

6 ZEB 化手法

- ① 市有建築物の新築時の設計においては、下表に示す ZEB 化手法について、原則として、すべて採用することとする。
- ② 市有建築物の省エネ性能に大きく関わる部位(外壁・防水、空調・照明設備など)の改修時の設計においては、原則として、モデル施設の試算結果により最も有利とされた項目について採用する。

No	ZEB 化手法	概要・設計ポイント(指針本文準拠)	主な効果
1	室内環境の目標	ZEB 化によるダウンサイジングと快適性を両立する「適正な設計条件」の定義。標準的な数値を一律に適用するのではなく、実態に即したラインを見極める。	目標共有
2	気象条件の把握	冷房負荷(日射の最適制御)低減を最優先する。より精緻なダウンサイジングが必要な場合は北九州市の気象特性を把握し、アメダス等詳細データを用いる。	気象特性の把握
3	建築計画の工夫	設備設計の早期参画による複数ケースの比較検討。日射負荷を最小化するアスペクト比、窓面積率(30%以下)、熱的緩衝帯(バッファ)の配置。	構造体負荷低減
4	高断熱化(外皮性能の向上)	外壁・屋根・窓などの熱貫流率を強化しペリメーター負荷低減。既存改修では「内窓(樹脂サッシ+Low-E)」を推奨。脱アルミサッシ・高水準仕様。	構造体負荷低減
5	自然採光	北面採光やハイサイドライト(側窓)による昼光利用。トップライトは漏水・熱負荷増大リスクが高いため原則不採用とする。	照明負荷低減
6	日射の最適制御	内部発熱の多い施設は「日射遮蔽」を原則とし、意匠優先の過大なガラス面(30%程度に抑制)を避ける。日射遮蔽型ガラスや庇等の建築的遮蔽を優先。	ガラス面日射負荷低減
7	空調容量のダウンサイジング(空調負荷計算)	実態に即した温湿度、内部発熱(照明 10W/m ² 以下、機器 20W/m ² 以下等)の条件設定。ダクト・送風機・間欠運転の補正係数も適正化し過大設計を防ぐ。	室内および熱源負荷等の適正化
8	全熱交換器	換気による外気負荷をおおよそ半減できる。給気ファンと排気ファン兼用機器であるため、階や建物における給気量と排気量のバランスを考慮して導入する。	外気負荷低減
9	中央熱源方式熱源の高効率化	可能な限り電気式を選択する。機器の選定・制御の他、水搬送動力の削減のために大温度差方式やポンプのINV 制御も検討する。	空調エネ消費およびGHG 排出削減

10	中央熱源方式 空調機の高効率化	可能な限り DC モーターのファンコイルユニットや高効率ファン搭載の空調機を選定する。空調機は予熱時外気取入停止制御や外気冷房、変风量制御も検討する。	空調エネ消費削減
11	個別熱源方式 熱源の選定と高効率化	可能な限り電気式を選定する。使用時間帯・使用時間・室外機設置場所等により適切な種類を選択し、容量は系統集計値から決定し、過大な容量としない。	空調エネ消費削減
12	換気の高効率化	適正な換気量の設定とダクト抵抗の削減を行い、できる限り高効率ファンを選定する。また INV による风量調整や风量制御、温度や CO2 濃度などによる制御を検討する。	機械エネ消費削減
13	照明の高効率化	すべて LED 照明とし、できる限り ZEB 仕様照度など適正な照度を採用する。	照明エネ削減
14	照明制御	できる限り在室検知制御、明るさ検知制御、タイムスケジュール制御を採用する。	照明エネ削減
15	給湯の高効率化	給湯設備の要否の検討の上、適正な容量設定とし、できる限り電気式を選定する。洗面には自動混合水栓、シャワーは節湯型の浴室シャワー混合水栓とする。	給湯エネ消費削減
16	昇降機の高効率化	ギアレス巻上機とし、高層建物では電力回生制御を検討する。	昇降機エネ削減
17	太陽光発電設備	敷地条件が許す限り導入。新築時は将来設置(PPA 等)を見据えた屋根の積載荷重確保・空配管ルート確保を必須化。自立運転機能の確保も検討。	創エネ(再エネ)
18	計量・BEMS と性能検証(コミッションング)	最低限「空調」と「それ以外」の用途別計量(サブメーター)を必須化。汎用性の高い BEMS や、実負荷に合わせた性能検証(コミッションング・チューニング)を検討。	運用改善・性能担保
19	設計意図の伝達	外皮や設備の「ダウンサイジングの意図」を運用者に明文化し、専門知識不要な「建物のトリセツ(簡易運用マニュアル)」を作成・引継ぐ。	性能維持・管理

表 1-5 ZEB 化手法一覧

No.1 室内環境の目標

(1) 概要

ZEB 化は省エネを目的とするが、それによって在館者の健康や快適性が損なわれてはならず、快適性と両立させることが重要である。

高断熱・高气密化や日射制御などの建築的なパッシブ技術を採用すれば、全熱交換機や変风量制御など高度な制御機器も導入しやすくなるため、熱負荷が低減されて設備機器がダウンサイジングされるだけでなく、室内の温度ムラが減少したり、不快な気流を抑制できるなど、省エネかつ快適な建物にすることが可能となる。

また、猛暑対策として期待される空調の設定温度や利用者数など施設の利用実態のほか、熱負荷のピークカットを行うための運用方針に対する施設管理者の意向などを把握することで、更なる設備のダウンサイジングや高効率運用の選択肢が広がるため、施設管理者とコミュニケーションを図り、室内環境の目標や整備方針を共有することが重要となる。

(2) 適用基準(Must / Case / Option)

室内環境の指標としては、温湿度や換気量、照度などについて法令等で基準が規定されているが、計画の初期段階に施設の利用実態や運用方針の確認を実施し、適切な与条件設定を行う。

また、室内の快適性は温湿度だけでなく、輻射熱や気流などにも影響されることから、可能な限り、快適性の確保に有効な建築的なパッシブ手法の採用を検討する。

	対象	項目	区分	仕様・基準値(目安)	設計ポイント・備考
✓	新築/ 改修	温度	Must	冷房 28℃ / 暖房 19℃ ※病院等は、 冷房 26℃/暖房 22℃	・空調設定温度の実態を確認する。 ・断熱や日射制御により、可能な限り建物外皮の室内側表面温度を下げる。
✓	新築/ 改修	湿度	Must	相対湿度 50~45%(夏期)、 40%(冬期)を参考とする。 (建築設備設計基準)	
✓	新築/ 改修	換気	Must	CO2 濃度 1,000ppm 以下(ビル管法) ※学校等は 1,500ppm 以下(学校環境衛生基準)	・換気量(空調の外気負荷)算定のため、利用者の属性実態を把握する。 (子供が主に利用する施設は、20 m ³ /h・人の採用を検討) ・全熱交換器や CO2 センサーの採用を検討する。(詳細は「No.8 全熱交換器」を参照)
★	新築/ 改修	照度	Must	500lx 以上(事務室)	(詳細は「No.13 照明の高効率化」を参照)

※本指針に記載のない環境項目(浮遊粉塵、一酸化炭素、気流等)については、「建築物衛生法(ビル管理法)」または「学校環境衛生基準」の基準値を遵守するものとする。

表 1.1-1 適用基準

(3) 適用基準の解説・ポイント

①温度(室温と体感温度)

【A:室温】

空調設計における設定温度については、病院等は、冷房 26℃、暖房 22℃、その他の施設は、冷房 28℃、暖房 19℃を基本とする。

ただし、施設所管課の要望などにより、設定温度を変更することを妨げるものではない。

▼コラム:夏季の冷房 28℃設定に見直しの動き

近年の猛暑における熱中症対策の要請から、夏季の省エネルギーの取組について(省エネルギー・省資源対策推進会議省庁連絡会議決定)においても「庁舎内における室温の適正管理(健康を第一に、温度は柔軟に設定)を一層徹底するよう空調設備の適正運転を図ること。」とされるなど、これまでの一律に 28℃設定を推奨することを見直す動きが広がっています。

【B:体感温度】

室内の快適性は、室温だけでなく、窓や壁・天井の放射熱(表面温度)、気流などが影響する。これを考慮したものを作用温度といい、いわゆる「体感温度」に近くなる。

このため、室温の基準を満たすだけでなく、以下のような項目に注意をしながら設計を行う。

- a) **断熱性能の向上:**窓や壁、屋根、床の断熱を強化することで、内壁の表面温度を安定させ、平均放射温度を空気温度に近づける。
- b) **日射遮蔽:**庇やブラインドで日差しを遮り(日射取得の有利な用途では、冬は日差しを室内に取り込むことを両立させる)ことで、平均放射温度を適切にコントロールする。
- c) **室温の一定化:**室内の窓側とそれ以外の場所や、空調室と非空調室(廊下・便所等)の温度差が大きくなり過ぎないように配慮する。

▼コラム:壁面等の表面温度と体感温度

下の写真は、体育館の屋根表面、天井の表面温度をサーモグラフィで測ったものです。真夏の暑い日だと屋根の表面は 60℃を超え、断熱材がなければ熱が室内に伝わり、天井表面も 40℃を超えているのが分かります。こういった環境だと、人はどう感じるでしょうか？

下の表は、夏に体育館の窓、壁、屋根が、それぞれ断熱なしの場合と、断熱を施した場合に、どの程度の表面温度になり、それが体感温度にどう影響するかをシミュレーションしたものです。

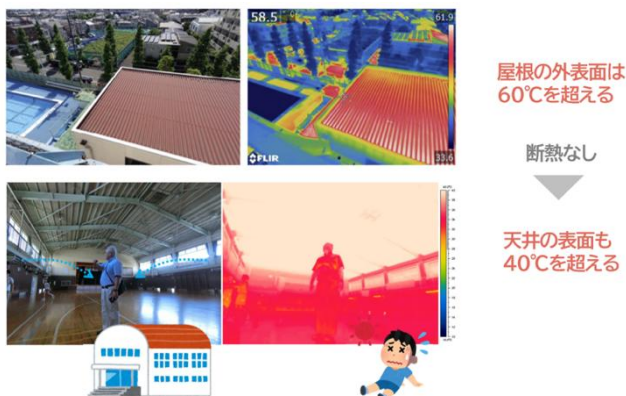


図 1.1-1 【出典】第 4 回学校建築脱炭素研究会シンポジウム資料(前 真之)

■ 福岡県での最高・最低気温時(過去3年)の室内表面温度と体感温度

- ① 体感温度は、概ね「(室内温度+表面温度)÷2」で求められる。
- ② 断熱していなければ、体感温度が30℃以上になってしまう。

【夏】

外気温 37.6℃ 不満足率5%以内となる表面温度 屋根表面温度 63.0℃
 室温 26.0℃の時 天井 30.0℃以下 壁表面温度 45.0℃

	窓		壁		屋根	
	アルミ単板	内窓	断熱なし	内断熱40mm	断熱なし	外断熱50mm
U値	6.25 W/m ² ·K	1.32 W/m ² ·K	3.90 W/m ² ·K	0.42 W/m ² ·K	3.49 W/m ² ·K	0.47 W/m ² ·K
室内表面温度	34.0℃	27.7℃	34.2℃	26.9℃	37.6℃	27.6℃
体感温度	30.0℃	26.8℃	30.1℃	26.4℃	31.8℃	26.8℃

表 1.1-2 福岡県での最高・最低気温時(過去3年)の室内表面温度と体感温度

体感温度は、おおむね室内の温度と表面温度の間位になりますので、無断熱だと表面が 34℃～38℃まであがり、室内を 26℃に冷やしたとしても、体感温度は 30℃～32℃になることが示されています。これでは、エアコンをつけたとしても、暑いと感じる人が多いのも仕方ありません。

一方で、断熱をしっかりしていれば、体感温度は 27℃以下に収まっており、ほぼエアコンの設定温度と変わらなくなります。

②湿度

湿度は、室温と同様に人の体感温度や快適性に大きく影響を与える。夏期は湿度を下げることと同じ室温でも涼しく(快適に)感じられ、冬期は適度な湿度を保つことで体感温度の低下を防ぐとともに、ウイルスの飛散防止など衛生環境の維持にも寄与する。

本指針では、「建築設備設計基準」を参考に、夏期は相対湿度 45～50%程度、冬期は相対湿度 40%程度を目安とする。

ただし、空調機による過度な除湿(冷やしすぎた空気を再び温める「再熱」を伴うもの)や過剰な加湿は、著しいエネルギー消費(熱源負荷の増大)を招く原因となる。そのため、全熱交換器(No.8)を導入して外気導入時の湿度(潜熱)を効率的に回収・コントロールすることや、適切な温湿度設定によって無駄な再熱負荷を発生させない省エネ設計とすることが重要である。

③換気

室内の快室内の汚染物質を排出するため、必要な換気量について、最低基準を満たすことは必要であるが、居住域空調や利用実態(特に、利用者の属性や人数)に合わせた換気量による空調設計を積極的に行うなど、省エネに配慮する。

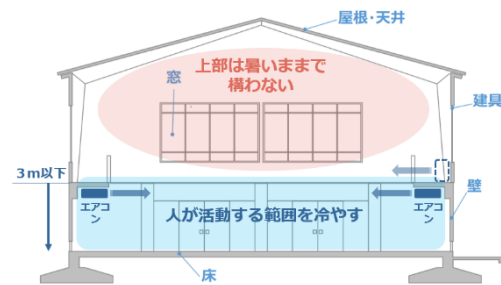


図 1.1-2 居住域空調のイメージ

また、全熱交換機や CO2 濃度センサーを活用し、無駄な換気による熱ロスをなくすことも有効である。

④照度

JIS(日本産業規格)による推奨基準や学校環境衛生基準による照度基準を基本とするが、作業場所や目的・内容に応じて照度基準を決めることもできる。

No.2 気象条件の把握

(1) 概要

北九州市の地域特性(日射量、気温等)を正確に把握し、そのポテンシャルを最大限に活かす(または防御する)パッシブデザインを行う。画一的な設計ではなく、建設地の微気候を読み解くことで、日射遮蔽による負荷低減を図る。

(2) 適用基準(Must / Case / Option)

建築設備設計基準に記載される気象データは、福岡県のものである(北九州市ではない)ことや、国の省エネ計算ソフトWEB プログラムのデータは時点が古いことなどを考慮し、詳細な現地データを用いることが適切なケースについて規定する。

	対象	項目	区分	仕様・基準値(目安)	設計指針・備考
✓	新築/ 改修	気象データ	Must	気象庁データ・福岡県 (建築設備設計基準)	・同基準の最新データを採用 することを基本とする。

表 1.2-1 適用基準

(3) 適用基準の解説・ポイント

①設計用気象データの選定と精緻な分析

空調負荷計算に用いる設計用屋外条件については、まず「建築設備設計基準」に記載されている最新のデータを採用することを基本とする。

ただし、より精緻な分析やダウンサイジング等の検討を必要とする場合には、下記のような手法を活用することが有効である。

- a) 建築設備設計基準のデータには北九州市の数値が直接掲載されていない(※福岡市等の近隣データを準用する)ことから、当該敷地における「拡張アメダス気象データ」等の詳細な数値を負荷計算に用いることが有効である。

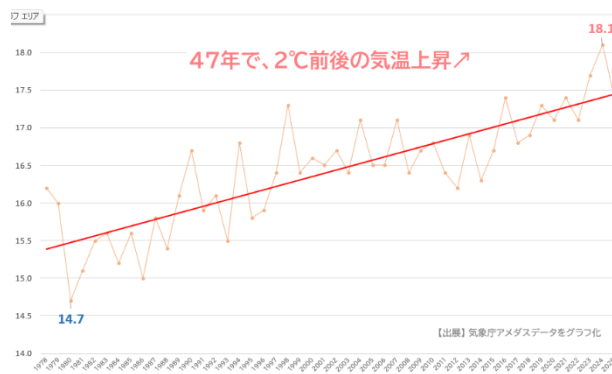


図 1.2-1 北九州市・八幡地点の平均気温推移(1978～2025年)

- b) 国の省エネ計算ソフト(WEB プログラム)で採用されている気象データの時点が古く(標準年 1995 年版:1980～1995 年に基づく)、近年の気温上昇などが見込まれていないため、他の計算ソフトを活用して、最新データを取り込んだ試算を行うことも有効である。

▼コラム:実変動データを用いたオーバーサイズ(過大設計)の防止

設計用気象データを用いて負荷計算を行う際、従来のような「一律の設計用屋外条件(年間の極端なピーク値)」のみで最大負荷を判断すると、1年で数時間しか発生しない過酷な気象条件に引っ張られ、結果的に過大な設備選定(オーバーサイズ)を招くリスクがあります。

拡張アメダス等の「実変動データ(年間 8,760 時間の気象データ)」を用いた動的負荷計算を採用すれば、実際の運用に即した適正なピーク想定が可能となり、空調機のダウンサイジングに大きく貢献します。

No.3 建築計画の工夫

(1) 概要

建物の「配置・形状・プランニング(ゾーニング)」によって熱負荷を最小化するパッシブデザインを徹底する。

そのためには、建物の形状が決まってから設備を追従させるのではなく、計画初期段階(基本計画・基本設計)から設備設計者が参画し、熱負荷シミュレーション等のフィードバックを行いながら建築計画を決定する。

(2) 適用基準(Must / Case / Option)

外皮の断熱性能に大きく影響する窓について、壁面積に対する窓面積率の目安(30%以下)を規定するとともに、建築のボリュームやプランニング検討時における設計ポイントをまとめる。

	対象	項目	区分	仕様・基準値(目安)	設計指針・備考
★	新築	配置計画	Must	最適なアスペクト比と外皮面積の検討	・「東西面を狭く南面を広くする配置」と「外皮面積を最小化する正方形に近い形状」のバランスを考慮し、敷地に合わせた最適な形状を柔軟に検討する。
✓	新築	建物形状	Case	コンパクト化/ 気積縮小	・凹凸の少ない整形な平面形状とする。 ・高天井空間は、垂れ壁等の設置により空調エリアを限定(成層空調化)しやすくすることも有効。
✓	新築	ゾーニング	Must	バッファゾーン/ 風除室	・非空調室が室内への熱負荷低減に有効なバッファゾーンとして機能することを考慮したプランニングを検討する。 ・エントランスには風除室を設け、外気の直接流入を防ぐ。
★	新築/ 改修	開口率	新築 Must/ 改修 Case	適正な窓面積率 (30%以下)	・壁面全体に対する窓面積を抑制する。

表 1.3-1 適用基準

(3) 適用基準の解説・ポイント

①配置計画・建物形状の最適化

冷房負荷を増大させやすい西日の影響を最小化するためには、敷地条件が許す限り「東西面を狭く、南面を広く」配置することが基本となる。一方で、外皮からの熱の出入り(PAL)を最小化する観点からは、外壁率が低くなる「正方形に近い整形な平面形状」が有利となる場合も多い。

設計にあたっては、「南面での日射遮蔽(庇などによる制御のしやすさ)」と「外皮面積の最小化」のバランスを考慮し、敷地に合わせた最適な形状を柔軟に検討する。

また、体育館やエントランスホール等は、無駄に天井を高くせず必要最小限の気積とするなど、過大な吹き抜け空間を設けないことが肝要である。

特に、エコボイドなどナイトパーズ(夜間換気)を期待した技術は、単に空間を設けるだけでなく、自然換気や採光を最大限に活用するための緻密な設計、開口部の自動制御システムなどが必要であることから導入にあたっては慎重な検討を要する。

▼コラム:建物形状(コンパクト化)が外皮面積に与える影響

延床面積や階数が同じ建物であっても、平面形状が変われば「外気が接する面積(外皮面積)」は大きく変化します。以下の表は、延床面積10,000㎡(5階建)の建物を想定したシミュレーションです。最もコンパクトな「正方形」を基準(1.00)とした場合、細長い「板状」では約1.16倍、中庭のある「口の字型」では約1.26倍も外皮面積が増加します。また、吹き抜け型は容積1.16倍となり、外気負荷の増大につながります。

外皮面積の増加は、そのまま「熱の逃げやすさ・侵入しやすさ(空調負荷の増大)」に直結します。また、建築コストの増加にもつながります。デザイン上の理由等で複雑な形状を採用する場合は、空調設備のダウンサイジングに不利に働くことを初期段階から認識し、設備設計者と連携して対策を講じることが重要です。

	平面プラン形状				
	正方形	長方形	板状	口の字型	吹き抜け型
延床面積	10,000㎡	10,000㎡	10,000㎡	10,000㎡	10,000㎡
うち2-5F面積	2,000㎡	2,000㎡	2,000㎡	2,000㎡	1,920㎡
うち1F面積	2,000㎡	2,000㎡	2,000㎡	2,000㎡	2,320㎡
縦辺長	44,7m	60,0m	100,0m	49,0m	48,2m
横辺長	44,7m	33,3m	20,0m	49,0m	48,2m
口の字1辺長	—	—	—	20,0m	20,0m
階高	4m	4m	4m	4m	4m
階数	5階	5階	5階	5階	5階
外皮面積	7,580㎡ 1	7,730㎡ 1,02	8,800㎡ 1,16	9,520㎡ 1,26	8,490㎡ 1,12
室容積	40,000㎡ 1	40,000㎡ 1	40,000㎡ 1	40,000㎡ 1	46,400㎡ 1,16

表 1.3-2 平面プランごとの外皮面積と室容積の比較



図 1.3-1 建物形状による外皮面積(熱負荷)の比較

②ゾーニングと外気流入対策

バッファゾーン:居室への熱負荷を遮断するため、西面や最上階に非空調室(倉庫・機械室・EV等)を配置することが有効である。

外気流入の抑制:正面玄関等は卓越風向(冬季の季節風等)を避けて配置したり、十分な奥行きのある風除室を設けるなど、外気負荷の侵入を防ぐ方策を検討する。

③窓面積率の適正化

デザイン優先による過大なガラス面(カーテンウォール等)は、ペリメーター負荷を増大させ、空調LCCを悪化させる最大の要因である。眺望や採光に必要な箇所限定し、方位ごとの特性を考慮しながら適正な壁面全体に対する窓面積率を計画する。

【南面】

日射遮蔽を適切に行えば、メインの開口を計画する方位となり得る。

【北面】

自然採光をとるには適しており、メインの開口を計画する方位となり得る。

【東西面】

日射遮蔽のための設備(ルーバーやブラインド)が過大となりがちのため、極力、窓面積率を絞る。

No.4 高断熱化(外皮性能の向上)

(1) 概要

屋根・外壁・床・開口部からの熱の出入り(熱貫流)を抑制し、空調負荷(特にペリメーター負荷)を大幅に低減する。

本指針では、「断熱強化による空調設備のダウンサイジング(容量削減)」により、ライフサイクルコストの縮減を行うことにより、単なる省エネだけでなく、高断熱化による室内環境の向上を両立させることを目的とする。

(2) 適用基準(Must / Case / Option)

非住宅においては、省エネ法などでの外皮の仕様基準は規定されておらず、仕様決定が設計者の裁量に委ねられているためメカ ZEB になりやすい。このため、部位ごとに、原則として採用する断熱仕様を最低基準として明示する。他の仕様を選定する場合には、参考 U 値(想定される断面構成における)以下となる断面構成を採用する。

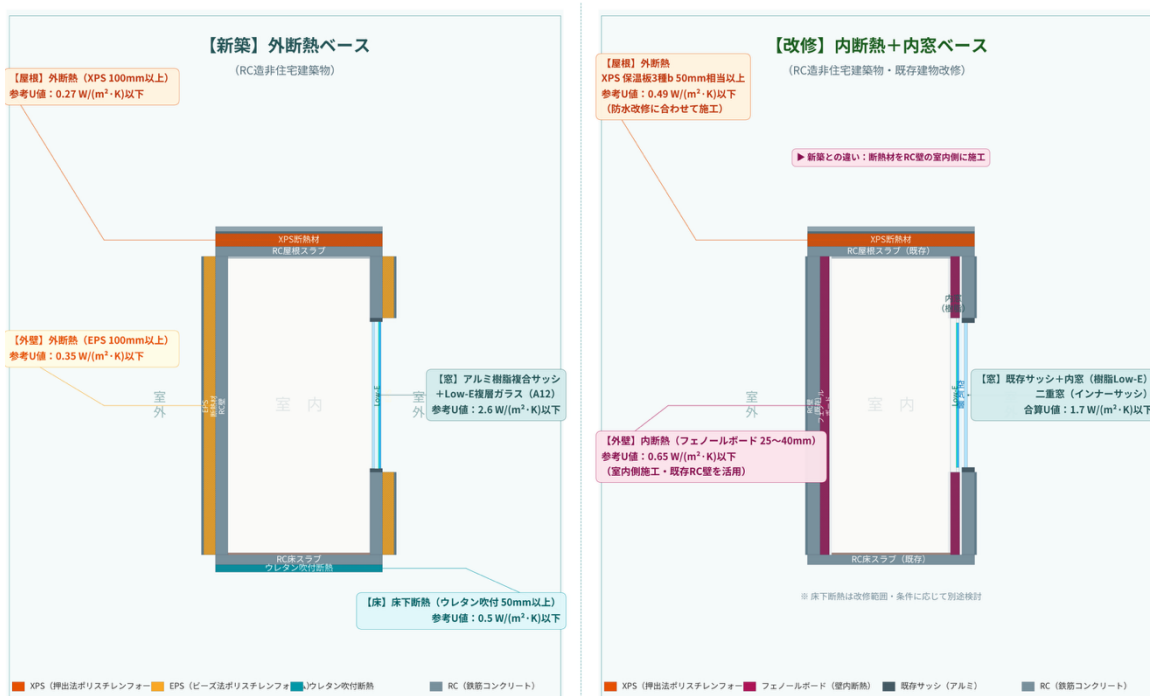


図 1.4-1 建物の高断熱化(外皮性能)断面模式図(※取合部は除く)

【新築】

	項目	区分	仕様・基準値(目安)	設計指針・備考
★	開口部	Must	アルミ樹脂複合サッシ・ 複層ガラス(Low-E1 枚、 A12mm)相当以上 参考ガラス単体U値:1.80 以下	・アルミサッシ、単板ガラスは原則不可。 ※延焼ライン等、法規上ビル用アルミサッシ・防火戸の採用がやむを得ない場合は Low-E 複層 A12 以上を必須とし、結露対策が必要な室は内側樹脂の「二重窓」を推奨する。 ※自動ドア等は風除室の設置(No.3)による外気の流入を防ぐことを優先する。
★	開口部	Option	樹脂(又は木)サッシ・ 複層ガラス(Low-E1 枚、 G10mm)相当以上 参考ガラス単体U値:1.70 以下	・更なる高性能化を目指す場合に検討。 ※なお、学校建築等で強化ガラスを採用しガス封入ができない場合もあるため注意する。
★	開口部	Option	樹脂(又は木)サッシ・ 複層ガラス(Low-E1 枚、 G16mm)相当以上 参考ガラス単体U値:1.40 以下	・風圧や水密性等の条件をクリアでき、住宅用サッシが選択可能な場合は、樹脂(又は木)サッシも検討。(JIS 断熱等級 H-6 相当を目安とする) ・更なる高性能化を目指す場合に検討。
★	屋根	Must	外断熱 押出法ポリスチレン フォーム(XPS) 保温板 3 種 b 100mm 相当以上 参考 U 値:0.27 以下	・最上階の居住環境を確保する。
★	外壁	Must	外断熱 ビーズ法ポリスチレン フォーム(EPS)4 号 100mm 相当以上 参考 U 値:0.35 以下	・LCC 比較で外断熱の優位性が見られない場合は、内断熱とすることができる。 ・内断熱を採用する場合は、内部結露リスクに対する防湿設計を徹底すること。
★	床	Must	【外気に接する部分】 床下又は基礎断熱 硬質ウレタンフォーム吹付 50mm 相当以上 参考 U 値:0.57 以下 【その他】 適宜設置	・1 階床(外気やピットに接する部分)からの熱損失を防ぐ。 (学校、高齢者施設などの長時間滞在する用途は特に留意する) ・非住宅では内部発熱が大きいため、結露防止や足元の底冷え対策としての最低限の厚みを確保する(過剰な厚みは求めない)。
✓	取合部	Must	熱橋対策	・屋根・外壁・床の取り合い部やバルコニー等において、ヒートブリッジ(熱橋)対策を徹底すること。

表 1.4-1 適用基準(新築)

【改修】

	項目	区分	仕様・基準値(目安)	設計指針・備考
★	開口部	Must	内窓(樹脂又は木サッシ) 複層ガラス(Low-E1 枚、 A12)相当以上 参考U値:1.63 以下 (二重窓全体の値)	・既存サッシを撤去しない内窓設置を基本とするが、居ながら改修のため外部からの工事が有効な場合や既存サッシの劣化が激しく脱落防止対策が必要な場合は、カバー工法の採用も検討する。
★	屋根	Must	外断熱 押出法ポリスチレン フォーム(XPS) 保温板 3 種 b 50mm 相当以上 参考 U 値:0.49 以下	・屋根防水改修に合わせ断熱材一体型防水(外断熱)、又はシート防水(断熱仕様)を採用。 なお、屋根荷重に余裕がない場合は、別工法を検討する。
★	外壁	Case	内断熱 フェノールフォーム 断熱ボード 1 種 C 25mm (推奨は 40mm)相当以上 参考 U 値:0.65 以下 外断熱 ビーズ法ポリスチレン フォーム(EPS)4 号 50mm 相当以上 参考 U 値:0.65 以下	・外壁改修や室内天井・床改修を行う場合に検討。 ・費用対効果が出にくいいため必須とはしないが、妻側居室には施工推奨。
★	床	Option	床下断熱(吹付等)	・ピットへのアクセスが可能で、施工空間がある場合や床改修を行う場合のみ検討。
✓	取合部	Case	熱橋対策	・屋根・外壁・床の取り合い部やバルコニー等において、ヒートブリッジ(熱橋)対策を徹底すること。

表 1.4-2 適用基準(改修)

▼コラム:既存サッシ+内窓(二重窓)の性能値計算方法

改修工事において、既存の窓を残したまま内側に新しい窓を設置する「二重窓化(内窓の設置)」は、外皮性能を向上させる定番の手法です。省エネ計算(WEBPRO)で二重窓を評価する場合、外側の窓と内側の窓のそれぞれの性能値から、二重窓全体としての熱貫流率(U値)と日射熱取得率(η 値)を算出する必要があります。

1. 二重窓の熱貫流率(U値)の計算

二重窓全体の熱貫流率($U_{d,i}$)は、以下の式で算出します。

$$U_{d,i} = \frac{1}{\frac{1}{U_{d,ex,i}} + \frac{A_{ex,i}}{A_{in,i}} \frac{1}{U_{d,in,i}} - R_s + \Delta R_a}$$

$U_{d,ex,i}$:外気側の窓の熱貫流率 [W/m²K]

$U_{d,in,i}$:室内側の窓の熱貫流率 [W/m²K]

$A_{ex,i}/A_{in,i}$:外気側と室内側の伝熱開口面積の比(※実務上は面積が等しいとみなし「1」として計算可能です)

R_s :外気側の窓と室内側の窓の表面熱伝達抵抗の和(0.17 とします)

ΔR_a :二重窓中空層の熱抵抗(0.173 とします)

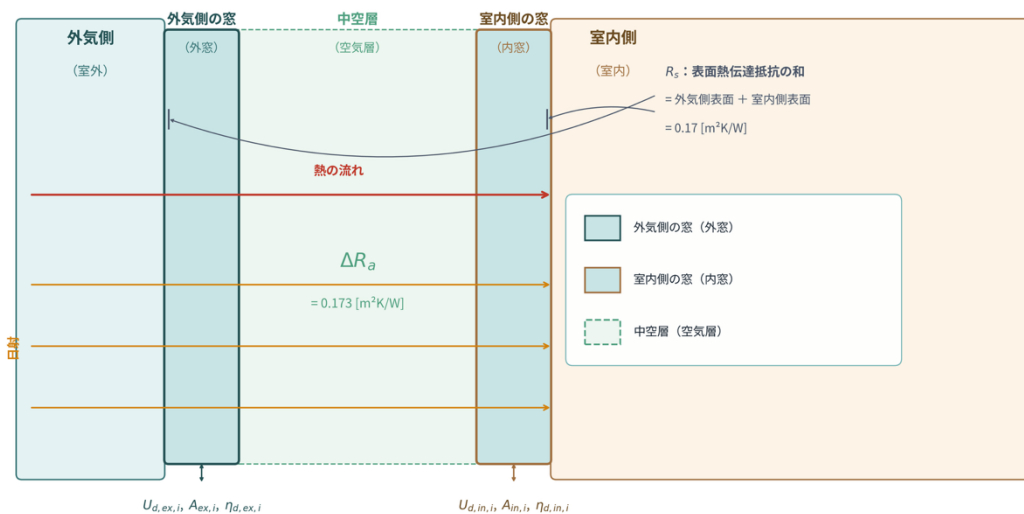


図 1.4-2 二重窓の熱貫流率・日射熱取得率の算出概念図

2. 二重窓の日射熱取得率(η 値)の計算

日射熱取得率についても、外気側の窓と室内側の窓の性能値、および建具の材質に応じた係数を用いて算出する規定の計算式があります。

※本計算式および日射熱取得率の計算方法などの詳細は、「エネルギー消費性能計算プログラム(非住宅版) 標準入力法入力マニュアル(国土交通省 国土技術政策総合研究所・国立研究開発法人 建築研究所)」に記載されています。最新の算出方法や詳細な適用条件については、同マニュアルをご参照ください。

(3) 適用基準の解説・ポイント

①断熱強化によるコスト最適化のメカニズム

断熱性能を高めることは、空調機器の「容量削減(ダウンサイジング)」の必須条件である。特に予算制約等により「段階的改修」を行う場合、「①断熱強化(負荷低減)」を前提として、「②空調更新(容量適正化)」を行うことが、トータルコスト抑制の鍵となる。

ライフサイクルコストの縮減:外皮性能を上げ空調負荷を減らすことで、必要な空調機のサイズを小さくできる。これにより、建築工事(断熱)費が増額されても、設備工事(空調)の初期投資や更新費、光熱費を削減する等によりライフサイクルコストの縮減を目指す。

②断熱(改修)工事の内容

新築工事については、屋根・窓・壁・床のすべての部位において、断熱を施すことを原則とする。

改修工事については、施設の統廃合の予定の有無や長寿命化計画に基づき、「建物の残存使用期間」と「投資回収期間(損益分岐点)」を照らし合わせて、改修内容を判断する。

▼事例:学校体育館の 残存使用期間と断熱仕様の目安

学校体育館のシミュレーション結果から、残存使用期間によって経済的に有利な断熱仕様が異なることが分かりました。

この結果から、例えば、「長期間使用する学校」と「統廃合の対象になりうる学校」とに仕分けて断熱改修の仕様を決めることも、投資判断としては合理的な手法となります。

[投資判断の例]

長期使用(目安:15年~20年以上):次期の空調設備更新(約15年後)や外壁改修(約20年後)を境に、LCC削減効果がイニシャルコスト増を上回っていることを踏まえ、「高断熱化(屋根断熱+内窓+壁外断熱)」のフルスペック改修を原則とします。

短期使用(目安:15年未満):次期の空調設備更新前(約15年後)に施設利用が終わる見込みがある場合には、投資回収が困難なため、「簡易的な断熱(屋根断熱+内窓)」にとどめ、ルームエアコンの採用なども選択肢となります。

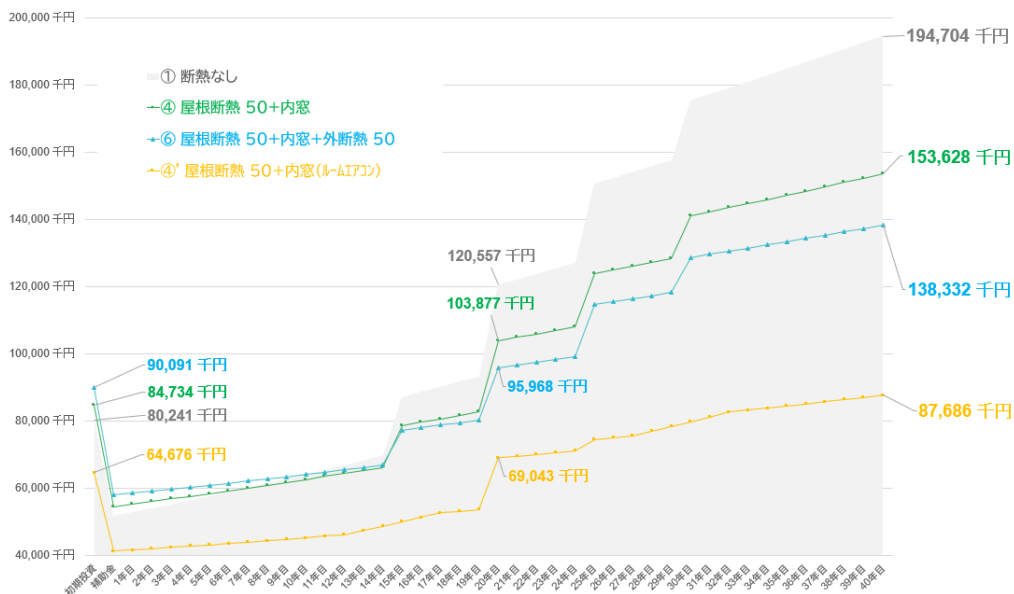


図 1.4-3 体育館 LCC 試算の簡易グラフ

(※具体的な損益分岐点の LCC 試算例は、第 2 章「モデル施設検証レポート(事例集)」を参照)

③重点対策1(開口部の断熱)

最も断熱性能の低い「開口部(窓等)」の対策は、仕様選定によっても大きく性能が変わってくるとともに、室内の快適性にも影響することから、下記に注意して計画を行う。

新築:アルミサッシや単板ガラスは原則不可とし、アルミ樹脂サッシ以上や複層ガラス(Low-E、A12以上)を標準とする。また、風圧や防火規定などに注意しながら、流通量が多く低価格で調達可能な住宅用サッシの導入も検討する。

改修:コスト・施工性を考慮し、既存サッシを撤去することが不要な場合、「内窓設置」を基本とし、内窓の仕様は、樹脂サッシ(Low-E、A12以上)とする。

なお、「ガラス交換」を選択する場合には、既存枠(アルミ等の金属であることが多い)からの結露の影響に注意すること。

また、既存サッシの状態が悪い場合や居ながら工事を行うことが合理的な場合には、「カバー工法」も選択肢となる。

④重点対策2(屋根の断熱)

非住宅の建築物においては、夏の冷房負荷が支配的になることが多いことから、体育館など屋根の直下で多くの活動を行う施設においては、屋根の断熱が非常に重要である。

ただし、構造的に屋根に新たな荷重を載せる余裕がないケースも散見されるため、構造計算の必要性などを適切に判断して、工法を選定する。

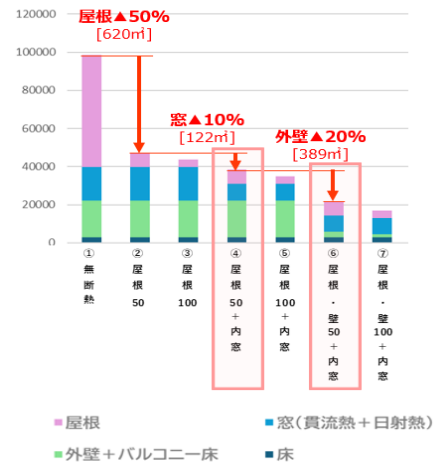


図 1.4-4 体育館の外皮負荷の内訳

⑤重点対策3(長寿命化工事としての壁の外断熱)

建物の断熱化だけでなく、併せて、建物の長寿命化や外壁落下対策を万全に行いたい場合には、コンクリートの中性化進行を抑える外断熱工法が有効である。

外断熱を採用した場合には、次期の外壁改修(約 20 年後)では、塗装の補修程度で済むことがほとんどのため、長期のライフサイクルコストでは有利になる傾向を踏まえ、長期(20 年以上)に利用する施設には、優先度を高めて採用を検討する。

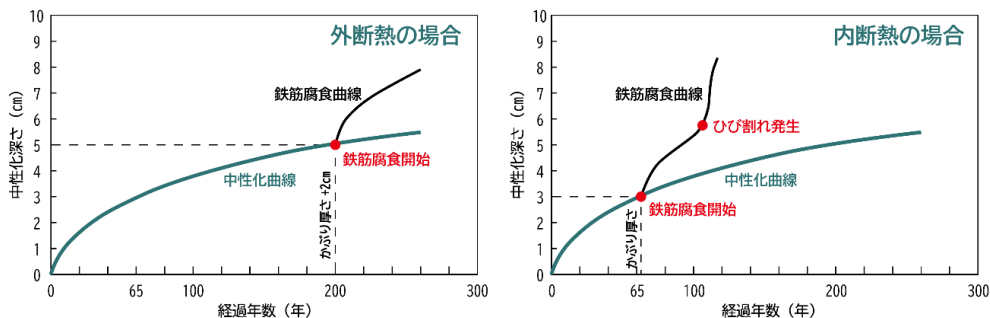


図 1.4-5 中性化進行グラフ

日本コンクリート工学会資料・北海道建築技術協会資料より作成

No.5 自然採光

(1) 概要

太陽光(昼光)を有効に室内に取り込み、人工照明の点灯時間を削減することで、照明エネルギーおよび照明発熱による冷房負荷を低減する。ただし、採光に伴う「熱の侵入(日射熱取得)」とのトレードオフに十分留意する。

また、自然採光の確保は、災害停電時においても昼間の執務環境を維持できるという側面も持ち、事業継続計画(BCP:Business Continuity Plan)の向上に繋がる。

(2) 適用基準(Must / Case / Option)

高窓からの自然採光手法について注意すべき点について規定する。

	対象	項目	区分	仕様・基準値(目安)	設計指針・備考
★	新築	採光手法	Case	ハイサイドライト(側窓)	<ul style="list-style-type: none">・トップライトは漏水リスク、熱負荷増大のため、原則採用しない・高窓(ハイサイド)や欄間の活用により、室奥への導光を図る。・ライトシェルフ(庇)による直射日光制御と拡散光利用を組み合わせることも有効。
★	改修	トップライトの熱侵入対策	Case	既存トップライトの熱対策	<ul style="list-style-type: none">・既存トップライトがある場合は必要性を検証の上、不要な場合は、断熱材で塞ぐ等の処置を行うことも有効。

表 1.5-1 適用基準

(3) 適用基準の解説・ポイント

①採光手法

直射日光が入らず、年間を通じて照度が安定している「北側の窓」は、冷房負荷(熱)を最小限に抑えつつ良質な光を得られる最適な光源である。設計時は北面からの採光を積極的に活用する。

トップライトは採光効率が高い反面、夏期の過大な熱取得、防水リスク(雨漏り)、高所メンテナンスの困難さを伴うため、LCC および維持管理の観点から、原則として採用しない(やむを得ず採用時は、遮熱性能確保とメンテルートを必須とする)ものとし、高所からの採光が有効な場合にはハイサイドライトの採用を検討する。

②「量」より「質」の確保(グレア対策)

単に窓を大きくするだけでは、直射日光のまぶしさ(グレア)によりブラインドが閉鎖され、採光効果が得られないリスクがある。ライトシェルフ(光拡散棚)や採光ブラインドにより、直射光を天井面に反射させ、「まぶしくない柔らかな光(拡散光)」として室内に取り込む工夫を行うことも有効である。

No.6 日射の最適制御

(1) 概要

建築物のエネルギー負荷の削減において、照明(光)の制御とは別に、空調熱負荷に直結する「日射」を適切に管理することが有効である。

特に、温暖な地域区分(6 地域)に属する北九州市では、非住宅の場合、冬期の暖房負荷よりも、夏期・中間期の「日射取得」による冷房負荷増大が LCC への影響として大きい。

また、高断熱化された ZEB(特に学校・庁舎等の内部発熱が大きい用途)においては、冬期であっても日射取得によるオーバーヒート(室温上昇)のリスクがある。

(2) 適用基準(Must / Case / Option)

「原則として日射は遮蔽し、冷房負荷を削減する」ことを基本とし、建築的なパッシブ技術を重視して、遮蔽方法を選択する。

ただし、出張所・消防分団など内部発熱が比較的少ない用途の施設では日射取得が有利な場合もあるので、用途に注意しながら適切にコントロールする必要がある。

	対象	項目	区分	仕様・基準値(目安)	設計指針・備考
★	新築	南面遮蔽	Case	深い庇 / 水平ルーバー / バルコニー	<ul style="list-style-type: none"> ・南面窓には、窓高さの約30%(10:3)以上の出寸法の庇、または水平ルーバー、またはバルコニー等の設置を検討する。 ・ブラインド操作に頼らず、建築的に日射を遮ることが望ましい。
★	新築	ガラス仕様	Must	原則:日射遮蔽型(日射の影響が極めて少ない面等を除く)	<ul style="list-style-type: none"> ・内部発熱が多く冷房負荷が支配的な施設(学校・庁舎等)では: 南・西・東面は「日射遮蔽型 Low-E」 北面など日射の影響が極めて少ない面は「日射取得型 Low-E」を採用してよい。
★	改修	ブラインド	Case	遮熱ブラインド等	<ul style="list-style-type: none"> ・日射が厳しいと想定される面で、庇の設置が困難な場合、遮熱ブラインドなどの採用を検討する。
★	新築/改修	特例(低発熱用途)	Case	日射取得(ダイレクトゲイン)	<ul style="list-style-type: none"> ・内部発熱が少なく暖房負荷が支配的となる施設(出張所・消防分団等)に限り、冬期の熱確保のため南面等への「日射取得型ガラス」の採用も可。

表 1.6-1 適用基準

(3) 適用基準の解説・ポイント

①南面遮蔽・運用に依存しない「建築的遮蔽」の優先(新築)

ブラインドの開閉操作は利用者の裁量に委ねられるため、省エネ計算通りの運用が担保できないリスクがある。

このため、新築においては、人間が操作しなくとも物理的に日射を遮る「庇(ひさし)」や「バルコニー」による固定的な遮蔽対策を優先的に検討する。(ただし、改修においては、この限りでない。)

②ガラス仕様の「用途」最適化

学校や庁舎など、内部発熱が大きく冷房負荷が支配的になりやすい施設では、冬期の日射取得を期待した「日射取得型 Low-E ガラス」は、原則、採用しない。中間期の冷房負荷増大を招くリスクが高いためである。

原則(内部発熱が多い施設):全方位において、日射侵入を防ぐ「日射遮蔽型」を採用する。(ただし、北面など日射の影響が極めて少ない面については、断熱性能を重視し「日射取得型(高断熱タイプ)」を採用してよい。)

特例(内部発熱が少ない施設):出張所や消防分団等、内部発熱が少なく暖房負荷が支配的となる施設では、必要な場所に日射取得型の採用を検討する。

③遮熱ブラインド・遮熱塗装等

日射遮蔽を目的として、遮熱ブラインドや遮熱カーテン、遮熱フィルム、遮熱塗装などを採用する場合には、これらの対策は日射取得が有利な冬には逆効果となる場合があることに注意し、採用を決定する。

▼コラム:「断熱」と「遮熱」の違い

「熱の伝わり方は、熱伝導・放射・対流の3つに大別されます。

『断熱』というのは熱伝導を少なくすることで、室外の暑さ(熱)を室内に伝えないためのものです。

一方『遮熱』は、放射熱の室内への侵入を防ぐためのものです。簡単にいえば、遮熱は日差しを反射させ、室内に取り込まないためのものです。

このように、遮熱は冬の日射を取り込みたい場面でも、反射してしまうため逆効果になる場合があります。その点に注意して、計画しましょう。

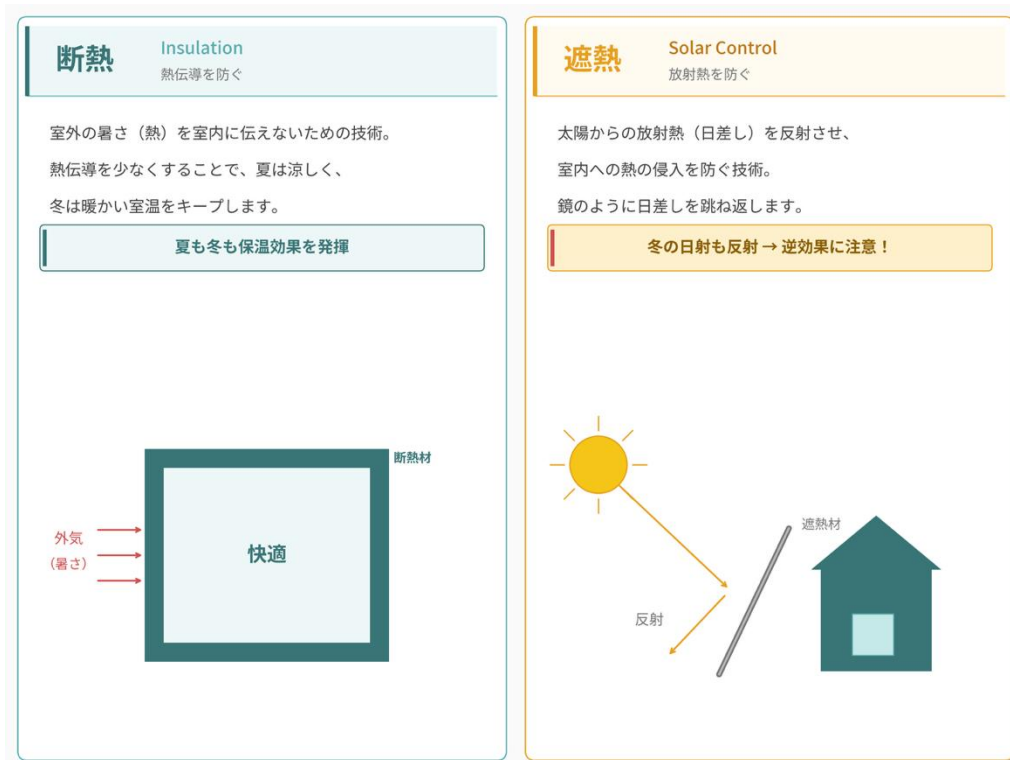


図 1.6-1 断熱と遮熱の違い

SUUMO ジャーナル【夏の暑さ対策 DIY】1万2000円、賃貸でもできる！断熱・遮熱UP&電気代の節約テクを専門家が解説より作成

No.7 空調容量のダウンサイジング(空調負荷計算)

(1) 概要

ZEB 化の実現には、建築と設備が連携して空調・熱源負荷を極限まで低減し、最終的な機器容量を適正化(ダウンサイジング)することが不可欠である。

以下の表に示す通り、建築側のアプローチ(No.4、No.6 等)による熱移動の抑制に加え、設備側で実態に即した入力条件の設定や各種補正係数の適正化(本章)を行うことで、初めて設備投資の適正化が可能となる。

(2) ZEB 化における空調負荷の低減アプローチ

熱負荷の種類		冷房	暖房	削減の 主役	ZEB 化手法
構造体負荷		○	○	建築	躯体の高断熱化(No.4)
ガラス面 負荷	ガラス面通過熱負荷	○	○	建築	窓の高断熱化(No.4)
	ガラス面日射負荷	○	△	建築	日射の最適制御(No.6)
室内発生 負荷	照明負荷	○	△	設備	照明の高効率化(No.13)
	人体負荷	○	△	設備	実効稼働率の適正化(No.7)
	その他の内部発熱負荷	○	△	設備	省電力機器を前提とした条件 設定(No.7)
すきま風負荷		△	△	建築	高气密化による隙間風の低減
間欠空調による蓄熱負荷		○	○	設備	ピークカット(予熱・予冷)の適 正評価(No.7)
送風機による負荷		○	-	設備	搬送動力の低減・適正な補正 係数の採用(No.7)
ダクトによる負荷等		○	○	設備	配管ルート最適化・適正な補正 係数の採用(No.7)
再熱負荷		○	-	共通	適切な温湿度設定(No.1)
外気負荷		○	○	共通	【建】プランニング時の人員密 度・ゾーニング最適化(No.3) 【設】CO ₂ 制御・全熱交換器 (No.8)による外気量の低減
ポンプによる負荷		○	-	設備	搬送動力の低減・適正な補正係 数の採用(No.7)
配管の負荷		○	○	設備	配管ルート最適化・適正な補正 係数の採用(No.7)
装置蓄熱負荷		○	△	設備	蓄熱槽等の適正容量化・断熱強 化

凡例 ○:考慮する △:必要に応じて考慮する

表 1.7-1 空調負荷の構成要素と ZEB 化における削減マトリクス

ダウンサイジングを実現するため、各負荷に対して以下の連携アプローチを行う。

①室内負荷の低減

【建築】躯体・窓の高断熱化(No.4)、日射の最適制御(No.6)により通過・日射負荷を低減する。

【設備】照明の高効率化(No.13)や、本章(No.7)による実働に基づく人体・機器発熱の条件最適化により、室内発生負荷を低減する。

②空調機負荷の低減

【共通】プランニング時の人員密度最適化(No.7)や、CO2 制御・全熱交換器(No.8)の導入により外気負荷を抑制する。

【共通】高气密化によるすきま風の低減や、本章(No.7)による高断熱建物の熱負荷低減効果を評価し、予熱等の蓄熱負荷を低減する。

③熱源負荷の低減

【設備】本章(No.7)によるダクト・配管・ポンプ等に対する各種補正係数を適正化する。

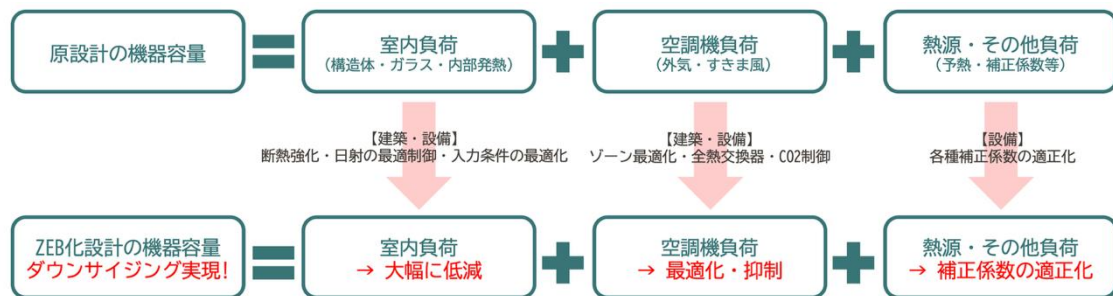


図 1.7-1 空調機容量のダウンサイジングを実現するプロセス

(3) 適用基準(Must / Case / Option)

本指針では、過大な空調設計(オーバーサイズ)を防ぐため、計算入力条件を実態に合わせて見直すことを規定している。特に表内の「★」で示した「照明発熱」や「機器発熱」等の室内発生負荷については、『建築設備設計基準』の目安値を一律に採用するのではなく、LED 照明やトップランナー機器の普及といった現在の設備実態を反映し、数値を適正化することを必須としている。

	対象	項目	区分	仕様・基準値 (目安)	設計指針・備考 (建築設備設計基準との対比)
✓	新築/ 改修	温湿度	Must	No.1 の目標 値に準拠	・同基準の標準値(冷房 26~28℃/暖房 19~22℃等)を一律で入力するのではなく、No.1 に基づき施設ごとに設定した実運用の目標温度(冷房 28℃や 26℃等)を空調負荷計算の条件として入力し、実運用との乖離による能力不足を防ぐ。
★	新築/ 改修	照明発熱	Must	10W/m ² 以下	【同基準の目安:750lx(事務室) 500lx(会議室)等。LED 照明(下面開放形)の発熱量:9W/m ² (事務室等)、6W/m ² (会議室等)】 ・LED 化を前提とした実態値を入力する。 (照度基準の詳細は「No.13 照明の高効率化」を参照)
★	新築/ 改修	機器発熱	Must	20W/m ² 以下	【同基準の目安:15~30W/m ² (一般事務室)、10~15W/m ² (会議室、上級室等)】 ・同基準の目安値を一律採用せず、トップランナー機器を前提とした実態値(目標 15W/m ² 以下)で入力する。 ・建築設備設計基準に記載のない諸室用途については、個別に積算し、適正化する。
✓	新築/ 改修	人体負荷・稼働率	Case	実稼働率の反映を検討	【同基準の前提:一律 100%稼働。人員密度 0.1~0.2 人/m ² (事務室)、0.3~0.6 人/m ² (会議室)、潜熱 53W/人・顕熱 69W/人等(室温 26℃時)】
✓	新築/ 改修	換気量(外気負荷)	Case	必要最小限の外気量設定	【同基準の目安:30 m ³ /(h・人)(一般事務庁舎)】 ・最大定員での連続換気を前提とせず、実際の運用人員や CO2 制御の導入を想定した適正な外気量を負荷計算に入力する。 ※集会施設等で児童が主に使用する諸室においては、20 m ³ /h/人での算定も検討する (機器選定は「No.12 換気の高効率化」を参照)

✓	新築/ 改修	ダクト・送 風機等の 補正	Must	実態に基づく 適正値	【同基準の目安:ダクト損失係数 1.0～ 1.1、送風機負荷係数 1.05】 ・「ダクト長が短い場合は無視できる」等 の規定を厳格に適用。配管ルート of 最短 化や高効率モーター採用等の実態に合 わせて係数を適正化し、過大な設備選定 を防ぐ。
✓	新築/ 改修	間欠運転 係数 (予熱・予 冷)	Must	ピークカット (予冷・予熱)を 前提に適正化	【同基準の規定:朝 9 時に日射を受ける 面に係数 1.1】 ・適用範囲の規定を守りつつ、ピークカ ット運用や高断熱化による負荷低減を 適切に評価し、係数を適正化する。
✓	改修	既存のピー ク負荷 検証 (BEMS 等の活用)	Case	実稼働実績の 活用	・「部屋の使用頻度」ではなく、既存空調 機の「実際のピーク負荷(最大稼働率)」 を BEMS 等のエネルギーデータから検 証する。 (BEMS について No.18 を参照)

表 1.7-2 適用基準

▼コラム:顕熱と潜熱の違いと「窓開け換気」の弊害

日本の夏を乗り切るために空調機が使っているエネルギーの多くは、実は温度を下げること(顕熱処理)ではなく、空気中の水分を追い出すこと(除湿=潜熱処理)に使われています。

ここで注意したいのが、冷房中の「窓開け換気」です。窓を開けると、外の湿った空気が大量に流れ込んできます。せっかく空調機が頑張ってるカラッとさせた空気が逃げてしまい、代わりに流れ込んだ湿気を取るために、空調機はフル回転で除湿を続けなければなりません。

高断熱・高气密化した ZEB は、外気の影響を最小限に抑え、一度整えた室内の温度や湿度を長時間維持できる「質の高い安定した空間」です。窓の開放を最小限にし、全熱交換器(No.8)を通じて効率的に換気を行うことで、最小限のエネルギーで快適な環境を維持することができます。

(4) 適用基準の解説・ポイント

①設計条件(温湿度・室内発生負荷・外気負荷)最適化による負荷低減

空調負荷計算における各パラメーターを、「建築設備設計基準」の目安値を一律に入力するのではなく、現在の建築実態や実際の運用方針に即した数値へと最適化する。具体的には以下の条件を見直すことで、過大な負荷加算を防ぐ。

温湿度の適正化:同基準の標準値ではなく、本指針「No.1」に基づき施設の実態に合わせて設定した実運用の目標値(冷房 28℃や、熱中症対策等による冷房 26℃等)を計算条件として入力し、実際の運用と設計能力の乖離を防ぐ。

照明・機器発熱の適正化:LED化に伴う発熱量の低下を反映させる(※「No.13 照明の高効率化等」を参照)。また、機器発熱量についても、ノートパソコンや省エネ機器の普及などトップランナー機器の採用を前提とし、実態に即した数値を設定する。

人体負荷・実効稼働率の反映:一律 100%在席とするのではなく、実態に合わせた「実効稼働率(例:80%等)」を乗じて算出することが有効である。

換気量(外気負荷)の適正化:最大定員での連続換気を前提とせず、一人当たりの必要換気量は原則として「30 m³/h 人」を基本としつつ、上記の「実人数」を乗じて適正な換気量を算出する。

例外:なお、集会施設等の「児童」が主に使用する諸室においては、大人と比較して一人当たりの呼気量(CO₂ 排出量)が少ないため、法令や基準を満たす範囲で、設計換気量を「20 m³/h 人」として算定(低減)することも検討する。

▼コラム:働き方改革と在宅勤務(テレワーク)を考慮した負荷計算

近年、働き方改革により在宅勤務(テレワーク)やフリーアドレスを導入する執務室等が増加しています。こうした用途では、全職員が同時に出社することを前提とした人員設定(定員=在室者数)は過大となります。実際の出社率や最大在席想定を施設管理者と協議して人員負荷を割り引くことで、空調容量の適正化(ダウンサイジング)に大きく貢献します。

②補正係数の適正化による「空調機・熱源負荷」の低減(送風機、ダクト、ポンプ、配管)

「建築設備設計基準」では、ダクト表面からの熱損失や空気漏洩を考慮した「ダクト損失係数(1.0~1.1)」や、冷房時の送風機の軸動力(発熱)を見込む「送風機負荷係数(1.05)」を乗じて顕熱負荷を補正することとされている。

ZEBにおいては、設備計画の工夫による配管・ダクトルートの最短化や、高効率モーターの採用等による搬送動力の低減が図られる。同基準に「ダクト長が短い場合は無視できる」とある通り、一律に最大値を見込むのではなく、実際のダクト長や施工精度、採用する機器の仕様等に合わせてこれらの補正係数を厳密に適用し、過大な設備選定(機器容量の増大)を防ぐ。

③「間欠空調による蓄熱負荷」の適正評価と補正係数の適正化(ピークカット)

空調の間欠運転(朝の運転開始時など)においては、室内の熱容量により一時的に過大な立ち上がり負荷が発生する。この最大負荷をまかなうために空調機をサイズアップ(オーバースペック化)するのではなく、運転開始時間を早める(予冷・予熱運転を行う)などして、立ち上がりのピークカットを前提とした負荷計算を行う。

「建築設備設計基準」では、「朝 9 時に日射の影響を受けている面」の構造体及びガラス面通過熱負荷に対してのみ、間欠運転係数(1.1)を乗じて補正することとされている。同基準が示す「適用範囲」を厳密に守ることはもちろん、運用によるピークカット効果や、建物の高い断熱性能(No.4)・日射の最適制御(No.6)による負荷低減効果を適切に評価し、過剰な負荷加算とならないよう実態に即して適正化する。

▼コラム:ピークカットと空調機の低負荷時における運転効率の低下

空調機の容量を適正化(ダウンサイジング)し、予冷・予熱等によって立ち上がりのピークカット(負荷抑制)を行うことは、単にイニシャルコストを下げるだけでなく、運用時の省エネ(ランニングコスト削減)にも直結します。

パッケージエアコンは、真夏や真冬の「一番過酷な気象条件(ピーク時)」に合わせて選定されます。しかし、実際にそのフルパワーが必要な時間は1年間のうちでほんの数日しかなく、運転時間の大部分は、最大能力を大きく下回る「低負荷(部分負荷)」の状態であめられていることが一般的です。

実は、こうしたパッケージエアコンには「負荷が極端に低くなると運転効率(COP)が低下する」という特性があります。機器の特性にもよりますが、低負荷領域では負荷率がわずかに下がるだけで効率が大きく落ち込むケースもあります。建物に対して空調機が大きすぎると(オーバーサイズ)、この「効率の悪い領域」でだらだらと長く運転することになり、結果的にエネルギーを無駄に使うのです。

本指針が推奨する「ダウンサイジング(容量の適正化)」は、単なるコストカットではありません。機器を効率の良い領域で稼働させ、運用時の省エネ性能を最大化するための非常に合理的な手法です。また、機器の頻繁な発停(オン・オフ)を抑えることで、故障を防止するメリットもあります。

※ただし、大規模熱源であるターボ冷凍機などは機器によって最高効率点が異なり、高負荷時の方が高効率となるケースもあるため、システムに応じた見極めが必要です。