



グランフロント大阪 「まち丸ごと見える化」の取り組み

日建設計 田中宏昌

1. 計画概要
2. 設計主旨
3. 建築概要・設備概要
4. 「風」を感じるまちデザイン
5. 「水と緑」を感じるまちデザイン
6. まち丸ごと見える化
7. CASBEE、まとめ

2

1.1 プロジェクトの計画に至る経緯と背景

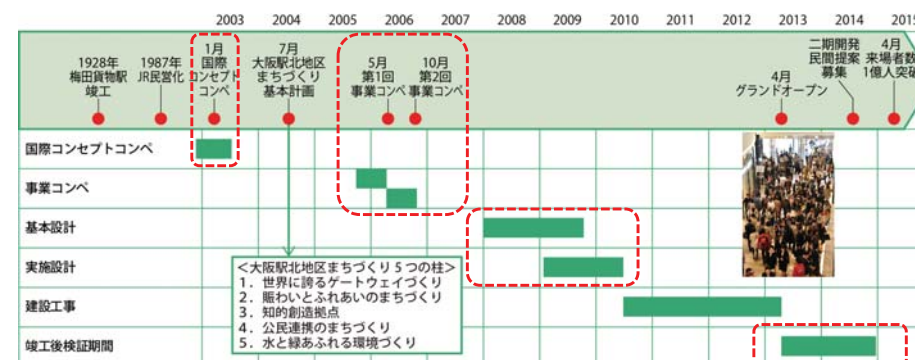


西日本最大の交通拠点・大阪駅北エリアのコンテナヤード跡地（約24ha）のうち、約7haを先行開発区域（Ⅰ期）として複数街区を一体的に開発したプロジェクトである。

複数関係者の意識共有を図るために「環境配慮型のまちづくり」について、一貫した方向性を示してきた。

3

1.1 プロジェクトの計画に至る経緯と背景

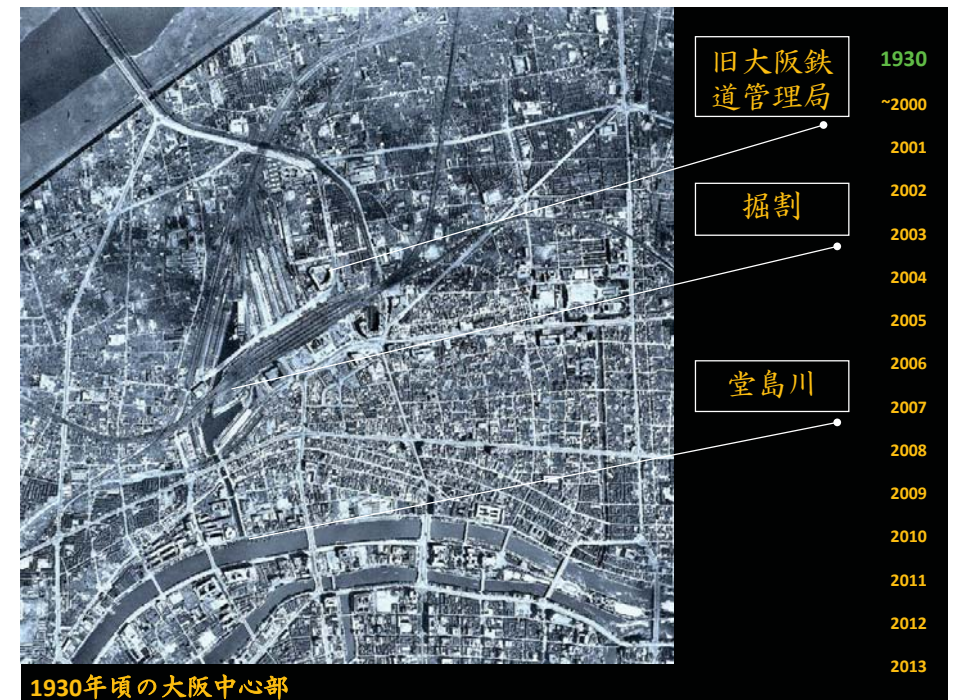


4

1) 梅田貨物駅の歴史（1928年～）

日本の流通を支えるべく1928年に竣工した梅田貨物駅は、昭和30年代の後半までは堂島川ともつながる堀割をもち、鉄道と海運が一体となって大阪の物流拠点としての役割を果たしてきた経緯がある。

5



2) 国際コンセプトコンペ

当時の都市整備公団他による主催で、「大阪駅北地区国際コンペティション」が開催され、世界各国より全966作品の応募があった。

この時選ばれた優秀3点は、いずれも「水都再生が提案できていること」が高く評価されており、

その中の一つ「Metropolitan Compact～平成のまちづくり～」は、敷地内を水景と緑で豊かに彩っていることが特徴的であり、引き続き開催された事業コンペにおける計画案の「原風景」となった。



3) 事業コンペ

国際コンセプトコンペの優秀提案のアイデアを参考に、2004年に大阪市によって、「大阪駅北地区まちづくり基本計画」が取りまとめられ、この中に「水と緑あふれる環境づくり」が含まれることとなった。

事業コンペの環境配慮提案において、設計チーム（＝応募チーム）は、開発事業者とともに、以下の**5つのコンセプト**を掲げた。

これらの提案は、本プロジェクトの環境配慮計画に大きな影響を及ぼした。

環境配慮 5つのコンセプト

1. 先進のネットワークを利用した利便性の向上
2. ユニバーサルデザイン
3. ヒートアイランド対策
4. 省エネルギー、省資源
5. エリアエネルギーマネジメント

1970

～2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

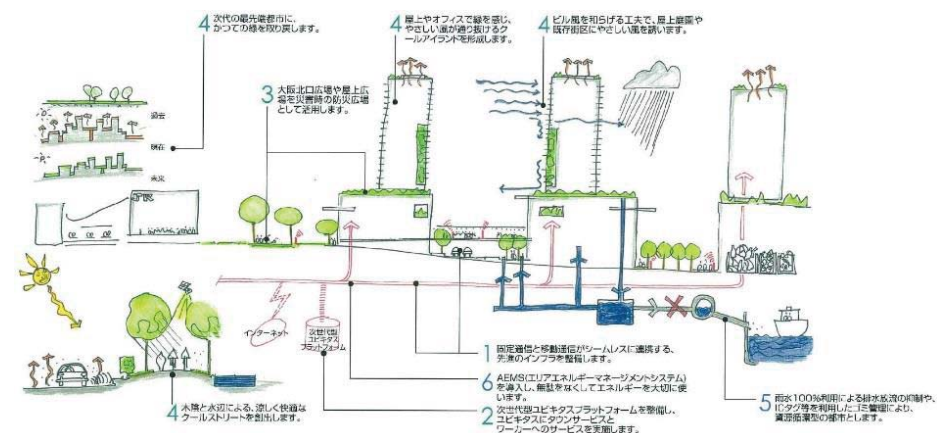
2010

2011

2012

2013～

9



事業コンペ時の環境配慮提案
(現在のグランフロント大阪の環境配慮計画のベースとなる考えを築いた)

10

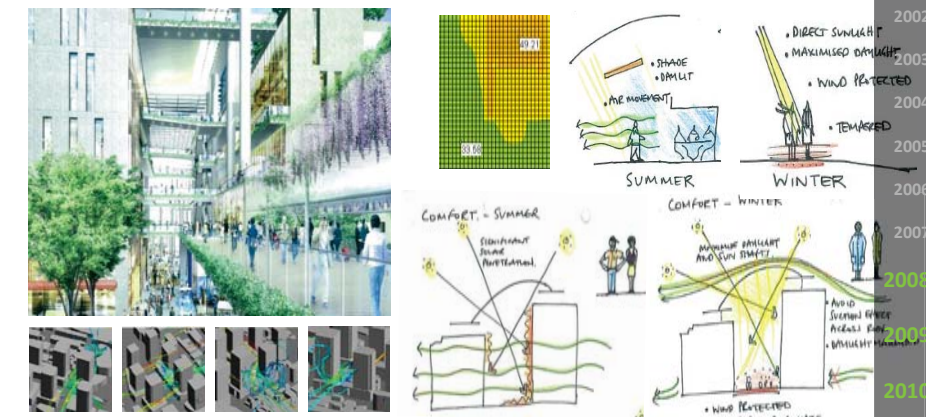


事業コンペ時の梅田北地区全体の配置計画提案
(地盤面及び低層屋上に水と緑が豊かに配置されている)

11

4) 基本設計・実施設計

事業コンペで提案した環境コンセプトを「かたち」にする作業を行った。これまでにない大規模スケールでの外部及び内部の風環境や熱環境は、種々のシミュレーションを通じて理想的な配置・システムを目指した。



基本設計時 屋外・屋内大空間の風・熱環境のシミュレーション
(各種シミュレーションを実施し、自然環境と共生する温熱環境のあり方を模索した)

1970

～2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

2010

2011

2012

2013～

12

自然と人との共生を環境デザインとして建築計画に表すこととした。
 まちのシンボルタワーとなるタワーA、Bの自然換気装置を
 まちの環境配慮技術の象徴として視覚化した。



某メーカー広告写真
 (自然換気の見える化を活かした広告の一例)

13

5) 竣工～現在

約3年間の工事期間を経て、2013年4月26日にグランドオープンを迎えた。オープン以来活況を呈し、開業から約2年で来場者数は1億人を突破した。

竣工以降、まち全体の省エネ化に向けて分析を行い、その分析結果から最適運用につなげるべく勉強会を開催し、まち全体での省エネ化に向けたエンジンの役割を果たしており、大きな成果を上げている。



2015年4月6日(月) まちびらき711日目(約1年11ヵ月)
 グランフロント大阪来場者延数が1億人を突破

グランフロント大阪(大阪市北区大深町)は、2013年4月26日のまちびらき以降、オフィス、ショップ、レストラン、テラジヤビル、ホテル、住宅が集った大規模複合施設として、多様な人々が交わり、新しい発見やアイデアが生まれる『参加型のまちづくり』を進めてまいりましたが、これまでに大変多くのお客さまにご愛顧いただき、おかげさまでまちびらきから711日目(約1年11ヵ月)となる本日2015年4月6日(月)に来場者延数が1億人を突破いたしました。

これまでご愛顧いただき、共にまちを築いていただいた、多くのお客さまや地域の皆さま、グランフロント大阪の従業員の方々に心より感謝申し上げます。

来場者延数が1億人を突破したことを記念して、先着1,000名様には1億人突破記念オリジナルノートと配布するメモリーを本日開催いたしましたので、お知らせいたします。

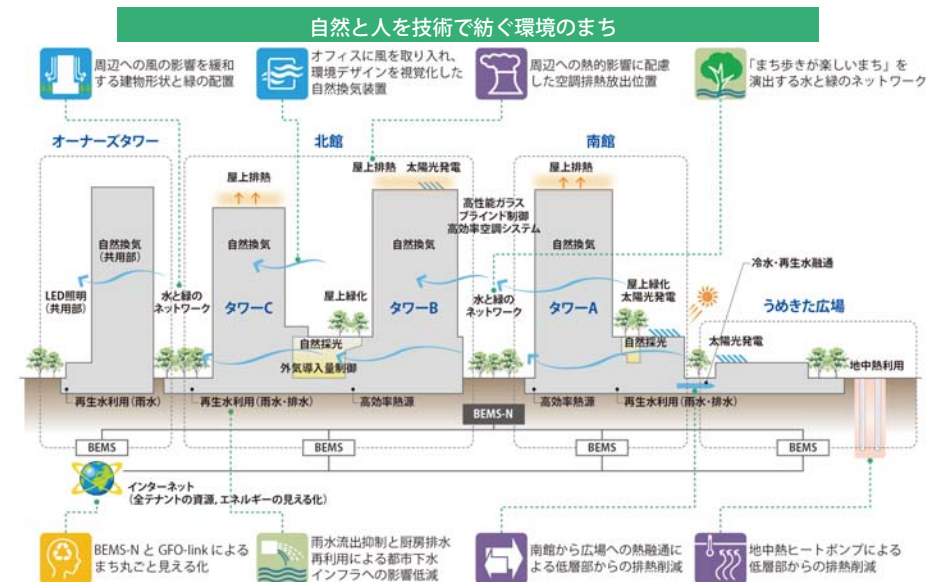


1970
 ~2000
 2001
 2002
 2003
 2004
 2005
 2006
 2007
 2008
 2009
 2010
 2011
 2012
 2013~
 14

1. 計画概要
2. 設計主旨
3. 建築概要・設備概要
4. 「風」を感じるまちデザイン
5. 「水と緑」を感じるまちデザイン
6. まち丸ごと見える化
7. CASBEE、まとめ

15

まちの風・緑・水・熱の動きをデザインし、人(在勤者・来街者・居住者)と自然の接点を増やし、「環境負荷が小さく、快適に暮らすことができるまち」



1. 計画概要

2. 設計主旨

3. 建築概要・設備概要

4. 「風」を感じるまちデザイン

5. 「水と緑」を感じるまちデザイン

6. まち丸ごと見える化

7. CASBEE、まとめ

17

建築概要

4つの街区

「うめきた広場」「南館」「北館」「オーナーズタワー」

3つのタワー

「タワーA」「タワーB」「タワーC」

6つの主用途

「商業」「オフィス」「ホテル」「住宅」「ナレッジキャピタル」「駐車場」

※商業、駐車場は街区を跨いで一体的な運用がされている。

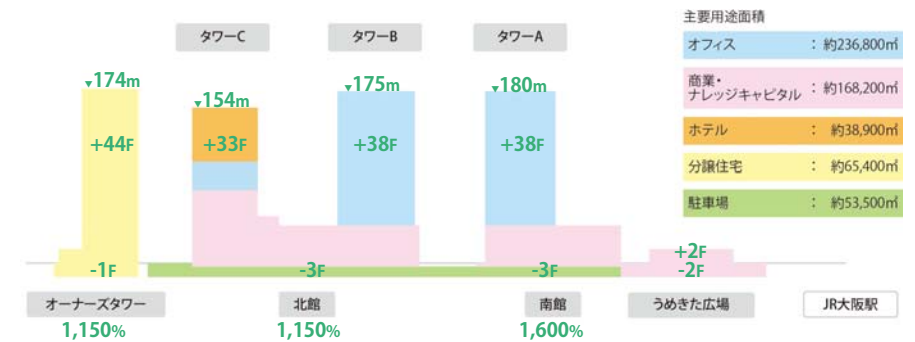


図3.1 街区の構成

18

「まち歩きが楽しいまちづくり」

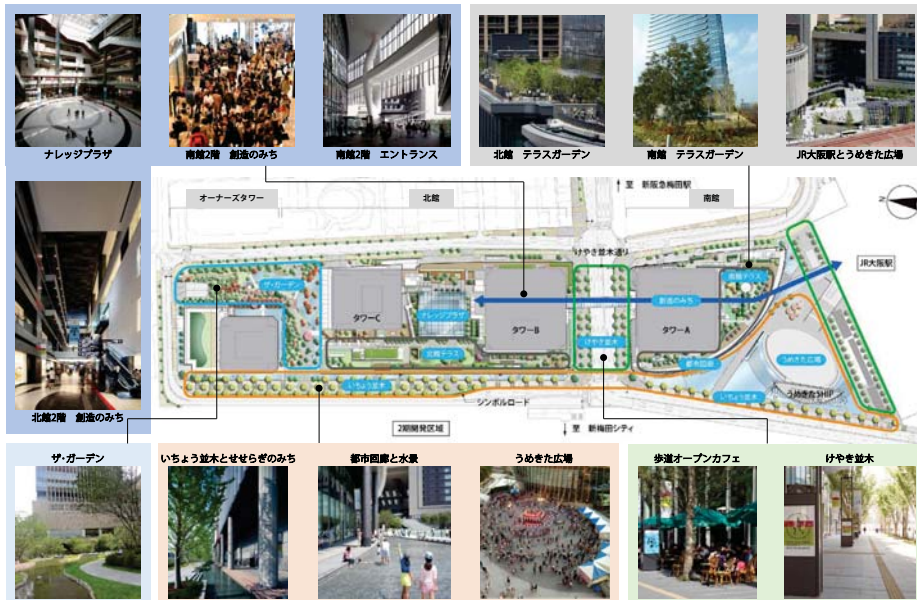
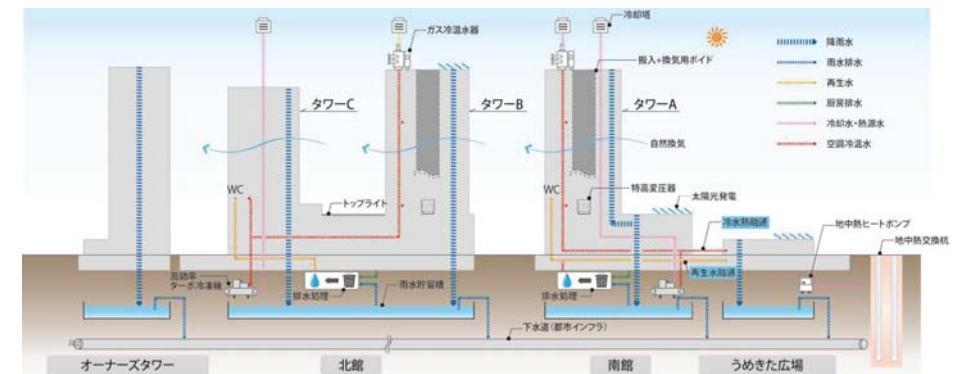


図3.2 街区全体配置図

19

設備計画のコンセプト

全ての街区が同時に、同一事業者によってつくられたまちである強みを生かし、「まち全体で機能的かつ効率的な設備システム」の構築を目標に計画を行った。



20



高効率ターボ冷凍機
(南館、北館 地階)

特高変圧器
(南館、北館 8階)

トップライト
(北館ナレッジプラザ)

吸収式冷凍水機
(南館、北館 屋上)



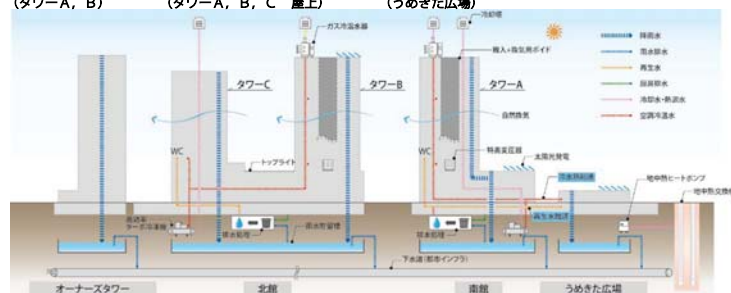
搬入用ボイド
(タワーA、B)



冷却塔
(タワーA、B、C 屋上)



地中熱交換ポアホール
(うめきた広場)



1. 計画概要
2. 設計主旨
3. 建築概要・設備概要
4. 「風」を感じるまちデザイン
5. 「水と緑」を感じるまちデザイン
6. まち丸ごと見える化
7. CASBEE、まとめ

1. 風を感じるまちデザイン



風を取り込むデザイン

多数のテナントが入居する複合施設において、従来以上に省エネルギーを達成するには、テナントが自らの意思で積極的に省エネに取り組むことが必要であり、自然換気をこの実現手法と定め、まち全体に導入した。

さらに、自然換気の仕組みを建築デザインに取り込み、まちの環境負荷低減の意識を建築形態からまちの内外に発信できるようにした。



4.2 風を取り込むまちの計画 2) 各棟で異なる手法を選択



自然換気対象のオフィスフロアを切り替えた外装デザイン



重力換気シャフトを見える化した「コーナーボイド」



気流感を表現する流線型の「エアインテーク」

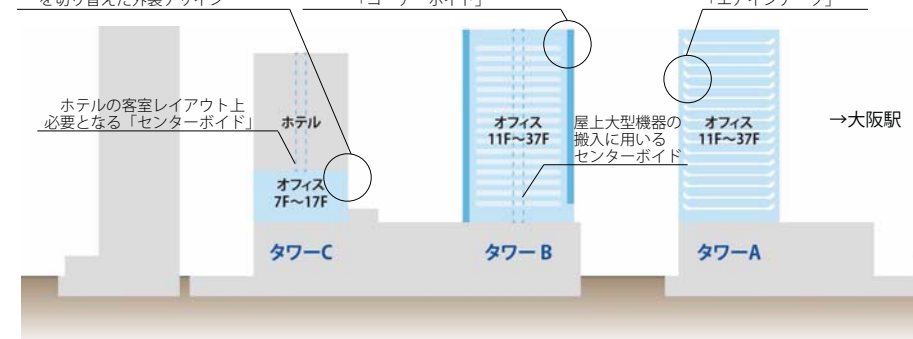


図4.3 グランフロント大阪自然換気システム概要

4.3 各棟の自然換気デザイン



タワーB（左）とタワーA（右）のライトアップ

図4.5 シンボル化された自然換気デザイン

4.6 自然換気導入における課題

表4.3 大規模テナントビルにおける自然換気の課題

要因	課題	対象		解決策
		B	A	
大規模・高層	過大風量の抑制		○	定風量装置の導入
	中性帯以上の自然換気	○		各階開口面積の調整
	窓際と室奥の環境差	○		高層用シャフト
	風上風下の環境差	○	○	コアンダ効果の利用
		○	○	ハイブリッド空調
テナント	間仕切り対応		○	アシストファン
		○		コーナーボイド センターボイド
	室内環境の悪化によるクレーム	○	○	自然換気許可条件の設定
	テナント方針への対応	○	○	空調モードの選択肢付与
	素人による管理	○	○	換気予報、利用目安
	入居者の動機づけ	○	○	課金方式による動機づけ

4.8 自然換気と空調システムを融合させる検討

1) 空調システム概要

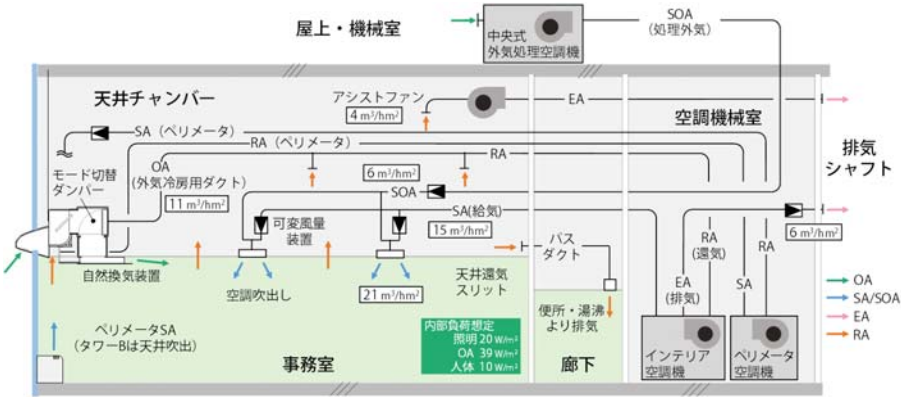


図4.20 空調システム概要

4.8 自然換気と空調システムを融合させる検討

1) 空調システム概要

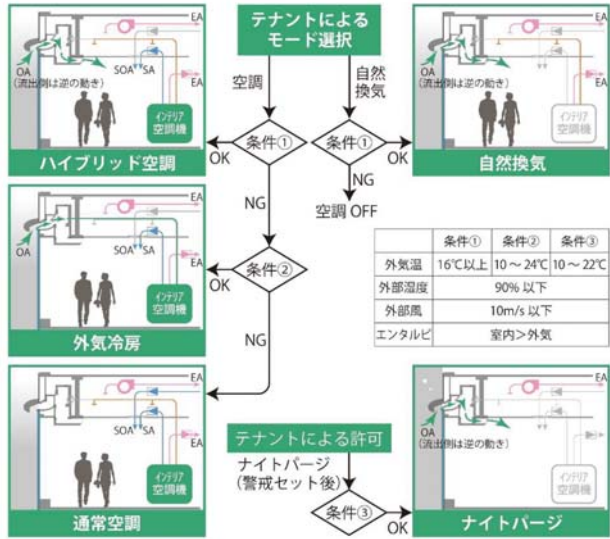


図4.21 空調・換気モードの運用フロー

4.8 自然換気と空調システムを融合させる検討
2) 各モードによる外気利用時間の増加

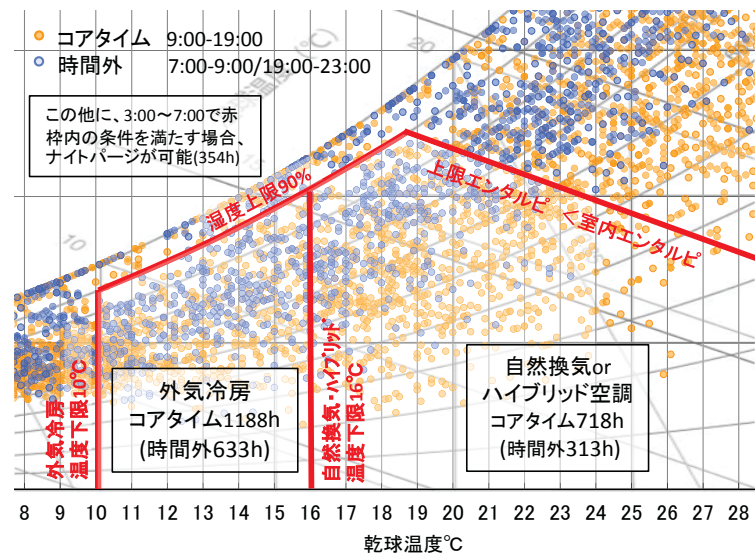


図4.22 各空調モード運転可能時間

4.8 自然換気と空調システムを融合させる検討
4) テナントに応じた空調モード

表4.7 ケーススタディ条件

	外気冷房	ハイブリッド	自然換気	ナイトパージ
CASE 0	×	×	×	×
CASE 1	○	×	×	×
CASE 2	○	○	×	×
CASE 3	○	○	○	○

- 期間 2014.4-2015.3
- 空調運転時間 7時-22時（平日のみ）
- 外気条件 気象データ（大阪）
- 内部発熱 代表4テナント実測平均値
- 自然換気量 差圧実測値より算出

4.8 自然換気と空調システムを融合させる検討
4) テナントに応じた空調モード

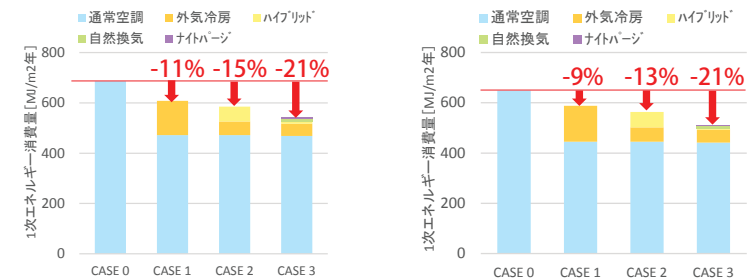


図4.26 CASE別空調換気1次エネルギー消費原単位 左：タワーA、右：タワーB（24Fの場合）

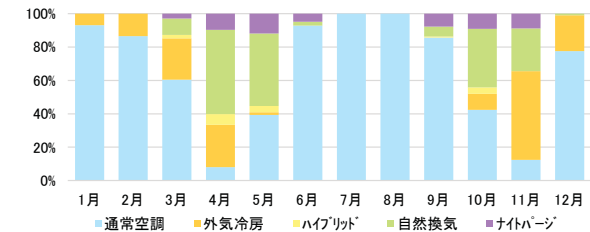


図4.27 CASE 3の月別空調換気モード比率

4.9 運用サポートシステムによる対策
1) 換気予報で自然換気利用判断をサポート

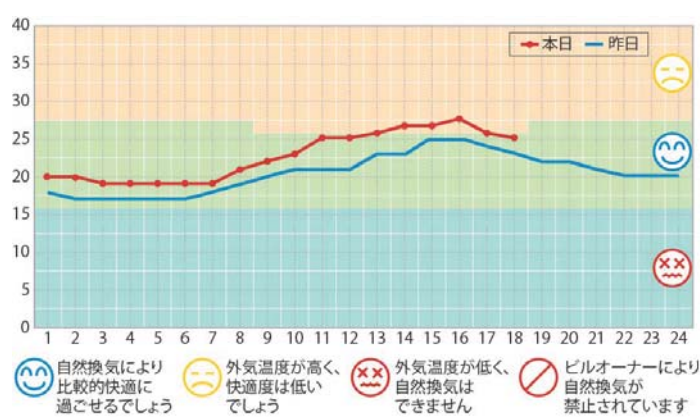
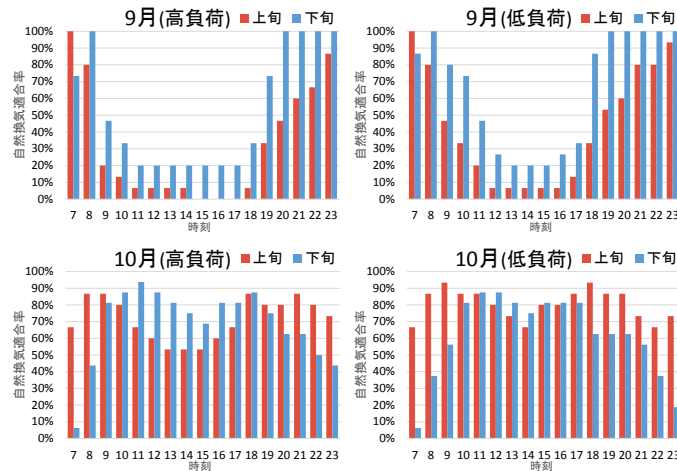


図4.28 GFO-linkの換気予報画面

4.9 運用サポートシステムによる対策

2) テナント自然換気利用目安



高負荷テナント: 照明・コンセントのピーク負荷が14.6W/m² 人員密度は6.66m²/人
 低負荷テナント: 照明・コンセントのピーク負荷が11.3W/m² 人員密度は13.32m²/人

図4.29 自然換気利用目安

33

4.9 運用サポートシステムによる対策

3) テナントへの自然換気インセンティブ

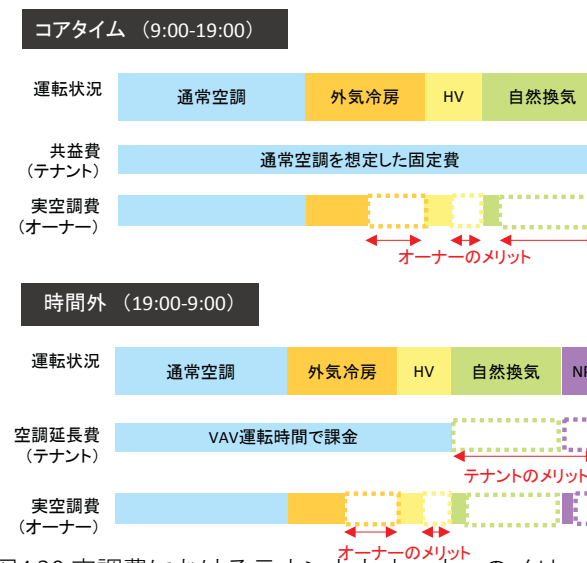


図4.30 空調費におけるテナントとオーナーのメリット

34

1. 計画概要
2. 設計主旨
3. 建築概要・設備概要
4. 「風」を感じるまちデザイン
5. 「水と緑」を感じるまちデザイン
6. まち丸ごと見える化
7. まとめ

35

6.1 まち丸ごと見える化の目的



人とまちをデータでつなぐ

「データで人とまちをつなぐ」ことにより、利用者の省エネ活動を促進させ、それぞれの省エネ活動の集合がまち全体の省エネルギーにつながることを目指した。

36

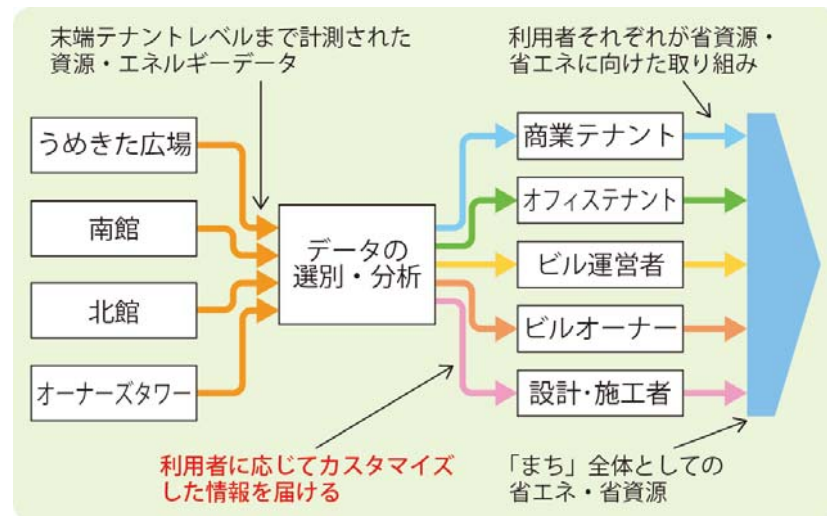


図6.1 「まち丸ごと見える化」全体像イメージ

37

6.2 まち全体の省エネルギー運用をサポートする「BEMS-N」の開発

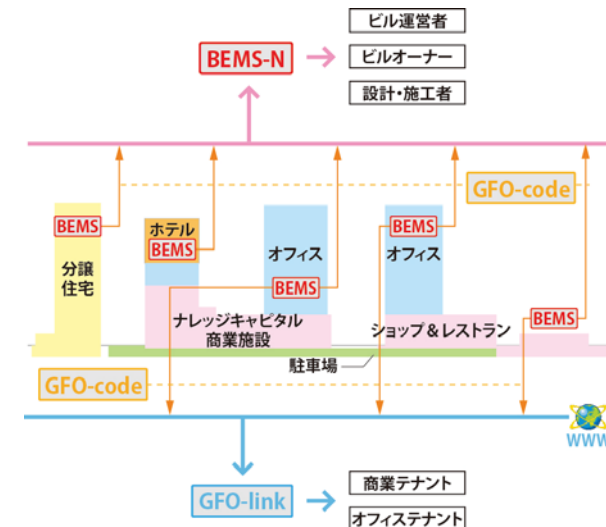


図6.2 「BEMS-N」「GFO-link」構成図

38

6.3 テナントの省エネ行動を促進させる「GFO-link」の開発

- 誰でもどこでも使える
→Webを媒体としたシステム
- 使ったエネルギーをすぐ確認できる
→前日までの1時間毎のデータ表示
- 自分の立ち位置がわかる
→過去消費実績、他社との比較機能
- 省エネ運転をサポートする
→「換気予報」による省エネ運転サポート
- エネルギー消費実績を報告する
→省エネ法・エネルギー実績報告対応

「GFO-link」の特徴

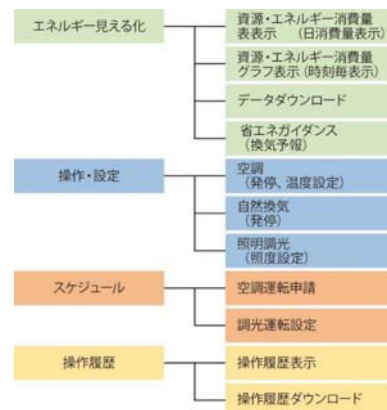


図6.3 「GFO-link」機能構成図

39

6.3 テナントの省エネ行動を促進させる「GFO-link」の開発

平日平均ページビュー 閲覧画面
北館+南館 9,847回/日 → 約2000画面/日

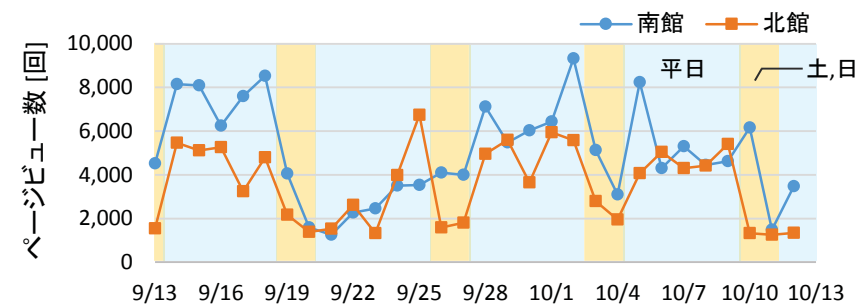


図6.5 日毎 GFO-linkアクセス数推移

1テナント当たりの閲覧画面数
= 2000画面/日 ÷ 約80テナント = 約25画面/日

40

データ処理の工夫（ネーミングコード「GFO-code」の開発）

本プロジェクトのテナント数は300以上、取り扱うデータ数は6万ポイント以上となり、かつてない多量のデータ処理が必要となった。

設計者、施工者、ベンダー、運用者が街区毎にそれぞれ異なる状況で、データを街区を横断して間違いなくやり取りすることが、「まち丸ごと見える化」の実現の大きな課題であった。

そこで、施工段階において共通のデータ命名方法（GFO-code）を開発した。

GFO-codeは、8つのカテゴリを、15桁の数字とアルファベットで表し、関係者がcodeを見ただけで、どの部位の何のデータかが瞬時にわかるようにした。多業種のテナントに関するデータの整理に配慮したこと、エネルギーに限らず、水、ゴミ等の資源データを取り扱うことに対応したことが、本ネーミングコードの特徴となっている。

GFO-code（15桁の数字とアルファベットで計量ポイント名称を規定）

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧
Q Δ □□ QQQ Δ □□□ Q ΔΔΔ

場所

- ① 街区指定(1桁)

A …Aブロック(南館)

B …Bブロック(北館)

…
- ② 用途区分(1桁)

O …オフィス

S …商業

C …全体共用

K …ナレツジ(ショールーム)

P …駐車場
- ③ フロア番号(2桁)

B3, B2, B1, 01, 02～
- ④ テナント番号

OR 変電所番号(3桁)

000 …共用

001,002,003～…テナント番号

G01,G02,G03,…発電機系変電記号

C11,C12,C21,…共用変電記号

S01,S02,S31,…商業変電記号

O11,O12,O21,…オフィス変電記号

6.4 まち全体の省エネルギーに向けた取り組み

GFO-code（15桁の数字とアルファベットで計量ポイント名称を規定）

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧
Q Δ □□ QQQ Δ □□□ Q ΔΔΔ

メーター

- ⑤ メーター種別記号(1桁)

M …三相電力量

L …単相電力量

G …ガスメーター

W …量水器

H …温水熱量

C …冷水熱量

V …VAV積算時間

D …ゴミ計量
- ⑥ 通し番号(3桁)

001,002,003～
- ⑦ メーター対象(1桁)

T …テナント課金メーター

B …BEMS専用メーター
- ⑧ メーター用途(3桁)

HSO …熱源機器(Heat Source)

P01 …熱源一次ポンプ

PC2 …冷水二次ポンプ

PH2 …温水二次ポンプ

VEN …換気(Ventilation)

AHU …空調機(Air Handling Unit)

ELV …昇降機(Elevator)、搬送機器

PLU …衛生(Plumbing)

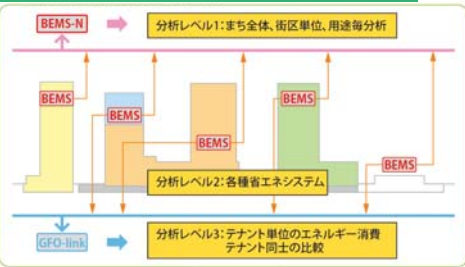
HWS …給湯(Hot Water Supply)

LIG …照明設備(Lighting)

SOC …コンセント(Socket Outlet)

OTH …その他(Others)

省エネ評価分析システム（まち丸ごと見える化）



省エネ実行組織

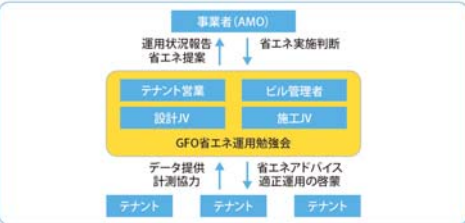


図6.6 エネルギー評価・分析と省エネ実行組織 概略図

6.4 まち全体の省エネルギーに向けた取り組み

表6.1 省エネ運用勉強会における主要な検討項目一覧

番号	ゾーン 対象者	項目	勉強会開催回					エネルギー削減率 (GJ/年)
			①	②	③	④	⑤	
1	オフィス 運用者	空調・自然換気システムの概要説明 設計者から省エネ運転の要点説明	☆					—
2	オフィス 運用者	空調送風温度、自然換気許可条件の適切設定による省エネルギー	◎					7,000
3	熱源 運用者	熱源機器運転順序変更による効率改善	◎					12,000
4	熱源 運用者	供給温度の適正化による搬送動力削減	◎					2,700
5	商業 運用者	特定テナントのファンコイル温水、冷水のハンチング抑制	×	○				4,300
6	商業 テナント	飲食店 厨房外気処理 強弱切替による省エネ		×	×			8,950
7	オフィス テナント	タワーA,B 自然換気実測結果報告	☆					—
8	商業 テナント	テナント毎エネルギー消費実績報告	☆					—
9	商業 運用者	物販系統外気処理 強弱運転切替による省エネ			△		△	18,650
10	商業 運用者	物販系統外気処理供給温度再設定による省エネ化			△			1,240
11	オフィス テナント	自然換気 課金システムと空調システムの整合性をとることによる自然換気運転の促進				◎		—
12	オフィス テナント	GFO-link ユーザーインターフェイスの改良によるテナントの見える化促進				◎		—
13	熱源 運用者	冷水低負荷時の南館→うめきた広場への熱融通による効率向上					△	20
14	オフィス テナント	自然換気積極的活用キャンペーン（ポスターの作成）					△	12,000

◎：省エネ対策を実施済み
○：省エネ対策を一部実施済み
△：省エネ対策を実施予定
×：省エネ対策を諸事情により実施できない、実施未定
☆：設計者からの省エネ運用に向けたアドバイス、実測結果の報告

図6.7 省エネ運用勉強会
の様子



6.5 街区全体のエネルギー消費
2) 一次エネルギー消費量実績値と目標値との比較

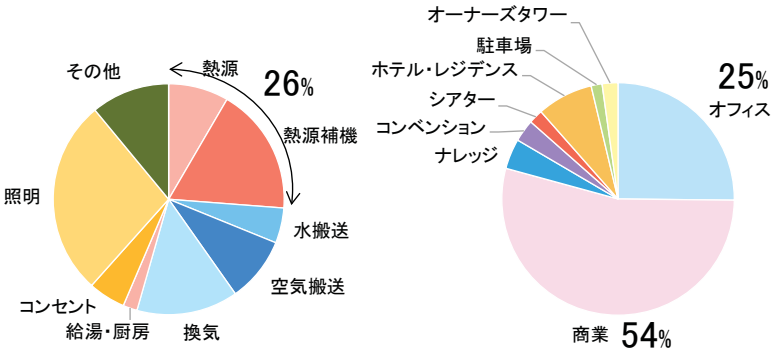
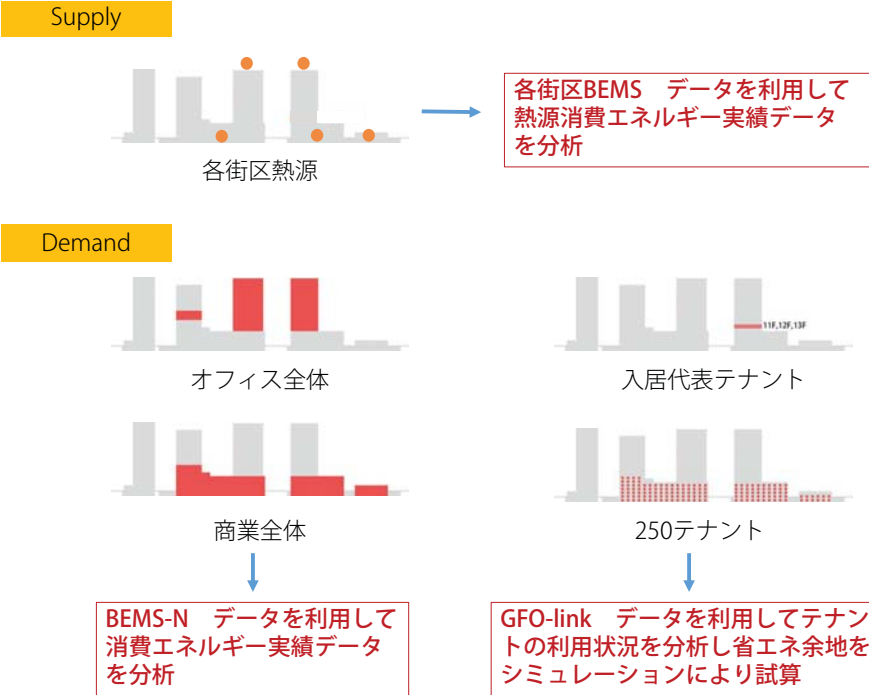


図6.10 一次エネルギー消費量 消費先（左図）・用途先別比率（右図）



6.6 オフィスのエネルギー消費分析
1) オフィスエリアの設備システム

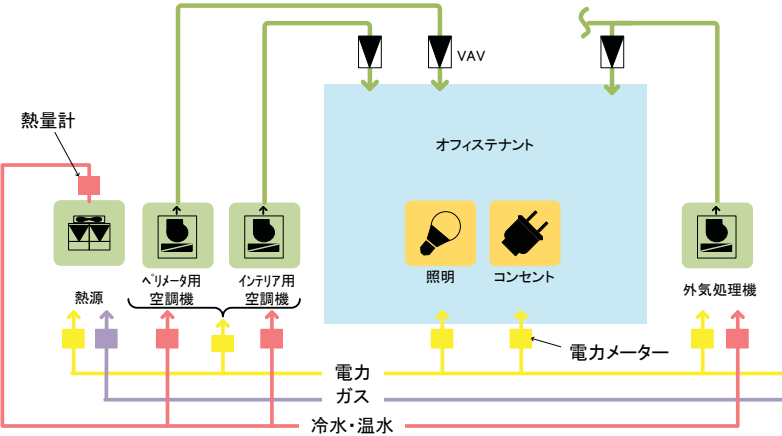


図6.12 オフィスエリアのシステム図

6.6 オフィスのエネルギー消費分析

2) オフィスエリアの一次エネルギー消費量原単位と消費先エネルギーの分析

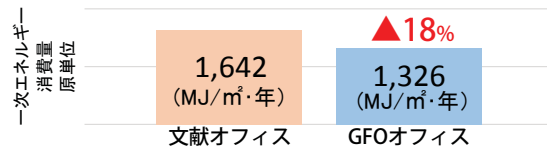


図6.13 オフィスの一次エネルギー消費量原単位実績値と文献値の比較

文献オフィス；DECCデータ（用途「事務所」）より

49

6.8 商業のエネルギー消費分析

1) 商業エリアの設備システム

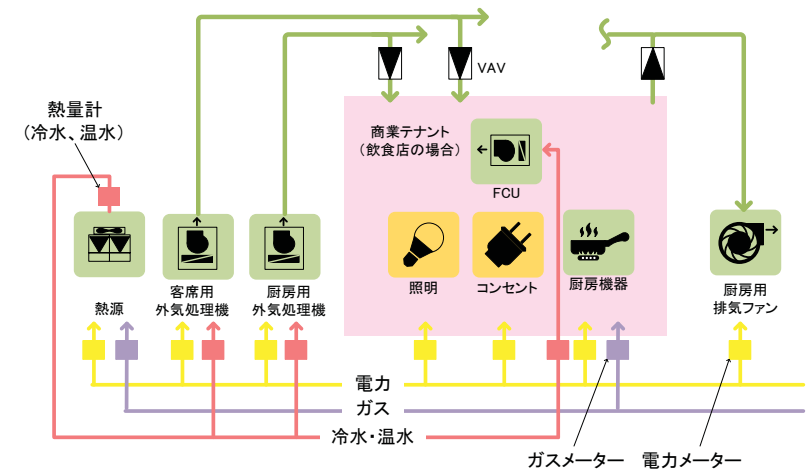


図6.21 商業エリアのシステム図(飲食店の場合)

50

6.8 商業のエネルギー消費分析

2) 商業エリア全体の一次エネルギー原単位と消費先エネルギーの分析

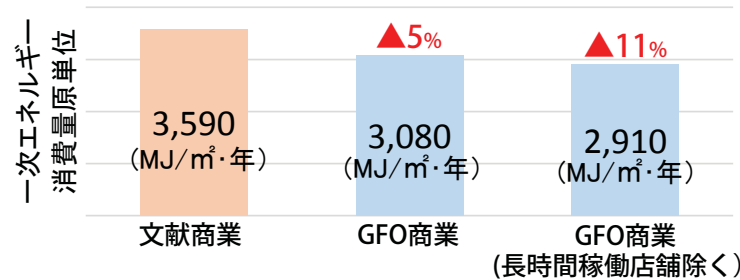


図6.22 商業エリア1 次エネルギー消費量原単位 実績値と文献値の比較

文献商業；DECCデータ「用途SC(ショッピングセンター)」より

51

6.10 テナント毎の運用実績の分析と評価

1) 消費先別エネルギーと在館人員

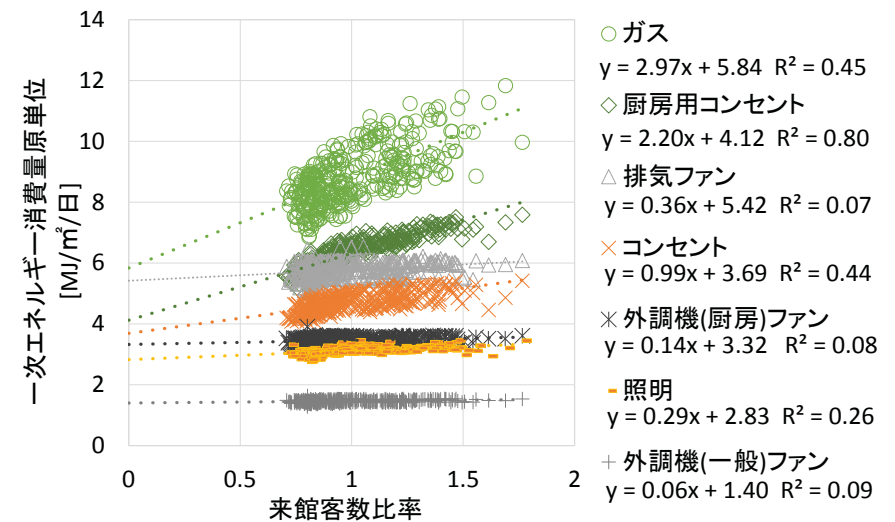


図6.27 消費先別エネルギーと来館者比率との関係

52

7.2 まとめ

まちの風・緑・水・熱の動きをデザインし、人と自然の接点を増やして、「**環境負荷が小さく、快適に暮らすことができるまち**」とすることを環境配慮のテーマとして掲げ、
これまでにない新しいかたちの環境配慮のまちづくりを行った。

53



3. まち丸ごと見える化

「**データで人とまちをつなぐ**」ことにより、利用者の省エネ活動を促進させ、それぞれの省エネ活動の集合がまち全体の省エネルギーにつながることを目指し、多量のデータを選別・分析し、まちの人々にとって有効なデータを届けるシステム（「BEMS-N」、「GFO-link」）を開発・導入した。

①**データの分析方法**、②**データの伝達の方法**を利用者に合わせてカスタマイズしている点が従来と異なり、独創的かつ先進的な取組みである。

54

今後の課題

- ①継続的な「見える化」の取組み
- ②新しい「見せるか」の方法はないか？
- ③本当にBEMSに必要なデータは何か？

55



56