

# Structure Kansai No.123 2014.10

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。

## 興福寺中金堂の構造設計



立石構造設計  
立石 一

### 【興福寺中金堂再建への道】

興福寺が現在地に建立されたのは、西暦710年の奈良遷都と同時期で、ここには中金堂・東金堂・西金堂の3つの金堂が建立されていましたが、現存するのは五重塔の隣に建つ東金堂のみです。伽藍配置の中核となる建物である中金堂は、焼失再建を繰り返し、本再建計画で8度目の建立となります。

1717年の焼失後、仮金堂はありましたが、興福寺の長年の悲願であった中金堂の再建は、300年ぶりに古代の姿を再現すべく、建設が進んでいます。

1300年前の伽藍配置を再現することが終局の祈願ですが、最初に中金堂の再建が計画されました。



創建当時、中金堂は中門と回廊に囲まれていました。



本整備計画は、中門と回廊の遺構表示を礎石で行うに留めています。

### 【中金堂の再建理念】

興福寺は、堂宇の焼失再建する際に、創建当時の姿を忠実に再現してきたと言われています。東大寺がその時の最新技術で再建してきたのと対照的です。中金堂の再建は、興福寺境内整備計画の一環として、有識者による『興福寺境内整備委員会』が組織され、中金堂再建計画はその子委員会として『中金堂建設委員会』(座長鈴木嘉吉先生・構造指導金多潔先生)が組織され、両先生の指導により計画が進みました。

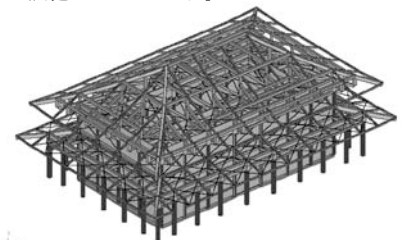
古代の姿そのままに再現すると言っても、現在モノで残っているモノは、礎石(奈良時代創建当時のモノです)版築と雨落ち溝、瓦のかけらくらいしかありません。同時代の建物として現存する類似物件は、唐招提寺金堂のみ、あとは文献等で考証して、計画が進められました。大凡の規模は、平屋建300坪の木造建築ですが、軒高GL+15m、最高高さGL+22mであり、大型木造建築に該当して、構造計算ルートは限界耐力計算または時刻歴応答解析に限定されます。柱には、直径が800φ高さ10mの柱が36本、直径650φ高さ6m足らずの円柱30本で構成されます。これだけの大木かつ良材を集めるのに国産材では不可能で、柱材はアフリカのカメルーンからアフリカケヤキと称するアパを、横架材や小屋組材垂木等はカナダの米ヒバを使用しています。千年の未来に残すお堂を、と丈夫で永もちする建造物を目指しました。



### 【中金堂の構造設計】

本再建計画において、建築行政手続きに関する最大の難題は、防災規定でした。準防火地域というおまけもついて、木造でこの規模の建物を計画するのは無理かと思わざるを得ない、と追い詰められました。奈良市は民間建物では全国初の建築基準法3条の適用に向けて建築審査会を開催され、建築基準法の各規定を適用しないという法3条の適用措置を決定してもらいました。ただ、構造は、現行法規の要求する性能を満たすことを確認して欲しい、と条件付けられ、日本建築センターで性能評価してもらうことになりました。国土交通大臣の認定は不要となります。

構造設計の役割は、日本建築センターの性能評価取得が大半を占めると言っても過言ではありません。架構形式や構成方法および部材のサイズも古式に則って決まりますので、それが現行法規や近年の構造性能の検証法に照らして抵触しないかを確かめることが、主な作業でした。具体的な方法は、部材全てを架構モデルに組み込んだ立体架構を非剛床で非線形増分解析と時刻歴応答解析により常時鉛直荷重時と地震時の解析を行いました。平成20年11月に日本建築センターの評価を取得しましたが、当時は地震時の層間変形角に関するクライテリアは、中地震時(レベルI)で1/60、大地震時(レベルII)で1/30でした。現在の日本建築センターでの内規は中地震時1/120であり、伝統木造には厳しい規定に強化されています。



架構モデル(使用ソフトNTT・SEIN)

### 【おわりに】

千年の未来に残す建物をつくるという事業に参加でき、再建にかかる興福寺の方々の切なる願いや設計施工関係者達の熱意を身近に感じて、建築への想いを新たに有難い経験でした。

## 日本建築学会大会 参加記



㈱安井建築設計事務所

秋田 智

2014年度日本建築学会大会で私の参加した研究協議会、PDについて簡単ですが報告します。

### ■研究協議会「兵庫県南部地震から20年 - 建築構造のその後と展望 -」

多数の建物が倒壊し、大きなインパクトを与えた兵庫県南部地震から20年という節目を迎え、本会では当時の象徴的な出来事を振り返りつつ、震災後に建築構造が経てきた変化について報告されました。

震災を機に建築基準法は性能規定化に向けて大きく舵をきったことをはじめ、各種の構造形式でみられた顕著な被害から、設計法やディテールが見直された。また、深部から表層におよぶ地盤の影響をなど、強震動予測に関する研究は大きく進んだと言える。計測記録と実被害とのギャップという課題もみられるが、各地に整備された観測網から得られるデータは、今

後も精度向上につながるだろう。

構造システムをみると、免震による応答低減効果が確認されたことで、免制震構造の普及が加速し、超高層建物においては制震デバイスを組み込んだ架構が主流となった。この20年の間にも各地で地震が起きているが、耐震基準の改訂や設計・施工の技術向上は、建物の倒壊によって人命が失われる事態の減少につながっていることを実感させてくれます。

今後も発生が危惧される大規模震災への対応を考えたとき、関連法規や基・規準類は最低ラインを示したものであることを認識し、構造設計者の判断によってしかるべき建物の耐震性が確保されるべきだという声があがっていました。

### ■PD「オリンピック競技施設の構造デザイン」

56年の時を経て2020年に夏季オリンピックが再び東京で開催される。前回に比べて建築分野の技術は格段に進歩しており、人々を魅了して止まないレガシーな空間構造の実現が期待されるところです。

オリンピック競技施設の発展を振り返りながら、大規模空間構造のあり方や構造設計者の関わり方について意見を交わす

場というよりは、メインスタジアムとなる新国立競技場に話題が集中した。

パネラーからは、今回のように今までに経験したことのない「超大空間+開閉屋根」の実現には、技術全般にわたるホリスティックな見直しをすること、実際に施工する際に直面するであろう問題を予見することが重要であると提言があり、聴講した人には深く残ったのではないかと思う。構造設計者はスペシャリストであるだけでなく、ジェネラリストである必要性を改めて感じました。

### ■PD「FRP材を用いた合成構造に関する動向と将来への展望」

近年における航空機・自動車産業の分野で積極的に採用されているFRP素材。軽量でありながら高強度で耐食性にも優れた材料であるが、弾性係数が小さいために変形が大きく、座屈耐力も低くなること、耐火性能への留意など材料特性に配慮した設計を要することが紹介されました。

構造体への適用には接合部の強度確保がポイントであるが、橋梁や耐震補強での適用事例をみると、近い将来に実現するだろう。法改正による38条認定の復活もFRP材の普及に弾みをつけそうです。

## 2014年度 日本建築学会大会参加記



㈱竹中工務店

柳澤 信行

### ■はじめに

2014年9月12日～14日の3日間、神戸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。私の参加した記念特別公演やPDなどから印象に残ったものをご報告させていただきます。

### ■特別記念公演「阪神・淡路大震災から」

安藤忠雄先生を講演者として、阪神・淡路大震災以降に安藤先生が取り組まれた「美しい神戸を取り戻す」ための様々な活動や淡路島、神戸を中心としたご自身の作品について、ユーモアを交えながらご講演をしていただきました。

本講演会は、建築学会以外の一般の方にも公開されていたため、開始1時間程前には殆どの席が埋まり、大盛況でした。安藤先生のご講演テーマは、「ヴィジョンを持っているか」、「創ったものをどう育てるのか」、「建築以外に興味を向けている

か。社会に目を向けているか」といったことでしたが、自身を振り返ると、反省するところが大いにありました。

### ■PD「大地震における地盤-基礎-建物系の応答評価の現状と課題」

PDテーマは、「兵庫県南部地震以降の強震動評価や深部・浅部地盤増幅機構について、動的相互作用や動的相互作用を考慮した耐震設計の現状と課題について」などでした。

私は、開始30分程前に会場に入ったのですが、ほぼ満席、多くの方が立見、という状況で、皆さんの関心の高さがうかがえました。

会場の参加者を交えた討論では、「動的相互作用を考慮した設計を実際の設計に取り入れるには、より簡便な手法を確立する必要があること」、そのためには、「更に観測記録を蓄積することや、それらを基礎とする解析の信頼性、高度化の必要があること」などが議論されました。

地震動の研究者からは、「様々なパラメータやシナリオから予想される最大限の地震動はある程度設定できるが、建物設計用の地震動としてそれが適切であるのか、議論の余地がある」という意見や、設

計者から「レベル2を超える設計用地震動は、地震動の専門家による最大限の地震動として定めるのではなく、我々の経済力を含めた社会的コンセンサスを得て定めるべきものである」などの意見が交わされました。

### ■おわりに

今回は、近畿で開催された大会であったこともあり、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動向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。

神戸大学からは美しい神戸の風景も眺めることができ、頭も心もリフレッシュできる、有意義な時間でした。



写真1 神戸大学からの風景





## 第60回構造工学 シンポジウム聴講報告

㈱日建設計 塚越 治夫  
朝日 智生、堀本 明伸

日 時:平成26年4月25日, 26日

場 所:京都大学吉田キャンパス

『構造工学論文集Vol.60B』の発刊に伴い、掲載論文の発表講演と討議が行われた。建築部門の発表講演は、鉄筋コンクリート造、合成構造、基礎構造・地盤工学、シェル・空間構造、応用力学・構造解析、鋼構造、木質構造、振動・免震・制振(震)の合計8のセッションに分かれて開催され、各セッションとも活発な討議が行われた。

時間の関係で全てのセッションを聴講することは出来なかったが、以下いくつかのセッションの概要について報告する。

### ■鋼構造

『鉄骨筋かい構造の構造特性係数の再考と代替構造特性係数の提案』(加登他)では、建物の役割は災害時の人命確保に留まらず資産確保の要求が高まっており、変形制御の観点から筋かい構造の有効性が認められる、しかしながら筋かい構造設計が煩雑であるという理由から積極的に採用されていないことから、筆者らは、筋かい構造のDsを再考し、代替となる係数の提案を行っている。具体的にはDsや筋かい分担率( $\beta$ )、筋かいの細長比( $\lambda$ )等をパラメータとする振動応答解析を行い、低層建物の場合Ds=0.3、一組の筋かいの耐力を1.3Nyに統一する方法を提案している。

これに対して会場から、1質点系に集約した振動解析で検討を行っているが、多層の場合、1つの層の筋かいが座屈すると挙動が異なるので、どのような扱いをしたか、などの質疑応答がなされた。

### ■シェル・空間構造

『プレストレスを利用したガラス構造の適用性に関する研究』(足立他)では、フロート板ガラスにテンション材を付加し、ガラスにプレストレスを導入することで応力制御が可能なハイブリット構造を提案し、ガラスの構造体としての適用性を報告して

いる。実験と数値解析の両面から検討を行い、ガラスの構造体としての利用に関する可能性と課題を示している。

『地震応答解析による円筒形斜交網目シェルの耐震性能』(中澤他)では、円筒形斜交網目シェルの静的弾性解析と弾塑性地震応答解析により、スパン方向の地震動に対する性能評価およびdF値とdIs値の評価を行い、これらの値が大きくなる高耐震性能を確保するための条件を示している。

### ■応用力学・構造解析

『硬化則を有するサブレイヤーモデルの一軸応力状態における巨視的評価法』(寺西他)では、一軸応力状態に対して等硬化を有する古典的サブレイヤーモデルの取扱上の注意点を克服する巨視的モデルを提案している。筆者らは、有限要素法に適した計算負荷が小さな単純な巨視的モデルも提案しており、このモデルを適用することにより、建物全体をシェルやソリッド要素で解析する際の計算負荷の低減が期待される。

『カフカース地方とその周辺地域における教会堂の固有周期推定法』(大谷他)では、カフカース地方に現存している歴史的な文化遺産である教会堂の維持保全を目的とした耐震性能評価を見据え、建物の固有周期の推定を行っている。これに対して会場からは、地盤の固有周期との関連について質疑が上がった。

『鉄骨造梁降伏型ラーメン構造に対する地震動の応答特性に適合した静的設計外力のGAを用いた探索方法に関する研究』(金子他)では、保有水平耐力計算においては明確に求めることが困難な大地震時の層間変形を予測・制御する1次設計時の静的設計外力の探索手法を示している。

### ■振動・免震・制振(震)

『数値震動台を用いたALCパネルの角部接触の有限要素解析』(小檜山他)では、ALCパネルの主架構に与える剛性・減衰の影響を明らかにすることを最終目標に、取り付け金物の接触も考慮した詳細な有限要素解析モデルを用いて、ALC

パネルの要素実験を再現できるか検討している。解析には防災科研で開発中の数値震動台(E-Simulator)を用いており、変形角0.02rad程度までのエネルギー吸収メカニズムを詳細に解明している。これに対して会場から、今後さらに解析精度を高めるために必要なデータについて質問があり、Oボルトの摩擦係数・施工時のずれ等の詳細なデータが得られれば、実験結果をさらに精度よく追跡できる見通しであるとの応答がなされた。

『極大地震を想定した鋼構造建物のH-SA700と従来鋼を用いた高耐震架構設計手法』(佐藤他)では、高強度鋼H-SA700と従来鋼、及び鋼製履歴ダンパーをバランスよく組み合わせて、高強度鋼・従来鋼・鋼製履歴ダンパーそれぞれが、そのエネルギー吸収能力に見合った塑性化の程度となる設計法を示している。建物の供用期間中に想定される巨大地震に対しては、鋼製履歴ダンパーによるエネルギー吸収によって主架構を弾性に留め、上町断層帯地震のような極大地震に対しては、高強度鋼・従来鋼にもエネルギー吸収能力に見合った塑性化を許容する設計法を、柱にH-SA700を、梁に従来鋼を用いた8層の設計例にて検証している。これまでに筆者らは、主架構にH-SA700を用い、座屈拘束ブレースを併用した設計例の研究報告を行っており、極大地震(レベル2地震動の2倍)に対しても主架構弾性とする設計例を提案していた。本研究での設計例は、従前の極大地震に対して主架構を弾性に留める設計に対して、経済的なメリットがある方法である。今後の課題としては、高強度鋼に対する実験の充実による精度の高い目標性能の再設定、特性の違う地震動での検討、建物形状による影響などが挙げられるとしている。



会場風景



**JSCA関西支部見学会  
「新ダイビル 新築工事  
現場見学会」**

**南斗建築計画  
南 光弘**

**■はじめに**

梅雨入り後の晴れた2014.6.19午後、JSCA関西の呼びかけ、(株)日建設計および(株)大林組のご厚意により「新・新ダイビル(仮称)建設工事の現場見学会」が開催されました。今回見学させていただく現場は1958年竣工の新大阪ビルヂング(当時名称)の建替により築造される建物です。見学会では外観上主要な大庇、鋼管柱をはじめとする建物の特徴について説明いただき、最後には現場事務所に戻り質疑応答も行っていただきました。

**■建物概要**

建物名称：新ダイビル

延床面積：約76,000㎡

規 模：地上31階・地下2階

最高高さ：148.5m

主要用途：事務所・物販店舗その他

構造種別：S+CFT造(一部SRC,RC造)

速度依存型ダンパー付ラーメン架構

設計監理：(株)日建設計

施 工：(株)大林組

工 期：約31.5ヶ月



**■設計概要**

大阪屈指の繁華街「北新地」に位置し、非常に利便性のよい立地です。



旧建物屋上

旧建物は、大阪を代表する建物の一つであり、屋上部分に約千坪の緑化がなされ、“屋上樹苑”と称されていたそうです。今回新たに築造する建物は屋上部分にあった緑地を1階に計画し、新たに“堂島の柱”として植栽設計を行われています。今回築造においては建築面積を減少させた分、高層階建物として計画されています(旧建物：9階建)。建物の外観特徴は、目の前の堂島川に沿い、水平に伸びる大庇ラインとそれらを支持する鋼管柱を建物外部に配置した形状です。



外周部に主要柱を設けることにより貸室の大きな無柱空間を実現しています。印象的な外観を形成する外周部門柱に関しては、外観からφ700程度にする制約を受けた上での構造計画をしているそうです(一部、ねじれ剛性の確保・耐力の確保から一部φ800、1000の鋼管柱を使用)。外周部鋼管柱を外部としてその内側に配置されたサッシは東西南面においてはフルハイトサッシとして大きな開口面をなしており、内部からの良好な視界を確保しております。

**■構造上の特徴**

新設建物の平面形状が既設建物より小さいため既設建物の地下躯体の一部は残置し山留壁として利用しながら、新設躯体をその内側に施工する工法を採用、更に逆打ち工法にて基礎部分を施工しています。

貸し室はロングスパンであるため、床振動防止のため一部の小梁を大断面とし、両端剛接合として振動抑止効果を考慮しているそうです。



オイルダンパーの性能

最大減衰力：2000KN、

リリーフ荷重：1600KNを使用



**■施工について**

現場見学会当時(2014.6.19)、地下躯体工事(逆打ち工法)および上層階の内装を進行中であり、来春の竣工に向けて鋭意努力中とのことです。周辺道路に於いて施工地域の道路幅が狭く資材搬入ルートが限られているので苦労されているとのことでした。外周部大庇は花崗岩打込Pca版を採用しており、モックアップを作成し納まり・運搬・取り付けを入念に検討して施工されています。

**■その他**

上部階は内装工事途中ですが、下層階の先行施工部分をご案内いただきました。



また、見学後には時間を割いていただき下記のような質問があり、活発な議論が交わされました。

- ・既設基礎と新設基礎の形状について
- ・既設建物植栽の復旧
- ・ダンパーブレースの接合方法
- ・各層の柱梁耐力比(全層2以上)
- ・時刻歴応答解析結果および採用波形等

**■謝意**

今回はご多忙中、現場見学会を開催して頂き、また詳細な説明を頂いた、(株)日建設計 佐々木様、(株)大林組 岡様と現場作業員の方々には大変お世話になり、ありがとうございました。また、JSCA関係者の方々にも御礼申し上げます。最後に工事の無事竣工を祈念いたします。



## 京都銀行金融大学校 桂川キャンパス 研修棟

日建設計構造設計部 田代 靖彦  
吉田 聡  
軸丸 久司



「京都銀行金融大学校 桂川キャンパス」は、京都銀行の創立70周年記念事業として、研修宿泊室・大ホール・女子寮の機能を有する施設として計画された。施設は3棟で構成されており、機能に合わせて「研修棟」・「ホール棟」・「女子寮棟」と称し、エキスパンションジョイントを介して接している。本稿で紹介する建物は、この3棟の建物のうち、270人規模の宿泊室と研修室を有する「研修棟」である。建物は8階建てで、1～2階が研修ゾーン、3～7階が宿泊ゾーン、8階がラウンジ等の共用ゾーンとなっている。

意匠上の特徴として、研修棟は階段状の特徴的なシルエットを持ち、JR京都線沿線のランドマーク的な存在を目指している。また、外装材には有孔のGRC版を採用し、きめ細やかなデザインを纏った京都らしい表情づくりに挑戦している。建物内部は、研修宿泊施設として豊かな空間とするためにアトリウムを有している。建物の高さは30m程度であり、平面形は約49m×約38mの長方形である。ただし、4～7階はアトリウムによりツインタワーのような形状になっている。



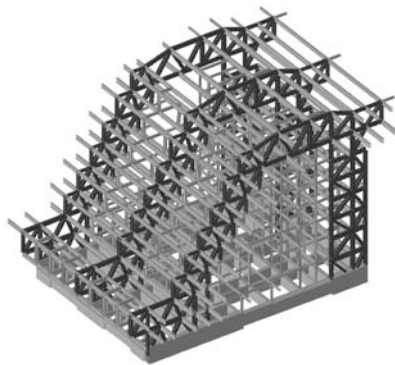
### ■建築物概要

- ・ 建築面積：1,920㎡
- ・ 延床面積：7,000㎡
- ・ 階数：地上8階

- ・ 高さ：30.5m
- ・ 用途：研修宿泊施設
- ・ 建築主：京都銀行
- ・ 設計主：日建設計
- ・ 施工者：竹中工務店
- ・ 鉄骨：竹島鉄工建設

### ■構造設計のテーマ

「階段状の特徴的なシルエット」と「アトリウム」をいかに両立させるかが構造設計のテーマであった。内部にアトリウムがあることで建物中央部に柱が落とせなくなる。合わせて階段形状となることで、通常のブレース付ラーメン架構では、架構の水平および鉛直剛性の確保が難しくなる。また、階段形状が片側のみであるため、建物全体にスラストが生じ、長期でも水平変形が生じてしまう。この課題を解決するために、鉄骨の「メガトラス架構」を採用した。建物の3～7階は宿泊室で、各階で決まった位置に間仕切壁があり、これを利用し建物内の3構面（建物中央および両側面）にメガトラスを配置した。メガトラスを3構面に集約したことや、トラスの一部を通路として活用することで、機能性を損なうことなくプランニングが可能となった。

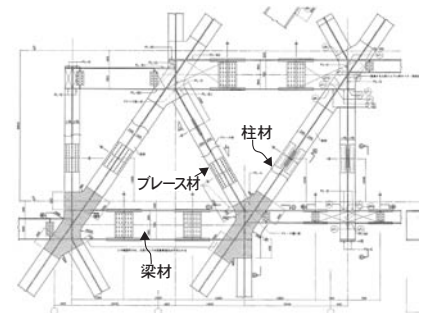


### ■メガトラス架構について

<トラスの部材構成>

施工性・経済性を確保しつつ、力の流れを明快にさせるため、メガトラスの構成部材にはH形鋼を採用した。トラスの鉛直材・斜材（柱・ブレース）については、フランジ幅を揃え構面内に対して弱軸使用とした。（BH-600×350×19×22～BH-600×450×25×40、SN490Bを使用）、水平材（大梁）については、直交の大梁との取り合いを考慮し、強軸使用としている。（BH-700×300×14×25～BH-800×300×16×25、SN490Bを使用）。柱材およびブレース材は溶接組立H形鋼と

したが、ウェブの首溶接については溶接施工性を考慮しサブマージアーク溶接とした。ただし、仕口部（下図ハッチ部分）についてはCO2半自動溶接とした。仕口部については、取り合う柱・ブレース材よりも1サイズアップしたSN490C材としているが、サブマージ溶接の機械を通過できる形状とした。なお、施工段階においては、現場からの提案により柱材のフランジを全てSN490C材とすることでフランジ板継を減らした。メガトラスと直交方向については、プランや仕口の関係上ブレースを設けることができないので、純ラーメン構造とした。ただし、耐震間柱を配置することで、建物全体の变形抑制と耐力向上を図った。



<鉛直材・斜材は柱かブレースか>

図面上、メガトラスを構成する鉛直材・斜材については柱またはブレースに分類したが、これらについては地震時の軸力比が大きいため、設計上は「全てブレース」として評価した。部材ランクとしては、FA部材かつBA～BB部材とし、BB部材の軸降伏は靱性が低いものとして、BB部材のいずれかが「座屈耐力を考慮した降伏局面に達した」段階で、建物全体の保有水平耐力を決定した。

<冗長性>

本建物は、長期でもスラスト変形が生じる建物であり、崩壊メカニズムにおいて水平変形が急激に進行する可能性は排除できない。よって、建物に少しでも冗長性を持たせるために以下の2点に配慮した。一点目は、BB部材が座屈したとしても、座屈後安定耐力で長期軸力は支持できること。（応力再分配を担保する。）二点目は、水平変形が急激に進行する崩壊メカニズムを特定し、そのヒンジゾーンの耐力を十分に確保すること。

## 竹中大道具館新館

竹中工務店設計部構造部門 鈴木 直幹  
増田 寛之  
田淵 浩司

### ■建築概要

「竹中大道具館新館」は創設30周年を迎える竹中大道具館の移転・新築で、ものづくり精神を伝承する博物館である。六甲山の麓に残された都市の中の森とも言える敷地環境の中で、樹木の伐採を最小限に抑える建物配置とし、既存の茶室・管理棟と併せて和風屋根が敷地内の緑の中に点在する風景と、六甲山との一体感を意図している。そのため、自由度の高い展示空間の確保とともに、六甲山を望む南北方向の視線の抜けを確保することが求められた（図1）。

### ■基本設計概要

#### ①構造コンセプト

自由度の高い展示空間と南北方向の視線の抜けを確保するためには、鉛直部材を低減した「森に浮かぶ寄棟屋根」を実現していこうというコンセプトを設計と共有した。屋根を支えるわずかな構造体は、主張することなく建築と同化させることを目指した。そこで、短辺9.9m×長辺27.0m×高さ5.5mという寄棟屋根の長辺方向に合理的に荷重を伝達することで、耐震要素だけでなく長期部材までも短辺に集約してしまい、鉛直部材を気づかせない、屋根が浮いて見える空間とできないか考えた。また、天井ルーバーの隙間からの屋根架構の見え方にも配慮した（図2）。

#### ②屋根架構のスタディ

防火地域で木造とすることは困難であったため、軽量で長大スパンが可能な鉄骨造を選択した。最も合理的に最少部材で、かつ天井ルーバー越しに部材が美しく見えるように、寄り添うアーチ「ダブルアーチ架構」を考案した。アーチ架

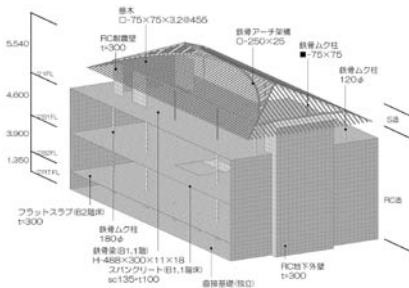


図3 構造計画概要図

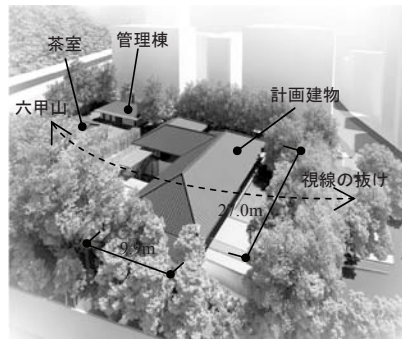


図1 外観パース

構は軸力のみで合理的に荷重を伝達することができ、二つのアーチを屋根面内で互いに寄りかからせることで、面外方向の沈み込もうとする力も軸力に変換することができると思えた。

### ■詳細設計概要

#### ①構造計画概要

地上では、屋根架構は鋼管○-250×25によるアーチ架構と垂木□-75×75×3.2で構成され、耐震要素であるRC壁t=300と長期荷重を支持する鉄骨ムク柱120φは短辺に集約している。長辺にはアーチ架構の下弦材のたわみ防止として、窓枠に同化した鉄骨ムク柱■-75×75を設けている。また、アーチ架構端部には4本の鋼管が集中するため鉄鋼を採用し、鋼管と現場溶接することとした。地下では、外周RC地下外壁t=300を耐震要素とし、長期荷重のみを支持する鉄骨梁と鉄骨ムク柱180φで大スパンを実現した（図3）。

#### ②屋根架構の解析

アーチ架構は座屈解析により、端部から中央接点までを座屈長さに設定し、長期及び地震荷重時ともに応力状態は軸力が支配的であり、狙いの効果が発揮されていることを確認した。これは、屋根荷重が垂木材軸方向と法線方向に分解され、材軸方向成分は支持されるアーチ架構の等分布荷重に、法線方向成分は垂木を介して反対側のアーチ架構への等分布荷重となるためである（図4）。

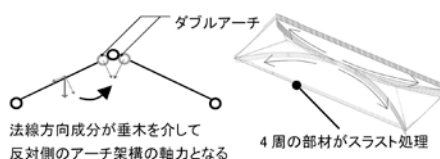


図4 屋根架構の軸力図

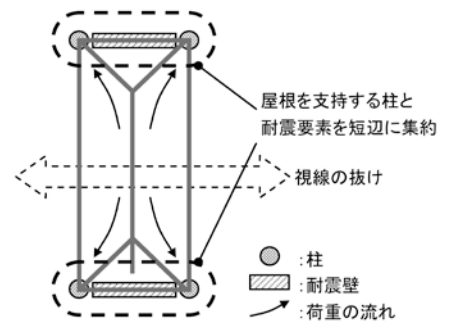


図2 構造コンセプト（屋根伏図）

### ■施工概要

屋根架構の鉄骨製作図は3D-CADで作成し、建方や納まりの打合せにも3D-CADを利用した。また、工場にて仮組を実施し、あらかじめ垂木やエクシジョンピース取付位置を調整することで、現場での建方精度を向上させた。支配的な荷重である鉄骨自重による屋根架構の水平方向への変形は5mm程度であり、解析値とほぼ一致した（図5）。

### ■おわりに

森に浮かぶ寄棟屋根を実現する新架構「ダブルアーチ」を考案し、魅力ある博物館を実現した（図7,8）



図5 屋根架構の鉄骨建方完了写真



図6 竣工写真（外観）



図7 竣工写真（内観）



## 情報システム分科会活動報告



(株)フレームワークス  
篠原 昌寿

情報システム分科会の主査を2012年11月から努めております篠原です。

現在の分科会の委員は13名で、2ヶ月に1回を目安に活動しています。

委員の構成は、総合設計事務所、総合建設会社、構造設計事務所、確認審査機関、プログラム開発メーカーと幅が広いことも当分科会の特徴です。

当分科会では電算技術に関する話題を中心に活動しており、最近のテーマとしましては、設計や申請に対しても主流になりつつあるBIMに関する内容を多く扱っています。

BIMは国土交通省も推進しており、設計のフロントローディング化、齟齬や相互干渉の問題改善、LCに対するメリット、さらに数年後には確認申請に導入することを試行されていることもあり、数年後には公共や民間を問わずBIMによる設計が主流になることが予想されています。

BIMの分野でも最先端で活躍されている委員の方々から、BIMの基本的なことから設計事例や活用方法など、最新の話題をテーマにしています。

本年5月には関西支部の定例研究会で「構造設計とBIM」"BIMなんて怖くない"が開催され、多くの会員の方々に参加されたことから注目の高さが伺えます。

私自身はBIMによる設計は未経験なのですが、分科会で勉強をさせてもらっています。

昨年は一貫計算プログラムの特性比較に関するテーマを多く扱ってまいりました。特性比較講習会は小田一之氏を講師に迎えてJSCA関西で開催しましたので、ご参加いただいた方もおられると思います。

また既存不適格建築物の増改築に係わる緩和措置など、建築行政に関する新しい情報について意見を交換することも行っております。

当分科会は新メンバーも募集しておりますので、BIMや電算解析などに興味がある会員の方にご参加をいただきたいと思っております。お気軽にご連絡ください。

## 金属系分科会活動報告



(株)日建設計  
塚越 治夫

2014年4月より、大林組の新居さんから引き継ぎ、金属系分科会の主査を務めることになりました日建設計の塚越です。

金属系分科会のメンバーは現在37名(うち賛助会員4名)です。まだ就任して間もないため、6/13に1回目の定例研究会を開催したところですが、今後は年4～5回の開催を目標に、下記のような活動を行っていきたいと考えています。

### ■定例研究会(年4回程度)

鉄骨関連業種の方(鋼材メーカー、ファブ、建材メーカー等)や外部講師を招いた勉強会等を開催し、構造設計・監理に役立つ金属系の最新情報を収集する。またメンバー間で金属系の設計紹介等を行い、意見交換を行う。

### ■現場見学会・工場見学会(年1回程度)

構造計画や使用材料などで特徴のある施工現場をしたり、金属系の工場を見学したりして、知識の向上やメンバー間の交流を図る。

### ■拡大分科会(年1回程度)

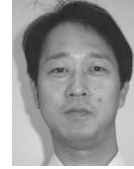
上記の活動を通して、金属系分科会以外のJSCA会員にオープンにすべき内容があれば、拡大分科会を開催して情報の発信を図る。

6/13の定例研究会では、メンバー間の情報交換として設計事例等の紹介を行いました。まず三建構造の山本さんに、タラップの耐荷重検討を詳細に行っている事例について紹介していただき、次に山田総合設計の米杉さんに、大阪なんばに建設された銀行支店の構造設計について紹介していただきました。最後に私から東京紀尾井町に建設された大学キャンパスの構造設計について紹介しました。

今後は、金属系工業化住宅の設計について知る、大型商業施設の設計ポイントをつかむ、金属屋根について学ぶ、鉄骨と木造を上手に組み合わせる方法を考える、など具体的なテーマを設定して活動を行っていきたいと思っております。

今後ともよろしくお願ひします。

## RC分科会活動報告



(株)大林組  
福本 義之

### ■はじめに

2014年4月よりRC分科会の主査を務めさせていただくことになりました福本です。当分科会は、現在14名で、2ヶ月に1回程度のペースで活動を行っております。

### ■活動方針

RC分科会の活動は、主にRC造建築物の構造に関する情報収集・意見交換を行っております。議題は一般的な構造設計の話題だけでなく、基礎的な構造部材レベルの性状についての話題や、補修・耐震改修などの話題、海外で行った設計での驚いた経験など、多様な分野での意見交換を行っております。最近では、上町断層地震を考慮して設計を行った、様々な免震建築物の設計手法の違いに対する意見交換を行いました。

### ■見学会や拡大分科会

見学会としては、前回は「北ヤード駅前広場」の現場見学会を行いました。今年度は、現在施工中であるレトロフィット免震建物の現場見学を計画中です。また、2年に1度程度、拡大分科会を行っており、前回は、大阪大学名誉教授の大野先生をお招きし「鉄筋コンクリート造建物のひび割れの制御」に関する講習会を開催し、50名を超える会員が参加しました。

また、見学会や分科会後に、しばしば懇親会を行っており、他社の優秀な構造設計者と、腹を割った有意義な意見交換を行える場所となっております。

### ■今後の活動

本年度も、昨年に引き続き、会員の皆さんが新たな知見を得ることができるよう幅広い活動を実施していきたいと思っております。特に、今年度は、機械式継手などのメーカーを招いた勉強会や、大学の先生方との意見交換の場としての活動も計画したいと考えています。

RC分科会は、ただいま、新たなメンバーを絶賛募集中であります。興味を持たれた方は、是非ともご連絡ください。お待ちしております。

## ■新会員紹介

岩佐 裕一  
(一財)日本建築  
総合試験所  
趣味: ジョギング、釣り  
(サビキ釣り程度)



2012年に入会させていただきました岩佐です。ゼネコン設計部に18年勤務後、日総試に移り、実務(実施設計)を離れてからJSCAに入会させていただきました。現業において直接設計をすることはありませんが、これまでの経験を活かし、設計者の皆さんと委員や国交省との架け橋となれるようがんばっております。仕事から、様々な建築物の設計に触れることとなりますが、個別の建築物の特殊性や高度な設計内容についていくために、技術的な向上心を忘れず、JSCAで勉強させていただくことで、一歩ずつ上を目指していきたいと考えています。関西支部の事務局活動、地盤系分科会にも参加させていただいておりますので、よろしくお願いいたします。

高木 智久  
株式会社建築構造設計事務所



趣味: 最近はウォーキング

事務所に入って10数年があつという間に過ぎました。入社当初は右も左も分からず事務所の先輩にいろいろ聞いて勉強したことが懐かしく感じます。

今は後輩から相談される立場になりましたが相談されることにより自分は分かったつもりだったことがたくさんあることに気づき、勉強不足であることを痛感し反省している毎日です。

これからは新築設計、耐震改修設計の業務でより深い知識が要求されても対応できるようにJSCAを通じて様々な人と出会い、いろいろな考え方を学び、勉強し社会貢献していきたいと考えています。今後共JSCA皆様方のご指導・ご鞭撻の程、よろしくお願いいたします。

松浦 敏彦  
(株)ティーエムアーク



趣味: ゴルフ、スキー  
テニス

2005年に独立して、8年が経ちます。奈良と大阪に事務所を設立し、今年から設計部として大阪事務所に集約することになり、これを機にJSCAに入会させて頂くことになりました。

これまで木造以外のRC造やS造の建築物の構造設計や耐震診断業務を手掛けてきましたが、伝統建築診断士の資格を取得できたこともあり、木造についても前向きに勉強していこうと思っています。

技術者として、日々の努力と様々な情報収集が重要となるので、JSCAを通じて様々な分野の技術者と交流をもち建築技術に関する知識の向上やさらに今まで以上に業務の幅を拡大できるようにしていこうと思いますので、今後ともどうぞよろしくお願いいたします。

## ●事務局だより

### 1. 四役会

7/25、8/29、9/26

### 2. 事業委員会

6/5、6/26、7/18、7/31、9/4

### 3. 技術委員会

6月25日(水) 18:00~19:00

1. 各分科会の活動報告
2. JSCA 構造設計実務者研修(基礎編)について

#### 3. その他

8月29日(金) 18:00~19:00

1. 各分科会の活動報告
2. JSCA法人化25周年記念事業
3. 適合性判定FAQ対応
4. その他

### 4. 広報委員会

7月17日(木) 18:00~19:00

1. Structure Kansai No.123号 編集会議
  2. Structure Kansai No.124号 企画会議
- 8月5日(火) 18:00~19:00  
JSCA関西のHPのあり方について  
(広報委員会代表+支部長、事務局、オーク情報システム)

### 5. 耐震診断・補強判定委員会関西支部

8/21日、9/18日(予定)

耐震診断・補強計画判定の報告

### 6. 木造住宅レビュー委員会

実務講習会のテキスト改訂について

### 7. 大阪府域内陸直下型地震に対する建築設計用地震動および設計法に関する研究会

#### ○専門委員会及び総会

8月23日(土) 14:00~17:00

1. 各WGからの研究報告(WG1~WG5)
2. 質疑応答 3.懇親会

#### ○WG共同検討会(WG1・WG2・WG3・WG4・WG5)

7月4日(金) 18:00~20:00

生駒断層地震EW方向パルスタイプ地震動の応答性状について

#### ○WG1(地震動作成)

生駒断層帯地震の設計用入力地震動について

6月18日(水) 18:30~20:30

(パルスタイプ)について

8月12日(火) 19:00~20:30

(フラットタイプ)について

#### ○WG2(解析法)

6月25日(水) 18:00~20:00

1. 暫定生駒地震3Cパルス波について
  2. EENAPILE解析
  3. 魚骨モデル解析について
  4. ShakePRO 有効応力解析
  5. 最終報告書に盛り込む内容の確認
- 7月31日(水) 18:00~21:00

#### 1. 最終報告書について

#### 2. 暫定生駒断層波

#### 3. 大会梗概 HDパラメータ有効応力解析

#### 4. 地盤-杭-建物連成解析EENAPILE

#### 5. 魚骨モデルについて

#### ○WG3(RC系)

7月3日(水) 18:00~20:00

1. 制振補強検討について
  2. 梁耐力劣化モデルについて
  3. 魚骨モデルプログラム(fish)の精度について
- 7月28日(月) 18:00~19:00  
1~3は前回と同じ
4. 最終版報告書の構成について

#### ○WG4(S系)

5月27日(火) 18:00~20:00

魚骨形モデルによる地震応答解析結果について

6月30日(月) 18:00~21:30  
中空断面柱およびCFT柱端溶接部の破断限界回転角について

鉄骨梁端溶接部の破断限界回転角について

#### ○WG5(免震構造)

6月16日(月) 18:00~20:00

Eディフェンス研究分科会、設計指針

6/27、7/8、7/28、8/1、8/5

設計指針

#### 8. 支部報

Structure Kansai No.122(2014.07)発行

Structure Kansai No.123(2014.10)発行(予定)

#### 9. 技術委員会各分科会

#### ○地盤系分科会

6月12日(木) 18:00~19:30

プロジェクト・技術紹介(1)

9月5日(金) 18:00~20:00

プロジェクト・技術紹介(2)

#### ○RC分科会

6月9日(火) 18:00~19:30

免震レトロフィットの構造設計の紹介

8月18日(月) 18:00~19:30

鉄筋コンクリート構造物の補修について

#### ○金属系分科会

7月2日(水) 18:00~19:30

「設計事例紹介(3題)」

#### ○耐震設計分科会

6月13日(木) 15:00~17:00

1. 作業所見学会
  2. 主査・副主査交代について
- 9月26日(金) 16:00~18:00(予定)

#### ○PC・工業化分科会

7月17日(木) 18:00~20:00

1. 「兵庫県立淡路医療センターの構造計画と施工」
2. 「レーモンドのファサードと工期短縮を実現したPC大梁によるハイブリッド構造」

-南山大学名古屋キャンパスR棟-

#### 3. 「ライオン平井研究棟の設計・施工」

10月15日(木) 18:00~(予定)

PC建物設計事例紹介(予定)

#### ○木構造分科会

8月6日(水) 18:45~20:45

1. 実務講習会の講評・感想について
2. 木材を利用した軽量鉄骨建物の耐震化について
3. 「薬師寺東塔の構造診断」について

#### ○法制分科会

8月20日(水) 15:00~17:00

1. ルースは自ら作るもの
  2. 深刻な構造設計の実情(小堀徹)
  3. 改正建築士法成立
  4. その他情報意見交換
- 10月20日(月) 15:00~17:00(予定)
1. 建築関係訴訟の現状と課題について
  2. その他情報意見交換

#### ○構造計画分科会

7月25日(金) 18:30~19:45

「低層部に大ホールを備えた超高層大学施設(制振構造)」設計事例紹介

#### ○情報システム分科会

7月16日(水) 18:00~19:30

「BIMと確認申請」について

9月17日(水) 18:00~19:30

「(仮)BIMガイドライン」について

#### 14. サテライト活動

○京滋会 11月に講演会を開催予定

○奈良会 9月27日(土) 14:00~17:00

講演と見学会

#### 11. 2014年度JSCA建築構造士定期講習会

7月26日(土) 13:00~17:00

#### 12. 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

4/2、6/4、8/6(水) 13:30~18:00

#### 13. 関連団体との交流

在阪建築15団体事務局会議 2/6

## ●編集後記

お忙しい中、原稿執筆にご協力を頂きました皆様  
に厚くお礼申し上げます。(柳澤、秋田)

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://www.mmj.or.jp/jscA-kansai/