JSCA九州 メール版

発行・日本建築構造技術者協会九州支部
粕屋郡志免町別府北４丁目-2-1
TEL 092-623-3363 / FAX 092-623-3364
Web Site：http://jscakyushu.jp/
E－mail：info@jscakyushu-.jp

平成２７年度　通常総会報告

ＪＳＣＡ九州支部「平成２７年度通常総会」が５月８日、福岡市中央区のタカクラホテル福岡において開催されました。

司会の内山幹事による定数確認の後、宮田支部長挨拶で開会しました。

議長に佐賀地区事務局・江口様が選出され、平成 26 年度の事業報告・収支報告・監査報告、平成 27 年度新組織紹介・事業計画・支部予算について原案通り承認されました。

議長退任後、各地区会幹事の報告がありました。続いて重松青年部会長から JSCA 九州 25 周年記念事業の報告と、今林幹事から、Structure2015.07 主集・九州の進捗報告、JSCA 九州構造デザイン発表会 2015、JSCA 本部構造デザイン発表会の告知が行われました。

詳しくは JSCA 九州 HP 上の議事録をご覧下さい。

http://jscakyushu.jp/data_panel/soukai-H27-M.pdf

JSCA 九州構造デザイン発表会 2015　報告

昨年大分での「JSCA 九州構造デザイン発表会 in 大分」に続き、今年も 2 回目として「JSCA 九州構造デザイン発表会 2015」が行われました。JSCA 関西支部・中国支部・四国支部からのゲストも招き、会員外の参加含め満員の中、以下 6 名の発表者による発表会となりました。

コメンテーター：佐守 康司（地盤系部会長・清水建設）、
陣川 好髙（長崎地区会幹事・堅設計事務所）
ゲスト：桝田洋子（関西支部）、森保直也（中国支部）、竹内良和・戸田友一（四国支部）
司　会：今林光秀　進行係：重松正幸、新井浩晃

発表紹介

① 15:00～15:13　「狭小地における空間を最大限に活用する架構」
－学校法人麻生塾 10 号館－　伊藤 淳（久米設計）

② 15:15～15:28　「リングアーチラーメンと階高トラス積層構造で造られた空間」
－TOTO ミュージアム－　宮本 裕也（梓設計）

③ 15:30～15:43　「軌道桁下の狭小スペースの中で」
－沖縄都市モノレール県庁前駅　外部階段－　安里 涼（国建）

④ 15:45～15:58　「基礎免震建物におけるオイルダンパーの動的ねじれ抑止効果の把握と構造性能や構造ディテールの可視化に対する取組事例」
－東海地区に建設される 14 階建基礎免震建築物－　松平 有生（ｴｽ･ｴｰ･ｱｲ構造設計）

⑤ 16:00～16:13　「建築計画・施工計画と融合した合理的な構造の提案」
－博多駅東 N ビル－　上野 雄太（鹿島建設）

⑥ 16:15～16:28　「既存建物の地上部を減築し、既存地下部に一体上増築をした商業施設の設計」
－福岡パルコ新館－　田原 桂太（竹中工務店）

・支部長総括

・ゲストコメント

7 分の発表後コメンテーター質疑応答＋会場からの質疑応答が行われ、発表 7 分＋質疑 6 分の合計 13 分の持ち時間をフルに利用した活発な発表会となりました。
10 月に東京で行われる本部の JSCA 構造デザイン発表会にも、この中から発表者が出てくれることと期待しています。
本発表会は、来年以降も今回と同様の進行で、総会に合わせて実施する予定としています。
発表することで自身の設計を見つめ直し、客観的な質問や意見を頂けることで励みとなり、構造技術者としてのスキルアップとモチベーションの向上につながるものと思います。
来年以降も皆様の積極的な発表を宜しくお願い致します。

記念講演会

「耐力の構造設計からエネルギーの構造デザインへ」

-華麗でタフな構造デザインを目指して 2015-

東京工業大学　建築学専攻　教授

竹内徹　先生

今年の記念講演は、東京工業大学建築学専攻教授である竹内徹先生に「耐力の構造設計からエネルギーの構造デザインへ」と題しまして、ご講演していただきました。

竹内先生は、1984 年に東京工業大学大学院修了後、2 年の英国 Ove Arup & Partners での勤務を含め、19 年の新日鉄建築事業部での実務・研究開発を経て 2003 年より東京工業大学建築学専攻教授に就任されました。代表作(構造設計)に東工大緑が丘 1 号館レトロフィット、東工大附属図書館等があります。また、JSCA 新人賞 2001、日本構造デザイン賞 2005,IASS Tsuboi award 2005, 日本建築学会賞(論文)2011 等受賞されました。

現在我々は構造設計において様々な免震・制振技術、エネルギー吸収部材を利用することができるようになっています。こういった部材に上手に地震エネルギーを誘導する事で、従来の保有耐力計算や架構の崩壊系に囚われない自由な構造デザインが可能となります。本ご講演では、様々なエネルギー吸収部材を利用した構造デザインの最新の実施例を紹介し、様々な「華麗でタフな構造デザイン」の実現の可能性について、実施設計例、振動台実験のビデオ映像や動的応答解析の挙動も見ながら、わかりやすくご講演していただきました。

紙面にて、ダイジェストをお読みください。

■地震エネルギー配分をベースとした構造設計

従来の構造設計は、耐震要素、崩壊形を意識して架構形態を決定（ラーメン構造が基本）し、レベル 1 地震に対して弾性解析を行い許容応力度設計、レベル 2 地震に対して弾塑性解析を行い、崩壊又は過大な変形になっていないことを確認が一般的である。しかし、安定した崩壊形の特定できない空間構造では弾性設計が基本となり、架構形態の自由度が少なくなってしまう。

従来の構造設計から発想を変えて、大地震エネルギーはダンパーに任せ、目標レベルまで主架構を弾性範囲にとどめることを決心と、鉛直荷重のみを意識して架構形態を決定するので、自由な架構形態が可能となる。水平載荷（または予備応答解析）時に大きな相対変位が生じる節点間にダンパー（エネルギー吸収部材）を配置。または最初に塑性化する部材をダンパーに交換するような設計法を提案する。簡易応答評価で応答予

測し、保有耐力計算、限界耐力計算、エネルギー法、時刻歴応答解析で安全性を確認する方法である。

■エネルギー吸収部材による架構の可能性

・立体トラス・ラチスシェル構造
・ビル架構とリファインメント
について、紹介する。

■エネルギー吸収部材の系譜

初期の座屈拘束ブレース（アンボンドブレース）適用例　第 2 新日鐵ビル 1987 に用いた。
振動台実験の挙動を紹介する。

■トラス構造のエネルギー設計

トラス架構における損傷制御設計の概念　トラス構造の応答制御
座屈による全体崩壊となる部材を、エネルギー吸収部材（座屈拘束材）に置き換えることにより、軸力の上限値を制限し他の部材を座屈させない架構全体を靭性に富む構造に変化させることができる。部分的に変えるだけでも、長周期化の影響とエネルギー吸収効果で、応答はかなり減少する。

■テンション構造のエネルギー設計

ケーブル構造用ばね付き粘弾性体ダンパーを、静岡サッカースタジアム　エコパ（2001）ケーブル屋根構造へ適用した。自由振動測定を行い、ダンパーにより減衰が約 3%増加する結果が得られた。

■ラチス屋根構造のエネルギー設計

ライズのある屋根の応答制御が求められている。福島県相馬市の学校の体育館に座屈拘束ブレースを直列につないで用いた。東日本大震災でも大きな被害はなく、避難所として機能した。
駅舎の改修に座屈拘束ブレースを用い、エネルギー吸収しながら下部のコンクリート構造と周期をずらすことにより、応答制御を行った。
体育館の改修において、強度型のブレースと架構の保有耐力時変形が異なるので耐力の足し合わせができないため補強量が過大となってしまうが、靭性の高い座屈拘束ブレースを使用することにより、簡単に改修することができた。

■靭性指標（減衰効果考慮）

減衰による応答低減効果 D_h の評価（弾塑性ダンパー　粘性ダンパー）により、補強後の靭性指標 $_RF$ に減衰を取り入れる考え方を提案する。

■破断に至るまでの各種軸力部材の挙動

・通常鋼管ブレースの破断挙動→屈服部の局部座屈
・座屈拘束鋼管部材の破断挙動→芯材鋼管の局部座屈
・座屈拘束ブレースの破断挙動→芯材鋼板の局部座屈
部材全体に塑性歪を配分することができれば、鉄のエネルギー吸収性能を発揮することができる。

■エネルギー吸収部材を用いたビル構造の設計と改修デザイン

統合ファサードエンジニアリング
東京工業大学緑が丘 6 号館 2013　他
ロッキングフレーム試験体　2007 年に E デフェンスで振動台実験
エネルギー吸収型ロッキングフレーム

■まとめ

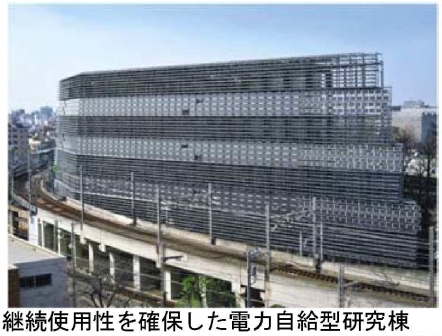
エネルギー吸収部材を用いた構造デザインは、ビル架構のみならず、立体トラス構造、ラチスシェル構造などの多くの空間構造に利用可能であり、適切なエネルギー吸収部材の配置により、部材座屈を回避し安定した架構の復元力特性を得ることができる。このコンセプトは、新築建物のみにならず既存不適格建物や被災建物の改修にも有効である。

■今後の課題

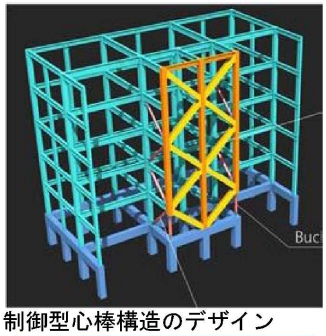
総入力エネルギーは一定でも、架構側の累積エネルギー吸収性能は架構内の塑性歪分布や最大歪振幅に大きく依存する。架構内のエネルギー配分に関する分かりやすい指標の整備が必要。最大変形・最大歪振幅を精度良く予測するために、瞬間エネルギーの評価も重要。エネルギー吸収部材を構造デザインに効率的に応用するために、現行設計基準に整合した、分かりやすい一般化した設計法・解析ツールを整備することが必要。

超満員の記念講演風景

エネルギー吸収部材による耐震改修

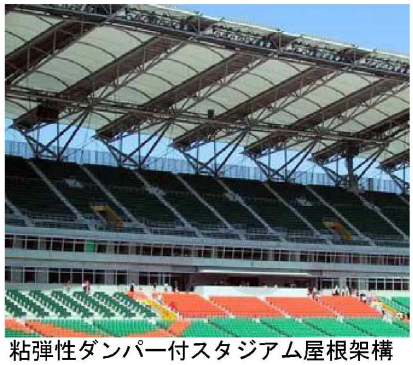


継続使用性を確保した電力自給型研究棟



制御型心棒構造のデザイン

膜屋根駅舎構造の応答制御



粘弾性ダンパー付スタジアム屋根架構

懇親会報告

総会、九州構造デザイン発表会および記念講演会終了後に、多数の正会員、賛助会員およびご来賓の皆様が集い、渡部直人さんの司会で懇親会は盛大に催されました。

（来賓の皆様）

（宮田　支部長挨拶）

（来賓代表ご挨拶　岩本茂美　様）

（来賓　柴田成文　様の乾杯ご発声）

（来賓　野田博文　様　万歳三唱締め）

Structure No.135　主集「JSCA 九州と建築」の紹介

主集にあたって　「　JSCA 九州と建築　」“　いらっしゃいませ九州　”

JSCA 編集委員会では各支部編集委員との協同編集を積極的に進めていくこととしており、今月号では支部特集の第１弾として九州支部とのコラボレーションによる「JSCA 九州と建築」を主集で特集する。
JSCA 九州は福岡・北九州・佐賀・長崎・大分・熊本・宮崎・鹿児島・沖縄の 9 地区から構成され、2014 年 11 月現在 368 名の正会員が所属しており、福岡のみならず各県地区会での活動も活発に行われているところに特徴がある。
本主集にあたっては、単なる支部紹介にとどまらず、九州・沖縄を深く理解でき建築活動の一助となることを意識して、九州・沖縄の各県それぞれにある特徴的な風土・文化が建築・構造と密接に関わっていることを紹介する各県地区会のページを充実させている。
さらに JSCA 九州では、各種委員会や部会も活発に活動している。その中から、「地盤系部会」では九州の特徴ある地盤の情報収集を行い、それらをまとめて九州の地盤について紹介している。「木質系部会」では今後公共建築にも多用される木質系構造の設計・工法の研究・見学会を日々積極的に行っており、九州の木質系建物として紹介をしている。
また、九州支部の特徴ある部会として、若手による「青年部会」や女性だけの「なでしこ会」がある。「青年部会」はこれからの JSCA 九州を担っていく若手構造技術者の集まりで、若手間のネットワークの充実と構造の楽しさ共有をテーマに活動しており、九州・沖縄全域に多数のメンバーがいる。「なでしこ会」は九州の女性構造技術者の集まりで、女性ならではのユニークな活動を行っている。“なでしこ”の名前は、サッカー女子日本代表のなでしこ JAPAN よりも先に命名されたとのことである。この「青年部会」と「なでしこ会」による座談会を行い、九州の構造技術者たちの想いについて紹介している。
JSCA の一員としての九州支部をより深く理解してもらい、益々交流が深まることを願って、会員皆様にこの主集をお届けする。

（本部編集委員会：森田、丸川、薦野、平松、西田）
（九州編集委員会：今林、石井、福田、中島）

掲載記事大募集！！
正会員・賛助会員の皆様、この機関誌「ＪＳＣＡ九州メール版」へ何か掲載されませんか？！（広告など）掲載されたいかたは事務局までご一報をください。

編集後記
今年から総会と講演会の間にデザイン発表会が行われることとなり、竹内先生講演会と合わせ、たくさんの方々にお越し頂きました。
さあ、次は structure7 月号の主集九州です。
（今林・石井・福田・中島　記）