

技術基準の企画・策定等における さまざまな不確定要因への対処



建築研究部長 福山 洋 (工学博士)

(キーワード) 技術基準、社会ニーズ、不確定要因、余裕、安全・安心、地方創生

1. はじめに

建築研究部では、世の中の動きに呼応して変動する国民や社会からのさまざまなニーズに応え、安全・安心で快適な建築環境を実現することを使命としている。そのために、建築基準法をはじめとする各種技術基準の企画・立案や策定・改訂に対して、科学的・技術的な知見に基づく行政支援を行っている。また、災害の現地調査や今後の対策の検討、調査・研究成果の社会への還元・普及、国内外の機関に対する技術的支援なども行っている。

2. 技術基準の企画・策定等におけるさまざまな不確定要因への対処

本稿では、技術基準原案の策定にあたって、常に直面するさまざまな不確定要因にどのように考え対処してきたかについて、2017年4月に施行された南海トラフ沿いの巨大地震による長周期地震動対策¹⁾での検討を例に紹介する。

1) 基本的な考え方

工学は、未知や未経験の事項がある中においても、ものづくりが求められる分野といえる。そして、このような不確定要因に対しては、古くより適度な余裕を設けることで一定の対処がなされてきた。このことを踏まえ、まず、設計用入力地震動の位置づけを図1のように整理した。

既往の地震においては、基準に定められた設計用入力地震動を超えるような地震動や、周期特性などの様相が大きく異なる地震動が、何度か記録されている。すなわち、設計用入力地震動とは異なる地震動や、より大きな地震動が作用する可能性は否定できない。また、2016年熊本地震では震度7の地震が2

「不確定な要因」への対処

- ・ 工学では、未知や未経験がある中で、ものづくりを行う必要
→ 分からないことや不確定の要因への対処として
適度な「余裕」を設定

「設計用入力地震動」の位置づけ

- = 検討に用いる代表の地震動
- ・ これと性質やレベルが異なる地震動の作用も考えられるが、予測が困難（大きな地震動が数回来襲することもある）
- ・ 構造計算を複雑にしないために、代表の入力に対して検討
→ 代表的な事象に一定の余裕を付与することで、他の事象に対しても、ある程度の安全性を確保

図1 設計用入力地震動の位置づけ

度発生し、これについて設計での対応が必要ではないかとの指摘も見られた。しかし、現状ではどのような地震動が何度発生するかを予測することは難しく、もし予測できたとしても、構造計算が極めて煩雑になる。これらのことを考え合わせると、設計用入力地震動は検討に用いる代表の地震動と位置づけ、その設計にある程度の余裕を付与することで、そのほかの事象についても一定の安全性を確保するというのが、当面の合理的な対応方法と考えられる。

2) 工学的な余裕の設け方

この考え方をベースとした、設計における余裕の設け方の一例を図2に示す。図は、地震時に建築物に生じる水平力と変形の関係を示しており、安全限界は構造安全性が確保される限界を表す。大地震に対する応答値がこの安全限界の手前の「応答の範囲（安全性の確保）」のあたりに留まれば、建築物は耐力低下等が生じるような倒壊・崩壊を起こさず、構造安全性は確保されることになる。しかし、地震動が予想より大きい場合は、安全限界を超えてしまう可能性があり、また、応答の評価にも一定のばらつきが存在する。このようなことから、安全限界よりも一定程度大きな地震エネルギーを吸収できる状

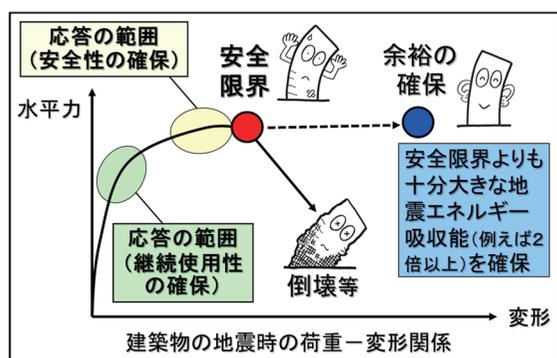


図2 不確定な要因への対処の考え方

態まで、建築物が破壊等することなく変形できることを、確認しておくことが重要と考えられる。

設計におけるこのような余裕の確保については、例えば、New RC構造設計ガイドライン²⁾では、大地震応答時の2倍以上のエネルギー量を確保することが求められており、これなどを参考に、性能評価の場において個々にその適切さが審査されている。

一方、超高層建築物は多くの人が利用することから、それが地震で損傷して使えなくなることの影響は極めて大きく、極力避けるべきであろう。そのため、大地震の応答を図中の「応答の範囲（継続使用性の確保）」あたりにとどめ、地震後もそのまま、もしくは簡易な補修等により使用可能なようにしておくことが推奨される。そうすることで、もし想定外の事象が生じたとしても安全限界までの余裕により対処できる、という安心も付与されることになる。このような設計方針は、超高層建築物等への国民の要求に応える、ひとつの姿であろう。

3. 現在実施している主要な研究課題

以下に、現在実施している主な研究課題を紹介する。何れも、総合技術開発プロジェクトとして、安全・安心な社会の実現に加え、近年のニーズである魅力溢れる地方の創生・活性化を目指すものである。

1) 防火・避難規定等の合理化による既存建築物活用に資する技術開発 (2016~20)

政府は、2015年を地方創生元年とし、人口減少と地域経済縮小の克服に向け、地域の特性に応じた課題解決により安全・安心で心豊かな生活が将来にわ

たって確保されるよう取り組みを進めている。これに関し、地方公共団体やまちづくりを行う民間事業者からは、歴史的建築物など有用な地域資産である既存建築物を、宿泊施設やレストラン等として活用することにより、観光の振興や地域活性化につなげることが求められており、これらを円滑に進めるための環境を整備する必要がある。このため、防火・避難規定や用途規制等の合理化・運用円滑化に向けた技術開発を行い、既存建築物の活用の円滑化を図ることが本研究課題の目的である。

昨年(2018年)6月に、本課題の成果等を活用して建築基準法施行令が改正された。現在は、告示や技術基準解説等の整備に向け取り組んでいる。

2) 新しい木質材料を活用した混構造建築物の設計・施工技術の開発 (2017~21)

地方振興、環境問題への対応、木のある空間の創出などを旨として、「建築物の木造化・木質化を推進するため、CLT等の開発・普及、公共建築物の木造化等の促進を一層強化する」ことが2015年に閣議決定された「まち・ひと・しごと創生基本方針」に明記された。この基本方針に則り、木質材料の活用、可変性の拡大、施工期間の短縮、木材を表面に見せる使用ニーズへの対応など、各種要求を実現するため、CLT等の木質系大型パネルを用いた木造とRC造や鉄骨造などとの混構造中層建築物の設計・施工技術の整備のための構造、防火、耐久性に関する技術開発を行い、建築物の木質化をさらに促進することが本研究課題の目的である。

本課題では、さまざまな実験等の成果を通して、複数のプロトタイプ建物に関する設計例やその特徴、留意事項等をまとめ、技術の普及を推し進めていく。

☞詳細情報はこちら

- 1) 国土交通省住宅局建築指導課：超高層建築物等における南海トラフ沿いの巨大地震による長周期地震動への対策について、2016.6、
http://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/jutakukentiku_house_fr_000080.html
- 2) 建築研究所：鉄筋コンクリート造建築物の超軽量・超高層化技術の開発、6.New RC構造設計ガイドライン(案)、建築研究報告 No.139、2001