



建築と社会

Architecture and Society

特集 WELL COME

2021 05

Vol.102 No.1190

日本建築協会

第4回片岡安賞 (日本建築協会 論考コンクール) 募集テーマ：レガシーの 新たな意味を問う 結果発表

日本建築協会主催による第4回片岡安賞（日本建築協会論考コンクール）の審査結果が、右記の通り決定いたしましたので発表します。なお、右記論考全文と審査経過、総評を6月号に掲載いたします。

(敬称略)

片岡安賞	安田徹也	残るレガシー	竹中工道具館学芸員
佳作	丸野健雄	記憶の中の住まい	元南阿蘇村新所区長
佳作	柳澤巧磨	変遷する京都御所のレガシーに関する考察	日建設計設計部門

2021年度 定時総会

6月24日（木）に日本建築協会定時総会を開催します。
定時総会終了後に総会出席者及び会員を対象に下記のとおり講演会並びに会員交流懇親会を開催します。
多数のご参加をお願いいたします。
なお、総会開催通知は5月中旬に各会員あて別途送付します。

※新型コロナウイルスの感染拡大状況により、開催内容や開催会場に変更が生じる場合もございます。詳細につきましては、総会開催通知をご確認ください。
またご出席の際には、新型コロナウイルス感染予防のため、以下の点にご協力いただきますようお願いいたします。
・マスクの着用 ・こまめな手洗い、手指の消毒 ・当日の体温確認 体調のすぐれない方は、ご出席をお控えください。

と き 2021年 6月24日(木) 15時
ところ 「ザ・ガーデンオリエンタル・大阪」
大阪市都島区網島町10-35
最寄駅 JR東西線「大阪城北詰駅」3番出口より徒歩1分。京阪「京橋駅(片町口)」より徒歩7分。
議 題 ①2020年度事業報告(案)
②2020年度収支決算報告(案)
③2021年度事業計画(案)
④2021年度収支予算(案)
⑤役員改選(案)
⑥その他
※当日は軽装でご出席ください。

山下正太郎氏講演会と会員交流 懇親会のご案内



講演会講師

山下正太郎 (Shotaro Yamashita)
コクヨ ワークスタイル研究所所長

コクヨ株式会社に入社後、戦略的ワークスタイル実現のためのコンサルティング業務に従事。手がけた複数の企業が「日経ニューオフィス賞(経済産業大臣賞、クリエイティブオフィス賞など)」を受賞。2011年、グローバルでの働き方とオフィス環境のメディア『WORKSIGHT』を創刊。同年、未来の働き方を考える研究機関「WORKSIGHT LAB.(現ワークスタイル研究所)」を立上げる。2016～2017年、ロイヤル・カレッジ・オブ・アート・ヘレン・ハムリン・センター・フォー・デザイン客員研究員、2019年より、京都工芸繊維大学 特任准教授を兼任。2020年、グローバルでの働き方の動向を伝えるキュレーションニュースレター『MeThreee』創刊。同年、黒島社とのメディア＋リサーチユニット『コクヨ野外学習センター』を発足。

■山下正太郎氏講演会

タイトル：「Future of Workの現在地」
リモートワークが定着したことで、これまで常識とされていた働き方やオフィスの在り方が大きく変化しようとしています。ベンチャーやスタートアップ企業では既にオフィス縮小する動きも出ており、今後はコロナ禍により業績が低迷している企業を中心に、大手企業にもその動きは広がることが想定されます。アフターコロナに向けて、組織体制やオフィス勤務とリモートワークの割合をどうするかなどの検討がされており、企業ではオフィス戦略を模索する段階を迎えています。このような状況の中、今後私たちのワークスタイルはどのような方向に向かうのでしょうか。既に在宅のみならず、サテライトオフィスを活用したリモートワークや、リゾート地で働き

ながら休暇をとるワーケーションなど、様々な選択肢が出てきています。日本の未来を予見させる海外事例紹介を中心に、これからのワークスタイルや今後オフィスに求められる機能、そのために必要となるオフィスのカタチなどについての考えをお話いたします。

■会員交流懇親会

●第1部
第19回「建築と社会」賞、第68回青年技術者、第4回片岡安賞の表彰式
●第2部
会員交流懇親会
会員相互の情報交換、交流、親交を深めるため会員交流懇親会を開催します。

■日時、場所等

2021年 6月24日(木)
●16:30～17:30 山下正太郎氏講演会

※新型コロナウイルス感染の広がり等の状況により、開催中止や実施方法の変更等が生じる場合があります。変更する場合は当協会HPや「建築と社会」6月号に掲載するとともに、すでにお申込みいただいた方については、メール等で個別にご連絡いたします。

またご参加の際には、新型コロナウイルス感染予防のため、以下の点にご協力いただきますようお願いいたします。
・マスクの着用 ・こまめな手洗い、手指の消毒 ・当日の体温確認 体調のすぐれない方は、ご参加をお控えください。

講演会・懇親会FAX申込書

1. 申込区分 (○印をお願いします)

- ①講演会のみ参加
②懇親会のみ参加
③講演会・懇親会の両方参加

2. 懇親会会費の事前振込

- (○印をお願いします)
①あり ②なし

申込者氏名	(ふりがな)
ご連絡先 職場・自宅	
ご連絡先電話	
ご連絡先 メールアドレス	

建築と社会

Architecture and Society
Journal of the Architectural Association of Japan

日本建築協会

2021 05

Vol.102 No.1190

■特集予告

● 6月号／論考コンクール

● 7月号／青年技術者

特集 WELL COME

【総論】建物のウェルネス化による社会変革●林 立也 ————— 8

【各論】

(概念)

1 WELL認証の解説とこれからの建物●小山暢朗 ————— 12

(研究)

2 色と香りの調和による心理的・生理的影響
～多感覚研究のすすめ～●齋藤美穂 ————— 14

3 室内環境における快適性の認知構造と個人特性●長田典子 — 16

4 ウェルネス空間「そと部屋」～開発と効果検証～●榎藤 尚 — 18

(WELL改修)

5 人の多様性に配慮した研究施設リニューアル
～竹中技術研究所～●和田一樹 ————— 20

6 ウェルネスのデザインと実践
～人と空間のラボ (旧ZEB実証棟)～●田中拓也 ————— 22

(新築)

7 WELLへの取り組みから広がるオフィスデザイン
～横浜グランゲート～●富田文悟 ————— 24

8 CASBEE-ウェルネスオフィス Sランク認証
～高砂熱学イノベーションセンター～●清水昭浩 ————— 26

(奮闘記)

9 WELL認証こぼれ話●吉野攝津子 ————— 28

(製品・システム)

10 便のにおいて健康チェック
～においから腸内フローラを推定する！～●阿部真一 ————— 30

11 紫外線LED
～紫外線の殺菌作用を活用した照明器具～●新井克弘 ————— 32

【編集後記】 ————— 36

会告 第4回片岡安賞 (日本建築協会論考コンクール) 結果発表、
2021年度定時総会、山下正太郎氏講演会と会員交流懇
親会のご案内
2021年度 第67回工高生デザインコンクール作品募集

作品作風 SEIBAN SMILE FACTORY 2
タイガー魔法瓶本社オフィス棟 4

gallery 清光社 埼玉支店●アライリイアークテクツ 6

法令コーナー 宿泊施設の地域との調和を目指して
「京都市宿泊施設の建築等に係る地域との調和のための
手続要綱」の制定●立石涼一 37

構造の頁 フラットな構造架構による敷地の有効活用とフレキシブル
な建築空間の実現
一大光電機株式会社ライティングコア札幌一●宮脇正尚 38

再読 四天王寺五重宝塔●目黒新悟 39
関西の建築

建築と社会を 他者とともにある社会への一考察●境野健太郎 44
考える

information 開館25周年記念 夢をめぐり—絵画の名品より／三輪
龍氣生の陶—命齋く／生誕180年 ルノワール展／瀬川
コレクション・梅舒適コレクション受贈記念展 48

月間の動き 2021年3月 50

今月の表紙

撮影者：本田卓也

撮影場所：(株)ユニオン 大阪ショールーム

撮影時期：2019年4月

写真について

U-35委員会企画「6th Action：建築と
OSAKA」で的一幕。(関連記事は本誌2019年
10月号に掲載)

万博開催が決定し、期待感が膨らむ大阪。
外国人観光客の力を借り、世界の目から見た
大阪の魅力を探るため、多様な職種の40人
を超えるメンバーが集まり、「愛される」OSAKA
の未来について提案を行いました。

自己主張的なエネルギーの魅力や、
普段当たり前と感じている水辺の気持ちよさ
等、新たな発見をさせてもらう機会となりました。

(宮武慎一／安井建築設計事務所)



ウェルカムボードのような外観ファサード



プレ通学体験ができるファクトリーショップ



ランドセルの歴史や作り方を学べるミュージアムショップ



ショップからミュージアムにつながる吹抜階段



生産エリアを望む見学スペース

SEIBAN SMILE FACTORY

建 築 主 株式会社セイバン
設計・監理 清水建設関西支店一級建築士事務所
施 工 清水建設

創業100年を迎え、次の100年に向けて「愛情のものづくり」を体现する、老舗ランドセル製造販売会社の新本社工場の新築計画。既存本社および既存工場3拠点を1ヶ所に集約し、生産の合理化・コミュニケーションの向上を実現した。

お客さまや地域住民の皆さま、社員などセイバンに関わるすべての人々を笑顔にする工場にしたいという想いを込めてSEIBAN SMILE FACTORYと名付けられた新本社工場では、訪れる子どもたちはもちろん、大人も楽しむことができる工夫を散りばめた。

大きなウエルカムボードのような外観ファサード、子どもが寄りみちできるアプローチ空間、ランドセルの歴史や製造現場を見学できるミュージアムや、通学のプレ体験をしながらランドセル選びができるファクトリーショップ。コーポレートロゴの「天使のはね」を建築の要素に取り入れ、セイバンらしさを探しながら過ごせる楽しい空間に仕上げた。

(坂田寛明・藤原亮・井坂恵美子／清水建設)

所 在 地 兵庫県たつの市
敷地面積 22,100.13㎡
建築面積 7,152.91㎡
延床面積 8,757.55㎡
構造規模 S造 地上2階
工 期 2019年7月～2020年7月
最 寄 駅 JR姫新線 本竜野駅
店舗エリア内装・展示 乃村工藝社
撮 影 酒井文明／エスエス大阪支店



食堂 リラクゼーションエリア



オフィス ディベートスポット



エントランス・守衛室



子どもが寄り道できる公園、セイバンスクエア



タイガー魔法瓶本社オフィス棟

建 築 主 タイガー魔法瓶株式会社
 設計・監理 安井建築設計事務所
 施 工 鴻池組（電気：橋詰電気工業所 空調：不二熱学工業
 衛生：高栄工業）

敷地は本社敷地内の一角に位置し、まちに直面する細長い形状をしている。隣接する旧本社事務所棟の老朽化・狭隘化に際し、新本社オフィス棟の建替えを行うことに至った。

タイガー魔法瓶株式会社は1923年に創業し、2012年に90周年を迎えたことを機に企業理念を「世界中に幸せな団らんを広める。」と掲げている。まちに面する外観には、力強く大地を駆ける虎をイメージした不規則なリズムで構成する「タイガーランダムストライプ」を展開し、さらなる飛躍を目指す企業マインドを表現した。また新オフィスは端部に角のないデザインで、魔法瓶のように社員を温かく包み込む優しいフォルムとした。エントランスの床や天井、コラボエリアの天井等においても、各所にタイガーランダムストライプを採用した。

1階エントランスホールから6階までをつなぐ吹抜け階段を配置し、建物全体が上下階関係なく一体的なオフィス空間として計画した。エントランスホールと吹抜けの壁面には「木ルーバーの積層」によって、タイガー魔法瓶が培ってきた数々の価値、企業文化や歴史を表現した。

吹抜けに面したコラボエリアは、部門間の交流や休憩エリアとしてコミュニケーションが活性化されることを意図した計画としている。その他、食堂やオープンインノベーションエリア等、社員が自由に居場所を見つけ交流を図りながら、新たな価値や温もりのあるアイデアを生み出す活動ができる様々な空間を配置した。新オフィスは建物全体を通して、感性と想像力を育み、イノベーションが展開し続けられるオフィスを実現した。

（楠敦士・山本善宏・古田大介／安井建築設計事務所）

所 在 地 大阪府門真市
 敷地面積 34,217.56㎡
 建築面積 2,185.05㎡
 延床面積 10,839.69㎡
 構造規模 S造 地上6階
 工 期 2019年5月～2020年8月
 最 寄 駅 京阪電気鉄道京阪本線 古川橋駅
 撮 影 エスエス大阪支店*・清水向山／近代建築社**・地村俊也***



エントランス*



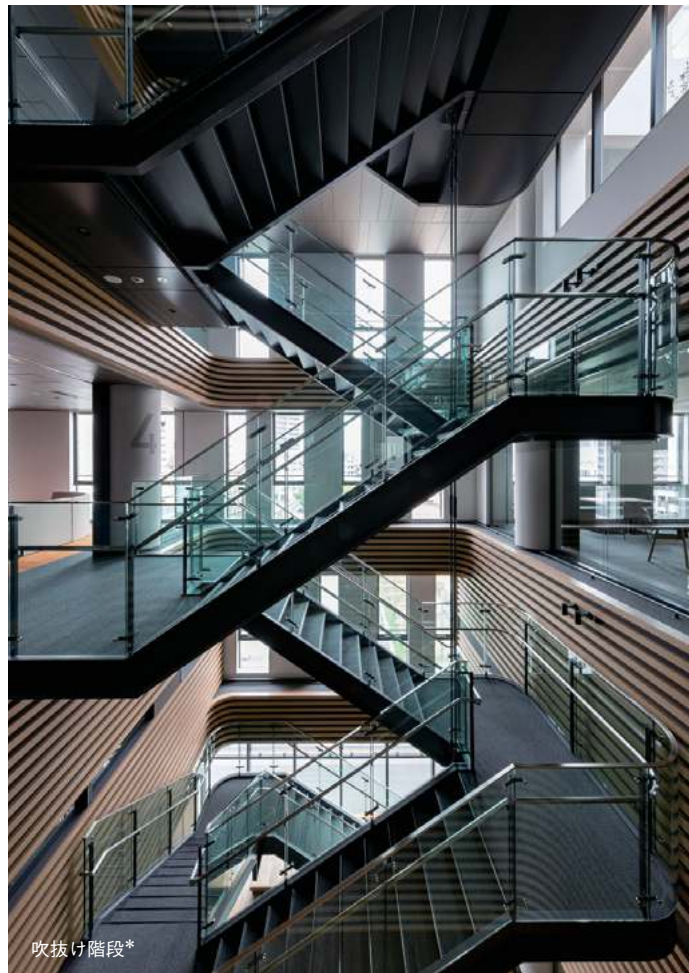
6階待合ロビー**



4階コラボエリア**



2階打合室*



吹抜け階段*

清光社 埼玉支店

設 計

ア リ イ リ エ
ア ー キ テ ク ツ

埼玉県上尾市、住宅街と国道17号に挟まれた敷地に建つ機械部品を扱う専門商社の倉庫兼オフィスの計画です。倉庫はパレットラックのための高さが必要とし、直射日光を嫌う。一方、オフィスは自然光を必要とし、しかし天井高は必要としない。私たちは、国道側に倉庫、住宅地側にオフィスを配置し、その間の柱列には方杖を入れ、棟の全長にわたるトップライト、そしてその下には自然光を拡散光するためにテントを吊りました。オフィスのための光は、倉庫内部にも柔らかく届き、倉庫は2層吹き抜けの気積の大きさから、外のような清々しい空間となりました。オフィスからは、明るい倉庫がまるで庭のようになります。異なる要求を持つ2つの機能が、隣り合うことが両者にとっての贅沢となるような空間を提案しました。

方杖によってできた大きなひし形空間からの移ろう光のもと、人と、幹線道路の流れから運ばれ留まる物のための、健やかな場が実現されました。

有井 淳生（ありい あつお）

2007 東京大学工学部建築学科卒業
2008-09 OMA/Office for Metropolitan Architecture

2010 東京大学大学院新領域創成科学研究科修了

2010-15 CAat/シーラカンサンドアソシエイツ

2015 アリイリエアーキテクツ設立

入江 可子（いりえ かこ）

2010 東京藝術大学美術学部建築学科卒業

2011-12 Politecnico di Torino, Facoltà di Architettura

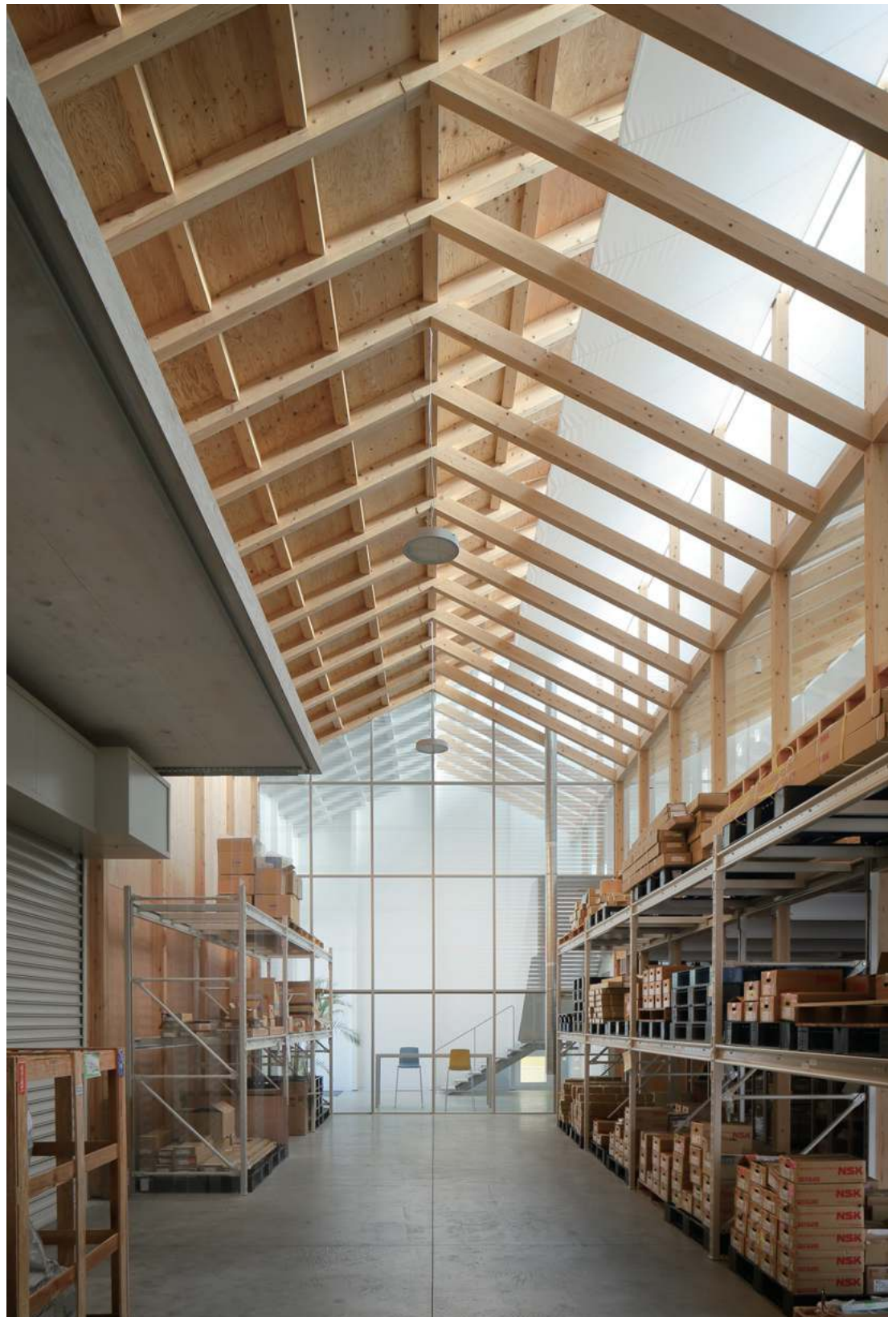
2013 東京藝術大学大学院美術研究科修士課程建築専攻修了

2013-17 CAat/シーラカンサンドアソシエイツ

2017- アリイリエアーキテクツ

<http://www.ariirie.com/>

企画編集：平野尉仁（作品作風小委員会）



倉庫からエントランス方向を見る。方杖によってできたひし形空間上部のトップライトからの光が、テントにより反射され木架構の天井を照らす。



2階オフィス内観。上部のひし形空間によってお互いに自立する切妻形の倉庫とオフィスは、上部からの光に包まれ、心地よく共存する。



オフィスから倉庫上部を見る。午後の光を受けて内壁の木目が浮かび上がる。



特集 WELL COME

建築へ求められる機能として、快適性や省エネルギー性、環境性に加え、健康で効率よく働けることへの関心が高まっている。また、WELL Building Standard™（WELL認証）への取り組みが盛んになってきたが、この認証システムは人々の健康とウェルネスに焦点を合わせており、より良い建物を通じて人間の健康をサポートし、向上させることを目的としている。

振り返ると、設備システムの選定にあたっては、かつてはイニシャル・ランニングコスト、メンテナンス性、快適性等を比較していた。その後20年ほど前から、環境性としてCO₂発生量に加わり、今ではスタンダードな比較項目になっている。そしてこれからは、「健康性」が比較項目に加わると予想される。

本誌の今年度のテーマは「建築と社会の時代性を考える」だが、現在は建物へ要求される価値に「健康性」が加わる、数十年に一度の大きな「時代」の転換点にいると考えられる。

この特集では、コロナ禍でますます重要性を増している建物での「健康」への取り組みを、概念、研究、WELL改修、新築、製品・システムなど多方面から光をあてて浮きあがらせる。

編集委員 橋本直樹

【総論】	建物のウェルネス化による社会変革	林 立也
【各論】		
（概念）	1 WELL認証の解説とこれからの建物	小山暢朗
（研究）	2 色と香りの調和による心理的・生理的影響～多感覚研究のすすめ～	齋藤美穂
	3 室内環境における快適感の認知構造と個人特性	長田典子
	4 ウェルネス空間「そと部屋」～開発と効果検証～	権藤 尚
（WELL改修）	5 人の多様性に配慮した研究施設リニューアル～竹中技術研究所～	和田一樹
	6 ウェルネスのデザインと実践～人と空間のラボ（旧ZEB実証棟）～	田中拓也
（新築）	7 WELLへの取り組みから広がるオフィスデザイン～横浜グランゲート～	富田文悟
	8 CASBEE-ウェルネスオフィス Sランク認証～高砂熱学イノベーションセンター～	清水昭浩
（奮闘記）	9 WELL認証こぼれ話	吉野攝津子
（製品・システム）	10 便のにおいて健康チェック～においから腸内フローラを推定する！～	阿部真一
	11 紫外線LED～紫外線の殺菌作用を活用した照明器具～	新井克弘
【編集後記】		

企画：設備分科会

有尾清二郎／木谷晃之／北野勝也／寺井千佳／仲村憲一／夏井重行／橋本直樹
 榊井貴廣／宮崎ひろ志／茂木麻美子／森山正和／山口拓也／山本雅洋

写真「わたしの居場所」 撮影：榊井貴廣

建物の ウェルネス化による 社会変革

千葉大学大学院 准教授

林 立也

東京大学大学院工学系研究科建築学専攻博士
後期課程修了（2001年）後、株式会社日建設
計、日建設総合研究所に勤務し、2013年9
月より現職。専門は室内環境評価、建物・地
域エネルギー性能分析等。CASBEE（建築
物総合環境性能評価システム）の開発に委員
会幹事として参加。その他、SDGs-スマート
ウェルネスオフィス研究委員会幹事、日本建
築学会理事などを務める。
代表的な著書として『知的創造のためのワー
クプレイス計画ガイドライン』（丸善、共著）
『持続可能な低炭素都市を支えるエネルギー
自立型建築』（工作舎、共著）『室内環境概
論』（東京電機大学出版会、共著）など

■建築物性能から利用者性能へ

建築物に求められる性能は多岐にわたる。「官庁施設の基本的性能基準」^{文1)}では、庁舎に限定されるものになるが建築物に求められる性能を大項目として「社会性（2）」「環境保全性（6）」「安全性（10）」「機能性（10）」「経済性（4）」などと挙げられ、詳細には括弧内で示した数の全32項目の性能が規定されている。これらの性能は主に設計者に対する要件であり、設計条件もしくは設計目標となる。また、これらの建築仕様や設備の性能・仕様を環境の側面から評価する仕組みとして、日本のCASBEE-建築、米国のLEEDなどがあげられ、建物の環境性能を万人が共通の物差しで横並びに確認することが出来るようになった。一方で、建物の利用者はこれらの環境性能に敏感ではない。なぜ、敏感でないかといえは、それは利用者が求める機能・性能・サービスという形で説明されていないからであると考えられる。図1に示すように、建築物の性能・仕様と利用者が求める機能等は重複する部分もあるが、重複しない部分もある。また利用者は建築物自体の性能・仕様だけでなく、「運営管理」、「ビルサービス」、「内装」などにより自らの利用目的の達成を目指している。利用目的は主に建物用途で異なる。オフィスビルであれば「知的生産性を高める」こと。学校であれば「学習意欲を向上させる」こと。スポーツ施設であれば「競技者が能力を出し切れる」ことなどとなる。近年、不動産業界は従来の「場・空間」を提供・管理するビジネスモデルから、利用者に付加価値を提供するサービス業への転換が求められている^{文2)}。

そのため、オフィスビルを利用する経営者においては、テナントビルの利用者や自社ビルの従業員の「知的生産性向上に貢献する」性能を高めるべし、という志向が強くなり、内装業、建設業、不動産業にも白羽の矢が立ちつつある。本稿では、この後に続く各論のプロローグとして、オフィスビルの知的生産性向上を推進していく上で必要な考え方と今後の課題について説明する。

■知的生産性とウェルネス

オフィスビルはワーカーが仕事をする場所である。その原点に立てば、オフィスビルは「ワーカーが知的生産性向上を実現すること」に貢献することが求められる。これに加え、近年では、ワーカーの健康状態の維持を第一義に捉える「健康経営」という考え方が普及している。「健康経営」はワーカーが健康でなければ、ワーカー自身の集中が阻害され、仕事の効率が低下するだけでなく、中長期的には離職や休職にもつながり、グローバル環境での人材不足、人手不足が深刻な社会環境下において事業継続にダメージを与える、という考え方に基づいている。要するに、健康経営はワーカーの健康という社会的側面もあるが、経営アプローチとしての重要性が認識されつつある。そのため、オフィスビルは「ワーカーが知的生産性向上を健康な状態で実現する」ことが求められており、我々の研究チーム^{文3)}ではこれに災害大国日本での基本性能である「安全・安心」を加え、これらを実現しているオフィスを「ウェルネスオフィス」と呼んでいる（図2）。

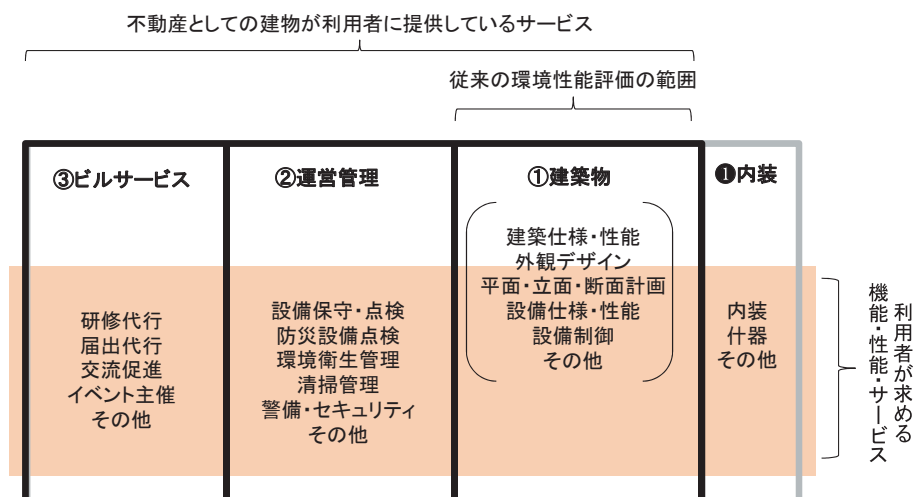
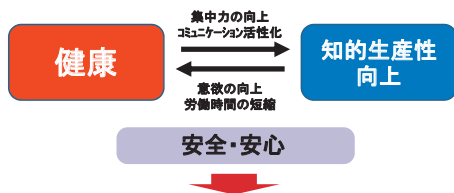


図1 建築物性能と利用者ニーズの関係



「CASBEE-ウェルネスオフィス」の評価軸
「オフィスワーカーが知的生産性向上を健康な状態で実現する」

図2 ウェルネスオフィスが満たすべき3軸

■CASBEE-ウェルネスオフィスとWELL BUILDING STANDARD

2019年に公開されたCASBEE-ウェルネスオフィス（以降、CASBEE-WO）は図2の3軸に則り構築された建物のウェルネス性を評価するシステムであり、その後39件（2021/3/26現在）のビルが既に第三者認証を取得している^{文4）}。米国から発信され、全世界で活用されている「WELL BUILDING STANDARD（IWBI）」はCASBEE-WOとは評価範囲や評価軸が異なるが、評価・認証により目指すところは概ね類似の評価・認証システムであり、既に全世界で374件が認証されている（内、9件は日本。登録数は全世界で12,623件、2020/12/31現在^{文5）}）。CASBEE-WOもWELL Building Standardも認証事業が始まってまだ間もない段階ではあるが、この認証数が決して多いとは言えない。今後の日本、世界においてウェルネスオフィスが標準的に供給されていくためには、この認証数を増加させ、ウェルネスオフィスという概念、その構築方法を広く浸透させていくことが必要である。

■ウェルネスオフィスの普及に向けて

●不動産市場におけるウェルネスオフィスの価値向上に向けて

SDGsの達成に向けた世界的取組と並行して、投資家の間ではESG（Environment, Social, Governance）投資という考え方が普及しつつある。従来より、建築業界では環境配慮建築が推進されてきたが、環境配慮建築は不動産市場の中で大きな優位性があるとはいいきれなかった。これは、オフィス市場における需要家であるテナント入居希望者がビルを選別する際の判断基準の一つとして省エネルギー性や環境性を重視していないためと

考えられる。もしくはそれを説明できる論証がされていないためと考えられる。そのため、一部の外資系企業の誘致に力を注いでいる大型テナントを除いては、環境配慮はテナント募集の売り物とならず、供給側であるデベロッパー、ビルオーナーにおいても、環境配慮不動産に追加的投資をする判断がしにくい状況がある。この状況はウェルネスオフィスにも同様に当てはまる。そのため、個別の先進プロジェクトだけでなく、ウェルネスオフィスを市場に広く普及させていくためには、補助金やブランディングによるインセンティブを超えて、市場の中で必然的に勝ち残っていく仕組みを構築する必要がある。図3はウェルネスオフィスの普及による好循環を示した図である。ウェルネスオフィスは①ワーカーの健康を目的としたオフィスであるため、①ワーカーにとっては健康性、知的生産性向上の視点で便益がある。ワーカーを雇用し、オフィスを建設もしくは借りる②経営者がこの便益を理解し、必要と考えればウェルネスオフィスに対する市場での価値はあがり、テナントビルであれば競争力が高くなる。市場での競争力が高くなれば、需給バランスより賃料の上昇、空室率の低下などに反映される。これを③ビルオーナー、デベロッパーなどの不動産事業者が機会ととらえれば、ウェルネスオフィスの供給が加速する。企業の経営者や組織の管理者が常にオフィス市場の動

向や「健康経営」に明るい訳ではない。そのため、オフィスビル建設時にはビルオーナーに対して設計者からの、テナント希望組織には⑦不動産仲介業からの推薦、斡旋が必要となる。設計者や不動産仲介業の方がプロとして、これらの説明や斡旋をするためには、理念の共有だけでなく、社会的に公知のエビデンスが必要であり、その説明材料がなければ推薦も斡旋もしにくいということになる。住宅と異なり、オフィスビル廻りには多くの関係者が存在している。図3のように、そのそれぞれの関係（矢印）においてエビデンスが必要であり、多くの関係者がウェルネスオフィスの便益を認知し、それが経済合理性の中で成立すればウェルネスオフィスはすみやかに普及期に至ると考えられる。一方で、健康性や知的生産性の便益を経済価値換算することは難しい。既往の調査事例^{文6）}では、仮想的市場評価法（CVM；Contingent Valuation Method）により、「環境性、快適性、健康性に優れた不動産への家賃上昇許容率」を聞いており、テナント入居者側、不動産投資家、ビルオーナーともに4～6%程度との回答であった。知的生産性向上の経済価値を客観的に評価した事例は非常に少ないが、人的資本を含むESGファクターの経営インパクトに関する研究は一部の業界^{文7）}では進みつつあり、建設、不動産業の取組とこれらの研究成果の融合・連携が期待される。

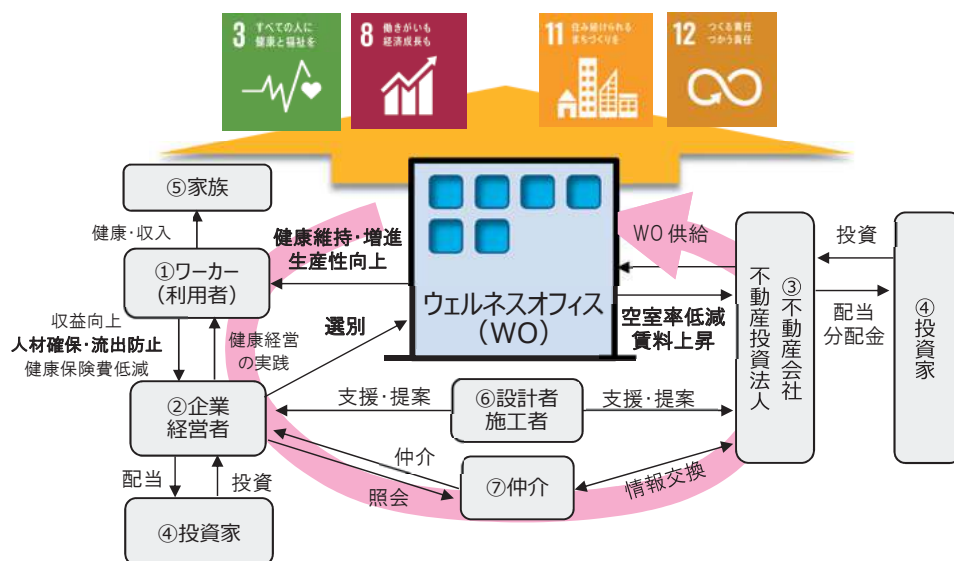


図3 ウェルネスオフィスの普及による社会的好循環

●ワーカーにとってのウェルネスオフィスの価値

前節でウェルネスオフィスに対する支払い賃料の上昇許容率に触れた。既に、オフィス市場においてウェルネスオフィスへの期待は高まっている訳だが、ワーカーにとっての便益がどの程度ありそうか、というエビデンスについてもまだこれからの部分が多い。従来から実験室における被験者実験などで、環境による知的生産性への影響については多くの研究成果がある。一方でその全体像については十分に把握されていない。私も参加しているSDGs-スマートウェルネスオフィス研究委員会（主催：日本サステナブル建築協会、委員長：村上周三）では、インターネットアンケートを用いたワーカーへのアンケート結果の分析から、この全体像の把握を目指している。図4は2019年12月に実施した、有効回答1,500サンプル強の回答からSEM（構造方程式モデリング）により分析したオフィス環境がウェルネス性（健康性、知的生産性）に与える影響の強さを可視化した分析結果である^{文8}。「オフィス環境要因」等の「ウェルネス性」に対する直接的な影響の強さを左側に、「オフィス環境要因」等の「働き方」に対する影響及び「働き方」の「ウェルネス性」に対する影響を右側に示している。この分析結果では、建築環境工学で従来より試みられていた音、光、熱、空気環境などは知的生産性に対する直接的な影響が小さい。一方で、快適性にはそれぞれ影響があり、快適性はコミュニケーションや気分転換に強く影響し、コミュニケーションは知的生産性の4項目すべてに影響を与えている。要するに、室内環境が快適になることで、一足飛びに知的生産性が高まる訳ではないが、室内環境が快適であることがコミュニケーションの円滑化や気分転換の取り易さを通して、知的生産性向上に貢献していることが示唆されている。一方で、知的生産性に直接的な影響を及ぼしている環境要因としては「空間・内装」や「リフレッシュ」などが顕著であり、従来からの内装や什器などの取組の重要性も確認することができた。人材確保等については、オフィス環境要因からの直接的な強い影響を確認することはできなかったが、プログラムや運営管理など

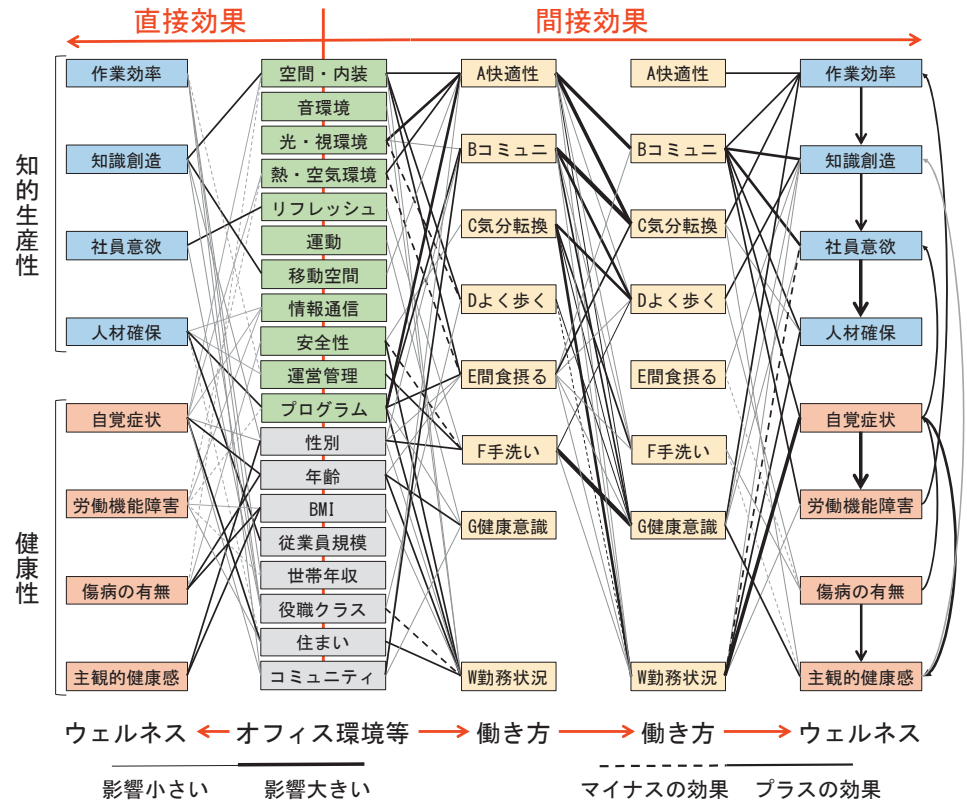


図4 オフィス環境、働き方、ウェルネスの関係性分析

のビル側のソフト面でのサービスが影響を与えている状況が伺えた。一方で、健康性についてはやはりオフィス環境要因からの直接的な強い影響は確認できなかった。ただし、多くのオフィス環境要因が勤務状況に影響を与え、勤務状況が自覚症状に強い影響を及ぼしている。また、コミュニケーションの円滑化も自覚症状や労働機能障害の度合いに影響を及ぼすなど、オフィス環境要因が直接的ではないけれども、働き方を通して影響している状況が伺えた。本分析はあくまで検討の一例でしかないが、内装や什器等の働く場の身近な環境要因の及ぼす影響と室内環境などが建物の基本性能として重要である状況を構造的に確認できたと考えられる。また、リフレッシュスペースが必ずしも気分転換に影響を与えているとはいえないまでも、これらの良否がワーカーの働く意欲や人材確保に影響を与えている状況も伺えた。現在、経済産業省にて実施されている「健康経営優良法人」認定制度における調査票では、企業健康経営に資する取組み状況を点数化することができる。しかし、この調査票にはどのビルを選んだのか、自社ビルを建設する時に健康を意識したのか、という観点の調査項目がない。これは、建築業界、不動産業界の発信が弱いことがそ

の理由であると考えられるが、一方でこのような調査票に組み込まれないと多くの健康経営を目指す経営者の目につかないという状況もある。本特集が「WELL」をテーマにしているように、建築の業界では建物の健康性を高める必要性が広く浸透しつつある。これを、一過性の一業界のブームに留めず社会的文化として定着させるためには、より多くの先進事例の露出、より多くの検討事例、業界を超えた研究の交流や情報交換が求められる。

●経営リソースとしてのオフィス

前節ではオフィス環境要因がウェルネス性に与える影響に関する研究事例を紹介した。一方で、メンタルヘルスや肉体的健康は、何も働く場の環境だけの影響ではないのでは？という疑問は常に付きまとう。これらの本質的疑念については、より大きな枠組みで調査していく必要がある。既往研究では、オフィス環境と住環境（住宅、コミュニティ）の双方がそれぞれ労働機能障害^{文9}に影響を与えている状況などが説明されてきた^{文10}。一方で、企業や組織の風土・文化もこの交絡要因として大きな影響を与えていると一般的には考えられる。これらの影響について、某企業のウェルネス改修を実施した自社ビルワー

カーを対象とし、組織風土・文化に対するワーカーの意識^{文11)}がオフィスの使い方等にどのような影響を与えるかをアンケート結果から分析してみた。某ビルでは、ウェルネス改修により閉鎖的であった会議室を開放し、リフレッシュや簡易な打ち合わせなどが行えるオープンスペースとした。それにより、CASBEE-ウェルネスオフィスによるリフレッシュスペースの評価(図5の縦軸)は向上した(レベル2→5)が、ワーカーのリフレッシュの取り易さ(図5の横軸)は一般的なテナントビルと比べて優れた評価とはならなかった^{文12)}。複数のワーカーにヒアリングを実施したところ、就業時間中の離席に抵抗を感じていたり、休憩中のプライバシー確保を意識していたりと、計画では十分に考慮できていない具体的なミスマッチ要因が見えてきた。そこで、上述のアンケートを追加で実施したところ、組織の管理側の強制性を強く感じており(伝統性尺度が高い)、参加意欲が低い(組織環境尺度低い)「イヤイヤ型」のワーカーは特にリフレッシュを取りにくく感じていることが示された(図6)。メンタルヘルス向上の視点から考えると、イヤイヤ型のワーカー群が最もケアすべき存在かもしれない。一方でその群に含まれるワーカーには、今回のウェルネス改修があまり効果的でなかった可能性が示唆された。この分析結果から示唆されることは、営繕的なウェルネス度向上の取組が、すべてのワーカーや利用者一律で効果を発揮する訳ではないことである。今回の場合では、効果が最も望まれる群に対して効果がなかったという可能性もある。計画が

悪い、事前の調査が不足しているという指摘もあるだろう。ただし、綿密に調査したところで、計画側の意向が利用者の行動を必ず変容できるとも限らない。省エネルギー設備の導入でさえ、導入後の性能検証は必須である。一方で、ワーカーは多様であり、個人差が大きい。そのため、営繕的取組みの実施まで満足することなく、つぶさにデータを見て、改善を繰り返すことが望まれる。この改善には、従来オフィス計画に関わっていた総務部門や企画部門だけでなく、人事部門や産業医などの介在も必要かもしれない。オフィス構築は単なる工事ではなく、人的資本を最大化する経営リソースと捉えて検討すべきと感じている。

■まとめ

本特集では、新築・改修の事例だけでなく、ウェルネス化に資する製品や研究事例も紹介されている。建物のウェルネス化による社会変革と題して、ここまで拙筆を走らせてきたが、多くの優良事例が建設されることが何よりも社会的にインパクトが大きい。一方で、これらの取組を継続的に、発展させ、文化的土壌として定着させるためには、営繕的な取組の紹介に留まらず、性能検証を行い、その結果を共有することが望まれる。コロナ禍が続き、企業の経営者はより一層、社員の健康や優秀な人材の確保、流出防止に神経を尖らせている。ウェルネスオフィスの取組は悩める経営者に従来にない方策の一つを提示しえるものと考えている。

参考文献

- 1) 官庁施設の基本的性能基準（令和2年改訂）、国土交通省大臣官庁官庁営繕部、2020.3.31
- 2) 栗山勝宏ら、不動産業界におけるCXトランスフォーメーション～「場」の価値の再構築を通じて～、知的資産創造、2020年2月号、p.36-43.
- 3) スマートウェルネスオフィスの研究（日本サステナブル建築協会WEBサイト）、<https://www.jsbc.or.jp/swo/>（2021年3月現在）
- 4) CASBEE-ウェルネスオフィス評価認証（日本サステナブル建築協会WEBサイト）、https://www.ibec.or.jp/CASBEE/WO_certification/CASBEE_wo_certified_buld_list.htm（2021年3月現在）
- 5) WELLとは（Green Building Japan WEBサイト）（2021年3月現在）
- 6) 不動産鑑定評価における環境性、快適性、健康性の評価に関する検討業務、報告書、国土交通省土地・建設産業局（2019年3月）
- 7) 富塚嘉一：非財務資本は企業価値に結びつくか？ー医薬品企業の統合報告書に基づく実証分析，企業会計2017, Vol.69, No.7, 116-122.
- 8) 伊澤、林他：構造方程式モデリングによるオフィス環境がワーカーのウェルネスに与える効果の研究、空気調和衛生工学会大会発表梗概集，2020.9
- 9) Fujino Y, Uehara M, Izumi H, Nagata T, Muramatsu K, Kubo T, Oyama I, Matsuda S.: Development and validity of a work functioning impairment scale based on the Rasch model among Japanese workers, J Occup Health. 2015 ; 57 (6) : 521-31
- 10) 安部、林他：執務者の作業効率の改善・健康増進に向けた執務環境主観評価ツールの開発，日本建築学会技術報告集，26巻（2020），62号，191-196
- 11) 福井ら：職場の組織風土の測定－組織風土尺度12項目版（OCS-12）の信頼性と妥当性，産業衛生学雑誌，第46巻 第6号，pp.213-222，2004.11
- 12) スマートウェルネスオフィスの評価に関する研究（第7報）建物・設備性能の向上と建物利用者の主観評価の関係に関するケーススタディ，日本建築学会大会学術講演梗概集（関東）、2020.9

(はやし たつや)

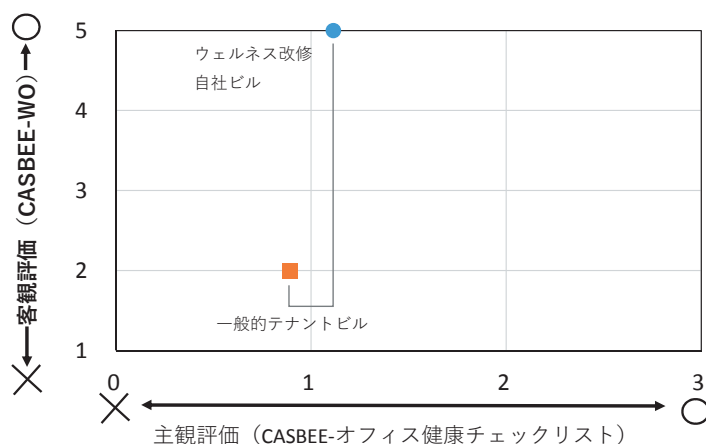


図5 一般ビルとウェルネス改修ビルのリフレッシュ性能の比較

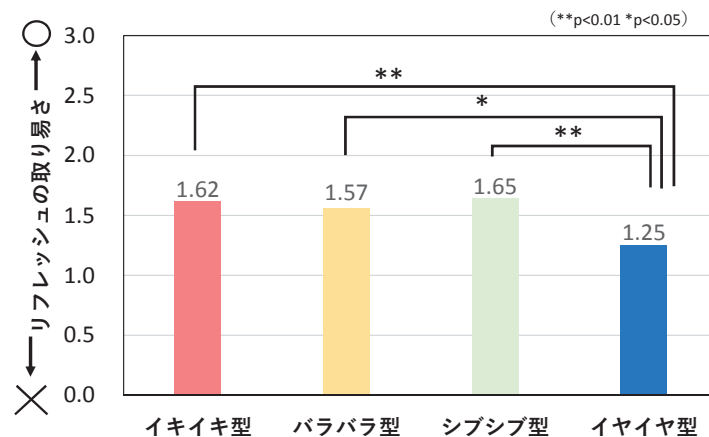


図6 組織風土尺度によるリフレッシュの取り易さの比較

概念

研究

WELL改修

新築

奮闘記

製品・システム

各論 1

WELL認証の 解説と これからの建物

株式会社ヴォンエルフ取締役

小山暢朗

1963年 川崎市生まれ
1988年 明治大学政治経済学部卒業
同 マニファクチュラーズ・ハノーバー
証券東京支店
1993年 メリルリンチ証券東京支店
2003年 WestLB証券東京支店
2006年 CSRデザイン&ランドスケープ株式
会社（現株式会社ヴォンエルフ）
現 同社取締役CFO

はじめに

昨今、日本においてWELL Building Standard（WELL認証）への取り組みが拡大している。弊社では2017年から認証取得コンサルティングのサービスを提供しているが、2017年11月時点で5件だった日本での登録プロジェクト件数も増加の一途をたどり、2021年3月には10倍以上の60件が登録され、WELL認証という単語も一般化してきた。本稿では現状のWELL認証の概要や特徴をご紹介します、今後の展望について考察する。

WELL認証とは

●制度設計と第三者認証

WELL認証は6年余りの開発期間を経て、The International WELL Building Institute（IWBI）より2014年10月に発表された、その空間で過ごす人々の健康に着目して評価する認証システムである。IWBIはWELL認証の運用・開発を担い、世界で唯一の審査機関であるGreen Business Certification Inc.（GBCI）が審査し第三者認証として付与する。GBCIは、WELL以外にも建築物やエリアの環境性能評価システムである「LEED」やランドスケープの環境性能評価システムである「SITES」等の第三者認証審査と、各認証制度の専門資格者であるAccredit Professional（AP）の認定や継続教育を行っている。

●バージョンの変遷

WELL認証は、2014年10月に発表されたv1から約3年半を経て、2018年5月31日にv2pilotが発表された。pilotの意味は試験運用版であり、v1から大幅に変更された点が多数あった。最も大きな特徴は、共通のシステムを堅持しながら評価項目にバリエーションを持たせ、それぞれのプロジェクトが評価項目を選択できることで、物件の用途を問わずに利用できるシステムに移行した点が挙げられる。また、評価項目における必須項目と加点項目のバランスの見直しを行い、v1と同様の評価内容を担保しながら汎用性を持たせた。このバージョン改定と新設したシステムであるWELL Portfolioの効果によりWELL認証の登録数が急拡大した。その後2020年9月にv2が発表され、同年12月末をもってv1、v2pilotの新規登録が終了した。2021年以降はv2のみ

の登録しかできないが、それまでに登録したv1およびv2pilotのプロジェクトは認証取得まで登録時のバージョンで審査が行われ、認証付与される。v2pilotからv2へのバージョン変更は、v1からv2pilotへの変更に比較するとそれほど大幅なシステム変更は行われていないが、各項目で細かな変更が施されており、総じて要件が若干厳しくなっている印象がある。

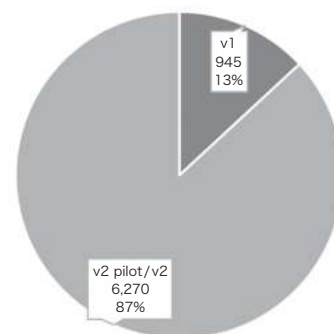


図1 WELLバージョン別件数
(グローバル、2021年3月末時点)
出典：IWBIデータベースより筆者作成

●v2システムの概要

ここからはWELL認証の現行バージョンであるv2について解説する。WELL認証は10のコンセプトに分かれており、それぞれのコンセプトは、必ず要件を満たさなければならないPrecondition（必須項目）と、要件を充足すればポイントを取得できるOptimization（加点項目）の2種類の評価項目で構成されている。必須項目は24項目・48パートあり、全て配点は無く、一つでも充足しない項目があると認証は取得できない。一方、加点項目は95項目156パートで、各パートの重要性に応じて配点が振られている。配点を合計すると203点になるが、この中から110点までの範囲で各プロジェクトの特性に適した項目を抽出し、要件を充足した加点項目の合計点で認証のレベルが決定する。

Version	V2					
	Features 項目		Part パート		Points	
分野	必須 項目数	加点 項目数	必須	加点	加点	取得最 大得点
A：空気	4	10	9	16	18点	100点
W：水	3	6	5	11	14点	
N：食物	2	12	5	14	16点	
L：光	2	7	2	10	18点	
V：運動	2	9	6	16	21点	
T：温熱快適性	1	8	2	13	16点	
S：音	1	7	2	11	17点	
X：材料	3	9	8	16	18点	
M：ところ	2	9	3	17	19点	
C：コミュニティ	4	13	6	27	36点	
I：イノベーション	-	-5	-	-5	10点	10点
合計 1	24	95	48	156	203点	110点
合計 2	119		204			

図2 WELL各コンセプトと配点
出典：IWBI資料より筆者作成

前述したように、WELL認証は基本的などのような用途の建物でも対応できるような共通なシステムを採用していると紹介したが、プロジェクトオーナーの属性によって2種類の認証に分かれる。一つ目はプロジェクトオーナーが自社で使用する建物やスペース（内装のみを含む）に認証を取得するWELLと、もう一つは自社でスペースは使用しないでテナント等に賃貸する目的の建物にデベロッパーとして取得するWELL Coreである。どちらも新築・既存ともに評価することが可能であり、評価内容も同じであるが適用範囲、配点、コンセプトごとの最低ポイント等が異なる。認証レベルは、ブロンズ、シルバー、ゴールド、プラチナの4種類となっており、コンセプトおよび認証レベルごとに取得が必要な最低のポイントが定められていることにも注意が必要である。

総到達 ポイント	WELL		WELL Core	
	コンセプト 毎の最低 ポイント	認証レベル	コンセプト 毎の最低 ポイント	認証レベル
80以上	3	WELL プラチナ	0	WELL Core プラチナ
60-79	2	WELL ゴールド	0	WELL Core ゴールド
50-59	1	WELL シルバー	0	WELL Core シルバー
40-49	0	WELL ブロンズ	0	WELL Core ブロンズ

図3 WELLとWELL Core認証取得に必要なポイント
出典：IWBI資料より筆者作成

■認証取得までのプロセス

●プロジェクト登録

認証を取得する場合、まずWELL Onlineと呼ばれるウェブ上のポータルサイトにプロジェクトを登録する。すべての審査プロセスはこのWELL Onlineを通じて行われる。プロジェクトの概要やプロジェクトオーナーの他にコンサルタントや様々な専門家等で構成するプロジェクトチームのメンバーを入力し、認証取得合意書への電子署名と登録料の支払いによって登録は完了する。

●書類審査

WELL認証の審査には書類審査と現地審査がある。書類審査は項目ごとに必要な書類が異なり、英訳した関連資料、図面、ポリシー等に加え、オーナー、設計者、施工者、設備エンジニアが署名する保証書が求められる項目もある。審査を受ける全項目の審査書類を

一括して提出し、書類審査費用を支払うと、審査機関であるGBCIのレビュー（審査員）により審査が開始される。まず1次レビューが行われ、レビューの指摘が入った場合には、追加資料の提出や対応が求められる。必要な対応を準備した上で2次レビューを受け、書類審査で認証取得に必要な項目にすべて合格した場合、次のステップである現地審査に進むことが認められる。

●現地審査

WELL認証における特徴の一つに現地審査がある。現地審査はGBCIまたはGBCIに認定されたパフォーマンス・ベリフィケーション・エージェント（性能検査員）が実施する。書類審査に合格するとレビューとスケジュールを調整し、現地審査費用を支払ってこのプロセスに進む。性能検査員が実際のプロジェクト対象地に訪れ、書類審査で提出された評価項目が申請通りに適切に運用されているか、また空気質や水質の項目においてサンプルを採取して基準を満たしているか等について検証される。プロジェクトによっては数日にわたって現地審査が行われる場合もある。

●認証取得

現地審査が終わると最終審査結果の詳細が記されたWELLレポートがレビューから発行される。プロジェクトオーナーがこの審査結果を受け入れることにより認証のランクおよび認証の付与が確定する。その後、プロジェクトに対する正式な証書やプラークが授与され、国際的なPRやプロモーションに関する資料等も入手可能となる。

●再認証

WELL認証は3年間ごとの再認証の取得が課されている。再認証の取得により各審査項目の内容が遵守され、より適切で高次元の運用が維持されることを促している。当初の認証取得時と全く同じ運用を継続していても、認証システムや評価項目の改定の結果によっては、将来の再認証の取得やランクに影響が及ぶ可能性がある。

■今後の展望

●WELL Health Safety Rating

昨年からの新型コロナウイルスの感染拡大

に伴いv2でも新たに感染症対策の項目が多数盛り込まれた。また、IWBIは感染症対策に特化した評価システムであるWELL Health-Safety Rating（WHSR）を新たに開発した。エンパイアステートビルやヤンキースタジアム等の大規模な施設からホテルやレストランなど小規模なスペースまでグローバルで普及が拡大している。WELL認証と比較して審査費用も低額かつ短期間で評価が得られることから、日本でも弊社1階のPlace W、浜松町クレアタワー、イオンモール上尾などで導入されている。



図4 WELL Health-Safety Rating 評価シール
出典：IWBI

●これからの建物に求められるもの

日本企業では、労働人口減少下でも優秀な人材の確保に向けて「ワークライフバランス」、「健康経営」、「働き方改革」、「ホワイト企業」といった観点からWELL認証が注目されていたが、加えて最近のESG投資の隆盛やSDG'sに対する各企業の取り組み、そしてコロナ対策のアウトプットとしてWELL認証に対するマーケットの関心もますます高くなってきた。弊社に寄せられる問い合わせもこれまでの自社オフィスから、寮、研修所、研究所での認証取得、またデベロッパーによる開発案件でのWELL Core認証取得など、拡がりを見せている。施主による新規開発案件において仕様書にもWELL対応が含まれることも珍しくなくなり、設計者や施工者から弊社への問い合わせも多い。日本政府による2050年のカーボンニュートラル宣言で、今後は脱炭素や環境配慮は当然として、建物利用者の健康や生産性、そしてパンデミックにも十分に対応出来る建築物が求められる時代の到来はほぼ疑いのないところであろう。今後もWELL認証をめぐる動向が注目される。

（こやま のぶあき）

概念

研究

WELL改修

新築

奮闘記

製品・システム

各論 2

色と香りの調和 による心理的・ 生理的影響

～多感覚研究のすすめ～

早稲田大学名誉教授
常任理事

齋藤美穂

博士（人間科学）。専門は色彩認知科学、感性認知科学。平成四年度「色彩学論文賞」受賞。聖心女子大学卒業後、早稲田大学大学院文学研究科心理学専攻博士課程を修了。1996年早稲田大学人間科学部助教授。2001年より2019年3月まで早稲田大学人間科学学術院教授。2006年より2010年まで早稲田大学人間科学学術院長・学部長。2010年より2018年まで早稲田大学理事。2018年より早稲田大学常任理事。2019年より早稲田大学名誉教授。

■はじめに

世の中は第3次AIブームと言われている。しかし、いかに人工知能が発展を遂げ人間に近づいたとしても、また「人工感性」の研究が進んだとしても、AIが人間の感性を完璧に理解するための道のりは、まだ長いのではないかと想像する。例えば「黄色い声」という表現は色彩と音声、すなわち視覚情報と聴覚情報を含む表現であるが、広辞苑などにある『若い女性のかん高い声』という内容をAIが理解したとしても、我々が日常、事も無げに行うように黄色とかん高い声との共感覚的な連合を感性レベルで理解するには、越えなければならないハードルがありそうだ。

視覚は五感の中で最も重要な役割を持つが、我々の日々の知覚・認知活動の中では、視覚のみならず他の感覚モダリティの助けを借りて統合的な判断と行動が行われている。我々はまさに多感覚の世界に生きている。だからこそ「黄色い声」のような共感覚的な表現も納得できるのである。

生理的にも解釈できる。視覚・聴覚・嗅覚・味覚・触覚・体性感覚など、入力された全ての感覚情報は脳辺縁系を通過する。その際に一つの感覚モダリティと他のモダリティが連動するメカニズムが生じる。それゆえに、人間の複雑な脳内メカニズムの現象的な解釈に資する「多感覚（cross-modal）研究」は必要性を増している。それは認知科学や建築学のみならず、およそ人間の感性がかかわるところ全てに今や重要な視点となっている。

本稿では多感覚の中でも色彩と香りに焦点を当て、それらの調和的な組み合わせがもたらす心理的・生理的な影響や効果について検討した研究結果を中心に述べる。

■多感覚の調和がもたらす効果

●色と香りの組合せと心理的側面の検討

産業界などで色彩と香りを同時に活用する場合に、それらの異なる感覚の「調和」が与える心理的な影響や生理的な効果を知ることには商品開発等においても有益と考えられる。

研究では、まず色と香りとの相応しい組み合わせ、すなわち調和ペアと、相応しくない組み合わせである不調和ペアの抽出を試みた。予備的な調査を経て選出した色と香りを組み合わせ、被験者にはSD法による印象評価と気分を測定する気分プロフィール検査（日本版POMS：Profile of Mood States）に対して評定してもらい、次にどの香りのとき、どの色が最も相応しいか、相応しくないかを選んでもらった。SD法とは「強いー弱い」「派手なー地味な」など対立する複数の形容詞対からなる評価尺度によりイメージを測定する方法である。

その結果、突出した傾向が見られる調和ペアと不調和ペアが存在した。調和ペアとしては、パールピンクに対するピーチの香りおよびバニラの香り、ビビッドブルーに対するスペアミントの香り、そしてダークイエローイッシュブラウンに対するセダーウッドの香りであった。また不調和ペアとしては、パールピンクに対してセダーウッドの香り、ビビッドブルーに対してバニラの香り、ダークイエローイッシュブラウンに対してバニラの香りおよびスペアミントの香りという組合せであった。

次に、上記の色で構成された空間の中で、調和した香り和不調和な香りを被験者に嗅いでもらい、それぞれ印象評定や気分評定の質問に答えてもらった。その結果、例えばピーチの香りは、ピーチの香りが単独の時の印象

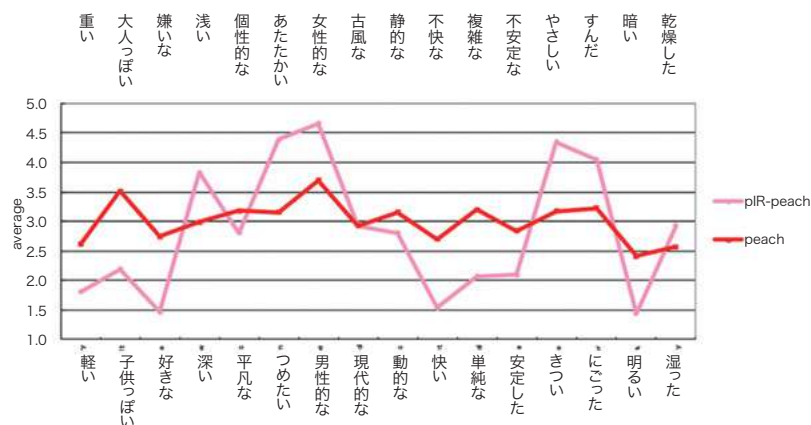


図1 SD法によるイメージの比較：ピーチおよびパールピンク（pIR）とピーチの組合せ

評価（図1では赤い線）より、調和しているパールピンクとの組み合わせ条件下（図1ではピンクの線）で、ピーチの香りが本来持つ「軽い」、「好きな」、「温かい」などの印象が強まることが分かった。（図1）すなわち香りの持つイメージが、色に影響されてより強くなるというような相乗効果が見られ、これは気分評定語においても同様な傾向であった。

これらの結果から、香りと調和する色が存在することによって、香りが与える本来のイメージや気分が加算的に良い方向に高まるという効果が確認されたと考えられる。

●色と香りの組み合わせと生理的側面の検討

香りと色の組み合わせがもたらす生理的影響について、特にストレスとの関係を検討するため、調和条件と不調和条件で構成された空間における被験者の脳波（CNV）や心電図の変化を比較するとともに、唾液中のクロモグラニンA（CgA：唾液中にあるストレスに対して鋭敏な応答物質）の測定を行った。

脳波はCNV（随伴陰性変動）を測定し、注意の集中度を測定するための弁別反応課題により、覚醒と沈静の状態を検討した。その結果、調和ペアでは「沈静」、不調和ペアでは「覚醒」という関係が多く見られる傾向となった。

心電図測定においても、調和ペア（パールピンクとピーチ、スペアミントとビビッドブルー）の場合は高周波成分であるHF値は上昇し、不調和ペアの場合はHF値が低下した。HF値は心臓副交感神経活性の指標である。よって不調和条件下でストレスを感じていたことを示唆するものであった。

また唾液中のCgA測定では、ビビッドブルーを調和する香りのスペアミントと組み合わせた時より、不調和な香りであるピーチと組み合わせた時のほうが、CgAの濃度が高くなる結果を得た。このことは、香りと色の不調和ペアが調和ペアよりも精神的ストレスを与えたことを示唆していた。

●fMRIを使用した香りと色彩の調和と脳活動

最後に、fMRIを使用し、香りと色の調和性が高いと判断された際の脳活動を検討した。fMRI（磁気共鳴機能画像法）はMRI装置を用い、血液中のヘモグロビンの磁性を活用して脳血流の情報から脳活動や脳機能等の状況を調べる方法である。

120種類の香りから、あらかじめ被験者の好みの香りを選んでもらい、それを香り刺激として使用した。

色はマンセル主要5色相の赤、黄、緑、青、紫および統制刺激の灰色の6色を用いてこれらの視覚刺激をスクリーンに投射し、被験者は鏡面を通してfMRIの中で仰臥位のまま、香りと色の調和度について、1から9までの調和段階（1：調和しない、9：調和する）を用いて香りの調和度を評価するという調和度評定を行った。

その結果、香りと色の調和度が高いと判断された時に賦活した主な部位として、図2に示した眼窩前頭前野（orbitofrontal cortex）と図3に示した島（insula）であることが分かった。また中脳（midbrain）の賦活も確認された。

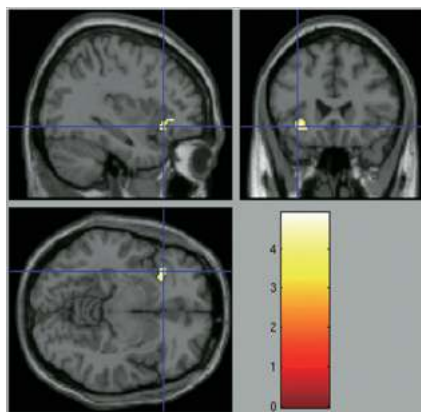


図2 眼窩前頭前野（OFC）の賦活

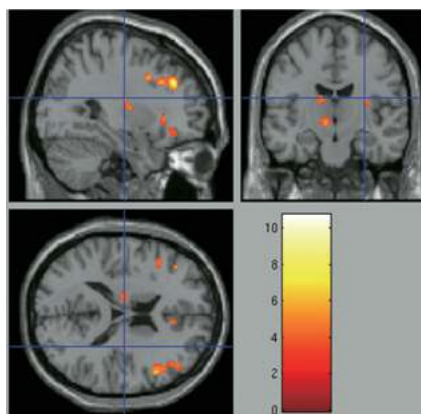


図3 島の賦活

美しいと思った時、脳内ではどのような活動をしているのか検討した研究では「報酬系」と呼ばれる脳内経路が関係していることが多く報告されている。報酬系とは欲求が満たされたときに活性化する神経系で「快」の感覚を伝える役割を持つ。その領域の一つに、目の後ろに位置する眼窩前頭前野と言われる部位があり、報酬と罰（回避）に関連した認知的・社会的行動を調節・制御すると言われて

いる。そのような知見を基盤として考えるならば、今回の結果にあるような眼窩前頭前野の賦活は、香りと色が調和しているという判断が一種の「快」という報酬であった可能性を示唆する。また島は多感覚の統合と関連を持つ部位であり、さらに中脳の賦活は調和が自律神経系に関係することを示唆するものであった。

■おわりに

これらの知見は、我々の環境において、多感覚の調和関係が生活の質（QOL）の向上にもつながる可能性を示している。建築学においては快適空間の構築に寄与し、医学においては緩和医療に役立てることができるかも知れない。また心理学においては、心の健康科学全般に活用できるだろう。もちろんマーケティングの分野においても広範囲な活用が期待できる。

全ての研究が求める先には人間の幸福、すなわちwell-being（よりよく生きること）がある。多感覚の調和を人間の幸福に活用する可能性は多大であると考えられる。

その多感覚の調和の関係を構築する際に、色彩は感覚どうしを結び付ける重要な役割を果たすと考える。色相・明度・彩度という明確なパラメータを持つ色彩との調和を介して、香りや音楽等、他の感覚を分類・整理することにより、いずれは色彩を媒介とした多感覚の快適空間の構築とその統合管理システムの構築も可能であろう。そして、その時こそAIが人間の幸せのために良いシステム構築の手助けをしてくれるものと期待している。

（さいとう みほ）

参考文献

- 1) Saito, M., Okui, M., Kubota, M., Yamada, M., Sawada, K. & Komaki, R. (2002) Interrelation of fragrance and colour. Proceeding of 22nd IFSCC, Congress Edinburgh, 1-17.
- 2) 齋藤美穂 (2005) 香りと色の組合せがもたらす心理的・生理的効果, AROMA RESEARCH 6, 82-87.
- 3) 齋藤美穂 (2010) 色彩と感覚協調 (特集) 感覚をつなぐ色の可能性, 日本色彩学会誌 34 (4), 359-363.
- 4) Saito, M., Wakata, T., Terasawa, Y., Oba, K., Moriguchi, Y. (2012) An fMRI study on the perception of the harmony of color and fragrance. International Color Association 2012 Taipei, Taiwan.
- 5) 齋藤美穂 (2016) 感性をつなぐ色彩-色彩を結び目とした多感研究の展開-, 基礎心理学研究 35 (1), 29-34.

概念

研究

WELL改修

新築

奮闘記

製品・システム

各論 3

室内環境における 快適感の認知構造と 個人特性

関西学院大学 感性価値創造
インスティテュート 所長

長田典子

1983年 京都大学理学部数学系卒業
同 三菱電機株式会社入社
産業システム研究所
1996年 大阪大学大学院基礎工学研究科修士（工学）
2003年 関西学院大学理工学部助教授
2007年 同教授
2009年 米パデュー大学客員研究員
2020年 感性価値創造インスティテュート
所長
2021年 工学部情報工学課程教授
～現在に至る～
2013年 文部科学大臣表彰科学技術賞
2014年 グッドデザイン賞

はじめに

空調冷暖業界では、ZEBに代表される省エネ向上に加え、建物内の人の知的生産性の向上や健康増進などを目的とする快適性追求に対する注目が高まっている。しかし同じ環境であっても、快適であるか不快であるかは人によって異なる。またその理由についても、寒いから、明るいから、静かだからというように人によって異なる。そのため快適感の把握には、快・不快を喚起する要因の全体像を明らかにすると同時に、快適性における個人差を検討する必要がある。

本稿ではまず、室内環境評価についての個別の喚起要因に関する研究を紹介する。次に著者らが実際のオフィス環境において快適感の全体像と認知構造を明らかにし、快適感の喚起要因に基づく個人のタイプ分類を行った事例について紹介する。

室内環境評価に関する要因

●環境の要因

1日の大半を室内で過ごす現代人にとって、快適な室内環境は重要であり、これまで多くの研究で、室内環境が快適性やそこでの生産性に与える影響について検討されている。例えば室内の空気汚染の程度が目やのど、頭の痛みを引き起こしたり、知的生産性を低下させたりすることが知られている。また室温や音、空気質に対する満足度が、仕事環境に対する満足度を向上させたり、あるいは、環境を自分でコントロールできることが室内環境に対する評価を高めたりすることがわかっている。さらに壁の色や天井の高さが気分や生産性に影響を与えることも示されている。

これらの様々な要因の中で、一貫して快適性に大きい影響を与えているのが温熱要因である。温熱要因を測定するための客観的な指標としてPMV（Predicted Mean Vote, 予想温冷感申告；Fanger, 1967）が広く用いられている。PMVは室温、平均放射温度、相対湿

度、平均風速の4つの物理的要素と、在室者の着衣量と作業量という2つの人間側の要素を用いて算出される指標であり、ISOの標準ではPMVが±0.5以内に収まる環境が推奨されている。

●個人の要因

しかし、人間の室内環境要因の知覚という主観的指標は、PMVのような客観的指標と必ずしも対応していない。Nakanoらは「ちょうどいい」室温の個人差について調査し、日本人女性が平均25.2℃であるのに対し、外国人男性では平均22.1℃であり、約3℃の差がみられることを示した。またTanabeら（2015）は、客観的指標としての単なる室温ではなく、主観的指標としての「室温の評価」がその環境における課題成績に影響を与えることを示している。さらに室内環境が一定であったとしても、その部屋に入室、滞在、退室するという一連のタイムコースの中で、人間が感じる快適性が変化することが知られている。片平ら（2014）は入浴時の快適感を実験参加者に回答させ、入浴前から入浴直後にかけて快適感が上昇することを明らかにした。

快適感の認知構造の全体像

●評価グリッド法による構造化アンケート

著者らは快適感の全体像を明らかにし、個人差を検討するために、企業内のオフィスにおいて、そこで働く約200名の男女社員を参加者としてアンケート調査を実施した¹⁾。

アンケートでは評価グリッド法（讃井, 2003）を用いる。評価グリッド法は認知構造と呼ばれる認知メカニズムを仮定する。図1に示すように、認知構造は具体的な理解を下位に、感覚的理解を中位に、抽象的価値判断を上位に置く階層構造であり、人間の行動はこの認知構造によって決定されると想定している。評価グリッド法は半構造化された面接手法であり、自由回答の側面を持ちながら、かつ高いスキルの面談者でなくても多くの

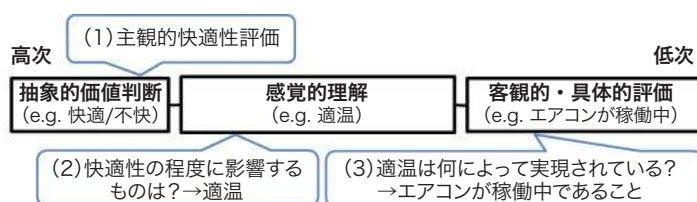


図1 評価グリッド法による構造化（評価構造図）

概念

研究

WELL改修

新築

奮闘記

製品・システム

各論 4

ウェルネス空間 「そと部屋」

～開発と効果検証～

鹿島建設株式会社 技術研究所
建築環境グループ グループ長

権藤 尚

1965年 広島県生まれ
1990年 東京理科大学理工学部
建築学科卒業
1992年 東京理科大学大学院理工学研究科
建築学専攻修士課程修了
同 鹿島建設入社 技術研究所
2016年 京都大学論文博士（工学）
現在 鹿島建設技術研究所
建築環境グループ

■はじめに

近年、経済産業省から健康を保持・増進する行動を誘発する「健康経営オフィス」が推奨され、「CASBEEウェルネスオフィス」や「WELL認証」が広まるなど、ワーカーの健康性や知的生産性に配慮した「ウェルネス空間」のニーズが高まっている。こうした背景のもと、屋内にいながら外を感じられてリラックスできる空間として「そと部屋」を構築した。

■「そと部屋」の開発

屋外空間は、環境が良ければ開放感があり、自然を感じることができるなどとても魅力的な空間である。その一方で、温度や風・天候など環境変化が大きく安定して心地よい環境を提供しにくい。そこで、天候や季節の影響を受けない室内に、自然のゆらぎを適度に取り込んだ開放的な空間をウェルネス空間「そと部屋」（写真1）として構築した。



写真1 そと部屋

まず、「人間には“自然とつながりたい」という本能的欲求がある」という概念から発生した屋内において自然を感じさせるデザイン手法である「バイオフィリックデザイン」に基づき、屋内に緑やアクアリウム、木製の家具など、自然の要素を近景・中景・遠景にバランスよく配置することで、視覚・触覚・嗅覚の効果に加え、生物と親しむことによるやすらぎや刺激の効果を高める工夫を行った。能動的な光環境として「スカイアピアー」（図1）を導入した。「スカイアピアー」は、空の見え方の特徴である「開口色」を出現させる天井装置で、天井を天空と錯覚させる奥行きのある光で空間を包むことができる。天井を適度な明るさで覆うため、窓採光によって生じるコントラストを低減し開放感を高めながらも、屋外のようにパソコンの作業画面が見えづらくならない。音環境として

は「サウンドエアコン」（図2）を導入した。エアコンが空気の温湿度を快適に制御するように、「サウンドエアコン」は屋外の音風景を快適に制御し、リアルタイムに室内へ取り込む。屋外の音風景が持つ本来の荒々しさは抑制しつつ、心地よい部分は強調することで、より快適な屋外との一体感を演出し、開放感とリラックス効果を高める。



図1 スカイアピアー



図2 サウンドエアコン

■「そと部屋」の効果検証

オフィス空間において一般的な「会議室」や「そと部屋」などの空間を対象として休憩や知的作業、打合せを行い、その空間で過ごす人の心理量、生理量、創造作業、個人作業、グループの協働活動に与える影響に関して被験者実験を実施し、定量的に効果の検証を行った。

●休憩に関する被験者実験

男子大学生20名を被験者とし2018年10月に60分間の模擬作業、15分間休憩、60分間の模擬作業を午前・午後に行った。本実験は慶應義塾大学理工学部・理工学研究科の生命倫理研究委員会の承認を得たプロトコルで実施した。窓のある執務空間（会議室）にて模擬作業を行い、自席にて座位のまま休憩するCase 1（自席休憩）、執務空間から階段を歩行し休憩するCase 2（身体活動）また、休憩を屋内の共用空間で行うCase 3（屋内休憩）、休憩をそと部屋で行うCase 4（そと部屋）、休憩を屋上緑化で行うCase 5（屋上緑化）を設定した。

休憩前後におけるストレス感の回答の比較結果（図3）では、自席休憩では休憩したに

も関わらずストレスが増加したとの回答が5割程度であった。一方、屋上緑化ではストレスが減少した回答が8割、そと部屋では5割とその効果は大きかった。

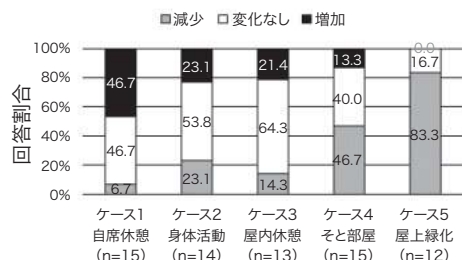


図3 休憩後のストレス感

生理量への影響を副交感神経機能 (図4) について見ると、Case 1～3では休憩後に副交感神経活動が低下しているが、Case 4～5では低下しておらず、屋上緑化やそと部屋では生理的にもリラックス効果が出たと考えられる。

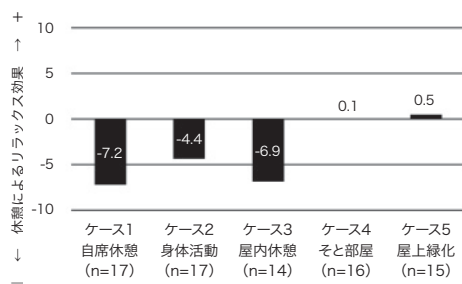


図4 休憩前後の副交感神経活動の変化

知的生産性に関してはマインドマップによる模擬作業で評価した。その休憩前後の変化量 (図5) をみると、自席休憩では休憩後に悪くなったのに対し、そと部屋・屋上緑化では良くなる結果となり、身体活動と休憩する空間により知的生産性の向上に影響する可能性が示された。

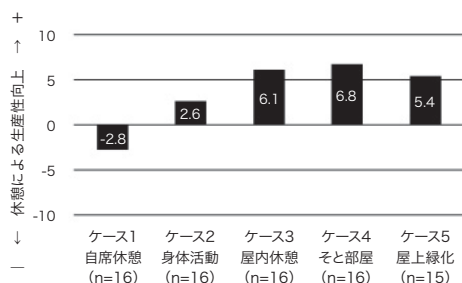


図5 休憩前後の知的生産性の変化

●打合せに関する被験者実験

男子大学生16名を対象とし2019年10月に4人が一組となって空間での模擬作業を行った。80分の模擬作業を一日4回行った。ターム外

の時間は同一の休憩室で休憩した。実験対象とした空間のCase Iは窓がなく、壁で区切られた部屋の中にある空間、Case IIは執務空間の中に柵で区切られたエリアに設けられた会議空間、Case IIIはCase IIに屋外を模擬するため、室内緑化及び屋外を感じさせる内装・家具を導入し、さらにリアルタイムで屋外音を室内に再生する装置と天空を模擬した間接照明を導入した「そと部屋」とした。作業中の各会議空間の室内環境測定結果はCase Iの騒音は他より低かった。Case IIIは照度が他より高い状況であった。

空間環境満足度のアンケート回答結果 (図6) を見ると、Case IIIでは他の部屋と比べて有意に満足側の回答が増加した。Case IIとCase IIIは室内の広さや天井の高さは等しいため、屋外を模擬した環境 (バイオフィリックデザイン及びサウンドエアコンとスカイアピアー) を導入したことによって空間の満足度が増加したと考えられる。

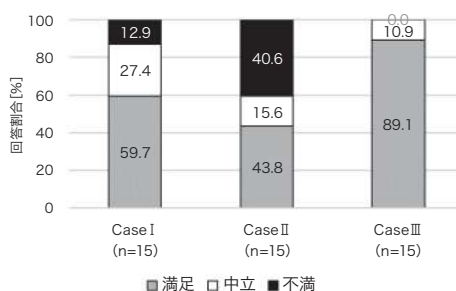


図6 各空間の満足度

作業への集中しやすさのアンケート回答割合 (図7) ではCase IIIは他の部屋と比べて集中しやすい回答が最大となり、集中しにくい回答が最小となった。

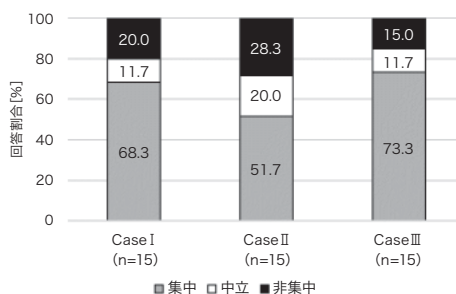


図7 各空間の集中のしやすさ

4人で打合せしながら、提示されたものに対して新しい使い方を考えるアイデアを出すテストを行い、全アイデア数に対する優秀案の数の割合を空間ごとに比較した (図8)。実

用性は「閉鎖空間であるCase I」が、独創性では「そと部屋」で評価が高くなった。

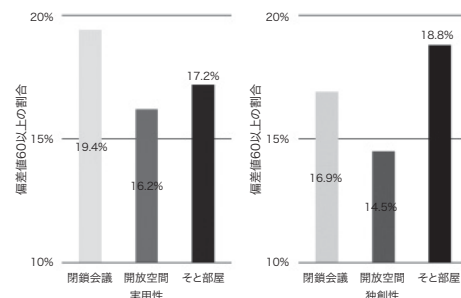


図8 打合せ時の知的生産性の評価

■まとめ

屋内にいながら外を感じられてリラックスできる空間として「そと部屋」を構築し、その空間で過ごす人の心理量、生理量、創造作業、個人作業、グループの協働活動などを与える影響に関して被験者実験を実施し、定量的な検証を行った。「そと部屋」では下記の結果が得られた。

- ・休憩後のストレスは屋上緑化に次いで減少する結果となった。
- ・休憩後の副交感神経活動は屋上緑化同等にようになった。
- ・休憩後の創造的な知的作業の成績は有意に向上した。
- ・打合せの際、リラックスを感じ易く、空間満足度が高かった。
- ・打合せの際、他の空間に比べて創造性の高いアイデアが出る傾向が見られた。

今後、これらのエビデンスを基に、実際の案件において健康性・快適性に配慮しながら知的生産性を向上できる空間の提案を行っていく。

(ごんどう たかし)

参考文献

- 1) 権藤尚他；オフィス共用空間における身体活動促進及び休憩が知的生産性に与える影響 その1～2、空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集 第8巻、2019、pp.369-376。
- 2) 権藤尚他；屋外を模擬した会議空間における心理・生理および知的生産性に関する被験者実験 その1～3、空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集 第8巻、2020、pp.137-148。

概念

研究

WELL改修

新築

奮闘記

製品・システム

各論 5

人の多様性に 配慮した研究施設 リニューアル

～竹中技術研究所～

(株) 竹中工務店 技術研究所
環境・社会研究部 主任研究員

和田一樹

2001年 株式会社竹中工務店入社
2002年 名古屋支店設計部配属
2006年 技術研究所配属
温熱環境・省エネルギー評価、空調
システム研究等に従事
～現在に至る～

主な受賞歴

2018年 日本建築学会賞（技術）
2019年 ASHRAE Technology Awards

■はじめに

ここでは、2019年にリニューアルした竹中技術研究所の計画概要とCASBEE-ウェルネスオフィス認証（以下、CASBEE-WO）ランクを取得した内容について概説する¹⁾。

竹中技術研究所は1953年に大阪・東京に研究室としてスタートし、その後、変遷を経て1993年に現在の千葉ニュータウンに新築・移転した。研究所として60年以上にわたり、専門分野に特化した研究を深耕してきたが、社会課題の複雑化や社会ニーズの多様化、各種先端技術の高度化等の社会背景を受け、「新価値創造」に対する期待が高まっている。これに対応し、竣工後25年を経てCreationとInnovationの2つのコンセプトをもとにワークプレイス改修を実施した。（図1）。



図1 改修後のワークプレイス
（撮影：エスエス 島尾望氏）

■リニューアルコンセプト

●Creation 一人ひとりの創造性が高まる環境へ

アクティビティに合わせて場所を選択して働くABW（Activity Based Working）を、家具・空間構成・温熱・光環境等により、多様性に満ちた執務スペースを構築することで更に進化させた。適度な刺激や執務スペースの選択等により、一人ひとりの自己効力感・満足感の向上はもちろん、異なる専門性を有する研究者との異文化コミュニケーションの活性化も図り、組織のひらめき力を高めた。

●Innovation オープンイノベーションを促進する環境へ

分野や立場を超えた議論を加速させる展示ゾーン・共創ゾーン等を整備し、イノベーションの創出を後押しすることを目指した。

■建築計画概要

●一体感のある空間の演出

改修前は研究室が中庭を介し

て2棟に分かれていたが、中庭に面した外壁の一部を撤去するとともに、元々中庭だった部分に採光可能なトップライトをかけて吹抜けとし、一体化した空間を創出した（図2）。さらに吹抜部には象徴的な大階段・吊り階段を設けることで垂直的な繋がりを創出し、コミュニケーションの誘発性向上や歩行促進を実現した。



図2 一体化した研究室（左：改修前、右：改修後）

●アクティビティに応じたゾーニング

研究員とのワークショップの中で抽出された行為を空間に落とし込み、空間・環境の多様性に配慮した家具のプランニングで、選択性の高い場を創出した。1階はABW用のオープン席や集中ブース、カフェエリア、打合せエリアを配置し、中央には交流の為のマグネットポイントとなる大階段を設けた。3階は集中作業向けの集中ブースや共用PCエリアを中心に、屋外テラスに面したリフレッシュエリア等の多様な空間を設けた。

■環境・設備計画

●人の多様性に合わせたワークプレイス

アンビエント領域では、少ないエネルギーで快適な空間が得られるよう外壁・床・開口部の断熱を強化するとともに、空調システムは1階を床吹出空調方式、2・3階を潜熱・顕熱分離空調方式（放射空調・調湿外気処理）として、空間特性に合ったアンビエント領域の温熱環境を創出した（図3）。タスク領域では、執務者が自由に温熱環境を調節できるようにパーソナル環境制御システムを導入し、自己効力感や満足度の向上を目指した。

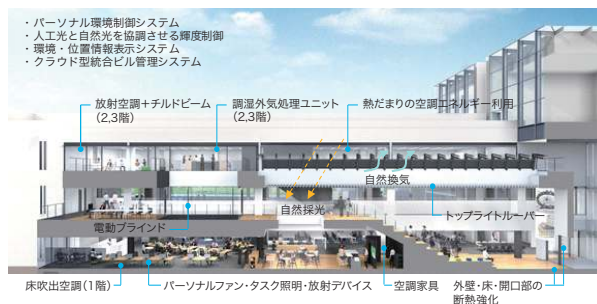


図3 リニューアルに導入した建築・設備技術

●吹抜一体空間での自然エネルギー利用と快適性の両立

吹抜一体空間のトップライト下部に環境制御回転ルーバーを設置した。自然採光・自然換気・太陽熱利用をコントロールし、心地よい外部の刺激を室内で体感できる空間を目指した。室内に設置した輝度カメラを主要システムとした輝度制御により、ルーバーの角度を調整し、グレア防止や明るさ感の向上による快適性への配慮を図った。

●ICTによるストレスフリーなワークスタイル推進

執務者の位置情報と室内環境情報（温度・湿度・照度・騒音値）を重ね合わせた表示システムを導入し、研究室出入口のモニターや、執務者のスマートフォン、PC上で各種情報を可視化することで座席選択サポートを行なった（図4）。また、執務者が個人の好みにカスタマイズ可能なパーソナル環境制御システムの開発を行い、個人のスマートフォンでパーソナルファン・タスクライト・空調家具を操作可能とした。



図4 執務者位置情報と環境情報の見える化

●知的生産性・快適性・健康性の評価

運用面での改善や今後のオフィス環境設計に有用な資料の取得へ繋げるため、POE評価やCASBEE-WO認証制度の活用によりワークプレイスの客観的評価を行った。

■CASBEE-WO認証Sランク取得

●評価認証結果

CASBEE-WO²⁾は、国土交通省が公表した「健康性・快適性等に関する不動産に係る認証制度のあり方についてのとりまとめ」（2018年3月公表）を受けて2019年度に一般財団法人建築環境・省エネルギー機構が策定したものであり、建物利用者の健康性・快適性の維持・増進を支援する建物の使用、性能、取組みを評価する仕組みである。

本改修ではリニューアルしたオフィスエリアを対象とし、評価認証を行った結果、評価点82.3を取得し、最も高い評価である「S」ランクの認証を取得した³⁾。大項目別にスコアをみると「Qw1健康性・快適性」が4.3、「Qw2利便性」が4.3、「Qw3安全・安心」が4.1、「Qw4運営管理」が4.6、「Qw5プログラム」が5.0となり、大項目毎に大きな偏りなく評価点を取得できた。

●評価された計画内容

本改修の特徴として、「Qw1健康性・快適性」・「Qw2利便性」において、執務者が場所や温熱環境の選択権を持った計画であることが高く評価された。なお、図5は評価認証に関わる建築設備技術の一覧である。

Qw1 健康性・快適性
床吹出空調、放射空調による均質な温度環境への配慮
調湿外気処理ユニットによる除湿制御
外壁、床、開口部の断熱強化
既存自然排煙口の電動自然換気口への改修
卓上型パーソナルファン、放射デバイス、空調家具、タスクライトによるパーソナル環境制御
ファンコイルユニット、照明点滅区分の細分化による区画別運用の可変性確保
電動ルーバー、ブラインドによる開口部のグレア対策、グレアに配慮した拡散パネル付き照明
大便器の脱臭、消音装置機能、自動水栓、ハンドドライヤー（手拭き設備）
Qw2 利便性
EVの搬送能力11%以上、平均運転時間40秒以下、EV内の冷暖房設備
OAコンセント容量40VA/m ² 、情報通信配線対応
Qw3 安全・安心
非常用発電機、UPS、地下浸水防止用雨水排水ポンプ、電源車接続により利用可能な照明等
給水用塩ビライニング鋼管、給湯用SUS、受水槽・給水ポンプの警報
監視カメラ、入退管理システム
Qw4 運営管理
壁掛式大便器、小便器
フロアごとの清掃用流し、清掃用コンセント、取り外し可能な排水ボットラップ
中長期の維持保全計画書（定期的に更新）
定期的な満足度調査の実施
BCP計画書（定期的に更新）
消防計画書、消防訓練の実施
Qw5 プログラム
地域の植生に配慮して緑地計画、養蜂・水草の生息域外保全

図5 評価認証に関連する建築設備技術

○「Qw1健康性・快適性」

空間・内装関連については「1.2知的生産性を高めるワークプレイス」で高い評価点を取得した。集中ブースやフォーマルなコミュニケーション用のファミレスブース、タッチダウン席などの多様な家具の配置、カフェエリアや大階段などによるインフォーマルなコミュニケーションの誘発を意識した空間作りにより様々なシーンに応じた多様な場を計画したこと、運用段階で執務者の意見を反映し改善する体制があることが高い評価点の取得に繋がった。熱・空気環境については「4.1空

調方式及び個別制御性」で高い評価点を取得した。吹抜のある1階における床吹出空調方式、2・3階における天井放射空調冷暖房方式により均質な温度環境となるよう配慮した空調計画、卓上型パーソナルファンや放射デバイス、空調家具により個人単位での個別制御性が確保されている計画であることが高い評価点の取得に繋がった。「4.2.1室温」においては、ABWオフィスの採用により個人の温冷感に応じて作業場所を選択できることで、評価点を4に向上させることができた。「4.2.2外皮性能」についても同様に、作業場所の選択が可能なことにより、評価点を4から5へ向上させることができた。

○「Qw2利便性」

移動空間・コミュニケーションについては、「1.1動線における出会いの場の創出」で高い評価点を取得した。コミュニケーションを誘発する大階段やカフェ・屋外テラス、廊下に面したタッチダウン席、マグネットスペースとして様々な情報・人が集まるためのブラウジングコーナーなど、共用部や専有部（執務空間）にも計画された点が高い評価点の取得に繋がった。

■まとめ

一人ひとりの創造性が高まる空間へ改修した竹中技術研究所の改修概要とCASBEE-WO評価・認証について概説した。CASBEE-WO評価のポイントとなる健康性・快適性・知的生産性については、ABWを家具・空間構成・温熱・光環境の観点から更に多様性に満ちた執務スペースに進化させたことにより、より高い評価点の取得に繋がったと考える。

本ワークプレイスを活用して働き方や健康性に関する研究を継続的に行ない、今後のオフィス環境設計へ活かしていく。

（わだ かずき）

参考文献

- 1) 畑中他：室内環境の多様性に配慮した次世代ABWオフィスに関する研究（その1）、空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集、2020
- 2) 建築環境・省エネルギー機構：CASBEE-ウェルネスオフィス 評価マニュアル（2019年版）
- 3) 建築環境・省エネルギー機構：CASBEEウェルネスオフィス先行評価認証制度による認証物件の公表について（2021/3/15閲覧）
http://www.ibec.or.jp/CASBEE/certification/documents/release_wo_certification20191128.pdf

概念

研究

WELL改修

新築

奮闘記

製品・システム

各論 6

ウェルネスの デザインと実践

～人と空間のラボ
(旧ZEB実証棟)～

大成建設株式会社
技術センター副主任研究員

田中拓也

1984年 岐阜県生まれ
2007年 名古屋大学工学部社会環境工学科
卒業
2009年 東京大学工学系研究科建築学専攻
修了
2009年 大成建設(株)入社 技術センター
勤務
2011年 設計本部勤務
2014年 技術センター勤務
2020年 名古屋大学環境学研究科修了博士
(工学)
現在、大成建設(株)技術センター勤務

■はじめに

これまで、「ウェルネス」というコンセプトは、健康経営や働き方改革という文脈の中で語られ、企業の経営的視点からの理想像のひとつと位置づけられることが多かった。

しかし、コロナ禍において、多くのオフィスワーカーが在宅勤務を経験した今、「ウェルネス」というコンセプトは、従業員ひとりひとりにとって、自らが獲得していくべき価値として、実感を持って受け入れられる土壌が整ったのではないだろうか。

一方で、働く場の中心であるオフィスは、働き方の急激な変化に追従しきれていないのが現状であり、今、そのあり方や目指すべき方向が模索されている。

そのような状況下において、「ウェルネス」というものをオフィスにてどうデザインし、実践していくべきかの参考になればと思い、我々が取組んできた具体事例を紹介する。

■ウェルネスオフィスのデザイン

大成建設では、コロナ禍以前より、多彩な場によりウェルネスを実現するオフィスを目指し、6つのテーマを掲げ、ワークプレイスづくりを行っている。6つのテーマは、「自分らしく」「コミュニケーション」「ストレスの軽減」「リラックス」「活動量アップ」「空気・水・栄養」であり、ワークプレイスづくりを通じて、企業やワーカーにもたらされる健康の価値を抽出したものである。これらのテーマを定めることで、具体的なワークプレイスの要素(例えば、カフェ機能など)をウェルネスという目的に応じて整理することが可能となり、多様なステークホルダーが関わるオフィスづくりにおいて、コミュニケーションに基づく合意形成を円滑かつ合理的に進めることができる。



ウェルネスオフィスの6つのテーマ

■ウェルネスオフィスの評価

●WELL認証の概要

建物性能として「ウェルネス」を評価する場合、国際的な評価制度としてWELL Building Standard™(以降、WELL認証)がある。WELL認証では、建物の健康性能をいくつかの要素に分類し、設計・施工・運用の各段階における性能を採点形式で評価する仕組みとなっており、定量的に建物の健康性能を評価することが可能である。

本誌では、その認証事例として、「人と空間のラボ(旧ZEB実証棟)」を紹介する。



「人と空間のラボ(旧ZEB実証棟)」建物外観

●人と空間のラボ(旧ZEB実証棟)の評価

本建物は、「都市型ZEB®」の実現を目指した実証建物兼オフィスビルとして、2014年5月に竣工している。竣工当初から、建物のエネルギー性能だけでなく、人々の働く環境にも配慮したZEB(Zero Energy Building)を目指し運用が進められてきた。竣工当時には、WELL認証の姉妹認証である建物の環境性能評価制度LEED認証にてプラチナを取得している。

今回、WELL認証取得に取組んだ目的は、社会的なウェルネスへの関心の高まりを受け、我々が推進してきた「都市型ZEB」および「ウェルネスオフィス」というコンセプトの具現化建物である「人と空間のラボ(旧ZEB実証棟)」に対して、第三者機関評価によりその価値を裏付けることにあった。したがって、評価にあたっては、最高位プラチナランクの取得に挑戦し、追加で必要な改修や運用体制の整備を行った。審査機関による書類審査および現地審査の結果、建物全体として、90/105点のスコアでプラチナランクの評価を得ることができた。

プラチナランクは、89点以上の獲得が要件

(v1の場合)であり、全ての分野において、高い評価を得る必要がある極めて困難なランクであるが、日本初のプラチナ認証取得事例として評価を得ている。また、新築/既存建物全体タイプでのプラチナは世界初の事例である。本認証取得によって、建物の環境性能と執務者への健康性能を高いレベルで両立可能であることを世界的に示すことができた。



WELL認証 プラチナ

空気	27/29
水	8/8
食	13/15
光	9/11
運動	7/8
快適性	8/12
心	13/17
イノベーション	5/5
計	90/105

WELL認証 (v1) 評価項目別スコア

●取組み内容の詳細

WELL認証の取得にあたっては、現状の仕様とWELL認証の項目の要件との差を分析し、事前確認を行った。本建物は、竣工時にLEED認証にてプラチナを取得しており、空気、水、光に関しては、LEED認証とWELL認証の間に共通項目があるため、WELL認証取得の基礎的な要件は確保されていた。

その上で認証取得に対しては、すべてのステークホルダーとの合意と調整が重要であり、また、性能担保のためには、追加の施策等が必要であった。各項目は、計画・実施段階や関係者の役割分担の観点から、設計・施工段階に関連する「建築・設備面の対応」と運用段階に関連する「運用・制度面の対応」とに整理して取組むのが良いと考えられる。

建築・設備面の対応としては、建物性能の向上を図るため新規にセンサや設備機器を導入

したことで、オフィス空間で基本となる空気や水、光、温熱、音などの性能がWELL認証基準を満たしたことに加えて、新築時から独自技術として導入している自然エネルギーを積極的に利用する自然換気システムや採光システム、個人の快適性を制御する空調・照明システムなどの技術が評価された。また、バイオフィリアに基づく空間デザインなども新たに取り入れ、メンタル面の健康性能向上に寄与した。

運用・制度面の対応としては、良質な飲料水や保存・調理可能な食空間の提供、トイレ、水回りなど使用頻度の高いエリアを主体とした毎日の清掃管理などの基本的な環境の整備に加え、運動スペースやフィットネス器具設置による積極的な運動機会の提供やメンタルヘルスケアなど執務者への心身の健康サポートに取り組んだ。



植物工場ユニット



コミュニケーションを生む食事スペース

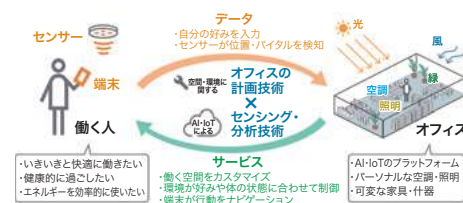


自然光あふれるワークステーション

■さらなるウェルネスの探求

●ウェルネス性能の向上に向けて

日進月歩で開発が進むAI・IoTの導入によりウェルネス性能の向上を図った。個人の所在位置を高精度に特定できる技術 (T-Zone Saver® Connected) やワーカーの多様な働き方をIoTとクラウドでサポートする技術 (T-Workstyle Concierge®) などを開発・導入している。また、什器も柔軟性の高い使い方が可能なものに変更し、多様な働き方をサポートしている。これらの取組みにより、働きやすく、また人と地球にやさしいオフィス空間としてバージョンアップを図った。



これからのウェルネスオフィスのビジョン



什器レイアウトの柔軟性を高めたオフィス

■おわりに

本取組みを通じて学んだことは、「ウェルネス」をコンセプトとすることで、多様な価値を取り入れた、人を中心とした柔軟なオフィスづくりが可能であること、WELL認証に代表される評価制度は、ガイドラインとしても大いに活用でき、ステークホルダー間の共通言語としての役割を果たすことである。

そして、その上で最も大切なのは自分たちにとってのオフィスを追求し、唯一無二の行きたくなるオフィスを自らの手で作っていくことである。

コロナ禍を経て、働き方およびオフィスは、今後、大きな変革の時を迎えると考えられるが、「ウェルネス」はその中心的指針になると考えられる。

(たなか たくや)

概念

研究

WELL改修

新築

奮闘記

製品・システム

各論 7

WELLへの 取り組みから広がる オフィスデザイン

～横浜グランゲート～

清水建設株式会社

富田文悟

2008年清水建設入社

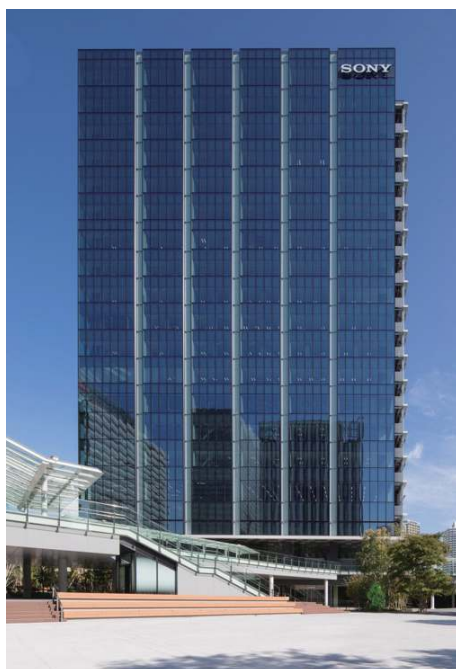
現在 設計本部プロジェクト設計部
設計長

■はじめに

●計画概要

横浜みなとみらい21に計画された地上19階、延床面積約10万㎡の大規模オフィスビルである。基準階はセンターコアからなる110m×50mのビッグプレートの執務空間をもつ。1、2階はエントランスなど共用部のほかサポート機能として商業店舗、カンファレンス、保育所を備える。クリエイティブな企業の活動を支えることを目指し、これまで培ってきた環境性能や事業継続機能への取り組みを進化させるとともに、入居企業のニーズに対応する可変性・柔軟性並びに健康・快適性の充実に図っている。

この一環として賃貸オフィスビルとしては国内初のWELL認証（v1）コア&シェル・ゴールドの取得を予定している。認証を通じ建物の価値を高めるだけではなく、入居企業が健康を意識した経営を目指しWELL認証を取得する場合において、手続きや施設整備などの負担を軽減するメリットもあり、今後さらなる普及が予想される。



都市軸（デッキ）と繋がる西側ファサード

●入居企業をサポートする共用エリア

コア&シェルの評価タイプは共用部と外装を含めた範囲を対象とする。入居企業は既存インテリアの評価タイプでWELL認証を取得することができ、賃貸オフィスビルでも敷地全体で健康に配慮された環境を従業員に提供することができる。今回取得する評価項目の

うち「高い空気質の確保による感染症対策への貢献」や「快適性の高い照明計画」、「高度な騒音対策」、「外部空間の活動的なデザイン」など、このタイプでも評価項目として活用できる。手続きにかかる費用を軽減する制度もあり取得を目指しやすい環境となっている。

さらにウェルネスへの理解を深めるなかでユーザーにもっと魅力を感じてもらいたいと考え、仕事にも利用できるようなアクティビティの場を共用エリアのなかにもつくることで、執務室とは違った快適性や利便性をもったワークプレイスを合わせもつ施設を検討していくこととした。

■敷地全体に広がる多様なワークプレイス

この地区は回遊性を高めることを目的として3つの歩行者ネットワークが都市軸として整備される。そのうちJR横浜駅からランドマークタワーまで伸びる「グランモール軸」および地下鉄みなとみらい線の新高島駅から海岸へつづく「キング軸」が敷地内を横断しており、これらを含めた約6,000㎡の地域に開放されたオープンスペースを合わせて計画した。



配置図兼2階平面図

オープンスペースは全体をひとつの「雑木林」と捉え、この地域では貴重な緑のボリュームと木陰を提供する。その中に敷地の高低差や都市軸との関係を分析しながら、様々なサイズの緑に囲まれた居場所を埋込むようにデザインしている。建物の南に隣接するキング軸の細長いスペースはテイカカズラで覆われた700mmの基壇の上に高木を植え軸のかたちをそのまま表現している。そのなかにテーブルやラウンジセット、ハイカウンター、ベンチを適度な間隔を持たせてレイアウトし、打合せやデスクワークなどに使える機能を充実させている。



キング軸の緑のなかに設けた居場所

施設の出入口となる2階のオフィスエントランスロビーはこの緑の軸に沿って約100mの間口を確保し、外部と視覚的なつながりを高めた配置とした。この大きな空間にも緑と一体となった家具を展開している。このロビーと緑の軸をつなぐペDESTリアンデッキにもハイカウンターを設置し緑を眺めながら過ごせる場をつくるなど、建物の内外で緑とアクティビティがつながる空間構成となっている。



2階オフィスエントランスロビー

このような多様なワークプレイスを提供することでワーカーは季節や時間、シーンに合わせ居場所の選択ができ、移動を伴うことで気分の切替えやフィットネスの効果が得られる。アウトドアオフィスなど昨今注目される手法と融合し新しいオフィスのあり方として育まれることを期待している。さらに都市軸の交差点部に大きく構えたアリーナ型の広場は、アクセスが良く地域のイベントにも利用される場となっている。集まり往来する人びとのアクティビティも共存し、新しいコミュニケーションやインスピレーションが得られるオープンインノベーティブな空間が生まれ街へ広がって



都市軸の交差点部にあるアリーナ型の広場

いくことを目指した試みにもなっている。

■WELL認証への工夫

以上の特徴は項目のひとつである「フィットネス・外部空間の活動的なデザイン」において歩行者のための設備、歩行の促進、近隣との結びつきとして評価している。

これを含め必須26項目、加算14項目の計40項目の達成を予定している。ASHRAE※1基準への適合や設備機器の選定、拡張性、維持管理の工夫など計画しやすい項目を確保するとともに以下の工夫に取り組んでいる。

空気の分野では屋内の喫煙は禁止されるが、不特定の利用を想定するため喫煙を中止することは難しい。外部にセキュリティをもつ喫煙スペースを切り離して用意することで建物内の清浄な空気を確保している。

食物の分野ではオープンスペースの一角に野菜・果実の農園を計画しオリーブやハルカ等の収穫を予定している。歩行者から見えることで内外にアピールするだけでなく、併設する保育所での食育やレストランを通じた利用者への提供など連携も期待される。

こころの分野では外部へつながるオフィスエントランスロビーからペDESTリアンデッキにかけて反射や色味がことなる素材で全体を包み、豊かな緑の足元でゆらぐ自然光を表現した。また配置した家具の一角に書籍コーナーを設け健康とウェルネスの意識を高める働きかけや、トイレなどのピクトサインにも照明の影がデザインとなる特徴をもたせている。

●執務室へのウェルネスの展開

「居心地良い執務空間」を提供するために放射空調を採用した。熱移動による不快なドラフトや温湿度のムラが少ない快適な室内環境を提供する。また既存インテリアにおけるWELL認証の取得に際し、放射空調は評価対象となり入居企業の更なるメリットにもなっている。

放射空調の採用にあたっては既成のシステム天井に使用可能な放射空調パネルを開発した。天井内の冷水管とパネルをつなぐ継手を脱着可能とすることで移設を容易にしている。システム天井の特性を損なわず間仕切り変更などフレキシブルな対応を可能としたシステムとなっている。



放射パネルをもつ基準階執務室

●サステナブルな社会を目指した取り組み

本建物は当社が掲げる「地球に配慮したサステナブルな社会の実現」に向けてWELL認証以外にも幅広く社会評価に取り組んでいる。標準ビル比45%減の省エネルギー性能を達成し、LEEDゴールド認証やCASBEE横浜Sランクを取得している。また環境問題の解決に貢献する事業（グリーンプロジェクト）として最上位の評価を受けグリーンボンド（環境債）を発行し事業を実現している。

■取り組みから広がる価値の提供へ

賃貸オフィスビルでのWELL認証の取得は入居するワーカーや企業に多くの魅力を提供でき、市場での競争力を高めることに貢献することが分かった。さらにウェルネスへの理解を深めながら設計したデザインは特色豊かな空間の実現へつながったと考えている。

コロナ禍によりニューノーマルな生活が問われテレワーク、ワーケーションなど居場所を問わない働き方が注目される。しかし人が同じ空間に集まることでしかできないコミュニケーションは引続き重要な価値をもち、人が集まる場だから提供できる空間の質もあると考える。ウェルネスに配慮した環境のなかに計画した多様なワークプレイスは、健康をサポートするとともに生産性の向上を支える役割を果たすだろう。（とみた ぶんご）

注釈※1：アメリカ暖房冷凍空調学会の略称

所在地	神奈川県横浜市
敷地面積	11,491.11㎡
延床面積	100,927.63㎡
構造規模	S造一部CFT造、地上19階、塔屋1層
竣工	2020年2月
建築主	清水建設株式会社
設計監理	清水建設株式会社一級建築士事務所 オンサイト計画設計事務所（外構協力） ライトデザイン（外装・外構照明協力）
施工	清水建設株式会社横浜支店
撮影	エスエス東京

概念

研究

WELL改修

新築

奮闘記

製品・システム

各論 8

CASBEE-ウェルネス オフィス Sランク認証

～高砂熱学
イノベーションセンター～

高砂熱学工業株式会社
研究開発本部 担当部長

清水昭浩

1960年 広島県生まれ
1984年 東京大学工学部建築学科卒業
1986年 東京大学工学系研究科建築学専攻
修了
同 高砂熱学工業株式会社入社
現在 高砂熱学工業研究開発本部
新技術開発部

■はじめに

高砂熱学イノベーションセンター（以下本施設、写真1）は、地球環境負荷低減と知的生産性の向上を両立したエネルギー自立型研究施設を目指して、2015年より建設プロジェクトを開始し、2019年2月に着工、2020年3月より運用を開始した。本稿では、施設概要とともに、CASBEE-ウェルネスオフィスを中心とした環境性能評価について説明する。



写真1 高砂熱学イノベーションセンター全景
（竹中工務店提供、小川重雄氏撮影）

■プロジェクト概要

プロジェクト概要を表1に示す。

名 称	高砂熱学イノベーションセンター		
所 在 地	茨城県つくばみらい市富士見ヶ丘		
建 築 主	高砂熱学工業		
敷地面積	22,746㎡	建築面積	7,130㎡
延床面積	11,764㎡	階 数	地上2階
構 造	S造（一部RC造）		
主 用 途	事務所（研究所）		
工 期	2019年2月～2020年1月		
基本設計	三菱地所設計		
実施設計	竹中工務店（建築・昇降機設備） 三菱地所設計（空調・衛生・電気設備）		
監 理	三菱地所設計		
施 工	竹中工務店（建築・昇降機設備） ヤマト（衛生設備、コストオン） 関電工（電気設備、コストオン） 高砂熱学工業（空調設備）		

表1 プロジェクト概要

■建築及び設備概要

●環境に配慮した建築計画

本施設の配置図を図1に示す。建物は1階に展示エリアやカフェレストラン等の交流スペース、2階に執務スペースを配したオフィス棟（約4,750㎡）と、実験等で使用するラボ棟（約6,050㎡）の主に2棟で構成される。

オフィス棟は、中間期の北東からの卓越風を効果的に取入れるとともに、環境に即したファサードとなるように敷地北東側に南北に正対して配置した。ラボ棟は、屋上に設置した太陽光パネルの効率を配慮して敷地南西に配置した。オフィス棟とラボ棟の間には本施設の主エネルギー源である木質バイオマスガ

ス化発電機を有する設備展示棟を設け、各棟を水盤と渡り廊下でつなぐ配置とした。

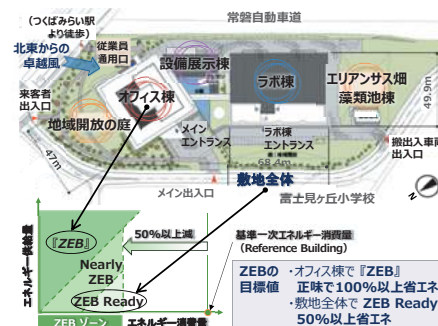


図1 配置図とZEBの目標値

オフィス棟は、中間期の自然換気を考慮して、東西方向に風が流れるように間仕切りのない空間を設け、使い方の面からもオープンなエリアとした。自然換気と日射遮蔽かつ照度確保の観点から、全方位に2.5mはねだしたバルコニーを設けるとともに、南面に外ブラインド、東面に横ルーバー、西面に縦ルーバーを設置した。また、自然を居住者が感じることができるよう、人と自然の調和を目指したバイオフィリックデザインを取入れた。

●ZEBと創エネルギー

ZEBの実現のためオフィス棟は実績値にてエネルギー消費量が正味0となる『ZEB』を、施設全体としてはZEB Ready相当を目指した。ZEBを目指した環境への取組みを図2に示す。オフィス棟は既存研究所の執務部分での原単位に対して70%減の417MJ/（㎡・年）を目標値とした。

創エネルギー設備としては、太陽光200kWに加え、木質バイオマスガス化発電機40kW（排熱100kW）を2台設置した。さらに、電力の安定供給のためにリチウムイオン電池430kWhを導入した。

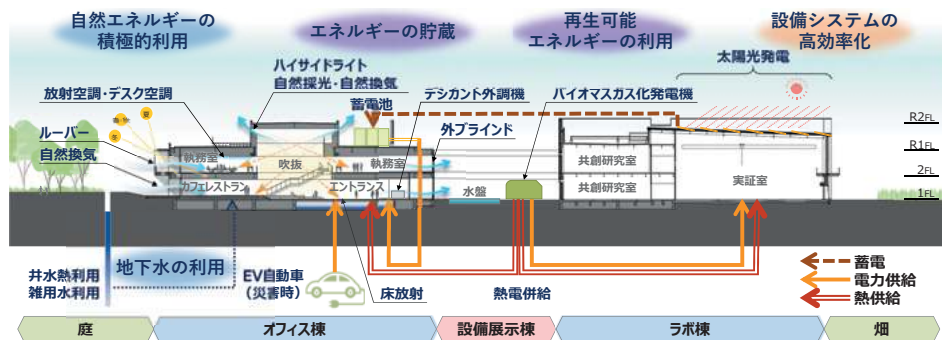
●DALI照明制御と間接照明システム

照明は全館LEDとし、在・不在制御、明るさ検知制御等を採用するとともに、運用段階でも自由に点灯区分等を変更できるようにDALI照明制御システムを導入した。

主執務室は天井面設置の放射パネルと組合せた間接照明システムとし、グレアを抑制しつつ明るさ感を向上させた。主執務室はタスクアンドアンビエント照明を採用し、アンビエント照明は机上面照度300lxに調光して運用している。

●自然エネルギー利用熱源と潜熱分離空調

熱源システムは、地下水熱と発電機の排熱



を利用し、バックアップとしてヒートポンプ
チラーを設けている。地下水のうち、夜間の
汲上げ分は貯水槽に一旦貯め床放射に利用し、
日中の空調機での冷熱、ユニタリーHPの熱源
水として熱のカスケード利用を行っている。

執務室の設備概要を図3に示す。二次側空調は、外調機で外気を含めたベース負荷を処理し、不足分を放射空調や個別型空調機（タスクデスク空調機、DCFCU（直流ファンコイルユニット））の組合せで処理する潜顕分離空調を基本としている。

得している。

●省エネルギー性能BELS

BELSに関しては、標準入力法（Webプログラム）で算出した。省エネルギー性能を表すBEI（Building Energy Index）は0.09となり、BELS評価の星★5つとNearly-ZEBの認証を取得している。

設備ごとのBEIでは、照明が $BEI/L=0.20$ （基準値より80%削減）で、換気設備は $BEI/V=0.27$ （73%削減）、空調設備は $BEI/AC=0.42$ （58%削減）であった。創エネルギーを含めたBEIは0.09であるが、創エネルギーを除いた値では $BEI=0.33$ となった。

●建物の総合環境性能LEED®

LEED®は、米国グリーンビルディング協会（USGBC：U.S. Green Building Council®）が開発・運用を行っている建物や都市についての環境性能評価システムである。今回、認証取得したLEED v4 BD+C（NC）は、建築設計と建築（BD+C）の新築（NC）にあたる認証で、必須項目を全て満たした上で、110点満点の得点でCertified（40～49点）、Silver（50～59点）、Gold（60～79点）、Platinum（80点以上）の4段階で評価される。本施設の認証結果は得点72点で、上から2番目のGoldの認証を得ている。

●快適性・健康性CASBEE-WO

CASBEE-WOの認証申請時は、先行評価
認証期間であったため、建築環境・省エネ
ルギー機構による評価認証に申請し、2020
年10月に総合評価86.6でSランクの認証を得
た。図4にCASBEE-WOの評価結果を示す。
CASBEE-WOでは、健康性・快適性、利便
性、安全・安心、運営管理、プログラムの5
つの大項目で評価される。

大項目の「Qw1健康性・快適性」では、運用を考慮した設備・建築・家具一体計画により、多様なオープンエリア・オフィスエリアを創出した計画が高い評価に繋がった。また、省エネ性と快適性を考慮し導入した個別空調は熱・空気環境の項目で評価された。

「Qw2利便性」では、中央吹抜けの1階に階段状ステージを設け、吹抜け周囲をメイン動線とし、偶発的なコミュニケーションを意図した建築計画や、カフェレストランに隣接したオープンな会議室、執務室内の静かな会議室、和室、仕器を自由に動かすことのできる執務室などが高い評価となった。

「Qw3安全・安心」では、エネルギー自立型を目指した建物であるためBCP時のエネルギー供給が可能であること、「Qw4運営管理」では、Web を利用した満足度調査、「Qw5プログラム」では、社内情報共有インフラの充実に加え、ABW (Activity Based Working) の採用による多様な空間の設置が得点獲得に繋がった。

また、知的生産性の視点に基づいた評価では4項目全てが4.7以上のスコアとなり、知的生産性が高い建物であることが確認できた。

■おわりに

2020年3月から運用を開始した高砂熱学イノベーションセンターの施設概要及び、環境性能評価について概説した。ウェルネスは運用が開始されて初めて実現できる。今後は、運用データの解析やアンケート調査の実施により運用段階の性能検証を行っていく。

(しみず あきひろ)

参考文献

- 1) 空気調和・衛生工学会：「ZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）の定義と評価方法」, p5 (2015)
- 2) 武藤友香ほか：エネルギー自立型サスティナブル研究施設の計画と実証（第9報），空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集，p177-180 (2020)

概念

研究

WELL改修

新築

奮闘記

製品・システム

各論 9

WELL認証 こぼれ話

(株)大林組 本社 技術本部 技術研究所
都市環境技術研究部 課長

吉野攝津子

神奈川県出身

1994年 University of Minnesota, Department
of Psychology 卒業

1995年 株式会社大林組入社

■はじめに

大林組技術研究所本館「テクノステーション」(以降、本建物)は2017年11月にWELL Building Standard™ (以降、WELL)を日本で初めて取得した。本建物が登録を行ったのは2016年7月である。登録当時は、全世界でも登録数は300件弱で認証件数10件に満たなかった。国内登録も本建物1件だけという状態が1年近く続き、現在の国内外での普及状況を考えると隔世の感がある。本稿では、暗中模索で進めてきた国内WELL取得黎明期のこぼれ話を少し披露したい。

■WELLの要件

用語の理解

大林組がWELL取得への取組みを開始したのは2015年である。当時は日本語訳もTemplateもない。まず、英語による認証制度と要求事項の理解から始まった。今でこそ、Concept、Feature、Partはそれぞれ日本語的に馴染みやすい大項目、中項目、小項目と説明してしまうが、なぜ、Featureが辞書に出てこない“項目”になるのかしっくりこなかった(今は、モヤモヤした形なきConceptを具体的な形に特徴づける要素、つまり“項目”と理解している)。また、清掃関連に出てくるHigh/Low touch (高/低頻度接触)も何を意味するのか分からず、片手を高く上げてハイタッチのポジションをとりながら頭を捻った。2015年12月にWELLを開発した米国DELOS社を招聘して国内初のWELL説明会と合わせてGap Analysisを実施する機会があり、直接執筆者に問い合わせることができた。その後、(一社)グリーンビルディングジャパンのWELLワーキングで筆者が展開したことがきっかけで、High/Low touchの意味は周知された(と思う)。

スタンディングデスク

WELL v1のComfort Feature 73 (必須項目)は執務席の30%以上を作業台の高さ調整可能にする必要があった。本建物の執務席は執務者が携行するICタグに紐づけられた、個別制御作業領域に集中して照明・空調制御を行う特別仕様のいわば建築設備であり、執務席の交換は運用とコストの両面で問題があった。執務席には通路側に1.1m高さのキャビネットが備え付けられており、資料を拡げた打合せ

に用いられることから立ち机としてカウントできないか、また、ICタグから得られる在席率を30%の分母にできないかThe International WELL Building Institute (IWBI)に問い合わせたが回答はNGであり、途方に暮れた。そのような中、米国出張中にたまたま雑誌の卓上設置型スタンディングデスクの広告が目に入った(当時日本ではまだ一般的ではなかった)。早速問合せたところ、図1に示す卓上設置型やポータブル型ノートPCホルダーならOKとの回答を得て、Feature 73をクリアすることができた。



図1 導入したスタンディングデスクの例

屋外テラスの喫煙所

本建物にはもともと、2F屋外テラスに喫煙所が設けられていた。先に取得したLEEDでは建物で入口から7.5m離れていることからOKであったが、Air Feature 2 (必須項目)では「屋外テラスの設置はNG」と明記されているため、撤去しなければならない。しかし、認知度が低く費用対効果も不明な海外認証制度のための喫煙所撤去はコンセンサスを得るのは困難であった。IWBIにはLEEDで承認されたことや屋外気流評価結果などを提示することで、先方の担当者は建物利用者への健康リスクは低いとして理解を示すものの後日になるとやはりNG、の繰り返しであった。Feature 2の意図は受動喫煙防止ではなく、対象プロジェクト内の建物利用者の不健康な行動を許容する設えは一切許さない、という確固たる信念を感じたものである。喫煙所問題はペンディング状態が続いたが、東京オリンピック・パラリンピック開催に向けた受動喫煙対策推進の流れにより当社でも運用ルールが改訂されて、喫煙所は撤去された。



図2 撤去された屋外テラス喫煙所

■現地審査

カントリーリスク

Performance Verification（以降、現地審査）は2017年9月中旬に設定された。予定では海外コンサルによる事前ウォークスルーにより最終チェックを行い、必要な対応を行った上でコンサルの立会のもとで本番を迎える予定であった。しかし、当時は北朝鮮がミサイル発射実験を繰り返しており、コンサル来日中の9月15日午前7時ごろ、北朝鮮西岸から北東に向け弾道ミサイル1発が発射された。日本政府はJアラートを通じ、北海道や東北、北関東など12道県での避難を呼び掛けた。コンサルが宿泊中の東京のホテルではJアラートは全館放送されたらしく、コンサルはその日の午後に帰国してしまった。筆者はニュース画面でJアラート発動を覚知しただけなので発報の様子は分からないが、見知らぬ極東の地でさぞ恐ろしい思いをしたことと思う。現地審査自体も再スケジュールとなり、コンサルの立会なしで現地審査に臨むことになってしまった。筆者は米国の大学を卒業しているが英語は読み書きできても会話は苦手な典型的な日本人であり、議論となると覚束ない。ネイティブ並みの英語力を誇る社内メンバーも再スケジュールにより都合がつかなくなり、準備は整えたが心許ない体制で臨むことになった。しかし、結果的には全て自前で対応したことによりかえってアセッサーと密に接することができていろいろとメリットが多かったように思う。

時差トラブル

日本で初なら審査機関であるGreen Business Certification Inc. (GBCI) にとっても初めての日本での現地審査であり、お互いに手探りで作業を進めた。現地審査アセッサーは米国中西部から来日した。初来日だったので、事前に滞在時の注意事項を周知したつもりであったが、トラブルは起きた。現地審査では水質検査以外、アセッサーが検査器具を準備し計測する。水質検査は試料採取後即試験が必要なために、現地の検査機関に分析を依頼する。アセッサーは時差計算を間違えて試料採取日を設定してしまい、予定の1日前に検査機関が試料をピックアップに来てしまった。宅配便では集荷当日中には配達できない。検

査機関も翌日に再度ピックアップに来てくれないという。仕方なく、当社メンバー2人が東京の清瀬市から検査機関のある横浜市まで大量の試料をハンドキャリーすることになった。

2人を見送り他の検査に立ち会っている最中に、試料を運搬したメンバーから検査機関は取引実績のない海外組織からの受託は現金でしか受け付けないと連絡が入った。日本は現金社会なので、必要な現金を用意するように事前に注意喚起したが、ATMから日本円が引き出せると思っていたらしい（2017年当時、一部のATMのみ対応）。詳細は割愛するものの事情を説明して事なきを得たが、銀行はとうに閉まった時刻にまとまった額の現金をどう手当てするか、頭が真っ白になったことは言うまでもない。

ラップアップレビュー

トラブルはあったものの、アセッサーは温厚で知的な印象の人で、非常に親身に柔軟に対応してもらえた。GBCI直轄のアセッサーには多くの裁量が委ねられていたと思う。例えば、審査の最後にラップアップレビューとして測定結果が開示された。レポート受領前にその場で質疑応答や未達部分への対応方法が相談できたため、認証取得までのスケジュールが短縮できた。筆者が関わる他プロジェクトでは、現地審査はGBCIから委託された機関が実施し、ラップアップレビューは行われなかった。そのため、目視検査でのアセッサーの見落としや誤解を指摘することができず、レポート受領後にGBCIへの確認や追加資料の提出、場合によってはAppeal手続きが必要になり時間とコストがかかった。なお、ラップアップレビューについて、Performance Verification Guide Bookに記述はない。

■コロナの影響

WELL v1でのRecertification

本建物は、認証取得から3年が経過したため現在、Recertification（以降、再認証）手続きを行っている。こちらも日本初である。IWBIはWELL v2やWELL Health Safety Ratingの新規登録に力を入れているためか、（あくまで私見だが）WELL v1プロジェクト再認証へのケアは手薄いように感じる。まず、申請手順が分からない。WELL OnlineのArticle

の中から関連文書を見つけてようやく登録した。文書のアップロードができなくなるなど頻繁に不具合を起こす。その都度WELL Coachと連絡を取って対応してもらうことになる。WELL CoachはとてもナイスだがWELL-OnlineのWELL v1は弱い、との印象だ。

コロナ禍と現地審査

再認証は現状ルールでは1回目に限り、初回認証取得時のバージョンを適用できる。本建物は「改修工事なしでWELL認証を取得した既存建物」をアピールポイントとしており、WELLの評価に影響を与えるようになりリニューアルは行っていない。バージョンを据え置いたため、Documentation（書類審査）は容易にパスしたものの、現地審査はコロナの影響で他の国内プロジェクトと同様にスケジュールに時間を要している。再認証は、申請から1年以内に取得する必要があるが、コロナの影響による遅延は考慮することである。ただし、再々認証の期限は後ろ倒しにはならない。ちなみに、前述の他プロジェクトは、幸い現地審査を2020年3月のWHOによるパンデミック宣言前に終えたため、比較的影響は小さくて済んだ。当時はまだ危機意識は低く、手持ちのマスクを米国人コンサルに渡しても、おまじないグッズを見るような表情だったことが思い出される。

■おわりに

以上、WELLにまつわる苦勞話(?)をつづってみた。筆者がWELLに本格的に取り組み始めた2015年はパリ協定が締結された年であり、ESG/SDGsへの関心が高まるとともにWELLも大きく注目されるようになった。将来の普及状態、WELL取得で従業員の知的生産性は向上するのか、医療費は削減できるのか、あるいは株価や賃料は上がるかなど費用対効果などについてよく尋ねられるが、それらについての予測や評価は途上である。また、業務としてWELL取得を掲げるために必要な根拠を説明力をもって示すことは今でも困難だ。それでも理解をもって応援や支援下さる方々には感謝の気持ちで一杯である。

なお、本稿では記せなかったエピソードはまだまだあるのでそれらについては、またの機会に紹介したい。（よしの せつこ）

概念

研究

WELL改修

新築

奮闘記

製品・システム

各論10

便のにおいて健康チェック

～においから腸内フローラを推定する!～

京セラ株式会社
センサーシステム開発課責任者

阿部真一



1967年 山形県天童市生まれ
1994年 東北大学大学院工学研究科
電気及び通信工学専攻
博士課程修了（工学博士）
1994年 京セラ株式会社入社
光通信関連部品の研究開発。
有機ELディスプレイの開発。
太陽電池の開発。
2013年 ガスセンサ及びそのシステムに関する研究開発。
2017年 におい計測ヘルスケアシステムの研究開発。現在も継続中。

■腸内細菌と健康

最近、テレビやネット、雑誌などで、「腸内フローラ」や「腸活」にかかわる話題を多く見かけるようになってきた。ヒトの腸、特に大腸にはヒトの総細胞数を上回る数の腸内細菌が住んでおり、食物の消化などを助けている。腸内細菌の中では、ビフィズス菌、乳酸菌などが有名である。これらの菌は善玉菌とよばれ、ヨーグルトや健康食品、サプリメントなどに含まれ、健康に良い物として販売されている。また、最近の研究では、腸内細菌は食物の分解など、代謝を助けるだけでなく、免疫力やストレス負荷の状態とも関係があるという発表もされている。腸管上皮細胞を介した免疫細胞との関係や神経伝達物質やホルモンを介した脳腸相関などである。ヒトは食物を食べて栄養を取ると同時に腸内細菌にエサを与える。腸内細菌はヒトに提供された食物を分解し、吸収しやすくすると同時に自分の仲間を増やす。まさに、ヒトと腸内細菌は食物を介して「共生」していると言える。

この腸内細菌は、母親から一部を引き継ぐだけでなく、生活を共にする家族の間でも似てくるとも言われている。また、各国の食習慣や都市部、地方の食生活の違いでも腸内細菌は変化してくる。つまり、腸内細菌は食生活を中心とした民族の文化や各個人の人生を、年輪のように刻んでいるのである。

このように、腸内細菌が食生活の影響を大きく受けることは、努力で変えられることを意味する。つまり、腸内細菌やそれらが作り出す代謝物質を把握することは、今の健康状態を把握できるだけでなく、どう生活（特に食事）を変えていけば良いかを指し示す、重要な健康指標となる。

■如何に継続してもらうか？

さて、日常生活において、我々は自分の腸内細菌の変化をどのように捉えていけばよいのだろうか。ここ数年で、簡易的な採便キットによって、個人向けの腸内フローラ検査を行う会社が増えてきた。簡単な採取方法で、詳細な腸内細菌の比率が把握できる。

さて、皆さんはこの検査をどのくらい継続して行いたいと思うだろうか。実はヒトは「手間」がかかることを嫌う習性がある。我々

の実施したアンケート調査によると、「どのようなことだったら毎日続けられますか？」という質問に対し、「ボタンを押す」は8割程度ができると回答したのに対し、「リストバンド型装置を手首にはめる」などは1割を下回った。生活習慣病を患う方は、よりその傾向が強いのではないだろうか。この習性は、我々のような継続的な健康管理を実現しようとする者にとっては、大変深刻で本質的な問題である。しかし、ヒトの腸内フローラが変化するには数週間かかると言われており、少なくとも、腸内フローラが変化するまでの期間は継続してもらう必要がある。「手間をかけずに継続できる」ことが重要となってくる。

そこで我々は、便とは切り離せない便臭のガス組成から、腸内細菌やその代謝物質の傾向が予測できないかと考えた。代謝物質としては、善玉菌が作り出す酢酸や酪酸が有名である。便臭を構成するガス物質も腸内細菌が腸内で作り出した代謝物質の一部ということもできる。ガス組成による予測は、便臭が日常生活の一部である排便行為によって体外に出てくること、そして、気体であるために利用者の感覚的には非接触（ガスは接触）のセンシングが可能である特徴を生かした方法である。個人認証機能を高めれば、非接触どころか、無意識計測の領域まで達することが可能である。これが我々の開発している「におい計測ヘルスケアシステム」である。本システムは、トイレという家庭の中の特殊空間の特徴も利用している。利用者が、日常生活の中で少なくとも数日に一回、何の義務感も感じずに一人で入室し、便器という特定の位置に生体情報の詰まった検体を提供してくれるという、継続的に健康管理を行いたい者にとってはこれ程好都合な環境はない。我々はこれを「待ち伏せヘルスケア」と呼んでいる。

■便のにおいて健康チェック

我々は、専用アプリを通して利用者に食事、運動、睡眠、おすすめ商品などのアドバイスをフィードバックし、より良い生活習慣が身につくよう継続的にサポートすることを目指している。本システムの特長を以下に示す。

①日常生活で必ず使うトイレで無意識のうちにデータ収集／計測できること。

②便臭ガス組成から腸内フローラを推定し、栄養状態、太りやすさ、免疫力、ストレス負荷などを把握できること。

③個々人の状況／体質に合った健康改善を提案できること。

図1に示すように、本システムでは、において腸のサイクルを回して健康増進を図る。まず、食事をすると食べた物を腸で腸内細菌が分解する(図1右上)。腸内細菌の種類、数と腸内代謝物質の種類、濃度は腸内フローラを表し、体調や病気と密接に関係している。次に、分解された食物はトイレで排泄され、その便臭から本システムで腸内フローラを推定し、人の体調を判断する(図1左)。そして、腸内フローラ推定結果に基づいて、食事、食品へのアドバイスを提供し、体調を改善する(図1上)。このように、便臭、食事、腸内フローラのサイクルを回すことにより、無意識のうちに継続的な体調管理が可能となる。まずは、腸内フローラから栄養状態、太りやすさ、筋肉の付きやすさが分かることを目標とする。その後、現在ニーズが高まっている、免疫力やストレス負荷へと適用範囲を拡大していく。

便臭から、複数種のガスセンサを用いてセンサ波形を測定する。各センサは測定対象以外のガスにも反応するため、京セラのAI技術を用いて、センサ波形から便臭ガス組成を経て腸内フローラを推定する。現在、ガス組成推定には技術的に目途が立ち、腸内フローラ推定を開発中である(図1左)。本システムには、京セラの通信、ネットワーク技術を活用し、データの収集、伝送、処理を実現していく。

次に、現在の開発の状況として、ガス濃度推定結果について説明する。現在、ガスセンサ波形を測定できるプロト機を作製して、データを取得している。図2には、腸内細菌の善玉菌が主に生成するガスA、Bと、悪玉菌が主に生成するガスC、Dの濃度推定結果を示している。グラフの横軸は便臭を模擬した7種の混合ガス中に含まれる各ガスの濃度設定値で、縦軸は本システムで計測した濃度推定値を示している。傾き1の線上が正しく推定できていることを意味するが、検証データのプロットがこの線上に固まっており、精度の

高い濃度推定ができたことが分かる。モデル適合度を示す R^2 も0.9を上回る1に近い値を得た。湿度変動のような高濃度ガス共存下でも、低濃度ガスの濃度推定ができている。また、ガスC、Dのような類似ガス共存下でも、それぞれのガス種の濃度推定ができている。これらのガスは、実験室レベルで一部の腸内細菌や代謝物質と相関があることを確認している。

現在我々は、トイレ環境での便臭ガス組成と腸内フローラのデータ収集を、便臭を高濃度に採取できる機構を含めて進めている。

■「家」を健康センターに

今後、これからの健康管理はどうなっていくだろうか。日本では医療費の増加が大きな財政負担となっている。「未病」という言葉があるが、異常を感じない人でも、「未病」と

いう健康と病気の間を日々変動し続けている。日常生活の中で病気に近付いている予兆が確認でき、何をしたら再び健康に近付くことができるかが分かれば、受診の頻度は大きく削減できる。これを実現するためにも、日常生活での無意識計測は、利用者にとっても、健康管理データベースを充実させたい我々開発者にとっても重要となってくる。

無意識計測で重要なのは、計測をヒトが日常生活において自然に必ず取る行動の中に、如何に組み入れるかということである。「家」は、ヒトが大抵毎日帰るというだけでヘルスケアの現場としての価値がある。健康は日常生活に在るのであって、病院に在るのではない。「家」は、家族が今を幸せに過ごす生活空間であるだけでなく、将来のために健康に導く場でもあって欲しい。是非、「家」を貴方と家族の健康センターに。(あべ しんいち)

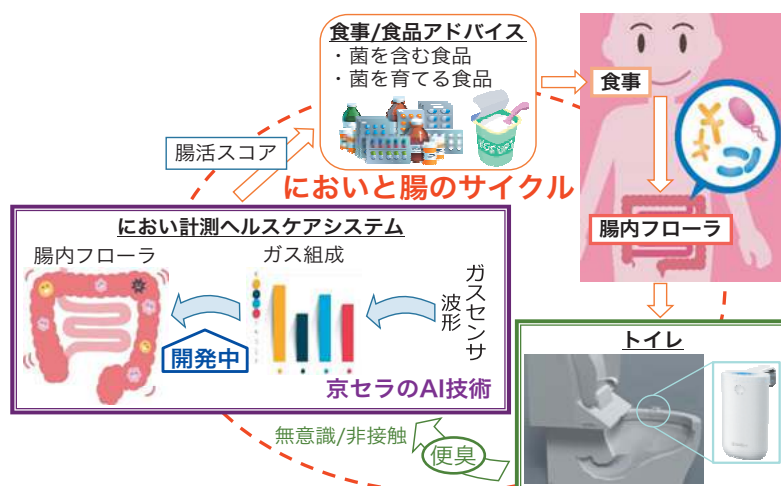


図1 において腸のサイクル

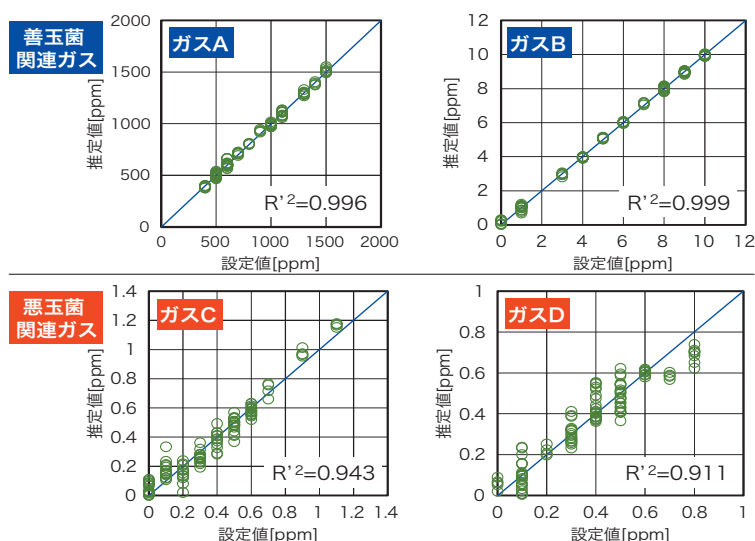


図2 ガス濃度推定結果

概念

研究

WELL改修

新築

奮闘記

製品・システム

各論11

紫外線LED

～紫外線の殺菌作用を 活用した照明器具～

コイズミ照明株式会社
企画開発本部担当部長

新井克弘

・徳島大学工学部機械工学科卒
・照明士
・一般社団法人 日本照明工業会
照明器具安全通則分科会主査
照明器具安全個別規格分科会委員
消毒殺菌用UV放射小委員会委員
LED・IEC分科会委員

■はじめに

新型コロナウイルスの蔓延により、紫外線LEDによるウイルスの不活化を目的とした器具が市場に多く見られるようになった。そこで、法的側面、安全性、効果などについて考察してみる。

■紫外線とは

紫外線とは波長が1nm～400nmまでの電磁波のことをいう。UV-A、UV-B、UV-C（図1参照）のように分類されることがある。

医学生物学大辞典などでは、10nm～400nmとしている例などもあるが、JIS Z 8113の定義をここでは採用する。



図1 紫外線の波長

紫外線は、その波長によって、UV-A、UV-B、UV-Cのように分類される。290nm以下の紫外線はオゾン層で遮断されるため、地球上には殆ど届いておらず、200nm以下の紫外線は空気中では伝搬しないことから、ステッドマン医学大辞典のように、UV-Cの範囲を200nm～290nmとしている定義もある。

■光と紫外線の単位

可視光で人の目の明るさを表す単位として、照度（lx：ルクス）がある。

紫外線の場合はこれにあたる単位として放射照度（W/m²）が使われる。測光量は人が感じる光だけを対象として波長に重みを付けた量なので、lxを簡単にW/m²には置き換えられない。紫外線の放射量と可視光の測光量の単位の違いはおおよそ表1のとおりである。

測光量		放射量	
用語	単位	用語	単位
光度 (I)	cd	放射強度	W/sr
輝度 (L)	cd/m ²	放射輝度	W/sr/m ²
光束 (Φ)	lm	放射束	W
照度 (E)	lx	放射照度	W/m ²
光量 (Q)	lm・s	放射エネルギー	W・s (J)

表1 測光量と放射量の単位

■紫外線の殺菌効果

●ウイルスと細菌

細菌は「えさ」があれば増殖できる生物だが、ウイルスはDNA（またはRNA）が1、2本入ったシンプルな粒子で、微生物に分類されるが、厳密には「生物」ではない。

ウイルスは他生物の細胞の中に入り、その細胞がもっているDNAやRNAの増殖機構を借りて、自分のDNA・RNAを増殖させる。この違いで、体の防御反応（免疫反応）や治療方法が変わり、細菌に対しては抗生物質が用いられるが、ウイルスには抗生物質は効かない。

細菌の場合は生物なので「殺菌」という用語が使われるが、ウイルスの場合は生物ではないので、「不活化」という用語が使われている。

これまで人類が絶滅できたとされるウイルスは天然痘ウイルスのみだと言われている。

●紫外線の殺菌メカニズム

紫外線はDNAの正確な複製をできないようすることで、増殖能力をなくしてしまう。

薬だと、その耐性菌ができることがあるが、DNAを破壊してしまう紫外線には耐性菌ができることは無いと言われており、近年、紫外線による殺菌やウイルスの不活化が注目されている理由の一つである。

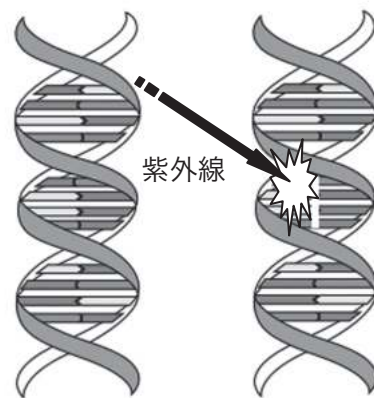


図2 紫外線によるDNA破壊のイメージ

●殺菌に必要な紫外線エネルギー

紫外線によって殺菌したり、ウイルスの不活化をするのに必要なエネルギーは、紫外線の波長によって変わる。また、細菌やウイルスの種類によっても異なる。その例は表2のようになる。

単位はmJ/cm²で表されている。mJ（ミリジュール）はJ（ジュール）の千分の一、JはW・s（ワット・セカンド）と同じで、放射束

に時間（秒）を乗じたものなので、面積あたりの放射束（W）に照射する時間を乗じたものだと考えられる。

したがって、ランプからの距離が離れると紫外線が広範囲に広がり、強度が弱くなるので、同じ殺菌灯を使用したとしても、その照射距離によっても効果は異なる。紫外線が当たっているところでは、効果があるが、陰になって照射紫外線が届かない部分には効果が無い。

分類	種類	99.9%削減する量 (mj/cm ²)	
		222nm	254nm
細菌	メチシリン耐性黄色ブドウ球菌	15	10
	緑膿菌	8	4
	大腸菌	9	5
	カンピロバクター	4	4
ウイルス	インフルエンザH1N1型	<6	<6
	新型コロナウイルス(SARS-CoV-2)	3	—

弘前大学の中根教授らの研究グループ及び広島大学の毛毛教授らの研究報告による。
ウシオ電機株式会社Care222[®]資料より。

表2 波長による殺菌・不活化効果について

■紫外線の人体への影響

紫外線の人体への影響度は波長により異なる。国際照明委員会（CIE：Commission Internationale de l'Eclairage）では、波長毎の人体への相対影響度を表す作用スペクトルを定義している。人にあたる紫外線量と作用スペクトルの影響度を掛け合わせて、波長ごとの人体への影響の大きさ（強度）が求められる。

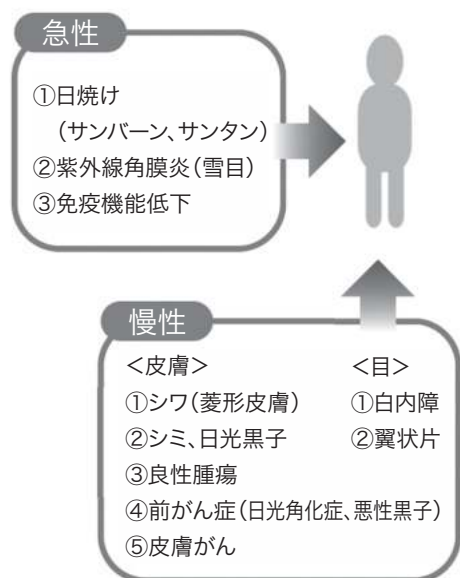


図3 紫外線の人への影響

●紫外線の皮膚への影響

皮膚は表皮と真皮および皮下組織の3層からできている。表皮は皮膚の最も外側にあり、表皮角化細胞が90%以上を占めている。そのほかメラニン色素を作る色素細胞と免疫機能をつかさどる細胞も表皮内にある。

真皮は表皮を裏打ちする結合組織成分となり、膠原線維（コラーゲン）が主で皮膚の丈夫さを保ち、弾性線維は皮膚の張りを保つ。皮膚には紫外線から身を守る仕組みが備わっている。最も強力な光線防御は色素細胞が作るメラニン色素である。メラニンは紫外線、可視光線、赤外線を吸収して、DNAへのダメージを少なくする。

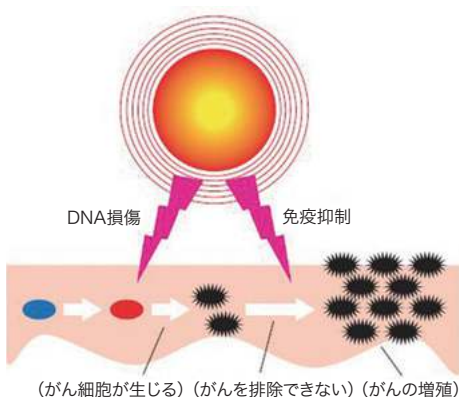


図4 紫外線の皮膚への影響

皮下組織に紫外線が届くと、シミや日焼け、DNA損傷による癌の恐れなどが挙げられている。蛍光灯やHIDには紫外線が含まれていることが多いので、製造工場などで、照度をあげて、工程検査をしている人は手にシミができやすいのはこのためである。

しかし、最近の研究（米コロンビア大学、神戸大学）では、皮膚の角質や網膜で吸収されて内部に届かない222nm紫外線の研究成果が発表されている。

地表にいる我々が浴びる紫外線のうち、UV-Bは地球上に届いている量は少ないが、皮膚の細胞のDNAに傷をつけてしまう。

皮膚の細胞にはこのDNAの傷を切り取って正しいDNAに戻す仕組みが備わっている。しかし、DNAの傷害が大き過ぎたり、傷害が度重なり、修復能力を超えると直し間違いが起こり、誤った遺伝情報（突然変異）が生じることがあり、それが皮膚がんの原因になると考えられている。（厚生労働省の紫外線環境保健マニュアル2020による）

●紫外線の目への影響

波長が280nm以下の光は眼球表面の角膜ですべて吸収される。

これより長い波長の紫外線も、大半は角膜で吸収されるが、角膜を通過した紫外線のほとんどはレンズの役割を担う水晶体で吸収される。残りの1～2%が水晶体を通過して網膜まで到達する。

紫外線ばく露による眼への影響については、急性の紫外線角膜炎と慢性の翼状片、白内障などが知られている。



図5 翼状片（左目）

●紫外線のモノへの影響

紫外線は人体だけでなく、周囲のモノも劣化させるので注意が必要である。樹脂、繊維、皮革などは劣化し、変色や、ひび割れることもある。もっとも、モノを劣化させるのは紫外線だけではなく、450nm以下の波長の光はモノを損傷させる力を持っていると言える。図6は波長による相対損傷度を表したもので、波長が短いほど、モノを損傷する力が強いことを表している。

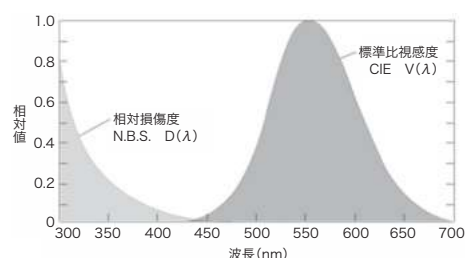


図6 波長による相対損傷度

UV-Aよりも波長の短い紫外線は石英ガラスなどの特殊なガラス以外では殆ど透過しないが、可視光は透過する。窓ガラス越しであっても、曇などが変色するのは、UV-Aや損傷係数の高い可視光の影響が大きいと言える。お酒の変色や風味がおちるのも、紫外線よりは、損傷係数の高い可視光による部分が

大きいので、ガラス瓶に色を付けて450nm以下の光を通さないようにしていることがある。

しかし、適切に保護されていない場合は、紫外線の影響が非常に大きい。直接、紫外線を照射することで激しく劣化することがあるので注意が必要である。

■紫外線と法規

●電気用品安全法 別表第八

電気用品は電気用品安全法の適用を受ける。

2021年3月の時点で、紫外線を利用した電気用品の区分としては、電気消毒器、空気清浄機及び電気除臭器の型式区分がある。

電気用品安全法の施行規則、省令の技術基準、別表第八では「殺菌灯を使用するもの」にあっては、通常の使用状態において、紫外線が直接外部に漏れないこと」と規定されている。これは電気用品の技術上の基準を定める省令第十三条の「電気用品は、人体に危害を及ぼすおそれのある電磁波が、外部に発生しないように措置されているものとする。」を反映した解釈である。

電気用品安全法の適用を受けるのは、交流100V～300V、50/60Hzの入力電圧の製品だけなので、直流で動作する電気機器は対象の範囲外である。現在紫外線が直接外部に放射されているものが販売されているのは、商用電源で動作しない器具で、直流電源で動作するものが多い。

新型コロナウイルスの対策として、電気用品調査会で技術基準の改訂を検討しているため、2021年度中には、新たな技術基準に改訂されると思われる。

具体的には紫外線が器具外に出る場合の安全性をどのように担保すれば安全であるかの基準が出て、器具外に紫外線が出てはならないという部分が緩和されると想定されている。

先述の電気用品の技術上の基準を定める省令の第十四条では、「電気用品は、当該電気用品に通常想定される無監視状態での運転においても、人体に危害を及ぼし、又は物件に損傷を与えるおそれがないように設計され、及び必要に応じて適切な表示をされているものとする。」と無監視状態での安全性も規定されている。また同第十五条では、「電気用品は、不意な始動によって人体に危害を及ぼし、又

は物件に損傷を与えるおそれがないものとする。」「電気用品は、動作が中断し、又は停止したときは、再始動によって人体に危害を及ぼし、又は物件に損傷を与えるおそれがないものとする。」「電気用品は、不意な動作の停止によって人体に危害を及ぼし、又は物件に損傷を与えるおそれがないものとする。」と規定されており、これらを考慮した製品作りをする必要がある。

●JIS規格にみる紫外線被ばくの限度

JIS Z 8812：1987「有害紫外放射の測定方法」では波長ごとのTLV（Threshold Limit Value：限界閾値）が表3のように規定されている。

波長 nm	TLV J/m ²	相対分光有害作用
200	1,000	0.03
210	400	0.075
220	250	0.12
230	160	0.19
240	100	0.30
250	70	0.43
254	60	0.5
260	46	0.65
270	30	1.0
280	34	0.88
290	47	0.64
300	100	0.30
305	500	0.06
310	2,000	0.015
315	10,000	0.003

表3 TLVと相対分光有害作用

これは1日（8時間）を1期間として紫外線ばく露を受ける許容量である。2列目のTLVと3列目の相対分光有害作用の係数をかけ合わせるとそれぞれ30J/m²となる。相対分光有害作用曲線は図7のようになる。

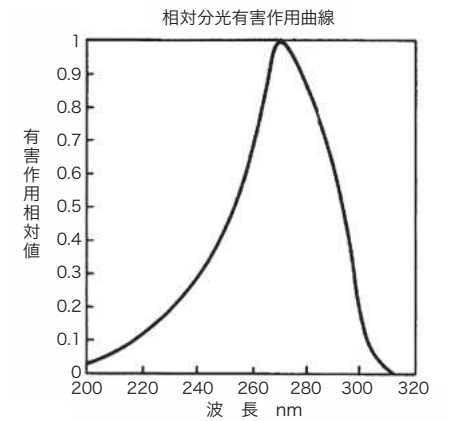


図7 相対分光有害作用曲線

このTLVを超えないように、紫外線殺菌装置にタイマーを設けるなどの処置が必要になるだろう。

また、JIS C 7550：2014「ランプ及びランプシステムの光生物学的安全性」では目及び皮膚に対する紫外放射傷害のリスクが規定されている。リスクグループは次の4つに分類されている。

- a) 免除グループ：何らの光生物学的傷害も起こさないもの。
 - b) リスクグループ1：通常の行動への制約が必要になるような傷害を引き起こさないもの
 - c) リスクグループ2：嫌悪感及び熱的な不快感を伴う傷害を引き起こさないもの
 - d) リスクグループ3：一時的又は短時間の露光によっても傷害を引き起こすもの
- 製品によって、必要なリスクグループ以下であることが求められる。現在使用されている照明器具のほとんどが、特別な用途以外は、免除グループからリスクグループ1となっている。

■紫外LED

JIS C 7605：2011「殺菌ランプ」の箇条3.7では、殺菌放射束は253.7nmの全放射束であると定義されている。

これはそのJISの初版が作成された時代には殺菌灯しか光源が無く、当時研究されていた光源の中でもっとも殺菌効果が高かった波長が殺菌灯の波長であったためと思われる。図7の相対分光有害作用曲線から見ると260nm～270nm近辺の波長が最も殺菌効果が高いとされている。

紫外LEDでは、日亜化学工業株式会社が280nm深紫外LEDを用いた実験において30秒で新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）の不活化効果（99.99％）を確認した（照射距離50mm 照度1.7 mW/cm²）と2020年12月17日のプレスリリースで発表している。

製品としては波長253.7nmの殺菌ランプを用いた海外製品なども発売されているが、安全性に問題があるものや、殺菌や不活化に十分な紫外放射が無いものなども散見されるようである。

製品の中には人やペットを検知するセン

サーが内蔵されているものもあるが、センサーが作動する条件に課題がある製品も見受けられる。

■紫外LED以外の紫外線製品

米国コロンビア大学からの独占ライセンスを受けて、ウシオ電機が開発した、波長222nmをピークに持つエキシマランプに特殊な光学フィルタを組み合わせることで、ヒトに悪影響を及ぼす230nm以上の波長をカットした、ウイルス抑制・除菌技術「Care222®」を搭載したCare222® iシリーズが発売されている。



図8 ウシオ電機株式会社 Care222® iシリーズ ベーシックタイプ i-BT

222nm紫外線の特徴として人体への負荷が小さいことがあげられる。

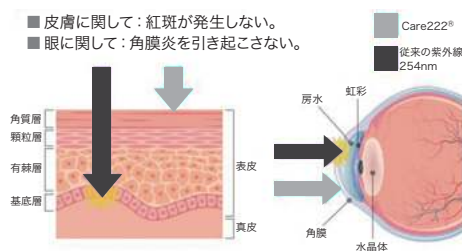


図9 222nm紫外線の特徴

同社の発表によれば、国内外の大学との共同研究を通じて、222nm 紫外線は皮膚の角質層や目の角膜で吸収されるため、254nm 近辺の紫外線と比べると危険性ははるかに小さいことが明らかにされている。現時点で、この222nm の波長域を出せるLEDは発売されていない。LEDの封止部が樹脂であるため、開発難易度は高いと予測される。

■紫外線機器の懸念事項

●選定時の留意事項

現時点でバッテリー駆動するものや、別売の直流電源装置を接続して駆動するものは、電気用品安全法の適用を受けないため、市場には不安全と思われる製品も見受けられる。

例えば、子供が不用意に使用しても、照射されてしまうものや、許容時間を超えて照射されてしまうものがある。

222nmの波長を出す器具の中でも、それ以外の波長をカットせずに照射している場合は危険性が高いので、フィルターがあるかどうかも重要であろう。

また、逆に、ウイルスの不活化には効果が低いUV-Aを利用したものにもかかわらず、大きな効果をうたった製品もネット上では発売されているようである。

また、細菌やウイルスの種類によっては、そのまま放置しておいても、数時間で死滅または不活化するものがあり、〇〇時間で不活化とうたっている、殆ど、自然放置とかわらないものもあるので注意したい。

●LEDの寿命

LEDの光源寿命（光束が70%以下になるか、点灯しなくなるか、いずれか早い方）は4万時間という認識が定着してきている。しかし、紫外線LEDの場合は、数千時間しかないものが多いので、連続点灯時間についても注意して採用を検討すべきだろう。

●被照射物の劣化

消毒殺菌に使用する次亜塩素酸ナトリウムも金属を劣化させることがあるが、先に述べた通り、紫外線も樹脂や繊維を劣化させる。

したがって、樹脂や繊維で強度を持たせている部分に長時間照射すると劣化するため、重量物を支えているようなものへの長時間の照射はしないように注意が必要である。

また、服飾品や絨毯などは、変色することもある。それが、紫外線のみによって発生したものか、屋外ばく露やその他の要因によるものかは簡単には判別できないので、やっかいと言えるだろう。

■最後に

UV-C紫外線は薬による殺菌などちがいが、耐性菌ができないなどの利点があるので、未

知の細菌やウイルスにも有効であると言われている。一方で、従来光源では出せなかった250nmよりも短波長の紫外線は、通常は地球上には届いていない電磁波であるため、危険性について全て解明できているわけではないだろう。

センサーを搭載したものも絶対的に安全というわけではないので、利用については十分注意して使用して頂きたい。一般家庭で使用するには適さない機器が多いので注意して頂きたい。

(あらい かつひろ)

参考文献

- 1) 竹下 秀: Repot of a Web Seminar on the UV Disinfection and Photoantibacteria, 照明学会誌2021年No.2
- 2) 環境省: 紫外線環境保健マニュアル2020
- 3) 電気消毒器のあり方について (経済産業省) https://www.meti.go.jp/shingikai/shokeishin/seihin_anzen/pdf/018_06_02.pdf
- 4) 日亜化学プレスリリース https://www.nichia.co.jp/jp/about_nichia/2020/2020_121701.html
- 5) 大橋広行・厚井 融・五十嵐龍志: 最新技術 高額フィルター付き222nm紫外線光源を用いた殺菌技術について、照明学会誌2021年No.2
- 6) Signify Japan「フィリップス UV-C殺菌用デスクライト」Press Release
- 7) Narita, K. et al. 222-nm UVC inactivates a wide spectrum of microbial pathogens. J. Hosp. Infect. 105, 459-467 (2020)
- 8) Kitagawa, H. et al., "Effectiveness of 222-nm ultraviolet light on disinfecting SARS-CoV-2 surface contamination," Am. J. Infect. Control, 2020, doi: 10.1016/j.ajic.2020.08.022.
- 9) Welch, D. et al. Far-UVC light: A new tool to control the spread of airborne-mediated microbial diseases. Sci. Rep. 8, 2752 (2018).

編集後記

設備分科会

昨年来、在宅勤務が増えました。健康のため愛犬との散歩を朝晩欠かしませんが、1日の歩数は2000歩程度です。雨が降ってずっと家にいると数百歩しか歩きません。出社すると最低でも6000歩を超えるので、その差は大きいです。オフィスだけでなく、在宅時の健康確保も大きな課題です。

(橋本直樹)

「健康」という言葉がこれほどまでに注目されることは無かったのではないかと。「健康」は「病気」と対に扱われてきたが、最近では「健全性」「幸福」や「生産性」「資本」と結びつけられ語られるようになった。今回の特集号で、建築の在り方が大きく変わろうとしている動きを強く感じた。

(有尾清二郎)

コロナ禍で他人と接触するのが困難な時代、WELLを取り上げた今回の特集はいかがでしたか？北野私見では建築物付加価値は多数の方と会えることで上がると信じています。海外ワクチンが絶大な効果を発揮、コロナを克服し、近畿圏内の建築物と会えることを願っています。

(北野勝也)

コロナ禍のなかで私たちの生活スタイルが大きく変わり、設備設計においてもいろいろな新しい技術、システムが開発されています。健康経営や働き方改革が求められるなかで、「ウェルネス」というコンセプトを意識した設備設計がこれからのニューノーマルになっていく予感を感じました。

(仲村憲一)

コロナ禍の中、様々な設備における取組が必須となってきております。次世代につなぐ脱炭素社会・快適性空間の創造・取組なくして建築提案は出来なくなってきております。建築設備の革新・更新により、人々の健康・豊かな社会実現に向けてのアプローチを推進していけるものと考えております。

(木谷晃之)

2年前には働き方改革の特集を組んでおり、どのように進んでいくのかと思っていたが、昨年からcovid-19の流行により働き方を含め生活様式を一変せざるを得なくなった。WELLへの関心もこの時代だからこそ、高まるものと思われる。ピンチをチャンスと捉え、コロナを前向きに受け入れていければと考える。

(寺井千佳)

“美しい職場、スムーズな仕事”少し広がった休憩コーナーに置かれたメッセージ。入社して働く環境に無頓着だった頃、冬の寒さに耐え、夏の暑さにもがいていた事を思うと快適性を追求する現在には隔世の感があります。建物だけにとらわれず、今後進めなければならない地球環境を考えたいと思います。

(榊井貴廣)

私事、コロナ禍初年の昨年は4月20日に遠隔授業ぶっつけ本番デビュー。2021年は第4波。感染拡大で4月19日から遠隔授業再び。「繰返し」。17世紀、ケンブリッジ大学新入生ニュートン君、ペスト禍で2年を棒に振るものの、この「時」が万有引力の発見に繋がった由。21世紀、いま我々は何を得るのか。

(宮崎ひろ志)

環境の目標としてのウェルネスは、生理的にも心理的にも豊かさや幸福を感じさせる健康の概念として捉えることが出来よう。当然、その評価には多感覚の複合的な相互関係を考慮する必要がある。AI時代においてますます研究の発展が期待される分野と思われる。

(森山正和)

無農薬野菜やサプリメントの摂取など、健康のために、年を重ねるたびに妻より勧められる機会が増えていますが、これからは第三者の健康をいかに実現するのが、我々建築に関わる者の大きな課題であり、今回紹介された新しい考え方やツールの適用が、解決の鍵に繋がることを勉強できました。

(山本雅洋)

健康という言葉について改めて考えてみた時、利便性や快適性に甘えて、強い意志や仕掛けが無いと健康を維持できない自分がそこに居ました。これからの建築は、利便性や快適性を損なうことなく、そこに居る人々が健康に向かう仕掛けとなっていかなければならないと強く感じる特集でした。

(山口拓也)

初めての眼鏡オーダーで「見えやすい方」とレンズの選択を迫られたときの衝撃は忘れられません。自分の知覚に絶対はなく視覚に限らず相対的な多感覚の世界に生きていることを思い知った瞬間でした。今やAIの時代、健康的な空間づくりに人間の複雑な多感覚の調和から迫れる可能性に興味を尽きません。

(茂木麻美子)

宿泊施設の地域との調和を目指して

「京都市宿泊施設の建築等に係る地域との調和のための手続要綱」の制定

立石涼一

京都市都市計画局まち再生・創造推進室担当係長
元・京都市都市計画局建築指導部建築指導課建築相談第二係長

市民生活と観光の調和

京都市では、「市民・観光客・事業者・未来四方よしの持続可能な観光地マネジメントの実践」により、市民の安心・安全、地域文化の継承を最重要視した市民生活と観光の調和に向けて取り組んでいる。

京都市内の宿泊施設の現状として、地域固有の魅力を生かした施設や、地域文化の継承につながる施設は必ずしも十分ではないという課題がある一方で、宿泊施設はコロナ禍において、軽症者の受入れや医療従事者への宿泊支援、災害時の避難施設など、市民生活の安心・安全に貢献する新たな事例が誕生しており、ウィズコロナ社会においても引き続き地域への貢献が期待されている。

地域への貢献を促す手続の充実

社会経済情勢の変化を勘案しつつ、地域コミュニティの活動等と連携して宿泊施設の魅力を高め、地域の特性に応じたきめ細やかで市民の安心・安全と地域文化の継承に資する良質な宿泊施設の建築計画を誘導し、魅力的で持続可能なまちづくりを推進することが求められている。

これらを踏まえ、持続可能な観光都市の実現に向け、宿泊施設の整備等に先立ち、安心・安全や周辺住環境への配慮、地域への貢献を促す手続を充実したものである。

要綱の概要

今後新たに立地する宿泊施設の「地域との調和」を図るための新たな取り組みとして、宿泊施設の構想段階から地域住民と事業者の対話の機会を設ける手続を制定した。

(主な経過：令和元年11月20日市長定例記者会見で発表後、建築・不動産・旅館業関係団体及びまちづくり組織との意見交換、市政広報紙による掲載を経て、令和2年9月10日からパブリックコメントを実施。12月24日に要綱

として制定し、3か月の周知期間を経て令和3年4月1日から手続開始)

■目的・意義

- ①より早い段階で、地域住民と事業者が顔合わせを行い、良好な関係を構築
- ②周辺の住環境に配慮した建築計画の誘導により、建築紛争を未然に防止
- ③地域のまちづくり方針等の事前把握により、地域と調和した計画を実現

■対象となる行為

- ・旅館業法に基づく宿泊施設（旅館・ホテル、簡易宿所）の建築（新築、増築、改築、移転）
- ・旅館業法に基づく宿泊施設への用途の変更

■対象区域

- ・市街化区域全域（建築基準法において、宿泊施設の立地について制限がある区域（住居専用地域、工業地域、工業専用地域）を除く。）
- ・上記区域において、地域の状況に応じて、「宿泊施設対策重点区域」、「地域まちづくり協議区域」を指定

■主な手続の内容

①事前協議

宿泊施設の建築等をしようとする事業者と京都市が、地域への配慮事項や貢献事項について協議

※構想や事業者を変更しようとする場合にも別途、京都市との協議が必要

②標識の設置

事前協議後、構想の段階※で事業者が宿泊施設の建築等の構想の概要を記載した標識を計画敷地に設置し、近隣住民等に周知

※遅くとも建築確認申請の90日前（建築確認申請が不要な場合は、旅館業法に基づく営業許可申請の50日前）の日以前

③地域への説明

「宿泊施設対策重点区域」：事業者は近隣住民等※に対し、宿泊施設の建築等の構想の内容を説明

※敷地境界から15メートルの範囲内の土地所有者、建物所有者及び建物占有者並びに自治会、町内会等及び商店会の代表者

「地域まちづくり協議区域」：近隣住民等に加えて、地域まちづくり組織に説明

上記以外の区域（市街化区域全域）：近隣住民等の求めに応じて説明

④京都市への報告

標識の設置や地域への説明の状況等について、事業者が京都市へ報告

区域の指定

■宿泊施設対策重点区域

宿泊施設の立地が集中している区域（概ね、

歴史的な市街地が形成されている範囲）。

令和元年度末時点の宿泊施設の立地状況において、標準地域メッシュの500mメッシュ（25ha）内の宿泊施設数の総数に占める割合（立地率）が一定以上（0.5%超、（500mメッシュ内に約20施設以上））の範囲を包含するよう、分かりやすい地形地物（幹線道路）に囲まれたエリアを前提に、一部は用途地域界等によりエリアを設定。

■地域まちづくり協議区域

建築協定、地域景観づくり計画書、路地・まち防災まちづくり計画、地区計画など、地域まちづくり方針がある区域を、地域まちづくり組織の意向により、「地域まちづくり協議区域」として指定。



区域のイメージ図

おわりに

本制度の特徴として、規模の大小を問わず全ての宿泊施設について、行政との事前協議及び建築確認申請90日前の構想段階における住民説明を義務付けたこと、宿泊施設が地域に与える影響を勘案し重点区域を設定することにより手続にメリハリを設けたこと、いわゆる手上げ方式を採用し地域のまちづくり方針を計画に反映する仕組みを構築したことが挙げられる。

時代の潮流が事前協議を基にした誘導型のまちづくりにシフトしている中、地域、関係団体及び関係部署と連携した制度運用により、地域のコンセンサスを得ようとする事業者のモラルを醸成するとともに、市民・観光客・事業者・未来にとってWIN-WINとなる宿泊施設の計画を誘導してまいりたい。

(たていし りょういち)

●立石涼一

1977年生まれ。2003年熊本大学大学院自然科学研究科建築学専攻博士前期課程修了。ゼネコン、建築設計事務所、指定確認検査機関勤務を経て、2012年京都市役所入庁。

フラットな構造架構による 敷地の有効活用とフレキシ ブルな建築空間の実現

一大光電機株式会社
ライティングコア札幌一

宮脇正尚

株式会社大林組構造設計部

本計画は、照明器具メーカーのショールームの建て替え計画である。敷地は札幌市すすきのの北側に位置し、間口9m奥行24mと狭隘な形状である。また、照明器具のシミュレーション機能を満足させるため、展示室では自然光を取り入れない、事務室は自然光を取り入れるという建築条件であった。

開口を必要としない東西面外壁は耐震性の高いRC耐震壁とし、耐震壁内に柱を内蔵し柱型を出さない計画とすることで、無柱空間によるフレキシブルな室内空間を実現した。スラブ内に梁を内蔵し梁型を出さない計画とすることで、展示場としての照明器具設置レイアウトの自由度を高めている。また、扁平梁とすることで、階高を縮小し建物高さを抑えた。



昼景

夜景

建物外観

建築概要

建築面積：174.34m²、延床面積：872.69m²

階数：地上5階、最高高さ19.89m

用途：展示場

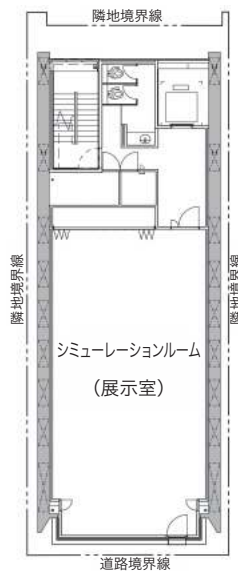
構造概要

地上：鉄筋コンクリート造

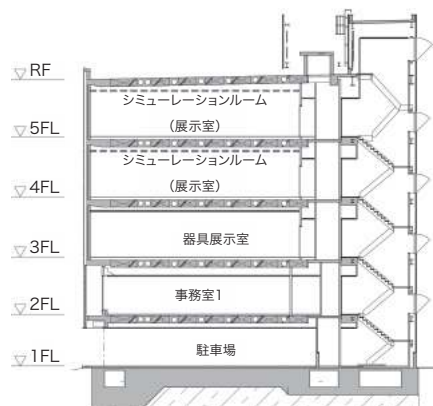
東西方向 純ラーメン構造

南北方向 耐震壁付ラーメン構造

基礎：直接基礎（べた基礎）



4階平面図



断面図

構造計画

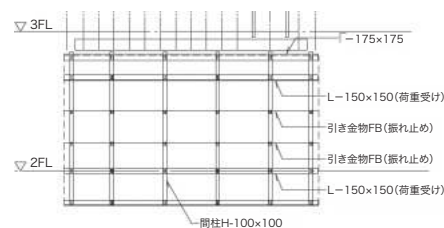
平面形状は、東西方向（X方向）8m、南北方向（Y方向）約20mの整形な建物である。X方向は南面ファサードが乾式壁のため、偏心しないバランスの取れた架構としたことから、純ラーメン架構とし、十分な変形性能を確保する計画としている。Y方向は耐震壁付ラーメン架構とし、耐震壁が地震力を100%負担し、高い剛性及び耐力を確保した。

柱梁壁及びスラブ断面厚は、全て500mmで計画している。柱型は、東西面外壁（耐震壁）の目地ピッチと同じピッチにして配置した。スラブには、中空ボイドスラブを採用し建物の軽量化を図っている。また、屋上の設備機器置場及び目隠し壁の下地鉄骨も東西面のバラベットから全て支持し、屋根スラブに打ち込むアンカー等を不要とすることで、屋根スラブにもボイドスラブを採用した。

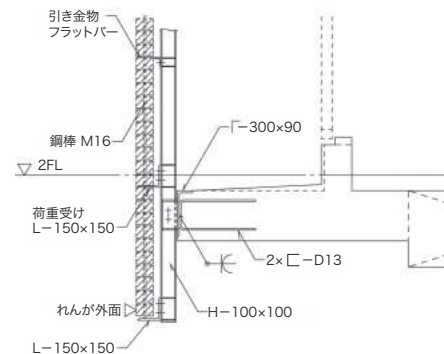
北側コア階段は、施工利用するため鉄骨階段とし、階段支持部材もコンクリート内に内蔵した計画としている。また、非常に狭い敷地条件であることからコア周りの鉄骨建方は最上階まで先行して行うため、仮設ブレースを配置し施工時の耐震性にも配慮した計画とした。



南面外観（2階）



煉瓦下地鉄骨図



断面詳細図

南面ファサードデザイン

南面のファサードには、北海道産の江別煉瓦をショールームの顔とし取り入れ、外光を嫌う3～5階展示室はマッシブな塊として煉瓦を積み、2階事務室は透かし積煉瓦に透過性のあるガラスブリックを織り交ぜることで採光を確保する建築計画とした。

2階部分について、煉瓦の鉛直荷重に対しては、荷重受けアングルにて支持し、水平方向の荷重に対しては、煉瓦の中空部に鋼棒を配置し、鋼棒を引き金物（フラットバー）及び荷重受けアングルにて支持している。アングル及びフラットバーは鉄骨間柱にて支持しRC躯体へと伝達している。鉄骨間柱は、事務室からの視線に配慮し、断面サイズおよびピッチを設定した。

（みやわき まさなお）

●宮脇正尚

1983年生まれ。2008年株式会社大林組入社。

四天王寺五重宝塔

設計：四天王寺建築協議会
(藤島亥治郎ほか)

施工：大林組

(1959年7月号)

目黒新悟

独立行政法人国立文化財機構 奈良文化財研究所
研究員

所在地 大阪府大阪市天王寺区四天王寺
 構造形式 SRC造・五重塔婆・本瓦葺
 規模 塔身高24.8m(礎石天端～露盤下端)
 相輪高12.3m(露盤下端～宝珠天端)
 全高37.1m(礎石天端～宝珠天端)
 工期 1956～1959年

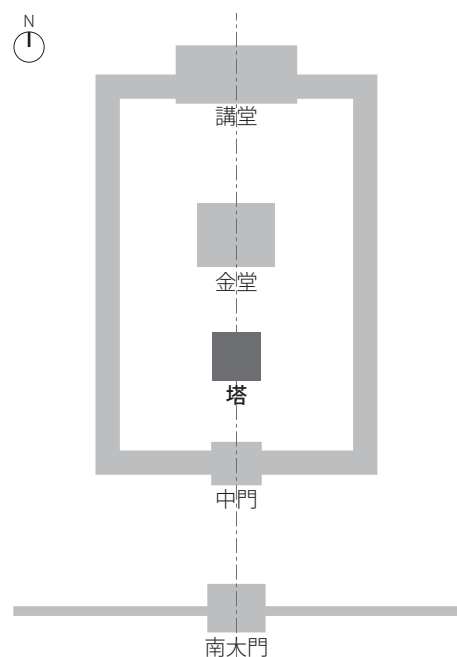


図1 伽藍配置模式図

■はじめに

四天王寺は、大阪市南部のターミナル駅である天王寺駅に近接する。四天王寺の堂塔は、この周辺に建つ通天閣やあべのハルカスなどと共に、都市のスカイラインを形成している。

四天王寺は度重なる被災により、現在の堂塔はほとんどが戦後の再建である。竣工年で見れば、寺域周辺の建物群と同世代である。しかしながら、それらは飛鳥時代創建期の姿の復元として再建された。本稿では、現在の四天王寺五重塔を対象として、建築史の観点から構造形式などの建築的特徴を概観する。

■塔の沿革

飛鳥時代に創建された四天王寺は、日本最古級の伽藍配置が今も残る。通称「四天王寺式伽藍」で知られるその特徴は、南から南大門・中門・塔・金堂・講堂などが南北に一直線に並び、塔が金堂の前方に位置する点である(図1)。四天王寺は、飛鳥寺・若草伽藍・山田寺などと類似して、塔が伽藍の中心に建ち、重視されたと思われる。

塔の沿革については、福山敏男の論考^{注1)}などに詳しい(表1)。創建期の塔は、四天王寺の造営開始からやや年代が開くものの、『日本書紀』大化4年(648)2月条に「己未。阿倍大臣請四衆於四天王寺迎仏像四軀。使坐于塔内。造靈鷲山像。累積鼓為之」とあり、塔内に仏像4軀と靈鷲山像が安置されたと思われる。『続日本後紀』によれば、承和3年(836)の冬、落雷により心柱が破損した^{注2)}。翌年には、輓轡木壺1合、銅壺1合を造って霊髪を入れ、心柱の下に戻した。

その後、度重なる被災により、再建を繰り返した。天徳4年(960)、天正4年(1576)、慶長19年(1614)、享和元年(1801)に雷火や戦火などでそれぞれ焼失したあと、すみや

かに再建された。

近代以降は、享和元年の焼失後の文化9年(1812)に再建された塔が、昭和9年(1934)の室戸台風で倒壊した。これを受け、建築史学者の天沼俊一らが復元設計を行い、昭和15年(1940)に竣工した。しかし、そのわずか5年後の昭和20年(1945)の空襲で、再び焼失した。現在みることのできる五重塔は、この後の昭和34年(1959)に再建された塔である^{注3)}。この塔は、建築史学者の藤島亥治郎らが委員を務める、四天王寺建築協議会が創建期の塔の姿で復元設計を行ったものである(以下、この塔を「藤島案」と仮称する)。本稿では藤島案について、藤島の言説や図面などから^{注4)}、建築的特徴を概観する。なお、協議会の他の委員は竹腰健造、服部勝吉、村田治郎、棚橋諒、藤原義一らが務めた。藤島亥治郎が素案を作成して協議会に諮り、復元案が詰められた。構造計画は、法隆寺国宝保存工事にも参画した、委員の棚橋諒らが検討した^{注5)}。施工は大林組である。

■発掘調査成果

まず、復元の前提となる、発掘調査成果について確認する^{注6)}。藤島案の建設前は、前身の塔を建設した際のRC造基壇の構築に伴い、遺構は破壊されたと思われる。また、この基壇が遺存していたため、塔跡は発掘調査を実施できなかった。前身の塔の建設の際、1辺38尺の凝灰岩基壇、その周囲を巡る1辺51尺の磚列溝、南面に幅5.6尺の凝灰岩1石からなる石階などを検出した。方38尺という基壇規模は、法隆寺五重塔(約41.2尺)や飛鳥寺塔(39.5尺)と近似することや、四天王寺の後世の建築が創建期の規模を踏襲してきたと思われることなどから、創建期の塔は五重塔であったと考えられている。昭和30年代の境内の発掘調査では古瓦が大量に出土したほか、講堂跡からは風鐸などが出土した。昭和10年(1935)の発掘調査では、創建期の塔は地下式心礎であることが確認された。

発掘調査からは、初重総間を明らかにし得なかった。初重総間は、基壇規模が近似する法隆寺五重塔は約21.2尺で、文化9年に再建された四天王寺五重塔は24.3尺であったことなどから、これに近い規模と想定できる。この初重総間と1辺51尺の磚列溝との差からは、軒の出を窺い知ることができる。

■構造形式

藤島案は、飛鳥時代創建期の復元として設計された。設計にあたり、現存最古で時代の近い、法隆寺五重塔などの斑鳩の建築や、玉虫厨子などが参考にされた。法隆寺は、飛鳥

表1 塔に関する年表

年	内容	典拠
593	四天王寺の造営が開始。	日本書紀
648	塔内に仏像を安置。	日本書紀
836	落雷で心柱が破損。	続日本後紀
960	焼失。	日本紀略
1576	織田信長の放火で焼失。	天王寺誌
1600	再建。	天王寺誌
1614	大阪の役で焼失。	大日本史料
1623	再建。	天王寺誌
1801	落雷で焼失。	四天王寺由緒沿革記
1812	再建。	四天王寺由緒沿革記
1934	室戸台風で倒壊。	
1940	天沼俊一らの復元設計で再建。	
1945	空襲で焼失。	
1959	藤島亥治郎らの復元設計で再建(藤島案)。現在に至る。	

時代という時代性のほか、聖徳太子の建立と伝わる共通点もある。ただし、四天王寺の創立が法隆寺よりも遡ることから、この建物も法隆寺以前の時代の意匠として検討された。

外観は、五重塔婆、初重～四重方3間、五重方2間、本瓦葺である（図2）。この建物は、伝統木造建築の外観を呈するがSRC造で、内部には鉄骨の階段を設け、昇降・眺望を可能とする（図3）。外観上は飛鳥時代の復元であるが、内部は復元されず実用化が図られる。

基本寸法

発掘調査成果などを参考に、初重の総間は24.65尺（約7.5m）、軒の出は15.03尺（約4.55m）とされた。五重の総間は12.40尺（約3.76m）であり、初重に対する通減率は50.3%となる。法隆寺五重塔と同様に大きな通減をとる点は、飛鳥時代らしさを感じる。通減が大きいため、五重で柱間数を2間にする。こ

れは、柱間寸法の縮小に伴い、柱にのる組物相互の干渉を避けるための技法と思われ、柱間数を減らして広い柱間寸法を確保する。現存する塔では、奈良時代以前に建立されたものに限られる技法で、古式が表れる。

初重の柱間寸法は、およそ中央間：脇間＝8：7で割り付ける。これは、海龍王寺五重小塔（奈良時代前期）や醍醐寺五重塔（951）の比に近い。隅一組物の法隆寺五重塔や法起寺三重塔が約10：7で割り付け、脇間が狭く中央間が広いのと異なる。なお、二重以上は各柱間寸法を同寸とする。ただし、各重の通減差は一定でなく、初～二重は3.35尺、二～三重は3.30尺、三～四重は2.70尺、四～五重は2.90尺である。法隆寺五重塔は、本宇の竣工直後に裳階が付加されたが、藤島案には裳階がないため、深くて緩い軒と細い塔身とが対照的である。

高さは、法隆寺五重塔のプロポーシオンを参考に、約37.05mとされた。相輪は、全高の約3分の1を占める。藤島案は野小屋をつくらないため、この高さは前身の塔（約43.9m）や文化9年建立の塔（約16丈＝48m）よりも低い。藤島案は、現状の古代の塔婆の中では、法隆寺五重塔（約32.6m）や薬師寺東塔（約34.1m）よりも高く、醍醐寺五重塔（約38.2m）に近い高さである。

基壇・基礎

二重基壇で、束石を立てない切石積とする。この基壇は、前身の塔を建設した際のRC造基壇を再用し、側面に花崗岩を貼り付ける。四方には、8級の花崗岩石階が取り付けく。基壇上面は、花崗岩の布敷とし、初重内部の土間床も同じ仕上げとする。礎石は、円座造り出しの花崗岩のようで、地覆座はなく、礎石間に花崗岩と思われる切石の地覆を並べる。

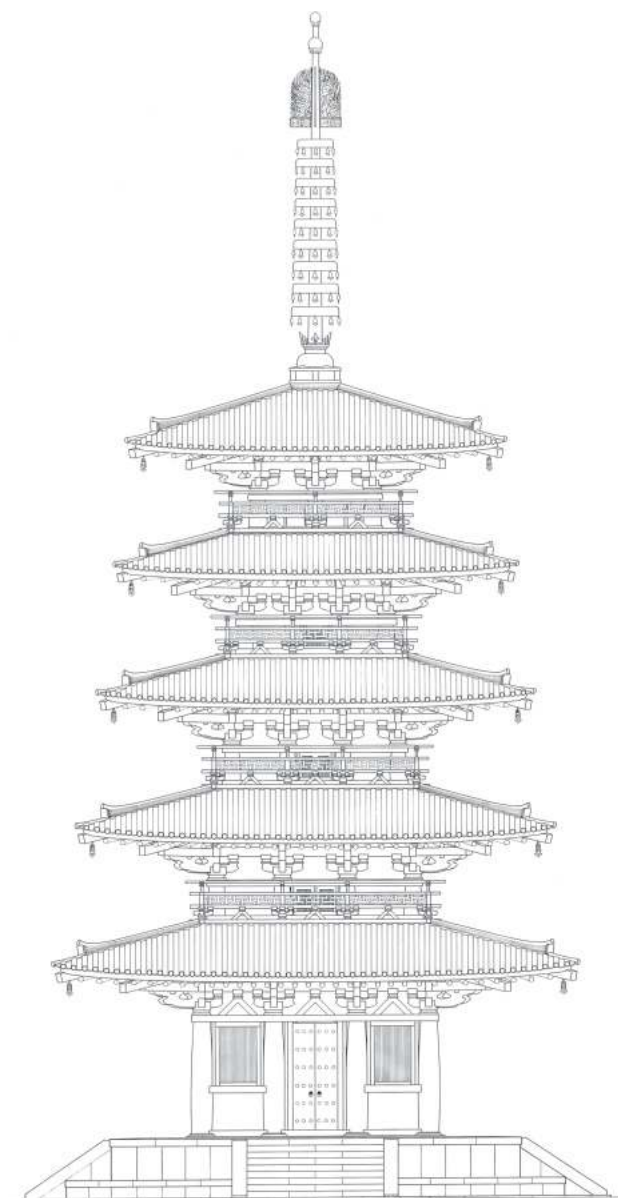


図2 五重塔 立面図 S=1：250（『復興四天王寺』より転載）

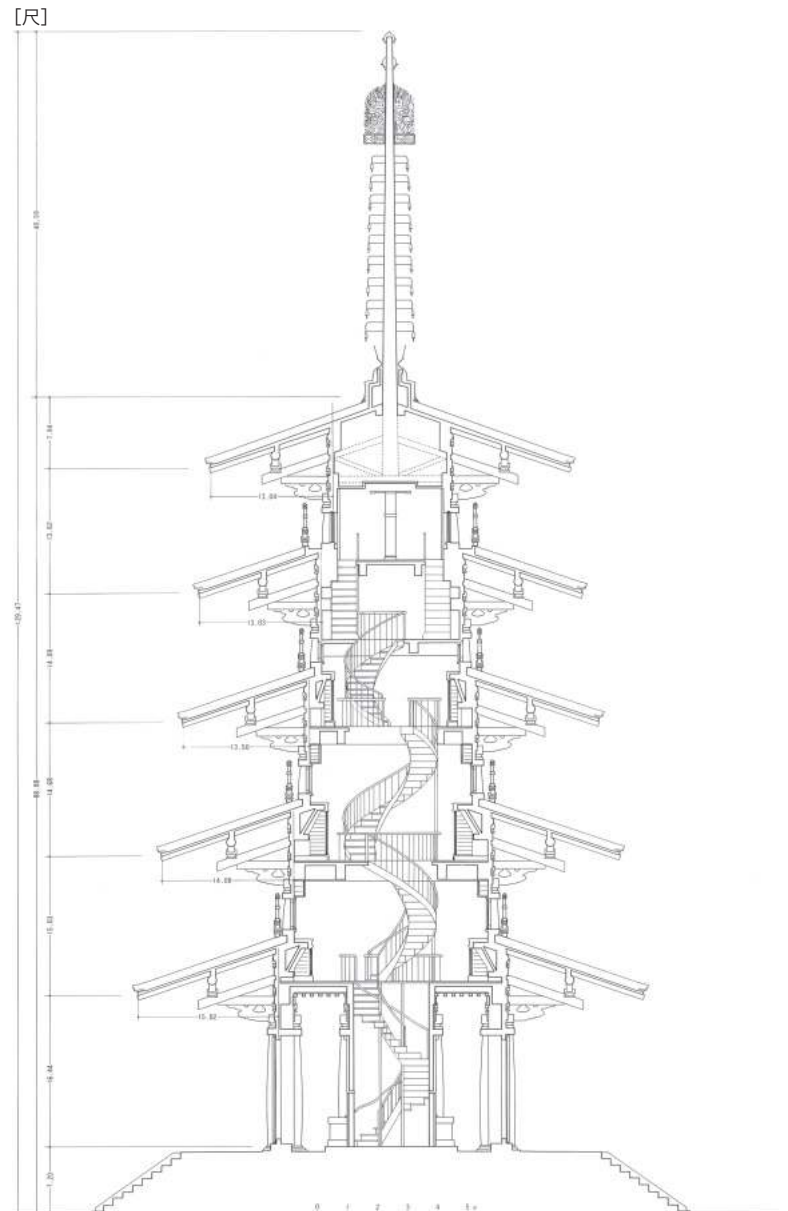


図3 五重塔 断面図 S=1：250（『復興四天王寺』より転載）

軸部

初重の側まわりは、胴張付円柱を地覆と台輪で繋ぐ(図4)。地覆は、一部を礎石にひかりつける。頭貫はなく^{注7)}、両脇間にのみ腰貫を入れる。円柱の胴張は強く、原初的である。柱径は、下端で667mm、天端で593mmである。最大径は下端から柱高の約3分の1の高さで、706mmである。各部材の木割は太く、初重の円柱径は、中央間の約22~26%を占める^{注8)}。腰貫を用いる点はやや新しい感があるが、長押と異なり柱を包み隠さないため、柱の胴張形状をみてとれる。四天柱は胴張付円柱で、台輪で繋ぐ^{注9)}。二重以上の側まわりは、胴張付円柱を立て台輪で繋ぐが、頭貫はない。なお、二重以上に四天柱はなく、広い内部空間を確保する。

組物

法隆寺五重塔のような雲斗雲肘木を用いる点の特徴である。雲斗雲肘木は、雲岡の塔洞や麦積山の石窟などに倣い、手先方向に挺出する組物にのみ用い、壁付の組物には用いない(図5)。壁付の組物も雲斗雲肘木とする法隆寺五重塔などとは異なる。

組物は、隅一組物の形式である。法隆寺五重塔などでは、大斗のみを皿斗とするのに対し、北魏や高句麗の事例などから、この建物では巻斗も皿斗とする。なお、法隆寺五重塔などでは鬼斗を用いるが、ここでは隅尾垂木の上に、これと向きを揃えて巻斗を置く。

肘木の木口は垂直に断ち落とさず、下端を外に反り返す。巻斗は皿斗とするが、肘木の木口の反りは、巻斗の斗線曲線と連続するようだ。肘木には、上面に笹縁が施される。雲肘木の下面には、法隆寺五重塔や薬師寺東塔

などにみられるような舌状の突起をつける。

外観には、各組物を繋ぐ壁付通肘木が4段現れ、最上段のみ円形断面とし、一軒垂木を受ける。中備は、初重にのみ人字型割束を各間に入れる。この割束は、直線的で古式を表す。

軒と屋根

一軒で、隅扇円垂木とする(図6)。昭和32年(1957)の講堂跡の発掘調査では、奈良時代前期の瓦と共伴して、風鐸と茅負留先金具が出土したほか、隅木や扇状に配置される円形断面の垂木の遺構を検出した^{注10)}。法隆寺五重塔などが角形断面の垂木を平行に配すのとは異なるが、講堂跡の遺構の形式が飛鳥時代にも遡り得るだろうとの想定から、反りのない円形断面の隅扇垂木とする。なお、垂木勾配は、法隆寺五重塔などに倣った3寸4分勾配とする。垂木勾配は協議会で最も問題になったらしく、藤島はこれより緩い勾配を提案したそうだが、村田から強い抗議が出たため、法隆寺堂塔の勾配に倣ったとされる。軒は真反りで、反りは少なく直線的である。初重の中央間では平行垂木を6枝に割り付け、垂木が柱筋を手扶む。

瓦当は、軒丸瓦には境内で発見された最古の蓮華文が施される(図7)。軒平瓦には、境内の出土遺物は素文か、1段の横刻みをつける程度しかないにも関わらず、それでは淋しいとのことで、2段の横刻みが施された。

隅棟は薄い。鬼瓦には鬼面を彫らず、蓮華文の浮彫りとする。隅棟の鬼瓦より前方は、海龍王寺五重小塔(奈良時代前期頃)などのように稚児棟がなく、古式である。ただし、現実的な雨仕舞としては、隅行の丸瓦と地葺の丸瓦との接点で、雨漏りの懸念があるだろう。

外部の造作

二重以上の各重には、木造の高欄をまわす(図8)。初重(基壇上)にはない。高欄は反りのない組高欄で、平桁・地覆間に疋崩し組子を嵌め、平三斗と人字型割束の高欄腰組を設ける。高欄腰組は、丸瓦の上に直接置かれた台木にのる。法隆寺では、金堂の二重の高欄に腰組を用いるが、五重塔には腰組を用いない。藤島案は高欄腰組を設けるため、架木が台輪以上の高さにくる。これは、五重で外部の縁に出ることができると、安全性から腰組を設けた高い高欄とし、二~四重でもこれにあわせたものと思われる。なお、五重では縁の幅を広く確保するため、円柱からの壁の散りを大きくとる。また、五重にのみ縁を設けるため、高欄の幅が四重と同程度で広い。

高欄の斗束・桷束は上下で揃え、側柱と本数を対応させる。込桷は用いない。これらの垂直部材の配置は均等割ではなく、隅以外では柱筋に揃える。元興寺極楽坊五重小塔(奈良時代末頃)は、中央間に揃えて高欄を開放するが、それ以前に建立された高欄を開放しない現存建築が、いずれも垂直部材を均等割にするのとは異なる。

柱間装置は、初重では中央間を扉口、両脇間を盲連子窓とし、二~四重では中央間を連子扉、両脇間を壁とする。五重では、縁へ出入りするための実用性から、両柱間で扉口とする。初重の扉口は外開き扉で、上下を台輪と地覆に軸摺を彫って吊る特異な形式とする。ここにも長押を用いないため、柱と同様に扉は細長い印象がある。柱には込付と方立を副え、上下には楣と蹴放をそれぞれ渡す。柱の胴張が大きいと、柱と込付との間に小脇壁



図4 初重南面



図6 二~五重南面 軒裏



図8 二重南面 詳細



図5 初重東北面



図7 初重南面東側 軒詳細



図9 都市の中で飛鳥時代の空間を伝える堂塔

が現れる。初重の盲連子窓は、腰貫と台輪の間に窓枠を組み込み、堅連子子をおさえる。ここでも、柱と窓枠との間に小脇壁が現れ、柱の胴張の強さが際立つ。

内部の造作

初重は、法隆寺五重塔のように柱上の組物を内側に一手出して、二の繋肘木を受ける。この肘木の上に組入天井を張る。仏壇は、四天王柱筋よりも僅かに広い白大理石製の壇正積式とする。仏壇の上は、四天王柱間を壁で閉塞し、階段室とする。初重から五重の床スラブまで4箇所に床スラブを張り、階段は昇り用、降り用の二重階段とする。初重から初重天井裏までは曲がり階段で、四重までは螺旋階段、五重までは直進階段である。初重以外の各階の壁には、位牌棚を造り付ける。

五重は、中心にコンクリート製の円筒を据え、その上に円筒形強化ガラスを張り、中に舍利を安置する。舍利容器は、天沼俊一が設計した八角宝塔形容器に台座を付け加えたものである。これらの上には、二重天蓋を吊る。天井は、高句麗古墳などにみられる隅三角持送天井とし、彩色を施す。

相輪・金具・彩色

心柱は五重の天井裏から立ち上がり、相輪を支持する。相輪は、薬師寺東塔のような平頭を置く点で古式であるが、蓋板はない。平頭には忍冬唐草の装飾を、竜舎と宝珠には蓮弁を付ける。水煙は、管長の希望から、薬師寺東塔の特異な意匠を参考に考案された。

外部荘厳としての金具は相輪のほか、隅木・垂木先の木口金具、軒風鐸、扉まわりの金具がある。軸部まわりの金具や、講堂跡で出土した茅負留先金具はない。隅木・尾垂木先には、金銅透唐草の木口金物が付く。一軒垂木先には、垂木瓦の代用として、境内から出土した軒丸瓦のうち最古の形式である、八葉単弁蓮華文の瓦当形を打ち出し、金銅仕上げとされた。軒風鐸は、講堂跡の発掘調査で出土した風鐸に基づき制作された。

彩色は、木部を復元した材は赤色、壁は白色、組子は緑青とするが、これをビニールペイント塗料で仕上げる。初重の扉の内側面は、四天王・梵天・帝釈・二力士の仏画をたがね彫りする。そのほか、盲連子窓の裏など、初重内部の壁を仏画で埋める。

■復元建物としての位置づけ

この建物は、発掘調査に基づき、国内外の現存建築、建築雛形、図像などを参考に、進化論的に法隆寺以前の姿に復元された点で、重要な意義を持つ^{注11)}。特に、組物（雲斗雲肘木）や軒（緩勾配の一軒隅扇円垂木）などは、天沼俊一による前身の塔とは大きく異なり、

また現存建築にはみられない形式であり、藤島案の最大の特徴でもある。重箱の隅をつつけば、発掘調査で判明した基壇外装の凝灰岩とは異なる石材（花崗岩）を用いる点や、水煙の意匠を管長の要望に従い創造的に設計する点など、学術的な復元としては課題が多い。その一方で、学術的な建物復元の萌芽として、後の建築史学に与えた影響も大きい。

この建物で特筆すべきは、複雑な形状の復元案を、SRC造で実現したことだろう。材料について、藤島は「それは当然木造であるべき」^{注12)}と断言するが、前身の塔が僅か5年で焼失したことや、工費、法規などから、木造で再建する気運はなかったようだ^{注13)}。前身の塔は、耐震・耐火構造でなければ府の建設許可が降りない中、特例として木造で再建された^{注14)}。設計者の態度として、同時期に大岡實が建物復元で積極的にRC造を用いたのとは異なるが^{注15)}、建築史学者によるSRC造という選択は、戦後かつ被災地という時代性・場所性の文脈の中で行われたものだった^{注16)}。

復元の対象は外観が重視され、伝統木造建築の造形が彫塑的に表現される。施工性に妥協せず、組物や隅扇円垂木などの複雑な曲面を巧みに表現する。藤島案は、防災性をふまえた上で外観の復元を目指し、内部は実用性を兼ね備えた建物である。後の法輪寺三重塔(1976)は木造で再建され、復元の対象が外観のみならず構造や造り方にも展開した^{注17)}。四天王寺五重塔は、まさに戦後の建物復元の萌芽として位置づけられる。

境内は、今回紹介した五重塔の他にも主要堂宇が復元され、真っさらであった伽藍全体の寺観が整った点でも意義深い。この事業が始まった当初は、現代の宗教活動を行うための施設が求められており、必ずしも復元建物を建設する予定ではなかったようだ。昭和26年(1951)に史跡指定されたこの伽藍の復興にあたり、藤島は「意匠は聖徳太子創建の様式をとるか、さもなければ、もっとも新しい現代様式をとるべきである」^{注18)}との構想を抱き、鉄・ガラス・コンクリートによる近代的な塔塔のスケッチも試みたという^{注19)}。史跡であるにも関わらず、建築史学者からの提案に進歩的な思想があったことは、建物復元の黎明期を窺わせる。また、史跡での建築的行為において、復元ありきの再建でない点も、時代的な特異性とみてとれる。しかし、この進歩的な案は協議会のみならず一山の反対を受け、伽藍の主要部は創建期の姿の復元で再建されることとなったのだった。

■おわりに

本稿では、四天王寺五重塔の構造形式を概

観し、復元建物としての位置づけや特徴を考察した。この建物は、聖徳太子1400年ご聖忌にちなんだ耐震改修工事が、平成28年(2016)に行われた。補強の柱が付加されたほか、彩色が塗り直され、再び竣工時のあざやかさを放っている。竣工後62年を迎えるこの復元建物や復元された伽藍全体が、建築史学史や遺跡整備の発展過程を体現しており、現在となっては貴重な文化財である。常に激変する現代の都市環境の中で、この中心伽藍はこれからも変わらずに飛鳥時代の空間を伝えていくことだろう（図9）。

注

- 注1) 参考文献1など。
- 注2) 参考文献2、3などでは、承和3年(836)の落雷を受けて再建したとする。
- 注3) 承和3年(836)の落雷後の再建を数えると、現在の塔は8代目の塔となる。
- 注4) 参考文献4、5。
- 注5) 参考文献6などで発表されている。
- 注6) 参考文献7。
- 注7) 内側のみ頭貫状の部材を入れる。
- 注8) 初重の柱間寸法を同じく8：7で割り付ける海龍王寺五重小塔は20.4%、醍醐寺五重塔は22.1%で、これらより太い。
- 注9) 注7と同様の頭貫状の部材を外側に入れる。
- 注10) 参考文献8。
- 注11) 参考文献9では、「完全な模倣でなく、創作的復元である」と言う。
- 注12) 参考文献5。
- 注13) 参考文献5では、「止むをえず鉄骨鉄筋コンクリート造りとするのだ」と言う。
- 注14) 参考文献9。
- 注15) 参考文献10。
- 注16) 同じく空襲を受け、藤島玄治郎らが設計した浅草寺五重塔(1973)もSRC造である。
- 注17) 参考文献11。
- 注18) 参考文献5。
- 注19) 参考文献4。

参考文献

- 1) 福山敏男「歴史的考察」『四天王寺』埋蔵文化財発掘調査報告6、文化財保護委員会、pp.2-15、1967
- 2) 足立康「塔婆史上より見たる四天王寺五重塔」『飛鳥文化』朝日新聞社、pp.43-71、1936
- 3) 吉田秀映「四天王寺宝塔史」『宗教公論』25(3)、宗教問題研究所、pp.56-58、1955
- 4) 藤島玄治郎『復興四天王寺』四天王寺、1981
- 5) 藤島玄治郎『古寺再現』学生社、1967
- 6) 棚橋諒、高原道夫、山肩邦男「四天王寺再建五重塔の構造計画について」『日本建築学会論文報告集』(60)、日本建築学会、pp.485-488、1958
- 7) 斎藤忠、藤島玄治郎、沢村仁「総括」『四天王寺』埋蔵文化財発掘調査報告6、文化財保護委員会、pp.231-233、1967
- 8) 浅野清「遺跡 講堂跡」『四天王寺』埋蔵文化財発掘調査報告6、文化財保護委員会、pp.184-203、1967
- 9) 藤島玄治郎「古代への私の歩み(2)」『古代文化』48(9)、古代学協会、pp.48-53、1996
- 10) 青柳憲昌「大岡實の「復元」建築」『日本建築学会計画系論文集』78(692)、日本建築学会、pp.2199-2205、2013
- 11) 目黒新悟「法輪寺三重塔」『建築と社会』101(1176)、日本建築協会、pp.59-62、2020

特集一覽 ●1999~2020

「建築と社会」と改題し、今日に至っている。
取り上げてきた特集テーマは下記のとおりで、バックナンバー購入希望は、
日本建築協会事務局（TEL 06-6946-

号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1999 vol.80	● “らしさ” のデザイン ● 建築を後継する 小杉をモノの担人	● 大阪市都市 整備局	● 東海支部 会員作品'99 ● 北摂道一街並み 修繕と地域文化 の再構築	● 都市の パブリック	● 関西建築界の流 れと東御講三の 足跡をたどる	● 大阪城天守閣 平成の大改修	● 改正建築基準法 一まちづくり・ すまいづくりへの 展開—	● 私の目でみた 環境問題	● アーバンイン テリア—都市 空間としての インテリア	● 木とともに *	● 私の空間作法	● 第46回 青年技術者
2000 vol.81	● 21世紀のデザイン の動向を見る ● 安井建築設計事務 所創設75周年*	● 中国支部—しま み海道と中国地方 の街づくり—	● 東海支部 会員作品2000 ● 岐阜・富山—地域文化 の継承と新たな 施設づくりの流れ	● こころを癒す 環境デザイン	● 測る—測定方法 と測定結果が 意味するもの—	● スケルトン& インフィル	● 改正建築 基準法 —パートII—	● 100年後への メッセージ ● 日建設計創業 100周年	● 来 世 紀 に 引き継ぐ— わざ、もの、 こ ころ —	● 時間 *	● 私の空間作法 —会員作品— ● 21世紀の高齢 者の居住環境	● 第47回 青年技術者
2001 vol.82	● エス・ティ・ ティファリ ティーズ *	● 21世紀の建 築設計教育	● 東海支部 会員作品 ● 岐阜・大垣	● I T社会に おけるきず な	● 自然素材をめ ぐる「もの・ わざ・ひと」	● 成熟社会を ささえる まちづくり	● 現代の日本 の空間・文 化を探る	● 環境—近未来に 向け て今できること— ● 建築設計—作品特集 1996—2001—	● 建 築 の 力 都 市 の 力	● 緊張 ● 都市基盤整 備公団関西 支社	● 私の空間作法 —会員作品—	● 第48回 青年技術者 ● 京日大阪放送会館 ・大阪歴史博物館
2002 vol.83	● 国土交通省 近畿地方整 備局営繕部	● 再生・リサ イクル	● 東海支部 会員作品 ● 愛知・名古屋	● 生活環境の安全 ・安心 —パート2—	● 塗装の いろいろ	● 都市再生に向 けた建築基準 法集団規定の あり方	● いま、インテ リアデザインは ● 満開パープレ イス*	● 建築をささえ るセンサー	● 建築とボラ ンティア	● 時を超えて— サステナブル エンジニアリ ングの現在—	● 私の空間作法 —会員作品—	● 第49回 青年技術者 ● 大阪市中央 公会堂
2003 vol.84	● 東畑建築事務所 創立70周年	● 九州の地域づ くり・まちづ くり	● 東海支部 会員作品2003 ● 愛知・名古屋—この地 の文化、芸術と建築・ 街づくりを考える—	● サスティナ ビリティ—次世代に 引き継ぐ都市・建築・ 暮らしのデザイン—	● 建 築 と 五 感	● 都市計画法及 び建築基準法 等の改正	● コンバージョ ン—インテリア から発信す るまちなみ—	● 介護と建築・ 設備	● 建築とノスタ ルジー—建築の主 観的価値につ いて—	● 力と楽しくつ き合う方法	● 私の空間作法 —会員作品—	● 第50回青年 技術者・青年 技術者顕彰50年
2004 vol.85	● 大阪市住宅局	● 都市緑化	● 東海支部 会員作品 ● 愛・地球博 *	● 省リスクな 「まち再生」	● リニューア ルの技	● 地域住民主体 のまちづくり と支援制度	● Product Design+1	● 銭湯—心地 よさを求めて て—	● 建築家とは 何か	● 巨大地震に そなえて	● 私の空間作法 —会員作品—	● 第51回 青年技術者
2005 vol.86	● 震災から 10年	● 「健やか」 ● 長崎医療 センター	● 東海支部 会員作品2005 ● 東海—この地を めぐりへる新たな試み	● 建築の経済 化	● 住まい方 の変化	● 人工栽培	● 次世代に伝える 「木」の建築 ● 「建築と社会」 1000号記念	● 改正建築基 準法と景観 緑三法	● 火災から 守る	● 構造の過去 から未来へ	● 私の空間作法 —会員作品— *	● 第52回 青年技術者
2006 vol.87	● 都市環境デ ザインと参 加のまちづ くり	● 「地方空港の 時代」—まち と共存する空 港づくり—	● 東海支部会 員作品2006 ● 十東海支部 特集3部作	● 都市再生の 本質—光と 影のはざま で—	● 変容する家 族形態とあ たらしいライ フスタイル	● 身近な省エネ ギ—エネルギー をたたく、有 効利用する—	● 設計図が伝 えるもの	● 建築物の安全 ・安心	● 第53回 青年技術者	● 「セキュリ ティ」	● もしも… —構造が未来 へつなぐ 夢—	● 私の空間作法 —会員作品—
2007 vol.88	● 光り輝く 京都の景観 まちづくり	● 学校新時代	● 東海支部会 員作品2007 ● 十東海支部 特集3部作	● 創立90周年 記念—この 10年、これ からの10年	● あそび考	● こだわりが 創る住まい のカタチ	● 住まいの設 備と空間の 移り変わり	● 建築系雑誌 が伝えるもの	● 建築基準法 等大改正	● 第54回 青年技術者	● ガラスを 考える	● 楽しい構造 の世界
2008 vol.89	● 私の空間作法 —会員作品—	● PFI事業、 その後*	● 東海支部会 員作品2008 ● 十東海支部 特集3部作	● まちづくり 2011年宣言	● 新ホテル物 語	● 設備に役立 つ地震対策	● 中国地方を訪ね 歩いて見ると ● 小林聖心女 子学院	● 建築と景観	● 第55回 青年技術者	● 木造住宅を 巡って	● 建築において ROBOTが 活躍する日は 来るのか？	● 自然と戦う 構造
2009 vol.90	● 私の空間作法 —会員作品— ● 京阪電車 中環新橋 駅—新橋—新橋駅—	● 水の都にぎ わいのある未 来に向けて	● 東海-TOKAI オムニバス	● 楽しい福祉	● 体 感 す る インテリア	● 建築空間が 求める空気 環境(空気 質)	● 建築と水	● 実用レベル で展開され る施工管理 のIT化	● 第56回 青年技術者	● 地域の歴史 資産を活か してまちづ くり	● 第16回 会員作品特集 “私の空間作法”	● 構造家日記 —頭の中を のぞいてみ たら—
2010 vol.91	● 創業110周年 記念特集 NIKKEN SEKKEI	● 建築とエコ 技術	● 東海支部復活 50周年記念号 東海-TOKAI オムニバス	● 食と建築・ 都市	● ホスピタリ ティのあるケ ア空間	● 太陽光発電	● 建築と石	● 再生・受け 継ぐ・繋がる *	● 第57回 青年技術者	● 建築ストック 社会の形成 への展望	● LED照明の活 用—将来を考 える—人・地球 への思いやり—	● 東京スカイツ ー
2011 vol.92	● URBAN+—第一回 ストック再生実証試験— ストック活用時代の機軸 第7回— 会員作品 “私 の空間作法”	● BIMは設計 を変革する か？	● 東海支部復活 50周年記念号 東海-TOKAI オムニバス	● まちなかの サードプレイス	● 変遷する “身の置きど ころ”	● ECO—建築 設備が出来る ECO技術—	● 建築と土	● 鉄道駅に注 目する	● 第58回 青年技術者	● 火災に強い 建築を考える	● コンクリート という素材	● 構造教育と 社会
2012 vol.93	● 自然災害に 立ち向かう 力を求めて	● 今、私が思 う「和」	● 東 海 支 部 特集	● 第18回 会 員作品 “私の 空間作法”	● 中国市場に 挑む	● ZEB ネット・ゼロ・ エネルギー—ビルを 囲む—低炭素社会 の実現に向けて—	● 建築と窓	● 巨大地震に 備える	● 第59回 青年技術者	● 超高齢社会 に求められる 住まい	● 歴史的建造 物の保存活 用	● 身のまわりの 世界の「構造」を探る
2013 vol.94	● 東畑建築事務所 創立80周年 U-35のまなざし ● 脱成長の時代を 考える	● “らしくない” 空間 ● 小特集 中之島フェス ティバルタワー	● 東 海 支 部 特集	● 第19回 会 員作品 “私の 空間作法”	● コミュニティ の“かたち”—人 と人のつなが りを再考する—	● 無駄から見 える節電	● 第60回 青年技術者	● グランフロ ント大阪	● 素材として の建築	● 建築に携わ るものに求 められること	● 木の街をつ くる	● 実験
2014 vol.95	● エリママネジ の新展開に向 けて	● 融合する空間 —新たな試 み—	● 東海支部特集 ● 小特集 「ABENO REBORN」	● 第20回 会 員作品 “私の 空間作法”	● オフィスビル							

*は欠号

他者ととも ある社会への 一考察

工学院大学建築学部准教授

境野健太郎

2000年京都大学工学部建築学科卒、2007年京都大学大学院工学研究科環境地球工学専攻博士後期課程修了、博士（工学）。鹿児島大学工学部助教、鹿児島大学大学院理工学研究科准教授を経て、2015年から工学院大学建築学部建築学科准教授。専門は建築計画、特に高齢者／障害者の住環境、福祉施設計画、医療施設計画を扱う。

■ 共生社会への射程

● プロローグ

この20年ほどの間に、ノーマライゼーションの理念の社会的な広まりと相まって、障害者を取りまく環境は、継続的な法改正とともに整えられてきた。2006年施行の「障害者自立支援法」では、「障害者基本法」の支援費制度の問題点を改善し、身体・知的・精神という障害の種別にかかわらず、障害のある人々が必要とする自立支援を適切に利用できるような、一元的にサービスを提供する方式に変更された。2013年には、社会参加の機会の確保及び地域社会における共生、社会的障壁の除去を進めるために「障害者総合支援法」が施行され、日常生活・社会生活における共生社会の実現が目指されている。

一般に、「障害」を表す視点には2種類あると言われている。1つは医学・解剖学等の視点により、特定の性質を備えている状態を「障害」と考える立場である。もう一つは、構築主義的視点により、身体や知的、認知等に関わる差異により、他の人たちから「障害者」と名付けられる人たちである（倉本智明・長瀬修「障害学を語る」2000）。彼ら／彼女らは、ときに「障害者」として振る舞うことを期待される。前者の視点では、特定の性質を改善することが目指されがちであり、過度なりハビリの強要など、当事者に批判的に捉えられる側面もあった。後者の視点に従えば、ある人が「障害者」と見なされるかどうか、ある状態が「障害」と見なされるかどうかは、時代により異ってくる。つまり、社会の状況如何によって、障害の範囲が変わると考えられている。

グリニッジ大学のマイケル・オリバーは、障害者を排除して成立した社会構造こそが、労働市場からの排除等の障害者が被る社会的不利益を生んでいると喝破した。障害者が社会参加の機会を保障され、真の共生社会を実現するためには、さまざまな社会的障壁が取り除かれなければならない。それは、全国で高齢化や過疎化が進み、今までと同じ暮らしが成り立たなくなりつつある日本社会において、高齢者が地域に住み続けることのできる環境、子育て世帯が安心して暮らせる環境の構築も、共生社会の一側面として、常に注視し、措置を講じ続けることが求められている。

■ 「福祉施設」との出会い

● 自立とは

今回、「建築と社会を考える」との題目で、原稿を執筆する機会をいただいた。大それたことを論じる自信はないが、筆者が建築を通してみてきた社会について振り返ってみたい。

筆者が大学4年生になってすぐ、尼崎市役所のそばにある「グループハウス尼崎」を訪問する機会を得た。1998年10月に開設したグループハウス尼崎は、阪神・淡路大震災後に作られた「ケア付き仮設住宅」を前身にもつ。震災でそれまで暮らしてきた自宅を失った高齢者にとって、バリアフリー化されていない当時の仮設住宅での生活は過酷なものであった。この状況の改善を目指し、尼崎市は市内2箇所にサポートするスタッフが常駐する仮設住宅を建設した。福祉施設のように十分なスタッフを揃えられないケア付き仮設住宅では、入居高齢者ではできる範囲の身の回りのことは自分でやりながら、必要なサポートをスタッフに頼る生活様式が確立されていった。被災前に自宅であれば生活できていた高齢者であることも、この生活様式の確立には有効に機能した。ボランティアを巻き込みながら運営されたケア付き仮設住宅に解消の期限が迫り、行き場を失った入居高齢者のために、阪神・淡路大震災復興基金を利用して「グループハウス尼崎」が建設されることとなった。

訪問したグループハウス尼崎では、入居者はそれぞれが食べたい時間に食堂に出てきて、思い思いの食事を取っていた。調理をサポートするスタッフに調理法や味付けのダメ出しをする関係性は、介護者と被介護者というよりも、親と子の日常のようにも見えた。スーパーのチラシを見て一緒に献立を考えたり、洗濯や布団干しなどを入居者が自分でしたりしながら、必要なサポートを受ける生活が展開されていた。ときに嫁と姑のような意見の食い違いも見られるが、関西気質の掛け合いは周囲も巻き込み、いつか笑いに変わってしまう。ケア付き仮設住宅時代と同じように、ボランティアや地域の人たちに見守られながら、穏やかな時間の中でゆるく温かい共同生活がそこには存在していた。そしてその暮らしこそ、高齢者が住み続けることのできる地域として、あるべき姿のように感じた。



写真1 グループハウス尼崎の食事風景
入居者が思い思いの食事をとっている



写真2 チラシを見て、その日の買い出しと
献立を考える入居者とケアスタッフ

■高齢者施設での暮らし

●建築の暴力性

筆者は所属した研究室で、多くの医療施設・福祉施設を訪問する機会に恵まれた。中部地方の高齢者施設では、病院然とした廊下で置かれた会議机で高齢者が並んで食事をしてた。九州の施設では、ベッド上に置かれた折り畳みの一人用座卓で食事をする高齢者がいた。北陸の施設では、50人ほどが一堂に会する食堂で、男性は薄緑、女性はピンクのお揃いの前掛けをつけて、一斉に食事をする高齢者の姿を見た。これが幼稚園児であれば、生活リズムを定着させたり、社会性を身に付けたりするためのイベントとして、一斉の食事でも微笑ましく眺められたのかもしれない。だが、目の前にいるのは、長年培った生活習慣や生活リズムがそれぞれの身体に染み込んでいるような高齢の方々と、刑務所でもないのにどうしてここまで時間管理された生活を送らねばならないのかと、悲しい気持ちになったことを覚えている。

理由は解る。厨房で作った食事をできたてのタイミングで出せば、一斉提供にならざるを得ないが、多床室には十分な食事のスペースが確保されておらず、共用室は全員が食事をとれるだけの余裕もない、だからベッドの



写真3 廊下で食事をとる施設入居者
自分で食事をとることができる



写真4 ベッド上で食事をとる施設入居者
この高齢者も自分で食事がとれている



写真5 入浴の順番を廊下で待つ高齢者

上で食事をしたり、廊下で食事をとったりしているのだ、と。でも、それは建築の敗北を認めることなんじゃないか、と思った。快適で安心・安全な暮らしを提供するはずの終の棲家が、このような環境でよいのかと考えさせられた。入居する高齢者にお話を聞くと、「本当によくしてもらっています」、「ありがたいことです」と感謝の言葉が返ってくる。本当にそうだろうか。彼ら／彼女らは、もう帰る場所がないこと、不満を漏らし施設を退去させられると家族に迷惑がかかることを理解したうえで、苦渋の選択を受け入れているのではない。人質を取られた方々の、諦観の混じった感謝のことばに、施設環境の改善はもちろんのこと、地域の中に、社会の中に高齢者の居場所を準備することが重要だと改めて感じた。

■ハンセン病療養所という住まい

●生き様と住環境

同じころ、ハンセン病療養所を訪問する機会があった。グループハウス尼崎の入居者が天災により住む場所を奪われた人たちだとすれば、ハンセン病療養所の入所者は、人災により住む場所を奪われた人たちである。すべてのハンセン病患者を療養所に収容する法律が定められる一方で、その法律には治癒者に対する退所の規定がなかった。初めて訪れた療養所を案内してくれたのは、療養所で60年近く生活する方だった。彼はハンセン病の発症が判ると、父の自死を経て、10歳で療養所に入所した。

療養所の中には、同じように病を発症した子供のための少年少女舎や学校だけでなく、売店、郵便局、集会所、文化・娯楽施設、宗教施設、監禁室、火葬場、納骨堂など、一般の医療施設には見られない施設が数多く設けられた。新しい生命の誕生こそ想定されていなかったが、その他の生活に必要なものは一通り存在し、その施設計画こそがハンセン病療養所を隔離施設たらしめていた。一方、療養所に入所した人たちは、その強い偏見と差別から家族に迷惑が掛からないように、名前を変え、出自を伏せ、療養所の中で生活した。強制収容・終生隔離を定めた「らい予防法」の廃止（1996年）までに22000人を超える方々が療養所で亡くなっている。医療施設・福祉施設を範疇とする建築学ではあるが、この非人道的装置の実現に広義の「建築」が加担した事実は否定できない。

すべてのハンセン病患者を療養所に収容することで病気の根絶を目指したハンセン病政策は、2001年の国賠訴訟で示されたように人権侵害の歴史でもある。その不本意で過酷な状況の只中で、入所者は抗い、たたかいながら、さまざまな要求や改善運動を展開し、医療や福祉、居住の保障を勝ち取ってきた。メディアにも取り上げられた療養所入所者の声は、高齢者施設に入居する方々の「声なき声」ではなかった。なのに何故、私たちは共同社会のできごととしてこの方々の存在を捉えられなかったか、と無念に思う。入所者たちは、療養所を出て暮らすことを「社会復帰」と呼ぶ。彼ら／彼女らの社会と断絶していたのは、実は私たちの方ではなかったか。

現在、全国13園の療養所に1000人ほどの人々が暮らしている。平均年齢が86.3歳（2020年5月）となった超高齢社会の療養所では、入所者の身体機能の低下や、建物の更新・施設の集約化などで、入所者が住み馴れた居室を離れる機会が増えている。筆者は、ハンセン病療養所でみられた住環境の改善の過程は、彼ら／彼女らが生き抜いた証を、住空間に強烈に刻み付け、空間を身体化するために格闘した過程だと理解する。住まいとは本来そのようなものである。

10歳で入所した彼は、80歳を過ぎて視力を失い、その4年後に静かに亡くなった。86年の生涯のほとんどを療養所の中で過ごしたが、それは決して珍しいことではなかった。



写真6 ハンセン病療養所の居室
夫婦舎の獲得は入所者の悲願であった



写真7 ハンセン病療養所では、入所者が
育てた庭が目を楽しませてくれる



写真8 重症心身障害児施設の観察室
白い壁と天井の蛍光灯が強く印象に残る

■障害と環境要素

●他者へのまなざし

筆者が全国のハンセン病療養所に残された記録を渉猟している折、研究室の先輩に付いて、重症心身障害児の入居施設を訪問する機会にも恵まれた。子供たちの状態は本当にさまざまで、人懐こく短いやり取りならできそうな子もいれば、複数の医療機器に繋がれていて近づくことを躊躇してしまう子もいた。ただ、彼ら／彼女らにも感情や意思は存在しているんだと、教えられた。当たり前だと思ったが、じっと見てもその存在の確認方法が分からず、絶望的な気持ちになった。赤子が泣くように、彼らは彼らなりのやり方でコミュニケーションをとろうとする。そのときに、その微細なサインに気づくことができる環境になっているかどうかを、建築は考えなくてはいけない。そして、その伝達を阻害する要因があれば、排除しなければならない。言語表現に依らない意志や感情の伝え方について、建築に携わる側の感受性の感度をあげておく必要があることを思い知った。建築を考えるうえで、「声なき声」にどのように対峙するのか、その姿勢が大きく問われる瞬間だった。

■建築と教育

●建築の可能性

少子化の進行に伴い、通常学級に通う児童生徒が減少する一方で、特別支援学校や特別支援学級に通う児童生徒は増加傾向にある。むしろ特別支援学校では、在籍者の増加とともに、児童生徒の障害程度の重度化・重複化がみられている。2007年に改正された学校教育法により、盲・聾・養護学校から特別支援学校への転換が図られ、障害種によらない一人一人の教育的ニーズに応じた教育・指導の実践が特別支援学校に求められている。

学生時代は居住の場や療養・療育の場に触れることが多かったが、大学教員になり教育の場に関わる機会に恵まれた。筆者が鹿児島にいたこともあり、そのときから九州地方にある特別支援学校の調査研究に携わる機会をいただいている。この学校は、障害の重度化・重複化や教育の個別化への取り組みとして、福祉施設における「ユニット」の考え方

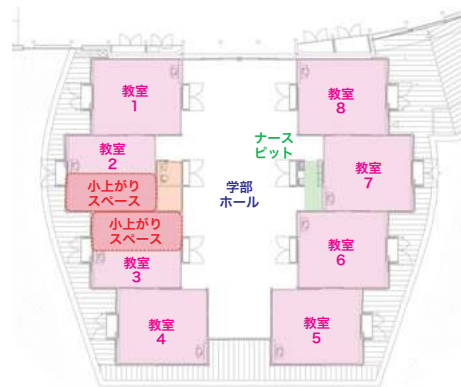


図1 特別支援学校の教室棟平面図



写真9 特別支援学校の小上がり空間
医療的ケアを必要とする児童にも対応する



写真10 特別支援学校の学習風景
児童にマンツーマンで教諭がつく

を応用した空間構成を採用している。小学部～高等部までを3学年程度ずつに収めた4つの教室棟は、中央にホールを持ち、その周りを小規模な8つの教室が取り囲む。このうち2教室に床から200mmの高さの小上がり空間があり、臥位の児童生徒に対応するとともに、車いす使用の児童生徒や、はさみ等を使う学習時の他の児童生徒との分離に用いられている。従来の教室空間と比べると、ひとりひとりのニーズに対応すべく、空間の随所にきめ細やかな計画的配慮が施されている。

医療的ケアを必要とする児童生徒が多い場合や、児童生徒の体格や活動量の程度で利用空間を分けたい場合に、小上がり空間を増設するケースも見られた。その一方で、動きの

多い低学年児が使う際には転落時の衝撃軽減策として床にクッションマットを敷いたり、実社会での生活トレーニングとしてみると200mmの段差は小さいため高さを調節する必要が生じたりしていた。また、小規模に分節した教室は教諭が連携をとりやすいよう開口部を多く設けているが、大きな窓は視線が通りやすく、児童生徒が気を散らさないように板やカーテンで空間を仕切ったり、集中を妨げるものに背を向けて机を配置したりしていた。

教室棟にはホールと小上がり空間の両方からアクセスできるトイレが1つ設けられており、教室棟を出た先には男女別の集中トイレがある。集中トイレは個室でも広く介助がしやすく計画されているが、自宅等のトイレと異なるために、トイレ使用のトレーニングには不向きとの声も聞かれる。教育の場としての設定の難しさを実感する。



写真11 特別支援学校のトイレ
ひとりひとりに合わせて調整されている



写真12 以前の特別支援学校の教室



写真13 以前の特別支援学校の教室
食事時にはブルーシートが敷かれる

従前の校舎では、小学部は弾性のあるカーペット敷きの教室で、フロアマットやクッションチェアなど、児童の状態に合わせた座面を使用していた。お昼が近づくと、教諭数人が協力してカーペットの上にブルーシートを広げ、その上に食事机を配置して昼食をとっていた。食後はブルーシートの表面を丁寧に拭き、畳んで元の教室の姿に戻すという作業が毎日のように繰り返されていた。本来なら児童と関わるべき時間の教諭に、この作業を強いる建築空間の不誠実さが理解できなかった。隣接してフローリングの食事の場を設ければ済むように感じたが、空調のドラフトを気にしなければならないほど体温調節が不得意な児童もいて、教室の移動にも異なるリスクが伴うようだった。そこには一見しただけでは分からない、不合理を超えた判断があった。

旧校舎に調査に行き始めてから8年が経った。多くの子供たちの成長を見届けてきたが、成長の速度は人それぞれに違う。劇的に変わったことといえば、当初は児童生徒の送迎をほぼすべて保護者が行っていたが、最近はおほとんどの児童生徒が放課後等デイサービスを利用している。家と学校の往復だけではない場所として、地域や社会の中で機能してくれているといいけれど。児童生徒が特別支援学校を卒業した後の交流や学習の機会を担保し、地域社会で如何に受け入れ態勢を準備するかが問われている。

■ 共生社会の実現に向けて

● 建築と社会のこれから

日本において、人口減少や少子高齢化の進行は、都市部より地方においてより顕在化し、生活の全般にわたって、さまざまな問題を引き起こす危険を孕んでいる。また、コロナの猛威の前に、好きなときに好きな場所に行けて、家族や親しい人たちに会いたいときに会う、そんな当たり前に思えた生活さえも困難を迎えている。新しい生活様式が求められてもいる。そのとき、何を携りどこに新しい生活はつくられるべきか。建築は、まちは、共同社会はどこへ向かうべきか。

20世紀は、科学的発展や技術的革新により、人々の生活が大きく変化した時代だと言われ



写真14 地域の子供とともに番犬さくらの散歩に出かけるグループハウスの入居者男性

る。しかし一方で、大量生産・大量消費の社会は、多くの自然や環境を壊すだけでなく、多彩で豊かであった社会を画一的な価値観に向かわせる時代ではなかったか。21世紀の社会は、情報化や国際化が進展し、より速い速度で複雑に、不確実に変化している。人間と環境との関係を解説し、良好なものとなるよう変化させてきた建築計画学の分野においても、時とともに変化する人間と環境との関係を適切に把握することが求められる。社会に変化が少なく、安定していた時代には、今までの建築の在り方から法則性を発見し、未来を構想することが可能であった。しかし、変化が早く、不確実な時代には、先を読む力と推し進める力が不可欠になってくる。従来の価値観や見方では見落とされてきた、社会の中に存在する小さな変化や新しい事実を捉える豊かな感性と深い洞察力を備えておきたい。

自分一人が生き残る社会を考えているうちには、共生社会は実現しない。サポートの弱い人、支援の少ない人に対してどう接するか、その態度が問われている。社会的障壁を取り除くこと、社会参加の機会を増やすことを通して、つながる先を少しずつ増やして、一つ一つへの依存度を下げることが、安定した居場所の獲得に繋がる。私は今いるべきところにいるという感覚や、今いる場所に何となくの愛着のようなものを感じながら、社会から排除されることなく、安寧に暮らす環境を整えることは、きっとすべての人に求められるだろう。

「声なき声」に耳を傾けること。声高に叫ぶ正義や自己責任論にかき消されてしまいそのような声にも、しっかりと耳を傾けることから始めていきたい。

(さかいの けんたろう)

1

開館25周年記念 夢をめぐる —絵画の名品より—

アサヒビール大山崎山荘美術館は1996年4月に開館し、今年で25周年を迎える。開館25周年を記念する本展では、作品をとりまく「夢」に焦点をあて、館収蔵品を厳選し公開する。19世紀後半から20世紀はじめのパリでは、夢を抱いた芸術家が集い、多彩な文化が次々に花開く。絵画においては、クロード・モネが、光に着目して明るい画面に都市生活を描写した。パブロ・ピカソは、《肘をつく女》といった「青の時代」の絵画にはじまり、めまぐるしく様式を変化させ、アメデオ・モ



アメデオ・モディリアーニ
《少女の肖像》1918年
アサヒビール大山崎山荘美術館蔵

ディリアーニは、対象の奥にひそむ精神性を表出しようと、《少女の肖像》のようにデフォルメされた身体を特徴とする肖像画に到達した。独自の表現を追い求めた彼らの夢の精華が、のこされた数々の傑作にあらわれているといえる。

のちにモネは、パリ近郊のジヴェルニーに居を定め、自身の理想を凝縮させた庭園をつくりあげた。今回はこの夢の庭を題材にした、連作《睡蓮》をふくむモネの代表作を観覧することができる。また、本展では、かつて白い宝石とよばれ珍重された東洋磁器を夢みて、試行錯誤の末に誕生した17-18世紀のデルフト陶器などもあわせて紹介する。

期 間 7月4日(日)まで

10:00~17:00

※入館は16:30まで

※会期中展示替あり

休 館 日 月曜日(ただし5/3は開館)

会 場 アサヒビール大山崎山荘美術館

京都府乙訓郡大山崎町銭原5-3

TEL.075-957-3123(総合案内)

観 覧 料 一般900円、高大生500円

*中学生以下無料

*障がい者手帳等をお持ちの方は300円

2

三輪龍氣生の陶—命蠢く—



「豊饒の視志」2020年(撮影:伊藤 晃)

三輪龍氣生(みわ・りゅうきしょう/1940- /本名・龍作、十二代休雪)は、陶によるシンボリックかつ具象的な造形で、その時々自身の心情を形にしてきた。率直ともいえるそれらの作品は、生命への喝采、官能の歓び、苦悩、死についての考察、祈りといった人間の本性といえる普遍的なテーマを示している。

三輪は江戸時代から続く萩焼の名門陶家に生まれ育ったが、茶の湯の世界で親しまれる萩焼の伝統に立脚するというよりも、やきもので自己を表現するために、既存の概念にとらわれない自由な制作を求める。彫刻的なアプローチで成される造形は頭蓋骨や乳房、苦悶の胸像や鷲など具象的で、自身の死生観や憧憬、情念が投影されている。三輪はこの造形にやきものならではの質感や量感、自身を育む萩の風土や伝統を昇華させて制作を深めると同時に個性を表現するのである。そして作品に立ち上がる圧倒的な生命感、鑑賞者の内奥に潜む感情をも刺激し、命に訴えかける。本展では、人間の根源に迫る三輪龍氣生の陶の造形を、初期の代表作をはじめ、2019年に休雪から龍氣生に改号後に制作された新作を含む約80点によって紹介する。

期 間 8月1日(日)まで

11:00~18:00

※入館は17:30まで

休 館 日 月曜日(ただし5/3は開館)、5/6

会 場 菊池寛実記念 智美術館

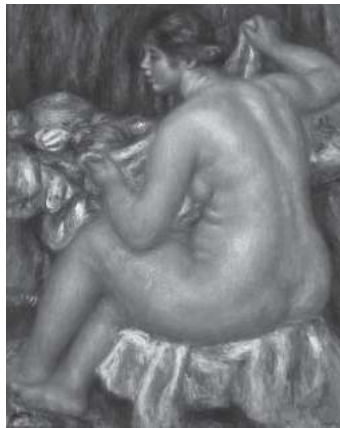
東京都港区虎ノ門4-1-35

TEL.03-5733-5131

観 覧 料 一般1,100円、大学生800円、小中高生500円

3 生誕180年 ルノワール展

フランス中西部の町リモージュに、1841年2月25日に生まれたルノワールは、13歳で磁器の絵付師の工房に奉公し、やがて画家を志すようになった。1861年より画家シャルル・グレールの画塾に学び、アルフレッド・シスレー、クロード・モネら、後の印象派の仲間たちと交友を深める。1874年、第一回印象派展に出品。印象派の中心的な画家のひとりとして積極的に参加するが、1878年からは再



ピエール＝オーギュスト・ルノワール
《裸婦》1918年
山王美術館蔵

びサロン（官展）に応募することを決め、翌年の出品作《シャルパンティエ夫人と子どもたち》が高い評価を得、成功をおさめる。1881年に旅したイタリアで、ラファエロの絵画やポンペイの壁画に大きな感銘を受ける。印象主義の技法に限界を感じていたルノワールは、古典絵画に導かれ、明確な輪郭線による新たな表現方法へと取り組み始める。リウマチを発症して後は、温暖な気候を求めて南仏で過ごすようになり、1908年には終焉の地となるカーニュ（現カーニュ＝シュル＝メール）へと移住し、透明感にあふれた薔薇色の肌をもつ裸婦像を展開した。

本展では、山王美術館が所蔵するルノワール作品39点を一堂に公開する。50年以上にもおよぶ画業の中で描いた主題は、肖像、家族、風景、花、静物、裸婦そして装飾画と多岐に渡るが、同時代の女性像を生き生きと描いた印象派の時代から、晩年の豊潤な裸婦像にいたるまで、ルノワールの創作の一端を、その生涯とともに辿る。

期 間 7月31日(土)まで

11:00～17:00

※入館は16:30まで

休 館 日 月・火・水曜日

会 場 山王美術館

大阪市浪速区湊町1-2-3

ホテルモントレグラスミア大阪22F

TEL.06-6645-7111（ホテル代表）

観 覧 料 一般1,000円、高大生500円、小中生500円

*小中生は保護者同伴に限り2名まで無料

*学生は要証明

4 額川コレクション・梅舒適コレクション 受贈記念展



長次郎《赤楽茶碗 銘 無一物》桃山時代（16世紀）
重要文化財 兵庫県立美術館蔵（額川コレクション）

2019（令和元）年に兵庫県が受贈した二つのコレクションを披露する記念展。茶道具の名品や平安から近世にかけての日本絵画などで知られた旧・額川美術館のコレクションと、篆刻家・梅舒適が収集した中国書画のうち清朝最後の文人と称され詩・書・画・篆刻に精通した呉昌碩（1844－1927）の作品を中心に展示する。

期 間 7月4日(日)まで

春季展示：5/30まで

夏季展示：6/1～7/4

10:00～18:00（特別展開催中4/9－6/19、7/3の
金・土曜日は20:00まで）

※入館は閉館の30分前まで

休 館 日 月曜日（ただし5/3は開館）、5/6

会 場 兵庫県立美術館2階 常設展示室6

神戸市中央区脇浜海岸通1-1-1（HAT神戸内）

TEL.078-262-1011

観 覧 料 一般500円、大学生400円、70歳以上250円

*障がい者手帳等をお持ちの方は100円、

その介助者1名は無料

*高校生以下無料

本欄掲載の1～4の美術館等の招待券ご希望の方は、電話等で申し込み後、招待券送付用の切手（84円）を日本建築協会事務局までお送りください。

事情により開催内容が変更、もしくは中止となる場合もございますので、会場WEBサイト等で最新情報をご確認ください。

常任理事会

第7回常任理事会

3月24日(水) 17:00~18:30 WEB会議

出席者 設楽会長ほか12名

- 議 事 (1) 2021年度理事、評議員の推薦状況
 (2) 定時評議員会と通常理事会日程
 (3) 総会講演会と講演会表彰式のWEB
 (4) 「会誌活性化に向けて」の動き
 (5) 第4回片岡安賞「論考コンクール」審査結果
 (6) 建築関係15団体の会費比較
 (7) 「第68回青年技術者顕彰」「第67回工高生デザインコンクール」の募集

編集委員会

第10回広告企画・編集合同委員会

3月17日(水) 18:00~18:40 WEB会議

出席者 勝山委員長ほか8名

- 議 事 (1) 4月号特集 「建築と社会」は変わります
 (2) 5月号特集 WELL COME
 (3) 6月号特集 論考コンクール
 (4) 7月号特集 青年技術者
 (5) 8月号特集 建築計画系(コラボ)分科会特集
 (6) その他①「建築と社会」活性化の動き
 ②4月号以降の表紙

第5回建築計画系(コラボ)分科会

3月15日(月) 19:10~21:00 WEB会議

出席者 樋口幹事ほか9名

議 事 (1) 委員個別事例提案

第11回構造分科会

3月3日(水) 18:00~18:55 WEB会議

出席者 岸本幹事ほか5名

- 議 事 (1) 特別編集委員会報告
 (2) 構造の頁の企画
 (3) 2021年8月号特集号報告
 (4) 2021年11月号特集号の企画

第10回設備分科会

3月3日(水) 18:00~19:00 WEB会議

出席者 橋本幹事ほか9名

- 議 事 (1) 新委員紹介
 (2) 特別編集委員会報告
 (3) 2021年8月号報告
 (4) 「設備の頁」の企画
 (5) 2021年5月号設備特集の企画

第6回施工材料分科会

3月18日(木) 17:00~18:05 WEB会議

出席者 山口幹事ほか5名

- 議 事 (1) 2021年8月号特集報告
 (2) 特別編集委員会報告
 (3) 2021年10月号特集

第7回法令分科会

3月17日(水) 15:00~16:50

日本建築協会会議室&WEB会議

出席者 岡田幹事ほか6名

- 議 事 (1) 法令コーナーの企画
 (2) 2021年4月・8月号特集報告
 (3) 2021年9月号特集の企画

第10回作品作風小委員会

3月25日(木) 19:00~

日本建築協会会議室&WEB会議

出席者 太田小委員長ほか7名

- 議 事 (1) 作品の選定
 (2) 作品の掲載状況、予定
 (3) gallery掲載報告、予定

事業委員会

第6回情報見学小委員会

3月11日(木) 18:00~19:15 WEB会議

出席者 中尾委員長ほか8名

- 議 事 (1) 来年度事業の検討
 (2) その他 委員交代、特別編集委員会の報告、総会・イケフェス日程の連絡

出版委員会

第9回出版委員会

3月23日(火) 16:00~17:05

日本建築協会会議室&WEB会議

出席者 西委員長ほか9名

- 議 事 (1) 既刊書籍経過報告
 (2) 制作進行中の書籍
 (3) 今後の出版テーマ
 (4) 建築セミナー
 (5) 会誌活性化

教育委員会

第67回工高生デザインコンクール募集規定作成会

3月16日(月) 18:00~19:00

日本建築協会会議室&WEB会議

出席者 神谷審査員長ほか8名

谷口小委員会委員長ほか4名

課 題 「『新しい』オフィス」

第4回史料研究会

3月31日(水) 18:00~18:55 WEB会議

出席者 橋寺委員長ほか7名

- 議 事 (1) 安田委員「片岡安賞」受賞
 (2) 連載「再読」
 (3) 協会と会誌の活性化

第12回大阪府住まい・まちづくり普及協議会

3月12日(金) 10:30~12:00 WEB会議

報告・議題

- (1) 出前講座
 (2) クラウドファンディング

未来創生プロジェクト

第11回建築次世代委員会

3月31日(木) 18:30~19:35 WEB会議

出席者 菅原委員長ほか4名

- 議 事 (1) 今後の活動計画の検討
 (2) 映像コンテンツ内容の検討

第8回2040委員会

3月11日(木) 19:30~

PARK Lab.&WEB会議

出席者 駒井リーダーほか6名

- 議 事 (1) 企画内容
 (2) 今後の委員会活動

2040委員会

3月26日(金) 18:00~

PARK Lab.&WEB会議

出席者 駒井リーダーほか9名

新庄匠氏・山中惇氏とのトークセッション

第16回U-35委員会

3月12日(金) 19:00~ WEB会議

出席者 平岡リーダーほか11名

- 議 事 (1) 活動/予定
 (2) 次回予定/その他

審査会

論考コンクール・オンライン公開プレゼンター

ション・最終審査委員会

3月14日(日)

13:00~15:00 公開プレゼンテーション

15:20~17:00 最終審査委員会

OMM会議室

出席者 審査委員 高田審査委員長ほか2名

協会関係 設楽会長ほか

最終審査委員会議事

- (1) 最終審査
 (2) 6月号掲載の総評
 (3) 審査委員の委嘱継続
 (4) 第5回コンクール

実行委員会

第1回論考コンクール実行委員会

3月4日(木) 18:00~19:30 WEB会議

出席者 吉村実行委員長ほか4名

- 議 事 (1) 第4回コンクール経過報告
 (2) 第5回コンクール募集要項検討
 (3) 第5回コンクール審査委員選任
 (4) 第5回コンクールテーマ設定

第2回論考コンクール実行委員会

3月29日(月) 18:00~19:45 WEB会議

出席者 吉村実行委員長ほか5名

- 議 事 (1) 第4回コンクール結果報告
 (2) 第5回コンクール募集要項検討
 (3) 第5回コンクール審査委員
 (4) 第5回コンクールテーマ設定

編集委員会(2020年度)

■副会長

川合 智明

■編集担当理事

北野 勝也

○勝山 太郎

寺井 千佳

佐藤 栄一

仲村 憲一

橋寺 知子

夏井 重行

西 博康

△橋本 直樹

菅野 忠司

桝井 貴廣

山田 淳

宮崎ひろ志

吉村 英祐

森山 正和

■副委員長

山口 拓也

○戸川 勝之

山本 雅洋

■編集委員

中原 岳夫

■特集小委員会

桜井 和男

■計画分科会

秋竹 教行

★計画系

藤丸 啓一

飯田 匡

△山口 紀宏

鈴木 克彦

河合 智寛

△田中 直人

吉田 正友

林 雄太

岡田 淑子

松田奈緒子

■法令分科会

△岡田 耕介

守井 辰

垣内 明

吉村 英祐

河野 学

★建築計画系

桑原 悠樹

西 雅昭

下坂 浩和

福岡 誉顕

■作品作風小委員会

居内 章夫

池上 明

三谷 帯介

石井真由美

米山 剛史

稲垣 和江

渡部 剛

▲太田 栄治

東 一彦

加嶋 章博

平岡 翔太

菊池 浩輔

★インテリア・住系

赤川貴世友

倉瀬奈千子

東 奈生子

澤田 純一

今井 充彦

高木 秀晃

高橋 伸明

鞆野 淳司

川合 隆之

西田 佳代

河西 孝平

藤原 寛

△黒柳 亮

平野 尉仁

ベリー史子

増田 敬彦

■構造分科会

宇野 綾真

小川 雄介

岡田 健

金築 雄

△岸本 光平

小山 昭

古島 正博

野山 将男

正野 和司

藤田 昌宏

瀧野 敦夫

▲前田 衛

竹本 孝輔

山辻 直樹

萩原 学

(順不同)

宮久保秀樹

向井 洋一

○委員長

○副委員長

▲小委員会委員長

△幹事

印刷 2021年4月27日

発行 2021年5月1日

発行人 一般社団法人日本建築協会

大阪市中央区大手前1-7-31

電話 06-6946-6981

印刷所 ㈱中島弘文堂印刷所

定価 1254円(税込)

©「建築と社会」誌の記事の無断転載を禁じます

**お客様の抱える問題やニーズに
より速やかに、より丁寧に対応できるように**

企画・デザイン、制作、製版、印刷

株式会社 中島弘文堂印刷所

本 社 〒537-0002 大阪市東成区深江南2丁目6番8号
TEL.06-6976-8761 / FAX.06-6976-8765

東京支社 〒101-0052 東京都千代田区神田小川町1丁目4-2 風雲堂別館ビル2階
TEL.03-3526-5580 / FAX.03-3526-5582

<http://www.n-kobundo.co.jp/>

地球環境を守り、100年建築に貢献する

NACL のアルミ表面処理

株式会社 日本電気化学工業所

<http://nacl.jp> E-mail: sc@nacl.co.jp

本部営業部 〒560-0036 大阪府豊中市蛍池西町2丁目7番26号 NACLビル2階

TEL (06)6843-1235(代) FAX (06)6853-1632

東京事務所 〒111-0051 東京都台東区蔵前2丁目6-7

TEL (03)3862-0978(代) FAX (03)3862-7098

年間広告のご案内

会誌「建築と社会」では、後付部分に
広告スペースを設けております。

1年を通じて、社名広告を掲載されませんか？

掲載期間：4月号～翌年3月号までの1年間

掲 載 料：48,000円（消費税込み）

サ イ ズ：1/12頁（タテ40mm×ヨコ90mm）

※毎月掲載誌をご送付します。

※原稿は1年間同じ原稿を使用します。

お問い合わせ先

一般社団法人 日本建築協会 内山・井筒

TEL：06-6946-6981 FAX：06-6946-6984 E-mail：koukoku@aj.or.jp

主催 日本建築協会

2021年度

第67回工高生デザインコンクール

設計課題

『新しい』 オフィス

課題の趣旨

ひとつの場所に集まって働くスタイルが生まれたのは、18世紀後半から始まる産業革命が起源とされています。それから200年以上かけてオフィスに集まって働くスタイルが定着してきましたが、今日そのオフィスの在り方に、大きな転換期が訪れようとしています。

昨年来、新型コロナウイルスの世界的な感染拡大により、それまで当たり前で過ごしていた日常が大きく変わり、多くの人々が働くオフィスには、働き方そのものにも変革が求められています。

これまでの対面型の働き方は、雑談から思わぬアイデアが浮かんだり、環境が整っている場で集中して仕事が出来たりするという大きなメリットがあります。



一方、IT技術の進歩と相まって、ワーケーションやテレワーク、地方都市のオフィスなどを活用した働き方の変革は時間や場所の制約がなく業務を遂行できるようになり、通勤による移動の減少に伴い、環境負荷を低減できる可能性も見出されています。

新型コロナウイルスの感染拡大を契機として、従来の職場としてのオフィスを見直し、時代の要請につながる新しいオフィスを考えることは今後、大変重要になってくると考えます。

新たな働き方とは何か、新たなコミュニケーションとは何か、それを行う「新しい」オフィスとはどのような場なのか、既存概念にとらわれない、新たな「未来」を提案してください。

設計条件

1. 建物の目的: 既成概念にとらわれない「新しい」オフィスの提案（新築のほか、従来の建物の再利用も可能）。
2. 敷地: 敷地の大きさ形状とも自由とし、具体的な敷地を設定する。
3. 規模: 延べ面積、構造、階数は自由とする。
4. 所要室: 使用方法を想定し、必要と思われるスペースを適宜設ける。

所要図等

1. 設計説明: 設計意図を表すサブタイトルを必ずつけること。設計趣旨（使い方、立地、周囲の状況等についての説明を含む）を記入すること。
2. 建築概要: 必要に応じて敷地面積、建築物の構造、階数、各階床面積および建築面積、延べ床面積などを示す。
3. 敷地周辺図: 敷地周辺の環境や状況を示す。縮尺を明示する。
4. 配置図: 敷地における建物の位置、道路との関係、方位、縮尺を明示する。
5. 平面図: 室名、寸法を記入する。オフィス空間のレイアウトを図示する。縮尺を明示する。
6. 立面図: 縮尺を明示する。（2面以上）
7. 断面図: 室名、寸法を記入する。縮尺を明示する。（1面以上）
8. 透視図等: 設計意図が最も反映するところを表現する。透視図は手描きによる作図を原則とするが、コンピュータグラフィックス、模型写真に代えてもよい。その他必要とされる手描きの図面は加えてもよい。
9. その他: 応募図面には、氏名や学校名、マークなど応募者を特定あるいは類推できる内容は記載しないこと。

応募条件

1. 用紙: 用紙はケント紙などの厚手の製図用紙A1判（594mm×841mm）1枚を使用し、直接描くこと。トレーシングペーパーと裏打ち用紙の重ね使用や図面のパネル化は認めない。
2. 仕上げ（作図、文字）: 所要図等は手書きによる鉛筆仕上げとする。ただし、色鉛筆による着色は可。また、所要図等のうち、透視図（コンピュータグラフィックスも含む）、模型写真のほか、設計説明を補完する図や写真などは用紙に貼り付けてもよい。なお、製図用紙への図表等の印刷出力など上記以外の仕上げは禁止する。

審査員（50音順・敬称略）

審査員長 神谷 浩司／株式会社大林組大阪建築設計部担当部長
 審査員 恵本涼太郎／株式会社建設計設計部門ディレクターアーキテクト
 小笠原絵理／周工作舎一級建築士事務所代表
 岸下 真理／Atelier KISHISHITA共同代表
 中原 岳夫／株式会社安井建築設計事務所設計部部長

平岡健太郎／株式会社竹中工務店大阪本店設計部グループ長
 藤木 庸介／滋賀県立大学人間文化学部生活デザイン学科教授
 前田 茂樹／ジオグラフィック・デザイン・ラボ代表取締役
 松下 典央／株式会社昭和設計ソリューション部部長
 宮本 雅弘／株式会社東畑建築事務所設計部部長

このコンクールは、高校生の設計技能の向上を目的とし、昭和30（1955）年より毎年テーマを変えて開催しています。

3. 応募資格: 2021年4月現在、高等学校在籍もしくは高専、専修学校の高等課程の生徒で、個人または共同（3人まで）で制作したものとする。

応募方法

1. 応募書類に、学校名・所在地・学年・氏名（ふりがな）を記入の上、封筒に入れ密封し、製図用紙の裏に貼りつけること。（応募書類が足りない場合は協会ホームページ（<http://www.aaj.or.jp>）からダウンロードしてください。また封筒の貼り付けは、封筒がはがれない程度で、簡易にテープ止め等で結構です。図面を破損する恐れがありますので、糊のベタ塗りはいししないでください。）
2. 応募作品は学校を通じて提出すること。

締切期日

2021年9月30日（木）の消印、あるいは受付印のあるものをもって締め切る。

送付先

〒540-6591 大阪市中央区大手前1丁目7番31号 OMM7階
 一般社団法人日本建築協会 第67回工高生デザインコンクール係
 TEL: 06-6946-6981 FAX: 06-6946-6984
 E-mail: jigyoka@aaj.or.jp
 ホームページ: <http://www.aaj.or.jp>

入選作品の数および賞

1. 入選作品は10点とする。
 2. 入選作品のうちから最優秀賞1点、優秀賞2点を選ぶ。
 3. 最優秀賞・優秀賞作品には、賞状および表彰盾を贈り、その他の入選作品には、賞状を贈る。
 4. 応募者全員に参加賞を贈る。
- ※入選作品の著作権は本会に属する。

入選者発表および表彰式

審査の結果は、各学校ならびに本人に通知するほか、本会の会誌「建築と社会」11月号に発表し、入選作品は翌年1月号に掲載する。表彰式は、2021年11月13日（土）に行う。