

「京都大学建築構法学講座のいま」

Chair of Construction Technology of Building Structures at Kyoto University

安全に、安心して暮らしたいという人々の気持ちと、愛されるものをつくりたいという設計者の気持ち、双方を包み込んだ建築を成り立たせるために、建築構造の研究は大きな役割を果たしています。建築構造系の研究者として、また建築構造を学ぶ学生の教育者として、当研究室の西山峰広教授、谷昌典准教授にこれまでの歩みを伺いました。先生方の思いと共に、当研究室で現在進行中のプロジェクトを知っていただければ幸いです。

西山峰広教授 インタビュー

聞き手＝三田沙也乃、吉田遥夏

2021.6.29 京都大学西山・谷研究室にて



—先生はなぜ建築を選ばれたのでしょうか。

私の家は、祖父が大工の棟梁で、引き継いだ父親は工務店の社長という建築一家でした。生まれたころからまわりに弟子である大工さんがいっぱいいて、彼らのうち何人かは住み込みだったのでご飯を食べるときも一緒でした。正月やお盆には全員が集まり、酒宴や博打でみんな大暴れしていました。そういう環境で育ってきたので、建築に進むのはスムーズというかそのままという感じでした。

—なぜコンクリート系の研究室を志望されたのでしょうか。

今の研究室を選んだのはプレストレストコンクリート（PC）をやりたかったから。Harry Seidler という、シドニーを中心にプレキャストプレストレストコンクリートでいろいろな建物を設計している建築家がいる、すごいな、こういうのがやりた

いなと思って六車熙先生の所に来ました。卒論も修論もアンボンド PC で書きました。今でも鉄筋コンクリート構造の講義で Harry Seidler の作品を紹介しています。

—研究テーマはどのように選ばれるのでしょうか。

自分の好きなことをやってきました。今でもそうですけど、研究のモチベーションは自分の興味。それと分からないことを分かるようにしたいというのはありますね。コンクリートっていうのは分からないことがいっぱいあるのでそれを知りたいという。地震で亡くなる人を無くしたいという願いはもちろんあります。

最近のテーマだと洋上風車は PC も絡んでくるし、今後は環境で流行るかもしれないのでいいかなとは思っています。ここは代々コンクリート系の研究室ではあるけれども、鋼構造もやっています。ニッチな鋼構造ですが、どうしても縄張りのようなものがありますが、気にする必要はありません。よいアイデアを思いついたらやってみることです。計測システムではありませんが、光ファイバーもやっています。それも自分の興味ですね。面白いことができたらいいなと思ってやっています。元々新しいもの好きですね。先走って変なものを買って、結局使わずに捨ててしまうということもたびたびあります。

—プレストレストコンクリートについてお話しを聞かせて下さい。

建築分野において PC はあまり普及していません。建築で PC という一般的な建築関係者は、プレキャストコンクリートのことだと思っています。プレストレストコンクリートは PS と略されることが多いようです。プレストレストコンクリートを生業にしている我々は、プレキャストコンクリートは PCa と書き、プレストレストコンクリートは PC と記しています。したがって、PCaPC はプレキャストプレストレストコンクリート（プレキャスト部材を PC 鋼材を用いて組み立てる構造）となります。

いろいろな催し物をしてしたりして PC の啓発というか普及活動をしてきました。PC はスパン飛ばせませすとか、柱細くできますとか、優れた構造なんだけどなかなか使ってもらえない。PC を流行らせるためにはデザイナーを取り込まないといけない。デザイナーに PC だとこんなデザインも可能になりますよ、こんな面白いこともできますよということを知ってもらわないといけない。だからシンポジウムや講習会を開催して、デザイナーにも話をしてもらい、そこで、彼らも巻き込んで PC 論議を行い、結果として PC を売り込むという活動もしていました。

以前、京大でも PC に関するシンポジウムをやったことがありました。まず最初に私がスクリーンの前をうろうろしながら PC の概論を面白おかしく、あるいは、こんな面白いことができますよという話をしました。すると、次に登壇される竹山聖先生が、「Steve Jobs みたいですね。では、私は Actors Studio のようにやってみます。」と、竹山先生と建築家の團紀彦さんが NHK で放映されていた Actors Studio のように、ソファ（はなかったもので、椅子ですが）に座って、竹山先生がインタビューする形式で対談しながら、團さんが PC を使ったご自身の作品を紹介されました。

建物に PC を使うという決断をするのはどの時点かということ、やはりデザインの段階だと思います。構造設計者が知っていてもなかなか使えなくて、デザイナーが最初に PC でしかできないような建築を考えてくれたら自動的に PC となる。だからデザイナーにもっと知ってもらわないといけないですね。その意味で、三回生後期では鉄筋コンクリート構造 II を特に、計画系に進む学生に履修してほしいのですが、難しいでしょうね。

—海外にはよく出張されるのでしょうか。

コロナの前は年にひと月以上は出張で海外にいました。どこにも行けない今のこの状況はとてもさびしいですね。

助手に採用されてすぐに 1 年くらいニュージーランドのカンタベリー大学に留学しました。正確にいうと留学ではなく、研究者としての滞在になります。学会での発表とか、研究の話を英語でするのはできましたが、日常会話は大変でした。学会のディナーに行くとき丸テーブルに 10 人くらいで座るんですが、外国人ばかりのなかに日本人ひとりが入っていくのは難しい。それでも意を決して突入します。ここでは、仕事の話は厳禁で、外国の先生方は週末に別荘に行き一日中釣りをしたとか、山に登ってスキーしたとか、川でボートを漕ぐとかいろいろな趣味があるわけです。でも日本の先生はずっと仕事ばかりしているから話題がなくて大変です。でも若いころはそういう場に無理矢理でも出ていかないとはいけません。日頃、いろいろな話題を英語でどう伝えるか考えておいて、日本に興味がありそうな人をうまく見つけて日本のことを紹介して盛り上げるということをしていました。これ面白いんじゃないかと、うけそうだとか、ネタをためておくというのは昔からずっとやっています。今でも、講義のときに学生に話したらうけるかなと思う話題をためこんでいます。同じように研究のネタを思いついたら、とっておくこともありますね。こちらはついでにですが。

それと、昔から海外の学会に行くとき教科書とか論文で名前しか見たことのないような偉い先生に話を聞きにいって、迷惑がら

れながらもいろいろ教えてもらったりしていました。しんどい思いをしないと英語も上手にならないし、そういう先生とも知り合いになれないので、恥をかいてもいいという思いでした。今はもうだめですね。日本人ばかりのテーブルに加わり、楽しんでいます。

——昔と今とで研究スタイルは変化したのでしょうか。

昔と今では、学生も研究する環境もかなり変わりました。昔は研究室で一緒に暮らしていたみたいなものでした。昼ご飯も晩ご飯もみんなで食べて、風呂屋に一緒に行ってそのあと遊んで酒飲んで寝るというパターンでした。研究も今よりのんびりやっていました。例えば、実験なんかでも、当時は計測用の変位計もそんなにたくさん無いし、データロガー（計測装置）の性能も低く、少ない計測点でゆっくりとしか測定できないし、のんびりしていました。実験対象も簡単な部材、例えば、梁、柱という単体がほとんどでした。ところが、今はいっぱいデータがとれるし、処理は速いけど扱うデータが山のようにあって大変です。昔と今を比べると研究のスピードが全然違って今はずごく速い。その代わりに今すぐ思うのは、昔は梁の試験でも梁がどうやって壊れるかずっとじっと試験体を見ていましたが、今は試験体を見なくても実験できるようになってしまった。それはいいのか悪いのかわからないところです。

今は昔より厳しくなりましたが、もっとじっくり考えられたり、自由な研究があったりしてもいいかなと思います。別に失敗してもいい。一生懸命やったんですけどだめでした、というものもあってもいいんじゃないかと思います。

——人に教えるということにこだわりをおもちだと伺ったのですが。

私は結構長いこと建築専門学校で構造力学を教えていました。昼間働いて夜学校へ来るから眠たい、しんどい、という子たちに構造力学を教えるというのは訓練になりましたね。講義のプリントも3種類作って、よく分かっている子と中くらいの子と分かっていない子とそれぞれに合わせてやらせていました。できる子は勝手にやるから分かっていない子を教えてやらないといけな。だけれども、そいつらに勉強しろと言ったってなかなか勉強しないので興味を持たせて分かりやすく教えないといけな。加減乗除の計算が危うい子に不静定梁の解法を教えることには無理があります。それでも彼らが少しでも分かってくれたらいいなと思いながら教えていました。

学生に教えているといろいろな質問がきて、それに答えるために自分が考えるということがよくあります。例えば、コンクリートはなぜ引張に弱くて圧縮に強いのですかという質問は毎年きます。自分が研究しているとまあそういうもんかとあまり疑問に思わない。でも質問に答えないといけないので改めて一生懸命考えます。それもコンクリートに初めて触れる学生に理解してもらわないといけな。授業で質問票（講義の最後に、一人2つほど質問を記入した質問票を全学生が提出する。これを一つのシートにまとめ、全質問に回答を記載し、翌週の講義で配布する。）を始めて十数年になりますが、それまであまり考えなかったことを考えるようになりました。人に分かってもらうためにはまず自分が理解しないといけない。これが大事です。研究室ゼミでM1の皆さんにB4に向けた鉄筋コンクリート構造の講義をしてもらうのもそのためです。理解していないと人に説明できません。説明する人の理解があやふやだと、説明を受けている方もすぐに分かります。

ついでにいうと、B4には鉄筋コンクリートに関する英語の教科書のゼミ後、英文和訳を提出してもらい、これをM1が添削しています。これは英語の勉強のためではなく、日本語を書く訓練をしています。何も無いところからでは、たとえ日本語でも作文するのは大変です。しかし、英語を和訳すると元となる題材があるので、これをいかに日本語らしく、読む人にとって分かりやすく書けるか、その訓練をしてもらっています。

よく分かったので質問が無いという学生が毎年います。しかし、それは私の話を聞いていない証拠です。今年の三回生に初めて質問票の本当の意味を理解してくれた学生がいます。つまり、質問を考えながら人の話を聞くと、集中して聞けるということです。先生はあんなことを言っているが本当なのだろうか、ここはなぜそうなるのだろうか、そういう疑問をもちながら人の話を聞くと、眠りに落ちることはありません。

——授業の準備やレポート採点、質問票回答作成など、それだけの授業をするのは大変ではないですか？

学部の授業の準備は大変ですね。わりともう定型化されてしまったから楽にはなりましたが、質問票の回答とか演習課題（これも毎講義）の採点は大変です。でも次回の講義に配布する、返却するというのは一回も遅れたことはありません。

講義の前は今でもいろいろ考えるし緊張します。ここでこういう説明をしたら学生は理解できないかもしれない、こんな質問が出たらうまく答えられないな、調べておかないと、ああでもないこうでもない。時間が余ったらどうしよう、足りなくなったらどうしようとかも考えます。オンラインの講義ではiPadを使っていますが、黒板代わりの授業用ノートと別にLecture

Plan というノートも作っています。講義の組み立てを書いたり、図を使って説明しようというときはまずそこに自分で図を描いてみたりします。講義ではそれを横目に眺めながら話をしています。先生側は同じことを話しても、学生は毎年異なるので反応は違うし進め方も変わってきます。学生たちの顔を見て分かっていないな、と思ったらもう少し説明の仕方を変える必要があるし、分かっているようならさっと流せるし。

あといつも思っているのが、講義って舞台上で演技しているのと同じだということ。観客がのってくれたらいい講義できるし、逆に観客が冷めていたらいい講義ができない。だから逆に言えば、学生が先生をのせるようにしたらいい講義をしてもらえます。先生にとっても学生にとってもいい。観客がどういう反応しているかというのを私はよく見えています。やっぱり観客のノリが悪いと私も嫌になります。いい講義ができない。その点、オンライン授業はなかなか難しいけれど、学生が見えないから寝てようがスマホやってようが何しているかが分からないので自分の話だけに集中できるというのがありますね。でもやっぱり学生がいた方が、学生の反応を見て、学生に答えさせて間をとったり、そうしながら学生の理解度を把握できます。学生がどんな状態でも平気で講義できる、話し続けられる先生がいますが、尊敬します。私にはそんなことは無理です。



インタビュー時の写真。西山・谷研究室にて。(撮影時のみマスクを外しています。)

京都大学 建築構法学講座 谷昌典准教授 インタビュー

聞き手=三田沙也乃、吉田遥夏

2021.7.2 京都大学西山・谷研究室にて



—先生のこれまでの経歴について教えてください。

高校一年生の時に阪神淡路大震災があって、その時私は京都の実家にいたんですが、すごい揺れでした。テレビつけたら高速道路がひっくり返ってるし、建物はぐちゃぐちゃになってるし、そういう経験がきっかけで建築の構造に興味をもちました。元々は車とかロケットにも興味があって機械系も考えていたんですが、そっちは趣味でもいいかと思って、最終的に建築学科に入りました。最初から構造一本でいこうと思っていたので、構造力学Ⅰで優がとれなかったときはへこみました。これってもう一回取り直せへんのかなって考えて、先生に聞いてみたけどだめって言われました(笑)。

四回生の研究室配属の時は構造解析をやってみたくて、卒論は大崎先生のもとで鉄骨構造の部材断面や施工手順の最適化をやってみました。構造解析も面白かったけど実験もやってみたくかなと思って、修士から今の研究室に移りました。そこは大崎先生には非常に申し訳ないことをしてしまったなど今でも思っています。

修士を出たあとは、プラントエンジニアリングの会社の建築部門に就職しました。元々機械系にも興味があったので、機械も建築も一緒にみられるし、大きな建物つくれそうやし、面白そうだなと思って。そこで結構楽しく働いてはいたんですが、ちょうど一年くらいたったころですかね。研究室にお土産持って遊びに行って、修論の指導教員だった渡邊史夫先生と話をしていた時に、大学の研究も楽しかったよなと思って戻りたくなかったです。そのあと、割とすぐに、渡邊先生に「大学戻りたいんですけどいいですか」って電話して、1年と3ヶ月働いた会社を辞めました。新卒で就職してすぐに辞めて学生に戻るって、思い切った行動したなと思います。また次の仕事がちゃんと見つかるとも分らないのに。結局、1~2年ごとに何かしては次に行くというのが大学生の時から続いていましたね。博士課程では、それまで研究室のパーベキューの時くらいしか接点がなかった西山峰広先生に指導教員になってもらって、4年かかったけど博士をとりました。

博士を修了するちょっと前に公募された神戸大の助教に採用されて、ようやくまた働き出すことになりました。ただそこも任期付きのポストだったので、次を探しているときに、ちょうどつくばの建築研究所の公募が出て、一回応募したけど落ちて、

次の年にもう一回受けて採用されました。今度は長いこといることになるのかなと思っていたんですが、結局4年で関西に戻ってきました。この研究室では気が付けば7年目になります。これまでで一番長く勤めているのはここですね。いろいろなものがあって今があるという。

——建築研究所でのお仕事や印象に残っていることについて教えてください。

建築研究所に異動する直前に東日本大震災が起こって、入所して1週間もしないうちに現地調査に行くことになりました。海外の調査は何回か経験していましたが、国内の大きな災害で現地調査したのはこの時が初めてでした。余震があったら津波が来るかもしれない海沿いの地域で調査したり、まあまあ危険を感じることもありましたね。現地では、RCの柱が派手にせん断破壊してるとか、上の階が落ちそうになってる建物なんかを見て、未だにこういうことが起こってしまうのはちょっとまずいなって思いました。あと、夜11時半に大きな余震があって、ホテルの電気が全部消えて、コンビニに様子を見に行ったら人がすごい殺到して、地震で人はパニックになるんだな、とも改めて実感しました。そういう経験も重なって、地震に対して強い建物とか強い社会をつくりたいというのは、研究をやる大きな動機になっています。1981年に新耐震基準になって、そのあともいろいろと規定なんか強化されたりして、明らかに建物の性能が良くなってきているので、それ以降の建物の被害は統計的に見て減っているし、旧耐震の建物の耐震補強や取り壊しといった対応も割と進んできてはいます。だけど、事情があって、未だに古くて危ないって分かっているんだけどまだ耐震補強できてないような建物もあるので、それはすごく悩ましい問題ですね。

建築研究所では、「国際地震工学研修」といって、JICAと共同で途上国から人を呼んできて、1年間研修をして修士号をとってもらおうというのも業務としてやっていました。耐震診断に興味がある人が多かったので、向こうの建物を耐震診断して分析した内容を修論にすることが多かったですね。英語で教えないとだめだし、基準とか背景も日本と全然違うから、そこは難しかったです。日本の考え方がそのまま使えるわけではないので、なんとか向こうの設計の考え方に合わせるような工夫もしました。また、中南米の国々を対象とした研修もありますが、みんなノリが良くてすごい陽気ですね。構造材料実験のような授業もやっていて、コンクリートを練り混ぜるだけですごいテンション上がる。まず、みんなに材料を計ってもらうときに、ピッタリ合わそうとしてすごく盛り上がる。それからミキサーに投入してまわすだけなのにそれもめっちゃめっちゃ楽しそうでした。研修に来る人って向こうのエリートが多いから、現場の作業にあまりなじみがないのかもしれないし、やっぱり事情が違うんでしょうね。でも、すごく食欲だし、それでいて楽しんでいる感じがあっていいですね。質問もすごく多いし。教えるこちら側も結構楽しいですね。

——先生が注力されている研究や現在の活動について教えてください。

プレストレストコンクリート(PC)は自分の中心的な研究対象の一つと考えています。博士論文でやっていたというもあるし、坂静雄先生や六車照先生の時代からずっと、PCの研究は京都大学の建築構法学講座の大きな伝統でもあるので続けていきたいと思っています。

世間一般では積極的に PC を使って構造設計する人って少ないというか、そもそも選択肢になくて、RC と S で勝負させるケースが多いのかなと思っています。土木では橋げたとか、スパンを伸ばすために PC を使わないとできないことがあるけど、建築の場合はそこまで必要に駆られるっていう状況が少ないんでしょうね。そもそも PC と RC で設計式が違うとか、一貫計算プログラムが対応してないとか、授業でも詳しくは教えていない大学が多いみたいで、あまり一般的に浸透していないのかなとも思います。うちでは西山先生が断面計算とか理論の話まできっちり教えてます。PC がいいものであるのは間違いなくて、ひびわれが出にくいとかたわみが少ないとか、建物の耐久性もよくなるとか利点もあるので、単純に値段が安い RC のほうがいいというわけでもないはず。RC で問題ないところまで、なんでも PC でやるのは不経済やと思うけど、PC 使ってみたいけどややこしそやからやめとこう、となるのは残念なので、選択肢に出てくるように方法を確立しておきたいですね。

あと古い建物が好きで、新しいうねうねしたやつより京大建築の本館とか京都市役所とかいいなと思ったりします。ちなみに、建築の本館は来年で 100 歳だけど、耐震診断の基準は満たしているんですよ。劣化がひどいコンクリートの補修はしたようですが、耐震補強自体はほぼしてない。壁が多くて、思っているより強いみたいで。その当時に耐震性のことをどこまできちんと考えられていたのかは分からないけれど、今の考え方で見ても耐震性が OK になるというのはすごいなと思いました。また、ちょうど今、琵琶湖疎水を作った田辺朔郎先生のお宅にある古い RC の蔵を調べようという委員会が動いています。コンクリートのコアを抜いて圧縮試験するとか、中性化の検査をするとか、鉄筋がどれくらいはいつているとか、いろいろな調査の計画が進んでいます。結構楽しいですよ。

研究の方は、最近は何か一つに集中して取り組むというよりは、RC も PC もいろいろやっている感じですね。どちらかという壁の研究が多いので壁の人やと思われてるけど、壁ばかりやってないですよ。最近はずとかもやってるんですけどね。

——現在のお仕事の魅力やモチベーション、今後の展望をお聞かせください。

この仕事は教育も研究もできるので、このまま続けていきたいというのはもちろん思っています。修士のころ指導教員だった渡邊先生はどっしり構えてかっこええ感じで、この道を選んだのは大学の先生への憧れも結構ありましたね。

人にも教えるというのは昔から好きでやってて、学生時代も塾の講師をしてたし、面倒はなるべく見たい派であると思っています。自分で勉強したことをかみくだいて分かりやすく説明するというのが割と好きですね。ただ、大学生なのである程度は自主性に任せたいというか、あまり無理やり管理したくはない。ただ、期間が決まっている外部との共同研究なんかは、そのスケジュールに合わせていこうと考えた時に、どこまで学生さんに負担を掛ければいいのかの判断はいつも悩ましい。気を遣ってあまりゆるくなりすぎても問題なので、その辺りの塩梅が難しいところです。

研究の一番のモチベーションには安全で安心な社会をつくるというか、地震で困る人を減らしたいというのがありますね。この仕事をやるようになって地震の被害とか何度も見に行くと、困っている人もたくさん見てきました。事前に何とかできる方法も含めて、地震被害を減らすために何をしていけばいいのか、考えながら研究しています。もう一つの

モチベーションとしては、自分が関わったものが世に出るといのはすごくいいなと思っていて、例えば、修士の時に研究していた耐震補強が使われているのを実際に見た時にはやっぱり嬉しくなった。自分のやったことが世の役に立っていると思うとさらにやる気ができるので、そうなるように頑張っていかなあかんと思っています。



研究室の学生を指導中の谷先生。(撮影時のみマスクを外しています)

西山・谷研究室 プロジェクト

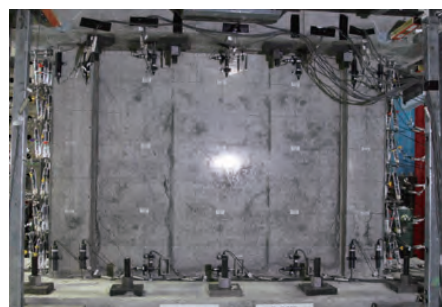
執筆者：博士後期課程一年生 山田諒

修士課程二年生 石原滯

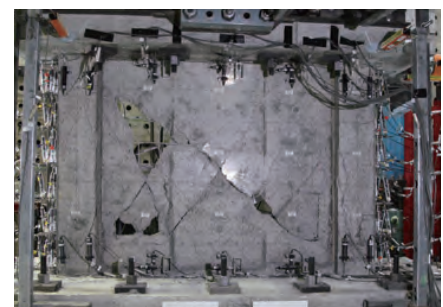
修士課程一年生 三田沙也乃

3次元载荷を受ける RC 耐震壁に関する研究

RC 造建物で使われる耐震壁は柱、梁に比較して剛性、耐力が高く、優れた耐震要素として設計されます。地震時には耐震壁は主に面内方向（壁方向）で水平力に対して抵抗しますが、同時にあまり強くない面外方向（壁と直交する方向）に変形し、鉛直方向に作用する軸力も変動します。しかし、現行の設計体系ではこの面外方向変形の影響がほとんど考慮されておらず、引張軸力が作用する耐震壁の実験も多くはありません。本研究プロジェクトでは、耐震壁に地震時挙動を模擬した3次元の荷重を作用させる载荷実験を実施し、载荷条件が構造性能に与える影響について検討を行います。最終的に、より適切な耐震壁の耐震設計法を提案することを研究目的としています。



(a) 損傷前

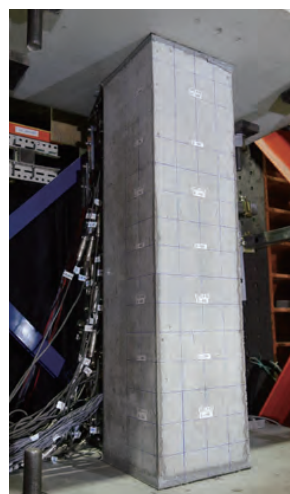


(b) 最終破壊性状

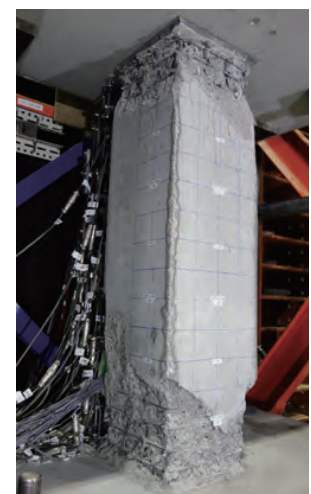
図1 耐震壁载荷実験試験体

アンボンド PCaPC 柱に関する研究

アンボンドプレストレストコンクリート（以下、アンボンド PC）部材とはシース管内にグラウトを注入せずに PC 鋼材を定着させたもので、地震後にひび割れや変形がほとんど残留しない高い原点指向性を示します。アンボンドプレキャストプレストレストコンクリート（以下、アンボンド PCaPC）部材は、前述のアンボンド PC 部材の特性に加え、プレキャスト部材のもつ工期短縮や品質向上などのメリットももち、注目されている技術です。プレストレスは常時荷重に対して優れた性質を示すため、梁に関する研究が多く、柱部材に対する研究は少ないのが現状です。そこで本研究プロジェクトでは、アンボンド PCaPC 柱部材について実験および解析を行い、その構造性能について研究しています。



(a) 損傷前



(b) 最終破壊性状

図2 アンボンド PCaPC 柱実験試験体

RC 造ピロティ柱に対する UFC パネル補強に関する研究^{1,2}

2016年4月に発生した熊本地震により、RC造のピロティ柱において、せん断破壊をはじめとした甚大な被害を受けました。昨今、南海トラフなどの大地震の可能性が危惧されている中で、既存のピロティ柱に対しても、大地震時の機能維持、早期復旧のため、より効果的な補強方法、地震後の早急な復旧方法が求められています。

そこで本研究プロジェクトでは、補強を含む簡便な復旧方法としてRC造ピロティ柱に超高強度繊維補強コンクリート（以下、UFC）パネルを挟込接着する方法、およびUFCパネルやRC造袖壁を柱の片側に増設する方法を提案し、その有効性を調べることで、各種補強に対する耐力評価手法を提案することを目的として実験的研究を行っています。具体的には、図3のピロティ柱を模擬した試験体に損傷を与えた後、補強を施し、静的載荷実験を行っています。



図3 共同住宅D（熊本市東区、1992年建設）
熊本地震におけるピロティ柱のせん断破壊³

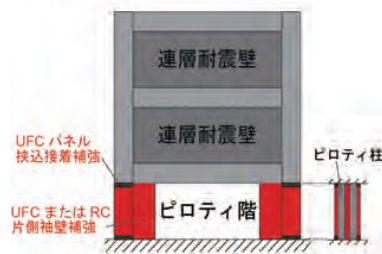


図4 ピロティ柱に対する UFC パネル補強の模式図



図5 補強を施した RC 柱の
実験試験体

高周波熱処理により部分高強度化した H 形鋼ブレースに関する研究

高周波熱処理とは、電磁誘導作用により鋼材を急速に加熱した後、急速冷却を行うことで、鋼材の強度を向上させる技術です。本研究プロジェクトでは、高周波熱処理技術を部分的に施した新しいブレースを開発し、実験や解析を通してブレースの構造性能について研究を行っています。ブレースは地震力などの水平力に抵抗する耐震要素として新築建物や耐震補強に幅広く利用され、地震国においてきわめて重要な部材の一つです。新ブレースには、大変形時にも高い剛性や耐力を期待できることや、屈曲による急激な耐力低下を防ぎ、安定した圧縮側挙動を示すことなど、高い構造性能を期待することができます。



図6 ブレース実験試験体

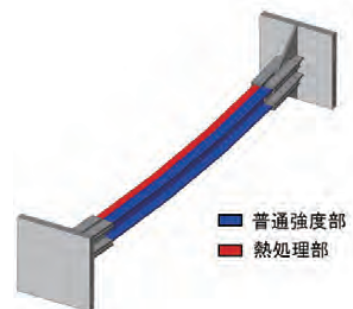


図7 ブレース有限要素解析モデル

<参考文献>

- 1) 谷昌典, 吉田通夏, 林洙娥, 石原滯, 渡邊秀和, 向井智久, 石岡拓, 小宮山征義, 服部翼, 松本大亮: UFC パネルにより耐震補強された RC 造ピロティ柱の載荷実験 (その 1: 無損傷試験体に対する補強効果), 日本建築学会大会北海道支部研究報告集, pp.404-407, 2021.6
- 2) 林洙娥, 石原滯, 吉田通夏, 谷昌典, 渡邊秀和, 向井智久, 石岡拓, 小宮山征義, 服部翼, 松本大亮: UFC パネルにより耐震補強された RC 造ピロティ柱の載荷実験 (その 2: 損傷を受けた試験体に対する補強効果), 日本建築学会大会北海道支部研究報告集, pp.408-411, 2021.6
- 3) 国立研究開発法人建築研究所, 平成 28 年 (2016 年) 熊本地震建築物被害調査報告 (速報), 建築研究資料, No.173,2016