

Structure Kansai No.139 2018.10

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。



大学教員のススメ

富山大学
大氏 正嗣

「大学教員はいいですよ」こんなことを書けば皮肉とも自慢とも取られかねないのは重々承知の上で書いてみたい。私はこれまで官僚、民間設計事務所、そして大学と、所謂「産官学」を一通り経験させてもらってきた。もちろん自分の力で、、、などと言うつもりもなく、多くの人たちのご助力に加え、運またはタイミングの賜物である。特に、運の部分は非常に大きいと力説しておこう。

ところで、そもそも良く知られているように大学教員の口は狭い。世の中を見ればオーバードクター問題は切実であり、任期付きで不安定な地位に置かれている。研究費の削減にも関わらず短期の成果が求められ、競争的資金の獲得は必須となる。一方事務職員の削減も進み、申請手続きから報告書や調査対応教授自らが行うのは当たり前。研究に割ける時間はかなり減少していることだろう。加えて、身分面でも昇任は公募が基本で成果や実績を挙げなければまならない。最後に、学生指導も「小学生か!」と嘆く場面だけでなく、学生との際トラブル処理にまで及ぶと相当センシティブで難しい。おそらく30年前の大学とは大きく様変わりしていることだろう。

こんな風にネガティブな面の方が書きやすいためか、社会に流れる内容は芳しくないものも多からう。だが、それでも民間でやっていた頃から比べればお金の心配が非常に少なく、役人時代から比べれば自己裁量で可能な範囲が相当に広い。これは3つの立場を経験した私だからこそフェアに比較できると自負している。その上で、大学教員が最も良い職場だと思うのである。研究一筋教員の不平不満も、民間等を知る身とすれば多少面倒でも許容範囲のものも多い。様々な大学内部の不毛な争いを見ても、くだらないという感想を超えて、むしろ可愛くすら見えてくるから不思議なものだ。ちなみにいくつかの例外はあるが定年は65歳であり、民間や公務員と比べて少し長く働けるのも嬉しい。給与面はネット等で検索すれば分かるのでここでは詳しく触れないが、大手企業

よりは安く、中小事務所よりは高いレベルと書いておこう。

ところで今回態々JSCAの広報誌にこのような内容を書いているのは、設計実務を知る人に今以上に大学教員になってほしいと考えるからである。時代の変化と共に大学は変わらなければならず、今後は研究のための研究を探す教員よりも、実務を知る設計者の方が少なくとも教育面では優れていると考えるのが一つの理由。もちろん教育力は個人の性格や能力に依存するため、実務者が常に良いとは言い切れない。だが、知識面で圧倒的に専門研究者の方が豊富だとしても、建築という学問分野の意義を社会に見出すのであれば、社会を深く知る者が一定数以上必要である。建築は人とかかわる学問であり、その部分をきちんと伝えられることは非常に重要な事なのだ。

だからこそ、多くの実務設計者の方々に挑戦してほしい。ということで、チャレンジに際して必要な情報をここでは提供してみたいと思う。最初に、博士号は必須とは言わないが可能な限りあった方が良い。多くの募集はそれを必須とする。設計事務所に勤務しながら取得した人も少なくないので、大変だが是非とも頑張ってもらいたい。次に査読論文を一定数(できれば二桁)以上書くこと、あるいは数多くの専門書籍の執筆。民間からでは書籍の方がアプローチしやすいように思う。だから、まずは雑誌に原稿を書こう。過去の私のように連載企画を持ち込んでも良い。ちなみに最初に雑誌社と交渉したのは29歳の時で、建築技術に4年ほど連載した。連載は、きちんとまとめれば本として出版できる。書籍は立派な実績であり、複数人で発行していても構わない。他に、公募内容にもよるが設計作品の受賞実績が高く評価されることもある。ただし、単なる設計件数のみではほとんど評価されないので注意が必要だ。少なくとも著名雑誌に掲載されていることが肝要である。自己評価が高くとも、客観的な評価が重視される。加えて、設計時のポジションも意味を持つ。一担当者なのか、管理的な立場になっているのかは、設計の関与度を見る上で重視される。もう一つ、多くの場合教育歴を問われるので、非常勤講師の実績を5年以上は積んでおいた方が良い。できれば10年は欲しいところであるが、知り合いの大学教員がいれば非常勤

を担いたいと伝えておこう。逆に経験がゼロでは可能性が大きく低下する。

次に応募する職階について書こう。募集は、助教、講師、准教授、教授と様々な職階でかかる。通常はJREC-INで検索すると調べることができる。早くから大学教員になるというのも一つの方法だと思うが、私のお勧めは十分な実績を民間で積んだ上での教授チャレンジである。なぜなら昇任のための努力が不必要となるから。これは職に就いて初めて感じたことではあるが、昇任に投入する労力は意外と大きい。では、教授で狙い目になる年代について触れよう。これは、概ね40代半ばから50代前半まで。国公立と私学により多少の違いがあり、大きな実績があれば40代前半でも可能だが建築分野では容易ではない。年齢が50半ばを過ぎると、それを理由に評価が下がりやすい。近年大学では教員の高齢化問題が意外と深刻で、若手採用のバイアスがかかっている状況にあるのだ。

最後に大学は研究をする場所でもあるが、それを基礎として教育に反映させる重要な場でもある。ただ、他の工学系理学系分野と異なり、社会にパラダイムシフトを生じさせるような最先端の技術を研究している事例が多いとは思えない。結局のところ、教員の研究活動の手伝いに学生を使用し、それで教育としているケースや単に知識を教え込むことを教育と標榜しているケースもあるだろう。だが、私はそれが良いとは思わない。むしろ、最先端の研究に取り組んでいないからこそ、いま直面する様々な問題に対して学生と教員が共に考えて議論を深めていくような場所であってほしい。教員の背中を見て学生が育つような環境であってほしいと願うのである。

一方、社会では即戦力を求める傾向が益々高まりつつある。正直なところを言えば、構造設計を教育できる大学が少ないことは社会にとっても学生にとっても不幸なことである。構造設計は社会的にとっても意味があり、担う設計者にとっても夢ある仕事であることをもっと広報すべきである。それを学べる場所が今は非常に少ない。だからこそ実務家から大学教員を目指す人は、研究も大切だし時間的にも厳しいが、設計の部分では是非とも捨てないでいただきたいと切に願う。

関西地域における告示波を超える長周期地震動に対する試設計—大震研委員会—

1. はじめに

国交省の技術的助言「南海トラフ沿いの巨大地震による長周期地震動対策について」に示された地震動の速度スペクトルは既往のレベル2告示波の1.5倍(OS2)あるいは2.0倍(OS1)となる地域がある。さらに、これらの地震動はレベル2扱いとされている。これらの長周期地震動に対して既往のクライテリアを超える検証法として、大震研委員会では2017年に「関西地域における告示波を超える長周期地震動に対する検証法」をまとめJSCA関西ホームページに掲載している。本稿では、この検証法による試設計から得られた知見を各構造別に紹介する。(西村勝尚)

2. 鉄筋コンクリート構造

OS1波が超高層RC造の構造設計に与える影響を把握するため、下記①②に着目した試設計を下記のStep1~3により実施中で、現在Step3の作業中である。

- ①既往のレベル2告示波(以下、L2)に対して既往のクライテリア(最大層間変形角 $R \leq 1/100$ 、層の最大塑性率 $\mu \leq 2.0$ 等)で設計された建物は、OS1波に対して検証法を満足できるか…
- ②OS1波に対して既往のクライテリアを満足する設計は可能か…

Step1: ベースモデルを用いてOS1波に対する地震応答性状を確認する。

Step2: 層の降伏強度や減衰定数を変化させ、設計可能な領域を探る。

Step3: 設計可能な領域を実現する部材断面や減衰デバイス量等を求める。

ベースモデルとは検討の初期値で、長周期地震動の影響が少ない区域で設計された建物から2つの検討例を設定し、これまでに下記(1)~(3)の知見を得た。

検討例1: 地上43階・高さ約140m・ラーメン・Fc70・SD390・T1=3.1秒の告示改正前の旧世代建物

検討例2: 地上30階・高さ約100m・ラーメン・Fc60・SD490・T1=2.2秒のL2告示波による設計建物

(1)検討例1は強度不足で、初期剛性比例型で $h1=5\%$ の減衰(制振デバイス無し)なら一般的には 1% とする)を与えても、L2告示波: $R=1/57$, $\mu=2.7$ 程度、OS1波: $R=1/24$, $\mu=5.0$ 程度となり、

設計可能な領域に入らない。

(2)検討例1で層の降伏強度を1.26倍に高め(SD390→SD490)、検討例2程度の強度を与えると、 $h1=3\sim5\%$ の減衰で、L2告示波: $R=1/80\sim89$, $\mu=2.1$

~ 2.5 、OS1波: $R=1/40\sim46$, $\mu=4.0$

~ 4.6 となり、設計可能な領域に入る。

(3)検討例2では、 $h1=3\sim5\%$ の減衰を制振デバイス等で付与すれば、OS1波に対して一般的な部材断面で設計できる。当初の着目点に関しては、①減衰を与えれば可能、②かなり手ごわい、という現状の回答である。(上田博之)

3. 鉄骨構造

OS1波を対象とし①検証法を満足させる、②既往のレベル2クライテリア以内とする、の2ケースについて試設計を行った。試設計モデルは、40層建物(建物高さ160m)とし、2種類の制振装置(鋼材系ダンパー・オイルダンパー)を各々設置したものを比較検討した。

試設計の結果、鋼材系ダンパーを用いた建物では、①の検証法に対しては設計可能であったが、鉄骨数量が $181\text{kg}/\text{m}^2$ となり多大な躯体コストが必要となった。②のレベル2クライテリア以内とする設計法に対しては、高強度鉄骨の使用やベルトトラス等を設置するなどを試みたが、クライテリアを満足させることは出来なかった。オイルダンパーを用いた建物に対しては、①の検証法を用いた設計法ではオイルダンパーを252台(付加減衰量最大7%)・鉄骨数量 $170\text{kg}/\text{m}^2$ により設計可能となった。②の設計法での設計も可能であったが、オイルダンパーを378台(付加減衰量最大12%)・鉄骨数量を $175\text{kg}/\text{m}^2$ とする必要があった。②の設計の場合は、オイルダンパーが非常に多く建築計画との整合性に注意する必要がある。また、コスト的にも不利となることとなった。

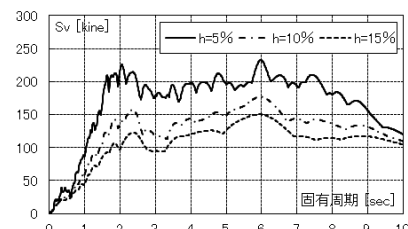


図 9 速度応答スペクトル (OS1波)

今回の試設計により、OS1地震波に関しては、鋼材系ダンパーよりオイルダンパーが有効であることが示された。これ

は、図の速度応答スペクトルが示す様に、減衰定数の増加に伴い速度応答値の低減が大きいOS1の地震波特性が大きな要因だと考えられる。(福本義之)

4. 免震構造

検証法では建物と制動材との衝突を評価した設計法: 制動設計を提示している。これまでの告示波で設計されている免震構造建物についてOS1波に対して制動設計を用いた試設計の検討を行った。試設計は上部構造の周期、長時間の繰り返し変形による免震材料の性能変化が異なる2建物について検討した。

①RC造25階ラーメン架構

上部構造周期2.16秒、免震建物周期5.90秒、天然ゴム系積層ゴム支承、弾性すべ支承、オイルダンパー等

②RC造11階耐震壁付きラーメン架構

上部構造周期0.91秒、免震建物周期4.70秒、高減衰ゴム系積層ゴム支承、天然ゴム系積層ゴム支承、オイルダンパー等

制動材は高減衰ゴム(300×300mm、厚さ100mm/1体)を用いている。

モデル①では制動設計により免震層変形は630mm(積層ゴムせん断ひずみ $\gamma=292\%$)から565mm($\gamma=262\%$)に低減し、積層ゴムの限界ひずみ400%の2/3(267%)以下となった。上部構造の最大層間変形角は1/157から1/103と増大したが、1/100以下であった。制動設計での免震クリアランスは520mmの設定で、制動は8回であった。モデル②では制動無し状態でOS1波に対する上部構造の応答が非常に大きくなった。これは高減衰系積層ゴムのハードニングにより免震層の剛性が大きくなったためである。また、長時間の繰り返し変形による免震材料の性能変化が大きいことが免震層の大変形を助長する要因である。モデル②では、オイルダンパーの追加、積層ゴム支承の層厚を大きくすることによりOS1波に対して制動無しで設計可能となった。ただし、告示波に対する応答値は大きくなっている。

今回の試設計により制動設計を用いることでOS1波に対して設計可能であることの一例を示した。ただし、大きな変形領域でのハードニングが大きく、長時間の繰り返し変形による性能変化が大きい免震材料を用いる場合は注意が必要である。(大住和正)

「構造計画拡大分科会（日本ピラー三田工場見学会）」について



株式会社 熊能勢建築構造研究所
倉長 哲司

この度、日本ピラー工業株式会社様のご厚意により、7/13（金）に開催された免震構造物と傾斜すべり支承の見学会に参加させていただきました。JR新三田駅に集合した後、マイクロバスにて工場へ向かいましたが、窓の外にはのどかな田園風景が広がっていました。

今回見学させていただいた三田工場管理棟は、今年の6月に竣工したばかりの免震建物です。敷地内の他の工場棟も建替えが順次計画されているそうです。

1. 構造設計のポイント

構造設計者から設計概要について教えていただきました。建物規模は地上4階建て、延べ床面積約4,500㎡の鉄骨造です。隣接する工場との連続性から、階高が大きくなっていること。地下1階には免震層を見学するための「免震PR室」を設けていること。建物全体を基礎免震にするのではなく、1階の車路部分は免震化せずに合理化していること。免震装置には、鉛プラグ挿入型積層ゴム支承と建築主である日本ピラー工業製の剛すべり支承を採用していることなどポイントの説明がありました。

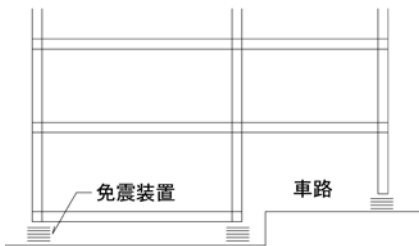


図1 免震層の断面イメージ

2. 免震PR室

地下1階にある免震PR室に入室し、ガラス越しに免震層を見学しました。積層ゴム支承、剛すべり支承、ケガキ板を確認できました。実物を見ると剛すべり支承のすべり板は想像より大きいと感じました。上部構造は鉄骨造ですが、免震装置の上にある1階梁はSRC造になって

いるとのことでした。ちなみに、この「免震PR室」は上部構造からの吊壁吊床形式となっています。

注目したいのは、「免震PR室」のように見学のための空間が用意されていることです。ヘルメットを着用し、点検口から免震層へ入る必要がなく、だれでも容易に見学できます。たとえば、工場周辺の小学生などが工場見学会に訪れてもよいのではないかと感じました。

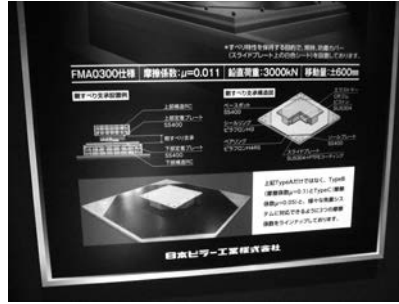


写真1 剛すべり支承の概要



写真2 剛すべり支承の設置状況

3. 傾斜すべり支承

地震発生後、建物本体の損傷は小さく継続使用に問題がない場合でも、電源などの重要設備に被害があった場合には、やはり建物は機能なくなってしまいます。傾斜すべり支承は日本ピラー工業製のキュービクル等の重要設備機器を免震化するための装置であり、減衰と復元力の両方の機能を持っています。緩やかなV字形のレールを上下に2本、十字型に重ねた形状となっていて、シンプルで、分かりやすい機構といえます。すべり面を傾斜することで復元力を発揮し、摩擦係数で減衰性能が得られる仕組みです。振り子の周期と同じように設備重量に関係なく挙動するのも特徴的でした。

既存建物でも比較的簡単に採用でき、病院など防災拠点施設では有効な免震システムではないかと感じました。



写真3 傾斜すべり支承の概要



写真4 傾斜すべり支承の設置状況

4. おわりに

建物内にある展示室にも案内していただき、建築分野だけでなく様々な分野にわたる製品に触れる機会があり、勉強になりました。温度変化により伸縮が生じる配管は固定できないため、すべり材を挟んだタイプのボルトなど、初めて目にする製品も多くあり、興味がかきたてられました。まるで建物全体がショールームとなっているような印象を受けました。

構造設計事務所に勤務していますが、普段の業務では現場を見に行く機会があまりなく、少し寂しいと感じています。今回のように現場見学の機会があれば、新しい発見もあり、よい刺激を受けることができるので、自分自身の仕事に対するモチベーションUPにつながります。

見学会を企画していただいた皆様、ありがとうございました。



写真5 参加者集合写真

『大阪北部地震被害調査速報会』報告 日本建築学会



㈱イオリ建築設計事務所
平石 浩二

1.はじめに

日本建築学会の『大阪北部地震被害調査速報会』が2018年7月25日(水)に大阪科学技術センターにおいて、開催された。当日は多くの方の参加がありました。

2.速報会の概要

速報会では、大きく5つのテーマについて講演が行われました。

■地震・地震動

京都大学防災研究所 浅野公之先生

■建物と非構造材の被害

大阪大学 桑原進先生

■免震建物

大阪大学 宮本裕司先生

■住宅と宅地の被害

京都大学 杉野未奈先生

■コンクリートブロック塀に関する建築学会からの情報提供

大阪大学 真田靖士先生

講演の内容は、多岐に渡ったため、代表的なキーワードを以下に報告する。

3.地震・地震動

(1)地震の概要と震度分布

地震の発生時刻:2018年6月18日(月)

7時58分

震源の深さ:12.98km

マグニチュード:6.1

(2)1ヶ月間の余震発生状況

M0.9の前震が本震の約7時間前(01時0.3分)に発生している。

震度3以上を観測した余震は6回発生している。

余震は約5km×5kmの範囲内で主に発生しており、周辺の活断層に沿って余震域が拡大している様子はみられない。

(3)強震動の分布

大阪盆地や京都盆地等で観測された強震動は、既存の地震動予測式によるMw5.6の地殻内地震の平均的な地震動よ

りも大きかった。

単に震源断層からの近さだけではなく、震源断層の破壊形式、盆地特有の深い地盤構造、浅い地盤構造の影響を総合的に考える必要がある。

(4)本震の破壊

北東-南西走向の横ずれ断層と南北走向の逆断層が同時に破壊したものと考えられる。

(5)大阪府(2007)による地震動予測事例

大阪府周辺の活断層でM7程度の大地震が発生した場合、大阪府下の広範囲が強い揺れ(震度6弱以上)に見舞われるため、今回の地震の教訓を今後の大地震に備える必要がある。

4.建物と非構造材の被害

(1)被害調査日時

被害調査日時:2018年6月19日(火)

8時~18時

(2)主な被害調査場所

A班:枚方市、向日市

B班:K-NET高槻(OSK002)、茨木市北部

C班:枚方市、茨木市北部

(3)主な被害内容

煙突の倒壊、雨戸の変形、外装材の損壊・崩落、外装タイルの剥離、ALC版の破損、Exp.Jの損傷・変形、ガラスの損壊、電光掲示板の脱落による損傷、地盤変状、看板の倒壊、屋根瓦の損壊、鋼製屋根支承部の損壊、RC手摺の損壊、ブレースの座屈、山門の被害、墓石の転倒、ブロック塀の損壊

5.免震建物の調査

(1)調査日時

調査日時:2018年6月22日(金)

(2)調査内容

震度6弱を計測した高槻市、茨城市、枚方市に建つ免震建物の外観、建物内、聞き取り調査を実施

(3)調査の総括

- ・ほぼ全ての免震建物は、外観、内部とも目立った損傷はなく、エキスパンションでのズレがみられる程度。一部のライフライン、エレベーターが一時停止。
- ・書棚、家具の転倒や、机上のIT機器の落下はなく、キャスター付き事務機器の移動などはあった。
- ・消防施設、医療施設では、ライフラインが

地震後もほぼ健全で、救急医療、救援救助活動に当たることができた。

(4)居住者の話し

- ・下からの突き上げによる衝撃を強く感じたが、横揺れはそれ程感じなかった。
- ・集合住宅の居住者からは、揺れに対する恐怖をあまり感じることは無かった。ニュースで震源地が直下であったことや地震の大きさを知った。
- ・近隣の非免震の集合住宅では、壁のひび割れや、家具、書棚、食器棚の転倒があり、室内が散乱した。

※改めて免震建物の効果を確認

(5)調査のまとめ

今回の地震経験を活かして、レベル2超え大地震時での被害シナリオを考え、早急に備える必要有り。

6.住宅と宅地の被害

(1)宅地の被害(南平台、今宮町)

造成宅地の境界付近で、宅地・擁壁にひび割れが生じ、崩落の危険性から避難指示が出された場所も存在した。

(2)住宅の被害(水室町)

屋根瓦の落下、外壁の割れなどの被害が確認されたが、倒壊に至る被害は確認されなかった。

建築年が古い在来工法の住宅に被害が多かった。

(3)住宅の詳細調査(緑が丘)

大きな偏心と宅地条件により被害が拡大した。

7.コンクリートブロック塀に関する

建築学会からの情報提供

(1)危ないコンクリート

ブロック塀の見分け方

日本建築学会ウェブサイトをご覧ください。(https://www.aij.or.jp)

(2)耐震診断について

具体的な診断方法に関しては、日本建築学会「既存コンクリートブロック塀の耐震診断指針(案)・同解説」(2014)をご覧ください。

8. さいごに

本地震により、亡くなられた方々のご冥福をお祈り申し上げますとともに、被災された方々に心よりお見舞い申し上げます。

JSCA建築構造士のための定期講習会 『構造設計の未来』参加報告



株式会社うらたつみ建築技研
浦翼 利男

1.はじめに

8月4日(土)建築構造士制度委員会・更新部会主催「JSCA建築構造士定期講習会」が大阪府建築健康会館において開催されました。私たちが日常の業務とする構造設計とは切り離されたスケールの大きい講演会となりました。

2.講習会の概要

『構造設計の未来』という題材で4つのテーマを講演されました。

■宇宙エレベーター建設構想

(株)大林組 石川 洋二 氏

■Industry4.0で起こった車業界、造船業界の革新に建築業界が考えるべき事

(株)日建設計 安井 謙介 氏

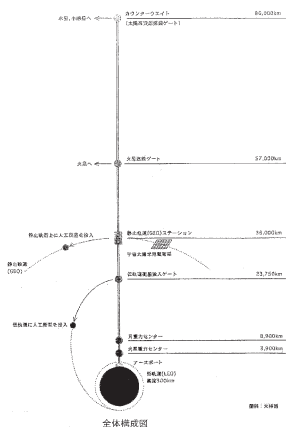
■構造最適化に基づく設計法とその発展 京都大学 大崎 純 氏

■シカゴ・ニューヨークの超高層建築動向調査

(株)大成建設 篠崎 洋三 氏

3.各講演の概要

□宇宙エレベーター建設構想



宇宙エレベーターは宇宙と地球を結び人や物を運ぶ輸送システム。上図に示すカウンターウェイトを96000km迄打ち上げ、ケーブルを利用してクライマーと呼ばれる宇宙船がクライミングして宇宙に飛び出すという仕組みです。36000kmの静止軌道から上部にクライミングし行きたい星へ移動するというスケールの大きい建設構想です。1991年に軽くて強い素材、カーボンナノチューブの発見で実現性が高まり、大林組では2050年を目指して技術開発に取り組んでいます。

□Industry4.0で起こった車業界、造船業界の革新に建築業界が考える事

建築業界のBIMは車業界より10年遅れていると言われています。車業界、造船業界の設計・製造手法を調査する中で建築業界との状況比較はどのようなものかを考えました。ここでは、Industry4.0(第4次産業革命)と言われる革新について他業界の紹介をされています。研究報告は東京大学RC90研究会、BIM IDEATHONの研究報告です。造船業界では1980年代に3DCADを導入しコンピュータ制御による製造技術が発展しました。現在では造船のデザインだけではなくハードもソフトも充実しています。エンジン設計、3Dプリンターからデータサービスの革新は著しい。車業界においてもモジュラー化による技術革新が盛んで全てのクラスの車に導入されつつあります。またテスラ社を初め自動運転の技術革新は目覚ましい。各社ロードマップの共有で競争をするための協業を目指しています。自動運転は、もはや車を所有する所から利用する(運転の代行産業)へと変遷し益々シェアサービスに移行します。建築業界はBIMの開発途上でありまだまだ未開です。特に日本の場合、海外との設計者と施工者間のジョイントシステムの相違が大きい。またジェネレーションギャップから意思の疎通も災いしていることで停滞気味です。

□構造最適化に基づく設計法とその発展

建築構造の設計法における最適化とは何か。最適化には特殊性が伴う。①単品生産である②安全率・不確定要素が大きい③複数の目的関数が必要(多目的最適化)④定式化できない条件が多い⑤非専門家による利用(コンピューター依存)があります。構造最適化の分類として骨組・トラスの最適化を例に挙げて説明されました。最適化のために必要なものとして解析と最適化アルゴリズムの繰り返しや感度解析の必要性を説かれています。

多目的最適化の方法として①事前情報を用いる方法と用いない方法を対比して説明されました。構造の形態と最適化についてはベジエ曲線・パラメトリック曲面を説明し身近な設計としてブレース配置の最適化を5通りのタイプで説明されました。最後に建築構造最適化の将来として①骨組構造の最適化(要求性能とコストの定量化)②構造形態創生(解析技術の発展により特殊構造に活路)③部品の最適化(座屈拘束ブレース、ダンパー、免振の量産化で手法が増える)を踏まえ将来の変革に向けた準備が

必要と説かれています。

□シカゴ・ニューヨークの超高層建築動向調査

A-FORUM超高層建築構造研究会動向調査より、東京を出発してシカゴ、ニューヨーク、ボストン(7泊9日)の超高層ビルと設計コンセプトについて調査に行かれました。動向調査を行った事務所は1.SOM(シカゴ) 2.MKA(Magnusson Klemencic Associates シカゴ) 3.Arup(ニューヨーク) 4.LERA(Leslie Earl Robertson Associates ニューヨーク) 5.TT(Thronthon Tomasetti ニューヨーク) 6.WSP(ニューヨーク) 7.Le Messurier(ボストン)の7箇所です。

ここアメリカの設計事務所が設計する超高層の高さは群を抜いてスケールが大きく超高層ビルの先駆者として推し進めています。取分け設計の基本となるのは耐風設計で各社独自のクライテリアを持っています。日本の超高層ビルでも高さが300mを超えると耐震設計より耐風設計が主となります。今回訪れた事務所はアメリカを初め海外の超高層ビルの設計を手掛けています。SOM事務所では様々なツールと知見から設計を行っており、ミッシュルトラスを用いた超高層建物デザインを見学しました。自社内には風洞実験施設を備えており簡易な風洞実験をスピーディにスタディ模型等で検討しています。MKA事務所ではシカゴ、サンフランシスコ、シアトルの超高層作品を説明をされました。F値480N級鋼材使用、設計レベル(三段階の再現期間)に応じたクライテリア、変形制御にアウトリガー(BRB)構造を採用しています。Arup事務所では自社独自に作成した設計ガイドラインを持ちインフラ対策も含めた設計となっています。耐風設計として加速度制御にTMDを建物頂部に配置する設計を行ない居住性向上に力を入れています。LERA事務所では中国、韓国の超高層を紹介し設計の基本は耐風設計(風洞実験)としています。複雑な接合部には鋳鉄の使用、アウトリガー構造による変形制御、他にベルトラスとメガコラムの施工状況を説明されました。TT事務所では基本的に時刻歴応答解析で設計レベルは4段階としています。過剰な地震動は考慮しないが、損傷・修復を考え、層間変形角について施工主との協議が必要としています。WSP事務所では432park Avenue(NY)を説明されました。風荷重を重要な外力として捉えアウトリガーフレームの採用としています。

2018年度日本建築学会大会 参加記



株式会社 北條建築構造研究所

高嶋 伸明

■はじめに

2018年9月4日～6日の3日間、東北大学を中心に開催された日本建築学会大会に参加しました。私が参加したPDや学術講演会などについて簡単ですが報告させていただきます。

■PD「CLTパネル構造における構造設計の課題」

私が会場に入ったときには満席で、多くの方が立見、という状況で、皆様の関心の高さがうかがえました。

今後の課題として「L字の金物を用いたり、長ビスを並べるなどせん断補強についてのルールを確立したい」「実際に設計することを考え、簡略的に低減係数を用いるなどして、手順を簡略化して詳細検討式に近づけられるようにしたい」

などがありました。また、会場の参加者を交えた討論では、「CLT構造の倒壊の仕方」についての議論がなされました。

■PD「東京五輪を契機に鋼構造環境配慮設計をどのように次世代に引き継ぐか」

近年では、材料のリユースや建造物のリユースが行われているが、部材のリユースについては多くは行われていないことが私の印象に残っています。

東京五輪の際に競技場に建てられる仮設観客席は、東京五輪終了後に解体され、仮設観客席として使用された鋼材はその後、別の建造物の部材として再利用されることがすでに決まっていることについての話はとても興味深かったです。東京五輪の仮設観客席のように部材のリユースを行うことが決定している建造物は少なく、部材のリユースを行うことを考慮した設計を設計者は考えていく必要があると感じました。

■学術講演会「ダンパー・心棒の最適化」

「ダンパー・心棒の最適化」のセッションでは私が共同で論文を出しているこ

ともあり、2日目はこのセッションに参加しました。セッションの発表内容は、オイルダンパーのクリアランスやBRBの断面性能、変位制御型ブレースの初期変位などの最適化決定法などが提案されていました。

我々の発表内容もBRBと変位制御型ブレースを組合せたデュアルダンパーの有効性についての発表を行いました。

全体的に、このセッションの発表内容について感じたことは、いろいろな最適化が提案されており、計算上では十分な効果が得られているが、施工性の問題など実用するにはまだ改良が必要なものが多いと感じました。しかし、実用化されれば地震に対して大きな効果が期待できるのではないかと感じました。

■おわりに

3日間、可能な限りのPD、学術講演会を聴講させていただきました。日頃から関心を持っている分野の最新の知見や研究に触れることができ、大いに刺激を受けることができました。

2018年度 日本建築学会大会参加記



株式会社 北條建築構造研究所

野田 勇多

2018年度日本建築学会大会で参加したPDについて報告させていただきます。

■PD「空間骨組構造の地震被害と耐震設計の新しい展開」

空間構造の高度な構造設計技術を用いて、魅せる空間を創ると同時に、大災害時には避難所としての機能を必要とされている現状を踏まえて、最近の空間構造の地震被害の報告とそれから見えてくる特徴的な破壊形式に対する設計法、また、空間構造の地震応答特性と耐震設計手法について解説いただき、最後に実際の設計例を紹介していただきました。近年の地震被害では屋根と下部構造の不連続性による支承部の破壊や、支承部が破壊しなかったことによる周辺部材の破壊があり、それらに対する不連続箇所での設計法が提案されていました。応答特性

の評価では下部構造の剛性が屋根に与える影響や、TMDを用いた制振の解析例が紹介されました。設計例では新国立競技場とパナソニックスタジアムが紹介され、新国立競技場上では約60mの片持ち屋根の構造を成立させるための、構造形式の選択や手法を紹介していただきました。パナソニックスタジアムでは3Dトラス構造と免震構造を採用し鉄骨量を減らしながら、魅力的な空間を作っていく過程を紹介していただきました。

■PD「壁式RC造建物の地震に対する実力をどのように評価するか」

壁式RC造建物は過去の地震被害において他のRCラーメン構造や、木質構造に比べ、被害が極端に少ないが、その中で大きな被害としては液状化や、基礎部の損傷による建物の傾斜の被害が目立っていることが紹介されました。上部建物に被害が少ない理由の一つとして壁構造の立体効果挙げられ、この効果を解析的に検証するための様々なモデル化について、またその精度を検証した複数の実験を紹介していただきました。ある解析では鉄筋とコンクリートを層状に配置し

た要素を用いたFEMモデルの弾塑性解析が示され、直行壁の効果を含め実験結果を精度よく再現していました。5層の壁式建物を想定した立体フレームの加力実験では、脚部のスリップ破壊という特徴的な破壊が見られましたが、解析では再現できていませんでした。また地盤の影響を考慮した解析結果も紹介されました。最後のディスクッションでは、FEM解析の精度や、実施設計レベルでFEM解析を用いて設計することの妥当性。また壁式RC造の地震被害の少ない理由の一つとして、建物の周期と地震動の周期特性の関係があり、それに関連した耐震性能の評価方法の可能性等について盛んに議論が行われました。

■PD「CLTパネル構造における構造設計の課題」

CLTを用いた構造設は2016年に整備がされた新しい構造形式というので、会場は満員であり多くの方が関心を持っておられることが伺えました。普及に向けた、モデル化の整備や、接合部の評価について、また終局状態の挙動について議論が行われていました。

■ 会員紹介



氏名 櫻井 暢二
勤務先 株式会社能勢建築構造研究所
趣味 ロードバイク
(ロングライド)

構造設計に携わって23年、最近は伝統木造の設計を主に担当しています。JSCAに入会し木造分科会に参加させて頂くことで、新しい発見や諸先輩の意見を参考にさせて頂いております。

伝統木造設計に携わって、社内以外の交流が大切だと改めて感じました。伝統木造建築の設計は、経験すればするほど益々難しさが身に沁み、毎日苦勞させられます。社外の方との技術交流を重視している時に、木造分科会を通じて、様々な方と交流することが出来ました。これからも様々な方の交流を通じて技術の向上を図り、伝統木造建築の設計の難しさを楽しみに変えることが出来よう頑張りたいと思います。今後ともご指導のほど宜しくお願い致します。



氏名 山口 悟
勤務先 AS設計
趣味 旅行、音楽

阪神・淡路大震災があった年に社会人となり、被災した学校の調査で実際にせん断破壊した柱等を初めて目にしました。調査の結果、復旧が困難なのは建て替えとなり、建て替えの設計にも携わりました。それから20年以上が経ちますが、社会人1年目にそのような経験をしたことはいつも頭の片隅にあり構造設計の大切さを思い出させてくれます。東日本大震災の被災地も訪れましたが、自身が設計に携わる建物が大地震の際に人々の生活に影響のないようにと思いながら日々業務を行っています。

今後ともご指導ご鞭撻の程よろしくお願い致します。



氏名 山田 裕之
勤務先 株式会社フジタ
大阪支店 設計部
趣味 フットサル、ゴルフ

ゼネコンに入社し、構造設計に携わって24年が経ちました。設計施工の物件が多く同業他社との接点が少ないため、もっと他社の方々との交流を深めたいと思い、JSCAに入会しました。大震研のWG2の活動や講習会・見学会等に参加し、勉強させて頂いております。

趣味のフットサルは8年ほどのブランクを経て、最近復帰しました。それまでの経験のおかげのせいか、思ったよりは体が動いて、楽しくプレーできました。

構造設計は日々研鑽を続け、経験を積んでいく必要があると感じています。これからの道のりを、さまざまな会社の方とより多く交流させていただき、構造設計を通して少しでも社会に貢献できればと思っております。今後ともご指導の程よろしくお願い致します。



女性のネットワーク

(有) 桃李舎
榎田 洋子

今年の春、JSCA関西の総会の前のランチタイムを利用して、建設交流会館の地下レストランで女性だけの小さな交流会を開催した。(下の写真は会場風景)



女性の活躍を推進する取り組みは、各職場で模索されている。日本建築学会にも「男女共同参画推進委員会」が設置され、その他の諸団体にも「女性の会」が増えている。この春の交流会は、高い理想を掲げた「〇〇会」という枠組み作りが目的ではなく、女

性の構造設計者どうしが知り合いになるきっかけを作りたかった。ブームになった「女子会」という言葉も手垢がついてきた。今、必要だと感じているのは、仕事を長く続けるための、実質的なレベルでの情報交換や支え合いである。女性しか持ち得ない情報の交換と、女性どうしの共感力は仕事を続けるうえで大きな支えになる。関西の建築の構造の世界は狭いが、それでもどこでどんな人がどんな風に働いておられるのかほとんどわからない。まずは一度、JSCAの会員かどうかに拘らず、集まる機会をつくりたいと考えた。場が温まり、また会いたいという流れの中からゆるやかなネットワークができれば、そのときにJSCAの中での位置づけを探ればよいと考えている。

この交流会に至るには背景がある。2015年にJSCA九州支部の「なでしこ会」が大阪

に研修旅行に来られたときに、関西支部の女性会員に声をかけて桃李舎の集会室で懇親会を行った。「私と仕事」というテーマで一人が話し始めると、初対面にもかかわらず、互いに心を開いた言葉があふれ出て、深夜1時半まで話し込んだ。それが女性の連携について考えるきっかけになり、翌年の2016年に大阪で「女性のエンジニアによる小さなシンポジウム」を開催した。20代から50代の女性に登壇してもらって、過去・現在・将来のことを話してもらった。下の写真が全員での登壇風景である。ユーモアとあけっぱりげなしたたかさを感じさせる新鮮なシンポジウムになった。150名ほどの皆さんが参加して下さり、性別超えて、現代の構造技術者と構造設計のあり方について考える場になったと思う。このテーマについては追って報告したい。しばらく温かく見守ってください。



●事務局だより

1.運営会議

7月2日(月)18:00~20:00
8月6日(月)18:00~20:00
9月10日(月)18:00~(予定)

2.事業委員会

7月9日(月)18:00~19:50
内容:現場見学会・研修会・若手技術者育成講座の企画会議ほか
8月20日(月)18:00~20:15
内容:現場見学会・研修会の企画会議ほか
9月18日(火)18:00~(予定)
内容:現場見学会・研修会の企画会議ほか

3.技術委員会

6月25日(月)18:00~20:00
内容:分科会活動・拡大分科会打合せ・用語集作業依頼の確認・関西デザイン発表会の振り返り
8月27日(月)18:00~(予定)
内容:分科会活動・拡大分科会打合せ

4.広報委員会

7月18日(水)18:00~19:00
Structure Kansai No.139号 編集会議
Structure Kansai No.140号 企画会議
10月17日(水)18:00~19:00(予定)
Structure Kansai No.140号 編集会議
Structure Kansai No.141号 企画会議

5.耐震診断・補強計判定委員会関西西部

7月19日(木)18:00~19:00
内容:耐震診断・補強計判定の報告(1棟)
8月23日(木)17:00~17:40
内容:耐震診断・補強計判定の報告(1棟)
9月20日(木)18:00~(予定)
内容:耐震診断・補強計判定の報告(1棟)

6.木造住宅レビュー委員会

6月6日(水)18:30~20:00
内容:実務講習会の担当について
マニュアル第7部事例集構成
8月1日(水)13:30~18:00
内容:木造耐震設計法がマスターできる実務講習会
8月10日(金)9:30~16:00
場所:大阪府建築健保会館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》
9月4日(火)10:00~16:00
場所:大阪府建築健保会館6階ホール

内容:既存木造住宅の耐震診断・改修講習会《一般診断法》

7.大震研委員会

○主査連絡会
8月27日(月)18:00~19:00
内容:進捗状況および次回報告会の内容検討
○WG1(地震動・基礎) 活動なし
○WG2(RC系)
7月17日(火)18:00~19:00
内容:長周期地震動対策・OS1波に対する試設計
○WG3(S系) 活動なし
○WG4(免震構造)
9月25日(火)18:00~20:00(予定)
内容:今年度活動について

8.支部報

Structure Kansai No.138(2018.7) 発行
Structure Kansai No.139(2018.10) 発行予定

9.技術委員会各分科会

○地盤系分科会
10月5日(金)14:00~18:00(予定)
場所:現場見学会「上町断層(天王寺七坂)を歩こう」開催予定
○RC分科会
6月22日(金)18:00~19:30
内容:性能評価委員会について・技術委員会報告など
9月12日(水)18:00~(予定)
内容:スリットのない方立壁が建物の耐震性能に与える影響について

○金属系分科会

6月20日(水)18:00~
内容:「関西地域における告示波を超え長周期地震動に対する検証法」の紹介

○情報システム分科会

10月23日(火)18:00~19:30(予定)
内容:(仮)構造計算プログラムに関する意見交換

○構造計画分科会

7月13日(金)13:40~16:00
場所:日本ピラー工業(株)三田工場
内容:「免震構造と傾斜すべり支承の見学・説明会」

○耐震設計分科会

7月20日(金)15:00~17:00
場所:第一高周波工業 工場見学
内容:鋼管、形鋼、鉄筋等の高周波曲げ

加工

9月28日(金)15:30~17:30(予定)
場所:京都市分庁舎現場見学
内容:鉄骨造基礎免震構造の庁舎設計概要・鉄骨建方・施工計画など

○PC・工業化分科会

9月28日(金)18:00~(予定)
内容:設計事例の紹介「出水市庁舎」

○木構造分科会

8月1日(水)18:30~20:45
内容:最近の状況・木造耐震補強における補強部材の紹介・既存擁壁下の宅地に基礎と一体とした安全対策を施した事例・建築基準法の一部を改正する法律

○法制分科会

7月27日(金)15:00~17:00
内容:西日本豪雨災害、アンカーボルトの経年劣化で自然崩落、アメリカの超高層ビル耐震設計ガイドライン、大阪北部地震、擁壁上の塀、天災の免責などについて意見交換
9月25日(火)15:00~(予定)
内容:建築法制に関する最新情報紹介と意見交換

※下線付きは拡大分科会を示す。

10.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
8月1日(水) 参加者8名
・JSCA建築構造士 定期講習会
8月25日(土) 参加者68名

●編集後記

平成最後となる今年の夏は大阪北部地震、西日本豪雨、台風21号と例年以上に関西地区に被害・影響を与えた災害が多く発生した年でした。自然はある日突然牙をむき、想定外の被害をもたらすことがあります。我々構造設計者はおごることなく、一人でも多くの人々の命を守り、生活を守るよう日々研鑽する必要があると痛感した夏でした。(金田、橋本)

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/>