

Structure Kansai No.92 2007.1

JSCA 関西ホームページ <http://www.mmjp.or.jp/jsca-kansai/>

2007年 迎春号



西本願寺御影堂
平成大修復



年頭のあいさつ

支部長

(株)大林組
八木 貞樹

新年明けましておめでとう御座います。景気回復を受けて構造設計業務は多忙を極めているのではないのでしょうか。さて、本年は構造家懇談会の関西支部設立25周年に当たります。記念事業を年内には開催すべく、構造設計経験25年前後の中堅の方々を中心に企画をお願いしています。ひとつだけお願いしたのは創立メンバーを中心とした企画も入れていただきたいということです。どのような企画になるか今から楽しみです。一方、耐震偽装問題から派生した業務は減少化に向かっています。超多忙な本業に加えて、構造レビュー、相談窓口業務に協力いただいている皆様、また各委員会・分科会はじめ支部活動に協力していただいている皆様に感謝したいと思います。支部長として3期丸6年が過ぎようとしています。お引き受した当初の意に反し長く務めて参りましたが、新年度からは支部長の交代をお願いしています。新規に立ち上げたこと、遣り残したことはありますが、任期一杯頑張る所存ですので、皆様方の更なるご支援をお願いして、私の年頭のご挨拶としたいと思います。



亥年の夢

副支部長

(株)能勢建築構造研究所
永谷 芳郎

明けましておめでとうございます。阪神淡路大震災、関東大震災等々、亥の年には、大地震が起こっているようですが、明るい年にしたいものです。自然災害を克服するのは容易ではありません。出来るところから克服していきたいものです。改正建築士法では、書類の閲覧(第24条の5)に賠償責任保険が言及されています。建築物の設計ミスにより生じた損害を、補償する保険の事です。設計ミスは神様でも無い限り、誰でもします。賠償責任保険は設計者の必需品と思います。耐震偽造事件でクローズアップされた耐震設計に、地震保険がプラスされれば、構造設計者だけでなく、その建物を購入される方の最大の味方になります。今のところ、地震保険を引き受けてくれる保険会社はありません。が、不可能では無いようです。賠償責任保険に地震保険を付与するためには、JSCAの建築構造士によるレビューを最高の権威として確立する事です。JSCAの構造レビューを受けた建築物に対しては、地震保険が掛けられる。そうなれば、建物を購入される方も、デベロッパーの方も安心して購入ができます。耐震偽造のチェックも必要ですが、このチェックは、構造設計者を虚しくします。自らの構造設計を誇れるものにしていくのが、JSCAの努めだと考えています。



年頭のあいさつ

副支部長

(株)東畑建築事務所
近藤 一雄

新年あけましておめでとうございます。2006年は計算書偽装事件の後始末に追われた1年でした。一般市民からの依頼を含め約100件の構造計算書の偽装チェックや、73件の国交省サンプル調査に伴う既存建物の再構造計算およびレビューを行いました。現行の建築基準法では構造設計者の判断に任されている部分が相当ありますが、大多数の構造設計者は安全側の結果が得られるような判断の元設計を行なっています。が、中には、一次設計、二次設計で共通であるべき数値を使い分けている、部材の剛性低下率を適切な根拠無く直接入力しているなど、構造設計者が都合のよい解釈をしているケースも有りました。このような現実の中で、建築物の安全性に対する信頼を回復するための1つとして本年6月から構造計算適合性判定制度が開始されます。JSCA会員特に建築構造士の皆様には、新制度の円滑な運営のため今まで以上のご協力をお願いすることになります。上記の問題等によるトラブルも予想されますが、技術者、構造設計者としての倫理に基づいた行動が全ての問題解決の基本と考えます。構造技術者、建築社会の信用確立の初年となるよう行動しましょう。

大阪弁護士会新会館の構造設計
～B1階エネルギー吸収層集中型
制震構造～
株式会社 日建設計



徳田幸弘



鶴田潤

■はじめに

制震構造といえばダンパーを全階に配置する形式が一般的であるが、今回は、地下1階をソフトファーストストーリーとして集中的にダンパーを配置（集中型制震）した高層オフィスビルを紹介する。この構造概念は古くからあるものの、この規模の事例としては日本で初と思われる。本建物では、地震時の弾性変形を意図的に大きくしたソフトストーリーに集中的にダンパーを配置する事により減衰性能を十分に発揮させ、免震構造に近い耐震性を確保しつつ、分散型制震と同等の高い経済性を実現している。

■建物・構造概要

本建物は下記に示す規模のオフィスビルである。5階以上をオフィス基準階とし、低層部には1～3階吹抜けのエントランスと大会議室を有する。両サイドのコアの柱以外は、外周に2700ピッチに細径（300φ）肉厚の遠心鋳鋼管の柱を配置した特徴ある架構としている。

建物名称：大阪弁護士会新会館
建築場所：大阪市北区西天満1丁目1-2
主用途：事務所、自動車車庫
延床面積：約17000㎡
階数：地上14階、地下2階、塔屋1階
建物高さ：SGL+55.25m



図1. 建物外観

■ソフトファーストストーリーの採用

最下層（本建物ではB1階）を意図的に

に軟らかく設計し、地盤の動きと切り離す（ソフトファーストストーリー）という考え方は以前からあるが、近年、一般に供給されるようになった減衰装置ならびに高強度（高弾性）鋼材を用いることにより充分実現可能な構造となった。

本建物では、B1階柱に、SA440材相当の肉厚小径の円形鋼管（遠心鋳造）を採用し、さらに柱脚をピンディテールとして、B1階を他層と比較し、水平力に対し柔軟な層とした。その結果、高さ約55mの建物では通常1次固有周期が1.5秒程度になるのに対し、鋼材ダンパー降伏後の1次固有周期が約2.0秒と長周期に設定でき、適切な減衰を与える事によりレベル2地震動時の最大層間変形角はダンパーを配置しない1階以上で約1/100に留めている。ダンパーを集中位置したB1階の層間変形角は約1/70（弾性）で、この階の仕上材の変形追従性に特に配慮している。ソフトストーリーを1階に設けるという考え方もあろうが、外装材の変形追従性を確保するためにはデザインにも制約が生じるため、今回はその問題がほとんどない地階に設けた。

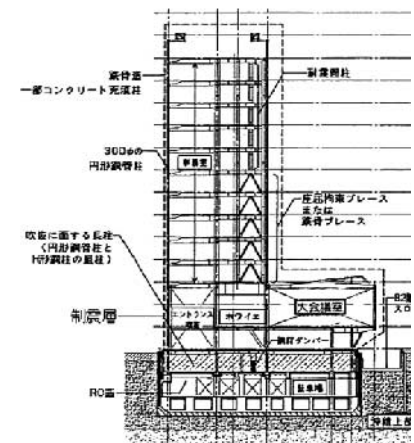


図2. 構造概要図

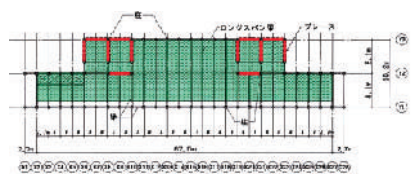


図3. 基準階伏図

■集中型と一般（分散型）制震の比較

地震時に大きな弾性変形が可能なB1階に鋼材ダンパー及びオイルダンパーを集中的に配置することにより、力学

的には最下層で地震エネルギーの多くを消費する事で、大地震時の上層躯体の損傷を低く抑えることができる。一方、ダンパーをその他の階に配置しないため、他の階にはプラン上の制約が少ない、大地震後のダンパーのメンテナンスはその階について集中的に行えばよいなどのメリットもある。

■なぜ免震ではないの

よく聞かれる質問である。1つめの理由は断面・平面方向についての地下空間をより有効に活用するためである。B1階柱頭免震と比較して、1階の梁せいを小さくでき、B1階柱断面がコンパクトとなる、必要とされる躯体クリアランスも小さい。既存地下躯体内側の限られた空間に新設躯体を設けることがテーマの1つでもあるこの建物にびたりと当てはまる構造形式であった。

2つめの理由は集中して水平荷重を負担する連層壁付帯柱の引抜き力処理が容易であるということ。基準階コアのCFT柱フレームに地震力を集中して負担させることにより、外周フレームを細くする独特の外観を可能にしている技術の1つに、積層ゴムでは難しい柱引き抜き耐力を充分確保できるピン柱脚部材の採用があった。3つめの理由は通常の事務や会議用途が主体となるこの建物で、免震までの応答加速度低減を必要としない費用対効果の折り合い点を追求した結果この構造形式の採用に至ったということが挙げられる。

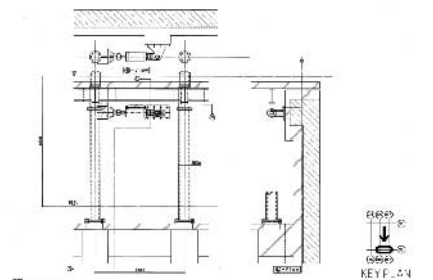


図2. ダンパーと地下外壁詳細

■おわりに

エネルギー吸収部材を有効に組み込んで耐震性能を向上させる制震構造は今後も着実に普及するものと期待できる。

多様な鋼材種を適切に組み合わせ高弾性の主架構を形成し、ダンパー効率をより高めた構造計画が可能であるが、その際、“エネルギー吸収を効率よく、かつ確実に手法”の一つとして「損傷集中型構造」の設計例をご紹介した。

「プロロジスパーク大阪Ⅱ」 現場見学会報告

株式会社
平田建築構造研究所

湧川 寛洋

平成18年9月5日、JSCA関西支部において「プロロジスパーク大阪Ⅱ」の現場見学会が催され、それに参加を致しましたのでご報告申し上げます。

■最初に

まず最初に現場事務所において、建物の構造設計概要と施工計画の説明が行われた。その後、地下の免震層から順次上階へと昇り、免震装置の設置状況、Pca部材の養生、揚重、緊張及びスラブの配筋、コンクリート打設等のその場での説明を受け、現場見学を行った。最後に再度現場事務所に戻り、質疑応答が行われた。

■建物概要

「プロロジスパーク大阪Ⅱ」の建設地は大阪市此花区北港白津1丁目であり、大阪湾の臨海地域で物流拠点開発が進む夢洲に隣接した舞洲の中央部に位置している。

本建物の用途は倉庫、事務所等であり、本体建物両脇に建つ鉄骨造の車路ランプ棟に連続する部分が本体建物の車路部分となりそれに接する本体建物の1フロアの約半分が倉庫の用途に供し、そのバックヤード部分が事務所の用途に供している。構造形式は基礎免震構造、鉄筋コンクリート造（プレキャスト・プレストレス造）、地上8階建である。スパン構成はX方向で10,000×22、Y方向スパンで11,250～13,000×9としている。階高は6,700～6,800とし、物流倉庫として梁下有効寸法5,600を確保している。

図1に本建物に採用されている工法を示したが、構造的な主な特徴は次の2点であると思われる。①杭頭免震構造②PcaPC構法（プレキャスト・プレストレス構造）

■杭頭免震構造

杭は軸径800～1600φの回転圧入鋼管（杭先端位置：設計GL-70m）を使用しており、各杭は杭の水平変位を等しくする目的の扁平な基礎梁（B×D=2600×350）によってつなげられており、杭の直上に免震装置（鉛プラグ入り積層ゴム、天然系積層ゴム）を配す計画となっている。基礎梁断面が極めて小さいことで杭頭の拘束条件、免震装置上下の梁の追加応力の負担割合については非常に設計において苦労されたと思われる。また、この種の建物に有り得る積載荷重（収納物品）の偏在についても免震装置の面圧のバラツキ、振動性状の差異の把握等、充分考慮が為されているとの説明であった。

■PCaPC構法

PCa部材は基礎梁、1階大梁、1階免震装置上部基礎、スラブ以外すべてであるとのことであった（小梁もPCa部材）。部材の接合は圧着ケーブルによる圧着としている。鉄筋の継手は柱でモルタル充填式スリーブ継手を使用しており、柱圧着ケーブルの緊張後に施工を行っている。現場での施工を見学し、PCa工法に関しては設計段階からの鉄筋納まりの検討が重要であることを改めて感じられる。

尚、使用しているコンクリートの強度はFc50～60N/mm²である。

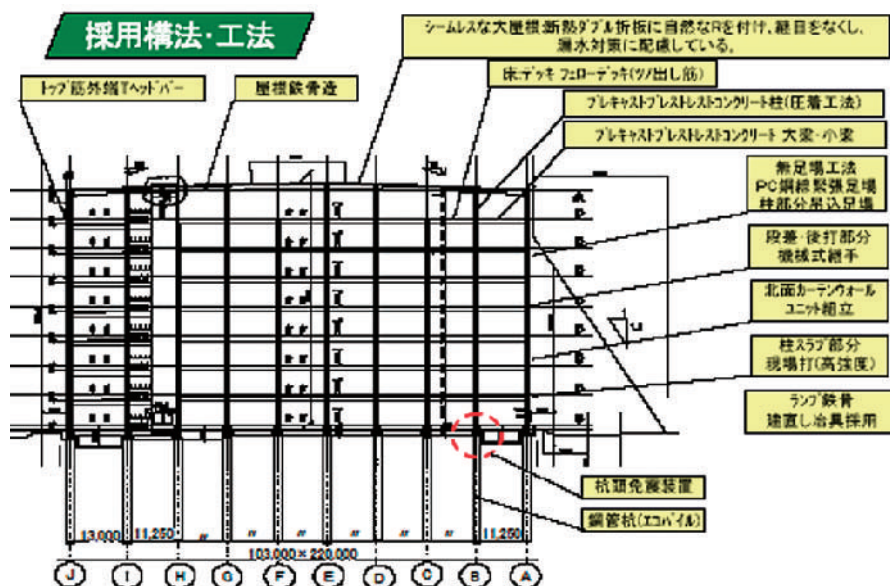
■最後に

免震構造、PCa構法は共同住宅によく用いられているのは一般の方でも良く知る事実であるが、倉庫で働かれる作業員の方の地震時の安全確保、荷崩れによる製品の破損防止または施工品質確保の為にこれらの構法が倉庫においても採用に至っている現実を今回の見学会で改めて知ることができ有意義に感じるとともに、設計者として耐震、制震、免震等のメニューを幅広く用意できるように日々研鑽が必要であることを強く感じた。

最後に、今回の見学会にあたり御説明、御協力をいただいた㈱清水建設の設計、現場の方々に厚く御礼を申しあげる次第である。



完成予想パース



「第19回JSCA関西支部海外研修会報告」

「ノルマンディ」



(株)ガル構造事務所

豊島 英雄

今回のフランス旅行は私にとって2度目、JSCA海外研修は初参加である。

1日目、睡眠不足で関西空港へ行き、今回の旅行はリラックスと決めていたのに、困ったなあと思いつつ、その日の夕方シャルル・ドゴール空港に到着。その後すぐホテルへと向かった。



下町に立つ古いホテルで部屋を見てビックリ。とにかく狭い。その夜、ルームメイトS氏の豪快なイビキにまたビックリ。S氏の起床1時間前に始まる朝風呂に3度目のビックリ。眠れない…困ったなあ…

2日目、パリからモンシャン・ミシェルまで370キロのバスの旅である。フランスは日本国土の1.5倍の面積、人口およそ6000万人、国土有効率80%。我国より10倍りッチな国柄の田園風景を車窓から見ながら、午後には到着した。草木のない広大な砂泥干潟、円錐形で岩山を囲む城塞のような風貌を保つ修道院が目に入ってくる。私には天空に建つ城塞都市に見えた。すばらしい景観である。

昼食後、1000年以上に渡り増改築を繰り返した建物へ。迷路のような回廊、石敷の狭い通路、階段を踏みはずさないように、上階列柱廊へ。とにかく昇り意識もうろう…

その夜は、海外の城塞都市サン・マロ近くのホテルへ。真夜中、妻から国際電話があり、「貴方の愛車（納車10日目）の右側ドアに隣人のY氏が追突し大きな傷が出来た」との報告。ショックな上にルームメイトS氏の高イビキ…

どうして？何で？バカヤローと叫んだ。

3日目、午前中は王朝ウィリアム征服王が城を築いた街・カンの見学。奇跡的に戦火を免れたサン・テイエンヌ教会男子修道院。現在は、市舎に使用されている。ノルマンディ地方は第2次世界大戦時、壊滅的な打撃を受け、都市は崩壊された。戦後、フランスの人々は、瓦礫となった建物の石を拾い集め、見事に復興させたと聞く。古き良きものを愛し、大事に使用し住居するフランス文化の高さに敬服した。



午後はルーアンの街へ。この街そのものが美術館と言われ、ジャンヌダルクが

火刑に処せられた地でもある。ゴシックを代表する宗教建物が数多く残され、その中でルーアン大聖堂は華麗で、特にモネがお気に入りの場所だった。内部はステンドグラスが特に目をひく教会である。街並みの木造家屋は4～5階建て、積木のように積んでいるのみ。通し柱はない。建物は傾斜し微妙に歪んで歴史を感じさせる。



ガイドさんの声がイヤホンから子守唄のように聞こえ眠い。なぜか黄金の大時計のそばのチョコレート店でジャンヌダルクの涙を買った事だけしか覚えていない。その夜は、疲れきってS氏より早く眠りに就いた。私のイビキで迷惑をかけたそうだ。ざまあみろ…

4日目、少し元気になった。午前中はオンフルールの見学。多くの芸術家

達を魅了した古い漁港の街、サント・カトリース岸のカラフルな家々。旧総督の館、リュートナンス。船底アーチ形の屋根をもちカシノ木で建造され落ち着いたフランス最大の木造教会。17世紀に迷い込んだような街並である。

セーヌ川の河口にかかるヨーロッパ最長のノルマンデー斜張橋（856m）を渡りルーマブルへ。サンジョセフ教会（1951～1956年）の建造は、鉄筋コンクリート打ちはなち構造の八角形鐘楼（106m）の重厚感あるモダンな教会である。ふと若き日の建築家T A氏もスケッチし参考にしたのかなあ…と思った。



5日目、ルーマブルからパリへ。午前中はクロード・モネの邸宅と庭園見学。モネ自身が集め、当時のまま保存された浮世絵コレクションの数々。彼の日本趣味が庭園の随所に見られ感動した。

午後はル・コルビジェのサボア邸を見学する。ふと建物の前に立ち、32年前の独立間近な時を思い出す。今は亡き建築家T氏。建築雑誌を取り出し40年前の住宅だが、この柱の断面イメージで出来ないか？鉄骨柱ですよね。いいやRC柱で…それは無理だと言うと、彼はなぜと解せないようだった。中庭の芝生、学生達が思い思いにスケッチしている。未だに絶えない見学者。理屈とか解説がいらぬ。良いものは良いのだと再確認する。

その夜はJSCAナイトである。近藤団長以下、全員で私の記念すべき60歳を祝っていただき感無量だった。皆さんに感謝した。有難う御座いました。

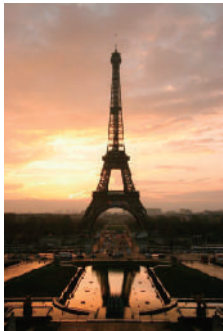
オペラ座の近く、26年前友人とコーヒを飲んだカフェテラスが今もある。なにも変わらないセーヌ川の流れ、その街角。我が人生もパリの街並みと同じく変わらないものを送りたいものだ。



「4年遅れの銀婚式記念
「パリの秘密」旅行」

(株)小西建築設計事務所
小西 龍機

パリ旅行、妻と二人でJSCAフランス8日間に申し込みました。平成18年10月7日から14日まで、夢のような8日間でした。パリと言えばエッフェル塔、マロニエ、シャンゼリゼ大通り、ほとりを歩けば誰もが詩人になると言われるセーヌ川、ノートルダム大聖堂、ルーブル美術館、ユネスコの世界遺産にも登録されている美しき花の都パリ、人々を魅了し続ける珠玉の風景が僕等を迎えてくれました。ヘルシンキで乗り継ぎ空路シャルル・ド・ゴール空港ターミナルへ、自然光を十分に採り入れた屋根。メタリックカラーでまとめた洗練されたデザインで居心地がいい。バスの車窓にモンマルトルの丘が見え隠れしたら1泊目のホテル「イビス」に到着。このホテルが旅行中の話題になるうとは？とにかく狭い。2人部屋で大きな旅行カバンを置くと、トイレに行くにも友人の腹を踏んでいなくては・・・とにかく最高の旅行のスタート。無残にもパリの夜は更けていきました。鹿島茂先生のパリの秘密を参考にパリ旅行記をはじめます。パリからこれが消えたらパリでなくなってしまうものに、エッフェル塔とマロニエの樹、それにもう一つ舗石がある。その舗石が1980年代にアスファルト化、パリは喪服を着せられたという嘆きがあり、80年代のバブル期にやっと再舗石化。こうした舗石のへこみが足裏に当たると、歴史の重みをそれこそ肌に感じ、パリはやはり舗石で持っていると思う。その舗石を踏みしめシャンゼリゼ大通りを歩いてエッフェル塔を見に行く。建設当時の高さ312.3mで、現在は放送用アンテナがあるため324m。鋼製ではなく錬鉄製のマッスで私たちを今



なお圧倒する巨大モニュメント。いくつかの歴史のターニングポイントで運命の女神が違う選択をしていたら、別

の塔が出来ていたかも？橋梁技師ギュスターヴ・エッフェルは鉄橋を縦にしたような案を万博のコンペに応募、政府は太陽の塔（ブルデ設計）を選ぼうとしたが、エッフェルの政治工作が功を奏したとか。今も昔も国が違えど人の世の営みは変わらずということか！この塔を見るのに一番最良の場所はあるダイアナ妃がババラッチに追跡されて交通事故を起こし急逝されたアルマ橋のトンネルの上、ここには多くの献花があった。

次に、舗石を歩いてたどり着いたのがオペラ・ガルニエ(オペラ座)。



ナポレオン3世の第2帝政を称える記念碑的建造物で1875年完成。外観、内装はネオ・バロック様式の典型、2167の座席で5階、天上画にはマルク・シャガールによる絵もすばらしい。ミュージカルで有名な「オペラ座の怪人」は、舞台裏も巨大な空間であり、得体の知れない怪人が潜んでいるのではとの噂に着想して、ガスト・ルルによって書かれた。オペラ・カルニエのお土産はハチミツ。オペラ座養蜂場は、ガルニエ設計のオペラ座の大きな屋根の上に設けられている。ナポレオンが皇帝の座についたとき、ミツバチの紋章を家紋にした。ミツバチはフランス人に親しまれている証拠であり、美容と健康のためにハチミツを食べる人が多いとか。ついにパリにも夜が来ました。午後7時から始まる「ムーラン・ルーージュ」のディナー・ショーは160ユーロと高いが、シャンパンだけの午後11時からのショー・タイムなら90ユーロと割安なのでその晩のショーを仲間うち計6人で観に行く。いや、



よかったですね。実にこれが豪華絢爛、ワクワクするようなショーの楽しさとはこのことですね。本物のパリの夜に出会った気がしました。ちなみにムーラン・ルーージュとはフランス語で「赤い風車」という意味で、画家のロートレックがここに通いつめ、踊り子たちをモデルに絵を描いたことは有名である。ここで活躍した有名人に、プレスリーやフランク・シナトラなど多数。



最後になりましたが今回の旅行なんと言っても建築関係者の旅行ではありません。決して小生の銀婚式旅行ではありません。学生時代からの憧れの的でありましたル・コルビュジェのサヴォア邸でしめくりたいと思います。サヴォア邸は「明るい時間」との名称を持ち、1928年から1931年に建てられました。コルの挑戦的な表現を借りると、この建物は「住居するマシン」「感動させるマシン」である。新しい住居のための五原則は、当時の人々にとって驚き以外の何物でもなかった。それは①建物を地上から持ち上げるピロティ②生活の場を広げる屋上庭園③構造体に制約されない自由な間取り④横一列に並んで帯状に延びる窓⑤ガラス面やカーテン・ウォールを使った自由なファサード。学生時代教科書で勉強し、長い間心に温めた思い、初恋の人に出会うような気持ち。心の高鳴りの中でこの建物を見ました。

感動はしましたが、なにゆえこれだけアヴァンギャルドな住宅が建築可能かと思いました。一つには同時代コルの思想を理解する大金持ちがいたからでしょうか。いつの時代でも建築家にとって、よき理解者、スポンサーがいることを念じ、旅行記を終わります。又一緒に旅行したいです。ありがとう、感謝！



「モン・サン・ミシェル」



（株）富士昭
新田 泰生



海外研修初日、パリのホテルから370Kmほど離れた世界遺産「モン・サン・ミシェル」へ、4時間程すると遙か遠くにその容姿が浮かび上がってきた、この小島はフランス北部ノルマンディーとブルターニュの界に位置し潮の干満の差がヨーロッパ最大で15m以上もありその容姿をより一層神秘的なものにしている。

モン・サン・ミシェルとは、「聖なるミカエルの山」と言う意味でサン・マロ湾に浮かぶ小島に築かれた修道院、カトリックの巡礼地のひとつで1979年「モン・サン・ミシェルとその湾」としてユネスコの世界遺産に登録された。

この建物は、8世紀に大司教オベールが夢の中で大天使ミカエルのお告げを受けこの島に礼拝堂を作った、10世紀にはベネディクト派の修道院、14世紀の英仏百年戦争時には要塞、また、18世紀のフランス革命時には国の監獄となり1865年に再び修道院として復元され現在に至っている。

JSCA海外研修と言う観点から、モン・サン・ミシェルと言う建築物は、円錐形の岩山（花崗岩）に建ち何世紀かに渡り増築と崩壊を繰り返し今に至っている。その容姿は、建物内の模型（右写真）で紹介されている。



この建物は、さまざまな中世の建築方式が混ざり合って構成されている、主要部はゴシック様式（瞑想の回廊（下写真））、カロリング期の教会堂、ロマネスク様式の身廊（11～12世紀）、フランボアイヤン様式の内陣（15世紀中～16世紀初頭）、また周囲を13世紀の重層構造の修道院建築と13～15世紀の軍事施設が取り囲んでいる、その建物形状からは幾年に渡っていろいろな用途で使用されてきた歴史を感じ取れる。



建物全体は、重厚な柱、壁で作られている。また、礼拝堂の様な大空間を構成している屋根は、舟底をかぶせた様な木組構造（下写真）とし重量の軽減をしている。



この建物の上に向かう道は狭く両側にはお土産屋さんもあり、ちょうど京都の清水寺近辺の門前町の雰囲気似て何か落ち着いた感じで歩くことが出来た。

最後に、この建物やはり世界遺産…！
至る所に歴史の重さを感じ、時には重々しく、時には悠々と私に何かを語りかけて来るようで時間の経つのも忘れ、また21世紀であることも忘れ、ただただ、この偉大な建物に包まれていた様な空間だった。

森野建築事務所
森野 達夫

講師：工学博士 柴田道生先生
演題：「吹き抜け柱の座屈長さ」
日時：平成18年11月16日(木)
午後3時～5時
場所：京都市下京区 学芸出版社
3階ホール

今回で15回目を迎える京滋会の講演会は、摂南大学工学部教授でいらっしゃる柴田道生先生にお越しいただき、「吹き抜け柱の座屈長さ」というテーマでお話していただきました。当日は京滋会のメンバー22名に加え、他からも10名の参加があり、例年に増して多い32名の出席となりました。私が先生のお話を聞かせていただくのは、学生時代の講義以来30年ぶりで、昔の構造力学の時間が蘇ってきました。

講演の内容は次の三点でした。

1. 座屈の話を出し出す

座屈の話は取っ付きにくく難しい面もあり、大学では少し学ぶだけらしい。実務での座屈長さは、コンピュータで計算されていることも多く、吹き抜け柱のような長い柱の設計にチャートを組込んでいるプログラムが正しいか？吹き抜け柱はたくさん用いられているが、ただでさえ材長が長いので水平移動が拘束されないsway型骨組みでは、式などに基づいて座屈長さを計算すると相当な長さとなる。しかし、通常の建物では吹き抜け柱は建物を構成する柱群のごく一部であり、他の多くの柱の材長は基準階高に等しくその剛性は吹き抜け柱に比べて相当大きい。剛性の相当異なる柱の組み合わせでは、細長い方の柱は剛な柱による拘束効果により非sway型に近い高次モードになることが期待できるのではないかとこの事を目的にお話は進められました。

まず、本題に入る前に座屈の講義を思い出さすということで、大学の線形代数で学んだ固有値、固有ベクトル及び固有値問題を振り返ることから始まり、簡単なモデルとして棒材-バネ系の力学を例に説明していた

できました。約250年前に座屈を始めて数学的な説明を試みたのがEulerであり、中心圧縮を受ける真っ直ぐな弾性棒材に軸力をかけた時のたわみ関数より、 $N_{cr} = \pi^2 EI / L^2$ のEuler荷重が求まります。

2. 骨組みの座屈

まず、1層1スパン骨組の柱に圧縮力がかった時に水平移動拘束の場合及び水平移動非拘束の場合について、材端条件の違いによる座屈長さ (L_k) の説明を受けた。水平移動拘束の場合の座屈長さは階高以上になることは無いが、水平移動非拘束の場合が一番条件が良い時でも L_k は階高であり、条件が悪くなっていくと $L_k = \infty$ ということになる。これに近い状態では鉛直力が期待できない。このような問題を扱うのに座屈たわみ角法という解析手法がありその式を用いて、上記の骨組における節点方程式・層方程式をたて座屈長さ L_k が求められました。多層多スパン骨組についても部分架構を取り出し、節点移動なしの場合及び節点移動ありの場合について、式をたて座屈条件式により解法の結果、座屈長さ係数 K と GA, GB (上下の柱と梁の剛比で決まる値) の関係式が得られました。これらの式が鋼構造塑性設計指針に載っていて式を解けば K が求まります。また、 GA, GB を用いて K を求めるチャートができています。

3. 吹き抜け柱の座屈長さ

本論では、最初の目的であった剛な柱と細長い柱が繋がっていたら、細長い柱は剛な柱に助けられるのではないかと全体のかな骨組の中からI形の部分架構を取り出し、軸力 P と水平力 Q をかけ水平力と部材角の関係について、座屈たわみ角法を適用すると、水平力と部材角の比率を求めている部分架構の無次元水平剛性 q を表す式を得る。 P_s をswayモード座屈荷重 (横だおれ座屈荷重)、 P_R を非swayモード座屈荷重 (横だおれ拘束座屈荷重) P_E はEuler荷重とする。 $P < P_s$ の場合、 q は正の値を持つが、 $P < P_s$ では負となり、正の部材角 R を保持するには逆方向の拘束を必要とする。しかし、 P は P_R を超えることはない。単独では細長い柱でも、横から支えればもっと強い力に耐えられることになる。 $q = q^A - A \cdot P / P_E$ の直

線式により、精度良く近似することが出来る。 q^A 及び A は剛比だけの関数である。また、 P_s は $q = 0$ とおけば $P_s / P_E = q^A / A$ となり、上下梁の剛比がわかれば横だおれ座屈荷重がすぐに計算できます。この式の結果とチャートの精密解とは上下梁の剛度の比が10以下の場合に良好である。次に、不均等骨組みの座屈と吹き抜け柱を含む骨組についての話があり、下記に結論として柴田先生に用意していただいた資料の一部を掲載させていただきます。

結論

- ① 鋼構造座屈設計指針 (初版) などのチャートによる座屈長さ設定は、各柱とそれに接続する梁からなる部分架構群が互いに拘束することなく、各々が独立して座屈する場合に対応するので、各柱の軸力分担率が各々の部分架構の座屈荷重の比に等しい場合に正しい結果を与える。
- ② 吹き抜け柱などを含む不均等骨組では、設計軸力分担率は各部分架構の座屈荷重比とは一致し得ないので各部分架構間に拘束が発生し、拘束がない場合に比べて吹き抜け柱では座屈時の分担荷重が増大し、一般の基準柱では分担荷重が減少する。
- ③ 不均等の度合いが小さく、吹き抜け柱の非swayモード座屈が先行しない場合は、骨組が一体として座屈する場合の各柱の軸力の総和は各部分架構の単独座屈荷重の総和に一致する。この場合、各柱の座屈長さは設計軸力分担率に依存する。
- ④ 吹き抜け柱を含む骨組では、吹き抜け柱の非swayモード座屈が先行するケースが多い。この場合、吹き抜け柱の座屈長さは個材の非swayモード座屈長さとなる。しかし、座屈長さを設計軸力に対する余力の指標とみなすなら、一般の基準柱の座屈長さはそれより小さい値を選択することが可能である。
- ⑤⑥⑦ 省略

この後の懇親会では構造計算適合性判定の話題などで有意義な時間を過ごすことができました。また、報告の内容が不十分であった点はお許し下さい。

●事務局だより

1. 支部役員会

11/9 (金) 18:30~20:00

2. 事業委員会

11/2 (木) 18:00~20:00

- ・2006年度上期事業報告、
下期事業計画、現場見学会企画、
賀詞交歓会、若手技術者育成講座

3. 技術委員会

10/19 (火) 18:00~20:00

- ・次年度定例研究会について
- ・賀詞交歓会について
- 1/25 (木) 14:00~17:30 (予定)
- ・建築基準法の改正、適合性判定などの動向について
- ・各技術委員会分科会の活動報告と今後の活動方針

4. 広報委員会

10/18 (水) 17:00~19:00

- ・Structure Kansai No.92編集、
No.93企画会議
- 1/17 (水) 17:00~19:00 (予定)
- ・Structure Kansai No.93編集、
No.94企画会議

5. 住宅・建築物の地震防災推進連絡会

10/25 (水) 14:00~16:00

- ・建築基準法の改正、適合性判定について
- ・住宅・建築物の耐震10ヵ年戦略プラン
2月中旬予定

6. レビュー委員会

- ・耐震強度サンプル調査に関するレ
ビュー委員会

10/2 安田ビル 18:00~20:00

- ・構造レビュー
限界耐力計算レビュー
- 10/28 (科学技術センター)、11/16、
12/1、12/6、12/7
- 安田ビル 18:00~20:00
- 補強計算レビュー
- 11/7、11/22、12/4、12/22
- 安田ビル 18:00~20:00

7. 耐震偽装問題に対する特別活動

- ・電話相談:毎週土曜日 13:00~17:00
- ・面談窓口:毎週土曜日 13:00~17:00
- ・計算書レビュー:毎週土曜日
13:00~17:00

8. 研究受託

- ・木造建物の耐震設計レビュー:
杉本邸、中川邸

9. 講習会

- ・「木造軸組の新しい耐震設計がマス
ターできる実務講習会」
- 10/4、12/6、1/10(予定)、2/7(予定)、
3/7(予定) 14:00~18:00

10. 技術委員会各分科会

○地盤系分科会

10/4 (水) 18:00~20:00

- ・土質試験室 見学
- ・地盤の特性と性能設計との接点

○RC分科会

9/5 (火) 18:00~20:00

- ・ジャワ島中部地震建物被害調査報告
- ・高強度コンクリートの超高層マンショ
ンへの適用事例
- ・RC構造物の建物調査・耐震診断に関

する実務紹介

11/7 (火) 18:00~20:00

- ・関西における中庸熱ポルトランドセ
メントに関する情報
- ・RC造の構造設計における問題点
- 1/16 (水) 18:00~20:00 (予定)

○鉄骨系分科会

10/16(月)17:00~19:30

- ・技術紹介「デッキプレート床構造設
計・施工規準-2004」
- ・全国鉄構工業協会 青年部会近畿ブロ
ックの依頼事項に関する審議
- ・今後の活動内容について
- 12/13(水)17:00~19:30
- ・全構協・青年部会近畿ブロックとの
交流会について
- ・次年度定例研究会のテーマについて
- ・今年度学会大会PDでの発表内容の紹介
- ・ロボット溶接に関する最近の話題

○情報システム分科会

12/6 (水) 17:30~19:00

- ・構造計算適合性判定、プログラム認
定の動向 ・次回3月開催予定

○耐震設計分科会

9/1 (金) 15:00~17:30

- 制振構造と免震構造1 (10名参加)
- 事例紹介:波型鋼板耐震壁(制振壁)
採用建物の見学
- 討論テーマ「超高層建物への制振壁
採用の有効性」

10/20 (金) 14:30~17:30

- 制振構造と免震構造2 (7名参加)
- 事例紹介:プレーキダンパー採用建
物の見学
- 討論テーマ「免制振採用建物の構造
造設計者の説明責任」

12/14 (木) 15:30~18:00

- 制振構造と免震構造3 (14名参加)
- 事例紹介:ハニカムダンパー採用建
物の見学
- 討論テーマ「フレームレベルでの地
震応答解析と静的弾塑性解析による
保有耐力の比較」

2月 (予定)

- 制振構造と免震構造4
- 事例紹介:ライド工作物の付属した
建物の見学
- 討論テーマ「特殊な振動源を持つ建
築物への制振構造の採用効果」

○PC・工業化分科会

12/1 (金) 18:00~20:00

- 設計例の紹介 (2例)
- ・某大学病院 (PC構造の免震建物)
- ・PCa-PC柱を採用した大規模ホール建物

○構造計画分科会

1月下旬開催予定

- ・設計事例の紹介

○木構造分科会

10/4 (水) 18:30~20:30

- ・Q&Aについて
- ・診断依頼の報告
- ・設計法に関する質問
- ・伝統的な木造建築の構造
- ・実務講習会について
- 11/1 (水) 18:30~20:00

・Q&Aについて

- ・建築学会の今年度大会の報告
- 12/6 (水) 18:30~21:00
- ・京都市GsマップとJ-SHISにおける
表層地盤増幅率について
- ・木造弾塑性応答解析および応答履
歴表示プログラムについて
- ・応答スペクトル法を用いた設計解析
について
- ・大阪府の耐震改修施策について
- ・京町家指針について
- 1/10 (水) 18:30~ (予定)
- 2/7 (水) 18:30~ (予定)

○法制分科会

- 10/13 (金) 10:00~12:00
- ・建築をめぐる法規制の動きについ
ての情報交換
- 12/5 (火) 10:00~12:00
- ・「建築業・建築設計にかかわる法
規制のあり方 (神田順)」をもと
に意見交換

11. 見学会

2/19 (月)

- ・神戸ポートアイランドの3大学「神
戸学院大学・兵庫医療大学・神戸
夙川学院大学」の予定

12. 海外視察研修会

「北仏ノルマンディ地方の建築視察」

10/7 (土)~14 (土) 参加者21名

13. 教育活動

- ・第11回若手構造技術者 (会員外)
育成講座 2/15 (木) の予定

14. 支部報

- ・Structure Kansai No.90 発行

15. サテライト活動

- ・京滋会 講演会 11/16
(吹き抜け柱の座屈長さ、
講師:柴田道生先生)
- ・兵庫会
会員集会 10/30

16. 賀詞交歓会 (分科会活動報告会に引続いて)

1/25 (木) 18:00~

●編集後記

明けましておめでとうございます。
今年も構造技術者にとって、大変な年
になりそうです。今号では法改正につ
いての情報について取り上げる予定
でしたが、状況が流動的で記事とし
て纏める段階まで行きませんでした。

一昨年の出来事も考えようでは、
JSCAの存在を世に知らしめる良い
機会であったと思います。災い転じて
福と成す年であって欲しいものです。

新年にあたりまして、会員の皆様
のますますの御活躍をお祈りします。
(金田、三輪)

発行 (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3F)

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

Mail jscaweb@kansai.email.ne.jp