

4.3 建築事例

1. 関電ビルディング

The Kansai Electric Power Building

関西を代表する
環境共生のモデルビル

所在地：大阪府大阪市北区中之島3-6-16
設計期間：基本構想1997年8月～1998年5月
基本設計1998年6月～1999年4月
実施設計1999年5月～2000年3月
工事期間：2000年8月～2004年12月
竣工：2004年12月
発注者：関電不動産㈱
設計者：日建設計・ニュージェック設計共同体
施工者：(建築)竹中・大林・鴻池・浅沼・銭高・奥村共同企業体
(電気)きんでん・関西テック・関電興業・住友電設共同企業体
(空調)三機・きんでん・高砂・新菱共同企業体
(給排水衛生)三晃・ダイダン共同企業体
(PC版)近畿コナクリ工業㈱
面積：21,000㎡(共同開発敷地) / 106,000㎡(延面積)
構造・階数：S、SRC造他、地下5階・地上41階・塔屋1階

環境配慮計画検討体制

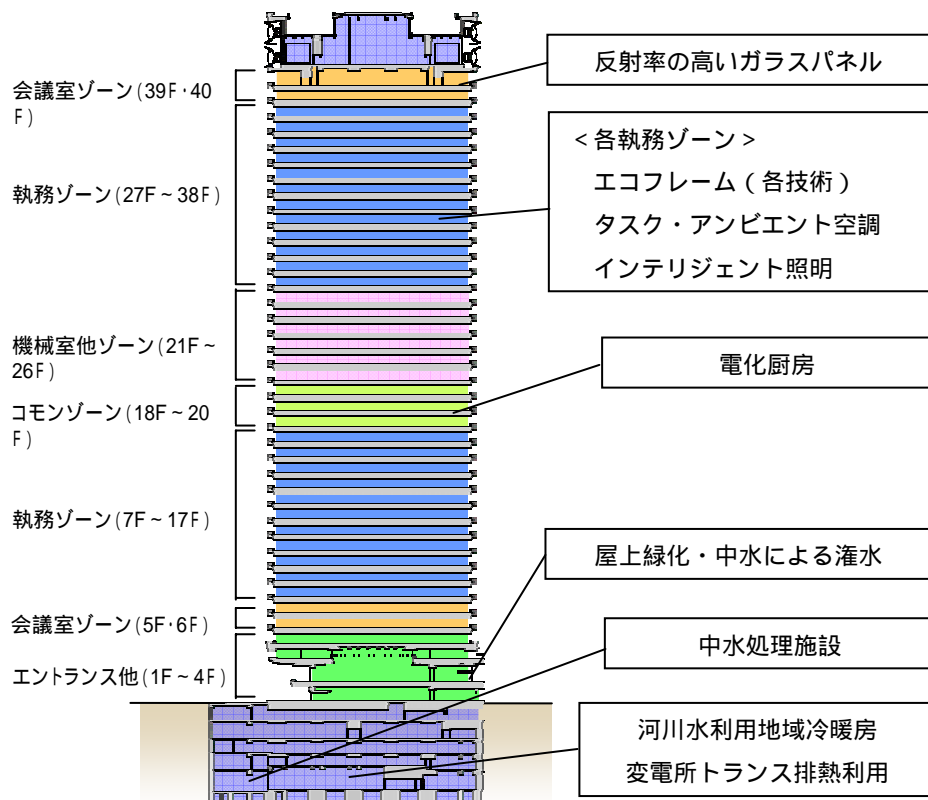
事業者側(オーナー、メインテナント)、設計者による検討体制を構成し、定期的に会議を開催。環境配慮対策について、会議にてアイデアを抽出し、設計者が具体化した結果について再び会議で検討を行い、意思決定を行うプロセスを繰り返した。

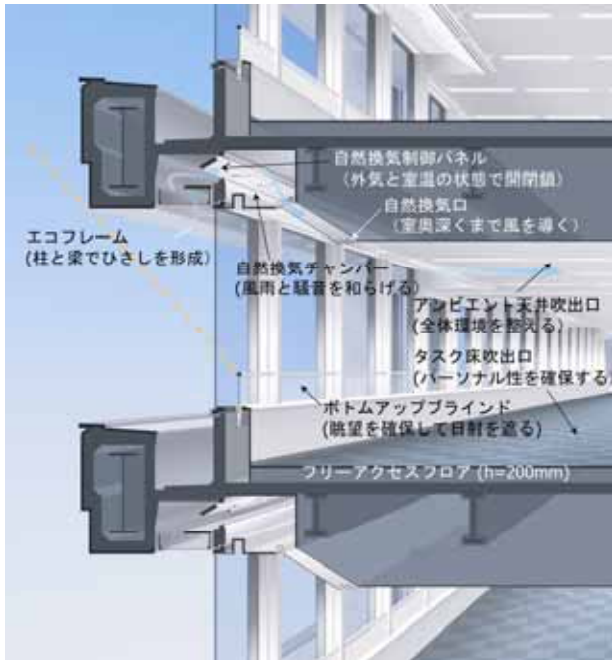
環境配慮計画に関する特記事項

施工段階においても、事業者側(オーナー、メインテナント)、設計者、工事管理者、施工者による検討体制を維持し、施工段階の詳細検討を実施。また工事にあたっては環境に配慮した施工方法を検討し実施した。



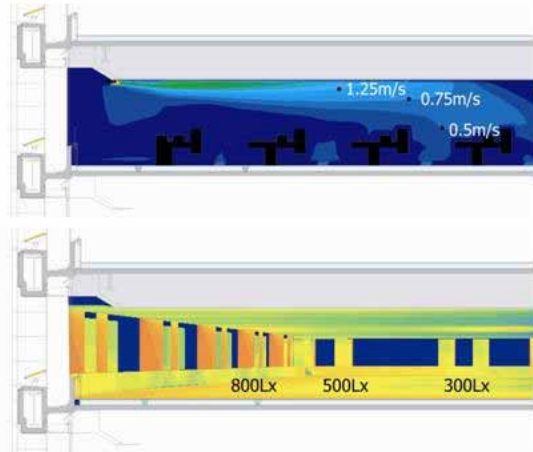
関電ビルディングの立地する中之島3丁目を含む中之島西部地区は、21世紀における大阪の国際化、文化、ビジネスの中核として開発が期待される地域である。この周辺環境の中で関西電力の新店ビルとして、会社のこれからの方向性を踏まえた「効率経営の推進拠点」「社会との共生・共感の場」「環境共生のモデルビル」をコンセプトに掲げて計画した。コンセプトの実現に向けて、環境的・経済的側面から様々な技術検討を行い、先端的で今後の汎用化が期待される技術を積極的に採用している。
(山際将司 / 関西電力株式会社)



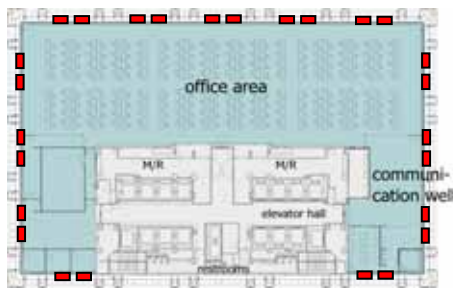


エコフレーム / 窓面から1.8m外に出した柱・梁が庇の機能を果たし、夏期の日中における日射を効果的に遮蔽し、冷房負荷を大幅に低減する。

さらに、風雨の影響を受けにくい庇下部から自然風を室内に導く自然換気や、庇下部まで室内天井をおりあげて確保した採光高窓、南面に設置した太陽光パネルなど、自然エネルギーを最大限利用できる、環境にやさしい窓廻りシステムとなっている。

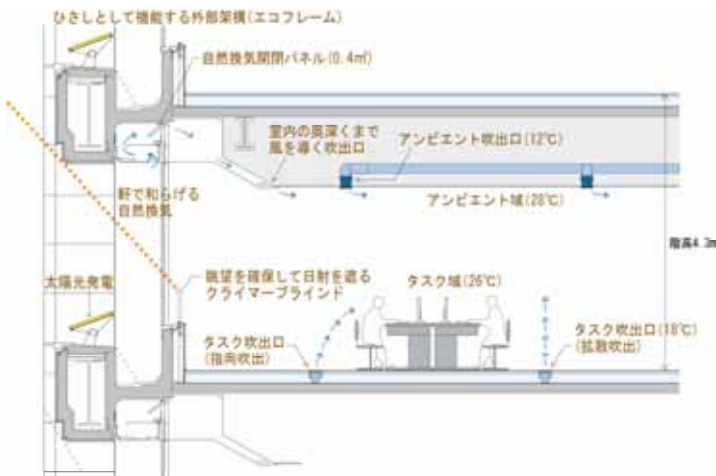


自然エネルギーの効果 / シミュレーションによる自然換気(上)、自然採光(下)の効果。自然換気は窓面から7~8mまで到達し、自然採光によりオフィスエリアの中央付近で500lx近い照度が得られている。



■ : 自然換気口 (0.4m²)

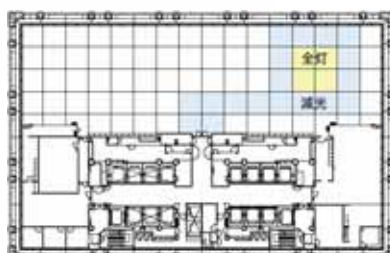
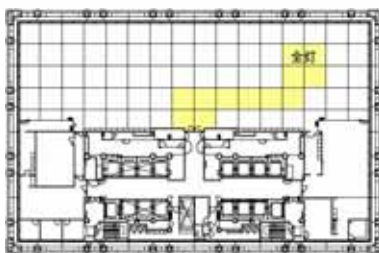
自然換気口の配置 / 風力による換気で換気口を各面に配置。換気口の面積は計10.6m² / 階と、超高層ビルでありながら執務エリア面積の1/100近くを確保。



タスク・アンビエント空調 / 室全体(アンビエント域)と執務者近傍(タスク域)を別々に制御することで、室全体の環境を緩和(夏期28℃)すると同時に、執務者の近傍に冷風を供給して快適性を確保。



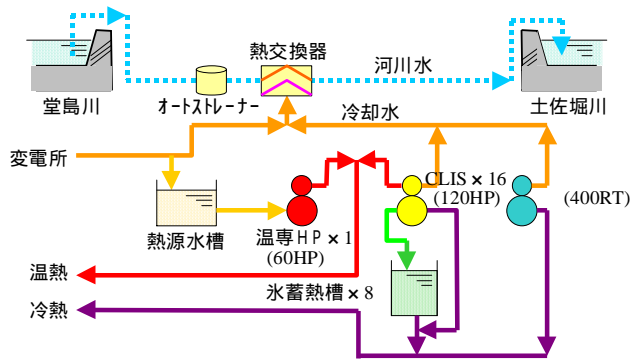
タスク吹出口 / 個人の好みに応じて気流性状や風量を調節でき、また人感センサーとの連動により不在エリアの自動停止を行うなど、高い快適性と省エネルギー性を確保。



左) 入室時には経路の照明が自動的に点灯する。 右) 着席したエリアの照明は点灯を続けるが、経路は人の不在により減光し、やがて消灯する。

インテリジェント照明 / 照度センサーと人感センサーを3.6×3.6m毎に配置。自然光を利用した減光制御、初期照度補正、不在エリアの減光・消灯制御により、照明エネルギーの大幅な低減を実現。

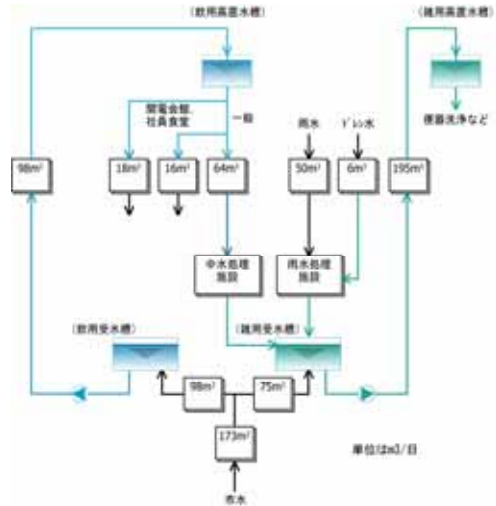
環境配慮事項とねらい



河川水を利用した地域冷暖房プラント / 空調に利用する冷温水の熱源として、敷地付近を流れる川を利用。ヒートポンプの効率が高まり省エネルギー性に優れるばかりでなく、大気に直接放熱をしないため、都心のヒートアイランド現象の緩和に大きく貢献。



電化厨房 / 最新の厨房機器、換気効率の高い天井換気システム、高度な排気量制御などを採用。衛生的で、快適、かつ省エネルギーに優れている。



水のリサイクル / 洗面所の排水、雨水、空調ドレン水を再処理して、便所の洗浄水として利用することで、上水の使用量を約40%低減。



ヒートアイランド対策の事例 / 一部の屋上面に反射率の高いガラスパネルを設置し、日射熱の建物内部への侵入を抑制。また低層の屋上面を緑化し、中水を利用して灌水を行っている。

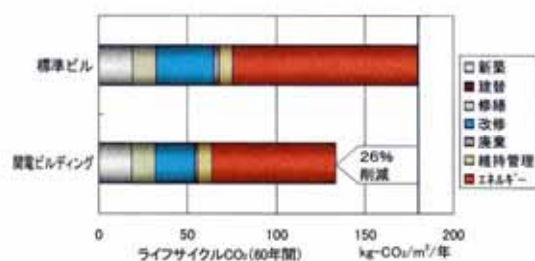
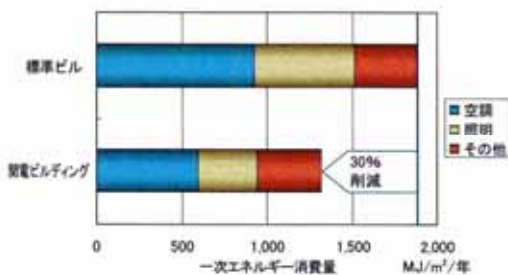
省エネルギー・負荷平準化の効果

PAL値 190MJ / m²・年

CEC値 CEC/AC 1.08
CEC/V 0.80
CEC/L 0.54
CEC/EV 0.75

省エネルギー効果試算結果

執務フロアにおいて、一般的な事務所ビルと比較して約30%の省エネルギーを見込む。またライフサイクルCO₂についても30%近い低減が期待できる。



環境配慮と建築デザインの検討プロセス

基本構想～基本計画段階

コンセプトの一つである「環境共生のモデルビル」の具現化として、「省エネルギーの推進」、「自然エネルギーの積極利用」、「電力負荷平準化の推進」、「資源の有効利用」の4つの観点から様々な技術を抽出し、検討を行った。採用技術のアイデアの多くが、この基本計画段階で決定している。

窓廻りについては、遮熱性・断熱性に優れ、自然採光や自然換気が積極的に行える形状を目指す事とした。

建物外観の検討・決定においては、省エネルギー性、ライフサイクルCO₂の観点からも評価を行った。結果として、柱・梁を窓面から外に出して夏期の日射を有効に遮蔽する外フレーム案が優れているとの結論に達し、採用を決定した。

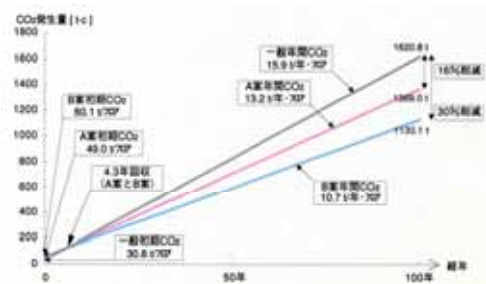
縦連窓案



外フレーム案



外観の検討例



ライフサイクルCO₂の評価

基本設計段階

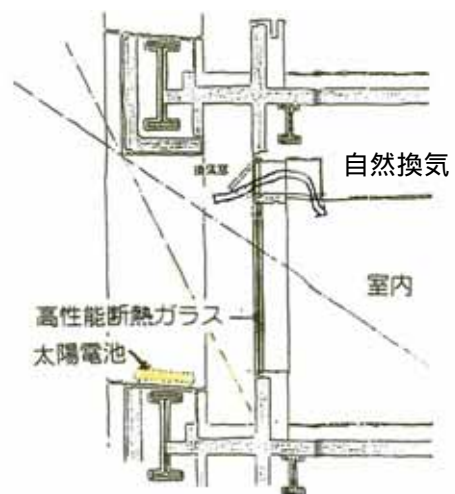
外フレームの形状を活かして、さまざまな機能を効果的に組み込み、「エコフレーム」として完成させた。

【高い遮熱・断熱性能】

- ・外周の柱・梁（フレーム）による日射遮蔽
- ・高性能断熱ガラスの採用
- ・電動ブラインドによる日射遮蔽

【自然エネルギーの有効な活用】

- ・梁（庇）のすぐ下部から外気を導入することで、高層ビルの厳しい風雨の侵入を防止
- ・窓際の天井を折り上げて窓を高く確保し、自然採光を促進
- ・南面については、梁上部に太陽光パネルを設置



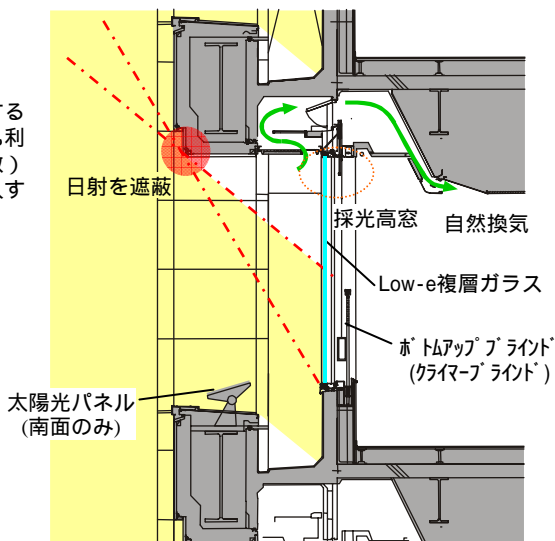
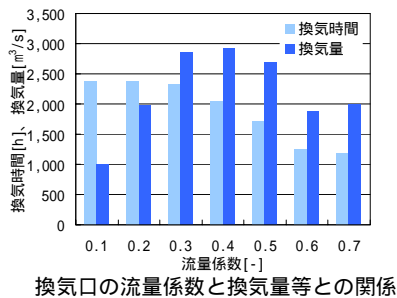
基本設計時の窓廻り

実施設計段階

基本設計で決定したエコフレームの各構成要素について、ディテールを検討し決定した。

【自然換気口】

風雨に対するより効果的な形状として、軒下面から風を導入する事とした。また適度の抵抗を有する方がある程度の強風下でも利用できる為、シミュレーションにより最適な抵抗値（流量係数）を求め、軒下面からトラップ、チャンバーを介して室内に導入する形状が決定した。



【太陽光パネル】

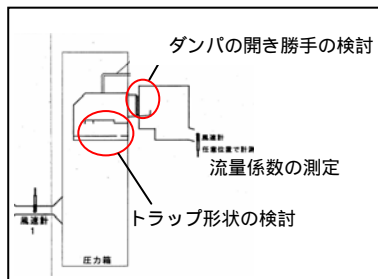
効果的な傾斜角度を検討し、決定した。

施工段階

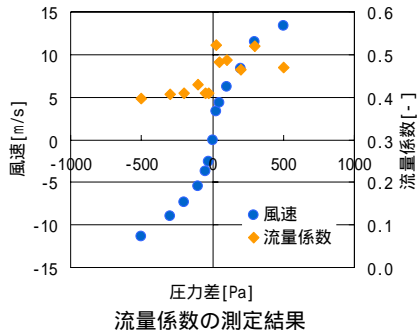
自然換気口の室外側および室内側のディテールについて、設計図をベースに実物大模型を制作し、性能を確認した。

【室外側】

所要の流量係数が確保できているか、水密性能に問題がないか等について、外装総合性能試験時に実験を行い、性能を満足することを確認した。



主な実験内容



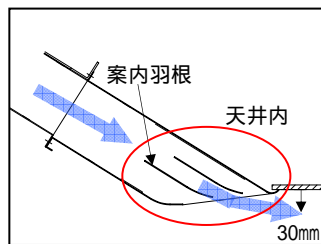
流量係数の測定結果



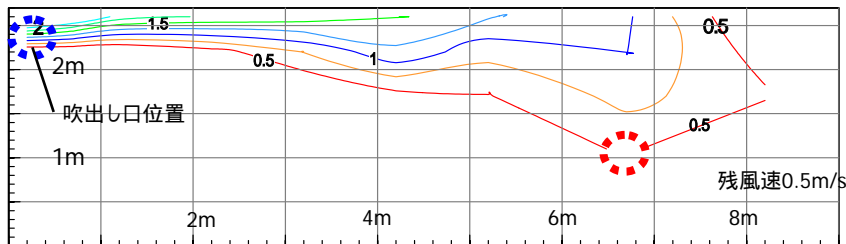
【室内側】

取り入れた外気を室の奥深くまで導くための形状を、気流実験により確認し、意匠面からも検討を加えて選定した。

決定したディテールでは、水平方向に早い風速で吹き出し、案内羽根の作用で天井面への誘引効果（コアング効果）によって7～8mまで到達する。

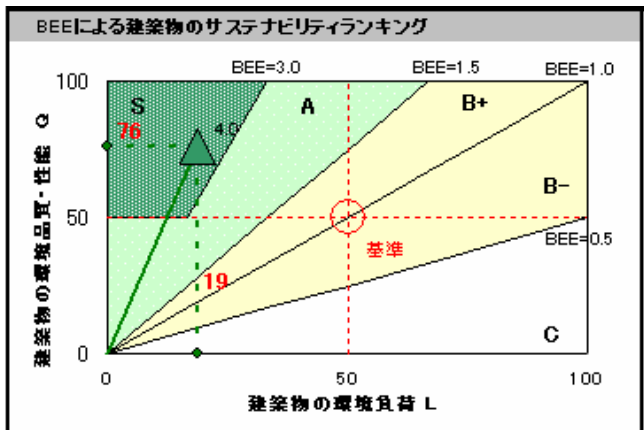


自然換気吹出口 断面図

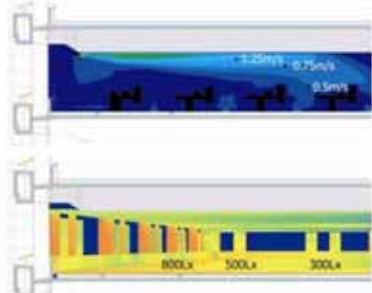


各形状の等速分布（吹き出し風速 2m/s、温度差 6℃）

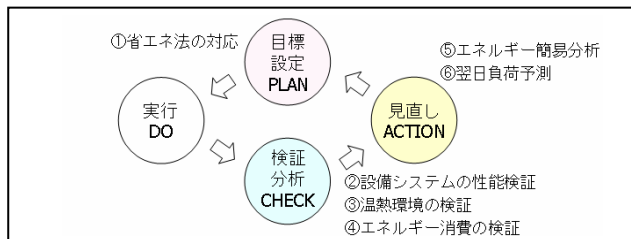
CASBEE評価に対応する特徴的な取り組み



エコフレーム
(PAL値190MJ/m²/年)



自然エネルギーの効果
(上：自然換気、下：自然採光)



PDCAサイクルに基づく新しいBEMS 「e-BEMS」

Q環境品質・性能向上の特徴的な取り組み

- Q-1 室内環境
- ・エコフレーム(庇)、Low-eガラス、タスク・アンビエント空調
 - ・窓際天井の折上げと照度センサーによる昼光利用
 - ・VOC放出の少ない内装材、レジオネラ菌対策として高温貯湯60℃以上
 - ・外気導入量30m³/h/人、自然換気開口面積10.6m²/階
 - ・喫煙ブース
- Q-2 サービス性能
- ・OAフロア200mmH、電源容量50VA/m²、ハートビル法対応
 - ・天井高2.8m、階高4.3m、コミュニケーションウェル
 - ・高い耐震性能、制振装置
 - ・外装材：花崗岩打ち込みPC版
 - ・重要設備の電源・熱源の二重化
 - ・雨水利用、生活排水再利用
 - ・床の許容荷重4,900N/m²、通信専用EPS
- Q-3 室外環境
- ・中之島3丁目一体開発
 - ・中之島西部地区開発

LR環境負荷低減の特徴的な取り組み

- LR-1 エネルギー
- ・PAL値37%低減
 - ・自然エネルギー利用量88MJ/m²/年
 - ・各CEC値を統合したERR値で35%低減
 - ・ビルエネルギー管理システムの積極利用
 - ・エネルギー管理のPDCAサイクルに基づくe-BEMSの導入
- LR-2 資源・マテリアル
- ・自動水栓・擬音装置などの節水対策
 - ・雨水利用率22%、生活排水再利用
 - ・不活性ガス消火
- LR-3 敷地外環境
- ・地冷引き込みによる大気汚染発生源無し(河川水を熱源とする地域冷暖房)
 - ・非常用発電機などの消音対策
 - ・厨房排気消臭フィルター設置、生ゴミ庫冷蔵化

CASBEEの評価結果

◎建築物の総合的な環境性能評価結果

◎-1 建築物の環境品質・性能と環境負荷低減性(評価分野毎)

