

# Structure Kansai No.155 2022.10

JSCA関西ホームページに会員皆様の意見、質問に答えるコーナーを開設しております。ご活用下さい。

## 大阪電気通信大学寝屋川キャンパスの 構造計画



(株)竹中工務店  
熊谷 考文

### 1. はじめに

本プロジェクトは大阪電気通信大学寝屋川キャンパスの再整備計画である。計画の中心となる「イノベーションスクエア」は約130m×52mの東西に細長い平面形状で、通用門から正門に至る既存キャンパスの動線を建築の中心に引き込み、建物中央に「パサージュ」と呼ばれる3層の吹抜けを配置することで、明るく開放的な空間となるよう計画した。パサージュの両側には、諸室間の壁を取り払ったワンルーム研究室を配置し、学生・教職員が垣根を越えて出会い、学びあう場を生み出し、キャンパス全体が活性化できるような建築計画とした。また、今回の計画の一環である「体育館」は木造化することで建築の低炭素化を目指した。

所在地：大阪府寝屋川市初町

主要用途：大学

#### ◆イノベーションスクエア

- 延床面積：18,239㎡
- 構造種別：鉄骨造
- 基礎構造：杭基礎(既成杭)
- 階数：地上3階
- 建物高さ：16.5m
- 階高：4.2m

#### ◆体育館

- 延床面積：1,260㎡
- 構造種別：木造
- 基礎構造：直接基礎(深層地盤改良)
- 階数：地上1階
- 建物高さ：10.76m
- 階高：9.6m

設計施工：(株)竹中工務店



図-1 西面外観パース  
(イノベーションスクエア)



図-2 キャンパス計画

### 2. イノベーションスクエアの構造計画

長さ約100mのパサージュを設けることでトップライトやハイサイドライトによる自然光あふれる光環境、自然換気の役割を有し、多くの時間を過ごす学生たちにリズムと躍動感を与えることを目指した。パサージュの屋根は勾配の付いたBH形鋼の柱と梁によって吹抜け北側からオーバーハングし、ハイサイドライトを設ける範囲の構造部材をなくす計画とした。屋根にかかる地震力は屋根面水平ブレースを介して北側の鉛直ブレースに流して抵抗する。屋根先端には、意匠性に配慮しながら、FB-60×120の柱(水平振れ止め材)をサッシ方立のピッチに合わせて配置することで、地震時のサッシの層間変形を抑制した。



図-3 開放的で明るいパサージュ

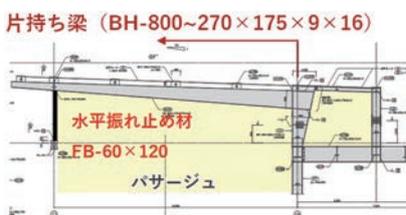


図-4 パサージュの屋根架構

また、パサージュ内部には、3層の吹き抜け空間を上下につなぐ階段を計画した。2階から3階に上がる階段では、踊り場までの階段幅を広げ、常設のスクリーンとプロジェクターを設置することで、学生が座ってイベントやゼミを行える階段ラウンジとしての機能を持たせた。踊り場幅最大約5.0mと

し、渡り廊下から約8.3m突出した折り返し階段である。天井からの吊り材や下階からの間柱を設けず、階段の両側にテンションロッド42φとコンプレッションロッド140φで構成するトラスを配置、トラスに支持された踊り場受梁に細いササラを乗せ掛けることで、吹抜け部に大きくはね出した軽快な鉄骨階段を実現した。



図-5 吹抜け部のトラス階段

### 3. 体育館の構造計画

当該敷地は準防火地域であることから建物規模として、準耐火建築物とする必要があった。本建物は集成材で構成された建築物とし、構造計算ルート2を採用した。準耐火建築物としては1時間燃えしろ設計を採用することで内部に木材を見せる構造計画とした。大空間を構成する梁は両端に方杖を設けることで梁せい770mmの集成材梁(オウシュウアカマツ)で28mの大スパンを実現した。



図-6 体育館内部



図-7 体育館の架構

### 4. おわりに

キャンパスの心臓部であるパサージュを自然光あふれる健康的で魅力的な空間とすることで、学生のコミュニケーションを誘発し、研究活動の活性化に寄与することができた。

松原市民松原図書館「読書の森」  
の構造計画



(株)鴻池組  
福原 哲夫

1. はじめに

松原市民松原図書館「読書の森」は、松原市の新たな中央館として計画された建物である。公園の中のため池を敷地とする本物件の外観は、永い時間の変化を受けとめる古墳の様とし、建築のスケールを超えて土木的な建物とした。具体的には、カラーコンクリートを採用した600mmの厚いコンクリートによる力強い外郭を池の中に作り、これを耐震壁とし、内部は鉄骨造による自由な立体空間を生み出している。

建物形状は、32.0m×33.5mの多角形として、1階に一般開架、2階に閉架書庫、3階に児童開架、屋上に屋上庭園を有した3階建の鉄筋コンクリート造（一部鉄骨造）の建物である。（写真1）

尚、本物件の構造設計は、(株)鴻池組大坂本店一級建築士事務所とオガ・アアップ・アンド・パートナーズ・ジャパン・リミテッドとのJV設計となっている。



写真1 建物外観



写真2 竣工写真（建物内観）

2. 上部構造計画  
土木スケールの外郭が可能にする開放的  
空間の構成

「古墳のような」佇まいでありながら、内部には開放性に溢れた快適な読書空間を持つ建築を実現すべく、外壁をRC耐震壁で覆い、内部は鉛直のみを支持する鉄骨床組みで構成する構造計画とした。（図1）

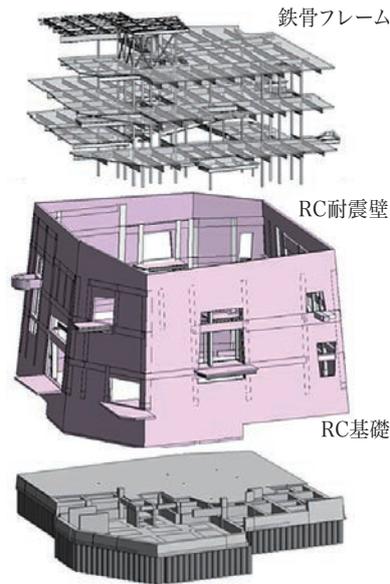


図1 構造ダイアグラム

外郭を構成する土木スケールの最大600mm厚のRC耐震壁は、建物に作用する水平力を全て負担する耐震壁として機能する。土木スケールの外壁の採用により、比較的大きな開口を設けることも可能となった。開口に外接するように壁と同厚の柱・梁を配置して耐震壁と雑壁を明確に分けることで、耐震基準の1.25倍の壁量を確保しつつも、読書環境に必要な自然採光や通風を確保することができた。

外壁に全ての地震力を負担させることで、地震力から解放された内部の鉄骨フレームは軽快に仕上げる事が可能となった。

内部の鉄骨床組みは9本の柱とピン接合の梁によって構成している。RC外壁と鉄骨梁が取り合う箇所は、設計段階で施工者・鉄骨業者と協議し、梁フランジを切り欠いてコンクリートにそのまま埋め込むディテールを採用した。

外壁コンクリートの誘発目地の構築

断熱・仕上げとも省略した外壁は、コンクリートのひび割れによる漏水等の悪影響を及ぼさないよう、ひび割れに対し特に注意が必要である。

そのひび割れ対策として、有効的な誘発目地を構築することは重要な対策の一つである。一般的には、有効的な誘発目地深さとして総壁厚の1/4~1/5の欠損を設け、その欠損は構造体に影響しないよう、壁増し打ち内にて対応する。本物件の外壁の増し打ち厚さは、計算上必要な600mmの壁厚に対して150mm程度必要となるが、過剰な外壁の増し打ちによる壁厚の増は、設計的にも施工的にも不合理である。

本物件では、有効的な誘発目地を設けるにあたり、CCB工法（鉄筋挿入型ひび割れ制御工法、CCB工法協会）を採用した。CCB工法は、目地位置に耐震壁の縦筋と異形鉄筋のひび割れ誘発材を配置し、鉄筋の断面積にて見かけ上の欠損率を確保することで、ひび割れを誘発目地内に誘発する工法である。これにより、増し打ちを含めた外壁の総壁厚を必要最小限にとどめることとした。（図2）

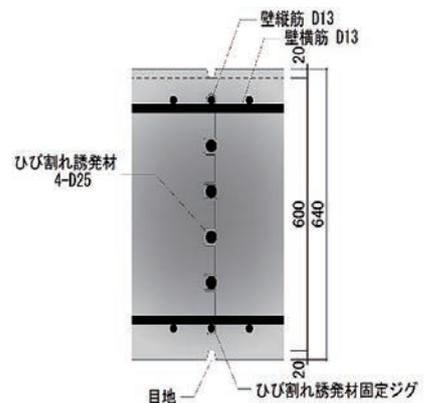


図2 CCB工法概要

3. おわりに

前述のような上部構造計画・合理的な誘発目地の構築を適用し、当初の計画通り、建物内の自由な立体空間を実現することが出来た。（写真2）

## 通天閣「TOWER SLIDER」の設計

株竹中工務店

朝川 智大

須賀 順子

株Ks構造設計事務所

金田 興熙



### 1. はじめに

大阪のランドマークタワー「通天閣」に、らせん状のすべり台を新設した計画について紹介する。コロナ禍で入場者数が減少する通天閣やその周辺エリア「新世界」の経済回復を目指した計画である。既存の免震鉄塔とRC造耐震建物をつなぐ世界でも類を見ないすべり台を実現する構造計画、利用時の安全性確保が求められた。

### 2. 構造計画

すべり台は、既存免震鉄塔内からはじまり、RC造耐震建物であるEV塔の外周を1周半回り、耐震構造の基礎階へすべり降りていく(図1、2)。



図1 外観写真

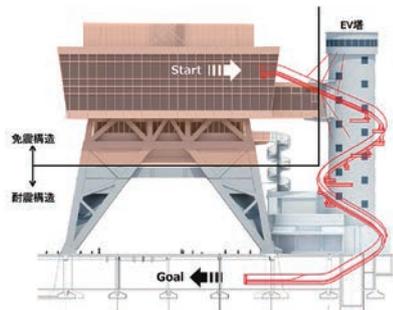


図2 すべり台模式図

外周部に取りつけるすべり台を安全に支持するとともに、地震時に免震上部躯体と耐震構造のEV塔及び基礎階との間に生じる500mm近い変位差を吸収する構造計画が求められた。

ステンレス製のすべり台は、下部に鋼管(竜骨と呼ぶ)を配し、竜骨をEV塔に新設したブラケットによって支持することで、EV塔から乗り口となる免震鉄塔内へとはね出す構造とした(図3)。約12mのはね出し部分では中間点を吊材及び束材で支持し、乗り口位置の鉛直変位を極力小さくするとともに、地震時の水平変位を抑制した。

免震鉄塔内ではすべり台を浮いた状態とすることで、相対変位による強制変位荷重がすべり台に生じないようにしている。また、想定外の災害時には、はね出し先端部がすべり支承を介して免震鉄塔に支持され、すべり台の落下を防止する。

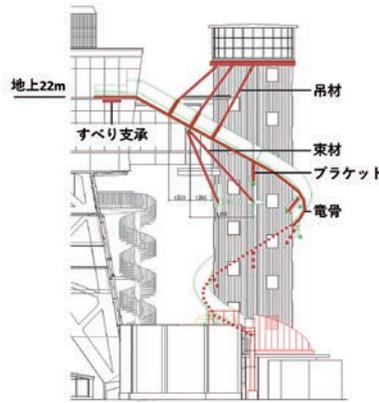


図3 構造計画

### 3. 熱伸び対策

竜骨の熱伸びによりブラケット及び既存躯体取合部にEV塔から放射上に広がるような強制変位が生じる。対応策としてブラケットを斜め上方にはね出すことで、曲げ変形によって強制変位を吸収している(図4)。

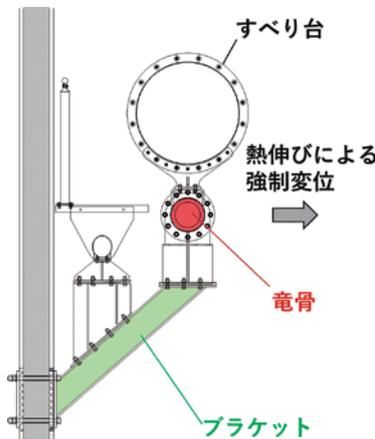


図4 ブラケット支持部詳細  
[基本設計+実施設計(一部):朝川・須賀]

### 4. 遊具の設計

本計画は申請上、物見塔に類する工作物とみなされている一方で、遊具施設としての利用を求められていることから、構造体の安全性とは別に利用者の安全性についても配慮して設計を行った。「遊戯施設技術基準の解説」(編集協力 国交省住宅局建築指導課)では人が直接走行する遊具としてウォータースライドの規定があり、本計画ではこれを参考に最大勾配を約30度、平均滑走速度30km/h以下とし、利用者の安全性に配慮した。

滑走速度は勾配と摩擦力により決定される。摩擦力は垂直抗力に比例するが、すべり台が直線の範囲では、垂直抗力に変化はなく摩擦力は増大しないため、滑走速度は上がり続ける。高低差30m、摩擦係数0.25の場合、ゴールした際の滑走速度は、時速70kmを超える(図5)。

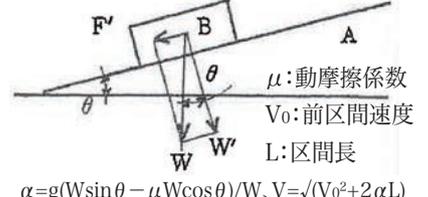


図5 斜面の勾配と摩擦力

らせん状の滑走路では遠心力により垂直抗力が増大した結果、摩擦力が増大し、最終的に速度が一定値に収斂する(図6)。

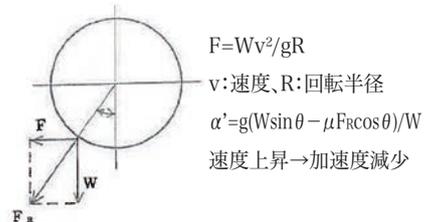


図6 遠心力とスピードの関係

本計画では、曲線区間の速度は31km/hで一定となり、平均滑走速度は25km/hとなった。曲線部に侵入する際の速度、曲線部の回転半径を調整することで速度の調整が可能となる。



図7 ステンレス製すべり台外観写真  
[実施設計:金田]

うめきた2期地区開発プロジェクト  
公園施設の構造設計



株式会社  
堀本 明伸

1. はじめに

うめきた2期地区開発プロジェクトでは、1期のグランフロント大阪の西側の地区に、オフィス、ホテル、中核機能、商業施設、都市公園、住宅の大規模複合開発を行っている。大阪の一等地に大型の都市公園を核とした施設を創造するプロジェクトであり、本稿では、都市公園と一体となる公園施設の構造設計概要について説明する。公園施設については、2021年末に工事着手し、2024年夏頃の先行開園、2027年頃の全体開園に向け、2022年現在は工事が行われている状況である。公園施設は、図1のように都市公園に点在して配置されており、主な施設の規模・構造種別は以下の通りである。



図1 うめきた公園施設概要

出典<https://umekita2.jp/about/park/>

主な公園施設の概要

- ・ネクストイノベーションミュージアム  
地下1階地上2階 RC・SRC・S造  
延床面積約3600㎡
- ・エディテイメントキューブ・みんなのキューブ  
地上2階 RC・SRC・S造  
延床面積約1500㎡
- ・スポーツキューブ・パーティレストラン  
地上3階 RC・SRC・S造  
延床面積約1400㎡
- ・ひらめきの道  
地上1階 S造  
延床面積約1400㎡

2.ネクストイノベーションミュージアムの構造計画概要

公園施設の中でも規模の大きいネクストイノベーションミュージアムの構造計画について説明する。図2に建物パースを示すが、地上部のボリュームは壁面緑化し、公園に溶け込む建築計画としている。建物の大半は地下であり、用途としては展示室・カフェ等となっている。



図2 ネクストイノベーションミュージアム完成予想パース

出典<https://umekita2.jp/about/park/>

断面図を図3に示すが、地下躯体の上部(1階床梁)には都市公園を設けるために約1.5m程度盛土をしている。1.5mの盛土を支える地下1階は、展示室やホワイエなどの、ロングスパンとなる諸室に関しては、鉄骨造の梁で1.5mの盛土を支えており、柱はSRC造とした。鉄骨造の梁は、端部をピン接合として、SRC造の柱に大きな曲げが生じないように構造計画している。なお、機械室などのバックヤードは柱スパンを基本は7m程度とし、RC造で計画している。

RC・SRC・S造の混構造となることから設計ルートはルート3を採用した。

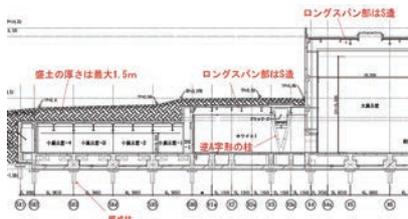


図3 断面図

■地下構造について

基礎構造は、既成杭による杭基礎としているが、図4の地下1階梁伏図に示すように、本建物の通り芯は、複数の斜め軸を組み合わせた計画となっており、基礎梁と杭頭の納まりが煩雑となる。設計段階から配筋納まりの検討を詳細に行うことに加えて、現場での施工誤差を考慮し、ある程度位置調整が可能な杭頭補強筋で杭頭接合部を計画した。杭に作用する主な応力は、盛土を考慮した建物重量と水圧である。

るが、水圧による影響が大きいので、観測された水位からのある程度の上昇・低下を考慮して設計している。

耐震設計上は建物外周部がRC造の地下外壁となり、十分な壁量を持つため、全層でDs=0.55を確保した強度型の設計をしている。

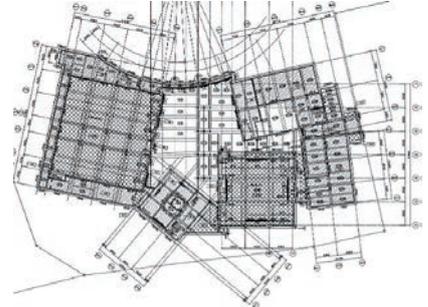
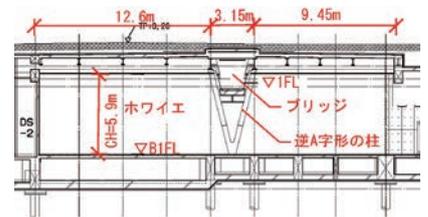


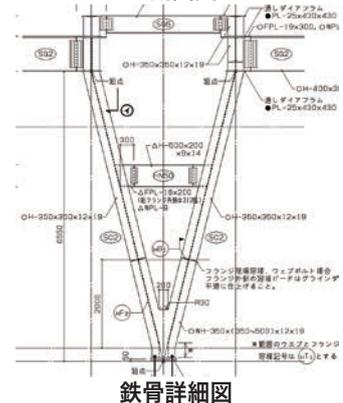
図4 地下1階梁伏図

■ホワイエの構造計画

図5に示すB1階のホワイエについては、天井高5.9mの2層吹抜けの空間に、幅3.15mのブリッジが1FLレベルで通り抜ける計画であり、ブリッジを両サイド2本の柱で支えるのではなく、逆A字形の柱で支えることで、ホワイエの空間を広く見せるように計画した。柱はH形鋼で構成している。



断面図



鉄骨詳細図

図5 ホワイエに設けたブリッジを支える逆A字形の柱

3.おわりに

うめきた公園施設については、本建物以外にも構造設計において創意工夫を行った建物があるが本稿では紙面の都合上、本建物の紹介とした。

## ■ 会員紹介



氏名 東郷 拓真  
勤務先 1050  
Architects  
趣味 大学での教育活動  
ゲーム

京都で構造設計事務所を営んでいます。主に若手建築家の方々と組み、小規模ながら多種多様な構造に挑戦しています。元々は家業の家具屋と二足のわらじで仕事をしていたのですが、改めて構造設計を極めたいと思い、入会しました。

学生の頃、金箱前会長の社会に向けた発信を拝見しており、自分も何らかの形で建築構造の教育普及活動に貢献したいと考えています。

また、近年は情報技術の発達により構造設計者の働き方も変わってきていると感じています。先輩方との交流を通じ、新たな人脈・知見が得られることを楽しみにしています。

設計者としてまだまだ未熟者ですので、ご指導ご鞭撻のほどよろしくお願ひいたします。



氏名 北川 裕馬  
勤務先 ㈱NTTファシリ  
ティーズ  
趣味 バスケットボール

2010年に入社し、構造設計に携わって今年で13年目になります。これまで事務所やデータセンターなどの新築建物の構造設計の他、既存建物の耐震改修・大規模改修などの構造設計を経験してきました。

JSCA建築構造士の登録をきっかけにJSCAに入会させて頂きました。入会後は早速、「JSCA関西構造デザイン発表会2022」にて他社で設計された作品の説明を拝聴させて頂き、大変刺激を受けました。また先日は「技術委員会・第20回報告会」に参加し、今後の設計において大いに参考になる情報を得ることができました。

今後もJSCAの活動に積極的に参加し、構造設計者としての知見・技術力を高めていきたいと考えております。



氏名 増田 良治  
勤務先 株式会社アイデアーツ  
趣味 バドミントン、  
サウナ

構造設計に携わって11年になります。これまでに工場や立駐などの鉄骨造を中心に、建物を設計する機会を頂きました。独立を機に、2022年にJSCAへ入会させて頂きました。

最新技術や構造設計における最近の動向などの情報収集の場として、交流会などに参加させて頂いております。なかでも、Zoomウェビナー形式による「JSCA西日本4支部共催のオンライン情報交換会」では、各地域における地盤の地域性について学ぶことができました。今後は会場の対面講習や見学会に、積極的に参加することで他の会員様との交流による人脈を広げられればと思います。

構造設計者としてまだまだ未熟なところもございますが、今後ともご指導ご鞭撻のほど、よろしくお願ひ致します。



氏名 岩波 正  
勤務先 三和総合設計  
株式会社  
趣味 木工、写真

事務所は滋賀県大津市にあり、特に木造住宅や社寺建築に力を入れて設計監理業務を行っています。出身校は名古屋工業大学の建築学科で43年前に卒業しました。大学時代の専攻は都市計画で構造とは無関係に近かったのですが、独立後は木造建築物の設計については意匠設計だけでなく構造計算も自分で行っています。国交省の補助事業で、Eディフェンスで実施された伝統的建築物の実大実験の実験体の設計や実務者委員なども行いました。伝統的建築物や社寺建築、文化財の耐震診断などの業務を行う中でJSCA関西のマニュアルをいつも利用させて頂いております。

さらに深く勉強したいと考え、入会させて頂きました。よろしくお願ひします。



氏名 野田 友輝  
勤務先 ㈱昭和設計  
構造設計部  
趣味 野球観戦

2017年に入社し、構造設計6年目になります。これまで学校、体育館、病院や福祉施設など多種多様な用途・規模の建物の設計を経験することができています。

一つの建物を作り上げることの楽しさや大変さ、構造設計という仕事のやりがいや責任の大きさを感じています。

知識不足・経験不足を痛感する日々ではありますが、建物が使用されている姿を想像しながら日々精進しています。

JSCAでの活動を通して、構造設計者としての知見を広げ様々な考え方を吸収するとともに、社外の方々との交流により人脈を広げられればと思っております。

構造設計者として、まだまだ未熟なところもございますが、今後ともご指導、ご鞭撻のほどよろしくお願ひ致します。



氏名 武内 大輝  
勤務先 ㈱東畑建築事務所  
構造設計室  
趣味 麻雀

JSCAにはRC分科会への参加をきっかけに入会させていただきました。社外の方々から技術的な話、設計や開発を通しての苦労話などをお聞きすることができ、毎回刺激をいただきながら参加させて頂いております。

構造設計に携わって今年で8年目になります。多様な建物を設計する機会に恵まれ嬉しく思うと同時に、構造設計が担う責任の大きさも感じています。よりよい建物を創るにはどうしたらいいか、自分にできることを考えながら日々設計に取り組んでいます。

JSCAでの活動を通して得られた知見や人脈をこれからの設計へ活かしていきたいと考えております。まだまだ未熟者ではございますが、今後ともご指導ご鞭撻のほどよろしくお願ひいたします。

## ●事務局だより

### 1.支部総会

開催なし

### 2.支部幹事会

開催なし

### 3.運営会議

0729(18:00~20:10)

Zoom会議併用

場所:安田ビル2階JSCA関西事務局

0826(18:00~19:50)Zoom会議

0922予定(18:00~20:00)

Zoom会議

### 4.事業委員会

0711(18:00~19:10)

Zoom会議併用

場所:安田ビル2階JSCA関西事務局

内容:現場見学会および研修会企画について

0728(18:00~18:50)Zoom会議

内容:研修会企画について

0822(18:00~19:30)

Zoom会議併用

場所:安田ビル2階JSCA関西事務局

内容:現場見学会および研修会企画について

0912(18:00~19:30)

Zoom会議併用

場所:安田ビル2階JSCA関西事務局

内容:研修会企画について

### 5.技術委員会

0627(18:00~20:00)ZOOM会議

内容:各分科会活動報告・本部技術委員会の報告  
分科会運営要領の改訂案、情報システム分科会活動について

0829(予定18:00~20:00)ZOOM会議

内容:各分科会活動報告・本部技術委員会の報告

### 6.広報委員会

0921(18:00~19:00)

Teams会議併用

場所:鴻池組会議室

内容:1. Structure Kansai NO.156号  
編集会議

2. Structure Kansai NO.157号

企画会議

### 7.耐震診断・補強判定委員会関西部会

0915 第112回(予定18:00~

20:00)Zoom会議併用

場所:安田ビル2階JSCA関西事務局

内容:耐震診断・補強計画判定の報告

### 8.木造住宅レビュー委員会

0711(17:30~18:45)

場所:株SERB会議室

内容:耐震設計レビューと実務講習会等  
0823(17:30~18:45)

場所:株SERB会議室

内容:耐震設計レビューと実務講習会等  
0912 予定(17:30~)

場所:株SERB会議室

内容:耐震設計レビューと実務講習会等

### 9.構造レビュー委員会

開催なし

### 10.大震研委員会

本年度は休会

### 11.研究会・記念事業

開催なし

### 12.現場見学会

0916 (仮称)堂島2丁目計画

### 13.支部報

Structure Kansai No.154(2022.7)

発行

### 14.技術委員会各分科会

#### ○地盤系分科会

開催なし。

#### ○RC分科会

0824(18:00~20:00)

場所:Zoom会議

内容:講習会報告「鉄骨コンクリート(CES)造建築物の性能評価型構造設計指針(案)・同解説」、設計事例紹介

#### ○金属系分科会

0930(15:00~17:00)

場所:梅田某作業所

内容:超高層建物作業所見学(粘弾性ダンパー、トランスファートラス等)

#### ○情報システム分科会

開催なし。(活動休止中)

#### ○構造計画分科会

開催なし

#### ○耐震設計分科会

開催なし

#### ○PC・工業化分科会

0630(18:00~19:00)

場所:オンライン会議

内容:設計事例紹介「某プロジェクトの生

産性向上とPCaの取組み」

#### ○木構造分科会

0726(18:00~19:45)

場所:SERB会議室

内容:勉強会「動的応答」

0915 予定(18:00~)

場所:SERB会議室

内容:枚方市K邸・S学校施設改修報告

#### ○法制分科会

0707(18:00~19:00)

場所:JSCA関西事務局 リモート併用

開催

内容:建築基準と適合性確保機能(日本建築学会 建築法制委員会シンポジウムより)ほかについて意見交換

※下線付きは拡大分科会を示す。

### 15.サテライト活動

・奈良会 開催なし

・京滋会 開催なし

・兵庫会 開催なし

### 16.講習会

開催なし

### 17.親睦会

開催なし

### 18.関連団体との交流

開催なし

## ●編集後記

お忙しい中、貴重な原稿を執筆頂いた皆様方に厚く御礼申し上げます。

今号では、多数のプロジェクトにおける構造計画をご紹介頂きました。どのプロジェクトにも構造設計者の熱い思いと技術的工夫が込められていることを実感しました。

一度は落ち着くかと思われたコロナ感染状況も再爆発し、未だ色々な場面で対面する喜びを享受することもかなわず、いましばらく辛抱の時かと思われませんが皆様ご自愛ください。(軸丸・吉田)

発行 (一社)日本建築構造技術者協会  
関西支部事務局

〒550-0003

大阪市西区京町堀1-8-31(安田ビル)

Tel 06-6446-6223 Fax 06-6446-6224

Mail jscaweb@kansai.email.ne.jp

URL <http://jscakansai.com/>