

# 建築と社会

Architecture and Society

特集  
未来のものづくり



2025 10  
vol.106 No.1243  
日本建築協会

# 未来に残せる仕事を！ 株式会社 アスウェル

ドローンによる建物(壁・屋根等)・橋梁等(水管橋)やイベント(運動会・催事等)の空撮、赤外線カメラ搭載による調査のご依頼お待ちしております



建物に関することはなんでもアスウェルへ!!

## 株式会社 アスウェル



〒583-0876  
大阪府羽曳野市伊賀 5-1-4  
TEL.072-939-7861(代)  
FAX.072-952-4304  
<http://www.asuwell.co.jp>  
[mail@asuwell.co.jp](mailto:mail@asuwell.co.jp)

- 空気環境の測定
- 貯水槽の清掃
- ねずみ・こん虫の防除
- ボイラ・電気等空調、給排水等の保守管理
- 総合受付、電話交換等のサービス
- 清掃管理業務
- 警備業務(機械警備含)
- 特殊建築物・設備の定期調査
- 消防設備点検・防災点検
- ドローン撮影・ドローン調査



## 日本建築協会の事務所が新しくなりました!



U-35委員会の協力により、執務ブース・会議机・窓際カウンターなどを一新しました(詳しくは『建築と社会』2025年6月号44-51頁に掲載)

会員の皆様には、大川が一望できる窓辺のワークスペースを、タッチダウンオフィスとしてご活用いただけます。

Instagram



【利用できる方】一般社団法人日本建築協会の正会員の方

【利用可能時間】10:00~17:00(但し、イベント、会議実施中はご使用いただけません。)

利用状況は協会のInstagramにアップされていますが、電話で確認することをお勧めします。☎06-6946-6981)

【利用可能場所】窓側カウンターテーブル4席、窓側大テーブル8席程度

【電源】PC用の電源は用意があります。

【その他設備】コピー機のご利用は可能です。(大量のコピーはご遠慮ください)

Wi-Fiはご使用いただけます。(リモート会議はご遠慮ください)

【喫食について】飲物の持ち込みは可能ですが、食べ物の持ち込みはご遠慮ください。

(冷蔵庫内のペットボトルは自由にお飲みいただけます)

【その他】他の会員様の迷惑になるので、複数名での会議等はできません。





30



2



4



6



10



14



18

# 建築と社会

Architecture and Society  
Journal of the Architectural Association of Japan

日本建築協会  
2025 10

Vol.106 No.1243

- 特集予告
- 11月号/未来は明るい構造設計(仮)
- 12月号/未定

## gallery

ひと・まち・建築

25

## 設備 の頁

473

59

## 法令 コーナー

661

60



61



65

ご意見ご要望は  
こちらから



2025年度 年間特集テーマ「未来」

## 特集 未来のものづくり 30

総論	「未来のものづくり」への新たな挑戦 ～世界に通用するポテンシャルを信じて～●松井亮夫	32
第1部：未来の建設現場		
各論1	K-DIVE®を用いた現場改善ソリューション ～誰でも働ける現場への変革を目指して～●大谷典史	36
各論2	世界一ひとにやさしい現場を創る ～次世代の技能人材に残すべき、高生産性省力化施工～ ●眞部達也	38
各論3	ロボットと人間が協働する未来 ～鴻池組ロボットパーク～●波多野純	40
第2部：未来の材料・工法		
各論4	コンクリート構造物の自己治癒化によるメンテナンスフリーへの アプローチ～建築構造物や土木インフラの基盤であるコンクリートの 「超」高耐久化を実現するバイオマテリアル～●青木 涼	42
各論5	ゴミから「感動」を。 ～静脈産業の価値を最大化する、fabulaの挑戦～●町田敏太	46
各論6	酸素とエネルギーを生む「光合成建築」 ～「建てる建築」から「植える建築」へ～ ●川上比奈子 松尾康光 瀬溝人生	48
第3部：未来の建築を担う人材育成		
各論7	多様性とDX化が切り拓く建設業界の未来 ～多種多様な人材の活躍と現場の変革～●竹内秀和	52
各論8	ものづくりで社会を支える 「テクノロジスト-技能の分かる技術者-」●大垣賀津雄	54
各論9	未来の建設業を担う、建設技術者・技能者のための 教育訓練施設としての一考察●米良 カ	56
編集後記	●門野 陽/今井信之/上原秀介/河合智寛/能瀬直樹/藤丸啓一/ 南野貴洋/森田 健/吉田正友	58

大阪・関西万博	2025年日本国際博覧会 いのち動的平衡館	2
パビリオン	2025年日本国際博覧会 いのちめぐる冒険 飯田グループ×大阪公立大学共同出展館 Dialogue Theater - いのちのあかし -	4 6 10

EXPO column	これまで げんざい これから●環境分科会×建築デザイン分科会	12
-------------	--------------------------------	----

project	豊平地域づくりセンター 京都女子大学 A校舎	14 18
---------	---------------------------	----------

gallery	橋の下、建築のはじまり●斎藤智士	25
---------	------------------	----

会告	生きた建築ミュージアムフェスティバル大阪2025 公式ガイドブック販売のお知らせ、生きた建築ミュージアムフェスティバル大阪(イケフェス大阪)2025 連携事業 情報見学小委員会 主催 YODOYABASHI Station One 見学会、第9回 日本建築協会論考コンクール片岡安賞 募集要項 第10回学生のための現場見学会「株式会社村田製作所守山インノベーションセンターPJT見学会」 京都支部 主催 セミナー企画 沖 種郎の建築-生誕100年- その生涯と京都での活動、『建築と社会』2026年2月号「第32回 会員特集“私の空間作法”」原稿募集	26 27 28 29
----	--	----------------------

設備の頁	建築現場の未来を形にするワイヤレス給電技術 ～コードレス施工で実現するスマート建築の世界～●久野和匡	59
------	---	----

法令コーナー	避難所となる学校体育館等への空調設備整備の促進 ●藤木泰斗 秋元康男	60
--------	---------------------------------------	----

再読 関西の建築	さざなみホール(中主町豊積の里総合センター) ●玉田浩之	61
-------------	---------------------------------	----

Member's Forum	京都支部：丹後地域に沖種郎・初期木造建築を訪ねる ～コンクリートで作らなかった木造建築～	65
-------------------	---	----

information	磯崎新：群島としての建築/Hello Kitty展-わたしが変わるとキティも変わる-/リビング・モダニティ 住まいの実験 1920s-1970s/阪神・淡路大震災30年 大ゴッホ展 夜のカフェテラス/新時代のヴィーナス!アール・デコ 100年展/違反建築防止週間	69
-------------	---	----

月間の動き	2025年 8月	72
-------	----------	----

表紙写真：「レイガーデンから見た大屋根リング」 撮影：門野 陽



# 2025年日本国際博覧会 いのち動的平衡館

建築主 公益社団法人 2025年日本国際博覧会協会  
実施設計 鹿島建設・NHAグループ  
施工 鹿島建設株式会社

## うつろう建築

2025年日本国際博覧会（略称：大阪・関西万博）のシグネチャーパビリオンのひとつは、生物学者の福岡伸一氏がプロデュースする『いのち動的平衡館』です。自由な3次元曲線のリング状の鉄骨が膜屋根を支えるサスペンション膜構造が特徴的な建築物となっています。生命が「動的平衡」を保ちながら移ろいゆく流れの中で、ひととき自律的な秩序を表す姿を体現しています。通常の建築物とは異なり、常に変化（変形）することを前提とした「うつろう建築」を実現しています。

建築面積 942.55㎡  
延床面積 984.51㎡  
構造 鉄骨造、サスペンション膜構造  
規模 地上1階  
工期 2023年11月～2025年2月  
基本設計 NHA  
(Naoki Hashimoto Architects)  
Arup (構造・設備)  
写真提供 2025年日本国際博覧会協会  
photo Masao Nishikawa

### [鹿島建設]

大平直子（おおひら なおこ）



1993年 鹿島建設入社現在、同社関西支店建築設計部担当部長

花岡 光（はなおか ひかる）



2016年 鹿島建設入社現在、同社関西支店建築設計部設計主任

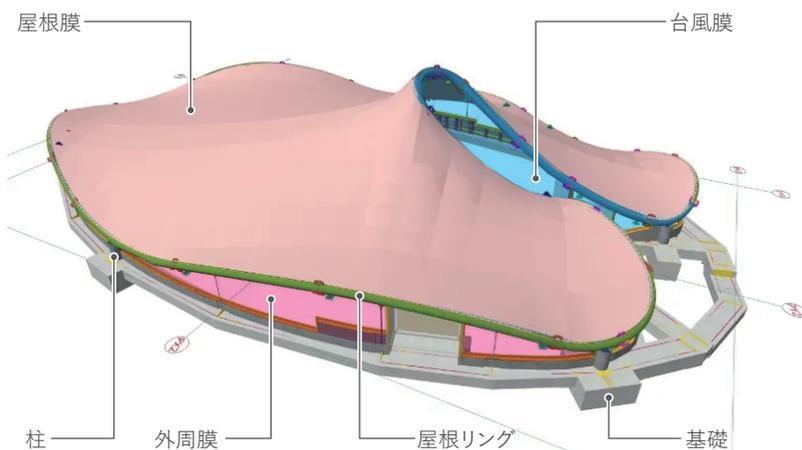
金子寛明（かねこ ひろあき）



2016年 鹿島建設入社現在、同社建築設計本部構造設計統括グループ（ハウジング）アシスタントチーフ



ジェットコースターのように隆起する地上リングと格子状に張られたケーブルの上に膜を掛けたふわりと浮かんだ大きな屋根が特徴的で、基礎フレーム・地上リング・ケーブルの3つの要素がお互いにバランスし、25m超の無柱の大空間を構築した絶妙な平衡状態を保つ非常に難易度の高いサスペンション膜構造である。一般的なケーブルネットとは異なり、ケーブルに張力が加えられると比較的柔な鉄骨屋根リングが変形し、ケーブルの張力と鉄骨の変形が密接に関係し、外力と釣り合うことで絶妙なバランスで本建築物を成立させている。



建物の構成





ケーブル施工の様子



夜景



# 2025年日本国際博覧会 いのちめぐる冒険

建 築 主 公益社団法人2025年日本国際博覧会協会  
実施設計・監理 鹿島建設・小野寺匠吾建築設計事務所グループ  
施 工 鹿島建設株式会社

## 積み重なる57基のセル

いのちめぐる冒険は、アニメーション監督も務める河森正治プロデューサーによるシグネチャーパビリオンです。

「いのちは合体・変形だ!」をコンセプトに宇宙・海洋・大地を通して、テーマである全ての「いのちを育む」を表現しています。

大小複数の展示室があり、特長的な外観デザインで不規則に積み上げられた合計57基の「鉄骨構造ユニット=セル(細胞)」が建屋屋上、及び周囲に配置されています。

この多数のセルが、多くの隙間や空間の連なりを生み出すことで、多様な命を育む礁(かくれいわ)のように、ダイナミックに生命を刺激し、感性をひらく建築となっています。

建築・構造と一体となったセルは、中国の青島で製作後、大阪湾まで海上輸送され、会場まで運搬されました。

海運の基本モジュールであるコンテナの生産・流通システムを応用した鉄骨ユニットを採用し、既存海運モジュールに倣うことにより、効率的な生産と輸送コスト削減を実現しました。



外観北東面



鳥瞰北面

### [鹿島建設]

淵上陽介(ふちがみ ようすけ)



2017年 鹿島建設入社。現在、同社関西支店建築設計部構造設計グループ設計主任

益田太平(ますだ たいへい)



2018年 鹿島建設入社。現在、同社関西支店建築設計部設備設計グループ設計主任

セルは、HPC®(ハイブリッド・プレストレスト・コンクリート)<sup>※1</sup>で外装材を構成し、一般的な真水ではなく会場の夢洲近くで採取した100%海水のみでコンクリートを打設しました。

サーキュラーエコノミーの一環として、閉幕後のリユースも検討中であり、本万博のレガシーとして未来に受け継がれることを期待しています。閉幕後も引き続き、海洋の資源、いのちめぐるみ、環境の問題等について考えるきっかけになればという設計者の想いが詰まった建築です。

※1: HPCは株式会社HPC沖縄の登録商標

## 構造計画

セルはコンテナモジュールによる一辺約2.4mのシンプルな立方体鉄骨フレームです。柱、梁ともに角形鋼管150×150mm（STKR400）を用いており、応力状態に応じて、肉厚を使い分けました。柱、梁は剛接合のラーメン架構になっており、断面検定においては、多方向から水平力が作用するため二方向曲げを、水平方向の跳ね出しが大きいセルは上下震度1Gを考慮しました。

上下のセルの梁は、梁間のプレートを介して、通しボルトで接合しており、閉幕後の再利用においても、容易に再組立が可能になるように配慮しています。立体モデルで解析を行い、ボルトに生じる引張力、及びせん断力が上部のセルから下部のセルに応力伝達し、応力が複合的に組み合わせることで、全体として構造的に自立する計画としました。

セルは、カウンターウェイトとしても考慮している厚さ220mm、及び300mmのべた基礎により支持しています。不規則で複雑な重なりであるため、全体の転倒の懸念がありましたが、様々な方向から作用する水平力に対して一体的に抵抗するように各セルを包絡した複合的な基礎とし、転倒モーメントよりも安定モーメントが大きく上回るように基礎形状を計画しました。また、転倒モーメントに対しては、セル群に対して単独の複合基礎であるため、安全率を考慮し、偏心率 $e/L < 1/3$ となる基礎形状とし、重心位置と複合基礎の剛心位置を可能な限り一致させる計画としました。

以上、地上、及び基礎の両方で、構造設計上も複合的に組み合わせることで不規則に積み重なった57基のセルの連なりに対して構造成立性を実現しました。



外観見下ろし



展示エリア見上げ



夜間にライトアップされる照明デザインにも注目

## 設備計画

空調設備は会場全体の熱供給施設から熱供給を受けるセントラル方式と空冷式の個別PAC方式を空間の特性に応じて使い分けて計画しています。

メインの展示空間である「超時シアター」と「ANIMA!」は内装のデザインを邪魔しないように、AHUを機械室に設置し、展示室内を空調しています。「ANIMA!」は軽量のスクリーンを多数利用した展示となっているため、空調気流によるスクリーンのバタつきが懸念されました。制気口からの吹出風速を低めに設定し、静穏な気流環境とすることで、展示に影響を与えない計画としました。

会場全体の熱供給施設からの冷水は熱交換器を介さない直接接続方式で本体建屋の1F機械室に引き込み、ブースターポンプで建屋内に冷水供給を行っています。

建築面積 749.54㎡

延床面積 971.97㎡

構造 鉄骨造

規模 地上2階

工期 2024年1月～2024年12月

基本設計 小野寺匠吾建築設計事務所（意匠）  
yasuhirokaneda STRUCTURE（構造）

写真提供 2025年日本国際博覧会協会

photo エスエス



迫力のある外観デザイン



# 飯田グループ×大阪公立大学共同出展館

建築主 飯田グループホールディングス株式会社  
設計監理 株式会社高松伸建築設計事務所／清水建設株式会社（構造・設備）  
施工 清水建設株式会社

## 世界最大の西陣織建築 「サステナブル・メビウス」

万博のテーマ「いのち輝く未来社会のデザイン」に即し、未来の都市や住宅に関する展示を行うパビリオンである。

パビリオンの主題である「いのち」を紡ぎ、「いのち」を織り成し、「いのち」を育み、「いのち」を夢見るといふ、「いのち」への想いと希望を「メビウス」のかたちに託した。

西陣織の外装を纏ったこのパビリオンは、未来と伝統との融合、そしてなによりも持続、循環、継承、そして進化の概念を包括するところのサステナビリティを象徴している。

「サステナブル・メビウス」と命名した。

(高松 伸)



建築面積 2,287.20㎡  
延床面積 3,616.50㎡  
構造 パビリオン棟：鉄骨膜構造一部鉄骨造／管理棟：鉄骨造  
規模 パビリオン棟：地下1階・地上2階／管理棟：地上4階＋塔屋  
工期 2023年6月～2025年3月  
撮影 ＊(株)写真通信、＊＊木田勝久／FOTOTECA

### 〔高松伸建築設計事務所〕

森 博一（もり ひろかず）



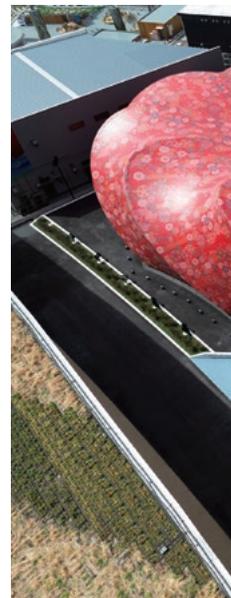
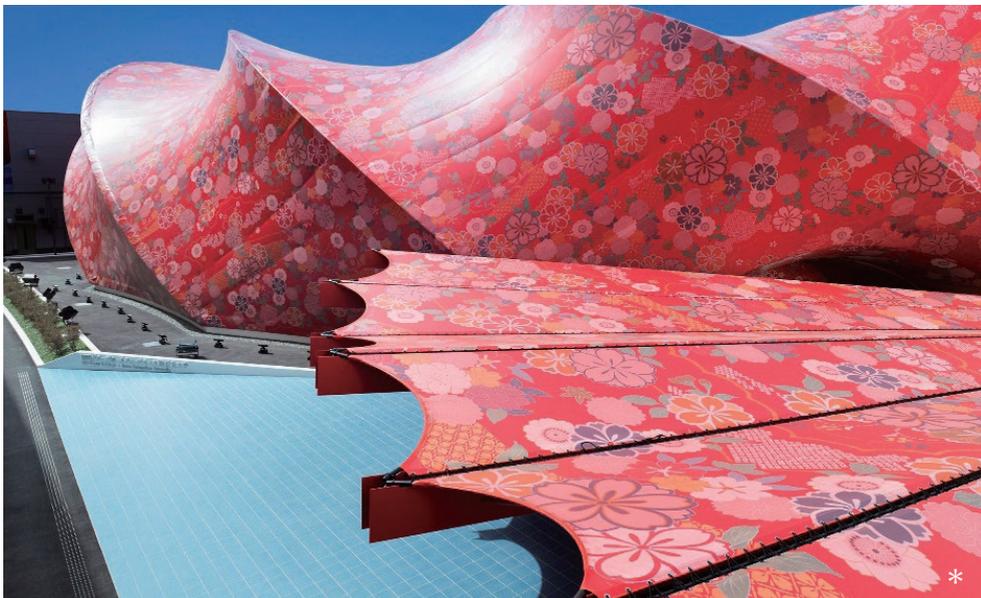
1961年 京都市生まれ  
1988年 大阪芸術大学  
芸術学部建築学科卒業  
1988年 高松伸建築  
設計事務所入所

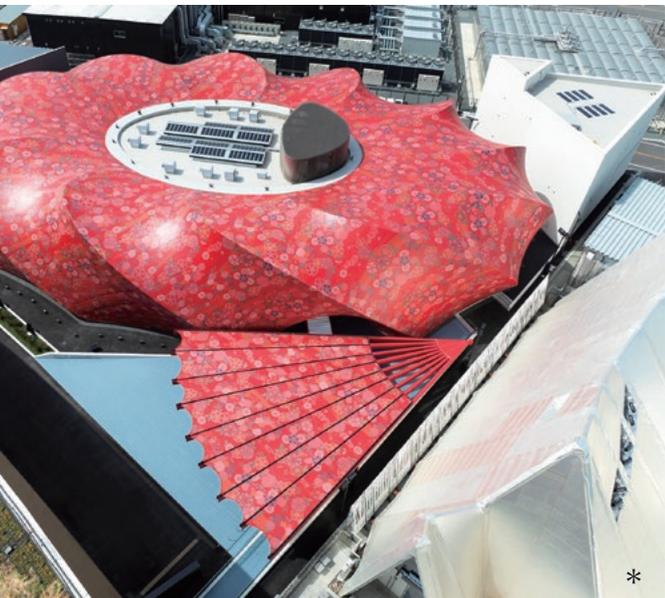
### 〔清水建設株式会社〕

竹中章太郎（たけなか しょうたろう）



1974年 兵庫県出身  
1994年 修成建設専門  
学校建築工学科卒  
2007年 清水建設入社  
現在、清水建設 関西  
支店 建築部工事長







## 歴史の覚醒（かくせい）

万国博覧会

世の建築家にとって、<sup>あまね</sup>普く甘美な響きを有する言葉ではある。

この一種の魔力を帯びた言葉の支配下においては、建築行為を厳しく戒める法令や、なによりも投資価値の実現という日常的な使命からの自由を手にすることによって、建築家にとってはある意味建築的構想の純粋な追求が可能になると言えよう。

ここ十数年、複数のプロジェクトを通じて信頼を得るに至ったクライアントからパビリオン設計の依頼を受け、渾身の6案を提示した。予想どおり<sup>けいがん</sup>炯眼のクライアントは即決した。それがこの世界最大の「西陣織建築」である。

パビリオンの主題に則して「サステナブル・メビウス」と命名したこの建築構想は、物理学で言うところの等張力膜面なる合理的な外皮をまとう「膜構造建築」を前提としてスタートした。

とはいえ、その構造検討の過程は困難を極めた。あくまでも原案を順守しつつ、再現性を有するジオメトリの生成を求めて、60回を優に超えるシミュレーションを試みたものの、考案された稜線と物理法則に基づいて見出されるであろうところの理想の膜形状とが遠く隔ったソリューションの群に直面することとなった。

とはいえ、その<sup>しんぎん</sup>呻吟の日々に突如として奇跡が訪れた。ある時ふと思いついて、外皮表面に直接現れることのない稜線ラインの頂点に切断と回転という微細な操作を加えたところ、不意にパビリオンの最終形を司るジオメトリが出現したのである。もとより、そこから先は、一心不乱にプログラムを走らせ続ける以外にない。結果、複雑な3次元稜線と「斜めアーチ千本格子」と名付けた構造体によって支持されるところの等張力膜面に基づく解析を通じて、極めて力動的な躯体形状が導かれることになった。さながら「合理の美」とでも名づけたくなるほどのオブジェの如き躯体が。

西陣織もまた奇跡の力を獲得した。巾1.5m、長さ5,385m、総製作面積8,078㎡に及ぶ西陣織が可能にした<sup>いよう</sup>威容は、この素材の中で眠り続けていた本源的な能力を一挙に解放することになった。

1000年の歴史を超える素材が未来の素材として覚醒したのである。

万博のテーマ「いのち輝く未来社会のデザイン」にむけての小さな覚醒である。

(森 博一／高松伸建築設計事務所)





\*\*

### 未来と伝統を融合する、鉄と膜の挑戦

2025年大阪・関西万博の「サステナブル・メビウス」は、長径64.4m、短径39.0mの楕円を基調とし、12本の傾斜稜線と巨大な外装西陣織膜が織りなす、世界最大の西陣織建築である。このパビリオンは、未来と伝統の融合、持続可能性を象徴し、その核となる京町家からヒントを得た「斜めアーチ千本格子構造」は、単体では不安定ながら全部材を接合して安定する複雑な構造であり、関係者の知恵と高い技術と強い情熱を一つにして作り上げた。

複雑な幾何学形状の鉄骨具現化にはBIMデータが不可欠で、Rhinocerosを共通言語に設計から工場製作、現場施工へ正確な情報共有を実現した。特に鋼管の曲げ加工では、加熱（高周波）曲げ加工と常温曲げ加工を採用し、3次元計測で立体的な形状の正確さを厳しく管理した。仮設計画においても、Rhinocerosの鉄骨データをRevitに取り込み、自社開発「SMART仮設」ツールで足場・支保工計画を綿密に進めた。メインアーチは8カ所で転倒防止を図り、仮設部材は膜に干渉しない形状で撤去手間を省く合理化も実現した。

万博会場での本番施工に先立ち、製作ミスや誤差防止のため、大分県の鉄骨製作工場敷地内で全鉄骨部材の「仮組み」を実施した。仮組みの建方手順や管理体制は、現場における実際の計画に準じて実施することにより、現場で起こりうる問題点や注意点を炙り出して施工計画の改良に繋げることも期待した。仮組みの結果、アーチ鉄骨の組立手順変更やルーフガーダーの先行取付など、建方精度の向上と施工手順の円滑化を達成した。仮組み検証後の鉄骨は大阪へ向け海上輸送し、約2.5カ月かけて建方を実施した。複雑な斜めアーチ構造は精密な組み立てが求められ、建方計画では施工時解析が不可欠で、各ステップの変位やボルト本締め・溶接・ジャッキダウンの影響を事前に解析し手順を最適化した。全鉄骨組み上げ後、ジャッキダウン時の変形を光波計で計測し、解析結果と実測値の一致を確認できたことにより、計画通りの強固な架構完成を確信した。

外装には「世界最大の西陣織」（表面積3,246.15㎡）を使用した。西陣織を外装材として用いるため、コーティングで耐候性を、裏面着着の構造膜で強度を付与し、織物の風合いを残すことを追求した。また、プロジェクトマッピング技術を用いて拡大製織などの細かな調整を実施することにより精度の高い柄合わせを実現した。

展張作業は、電動モーター付き専用治具「スプレッター」を使用した。施工中、パネルが帆状を呈することから風荷重解析も行き、緻密な計画と管理でスムーズかつ正確な膜施工を実現した。

「サステナブル・メビウス」は、前例のない複雑な造形への「挑戦」であった。限られた時間で具現化すべく、社内外のプロジェクトチームを結成して、各専門分野から問題点を抽出し、試行錯誤を重ねて完成させた。

技術力の結集を大阪・関西万博の地に築き、世界に日本の「ものづくり」のこだわりを発信できたと確信している。

(竹中章太郎／清水建設)

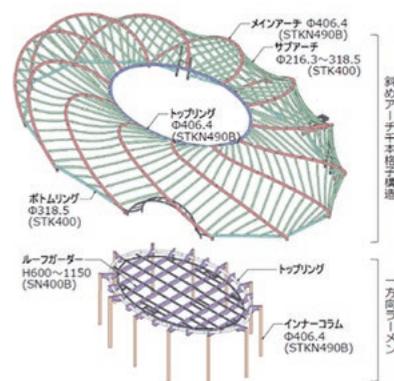


図1 架構計画の概要



写真1 千本格子



写真2 鉄骨製作工場での全部材による仮組状況



写真3 西陣織膜展張状況



# Dialogue Theater - いのちのあかし -

建築主 公益社団法人2025年日本国際博覧会協会  
設計・監理 (建築) SUO  
(構造) 平岩構造計画  
(設備) 総合設備コンサルタント  
施工 村本建設

## 建築の持つ 記憶を継承する

8つのシグネチャーパビリオンのうち河瀬直美氏がプロデュースする本パビリオンは、静けさの森と連続する中庭を持つ3棟の建築で構成されており、それぞれ異なる廃校木造校舎を丁寧に解体し、目的に応じて再構築しました。

「エントランス棟」は2階建の建築を平面・断面的にずらしながら3階建の建築として、「対話シアター棟」は4mの高さの高基礎のような壁面の上に木造平屋の建築を乗せシアターとして、「森の集会所」は既存の柱・梁の軸組状態に鉄骨補強を行い、外壁面をガラスと既存建具のみとした開放的な建築として、既存の建築を使用しながら新しい形の建築として新築されました。

新しいものと古いものが対比的な作り方ではなく、時間を積み重ねるような建築のあり方を模索したプロジェクトです。

### [村本建設]

加藤達男 (かとう たつお)



1992年  
村本建設入社  
現在  
大阪支店副支店長

荒井北斗 (あらい ほくと)



2011年  
村本建設入社  
現在  
大阪支店建築部  
工事主任

大田哲也 (おおた てつや)



2021年  
村本建設入社  
現在  
大阪支店建築部

石原龍馬 (いしはら りょうま)



2022年  
村本建設入社  
現在  
大阪支店建築部



左からエントランス棟、対話シアター棟、森の集会所



対話シアター棟 内観

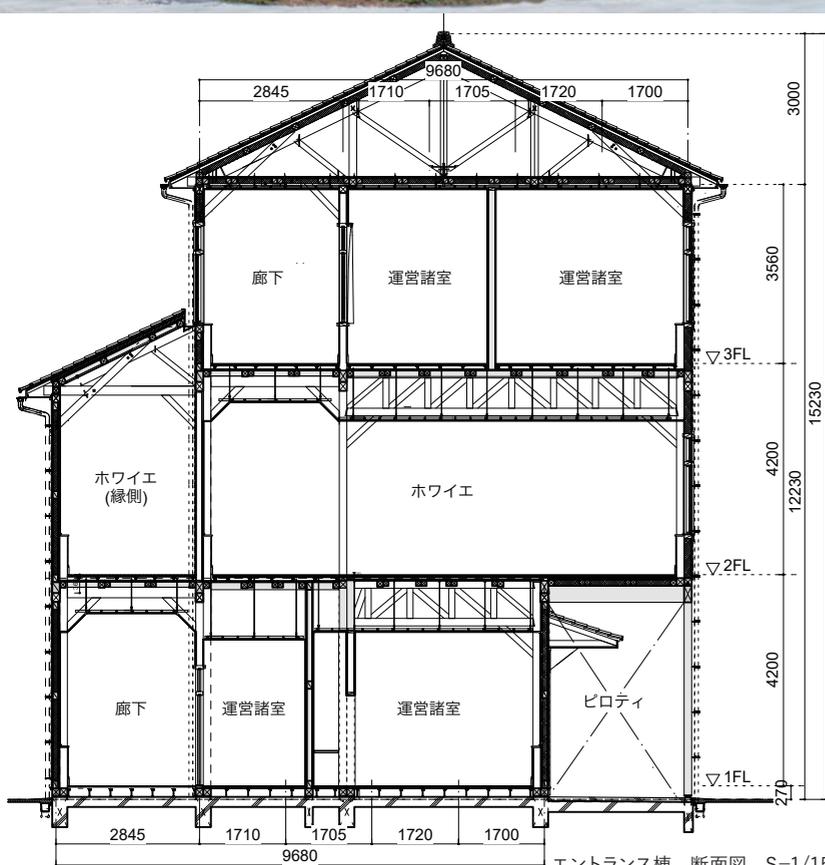


森の集会所 内観

建築面積	789.73㎡
延床面積	1534.54㎡
構造	木造、一部RC造
規模	地上3階
工期	2024年1月～2025年2月
撮影	SUO



中央に大きく構えるイチョウの木は、対話シアター棟の前身の校舎の側にあったものを移植しています。



エントランス棟 断面図 S=1/150



屋根トラスを生け取り解体するに際し、安全性を確保するため、一つ一つの部材を解体せず、大きなブロックとしてまとめて取り外しました。これにより高所作業を減らし、作業員の安全性を向上させることができました。また部材ごとの解体復元は難易度が高く、作業手間も増えるため、当時の姿を保持したまま慎重に解体し、丁寧に施工を行いました。歴史的価値を守りつつ工事を実施しました。

「Dialogue Theater - いのちのあかし -」は、廃校となった奈良県十津川村の旧折立中学校をエントランス棟と森の集会所に、京都府福知山市の旧細見小学校中出分校を対話シアター棟に移築したパビリオンです。最大の特徴は、旧校舎で使用されていた木材や建材を極力再利用した点になります。取出した材は寸法や反り・むくりが不揃いで、新材との組合せや補強に大きな工夫を要しました。エントランス棟の床には旧折立中学校の板材を敷き、歩くたびに「ギー・ギー」と音を響かせ、当時の雰囲気再現しています。対話シアター棟の屋根には、現在では製造されていないセメント瓦を旧分校そのままに葺き直し、経年変化した姿を甦らせました。一般新築工事の常識が全く通用しない、移築ならではの難しさと魅力に満ちた工事となりました。

(荒井北斗/村本建設)

## 分科会・小委員会による万博レポート企画④

環境分科会 × 建築デザイン分科会

これまで げんざい これから

## —これまで—



## ▲ Dialogue Theater—いのちのあかし—

廃校になった木造校舎をそのまま移設するという驚きのプロジェクト。再構築され夜の明かりに浮かぶその姿にはいのちが再び輝く建物のパワーを感じた。



## ▲ 休憩所 1

ペットボトルがブラケット照明のシェードとなっていた。注視するまでは気づかず、少しだけマットな塗装がされていて適度な温かみを感じた。



## ▶ HIWADROME : type\_ark\_spec2

どこかで見たことのある車いすのオブジェだと思ったら、、、2年前の「2023.05 建築と社会」の表紙で見たオブジェと同じだった。車輪についた鏡に皆が入って写真を撮るという若者に人気のフォトスポットになっていた。こんな使われ方もするのかと驚いた。

## —げんざい—



## ◀ ウーマンズ・パビリオン

外観を構成するためにボールジョイントが用いられている。ドバイ万博で使われていたフレームが、こうして大阪関西万博で再度用いられるというのは、感慨深くすばらしい取り組みだと感じた。また次への展開もあるということでそれもまた楽しみである。

## いのちの遊び場 くらげ館 ▶

こちらもボールジョイントを用いたフレームで屋根を形成されている。それだけでなく、そのフレームからはクランプ等の仮設建築材で木材が止められ、木材と木材の間はロープで留まっているという非常に簡素かつ即物的で面白いディテールとなっている。



簡易に組まれた屋根格子。そこに無造作に吊られるゆらぎの膜には生命の多様性を感じる瞬間があった。日常と対比してみると洗濯物干しにも見えた、、、



## 概要説明

万博会場を探検すると、仮設建築物らしいディテールや取組などを見受けます。そこで両分科会では、「これまで」としてパビリオンなどの一部となる前のストーリーが感じられた事例、「げんざい」では会場内の施設で見受ける万博ならではの取組への率直な印象・感想、「これから」には万博終焉後の「もしも」として将来的にこうなっているのでは？と妄想した。

## —これから—



### ▲ ポーランド館

海外パビリオンにも、外観構成として小さな部材で構成された事例が多くみられた。ポーランド館もそのひとつで、仮設建築物であることを前提に万博の幕引きと同時に解体が進めやすいようにしていると感じた。



### ◀ Better Co-Being

これを見た時に、幼い頃にジャングルジムに入っ  
て下から上を見上げるよ  
うな、不思議な気持ちに  
なった。将来的にどこか  
の公園に設置されていた  
らと想像した。



### ◀ オーストリア館

外装全体がまるで遊具ようになっていた。細かく組まれた三角格子は日射制御にも寄与している。クラシック音楽でも有名なことから五線譜を纏っているファサードが大胆で、迫力があつた。



### ▲ 森になる建築

ただのドームに見えたが、近寄ってみると小さな木がドームから生え始めていた。建築が木になり森になり最終的に土に還る、サーキュラーエコノミーが建築全体で表現されていた。数年後にはツリーハウスみたいに地表面から浮いていたら更に面白い。

### BLUE OCEAN DOME ▶

このパビリオンは3つのドーム、3つの素材「竹」「CFRP」「紙管」が用いられ小さな部材が集まって大空間が実現されている。構造体が違うことが空間体験としても違うのだと面白く感じた。このパビリオンも、モルディブのリゾート地へ移設されるそう。



### ◀ 何故か濡れないミスト

万博会場中央部の静けさの森からやや南側に濃霧を発生させて観客を楽しませているエリアがある。家族で訪れたが娘を見失うほどに、一寸先は真っ白だった。



©Expo 2025

万博サーキュラーマーケット

ミヤク市!

### ▲ ミヤク市

現在も万博HPにある「ミヤク市」では会場に設置されているベンチや建材の一部などが売りに出されている。閉幕後も万博で使用されたものが街にレガシーとして残るのも面白い。気づけばあなたの隣にも、万博で使われていたものがあるかもしれない。

# 豊平地域づくりセンター

建築主 北広島町  
設計・監理 株式会社竹中工務店  
施工 株式会社竹中工務店

## 地域の木でつくる まちの交流拠点

緑豊かな山々の連なる広島県北広島町に建つ公民館の建替プロジェクトです。まちの風景をモチーフとして、広島県産材杉の木架構に山並みのような屋根をかけた構成とし、人々が共に暮らす豊かさを享受できる地域の交流拠点をめざしました。その佇まいは、小さく軒を連ねてまちの風景と調和しながら、遠く山並みの稜線にも呼応しています。

### [竹中工務店]

寺谷啓史 (てらたに けいじ)



1991年名古屋工業大学社会開発工学科卒業／同年竹中工務店入社／現在、同社設計部設計グループ長

高橋 賢 (たかはし けん)



2009年広島大学大学院工学研究科社会環境システム専攻修了／同年竹中工務店入社／現在、同社チーフアーキテクト

蒔田浩志 (まきだ ひろし)



1996年日本大学生産工学部建築工学科卒業／2005年竹中工務店入社／現在、同社チーフエンジニア

本村竜大 (もとむら りゅうた)



2023年広島工業大学工学部建築工学科卒業／同年竹中工務店入社／現在、作業所工事担当



東側外観：背後の山並みと呼応するように連ねた勾配屋根



南東鳥瞰：分節しながら1枚に連なる屋根が周囲の山々と連なる



西側外観：屋根の稜線が周囲の地形と連なる



南西側外観：小さく軒を連ねたような佇まいがまちの風景に溶け込む



共用スペース：山並みのような大屋根に覆われた交流空間



大会議室及び小会議室：一体利用することで神楽などの公演が可能

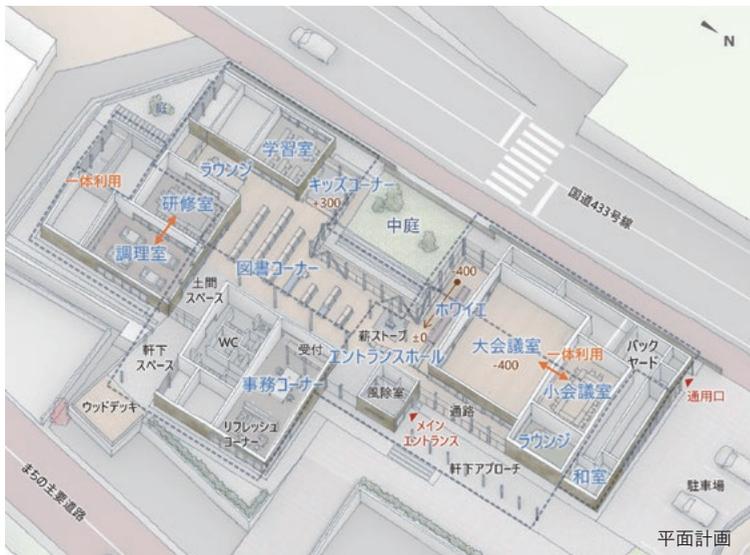
### 共に暮らす豊かさを享受する交流拠点

室ボリュームを敷地形状に合わせて分散配置し、その間を縫うようにつないだ共用スペースを山並みのような大屋根で覆う構成としました。空間の気積が異なる共用部には大小さまざまな居場所を用意し、屋根の連なりと共に全体をゆるやかにつなげることで、訪れた人々は思い思いに過ごしながらも、1つ屋根の下、皆で時間を共にすることができます。

架構は広島県産材の杉集成材による在来軸組工法を採用しました。施工性や調達のしやすさを考慮して一般流通材と汎用金物による構成で全体を組み上げています。

架構、下地材、仕上材、家具に至るまでさまざまな用途・スケールで木材を活用し、木の香りや温かみのある、その土地らしい空間をめざしました。主に架構・下地は広島県産材、仕上・家具は北広島町産材を採用し、最大限地域の木材を空間に織り込んでいます。

(高橋賢/竹中工務店)



断面計画



木架構の建て方状況

豊平地域づくりセンターの施工にあたって、特に注力したのは近隣環境に配慮した施工でした。敷地南側に葬祭場があり、北側に住居が隣接しているため、祭事の有無確認や早朝・夜間に振動・騒音をともなう作業が発生しないよう、近隣住民の皆様と日頃から良好なコミュニケーションを図り、また協力会社の作業調整を行い、予定通りに施工工程を進捗させ、建物を建築主に引き渡すことができました。

### 経験が少ない木造施工技術の習得

木架構の発注に向けて専門の協力会社、製作工場、弊社内勤部門と連携し、BIMモデルを活用した納まり確認を行いました。

生産性向上のため、木架構は全て製作工場でのプレカットを行い、接合用金物まで取付けた材料を現場に搬入することで、当初計画していた建て方工程を短縮することができました。社内外の見学者を積極的に受け入れ、木構造特有の課題や作業所の取組について情報交換を行い、水平展開を行いました。

### BIMの利活用

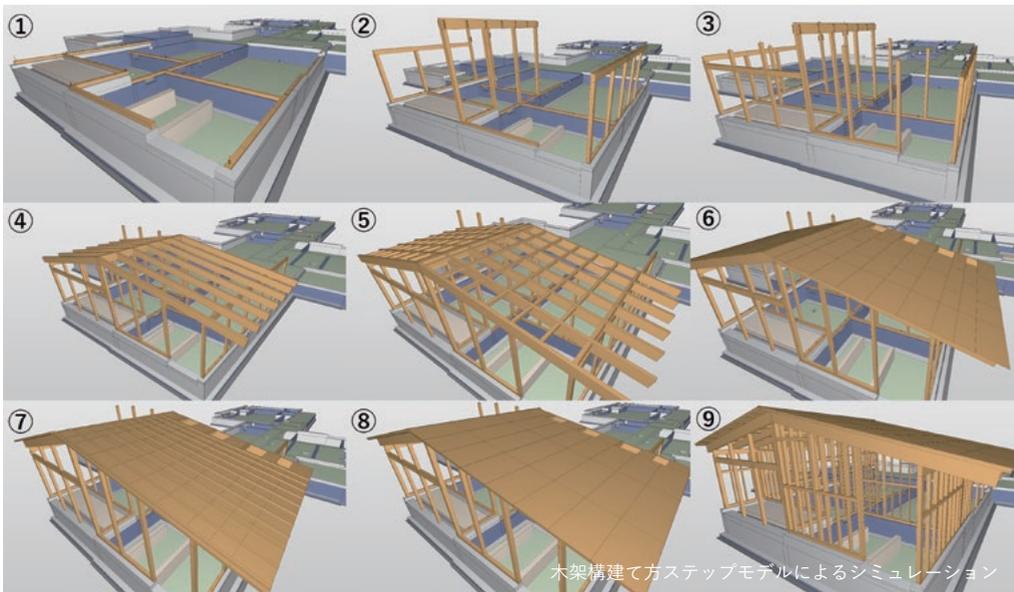
協力会社との施工計画の共有にあたり、木架構の建方ステップモデルによるシミュレーションを用いて、注意すべきポイントや作業手順の確認を行いました。勾配屋根下の限られたスペースに配置される天井内設備機器・配線・配管の納まりを事前に検討することができたため、手戻りなく施工を進捗させることができました。また勾配天井に沿ったひな壇形状の複雑な足場を事前にモデル検証することで、木架構の建て方工事から内部の仕上工事まで兼用できる作業用足場を設置することができました。

### 建設業の魅力向上

将来就きたい職業の一つとして認識してもらうため、広島県下の工業高校生を対象とした現場見学会及び施工体験会、また広島県下の工業大学生を対象とした現場見学会を開催しました。更にまちの方々や子供たちを招いた上棟式・餅まきを行い、地域の活性化に貢献するイベントを開催しました。

豊平の地域づくりの拠点として、また近隣住民の皆さまの憩いの場になることを願っています。

(蒔田浩志／竹中工務店)



木架構建て方ステップモデルによるシミュレーション



モデルによる隠ぺい部設備配管及びダクトの確認



学生を対象とした現場見学会



モデルを活用した足場計画



上棟式と併せて開催した餅まきイベント

所在地	広島県山県郡北広島町戸谷1113
敷地面積	2,264.70㎡
建築面積	974.59㎡
延床面積	914.67㎡
構造規模	木造（在来軸組工法）・地上1階
工期	2024年3月～2024年12月
撮影	益永研司写真事務所、ウエドイカメラ

## 京都女子大学 A校舎

建築主 学校法人京都女子学園  
 設計・監理 株式会社日建設計  
 施工 西松建設株式会社

### 礼拝、憩い、集い、学ぶ キャンパスの顔となる校舎

2010年から続く東山キャンパス整備計画の最終章となる新校舎の建設と正門・正門前広場の整備計画。

京都女子学園は「親鸞聖人の顕かにされた仏教精神にもとづく人間教育」を建学の精神とし、1910年（明治43年）に創立された。阿弥陀ヶ峰の麓に寺社仏閣や住宅に囲まれながら各校舎が南北約1kmにわたり点在する形でキャンパスを形成している。

新校舎はキャンパスの中心に位置し、東山七条から豊国廟へと続く坂道（通称：女坂）から訪れる人々を出迎えるキャンパス全体の「正門」「顔」となる重要な役割を担う。施設構成は、礼拝堂、学園講堂、カフェテリア、データサイエンス学部関連諸室、本部・事務機能などの学生生活や学園運営の中心となる施設である。

歴史ある伝統を守り引継ぎながら、新しいアイデアを取り入れた整備を行うことで、学生や教職員、卒業生など全ての学園関係者にとって利用しやすく思い出に残る施設づくりを行った。

## [日建設計]

恵本涼太郎（えもと りょうたろう）



1997年京都工芸繊維大学工学部造形工学（修士）修了、同年日建設計入社。現在、同社設計グループ設計部長。

## 瀬川尚子（せがわ ひさこ）



2008年伏見工業高等学校建築学科卒業、同年日建設計入社。現在、同社設計グループ。

## [西松建設]

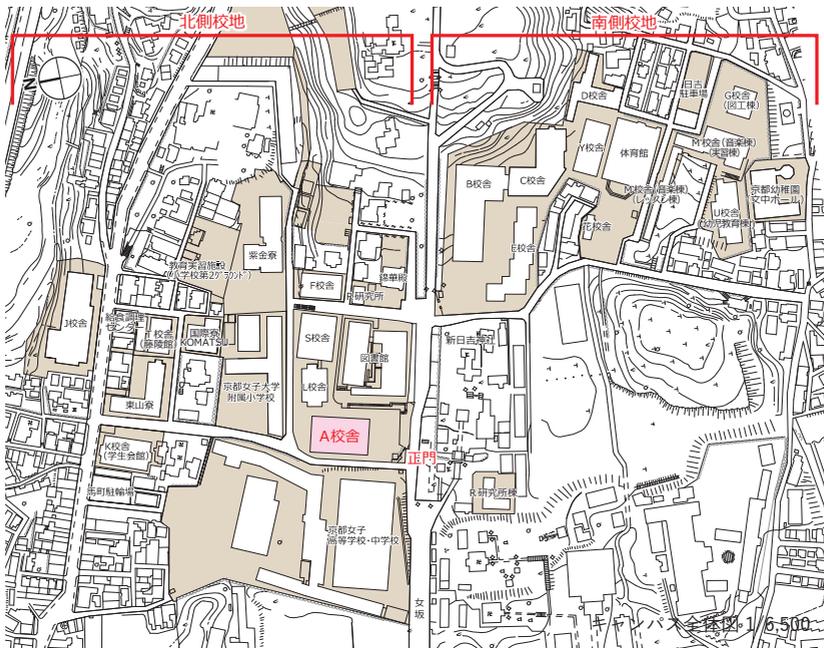
工藤正崇（くどう まさたか）



1997年九州共立大学工学部建築学科卒業、2005年西松建設株式会社入社。現在、同社西日本支社 神戸中之島作業所 所長。



創建当初の面影を残す門柱・門柱灯の復元、統一されたデザインの門扉、親鸞聖人の御真筆を用いた館名サインによる正門整備





所在地 京都市東山区  
敷地面積 12,455.86㎡  
建築面積 1,863.05㎡  
延床面積 5,470.21㎡  
構造 S造一部RC造・SRC造  
規模 地上3階、地下1階、塔屋1階  
工期 2022年6月～2024年11月  
撮影 伊藤彰 [アイフォト]



学生の行きかう「木漏れ日の路」に面した賑わいの感じるカフェテリア



低層部の連続する切妻屋根によりキャンパス内にも繋がる京女らしさ

## 京女スタイルのデザイン

本敷地は風致地区と山ろく型美観地区の2つの地区に位置するため、特定の勾配を持つ屋根や軒の出の寸法、自然景観と調和する材料や色彩、高さ制限など厳しい形態意匠制限や建築制限が設けられている。

大学はこれまで「赤レンガ調タイルの外壁」をキャンパスマスタープランとして整備を行ってきた。近年の整備ではこれに加え、「連続する切妻屋根」「水平庇」「矩形ではない窓形状」などの新たなデザインコードを策定しており、新校舎もこれに倣い景観申請を行った。これにより、校舎がまちに点在していても一目で京女の建物だと認識されるようになった。

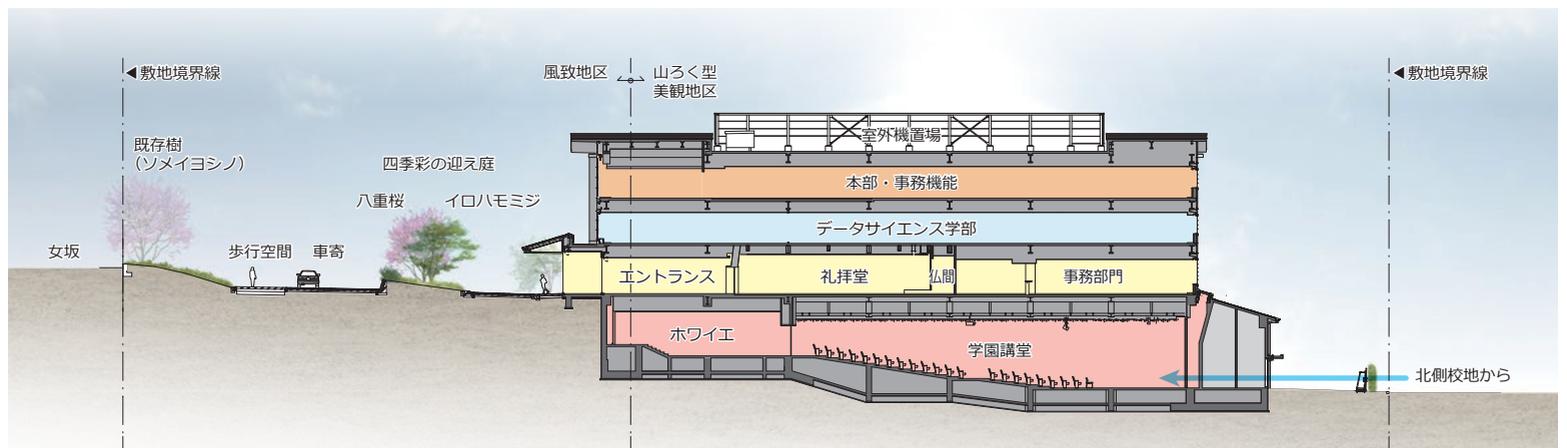
外構についても鋪系花崗岩の石積みや門扉のデザイン、道路境界際の生垣やフェンスの設えを統一した整備とすることで、キャンパスが良好な街並み景観の形成に寄与する計画とした。



新たなデザインコードにより京女アイデンティティを確立した正面外観



連続切妻屋根と化粧格子窓が特徴のキャンパス側外観



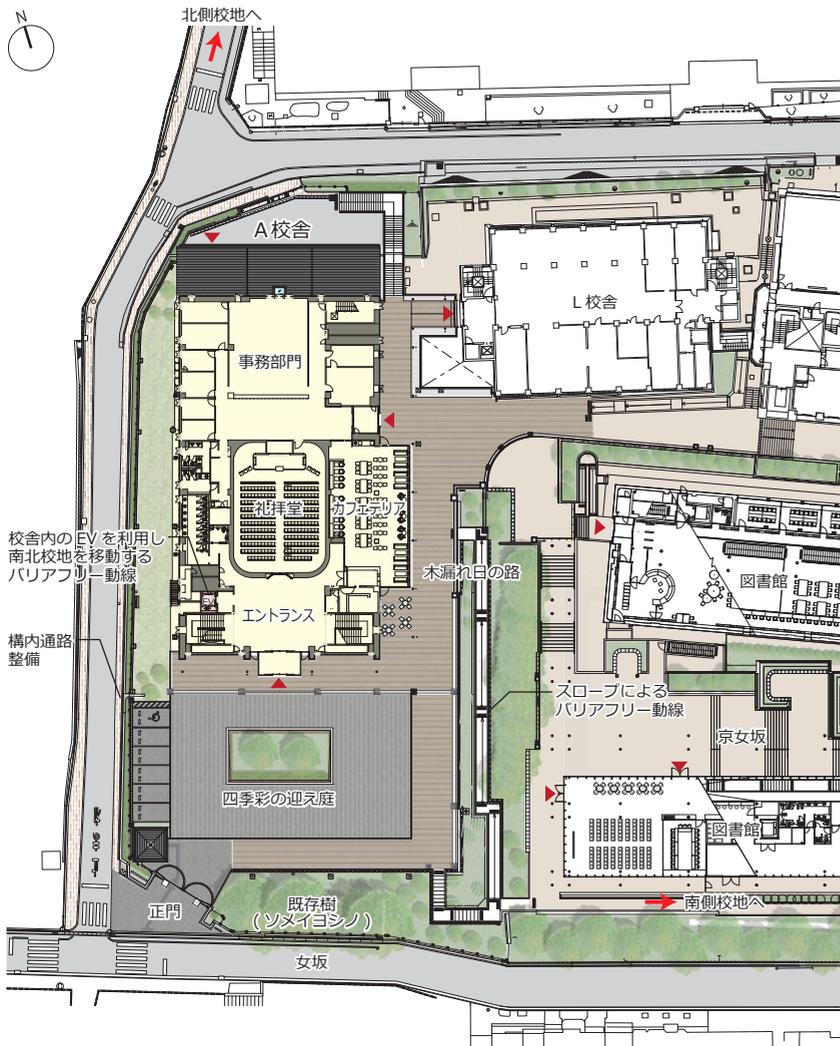
敷地全体断面図 1/600

## 立地特性を十分に活かした施設構成

敷地高低差が約8mある立地を活かし、断面特性を活かせる学園講堂を地下に配置。これにより、地下掘削範囲を最小限に抑えるとともに、北側の校舎を利用する学生への利便性の向上とバリアフリー動線を確保した。その他、多くの学生が利用する礼拝堂やカフェテリア、事務部門を学生がアクセスしやすい1階に、新しく開設されたデータサイエンス学部を2階に、学生の利用が比較的に少ない本部・事務機能を3階に集約した階構成とした。

## 表情豊かな自然を感じる「四季彩の迎え庭」

整備前の正門の先には駐車場が面しており、校舎入口へは急勾配のスロープを通り奥まで回り込む動線計画であった。今回の整備では、季節感あふれる前庭「四季彩の迎え庭」を設け、校舎メイン入口を前庭側に構えることで利便性を向上させた。さらに、スロープの高低差を無くし「木漏れ日の路」として整備することにより、大学正門前広場としての設え、動線の明確化、バリアフリー動線、学生のコンモンスペースの確保を実現した。



配置図 1/1,000

**「礼拝、憩い、集い、学ぶ」ことのできる魅力的な場**

建学の精神をより身近に感じ、伝えることが出来るように誰もが立ち寄りやすい1階エントランスの正面に礼拝堂を配置。常に開放された礼拝堂扉により学生が気軽に利用することができ、来館者にも礼拝の様子を感じることが出来る計画とした。これまでは単なる通過動線だった通路を豊かな自然を感じながら心地よく佇むことのできる「木漏れ日の路」として整備を行い、隣接してカフェテリアを配置することにより屋内外のアクティビティが連続し、キャンパスのにぎわい・交流が生まれる空間とした。既存校舎と連携しやすい北側は事務部門を配置し、学生・教職員の利便性を高める計画とした。



エントランス正面に構える誰もが立ち寄りやすい開かれた礼拝堂



緑豊かな四季彩の迎え庭を借景とするエントランス



木漏れ日の路沿いのカフェテリアテラス



整備後：高低差を無くし、前庭とエントランスを整備



整備後：屋外と屋内のCOMMONスペースを整備



整備後：安全確保のための構内通路を整備



整備前：各校舎へは駐車場と急勾配のスロープを通りアクセス



整備前：急勾配のスロープと閉ざされた校舎



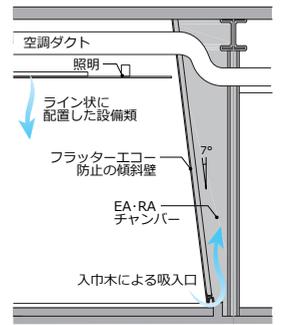
整備前：学生通行と交通量が多い道路

建学の精神を感じる場所



恵本 涼太郎  
 日建設計  
 設計グループ  
 瀬川 尚子  
 日建設計  
 設計グループ  
 岡本 恭平  
 愛知  
 大阪本部 京都営業所

旧校舎の最上階に配置されていた式典や礼拝、仏教の授業などで広く利用される礼拝堂を、前庭やエントランスからその存在と内部の様子が感じられるよう1階の中央正面に配置した。木質系材料の採用や角のない壁面とすることで、あたたかみある居心地の良い空間を創出し、自然光に代わり晴天・夕陽・木漏れ日など様々なシーンを演出できる照明を採用した。正面の仏間壁面は旧礼拝堂の欄間デザインをモチーフとして歴史の継承を行っている。一方、座席については収納式テーブルを設け、長椅子スタイルの中央通路配置とするなど、現在のニーズに合わせたスタイルを採用した。



伝統を引き継ぎながら新しいスタイルを取り入れた礼拝堂 座席数：216席



礼拝堂で得た感性を大切に四季彩の迎え庭



傾斜壁により自然と正面に視点が集中する空間



調光調色照明による多彩なシーンを演出：夕暮れ

**axona AICHI**  
愛知株式会社

愛知株式会社

本プロジェクトの主な採用製品：  
造作ベンチ、造作演台



1939年の創立以来、私たちは教育・公共施設の専門家具メーカーとして、日本全国の「人が集い、学ぶ空間」づくりのお手伝いをさせていただいてまいりました。教育・公共施設をはじめとするパブリックファニチャーには、機能性や安全性、公共的デザインといった特性が求められます。そのような条件を満たしつつ、新たな素材・技術と革新的なアイデアを兼ね備えた製品開発に挑戦し続けており、グッドデザイン賞は勿論、red dot designaward、iF Design Award等、国内外の権威あるデザイン賞をいただいています。また2010年以降は、世界各国を代表するパブリックファニチャーブランドが出展するORGATEC展（ドイツ）に出展し、現在では欧米を中心に約40カ国に輸出しています。

新しい仏教スタイルと  
京女らしさを表現する場所



恵本 涼太郎  
日建設計  
設計グループ

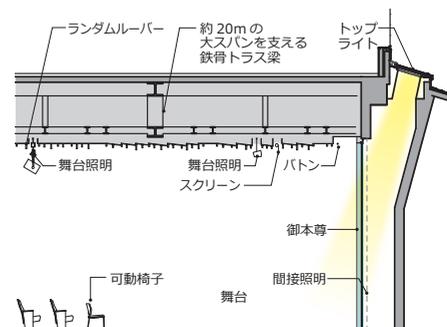


瀬川 尚子  
日建設計  
設計グループ



園田 萌  
コトブキシーティング  
教育施設本部 関西営業部

固定席562席、可動席38席、計600席の学園講堂。式典や講演会の他、音楽や演劇の発表会など多種多様な用途に対応できるよう可動式舞台を採用した。近年整備した校舎共通の木質材料、赤系の床材・座席ファブリック、外観の連続切妻屋根を連想させる壁面により、京女らしさを感じられる内装計画とした。従来の伝統的な仏壇をプラチナ箔を用いたガラス文字と粒状のガラスにより制作された御本尊（六字名号）として計画。御本尊の背面にあるトップライトから差し込む自然光により、印象深い空間を創出した。



しなやかに切り拓く京女らしさをイメージした学園講堂



傾斜壁面とランダム天井ルーバーにより音響に配慮



使用用途に応じて開閉可能な新しい仏教スタイルを取り入れた御本尊



KOTOBUKI SEATING

コトブキシーティング株式会社

本プロジェクトの主な採用製品：  
劇場イス「Cadenza(カデンツァ)」TS-71シリーズ



コトブキシーティングは創業以来110年以上にわたり、公共空間におけるイスづくりを追求してきました。京都女子大学 A校舎の学園講堂に導入されたのは、コトブキシーティング製の劇場・ホールイス「Cadenza (カデンツァ)」シリーズです。表面に天然木を配した緩やかな三次元曲面の背板が上体を支え、長時間の着座でも疲れにくい体勢へと導きます。座には型崩れしにくい高密度のモールドウレタンと、体圧を分散する波形スプリングを内蔵。長年の研究で培われた、豊かな座り心地のための技術が結集した製品です。

色彩の変化により  
特徴づけた多彩な空間



瀬川 尚子  
日建設計  
設計グループ



小野 光斗  
東リ  
西日本営業開発部  
開発グループ

各階の施設特性に応じた色彩及びデザインにより多彩な空間をつくり、学生にとって豊かな感性を育む空間となることをテーマとした内装計画を行った。学生の利用が多い1階は活気や賑わいを創出する暖色系の色彩、データサイエンス学部フロアである2階は集中力や創造力を高める寒色系の色彩、本部・事務機能を集約した3階は安心感を与える落ち着いた色彩を採用し、温かみを感じる木質系の素材を共通で取り入れることで多彩な空間でありながらも建物全体の統一感を図った。学外の学園関係者も多く利用する地下1階学園講堂のホワイエには学園創立110周年及び大学創基100周年を記念した寄付銘板と既存樹木や旧正門門柱レンガを再利用したアートを飾り、京女の歴史と伝統を引継いでいく記念の空間とした。

1F 活気やコミュニケーションを促進



2F 集中力や創造力を高めリラックス効果をもつ



3F 信頼感や落ち着きを与える



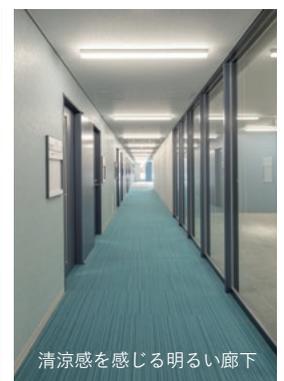
3種類の型板ガラスを組合せたカーテンウォールにより室内に柔らかな光を取り込む3階ロビー



礼拝堂に隣接した落ち着きある1階学生用トイレ



京女の歴史と伝統を引継ぐ地下1階ホワイエ



清涼感を感じる明るい廊下



東リ株式会社

本プロジェクトの主な採用製品:不燃化粧仕上げ材(壁紙)『リアルデコ』/粘着剤付き化粧フィルム『ハーデック』/タイルカーペット『GA-100W』/タイルカーペット『GA-100T』



不燃化粧仕上げ材『リアルデコ』は、汚れと傷に強い不燃認定壁紙です。最大の特長は、ツヤ感を抑えた上質で落ち着いた質感と、リアルで深みのある表情を表現している点にあります。また、耐光性を有するタイプや、抗ウイルス機能を付加したタイプなどのバリエーションもあり、オフィスから商業施設、医療・福祉空間に至るまで、あらゆるインテリアシーンに対応可能です。さらに、同柄・同色展開の粘着剤付き化粧フィルム『ハーデック』を組み合わせることで、リアルデコでは施工が難しい三次曲面や、耐水性・耐久性が求められる空間などをカバー可能。用途や設計意図、コストに応じて、リアルデコとハーデックを使い分けることで、統一感のある空間づくりが可能となります。

## 橋の下、 建築のはじまり

【建築家】

齊藤 智士

私の建築における原風景は、「橋の下」にある。

それは、京都府綾部市の山間にかかる一つの橋の下で過ごした幼少期の記憶に根ざしている。そこには機能や用途といった明確な枠組みはなく、ただ構造体の下に生まれた余白としての空間が広がっていた。川の流れや風、空の変化とともに在るその場所は、私にとって建築が成立するために必要な最小限の構成要素、すなわち「構造」「環境」「身体」「時間」が交差する空間として記憶されている。

橋は本来、移動という明かな機能を担う構造物である。しかし、その下に生まれる空間には、使い方や用途があらかじめ定められていないがゆえの、空間としての自律性と潜在性が宿っていた。そこは、居場所としての機能を偶発的に備えながらも、利用の形態を限定しない「余白」としての空間であり、そうした未定義の場こそ建築的可能性があると直観的に捉えていたのだと思う。また、構造と意匠が分離することなく統合され、力の流れが形態として可視化されることによって、構造体は単なる支持体ではなく、空間を導き、意味を生む原理そのものとなる。

技術的合理性が生むフォルムには、静謐さと同時に空間の緊張感が内包されており、それが空間の質を決定づけていた。さらに、橋の下という空間は、時間によって変容し続ける「場」であった。水音や反射光、風の動き、陰影の揺らぎなど、多層的な現象が交錯し、空間に濃度と奥行きを与えていた。構造体が静的であるのに対し、その周囲の環境は極めて動的であり、そこに時間が堆積していく様を、私は身体的に感受していた。これは、建築を「完成された形」ではなく、「時間とともに生起し続ける場」として捉える視座を私に与えた。この「橋の下」の記憶が、設計の出発であり、建築を問う契機となっている。

齊藤 智士 (さいとう さとし)

1986年 京都府生まれ

2011年 京都芸術大学卒業

2023年 広渡建築設計事務所を経て  
建築設計事務所SAI工房設立

2021年- 京都芸術大学 非常勤講師

2021年- 摂南大学 非常勤講師

2025年- 近畿大学 非常勤講師

<https://www.saito-ao.com>

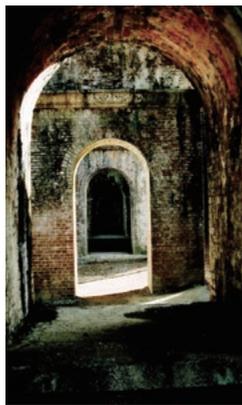
企画編集：片岡政規(ひと・まち・建築小委員会)

橋の下にひっそりと広がる余白の空間は、私の原風景。音も光も風も、すべてが混じり合うその場所で、見ること、聴くこと、遊ぶことを覚え、全身を使って感じた小さな身体の記憶である。



橋の下の原風景：齊藤智士

私の記憶と感覚に色濃く残る、橋の断片



橋のスナップ写真：photo(C)齊藤智士

周囲の環境を読み解きながら設計した作品の一部



環の家：Photo(C)山内紀人



環の家：Photo(C)山内紀人



谷染の家：Photo(C)山内紀人

# 生きた建築ミュージアムフェスティバル大阪2025 公式ガイドブック販売のお知らせ

OPEN HOUSE OSAKA 2025 生きた建築ミュージアムフェスティバル大阪  
(通称：イケフェス大阪)【開催 2025年10月25日(土)～26日(日)】の公式ガイド  
ブックを日本建築協会事務所で販売します！

購入希望の方は、下記まで。

(郵送はしていません。購入希望の方は下記事務所までお越しください)

- ・販売期間：10月上旬～12月20日（販売時間9：30～17：30）但し、土、日、祝日を除く。
- ・販売場所：（一社）日本建築協会事務所 ☎06-6946-6981  
〒540-6591 大阪市中央区大手前1-7-31 OMMビル7階
- ・販売価格：1,210円（税込）【日本建築協会会員価格は1,100円（税込）】



## 生きた建築ミュージアムフェスティバル大阪（イケフェス大阪）2025 連携事業 スペシャルツアー 日本建築協会Presents! 大大阪100年、中之島中央部を歩く

日本建築協会は、創立以来「建築と社会」をテーマにその魅力を発信し続けてきました。今年もイケフェス大阪に参画し、大阪のまちを探访するツアーを開催いたします。今回の舞台は、“大大阪100年”の歴史を刻む中之島。大阪市中央公会堂をはじめとする歴史建築群、周辺のオフィスビルや銀行、そして新たな文化の拠点である大阪中之島美術館まで、専門家の解説とともに巡ります。近代大阪の記憶を宿す街並みと、未来へ進化し続ける都市景観に思いを馳せながら、歩いてみませんか？

- 日 時：10月25日(土) 13：30～15：30（2時間程度）
- ル ー ト：
  - ・東エリア：大阪市中央公会堂、中之島図書館など重厚な近代建築群を見学。
  - ↓
  - ・中部エリア：ダイビル本館など、歴史を継承・再生したオフィスビル群を巡ります。
  - ↓
  - ・西エリア：水辺の緑道を経て、文化施設が集まる大阪中之島美術館へ。

- 案 内 人：阿部文和（大阪歴史博物館 学芸員）  
玉田浩之（滋賀県立大学 准教授）  
橋寺知子（関西大学 准教授）
- 定 員：先着30名
- 参 加 費：無料
- 申込方法：日本建築協会のホームページ（<https://www.aaj.or.jp/events/study/251025.html>）又は、QRコードからお申し込み下さい。



お申し込みはこちら



大阪市中央公会堂



日本銀行大阪支店

情報見学小委員会 主催  
YODOYABASHI  
Station One  
見学会

日時

2025年11月27日(木)  
13:30~15:30  
受付13:15~

申込締切日

2025年11月20日(木)



お申込みはこちら

この催しは建築CPD情報提供制度  
認定プログラム申請予定です。  
建築関連CPD 2単位

名称	YODOYABASHI Station One	説明	株式会社竹中工務店 設計部 岩崎 宏氏
基本設計	株式会社竹中工務店	所在地	大阪市中央区北浜3丁目
実施設計	株式会社竹中工務店	最寄駅	京阪本線淀屋橋駅 大阪メトロ御堂筋線 淀屋橋駅
施工	株式会社竹中工務店	集合	B1F淀屋橋広場(駅直結)
施設用途	事務所、店舗、駐車場	定員	30名(定員になり次第締切)
敷地面積	3,940.82㎡	参加費	会員：1,500円 一般：2,000円 学生：500円
建築面積	2,686.83㎡		
延べ面積	73,102 ㎡		
階数	地下3階、地上31階、 塔屋1階		
主体構造	杭基礎 鉄骨造、一部鉄骨鉄筋コ ンクリート造		
建物高さ	150m		
駐車場台数	約170台		
竣工	2025年5月		

申込方法

- ①催名
  - ②氏名(フリガナ)
  - ③会員、一般、学生の別
  - ④職場名、学校名
  - ⑤住所
  - ⑥当日連絡先電話番号
  - ⑦メールアドレス
  - ⑧CPD申請される方は申請先の団体名ID番号を明記
- 上記を明記し、e-mailにてお申し込みをお願いします。  
見学会は前払制となっております。お申込後、協会よりご連絡いたしますので、銀行等で振込をお願いします。振込票の控えをもちまして、領収書に代えさせていただきます。参加費入金確認後、参加証をE-mailで通知します。

問合せ・申込先

(一社)日本建築協会(担当：中内)  
TEL：06-6946-6981  
E-mail：jigyoka@aaaj.or.jp



## 第9回 日本建築協会論考コンクール 片岡安賞 募集要項

日本建築協会は創立100周年を機に独自の事業として、いわゆる学術論文とは一線を画す「論考」コンクールをスタートさせ、今年で第9回を迎えます。第8回コンクールでは建築以外の分野からも多数、ご応募いただきました。今回もチャレンジ精神あふれる果敢な応募をお待ちしています。

### ■募集テーマ：100

わたしたちは、「100」という切りのいい数字に特別な意味や思いを込めることがあります。それは目標であったり、節目であったり、数が多いことを意味したり、実に多種多様です。100年は一世紀として歴史を刻み、100歳や創業100年を迎えると盛大に祝います。昭和100年を迎える今年も、さまざまな記念行事などが予定されています。建築においても、高さ100m、100階建て、寿命100年などのように、「100」が強く意識されています。また、百家争鳴、百人一首、浪花百景などにも「百」が出てきます。

このように、わたしたちは「100/百」という数に、さまざまな意味を込めていることがわかります。そこで、今回は「100」の意味を改めて問いかけるテーマを設定しました。「100」を切り口にして、建築や社会の未来や直面する課題に関する提言・提案などを、自由な発想で展開してください。建築の枠にとどまらない、多様な観点からの論考を期待しています。



詳細はHPに掲載中

応募締切

2025年10月31日

(消印有効、電子投稿の場合23時50分)

第10回学生のための  
現場見学会  
「株式会社村田  
製作所守山イノ  
ベーションセン  
ターPJT見学会」

日 時  
2025年10月28日(火)  
15:00~17:00(予定)  
受付開始 14:30

講師 株式会社竹中工務店  
作業所長 遠藤 智昭様ほか



お申込みはこちら

事業主である株式会社村田製作所様はファンクショナルセラミックスをベースとした電子デバイスの研究開発・生産・販売を事業内容とされている企業です。

株式会社村田製作所守山イノベーションセンターPJTは、その新規事業開発の拠点としてJR守山駅前に建設されています。

建物は「内知をつなぐ」をコンセプトとした研究開発フロアと「地域につなぐ」をコンセプトとした社外交流フロアとで構成されており、内外装には脱炭素建材を積極的に使用された建物です。

また、構造形式はS造、基礎免震構造となっており、内部には座屈補剛プレスをを用いることでフレキシブルな空間を実現しています。

施工は、大型のタワークレーンを用いて積層工法による鉄骨建方を実施しており、高層外装工事は無足場工法にて施工を行っています。

当日は、高層部で鉄骨建方工事や躯体工事、低層部で仕上げ工事、基礎部で免震装置をご覧頂く予定です。

【建築概要】

工事名：株式会社村田製作所  
守山イノベーションセンター  
PJT

発注者：株式会社 村田製作所  
受注者：  
設計・施工業務：分離発注  
建築：株式会社竹中工務店  
空調衛生：高砂熱学工業株式会社  
電気：東邦電気産業株式会社

監理業務：分離発注  
建築：株式会社竹中工務店  
空調衛生：高砂熱学工業株式会社  
電気：東邦電気産業株式会社

工 期：2024年3月15日  
～2026年12月15日予定

建築規模  
階 数：地上18階、塔屋2階  
構 造：S造、基礎免震  
建築面積：6,566.18㎡  
延床面積：64,589.76㎡

所 在 地：滋賀県守山市浮気町300-  
23他

最 寄 駅：JR東海道本線「守山駅」  
から徒歩10分

集合場所 現地(詳細は参加証に記載)  
定 員 20名(先着順)  
参 加 費 無料

申込方法  
①催し名「村田製作所守山イノベーションセンターPJT見学会」  
②学校名・学部・学科・学年  
③学生氏名(ふりがな)  
④引率者 職名・氏名(ふりがな)  
※学生のみの場合不要  
⑤連絡先電話番号・E-mail  
上記を明記しHP又はE-mailにて  
お申し込みください。  
参加証は後日送信します。

申込締切日  
2025年10月17日(金)  
\*ただし定員になり次第、締め切  
らせていただきます。

問合せ・申込先  
一般社団法人日本建築協会  
(担当：中内)  
TEL：06-6946-6981  
FAX：06-6946-6984  
E-mail：jigyoka@aaj.or.jp



外観パース

京都支部 主催  
セミナー企画

## 沖 種郎の建築

- 生誕100年 -  
その生涯と京都での活動

### 【セミナー概要】

建築家 沖 種郎（おき たねお 1925-2005）は、丹下健三研究室の出身であり、大谷幸夫と共に「設計連合」を主宰し、芝浦工業大学の学長を務めるなど、戦後の建築業界を牽引した建築家の一人である。しかしながら沖の作品や活動については、いまだ明らかになっていない点も多く残されている。本セミナーでは沖の生誕100年を記念して活動を概観し、その価値を再考する。すでに建築雑誌などで紹介されている「京都市動物園 類人猿舎」や「宮津市庁舎」といった京都府内の代表作に加え、近年の調査によって新たに確認された「太田病院三河内分院」など、京都北部に現存する建築についても紹介いたします。

参加申し込みはこちらから



【日 時】  
2025年11月30日（日）

午前の部

【見学会】

9：30～11：30

京都市動物園 類人猿舎 [沖種郎 設計] 等 見学

【集合場所】動物園正面エントランス前、入園料750円（各自でお支払い）

9：50～10：20頃 前園長の坂本様のお話をうかがえます。

午後の部

【セミナー】

13：30～16：30

【会 場】ロームシアター第1会議室

【プログラム（予定）】

13：00～「受付開始」

13：30～「挨拶」

矢ヶ崎善太郎 支部長

13：45～「沖 種郎の建築」

今村友里子 氏

14：45～「丹後地域における沖建築の紹介」

宮津市庁舎・太田病院三河内分院・与謝医師会館・  
宮津武田病院・他

百合野耕治 氏

津島利章 氏

15：30～「座談会」

伊熊昌治 氏、他

16：15～16：30「総括」

申し込み

【参加費】【午後の部】のみ要・当日支払い

会員：1,000円／一般：1,500円／学生：500円

【定員最大】40名

【締 切 日】11月18日

【申 込 先】日本建築協会 京都支部

【記載事項】氏名／属性（会員／一般／学生）／携帯電話番号  
／勤務先等／年齢／参加（午前／午後）

Email：nk.kyokai.kyoto@gmail.com [問合せ共]

当日連絡先：090-3842-8799 [加藤]



京都市動物園 類人猿舎

矢ヶ崎善太郎

大阪電気通信大学 教授

今村友里子

1989年石川県小松市生まれ

舞鶴工業高等専門学校建設システム工学科 講師、博士  
（工学）

専門：近現代建築史・建築論

博士論文は『イサム・ノグチのgarden 制作における「現  
象的建築」』

現在は建築家 沖種郎の主宰した「設計連合」に残されて  
いた図面等の資料群を整理／分析し、全国に残る沖が関  
わった建築物の調査を進めている。

著書：建築論研究会編『建築制作論の研究』中央公論美術  
出版社、2016年（共著）

百合野耕治

atelier cento 主宰／日本建築協会京都支部常議員

JIA近畿支部保存再生部会-JIA登録建築家

津島利章

空和建築研究所 主宰／日本建築協会京都支部常議員

伊熊昌治

伊熊高木建築設計事務所 共同代表

摂南大学 教授



宮津市庁舎



太田病院三河内分院

## 『建築と社会』2026年2月号 「第32回 会員特集 “私の空間作法”」 原稿募集



応募方法など詳しくはホームページに掲載中

掲載申込締切日：

2025年10月20日（月）

『建築と社会』2月号では、会員のみなさまの発表の場として「第32回会員特集 “私の空間作法”」を企画しています。

対象は建築、ランドスケープ、インテリア、まちづくり、アート等空間に関わるものとします。完成品、計画段階のものを問いません。表現方法も写真のほかCGやスケッチ等でも結構です。今回より、これまでの空間意匠に加えて、建築構造や設備に関する話題（イラスト、イメージ図、工事写真等でもOK）、また、会員のみなさまの様々な活動（思い出の風景や旅行記、仕事以外の趣味の紹介など）も広く募集いたします。

特集

# 未来のものづくり

総論

「未来のものづくり」への新たな挑戦  
～世界に通用するポテンシャルを信じて～

松井亮夫

各論  
第1部

## 未来の建設現場

- 1 K-DIVE®を用いた現場改善ソリューション  
～誰でも働ける現場への変革を目指して～
- 2 世界一ひとにやさしい現場を創る  
～次世代の技能人材に残すべき、高生産性省力化施工～
- 3 ロボットと人間が協働する未来 ～鴻池組ロボットパーク～

大谷典史

眞部達也

波多野純

建設産業は、社会基盤を支える重要な役割を果たしており、技術の進歩とともに継続的に発展している。4月号において、過去の「建築と社会」誌に掲載された未来の技術を現在から振り返り、時代の要求に応える形で進化し実用化された技術を紹介した。

今後も継続して新しい技術が開発・実用化され未来の建設産業の発展に寄与していくと思われる。一方、建設産業に携わる労働者の高齢化と担い手不足が危惧されており、将来の建設産業を支える人材の育成が急務である。

今回の特集では、「未来のものづくり」について、実用化・商業化されているものも含め、未来に期待できる開発、技術、プロジェクト、そして教育に関して「未来の建設現場」、「未来の材料・工法」、「未来を担う人材育成」の観点から論考する。

(企画・施工材料分科会)

## 各論 第2部

### 未来の材料・工法

- 4 コンクリート構造物の自己治癒化によるメンテナンスフリーへのアプローチ  
～建築構造物や土木インフラの基盤であるコンクリートの「超」高耐久化を実現するバイオマテリアル～ 青木 涼
- 5 ゴミから「感動」を。～静脈産業の価値を最大化する、fabulaの挑戦～ 町田紘太
- 6 酸素とエネルギーを生む「光合成建築」  
～「建てる建築」から「植える建築」へ～ 川上比奈子 松尾康光 瀬溝人生

## 各論 第3部

### 未来の建築を担う人材育成

- 7 多様性とDX化が切り拓く建設業界の未来 ～多種多様な人材の活躍と現場の変革～ 竹内秀和
- 8 ものづくりで社会を支える「テクノロジストー技能の分かる技術者ー」 大垣賀津雄
- 9 未来の建設業を担う、建設技術者・技能者のための教育訓練施設としての一考察 米良 力

## 編集 後記

門野 陽 (幹事) / 今井信之 / 上原秀介 / 河合智寛 / 能瀬直樹 / 藤丸啓一 / 南野貴洋 / 森田 健 / 吉田正友

特集表紙写真 撮影：門野 陽 (富士教育訓練センターから見た夜明けの富士山)

# 「未来のものづくり」への新たな挑戦 ～世界に通用するポテンシャルを信じて～

(株)浅沼組 戦略企画本部 技術研究所 調査研究グループリーダー 松井亮夫

## ■はじめに

建設業界を取り巻く環境は大きな転換期を迎えており、人口減少にともなう高齢化や熟練工の減少による技術伝承難、入職率の低下による労働力不足、時間外労働の上限規制、環境規制の厳格化、さらに資材価格の高騰や適正な工期設定、要求される品質管理精度の高度化など、非常に多くの問題や喫緊の課題を抱えている。同時に、建設会社の各社におかれては、社内業務のDX（デジタルトランスフォーメーション）化およびDX人材の育成、4週8閉所の導入をはじめとする労働環境の改善といった働き方改革の推進に取り組まれていることと推察する。

ここでは、「未来の建設現場」・「未来の材料・工法」・「未来の建築を担う人材育成」の課題や展望について論考する。

## ■ 1. 未来の建設現場

### 1.1 国土交通省の施策と期待

国土交通省では、「i-Construction」をはじめとする施策を展開し、ICT技術の活用を促進している。DXの導入が進むことで建設現場の業務効率が向上し、長時間労働の削減や人手不足の解消につながることを目指している。

各論1で示されている「重機の遠隔操作」もそのひとつであり、遠隔操作によってオペレータが複数の現場を担当することで、多様な人材活用および安全確保、生産性の向上が期待されている。

### 1.2 ロボット開発と普及促進

2021年建設業界を中心に発足した「建設RXコンソーシアム<sup>1)</sup>」は、建設現場におけるさらなる高効率化や省人化を目指し、建設業界全体の生産性および魅力向上を推進するため、施工段階で必要となるロボット技術やIoT関連アプリケーションにおける技術連携を相互に公平な立場で進めることを目的とし、その達成のために技術の共同開発や既開発技術の相互利用を推進している。2025年8月現在、正会員30社・協会員273社の計303社が加盟、12の分科会が活動している。「タワークレーン遠隔操作分科会」では、地上100mを超えるような職場の環境改善や、将来不足すると予測されるクレーンオペレータが複数の現場を担当できるよう、前述した「重機の遠隔操作」と同じような取り組みが行われている。

筆者は「資材の自動搬送システム分科会」と「生産BIM分科会」の2つに参画している。前者では、実際の弊社物流倉庫作業所において仕上げボード材の移動のために自動搬送ロボット（図1）を導入し、メリット/デメリットに関する検証活動を行った。その検証結果については、後に述べる「建築現場におけるロボット導入ガイドライン」の中で示されている。



図1 自動搬送ロボットによる資材の移動例（清水建設㈱開発）

また、ロボット&IoTとBIM連動の話は切り離せない。従前より、建築ロボットは建物内周囲の特徴を捉えて自己位置を特定し、定められたルートを繰り返し自律走行することが行われてきたが、資材の自動搬送においては5cm程度の精度誤差がどうしても生じてしまう。そこで、BIMデータと連携させ、自律走行の精度を飛躍的に向上させるべく、生産BIM分科会で活発な議論が行われている。

他に、「相互利用可能な技術分科会」の活動もあり、各論2、3で示される「鉄筋結束ロボット」や「四足歩行ロボット」などが、本コンソーシアム内で利用できるようプラットフォームが整備されている。

### 1.3 ロボット活用のための環境づくり

（一社）日本建設業連合会建築ロボット専門部会<sup>2)</sup>の活動にも筆者は参画している。ここでは、2023～2025年にかけて「建築現場におけるロボット活用の安全指針」および「建築現場におけるロボット導入ガイドライン」が制定された。前述した建設RXコンソーシアムがロボット開発と普及推進による生産性および魅力向上が主な目的であるのに対し、建築ロボット専門部会は建設業界向けのロボットが活用しやすくなるような環境づくりが主な目的である。安全指針は、ロボットを現場で安全に活用するため、実施すべきリスクアセスメントの手順、ロボットの機種や能力の決定、危険度によるロボットのクラス分け、リスク低減の対策、現場導入に際しての安全管理、教育・訓練に関する留意事項を示したものである。導入ガイドラインは、ロボットの現場導入を検討、計画、準備、実施する時に加え、導入後の効果検証を行う時に参考となる情報を、各種のロボット導入事例をもとに取り纏めたものである。建築ロボット導入を検討されている方々の参考となれば幸いである。

## 1.4 AIの活用事例

従前より鉄筋工の品質管理、とくに配筋検査と写真整理には多大な労力がかかり、若手職員の大きな負担業務となっていた。そこで、事前に構造図データを入力しておき、写真撮影時のタブレット端末用の電子黒板や帳票を自動で生成したり、AI搭載の3眼カメラを用いて鉄筋の径や本数、間隔を撮影画像から立体的に検知して合否判定を補助したり、撮影した写真の仕分けやアウトプットを効率化するものが開発されている。筆者がゼネコン21社とシステムベンダーと共同開発を行っている「配筋検査システム（図2）」<sup>3)</sup>のディープラーニングと画像処理による算出精度は、鉄筋検出率95%以上、鉄筋径の判定率70%で、最終的な合否判定は、システムの出力結果にもとづき現場担当者が行う。既に、壁やスラブの鉄筋検出精度は、実施工に適用可能なレベルにある。柱の芯筋や梁の二段筋・三段筋の検出精度などに課題がまだ残っているものの、事前準備と帳票作成をBPO（ビジネス・プロセス・アウトソーシング）で外部委託した場合でも、約40%の時間短縮効果が確認されており、今後の現場省力化に有効な技術として期待されている。

その他、GPSによる位置情報管理を活用したコンクリートの受入れなど、近年ITを利用した合理的な方法が提案されており、その利用の動きは今後一層高まるものと考えられる。また、3Dプリンターによる平屋駅舎がすでに新設されており、近い将来には2階建ての新設にも利用される見込みである。

さらに、外壁タイルの浮き点検ドローン（図3）も実施工で活用されており、大幅な業務改善効果が得られている。



図2 配筋検査システムの撮影例（上：スラブ・下：壁）



図3 ドローンによる外壁タイル浮き点検例

## 1.5 ロボット導入の実情と課題

しかしながら、「従前もこの方法でやってきたのだから」という、ゼネコン職員のデジタルリテラシー不足やロボット導入時の高コストも相まって、多くの建設現場ではデジタル化が進んでいないのが実情である。近い将来、広くやり易い部分はロボットによる自動化を行い、狭くやり難い部分は人が施工するといったハイブリッド型が最も現実的な棲み分けと考えられる。また、夜間など作業員がいない時間帯でロボット導入が進んでいけば、将来の労務事情や安全性を含めたロボットの優位性が十分に期待できる。

一方で、これまでの建設業界における一品生産体制を続けていく以上は、ロボット化の深化には大きな限界も感じている。未来のものづくりとしては、建築物のディテールや構築方法を抜本的に見直して脱却しない限り、全面的なロボット化の実現は困難と感じている。何故なら、人は柔軟性のある優秀な働き手だからである。

## ■2. 未来の材料・工法

### 2.1 環境配慮は外せない要件

2050年カーボンニュートラルの目標達成に向け、建設現場では様々なCO<sub>2</sub>削減が求められている。具体的には、重機の電動化、燃料電池化、建材の低炭素化、省エネ設計の義務化などである。近い将来、新築の建築物に対し、ZEBやZEH<sup>4)</sup>基準への適合が義務付けられる見込みである。一方、産業廃棄物の削減や再利用も喫緊の課題となっており、循環型社会（サーキュラー・ソサエティ）への対応も強く求められている。各論5で示されている「ゴミから建設資材を生み出す技術」は、循環型社会を実現するためには、必要不可欠な技術と考えられる。

筆者は弊社名古屋支店改修（図4）<sup>5)</sup>に携わり、「新しく使う素材は限りなく自然のもの」、「最後にはまた自然に還る」をコンセプトに、築30年の自社ビルの環境配慮型リニューアルを実践した。弊社の他現場から排出された建設残土をふるいにかけて再資源化することで、土壁や土床・還土ブロックの原料（図5）として用いたり、樹木の枝や葉、端材までを無駄なく活用したり、既存建物に使用していた石材の再利用や都市ゴミのアップサイクルにも力を注いだ。



(改修前)



(改修後)

図4 浅沼組名古屋支店改修



(エントランスの土壁・土床) (還土ブロック壁)

図5 建設残土を再利用した仕上げ

## 2.2 空間ヘルスケアの重視

その一方で、空間ヘルスケアに関する健康調査も定期的に行っている。一般的なオフィス空間と本建物のような自然素材をふんだんに使用したオフィス空間とを比較して、働く人の自律神経の機能改善（疲労回復の早期化）や認知機能の向上（集中アップ）が医学的にも効果<sup>6)</sup>が認められること、さらには生産性向上につながる事が期待されている。また、本建物では森林で採取した四季のハイレゾ自然音を継続的に流しており、自然音有無の医学的な検証（自然音の再生を交互に設定、KOKOROスケール<sup>7)</sup>・生体センサーを使用）の結果、午後の眠気の軽減や快適性の向上、疲労感の軽減傾向<sup>8)</sup>が見られ、単なるリラックス効果だけではなく、業務中のパフォーマンス維持のための覚醒度のコントロールにも役立つことが示唆された（図6・図7）。

本建物では働く人の健康と創造性を高めるWELL認証のゴールド（2025年8月時点）やZEB Ready認証を取得している。竣工した2021年9月以降、執務中の建物内を公開し、2025年8月までに610社、1906名もの方々にご見学いただいている。

なお、各論4、6で示されている「自己治癒コンクリート」や「光

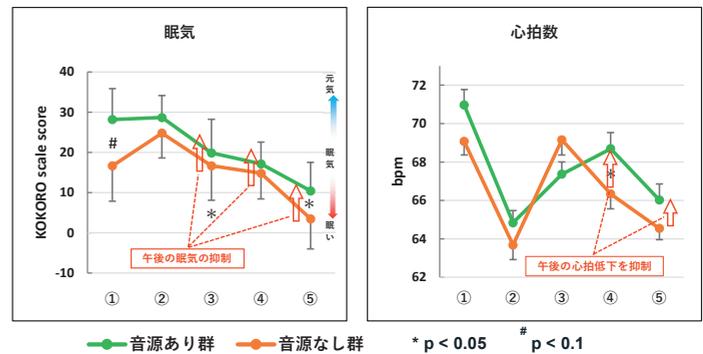
合成建築」は新たな取り組みであり、品質向上による建物の長寿命化や電気エネルギーの確保がそれぞれ期待されている。一般化に向けては、コスト面など多くの課題が残されているが、実現に向けた推進を期待する。

	月	火	水	木	金
1週目	なし	あり	なし	あり	なし
2週目	あり	なし	祝日	なし	あり
3週目	なし	あり	なし	あり	なし
4週目	あり	なし	あり	なし	あり

(スケジュール)

回答タイミング	① 始業前
	② 午前就業中
	③ 昼休憩後
	④ 午後就業中
	⑤ 終業後

(気分指数測定)



《参考》

奈良県吉野地域の森林の自然音

図7 弊社名古屋支店で流れる自然音（参考）

## ■ 3. 未来の建築を担う人材育成

### 3.1 人材育成は建設業界の屋台骨を支える

各論7、8、9で示されている「社外人材の採用」や「大学および教育訓練施設での教育」には、担い手不足の解消や技術者レベルの向上が期待されている。一見、地道な活動ではあるが、建設業界という大きな屋台骨を支えるために必要不可欠な活動と考えられる。アンケート調査では、建設業に入職した理由が前向きなものが多く、意欲ある若手が一定数存在すること、終身雇用は崩れ、就職活動は超売り手市場で優秀な人材が流出するが別の優秀な人材が入ってくることもあること、ブラック企業は人材が集まらず消滅していくことなど、興味深い内容が見られた。

昨年の本誌10月号の各論においてご紹介した施工管理教育システム「現場トレーナー（図8）」<sup>9)</sup>は、3次元モデルやVR技術を活用して、筆者が中心となってゼネコン8社とシステムベンダーで開発し、2023年6月に販売を開始した。現在、100社以上の会社で導入されており、

新入社員研修やインターンシップ等でご活用いただいている。RPGゲームに匹敵する映像のバーチャル現場内を、アバターを主人公としたゲームライクなUI<sup>10)</sup>で自由に探索しながら学習し、先輩や職長・作業員からのリクエストやアドバイス、解説資料などを確認しながら、建設現場の随所で発生する問題点を解決する。そして、各社で独自の問題が作れるようドリルエディターを開発し、配筋の間違い探ステージと共に本年7月に配信を完了した。現在、杭・山留工事～基礎躯体の施工に関する新ステージを制作中であり、今後も様々なステージの制作を進めていく所存である。

さらに、今後もさらに増えていくであろう外国人労働者向けに英語版の制作も検討しており、既にインドネシア語への対応は済ませ、インドネシア人の学生への教育に活用されている。



(RC造) (S造)

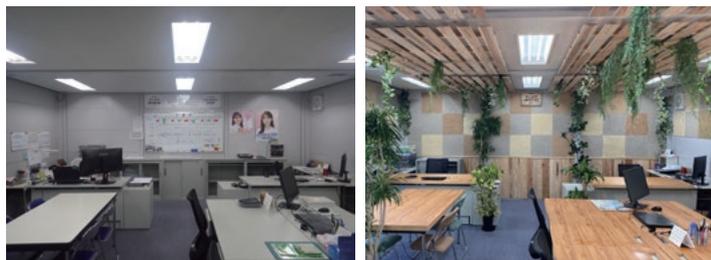
図8 現場トレーナーのステージ例

### 3.2 健康経営から生産性向上へ

近い将来、企業の働きやすさが、人材獲得を大きく左右する時代が来ると思われ、職員の健康と安全を守る「健康経営」を実践できる企業こそが、優秀な人材に選ばれる企業として生き残れるだろう。

現在、現場出身の筆者が弊社内で推進している「ウェルネスコンテナ(図9)」は、現場で働く職員(弊社全従業員の約5割)の健康および環境面に配慮した取り組みである。内装に自然素材を多用することで、殺風景な現場事務所をウェルネスな空間に変える。また、天然杉の天井ルーバー、腰板、事務机や会議机の天板、植栽や自然音を設置したり、土壁パネルを塗るワークショップを通じて、職人さんの日頃の苦勞もわかり、完成したモノへの愛着が増す。

マグネット式で着脱可能な土壁パネルや木腰板をはじめ、内装材はすべて次の現場事務所へと受け継ぐことができるため、サステナビリティ



(Before) (After)

図9 ウェルネスコンテナの実施例

ティな活動と言え、職場の執務環境改善や企業のイメージアップ、ひいては生産性向上につながる施策のひとつと考えている。

## ■おわりに

2025年7月「建設・建築DX EXPO」、現場の省人化・生産性向上のための展示会が初開催された。AIやIoT、BIM技術の活用、現場の遠隔管理、3Dスキャナーによる測量、データ分析による施工シミュレーションなどにより、人手不足の解消、施工品質の向上、工期短縮、安全性の確保などが実現可能となり、デジタル技術を戦略的に活用することで、生産性向上やコスト低減、競争力の強化が期待される。

今回の各論で示された技術の取り組みの今後については、様々な人々がかかわり、周辺環境や情勢も変化し、それらがどのような姿になったのか、どのような形で建設業界の発展に寄与したのかななどを、10年、20年後の未来に再び振り返ってみたいと思う。

大阪・関西万博のオランダ館の海外技術担当者から聞いた印象的な言葉がある。「日本の品質管理の綿密さは、欧州技術担当者から見ると非常に興味深い。欧州は失敗を繰り返す文化であり、日本のようなPDCAを繰り返して最善を尽くす文化など、到底考えられない」とのこと。そういった面においては、日本には世界に通用するポテンシャルがまだ存在しているのかも知れない。未来のものづくりに向けた新たな挑戦が、これから始まっていく。

注

- 1) 建設RXコンソーシアム：<https://rxconso-com.dw365-ssl.jp/about/>
- 2) (一社)日本建設業連合会建築ロボット専門部会  
導入ガイドライン：<https://www.nikkenren.com/publication/detail.html?ci=388>  
安全指針：<https://www.nikkenren.com/publication/detail.html?ci=397>
- 3) 配筋検査システム：<https://www.consait.com/#consaitProHaikin>
- 4) ネット・ゼロ・エネルギー・ビルディング、ネット・ゼロ・エネルギーハウスの略
- 5) 浅沼組名古屋支店改修：<https://www.goodcycle.pro/building/>
- 6) 今井琢海、松井亮夫他：自然素材を活用したオフィス空間における抗疲労・健康増進効果の検証、日本疲労学会誌、第19巻第1号、2023年6月
- 7) 主観的気分測定スケール(理化学研究所)
- 8) 今井琢海、松井亮夫他：自然素材を活用したオフィスビルにおける自然音の有無による抗疲労・健康増進効果の検証、日本疲労学会誌、第21巻第1号、2025年5月
- 9) 現場トレーナー：<https://www.cstnet.co.jp/civil/products/gt/index.html>
- 10) ユーザーインターフェースの略

まつい・あきお



1971年生まれ。大阪府大阪市出身。京都大学大学院博士課程修了・博士(工学)。一級建築士。CCB工法協会理事・会長。2009年日本コンクリート工学協会賞(作品賞)受賞。2010年BCS賞「宮内庁正倉院事務所」「京都大学稲盛財団記念館」に携わる。2017年より現職、ひび割れ制御をはじめDX推進や環境配慮型施工に従事。主な著書に日建連「設計図書の落とし穴」「トラブル回避のための共通認識」。

# K-DIVE<sup>®</sup>を用いた現場改善ソリューション ～誰でも働ける現場への変革を目指して～

コベルコ建機株式会社 新事業推進部 大谷典史

## ■はじめに

### ●「K-DIVE<sup>®</sup>」とは

「K-DIVE<sup>®</sup>」とは、コベルコ建機株式会社が2022年12月5日よりサービス提供を開始した、重機の遠隔操作（図1）と稼働データを用いた現場改善ソリューションである。

多様な人を集めて活かし、育てる現場を作ることで、「人」を起点に組織を活性化し、経営効率を上げ、建設業界全体を変えていくことを目指している。将来的には、建設機械の遠隔操作とマッチングサービスを融合させる。特定の人・場所・時間などの制約を受けずに建設現場での施工が可能となる。深刻化する建設技能者不足に対して多様な人材活用、現場生産性向上、現場無人化による本質的な安全確保を実現させる。

本稿では、この開発経緯と特長を通して、未来の建設現場や人材育成への活用として紹介する。



図1 遠隔操作用コックピット

高齢化も進行している（図3）。全産業と比較しても高齢化は顕著であり、建設業の生産体制を今後も維持していくためには、若年者の入職促進と定着による円滑な世代交代が不可欠である。今後、建設業界は人口減少に対して、いかに労働人口の裾野を広げていくか、少ない人員で効率よく業務をこなしていくかが課題になる。

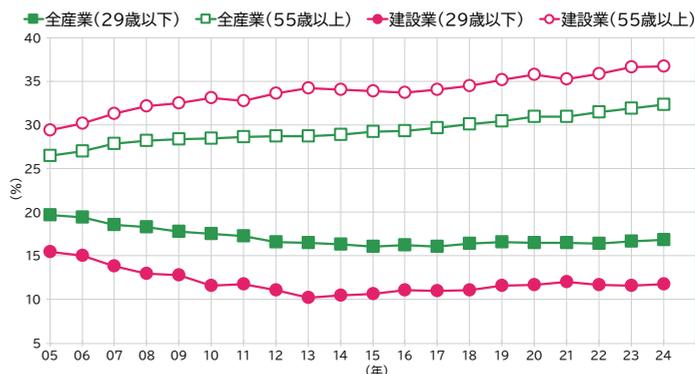


図3 建設業就業者の高齢化の進行 (※3)

## ■「K-DIVE<sup>®</sup>」を用いた遠隔操作の提供価値と特長

### ●開発コンセプト

これらの課題に対して、多様な人を集め・活かし・育てる現場を作ることで、人を起点に組織を活性化し、経営効率を上げ、お客様の業界全体を変えていく。そんな未来像の実現に向けて、「働く人を中心とした現場のテレワークシステム」をコンセプトとして、重機の遠隔操作システムとデータ活用を可能にする「K-DIVE<sup>®</sup>」の開発をスタートさせた。

### ●提供価値と特長

コンセプトにもある「働く人を中心とした」に基づいて、「K-DIVE<sup>®</sup>」では下記に示す3つの価値を提供できると考えている。

1. 本質的な安全性の確保  
建設現場は危険を伴う労働環境であるが、建設現場から離れたオフィスから遠隔操作をすることで、オペレータの安全確保を実現できる。
2. 現場生産性の向上  
現場から現場へと物理的に移動しなくても、遠隔操作する重機を切り替えることで、1人で複数の現場で担当することが可能となる。また、人と重機の稼働状況データを見える化することで、管理者が人員や重機を適切に配置できるようになり、現場生産性の向上が実現する。
3. 多様な人材の活用  
時間や場所に制限されることなく働くことが可能となるため、これまで建設業界への就業を希望していなかった方を含め、就業者層の裾野拡大でき、多様な人材の確保に期待ができる。

## ■開発の背景

### ●労働人口減少と高齢化の課題

日本では出生率の低下と平均寿命の延伸により、若年層の人口が減少し、高齢者の割合が増加している。厚生労働省の推計（図2）によると、2070年には日本の総人口は9,000万人を割り込み、高齢化率は39%に達し、国民の約4割が65歳以上になると予測されている。

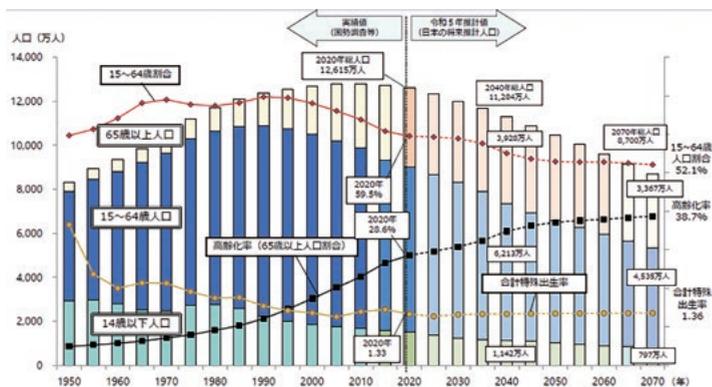


図2 日本の人口推移 (※1)

一方で労働人口は総務省の労働力調査（※2）より、2024年平均で6,957万人と、前年比で32万人増加しており、これは2年連続の増加となっている。この増加は、女性や高齢者の就業率向上、外国人労働者の受入れ拡大、テレワークなど柔軟な働き方の浸透が要因と推察される。

対して、建設業界の就業者は長期的に減少傾向であり、さらに高年

上記3つの提供価値を実現するため、「K-DIVE®」として下記のよ  
うな特長があり、より現場に近い環境の再現や運用管理、安全確  
保といった点に寄与している（図4）。

- A) モーションシート：大きな傾きや操作に影響する微細な振動を、  
オペレータに体感させる。
- B) 音のフィードバック：エンジン動作音や機械動作音、ホーンなど  
の音をタイムラグなく、オペレータに届ける。
- C) 可動式メインカメラ：コックピットから上下左右に動かせ、周囲  
の確認が行える。
- D) ダッシュボード：操作者や重機のデータを一括管理し、業務効率  
化や繁忙調整が行える。
- E) オペレータ顔認識機能：オペレータの顔を判別し、未登録の人物  
は操作不可にすることができる。
- F) よそ見検知機能：よそ見を検知すると、油圧ロック状態で停止する。



図4 「K-DIVE®」の特長機能

### ●「K-DIVE®」の実証・活用の歩み

2022年12月5日よりサービスの提供を開始し、まずPhase1として固  
定ヤードでのサービス導入を開始した。JIS A 8408の安全要求事項を満  
たしたうえで、個々の現場における運用方法（カメラ配置・エリア区  
画等）について、ヒアリングなどを通じてお客様とともに策定を行い、  
運用環境に基づいて、お客様とリスクアセスメントを実施しながら、  
現場で安全に運用している。導入いただいているお客様の中では、女  
性事務員の方が兼務で、オフィスから重機を遠隔操作することも行わ  
れており、多様な人材の活用、就業者の裾野拡大といった価値提供へ  
着実に歩みを進めてきている。

また、Phase2として一般土木現場への展開に向けて実証実験を進め  
ている。一般土木展開に対して国土交通省と連携しながら、「自動施工  
における安全ルール Ver.1.0」の策定にも貢献してきた。「K-DIVE®」を活  
用し、土砂災害対策工事現場で重機遠隔操作の実用化検証を、株式会社  
富島建設、鹿島建設株式会社と共同実施した。その成果、「令和6年度日  
本建設機械施工大賞」の「大賞部門 優秀賞」という形で評価頂いた。

### ●今後の展望

将来的には、より効率的で効果的な人材育成および人材活用を実現  
するための拡張サービスを展開する計画であり、Phase3として重機  
とオペレータ、現場のマッチングサービスの準備を進めている。この  
マッチングサービスとは、遠隔オペレータと施工管理者をつなぐネッ  
トワークシステムを構築し、フリーランスのオペレータによるサテラ  
イトからの遠隔操作も組み込みながら、様々な現場レベルや工期に合  
致したオペレータをマッチングさせる人材活用サービスである。

また、コックピットをバーチャル教習所として活用するなど、より  
効率的な技術伝承や人材育成をサポートし、就業者の裾野拡大にも貢  
献していきたいと考えている。

### ■おわりに

今回は、昨今の建設業界が抱える問題と併せて、「K-DIVE®」を用い  
た現場改善ソリューションを紹介した。建設現場は就労場所が固定さ  
れていない場合も多く、また都市部と地方での格差が大きい状況で、  
「K-DIVE®」は作業現場という場所に囚われない働き方として、新たな  
人材の活躍できる場を提供できると考えている。例えば、地方で農業  
している人が農閑期に、「K-DIVE®」で都市の現場で重機を操作したり、  
子育て期間中に家の近くにある「K-DIVE®」スポットで、子供が学校  
に行っている間は「K-DIVE®」で重機を操作したりと、働き方の裾野  
を広げることが可能と考えている。

近い将来、「K-DIVE®」が建設現場改善ソリューションの一端を担え  
るツールとして貢献できれば幸いである。

#### 参考サイト

- ※1. 厚生労働省「我が国の人口について」（25年7月閲覧）
- ※2. 総務省「労働力調査結果」（25年7月閲覧）
- ※3. 一般社団法人日本建設業連合会「建設業ハンドブック」（25年7月閲覧）



※1



※2



※3



おおたに・のりふみ  
コベルコ建機株式会社  
新事業推進部 新事業企画グループ  
マネージャー

# 世界一ひとにやさしい現場を創る ～次世代の技能人材に残すべき、高生産性省力化施工～

建ロボテック株式会社 代表取締役社長兼CEO 眞部達也

## ■ 当社の設立とビジョンに至るまで

「世界一ひとにやさしい現場を創る」

これは、建ロボテック株式会社（以下、当社）のビジョンである。私たちは、建設現場における省人・省力化ソリューションの開発やサービス提供を行っている。

代表者である私は、22歳から33歳まで10年以上、鉄筋職人として現場で鉄筋を組んでいた。夏季の炎天下で意識がもうろうとなりながら、冬季は悴む手をこすりながら、必死で鉄筋工事と向き合った。何よりもつらかったのは、体力的にも精神的にもきつい、「単純な大量作業の繰り返し」だった。

建設工事業界では、高度な技術が必要とする作業と単純な作業を同じ職人がこなしている現状だ。しかし私は、職人たちがより高度な技術が必要な作業へ注力し、“職人力”を発揮できる環境を整え、つらい単純作業の反復から解放したいと強く思った。そんな思いから、工舎会社の経営を行いながら、建設現場の無駄を研究し省力化製品の開発を始めた。これまでの当たり前を打ち壊す省力化資材を開発したものの、資材での省力化は根本的な解決にはならないことにも気が付いた。

そこで「人とロボットが共に楽しく働ける建設現場」を目指して、2016年にロボットの開発に着手。協働型鉄筋結束ロボット「トモロボ」を開発し、当社を設立した。

## ■ 労働力不足の解決に向けて

現在の建設現場における解決すべき課題は、まず労働力不足が挙げられる。その要因には、在職者の高齢化や団塊世代の大量離職があるが、未来の建設生産において最も重要なのは、若年層の職離れを食い止めることである。

なぜ建設現場で高齢者が増えているのか？

高齢化とは、単純に言えば、在職者が年を重ね、平均年齢を押し上げる若者が入職していない状況である。在職者の高年齢化は生物としての宿命であるから、我々がどのような策を講じようと、食い止めることはできない。しかしながら、若者をこの業界に引き入れることについては、業界全体でしっかりと課題に向き合い、適切な策を講じていくことで解決できると考えている。

若者たちが建設業界を選ばない理由は複数あるが、その中には、専門工事会社の企業が解決に向けて努力できることもある。

それは、生産作業の省力化と高生産性を両立することによる「苦痛を伴わない所得の向上」である。楽をしつつも稼ぎたいという願望は誰にもある。その実現可能性が高い業界に若者が集まるのは必然だが、現在の建設業界においては、「楽」、「稼げる」、この2つのキーワードが全く当てはまらない状態にある。

建設現場での生産は、機械よりも「人の手」による仕事が多い「労働集約型」の経済モデルである。シンプルに考えると、苦しい思いをせずに多くの生産ができ、稼げるようになれば、若者たちの入職欲求を促すことができるはずだ。

## ■ 人の代わりに苦しい作業を行うロボット

当社では、それぞれの専門工事業者で行う作業を、技能を必要とする（人でなければならぬ）作業と、技能を必要としない作業に分解し、身体的にもしくは精神的に苦しいと思われる作業を明確化した。その後者にあたる作業を人の代わりに行う単機能で安価な省力化・省人化製品を提供している。

2020年に発表した鉄筋結束ロボット「トモロボ」は、現場の声を聞きながら、5年間改良を重ねてきた。市販の手持ち電動工具をセットするだけで、鉄筋工事における単純作業である結束作業を自動化できる（図1）。2021年には「令和3年度四国地方発明表彰」において、「文部科学大臣賞」受賞、2022年に「第34回中小企業優秀新技術・新製品賞」において、「中小企業庁長官賞」を受賞することができた。



図1 人の代わりに鉄筋結束作業をこなす「鉄筋結束トモロボ」

2024年には、建設現場の狭小環境下で500kgの資材を運搬する、非常に小さな運搬ロボット「T-BOX」（図2）の提供を開始した。28kgと軽量なため、吊り足場や天井裏などの特殊な狭小エリアでの活用が始まっており、生産性向上に対して高い評価を頂いている。

本年（2025年）6月には、鉄筋上で300kgの資材を軽い力で運搬できる台車「ドマコロ」（図3）や、超小型電動クローラー台車「MINI TANK」（図4）を発表し、納品を開始している。



図2 運搬ロボット「T-BOX」



図3 鉄筋上で使えるアルミ台車「ドマコロ」



図4 超小型電動クローラー台車「MINI TANK」

## ■ 新たな協働生産メソッドの確立

これまで200件を超える現場でロボットの導入を推し進めてきた。その経験から言えることは、省人・省力化の取り組みによってインパクトの強いメリットを得るプロジェクトを達成するためには、ひとつの作業だけでなく、すべての作業において、こういった機器の効率的な活用を積極的に、また“継続的に”行わなければならないということである。

これまで述べた現課題の根本的な解決には、30%以上の生産性向上が必要であると私は考えている。そのためには機器の効率的な運用を行うための作業手順の変更が不可欠である。そしてその作業に最適なロボットと、同じ領域で同じ時間軸で協働生産を行うための新たな協働生産メソッドを、生産の最前線が設計者・管理者とともに、確立し、実行することが必要であると考えている。

## ■ 理想の建設現場に向かって

私が想像する未来の建設生産現場は、

- ①設計段階からロボットを導入しやすい環境づくり（ロボットフレンドリー）
- ②生産性を考慮した設計
- ③機器と人との協働生産を前提とした生産計画

これらの条件を満たした効率的なロボット運用の環境が整えられ、新しい価値観を持った若い作業員達が、そこで当たり前のようにロボットを活用し、楽でありながら生産性の高い建設生産が実現できていることが理想である。

私の座右の銘は「宿命に生まれ、運命に挑み、使命に燃える。」\*である。取り組みをさらに推し進め、トモロボという名前に込めた「ロボットと人がともに働く楽しい建設現場」を実現したい。

\*小淵恵三元内閣総理大臣が好んで使った言葉



まなべ・たつや

1976年香川県さぬき市生まれ。1998年、父親が創業した建設専門工事会社「(有)都島興業」に入社。2011年、代表取締役社長に就任。2013年、建ロボテックの前身EMO(株)を設立。2023年、経済産業省によるスタートアップ支援プログラム「J-Startup」に選定。

# ロボットと人間が協働する未来

## ～鴻池組ロボットパーク～

株式会社鴻池組 建築技術本部 ICT推進課長 波多野純

### ■ 1. はじめに

建設業界は現在、深刻な人手不足と生産性向上の課題に直面している。こうした状況を打開し建設業全体の未来へ貢献することを目指し、鴻池組では工事現場の生産性向上に寄与するデジタルトランスフォーメーション（DX）の活用、さまざまな視点から取り組んでいる。その一環として、最先端ロボット技術の実証実験を目的としたテストフィールド「鴻池組ロボットパーク」（大阪市住之江区南港）を2024年8月23日に開設した。

本稿では、建設現場におけるロボット技術の可能性と、鴻池組が推進する人間とロボットの協働モデルについて詳述する。

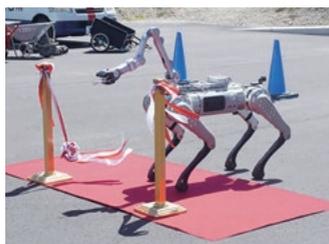


図1 テープカットをする四足歩行ロボット

### ■ 2. 鴻池組ロボットパークについて

#### ● 2-1. 施設の概要

鴻池組ロボットパークは、以下の環境を再現し、多様な条件下でロボットの性能を検証できる。

- ・コンクリート、砕石、アスファルトなどの多様な路面
- ・急傾斜や階段などの厳しい地形
- ・災害現場を想定したがれき環境

これらの環境下において、鴻池組および、協力する専門企業各社のロボットの走行性能や耐久性、作業能力などを徹底的に検証する。

研究開発中の各種ロボットを建設現場で実際に稼働させるには、安全確保や操作・動作面など、様々な課題を洗い出し、対処策を検討するプロセスが欠かせない。そして、建設現場に近い環境のテストフィールドで試験・実証することによって、多様な課題の解決と現場への投入のスピードアップを図ることができる。



図2 ロボットパーク概要

#### ● 2-2. ロボットパークで実証実験を行った主なロボット

##### (1) 四足歩行ロボット

不整地や段差を自在に移動し、危険な現場での点検作業を可能とす

るロボットで、人間の現場巡察作業を大幅に軽減することを目指している。

そして、鴻池組ではロボットパーク開設に先立ち、施工管理を支援するロボットの研究開発に取り組んできた。とくに、2025年日本国際博覧会（以下、大阪・関西万博）は、その開催目的として、持続可能な開発目標（SDGs）達成への貢献と国家戦略Society5.0の実現を掲げ、会場は新たな技術やシステムを実証する「未来社会の実験場」と位置付けられていた。鴻池組も小催事場（EXPO ナショナルデーホール）工事を進めるにあたって、新たな技術やシステムを実証に取り組み、その一つの方策として、四足歩行ロボットによる施工管理業務の支援を試行した。



図3 不整地エリアでの走行を確認

小催事場工事現場で試行した四足歩行ロボットのベースは、Unitree社製の四足歩行ロボット「Unitree B1」で、高い運動性能と耐環境性能を有している。不整地や20cmまでの段差も走行することが可能で、高い防塵・防水性能（IP68）や耐熱性（動作温度-5℃～45℃）がある。また、制御ソフトを開発できることから、現場巡察だけでなくさまざまな支援シーンを想定した試行を進めている。



図4 床面に敷設したテープ（ライン）に沿って自律走行する四足歩行ロボット「B2-W」

工期の途中からは、現場事務所内からの遠隔操作により、360度映像のリアルタイム配信機能を有するアプリ「Nossa360」を用いて現場巡察を行い、現場における写真や映像を撮影し、安全設備の点検業務にあたった。

また、この四足歩行ロボットを「KOCOro/心」と命名し、施工管理者を支援する建設現場の仲間という位置づけをもって活動した。

##### (2) 鉄筋結束ロボット（トモロボ）

現場の生産性向上を目的とした市販ロボットの検証も行った。その一つとして建ロボテックス株式会社が開発した鉄筋結束ロボットの施工検証を行った。鉄筋工事における単純作業である結束作業を自動化できる協働型ロボットである。



図5 鉄筋結束ロボ

### (3) レベル測量相番ロボットの開発

建ロボテック株式会社と共同開発を進めているレベル測量相番ロボットの実証を行った。

このロボットは任意の地点のレベル測定作業の効率化を目的とし、測量用スタッフを鉛直保持するためのXYテーブル、スタッフ回転機構、測量点マーキング用ソレノイド、スプレー装置、移動用駆動輪、遠隔操作カメラシステムなどの機構を搭載している。操作はディスプレイ付きプロポーショナルコントローラにより遠隔で行う。実証実験の結果、XYテーブルと回転機構により、スタッフが鉛直精度を維持し、目盛面がオートレベルの方向に適切に向くことを確認した。従来の2人作業と比較して、オペレーター1人で作業ができることによる生産性向上が期待されている。



図6 ロボットを用いた測量テストの様子

①計測ポイントへ移動 ②スタッフ設置・鉛直確認 ③レベル計測



図7 測量相番ロボット構想案

## ■3. ロボットパーク開設後の現状と展望

### ●3-1. 四足歩行ロボットの性能向上と実証実験の成果

大阪・関西万博の現場において実証実験に当初使用したロボットは、Unitree社製の四足歩行ロボット「B1」である。その後、「B2-W」を新規に導入した。B1と比較して、走行性能が大幅に向上している。

- ・ 段差20cmまで昇降可能
- ・ 複雑な形状のスロープでの安定走行
- ・ ライントレース機能による自律走行

「B2-W」の特性を生かして、より複雑な現場環境に適応させる実証実験を重ねることで、以下の成果を得た。

- ・ 階段や複雑な形状のスロープでの安定走行
- ・ 深度カメラと画像認識技術を活用したライントレース機能
- ・ 屋外特有の日照変化下での走行性能の確認

### ●3-2. トンネル工事におけるロボット活用の実証実験

2025年7月には、トンネル工事での安全性向上を目指した四足歩行ロボットによる画像撮影システムの実証試験を実施した。

トンネル工事では、切羽と呼ばれる掘削面の状況確認が工事進捗に

は不可欠である。しかし、この観察作業は落石や崩落の危険がある場所で行うため、作業員の安全確保が大きな課題であった。そこで鴻池組では、以前より共同でロボット技術開発に取り組む株式会社ポケット・クエリーズと、人が立ち入ることなく遠隔で観察できるシステムの開発に取り組んできた。

目指すシステムは、四足歩行ロボットに高性能カメラを搭載し、ライントレース機能により自律走行する技術である。危険箇所でも安定した歩行が可能で、鮮明な画像データを取得できる。今回の実証試験では、従来の人による観察と同等の精度で切羽状況を把握することに成功し、その結果、作業員の安全リスクを大幅に軽減しながら、効率的な観察作業を実現した。

今後は、AIによる切羽評価システムを導入し取得した切羽画像から切羽状況を自動で評価する機能や、今回のライントレース機能に加えて3D-LiDARによる自己位置推定機能を開発することで、より高度な切

羽評価と自律走行技術の確立に取り組んでいく。これにより、これまで作業員が直接立ち入っていた危険な場所での観察作業を遠隔で行うことが可能になり、建設現場の労働安全向上に大きく貢献するものと期待される。



図8 トンネル内の切羽を観察中のロボット

## ■4. 今後の展望

当社は、「鴻池組ロボットパーク」をオープンインベーションの場と位置づけ、ロボットメーカーや専門技術を持つ協力会社との連携を積極的に推進している。今後の取り組みにおいては、「人間にしかできない仕事」と「ロボットが得意な作業」を明確に分け、両者が協働する新しい建設スタイルの確立することを目指している。

建設業界の未来は、人間とロボットの協働によって切り拓かれる。鴻池組では、最先端技術の実証と社会実装を通じて、建設現場の生産性向上と安全性確保に貢献していく所存である。



はたの・じゅん

株式会社鴻池組 建築技術本部ICT・BIM戦略部 ICT推進課長 1962年生まれ、東京都世田谷区出身、江戸川区在住、東海大学工学部建築学科卒業後1986年鴻池組入社、建築現場管理20年を経て店内技術部門、現在は建築、土木現場業務への各種ICTシステム・ツールの導入、現場業務支援システム開発等を担当。

# コンクリート構造物の自己治癒化による メンテナンスフリーへのアプローチ～建築構造物や土木インフラ の基盤であるコンクリートの「超」高耐久化を実現するバイオマテリアル～

會澤高圧コンクリート（株）福島RDMセンター長 青木 涼

## ■ 1. はじめに

コンクリートは、現代の建設材料として不可欠である一方、ひび割れの発生を完全に防ぐことが難しいという課題を抱えている。ひび割れは、構造物内部への水分や酸素、有害イオンの侵入を許し、塩害や凍害、鉄筋腐食を引き起こすことで、コンクリート構造物の機能や耐久性を著しく低下させる原因となる。

建築構造物や土木インフラでは、地下構造物やシールド構造物など鉄筋コンクリート構造物が多く使用されている。これらの施設は安定した機能が長期間求められるため、ひび割れ対策が極めて重要である。ひび割れを早期に修復し、構造物の耐久性を維持することが、建築構造物や土木インフラの機能を確保するうえで不可欠である。

自己治癒コンクリートは、発生したひび割れを細菌の代謝活動を利用して炭酸カルシウムで閉塞する技術であり、防水性と耐久性を長期間維持する能力を有する。本稿で紹介する「Basilisk（バジリスク）」は、この技術を実用化したものであり、ひび割れ閉塞による鉄筋腐食の抑制により、従来のコンクリート構造物の設計耐用年数を従来の約60年から大幅に延ばし、100年以上の耐用年数を実現する可能性を持つ。

本稿では、複数の実験結果を通じて「Basilisk」の性能を評価し、建築構造物や土木インフラの耐久性向上と経済性への寄与を明らかにする。

## ■ 2. 「Basilisk」自己治癒材の概要

自己治癒コンクリートとは、コンクリート製造時に細菌とその栄養源を混合し、コンクリート硬化後に発生するひび割れを細菌の代謝活動によって閉塞するものである。この技術は、2010年にオランダのデルフト工科大学でヘンドリック・M・ヨンカース博士らによって開発された<sup>1)</sup>。

その後、2016年から自己治癒コンクリートの開発に取り組んでいた当社は、博士らのチームとの交流を契機として、この技術の量産化を共同で進め、2020年11月に世界で初めて自己治癒材製品「Basilisk HA」の量産化に成功した<sup>2)</sup>。（写真1）



写真1 「Basilisk HA」自己治癒材の外観

コンクリート製造時に混入される自己治癒材は、細菌（Bacillus属、枯草菌の仲間）とその栄養源であるポリ乳酸で構成される。この細菌は、硬化したコンクリート内部で孢子に守られながら休眠状態にあり、ひび割れの発生に伴い、ひび割れ表面のpHの低下や侵入

する水、酸素などを刺激として活動を再開する。活動を再開した細菌は分裂を繰り返し増殖し、ひび割れ表面でその効果を発揮する。

細菌は練り混ぜ水によって分解されたポリ乳酸から生成される乳酸カルシウムを摂取し、その代謝活動により炭酸カルシウムを生成する。この過程では、二酸化炭素と水も同時に生成され、これらの生成物がひび割れ中の未水和セメントと反応してさらなる炭酸カルシウムを形成する。こうして生成された炭酸カルシウムがひび割れを自然に閉塞し、有害因子の侵入を防ぐことで、鉄筋の腐食を長期的に防止することが可能となる。

ひび割れが完全に塞がると、水と酸素の供給が絶たれ、細菌は再び休眠状態に戻り、コンクリート内部でその存在を維持する。このプロセスが繰り返されることで、メンテナンスの必要性が大幅に低減し、構造物の長寿命化が実現する。また、この細菌は高アルカリ環境に耐性を有し、休眠状態で最大200年にわたる生存が確認されている。

細菌の顕微鏡写真を写真2に、ひび割れ自己治癒の概念を図1に、生化学反応式を図2に、自己治癒の様子を写真3にそれぞれ示す。

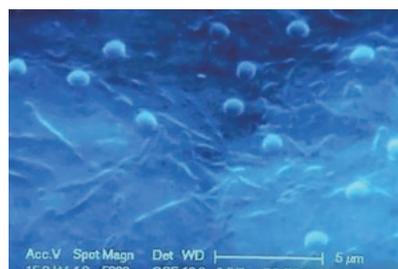


写真2 バクテリアの顕微鏡写真（5000倍）

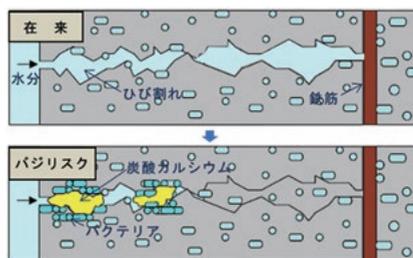


図1 バクテリアによるひび割れ自己治癒概念図

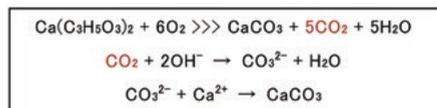


図2 バクテリアの生化学反応式



写真3 水中養生による自己治癒の様子

### ■3. 自己治癒コンクリートの物性試験

自己治癒コンクリート「Basilisk」の性能を評価するために、さまざまな物性試験を実施した。本章では、ひび割れの自己治癒性能だけでなく、フレッシュ性状や硬化後の耐久性に関する試験結果を報告する。試験には、日本産業規格（JIS）に基づいた標準試験方法を採用し、従来のBase配合と自己治癒材を添加したBasilisk配合との比較を行った。

#### ●3.1 使用材料

使用材料を表1に示す。

材料	種類又は品名	メーカー、産地	物性等
セメント	普通ポルトランドセメント	太平洋セメント㈱	密度 3.16g/cm <sup>3</sup>
細骨材	陸砂	勇弘産	表乾密度 2.66g/cm <sup>3</sup> 粗粒率 2.91
粗骨材	砕石2005	峨朗産	表乾密度 2.70g/cm <sup>3</sup> 実積率 62.0%
混和剤	マスターポリヒード	ボゾリスソリューションズ	密度 1.07g/cm <sup>3</sup>
自己治癒材	Basilisk HA	會澤高圧コンクリート㈱	—
水	地下水	工場敷地内	—

表1 使用材料

#### ●3.2 配合

配合条件を表2に、配合を表3示す。

呼び強度	スランブ (cm)	空気量 (%)	粗骨材の最大寸法 (mm)
30	12±2.5	4.5±1.5	20

表2 配合条件

配合の種類	セメント (kg/m <sup>3</sup> )	水 (kg/m <sup>3</sup> )	細骨材 (kg/m <sup>3</sup> )	粗骨材 (kg/m <sup>3</sup> )	混和剤 (kg/m <sup>3</sup> )	Basilisk (kg/m <sup>3</sup> )
Base	311	149	854	1045	3.110	—
Basilisk	311	149	854	1045	3.110	5.0

表3 配合

#### ●3.3 試験項目

##### (1) フレッシュ性状

###### (a) スランブ試験

JIS A 1101「コンクリートのスランブ試験方法」に準拠した。

###### (b) 空気量試験

JIS A 1128「フレッシュコンクリートの空気量の圧力による試験方法—空気室圧力方法」に準拠した。

##### (2) 硬化物性

###### (a) 圧縮強度試験

JIS A 1108「コンクリートの圧縮強度試験方法」に準拠し、測定は、脱型時気中養生（材齢1日）後、20°Cの水中養生（材齢7日、28日）とした。

###### (b) 長さ変化試験

JIS A 1129-3「モルタル及びコンクリートの長さ変化試験方法（ダイヤルゲージ法）」に準拠した。供試体は、10×10×40cmの角柱試験体を用いた。材齢7日まで20°Cの水中養生を行った後、測定を開始した。

乾燥条件は温度20°C、湿度60%とした。測定材齢は、7日（1W）、28日（4W）、56日（8W）、91日（13W）、182日（26W）とした。

##### (C) 促進中性化試験

JIS A 1153「コンクリートの促進中性化試験方法」に準拠した。供試体は、10×10×40cmの角柱試験体を用い、脱型後材齢4週まで20°Cの水中養生を行った後、相対湿度60%、温度20°Cの恒温恒湿室に材齢8週まで静置し試験を開始した。中性化の促進条件は、温度20°C、相対湿度60%、二酸化炭素濃度5%とした。測定材齢は、7日（1W）、28日（4W）、56日（8W）、91日（13W）、182日（26W）とした。

##### (d) 凍結融解試験

JIS A 1148「コンクリートの凍結融解試験方法」（水中凍結融解試験方法 A法）に準拠した。供試体は、10×10×40cmの角柱試験体を用い、脱型後材齢4週まで20°Cの水中養生を行った後、試験を開始した。測定材齢は300サイクルとし、質量減少率及び相対動弾性係数を測定した。

##### (e) ひび割れ透水試験

内径140mm、高さ80mmの塩ビ管にコンクリートを詰め、材齢4週まで20°Cの水中養生を行い、縦に設置した塩ビ管に対し、圧縮試験機を用いて徐々に加圧し、塩ビ管内のコンクリートに強制的にひび割れを発生させた（写真4）。なお、ひび割れ幅は0.5±0.1mmとした。塩ビ管供試体上部に水頭圧が一定となるように水を張り、1日1回1時間あたりの透水量を測定した（写真5）。



写真4 ひび割れ発生状況

写真5 ひび割れ透水試験状況

#### ●3.4 試験結果と考察

##### (1) フレッシュ性状

フレッシュ性状試験結果を表4に示す。「Basilisk HA」を5kg/m<sup>3</sup>添加したBasilisk配合について、スランブと空気量はBase配合と比較して有意な差は認められなかった。

配合の種類	スランブ (cm)	空気量 (%)	温度 (°C)
Base	13.0	5.5	27
Basilisk	13.5	5.5	27

表4 フレッシュ性状試験結果

##### (2) 硬化物性

圧縮強度試験結果を図3に示す。材齢28日においては、Base配合が36.6N/mm<sup>2</sup>、Basilisk配合が37.8N/mm<sup>2</sup>であり、自己治癒材「Basilisk HA」の添加による悪影響は認められなかった。

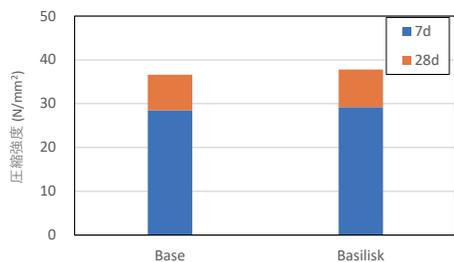


図3 圧縮強度試験結果

図4に長さ変化率試験結果を、図5に促進中性化試験結果を、図6に凍結融解試験結果（質量減少率）を、図7に凍結融解試験結果（相対動弾性係数）を示す。これら全ての試験結果において、両配合間に顕著な差は認められなかった。

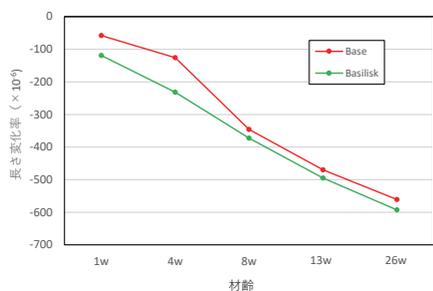


図4 長さ変化率試験結果

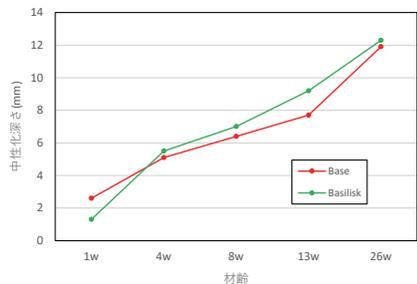


図5 促進中性化試験結果

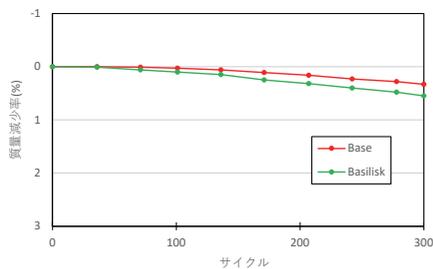


図6 凍結融解試験結果 (質量減少率)

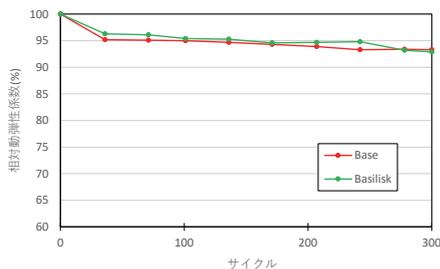


図7 凍結融解試験結果 (相対動弾性係数)

図8に、ひび割れ透水試験の結果を示す。この試験は、Base配合およびBasilisk配合の両方で、3か月間にわたり実施したものである。Base配合では、透水量が緩やかに減少する傾向が見られたが、試験開始から2か月後には減少がほぼ止まり、試験開始時の約1/2の透水量で安定した。一方、Basilisk配合では、試験開始時から透水量が急激に減少し、約1か月半で完全に透水が停止した。これらの結果から、自己治癒材料「Basilisk」が漏水対策として極めて有効であることが確認された。

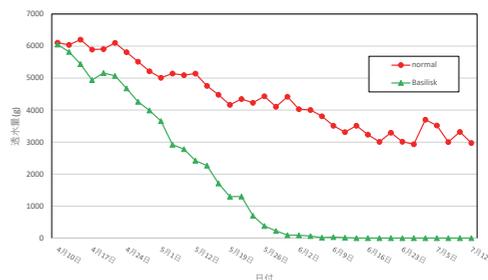


図8 ひび割れ透水試験結果

#### ■ 4. 実構造物によるひび割れ修復実証実験

本技術の実証実験として、当社のコンクリート製品工場（北海道勇払郡むかわ町）内にある大型コンクリート水槽を自己治癒コンクリートで施工し、発生したひび割れの修復状況を観察した。その結果、約2週間でひび割れからの漏水が停止したことを確認した。(写真6)



写真6 実構造物ひび割れ修復実証実験

#### ■ 5. 自己治癒コンクリートによる超高耐久構造の実現

本技術は、コンクリート構造物のひび割れを自己治癒することで、コンクリート構造物の「超」高耐久性およびメンテナンスフリーを実現する。従来のコンクリートでは設計耐用年数が約60年であるのに対し、自己治癒コンクリートを適用することで、設計耐用年数を100年以上に延ばすことが可能となる。この長寿命化は、ひび割れからの水漏れや鉄筋腐食を効果的に防止することに起因する。また、長期にわたる耐用年数により、構造物の解体再建頻度が減少し、コンクリートの使用量が抑制されることで、CO<sub>2</sub>排出量の大幅な低減も実現する。

また、本技術の導入は初期コストを一定程度増加させるものの、構造物の長寿命化や維持管理費用の削減により、ライフサイクルコスト(LCC)の削減効果が期待される。その概念を図9に示す。

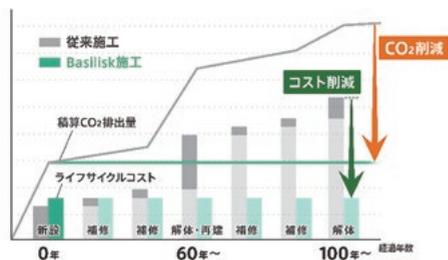


図9 メンテナンスフリーとCO<sub>2</sub>削減の概念図

なお、本技術におけるひび割れ治癒は、炭酸カルシウムの生成によって実現される。この炭酸カルシウムはひび割れを閉塞し、水密性を向上させる効果があるが、機械的な強度の回復は期待できない。そのため、設計段階で十分な構造強度を確保することが不可欠である。なお、自己治癒材内のバクテリアについては、EU規格及び日本のデータベースに照らし合わせた結果、環境や人への影響が無害であることが確認されている。

なお、本技術のメカニズムを生かして、コンクリート製造時に混入する自己治癒材の他に、既存コンクリートの大きな幅のひび割れを修復する自己治癒モルタル補修材「Basilisk MR3」や、既設コンクリート構造物の微細ひび割れを補修する液体治癒材「Basilisk ER7」の製品もそれぞれ開発している<sup>3)</sup>。



写真7 自己治癒モルタル補修材「Basilisk MR3」



写真8 液体治癒材「Basilisk ER7」

## ■6. 自己治癒コンクリートの採用事例と市場拡大

本技術によって開発された自己治癒材は、実用化当初はプレキャストコンクリート製品への使用が中心だったが、近年ではレディーミクストコンクリートへの利用も増加している。2024年12月現在、自己治癒コンクリートの出荷量は、レディーミクストコンクリートで8,900m<sup>3</sup>、プレキャストコンクリートで87,000トン（コンクリート量に換算して約36,000m<sup>3</sup>）に達している。案件数は増加傾向にあり、今後さらなる拡大が見込まれる。

大型コンクリート工事への採用も増加しており、2021年6月23日にはレディーミクストコンクリートとして初めて自己治癒コンクリートが採用された。写真9は、札幌市水道局が発注した豊平川水道水源保全管理

センター新設工事を示している。この工事では、水資源を貯える池状構造物2基のうち、1基に自己治癒コンクリートを採用し、約4,700m<sup>2</sup>が打設された。構造物における実績が確認されている。



写真9 札幌市豊平川水道水源保全管理センター新設工事

## ■9. 終わりに

自己治癒コンクリート「Basilisk」は、構造物の耐久性向上と維持管理負担の軽減を実現する可能性を持つ革新的な技術である。本稿では、ひび割れ透水試験などの物性試験を通じて、ひび割れ閉塞機能の有効性と構造物の長寿命化への貢献を説明した。この技術により、従来60年程度とされてきた設計耐用年数を大幅に延ばすことが可能となり、構造物の計画や設計思想に新たな視点をもたらすことが期待される。

設計耐用年数の延伸は、構造物の解体再建頻度の減少、ライフサイクルコスト（LCC）の削減、さらにコンクリート使用量やCO<sub>2</sub>排出量の抑制といった、経済的・環境的なメリットをもたらす。特に、長寿命化を通じた持続可能なインフラ構築への貢献は、社会全体にとって重要な意義を有する。

今後は、多様な建築・土木分野における適用事例を通じて、本技術のさらなる有効性を検証し、維持管理の省力化やインフラの信頼性向上に資する取り組みを進めていく必要がある。「Basilisk」は、次世代の社会インフラを支える基盤技術として、大きな可能性を秘めている。

### 参考文献

- 1) R. M. Mors, H. M. Jonkers Feasibility of Lactate derivative based agent as additive for concrete for regain of crack water tightness by bacterial metabolism (2016)
- 2) 日経クロステック/日経コンストラクション「バクテリアが直す自己治癒コンクリート、世界初の量産技術を確立」2020.11.25
- 3) 會澤高圧コンクリート(株)[Basilisk]  
<https://www.aizawa-group.co.jp/>

あおき・りょう

1961年生まれ。北海道千歳市出身。1984年3月、北見工業大学開発工学科卒業後、會澤高圧コンクリート株式会社鶴川工場の品質管理課に勤務。1988年より、既成杭の工法開発およびコンクリートの生産技術開発に従事。2009年3月、アイザワ技術研究所所長に就任。2023年2月より福島RDMセンター長、2024年2月より取締役副社長を務める。



近年は、自己治癒コンクリートの開発を推進するとともに、米MITとの共同研究により、電気を蓄える導電性コンクリートの実用化を推進。札幌雪まつりでの実証実験を通じ、社会実装にも取り組んでいる。

# ゴミから「感動」を。

## ～静脈産業の価値を最大化する、fabulaの挑戦～

fabula株式会社 代表取締役 CEO 町田紘太

### ■はじめに

私たちfabulaが掲げるビジョンは「ゴミから感動をつくる」ことである。

いわゆる静脈産業\*と呼ばれる領域に新たな価値を見出し、そこに感動や驚きを宿すことによって、社会に循環の新たな意味を提示していく。

その挑戦の原点には、個人的な体験と社会課題への問い直しがある。

### ■原体験が育んだ社会課題への意識

私は幼少期に、海拔ゼロメートルの国・オランダで過ごした。堤防や水門が身近にあり、特に周囲は海拔マイナス数メートルという日常。学校では、環境や社会課題を扱う授業が日常に組み込まれていて、「地球温暖化」という言葉もこの時期に知った。それらすべてから、「自然」や「人間の活動」を子どもながらに感じとっていたのかもしれない。

今思えば、この経験は、社会に対する自分なりの課題意識を育むきっかけになったと感じている。やがて東京大学に進学し、文系から理系へと転向。コンクリート材料の研究室に所属することとなった。研究の中で「食べられるコンクリートがあったら面白くないか？」という酒井准教授の言葉に出会ったとき、それは私の「料理中に、大量の野菜の皮などのゴミを目にする日常への気づき」と重なった。

### ■廃棄物から素材へ——素材開発の原点

「食べられるコンクリートがあったら面白くないか？」

この一言が、食品廃棄物を素材として再利用する研究の起点となり、オレンジの皮を乾燥・粉末化し、熱圧縮することから始めた。コロナ禍であって、外出もままならない時期、食品スーパーで多く売られていたオレンジの皮が研究材料となったのだ。

圧縮して生まれた新素材は、思いのほか強度があり、何より、色合いや香り、手触りに“美しさ”があった。工業材料としての性能に加えて、五感に訴えかけるその感覚。廃棄されるはずだったものが、美しく、意味あるものへと昇華する瞬間に、ゴミと呼ばれているあらゆる素材の持つ可能性を実感した。

以来、100種類以上の素材化に成功し、野菜、果物、コーヒー、茶葉、酒かす、パスタ、ドライフルーツなど、多種多様な食品廃棄物が、新たな命を得た新素材となっている。

### ■「サステナブルだから選ばれる」への疑問

fabulaが掲げるビジョンは、単なるリサイクルや環境配慮の延長線上にはない。「サステナブルだから選ばれる」「エコだから支持される」という価値観には限界がある、と考えている。人々が商品を手に取り、

使い続けるためには、直感的に「素敵」「面白い」「欲しい」と思える感覚的魅力が必要であるのではないかと。

製品の選択が、結果として地球環境にとっても良い行動である、そんな社会の実現を目指して、私たちは「アップサイクル」や「エコ」という言葉をむやみに使わない。代わりに、素材そのものの美しさや、背景にあるストーリーにフォーカスしている。

たとえば、珈琲店向けに開発したトイレのサインプレートは、欠点豆\*\*と呼ばれる、焙煎後のコーヒー豆を原料としている。ほんのりと香りが残り、テクスチャーもコーヒー店のインテリアに自然とフィットしている。来訪者に素材の由来を知っていただければ、ゴミとして捨てられてしまうものへの新しい感覚が芽生える瞬間が、人々の中に生まれるかもしれない。こんな積み重ねが、価値観の変容の始まりになるのではないかと考えている。

### ■感性が起点となる静脈産業の創造

従来の静脈産業は、「処理」や「再資源化」といった機能的な文脈で語られてきた。

だが、fabulaはそこに「感性」を加える。香り、色、触感、ストーリー。これらが融合した素材は、ただの既存素材の代替品ではなく、人の心を動かす力を持つと考えている。この取り組みが、静脈産業における感性価値の開拓であり、これまでの「裏方産業」としての位置づけを塗り替えるきっかけになればいい。

従来、静脈産業は動脈産業に比べ、経済的評価が低く抑えられ、文化的にも注目されることが少なかったように思う。だが、社会の成熟とともに、「どのように作るか」「どのように使い続けるか」が問われるようになった今、静脈産業の価値を最大化することに、改めて向き合う必要を感じている。



図1 “未利用の資源の価値化”に挑み、新たな文化の創造を目指す (fabula HPより)

## ■ 建築・空間デザイン分野への展開

fabulaが開発した白菜由来の素材は、厚さ5mmで30kgの圧縮荷重に耐え、曲げ強度はコンクリートの約4倍を誇る。建材への応用可能性を持ち、かつ、植物由来らしい風合いを兼ね備えている。様々な企業から出る副産物を原料として製品化するプロジェクトや、fabulaの考えに賛同し、新素材を導入してくださったプロジェクトはいくつもある。

こうした取り組みを通じてfabulaは、静脈産業として寄与できる空間演出、具体的には雑貨サイズのものから、将来的には広く使われる建材を目指し、可能性を示したい。



図2 乃村工芸社のサステナブル・プロジェクトから生まれたスピーカー「noon by material record」に、fabulaが一部素材提供を行っている。

## ■ 「地消地産」型のゴミの循環モデル

現在、食品廃棄物の運搬には多大なコストとエネルギーがかかっていると想定される。特に水分を多く含む食品残渣は、遠距離の再資源化に向いていない。そのため私たちは、廃棄物が出た地域で処理し、その場で製品化する「地消地産型の循環」を推進したいと考えている。

これは、地域ごとに異なる食文化や産業構造に即した素材開発を可能にするものである。そして「地消地産型の循環」が、地域資源の循環モデルを築く鍵となれば嬉しい。この仕組みが確立されれば、例えばフードバンクでの副産物活用や、将来的には災害時の廃棄物処理など、福祉・防災との接点も生まれるのではないかと。

## ■ コンクリートへの代替ではなく、共存へ

世界全体のCO<sub>2</sub>排出の約8%がコンクリートに由来するとされ、原料である石灰岩や砂利は枯渇のリスクに直面している。このことは、建築に携わる人々には周知の事実である。こうした背景ゆえに、fabulaの素材が「コンクリート代替」として語られることもある。

しかし、fabulaが目指すのは「代替」ではない。コンクリートを否

定するのではなく、共に循環型の社会を支える「別の選択肢」を提示することである。素材の優劣ではなく、「この素材にしかできない表現がある」という感覚を、建築家やデザイナー、生活者に届けたい。

## ■ 宇宙時代における素材の思想

遠い未来、人類が火星や月で生活するようになったとしても、食品廃棄物は必ず発生する。限られた資源で暮らす宇宙生活において、廃棄物を素材に変え、生活に生かす技術はきっと必要になると考える。

fabulaの技術と思想は、地球という限定空間を超えた、持続可能な文化創出に通じるものではないか、fabulaは「素材をつくる会社」ではなく「循環と感動の文化を設計するチーム」である、と日々考えている。



図3 ジャパン・ハウス サンパウロにて開催された『Japanese principles : design and resources』展に出展。

## ■ 未来の当たり前を描く

fabulaが創り出すのは、新しい素材ではなく、「未来の当たり前」の風景である。

社会全体が、廃棄を前提とした構造から、価値が循環する構造へと移行するそのとき、静脈産業は決して裏方ではない。むしろ、社会の創造性を支えるエンジンとなる存在である。

fabulaは、ゴミから生まれる次の物語を紡ぎ、静脈産業の価値を最大限に引き出す挑戦を続けていく。

- \* 製品の廃棄物を回収・再資源化・再利用する産業。動脈産業は資源を加工して製品を生産・流通させる産業を指す。
- \*\* 形や色に異常があり、品質が劣る豆。



まちだ・こうた

fabula株式会社 代表取締役 CEO

幼少期をオランダで過ごし、環境問題に興味を持つ。世界約60か国以上を旅行。東京大学卒業研究で本技術を開発。

# 酸素とエネルギーを生む「光合成建築」

～「建てる建築」から「植える建築」へ～

摂南大学理工学部  
住環境デザイン学科 教授

川上比奈子

摂南大学理工学部  
生命科学科 教授

松尾康光

摂南大学理工学部  
生命科学科 助教

瀬溝人生

## ■世界初の融合研究「光合成建築」の理念

2017年3月15日、生命科学科の松尾は、植物の光合成でLEDランプを点灯させることに世界で初めて成功した(図1)。その発見を聞いた住環境デザイン学科の川上は、松尾が発明した光合成燃料電池を建築に一体化すれば、建築自体が酸素とエネルギーを創り出せると発想し、サイエンス分野と建築分野の融合研究がスタートした。共通する理念は、「自然は自然だけで生きていけるけれども、人間は自然なしには、特に植物がなくては生きていけない。にもかかわらず、植物を廃棄せざるを得ない。棄てられる緑から少しでも酸素とエネルギーを生成して、環境負荷を低減する」というものである。

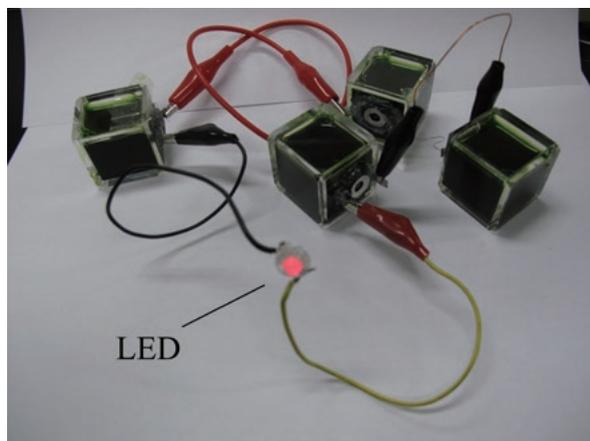


図1 世界で初めて植物の光合成で点灯したLED

農林業、食品産業では、毎年、大量の植物が廃棄されており、その多くは可燃ごみとして処理されるため、CO<sub>2</sub>排出量を増大させる一因となっている。例えば、伐採された樹木の幹は建材などに活用されるが、葉は廃棄せざるを得ない。また、形状や大きさ、傷などの理由で出荷基準に満たない企画外野菜が年間収穫量の約20%存在する\*1。このような課題を解決する一つの技術として「光合成建築」を私たちは考案し\*2、特許を登録した\*3。本稿では「光合成建築」について、特長、光合成燃料電池のメカニズム、構想例、そして大阪・関西万博に展示したプロトタイプパネルについて紹介する。

## ■「光合成建築」の特長、類似研究との相違

「光合成建築」は、植物が光合成をするように、建物に光エネルギーを吸収して発電しながら酸素を生み出す。廃棄される野菜や伐採樹木の葉による光合成を活用した燃料電池を建築エレメントに一体化するものであり、「循環型社会」に求められる建築、および、「次世代クリーンエネルギー」の創出、その両方の実現を目指す試みである(図2)。理論値では、16㎡のパネルから約20Wの電力、15.5分で街路樹1.5本相当の酸素を生成する。また、植物の光合成のためにガラスやアクリルなど透過性のある素材を採用することから、各エレメントは光を通すことができ、デザイン次第で緑色の光に彩られた美しい空間を創出できるといふソーラーパネルにはない特長を備えている。さらに植物本来のグリーン色を発色することから、建築の外観を自然の景観と調和させることも可能である。

これまで、光合成のメカニズムを模倣して人工的に発電する「人工光合成」、従来のソーラーパネルを樹木のように組み立てたもの、藻類の光合成によって「酸素」を生成させる建築案、外壁で育てた微細藻類を別途発酵工場でメタンに変換し、「エネルギー」を生成する建築などの提案はあるが、植物の実際の光合成を活用して、エネルギーと酸素の両方を生成させ、かつ植物本来のグリーン色を空間デザインに反映させる建築に関する研究や事例はまだない。

## ■光合成燃料電池のメカニズム

光合成とは光エネルギーを利用して、水と二酸化炭素から糖と酸素を合成する反応である。葉緑体内に存在するPS IIを含む細胞膜が、光の吸収、電子と水素イオンの移動、水分解反応などに大きく関与している。本来は植物の生命活動のために合成を行うPS IIであるが、本技術では、界面活性剤を用いて葉緑体からPS IIを分離し、可溶性に得られたPS II溶液を利用する。つまりPS II溶液の作成は極めて簡単で、棄てられる植物の葉をすり潰し、界面活性剤と水を加えれば完成する。光合成燃料電池はPS II溶液が注入された透明な容器、電解質、および燃

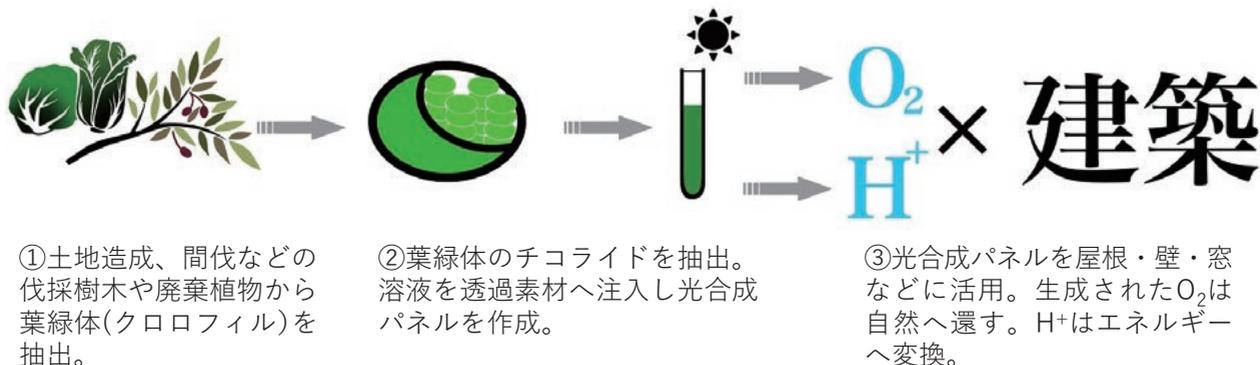


図2 光合成建築 廃棄植物の光合成と建築を融合させる模式図

## 光合成燃料電池のメカニズム

植物の葉緑体を構成するチラコイド膜から光化学系Ⅱ複合体 (PSⅡ) のみを抽出。光合成によって酸素、水素イオン、電子を生成させ、光エネルギーを電気エネルギーに変換する。再生可能かつ環境調和型素材による新規光バイオ燃料電池。

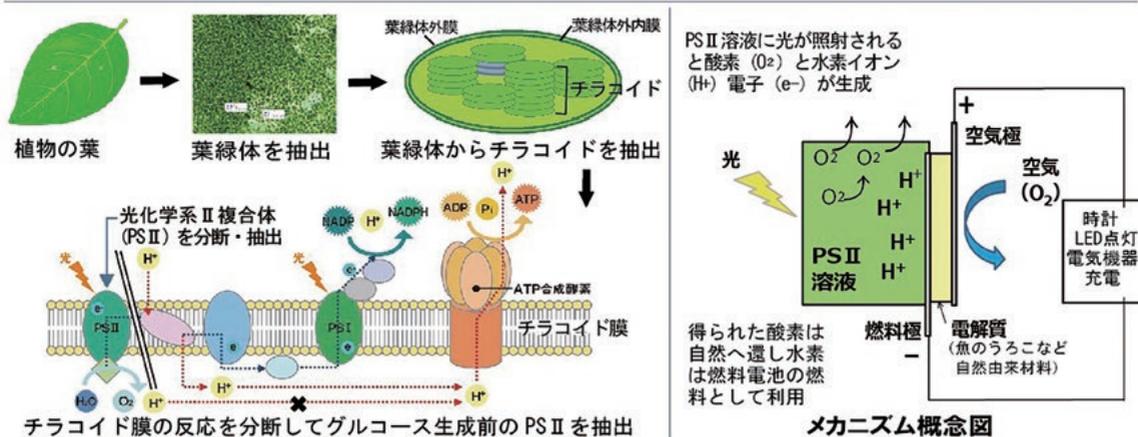


図3 光合成燃料電池のメカニズム図

燃料極・空気極の電極から構成されている。燃料極には光合成で得られた水素イオンが供給され、空気極側に大気中の酸素が供給される構造となっている。水素イオンが電解質を通過するとともに生成された電子が回路で仕事をし、空気極へ到達する。同時に大気から空気極へ供給された酸素は、電子と電解質を通過した水素イオンと結合して水が生成され、この過程で電力を得ることができる (図3)。

### ■屏風、サンルーム、プロトタイプパネルの実施

建築エレメントへの展開を目指した実証実験として、間仕切りや壁として機能する「光合成スクリーン」(図4)を実作した。基本要素とな

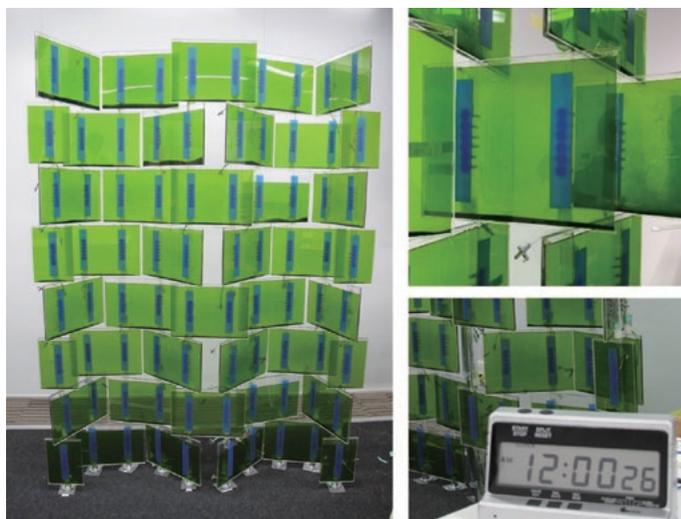


図4 時計を駆動する光合成スクリーン

る「光合成パネル」は、透明なアクリル板 (A4サイズ、厚み約3mm) 2枚と2つの電極で構成されており、アクリル板2枚の間にPSⅡ溶液を注入している。44枚の「光合成パネル」のうちのパネル4枚だけでも時計が稼働し酸素が発生することを確認した。形状はアイルランド出身の建築家・家具デザイナー、アイリーン・グレイによる100年前の漆塗り屏風デザイン\*4に着想を得た。PSⅡ溶液の植物本来のグリーン色により、折曲げ角度や見る角度によって、パネルどうしの色が重なり合い、複雑なグラデーションを生み出す。

図5は、このパネルを拡大して、サンルームの屋根と窓に取り付けた例である。また、「光合成パネル」は、窓だけでなく、壁に展開が可能で、図6の「森の別荘」案は、壁の代わりに「光合成パネル」を構造体



図5 光合成パネルが設置されたサンルーム



図6 光合成パネルを住宅の壁に適用する例

の一部として適用し、住宅建築に一体化した構想例である。これまでに示した窓や壁だけでなく、床、屋根、手すり、階段など住宅を構成するすべての要素に「光合成パネル」は適用可能である。それぞれの「光合成パネル」は発電ができるため、住み手が日常的に使用するパソコン、スマートフォン、照明、監視カメラなどを充電することができる。

### ■ 駅舎、集合住宅、バス停、道路遮音板への構想例

光合成燃料電池は、自由に形状を変えることができ、さらに規模の大きな公共建築にも一体化して適用できる。例えば、図7は、チューブ状の光合成燃料電池を連続させて構成し、駅舎の屋根に一体化させた「光合成建築：未来の駅」の構想例である。駅内の店舗や待合室にボール状の燃料電池を組み込んだ提案でもある。大面積の屋根をチューブ状にすることにより、新たな溶液を一端から送り込むだけでPSII溶液を抽入でき、かつ、逆端部から古い液を排出させることができる。PSII液の交換が容易になり、メンテナンス性能を向上させることもできると考える。

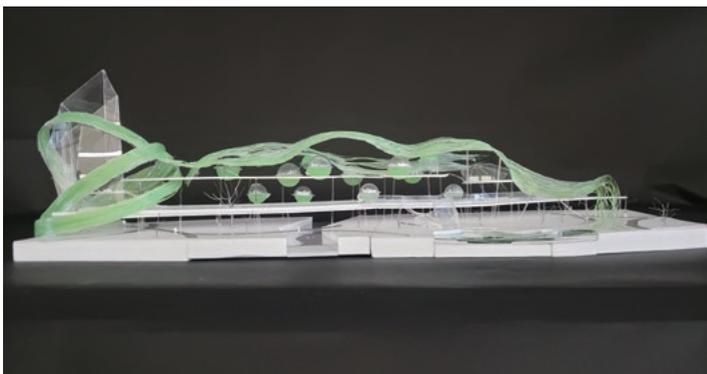
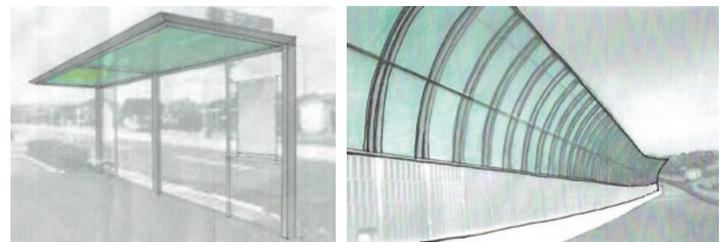


図7 萱島駅に光合成チューブを適用する例



図8 集合住宅の庇に光合成パネルを適用する例

図8は、集合住宅の庇に適用した構想例である。数多く設置される同じエレメントを直列に繋ぐことで、より大きな電力を期待できる。さらに、バス停(図9)や休憩所に展開できれば、災害時に街の人々の充電スポットとして機能でき、道路の遮蔽板(図10)に活用できれば、さらに大容量の発電を期待できる。



左 図9 バス停に光合成パネルを適用する例  
右 図10 道路遮蔽板に光合成パネルを適用する例

### ■ 大阪・関西万博におけるプロトタイプパネルの展示



図11 プロトタイプパネル



図12 光合成パネルを展示する学生たち



図13 光合成パネルの発電による温度計

2025年8月19日（火）、私たちは大阪・関西万博のヘルスケアパビリオン前に、「光合成建築」のプロトタイプパネルを展示した（図11、12）。16枚の不定形光合成パネルをV字型に設置し、中に入れて休憩できるようにした小空間である。上部を廃棄される蔓植物で覆って緑陰をつくり、光合成で得られた電力で電子温度計を稼働させた（図13）。また、一度命を失った植物が息を吹き返し、再生する様子を伝えたいと思い、ミストを発生させた。その結果、多くの観覧者が興味を持って訪れてくれた。今年度、瀬溝助教が融合研究に新たに加わり、また、分野の異なる2つの研究室の学生たちがパネルの制作、展示のスタッフとして力を合わせてくれた成果である。

光合成燃料電池は2か月間発電することができるが、注入時に緑色のPS II 溶液は2～3週間経過すると枯葉のような黄色・黄土色になり、最後は透明になるため時間による自然の移ろいも感じることができる。その後新しいPS II 溶液に入れ替えれば、緑色の空間を再創出できるため、廃棄植物がなくなる限り、「光合成建築」は文字通り再生し生き続けることになる。

## ■「光合成建築」の今後

緑をはじめとする自然の恩恵に報いることのできる循環型社会を目指して、今後、PS II 溶液の製造工程の簡略化、原料となる植物の種類や製造工程の違いによる電流、電圧、発電時間の測定、耐久性やメンテナンス性、コスト削減に関して検討し、賛同を得られる企業と共に社会実装を実現していく予定である\*5。

### 参考文献・URL

- \*1 “農産物の生鮮販売や加工・業務用途における多様なニーズに対応した取り組みの可能性”，農林水産省，2007-03。  
[https://www.maff.go.jp/j/study/syoku\\_cost/pdf/data03\\_5.pdf](https://www.maff.go.jp/j/study/syoku_cost/pdf/data03_5.pdf)，（参照 2023-07-13）
- \*2 川上比奈子，松尾康光：「光バイオ燃料電池と一体化する光合成建築」，J. Jpn. Soc. Colour Mater, Vol. 93, No. 12, pp.393-398, 2020  
Hinako Kawakami, Yasumitsu Matsuo: Design of an Architectural Element Generating Hydrogen Energy by Photosynthesis—Model Case of the Roof and Window, Designs 6 (3) 58 (1)-58 (15) 2022年6月18日
- \*3 川上比奈子，松尾康光：「光化学系IIを利用した光バイオ燃料電池およびその利用物」（特願2019-097215）
- \*4 川上比奈子：「アイリーン・グレイの屏風に関する考察」，『デザイン学研究』，日本デザイン学会，第50巻，第6号，67-76頁，（2004）  
ニューヨーク近代美術館HP <https://www.moma.org/collection/works/3985>，2025-08-22.
- \*5 Photosynthetic architecture, ”光合成×建築”，摂南大学，2025-08-22.  
光合成建築HP <https://www.psarchit.com/>



かわかみ・ひなこ

1989年、京都工芸繊維大学大学院修士課程、2004年、博士後期課程を修了。博士（学術）。建築研究所アルセック、夙川学院短期大学を経て、2009年から摂南大学にて教授。主な研究テーマは、アイリーン・グレイをはじめ近代の優れた建築家の空間概念に関する研究、および、パリでグレイと協働した日本美術家、菅原精造と稲垣吉蔵の功績を再考する研究。著書に『モダニスト再考』、『作家たちのモダニズム』など。



まつお・やすみつ

1992年、東京理科大学大学院修士課程修了、帝京平成大学情報学部助手に着任。1997年東京理科大学にて論文博士（理学）を取得、東京理科大学理学部応用物理学科助手に着任。2007年摂南大学工学部准教授を経て、2010年4月より摂南大学理工学部教授。専門分野：バイオエネルギー、環境技術・環境材料、生物物理、機能物性化学。数多くの論文を発表している。



せみぞ・ひとき

2024年 摂南大学大学院理工学研究科生命科学専攻博士後期課程修了、学位 博士（理学）。2024年より摂南大学理工学部生命科学科特任助教。主な論文に、“Hydration and proton conductivity in the Gly-Pro crystal”、Hitoki Semizo, Ryusei Yabu, Haruka Kai, Yamato Ohgishi, Yasumitsu Matsuo, Chemical Physics 573, 2023, 112022. “Proton Conduction in Gly-X (X = Ser, Ser-Gly-Ser) and GS50”, Hitoki Semizo, Ryusei Yabu, Yamato Ohgishi, Haruka Kai, Hitoshi Nishimura and Yasumitsu Matsuo, Bioengineering 2023, 10(10), 1223.

51

# 多様性とDX化が切り拓く建設業界の未来

## ～多種多様な人材の活躍と現場の変革～

鹿島建設株式会社 関西支店 建築部 生産推進サポートグループ グループ長 竹内秀和

### ■建設現場が抱える課題

#### ●建設業界が直面する課題と変革の波

建設業界は現在、大きな変革の時代を迎えている。2024年4月からの時間外労働時間上限規制の適用をはじめ、働き方改革や建設業の魅力向上、さらにはDX（デジタルトランスフォーメーション）化の推進など、業界全体で取り組むべき課題が山積している。これらの変化は、建設現場の生産性を向上させるだけでなく、業界としての持続可能性や魅力を高めることを目的としている。

#### ●多様性とDX化がもたらす可能性

これらの課題に対応するためには、現場で活躍する人材の多様性を推進し、専門性と柔軟性を兼ね備えた人材を育成することが重要である。本稿では、当社での取り組み事例として「スマートアシスタント（SA）」の活躍とインターンシップの取り組みを紹介し、多様性の推進とDX化がもたらす可能性について考察する。

### ■我々のビジョン・ミッション・バリュー

#### ●生産推進サポートグループのVMVについて

関西支店建築部生産推進サポートグループ（略称：S3グループ）では、私が2020年4月に着任して以来、グループとして以下のVMV（ビジョン・ミッション・バリュー）を掲げている。

#### Vision（ビジョン）： 目指す理想の姿

・建設現場の業務を効率化し、生産性を向上させ、魅力ある働きやすい環境を構築する。

#### Mission（ミッション）： 果たすべき使命

・すべての現場が無理なく時間外労働の上限規制を守れるように、DXという観点で支援。

#### Value（バリュー）： 行動基準

・新しい発想であらゆる手段を検討し、最新技術を活用して、現場業務効率化を図る。  
・常に現場の立場に立って考え、現場に寄り添って支援することを心掛ける。  
・鹿島のコア業務に対してもDXを推進する。

#### ●目標を実現するための取組み

これらの目標を実現するため、S3グループでは様々な取組みを行っている。その代表例が「スマートアシスタント（SA）」の導入である。また、世界中の最先端技術を探索・試行するため、英語対応可能な人材の採用にも力を入れている。

### ■スマートアシスタント（SA）という新しいポジション

#### ●SA導入の背景

SAは、近年の検査業務の増加や新たな現場ICTツールの導入に伴い、社員の業務負担を軽減するために発足した新しいポジションである。主な業務として、①品質記録写真の撮影・整理（**図1**）、②現場ICTツール導入の先導役（**図2**）を担う。

2025年現在、関西支店では42名のSA（社外人材）が在籍しており、その多くが建築の知識や経験がない若手女性である。若手女性を積極的に採用する理由としては、スマホ世代はITリテラシーが高く新しいツールに柔軟に対応できる点や、また一概には言えないが、男性よりも女性の方が細かく真面目な性格で、検査業務に適していることが挙げられる。また、建設現場においては、若手男性社外人材に比べ、作業員から便利扱いが少なく、本来のサポート業務に集中できるためである。



図1 検査記録写真の撮影状況



図2 ドローン操作状況

#### ●SAの教育体制とスキル向上

SAがスムーズに現場に適応できるように、配属前には関西支店の当グループにて送り出し教育を実施している。この教育では、設計図の見方や建築施工の基礎知識、ICTツールの操作方法、ドローンライセンス取得などを支援している。また、他のSAが活躍する現場を見学する機会を設けることで、実務への理解を深めている。

現場配属後も定期的な集合教育や、リモートCAD研修などによりスキル向上を図っている（**図3**）。経験を積み、鹿島の現場でさらなる活躍が期待されるSAに対しては、株式会社OneTeam（鹿島建設の関連会社）、そして鹿島建設へ転籍する仕組みも整備されている。



図3 SA集合研修

### ■SA導入後の成果と課題

#### ●SA導入後の成果

SAという仕組みを導入してから5年が経過するが、今では関西支店にとって、繁忙期を乗り切るために、SAはなくてはならない戦力となっている。また、多くの現場にSAが常駐していることで、女性専用

の更衣室やトイレなど女性に配慮した職場環境も自然と整備され、働きやすい環境が整ってきている。

### ●SA導入後の課題

一方でSA導入の成功事例が増える中、いくつかの課題も明らかになっている。特に、若手社員との業務の住み分けが挙げられる。SAの業務が若手社員の経験機会を奪う可能性があるため、両者が成長できる環境整備が求められる。

また、SAが長期間活躍するためには、モチベーションの維持やライフイベントに応じた業務選定、評価制度の整備が必要である。これらに対応するため、定期的なスキル評価やフィードバックの仕組みづくり、複数のキャリアモデル構築を進めている。

## ■インターンシップの活用と多様性の推進

### ●関西支店での新たな取組みとS3グループの特性

弊社関西支店では、支店長とスイス領事館とのご縁をきっかけに、2024年度にスイス人インターン生1名を受け入れる運びとなった。さらに、2025年9月からは2名のインターン生を受け入れることが決定しており、国際的な視点を持つ即戦力としての活躍を期待している。また、インターン生が自国を紹介する催しを開催し、他部署を交えた交流機会を整えることで、社内の多様性理解や国際的なつながりを深める取り組みを進めている（図4）。



図4 インターン生発表資料抜粋\*

私が担当するS3グループでは、英語を話せる人材が10名ほど在籍しており、英語対応や海外文化への理解が進んでいる。多様性を受け入れる土壌がグループ文化として定着しているため、インターン生を受け入れやすい環境と言える。

### ●インターン生受入れによる期待効果

昨年のインターン生受入れの実績を踏まえ、インターン生の受け入れにより、彼らの専門知識を活かした実際の業務の成果以外に、副次的な効果が期待されている。

**1. 柔軟性の向上：**異なる文化背景を持つインターン生の受け入れが

新たな視点とアイデアをもたらし、イノベーションを促進する。多様な価値観を共有することで柔軟性が高まる。

**2. グローバル視点の導入：**国際的な視点で海外市場やトレンド理解を深め、競争力を向上させる。学んだ最新技術や知識の共有も期待される。

**3. 語学力向上：**インターン生との交流を通じて社員の語学力、特に英語対応スキルが向上する。

**4. 主体性の促進：**若手社員がインターン生の働き方から主体性の重要性を学び、組織の自律性向上が期待される。

**5. 企業文化の再評価：**異文化に触れることで自社文化を見直し、ビジョンの明確化が図れる。

**6. 受け入れ体制の成熟：**インターン生受け入れを通じ、説明資料やOJT計画の整備が進み、部署全体の成熟度が向上する。

## ■多様性とDX化がもたらす未来

建設業界における多様性の推進とDX化は、単なる作業の効率化にとどまらず、業界全体の価値を再定義する可能性を秘めている。多種多様な人材が現場で活躍することで、新しいアイデアや視点が生まれ、組織全体の活性化につながる。

一方で、DX化の推進は、従来の業務プロセスを大きく変えると同時に、専門性の高い人材とオールマイティな人材の両方が必要とされる時代をもたらす。このような環境下で、多様な人材が働きやすい環境を整備し、継続的なスキルアップを支援することが重要である。

## ■おわりに

建設業界が直面する課題や変化は一筋縄ではいかないが、多様性の推進とDX化によって、より魅力的で持続可能な未来を切り拓くことができることは確信している。多様な人材がそれぞれの強みを発揮し、現場が一丸となって課題に取り組む姿勢こそが、次世代の建設業界を支える基盤となる。私たちは引き続き、人材育成や働きやすい環境づくりに力を注ぎ、建設業界が誇れる未来を共に描いていきたいと考えている。

\*インターン生発表資料を基に印刷原稿用に著者修正



たけうち・ひでかず

1969年1月生まれ。兵庫県宝塚市出身  
神戸大学工学部建築学科 学士号取得  
マサチューセッツ大学MBA取得  
一級建築士、1級建築施工管理技士  
2001～2007：鹿島ヨーロッパ出向  
2011～2013：JST大阪本社ビル初所長  
2020～：現職

# ものづくりで社会を支える 「テクノロジストー技能のわかる技術者ー」

ものづくり大学 技能工芸学部 建設学科 教授 大垣賀津雄

## ■建設業界を取巻く状況

### ●技能者不足の現状

近年、日本は少子高齢化が進行しており、建設業労働者人口が激減している状況にある。若手の担い手不足で、現場に従事する作業者が高齢化しており、特に技能者の減少が著しい状況にある（図1）。このため、ここ10年で急速に外国人を現場労働者として受け入れている。このような状況において、大工、とび、型枠等の専門技能者の質の確保が重要な課題となっている。近年、DXを推進して、これらの課題を解決しようとする動きもあるが、経験豊かな技能者不足を補えるものにはならないと考えられる。このような状況の中で、技能のわかる技術者の育成を使命としている、ものづくり大学への期待が高まっている。

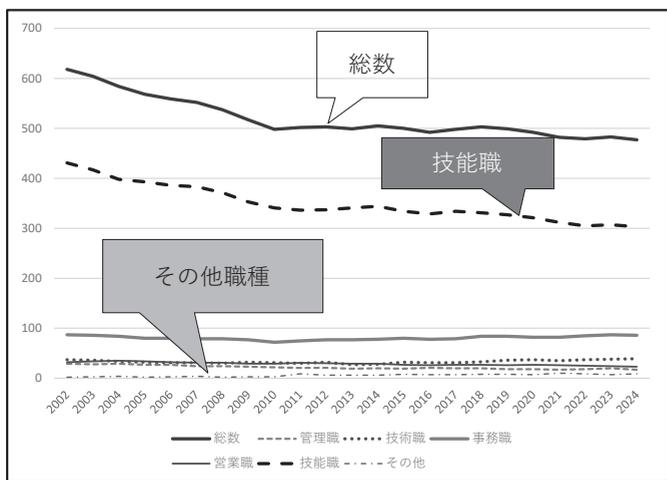


図1 建設業労働者人口推移 (技能職の減少)  
(総務省「労働力調査」より作成)

## ■ものづくり大学について

### ●建学の精神

ものづくり大学は国（厚生労働省、文部科学省）、自治体（埼玉県、行田市）、産業界（トヨタ自動車、日立製作所、清水建設等）の支援を受け、2001年に開学した4年制の大学である。開学当初から「現代経営学の父」と呼ばれる著名なドラッカー教授が提唱した「テクノロジスト」、すなわち知識の裏づけと理論を基盤とした技術者を育成することを使命としている。このような本学の基本理念は以下の通りである。

- 1) ものづくりに直結する実技・実務教育の重視
- 2) 技能と科学・技術・経済・芸術・環境とを連結する教育・研究の重視
- 3) 時代と社会からの要請に適合する教育・研究の重視
- 4) 自発性・独創性・協調性をもった人間性豊かな教育の重視
- 5) ものづくり現場での統率力や起業力を養うマネジメント教育の重視
- 6) 技能・科学技術・社会経済のグローバル化に対応できる国際性の重視

### ●名称について

ものづくりの「技」と「心」をあわせもつ人材を育成すること、す

なわち、「ものづくりはひとつづくりである」という精神に基づき、初代総長で著名な哲学者である梅原猛先生が、大和言葉では濁点を用いないことから、「ものづくり大学」と命名された。

従来の理工系大学は実技よりも学理の追究に重きを置いているが、本学では「ものづくり」の原点に立ち、実技・実務教育を実践している。広範な視点を総合した高度な技能を修得することが不可欠と考え、本学では従来の技能と区別して「技能工芸」と称する理念を新たに掲げ、学部名にも取り入れている。1学部2学科構成であり、「情報メカトロニクス学科」と「建設学科」から構成されている。

### ●本学の特長

情報メカトロニクス学科は、機械、電気、電子、情報等製造分野で必要な学問や技術を幅広く網羅的に学べる学科である。建設学科も同様に、建築、土木、環境、デザイン等の建設分野を網羅的に教育している。このような本学の特徴は、以下の4点である。

- 1) 実習の重視
- 2) 実験設備の充実
- 3) 長期インターンシップを必修授業化
- 4) 4学期制による履修選択肢の広さ、きめ細かな学習指導

実学の重視を基本とし、授業の約6割が実習や演習で構成されるカリキュラムとなっている。教室で学んだ理論だけではその本質を知ることが難しい。実際にモノをつくって体感することで、知識と実体験が融合され、学修成果を確実に身につけることができると考えている。そのため、3000kN万能試験機をはじめとする実験設備は、他大学に比して充実したものとなっている（図2）。また2年生次の必修授業、40日間の長期インターンシップで実務研修をやり遂げることで、手ごたえを感じ、自信を深め、以後の大学生活や進路選択にも大いに役立っている。



図2 3000kN万能試験機

## ■建設学科について

### ●4つの履修モデルコース

ものづくりの基礎を学んだ後、少し具体的なテーマに沿って勉強を進めるために、木造建築コース、都市・建築コース、仕上・インテリ

アコース、および建築デザインコースを設定している。他のコースの科目も履修でき、選んだコースを核にして学ぶ内容を自由に組み立てることができる。

### ●木造建築コース

古代から現代まで脈々と受け継がれてきた木造建築技術。それは伝統構法をはじめとし、木造軸組構法や桝組壁工法のほか、耐震面にも優れた新構法、大規模な都市木造を可能とするハイブリット構法などが創出されている。サスティナブルを求められる現代で、木材を活かした建築は今後さらなる発展が見込まれている。他大学に類を見ない木造建築コースを開設しており、戸建住宅・木造集合住宅・大規模な木造公共建築や社寺建築のほか、歴史的建造物の保存修理事業などにも従事できる人材を育成している（図3）。

### ●都市・建築コース

産業革命以後の生産技術の進化により、鋼構造や鉄筋コンクリート造の建物が主体の時代である。これら建材の特徴は自由な造形美と広い空間の確保に加え、災害にも強いという特長がある。都市を構成する建築物・構造物を学ぶ当コースでは、都市・建築のスペシャリストとして、大規模な集合住宅・商業施設・公共建築のほか、インフラ構造物のリニューアルや都市計画にも従事できる人材を育成している。

### ●仕上・インテリアコース

建築を風雨などから守りその美を知らしめる仕上・インテリア技術は重要であり、わが国の古代寺院建築も木部を朱塗りとすることで、建築装飾と防腐の役目を持たせている。このように、建築保全と装飾美の追求は豊かな人間生活には欠かせないもので、古今東西の永遠の課題である。当コースでは、仕上・インテリアのスペシャリストとして、あらゆる建築物の内外装のほか、家具製作やランドスケープ整備事業などにも従事できる人材を育成している（図4）。

### ●建築デザインコース

建築デザインは環境と共生するありかたを模索しており、特にわが国は、自然を敬い四季折々の環境に対応するため、五感を使った豊かな感性と細やかな気遣いによって建築がつくられている。安全性・機能性・耐久性・意匠性、そして現代においては地球温暖化・サスティナブル・省エネ・住民の健康など、建築をつくるうえで考慮すべきことは多岐にわたる。当コースでは、環境・建築デザインのスペシャリストとして、戸建住宅・集合住宅・商業施設・公共建築のほか、地球規模の環境保全事業などにも従事できる人材を育成している（図5）。

### ●学生の活躍

本学の学生は課外活動の一環として、技能五輪全国大会（大工、左官、タイル、家具、とび、型枠、造園などの職種）に多数出場しており、毎年、金賞や銀賞など好成績を収めている。図6に示すとおり、

2024年度にはフランス・リヨンで開催された技能五輪国際大会に、本学から2組3名が出場し、学生でわが国初のメダル（田子雅也さんが造園職種で銀賞）を獲得した。

その他、各種施工管理技士や技能士の試験を受ける学生が多い。積極的にチャレンジができる学生は成績も優れており、将来社会に役立つ人材といえる。技能の習得を積み重ねた学生は、一部であるが大工などの技能者として就職している。しかしながら、卒業生の大部分は技能のわかる技術者として、大手建設会社で施工管理者や、設計事務所設計士として活躍している。就職率も開学以来98%を確保しており、一流企業の多くから求人を頂いており、多くの優秀な人材を輩出している。卒業生の今後の活躍に期待する次第である。



図3 木造建築コースの実習例



図4 漆喰による卒業制作



図5 卒業設計（デザイン）



図6 技能五輪世界大会（リヨン）

おおがき・かづお



ものづくり大学技能工芸学部 建設学科教授。博士（工学）、技術士（建設部門、総合技術監理部門）。1961年生まれ。大阪府大阪市出身、鴻巣市在住。大阪市立大学大学院修了後、川崎重工業（株）に勤務。レインボーブリッジの設計・施工などで活躍。2015年に、ものづくり大学建設学科教授、2023年に現職。著書「基礎から実践 構造力学」（2024）、「基礎から実践 鋼構造」（2025）（いずれも理工図書）

# 未来の建設業を担う、建設技術者・技能者のための教育訓練施設としての一考察

職業訓練法人全国建設産業教育訓練協会 富士教育訓練センター 校長 米良 力

## ■ 1. はじめに

職業訓練法人全国建設産業教育訓練協会が運営する「富士教育訓練センター」(以下、訓練センター)は、専門工事業団体、建設関係団体が協力して、1997年に旧建設省建設大学校静岡朝霧校の施設、土地を活用して建設技術者・技能者を育成するために設立した教育訓練施設である。静岡県富士宮市の富士山西麓、標高約900mに位置し、風光明媚な自然環境の下、建設業の未来を担う若い技術者・技能者に対して、必要な技術・技能の基礎教育だけでなく、自己啓発につながるような動機付けにも力を注いでいる。訓練センターは開校以来、一貫して「ものづくりは人づくり(のちに、「そして思い出づくり」というフレーズを追加)」という強い信念を「教育理念=経営理念」とし、「全寮制」の共同生活の中で社会人としてのマナーなども学べる総合的な教育訓練を行っている。



図1 施設外観

## ■ 2. 富士教育訓練センターの概要

訓練センターは約5万㎡の広大なフィールドを擁している。施設として、教室棟、宿泊棟、共用棟(食堂、浴室等)があり、うち教室棟は大小合わせて18室。宿泊棟については、男子訓練生寮283人、女子寮49人(女性講師含む)、男性講師30人の計362人が収容できる。

実習場としては、▽技能実習場(鉄筋・型枠加工・組立実習等)、▽機械実習場(玉掛け、ガス・アーク溶接等の技能講習、圧接実習等)、▽建設機械実習場、▽コンクリート打設実習場、▽屋内実習場=体育館(墨出し、給排水設備実習、技能競技大会等)、内装・仕上実習場(内装・仕上全般、左官の実習等)、▽鉄骨躯体実習施設などを設けている。

これらの実習施設・設備によって多種多様な教育プログラムの実施が可能となっている。

また、講師陣には現場管理経験者、ベテラン職人を擁していることから、豊富な現場経験に



図2 センター全体外観

裏打ちされた知識、技能を訓練生に伝えている。「座学」に「実習」を隣接させることで、技術者・技能者の「現場力強化」に力点を置く建設現場に即した実践的な訓練を展開しているのである。

## ■ 3. 建設業の課題と教育訓練施設としての対策

### ● (1) 変化する社会情勢、ニーズに対応した柔軟な教育訓練の追求

我が国の出生数は、2016年に100万人を下回って以来、急激なスピードで減り続け、コロナ禍の影響が依然として続いているのか、2024年には70万人を切り68万人に落ち込んでいる。国土交通省によると、2024年の建設就業者数は477万人で、1997年のピークから約3割減少、技能者も同様に減少し300万人となっている。日本建設業連合会が本年7月に発表した「建設業長期ビジョン2.0」では、10年後の2035年には技能労働者が129万人不足すると予測されている。減り続ける出生数から考えても、このまま何も対策を講じなければ今後も建設業への入職者が増えることはないだろう。

訓練センターが受け入れている訓練生の動向は、こうした情勢を色濃く反映している。過去に社員を大量採用し送り出していた企業が近年には数名にとどまる、また継続的に社員を送り出していた企業から「本年度は採用できなかった」などの声も聞こえてくる。また、建設系の学科を修了していない訓練生が増加(訓練センター利用者の約4割)、ベトナムやインドネシアなどの外国人の受け入れも増加しているなど、さまざまな形で人手不足に対応している建設業界の現状を映しているといえよう。

訓練センターの利用者はコロナ禍以前と比べて減少している。その一方で、これまで要望に応えられなかった潜在需要を受け入れる余地ができたことから、新規の企業や団体の利用も増加傾向にある。上記のように、建設系学科を修了していない者や外国人増加は、安全衛生の観点から見ても当然教育訓練が欠かせない。教育訓練の重要性、必要性はこれまで以上に高まっていると考えられる。訓練センターとしては、事業規模、地域性、採用状況などを踏まえて、より企業のキャリアパス形成の一助となるよう、積極的に企業・団体等と連携を強化し、ニーズの把握に努め、お客様に寄り添ったきめ細かなコース設定を追求していく。「建設業の人材育成は訓練センターでなければ」と広く認知していただけるよう、時代の変化に常に対応できる組織を確立していく方針である。

### ● (2) 人材確保に向けた取り組み

訓練センターでは、利用した訓練生に対してアンケート調査を実施している。回答率は低いが、ある程度の傾向は見て取れる。以下は2024年度のアンケート結果である(カッコ内は前年度)。

建設業に入職した理由を聞くと、「大規模な仕事がしたい」15.4%

(17.4%)、「社会貢献したい」13.8% (13.6%)、「住宅やビル等の建築物を建てたい」14.2% (18.8%)、「手に職をつけたい。職人に魅力を感じた」12.1% (12.3%)、「体を動かす仕事がしたい」13.4% (11.1%)、「道路や橋梁等の建設をしたい」7.9% (6.2%)、「学校の先生の推薦」8.1% (6.9%) などとなっている。

この回答を見ると、ものづくりに対する魅力が建設業には確実にあるのだということが分かる。また、「社会貢献」につながる仕事であると理解している者が1割以上いるのは喜ばしい。「その他」の回答の中では、「家族などの影響、家業」、「専攻学科など学んでいたことを生かす」が多くなっていた。

就職が決まったときの保護者の反応を聞くと、概ね好ましい反応をしたのは67%、無反応が18%、反対しているのが12%。反対している理由として挙げられた言葉としては「危険」「事故」「怪我」「女性（男性社会の中で）」「大変」と災害への懸念が目立った。「就職が決まって安心した」といったものもあったが、この場合、単に就職先の一つであって、建設業だからどうだということではなかった。

こうした結果を見ても、人材確保には多面的な対策を講じることが必要だと分かる。職業訓練法人としての枠の中ではあるが、訓練センターとして、高校生など若い方々への技能体験研修や保護者見学会、高校教師対象の技能体験実習などを関係機関・団体などと協力して積極的に取り組み、教育訓練を通じて建設業への理解向上など業界の発展に寄与できるように努めていく考えである。

### ●（3）道徳・道義教育の必要性

現在、国土交通省では、いわゆる担い手3法\*の改正を踏まえ、担い手の確保に向けた処遇改善の最も重要な施策の一つとして、「標準労務費\*\*」の作成を進めている。この他にも働き方改革、生産性向上など取り組むべき課題は山積している。これらは一朝一夕に解決できる課題ではなく、3Kなどといわれるハンディキャップを負う建設業界は、空前の売り手市場の中にあっても人材獲得に厳しい状況にあることは間違いない。売り手にとって選択肢が広がり、いったん就職しても、「第二新卒」という言葉があるように、いつでも別の企業に雇われる環境にある。見方を変えれば、ブラック企業などが人手を確保できない、「健全な労働市場」になってきているといえる。

ただ、人材育成の観点から見ると、せっかく入職した者が育成途中で離職してしまうのは無念としか言いようがない。時間外労働の上限規制といった働き方改革や、コンプライアンスの徹底など人材育成を取り巻く環境が変化し、企業業績に貢献できるまでのキャリアパス期間が延びてゆく状態にある。社会は終身雇用から能力・実力主義へと変貌してきている中で、特に若い人たちは冷静に社会を見て10年、20年先の自分を想像することが必要であろう。その時に、手ぶらのままの自分がある

のか、高いスキルを備えた自分があるのか。どちらを望むのか。時間外労働時間の規制によって得られた時間を自己実現に役立てることが求められているのではないかと。

マニュアル化されると、それをこなすことが目的となりがちである。本来自己研鑽し、自身の能力、資質向上に資することが根本ともいえるキャリアパスが、ルールに敷かれた項目や内容、研修では表面的な部分でしか理解されず、逆にそれを達成したにもかかわらず昇進しないことへの不満の温床になりかねない。そうした弊害を防ぐためには、項目や内容では表現するのが難しい人間性、個人や職業における行動基準としての倫理観、人として守るべき行動基準などの道義的な価値観、「道徳的な判断力・心情・実践意欲と態度」を習熟させる必要がある。

一時期、学校教育から道徳が消えたというニュースを見た記憶があるが、約7年前から道徳教育が復活している。当時の小学1年生が現在中学1年生になったということである。社会に出るまで5～10年かかる。それまでの間に卒業するであろう入職者に対して、会社は道義教育を補う必要を感じる。

離職には様々な要因があるだろう。ブラック企業は論外だが、企業は、会社が示すキャリアプランと社員自らが描くキャリアパスを重ねながら、会社は社員に寄り添い、社員は自己を律して自己研鑽をしながら、お互いの将来像にいかにか近づけられるかが鍵ではないだろうか。

## ■4. まとめ

人手不足や離職といった建設産業が抱える課題については、いろいろな角度から物事を考察する必要がある、これまで以上に産・官・学がベクトルを合わせ連携して施策を講じていくことが重要であると考え。訓練センターは、そうした施策の一端を担うことができる教育訓練施設であると信じている。開校以来、教育訓練人日100万人超、利用者実績22万人超を数え、まもなく設立30周年を迎える。今後も引き続き、技術者・技能者の育成＝「人づくり」という側面から建設産業の発展に貢献していきたいと考えている。

注

\* 建設業法、公共工事の入札及び契約の適正化の促進に関する法律（入契法）、公共工事の品質確保の促進に関する法律（品確法）の3つの法律

\*\* 建設業における適正な賃金を確保するために設定される基準。労務単価と労務歩掛を掛け合わせて算出される。



めら・ちから

1971年宮崎県門川町生まれ、埼玉県白岡市在住。1992年に中央工学校を卒業後、職員となり在籍中に埼玉短大土木科を卒業。2008年より建設関連企業にて地籍図デジタル化業務・品質管理業務などに従事し、2014年から富士教育訓練センターの職員となり現在に至る。

# 編集後記

## 施工材料分科会



門野 陽（幹事）

2025年10月は、大阪・関西万博閉幕の月。そこで表紙には、万博シンボルの大屋根リングの写真を選んだ。閉幕後は解体されるため、この光景は見納めになるが、左上に見えている海上のリングの一部は残す提案がある。もしそうなれば、それは万博の思い出を伝える新たな光景となるだろう。この写真は、解体前の姿の思い出と、未来に繋がる思いを表したものになる可能性を秘めている。今回の特集で紹介した未来に繋がる様々な技術や取組みは、10年、20年、もっと先の未来には、違う形になるかもしれないが、未来の建設の発展に寄与し、社会に役立つものになると信じている。



今井信之

半年間盛り上がった日本国際博覧会が終わろうとしています。本特集を振り返って、これからの大阪のことを考えました。今後IRや大阪7大再生プロジェクト（大阪駅周辺、中之島、御堂筋、難波、大阪城公園、天王寺・阿部野、臨海部）が展開されていきます。未来に向けて大いに変わろうとしている大阪。しかし、庶民の味方 京橋の激安立ち飲みは変わらないでほしい。



河合智寛

希少な論考を拝読して、未来のものづくりは、未来の建設現場、材料・工法、建築を担う人材育成の3視点を軸に、多岐にわたる特集となっています。昔の空想・夢物語が、今や具現化した技術で実装待ち、あるいは実現までもう一步…など、未来のものづくりに驚きます。AIやBIM技術、遠隔管理や3Dスキャナーなど、更なる未来へ期待が膨らみます。ご寄稿いただいた皆様に深く感謝いたします。



藤丸啓一

働き方の変化や世代交代、IT・ロボット技術の進化等によって建築現場は徐々に変化していると感じています。未来の建設現場は、若い世代の柔軟な発想と最新技術、ベテラン世代の経験と知恵を融合させて、より一層持続可能で多様な価値観にも応えられる進化した建設現場になっていくことを期待しています。



森田 健

“建築のものづくり=泥臭いもの”というイメージは薄まりつつありますが、まだ抜けきってはいません。しかし本特集は、“建築業界”という店構えが、以前よりも開かれて中に入りやすいものになった、と感じさせる内容になっています。様々な努力による技術の進化や、人へのアプローチの変容がもたらす建築現場の発展が、建築業界の大きな変革につながる、その萌芽を感じて頂けると幸いです。



上原秀介

万博工事に携わる中で、1970年万博の建設記録映像を振り返り、この55年で建設業界が遂げた進化を実感しました。寄稿いただいた各論を拝読し、AIやロボット、人材、材料が時代の変化に応じて進化する中で、自身の柔軟性と対応力の重要性を改めて認識しました。迫りくる課題に挑み、改善を重ね、次の55年後の未来には、さらなる革新を遂げた建設業界が築かれることを想像します。



能瀬直樹

今号の特集には、9つの各論をお寄せいただきました。建設業界の未来に向けた技術革新や人材育成の取り組みが、具体的な事例とともに丁寧に紹介されています。すべての論考から、現場の課題に真摯に向き合う姿勢が伝わってきました。ロボットやDXの活用、環境配慮型施工など、新しい挑戦が次々と始まっていることに希望を感じます。



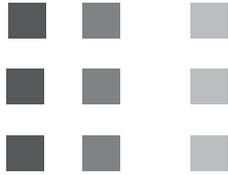
南野貴洋

多種多様な業種、分野の取り組みが集約された特集になっており、建築業界が進むべき未来のためのヒントになる内容が収録されています。また、建築業界を継続的に発展させるためには、生成AIやDXなどの技術面の発展と同時に、人材育成が大事だということが読み取れます。技術とそれを遣う人材が調和した将来に希望がもてる内容になっていると思います。



吉田正友

今回の特集で自然と人間は今まで以上に共生せねばならぬ、と痛感した。今まで廃棄されていたものを再生させる。夢にも考えなかった技術が急速に生まれつつある。また、一方ではAIなどの技術の進化により工法、人材育成の面で建設現場は目覚ましく変化を遂げていく。これらの技術の進展により、いのち輝く未来社会の到来を期待してやまない。



# 建築現場の未来を形にする ワイヤレス給電技術

## ～コードレス施工で実現するスマート建築の世界～

株式会社ビー・アンド・プラス マネージャー 久野和匡

### ●ワイヤレス給電とは、どんな技術？

建築現場では、安全性や施工効率を高めるため、配線や電源周りの課題が常に存在している。「ワイヤレス給電システム」は、ケーブルやコネクタを使わずに、電力を空間に通して機器に供給する技術である。本システムは、送電部と受電部が対向して設置されることで、電力を伝送する。これにより、水やホコリ、油のある厳しい現場環境でも安定的に稼働し、“非接触・防塵防水”な電源供給が実現する。今ではスマートフォンへのワイヤレス充電機能搭載が標準となり、今後さらに身近なものに広く搭載され、私たちの生活を支える技術として期待されている。

### ●ワイヤレス給電の方式と特長

**磁界**は電流が流れるものの周りに発生し、身近なものとしては電磁石などがある。**電界**は、電圧のあるところに発生する。静電気などでパチッとする現象は電界によって引き起こされる。磁界の強さが変化すると電界が発生し、電界の強さが変化しても磁界は発生する。**電磁波**はこれらの関係性で、電界と磁界が互いに影響し合いながら、空間を伝わっていく波なのだ。

ワイヤレス給電には**磁界**を用いた技術と**電界**を用いた技術があり、さらに**電磁波**エネルギーを用いた技術がある。その中には電磁誘導方式、磁界共鳴方式、電界結合方式、マイクロ波無線方式などがあるが、B&PLUSでは耐環境性に優れ、給電効率がよく、同時通信能力の高い電磁誘導方式、中でも高周波型電磁結合方式を採用している（表1）。

	周波数帯	耐環境性			距離	位置スレ	給電効率	同時通信	コスト
		遮蔽物	ノイズ	汚れ等					
【電磁誘導】 B&PLUS 高周波型 電磁結合方式	数10kHz ～ 数百kHz	○	◎	◎	○	○	◎	◎	○
【電磁誘導】 磁界共鳴方式	数百kHz ～ 十数MHz	○	△	◎	◎	◎	△	△	△
電界結合方式	数百kHz ～ 数MHz	△	○	△	△	◎	◎	○	◎
マイクロ波 無線方式	数GHz	△	○	△	◎	△	×	△	×

表1 ワイヤレス給電の方式と特長

### ●導入のメリット

- ・安全性の向上：ケーブルの引っ掛かりや断線、接触不良といったトラブルを解消し、現場の作業事故リスクを大幅に削減。
- ・メンテナンスフリー：接点がないため摩耗や腐食が起きにくく、保守点検の手間やコストを抑制。
- ・設置の自由度：回転体やスライド機構への電源供給も可能で、AGV（無人搬送車）や昇降装置などの動的設備にも柔軟に対応。

### ●導入の際の留意点

ワイヤレスの実現には送電、受電の関係が重要である。そのため場面

や要求仕様により、形状から検討する必要がある。よって既製品導入よりも、カスタムでの対応となる場合が多いことをご了承いただきたい。

### ●まずは“つくって試す”

#### ——スモールスタートで導入可能なリーンスタートアップ試作

B&PLUSでは、建築業界のお客様が導入に踏み切りやすくなるよう、リーンスタートアップ試作を行っている。これは、最初から大規模な導入を目指すのではなく、現場環境や課題に応じて小規模に導入・検証を行いながら、段階的に改善・展開していくアプローチだ。

たとえば以下のようなケースが想定される。

- ・既存の仮設電源の一部を置き換え、安全性や施工性の向上を検証
- ・特定機器に受電ユニットを仮設し、通電の安定性やメンテナンス効果进行评估
- ・通電ログや発熱状況を記録し、IoTセンサとの連携可否を確認

このように、「小さく始めて、大きく育てる」をキーワードに、導入に向けた段階的なアプローチを提案している。建築現場は案件ごとに条件が異なるため、汎用的なパッケージでは対応が難しいケースも少なくない。だからこそ、B&PLUSは“共につくる・共に改善する”協働型アプローチを通じて、各現場に最適化された非接触給電ソリューションの構築を支援している。

### ●共同開発事例：ワイヤレス給電型通電金具

電気錠は電源やバッテリーに接続され、電子回路やモーターなどの内部コンポーネントが動作する。また、制御ユニットからの指示を受け取ると、アクチュエーターが動作して錠の機構を動かす。しかし、電源にケーブル接続する為には、断線リスクや引き回しの施工手間、ケーブルスペース確保、外観上の問題などに配慮する必要がある。バッテリーの場合、電池切れによる操作不良や電池交換の手間が発生する。この「ワイヤレス給電型通電金具（図1）」はこれらの課題を解決した。



図1 共同開発事例 ワイヤレス電気錠

機器同士が電力と情報をつなぎながら、静かに効率よく働く現場。それは、特別な未来ではなく、いま手が届く「新しい当たり前」である。効率化だけにとどまらず、「安全・環境・設計の自由度」を統合する、次世代のインフラ基盤ともいえる。



くの・かずまさ

産業機器分野にて10年以上にわたりセンサ・制御機器の提案営業に従事。近年は建築現場の省力化やスマート施工化をテーマに、ワイヤレス給電技術を活用した現場向けソリューション提案に注力している。

# 避難所となる学校体育館等への 空調設備整備の促進

三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社

主任研究員 藤木泰斗・主任研究員 秋元康男

## ■学校体育館等における空調整備の動向

### ●学校施設の教室における空調設備の設置状況

これまで公立学校における教育環境の改善を目的とし、教室への空調設備の整備が全国的に進められてきた。普通教室については、2024年9月時点で空調の設置率（室数、以下同じ）99.1%と概ね設置が完了しており、特別教室についても設置率68.7%と設置が進んできている。

### ●災害時に避難所となる学校体育館等への空調整備の促進

昨今、教育環境の改善に加えて、自然災害の激甚化・頻発化に対応できる地域防災力強化の観点から、災害時に避難所となる学校体育館等（体育館及び武道場）への空調整備が求められている。2025年6月に政府により閣議決定された「第1次国土強靱化実施中期計画」では、避難所や教育の現場となる学校等の耐災害性強化として、避難所等にもなる公立小中学校の体育館等（32,616室）における空調の設置率を、2024年時点で18.9%であった現状を踏まえ、2030年度に68.1%、2035年度に100%とする目標が掲げられている。

### ●断熱性が確保されていない学校体育館等における整備・運用上の懸念

一方、2050年のカーボンニュートラルをめざして、国や地方自治体では様々な取組が進められている。そのようななか、空調整備が促進されることによりエネルギー消費量の増加が見込まれるため、空調機器の高効率化・省エネ性や建物の断熱性等をあわせて考えることが求められる。特に、築年数の古い既存の学校体育館等では断熱性が確保されておらず、過大な能力の空調機器が設置されたり、運用時の光熱費が過大となったりと、効率的・効果的な設備整備や運用ができないことが懸念されている。

## ■「空調設備整備臨時特例交付金」の創設

全国の学校体育館等への空調整備を加速するため、文部科学省は2024年12月に「空調設備整備臨時特例交付金」を創設した。それまでも学校体育館等への空調整備に適用できる国庫補助事業として、義務教育諸学校等の施設費の国庫負担等に関する法律第12条第1項の規定に基づく「学校施設環境改善交付金」の枠組があったが、今回の臨時特例交付金はそのうち「避難所となる学校の屋内運動場における空調設備の新設及びその関連工事に要する経費に充てるために交付するもの」と位置付けられており、補助額算定割合の1/2への拡大や補助対象工事費の算定に用いられる補助単価の引き上げの他、地方負担分全額への地方債充当を可能とし、後年度の元利償還金への交付税措置率50%とする等、地方自治体の財政負担軽減に資する拡充がなされている。

また、補助要件として断熱性の確保が求められるが、空調整備と同時に必要はなく、空調整備後であっても2033年度までに確保される場合であれば要件を満たすものとされている。

対象学校種：	公立の小学校、中学校、義務教育学校、中等教育学校（前期課程）、特別支援学校
対象施設：	体育館、武道場
算定割合：	補助対象工事費の1/2 対象工事費 下限額400万円 上限額7,000万円
補助時限：	2033年度まで
工事内容：	<ul style="list-style-type: none"> <li>●冷暖房設備の設置工事（工事を伴う新設）</li> <li>●冷暖房設備の設置と併せて実施する断熱性確保のための工事 ※冷暖房設備の設置工事を本交付金で実施する場合、設置工事と別の年度に実施する断熱性確保のための工事も対象。</li> <li>●上記の関連工事 例：配管の新設・撤去・再配置・更新工事、キュービクルの設置・更新など電源確保のための工事、床下、壁、屋根等の断熱・遮熱化工事に伴う内外装の撤去・再設置・更新工事、建具の改修工事等</li> </ul>
補助要件：	避難所に指定されている学校であること 断熱性が確保されること ※対象施設において断熱性が確保されていない場合、断熱性確保のための工事を空調設置工事と併せて実施するもの及び別の年度（2033年度まで）に実施するものを含む。
地方財政措置：	<ul style="list-style-type: none"> <li>●起債充当率100%、元利償還金への交付税措置50%</li> </ul>

表 空調設備整備臨時特例交付金の概要

## ■学校体育館等への空調整備に係る検討のポイント

ここでは、筆者らが従事する業務を通じて得られた経験をふまえて、地方自治体等における各検討のポイントを簡単に紹介する。

### ●空調対象範囲の設定と空調方式

大空間である学校体育館等への空調整備に際し、空調対象範囲とする空間の設定がポイントとなる。先行事例等を参考にしつつ、設定した範囲での空調環境の確保に適した空調方式を、定性的・定量的（整備費・維持管理費）に比較検討し選定することが考えられる。

### ●空調設備の熱源方式（電気、都市ガス、LPガス）

エネルギー種別によって災害時の供給停止の可能性や復旧の早さ等の頑健性が異なるため、熱源方式の選択にあたっては災害時において空調環境の提供が求められるタイミングや、既に空調のある教室の使用等いずれかのエネルギー供給が停止した場合の代替手段の有無や運用での対応方策もあわせて検討することがポイントとなる。

### ●学校体育館等の断熱化・遮熱化の方法

学校体育館等の断熱化・遮熱化の方法は複数あり、施設の現状も様々であるため、多数の学校体育館等を抱える地方自治体にとっては選択が難しい可能性がある。判断の視点として、各断熱化・遮熱化方法の効果を反映したライフサイクルコスト比較による経済合理性だけでなく、長寿命化等の別工事との関係性や他の施策との整合性等、様々な要素を加味した検討を行うことがポイントとなる。

ふじき・やすと

三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社 政策研究事業本部  
研究開発第1部（大阪）人・まちづくりPPPグループ 主任研究員

あきもと・やすお

三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社 政策研究事業本部  
研究開発第1部（大阪）防災復興デザイングループ 主任研究員

# 74 さざなみホール (中主町豊積の里総合センター)

設計：黒川紀章建築都市設計事務所  
施工：鴻池組

玉田浩之  
滋賀県立大学准教授

(1995年12月号)

## ■はじめに

さざなみホール（ちゅうすうちょうとよづみ 中主町豊積の里総合センター）は琵琶湖南部の旧野洲郡中主町に位置する地域住民のための文化複合施設である（図1）。設計は黒川紀章建築都市設計事務所、施工は鴻池組が担当し、1992年に竣工した。1980年代から1990年代にかけては全国各地で自治体が競い合うかのように文化施設を建設した時期である。この動きは湖南地区においても例外ではなく、文化ホールや小劇場の建設が盛んに行われた。その一例がさざなみホールである。この時期には、それまでに数多く作られた多目的ホールではなく、音楽や演劇に適した専門ホールが求められ、観客や演者の期待に応える形で施設が増えていった。さざなみホールでは、優れた音響性能の確保に加え、社会の変化や住民のニーズに応じた複合施設の実現が目指された。このような施設の複合化の試みは、現代の公共施設の再編にも見ることができる。公共文化施設の整備がどのような考えに基づいて進められたのか、どのような意図で設計されたのか、振り返ってみたい。

## ■文化施設整備の経緯

文化施設の整備計画は、1986年4月の中主町総合発展計画に始まる。この計画の目的は社会教育、文化振興、地域保健医療、福祉の機能を持たせた複合施設の整備であった。それを受けて、翌年87年3月に「ふれあいまち豊積の里」整備計画基本構想が立ち上げられ、総合センターの整備構想と建設方針が示された。構想に合わせて実施された町民意識調査では、「図書館や公民館の整備、児童の安全な遊び場の確保や健康の保持、疾病の早期発見に必要な検診を常時受けられる施設が求められている」ことが分かり、より具体的な検討が始まった<sup>1)</sup>。

町議会会議録によると、図書館の設置については検討の末、司書の配置を義務としない図書室の形式に変更された。健康保健施設については、社会福祉協議会からの要請を受け、施設内に集会所を設けることとした。ホールについてはその形式が議論的になった。各地の



図1 正面（本誌1995年10月号掲載）

ホールを視察した議員からは、戦後復興期から80年代にかけて建設された多目的ホールの多くは、いろいろな用途に応えようとするあまり無目的ホールになっていると断じ、専門性の高いホールを建設することを提案した。「田んぼの中のコンサートホール」という異名を持つ、宮城県中新田町のバッハホール（1981年竣工）を具体例に挙げて、町民が誇れる音楽専用ホールにすることが提案された。また、音楽ホールと保健センターを分離してはどうかと議員から提案されたが、市長はあらゆる年齢層が利用できる施設として一体的に運営するため、総合センターとして整備する方針を固めた。

設計者については、「町民誰もが誇りと愛着の持てる、しかも世界に通用する一流の施設を建設しようと計画し、世界的に有名な黒川紀章氏に建築設計監理業務を依頼した」という<sup>2)</sup>。その想いは並々ならぬものだったようで、1990年3月に町議員全員が京都府南山城村を訪ね、村長から「やまなみホール」（南山城村文化会館、1991年竣工）のプロジェクトにかかる思いを確認したのち、その設計者である黒川紀章に依頼することに決めたようである<sup>3)</sup>。

町議会では、建物名称についても議論された。文化ホールや総合センターという呼称では町民が愛着を持ちにくいだろうとの声が上がリ、名称は町民から募ることにした。選定には黒川紀章が関わり、応募案96点の中から設計趣旨に照らして選ばれた。複合施設全体の名称は「中主町豊積の里総合センター」とし、ホールの名称は「さざなみホール」とすることが決定した<sup>4)</sup>。

こうして「中主町豊積の里総合センター」は音楽ホール、保健センター、コミュニティセンターという三つの機能を併せもつ複合施設として建設されることになった。町民の文化芸術に触れる場であるとともに、町民の健康管理や生涯学習を实践する拠点として、1992年7月より供用を開始した（図2）。



図2 完成予想鳥瞰パース（野洲文化ホール所蔵）

## ■ 建築的特徴

敷地は琵琶湖の湖岸から4kmほど離れた野洲市の水田地帯にある。この地域は旧野洲川河口の肥沃な土壌と豊富な灌漑に恵まれ、有数の穀倉地帯として栄えてきた。中主地域に広がる稲作農業地域は古くは「豊積荘」と呼ばれてきたが、現在はこの名にちなんで、「豊積の里」と呼ばれている。施設名はこれに由来している。

施設は音楽ホールと保健センター、コミュニティセンターという三つの用途から構成される。敷地の西側に建物を配置し、東側に駐車場と小規模な運動場が設けられた。約2.2haの敷地全体に木々を植樹し、こんもりとした森をつくる計画が立てられた<sup>5)</sup> (図3)。樹木は廃川となった旧野洲川の河川敷に自生していた雑木とし、植樹により野洲川の森を復元することが目論まれた。

旧野洲川沿いには豊かな森林地帯が広がっていた。そこにはカブトムシやクワガタなどの昆虫も多く生息していたが、廃川により川沿いの環境は田畑へと変わり、多くの生物が姿を消したという。森の復元は、町民たちは以前の環境を取り戻そうという想いに応えたものであった。さらに町民からのアイデアにより、森の中に柿やびわなど実のなる木を植えて、子供たちが自由に木の実を取れる環境を作ることも計画された<sup>6)</sup>。この植樹計画は、かつての豊かな森を再現することを目的とするだけでなく、施設周辺に「鎮守の森」を新たに形成することも狙いとしていた。敷地から約1km離れた場所には、奈良時代(718年)に創建された兵主大社の鎮守の森があり、それに連なる景観を意識して新たな森を創り出す計画だった。

建物の配置は、伝統的な日本民家の「長屋門」や神社仏閣の「伽藍配置」が踏襲されている。伽藍配置でいうところの中門に相当するのがホワイエ棟である。その奥の金堂・講堂に相当する位置に音楽ホールが置かれる。その両側には回廊が伸び、その外側にコミュニティセ

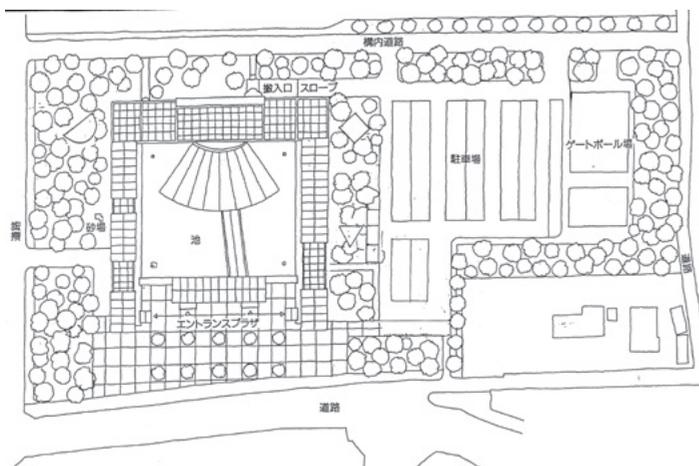


図3 配置図(野洲文化ホール所蔵)

ンター棟と保健センター棟が配置される。エントランスプラザは、多彩な屋外イベントに対応できる十分な広さを持たせている(図4)。

中庭部分には水が張られた浅い池があり、それらを回廊が取り囲んでいる。人工池の水はホワイエからホールに向けて流れるように緩やかな水勾配がとられ、水のせせらぎが生まれる工夫が施されている。池の底はモルタルで仕上げられ、一面に玉砂利が埋め込まれている。床面のグリッドパターンはプレキャストコンクリートの平板によって形成され、その交点には強化ガラスの発光板が埋め込まれる。いずれも光反射を演出する仕掛けである。こうした工夫によって人工池の水面にゆらぎが生まれ、その反射光が空間に動きをもたらしている。ゆらめく水面は、野洲川のせせらぎや琵琶湖のさざなみを連想させる効果も持っている。

音楽ホールは演奏家たちが満足できるように音響効果を高めたものである。ステージの背後にある反射板を吊り上げると、壁面にガラススクリーンが現れる仕組みとし、客席からガラス越しに広々とした田園風景と美しい長命寺山が望むことができる(図5)。

外壁や回廊の内壁はコンクリート化粧打ち出し、外壁の腰部には一部瓦を意識した磁気タイルが貼られる。中庭を囲むホワイエや側廊部分の壁面は総ガラス張り、ホール周りの廊下は下部のみをガラス張りとする。屋根はシルバーメタリック焼き付け塗装が施されたアルミ葺きで切妻を基本とするが、そのボリュームは2つまたは3つに分節され、集落のような風景をつくりだす。これにより周囲の風景とうまく調和させている。各棟の間にはガラス製のエキスパンジョイントが用いられ、壁の存在を目立たなくしている。



図4 南西からの俯瞰(出典:「さざなみホール」パンフレット)

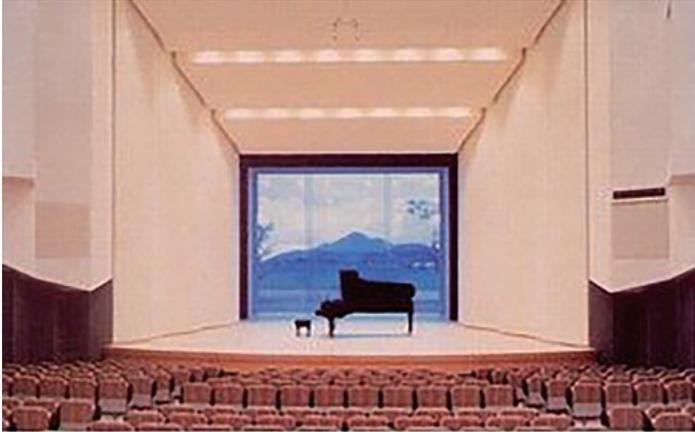


図5 客席より外部の田園風景と山を見る  
(出典:「さざなみホール」パンフレット)

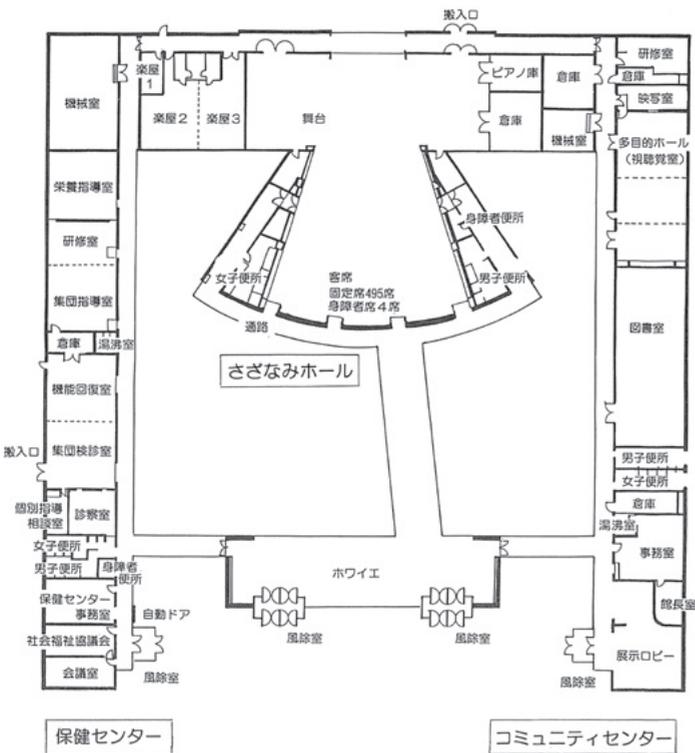


図6 平面図(「広報ちゅうず」1992年7月1日、第370号p.2)

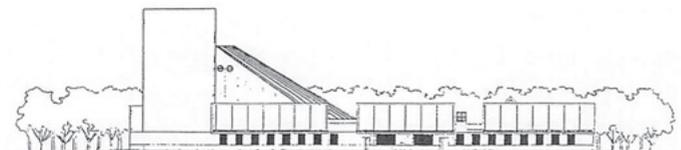


図7 基本計画立面図(「広報ちゅうず」1991年1月1日、第352号p.2)

## ■伝統と未来の共生

さざなみホールの特徴は伝統的な建築形態や空間構成を参照しながら、新しい素材や抽象化した造形を組み合わせるところにある。その設計意図はどこにあるのだろうか。黒川が80年代から90年代に論じていた「共生の思想」に読み解く鍵を求めてみたい。

「共生の思想」とは、多様で異質な文化が共に生きることだと黒川はいう<sup>7)</sup>。異質な文化が互いに認め合って生きていく社会を実現するには、その文化や地域の個性やアイデンティティを理解し尊重する必要がある。その観点から見れば、地域の歴史が非常に重要になる。文化や地域性にはそれぞれの歴史的な文脈があり、それらの読解が不可欠である。歴史が文化の違いを形成しているのであるから、歴史と未来を共生させることが異質の文化を共生させる上で重要なポイントになるという。しかし、そこで問題となるのはその方法である。どのような操作によって歴史を建築に取り込めば良いのか。そこで黒川が取った戦略は「伝統的な形態を断片化し、抽象化する」という方法であった。

黒川は哲学者・記号論学者のウンベルト・エーコの「断片化された知は暗喩的になる」とする捉え方に言及しながら、歴史を断片として暗喩で表現し、それらを現代的なものに引用することで、歴史と未来の共生は可能になると論じた。エーコの代表作『薔薇の名前』はさまざまな歴史が引用されているので、それらを理解していないと読み進められないといった特徴を持つが、それゆえに、読み手によってあらゆる読み方が可能で、解釈は読者に「開かれている」とも言える。黒川はこの小説にみられる暗喩的で象徴的で曖昧な表現に共感し、その表現法を建築に適用しようとした。断片化と抽象化という操作によって歴史的な文脈の解釈を開き、建築を多義的なものとして表現しようとしたのではないか。

この頃の黒川的设计上の関心事は、現代建築の中に歴史的な文脈を抽象的に引用することにあっただが、それだけにとどまらず、伝統の断片を再構成する中で、新しい意味を獲得しようとした。彼はその手法を「アブストラクト・シンボリズム」と呼んでいる。

「アブストラクト・シンボリズムは世界と地域性、国際性と個性を共生させるものとなる。普遍性を持ちつつ、それぞれがそれぞれの文化や場のアイデンティティを表現する、あるいは歴史のコンテキストを表現する時に、抽象的な形態を使いながら、その配置をずらすことによって歴史性やその地域のアイデンティティを表現できるのではないか<sup>8)</sup>。

さざなみホールは「共生の思想」に基づき、地域のコンテキストを引きながらも抽象的な形態で造形と配置によって、その場の特性を強化し表現したものと考えられる。このような造形的な操作は広島市現代美術館(1989)と共通している。建物の高さは自然景観との調和を

意識し、樹木の高さを超えないように低く抑えられている（図7）。切妻屋根は土蔵のような造形をしているが、アルミという現代的材料を用いることで歴史的引用のメッセージが曖昧化されている。外壁は下から順にタイル、コンクリート、アルミと変化し、素材が過去から未来への文明の発展や時間の流れが表現される。平面計画はシンメトリーを基本とするが、ホールへの通路は中心軸から外され、完全な対称形は避けられている（図6）。対称形からわざと「ずらす」という美意識は、日本庭園の配置の技術にみられるもので、黒川が好んだ手法でもあった<sup>9)</sup>。黒川は抽象的な幾何学的形態を用いながら、それらの関係を操作し、ずらすことで異なる意味や物語性を生み出そうとしたのである。いずれも「伝統と未来の共生」を表現したものであり、「共生の思想」を体現した作品のひとつと位置付けることができる。

## ■竣工後の歴史

中主町はさざなみホール（豊積の里総合センター）の建設を計画当初から「個性豊かな魅力あるまちづくりを実現するための重点プロジェクト」として位置付け、さざなみホールを新しい街並み景観創造の柱とした。その後も隣地の整備が進められ、1995年には西隣の土地に中主町健康福祉センターが黒川紀章の基本設計によって建設された。ここでもさざなみホールと同様の造形言語が用いられ、調和の取れた景観が形成された。さらに2002年には、その隣に中主幼稚園が建設された。通り沿いに3つの公共施設が立ち並び、町の拠点が整備された。ホールは開設以来、評判は上々で、稼働率も高く、催事のない時はホワイエを多目的な空間として利用するなど、さまざまなイベントに利用された。しかし2004年10月に中主町と野洲町の2町が合併して野洲市になったことで、さざなみホールの利用にも変化が生じる。市の職員の話によると、この時期にさざなみホール内の保健センターは同市の別施設に移管され、空き部屋は会議室に改修された。コミュニティセンター内に置かれていた図書室は合併後に野洲図書館の中主分館となったが、2013年に北部合同庁舎に移転し、空いた部屋は多目的ホールへと変更された。多目的ホールは吹奏楽等の練習室として利用されることが多く、周囲に住宅がないため、存分に音を出して練習できると利用者から評判だったという。

しかし近年は雨漏りが目立ち、空調設備や舞台機材の故障、北側搬入口に水が溜まり運営に支障が出るなどの不具合が多くみられたことから、未改修の部屋は使用を控え、部分的に利用するにとどまっていた。

野洲市は、さざなみホール（1992）のほかに、野洲文化ホール（1983）、野洲文化小劇場（1990）という3つの文化施設を有している。これらの維持管理コストを抑制するため、集約化の検討が進めら

れた。2022年6月にさざなみホールに集約する案が決定されたものの、住民らの反対の声を受けて、議会は2023年2月に地の利の良い野洲文化ホールに集約する方針に変更した。ところが、2024年10月の市長選でさざなみホールの改修を公約に掲げた櫻本直樹氏が当選したことから、解体除却の方針は取り下げられ、再生活用の道が開かれることになった。2024年12月より設備の不具合により閉館しているが、住民との対話を重ねながら、建物の再生活用への道が模索されている。野洲市は民間の創意工夫を最大限に生かせるPPP/PFI手法を導入し、さざなみホールの建物と敷地を活用し、エリアの価値向上に繋がる地域の拠点整備や、地域コミュニティの活性化、住民の地域への誇りや愛着の醸成を図ろうとしている。

## ■おわりに

公共文化ホールの建設は1990年代にピークを迎え、文化芸術の触れる機会が充実した時期でもあった。しかしそれから30年以上が経過し、多くのホールが一斉に改修の時期を迎えている。ホールの維持には多額の費用がかかるため、公共施設マネジメントの観点からは、規模の縮小や統合といった合理化が求められるのは当然のことである。しかし公共施設は単なるインフラではなく、その街のコンテクストを形成する文化的な存在でもある。さざなみホールのように、周囲の自然景観と親密に連携し、地域の文化的風土を反映したデザインを無闇に壊してしまうことは、文化の破壊ではないかと考える向きもあろう。黒川は「歴史と未来の共生」を目指してさざなみホールを建設した。この地域の歴史を尊重しつつ未来を描くことはできないものだろうか。近年は公共施設の再生・活用の好例も増えつつある。地域文化を継承しつつ、公共施設を次世代へ繋いでいく挑戦は続く。

本稿執筆にあたり、野洲市役所の皆様にご協力をいただきました。特に資料閲覧、借用にあたって格別のご配慮をいただきました。記して感謝の意を表します。

### 脚注

- 1) 中主町議会「第1回中主町議会定例会（第2日目）会議録」平成2年3月14日
- 2) 滋賀県野洲郡中主町「中主町豊積の里総合センター施設概要」
- 3) 滋賀県建築士会『月刊家』2007年12月, vol.143, p.2
- 4) 『広報ちゅうず』1992年1月（第364号）p.3
- 5) 『新建築』1993年2月号p.159
- 6) 亀井正弘「環境と建築の共生」『建築文化』1993年2月号pp.122-123
- 7) 黒川紀章『黒川紀章ノート』同文書院1994年pp.494-495
- 8) 黒川紀章『黒川紀章ノート』同文書院1994年p.517
- 9) 黒川紀章『新・共生の思想』徳間書店1996年pp.537-540

## 京都支部：丹後地域に沖種郎・初期木造建築を訪ねる —コンクリートで作ったかった木造建築—

日 時：2025年3月29日（土） 14：00～15：00：太田病院三河内分院調査 15：00～17：30：インタビュー

立会者：太田互氏（太田互氏は沖種郎と従兄弟同士）、太田貴美氏、清原啓護氏（与謝野町教育委員会）

日本建築協会京都支部：今村友里子、加藤正浩、津島利章、百合野耕治（編集責任）

津島、百合野は現地レポートを、今村は特徴的な屋根形状（かねおり屋根）のデザインルーツを沖の経歴の中に探った研究コラムを報告します。

### ■はじめに

京都支部では近現代建築の掘り起こし活動を2020年から継続してきており、その中で沖種郎の建築に着目してきました。2023年には宮津市で地元NPO天橋作事組の活動に参加し街歩きやシンポジウムに協力し、沖の設計した宮津市庁舎〔写真1〕や与謝医師会館〔写真2〕などの建物に1960年ごろの近代建築の息吹を感じて来たところです。



写真1 宮津市庁舎外観



写真2 与謝医師会館外観

その一環で、3月29日京都支部会員の上記4名は、与謝野町教育委員会の清原様の立ち合いを得て、家主太田互氏の御好意と案内の下、与謝野町にある沖種郎初期木造建築の太田病院三河内分院の現地調査を行いました。

### ●鳥津レポート

**【立地】** 与謝野町加悦伝統的建造物群保存地区（ちりめん街道）の北側に位置する与謝野町三河内にあって、南北に通る府道262号線に面して東側に位置する。敷地の北側と南側にも道路が通り3方道路に囲まれた東西に細長い敷地である。通り沿いには木造2階建て瓦葺の町家が今も多く残っている〔図1〕。沖種郎が丹下健三計画研究室を独立後の初期の診療所の設計である。

**【建築的特徴】** 建物は敷地北側道路沿いに東西方向に長い間口で、プランは東西に軸を持つ中廊下形式で1階は外来・検査・手術室等を並べ、2階に病室を並べる。断面計画は、北側の道路斜線から取れる高さを最大とし、南面は緩い勾配で2階の天井高さを確保し、北面は外壁を兼ねた急勾配とすることで、ハイサイド窓を設け暗くなりちな北側に採光を採っている。外観は、西側の道路に面しては下屋とし、通り景観の圧迫感を抑えながらケラバの出が長い屋根を重ねることで立体的に見えるようにデザインされている〔図2、3、4、5、6〕。

**【作家性】** 本建築は、沖種郎が丹下健三計画研究室を修了した昭和30年（1955）から昭和36年（1961）に設計連合を設立し、大谷幸夫と共に設計活動を行うまでの短い期間に設立された連合設計社の設計であ



図1 与謝野町での調査建物位置  
与謝野町文化財保存活用地域計画2022年（R4年）7月 P117

図27、図28に加筆ホームページに公開されている同計画には地域の歴史、伝統文化財についての詳細とこれからの町としての取組方針が記されている。

る。計画当初はRC造であったがコスト調整で仕方なく木造に変更されたもので、構造とコストの制約に挑んだもので、沖はRCの設計が多い中、木造の建築が残っている点においても貴重である。〔写真3〕



写真3 三河内分院外観南西から

# Member's Forum

## 活動報告の頁

太田病院三河内分院

### 【建築概要】

場 所 京都府与謝郡与謝野町

構造規模 木造二階建て 延べ床面積436.55㎡（残された図面によると407.75㎡だが現状は内階段部分28.8㎡が増築されている）

竣 工 1959年

設 計 連合設計社 沖種郎

施 工 山寅組

### 【仕上げ】

屋 根 瓦棒葺き亜鉛塗鉄板油性ペイント塗

外 壁 ラワン横羽目材厚15オイルペイント塗

内 部 一般部 床壁天井共 ゴールデンボード膠着ワックス塗仕上(パーティクルボードか?)

## 参考資料

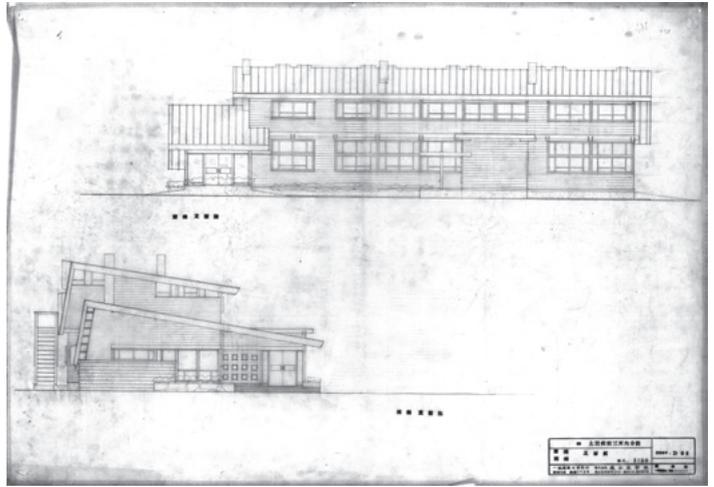


図4 立面図 南と西

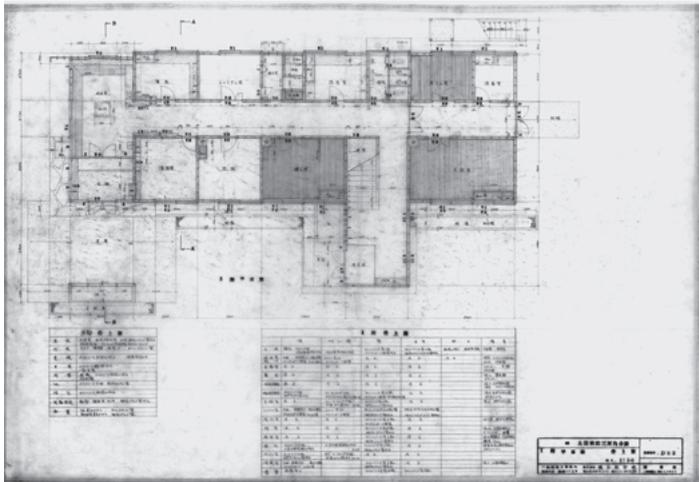


図2 一階平面図仕上表  
図面類は連合設計社の図面枠

尚連合設計社と設計連合の図面資料は舞鶴高専の今村研究室にて管理調査中原図はトレペに鉛筆書き、繊細に書き込まれている。

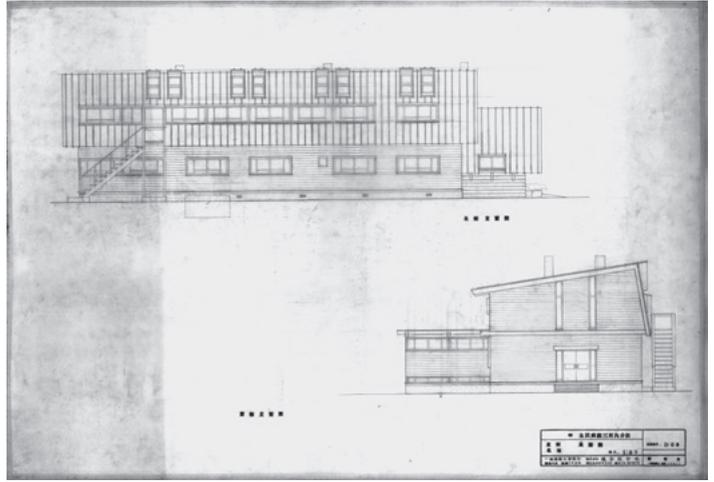


図5 立面図 北と東

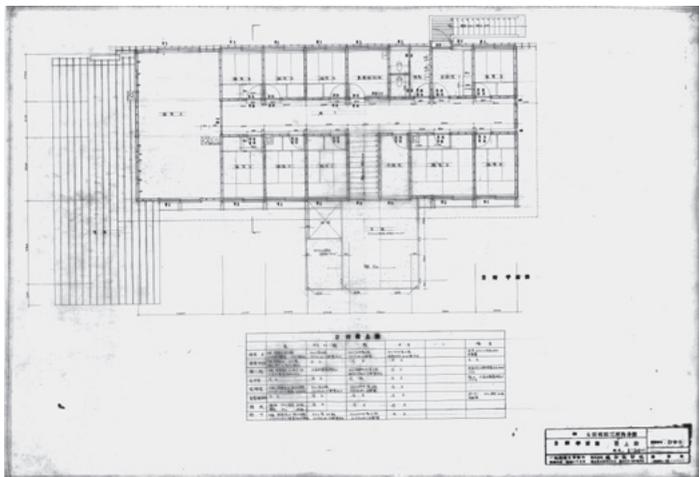


図3 二階平面図

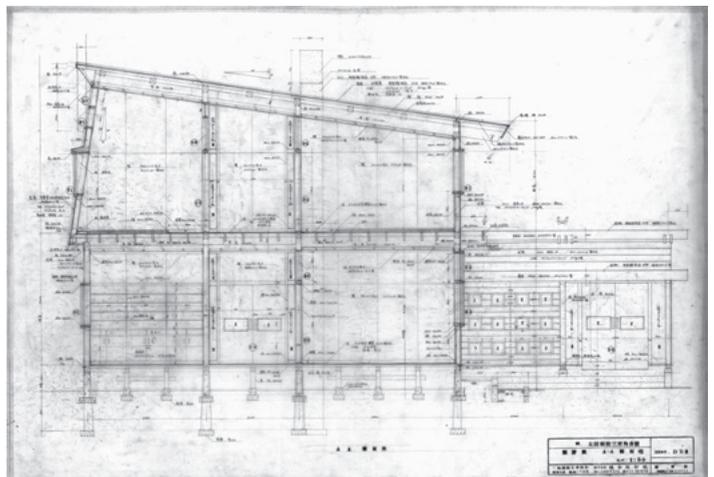


図6 矩計図

## ●百合野レポート

**【外観について】** 建物の特色は“かねおり”の屋根形状で、南向きに緩い勾配（15/100=8.5度）をとり、北向きには急勾配となり外壁を兼ねています。

フランクロイドライトや生田勉による類似の形態の建物があり、そのモチーフに触発されたことを伺わせるが、北立面のトップサイドライトのディテールなどは沖独自の造形の冴えが見られ貴重な建物となっていると思われます。この特異な外観は、高度経済成長時代（1955-1973）に当地域の人々に産科病院から時代の黎明を感じさせたのではないのでしょうか。[写真4] [写真5]



写真4 三河内分院外観 北西から



写真5 トップサイドライト詳細

**【内観について】** 内部計画にも小病院としての的確な平面計画がみられ、ゆったりとした待合ロビーや2階北側ではあるが、特色あるトップサイドライトによる明るい病室などに沖の小病院での建築計画学へのこだわりを思わせられます。

予算の都合でRCから木造に変わった（太田互氏談）ためか、ライトや生田の同型の建築と違い、木架構は表さず、シンプルに面の構成で空間を造っています。特色ある屋根の形態は内部空間にも現れ、2階の病室や廊下に堅苦しくならない変化をもたらしているようです。

一方、現在は病院としては使われていないので、雑然と物の溢れる内部空間には子供が多かった1950年代の産科病院の活況を想うと、寂寥とした気持ちが生じるのは禁じ得ません。

**【インタビューについて】** 持ち主の太田互氏へは、沖種郎のこの建物への係わりなどを中心にお話を伺いました。また、集落の歴史文化的背景や地方集落の中での建物の継承のむつかしさを教示された貴重な時間になりました。インタビュー記事は次号以後にて報告したいと思います。[写真6]

**【記録することとこれからのこと】** 建設当時発表された記録も確認されず、建築界ですらほとんど知られていない建物です。当時のこの地域での建物の存在意義やそのデザインの個性的な魅力は、沖種郎の初期木造建築として記録されるべきと思われます。

この機会に本誌に掲載し、広く斯界に知ってもらい、この建物の存続の何らかのきっかけになればと願っています。



写真6 集合写真 前左二人が太田御夫妻

## ■研究コラム：今村

**【「かねおり屋根」の元ネタは何？】** 沖の「太田病院三河内分院」を見て最初に発見する特徴は、その屋根が「かねおり形」をしているということである。かねおり形の屋根といえば、1960年4月号の『建築文化』に生田勉（1912-1980）の「かねおりの家3題」が掲載されている。3つの「かねおりの家」はそれぞれ「田園調布の家」「駒場の家」「足利の家」で、竣工年は1959年。太田病院三河内分院の竣工も1959年であるから同年代である。東京を中心に建てられた生田の住宅と、京都府北部の太田病院三河内分院、両者がどちらもかねおり屋根を持っているのは果たして単なる偶然なのか。[写真7]

偶然ではないだろう、というのが筆者の考えである。生田の「かねおりの家3題」のうち、「田園調布の家」と「足利の家」に生田とともに設計者として名前がクレジットされているのが宮島春樹なる人物である。宮島は、沖が晩年まで尊敬する人物として所員らに語っていた人で、沖と同じく東京大学第二工学部の第八回卒業生である。

生田の「かねおりの家3題」と「太田病院三河内分院」との影響関係は正確にはわからない。しかし、年代の近い建築物であること、そして生田と沖の間に宮島春樹という共通項があることから、全く無関係

# Member's Forum

## 活動報告の頁



写真7 三河内分院外観西から

であるとは思えない。生田と宮島が取り組んでいた「かねおりの家3題」と丁度同じ頃、「太田病院三河内分院」の依頼を受けた沖が宮島に相談（沖の丹下研での取り組みを見る限り、木造に明るくなかったという事情があるかもしれない）、その結果として、かねおり屋根が生田・宮島というルートから沖にもたらされた、というのが筆者の想像である。

とはいえ、かねおり形の屋根といえば、世界的にはフランク・ロイド・ライトの「タリアセン・ウエスト」（1939）が有名である。生田は日本におけるライトの紹介者であるし、沖もライトの帝国ホテルの保存運動に参加するなど、ライトを高く評価していた。沖の「京都市動物園類人猿舎」（1969）が三角形グリッドを用いたプランであることも、ライトからの影響とも考えられる。両者がそれぞれ同じ時期に、たまたま、ライトに倣ったかねおり屋根を作ったのだろうか？それよりはむしろ、沖におけるライト受容にも宮島が絡んでいて、ライトに関する知識やかねおり屋根が生田・宮島ルートで沖にもたらされたと考える方が自然ではないだろうか。師の丹下健三がライトに興味を示さなかったことを考えても、沖のライトに関するソースは、生田・宮島ではないかと予想できる。

**【生田勉と沖種郎の「かねおり屋根」比較】** かねおり屋根というアイデアの本質をいかに捉えるか。一つは切妻屋根の棟位置をずらし、壁を削除して地面近くまで屋根を下ろすという、切妻の家型の形態操作の問題として理解することができる。もう一つには、屋根（天井）と壁という内部空間を構成する二大要素を解体して単に面とすることで、純粹で抽象的なヴォイド空間を獲得しようとしたとも理解できる。沖がどのように考えていたか、もしくはどの程度意識的にやろうとしていたかは、「太田病院三河内分院」に関する言説の資料が残っていないためわからない。

「太田病院三河内分院」の1階の待合室や2階の西側大病室では、かねおりの直角が形作る空間をダイレクトに体験することができる。かねおり屋根直下の内部空間にいと、かねおりの短辺から長辺までを目で追って、そのまま桁行方向の窓外へと視線が抜けていくような気持ちのよさを感じる。同時に、屋根裏空間の中にいるような、ひっ

そりと囲い込まれる親密さを感じる。待合室の壁面にぐるりと回るベンチ、部屋の真ん中にある大きなストーヴ、見上げればかねおりの屋根。病院が開院していた往時は、山小屋のような牧歌的な温かみを感じる空間であったに違いない。[写真8]



写真8 かねおり屋根が重なる西妻面

さて、ではこのかねおり形の屋根が、内部空間にどれほど効いているか。この点において、生田の「かねおりの家」と、沖の「太田病院三河内分院」を比べてみる。沖の「太田病院三河内分院」は西側の待合室と北側の病棟用玄関を除いて総2階建であり、総2階建の1階部分にはかねおり屋根の影響は出てこない。生田の「かねおりの家」のほうが、屋根による外的なフォルムがダイレクトに内部空間に影響を及ぼしている。たとえ2階建であっても吹き抜けを設けることで、生田は、かねおり屋根の下にある空間ではかねおり屋根を見ることができる、というルールを徹底しているように思える。1階、2階、屋根、壁といった家を構成する一般的な要素をいったん解体して、自由な外観の形態から建築物を発想し、外観の形態と内部空間の構成を一致させるという造形的な操作をしようとする意思是、生田の方が強いように見える。

とはいえ「太田病院三河内分院」の1階には手術室や診察室が並ぶのであるから、沖は室の機能を考えて必要でないところにはかねおり形をあえて採用しなかったとも考えられる。逆に、患者が使用する空間には効果的にかねおり形が出ている。生田に比べて沖は、もっと素朴に、患者の心に働きかけて安心させるような、明るくさせるような、そのような効果をかねおり屋根に認めていたのではないだろうか。

とはいえ太田病院三河内分院のかねおり屋根は外から見ても魅力的である。前を通った（特に建築関係者には）「おおっ」と思わせて足を止めさせる力がある。「おおっ」と思い、持ち主の太田互氏に突撃取材し、沖種郎の建築物であると判明した、というエピソードを複数聞く。これは、いったい、どこの建築家がデザインしたのだ？と思わせる、「只者ではない」感を醸し出しながら、太田病院三河内分院は今も、京都府与謝野町に立ち続けている。

個人会員の皆さまへ

# ご応募お待ちしております。招待券プレゼント！

応募フォームは協会ホームページの会員専用ページ内にあります。

応募期限は毎月20日、厳正に抽選して当選者を決定します。(初回申込者を優先いたします。)

①

5組

## 磯崎新：群島としての建築

建築の枠を超えた文化的・思想的活動



磯崎 新《水戸芸術館》1988年 シルクスクリーンプリント

最も創造的で先駆的な20世紀を代表する建築家・磯崎新（いそざき・あらた）の回顧展。

1931年大分市に生まれ、1954年東京大学工学部建築学科を卒業、1963年に磯崎新アトリエを設立した。

1960年代に大分市に集中して実現された建築群を手始めに、21世紀には中東、中国、中央アジアにおける数多くの最新作まで、どの思想領域にも属さない個人的な思考と空間の展開でありながら、政治・社会・文化に他のどの建築家よりも深く触れ（ていしょく）しつつ、それを建築において開示してきた。

半世紀を越えるその活動は、思想、美術、デザイン、音楽、映画、演劇など常に建築の枠組みを超えて、時代や他領域を交錯する問題提起を生み出している。

本展では、作品模型、スケッチ、インスタレーション、絵画、映像などの様々なメディアを通じ、彼の思考の軌跡を辿りながら、磯崎の建築の枠を超えた文化的・思想的活動を総体的に紹介する。

期 間 11月1日(土)～2026年1月25日(日)  
10:00～18:00 ※入場は閉館の30分前まで

休 館 日 月曜日、11/4(火)・25(火)、  
12/27(土)～2026/1/3(土)、1/13(火)  
※11/3・24、2026/1/12の各(月・祝/休)は開館

観 覧 料 一般900円、高校生以下・70歳以上無料  
\*身体障害者手帳/療育手帳/精神障害者保健福祉  
手帳/指定難病特定医療費受給者証をお持ちの方  
及び付き添いの方1名は無料

会 場 水戸芸術館 現代美術ギャラリー  
茨城県水戸市五軒町1-6-8

TEL.029-227-8111



②

2組

## Hello Kitty展

-わたしが変わるとキティも変わる-

京都市京セラ美術館にて2025年12月まで開催



© 2025 SANRIO CO.,LTD. APPROVAL NO. SP660004

株式会社サンリオのハローキティは誕生から半世紀を迎え、今や世界中で知られ、愛されている。世の中を見渡しても稀な存在と言えるだろう。なぜそのようになり得たのか？ そのヒントは、実はファンひとりひとりの関係性にあった。

本展ではハローキティの展示史上最大量のグッズ展示をはじめ、個性あふれるアーティストとのコラボ作品、オリジナル映像コンテンツなど様々なコーナーでそのユニークさを紐解いていく。楽しいフォトスポットも盛りだくさんで皆さまをお待ちしている。

期 間 12月7日(日)まで  
10:00～18:00 ※入場は閉館の30分前まで

休 館 日 月曜日 ※祝日の場合は開館  
観 覧 料 一般2,000円、高大生1,200円、小中生800円  
\*未就学児は入場無料  
\*学生料金でご入場の方は学生証をご提示ください。  
\*障がい者手帳等を提示の方は本人及び介護者1名  
まで無料(要証明)

会 場 京都市京セラ美術館  
新館 東山キューブ  
京都市左京区岡崎円勝寺町124  
TEL.075-771-4334



# information

## ③ リビング・モダニティ 5組 住まいの実験 1920s-1970s

モダン・ハウスを7つの観点から再考



藤井厚二  
聴竹居 1928年  
撮影：古川泰造

本展は、暮らしを根本から問い直し、快適性や機能性、芸術性の向上を目指して設計された戸建て住宅を紹介する。1920-70年代にかけて建てられたそれらのモダン・ハウスは、隆盛したモダニズム建築の造形に呼応しつつも、時代や地域、気候風土、社会とも密接につながり、家族の属性や住まい手の個性をも色濃く反映している。理想の生活を追い求めた建築家たちによる暮らしの革新は、それぞれの住宅に固有の文脈と切り離せない関係にある。

一方、それらの住宅は、近代において浮上してきた普遍的な課題も解決した。住まいに取り込まれた豊かなランドスケープは、20世紀に入り、住宅建築のあり方を決定づける要素となった。そして、こうした新しい住まいのイメージは、住宅展示や雑誌などを通じて視覚的に流布された。

今から100年ほど前、実験的な試みとして始まった住まいのモダニティは、人々の日常へと浸透し、今なお、かたちを変えて息づいている。本展覧会は、今日の私たちの暮らしそのものを見つめ直す機会にもなるだろう。

期 間 2026年1月4日(日)まで  
10:00~18:00 ※入場は閉館の30分前まで  
休 館 日 月曜日、10/14(火)、11/4(火)、11/25(火)、  
12/31(水)、1/1(木・祝)  
※10/13(月・祝)、11/3(月・祝)・24(月・休)は開館  
観 覧 料 一般1,800円、大学生1,000円、70歳以上900円  
\*高校生以下無料  
\*障害者手帳等をお持ちの方：一般450円、大学生  
250円、及び1名につき介助者1名無料  
\*一般料金以外での利用には証明書提示が必要

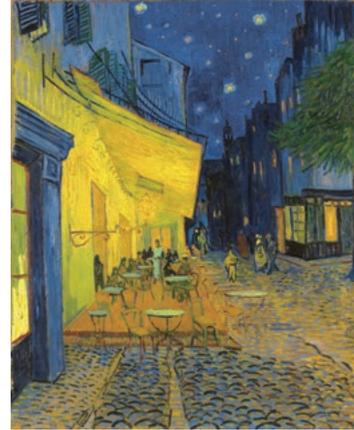
会 場 兵庫県立美術館  
神戸市中央区脇浜海岸通1-1-1

TEL.078-262-1011



## ④ 阪神・淡路大震災30年 2組 大ゴッホ展 夜のカフェテラス

日本の人々に元気と勇気を



《夜のカフェテラス (フォルム広場)》1888年9月16日頃、  
油彩/カンヴァス、80.7x65.3cm クレラー=ミュラー美術館  
©Collection Kröller-Müller Museum, Otterlo, the Netherlands.  
Photography by Rik Klein Gotink



オランダを代表する画家の一人、フィンセント・ファン・ゴッホ (1853-90)。現代でこそ世界的に高い人気を誇り、唯一無二ともいえる存在感を放つ画家となったが、その人生は苦難の連続であった。しかし彼は困難に立ち向かい続け、諦めない強さ、そして癒しと安らぎを芸術に見出した。

本展では、クレラー=ミュラー美術館が所蔵するコレクションから、《夜のカフェテラス》をはじめとする約60点の作品と、モネやルノワールなど、同時代の作品を展示。阪神・淡路大震災から30年の2025年に開催する第1期では、オランダ時代からパリ時代を経てアルルに至る画業前半を紹介し、誰もが知るファン・ゴッホになるまでをたどる。

期 間 2026年2月1日(日)まで  
9:30~17:30 ※金・土曜 9:30~20:00  
※入場は閉館の30分前まで  
休 館 日 月曜日、12/30(火)~1/1(木・祝)  
※月曜が祝/休日の場合は開館、翌平日に休館  
観 覧 料 一般2,500円、大学生1,250円  
神戸市在住で満65歳以上の方1,250円 (要証明)  
\*高校生以下無料  
\*大学生/高校生以下の方は証明書提示が必要  
\*障害のある方は障害者手帳等の提示で無料

会 場 神戸市立博物館  
神戸市中央区京町24

TEL.078-391-0035



会員IDやパスワードがご不明な場合は、日本建築協会総務課 (soumu@aaj.or.jp) までお問合せください。  
招待券は当協会より郵送でお届けいたします。  
当選発表は招待券の発送をもってかえさせていただきます。

information

⑤ 新時代のヴィーナス！  
2組 アール・デコ100年展

スタイル！ スピード！ ファッション！



ヒストリックカー BMW 315/1《ロードスター》  
1935年 堺市 堺市ヒストリックカー・コレクション

大阪・関西万博開催の今年2025年からちょうど100年前、フランス・パリでは、芸術史上極めて重要な「現代産業装飾芸術国際博覧会」、通称アール・デコ博覧会が開催された。

本展はこの博覧会開催から100周年を記念して開催する「アール・デコと女性」をテーマとする。女性が描かれたフランスを中心とするヨーロッパのグラフィックデザイン作品と共に、ジュエリー、香水瓶、ドレス、車など、100年前のこの時代を象徴する数々の貴重な作品や資料を展示する。アール・デコの女性の表象とそのデザイン諸相の一端を、どうぞこの機会にご堪能ください。

みどころ

1. ブシュロンのアーカイブジュエリーを展示
2. BMW社のクラシックカーを展示
3. ルネ・ラリックの彫像《泉の精 ガラテ》\*を展示  
\*箱根ラリック美術館蔵
4. 当時の新しい女性像を示すポスターを展示。

期 間 10月4日(土)～2026年1月4日(日)  
10:00～17:00 ※入場は閉場の30分前まで  
休 館 日 月曜日、10/14(火)、11/4(火)・25(火)、  
12/30(火)～1/1(木・祝)  
※10/13(月・祝)、11/3(月・祝)・24(月・休)は開館  
観 覧 料 一般2,000円、高大生1,600円、小中生600円  
\*障がい者手帳(身体障がい者手帳、療育手帳、精神障がい者保健福祉手帳)をお持ちの方(介護者1名含む)は当日料金の半額(要証明)

会 場 大阪中之島美術館 5階展示室  
大阪市北区中之島4-3-1  
TEL.06-4301-7285  
(大阪市総合コールセンター)



⑥ 違反建築防止週間

期間：令和7年10月15日(水)～21日(火)

国土交通省及び各特定行政庁においては、建築基準法違反の建築物の是正及びその発生予防に努めており、その一環として、全国一斉に「違反建築防止週間」を定めて実施しております。

建築士や建設業の皆様は、適切な工事監理を行うと共に、建築基準法に定められた中間・完了検査を受検することにより、欠陥のない適法な建築物を建築することが求められています。

また、近年では、地震や風水害による被害が甚大化しております。このような状況において、違法な建築物の放置が大きな被害につながる場合があり、所有者、管理者には常時適法な状態に維持するように努めることが求められています。

このような観点から、大阪府では期間中に建築パトロールやパネル展などのPR活動を通じて、府民の皆様に対し周知に努めております。

詳しい活動内容は、下記のホームページをご確認ください。

[https://www.pref.osaka.lg.jp/o130190/kenshi\\_anzen/anzen\\_kaigi/campaign.html](https://www.pref.osaka.lg.jp/o130190/kenshi_anzen/anzen_kaigi/campaign.html)

違反建築防止に関するパネル展は下記の場所・日時において開催します。  
お立ち寄りの際は、是非ご覧ください。

- ①大阪府咲洲庁舎 1階  
令和7年10月1日(水)～31日(金)
- ②花博記念公園ハウジングガーデン  
令和7年10月2日(木)～31日(金) 水曜除く

大阪府 都市整備部 住宅建築局  
建築指導室 建築安全課

TEL.06-6941-0351 内線 4326・6282



## 編集企画委員会

### 第5回編集企画委員会

8月8日(金) 18:00~19:10

WEB

出席者 三宗委員長ほか10名

- 議事 (1) 9月号 法令分科会・状況報告  
 (2) 10月号 施工材料分科会・状況報告  
 (3) 11月号 構造分科会・状況報告  
 (4) 12月号 空間デザイン分科会・状況報告  
 (5) その他

### 第2回計画分科会

8月20日(水) 18:00~19:30

協会会議室&WEB

出席者 飯田幹事ほか3名

- 議事 (1) 1月特集号の位置づけやテーマについて  
 (2) その他

### 第5回建築デザイン分科会

8月5日(火) 18:00~19:10

協会会議室&WEB

出席者 松本幹事ほか6名

- 議事 (1) 10月号万博コラムについて  
 (2) 万博アーカイブ 画像収集について  
 (3) 2026年度年間テーマ案について  
 (4) その他

### 第4回空間デザイン分科会

8月18日(月) 19:00~20:30

協会会議室&WEB

出席者 黒柳幹事ほか4名

- 議事 (1) 12月号特集について  
 (2) 万博アーカイブ 画像収集について  
 (3) 2026年度年間テーマ案について

### 第5回構造分科会

8月18日(月) 18:00~18:40

WEB

出席者 正野幹事ほか8名

- 議事 (1) 構造の頁について  
 (2) 11月号特集について  
 (3) その他

### 第4回環境分科会

8月20日(水) 18:00~19:00

WEB

出席者 橋本幹事ほか6名

- 議事 (1) 「設備の頁」の企画  
 (2) 10月号万博コラム作成進捗報告  
 (3) 万博アーカイブ 画像収集について  
 (4) 2026年度年間テーマ案について

### 第5回施工材料分科会

8月21日(木) 16:00~17:00

協会会議室&WEB

出席者 門野幹事ほか7名

- 議事 (1) 編集企画委員会の報告  
 (2) 2025年10月号特集について  
 (3) 編集企画委員会出席について  
 (4) 2026年度年間テーマ案について

### 第5回法令分科会

8月4日(月) 16:00~17:35

協会会議室&WEB

出席者 河野幹事ほか7名

- 議事 (1) 2025年9月号の特集  
 (2) 2025年9月号の万博コラム  
 (3) 法令コーナー

### 第5回ひと・まち・建築小委員会

8月28日(木) 19:00~20:15

協会会議室&WEB

出席者 澤田小委員長ほか4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  
 (4) その他

## 事業委員会

### 第5回CCCフォーラム

8月4日(月) 19:00~20:00

WEB

出席者 本田事業委員長、本田(隆)小委員長ほか6名

- 議事 (1) 《会員優先》若手技術者フォーラム(万博関連企画)の検討  
 (2) CCCフォーラム ログデザイン検討  
 (3) 若手技術者フォーラム、今後の企画案の情報共有  
 (4) その他

## 未来創生プロジェクト

### 第5回2040委員会

8月19日(火) 19:30~20:45

協会会議室&WEB

出席者 吉田リーダーほか5名

- 議事 (1) 活動報告の掲載について  
 (2) 今後の活動について  
 (3) その他

### 第5回U-35委員会

8月26日(火) 19:30~22:00

協会会議室&WEB

出席者 大屋リーダーほか14名

- 議事 (1) 活動計画について  
 (2) 事務所改修について  
 (3) その他

## 編集企画委員会 (2025年8月現在)

副会長(編集担当) (環境分科会)

川合 智明 大橋 巧

理事(編集担当) 北野 勝也

木場 将雄 齋藤 悠輔

佐藤 榮一 生野 大輔

中原 岳夫 寺井 千佳

西 博康 仲村 憲一

橋寺 知子 △橋本 直樹

松島 茂樹 梶井 貴廣

◎三宗 知之 松本 健

吉村 英祐 持留 崇志

副委員長 (施工材料分科会)

桑原 悠樹 今井 信之

古谷 隆祥 上原 秀介

編集委員 △門野 陽

■特集小委員会 河合 智寛

(計画分科会) 能瀬 直樹

△飯田 匡 藤丸 啓一

田中 直人 南野 貴洋

松田奈緒子 森田 健

山崎 晋一 吉田 正友

吉村 英祐 (法令分科会)

△奥山 陽二

△桑原 悠樹 日下部美嘉

小畑 香 △河野 学

小林 敬政 時見 正人

小林 啓明 吉田 悠起

篠木 大輔 ■ひとまち建築小委員会

杉江 順哉 浅田 翔大

田中 和八 伊藤 翔

樋口 展寛 上田 寛彬

平岡 翔太 太田 栄治

△松本 和也 加嶋 章博

米山 剛史 片岡 政規

(空間デザイン分科会) 貴志 泰正

東 実千代 佐伯 先史

今井 充彦 ▲澤田 純一

河西 孝平 榎野 淳司

神田 健吾 豊田 充広

△黒柳 亮 西田 佳代

佐々木琉偉 平野 尉仁

清水 香澄 増田 敬彦

宗田 菜々 山本 和宏

(構造分科会) (順不同)

古島 正博

榎原 啓太

△正野 和司 ◎委員長

瀧野 敦夫 ▲小委員会委員長

多田 全希 △幹事・小委員会

萩原 学 副委員長

水島 靖典

藪田 智裕

山下 真輝

山本 佳明

吉村 純哉

【訂正とお詫び】  
 本誌2025年8月号月間の動き頁にて誤りがありました。  
 本田孝子氏は6月の総会時に事業担当理事に異動されました。そのため、編集企画委員会の成員は、右に記載のとおりです。  
 お詫びして訂正いたします。

印刷 2025年9月24日  
 発行 2025年10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 榎中島弘文堂印刷所  
 定価 1390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](mailto: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

協会誌「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 中内・井筒

TEL : 06-6946-6981 FAX : 06-6946-6984 E-mail : [koukoku@aj.or.jp](mailto:koukoku@aj.or.jp)

イラストと計算例でわかる

# 外装材の耐風設計・施工

日本建築協会 企画  
西博康 著

A5判・256頁・本体 2700円+税

あなたは何もチェックせずに  
「OK」の2文字だけを探していませんか？

屋根・外壁・笠木・手摺・屋上目隠し壁・外構設置物…など、  
多発する台風による飛散被害。

風圧力の設定からビスの使い方まで、  
お客様を被害者・加害者にならないための知識を実務者視点でやさしく解説。

設計者・  
施工者・  
外装業者  
必携

学芸出版社

〒600-8216  
京都市下京区木津屋橋通西洞院東入

Tel 075-343-0811  
Fax 075-343-0810

http://www.gakugei-pub.jp/  
E-mail info@gakugei-pub.jp



基礎



屋根・樋



FRP防水



電気設備

現場写真 でわかる

# 木造住宅工事 の納まり

春山浩司 著 / 玉水新吾 監修 / 日本建築協会 企画  
A5判・256頁・本体 2800円+税



木工



外壁



内装・左官仕上



給排水設備

職人の技量が  
バラバラで、  
チェックの仕方が  
わからない…

設計と施工の  
連絡不足で  
無理な現場納めが  
横行している…

顧客満足につながるノウハウを  
現場写真 + 図面 + ポイント整理 で  
ギュッと1冊にまとめました。

そんな  
施工管理者必携!

学芸出版社

〒600-8216  
京都市下京区木津屋橋通西洞院東入

Tel 075-343-0811  
Fax 075-343-0810

http://www.gakugei-pub.jp/  
E-mail info@gakugei-pub.jp