

Structure Kansai No.101 2009.4

J S C A 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。



角 支部長



近藤 副支部長



支部活動報告会の様子

JSCA関西支部活動報告会

(社)日本建築構造技術者協会関西支部 活動報告会が1月16日に建設交流館にて下記の次第で開催されましたので、その概要を報告します。

1. 挨拶

JSCA関西支部長 角 彰

2. 技術委員会の歩みと

構造ゼミナール

技術委員長 多賀 謙蔵

3. 適合性判定適正化に向けての

JSCA関西の取り組み

構造レビュー委員長 辻 幸二

4. 海外研修を振り返って

事業委員長 新保 勝浩

5. ストラクチャー関西100号出版

広報委員長 安井 雅明

6. 将来像について

JSCA関西副支部長 近藤 一雄

先ず、角支部長が開会の挨拶で、2008年は関西支部として多くの事業を実施できたことは会員皆様の多大なご協力のおかげと感謝の意を述べられました。そして本年より大阪府下内陸型地震に対する設計用地震動と設計法の作成について準備に着手されたことも話されました。

近藤副支部長は、JSCA将来像策定WGの現在の活動について報告されました。JSCAでは構造設計者と社会の接点となるべく構造に関わる多くの人たちの会への参画を目指し、会員資格の整理等を行っており、その中には、建築構造士制度の見直しやJSCA名誉構造士・JSCA構造士補の創設も含まれていること、また種々の会員サービスも継続・充実していくことを話されました。

次に、各委員会からの活動報告の概要をお知らせします。

技術委員会(多賀委員長)

技術委員会には現在9つの分科会が所属しており、今に至るまでのその変遷と現在の分科会構成について報告されました。技術委員会では定例研究会等を主催するとともに、各分科会もそれぞれで活動しており、特に各分科会持ち回りの構造設計ゼミナールは既に第7回まで開催されました。2008年に開催された第2回～第7回のゼミナールについて各分科会よりその内容紹介が行われました。

第2回 2008.02.08 金属系分科会

第3回 2008.03.28 法制分科会

第4回 2008.06.20 構造計画分科会

第5回 2008.08.22 地盤系分科会

第6回 2008.10.10 PC・工業化分科会

第7回 2008.11.28 情報システム分科会

本年2月13日には第8回「木造の耐震診断をはじめませんか」が木造分科会で、3月には第9回「超高層集合住宅の構造設計(仮)」が耐震設計分科会で企画されていることが報告されました。

構造レビュー委員会(辻委員長)

構造レビュー委員会の発足経緯と現在の活動について報告されました。再計算報告書のレビュー・ピアレビューの実施、Q & Aコーナーが開設され実績をあげていること等報告されました。平成20年の新しい取り組みとして適合性判定適正化に向けて、関西4適判機関、近畿建築行政会議およびJSCA関西のメンバーで構成される「足並み調整会議」を発足させ、この足並み調整会議にJSCA関西で作成した「構造計算適合性判定を円

滑に進めるための提案(1)」を提出した事など報告され、今後とも活動を継続・フォローしてゆくことが報告されました。

事業委員会(新保委員長)

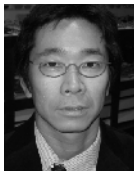
1988年に始まり2008年で第20回開催となったJSCA関西支部海外研修会の歴史が報告されました。過去にはオリンピック施設や世界大都市の最新建築物、最近では古代から中世の建築物を中心とした視察について、第1回の韓国から第20回のクオアチアに至るまでのこれまでに訪問してきた国・地域が世界地図上で報告されました。

広報委員会(安井委員長)

広報委員会の活動として、2008年にはStructure Kansaiが年4回(96~99号)発行され、本年1月に100号記念号が発行されること、記念号は全16ページで構成され、充実した内容となることが報告されました。特に、第1号から第99号までの主要記事をその時代の出来事と合わせて紹介した「バックナンバーの紹介」、それぞれの時代を代表する関西の建物が揃った「作品紹介INDEX」の紹介がありました。また、ホームページWGでは支部ホームページの維持・改良も行い会員サービス向上を行っていることが報告されました。

広報委員会発足時より永年、委員を務めてこられた三原清敬さんが本年1月をもって退任されるに際して、ご本人様よりご挨拶を頂きました。

活動報告会の後、引き続き賀詞交歓会が同地下1階のレストランで催され、活発な意見交換が行われました。



第5回
構造設計ゼミナール

地盤系分科会
平川 恭章

日時：平成20年8月22日(金)
場所：科学技術センター405号
演題：『じばん・きそ・すべきこと・
できること』

【はじめに】

先日行われたJSCA関西支部第5回構造設計ゼミナールについて、担当しました地盤系分科会より報告致します。(カッコ内は発表者、敬称略)今回のゼミナールには58名と多くの方のご参加頂き御礼申し上げます。

【主旨】

本ゼミナールの主旨は、まず法適合性を正しく理解しそうすれば、その中で設計者がすべきことは何か、性能設計として出来ることは何かが見えてくるのではないかと、そのような例をなるべくたくさん紹介し出席者に今後の設計に活かして頂くことです。



【地盤・基礎 法令上の位置付けと関連告示の整理】 (平川)

じばん・きそ・くい等のキーワードで法律を検索すると実に多くの範囲にわたって記載されていることが分かる。通称黄色本のレイアウトなどから一見各法令・告示が複雑にからみあっているように思われるが、整理してみると第38条に基礎の一般的事項が、第82条に構造解析・計算のやり方が、第88条に外力が、第93条に許容応力度として支持力等が記されており、各条に概ね一つか二つの告示等が関連しているだけで、非常に分かりやすい構成となっていることが説明された。

【基礎の終局時の検討・液状化の扱い】
(山中・守安)

基礎の二次設計は法律上一般には求められていないが、アスペクト比が4を超える建物については、終局時の鉛直力を

くいが負担できることの確認が必要とされる。くいの二次設計を実施した例が2例紹介された。液状化については黄色本の解説部分に150gal、200gal、350galの記載があるが、原則として一次設計において150galで液状化の検討を行い、液状化する場合はくいの水平ばねを低減してくいに発生する応力を算出することが求められている。

【地盤ばね・地盤反力係数】 (川口)

基礎の設計を行うにあたっては、基礎・地盤とも弾性であることの確認が求められている。通常的设计では地盤ばねを考慮せず支点とすることが原則である。しかし、沈下を考慮するため、くいの応力・変形を照査するため、基礎の固定度を評価するためなど目的に応じて適切な方法で弾性ばねを用いることは認められている。くいの周面摩擦ばね、先端支持ばね、直接基礎の鉛直支持ばねの算定例が紹介された。地盤ばねには多様な選択肢があり、ばねを考慮する目的、非線形特性、変動幅を知ることが大切である。

【くい支持力算定のための地盤調査】

(上紺屋)

くい等の支持力算定のための告示で示された地盤調査について説明された。最も一般的な標準貫入試験の他、小規模建物の支持力を算定するためのスウェーデン式サウンディングや平板載荷試験などが紹介された。最近適合性判定機関から2層地盤の支持力などが指摘されている例があり、支持層下部の層の支持力等が算定できる調査が必要である。

【パイルド・ラフト】 (松尾)

基礎構造設計指針によるとパイルド・ラフト基礎は併用基礎として異種基礎と並列に扱われている。異種基礎が独立した基礎の併用であるのに対し、パイルド・ラフト基礎は荷重に対して異種の基礎が複合して抵抗する。一般にパイルド・ラフト基礎は直接基礎として許容地耐力を算定し、基礎の設計の際にくいと直接基礎が鉛直力を分担するとして設計する。パイルド・ラフト基礎を基準法上の異種基礎と考えれば、許容地耐力を算定する際にもくいと直接基礎の両者の合算とすることも可能である。いずれにしても沈下量を精度よく算定し、上部構造の傾斜が不具合とならないことの確認が重要である。

【高支持力くい】 (平川)

近年多く採用されている高支持力くい

(≥ 250)は、これまでのくいと比べ非常に大きな耐力を採用することができる分、先端根固め部の攪拌管理、強度管理が重要となっている。東京でBCS、COPITA、JSCAで共催された高支持力くいを考えるシンポジウムでは、それぞれの立場から高支持力くいに対する取り組み方について議論された。先端管理の重要性に加えて、設計者として大切なのは上部構造との接合部の設計である。1本あたりの鉛直支持能力は向上している分、1本あたりが負担する水平力も大きくなっており、上部構造の水平力を接合部を経由してくいへ伝達できるメカニズムは設計者が担保せねばならない。

【既存基礎の再利用】 (北條)

昨年の公開分科会で「既存基礎の再利用」について取り上げた。多くの方に出席いただき、この問題に直面している設計者が多く居ることが分かった。このときのベターリビング二木氏のご講演では、再利用までの手順や検査の方法などベターリビングでの取り組みが中心だったので、もう少し具体的な取り組みについて紹介して欲しいとの声があり、この度の話題提供となった。3つの事例紹介があった。その一件目は法改正前に建てかけた住宅の基礎を再利用しその上に新たな構造物を構築した例である。図面が残っていない等のハンディがあったにもかかわらず、現地調査などの情報を元に再利用が実現した例である。二件目のみが法改正後の取り組みであり、行政への事前説明、適合性判定機関への事前相談を踏まえての実施あり、現在の法律内でも十分実現可能であることを示した例である。

【まとめ】 (平川)

既存基礎の再利用について確認申請機関としては、まず検査済証が存在することが大前提であること、行政によっては認められないところもあるとの意見があった。事前の調査やヒヤリングの重要性、環境に配慮した設計を進めるためには、基礎の再利用が当たり前のよう認められるための制度作りが求められるとの追加説明があった。高支持力くいの大きな水平力に抵抗するため、くい頭の耐力が増強された肉厚の厚い既製くいが必要であるなどの意見があった。またさらに高支持力くいの設計上重要な基礎との接合部の検討方法について説明が追加され、鉛直力・水平力のくいへの伝達方法やその重要性が議論された。



第 6 回
構造設計ゼミナール

PC・工業化分科会
阿波野 昌幸

「PC造を設計しませんか」

～概略断面・概算費用はこうしてあたる～
1. はじめに

PC工業化分科会は昨年10月の構造設計ゼミナールにむけて、5月より毎月、ゼミナールの企画・内容について議論を重ね、またその間のJSCA関西技術委員会の議論も踏まえた上で、次のような内容を発表しました。

PC造の設計の特徴

- ・基本事項説明
- ・PC梁計算フロー / 計算内容の説明
具体例による設計手順の説明
- PC造のコストについて
- PC造の設計例
- 質疑応答

本ゼミナールに参加された方が直にPC造の基本計画に取り組みことができ、PC梁部材の概略断面を決められること、さらにPC工事の概算工費が当たれるようになることを目指しました。PC造の基本的な説明から設計手法、設計例と中味の濃い内容となりました。その発表の流れを以下にまとめました。

2. PC造の設計の特徴

(1) 基本事項説明

PC造に関する基本的かつ重要な次のような項目について詳細に説明しました。

- ・PCはどんなときに利用するか
スパンが大、大荷重を支持、梁せいは小
- ・プレストレスト・コンクリートとは
引張に弱いコンクリートに予め(Pre)圧縮力を与える(Stressed)
- ・RCとPCの違いは
PCはひび割れ・たわみを制御できる
- ・プレストレストの与え方は
ポストテンション方式：現場にて硬化後の部材に定着具を介して圧縮力を導入
プレテンション方式：工場で硬化前のコンクリートに付着力により圧縮力を導入
- ・ボンド工法とアンボンド工法
シース内のPC鋼材周囲にグラウトを注入して付着のある状態で用いる工法と、小梁・スラブなどにおいてアンボンドPC鋼材により付着のない状態で用いる工法
- ・適用スパンと必要梁せい
建築では15m～20m程度が多い

梁せいPRC:L/12～L/15、
PC:L/15～L/20

- ・部材の種類と応力状態
種PC、種PC、種PC(PRC)などはプレストレスレベル、ひび割れ幅、引張縁応力状態による段階的な違いを示す
- ・不静定応力とは
回転と軸縮みによるPC架構特有の応力
- ・PCの設計ルート、RCとの違い
地震時の設計が終局強度設計
- ・準拠する基・規準、設計の参考書
JSCA編：「PC建築 - 計画から監理まで」([技報堂出版,2002]、JSCA関西支部：「はじめてのPC・PRC構造 - しゅくみから設計・施工の実務まで - 」(建築技術,1991))
- (2) PC梁計算フロー / 計算内容の説明
PC梁の計算フローを追いながら、ポイントとなる点、あまり馴染みがなく理解しづらい点に説明を絞りました。
- ・PC鋼材・コンクリートの許容応力度
- ・T型梁断面の諸数値の算定例
- ・梁部材各位置でのプレストレス力配線形状 摩擦損失 セット損失 クリープ・乾燥収縮・リラクセーションによるプレストレス力の減退
- ・不静定応力の算定
不静定応力の要因 荷重項算定
不静定応力の算定
- ・断面検討
長期曲げMに対する縁応力度の検討 / 曲げ破壊耐力の計算 / 長期せん断耐力・せん断破壊耐力の検討
- 3. 具体例による設計手順の説明
- 概略断面の決め方 -
ここでは具体例に基づき、また、概略断面の算定に際し、勘所となる要点をおさえながら説明し、最後に詳細な検討結果と照査することにより断面の妥当性も確認しました。
- ・中央梁幅(b)・梁成(D)の仮定 (JSCA提案式による)
- ・スラブ協力幅の計算 (RC規準より)
- ・部材断面諸係数の計算 (中央断面)
- ・荷重条件及び仮定断面よりC,Mo,Qoを計算
- ・鋼材高さ及び偏心距離 (中央断面)
- ・必要プレストレス力の計算
- ・PC鋼材の決定
- ・端部断面幅の決定
- ・端部、PC定着具の納まり確認

- ・概略計算の詳細計算による検証
- ・終局強度設計

4. PC造のコストについて

- 概算費用の出し方 -

概算コストについては、条件により大きな幅を持つことは承知の上で、超概算を算出する例を提示しました。あくまでも参考であり個々のプロジェクトで詳細に工費算定を行うことが基本です。PC工事の範囲はPC鋼材の配置(シースセット、PC鋼材挿入、低着帯セット)、PC鋼材の緊張、グラウト施工(型枠、鉄筋、コンクリート工事は含みません)。(1)現場打ちPC梁概算コスト

例1) 条件：スパン12m、事務所荷重、梁せい900mm、梁支配幅6m、長期応力が支配的、PC鋼材：4c-4-12.7、1フロア当たりの大梁は4本以上

PC梁1本当たり：50～60万円/本
例2) 条件：スパン15m、事務所荷重、梁せい1000mm、梁支配幅6m、長期応力が支配的、PC鋼材：4c-7-12.7、1フロア当たりの大梁は4本以上

PC梁1本当たり：65～75万円/本
例3) 条件：スパン20m、事務所荷重、梁せい1200mm、梁支配幅6m、長期応力が支配的、PC鋼材：4c-12-12.7、1フロア当たりの大梁は4本以上

PC梁1本当たり：100～110万円/本
例4) 条件：スパン12m、倉庫荷重(1.5ton/m²)、梁せい1200mm、梁支配幅10m、長期応力が支配的、PC鋼材：4c-12-15.2、1フロア当たりの大梁は4本以上

PC梁1本当たり：90～100万円/本

(2) PCaPC造 概算コスト

実際の建物でS造とPCaPC造との比較を行いました。その詳細は省略します。一般的なPCaPC建物では超概算としてコンクリートボリューム当り15～18万/m³程度であることを提示しました。

5. PC造の設計例

最後に16例の特徴のある興味深いPC造の設計例を紹介しました。

6. まとめ

説明後の質疑討論も活発に行われ、さらに、後日、ある個人設計事務所の方から今回のゼミナールを聴きPC造の基本計画に実際に取り組み始めるとの連絡を頂きました。本ゼミナールをきっかけにJSCA関西の会員の皆様がPC造の建築物に積極的に取り組み、多くのPC造建築物が設計されていくことを切に願います。



第7回
構造設計ゼミナール
情報システム分科会
川端 淳

「一貫計算プログラムでの留意点」

1. はじめに

構造設計ゼミナールは、「JSCA建築構造士を全て構造設計一級建築士に」という角関西支部長の理念に基づき、構造設計者の技術の向上を目的とし、2007年11月に第1回が開催された。第7回はスタートから1年が経過した2008年11月28日に開催し、情報システム分科会が担当した。以下に概要を報告する。

2. 第7回のテーマ

多くの構造設計者が業務上で用いている一貫計算プログラムを題材とし、以下のテーマを設定した。

本日の内容	
2008年11月28日（金） 17:30～19:30	
17:30～17:35（5）	開会挨拶 多賀 謙蔵 (JSCA関西支部 技術委員会委員長)
17:35～17:40（5）	趣旨説明 川端 淳
17:40～18:50（70）	「一貫計算プログラム使用時のモデル化の落とし穴」留意点 ①耐震壁のモデル化 川端 淳 ②吹き抜けを有する建物 岡 清之 ③崩壊形の形成 林 隆治 ④スリットを設けた場合の剛性評価 金田 典昭 ⑤逆梁のモデル化 金田 典昭
18:50～19:10（20）	「大臣認定プログラムの内容」 奥村 幸司
19:10～19:30（20）	質疑応答

2.1 耐震壁のモデル化（担当：川端）

市販プログラムの代表的なモデル化である「3本柱モデル（エレメント置換モデル）」について、留意点を紹介した。

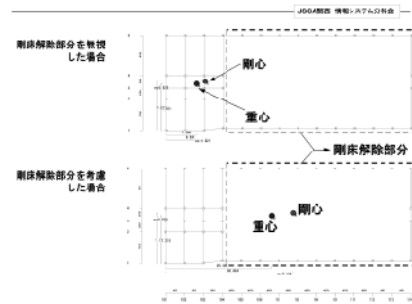
モデル化された壁柱は、耐震壁付き梁と接合していないため、耐震壁付き梁には長期応力時の曲げモーメントなど、実際の力学現象とは異なったことが生じる。

3本柱モデルは、水平方向に等価となるようにモデル化されているのが一般的なため、1層分の梁としての挙動を示す場合など、鉛直方向のせん断力が卓越するような場合には問題がある。一貫計算プログラム上、長期せん断力による部材の検討は行なわれていない。また、短期応力に長期応力が加算されていないプログラムもあるため、その影響が大きい場合には別途検討が必要である。

2.2 吹き抜けを有する建物（担当：岡）

プログラムでは、剛床仮定を前提としているものが多いため、吹き抜け等により剛床仮定が成立しない場合は、設計者の判断により剛床解除の指定が必要となる。また、以下の点にも留意する必要があることを紹介した。

梁部材に軸力や水平面内方向力が生じるが、断面検討時には無視されている。長柱の考慮は、個別指定が必要。剛床解除部分の取り扱いにより偏心率に影響を与える場合がある。



2.3 崩壊形の形成（担当：林）

主にRC造に対して、崩壊形を確認する際の悩み事やプログラムでの取り扱いをテーマとし、プログラム開発者への確認や参加者との意見交換を行なった。

プログラムでは崩壊形の判断を行なわないため、設計者の指定が必要である。未崩壊部分の部材種別は、プログラムにて破壊形式の判定を行なうが、その内容はプログラム毎で異なる。部分的に浮き上がりが生じる可能性がある場合の崩壊メカニズムとして、基礎の浮き上がりを考慮して崩壊メカニズムを決定してよいか？

最上階以外が連層耐震壁で、最上階が純ラーメン架構の場合、最上階のみ崩壊する形式は、部分崩壊形なのか？また、最上階以外の崩壊形を確認する必要はあるのか？

明確な答えが見つからないものもあったが、ゼミナールの目的の1つである、「参加者による活発な意見交換」を行なうことが出来た。

2.4 スリットを設けた場合の剛性評価

（担当：金田）

FEM解析を用いて、スリットを有する壁付きフレームと等価な剛性評価となる梁の剛性倍率を算出した例を紹介した。

完全スリットにて柱際が絶縁された腰壁、垂れ壁付きフレーム

耐震壁と見なせる壁に3方スリットを設けたフレーム

柱際と壁下端の2方にスリットを設けた袖壁フレーム

定量的な評価は難しい。また、スパン全長にわたり壁を有していない場合についても剛性増大が見られたことを紹介した。

2.5 逆梁のモデル化（担当：金田）

桁行方向のバルコニー側が逆梁で張間方向が連層耐震壁であるモデル建物に対して、3ケースのモデル化による検証結果の紹介を行った。

桁行方向の形状を優先し、逆梁部の節点を上下移動させたモデルでは、地震時の支点反力が手計算による略算結果と大きく乖離した結果となったことが紹介された。

2.6 大臣認定プログラムの内容

（担当：奥村）

今年の3月末に新大臣認定プログラムの第1号がリリースされ、運用が始まった。ゼミナールでは、各プログラムで共通に制定された内容とプログラムの運用方法の説明を行なった。

「大臣認定プログラムに不具合があった場合の取り扱い」について質疑を頂いた。ゼミナール当日では明確となっていた点もあったが、現在では（財）建築行政情報センターよりガイドラインが公表されているので、参照して頂きたい。

3. おわりに

ゼミナール開催にあたり、多忙な中ご協力いただいた当分科会のメンバーに感謝いたします。また、当日は多数の方にご参加いただき、多数の貴重なご意見により、有意義なゼミナールとなりました。改めて感謝申し上げますとともに今後ともご協力のほど、よろしくお願い致します。





第13回
若手技術者養成講座

事業委員長
新保 勝浩

平成21年2月5日に大阪科学技術有センターにて受講生14名とインストラクター7名で当講座が開催されました。この講座は「若手構造技術者にJSCAの魅力をよく知ってもらう目的」で平成8年にスタートし、今年で既に13回目を迎えました。

受講生4~5名を1チームとし、3チームを編成して「与えられた演習課題」に対して「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ものです。

今回の演習課題は昨年同様、「2階建の店舗、建築面積1000㎡、延べ床面積2000㎡以下、梁下高さは1,2階とも5.0m」で、成果物はコンセプト・構造伏図・軸組図・代表部材断面などです。



新法改正以後、疲労困憊している若手技術者が果たして何名ぐらい集まってくるのか？不安でしたが、昨年以上の参加者を迎えられる感激と同時に構造設計の楽しさや面白さを体感し、少しでも疲弊している業界の中で有望な構造設計者になる糧になればと願っています。

とにかく受講生の皆さんには丸1日真剣勝負で取り組んでいただきまして本当にお疲れ様でした。

なお、横田友行・藤井彰人・湧川寛洋・山浦晋弘・近藤一雄・村上陸太・辻幸二（敬称略）の皆さんにはお忙しい中、インストラクターとしてご協力をいただき、また、多賀謙蔵技術委員長には演習前に構造設計についての講義をして頂き、紙面をお借りしてお礼申し上げます。受講生の皆さんから数多くの感想文をいただきましたので、ここに紹介いたします。

この勉強会を通じて、他社の若い技術者の発表、または仕事に関する考え方を色々聞かせていただき、ライバル意識ではないですが、一層頑張りなれない気持ちになりました。

また、構造設計の大先輩の話を間近に聞くことができ、先輩たちの暖かい気持ちと仕事に対する責任感を肌で感じ、いいお手本を見させていただき、深い感銘を受けました。先輩たちは自分の経験に基づき、構造設計は辛い仕事で、体力勝負になる場合が多いですが、いい休みができないと、いい仕事もできないことは教えていただきました。これからの構造設計はもっと難しくなりますので、情報交換または横の繋がりがもっと大事になると思います。今後もこういう勉強会にもっと積極的に参加していきます。

今回このような場に初めて参加させていただき、普段の仕事では経験できないことばかりでした。今日のことは正直あまり気がすみませんでした。同じグループの方たちとあれこれ言いながらまとめていくのは非常に楽しかったですし、色々刺激を受けるところもありました。なにもないところから計画し、それを形作るのは非常に難しいことであり、その形作ったものを人に伝えるということの難しさを痛感しました。私自身発表の場では思ったようにしゃべれず、自分自身の弱いところも再確認できました。これからはこの経験を生かして、自分の考えをどのようにすれば相手に伝わるか、理解してもらえるかを考えながら設計を行ってゆきたいと考えています。

普段の業務では、すでにある程度形の決まった物を設計・検討する状態が多く、今回の演習の様な基本計画段階を考えることは大変楽しいものでした。実際作業が始まるまでは、自分の持っている知識で何が出来るのか不安でしたが、時間に追われる中で進める緊張感も手伝い、出来ることを自然と各自で行えたのが良かったように思います。このような実習と平行して、同職の人達と交流が出来た事も今後の自分を考える上で良い機会になりました。

「構造計画を提案する」というテーマの演習を、同年代の技術者と受けられたことは大変有意義でした。「いろいろなことに問題意識を持ち、提案していく姿勢が大事である」ということをあらため

て感じました。構造設計者としての「楽しさ」と「責任」を意識して、これからも修行していきたいです。

本日の受講を受けて、構造設計の面白さを感じる事が出来、非常に充実した一日を過ごすことが出来ました。

構造計画から仮定断面、脚元の検討等、こういった流れで進めていくのだと感心しながら参加していました。又、電算等を使わずに、ポケットブックと電卓、自らが体験した知識、スケールで、構造のバランス、仮定断面、構造計画できる、そういった構造設計者に早くなりたい、又、一級建築士の資格もなるべく早い時期に取らないと、多くのことを学ぶことが出来ました。これからも日々努力し勉強していきます。

今回業務外で実務経験者の方との交流を含めて、協力して何かをすることは初めてだったので、有意義な時間を過ごすことができました。設計課題に取り組む考え方や、現状の仕事状況や設計に対する考え方など今の自分たちの考えを形にする作業を通じて、互いを考えることができたと思います。設計課題は、もう少し具体的な建物要求があれば、もっと構造の考えを深く話し合えたと感じました。これを気に交流を深めていけたらと思います。

当日、講師の方からの説明にもありました通り、普段の構造設計とは異なるプロセスで、建物用途等が自由に決められることが新鮮でした。構造計画をする上では色々意見が出て、グループでまとめる事には苦労しましたが、自分とは違う考え方を聞いたことが非常に良かったと思います。

日頃の業務では他社の同年代の構造設計者と話をする機会はほとんどないため、この講座が他社の方とお会いして日頃の業務やスキルについて話をするよい機会となりました。また、同年代の若手構造技術者を通じて今の自分を省みることが出来る事が出来たと思います。

今回の演習では、普段の業務では行わない事を経験できて新鮮な感覚でした。演習内容の与えられた条件から基本コンセプトを導き出す流れは、様々な考え方が聞けて楽しい作業でした。又、構造計画においては地盤条件に合わせた基礎の選択など、色々悩みました。



第17回
JSCA京滋会講演会報告

㈱能勢建築構造研究所
泉 洋輔

講師：Ph.D. 中島 正愛 先生

演題：これからの耐震工学・・・、「被害に学ぶ」のではなく「被害を想像した予防」こそが、いま求められる

日時：平成20年11月21日（金）

午後3時～5時

場所：学芸出版社3階ホール

第17回JSCA京滋会が11月21日に京都の学芸出版社3階ホールにおいて開催された。今回は、京都大学防災研究所地震防災研究部門・教授・中島正愛先生を講師としてお招きし、中島先生は（独）防災科学技術研究所・E-ディフェンスのセンター長も兼務されている -、『これからの耐震工学・・・、「被害に学ぶ」のではなく「被害を想像した予防」こそが、いま求められる』と題して、約2時間ご講演を行っていただいた。

その内容は、

- (1) 耐震工学における構造実験の意義、
 - (2) 超大型耐震実験施設の建設、現況、そして将来、
 - (3) 構造実験と（数値）解析、
- の3つに分類されていた。

以下に、この3項目について筆者の個人的感想を交えて報告することにする。



ご講演中の中島正愛先生。撮影は㈱エース構造設計事務所・増田廣見さんによる。

まず(1)に関しては、耐震工学は経験工学であり、設計基規準もその都度改正されて今日に至っている。一方、これまでの右肩上がりの経済情勢のもとでの“Scrap and Build”の時代はすでに終わり、また、東京への一極集中が加速する現在、大地震が発生した場合の被害総額は、経済的にも立ち直れないほど膨大

なものとなることが予想され、このような状況のもとで、施主から建物に対して財産保全と機能維持（事業継続性の確保BCP：Business Continuity Program）を求められた場合に、当該建物が最終的に倒壊するまでにどの程度の余裕があるのかを答える必要が生じてくる。このような背景から、地震動による建物挙動の予見・予測（Guess what would happen?）と予防に関する情報が必要となるが、これをフルスケールの骨組試験体を用いた動的耐震実験によって蓄積しようと言う主旨であった。

これまで、大地震が発生したときに建物被害の調査・分析に関して、“Lessons learned from the X-earthquake”のタイトルの論文が発表されてきたが、ここでは、これまでの設計・施工の妥当性を「被害に学ぶ」ことが多かった。しかし、今回の講演会では、さらにその先の「被害を想像した予防」について考え、建物のストックという地球環境にもつながるところに斬新さを感じた。

次に(2)に関しては、E-ディフェンスの映像として、補強の有無のある2層木造住宅2棟、6層鉄筋コンクリート造耐震壁付き骨組、大型せん断スリットによる地盤の側方流動、4層鉄骨造骨組みの耐震実験の様子が音響効果つきでダイナミックに再生された。この音響装置は、当日中島先生がご自身で準備されたものである。補強なしの木造住宅の1階の倒壊、RC柱のせん断破壊、鉄骨柱の局部座屈等の現象が音響効果によってよりリアルに感じられた。この他、RC橋脚の実験に関しては、このE-ディフェンスの施設をもってしてもまだ試験体（直径2m、高さ7.5mのRC円柱）のスケールが小さいということであった。また、最近注目されている長周期地震動による高層建物の再現実験に関しては、積層ゴムとマスを利用した増幅装置あるいは上層部の慣性力を発生させる装置の2つを駆使した手法によって、それぞれ、上層階での床応答による家具什器の挙動および下層部の骨組の挙動が示され、実験装置のアイデアや試験体倒壊防止装置の設定などの苦労話もご披露された。後者の実験においては、梁下フランジ溶接部の破断が生じたとのことであった。

筆者は学生時代に鉄筋コンクリート造

小型骨組の振動台実験を行った経験がある（下の写真）。縮小模型によるこの種の実験では相似則の設定が重要であるが、E-ディフェンスではフルスケールの試験体であるため相似則の設定は必要なく、その実験施設の巨大さを改めて痛感した。また、上部構造を対象とした実験はモーター等で逐次その挙動が確認できるが、地盤系の実験では多数のセンサーによって地盤中のデータを取り込んでいるとはいえ、その挙動を直接目で見ることは不可能であり、そのことが非常に残念であると思った。



さらに(3)に関しては、数値解析において部材に劣化要素モデルを考慮しないとおのずと大変形におけるシミュレーションに限界があることが実験結果との対比をもとにして示された。

実務における解析レベルは、年々高度化してきているように思われる。ご講演で紹介していただいた研究レベルの解析手法も、我々技術者が利用できる日も近い将来訪れることになるかもしれないが、それだけに自己の解析技術の向上にむけてのトレーニングを積んでいく必要があるものと感じた。

講演会終了後、ハトヤ瑞鳳閣で中島先生を囲んで懇親会が行われた。関西支部長・角さんの挨拶で始まり歓談後、「JSCA将来像策定WG 報告書修正版（案）」の公開について同副支部長・近藤さんより報告があり、今後のJSCAのあり方から大学生の構造離れ対策に至るまで活発な意見交換が行われた。中島先生にも議論に入っていただいたが、先生の気さくなお人柄が大変印象的であった。なお、講演会は33名、懇親会は18名の出席であった。

最後に、末筆ではあるが、国内のみならず世界で耐震工学の分野をリードされている中島正愛先生にお礼申し上げるとともに、益々のご活躍を祈念する次第である。



第21回JSCA関西支部
海外研修会報告
アドリア海の宝石
ドブロヴニク

岡山理科大学
瀬川 輝夫

第21回目の研修国はクロアチア共和国。民族間の紛争が絶えないバルカン半島の北西部にある小さな国であるが、海岸線となるアドリア海の東沿岸部には、古代から数多くの港湾都市が栄えてきた。最初の訪問地、ドブロヴニクもそのひとつ。クロアチアの最南端に位置する。

峠を越えて停車したバスから降り立つと、私達の眼下にドブロヴニクの旧市街が色鮮やかに広がっていた。



青い海に浮かぶこの町は7世紀に建国され、15世紀から16世紀にかけて繁栄を極めた地中海の海運商業国。

500m四方の旧市街に軒を連ねて建ち並ぶ石造りの家々。オレンジ色の瓦屋根が青い空に映える。石を敷き並べた街路は地中海の陽光を眩しく照り返している。この町は1667年の大地震によって壊滅的な打撃を受けた。ほとんどの建物は地震以降に再建されたものである。

町の四周を取り囲む堅固な城壁は、12世紀から17世紀にかけて、町の評議会の命を受けた建築家達によって建設された。当初、優雅なゴシックの薄い壁に過ぎなかった城壁は、14世紀になって普及した大砲などの火器による戦闘に耐えるため厚い壁で補強され、敵を砲撃するための要塞が建設された。要塞はさらに新たな要塞によって幾度も更新されている。

1991年に勃発したクロアチア紛争でこれらの要塞は、爆撃や砲撃から民衆を守るシェルターとして使用された。そして現在は文化・教育施設に改修され、市民や観光客の憩いの場となっている。

アドリア海の宝石・ドブロヴニクは私達に、戦争と建築と地震、そして平和の大切さをしみじみと感じさせてくれた。



第21回JSCA関西支部
海外研修会報告
プリトヴィツェ湖郡国立
公園からザグレブまで

N & T 研究所
村井 信義

ドブロヴニクから北上してスプリット、トロギール、シベニクそしてイストラ半島と素晴らしい海岸線と幾多の戦いと長い歴史とを刻んだ中世の佇まいを心ゆくまで堪能してきた。そしてクロアチア国で唯一の自然世界遺産であるプリトヴィツェ湖郡国立公園（写真）に到着。



150種の鳥類、250種の蝶類、世界でも希少価値となっている動物類が生息している自然公園である。どのような歴史が繰り返されようとも永久に失われてはならない自然、静かに流れる滝、ゆったりと泳ぐ魚の群れ、鴨たちの姿を眺めていて改めてその有難さに酔いしれた時間であった。散策の途中には、規模は違うものの群馬県の「尾瀬」、青森県の「奥入瀬」、四川省の「九寨溝」などを思い起こすような情景も見られた。それから数時間後クロアチアの首都ザグレブに到着。一歩足を踏み入れての第一印象は急に現実の世界に引き戻されたという感じであった。

さて、到着が遅れたザグレブの散策は、短時間ではあったが旧市街を歩く。聖母被昇天大聖堂が建つかプトルという町。現在東西二つの地区名が残っており一つはカプトルで大聖堂の広場がバスターミナルになっており、町の中心機能を失っていない。一つはグラデツ「石の門」がある。木造であったが大火に会った時奇跡的に消失せず残ったという聖母マリア像が安置されている。そしてこちらの町のシンボルは聖マルコ教会、屋根はタイル張りウィーンのステファン寺院の建造に似ている。ザグレブという大きな町の都になった今でも特にカプトルは町の中心機能を果たしている。旧市街と新市街はイリツァ通りを隔てて北南に分かれている。突然のバスのアクシデントで時間がなくなり残念であったがゆっくり新旧の町並みを味わって散策を楽しんでみたかったという思いが残った。



第21回JSCA関西支部
海外研修会報告
イストラ半島・街
観たこと。感じたこと。

藤井 正経

クロアチアがヨーロッパの中で何処に位置するかを全く知らずに参加した今回の旅行であるが、今日で3日目を迎える。現地通貨のクーナの使用にも慣れてきた。

今日はイストラ半島の主要都市を巡る。イストラ半島はアドリア海に突き出した半島で非常に強くヴェネチア（イタリア）の影響を受けている。ローマ時代からの歴史溢れる港町やビーチリゾート地が多い。ブリュニ島には旧ユーゴスラビア連邦の生みの親、チトーの別荘がある。彼は1945年首相に就任してこの別荘にエジプトのナセル大統領・インドのネル首相を招き会談し、東西どちらにも加担しない「非同盟外交」を世界に向けて発信した。私はこの話をガイドさんから聞いて、中学生の時、新聞に「チトー」「ナセル」の活字が出ていたのを思い出し、半世紀前の記憶の人と現実のこの土地との繋がりが妙に愉快だった。

プーラ（Pula）の街

3000年前に拓けた街で、多くのローマ遺跡が残されている。中でも円形競技場が有名だ。競技場は外周の3層がほぼ完全な形で残っており、保存状態が良く、今でもコンサートが行われている。形は楕円形で、長径132m、高さ32m。観客は約2.3万人収容できた。現存する古代ロ



ーマの競技場の中で6番目に大きい。競技場は、周りに大きな建物がないため一層大きく見える。内部は外観の迫力と比べると、競技場の核になる中心部が不明かつ、観客席が低い部分しか遺っていないため期待は外れた。それでも全周にわたり遺っている外壁およびアーチは美しい。チトー大統領亡き後、1992年独立し、内戦の傷跡はまだ残っているが、表情は明るく若くて活気がある。生活はまだ苦しうだが、EU加盟を目指し観光立国として頑張っている姿が見えた。



第21回JSCA関西支部
海外研修会報告
JSCAで行く！

(株)みやこ設備設計
村山 優美子

アドリア海を挟んでイタリアの向かいに位置するクロアチア(正式国名 Republika Hrvatska)は、日差しが強く思いのほか暑くて半袖が丁度よい時期でした。私の受持ちは3、4日目にあたり、その中で訪れたスピリット(split)という町をご紹介します。

その前にこの海外研修会に対する惚れ込み具合を少し。私はJSCAの会員ではありませんが、縁あって一昨年に初めてこの会に参加させて頂きました。今回でまだ2回目ですが、このスペシャルなプランと参加される方々にとても惹かれています。日常では味わえないこの会で過ごす貴重な時間を思えば日々の目標になり、過ごした時間を思い出せば励みになっています。

さてスピリットは、海に、アドリア海に面しています。といっても、クロアチアは海に沿って長い為、海沿いの町は多

くあります。ここが他と異なる点は、ローマ皇帝が建てたディオクレティアヌス宮殿が昔と今を共存させているからです。外から来る人々にとっては遺跡であり観光地ですが、地元の人々にとっては生活の場です。



写真1 町並み

宮殿内部へは、路地のような入口から地下へ下ります。(ガイド本によると、元々は1階部分だったのが、地盤沈下により地下となったそうです。)入るにつれどんどん太陽の光が遮られ、薄暗くなると共に中世へと入り込んでいくような気分になります。しかし、はっ!と気になったことが。誘導灯に非常照明に自火報がない?見当たらなかっただけかもしれませんが、この薄暗い中で誘導灯がすぐに確認できなければ災害時にもっと分

からないかも...、日本なら...。などと思いつつも、中庭に続く出入口へと、そこから差し込む力強い太陽の光に導かれるように、足が進みます。中庭廻りを散策中、空を見上げると人々の生活が映画のワンシーンのように現れます。洗濯物達はもうインテリアです。しかしこの風景は行く先々で見かけたので、ここではこれが日常なのでしょう。



写真2 中庭散策

以上でスピリットのご紹介を終わりますが、最後に、この機会を与えてくれて、旅の間でもお世話になった、構造総研の長谷川さん、辻さん、そして休暇を2つ返事で認めてくれた弊社にとっても感謝しています。有り難うございました。2年後もまた宜しく願います。

事務局だより

次回開催の構造設計ゼミナールで一順します。2順目からは、「講習会風の堅苦しさから脱皮し、もっと意見交換が飛び交うようなゼミとしたい。」と考えています。みなさまの積極的な参加をお願いします。

1. 四役会
 - 1月15日(木)18:30~20:00
 - 2月9日(月)18:30~20:00
2. 事業委員会
 - 10月6日(月)18:30~20:00
 - 4月14日(火)18:30~(予定)
 - 2月5日:若手技術者育成講座
 - 3月10日:現場見学会(御堂筋本町ビル)
3. 技術委員会
 - 12月9日(火)18:30~20:30
 - 2月5日(木)18:30~20:30
 - 3月18日(水)18:30~(予定)
 - 新年講演および活動報告会、構造設計ゼミナールについて、各分科会企画の方向性について等
 - ・構造設計ゼミナール
 - 2月13日(金)17:30~19:30
 - 「木造の耐新診断をはじめませんか」
 - 3月31日(金)17:30~(予定)
 - 「超高層集合住宅の構造設計」
4. 広報委員会
 - 1月14日(水)17:15~18:15

- 4月15日(水)17:15~(予定)
- Structure Kansai企画・編集会議等
- 5. レビュー委員会
 - 3月10日
 - 某建物の構造補強の妥当性について
- 6. 木造住宅レビュー委員会
 - 2月3日(火)17:00~21:00
 - 限界耐力計算を用いた伝統的木造建物の耐震設計ビューと適判について
- 7. 新年活動報告
 - 1月16日(金)15:00~17:30
 - 建設交流館/夕刻より賀詞交歓会
- 8. 支部報
 - Structure Kansai No.100,101号発行
- 9. 技術委員会各分科会
 - ・地盤系分科会
 - 2月18日(水)18:00~20:00
 - 4月15日(水)18:00~(予定)
 - 既存基礎の再利用ほか
 - ・RC分科会
 - 2月3日(火)18:00~19:30
 - 4月7日(火)18:00~(予定)
 - 最新トピックス紹介、構造設計ゼミナールについて等
 - ・金属系分科会
 - 2月19日(木)18:15~20:00
 - 3月17日(水)17:00~
 - 接合部に関する勉強会、構造設計ゼミナールについて等

- ・耐震設計分科会
 - 12月18日(木)15:30~18:00
 - 2月18日(水)15:30~18:00
 - 超高層制震集合住宅事例紹介
- ・PC・工業化分科会
 - 1月30日(金) 18:00~19:30
 - 4月10日(金)18:00~(予定)
 - 低強度コンクリート建物の耐震補強に関する基礎研究の紹介等
- ・木構造分科会
 - 2月4日(水)18:30~21:00
 - 4月1日(水)18:30~(予定)
 - 限界耐力計算による確認申請と適判、構造設計ゼミナールについて等
- ・法制分科会
 - 3月27日(金)10:00~12:00
 - 建築構造関連法制の情報・意見交換

編集後記

ご多忙中、貴重な時間を割き原稿ご執筆頂きました皆様には厚くお礼申し上げます。

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
URL http://www.mmjp.or.jp/jsc-kansai/