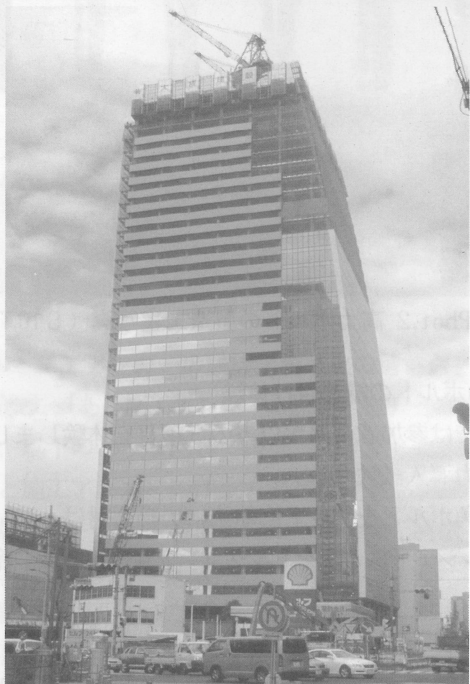


牛島再開発事業 第2期工事

大成建設株式会社 名古屋支店 牛島再開発事業第2期工事作業所



工事状況

中部地区の玄関口である名古屋駅は、各地域への交通アクセスの面で利便性に優れ、駅周辺はビジネスセンターとしてのポテンシャルが非常に高い地区です。特に名古屋駅北側の地区は21世紀を迎え、大きく発展する可能性を秘めています。その中心として、牛島地区の再開発事業は、今後の名古屋駅周辺における都市開発のあり方を示すプロジェクトとして非常に注目されています。

建物の概要としては、核となる事務所棟(ビル名称：名古屋ルーセントタワー、地上42階、地下3階建)、駐車場棟(地上7階建)、超高压変電所(地下3階建)及び1期工事で施工済の特高変電所(地上3階建)があり、地下道等の土木工事も合わせて施工を行なっています。

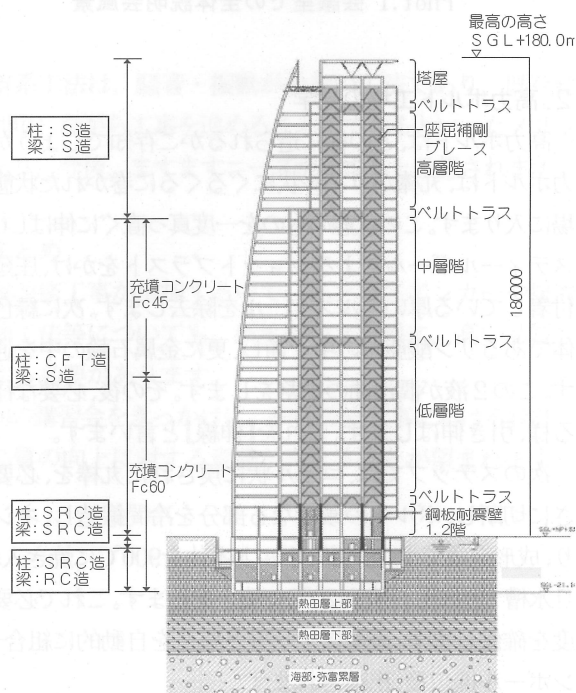
事務所棟においては、地上部の各階に制震ダンパーを配置し、地震時の入力エネルギーを吸収する「制震構造」を採用しているほか、CFT柱や低層階の高軸力を受ける柱にはSA440材の高強度鋼材が使用されています。また、座屈補剛ブレースには当社開発の『シェイプアップブレース』、地上の積層工法に使用しているタワークレーンには、当社が中心となり開発した『マストコラムクレーン』を採用するなどの特徴があります。

2004年6月に既存変電所の解体工事から始まり、現在、躯体工事は2006年3月の上棟を予定しており、仕上工事の最盛期に向けて、益々現場が活気を帯びていくところです。



建物配置

発 注：牛島市街地再開発組合
設計・監理：(株)日建設計
施 工：大成建設(株)名古屋支店



構造概要図

『ためしてガッテン 高力ボルト実施工編』勉強会に参加して

技術委員会鉄鋼系部会 石原 清孝

1. 勉強会概要

去る2005年10月26日、J S C A中部支部鉄鋼系部会主催による標記勉強会に参加しました。場所は愛知県半田市にある住金精圧品工業本社工場です。名古屋駅に集合し、貸切バスで現地に入りました。J S C A中部会員41名が参加し、非常に盛況でした。

今回の勉強会の目的は以下の3点です。

- ① 高力ボルト工場の見学
- ② 高力ボルトの締め付け体験
- ③ 不具合事例によるボルト摩擦耐力確認試験の立会

参加者は、全体説明会の後、4班に分かれ順次上記3項目を体験しました。

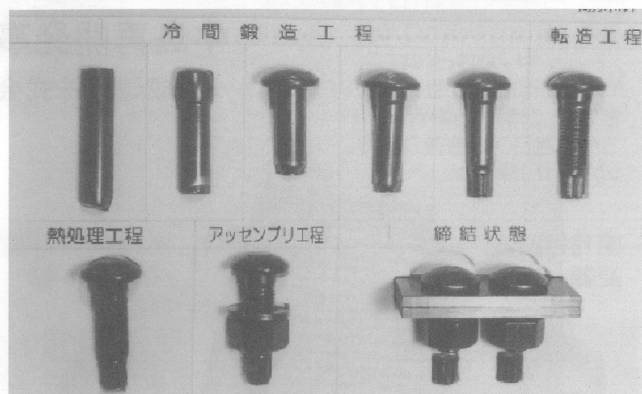


Phot.1 会議室での全体説明会風景

2. 高力ボルト工場の見学

高力ボルトは、どの様に造られるかご存知でしょうか？高力ボルトは、丸棒がコイル状にぐるぐるに巻かれた状態で工場に入ります。この状態のものを一度真っ直ぐに伸ばし0.3mmスティールボールによるショットブラストをかけ、圧延時に付着している厚いミルスケールを除去します。次に緑色の液体であるリン酸亜鉛の中を通し、更に金属石鹸の中を通します。この2液が潤滑油の役割をします。その後、必要な径になる様、引き伸ばします。これを『伸線』と言います。

次のステップでは、コイル状に戻された丸棒を、必要な長さに切断し、ボルトの頭となる部分を冷間鍛造し、ネジを切り、成形完成です。この後、ボルト本体を900℃に焼き入れ、一旦水槽で冷却し、再び420℃で焼き戻します。これで必要な強度を確保します。最後にナットと座金を自動的に組合せ、ダンボール梱包後、出荷されます。



Phot.2 高力ボルトの製造工程写真 (S10T)

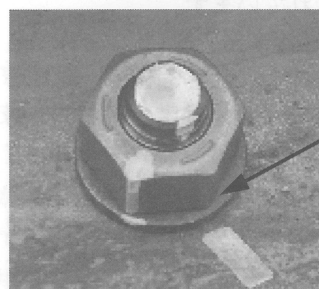
3. 高力ボルトの締め付け体験

ここでは参加者全員が以下の3項目を体験しました。

- ① 軸力導入試験
- ② 六角ボルトをナット回転法にて締め付け
- ③ トルシア形ボルトをトルクコントロール法にて締め付け

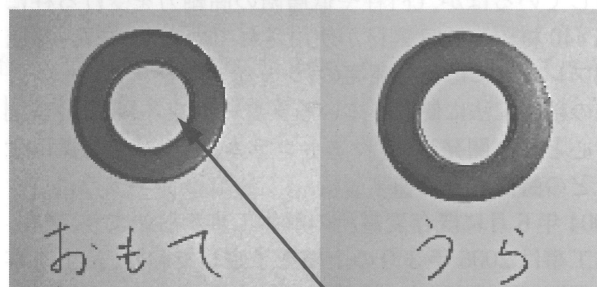
3-1. 軸力導入試験

この試験は、所定の工具で決められた軸力が入るか否かを確認します。同時にナットだけが回転しており、共回りしていないことも確認します。唐突ですが、座金には表と裏があることをご存知でしょうか？座金は孔の周りを面取りしてある方が外側です。ナットはS10Tなら3本溝が切つてある方が、外側です。



ナットと座金が共に回転
(ナットと座金が共に
回転している)

Phot.3 共回り現象



Phot.4 座金の裏表

おもては孔部面取り

3-2. 六角ボルトをナット回転法にて締め付け

- ① 1次締め…必要トルクが入るとカタカタと空回りし、これ以上トルクが入らない様にセットしてあるレンチにて手締めを行います。簡単そうに見えますが、いざ自分でやってみると、結構力が必要です。
- ② マーキング…何度回転させたか、判りやすくするため、六角ナットの角部をマーキングする。
- ③ 二次締め…隣のボルトで反力を取るため、隣のボルトに反力板が当たる様に軽く締める。ナット回転法のレンチは120°回転したら、止まる様になっているため、一気に締める。確かに120°回転していること、座金がいっしょに共回りしていないことを確認します。共回りしていた場合は、NGなので取り替える。再使用はできない。私の次にやった人は、反力板に当てた後も締め続けたために、最終的に180°近く回転させてしまいました。180°も回転させるとボルトは既に塑性化しており、使用できないと担当の方から説明を受けました。



Phot.5 高力ボルト締め付け体験風景

3-3. トルシア形ボルトをトルクコントロール法にて締め付け

ナット回転法とは異なり、トルクが入り過ぎることはありません。またマーキングも、ナット回転法とは意味合いが異なり、一群の中で異常値がないかを確認するためにおこないます。

4. 不具合事例によるボルト摩擦耐力確認試験の立会

実際の施工において、起こりえる不具合事例のボルト耐力が正規処理された事例と比較して、どの程度になるかを実験しました。不具合事例としては、錆の発生不十分、黒皮のまま、錆止め塗装一部あり、スパッタあり、バリ付き、ルーズ孔、肌隙あり、座金の裏表逆、ボルトにキズあり、摩擦面が濡れた場合などの合計11例です。試験体は各1体しかありませんが、概ね予想通りの結果になっていると思います。気が付いた点を以下に示します。

- ・ ボルト2本分のルーズ孔を設けた場合は、摩擦面積が減少するため、所定のすべり耐力が得られない。本数を増やす等の配慮が必要です($\mu=0.419$)。1サイズ大きな孔の場合は問題ない($\mu=0.568$)。
- ・ 摩擦面が黒皮のままの場合、すべり耐力は得られないが($\mu=0.437$)、小口面に1cm程度の錆止め塗装の塗り込みがあっても、問題ない($\mu=0.517$)。
- ・ 孔周りに大きなバリがある場合は、この部分が引っ掛り、耐力が出ない($\mu=0.421$)。
- ・ 2mmの肌隙があった場合は、 $\mu=0.480$ であった。

最後になりましたが、当日お忙しい中、いろいろ御準備をしていただいた住金精圧品工業の皆様方には心よりお礼申し上げます。



住金精圧品工業株式会社

住友金属工業のグループ会社として、お客様満足度を最優先課題に取り組む
提案型の『エクセレントカンパニー』を目指します

住友ハイテンションボルト（SSボルト・六角ボルト）、溶融亜鉛メッキ高力ボルト、
耐候性高力ボルト、耐火鋼高力ボルト、仮設用Rボルト等の各種建築・橋梁・土木用
高力ボルト並びに自動車用冷間鍛造精密部品のご用命、お問い合わせは下記までお願い
します

本社・工場	〒475-0033 愛知県半田市日東町1番地
	TEL:0569-22-1811 FAX:0569-22-7834
名古屋支店	〒461-0005 名古屋市東区東桜1-1-6 住友商事ビル
	TEL:052-957-5731 FAX:052-957-5730
その他支店	東京支店 大阪支店 九州支店
	URL: http://www.spf-inc.co.jp/

『制振構造』講習会の報告

JSCA中部支部事業委員会 山本 享明

■ はじめに

『制振構造講習会』—代表的な制振部材を中心として—が12月1日(木)に名古屋センタービル9階大会議室で行なわれた。JSCAの会員を始めとして八団体会員を含め80名近い参加があった。制振構造の概要[新日本製鐵(株)・中田安洋氏]、粘性・粘弾性ダンパー系の概要[日立機材(株)・鈴木隆之氏、KYB(株)・近藤誠氏]、履歴ダンパー系の概要[新日本製鐵(株)・長谷川久巳氏]、マスダンパー系の概要[オイレス工業(株)・横川英彰氏]について説明があり、また活発な質疑応答があった。ここに、その内容の一部を報告する。

■ 制振構造の概要

建物の振動応答を制御する性質または装置を建物に付加した構造を制振構造といい、地震応答制御に対して制震構造と表現する場合もある。制振構造のメリットとして、風応答制御については加速度応答の低減が、また地震応答制御については変位応答の低減、主架構の損傷低減、地震入力の低減などがあげられ、経済的な構造設計や損傷制御設計が可能となる。

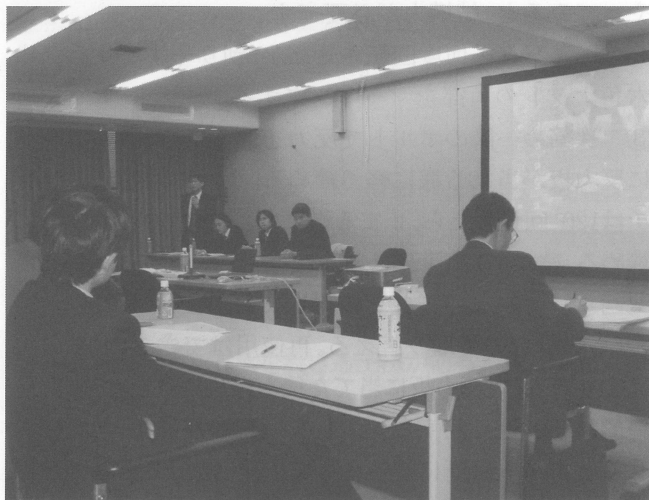
制振構造の分類は、大きく以下の四種類に分けられる。

- ・パッシブ(受動的)制振構造——建物振動をダンパーの熱エネルギー等に変換し減衰を実現するエネルギー消散型と、建物振動を付加質量の運動エネルギー(振動)に変換し減衰を実現する付加質量型がある。
- ・アクティブ(能動的)制振構造——外部から建物振動を打ち消すエネルギーを与え振動を減衰させるアクティブ・マス(能動的付加質量)型がある。
- ・セミ・アクティブ制振構造——建物振動をダンパーの熱エネルギーに変換して減衰を実現する可変減衰型と、建物剛性を装置により変化させ、振動を抑制する可変剛性型がある。
- ・ハイブリッド制振構造——パッシブ方式とアクティブ方式を同時に採用した制振構造でHMD、ATMD、APTMDがある。

■ 粘性・粘弾性ダンパー系の概要

粘性ダンパーは、速度に依存して減衰力を発生する構造で、復元力は保持していない。オイルダンパー、流体ダンパー等がある。

オイルダンパーの基本的なメカニズムは、水鉄砲と同じである。筒(シリンダー)の中に水(オイル)を満たしておき栓(ピストン)を押すと、筒内の圧力が高まり水が穴から噴



講習会風景

出すと同時に、押す力に抵抗する力(減衰力)が発生する。穴が大きければ抵抗力は小さく、穴が小さければ抵抗力は大きくなる。栓を速く押し込むと抵抗は大きい、ゆっくり押し込むと抵抗は小さい。穴の大きさが一定であれば、抵抗力はピストンを押す速度に比例する。風のような外力に対して抵抗するには小さな速度から効果が出る方がよいが、そのまま地震のような大きな速度に抵抗すると、いわば急ブレーキを踏むような状態になり、大きな加速度が生じる恐れがある。それに対処するために、速度によって穴の大きさを調整するためのリリーフ弁を設けて、大きな速度に対して過大な抵抗力が働かないように調節する。結局、速度に対してバイリニア型になるような抵抗力を与えるようになっている。そして、最終的には熱エネルギーとなって振動を吸収する。このタイプはシリンダー形状がある。

流体ダンパーは高粘性度の流体を抵抗板等でせん断変形させることにより、粘度と相対速度とせん断面積に比例し、せん断すき間に反比例した減衰抵抗が発生する。これも、仕事エネルギーを熱エネルギーに変換して消散する。このタイプは壁形状(粘性壁)のものとシリンダー形状のものがある。

また、粘弾性ダンパーは高分子材料をせん断変形させ、仕事エネルギーを熱エネルギーに変換して消散する。速度に依存して減衰力を発生する構造で、復元力を保持する。粘性材料による粘性減衰要素、分子間や分子・充填材間の摩擦減衰要素、樹脂系充填材による塑性変形要素、高分子および配合剤の相転移(結晶・非結晶)によるエネルギー吸収などが減衰の機構である。ブレース形状、間柱形状で利用される。

■ 履歴ダンパー系の概要

履歴ダンパーは変位量に応じた減衰抵抗力を生じる。金属の弾塑性ダンパーと摩擦ダンパーがある。

弾塑性ダンパーは延性に富む金属を塑性変形させ、仕事エネルギーを熱エネルギーに変換して消散する。変位量に応じた減衰抵抗力を発生する。使用される材料は鋼、鉛、Zn-Al合金等がある。壁形状、ブレース形状で利用される。

アンボンドブレースは、アンボンド材によりコーティングされた芯材をモルタル充填した鋼管で圧縮時の座屈を拘束することにより、引張・圧縮ともに同じような安定したバイリニア型に近い復元力特性を保持する。芯材には一般鋼やダンパー用鋼材(低降伏点鋼)が用いられる。

低降伏点パネルは、ダンパー用鋼材からなるパネルをスチフナで座屈補剛し、せん断変形に対して安定したバイリニア型の復元力特性を保持する。壁形状や間柱形状で利用される。

摩擦ダンパーは、物質同士(ブレーキ材)を擦れ合わせることで、摩擦により仕事エネルギーを熱エネルギー等に変換して消散する。複合摩擦材として焼結金属材系、PTFE系、金属系の材料等が用いられる。ブレース形状で利用される。

■ マスダンパー系の概要

TMD(動吸振器)とは、揺らしながら(動)、振動を吸収する(吸振)機械(器)を意味する。即ち、振動している構造体に、新たに振動系を付加することにより、構造体の振動を低減する装置である。風のような周期的外力(振動)に対しては付加減衰を与えることにより振動を抑制することが可能である。交通荷重は不規則振動であるが、入力エネルギーが小さく、TMDで振動をある程度まで抑制することが可能である。地震は不規則振動で入力エネル

ギーが莫大であるため、TMDで振動を抑制することは不可能である。

TMDの設計理論は、1900年代初めに確立したDen Hartogの定点理論や、1900年代後半に確立した不規則振動論に基づく理論がある。いずれも応答を最小にする質量・減衰を求める理論である。主振動系(構造物)に入力される振動エネルギーに対して副振動系(TMD)を主振動系と共振させてダンパーによりエネルギーを消散させる。一つのモードのみに効果がある制振装置であり、パラメータが質量・剛性・減衰の三つであるため、いくつかの最適設計法がある。TMDの減衰が無限大に大きい場合は、主振動系とTMDは一体として動くため、共振点が一つである。また、TMDの減衰が0の場合は、共振点が二つになる。いわば、共振点を一つから二つに移動する形になる。このように、減衰は少なくとも多くてもエネルギーを吸収しないので適切な減衰をチューニングする必要がある。

■ 質疑応答

最後に参加者から、制振装置の法的な取り扱い状況、設計方法の法的な背景、施工管理や装置の維持・取替え等について活発な質疑応答がなされ、有意義な講習会となった。

LRB-S

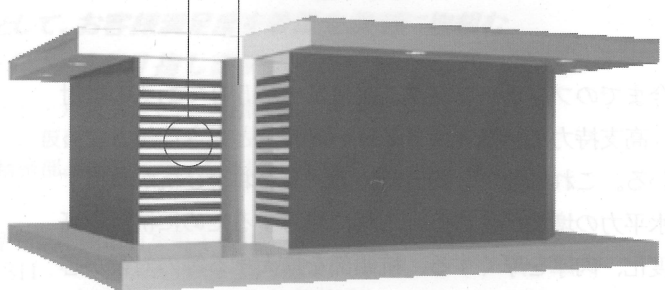
角型 鉛プラグ入り
天然積層ゴム型免震装置

- 従来のLRBの性能を維持するとともに、駆体と免震装置の経済的な設計ができるエコノミーデザインです。
- 水平全方向で安定した特性を示し、大変形に対する信頼性も確認されています。
- 角型のため耐火被覆などが容易で、低コスト化できます。
- 同仕様の円形型に対し、ワンランク下のサイズで対応できるため、設置面積を小さくできるコンパクト設計です。

OILES オイルス工業株式会社

天然積層ゴム

鉛プラグ



第三事業部

Tel.03-3578-7933

〒105-8584 東京都港区浜松町1-30-5 <http://www.oiles.co.jp>

『最近の杭基礎設計』講習会報告

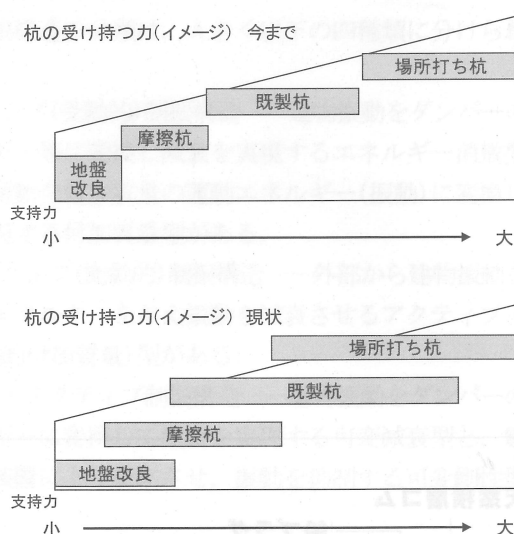
技術委員会地盤系部会 糟谷裕一

去る9月29日にJSCA中部支部技術交流会、社団法人コンクリートポール・パイル協会、社団法人コンクリートパイル建設技術協会、および清水建設株式会社のご協力をいただき、講習会「最近の杭基礎設計」が名古屋センタービル会議室において48名の参加者を得て開催されました。今回この講習会に参加しましたので、各テーマごとにその概要を報告します。

■ 第1部「最新の高支持力工法の種類と設計」

既製コンクリート杭は、平成元年には埋込み杭工法が工事全体の60%の割合であったが、騒音規制等により打撃系の工法が都心部等で施工できなくなっており、平成15年においては工事全体の80%を占める様になった。

埋込み杭工法はプレボーリング系、中掘り系、回転系の3種類に分けられる。とりわけプレボーリング系における高支持力化が図られており、下図の様に工法における支持力ごとの使用区別がなくなっている。



今までのプレボーリング工法は $\alpha=250$ であるのに対し、高支持力工法は $\alpha=270\sim441$ と大きな値となっている。これに伴い、鉛直支持力アップおよび杭が負担する水平力の増加が生じる。これに対応するために杭材を高強度化、肉厚を厚くする、杭頭部を拡大する等の対策が必要となっている。

■ 第2部「新しい杭頭接合法の紹介」

高支持力化に伴い、杭1本当たりが負担する水平力も大きくなり、当然杭頭部に発生する曲げモーメントも大きく

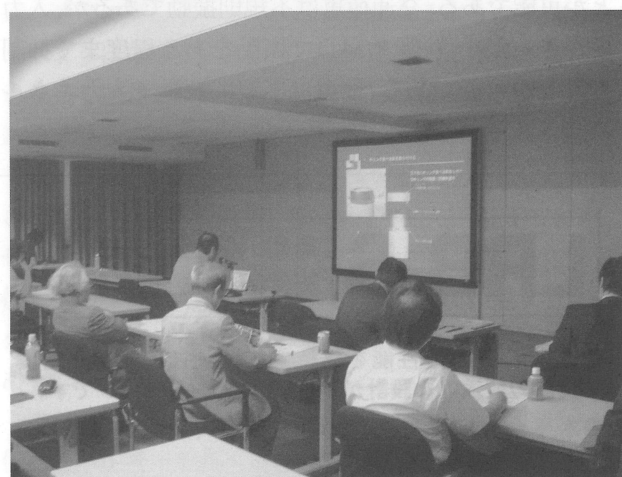
なり、以前より杭体および基礎梁のコストアップにつながっている。

そこで、杭頭部の固定度を完全固定の設計より低減し、杭頭に発生する曲げモーメントを小さくする半固定工法が考えられた。半固定工法には、場所打ち杭専用、既製コンクリート杭専用および両者共通の工法がある。一例を挙げれば、場所打ち杭の場合は、杭頭部をテーパ状にし、断面積を小さくする工法があり、既製コンクリート杭工法では、杭頭部に滑り支承を設ける工法がある。両者共通の工法としては、プレキャスト化したリングに杭頭補強筋を取り付けたものを、杭頭にかぶせる工法がある。

■ 第3部「無溶接継ぎ手工法一覧」

既製コンクリート杭の継ぎ手は、現場溶接が一般的であった。溶接継ぎ手は、気象条件(雨・風・気温等)の影響を受けやすく、また溶接者の能力差による影響等により、いつでも均一な安定した継ぎ手であるとはいえなかった。これらの要素を排除するため、無溶接継ぎ手(トリプルプレートジョイント・ペアリングジョイント)が採用されるようになっている。両工法とも特別な技量を必要とせず、均一で安定した継ぎ手を提供できる工法である。

講師をはじめ技術交流会の方々、本当にありがとうございました。この紙面をお借りして御礼申し上げます。



講習会風景

講習会『耐震改修における補強・補修技術と設計・施工上の留意点』

技術委員会コンクリート系部会 牧野 章文

去る平成17年11月17日に、JSCA中部支部コンクリート系部会の主催により、「耐震改修における補強・補修技術と設計・施工上の留意点」の講習会が約60名の参加者を迎えて行われました。

講習会は2部構成で、第1部は、「あと施工アンカーの設計・施工上の留意点」と題して、日本建築あと施工アンカー協会の木崎、大森両氏による講演、第2部は、「各種接着系改修工法の設計・施工上の留意点」と題して、ボンドエンジニアリング(株)大阪新規事業部の伊藤氏による講演が行われました。

■ 「あと施工アンカーの設計・施工上の留意点」

第1部は、「あと施工アンカーの設計・施工上の留意点」と題して、以下のような内容で講演がありました。

- ① あと施工アンカーの作業資格制度、製品認証制度
- ② 金属系、接着系の各種アンカーの分類と特徴
- ③ 施工手順および施工管理
- ④ 試験・検査法および設計法
- ⑤ 削孔機械、耐火性能、行政上の扱いなど

あと施工アンカーは、耐震改修工事において頻繁に利用されていますが、施工方法による品質のばらつきが、かなり大きい事が予想されます。講習会では、各工法ごとに、ばらつきをなくした、品質の高いアンカーを施工するための留意点についての説明がありました。現在の建築基準法では、あと施工アンカーに関する記載がありませんが、協会としては、今後、安定した品質を確保することで告示への記載を目指したいとのことです。



日本建築あと施工アンカー協会の講演

■ 「各種接着系改修工法の設計・施工上の留意点」

第2部では、「各種接着系改修工法の設計・施工上の留意点」と題して、以下のような各種接着系の耐震補強工法の説明がありました。

- ① ノンアンカーRC壁接着工法
- ② 鉄骨ブレース接着工法
- ③ 連続繊維シート補強工法
- ④ SR-CF(炭素繊維アンカー)工法

また、各種補修・補強用接着剤として、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、アクリル樹脂、ポリマーセメントモルタル等の特性の紹介がありました。



ボンドエンジニアリング(株)の講演

接着系工法は、騒音・振動が少ない工法であり、既存建物を利用しながら工事を進めることができるといったメリットもあり、今後、ますますニーズが高まると予想されます。

■ まとめ

耐震改修工事が増加する中で、あと施工アンカーや接着系補強工法等についても、新築建物と同様に、高い品質を確保する必要があります。

今回の講習会をきっかけに、耐震改修工事における設計・施工品質の向上に対する意識が高まることが望まれます。

会員紹介

会員のみなさま
PRのページです。
どしどし御応募下さい。

連絡先：清水建設 山崎
TEL：(052)201-7639

「この地域は万博開催の関係で面白い仕事がたくさんあるから」との甘言に見事に乗せられ見知らぬこの土地で仕事をする身となりました。こちらに来て2年半になります。構造設計に携わってからまだ13年しか経たないにもかかわらず最新の構造技術・基準の改正に振り回されている自分に危機感を覚え始めています。JSCAをよい刺激とし技術の習得につとめたいと思っております。どうぞよろしくお願いいたします。



(有)三城設計
山形 直子

こんにちは。岡崎で構造設計事務所を開設しています。JSCAは日本で唯一の構造設計者の団体ですのでたくさんさんの事を勉強したいと思います。できたら委員会にも参加したいです。そして少しでも一般社会に貢献できる構造設計事務所でありたいと思います。飲食店の外観から、美味しいまずいを見分けることが専門です。



(株)盛本構造設計事務所
盛本 智夫

高度経済成長期の真只中に生まれ、バブル景気の絶頂期に入社した私ですが、今年ついに不惑の歳を迎えました。が、しかし建築構造設計の深みにはまってしまい、未だに惑ってばかりの毎日です。特に近年では我々を取巻く環境が激変し、惑わずにはいられない状況です。(自分で自分を納得させているだけです。…)JSCA会員の皆様と一緒に、もがきながらも焦らず着実に前進して行きたいと思ひます。どうぞよろしくお願いいたします。



清水建設(株)名古屋支店 構造設計部
平吹 雅弘

JSCAに入会させていただき、1年程が経ちました。限界耐力計算、エネルギー法などの新しい設計手法が次々と導入されるなか、日々の生活の流れの中では、新しい領域にチャレンジする機会が得られません。JSCAの活動を通じて、これらの新しい設計法の勉強と共に、会員の皆様との交流の中で、構造家としての心得を学んでいきたいと思ひます。よろしくお願ひいたします。(飲み会には是非、呼んで下さい!)



(有)滝一級構造研究室
中山 幹康

構造設計に携わり十数年がたちました。未だ分からないことも多く、自分の技術力の不足、知識の無さを自覚する毎日であります。若輩者の私ではありますが、JSCAの講習会・見学会を通じて知識を広め、技術を磨いていこうと思ひます。最近さまざまな事件を通じて技術者が問われることも少なくないと思ひます。自分なりに技術とは、構造設計とは何であるかを改めて考えていこうと思ひています。



中日設計(株)
長江 司朗

愛知県建築職員向け講習会講師派遣

去る10月13日(木)、愛知県自治研修所において開催された愛知県内の建築職員を対象とした建築実務講座に、JSCA中部より技術委員会の4委員が講師として参画しました。

昨年までは、「限界耐力計算法」をテーマとして、同計算法についての解説を行っていましたが、今年は、テーマを「構造規定」とし、構造規定の概要説明、構造計算書確認の際の着眼点の解説、および一貫計算プログラム出力を使つての具体的説明を実施しました。

講習を受講した対象者は、愛知県、名古屋市及び県内各行政団体、自治体の建築関係の職員で、出席者は41名を数えました。

折しも、構造計算書の話が高まる中、一貫計算プログラム出力を使つての講習会は、時を得た内容だったかもしれせん。

JSCA中部支部事務局からのお願い

JSCA中部支部の会員の皆様におかれましては、ますますご健勝のことと存じ上げます。つきましては、中部支部事務局よりお願いがあります。

メールアドレスをお持ちの方で、事務局よりの諸連絡がファックスで送られてくる方は、今後連絡をメールにて行いたいと思ひますので、メールアドレスをJSCA中部事務局宛までご連絡ください。

お忙しいところ申し訳ありませんが、事務連絡の簡素化にご協力お願ひいたします。JSCA中部のメールアドレスは、以下の通りです。

JSCA中部事務局 jim@jsca-chubu.com