

建築 インフラ 防災 の最前線から新たな連携を探り

建設業界の **レジリエンス** を考える

■ 構造計画研究所
KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc.



2025.7.23 コングレスクエア日本橋



ごあいさつ

人手不足、資材価格の高騰、ニーズの多様化、脱炭素社会への対応、インフラの老朽化、そして自然災害の激甚化——。
日本の建設業界は今、さまざまな課題に直面しています。

今回の「KKE Vision for AEC」が掲げるテーマは、「建設業界のレジリエンス」です。
AECとは、Architecture（建築）・Engineering（工学）・Construction（建設）の頭文字を合わせた言葉で、建築、土木、建設業界全体を指す言葉です。

我々は「レジリエンス」を「困難をしなやかに乗り越える力」と捉えております。
その現在地と未来に向けた取り組みを、さまざまな分野の研究者や実践者の方々とともに共有いたしました。

本冊子は、イベント当日の講演や展示内容をまとめたものです。
これからの建設業界における「レジリエンス」のあり方を、皆様とともに見出していききっかけになれば幸いです。

2025年7月吉日
株式会社構造計画研究所



KKE Vision for AEC
[Architecture, Engineering & Construction]

2025.7.23 コングレスクエア日本橋

KKE Vision for AEC レポート

CONTENTS

基調講演	建築情報学によるデザインとエンジニアリングの融合	4
	東京大学 工学系研究科 建築学専攻 特任教授／建築情報学会 会長 池田 靖史 氏	
講演1	建築設計の変革と3Dチームの役割 隈研吾建築都市設計事務所の取り組み	6
	株式会社隈研吾建築都市設計事務所 設計室長 松長 知宏 氏	
講演2	施工手順を考慮した超高層建物の架構応力・変位等の再考	7
	清水建設株式会社 生産技術本部 生産計画部 主席エンジニア 佐藤 起司 氏	
講演3	Daigasグループでの脱炭素社会実現と設備強靱化への取り組み	8
	大阪ガス株式会社 エンジニアリング部 部長 室 嘉浩 氏	
講演4	上水道施設の老朽化と地震被害 その特徴と対策	9
	株式会社日水コン 執行役員 コンサルティング本部 水道事業部長 宮本 勝利 氏	
講演5	IT業界とともに考える、社会の変化に適応可能な建設業の姿	10
	株式会社竹中工務店 生産本部 アドバンストコンストラクショングループ グループ長 山崎 裕昭 氏	
講演6	ICTで変わる高速道路建築施設の維持管理	11
	中日本高速道路株式会社 建設事業部 施設建設課 課長代理 築瀬 健太 氏	
講演7	ヒトとAI設計部長が描く未来設計図	12
	大成建設株式会社 設計本部 設計DXソリューション部 部長 溝渕 知己 氏 大成建設株式会社 設計本部 設計DXソリューション部 シニアエンジニア 岡山 真之介 氏	
講演8	スマートビルは社会をどのように変えるのか？	13
	独立行政法人 情報処理推進機構 (IPA) デジタルアーキテクチャ・デザインセンター (DADC) 専門委員／ 株式会社竹中工務店 情報エンジニアリング本部 情報エンジニアリング1グループ 専任副部長 粕谷 貴司 氏	
講演9	鉄道インフラにおける土木・建築のDX手法	14
	東日本旅客鉄道株式会社 鉄道事業本部 設備部門建築ユニット 副長 吉田 圭一 氏 CalTa株式会社 事業部 COO 井口 重信 氏	
講演10	「逃げ込める街」を目指して 麻布台ヒルズの災害・安全対策	15
	森ビル株式会社 設計部 構造設計部 課長 遠山 解 氏	
講演11	長谷工版BIMからデジタルテクノロジーラボまで 広がる建築情報の進化	16
	株式会社長谷工コーポレーション エンジニアリング事業部 DX推進室 室長 技術推進部門 デジタルテクノロジーラボ(兼務) 中野 達也 氏	
講演12	YKK APが描く建材物流における社会課題解決へのアプローチ	17
	YKK AP株式会社 常務執行役員 CLO(最高ロジスティクス責任者) (兼)ロジスティクス部長 岩崎 稔 氏 YKK AP株式会社 ロジスティクス部 物流DX推進課 スマート業務開発室 室長 早坂 康洋 氏	
特別講演	南海トラフ地震対策と防災庁～本気の事前防災を目指して～	18
	名古屋大学 名誉教授／元日本地震工学会会長／ あいち・なごや強靱化共創センター長／防災庁設置準備アドバイザー会議主査 福和 伸夫 氏	
	展示	20

基調講演

建築情報学によるデザインとエンジニアリングの融合

東京大学 工学系研究科 建築学専攻 特任教授／建築情報学会 会長

池田 靖史 氏

る必要がないものとして考えました。普段は土俵の上をカバーする役割を担い、土俵の使用時にはウインチを巻き上げるとパンタグラフのように骨格が立ち上がり、折り紙のように展開して屋根ができる寸法です。

ただ、動くものを設計するのはかなり大変です。展開する各段階で構造的に安定していないといけないし、動きの先も予測する必要があります。そこで実際の動きをシミュレーションで確認するためパラメトリックモデリングを使っています。伏せた状態でつくってから立てるため、高所作業や足場なしで学生でも施工できることもポイントです。

社会やコミュニティのために安価で貢献できることに取り組む、またデジタルを活用しつつも、自分たちで実際にモノづくりを行う——そうしたところに私の研究室の特徴が現れていると思います。

建築情報学の考え方を国際的にも広げていこうと、今年4月にコンピュータ支援設計に関する研究成果を発表する「CAADRIA 2025」(Computer Aided Architectural Design Research In Asia)を東京大学で開催しました。テーマは必ず「建築情報学」です。

建築におけるコンピュータの使い方は「CAD」(Computer-Aided Design)、すなわちデザインから始まっていますが、今

やそのずっと先、施工、運用、リサイクル、廃棄に至る建築の全ライフサイクルにわたる情報活用へと進化しています。「CAADRIA」では展示のほか、ワークショップも開催し、コンピュータを使ったものづくりを他大学の研究者にも体験してもらいました。

こうして建築情報学の種を蒔いてきて、成果も出てきています。私の研究室の学生の提案が、東京大学の辰野賞を受賞しました。ビルの隙間の狭小地にロボットが入り、小さな部品によって建物を建てるというもの。学生たちがついてきてくれていると分かり、嬉しく思っています。

BIMは効率化のツールに留まらない

研究室ではほかにも多様なことに取り組んでいますが、特に施工に関係したものを紹介します。

全国の着工床面積が縮小傾向にあり、建設業の未来に不安を覚えている人もいるかもしれませんが、一方で単価の上昇により建設物価や建設投資額は上昇しています。建設業の労働生産性は他の業種に比べて伸び悩んでいますが、少ない人数でより高価な建物をつくることで、建設業の労働生産性は向上します。そこで期待を集め

ているのがITです。建設テックの市場の伸びや、DX分野への投資の増加がそれを裏打ちしています。

期待の中心にあるのがBIMです。一旦データ化してしまえば、計算によって予測や分析を人間が行うより遥かに高速に自動でできます。けれどもBIMは、単なる業務効率化のツールに留まりません。BIMの本質は、図面と同様に情報の受け渡し方を構造化・標準化し、多様な形で再利用・記録保存を可能にする「コミュニケーションのためのメディア」だと考えています。その意味ではBIMの使い方は、私たちが考えるよりもっと多様にあるはずです。

慶應大学で教えていた頃、ある学生が台湾の伝統工法で建てられた古民家を、部材から建てる順番まで全てBIM化することによって、伝統工法の保存を試みました。後世にデータとして残すわけで、社会貢献にもなっています。

例えば3Dプリンターに関しても、効率的により速くつくることに力点が置かれていますが、この新しい技術がどのような新しい建築デザインや価値を生み出すのか、そちらの方に私は興味があります。3Dプリンターでつくるのであれば、従来の四角い建物ではなく、もっとつくりやすい新しい形状があるはずです。チューリッヒ工科大学のデジタルコンストラクションの研究機関「DFAB」がスイスのある村に3Dプリンターで展望タワーを建てましたが、従来と全く違う形状とつくり方をしています。

新しい形状ということでは、ひょっとしたら半球体の形をした家の方が、環境性能が優れているかもしれません。3Dプリンターでは、建物が四角でも半球体でもコストは変わりません。そこで私の研究室の学

生が、同一の床面積・体積でさまざまな形状をした建物のモデルを2500種類ほど自動生成し、特定の場所の年間気象データを入力して、それぞれ1年間の冷暖房負荷をシミュレーションしたところ、丸い建物の方が、成績が良い可能性があることが解りました。従来は丸い建物など想定していませんから、そのような研究はありませんでした。新たなデジタル技術が登場したからこそ、従来とは違う可能性に目が向くようになったわけです。

施工から解体、リサイクルにもデータは活きる

次に木造建築にデジタル技術を応用した例を紹介します。冒頭で触れた「日刊木材新聞社社屋」は、3階建ての木造建築です。真西からの直射日光を遮るためファサードの三角形の木格子をパラメトリックモデルで微調整しながらデザインしました。また、舟形をした大梁は、3Dモデリングを活用。施工のしやすさを考え、小さな部品だけで組み上げられるようにしました。現場においては各部材の位置をAR(拡張現実)グラスを用いて示すなど、小さな工務店でも施工できるよう工夫しました。

デジタルデータの活用は施工時だけでなく、建物の全ライフサイクルに及んでいると言いました。次はその例です。慶應大学で教えていた頃に大学対抗でエコハウスをつくる大会があり、私たちのチームはBIMで設計したCLT製の「慶應型共進化住宅」をわずか7日ほどで完成させました。この建物は実験住宅としてキャンパスに移設され、エネルギーや風の流れを可視化するなど、エコな生活を送るヒントを提供するた

めのデータ活用も行いました。

さらに、このCLT住宅の解体においてもBIMを活用しました。ある学生が解体の手順まで含めた「4D BIM化」し、シミュレーションによりコストの掛からない解体計画を作成。合わせて、解体したCLT材のリサイクル計画も立てました。回収したCLT材を接着剤で貼り合わせて柱に生まれ変わらせる試みが、岡山県真庭市で進行しています。

今はスピーディに読み取れるスキャナが出ていますから、BIMデータがない古い建物も解体時に一定時間ごとにスキャンしてBIM化することで、建物のどの部材がどこへ行ったかわかり、リサイクルにつなげていくことも可能になっています。

これからの建設を考える時、従来の大量生産による効率性だけを求めるのではなく、デジタル技術を活用して多品種少量生産の可能性や、設計支援の使い方を追求することで、新たな価値を持った、より適応力のある有機的なデザインの建築へとシフトしていくことができます。それこそが「デザインとエンジニアリングの融合」であると私は考えています。

プロフィール

1985年 東京大学工学部建築学科卒業、1987年 同大学工学系大学院修了。(株)横総合計画事務所を経て、1995年(株)池田靖史建築計画事務所(現IKDS)を設立。建築設計活動とともに、建築や都市のコンピューテーション・デザイン、建築生産技術へのデジタル技術の応用、リアルとヴァーチャルを融合した人工環境の拡張などを研究分野とし、情報科学から建築分野を捉えた建築情報学を国際的に提唱している。





初期はプレゼン用のCGパースのために3次元化

隈研吾建築都市設計事務所は、東京のほか北京、上海、ソウル、パリに事務所があります。東京の事務所だけで350名ほどのスタッフがおり、その半数以上を外国人スタッフが占めています。350名のうち300名以上が設計担当者で、それ以外に小さな部門がいくつもあります。模型を作るチーム、インテリア専門チーム、グラフィックのチーム、ファブリックを得意とするチームなど。私が属しているのはCGのチームです。

私は大学時代に建築を学びましたが、卒業後は6年半ほど銀行で営業職を経験しました。その後、やはり建築の仕事がしたいと、2012年にこの事務所に入りました。設計の実務経験はありませんでしたが、CGで絵を描くのが得意だったので、CG担当として雇ってもらえました。

当時、設計者はまだ2Dで設計している人も多く、それを私たちCGチームが3次元に立ち上げていました。施工のためというより、プレゼンテーションでデザインを説明するために3DCG化していたのです。

複雑な形状の調整に追従する「コンピュータデザイン」

しかしそれから10年以上経ち、状況は大きく変わりました。今ではほとんどの設計者が最初からRhinoCeros 3D（ライノセラス・スリーディー）などのソフトで3Dモデリングによりデザインを検討する

プロフィール

2006年慶應義塾大学大学院を修了後、銀行での勤務を経て、2012年、隈研吾建築都市設計事務所に入社。現在、設計室長を務め、主に3D技術を活用したビジュアライゼーションやモデリング化のサポートに取り組んでいる。

講演 1

建築設計の変革と3Dチームの役割

隈研吾建築都市設計事務所の取り組み

株式会社隈研吾建築都市設計事務所 設計室長

松長 知宏 氏

ことが一般化しています。設計者から3次元データをもらい、それに細部の化粧を施せばCGパースができるようになりました。そこで私たちCGチームの役割も変化しました。

現在、3Dチームの業務は大きく二つに分かれます。一つは、従前の美しいCGパースを描く「ビジュアライゼーション」の業務。もう一つは「コンピュータデザイン」、すなわちコンピュータを使ってより効率的に新しいデザイン、形状を生み出す業務です。

私は現在、後者を担当することが多いのですが、きっかけとなったプロジェクトがスコットランドの「V&A ダンディー」という美術館です。その外壁は2,000枚を超えるプレキャストコンクリートのプランク（パーツ）で構成されていました。これをダッソー・システムズ社のCATIA（キャティア）というソフトを使い、フルパラメトリックでモデリングしてみたのです。これにより、複雑な形状のプランクを微調整する際にも、自動で追従できるようになりました。

また内装のパネルも2,000枚以上ありましたが、意匠的にも自然に見えるよう検討してデザインしました。このプロジェクトにより、単に絵にするだけでない、3Dが設計や施工の「役に立っている」実感を得て、以降、こうした仕事を積極的に私たちのチームに呼び込むようになりました。

日々の実験で得た知見を建築に活かす

ミラノデザインウィークに出展するインスタレーションの仕事では、エアフィルターの素材とフレームによる複雑な形状を3Dでシミュレーションして検討を行いました。2019年にはブルガリアの大学で隈が講演することになり、合わせて学生たちと簡単なパビリオンをコンピュータでデザインしました。同行いただいた構造計画研究所の

スタッフと構造をシミュレーションで検証し、その後、現地の安価な木材で組み立ても行いました。学生はコンピュータのスタディだけでなく、実際に手でモノをつくり出す面白さを体験しました。

建築のプロジェクトは規模が大きく、実験的なアイデアを一から試みるわけにはいきません。規模が小さいこれらのプロジェクトは、私たちのチームにとって、3Dを用いてさまざまに実験できる貴重な機会となっています。

「木のリボン」と題した、オフィスロビーに置く木の什器も、3Dでデザインしました。そのデータをもとに木工会社が切ってくれたのですが、正確すぎて施工時に苦労しました。誤差も見込んだのですが、計算通りに木がたわまなかったのです。

最後に大阪・関西万博のマレーシアパビリオンの例を紹介します。このパビリオンは「編み込む」という建築テーマのもと、日本の竹を編み込んだような外装となっています。構造計画研究所と竹の付け方などを一緒に研究しました。施工時に現場で調整しやすいよう、寸法だけに頼らず、緩やかな定義で形を決めていく工夫も施しました。

このように3Dに特化したチームを組成してさまざまなスケールの仕事をしています。小さなプロジェクトであれば実験的な試みに挑戦できます。そこで培った知見を大きな建築プロジェクトにおいて活かし、面白い新たな建築をつくっていきたいと考えています。



講演 2

施工手順を考慮した超高層建物の

架構応力・変位等の再考

清水建設株式会社 生産技術本部 生産計画部 主席エンジニア

佐藤 起司 氏

施工手順が施工品質や設計品質に影響する

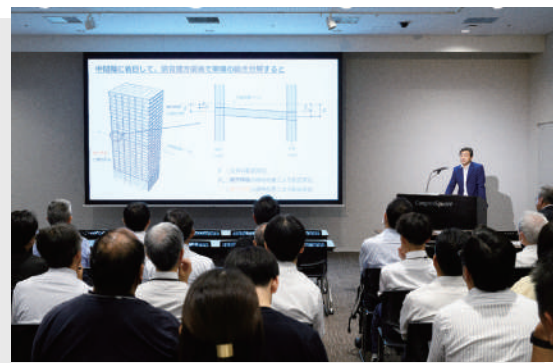
私は清水建設に入社して27年間、設計に携わってきましたが、5年前に施工に軸足を置く生産技術部に異動しました。新しい部署では「どの順序で」「安全に」「どう組み立て」「どう精度を確保するか」という視点で建物を考えることが求められました。

この5年間の取り組みが少しずつ形になり、月刊誌『鉄構技術』に設計者、鉄骨製作者らとの共同執筆により発信するようになりました。200m超えの超高層「東急歌舞伎町タワー」では設計施工の高難易度の洗礼を受けました。「田町タワー」は新技術の「芯棒制震構造」で今年のJSCA賞を受賞した作品です。完成すれば高い構造安全性を発揮する架構も建設過程は同様ではなく、建設中の構造架構を考えるきっかけとなりました。「福岡大名ガーデンシティ」では、建物を作る手順が施工品質だけでなく、設計品質にも影響することを学びました。

超高層建物は、建物荷重によって地盤の変位と柱の縮みで鉛直変位します。高さ300mともなると、頂部では鉛直変位は100mm近くになり、施工精度に関わってきます。今日は超高層分野の施工時解析について「構造計算プログラムの機能開発の概要」を中心に発表します。

構造計算ソフト「RESP-D」の施工時解析機能

数年前から構造計画研究所と構造計算ソフト「RESP-D」の施工時解析機能の開発を進めています。私が携わった宮崎県山之



口陸上競技場「KUROKIRI STADIUM」のような空間構造の分野では、施工時解析が多く行われています。しかし超高層建物の分野では、建物全体で行われた国内の事例はまだ少ないと思われます。

施工時解析を「施工手順を考慮した部材能力、変位を求める構造解析」と定義します。通常の組み上がった全体を一体解析する設計モデルと、施工手順を考慮した施工時解析モデルで値を比較すると、異なる結果となります。

近年の超高層の大きな特徴は、まずトラスなどXY複数構面で立体的に力を伝達する架構であること。軸組図を見るだけではどう成り立っているのかが解りにくい架構です。もう1つが、全体の系が完成して初めて構造性能を発揮する架構です。従来の枠を超えて、各施工段階の構造的検証を要する状況にあり、設計で用いた構造解析モデルでの施工検討は、必然の流れにありました。施工時解析機能は、順打ち、逆打ち、ゾーンごとの併用工法の設定も可能であり、施工手順を考慮した構造解析が行えます。特徴的な四つの機能について説明します。

1つ目の機能は「壁の面要素モデルの選択」です。壁エレメントモデルのほか、面要素モデルが選択可能で、境界架構を含めてメッシュ分割できます。

2つ目の機能は「地下構造の施工方法の検討」です。順打ち、逆打ち、ゾーンごとの併用工法が設定可能です。

3つ目の機能は「段階的な荷重載荷」です。鉄骨自重、床コンクリート、外装、特殊荷重など施工ステップに応じた荷重載荷が可能になっています。床スラブは鉄骨建方の何節遅れで打設するなど、実情に近い状況のシミュレーションを可能にしています。

4つ目の機能は「施工手順考慮、未考慮の部材応力の比較」です。未考慮に対し、施工手順を考慮した場合、部材応力にどの程度差異が生じるか結果を比較できます。例えば逆打ち工法での地下外壁の場合、先行施工部位と後続施工部位では、上階の地下壁のせん断力が下階に比



べ大きくなり地盤変位の影響が確認できます。

地下4階地上42階の「高層棟と低層棟一体のモデル建物」で基礎の支点反力を比較したところ、比率1.0上に散布していれば違いはないことになりませんが、場所によっては0.3から1.7倍、値にして900tfから3000tfの差異を確認しました。これは無視できない値と考えています。

課題は施工手順を考慮可能な構造計算ツールの整備

超高層建物の上部構造は、施工の時間軸上の架構剛性の影響を受けて、荷重が再分配され、変形し完成に至ります。不均等スパンの柱軸剛性の評価や、荷重伝達経路を変える中間階トラスの加工は、施工手順の考慮が解析値に大きく影響する場合があることに留意すべきと考えます。また地下構造では、先行または後続施工部位で、地盤変位による強制変位応力が大きく異なることに留意すべきです。

超高層建築の場合、設計段階で想定する施工手順は限られています。課題は施工手順の未知性ではなく、施工手順を考慮可能な構造計算ツールの整備にあると考えました。また機能開発にあたり将来的に設計者が利用できる機能構築を目指しました。実状に近い設計応力を簡便に予測し、建設資材を適切に投入することにより、建物品質向上と環境負荷低減の両立を目指し、この技術をさらに進展させていきたいと考えています。

プロフィール

1993年、清水建設に入社。構造設計部を経て、現在、生産技術本部生産計画部主席エンジニア。主な作品に山梨学院シドニー記念水泳場、伊豆ペロドロー、資生堂大阪炭木工場西日本物流センターなどがある。第17回JSCA賞新人賞を受賞。



講演 3

Daigasグループでの脱炭素社会実現と設備強靱化への取り組み

大阪ガス株式会社 エンジニアリング部 部長

室 嘉浩 氏

製造します。将来的には大気中のCO₂を直接回収するDAC（Direct Air Capture）技術の活用も視野に入れています。今はまだコスト面で研究要素が大きいと感じています。

当社グループは現在3つのメタネーション技術の開発を推進しています。

一つは、既存技術である「サバティエメタネーション」です。これは当社が開発した「OG独自触媒」を用いたメタン合成技術で、現在、新潟県長岡市で実証を進めているところです。今年度末には実際の都市ガス導管を通じて顧客への供給を開始する予定で、将来的には6万m³ほどのスケールの商用プラントを目指しています。

二つ目は、「バイオメタネーション」で、大阪・関西万博会場で実証を行っています。これは環境省の委託事業でもあり、CO₂リサイクルを実践するものです。生ごみ由来のバイオガス中のCO₂と、会場内から回収したCO₂を原料にe-メタンを製造し、会場で再利用しています。「化ける都市ガス！」というコンセプトから「化けるLABO」と名付けたこの施設は、予約がなかなか取れないほどの人気です。

三つ目は、「SOECメタネーション」です。これは高効率な「高温電解方式」とメタンエーションの反応熱を融通することで、より少ない再生可能エネルギーで水素を生成し、メタン化する次世代技術です。

これらの社会実装に向け、まずは海外で大型プラントを建設し、その後、日本に展開する予定です。現在は北米、南米、豪州、東南アジア、中東などで調査（HV）を進めており、適地を選んでフィールドにしています。

もちろん、e-メタンの普及は1社ではできません。世界各国の企業8社とe-メタンの国際的アライアンス「e-NG Coalition」を設立し、国際間ルール作りも含め、さまざまなパートナーとの連携を進めています。

さらに、バイオマスや工場廃液からグリーン水素や電力を生成し、CO₂を回収する「ケミカルルーピング燃焼技術」の実証

もNEDO助成事業として開始しました。

既存設備の強靱化と先進的な保全

一方、「既存のインフラを活用できる」というe-メタンの特長を活かすべく、既存の都市ガス製造工場の設備強靱化にも取り組んでいます。

まず地震・津波対策です。LNGタンクやLNG気化器などの主要設備が、南海トラフ地震や内陸活断層による揺れに耐えられるか、3次元一体解析などを用いて構造解析を行っています。実際の地震データや老朽化した設備の材料評価を通じ、設計上の健全性も確認済みです。

こうした難しい解析では、構造計画研究所に現場へ来ていただき、確認しながらモデルを組み、評価しています。津波に対しては、防波堤設置、設備の高所化、電気室扉の水密化、漂流物対策などを実施しています。

次に、設備の維持管理と高経年化対策では、経時保全や設備更新、延命化工事などを進めています。さらに、ドローンやAIを活用した効率的な点検手法を新たに導入しています。特に配管ラックのような狭隘な場所では、マイクロドローンで取得した画像をAIで判定する「さび判定技術」が効果的であり、さまざまな企業にもセールスしていくつもりです。

当社では、こうした取り組みにより、e-メタンの普及とエネルギーの安定供給を両立させ、カーボンニュートラルに貢献していきたいと考えています。



講演 4

上水道施設の老朽化と地震被害 その特徴と対策

株式会社日水コン 執行役員 コンサルティング本部 水道事業部長

宮本 勝利 氏

水道管の漏水などの事故は年間約2万件

私たち日水コンは水道、下水、河川などの水インフラを専門とする水の総合コンサルタントです。日本の水道事業は今、「人・物・金」という三つの大きな課題に直面しています。

「人」の問題は、水道事業に携わる職員が40年前に比べ約37%も減少していることです。特に小規模の事業体では、職員がわずか数人ということも多く、技術の継承・維持が非常に難しくなっています。

「金」の問題では、水道事業は独立採算制で、基本的に水道料金だけで運営されています。しかし人口減少に伴い給水量が減少し、料金収入が減ってきています。一方で、老朽化した施設の更新には多額の費用が必要で、このままでは水道料金を大幅に引き上げなければなりません。国の調べでは、2021年の水道の平均料金は3,317円ですが、25年後の2046年には4,895円になると推計され、きわめて厳しい状況にあります。

「物」の問題は、水道施設の老朽化です。管路の老朽化は非常に深刻で、更新が追いつかない状況です。今のペースで更新しても、全ての管路の更新が完了するまでに150年かかる計算になります。そのため、日本水道協会の調べでは漏水などの水道管の事故が2022年度で年間約1万9,700件発生しており、私たちの生活に影響を及ぼしています。

「点検して腐食が進んでいるところから更新すればいい」と思われるかもしれませんが、下水道と違い水道の場合は運用を止めずに管の中から点検することは困難です。また水道管は基本的に外側から腐食してい



きます。管が埋まっている状態で腐食の度合いを確認することもまた難しいのです。

そこで水道業界では、過去にどこで漏水が起こったのか、データをAIに学習させることで、リスクの高い箇所を診断し、限られた予算と人員で効率的に更新を進める取り組みを始めています。

水管橋の崩落事故を受け 定期点検が義務化

水を運ぶ施設として埋設管路のほかに水管橋があります。和歌山市で発生した六十谷水管橋の崩落事故は、吊り材の腐食が原因でした。点検では、職員は水道本管からの漏水の有無に関して関心をもって確認しても、吊り材などの補剛材の構造的な重要性に関しては専門的な知識がない場合も多く、それらの部材の点検のしにくさもあって、腐食などを見落としがちです。この事故の直後の国の調査では、全国的水管橋のうち半数近くが十分な点検が行われていませんでした。

この事故を受け、当時の所管省庁である厚生労働省は水道法の省令を改正。水管橋の5年に1回以上の点検が義務化されました。しかし、現場の事業体にとっては大きな負担となり、どう点検評価すればいいか困惑している事業体もあります。その解決を図るため、私たちは、現在の所管省庁である国土交通省の「上下水道一体革新的技術実証事業（AB-Cross）」において、構造計画研究所と共同で、加速度計による衝撃応答計測や微動計測技術を用いて水管橋を合理的効率的に点検診断する方法を研究しています。

被害のシナリオを設定し 耐震設計を施す

次に、近年の自然災害、特に地震による被害について見ていきます。水道施設の耐震化はまだ十分に進んでおらず、2023年度時点で全国の浄水場の約44.5%しか耐震化ができていません。浄水場の立地も、谷や旧河川だったところなどが多く、土砂災害などの被害が起きやすい浄水場などの基



幹施設も多く見られます。

中でも液状化や、それに伴い地盤が土地の低い方へずれ動く側方流動などの「地盤変状」は水道施設に深刻な被害をもたらします。東日本大震災では茨城県の鰐川浄水場が大きな被害を受けました。施設を建設する際に埋め戻した砂が液状化したためです。施設の設計当時、構造物周囲への埋土の液状化で地盤が沈下し、構造物の取り付け部の管路が抜けてしまうなどのシナリオが描けていなかったのです。

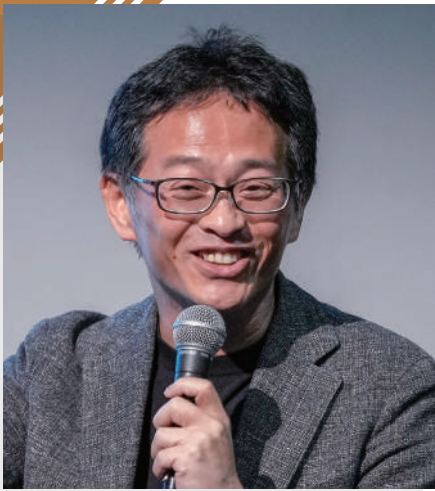
熊本地震では、前震と本震、揺れが連続したために取水ポンプ室の杭が破損して建物が傾きました。地震は連続して起こることも考慮しておかなければなりません。

これらの被害を踏まえ、2022年に水道施設の耐震工法指針が改定されました。改定の1つのポイントが「被害のシナリオの設定」です。想定しうるシナリオを押さえて目標とする性能を設定し、また、連続する地震や広域的な地盤変状などの想定困難な事象も危機耐性として考慮することで耐震設計を施していくことになりました。

国は今、事業体の統合や施設の再構築、PPP（官民連携）などの施策によって水道事業の問題解決に乗り出しています。私たちコンサルタントも解決策を考え、提示する使命があります。そのためにはゼネコンやメーカーなど業界全体の連携が不可欠だと感じています。これまでのやり方にとらわれず、AIやBIM/CIMといった新しい技術を積極的に活用し、自由な発想、独創力で水道業界の問題解決に取り組んでいきたいと考えています。

プロフィール

（株）日水コンに入社後、水道事業部大阪水道部長などを経て、現職の執行役員コンサルティング本部水道事業部長を務める。また、上水道施設の調査・設計業務に携わり、社外活動として、土木学会地震工学委員会や、日本水道協会における耐震工法指針の改訂作業にも参画した。



講演 5

IT業界とともに考える、 社会の変化に適応可能な建設業の姿

株式会社竹中工務店 生産本部 アドバンストコンストラクショングループ グループ長

山崎 裕昭 氏

BIMの取り組みからの学び

竹中工務店では、BIM推進のビジョンとして「関係者全てにメリットがある建設プロセスの実現」を掲げています。これは、私たちゼネコン内部だけでなく、発注者を含めた全関係者にメリットを届け、「オープンBIM」を通じて情報共有とコミュニケーションをシームレスに行う世界を目指すものです。すでに、共通データ環境として「StreamBIM」を新築工事の約85%に導入しており、情報マネジメントによる課題解決力の向上に貢献しています。とはいえ、コミュニケーションツールとして深いレベルでモデルが活用できているのは、まだ関係者全体の2%に留まっており、依然として大半の人は活用できていないのが実情です。

ステークホルダーと共にメリットを実感するにはどうすればいいのか。それを模索する中で出合ったのが、トヨタ生産方式を建設向けにアレンジして海外で普及した「リーンコンストラクション」という概念です。海外視察で訪問したプロジェクトの多くで、発注者を中心に「関係者全員の相互理解」のもとで仕事を進めるリーンコンストラクションの考え方が取り入れられていました。

ここで重視されるのは、「ソフトや手法の導入だけでなく、ベースとなる考え方や哲学、原則を組織文化として根付かせる」



プロフィール

2002年に竹中工務店に入社し、17年間にわたり建築プロジェクトにおける施工管理を担当。2020年8月より現職。BIMやデータの活用を中心に、その全店への普及展開を担当。システム開発においては、アジャイルソフトウェア開発も手掛ける。現在は、より広い視点から建設業全体をより良くしていくため、リーンコンストラクションの啓発などの活動に取り組んでいる。

こと。「人を尊重する」「価値を最大化しながら無駄を省く」「継続的に改善する」という哲学を、会社の枠を超えてプロジェクト全体で共有するのです。こうした考え方は、まだ日本では珍しいのではないのでしょうか。

私たちが実施しているリーンコンストラクションの取り組みとしては、発注者を巻き込んだプロジェクトチームや、作業所など社内チーム、内勤者などを対象に、課題発見力を高めるトレーニングやワークショップを行っています。

ソフトウェア開発からの学び

私は、ソフトウェア開発に携わる中で、ある「つまずき」を経験しました。詳細な要件定義を行い、定期的に打ち合わせで確認していたにもかかわらず、納品されたプロダクトが求めているものとはかけ離れていたのです。この経験は、建設業界における「発注者の要件を聞き、設計図書をしっかり作ったのに、竣工検査で見たものが想像と違った」という状況と酷似しているのではないかと。そう思った私は、建設業界とIT業界の共通点を調べ始めました。両業界は、発注者・元請け・下請け・現場作業者といった構造が似ており、要件の曖昧さ、期中変更、元請けへの責任集中、利益率圧迫、多層下請け構造、長時間労働といった共通の課題を抱えていることが明らかになりました。

IT業界がこれらの課題をどのように乗り越えたかを探る中で注目したのが、「アジャイルソフトウェア開発」です。アジャイル開発の特徴は「プロセスやツールよりも個人と対話」「包括的なドキュメントよりも動くソフトウェア」「契約交渉よりも顧客との協調」「計画に従うことよりも変化への対応」を重視すること。従来型の「ウォーターフォール開発」とは異なり、小さく作って顧客と共に改善を繰り返すことで、短期間で使えるものを作りながら理想に

近づけていく開発手法です。

私たちは、このアジャイル開発を3つのプロダクトに適用し、ソフトウェア開発を進めました。その過程で「形式的なアジャイル開発に陥りがちである」「ウォーターフォール開発に戻りそうになる」「発注者側が対応しにくい」「社内承認・理解に時間がかかる」などの課題が浮き彫りになりました。それでも、早期リリースによるフィードバック、リスク軽減、手戻り工数の削減、情報伝達ロスの削減といった期待効果は、建設業にも響くものがあると考えています。

二つのストーリーからの考察

私は、IT業界で適用されているアジャイル開発の教訓が、建設業界が社会の変化に適応していくためのヒントとなると考えています。アジャイル開発の「動くソフトウェア」という概念は、BIMやデジタルツールを使って発注者と相談しながらモデルの精度を上げていく建設プロセスの現状にまさしく近いものがあるからです。また、「個人と対話」「顧客との協調」「変化への対応」といったアジャイル開発の他の価値観は、リーンコンストラクションの取り組みにも包括されています。

建設業界側はリーンコンストラクションを、IT業界側はアジャイルソフトウェア開発を共に推進し、経験や考察を共有することで、変化に適応可能な建設業、すなわち真にレジリエンスな建設業を実現できるのではないのでしょうか。



講演 6

ICTで変わる 高速道路建築施設の維持管理

中日本高速道路株式会社 建設事業部 施設建設課 課長代理

築瀬 健太 氏

BIMモデルを基に プラットフォーム構築を計画

NEXCO中日本は、東名、名神高速道路をはじめとする約2,200kmに及ぶ高速道路を管理しています。供用開始から30年を経過した高速道路が全体の約6割に達するなど、施設の老朽化が進む中、高速道路の長期的な保全事業の計画立案が急務となっています。

今日は、広範囲に点在する高速道路の休憩施設や管理施設などの維持管理を効率化するための統合的な管理ツール構築に向けた取り組みを紹介します。

現在、私たちは道路施設管理システム「Fasys」で新築時の建物情報や点検に関するデータを管理しています。しかしこのシステムは古く、データ抽出後にExcelファイルを手作業で編集して維持修繕計画を立てたり、各種台帳への転記が必要になったりと、効率の面で課題を抱えています。

「出来形管理」や 「維持管理」に活用し検証

そこで新たに、BIMモデルを基にプラットフォームを構築し、各種データを一元管理することで維持管理に必要なデータを随時抽出できるよう計画しています。その実現のため、2021年から2023年にかけて構造計画研究所と共同で「建築施設の維持管理を効率化するための統合的な管理ツールの構築に関する実証活動」を実施しました。活動の内容は大きく2点あります。1点

目は「建設工事中の出来形管理の高度化」です。御殿場保全・サービスセンターの社屋と足柄SA（上り線）のトイレを対象に、構造計画研究所のウェアラブル計測機器「NavVis」を使用して、施工過程で定期的に点群データとパノラマ写真の撮影を実施。クラウド上に施工中の建物空間を構築し、履歴表示などができる技術を用いて、出来形管理に活用できないかを検証しました。

その結果、現地の状況把握の網羅性向上、また現場状況の共有による認識の齟齬の解消などの効果が認められました。課題としては、撮影したデータを3Dモデルに落とし込むまでにタイムラグが発生するため、施工工程の中で計測データを検査の代替とするには難しい点です。

活動の2点目は「維持保全の業務サイクルにおけるBIM・点群の活用効果検証」です。ここでは、点群データやパノラマ画像に加え、BIMモデルや日々の点検・維持管理データを一元化したプラットフォームを想定し、運用イメージを具体化して効果を検証しました。

例えば、現地で不具合が発生した際に、設備の配置状況などの情報を画像や点群、あるいはBIMモデルや設備台帳の図面と紐付けて表示でき、電話連絡のみでは伝わりにくい状況を視覚的に共有可能です。管理者は迅速な判断や指示ができ、施設の早期復旧につながられます。

今後は施工段階の三次元点群データやパノラマ写真、BIMモデルなどをどう建設段階で取得するのかルールを整備し、建築物の出来形管理および維持管理の高度化を目指していきたい。現在、新

築工事中の管理施設を対象に複数の計測器を用いて三次元点群データやパノラマ写真の計測を実施しており、工事工程に影響を与えない計測タイミングや範囲、さらには誰がどのように行うかといった具体的な方針をマニュアルとして取りまとめる予定です。



設備情報などを全て BIMモデルに一元化

また維持管理BIMの導入も必要と考えます。現在BIMは設計・施工段階で活用され始めていますが、維持管理に特化した活用事例は少ない状況です。私たちは維持管理段階におけるBIM活用のユースケースを整理した上で、それを実現するためのBIMモデルの仕様などを整理しました。2023年度に特に維持管理が求められる高速道路の休憩施設のトイレ棟を対象として検討。その後2024年度に対象を休憩施設全体に広げて、エリアBIMとして検討しました。

まず、これまで複数資料で確認していた設備情報などを全てBIMモデルに一元化しました。異常を発見した際には、BIMモデルで天井裏の空調配管を確認したり、空調機器の諸元や点検記録を確認したりでき、故障や変状の原因を早期に絞り込めます。

さらにトイレ棟だけでなく、対象を休憩施設や浄化槽など全建築施設に広げてエリアBIMを構築することで、給排水管の位置の確認や、太陽光パネル設置において日照を考慮した位置の検討などが可能になります。また、日々の点検で発見された変状もBIMモデル上で視覚化されるので、エリアごとの変状の発生傾向など分析も行えるようになります。

今後はこれらの検討結果を統合し、建築施設の統合的な管理ツールとしてプラットフォームを構築し、効率的な維持管理の実現を目指していきます。



プロフィール

2010年中日本高速道路株式会社に入社。2021年から23年まで保全企画本部施設課の係長を務める。その後、名古屋支社豊田保全サービスセンター施設担当課長を経て現職。

講演 7

ヒトとAI設計部長が描く未来設計図

大成建設株式会社 設計本部 設計 DX ソリューション部 部長

溝渕 知己 氏

大成建設株式会社 設計本部 設計 DX ソリューション部 シニアエンジニア

岡山 真之介 氏

若手の提案による「AI設計部長」をDXの主軸に

溝渕です。大成建設の設計部門は、本社と支店を合わせて総勢約1200名の組織です。従来は建築・構造・設備とそれぞれ独自の文化がありましたが、3分野の壁を排し、ナレッジマネジメントとDXを統合推進し、知識の共有を徹底するとともに業務効率化を図ることになり、2025年4月に新組織「設計DXソリューション部」が新設されました。

私どものDX戦略は、中期経営計画と連動しており、「情報を資産として活用することにより、グループの企業価値向上を図る」という方針のもと、建設ライフサイクル全体でのDX適用を推進しています。

設計業務のDX推進の主軸と位置づけているのが「AI設計部長」の取り組みです。ワーキンググループでAI活用を検討する中で構造計画研究所を紹介され、2019年6月に協働がスタートしました。当初は具体的な内容は未定でしたが、当社の若手社員が提案した「AI設計部長」というコンセプトが“リアル設計部長”の心を捉え、翌年から開発に着手しました。

この取り組みは単にAI技術を導入するだけでなく、本システムで構築される設計技術データベース（DB）を適用することで、従来業務の効率化、高付加価値化、働き方改革、そして生産性向上を図る、まさ

にDX全般を見据えたものと捉えています。

既存データの構造化により統合型DB構築を目指す

岡山です。2022年8月1日に建築・構造・設備の3人の「AI設計部長」が配属されました。概念図としては、中央に「設計技術データベース（DB）」があり、AI設計部長がそれを基に各設計担当者をサポートするイメージです。ただ、これはあくまで「将来像」であり、現実にはAIが参照できるDBは構築されていませんでした。

設計部門では二つの課題を抱えていました。一つが、「一球入魂文化」と呼ぶものです。年間100件ほどの設計プロジェクトに、毎回一球入魂で取り組む半面、ツールやナレッジの組織全体へのフィードバックが希薄になりがちでした。

もう一つは、「自由闊達な気質」です。設計者の裁量権が大きい半面、帳票や図面、運用ルールなどが個別にカスタマイズされ、フォーマットが統一されていないため、膨大な設計データのほとんどが蓄積できず、過去の知見の活用が十分に進んでいない状況だったのです。

そこで、AI設計部長の当面のミッションは「統合型設計技術DBの構築」になりました。設計中に扱うデータはほとんどが、それぞれの目的に応じて作成されたPDFやExcelなどの「非構造化データ」です。形式が揃っていないため、単に集約するだけでは活用できません。これに対し、世の中の多くのDBは、リレーショナルデータベース（RDB）のように決まった形式で蓄積される「構造化データ」です。活用が容易であり、将来的な拡張性も期待できます。

建築・構造・設備共通の次世代DRプラットフォームを目指す

建築分野のAI設計部長の開発に当たっては、過去のデザインレビュー

（DR）で蓄積された20万件ものデータを活用しました。これを「資産活用型」と呼んでいます。「物件」「キーワード」の二つのモードで検索でき、参考資料や重要キーワード、DRでの指摘などを提示してもらえます。

構造分野では「業務システム型」のアプローチを採用しました。構造設計のプロジェクトでは、初期段階で「構造テクニカルデザインレビュー（TDR）」が必ず実施されます。このTDR議事録は記述形式が統一されていなかったため、新たなデータ蓄積に重点を置き、DBに直接入力する仕組みに変更しました。入力された情報を基に、AI設計部長は過去のTDRからお勧めの指摘をレコメンドしてくれます。

設備分野では「専用データ作成型」のアプローチを取りました。設備分野では、図面情報に基づき諸元表を作成する単純作業に時間を取られているという課題がありました。そこで、画像認識技術を活用し、図面から部屋の区画、面積などを自動抽出し、必要な諸元表や機器選定までを自動化するシステムを開発しました。

これらの開発を進める中では、開発停止の危機も経験しました。しかし、利用者口グの数字を示したり、3分野で構築されたプラットフォームをゆるいつながりで連携し、シナジーを発揮する「共通の次世代DRプラットフォーム」のビジョンを示したりすることで、開発継続の承認を得ることができました。これからも、設計社員全員でこのAI設計部長を育てていきたいと考えています。



講演 8

スマートビルは社会をどのように変えるのか？

独立行政法人 情報処理推進機構（IPA）デジタルアーキテクチャ・デザインセンター（DADC）専門委員

株式会社竹中工務店 情報エンジニアリング本部 情報エンジニアリング1グループ 専任副部長

粕谷 貴司 氏

ビルに求められるロボット化対応

スマートビルが求められる背景には、主に「生産性の向上と多様な働き方の推進」「省エネ・脱炭素化」「省力化・DX化」「ロボットフレンドリーな環境の構築」という4つの要因があります。

地方の病院ではロボットに頼らざるを得ない状況が生まれています。また、タワーマンションでは宅配サービスの増加で配送用エレベーターが混雑し、ゴミの回収すらままならないといった問題も起きています。人が行うには難しくなった作業をロボットに任せる時代に合わせた変化が、スマートビルの本質だと考えています。

ビルOSが実現するビジョン

過去のスマートビルは、省エネや快適性の制御が中心でした。しかし、現在では、IoTやサービス連携によって高度化し、データプラットフォームを介して柔軟なシステム連携を行う「ビルOS」という概念が登場しています。IPA（情報処理推進機構）では、スマートビルを①ビル内外のアセットと組み合わせ、提供可能な機能を拡張し、新たなサービスの創出や追加を行う、②抽象化されたアセットを基にサイバーフィジカルシステムを実現し、データドリブンな制御を可能とする、③ビル間協調を典型とした外部アセットとの連携により、街の構成要素としてより広域にサービスを提供可能にし、多くの関係者に継続的な価値向上をもたらす、と定義しています。



これは、各デバイスから得られるデータを抽象化してデジタルツインとして扱うことで、インターフェースを介してさまざまなシステムと連携し、最終的に街全体につながるプラットフォームを構築するという考え方です。

IPAのウェブサイトには、スマートビルが実現する多様なビジョンが描かれています。例えば、ユーザー情報を活用してビルの機能を向上させたり、リモートメンテナンスを行ったり、大量のサービスロボットを円滑に運用したりといったものです。災害時には帰宅困難者対策にもなり、防災の面でも重要な役割を担うことが期待されています。

具体的な事例として、立命館大学のプロジェクトでは、ビルOSによって清掃や警備業務の効率化が実現しました。清掃ロボットの運用では、リアルタイムで教室の在室状況を確認し、人がいない部屋を優先的に清掃することで、月あたり10時間の業務時間削減に成功しています。警備ロボットの導入による巡回時間の削減や、エネルギー消費の削減といった具体的な成果も出てきています。

スマートビル普及・促進の母体団体が誕生

私は先日、台湾スマート建築協会（TIBA）と意見交換に行ってきました。台湾では、すでに15年ほど前からスマートビルやグリーンビルの認証取得が一部のビルに義務付けられており、容積率緩和などのインセンティブ制度も整っています。また、100以上の公共施設のエネルギーデータを収集・比較するプラットフォームもすでに稼働しています。

一方、日本ではまだ、スマートビルの市場は拡大途上です。課題としては、投資対効果の明確化、運用主体の確立、そして商慣習のデジタル化などが挙げられます。こうした課題を解決し、官民連携でスマートビルの社会実装を推進するために2025年4月に設立されたのが「スマートビルディング共創機構（SBCO）」で、現在105社が加

盟しています。

竹中工務店の取り組みと今後の展望

竹中工務店は、データドリブン、さらにはAIネイティブなビルの実現を目指しています。これは、単にデータを集めるだけでなく、AIがデータを活用し、予測を行い、ビル管理や運営をより効率化できるようなビルのことです。

当社では、IoTを活用したデータ収集システム「ビルコミ」や、AIがデータを理解しやすいように整理する「空間分析プラットフォームBSAP」などを開発しています。特に、Googleの「Gemini」をファインチューニングし、ビルのデータから複雑な質問にも回答できるようなAIモデルを構築する取り組みを進めています。

さらに、東京大学のプロジェクトでは、ビルOSのアーキテクチャをオープンソース化する取り組みも行っています。導入コストを下げ、多くの企業が参入しやすい環境を整えることでサービス競争が活発になり、市場全体が拡大していくでしょう。

スマートビルは、エネルギー削減や省人化に貢献するだけでなく、ビルの利用者や管理者に新たな価値をもたらすものです。竹中工務店は、技術開発を通じてスマートビル市場を牽引していきたいと考えています。

プロフィール

2008年に竹中工務店に入社。2014年より情報エンジニアリング本部にて建物における情報エンジニアリングに従事。2017年からは東京大学大学院情報理工学系研究科に在籍し、BIMと建物設備システムの融合に関する研究に取り組む。2021年4月より情報処理推進機構デジタルアーキテクチャデザインセンターにてスマートビルプロジェクトのリーダーを務め、現在は専門委員として活動。また、建築情報学会副会長、スマートビルディング共創機構の標準策定ワーキングリーダーも務める。



講演 9

鉄道インフラにおける 土木・建築のDX手法

東日本旅客鉄道株式会社 鉄道事業本部 設備部門建築ユニット 副長

吉田 圭一 氏

CalTa 株式会社 事業部 COO

井口 重信 氏

デジタルツイン「TRANCITY」を 活用した効率化

CalTaの井口です。JR東日本は、BIM/CIM（JR-BIM）を調査、計画、設計、発注、施工、維持管理の全フェーズで活用することを目指し、全社員で取り組んでいます。2021年にはJR東日本の出資によりCalTa株式会社が設立されました。

現在、CalTaでは、点群データを用いた社内検査や完成検査、BIMモデルの活用、工事写真の3次元化などを推進しています。中核となるのは、CalTa とJR東日本、JR東日本コンサルタンツの3社で開発し、CalTaがサービスとして提供しているデジタルツインソフトウェア「TRANCITY」です。

TRANCITYは、現地で撮影した映像を3次元化し、オフィスなどどこからでも3次元モデルや点群データを確認できるシステムです。地図上に3Dモデルと点群データを配置し、時系列で管理できる点が特徴で、土木・建築・インフラ設備の管理を容易にすることを目的として構築したものです。また、現場でパソコンを使えない状況を考慮し、スマートフォンやタブレットでの閲覧も可能で、ユーザーは動画を撮るだけで3次元データを作成できるようになっています。

TRANCITYの導入により、従来のような帳票や工事写真は不要となりました。特に、埋設してしまうものについては工事後も記録を残すため、3次元空間上に情報を残しています。また、測量の座標管理も

TRANCITY上で行うことで、測量ミスによる手戻りを防止し、複数の目で座標の正確性を視覚的に確認できるようになりました。

プロジェクト開始時には3Dモデルをデジタル空間に配置し、完成後には高精度な点群データを重ね合わせて管理します。日々の工事進捗については、施工会社が動画を撮影し、3次元化してシステムに取り込むことで、BIMモデルと重ね合わせて管理することが可能です。過去の測量成果物やBIMモデル、点群データなどもTRANCITYに蓄積され、分類・整理された上で、誰もが閲覧・共有できるようになっています。

今後は出来形竣工時の点群化を進め、基準超過箇所のみをチェックするスキームを目指しています。このような取り組みを支えるため、土木工事標準仕様書に3次元計測技術の活用を追記するなど、ルールの変更を進めています。

建築分野では 維持管理にもBIMを活用

JR東日本の吉田です。建築部門におけるBIMの取り組みについて説明します。JR東日本は、グループ内で調査、計画、設計、施工、維持管理、修繕、そして新たな計画というBIMのサイクル全体を回すことが可能であり、それぞれのフェーズでBIM活用を推進しています。

調査・計画段階では、BIMモデル更新に追従する数量や概算工事費を算出する仕組みを構築し、計画の初期段階においてBIMモデルと点群データを組み合わせた干渉チェックや計画内容の確認を行っています。また、JR東日本建築設計と構造計画研究所が共同開発した「Cu-PON（キューポン）」というアプリを用いて、鉄道電気設備建物のデータを自動生成する試みも行われています。

設計段階では、BIMモデルを関係者や行政との合意形成に活用しています。施工段階では、

仮囲い設置時の信号見通し確認に活用することで、夜間の現地確認を日中の動画確認に置き換え、大幅な省力化を図っています。また、施工計画策定における支障確認や架線との離隔確認、さらに建築・土木・機械・通信など各系統間の干渉や取り扱い調整にもBIMを活用しています。

取り組みを進める中で、社内にはBIMモデルが蓄積され始めており、これをいかに維持管理に有効活用するかが重要だと考えています。そこで、専門知識のない維持管理担当者でも直感的に操作できるBIMビューアの開発を進めました。

このビューアは、BIMモデル、2次元図面、属性情報を並べて閲覧することができ、日報などへのリンクが可能です。また、写真を含む発生事象や法令点検の記録・蓄積をすることができ、修繕計画策定への活用を検討しています。

例えば障害発生時に、現地にタブレットでBIMモデルを閲覧し、非露出の給排水管ルートを可視化することで、漏水発生時の原因特定や応急対応に役立てることができます。鉄道関連で重要となる財産区分・保守区分の明確化、仕様書などの関連データのリンク、必要な情報の検索も可能です。異常時発生時の類似箇所点検や、内装改修時の仕上げ材確認などへも活用できます。発生事象や法令点検も現地でタブレット用いて記録していく想定です。また、今後BIMを有効活用するため、既存建物を点群データからBIMモデル化することも検討しています。



講演 10

「逃げ込める街」を目指して 麻布台ヒルズの災害・安全対策

森ビル株式会社 設計部 構造設計部 課長

遠山 解 氏



路地が入り組む地域を 強いまちに再生

森ビルは、災害時に「逃げ込める街」を目指して再開発を行っています。今日は、麻布台ヒルズを例に、どのような災害・安全対策を施しているかを紹介します。

森ビルが管理・運営する物件のほとんどは、東京都港区にあります。虎ノ門界隈の小さなビルから始まり、地域密着型の不動産開発を行ってきました。建物を計画し、つくった後も自ら運営していくため、特に災害・安全対策に関して強く意識しながら計画を進めています。

私たちが目指すまちづくりは「パーティカル ガーデンシティ」（立体緑園都市）です。その実現に向け、「安全・安心」「環境・緑」「文化・芸術」の三つのテーマを重視して開発しています。

2023年にオープンした麻布台ヒルズは、敷地の中央に大きな広場を設け、超高層3棟と低層棟をその周辺に配置しています。超高層棟には住宅、オフィス、ホテル、予防医療センターなど、低層部には商業施設が入っています。文化・芸術に関しては「チームラボボーダレス」という新しいタイプの美術館を地下につくりました。

かつては消防車も入れないような細い路地が入り組んだ地域でしたが、1989年から30年以上かけて、地元の方々と話し合いながらまちをつくり上げました。従前4,000m²だった緑地を6倍の24,000m²に広げ、港区の平均の2倍以上の緑を確保しています。



多様な制震装置で エネルギーを吸収

麻布台ヒルズの具体的な災害・安全対策について説明します。麻布台ヒルズの全ての建物は、大地震後も機能を維持できるよう目標性能を定めています。レベル2地震動に対して変形を150分の1以下とし、部材の塑性化を最低限に抑え、躯体無損傷を目指しています。

例えば一番大きな森JPタワーでは4種類の制振装置を使っています。頂部に設置している「アクティブ・マス・ダンパー」は主に強風による不快なゆれを抑えます。主に地震のエネルギーを吸収するのは「オイルダンパー」や「粘性体制振壁」と呼ばれる粘性系の制振装置です。

揺れが収まった直後の建物の安全判定も重要であり、各棟には東日本大震災後に自社開発した被災度推測システムを備えています。建物内に加速度計を設置して、地震の際は各階の揺れの動きをリアルタイムで可視化し、係員がどのフロアを優先的に確認すべきかを早く判断できるようサポートします。

インフラ面では、地下にエネルギープラントを設け、ガスによる自家発電を行っています。平時は東京電力から半分電力供給されますが、災害時にその供給が止まった場合は、ガスによる非常用発電機を動かし、100%の電気を供給します。さらにガス供給が止まった場合に備え、オイルで72時間稼働できる非常用発電機も備えています。

これらの対策により、麻布台ヒルズは3,600人の帰宅困難者を受け入れる態勢を取っています。3日分の食料や水、生活雑貨も備蓄しています。また麻布台ヒルズや六本木ヒルズを中心とした徒歩圏内に280名の防災要員を居住させ、発災時に駆けつけられる体制を整えています。

す。2か月に1度、防災訓練を行っており、自宅から会社まで歩いて危険箇所を確認する徒歩訓練も毎年実施しています。

巨大アートの安全対策にも 気を配る

前述のように私たちは都市開発にあたり、文化・芸術にも力を入れています。麻布台ヒルズ内にはオラファー・エリアソンの大きなパブリックアートがあり、その安全確保も課題でした。亜鉛合金の曲がりくねる紐状の作品を天井からワイヤーで吊っているため、地震で揺れ続けないよう天井内に制振プラットフォームを設けました。

他にも大型アートが多々ありますが、全てについてアーティスト側の技術者が安全を検証するだけでなく、構造計画研究所にも加わってもらい、日本の安全の考え方に合うかダブルチェックを行いました。さらに、建物の外にアートを設置する際は、ビル風の分布を事前に分析し、設置場所の風速に耐えるよう安全対策を施しています。

今年3月のミャンマー地震では、バンコクの高層ビル屋上にあるプールの水が揺れて溢れた「スロッシング現象」の映像が話題になりました。麻布台ヒルズにもプールはたくさんあります。これも構造計画研究所に地震時の影響を流体解析してもらい、「排水能力を増やす」「プールを部分的に浅くする」などのアドバイスをもらっています。

このように私たちは、災害時に防災拠点ともなる安全・安心なまちづくりを提言し、進めているところです。

プロフィール

2003年、森ビル（株）に入社。現在、設計部構造設計部課長。直近では麻布台ヒルズ各棟の構造設計・監理を担当。構造設計1級建築士。



設計と施工でBIMを進化、自動化・効率化を実現

まず「長谷工版BIMの変遷」について、次にBIMから今DXを目指す中での「BIMとAIの活用の試み」、最後に当社の新施設「デジタルテクノロジーラボ」について紹介します。

日建設の山梨和彦先生が2009年を「BIM元年」と言われましたが、当社では2012年に設計部門にBIM推進室が発足し、その発足メンバーとして私は意匠設計から異動になりました。2年間かけて準備をし、2014年に当社がBIMで実施設計をした最初のマンションが完成しました。2017年には建設部門に建設BIM推進室が設立され、設計と施工の両輪でBIMを進化させていきます。2020年には、マンションのすべての案件をBIMで実施設計する体制に移行しました。そのタイミングで、BIM推進室の名称がDX推進室に変わり、現在に至ります。

BIMで取り組んだのは、テンプレートをつくるなどの環境整備と、自動化・効率化です。構造計画研究所と共同で効率化ツールを200～300種類開発しました。例えば壁と部屋の属性までが入ったモデルで、マンションの一室を選択すると、設備が自動で配置されていくといったものです。

取り組んだもう1つが、フロントローディングやBIMモデルの価値向上です。BIMが現場で使えるか否かは、モデルの正確さに依存します。そこで設計段階でフロントローディングにより現場の知識を入れていくことで、モデルの精度を高めてお



プロフィール

1997年、長谷工コーポレーション入社。以来、マンションの意匠設計に従事。2012年よりBIM推進室に所属。その後、2020年よりDX推進室およびデジタルテクノロジーラボを兼務している。

講演 11

長谷工版BIMからデジタルテクノロジーラボまで広がる建築情報の進化

株式会社長谷工コーポレーション エンジニアリング事業部 DX推進室 室長
技術推進部門 デジタルテクノロジーラボ（兼務）

中野 達也 氏

く。いわば設計と施工の橋渡しです。精度の良いモデルができれば、下工程でやる事が減り、フロントローディングをさらに加速化できます。

図面なども含めた

統合データベース化を目指す

当社がこれまでBIMで実施設計を行ったマンションの総戸数は10万戸に達します。年間1万～1万5000戸をすべてBIMで設計施工しているので、データは年1万5000戸ずつ蓄積されていきます。その蓄積されたBIMデータを、今後どのように活用していくか。

「BIMはデータベース」と言われます。私たちはBIMデータと言語系AIや画像認識AIとの相性が良いのではないかと考え、そのアプローチを研究しています。例えば、BIMデータをExcel形式で出力すると、中規模案件で2万行から4万行のデータベースとなります。このデータに対して、AIに「天井高が2.1m以下の部分がないかチェックして」と尋ねるとします。AIに「天井の高さ」が「床と天井のレベルの差」だという知識を持たせれば、条件を満たさないものをリスト化できます。

さらに誰でも簡単にBIMデータから必要な情報を引き出せるよう、これまでに行ったAIへの指示やロジックをライブラリ化することを考えています。BIMデータだけでなく、PDFで蓄積した図面や竣工写真などを構造化した統合データベースにすれば、例えば「間口と奥行の値と間取り」を指定して該当する設計図書を設備や電気設計と共に検索できるようになります。会社全体のデータからAI検索すればトレンド分析もできますし、単体プロジェクトとリンクすることで、ノウハウ活用や自動設計にもつながる可能性があると考えています。

デジタル技術による

新たな設計・建設手法を発信

当社のBIMによる設計施工体制が整ったところで、「長谷工デジタルテクノロジーラボ（H／DTL）」を2025年4月に新設しました。進化するデジタル技術と蓄積データを駆使し、新しい販売手法や展示、設計・建設手法を創造・発信する場です。

この施設は4つのゾーンで構成されています。「VRシアター」は幅8mの高精細大画面で案件をプレゼンしたり、まさにその空間にいるようにバーチャルで内装の色決めを行ったりできます。「バーチャルラボ」は、ヘッドマウントディスプレイを使って、アバターがシステムキッチンを使う様子など見ることができ、仮想住宅をリアルに体感できます。

「次世代モデルルーム」は、当社の商品を展示し、それに近づくともiPadに商品商材説明が表示されます。ヘッドマウントディスプレイを装着すると、子どもの成長に合わせた暮らし方などを提示でき、複数のモデルルームをつくらなくて済みます。「フィジカルラボ」は、3Dプリンターやレーザーカッターを備え、デジタルファブリケーションなどを研究する場になっています。

リアルなものとバーチャルなものを融合させ、新しいマンション建設のフローを、この「長谷工デジタルテクノロジーラボ」から発信していきたいと考えています。



講演 12

YKK APが描く建材物流における社会課題解決へのアプローチ

YKK AP 株式会社 常務執行役員 CLO（最高ロジスティクス責任者）（兼）ロジスティクス部長

岩崎 稔 氏

YKK AP 株式会社 ロジスティクス部 物流 DX推進課 スマート業務開発室 室長

早坂 康洋 氏



経営課題としての物流危機対応

岩崎です。YKKグループは、ファスニング事業とAP（建材）事業の二つをコアビジネスとして、グローバルに展開しています。建材事業では当初、47都道府県に販売会社を置いて在庫管理をしていましたが、事業規模の拡大や商品数の増加により対応しきれなくなり、1989年から90年にかけて物流の全国的な一元管理体制を構築しました。しかし、その後は継続的な経営資源の投入がなく、物の流れの管理もほとんどされていませんでした。そこで、2009年度から始まった第3次中期経営計画を機に、ロジスティクス改革に着手し、一つひとつのテーマを積み上げて実行してきました。第3次・第4次では物流インフラの整備に注力し、配送ルートの見直しなどに取り組み、大きな改善効果を得ました。昨年度に終了した第6次中期経営計画では、個別の荷物をまとめて扱う「ユニットロード」の拡大拡充や、2024年問題を見据えた持続可能な物流の実現を掲げ、構造計画研究所に支えられながら、緻密な取り組みを重ねてきました。

2年前、私は日本国内の企業では初めての肩書きと言われる「CLO（最高ロジスティクス責任者）」の役職を拝命しました。そこから担うべき役割を考えた結果、①荷主企業としての物流業務の改善・改

革、②物流事業者とのコミュニケーション、③教育・研修等の指示、④ガイドラインの見直し、⑤社内外への情報発信、そして最終的にはガバナンスを強化することだと結論づけました。今期から始まった第7次中期経営計画における私たちのロジスティクス戦略は、「物流の協調領域での効率化」を最重要施策と位置づけています。

ビジネスは競争するものですが、物の輸送で競争しても無駄しか生まれません。同業者や異業種を問わず、積極的に手を取り合い、協力していきたいと考えています。現在、自動化・省人化、商習慣の是正、輸送の効率化、そして海外会社との協働の一つひとつ取り組んでいるところです。

APW樹脂窓配送の取り組みと未来

早坂です。APW樹脂窓の配送における取り組みについてお話しします。住宅建材は、住宅という建築物の一部であり、ジャストインタイムでの納品が求められます。特にAPW樹脂窓は断熱性能が高い商品で、多様なデザインがありつつもガラス入りの完成品として邸別に直接施工現場へもお届けしているため、少量多品種生産が求められます。また高性能に伴うトリプルガラスの使用などによって、製品の重量が増加するという課題もあります。

従来の製品はトラックにバラ積みしていましたが、時間がかかるうえ、作業者の負担が非常に大きいことから、にパレット化を推進してきました。これにより、「パレットごと車上渡し」が基本となり、結果として「2024年問題の解決」や「ホワイト物流」に貢献できています。しか

し、課題はまだあります。樹脂窓はハンドルなどを取り付けた完成品の状態で積み込むため、隙間なく、安定した荷姿にするのは容易なことではありません。積み付け作業はパズルのようで、熟練の経験と勘が必要。積み付けの現場へ何度も足を運んでパレットに積み付けされた製品の荷姿を調査すると共に、3Dの仮想空間内にその積み付け荷姿を再現できるツールの開発までできたものの、やはり物件ごとに異なってくる荷姿を再現するには経験と勘が必要。

悩んでいたところ、構造計画研究所から自動で配送時の荷姿を再現する最適化技術を紹介され、共同で「積付荷姿作成システム」を開発しました。これにより、誰でも同じように効率的な積み付けができるようになり、手戻りがなくなりました。また、ご注文いただいた時点で荷姿も確定できるので、精度の高い配車計画を組めるようにもなりました。このメリットを活用した輸送効率化の施策の一例として、「ハブ&スポーク方式」の導入も進めています。お届け先に近い中継拠点を新規に設けて、そこからラストワンマイルの配送をすることで効率化を図り、トラック・ドライバー不足の状況にも対応しています。



プロフィール

岩崎 稔 氏

YKK AP株式会社 常務執行役員 CLO（最高ロジスティクス責任者）。1984年、YKK北海道工業株式会社に入社後、YKK APの供給統括部やロジスティクス統括部などで要職を歴任。物流の危機を乗り越えるため、全社的なロジスティクス改革を主導。日本初のCLOとして、建材物流における社会課題解決に尽力している。

早坂 康洋氏

YKK AP株式会社 ロジスティクス部 物流DX推進課 スマート業務開発室 室長。2005年、YKK AP株式会社に入社。生産技術部やロジスティクス部を経て、現在は物流のデジタルトランスフォーメーションを推進するチームを率いる。特に、住宅建材の複雑な物流課題に対し、IT技術を活用したソリューション開発に取り組んでいる。





特別講演

南海トラフ地震対策と防災庁

～本気の事前防災を目指して～

名古屋大学 名誉教授／元日本地震工学会会長

あいち・なごや強靱化共創センター長／防災庁設置準備アドバイザー会議主査

福和 伸夫 氏

をどうするかが、今われわれにとって最も重要な課題です。

脆弱性を共有し、 対策を促し合う社会へ

能登半島地震の被災地には、約250の災害派遣医療チーム（DMAT）が派遣されました。しかし、南海トラフ地震では、国土の半分の被災するため、国が派遣できるDMATは800チーム程度に留まります。これは能登に派遣されたチーム数のわずか3倍に過ぎませんが、被害規模は数百倍にもなります。南海トラフ地震が発生した際には、外部からの支援は能登の100分の1程度にしかならないと考えるべきです。つまり、自力で社会を維持し、生き残る道を探すが求められます。

南海トラフ地震による経済被害は、定量的に算出できる範囲で約300兆円と見込まれていますが、資産価値の下落や企業の倒産、国際競争力の低下など計算に入っていないものを含めると、1000兆円を超える可能性があります。土木学会の試算では、1460兆円という数字も出ており、一度被災すれば日本が回復不可能になる可能性も否定できません。

南海トラフ地震の被害想定は報告書では、「今後の課題」を正直に書きました。建物については、現行の耐震基準は最低限の基準であり、大地震時の継続使用は保証していないこと、軟弱地盤の杭の耐震設計は中小地震動を対象としており、大地震動に対して十分な設計がなされているものは決して多くないこと、また、被害認定や応急危険度判定に携わる人の数が圧倒的に不足しており、南海トラフ地震では認定ができないだろうと予測されることを書きました。

この報告書を受けて、国は新たな南海トラフ地震防災対策推進基本計画を7月1日に発表しました。10年前に策定した計画か

らの変更点は八つあります。例えば「命を守る」だけでなく「命をつなぐ」対策の重点化、つまり家屋の機能維持をする、被害への対応を「超広域」で考える、災害関連死防止や複合災害への対策を講じるなどです。

国の半分の被災するという事は、その半分の機能維持ができれば、いくら直接死から人の命を守ったとしても、膨大な関連死を生み出す懸念があります。ですから、なんとしても「住み続けられる家」を増やさなければなりません。そのためには、国民と産業界の意識を徹底的に変えていく、また、行政の力が足りない部分を生き残った産業界の人たちに助けてもらえないのです。

結局、南海トラフ地震は発災前に勝負が決まる、ということです。被害が起きてからではわれわれの持てる力はまったく足りないで、被害を減らし、被災者を「支援される側」から「支援する側」に変えるという発想が必要です。建設業に携わる皆さんは、まずはご自身の家や家族が無傷でいられる対策を施し、発災後は率先して災害対応にあたっていただきたいのです。

この国は産業立国ですから、被災後すぐに産業が回復しなければやっていけません。産業界の建物は、絶対に事業継続ができるような安全性を担保してもらわないといけない。それぞれの抱える弱みを出し合い、共有したうえで対策を促せるような社会をつくるのが、なによりも重要です。



災害史に学び、 未来を共創していく

巨大地震が来たときにどこが危険いかを知り、事前に対策を打つためには、地学や過去の災害史を学ぶ必要があります。日本はプレート境界にある国ですから、地震が起りやすい環境にあることは自明です。平坦地がほとんどないため河口部の軟弱地盤にしか家を建てられない。日本人は古くから「自然は素晴らしいが厳しくもあり、上手に折り合いをつけていく」という災害文化を形成していたはずですが、戦後にそれを忘れてしまったように思います。

歴史的に、大規模な災害が社会や時代の転換期と重なってきた事実があります。1853年から58年の5年間には安政東海地震、安政南海地震に加え、江戸直下で「安政の大地震」が起り、戸田藩江戸屋敷が倒壊し、尊王攘夷派の藤田東湖や戸田忠太夫が圧死。台風や感染症の流行が起り、井伊直弼による「安政の大獄」と「桜田門外の変」などが続き、倒幕へ向けて一気に時代が変わりました。

約100年前には高潮水害やスペイン風邪の大流行の後に関東大震災が起り、その後に軍国主義へと突き進みました。そして、戦時中の東南海地震では、航空機工場が壊滅的な被害を受け、日本の敗戦を早めたと言われています。

戦後には伊勢湾台風を契機として堤防が強化され、水害は減ったものの、堤防で守られた低地に市街地を広げた結果、地震に対する脆弱性を増してしまいました。私た

ちは、自然を克服しようとするあまり、自然と共存する姿勢を忘れてしまったのかもしれない。

寺田彦彦は、「人間は何度同じ災害にあっても決して利口にならない。地震はよしてくれと言っても待ってはくれない」「いやが上にも災害を大きくするように努力しているのはたれあろう文明人そのもの」「古今東西を通ずる歴史という歴史はほとんどあらゆる災難の歴史である」と書いています。しかし、わが国の歴史教育では、災害史を一切教えていません。

関東大震災後、横浜の低層の壁式構造の建物は、震度7クラスの揺れにも耐え、現在も使われています。当時は壁を考慮した構造計算などできないので、壁は余力でした。また、壁式構造は建物が地面と同じように揺れるので、ラーメン構造に比べて揺れの影響を受けにくい。余力があり、しかも揺れなかったから、持ち堪えられたのです。しかし、現代の耐震診断では、これらの建物は「バツ」と評価されます。私たちは、計算に頼りきらず、もう少し建物の揺れやすさや地盤の特性を考慮すべきではないでしょうか。

南海トラフでは繰り返し大地震が起きており、安政地震では東海地震と南海地震が32時間の時間差で発生し、その1年後に江戸地震があった。1946年の昭和南海地震でも2年前に東南海地震が起き、翌月に三河地震が起きている。つまり、地震は1発で終わりではない。2発、3発と揺れを受けたときに機能維持できるようにしておかなければいけません。この国の急所はど

こか。その「見たくないもの」を見る勇気と、見える知識が必要だし、それを話し合える共通の価値観と信頼関係を育まないと、備えは進みません。

こうした状況をなんとかしよう動き始めたのが、「防災庁」創設の議論です。徹底した事前防災、発災時から復旧・復興までの一貫した災害対応の司令塔としての役割を担うものです。予測される南海トラフ地震の規模に、日本のリソースで対応するのはそもそも無理。まったく新しい戦略をゼロから構想しなければならず、これが防災庁に課せられた任務です。「国民と共に考え、共に備え、共に守る。災害から命を守り抜き、安心して暮らせる社会、防災により新たな価値を生み出す未来を創る」これを実現するのが防災庁です。

私たち建築に携わる者が、こうした未来を共創する取り組みを率先できれば幸せだと思っています。

プロフィール

1981年に名古屋大学大学院工学研究科を修了後、民間建設会社の研究室などで10年間勤務した後、名古屋大学に異動。建築学教室助教授、先端技術共同研究センター教授、環境学研究科教授、減災連携研究センター教授などを経て、2022年に定年退職し、名古屋大学名誉教授。あいち・なごや強靱化共創センター長を務めると共に、複数の大学の特任教授や客員教授を務める。日本建築学会賞や防災功労者内閣総理大臣表彰、文部科学大臣表彰科学技術賞などを受賞。建築耐震工学や地震工学を専門としつつ、防災・減災活動を実践。国や自治体の防災関係の委員を歴任。

デジタル・コミュニケーション

- 建築情報のネットワーク共有と伝達
- 作業フローや分担、管理情報の利用
- 情報のライブラリー化やモデル化 BIM



現場を3D化！DX / デジタルツインのプラットフォームへ

維持管理、改修、施工といった多様な工程の効率化を支援する高精度3Dレーザースキャナ NavVis で、現場の3D化を高速かつ高品質に実現します。展示では、実機体験やデータ活用デモに加え、国内外の導入事例をご紹介します。

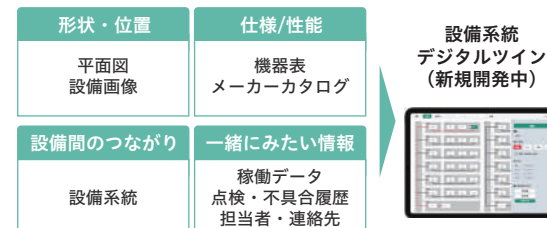
NavVis Authorized Reseller

ストリートビューライクに現場把握・検証



人にも AI にも伝わる設備デジタルツイン

建物の電気・空調等の複雑な設備システムを安定的かつ省エネルギーで動かすために、設備構成と動きの見える化と情報化を担う「設備システムのデジタルツイン基盤」を構築できる仕組みをご紹介します。



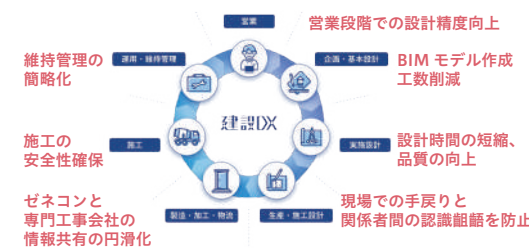
建設ナレッジを活用するための方法

社内に蓄積されたデータを、ナレッジとして活用できるようにする仕組みをご紹介します。単なる過去の物件検索にとどまらず、関連事例や工夫のレコメンド機能など、検討初期での支援やベテランのノウハウ継承を後押しします。



総合エンジニアリングによる建設DXの実現

深刻化・複雑化する建設業界の社会課題に対し、私たちは BIM を中核としたさまざまなエンジニアリング（工学知）× ICT による建設DXを実現してきました。本展示では、多様な分野における取り組み実例をご紹介します。



デジタル・シミュレーション

- 高度な複雑性の視覚化と評価
- 解決策の自動生成と最適化
- 人間の理解の拡張とナビゲーション
- コンピューテーショナル・デザイン

KKE Structural Design x EXPO2025

構造計画研究所 構造設計部が担当した大阪・関西万博 2025 のパビリオンの設計アプローチをご紹介します。模型の他、1970 年に開催された日本万国博覧会の取り組みも映像で展示いたしました。



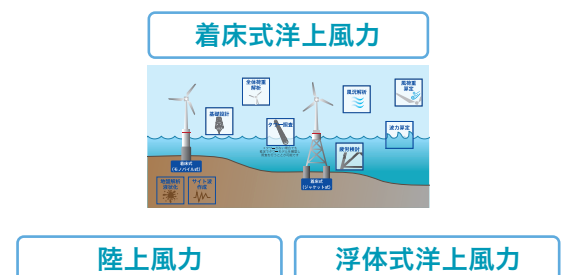
持続可能な建築を目指して

脱炭素社会の実現に向けて、「木造建築」と「環境配慮型建築」の二つの軸で取り組みを進めています。この2つのテーマの「これまで」と「これから」についてご紹介しました。



高度化する風車の基礎設計と認証対応を支援

私たちは、風力発電の設計分野で15年以上の実績を持つリーディングカンパニーとして支援を行ってきました。設計・認証対応のみならず、新しい支持物構造の成立性検討、疲労評価や早期の設計リスクヘッジまで幅広いコンサルティング内容をご紹介します。



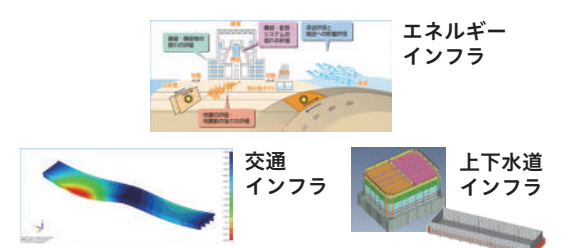
シミュレーションの力で万物の流れを捉える

最新の解析事例として、SimScale によるクラウド環境を利用した屋内空調や都市の風環境のシミュレーションや粒子法による地震時のスロッシングの影響度評価、洋上風車の波浪安定性検討をご紹介します。



インフラ構造物の災害/老朽化対策を支援

自然災害の激甚化や施設の老朽化に伴い、インフラ施設の防災や維持保全の課題が深刻化しています。最新の IT 技術駆使した解析・診断コンサルティングで、持続可能な構造物の設計・維持保全業務を支援します。



デジタル・ コンストラクション

- データ制御機械による自動加工組立
- 自動制御による新素材の利用
- ロボットと人間の協働
- デジタル・ファブリケーション

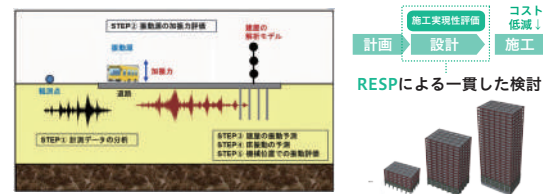
配筋の納まり検討の ノウハウを全ての人に

建設業務において、配筋の納まり検討や躯体調整は構造設計者や生産設計者にとって大きな負担です。本展示では、Webブラウザ上で「誰でも」「気軽に」操作できる3D配筋検討システムをご紹介します。



設計の「盲点」を察知する 予測解析技術

「超高層建物における施工段階解析」や「精密工場の環境振動解析」など、施工時や運用時まで考慮した手戻りを減らす解析手法について、具体的な事例とともに解説いたしました。



手軽な構造検討を支援する 構造解析デジタルノート

デジタルノート上での絵を描くような構造解析を実現し、計画段階の当たり付けや、現場変更対応時の構造検討など、エンジニアの意思決定を力強くサポートします。構造設計者をはじめ、現場技術者、教育機関など幅広い場面で活用されています。



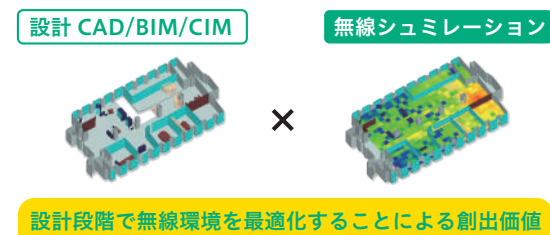
建設サプライチェーンの 最適化を目指す

連絡の行き違いによる発注ミスや遅れ、多様な関係者のスケジュール調整など、建設業界特有の要素が引き起こす「ムリ・ムダ・ムラ」にお悩みはありませんか？物流も含めた建設サプライチェーン全体の最適化を支援します。



「切れない無線通信環境」を実現する デジタルツイン

現場の無線化が進む中で「切れない無線通信環境」を構築・維持することは、施工の効率化はもちろん、施工後の運用・保守においても重要になります。本展示では、安定した切れない無線通信を実現するデジタルツイン技術をご紹介します。



デジタル・ インタラクション

- 現実世界の動的データモニタリング
- 人工知能による分析と感知
- リアルタイムな適応による人間の参加
- サイバー・フィジカル・システム

新たなカギの価値を提供

入室管理をクラウドで行えるスマートロック RemoteLOCK は、宿泊施設や自治体、貸館、無人店舗など、さまざまな施設で多数の導入実績がございます。当日は実機でスマートな解錠をご体験いただきました。



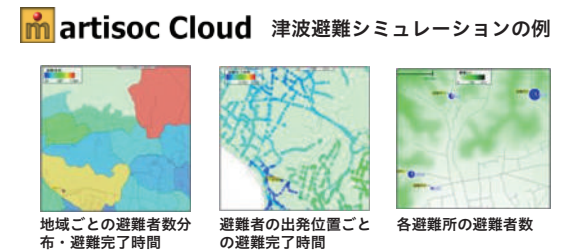
AI画像解析による行動計測

3DセンサーやAI画像解析などのカメラセンシング技術を活用した「人の行動」や「車両の流れ」を把握するソリューションで、人や環境にやさしい空間の実現を支援しています。



建築の高付加価値化と人流

近年、企業の社会的責任や建設コストの上昇等を背景に「建築の高付加価値化」が重要視されています。本展示では、人流の評価技術を活用し建築や都市の計画検討に新たな観点を提供した事例をご紹介します。



リアルタイムに適切な 災害対応を実現

激甚化する自然災害に対し、被害の拡大を防ぎ、迅速かつ的確な初動対応と意思決定を支える先進技術をご紹介します。リアルタイムでの洪水予測、地域全体・個別建物の地震被害状況の即時推定などに取り組んでいます。

