

“ふじのくに” エコロジー
建築設計指針

平成 23 年 6 月
静岡県

目次

第1章 総則	1
1. 1 目的	1
1. 2 指針の使い方	1
1. 2. 1 基本方針と指針の活用	1
1. 2. 2 建築設計への活用	2
1. 3 設計指針の適用の方針	3
1. 4 環境配慮建築物における基本項目	7
1. 5 基本方針と地球環境問題との関連	8
第2章 設計指針	10
2. 1 設計指針	10
2. 1. 1 設計指針の構成	10
2. 1. 2 設計指針の利用にあたって	10
2. 2 環境配慮型建築物チェックシート	13
2. 2. 1 チェックシートの構成	13
2. 2. 2 基本情報等の入力	14
2. 2. 3 環境配慮度の評価	16
第3章 採用手法	31
1 周辺環境への配慮	32
2 運用段階の省エネ・省資源	56
3 建物の長寿命化	128
4 エコマテリアルの活用	138
5 適正使用・適正処理	152
第4章 付属資料	160
4. 1 静岡県環境基本条例	160
4. 1. 1 静岡県環境基本条例の構成	160
4. 1. 2 環境に関する条例等の体系	161
4. 2 静岡県環境基本計画	163
4. 2. 1 静岡県環境基本計画の基本目標	163
4. 2. 2 静岡県環境基本計画の位置付け	163
4. 3 環境関連個別計画	164
4. 3. 1 ふじのくに地球温暖化対策実行計画	164
4. 3. 2 ふじのくに廃棄物減量化計画	164
4. 3. 3 ふじのくに公共建築物等木使い推進プラン	164
4. 3. 4 ふじのくに新エネルギー等導入倍増プラン	165
4. 4 助成制度等	166

第1章 総則

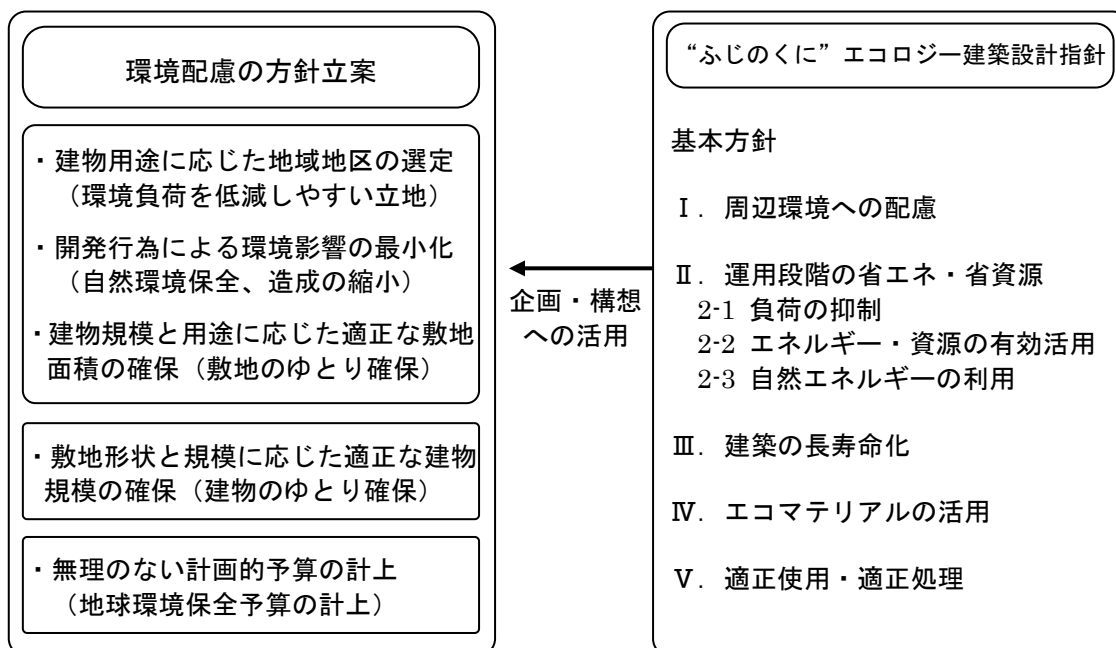
1.1 目的

この指針は、環境配慮型の建築物を計画・設計する際に考慮すべき項目、その項目を実施するための手法及び評価方法を示し、県有建築物における地球環境保全対策の推進に資することを目的とする。

1.2 指針の使い方

1.2.1 基本方針と指針の活用

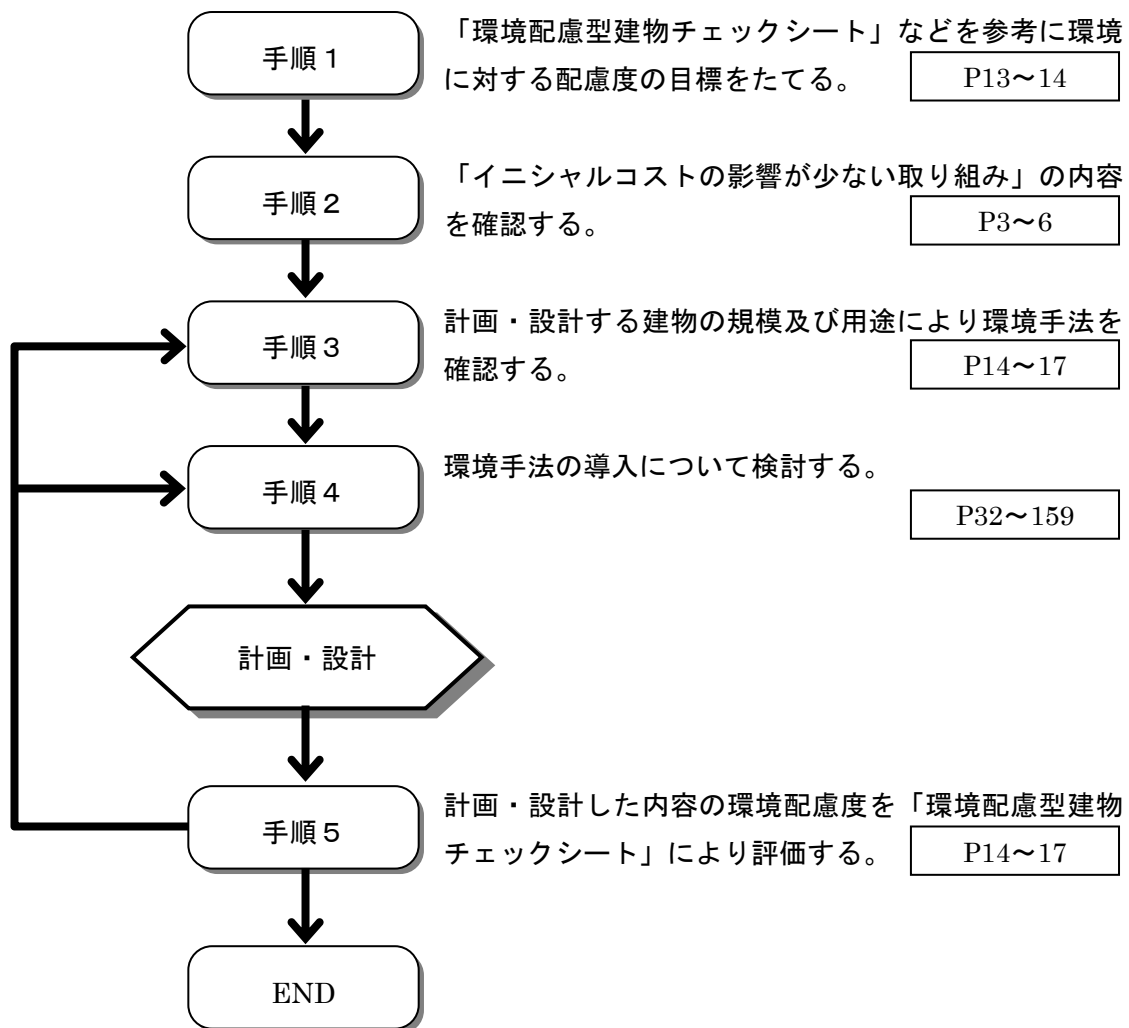
この設計指針は、建築物の新築、増改築の基本設計以降における留意点を述べたものであるが、環境配慮型建築物の実現には、敷地選定や事業予算にも大いに影響されることから、極力早い段階で環境配慮方針を定め、総合的判断の中で計画を進めることが重要である。



1. 2. 2 建築設計への活用

環境配慮建築物を設計する上で、5つの基本項目に則した環境負荷削減手法50項目を掲げている。これらの手法は、建物の規模や用途、運用形態等によってその効果が変わってくる。また、これらの手法を採用するに当たっては、建物の立地的制約や予算的制約も無視することはできない。更に、実際に採用されたとしても、建物を運用する側に適切に申し送りをしないと、その効果を十分に発揮しないどころか、逆にマイナス効果となる場合もある。よって、環境負荷削減手法の採用には、設計者の十分な理解と用途・規模に応じた適切な採用手法の検討が必要である。

<指針活用の手順>



1. 3 設計指針の適用の方針

県有建築物の設計にあたっての設計指針の適用方針は以下のとおりとする。

■ 県有建築物は本指針に基づく環境配慮型の建築物とする。

県有建築物の整備にあたっては「富国有徳の理想郷“ふじのくに”づくり」という県政運営を行う上での基本理念のもと、社会基盤を支える県民共有の資産として、防災・福祉・環境等への配慮はもちろんのこと、うるおいや文化の創造をはじめとする地域の良好な環境形成への寄与等に配慮した施設づくりをめざして、その基本的な理念を、「営繕の5つの柱」とし、「設計にあたっての基本方針（設計理念）」を15項目にまとめ、県有建築物の整備を推進している。

営繕の5つの柱

- 1 利用者の立場で設計します
- 2 省資源・省エネルギー対策に取り組みます
- 3 人に優しい施設をつくります
- 4 コスト（建設・維持管理費）縮減に取り組みます
- 5 安全に配慮した施設をつくります

以下に県有建築物の設計における本指針の具体的な適用基準を示す。

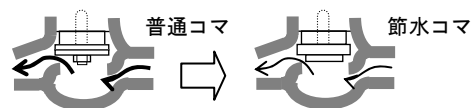
適用基準 1

設計指針の環境負荷削減に対する「採用手法」については、イニシャルコストへの影響が少ないことは確実に行う。

一般的に環境負荷削減に対する手法を採用する場合、イニシャルコストは増大し、環境負荷及びランニングコストは減少する。しかしながら、設計の上での配慮や工夫により、イニシャルコストへの影響が少なく、環境負荷の低減ができる手法もあるので、建物の設計にあたっては十分な検討を行う。

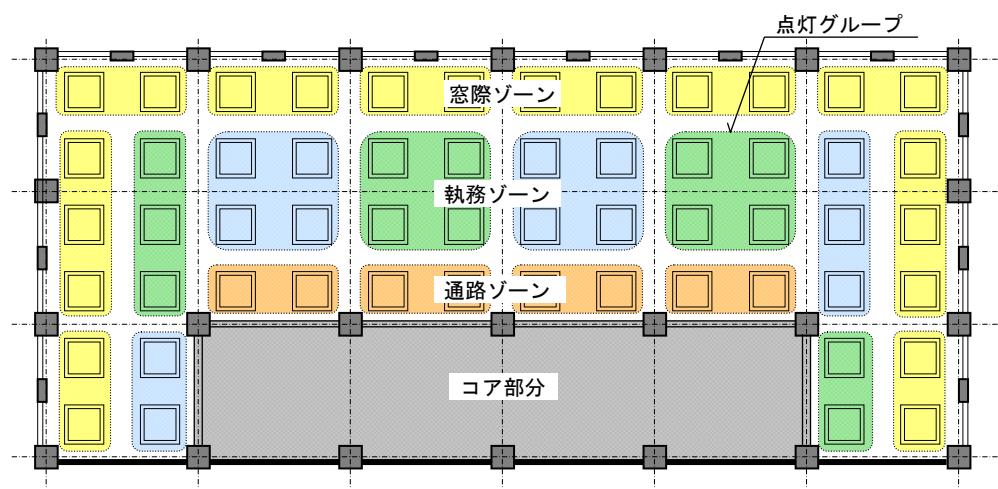
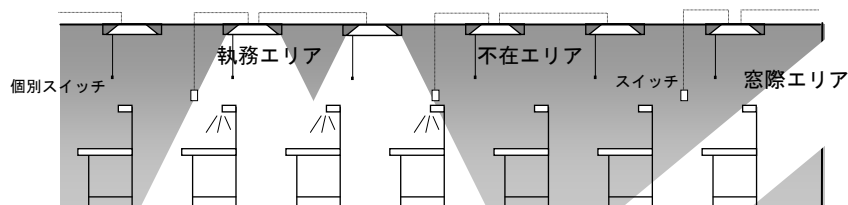
[設計の上での配慮や工夫によりできることの例]

- ・ 節水コマ、節水器具による節水 P106
節水器具・自動水栓・節水コマを使用することで、水資源を節約する。イニシャルコストもかからず、専用住宅から大規模な建物まで、どんな建物にも適用できる。



・照明器具の点灯回路の細分化、器具の工夫 P90

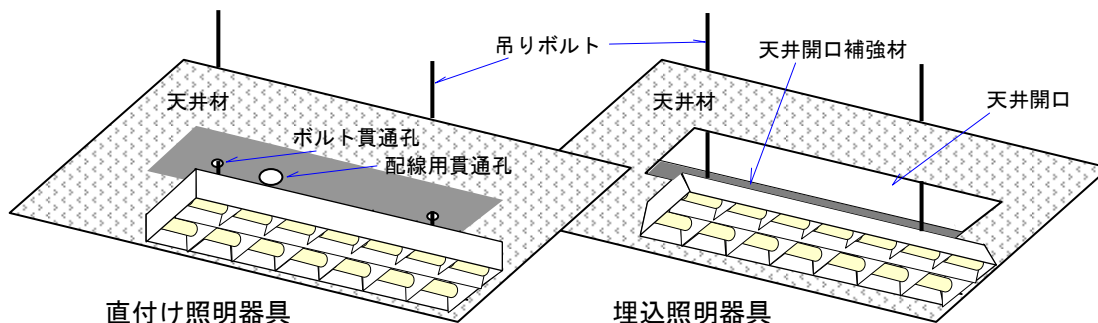
事務所の大部屋などの場合、照明器具の回路を細分化する。照明器具個別にスイッチを取り付けるなどして、残業時の部分点灯、窓際や不在者の席の消灯など、こまめに点滅できるようにする。また、直付け器具の採用による現場廃棄物の減量化や、省エネ機器の採用によるランニングコストの低減を図る。



■オフィスにおける照明ゾーニングの例

- ・窓際ゾーン：自然採光により照度が充分なときは消灯できるようにする。
- ・執務ゾーン：室内である程度のグループ化があることを想定して点灯ゾーンを分ける。レイアウト変更に対して系統的にゾーンを変更できれば望ましい。
- ・通路ゾーン：残業時や休日等、少数の執務者しかいないときに消灯できるようにする。
- ・コア部分：廊下やエレベータホールは、残業時や休日等に消灯できるようにする。

埋込型照明器具とすると、埋込部分の天井材に開口と補強が必要となる。また、天井支持材と照明器具が当たる時は、天井支持材を切断・補強する。このため、現場での廃棄物が発生しやすくなる。また、照明器具の更新時には天井材を取り替えることなく、廃棄物の発生をなくすことができる。

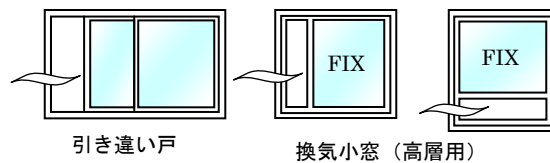


・引違い戸、換気窓等による中間期の自然通風 P114

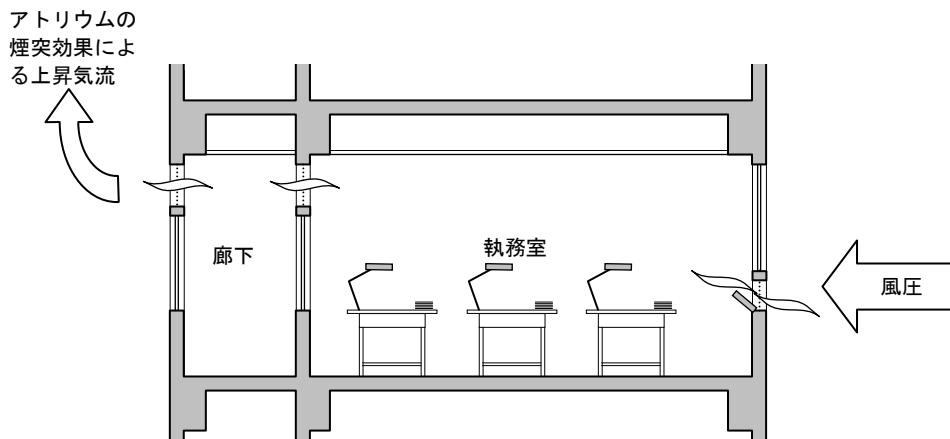
春秋の中間期は自然通風による換気を行うことにより空調を止めることができる。引き戸は開口部の調整が容易となる。高層建物で風圧による強度や落下物対策が必要な場合は、換気小窓などの工夫により自然換気が可能。

高層建物において煙突効果を利用する場合、排気部から遠いほど、即ち低層階ほど空気の誘引力が強い。また、屋外の風速は地上面から離れているほど、即ち高層部ほど大きくなる。そのため、各階において導入風量を十分にコントロールすることが必要となる。

中間期に外気を取り入れて空調を止められるというメリットがある反面、中間期以外は開口部としての気密性・水密性・防犯性が要求される。これらを考慮した建具の工夫が必要となる。



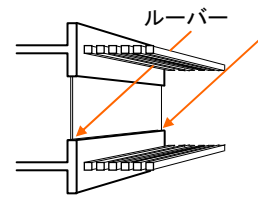
ジャロジー窓	網戸付木製ガラリ窓	はめ殺しガラス +内開きスリット窓	オーニング窓
簡単なハンドル操作でガラスルーバーを開閉。開けたままでも人の侵入を防ぐ。玄関ドアの脇や引き違い戸の上部に併設すると換気に便利で、開けたまま外出できる。	外の視線を気にせず風を取り込む。簡単な締め金物を付けておけば防犯上も安心。就寝時に自然の風で涼むことができる。	海沿いや丘陵の風の強い場所で少しか風を取り入れたいときに有効。ガラスをはめ殺しにして、下部や脇に幅 15cm 程度の開閉できる通風スリットを設けることで無理なく通風できる。	庇のように外側に突き出す窓で、雪の吹き込みを防ぎながら換気する。閉めれば隙間風が入らない。複層ガラスと木製サッシを採用すれば、結露もなく完璧となる。



■高層建物における自然換気

・ 庇、ブラインド等による日照遮蔽 P64

夏季の窓からの熱負荷は大きく、直射熱をなるべく室内に入りたくしない。また冬季は積極的にとりこみたい。庇・ルーバー、ブラインド等により日射熱負荷を低減する。



・ リサイクル材料、エコマテリアルの使用 P138

材料の選定にあたって、その品質と同様に、環境への貢献度が高いこと、環境負荷が少ないことなどを重要な要素としてとらえなければならない。



エコマーク

・ 建設現場廃棄物の減量 P156

現場で発生する廃棄物は、多種の廃棄物が混合されたまま、敷地内に設置した収集ボックスに集め、そのまま埋立処分されている場合が多いが、現場に種類別の収集ボックスを置き、分別して収集しリサイクルすること、極力部材を工場で加工すること、建設資材の梱包材・養生材を簡素化することなどにより建設現場から排出する廃棄物を減量化する。

適用基準 2

設計指針の環境負荷削減に対する「採用手法」については、建物の規模、用途に応じたものを採用する。

設計指針で示してある環境負荷削減に対する「採用手法」は、建物の種類によっては効果的であるものも、別の種類の建物ではあまり効果がなく現実的でないものもある。例えばあまり熱エネルギーを必要としない用途の建物に大規模な太陽熱利用設備を設けることは合理的ではない。

環境負荷削減に対する「採用手法」の選定にあたっては、建物の規模や種類に応じて効果的に適用する必要がある。

適用基準 3

建物の用途、規模に応じて、環境配慮の重点項目（「環境配慮型建築物チェックシート」の積極的評価項目）に設定された「採用手法」については、積極的に採用する。

本指針では、「県の施策として取り組むべき手法」及び「用途・規模を勘案し取組が期待できる手法」を環境配慮の重点項目としている。

県有建築物の設計にあたっては、この重点項目を積極的に採用し、環境配慮型建築物の推進を図ることとする。

1. 4 環境配慮建築物における基本項目

環境配慮型の建築物を計画・設計する際の具体的な手法を整理し、5つの基本項目（大項目）を設定している。基本項目（大項目）とその手法を以下に示す。

基本項目1：周辺環境への配慮（建物と周辺を調和させる）

- (1) 施設の配置は、地形の変更を最小限にとどめる等、周辺環境に与える影響の軽減に配慮して計画する。
- (2) 施設内外の緑化率を高めること等により、熱負荷の低減、地域生態系の保護・育成、都市気候の緩和等に努める。
- (3) 有害物質の排出を抑制する等、大気、水質、土壌等の周辺環境の汚染防止に努める。

基本項目2：運用段階の省エネ・省資源（ムダを省くよう工夫する）

1. 負荷の抑制
 - (1) 断熱性の高い工法・資材の採用等により、躯体を通した熱負荷の低減に努める。
 - ・断熱・日射遮蔽性の高い窓ガラスや庇等の採用により、開口部を通した熱負荷の低減に努める。
 - (2) 室内で発生した熱や汚染物質の拡散を抑制し、空調・換気量の低減に努める。
2. エネルギー・資源の有効利用
 - (1) 建築設備システムの構築において、エネルギーの有効、かつ、効率的な利用に努める。
 - ・電力負荷の平準化に配慮する。
 - ・施設部位に応じた運転制御方式により、搬送エネルギーの最小化に努める。
 - ・高効率照明器具の採用、施設部位に応じた点灯方式などにより、照明エネルギーの最小化に努める。
 - (2) 雨水又は排水処理水を施設の雑用水の一部として利用すると同時に、各種節水システムを採用することにより、水資源の消費低減に努める。
 - (3) 信頼性が高く、適正な運転管理が可能な管理システムを構築することにより、施設で消費されるエネルギーが必要最小限となるように努める。
3. 自然エネルギーの利用
 - (1) 自然光の積極的活用により、照明負荷の低減に努める。
 - (2) 自然通風の積極的活用により、冷房負荷の低減に努める。
 - (3) 太陽光発電、太陽熱給湯、外気冷房等による自然エネルギーの利用に努める。

基本項目3：建物の長寿命化（建築物の寿命を長くする）

- (1) 階高・床面積・床荷重等にゆとりを持たせることにより、内部機能の変化に柔軟に対応可能で、維持管理が容易になるように努める。
- (2) 耐久性・耐震性等に優れた建築材料・工法の活用により、建築物の長寿命化に努める。
- (3) 維持管理・更新が容易である等の、合理的耐久性を有する設備機器・システムの採用に努める。

基本項目4：エコマテリアルの活用（モノを大切に優しく使う）

- (1) 環境負荷の少ない自然材料等の採用に努める。
- (2) 熱帯林の減少に配慮し、熱帯材型枠の使用の削減・合理化等に努める。
- (3) 副産物の再利用及びリサイクル材の採用に努める。
- (4) 個々の資機材の更新が容易となるように、分解が容易な材料、モジュール工法等の採用に努める。

基本項目5：適正使用・適正処理（適正な措置や改善を図る）

- (1) 建設副産物の発生抑制及び再利用に努める。
- (2) フロン等、環境負荷の大きい物質を使用した資機材の使用抑制及び適切回収に努める。
- (3) 生ゴミ処理システム等、施設運用時の廃棄物を適切に処理できるシステムの採用に努める。

1. 5 基本項目と地球環境問題との関連

我々は、建物をつくり、そこで活動し、最後に取り壊すまでの「ライフサイクル」を通して、無意識のうちに地球環境にさまざまな影響を与えている。オゾン層破壊、地球温暖化、熱帯雨林減少、酸性雨等の問題が良く知られている地球環境への影響例である。

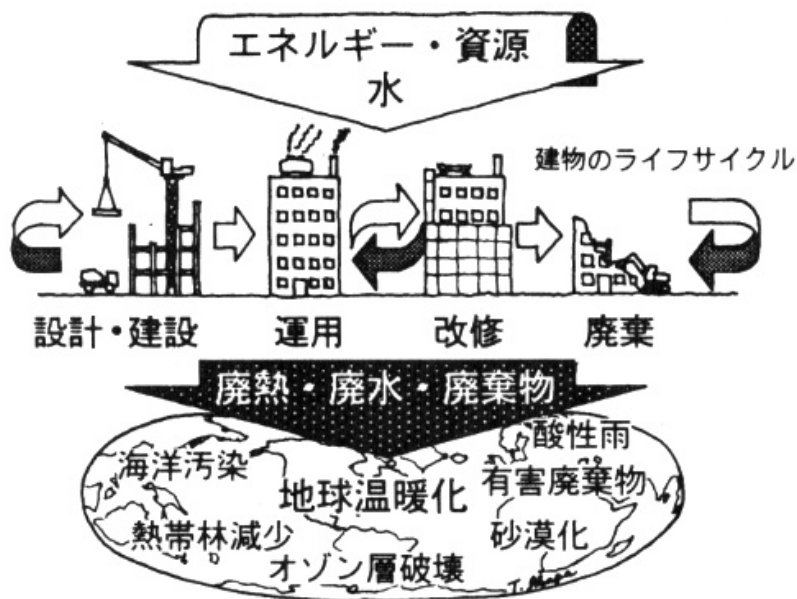
なかでも、CO₂に代表される温室効果ガスによって地球が温暖化する問題は、異常気象、海面上昇、人への健康、生態系、食料生産等に多様な影響をもたらすことが指摘されている。

エネルギーの消費に伴って排出される CO₂ は人が活動することで必ず発生するため、他の問題とは様相を異にしている。

大気中の温室効果ガスを削減し安定化させる技術は、多様であるが研究中である。また、省エネルギー技術はエネルギーの有効利用や高効率利用などの手法がすでに開発され、さらに研究開発が世界中で進められているが、エネルギー消費における温室効果ガス削減の根本的解決策に至っていない。

このため日本の CO₂ 排出量の約3割強を占める建設産業も地球環境の負荷軽減のため、建物のライフサイクルにおける環境負荷削減に対して十分に考慮し、地球環境問題解決に寄与しなければならない。

ここでは建物を計画・設計するうえで考慮すべき主要な鍵となる環境配慮項目を5つの方針として挙げており、それぞれが地球環境とどのように関連があるかを次頁に示している。



■建物の生涯を通して地球環境に与える負荷

参考文献：日本建築学会 地球環境委員会資料

5つの基本項目と地球環境問題との関連

基本項目	環境配慮項目	地球環境						地域環境			
		オゾン層破壊	地球温暖化	酸性雨	熱帯雨林減少	砂漠化	野生生物種減少	海洋汚染	有害廃棄物汚染	資源枯渇	都市気候変化
周辺環境への配慮	自然生態系保全		○			○	○				○
	都市気候の緩和		○			○					○
	周辺環境の汚染防止							○	○		
運用段階の省エネ・省資源	負荷の抑制	熱負荷		○	○						
		日射遮蔽		○	○						
		局所空調・局所排気		○	○						
	エネルギー・資源の有効活用	エネルギーの効率的利用		○	○						
		水資源の有効利用		○							○
		最適運用		○	○						
	自然エネルギーの利用	自然採光		○	○						
		自然通風		○	○						
		自然エネルギー		○	○						
建物の長寿命化	長寿命		○							○	
	高耐久性材料・工法の採用		○		○					○	
エコマテリアルの活用	環境負荷の少ない材料		○						○		
	リサイクル材		○		○					○	
	解体容易な材料・工法		○							○	
適正使用・適正処理	廃棄物の削減								○	○	
	ノンフロン化	○	○								

注) ○印は設計手法と地球環境・地域環境が関連していることを示しているが、印のない項目についても間接的に影響がある。

第2章 設計指針

2. 1 設計指針

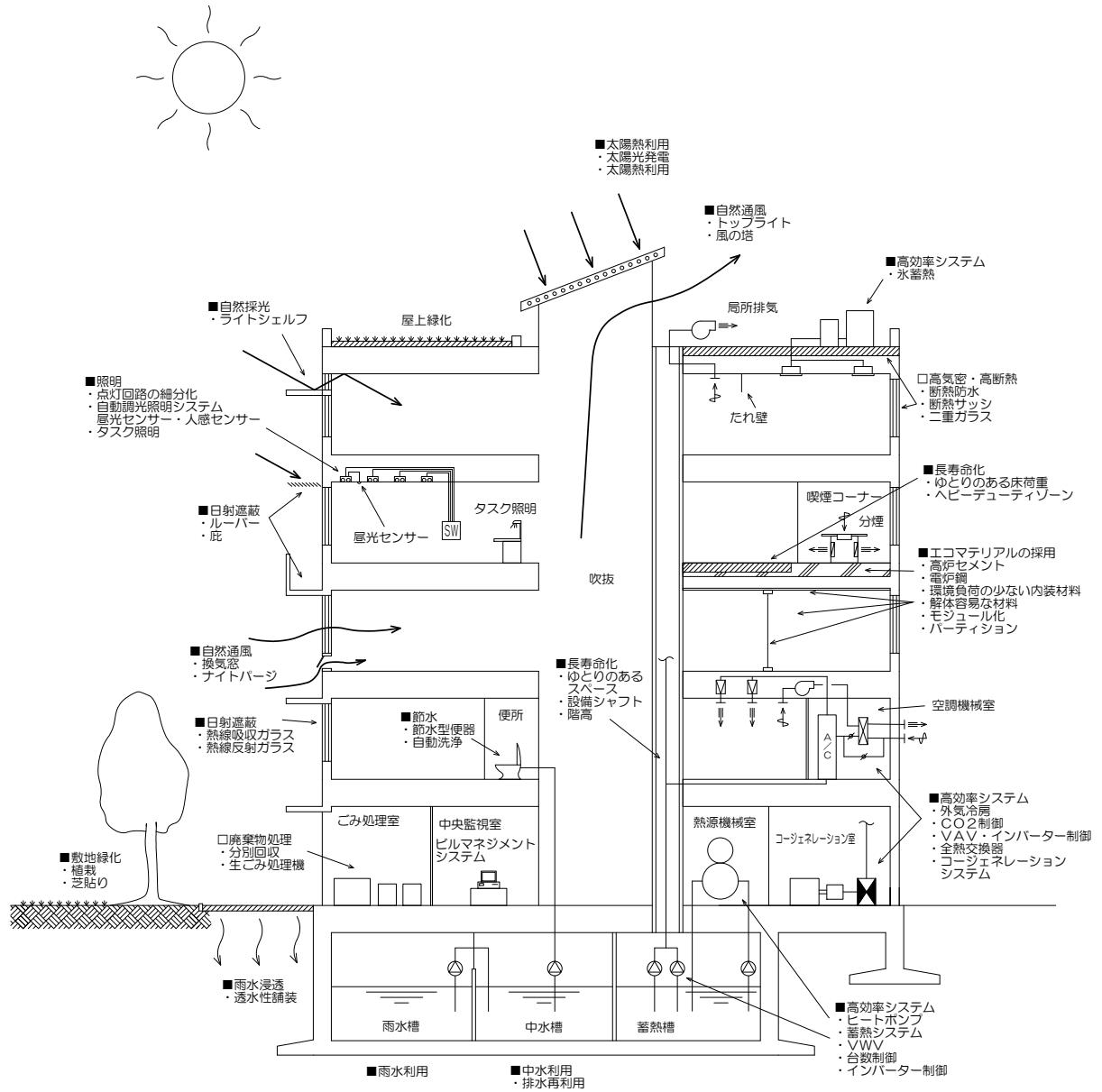
2. 1. 1 設計指針の構成

- 5つの基本項目(大項目)に区分してある。
- 中項目は基本項目(大項目)を受けて計画上考慮すべき環境配慮項目とし、これらの項目を実施するための採用手法を小項目としている。
- 各項目とも、ヘッダーに大・中・小項目の分類を表記し、索引しやすいよう配慮した。
- 各項目の次ページのヘッダーに、その項目の環境影響項目を表している。
- 環境配慮度合いを基本項ごとに評価できるよう、評価シートを付し、設計担当者自身が評価できるよう工夫した。

2. 1. 2 設計指針の利用にあたって

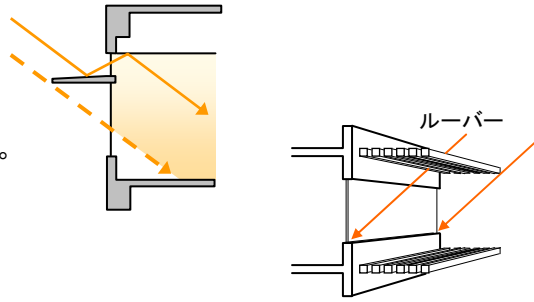
- 本指針は、建築物の計画から建設・運用・廃棄解体に至るまでのライフサイクルを通して環境負荷の低減に配慮した計画、設計を行うためのガイドであり、施設の位置、用途、構造、規模によって、また、機能性、快適性、安全性、経済性などについても総合的に検討した上で、効果的な採用に向けて積極的な取組みを望んでいる。
- 「県の施策として取り組むべき手法」及び「用途・規模を勘案し取組が期待できる手法」を重点項目(＝積極的評価項目)として設定している。
- 定量的評価の困難な手法が多いが、定量化が可能な手法については極力その努力が必要であり、本指針で表記していない定量化の方法についても工夫していただきたい。

■ 環境配慮設計モデル



■自然採光 P112

窓方位・形状・ライトシェルフ等の工夫により自然光をふんだんに取り込み、調光システムと組み合わせて照明エネルギーを節約する。

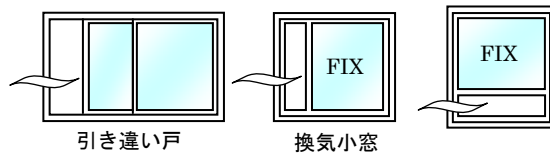


■日射遮蔽 P64

庇・ルーバー・熱線吸収・反射ガラス・屋上緑化により日射熱負荷を低減する。

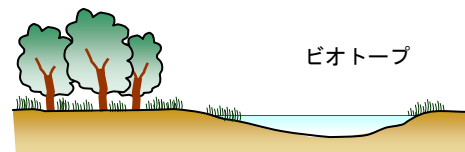
■自然通風 P114

換気窓やトップライト、風の塔等の開閉により自然通風を行い、自然エネルギーを有効に利用する。



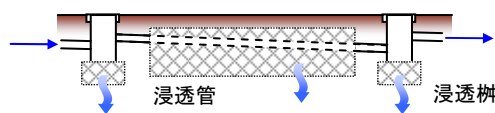
■敷地緑化 P34, 36

敷地内の植栽や芝貼り、ビオトープにより緑化を行い、自然環境との調和を図る。



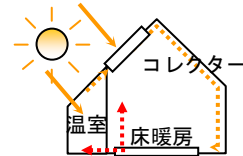
■雨水浸透 P44

雨水を地下に極力浸透させ、水循環系の保全、再生を図る。



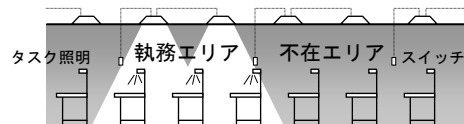
■太陽熱利用・太陽光発電 P118, 122

太陽光発電や太陽光の集熱を行い、電気エネルギーや給湯・暖房エネルギーを節約する。



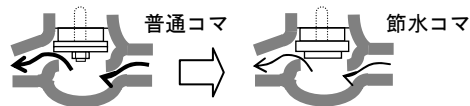
■照明システム P90

タスク照明・照明の点灯回路を細分化することにより、不要箇所の消灯を行い、省エネルギーを図る。



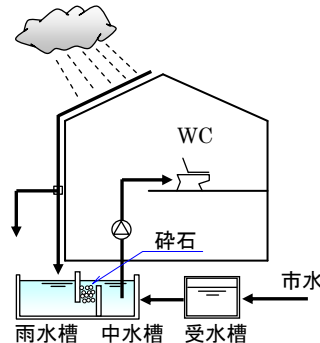
■節水システム P106

節水器具・自動水栓・節水コマを使用することで、水資源を節約する。



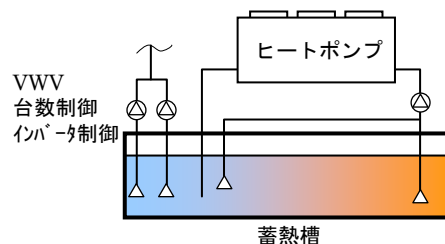
■雨水利用・中水利用 P102, 104

屋根雨水や雑用水を処理した水を地下ピットに集水し、便所洗浄水や散水に利用し水資源を節約する。



■高効率システム P74, 94, 98, 126

蓄熱、VAV、VWV、外気冷房、CO₂制御、ヒートポンプにより省エネルギーを図る。



■エコマテリアルの採用 P148, 150

リサイクル材、環境負荷の少ない材料、解体容易な工法により資源の有効利用を図る。

■長寿命化 P128, 134, 136

ゆとりのある階高、スペース、床荷重や高耐久性材料・工法を採用し建物の長寿命を図る。

2. 2 環境配慮型建築物チェックシート

2. 2. 1 チェックシートの構成

環境配慮型建築物チェックシート

入力シート

- ・ 環境配慮度の目標設定
- ・ 採用手法の検討
- ・ 建物概要、各手法の採用度合いの入力

評価シート

- ・ 評価値の算出と評価区分の判定
- ・ 評価結果の出力

<入力シート>

■■■■ 建物概要入力シート ■■■■			■■■■ 設計者・シート作成者の意見等 ■■■■			
コード	項目	建物概要	備考	コメント		
M101	建物名称		← 評価対象施設名称を入力			
M102	建設場所		← 例: 貸田市〇〇地内			
M103	竣工予定		← 予定年記入			
M104	構造		← 建築種等の場合ほ主なものを記載			
M105	階数		← 例: 地下1階、地上4階			
M106	建築面積		← 数値のみ入力			
M107	延床面積		← 数値のみ入力			
M108	適用規模		← 次、または、中小			
M109	施設の利用		← 施設の用途を入力			
M110	評価シート適用用途		← 事務所、学校、病院、宿泊施設、集合住宅			
M111	作成者		← 作成者の所属名または氏名			
M112	作成日		←			

■■■■ 環境配慮採用度入力シート ■■■■			■■■■ 設計者・シート作成者の意見等 ■■■■						
コード	基本方針	環境配慮項目	採用手法	①得点	②採用度合	積極的評価項目	指針該当頁	キーワード	
1011	1. 周辺環境への配慮	自然生態系保全	<input type="checkbox"/> 自然の地形を活かした配置	4			32	・自然地形の利用・自然土の保護・既存樹木の保全	
1012			<input type="checkbox"/> ビオトープ	6			34	・ビオトープ	
1021		都市気候の緩和	<input type="checkbox"/> 敷地内緑化	2			36	・敷地内緑化	
1022			<input type="checkbox"/> 屋根緑化	4			38	←	
1023			<input type="checkbox"/> 壁面緑化	6			42	←	
1024		周辺環境の汚染防止	雨水の浸透	<input type="checkbox"/> 雨水の浸透	2			44	・浸透地下ドレン・浸透床・浸透層・浸透倒壁・透水性舗装・浸透井
1031				<input type="checkbox"/> 水質汚濁の抑制	2			48	・公共下水道・浄化槽・三次処理
1032				<input type="checkbox"/> 大気汚染の抑制	2			52	・使用エネルギーの環境性
1034		2. 運用段階の省エネ・省資源	熱負荷	<input type="checkbox"/> 反射光・電波障害等	4			54	・反射光障害・電波障害・騒音・振動
2111				<input type="checkbox"/> 高断熱・高气密	2			56	←
2112	<input type="checkbox"/> 半地下構造・屋上庭園		6			60	←		
2113	<input type="checkbox"/> 建物方位・形状		2			62	・建物方位・建物形状・窓面率比・コア・PALなど		
2121	日射遮蔽		<input type="checkbox"/> 庇	2			64	・日除け(水平、垂直、格子、面)	
2122			<input type="checkbox"/> 熱線吸収・反射ガラス	4			66	←	
2123	局所空調・局所換気		<input type="checkbox"/> ダブルスキン・エアフロー・ウィンドウ	6			68	←	
2131			<input type="checkbox"/> 局所空調	4			70	・大空間・高気密断熱壁・小区画での個別空調(デスクアパレル、パーソナル)	
2132	3. 建物の長寿命化		エネルギーの効率的利用	<input type="checkbox"/> 局所排気・分煙・脱臭装置	4			74	・喫煙対策・便所の臭気
2211				<input type="checkbox"/> ヒートポンプ	2			76	←
2212		<input type="checkbox"/> 全熱交換器	2			80	・回転型・静止型		
2213		<input type="checkbox"/> コージェネレーション	6			82	・摩動機(レシプロ、ガスタービン)		
2214		<input type="checkbox"/> 燃料電池	6			86	←		
2215		<input type="checkbox"/> 高効率照明器具	2			88	・高効率省光灯・LED照明・有機EL照明		
2216		<input type="checkbox"/> 照明制御	2			90	・点灯回路の細分化・センサーによる点滅制御・タイムスケジュール制御・照度補正 など		
2217		<input type="checkbox"/> 搬送エネルギー	4			94	・VAV・VWV・OC制御・大温度差システム・密閉回路システム		
2218		<input type="checkbox"/> 蓄熱システム	4			98	・水蓄熱方式・氷蓄熱方式・潜熱蓄熱方式・配管蓄熱方式		
2221		水資源の有効利用	<input type="checkbox"/> 排水再利用	6			102	←	
2222	<input type="checkbox"/> 雨水利用		4			104	←		
2223	自然エネルギーの利用	<input type="checkbox"/> 節水システム	2			106	・節水こま・自動水栓・海洋機能付水栓・節水型大便器・省音装置 など		
2231		<input type="checkbox"/> ビルマネジメントシステム	4			108	・BEMS		
2311	4. エコマテリアルの活用	自然採光	<input type="checkbox"/> ライトシェルフトップライト	4			112	←	
2321			<input type="checkbox"/> 風の塔・ナイバージ	4			114	←	
2331		自然通風	<input type="checkbox"/> 太陽熱利用	4			118	←	
2332			<input type="checkbox"/> 太陽熱利用	4			122	←	
2333		自然エネルギー	<input type="checkbox"/> 太陽光発電	6			124	・地中熱ヒートポンプ・アースチャージ	
2334			<input type="checkbox"/> 地中熱	4			126	・外気浄房・フューエルリジ	
3011		5. 適正使用・適正処理	長寿命	<input type="checkbox"/> 外気浄房	4			126	←
3012				<input type="checkbox"/> 少しある面積・層高・床荷重	6			128	・床面積のゆとり・層高のゆとり・床荷重のゆとり
3013		6. 環境負荷の少ない材料	環境負荷の少ない材料	<input type="checkbox"/> 機能変化に対応できる計画	4			130	・モジュール設計・標準化設計・ユニット化設計
3021				<input type="checkbox"/> 維持管理・改修・交換のしやすい計画	4			132	・耐震・土壌・設備工事の分離・部分更新が容易な構造
3022	7. 廃棄物の削減	高耐久・省資源の材料・工法の採用	<input type="checkbox"/> 耐久性・耐震性を高める工法	6			134	・耐震構造・免震構造・制震構造	
4011			<input type="checkbox"/> 耐久性を高める材料の使い方	4			136	・耐久性・耐震性・保守性を高めた材料の選定・耐久性を高める工法	
4012	8. 廃棄物の削減	環境負荷の少ない材料	<input type="checkbox"/> 自然材料	4			138	・土・無垢材料(土・珪藻土・非木材繊維等)	
4013			<input type="checkbox"/> 木造・木質化	4			140	・木造化(構造材)・木質化(内外装)	
4014	9. 廃棄物の削減	環境負荷の少ない材料	<input type="checkbox"/> 非熱帯型窓	4			142	・熱帯材と非熱帯材の複合合板・針葉樹の型枠合板・木材以外の型枠・打ち込み型枠	
4021			<input type="checkbox"/> 人樹に無害な材料	4			144	・VOC・石綿・PCB	
4022	10. 廃棄物の削減	環境負荷の少ない材料	<input type="checkbox"/> 再生砕石・高炉スラグ・古紙・廃ガラス など	4			148	・再生砕石・高炉スラグ・古紙・廃ガラス など	
5011			<input type="checkbox"/> リサイクル材	4			150	・ポリプロピレニル工法	
5012	11. 適正使用・適正処理	廃棄物の削減	<input type="checkbox"/> 解体容易な材料・工法	4			152	・分別収集の徹底を可能にするスペース計画・分別収集を容易にするシステム など	
5013			<input type="checkbox"/> 建設廃棄物の削減	4			154	・スリット搬送システム・デンスローパー・生ごみ処理機・コンポスト容器	
5021	12. 適正使用・適正処理	廃棄物の削減	<input type="checkbox"/> 生ごみ処理システム	6			156	・発生材の抑制・再利用・再資源化・建設発生土情報交換システム	
5022			<input type="checkbox"/> 生ごみ処理システム	6			158	・アンモニア冷媒・CO2冷媒・水冷媒・炭化水素系冷媒・空気冷媒	

2.2.2 基本情報等の入力

建物概要、各手法の採用度合い、設計者等のコメントを入力シートに入力する。
採用度合いは、下表の区分を目安に面積や量により設計者が設定する。

採用度合い	採用度合いの選択の目安
1.0	全面的に採用
0.8	ほとんど採用
0.5	概ね半分程度採用
0.3	半分には満たないが部分的に採用
「空欄」	採用していない
該当要素なし	環境配慮手法の採用が技術的に困難

＜環境配慮の重点項目＞

重点項目（＝積極的評価項目）は、「静岡県の実策として取り組むべき手法」及び「用途・規模を勘案して採用が期待できる手法」とし、下表の○印に示すとおりである。

環境配慮設計における用途・規模ごとの重点項目（積極的評価項目）

基本方針	環境配慮項目	採用手法	①得点	事務所		学校		病院		宿泊		集合住宅		その他	
				事務所大	事務所中小	学校大	学校中小	病院大	病院中小	宿泊大	宿泊中小	集合大	集合中小	その他大	その他中小
1. 周辺環境への配慮	自然生態系保全	<input type="checkbox"/> 自然の地形を活かした配置	4												
		<input type="checkbox"/> ビオトープ	6												
	都市気候の緩和	<input type="checkbox"/> 敷地内緑化	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		<input type="checkbox"/> 屋根緑化	4												
	周辺環境の汚染防止	<input type="checkbox"/> 壁面緑化	6												
		<input type="checkbox"/> 雨水の浸透	2	○		○		○		○		○		○	
		<input type="checkbox"/> 水質汚濁の抑制	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		<input type="checkbox"/> 大気汚染の抑制	2	○											
		<input type="checkbox"/> 反射光・電波障害等	4												
		<input type="checkbox"/> 高断熱・高気密	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2. 運用段階の省エネ・省資源	1) 負荷の抑制	<input type="checkbox"/> 半地下構造・屋上庭園	6												
		<input type="checkbox"/> 建物方位・形状	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	日射遮蔽	<input type="checkbox"/> 庇	2												
		<input type="checkbox"/> 熱線吸収・反射ガラス	4	○		○		○		○		○		○	
	局所空調・局所換気	<input type="checkbox"/> ダブルスキン・エアフローウィンドウ	6												
		<input type="checkbox"/> 局所空調	4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		<input type="checkbox"/> 局所排気・分煙・脱臭便器	4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		<input type="checkbox"/> ヒートポンプ	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		<input type="checkbox"/> 全熱交換器	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		<input type="checkbox"/> コージェネレーション	6												
(2) エネルギー・資源の有効活用	エネルギーの効率的利用	<input type="checkbox"/> 燃料電池	6												
		<input type="checkbox"/> 高効率照明器具	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	水資源の有効利用	<input type="checkbox"/> 照明制御	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		<input type="checkbox"/> 搬送エネルギー	4												
		<input type="checkbox"/> 蓄熱システム	4												
		<input type="checkbox"/> 排水再利用	6												
		<input type="checkbox"/> 雨水利用	4												
		<input type="checkbox"/> 節水システム	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	3) 自然エネルギーの利用	最通運用	4	○		○		○		○		○		○	
		自然採光	4	○		○		○		○		○		○	
自然通風		4													
自然エネルギー		4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
3. 建物の長寿命化	長寿命	<input type="checkbox"/> 太陽熱利用	4												
		<input type="checkbox"/> 太陽光発電	4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	高耐久性材料・工法の採用	<input type="checkbox"/> 地中熱	6												
		<input type="checkbox"/> 外気冷房	4	○											
		<input type="checkbox"/> ゆとりある面積・階高・床荷重	6												
		<input type="checkbox"/> 機能変化に対応できる計画	4	○		○		○		○		○		○	
		<input type="checkbox"/> 維持管理・改修・交換のしやすい計画	4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		<input type="checkbox"/> 耐久性・耐震性を高める工法	6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	4. エコマテリアルの活用	環境負荷の少ない材料	<input type="checkbox"/> 耐久性を高める材料の使い方	4	○		○		○		○		○		○
			<input type="checkbox"/> 自然材料	4	○		○		○		○		○		○
リサイクル材		<input type="checkbox"/> 木造・木質化	4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		<input type="checkbox"/> 非熱帯型枠	4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		<input type="checkbox"/> 人衛に無害な材料	4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		<input type="checkbox"/> 再生資材の利用	4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		<input type="checkbox"/> モジュール化・部材の標準化	4	○		○		○		○		○		○	
		<input type="checkbox"/> 施設運用時の廃棄物適正処理を考慮した計画	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
5. 適正使用・適正処理		廃棄物削減	<input type="checkbox"/> 生ゴミ処理システム	6											
			<input type="checkbox"/> 建築廃棄物の抑制	4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	リフレクティブ	<input type="checkbox"/> 自然冷壁	6												

<チェックシート（入力例）>

建物概要を入力

コメントを記入

コード	項目	建物概要	備考
M101	建物名称	〇〇〇	← 評価対象施設名称を入力
M102	建設場所	〇〇市〇〇地内	← 例: 森井市〇〇地内
M103	竣工予定	平成〇〇年〇〇月	← 予定を記入
M104	構造	鉄筋コンクリート造	← 複数種等の場合は主なものを記載
M105	階数	地下〇階 地上〇階	← 例: 地下1階、地上4階
M106	建築面積	〇〇〇〇	← 数値のみ入力
M107	延床面積	〇〇〇〇	← 数値のみ入力
M108	適用規模	中小	← 大 または 中小
M109	施設の用途	〇〇	← 施設の用途を入力
M110	評価シート適用用途	事務所	← 事務所、学校、病院、宿泊施設、集合住宅、
M111	作成者	〇〇〇〇	← 作成者の所属名または氏名
M112	作成日	平成〇〇年〇〇月	←

コメント
<p>◆設計者から</p> <p>【核種的评价項目の取組】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・廊下、建物用途を考慮して設置しないこととした。 ・熱線吸収ガラスは、予算との調整で採用できなかった。 ・15項目中13項目で設計採用し、十分な取組数であると考え。 <p>【加算項目の取組】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・代替窓として、オフン層破壊係数=0であるR410を採用した。 ・面積は室用途ごとに決められているため「ゆとりある面積」への取組は難しい。 <p>【注意事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ※環境配慮採用度入力シートへの入力内容を踏まえて記載してください。 ※環境配慮採用度入力シートへの入力内容を踏まえて記載してください。

コード	基本方針	環境配慮項目	採用手法	①得点	②採用度合い	核種的评价項目	指針該当頁	キーワード	
1011	1. 周辺環境への配慮	自然生態系保全	■ 自然の地形を活かした配置	4	1	32	←	自然地形の利用・自然土の保護・既存樹木の保全	
1012			■ ビオトープ	6	該当要素なし	34	←	ビオトープ	
1021		都市気候の緩和	■ 敷地内緑化	2	0.5	36	←	敷地の緑化	
1022			■ 屋根緑化	4	該当要素なし	38	←		
1023			■ 壁面緑化	6	該当要素なし	42	←		
1024			■ 雨水の浸透	2	該当要素なし	44	←	浸透地下トンネル・浸透枳・浸透装置・浸透側溝・透水性舗装・浸透井	
1031		周辺環境の汚染防止	■ 水質汚濁の抑制	2	該当要素なし	48	←	公共下水道・浄化槽・三次処理	
1032			■ 大気汚染の抑制	2	該当要素なし	52	←	使用エネルギーの環境性	
1034			■ 放射光・電波障害等	4	該当要素なし	54	←	放射光障害・電波障害・騒音・振動	
2111		2. 運用段階の省エネ・省資源	熱負荷	■ 高断熱・高气密	2	1	56	←	
2112	■ 半地下構造・屋上庭園			6	該当要素なし	60	←		
2113	■ 建物方位・形状		2	1	62	←	建物方位・建物形状・窓面積比・コア・PALなど		
2121	日射遮蔽		■ 庇	2	該当要素なし	64	←	日除け(水平、垂直、格子、面)	
2122			■ 熱線吸収・反射ガラス	4	該当要素なし	66	←		
2123	■ ダブルスキン・エアローウィンドウ		6	該当要素なし	68	←			
2131	局所空調・局所換気		■ 局所空調	4	1	70	←	大空間・高気密機器設置・小空間での個別空調(デスクアパレル、パーソナル)	
2132			■ 局所採気・分煙・脱臭機器	4	1	74	←	喫煙対策・便所の臭気	
2211	3. 建物の長寿命化		エネルギーの効率的利用	■ ヒートポンプ	2	1	76	←	
2212				■ 全熱交換器	2	1	80	←	回転型・静止型 電動機(シフト、ガスタービュ)
2213		■ コージェネレーション	6	該当要素なし	86	←			
2214		■ 燃料電池	2	1	88	←			
2215		■ 高効率照明器具	2	1	90	←			
2216		■ 照明制御	2	該当要素なし	92	←	スケジュール制御・照度補正 など		
2217		■ 搬送エネルギー	4	該当要素なし	94	←	空調システム		
2218		■ 蓄熱システム	4	該当要素なし	96	←	方式		
2221		水資源の有効利用	■ 排水再利用	4	該当要素なし	98	←		
2222			■ 雨水再利用	6	該当要素なし	100	←	貯留装置 など	
2223	■ 節水システム	2	0.5	102	←				
2231	自然エネルギーの利用	自然エネルギー	■ ビルマシナリティシステム	4	該当要素なし	104	←		
2232			■ ライトシェルフトップライト	4	該当要素なし	106	←		
2311	4. エコマテリアルの活用	環境負荷の少ない材料	■ 風の塔・サイバージ	4	該当要素なし	108	←		
2313			■ 太陽熱利用	4	該当要素なし	118	←		
2332		■ 太陽光発電	4	該当要素なし	122	←			
2333		■ 地中熱	6	該当要素なし	124	←	地中熱ヒートポンプ・アースシェーブ		
2334		■ 外気冷房	4	該当要素なし	126	←	外気冷房・フロンフリー		
3011		5. 建物の長寿命化	長寿命	■ ゆとりある面積・階高・床荷重	6	該当要素なし	128	←	床面積のゆとり・階高のゆとり・床荷重のゆとり
3012				■ 維持管理・改修・交換のしやすい計画	4	該当要素なし	130	←	モジュール設計・標準化設計・ユニット化設計
3021		高耐久性材料・工法の採用	高耐久性材料・工法の採用	■ 軽便・仕上り・設備工事の分離・部分更新が容易な構造	4	0.5	132	←	
3022				■ 耐久性・耐震性を高める工法	6	0.5	134	←	耐震構造・免震構造・制震構造
4011		6. 適正使用・適正処理	リサイクル材	■ 耐久性を高める材料の使い方	4	1	136	←	耐久性・耐震性・免震構造・制震構造
4012	■ 自然材料			4	1	138	←	畳・無垢材(シロクハ、珪藻土、非木材調湿材)・羊毛断熱材	
4013	居住容易な材料・工法		■ 木造・木質化	4	1	140	←	木造化(断熱材)・木質化(内外装)	
4014			■ 非熱帯型枠	4	1	142	←	熱帯材(針葉樹)の複合合板・針葉樹の型枠合板・木材以外の型枠・打ち込み型枠	
4021	廃棄物削減		廃棄物削減	■ 人体に無害な材料	4	1	144	←	VOC・石棉・PCB
4022				■ 再生資材の利用	4	0.5	148	←	再生砕石・高炉スラグ・古紙・廃ガラス など
5011	適正使用・適正処理		適正使用・適正処理	■ モジュール化・部材の標準化	4	該当要素なし	150	←	プレハブユニット化工法
5012				■ 施設運用時の廃棄物適正処理を考慮した計画	2	0.5	152	←	分別収集の徹底を可能にするスペース計画・分別収集を容易にするシステム など
5013				■ 生ゴミ処理システム	6	該当要素なし	154	←	スラッパ・乾燥システム・デンプン・生ごみ処理機・コンポスト容器
5021				■ 建築廃棄物の抑制	4	0.5	156	←	発生量の抑制・再利用・再資源化池・建設発生土情報交換システム
5021	■ 自然冷媒	6	該当要素なし	158	←	アンモニア冷媒・CO2冷媒・水冷媒・炭酸水素系冷媒・窒素冷媒			

採用度合いを設定
0、0.3、0.5、0.8、1.0、
該当要素なし

2.2.3 環境配慮度の評価

<評価の考え方>

採用手法（細目）を用途・規模に応じて、積極的評価項目（＝重点項目）と加算評価項目に分類する。各用途の規模は表-1のとおり。

積極的評価項目は、「静岡県の施策として取り組むべき手法」及び「用途・規模を勘案して採用が期待できる手法」とし、加算評価項目は、積極的評価項目以外の手法とする。

評価値は、積極的評価項目 80 点、加算評価項目 20 点となるよう換算係数（次頁参照）により換算し、合計 100 点満点として表-2 の評価区分により評価する。

表-1 評価対象用途における規模の区分

用途	規模	想定規模等
事務所	大	10,000 m ² 以上
	中小	10,000 m ² 未満
学校	大	大学キャンパス等
	中小	小学校、中学校、高等学校等
病院	大	総合病院
	中小	一般病院、診療所
宿泊	大	10,000 m ² 以上
	中小	10,000 m ² 未満
集合住宅	大	集合住宅群（複数棟）
	中小	単体建物
その他 ^{※1}	大	10,000 m ² 以上
	中小	10,000 m ² 未満

※1 「その他」の規模の区分は、大：10,000 m²以上、中小：10,000 m²未満としたが、評価建築物の種別によりこの区分が適当でない場合には、適宜判断すること。

表-2 評価区分と評価値

評価区分	評価値	環境配慮の程度
評価A	80 点以上	十分な環境配慮がなされている。
評価B	60 点以上 80 点未満	概ね環境配慮がなされている。
評価C	40 点以上 60 点未満	環境配慮が充分でない。
評価D	40 点未満	環境配慮が不足している。

<換算係数>

- ・「事務所、学校、病院、宿泊施設及び集合住宅」の換算係数

(積極的評価)

$$\text{換算係数} = 80 \div (\text{積極的評価項目の得点の計})$$

(加算評価項目)

$$\text{換算係数} = 20 \div (\text{該当要素なし項目を除く加算評価項目の得点の計})$$

- ・「その他」の換算係数

「その他」の換算係数は、具体的な用途が特定できないことから、積極的加算評価項目として標準的な手法を設定し、該当要素の有無により設定する。

(積極的評価)

$$\text{換算係数} = 80 \div (\text{該当要素なし項目を除く積極的評価項目の得点の計})$$

(加算評価項目)

$$\text{換算係数} = 20 \div (\text{該当要素なし項目を除く加算評価項目の得点の計})$$

表-3 換算係数

用途	規模区分	換算係数	
		積極的評価	加算評価
事務所	大	0.77 (固定値)	0~10.00 (変動値)
	中小	1.29 (固定値)	0~10.00 (変動値)
学校	大	0.87 (固定値)	0~10.00 (変動値)
	中小	1.38 (固定値)	0~10.00 (変動値)
病院	大	0.77 (固定値)	0~10.00 (変動値)
	中小	1.33 (固定値)	0~10.00 (変動値)
宿泊施設	大	0.73 (固定値)	0~ 5.00 (変動値)
	中小	1.33 (固定値)	0~10.00 (変動値)
集合住宅	大	1.14 (固定値)	0~10.00 (変動値)
	中小	1.60 (固定値)	0~10.00 (変動値)
その他	大	0~40.00 (変動値)	0~10.00 (変動値)
	中小	0~40.00 (変動値)	0~10.00 (変動値)

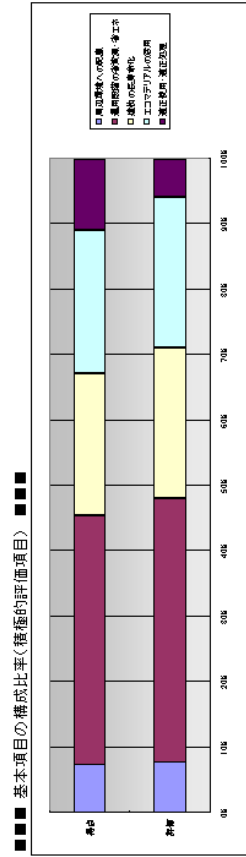
「ふじのくに」エコロジー建築設計指針「環境配慮型建築評価シート」

事務所(大)

建物概要		建設概要	
工事名	○○○	構造	○○造
建設場所	○○市○○地内	階数	地下○階 地上○階
工事期間	平成○○年○○月	面積	延床面積 ○○○○㎡ 建築面積 ○○○○㎡
構造規模	○○	用途	事務所
用途	○○	作成者	平成○○年○○月

基本項目	評価値	評価の内訳		評価区分
		積極的項目	加算項目	
1. 周辺環境への配慮	11	(6.2)	(5.1)	A この建物の設計は、 充分な環境配慮がなされ ています。
2. 運用段階の省エネ・省資源	45	(32.3)	(12.3)	
3. 建物の長寿命化	18	(18.5)	(0.0)	
4. エコマテリアルの活用	18	(18.5)	(0.0)	
5. 適正使用・適正処理	7	(4.6)	(2.6)	
合計得点	100	(80.0)	(20.0)	

合計得点の評価
 80点以上 : 評価A (充分な環境配慮がなされている。)
 60点以上~80点未満: 評価B (概ね環境配慮されている。)
 40点以上~60点未満: 評価C (環境配慮が十分でない。)
 40点未満 : 評価D (環境配慮が不足している。)



設計者・県担当者・評価者のコメント

設計者から
 【積極的評価項目の取組】

【加算項目の取組】

基本項目	積極的評価項目	環境配慮項目	採用手法	①得点	換算係数	基本項目計	
1. 周辺環境への配慮	環境配慮項目	都市気候の緩和	■ 敷地内緑化 ■ 雨水の浸透 ■ 水質汚濁の抑制 ■ 大気汚染の抑制	2 2 2 2	1	6.2	
		2. 運用段階の省エネ・省資源	熱負荷 日射遮蔽 局所空調・局所換気	2 4 4	1		
		3. 建物の長寿命化	エネルギーの効率的利用	■ 全熱交換器 ■ 高効率照明器具 ■ 照明制御 ■ 節水システム ■ ヒルマネジメシステム ■ ライトシェアプラットフォーム ■ 太陽光発電 ■ 外気冷房	2 2 2 4 4 4 4		1
		4. エコマテリアルの活用	長寿命 高耐久性材料・工法の採用	■ 劣り易い面層・階高・床荷重 ■ 機能変化に対応できる計画 ■ 維持管理・改修・交換のしやすい計画 ■ 耐久性・耐震性を高める工法 ■ 耐久性を高める材料の使い方	6 4 4 6		1
		5. 適正使用・適正処理	環境負荷の少ない材料 リサイクル材 解体容易な材料・工法 廃棄物削減	■ 自然材料 ■ 木造・木質化 ■ 非熱帯型枠 ■ 人体に無害な材料 ■ 再生資材の利用 ■ 樹脂化・部材の標準化 ■ 施設運用時の廃棄物適正処理を考慮した計画	4 4 4 4 4 2		1
		2. 運用段階の省エネ・省資源	エネルギーの効率的利用	■ 全熱交換器 ■ 高効率照明器具 ■ 照明制御 ■ 節水システム ■ ヒルマネジメシステム ■ ライトシェアプラットフォーム ■ 太陽光発電 ■ 外気冷房	2 2 2 4 4 4 4		1
		3. 建物の長寿命化	長寿命 高耐久性材料・工法の採用	■ 劣り易い面層・階高・床荷重 ■ 機能変化に対応できる計画 ■ 維持管理・改修・交換のしやすい計画 ■ 耐久性・耐震性を高める工法 ■ 耐久性を高める材料の使い方	6 4 4 6		1
		4. エコマテリアルの活用	環境負荷の少ない材料 リサイクル材 解体容易な材料・工法 廃棄物削減	■ 自然材料 ■ 木造・木質化 ■ 非熱帯型枠 ■ 人体に無害な材料 ■ 再生資材の利用 ■ 樹脂化・部材の標準化 ■ 施設運用時の廃棄物適正処理を考慮した計画	4 4 4 4 4 2		1
		5. 適正使用・適正処理	環境負荷の少ない材料 リサイクル材 解体容易な材料・工法 廃棄物削減	■ 自然材料 ■ 木造・木質化 ■ 非熱帯型枠 ■ 人体に無害な材料 ■ 再生資材の利用 ■ 樹脂化・部材の標準化 ■ 施設運用時の廃棄物適正処理を考慮した計画	4 4 4 4 4 2		1
		2. 運用段階の省エネ・省資源	熱負荷 日射遮蔽 局所空調・局所換気	■ 全熱交換器 ■ 高効率照明器具 ■ 照明制御 ■ 節水システム ■ ヒルマネジメシステム ■ ライトシェアプラットフォーム ■ 太陽光発電 ■ 外気冷房	2 2 2 4 4 4 4		1
3. 建物の長寿命化	長寿命 高耐久性材料・工法の採用	■ 劣り易い面層・階高・床荷重 ■ 機能変化に対応できる計画 ■ 維持管理・改修・交換のしやすい計画 ■ 耐久性・耐震性を高める工法 ■ 耐久性を高める材料の使い方	6 4 4 6	1			
4. エコマテリアルの活用	環境負荷の少ない材料 リサイクル材 解体容易な材料・工法 廃棄物削減	■ 自然材料 ■ 木造・木質化 ■ 非熱帯型枠 ■ 人体に無害な材料 ■ 再生資材の利用 ■ 樹脂化・部材の標準化 ■ 施設運用時の廃棄物適正処理を考慮した計画	4 4 4 4 4 2	1			
5. 適正使用・適正処理	環境負荷の少ない材料 リサイクル材 解体容易な材料・工法 廃棄物削減	■ 自然材料 ■ 木造・木質化 ■ 非熱帯型枠 ■ 人体に無害な材料 ■ 再生資材の利用 ■ 樹脂化・部材の標準化 ■ 施設運用時の廃棄物適正処理を考慮した計画	4 4 4 4 4 2	1			

基本項目	積極的評価項目	環境配慮項目	採用手法	①得点	換算係数	基本項目計	
1. 周辺環境への配慮	環境配慮項目	自然生態系保全	■ 自然の地形を活かした配置 ■ ビオトープ ■ 屋根緑化 ■ 壁面緑化	4 6 4 6	1	5.1	
		2. 運用段階の省エネ・省資源	熱負荷 日射遮蔽	■ 反射光・電波障害等 ■ 半地下構造・屋上庭園 ■ 庇 ■ グラスエネリアクション ■ コージェネレーション	4 4 2 6 6		1
		3. 建物の長寿命化	長寿命 高耐久性材料・工法の採用	■ 劣り易い面層・階高・床荷重 ■ 機能変化に対応できる計画 ■ 維持管理・改修・交換のしやすい計画 ■ 耐久性・耐震性を高める工法 ■ 耐久性を高める材料の使い方	6 4 4 6		1
		4. エコマテリアルの活用	環境負荷の少ない材料 リサイクル材 解体容易な材料・工法 廃棄物削減	■ 自然材料 ■ 木造・木質化 ■ 非熱帯型枠 ■ 人体に無害な材料 ■ 再生資材の利用 ■ 樹脂化・部材の標準化 ■ 施設運用時の廃棄物適正処理を考慮した計画	4 4 4 4 4 2		1
		5. 適正使用・適正処理	環境負荷の少ない材料 リサイクル材 解体容易な材料・工法 廃棄物削減	■ 自然材料 ■ 木造・木質化 ■ 非熱帯型枠 ■ 人体に無害な材料 ■ 再生資材の利用 ■ 樹脂化・部材の標準化 ■ 施設運用時の廃棄物適正処理を考慮した計画	4 4 4 4 4 2		1
		2. 運用段階の省エネ・省資源	熱負荷 日射遮蔽 局所空調・局所換気	■ 全熱交換器 ■ 高効率照明器具 ■ 照明制御 ■ 節水システム ■ ヒルマネジメシステム ■ ライトシェアプラットフォーム ■ 太陽光発電 ■ 外気冷房	2 2 2 4 4 4 4		1
		3. 建物の長寿命化	長寿命 高耐久性材料・工法の採用	■ 劣り易い面層・階高・床荷重 ■ 機能変化に対応できる計画 ■ 維持管理・改修・交換のしやすい計画 ■ 耐久性・耐震性を高める工法 ■ 耐久性を高める材料の使い方	6 4 4 6		1
		4. エコマテリアルの活用	環境負荷の少ない材料 リサイクル材 解体容易な材料・工法 廃棄物削減	■ 自然材料 ■ 木造・木質化 ■ 非熱帯型枠 ■ 人体に無害な材料 ■ 再生資材の利用 ■ 樹脂化・部材の標準化 ■ 施設運用時の廃棄物適正処理を考慮した計画	4 4 4 4 4 2		1
		5. 適正使用・適正処理	環境負荷の少ない材料 リサイクル材 解体容易な材料・工法 廃棄物削減	■ 自然材料 ■ 木造・木質化 ■ 非熱帯型枠 ■ 人体に無害な材料 ■ 再生資材の利用 ■ 樹脂化・部材の標準化 ■ 施設運用時の廃棄物適正処理を考慮した計画	4 4 4 4 4 2		1
		2. 運用段階の省エネ・省資源	熱負荷 日射遮蔽 局所空調・局所換気	■ 全熱交換器 ■ 高効率照明器具 ■ 照明制御 ■ 節水システム ■ ヒルマネジメシステム ■ ライトシェアプラットフォーム ■ 太陽光発電 ■ 外気冷房	2 2 2 4 4 4 4		1
3. 建物の長寿命化	長寿命 高耐久性材料・工法の採用	■ 劣り易い面層・階高・床荷重 ■ 機能変化に対応できる計画 ■ 維持管理・改修・交換のしやすい計画 ■ 耐久性・耐震性を高める工法 ■ 耐久性を高める材料の使い方	6 4 4 6	1			
4. エコマテリアルの活用	環境負荷の少ない材料 リサイクル材 解体容易な材料・工法 廃棄物削減	■ 自然材料 ■ 木造・木質化 ■ 非熱帯型枠 ■ 人体に無害な材料 ■ 再生資材の利用 ■ 樹脂化・部材の標準化 ■ 施設運用時の廃棄物適正処理を考慮した計画	4 4 4 4 4 2	1			
5. 適正使用・適正処理	環境負荷の少ない材料 リサイクル材 解体容易な材料・工法 廃棄物削減	■ 自然材料 ■ 木造・木質化 ■ 非熱帯型枠 ■ 人体に無害な材料 ■ 再生資材の利用 ■ 樹脂化・部材の標準化 ■ 施設運用時の廃棄物適正処理を考慮した計画	4 4 4 4 4 2	1			

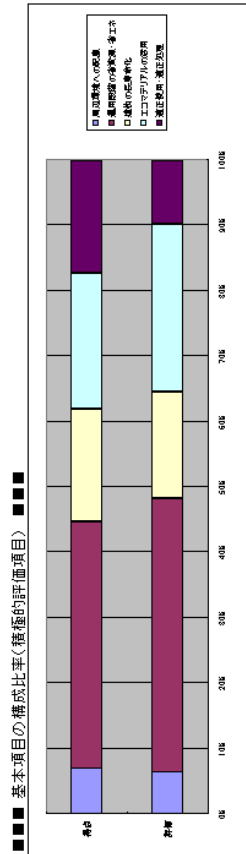
「ふじのくに」エコロジー建築設計指針「環境配慮型建築評価シート」

事務所(中小)

建物概要	〇〇〇
工事名	〇〇〇
建設場所	〇〇市〇〇地内
工事期間	平成〇〇年〇〇月
構造・規模	構造 〇〇造 面積 〇〇〇〇 m ² 階数 地下〇階 地上〇階 延床面積 〇〇〇〇 m ²
用途	〇〇 適用用途 適用規模 中小
作成者	〇〇〇〇 作成日 平成〇〇年〇〇月

基本項目	評価値	評価の内訳	評価区分
積極的項目	積極的項目	加算項目	
1. 周辺環境への配慮	9	(5.2)	(4.1)
2. 運用段階の省エネ・省資源	44	(33.5)	(10.8)
3. 建物の長寿命化	15	(12.9)	(2.1)
4. エコマテリアルの活用	22	(20.6)	(1.2)
5. 通正使用・通正処理	10	(7.7)	(1.8)
合計得点	100	(80.0)	(20.0)

合計得点の評価
 80点以上 : 評価 A (十分な環境配慮がなされている。)
 60点以上～80点未満 : 評価 B (概ね環境配慮されている。)
 40点以上～60点未満 : 評価 C (環境配慮が十分でない。)
 40点未満 : 評価 D (環境配慮が不足している。)



設計者・県担当者・評価者のコメント

設計者から

【積極的評価項目の取組】

【加算項目の取組】

基本項目	環境配慮項目	採用手法	①得点	換算係数	基本項目計
1. 周辺環境への配慮	都市気候の緩和 周辺環境の汚染防止	■ 敷地内緑化 ■ 水質汚濁の抑制	2	1	5.2
2. 1) 運 負荷の抑制 2) エネルギー・資源の有効活用 3) 自然エネルギーの活用	熱負荷 局所空調・局所換気 エネルギーの効率的利用 水資源の有効利用 自然エネルギー	■ 高断熱・高气密 ■ 建物方位・形状 ■ 局所空調 ■ 局所排気・分煙・脱臭機器 ■ ヒートポンプ ■ 全熱交換器 ■ 高効率照明器具 ■ 照明制御 ■ 節水システム ■ 太陽光発電	2 4 4 2 2 2 4	1 1 1 1 1 1 1	
3. 建物の長寿命化	長寿命 高耐久性材料・工法の採用	■ 維持管理・改修・交換のしやすい計画 ■ 耐久性・耐震性を高める工法	4 6	1 1	12.9
4. エコマテリアルの活用	環境負荷の少ない材料 リサイクル材	■ 木造・木質化 ■ 非熱帯型枠 ■ 人体に無害な材料 ■ 再生資材の利用	4 4 4 4	1 1 1 1	20.6
5. 通正使用・通正処理	廃棄物削減	■ 施設運用時の廃棄物適正処理を考慮した計画 ■ 建築廃棄物の抑制	2 4	1 1	7.7

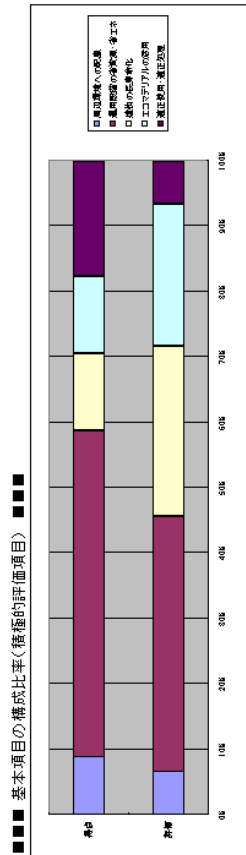
基本項目	環境配慮項目	採用手法	①得点	換算係数	基本項目計
1. 周辺環境への配慮	自然生態系保全 都市気候の緩和 周辺環境の汚染防止	■ 自然の地形を活かした配置 ■ ヒートポンプ ■ 屋根緑化 ■ 壁面緑化 ■ 雨水の浸透 ■ 大気汚染の抑制 ■ 放射光・電波障害等	4 6 6 2 2 4	1 1 1 1 1 1	4.1
2. 1) 負荷の抑制 2) エネルギー・資源の有効活用 3) 自然エネルギーの利用	熱負荷 日射遮蔽 エネルギーの効率的利用 水資源の有効利用	■ 庇 ■ 熱吸収・反射ガラス ■ ダブルスキン・エアロウインドウ ■ コージェネレーション ■ 燃料電池 ■ 蓄熱エネルギー ■ 蓄熱システム ■ 雨水再利用 ■ 雨水利用 ■ ビルマゼジメントシステム ■ ライフェルトフットライト ■ 風の塔・ナイトバージ ■ 太陽熱利用 ■ 地中熱 ■ 外気冷房	6 4 6 6 4 4 6 4 4 4 6 4 6	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	
3. 建物の長寿命化	長寿命 高耐久性材料・工法の採用	■ ゆとりある面積・階高・床荷重 ■ 機能変化に対応できる計画 ■ 耐久性を高める材料の使い方	6 4 4	1 1 1	2.1
4. エコマテリアルの活用	環境負荷の少ない材料 廃棄物削減	■ 自然材料 ■ モジュール化・部材の標準化 ■ 生ゴミ処理システム ■ 自然汚染	4 4 6 6	1 1 1 1	1.2
5. 通正使用・通正処理	廃棄物削減 ノンフロン化	■ 生ゴミ処理システム ■ 自然汚染	6 6	1 1	1.8

「ふじのくに」エコロジー建築設計指針「環境配慮型建築物評価シート」

建物概要		建設概要	
工事名	〇〇〇	構造	〇〇造
建設場所	〇〇市〇〇地内	階数	地下〇階 地上〇階
工事期間	平成〇〇年〇〇月	面積	建築面積 〇〇〇〇㎡ 延床面積 〇〇〇〇㎡
構造・規模		用途	学校
用途	〇〇	作成者	平成〇〇年〇〇月

評価結果シート		評価の内訳		評価区分
基本項目	評価値	種別の項目	加算項目	
1. 周辺環境への配慮	10	(5.2)	(4.8)	A この建物の設計は、 充分な環境配慮がなされ ています。
2. 運用段階の省エネ・省資源	43	(31.3)	(12.1)	
3. 建物の長寿命化	21	(20.9)	(0.0)	
4. エコマテリアルの活用	18	(17.4)	(0.8)	
5. 適正使用・適正処理	7	(5.2)	(2.3)	
合計得点	100	(80.0)	(20.0)	

合計得点の評価
 80点以上 : 評価A (充分な環境配慮がなされている。)
 60点以上~80点未満: 評価B (概ね環境配慮されている。)
 40点以上~60点未満: 評価C (環境配慮が十分でない。)
 40点未満 : 評価D (環境配慮が不足している。)



設計者・担当・評価者のコメント

設計者から
 【種別の評価項目の取組】

【加算項目の取組】

種別の評価項目	環境配慮項目	採用手法	①得点	換算係数	0.87
基本項目	環境配慮項目	採用手法	①得点	◎採用割合	基本項目計
1. 周辺環境への配慮	都市気候の緩和 周辺環境の汚染防止	■ 敷地内緑化 ■ 雨水の浸透 ■ 水質汚濁の抑制	2 2 2	1 1 1	5.2
2. 運用段階の省エネ・省資源	熱負荷 日射遮蔽 局所空調・局所換気	■ 高断熱・高气密 ■ 建物方位・形状 ■ 庇 ■ 熱線吸収・反射ガラス ■ 局所空調 ■ 局所排気・分煙・脱臭機器	2 4 4 4 4	1 1 1 1 1	31.3
3. 建物の長寿命化	エネルギーの効率的利用	■ ヒートポンプ ■ 全熱交換器 ■ 高効率照明器具	2 2 2	1 1 1	
4. エコマテリアルの活用	水資源の有効利用 自然採光	■ 照明制御 ■ 雨水システム ■ ライトシェア・トップライト ■ 太陽光発電	2 4 4 4	1 1 1 1	
5. 適正使用・適正処理	長寿命 環境負荷の少ない材料 リサイクル材 廃棄物削減	■ ゆとりある面積・階高・床荷重 ■ 機能変化に対応できる計画 ■ 維持管理・改修・交換のしやすい計画 ■ 耐久性・耐震性を高める工法 ■ 耐久性を高める材料の使い方 ■ 自然材料 ■ 木造・木質化 ■ 非熱帯型枠 ■ 人体に無害な材料 ■ 再生資材の利用	4 4 4 4 4 4 4 4	1 1 1 1 1 1 1 1	17.4
		■ 建設運用時の廃棄物適正処理を考慮した計画 ■ 建築廃棄物の抑制	2 4	1 1	5.2

加算評価項目	環境配慮項目	採用手法	①得点	換算係数	0.19
基本項目	環境配慮項目	採用手法	①得点	◎採用割合	基本項目計
1. 周辺環境への配慮	自然生態系保全 都市気候の緩和 周辺環境の汚染防止	■ 自然の地形を活かした配置 ■ ビオトープ ■ 屋根緑化 ■ 壁面緑化 ■ 大気汚染の抑制 ■ 反射光・電波障害等	4 6 4 6 2 4	1 1 1 1 1 1	4.9
2. 運用段階の省エネ・省資源	熱負荷 日射遮蔽 エネルギーの効率的利用	■ 半地下構造・屋上緑地 ■ タブルスキン・エアロウインドウ ■ コージェネレーション ■ 燃料電池 ■ 蓄熱エネルギー ■ 蓄熱システム	6 6 4 6 4 4	1 1 1 1 1 1	12.1
4. エコマテリアルの活用	水資源の有効利用 最速運用 自然通風 自然エネルギー	■ 雨水再利用 ■ 雨水利用 ■ ビルマネジメントシステム ■ 風の塔・ナイトバージ ■ 太陽熱利用 ■ 地中熱 ■ 外気冷房	6 4 4 4 4 4	1 1 1 1 1 1	0.8
5. 適正使用・適正処理	解体容易な材料・工法 廃棄物削減 ノンフロン化	■ モジュール化・部材の標準化 ■ 生ゴミ処理システム ■ 自然冷凍	4 6 6	1 1 1	2.3

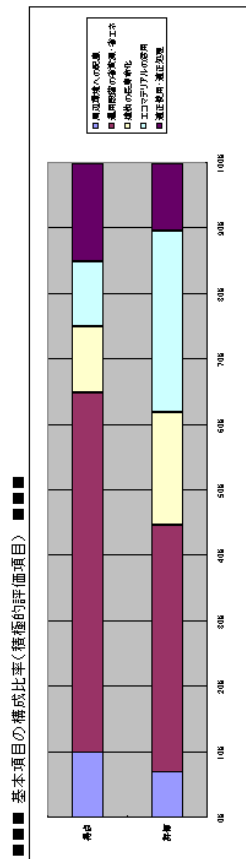
「ふしのくに」エコロジー建築設計指針「環境配慮型建築物評価シート」

学校(中小)

建物概要	工事名	○○○
	建設場所	○○市○○地内
	工事期間	平成○○年○○月
構造・規模	構造	○○造
	階数	地上○階 地下○階
用途	用途	○○
	作成者	○○○○
面積	建築面積	○○○○ m ²
	延床面積	○○○○ m ²
適用規模	適用用途	学校
	作成日	平成○○年○○月

基本項目	評価値	評価値の内訳		評価区分
		積極的項目	加算項目	
1. 周辺環境への配慮	10	(5.5)	(4.0)	A この建物の設計は、 充分な環境配慮がなされ ています。
2. 運用段階の省エネ・省資源	41	(30.3)	(11.1)	
3. 建物の長寿命化	16	(13.8)	(2.0)	
4. エコマテリアルの活用	23	(22.1)	(1.1)	
5. 適正使用・適正処理	10	(8.3)	(1.7)	
合計得点	100	(80.0)	(20.0)	

合計得点の評価
80点以上 : 評価 A (充分な環境配慮がなされている。)
60点以上～80点未満 : 評価 B (概ね環境配慮されている。)
40点以上～60点未満 : 評価 C (環境配慮が十分でない。)
40点未満 : 評価 D (環境配慮が不足している。)



設計者・県担当者・評価者のコメント
設計者から
積極的評価項目の取組
加算項目の取組

基本項目	環境配慮項目	採用手法	①得点	換算係数	基本項目計
1. 周辺環境への配慮	都市気候の緩和 周辺環境の汚染防止 熱負荷 日射遮蔽 局所空調・局所換気 エネルギーの効率的利用 水資源の有効利用 自然エネルギー	■ 敷地内緑化	2	1	5.5
		■ 水質汚濁の抑制	2	1	
		■ 高断熱・高气密	2	1	
		■ 建物方位・形状	2	1	
		■ 庇	2	1	
		■ 局所空調	4	1	
		■ ヒートポンプ	2	1	
		■ 高効率照明器具	2	1	
		■ 照明制御	2	1	
		■ 節水システム	2	1	
3. 建物の長寿命化	長寿命 高耐久性材料・工法の採用	■ 維持管理・改修・交換のしやすい計画	4	1	13.8
		■ 耐久性・耐震性を高める工法	6	1	
		■ 木造・木質化	4	1	
4. エコマテリアルの活用	環境負荷の少ない材料 リサイクル材	■ 非熱帯型件	4	1	22.1
		■ 人体に無害な材料	4	1	
		■ 再生素材の利用	4	1	
		■ 施設運用時の廃棄物適正処理を考慮した計画	2	1	
5. 適正使用・適正処理	廃棄物削減	■ 建築廃棄物の抑制	4	1	8.3

基本項目	環境配慮項目	採用手法	①得点	換算係数	基本項目計
1. 周辺環境への配慮	自然生態系保全 都市気候の緩和 周辺環境の汚染防止 熱負荷 日射遮蔽 局所空調・局所換気	■ 自然の地形を活かした配置	4	1	4.0
		■ ヒートポンプ	6	1	
		■ 屋根緑化	4	1	
		■ 雨水の浸透	6	1	
		■ 大気汚染の抑制	2	1	
		■ 反射光・電波障害等	2	1	
		■ 半地下構造・屋上緑地	6	1	
		■ 熱線吸収・反射ガラス	4	1	
		■ ダブルスキン・エアフロー・ウインドウ	6	1	
		■ 局所排気・分塵・脱臭機器	4	1	
2. 運用段階の省エネ・省資源	エネルギーの効率的利用 水資源の有効利用 最適運用 自然採光 自然通風 自然エネルギーの利用	■ 全熱交換器	2	1	11.1
		■ コージェネレーション	6	1	
		■ 燃料電池	6	1	
		■ 搬送エネルギー	4	1	
		■ 蓄熱システム	4	1	
		■ 排水再利用	6	1	
		■ 雨水利用	4	1	
		■ ビルマネジメントシステム	4	1	
		■ ラインシェルフトップラック	4	1	
		■ 風の遮・ナイトレージ	4	1	
3. 建物の長寿命化	長寿命 高耐久性材料・工法の採用	■ 太陽熱利用	4	1	2.0
		■ 地中熱	6	1	
		■ 外気冷房	4	1	
4. エコマテリアルの活用	環境負荷の少ない材料 解体容易な材料・工法	■ ゆとりある面積・階高・床荷重	6	1	1.1
		■ 機能変化に対応できる計画	4	1	
		■ 耐久性を高める材料の使い方	4	1	
		■ 自然材料	4	1	
5. 適正使用・適正処理	廃棄物削減 ノンフロン化	■ モジュール化・部材の標準化	6	1	1.7
		■ 生ゴミ処理システム	4	1	
		■ 自然冷却	6	1	

■■■■ “ふじのくに”エコロジー建築設計指針「環境配慮型建築設計評価シート」 ■■■■

病院(大)

■■■■ 建物概要 ■■■■			
工事名	〇〇〇	〇〇市〇〇地内	
建設場所	〇〇市〇〇地内		
工事期間	平成〇〇年〇〇月		
構造・規模	構造	〇〇造	〇〇〇〇
	階数	地上〇階	〇〇〇〇
用途	〇〇	面積	㎡
	〇〇〇〇	適用規模	大
作成者	〇〇〇〇	作成日	平成〇〇年〇〇月

■■■■ 評価結果シート ■■■■				
基本項目	評価値	評価の内訳		評価区分
		種別項目	加算項目	
1. 周辺環境への配慮	13	(9.2)	(4.3)	A この建物の設計は、 充分な環境配慮がなされ ています。
2. 運用段階の省エネ・省資源	45	(32.3)	(12.3)	
3. 建物の長寿命化	18	(18.5)	(0.0)	
4. エコマテリアルの活用	16	(15.4)	(0.8)	
5. 適正使用・適正処理	7	(4.6)	(2.6)	
合計得点	100	(80.0)	(20.0)	
合計得点の評価 80点以上 : 評価A (充分な環境配慮がなされている。) 60点以上~80点未満 : 評価B (概ね環境配慮がなされている。) 40点以上~60点未満 : 評価C (環境配慮が十分でない。) 40点未満 : 評価D (環境配慮が不足している。)				

■■■■ 基本項目の構成比率(積極的評価項目) ■■■■

■■■■ 設計者・県担当者・評価者のコメント ■■■■

◆設計者から
【積極的評価項目の取組】

【加算項目の取組】

基本項目	環境配慮項目	採用手法	①得点	換算係数	基本項目計	
1. 周辺環境への配慮	都市気候の緩和	■ 敷地内緑化	2	1	9.2	
		■ 屋根緑化	4	1		
		■ 雨水の浸透	2	1		
		■ 水質汚濁の抑制	2	1		
		■ 大気汚染の抑制	2	1		
	2. 負荷の抑制	運用段階	■ 熱負荷	2		1
			■ 日射遮蔽	2		1
			■ 局所空調・局所換気	4		1
			■ 局所空調	4		1
			■ ヒートポンプ	4		1
3. 建物の長寿命化	エネルギー・資源の有効活用	■ エネルギーの効率的利用	2	1	32.3	
		■ 高効率照明器具	2	1		
		■ 節水システム	2	1		
		■ ビルマネジメントシステム	4	1		
		■ ライトシェルフ・トップライト	4	1		
	省エネ・省資源	自然エネルギー利用	■ 自然エネルギー	4		1
			■ 外気冷房	4		1
			■ 砂りある面層・階高・床荷重	6		1
			■ 機能表化に対応できる計画	4		1
			■ 維持管理・改修・交換のしやすしい計画	4		1
4. エコマテリアルの活用	環境負荷の少ない材料	■ 高耐久性材料・工法の採用	6	1	18.5	
		■ 耐久性を高める工法	4	1		
		■ 耐久性を高める材料の使い方	4	1		
		■ 自然材料	4	1		
		■ 木造・木質化	4	1		
	廃棄物削減	適正使用・適正処理	■ 非熱帯型枠	4		1
			■ 人柱に無害な材料	4		1
			■ 再生資材の利用	4		1
			■ 建設運用時の廃棄物適正処理を考慮した計画	2		1
			■ 建築廃棄物の抑制	4		1

基本項目	環境配慮項目	採用手法	①得点	換算係数	基本項目計	
1. 周辺環境への配慮	都市気候の緩和	■ 自然の地形を活かした配置	4	1	4.3	
		■ ビオトープ	6	1		
		■ 壁面緑化	6	1		
		■ 反射光・電波障害等	4	1		
		■ 半地下構造・屋上緑化	4	1		
	2. 負荷の抑制	運用段階	■ タブルスキン・エアフロー・ウインドウ	6		1
			■ 全熱交換器	2		1
			■ コージェネレーション	6		1
			■ 燃料電池	6		1
			■ 搬送エネルギー	4		1
3. 省エネ・省資源	自然エネルギー利用	■ 蓄熱システム	4	1	12.3	
		■ 雨水再利用	6	1		
		■ 雨水利用	4	1		
		■ 風の塔・ナイトバージ	4	1		
		■ 太陽熱利用	4	1		
	4. エコマテリアルの活用	適正使用・適正処理	■ 地中熱	6		1
			■ エネルギーの効率的利用	4		1
			■ 解体容易な材料・工法	4		1
			■ モジュール化・部材の標準化	4		1
			■ 廃棄物削減	6		1
5. 建物の長寿命化	環境負荷の少ない材料	■ ノンフロン化	6	1	2.6	
		■ 自然冷媒	6	1		

「ふじのくに」エコロジー建築設計指針「環境配慮型建築物評価シート」

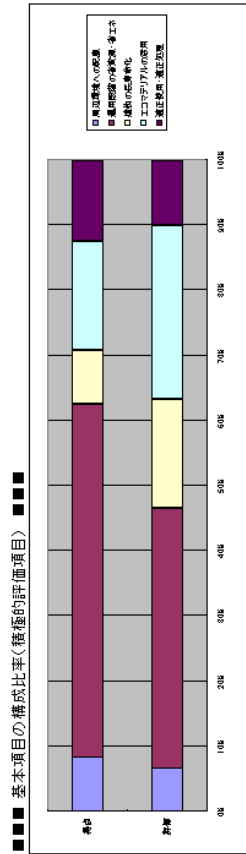
建物概要		建設場所	工事期間	構造・規模	用途	作成者
〇〇〇	〇〇〇	〇〇市〇〇地内	平成〇〇年〇〇月	構造：〇〇造 階数：地下〇階 地上〇階	面積 延床面積 〇〇〇〇㎡ 適用規模 〇〇〇〇㎡	病院 適用規模 中小
〇〇〇	〇〇〇	〇〇市〇〇地内	平成〇〇年〇〇月	〇〇	〇〇〇〇	平成〇〇年〇〇月

評価結果シート	評価値の内訳	評価区分
基本項目	積極的項目 加算項目	
1. 周辺環境への配慮	9 (5.3)	(4.1)
2. 運用段階の省エネ・省資源	43 (32.0)	(11.0)
3. 建物の長寿命化	15 (13.3)	(2.0)
4. エコマテリアルの活用	22 (21.3)	(1.2)
5. 通正使用・通正処理	10 (8.0)	(1.7)
合計得点	100 (80.0)	(20.0)

この建物の設計は、
十分な環境配慮がなされて
います。

評価区分 A

合計得点の評価
80点以上 : 評価 A (十分な環境配慮がなされている。)
60点以上～80点未満 : 評価 B (概ね環境配慮されている。)
40点以上～60点未満 : 評価 C (環境配慮が十分でない。)
40点未満 : 評価 D (環境配慮が不足している。)



設計者・県担当者・評価者のコメント

設計者から

【積極的評価項目の取組】

【加算項目の取組】

積極的評価項目	環境配慮項目	採用手法	①得点	換算係数	基本項目計
1. 周辺環境への配慮	都市気候の緩和 周辺環境の汚染防止	■ 敷地内緑化 ■ 水質汚濁の抑制	2	1	5.3
2. 1) 負荷の抑制 省エネ・省資源 2) エネルギー・資源の有効活用 3) 自然エネルギーの利用	熱負荷 局所空調・局所換気 エネルギーの効率的利用 水資源の有効利用 自然エネルギー	■ 高断熱・高气密 ■ 建物方位・形状 ■ 局所空調 ■ 局所排気・分煙・脱臭機器 ■ ヒートポンプ ■ 高効率照明器具 ■ 照明制御 ■ 節水システム ■ 太陽光発電	2 4 4 2 2 2 4	1 1 1 1 1 1 1	32.0
3. 建物の長寿命化	長寿命 高耐久性材料・工法の採用	■ 維持管理・改修・交換のしやすい計画 ■ 耐久性・耐震性を高める工法	4 6	1 1	13.3
4. エコマテリアルの活用	環境負荷の少ない材料 リサイクル材	■ 木造・木質化 ■ 非熱帯型枠 ■ 人権に無害な材料 ■ 再生資材の利用	4 4 4 4	1 1 1 1	21.3
5. 通正使用・通正処理	廃棄物削減	■ 施設運用時の廃棄物通正処理を考慮した計画 ■ 建築廃棄物の抑制	2 4	1 1	8.0

加算評価項目	環境配慮項目	採用手法	①得点	換算係数	基本項目計
1. 周辺環境への配慮	自然生態系保全 都市気候の緩和 周辺環境の汚染防止	■ 自然の地形を活かした配置 ■ ビオトープ ■ 屋根緑化 ■ 壁面緑化 ■ 雨水の浸透 ■ 大気汚染の抑制 ■ 反射光・電波障害等	4 6 4 6 2 2 4	1 1 1 1 1 1 1	4.1
2. 1) 負荷の抑制 2. 運用段階の省エネ・省資源	熱負荷 日射遮蔽 エネルギーの効率的利用 水資源の有効利用	■ 庇 ■ 熱線吸収・反射ガラス ■ ダブルスキン・エアロウインドウ ■ 全熱交換器 ■ コージェネレーション ■ 燃料電池 ■ 蓄熱エネルギー ■ 蓄熱システム ■ 雨水再利用	6 2 4 6 4 4 6	1 1 1 1 1 1 1	11.0
3. 建物の長寿命化	長寿命 高耐久性材料・工法の採用	■ 木造・木質化 ■ 非熱帯型枠 ■ 人権に無害な材料 ■ 再生資材の利用	4 4 4 4	1 1 1 1	2.0
4. エコマテリアルの活用	環境負荷の少ない材料 廃棄物削減	■ 自然材料 ■ モジュール化・部材の標準化 ■ 生ゴミ処理システム	4 4 6	1 1 1	1.2
5. 通正使用・通正処理	廃棄物削減 ノンフロン化	■ 生ゴミ処理システム ■ 自然汚染	6 6	1 1	1.7

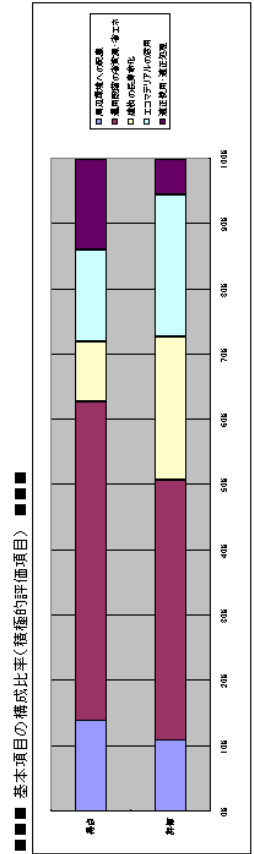
“ふじのくに”エコロジー建築設計指針「環境配慮型建築物評価シート」

宿泊施設(大)

建物概要	建設概要	工事名	○○○
建設場所	○○市○○地内	建築規模	構造 〇〇造 階数 地下〇階 地上〇階
工事期間	平成○○年○○月	用途	宿泊 適用規模 大
構造規模	構造 〇〇造 階数 地下〇階 地上〇階	面積	延床面積 〇〇〇〇㎡ 建築面積 〇〇〇〇㎡
用途	〇〇	作成日	平成○○年○○月

基本項目	評価値	評価値の内訳		評価区分
		積算項目	加算項目	
1. 周辺環境への配慮	13	(8.7)	(4.5)	A この建物の設計は、 充分な環境配慮がなされ ています。
2. 運用段階の省エネ・省資源	45	(32.0)	(12.7)	
3. 建物の長寿命化	17	(17.5)	(0.0)	
4. エコテリアルの活用	17	(17.5)	(0.0)	
5. 適正使用・適正処理	7	(4.4)	(2.7)	
合計得点	100	(80.0)	(20.0)	

合計得点の評価
 80点以上 : 評価 A (充分な環境配慮がなされている。)
 60点以上~80点未満 : 評価 B (概ね環境配慮がされている。)
 40点以上~60点未満 : 評価 C (環境配慮が十分でない。)
 40点未満 : 評価 D (環境配慮が不足している。)



設計者・県担当者・評価者のコメント

設計者から
 【積算項目の評価】

【加算項目の取組】

基本項目	環境配慮項目	採用手法	①得点	換算係数	基本項目計	
1. 周辺環境への配慮	都市気候の緩和	■ 敷地内緑化	2	1	8.7	
		■ 屋根緑化	4	1		
		■ 雨水の浸透	2	1		
		■ 水質汚濁の抑制	2	1		
		■ 大気汚染の抑制	2	1		
	2. 運用段階の省エネ・省資源	熱負荷の抑制	■ 高断熱・高气密	2		1
			■ 建物方位・形状	2		1
			■ 庇	2		1
			■ 熱線吸収・反射ガラス	4		1
			■ 局所空調	4		1
3. 建物の長寿命化	エネルギーの有効利用	■ 局所空調・局所換気	4	1	32.0	
		■ ヒートポンプ	2	1		
		■ 全熱交換器	2	1		
		■ 高効率照明器具	2	1		
		■ 照明制御	2	1		
	4. エコテリアルの活用	水資源の有効利用	■ 節水システム	2		1
			■ ビルメゾネットシステム	4		1
			■ ライトウェルフトップラフ	4		1
			■ 太陽光発電	4		1
			■ 外気冷房	4		1
5. 適正使用・適正処理	長寿命	■ ゆとりある面積・階高・床高	6	1	17.5	
		■ 機能変化に対応できる計画	4	1		
		■ 維持管理・改修・交換のしやすい計画	4	1		
		■ 耐久性・耐震性を高める工法	6	1		
		■ 耐久性を高める材料の使い方	4	1		
	高耐久性材料・工法の採用	環境負荷の少ない材料	■ 自然材料	4		1
			■ 木造・木質化	4		1
			■ 非燃帯型枠	4		1
			■ 人街に無害な材料	4		1
			■ 再生資材の利用	4		1
廃棄物削減	耐久性を高める材料・工法	■ モジュラー化・部材の標準化	4	1	4.4	
		■ 建設運用時の廃棄物適正処理を考慮した計画	2	1		
		■ 建築廃棄物の抑制	4	1		
		■ 自然冷房	4	1		
		■ 地中熱	4	1		

基本項目	環境配慮項目	採用手法	①得点	換算係数	基本項目計		
1. 周辺環境への配慮	自然生態系保全	■ 自然の地形を活かした配置	4	1	4.5		
		■ ピオトープ	6	1			
		■ 壁面緑化	6	1			
		■ 放射光・電波障害等	4	1			
		■ 半地下構造・屋上庭園	6	1			
	2. 運用段階の省エネ・省資源	熱負荷の抑制	■ グラスエネリアクション	6		1	12.7
			■ ユーエネリアクション	6		1	
			■ 燃料電池	6		1	
			■ 搬送エネルギー	4		1	
			■ 蓄熱システム	4		1	
3. 建物の長寿命化	エネルギーの有効利用	■ 雨水再利用	6	1	2.7		
		■ 雨水利用	4	1			
		■ 風の塔・ナイトバージ	4	1			
		■ 太陽熱利用	4	1			
		■ 地中熱	4	1			
	高耐久性材料・工法の採用	廃棄物削減	■ エコ処理システム	6		1	2.7
			■ 生ゴミ処理システム	6		1	
			■ 自然冷房	4		1	
			■ ノンフロン化	4		1	
			■ 自然冷房	4		1	

「ふしのくに」エコロジー建築設計指針「環境配慮型建築物評価シート」

■ 建築物概要 ■

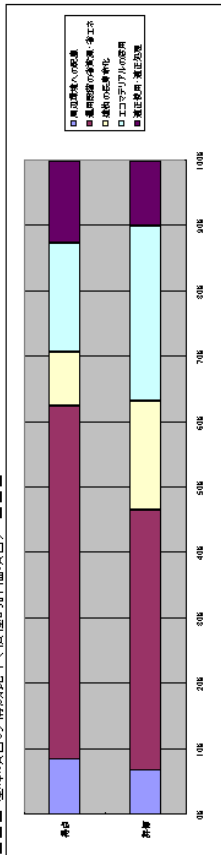
工事名	〇〇〇				
建設場所	〇〇市〇〇地内				
工事期間	平成〇〇年〇〇月				
構造・規模	構造	〇〇造	面積	〇〇〇〇	㎡
	階数	地下〇階 地上〇階	延床面積	〇〇〇〇	㎡
用途	〇〇	適用用途	宿泊	適用規模	中小
		作成日	平成〇〇年〇〇月		
作成者	〇〇〇〇				

■ 評価結果シート ■

基本項目	評価値	評価値の内訳		評価区分
		積極的項目	加算項目	
1. 周辺環境への配慮	9	(5.3)	(4.1)	A この建物の設計は、 充分な環境配慮がなされ ています。
2. 運用段階の省エネ・省資源	43	(32.0)	(11.0)	
3. 建物の長寿命化	15	(13.3)	(2.0)	
4. エコマテリアルの活用	22	(21.3)	(1.2)	
5. 通正使用・通正処理	10	(8.0)	(1.7)	
合計得点	100	(80.0)	(20.0)	

合計得点の評価
 80点以上 : 評価A (充分な環境配慮がなされている。)
 60点以上～80点未満 : 評価B (概ね環境配慮がなされている。)
 40点以上～60点未満 : 評価C (環境配慮が十分でない。)
 40点未満 : 評価D (環境配慮が不足している。)

■ 基本項目の構成比率(積極的評価項目) ■



■ 設計者・県担当者・評価者のコメント ■

◆ 設計者から

【積極的評価項目の取組】

【加算項目の取組】

宿泊施設(中小)

基本項目	環境配慮項目	採用手法	①得点	換算係数	基本項目計
1. 周辺環境への配慮	都市気候の緩和	■ 敷地の緑化	2	◎採用割合	5.3
		■ 水質汚濁の抑制	2		
	熱負荷	■ 高断熱・高气密	2		
		■ 建物方位・形状	2		
	局所空調・局所換気	■ 局所空調	4		
		■ 局所排気・分塵・脱臭機器	4		
	エネルギーの効率的利用	■ ヒートポンプ	2		
		■ 高効率照明器具	2		
	水源の有効活用	■ 照明制御	2		
		■ 節水システム	2		
自然エネルギーの利用	■ 太陽光発電	4			
	■ 太陽光発電	4			
3. 建物の長寿命化	■ 維持管理・改修・交換のしやすい計画	4			
	■ 耐久性・耐震性を高める工法	6			
4. エコマテリアルの活用	■ 木造・木質化	4			
	■ 非熱帯型材	4			
5. 通正使用・通正処理	■ 人困に無害な材料	4			
	■ 再生資材の利用	4			
	■ 施設運用時の廃棄物通正処理を考慮した計画	2			
	■ 建築廃棄物の抑制	4			

■ 加算評価項目 ■

基本項目	環境配慮項目	採用手法	①得点	換算係数	基本項目計
1. 周辺環境への配慮	自然生態系保全	■ 自然の地形を活かした配置	4	◎採用割合	4.1
		■ ヒートアップ	6		
	都市気候の緩和	■ 屋根緑化	4		
		■ 壁面緑化	6		
	周辺環境の汚染防止	■ 雨水の浸透	2		
		■ 大気汚染の抑制	2		
	熱負荷	■ 反射光・電波障害等	4		
		■ 半地下構造・屋上庭園	6		
	2. 運用段階の省エネ・省資源	■ 庇	2		
		■ 熱線吸収・反射ガラス	4		
3. 建物の長寿命化	■ グラスキン・エアフローウインドウ	6			
	■ 全熱交換器	2			
4. エコマテリアルの活用	■ コージェネレーション	6			
	■ 燃料電池	6			
5. 通正使用・通正処理	■ 搬送エネルギー	4			
	■ 蓄熱システム	4			
	■ 排水再利用	6			
	■ 雨水利用	4			
	■ ビルマネジメントシステム	4			
	■ ライトシェルフトップライト	4			
	■ 風の塔・ナイトバージ	4			
	■ 太陽熱利用	4			
	■ 外気冷房	4			
	■ 外気冷房	4			
	■ ゆとりある面積・階高・床荷重	6			
	■ 機能室に合わせた計画	4			
	■ 耐久性を高める材料の使い方	4			
	■ 自然材料	4			
	■ モジュール化・部材の標準化	4			
	■ 生ゴミ処理システム	6			
	■ 自然冷媒	6			

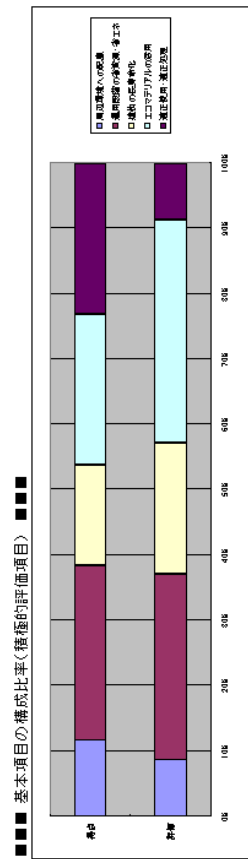
“ふしのくに”エコロジー建築設計指針「環境配慮型建築物評価シート」

集合住宅(大)

建物概要	工事業名	○○○
	建設場所	○○市○○地内
	工事期間	平成○○年○○月
構造・規模	構造	○○造
	階数	地下○階 地上○階
用途	用途	○○
	作成者	○○○○
面積	建築面積	○○○○ m ²
	延床面積	○○○○ m ²
適用規模	適用用途	集合
	作成日	平成○○年○○月

基本項目	評価値	評価値の内訳		評価区分
		積極的評価項目	加算項目	
1. 周辺環境への配慮	11	(6.8)	(4.1)	A この建物の設計は、 十分な環境配慮がなされ ています。
2. 運用段階の省エネ・省資源	35	(22.9)	(12.5)	
3. 建物の長寿命化	16	(16.0)	(0.0)	
4. エコマテリアルの活用	29	(27.4)	(1.6)	
5. 適正使用・適正処理	9	(6.8)	(1.9)	
合計得点	100	(80.0)	(20.0)	

合計得点の評価
80点以上 : 評価 A (十分な環境配慮がなされている。)
60点以上～80点未満 : 評価 B (概ね環境配慮されている。)
40点以上～60点未満 : 評価 C (環境配慮が十分でない。)
40点未満 : 評価 D (環境配慮が不足している。)



設計者・担当・担当者・評価者のコメント

設計者から

積極的評価項目の取組

加算項目の取組

積極的評価項目	環境配慮項目	採用手法	①得点	②採用割合	1.1.4 基本項目計		
1. 周辺環境への配慮	都市気候の緩和	■ 敷地内緑化	2	1	6.9		
		■ 雨水の浸透	2	1			
	周辺環境の汚染防止	■ 水質汚濁の抑制	2	1			
		■ 高断熱・高气密	2	1			
	熱負荷	■ 建物方位・形状	2	1			
		■ 庇	2	1			
	日射遮蔽	■ 熱線吸収・反射ガラス	4	1			
		■ 高効率照明器具	2	1			
	エネルギーの効率的利用	■ 照明制御	2	1			
		■ 節水システム	2	1			
2) 自然エネルギーの利用	■ 太陽光発電	4	1				
	■ 維持管理・改修・交換のしやすい計画	4	1				
3. 建物の長寿命化	高耐久性材料・工法の採用	■ 耐久性・耐震性を高める工法	6	1	16.0		
		■ 耐久性を高める材料の使い方	4	1			
4. エコマテリアルの活用	環境負荷の少ない材料	■ 天然材料	4	1	27.4		
		■ 木造・木質化	4	1			
	リサイクル材	■ 非熱帯型枠	4	1			
		■ 人肌に優しい材料	4	1			
	解体容易な材料・工法	■ 再生素材の利用	4	1			
		■ モジュール化・部材の標準化	4	1			
	5. 適正使用・適正処理	廃棄物削減	■ 施設運用時の廃棄物適正処理を考慮した計画	2		1	6.9
			■ 建築廃棄物の抑制	4		1	

加算評価項目	環境配慮項目	採用手法	①得点	②採用割合	0.16 基本項目計		
1. 周辺環境への配慮	自然生態系保全	■ 自然の地形を活かした配置	4	1	4.1		
		■ ヒートポンプ	6	1			
	都市気候の緩和	■ 屋根緑化	4	1			
		■ 壁面緑化	6	1			
	周辺環境の汚染防止	■ 大気汚染の抑制	2	1			
		■ 反射光・電波障害等	4	1			
	2. 運用段階の省エネ・省資源	熱負荷	■ 半地下構造・屋上屋根	6		1	12.5
			■ ダブルスキン・エアフローウインドウ	6		1	
		日射遮蔽	■ 局所空調	4		1	
			■ 局所排気・分煙・脱臭機器	4		1	
エネルギーの効率的利用		■ ヒートポンプ	2	1			
		■ 全熱交換器	2	1			
エネルギーの効率的利用		■ コージェネレーション	6	1			
		■ 燃料電池	6	1			
3) 自然エネルギーの利用		■ 蓄熱システム	4	1	1.9		
		■ 蓄熱システム	6	1			
3. 建物の長寿命化	水資源の有効利用	■ 雨水再利用	4	1	1.6		
		■ 排水再利用	4	1			
	廃棄物削減	■ 雨水利用	4	1			
		■ ビルマネジメントシステム	4	1			
	適正使用・適正処理	■ ライフェルフットプリント	4	1		1.9	
		■ 風の掃・ナイトバージ	4	1			
	適正使用・適正処理	■ 太陽熱利用	4	1		1.6	
		■ 地中熱	6	1			
	適正使用・適正処理	■ 外気冷房	4	1		1.9	
		■ 外気冷房	4	1			
適正使用・適正処理	■ 外気冷房	4	1	1.6			
	■ 外気冷房	4	1				
適正使用・適正処理	■ 外気冷房	4	1	1.9			
	■ 外気冷房	4	1				

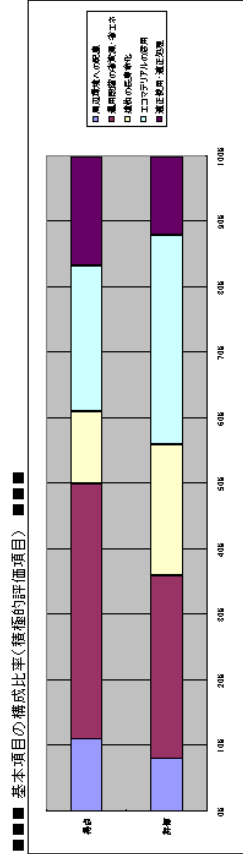
「ふじのくに」エコロジー建築設計指針「環境配慮型建築物評価シート」

集合住宅(中)

建物概要	〇〇〇
工事名	〇〇〇
建設場所	〇〇市〇〇地内
工事期間	平成〇〇年〇〇月
構造・規模	構造 〇〇造
	階数 地下〇階 地上〇階
用途	面積 〇〇〇〇 m ²
	延床面積 〇〇〇〇 m ²
作成者	適用用途 集合
	作成日 平成〇〇年〇〇月

基本項目	評価値	評価の内訳	評価区分
積極的項目	積極的項目	加算項目	
1. 周辺環境への配慮	10	(6.4)	A この建物の設計は、 充分な環境配慮がなされ ています。
2. 運用段階の省エネ・省資源	34	(22.4)	
3. 建物の長寿命化	18	(16.0)	
4. エコマテリアルの活用	27	(25.6)	
5. 適正使用・適正処理	11	(9.6)	
合計得点	100	(80.0)	(20.0)

合計得点の評価
 80点以上 : 評価 A (充分な環境配慮がなされている。)
 60点以上~80点未満 : 評価 B (概ね環境配慮がなされている。)
 40点以上~60点未満 : 評価 C (環境配慮が十分でない。)
 40点未満 : 評価 D (環境配慮が不足している。)



設計者・県担当者・評価者のコメント

設計者から
 【積極的評価項目の取組】

【加算項目の取組】

基本項目	環境配慮項目	採用手法	①得点	換算係数	基本項目計		
1. 周辺環境への配慮	都市気候の緩和 周辺環境の汚染防止	■ 敷地内緑化	2	1	6.4		
		■ 水質汚濁の抑制	2	1			
	熱負荷	■ 高断熱・高气密	2	1			
		■ 建物方位・形状	2	1			
	エネルギー・資源の有効活用	■ 高効率照明器具	2	1			
		■ 照明制御	2	1			
	3. 建物の長寿命化	■ 水資源の有効利用	2	1		22.4	
		■ 節水システム	4	1			
	4. エコマテリアルの活用	長寿命	■ 維持管理・改修・交換のしやすい計画	4		1	16.0
			■ 耐久性・耐震性を高める工法	6		1	
環境負荷の少ない材料		■ 木造・木質化	4	1			
		■ 非燃燃型枠	4	1			
リサイクル材		■ 人権に無害な材料	4	1			
		■ 再生資材の利用	4	1			
5. 適正使用・適正処理		■ 施設運用時の廃棄物適正処理を考慮した計画	2	1	9.6		
		■ 建築廃棄物の抑制	4	1			

基本項目	環境配慮項目	採用手法	①得点	換算係数	基本項目計		
1. 周辺環境への配慮	自然生態系保全	■ 自然の地形を活かした配屋	4	1	3.8		
		■ ピオテープ	6	1			
	都市気候の緩和	■ 屋根緑化	4	1			
		■ 壁面緑化	6	1			
	周辺環境の汚染防止	■ 雨水の浸透	2	1			
		■ 大気汚染の抑制	2	1			
	2. 運用段階の省エネ・省資源	熱負荷	■ 反射光・電波障害	4		1	11.6
			■ 半地下構造・屋上緑園	6		1	
		日射遮蔽	■ 庇	2		1	
			■ 熱線吸収・反射ガラス	4		1	
局所空調・局所換気		■ タブスキン・エアフロー・ウィンドウ	6	1			
		■ 局所空調	4	1			
3. 建物の長寿命化		エネルギー・資源の有効活用	■ 局所排気・分煙・脱臭機器	4	1	1.9	
			■ ヒートポンプ	2	1		
		水資源の有効利用	■ 全熱交換器	2	1		
			■ コージェネレーション	6	1		
	廃棄物の適正処理	■ 燃料電池	6	1			
		■ 節電エネルギー	4	1			
	5. 適正使用・適正処理	■ 蓄熱システム	4	1	1.1		
		■ 排水再利用	4	1			
	5. 適正使用・適正処理	省資源	■ 雨水利用	6	1		1.6
			■ 節水利用	4	1		
自然エネルギーの利用		■ ビルマネジメントシステム	4	1			
		■ ライフェルフットプリント	4	1			
3. 建物の長寿命化		■ 風の塔・ナイトバージ	4	1	1.1		
		■ 太陽熱利用	4	1			
4. エコマテリアルの活用		■ 地中熱	6	1	1.6		
		■ 外気冷房	4	1			
5. 適正使用・適正処理		■ かつらびる面積・階高・床荷重	6	1	1.9		
		■ 機能変化に対応できる計画	4	1			
5. 適正使用・適正処理	■ 耐久性材料・工法の採用	4	1	1.1			
	■ 環境負荷の少ない材料	4	1				
5. 適正使用・適正処理	■ 廃棄物削減	4	1	1.6			
	■ モジュール化・部材の標準化	4	1				
5. 適正使用・適正処理	■ 生ゴミ処理システム	6	1	1.6			
	■ ソフトウェア	6	1				

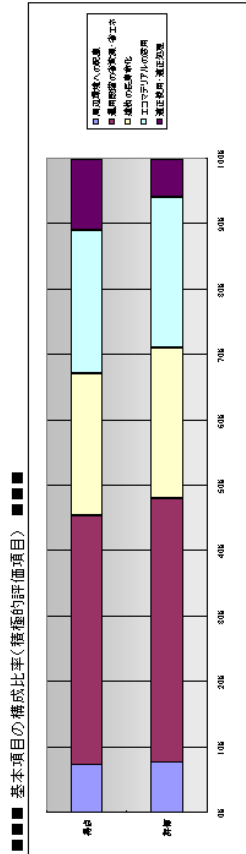
「ふじのくに」エコロジー建築設計指針「環境配慮型建築評価シート」

その他(大)

建物概要	必要
工事名	〇〇〇
建設場所	〇〇市〇〇地内
工事期間	平成〇〇年〇〇月
構造・規模	構造 〇〇造 階数 地下〇階 地上〇階
用途	面積 〇〇〇〇 m ² 延床面積 〇〇〇〇 m ² その他 適用規模 大
作成者	作成日 平成〇〇年〇〇月

基本項目	評価値	評価値の内訳		評価区分
		積極的項目	加算項目	
1. 周辺環境への配慮	11	(6.2)	(5.1)	A この建物の設計は、 十分な環境配慮がなされ ています。
2. 運用段階の省エネ・省資源	45	(32.3)	(12.3)	
3. 建物の長寿命化	18	(18.5)	(0.0)	
4. エコマテリアルの活用	18	(18.5)	(0.0)	
5. 適正使用・適正処理	7	(4.6)	(2.6)	
合計得点	100	(90.0)	(20.0)	

合計得点の評価
 80点以上 : 評価 A (十分な環境配慮がなされている。)
 60点以上～80点未満 : 評価 B (概ね環境配慮されている。)
 40点以上～60点未満 : 評価 C (環境配慮が十分でない。)
 40点未満 : 評価 D (環境配慮が不足している。)



設計者・県担当者・評価者のコメント

設計者から
 【積極的評価項目の取組】

【加算項目の取組】

基本項目	環境配慮項目	採用手法	①得点	換算係数	基本項目計	
1. 周辺環境への配慮	都市気候の緩和	■ 敷地内緑化	2	1	6.2	
		■ 雨水の浸透	2	1		
		■ 水質汚濁の抑制	2	1		
		■ 大気汚染の抑制	2	1		
		■ 高断熱・高気密	2	1		
	2. 運用段階の省エネ・省資源	局所空調・局所換気	■ 建物方位・形状	4		1
			■ 熱線吸収・反射ガラス	4		1
			■ 局所空調	4		1
			■ 局所排気・分煙・脱臭機器	4		1
			■ ヒートポンプ	2		1
3. 建物の長寿命化	エネルギーの有効活用	■ 全熱交換器	2	1	32.3	
		■ 高効率照明器具	2	1		
		■ 照明制御	2	1		
		■ 節水システム	2	1		
		■ ビルマネジメントシステム	4	1		
	4. エコマテリアルの活用	環境負荷の少ない材料	■ ライトエルフットプリント	4		1
			■ 太陽光発電	4		1
			■ 外気汚染	4		1
			■ やどりある面積・階高・床荷重	6		1
			■ 機能変化に対応できる計画	4		1
5. 適正使用・適正処理	廃棄物の削減	■ 維持管理・改修・交換のしやすいつ計画	4	1	18.5	
		■ 耐久性材料・工法の採用	6	1		
		■ 耐久性を高める工法	4	1		
		■ 耐久性を高める材料の使い方	4	1		
		■ 自然材料	4	1		
	5. 適正使用・適正処理	廃棄物の削減	■ 木造・木質化	4		1
			■ 非燃焼型貯蔵	4		1
			■ 人街に無害な材料	4		1
			■ 再生資材の利用	4		1
			■ モジュラー・部材の標準化	4		1

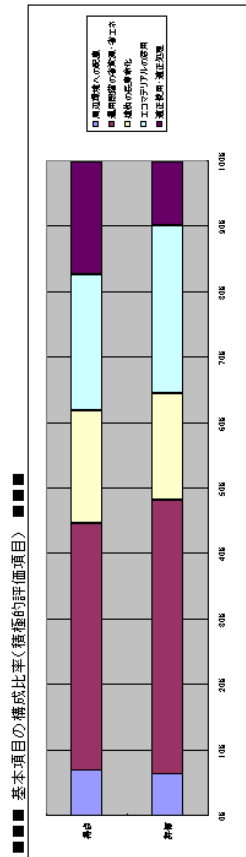
基本項目	環境配慮項目	採用手法	①得点	換算係数	基本項目計	
1. 周辺環境への配慮	自然生態系保全	■ 自然の地形を活かした配置	4	1	5.1	
		■ ピオトープ	6	1		
		■ 屋根緑化	4	1		
		■ 壁面緑化	6	1		
		■ 反射光・電波障害	4	1		
	2. 運用段階の省エネ・省資源	エネルギーの有効活用	■ 半地下構造・屋上緑地	6		1
			■ 庇	2		1
			■ タブラスキン・エアフロー・ウインドウ	6		1
			■ コージェネレーション	6		1
			■ 燃料電池	6		1
3. 建物の長寿命化	廃棄物の削減	■ 燃焼エネルギー	4	1	12.3	
		■ 蓄熱システム	4	1		
		■ 排水再利用	6	1		
		■ 雨水利用	4	1		
		■ 風の速・ナイトバージ	4	1		
	5. 適正使用・適正処理	廃棄物の削減	■ 太陽熱利用	4		1
			■ 地中熱	4		1
			■ 生ゴミ処理システム	6		1
			■ 自然汚染	6		1
			■ 自然汚染	6		1

「ふじのくに」エコロジー建築設計指針「環境配慮型建築物評価シート」

建物概要		建設概要	建設概要
工事名	〇〇〇	〇〇市〇〇地内	
建設場所	〇〇市〇〇地内		
工事期間	平成〇〇年〇〇月		
構造・規模	構造 〇〇造 階数 地下〇階 地上〇階	面積 建築面積 〇〇〇〇 m ² 延床面積 〇〇〇〇 m ²	中小
用途	〇〇	用途 〇〇	適用規模 〇〇
作成者	〇〇〇〇	作成日 平成〇〇年〇〇月	

評価結果シート		評価の内訳		評価区分
基本項目	積極的項目	積極的項目	加算項目	
1. 周辺環境への配慮	9	(5.2)	(4.1)	A この建物の設計は、 充分な環境配慮がなされ ています。
2. 運用段階の省エネ・省資源	44	(33.5)	(10.9)	
3. 建物の長寿命化	15	(12.9)	(2.1)	
4. エコマテリアルの活用	22	(20.6)	(1.2)	
5. 適正使用・適正処理	10	(7.7)	(1.8)	
合計得点		100	(80.0)	(20.0)

合計得点の評価
 80点以上 : 評価 A (充分な環境配慮がなされている。)
 60点以上～80点未満 : 評価 B (概ね環境配慮がなされている。)
 40点以上～60点未満 : 評価 C (環境配慮が十分でない。)
 40点未満 : 評価 D (環境配慮が不足している。)



設計者・県担当者・評価者のコメント
 【積極的評価項目の取組】
 【加算項目の取組】

その他(中小)

積極的評価項目	環境配慮項目	採用手法	①得点	換算係数	基本項目計
1. 周辺環境への配慮	都市気候の緩和 周辺環境の汚染防止	■ 敷地内緑化 ■ 水質汚濁の抑制	2	1	5.2
2. 1) 負荷の抑制	熱負荷	■ 高断熱・高气密 ■ 建物方位・形状	2	1	
2) エネルギー・資源の有効活用	局所空調・局所換気	■ 局所空調 ■ 局所排気・分煙・脱臭機器	4	1	
3. 建物の長寿命化	エネルギーの効率的利用	■ ヒートポンプ ■ 全熱交換器	2	1	33.5
3.1 自然エネルギーの活用	水資源の有効利用	■ 高効率照明器具 ■ 照明制御	2	1	
3.2 自然エネルギーの活用	自然エネルギー	■ 節水システム ■ 太陽光発電	4	1	
3.3 建物の長寿命化	長寿命 高耐久性材料・工法の採用	■ 維持管理・改修・交換のしやすしい計画 ■ 耐久性・耐震性を高める工法	4	1	12.9
4. エコマテリアルの活用	環境負荷の少ない材料	■ 木造・木質化 ■ 非熱帯型骨	4	1	20.6
4.1 リサイクル材	再生資材の利用	■ 人物に無害な材料 ■ 再生資材の利用	4	1	
5. 適正使用・適正処理	廃棄物削減	■ 施設運用時の廃棄物適正処理を考慮した計画 ■ 建築廃棄物の抑制	2	1	7.7
5.1 適正使用・適正処理	廃棄物削減	■ 建築廃棄物の抑制	4	1	

加算評価項目	環境配慮項目	採用手法	①得点	換算係数	基本項目計
1. 周辺環境への配慮	自然生態系保全	■ 自然の地形を活かした配置 ■ ヒートポンプ	4	1	4.1
1.1 周辺環境への配慮	都市気候の緩和	■ 屋根緑化 ■ 壁面緑化	4	1	
1.2 周辺環境への配慮	周辺環境の汚染防止	■ 雨水の浸透 ■ 大気汚染の抑制	2	1	
1.3 周辺環境への配慮	熱負荷	■ 反射光・電波障害等	4	1	
2. 運用段階の省エネ・省資源	日射遮蔽	■ 庇 ■ 熱線吸収・反射ガラス	2	1	10.9
2.1 運用段階の省エネ・省資源	エネルギーの有効利用	■ タブラスキン・エアフロー・ウインドウ ■ コージェネレーション	6	1	
2.2 運用段階の省エネ・省資源	水資源の有効利用	■ 燃料電池 ■ 給送エネルギー	6	1	
2.3 運用段階の省エネ・省資源	廃棄物の削減	■ 蓄熱システム ■ 排水再利用	4	1	
3. 建物の長寿命化	長寿命	■ 雨水利用 ■ 太陽光発電	4	1	2.1
3.1 建物の長寿命化	高耐久性材料・工法の採用	■ ライトシェルフ・トラップ ■ 自然採光	4	1	
3.2 建物の長寿命化	環境負荷の少ない材料	■ 自然通風 ■ 風の塔・ナイトバージ	4	1	
3.3 建物の長寿命化	廃棄物削減	■ 太陽熱利用 ■ 地中熱	4	1	
3.4 建物の長寿命化	エコマテリアルの活用	■ 外気冷房 ■ やどりある面積・階高・床荷重	6	1	
3.5 建物の長寿命化	適正使用・適正処理	■ 機能変化に対応できる計画 ■ 耐久性を高める材料の使い方	4	1	
4. エコマテリアルの活用	環境負荷の少ない材料	■ 自然材料	4	1	1.2
4.1 エコマテリアルの活用	廃棄物削減	■ モジュール化・部材の標準化 ■ シェンジンシステム	4	1	
5. 適正使用・適正処理	適正使用・適正処理	■ シェンジンシステム ■ 自然通風	6	1	1.8
5.1 適正使用・適正処理	適正使用・適正処理	■ シェンジンシステム ■ 自然通風	6	1	

第3章 採用手法

- 1 周辺環境への配慮
- 2 運用段階の省エネ・省資源
- 3 建物の長寿命化
- 4 エコマテリアルの活用
- 5 適正使用・適正処理

1. 目的⁽¹⁾

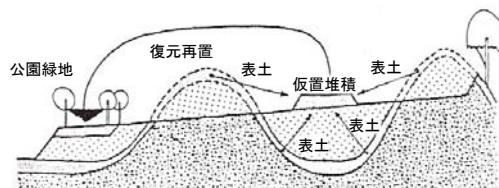
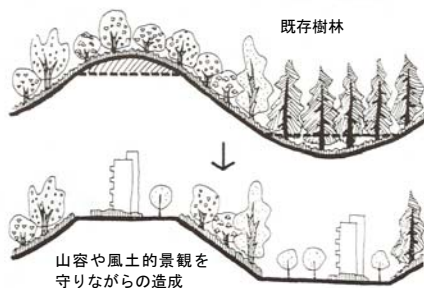
自然と共生する良好な都市環境の創造を目指し、動植物などの既存の自然環境の保全に配慮する。

- (1) 地形の変更を最小限にとどめ、既存の自然環境に与える影響の軽減を図る。
- (2) 生態的に配慮した質の高い緑地を保全若しくは創出するとともに、緑地を周囲の緑地と連結させること等により、既存の自然環境や生態系の保護・育成を図る。

2. 概要

開発におけるニーズの高度化・多様化に対応していく上で、地域との調和を保ちながら開発可能な範囲を検討することが必要である。地域の生態系を理解し山容や風土的景観の破壊を防ぐと共に、生態的に質の高い緑地を計画地内に保全し、更にこうした緑地を他緑地と連結させることによって地域の自然環境の充実を図る。

- (1) 自然の地形利用：地形の変更を最小限に留めた開発を基本として造成計画を行う。
- (2) 自然表土の保護：植物の生育に必要な腐葉土を豊富に含む表土は、一度破壊するとその再生は殆ど不可能である。(1cmの厚さの表土の形成に100年かかると言われている。)
- (3) 既存樹木の保全：既存樹木や樹林を活かし、自然生態系の物質循環の保全・都市や建物の微気象の緩和・身近なアメニティ作り等都市環境の質的向上に寄与する。



■望ましい造成⁽²⁾

3. 事例

■ アクロス福岡（福岡県福岡市）⁽³⁾

手前の天神中央公園の芝生と建物が繋がっていて、建物のルーフも公園として使われている。外の階段が回遊できる山道のようになっていて最上階にも上れるようになっている。



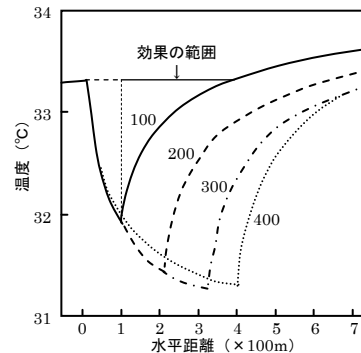
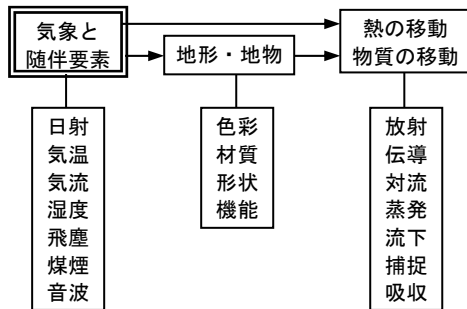
■ 横浜大さん橋国際客船ターミナル（神奈川県横浜市）⁽⁴⁾

建物の屋上は、ゆったりした2つの山形（やまなり）となっている。これは波のうねりをイメージしたもので、客船と港との融合を心がけたデザインとなっている。



4. 効果

現況の地形を活かして開発を行うことによって、現存する生物、および水や物質などの循環を保全することができるため、開発によって地域に及ぼすインパクトは軽減される。大気の温暖化や環境汚染等地球規模での環境問題に対しては、都市のヒートアイランド化の低減や省エネルギーなど、環境への負荷を軽減し、微気象の緩和や大気浄化機能、アメニティ向上や景観形成に貢献する。



■ 微気候に変化を与える方法⁽⁵⁾

■ 緑地付近での温度の変化（高さ 2m）⁽⁶⁾

5. 留意点

地域の気象や地形及び生態系等、その土地の有している自然環境特性を理解すると共に、その地形への人々の愛着や歴史的背景、文化の継承といった働きにも留意する。地上の生態系を把握すると共に、地下水流の切断や過湿になることにも注意しなければならない。敷地周辺を広域にとらえ、マクロな自然環境の調査分析から、順次段階を追ってミクロな敷地レベルの環境までを調査分析する必要がある。

6. 参考文献・出典

- (1) グリーン庁舎基準及び同解説（(社) 公共建築協会）
- (2) 緑空間の計画と設計（(財) 経済調査会）
- (3) 仲磨邦彦建築設計事務所ブログ http://blogs.dion.ne.jp/k_nakama/archives/9340687.html
- (4) 横浜市港湾局提供
- (5) 環境緑化における微気象の設計（鹿島出版会）
- (6) 土の環境圏（株）フジ・テクノシステム）
- (7) 神奈川県環境配慮型公共施設設計指針（神奈川県都市部）

1. 目的

企業等においては、豊かな自然環境を生み出すことによる地域の環境向上への寄与であり、学校においては、子供たちが自然とふれ合い、人と生き物が共生する環境について考える教育・学習の教材でもある。

2. 概要

ビオトープとは、生き物（Bio）がありのままに生息活動する場所（Top）という意味の合成されたドイツ語である。開発優先への反省にたち、自然が自ら再生できるように人間が配慮する運動として、1970年代にドイツで始まった。本来は自然環境そのものがビオトープではあるが、生き物が住みにくい都市部などで、人間によって再構成された自然環境をとくにビオトープといっている。

3. 効果

- (1) 豊かな自然環境を生み出すことによる地域の環境向上への寄与
- (2) 子供たちへの自然生態系や環境保全についての学習効果

4. 事例

■ (株)ロック・フィールド静岡ファクトリー（静岡県磐田市）⁽¹⁾

工場排水を浄化する電力の調達手段として、風力発電を導入している。クリーンな電力によって浄化された水は、メダカなどの多様な水棲動物が生息する美しいせせらぎとなって敷地内をめぐり、水辺の植物が繁茂し多くの野鳥が訪れる豊かな自然環境を生み出している。



■工場排水が浄化されたせせらぎ

大気	大地	水	生態系	資源	廃棄物	周辺	健康
----	----	---	-----	----	-----	----	----



■風車により風力発電された電力は、せせらぎの浄化にも寄与している

5. 留意点

ビオトープを建設すればそれで終わりではなく、維持管理や運営に労力や経費が必要となる。そのためには、魅力的で関心を集め、労力や経費が負担とならない工夫及び存続させていく意義が必要である。

6. 参考文献・出典

(1) (株)ロック・フィールド提供

1. 目的

公共施設は、地域住民との結びつきが強く、幅広く利用される施設であることから、緑化の推進により親しみのある空間を創造・提供することが必要である。

都市の中では比較的広い空間をまとめて保有している施設の一つであり、緑化を行う余地が比較的多く残されていることから、屋上・ベランダ・壁面等の建築空間の緑化を隣接する公共施設、街路、公園緑地等の緑との連続性を保ちながら図る。

2. 効果

都市空間における「緑」の効力は、以下に示す通り非常に多くのものがある。

- (1) 生態環境：生物の多様性の保全、緑のネットワーク、食物連鎖、生き物との交わり、都市型生態系の保全
- (2) 環境心理：潤い環境、情操教育、健康感、季節感、ランドスケープ、視覚の充実、レクリエーション
- (3) 温熱環境：都市気象の緩和、微気候の緩和、日射調整、熱放射の緩和、省エネルギー
- (4) 環境保全：都市型洪水防止、延焼防止、防風・通風、大気浄化、煤塵除去、防音、芳香、CO₂吸収

3. データ

■大気浄化量の試算「川崎市 150 m²住宅」⁽¹⁾

- 落葉広葉樹高木 3本
 - 常緑広葉樹高木 2本
 - 中低木 45本
 - ・年間総 CO₂ 吸収量 = 893 kg/年
 - ・年間総 SO₂ 吸収量 = 295 g/年
 - ・年間総 NO₂ 吸収量 = 403 g/年
- 乗用車 1 台が 1,600Km 走行して排出される



■クスノキ単木の形状別年間総 CO₂ 吸収量(推定)⁽¹⁾

胸高直径	10cm	20cm	30cm	40cm	50cm
CO ₂ 吸収量	180 kg/本・年	420 kg/本・年	640 kg/本・年	900 kg/本・年	1,200 kg/本・年
SO ₂ 吸収量	67 g/本・年	160 g/本・年	240 g/本・年	330 g/本・年	440 g/本・年
NO ₂ 吸収量	90 g/本・年	210 g/本・年	320 g/本・年	450 g/本・年	600 g/本・年

大気	大地	水	生態系	資源	廃棄物	周辺	健康
----	----	---	-----	----	-----	----	----

4. 事例

■ 東京都庁(新宿区)⁽²⁾

庁舎の外構の緑化は、公園とも思えるほど緑量が多く、大気浄化効果の他にも都民の憩いの場になっている。



■ 区立松江第一中学校(江戸川区)⁽²⁾

学校と幹線道路との間の緑道。学校敷地内の植栽と相まって、緑豊かな環境保全林を形成している。



5. 参考文献・出典

- (1) 都市建築空間総論編 <http://www.erca.go.jp/taiki/video/pdf/jyoka01.pdf>
 (2) 都市建築空間緑化編 <http://www.erca.go.jp/taiki/video/pdf/jyoka02.pdf>

1	周辺環境への配慮	都市気候の緩和	屋根緑化	1/2
---	----------	---------	------	-----

1. 目的

- (1) 建築物の屋上等を緑化すると、日射の遮蔽効果により、屋上等からの熱の焼き込みを防止し、室温の上昇を抑制する。
- (2) 緑化による省エネルギー効果は、電力消費ひいては化石燃料消費の削減につながることから、大気を浄化する。
- (3) 土地の制約が大きい都市の市街地では、今後、緑地の飛躍的な拡大を図ることは困難であり、建築物の屋上・ベランダ等、従来利用されることの少なかった建築空間を活用し、“憩いの場”とする。

2. 概要

屋上緑化の方法は、適用する建物の用途だけでなく、緑化目的、費用など施主あるいは設計者の要望などによって変化し、草本類による「平面的緑化」、草本類と木本類による「立体的緑化」、野鳥や昆虫などの生息空間を含む「ビオトープ緑化」の3種類に分類することができる。屋上緑化方法の選定は、緑化目的、求められる機能、建物への荷重負担、経済性、適用箇所を勘案して決定する。

- (1) 平面的緑化は、乾燥に強いマンネングサ、マツバボタンなどのセダム類、芝、ツル性食物、各種雑草などの草本類による高さ方向の広がりが少ない方法といえる。積載荷重が40~100kgf/m²程度と小さくすることができるので、建物への負担が少なく、植生によってはメンテナンスも少なく済むなどのメリットがある。多くの機能を求めず、管理手間を少なくしたいのであれば、この方法が最適といえる。適用箇所としては、荷重制限のある既存建物、勾配屋根、構想建物屋上などが考えられる。
- (2) 立体的緑化は、草本類に加えて、灌木や喬木といった木本類をバランスよく配置した方法である。機能面で優れており、積載荷重も土壌厚によって150~350kgf/m²程度にでき、施工コストも平面的緑化と比較しても遜色のない価格にすることもできる。一方、灌水や植物の剪定などの管理が多く必要となり、維持管理の経費が若干多くかかることになる。適用建物としては、事務所ビルや集合住宅などが挙げられる。
- (3) ビオトープ緑化は、これに加えて、小川、池など水辺環境や多様な生き物の生息空間である「ハビタット」を備えた生き物を誘致・保全できる生態系に配慮した方法です。機能面ではもともと優れており、最上級の方法といえるが、積載荷重が大きくなること、建設費および維持管理日が高くなることがデメリットといえる。

大気	大地	水	生態系	資源	廃棄物	周辺	健康
----	----	---	-----	----	-----	----	----

3. 事例

■ 三木総合防災公園の屋内テニス場「ビーンズドーム」(兵庫県三木市)⁽¹⁾



冷暖房を設置しないエコドームであり、直射日光による屋根からの熱伝導を軽減することを目的として、ドーム側面 7,024 m²のステンレス屋根の上に 30 cm角の保水板ユニットを施設し、その上にネットを設置の上、芝生種子入りのEソイル複合人工土壌 60mm を吹付けて緑化している。

最大角度 73 度と急勾配で設計上の荷重制限が 100kg/m²と厳しい大規模側面を緑化するため、急勾配でも崩れず軽量で、堆肥化による土壌の痩せないスギ・ヒノキ樹皮を主材としたEソイル複合土壌を採用し、勾配側面にムラなく灌水するため薄層基盤に灌水チューブを埋設しているほか、植栽基盤下全面に敷設された保水板つきユニットに雨水を貯留し、灌水量を減らす等の様々な技術的な工夫を行い、他に例を見ないユニークな緑化を実現している。

緑化工事費は電気代 4 年間で減価償却し、酸素の年間産出量は大人 70~100 人分呼吸に必要な量に相当する。

■ イオン豊中緑丘ショッピングセンター(大阪府豊中市)⁽²⁾

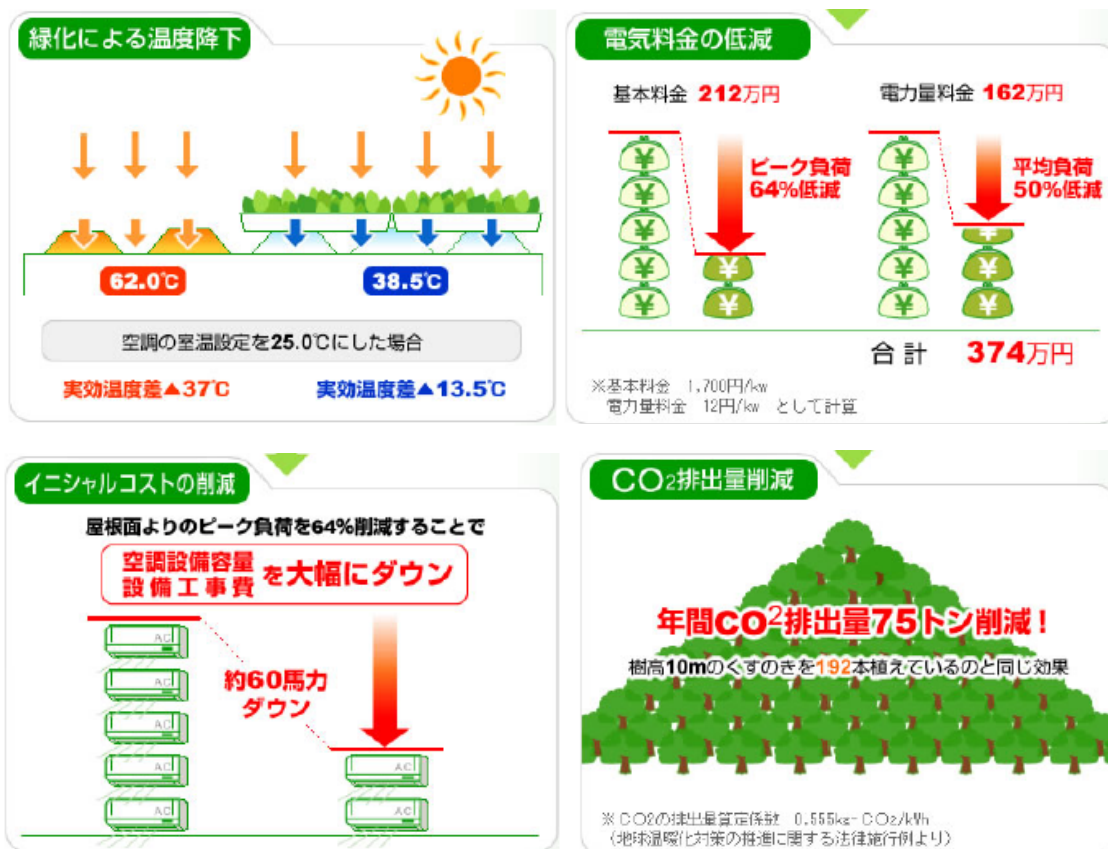
緑化面積 4,671 m²、折板屋根



4. 効果

- (1) 環境保全（エコロジー）
- (2) 経済性（エコノミー）
- (3) 景観形成
- (4) 憩い・レクリエーション
- (5) 広報効果・CI（コーポレートアイデンティティ）

■イオン豊中緑丘ショッピングセンター(大阪府豊中市)で試算⁽²⁾



5. 留意点

屋上・ベランダ等の人工地盤上に緑化を行う場合、トラブルで最も多いのは漏水であるが、防水の徹底を図るほか、建築物の積載荷重との関連や屋上付属施設・設備との関連など、植栽計画と建築計画との調整が不可欠である。

(1) 建築

- ① 植栽箇所は、生育環境条件のほかに屋上の付属施設や避難路等を十分考慮して決定する。

大気	大地	水	生態系	資源	廃棄物	周辺	健康
----	----	---	-----	----	-----	----	----

- ②建築構造上、積載荷重が重要となるが、樹木の生長増加分を含め十分な安全性を見込んで検討するとともに、荷重を広く分散させて植栽する。
- ③建物内部への漏水を防ぐため、防水層の保護など、防水対策の徹底を図る。
- ④地下からの水分の供給がなく、乾燥しやすいため、散水栓の設置など十分な給水対策を行う。
- ⑤漏水防止のため、ルーフトレインの目詰まり防止など、植栽地内に水を長時間滞留させることのないよう十分な排水対策を行う。
- ⑥エレベーター施設、給水槽等の屋上付属施設との調整や、避難路の確保など、他の利用目的との調整を図る。

(2) 植栽

- ①都市建築空間では、場所によって環境圧が著しく異なるため、これらの環境圧を十分考慮して植栽箇所を選定する。
- ②理化学性に優れた土壌を用いて、植栽する植物に見合った十分な厚さの土壌厚を確保する。建築構造上で制約がある場合は、軽量の土壌改良材の混合や人工軽量土壌の利用を図る。
- ③乾燥しやすいため、保水性の高い土壌や土壌改良材を用いる。また排水層の整備を図り、十分な排水対策を行う。
- ④都市の建築空間は乾きやすいため、植物の生育を維持するためには灌水が必要である。特に高架下など降水のない場所では、灌水施設は欠かせない。
- ⑤植栽木の根の伸長による漏水の危険を防ぐため、根の侵入に耐え得る防水層を整備するなど、防根対策の徹底を図る。
- ⑥風が強い割に土壌厚が薄くならざるをえないことが多いので、風倒防止のための支柱や土壌飛散防止のための地被植物の導入・マルチングなど、十分な防風対策を行う。
- ⑦建築空間の厳しい環境圧に耐え得るよう、耐乾性・耐風性のある樹種を主に選定するとともに、植栽構成は無理な単木植栽は避け、高木・中木・低木・地被植物を適宜組み合わせるなど、配植を工夫する。

6. 参考文献・出典

- (1) E ROOF プロジェクト <http://www.eroof.jp>
- (2) 屋上緑化システム http://www.bgpro.jp/result/ieon_toyonakasc.html
- (3) 都市建築空間緑化編 <http://www.erca.go.jp/taiki/video/pdf/jyoka02.pdf>

1	周辺環境への配慮	都市気候の緩和	壁面緑化	1/1
---	----------	---------	------	-----

1. 目的

都市建築空間の緑化の手段として、建築物の面積の多くを占め、ほとんど未利用であった壁面を新たな緑地空間としてとらえることは有効である。外壁面への日射を遮り、建物内部への熱貫流を低減し、無機的な壁面の景観に潤いを与え、都市生活の快適性を向上させる。

2. 概要

緑化形式		緑化方法	適用植物	備考
壁面被覆	壁面登はん	植物を壁面に直接付着させて登はんさせる	付着性ツル植物	壁面の素材・仕上げが重要。滑面は付着が困難
	格子登はん	壁面に設置した格子に植物を絡ませて、又は誘引して登はんさせる	巻付き性 引掛り性 付着性ツル植物	付着性ツル植物は誘引必要。建物回りの植栽地
	壁面下垂	屋上に植栽した植物を壁面に下垂させる	ツル植物 ツル性植物	屋上に植栽地を確保
	プランター設置	バルコニー・ベランダや窓際に置いたプランターに植物を植える	ツル植物 ツル性植物 一般低木	プランター設置スペースの確保
	壁面植栽	壁面にはりつけた培地に直接植物を植える	特殊な草本類	培地（緑化ポケット等）の設置耐久性に難有
壁前植栽	建築物に接して一般の高木・中低木等を植栽する	一般高木 一般中低木		

3. 事例

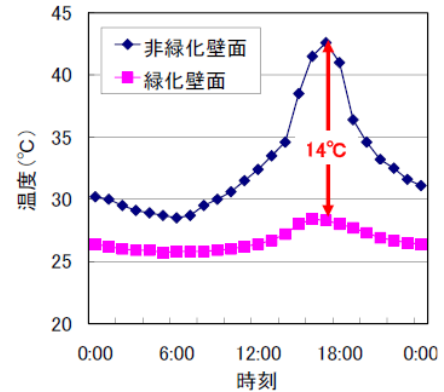
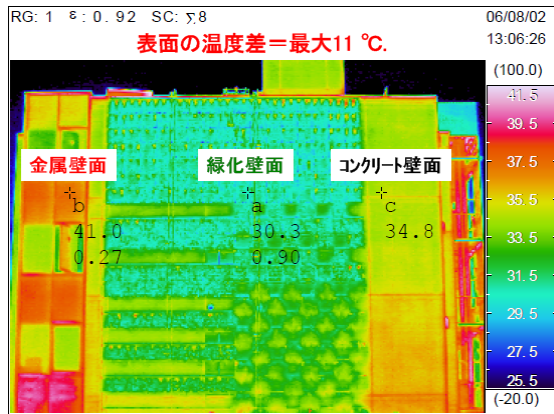
■東京都中央区オフィスビル⁽¹⁾



■浜名湖花博トイレ⁽¹⁾



4. 効果



■大阪大学 FRC 棟で緑化壁面の表面温度を観測 (2)

■大阪大学 FRC 棟で時刻ごと壁面温度を観測 (2)

ツル植物であるアケビを用いて住宅の南側壁面にスクリーンを設け、建物の空調に係わる省エネルギー効果の実証試験を行った。試験の方法としては、栽培ワゴンに縦横約3mのアケビによるスクリーンを作り、建物の南側窓の前面にこのスクリーンを設置した棟と設置しない棟とで一定温度に維持するために必要な冷房運転の消費電力量を比較している。植物スクリーンを設置した場合、設置しない場合に比べて21~42%、平均でも30%以上もの電力消費の削減効果が得られた。

5. 留意点

壁面緑化を行う都市の建築空間は、植栽基盤の制約や様々な環境圧をこうむるなど、通常の植栽地に比べると極めて厳しい条件下にある。また、植栽後の維持管理が容易に行えないような場所も多い。

このため、緑化に当たっては、以下のような点に十分留意して実施する必要がある。

- ① 植栽基盤の整備を十分に行う。
- ② 導入する植物の適切な選択を行う。
- ③ 導入する植物の特性に応じて必要な登はん補助資材を設ける。
- ④ ツル植物の伸長生長は速いが、被覆するには比較的時間を要する。
- ⑤ 特に、大気浄化の面では、接道部の建築物壁面、石塀、遮音壁等汚染物質発生源近傍での植栽が効果的である。

6. 参考文献・出典

- (1) 榊杉孝の壁面緑化システム <http://www.hekimenryokuka.com/index.html>
- (2) 清水建設(株)技術研究所・みのる産業(株)提供
- (3) 都市建築空間緑化編 <http://www.erca.go.jp/taiki/video/pdf/jyoka02.pdf>

1. 目的

道路や通路を透水性舗装として、敷地内に雨水浸透施設を設けることにより、水循環の再生を図ると共に、以下の目的を達成する。

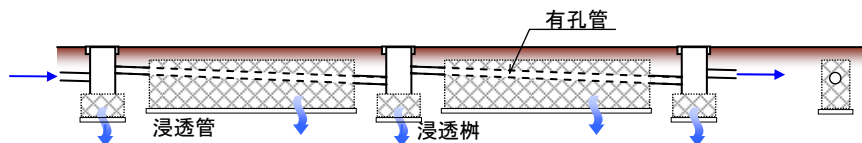
- (1) 洪水時に河川や下水道への流出量を抑制し、治水面での安全性の向上を図る。
- (2) 地下水を涵養し、地下水位の低下を防ぐ。
- (3) 河川の平常水を増加させ、水位・水質改善に寄与する。
- (4) 地中の乾燥化を防ぎ、生態系の保護、都市における水循環系の保全・再生、微気候の改善に寄与する。

2. 概要

雨水浸透施設には以下の種類のものがある。

a. 浸透地下トレンチ

掘削した溝に砕石を充填し、さらにこの中に浸透柵と連結された有孔管を設置することにより雨水を導き、トレンチ側面および底面から不飽和帯を通し地中へ帯状に分散させる施設。

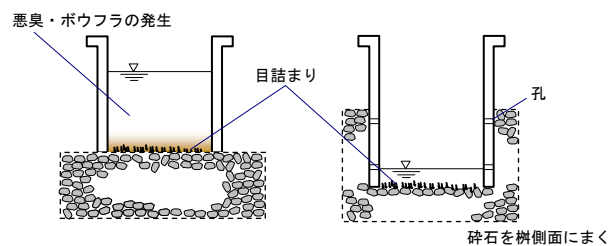


<悪い例>

<良い例>

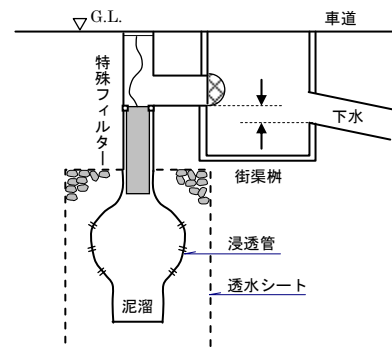
b. 浸透柵

柵の周辺を砕石で充填し、集水した雨水をその砕石面等より、不飽和帯を通して、分散浸透させる柵。



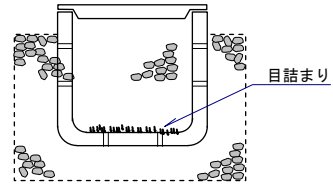
c. 浸透装置

道路及び周辺地区雨水を処理する。特殊フィルターを使用し、構造をピークカット方式とする。(豪雨時の雨水が地表へ溢れるのを防ぐ)



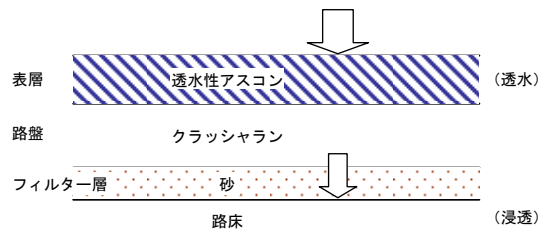
d. 浸透側溝

側溝のまわりを碎石で充填し、主としてその側面部より、分散浸透させる側溝類をいう。



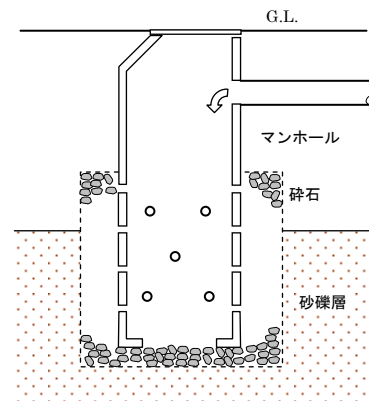
e. 透水性舗装

舗装体を通して雨水を直接路床へ浸透させ、地中へ還元する機能をもつ舗装をいう。降雨は、透水性表層、透水性路盤、フィルター層を通して路床に染み込んでいく。路面に水溜まりが出来ず、歩行性がよい。晴天時には太陽光の乱反射を軽減する。アスファルト系・樹脂系・コンクリート系・ブロック系などがある。



f. 浸透井

井戸を通して雨水を地中に導き、壁より浸透させる施設。浸透面積が小さく、水が地層に浸入する境界が水中にあることで、空気による有機物の分解が進まず、注入水中に含まれる懸濁物により、目詰まりが進行し寿命が短い。



1	周辺環境への配慮	都市気候の緩和	雨水の浸透 (地下水の涵養)	2/2
---	----------	---------	-------------------	-----

3. データ

■浸透施設の浸透量⁽¹⁾

施設名	浸透層の地質	設計浸透能力	説明
道路浸透柵	新規ローム、黒ぼく	$1.8\text{m}^3/(\text{m}\cdot\text{hr})$	標準寸法 $1\text{m}\times 1\text{m}$ の値。 延長 1m 当たり。
	砂礫	$2.3\text{m}^3/(\text{m}\cdot\text{hr})$	
浸透トレンチ	新規ローム、黒ぼく	$0.7\text{m}^3/(\text{m}\cdot\text{hr})$	標準寸法 $0.75\text{m}\times 0.75\text{m}$ の値。延長 1m 当たり。
	砂礫	$1.0\text{m}^3/(\text{m}\cdot\text{hr})$	
浸透柵	新規ローム、黒ぼく	$0.7\text{m}^3/(\text{m}\cdot\text{hr})$	底面積 1m^2 当たりの値。 柵内水位を 1m とする。
	砂礫	$1.0\text{m}^3/(\text{m}\cdot\text{hr})$	
透水性舗装	新規ローム、黒ぼく	20mm(歩道) : $2\text{m}^3/100\text{m}^2$	貯留量とする。
透水性平板		20mm(歩道) : $2\text{m}^3/100\text{m}^2$	貯留量とする。
浸透U字溝		$1.0\text{m}^3/(\text{m}\cdot\text{hr})$	延長 1m 当たり。
浸透井 浸透池	新規ローム、黒ぼく	$1.0\times 10^{-4}\text{cm}/\text{sec}$	透水係数に相当する。
	砂礫	$1.0\times 10^{-4}\text{cm}/\text{sec}$	

■土地利用別浸透能力 (mm/hr)⁽¹⁾

畑地	130~	植栽	14~100(50)	裸地	1~ 8(2)
林地	60~	草地	18~ 23(20)	グラウンド	2~ 10(2)
芝地	50~	造成地	2~ 50(2)		
透水性舗装	20 (歩道)、50 (駐車場)				

大気	大地	水	生態系	資源	廃棄物	周辺	健康
----	----	---	-----	----	-----	----	----

4. 効果

■浸透施設の特徴と問題点

施設名	特 色	主 な 問 題 点
a. 浸透地下トレンチ	① 浸透量が多く、長期の使用でも目詰まり現象の発生が小さい。 ② 地下埋設のため土地利用が可能。 ③ コストが安い。	① トレンチ掘削する細長い場所がある。
b. 浸透柵	① 敷地内の狭い場所への設置が可能。	① 浸透能力はきわめて小さく、1施設当たり多数設置するか、トレンチを併設しないと雨水流出抑制効果はあがらない。
c. 浸透装置	① 道路雨水等、汚染雨水の処理に適している。 ② 狭い場所でも設置できる。 ③ 既設公設柵に自在に取り付けられる利便性がある。	① 設置コストが地下埋管（トレンチ）に比べて高い。
d. 浸透性側溝	① 境界の施設利用の形で設置できる。	① 地表施設であるため、土地占有の問題がある。
e. 透水性舗装	① 勾配のない場所では雨水の貯留量が期待できる。	① 造成により自然土のもつ間隙及び団粒構造が破壊され、治水に役立つ浸透能は期待し得ない。表面の浸透現象を路床での浸透と錯覚するケースが多い。 ② 表層の目詰まりが著しく、洗浄して舗装表面の透水性はあがっても路床のわずかな浸透能もSS沈殿により、更に減退する。
f. 浸透井	① 場所を取らず設置することができる。	① 礫層注入の場合、地下水汚染の危険性がある。 ② 狭い井戸壁のため、懸濁物の濃度が僅かであっても、蓄積により目詰まりを招来する。 ③ 懸濁物が水中にある時、空気が絶たれ、有機物の好氣的分解が期待できず、目詰まりの回復は困難。

5. 留意点

浸透した雨水は、そのまま地下水脈へと合流していくため、もし浸透する過程で汚染物質の混入があるとするなら、それは即ち地下水汚染となってしまう。雨水の流れる面の配慮が必要となってくる。

浸透施設の構成部材の間隙を縫って浸透するため、ゴミや塵埃等の目詰まりにより能力低下をする場合がある。また、地階のある近接した建物の間に浸透施設を敷設しても能力低下の可能性があるし、伏流水が自噴するような地域でも効力は発揮されない。

6. 参考文献・出典

- (1) 東京都雨水貯留・浸透施設技術指針（東京都総合治水対策協議会）
- (2) 建築環境技術ノート（（財）日本建築センター）

1	周辺環境への配慮	周辺環境の汚染防止	水質汚濁の抑制	1/2
---	----------	-----------	---------	-----

1. 目的

自然水質レベルを保持することは、水利用の観点はもとより、環境を保全するという観点からきわめて重要となる。

2. 概要

自然循環系の望ましい自然水質レベルとして「水質に係わる環境基準」が定められ、人工循環系に対する保全水質レベルとして「水質汚濁防止法」等が定められている。水質に係わる環境基準は、公共用水域の水質基準で、基準値は水域の利用目的と適用性ごとに設定されている。水質汚濁防止法では、公共水域の環境保全を図るための排水基準で、特定事業場の公共用水域への排水について定められている。

公共下水道が整備されていない地域においては、建物からの排水を浄化槽で処理してから放流する必要がある。又、公共下水道が整備されている区域であっても、有害物質や環境を汚染するような物質を含む汚水を排出する恐れのある施設は適切な処理の後に下水道に放流しなければならない。

■水処理の目的別処理目標水質と主たる除去対象物質⁽¹⁾

水処理の目的	原水種別	処理目標水質	主たる除去対象物質
下水道放流	事業系排水	下水道への放流水質基準 (下水道法・除害施設の基準)	pH・BOD・SS・n-ヘキサン抽出物質・有害物質
公共用水域放流	事業系排水	排水基準 (水質汚濁防止法・湖沼法)	pH・BOD・SS・COD・n-ヘキサン抽出物質・界面活性剤・有害物質・窒素・リン
	公共下水	放流水質基準(下水道法) 排水基準(水質汚濁防止法)	pH・BOD・SS・COD・大腸菌群数・n-ヘキサン抽出物質・窒素・リン
	生活排水 (し尿・雑排水)	放流水質基準 (建築基準法・浄化槽法) 排水基準 (水質汚濁防止法・湖沼法)	pH・BOD・SS・COD・大腸菌群数・n-ヘキサン抽出物質・窒素・リン

pH(水素イオン濃度):

pH=7 が中性であり、値が小さいと酸性、大きいとアルカリ性を表す。pH が小さいと、配管等の金属の腐食が早くなる。

BOD(生物学的酸素要求量):

水中に含まれる有機物等が微生物により分解される過程で消費される酸素量。

COD(化学的酸素要求量):

排水中に含まれる有機物等が酸化剤によって酸化された時に消費される酸素の量。

SS(浮遊物質):

水中に存在する浮遊性物質と溶解性物質に大別される懸濁物質。水分を蒸発すると残留するもの。

n-ヘキサン抽出物質:

排水中に含まれる比較的揮発しにくい炭化水素・炭化水素誘導体・グリース・油状物質等であり、厨房排水の動植物性油脂が代表的である。

大気	大地	水	生態系	資源	廃棄物	周辺	健康
----	----	---	-----	----	-----	----	----

■三次処理

排水処理において、処理の順序を表す用語で、一次処理といわれるスクリーンや沈殿分離処理、二次処理といわれる活性汚泥法等による生物処理の後に付加する処理をいう。三次処理を行う目的と除去対象物質との関係を以下に示す。

■三次処理の目的と除去対象物質⁽²⁾

三次処理の目的	除去対象物質
① 環境基準の維持達成	コロイド・浮遊物質、BOD、COD
② 総量規制の達成	COD
③ 富栄養化の防止	窒素・リン、(COD)
④ 処理水の再利用	コロイド・浮遊物質、BOD、COD、色・臭気、細菌・ウィルス、ABS
⑤ 周辺住民への対応	コロイド・浮遊物質、色・臭気、ABS

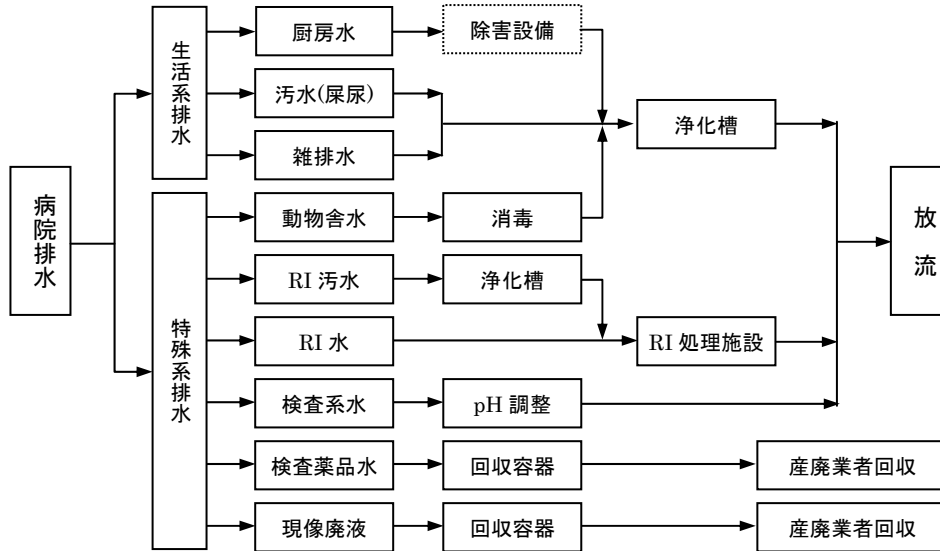
※ABS：アルキルベンゼンスルホン酸塩の略。石油製品を原料とし、化学的に合成して製造される、いわゆる合成洗剤。

3. データ

■汚濁物質と一般的な排水処理法⁽²⁾

汚濁物質	発生施設	一般的な排水処理方法
酸・アルカリ (pH)	大学、研究所、試験所、病院、メッキ工場、化学工場等	中和法
BOD	発酵、と畜場、パルプ、皮革、食品工場等	好気性処理（活性汚泥法・回転円板法・接触ばつ気法・酵母処理法等） 嫌気性処理（標準消化法・高速消化法）
COD	クリーニング工場、化学工場、自動車整備工場等	好気性処理・オゾン酸化法・活性炭吸着法・嫌気性処理
窒素	同上	生物学的硝化脱窒法・イオン交換法・アンモニアストリッピング法
リン	同上	凝集沈殿法・生物学的脱リン法
浮遊物質 (SS)	水産物・農産物加工、砂利洗浄、選鉱、洗炭、鉄鋼等の各工業	スクリーン法・普通沈殿法・凝集沈殿法・濾過法
重金属 (シアン・銅・亜鉛・鉛・カドミウム・クロム・水銀等)	メッキ工場、研究所、病院、化学工場、電気機器・電子部品製造工場等	水酸化物沈殿法・イオン交換法・活性炭吸着法・アルカリ塩素法・硫化物沈殿法
有害化学物質	ゴルフ場の雨水排水、製薬工場、金属製品工場、半導体工場、洗濯工場等	UV-O3・活性炭吸着法
油分（動植物油・鉱物油）	食品工場、レストラン・ホテルの厨房、石油精製・石油化学工場、機械製作工場等	浮上分離法・吸着法・酵母処理法（動植物油脂）
RI（放射性同位元素）	研究所、工場、病院、診療所等	貯留減衰法、希釈法、凝集沈殿法、イオン交換法、蒸発法、中空糸膜法

病院排水は、特にその排水の種類が多岐に渡るため、注意を要する。



※ RI : 放射性同位元素

■病院排水と一般的な処理方法（下水道へ放流の場合は浄化槽設備不要）⁽²⁾

■厨房排水除害施設の実施例⁽¹⁾

処理方式	指標	原水 [mg/l]	処理水 [mg/l 以下]
流入 → 原水槽 → 凝集反応槽 → 浮上分離槽 → 分配槽 → 放流 凝集反応槽 → 加圧槽 → 脱水 → 搬出 浮上分離槽 → 脱水 → 搬出	BOD SS n-hex	600 150 200	100 20 30
流入 → 調整槽 → 浮上分離 → 回転円版 → 沈殿槽 → 放流 浮上分離 → 油脂 → 搬出 回転円版 → 汚泥 → 搬出	BOD SS n-hex	最大 3000 平均 800 最大 1200 平均 750 最大 1100 平均 200	600 600 30
流入 → 調整槽 → スキーマ → ばっ気槽 → 沈殿槽 → 放流 スキーマ → 脱水 → 搬出	BOD SS n-hex	最大 1200 平均 600 最大 1000 平均 600 最大 1000 平均 250	300 300 30
流入 → 貯留槽 → 反応中和槽 → 浮上分離槽 → 放流 浮上分離槽 → 油脂 → 搬出	BOD SS n-hex	750 400 150	300 300 30

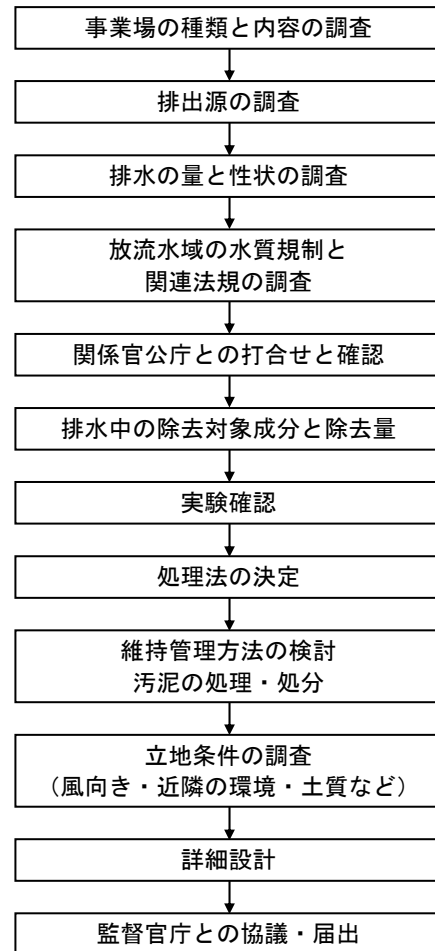
注) n-hex : ノルマルヘキサン抽出物質

4. 留意点

事業場排水の水質は業種によって様々であるが、主な汚濁物質は有機物（BOD）、浮遊物（SS）、油脂、酸・アルカリ水、重金属である。これらの排水を放流する場合には水質汚濁防止法、県の防止条例、特定地域においては COD 総排出量が適用される。下水道へ放流の場合には、下水道排出基準が適用される。また、処理後の汚泥は有害物質を含むため、産廃業者に処理を委託する。

一般の河川または海域に直接放流の場合には、放流地域によって自治体の定める上乘せ規制値があるため、所在地の監督官庁へ問い合わせる必要がある。

■排水処理設備計画の手順⁽¹⁾



5. 参考文献・出典

- (1) 空気調和・衛生工学便覧第12版 4. 給排水衛生設備設計篇
((社) 空気調和・衛生工学会)
- (2) 空調・給排水の大百科 ((社) 空気調和・衛生工学会)
- (3) 空気調和・衛生用語辞典 ((社) 空気調和・衛生工学会)

関連条例

水質汚濁防止法第3条第3項に基づく排水基準に関する条例

1	周辺環境への配慮	周辺環境の汚染防止	大気汚染の抑制	1/1
---	----------	-----------	---------	-----

1. 目的

建築物から排出される大気汚染物質は、主にボイラやエンジン・タービンから排出される硫黄酸化物・窒素酸化物・煤塵等であり、電力や熱・動力を得るための燃料を燃焼する時に発生するものである。これらは酸性雨の原因であり、人体へも悪影響を及ぼす。

大気汚染物質を減少させるには以下のことが挙げられる。

- (1) 燃料の使用量を減らす。(省エネルギー)
- (2) 単位排出量の少ない燃料を使用する。(クリーンエネルギー)
- (3) 燃焼機器の改善により排出量を減らす。(良好なメンテナンス)

また、日常の生活においても、「静岡県生活環境の保全等に関する条例」に基づき、野焼きなどの屋外における燃焼行為が規制されている。規制の対象となる物は以下の8種類である。

紙・木材（伐採木及び木の枝を含む）・油（有機溶剤を含む）・厨芥類
合成樹脂・布・ゴム製品・皮革

2. 概要

各種エネルギーの環境性を見ると以下の特徴がある。

(1) 電力

発電所の構成比率（火力・水力・原子力・その他）によって環境性は変わる。よって、電力会社や時間帯で違ってくる。また、需要端（個々の建築物）では排ガスを発生しないので、その部分だけをとれば非常にクリーンなエネルギーである。しかし、遠方まで送電するため、ロスが生まれてくる。

(2) A重油

エネルギー単価は安いですが、硫黄含有率・窒素含有率が高い。

(3) 天然ガス

硫黄を含まないため、環境性に優れる。しかし、普及率が低いため、地域によっては採用できない。

また、燃焼を伴わないエネルギーシステムの採用も、近年増えてきている。（太陽熱温水器，太陽光発電，風力発電，燃料電池 等）

環境省の調査によると、日本におけるダイオキシン類（PCDD、PCDF）の排出量のうち約9割が身の回りのごみや産業廃棄物を焼却する際に発生すると推定されている。

ダイオキシンはプラスチック類などを燃やしたときに発生する猛毒の有機塩素化合物の一種で、強い発癌性があると指摘されている。焼却炉の燃焼状態や燃焼温度と密接な関係があり、燃焼ガスの完全燃焼と高温燃焼（850℃以上）により、その発生を抑制することができる。

大気	大地	水	生態系	資源	廃棄物	周辺	健康
----	----	---	-----	----	-----	----	----

3. データ

■大気汚染物質の環境基準と人体への影響⁽²⁾

大気汚染物質	環境基準	人体への影響
二酸化窒素 (NO ₂) [窒素酸化物 (NO _x)]	1 時間値の日平均が 0.04~0.06ppm のゾーン内かそれ以下	酸性雨や光化学大気汚染の原因。高濃度 で呼吸器に悪影響。
浮遊粒子状物質	1 時間値の日平均が 0.10mg/m ³ かつ 1 時間値が 0.20mg/m ³	粒径 10 μm 以下の微粒子で空气中に長期 間浮遊し、呼吸を通じて肺や気管に沈着 して悪影響を及ぼす。
二酸化硫黄 (SO ₂) [硫黄酸化物 (SO _x)]	1 時間値の日平均が 0.04ppm かつ 1 時間値が 0.1ppm 以下	喘息の原因。酸性雨の原因物質。
一酸化炭素 (CO)	1 時間値の日平均が 10ppm かつ 1 時間値の 8 時間平均が 20ppm 以下	血液中のヘモグロビンと結合し、酸素を 体中に運搬する能力を阻害。
光化学オキシダント	1 時間値が 0.06ppm 以下	二次的に生成される酸化力の強いオキシ ダントが粘膜・呼吸器に悪影響を及ぼす。

■SO_x・NO_x の発生源と排出抑制対策の概要⁽³⁾

	発原因	排出抑制の手法	発生源の特徴と環境改善の動向
SO _x	・硫黄を含む化石燃料の燃焼	1. 硫黄を含まない燃料の採用 2. 排ガスからの SO _x の除去	SO _x 発生源は燃料に含まれる硫 黄分の酸化によるものが大部分
NO _x	・窒素を含む燃料の燃焼 ・空气中に含まれる窒素の 高温燃焼による酸化	1. 窒素を含まない燃料の使用 2. 燃焼中の酸素供給の低減 3. 燃焼温度の低下 4. 排ガスからの NO _x の除去	空気中の燃焼一般で NO _x が発生 するため、工場・自動車・家庭 の厨房・暖房等発生源は広範囲 に及ぶ

4. 留意点

建築物に投入されるエネルギーは、主に動力・照明用電力、空気調和設備の温熱源・冷熱源と給湯熱源である。どの燃料を採用するかは、その建設地のインフラによるところが大きい。経済性・環境性・安全性を総合的に検討して決定するものである。

5. 参考文献・出典

- (1) 関係省庁パンフレット ダイオキシン類
(環境省水・大気環境局総務課ダイオキシン対策室)
- (2) 空調・給排水の大百科 ((社) 空気調和・衛生工学会)
- (3) 公害防止の技術と法規 大気編 (産業公害防止協会)

関連条例

光化学オキシダント緊急時対策実施要項

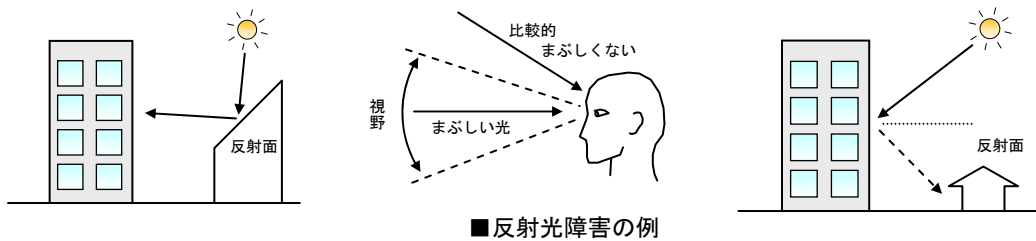
1	周辺環境への配慮	周辺環境の汚染防止	反射光障害・電波障害・ビル風・騒音・振動	1/1
---	----------	-----------	----------------------	-----

1. 目的

都市環境の中での建築を計画する場合、周辺へ及ぼす影響は、建物単体の計画的配慮で解決するものから、地域レベルの問題に及ぶものまで多種多様である。そんな中で、周辺地区の都市環境として必要とされる環境指標の科学的設定や、建物が及ぼす影響の科学的な予測を行って計画に反映させることが必要になる。

2. 概要

(1) 反射光障害：人間の視野は水平から下向きに広がっており、水平方向からの反射光に対して眩しさを感じることが多い。トップライトの斜めガラスに、日中の太陽高度の高い時間帯に強い反射光が平行光として発生し、隣接建物に影響を与えることがある。垂直ガラス面の場合、北向きの商店（魚屋、洋装店等）へ影響がでることがある。



(2) 電波障害：電波の遮蔽は建物高さの3～5倍位までが影響すると言われている。建設前後の受信状況を正確に比較して、影響の出たところは有線またはデジタル放送の受信で対応する。反射は広範囲に及ぶことが多く、建物単体というよりは社会全体としての解決が求められる。

(3) ビル風：ビル風は大気の流れを建物で邪魔する為に建物の周辺で大気の流れが乱れて建物際で風速が極端に強まったり、建物の風下側で渦等の乱気流が発生する現象である。都市風の受忍限度を定めることは容易なことではないが、少なくとも通常の強風時に歩行者に危険がでたり、周辺建物の損傷につながるようになることは避けるべきである。

(4) 騒音：建物の計画によって発生が予想される騒音対策の基本は、その音源および伝搬経路の確認と性状の把握、許容値の設定、防止対策方式の選定である。騒音源が明確に予想でき伝搬経路も単純な場合から、多数の騒音源がありその伝搬経路が複雑であったり、騒音源や伝搬経路までも予測しなければならない場合もある。

(5) 振動：振動は地盤を媒質として伝搬するので、振動源より離れた位置にあっても、地盤や家屋との共振により苦情が発生する場合がある。このため、振動の把握には、地盤や地域の状況を実測調査の前に把握しておく必要がある。

3. 効果

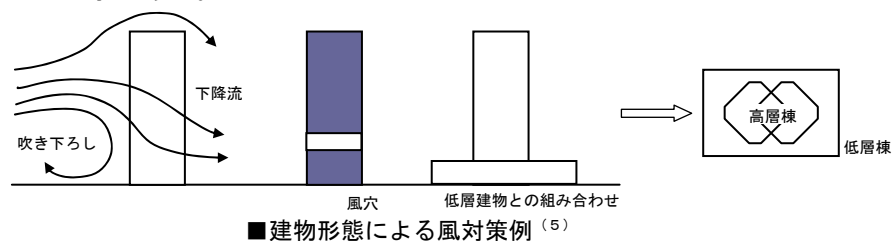
(1) 反射光障害：光を拡散させることによって、障害を少なくすることができる。拡散性を有するガラスとして、型板ガラス、タペストリーガラス（加工ガラス）、反射防止フ

大気	大地	水	生態系	資源	廃棄物	周辺	健康
----	----	---	-----	----	-----	----	----

イルム貼りガラスがある。

(2) 電波障害：デジタル放送は従来のアナログ放送と比較して受信障害に対する改善効果が大きく、受信障害の原因は遮蔽が主と考えられる。中高層建築物を建築する場合は十分な受信状況調査を行い、受信障害を与えることが明らかな場合、受信障害対策共聴施設を設置する必要がある。

(3) ビル風：ビル風対策の大半は2次的対策と呼ばれる植栽による防風対策が一般的である。建物形態によって風対策を講ずる方法として、主風向に対して建物の見つけ面積の大きい壁面を正対させないこと、平面形状で隔切りして風速低減を図ること、高層建物に風穴を設けて地上への下降流の低減を図ること、低層部に大きな張り出しを設けて下降流を防ぐこと等がある。



(4) 騒音：防止対策の種類として実施場所別に分類すれば、音源側、伝搬経路、受信側の3つに分けられる。最も効果的なのが音源対策であり、音源の変更、移動、状態の調整等である。伝搬経路の対策については、音源にできるだけ近い箇所で実施するのが望ましい。受信側の対策としては、防音である。防音壁による日影、圧迫感等の2次的影響も検討する必要がある。

(5) 振動：振動防止の方法として、振動源から受振体までの途中のどこかに防振の技術を入れて、振動の発生を停止または軽減し、その伝搬を阻止する方法を実施することである。振動対策についても最も効果的なのは、振動源に手を加えることである。次に振動源と地盤との絶縁である。

4. 留意点

都市環境や街づくりの成果の評価は多面化してきているので、計画の影響には必ずプラスの面とマイナスの面がある。マイナスの面への対処の仕方には幾つかのレベルが考えられる。技術的な配慮によってマイナス面を無くすことができる問題、単体の計画では解決不可能な都市計画的レベルの問題、環境の総合評価のようにプラス要素とマイナス要素のバランスにおいて考える問題等で、何らかの代替的方法を用意する必要がある。

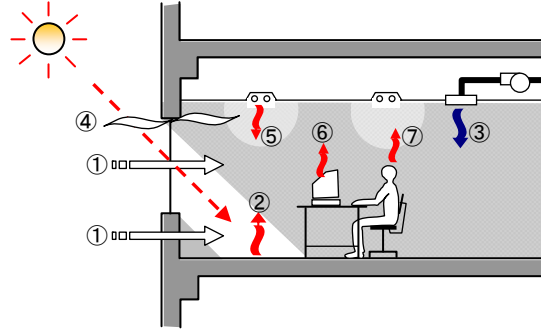
5. 参考文献・出典

- (1) 新建築学体系 34 事務所・複合建築の設計 (株)彰国社
- (2) 建設工事環境対策ハンドブック (建設工事環境対策研究会編)
- (3) 騒音・振動対策ハンドブック (株)日本音響材料協会
- (4) 環境アセスメントハンドブック (環境技術研究協会)
- (5) 建築技術 (株)建築技術

1. 目的

建築物における消費エネルギーは大別して冷暖房用、照明・コンセント用、給湯用、昇降機用と分けることが出来る。その中でも、例えば事務所ビルの冷暖房に要するエネルギーは全体の半分を占めている。冷暖房とは、屋外の環境に係わらず、屋内の居住環境を一定範囲内にすることであり、屋外から屋内に入ってくる負荷や屋内で発生する負荷を除去するものである。負荷には以下に示すものがある。

屋外→屋内：躯体からの貫流熱	①
日射による入熱	②
外気の取り入れ	③
隙間風	④
屋内で発生：照明発熱	⑤
OA機器等の発熱	⑥
人体からの発熱	⑦



これらの中で、建築的にコントロール出来るものは、「躯体からの貫流熱」「日射による入熱」「隙間風」である。「躯体からの貫流熱」を低減するには「断熱性能を高める」ことが重要であり、「隙間風」を防ぐには「気密性を高める」ことが重要である。（「日射による入熱」に関しては、後述する。）

2. 概要

(1) 高断熱

外皮を構成する部材の材質・厚さ・密度・位置（配置）、空気層の有無及び気密性によって断熱性能は決まる。また、現場発泡断熱材は、断熱材の切れ目がなく、冷気の漏洩等に効果がある。

(2) 高气密

「外気の取り入れ」と「隙間風」は、共に外気が室内に入ってくるので大差ないように思われるが、前者はコントロールして取り入れ、後者は意に介さず入ってしまうという点で大きな違いがある。

隙間風の進入経路は窓及び扉であり、窓は閉めているときの機密性が問われ、扉は人が通るときにいかにか外気の進入を防ぐかを問われる。

また、内装材から発生する揮発性有機化合物（VOC）の人体への影響が問題視されている昨今、その一因に室内の高气密化があるといわれているが、適正にコントロールされた換気をしていけば大きな問題とはならない。

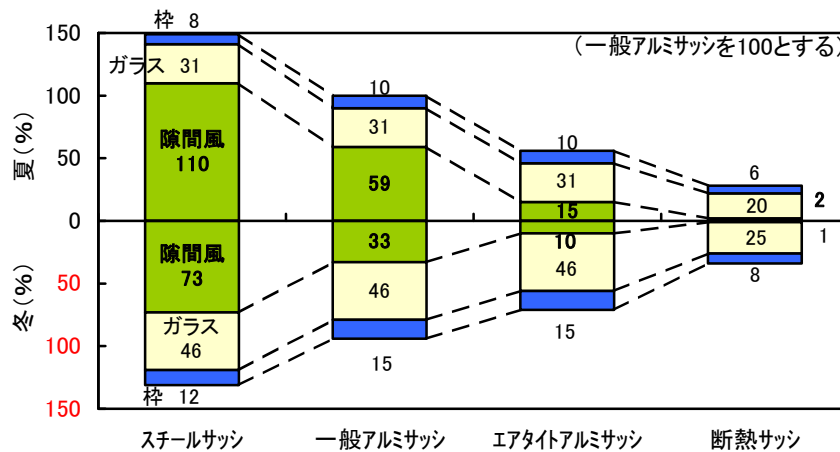
3. データ

■空気層（中空層）の熱抵抗⁽¹⁾

空気層の種類	空気層の厚さ da(cm)	熱抵抗 Ra(m ² K/W)
工場生産で気密なもの	2 cm 以下	0.086 × da
	2 cm 以上	0.172
上記以外のもの	1 cm 以下	0.086 × da
	1 cm 以上	0.086

■各種窓ガラスの特性⁽¹⁾

窓の種類	ガラス厚 mm	日射熱取得率	遮蔽係数	熱貫流率 W/m ² K
Low-ε + 透明	3+3	0.51	0.59	2.7
複層ガラス	3+3	0.76	0.87	3.6
熱線反射ガラス	6	0.25	0.29	5.6
熱線吸収ガラス	6	0.63	0.72	6.2
透明ガラス	6	0.82	0.95	6.2



■サッシの熱損失及び熱取得比較⁽¹⁾

■壁断熱の省エネシミュレーション⁽⁴⁾

- ・ 1年間に於ける外気との温度差を 10℃とする。
- ・ ビルは 4階、建物幅 40m*奥行 18m、総窓面積 400 m²、対象壁面積 644 m²とする。
- ・ 外壁材はコンクリート 180mm 厚、内壁材は硬質ウレタンフォーム + PB7 12.5、吹張り。

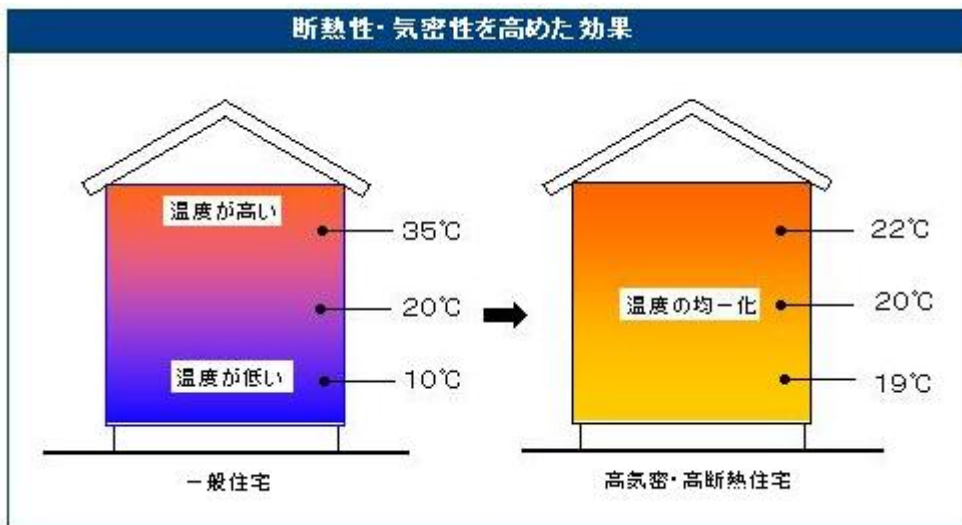
壁断熱の仕様	概算工事価格	10年間で削減できる消費電気代	10年間で削減できるCO2排出量
硬質ウレタンフォーム吹付け 25mm 厚	約 160 万円	—	—
硬質ウレタンフォーム吹付け 50mm 厚	約 260 万円	56 万円	26 トン

2	運用段階の省エネ・省資源 1. 負荷の抑制	熱負荷	高断熱・高气密	2/2
----------	--------------------------	-----	---------	-----

■断熱位置の特性比較⁽²⁾

評価 \ 分類	断熱なし	内断熱	外断熱
暖房負荷（暖房コスト）	大	小	小～極小 ^{*1}
冷房負荷（冷房コスト）	大（～小） ^{*2}	小（～極小） ^{*3}	小～極小 ^{*4}
室温変動	大	中	小
快感（作用温度）	不良	良	最良～良
イニシャルコスト	小	中	中～大
躯体の挙動 （ひびわれの入りやすさ）	大	大	小
内表面結露の難易	易	難	難
壁内結露の難易	やや難	易	難
施工の難易	—	易	難
改良施工の難易	—	難～易	難
振幅減衰状態図 〔室内側の振幅が小さい程、外の急激な温度変動の影響が小〕			

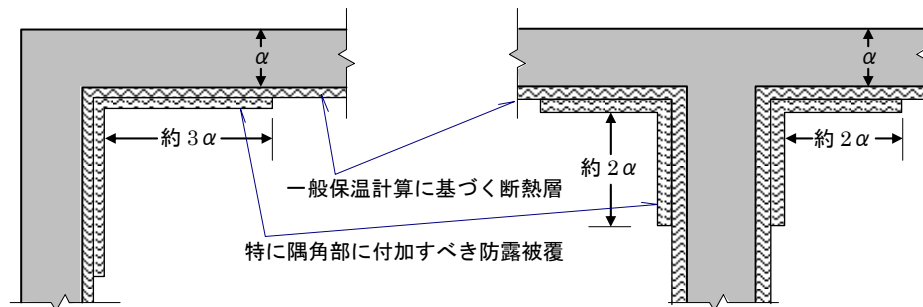
- *1 断熱材の内側の熱容量により環境温度が良くなるので、内断熱に比して運転時間を短くすることができる。これによる暖房負荷の軽減が大きい。
- *2 中間期など外気温が室温よりかなり低い時期に室内発熱量等負荷が外へ逃げやすいため、断熱のない方が却って負荷が小さくなることもある。
- *3 中間期や夜間に外気温が室温よりかなり低くなるときに、外断熱（外気導入をしないとき）より有利になることがある。
- *4 夜間や中間期に外気温が室温よりかなり低くなるときに、外気で室内空気をパージして、内壁体に蓄冷すると、負荷は極小になる。



大気	大地	水	生態系	資源	廃棄物	周辺	健康
----	----	---	-----	----	-----	----	----

4. 配慮点

断熱が不十分であると、結露の発生という問題が生じる。結露とは、個体の表面温度がその周囲の空気の露点温度より低いときに、空気中の水分が凝結して固体に付着する現象である。結露には、壁（床）表面に起こる「表面結露」と、壁内部に起こる「内部結露」がある。断熱材を使用する場合、一番恐いのは内部結露である。断熱材を用いたために、室内表面の結露は防いでも、壁を構成する材の間で結露を起こすことが多い。これは、断熱材の性能劣化を引き起こす。また、躯体の隅角部には、十分な断熱材の補強を行う必要がある。これらの点に注意して断熱を行うべきである。



■コンクリート壁隅角部・冷橋の断熱補強範囲⁽³⁾

建物が高層になると、階段室・エレベータシャフト等の縦穴区画で煙突効果が起き、隙間風を助長させることとなる。特に建物内外の温度差が大きい冬期に著しい。よって、人の出入りの多い建物のエントランスは回転扉等、隙間風の少ない構造とすることが望ましい。

5. 参考文献・出典

- (1) 省エネルギーハンドブック'98 ((財)住宅・建築 省エネルギー機構)
- (2) ビル・建築設備の省エネルギー ((財)省エネルギーセンター)
- (3) 結露防止設計指針 (株)山下設計)
- (4) (株)エネルギーファーム HP
(省エネ見くらべドットコム <http://www.shoene-mikurabe.com/>)

1. 目的

我が国は温帯気候であり、冬期においては氷点下、夏期においては 30°C 以上と変動が大きい。また、1日の気温変動も 10°C 以上となる。しかし、地中温度は深さ50cm以上となると季節による変動は 5°C 程度となり、日変動は 1°C 程度となる。この特性を利用すれば、外部からの貫流熱を大幅に抑えられ、空調負荷の削減となる。

また、夏期における屋根面からの熱負荷が大きいため、屋上に庭園（植栽）を設けることは、その断熱作用及び植物の蒸散作用により有効である。さらには、南側に窓を配置する場合、その窓の前面に芝生等を敷くことにより照り返しを防止することができる。

2. 概要

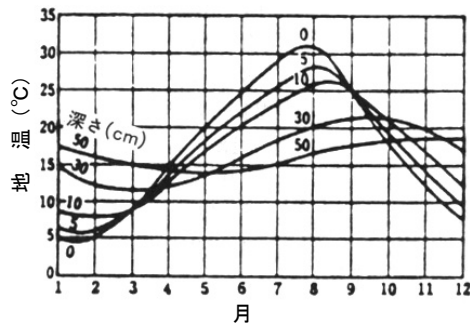
(1) 半地下に建物を建てる場合

建物の熱負荷特性としては、土による高い断熱効果があり、土中の年間温度も安定している。これにより、冷暖房負荷の少ない建物、空間をつくることができる。

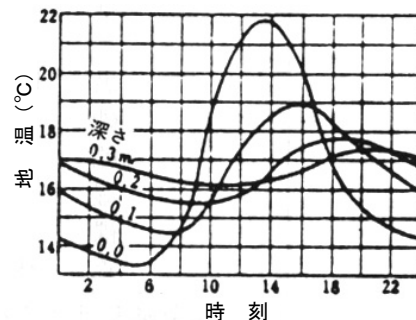
(2) 屋上を緑化する場合

建物への熱負荷は、太陽からの輻射熱が壁体や屋上面等の構造体に吸収され、熱となって室内に放出される際に生じる。建物の屋上や壁の表面温度は、夏には $50\sim 60^{\circ}\text{C}$ 程度まで達するが、緑化によって構造体の温度を外気温程度に保つことが出来る。

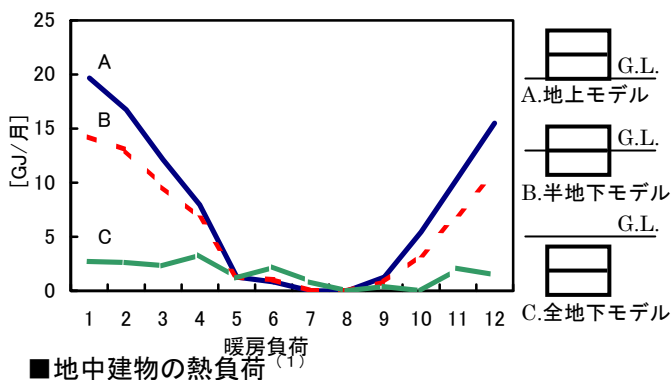
3. データ



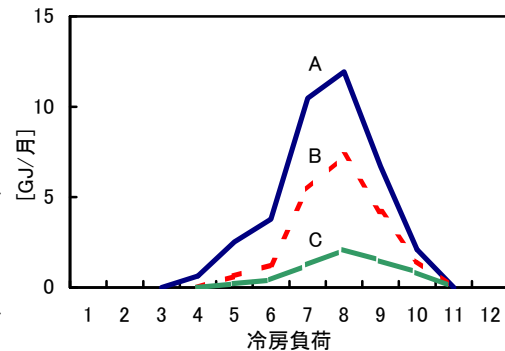
■ 地中温度の年変化⁽¹⁾



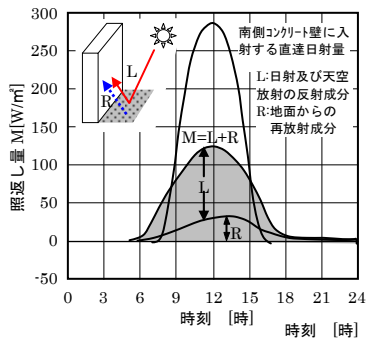
■ 地中温度の日変化⁽¹⁾



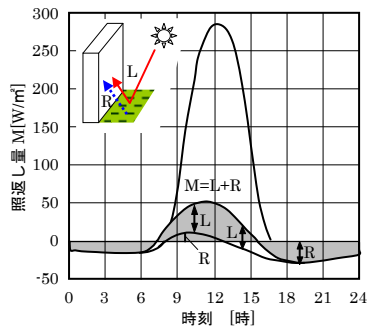
■ 地中建物の熱負荷⁽¹⁾



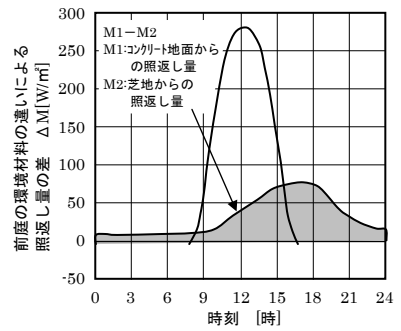
冷房負荷



夏の晴天において
南面コンクリート壁が、前庭（コンクリート）から受ける照り返し量 M ($M=L+R$) の日変化



夏の晴天において
南面コンクリート壁が、前庭（芝地）から受ける照り返し量 M ($M=L+R$) の日変化



前庭が、コンクリート地面と芝地の違いによる南面コンクリート壁が前庭から受ける照り返し量（芝地からの照り返しを基準）

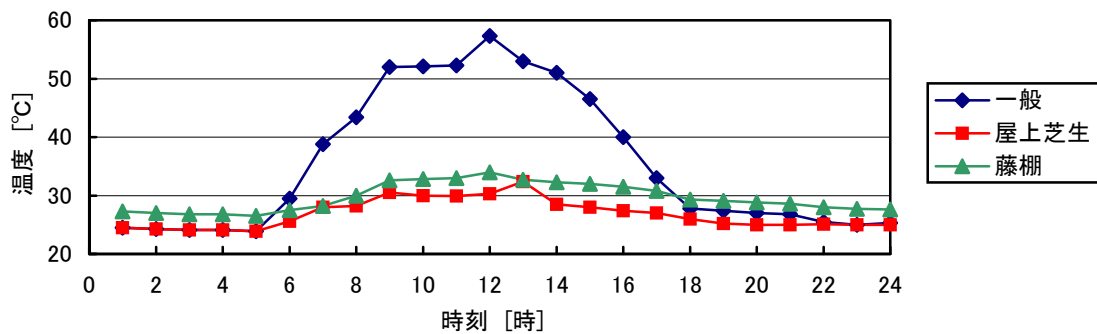
■夏期における芝生による照り返しの防止効果⁽²⁾

屋上緑化による温度上昇の抑制

屋上に芝生や低木を植栽したり、藤棚を設けて日影をつくる。

以下の条件にて、屋上表面温度が 20℃低減。ピーク時に 16%の省エネルギー効果

条件：1000 m²の屋上緑化、コンクリート層…60+120mm、防水層 10mm、断熱層 25mm
芝土壌 200mm、予測日…熱負荷が最大となる 1 時間を含む 8 月 27 日



■屋上面温度の経時変化

4. 事例

■ 静岡文化芸術大学（浜松市）⁽³⁾

「創造の丘」



5. 参考文献・出典

- (1) 省エネルギーハンドブック' 98 ((財)住宅・建築 省エネルギー機構)
- (2) 建築の省エネルギー計画 (日本建築学会編)
- (3) 静岡文化芸術大学提供

2	運用段階の省エネ・省資源 1. 負荷の抑制	熱負荷	建物方位・形状	2/2
----------	--------------------------	-----	---------	-----

1. 目的

建物の立体構成を「負荷を抑制する」という観点から見ると、建物方位・建物形状・窓面積比・コア配置・居室配置・室の形状等、様々な要素が影響してくる。

2. 概要

建物方位 : 平面形状の長手方向が南北に面しているか東西に面しているかで、受ける日射熱取得が変わってくる。また、隙間風による負荷の導入を防ぐため、風上側に出入口を設けないようにする。

建物形状 : 平面形状の縦横比によって外周壁面積が変わるため、壁体の貫流熱取得及び日射熱取得が変わってくる。同じ床面積の場合、外周壁面積が小さい建物ほど冷暖房負荷は低減できる。それには平面形状の縦横比（アスペクト比）を1に近づければよい。また、空調熱媒の搬送動力の軽減にもなる。

窓面積比 : 一般に壁体の熱貫流率より窓の熱貫流率の方が大きく日射熱取得もあるため、当然、窓面積比の小さい方が有利となる。また、窓面からの負荷の抑制は、後述する庇やガラス材質、窓廻りのシステムによって工夫できる。

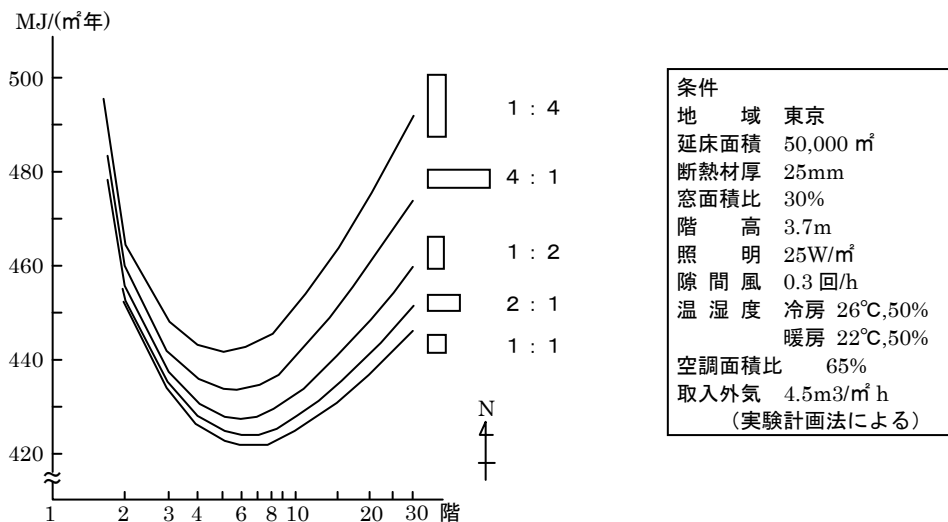
コア配置 : 温湿度コントロールの不必要な室（非空調室：機械室、階段、便所、廊下等）を熱的緩衝帯として冷暖房負荷の大きい場所に配置すると有利になる。

居室配置 : 室の使用時間帯・外来者の出入り頻度・事務機器等の発熱量・在室人員密度等、同室の環境または同じような使われ方をする室はなるべくまとめる。

室の形状 : 照明負荷に留意すると、室の面積が小さい程、天井が高い程、室の平面形状の縦横比が大きい程、照明負荷は増える。

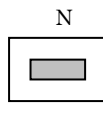
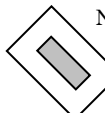
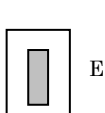

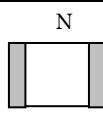
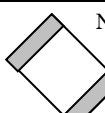
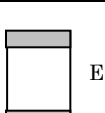
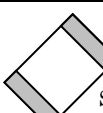
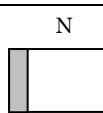
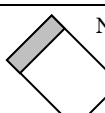
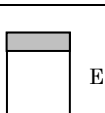
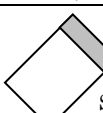
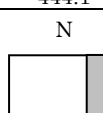
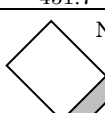
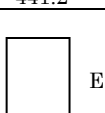
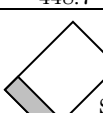
3. データ

■延床面積を一定とした場合の年間冷暖房負荷⁽¹⁾



大気	大地	水	生態系	資源	廃棄物	周辺	健康
----	----	---	-----	----	-----	----	----

■コア位置と年間積算冷暖房負荷⁽¹⁾

方位 種類	方位別年間熱負荷 MJ/㎡年				平均 熱負荷
	N(S)	NE(SW)	E(W)	SE(NW)	
センターコア	 599.4	 615.3	 603.2	 612.8	137% 607.8
ダブルコア	 437.4	 448.7	 445.4	 444.1	100% 443.7
サイドコア	 444.1	 451.7	 441.2	 448.7	102% 452.1
	 448.7	 462.6	 459.2	 460.9	

条件
地域 東京
基準階床面積 2,400 ㎡
断熱材厚 70-40° リスレン 25mm
窓面積比 60%
階高 3.7m
照明 30W/㎡
隙間風 1回/h
温湿度 冷房 26°C,50%
暖房 22°C,50%
空調面積比 65%
取入外気 4.5m ³ /㎡ h
人員密度 7 ㎡/人
辺長比 1:1.5
(実験計画法による)

■室の形状と照明負荷の検討⁽¹⁾

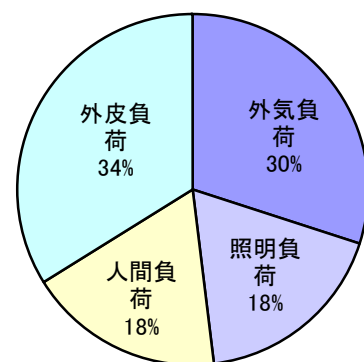
面積 (500lx,2.4mH)		
室面積	照明負荷	負荷比率
300 ㎡	24.0W/㎡	100
100	26.6	111
50	28.0	117

天井高 (500lx,300 ㎡)		
天井高	照明負荷	負荷比率
2.4m	24.0W/㎡	100
3.0	26.0	108
4.0	27.0	112

形状 (500lx,200 ㎡)		
平面形状	照明負荷	負荷比率
1:1	25.0W/㎡	100
1:1.5	25.2	108
1:3	26.0	112

4. 留意点

夏期における事務所ビルの空調負荷構成の比率は右の通りであり、建物方位が全空調負荷に与える影響は5%（サイドコアにおけるコアが北[105.4]と南東[110.5]の比較）程度である。むしろコア形状をどうするかの方が影響が大きい。但し、建物形状を決める要因は、敷地形状・動線計画・建物用途・採光・防災計画等多岐にわたるため、総合的に判断する必要がある。



■夏期の空調負荷構成比 (事務所ビル)⁽²⁾

5. 参考文献・出典

- (1) 省エネルギーハンドブック' 98 ((財)住宅・建築 省エネルギー機構)
- (2) 建築環境・省エネルギー講習会テキスト ((財)住宅・建築 省エネルギー機構)

2	運用段階の省エネ・省資源 1. 負荷の抑制	日射遮蔽	庇	1/1
----------	--------------------------	------	---	-----

1. 目的

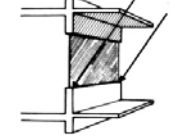
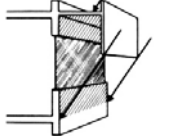
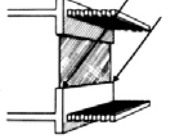
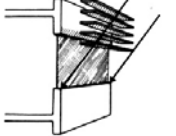
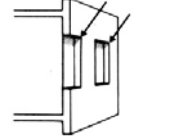
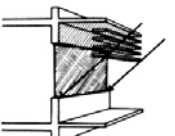
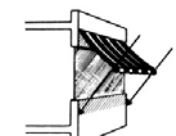
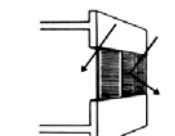
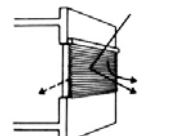
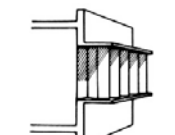
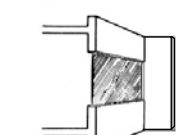

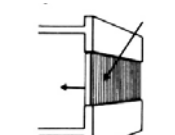
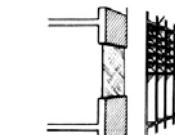
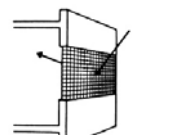
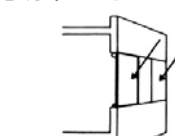
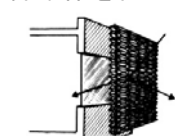
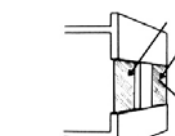
四季のある我が国においては、日射に対する扱いは季節によって変わってくる。夏季は日射熱を遮蔽してなるべく室内に入らないようにし、冬季は日射を取り入れ、日だまりを作ろうとする。また、光源としての日射は1年中享受したい。

日射遮蔽の手段としては、庇・ブラインド・カーテン等があり、特に庇については建築計画に大きく係わってくる。

2. 概要

庇等の種類には以下のものがあり、それぞれ特性が異なる。要求条件に合わせて使い分ける必要がある。

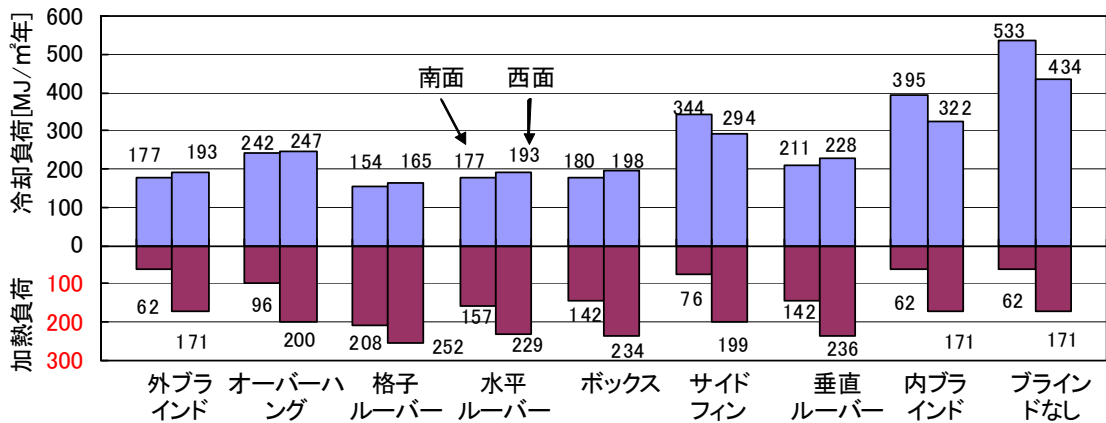
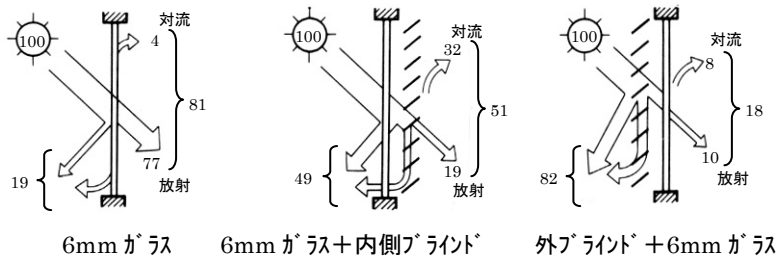
■日除けの分類⁽¹⁾

水 平	採光条件として優れている。容易に計画通りの効果が得られる。南面に有効。	 庇・バルコニー  かざしパネル  ルーバー庇  水平ルーバー  深い窓枠  庇+水平ルーバー  オーニング  スウェーデンウィンドウ  外側へネジンブラインド
垂 直	採光条件として指向性がある。取り付けが容易。可動機構を施しやすい。東西面に有効。	 可動垂直ルーバー  袖壁  垂直ルーバー  縦型ブラインド
格 子	遮蔽率が高い。可動機構は付け難い。	 格子ルーバー  ガラスブロック
面	視覚効果に対して、目隠しまたは視界確保を行いやすい。	 ローランドシェイド  サンスクリーン・すだれ  吸熱ガラス・反射ガラス

3. データ・効果

■ブラインドの効果 (2)

日射遮蔽効果は外ブラインドが最も効果的である。



■庇等による年間空調負荷 (3) [一部加筆]

4. 留意点

■ 外ブラインド

夏季の日射遮蔽を要する時はブラインドを下げ、冬季の日射取得したいときはブラインドを上げるため、可動の制御が必要となる。また、強風時にあおられる危険性があるため、それを判断し、自動的に上げる機能が必要となる。

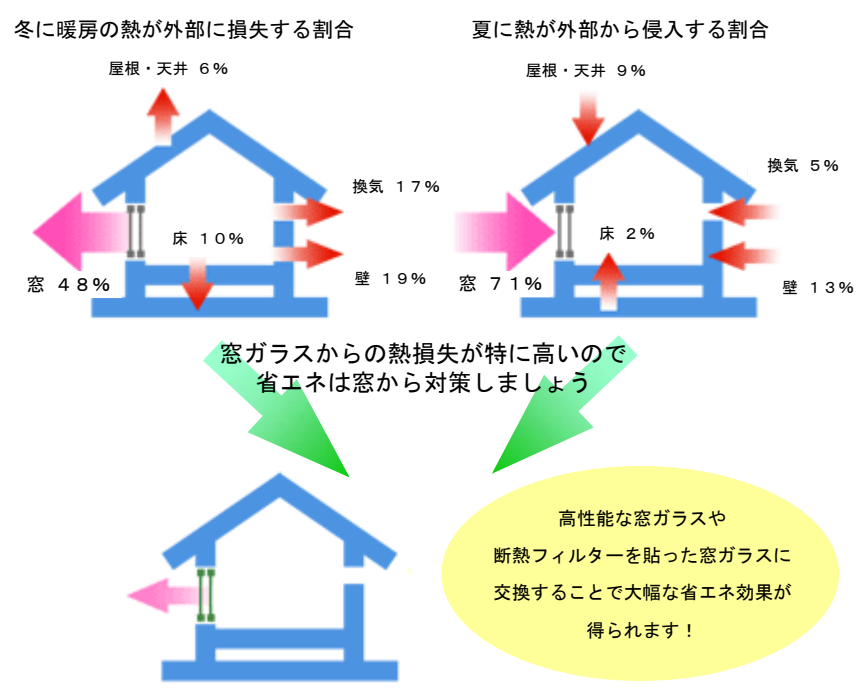
5. 参考文献・出典

- (1) 建築設計資料集成 1 環境 ((社) 日本建築学会)
- (2) パッシブ設計手法事典 (建築文化)
- (3) 地球環境時代における建築設備の課題 ((社) 空気調和・衛生工学会)
- (4) 自然エネルギー利用のためのパッシブ設計手法事典 (建築文化)

1. 目的

建物からの損失エネルギーの半分以上は窓から逃げています。効率的な省エネ対策を施すには、窓の省エネ対策をするだけで大幅な省エネが実現できる。

2. 概要⁽²⁾



3. データ

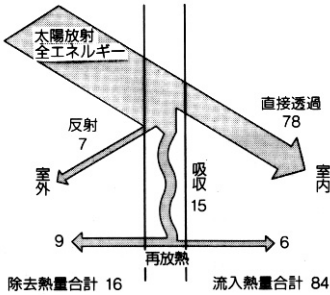
■窓の断熱性能及び日射遮蔽性能

日射侵入率		窓ガラス	熱貫流率 (W/m ² K)	
1.0	0.5		0	6
0.84	0.55	透明フロート板ガラス 6mm厚 (FL6)	6.28	
0.73	0.48	熱線吸収板ガラス (グレー) 6mm厚 (GFL6)	6.28	
0.68~0.53	0.50~0.39	熱線反射板ガラス 6mm厚 (RA6,RC6)	6.28	
0.21	0.16	高性能熱線反射板ガラス (シルバー) 6mm厚 (SS8(6))	4.27	
0.73	0.52	透明複層ガラス 総厚 18mm (FL6+A6+FL6)	3.40	
0.60	0.42	熱線吸収複層ガラス 総厚 18mm (GFL6+A6+FL6)	3.40	
0.59~0.43	0.46~0.33	熱線反射複層ガラス 総厚 18mm (RA(RC)6+A6+FL6)	3.40	
0.15	0.14	高性能熱線反射複層ガラス 総厚 18mm (SS8(6)+A6+FL6)	2.97	

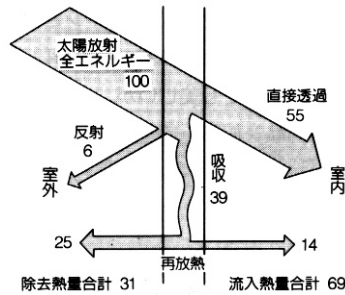
条件 日射侵入率の上段はブラインドなし、下段は中間色ブラインドありの場合の値を示す。

4. 効果

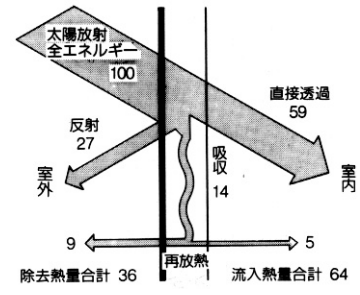
■ ガラス別による日射遮蔽データ⁽¹⁾



① フロート板ガラス



② 熱線吸収ガラス



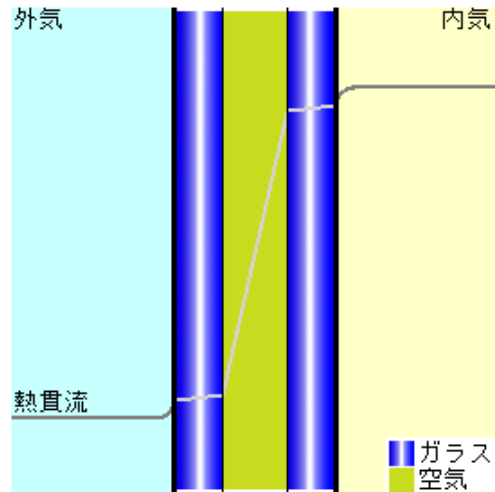
③ 熱線反射ガラス

■ 複層ガラス⁽²⁾

空気層はとても断熱効果があり、単層ガラスの2倍の省エネ効果がある。

■ 断熱フィルム

フィルムを張るだけで断熱効果が得られるので、安くて有効な省エネ対策である。



■ 窓ガラス省エネシミュレーション⁽²⁾

- ・ 1年間における外気との温度差を10度とする。
- ・ ビルは4階、W2000*H2000の窓が170725枚、総窓面積は400㎡とする。

ガラスの仕様	概算工事価格	10年間で削減できる消費電気代	10年間で削減できるCO2排出量
単層ガラス(6mm厚)	約200万円	—	—
単層ガラス(6mm厚) +断熱フィルム	約530万円	270万円	120トン
複層ガラス (熱貫流率 3.0W/㎡K)	約780万円	820万円	200トン

5. 参考文献・出典

- (1) 建築技術 (建設省建築研究所監修)
- (2) (株)エネルギーファーム
(省エネ見くらべドットコム <http://www.shoene-mikurabe.com/>)

1. 目的

日射遮蔽に関するシステムとしては窓、ブラインド、庇などの建築パーツによるもの他に、ファンコイル等に代表される設備機器による空調システムがある。日射遮蔽を目的とした空調システムには窓回りに空調を施し建物外皮を2重にすることにより、外気温度や日射等の負荷を居住空間内に持ち込まず処理する方法がある。主な手法として二重ガラスの内部に通風する「エアフローウィンドウ」、シングルガラスとブラインド間を通風させる「エアバリア」、これを外皮全体（壁+窓）で採用した「ダブルスキン」等がある。

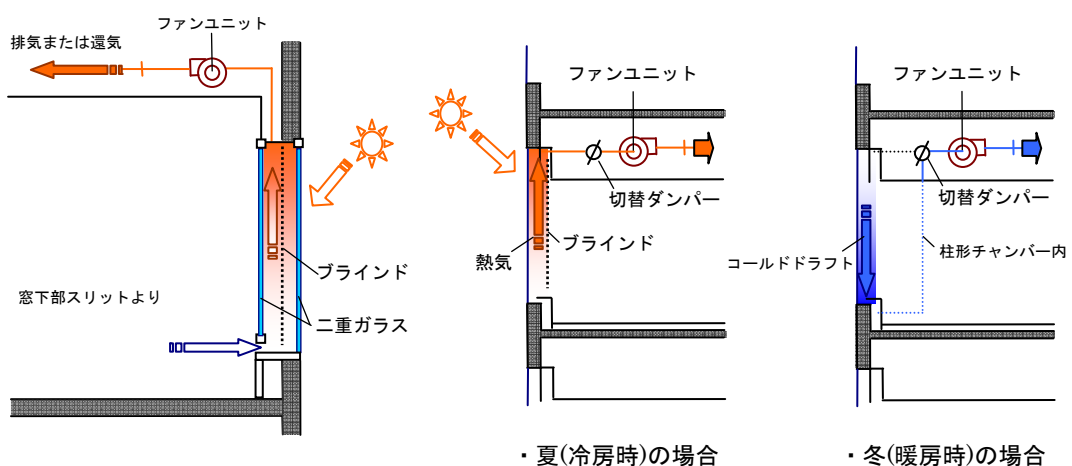
2. 概要

(1) エアフローウィンドウ

二重ガラスの中空層にブラインドを内蔵し、室内側窓下部のスリットよりガラス中空層に室内空気を吸引し、これを窓上部に接続されたダクトを介して排出する方法。暖房時は内側ガラス温度を室温に近づけ、窓からの冷輻射やコールドドラフトを防ぎ、冷房時は内蔵ブラインドで日射遮蔽し、そのブラインドに吸収された熱も室外に排出することができる。窓中空層を通った空気は、暖房時には空調機に戻して日射熱を回収し、冷房時にはそのまま排気するといった切り替えが有効となる場合がある。

(2) エアバリア

エアフローウィンドウとは異なり、シングルガラスとブラインド間に通風させることでエアーカーテンの状態を作る。窓部にファンユニットなどを置き、送風空気を上部もしくは床下に送り込む方法により、より確実に通過空気量を確保することができる。



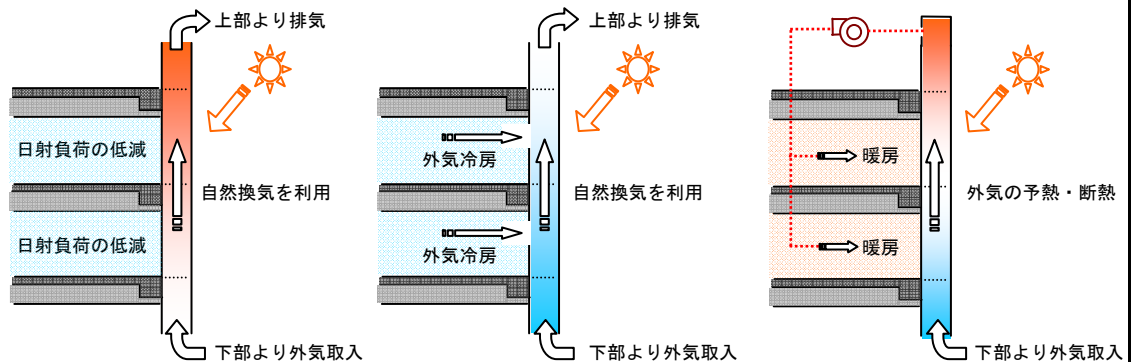
■エアフローウィンドウの概要

■エアバリアの概要

大気	大地	水	生態系	資源	廃棄物	周辺	健康
----	----	---	-----	----	-----	----	----

(3) ダブルスキン

エアフローウィンドウの手法を建物全体の壁面に応用されたものがダブルスキンである。南側の窓の外側にカーテンウォールの外壁を設け、夏（冷房時）は上下部の開口による自然対流により、熱を屋外に排出する。また、冬（暖房時）は、その内部の暖まった空気を暖房に利用する。



・夏(冷房時)の場合

・中間期の場合

・冬(暖房時)の場合

■ダブルスキンの概要

3. 留意点

(1) エアフローウィンドウ

日射の遮断力、断熱力に関しては、非常に有効と考えられるが、インシタルコストが高くなる。

(2) エアバリア

エアフロー方式に比べ建設費を低減できるメリットがあるが、熱環境の性能は多少落ちる。

(3) ダブルスキン

夏期において、東西面で緩衝帯の空気が日射により上昇したとき、緩衝帯の上下に可動開口を設けて空気自体の浮力により自然換気させる。冬期においては、昇温した空気を建物内に蓄熱させたり北側に回したり、暖房用の熱源として利用する。

4. 事例

エアフローウィンドウ：RITE 本部、大阪ガス実験集合住宅 NEXT21、
東京電力技術開発センター、日本電気本社ビル
ダブルスキン：宇部地方合同庁舎、大林組技術研究所本部、タラサ志摩
エアバリア：コウズキキャピタルウエスト

5. 参考文献・出典

- (1) 窓と室内環境・設備計画（空気調和・衛生工学）
- (2) デザイナーのための建築設備チェックリスト 2005年度版（彰国社）

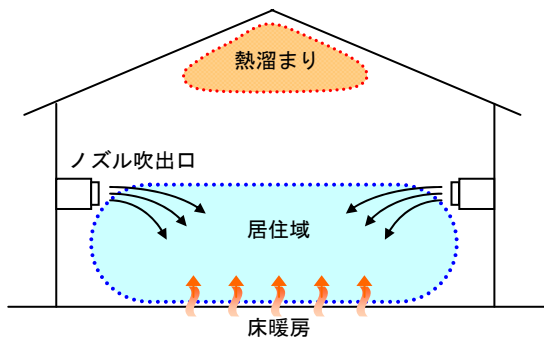
1. 目的

一言で空調といっても、その対象室の形状・運用方法等によって様々な空調方式が考えられる。特に大空間や特殊用途室については、その方式如何によって省エネルギーを図ることが出来るため、十分な検討や工夫が要求される。

2. 概要

(1) 大空間（体育館・ホール・展示場等）

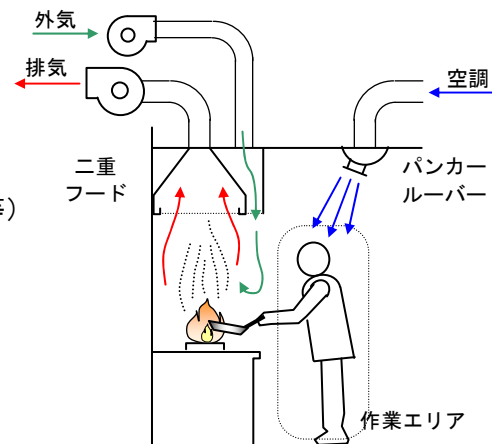
大空間における空調を要する部分は居住域のみであり、床上2～3m程度である。この空間を天井吹出で冷房しようとする、天井付近の熱溜まりを誘引して居住域に持って来てしまい、空調効率が低下する。壁面から吹き出す場合、空間が広い、空調空気の到達距離を確保する必要がある（気流が発生するため、体育館でバドミントンを行う場合は不適）。展示場等では床吹出空調を採用している例もある。暖房する場合には、暖気は上昇してしまうため、床吹出空調または床暖房が効果的である。



■大空間の空調方式の例

(2) 高発熱機器設置室（厨房・工場の作業エリア等）

室内に高発熱機器がある場合、その発熱が室内に拡散する前に捕集して排気することが望ましい。その排気分の空気まで空調してしまうと、非常にロスが多くなってしまう。このような空間を効率的に空調・換気するには以下の方法がある。

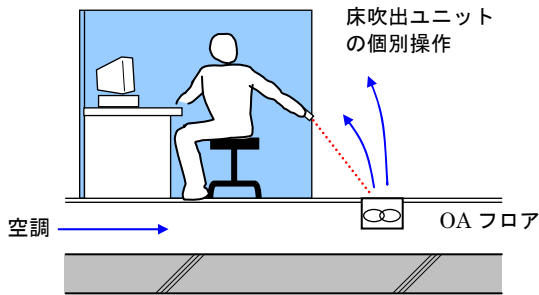


■厨房の空調換気方式の例

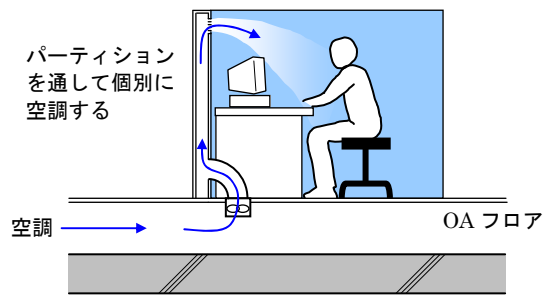
- 1) 排気口にはフード(天蓋)やチャンバーを設け、捕集効率を上げる。
- 2) 排気する分の空気は非空調とし、フードの近傍から吹き出す。
- 3) 空調は主に人員に対するものであるため、限定された作業エリアのみに吹くスポット空調とする。

(3) 小区画での個別空調を要求される室（特殊な事務室等）

事務室の小分けされたブース単位で温度をコントロールしたい場合はパーソナル空調またはタスク・アンビエント空調システムを採用する場合がある。この場合、床吹出空調を採用し、個々に吹出口を設置して操作するか、ブースに吹出口を組み込む例がある。室全体の空調条件を緩くすることで省エネルギーを図ることが出来る。



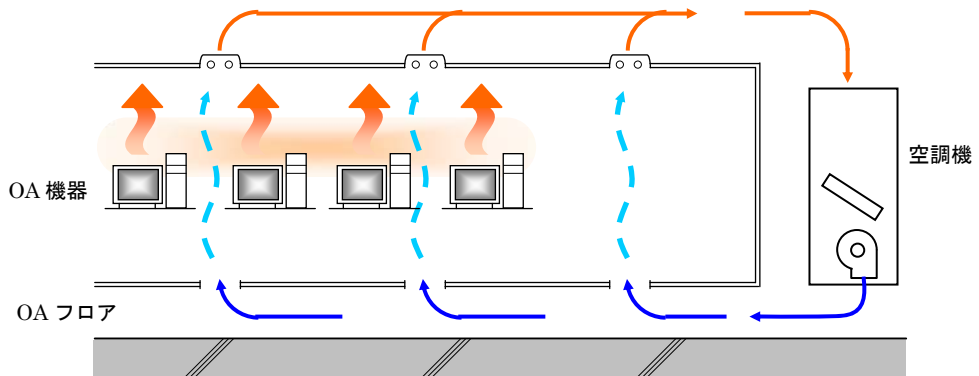
■タスク・アンビエント空調方式の例



■パーソナル空調方式の例

(4) 一般的に発熱機器が多い室（高度にOA化された事務室・電算室等）

発熱は浮力を得て上昇していくため、その上昇方向に沿って空調空気を動かす床吹出空調システムが、効率的に発熱を排除出来る。また、照明器具より排気を取ることで、照明負荷の削減も可能である。



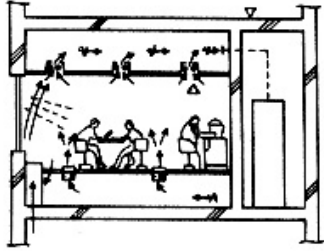
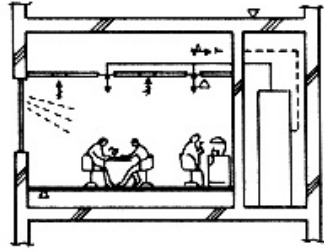
■床吹出空調方式の例

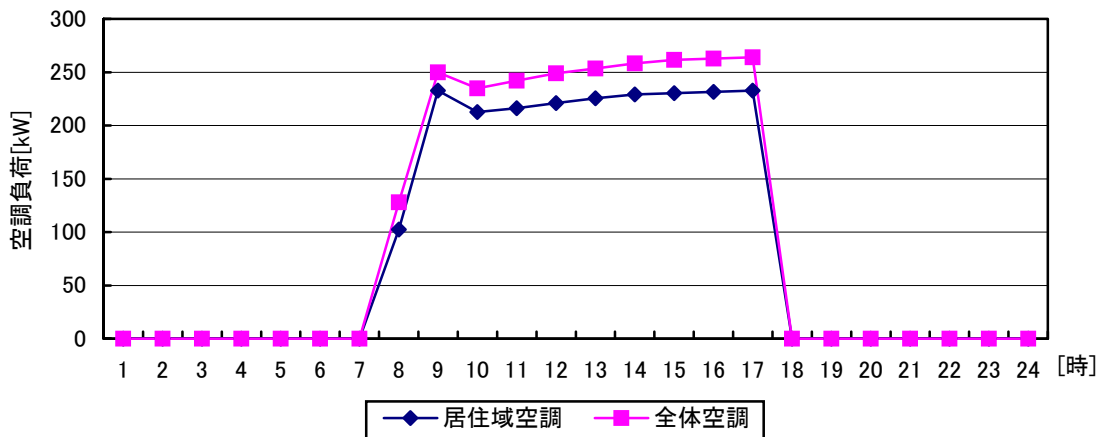
2	運用段階の省エネ・省資源 1. 負荷の抑制	局所空調・局所排気	局所空調	2/2
---	--------------------------	-----------	------	-----

3. データ

■床吹き出し空調システムと従来空調システムの比較⁽¹⁾

凡例 ◎:優 ○:良 △:可

項目	方式	床吹き出し空調システム	従来空調システム
システム概念図			
拡張性	間仕切りの変更対応 機・OA機器等の移動及 び増設対応	◎吹出口付フロアパネルを移動 又は増設するだけで対応可能	△
快適性	温熱環境	◎冬期の上下温度差が少ない	○冬期に足下が冷える
	気流	◎ドラフトを感じない	○
	空気清浄度	◎床面からの旋回流にて空気汚 染質がスムーズに天井吸込口 に吸引される	△
	騒音	○	○
	歩行感	○	○
	階高	△若干高い	○
天井の美観	◎	△設備器具が多い	
保守管理性		◎低所作業で容易	△高所作業で難
経済性	イニシャルコスト(建築 設備)	○	○
	ランニングコスト	○熱除去効率が良い	△
	改修工事	◎割安	△割高



■居住域空調と一般空調（空間全体空調）との空調負荷比較⁽²⁾

大気	大地	水	生態系	資源	廃棄物	周辺	健康
----	----	---	-----	----	-----	----	----

4. 効果

いずれも、大きな熱負荷に対して全体を空調するのではなく、居住空間のみの快適性を確保することを目的としており、その省エネルギー効果は大きい。

5. 留意点

(1) 大空間

吹出口と熱溜まりの位置が交錯すると、空調空気が熱気を巻き込んでしまい、能力が発揮されなくなってしまう。また、熱溜まりの上部等で非常に高温になるところに照明器具があると、ランプの寿命を縮めてしまうので、熱気抜きの配慮が必要となる。

(2) 高発熱機器設置室

厨房等におけるスポット空調は、厨房という高温多湿の特殊環境であるため、吹出口に結露の発生する恐れがある。結露水が食品に落下することは、食品衛生上あってはならないことであるので、吹出口の配置に十分注意を要する（吹出口は通路等の上部にのみ設ける）。

(3) 床吹出空調

OAフロアのスペースを利用し、ダクトレスによって空調空気を搬送するものであるが、その途中で躯体の熱を拾ってしまい、末端部になるにつれて吹出温度が上昇してしまう（空調機から吹出口まで 25m 程度が限界といわれている）。また、居住域内で吹き出すため、吹出口付近は居住域とは言えなくなる。

6. 事例

大空間：東京ガス 環境エネルギー館

床吹出空調：松下電工 情報通信システムセンター

大空間での床吹出空調：江戸東京博物館

7. 参考文献・出典

(1) デザイナーのための建築設備チェックリスト 2005 年度版（彰国社）

(2) 東京ガス 環境エネルギー館 省エネルギー性・環境負荷低減効果資料（東京ガス）

2	運用段階の省エネ・省資源 1. 負荷の抑制	局所空調・局所排気	局所排気・分煙・脱臭便器	1/1
----------	--------------------------	-----------	--------------	-----

1. 目的

排気をする目的としては大きく以下の項目が挙げられる。

臭気の排除	熱の排除	悪化した空気質の排除
-------	------	------------

これらを効果的に除去するには、室内に拡散する前に排除するのが望ましく、その発生源の近くから排気することが望ましい。また、少ない排気量で済ませることができ、省エネルギーとなる。

2. 概要

(1) タバコの臭気対策

厚生労働省は平成15年5月、「職場における喫煙対策のためのガイドライン」を策定した。その基本的な考え方は、「喫煙対策は、労働衛生管理の一環として職場で組織的に取り組み、全員参加の下に確実に推進すること。」としている。また、施設・設備に関しては、以下の通りである。

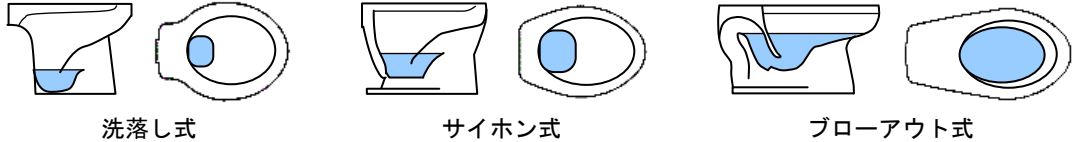
- 1) 喫煙室又は喫煙コーナーの設置に当たっては、可能な限り喫煙室を設置することとし、喫煙室の設置が困難である場合には喫煙コーナーを設置すること。
- 2) 喫煙室及び喫煙コーナーには、有効な喫煙対策機器(タバコの煙が拡散する前に吸引して屋外に排出する方式の喫煙対策機器)を設置すること。やむを得ない措置として、たばこの煙を除去して屋内に排気する方式である空気清浄装置を設置する場合には、これを適切に稼働させ、その点検等を行い、適切に維持管理するとともに、喫煙室等の換気に特段の配慮を行うこと。
- 3) 喫煙室から非喫煙場所へのタバコの煙や匂いの流出を防止するために、その境界で喫煙室の方向に向かう気流をつくること。その風速は毎秒0.2メートル以上の空気の流れを確保すること。
- 4) たばこの煙が職場の空気環境に及ぼしている影響を把握するため職場の空気環境の測定を行い、浮遊粉じんの濃度を0.15mg/m³以下及び一酸化炭素の濃度を10ppm以下とするように必要な措置を講じること。

大気	大地	水	生態系	資源	廃棄物	周辺	健康
----	----	---	-----	----	-----	----	----

(2) 便所の臭気対策

1) 大便器ゾーン

- ・臭気発散の少ない器具の採用（留水面積大、便鉢が汚れにくい、開口面積小、床への汚水飛散が少ない、目地がなく染み込みの少ない床材 等）



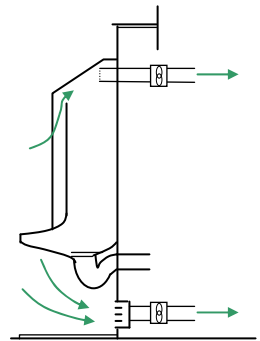
- ・発散臭気を排除（洋風便器：器具より直接臭気を排除 [脱臭便器・便座]、和風便器：器具の近くより臭気を排除 [巾木脱臭]）

2) 小便器ゾーン

- ・臭気発散の少ない器具の採用（ボール内汚れ・防水切れ対策、床への尿たれの少ない形状）
- ・発散臭気を排除（器具より直接臭気を排除 [脱臭便器]、器具の近くより臭気を排除 [巾木脱臭]）

3) トイレブース全般

- ・新鮮な空気は上部から、排気は臭気発生箇所近くの下部から取る。
- ・新鮮な空気は、排気の反対側から出来るだけ層流となるようにする。



3. 留意点

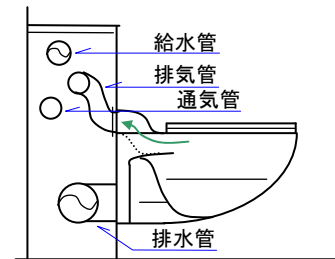
(1) タバコ臭気対策

ホルムアルデヒドを始めとし、タバコ臭・生活悪臭を吸着し、分解する様々な内装材料（カーペット・壁装材・塗料等）がある。また、壁装材には調湿機能を併せ持ち、カビの発生を防ぐものもある。これはアロフェンという粘性鉱物を含む土を原料とし、かつて民家で使われてきた珪藻土や木材の2~3倍の吸放湿性能をもつ。

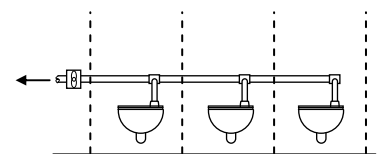
(2) 便所臭気対策

巾木脱臭を採用する場合、在来工法で作ることも可能だが、排気管や配管類が交錯するため施工的に困難となる場合がある。システムトイレに組み込む場合は、全て工場生産となり、工事の手間や工期短縮の面で有利になる。また、ライニングに納める配管類が多くなると、ライニングの奥行き寸法を300mm程度にふかす必要がある。排気管の材質は通常塩化ビニル管（VU）でよいが、場合によってはダクトとみなされ、不燃材（スパイラルダクト）としなければならない。

便器より排気する場合、風量が多くなるとドラフト感を受けるので風量調節ダンパーを入れる必要がある。



大便器廻り断面図



排気管模式図

4. 参考文献・出典

- (1) 職場における喫煙対策のためのガイドライン（労働基準局安全衛生部）
- (2) 臭気を考慮したトイレ換気設計法（空気調和・衛生工学会誌）
- (3) デザイナーのための建築設備チェックリスト 2005年度版（彰国社）

1. 目的

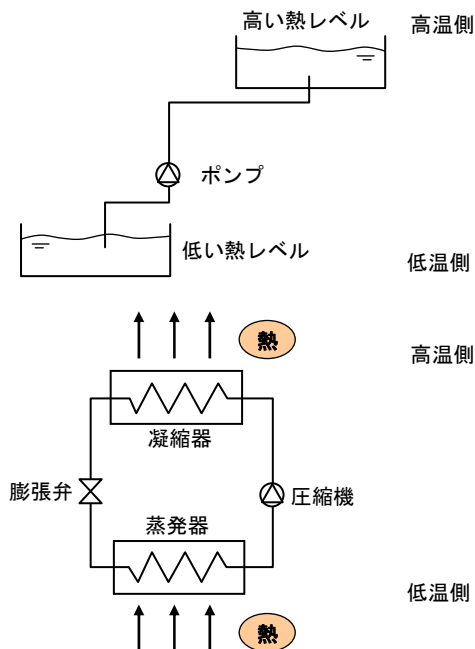
低温の物体から熱を奪い、より高温の物体へ熱を移すことによって加熱を行う装置のことをヒートポンプという。ヒートポンプ方式は通常の加熱方式に比べて投入エネルギーの1.5～6倍の熱を取り出すことが出来るので省エネルギー性が高い。また、熱を奪い取る物体のことをヒートソースといい、外気を採熱源とするのが一般的である。また、地域冷暖房施設等大規模な熱源施設の場合は、都市排熱で未利用エネルギーである河川水や下水などをヒートソースに用いることにより外気空気を利用するよりも熱を効率的に得ることが可能な場合がある。

2. 概要

(1) ヒートポンプ

ヒートポンプの語源は、液体を汲み上げるポンプのように熱を低いレベルから高いレベルへ持ち上げるような動作からきており、冷媒と呼ばれる物質と、蒸発器→圧縮機→凝縮器→膨張弁→蒸発器という一連の循環系（カルノーサイクル）で構成される多熱源装置の一種で、基本的には冷凍機と同じ構造である。切換弁により冷却、加熱が可能であり、空調としてはエアコン、ビルマルチパッケージ、熱源としてヒートポンプチャラー、給湯として未利用エネルギー回収システム等に利用されている。

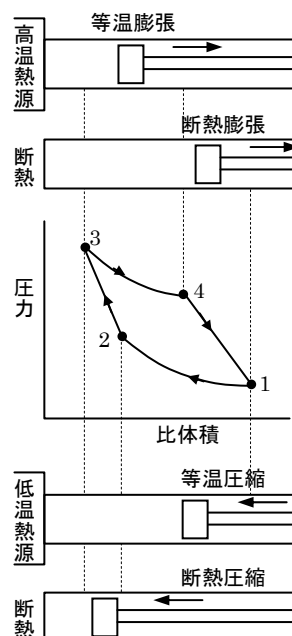
■ ヒートポンプサイクル



(2) 成績係数 (COP)

投入する仕事量（入力）に対する得られる熱量（出力）の比率を成績係数 (COP) といい、数字が大きいほど省エネルギー性が高い。

■ カルノーサイクル



大気	大地	水	生態系	資源	廃棄物	周辺	健康
----	----	---	-----	----	-----	----	----

(3) ヒートソース

ヒートソースには主に空気と水があげられ、一般的には外気をヒートソースとして利用したり、冷却水をヒートソースとして放熱、熱回収を行う。また、河川水や下水をヒートソースに用いて給湯等に利用すると省エネルギー性が高い。河川水や下水にはヒートポンプで熱回収を行うことで利用可能となる熱エネルギーが存在し、未利用エネルギーと呼ばれている。特に下水は給湯排水や除害施設からの排水等があり、河川水よりも温度が高いため、省エネルギー上有効な熱資源といえる。

■未利用エネルギーの種類

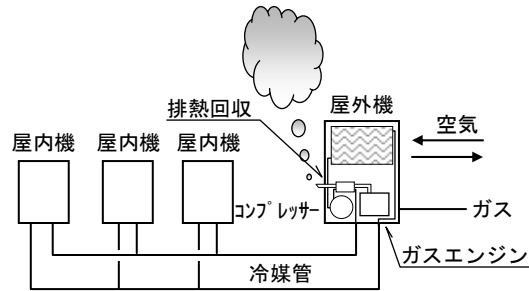
熱源	内容
河川水・海水・地下水の熱	河川水や海水や地下水の温度は、夏は外気温より低く、夏は高いためヒートポンプの冷却水・熱源水として効率的に利用できる。
生活排水や中・下水の熱	生活排水や工業用水(中水)、下水処理水は、冬でも比較的高い温度を有しているため利用度の高い熱源である。
工場の廃熱	生産工程で排出される高温の廃熱を熱源として効率的に利用できる。
超高圧地中送電線の廃熱	超高圧地中送電線はケーブルを冷却しているため、この冷却廃熱も熱源となる。
変電所の廃熱	変圧器の冷却廃熱や受変電室内の廃熱は、安定した熱源である。
その他の廃熱	地下鉄や地下街の廃熱も熱源として利用できる。
雪氷の冷熱	冬季に雪を貯蔵して野菜の保存庫や夏季の冷房の熱源として利用できる。
清掃工場の廃熱	ごみを焼却する際に高温の蒸気を発生させは発電を行い、その蒸気を水に戻す際に冷却水が受け取る熱も熱源となる。

(4) 熱回収システム

1) 個別システム

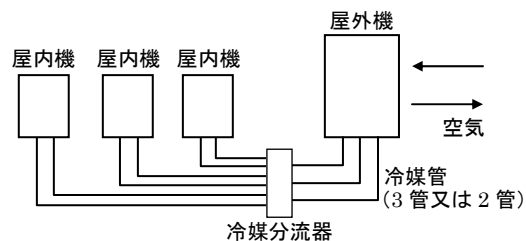
a. ガスヒートポンプパッケージシステム

ガスをエネルギーとしてガスエンジンを駆動し、コンプレッサーを回すヒートポンプパッケージ方式。ガスエンジンの排熱を利用する為、暖房能力が電動式のパッケージシステムに比べて高い。



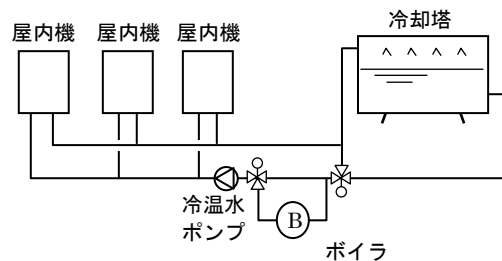
b. 冷暖房フリー型パッケージシステム

空冷ヒートポンプシステムのマルチ型で、室内機毎に冷房・暖房を自由に選択できるシステム。冷媒系統内の熱回収システムにより、冷房運転と暖房運転を同時に行う。



c. 水熱源ヒートポンプパッケージシステム

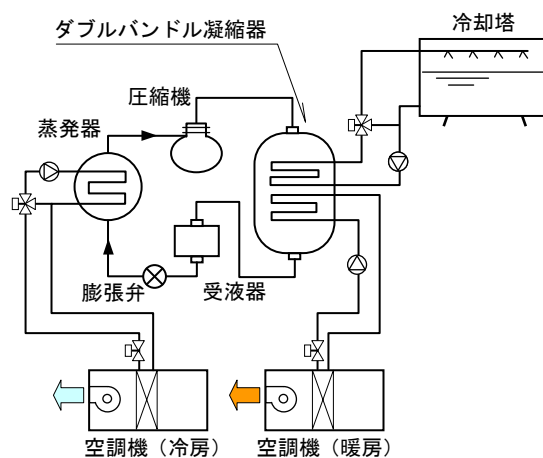
各室内ユニットを同一系統の熱源水配管で結び、冷房運転ユニットでは熱源を冷却水とし、暖房運転ユニットでは加熱水として使う。各ユニット間で熱回収をし、不足分を冷却塔、又は補助ボイラで補うシステム。



2) 中央熱源システム

a. ダブルバンドル冷凍機

ダブルバンドル冷凍機で冷水と温水を同時に得ることにより熱回収が行われ、それぞれ冷房、暖房を同時に行うことができる。電算センター等の年間冷房が行われる建物では、冷房で奪った熱を暖房に利用できるため、有効なシステムである。



大気	大地	水	生態系	資源	廃棄物	周辺	健康
----	----	---	-----	----	-----	----	----

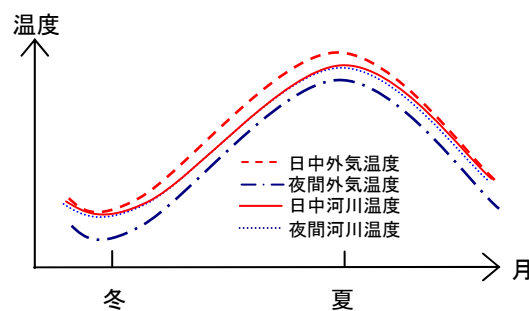
3. 未利用エネルギー利用による効果

(1) 経済性

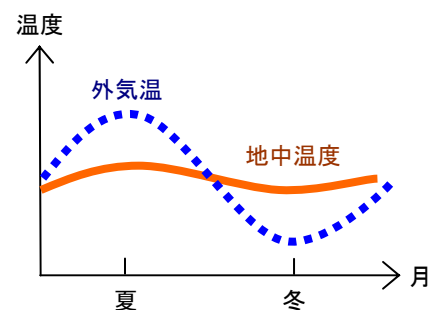
河川水温度や地中温度は外気温度に比べて年間の温度変動が比較的少なく、ヒートポンプを効率よく利用でき、電力消費量を削減することが可能である。

冷却塔の場合は補給水が必要となるが、河川水システムや地中熱システムは補給水が不要で、給水量が大幅に削減できる。

■河川水温度と外気温度の年間変動例



■地中温度と外気温度の年間変動例



(2) 環境性

河川水システムや地中熱システムでは、空調温排熱を大気へ放出しないので、ヒートアイランド抑制効果が非常に大きい。

4. 留意点

外気をヒートソースとする場合、外気温が 0°C を下回るとCOPが極端に低下するので、機器容量を大きくするか加熱補助が必要になる場合があり、寒冷地では選定に注意が必要である。またビルマルチでは冷媒管長もCOPに影響するので、いずれも能力補正を行わなければならない。

水をヒートソースとする場合、システム構成と利用形態を検討する必要がある。また未利用エネルギーからの熱回収には安定した水量と温度を確保する必要があるので、水質、水量や水温の年間データ、水源との距離とルート等の調査、検討が必要である。

5. 参考文献

- (1) 空調・給排水の大百科（空気調和・衛生工学会 編）
- (2) 建築環境技術ノート（（財）日本建築センター）
- (3) 未利用エネルギー活用ガイドブック（新エネルギー・産業技術総合開発機構）

1. 目的

居室には、居住者に対して新鮮外気を導入しなければならない。外気を導入するには、その分の室内空気を排出しなければならない。この排出する空気は空調された空気であり、エネルギーを投入して人の快適性を満たすように調節されたものである。この空気をそのまま捨てるのではなく、導入する外気と温度（顕熱）及び水分（潜熱）を交換し、外気負荷を削減する装置が全熱交換器である。

2. 概要

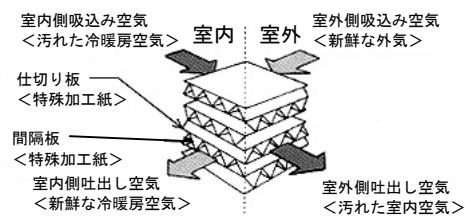
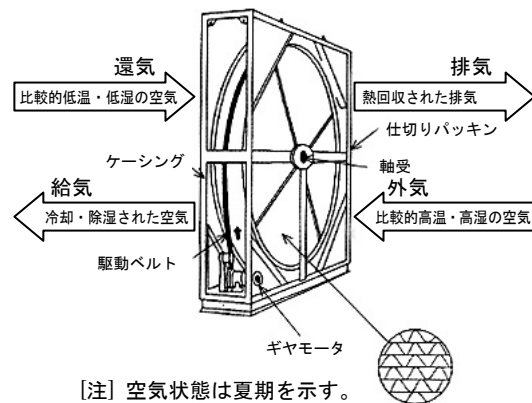
全熱交換器には、回転型全熱交換器と静止型全熱交換器がある。

(1) 回転型全熱交換器

エレメントと呼ばれる熱交換の心臓部を納めたロータとロータを回転させるモータ、及びケーシングで構成されている。エレメントは難燃原紙に塩化リチウム等の吸収剤を染み込ませたタイプや、アルミニウムシートの表面にシリカゲル等の吸着剤を塗布したタイプがある。

(2) 静止型全熱交換器

ロータ等の回転体がなく、室内の排気と導入外気を隔てる特殊加工紙を介して伝熱と透湿により顕熱と潜熱の両者を同時に熱交換する。比較的小型のものが多く、天井カセット型や床置きビルトイン型など省スペース型が多く用いられる。



■全熱交換器の機能と構成 (1)

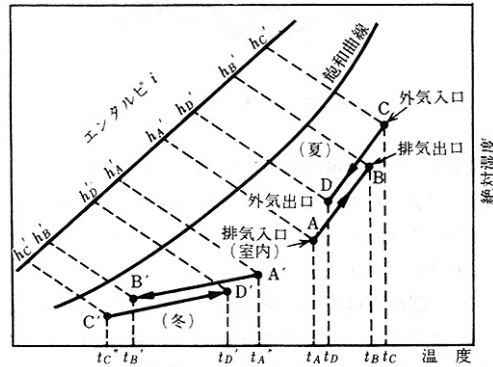
3. 効果

(1) 回転型全熱交換器

顕熱、潜熱、エンタルピー効率がほぼ同じであり、給排気風量比が1対1で、給気正面風速が3m/sの場合の熱交換効率は約60%である。

(2) 静止型熱交換器

温度効率と湿度効率が異なるために、冷房と暖房時の熱交換効率が異なり、暖房時のエンタルピー効率が冷房時のエンタルピー効率よりやや良く、給排気風量比が1対1で標準風量の場合、暖房時は約62%、冷房時は約60%である。

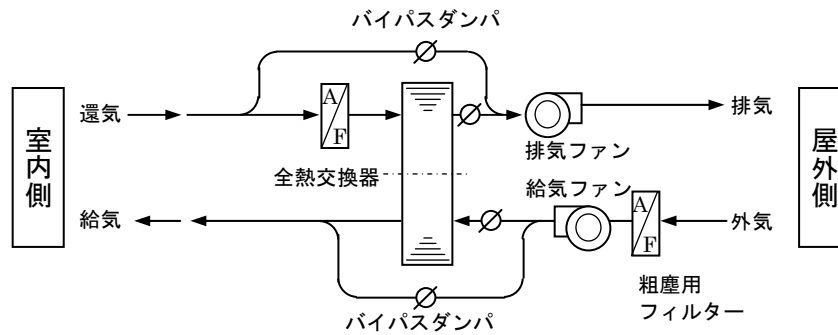


■全熱交換器による空気の状態変化⁽²⁾

4. 留意点

全熱交換器を設置するに当たり、以下の点で留意を要する。

- (1) エレメントが目詰まりをすると熱交換効率が低下するため、外気と排気の入口には粗塵用フィルターを必ず設ける必要がある。
- (2) 外気量と排気量のバランスが悪いと室内の排熱回収効果が十分に期待できない場合がある。(目安として、排気量が外気量の40%以上確保できること)
- (3) 排熱の回収に利用する排気は、空調や冷暖房の余剰排気とし、便所、湯沸室、厨房の排気は利用できない。
- (4) 回転式全熱交換器のロータ駆動モータと給排気ファンはインターロックをとり、必ず連動運転とする。
- (5) 外気ダクトから雨水等の浸入しないような外気取り入れ構造とする。
- (6) 中間期の外気冷房を行う空調システムでは、バイパスを設けて熱交換しないシステムとする。
- (7) 利用頻度の低い部屋では、経済的に回収しきれない場合があるため、インisialコストと運転パターンをよく検討してから採用する。
- (8) クロスコネクション防止には、排気側を負圧、給気側を正圧とするのが好ましい。



■バイパス方式の例

5. 参考文献・出典

- (1) 空調・給排水設備の大百科 (空気調和・衛生工学会)
- (2) 空気調和設備 設計計画の実務の知識 (空気調和・衛生工学会 編)

1. 目的

コージェネレーションシステムとは、広義には単一のエネルギーから2つ以上の有効なエネルギーを得るシステムと定義される。一次エネルギー利用効率が高い上に受電容量を低く抑えることが可能なため、省エネルギー性、環境性、経済性共にメリットが高い。

2. 概要

(1) システム構成

一般的にはガス・石油等の燃料により原動機を駆動して発電機を回転させ、発電を行うと同時に原動機の廃熱を回収して熱を供給する。

システムの種類として、燃料の持つエネルギーを電気、熱に変換する原動機の種類により一般的にレシプロエンジン（ガスエンジン、ディーゼルエンジン）、ガスタービンエンジンの方式がある。

ガスエンジンは発電効率がよく、排ガスが他の原動機に比べクリーンで熱回収が容易にできるため、主に都市ガスが普及している都市部のコージェネレーションによく使用されている。

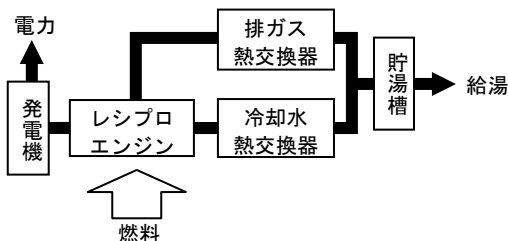
ディーゼルエンジンは他の原動機に比べ発電効率が高いが、排ガスの規制強化により主に都市部以外の地域で使用されている。

ガスタービンは廃熱が高圧蒸気で回収できることから、工場、地域冷暖房、大型ビル等比較的大規模（500kW以上）のコージェネレーションに適している。

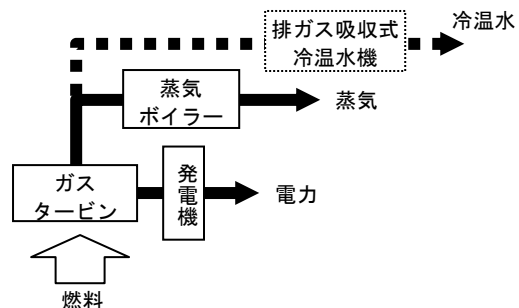
コージェネレーションシステムの総合効率は一次投入エネルギーの約70～85%と非常に高効率となり、一般の火力発電所等からの供給電力が一次エネルギー利用効率35～40%に比べ、省エネルギー性は高い。

■ システム構成図⁽¹⁾

● レシプロエンジン方式



● ガスタービン方式

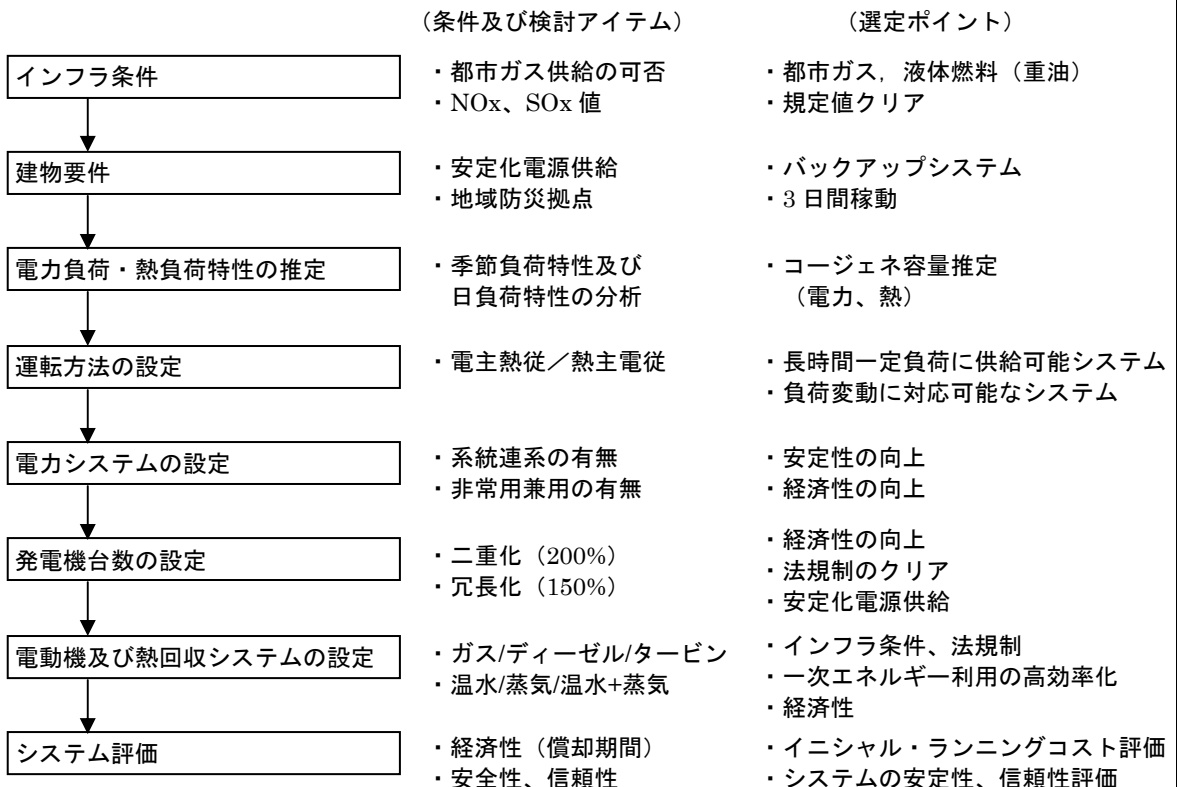


大気	大地	水	生態系	資源	廃棄物	周辺	健康
----	----	---	-----	----	-----	----	----

■コージェネレーション用原動機的主要仕様と特徴

		ガスエンジン	ガスタービン	ディーゼルエンジン
単機容量		8~5,000kW	500~100,000kW	15~10,000kW
発電効率		28~42%	20~35%	30~42%
コージェネ総合効率		65~85%	70~80%	60~75%
燃料		都市ガス・LPG・消化ガス	灯油・軽油・A重油・都市ガス・LPG・LNG	A重油・軽油・灯油
廃熱温度		排ガス 500~600°C 冷却水 85°C前後	排ガス 450~550°C	排ガス 450°C前後 冷却水 70~75°C
NOx対策	燃焼改善	希薄燃焼	水噴射・蒸気噴射 予混合希薄燃焼	噴射時期遅延
	排ガス処理	三元触媒	選択還元脱硝	選択還元脱硝
特徴		・排熱が高温で利用効率が 高い ・排ガスがクリーンで 熱回収が容易 ・メンテナンスが容易	・排ガス温度が高温で 蒸気回収が容易 ・小型で軽量 ・冷却水が不要	・発電効率が高い ・導入実績が豊富 ・排ガス温度が比較 的低い

(2) システム検討フロー



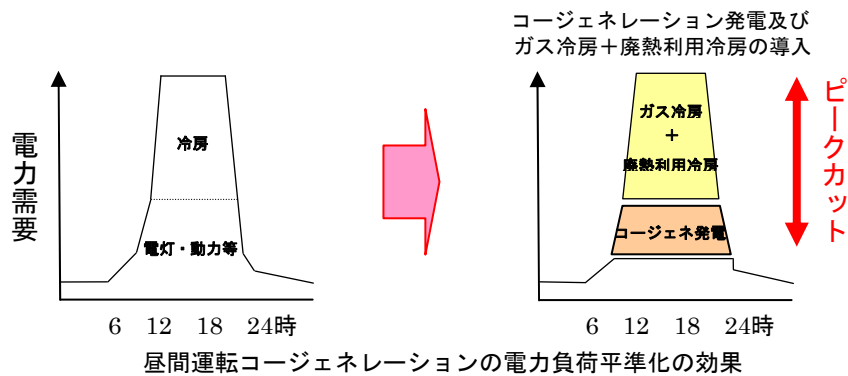
3. 効果

■機能性向上

- ・業務用施設等での空調および給湯との組合せシステムにおいて、電力需要のピーク時に稼働させれば夏場や昼間時の電力負荷平準化に貢献する。また商用電力との併用により電力の二重化、安定化が図ることができる。

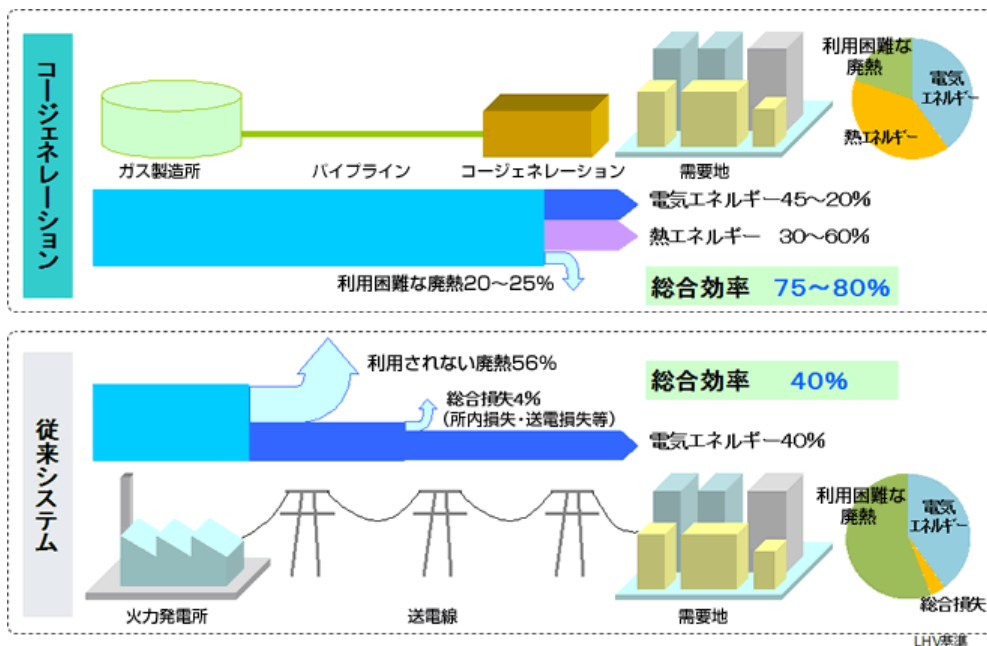
■経済性向上

- ・契約電力減、購入電力量減により電力料金を削減でき、さらに、排熱利用により他の熱源設備の稼働も減少する。
- ・一方燃料の都市ガスにコージェネレーション用料金を適用することで、全体のエネルギーコストが削減できる。



■省エネルギー効果⁽²⁾

- ・コージェネレーションシステム導入により、一般商用電力とボイラーから構成される従来型システムと比べ大幅に省エネルギー化が図れる。



大気	大地	水	生態系	資源	廃棄物	周辺	健康
----	----	---	-----	----	-----	----	----

4. 事例

■コージェネレーションシステム導入状況

・静岡県における導入状況

運転開始	施設名	設置場所	発電容量(kW)
平成 10 年	静岡コンベンションアーツセンター	静岡市	750
平成 13 年	磐田市役所	磐田市	175
平成 14 年	清水市立病院	静岡市	990
平成 14 年	県立こども病院	静岡市	250
平成 14 年	静岡赤十字病院	静岡市	900
平成 15 年	静岡市南東部複合施設	静岡市	9.8
平成 15 年	国立療養所	静岡市	9.8
平成 15 年	浜松歯科大学	浜松市	1,162
平成 15 年	静岡駅南口再開発	静岡市	150
平成 16 年	沼津第三中学校	沼津市	5
平成 18 年	浜松赤十字病院	浜松市	610
平成 19 年	県西部浜松医療センター	浜松市	1,470
平成 20 年	静岡医療センター	長泉町	50

5. 留意点

■環境性

コージェネレーションシステムは省エネルギー性が高いため CO₂ 排出量の低減にも寄与することが出来る。都市ガスを燃料とすれば SO_x は発生せず NO_x も少ないのでさらに環境的に有利となる。石油を燃料とする場合は燃烧方法改善及び排ガス処理に留意をする必要がある。

6. 参考文献

- (1) 建築環境・省エネルギー講習テキスト ((財)住宅・建築 省エネルギー機構)
- (2) (財)天然ガス導入促進センターHP
http://www.cgc-japan.com/web/chp/chp_0010.html
- (3) 空調・給排水の大百科 (空気調和・衛生工学会 編)
- (4) 建築環境技術ノート ((財)日本建築センター)

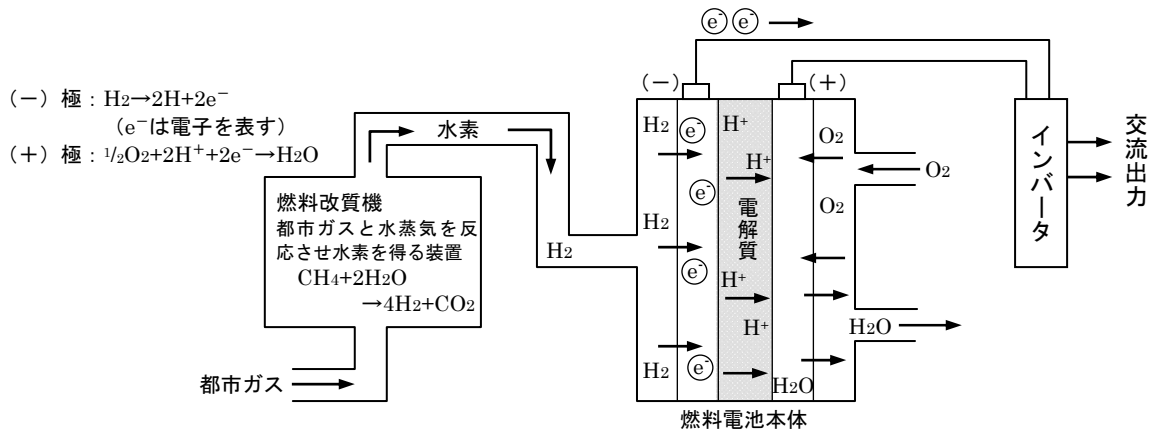
1. 目的

燃料電池は高効率で環境負荷の少ない発電装置として、またコージェネレーションシステムの有効な手段として注目され、現在その開発が国内外で積極的に推進されている。

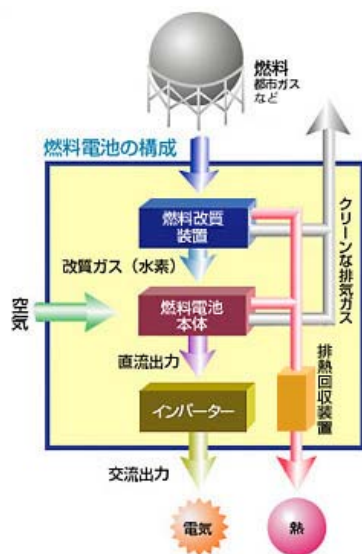
2. 概要

水を電気分解すると水素と酸素ができるが、この逆の反応を利用して水素と酸素から水と電気をつくり出す装置が燃料電池である。排熱を利用した総合発電エネルギー効率は既存の発電システムに比べはるかに高く、他の発電装置と比べると低騒音・低振動であり環境汚染物質をほとんど出さないといった特徴がある。

■燃料電池の作動原理⁽¹⁾



■燃料電池のシステム構成⁽²⁾



- ・燃料電池本体（セルスタック）

水素(燃料改質装置から)と酸素(空気供給装置から)を電気化学反応させて電気を発生させる。

- ・燃料改質装置

燃料（都市ガス等）から水素を発生させる。

- ・インバーター

燃料電池本体で作られた直流電流を交流電流に変換する。

- ・廃熱回収装置

燃料改質装置やセルスタックから出た熱を回収して温水や蒸気を発生させる。

大気	大地	水	生態系	資源	廃棄物	周辺	健康
----	----	---	-----	----	-----	----	----

■燃料電池の分類

燃料電池は電解質の種類によって、第一世代のリン酸型、第二世代の溶融炭酸塩型、第三世代の固体酸化物型、第四世代の固体高分子型などに分類される。

	リン酸型 (PAFC)	固体高分子型 (PEFC)	溶融炭酸塩型 (MCFC)	固体酸化物型 (SOFC)
燃料	H ₂	H ₂ CO	H ₂ CO	H ₂ CO
電解質	リン酸水溶液	陽イオン交換膜	炭酸リチウム 炭酸カリウム	安定化ジルコニア
運転温度	約 200℃	常温～約 100℃	約 650℃	約 1,000℃
発電効率 (HHV)	36～45%	36～45%程度	45～60%程度	50～60%程度

3. 事例

■ リン酸型燃料電池（東京ガス（株） 環境エネルギー館 ワンダーシップ）⁽³⁾

定格出力 100kW、エネルギー効率 約40%



■ 固体高分子型燃料電池（エコライフスクエア三島きよすみ）⁽⁴⁾

定格出力 1.0kW×22基、エネルギー効率 約40%

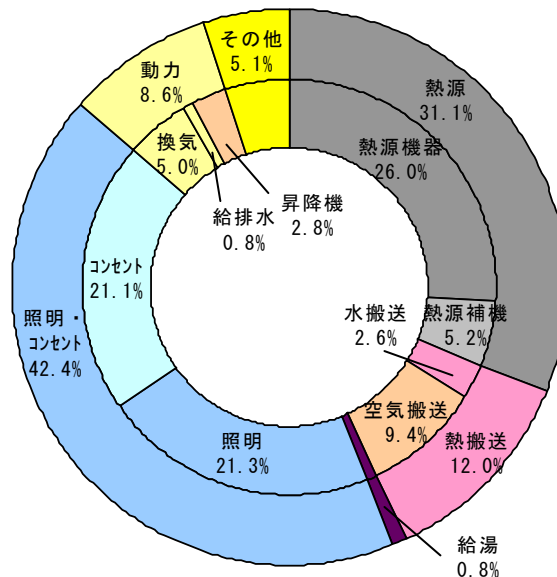


4. 参考文献

- (1) 建築環境・省エネルギー講習テキスト（(財)住宅・建築 省エネルギー機構）
- (2) 一般社団法人日本ガス協会 HP http://www.gas.or.jp/fuelcell/contents/01_3.html
- (3) 東京ガス（株）環境エネルギー館 ワンダーシップ HP <http://www.wondership.com/>
- (4) パンフレット「家庭用燃料電池ENE・FARM」（静岡ガス株）
- (5) 建築環境技術ノート（(財)日本建築センター）

1. 目的

オフィスビルの用途別エネルギー消費比率は以下の通りである。照明・コンセント用の消費比率が高いことが分かる。特に照明は建物使用者にも認識されやすい省エネルギー手法であり、その効果も大きい。



■ オフィスビルの用途別エネルギー消費比率 (1)

2. 概要

照明システムの省エネルギーでは用途に応じた適正な照明器具の選定が重要となる。

(1) 高効率蛍光灯 (Hf 形蛍光ランプ)

現在、高効率の Hf 形蛍光ランプが標準的に普及している。Hf 形蛍光ランプは高周波点灯 (インバータ安定器) 専用に設計されたもので、高演色・高効率である上に高出力灯と定格点灯を選んで使える利点がある。近年、ランプと点灯回路の組合せによる技術改良により従来と比較して約 2 倍の高出力となる環境配慮型器具が実用化されている。

(2) LED 照明

LED が照明器具の新光源として大きく期待され、急速に普及している。LED 照明は消費電力が少なく長寿命である上に周囲温度の影響を受けずに瞬時点灯し、また頻度の高い点滅にも強い利点がある。

(3) 有機 EL 照明

エネルギー変換効率が高い有機 EL を照明器具に応用するものである。LED と異なり拡散光を発する面光源なため明るさが平均化する。また薄型でフレキシブルな従来にはない特徴があり、インテリアデザインをもった次世代の照明器具として商品開発がなされている。

大気	大地	水	生態系	資源	廃棄物	周辺	健康
----	----	---	-----	----	-----	----	----

3. データ

■白熱電球、蛍光灯と LED 照明の比較

比較器具		器具光束 (lm)	消費電力 (W)	効率 (lm/W)	定格寿命 (h)
白熱電球	60W	451	54	8.4	2,000
コンパクト外形蛍光灯	13W 形	510	17	30.0	6,000
LED ダウンライト	白熱灯器具 60W クラス	460	6.9	66.7	40,000

■各種蛍光灯と LED 照明との比較⁽²⁾

一般形蛍光灯	40W 2 灯用 (一般白色)	5,890	88	66.9	12,000
H f 形蛍光灯	32W 2 灯用 (定格点灯)	9,350	88	106.3	12,000
環境配慮型蛍光灯	63 型 1 灯用 (定格点灯)	6,330	63	100.5	20,000
LED ベースライト	40W 2 灯用器具相当	4,600	63	73.0	40,000

■有機 EL と既存照明との発光効率、発光寿命の比較

	有機 EL	LED	蛍光灯	白熱電球
発光効率 (lm/W)	20 ~ 60	50 ~ 80	60 ~ 100	10 ~ 20
発光寿命 (時間)	~ 10,000	~ 40,000	5,000 ~ 20,000	1,000 ~ 3,000

4. 留意点

室内の照度は、窓面の形状や内装材の色調にも大きく左右され、建築も含めた照明計画としなければならない。器具とランプの組合せが決まっていたり使用するランプの規格が統一されていないとランプ切れに即座に対応できず、在庫管理も複雑となる。また LED 照明器具には LED モジュールを交換できないタイプもある。

LED は年々発光効率が向上し、既に素子単体では蛍光灯に匹敵するランプ効率 (lm/W) が実現している。LED は輝度が高いため直接光が不快な場合は眩しさを抑える対策が必要となる。

直管形蛍光灯の代替として使える直管形 LED ランプの規格「L 形金口付直管形 LED ランプシステム (一般照明用)」(JEL801:2010) が制定されたことを機に直管形 LED ランプの製品開発や普及が拡大しているが品種によっては直管形蛍光灯よりも発光効率が劣るものもある。LED 照明器具を導入する際はインシャルコストを含めた LCC の検討を行う必要がある。

5. 参考文献・出典

- (1) (財)省エネルギーセンターHP http://www.eccj.or.jp/office_bldg/index.html
- (2) パナソニック電工カタログ 1010.11

1. 目的

照明設備に関して十分な省エネルギー効果を達成するためには高効率な照明器具を選定するほか、技術（手法）を用途等に応じて適切に活用・運用することが必要となる。ただし照度低下による照明環境の悪化を招くことは避けなければならない。

2. 概要

照明システムの制御に関わる技術には以下の項目がある。

(1) 点灯回路の細分化

建物の内部において、小グループごとに執務時間が異なる場合や、単位スペースごとに点滅回路を細分化し、照明が不要なスペースを消灯することにより、省エネルギーが実現できる。この場合、運用上分かり易くするために地図盤をつけたり、各グループをフリーアドレスとしてレイアウト変更に対応し易いようにすることが望ましい。

(2) センサーによる点滅制御

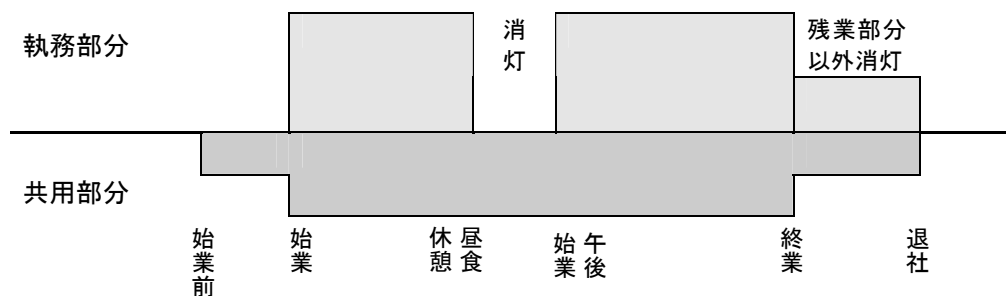
点灯の管理を人間が行うと必ず消し忘れが発生する。消し忘れを防止するために、人感センサー制御やタイムスケジュール制御・セキュリティ連動制御をかけることができる。

1) 人感センサー制御

主にトイレ・電話ブース・湯沸室などの小スペースや不特定多数の人が時々利用するような場所を対象に、センサーによる自動 ON/OFF 制御を行う。制御は、天井面などに設置した人感センサーが室内の人の有無を感知して点灯・消灯を行う。

2) タイムスケジュール制御

設定した時刻に点灯・消灯又は調光を自動的に行う制御。代表的なタイムスケジュールには、日スケジュール、週間スケジュール、年間スケジュールがある。システム内容は、就業前後・昼休み・清掃時など時間帯に応じて対象エリアに必要な照度に対して余分な照明を自動的に消灯させる ON/OFF 制御をする。後操作優先の制御システムとなるので、スケジュール制御中においても点灯したい場合には壁スイッチを操作すれば点灯させることができる。



■タイムスケジュール制御の例

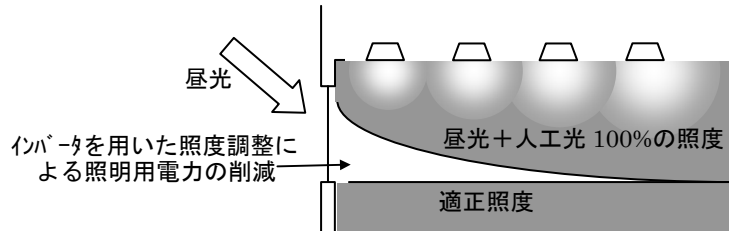
大気	大地	水	生態系	資源	廃棄物	周辺	健康
----	----	---	-----	----	-----	----	----

3) セキュリティー連動制御

防犯設備からの入退出信号と連動させ、警戒されたエリアは不在として室内照明を強制的に消灯する。また、共用部の照明もそのフロアの最終退出信号で消灯制御する。

(3) 昼光利用制御

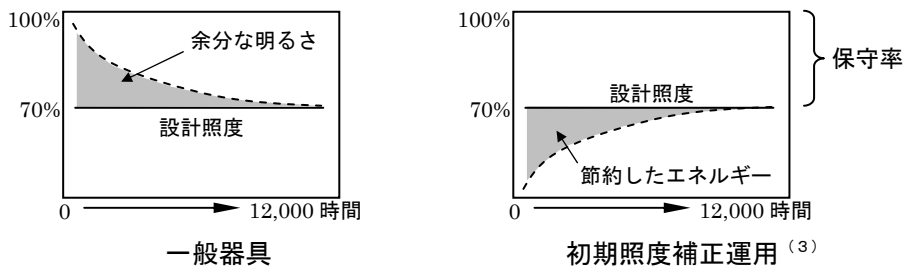
昼間に昼光（太陽光）の入射が十分に期待でき、昼光により必要な照度が確保できる場合に、人工照明を自動消灯又は調光することで省エネルギーを図ることができる。



居室窓際などに設置した光センサーにより当該エリアの照明を点灯/消灯制御または調光制御する。照明器具は調光用安定器のあるものが必要となる。

(4) 初期照度補正

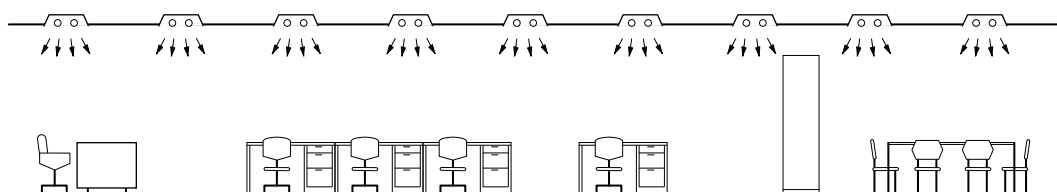
照明器具は、時間の経過と共にランプ光束の低下、器具の汚れ等で照度の低下がおきる。照明設計する場合は、予め保守率でこの低下分を見込んでおく。従ってランプ交換当初は設計照度より 20~30%高くなってしまふ。これを調光制御することにより、省エネルギーを図ることができる。



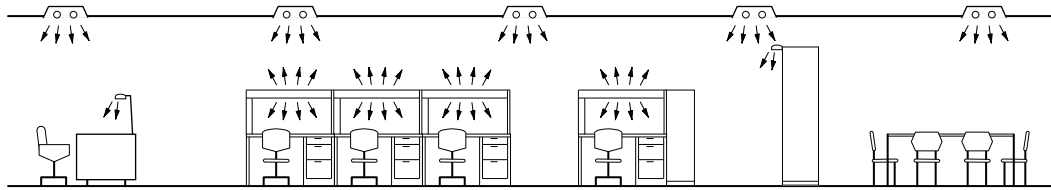
(5) 照明システム

1) タスク・アンビエント照明

従来では、全般照明（アンビエント照明）による均一な必要照度を確保していたのに対し、タスク・アンビエント照明では局部照明（タスク照明）により作業面の必要照度を確保し、アンビエント照明の設定照度を低く抑えることで省エネルギーを図ることができる。



全般照明方式⁽⁴⁾

タスク・アンビエント照明方式⁽⁴⁾

■タスク・アンビエント照明の効果

条件A：アンビエント照明で作業面照度 600lx を確保

条件B：タスク照明（300lx）＋アンビエント照明（300lx）で合わせて 600lx を確保

室条件：室の大きさ 19.2m×12.8m、天井高 2.6m、机上面高さ 0.85m

室内反射率 天井 70%、壁 50%、床 10%

アンビエント照明：Hf32W 高出力型、タスク照明：コンパクト蛍光ランプ 27W

机を約 10 m²に 1 台設置すると仮定

	アンビエント 照明器具台数 (台)	タスク 照明器具台数 (台)	電力 (kVA)	CO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ /年)	m ² 当たり CO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ /m ² 年)
条件A	40	0	4.2	3,475	14.1
条件B	20	25	3.6	2,978	12.1

注) 照明の点灯時間は、「土曜・日曜・祝日を除く日の 9:00～17:00」8 時間×248 日

2) 知的照明システム

近年、使用者や環境に合わせてシステムを自律的に制御し消費電力を削減する知的なシステムの開発が行われている。知的照明システムとは複数の照明器具がそれぞれ独立して照明の明るさ(光度)を調節し、ユーザの要求照度を下限値として満足させるように照度を提供する次世代型の照明システムである。

■ POINT1 必要な照度を設定

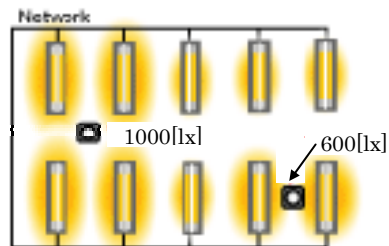
ユーザは一人一枚カード型の照度センサを持ち、要求する照度(目標照度)を設定する。



目標照度：800[lx]

■ POINT2 必要な場所に必要照度を提供

知的照明システムでは、照明が自律的に有効な照明を判断し、必要な場所に必要照度を提供することができる。



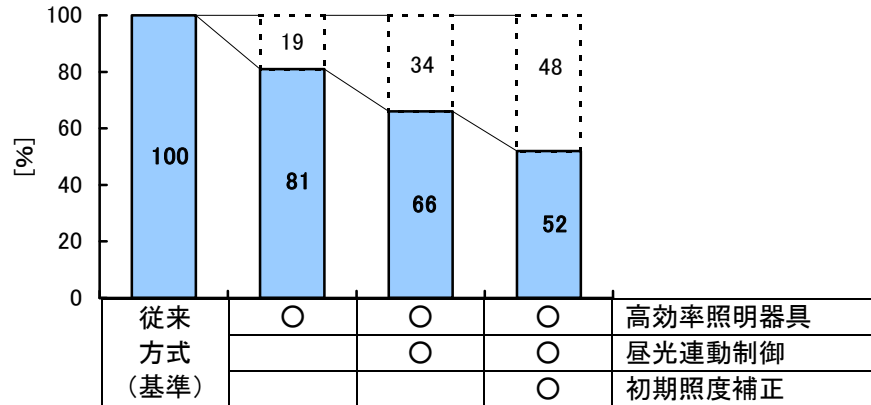
■ POINT3 省エネルギーを実現

必要最小限の照明だけでユーザの要求を満たすことができるため、地球に優しい省エネルギーな照明システムを実現できる。

知的照明システム⁽⁵⁾

3. 効果

照明制御による省エネルギー効果



4. 留意点

(1) 人感センサー

センサー付き照明器具は、次のような場所には設置できないので注意を要する。

- ・ 執務室や会議室等、人の動きの小さい所（手の細かい動き等では検知しない場合がある）
- ・ 軒下等、雨水のかかる恐れのある所
- ・ 取付高さが 2.8m を越える所
- ・ パーティション等の遮蔽物がある所（トイレブース等の配置に注意する）

人感センサーによる照明制御は省エネルギーの有効な手法ではあるが、人感センサー自体も常時、電力を消費しているため適正な配置の検討を要する。

(2) 初期照度補正

球切れを自動検知し、ランプ交換の都度、初期照度を補正するタイマー内蔵型の照明器具も開発されている。

(3) 照明システム

照明制御はオフィスのレイアウト変更に対して高いフレキシビリティを確保するとともに間仕切り変更や用途変更に対応可能とする必要がある。

5. 参考文献・出典

- (1) 建築環境・省エネルギー講習会テキスト（（財）住宅・建築 省エネルギー機構）
- (2) 照明コンサルティングQ & A（（社）照明学会 照明普及会）
- (3) 照明学会誌（（社）照明学会 1998 10月号）
- (4) 省エネルギーハンドブック（（財）住宅・建築 省エネルギー機構）
- (5) 同志社大学工学部インテリジェント情報工学科知的システムデザイン研究室知的グループ HP
<http://miki lab.doshisha.ac.jp/dia/research/intellectualization/index.html>

1. 目的

搬送エネルギーを削減する方法としては、外気や熱媒体の量をコントロールする方法と、システムの循環量を減らす方法がある。VAV、VWV、CO₂ 制御等は量をコントロールする手法であり、システムの適正化、低温冷風システムや大温度差利用、密閉回路の採用等はシステムに対する手法である。両者を効果的に用いることが出来れば高い省エネルギー性を発揮することが出来る。

2. 概要

(1) VAV (Variable Air Volume) 変風量方式

→空調負荷に対する空調風量の制御

VAV ユニットを設置することでゾーン毎の風量制御が可能であり、空調機 1 台に対して複数の空調ゾーニングが可能である。VAV のコントロールに連動して空調機の送風機出力をインバータで制御し、搬送動力が低減される。

(2) VWV (Variable Water Volume) 変水量方式

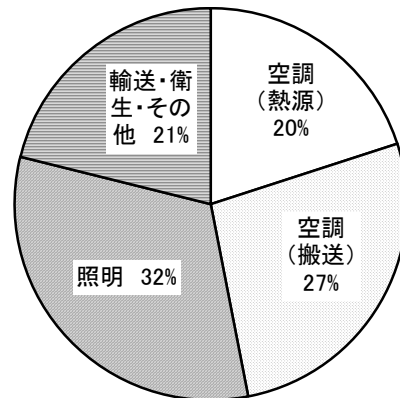
→二次側負荷に対する冷温水流量の制御

二次側の負荷に応じた 2 方弁バルブ制御に連動してポンプの台数及びインバータ制御を行い、搬送動力を低減する。流量に対応した一次側熱源の制御が必要。

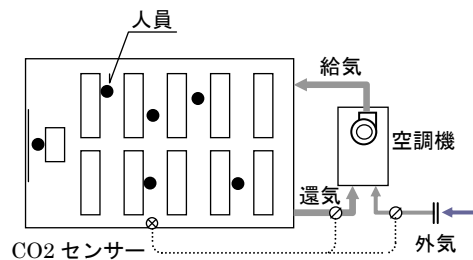
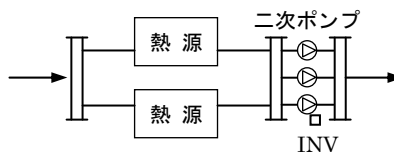
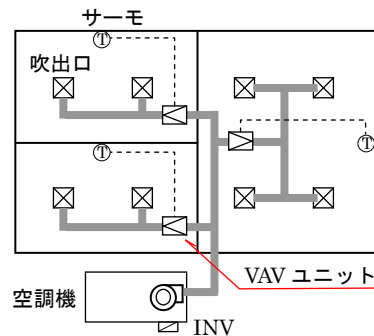
(3) CO₂ 制御

→在室人員に対する換気量の制御

在室人員に必要な換気量は室内の CO₂ 濃度に比例するので、CO₂ センサーにより必要換気量を計算し、外気量を低減させる。面積が広い場合や収容人員が多い場合には効果が高い。一般居室の他、駐車場換気にも利用される。



■事務所ビルの運用エネルギーによる CO₂ 排出比率⁽¹⁾

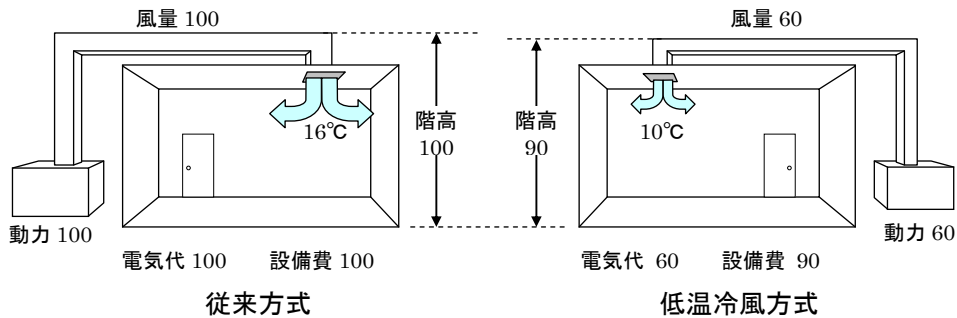


人員による室内 CO₂ 濃度に併せて外気導入量を調整

(4) 低温冷風システム

→冷房負荷に対する空調風量の低減

主に氷蓄熱によって得られる冷水を利用して、吹出口から通常よりも低い温度で送風する空調システム。室温との温度差を通常よりも大きく取ることによって、通常システムよりもダクトサイズ、ファン動力を低減できる。

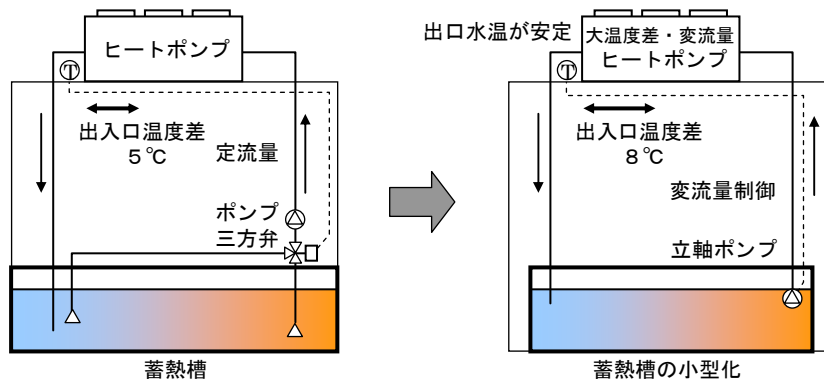


■従来のシステムと低温冷風空調システムの比較⁽²⁾

(5) 大温度差システム

→二次側負荷に対する冷温水流量の低減

大温度差を取れる熱源機、熱交換器等により空調の熱媒体（水又は空気）の循環温度差を拡大することにより搬送動力を低減させるシステム。二次側の利用温度差を大きく取ることによって、必要流量を低減し、配管径及びポンプ動力を低減する。



■これまでの水蓄熱システム

■大温度差水蓄熱システム⁽³⁾

(6) 密閉回路システム

→循環動力の低減

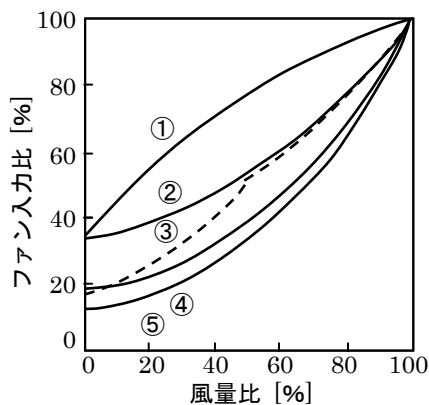
密閉回路を用いると、循環動力は配管抵抗に対する揚程のみになる。循環系統の高低差の高い場合には省エネルギー性が高い。

(7) 密閉回路システム

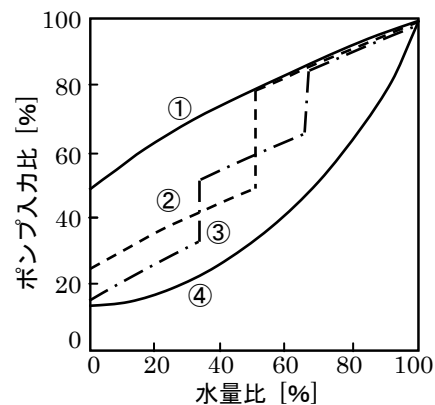
→ 循環動力の低減

密閉回路を用いると、循環動力は配管抵抗に対する揚程のみになる。循環系統の高低差の高い場合には省エネルギー性が高い。

3. データ



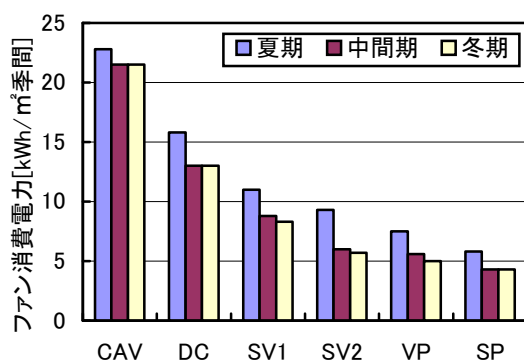
- | | | |
|---|----------|---------|
| ① | ダンバ制御 | (ファン1台) |
| ② | サクシヨンペーン | (ファン1台) |
| ③ | サクシヨンペーン | (ファン2台) |
| ④ | 可変ピッチ | (ファン1台) |
| ⑤ | 可変速 | (ファン1台) |



- | | | |
|---|-------|---------|
| ① | 二方弁制御 | (ポンプ1台) |
| ② | 二方弁制御 | (ポンプ2台) |
| ③ | 二方弁制御 | (ポンプ3台) |
| ④ | 可変速制御 | |

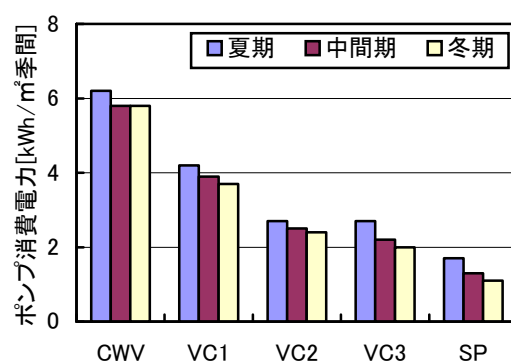
■ 制御方式によるファン風量と入力特性⁽⁴⁾ ■ 制御方式によるポンプの水量と入力特性⁽⁴⁾

4. 効果



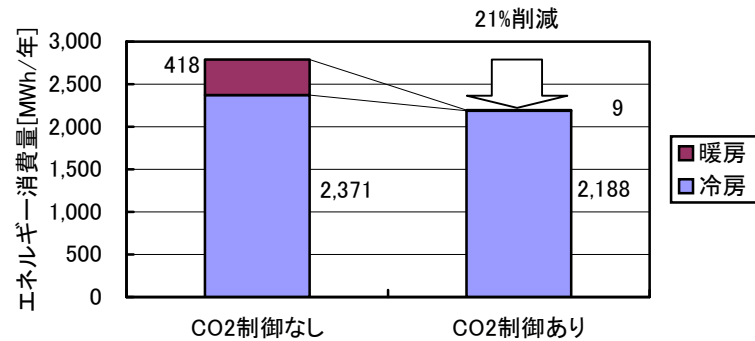
CAV:定風量 DC:ダンバ制御 SV1,2:サクシヨンペーン1,2台
VP:可変ピッチ SP:可変速
注) 但し、6階分を1空調ゾーン、 $\Delta t=10^{\circ}\text{C}$ 、
ダクト抵抗=0.1mmAq、ペリメータゾーン1m²当たり

■ ペリメータゾーンのVAV効果⁽⁴⁾



CWV:定水量 VC1~3:弁制御1~3台 SP:可変速
注) 但し、12階分、 $\Delta t=5^{\circ}\text{C}$ 、75mmAq/m

■ ペリメータゾーンのVWV効果⁽⁴⁾



条件	
地域	東京
延床面積	50,000 m ²
階数	B3F~24F
建物用途	事務所ビル
運転時間	8:00~18:00
延長運転時間	18:00~21:00
運転日数	年間日数×70%

空調機仕様	
給気風量	8,920m ³ /h・台
外気量	2,500m ³ /h・台 →平均 1,250m ³ /h・台で運転
室内温度	25℃
室内湿度	55%RH
空調機台数	48台
外気条件	標準気象データ (東京)

■CO₂濃度による外気量制御の効果の試算例

5. 留意点

単一ダクト方式で VAV を採用する場合、必要外気量を保持するため、最低風量を設定する必要がある。換気には外気を別系統として CAV (定風量) ユニットで吹く方式や、CO₂ 制御と連動させデュアル VAV とする方式がある。

VAV 単一ダクトを複数の室で同一系統として採用する場合、対象室の方位・用途等を合わせるか、ファンコイル等と併用する必要がある。

低温冷風システムを導入する場合、吹出口の結露及びゴールドドラフトを防止できる吹出口の選定が重要である。

大温度差利用システムを導入する場合、空調コイルの選定に留意する。

密閉回路採用については、一次側熱交換器の抵抗と高さに対し採用の有効性を検討すること。また、高さに対するゾーニングを検討すること。

6. 参考文献

- (1) 空気調和・衛生工学便覧 6 ((社) 空気調和・衛生工学会)
- (2) 低温冷風空調システム (東京電力 パンフレット)
- (3) 大温度差水蓄熱システム (東京電力 パンフレット)
- (4) 建築環境・省エネルギー講習会テキスト ((財) 住宅・建築 省エネルギー機構)
- (5) ビル・建築設備の省エネルギー ((財) 省エネルギーセンター)
- (6) 図解空調・給排水の大百科 ((社) 空気調和・衛生工学会編)

1. 目的

ピーク時に発生する空調負荷は大きいですが、これに対応する空調設備はピーク時以外の大部分において過大な設備となってしまう。蓄熱システムとはピーク時の負荷を処理する熱量（冷熱、温熱）を別の時間に蓄えることでピークを分散し、容量をおさえた機器の採用が可能で、長く定格運転を行うことで高効率を得ることの出来るシステムである。

2. 概要

蓄熱をする媒体は、水、氷、潜熱、躯体などがある。

(1) 水蓄熱方式

熱容量が大きく、取扱いが容易なため、直接空調システムの熱源として利用できる。夜間に冷水（冬期は温水）を蓄熱槽に溜め、汲み上げて利用する。

(2) 氷蓄熱方式

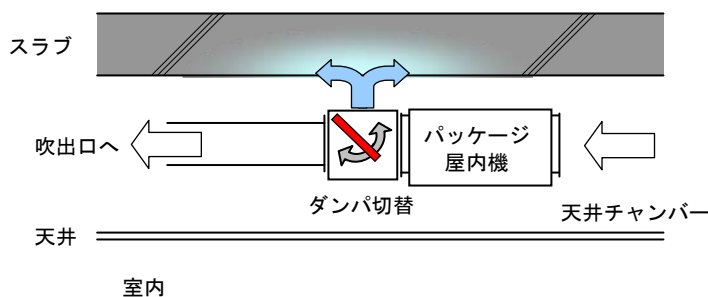
水蓄熱を更に発展させ、氷により蓄熱する方法。融解潜熱を利用できるので蓄熱量に対する蓄熱槽容量を約 1/5～1/7 に小さくすることが出来る。氷の生成方法にスタティック方式とダイナミック方式があり、スタティック方式は水槽内の冷媒管周囲に氷を作る方法で、利用方法には内融式、外融式がある。ダイナミック方式はシャーベット状の氷を直接循環させる方式である。現在発展中の新しい技術であり、近年ビルマル、パッケージエアコンとの融合により普及が進んで来ている。

(3) 潜熱蓄熱方式

液体から固体への融解凝固時の相変化熱を利用したもの。氷蓄熱も潜熱蓄熱のひとつ。相変化物質をカプセルに封入して、その周囲に冷媒を通す。水の相変化温度は 0℃であるが、様々な水溶液を使用することによって相変化温度を選択でき、必要に応じた温度を得ることが出来る。

(4) 躯体蓄熱方式

夜間に天井内ダクトのダンパーを切り替え、冷風又は温風を直接躯体に吹きかけて躯体に蓄熱する。水蓄熱などと違い、蓄熱を取り出すシステムが必要ない。また、ナイトパーズも自然通風を利用した一種の躯体蓄熱といえる。



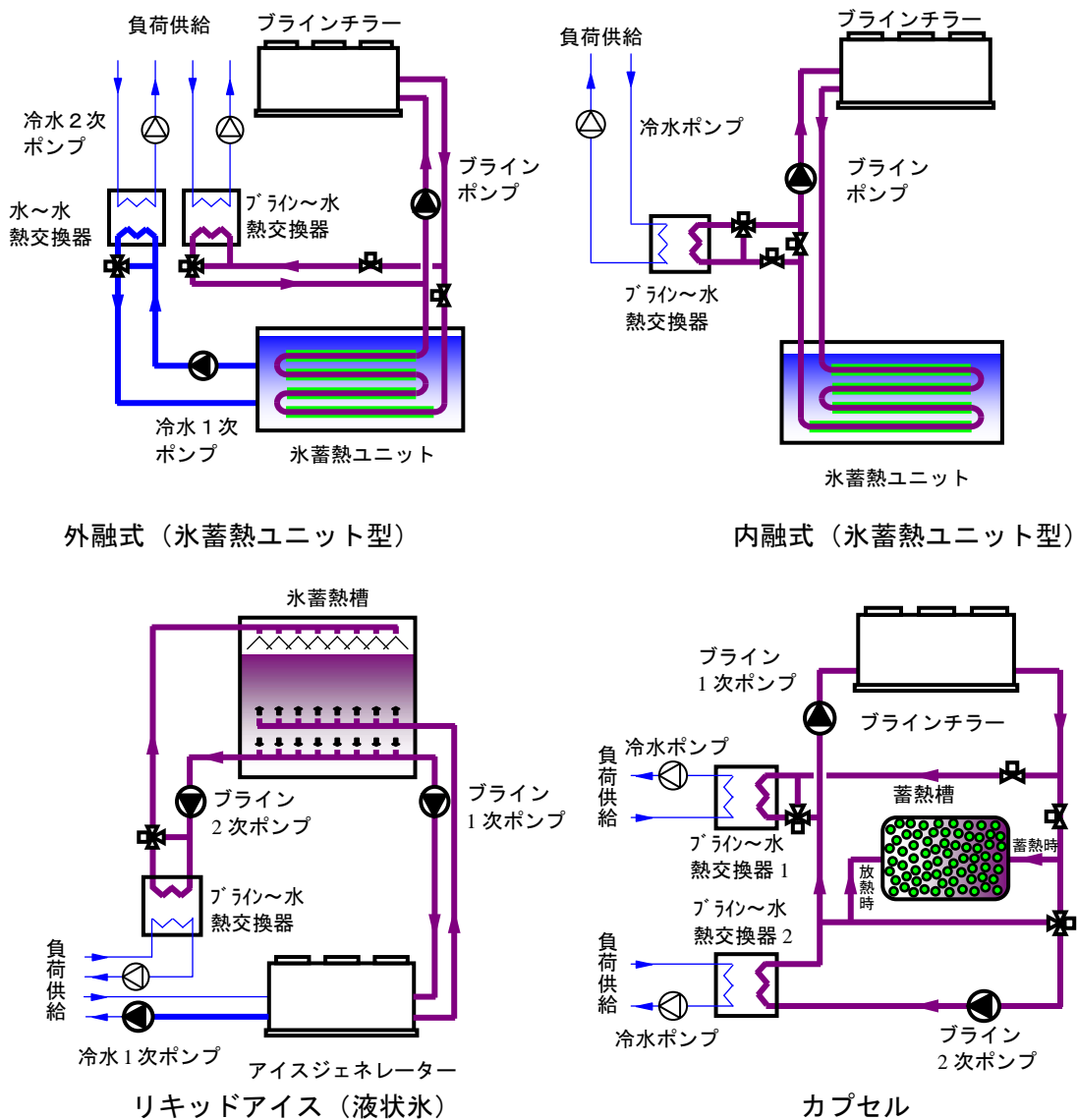
■ 躯体蓄熱方式の例

大気	大地	水	生態系	資源	廃棄物	周辺	健康
----	----	---	-----	----	-----	----	----

■氷蓄熱システムの分類

方式		特徴	
スタティック型 製氷部と貯氷部が同一。水はそのままの位置で融解。	アイスオンコイル方式 ブライン・フロン等を通すコイルに氷着	外融式	取り出し冷水温度が低い。ブライン保有量が少ない。
	カプセル方式 槽に水又はPCMを封入したカプセルを充填し、ブライン又は水を循環	内融式	トータル設備費が安価。水槽容量が小さくできる。
ダイナミック型 製氷部と貯氷部が別。水は搬送されて利用。	リキッドアイス方式 低濃度ブライン又は水を過冷却して蓄え、微細粒の氷をポンプにより搬送	ブライン量が多い。氷塊が出来やすく、槽内の温度むらが出来やすい。ポンプ動力が大きい。	
	ハーベストアイス方式 製氷板に薄い氷を作り、はがした氷を蓄え、ポンプにより搬送	製氷器は蓄熱槽の真上に置く必要がある。コストが高い。冷凍機のCOPが高い。	

※ ブライン：冷媒液として利用される不凍液。 PCM：相変化物質（Phase Change Material）



3. 効果

蓄熱システムを採用することによって、以下の利点がある。

(1) 機能性の向上

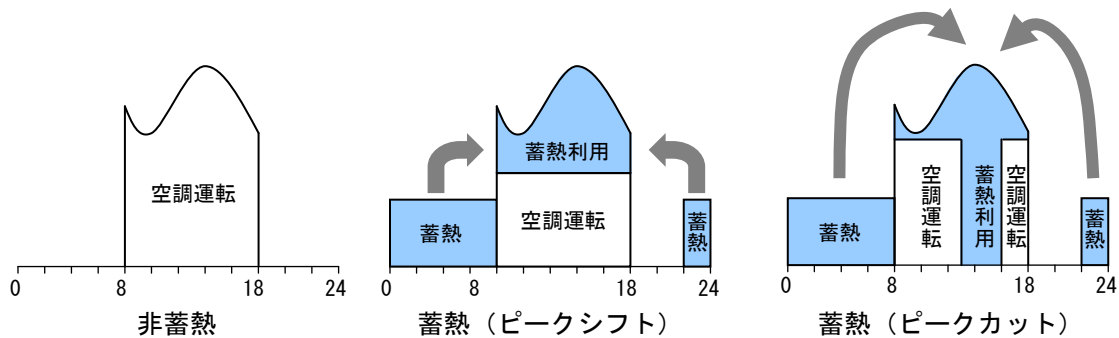
夜間運転の成績係数の上昇により、省エネルギーとなる。また、蓄熱することで放熱ロスがやや発生するが、夜間蓄熱時は熱源機器を空調負荷に追従させず定格運転することができ、通常の部分負荷運転に比べ高効率運転が可能であるとともに機器の耐久性向上につながる。

(2) 環境性の向上

冷凍機の夜間運転は、外気乾球温度もしくは湿球温度が昼間より下がることにより、成績係数（COP）が上昇する。よって単位出力当たりの電力消費量が小さくなり、CO₂排出量が低減する。

(3) 経済性の向上

熱源機器の運転時間を、空調を行わない夜間に蓄熱することにより熱源機器容量を大幅に圧縮でき、設備費を低減できる。また、熱源機器の運転を夜間に移行することで通常の料金よりも安価な夜間電力（業務用蓄熱調整契約）を利用でき、運転費の削減が可能である。



(4) 安全性・防災性の向上

1) 信頼性の向上

熱源機器の故障時も、蓄熱分である程度空調を行うことができ、空調システムの信頼性を向上できる。

2) 防災用水への利用(消火用水・生活用水 [コミュニティータンク構想])

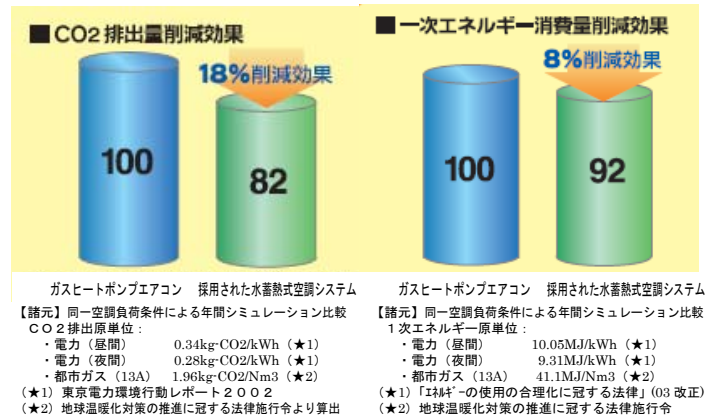
所定の基準を満たせば、消防用水として利用できる。また、地震等の災害や濁水における断水時に生活用水として利用することも可能である。

大気	大地	水	生態系	資源	廃棄物	周辺	健康
----	----	---	-----	----	-----	----	----

4. 事例

■ 静岡県立静岡がんセンター⁽²⁾

- ・ 病院棟への水蓄熱式空調システム、緩和ケア棟への蓄熱式電気床暖房の採用



■ 導入の効果

5. 留意点

(1) 水蓄熱

- ・ 槽割を十分に検討することが必要である。
- ・ 運転においても制御の管理を綿密に行わないと利点が大幅に低下することがあるので注意が必要となる。
- ・ 大気に解放する場合がほとんどであるので、防食対策として配管材質の選定、薬中管理などの水質管理を徹底する必要がある。
- ・ 高層建物の場合は熱源水汲み上げのポンプ動力が大きくなるので、水～水熱交換器等の搬送動力削減を講じる必要がある。

(2) 氷蓄熱

- ・ 氷蓄熱槽のサイズと氷充てん率との関係に注意が必要である。
- ・ 冷媒の蒸発温度が水蓄熱に比べて低温になるので、冷凍機の成績効率は落ちる。

(3) 躯体蓄熱

- ・ 階数の多いビルのような外気との接触が多い建物や、断熱の少ない建物など放熱の多い建物はロスが出る可能性がある。
- ・ 蓄熱を効率よく行うためには、躯体に満遍なく熱を蓄える必要があり、梁の位置や空気の噴出し位置を考慮する必要がある。

6. 参考文献

- (1) ビル・建築設備の省エネルギー ((財) 省エネルギーセンター)
- (2) 蓄熱情報誌 COOL & HOT No.20 静岡県立静岡がんセンターの事例
http://www.hptcj.or.jp/hp_ts/sample_cool/pdf/20g72_73p.pdf

1. 目的

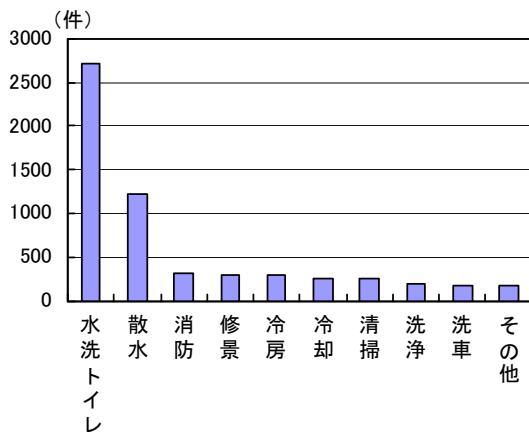
建築物における中水利用とは、生活用水の中で高度な水質を必要としない用途（水洗トイレ用水、冷却・冷房用水、散水等の雑用系用途）に、建物内で生じる生活用水の再生水や雨水をはじめ、水道水と比較して低水質の水を使用することである。中水利用の目的・効果は下記の通りである。

- (1) 再生水や雨水を利用することにより水道水の使用量を減少させ、水需要逼迫地域における需給バランスの緩和策となる。
- (2) 排水量及び汚濁負荷の減少により、下水道負担が軽減されるとともに、公共用水域の水質保全にも寄与する。
- (3) 都市域等における節水対策として水資源の有効利用促進に好ましい影響を与える。また、上水造水及び供給のための環境負荷の削減に寄与する。
- (4) 再生水を利用する中水利用者にとって、水道の給水制限時等に、その制約をある程度緩和できる。

2. 概要

用途別に、雨水・再生水利用施設をみると、トイレ、散水での利用が多く、次いで消防、修景、冷房、冷却、清掃、洗浄、洗車となっている。

水質については、便所洗浄水等を対象に「建築物における衛生的環境の確保に関する法律」のほか、国土交通省、厚生労働省から基準が示されている。



(注) 1. 国土交通省水資源部調べ (2008 年度末現在)

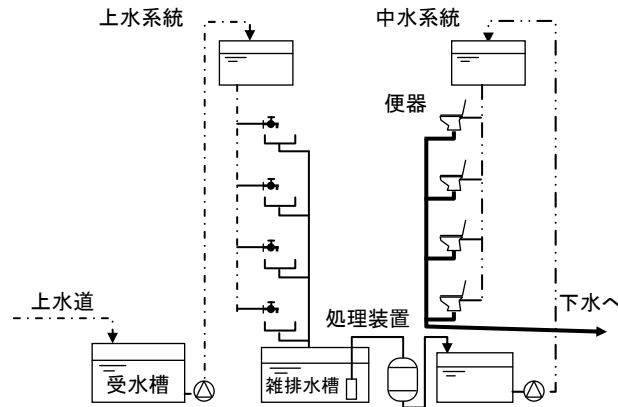
2. 全施設3,424 施設の内訳 (複数回答)

項目	基準、設計値
用途	便所洗浄水
pH値	5.8 以上 8.6 以下であること
臭気	異常でないこと
外観	ほとんど無色透明であること
大腸菌	検出されないこと
遊離残留塩素 (結合残留塩素)	給水栓の水で 0.1mg/l 以上 (0.4mg/l 以上)
BOD	20mg/l 以下 (個別循環の場合 15mg/l 以下)
COD	30mg/l 以下

■用途別雨水・再生水利用施設数⁽¹⁾

■排水再利用水の水質⁽²⁾

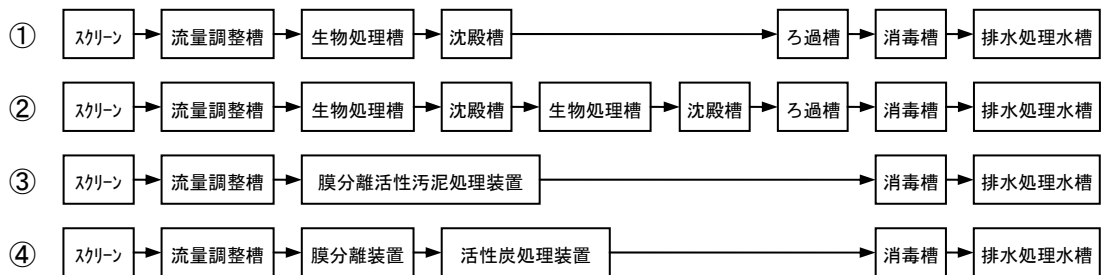
中水は引用不可であり、上水との混合を避けるために給水配管を二重化としない。また、施工時の接続ミスを防ぐため、上水と中水の配管材質を変えることが望ましい。なお、散水、修景又は清掃の用に供する水にあつては、し尿を含む水を原水としないことが必要である。



■排水再利用システムの概念図

3. データ

■排水再利用システムの標準処理フロー（²）



■標準処理フローの建設費等からの比較（²）

フローNo.	建設費	造水コスト	設置面積	維持管理	最適原水
①	100	100	100	○	雑排水
④	130	500	50	○	雑排水
②	100	100	100	◎	雑排水又は汚水+雑排水
③	110	120	35	◎	雑排水又は汚水+雑排水

4. 留意点

供給される水については、適切な水質が保持されなければ、再利用水を利用する上で使用者に悪臭等の不快感を与えたり、水の利用目的を阻害する問題が生じる。また、スライム・スケール・詰まり（目詰まり・閉塞等）・腐食等により、排水再利用の施設や器具の機能に支障を与えるとといった問題を生じる。このため、使用する用途に対応して水質を定める必要がある。

5. 参考文献・出典

- (1) 平成 22 年版日本の水資源（国土交通省土地・水資源局水資源部）
- (2) 排水再利用・雨水利用システム計画基準・同解説 平成 16 年版（（社）公共建築協会）

1. 目的

事務所において、人が1日に使用する水の6割以上が便所洗浄水である。雨水を集水し、簡易濾過装置を通して貯水し、便所洗浄水及び植栽散布用水として利用することは、上水の使用量を削減でき、効果的である。

また、周辺地域の治水対策として、小さなダム機能を果たしている。

2. 概要

雨水の利用用途は、便所洗浄水のほか、散水用水、修景用水、冷却塔補給水、清掃用水などがあり、集水設備、貯留設備、処理設備、給水設備により構成される。

雨水利用水の水質については、「建築物における衛生的環境の確保に関する法律」等において、維持管理の基準が示されている。

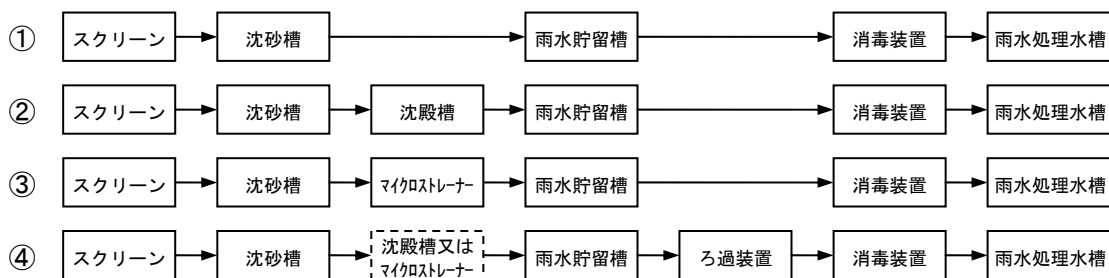
■雨水利用水の水質⁽¹⁾

項目	基準、設計値
用途	散水用水、修景用水、清掃用水
pH値	5.8以上8.6以下であること
臭気	異常でないこと
外観	ほとんど無色透明であること
大腸菌	検出されないこと
遊離残留塩素 (結合残留塩素)	給水栓の水で0.1mg/l以上 (0.4mg/l以上)
濁度	2度以下であること

注) 便所洗浄水については、排水再利用水の基準による。

3. データ

■雨水利用システムの標準処理フロー⁽¹⁾

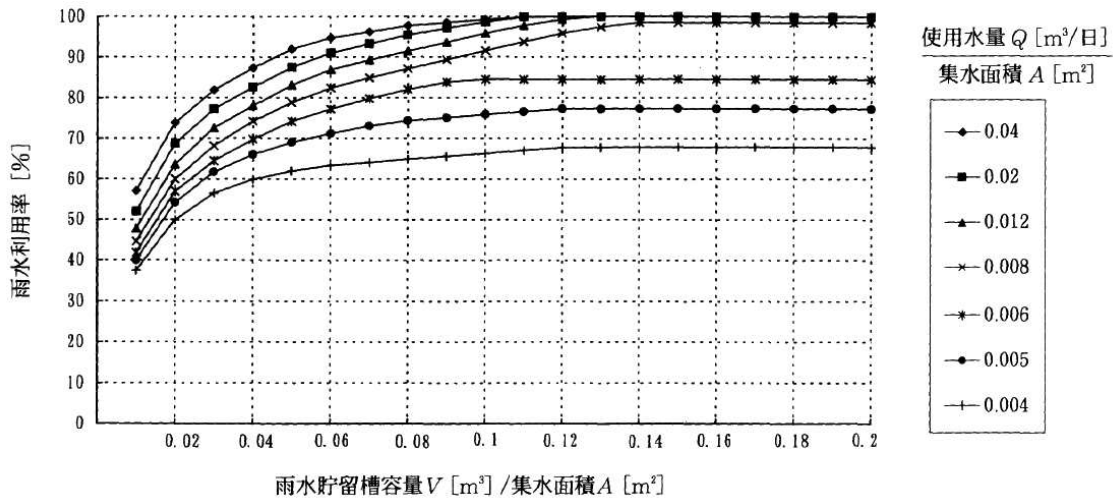


■月別平均降水量(県内) 1971年から2000年までの平均値⁽²⁾

単位: mm

地区	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間
静岡	71.6	102.2	212.5	237.2	221.5	283.3	279.7	245.4	304.3	171.8	132.8	59.6	2,321.9
浜松	54.0	80.5	146.6	187.3	195.9	239.4	212.1	169.0	262.2	166.3	112.1	50.1	1,875.5

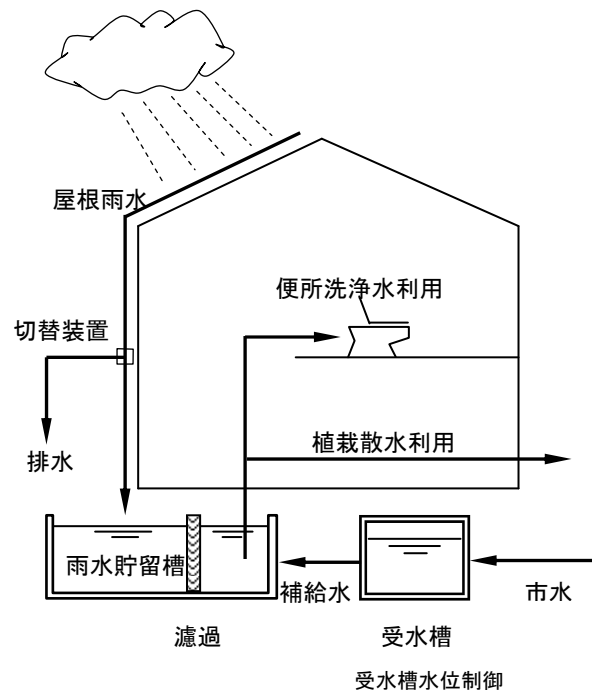
4. 効果



■ 雨水貯留槽容量計画線図 (1)

5. 留意点

できるだけきれいな雨水を集水し、簡易な処理をして利用することが望ましい。このため、集水場所は屋根を主とする。初期雨水は汚れが多いため、降り始めの1mm程度は排除する必要がある。雨水の処理は、落ち葉などの夾雑物、土砂などの懸濁性無機物の除去が中心となる。このため、処理装置は、スクリーン、沈砂槽、自然沈殿、簡単な濾過（碎石・砂等）、並びに必要なに応じて塩素消毒を設ける。安全対策としては、豪雨時の対策（雨水の溢れ出しによる水損）と、貯留槽内の水質確保（排水槽と隣接させない、死水域を生じさせない構造）などがある。酸性雨の影響から、雨水がコンクリートに接することなく貯留される場合、アルカリ剤添加による中和を必要とする。但し、フラッシュバルブ等の金具は中水仕様とする必要がある。



■ 雨水利用システムの概念図

6. 参考文献・出典

- (1) 排水再利用・雨水利用システム計画基準・同解説 平成16年版（（社）公共建築協会）
- (2) 気象統計情報（気象庁HP <http://www.jma.go.jp/>）

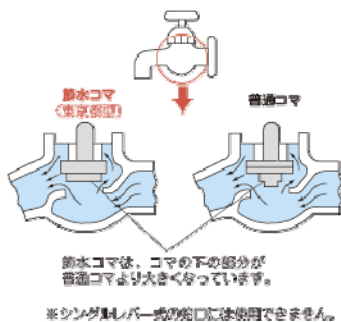
1. 目的

水資源の有効利用をするために、給水栓・便器等に節水システムを導入し、利便性を損なうことなく節水対策をすることが求められている。

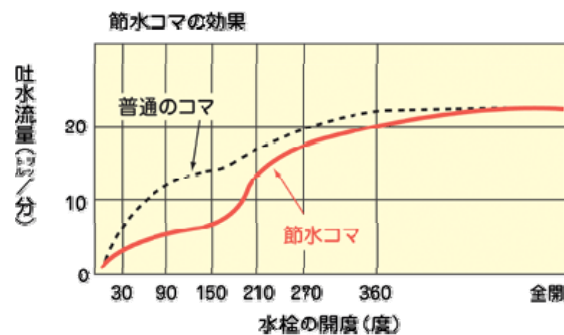
2. 概要

(1) 節水コマ⁽¹⁾

給水栓において、節水を目的として製作されたコマ。普通コマを組み込んだ給水栓に比べ、節水コマを組み込んだ給水栓は、ハンドル開度が同じ場合、吐水量を大幅に減らすことができる。



■節水コマ⁽²⁾



■ハンドル開度－吐水量曲線⁽²⁾

(2) 自動水栓⁽¹⁾

光電式などのセンサ、電磁弁などを組み込み、自動的に開閉する給水栓。蛇口の閉め忘れ等が防止できる。

(3) 泡沫機能付水栓⁽¹⁾

水流にエアーを混入する事により、節水が図れるキャップおよび泡沫機能を組み込んだ水栓。

(4) 流量制御付自動洗浄装置⁽¹⁾

使用時間・使用頻度に応じて、自動的に洗浄流量を制御する機能のついた洗浄装置。小便器に組み込まれたものもある。

(5) 節水型フラッシュバルブ

フラッシュバルブのハンドルを押し続けても1回分しか吐水しない。調節ねじにより吐水量を調整できる。

(6) 節水型大便器⁽¹⁾

洗浄水量を6.5リットル以下で使用できる大便器。

大気	大地	水	生態系	資源	廃棄物	周辺	健康
----	----	---	-----	----	-----	----	----

(7) 擬音装置

女性は1回のトイレ使用で平均2.5回水を流している。これを擬音装置のフラッシュバルブ流水音によって代替し、無駄な水を使わないようにする装置。

3. 効果

オフィスビルによる節水効果の例

(節水型大便器、流量制御付自動洗浄装置、擬音装置を採用)

■条件

延床面積 10,000 m² 階数 10階 利用人数 1,000人 (男:800人、女:200人)

便器個数 男子大便器:30台、男子小便器:30台、女子大便器:20台

平均滞在時間 男子:10時間、女子:8時間

女子で擬音装置を利用する率:88%、擬音装置不使用時の洗浄回数:2.5回

利用回数 男子大便:0.42回/人 男子小便:0.316回/h人

女子大便:0.20回/人 女子小便:0.25回/h人

■従来型システムの使用水量

男子大便器 $0.42 \times 800 \times 8L = 2,688L$

女子大便器 $(0.25 \times 8 + 0.20) \times 200 \times 2.5 \times 8L = 8,800L$

男子小便器 $0.316 \times 10 \times 800 \times 4.0L = 10,112L$ 合計 21,600L

■節水システムの使用水量

男子大便器 $0.42 \times 800 \times 6L = 2,016L$

女子大便器 $(0.25 \times 8 + 0.20) \times 200 \times (1 \times 0.88 + 2.5 \times 0.12) \times 6L = 3,115L$

男子小便器 $0.316 \times 10 \times 800 \times 2.8L = 7,078L$ 合計 12,209L

■一日の節水量

$21,600L - 12,209L = 9,391L$ (約45%節水)

4. 留意点

衛生器具を選ぶ際、その用途に合ったものを選ぶ必要がある。また、大便器においては、節水を追求するあまり元のバルブを絞りすぎると汚物がうまく流れない場合があり、詰まる原因となる。節水は、最終的には水を使用する者の意識で決まってくるため、節水の啓蒙を行い、実行することが最も効率的である。

5. 参考文献・出典

- (1) エコマーク商品類型No.116「節水型機器 Version2.3」認定基準書
(財)日本環境協会エコマーク事務局)
- (2) 節水の習慣 (東京都水道局HP <http://www.waterworks.metro.tokyo.jp/>)

1. 目的

建物を運用していく上で、コンピュータを使って建物管理者が合理的なエネルギー利用のもとに、入居者に対して安全で衛生的・快適な環境や、機能的な業務環境を確実かつ効率的に維持・保全するための制御・管理・経営システムをBEMS（Building and Energy Management System）という。

BEMSは、建築設備における種々の負荷変動やシステムの変化に対し、建物内の環境を最小のエネルギーで最適状態に維持するために必須のツールである。またBEMSは、各種状態値の計測・監視及び種々の制御を行うと共にシステム性能も判定することができるため、ある程度以上の規模を有する建物には、省エネルギー・省資源・省力・経済性などを目的としてBEMSが設けられることが多い。多くの省エネルギーシステムは、このBEMSが機能しないと効果を発揮できないこととなる。

2. 概要

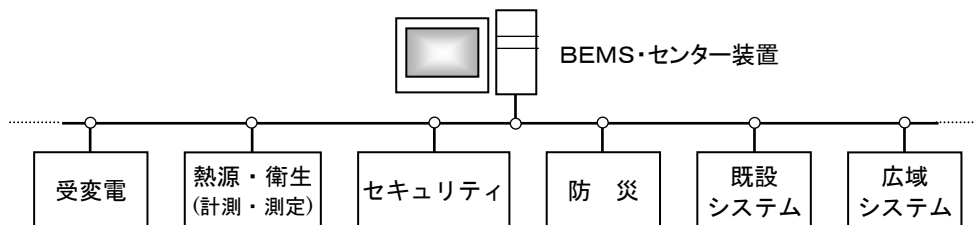
BEMSに統合され得る建物管理機能には以下のようなものが考えられる。

(1) 設備管理機能

設備機器の運転管理・環境管理・エネルギー管理・効率管理

(2) 経営管理機能

業務管理・庶務管理・人事管理・会計管理



■ BEMS概略図

このうち設備管理はコンピュータによる管理が主力となっており、これによって

- a. 運転スケジュール, クレーム処理, 運転データ分析, 性能解析
- b. 故障診断, 補修計画, 機能保全, 外注管理
- c. 要員計画, 研修・訓練, 健康管理
- d. 要員シフト計画, 役割分担, 巡回計画, 管理ソフト開発
- e. 経費節減, 省エネルギー, コスト分析

などが処理される。

銀行や病院等の専用建物においては経営管理のうちの業務管理機能が、貸しビルにおいては設備管理機能が重要となる。貸しビルの場合でも、インテリジェント化に伴いLAN（情報共通配線網）を備え、電話サービス、情報提供・OA機器サービス等を行うように

大気	大地	水	生態系	資源	廃棄物	周辺	健康
----	----	---	-----	----	-----	----	----

なると業務範囲が拡大・複雑化し、BEMSに施設管理（FM：ファシリティマネジメント）機能付加の要求も強まっている。

3. データ

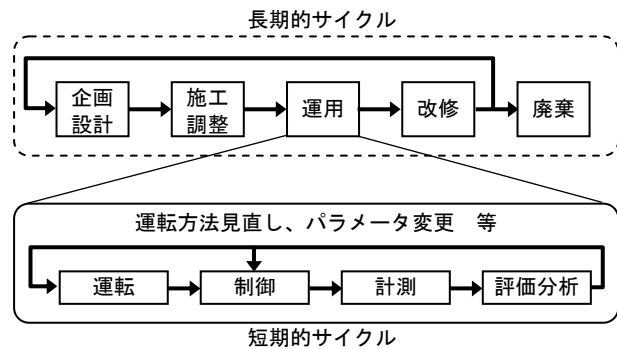
BEMSによる省エネルギーの実現

(1) BEMS サイクル

建物の運用段階における省エネルギーを実現するためには、エネルギー管理システムや省エネルギー制御といったツールのみならず、設計段階における適切な計測・計量計画、施工段階における調整、運用段階におけるエネルギー・環境データ評価、評価結果の運転管理への反映といったBEMSサイクルをまわす必要がある。

短期的なサイクルでは、運用段階における設備運転、制御、運転結果の計測、その評価分析という作業を通じて、個々の建物において設計時に想定した省エネルギーを実現することを目的としている。

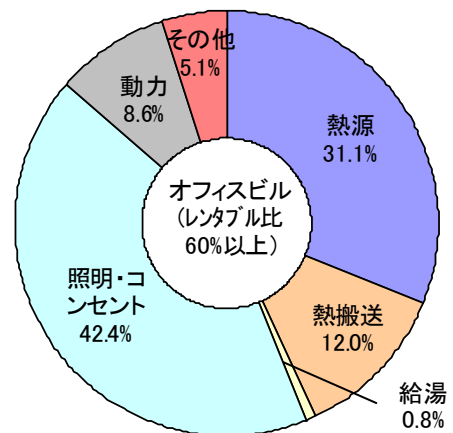
長期的なサイクルは、企画・設計、施工・調整、改修、廃棄といった建物のライフサイクルにあわせたサイクルである。このサイクルでは、個々の建物における省エネルギー結果を他の建物へ応用し、設計内容、各種設備機器、自動制御機能などの改良により、長期的に省エネルギーを実現することを目的とする。



■ BEMS サイクル (1)

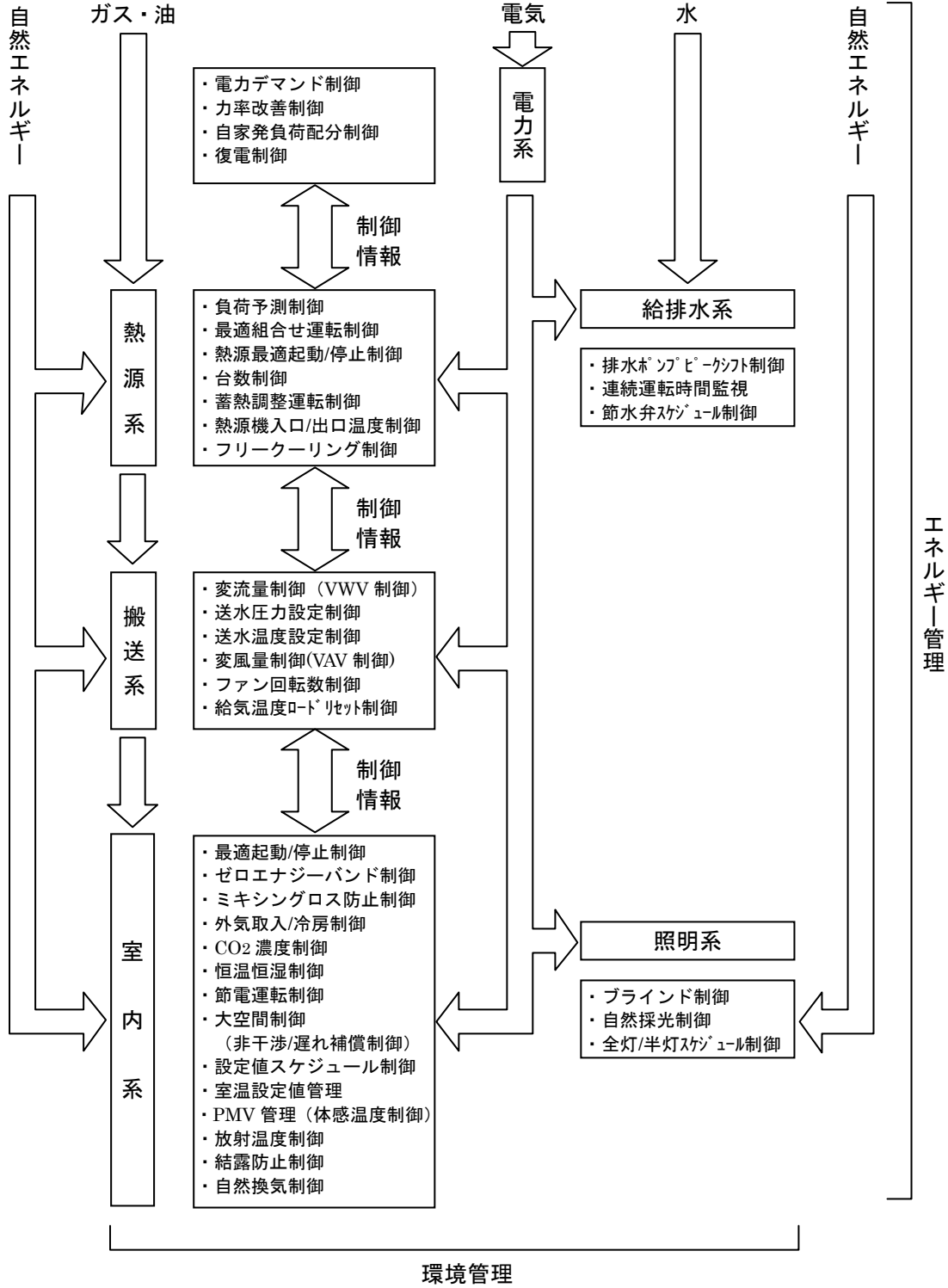
(2) BEMS における省エネルギー制御

オフィスビルにおけるエネルギー消費の割合は、空調用エネルギー（熱源、熱搬送）が約40%、照明・コンセント用エネルギーが約40%を占めており、この2つの種別で、全体の約80%強を占めていることが分かる。省エネルギー実現のためには、空調用及び照明・コンセント用のエネルギーをいかに削減するかが重要となってくる。次頁にBEMSにより省エネルギー制御の全体像を示す。



■ エネルギー消費先区分 (2)

■省エネルギー制御⁽¹⁾



大気	大地	水	生態系	資源	廃棄物	周辺	健康
----	----	---	-----	----	-----	----	----

(3) BEMS の機能

BEMS とは、「建物の環境、エネルギー、設備、制御に関わる動作、性能、劣化などを検証するシステム」と定義され、運用段階における省エネルギー実現を支援するシステムと位置付けられる。

BEMS の主要な機能としては、データ収集機能、データ管理機能、特性評価分析機能がある。

4. 効果

BEMS を導入することにより、以下のことが期待できる。

- ・省エネルギー、省力化によるランニングコストの軽減
- ・施設管理情報のデータベース化と活用
- ・施設管理運用の効率化

5. 留意点

(1) 導入目的の明確化

建物の性格により期待効果が異なるため、導入の主旨を明確にした上で計画しないと、機能を十分発揮できない。

(2) 運用体制の明確化

BEMS の機能により、施設の管理運営体制に大きく関わるので、BEMS の管理運営上の位置づけを明確にした管理体制を考慮する必要がある。

(3) 機能内容とデータ管理

機能を有効に活用し、評価分析を行うためには、計画段階から機能内容の方針を設定し、計測計量計画を行う必要がある。

計測計量計画立案にあたっては、「いつ、どこで、何の用途にエネルギーが消費されているか」「どのような省エネルギー対策が有効か」「その際、環境を悪化させることはないか」という分析方法を想定して、エネルギー種類の計測計量計画を立案する必要がある。

また、データ管理上、用途別の計量にエレベータ・空調・熱源別の原単位管理、電力・ガス等エネルギー全体としての一次エネルギー量や、延面積当たりの一次エネルギー原単位管理は、他建物との比較を行い易く、また、省エネルギー対策改善に役立てることが可能となる。

6. 参考文献・出典

- (1) 建築環境・省エネルギー講習会テキスト ((財)住宅・建築 省エネルギー機構)
- (2) (財)省エネルギーセンターHP http://www.eccj.or.jp/office_bldg/index.html

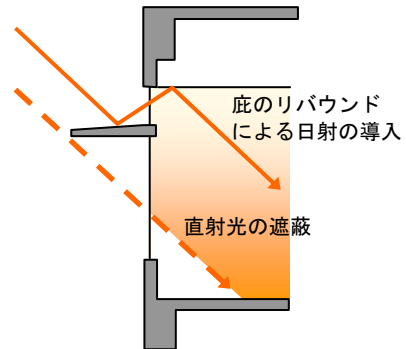
1. 目的

建物のエネルギー消費のうち、照明に関わる割合は非常に大きなものとなっている。照明設備に代えて自然の光を取り入れる工夫を取り入れれば、電力消費の大幅な削減が可能となる。

2. 概要

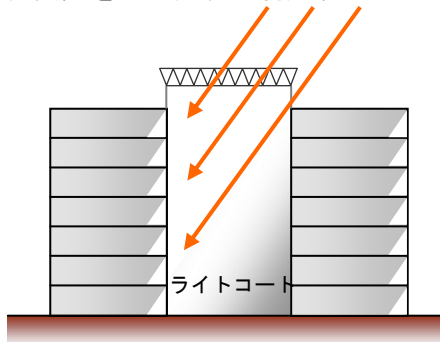
(1) ライトシェルフ

室内により多くの自然光を取り入れるには、開口面積を大きくすることがひとつの有効な手段である。しかし、窓から離れた廊下際の明るさを自然の光でまかなうには、それだけでは十分とは言えない。ライトシェルフは季節によって様々な角度から降り注ぐ自然の光を窓際で反射させ、部屋の奥へ導く手法である。

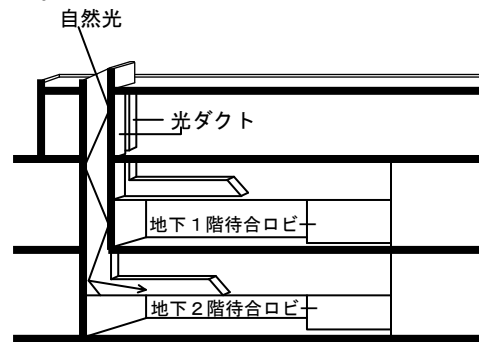


(2) ライトコート・ライトダクト

通常、広い平面の中央部分には自然採光を期待することは困難である。しかし、建物の内部に井戸状の外部空間（ライトコート）を挿入することで、光の届きにくい内部空間にも自然の光を導くことができる。さらに、反射率の高い金属板でつくられたライトダクトは、自然光を地下照明に利用することも可能にする。



■ライトコート



■ライトダクト

(3) トップライト

昔から伝わる民家の手法に「天窗」という手法がある。外部に面することのない部屋にも屋根根面から自然の光を取り入れる手法である。この手法は現在でも広く「トップライト」として活用されており、法的にも外壁に設けた窓の約3倍の採光効果をもつと評価されるほど有効な手法である。



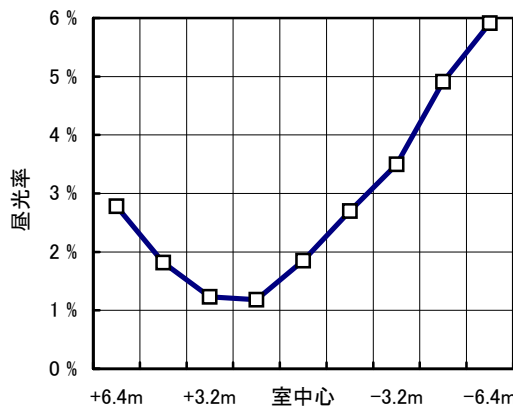
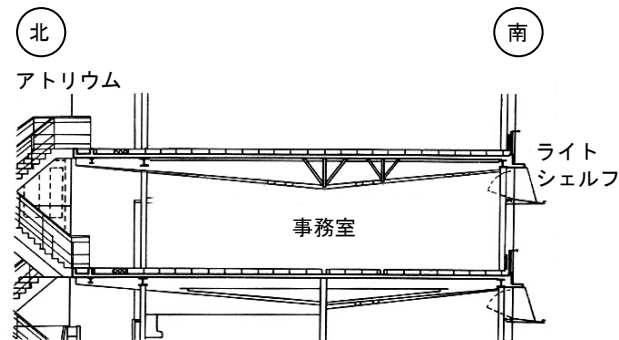
アクトシティ浜松⁽¹⁾

※トップライト プリズムガラス歩行用使用例

3. データ

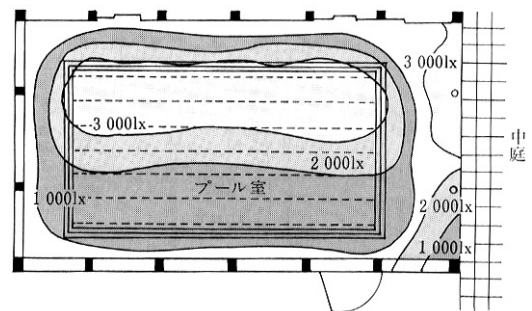
■ライトシェルフ

■トップライト



ライトシェルフによる昼光率分布

(東京ガス アースポート) (1) (2)



トップライトによる自然採光

(調布市総合体育館 プール) (3)

4. 留意点

自然採光を目指した開口部においては、同時に日照による熱負荷や窓際における過度の日照が問題となることがある。よって、窓周りの詳細計画については、ブラインドや軒深さなどの日照調整機能をうまく取り入れることが必要となる。また、良好な室内の照度分布を確保するには、室内の内装の色彩計画についても十分な検討が必要となる。

5. 参考文献・出典

- (1) 日本電気硝子株式会社 ホームページ <http://www.neg.co.jp/jp/index.html>
- (2) 照明学会誌 VOL. 82 NO. 9 ((社) 照明学会)
- (3) 建築技術 1997. 2月号 (建築技術)
- (4) サスティナブルデザイン・ガイド ((社) 新日本建築家協会)

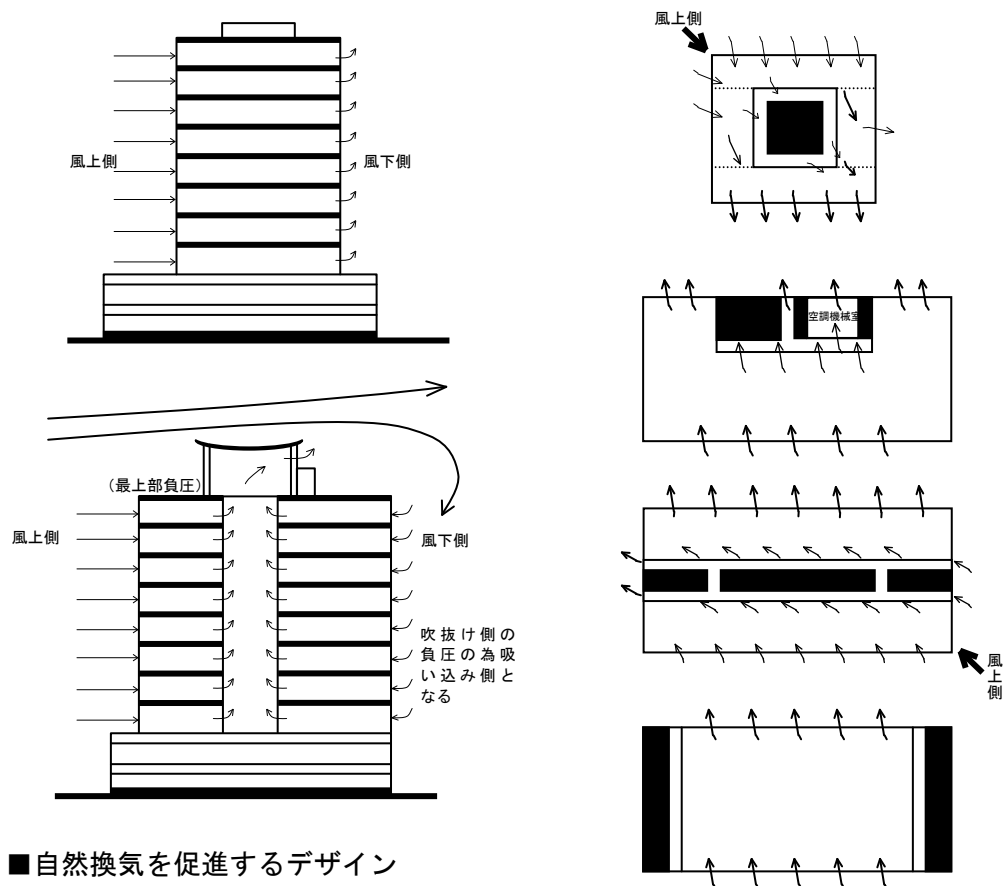
1. 目的

換気には機械換気と自然換気の2種類がある。機械換気は室内の人員や燃焼ガス量等によって決まった風量を確実に換気する方式であり、自然換気は動力を使わず、風量の不安定さと自然の風の心地よさのある換気方式である。

また、夜間に室内の空気を外気と入れ替えて、建物内部に蓄熱された熱量の除去又は建物を冷却させ、冷房立ち上がり時の負荷軽減を図ることをナイトパージという。ナイトパージが可能な時期は、昼夜の外気温度差が大きく、夜間の温度が低い地域に期待できる。しかし今日では、都心部にけるヒートアイランド現象が見られ、夜間外気の利用期間も短くなってきている。

窓開けによる自然換気ができるオフィスは、冷房用のエネルギーが節約できるだけでなく、春や秋など屋外環境がよい季節には、室内にいてもすがすがしい環境を満喫でき、シックビルシンドロームなどの少ない衛生的なオフィスになる。

外気条件が自然換気に適したとき（例えば季節や時間による外気温・風などの変化）を巧みにとらえ、素早く切り替えできる空調・換気システムが望ましい。これには、風の道を制御する為のライトコート・吹き抜け・トップライトなどの建築的手法など、建築と一体化した総合的な環境制御が必要となる。



2. 概要

(1) 自然に換気が成り立つ要素

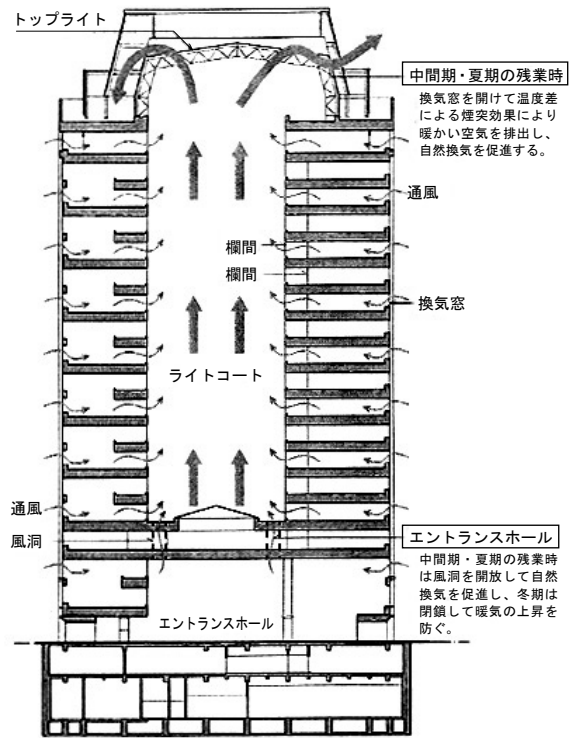
1) 屋外の風による換気

壁面に開口を持たせ、屋外の風を室内に導入する。風の入口と出口を開ける必要がある。建物の形状や風向きによって風量が変わり、地上からの高さが高い程風は強くなる。

2) 建物内外の温度差による換気(煙突効果)

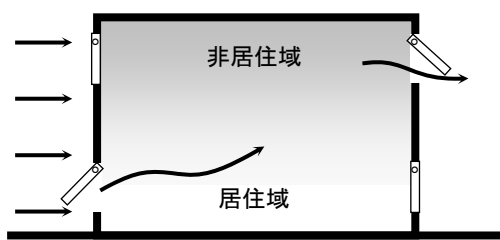
屋外の風は変動が不規則で、それを計算して換気を行うのは困難である。しかし、建物内外の温度差はある程度予想し易い。煙突効果を得るためには、建物への空気の流入と流出の高低差がある建物(風の塔)とする必要がある。

また、空気を取り入れる窓(換気窓)や排気口にも工夫を要し、強風時・降雨時には自動的に閉鎖されるシステムが望ましい。

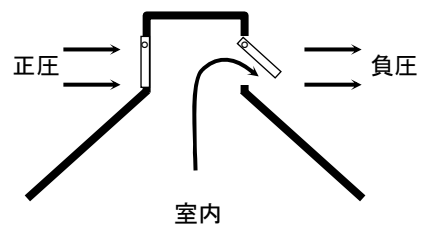


■自然換気イメージ図(1)

居住域から給気し、非居住域から排気するため、温度成層を乱さない。



上部に滞留した空気が居住域をおかさない。



煙突効果に加え負圧による吸い出しにより排気効率が大きい。

■効果的な換気の方法

(2) ナイトパージの方式

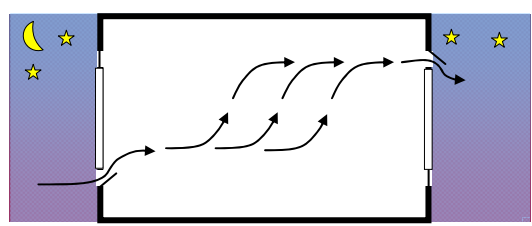
1) 自然換気方式

高層建物でアトリウム等の吹き抜けがある場合、各階の外壁部とアトリウム頂部を開放して煙突効果により自然換気を行う。動力を使用しないため、メリットは大きい。

2) 機械換気方式

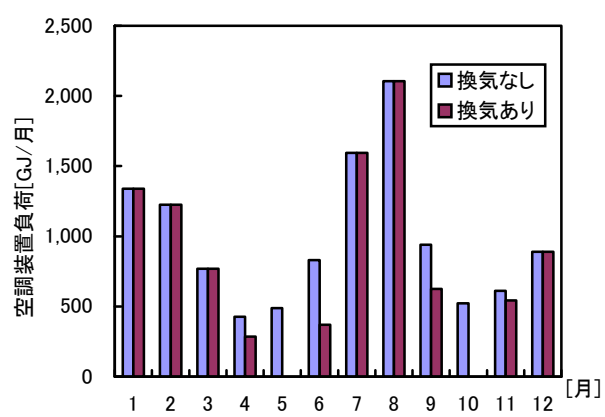
空調機等を用いて、機械的に外気を取り入れる方式。人員不在時の外気冷房。高層建物ではなくともできるが、動力を使用するため、メリットは小さい。

昼間、室内の発熱により蓄えられた天井裏の熱気や躯体に蓄えられた熱を熱源エネルギーを使わないで冷やすことができる。また、中間期は昼間に窓等を開放することにより外気冷房としても役に立つ。

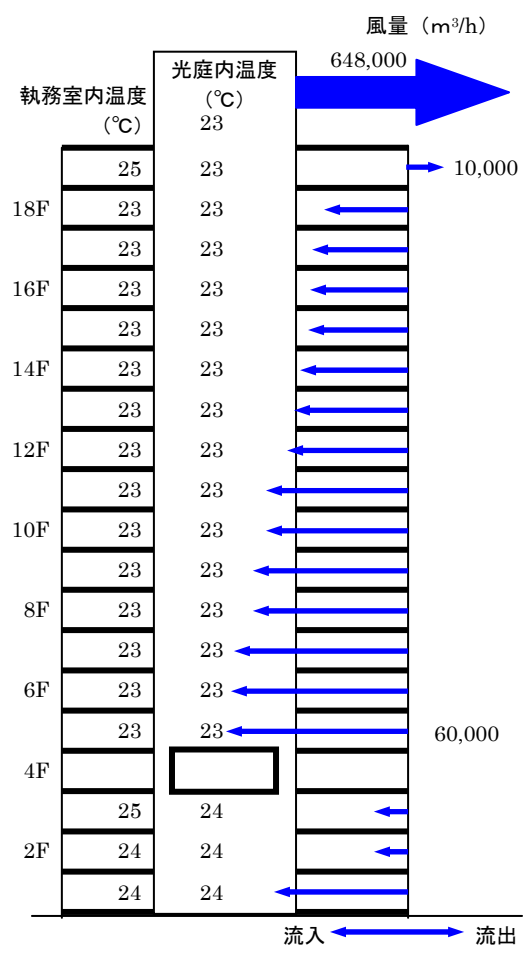


3. データ

図は、某県庁舎の中間期における自然換気解析結果を表したものである。外気温 20°C の場合、自然換気により室内温度は 23 ~ 25°C になる結果となった。



■ 自然換気の有無による
月別空調装置負荷変動 (1)

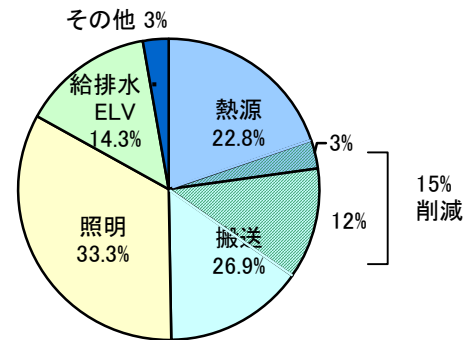


■ 某県庁舎における自然換気量 (1)
中間期・日中、外気温：20.0°C、
日射有り、外部風有り

大気	大地	水	生態系	資源	廃棄物	周辺	健康
----	----	---	-----	----	-----	----	----

4. 効果

4～6月、9～11月の約半年弱に及ぶ中間期に理想的な自然換気が可能であるならば、空調の停止による送風機動力と冷房エネルギーの削減により、オフィスビルの全体消費エネルギーの10～15%の削減ができる。



■自然換気による搬送動力削減⁽²⁾

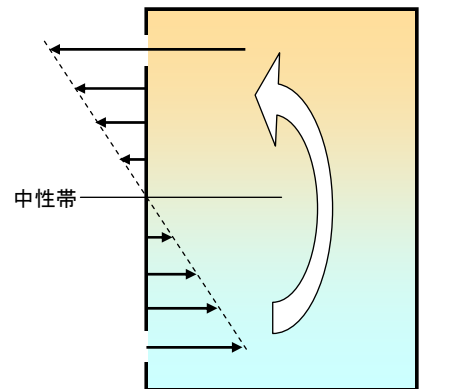
5. 留意点

建物へ流入するか、建物から流出するかには境目が生じ、中性帯と呼ばれている。中性帯より下は空気が流入し、中性帯より上は中の空気が外へ流出する。中性帯より上に居室があると下層の汚れた空気しか入ってこなくなるため、居住環境として注意する必要がある。よって、建物開口部の形状や位置により居室階より上に中性帯がくるようにすることが望ましい。

また、強風時や降雨時には窓を閉じる必要がある。風速計や降雨センサーにより感知し、人の手の届かない開口部は自動的に閉鎖する必要がある。居室内の開口部に関しては、人の手で行えるので、館内放送等により呼び掛けて開閉することも可能である。

・ナイトパージ

取り入れる外気の質に注意を要する。湿度が高かったり塩分を含んでいると、建築部材や換気機器等の腐食を早める可能性がある。



■温度差による圧力分布と中性帯⁽³⁾

6. 参考文献・出典

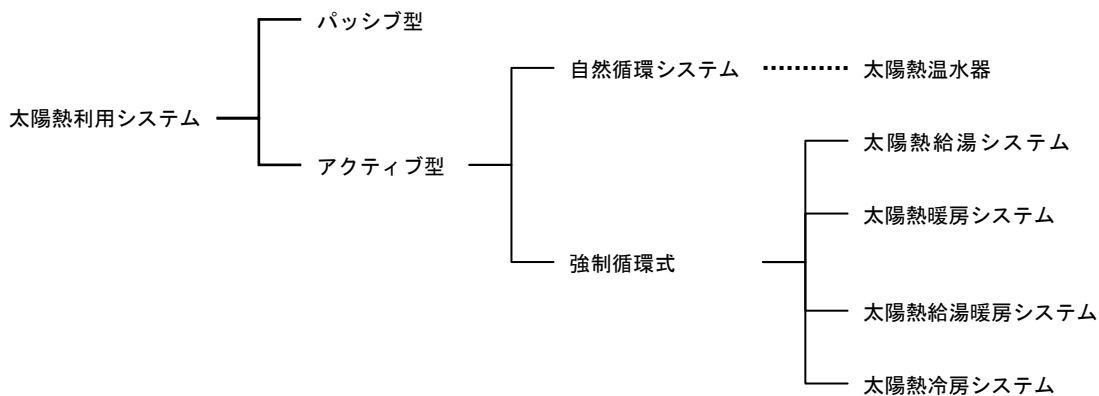
- (1) 山下設計資料
- (2) 省エネルギーハンドブック'98 ((財)住宅・建築 省エネルギー機構)
- (3) ビル・建築設備の省エネルギー ((財)省エネルギーセンター)

1. 目的

太陽エネルギーは無尽蔵にあるだけでなく、環境に全く影響を及ぼさないクリーンなエネルギーである。従って、経済性のみにとらわれず積極的に利用することにより、化石燃料の節約や大気汚染、酸性雨、CO₂、NO_x、SO_x の排出削減という地球環境保全に寄与することができる。

2. 概要

太陽熱利用システムは、機械装置などを用いずに壁や天井の断熱や窓の二重化などにより開口部からの入射熱を有効活用するパッシブ型と集熱器ポンプや蓄熱槽などの機械装置を用いるアクティブ型がある。



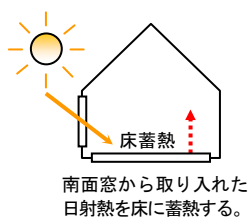
■太陽熱利用システムの分類⁽¹⁾

(1) パッシブ型

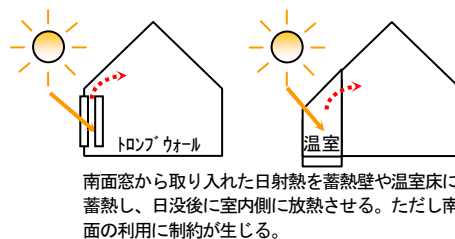
昼間に日射を取り入れ、熱容量の大きい壁体や蓄熱材に蓄熱し、日没後や夜間に放出し、室温の低下を防ぐシステムが一般的で、住宅・保養施設・集会場などの施設で暖房が主体の建物に適する。木造の住宅などで、外壁や屋根に中空層を設けて太陽熱で加温することにより、自然循環を発生させ、その熱を利用するシステムもパッシブシステムの一種で、一般的には空気循環型と呼ばれている。太陽加熱による浮力を夏期の換気の促進にも利用しているシステムもある。また、パッシブシステムの不安定性を解消するために、外調機のプレヒートとして用いる例もある。

■パッシブシステムのバリエーション⁽²⁾

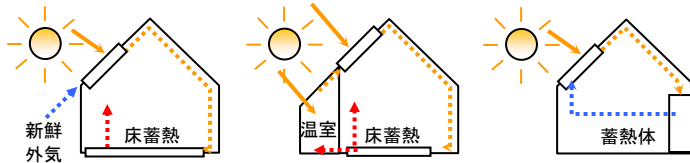
1) 直接集熱



2) 間接集熱・分離集熱(温室)



3) 気集熱+蓄熱



屋根面などの日射熱により、空気を加温して浮力またはファンにより循環させ、蓄熱体で放熱量を調整しながら、室内側に放熱させる。

4) 中空壁の空気集熱+循環空気



冬期：日射熱により、中空壁の空気を加温して、その浮力により循環させ、蓄熱体で放熱量を調整しながら、建物全体に放熱させる。

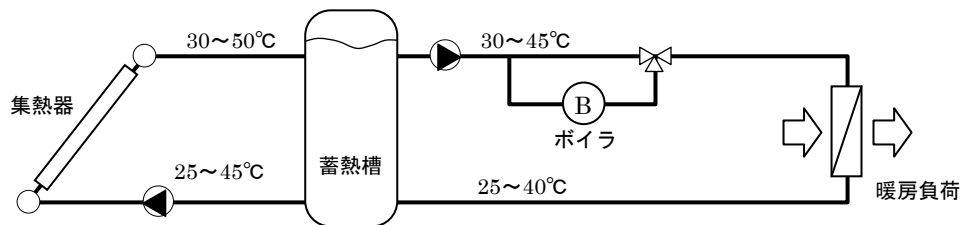
夏期：日射熱により、中空壁の空気が暖まるが、浮力換気により、屋外へ熱を放熱する。蓄熱体により、夜間の冷気を蓄冷する。

(2) アクティブ型

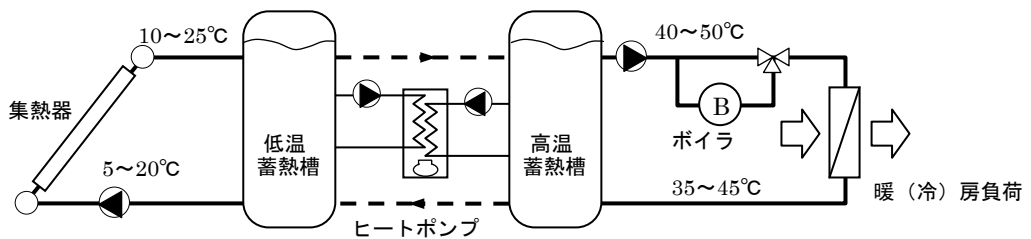
屋根や外壁に集熱装置を設置し、そこで加温された水または熱媒体を利用する。

給湯・暖房を主体としたシステムに適するが、吸収式冷凍機、吸着式冷凍機を用いた冷房への適用例もある。

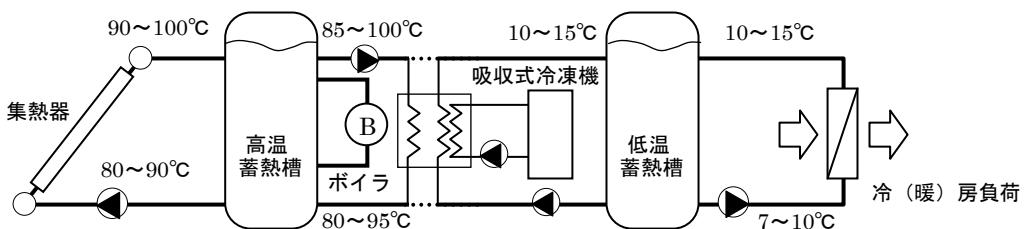
1) 太陽熱給湯(暖房)システム



2) 太陽熱ヒートポンプシステム



3) 太陽熱冷房システム



2	運用段階の省エネ・省資源 3. 自然エネルギーの利用	自然エネルギー	太陽熱利用	2/2
----------	-------------------------------	---------	-------	-----

3. 留意点

太陽熱利用システムの採用にあたっては、下記に留意する。

(1) 製造エネルギーと節約エネルギー

システムの製造から廃棄に至るライフサイクルエネルギー試算を行い、システムを検討する必要がある。

(2) 凍結防止

集熱器および屋外の配管内の熱媒に水を用いる場合は、凍結防止対策に留意する。凍結防止対策としては、①水抜きを設ける、②不凍液を用いる、③ポンプ循環（貯湯槽バイパス弁付）などの方法がある。

(3) 過熱防止

ポンプの故障時などは、集熱器および配管内の熱媒が過熱され機器の破損を招く場合がある。過熱防止対策としては、①緊急排水弁を設ける、②圧力逃がし弁を設けるなどの方法がある。

(4) 集熱器設置場所と設置角度

集熱器は一年を通して日照が充分に得られる位置に設置する。また、給湯、暖房、冷房等の用途に応じて、集熱効率が最も高くなるように集熱器の設置角度に配慮する。

(5) 据付強度

台風等の風圧に対して十分な強度を有する据え付けとする。

(6) 美観への配慮

太陽熱集熱器は屋上やテラスなどに設置される場合が多いので、建物の美観への配慮が必要である。

(7) 保温

屋外機器や配管の保温材に雨水が侵入しないよう入念な防水施工を行う。

4. 事例

■ 暖房・冷房システム

静岡県立美術館（1985年、静岡市）

平板形集熱器 1,283 m²（672枚）

<方位>真南 <傾斜角>10度

蓄熱槽 冷温水槽 550 ton、ソーラー用 20 ton

美術品の保存のために必要な温度や湿度の条件を24時間保つ必要があるため、利用効率が高い。



大気	大地	水	生態系	資源	廃棄物	周辺	健康
----	----	---	-----	----	-----	----	----

■ 暖房システム

清水町温水プール（1991年、駿東郡清水町）

平板形集熱器 240 m²（120枚）

<方位>真南 <傾斜角>30度

蓄熱槽 17.5 ton

地球環境問題、省エネルギー効果を考慮し、クリーンなエネルギーの導入を図る。また、助成制度を活用。



■ 給湯システム

エコパアリーナ（2000年、袋井市）

選択吸収膜付真空ガラス管型 83.72 m²（46台）

<方位>南東 <傾斜角>20度（集熱板）

蓄熱槽 貯湯槽 9 ton、落水タンク 4ton

施設内給湯の補給水を予備加熱することで給湯エネルギーを節約している。



5. 参考文献・出典

- (1) 特許庁HP <http://www.jpo.go.jp/indexj.htm>
- (2) グリーン庁舎計画指針及び同解説 平成11年版（（社）公共建築協会）

2	運用段階の省エネ・省資源 3. 自然エネルギーの利用	自然エネルギー	太陽光発電	1/1
----------	-------------------------------	---------	-------	-----

1. 目的

太陽光発電システムからの二酸化炭素排出量は、製造工程を考慮したライフサイクルにおいても化石燃料発電より少なく、地球温暖化防止に貢献する。また、大気汚染・酸性雨につながる硫黄酸化物（SOx）や窒素酸化物（NOx）を排出しないので、環境負荷の低減にも貢献している。

2. 概要

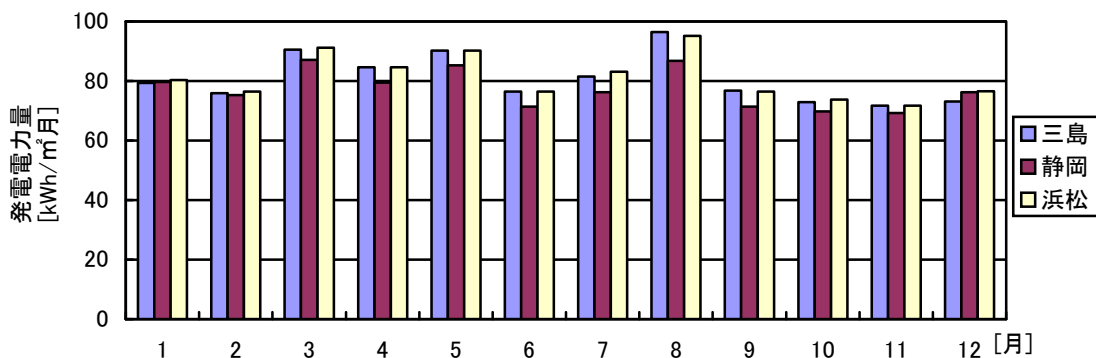
太陽電池は、使用する材料の種類によって、シリコン半導体、化合物半導体、有機半導体に分類される。シリコンを材料とするものが主流で、大半が結晶型と呼ばれるものである。近年、さらなる低コスト化、高効率化、高安定化のため技術開発が進められている。

太陽電池を利用したシステムは、太陽電池で発電した電力を電源として利用するものであり、余剰電力は電力会社に売電することができる。利用形態としては、太陽エネルギー（日射）を太陽電池により直流の電気に変換したあと、以下のような利用方法がある。

- a. 直接ポンプ等を回して、昼間だけ供給する（揚水システム等）。
- b. 蓄電池に蓄えて、夜でも供給する（街路灯・時計塔等）。
- c. 直交変換装置（インバータ）により、通常の商用電源と同一相数・電圧・周波数の交流に変えて、電気機器等に供給する（山小屋等の独立電源システム）。
- d. 配電線と連系して、夜は電力会社から電気を購入し、昼間は余剰電力を電力会社に買い取ってもらう（配電線連系システム）

太陽光発電システムは、規模に応じて容量を変えることができる、さまざまな設置方法に対応できる、メンテナンスが容易であるという長所と、気象条件に左右されやすい、エネルギー密度が低いという短所をもつ。

3. データ



■ 県内各地における太陽電池のkW当たりの発電量

太陽電池の設置各は 30°、各種補正係数は以下の通り
 日射量の変動 (0.95)、温度変化・汚れ・経時変化 (0.80)、
 蓄電池の充放電効率 (0.90)、インバータ効率 (0.90)

大気	大地	水	生態系	資源	廃棄物	周辺	健康
----	----	---	-----	----	-----	----	----

4. 留意点

導入にあたっては、デザイン、設置面積、施工方法などから最適な種類の太陽電池を選定するのが望ましい。導入後は、半年に1回の法定点検（20kW以上、電気主任技術者による）と、発電効率の低下を防ぐための年1回程度の清掃も必要となってくるので注意したい。

コスト面では、環境省・経済産業省・NEDO等による補助金制度やメーカー開発などによってコストダウンが図られてきているもののイニシャルコストはまだ高額であり、償却年数と機器寿命を考えると経済性からの採用は難しい。自然エネルギーの有効利用・環境負荷の低減等の地球温暖化防止のための施策として導入が薦められている。

5. 事例

■ 両方向連系型（（社）静岡県産業環境センター都田研究所（1992年、浜松市））

利用法：所内電力・商用電力系統と連系

単結晶セル、屋上設置（180㎡）

<方位>真南 <傾斜角>20度

NEDOとの共同研究により、最終普及形態での運転データ等の収集・分析を目的としている。



■ 一方向連系型（中部電力（株）磐田営業所（1991年、磐田市））

利用法：所内電力

多結晶セル、屋上設置機器上部に設置（86.7㎡）

<方位>南東 <傾斜角>35度

長期的に見た場合、経費の節減になる。維持管理に手間がかからない。



■ 独立型（静岡県庁本館・防災表示用太陽光発電システム（2008年、静岡市））

利用法：所内電力（本館一部）

多結晶セル、屋根設置（71.5㎡）

<方位>西南西 <傾斜角>20度

県民への環境意識向上及び普及啓発を目的としている。



6. 参考文献・出典

- (1) 太陽エネルギー読本（静岡県）
- (2) 太陽電池の最新動向（株）オーム社 電気と工事 2008年8月号）

1. 目的

地中の安定した温度や地熱を熱源として利用する方法がある。夏の井戸を冷蔵庫代わりに使用していた昔からの知恵の応用である。また、火山国の日本において、温泉熱を暖房等に利用するケースも多くある。

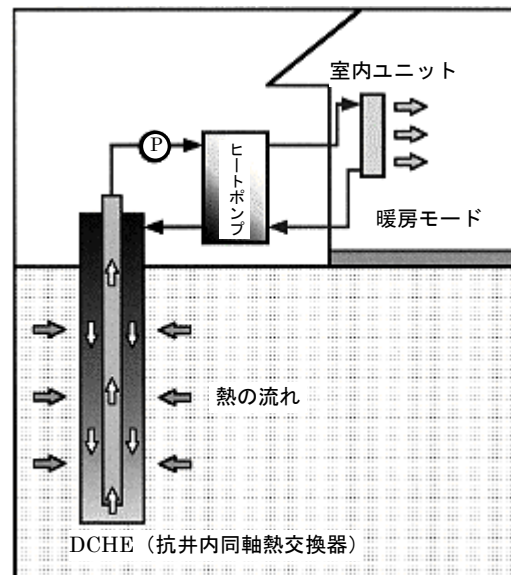
2. 概要

(1) 井水・温泉水

井水・温泉水を直接、あるいは熱交換して冷・温水コイルに流し冷暖房する。熱を使用した井水・温泉水は再び地下へ還元し、地下水位の低下防止を図ることが望ましい。

(2) 地中熱ヒートポンプ

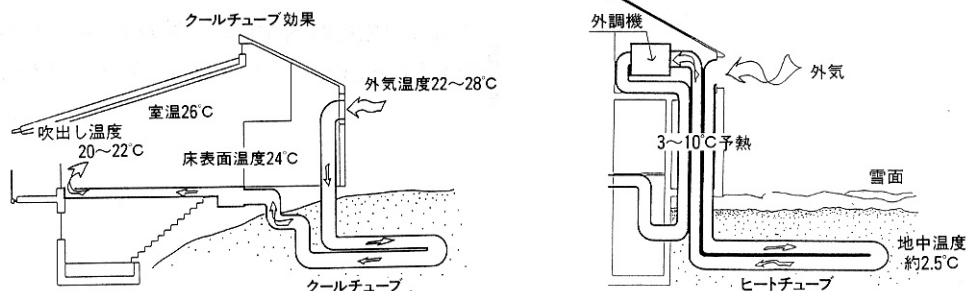
地中熱交換器とヒートポンプを併用すれば、大地を温熱源あるいはヒートシンクとして利用することができる。このシステムの特性を生かした用途としては、建物や温室等の暖冷房、温水プールや養魚等のための温水や冷水の造成、道路や駐車場の融雪、木材や食品の乾燥等の熱の直接利用が挙げられる。



■地中熱ヒートポンプの概略図⁽¹⁾

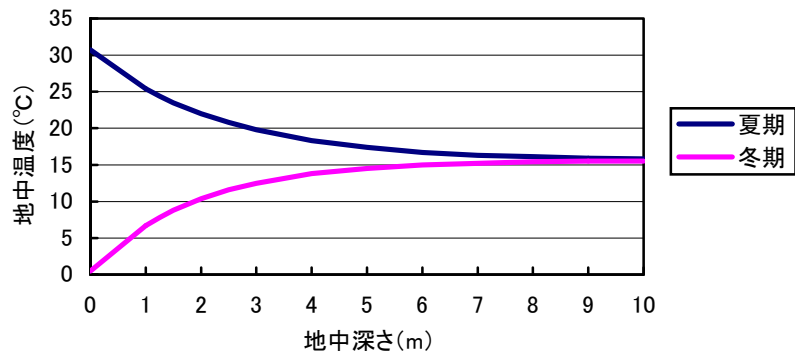
(3) アースチューブ

外気の取り入れ口から空調機に至るまでの間で、空気を地中に通すことにより温度が緩和される。



■アースチューブの例⁽²⁾

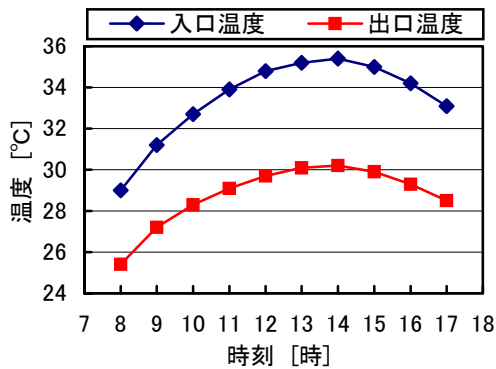
3. データ



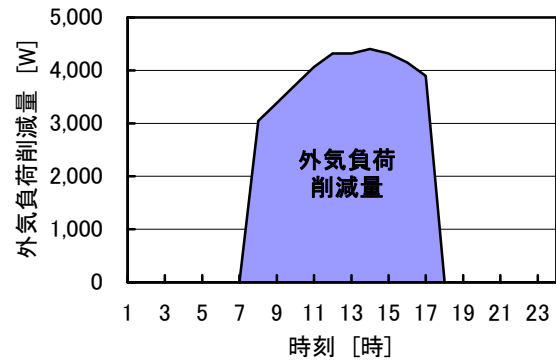
■地中深さと地中温度の関係 (静岡) (3)

4. 効果

夏期又は冬期の外気を地中のチューブを通すことにより、温度が緩和される。著しい温度変化にはならないが、夏期は外気温が高くなる程、冬期は低くなる程効果がある。



■アースチューブ入口温度・出口温度 (4)



■外気負荷削減量 (夏期) (4)

5. 留意点

地中にパイプを通すことになる為、パイプ中に水の浸入がないように考慮する。また、入った場合には、容易に抜ける構造とする。

6. 参考文献・出典

- (1) NIRE ニュース (通商産業省 資源環境技術総合研究所)
- (2) グリーン庁舎計画指針及び同解説 平成 11 年版 ((社) 公共建築協会)
- (3) 設計ノート 空気調和編 I (三建設備工業株)
- (4) 東京ガス 環境エネルギー館 省エネルギー性・環境負荷低減効果資料 (東京ガス)

1. 目的

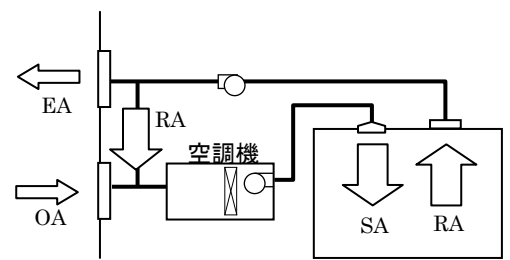
事務室のOA化が進み、室内の内部発熱が多くなってきている。OA化が過密になると、一年中冷房を必要とする場合もある。そこで、中間期から冬期にかけても冷房が必要な建物には、涼しい外気を直接室内に導入して冷房する方法（外気冷房）を採用することができる。また、冷水の温度を下げるための冷凍機を運転する代わりに、冷却塔によって直接冷水温度を下げて利用する方法（フリークーリング）もある。共に空調空気または冷水の温度を下げるために、外気を利用する手法である。

2. 概要

(1) 外気冷房概念図

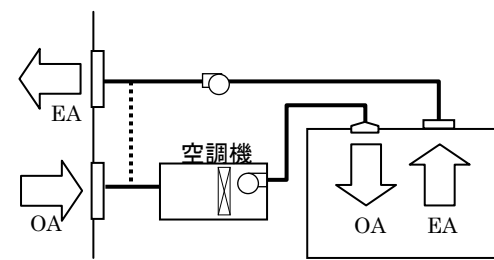
■一般冷房時

（人員に必要な害器量のみ取り入れ）



■外気冷房時

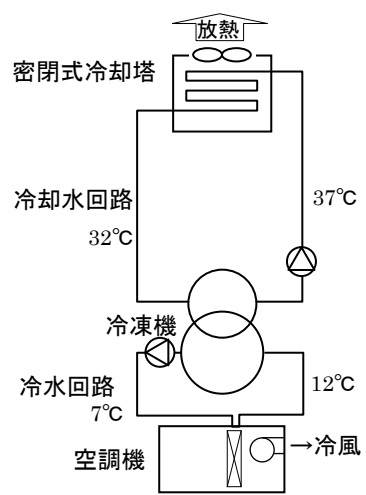
（循環空気全てを外気とする）



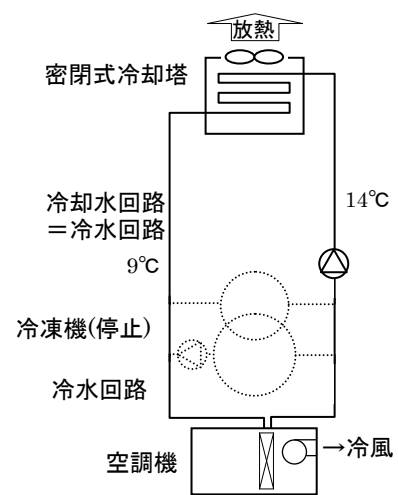
※ 矢印の太さは風量を表す。 OA：外気， SA：空調空気， RA：還気， EA：排気

(2) フリークーリング概念図

■一般冷房時



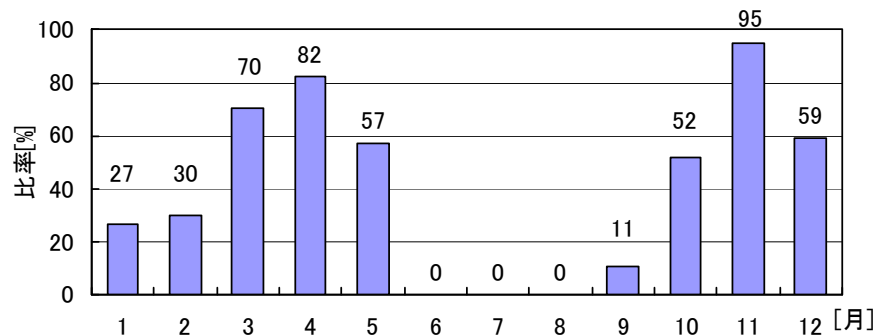
■フリークーリング時



3. データ

(1) 外気冷房が可能な外気条件

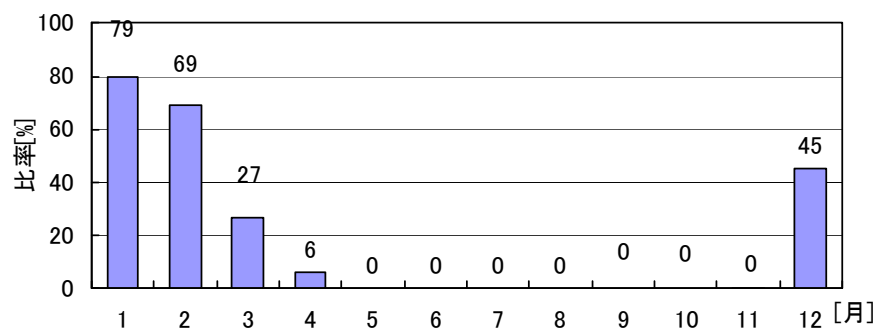
気温：10℃～24℃ かつ 絶対湿度：0.0095kg/kg 以下



■8時～18時の執務時間において上記外気条件を満たす時間の比率

(2) フリークーリングが可能な外気条件

エンタルピー：5kcal/kg 以下



■8時～18時の執務時間において上記外気条件を満たす時間の比率

4. 効果

外気冷房は、内部発熱が大きい場合に有効に働き、年間で約 30%の消費熱量削減効果がある。

	冷却熱量 (GJ)	加湿熱量 (GJ)	計 (GJ)
外気冷房なし	192.7	7.3	200.0
外気冷房あり	102.5	40.0	142.5

5. 留意点

(1) 外気冷房

外気取り入れルートが長くなると、搬送動力が大きくなるため、空調機械室は外気に面する配置とする。

(2) フリークーリング

コイル・配管等の腐食を考慮し、冷却塔は密閉式を採用して、循環水は大気に開放しない。

6. 参考文献・出典

- (1) 標準気象データ 静岡 ((社) 建築設備技術者協会)

3	建物の長寿命化	長寿命	ゆとりある面積・階高・ 床荷重	1/1
----------	---------	-----	--------------------	-----

1. 目的

建物の構造体の品質が上がり、躯体自体の寿命が延びてきている。しかし、たとえ躯体が長寿命になっても、建物としての機能が陳腐化してしまえば、その建物は用を成さなくなってしまう。今後何十年後かに建物内部の設備がどのように変化するか、建物の室内としてのニーズがどのように変化するかは未知の世界である。

そこで、どのような社会的要求の変化にもある程度対応できるように、設備機能の更新を容易に行える建物内部空間や、設備スペースとして余裕を持っていないと長寿命建築とは言えなくなっている。特に床面積や設備シャフト面積、階高、床荷重等は余裕を持っておきたい要素である。

2. 概要

将来の様々な用途変更に対して、どの部分にゆとりが必要かを下に示す。

変更内容	関連変更要素	増設対応項目	ゆとりの必要な部分
収容人員の増	空調熱負荷の増 外気取り入れ量の増	空調機器 ダクト・配管類	階高 設備シャフト
室内設置機器の増	空調熱負荷の増 電気容量の増 室内配線の煩雑化 床荷重の増	空調機器 ダクト・配管類 受変電設備 OAフロア	階高、設備シャフト 電気室の予備スペース 床荷重
室の面積変更	間仕切り壁の撤去		乾式壁

また、設備配管は15年～25年程度で交換が必要となってくる。そのときに設備シャフト面積に余裕がないと、周囲の天井や壁を取り壊さざるを得なくなる、いわゆる「道連れ工事」が発生してしまう。配管自体を長寿命にすることも大切であるが、その波及効果を小さくすることも重要である。

a. 床面積のゆとり

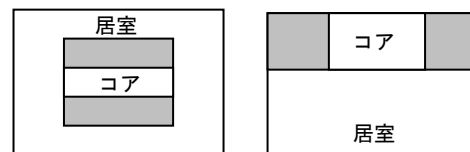
機能変化に柔軟に対応するために、有効面積に対し、その機能をサポートするための建築スペース（廊下・階段）や設備スペース（機械室・シャフト）のゆとりが必要であり、メンテナンスや設備システムの変更に対する有効性を発揮することが可能となる。

b. 階高のゆとり

空調ダクト・配管等のスペース確保と同時に、天井ふところに補修・更新・維持管理の作業スペースを確保するための階高のゆとりが、将来の用途変更・機能変化に対応する可能性を持つ。

c. 床荷重のゆとり

構造計画において、標準的な床荷重 300kg/cm² に対し、ヘビーデューティゾーンを設定し、500kg/cm² 以上の床荷重のゆとりを持たせ、将来のコンピューターや書籍の導入へのゆとりを持たせる例が多い。



■ヘビーデューティゾーンのゾーニング例

3. 留意点

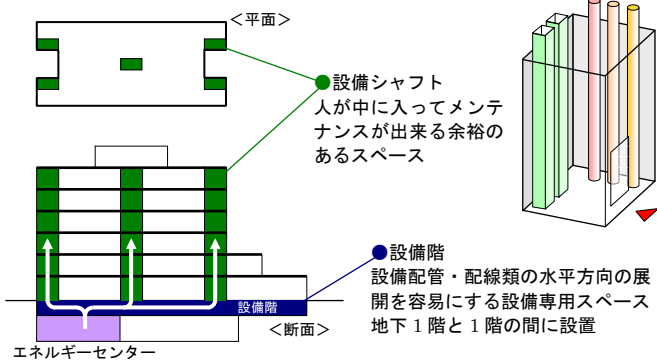
建築の躯体の寿命と設備系の配管類の寿命は異なり、必ず建物のライフサイクルに2ないし3回の更新が必要となる。更新のやりやすさを考慮した、ISS*（設備階）という計画手法がある。天井と床のどこからでも配管類を引き出せる、広い自由な空間を用意している。機能的な変化と成長にフレキシブルに対応できるシステムとして、病院などに多く採用されている。

建築的なコストアップを軽減するため、メイン幹線の階のみISSを設置するケースや、地下トレンチを機能向上させ対処しているケースが多い。又、ISSとゆとりのある縦のシャフトを組み合わせ、更新・変更への柔軟性をを持たせる例もある。

※ インタースティシャル・スペース (interstitial-space)の略。

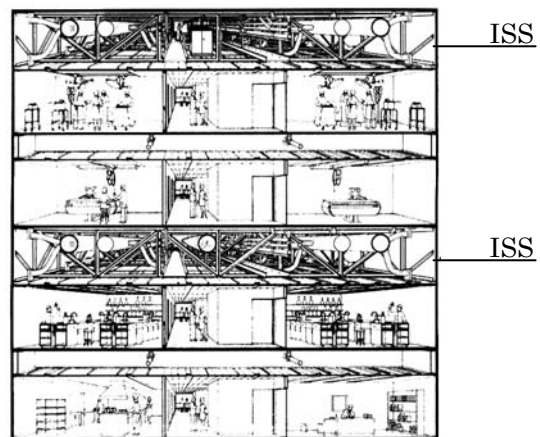
●設備シャフトと設備階

将来の設備更新に容易に対応するための工夫として、大きな「設備シャフト」を、分散して設ける。これにより、エネルギーセンター直上の「設備階(ISS)」と連携して、各機能に影響を及ぼすことなく配管や配線の更新・変更が可能である。



大きな「設備シャフト」と「設備階」

■高いフレキシビリティ（設備更新への対応）の例



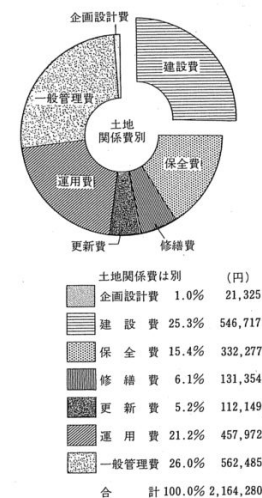
4. 効果

ライフサイクルコストで見れば、保全・修繕・更新費は約 25%を占めている。設備スペースのゆとりにより、日常の保全のやり易さや将来の機能変化・拡張・更新に際する価値を考慮すれば、有効な手法であるので長期的視点から検討を加えるべきである。

建築費

5. 参考文献・出典

(1) デザイナーのための建築設備チェックリスト（彰国社）



■事務所ビルのLCCの例⁽¹⁾
(計画年数 40年)

3	建物の長寿命化	長寿命	機能変化に対応できる計画	1/1
---	---------	-----	--------------	-----

1. 目的

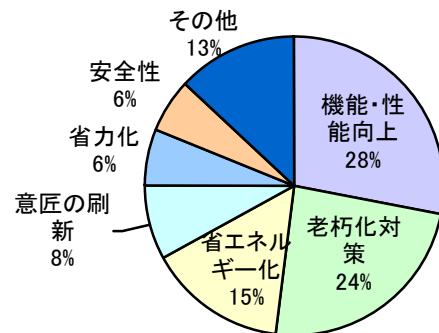
建築に求められている機能は時代と共に変化している。このような機能変化に柔軟に対応し、永く建築を使い続けられるようにすることで、環境負荷の削減に寄与する。

2. 概要

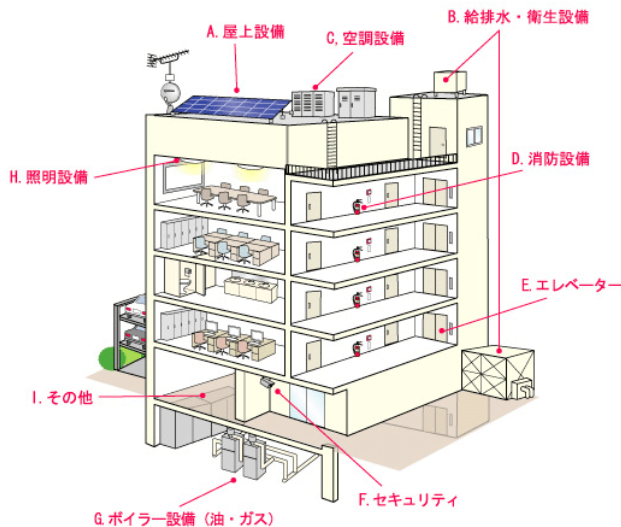
- (1) モジュール設計：建築構成部材が基本のモジュールやグリッド単位で変化へ追従できるシステム設計となっていること。このモジュールを建築部材の生産時の寸法、即ち「定尺」を勘案して設定すれば、機能更新時の模様替え等に容易に対応できる。
- (2) 標準化設計：取り替え、移設、増設等の工事が、簡単に安全にできるように各部材ジョイント部の標準化が考えられていること。種々の建築部位を始め扉やサッシュ等の建具類、又、照明器具や種々の設備機器を接続金物等の周辺部材も含め、前述のモジュールと関連付け、材料、寸法、構造に関して標準化することにより部材更新が簡略化されると共に、再利用の促進が可能となり省資源に結びつく。
- (3) ユニット化設計：空調・照明等の設備計画がユニット単位ごとに変更やコントロールが可能な設計となっていること。又、通信線、電力線等のアウトレットが、ユニットごとに増設、変更フレキシブルに対応できる設計となっていること。

3. 事例・データ

設備更新の動機は、機能・性能向上が最も多く、次いで老朽化対策、省エネルギー化、意匠の刷新となっている。



■設備更新の動機 (1)



■改修対象設備工事 (2)

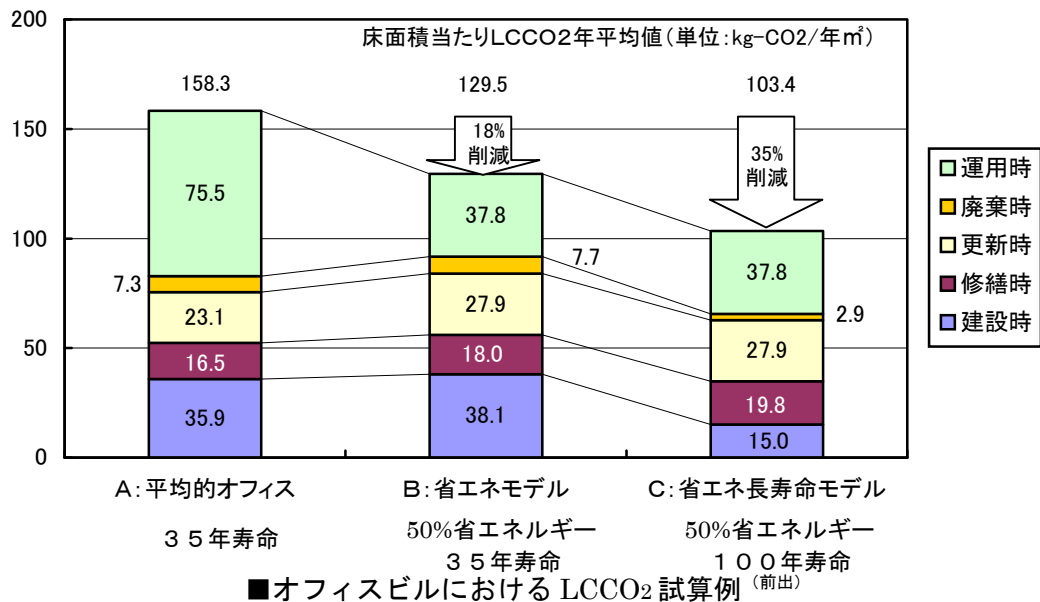
大気	大地	水	生態系	資源	廃棄物	周辺	健康
----	----	---	-----	----	-----	----	----

4. 効果

RC建物に投入される資源の中で、砂利・石材・鋼材等の構造体の比率は80%（重量）を越えており、長寿命化によりその部分の資源消費が節約される。50%の省エネルギーと長寿命化（35年から100年に延長）をすれば、ライフサイクル環境負荷の一つであるCO₂排出量を約35%低減できるという試算もある。

■建築の各部位への資源投入量⁽³⁾

用途構造	耐用年数 [年]	ライフサイクル資源量[kg/m ²]				1年当たり [kg/m ² 年]
		躯体	仕上・設備 (新築)	仕上・設備 (更新)	合計	
事務所 RC	32.5	1,587	348	301	2,237	68.8
	65	1,587	348	725	2,660	40.9
	130	1,587	348	1,473	3,408	26.2



5. 留意点

建物の機能変化へのフレキシビリティを確保すると同時に、増設に対する予備スペースや予備ユニットの将来拡張への対応を計画しておく必要がある。これはフロア単位のスペース拡張といった大規模なものではなく、日常的な機能変化にも対応するものである。

6. 参考文献・出典

- (1) ビルの改修と省エネルギー IBEC NO. 69 ((財)住宅・建築省エネルギー機構)
- (2) 株式会社パース商事 ホームページ <http://www.pass-jp.com/index.html>
- (3) グリーン庁舎計画指針及び同解説 ((社)公共建築協会)

3	建物の長寿命化	長寿命	維持管理・改修・交換の しやすい計画	1/1
----------	---------	-----	-----------------------	-----

1. 目的

維持管理・改修・交換を考慮した建物計画を行うことによって、修繕および更新を容易にして建物の用途変化への対応をスムーズにし、全体の機能的寿命を延伸する。

2. 概要

(1) 躯体・仕上げ・設備工事の分離：躯体と仕上げ、躯体と設備を分離することにより、部位の寿命のばらつきが建物全体の寿命に及ぼす影響を小さくすることができる。改修工事による機能低下を最小限に抑えることができる。

(2) 部分更新が容易な構法の採用：複数の材料が複合化し1グループの部材を構成する場合には、更新周期の同期性を踏まえ標準耐用年数を設定し、可能な限り少ない工事で補修・更新作業ができるようライフサイクル的な検討も行い材料を選定することが重要である。また、リフレッシュしやすい見切りの配置や内部仕上げ材のユニット化、システム化も有効である。

3. 事例

■部分更新容易な材料・構法の例⁽¹⁾

	部 位	部 材	構 法
外部	屋上	防水層押え PC ブロック ステンレス笠木	メンテ用丸環
	外壁	カーテンウォール オープンジョイント 異種材料間の見切り 内部から外部エレメント取付	メンテ用足場 マシンハッチ 躯体と仕上材分離
	開口部 扉	内外しサッシュ 取り外し可能手摺・面格子	清掃足場ゴンドラ
内部	天井	パネルシステム天井 規格形状のパネル天井	キャットウォーク 梁貫通スリーブ
	間仕切壁 扉	乾式壁、既製パーティション 取り合い部の目地、見切り	設備と建築の分離
	床	フリーアクセスフロア 低床配線型タイルカーペット	
	設備 スペース		ドライエリア 予備スリーブ
他	外構		共同溝、開渠

■各部位等の望ましい目標耐用年数の級⁽¹⁾

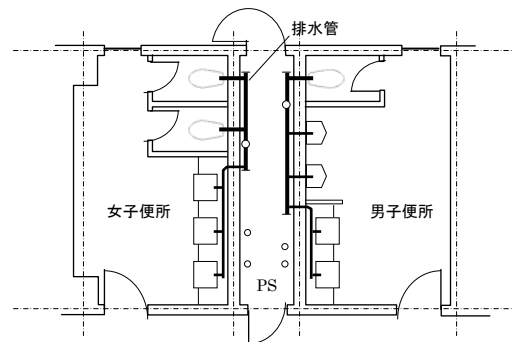
部 位	部 材	部 品	目 標 耐 用 年 数 の 例 (=Y. t)
躯体(基礎等を含む)			(=Y. t)
非構造外壁			交換が困難→Y.t以上 その他 →Y.40以上
間仕切壁			交換が困難→Y.t以上 その他 →Y.15以上
屋根葺き材			Y.40以上 or Y.t以上
防水層			Y.15以上
外 壁	塗装仕上		Y.10以上
	タイル仕上		Y.25以上
建 具	外部		Y.40以上 or Y.t以上
	内部		Y.25以上 or Y.t以上
設 備	配線		交換が困難→Y.t以上 その他 →Y.40以上
	配管		同上

Y. t : 建築物全体の目標耐用年数の級

Y.数値 : 数値は目標耐用年数の級を表す

4. 効果

(1) 躯体・仕上げ・設備の分離化により、改修や更新に伴う道連れ工事(本体部分以外に周辺部分においてあわせて実施される工事)の範囲が限定され、その分だけ周辺への影響が小さくなり、回復率を大きくすることができる。また、更新サイクルを集中化することができ、工事に伴う業務への支障を大幅に減少させることができる。



■メンテナンスや改修工事の
容易な設備スペース計画の例⁽²⁾

大気	大地	水	生態系	資源	廃棄物	周辺	健康
----	----	---	-----	----	-----	----	----

(2) 躯体・仕上げ・設備を分離化することにより、修繕・更新・リノベーション工事が容易となり、各費用を合理化することができる。また、オンコンディションメンテナンス(劣化の途中状況を継続的にとらえて規定される値まで進行した場合に交換するメンテナンス)によって、適正な更新周期まで延命させることによって維持管理費用の削減につながる。

5. 留意点

(1) 一般に建築と設備の修繕、更新のサイクルは一致しない。設備機器類は物理的劣化による機能不全、効率低下、故障頻発、エネルギー消費の増大あるいは技術革新や要求水準向上による陳腐化、時代的劣化等に、また、法改正、業務形態の変化などの外的要因に対処するため比較的短い周期での修繕、更新が行われる。従って、建築と設備は一体化せず、それぞれの独立性を保持し、設備の修繕、更新時に建築の改修をとまなわないよう配慮することが大切である。

(2) 保守・交換スペース: 設備の周囲に十分な作業スペースが確保されていないと、質の高い保守点検を行おうとしても実施が不可能である。高所での点検を必要とする場合には、点検用のキャットウォーク等を設置する。電気室や空調機械室においても、改修、更新のための予備スペースを確保する必要がある。通常は簡易間仕切りをして倉庫等に利用する。

(3) 機器搬入経路の確保: 設備の改修・更新時に、外部から新しい機器を搬入する際、建築または他の機器が支障とならないよう、予め更改を想定した搬入経路を確保しておく。

6. 参考文献・出典

- (1) グリーン庁舎計画指針及び同解説((社)公共建築協会)
- (2) ビルディング LC ビジネス百科((社)建築・設備維持保全推進協会[BELCA])
- (3) 建築物の LC 評価用データ集((社)建築・設備維持保全推進協会[BELCA])
- (4) 建築のライフサイクルマネジメント(榎井上書院)

■主な設備機材(電気設備)の耐用年数⁽³⁾

機材	耐用年数	機材	耐用年数
高圧受電盤(屋外)	20	火災報知機受信機	20
高圧受電盤(屋内)	30	感知器	20
低圧受電盤(屋内)	30	消火栓始動器	15
変圧器	30	照明器具	30
進相コンデンサー	25	低圧ケーブル	40
ディーゼル発電機	30	高圧ケーブル	30
整流器	30	バスダクト	60
鉛蓄電池	7	端末処理材(屋内)	30
アルカリ蓄電池	15	端末処理材(屋外)	15
動力分電盤(屋内)	30	電線管	60
動力制御盤(屋内)	30	配線器具	20
電灯分電盤	30	接地極	60

■主な設備機材(機械設備)の耐用年数⁽³⁾

機材	耐用年数	機材	耐用年数
蒸気ボイラ	15	大便器	25
ホットウェルタンク	15	小便器	30
温水ボイラ	15	洗面器、掃除流し	25
チリングユニット	15	屋内消火栓、放水口	20
スクルー冷凍機	20	量水器	20
ターボ冷凍機	20	自動制御機器	10
吸収式冷温水機	20	ダクト(鋼板、GW)	30
冷却塔	15	冷温水管(鋼管)	20
空気調和機	15	冷温水管(SUS)	30
パッケージユニット	15	冷却水管(鋼管)	20
ビルマルチユニット	15	冷却水管(VA)	30
ファンコイルユニット	15	冷却水管(SUS)	30
ファン	20	冷媒管(鋼管)	30
瞬間湯沸器	10	給水管(VA)	30
電気貯湯式温水器	10	給水管(SUS)	30
貯湯槽	15	給湯管(鋼管)	15
熱交換器	20	給湯管(SUS)	30
空調用ポンプ	15	排水管(鋳鉄管)	30
加圧給水用ポンプ	15	排水管(鋼管)	20
深井戸用水中ポンプ	15	排水管(塩ビ管)	25
汚水ポンプ	10	排水管(耐火二層管)	30
消火ポンプ	27	排水管(鉛管)	20
オイルタンク(埋設型)	25	ガス管(鋼管)	30
オイルサービスタンク	25	消火管(鋼管)	25
受水槽(FRP)	20		
受水槽(SUS/パネル)	20		

3	建物の長寿命化	高耐久性材料・工法の採用	耐久性・耐震性を高める工法（免震、制震構造）	1/1
----------	---------	--------------	------------------------	-----

1. 目的

現行の耐震設計法では、比較的頻繁に起こる中小地震には建物にほとんど被害を生じさせないこと、極めてまれに起こる大地震時には構造物の崩壊によって人命が失われないことを前提に、大地震時に部分的に建物が壊れることを許容している。即ち「人命の安全」は確保するが、「資産の安全」までは十分に確保されない。免震構造や制震構造を採用することにより「資産の安全」まで確保され、建物自体の長寿命化を図ることができ、ライフサイクルで考えると使用資材量の削減につながってくる。また、これらは病院・庁舎・放送・学校施設等、地震後に災害復興の中心となる建物や、博物館・電算施設等の収容物の価値が高い建物に適している。

2. 概要

静岡県では予想される東海地震及び神奈川県西部地震に対応するため、下記の静岡県地震地域係数(Z_s)及び用途地域(I)により、保有水平体力計算等における地震層せん断力係数を割増している。

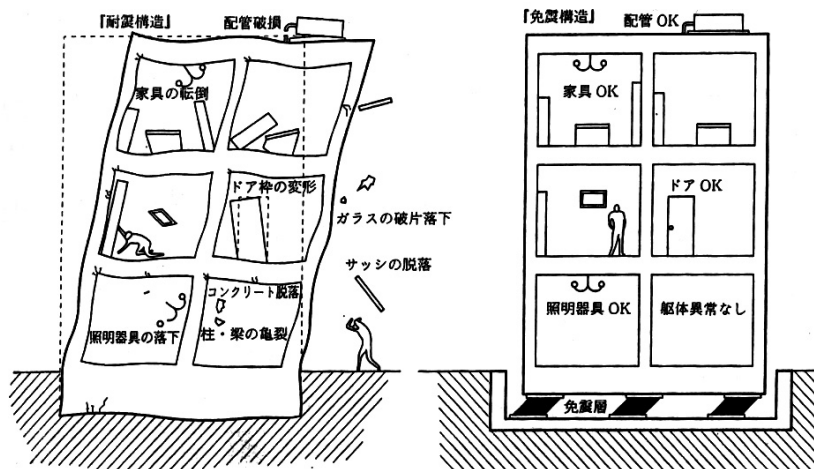
静岡県地震地域係数 Z_s		用途係数 I	
地域	Z_s	建築物の用途	I
全域	1.2 以上	公共的建築物※	1.25 以上
		その他の建築物	1.0 以上

- ※①災害時に機能を特に保持する必要のある建築物
 ②災害時に被害によって周囲に影響を与えるおそれのある建築物
 ③避難が困難な者を収容している建築物
 ④災害時に避難所となる建築物

(1) 免震構造

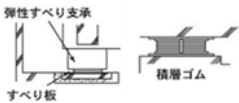
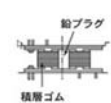

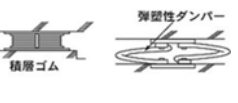
建物の基礎部分に免震層を設け積層ゴムを設置することにより地震エネルギーを吸収する。

■免震構造のイメージ (1)



大気	大地	水	生態系	資源	廃棄物	周辺	健康
----	----	---	-----	----	-----	----	----

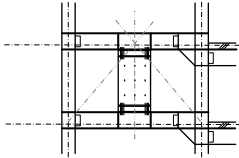
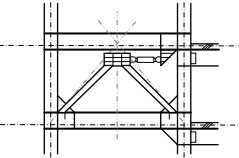
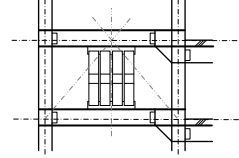
■主な免震システム (2)

免震方式	すべり併用 複合免震方式	鉛プラグ入り 積層ゴム支承方式	高減衰積層ゴム 支承方式	積層ゴム支承 +ダンパー方式
装置				
アイソレータ	弾性すべり支承 +積層ゴム支承	天然ゴム系 積層ゴム支承	高減衰 積層ゴム支承	天然ゴム系 積層ゴム支承
ダンパー	すべり摩擦	鉛プラグ	高減衰ゴム	鋼棒・鉛など
長周期化	大地震時にすべることで 長周期を実現 軟弱地盤、高層ビルにも 適用可能	建物重量に耐えられる ゴム形状に制限が あるため長周期化に 制約あり	建物重量に耐えられる ゴム形状に制限が あるため長周期化に 制約あり	建物重量に耐えられる ゴム形状に制限があるため 長周期化に制約あり

(2) 制震構造

構造体の特定部位に設置された制震装置（ダンパー）に地震エネルギーを吸収させることによって、建物全体の地震時の応答を低減し、建物の耐震安全性を確保する。

■制震装置の種類

粘性減衰型	履歴減衰型
建物の減衰を大きくして地震入力エネルギーを粘性減衰エネルギーとして吸収する。	鋼材・鉛・摩擦材等の材料が力を受けて変形するときに描く履歴ループを振動の吸収エネルギーとして利用する。
 粘性体制震壁  オイルダンパー	 極低降伏点鋼パネル

3. 留意点

免震構造は建築センターの評定が必要となる。制震構造は行政の判断にもよるが、建築センターの審査を求められることがある。

免震装置は定期メンテナンスが必要。制震ダンパーは点検フリーである。

また、新しい工法としてエアー免震（断震）が採用され始めている。エアー免震は地震が発生時に瞬時に家の基礎上盤部分を約 25 ミリ浮かせて地面からの地震の揺れを伝えにくくする今までにない新しい免震装置（断震装置）である。従来の免震構造より地震時のゆれが低減できる上、工事費用は従来の免震装置費用の 約半分、さらにエアー免震住宅なら何度地震が起こっても建物の構造体が損傷を受けることが少ないという利点もある。

4. 参考文献・出典

- (1) 免震構造入門（日本免震構造協会編）
- (2) 耐震ネットホームページ <http://www.taisin-net.com/>
- (3) 免震構造設計指針（日本建築学会）・JSCA 応答制御構造の設計（日本建築構造技術者協会）
- (4) 制震・免震構造マルチガイド（建築技術 別冊）

3	建物の長寿命化	高耐久性材料・工法の採用	耐久性を高める材料の使い方	1/1
----------	---------	--------------	---------------	-----

1. 目的

建築材料の耐久性を高めることで資源消費の抑制、ゴミ発生量の削減を図り、環境への負荷を緩和する。

2. 概要

(1) 耐久性／耐震性／保守性に優れた材料の選定：中性化速度が遅く透水係数等が小さい高耐久性コンクリート、耐候性鋼、溶融亜鉛メッキ鋼材等のメンテフリー材料、徹底した錆止めを施された鋼材。仕上げ材については、汚れにくく、掃除のしやすい材料、カビの発生を防止する抗菌性建材等を選定する必要がある。

(2) 耐久性を高める工法：外壁については、比較的寿命の短い塗装仕上げを避け、石材のような耐久性のある材料を採用することが必要である。また、外断熱工法で外壁を保護するのも有効である。

■ 耐久性を考慮した建築部材と構法⁽¹⁾

	部 位	部 材	構 法
外部	屋根	ステンレス・チタン防水 改質アスファルト防水 コーティング技術	
	外壁	花崗岩、タイル+PCa 無機質系の材料選定 オープンジョイント コーティング技術	塗装仕上部分の削減 簡易洗浄と足場の確保 外壁診断技術 標準対応年数の設定 外断熱で外壁保護 リフレッシュし易い見切り
	開口部 扉	ステンレス、アルミサッシ 強化度プラスチックサッシ	
	外部階段	溶融亜鉛メッキ	
内部	天井	アルミシステム天井	システム化
	間仕切壁 扉	抗菌タイル、目地	
	床	清掃しやすい材料	システム化
その他	躯体	錆止め、耐候性鋼、 高耐久性コンクリート	
	外構	開渠	

■ 建築の材料及び構成材の耐用年数に影響される劣化要因⁽²⁾

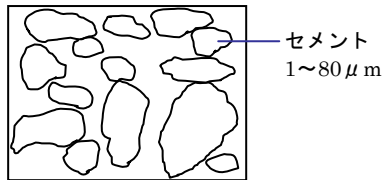
気象要因	輻射：日光、放射線、熱 温度：高温、低温、温度変化サイクル 水：個体（雪・氷等）、液体（雨・結露・静水等）、気体（高い相対湿度等） 通常の空気の成分：酸素及びオゾン、炭酸ガス 空気中の汚染物質：各種のガス（窒素や硫黄の酸化物等） ミスト（エアロゾル、水に溶けた塩、酸、アルカリ等） 粉状物質（砂、塵、埃等） 凍結融解、風
生物要因	微生物、菌類、バクテリア
応力要因	長期応力：周期的応力 短期応力：水の物理的作用（雨、ひょう、みぞれ、雪等） 風の物理的作用 水と風の物理的作用の組み合わせ その他のものの移動（居住者や車等）
不適合要因	物理的、化学的
使用要因	システム設計：取付及び保全の方法 通常の摩耗及び引き裂き：使用者の使い方の悪さ

3. 事例

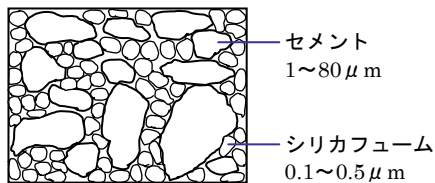
超高耐久性コンクリート：粒径 0.1~0.5 μ m のシリカフューム粒子をセメント粒子間に充填し、さらにグリコエーテル誘導体を添加することにより緻密な構造とし数 nm の

大気	大地	水	生態系	資源	廃棄物	周辺	健康
----	----	---	-----	----	-----	----	----

空隙をも減少させている。これにより中性化抑制、塩分浸透抑制、透水係数減少、圧縮強度増加といった特性が得られる。寿命は500年と言われている。

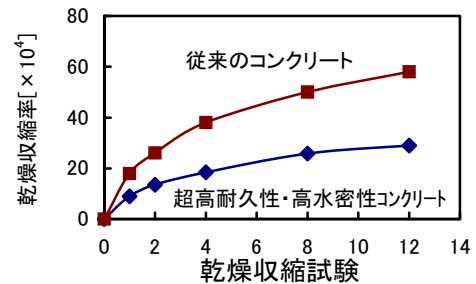
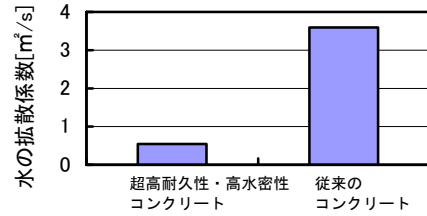


従来コンクリート



シリカフェーム混入コンクリート

緻密化技術



■超耐久性コンクリート⁽¹⁾

4. 効果

- (1) RC造の事務所ビルに投入される資源量はライフサイクル全体では 2660 kg/m²で、その内更新時の投入量は仕上げ・設備合わせて 725 kg/m² (27%) と推定されている。建築材料の合理的耐久性の追求により、この部分の資源を削減できる。
- (2) 通常、建築のライフサイクルコストでみれば、修繕、改修、保守管理費は約半分を占め、その内、保全清掃等の人件費が 20%を占めている。建築材料の合理的耐久性の追求により、この部分のコストをある程度削減でき、併せて資源購買量も削減される。

5. 留意点

材料の耐久性の追求は、材料の環境負荷とバランスさせなければならない。即ち、内装仕上げ材等の短期周期で更新されるような材料は、リサイクルが容易な素材か自然の素材に近く廃棄されても環境負荷が大きいものを選定することが望ましい。

ステンレス、アルミニウム等は屋根材やサッシュとして耐久性が期待できる材料であるが、その使用にあたって製造時の CO₂ 発生量が比較的大きいことを考慮に入れておく必要がある。異種接合材料（ライニング配管、被覆鋼板等）は、再利用する場合、各材料への分離が困難であるため、耐久性と再利用性を相対的に検討して選定を行う。

6. 参考文献・出典

- (1) グリーン庁舎計画指針及び同解説 ((社) 公共建築協会)
- (2) 建築物の耐久計画に関する考え方 ((社) 日本建築学会)
- (3) 建築が地球環境に与える影響 ((社) 日本建築学会)

1. 目的

建築物は貴重な資源を大量に消費して建設され、多大なエネルギーを消費して運用される。そして、寿命を終え、解体撤去される時は大量の廃棄物となる。したがって、環境負荷の低減は自然素材やリサイクル等が可能な「エコマテリアル」の採用と「省エネ・省資源」が大きな鍵となっている。また、エコマテリアルはアレルギーや呼吸器疾患を引き起こすシックハウス（シックビル）症候群等や最近話題のゼロエミッション（廃棄物ゼロ）とも大きく関係しており、室内環境から地球環境まで幅広い選択肢があることから、今後ますます、新たな製品が開発されたり、制度的にも動きが出てくるものと考えられる。また、建物建設地の地場産業素材を採用することは、その素材自体の環境性に加えて、材料を運搬するときに生じる環境負荷も削減できる。

2. 概要

エコマテリアルは環境に優しい材料や器具であり、その範囲も室内環境から、地域環境、地球環境に対しての影響と幅広く定義されている。エコマテリアルを分類すると次のようになる。

- ① 自然材料 : 畳、無垢材製品、羊毛等の天然断熱材他
- ② 人体に無害又は害の少ない材料 : VOCの発生の少ないF1又はE0合板他
- ③ 建設副産物を使用した材料 : 高炉セメント、廃ガラスからの再生タイル他
- ④ リサイクル材料 : 廃プラスチック再生品、再生パルプ壁紙他
- ⑤ リユース建材 : リニューアルや解体で出た木材や金具類等の再使用
- ⑥ 省資源、省エネルギー材料 : 節水型器具、省エネガラス、修理の簡単な器具他
- ⑦ 環境美化材料 : 植生が可能な舗装用ブロック、コンクリート他

ここでは①について紹介を行う。

3. データ

(1) 畳

畳は、その構造部材として、畳芯・畳表・畳縁によって構成されている。これらの部材を、接着剤等を使用せずに逢着加工している。畳芯には建材畳床とわら床があり、その特徴を以下に示す。

1) 建材畳床

畳芯に再生材の木質インシュレーションボードや発泡ポリスチレンフォームを使い、軽量で耐湿性に優れる。ダニの寄生率が低い。

2) わら床

畳芯はすべて乾燥した稲わらを使用。調湿性に優れるが、含水率が高くなるとカビが発生するので、室内の換気を充分に行う必要がある。

大気	大地	水	生態系	資源	廃棄物	周辺	健康
----	----	---	-----	----	-----	----	----

(2) 無垢材料

木材を使用することは、森林伐採に繋がり、一見地球環境に良くないように思われるが、伐採を前提とした植樹や間伐材の活用は二酸化炭素の吸収源として改めて認識されている。以下に無垢材料等を示す。

- 1) ヒノキ無垢材 間伐材を活用
- 2) スギ無垢材 戦後植林された木が伐採期に入り、安定供給されている素材
- 3) 信州カラマツ無垢材 間伐材を活用
- 4) 青森ヒバ無垢材 防虫・抗菌効果のあるヒノキチオールを多量に含む
- 5) 珪藻土(塗壁材) 植物性プランクトンの化石が主原料。呼吸し室内を調湿
- 6) 織物壁紙 天然素材の混紡糸から製造
- 7) 非木材壁紙 一年草「ケナフ」、沖縄産の「月桃」など植物繊維から作る
- 8) 平板粘土瓦 自然の粘土を焼成して作った瓦（アスベスト不使用）

(3) 羊毛の断熱材

羊毛の国、ニュージーランドで生産されている羊毛の断熱材には、以下の特徴がある。

- 1) ホルムアルデヒドを全く含まない（逆にホルムアルデヒドを吸着する）。
- 2) 木材と同じように自然に湿度の調節をする。
- 3) 寿命は50年以上（ニュージーランド建築協会（NZBC B2 3b）の条件に適合）。
- 4) 発ガン性物質を含まないので、施工の際に安全用具をつける必要がない。
- 5) 断熱性能としては、厚さ90mmで熱貫流率0.59W/m²K（グラスウール保温材24Kで厚さ71mm相当）、厚さ120mmで熱貫流率0.45W/m²K（同じく93mm相当）。
- 6) 寒い地域から暑い地域まで広地域、そして多くの部位（外壁・天井・床など）で‘次世代省エネ基準’を満たす断熱材として使用可能である。特にロールタイプは優れた断熱性能を発揮する。

※次世代省エネ基準とは…「住宅に係るエネルギーの使用の合理化に関する建築主の判断基準」と「住宅に係るエネルギーの使用の合理化に関する建築主の設計及び施工の指針」のこと。

4. 留意点

畳は自然材料であるが故に、カビの発生、更にはダニの発生の恐れがある。そのため、畳下に防虫剤や防ダニ剤を散布する必要があるが、これは室内空気の汚染源となるので、その使用には注意が必要である。各メーカーも居住環境等を考慮し、畳芯に炭を挟み込んだり、天然い草をセラミックコーティングしたり、天然の防虫・抗菌効果のあるヒノキチオールを多量に含んだ青森ヒバを使用した商品を販売している。

5. 参考文献・出典

- (1) 営繕工事の設計等における取扱要領

1. 目的

木材は、断熱性、調湿性などに優れ、紫外線を吸収する効果や衝撃を緩和する効果が高いなどの性質を有するほか、製造時のエネルギー消費が小さく、長期間にわたって炭素を貯蔵できる資材である。さらに、木材は再生可能な資源であり、エネルギー源として燃やしても大気中の二酸化炭素の濃度に影響を与えない「カーボンニュートラル」な特性を有する資材である。

このため、県産材の利用を推進することにより、健康的で温もりのある快適な生活空間の形成や、二酸化炭素の排出の抑制及び建築物などにおける炭素の蓄積の増大を通じた地球温暖化の防止及び循環型社会の形成にも貢献することが期待されている。

2. 概要

本県では、平成22年度で第2期「しずおか木使い推進プラン」の計画期間が終わることから、県では新たに「“ふじのくに”公共建築物等木使い推進プラン」を策定し、これまで以上に公共部門での木材の利用を図ることとしている。そこで、単位床面積当りの木材利用の目標を設定することで、より県産材の利用を確実なものとしている。

区分	構造の木造化	内装等の木質化	
		3,000 m ² 以下	3,000 m ² を越える
目標値	0.20 m ³ /m ²	0.02 m ³ /m ²	0.01 m ³ /m ²

木造化：施設の主要な構造材（柱・梁・桁）を木材（集成材を含む。）で建築

木質化：施設の内・外装を木材で施工

また、本県では次のとおり、公共建築物等の構造の木造化・内装等の木質化を推進している。

・ 構造の木造化

建築基準法その他の法令に基づく基準において耐火建築物とすること又は主要構造部を耐火構造とすることが求められていない低層の公共建築物等において、「公共建築物等の木造・木質化に関する基準」に基づき木造化を推進する。

・ 混構造の採用

木造と非木造（鉄骨造、鉄筋コンクリート造など）の混構造とすることが、純木造とする場合に比較して耐火性能や構造強度の確保、建築設計の自由度などから有利な場合もあることから、その採用も積極的に推進する。

・ 内装等の木質化

施設の維持管理、防護防犯、費用対効果など、建築物に求められる機能などから、木造化になじまない又は木造化を図ることが困難と判断されるものを含め、内装等の木質化を推進する。

3. 事例

県有施設における地場産材の使用実績

(1) 部分的な使用事例⁽¹⁾



■静岡空港旅客ターミナルビル
情報発信スペース⁽¹⁾



■県立浜松特別支援学校体育館⁽¹⁾

(2) 木造構造物事例⁽¹⁾



■森林公園ビジターセンター⁽¹⁾

4. データ

■平成14年度からの取組

	名称	期間	利用目標	利用実績
第1期	公共部門での木材の利用推進に関する基本方針	平成14年度から 平成18年度まで	30,000 m ³	38,537 m ³
第2期	しずおか木使い推進プラン	平成18年度から 平成22年度まで	50,000 m ³	(見込み) 53,000 m ³
第3期	“ふじのくに”公共建築物等木使い推進プラン(案)	平成23年度から 平成27年度まで	85,000 m ³	

5. 参考文献・出典

- (1) しずおか木使い推進プラン
- (2) “ふじのくに”公共建築物等木使い推進プラン(案)

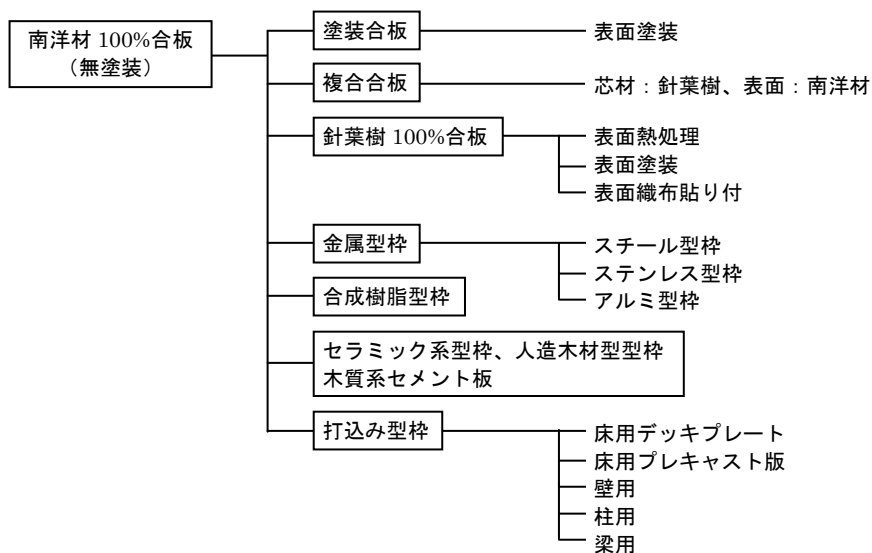
1. 目的

コンクリート型枠に熱帯材を使用することは、熱帯雨林減少に大きな影響を与えており、その転用や代替型枠によって対策を講じる必要がある。

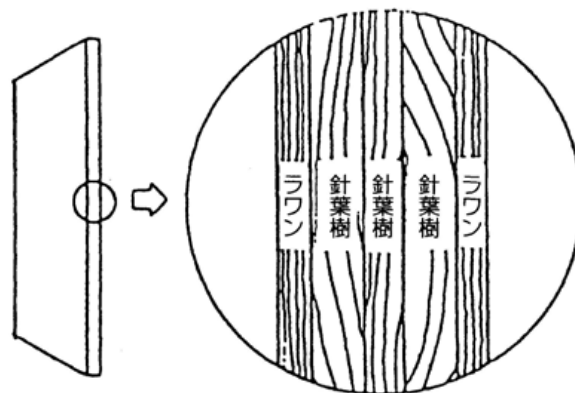
2. 概要

コンクリート型枠に用いられる熱帯材の消費量を削減するには、以下に示す手法の採用が挙げられる。

- ・ 熱帯材と針葉樹の複合合板
- ・ 針葉樹の型枠合板
- ・ 木材以外の型枠、又は打ち込み型枠

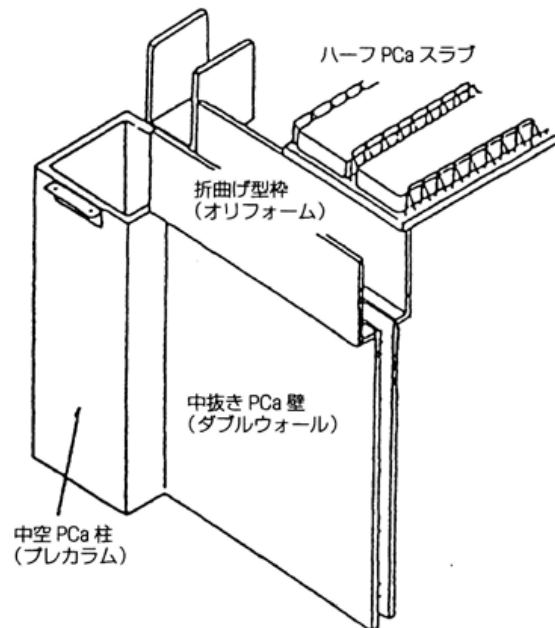


■型枠用熱帯材の使用量削減手法⁽¹⁾



■複合合板の構成⁽¹⁾

大気	大地	水	生態系	資源	廃棄物	周辺	健康
----	----	---	-----	----	-----	----	----



■各部位に対応した打ち込み型枠⁽¹⁾

3. 効果

(1) 環境保全

熱帯材型枠を使用しないので熱帯雨林を破壊せず、自然環境の保全に寄与する。

(2) 省力化

型枠や鉄筋の組立が大幅に削減でき、省力化・工期短縮が図れる。

(3) 省資源化

現場では、プレキャスト製品を組み立てるだけなので、騒音と建設廃材が極めて少なくなる。

4. 留意点

型枠用熱帯材合板の使用量を削減する手法は、施工性やコストなどを考慮すると反復性の高い建物にしか使用できないものが多く、普遍性のある転換手法としては選択が限られてくる。

5. 参考文献・出典

- (1) グリーン庁舎計画指針及び同解説 ((社) 公共建築協会)

1. 目的

住宅の室内環境において、建材等から発生する揮発性有機化合物（VOC）による様々な健康被害が問題となり、建築関係ばかりでなく医学関係等各方面でこの問題への取り組みが始まっている。

また、既存建物の解体に当たり、断熱材として使用している「石綿（アスベスト）」や受変電設備の絶縁材として使用している「PCB（ポリ塩化ビフェニル）」の放出をしないように配慮する必要がある。

2. 概要

(1) VOC

営繕工事における対応として「静岡県営繕工事の設計等におけるホルムアルデヒド等の室内空気中の化学物質の抑制に関する措置」がある。

1) 測定対象物質

測定対象化学物質	厚生労働省の指針値(25℃の場合)
ホルムアルデヒド	0.08ppm (100 μg/m ³)
トルエン	0.07ppm (260 μg/m ³)
キシレン	0.20ppm (870 μg/m ³)
エチルベンゼン	0.88ppm (3,800 μg/m ³)
スチレン	0.05ppm (220 μg/m ³)

2) 測定方法

- ・測定対象室は、原則、全ての居室及び測定が必要な箇所とする。
- ・測定の方法として、30分の換気、5時間の測定対象室の閉鎖後、パッシブ型採取機器（別紙「ホルムアルデヒド、トルエン、キシレン、エチルベンゼン及びスチレン用パッシブ型採取機器（サンプラー）一覧表」参照）を用いて測定する。測定時間は、原則24時間とする。ただし工程等の都合により、24時間測定が行えない場合は、8時間測定とする。
- ・測定箇所数は、次による。また全ての測定箇所において、ホルムアルデヒド、トルエン、キシレン、エチルベンゼン及びスチレンの濃度を同時に測定する。

室の床面積 A (m ²)	A ≤ 50	50 < A ≤ 200	200 < A ≤ 500	500 < A
測定箇所数	1	2	3	4

大気	大地	水	生態系	資源	廃棄物	周辺	健康
----	----	---	-----	----	-----	----	----

(2) 石綿（アスベスト）

営繕工事において、アスベストが含有している全ての建築材料を使用しないこととしている。

アスベストは耐熱性等に優れ、保温・保冷材に使用されたほか、その他建築材料・高圧管・濾過材等に広く使用された。昭和 50 年、特定化学物質第二類物質に指定され、現在廃棄する場合には特別管理産業廃棄物に指定され、管理型処分場または遮断型処分場で処分する必要がある。平成 7 年以降、青石綿（クロシドライト）及びアモサイトの輸入・製造・提供・使用が禁止となっている。さらに、平成 16 年には石綿含有建材、摩擦材、接着剤等 10 品目の製造等の禁止、平成 17 年には解体・改修工事等規制の強化、平成 18 年には石綿含有率 1%（重量）超から 0.1%（重量）に適用範囲の拡大、建築物における石綿の使用が規制され、平成 20 年には従来からの 3 種類に加えてトレモライト・アクチノライト・アンソフィライトが分析調査の対象となった。

(3) PCB

PCB（ポリ塩化ビフェニル）は、1929 年に初めて工業化されて以来、その高い化学的安定性、耐熱性、絶縁性を利用して電気絶縁油、感熱紙等の様々な用途に用いられてきた。しかしながら環境中において難分解性で、生物体内に蓄積しやすく、かつ慢性毒性を持つ物質であることが明らかになり、我が国では 1974 年からはその製造・使用及び輸入が禁止され、PCB を保有する各事業所において保管することが義務付けられている。

3. データ

■ VOC に関する内装材選択の目安となる基準例⁽¹⁾ (デジケータ法による水中濃度)

普通合板、構造用合板、特殊合板、コンクリート型枠用合板に関する日本農林規格（JAS）			MDFとパーティクルボードに関する日本工業規格（JIS）		
表示の区分	ホルムアルデヒド放散量		種類	記号	ホルムアルデヒド放出量
	平均値	最大値			
F1	0.5 mg/L 以下	0.7 mg/L 以下	E0 タイプ	E0	0.5 mg/L 以下
F2	5.0 mg/L 以下	7.0 mg/L 以下	E1 タイプ	E1	1.5 mg/L 以下
F3	10.0 mg/L 以下	12.0 mg/L 以下	E2 タイプ	E2	5.0 mg/L 以下

■ 日本接着剤工業会による接着剤のVOC放散、施工性の選択基準⁽¹⁾

	VOC量	引火性	皮膚刺激性	換気		備考
				施工中	施工後	
合成ゴム系溶剤形接着剤	D	D	B	D	C	
酢酸ビニル樹脂系溶剤形接着剤	D	D	B	D	C	
合成樹脂エマルジョン形接着剤	B	A	B	B	B	微量の溶剤を含むものがある
合成ゴムラテックス形接着剤	B	A	B	B	B	数%の溶剤を含むものがある
壁紙施工用接着剤	B	A	B	B	B	
ポリウレタン1液形接着剤	B	B	B	B	B	数%の溶剤を含むものがある
エポキシ樹脂系2液形接着剤	B	B	C	C	B	数%の溶剤を含むものがある 主剤、硬化剤の十分な混合が必要
変成シリコーン系接着剤	B	B	A	B	B	

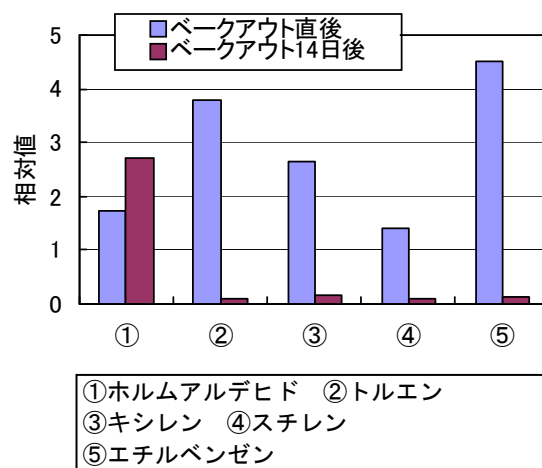
凡例	VOC量	引火性	皮膚刺激性	換気
A	無し	無し	無し	通常の換気
B	僅かに含有	僅かに有	僅かに有	少し多め
C	少量含有	中程度	中程度	換気頻度を多く
D	大量含有	高い	高い	強制換気が必要

注) この表はVOC量等のレベルを定性的に示したものであり、使用にあたっては確認のこと

4. 効果

ベークアウト

入居前に暖房器をつけて室温を上げ、同時に換気を行って化学物質の放散を促進させる、という方法。あまり高温にしすぎると、内装材や建物にひびが入ってしまうことがあるので注意が必要。表面に塗布されている化学物質には有効であるが、ホルムアルデヒドのように材料中に含まれているものには有効性が検証されていない。化学物質の種類によっては過度にベークアウトに頼ることは避けなければならない。



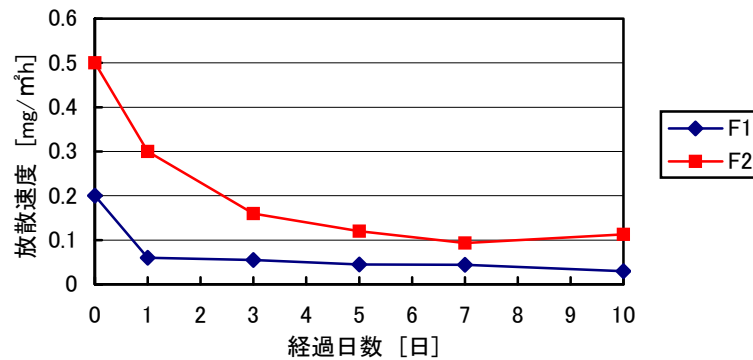
■ ベークアウトの効果⁽¹⁾

5. 留意点

化学物質の室内濃度に関しては、一般的に次の基本原則がある。

- (1) 化学物質の室内濃度は、それを放散する建材や接着剤・塗料などの施工材の使用量が多くなればなるほど高くなる。従って適切な材料の選択を行えば放散量が低減できる。
- (2) 一般に室内濃度は竣工時に最も高く、時間の経過とともに減少する。しかし、冬季に竣工した場合、夏季に向けて増加する場合がある。
- (3) 温度が高くなると放散量は増加する。
- (4) 換気量を増加すれば室内濃度は減少する。
- (5) 内装材の影響が大きい。しかし、家具や開放式の燃焼器具も化学物質を発生させる。

F1, F2 ラワン合板からのホルムアルデヒド放散速度の経時変化を下図に示す。



■ F1・F2 合板のホルムアルデヒド放散速度の経時変化⁽¹⁾

6. 参考文献・出典

- (1) 室内空気汚染 シックハウスの常識と対策 (田辺新一, 講談社現代新書)
- (2) 空調・給排水の大百科 (空気調和・衛生工学会 編)
- (3) 静岡県営繕工事の設計等におけるホルムアルデヒド等の室内空気中の化学物質の抑制に関する措置

1. 目的

近年の経済成長に伴う廃棄物発生量の増大、また、廃棄物の処分場不足、不法投棄や適正でない処理等、廃棄物に係る問題は深刻化している。そこで資源の有効な活用を図ると共に廃棄物の発生抑制及び環境の保全に資する目的で「再生資源の利用の促進に関する法律」が施行された。これではコンクリート塊、アスファルト等が指定副産物として位置付けられ、建設発生土も含めて再利用の促進が定められている。

2. 概要

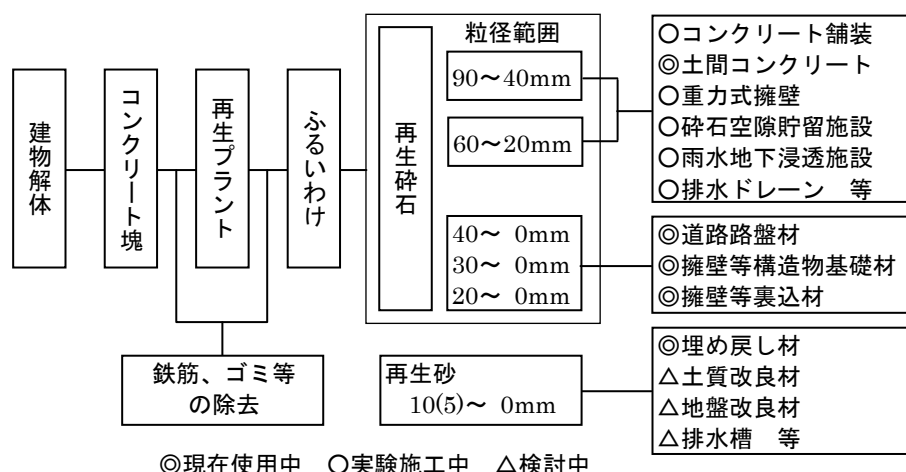
建築の解体工事等に伴うコンクリート廃材については、リサイクル砕石工場にて処理する旨を設計図書に明示すると共に、建築工事等においては再生砕石の利用について、一部埋戻し材、外構工事の舗装等の下地材は原則再生クラッシュランを使用するように特記仕様書に記載している。

「建設リサイクル推進懇談会」（国土交通省と建設業界の共同）では、主に公共工事で発生するコンクリート塊などは、計画・設計段階における発生抑制、再利用を検討するために、発注者に計画段階でのリサイクル計画書の作成を求めている。

また、コンクリート以外でも再生資源として活用できるものは数多く存在する。

3. データ

■再生砕石の利用用途⁽¹⁾



大気	大地	水	生態系	資源	廃棄物	周辺	健康
----	----	---	-----	----	-----	----	----

■再生資材利用の例

再生資材	製品	
外装	高炉スラグ	高炉セメント
内外装	廃プラスチック	フリーアクセスフロア用充填ボーダー材、排水材
	古紙	断熱材、壁紙、襖紙、構造用面材
内装	廃木材	内装用ドア面材、プリント化粧板、外壁下地材
	鉄鋼スラグ	ロックウール、天井材
	廃ガラス	OAフロア
内装・外構	使用済タイヤ・チューブ	舗装材、床材
外構	下水汚泥	舗装用ブロック、レンガ
	磁器タイル廃材	透水性舗装材

4. 事例

コンクリート以外の再生資源活用例⁽³⁾

使用建築物	再生資源	資材	使用箇所
県立こども病院	自動車ゴムタイヤ	再生ゴムチップ平板	遊歩道の表面仕上材
朝比奈活性化施設	ガラス瓶	再生タイル	外壁・テラスの床材等
掛川東高等学校	下水汚泥	再生レンガ舗装材	舗装材
藤枝西高等学校	製紙スラッジ	再生インターロッキング	舗装材
こども病院周産期施設	高炉セメント	セメント	基礎コンクリート
浜松西高校	ペットボトル	再生ポリエステル材	体育館天井落下防止ネット

リサイクルに利用する原料は、関係者や地域住民が環境意識を持って集めたものであり、単に省資源であること以上に有意義な啓蒙活動となる。

5. 留意点

各自治体での再生砕石、再生アスファルト合材利用の問題点、課題として多く指摘されたものは、再生材の品質に関わる事項であり、さまざまな現場で発生した建設副産物を原材料とし、新材との混合によって生産されるという再生材特有の事情から、補足材の混入率を含む品質基準の設定と、品質確保に関する指摘が多い。

6. 参考文献・出典

- (1) 建築環境技術ノート ((財) 日本建築センター)
- (2) 地球環境時代における建築設備の課題 ((社) 空気調和・衛生工学会)
- (3) 営繕工事の設計等における取扱要領

4	エコマテリアルの活用	解体容易な材料・工法	モジュール化・部材の標準化	1/1
---	------------	------------	---------------	-----

1. 目的

資源の有効利用・自然環境の保全を目的に、建設副産物の発生抑制と減量化・リサイクルの促進を図る。

2. 概要

建設副産物による環境負荷抑制の1つの対応としては、現場発生廃棄物を少なくし、リサイクルのし易い、分解・分離可能な計画手法を設計コンセプトに盛り込み、省資源を促進することである。そのためには従来工法に代わるユニット化、プレハブ化、モジュール化を積極的に採用することである。

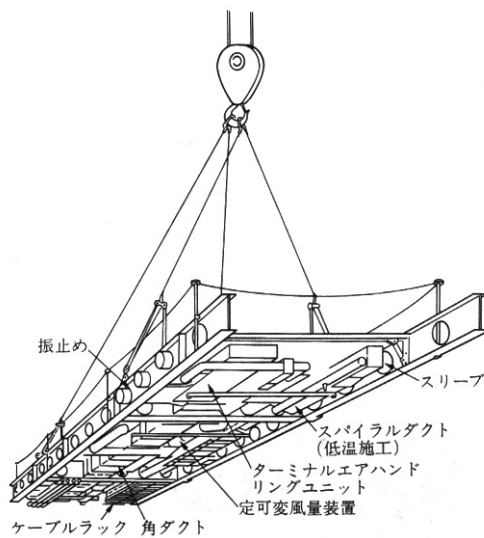
プレハブ・ユニット化工法はコスト以外の品質・工期・安全性・地球環境対策など総合的な観点より評価されてきている。

■建築・建築設備融合プレハブユニット工法一覧⁽¹⁾

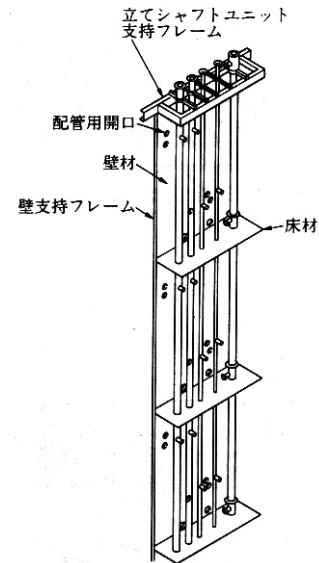
部位	工法名	内 容	ねらい
床	フロアユニット	デッキプレートと H 鋼梁とのユニットに天井内設備を取り付けて揚重する方法	DES
	ファブデッキ用フロアダクトプレハブ工法	スラブ埋込用のプレハブユニット化した配線ルートを用いる工法	CDSE
	DAX フロアシステム	ハーフ PC スラブ用のプレハブユニット化された配線器具を用いた工法	QCDSE
	配線溝付 PC 床版を利用した OA 配線システム	溝付 PC 床を利用した配線ルートの確保	QCDE
	セルラダクト	デッキプレートを利用した配線ルート	QCDE
	フリーアクセスフロア	OA 化床下配線・冷却用空調空気を通すための二重床	QDE
壁	EPS ユニット	分電盤・制御盤などでシャフトを形成し縦幹線と一本化する工法	QDE
	ウィンドウアベニュー	ペリメータカウンター内を強電・弱電の幹線ルートとして確保する方法	QSE
	外壁有効利用空調機	WTA・FCUなどをペリカウンター内に納めたもの	QCDSE
	複合化堅シャフトユニット	堅配管類と周囲の壁・床などを一体化したユニット	QCDSE
	スイッチ付ドア	ドアまたはドア枠に照明スイッチなどを組み込んだもの	QDE
	換気壁	簡易壁内に送風機・ガラリを組み込み、通風機構を持たせたもの	QDE
	エアフローウィンドウ	窓を二重にし、内部にブラインドを入れ、空調還気を通過させ、ペリメータ排熱を効率化したもの	QE
ウォールユニット	簡易間仕切り壁に分電盤・各種表示器などを組み込んで一体化したもの	QDE	
天井	システム天井	天井と設備ラインをモジュール状に一体化したもの	QDSE
	天井組込空調ユニット	カセット型空調機と天井を組み合わせしたもの	QDSE
	天井分電盤ユニット	天井にコンセントなどの電気設備をモジュール状に一体化させたもの	QDSE
空間	トイレユニット	パーティション・器具取付台・配管などを全て同一階で一体化したもの	QDSE
	ユニットバス	バス・便所・洗面器などを一体化した部屋	QCDE
	湯沸室ユニット（オフィスギャレー）	流し台と給水・給湯・排水配管・電気温水器などを一体化したもの	QCDE
	システムキッチンユニット	流し台・レンジ・換気扇・給排水などを一体化したもの	QDE
	洗面ユニット	台付き洗面器・鏡などと給排水を一体化したもの	QCDE
	洗濯パンユニット	洗濯機用防水パンに排水トラップを一体化したもの	QCDE

注) Q: 品質 C: コスト D: 工期 S: 安全 E: 環境

大気	大地	水	生態系	資源	廃棄物	周辺	健康
----	----	---	-----	----	-----	----	----



■フロアユニットの例⁽¹⁾



■融合化縦シャフトユニットの例⁽¹⁾

3. 効果

- ・ 資材の工業化、プレハブ化及び梱包材の削減により廃棄物処理量が大幅に削減でき、省資源・自然環境保全に寄与する。
- ・ 作業の効率化、揚重回数・搬入・搬出の減少による建設エネルギーの削減
- ・ 規格化による品質の向上、耐久性、メンテナビリティ、部分交換可能等による長寿命化が図れる。

4. 留意点

- ・ 設計において、工法についての設計仕様を明確にし、それに応じた適正積算が必要となる。
- ・ 施工者は、設計の意図を十分に汲み、工事関係者、メーカーとの協力体制の元に、資源の再利用、廃棄物の削減や処理計画を立案し、作業員への教育訓練、啓蒙や周辺環境への配慮等を行うようにする。

5. 参考文献・出典

- (1) 空気調和・衛生工学会誌 69 巻 11 号 ((社) 空気調和・衛生工学会)

1. 目的

資源の有効活用、環境負荷の低減を図り、「資源循環型社会」を構築するためには、廃棄物の発生を抑制し、再利用し、適正処理することが重要である。ここで、廃棄物を再利用したり、適正な処理を行うためには、多種の混合廃棄物をいかに分別し、仕分けを行うかが鍵となってくる。分別収集は、「資源循環型社会」構築の第一歩である。

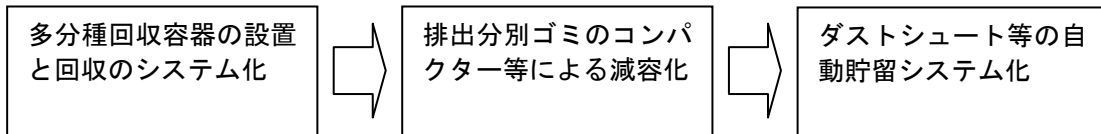
分別収集の目的は以下の通りである。

- (1) 細分別収集による資源ゴミのリサイクル化推進
- (2) 処理場へのゴミ排出量の抑制
- (3) 環境意識向上によるゴミ排出量の減

2. 概要

施設の運用段階における廃棄物の発生量を抑えるとともに、資源のリサイクルを促すような計画を検討する。

なお、廃棄物の適正処理のレベルは以下のように考えられる。



(1) 分別収集の徹底を可能にするスペース計画

■分別ごみ置場の必要スペース⁽¹⁾

方式	面積	建物延べ面積[m ²]					
		~5,000	10,000	20,000	30,000	40,000	50,000~
再利用ごみ置場 (6日分貯留)		4 m ²		7 m ²	10 m ²	13 m ²	16 m ²
不燃・再利用不適ごみ置場 (6日分貯留)		3 m ²	4 m ²	7 m ²	10 m ²	13 m ²	16 m ²
粗大ごみ置場 (15日分貯留)		3 m ²		5 m ²	7 m ²	9 m ²	12 m ²

(2) 分別収集を容易にするシステム、廃棄物を削減するためのシステム

・ごみ専用搬送機方式⁽¹⁾

専用ごみ収集容器にて各階で分別収集し、各階に設けられた発着ステーションから自動的にごみ専用搬送機でごみ貯留設備へ運搬される方式

・コンパクター・コンテナ方式⁽¹⁾

押し込み板を備えた圧縮機に専用コンテナを結合し、投入ごみを圧縮及び減容して詰め込む方式

大気	大地	水	生態系	資源	廃棄物	周辺	健康
----	----	---	-----	----	-----	----	----

・回転ドラム方式⁽¹⁾

螺旋羽根を内蔵したドラムの回転により、投入されたごみをドラム内に圧縮貯留する方式

3. データ

■建物用途別のごみの種類と割合（質量比）⁽²⁾

用途 種類	事務所	ホテル	百貨店	病院
紙	55	36	56	39
瓶	4	5	4	16
缶	3	5	3	7
ちゅうかい	24	35	17	24
プラスチック	4	2	5	7
粗大ごみ	5	2	(5)	(2)
その他	5	(15)	10	(5)
全体	100%	100%	100%	100%
調査件数	140	18	19	17

4. 留意点

ゴミの分別収集とリサイクルを進めるためには、それぞれのゴミの種類毎に専用の容器等で集める必要があるため、数個の容器を置くスペースを考慮しなければならない。また、中央でのゴミ処理室においても同様の考慮と同時に専用の処理業者の引き取りまでの、ゴミの量のフレキシブルな貯留スペースで対応を考慮する必要がある。

生ゴミを保管する場合は、臭気の発生を抑えるため、15℃以下の冷蔵庫が必要となる。

ゴミ処理室は火災の原因になり易いため、防火区画や消火設備を十分設置する等の考慮が必要となる。

5. 参考文献・出典

- (1) 建築設備設計基準 平成 21 年版 ((社) 公共建築協会)
- (2) デザイナーのための建築設備チェックリスト (株彰国社)

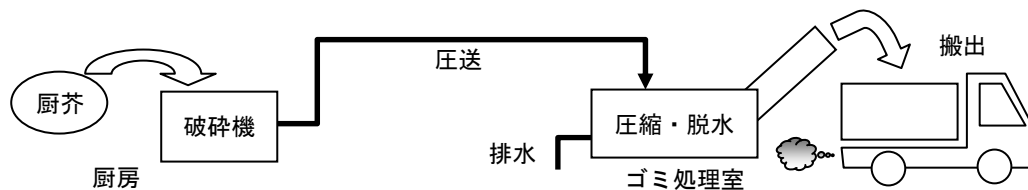
1. 目的

建物から排出される廃棄物における生ゴミの占める割合は、約20～30%であるが、生ゴミは約80%が水分といわれ、その組成は有機物であるため、脱水や生物分解による処理が可能である。

2. 概要

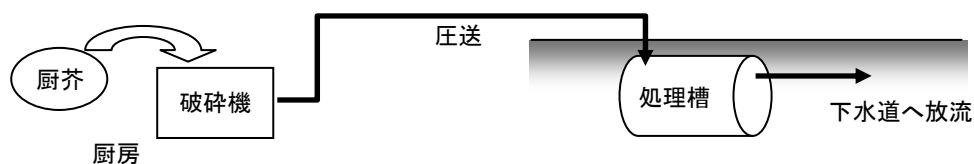
(1) スラリー搬送システム

厨芥をカッターで破碎し、スラリー（粥）状にして圧送。脱水処理して元の体積の約1/3に減少する。



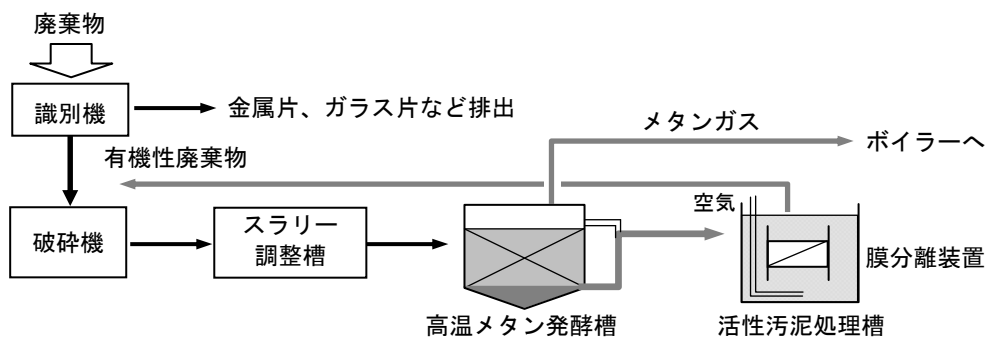
(2) ディスポーザー

厨芥をカッターで破碎し、圧送。処理槽にてバクテリアにより分解。処理後は下水道に放流。



(3) 高温メタン発酵システムフロー

有機性廃棄物を高温メタン発酵槽に送り、メタンガスを生成しボイラーで利用する。残留廃棄物は活性汚泥処理槽で処理する。



大気	大地	水	生態系	資源	廃棄物	周辺	健康
----	----	---	-----	----	-----	----	----

(4) 生ゴミ処理機（業務用・家庭用）

a. バイオ式生ゴミ処理機

バイオ式（分解消滅型）生ゴミ処理機は、処理槽の中で微生物の活動を電気ので攪拌や加温など多少の手助けをしながら分解させる。早いもので24時間、遅くとも2～3日で生ゴミを分解。処理したものは土壌改良剤として活用。

b. 乾燥減量型生ゴミ処理機

微生物を使わずに電気による温風等で生ゴミを加熱し乾燥させることによって生ゴミの量を大幅に減量させる。処理物は5日～1週間に1度排出する必要あり。処理したものは土壌改良剤として活用。

(5) コンポスト容器

電気等は使用せず、土壌で行われる分解をバケツ状の容器の中で行う。通常は微生物を含んだ分解促進剤をふりかけて分解を早める。処理したものは土壌改良剤として活用。

3. 留意点

(1) スラリー搬送システム

厨芥用の破碎機は能力が小さいので、金属や長尺物などの処理が出来ないものが多い。そのため破碎を行う前に人の手によってスプーン・フォーク・大骨などを取り除いたり、誤投入されたものを取り除くための異物取出し装置などが付加される。厨芥の種類によっては破碎・脱水処理液から高濃度のBOD（生物化学的酸素要求量）・COD（化学的酸素要求量）、油脂（ノルマルヘキサン抽出物質）が発生する。そのため、脱水液は未処理のまま下水に放流できず、厨房排水処理施設などへ導くことを検討する必要がある。

(2) ディスポーザー

処理槽から下水道へ放流する排水の水質条件を下水道側と打ち合わせする必要がある。破碎されたものは最終的には生物処理されるので、投入出来るものにはかなり制約がある。

■投入不可能な物

金属・プラスチック・陶器類・ラップ・ビニル・ゴム類・布・紙・木類（割り箸等）・煙草の吸い殻・灰・貝殻・カニの殻・薬品類・とうもろこしの芯・栗の皮

■多量に入れてはいけない物

天ぷら油等の廃油・酸・アルカリ性洗剤・配管洗浄剤・コーヒーの豆かす

(3) 家庭用生ゴミ処理機

バイオ式生ゴミ処理機で出来た処理物は、そのまま土壌改良剤として使用できず、さらに熟成（2次発酵）させなければ使用出来ないものもある。熟成の不十分なまま生ゴミ処理物を投入すると、土壌の中で酸素を奪って植物に有害なガスに分解されたり熱を発生して植物の根の呼吸作用を妨げることとなる。

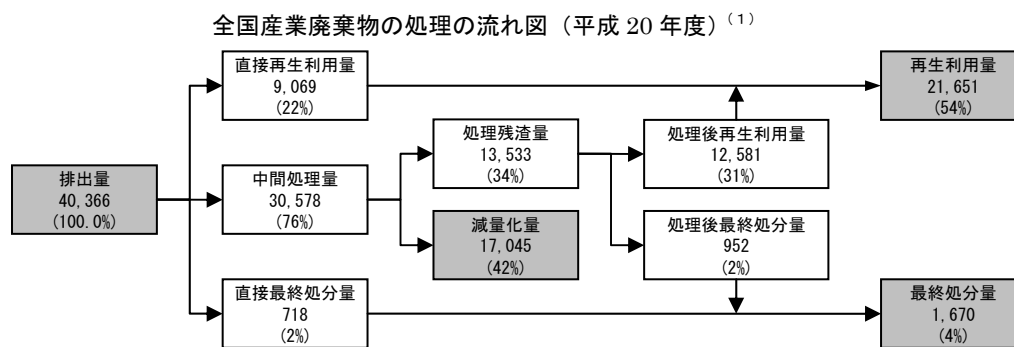
1. 目的

現在、産業廃棄物の2割強が建設業から排出されている。また、産業廃棄物の不法投棄量の9割を建設廃棄物が占めているといわれている。このような状況下で、「静岡県における特定建設資材に係る分別解体等及び特定建設資材廃棄物の再資源化等の促進等の実施に関する指針」に基づきリサイクルの推進等により建築廃棄物の排出量を抑制していく。

2. 概要

(1) 現状

環境省「産業廃棄物の排出及び処理状況等(平成20年度実績)」によると、平成20年度の全国の産業廃棄物の総排出量は平成19年度に比べ、約1,600万トン(約4%)減少した。種類別排出量は前年度と同様に、上位3品目で総排出量の約8割を占めている。また、総排出量約4億366万トンのうち、排出された産業廃棄物全体の約54%にあたる2億1,651万トンが再生利用され、約4%にあたる1,670万トンが最終処分されている。



- ・()内の数値は、排出量に対する割合を示す。
- ・各項目量は、端数処理のため、合計値が合わない場合がある。
- ・本データは、環境省資料による。

(2) 静岡県における建設リサイクル推進計画2009における目標

対象品目		平成22年度(中間目標)	平成24年度目標	平成27年度 【参考】中期目標
a) アスファルト・コンクリート塊	再資源化率	99%以上[99.4%]	99%以上	99%以上
b) コンクリート塊		99%以上[99.2%]	99%以上	99%以上
c) 建設発生木材		80%[78.4%]	80%	80%
d) 建設発生木材	再資源化・縮減率	95%[91.7%]	95%以上	95%以上
e) 建設汚泥		80%[38.7%]	82%	85%
f) 建設混合廃棄物	排出量	H17年排出量に対して25%削減	H17年排出量に対して30%削減	
g) 建設廃棄物全体	再資源化・縮減率	94%[92.3%]	94%	
h) 建設発生土	有効利用率	90%[75.3%]	90%	

[]内は、平成17年度の実績値。

大気	大地	水	生態系	資源	廃棄物	周辺	健康
----	----	---	-----	----	-----	----	----

(3) 営繕工事における対応

- ・ 設計や施工の工夫により発生材の抑制、再利用、再資源化及び再生資源の積極的活用
に努める。
- ・ 建設汚泥については、セメントや石灰等の固化材により安定処理による再利用等を検
討するが、改良土はアルカリ性を呈するため生活環境の保全上支障を生じないかを確認
する。

(4) 建設発生土情報交換システム

県は、独自に建設発生土の有効利用のための工事間流用を促進するため、各土木事務
所に設置されているパソコンを利用して、工事発生時に箇所ごとの土砂の発生及び盛土
に関するデータを入力し、情報を交換することができるシステムを構築した。一方、静
岡県建設発生土活用対策協議会においても、静岡県内における国・県・市町村等広範な
情報を対象とした発注予定工事の土量調査及びFAX情報交換システムの運用を行って
いる。

3. データ

■各種設備工事から発生する廃棄物と処理・再利用方法⁽²⁾

設備工事の種類	主な発生廃棄物	分別の種類						
		廃棄物処理			減量			
		不安 定 燃 物	可 管 理 燃 物	生 活 系 廃 棄 物	作 業 所 設 置 焼 却 炉 等	再 生 利 用 者 の 取 引	ス ラ ッ ク 引 取 り	古 紙 回 収 業 者 引 取 り
電気設備工事	梱包材 金属パイプくず 塩ビパイプくず 金属くず 電線くず ビニルテープ モルタルくず セメント袋 ポイド類 はつきりくず ウエス類	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○
衛生設備工事	梱包材 陶器くず 金属くず 塩ビパイプくず シール材 ポイド類 モルタルくず セメント袋 はつきりくず ウエス類	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○
空調設備工事	梱包材 金属パイプくず 塩ビパイプくず シール材 ポイド類 モルタルくず セメント袋 電線くず ビニルテープ 溶接棒 木くず 保温材 ウエス類	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○
エレベータ設備工事	梱包材 金属パイプくず 塩ビパイプくず 金属くず 電線くず ビニルテープ 溶接棒 モルタルくず セメント袋 ウエス類	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

4. 参考文献・出典

(1) 環境省HP http://www.env.go.jp/press/file_view.php?serial=16960&hou_id=13377

(2) 環境調和型建築の設計と施工（「環境調和型建築の設計と施工」刊行委員会）

- 関連条例：県外産業廃棄物の処理に関する指導要綱
 廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行細則
 産業廃棄物適正処理指導要綱
 一般廃棄物処理施設設置の適正化に関する指導要綱

1. 目的

オゾン層の破壊の原因となる特定フロン（CFC）や指定フロン（HCFC）の代わりに空調機器や冷凍・冷蔵装置の冷媒として使用されるようになった代替フロン（HFC）は、オゾン層を破壊しないものの地球温暖化への影響が大きいことから「京都議定書」において排出削減の対象物質となっている。

このため、現在ではフロン類を使わない技術や製品が開発されている。

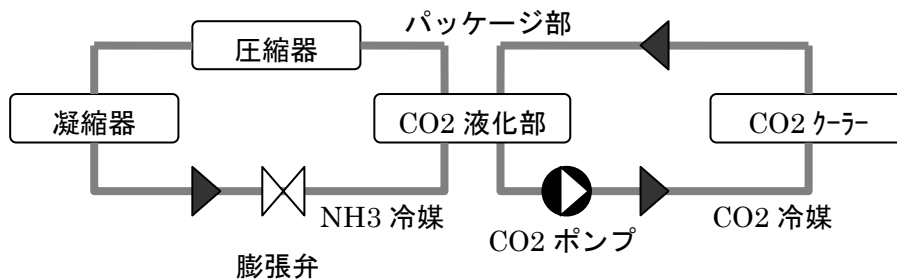
2. 概要

オゾン層破壊や地球温暖化の原因となるフロン類の使用を極力避け、自然冷媒の採用を図る。対応機器がない場合には、使用箇所を限定するなど最小限の使用量に留め、漏洩防止と適正回収を徹底する。

以下に自然冷媒の代表例とその特徴を示す。

(1) アンモニア冷媒（NH₃）⁽¹⁾

- ・使用冷媒量が少量で済む。
- ・フロン系冷媒と比較し、成績係数が良い。



■ アンモニア冷媒を利用したシステムの例⁽¹⁾

(2) 二酸化炭素（CO₂）⁽¹⁾

- ・無臭で可燃性がない。
- ・フロン系冷媒と比較し、給湯温度での成績係数がよい。

(3) 水冷媒⁽¹⁾

- ・無害、無臭
- ・主な動力機はポンプで圧縮機が不要
- ・可燃性がない。
- ・太陽熱や廃熱を利用して冷水を製造できる。

(4) 炭化水素系冷媒⁽¹⁾

- ・無臭
- ・効率の高さから家庭用冷蔵庫などでは急速に普及が進んでいる。

大気	大地	水	生態系	資源	廃棄物	周辺	健康
----	----	---	-----	----	-----	----	----

(5) 空気冷媒⁽¹⁾

- ・無害、無臭
- ・可燃性がない。
- ・直接空気を冷却することにより、冷却機・配管が不要なシンプルな構造が可能

3. データ

■冷媒のオゾン層破壊係数と地球温暖化係数

冷媒の種類		オゾン層破壊係数	地球温暖化係数
指定フロン	HCFC (R22)	0.06	1,700
代替フロン	HFC (R134a)	0	1,300
	混合冷媒 (R407C)	0	3,400
	混合冷媒 (R410A)	0	1,725
自然冷媒	二酸化炭素	0	1
	アンモニア	0	0
	プロパン (炭化水素)	0	3

4. 留意点

(1) 冷凍機の性能面の検討

冷凍機冷媒に関しては、冷媒そのものの性質による直接の影響 ODP(オゾン破壊係数)、GWP(地球温暖化係数)で比較されがちであるが、冷凍機の性能面(冷凍機が稼働することによる、使用エネルギーのCO₂発生量)も含めて検討する必要がある。

(2) アンモニア冷媒

アンモニアは毒性がある為、漏れた場合を考慮した安全対策が必要である。

- ・本体をケーシングの中に入れる。
- ・漏れ感知器を設置し、警報を出すと共に、ケーシングからの排気空気を除害設備により処理する。

(3) 炭化水素系冷媒

炭化水素の冷媒は強い可燃性を持っており、取り扱いに注意を要する。

5. 参考文献・出典

- (1) ノンフロン製品普及促進パンフレット(環境省)
- (2) 空調・給排水の大百科(空気調和・衛生工学会編)

第4章 付属資料

4. 1 静岡県環境基本条例

4. 1. 1 静岡県環境基本条例の構成

前文 健全で恵み豊かな環境の恵沢を享受することは、健康で文化的な生活を営む上で私たちの権利であるとともに、良好で快適な環境を将来の世代に引き継いでいくことは、私たちの責務である。

第1章 総則

第1条 目的 環境の保全と創造に関する施策を総合的かつ計画的に推進し、もって現在及び将来の県民の健康で文化的な生活の確保に寄与する。

第2条 定義

第3条 基本理念 ① 健全で恵み豊かな環境の恵沢の享受と将来世代への継承
② 環境への負荷の少ない持続的発展が可能な社会の構築
③ 地域特性を生かした自然と人との共生の確保
④ 国際的協力の下での地球環境保全の積極的な推進

第4条 県の責務

第5条 市町村の責務

第6条 事業者の責務

第7条 県民の責務

第8条 静岡県環境白書

第2章 環境の保全及び創造に関する基本的施策

第9条 環境基本計画

第16条 教育及び学習の振興

第10条 県の施策の策定等に当たっての配慮

第17条 民間団体等の自発的な活動の促進

第11条 環境影響評価の推進

第18条 情報の提供

第12条 規制の措置

第19条 調査及び研究の実施等

第13条 誘導的措置

第20条 監視、測定等の体制の整備

第14条 公共施設の整備等の推進

第21条 公害に係る紛争の処理等

第15条 資源の循環的な利用の促進等

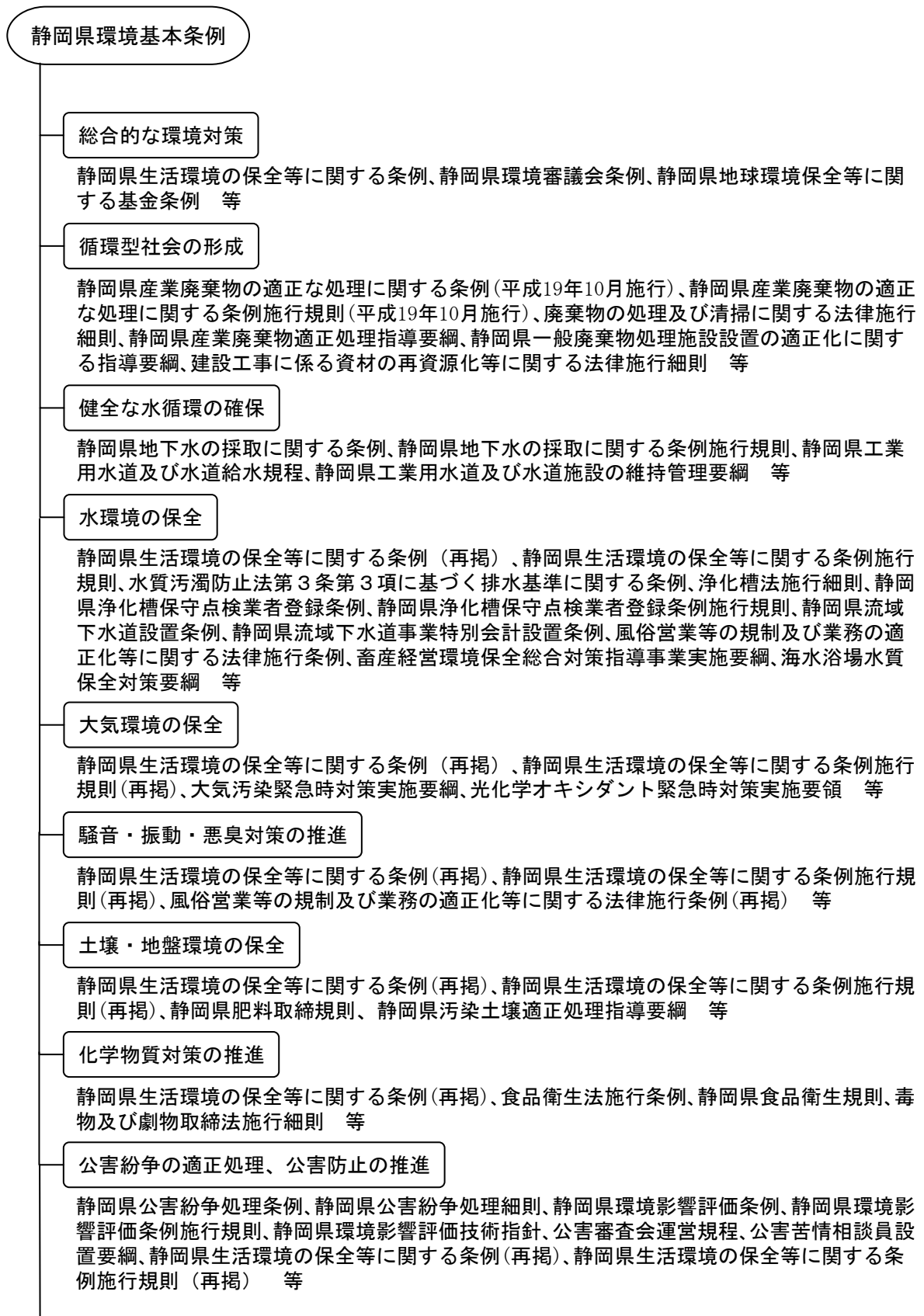
第22条 国及び他の地方公共団体との協力

第3章 地球環境の保全

第23条 地球環境の保全に資する行動指針の策定等

第24条 地球環境の保全に関する国際協力の推進

4. 1. 2 環境に関する条例等の体系



自然環境の保全

静岡県自然環境保全条例、静岡県自然環境保全条例施行規則、静岡県文化財保護条例、静岡県立自然公園条例、静岡県立自然公園条例施行規則、静岡県立自然公園の特別地域内における行為の許可基準を定める規則、国定公園の事務処理に関する規則、温泉法施行細則、温泉法による許可の基準に関する規則、静岡県河川愛護奨励規則、静岡県中山間地域等直接支払基金条例、静岡県緑と水のふるさと基金条例 等

森林・林業の多面的機能の発揮

森林法施行細則、静岡県森林と県民の共生に関する条例(平成18年4月施行)、静岡県もりづくり県民税条例(平成18年4月施行)、静岡県森の力再生基金条例(平成18年4月施行)、静岡県森林を守り育てる人づくり基金条例、静岡県森林整備地域活動支援基金条例、静岡県林業・木材産業改善資金貸付規程、静岡県木材産業等高度化推進資金制度運営要綱、林業種苗法関係業務実施要綱、森林病虫害等防除法施行細則、静岡県森林害虫等検査規程、静岡県森林施業団地共同化事業実施要領、静岡県営林規則、静岡県営林規則施行規程、中山間地域林業整備事業実施要領、静岡県営林管理要綱、静岡県営林経営要綱、森林災害予防啓発普及事業実施要領、県営林道事業施行要領、静岡悠久の森管理要綱 等

生物の多様性の確保

鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律施行細則、静岡県希少野生動植物保護条例、静岡県文化財保護条例、静岡県動物の愛護及び管理に関する条例、静岡県動物の愛護及び管理に関する条例施行規則、静岡県自然環境保全条例(再掲)、静岡県自然環境保全条例施行規則(再掲)、静岡県立自然公園条例(再掲)、静岡県立自然公園条例施行規則(再掲)、静岡県立自然公園の特別地域内における行為の許可基準を定める規則(再掲)、国定公園の事務処理に関する規則(再掲)、温泉法施行細則、温泉法による許可の基準に関する規則、静岡県内水面漁業調整規則、海洋生物資源の保存及び管理に関する法律施行細則 等

自然とのふれあいの増進

静岡県立森林公園森の家等の設置及び管理に関する条例、静岡県立森林公園森の家等の設置及び管理に関する条例施行規則、静岡県立自然公園条例(再掲)、静岡県立森林公園設置要綱 等

水と緑のふれあい空間の創造

都市緑地保全法施行細則、静岡県都市公園条例、静岡県都市公園条例施行規則 等

景観・歴史的文化的環境の保全

静岡県屋外広告物条例、静岡県屋外広告物条例施行規則、静岡県屋外広告物審議会規則、静岡県風致地区条例、静岡県風致地区条例施行規則、風致地区内における大規模な建築及び宅地造成行為等に関する指導基準、静岡県プレジャーボートの係留保管の適正化等に関する条例、静岡県プレジャーボートの係留保管の適正化等に関する条例施行規則、静岡県文化財保護審議会条例、静岡県文化財保護審議会規則、静岡県文化財保護条例、静岡県文化財保護条例施行規則、静岡県埋蔵文化財保護事務に関する規則、静岡県出土文化財の管理等に関する規則 等

地球環境の保全

静岡県地球温暖化防止条例(平成19年7月施行)、静岡県地球温暖化防止条例施行規則(平成19年7月施行)、静岡県生活環境の保全等に関する条例(再掲)、静岡県生活環境の保全等に関する条例施行規則(再掲)

各主体の自発的な活動の促進

環境保全資金貸付金利子補給要綱、静岡県中小企業高度化資金貸付規則 等

土地利用

静岡県土地利用事業の適正化に関する指導要綱、静岡県土採取等規制条例、静岡県土採取等規制条例施行規則、静岡県土地利用審査会条例 等

4. 2 静岡県環境基本計画

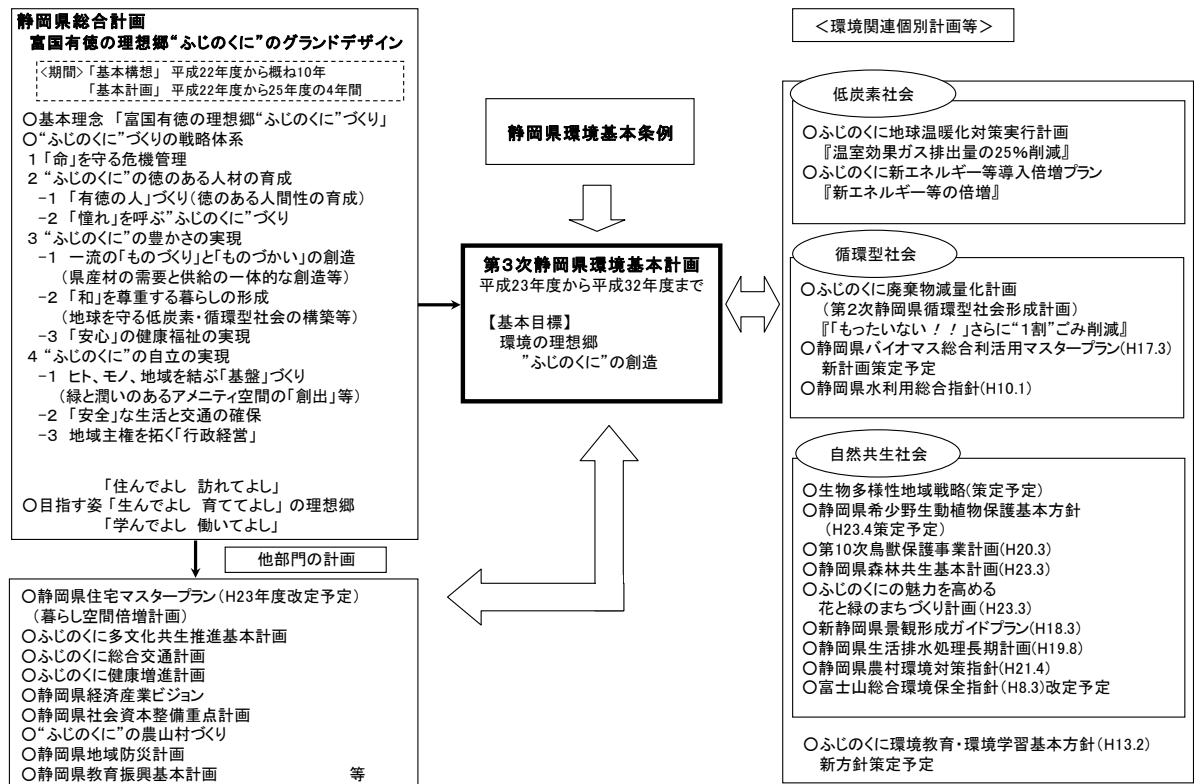
静岡県環境基本計画は、静岡県総合計画を環境の面から補完する環境部門の大綱として位置付けられる。

静岡県では、平成32年度までを計画期間とする「第3次静岡県環境基本計画」を策定し、「低炭素社会」、「循環型社会」、「自然共生社会」の3つの社会づくりに向けた施策を推進している。

4. 2. 1 静岡県環境基本計画の基本目標

環境の理想郷“ふじのくに”の創造
～やすらぎと活力のある持続可能な社会の実現～

4. 2. 2 静岡県環境基本計画の位置付け



4. 3 環境関連個別計画

地球温暖化対策や新エネルギーの導入促進等の個別の計画は、静岡県環境基本計画の考え方を尊重して策定、実施される。

以下に建築物に関する個別計画とその目標を示す。

4. 3. 1 ふじのくに地球温暖化対策実行計画

<静岡県内の温室効果ガス排出量の削減目標>

1 目標

2020（平成32）年度の温室効果ガス排出量を、1990（平成2）年度比で25%削減することを目指します。

2 長期目標

国の長期目標に合わせ、2050（平成62）年度の温室効果ガス排出量を、現状から60～80%削減することを目指します。

3 短期目標

県総合計画の目標年次である2013（平成25）年度の温室効果ガス排出量を、1990（平成2）年度比で14%削減することを目指します。

4. 3. 2 ふじのくに廃棄物減量化計画（第2次静岡県循環型社会形成計画）

<産業廃棄物の削減目標>

○排出量

現状のままでは、平成27年度の排出量は、平成20年度実績の2%増の12,255千t/年と増加が見込まれます。さらに取組を強化することにより、前計画の目標値である平成15年度水準の11,624千t/年を引き続き目標とします。

○最終処分量

国の目標量を参考にして、平成27年度は、平成20年度実績から12%削減し、863千tにします。

4. 3. 3 ふじのくに公共建築物等木使い推進プラン

<公共部門における県産材利用の目標>

公共部門における県産材利用の目標を「しずおか木使い推進プラン（平成18～22）」で設定した目標の1.7倍にあたる85,000m³/5年間（17,000m³/年）と設定します。

4. 3. 4 ふじのくに新エネルギー等導入倍増プラン

<新エネルギー等導入目標>

平成32年度の新エネルギー等の導入目標は、基本的考え方に従い、平成21年度実績の2倍とし、導入率では10%以上を目指します。

<新エネルギー等の種類ごとの導入目標>

種 類		平成32（2020）年度の目標設定の考え方
新エネルギー	太陽光発電	重点的に導入施策を講じることにより、平成21年度実績の3倍を目標とし、住宅用太陽光発電については、10万世帯以上の導入を目指します。
	太陽熱利用	日照環境に恵まれた本県の地域特性を活かし、平成21年度実績の2倍を目標とします。
	風力発電	民間事業者の導入計画をもとに目標を設定します。
	バイオマスエネルギー 中小水力発電	後述の戦略的プロジェクトの推進等により、平成21年度実績の2倍を目標とします。
	温泉熱発電	導入可能性調査の結果を踏まえ目標を設定します。
エネルギー高度利用技術	天然ガスコージェネレーション	後述の戦略的プロジェクトの推進等により、平成21年度実績の2倍を目標とします。
	燃料電池	民間事業者の導入計画をもとに目標を設定します。
	ヒートポンプ	平成21年度実績の2倍を目標とし、民間事業者の協力を得て目標達成を目指します。

4. 4 助成制度等

国の機関や関連団体等において、太陽光発電や風力発電など環境関連項目の導入に対する助成制度や割増融資が実施されている。

< 2009年度の再生可能エネルギー導入補助事業・研究開発補助事業例 >

事業名 (補助率等)	制度概要	対象者	対象エネルギー	実施主体
住宅用太陽光発電導入支援対策 補助額：7万円/kW	10kW未滿で要件を満たす一定の品質・性能の太陽光発電システムを住宅に設置する際の費用に対して補助を行う。	住宅に設置しようとする個人	太陽光発電	経済産業省
地域新エネルギー等導入促進事業 補助率：1/2以内(太陽光、風力は別途上限等あり)	新エネルギー等設備導入事業の実施に必要な経費に対して補助を行う。	地方公共団体/NPO/社会システム枠(地方公共団体と連携して事業を実施する民間事業者)	太陽光発電、風力発電、バイオマス、太陽熱利用、中小水力発電、地熱発電、温度差熱利用、雪氷熱	経済産業省
新エネルギー等事業者支援対策事業 補助率：1/3以内(太陽光、風力は別途上限等有)	新エネルギー等設備導入事業を行う事業者に対し、事業費の一部に対する補助を行う。	民間事業者	太陽光発電、風力発電、バイオマス、太陽熱利用、中小水力発電、地熱発電、温度差熱利用、雪氷熱	経済産業省
地方公共団体対策技術率先導入補助事業 補助率：1/2以内	地方公共団体が策定した実行計画に基づく代エネ・省エネ設備導入事業や、公共施設へのシェアード・エスコ事業について、要件を満たす設備の導入費用の一部を補助する。	地方公共団体/地方公共団体の施設へシェアード・エスコを用いて省エネ化を行う民間団体等	太陽光発電、風力発電、バイオマス、太陽熱利用、中小水力発電、地熱発電、温度差熱利用、雪氷熱、海洋エネルギー	環境省
エネルギー需給構造改革投資促進税制	対象設備を適用期間内に取得、製作または建設して、その後一年以内に事業の用に供した場合に、税額控除または特別償却が認められる。	個人および法人のうち青色申告書を提出する者	太陽光発電、風力発電、バイオマス、太陽熱利用、中小水力発電、地熱発電、温度差熱利用、雪氷熱	所轄税務署
新エネルギーベンチャー技術革新事業 委託費：1千万円/件(1年、FS)	中小・ベンチャー企業等が保有している潜在的技術シーズを活用した技術開発の推進、新事業の創成と拡大等を目指した事業化を支援する。	企業/大学/独立行政法人等	太陽光発電、風力発電、バイオマス、太陽熱利用、中小水力発電、地熱発電、温度差熱利用、雪氷熱	NEDO
革新的太陽光発電技術研究開発(革新型太陽電池国際研究拠点整備事業) 事業規模：約12億円(2年以内)	新材料・新規構造等による変換効率40%超、発電コスト7円/kWhの達成、集光型多接合太陽電池評価技術の開発、および薄膜多接合太陽電池評価技術の開発等、日本に適した太陽光発電システム技術の確立を目指す。	企業/大学/独立行政法人等	太陽光発電	NEDO

事業名 (補助率等)	制度概要	対象者	対象エネルギー	実施主体
地球温暖化対策技術 開発事業 【競争的資金】 委託事業：上限なし (予算枠7億円) 補助事業：1/2(上限 なし、予算枠2.5億 円)	再生可能エネルギー導入技術 実用化開発、省エネ対策技術 実用化開発等の技術開発分野 ごとに、実用的な温暖化対策 技術の開発について、優れた 技術開発の実施に係る提案と 実施体制を有する民間企業等 を公募により選定し、委託ま たは補助を行う。	民間事業者/公 的研究機関/大 学等	太陽光発電、風力 発電、バイオマ ス、太陽熱利用、 中小水力発電、地 熱発電、温度差熱 利用、雪氷熱、海 洋エネルギー	環境省

出典：NEDO再生可能エネルギー技術白書（独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）



【問い合わせ】

〒420-8601 静岡県静岡市葵区追手町9番6号

静岡県経営管理部財務局営繕企画課

TEL : 054-221-3092 FAX : 054-221-2386

E-mail : eizenkikaku@pref.shizuoka.lg.jp