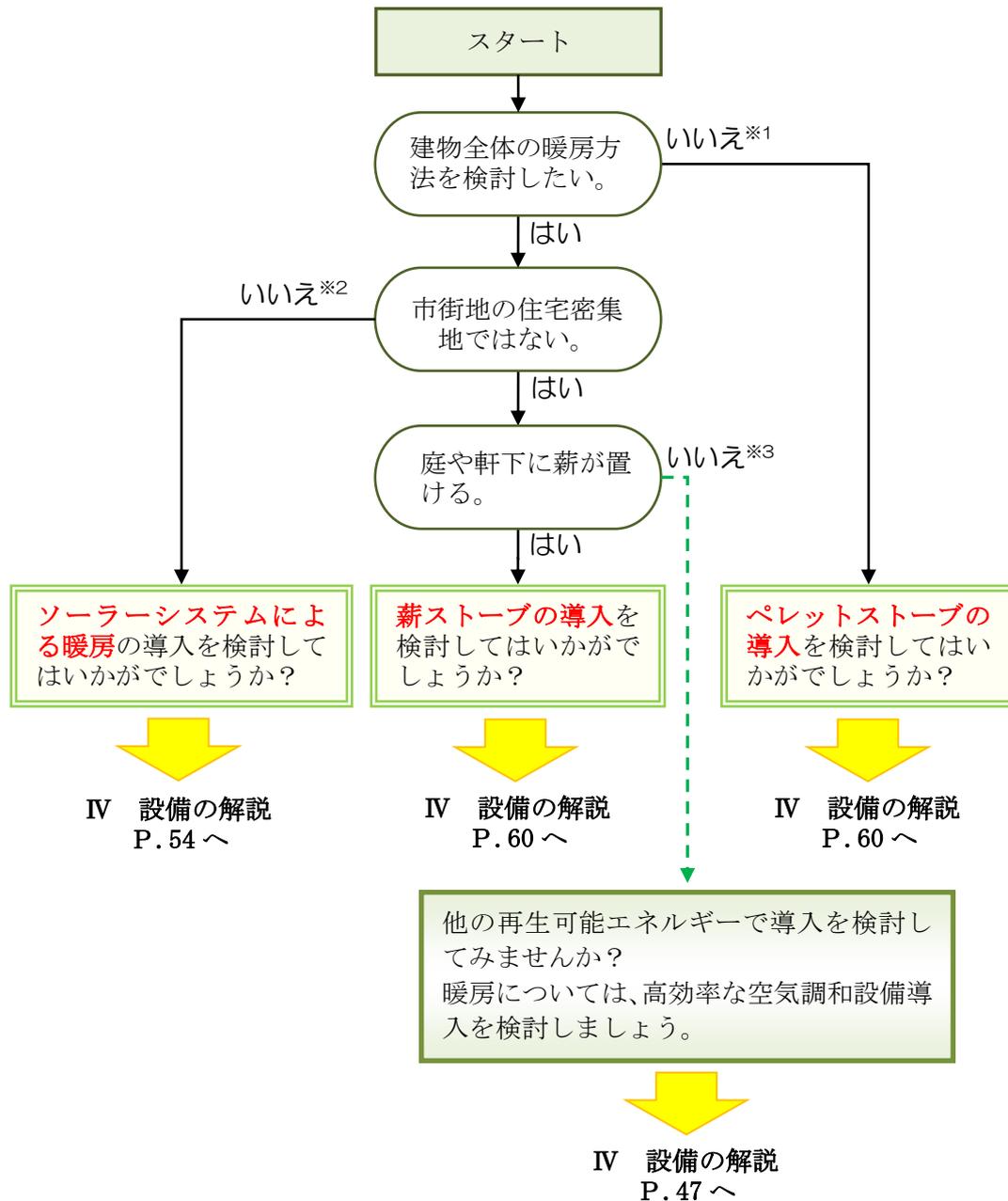


図 III-17 検討フロー（暖房）

※1ソーラーシステムは家全体の暖房を、薪ストーブは複数の部屋の暖房を検討することもできます。一部屋だけを検討するならば、ペレットストーブが良い場合があります。

※2ストーブは立ち上げ時・消火時に匂いがすることがあり、近隣に住宅がある場合、煙や匂いに注意が必要です。

※3薪ストーブを利用する場合、屋外にひと冬分の薪置き場を確保できると安心です。広い場所が確保できなくても、軒下などで小型のラックを置く場所があれば、薪の宅配サービスを利用できます。

(2) 冷暖房の検討フロー

冷暖房を対象とした「検討フロー」は、図 III-18 のとおりです。このフローにしたがって検討を進めましょう。

地下室の設置など、地下に利用計画がある場合、システムによっては導入できる可能性もありますので、メーカーや専門事業者などに相談すると良いでしょう。

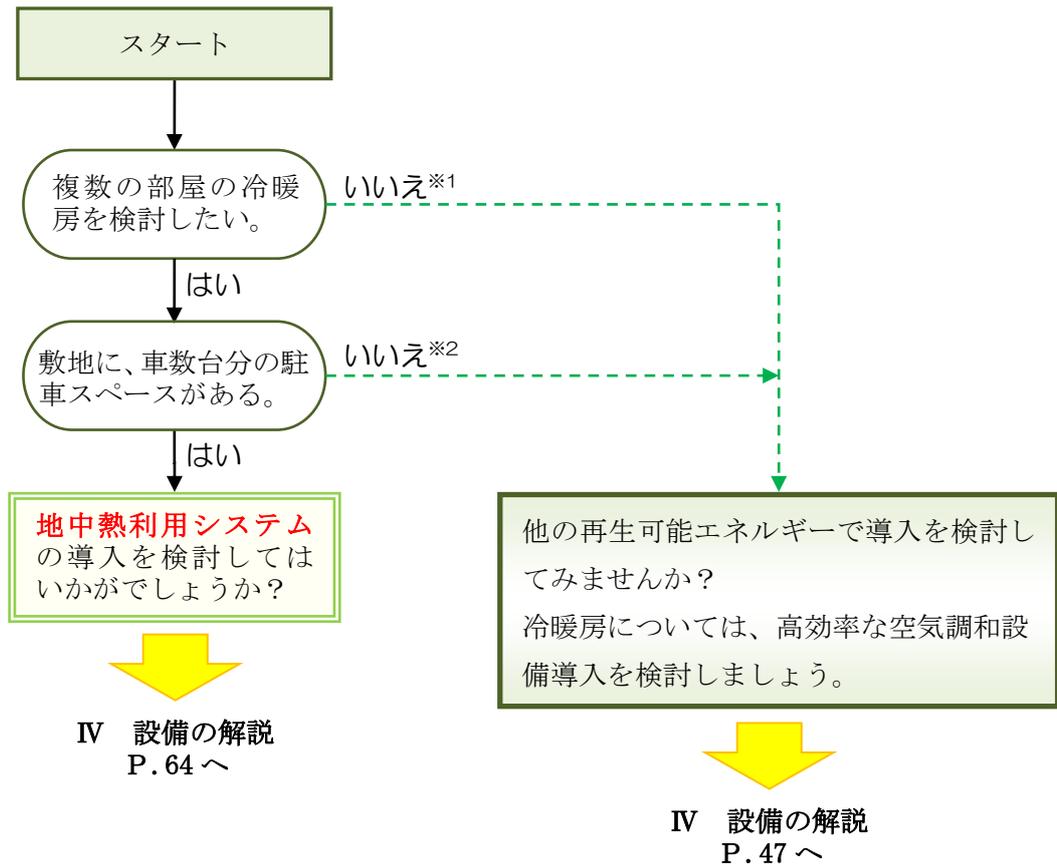


図 III-18 検討フロー（冷暖房）

※1 ヒートポンプや掘削の費用を考えると、地中熱利用システムは複数の部屋に導入するほうが、投資効果が高まります。

※2 熱交換チューブの埋設には駐車場程度の広さが必要ですが、埋設後は地上を駐車場として利用できますので、別途専用の場所を確保する必要はありません。

(3) 給湯の検討フロー

給湯の「検討フロー」は、図 III-19 のとおりです。このフローにしたがって検討を進めましょう。
多雪地域では、積雪により十分な温水を確保できない日が発生する可能性もありますが、それ以外の期間にはエネルギー削減効果が期待できます。

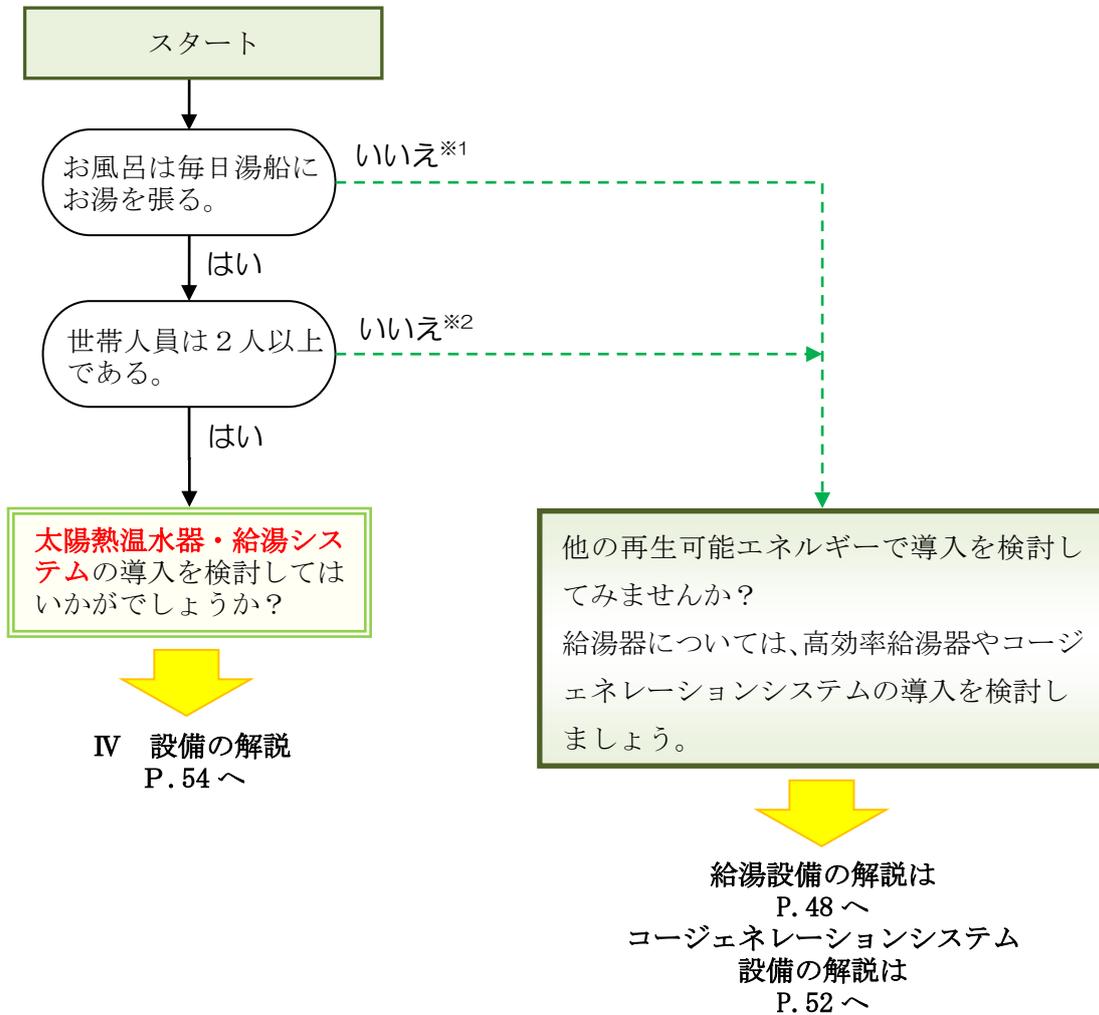


図 III-19 検討フロー（給湯器）

*¹貯まった温水を使わないと、故障の原因になることもあります。シャワーのみでは温水の使用量が少なく、太陽熱温水器・給湯システムを導入しても、燃料使用量の削減効果があまり見込めません。

*²太陽熱温水器・給湯システムのタンク容量は、最小でも 200L 程度あります。温水を利用する人数が少ないと、燃料使用量の削減効果があまり見込めません。

(4) 照明・家電（動力他）の検討フロー

照明・家電を対象とした「検討フロー」は、図 III-20 のとおりです。このフローにしたがって検討を進めましょう。

日中の照明では、自然光の利用が有効です。まずは、採光のあり方を検討してはいかがでしょうか。住宅用の太陽光発電は、余剰分を売電することができます。生活スタイルと日照データ、売電価格（資源エネルギー庁ホームページをご覧ください。）から、採算性を大まかにでも検討してみると良いでしょう。家に昼間いるライフスタイルでも、購入する電気を減らす効果が期待できます。自然光の利用と太陽光発電導入は、必ずしも相反するとは限りませんので、どちらも導入を検討してみても良いでしょう。

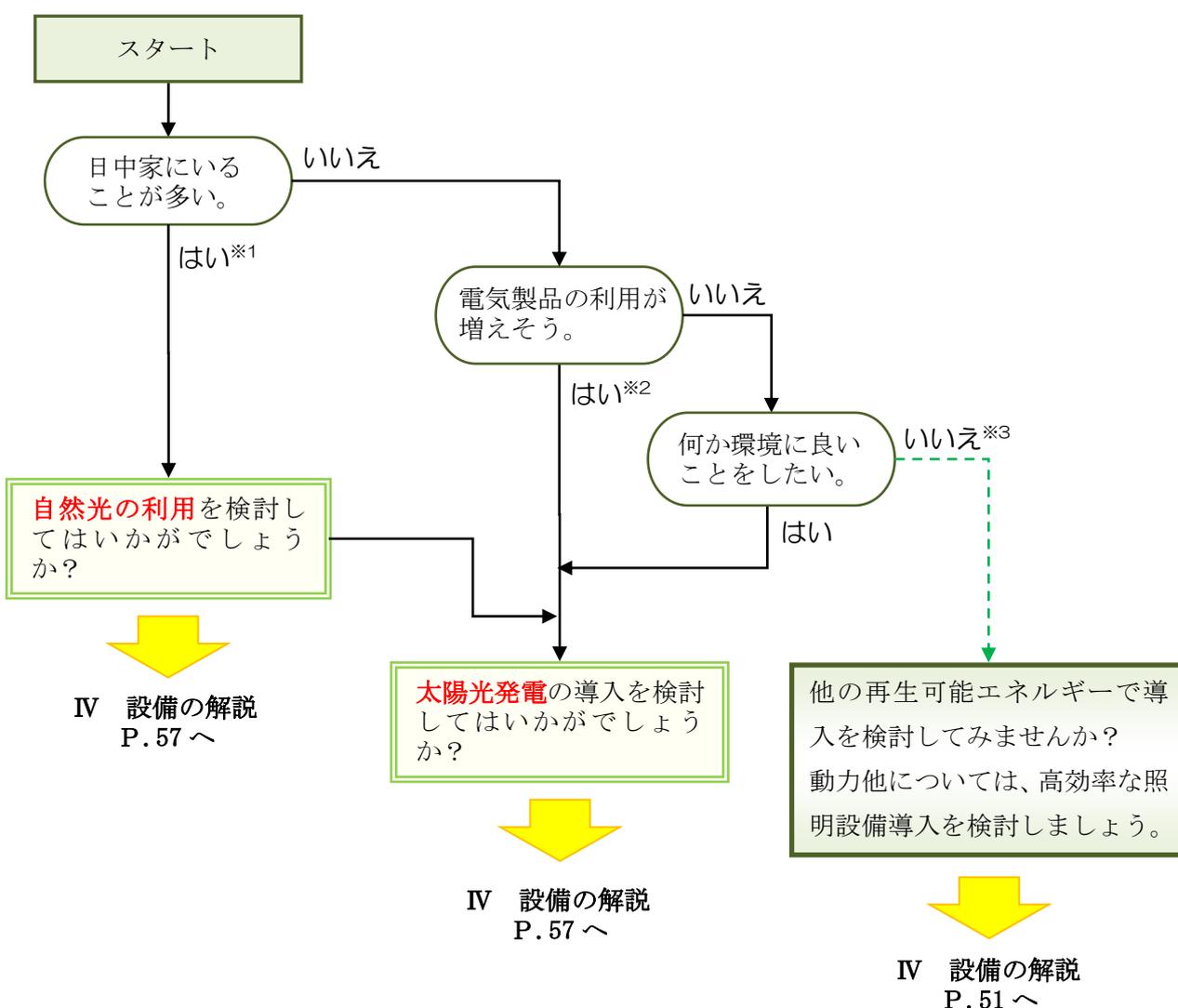


図 III-20 検討フロー（照明・電力（動力他））

*1 日中に室内で照明を利用する時間が長いのであれば、自然光を利用すると良いでしょう。

*2 太陽光発電を設置することにより、自家消費あるいは売電により電気代の増加分を補うことができます。

*3 太陽光発電を設置したときのコストと売電収入がどうなるか、試算してみましょう。



Ⅲ 再生可能エネルギーの導入

2. 事業用の建物

再生可能エネルギー導入を検討する前に、まず、ムダなエネルギーを消費していないか、事業所の環境性能やエネルギー使用状況をチェックしてみましょう。エネルギー使用量をスリム化できれば、過剰な設備コストを抑制できます。

次に、導入目的を勘案しながら、再生可能エネルギー設備の導入を検討します。事業用の建物ではたいていの場合、日中の利用が中心となるため、採光を工夫することがあらゆる業種に共通して効果的です。その他、事業活動や事業規模、地域の気候特性などを考慮し、適切な再生可能エネルギー設備を検討しましょう。

2. 事業用の建物

事業用の建物は、業種や業態、機能によって目的が多様であるため、エネルギー利用を事業活動の種類ごとに建物として検討することは適当ではありません。

そこで設備に着目し、代表的かつ共通的な設備がどのような事業用の建物と関係しているか、エネルギー利用の実態をイメージしつつ、より効率的なエネルギー利用のために配慮すべき事項を整理します。

表 III-2 事業用の建物に設置されている主な設備

設備	非住宅系					住宅系		備考
	事務所	学校	物販店	工場	農業	病院	ホテル	
照明設備	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	蛍光灯、水銀灯など
冷凍機（チラー）	◎	○	◎	◎		◎	◎	ターボ、スクリューなど
冷蔵・冷凍倉庫			◎	◎			○	大規模なものを想定
冷却塔	◎	◎	◎	◎		◎	◎	クーリングタワー
ヒートポンプ・エアコン	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	
電気加熱設備				◎				電気炉、アーク炉など
電気温水器	○	○	○	○	△	○	○	
給湯設備	○	○	○	○	△	○	○	エコキュート
空気調和設備	◎	◎	◎	◎	△	◎	◎	エアハン、ファンコイルなど
コンプレッサ	△			◎		△	△	圧縮空気を製造するもの
ファン・ブロワ	◎	○	○	◎	△	◎	◎	ばっ気ブロワなど
ポンプ	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	冷温水ポンプなど
昇降機	○	○	○	○		○	○	
情報通信設備	◎	◎	△	◎		△	△	サーバーなど
ガスヒートポンプ（GHP）	○	○	○	○		○	○	
直焚吸収式冷温水発生機	◎	◎	◎	◎		◎	◎	
温水ボイラ	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
工業炉				◎				乾燥炉、加熱炉など
蒸気ボイラ	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	
給湯設備（種々）	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
コージェネレーション	△	△	△	○		○	○	
発電機	△	△	△	○		○	○	コージェネ以外
吸収式冷凍機	◎	◎	◎	◎		◎	◎	蒸気利用
熱交換器	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
蒸気加熱設備				◎				
オートクレーブ						◎		

注) ◎ 設置の可能性大、○ 可能性中、△ 可能性小、空欄 可能性無

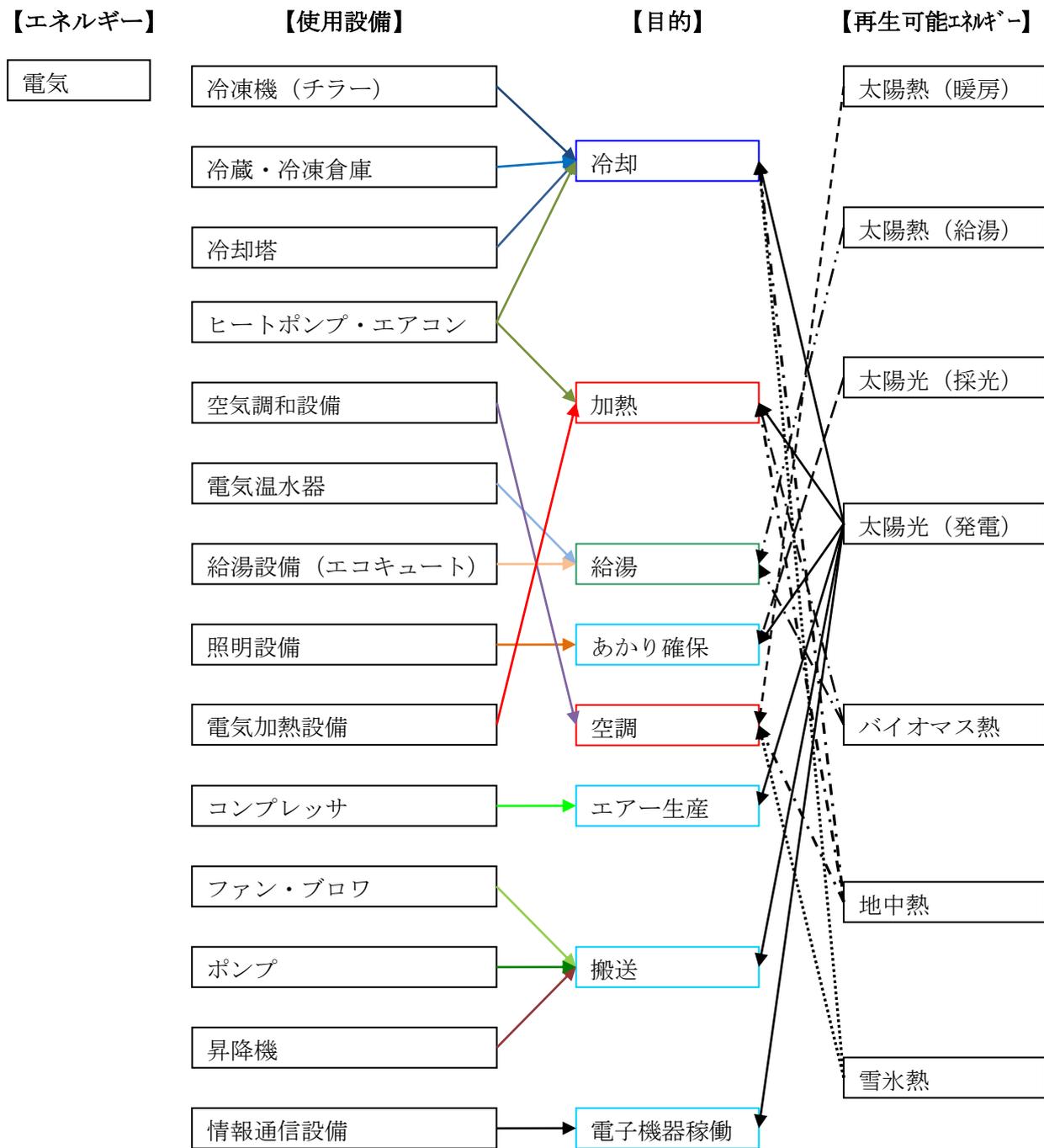


図 III-21 (1) 事業用の建物における主たるエネルギー使用目的・使用設備 (電気)

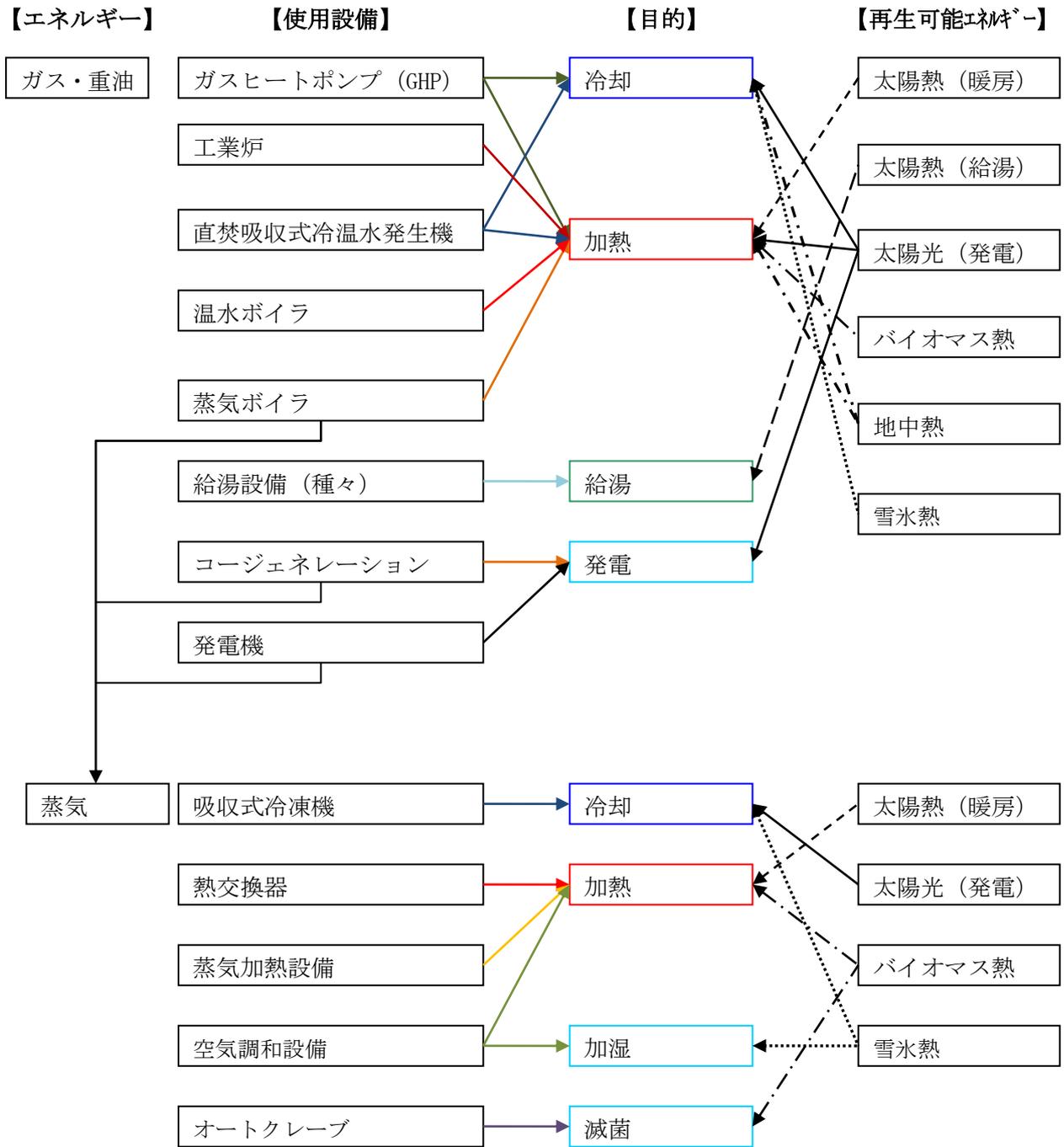
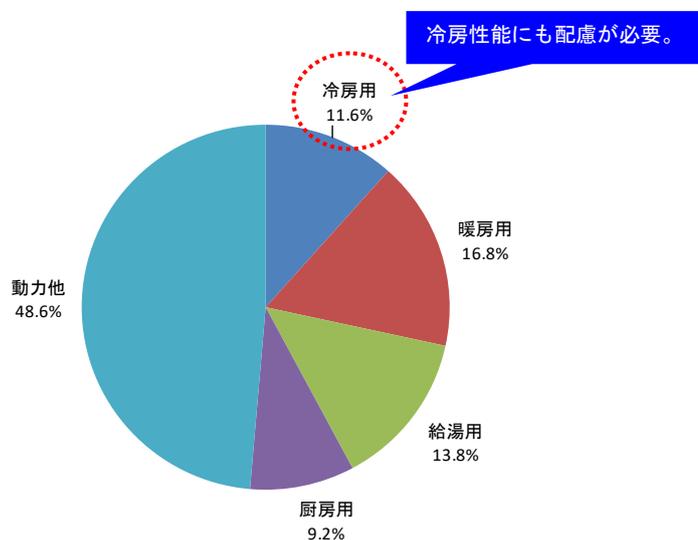


図 III-21 (2) 事業用の建物における主たるエネルギー使用目的・使用設備 (ガス・重油)

業務部門の用途別エネルギー使用割合（全国値）は、図 III-22 のとおりです。

業務部門のエネルギー使用割合は、動力他がもっとも多く、暖房用、給湯用の順となっています。家庭部門とは異なり、冷房用の割合が高い（11.6%）ことから、暖房だけではなく、冷房性能にも配慮する必要があります。



資料：EDMC/エネルギー・経済統計要覧(2013年版)
(省エネルギーセンター)

図 III-22 業務部門における用途別エネルギー使用割合（全国値）（熱量ベース）

2-1 エネルギー利用の観点

(1) 熱を搬送する配管に熱ロスはありませんか？

通常、冷暖房や加湿、加温、滅菌などに使用される蒸気や冷温水などの熱は、それらが生産される場所から使用される場所へ、配管を通して搬送されます。その搬送の過程で失われる熱、すなわち「熱ロス」の量の最小化を図ることは、エネルギー効率化の観点とともに、コストの観点からも極めて重要です。

搬送時の熱ロス発生リスクを最小化するために、次のような視点で検討を行いましょう。

- 搬送の経路を短くする。
- 配管に断熱処理を行う。
- 断熱材に悪影響をあたえる環境下に配管を通さない。
- 熱をロスさせやすい環境下（風雨雪にさらされる、冷水配管が熱い環境を通るなど）に配管を通さない。

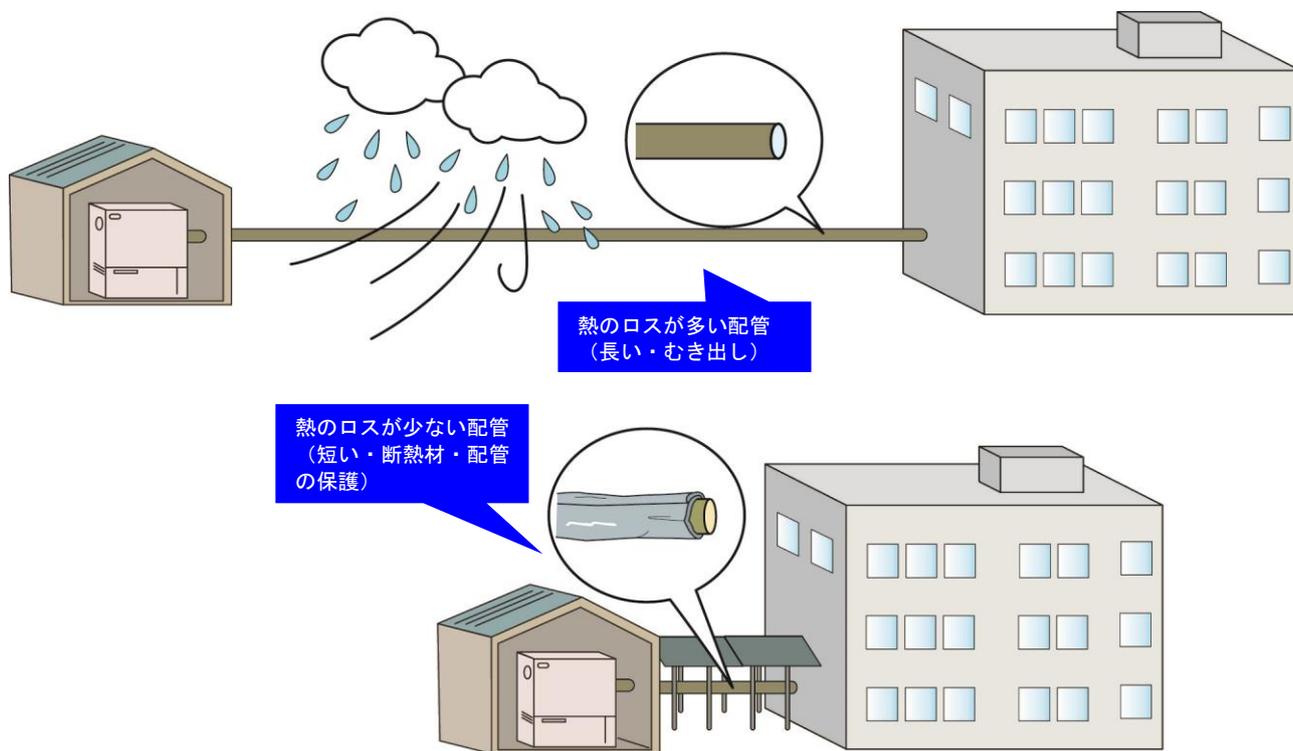


図 III-23 配管の熱ロスへの配慮

(2) 同じ部屋で暖房と冷房が同時に稼働していませんか？

同じ部屋に空調機器が複数ある場合、冬季に窓側で暖房、内側で冷房が稼働する場合があります。このような冷暖房の稼働は、冷房、暖房相互に負荷を高める方向に作用していることになり、可能な限り避けるべきです。

冷暖房同時稼働によるエネルギーロスを最小化するために、次の視点で検討を行いましょう。

- 窓側が外部環境の影響を受けにくくする。
- 冷暖房のセンサーの位置を工夫する（内側のセンサーが暖気のためやすい位置に設置されているなど）。
- 内部の設備からの発熱を活用する方法を考える。
- 内部の設備からの発熱を分散させる。

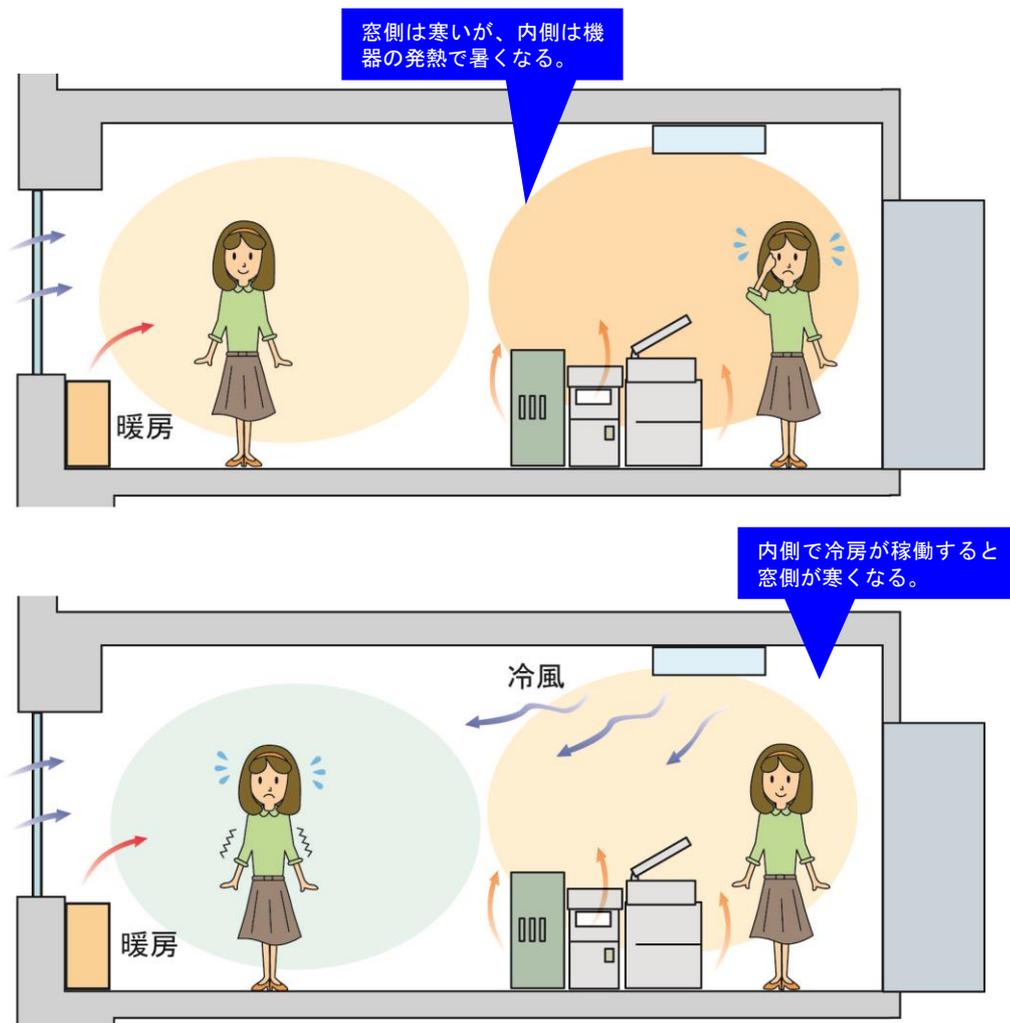


図 III-24 冷房と暖房が同時に稼働するオフィス

(3) 空調の区画は事業活動に合致していますか？

空調設備による冷暖房や加湿などは、その対象となるもの（人、動物、商品など）の要求に合致するものでなければなりません。一つの空調設備で複数の要求に応える必要が生じた場合、ある一つの要求に合わせる稼働にしてしまうと、他方への対応が不十分となるおそれがあります。

また、空調を受ける側の要求の違いは、熱的な大きさ以外にも、要求する時間帯、熱的な許容範囲、時間的な規則性など、様々なものが想定されます。

空調設備を検討する際には、熱的な需要と供給のバランスを考慮し、次の視点で検討を行いましょう。

- 一つの空調（吹き出し）の担当領域が複数の作業領域（部屋）に対応しないようにする。
- 空調の空間は、できるだけ小さくする（鉛直方向への大空間は特に暖房時にムダとなる場合が多い）。
- 冷暖房の対象となる人、動物、植物、商品、設備の特性（熱的なもの、時間的なもの）と、空調の担当領域との相性を考慮する。

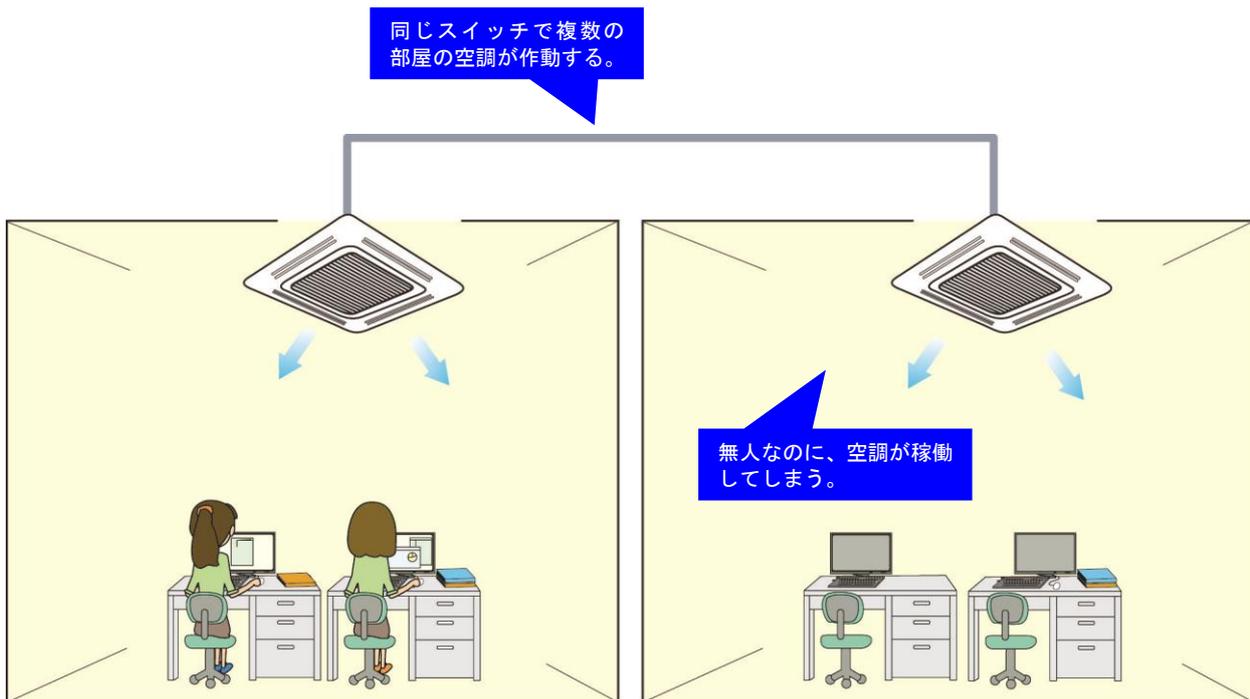


図 III-25 無人の部屋への冷暖房

(4) 電気室、機械室、コンプレッサ室、情報通信室などの室温上昇対策は工夫されていますか？

室内に発熱する設備があり、かつ、設備保護や省エネルギーの観点からその熱による温度上昇を避けることが望ましい場合には、より効率的な室温上昇の抑制策を検討することが重要です。

より効率的な対策を行うために、次の視点で検討を行きましょう。

- 室温の温度設定範囲を広げる。
- 外部の空気を活用する（冬季の外気冷房など）。活用しやすい場所にそれらの部屋を配置する。
- 発熱する設備に効率的に冷却空気を送る。
- 冷却に必要な熱量（量と温度差の積）を量で賄う。
- 熱せられた空気を外部に排気する。

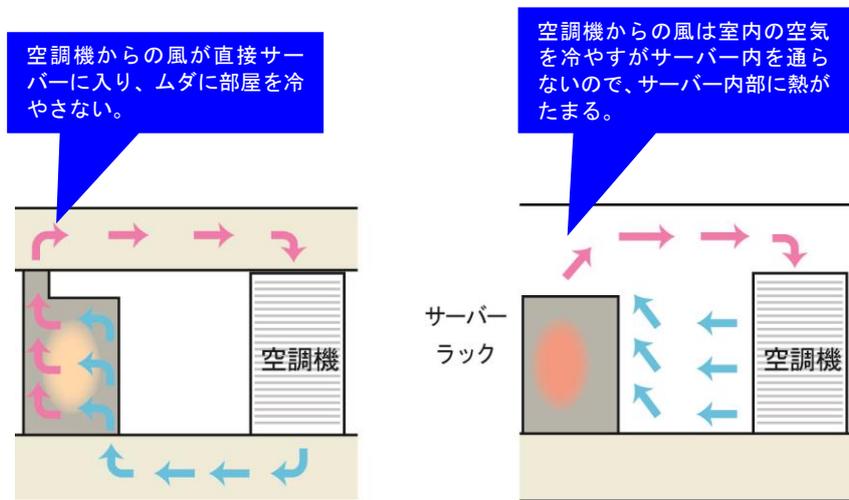


図 III-26 効率の良い冷却と悪い冷却

(5) 開口部からの外気侵入対策を検討していますか？

建物への外気侵入は、空調負荷の増加や建物内の快適性の低下などの望ましくない状況をもたらします。特に、冬季の冷たく乾燥した外気の侵入や、夏季の熱い湿った外気の侵入は、過剰な空調負荷に直結するため、望ましくありません。

大きな建物などの入口で、窓が開くたびに強い風が吹き、大きな音が鳴り、ドアが開きにくくなるがありますが、この要因は、建物内外の圧力差によるものです。

この圧力差の適正化は、ファンなどの稼働・配置によって調整することが可能ですが、まずは、建物の構造的な観点から圧力差に起因するリスクを最小化するため、次の視点で検討を行いましょう。

- 建物内の圧力を考慮する（厨房やコンプレッサ室、ボイラ室などの排気が過大である場合、給気要求が高まり、外気の侵入を助長する。）。
- 構造的な煙突効果のリスクの最小化を図る。又は、対応策を検討する（上層階のエレベーターの扉が開くと、シャフトが煙突のようになり、階下の空気を吸い上げることがある。）。
- 給排気バランスの調整能力を考慮する（外気をAHUで絞った場合の他からの侵入空気対策など）。

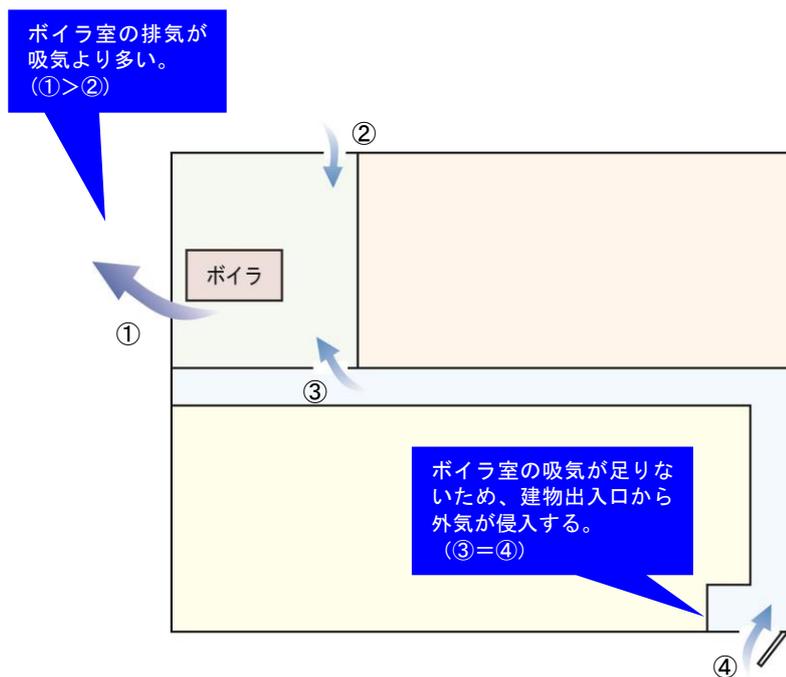


図 III-27 排気による外気の侵入

(6) 照明の点灯パターンは事業活動に合致していますか？

照明設備は、一つ一つのエネルギー消費量は小さいのですが、その設備の数と稼働時間などを考慮すると、エネルギー管理上、軽視しがたい設備です。

照明設備の省エネルギーを図り、事業所でエネルギー利用する人への啓発活動を進めるためには、こまめな消灯などの運用時の取組が基本となります。この効果を最大限に活かすためには、その運用時の取組をより行いやすくするような配慮（例：スイッチのパターン）を、建築時から織り込んでおくことが重要です。

さらに、照明設備は、その取り付け位置に配慮する必要があります。照明設備は、近い位置から照らす方が、照らされる領域の照度をより確保できます。

より効率的な照明設備の設置を実現するために、次の視点で検討を行いましょう。

- 照明設備はより近い位置に設置する。
- 照明から発生する熱の空調負荷への影響を考慮する。
- 適正な明るさとする（照らす領域の目的に合致した明るさとする。明るすぎない、暗すぎない。）。
- 同一室内においての太陽光の影響の違い、作業内容の違い、作業領域の単位などを考慮したスイッチのグループ、パターンとする（残業する場合、その人の場所だけ点灯するなど）。

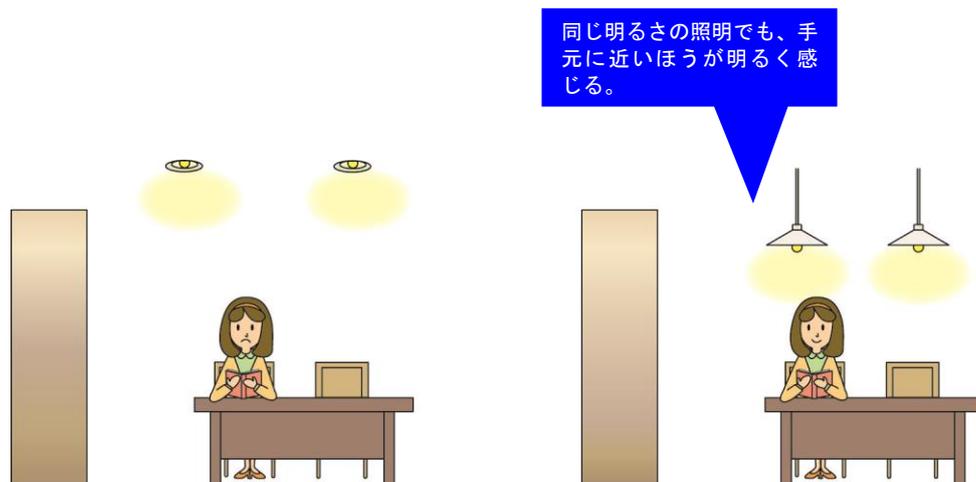


図 III-28 照明点灯位置の配慮

(7) 維持管理活動の行いやすさを考慮していますか？

建物を健全な状態に維持するためには、維持管理活動を適正に行う必要があります。しかし、実際には、維持管理活動が適正に行われていない、あるいは維持管理活動が行いにくい（維持管理活動の行いやすさへの配慮が不十分である）建物がしばしばあります。

より実効性の高い維持管理活動を実現するために、次の視点で検討を行いましょう。

- 熱源更新などの大規模更新を行う際の搬入経路を確保する。
- 設備の稼働実態を把握するために、必要な計器は、通路などから指示値が容易に読める位置に設置する。
- 手動調整用のダンパ・バルブ類を手が届く位置に設置する（天井裏のファンコイルなど）。
- 設備管理者が機械室へ入室しやすい配置とする（テナント専用部を通る必要がないなど）。
- 修理・交換などに多大な労力（対象に手が届きにくいなど）を要さないよう工夫する。

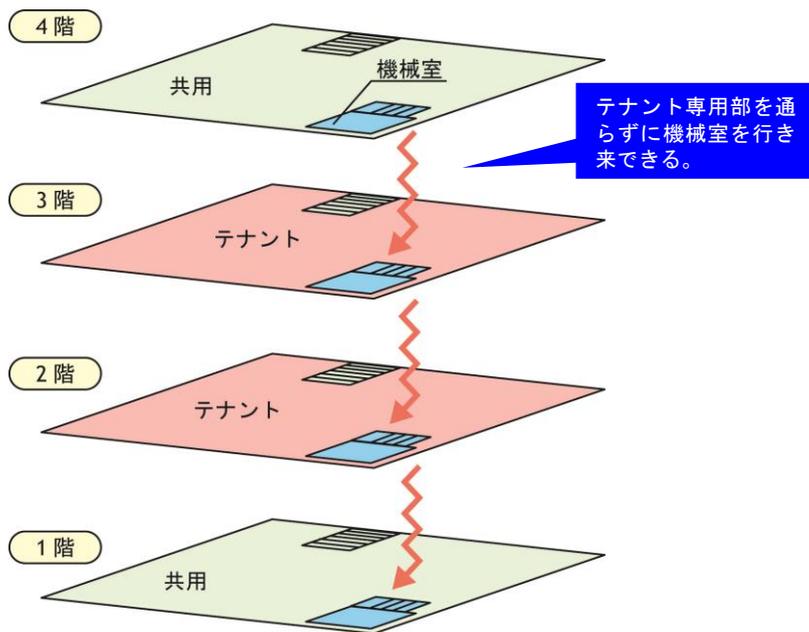


図 III-29 維持管理への配慮

(8) 負荷への追従性は考慮されていますか？

空調設備や搬送設備、照明設備などを検討する際に重要となるのは、それらの能力が建物利用者の要求に応えることができるか、という視点です。一方、エネルギーコストの面からは、要求が変動に追従すること（負荷への追従性）も、十分に考慮しておくべき視点となります。

設備の導入を計画する際には、建物内の要求が変化することを考慮し、次の視点で検討を行いまし
よう。

- 要求の変動を理解した上で、その変化に追従できる設備（群）の導入を検討する。
- 負荷へ追従する運転方法を検討し、必要な仕組みを導入する。

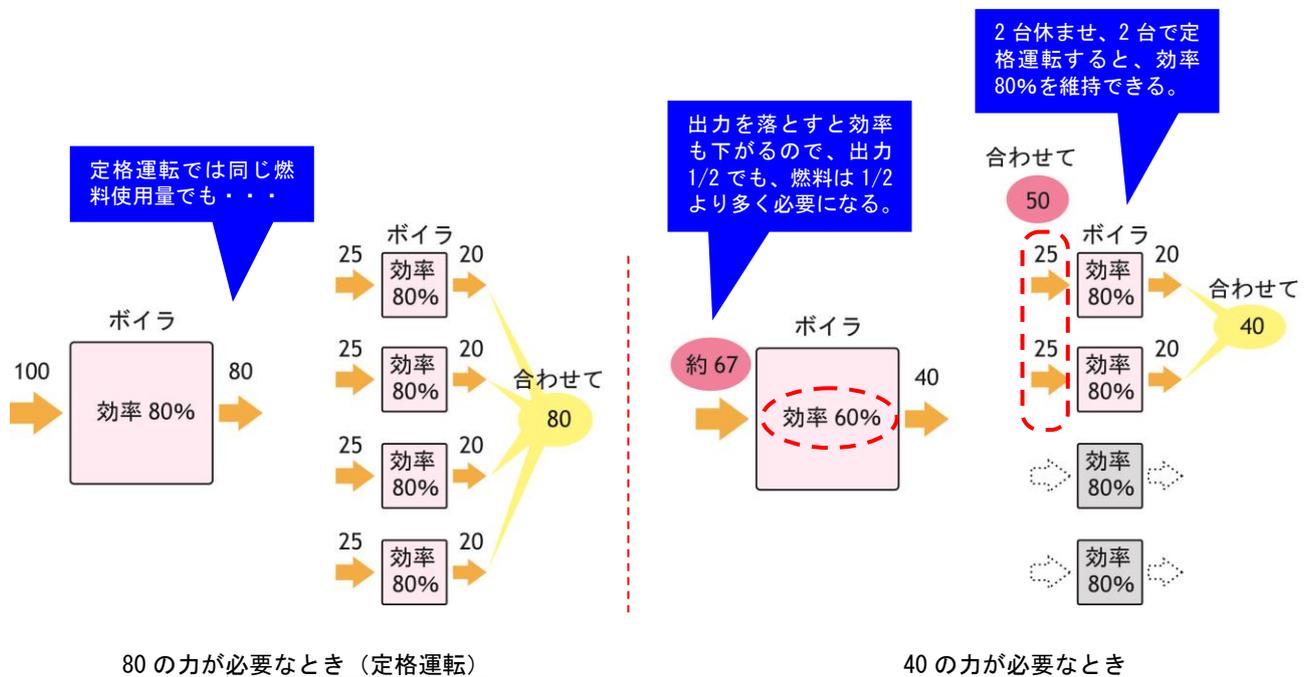


図 III-30 負荷への追従性

2-2 再生可能エネルギー導入の観点

事業所に導入しやすい再生可能エネルギーは、太陽熱、太陽光、バイオマス熱、地中熱、雪氷熱です(表 III-3 参照)。

事業所は一般的に、住宅に比べ規模が大きく、多様な目的で使用されている建物です。そこで、多くの事業所で共通し、多くのエネルギーを使用する暖房、冷房・冷蔵、給湯器、動力他に対し、再生可能エネルギーの導入に向けた検討のフローを示します。なお、商店や事務所など小規模な事業所では、住宅用の検討フロー図を参考にしてください。また、同業者が新たに再生可能エネルギー設備を導入した場合には、そちらを参考にするのも良いでしょう。

表 III-3 事業所に推奨する再生可能エネルギーの種類

再生可能エネルギー	利用上の特性	節約できるエネルギー			
		代替エネルギー	代替量(目安)	季節	時間帯
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。	大規模な 温水プール、給湯 に用いられるガス、重油など	一部	冬季	主として昼間(蓄熱効果によっては夜間も持続)
		小中学校、高等学校の 暖房 に用いられる電気、灯油など	一部		昼間
		大規模な 温浴施設 に用いられるガス、重油など	一部(特に冬季)	通年	温水の保温効果が持続する範囲
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 に用いられる電気	一部	通年	昼間
		動力 (あるいは売電による便益)	一部	通年	昼間
バイオマス熱	利用するエネルギー量を必要に応じて調整できる。	ボイラ に用いられるガス、重油など	全部	通年	全日
		発電設備 (コジェネ含む)に用いられるガス、重油など	全部	通年	全日
地中熱	年間を通じて一定の熱(熱源)を確保できる(15℃)。	冷暖房 (エアコン)に用いられる電気・ガス	一部 一部	夏季 冬季	全日 全日
		融雪 に用いられる電気、ガス、重油など	全部	冬季	全日
雪氷熱	冬季に多量の積雪が必要。	冷房・冷蔵 に用いられる電気	全部	冬季	全日

(1) 冷暖房の検討フロー

冷暖房を対象とした「検討フロー」は、図 III-31 のとおりです。このフローにしたがって検討を進めましょう。

ソーラーシステム（太陽熱利用）は、日照時間が長い長野県で有効な再生可能エネルギー利用の方法ですが、積雪時に得られるエネルギーが減少するおそれがあります。地域の気候特性から利用が効果的でない場合は、木質バイオマスや地中熱など、他の再生可能エネルギーの導入を検討しましょう。

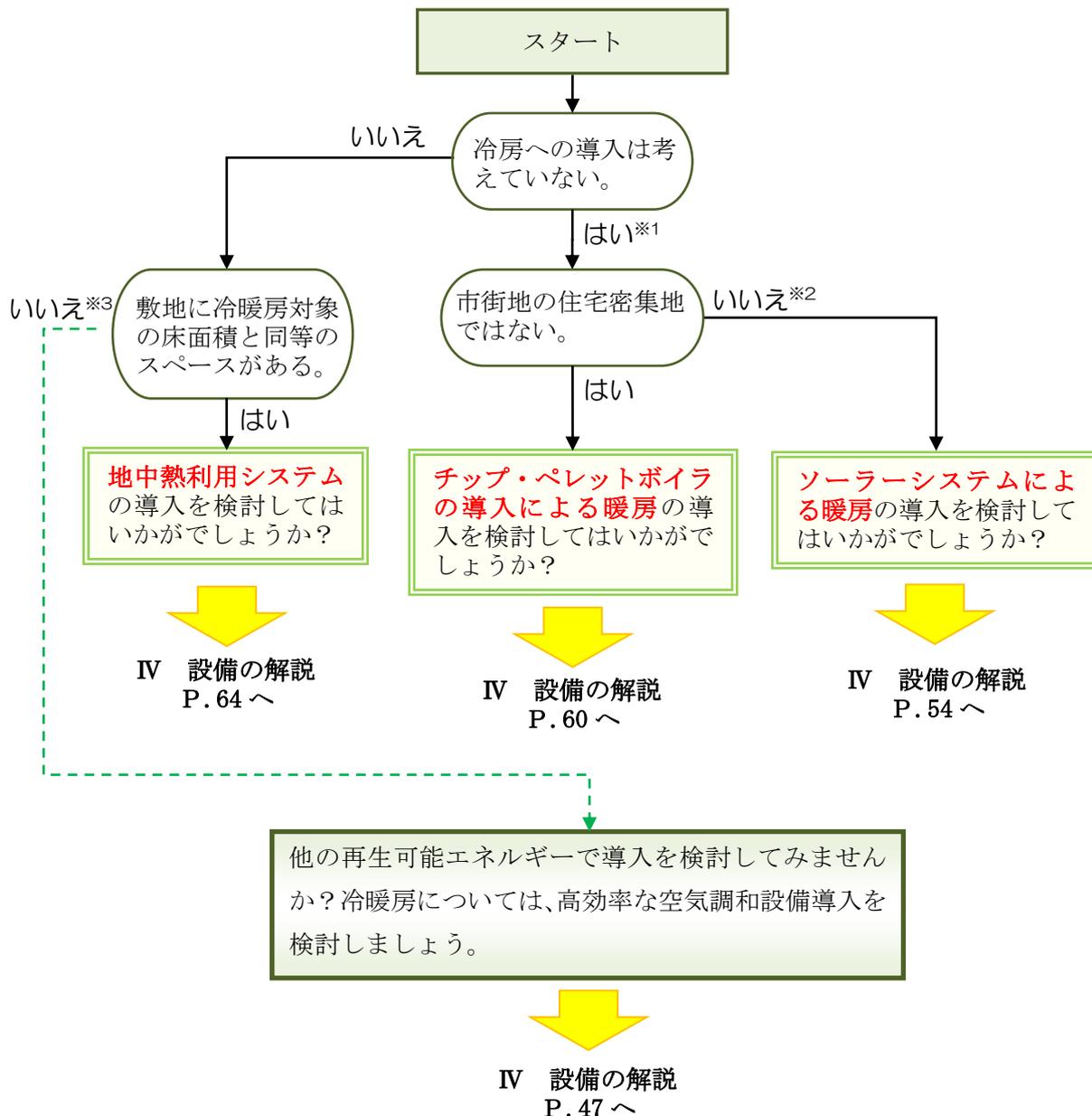


図 III-31 検討フロー（冷暖房）

※1 ヒートポンプを使う地中熱利用システムは、冷房にも暖房にも利用できます。暖房のみの場合は、チップボイラやソーラーシステムの導入を検討すると良いでしょう。
 ※2 ボイラは立ち上げ時・消火時に匂いがすることがあり、近隣に住宅がある場合、煙や匂いに注意が必要です。ソーラーシステムでは、煙や匂いを気にする必要がありません。
 ※3 地中熱利用システムでは、熱交換チューブを埋設する場所が必要です。事業用の場合、冷暖房対象の床面積と同等の広さが必要となりますが、埋設後は地上を駐車場として利用できますので、別途専用の場所を確保する必要はありません。

(2) 給湯器の検討フロー

給湯器を対象とした「検討フロー」は、図 III-32 のとおりです。このフローにしたがって検討を進めましょう。

太陽熱温水器・給湯システムは、日照時間が長い長野県で有効な再生可能エネルギー利用の方法です。多雪地域では、積雪時に十分な温水が確保できない場合もありますが、そうしたときを除けばエネルギー削減効果が期待できます。

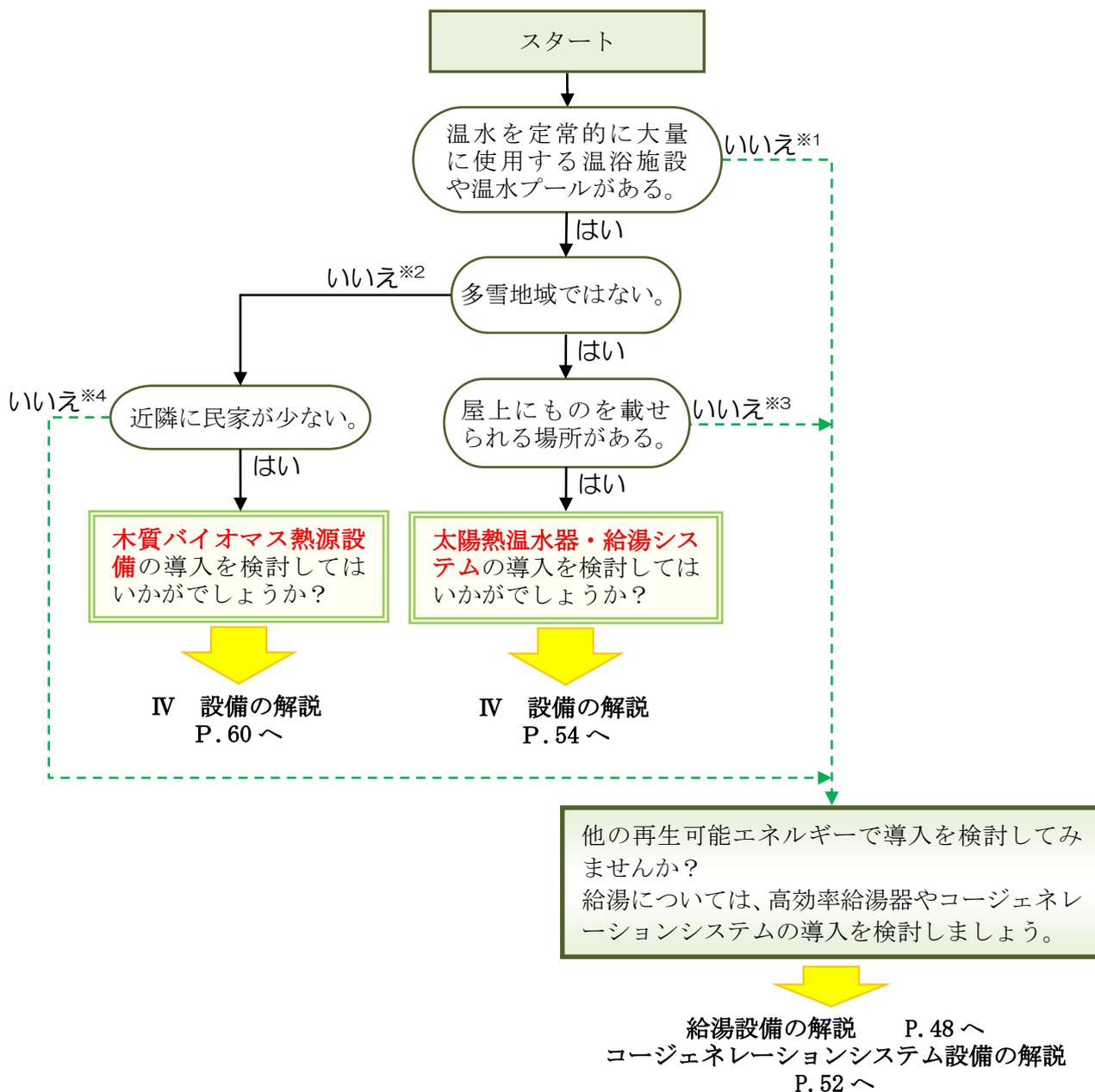


図 III-32 検討フロー（給湯器）

※1太陽熱温水器・給湯システムの温水は飲用に適していません。温浴施設などで大量に使用することがあれば、燃料使用量の削減効果が見込めます。

※2多雪地域では、冬季に十分な温水が確保できない恐れもありますが、水道の水を直接温めるよりは燃料使用量を削減できますので、費用対効果を試算してみましょう。

※3屋上（陸屋根）のない、切妻屋根などでも設置できます。

※4ボイラは立ち上げ時・消火時に匂いがすることがあり、近隣に住宅がある場合、煙や匂いに注意が必要です。

(3) 冷房・冷蔵の検討フロー

冷房・冷蔵を対象とした「検討フロー」は、図 III-33 のとおりです。多雪地域で有効です。多雪地域で、冷房・冷蔵需要のある建物は、このフローにしたがって検討を進めましょう。

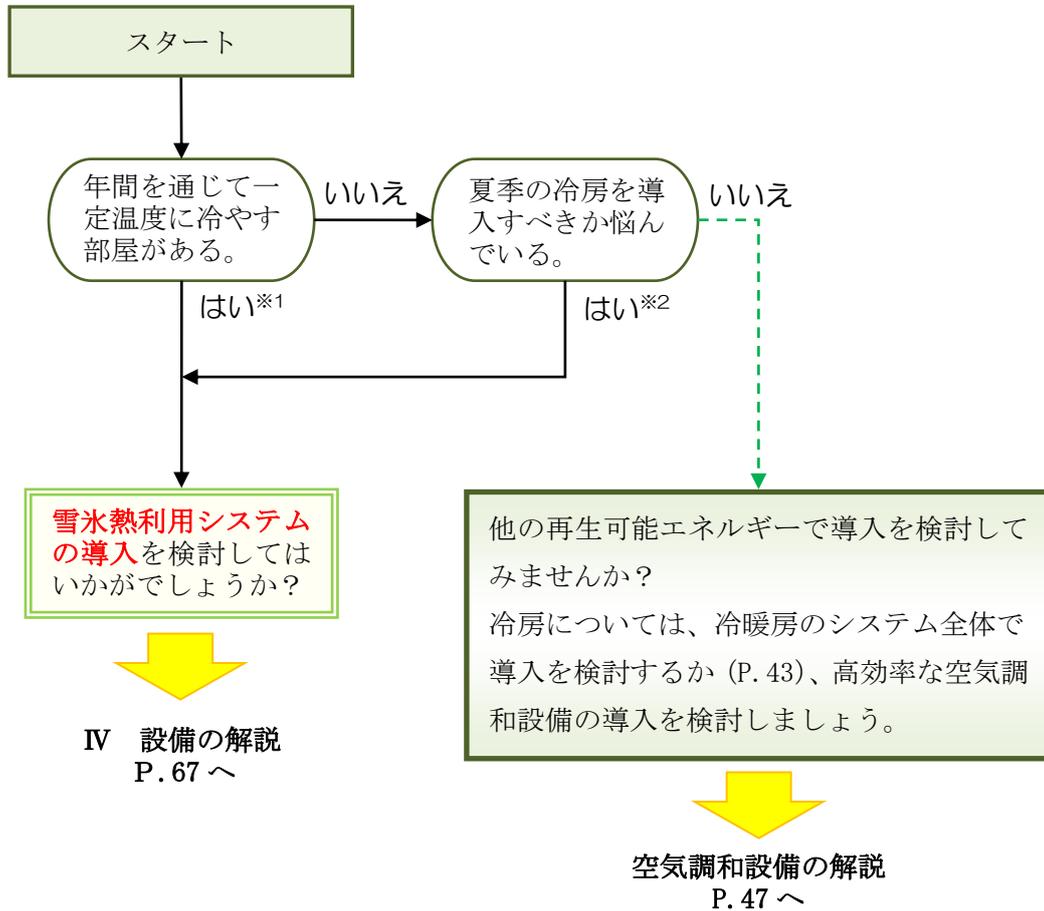


図 III-33 検討フロー（冷房・冷蔵）

*¹農産物などの貯蔵庫の他、電算室などでも一年中冷房を使用していませんか。

*²夜間涼しくなるとはいえ、日中の暑さで体調を崩すこともあります。夏季だけに利用するクーラーにあまり投資したくない場合も、雪氷熱の利用を検討してはいかがでしょうか。

(4) 動力他の検討フロー

動力他を対象とした「検討フロー」は、図 III-34 のとおりです。このフローにしたがって検討を進めましょう。

照明は、自然光の利用が基本となります。あらゆる事業所で積極的に自然光利用を検討しましょう。トップライトや採光窓、ライトシェルフ（中庇）など、自然光の利用は年間を通じて、照明に係る電気代を着実に削減できます。太陽光発電は、設置用途と費用対効果を勘案して、売電か自家消費かを選択し、積極的な設置を進めましょう。

蒸気利用は、燃料源を化石燃料から地域産の木質チップ・ペレットに切り替えることが考えられます。併せて、排熱を回収して再利用したり、暖房など他の用途に二次利用したりするなど、効率性を徹底的に追求することも重要です。

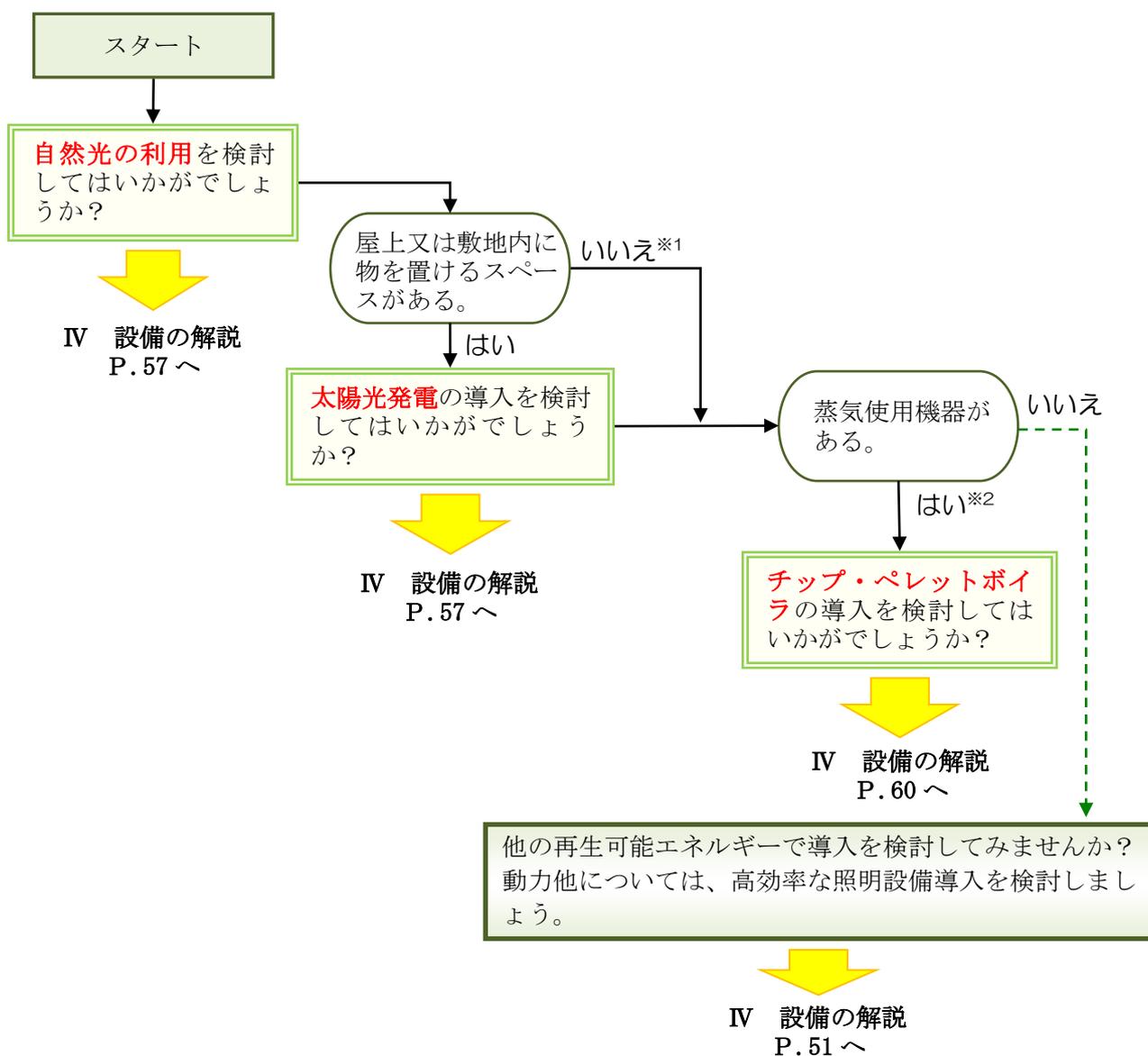


図 III-34 検討フロー（動力他）

*1屋上（陸屋根）のない、切妻屋根などでも設置できます。

*2チップ・ペレットボイラなどの木質バイオマス熱源設備の導入を検討してはいかがでしょうか。

IV 設備の解説

ここでは、高効率機器や再生可能エネルギー設備の概略を解説します。なお、機器の性能や設置方法、メンテナンスなどの詳細な情報は、機器ごとにメーカーなどへ確認していただく必要がありますので、十分にご留意願います。またコストについては、技術革新による変動が想定されるため、コスト計算に必要な考え方や概ねの目安を提示しています。

1. 高効率建築設備

1-1 空気調和設備

【設備概要】

- ・空気調和設備とは、空気を調和する設備のことをいう。
- ・一般的な住宅では、主にパッケージエアコン（以下、「エアコン」という。）が使用されている。
- ・業務用のエアコンには、一つの室外機に対して複数の室内機を設置することができるものがある（マルチエアコン）。
- ・中央熱源式の空調システムは、大規模なビルなどの空調システムとして採用されている。

【設置基準】

- ・室外機は、直射日光の当たらない場所で、吐き出し口周辺に十分な空間を確保できる場所に設置する必要がある。
- ・空冷式ヒートポンプの場合、寒冷地では暖房運転時に、室外機の熱交換器に着霜が起こり、冷暖房効率が低下する（着霜が進むと、暖房運転が停止または着霜を除去する動作を行う）ため、設置場所の気候条件を考慮する必要がある。

【性能指標】

- ・エアコンの効率は COP、APF という指標で表現されており、これらの数値が高いほど同じ冷暖房需要に対するエネルギー使用量は少なくなる。

$$\text{COP} = (\text{冷暖房能力 (kW)}) \div (\text{定格消費電力 (kW)})$$

$$\text{APF} = (1 \text{ 年間に必要な冷暖房能力 (kWh)}) \div (\text{期間消費電力量 (kWh)})$$

- ・エアコンの COP は年々高くなっている。
- ・業務用エアコンでは、冷房消費能力が大きくなるほど、インバーターによる効率向上の傾向が見られる。
- ・ボイラや冷凍機もエアコンと同様の考え方で、効率を示すことができる。

$$\text{ボイラ} : \text{ボイラ効率} = (\text{ボイラ水及び蒸気に吸収された熱量 (J)}) \div (\text{全熱供給量 (J)})$$

$$\text{冷凍機} : \text{COP} = (\text{冷凍能力 (kW)}) \div (\text{理論圧縮動力 (kW)})$$

【メンテナンス】

- ・日常的には、以下のメンテナンスが必要になる。

室内機のフィルタの清掃

室外機のフィン（熱交換器の伝熱部分）の清掃

【コスト】

- ・イニシャルコストは、家庭用では 20 万円程度（工事費別）からで、能力や付加機能に応じて高くなる。
- ・ランニングコスト（電気代）は、外気温などの条件によって異なるが、基本的には下記のとおり。冷暖房消費電力は、通年エネルギー消費効率（APF）が高いほど少なくなる。

$$\text{ランニングコスト (円)} = (\text{冷暖房消費電力 (kW)}) \times (\text{運転時間 (h)}) \times (\text{電気料金 (円/kWh)})$$

1-2 給湯設備

【設備概要】

- ・給湯設備とは、水から湯（温水）をつくり、湯を供給する設備である。
- ・給湯設備には、瞬間式と貯湯式がある。
- ・近年は従来の機器よりも高効率な機器が販売されている。

【設置基準】

- ・貯湯式の場合、貯湯槽を設置する屋外のスペースが必要になる（貯湯槽一体型の設備であっても、設備の中に貯湯槽を備える構造になるので、設備は大型になる。）。
- ・住宅の場合、貯湯式は戸建住宅に適するものの、貯湯槽の設置スペース^{※1}が十分にとれない集合住宅には適さない。
- ・瞬間式で燃焼部分が屋内に設置される場合、十分な換気が必要であり、エアコンの吹き出し口から離れた場所へ設置する必要がある（不完全燃焼の防止、冷房負荷の抑制のため）。
- ・自然冷媒ヒートポンプ式を設置する場合は、気温が下がる冬季には効率が低下するため、空気調和設備の暖房運転時と同様に設置場所の気候条件を考慮する必要がある。
- ・配管が長くなる場合、配管の断熱性に配慮する。

【性能指標】

- ・エネルギー消費効率（エネルギー消費効率は、定格のエネルギー消費量に対する給湯能力の比）が性能指標となる。
- ・エネルギー消費効率を計算し、機器間で効率を比較するときには、燃料の単位発熱量について、低位発熱量、高位発熱量のいずれを使用しているかに注意し、同じ条件で計算した効率を比較する必要がある（低位発熱量を使用して計算した効率は、高位発熱量で計算したものより高くなる。）。

^{※1} 2～5 人用の場合、容量 370L、広さ約半畳分、高さ約 2m のスペースが必要。

【メンテナンス】

- ・ 日常的なメンテナンスは特に必要ないものの、配管の湯漏れに気を付ける必要がある。パッキン類が劣化した場合は交換する。
- ・ 10年近く使用した場合は、部品類が劣化しているので、問題が発生する前にメーカーによる点検を行うことが望ましい。
- ・ 貯湯式の場合、貯湯槽の保温の経年劣化について注意する必要がある（メンテナンスなしで永続的に納入時の効率が保たれるわけではない。劣化により放熱が大きくなる場合、実効率は大幅に低下する。）。

【コスト】

- ・ 高効率型（潜熱回収型給湯機など）のイニシャルコストは、従来型と比較して本体価格が高い。
- ・ 高効率型は、効率が約13%向上し、その分の燃料使用量が減るため、ランニングコスト（ガス代）が安くなる。
- ・ ランニングコストは、水温などの条件によって異なるが、基本的には下記のとおり。

$$\text{ランニングコスト (円)} = (\text{使用湯量 (L)}) \times (\text{水温上昇温度 (°C)}) \div (\text{機器効率}) \\ \div (\text{ガス単位発熱量 (kcal/kg)}) \times (\text{ガス料金 (円/kg)})$$

1-3 換気設備

【設備概要】

- ・換気設備とは、室内の空気を排出し、外気と交換するための換気を促す設備である。
- ・換気設備は一般的に、単に室内の空気を排気し、室外の空気を給気するものである。
- ・全熱交換器は、室内と室外の空気で熱交換を行うもので、空調の効率を上げる効果がある。全熱交換器の一例としてロスナイがある。
- ・デシカント空調システムは、乾燥材（デシカント）により空気中の水分を除去するものである。除去した水分に対して冷熱を伝えなくなるため、空調のエネルギー使用量が少なくなる。

【設置基準】

- ・ダクトを配置する場合、ダクトの長さや曲りを減らすことなどにより、圧力損失を低減し、風量の少ない機種を採用することができる。
- ・室内と屋外の温度差を利用したハイブリット換気システムを採用する（2階建て以上の住宅が対象）。室内外の温度差が大きい冬季などに、給排気口や外壁などの隙間を通じて、自然換気を行う。室内外の温度差が小さいときには、機械換気設備を利用する。
- ・全熱交換器は、冷暖房使用時を除く期間は稼働させるとエネルギー使用量が増加する。

【性能指標】

- ・全熱交換器の性能指標は、熱交換効率で表す。

$$\text{熱交換効率} = \frac{([\text{外部から熱交換器に入る空気の温度}] - [\text{熱交換器から室内に出る空気の温度}])}{([\text{外部から熱交換器に入る空気の温度}] - [\text{室内から熱交換器に入る空気の温度}])}$$

【メンテナンス】

- ・日常的に、ファンやフィルタの清掃が必要である。

【コスト】

- ・事業用の数百 m^3/h の容量の全熱交換器の場合、本体価格は数十万円/台となる。関連設備、工事費などは数万円/台を要する。
- ・家庭用の全熱交換器の場合は各部屋に取り付けるタイプであれば数万円/台程度、各部屋にダクトを配置して集中的に給排気するタイプであれば、十数万円/台程度を要する。
- ・ランニングコスト（電気代）は、動作条件によっても異なるが、基本的には下記のとおり。

$$\text{ランニングコスト (円)} = (\text{消費電力 (W)}) \div 1,000 (\text{kW に換算する係数}) \times (\text{点灯時間 (h)}) \times (\text{電気料金 (円/kWh)})$$

1-4 照明設備

【設備概要】

- ・照明設備とは、光源からの光を制御して照明に役立てる機能、光源の支持及び保護の機能などを持った設備である。
- ・LEDの発光効率は、近年、飛躍的に向上し、白熱電球の6倍、蛍光ランプの1.3倍である（現在照明の大部分を占めている蛍光ランプの2倍以上の発光効率も将来的には実現可能であり、その場合、消費電力量を現在の半分以下に抑えることができる。）。
- ・LEDは発熱量が少ないという特徴も有しており、空調の効率化による節電に寄与している。

【設置基準】

- ・生活、作業に必要な照度がJIS規格により定められている。
- ・エネルギー使用のより少ないランプを選択することは、内部熱負荷の低減にもなり、冷房負荷を下げることにもつながる（LEDの消費電力は白熱電球の12.5%、蛍光球の約60%）。

【性能指標】

- ・照明の光のエネルギー量を表す単位として、光束（単位：lm（ルーメン））がある。
- ・光束は、光源から放射されるエネルギーを、人の目の感度フィルタ（視感度）にかけてみた量のことである。
- ・ランプの効率は、消費電力に対する光束の量として表現されている。
ランプ効率 = (ランプの光束 (lm)) ÷ (ランプの消費電力 (W))

【メンテナンス】

- ・日常的には、ランプや反射板が汚れることにより、照明の効果が小さくなる（暗くなる）ため定期的な清掃を実施する必要がある。
- ・ランプには寿命があるため、ランプ交換が必要になる。ランプの寿命は表IV-1のとおりである。
- ・ランプの寿命が長いほど、交換にかかるメンテナンスの労力・コストが減ることになる。

【コスト】

- ・一般的に使用される照明器具及びランプの価格は、表IV-1のとおりである。
- ・ランニングコスト（電気代）は、設置器具によっても若干異なるが、基本的には下記のとおり。
ランニングコスト（円） = (消費電力 (W)) ÷ 1,000 (kWに換算する係数) × (点灯時間 (h))
× (電気料金 (円/kWh))

表 IV-1 照明器具の価格

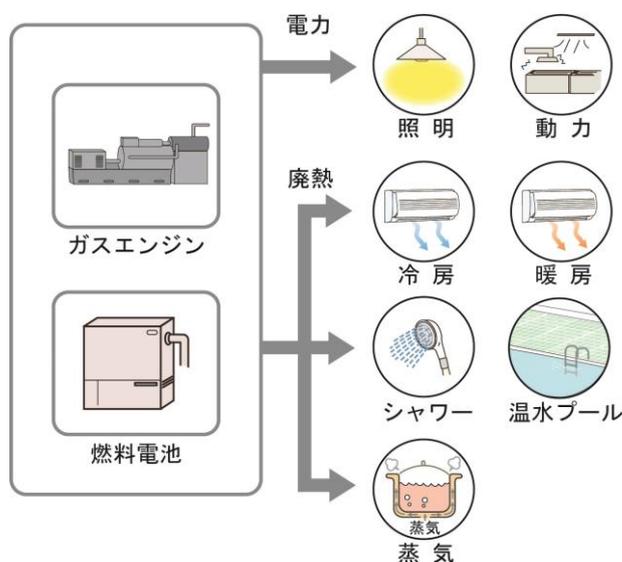
名称	大きさ	価格	エネルギー消費効率	備考
LEDシーリングライト	～8畳	39,000円	80.9lm/W (3,800lm、47W)	電源ユニット内蔵 調光 (100～5%) 光源寿命 40,000時間 全光束維持率 70%
	～10畳	46,000円	84.6lm/W (4,400lm、52W)	
	～12畳	52,000円	84.7lm/W (5,000lm、59W)	
	～14畳	67,000円	84.8lm/W (5,600lm、66W)	

注) メーカーカタログより(2013年11月時点)

1-5 コージェネレーション設備

【設備概要】

- ・コージェネレーション設備とは、内燃機関（ガスエンジンなど）やガスタービン、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熱源として利用するものである。
- ・家庭用では、燃料電池コージェネレーションシステム、ガスエンジンコージェネレーションシステムなどがある。
- ・生産された熱は主に蒸気や温水として利用される。
- ・電気と熱が同時に生産されるため、熱の需要がなければ、コージェネレーションシステムの便益を享受することはできない。



資料：一般社団法人日本ガス協会ホームページ

図 IV-1 コージェネレーションシステムの概要

【設置基準】

- ・熱需要が大きい場合は一般的に、ガスタービン（発電効率が小さく、総合効率が高い）、電気需要が大きい場合はガスエンジン（発電効率が大きく、総合効率は低い）が選択されている。
- ・熱が有効に利用できる規模のコージェネレーションシステムを導入すること（熱需要で設備規模を決めること）が重要である。
- ・家庭用のコージェネレーション給湯器は貯湯式であり、設置基準は給湯設備の項目で記載したとおりである。
- ・業務用のコージェネレーション設備は、ガスを利用して発電し、同時に発生する熱を冷暖房・蒸気などに使用する。一定規模以上の設備では、工事計画の届け出や電気主任技術者の専任などが必要である。

【性能指標】

- ・コージェネレーションの性能指標は総合効率である。

$$\text{総合効率} = (\text{発電効率}) + (\text{排熱利用率})$$

【メンテナンス】

- ・内燃機関を使用しているため、定期的なメンテナンスが必要になる。
- ・家庭用の場合、年に数回貯湯タンクから温水を抜く。数年ごとに定期点検を行う。

【コスト】

- ・事業用の数百 kW クラスで本体価格は数千万円となる。関連設備、工事費などを含めると数億円を要する。加えて、ガスエンジンの場合は、年間数百万円のメンテナンスコストを想定しておく必要がある。
- ・家庭用のガス発電・給湯暖房システム（給湯能力 24 号レベル）であれば百万円程度から、家庭用燃料電池システムは数百万円を要する。
- ・ランニングコストでは、ガス代が増え、発電により購入電力が減ることを総合して勘案する必要がある。

2. 再生可能エネルギー設備

2-1 太陽熱

【設備概要】

太陽熱の利用には、ソーラーシステム（アクティブ利用、パッシブ利用）と温水器・給湯システムへの利用があります。

表 IV-2 ソーラーシステムの種類

種 類	
パッシブ利用	床・壁輻射方式（ダイレクトガン方式）、天井輻射方式（スカイサーモ方式）、トロンプトン壁方式、サンルーム空気循環方式サーモサイフォン方式、ヒートパイプ方式 など
アクティブ利用	水式、空気式

表 IV-3 温水器・給湯システムの種類

種 類	
太陽熱温水器	自然循環式
太陽熱給湯システム	自然循環式（直接集熱） 強制循環式（直接集熱、間接集熱）

【設置基準】

以下の条件を満たす場合、積極的な導入が期待されます。

①立地

- ・太陽光利用設備上への積雪が少ない。落雪がパネルを覆わない。
- ・日当たりが良い。日影が太陽光設備上に掛からない。
- ・周囲への安全性が確保できる（設置位置の高さなど）。
- ・設置による建物への損傷（雨漏り、気密性・断熱性の損傷など）がない。
- ・日照時間が長い（上田、諏訪地域などが日照時間の長い地域）。
- ・野辺山、飯田などは風速が高いものの、35m/s を超えないので、導入は県内全域で問題ない。

②設置時の配慮

- ・集熱パネルは極力南向きに、将来的に隣接建物の影が掛からない位置に設置する。
- ・集熱パネルは水平面から 30～60° の角度で設置する。適宜、架台を用意する。
- ・パネル角度が急な場合、太陽高度の低い冬季の集熱量が増える。
- ・集熱パネル、貯湯タンク、給湯器の相互の距離をなるべく短く配置し、配管からの熱損失を防ぐ。
- ・貯湯タンクは、熱損失を抑えるため屋内に設置することが推奨される。
- ・補助的にガス給湯器などの熱源を使用する場合、その機器のエネルギー効率にも配慮する。
- ・熱循環配管や給湯配管は最短化を図るとともに、配管の断熱をする。
- ・既設の住宅への導入の場合、給湯器のタイプによっては導入できないことがある。

【性能指標】

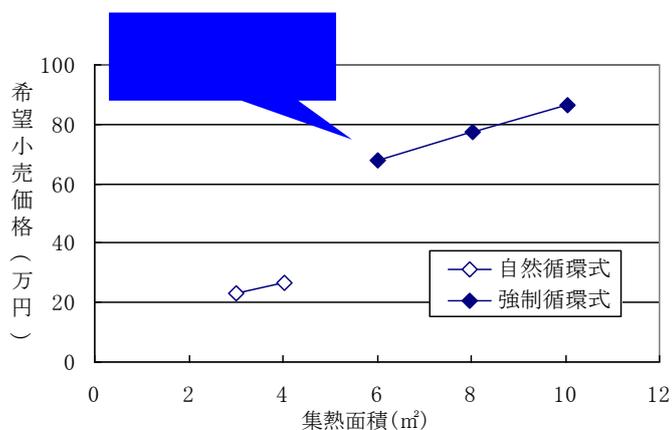
- ・太陽熱利用システムの性能指標は、集熱ユニット器の面積（㎡）で表す。

【メンテナンス】

- ・日常的には、集熱面の汚れに注意する。
- ・太陽熱温水器は故障などの問題は少ないものの、1年に1回程度の定期点検を行う必要がある。
- ・太陽熱給湯システムの場合、不凍液は徐々に濃縮されるため、10年ごとに交換する必要がある。
- ・ソーラーシステムでは、1年に1回程度の定期点検を行う必要がある。

【コスト】

- ・自然循環式は規模が小さいこと、強制循環式は規模が大きく貯湯槽が分離していることから、強制循環式の方が相対的にインシヤルコストは高くなる（図 IV-2）。
- ・ガスなどの補足的な燃料を除くと、強制循環式はポンプの電気代が必要になる。
- ・投資回収年数は、家庭用の自然循環式の太陽熱温水器では7～13年、太陽熱給湯システムでは16～26年である。
- ・インシヤルコストの考え方は、表 IV-4 に示すとおりで、積算根拠に従い、金額を積算する。
- ・ランニングコストの考え方は、表 IV-5 に示すとおりで、導入前後の差額がメリットとなる。



注) タンク容量は、自然循環式 200L、強制循環式（タンク・パネル分離型）300L
資料：メーカーカタログより

図 IV-2 ソーラーシステムの希望小売価格（本体）

表 IV-4 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/m ²	
ボイラなど補助熱源	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 IV-5 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。

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。

2-2 太陽光

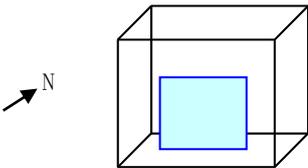
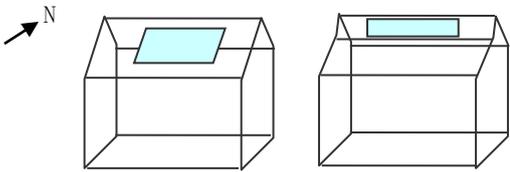
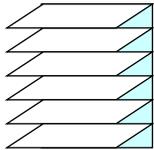
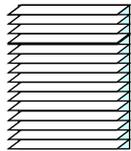
【設備概要】

太陽光の利用には、昼光利用（パッシブ利用）と太陽光発電（アクティブ利用）があります。昼光利用は表 IV-6 に示すような種類があります。

表 IV-6 昼光利用の手法の種類

種類	分類	
採光	開口部の位置・形状	側窓、頂側窓・天窗（トップライト）
	日照調整装置	水平ルーバー、水平ブラインド、簾など
導光	空間構成による導光	吹き抜け、欄間、光井戸・光庭
	仕上げ面の反射による導光	縁側、軒裏、テラスなどによる反射
	装置による導光	ライトシェルフ、光ファイバー、太陽追尾式のミラーレンズ

表 IV-7 採光手法の特徴

種類	特徴
側窓	<ul style="list-style-type: none"> ・天窓に比べ、窓の構造が簡単で、雨仕舞の面でも施工が容易。 ・大きくしすぎると、断熱面からは弱点となり、東西に向けた面では夏季の日射量が多く、冷房負担を増大させる。 
頂側窓・天窗（トップライト）	<ul style="list-style-type: none"> ・隣棟間隔が狭く、採光可能性が非常に低い場合、あるいは北に面した居室に明るさを確保したい場合に有効。 ・メンテナンスの方法、南向きの場合夏季の日射遮蔽の方法を検討しておく必要がある。 
水平ルーバー	<ul style="list-style-type: none"> ・南側で、太陽高度の高い時に適する。 ・ルーバーの上面で反射した直射日光が天井へ入射し、室内が明るくなる。 
水平ブラインド	<ul style="list-style-type: none"> ・全方角に対応できる。 ・羽からの反射光を天井に導くこともできる。 

出典：財団法人建築環境・省エネルギー機構「自立循環住宅への設計ガイドライン」

表 IV-8 導光手法の特徴

種類	特徴
吹き抜け	<ul style="list-style-type: none"> ・吹き抜けの高所に開口部を設けることにより、より室の奥まで光を導くことができ、奥行きが深い空間では、明るさを均一にすることが出来る。 ・天井高が大きくなるので、照明設備計画や暖房計画にも配慮が必要。
欄間	<ul style="list-style-type: none"> ・間仕切壁の上部に設けることにより、採光条件の悪い隣室にも光を導くことが出来る。 ・欄間より下は壁面により視線がさえぎられるので、空間としての独立性は保たれる。 ・非居室への対応として有効。
光井戸・光庭	<ul style="list-style-type: none"> ・住居内を上下階に貫く光の通り道を作ることで、下層階にも光を導入することが可能となる。
ライトシェルフ	<ul style="list-style-type: none"> ・直射日光を遮るとともに、上面で反射した直射日光が天井へ入射し、室内が明るくなる。

出典：財団法人建築環境・省エネルギー機構「自立循環住宅への設計ガイドライン」

【設置基準】

以下の条件を満たす場合、積極的な導入が期待されます。

①立地

- ・太陽光利用設備の上への積雪が少ない。落雪がパネルを覆わない。
- ・日当たりが良い。日影が採光部や太陽光設備上に掛からない。
- ・周囲への安全性が確保できる（設置位置の高さなど）。
- ・設置による建物への損傷（雨漏り、気密性・断熱性の損傷など）がない。
- ・日照時間が長い（上田、諏訪地域などが日照時間の長い地域）。
- ・野辺山、飯田などは風速が高いものの、35m/sを超えないので、導入は県内全域で問題ない。

②設置時の配慮

- ・側窓は、大きくしすぎると断熱面では弱点となり、東西に向いた面では夏季の日射量が多く、冷房負担を増大させる。
- ・頂側窓・天窗の場合、メンテナンスの方法、南向きの場合夏季の日射遮蔽の方法を検討しておく必要がある。
- ・太陽光利用設備を設置する構造物が設備自体及びその他付属物、積雪、風圧などの荷重に耐えられる必要がある（住宅用の太陽電池モジュールは、15～30kg）。
- ・太陽光利用設備の効率は、真南向きを100%とすると、東西は80%、北は50%程度になる。
- ・太陽光利用設備の傾斜角は、もっとも効率の良い30°を100%とすると、20°で98%、水平面で88%程度になる。
- ・長野県景観条例では、景観区域内においては反射光のない材料を使用することが推奨されている。重点地域では黒色のパネルを使用することが望ましい。

【性能指標】

- ・太陽光発電設備の性能指標は、太陽光パネルの単位面積当たりの発電量（kWh/m²）で表す。

【メンテナンス】

- ・太陽光パネル自体は、特にメンテナンスの必要はない。
- ・出力が50kW未満の太陽光発電では点検の義務はないが、自主点検を行うことが望ましい。

- ・メーカーによる保証期間は10～25年、パネルの寿命は20年程度、パワーコンディショナーの寿命は10年程度である。

【コスト】

- ・太陽光発電システムの住宅1件当たりのイニシャルコストは200万円程度^{*1}である。
- ・パワーコンディショナーの交換費用は20万～30万円程度である。
- ・投資回収年数は、余剰電力を多く売るほど短くなる。ふるさと信州・環の住まい助成金(平成25年度)を利用し、家庭用5kWの発電量をすべて販売した場合、投資回収年数は約13年^{*2}である。
- ・電力の買取単価は、太陽光発電の普及に伴い今後低下すると考えられる。
- ・イニシャルコストの考え方は、表IV-9に示すとおりで、積算根拠に従い、金額を積算する。
- ・ランニングコストの考え方は、表IV-10に示すとおりで、導入前後の差額がメリットとなる。

表 IV-9 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 ²	
パワーコンディショナー	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○%	
事業主負担額		

表 IV-10 ランニングコストの比較（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	
導入前費用計	—	
太陽光利用導入後		
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		

^{*1}平成24年度 新エネルギー等導入促進基礎調査 太陽光発電システム等の普及動向に関する調査（経済産業省）によれば、2012年4～12月時点ではシステム1kWあたり46.4万円、住宅1件あたり4.62kWである。

^{*2}電気の買い取り価格は平成25年度の38円/kWh（10kW未満）で試算した。固定価格買取制度の買い取り期間（10年間）を過ぎたのちの買い取り価格も同値とした。

2-3 バイオマス熱

【設備概要】

熱利用される木質バイオマスは、表 IV-11 に示すような種類があります。これらの熱を利用する設備としては、ストーブ、ボイラ、コージェネレーションシステムがあります。

表 IV-11 木質バイオマスの種類

種類	特徴	主な利用先
木炭	<ul style="list-style-type: none"> ・身近で入手可能 ・煙が少ない ・木を炭にするのに時間とエネルギーが必要 	調理
薪	<ul style="list-style-type: none"> ・身近で入手可能（自家調達できれば安価） ・薪の乾燥に時間と場所を要する ・機器への自動投入が困難 	薪ストーブ 薪風呂
チップ	<ul style="list-style-type: none"> ・製材工場などから入手が可能 ・機器への自動投入が可能 ・投入機器が大型化する ・ペレットよりも価格は安価 ・乾燥が不十分な場合は発熱量が小さい ・容量あたりの発熱量は小さい 	製材工場の乾燥用ボイラ 規模の大きなボイラ
ペレット	<ul style="list-style-type: none"> ・工場生産で安定供給が可能 ・自動投入が容易 ・エネルギー密度が高く比較的小型の機器で対応可能 ・他の木質系燃料より価格が高い ・含水率が低く、貯蔵性、輸送性に優れる 	ペレットストーブ、小型ボイラ、温浴施設用ボイラ、農業用温風器

資料：「バイオマス技術ハンドブック」（財団法人新エネルギー財団 2008 年）

【設置基準】

以下の条件を満たす場合、積極的な導入が期待されます。

①立地

- ・ストーブの場合、室内に木質バイオマス熱利用設備が設置できる面積が確保できる。
- ・周囲施設との距離が確保できる（排ガス（煙突からの煙）の影響）。
- ・木質バイオマス燃料が確保できる。
- ・薪ストーブの場合、薪の保管場所を確保する必要がある（ひと冬に使う薪の量は、一般的住宅で約 300 束、軽トラック 1 台分ぐらいのボリューム。薪の宅配を利用する場合は、これより小さくても良い。）。

②設置時の配慮

- ・消防法関連法規と建築基準関連法規にストーブの設置などに関して規定があり、ストーブの離隔距離、煙突の設置について、具体的に示されている（「木質バイオマスストーブ環境ガイドブック」（平成 24 年環境省）参照）。
- ・不完全燃焼が長く続いたり、一重煙突の場合は、煙突にすす・タールが付着しやすくなり、臭いが多くなる。
- ・対流式のストーブでは熱くならない面があるため、壁との離隔距離を小さくすることができる。

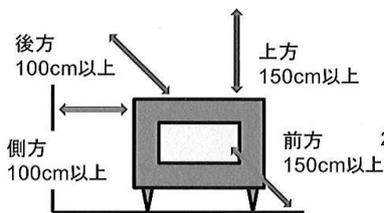
<薪ストーブ>

- ・煙突の設置に際しては、雨漏りの心配以外に、良好な燃焼を妨げることがあるので、知識・経験の豊富な業者を選ぶ必要がある（暖炉ストーブ協会の認定技術者のいる業者を選ぶと良い）。
- ・炉内に適切な量の薪がないと不完全燃焼や炉内壁の傷みの原因になるため、部屋の広さに合わせた大きさのストーブを選定する。
- ・火力が強いため、設置する部屋以外の暖房も考慮すると良い。

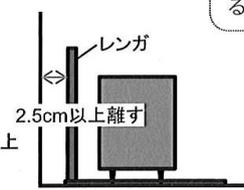
<ペレットストーブ>

- ・ペレットストーブの場合、稼働に電気を必要とする（約 100W）ので、輸入品ではトランスが必要となる。

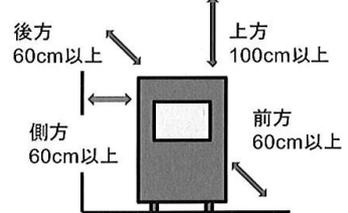
(1)薪ストーブの離隔距離



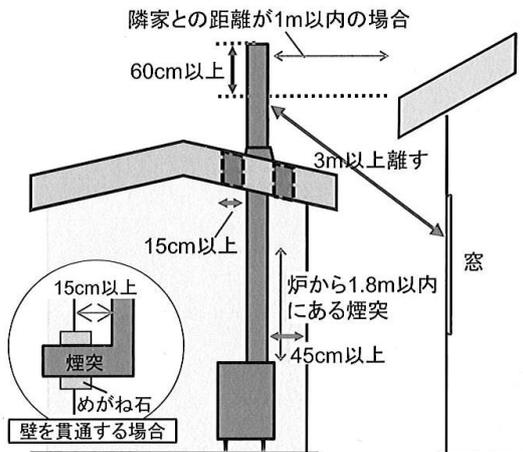
※離隔距離を短縮するには…



(2)ペレットストーブの離隔距離



(3)煙突の設置例



関連法規一覧

法令名	条項番号
消防法	第9条
消防法施行令	第5条
消防法 関連法規	総務省令24号 消防庁告示1号
火災予防条例	第3条、第4条、第5条 第2、第3 (東京都の場合)
建築 基準法 関連法規	第3条1項17号、第5条 第35条の2 建築基準法施行令 第128条3の2、4 第115条、第129条
	国土交通省告示225号 第2

図の参照元および該当区分

- (1) 消防法関連法規の固定式ストーブ（液体・気体燃料以外）
- (2) 消防法関連法規の温風暖房機（液体・気体燃料以外）
- (3) 建築基準法関連法規の火気使用設備の煙突等

※一定の条件を満たす排気筒の場合は、上記の基準が緩和されます。

資料：環境省水・大気環境局大気環境課「木質バイオマスストーブ環境ガイドブック」（2012年）

図 IV-3 ストーブの設置などに関する法規制

【性能指標】

- ・薪ストーブ、ペレットストーブの性能指標は、熱効率で表す。

$$\text{熱効率} = (\text{利用可能な熱量 (室内放出分)}) \div (\text{投入した燃料の持つ熱量})$$

【メンテナンス】

<薪ストーブ>

- ・日常的には、灰の掃除を3～5日に1回程度行う。
- ・触媒方式の場合、燃焼状態によるが12,000時間ごとに触媒の交換が必要になる。
- ・炉内の耐火レンガの交換は、燃焼状態により3～10年程度。燃焼温度が高すぎると早く傷む。扉のガスケットも交換頻度は燃焼状態による。
- ・煙突掃除は1回/年とされているが、燃焼状態が良いとすす・タールの付着がなく10年程度不要（ユーザによる対応可能）。

<ペレットストーブ>

- ・日常的には、灰の掃除を、ペレットの種類によるが数日に1回程度行う。
- ・煙突（排気筒）の掃除は、使用頻度によって異なるが、1～2年に一度行う。
- ・着火ヒーターなどの電気部品は数年ごとに交換が必要になる。

<ボイラ>

- ・ボイラでは、センサーの掃除や機器類のチェックが必要になる。煙突掃除は年1回程度。

【コスト】

- ・イニシャルコストの考え方は、表 IV-12 に示すとおりで、積算根拠に従い、金額を積算する。
- ・ランニングコストの考え方は、表 IV-13 に示すとおりで、導入前後の差額がメリットとなる。

<薪ストーブ>

- ・家庭用の薪ストーブは100万円/台（工事費込）程度である。
- ・1シーズンに必要な薪の量は300束程度（約2,000kg）である（稼働状況により異なる。）。
- ・燃料となる薪の価格は500円/束（7～8kg）程度である。

<ペレットストーブ>

- ・家庭用のペレットストーブは30万～40万円/台程度、工事費は10万円程度である。
- ・1シーズンに必要なペレットの量は1,500kg程度である（稼働状況により異なる。）。
- ・燃料となるペレットの価格は500円/10kg程度である。

<ボイラなど>

- ・燃料となるチップの価格は2.5円/kg程度である。
- ・木質バイオマスコージェネレーションの場合、数百kWクラスのもの本体価格は数千万円となる。また、関連設備、工事費などを含めると数億円を要する。また、ガスエンジンの場合、年間数百万円のメンテナンスコストを想定しておく必要がある。

表 IV-12 イニシャルコストの考え方（バイオマス熱）

項目	積算根拠	金額（千円）
熱源本体（ストーブ、ボイラなど）	円/台	
煙突工事	円/本	
屋内工事	円/m ²	
工事費	（人工費）	
事業費計		
補助金	事業費の○%	
事業主負担額		

表 IV-13 ランニングコストの比較（バイオマス熱）

項目	積算根拠	金額（千円）
バイオマス熱利用導入前		
燃料代（灯油、重油）（注1）	円/L	
導入前費用計	—	
バイオマス熱利用導入後		
燃料代（灯油、重油）（注1）	円/L	
燃料代（木質バイオマス）	円/kg	
電気代（ペレット・チップ） （消費電力より算出する）		
メンテナンス費用（注2）	円/年	
部品交換費用（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) 暖房分が該当するが、給湯分との区分が不明な場合、全額を対象としても良い。

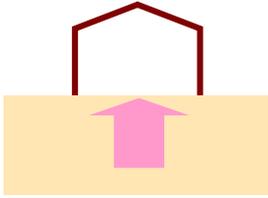
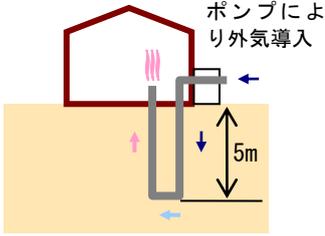
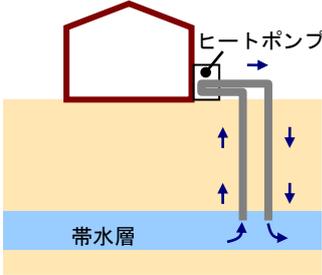
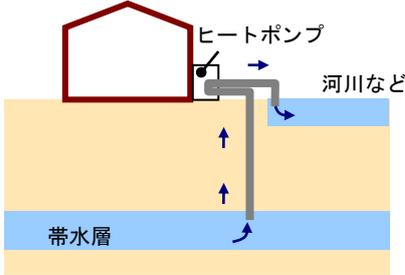
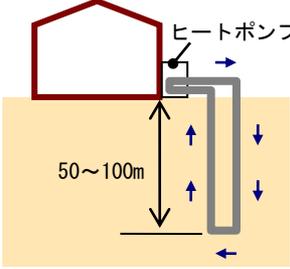
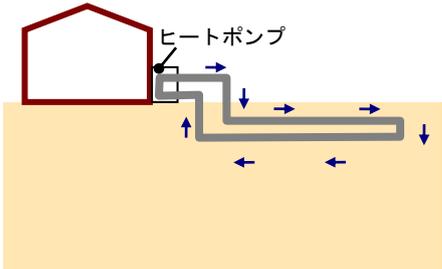
2) 数年に1回程度なので、1回の費用をその年数で割った値とする。

2-4 地中熱

【設備概要】

地中熱の利用は、表 IV-14 に示すような種類があります。

表 IV-14 地中熱利用システムの種類

種類	特徴
熱伝導式	<p>縄文時代の竪穴式住居や、アイヌのチセと呼ばれる住居に見られる。現代においても、床が直接地面と接する土間床工法を基本として住宅・建物に適用されている。</p> 
空気循環式	<p>空気を地中を通して熱交換するシステム。住宅・建物の換気システムの一環として、地中熱を利用している。空気を循環させるパイプを地中に垂直もしくは水平に埋設し、熱交換を行う。掘削量が少ないため、建設費用を抑えることができる。このシステムで夏は冷風、冬は温風を得ることができるが、冬は補助的な暖房が必要となる。</p> 
ヒートポンプシステム	<p>熱交換器を用いて地中熱を利用する。熱交換用のチューブは、家庭用の場合、深度50～100m、土質にもよるが総延長100～200mの長さで埋設する必要がある（例：1本なら深さ100m、2本なら深さ50mになる。）。オープンループ式とクローズドループ式がある。基礎杭を採放熱用として兼用する方式もある。</p> <p style="text-align: center;">【オープンループ方式】</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><還元方式></p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p><放流方式></p>  </div> </div> <p style="text-align: center;">【クローズドループ方式】</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><垂直埋設型></p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p><水平埋設型></p>  </div> </div>

資料：地中熱利用促進協会ホームページ

内藤春雄著「地中熱利用ヒートポンプの基本が分かる本」（2012年）

【設置基準】

以下の条件を満たす場合、積極的な導入が期待されます。

①立地

- ・空気循環式の場合、地下に利用計画がない、あるいは数m程度の深さで掘削可能な土地がある。
- ・空気循環式の場合、横引き配管が短くなる位置に、掘削可能な土地がある。
- ・ヒートポンプシステムの場合、掘削に必要な土地は、垂直方向に 50～100mか、冷暖房面積の 1～2 倍の広さが必要となる。
- ・ヒートポンプシステムでは、垂直方向に掘削する場合、作業場所としては、重機が入る広さがあれば良い。

②設置時の配慮

- ・空気循環式の場合、掘削の深さが 5 m程度と浅く、コスト面では負担が少なくなる。温度の制御はできないので、冬季には補助的な熱源が必要になる。
- ・空気循環式の場合、地下パイプ内で結露するため除湿効果もあるが、水抜き井戸を設置する必要があり、カビの発生するおそれもある。
- ・ヒートポンプシステムのオープンループ方式の場合、地下水保全・地盤沈下に関して市町村の条例で届け出が必要になる場合がある。

【性能指標】

- ・地中熱利用システムの性能指標は、システム成績係数（SCOP）で表す。

$$\text{SCOP} = (\text{冷暖房能力 (kW)}) \div (\text{システム消費電力 (kW)})$$

【メンテナンス】

- ・クローズドループ方式の場合、通常のエアコンのメンテナンスと同様の室内機のエアフィルターとエアブローア部品の定期点検が必要になる。
- ・オープンループ方式の場合、水質が熱交換能力に大きく影響を及ぼすので、水コイルのメンテナンスが推奨される。

【コスト】

- ・家庭用ヒートポンプの場合、インシヤルコストは、Uチューブ、ヒートポンプ設置に約 400 万円、室内設備設置に数十万円程度である。
- ・事業所用では、冷暖房対象面積当たり 10 万円程度である。
- ・クローズドループ方式の方が、出力あたりのインシヤルコストが高い傾向がある。
- ・ランニングコスト（電気代）は、気温などの条件によって異なるが、基本的には下記のとおり。
ランニングコスト（円）＝（冷暖房消費電力（kW））×（運転時間（h））×（電気料金（円/kWh））
- ・インシヤルコストの考え方は、表 IV-15 に示すとおりで、積算根拠に従い、金額を積算する。
- ・ランニングコストの考え方は、表 IV-16 に示すとおりで、導入前後の差額がメリットとなる。

表 IV-15 インニシャルコストの考え方（地中熱）

項目	積算根拠	金額（千円）
掘削工事	円/m	
ヒートポンプ・チューブ設置	円/台	
室内設備設置	円/台	
工事費	（人工費）	
事業費計		
補助金	事業費の〇%	
事業主負担額		

表 IV-16 ランニングコストの比較（地中熱）

項目	積算根拠	金額（千円）
地中熱利用導入前		
燃料代（灯油、重油、電気）	円/L など	
導入前費用計	—	
地中熱利用導入後		
燃料代（電気）	円	
導入前費用計	—	
ランニングコストのメリット		

2-5 雪氷熱

【設備概要】

雪氷熱の利用は、表 IV-17 に示すような種類があります。

表 IV-17 雪氷熱利用システムの種類

種 類	特 徴
雪冷房・冷蔵システム	倉庫などに蓄えられた雪の冷熱を、直接もしくは熱交換して強制循環させ、温度コントロール可能とする冷房・冷蔵システムである。2種類の方式がある。 a. 直接熱交換冷風循環方式 b. 熱交換冷水循環方式（融解水）
アイスシェルターシステム	冬の寒冷な外気を使い自然氷を生成して蓄え、これを水と氷が混ざり合った状態にして空気を通すと、その空気は温度0℃、高湿度な状態になる。この空気を利用して、農水産物などの通年貯蔵、建物の除湿・換気冷房を行うシステムである。
人工凍土システム	冬の寒冷な外気を、ヒートパイプにより熱を移動させ、土壌を凍らせて人工凍土を生成し、その冷熱を、農産物などの長期低温貯蔵として活用している。 また、ヒートパイプを用いて土壌の代わりに水を凍らせて氷を生成し、建物の冷房源として活用できる「冬氷システム」も導入されている。

【設置基準】

以下の条件を満たす場合、導入の検討が期待されます。

①立地

- ・積算寒度（年間のマイナスの日平均気温を加算した指数）が200℃・日以上で有効性が生じる。
- ・雪氷を仮置きする敷地及び貯蔵施設が必要になる。

②設置時の配慮

- ・雪氷貯蔵施設と利用側の距離を可能な限り小さくする必要がある。距離が離れる場合は、雪氷の運搬費用や運搬時の冷熱のロスが生じることになる。

【性能指標】

- ・システムの公称の性能指標はないが、成績係数（COP）で表すのが妥当と考える。

$$\text{COP} = (\text{冷熱能力 (kW)}) \div (\text{システム消費電力 (kW)})$$

【メンテナンス】

- ・導入事例が少なく、メンテナンス情報はない。

【コスト】

- ・集合住宅（地上6階建て、24戸、延べ床面積1,944 m²、貯雪庫52 m²、貯雪能力52t）の場合は、イニシャルコストが同等の電気設備を導入する場合と比較して、2倍程度になるとされている。
- ・ランニングコストには、雪の運搬費用を見込んでおく必要がある。
- ・ランニングコストのうち電気代は、気温などの条件によって異なるが、基本的には下記のとおり。

$$\text{ランニングコスト (円)} = (\text{機器消費電力 (kW)}) \times (\text{運転時間 (h)}) \times (\text{電気料金 (円/kWh)})$$
- ・イニシャルコストの考え方は、表 IV-18 に示すとおりで、積算根拠に従い、金額を積算する。
- ・ランニングコストの考え方は、表 IV-19 に示すとおりで、導入前後の差額がメリットとなる。

表 IV-18 イニシャルコストの考え方（雪氷熱）

項目	積算根拠	金額（千円）
断熱工事	円/m	
配管工事	円/m	
熱交換器・ファンなど	円/台	
工事費	(人工費)	
事業費計		
事業主負担額		

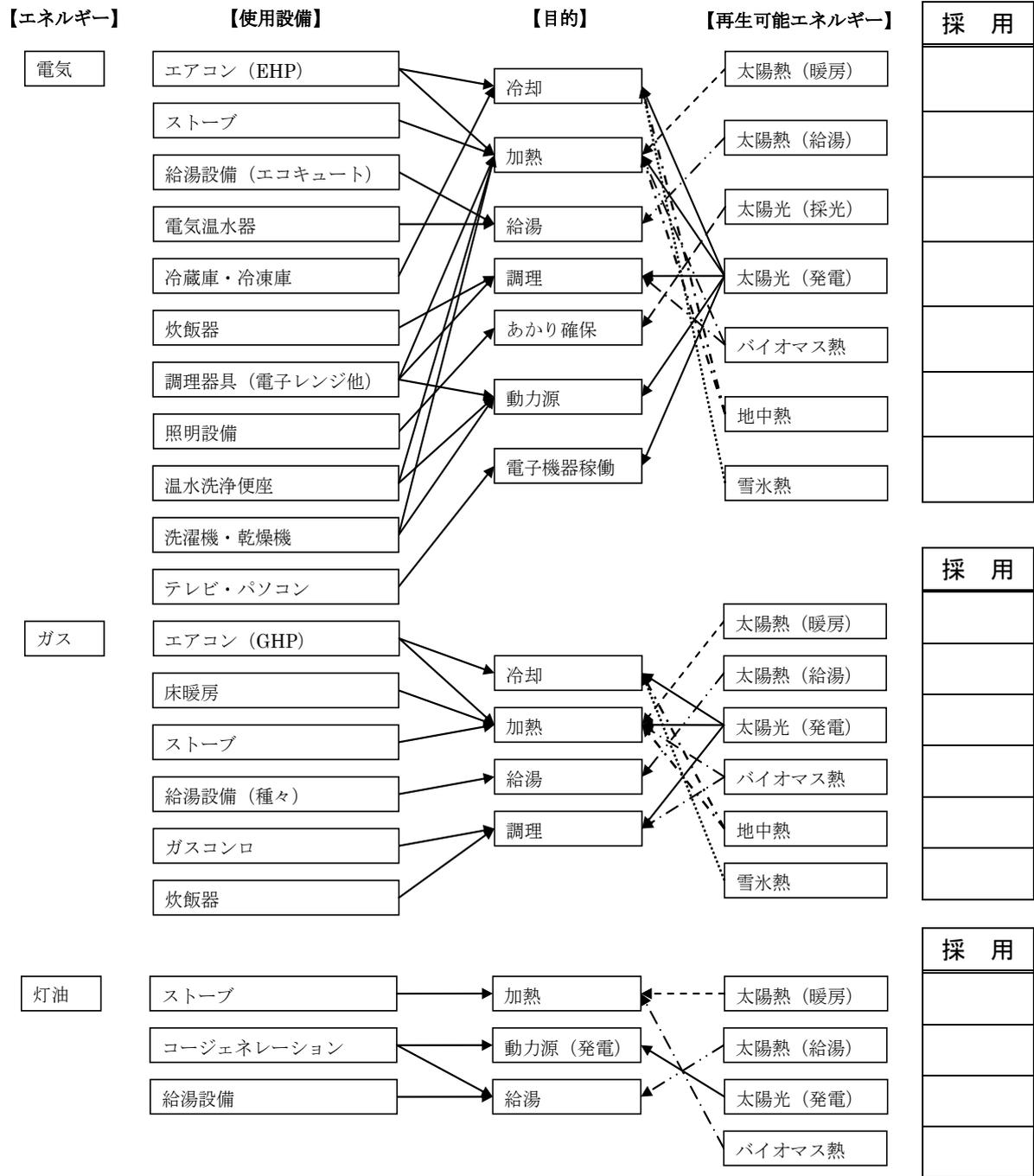
表 IV-19 ランニングコストの比較（雪氷熱）

項目	積算根拠	金額（千円）
雪氷熱利用導入前		
燃料代（灯油、重油、電気）	円/L	
導入前費用計	—	
雪氷熱利用導入後		
燃料代（電気）	円	
雪運搬料	円/m ³	
導入前費用計	—	
ランニングコストのメリット		

<資 料>

- 再生可能エネルギー導入検討チェックシート
- イニシャルコスト・ランニングコストの考え方

再生可能エネルギー導入検討結果（住宅用）



※検討フローを見ながらお使いください。

（１）暖房（P.25 図 III-17 参照）

① 建物全体の暖房方法を検討したい。

- はい（②へ） いいえ

「いいえ」を選んだ方へ：ソーラーシステムは家全体の暖房を、薪ストーブは複数の部屋の暖房を検討することもできます。一部屋だけを検討するなら、ペレットストーブが良い場合があります。

② 市街地の住宅密集地ではない。

- はい（③へ） いいえ

「いいえ」を選んだ方へ：ストーブは立ち上げ時・消火時に匂いがすることがあり、近隣に住宅がある場合、煙や匂いに注意が必要です。

③ 庭や軒下に薪が置ける。

- はい いいえ

「いいえ」を選んだ方へ：薪ストーブを利用する場合、屋外にひと冬分の薪置き場を確保できると安心です。広い場所が確保できなくても、軒下などで小型のラックを置く場所があれば、薪の宅配サービスを利用できます。

>>>> 検討結果（導入設備）

- ソーラーシステム
 薪ストーブ
 ペレットストーブ
 その他（高効率空気調和設備など）

（ 規模など ）

（２）冷暖房（P.26 図 III-18 参照）

① 複数の部屋の冷暖房を検討したい。

- はい（②へ） いいえ

「いいえ」を選んだ方へ：ヒートポンプや掘削の費用を考えると、地中熱利用システムは複数の部屋に導入するほうが、投資効果が高まります。

② 敷地に、車数台分の駐車スペースがある。

- はい いいえ

「いいえ」を選んだ方へ：熱交換チューブの埋設には駐車場程度の広さが必要ですが、埋設後は地上を駐車場として利用できますので、別途専用の場所を確保する必要はありません。

>>>> 検討結果（導入設備）

- 地中熱利用システム
 その他（高効率空気調和設備など）

（ 規模など ）

(3) 給湯器 (P. 27 図 III-19 参照)

① お風呂は毎日湯船にお湯(温水)を張る。

- はい (②へ) いいえ

「いいえ」を選んだ方へ：貯まった温水を使わないと、故障の原因になることもあります。シャワーのみでは温水の使用量が少なく、太陽熱温水器・給湯システムを導入しても、燃料使用量の削減効果があまり見込めません。

② 世帯人員は2人以上である。

- はい いいえ

「いいえ」を選んだ方へ：太陽熱温水器・給湯システムのタンク容量は、最小でも 200L 程度あります。温水を利用する人数が少ないと、燃料使用量の削減効果があまり見込めません。

>>>> 検討結果(導入設備)

- 太陽熱温水器・給湯システム
 その他(高効率給湯器、コージェネレーションシステムなど)

規模など

(4) 動力他 (P. 28 図 III-20 参照)

① 日中家にいることが多い。

- はい いいえ (②へ)

「はい」を選んだ方へ：日中に室内で照明を利用する時間が長いのであれば、自然光を利用すると良いでしょう。

② 電気製品の利用が増えそう。

- はい いいえ (③へ)

「はい」を選んだ方へ：太陽光発電を設置することにより、自家消費あるいは売電により電気代の増加分を補うことができます。

③ 何か環境に良いことをしたい。

- はい いいえ

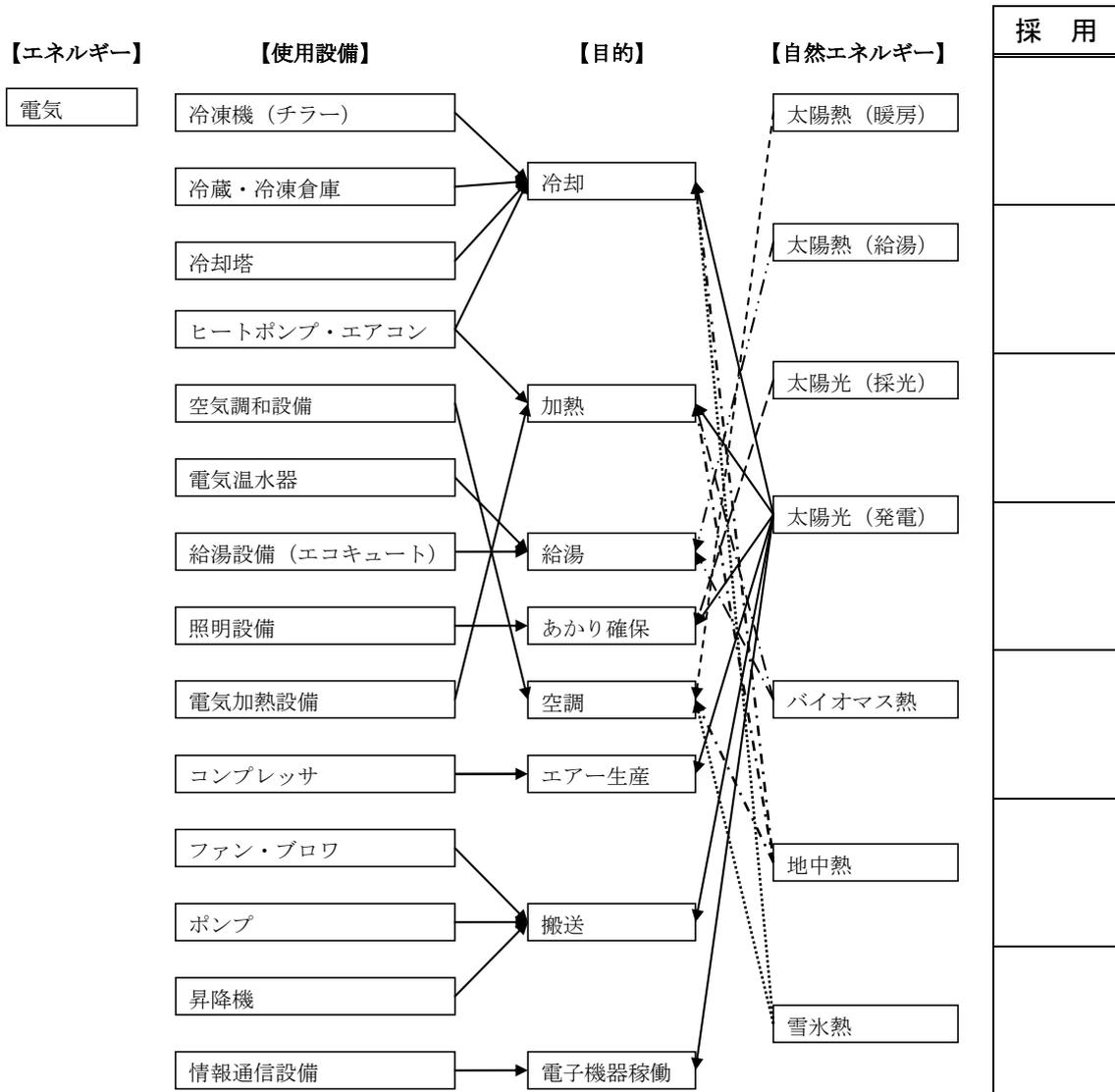
「いいえ」を選んだ方へ：太陽光発電を設置したときのコストと売電収入がどうなるか、試算してみましょう。

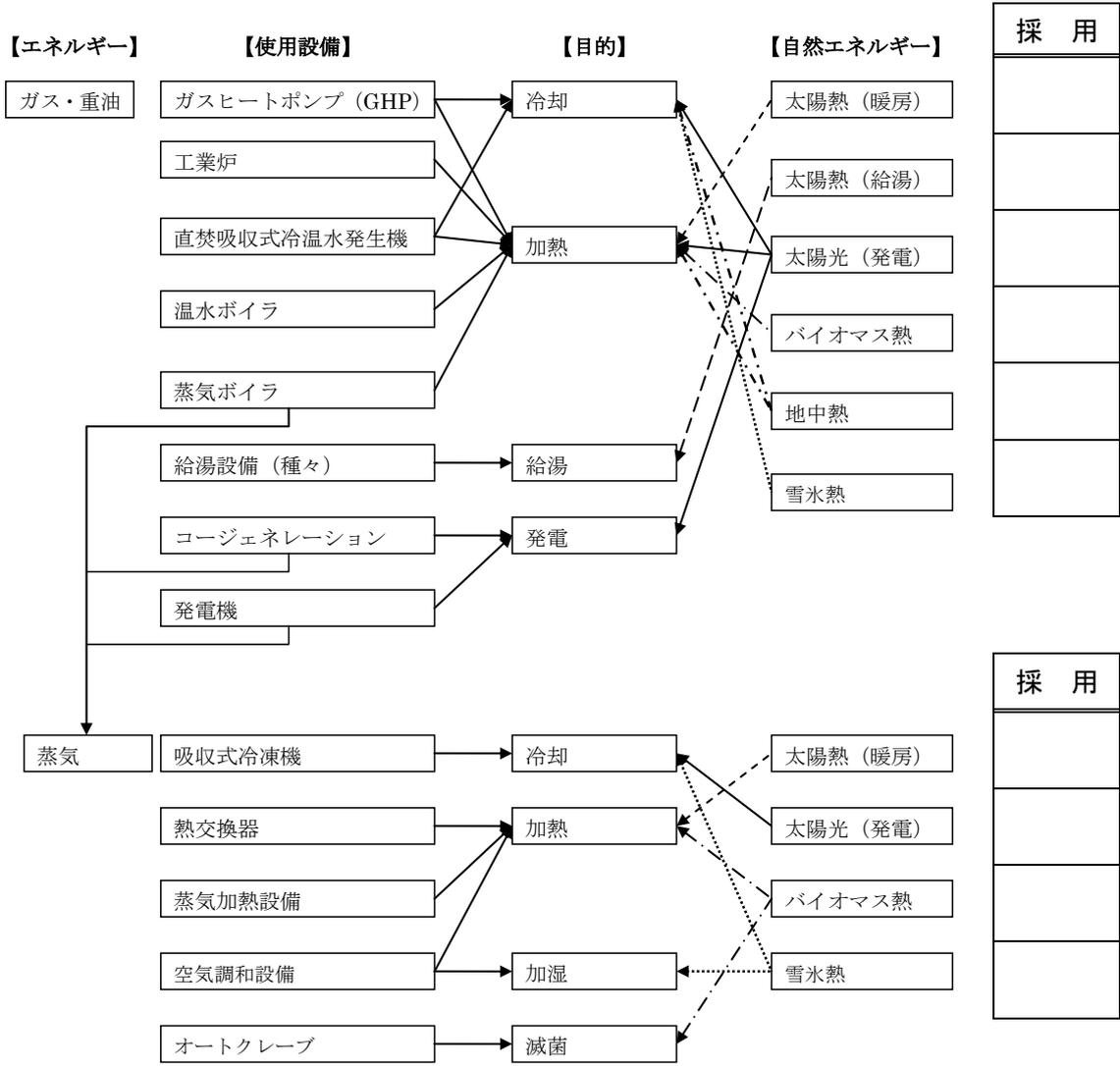
>>>> 検討結果(導入設備)

- 自然光の利用
 太陽光発電
 その他(高効率照明機器など)

規模など

■再生可能エネルギー導入検討結果（事業用）





採用

採用

※検討フローを見ながらお使いください。

（１）冷暖房（P.43 図 III-31 参照）

① 冷房への導入は考えていない。

- はい（②へ） いいえ（③へ）

「はい」を選んだ方へ：ヒートポンプを使う地中熱利用システムは、冷房にも暖房にも利用できます。暖房のみの場合は、チップボイラやソーラーシステムの導入を検討すると良いでしょう。

② 市街地の住宅密集地ではない。

- はい いいえ

「いいえ」を選んだ方へ：ボイラは立ち上げ時・消火時に匂いがすることがあり、近隣に住宅がある場合、煙や匂いに注意が必要です。ソーラーシステムでは、煙や匂いを気にする必要がありません。

③ 敷地に冷暖房対象の床面積と同等のスペースがある。

- はい いいえ

「いいえ」を選んだ方へ：地中熱利用システムでは、熱交換チューブを埋設する場所が必要です。事業用の場合、冷暖房対象の床面積と同等の広さが必要となりますが、埋設後は地上を駐車場として利用できますので、別途専用の場所を確保する必要はありません。

>>>> 検討結果（導入設備）

- 地中熱利用システム
 チップ・ペレットボイラ
 ソーラーシステム
 その他（高効率空気調和設備など）

（ 規模など ）

（２）給湯器（P.44 図 III-32 参照）

① 温水を定常的に大量に使用する温浴施設や温水プールがある。

- はい（②へ） いいえ

「いいえ」を選んだ方へ：太陽熱温水器・給湯システムの温水は飲用に適していません。温浴施設などで大量に使用することがあれば、燃料使用量の削減効果が見込めます。

② 多雪地域ではない。

- はい（③へ） いいえ（④へ）

「いいえ」を選んだ方へ：多雪地域では、冬季に十分な温水が確保できないおそれもありますが、水道の水を直接温めるよりは燃料使用量を削減できますので、費用対効果を試算してみましょう。

③ 屋上にものを載せられる場所がある。

- はい いいえ

「いいえ」を選んだ方へ：屋上（陸屋根）のない、切妻屋根などでも設置できます。

④ 近隣に民家が少ない。

- はい いいえ

「いいえ」を選んだ方へ：ボイラは立ち上げ時・消火時に匂いがすることがあり、近隣に住宅がある場合、煙や匂いに注意が必要です。

>>>> 検討結果（導入設備）

- 木質バイオマス熱源設備
- 太陽熱温水器・給湯システム
- その他（高効率給湯器、コージェネレーションシステムなど）

（ 規模など ）

（3）冷房・冷蔵（P.45 図 III-33 参照）

① 年間を通じて一定温度に冷やす部屋がある。

- はい
- いいえ（②へ）

「はい」を選んだ方へ：農産物などの貯蔵庫の他、電算室（サーバールーム）などで一年中冷房を使用していませんか。

② 夏季の冷房を導入すべきか悩んでいる。

- はい
- いいえ

「はい」を選んだ方へ：夜間涼しくなるとはいえ、日中の暑さで体調を崩すこともあります。夏季だけに利用するクーラーにあまり投資したくない場合も、雪氷熱の利用を検討してはいかがでしょうか。

>>>> 検討結果（導入設備）

- 雪氷熱利用システム
- その他（高効率空気調和設備など）

（ 規模など ）

（4）動力他（P.46 図 III-34 参照）

まずは、自然光の利用を検討してはいかがでしょうか？

① 屋上又は敷地内に物を置けるスペースがある。

- はい
- いいえ（②へ）

「いいえ」を選んだ方へ：屋上（陸屋根）のない、切妻屋根などでも設置できます。

② 蒸気使用機器がある。

- はい
- いいえ

「はい」を選んだ方へ：チップ・ペレットボイラなどの木質バイオマス熱源設備の導入を検討してはいかがでしょうか。

>>>>> 検討結果（導入設備）

- 自然光の利用
- 太陽光発電
- チップ・ペレットボイラ
- その他（高効率照明機器など）

（ 規模など ）

■イニシャルコスト・ランニングコストの考え方

(1) 太陽熱温水器

◆ イニシャルコスト

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/m ²	
ボイラなど補助熱源	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		

◆ ランニングコスト

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。

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。

(2) 太陽光発電

◆ イニシャルコスト

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 ²	
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 %	
事業主負担額		

◆ ランニングコスト

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	
導入前費用計	—	
太陽光利用導入後		
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		

(3) バイオマス熱

◆ イニシャルコスト

項目	積算根拠	金額 (千円)
熱源本体 (ストーブ、ボイラなど)	円/台	
煙突工事	円/本	
屋内工事	円/m ²	
工事費	(人工費)	
事業費計		
補助金	事業費の %	
事業主負担額		

◆ ランニングコスト

項目	積算根拠	金額 (千円)
バイオマス熱利用導入前		
燃料代 (灯油、重油) (注1)	円/L	
導入前費用計	—	
バイオマス熱利用導入後		
燃料代 (灯油、重油) (注1)	円/L	
燃料代 (木質バイオマス)	円/kg	
電気代 (ペレット・チップ) (消費電力より算出する)		
メンテナンス費用 (注2)	円/年	
部品交換費用 (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) 暖房分が該当するが、給湯分との区分が不明な場合、全額を対象としても良い。

2) 数年に1回程度なので、1回の費用をその年数で割った値とする。

(4) 地中熱

◆ イニシャルコスト

項目	積算根拠	金額 (千円)
掘削工事	円/m	
ヒートポンプ・チューブ設置	円/台	
室内設備設置	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		

◆ ランニングコスト

項目	積算根拠	金額 (千円)
地中熱利用導入前		
燃料代 (灯油、重油、電気)	円/L など	
導入前費用計	—	
地中熱利用導入後		
燃料代 (電気)	円	
導入前費用計	—	
ランニングコストのメリット		

(5) 雪氷熱

◆ イニシャルコスト

項目	積算根拠	金額 (千円)
断熱工事	円/m	
配管工事	円/m	
熱交換器・ファンなど	円/台	
工事費	(人工費)	
事業費計		
事業主負担額		

◆ ランニングコスト

項目	積算根拠	金額 (千円)
雪氷熱利用導入前		
燃料代 (灯油、重油、電気)	円/L など	
導入前費用計	—	
雪氷熱利用導入後		
燃料代 (電気)	円	
雪運搬料	円/m ³	
導入前費用計	—	
ランニングコストのメリット		

しあわせ信州

建築物再生可能エネルギー導入マニュアル

策定 2014（平成 26）年 2 月

改訂 2023（令和 5）年 3 月

編集・発行 長野県 環境部・林務部・建設部

〒380-8570 長野市大字南長野字幅下 692-2

TEL 026-235-7335

FAX 026-235-7479