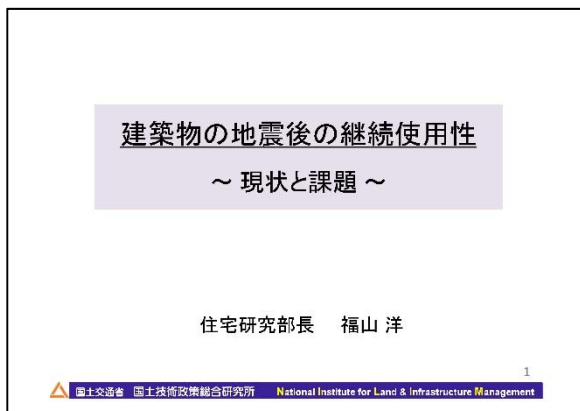
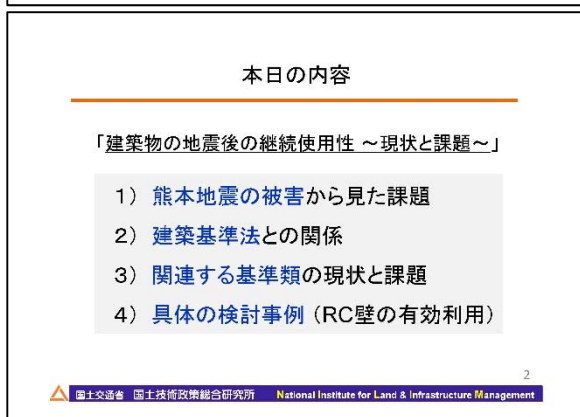


### 3.7 建築物の地震後の継続使用性 -現状と課題- (住宅研究部長 福山 洋)



皆さん、こんにちは。住宅研究部長の福山でございます。

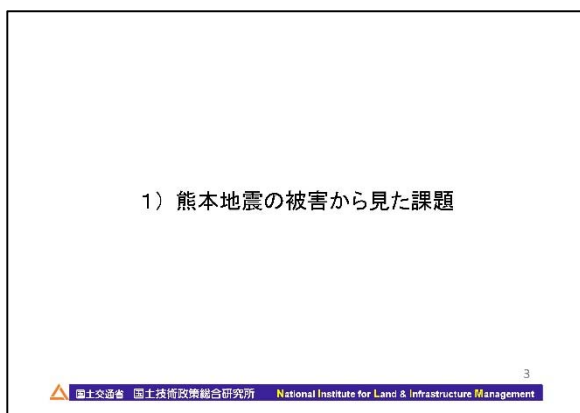
今日はこのようなタイトルでお話をさせていただきたいと思います。



ただいま久保先生から熊本地震の被害と、これまでの地震被害とを重ね合わせて詳しくお話をいただきました。最後の方で余裕のある設計に触れられましたけれども、その1つの観点として、今日は継続使用性というキーワードで現状と課題について整理をしたいと思います。

内容は大きく4点。継続使用性の観点で熊本地震の被害をどのように見ることができるか、それから、継続使用性というキーワードで建築基準法を見たとき

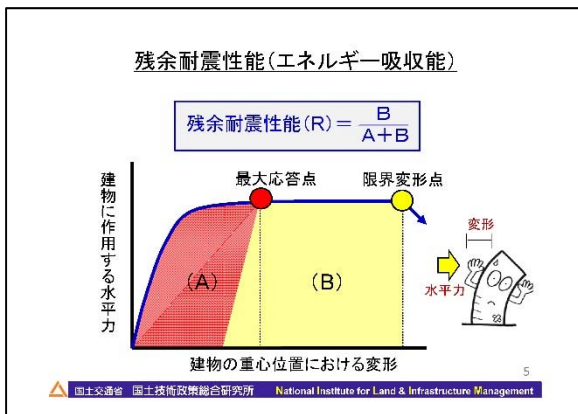
にどのような関係にあるか。それと、継続使用性に関連する既往の基準類の現状、それから、今後に向けて見えてくる課題、ここまですべて整理をしたいと思います。それから、4点目は少し毛色が変わりますが、国総研では継続使用性という観点で2016年度まで総プロを行っております。そこで検討を行ってきた具体事例のご紹介をさせていただきたいと思います。



最初が熊本の地震の被害です。いくつか継続使用性に影響を及ぼしたような被害を抽出してみました。



まずは庁舎建築物です。これは5階建てで4階がこのように柱や柱・梁接合部の破壊によって局部的な崩壊をした庁舎です。この時点で既に安定性を失っていますし、さらには今後続くであろう余震に対する安全性も喪失しており、これらが継続使用を阻害した一番大きな要因だと思います。



余震に対する安全性で見ますと、残余耐震性能という考え方があります。建物に掛かる水平力と、それによる変形で図を描いています。建物に力をかけていくとこのように変形をして、最大応答点が赤丸の点だとして、除荷をすところ戻ります。力と変形で囲まれているわけですから、Aはエネルギーを表します。地震により建物に入力されたエネルギーを、建物が変形することでこれだけ消費をしたという見方ができます。もともとの建物は、限界変形

点というところまで変形できるとしますと、ポテンシャルとしては、 $A+B$  というエネルギー吸収能をもともと持っています。それに対してこの地震でAのエネルギーを消費して、残りはBとなります。このため、 $B / (A+B)$  が、もともとあったポテンシャルに対してどれくらい残っているかを表し、これを残余耐震性能と言います。

建物を建て替えるべきかどうか、今後どうしていくべきかを考えるものとして被災度区分判定基準がありますが、そこでは、例えば残余耐震性能が6割を切ると大破と判断されています。

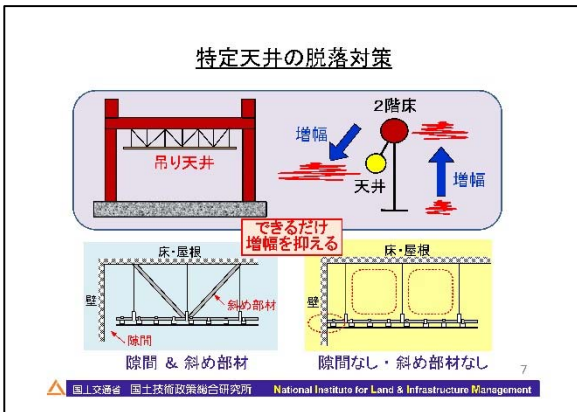
できるだけ消費エネルギーを小さくし、残された耐震性能を大きくとるためには、応答を小さくする。これも余裕のある設計の1つかもしれませんが、そのような観点が必要になってくると思います。



2つ目は、つり天井の落下の例ですが、庁舎の建築物で、このように落下したもの、また、落下しそうなものがある状態で、室としての機能を喪失しています。避難所として使われる体育館でも、天井やつり材の落下、もしくは、落下しそうなもの残っているという状況、これによって、室の機能を喪失し、また、余震に対する安全性も喪失しています。天井の難しさは、もともと地盤が揺れ、それが建物に入り、各階で増幅されますが、その揺れが増幅された床からつ

るされている天井は、さらに大きく増幅されます。これをいかに抑えるかというところがポイント

になってきます。



に伝えていくという考え方が設けられました。これらに則することで、既存の天井の構造安全性を検討することも可能となります。

これまでこれに対する検討が行われ、2年前に告示が出されました。1つは、このように斜め部材をしっかりと入れて天井材を固め、揺れ難くするものです。さらに、壁にぶつかることで天井が落ちるきっかけになることが多かったので、端部には隙間も設けます。ただ、音響が大切なホールなどでは、隙間を設けることがなかなか大変な場合があります。そこで、2016年6月に告示が追加され、天井にかかる慣性力を直接壁



から、やや古いモルタル壁が割れて落下し、他の部分も落下しそうになっているという事例です。これらも余震に対する安全性を喪失しており、いずれもディテールの改善が必要だと思います。最初のものは、必要なかぶり厚さをとり、接合部を鉄筋でしっかり補強する方法が考えられ、コンクリートブロックでは、頂部をしっかりと支えることが基本になります。モルタル壁の場合では、建物の変形に追従できるようなディテールにするなど、技術としては既にあるものを、いかに適切に適用していくかということになると思います。

次は、体育館の非構造部材が落下しそうになり、使えなくなったという事例です。下部がRC構造で、屋根が鉄骨造、その切り替え部として、コンクリートの上に鉄骨が載っていて、アンカーされているという所で、コンクリートが一部割れて落ちそうになっているような事例です。それから、少し珍しいですが、コンクリートブロックが壁に使われていて、これが面外に倒れそうになっているような事例、それ

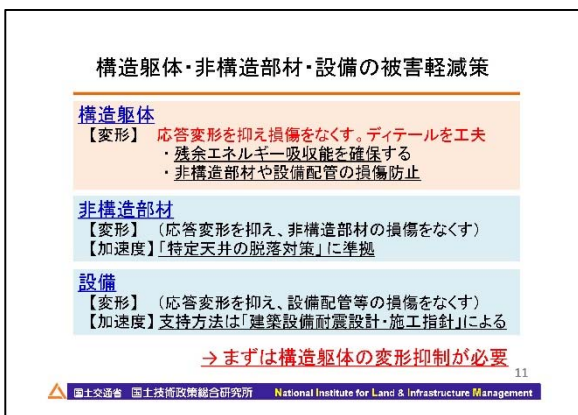


ていたという報告が、空気調和・衛生工学会の報告などにございます。そのようなところを参考にしつつ、検討していくことが考えられます。

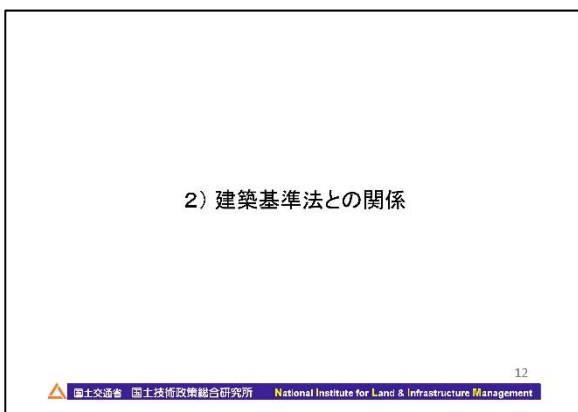
それから、設備機器の損傷です。配管の部分が建物躯体の変形に追従できなくて損傷した事例や、据え付け部でのアンカーボルトの損傷があります。こういう場合は、躯体の変形を抑える、もしくは、変形しても追従できるようなディテールにしていく。また、支持部については、建築設備耐震設計・施工指針というものが既にありますけれども、東日本大震災でも、これに則ったディテールのものは大きな損傷を免れ



け、壁部分は梁からぶら下げるようなディテールも一般に用いられているわけですが、建物が変形したときの損傷の度合いを想定しつつ、そのような対処の仕方も考えられると思います。



ここまでのものを簡単に整理をしてみますと、構造躯体については応答変形を抑えて、損傷をできるだけなくしていきたい。そのために、今の非構造部材も含めて、ディテールの工夫が求められると思います。目的は残余エネルギー吸収能をしっかりと確保すること、そして、躯体の変形を抑えることで、それにつながる非構造部材や、設備配管の損傷を防止することです。非構造・設備等については、変形は構造躯体と同じで、躯体の変形を抑えることで損傷をなくしていく。一方、加速度に関係するような部分につきましては、先ほどお話をさせていただいた、天井の考え方ですとか、建築設備耐震設計・施工指針によるという、こういう対応が考えられます。このため、まずは構造躯体の変形抑制からしっかり行っていく必要があるのではないかと思います。



それから、久保先生も最後にお話をされましたが、RC 非構造壁の損傷です。また、エキスパンションジョイントの被害も話題になりました。非構造壁では、ここまで大きく損傷してしまいますと、いくら柱や梁が大丈夫だったとしても、住まいとしての環境が喪失されます。また、エキスパンションジョイントの場合は、避難での通行に危険が残るという問題があります。これについても、例えば最近はスリットを設

け、壁部分は梁からぶら下げるようなディテールも一般に用いられているわけですが、建物が変形したときの損傷の度合いを想定しつつ、そのような対処の仕方も考えられると思います。

次に、継続使用性について、基準法との関係を少しお話したいと思います。

**建築基準法 第1条 (目的)**

**第1条**  
この法律は、建築物の敷地、構造、設備及び用途に関する最低の基準を定めて、国民の生命、健康及び財産の保護を図り、もって公共の福祉の増進に資することを目的とする

**憲法 第29条 (財産権)**

**第29条 財産権は、これを侵してはならない**  
2 財産権の内容は、公共の福祉に適合するやうに法律でこれを定める  
3 私有財産は、正当な補償の下に、これを公共のために用ひることができる。

財産権は、憲法第29条第1項により不可侵性が保障されるが、(第29条第2項)で公共の福祉により制限される

13

国土交通省 国土技術政策総合研究所 National Institute for Land & Infrastructure Management

第1項では、「財産権は、これを侵してはならない」と書かれています。ただ、第2項で、「財産権の内容は、公共の福祉に適合するやうに法律でこれを定める」と書かれています。つまり、公共の福祉の目的に必要な制限は法律で定めると書かれており、これに基づくものが建築基準法という関係だと思えます。

これをもう少し私の解釈も含めて分かりやすくご説明したいと思います。建築物は私有財産ですので、原則はどのようにつくってもよく、どのように安く、弱いものをつくってもいいこととなります。ただ、建物は所有者にだけ使われるわけではありません。色々な方が使用する場合がありますし、住宅にしても、第三者が遊びにくることは当然あります。その最中に大地震が起きて倒壊し、亡くなるという状態は、公共の福祉という観点からは許容できないでしょうから、最低限必要な耐震性は決めておかなければいけないと思います。このため、最低基準が定められますが、逆にここで、最低よりも高いレベルの性能を定めると、憲法に書かれている財産の自由を侵害してしまいます。このような関係があるのだと思います。

**現行耐震基準の要求性能**

● 「希に発生する地震」\* に対して損傷しない  
→ 建物の修復が不要で、ほぼ継続使用が可能  
(\* 建物使用期間中に数回遭遇する程度の地震)

● 「極希に発生する地震」\*\* に対して倒壊・崩壊しない  
→ 人命が守られる  
(\*\* 建物供用期間中に一度遭遇するかも知れない程度の地震)

14

国土交通省 国土技術政策総合研究所 National Institute for Land & Infrastructure Management

そのような最低基準で、今どのように建築の耐震基準、要求性能が定められているかといいますと、2つあります。ご存じの方もたくさんいらっしゃると思いますが、1つは、まれに発生する地震、これは建物の使用期間中に数回遭遇する程度の地震という説明をしており、中地震というイメージでよろしいと思います。これに対して損傷しない、つまり、建物の修復が不要で、そのまま使い続けられるという性能です。これに対して許容応力度設計をしています。2つ目は、ごくまれに発生する地震、こちらは供用期間中に1度遭遇するかもしれない程度の地震、いわゆる大地震に対して倒壊、崩壊せず、人命を守るといった要求です。しかし、最低基準の法律はこうなっていますけれども、おそらく世の中としては、このようなごくまれに発生する大地震に対して、多少損傷はするにしても、ある程度使い続けられるような状態を、望まれている方が多いのではないかと想像します。

久保先生も、1条の目的のところをお話されました。建築基準法の第1条にはこのように書かれています。「この法律は、建築物の敷地、構造、設備及び用途に関する最低の基準を定めて、国民の生命、健康、財産の保護を図り」、そして、「公共の福祉の増進に資することを目的とする」。この根拠として、憲法の中に財産権というものがあります。ご存じのとおり、財産の自由を保障しているところですが、その

そのような最低基準で、今どのように建築の耐震基準、要求性能が定められているかといいますと、2つあります。ご存じの方もたくさんいらっしゃると思いますが、1つは、まれに発生する地震、これは建物の使用期間中に数回遭遇する程度の地震という説明をしており、中地震というイメージでよろしいと思います。これに対して損傷しない、つまり、建物の修復が不要で、そのまま使い続けられるという性能

1995年阪神・淡路大震災における  
RC造新耐震建築物の損傷 → 取り壊し



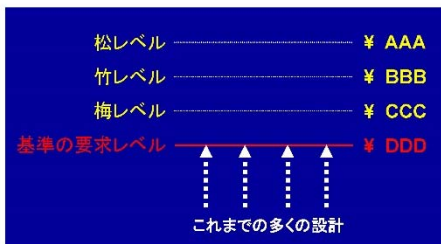
倒壊は免れ人命を守ったが、柱・はり・柱はり接合部の損傷が極めて大きく、その修復費用が莫大であったため取り壊され建て直された

15

国土交通省 国土技術政策総合研究所 National Institute for Land & Infrastructure Management

聞くところによると、取り壊して新築をするよりも、修復するほうが高くなってしまうと試算されたようで、結局取り壊されました。オーナーにとっては、明確にどこまでお考えだったかは分かりませんが、当初期待していた性能とは違っていただけではないかと思えます。

建築構造物への性能要求レベル



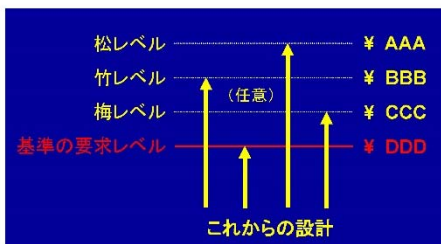
16

国土交通省 国土技術政策総合研究所 National Institute for Land & Infrastructure Management

そのような法律と一般の方々のお考えとの間のギャップが明確になった事例があります。阪神・淡路大震災のときに、東灘区に建っていた、現行の新耐震基準、1981年に改訂された基準で建てられた集合住宅です。これは、地震の後に撮った写真です。先ほどの法律の要求からすると、確かに倒壊は防いでいるので、基準の要求は満たしています。ただし、柱の損傷、柱梁接合部の損傷が激しく、修復費用が非常に掛かる。

そのように考えますと、これまでは最低基準を目標にして設計をすることが比較的多く見られたと思います。それは、最低であることが十分に周知されていないことと、それと他のレベルとの違いがなかなか分からなかったからだと思います。

建築構造物への性能要求レベル

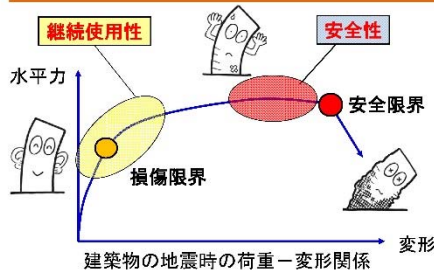


17

国土交通省 国土技術政策総合研究所 National Institute for Land & Infrastructure Management

要求レベルの違いとそれに掛かるコストを明確にして、それらを任意に選んでいただけるようにするという、この図のような形に持っていくことが、今後の方向性として考えられるのではないかと思います。

安全性と継続使用性の応答イメージ



18

国土交通省 国土技術政策総合研究所 National Institute for Land & Infrastructure Management

建物の水平力と変形の関係で、倒壊さないためには、安全限界を越えなければいいわけですから、地震の際にこの赤い安全性のあたりにとどまればいいことになります。一方、使い続けるためには、損傷をできるだけ減らすことが必要になります。例えば、損傷限界を越えなければ、まったく被害なく使い続けられますし、多少越えても、小さな損傷であれば、簡単に補修をして使い続けることができます。狙うべき応答のレベルは黄色の継続使用性の部分で、赤の安

全性とは大きく違ってきます。

3) 関連する基準類の現状と課題

19

国土交通省 国土技術政策総合研究所 National Institute for Land & Infrastructure Management

それでは、継続使用性に関して、今、どういう基準があつて、どういう関係になっているかを考えたいと思います。

「熊本地震における建築物被害の原因分析」  
を踏まえた、住宅局の主な取り組み方針

機能継続(使用し続ける、住み続ける)

○ 建築基準法の遵守に加え、建築物に対するニーズに応じて、より高い性能の確保を目指す

① 防災拠点の機能継続にかかるガイドラインをとりまとめ、必要な対策が講じられるよう周知・支援

② 消費者がより高い耐震性能の住宅を選択できるよう、住宅性能表示制度の普及を推進

20

国土交通省 国土技術政策総合研究所 National Institute for Land & Infrastructure Management

その前に、熊本地震における建築物被害の原因分析、これは今お話をいただいた久保先生に委員長をお願いして、取りまとめをさせていただいたものですけれども、それを踏まえた住宅局の主な取り組み方針の中に、「機能継続(使用し続ける、住み続ける)」というものがあります。建築基準法の遵守に加え、建築物に対するニーズに応じて、より高い性能の確保を目指すとして、防災拠点の機能継続にかか

るガイドラインをとりまとめ、必要な対策が講じられるように周知・支援をしていきますというのが1つ。もう1つは、消費者がより高い耐震性能の住宅を選択できるよう、住宅性能表示制度、これはすでにありますけれども、この普及を推進をしていきますというもので、これら2点が掲げられています。

H8「官庁施設の総合耐震計画基準」

耐震要求性能

より高い性能

Ⅲ類: 「大地震動により構造体の部分的な損傷は生じるが、建築物全体の耐力の低下は著しくないこと」  
→ 建築基準法に定める大地震の力で倒壊しない

Ⅱ類: 「大地震後、構造体の大きな補修をすることなく建築物を使用できること」  
→ 建築基準法に定める大地震の力×1.25で倒壊しない

Ⅰ類: 「大地震後、構造体の補修をすることなく建築物を使用できること」  
→ 建築基準法に定める大地震の力×1.5で倒壊しない

(保有水平耐力時の層間変形角が1/200以下) 21

国土交通省 国土技術政策総合研究所 National Institute for Land & Infrastructure Management

ここから、機能継続について、官庁施設の基準や住宅性能表示制度、このあたりを見ていきたいと思います。まず、官庁施設については、「官庁施設の総合耐震計画基準」が平成8年につくられています。そこでの耐震要求性能は、性能が高くなるほど、Ⅲ、Ⅱ、Ⅰ類となり、Ⅰ類が一番高いのですけれども、大地震後、構造体の補修をすることなく建築物を使用できる、Ⅱ類は、大きな補修をすることなく使用できるとで、この2つは継続使用性を求めています。Ⅲ類

の要求は、部分的な損傷は生じるが、耐力の低下は著しくないことで、これは継続使用を保障はしていません。どのような検討をするかということ、Ⅲ類は建築基準法に定める大地震の力で倒壊しないという通常の検討方法、Ⅱ類は基準法に定める大地震の力の1.25倍の力で倒壊しない、Ⅰ類は1.5倍で倒壊しないという検討方法です。

**「住宅性能表示制度」**  
H11 住宅の品質確保の促進等に関する法律(品確法)

「耐震等級(構造躯体の倒壊等防止)」が求める耐震性能

等級1: 「極めて稀に発生する地震(数百年に一度程度)による力」に(建築基準法施行令第88条第3項に定めるもの)対して倒壊・崩壊等しない程度」

等級2: 「極めて稀に発生する地震による力の1.25倍の力」に対して倒壊・崩壊等しない程度」

等級3: 「極めて稀に発生する地震による力の1.5倍の力」に対して倒壊・崩壊等しない程度」

より高い性能

国土交通省 国土技術政策総合研究所 National Institute for Land & Infrastructure Management 22

一方、住宅性能表示制度、これは住宅の品質確保の促進等に関する法律というもののうちの1つの制度ですけれども、色々な性能について書かれている中の、耐震等級(構造躯体の倒壊等防止)につきましては、今度は1、2、3が逆転しますが、等級3が一番高く、これは極めてまれに発生する地震による力の1.5倍の力に対して倒壊・崩壊等しない程度、等級2は1.25倍、等級1は基準法どおりの力で倒壊・崩壊しない程度なので、やっていることは先ほどの官庁施設の基準と同じです。ただし、ここでは継続使用という言葉は出てこず、あくまでもより大きな力に対して倒壊・崩壊しないことが求められています。

**「長期優良住宅」**  
H20 長期優良住宅の普及の促進に関する法律  
・ストック型社会への転換

「長期使用構造等とするための措置及び維持保全の方法の基準」が求める耐震性能

大規模な地震後も使用可能であること

品確法の「住宅性能表示制度」で下記による。

- 1) 「限界耐力計算」で層間変形角  $R \leq 1/100$
- 2) 「限界耐力計算」で耐震等級2又は3。  $R \leq 1/75$
- 3) 「保有水平耐力計算」で耐震等級2又は3
- 4) 免震建築物

国土交通省 国土技術政策総合研究所 National Institute for Land & Infrastructure Management 23

さらに、これを引用しているものとして、長期優良住宅の普及の促進に関する法律というものがあります。これは長期使用構造等とするための措置及び維持保全の方法の基準というもののの中で、それが求める耐震性能ですが、そこには「大規模な地震後も使用可能であること」と書かれています。その方法としては、品確法の住宅性能表示制度の中に、耐震等級2又は3によると書かれています。これらを整理しますと、やり方は全部、地震力を1.25倍や1.5倍する

という方法ですが、目的の説明が統一されていないところがあります。

今後の課題

目的の統一(検討方法(地震力を1.5倍など)は同じ)

「官庁施設の総合耐震計画基準」、「長期優良住宅」  
→ 大地震後の使用可能性

「性能表示制度」:  
→ より大きな地震力に対する倒壊・崩壊防止

(例) 「(建築基準法に定める)大地震後も使用可能で、より大きな地震動でも倒壊・崩壊しない」

合理的な検討方法の導入

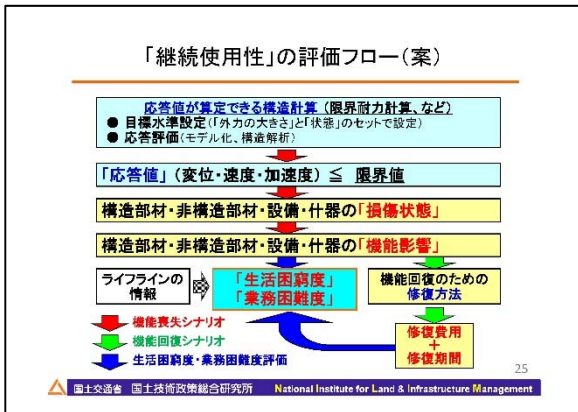
地震力を割り増す方法は、大地震後の建築物の状態が分からず、BCP等の事前対策ができない  
→ 建築物の応答状態に基づく判定が必要

国土交通省 国土技術政策総合研究所 National Institute for Land & Infrastructure Management 24

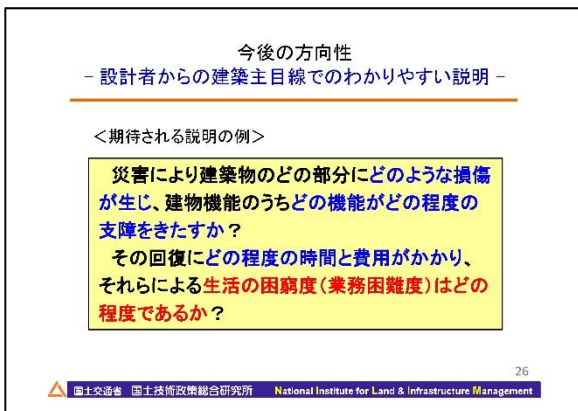
官庁施設と長期優良住宅は、大地震後の使用可能性を直接求めています。性能表示制度は、どちらかというと、より大きな地震が来ても倒壊・崩壊しないという性能を求めています。検討方法が同じですので、これらをうまく統一することは、おそらくできるのではないかと思います。例えば建築基準法に定める大地震後も使用が可能で、より大きな地震が起きたとしても、倒壊・崩壊はしないというような、こういう要求がありえると思います。もう1つ、ここでご

提案したいと思っておりますが、地震力を割り増して、倒壊・崩壊しないか検討する方法に代わって、大地震の後に建物がどういう状態であるかを知り、それに対して対策をすること、つまり、建物の応答状態に基づく判定ができるとより合理的ではないかと思います。

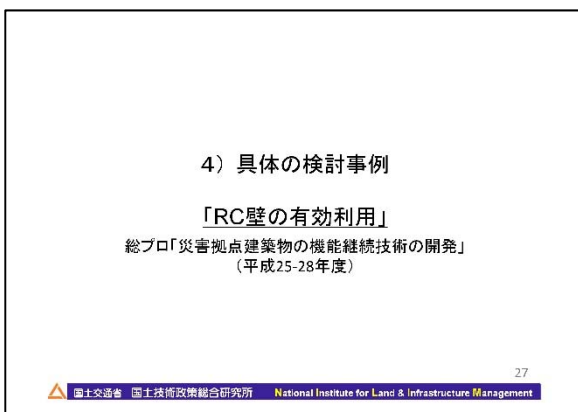




それで、このような評価フローを検討しています。現在も限界耐力計算という方法で応答値を算定できる方法があります。ちなみに通常やられている保有水平耐力計算は、力の大小だけですので、建物の応答値は算定できません。この方法で応答値が出て、設計としてはもともと定めていた限界値、これが設計目標ですけれども、これを超えないかを確認して、設計はこれで終わります。せっかく応答値が求まっていますので、そこから構造部材や非構造部材などがどういう損傷になっているか、損傷が分かれば、それぞれもともと有していた機能にどれぐらい影響があるか、その結果、生活や、業務が、どれぐらい困難になるか、ここまで話を進めていきたいと思えます。さらには、機能が低下をしていれば、それを修復する必要がありますので、その修復方法と、費用、期間、こういうことがひと流れとしてできるような、そのようなことをこれから目指していきたいと考えています。



そのようなやりとりができるところを目指していきたいと思っています。



最後、4番目は、今行っています総プロの中での、具体の検討事例です。

### 研究目的

**【要求】** 倒壊せず人命を守ることに加え、地震直後から使い続けられること

- **大手ゼネコン・設計事務所の対応**  
 制振・免震等の**先端技術**を活用  
 → わが国が誇るべき高い技術力を駆使した実施例
- **国総研の提案**  
 多くの技術者に扱われ幅広い普及が期待できる**一般構造技術**を用いる(特殊技術は用いない)  
 → 地震応答変位を低減させる**安価な構造方法**  
 → 従来の**構造計算**で対応可能な**構造技術**

28

国土交通省 国土技術政策総合研究所 National Institute for Land & Infrastructure Management

えました。

それは、より多くの技術者の方に使っていただけるような、特殊技術を用いない一般構造技術で、地震応答変位を低減できるような、安価な方法で、しかも、設計も難しくなくて、今までの方法でできるようなものです。

### RC壁を活用した新しい架構の提案

29

国土交通省 国土技術政策総合研究所 National Institute for Land & Infrastructure Management

目的は、ここまでお話したとおり、倒壊せずに人命を守るだけではなくて、地震直後から使い続けられるような技術開発で、これまで大手ゼネコン、設計事務所でも、色々対応されております。例えば、制震や免震といった先端技術が活用されており、それらはわが国が誇る高い技術力を駆使した実施例として、引き続き推奨していくべきものと思います。一方、国総研としては、こういうことができないかと考

色々検討してチャレンジしたものがこれです。

最近では、非構造壁が先ほどのような大きな被害にならないようにすることと、耐震偽装事件の後にモデル化の明確化が求められましたので、柱梁だけのきれいなフレームとして設計をするが多くなり、柱や下の梁との間にスリットを設けることが多く見られます。これは一番左のフレームとして設計しますが、切り方を変えれば、真ん中の所で壁付き柱となり、耐力が向上し地震に抵抗してくれそうに思えますし、さらに、一番右のように腰壁、たれ壁も梁に付けると、さらに耐力が向上し地震に有効に抵抗できそうな感じがします。そのような壁を使うと、比較的容易に強度を上げて、変形や損傷を小さくできるのではないかと。また、そうすることで、柱や柱梁接合部の損傷が小さくなって、修復も軽減されるのではないかと。さらには、想定外のとても大きな地震力が作用したとしても、壁の部分がある程度壊れることは考えられますが、建物自体を支える柱は健全である。こ

### 壁活用のねらい

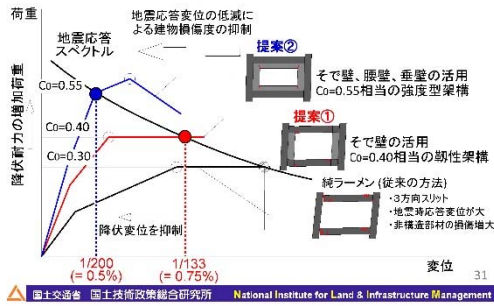
- 所で壁、腰壁、たれ壁を活用することで、**従来と同程度のコスト**で地震時の**損傷・変形を低減**させる
- 柱・はり・柱はり接合部に**損傷が生じ難くなり**、地震後の**修復作業が軽減**される
- 壁が損傷しても**軸力を支持する柱は健全**であるため、**構造物としての崩壊に対する余裕度が極めて高い**

30

国土交通省 国土技術政策総合研究所 National Institute for Land & Infrastructure Management

れらは、これまでの実験で概ね確認できていますので、そのような余裕度が極めて高いものができるていこうと考えました。

### 提案する損傷制御架構のイメージ



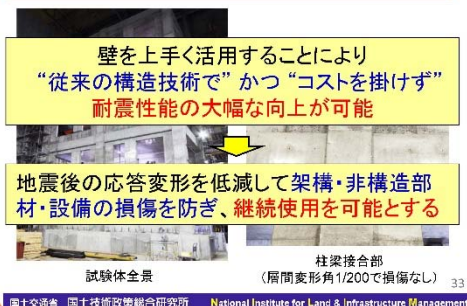
フレームですと耐力が小さく、大きな応答変形が生じますが、力と変形の関係においては、耐力が大きくなるに従って応答変形が小さくなっていきます。

### 5階建て実大建物実験で実証



このような性状を、昨年度、実大建物実験を行い実証を試みました。この建物の大地震時の応答変形として、予め地震応答解析で計算された層間変形角200分の1のときの状態が右の写真です。見ていただくと、ほとんど損傷がないことがお分かりいただけたと思います。継続使用の観点から大きな問題はなさそうです。

### 5階建て実大建物実験で実証



このようなことが、従来技術で壁をうまく活用することで、あまりコストを掛けずにできそうだと分かってきました。このような、継続使用を可能とする技術を取りまとめ、提案させていただきたいと思っています。

## おわりに



神戸郵船ビル (1916竣工 RC&SC+4)

34

国土交通省 国土技術政策総合研究所 National Institute for Land & Infrastructure Management

最後にこの建物をご紹介して終わりたいと思います。神戸郵船ビルという、99年たっている古い建物です。三宮の南、メリケンパークの目の前に建っています。阪神・淡路大震災のときには、この辺りは非常に大きな被害が出た地域ですけれども、この建物はその前に耐震補強が施されていた数少ない建物の1つです。その結果、震災を受けてもほぼ無被害でした。この事実は私たちにとっても勇気を与えてくれる

事例だと思います。技術を適切に導入することによって、こういう結果が可能であると教えてくれる、ととても我々をエンカレッジしてくれる良い事例だと思います。

私達も今お話ししたような継続使用性に関して、このような建物がこれからどんどん普及していくよう、そこを目指してさらに研究を進めて参りたいと思っています。以上です。どうもご清聴ありがとうございました。