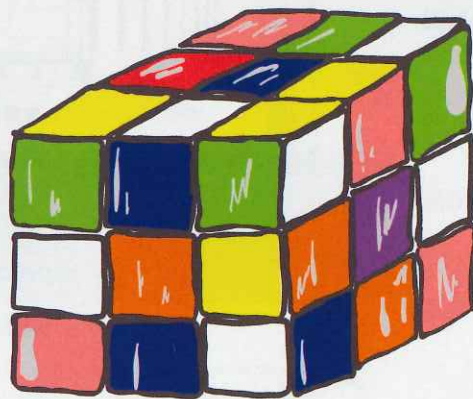


見る・使う・学ぶ

環境建築設計論

一般社団法人 日本建築学会 編



技報堂出版

北見信用金庫紋別支店

西オホーツク地域の拠点店舗の建替計画として「まちの産業を活かす」「まちの交流拠点づくり」「まちの環境を活かす」をコンセプトに、木構造、地中熱利用、ギャラリー等を計画に織り込み、地域特性を活かした環境建築を目指した。



(写真：佐藤雅英)

快適で開放感のある「まちのシンボル」の実現

「まちのシンボル」というコンセプトのもと、北海道という積雪寒冷地において再生可能エネルギーを最大限に利用した建築を計画した。開放感のある外皮計画においてさらなる省エネルギー性と快適性の向上を目的として、大きく以下の3つの技術を採用した(図-1)。

- ①吹抜空間であるギャラリーの居住域を効率的に空調する放射冷暖房
- ②吹抜の高低差を利用した自然換気
- ③外気温度と比べて安定した地中温度を活かした地中熱利用

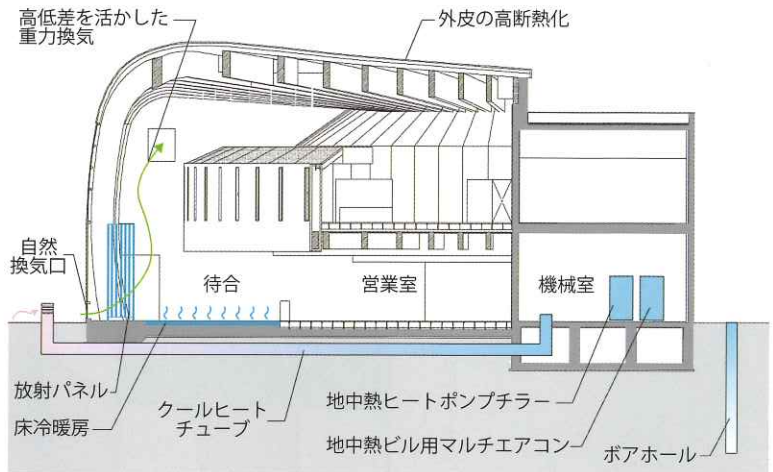


図-1 環境計画断面

放射冷暖房と自然換気を併用した快適な待合空間

吹抜空間である待合空間を効率的に空調するため、放射パネルと床冷暖房による放射冷暖房を採用した。放射冷暖房は3種類の機器で構成し、各機器の特性を活用した空調システムを計画した(図-2)。

加えて紋別市の冷涼な気候を活かし、夏期と中間期は吹抜の高低差を利用した自然換気を併用することで、待合空間の快適性・省エネルギー性の向上に取り組んだ。

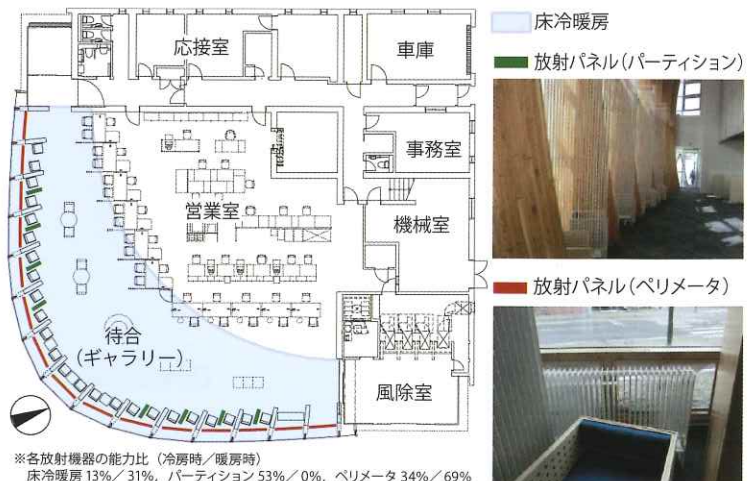


図-2 1階平面図兼放射機器プロット

地中熱を利用した高効率な設備システム

駐車場にボアホール、待合・営業室下部にクールヒートチューブを埋設し、建物ほぼ全ての冷暖房に地中熱を利用する計画とした(図-3)。

低温な温水・高温な冷水を利用可能な放射冷暖房システムに地中熱ヒートポンプチャラーを採用し、熱源効率の向上を図った。また、熱源機器を介さずボアホールから直接冷水を供給するフリークーリング(FC)により、更なる効率向上を目指した(図-4)。

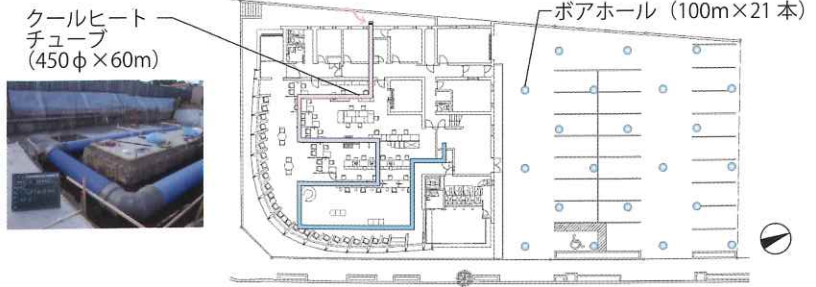


図-3 クールヒートチューブ、ボアホール配置図

性能評価と運用改善

竣工後2年間、待合空間を対象とした実測調査を行い、室内温熱環境や熱源効率の性能評価を行った。

夏期はペリメータ側に冷気の降下による温度成層ができており、放射パネルによる冷却効果が確認できた。冬期は水平・上下方向ともに温度差はほぼ見られず、均質な温熱環境を形成できていた。

待合システムの冬期における月平均SCOPは2.9を示し、厳冬期でも効率的な暖房ができていたが、夏期はFCの低負荷運転により効率が悪化していた。空調時間の適正化・制御不具合の修正を行った結果、夏期の月平均SCOPは1年目3.5→2年目4.6に改善され、ほぼFCにより冷房負荷を処理できていた(図-5)。

年間一次エネルギー消費量は988[MJ/m²・年]となり、建替前から約30%削減を実現した(図-6)。

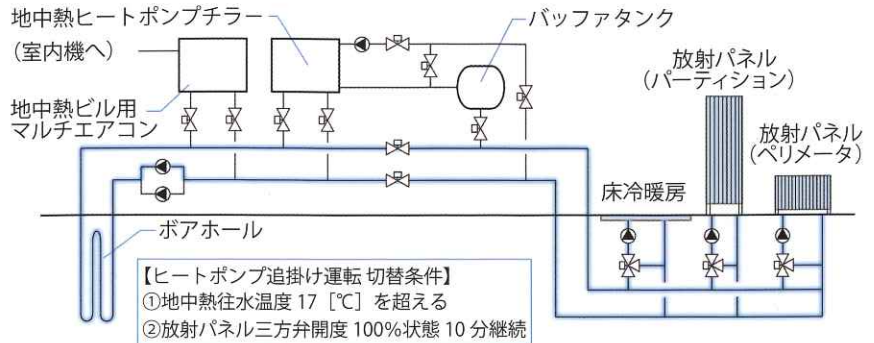


図-4 熱源システムフロー図(フリークーリング運転時)

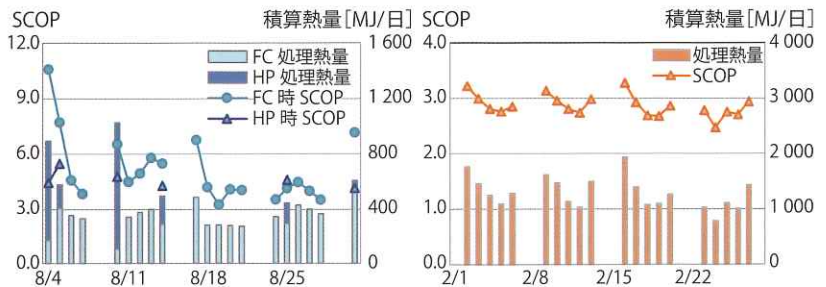


図-5 熱源効率の評価(左:2年目夏期,右:1年目冬期)

建築概要

建築主:北見信用金庫
設計者:北海道日建設計
施工者:(建築)北栄建設産業,五十嵐建設,鈴木建設,北一土建(機械)中央製作所,大和,アサダ工業建設(熱源)天内工業(電気)山本電工,佐藤電気
所在地:北海道紋別市幸町
主体構造:RC+木造(一部S造)
階数:地上2階
延べ面積:1139m²
竣工年月:2014年4月

環境ラベリング

第31回空気調和衛生工学会振興賞
技術振興賞
第17回JIA環境建築賞優秀賞
第4回カーボンニュートラル賞

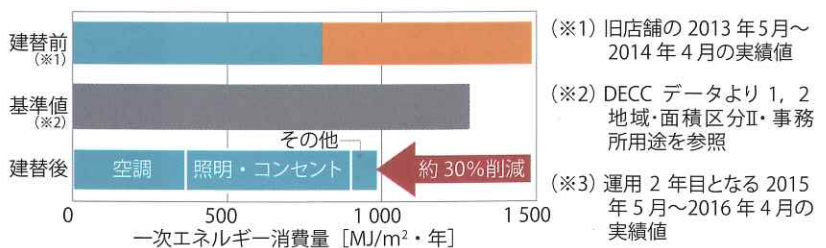


図-6 年間一次エネルギー消費量

(※1) 旧店舗の2013年5月～2014年4月の実績値

(※2) DECCデータより1,2地域・面積区分II・事務用途を参照

(※3) 運用2年目となる2015年5月～2016年4月の実績値

序 文

建築行為に一つの成熟期が訪れようとしている。それは、環境的平衡である。

平衡といえば天秤、シーソーであるが、左右の釣合いが取れるのが天秤、シーソーであり、そこに美しさが見てとれる。熱平衡という用語もときに使われる。ある点に入る熱と出る熱は等しいというものである。もしその平衡が崩れると温度が上昇または下降し新たな平衡点を見つけて安定するのである。現代は地球環境が平衡点を探している。どういう平衡を望むのかは私たち自身への宿題である。地球環境も私たち人間も平衡を模索している。

当然、建築にも平衡点がある。環境建築もそれを模索している。そのためには、建物にとって負荷となる現象に対しては遮断の技術も必要となるのだが、それ以上に大切なのは自然を尊重し、自然に溶け込む努力、技術が必要なのである。もし環境的平衡が崩れると成熟期が衰退期となる危険性が潜んでいるのだから。

「見る」「使う」「学ぶ」シリーズは、目から入る情報に重点を置いた「見る」という基幹行為、環境技術者が設計のビッグデータを如何に「使う」か、種々の新しい事実・現象をどう「学ぶ」のがよいのか、を表現したものである。いろいろな読者のいろいろな立場から環境建築を解いているのである。これまでの環境建築「見る」「使う」「学ぶ」シリーズは、個々の建築的設計要因を紐解く、個々の環境設備要因を紐解くというものであったが、建築はいろいろな要因の統合性、シンセシスが重要なのであり、本書は作品を一つの単位として、多くの要素がどう影響しあっているのか、それらの要因の複合効果を紐解くことに主眼をおいた。複合要因の効果は、単独要因の効果の和とはならない。有意な交互作用がそれぞれの建物ごとに存在し、新しい環境的平衡に到達するのである。それが環境建築の創作努力・行為となっている。そこには設計の労苦・喜びが存在する。

本書に採用された作品は日本建築学会 環境工学委員会 環境建築設計論刊行小委員会で深く議論し、文献調査し、作品を視察した結果、抽出された現代の我が国の環境建築の代表作品である。作品視察にあたっては設計者、建物所有者の大いなる協力を得た。種々の質問にも好意的にお答え頂いた。貴重な体験となった。ここに関係各位に深く感謝したい。もちろん、残念ながら採用できなかった作品の中にも見事な環境的平衡を持つものがたくさんあることを特記しておきたい。また、小委員会メンバーとしてデザインの視点からのアドバイスをいただくために、特別に首都大学東京の小林克弘教授にも加わって頂いた。

本書の読者対象は、若くて活きのいいデザイナー、環境設備設計者、環境研究者と大学院生である。若くて活きのいいの定義は、幅広く感じ取って頂きたいし、自称でよい。早速、本書を手にとって環境的平衡を発見して頂きたい。

2018年11月24日

日本建築学会 環境工学委員会
環境建築設計論刊行小委員会

本書作成関係委員 (2019年6月)

(五十音順・敬称略)

環境工学委員会

委員長 持田 灯
幹事 秋元 孝之 上野佳奈子 大風 翼
委員 (省略)

企画刊行運営委員会

主査 岩田 利枝
幹事 菊田 弘輝 望月 悦子
委員 (省略)

建築設備運営委員会

主査 長井 達夫
幹事 佐々木真人 細淵 勇人
委員 (省略)

建築設備運営委員会 環境建築設計法小委員会

主査 永田 明寛
幹事 赤司 泰義 中山 哲士
委員 石野 久彌 宇田川光弘 大木 泰祐 菊田 弘輝 小池 正浩
郡 公子 木幡 悠士 長井 達夫 羽山 広文 丸山 純
村松 宏 山本 佳嗣

企画刊行運営委員会 環境建築設計論刊行小委員会

主査 石野 久彌
幹事 山本 佳嗣
委員 赤司 泰義 宇田川光弘 大木 泰祐 菊田 弘輝 小池 正浩
郡 公子 木幡 悠士 小林 克弘 長井 達夫 永田 明寛
中山 哲士 羽山 広文 本郷 太郎

査読者 (建築設備運営委員会)

秋元 孝之 中野 淳太

執筆者一覧

(五十音順・敬称略)

石野 久彌	首都大学東京名誉教授 (序文, コラム「交互作用とは」)
一ノ瀬雅之	首都大学東京 (2.3 節)
伊藤 清	清水建設 (5.3 節)
伊藤 剛	大林組 (6.2, 6.3 節)
荻原 廣高	神戸芸術工科大学 / ARUP (みんなの森 ぎふメディアコスモス)
垣口 知久	日本設計 (12.1 節)
梶山 隆史	大成建設 (8.2 節)
加藤 利崇	竹中工務店 (11.3 節)
川上 大樹	竹中工務店 (7.2 節)
小坂 千里	清水建設 (4.1 節, 4.2 節, 4.3 節)
木幡 悠士	NTT ファシリティーズ (3.3 節)
小堀 哲夫	小堀哲夫建築設計事務所 (ROGIC 共同執筆)
坂口 佳史	竹中工務店 (11.2 節)
佐々木真人	日本設計 (関東学院大学 5 号館)
杉原 浩二	日建設計 (9.3 節, 10.1 節, 10.2 節, 押上駅前自転車駐車場)
関 政 晴	大成建設 (8.1 節)
竹内 雅彦	清水建設 (5.1 節)
高橋 満博	清水建設 (5.2 節)
竹部 友久	日本設計 (12.2 節)
田附 岳夫	竹中工務店 (7.1 節)
田中 拓也	大成建設 (8.3 節)
田中 宏昌	日建設計 (9.1 節, 9.2 節)
土屋 哲夫	日建設計 (2.1 節)
富樫 英介	工学院大学 (1.3 節)
中山 哲士	岡山理科大学 (10.3 節)
畑中 壮大	日建設計 (北見信用金庫紋別支店)
羽鳥 達也	日建設計 (1.1 節)
樋山 恭助	明治大学 (12.3 節)
松浦 裕己	NTT ファシリティーズ (3.1 節)
松隈 章	竹中工務店 (聴竹居)
松本 純一	梓設計 (TOTO ミュージアム 共同執筆)
水出喜太郎	日建設計 (2.2 節, クールツリー)
三野 洋介	NTT ファシリティーズ (3.2 節)
村松 宏	日建設計 (1.2 節)
持田 正憲	MOCHIDA 建築設備設計事務所 (ROGIC 共同執筆)
吉川 佳江	梓設計 (TOTO ミュージアム 共同執筆)
米津 正臣	竹中工務店 (11.1 節)
和田 一樹	竹中工務店 (7.3 節)
和田 克明	大林組 (6.1 節)

目 次

北見信用金庫紋別支店	ii
押上駅前自転車駐車場	iv
関東学院大学 建築・環境棟 (5号館)	vi
ROKI Global Innovation Center - ROGIC -	viii
みんなの森 ぎふメディアコスモス	x
クールツリー	xii
聴竹居	xiv
TOTO ミュージアム	xvi
第1章 コープ共済プラザ	1
1.1 コープ共済プラザ「見る」	2
1.2 コープ共済プラザ「使う」	6
1.3 コープ共済プラザ「学ぶ」	10
第2章 YKK80ビル	15
2.1 YKK80ビル「見る」	16
2.2 YKK80ビル「使う」	20
2.3 YKK80ビル「学ぶ」	24
第3章 NTT ファシリティーズ新大橋ビル	29
3.1 NTT ファシリティーズ新大橋ビル「見る」	30
3.2 NTT ファシリティーズ新大橋ビル「使う」	34
3.3 NTT ファシリティーズ新大橋ビル「学ぶ」	38
第4章 東京スクエアガーデン	43
4.1 東京スクエアガーデン「見る」	44
4.2 東京スクエアガーデン「使う」	48
4.3 東京スクエアガーデン「学ぶ」	52
第5章 清水建設本社ビル	57
5.1 清水建設本社ビル「見る」	58
5.2 清水建設本社ビル「使う」	62
5.3 清水建設本社ビル「学ぶ」	66

第6章 大林組技術研究所 本館 テクノステーション	71
6.1 大林組技術研究所 本館 テクノステーション「見る」.....	72
6.2 大林組技術研究所 本館 テクノステーション「使う」.....	76
6.3 大林組技術研究所 本館 テクノステーション「学ぶ」.....	80
第7章 竹中工務店東関東支店ビル	85
7.1 竹中工務店東関東支店ビル「見る」.....	86
7.2 竹中工務店東関東支店ビル「使う」.....	90
7.3 竹中工務店東関東支店ビル「学ぶ」.....	94
第8章 大成建設技術センター ZEB 実証棟	99
8.1 大成建設技術センター ZEB 実証棟「見る」.....	100
8.2 大成建設技術センター ZEB 実証棟「使う」.....	104
8.3 大成建設技術センター ZEB 実証棟「学ぶ」.....	108
第9章 ダイキン TIC	113
9.1 ダイキン TIC「見る」.....	114
9.2 ダイキン TIC「使う」.....	118
9.3 ダイキン TIC「学ぶ」.....	122
第10章 ヤンマー本社ビル	127
10.1 ヤンマー本社ビル「見る」.....	128
10.2 ヤンマー本社ビル「使う」.....	132
10.3 ヤンマー本社ビル「学ぶ」.....	136
第11章 あべのハルカス	141
11.1 あべのハルカス「見る」.....	142
11.2 あべのハルカス「使う」.....	146
11.3 あべのハルカス「学ぶ」.....	150
第12章 雲南市役所新庁舎	155
12.1 雲南市役所新庁舎「見る」.....	156
12.2 雲南市役所新庁舎「使う」.....	160
12.3 雲南市役所新庁舎「学ぶ」.....	164

第 1 章

コープ共済プラザ



1.1 コープ共済プラザ「見る」

1.1.1 プロジェクトの背景と特長

2011年3月11日に起こった東日本大震災。東京でも多くの建物の天井が落ち、照明、空調を控えた生活を余儀なくされ、窓が開かないオフィスが社会問題化した。コープ共済プラザは、震災の教訓を生かしつつ最新の環境・設備システムと融合した建築である。その特徴は、緑豊かなファサードと自然換気、そして吊天井がない逆スラブ構法と天井放射空調・床染出し空調を組合わせたことである。逆スラブによってできた、大きな熱容量を持つ天井を放射面とし、床から空調空気を染み出す計画は、太陽熱とコージェネレーション排熱を駆動源とした新しい熱源システムに支えられ、快適性、環境性能そして事業継続性を高めている。また、使用者が働く環境に主体的にかかわれるよう、カーペットで気流感を、手元で明るさを調整でき、窓辺を通路とするレイアウトは、日常的に誰でも緑豊かなファサードや景色を楽しむことができる。室内外条件で自動開閉する窓、開け閉めが容易な窓により、自然の風や花の香りを感じる居心地のよいオフィス空間を創り出した。



図 1.1-1 東側外観

表 1.1-1 建築概要

所在地	東京都渋谷区千駄ヶ谷
主用途	事務所
敷地面積	1 556.80m ²
延床面積	8 652.86m ²
階数	地上 8 階 地下 2 階 塔屋 1 階
構造	SRC 造 一部 S 造 基礎免震構造
竣工年月	2015 年 4 月

1.1.2 設計プロセス

コープ共済プラザの設計は東日本大震災直後に始まり、その設計与件は、天井が落ち、窓も開かず、地下から防災備品を運ばなければいけなかった、震災時の苦勞がない設計であることと、簡単には陳腐化しない環境性能であった。設計チームはこれらの与件を個別にはではなく、一体として解いた。

そのプロセスでは、窓、天井、床から設備システムに至るまで、これまでの常識を見つめなおし、東日本大震災以降の環境建築のあるべき姿を追求した。

とくに、BCP 性能と環境性能は両立し得るものと考え、非常時に必要な建築的機能・設備的機能を、日常の省エネに活用することを設計の旨とした。

1.1.3 配置計画

計画地は都内でも有数の緑地であり、最大のクールスポットでもある明治神宮の北東に位置している。東京都のデータによれば、この森からしみ出す風は都心の平均気温より 2℃ から 3℃ 低い。この風を取り入れられるように東西に窓を大きく

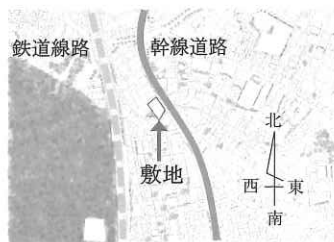


図 1.1-2 敷地の状況

設けた。また低い日差しを遮るために東西面に緑のスクリーンを設けている。

この緑のスクリーンは、オフィスやマンションが密集する街並みに、緑による潤いや四季の変化を与えるとともに、年々深刻化するヒートアイランド現象を抑制する役割も担っている。

これについてはシミュレーションで事前に効果予測を行い、明治神宮からの風を流すピロティの効果も合わせると、街路では4℃ほどの差がつくと予測され、緑のスクリーンとピロティのセットが重要であることがわかった。2016年5月の実測でも周辺ビルと比較し3℃以上低いことがわかり、植物のための環境を整えることが都市環境にも寄与することが改めて確認できた。



図 1.1-3 エントランスのピロティ(風の道)

1.1.4 平面計画「ペリメータアイル」

プランは森からの風が良く通るように、コアを同等の高さの建物が並ぶ南北に寄せ、視界が開ける東西に窓を設けた。

構造をアウトフレームにしてオフィス内の柱を最少にし、その外周のフレームにバルコニーを設け、緑化するとともに緑のスクリーンを設けた。

オフィスレイアウトは、上職が窓際に席を取り、スタッフは窓から離れ、オフィス内での日常の動線は、外が見えない人工照明の空間を行きかうプランが一般的である。PCモニターに外光が差し込むとブラインドは下げられてしまい外も見えず、窓際の温度設定が優先され、スタッフの席は夏でも毛布がいるという光景を知る人も多いことだろう。

このオフィスでは、レイアウトの基本はひな壇方式だが、これを180度回転することで、組織構成のわかりやすさを保ちつつ、管理職は窓を見ながら仕事ができ、陽射しや温度変化による不快が

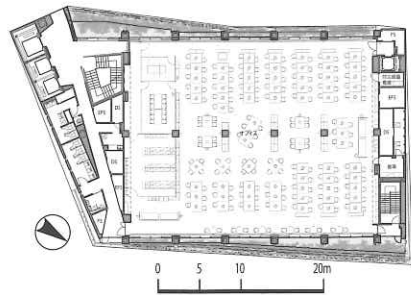


図 1.1-4 基準階平面図

なく、ブラインドが閉められることも減るだろうと考えている。さらに、日ごろから窓辺が共有されているので、バルコニーに出ることや、窓を開けることが特定の人に限られない。

バルコニーへの避難も日常の動線と重なっていて安心できる構成になっている。日本生協連とすでに入居が決まっていたコープ共済連との打合わせにより、窓辺を通路とするレイアウト方式に賛同いただき、より多くの従業員が、ちょっとした移動の際にも窓辺の緑や景色を楽しみながら移動できるオフィスとなった。これは恒久的な貸し方の基準になっている。



図 1.1-5 基準階フロアの様子

寒暖の差が生じやすい窓辺を通路とする「ペリメータアイル」(図 1.1-6)とし、熱的な緩衝帯を形成した。その内側の安定した環境に在席時間の長いデスクを配置した。これにより窓際の個別空調が不要となり、通風などの自然エネルギーが活用しやすく、省エネで快適な環境を創りやすくした。また、すべての人が移動をする際に窓辺の緑を楽しむことができ、窓やブラインドの操作もしやすい。

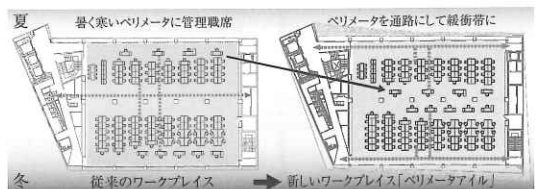


図 1.1-6 ペリメータアイル

見る・使う・学ぶ 環境建築設計論

定価はカバーに表示してあります。

2019年7月5日 1版1刷発行

ISBN 978-4-7655-2612-8 C3052

編 集 一般社団法人 日本建築学会
発 行 者 長 滋 彦
発 行 所 技報堂出版株式会社

日本書籍出版協会会員
自然科学書協会会員
土木・建築書協会会員

〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-2-5
電 話 営 業 (03)(5217)0885
編 集 (03)(5217)0881
F A X (03)(5217)0886
振 替 口 座 00140-4-10
U R L <http://gihodobooks.jp/>

Printed in Japan

© Architectural Institute of Japan, 2019

印刷・製本：愛甲社

落丁・乱丁はお取り替えます。

JCOPY <(社)出版者著作権管理機構 委託出版物>

本書の無断複写は著作権法上での例外を除き禁じられています。複写される場合は、そのつど事前に、(社)出版者著作権管理機構(電話 03-3513-6969, FAX 03-3513-6979, E-mail: info@jcopy.or.jp)の許諾を得てください。