

緊急!

耐震対策シンポジウム

# 地震から命を守る！熊本からの教訓

□日時：平成28年5月15日(日)13:30~17:00

□場所：名古屋都市センター11階ホール（事前申込み）

□主催：名古屋市、(公財)名古屋まちづくり公社名古屋都市センター

平成28年熊本地震が4月に発生し、古い家屋の多くが倒壊しました。命を守るためには、住宅の耐震化が急務だと改めて考えさせられます。名古屋でも南海トラフ巨大地震の発生が危惧されている中、こうした地震から命をまもるために、耐震対策をどのようにすすめるのがよいか。専門家による講演や事例紹介など、シンポジウムを開催し、議論します。



## プログラム

- 講演 福和 伸夫 名古屋大学減災連携研究センター長・教授  
井戸田 秀樹 名古屋工業大学大学院 教授
- 事例紹介 マンションの耐震対策について  
地区の減災まちづくりについて  
耐震化支援制度について
- パネルディスカッション  
福和 伸夫 名古屋大学減災連携研究センター長・教授  
井戸田 秀樹 名古屋工業大学大学院 教授  
奥山 和史 (一社)愛知県マンション管理士会 会長  
田中 不二男 名古屋市耐震化支援室 室長  
藤井 由佳 名古屋都市センター調査課 課長

お申込み・お問合せは裏面参照



名古屋大学減災連携研究センター長・教授

福和 伸夫 氏

専門は建築耐震工学、地震工学、地域防災。中央防災会議や内閣府南海トラフの巨大地震モデル検討会のほか多数の専門委員を歴任。耐震教育のための振動実験教材「ぶるる」シリーズの開発や、産官学民が連携した人材育成に取り組まれている。

本日で約1ヶ月、昨日が前震の日、明日が本震の日ということで、ちょうど1ヶ月のこの機会にお話をさせていただけることに感謝申し上げます。こういったことをタイムリーに企画いただいた、まずは名古屋市の方に敬意を表したいと思います。そして熊本の地震ですが、この阿蘇山が堆積させた火山灰があるところで、このカルデラの中において雨が降ったその水がたっぷりと地下水となって流れそそぐ、そういった場所で地震が発生いたしました。

本日のこのイベントにかかわる家屋の倒壊ということで言うと、一つは揺れの周期の問題。これは周期1秒くらいが一番嫌な周期が襲ってきた。ある種のキラパルスと言っています。それから建物側の問題、これはちゃんと耐震補強できてたかどうか。それから地盤の問題。これが今回非常に大きいと思いますが、盛り土造成地の問題、若干液状化。それから、熊本市内で言うと、ピロティの建物が結構壊れておりました。2度地震が襲ったということの問題もございます。

今回のキーワードを見ていきます。一つ目は、日本でも珍しい引っ張りの力が働いている別府・島原地溝帯で起きた地震です。それから、布田川・日奈久断層が動きました。三つ目は、地盤が大きく動いたということがあります。それから、これが今日の本題になりますが、古い木造とRCのピロティがたくさん壊れました。耐震化は今まで頑張ってきたことではありますが、まだ頑張りが足りないところもあるので、もっと徹底的に耐震化

を進める必要がある。ただし、法基準を満足するような耐震化だけをやっているようでは、早期の耐震化はなかなか難しいので、人の命だけは守るような簡易な方法も含めて考える必要があります。また、なかなかマンションが直りません。これは区分所有の問題があるので、ここをどういうふうに風穴開けるのかということが問題になりそうです。次に、連続地震でした。それから市役所や病院が損壊したり、体育館などで天井が落ちて使えなかったりとか、重要な建物の対策はちょっと考えないと駄目です。それから罹災証明が相当遅れています。理由は人手が足りないからです。残念ながら安全を担っている従事者が足りません。これから災害発生した直後にどうやっていろんなことを判定するかということは仕組みを整えておかないといけなさそうです。それから、これは自治体の地震計の問題ですが、通信が途絶してしまって、震度7の情報が即時出ませんでした。ものすごく小さな自治体についてですが、みんな避難所の運営に行っていました。避難所の運営は誰でもできますから、市役所職員がやってはいけないんですが、どうしても市民の方々の声を先に聞いてしまうと、避難所の運営とかに役所の職員を全部とられてしまって、肝心要の役所でやらないといけなくなってしまう。最後に、ライフラインと物流ですが、緊急輸送路として指定していた高速道路は確実に大丈夫だと僕たちも思っていたんですが、跨道橋がつぶれた。高速道路が使えなくなると、あらゆるものが遅滞する。

先に結論だけ言っておいたほうがいいと思って、今回の地震で我々がとりあえず学んでおく 10 個のことをまとめてみました。

熊本地震が起きたあと 10 日間分の新聞 1 面であります。ずいぶん冷静な紙面になっています。また、10 日目になると随分忘れてしまうということがよく分かります。9 日までは地震がトップ記事ですが、10 日目になると残念ながら地震は消えてきました。一方の阪神淡路大震災では、おどろおどろしいです。21 年前のこの地震はどんどん死者が増えました。この紙面から今回との違いは明らかに分かるわけです。これは何が違うかという、圧倒的に死者が違うということです。

阪神淡路大震災では 10 万棟の建物が全壊していて、今回 2,714 棟（当日の時点）です。なんと 30 分の 1 とちょっと良すぎるんです。震度 7 のエリアにたくさんの建物が建ってなかったということでしょうか。神戸の東灘区は 16 万人で、益城町は 3.3 万人。建物の数は大体 7 倍くらい違います。耐震化率は、東灘区は 36% くらいで、益城町はちょっと前の調査ですが 62% くらいでした。全壊率は東灘区は 20% で、益城町は全壊率 10% です。建物が良くなった分だけちゃんと半減。でも、これだけだったら死亡率の差につながらないです。死亡率は 0.9% と 0.06%、15 倍も違います。その内の半分は耐震化で救われますが、残りは連続地震だったおかげで、つぶれた家の中に人がいなかったからということで、連続地震ってありがたいことであるという言い方もできます。

今回犠牲者が 60 人台で済んだという理由は、一つは耐震化が進んだ、これで半分。人口でたぶん 10 分の 1。それから連続地震、これで 5 分の 1 とか 10 分の 1 とかそんな感じで、結果として 100 分の 1 くらい。それくらいの感じだというふうに感じます。

我々にも大きな地震がやってきます。この地震は桁違いです。例えば大震災と呼ばれるものだけで明治以降 3 つ経験しています。関東地震、阪神淡路大震災、東日本大震災、この大震災と呼ばれ

るものは 3 つです。関東大震災というのは、マグニチュード 7.9。二つ目、阪神淡路大震災です。地震の大きさは全く同じなのに今回の 100 倍、6,000 人以上が命を落としています。理由は単純明快、たくさん人が住んでるからというだけです。三つ目、東日本大震災です。これは桁違いです。マグニチュード 9、神戸の 1,000 倍のエネルギーを吐出しました。熊本の地震の犠牲者 60 人余りですが、南海トラフ巨大地震の想定は 30 万人という数字、ひょっとしたら 30 万ってこれ過小評価のような気もするので、倍だとすると、実は 1 万倍すごいものが僕たちの目の前に待っています。1 万倍すごい災害だったら誰も助けてくれないわけだから、助けてもらわなくても大丈夫な準備をしておくかありません。

日本国憲法はこう書いてあります。第 25 条、健康で文化的な最低限度の生活しか保障しないと。だから、最低限の生存権しか保障されてない。一方、財産権はこれを侵してはならない。この憲法に違反しないギリギリの法律が建築基準法であって、この法律は建築物の安全に対する最低の基準しか定めない。

これは最後の話ですが、実は現行の耐震基準も本当は間違いが多いのですが、何がおかしいかというと、揺れる地盤なのに揺れない地盤と同じで良いとしているのです。それから、僕たちの設計は建物の揺れに対して安全性を検証しています。箱のような建物は、建物の中で揺れが増えませんが、建物の揺れで設計していると地面の揺れもその揺れで設計してるから安全です。しかも、安全な台地の上に住んでいれば、揺れも小さいということで、結局はそのことも含めて昔の人が言ったとおりなんです。「住む場所を間違えるな。それから、そこに建物を造る時には安全に気を配って建物を造りなさい。」そういう昔のことをもう一度我々は思い出しながら考えてみえると、この熊本の地震から学ぶことは、相当にたくさんありそうだなという気がいたします。



名古屋工業大学大学院教授

井戸田 秀樹 氏

専門は建築物の構造安全性と信頼性、建築物の耐震安全性。特に鉄骨構造と木造構造の耐震性を専門とし、南海トラフの巨大地震に備え、木造住宅の安価な耐震化工法の開発を手がけている。また、建築関係者に向けた「木造住宅耐震リフォーム達人塾」を開催している。

住宅、特に木造住宅の対策について、愛知県が中心となってここ10年以上続けている取り組みがありますので、それについて今日はご紹介をさせていただきます。

この取り組みは、「愛知建築地震災害軽減システム研究協議会※」と言います。略して「減災協議会」と呼んでおりますが、耐震化を進めるような取り組みをしていこうという組織であります。この図は、愛知県内の補助ベースの耐震改修実績数を示しております。大体平均すると年間1,100件くらいの改修が愛知県内でなされていて、実はこれは全国で静岡県に次いで多い数です。しかし、愛知県内には今の建築基準法の耐震性を満たさない住宅が実は50万棟くらいありますので、年間1,000棟の改修をしても、50万棟改修するにはあと500年くらいかかります。その間に南海トラフの地震は5回くらい来てしまう・・・このペースでは何やってるかよく分からないということになります。

減災協議会ではどんな取り組みをすればいいかを考え、いろいろな情報を集めました。このグラフは「どうして改修する気になりませんか」というアンケート結果ですが、一番多い回答は「お金がかかるから」です。2番目は、大地震による被害は避けられない、3番目は改修の効果がよく分からない、という順です。このようなアンケート結果を受けて、減災協議会ではできるだけ安価に耐震改修を進めるための技術的な対策を進めています。

具体的には、住宅の耐震化を促進するため三つ

の柱を軸にして活動をしています。一つ目は、なるべく安い耐震化技術、耐震工事を実現して、その技術を普及させること。二つ目は、行政の補助制度の活用。これはお役所側の政策ですが、なるべく実効性の高い補助の仕組みというのを作っていただきたい。そして、最後の三つ目は、安全安心の実感。住んでいる本人が安全安心をちゃんと自分のこととして考える。このままではまずいと思って次の行動に移す、そんな動機付けが非常に重要になってきます。減災協議会の取り組み内容として、以上の3点を今日は紹介させていただきます。

まず一つ目のカギである安価な工法についてですが、今日は愛知県内で活用していただいている2つの工法をご紹介します。一つ目の工法は、「有開口面材耐力壁」です。新築を同じように構造用合板を土台から梁まで施工するには、壁の仕上げだけではなくて床と天井も壊さないといけません。そこで床と天井の撤去にはお金がかかるからそのままにして、床の上から天井の下までの間だけに合板を貼るという工法を考えました。これは上下あきという工法です。これは当然建築基準法では耐力壁と認めてもらえません。法律上はこの壁の性能は0点ということになりますが、減災協議会ではさすがに0点ではないだろうと考えて実験をし、強度を定量的に評価しました。その結果、この壁の強度は8掛け、つまり基準法を満たす面材耐力壁の80%の耐震性能があることがわかりました。これを3ヶ所やれば240点にな

り、単価当たりの改修効率は飛躍的に向上します。それからもう一つご紹介する工法は、部屋の外から鋼製の筋交いを取り付けるという工法です。コンクリート基礎を梁に特殊なワンサイドボルトを通し、それに筋交いを取り付けるという工法です。この工法も仕上げを触らないという大原則に則っており、とても安価に耐震化を実現することができます。仕上げを触らないというのは安価な工事をするために最も重要なことです。

2番目のカギは、補助制度の活用です。減災協議会が実験や評価をして認めた工法というのが現在68工法あります。この中から自分の家に一番合った工法を上手に設計士さんに選択していただくことが重要です。それから、これは行政の方にぜひお願いしたい内容ですが、補助を認める改修後の評点をぜひ引き下げていただきたいと思います。愛知県内でも名古屋市など一部の市町村では、段階的改修ということで評点0.7でも補助金を出すという制度を運用していますが、まだ全国的に見ると多くの自治体で評点1.0を超えないと補助金が出ません。こういう制度では、本当は真っ先に改修しなければならない、評点0.1や0.2の住宅のように耐震改修にお金がかかる住宅が取り残されてしまいます。ぜひここはもう少し補助対象のレベルを下げる、あるいは工夫をして、なるべく評点の低い家から優先的に改修が進むような制度で運用していただきたいと思います。

最後の3番目のカギですが、これは安全安心の実感です。たとえば、キッチンのリフォームは写真さえご覧いただければ簡単にお金を払う気になっていただけますが、耐震改修は、現状復旧だとすれば当然見た目は何も変わりません。ですから、耐震改修にちゃんとお金を出す価値があるかを分かってもらうことが重要になります。

このパンフレットは、建築士さんや設計士さんが住宅所有者の人に耐震改修についてお話をしていただくときに使う道具として作りました。表紙には「地震から家族を守る三つのステップ」と書いてあります。まずは最初に地震のことをちゃん

と知ってもらいましょう。2番目に、自分の家の強さをちゃんと知ってもらいましょう。そして3番目に、改修しようかなっていう気になったらすぐに実行しましょう。こんなステップでお話しただくといいのではないかと考えて、このパンフレットを作りました。改修の促進にぜひ役立てていただければと思います。

最後に、今度来る南海トラフの巨大地震では、特に木造住宅に対してどういうことを点検しておかなければならないかを考えていただきたいと思います。一つは、震源が近いので、揺れの大きさが圧倒的に大きいこと。それからもう一つは、広域災害ではなかなか助けの人が来てくれないということです。これは阪神淡路大震災の時の数字ですが、倒壊した住宅の下敷きになった方のうち、9割くらいの方が近所の人に助けられています。つまり、ご近所の助けというのは人的被害を減らす上でもとても重要ということです。今度の南海トラフの巨大地震は、関東地方から九州まで太平洋側は全部被災地になります。ですから、すぐにたくさんの救助や援助が来ることは望めません。相当時間がたたないと誰も来ません。ということは、いかに倒れない家に十分な食料と共に備えるか。これが非常に重要です。避難のことを考えると、耐震化の重要性がよく分かっていただけるかと思います。

※愛知建築地震災害軽減システム研究協議会  
<http://www.aichi-gensai.jp/>