

❖❖❖❖❖❖❖ JSCA 中部平成 19 年新年互礼会 ❖❖❖❖❖❖❖

J S C A 中部の平成 19 年新年互礼会が、1 月 16 日 (火) に名古屋市東区葵町の名古屋郵便貯金会館「新メルパルク」において、会員・賛助会員などの約 100 名に余る多くの出席者を得て開催されました。

第 1 部の記念講演では、日本風工学会から西村宏昭先生と河井宏允先生を講師としてお招きし、建築設計に関わる風についての講演を賜りました。

西村宏昭先生からは『強風による建築物の被害と外装材の耐風設計』と題し、過去に起きた強風による建築物の特徴的な被害例を紹介していただきました。これらの中には、設計風速レベル以下で生じた事例も多く、いずれも構造的に弱点があるためとのことでした。

また、強風被害では外装材の被害が大半を占め、大規模な被害が生じた場合には建物を使用できなくなるにもかかわらず、現状では設計責任の所在や、耐風性能が明確にされていないのが現状であるのご意見もいただきました。意匠設計と構造設計との間で見過ごされ易い部分の 1 つであり、その重要性を再認識するよい機会となりました。



記念講演される西村先生

次に、河井宏允先生からは『建築基準法にみる風荷重算定法と最新の風荷重算定法の動向について』と題し、建築における耐風設計の変遷などについてお話しいただきました。その中で、「再現期間」という用語を取り上げられ、「設定された再現期間中は、設計荷重を超える破壊力は生じない」とか「設計荷重に対して設計しておけば安全」といった誤解を生んでいる。再現期間 50 年で設計した建物に、50 年間に設計荷重以上の風荷重が作用する確率は、実に 64%となる。」と述べられました。

また、壁に設けた換気口やガラリなどの開口が屋根や壁の耐風設計に及ぼす影響や、バルコニーの手摺り、庇、ピロティ、不整形な建物などに発生する想定外の風力など、



記念講演される河井先生

普段の設計ではなかなか気づきにくい耐風設計の要点などもご教示いただきました。

第 2 部の懇親会では、服部副支部長が挨拶に立たれ、「構造技術者としての倫理観を持つように心がけ、常に自己研鑽に努めてください。また、社会に対しては、積極的に説明責任を果たして下さい。」と述べられました。続いて、ご来賓の皆様からご祝辞を賜りました。その中で、愛知県建築住宅センター理事長の壁谷様からは、「住宅センターでは、今年 6 月の改正建築基準法の施行に合わせて、構造計算適合性判定を実施する。判定業務の内容はまだ見えないが、JSCA の協力が必要である。」とのお言葉をいただきました。乾杯の後、和やかなうちに歓談に入りました。

最後になりましたが、新年互礼会にご出席いただいた来賓の方々、並びに賛助会員の方々、また開催に当たって会場の手配等に多大なご尽力をいただいた事業委員会の各位にこの紙面をお借りして御礼申し上げます。

(文責 J S C A 中部支部広報委員会)



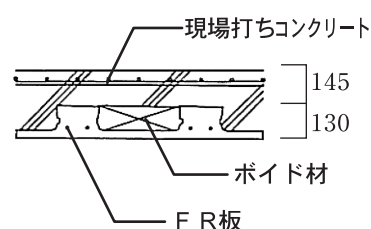
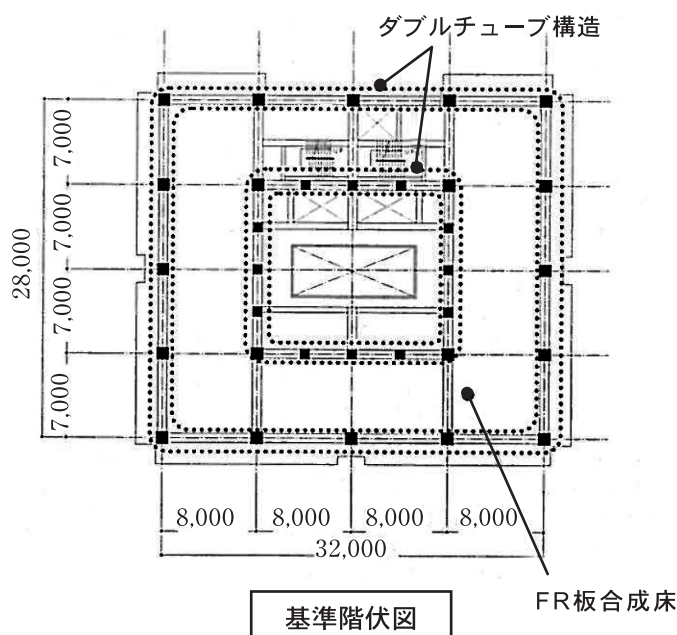
懇親会風景

岐阜シティ・タワー 4 3

(株) 竹中工務店 牧野 章文



建物パース



1. はじめに

本建物は、JR岐阜駅の北西に隣接する敷地に建設される高層部分に集合住宅、低層部分に店舗、放送局等を配した超高層複合建築であり、岐阜駅西地区の再開発として計画された建物である。

2. 建物概要

建築地：岐阜市橋本町2丁目

用途：共同住宅・福祉医療施設・放送局・店舗

延床面積：57,577.44 m²

階数：地上43階、地下1階、塔屋2階

軒高：GL + 156.87 m

最高高さ：GL + 162.82 m

構造：RC造(一部S造)

設計：森ビル都市企画・竹中工務店
共同企業体

施工：森ビル都市企画・竹中工務店
共同企業体

3. 構造設計概要

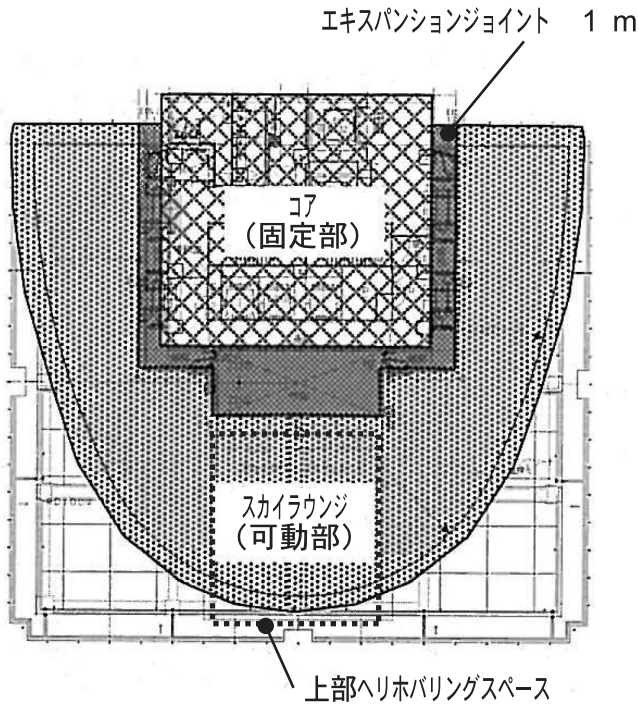
超高層部分の基準階の架構形式は、RC造の純ラーメン架構となっており、住戸部分の床は大梁を極力省略したフラットスラブ（FR板合成床）とし、外周部と中央部のコア周りに柱を集中的に配置したダブルチューブ構造としている。

超高層部分については、コンクリート強度が最大で $F_c=78\text{N/mm}^2$ を採用、鉄筋は、柱主筋にSD685Bを採用している。

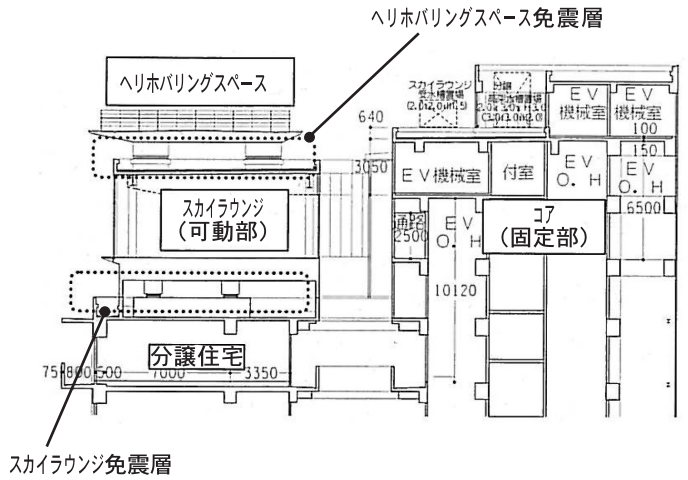
建物の固有周期は、X、Y方向でそれぞれ3.7秒、3.6秒となっている。

4. マスダンパーの概要

本建物は屋上に2段積みしたスカイラウンジおよびハリウッドスペース部分を免震とすることで、建物本体に対しての多段型のマスダンパーとなるように計画した制震構造を採用している。



スカイラウンジ部平面図



断面図

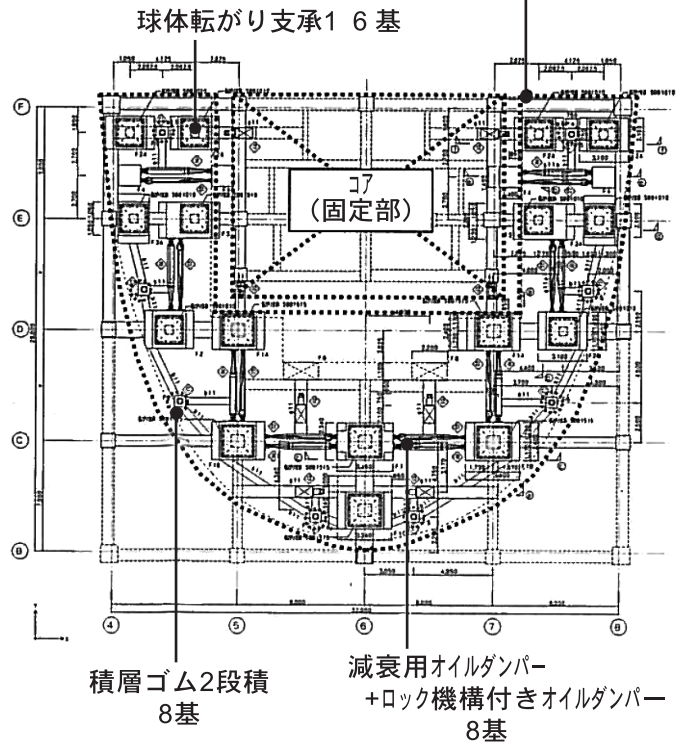
免震層スカイラウンジ部分（重量約 20,000kN）は、居住域であるため常時は本体建屋に固定されており、震度 5 弱（80gal）以上の地震時に固定が解除され、マダンパーとして稼動する。ヘリパリングスペース部分（重量約 2,000kN）は、非居住域であるため常時稼動とし、中小地震に対応している。スカイラウンジのマ重量比は、地上部建物重量の約 2.4%、固有周期は、8.1 秒となっている。

ヘリパリングスペースおよびスカイラウンジ下部に設置されている免震装置としては、支承材として球体転がり支承、復元材として天然ゴム系積層ゴム、減衰材としてオイルダンパーを用いている。また、常時にスカイラウンジ部を固定しておくためのロック機構付きオイルダンパーを設置しており、1 階床レベルに設置した加速度計の信号を受けて固定が自動的に解除されるしくみとなっている。

本建物で採用したオイルダンパーについては、稼動ストロークを従来の風用マダンパーや免震建物より大きい ±1 m としており、大地震の揺れに対しても効果の高いシステムとなっている。また、稼動部と固定部とのエキスパンションジョイント部分の外壁については、常時は高層部分の風圧を受けるため強固に固定されているが、地震時には変形に追従するよう、ロックが解除されるしくみとなっている。

マダンパーの効果により、地震時の建物の層間変位は最大で約 2 割程度低減されている。

スカイラウンジ床スラブ



スカイラウンジ免震装置配置図

PG工法による宮田商店伏見ビルの耐震補強

五洋建設(株) 都祭 弘幸

1. PG工法とは、

2004年に国土交通省住宅局建築指導課監修による『既存鉄筋コンクリート造建築物の「外側耐震改修マニュアル」- 枠付き鉄骨ブレースによる補強 - (発行：(財)日本建築防災協会)』が出版され、外付け耐震補強工法が一般化された工法として位置づけられ、現在では様々な外付け補強工法が開発されている。

PG(ポータル・グリッド)工法は、H形鋼による鉄骨フレームを外付けする耐震補強工法である(図1参照)。鉄骨フレームによる補強のため、開口部を閉塞するような斜材が存在せず、眺望・採光を妨げることがない画期的な工法である。2002年から大阪大学今井教授と五洋建設をはじめとする4社で開発が始まり、2005年3月に(財)日本建築総合試験所から建築技術性能証明を取得している。また、2006年8月に特許が成立している。

PG工法は、学校・事務所・病院・共同住宅など多用途の建物に適用されている。学校では、民間だけでなく公共建築にも適用実績がある。

2. 建物概要

所在地：名古屋市中区錦一丁目20番12号
 所有者：株式会社宮田商店
 用途：事務所
 竣工年：昭和36年
 建築面積：582.14㎡、延床面積：3990.45㎡
 階数：地上6階・地下1階・塔屋2階
 軒高：21.55m
 構造：鉄筋コンクリート造
 地業：直接基礎、一部杭基礎
 審査：(財)愛知県建築住宅センター耐震構造委員会評定
 認定：名古屋市政府(耐震改修促進法第8条計画認定取得)
 工期：2006年9月～2007年3月

3. 耐震補強概要

本建物の補強工法選定に際しては施主である(株)宮田商店と(株)佐藤総合計画によりゼネコン4社のデザインコンペが行われた。PG工法が選ばれた要因は、第三者認定を取得していること、及び斜め材を必要としない外付け工法であることが評価されたと考えられる。

宮田商店伏見ビルは、耐震診断の結果、X方向では1階から5階、Y方向では2階のIs値が0.6を下回り耐震補強が必要であると判定された。建物前面が道路に接しており建物のコア部が北西部に偏心して配置されていること(図2参照)が主要因となり、偏心率が大きく形状指標が低くなっている。補強に際しては、耐力を増大する架構を道路側のみに取り付け、偏心を解消することが効果的であると判断した。この架構補強工法として、第三者認定を取得しているPG工法を選

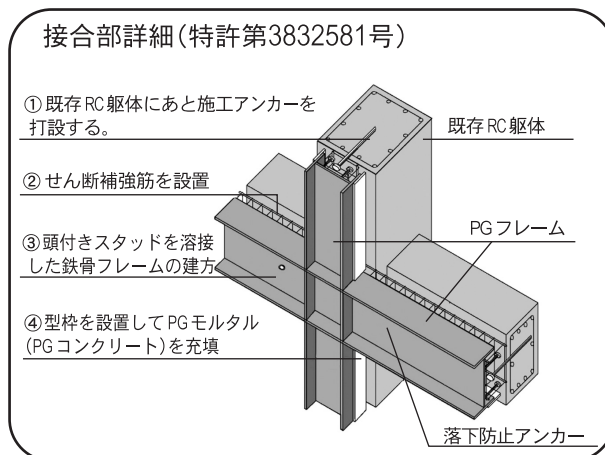


図1. PG工法接合部



写真1. 施工状況

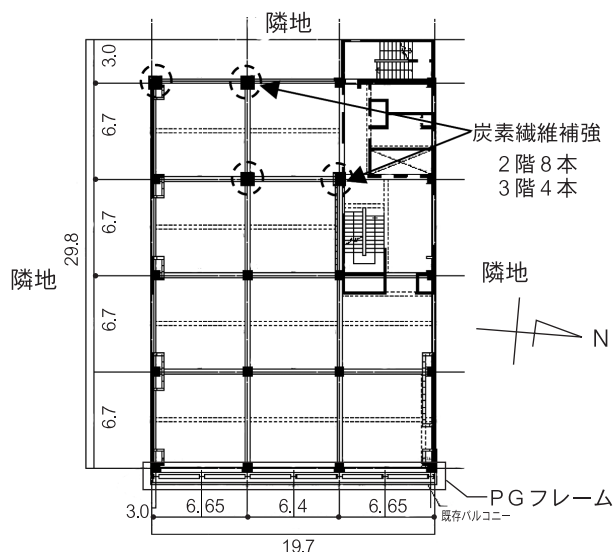


図2. 3階伏図

択することにより、安全かつ開口閉塞が無い耐震補強が可能となる。また、外部からの耐震補強工法であるため、建物を使用しながらの工事が可能となった。なお、建物内部の補強は、炭素繊維補強によるせん断補強も併せて行なっている。

4. PG工法の構造特性

PG工法は、図1に示すようにH形鋼で構成されるS造フレームをRC造やSRC造(非充腹形)の柱梁に間接接合部を介して取付ける耐震補強工法である。RC造とS造ではヤング係数が大きく異なるので、RC造と同じ断面剛性とするのに必要なS造の断面2次モーメントは約1/10で良い。間接接合部により一体化した柱は、RC造とS造との単純累加で評価することができる。

建築技術性能証明を取得するために多くの構造実験を実施し、RC造柱梁架構(曲げ降伏型柱、せん断破壊型柱、垂壁・腰壁が付加する極脆性柱($h_o/D=2$))に鉄骨フレームを外付けした場合の構造性能(強度・靱性能・破壊性状)を確認している。例として図3、4に曲げ降伏型・せん断破壊型の実験包絡線と設計指針に基づく計算値との比較を示す。曲げ降伏型、せん断破壊型ともに強度・靱性能計算値は安全側の評価となる。靱性能に劣る柱にPG工法を適用することにより、鉄骨フレームが軸力を保持するので、第2種構造要素である柱の靱性能改善に寄与することができる。なお、耐力の評価においては間接接合部の剛性・耐力を無視している。

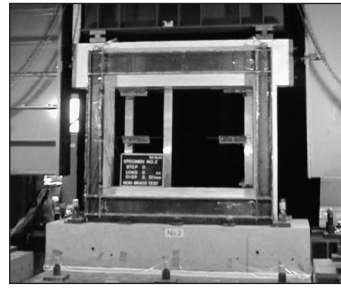
PG工法の適用範囲は、以下の通りである。

- ・RC造またはSRC造(非充腹形)
- ・長期軸力比 ≤ 0.25
- ・既存柱のせん断余裕率
(せん断終局強度/曲げ終局時せん断強度) ≥ 0.8
- ・ H_o/D (柱内法寸法/柱せい) ≥ 2.0
- ・コンクリート強度は原則として $15N/m^2$ 以上

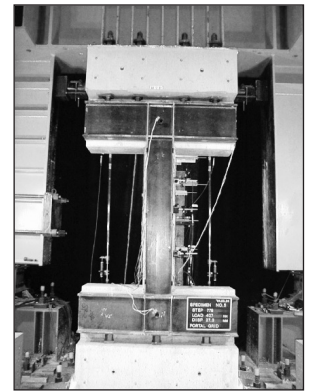
PG耐震補強システム研究会(代表:株森林経済工学研究所)では共同研究で上記適用範囲を拡大すべく構造実験を実施し、設計施工指針の改定を検討中である。

5. おわりに

PG工法のようなフレームによる外付け補強工法は、各行政庁が発表する耐震改修促進計画を背景に、益々高まっていくと考えられる。



曲げ柱構造実験



せん断柱構造実験

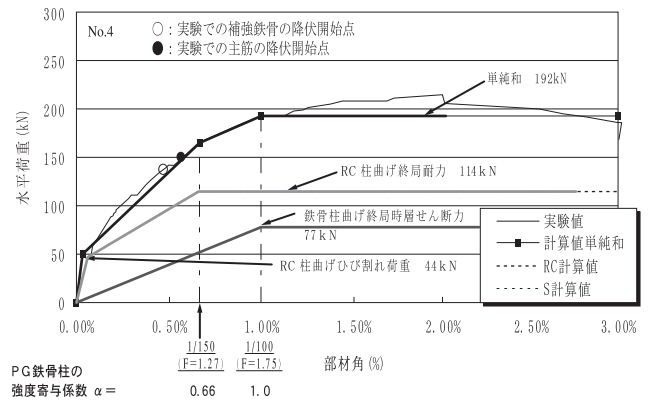


図3. PG工法曲げ柱実験値と計算値の比較

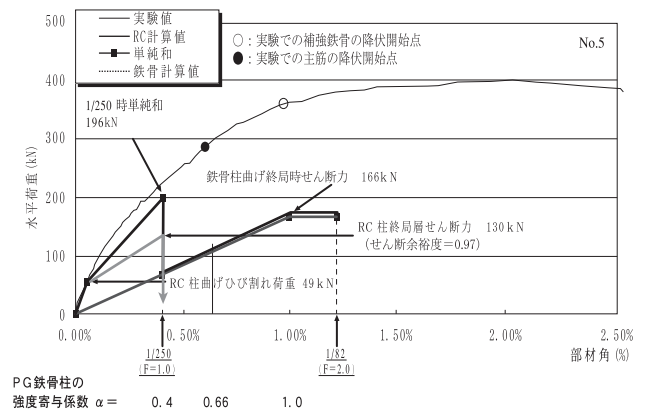


図4. PG工法せん断柱実験値と計算値の比較



地球規模の提案

揺るぎない技術力と時代の先見性をベースに、人・自然・地球が夢見る理想の姿へ向かって前進する。私たち五洋建設は、潤い豊かな未来を育んでまいります。

つくることから 育むことへ



名古屋支店
名古屋市中区錦三丁目2番1号
TEL 052-961-6231
www.penta-ocean.co.jp

静岡部会見学会報告ーファブラックスG氷見工場見学と高岡山瑞龍寺&白川郷

渡辺広幸建築構造事務所 渡邊 広幸

去る2月23日（金）、24日（土）の両日、JSCA中部静岡部会主催の見学会「ファブラックスG氷見工場見学と高岡山瑞龍寺&白川郷」が開催され、参加することができましたのでご報告致します。

2月23日（金）快晴

いつもと変わらない朝であるが、なぜか気分が普段と違う。旅行に行くときはいつもそうである。メールのチェックも早々に家を出た。行き先は富山の氷見工場。静岡部会と中国支部岡山部会の方々と合同見学会である。

静岡から富山まで電車を乗り継いで約4時間の行程となる。腰を痛めた自分には少々辛い。途中、米原にて岡山部会の方々と合流、車中にて昼食後、午後1:30頃、高岡駅に着いた。

まずは、高岡山瑞龍寺を見学する。高岡山瑞龍寺は、加賀二代藩主前田利長公の菩提をとむらうために三代藩主利常公によって建立された寺である。山門、仏殿、法堂が国宝に指定されている。山門は火災で焼失したため、文政3年（1820年）に再建されたものとのこと。当時、すでに西洋式の技術が多く紹介されていたにもかかわらず、和算を取り入れた高度な計算に基づいて設計されていたことが墨打ち等からわかっているらしい。

ここで、和算について調べてみた。明治維新後に移入された西欧の数学を洋算というのに対し、江戸時代初期、中国（明）の数学が輸入されたことから始まった数学を和算という。算盤（そろばん：室町時代に中国から伝来）による計算法を伴い、貨幣経済の進展とともに普及した。当方の地元、静岡県富士市では、富士川・潤井川の洪水や、台風による津波に対処するための堤防・水路等の土木工事の基礎として、和算が発達したようである。

静寂な空間のなか、山門をくぐり、仏殿、法堂へと進む。法堂にあがるところに仏像があり、具合の悪いところをさす



ファブラックス工場内での説明会

ると良いとの説明を受け、腰と頭をさわる。

次は、いよいよ今回の旅行の目的である氷見工場へと向う。ファブラックスGはこちらで生産されている。ここで「ファブラックスG」について 若干の説明しておく。

「ファブラックスG」は鉄骨造建築物の柱・梁接合部に用いるノンダイアフラム形式の鋳鋼製柱梁接合法であり、建築基準法に基づく国土交通大臣の認定を取得している。

通し・内ダイアフラム、梁のハンチ加工が一切不要で、柱と梁の外面合わせも容易であり設計自由度が高い。また、適用範囲において保有耐力接合を満足しているため接合部の設計を行う必要がなく、構造設計には願ってもない製品である。仕口部での食違いの発生も解消でき、ノンスカラップ工法も容易であることから鉄骨品質の向上にも一役買っている。

サイズは□-200～□-350までの4種類である。特に「勾配梁」で好評を博しているとのことである。鋳物工場を見学するのは初めてであり、生産ラインから伝わってくるなんとも言えぬパワーに圧倒されてしまった。アーク炉による溶解に始まり、造型、注湯、内部手入れ、仕上げ、と一連の工程の説明を受けながら見学、ものづくりにかける熱意が伝わっ



高岡山瑞龍寺全景



3方向の梁せいが異なる場合

てくるようで、自然と熱くなってしまった。

興奮が冷めないまま、今夜の宿泊先、氷見温泉郷永芳閣に向う。5:00頃到着。さっそく温泉につかり1日の腰の疲れを癒す。また、宴会では岡山支部の方々との楽しい時間&寒ぶりを満喫、そして2次会、しだいに夜もふけて行き、本日の日程を終えた。

2月24日(土) 快晴

昨日もそうであったが、やはりこちらも暖冬ようだ。重装備を用意してきたが全く必要がない。8時頃ホテルを出発、とりあえず、氷見フィッシャーマンズワーフにてお土産を購入し、本日の目的地である白川郷に向う。

白川郷は、平成7年、世界遺産に登録された白川村荻町の合掌造り集落である。自分は見学するのは初めてであり、非常に感激した。合掌造りのたたずまいが妙に懐かしく、初めてきた場所とは思えない安心感を感じた。

合掌造りの構造は、屋根を支えている三角の小屋組部分と、その下の部屋割りされた軸組部分に分けられる。広い屋根裏をおもに養蚕の場所として使用していたとの事。屋根を葺く材料には茅が用いられ、約30年に一度の割合で葺き替えをするとの説明があった。



合掌造り全景



白川郷を背景に

屋根は合掌によって支えられ、合掌の下端を細く削り、その部分を桁梁の穴に差し込んでいるという。合掌の外側は横木、縦木、筋違(屋根面ブレース)により構成されている。驚いた事は、各部材の接合は、ロープで縛っただけであったことだ。ネソ(マンサク)と呼ばれる柔軟性に富んだ木を編んだものもロープとして用いられている。また、合掌造りの屋根は強風に吹かれると、ギシギシと揺らぐのがわかるとの説明を受けた。揺らいでも倒れない。ロープでしばっただけの合掌造りに構造の原点を感じつつ、バスにて高山駅に向った。名古屋駅で岡山支部の方々とは別れ、静岡へ帰宅。これで全日程を終えた。

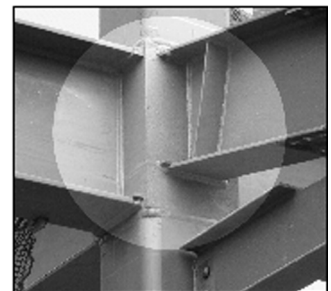
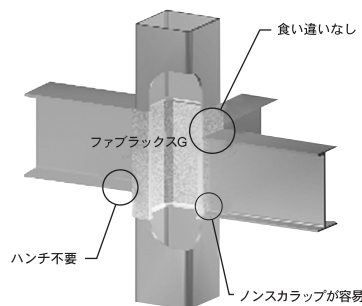
今回の旅行では、旭化成建材の方々、氷見工場の方々、販売店の方々に大変お世話になりました。ありがとうございました。また、岡山支部の皆様、お疲れ様でした。

Fabluxe®G

ファブラックス®G 柱はり接合法

- ・ 国土交通大臣の認定を取得
- ・ 通し、内ダ イ、梁ハンチ 不要
- ・ 梁の外面向合せが可能
- ・ 保有耐力接合を満足

はり勾配に最適！！



旭化成建材株式会社

www.fabluxe.com

札幌 TEL 011(261)5443
仙台 TEL 022(223)5155
東京 TEL 03(5473)5316

名古屋 TEL 052(212)2233
金沢 TEL 076(265)4510
大阪 TEL 06(6347)3846

四国 TEL 087(822)0305
広島 TEL 082-511-5110
福岡 TEL 092(526)2104

「耐震補強の促進にむけて・・・耐震補強の現状と問題点・・・」の講習会報告

北陸部会 副会長 石田 正男

さる平成19年2月17日(土)、石川県地場産業振興センターにて、JSCA本部耐震診断・補強委員会・技術WGの加藤晋平氏、角田義雄氏の御両人を講師にお招きし、表題の講習会が開催されました。当日は正会員89名の内約半分の46名の出席者があったことから、耐震診断がらみの関心度が高い事が良く分ります。「最近の耐震診断や耐震補強はどのようなものか」と期待しつつ私は会場の一番前に座りました。ここにその内容の一部を紹介します。

はじめに、「耐震診断・改修の問題点」と題して角田先生からご講義を頂きました。問題点として

1. 耐震診断・改修は新規設計より難しいと言う事が余り理解されていない。
2. 発注体制としては、意匠事務所でなく「建築構造士」が担当すべき業務として欲しい。
3. 担当者は「それ以後の建物の耐震性に関し、自分が技術的な全責任を背負うのだ」という意識を強く持って欲しい。
4. 建物の安全性と構造の安全性には違いが有る。建物の安全性には次の四つが重要である
 - ① 地上部分の構造耐震性能の把握
 - ② 基礎の耐震性能の把握
 - ③ 仕上材等の非構造部材の把握
 - ④ 設備等の耐震性能の把握我々が日頃やっている事は①、③程度で有り、建物が安全ですとは絶対言いきれない。
5. 発注者が求めている安全性と診断者の考える安全性(建物が壊れるか否か)との違いで問題が生じてくることがあるので、発注者とよく話し合う必要がある。
6. 耐震改修において、単にIs値を満足すればそれで十分であると考えている診断者が多い。
7. 非構造部材の耐震性にも留意する必要がある。
8. せん断力の伝達方法として改修設計時に過大な補強部材を挿入しても新設部材へのせん断力伝達が不十分なことが多いので注意する必要がある。
9. エキスパンションジョイントにあっては、図面上は寸法記入があっても実際現地を確認する必要がある。
10. コンクリート強度のばらつきが多い建物はIs値への影響度を検討しておく事も必要である。
11. 補強部材を設計する際には、周辺部材とのバランスを考える必要がある。
12. 鉄骨構造の突合せ溶接は、原則超音波探傷を行い溶接欠陥がない事を確認する必要がある。

等々、紹介していただきました。また、診断者はコンピュータに頼り過ぎずに、計算以外の壊れ方もあるので、常に全体の

壊れ方を念頭において評価すべきです。Is値が出るとそれが一人歩きをするので、評価には十分配慮した説明が必要です。又、診断等の報告書にあっては最近責任問題とか、訴訟になった時の事を鑑み、その内容を正確に表示すべきです。私どもが若かった頃、建築行為はもっと大らかで包容力のあるものでした。「何となくせちがらい世の中になったなあ～」と思いつつ「これが現実なんだ」と思い知らされたのは私だけではないと思います。

次に「補強の促進に向けた新工法の開発と現状」と題してスライドを中心に加藤先生より講義をして頂きました。特に、耐震補強工事は新築工事と比較すると多くの不利な施工条件が発生します。建物の内部で補強する工法は、施工面からの制約が多い事から、最近では建物を使用しながら外側で補強する工法が開発されており、社会的ニーズが高くなっています。また、公的機関の認証を受けた非木造の耐震補強工法を保有している会社等を「耐震補強工法シート」にまとめたものを説明して頂きました。これに関しては、データが有るので本部の方へ連絡して頂ければ対処するとの事でした。

私共、構造設計者は、今後益々進化する耐震補強・改修技術をより多く学んで、将来遭遇するであろう大地震の被害を少なくするよう頑張っていきたいと思っております。尚、御講演いただきました加藤先生・角田先生にはこの場をお借りして御礼申し上げます。ありがとうございました。



講習会風景