

講演会

「環境共生建築の日本とアメリカの比較」

日時：9月29日(金)15:00～16:30

場所：島根大学総合理工3号館2F多目的ホール

講師：石黒隆敏(PES建築環境設計)

＜主催＞日本建築学会中国支部島根支所

参加費：無料、参加方法：当日先着40名程度

問合せ：中国支部島根支所(島根大学総合理工学部内)黒谷靖雄

TEL0852-32-6509,FAX32-6123,E-mail:kurotani@riko.shimane-u.ac.jp

建築物は、その巨大さゆえに、エネルギーの塊ともいえる鉄やセメントなどの資源を大量に使用する。さらに、竣工後も居住環境を維持するために、空調、照明、給湯などでエネルギーを大量消費している。その上、解体・除去される段階で、大量の廃棄物を生み出している。

このように、建築物はそのライフサイクルの全てのステージで、地球環境に大きな負荷をかけている。

温暖化を筆頭にさまざまな地球環境問題が顕在化している今、特に建築には、短期的な経済性に替わるものづくりの尺度『環境と人へのやさしさ、さらに経済性と社会性をも統合化した尺度』が求められている。

この度の講演会では、

アメリカですでに実施されている『地球環境によい建物（グリーンビルディング）』を建設するためのガイドラインとランク付けについて、多くの事例をまじえて紹介する。

さらに、『グリーン開発（グリーンディベロップメント）』について、その精神と手法を紹介する。

講師紹介

略歴：名古屋工業大学大学院修士課程修了（1967年）

シスカ・ヘネシーコンサルティングエンジニア（ニューヨーク）（1968～1970年）

(株)PES建築環境設計を設立（1972年～）

コンサルティング会社PES INTERNATIONAL, Incをニューヨークに設立（1992年～）

業務：建築設備設計及び環境を取り巻くコンサルティング業務

資格：一級建築士、建築設備士、建築設備検査資格者など

日本建築家協会会員／日本設備設計家協会会員／愛知県設備設計監理協会会員／全米グリーンビルディング協会会員

最近の主な社会活動

2000年4月：2000年地球の日フェスティバル（アースデイ30周年）開催（名古屋）

1999年9月：「グリーンディベロップメント」監訳、出版（丸善）

1999年6月：第3回地球環境グリーンセミナー開催（企画・実施）（東京／名古屋／大阪）

1998年5月：第2回地球環境グリーンセミナー開催（企画・実施）（東京／名古屋／福岡）

1998年3月：日本グリーンビルディング協会設立

1997年5月：第1回地球環境グリーンセミナー開催（企画・実施）（名古屋／大阪／広島）

お願い：自家用車でのご来場は、できるだけご遠慮下さい。

グリーンディベロップメントの真髄 (グリーン開発)

1. 背景

- 何故これが必要か
- 地球環境に良い建物とは
- 世界の中の日本

2. 定義

- グリーンディベロップメントとは何か
- グリーンディベロップメント四つの要素
- グリーンディベロップメントの進め方
- 日本人へのアドバイス

3. 具体例

- 環境にやさしい建物のランク付け (外国例)
- 実現のためのプログラム
 - ・ オースチングリーンビルディングプログラム
 - ・ 全米グリーンビルディング協会 LEED
 - ・ BREEAM (イギリス)
 - ・ ニューヨーク ; 高性能建物ガイドライン
- 実 例

日本グリーンビルディング協会 創業者/副会長
株式会社 P E S 建築環境設計 代表取締役
石 黒 隆 敏

我々の日常生活が地球環境に及ぼす負荷は、決して絶対的な量ではなくて、その量を低減することは可能である。

→ 全て自分自身（人間）の欲望と、その行動・振る舞いによってその量が変わる。

「行儀」、「振る舞い」の違いによるものです。

地球環境の主要問題

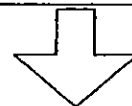
- 地球気候の変化
(地球温暖化)
- 成層圏のオゾン層の枯渇
- 動植物生息地の破壊と変更
(熱帯雨林と湿原)
- 種族の絶滅
- 海洋・水汚染
- 酸性雨
- 有害物質 (化学物質・殺虫剤)
(E.P.Aによる)

地球環境に良い建物 (グリーンビルディング)

- 自然エネルギーをできるだけ建物に利用しながら
 - ・ 限られた天然資源の有効利用
 - ・ 代替エネルギーの開発と利用
 - ・ エネルギー消費量のトータル削減
 - ・ 建築材料を無害で地域調整のものとする
 - ・ リサイクルの実行とリサイクル材料
 - ・ 土地の適正な使用
 - ・ 人間の健康を高める (居住者、建設業者共)
 - ・ 生産性を高めるより高い快適性
 - ・ 建設及び運営の経済的效果

しかも、

- 美的で、質のあるデザインでなければならない



地方自治体は、建物オーナーであり、施主であり、設計を形作る上で、他にないチャンスである。

良い建物建設は、設計に取りかかる以前に、以下の事項を十分に検討する必要がある。

- ・ 将来のエネルギー使用
- ・ 環境への影響
- ・ 水の使用
- ・ 敷地の影響
- ・ I A Q
- ・ 廃棄物減少
- ・ 交通と駐車
- ・ 通勤到達方法
- ・ 運営管理と保守コスト
- ・ 地域経済への影響

グリーンディベロップメントとは何か？

経済性を考慮しながら

社会的目標と

環境的目標

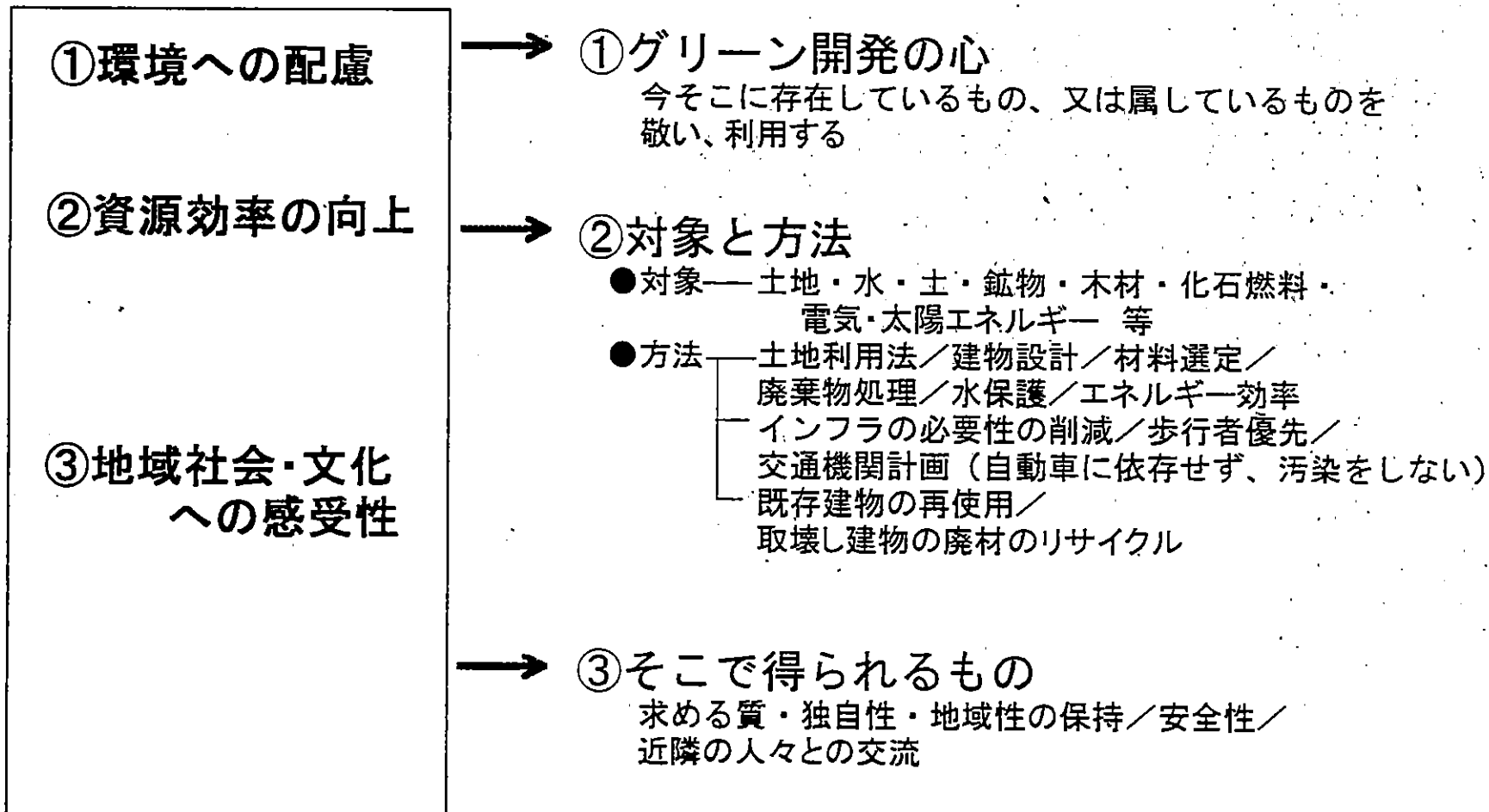
を統合するものである



- ・ エネルギー性能の向上
- ・ 草原の生態系の再生
- ・ 地域社会の結合力の育成
- ・ 車依存度の低下

といった事柄
の統合である。

グリーン開発での配慮



グリーンディベロップメントの原則（四つの要素）

①『全体を統合する考え方』とは何か

「システム間の相互関係が積極的に考慮され、多くの問題に対する回答が同時に見つかるプロセス」

「一つの問題に対する回答を得るとき、偶然にも他の幾つかの問題も解けてしまうような正しい路線」

②『最初に計画の重点を置く設計』とは何か

「事業の最初の段階で、テーブルについてすべてのメンバーと一緒に資源の効率化や環境への影響を考慮して基本的な計画作業を行い環境に良い計画と設計から得る利益を最大限にする」

③『最終利用における最小費用』とは何か

「最終利用者が何を本当に欲し必要としているかを計画チームが常に焦点を合わせ続けること」

「財政面、社会面、環境面のすべてでどのようにしたら最小の費用で最大の利益を上げられるか」という方法を特定すること」

④『チームで行う協同作業』

金融業者がデベロッパーに話し、デベロッパーが建築家に、建築家は建設業者に、建設業者は不動産ブローカーに、ブローカーはテナントに話をするというような直線的なやり方は持続可能な開発には逆効果である。実際に動き出す前に全員が互いに同時に話し合う必要がある。

シャレット（計画設計に取りかかる時関係者や専門家が一同に会して行う集中的なワークショップ）の役割

環境にやさしい建物のランク付け (外国例)

□ 全米グリーンビルディング協会 LEEDプログラム [1999.1]

プラチナ
金
銀
銅

必要条件+ポイント数
に応じてランク付けられる



敷地、エネルギー、
材料、室内空気質、
水

□ 英国建築研究所 BREEMプログラム [1998]

● 住宅 Excellent (秀)
 Very good (優)
 Good (良)
 Pass (可)

ポイント数により
ランク付けする



管理、健康、
エネルギー、
交通輸送、水、
材料、土地利用、
エコロジー、汚染

● オフィス Excellent (秀)
 Very good (優)
 Good (良)
 Pass (可)

設計/建物取得過程
と保守運転過程に分けて
ポイント数によって
ランク付けをする



□ オースチン市 (テキサス州) グリーンビルディングプログラム [1996/1998]

(4つ星) (5つ星)

● 住宅 5つ星
 4つ星
 3つ星
 2つ星
 1つ星

基本要件項目+ポイント数
に応じて星が与えられる

星の多いほど環境保護
にのぞましい住宅となる



エネルギー、材料、
水、健康・安全、
地域社会

● 商業 対象 [新築、改造、増築、仕上変更、構造体のみ]
 項目数の総計に応じて
 (ボーナス金額が最大 \$ 150,000 迄支給される)

チーム、敷地、
エネルギー、水、
材料、廃棄物、
社会性

□ ボルダー市 (コロラド州) グリーンポイントプログラム [1998]

住宅対象とした法規制化 (建物建設確認申請時に要求)

必須項目とポイント数により評価しており住宅面積が大きいほど
ポイント数が多く要求される

土地利用、構造、
給排水、電気、断熱、
空調、太陽利用、
室内空気質

□ アメリカ連邦環境保護局

エネルギースタービルディング [1998.4]

エネルギー消費評価により上位 25%に入っている建物に「エネルギースター」の
認定証 (板) を与えて建物の壁や入口に掛ける

用途、気候、使用時間帯、コンセント負荷、居住密度を
インプットして消費エネルギー評価認定する

[エネルギー]

水

- 水量の小さいトイレ、シンク、シャワー
- 洗濯
- 温かくなる迄は、水は外部遣水になる。
- ゼロスケープ、芝生なし、テキサス産の植物、ドリップ
- 雨水タンク、外部水やり用

エネルギー（オースチン市のエネルギー条例値より20%少ない）

- 発泡セルローズ繊維断熱材
- スリーピングポーチ（サンルーム）は、オーバーヒート、オーバークールの場合に
複室に影響のないように断熱する。
換気、窓が開口できる。
- 西側は、ベランダに3フィートのひさし
- LOW-Eガラス
- 屋根輻射障壁
高反射が続くので熱がたまらない金属屋根で、熱吸収しない材料。
- 壁と屋根は明るい色
- 樹木で陰を作る
- 空調屋外機に陰を作る
- 高効率ウォーターヒーター
- ハロゲンランプと蛍光灯

材 料

- 南部イエローパインの加工材のトラス（長尺材でない）
- 1エーカー（約4000㎡）の樹木を植材、寄付
- 外部サイジングは、再構成材
- フィンガージョイン材使用
- 国内産堅材
- 構造材は、二重
- パーティクルボードは、使用していない
- ホルムアルデヒドが出ない。むく松材板
- ゼロVOCペンキ
- プラスチック材を張り合せたもの。
- カーペットは、使用していない
- ガラス繊維を使用していない（金属ダクト、セルローズ又は木綿の断熱材）
（断熱材は、リサイクル材の紙又は綿）
- 化学殺虫剤を使用していない
- 飲料水は銅管（プラスチック又は鉛、溶接なし）

固形廃棄物

- キッチンリサイクルセンター
- 有害物質の保管場所

Low Income House

- ①鉄骨補強のコンクリート
屋根：ガラス繊維入りの屋根板（20年保証）
ドア：金属でガラス繊維断熱
- ②バツファロ・バミューダ
グラス（芝生）
- ③寝室天井ファン（天井断熱 R-30、壁断熱 R-11）
- ④ 天井材料：現地産パーティクルボード（天井高 2.4 m）
壁材料：石膏ボード
- ⑤⑥軒裏換気（ソフィト）と棟換気（リッジ）東・南・西にソーラースクリーン
- ⑦ 外装：ファイバーセメント（50年保証）
●壁内結露を外へ出す穴、庭が木材チップ
- ⑩低水流トイレ（3.5 gpm/回→1.5 gpm/回=6 l/min）
- ⑪ユニットバスがアクリル樹脂・床はビニール
（加工材はフィンガージョイントと圧縮おがくず）
- ⑫地上25 cmの基礎で虫の侵入を防ぐ（Sand Control）
窓開口可、自然換気
- ⑧ソーラースクリーンがない（北側）
- ⑨キッチンリサイクリングセンター
- ⑬吸込口、遮音壁
- ⑭ナイロンカーペット
- ⑮ガレージ内の収納スペース

REAL GOODS SOLAR LIVING CENTER

カリフォルニア州サンフランシスコ郊外ホップランド

- 1996 夏至の日 オープン
- 元カリフォルニア州の交通局 廃棄場所 → ソーラーシステムとエネルギー保存、そしてインスピレーションのオアシスに変える。
- 環境商品の全米最大のカタログショッピングの会社
- チームワークと、地域主体のプランニング

【グリーンビルディングとして】

- ✓ ・パッシブ クーリング / パッシブ ヒーティング
- ✓ ・太陽光発電 10KW
- ✓ ・風力発電 3KW
- ✓ ・自然光、自然換気
 - ・圧縮麦藁の壁 (ストローベイル)
 - ・生態系による水の浄化
 - ・生態系によるエンジンオイルの浄化
 - ・コンポストトイレット
 - ・ウォーターレス小便器
 - ・中水利用
 - ・有機ランドスケープ
 - ホップの栽培 → ビール
 - ブドウの栽培 → ワイン
 - 竹のピラミッド
 - 池を作る
 - ・電気自動車の充電ステーション
 - ・ソーラーカレンダー
 - ・太陽光発電による学習施設

■ 1960年代にカリフォルニア大学バークレー校人類学を卒業したジョン・シェーファー (創設者、社長) は、原型的なヒッピーであったが、どのように社会を新しいルールで創るかと考え、いつも人々から「反対する人」と呼ばれていた。エコトピアを実現するため、REAL GOODS と呼ぶ小売り店舗を始めた。それが3店舗になり、1986年通信販売を始めた。1990年アースデイ20周年に際し、多くの人々の賛同のもと、Solar System and Energy Conservation のゴスペルが高らかに奏でられた。そして1993年 REAL GOODS SOLAR LIVING CENTER の構想がスタートし、360万ドルの目標予算は100万ドルを超えてすぐに調達された。

木のない、捨てられた土地をインスピレーションのオアシスに変える。

そしてそれは1996年夏至の日、実現した。

① 建物

プレキャスト・コンクリート、ガラスでゆるやかな丘の横に建てられている。
1階 エントランス/ロビー/電話会議センター/会議室/喫茶室
地階 フィットネスセンター/エアロビクススタジオ/プール /駐車場
つながった3つの建物に分けられている (4層)

② grass roof (屋上緑化) =土着の草と野性の花を混合した植栽
水々しく青々とはしていない草 (カリフォルニア)

6インチ (15cm) の土を数層の防水層の上に敷いている。
自生で手入れの少なくてすむ草
断熱と遮音/自然生息保護/雨水の流出を減少 (雨を吸収する)
屋根膜を紫外線から守る。

③ HVAC System (空調システム)

2重床 (アクセスフロア) の中に空調ダクトと電気、情報系の配線、
コンクリートスラブの熱容量を利用し、熱的なバッテリー (蓄熱体) として
夜の冷気で冷却して次の日に備える。
新鮮空気は建物の中へ引込まれ、コンクリートのデッキを通過して吹かれ、
床の上に備え付けられた調整可能なグリルを通してオフィス内部の
“Breathing zones” にファンで送風される。
排気システムで汚染物質や酸欠となった空気は外部へ放出される。
室内仕上げは低有毒ガスペンキ/カーペットやタイルの接着剤/
ホルムアルデヒドを含まないパーティクルボードによっている。

④ 露出構造材

構造材の下の穴明きのスチール天井材は、吸音効果があり、又光を反射させる。
スチールの間柱は25%リサイクル部分を含む露出仕上げは使用材料量を減らし、
資源とエネルギーの軽減となっている。

⑤ 照明と昼光

従業員の作業場所は窓やアトリウムから30フィート (9m) 以内
アトリウムには高さ7フィートの “Scoop ed” 昼光モニターがあり、
昼光導入をコントロールする。
照明は高効率で調光はコンピューター制御で、照明器具は上部天井を照らし、
高い天井での反射光を利用している。
人感センサーは個室や会議室に設置されている。
窓ガラスは2重ガラスで高効率で、熱カットするよう low-Eコーティングされている。
ブラインドはロール式でまぶしさと熱を制御する。

⑥ 床

- ・カーペット Solution-dyedの工法で、これは製造工程で汚染が
少ない。タイルカーペット/低揮発性ガス有機混合物の接着剤
- ・木材床 指定森林からの材木 (メープル=かえで)
- ・壁 法指定でないところはMediterranean
指定森林からのメープル、ポプラ
- ・天井 Cortega Second Look II
25%リサイクル内容物 (新聞と鉱物ウール)
- ・ペンキ 低揮発性ガス有機混合物
- ・ベニヤ 指定森林材から
- ・喫茶店の壁パネル: 小麦ボード (小麦草)
- ・喫茶店のカウンタートップ: Syndecrete (セメント複合物で41%リサイクル内容物)

⑦家具

Etho-Space systems furniture 35%—50% (リサイクル内容物)
Equa 2 chairs 28%—100% (リサイクル内容物)
内部インテリアのベンチはユーカリ材でこれは建設現場からの廃材

予想単純ペイバック: 当初8年で計画した

実際は屋上緑化: 4年~8年、アクセスフロアシステム: 3年、昼光システム: 6年となる

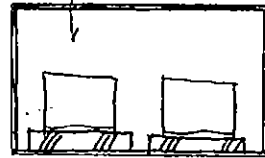
施設名	NATIONAL RESOURCE DEFENCE COUNCIL (NRDC)	場所	ワシントン D.C.
用途	オフィスビル	案内説明	NRDC Mr. Robert K. Watson
規模等	2,000 m ² (NRDCスペース) 1996年竣工、AAASビルディング		

建物形状

外部に接する壁面の長さも長くしている。

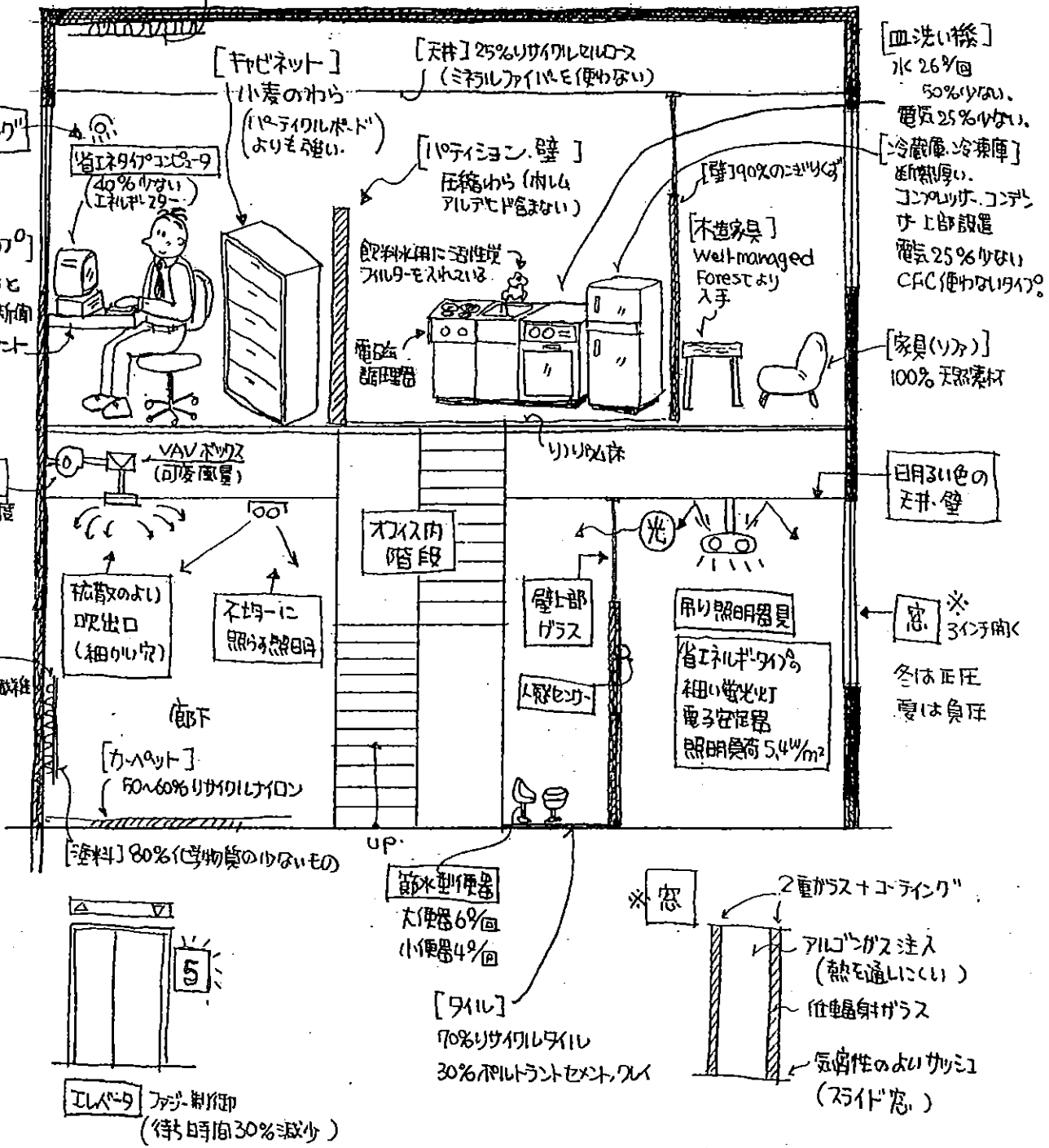
中央熱源

250RTガス燃焼吸収式冷温水機
60RT遠心式チラー

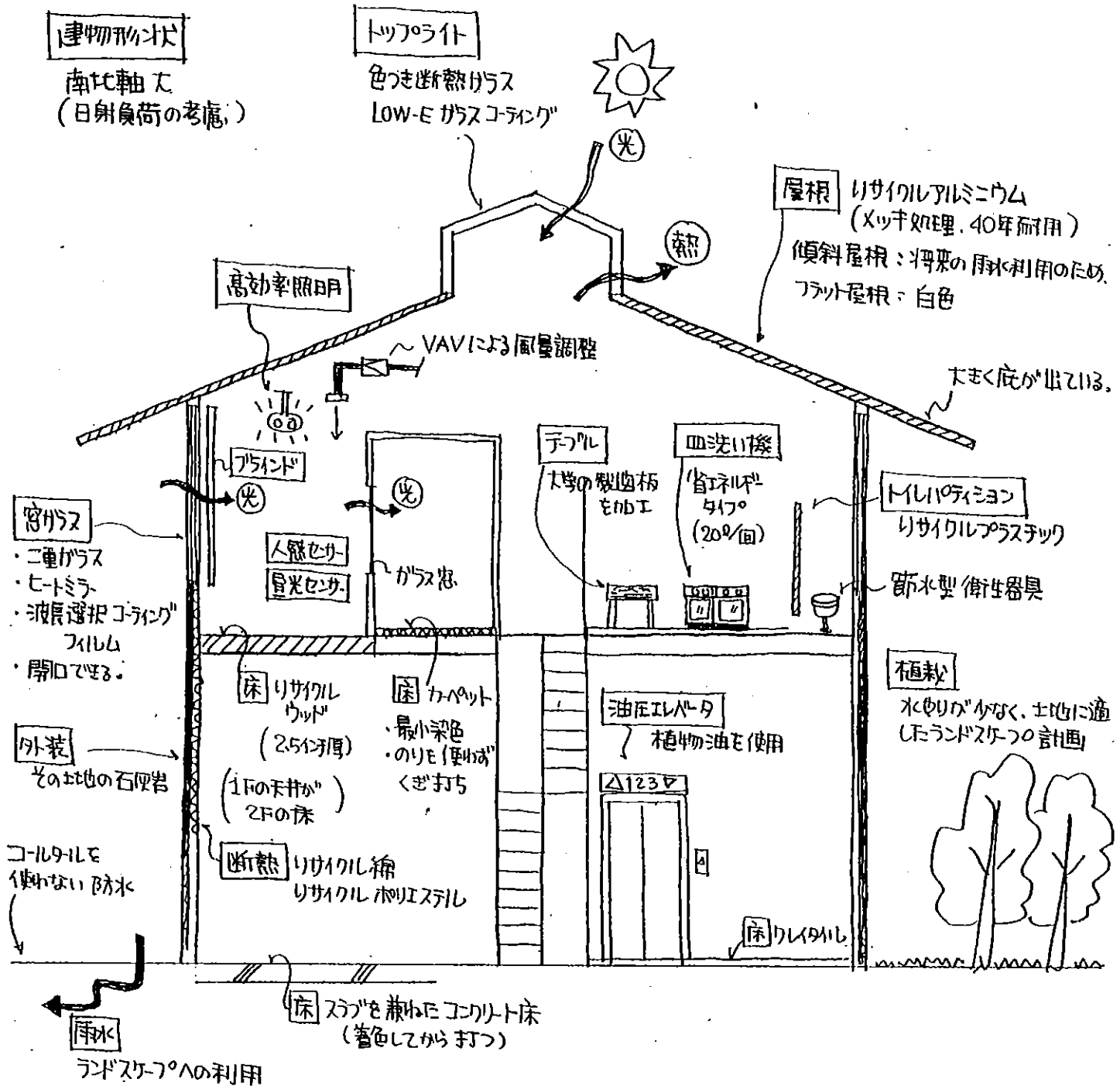


断熱

4インチスタイロフォーム



施設名	WHOLE FOODS MARKET	場所	オースチン
用途	スーパーマーケットと本社オフィスビル	案内説明	Earthly Ideas Ms. Shellie Reott
規模等	3階建 68,000SF (約 6,310 m ²)		



- **1F キッチンエリア** 既存のアスファルトを除去 (アスファルトはリサイクルへ)
↓
リサイクルされたフライアッシュを含んだコンクリート (丈夫でカラフル)
歩行者通路の設定 (駐車場というイメージを小さくする)

● **従業員通勤用 自転車ラック**

- 既存建物解体時 廃材もできるだけリサイクル (木材、ダンボール、石、金属)
- エネルギー・マネージメントシステムによる空調管理

施設名	DURST PROJECT (4 TIMES SQUARE)	場所	ニューヨーク (タイムスクエア)
用途	オフィスビル	案内説明	FOX & FOWLE
規模等	48階建建 オフィススペース 160,000 m ² (現在建設中...1999年完成予定)		

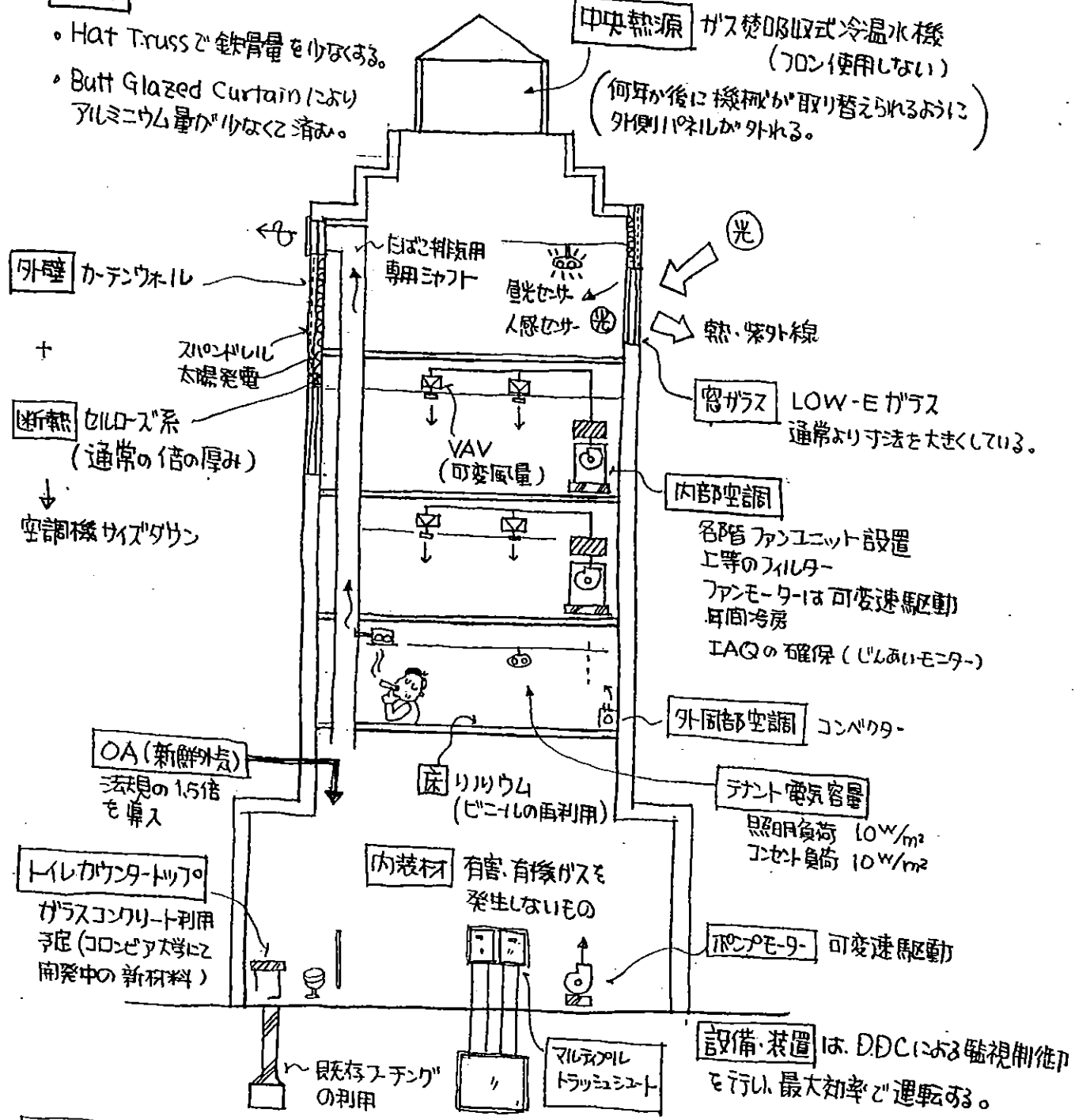
熱源 ガス

構造

- ・ Hat Trussで鉄骨量を少なくする。
- ・ Butt Glazed Curtainによりアルミニウム量が少なく済む。

中央熱源 ガス焚吸収式冷温水機 (ポンプ使用しない)

(何年か後に機械が取り替えられるように外側パネルを外れる。)



エネルギーシミュレーション : DOE II による。(Department of Energy : アメリカエネルギー省)