

## 特集(2)

## 建築における省エネルギー

## 省エネルギービルの実例—東京生命芝ビル—

Architectural and Mechanical Energy Conservation System for  
Tokyo Life Insurance Mutual Co. Shiba Building

秋田 一彦\*

Kazuhiko Akita

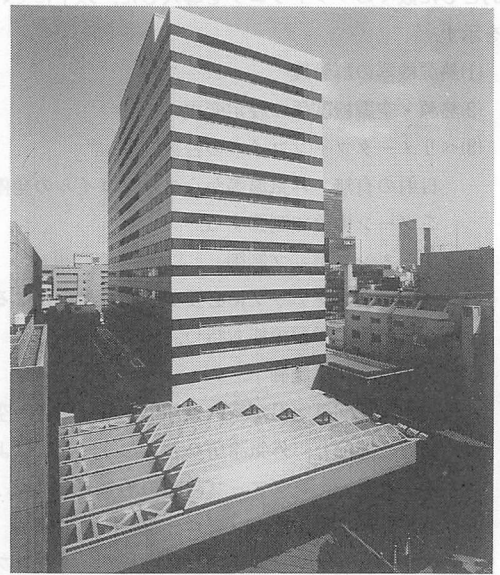
## 1. はじめに

東京生命芝ビルディングは、芝増上寺を核として栄えてきた街並の一角、芝大門の日本赤十字社旧館の跡地に建設され、北側に隣接する日本赤十字本社ビルとあいまって、周辺に豊かな緑を提供し、水平線を強調した軽快で落ち着いた外装により芝地区の新しいランドマークとなっている。

## 2. 建築概要

建物名称	東京生命芝ビルディング
用途	貸事務所、東京生命事務センター
所在地	東京都港区芝大門1-1-30
面積	敷地面積 6,431.491㎡
	建築面積 4,197.429㎡
	延床面積 45,645.357㎡
	基準階面積 1,643.050㎡
構造	地下 RC造, SRC造 地上 S造
階数	地下3階 地上18階 塔屋2階
竣工	1986年9月
建築主	東京生命保険相互会社 (株)東生芝ビルディング
設計・監理	清水建設(株)一級建築士事務所
施工	東京生命芝ビル建設共同企業体 清水建設(株)、大成建設(株)
外装	低層階 石打込PC版
	高層階 アルミカーテンウォール
内装	床 タイルカーベット
	壁 石こうボードペンキ
	天井 岩綿吸音版(システム天井)

建物全景、平面、断面及び基準階事務室の特徴を、写1、図-1～図-4に示す。



写1 建物全景

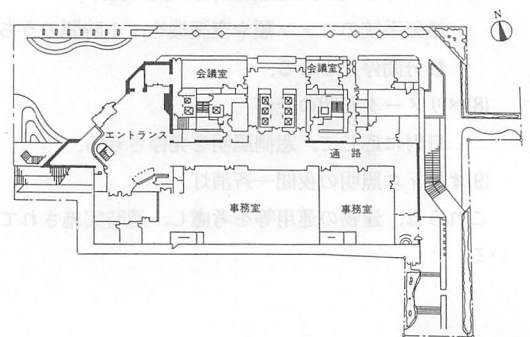


図-1 1階平面図

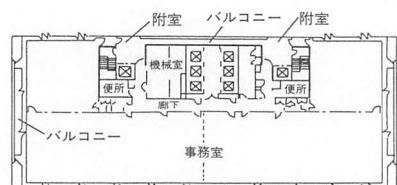


図-2 基準階平面図

\*清水建設(株)設計本部 設備設計部1部 設計長  
〒105-07 東京都港区芝浦1-2-3 シーパンスS館

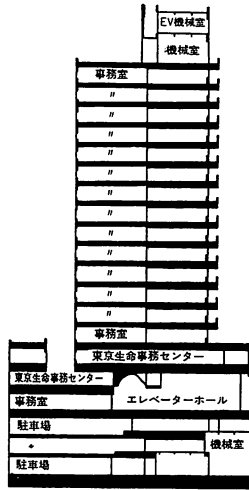


図-3 断面図

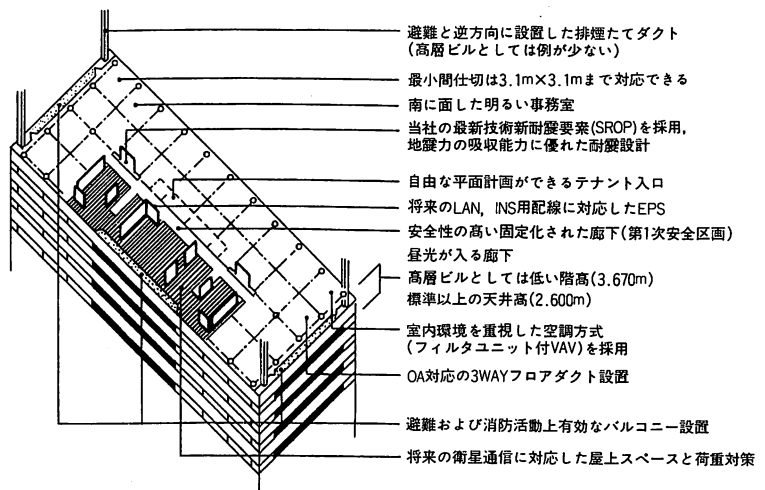


図-4 基準階事務室の特徴

### 3. 設計主旨

当ビルの設計テーマは次のとおりである。

- 生命保険会社のイメージにふさわしい安全でかつクリーンな建物を造る。
  - インテリジェントビルにふさわしい機能を持った快適なオフィスビルを構築する。
- これらを前提として省エネルギーの基本方針を次のとおりとした。
- エネルギー多消費傾向のインテリジェントビルにお

いて、快適な室内環境を保ちつつ徹底した省エネルギーを図る。

- 建築・構造・設備が複合一体化し、建築空間とのバランスを重視する

これらの基本方針を具体化するために、エネルギー多消費という必然性と室内環境保持という要求の2つの切り口から分析を行ない、省エネルギーに対する考え方を図-5のようにまとめた。

### 4. 省エネルギー計画

#### 4.1 深夜電力利用の蓄熱式ヒートポンプシステム

高層のインテリジェントビルにおけるエネルギーの有効利用技術として、深夜電力を利用した蓄熱式ヒートポンプシステムを採用し、室内排熱の回収、電力負荷の平準化、蓄熱した熱の効果的利用により省エネルギーとランニングコストの低減を図った。(図-6)

省エネルギーの要点は次のとおりである。

- ①ターボ冷凍機により、深夜電力を利用して冷水を蓄熱する。
- ②熱回収型冷凍機により、深夜電力を利用して室内排熱を回収する。
- ③温熱源のバックアップ及び朝の立上り用に蒸気-水熱交換器を設置する。
- ④深夜電力を利用して、空気熱源ヒートポンプチラー(温水温度を50℃に設定)により、水-水熱交換器を介して温水を蓄熱する。
- ⑤ターボ冷凍機と空気熱源ヒートポンプチラーにより高層階空調機の2次コイルに冷温水を供給する。
- ⑥冷水蓄熱槽より水-水熱交換器を介して、高層階空

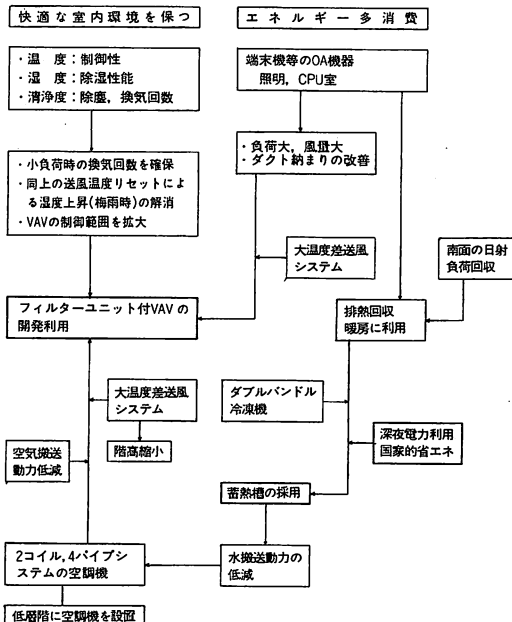


図-5 省エネルギーの考え方

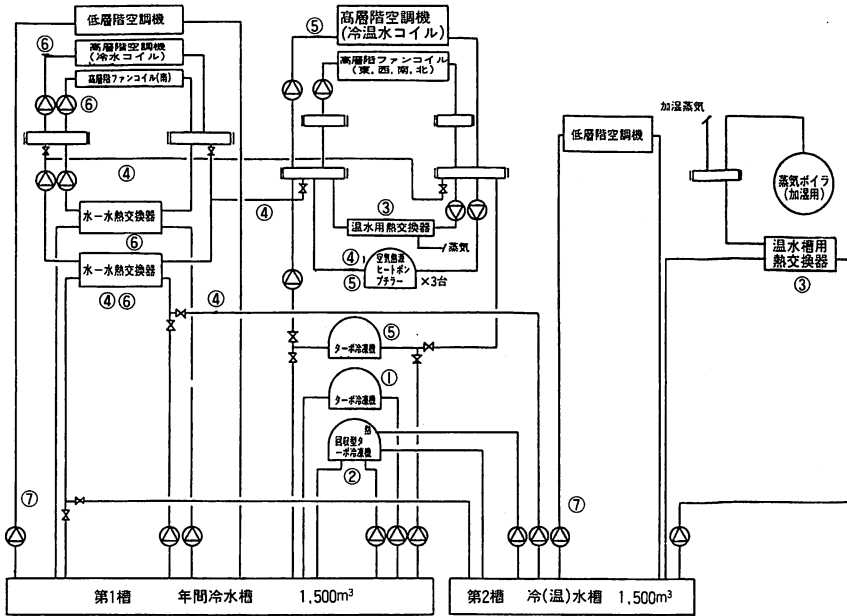


図-6 熱源システム

調機の1次コイルに冷水を供給する。また、南面のファンコイルユニット(2コイル)に冷水を供給し日射負荷を回収する。

⑦蓄熱槽より低層階空調機に冷水、温水を直接供給する。

4.2 2コイル4パイプ利用の空調機

蓄熱した熱の有効利用を高層ビルにおいて実現させるために、蓄熱槽から水-水熱交換器を介して供給さ

れる1次冷水コイル(12℃)、冷凍機から直接供給される2次冷温水コイル(冷水7℃、温水45℃)の2コイルの空調機を開発し利用した。

これにより、深夜電力を利用して蓄熱した冷水を少ない搬送動力で使用し、空調機における大温度差送風( $\Delta t=12.5\text{deg}$ )を容易に実現させ、中間期の冷風取出しも可能である。(図-7)

4.3 フィルター付VAVユニットの開発

従来のVAVユニットと、室内空気を循環ろ過するフィルターユニット(電気集塵機付)を一体に組み合わせたもので、空調機からの大温度差送風による給気と室内循環空気を混合して吹出口に送風するシステムである。

従来のVAVユニットに比べると、空調機からの給気温度を下げる事が可能となり、負荷に対する制御性、夏期の除湿性能が優れている。また、空調機を小

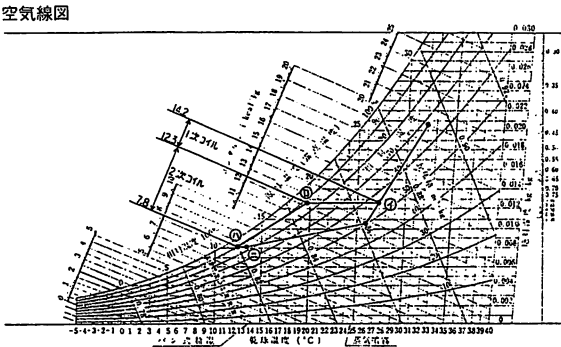


図-7 2コイル4パイプ利用の空調機

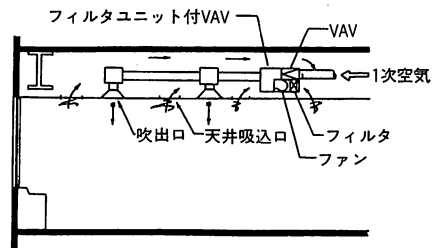


図-8 フィルター付VAVユニット

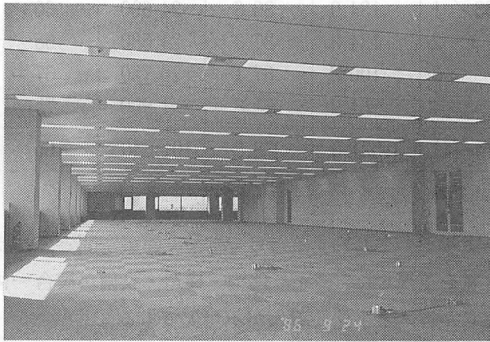
型にすることができるので、空調搬送動力の低減化及び天井内のダクトの納まりにも優れている。さらに、室内浮遊粉塵も低く抑えることができる。

電気集塵機は、天井内のユニットからの脱着が容易なカセット式とし、そのまま洗浄再使用できる。

(図-8)

4.4 建築の総合化による省エネルギー

建築・構造・設備が一体となって合理的なバランスのとれたプランニングを行ない、天井裏を有効利用することにより階高の縮小、PAL値の縮小を図った。



写2 基準階事務室

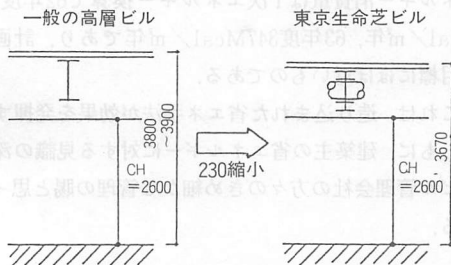


図-9 階高3670で天井高さ2600

計画の要点は次のとおりである。

- (1) 機械排煙の立てダクトを基準階平面の4隅に配置し、天井チャンパー方式排煙の吸込みが均等になるようにスパンごとにダクトを延長する。
- (2) 大温度差送風システムによる空調機からの給気と換気は、基準階中央の機械室からスパンごとにダクトを延長する。
- (3) これらのダクトのすべてを梁貫通で処理し、階高3,670mmで天井高さ2,600mmを実現した。

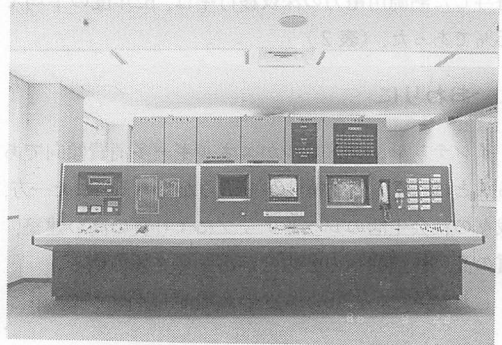
(図-9、図-10、写2)

上記のほかに、空調計画と一体を織りなす下記の建築計画を行ない、PAL値64を実現した。

- (1) 建物を東西に長くして北面コアを採用する。
- (2) スパン内連窓の採用により明るい事務室とする。
- (3) 東西面に防災用をも兼ねた庇を採用する。
- (4) 熱線吸収ガラスを採用する。
- (5) 低層階北面にペアガラスを採用する。

4.5 きめ細かな運用管理

コンピュータを使用したビル管理システムを導入し、



写3 ビル管理システム

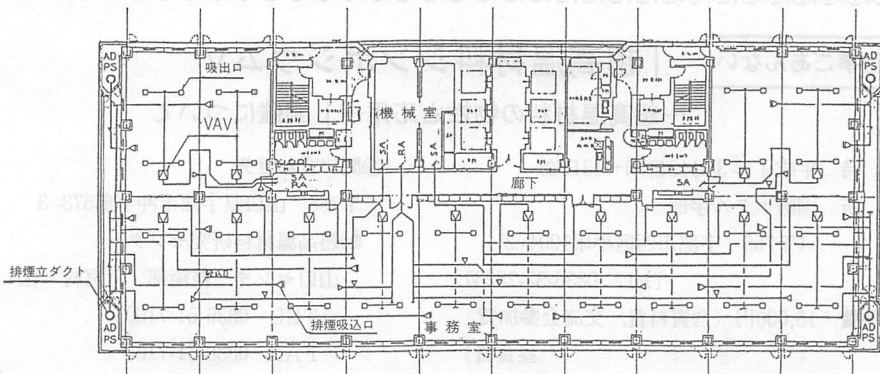


図-10 合理的なプランニングによる天井裏の有効利用

表1 消費エネルギー量の比較

	Mビル	東京生命芝ビル
61年度	525	—
62年度	555	366
63年度	(555)	347

・総エネルギー量(Mcal/㎡年)：1次エネルギー換算

省エネルギー制御プログラムによる徹底した運転管理を行なっているほかに、無駄な時間外運転の防止、終業時のブラインド使用の励行、窓側消灯の励行などビル管理会社によるきめ細かな運用管理の努力が実行されている。(写3)

## 5. 省エネルギーの効果

以上の省エネルギー対策の総合効果として、東京都内の代表的インテリジェントビルであり、OA化の程度もほぼ同じであるMビルとの比較を表1に示す。

省エネ率という見方をすれば、62年度34%、63年度37%である。また、ランニングコストの低減に大きく寄与した熱源用電力の深夜移行率は、62年度の平均で65%であった。(表2)

## 6. おわりに

インテリジェントビルがエネルギー多消費傾向であることは、その建物特性から明らかである。また一方、我々の社会生活のレベルアップにより質の高い建築、質の高い住空間への要求度が高まってきている。

したがって、これらの省エネルギー計画には、単に

表2 深夜電力への移行率

	熱源・1次搬送動力 (KwH×10 <sup>3</sup> )		ガス (㎡)	熱源用電力の深夜 移行率 (%)
	合計	深夜電力		
62/ 5	110.8	102.0	0	92
6	134.5	81.3	0	60
7	238.0	107.1	0	45
8	192.0	96.6	0	50
9	129.9	83.9	0	64
10	84.8	55.1	0	65
11	82.0	74.3	5,880	90
12	98.0	81.9	23,780	84
63/ 1	134.0	80.6	24,690	60
2	134.3	87.3	24,580	65
3	100.8	67.1	20,720	67
4	81.9	61.8	1,990	75
合計	1,521.0	978.8	101,640	65

・熱源用エネルギー

エネルギーを節約するだけでなく、建築空間とのバランスを重視した、つまり建築・構造・設備が複合一体化した省エネ手法の導入が不可欠である。

東京生命芝ビルには、竣工以来、我が国のハイテクの雄、松下電器産業グループが一括入居しているが、エネルギー消費量は1次エネルギー換算で62年度366Mcal/㎡年、63年度347Mcal/㎡年であり、計画時の目標にほぼ近いものである。

これは、造り込まれた省エネ手法が効果を発揮するとともに、建築主の省エネルギーに対する見識の深さとビル管理会社の方々のきめ細かな管理の賜とされている。

協賛行事ごあんない

## 「超高温材料シンポジウムV

—超高温材料の物性と応用— 開催について

1. 日時 平成4年3月12日(休)~13日(金)
2. 場所 国際ホテル宇部  
(〒755 宇部市西区小串1204-2  
TEL 0836-32-2323)
3. 参加費 15,000円(含資料費、交流会参加費  
昼食費)

◎問い合わせ先

〒755 山口県宇部市沖宇部573-3

(財)超高温材料研究センター

山口センター技術部 宮村 紘

TEL 0836-51-7160

FAX 0836-51-7165