

空気調和 衛生工学

空気調和・衛生工学会

SHASE

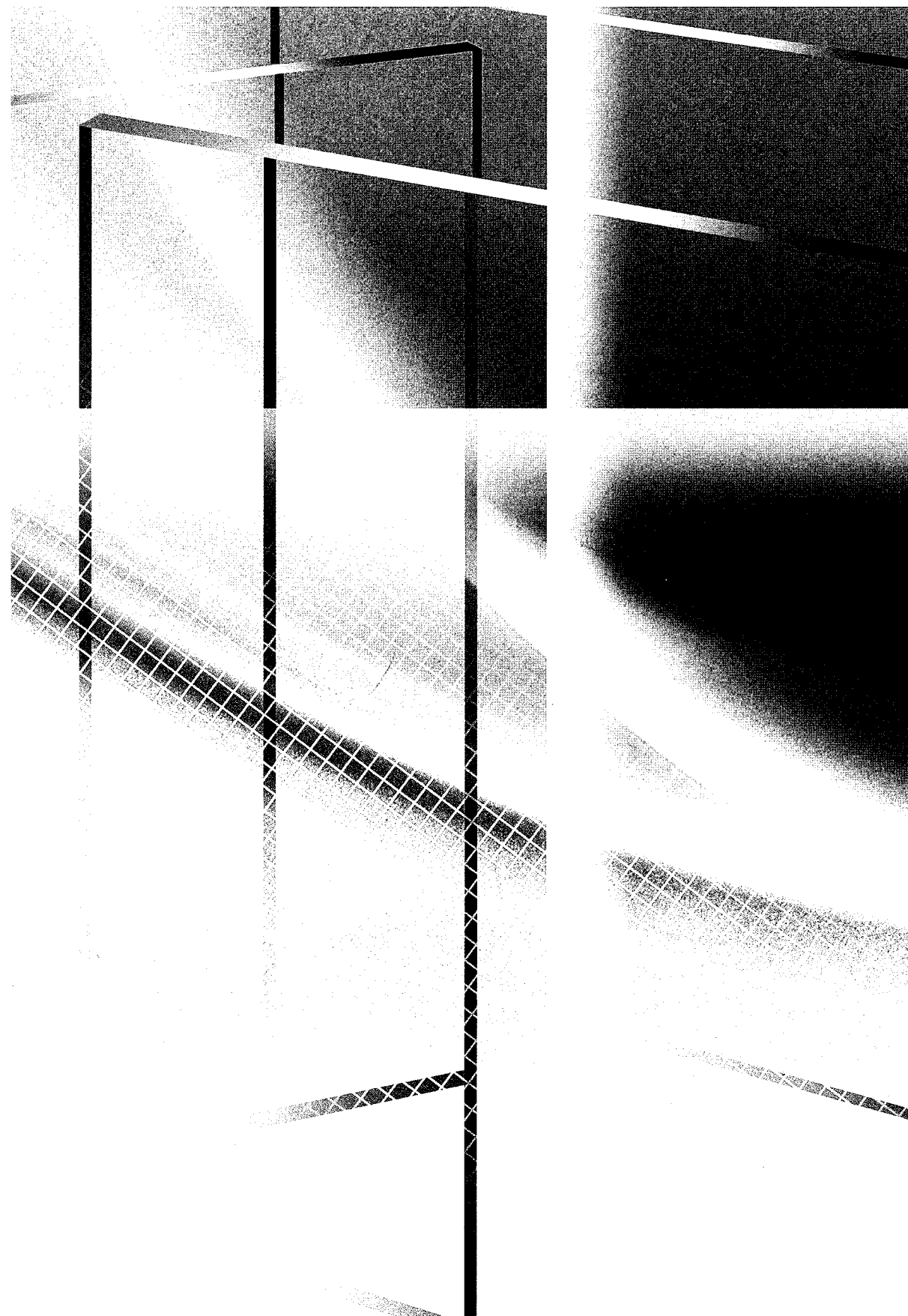
*The Society of Heating,
Air-Conditioning and
Sanitary Engineers of Japan*

<http://www.shasej.org>

7

2013
Vol.87 no.7

第51回学会賞、特別賞第13回十年賞・第1回リニエール賞、
第27回振興賞技術振興賞、第22回篠原記念賞および第3回井上宇市記念賞



空気調和 衛生工学

目次



平成25年7月
第87巻第7号

学会誌委員会 (50音順)

委員長 白木一成
(理事)

副委員長 倉淵隆
(理事)

委員	秋元孝之	石井秀一
	井田寛	市橋弘茂
	市丸隼人	伊東民雄
	今中一博	伊與亨
	内山稔	荻野健治
	奥宮正哉	片山一憲
	川井幹夫	木内雄二
	岸本洋喜	北山広樹
	木虎久隆	金政秀
	桑原亮一	河野仁志
	斎藤一彦	上谷勝洋
	佐々木賢知	佐藤秀幸
	里見国弘	生田紀夫
	杉山龍朗	鈴木拓宏
	鈴木正美	高橋幹雄
	竹井宏	竹田喜一
	長野克則	中村真
	芳賀陽一	日置潤一
	福山健次郎	三浦靖弘
	村田和也	柳田秀行
	矢野弘	柚本玲
	横尾昇剛	和田弘志

発行人 杉山敦

発行所 公益社団法人
空気調和・衛生工学会

印刷製本 文唱堂印刷(株)

表紙デザイン (有)ティーキューブ

用紙 (株)西武洋紙店

丸住製紙(株)

北越製紙(株)

広告取扱 (株)中外

本文用紙は、古紙配合率55%の再生
パルプ用紙を使用しております。

公益社団法人
空気調和・衛生工学会
ホームページアドレス
<http://www.shasej.org/>

巻頭 会 告

第51回空気調和・衛生工学会賞、第13回特別賞“十年賞”および第1回特別賞“リニューアル賞”、第27回振興賞技術振興賞、第22回篠原記念賞および第3回井上宇市記念賞表彰報告

511 第51回空気調和・衛生工学会賞審査報告・受賞の言葉

521 空気調和・衛生工学会特別賞第13回“十年賞”および第1回“リニューアル賞”審査報告・受賞の言葉

529 第27回振興賞技術振興賞審査報告・受賞の言葉

541 第22回篠原記念賞表彰報告

542 第3回井上宇市記念賞表彰報告

第51回空気調和・衛生工学会賞技術賞受賞物件

545 鹿島技術研究所 本館研究棟の設備計画／弘本真一・平岡雅哉・多羅間次郎・枡川依士夫・蘓理萌子・武政祐一・加藤正宏・三浦克弘・坂田克彦・日沖正行・高山秀利・内藤研二・矢嶋勉・山岡正明

551 大林組技術研究所本館“テクノステーション”の省エネルギーの計画と実施／伊藤剛・島岡宏秀・中山和樹・福田裕行・大澤明廣・小野島一・藤田尚志・間瀬亮平・三小田憲司・吉野攝津子・平井大介・竹井宏・島潔・相賀洋・磯崎日出雄・宮崎友昭・津越紀和・柳内伸介・野部達夫・山羽基・岩田利枝・田辺新一・西原直枝・平山慎久・横田忠史・水野泰朗

557 スーパーコンピュータ施設“京(けい)”の設備設計と施工

関口芳弘・長谷川巖・布施正人・水出喜太郎・関悠平・衣笠雅輝・湊洋行・長谷川大輔

第13回空気調和・衛生工学会特別賞“十年賞”

563 東北電力本店ビルにおける省エネルギーと負荷平準化にかかわる継続的取り組み／湯澤秀樹・近藤武士・宮岡隆・奥田真治・栗原徳郎・佐藤興一・鹿野秀二・赤井仁志・毛利清哉・渡邊薫

第1回空気調和・衛生工学会特別賞“リニューアル賞”

567 大成建設技術センターリニューアル／仁志出博一・三宅伸幸・加藤美好・張本和芳・堤俊品・木村清志・小林光

571 東京ガス港北NTビル(アースポート)のZEB化改修工事と評価
今成岳人・小川哲史・中島英昭・江田岳彦・植園喬・丹羽勝巳・久保木真俊・藤田尚志・宮崎友昭・三ツ峰吉樹・大宮政男・田辺新一・野部達夫・西原直枝

575 新菱冷熱工業本社ビル 省エネ改修工事／東風谷哲朗・井手克則・植田俊克・宮崎輝・塚本将朗・福井雅英・河向昭・岡景之・海妻桂二

579 “黒龍芝公園ビル”リニューアル計画／間中昭司・藤代桂一・矢花吉治・神山進

583 中部電力熱田ビルにおける空気調和設備の省エネルギー化改修と復性能検証／一瀬茂弘・小川秀男・猪狩雅彦・河路友也・長原裕知・中原信生・松田則雄

587 梅田センタービルの空調リニューアル／粕谷敦・古寺典彦・小宮山研二・中川浩明・松瀬達也

第27回空気調和・衛生工学会振興賞技術振興賞受賞物件

592 足利赤十字病院における次世代型グリーンホスピタルの構築と検証
塚見史郎・渡邊賢太郎

594 第一三共(株)新研修所“NEXUS HAYAMA”における環境・設備計画
山本佳嗣・佐々木真人・柳井崇

596 立正大学熊谷キャンパス再整備／関根能文

598 アマダ土岐事務所の設備計画／片平義和・中本俊一

600 八事聖霊修道院アーノルド館における個室空間の空気式床放射空間システムの計画・設計および評価／細沢貴史

602 アイシン・エイ・ダブリュ(株)技術センターの環境配慮技術／黒崎孝一・高橋宰・市川卓也・岩間専司・山木元雄

604 立業社ビルの計画・設計・施工／水潤亨
606 大阪富国生命ビルの計画・設計・施工／荒井義人・池田真哉・清水洋・近本智行

608 エネルギーシミュレーションソフト—ENEPRO 21の開発／小川彰彦・清水郷志

610 電化ちゅう房施設の高天井型換気システムに適用する可変風量制御方式の開発と実証／宇草和義・青野政信・竹川忠克・天野雄一朗・安岡稔弘・小野坂充央・堀岡建吾・村川三郎・西名大作・花園新太郎

612 快適空調環境に向けた“カクテル空調機”の開発／北村邦彦・小川貴文・森秀樹・石原修・村田泰孝

講座

615 給排水配管システムの設計ポイント
(2)中央式給湯設備／齋藤真

621 会 報／第86期社員総会議事録・第86期会務報告

652 広告目次

“黒龍芝公園ビル”リニューアル計画 —テナントビルにおける CO₂ 35% 削減の仕組み—

問 中 昭 司 (株)黒龍堂 賛助会員 藤 代 桂 一 (株)黒龍メンテナンス 矢 花 吉 治 (株)瓢山会館
神 山 進 清水建設(株) 正会員

キーワード：省エネルギー (Energy Saving), 運用改善 (System Operation Improvement),
中小テナントビル (Medium Size Tenant office Buildings)

はじめに

黒龍芝公園ビルは、西館・東館から構成されるオフィス
を主用途としたテナントビルである。

1994 年に、竣工からすでに 25 年を経過していたことも
あり、施設の経年劣化や社会環境の変化、オフィスニーズ
の多様化への対応も考慮した抜本的なリニューアル計画の
企画立案に入った。リニューアル工事に着手した 1994 年
から 2012 年の 19 年間にわたる一連のリニューアル工事では、
計画段階から運用段階に至るまで施主・アドバイザー・管理会社・設計者・施工者が一体となって“快適な
執務空間を低炭素で”をテーマとし、省エネルギー化と運用
改善を努めてきた。

その結果、リニューアル工事前の 1994 年度と比較して
2011 年度で CO₂ 排出量削減 35% を実現することができた。

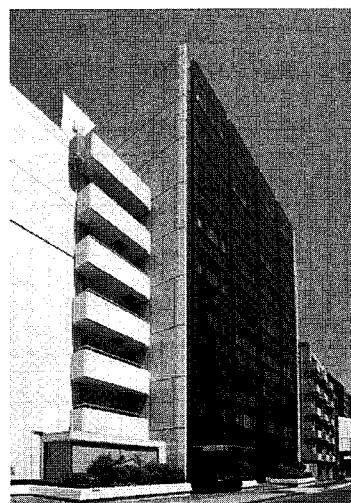


写真-1 黒龍芝公園ビルの外観

1. 建築概要

建 設 地：東京都港区芝公園 2 丁目
規 模：地下 1 階，地上 9 階，塔屋 1 階
構 造：鉄筋コンクリート造(西館)
鉄骨鉄筋コンクリート造(東館)

建 築 面 積：1 150 m²
延 べ 面 積：9 500 m²

2. 設備概要

空調設備

熱 源 方 式：電気・ガスの併用方式

リニューアル前：全館 2 管方式：ヘッダは冷温水切替え
のため建物内で冷暖房共存ができない(図-
2)

リニューアル後：ヘッダーは冷温水切替えと冷水専用の
2 系統化で冷暖房の共存が可能(図-3)

熱 源 容 量 改修前 305 RT/改修後 360 RT, 20% UP

空 調 方 式：単一ダクトファン付 VAV(インテリア
ゾーン)+ファンコイルユニット(ペリメー
タゾーン)

リニューアル前：ゾーン別セントラル空調機・定風量

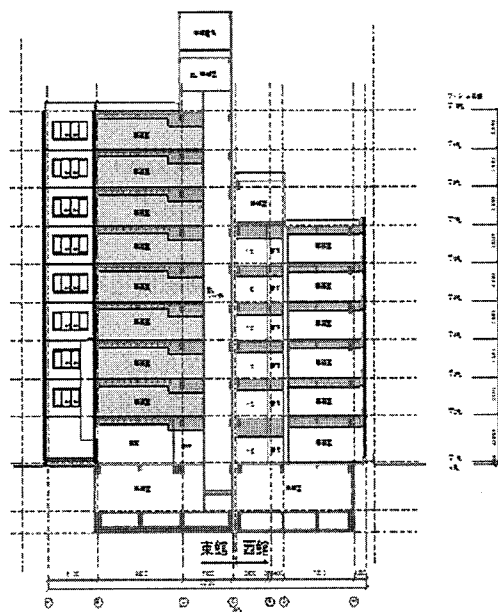


図-1 建物断面図

(図-4)

温湿制御ゾーニングは空調機ごと (15 F ; 6
台)

リニューアル後：ファン付 VAV によるインバータによ
る風量，大温度差空調，一部 AHU 風量 UP

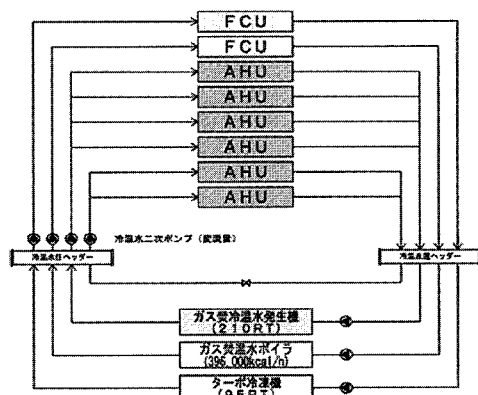


図-2 熱源フロー（リニューアル前）

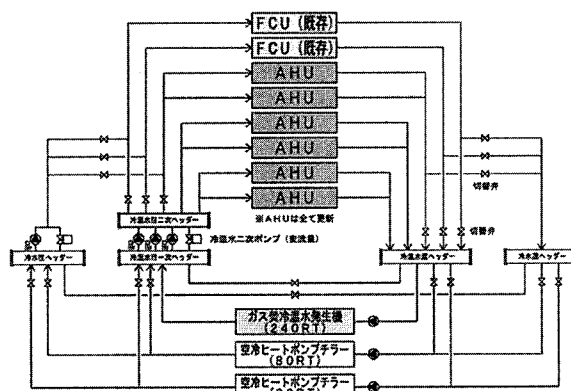


図-3 熱源フロー（リニューアル後）

(図-5)

温湿度制御ゾーニングは各スパンごと

衛生設備

給水設備：上水の1系統給水(重力式)

給湯設備：電気温水器による局所式

電気設備

電気設備：高圧業務用電力1回線引込み

トランス容量：1400kVA

テナント内OA用電源容量：40VA/m²

照明器具：Hf 32W埋込み深型高効率蛍光灯

中央監視設備：Savic-Net FX(管理点数630点)

3. リニューアル計画概要

3.1 改修の動機

最初のリニューアル計画の立案に着手したのは、1994年暮れのことである。室内温湿度制御において、増大する室内負荷、ゾーニング対応が十分でなかった。2003年からのリニューアル計画では“資産価値向上計画”と名付け、性能面における基軸を“省エネルギー”とし、その目的をより一層明確に取り組んだ。

3.2 現状分析

立案の際に当ビルを診断したレーダーチャートで、当時

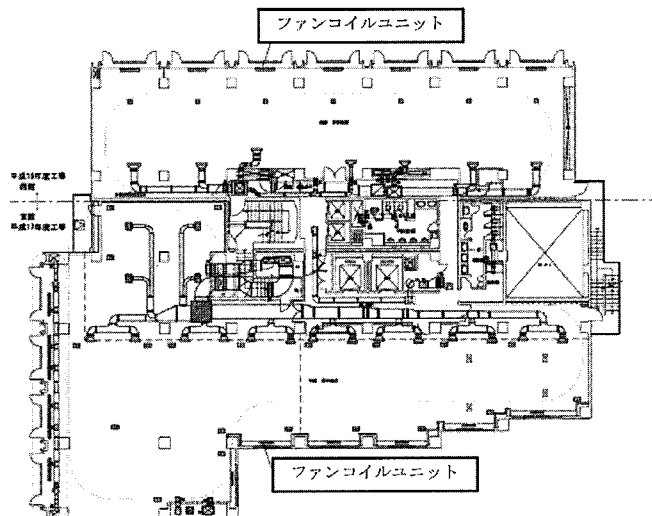


図-4 基準階空調方式（リニューアル前）

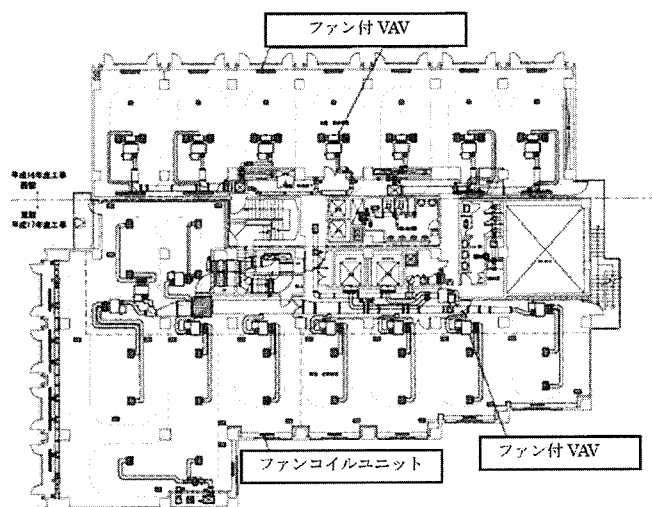


図-5 基準階空調方式（リニューアル後）

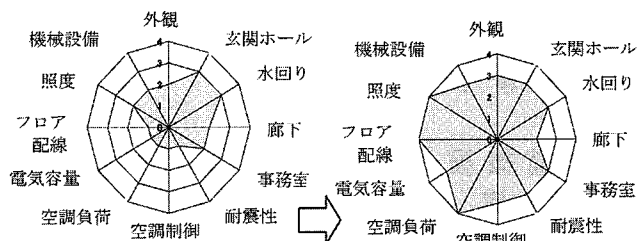


図-6 評価（リニューアル前後の比較）

の最新(最高グレードの)ビルのスペックを満点の4点に設定して、各項目3点以上を目標値とした。当ビルを診断したレーダーチャートを図-6に示す。

3.3 取るべき施策と更新計画

リニューアル工事を全4期として更新計画を立てた。テナントの執務環境を損なうことなく、省エネルギー化改修を段階的に進めることとした。Ⅰ、Ⅱ期に熱源機器、空調機、ポンプなどを分割して改修、Ⅲ期ではより省エネ

表-1 設備の更新計画(●：実施, ▲：一部実施)

設備	リニューアル内容	I期 1997年3月 ～1997年11月	II期 1998年9月 ～1998年11月	III期 2003年1月 ～2006年12月	IV期 2010年3月 ～2012年3月
空調設備	冷凍水発生機の更新		●		
	空冷ヒートポンプチャラーの更新	●			
	冷却塔の更新		●		
	冷凍水ポンプの更新(インバータ化)	●	●		
	冷却水ポンプの更新		●		
	AHUの更新	●	●		
	OAダンパーの遮断操作機能追加				●
	配管 冷凍水配管(AHU)系統の更新	▲		●	
	ダクト ファン付 VAV の新設				
	熱源側自動制御の更新	●	●		
自動制御	空調機側自動制御の更新	●	●		
	中央監視設備の新設		●		
	BEMS機能追加、総合性能検証				●
電気設備	照明設備 Hf 型(高効率)照明器具への更新			●	
受変電設備	トランス(高効率)の更新				●

ギー化を促進するために個別空量設備(ファン付 VAV)、改修を計画した。IV期ではBEMSの更新および機能追加を中心に計画した。設備の更新計画を表-1に示す。

主なBEMSの追加項目は、次の1)～3)などがあげられる。

- 1) テナントへの空調料金見える化：各テナント VAVの運転状態点により運転時間を積算し毎月の検針を行う。
- 2) 温度センサ内蔵の空調スイッチにより、空調温度管理/制御の見直しを図る。
- 3) 空調エネルギー管理

4. 更新計画の省エネルギー性の検証

性能検証はⅢ期工事完了後の2006年から各用途ごとのエネルギー使用量について実施した。

4.1 CO₂ 排出量の推移

リニューアル工事を着手した1994年からのCO₂排出量推移を図-7に示す。建物CO₂排出量が1994年度に比較し、2011年度では749tから484tに減少し35%のCO₂削減を実現した。

4.2 一次消費エネルギー量の推移

年間一次エネルギー量の推移を図-8に示す。2011年度の一次消費エネルギーの実績値は1208MJ/(m²・年)となり、省エネルギーセンターの公表している一般オフィスビル(比較対象ビル)の原単位1880MJ/(m²・年)と比較、約36%の一次消費エネルギー量削減となった。

4.3 契約電力の推移

契約電力の推移を図-9に示す。2006年度の契約電力と比較し、2011年度は約35%の削減を達成した。

5. 管理・運営段階での取り組み

設備機器更新工事の完了だけでは十分な省エネルギーが達成できない。省エネルギー化推進には工事完了後の管理運営段階でのマネジメントが極めて重要であり、早い段階での準備が必要となる。

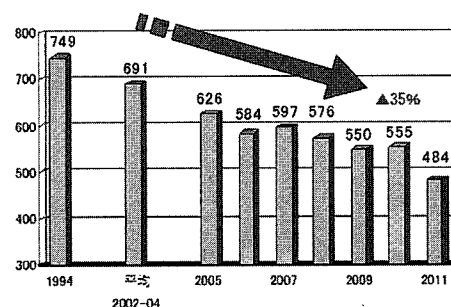


図-7 CO₂削減推移

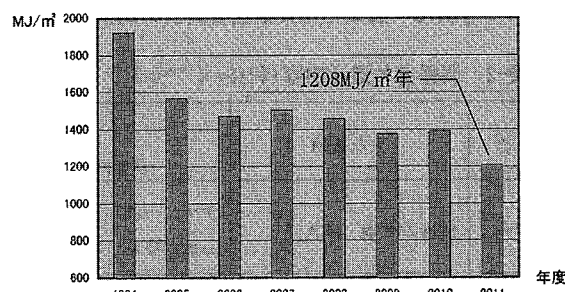


図-8 一次エネルギー量削減の比較

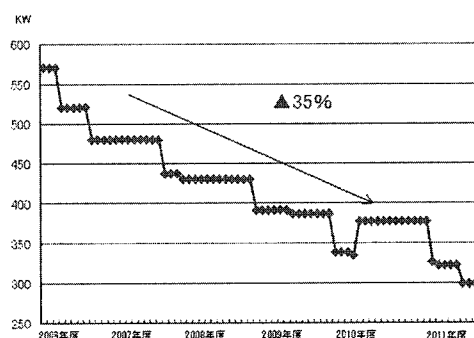


図-9 契約電力の推移

本プロジェクトでは計画段階から竣工後の性能検証に至るまで、関係各社を交えながらBEMSの追加機能の抽出など一貫して省エネルギー化を推進してきたことに加えて工事完了後のマネジメントにも注力し、主に以下の取り組みを行った。

- 1) 運用者に対する設計意図の伝達
- 2) テナントとの協調
- 3) 継続性を担保する仕組み作り

5.1 運用者に対する設計意図の伝達

(竣工図の改善)

設計意図を明確に反映した竣工図を作成し、設備管理者の学習管理運転を支援した。具体的には六つの空調運転モードを設定し、各モードによるバルブの切替え状態、メンテナンス指標などの記載を行った。その後、管理会社が4回改善を行い現在九つのモードでの運転マニュアルをもとに管理を実施している。

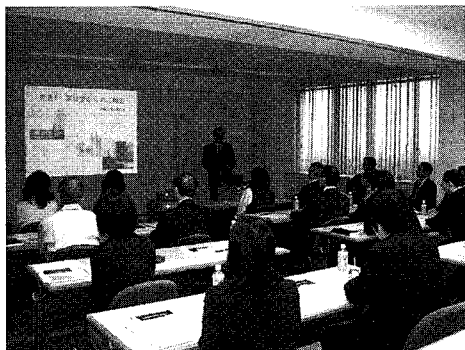


写真-2 温暖化対策推進委員会の風景

表-2 関係者と還元内容(利益/インセンティブ)

関係者	主な活動	インセンティブ (還元内容)
オーナー	制度の立案・導入	テナント満足度の向上 ⇒高稼働率、適正な賃料
テナント	推進委員会への参画 個々の省エネ活動	光熱費の低減
管理会社	効率的な運転の実施	削減率に応じたボーナス

5.2 テナントとの協調

テナントビルでは、テナントとの協働体制が重要である。省エネルギーのあり方・価値情報の共有の統一化を図るため、計画段階から年1回、全テナントの参加を原則とする温暖化対策推進委員会を発足させ、省エネルギー関連報告、省エネルギー事例紹介などを実施し、現在に至っている。写真-2に会議の様子を示す。

5.3 継続性を担保する仕組み作り

省エネルギーを継続的なものにするために、インセンティブ制度を導入した。この仕組みは、省エネルギーによって低減したエネルギーコストを関係者(オーナー、テナント、管理会社)で分け合う(関係者に還元する)もので、還元内容(インセンティブ)を次のように設定した(表-2)。

おわりに

当施設は計画初期段階から運営段階に至るまで(1994～2011)関係各社、テナントを巻き込んで一体となった省エネルギー化の推進活動によりCO₂35%削減を実現した。

今後も継続的な取り組みとしていくためのさらなる仕組み作りの構築を念頭に、努力を継続する所存である。

最後に、当施設の設計から施工に至るまで、ご指導、ご協力をいただいた関係各社に、この場を借りて厚くお礼を申し上げます。

(2013/5/8 原稿受理)

Kokuryuu Shiba Park Building—Reducing 35% CO₂ Emissions—

Shouji Manaka^{*1}, Keiichi Fujishiro^{*2}
Yoshiji Yabana^{*3}, Susumu Kamiyama^{*4}

Synopsis Kokuryuu Shiba Park Building is a medium size tenant office building. Approximately 9,500 square meters of total floor area, which constructed in 1970.

Began in 1994 after 25 years from the completion of renovation work on over 19 years until 2012, finishing a series of work. From planning to operational phase between client and Advisor, management companies, designers, builders, involving the tenant plus come together, “A comfortable office space in the low-carbon” theme and has worked to improve operations and energy saving.

Constructed specifically to ensure energy saving continue, manage and put the force at production stage management.

Compared to fiscal 1994 in 2011 CO₂ achieved 35% of emissions.

(Received May 8, 2013)

^{*1} Kokuryudo Co., Ltd., Member

^{*2} Kokuryu Maintenance Co., Ltd.

^{*3} Hyouzan Kaikan Co., Ltd.

^{*4} Shimizu Co., Ltd., Member