

熊本大学壇一男教授退職記念行事の記録

- (1) ミニシンポジウム「大振幅地震動研究」
- (2) 祝賀パーティ

2025 年 6 月 21 日(土)

熊本大学 友清衣利子

(1) ミニシンポジウム「大振幅地震動研究」

日時：2025 年 6 月 21 日（土）15：00－17：00

場所：熊本大学東京オフィス（日比谷中日ビル4階）

zoom での同時配信

[講演]

●記念講演「熊本大学での研究と教育」

熊本大学大学院先端科学研究部 教授 壇 一男

●研究発表

1. 内陸地殻内地震における応力降下量とすべり分布との関係に関する動力学的研究

熊本大学大学院自然科学教育部 大学院生 矢野 賢太郎

2. 大振幅地震動に対する伝統木造建物の応答評価

京都大学工学研究科 准教授 杉野 未奈

3. 大振幅地震動に対する免震構造の備え

北海道大学工学研究院 教授 菊地 優

(友清)

時間になりましたので、ミニシンポジウム「大振幅地震動研究」を開始したいと思います。ご参加いただきまして誠にありがとうございます。現在、オンラインで70名以上の方にご参加いただいております。本日進行を務めます熊本大学の友清と申します。どうぞよろしくお願いいたします。

まず、本ミニシンポジウムの内容について簡単にご紹介させていただきます。今回ここでミニシンポジウムのタイトルとなっております大振幅地震動研究についてですが、こちらは壇先生が2020年に熊本大学のほうに着任されたけれども、その後、2021年にこの研究会の立ち上げを発案なさしまして、定期的にですね、大振幅地震動研究会という活動をしてまいりました。で、この会の目的は大振幅地震動、つまり耐震設計で想定している地震力を超えるような観測記録または予測地震動に関する研究を発表しまして、相互の意見交換を行い、今後の研究の進展に役立てるということになっております。研究会のメンバーは北海道大学、京都大学および熊本大学の教員と学生で、これまで3か月に1回程度、各大学のメンバーをオンラインで繋ぎまして研究発表、それから意見交換を行っております。本日のシンポジウムは、この大振幅地震動研究会を、一般の方にご紹介したものになります。

まず、研究会の主査ともいえます壇先生のほうから退職記念講演を行っていただきまして、そのあと、熊本大学の大学院生の矢野くん、北海道大学の菊地先生、



京都大学の杉野先生にご講演をいただく
ことになっております。最新研究の成果
もお話頂けると思いますので、みなさま
限られた時間ではございますけれども、
有意義な時間を過ごしていただければと
思います。

まず壇先生にご講演いただきますけれ
ども、壇先生のご講演は録画をさせてい
ただきます。先生、どうぞよろしくお願い
致します。

(壇)

はい、聞こえますかね。みなさん、こ
んにちは。熊本大学、今年の 3 月で定年
退職しました壇です。

[スライド#1]

きょうはですね、最終講義に代えてと
いうことで、熊本大学の研究と教育につ
いてお話ししたいと思います。

[スライド#2]

きょうの発表の項目ですけれども、最初
に熊本大学に赴任するまでのことをお話
した後、担当した授業のこと壇研究室の
メンバーのこと、それから研究テーマ、
卒業論文と修士論文、それからこれま
での研究のまとめということで、簡単に 30
分程でご紹介しようかというふうに思っ
ています。

[スライド#3]

まずこれは、私、1960 年に福岡県で生
まれまして、その後、高校までここにい
ましたけども、大学は東京大学のほうに
入学してですね、そこで建築学科を卒業

熊本大学での研究と教育

—最終講義に代えて—

2025年6月21日
熊本大学 壇一男

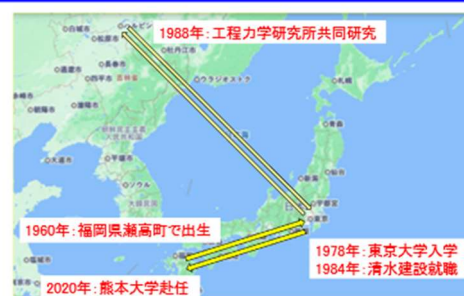
#1

発表の項目

- 【1】 熊本大学赴任まで
- 【2】 担当授業
- 【3】 壇研究室のメンバー
- 【4】 壇研究室の研究テーマ
(卒業論文と修士論文)
- 【5】 これまでの研究のまとめ

#2

【1】 熊本大学赴任まで



#3

した後、修士 2 年間おりました。で、1984 年清水建設に就職して、その後結婚してすぐですね、中国のハルピンの工程力学研究所というところに、4 ヶ月ほどおまして、東京に戻ってきて、2020 年に 60 歳で定年退職するまで、清水建設に勤めておりました。その後、2020 年の 4 月から熊本大学に単身赴任の形をとってましたけども、今年の 3 月でこちら 2 回目になりますけれども、定年退職ということになりました。で、現在はですね、こちら福岡のほうと東京のほうで半々の生活をしております。

[スライド#4]

これは私が生まれたときの沐浴してる写真とかですけども、下の方で左側が父親、右側が母親と一緒に撮ってもらった写真ですが、これは母の実家で、当時ですね、小川組という建設会社をやってますね、両親ともここで働いていました。現在は大洋建設というふうに名前が変わってますけれども、現在でもこの建設会社はあります。



[スライド#5]

で、両親が建設会社で働いていましたので、これは、4 歳と 5 ヶ月のときの写真ですけども、道路工事の現場に連れて行ってもらってですね、よく現場のほうで遊んでおりました。で、例えばですね、コンクリートの作り方ですね、鉄板の上に砂をおいて、周りに砂利をおいて、砂の上にセメントをおいて、水をかけて、それでスコップでかきまぜてコンクリートを作る。こういうのですね、小学校に



入る前に覚えておりました。こういう環境で育ちましたので、大学では建築学科に迷うことなく進学しました。

[スライド#6]

で、当時ですね、これ大学 3 年生の鉄筋コンクリートの青山先生の授業のときだったんですが、青山先生が教室に入られるなり、きょうから新耐震設計法が始まりますというふうにお話しされました。当時は、なんとなくイメージはわかってたんですけども、これがですね、耐震設計という意味では、エポックメイキングのようになったということでもあります。

新耐震設計法の施行(1981年)

鉄筋コンクリートの青山先生の授業
(大学3年生)

「きょうから新耐震設計法が始まります。」

建築基準法施行令の改正

#6

[スライド#7]

で、4 年生になると、卒業論文のために研究室に配属されるわけですけども、大崎・神田研究室のほうに入りまして。

で、これは当時ですね、大崎先生が本に書かれた内容で、ここの真ん中ぐらいに新耐震設計法ってありますけども、元々、日本で一番最初に耐震設計法が法律になったのは市街地建築物法、これ 1924 年ですけども、1923 年の関東地震の被害を受けて、ここで、世界で初めてですけども、耐震設計のほうが法律として整備されました。で、当時は地震動入力っていうのは横力で一定で、構造解析も静的なものだったんですが、建築基準法に引き渡された時に、地震動入力としては地域別、地盤別という項目が追加されました。

で、新耐震設計法ではさらに応答解析のほうでですね、構造の解析のほうが準動的といってムチフリみたいなことが起

耐震設計法の変遷(大崎, 1983)

年代	地震動入力	構造解析
市街地建築物法 1924 (大正13)	無差別	静的
建築基準法 1950 (昭和25)		
新耐震設計法 1981 (昭和56)	地域・地盤別	準動的
現在 将来	個別	動的

#7

こりますね、振動だとそういった効果が入ってきました。

で、この時代、ここの始まったところで、ちょうど私が学生で建築を始めたということですが、でも、大崎先生の研究室では、さらに次ですね、この将来像を見て研究を進めていました。で、将来的には、地震動の入力ですね、地震が違えば変わるし、場所が変われば変わる。なので、個別でやんなきゃいけない、評価しなきゃいけない。で、構造解析も建物ごとにも全部違う、動き方も違うので、これも一つずつ動的に評価しなければいけないと、将来こうなるだろうと。

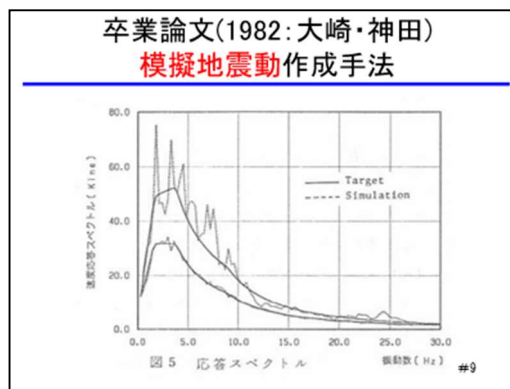
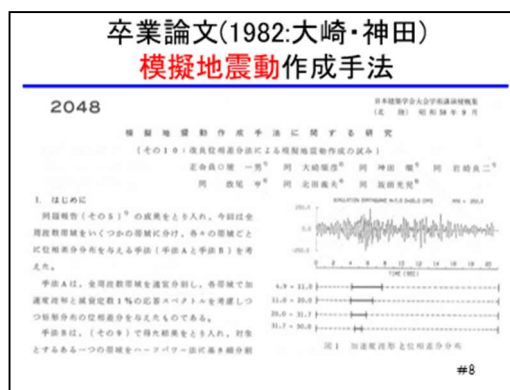
で、当時もですね、超高層ビルですとか、原子力発電所はこういうやりかたをしてましたけども、こういった将来像を描きながら研究を進めていたということです。

[スライド#8]

で、卒業論文では、この個別の地震力ですね、こちらのほうをやりました。で、模擬地震動というものをどういうふうに作ってあげればいいか、ということで、大崎先生、神田先生にご指導いただきながら卒業論文に取り組みました。

[スライド#9]

で、これ、横軸に振動数ですね。縦軸に速度応答スペクトルを取って、5%の減衰のスペクトルと 1%の減衰のスペクトル、これ、設計で使うスペクトルということですが、これを両方満たすような時刻歴ですね、これ、波形が前のスライドにありますけれども、これをどう



やって作っていけばいいかというのを、研究室でみなさんと一緒に進めたわけです。まあまあ一応ですね。少しまともになったというぐらいしか成果が出なかったんですけども。これがなかなか、どうしてもうまくいかない。

[スライド#10]

ということで 4 年生終わったときにですね、ちょうど大崎先生が定年退官で最終講義をされました。1982 年のことです。で、このときおっしゃられたのはですね、コンピュータで作った模擬地震動は本物の地震動とは何かが違うんだ。で、何が違うか明らかにする、そして本物に近づけるということのを、いま、研究室一丸となって取り組んでいるという話をされました。で、自分のこの後の研究もですね、まさしくこの流れに沿って研究をずっと続けていったということになります。

大崎先生の最終講義 (1982)



コンピュータで作った模擬地震動は、本物の地震動とは何かが違う。
↓
研究室一丸となって取り組んでいる。

10

[スライド#11]

で、大学院の修士課程に進学したときにですね、大崎先生が本物の地震動と何が違うとおっしゃられたので、それはもう断層運動を考えないといけないんじゃないかということで、修士課程では断層モデルのことを勉強したい、というふうに研究室で話したんですけども、ちょうどですね、我々が 4 年生になるときは卒業されましたけれども、井上先輩が断層モデルを使ってですね、南海トラフの地震の地震動を計算されたんですね。これが地図、あと波形があります。

大崎・井上・松原(1980)の論文

2027

断層モデルを用いた巨大地震時の沿岸域地震動の予測



正倉 大崎 井上
河 0 100km

図-1 南海トラフ地震の断層位置 (Ando, 1975)

11

[スライド#12]

で、当時ですね、すごく苦勞されて、段ボールの箱の中に英語の論文がいっぱい詰まっていた、それを一生懸命読んで、やっところまで来たということで、ドクターの3年、博士課程の3年間でやっところまで来たのに、修士の2年間じゃこれ無理だといわれまして、あえなく諦めました。

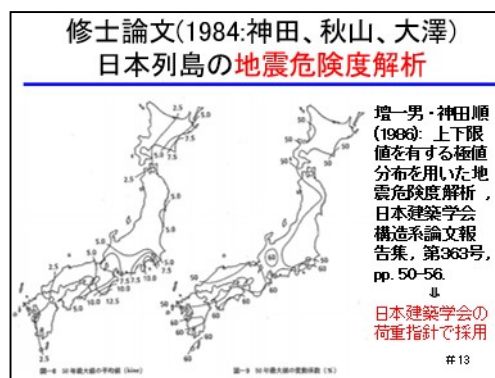
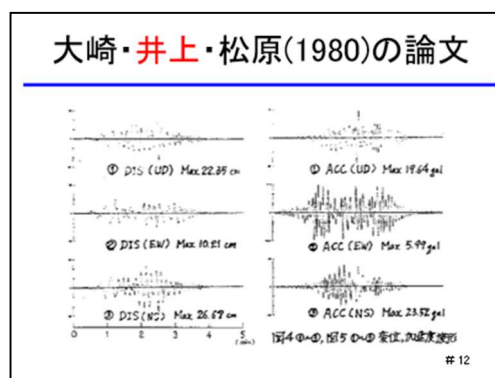
[スライド#13]

で、その代わりといっちはなんですけども、神田先生と一緒にですね、ちょうど当時ですね、地震危険度解析といって確率評価ですね、それをやろうという機運がありまして。で、修士論文では、日本列島の地震危険度解析、これ、パソコンを使って地図を書きました。修士論文に関しては、神田先生と秋山先生、それから地震研究所の大澤先生にご指導いただきながらすすめました。

就職した後なんですけども、建築学会の論文集、論文報告集と当時いってましたけども、そちらに初めての論文として出すことができました。また、神田先生のほうからは、建築学会の荷重指針で、これを使いたいということだったので、そちらにも提供して、まあ計算はもう1回全部やり直しましたけれども、地震荷重が初めて、確率として扱われるということで、こちらのほうに採用していただきました。

[スライド#14]

で、1984年ですね、大学院のほうが終わって清水建設に入社したんですけども、



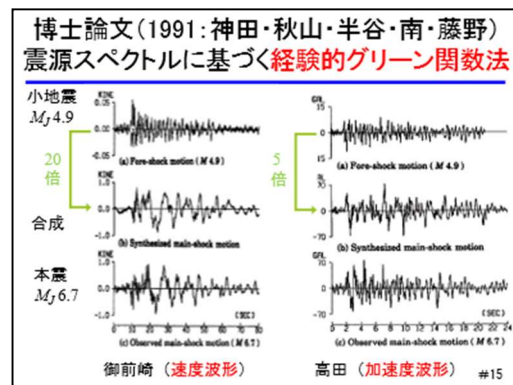
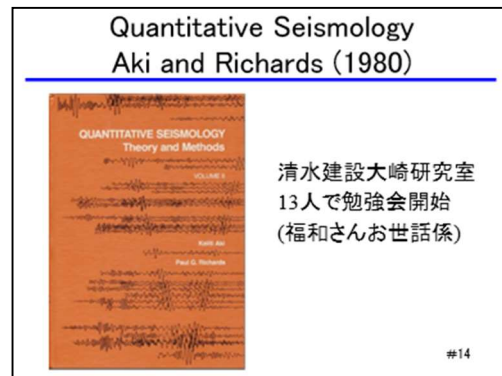
たまたまなんですけども、当時ですね、ここに出てます Quantitative Seismology、定量的地震学と訳すると思いますが、安芸先生とリチャードさんが教科書を書かれたんですね。これ MIT の地震学の教科書なんですけども。で、ここですね、福和さんがお世話係と書いてますけども、あとで名古屋大学にうつられた福和先生がこの勉強会をやろうと。

で、清水建設に、大崎先生が移られましたので、大崎研究室がこちらにできたんですね。で、13 人で勉強会を始めるといことで、もともと断層モデルのことをやりたいなと思っていましたので、一生懸命ですね、こちら英語の教科書でしたけども、勉強しました。

[スライド#15]

で、その本物の地震と何かが違うかといことで、当時ですね、小さな地震の観測記録が取れると、それを重ね合わせて大きな地震の観測記録を作ることができるということが、だんだんわかってきたんですね。

で、これ左側の図ですけれども、一番上が、伊豆半島の地震ですけれども、マグニチュード 4.9 の小さい地震で、その下ですね、これが本震で、マグニチュード 6.7 の観測記録、これ速度波形です。で、上のマグニチュード 4.9 の地震の観測記録をいっぱい重ねると真ん中のように、上のバリバリした地震の波形からは見えにくいんですけど、ここに周期 20 秒ぐらいの波が入ってるんですね、それが拡幅されて、合成結果、真ん中の段ですけれども、周期 20 秒ぐらいが、



なんかふわっと出てくる、本震の記録に非常に良く合ってくる。これ自体はですね、当時、京都大学の入倉先生が研究成果として発表されていたものとほぼ同じ結果ですけども、それも手元で確認できました。

問題は加速度のほうですね。これ右側書いてますけども、加速度がその方法ではなかなかうまくいかない。で、これも勉強を続けてですね、上のタイトルのところに書いてますけども、震源スペクトルというものの相似則といわれるやつですが、これを使うと加速度もうまく再現できるはずだということで、式を展開してですね、右側、これ高田の加速度波形ですけども、同じマグニチュード 4.9 の小さな地震の記録を重ねて、真ん中の波形を作って、それで一番下の加速度の観測波形と大体合ってくるということを確認しました。

で、これでまあ非常に再現性、速度にしろ、加速度にしろ再現性が良いということが分かりましたので、先ほど、中国のハルピンのほうに共同研究で 4 ヶ月ぐらい行ったというお話しましたが、そこではですね、1976 年の唐山地震の観測記録、特にですね、震源でマグニチュード 5 クラスの余震記録が結構取れてたんですね。で、それを使って、本震のですね、マグニチュード 7 クラス、7.5 前後なんですけども、地震を再現して、それでどれぐらい強い地震動に当時見舞われたんだって予測して、それも論文にしました。

きょう、菊地先生いらっしゃいますけど、菊地先生たちと一緒に当時やりまし

た。

で、えっと、それをまとめてですね、博士論文としたわけです。当時ですね、神田先生にご指導いただきながら、秋山先生、半谷先生、南先生、それから土木の藤野先生にご指導いただきながら、ご指導といっても、初めてやる内容ですから、先生がたとですね、まあ、ある意味楽しい時間を過ごししながら、論文をまとめることができました。

[スライド#16]

で、次ですね、これに対して、設計で使うためには、将来の地震の強震動を予測しなければいけないということで、こちらですね、アスペリティモデルというふうに書いてますけども、アスペリティといって、非常に地震波を出す、もしくは応力降下量が大きいところ、それからそうではなくて、アスペリティが壊れ、周りが引きずられるところ、背景領域といってますけども、そういったモデルで震源を扱うことができるんじゃないかと。こちらですね、京都大学の入倉先生を中心に研究が進んでいました。

それに対して私の方では上に書いてますけど、短周期レベルですね、地震学では長周期を扱っていたのが普通だったんですけども、工学ではですね、短周期のほうも扱わないといけないということで、この短周期レベルに関して、相似則、先ほど相似則っていいましたが、長周期がこれぐらいだったら短周期がこれぐらいだよというのを、統計処理しましてそれで法則を作りました。

で、それと震源で起こってる、原因っ

て書いてますけど、断層の面積ですとか、どれぐらいの力が解放されたか、応力降下量と書いてますけども、その力学特性を調べた結果、ちょっと式でややこしくなってますけど、左下にしたような式で結びつけつけることができるということでもとめました。

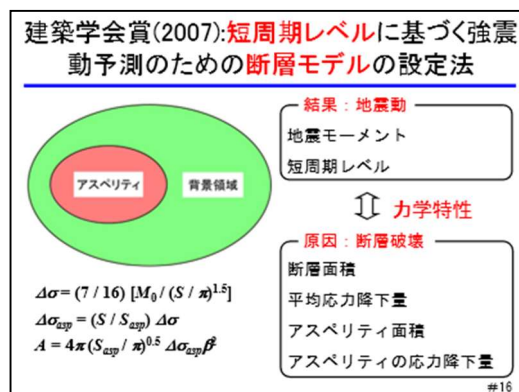
で、この後ですね、入倉先生たちと一緒にやった成果は文部科学省の地震調査研究推進本部のほうで採用されて、一般的に使われるようになりました。

で、実務でも使われているという実績も踏まえてですね、2007 年に建築学会の賞を受賞いたしました。

[スライド#17]

で、地震調査研究推進本部で取りまとめられた方法は、原子力発電所で設計用の地震力を決めるときにも使われてましたので、国際原子力機関のほうでですね、そういったやり方があるのであれば、レポートとしてまとめましょうというふうになって、日本からは今お話しした内容で私のほうが対応して、それからアメリカからはまた別の形でですね、波数スペクトルモデルというもののなんですけども、サマビルさんが中心になって、それからドイツではキラーパルスなどの観測波形をうまく使おうということで、シュミットさんにまとめてもらってですね、全体の取りまとめは私がやりましたけれども、2015 年にですね、国際原子力機関からセーフティーレポートを出すことができました。

で、ここです、やっとな、大崎先生が最終講義で本物の地震と違うん



だ、何だろうっていう疑問といいますかね、これがまあ、最終講義から33年後に解決したのではないかというふうに考えています。

で、こういった背景です、熊本大学に移りました。

[スライド#18]

担当した授業は、ここに書いてますけれども、物理、力学、建築構造力学といった内容で、数学ですとか、物理を駆使していろんなことを勉強していく内容になっていました。

[スライド#19]

ここで、2つご紹介します。まず、1年生で物理・化学 I の授業を担当していましたが、運動方程式ってありますね、 $f = ma$ 。それを、距離で積分すると運動エネルギーの保存則になりますよとか、時間で積分すると運動量保存則が出ますよというように。これ、同じなんです、もとをたせば。

そういった話をしながらですね、自由落下の問題、これは高校の物理でも扱うんですけども、それから建築振動の問題ですね。下に書いてますけども、先ほど新耐震設計法でムチフリみたいなことが起こりますよという話をしましたけれども、まあ1次モードだとかいうふうに揺れますよとか、2次モードだとかいうふうに揺れますよって、これを、みなさんとですね、計算で求めていくというような授業をやっていました。

[スライド#20]

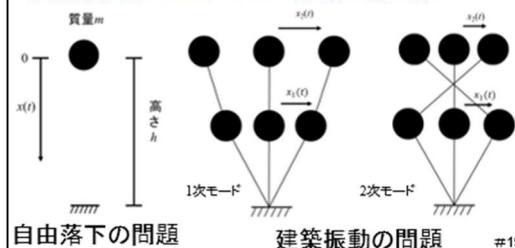
【2】担当授業

1 年生	物理I、力学I
2 年生	建築構造力学II、同演習
3 年生	構造設計法、耐震構造
4 年生	建築学設計演習
修士 1 年	地震工学特論
修士 2 年	建築構造学演習III
博士	建築構造設計学特論

#18

物理・化学Iの授業（1年生）

運動方程式を距離で積分⇒運動エネルギー保存則
運動方程式を時間で積分⇒運動量保存則



#19

それから 2 年生では、建築構造力学Ⅱの授業を担当しましたが、ここです、横軸に x を取ったときに y 軸です、 y 軸が下向きなんです。で、ここまでの物理とか数学だと y 軸は上へ向いてます。なのでこれが何でかなという、建物がまず重力に持たないということで、重力がかかれば変位は下の方に出るわけですし、力も下向きになるということで、 y 軸は下向きに取りますよ。これ、実はどの教科書にもこの解説が載ってないですね。

まあこれはいいんです。 y 軸が上向きか下向きかでちょっとしたローカルルールだよ。

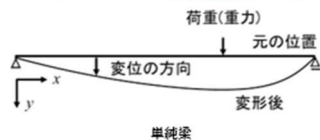
で、土木の地盤解析だと z 軸ですね、 xyz があつたとき、 z 軸は下向きに取るんですね。なのでそれは扱う物理量は、自分にとって座標をどう取れば使いやすいかということで決められています。ところがですね、次ですね。

[スライド#21]

これなんか最初 1 年間考えて、ようやくこういうことかってわかったんですけども、下向きに y 軸を取りますと、接線の傾きですね、微分係数というのは、傾きが時計回りで出るんですね。左の図に書いてますけれども、それに対してですね、建築構造力学では、曲げモーメントは右の図で書いてますように下が凸になるようにとるんですね。これ、どの教科書も日本の教科書こうなってます。で、ここがですね、回転の成分が、時計回りか反時計回りかで違ってきます。なので、最終的に曲げモーメントの向きと変位の

建築構造力学Ⅱの授業（2年生）

物理量の記述のための座標系の重要性



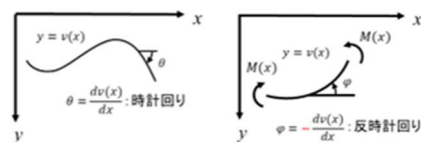
重力により変位は下向きに出るので、 y 軸を下向き正にとる

建築構造力学のちょっとしたローカルルール

#20

建築構造力学Ⅱの授業（2年生）

物理量の記述のための座標系の重要性



曲げモーメントの符号 $\frac{d^2v(x)}{dx^2} = -\frac{M(x)}{EI}$

建築構造力学の大いなるローカルルール

⇒教科書を執筆中（壇、友清、尾上、井上）#21

向きがマイナスをつけて逆転させないと、つじつまが合わなくなります。で、ここに関してですね、ようやくここでマイナスがつくんだというのが1年後ぐらいにですね、皆さんに授業しながらなんか気持ち悪いよなと思いつつながら、ようやく理由が分かったんですね。

で、そうだと思って熊本大学で使ってる教科書以外に4つぐらい教科書を調べたんですが、これはやっぱり高校から大学に入ったときにギャップがあるんじゃないかなということで、ここは大いなるローカルルールと、自分で勝手に名前を付けてですね、これをもっと分かりやすいようにしようと思って、現在、教科書を執筆中であります。友清先生、尾上先生、それから建築の井上先生と一緒に今執筆中であります。

[スライド#22]

で、これから研究室のほうのお話したいと思いますけれども、これメンバーですね。2020年にこちら、5名のかたに入ってもらいました。初めて熊大に来たのに関わらずですね、みなさん選んでくれました。で、毎年、平均すると6、7名入ってくれました。で、5年間でですね、33名の卒論生と修論生を新たに迎えることができました。

[スライド#23]

で、研究のテーマに関してですが、1つ目はですね、最初、大崎先生のお話で、本物の地震動とはって話しましたけれども、物理モデルに基づく強震動

【3】 壇研究室のメンバー

2020年4月入室 5名
井ノ上、大橋、河野、田本、三重野
2021年4月入室 8名
友添、西田、林、北條、満田、三好、吉岡、赤澤
2022年4月入室 2名
池田、脇山
2023年4月入室 9名
北原、柴田、柴山、中島、平野、南崎、桃崎、矢野、温水
2024年4月入室 9名
位田、佐藤、潮崎、新開、長井、室屋、森本、渡邊、阿世知
合計33名

#22

【4】 壇研究室の研究テーマ

1. 物理モデルにもとづく強震動予測
2. 大振幅地震動の耐震設計への反映

#23

予測についてが 1 つ目の大きなテーマ。
それからもう 1 つは、きょうも後で、菊地先生からお話していただけたと思いますけれども、大振幅地震動を耐震設計にどうやって反映していくかと、この 2 つのものをテーマにしておりました。

[スライド#24]

卒業論文と修士論文、もうちょっと具体的なテーマですけれども、1 つ目が長大断層における応力降下量とすべり分布に関する動力学的研究、2 つ目が浅部断層の破壊も考慮した物理モデルにもとづく強震動の予測、3 番目が継続時間に関する研究、それから 4 番目が大振幅地震動に対する建築物の応答に関する研究ということで、大きくいうとですね、4 つ、具体的な項目を挙げて、取り組んでもらいました。で、ちょっとだけ、詳しいお話をします。

[スライド#25]

長大断層における動力学的研究ですけども、これ、後でですね、熊本大学の大学院生の矢野くんから詳しいご説明していただきますけれども、産業技術総合研究所の加瀬さんのプログラムをお借りしてですね、力と変位の関係、すべりとの関係を研究しています。

[スライド#26]

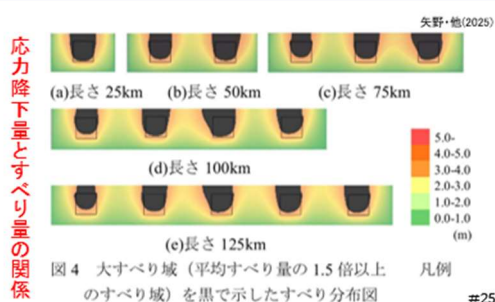
それからですね。浅い断層がどういふふうに壊れていくかということ、先ほどですね、地震調査研究推進本部で、研究成果を採用してもらって、それが実務に使われていますよという話しましたけれ

卒業論文と修士論文のテーマ

- (1)長大断層における応力降下量とすべり分布に関する**動力学的研究**
- (2)浅部断層の破壊も考慮した物理モデルにもとづく**強震動の予測**
- (3)地震観測波形の**継続時間**に関する研究
- (4)大振幅地震動に対する**建築物の応答**に関する研究

#24

(1)長大断層における応力降下量とすべり分布に関する動力学的研究



ども、浅い断層は強震動を出さないのもモデルに入っていないんですね。ところが浅いところの断層が、例えば 1 m ずれるとその部分 1 m ずれるわけです。ですので、そういったものは断層のすぐそばにある建物に影響を与えるということで、こちらの研究も進めています。

で、この写真はですね、福岡県福岡市ですね、福岡市の中心を通る警固断層で、海のほうはですね、2005 年の福岡県西方沖地震で壊れました。陸の方ですね、市内を通っている断層、ここがですね、割れ残りという状態になってますので、こちらのほうの断層が壊れたときにどうなるかというのを予測しています。

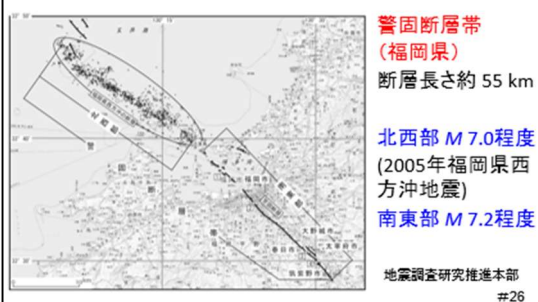
[スライド#27]

それからもう一つは熊本地震ですね。熊本地震も布田川（ふたがわ）・日奈久（ひなぐ）断層といって、北のほうが布田川断層、南のほうが日奈久断層ですけども。北の方が熊本地震で 2016 年に壊れ、日奈久断層の一部も壊れました。ですけど、この八代に向かう 80 キロぐらいの長さのところが、ここも割れ残りといっていいと思うんですけども、比較的壊れやすくなっているという話もありますので、こちらの方もですね、壊れた場合、どういうふうに地震動や永久変位が出るかというのを研究しております。

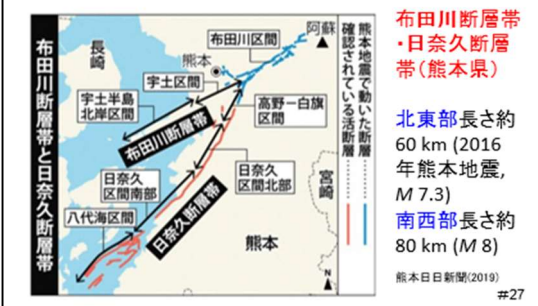
[スライド#28]

それから継続時間ですね。これ継続時間、そもそもどうやって定義するかっていうのが問題でありますけれども、小さい地震から大きい地震まで、マグニチュ

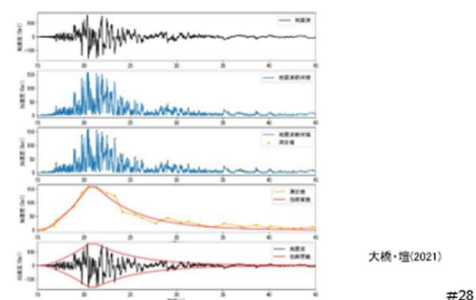
(2)浅部断層の破壊も考慮した物理モデルにもとづく強震動の予測



(2)浅部断層の破壊も考慮した物理モデルにもとづく強震動の予測



(3)地震観測波形の継続時間に関する研究



ードが変わるとどういうふうになるのか、それから、震源からの距離が変わるとどういうふうになるのか、地盤が固い地盤から柔らかい地盤に変わるとどう変わるのかというのです。特に、木造の建物ですとか、鉄骨造の建物、あるいは液状化ですね、地盤の液状化考えるときには継続時間が非常に重要になってきますので、こちらの研究も進めています。

[スライド#29]

それから 4 番目ですね、大振幅地震動、こちらの研究会もそうなんですけども、これに関してもちょっと詳しいお話をしたいと思います。

この写真はですね、ギネスブックで地震動の世界記録として登録されたよということで、防災科学技術研究所のかたからメールいただいたものです。世界記録として自然の状態で採れた値としての世界記録ですね、4022 cm 毎秒毎秒というのが登録されましたよという連絡を受けました。で、これに対してですね、今まで強震観測がどういったふうに最大加速度が日本でですけども変わってきたかと調べてみました。

(4)大振幅地震動に対する建築物の応答に関する研究



[スライド#30]

日本での強震観測記録というのは 1950 年代で東京 101、これ、昔、構造設計した人は分かると思いますけども、エルセントロやタフトや東京 101 っていうのが設計用の入力地震動として、振幅を調整して使われていたわけなんです。これが最初だったんですね。で、このときの最大加速度 74 cm 毎秒毎秒。

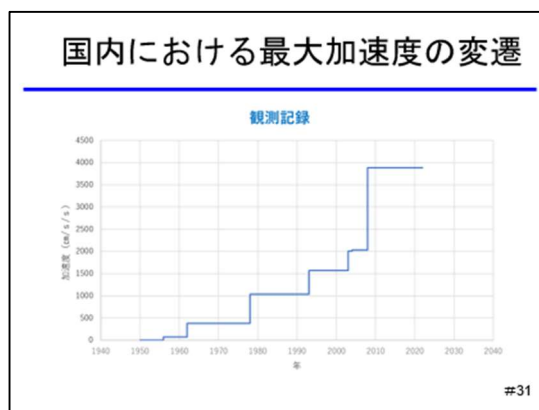
国内における最大加速度の変遷

	地震名	M	観測点	加速度 (cm/s ²)
観測記録	1956年 東京湾北部の地震	6.0	TOKYO-101	74
	1962年 広尾沖地震	7.0	釧路地方気象台	385
	1978年 宮城県沖地震	7.4	東北大学建物	1,040
	1993年 北海道南西沖地震の最大余震	6.5	明和小学校	1,569
	2003年 宮城県北部の地震の前震	5.6	鳴瀬町役場	2,005
	2004年 新潟県中越地震の余震	6.5	川口役場	2,036
	2008年 岩手・宮城内陸地震	7.2	KiK-net 一関西	3,866

#30

[スライド#31]

なので、これをグラフにしたのがこれです。年々大きくなってきています。観測だから、これは、実際の地震による地震動が段々大きくなってきたわけではもちろんないですよ。観測網が整備された、もしくは地震計の感度が上がってきたということで大きくなってきてます。



[スライド#32]

これに対して、じゃあ設計用の地震動はどうなってるかということで整理したのがこれです。で、最初は先ほどいいましたように一番最初に法律になったのが市街地建築物法で、自分の重さの 0.1 倍の力を横からかける、かけても大丈夫なようにしようということでした。これに重力加速度をかけますと 98 cm 毎秒毎秒になります。

設計用最大加速度の変遷

	法律など	加速度 (cm/s/s)
1924年	市街地建築物法 ($k=0.1$)	98
1950年	建築基準法の制定 ($k=0.2$)	196
1981年	建築基準法の改定 ($G_0=1.0$)	980
2002年	静岡県の指針 ($Z=1.2$)	1,176
2008年	東京電力柏崎刈羽原子力発電所の基準地震動	2,300

#32

[スライド#33]

で、これですね、年代ごとにどんどん変わっていくわけですが、見ると赤線みたいになります。なので観測記録も大きくなってますけども、設計値も段々大きくなってくる。で、これはまあ、ある意味、日本の建物の耐震性能が上がってきてるっていうのももちろんあります。ただ、それだけではなくてですね、昔よくわからないので、安全率を見てこれぐらいで設計しようといったところに比べて、安全率で見たところをもっと本当にどんな事が起こっているかってのが分かるようになったので、設計値自体も上げて、建物の性能を確保するというような事が今進んでおります。なので、



出来上がりに関しての性能も上がってきてますけども、ここで見るほど違ったものにはなっていないというふうに考えています。

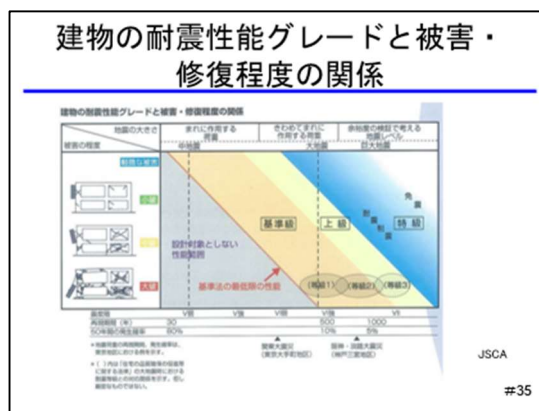
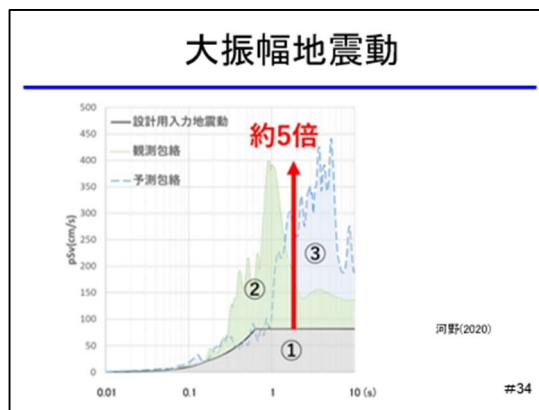
[スライド#34]

で、これは、最初の卒論生の河野くんにまとめてもらったんですけども、これ①のところですね、耐震設計で用いる告示スペクトルなんですけども、②のところですね、これは、観測記録での応答スペクトルの包絡で、これ、内陸地震がほとんどです。そうするとですね、最大のところで約 5 倍大きいんですね、設計値に比べて。それでこれ③のところ。これは、予測地震動の包絡で、南海トラフの地震になりますけども、これはもうちょっと長周期で約 5 倍大きい。で、大振幅地震動っていうのは、設計値に比べて大きいという意味で、まあ最大 5 倍ぐらい今では大きくなり得るというものをまとめてもらいました。

きょうこの後ですね、菊地先生、杉野先生にお話ししてもらうのは、ここまで大きいかどうかわかりませんが、まあイメージとしてはかなり大きなものをイメージしながら研究会を進めてきたということになります。

[スライド#35]

で、それをどういうふうに建築に取り入れるかという話ですけども、これはジャスカ(JSCA：日本建築構造技術者協会)のほうで、性能設計で、こういうふうに地震力と安全性、マトリックスになるんですけども、基準っていうのは建築基



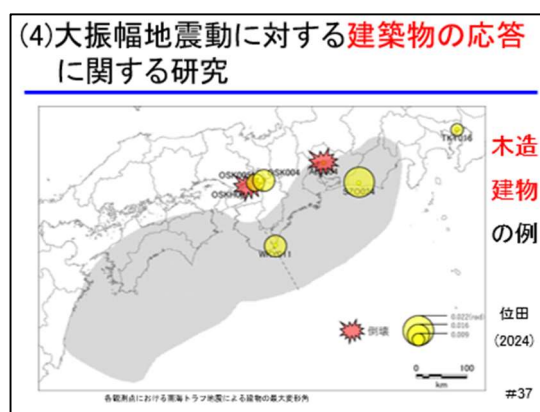
準法で、まあ最低限ここにしましょうというのがある、横軸が地震力で縦軸が被害予想で、地震力が強くなっていけばいくほど被害も大きくなってますよということですけども、性能を上げると、被害がちょっと減る、うんとあげるとどんどん被害が減ってくるという。この中に先ほどの設計値の何倍か大きいものを位置づけて、どういうふうな対応を設計でやるかというのを考えていくというやり方が、だんだん出来てきています。

[スライド#36]

で、先ほど見たように大振幅地震動として、どんどん観測記録も予測地震動も出てきてますので、日本建築学会のほうですね、最初に2008年に地震荷重小委員会のほうで、性能設計への展望ということで刊行物をまとめて、そういった話をしています。それから同じようにですね、2013年にも大振幅地震動と建築物の耐震性評価ということで、学会の委員会で活動してました。それから、これは後から菊地先生からお話していただくと思いますが、2020年、こちらは免震構造の小委員会のほうで、設計としてはどう考えたほうがいいか、全部まとめてもらっております。予測した結果もですね、こういったところで反映、使っていただいているということです。

[スライド#37]

で、研究室のほうでは、これ去年の4年生の位田くんのほうで、南海トラフの地震のときに、木造建物がどういった被害を受けるかっていうので、大阪とか名



古屋とか、東京ですね、計算してもらいました。

[スライド#38]

それから、最後にですね、これまでの研究のまとめということで、実は、熊本大学に赴任するときにですね、みなさんに挨拶のメールを出したときに、恩師の神田先生から、これまでの研究をまとめるといいんじゃないですかという、サジェスションを受けましたので、レビュー論文をまとめていたんですね。たまたまその途中で、そういったことをやってるときに、NTT ファシリティーズのかたから強震動予測について書き物にしてくれないかということで、これ 6 回に分けてですね、今日もお話した内容が結構多いんですけども、強震動予測の最先端ということで、ウェブで公開しました。

[スライド#39]

それから、これもたまたまですけども、2022 年の夏ぐらいにですね、南海トラフの巨大地震の NHK スペシャルをやるのでということで、NHK のディレクターのかたから取材を受けまして。で、予測地震動を計算してもらえないかということで、2023 年の 3 月に放映になりましたが、これですね。

[スライド#40]

今まで東側、西側いっぺんに壊れるモデルを作って計算してたんですけども、実際には、別れて起こる場合が多い、半割れで。NHK スペシャルでいってましたけども。なので、西側の断層と東側の断



層とで、こういったモデルを作りました。で、これはですね、強震動だけではなくてですね、津波の予測もできるような、統一震源モデルっていうのを作れるようにしています。

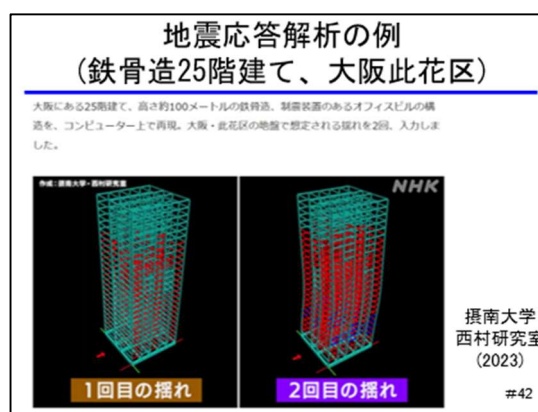
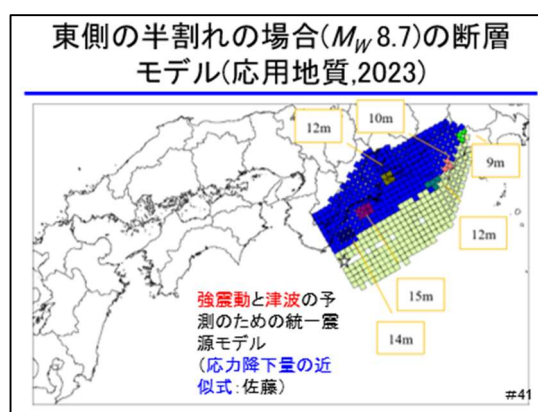
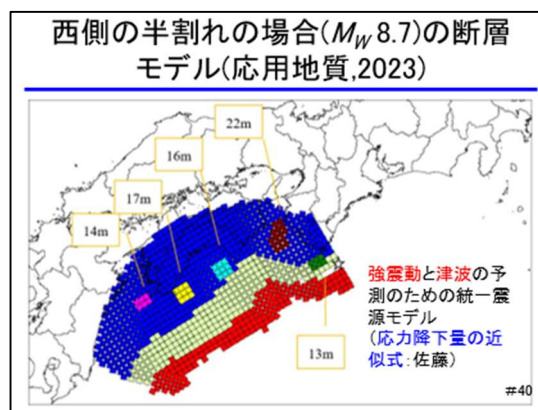
で、中身はですね、先ほど物理モデルという話してますけども、応力降下量の近似式っていうのを作ってですね、それを適用しました。実はですね、この応力降下量の近似式というのは、もう30年以上前ですね、東京大学の理学部の佐藤良輔先生と、仕事での移動中のタクシーの中でですね、応力降下量、特別な場合は、解析解が求まるけれども、一般的には求まらない。なので、近似式を作るといいんじゃないかというふうに、こちらもサジェスチョン受けまして、それで、清水建設のかた達と一緒に近似式を作りました。で、その成果を使ってですね、こういったモデルが作れるようになりました。

[スライド#41]

で、これは東側ですね。東側が壊れたときの断層モデルです。

[スライド#42]

で、これを使ってですね、地震動を計算した結果ですね、これは摂南大学の西村先生のところで計算してもらった分ですけども、鉄骨構造25階建てで、これ制振装置がついているんですけども、大阪此花区での揺れです。我々が地震動を計算しているんですけども、1回目の揺れでは鉄骨が降伏する、2回目に入るとですね、あの青いところなんですけども、破断するという事で、かなり強い揺れ



に見舞われるということが分かりました。

[スライド#43]

で、先ほど申し上げましたように、神田先生からコメントいただきまして、今までの研究をまとめてみたのがこちらです。

強震動予測に関して、アスペリティモデルという話をしましたが、それについてですね、自分の提案も含めて、世の中でこういった考え方があるよっていうので、40年分ぐらいの論文をまとめてレビューしたのが最初の論文です。これ建築学会論文集に出てますね。

それから2番目が熊本地震でわかったことをまとめて、これもレビュー論文にしました。

3番目が経験的グリーン関数法ですね、これは、小さな地震記録を使って大きな地震の地震動を予測するというものですが、こちら論文でまとめて論文集に掲載されております。

[スライド#44]

で、熊本大学での論文はレビュー論文ばかりなんですけども、一応ですね、清水建設に入社以来、こういった論文数になっているか、査読付きの論文をまとめて見ると、だいたい、1年あたり2編ぐらいのペースで、熊本大学辞めるときまで、まあコンスタントに研究はできていたかなということです。

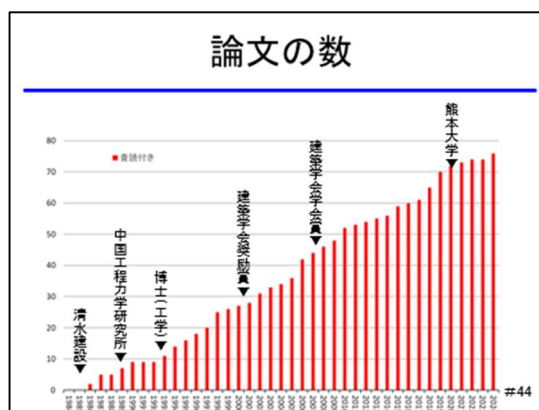
[スライド#45]

で、ここまでですね、今までの話なんですけども、今やってることですね、あ

レビュー論文 (神田先生コメント)

1. 堀一男 (2020): 強震動予測に用いられる学術用語としての「アスペリティ」について, 日本建築学会構造系論文集, 第85巻, 第778号, pp. 1533-1543.
2. 堀一男 (2021): 強震動と永久変位の再現と予測のための断層モデルに関する研究のレビュー—2016年熊本地震で明らかになったことを中心に—, 日本建築学会構造系論文集, 第86巻, 第789号, pp. 1495-1506.
3. 堀一男 (2022): 経験的グリーン関数法による強震動の再現と予測に用いられる震源モデルの変遷, 日本建築学会構造系論文集, 第87巻, 第794号, pp. 350-361.
4. DAN Kazuo (2024): Review of fault models for reproducing and predicting strong ground motions and permanent displacements—findings in the 2016 Kumamoto earthquake, Japan Architectural Review, Vol. 7, Issue 1, doi: 10.1002/2475-8876.12425.
5. DAN Kazuo (2024): Review of source models for reproducing and predicting strong motions by empirical Green's function method, Japan Architectural Review, Vol. 7, Issue 1, doi: 10.1002/2475-8876.12450.

#43



と、これからやり続けてやりたいこと、ちょっとお話ししましたが、建築構造力学の基礎ということで、教科書を執筆しております。

それから、観測記録、小さな地震記録が取れてない場合もありますので、そういったときにどうすればいいかと。で、断層のすぐそばまで適用可能な方法を開発しています。

それから 3 番目に、それがもし出来た場合なんですけども、統計的グリーン関数法という方法ですけども、こちらも 50 年近い歴史がありますので、レビュー論文をまとめてですね、これから勉強する人たちの参考になるようなものを作っていきたいなというふうに思っています。

これでお話を終わりたいと思います。みなさんもこれまで同様ですね、よろしくお願いいたします。

(友清)

ありがとうございました。壇先生のご講演については、後日、文字起こしをして電子版の冊子にし、研究室のウェブページから一定期間アクセスできるようにする予定です。準備ができましたら皆様に改めてご案内いたしますので、ぜひご覧ください。

現在取り組んでいること

- (1) 建築構造力学の基礎(教科書)の執筆
- (2) 断層極近傍まで適用可能な統計的グリーン関数法の開発
- (3) 統計的グリーン関数法に関するレビュー論文の執筆

これまで同様、よろしくお願いいたします。

#45

（２）祝賀パーティ

日時：2025 年 6 月 21 日（土）17：30－20：00

場所：シーボニアメンズクラブ（日比谷中日ビル 1 階）



祝賀パーティ終了後の記念写真

17:00 受付開始

17:30 パーティ開会

(司会)

本日はお集まり戴き有難うございます。お待たせいたしました。これより、壇一男先生退職祝賀パーティを開催いたします。本日、司会進行を務めさせていただきます、壇研究室卒業生の河野と脇山と申します。最後までどうぞよろしくお願い致します。

まずは、開会にあたりまして、本日の主役である壇先生の略歴について、熊本大学教授友清衣利子先生よりご紹介を頂きたいと思います。友清先生よろしくお願い致します。

(友清)

本日は、壇一男先生の退職祝賀パーティにご参加いただき誠にありがとうございます。

パーティの前に開催されましたミニシンポジウムにご参加くださった方も多いと思いますが、改めましてご挨拶を申し上げます。熊本大学の友清衣利子と申します。

本日はこれほど多くの皆さまにご参加いただきましたことを心より嬉しく思っております。壇先生の熊本大学での5年間、前職までを含めると41年間の長年にわたるおつとめを労い、これまでの貢献に対して感謝とお祝いの気持ちをお伝えするためにこの場を設けました。また、壇先生のお人柄でつながったこのご縁を大事にして、みなさまの交流を深める機会にもなれば幸いです。

さて、開会挨拶に加えまして、僭越な

がら私のほうから、壇一男先生の略歴を紹介いたします。

私は先生が熊本大学に着任されてからのお付き合いですので、もっと長く深い交流のある方ばかりだろうと思いますが、どうぞご容赦ください。

壇一男先生は、1960年福岡県山門郡瀬高町のお生まれで、福岡県立山門高等学校をご卒業後、東京大学理科Ⅰ類に入学されました。

その後、工学部建築学科を卒業されたあと、東京大学大学院工学系研究科建築学専攻修士課程に進学、1984年に修了されています。

大学院修了後は清水建設株式会社に入社されました。

清水建設におつとめの間、1988年には共同研究で中国国家地震局工程力学研究所に勤務され、1991年に東京大学より学位を授与されております。

清水建設を定年退職後、2020年に熊本大学の教授として着任され、大学での研究、教育、運営にも尽力されました。2025年3月に熊本大学を退職されましたが、この長い研究生活で非常に多くの論文を発表しておられ、2000年には日本建築学会奨励賞、2007年には日本建築学会学会賞(論文)を受賞しておられます。

これからまだまだ研究をされるとお聞きしていますが、本日は大学を退職しての一区切りということで、皆さまとともに、これまでの壇先生の功績を振り返り、新たな門出をお祝いしたいと思います。どうぞ、楽しいひとときをお過ごしください。

(司会)

友清先生ありがとうございました。

17:35 乾杯

(司会)

暑い中ご足労頂き、のども乾いていることかと思いますので、乾杯のほうに参りたいと思います。各自グラスのご用意をお願いします。

乾杯のご挨拶は2024年3月まで熊本大学教授であられました現早稲田大学教授田中智之先生からお願いしたいと思えます。田中先生よろしく願いいたします。

(田中先生)

壇先生、ご退職おめでとうございます。研究生活にも一区切りということで誠にお疲れさまでした。

僭越ながら乾杯の音頭をさせていただきますと思いますが、その前に一言ご挨拶させていただきます。

ご紹介いただきましたように、私は2024年まで19年間熊本大学におりまして、去年から早稲田大学に戻り、今も教員を続けているところであります。本来であれば、ここは現学科長の川井先生がご挨拶をされる場所なのですが、今日は熊大の先生はほぼいないということで(笑)、多少面食らっておりますが、前の学科長が壇先生、その前の学科長が僕ということで話が回ってきたということでご挨拶をさせていただきます。

壇先生は、ご紹介にありましたように2020年に熊本大学にいらっしやいまして、丁度コロナのときですね、大学も大変な

時期だったのですが、そのとき僕が学科長でいろいろ対応とかする中で、壇先生からも適切なアドバイスとか、壇先生節というのは皆様ご存知だと思いますが、歯に衣着せぬ物言いを最初からいただきまして、僕らも非常に助かりました。

一つエピソードがございます。熊本大学では大学院の入試問題を毎年作りますが、計画系と構造系で分かれて2部屋で検討するのです。その際に、計画系はいつも遅くまでやっていて、構造系は割合早く終わるのが通例なのですが、壇先生が来られた年から構造系は長引きましてですね、今日の最終講義のマイナスがどうだこうだというのをすごく遅くまでやられていたというのをお聞きしました。壇先生とはそういう方なのだな、ということを経験して印象に残ったのを覚えております。

壇先生は5年間、本当は研究に没頭されたいと思って熊大に来られたと思うのですが、僕が学科長をやった後に、2年間学科長をしていただきまして、そこでも壇先生節が炸裂してですね、教室会議とか、皆様ご存知かわかりませんが、大学って変わった人ばかりいるのですね。その中でずばずばものを言うてくださって、非常に助かったことをよく覚えております。

そんな壇先生は退職後も研究を続けられるということですので、ここにいらっしゃる皆様ともども、親睦を続けていきたいなと思っております。

今日は一区切りということで、乾杯をさせていただきますと思います。

それでは壇先生お疲れさまでした。あ

りがとうございました。皆様のご健勝とご発展を祈念いたしまして、乾杯をしたいと思います。

ではご唱和ください。乾杯！

ありがとうございました。

17:40 会食開始

(司会)

田中先生ありがとうございました。それでは、ごゆっくりお食事ご歓談とお楽しみください。

なお、パーティ中は熊本大学の大学院生に写真係をして頂いています。会場の様子を見ながら満遍なく撮って回りますが、個別に写真を撮ってほしい等、ご希望があればお気軽にお声掛けください。写真は後日、参加者に共有するつもりです。また、あそこにピアノがありますが、弾いてよいとのことでしたのでどなたでもご自由にどうぞ。

[歓談]

18:40 スピーチ

(司会)

さて、お食事をお楽しみになっいらっしゃるかと思いますが、ここで少しお耳を拝借して、壇先生の恩師でいらっしゃる東京大学名誉教授神田順先生よりお祝いのスピーチをいただきたいと思います。神田先生よろしくお願いいたします。

(神田先生)

神田順と申します。先ほどのミニシンポジウムの中でも時々名前が登場してお



りましたけれども。壇くんは、壇一男先生は5年前から熊本ということで、農業に勤んでいるという話を聞いていたのですが、研究と教育をご立派に成し遂げられて、さらに大学のアドミニストレーションもこなされたことよくわかりました。おめでとうございます。

私が東京大学に赴任してきたのが1980年でした。壇さんも学生に授業をやるとなるとノートとか作らなくちゃいけないので大変だったと思います。その壇さんが第一号の3年生、卒論生としても第一号で、大崎先生と私の研究室でした。それまで大崎先生は卒論生って2、3年に1人しかいないんですよ。私が大崎先生と一緒にになったときに3人、壇くんの世代が来て、画期的な状況が発生いたしました。しかも一番大崎先生の中心課題である地震動シミュレーションということで。私ももともと風のほうがメインだったものですから、そういう意味では東大に来てはじめて地震の勉強をするという感じになりました。

そのあともずっと東大を卒業して大崎研に入ってから、今日お話しにありましたように、まさに将来起きるであろう地震動というのがどういうものかということ、なんか33年経ったら解決できたとか言っていましたけれども、そう簡単な話ではないと思いますけれどね。これからご活躍いただけるのではないかと思います。今日は楽しい会で、また、学生のときの仲間もそうですし、大崎研で一緒にやった人もいますし、そういう模擬地震動とかいうことになる、研究者仲間も幅広く熊本で広



げたということになると思いますし。これからリーダーシップをとって研究を進めて下さい。私の場合は研究としては10年くらい経ってある程度まとめる、とかの感じでやっているんですけども、壇さんは、一途に地震動目指して研究されて、ますます頑張っていかれると思います。

こんなところで終わりたいと思います。どうもおめでとうございます。

(司会)

神田先生ありがとうございました。皆様もご傾聴頂きありがとうございました。また、しばらくご歓談をお楽しみください。

[歓談]

19:30 卒業生と在校生からのご挨拶

(司会)

お時間のほうが参りましたけれども、ここですね、在校生の南崎くんと田本さんより何かちょっとお言葉のほうがあるということですのでお願いしたいと思います。

(田本くん)

卒業生代表として、私は壇先生の一期目の研究生として所属していました田本と申します。僭越ながら簡単ですが挨拶させていただきたいと思います。壇先生との出会いは約5年前ですかね。丁度コロナと重なってまして、壇先生の部屋を訪ねたときはもう着任されたばかり



りで机と椅子しかないような、本当に何も
ない空間のときにご挨拶させていただきました。
僕自身熊本出身ということもあって、熊
本地震を経験したことから地震にはちょ
っと興味がありまして、そのこともあ
って壇先生のところにお世話になったん
ですけど、本当にお世話になりまして、
本当に着任されたときは、施設も全然何
もそろっていなくて、パソコンもないぐ
らいの状態だったので、パソコンの発注
から、図書の購入は私自身結構わがま
まを言っている購入していただいたん
ですけれども、本当に優しくしていただ
いて、本当にありがとうございました。

そうですね、壇先生の第一印象は本当
に優しい朗らかな方だなと思っていたん
ですけど、今日乾杯のときに田中先生の
スピーチで、壇先生節が大学では炸裂し
ていたと初めて聞きまして、意外な一面
を知れたということで、またまた壇先生
を知れて嬉しく思っています。

簡単ですけど、私の挨拶はこれくらい
にしておきまして、本当に3年間いろ
いろとお世話になりました。壇先生の今
後のご健康とご多幸を祈念いたしまして
挨拶とさせていただきます。本当にあり
がとうございました。

(司会)

「ありがとうございました。次は、在
校生のほうからプレゼントがあるという
ことで。

(南崎くん)



こんにちは。在校生代表の、熊本大学大学院修士 2 年の南崎です。壇先生とはですね、おそらく壇先生が大学で働き始めたときと、僕らが大学に入学したときが同じ 2020 年で、壇先生には大学 2 年生のときから授業で大変お世話になりましたし、実際に研究室に入ってからたくさん研究でお世話になりました。

たくさん感謝していることがあるんですけど、一番感謝していることがあります。それは、去年、僕が就職活動をしているときのことで、私事ではあるのですが、来年からですね、鹿島建設のほうで施工管理職の施設で働くんですけど実はその前に構造設計を受験させていただいて、残念ながらご縁がなかったんですけど、そこで、他の会社で構造設計を受けるか、そのまま鹿島建設でもう一回施工管理を受けるかというので 2 つ職種の間で迷っているときに、壇先生の方から、南崎くんの性格的には施工関連のほうに向いているよと、的確なアドバイスをいただいたことと、僕自身がですね、スーパーゼネコンの社長になるという夢を以前から語ってしまして、それを覚えてくださっていて、社長になるんだったら構造設計よりも施工管理のほうがいいよという話をいただいて、それで自分の中ですごい決心がついて再び就職活動をはじめることができたので、本当に背中を押していただいてありがとうございました。

構造とか地震に関することたくさん学んだことはあるんですけど、一番自分の人生においてすごい糧になるなといった学びがいくつかございまして、その中

の一つが、常に謙虚でいることの大切さっていうのを先生から学ばせていただきました。先生から常に謙虚でいなさいよという話をされたわけではないんですけど、壇先生ってすごい人じゃないですか、すごい優秀な方だと思うんですけど、だと思いうるかすごい方なんですけど、それを感じさせないような普通の温厚な人柄だったりとか立ち振る舞いっていうのに本当に尊敬していますし、駅から大学までの通勤がですね、お金すごい持っている方だと思うんですけど、きっとタクシーとか乗れると思うんですけど、自転車で通勤されているんですね。それを見て本当に人としてすごい尊敬できるなと思いましたし、おそらく今から多分 35 年くらいすると僕も鹿島建設の社長になるので、運転手付きの車とか多分用意されると思うんですけども、ちゃんと断って自転車で通勤しようと思います。

そんなたくさんのかたを学ばせていただきましたし、これからも、修士論文もそうですし、長い付き合いにさせていただいて、たくさん教わりたいなと思っていますので、今後ともどうぞよろしくお願いいたします。

本日はありがとうございました。

ということで、実は在校生の、M2、修士 2 年生が今 4 人いて、修士 1 年生の 2 人、合わせて 6 人からですね、花束と、プレゼント、記念品を用意してしまして、奥様の分もあるんですよ。中身が湯飲みになっています。壇先生といえば湯飲みだろうということで。熊本城の城主の加藤清正のかぶっている帽子をモチーフにした湯飲みもセットになっています。

花束がですね、黄色と青を結構モチーフにしているんですけれど、僕が、壇先生のイメージカラーの聡明な感じの青と、こちらの平野くんがですね、壇先生は太陽のような存在だということで黄色をイメージして、黄色と青に仕立てています。ではどうぞ。

ということで、在校生代表の南崎でした。ぜひ覚えていてください。ありがとうございました。

(司会)

南崎くんありがとうございました。とっても面白い挨拶で、皆さん笑いが絶えなかったことと思います。

ここで壇先生のほうからですね、最後、ご挨拶をいただきたいと思います。壇先生よろしくお願いいたします。

(壇先生)

みなさま、今日は私壇一男の退職祝賀パーティにお越しいただきまして、どうもありがとうございました。この場所で会をやろうと決めたのはですね、熊本大学のみなさん、来てもらってますけども、まずですね、司会は河野くんと脇山くんに、卒業生ですけどもお願いしました。写真係として、矢野くん、南崎くん、平野くん、森本さん、阿世知くん、潮崎さんに頼みました。このパーティと、シンポジウム、こちらでやってもらったんですけども、全部ですね、熊本大学の友清先生にお世話いただきました。どうもありがとうございました。実はですね、1月ぐらいに友清先生から壇先生、最終講義どうなさいますって聞かれたんです



ね。さっきからお話あるように、熊本大学 5 年しかなくて、そんなに長くないというのとですね、去年とか一昨年お辞めになった先生がた、コロナの影響もあって、最終講義やらないかたもいらっしやいましたし、最終講義をやってもパーティはやらないとかっていらっしやいましたので、どうしようかなと思ったんですね。でも、せっかくだからやってみようかなと思ったんですが、熊本大学、実は熊本駅から結構不便なんですよね。自転車でも 30 分以上かかります。しかも、今お話しいただいた卒業生、南崎くんも多分来年関東だと思いますけども、東京近辺の卒業生が半分以上いるんで、友清先生にどうしようかな、と。そしたら友清先生からですね、東京でやるのもありじゃないですか、と、そういうふうにおっしゃられて。じゃあ東京でやろうかと思って、会場をどうしようか、でも東京でやったら高いのかと思ったんですね、なんとこの上にですね、熊本大学東京オフィスっていうのがありましてね。20 人ぐらい入れるんですよ。なので、今文明の利器で入れない人は、zoom で配信してもらえばいいかということでですね、皆さん、入れなかった方には本当申し訳なかったですけども、そういうふうにさせていただきました。

それからですね、研究、実は卒業論文まで入れて 44 年間になっていますけども、その間ちょっと考えていたことが 3 つあります。最初一番目がですね、研究のオリジナリティというやつで、オリジナリティということは、世界中で誰もやったことがない、もしくは考えたことがない、

それが一番大切で、それがなかったら論文にならないんですよ。なので、まずそれが大切だと。

2 番目が精神の自由、オリジナリティを考えると、それを実現させるときも、周りとか過去のしがらみにまわりつかれてるとですね、どうしても自由な発想とか、自由な行動ができないんですね。それで、すみません、壇節が出てしまうんですけども、それはもう精神の自由という、すみません、田中先生、まあ田中先生は OB だからいいですね。友清先生、すみませんでした。そういうのを大切にしてきました。

それから 3 つ目ですね。これが大切なんですけども、周りの人の話をよく聞く、相談するということ、これを大切にしてきました。これ、実はですね、40 歳か 50 歳ぐらいの時にですね、歴史の本を読んでみるとですね、聖徳太子、17 条の憲法を出していると言われてますよね。その第 1 条が、和をもって尊しとなす、と。これはいいんですけども、第 17 条にですね、それに対応する言葉がありまして、大事なことは周りの人とよく相談しなさい、よく相談すれば間違えることはありませんと、そういうふうに書いてあるんですよ。なので、自分もそう思ったんですよ、まあ聖徳太子のようなんですけれども、ああ、それはよかったんだと。その 3 つのことを大切にしていきました。

オリジナリティに関しても、それが非常に大切なんですけども、ものづくりをやるためにはですね、いろんな人を巻き込まないといけないし、社会全体で流れを作らないと。例えば超高層ビルだって

昔日本でできなかったわけですよ。それができるようになった。それはまあ、武藤清先生がずいぶん頑張られましたけれども、周りに支える方がいっぱいいらっしゃったんですよ。それで実現してきた。そういうことも大切だなと。そういう意味ではですね、ここにいらっしゃるみなさんがた、1人1人がですね、自分のこの44年間の研究生活の中でですね、本当にご支援いただいたというふうに感じています。ここで改めてお礼を申し上げたいと思います。どうもありがとうございました。

最後になりますけれども、その間ですね、家族には本当に心の支えになってもらっていました。家内の涼子、長女の香里、長男の正人、次男の宏樹、それから香里、去年11月に結婚して、旦那さん、夫と言わないといけないんだよね今はね、藤井洸希くん。特に、さっきの田本くんからお話ありましたけれども、僕は熊本のほうに単身赴任をしたんですけども、コロナがあってですね、なかなか東京に帰れなかったんですよ。その間、家内を中心に、家族、家庭を守ってもらいました。どうもありがとうございました。これからのことなんですけれど、去年能登半島地震が起こりました。その前の年も、トルコ・シリアの地震、頻繁に被害地震が起こっています。それからこれも去年だったと思いますけれども、日向灘の地震が起こって、南海トラフ地震の臨時情報が出ましたね。これを見ても、まだまだやらなきゃいけないこと、いっぱいあるというふうに感じています。

先ほどのシンポジウムのお話し



しましたけれども、これからもですね、頑張って研究、もしくは社会への還元ですね、研究の社会還元に努めていきたいと思えます。

清水建設時代にですね、グループ長になったときに、みなさんが一丸になって活動できるように考えたことがあります。それはですね、「世界中から地震で悲しむ人を1人でも減らす」、その目的だったら、どんな研究でも、どんな勉強会でもなんでもいいから、みなさん一緒にやりましょうというふうに、スローガンを立てました。これからもですね、そういう目標に向かってですね、研究、今44年ですけども、50年、60年に向けて頑張っていきたいと思えますので、みなさんよろしく願いいたします。

(司会)

壇先生ありがとうございました。

19:40 閉会挨拶

(司会)

最後になりますが、閉会の挨拶として、友清先生お願いいたします。

(友清)

本日は大変多くの方にご参加いただきまして、誠にありがとうございました。壇先生もおっしゃっておいりましたけれども、私はちょっと軽い気持ちで東京でやったらいかがですかと言ったんです。そのときはもっと小ぢんまりと、卒業生だけでやるのかなと思っていたんですが、本当にたくさんの方にご参加いただきまして、

心から嬉しく思っております。

またこれほどの方がいらっしゃると思っていなかったもので、改めて壇先生のご功績というか、お人柄というか、すごい方だなあということを感じました。色々な方とお話しできて、私も本日すごく楽しかったです。どうもありがとうございました。

ご家族の皆様も全員ご参加いただきまして、本当にありがとうございました。

壇先生におかれましては、これからも社会貢献、研究を続けていかれるということですので、お体に気を付けて、ぜひ頑張っていっていただきたいなと思えます。

最後になりますけれども、皆様ご参加いただけましたことに重ねてお礼を申し上げまして、皆様のこれからのご活躍、それから皆様のご縁というか、このご縁をいただいたことをきっかけに交流を深めていただければと思います。

本日はご参加いただきましてありがとうございました。

最後に記念撮影がございます。

19:50 記念撮影

(司会)

皆さん、本日はこれにて終了となります。お忘れ物がないようにお気をつけてご退出ください。ありがとうございました。