

平成 23 年度 伝統的構法の設計法作成及び性能検証実験検討委員会

第 1 回 検討委員会・全体会議 議事録

開催日時：平成 23 年 6 月 10 日（金） 13:00 - 15:30

開催場所：立命館大学びわこ・くさつキャンパス エポック立命 21 3F・K309 号室

出席者：検討委員：鈴木、齋藤、小松、後藤、麓、近藤、徳本、佐久間、西澤

部会・WG 委員：中野、鳥巢、川端、長瀬、北原、古川、白山、住吉、長尾、  
住岡、栗崎、園田、佐々木、棚橋、大岡、六車、宮内、綾部、和田（善）、北守、  
上田、鳴海、望月、上野、梅田、鳥羽瀬、渡辺、小原、木内、宮本、神田、  
橋本、松井、向坊、大西、瀧野、中尾、中治、小笠原、木村、山田、岩波、  
完山、宮越、中村

事務局：大江、奥田、河原、和田

配布資料：資料 1-1 議事次第

資料 1-2 平成 23 年度伝統的構法の設計法作成及び性能検証実験検討委員会の  
目的と実施体制

資料 1-3 平成 23 年度 実施計画

資料 1-4 会議会場開催案内

資料 1-5 フォーラム開催案内

資料 1-6 平成 23 年度 事務局体制・連絡事項

資料 1-7 平成 23 年度 委員・事務局一覧

議事内容

1. 配付資料の確認

2. 平成 23 年度伝統的構法の設計法作成及び性能検証実験検討委員会の方針

（資料 1-2）

資料に従い、今年度の委員会方針を説明した。

石場建てを含む伝統的構法の設計法を構築し、国土交通省に設計法の提案をするというのが一番の目的です。構造力学的に未解明な部分は実験により検証します。究極の目的はこの検討委員会で構築する設計法を実務者を使って貰うというところにあります。日本では（システムに）慣れていない事から研究者が前面に出て設計法を作る形になっていますが、私個人の意見としては、実務者自らが設計法を作り、研究者は

技術的・学術的な側面から支援し、行政が法律としてあるいは運用するというのが本来の姿であると思っています。

昨年度は大きな事業として E-ディフェンスで石場建てを中心にした実大振動台実験を行ないました。石場建ての場合、柱脚がどれくらい滑るのか、上部構造にどういった影響を与えるのかという事を検証する事、その他にも水平構面の变形などまだ未解明な部分を実験で検証する事、設計法の基本である設計のクライテリアを確立する事が狙いです。

今年度は昨年度の実験を受けて、この検討委員会の目標である実務者が使える伝統的構法に適した設計法の構築に向けて各部会総力を挙げて取り組んでいきたいと思えます。

目標とする地震動については、建築基準法上の稀に発生する地震（中地震）に対しては「ほとんど損傷しない」、極めて稀に発生する地震（大地震）に対しては「ある程度の損傷は許容しながら、しかし修復すれば使える」巨大な地震に対しては「倒壊・崩壊をしない」設計を目標にしています。

（以下、設計法の概念、各部会、当面の課題、については、資料参照）

昨年度延期になっていたフォーラムを7月15日に開催します。また、全国各地で意見交換会を開催しますので、委員の方々には地元開催の際にはご協力をお願いします。

### 3. 各部会の実施計画（資料1-3）

#### （1）設計法部会

資料に基づき、設計法部会の今年度実施計画の発表を行なった。

資料に基づき、設計マニュアル技術検討WGの今年度実施計画の発表を行なった。

#### （2）実験検証部会

資料に基づき、実験検証部会の今年度実施計画の発表を行なった。

振動台実験検証WGから今年度の実験計画について発表が行われた。

##### ・通し柱効果の実験について

通し柱の仕様が建物の水平抵抗に対してどう影響を与えるのかを検証します。具体的には、通し柱に相関変形を均一化するという応答抑制効果があるのか、という効果の検証です。最終的には通し柱が折損すると推測されますが、どのくらいで発生するのか、若しくは太さや本数を変えるとそれが抑えられるのか、ということが検証項目です。また、上部構造の違い、礎石の仕様の違い（土台仕様と石場建て仕様）がどう反映するのも検証項目です。具体的には実験によって通し柱の効果（相関変位の均一化）を検証し、設計法に反映させるのが目標です。

具体的な計画に対する問題点として、通し柱効果のみでは層崩壊の回避は難

しいのではないかと予測されています。限界体力計算による等価 1 質点系モデルでどこまで改善できるのかということもあります。また、昨年度行なった E-ディフェンスの実験で、耐力バランスが比較的良い場合と多少悪い場合を実験しましたが、特に耐力バランスが悪い場合に、通し柱効果がどこまで折損を抑えられるのかという点が問題だと認識しています。この問題点を明らかにするために実験を行い、並行して数値解析を行って、両方があってくと予測しやすくなると考えています。

実験の実施場所は、京都大学防災研究所。実施期間は、土台仕様が 7/19 から 8/11 の間で実験日は未定です。石場建て仕様は 1 月中旬から 2 週間くらいを予定しています。現在検討中の試験体は 2 層、通し柱が計 6 本、また 4 本を考えています。壁要素は過去に実績がある荒壁パネルを使用します。加振計画については検討中です。

土台仕様と石場建て仕様の違いをハッキリさせたいということを考えています。通し柱効果については、1 階に対して 2 階が非常に硬い場合、1 階と 2 階の相関変位の比が大きくなると 1 階に損傷が集中するだろうと考えています。また、通し柱を増やしていくと相関変位が当初の比で伸びていくという事象が起こるのではないかと考えています。柱は 4 寸角と 6 寸角で試験体を計画している段階です。

### (3) 構法・歴史部会

資料に基づき、構法・歴史部会の今年度実施計画の発表を行なった。

資料に基づき、事例調査 WG の今年度実施計画の発表を行なった。

資料に基づき、構造的検討 WG の今年度実施計画の発表を行なった。

### (4) 材料部会

資料に基づき、材料部会の今年度実施計画の発表を行なった。

## 4. 質疑応答

### (1) 構法・歴史部会では WG が 3 グループに分かれるということですが、

文献調査 WG と事例調査 WG は文献を見ながら、事例調査 WG 方は（同時に）実際の建物を見ながらだと思います。最終的に構造的検討 WG の方で構面とか構造的な内容をご検討されるという事ですが、構造的なフレーム等に関して、WG の中での調査の共通事項とか、垂直構面・水平構面の調整をさせていただいて、「これが伝統的構法の軸組だとか、これが伝統的な床の固め方だ」という事をお出しただけだとわかりやすいと思います。

部会は3つのWGに分かれています。事例調査は昨年度からWGに捉われずに全メンバーでやっています。全メンバーで重要文化財の修理現場の調査を行い、事例調査は何をやらなければならないか、どういう視点で調書を取っていかなければならないか、という共通認識を確認する作業を昨年度に行っています。ですから今年度は12ブロックに分けて調査を行いますが、ブロック毎に担当者が変わっても共通の視点で調書が取れると思います。また、構法・歴史部会の作業が調査だけで終わって、後は設計法部会や実験検証部会に渡すという事では、果たして設計法にどれだけ役に立っているかということがなかなかわからないものですから、特に実務者で限界耐力設計法を使っている構法・歴史部会のメンバーと、今年度から新しく加わっていただいた設計法部会や実験検証部会のメンバーで、3つ目の新しい構造的検証WGを構成しました。ですから部会がバラバラに動くという事はないと思っています。

- (2) 伝統的構法は、こういった建物かという事を集約しなければいけないのかも知れませんが、茅葺で扱首のようなものはどう捉えるのかとか、通常の仕事ではそういうものをやる機会はないので、そういった物は査定でどう捉えているのでしょうか。現段階でご検討いただいているならお聞きしたい。

構法・歴史部会としては単純にこれから使う構法だけにターゲットを絞って調べるのではなく、伝統構法全体を把握し、構法的な分類も行い、その中でこれから継承していくもの、いけないものを選ぶという方針でやっています。先程の茅葺の扱首も調査・分類・整理の対象になっています。そういうもの全て網羅して検討しています。

- (3) 通し柱の実験をされるということですが、柱寸法は120角と180角だとお聞きしました。実大振動台実験の際もそうでしたが、胴差の高さをどうするか、断面欠損をどう捉えるかという事は重要だと思います。しかし実務者にとっては、胴差の高さがかなり違うとかなり納めにくく、実際には納まりに困る事がよくあります。単純にサイズではなく、今回の通し柱試験体の断面の納まりはどういう感じになっているのでしょうか。

仕口の断面自体はまだキッチリ設計していないのですが、相当に断面欠損するであろうという前提で柱本数・寸法を決めています。それで実験をやってみて計算が合えば、そこから逆算していくという考えでやっています。試験体に

については、なるべくわかりやすい試験体を作って、確かに想定するような破壊が起こるといふ確認を最初に行いたいと思っています。

- (3) 木材の乾燥についてお聞きします。未乾燥材の欠点としては、強度の低下と将来断面が縮む事が挙げられると思います。設計法部会で梁の断面を決める時に何を基準に決めているのか検討したところ、各地方でグリーン材（未乾燥材）を使用する場合はメンバーを上げて寸法を決めている事例がありました。また、込栓接合部の実験もされるようですが、乾燥材と未乾燥材の比較もされると思います。未乾燥材を使うと強度が低いという評価ではなく、未乾燥材もいずれは乾くと捉えて、大工さんは工期も乾燥期間として捉えますから、本当に強度が必要なのは地震の際ではないかという考え方もある訳です。含水率が高いから未乾燥材の強度が低いのではなくて、未乾燥材は将来的に断面が縮むという理由で接合部の強度に関係するのではないかと思います。ですから、未乾燥材、即、強度が低いという評価はしないようにお願いしたいと思います。現実的に大工さんは含水率 25%ではなく 30%くらいの、縮むか縮まないかの辺り＝一夜干し程度が一番加工しやすいと言っています。その辺りも考慮いただきたいと思います。

ご質問というよりご希望ですね。込栓の件につきまして未乾燥材と乾燥材を同時に試験するのはアンフェアです。必ずどちらかが全く違う挙動をします。例えば人工乾燥材と天然乾燥材の込栓強度を比較する場合は、最後の強度実験をする時には、恒温恒湿室に何週間か保管し、試験時の含水率が一定になるように評価するべきだと委員会では考えています。乾燥履歴の影響は反映されますけれど、試験時の含水率の影響によって弱く出たり強く出たりすることが多々ありました。それだけは少なくとも揃えるべきだと考えています。強度実験の基本だと思います。高含水率の場合、あらかじめ断面を大きくするという件ですが、まだ明確な答えを持っていないので、逆に教えていただきたいと思っています。

縮むという事と強度が低いという事については、徳島、福岡、熊本にはグリーン材でも使えるというスパン表があります。グリーン材は強度が低下するから、グリーン材を使用する場合はこの断面寸法に下さいという表です。

許容応力度設計をしようとする、どうしても含水率の規定が適用されます。私はそこをどうするのかという答えを持っていません。許容応力度設計をしようとする、JAS 材でなければいけない、ですから JAS の規定に天然乾燥材を入

りたいという努力をしている訳です。含水率が 25%は切っていないけれども、様々な実験をした結果問題がないというデータでもって特例扱いにして貰える事を希望しています。それは材料部会の願いのひとつでもあります。

許容応力度計算ではなく、限界耐力計算の場合です。今年、公共建築を木造で建てる場合の仕様書ができて、その中に JAS 材でなくても使用して良いと書いてあります。そこで不思議なことに、新材は 25%という規定があるのですが、古材と丸太材についてはその規定を除くとなっています。ですからグリーン材も使える訳です。グリーン材もいずれ乾く訳ですから、その辺りを考えていただきたいと思います。もちろん、仕口の断面が縮むという問題は残されていますが、許容応力度計算でラーメン構造の場合は含水率の規定が適用されますが、ラーメン構造ではない場合は含水率の規定は掛かりませんので、掛からない場合の検討をお願いしたいと思います。

先程のご回答の中で気になったのは、いわゆる現行の法規を必ずしも守らなければならないという事ではなく、これから新しく作成する設計法ですので、既存の法規からは除外して考えていただき、もう少し新しい発想で取り組んで頂きたいと思います。

また、福島や栃木に被災調査に行った時に土壁の土をサンプル採取して実験を行ったのですが、強度が随分低い土がありました。全国的に見て余り性能が高くない土を使うということになると、その地域では土壁が余り普及せず衰退する恐れがあります。そこでお願いですが、性能が低い土の改良方法も開発していただきたい。例えば粘土を混ぜるとか、そういった土を良くする自然素材を混合して、性能が良い土を開発していただきたいと思っています。土壁は実験を行いますと、最大耐力を超えるとガラガラと耐力が低下していきます。毎回そうだからと言って、そういう復元力特性に満足してもらっては困ります。耐震性能、復元力特性には好ましい形というのがある訳ですから、そういう風になるよう改良していただきたい。

これから色々と新しい物を作る時に、既存のままで良しとしないでいただきたい。建築基準法等の法律には縛られずに、自由な発想でこれからの伝統構法の設計法を作って行こうという考え方で進めて頂ければ嬉しく思います。

## 5 . 事務局からの連絡事項 (資料 1-5、資料 1-6)

フォーラムの案内・事務局体制・事務局からの連絡事項についての説明が行われた。

## 6 . 閉会