

Structure Kansai

No.141 2019.4

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。

(一社)日本建築構造技術者協会関西支部新年研究会並びに新年賀詞交歓会

■JSCA関西支部新年研究会

(一社)日本建築構造技術者協会関西支部新年研究会が、1月11日に建設交流館8階グリーンホールにて開催されました。

1. 開催の挨拶

JSCA関西支部長 山浦晋弘氏

2. JSCA賞受賞者講演 作品賞

「大塚グループ大阪本社大阪ビル」
山田祥平氏

3. JSCA賞受賞者講演 奨励賞

「豊中市立文化芸術センター」
下西智也氏

4. JSCA賞受賞者講演 新人賞

「埼玉工業大学ものづくり研究センター」
小林直樹氏

5. JSCA賞受賞者講演 業績賞

「耐震改修技術の創出と普及」
鈴木裕美氏

■開会の挨拶

山浦晋弘JSCA関西支部長より新年の挨拶がありました。まずは、昨年の自然災害に触れ、法にとらわれない外力の設定や構造計画が必要であるとの考えを述べられました。次いで、データ改ざん問題に触れ、JSCAは、業務を誠実にいき健全な建築を想像していくことで、社会から信頼される個人・職能団体であり続けることを宣言されました。

2025年の大阪万博開催決定に大きな期待が寄せられている、一方で働き方改革が喫緊の課題となっており、絶えず変化する環境や社会からの要求に柔軟に対応していく発想力と行動力が求められている中、共に知恵と工夫で乗り切って行きたいと述べられました。

支部活動については、昨年より「つなぐ」というテーマで活動し、今年にはさらに支部間の交流を深めていく方針で、手始めとして本年のSTRUCTUR誌の10月号を、関西支部のみならず、中国・四国・九州支部の有志を

含めたオール西日本で原稿執筆を行う予定のお話がありました。また、建築構造用語辞典の続編出版やJSCA法人化30周年記念関西支部記念事業についても触れられました。

今年一年がJSCA会員にとって良い年となることを祈念し、結びの言葉とされました。

研究会では、JSCA賞受賞者の方々からご講演をいただき、それぞれの作品・技術に対する熱い思いと、それぞれに異なる課題に創意工夫で挑戦し、すばらしい成果に結びつけていく過程も含めた貴重なお話を拝聴することができました。

(受賞作品に関する内容は次項を参照してください。)

■賀詞交歓会

新年研究会の後、夕刻より会場を替えて賀詞交歓会が開催されました。支部長の開会の挨拶、河野昭彦先生(日本建築総合試験所副理事長)の乾杯の挨拶に続き、会員・来賓含め100名を超える参加者相互に大いに懇親を深める盛会となりました。研究会で講演頂いた山田さん・下西さん・小林さん・鈴木さんにもご参加頂き、講演内容を咀嚼する会話の輪も其処此処に広がりました。最後に島崎副支部長による三本締めにて無事散会となりました。



山浦支部長の開会の挨拶



JSCA賞作品賞の山田祥平氏



JSCA賞奨励賞の下西智也氏



JSCA賞新人賞の小林直樹氏



JSCA賞業績賞の鈴木裕美氏



JSCA賞(第29回 作品賞)
「大塚グループ大阪本社 大阪ビル」 山田 祥平

本建物は、大阪市に位置する大塚グループの大塚本社ビルである。「創造性・発想の転換」を大切にしている大塚グループの企業理念をふまえ、「大塚らしさ」を魅力ある建築として表現することが、設計チームに与えられた課題であった。これに対し、三角形に組んだ繊細な鉄骨架構(ダイアゴナルフレーム)と外装が一体となった特徴的なファサードで建物を包み込む計画を提案し、オフィスとしては奥行が浅い敷地条件の中で柱型の出ない事務室を目指した。構造と外装の一体化を図ることで、その総厚は375mmにおさめられており、約50mのビルの「構造+外装」としては極めて薄い、スキンストラクチャーとも呼べるファサードを実現した。部材は、柱・梁ともにH形鋼とし、スムーズな力の流れと溶接施工性を考慮した仕口部とした。全体の構造計画は制振構造とし、地震エネルギーを吸収する部材を別に配置することで大地震時にもダイアゴナルフレームの損傷を制御する計画とした。本建物は、何か画期的に新しい構造やシステムを取り入れた訳ではないが、それぞれの課題に対し、こだわり・関わり、様々な方々と協働することで、携わった人々の想い、ものづくりの苦勞・楽しさが感じられる建築に結実したと考えている。



別に配置することで大地震時にもダイアゴナルフレームの損傷を制御する計画とした。本建物は、何か画期的に新しい構造やシステムを取り入れた訳ではないが、それぞれの課題に対し、こだわり・関わり、様々な方々と協働することで、携わった人々の想い、ものづくりの苦勞・楽しさが感じられる建築に結実したと考えている。



JSCA賞(第29回 奨励賞)
「豊中市立文化芸術センター」 下西 智也

本建物は約5万個のブロックを用いた国内最大規模のRM造の複合文化施設建物である。厚さ360mmの大断面ブロックを開発することで、施工品質上無理なくダブル配筋や継手・定着ができる納まりとし、RM造でありながら様々な架構に挑戦している。例えばスラブをRM壁で直接支持する架構としてコンパクトな階高とし、各所RM壁梁を用いた約8mの横長大開口を設けている。屋上の1.5mせいのRC逆梁で各RM壁頂部を強固に緊結しながらロングスパン化することで、壁量が多く閉鎖的になりがちなRM造建物に開放感を与えた。エントランスピロティではRM独立壁長柱に支持される深い奥行と迫力ある化粧打ち放し天井を実現した。これらによって、構造材かつ意匠仕上げ材であるRM造の持つ組積造りの「力強さ」が人々を導き、温かみのある表情が人々を包み込み・留まらせ、回遊し続けることで文化芸術活動に偶発的に出会えるというコンセプトを具現化した。RC造とは施工方法が大きく異なるため、この工法の課題を設計時に常に抽出し続け、モックアップ



や施工試験・構造性能実験を繰り返しながらそれらを慎重に解決した。この大規模かつ大断面RM造への挑戦・実現によってRM造に新たな可能性を広げることができた。



JSCA賞(第29回 新人賞)
「埼玉工業大学ものづくり研究センター」 小林 直樹

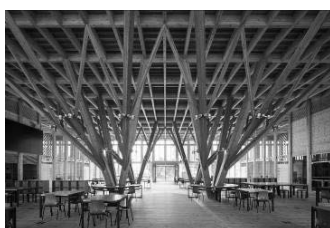
埼玉工業大学ものづくり研究センターは、約20m×25mのワンルームのワークスペースを4本の樹状の柱(樹状柱)で支えた構造が特徴の木造建物である。

学生達が“大樹”に集い自由に学ぶイメージを、4本の樹状柱と格子状に架けた屋根やラチス格子耐力壁で表現した。

樹状柱は中央の展示スペースを囲うように配置され、枝が広がることで空間のゾーニングにも寄与している。また、1本では不安定な形態を点対称に4本組合せて安定させ、株立ちの大樹のように見せることで、展示スペースの中心性を高めている。

樹状柱の形態は、幾何学的な操作により全ての枝が幹となる角材の面と同一平面上に接続させている。そのため、接合部は在来軸組構法の仕口を応用した嵌合接合を採用し、金物を使用しないシンプルなディテールを実現している。

屋根は樹状柱の支点を用い、可能な限り6m以内の材で構成することで経済性に配慮している。中央の9.1m角の長スパン部は5.46mの梁をH型に架けたH架構梁を採用している。



耐震計画は構造用合板耐力壁(約11倍)とラチス格子耐力壁(約9倍)を、バランスよく配置し、耐力と水平剛性を確保している。



JSCA賞(第29回 業績賞)
「耐震改修技術の創出と普及」 鈴木 裕美

オーナーにとって耐震診断の結果は病気の告知と同じで元のまま安全にしてほしいと願い、そのため耐震改修はオーナーに喜んでもらえる付加価値が必要になる。さらに創建当時の設計者の思想に合致した改修計画によって、後世に継承できる「魅せる改修」となると考え、このような耐震改修を多く世の中に送り出し発表してきた。

内藤多伸は「早稲田大学2号館」の創建時、「スチール・スタック・システム」という書棚と構造体を一体化した図書室を考案した。その思想を継承して書棚となる鋼板補強構面で蔵書数を減らすこと無く耐震改修を実現した。また、免震改修は建物を丸ごと残せる究極の構法であるが、建物外周部にクリアランスが必要になり、敷地環境による制約が多い。内藤多伸設計による庁舎建築である「新宿区役所本庁舎」は繁華街にあり、敷地境界線との間隔が300mmしかないため一般の免震構造の採用は困難であった。この施工困難状態を免震位置の工夫、曳家・小変位免震システムなどの特殊技術を用い解決した。



早稲田大学2号館



新宿区役所本庁舎

第23回 若手技術者育成講座



事業委員
上森 博

平成31年2月5日、大阪科学技術センターにおいて当講座が開催されました。

受講者は20代後半から30代前半（一方のみインストラクターと同年代の50代）の構造技術者（計17名）で、設計事務所、あるいはゼネコンにおいて3年から8年の実務を経てこられた方々でした。

講座内容は受講者が4～5名でチームを組み、与えられた課題に対して計画コンセプトや伏・軸・代表断面等の構造計画をまとめ、最後にその成果をプレゼンテーションするというものです。

演習課題はGL-10mを境に上部N値5程度の粘性土、下部N値30程度の砂層の土地に建てる、延面積2,000㎡以下、「2階建て（多少のアレンジ可）の店舗」の構造計画です。

設計条件はチーム内で協議し、構造技術者自らが決めます。日頃は建築主（要求）や意匠、設備設計者（思い）の無理難題に頭を悩まされていると思いますが、本講座では構造技術者が自ら設計条件を設定し構造計画を行うという趣向です。



初対面の構造技術者とチームを組み、条件、企画を含め、白紙の状態からひとつの建物を共同して計画する！、それも4時間程度で！、ということで最初は戸惑いもみられましたが、作業折り返しの昼の食事時にはどのチームも打ち解け、ある方向に向かっていく様子が見てとれました。食事後は、慣れないコンセプト作りや建築計画も見通しがつき、断面設計や図面化等、成果物を仕上げるモードに切り替わりました。

講座の最後は各班のプレゼンテーションが行われ、インストラクターも交えて意見交換がなされました。力作揃いで4チーム中2チームが山合い、2チームが海沿いの厳しい自然環境に対峙する建物に挑戦

するものでした。

受講された皆さま、なかなか経験することができない独特かつ濃密な時間となったのではないのでしょうか。本当にお疲れさまでした。良くも悪くもいろいろと発見があったのではと思いますが、この経験が日々の実務になにかしら役立てばと思うしだいです。



最後に、受講後に寄せられた感想文を各班の作品概要と合わせて紹介致します。紙面の都合で多分に割愛しております。ご容赦ください。

A班

スポーツを通じ国際交流の場を提供できる施設（ボルダリングとフットサルができ、カフェ、自社ブランド販売店舗併設）

・斜面地に立地するS造純ラーメン架構
・擁壁にて片土圧回避、10mの片持ち架構にてフットサル（揺れの心配なし!）

◆設計条件を自ら設定し構造的に不利な形状に挑戦するといったところで柔軟な考え方や新しい気付きを得られた。（ゼネコン・5年）

◆「与条件まで各グループで決定できる」という部分が、制約条件がない中での検討となり、いつもの設計よりかなり難しく感じた。（ゼネコン・3年）

◆日頃疑問に感じていることをグループに投げかけることで自身の考えや今までやってきたことを確認することができ自信を持てる時間となった。（事務所・8年）

◆最初は構造的に成り立つかどうか考えずに建物形状の決定から始めたが、架構形式や構造部材として現実味のあるものへと選択肢を絞っていくと割と普通の建物へと落ち着いていく過程が面白かった。インストラクターの案も発表があれば良かった。（ゼネコン・4年）

B班

山あいに建つ温泉&レストラン&地産品市場が入る複合施設

・温泉とレストランはRC造の2階建て、市場部分は吹抜けのあるS造架構として計

画。基礎は独立基礎+地盤改良。

・眺望を確保しつつ耐震壁を配置し地震力はRC造部が負担、S柱は小径鋼管。

◆日々の実務ではRC造の設計がほとんどであったが、今回、他社の構造技術者とS造の設計を経験することができ、さまざまな考え方に触れることができた。（事務所・3年）

◆何かを一から考えることの大変さを感じたが、チームで自由に決められたことが楽しく、刺激的であった。（事務所・4年）

C班

海沿いに建つクルーザーショップ（メンテナンスドック、カフェを併設）

・S造純ラーメン架構2階建て、杭基礎
・津波、海面水位変動、海風に配慮
・エントランスは20mのフィーレンディール架構による吹抜け空間

◆日頃の業務では与条件が決定している段階からの構造計画が多いので、今回の講習を受けて、設計者が「決める」ことがとても重要であることを再認識したと同時に難しいことであると感じた。（ゼネコン・3年）

D班

風光明媚な海岸沿いに建つヨット販売店

・船のマストをイメージしたデザイン
・柱がなくひらけたオーシャンビュー
・約30mの吊構造によるS造の片持ち架構（強風に耐え、大波を受け流す!）
・吊り材はV字状に角度を持たせて配置し屋根面の剛性も確保

・基礎は片持ちによる引抜処理のためのベタ基礎と津波対応の杭基礎を併用

◆構造技術者の考え方や意見を聞くことで、改めて基本の大切さと基本の上に成り立つ大胆な発想が重要であると感じた。生産部門に長く従事していたことから技術者として未熟であるが育成講座の目的が理解できたように思う。（ゼネコン・3年）

◆一番印象深かったのは普段接することのない他社の構造設計者と議論して多様な考え方に触れられたことである。設計事務所や長年施工管理をされていた方がおり自分とは違う視点で考えていて刺激的であった。条件から設定する課題であったので各自の考え方の違いが顕著に感じられた。（ゼネコン・3年）

第27回 京滋会後援会の報告
『建物の耐風設計のための基礎知識』



加納建築設計事務所
加納 万徳

1.はじめに

2月15日のJSCA京滋会の講演では、京都大学防災研究所の丸山敬先生により「建物の耐風設計のための基礎知識」が行われましたので、紹介させていただきます。



2.講演会の概要

建物の耐風設計を行うための基礎知識を、以下の6つのテーマに分けて説明が行われました。

- ・強風と強風による被害
- ・耐風設計
- ・風とは
- ・風による力
- ・風による振動
- ・風の予測

3.各テーマの概要

■強風と強風による被害

自然災害による損失の大半を占める気象災害(強風)について、種類、発生原因、被害の特徴、減災方法等について説明がありました。以下に強風の中でも代表的な、耐風と突風の特徴を紹介します。

『台風』

熱帯低気圧が発達した物(17m/s以上)被災期間が数日間に及び、広範囲(時には全国規模)に及ぶ。

被害修復に相当な時間がかかる。

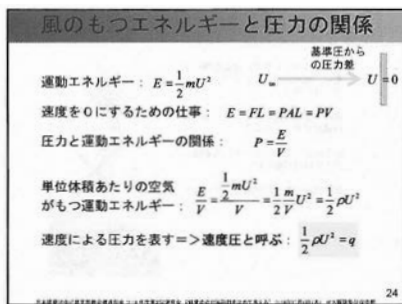
『突風』

竜巻、ダウンバースト、ガストフロントなど、積乱雲の下に発生する上昇気流や下降気流。発生は突発的であり、被害範囲は局所的で、すぐに修復作業にかかれる。

また、強風被害の要因は飛来物であることから、1.飛来物の発生を抑える。2.飛来物から建物を守る。3.飛来物に遭遇しない事が、減災に繋がるとの説明がありました。

■耐風設計

風を建物に作用させるために、風を持つ運動エネルギーを速度圧に置き換える方法、風圧係数の定義、風洞実験による風圧係数の求め方の紹介、風力係数の定義等について説明がありました。



■風とは

風に関する以下の用語、風力階級図の読み方、高さ方向の平均風速分布について、説明がありました。

風の定義 : 空気の水平方向の流れ

気流: 空気の鉛直方向を含む流れ

風向: 風の吹いてくる方向、8あるいは16方位で示す

風力: 風の強さ、または風を持つエネルギー(感覚的なスケールに基づく)

風速: 風の速さ、m/sで表す。一般的に平均風速を指す。(定量的な評価ができる。=測定可能)

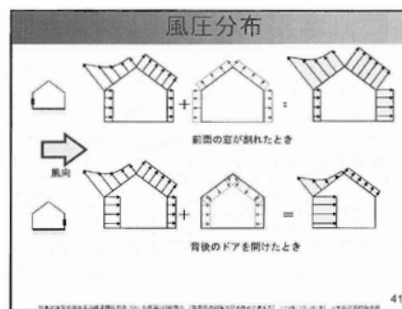
平均風速: 10分間の平均値

最大瞬間風速: 観測された最大風速



■風による力

建物周囲の風の吹き方により風圧分布がどのような状態にあるか、また、強風被害にあった場合(前面の窓が割れた、背面のドアが開いた)に、平常時との風圧分布にどのような変化起こるかの説明がありました。



■風による振動

風により生ずる振動のメカニズムについて説明がありました。

風洞実験でカルマン渦が発生する様子や、実際に風による振動で落橋したアメリカのタコマナローズ橋の映像が紹介されました。

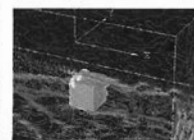
■風の予測

風の流れを予測する方法として、風洞実験とコンピュータによる数値解析の方法が紹介されました。

風洞実験



数値計算



風洞実験では、実際の街並みが再現され高い精度で風の流れが再現される様子を見る事ができました。コンピュータによる数値解析では、コンピューターの性能の向上により実用化出来る事が紹介されていました。

4.おわり

今回の講習は、建物の設計に活かすと言うよりは、風に関する用語や、速度圧、風圧係数、風力係数など普段何気なく使っているものについて、再認識させて頂ける良い機会でした。

また、今回で27回目を迎える京滋会の講習会ですが、参加者32名と大盛況でした。貴重なお話をお伺いできる機会として、来年度も参加したいと思っております。



「鉄筋コンクリート構造計算規準」 改定講習会報告



株式会社大林組
福本 義之

1. はじめに

2018年12月20日にグランキューブ大阪にて「鉄筋コンクリート構造計算規準改定講習会」が開催された。注目の大きい講習会であり、通常の講習会よりも多くの参加者が集まった講習会であった。以下に、講習会の概要と感想を示す。

2. 改定講習会の概要

前回の鉄筋コンクリート構造計算規準（以下RC規準）は、2010年に改定されている。今回、前回の改定からの8年間でQ&Aサイトなどを通して様々な意見があったこともあり、それを元に改定が行われた。

主な改定は、①付着、②壁部材の算定、③基礎、④床スラブの長期荷重時におけるひび割れ幅と変形である。以下に各項目における主な改定点と、それに関する考察を示す。

2.1 「16条 付着および継手」の改定

付着の改定が、今回の最も大きな改定である。主な改定点は以下である。

- ・安全性検討用の平均付着応力に関する緩和
- ・2段目の梁主筋をカットオフする場合の付着に関する緩和
- ・「カットオフ鉄筋が計算上不要となる断面の定義」の明確化
- ・曲げ降伏しない部材でカットオフしない場合に、通し筋の付着検定を行わなくてよいことの追記
- ・せん断ひび割れが生じる部材であっても、 l_d から d を差し引かなくてもよい場合があることの追記

以上が主な改定点であるが、付着の変更は、1999年度・2010年度に続く、度重なる変更となっている。

さらに、今回の改定版には、より簡便化を目指して付着の項目を見直す必要があるとも記述されており、今後も変更される可能性が高い。

構造設計者は、変更内容を混乱する

ことなく正しく理解し、また今後の情報もしっかり把握する必要がある。

2.2 「19条 壁部材の算定」

本項目の主な改定点は以下である。

- ・開口の高さに関する低減率 r_3 の計算式について、最近の実験結果をもとにした解説の強化
- ・枠梁や梁型拘束域について、本文の図の修正と共に注意事項を解説

低減率 r_3 については、2010年版RC規準の発行以後に行われた実験で、最大耐力の低減が、低減率 r_3 を下回る実験結果が報告された場合があると解説に記されている。これらは、低減率 r_3 の計算式の設定において仮定した破壊モードなどが、実験において異なる場合が見られたためであると考えられる。そのため、本改定においては、「 r_3 の運用にあたっては、略算式の仮定または背景を理解した上で、本指標の運用の可否を検討対象とする壁ごとに判断することが肝要である。」との記述されている。本改定における記述は、注意喚起という内容であり、設計者はこの部分をよく理解した上で r_3 の低減を行う必要がある。いずれにしる壁開口の低減率については、次回以降の改定において、再度変更が生じる可能性が高いと考えられる。そのため、今後の改定に注目しておく必要がある。

2.3 「20条 基礎」

本項目の主な改定点は以下である。

- ・複数の杭に支持される基礎スラブで、せん断補強筋などが特別な条件を満たす基礎に限定してアーチ機構による α 効果を考慮できることを追記
 - ・杭の曲げモーメントの扱いや、柱と杭位置がずれる場合について計算例を補充
- 基礎スラブにおける α 効果の考慮は、構造設計を行う上で、いままでも判断に悩むところであった。今回、複数杭についてという条件ではあるが、 α 効果を考慮できることを追記されたことは、一つの考え方が示されたことであり、実務を行う上での有益な情報であると考えられる。

2.4 「付7. 長期荷重におけるひび割れと変形」の改定

本項目についての主な改定点は以下である。

- ・スラブのひび割れ幅算定式の見直し
- ・長期たわみ計算に用いる乾燥収縮ひずみについての追記
- ・計算式の単純化

本項目については、特に乾燥収縮ひずみについて詳細に記述されている。中でも、仕上げによる乾燥収縮に抑制について、詳細に記述されていることも、実務を行う上で有益な情報である。

3. 今後の検討すべき項目

今回改定されたRC規準には、「第12次改定の序」という部分に、今後さらなる検討が必要となる項目について記述されている。

その中で特に注目すべきと考えられるのは、柱・梁接合部について、「『鉄筋コンクリート構造保有水平耐力計算規準（案）・同解説』との整合性を取りつつ全面的な見直しが必要である」と記述されている部分である。これは、柱・梁接合部において、近年議論されている新たな破壊形式とそれに対する設計法を踏まえた大きな見直しは、次回の改定で行われる可能性があるのではないかと推測される。今後、実務において影響を及ぼす変更の可能性があるのでより注目しておく必要がある。

4. おわりに

今回の改定は、2010年の改定に比べ小規模なものであり、また、本文よりも解説における追記・修正が主であった。

しかし、全体を通して実務的な立場を大切に、より運用しやすい改定を目指しているという印象を受けた。

また、今回の改定が小規模であったため、次回の改定は新たな知見を多く追加し、本文の見直しなどにおよぶ大規模な改定となる可能性がある。

特に、壁部材（主に壁開口の低減）に関しては、まだまだ不明な部分も多く、今後新たな知見が発見されるたびに規準自体が変化・変更されていく可能性がある。

構造設計者は、常により新たな知見を得ることに努力し、また背景にある仮定や本質を正しく理解したうえで、自分の考えをしっかりと持って状況に応じた判断を行っていく責任がある。

『鉄骨造の耐風設計を改めて考える』
日本建築学会近畿支部鉄骨構造部会
2018年度第2回研究会参加報告



株日建設計
嘉村 武浩

2018年12月6日に大阪建築健保会館にて日本建築学会近畿支部鉄骨構造部会の2018年度第2回研究会が開催された。以下にプログラムならびに講演概要を報告する。

【プログラム】

1. 趣旨説明 多賀謙蔵 (神戸大学)
2. 「耐風設計の基礎」
丸山敬 (京都大学)
3. 「超高層建物の風荷重設定について」
大竹和夫 (竹中工務店)
4. 「強風時、突風時に建物に作用する力」
竹内崇 (神戸大学)
5. 「非構造部材の耐風設計—現状と今後の配慮」 安江広 (日建設計)
6. 「超高層建築物・免震建築物の耐風設計」 吉江慶祐 (日建設計)

1. 趣旨説明

2018年9月に立て続けに襲来した台風21号、24号が引き起こした様々な被害は、とりわけ自然の驚異を改めて実感させられるものであった。RC造に比べて軽量の鉄骨造は地震荷重が小さくなる半面、風荷重に対する余裕度が相対的に低くなる。今回はこれらの観点から改めて耐風設計について考える。

2. 「耐風設計の基礎」

まず始めに、全世界における自然災害の損失累計 (1980~2014) のうち、台風、強風による被害は、全体の4割、保険支払額では7割を占めるとの紹介があった。

続いて、風荷重、速度圧、風速、風圧係数、風力係数、風力、などについてその定義とこれらの関係性について解説があった。このうちいくつかの項目については、クイズ形式を交えたもので風に関する知識を習得するのに分かりやすいものであった。

この他、自然現象としての風の特徴やそ

の風によって建物に生じる振動に関する事象など、耐風設計で必要となるポイントについて解説があった。

3. 「超高層建物の風荷重設定について」

超高層建物の風荷重設定について風洞実験を利用した場合の解説があった。風力天秤による実験とする場合と多点同時風圧測定による実験とする場合等、実験の種類とそこから得られるデータの利用手法についての説明がなされ、構造骨組用水平荷重の算定にあたってのフローが示された。

また1930年から現在に至るまでの各管区気象台 (大阪、東京、名古屋、福岡) で観測された強風データの紹介があり、2018年の台風の強風レベルについて過去の観測データと比較して解説がなされた。

4. 「強風時、突風時に建物に作用する力」

流速が急変する流体中の物体において、従来の流体力より大きな非定常流体力が作用する「流体力のオーバーシュート」と呼ばれる現象が生じることが指摘されている。短時間で風速が変則する突風を受ける物体の非定常風力特性について風洞実験を行って研究を行った結果、次の知見が得られた。

- ・立ち上がり時間が短い突風ほど顕著なオーバーシュート現象が現れることが確認された。

- ・オーバーシュート現象は、風速の立ち上がり時間と目標風速が小さいほど、また物体の断面サイズが大きいほど、顕著に現れる。

- ・風力の最大値を定常値で除して定義する「オーバーシュート係数」は、突風の大きさと立ち上がり時間および断面寸法で無次元化した「無次元立ち上がり時間」と強く関連する。

5. 「非構造部材の耐風設計—現状と今後の配慮」

- ・意匠設計者は、概ね再現期間50年の風速に相当するとされる告示のVoの風速が、設計する建物の非構造部材設計用の基準風速として適切かどうかということに関する意識が低い。

- ・風速およびピーク風力係数から算定される設計用風圧力は、設計者が設定する

ものであるが、意識せずに、材料メーカー任せの場合がある。

- ・設計図に算定基準のみ示し、風圧力の数値が示されていない場合、現場で再検討する際、設計時に検討した値と異なる恐れがある。

- ・台風などの強風時の状況として、最大瞬間風速が取り上げられることが多い。クライアントとの会話などでは、この最大瞬間風速が使われることが多く、設計用風圧力は平均風速がベースであることが理解されにくい。

- ・地震と同様に、強風時の建物の状態について、発注者や建物管理者に十分に説明、協議しておくことが望まれる。

- ・設計用風圧力の適切な設定に当たり、風洞実験の実施が推奨される。2004年版荷重指針より風向係数が与えられており、風洞実験実施の場合は適用が可能となっており、有効に活用されたい。

6. 「超高層建築物・免震建築物の耐風設計」

- ・制振構造への暴風1回のエネルギー入力量は極稀地震1回分の約100倍となるケースがある。

- ・極稀暴風時に弾性限界近くまで応答する鋼材系制振ダンパーは、供用期間中の疲労が非常に大きくなり、制振構造において耐風設計は簡単には無視できない。

- ・具体的なクライテリアの設定にはさらに知見の収集や検討が必要であり、対地震を考慮した供用期間中の疲労設計法の確立の必要がある。

- ・免震構造の風応答の特徴からすると、耐風設計上留意すべき点があり、特に、非免震の場合では風荷重に対して問題にならない高さ・規模の建物でも、免震構造の場合は風荷重に対して慎重な確認が必要となる。

- ・風圧力は建物形状 (正確には周辺状況も影響する) に強く依存するため、原則として風荷重の評価には建物毎に風洞実験等を用いる必要がある。

- ・特に地震時損傷や応答低減を目的とする制振構造や免震構造では、一般の建物に比べ風荷重の影響が大きいため、風の影響が全く問題ないことが明らかな場合をのぞき、建物の安全性・健全性の確保のためには原則として風洞実験等を実施すべき。

『既存建築物の非構造部材の耐震診断 指針・同解説』

日本建築防災協会 講習会報告



㈱イオリ建築設計事務所
平石 浩二

1.はじめに

日本建築防災協会の『既存建築物の非構造部材の耐震診断指針・同解説』講習会が2019年3月18日(月)に大阪YMCA会館において、開催された。当日は多くの方の参加があった。



2.講習会の概要

講習会では、大きく4つのテーマについて講演が行われた。

そのテーマと講演者の方を紹介する。

■作成の経緯及び過去の地震被害

東京大学 坂本功 先生

■耐震診断指針 1次診断・2次診断

東京大学大学院 清家剛 先生

■各種の非構造部材の被害と耐震性

国土交通省国土技術政策総合研究所
脇山善夫 様

■適用例

万建築設計事務所 梅園雅一 様

講習の内容は、多岐に渡ったため、代表的な内容を以下に報告する。

3.作成の経緯及び過去の地震被害

(1)非構造部材の耐震設計のきっかけ

非構造部材にも耐震設計が必要だということが認識されたきっかけは、1970年前後(昭和40年代)に建てられるようになった超高層ビルの開発においてである。

このような超高層ビルに対して、一般のビルでは非構造部材の耐震性の重要性が認識されるのは遅れ、実際の地震被害が顕在化してから認識された。

(2)非構造部材の地震被害

- ・1965年(昭和40年) 静岡地震
窓ガラスの被害
 - ・1978年(昭和53年) 宮城県沖地震
PCカーテンウォール、ALCの被害
 - ・1995年(平成7年) 兵庫県南部地震(阪神・淡路大震災)
非構造部材の被害は甚大
 - ・2001年(平成13年) 芸予地震
大空間の天井落下
 - ・2011年(平成23年) 東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)
天井の落下が広範囲に発生
- #### (3)非構造部材の耐震設計の規則・基準等
- 超高層ビルの開発や、地震被害に関連して、法令の基準や団体の規準類が作られている。

(4)非構造部材の耐震性の留意点

耐震設計であれ、診断であれ、非構造部材は、様々な点で構造躯体と異なっている。その観点から、いくつかの留意点を挙げる。

- ・様々な部位・部材がある。
- ・個々の非構造部材には、それ本来の多様な要求性能がある。これらは、耐震性とはしばしば相反するものである。
- ・破壊性状と、安全性あるいは機能確保との関係が複雑である。
- ・クライテリアの設定が難しい。
- ・ほとんどの非構造部材は、もともと耐震設計がなされていない。
- ・耐震性に関する構造的(力学的)性能に関する定量的な情報が非常に乏しい。
- ・施工程度の影響が大きいが、定量的な評価が困難である。
- ・経年劣化の影響も大きいが、定量的な評価が困難である。
- ・診断にあたっては、構造躯体の応答値(層間変位など)が必要である。

(5)耐震診断の重要性和本指針の意義

「基準」とするには未だ検討すべき課題があるとの認識から、「診断指針」とした。

しかし、指針とはいえ、既存の建物の非構造部材の耐震性診断をするために非常に有効なものである。

4.耐震診断指針 1次診断・2次診断

(1)1次診断

目視調査に基づき、重要な部位に対して行うものである。

判定結果は「危険性大」「要注意」「危険性小」の3つに分類される。

(2)2次診断

非構造部材が受ける強制変形とそれに対する追従性能、及び非構造部材が受ける慣性力とそれに対する緊結強度から、非構造部材の耐震性を判定する手法であり、1次診断法よりも詳細な診断法と位置づけられる。

判定結果は、「①構法の耐震性能」、「②部材の劣化状況」及び「③危険度」の組み合わせから、非構造部材の調査部位ごとに総合判定を行い、3つのランク「A」「B」「C」に分類される。

5.各種の非構造部材の被害と耐震性

非構造部材の中でも、標準的な構法(カーテンウォール、タイル、化粧れんが積み、コンクリートブロック積み、石張り、押出成形セメント板、ALC厚形パネル、ALC薄形パネル、窯業系サイディング、金属系サイディング、金属板張り、モルタル仕上げ、軽量鉄骨下地せっこうボード張り、サッシ窓、横連窓、ガラスブロック、ガラススクリーン、ガラス防煙垂れ壁、玄関ドア、瓦葺き屋根、吊り天井)について、構法概要、耐震性等が示された。

6.適用例

以下の3つの適用例について示された。

- ・鉄筋コンクリート造事務所ビル(1次診断法、2次診断法)
- ・鉄骨造体育館(2次診断法)
- ・鉄骨造事務所ビル(2次診断法)

7.さいごに

非構造部材の耐震診断について知ることができ、とても有意義な講習会であった。

●事務局だより

1. 運営会議

0107(18:00~19:30)
場所: 安田ビル2階JSCA関西事務局
0204(18:00~19:30)
場所: 安田ビル2階JSCA関西事務局
0304(予定18:00~)
場所: 安田ビル2階JSCA関西事務局

2. 事業委員会

0218(18:00~19:30)
場所: 安田ビル2階JSCA関西事務局
内容: 現場見学会・研修会の企画会議、ほか
0311(18:00~19:30)
場所: 安田ビル2階JSCA関西事務局
内容: 現場見学会・研修会の企画会議、ほか

3. 技術委員会

1217(17:00~18:15)
場所: 安田ビル2階JSCA関西事務局
内容: 分科会活動・拡大分科会打合わせ
0225(13:00~18:00予定)
場所: 安田ビル2階JSCA関西事務局、
B1階会議室
内容: 本部技術委員会合同見学会(深江
竹友寮・オービック淀屋橋)
合同技術委員会: 本部活動報告・
支部活動報告
支部技術委員会: 内容: 分科会活
動・JSCA30周年企画

4. 広報委員会

0116(18:00~19:00)
場所: 大林組6階会議室
内容: 1. Structure Kansai NO. 141号
編集会議
2. Structure Kansai NO. 142号
企画会議
0417(予定18:00~19:00)
場所: 大林組6階会議室
内容: 1. Structure Kansai NO. 142号
編集会議
2. Structure Kansai NO. 143号
企画会議

5. 耐震診断・補強判定委員会関西西部会

0117 第95回(18:00~18:45)
場所: 安田ビルB1階会議室
内容: 耐震診断・補強計画判定の報告(1棟)

6. 木造住宅レビュー委員会

0125(13:00~15:00)
場所: 大阪市立大学・谷口研究室
内容: 木造柱金輪継手の偏心圧縮試験
の見学

0125(15:00~16:00)
場所: 大阪市立大学・田中記念館
内容: マニュアル第7部事例集の構成に
ついて

0129(9:30~16:00)
場所: 大阪府建築健康会館6階ホール
内容: 既存木造住宅の耐震診断・改修講
習会《限界耐力計算方》

0403 予定(13:30~18:00)
場所: 安田ビルB1階会議室
内容: 木造耐震設計法がマスターできる
実務講習会

7. 大震研委員会

○報告会

0302(予定14:00~)
場所: 御堂ビル イチョウホール
内容: 長周期地震動に対する試設計

○主査連絡会

1206(18:00~19:30)
場所: 安田ビルB1階会議室
内容: 進捗状況報告および報告会内容
0131(18:00~19:30)
場所: 安田ビルB1階会議室
内容: 進捗状況報告および報告会内容

・WG活動

○WG1(地震動・基礎)
0328(予定18:00~)
場所: 安井建築設計事務所2階新会議室
内容: 今後の検討課題あるいは検討して
欲しい(したい)課題を抽出するた
めの打合せ

○WG2(RC系)

0225(18:00~19:30)
場所: 安田ビル2階JSCA関西事務局
内容: 長周期地震動対策・OS1波に対す
る試設計

○WG3(S系)

0207(18:00~20:00)
場所: 安田ビル地下1階会議室
内容: OS1地域での鉄骨造試設計建物の
倒壊レベルの検証
OS1地域での鉄骨造試設計建物
の上町断層地震に対する検証

○WG4(免震構造)

1217(18:00~20:00)
場所: 竹中工務店 大阪会議室
内容: 「長周期地震動に関する検証法」
試設計

0128(18:00~20:00)

場所: 竹中工務店 大阪・東京会議室
内容: 「長周期地震動に関する検証法」
試設計

8. 研究会・記念事業

・新年研究会

0111 2018年度JSCA賞作品発表
場所: 建設交流館グリーンホール

9. 現場見学会

0225(予定15:00~)
場所: 深江竹友寮建替工事

10. 支部報

Structure Kansai No.140(2019.1)発行
Structure Kansai No.141(2019.4)発行予定

11. 技術委員会各分科会

○地盤系分科会

0327(予定18:00~20:00)
場所: コンステック会議室
内容: 既製杭の新認定工法
『MAGNUM工法』について他

○RC分科会

1205(14:00~17:00)
場所: 大阪S中・高校学舎建設工事現場
見学会
内容: 現場見学会・技術委員会報告など
0306(予定18:00~20:00)

○金属系分科会

0124(18:00~19:30)
場所: 大林組大阪本店6階会議室
内容: 「最近の鉄骨造のトピックについて」
0306(予定10:00~17:00)
場所: ポリテクセンター兵庫

○情報システム分科会

0329(予定16:00~18:00)
場所: 安田ビルB1階会議室

内容: 本部プログラム委員会との意見交換会

○構造計画分科会

0123(18:30~19:30)
場所: 竹中工務店B1階T'sイノベーション
サロン
内容: 「京都南座耐震補強工事について」

○耐震設計分科会

0322(予定15:30~17:30)
場所: 京都市本庁舎
内容: 現場見学(居ながら免震改修工事)

○PC・工業化分科会

0212(18:00~19:00)
場所: 日建設計 大阪オフィス 地下1階
会議室
内容: スペインのスタジアム視察報告

○木構造分科会 活動なし

○法制分科会

1204(16:00~18:00)
場所: OMMビル
内容: スロープ崩落訴訟が問う「責任の
所在」、震度5強で崩落したホール
天井、民間大型ビルの耐震化を急
げ、大臣認定チェック強化も防げず
などについて意見交換
0219(16:00~18:00)
場所: JSCA本部林三番町ビル3階会議室
内容: JSCA本部法制委員会との交流会、
それぞれの活動報告・計画、より良
い構造設計者の環境づくりについて
本部と支部の連携 などについて意
見交換

※下線付きは拡大分科会を示す。

12. サテライト活動

兵庫会 0322(15:00~17:00)
神戸市建築物安全安心協議会 総会
場所: 神戸市役所1号館 14階
大会議室

京滋会 0215(15:00~16:45)
建物の耐風設計のための基礎知識
場所: 企業組合センターしんま
ち 6階会議室

13. 講習会

・木造軸組構法の新しい耐震設計法がマ
スターできる実務講習会 1205
・「技術委員会・第15回報告会」
Web報告会 1210

・若手技術者育成講座 0205

14. 親睦会 0119 賀詞交歓会

15. 関連団体との交流

・在阪建築15団体新年交礼会 0104

●編集後記

ご多忙中、貴重な原稿を執筆頂いた皆様
方に厚くお礼申し上げます。

また、会員の皆様の技術系分科会への積
極的な参加をお待ちしています。

ぽかぽかと春の陽気が気持ち良い季節で
すが、花粉症で鼻水が止まりません。健康に
はくれぐれも気をつけてください。

(編集担当 軸丸、平石)

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/>