

防災拠点等となる建築物に係る機能継続ガイドライン 本日の議事について

本日も議論きたい内容について

- 第1回検討会以降、地方公共団体への事例ヒアリング、設計者、設備メーカー・業界団体等へのヒアリングを通じて、防災拠点建築物の機能継続を確保するための取組について把握。
- 第2回検討会(本日)では、第1回検討会でのご意見及び上記のヒアリングを踏まえ、前回の「ガイドライン(骨子試案)」の記載を追加し、「ガイドライン(試案)」としたので、ご確認いただきたい。

(記載の追加内容)

- 「はじめに」を追加し、ガイドラインの基本的な趣旨・目的を明記。
(個別の節立ては前回から変更していない)
- 参考となる既往の指針や事例をもとに全体的に記載を追加。
- 参考となる既往の指針や事例を、「付録」としてガイドラインに添付。

(ご議論頂きたいポイント)

- 防災拠点建築物の機能継続を図るうえで、ガイドライン(案)各項目の記載に、重要な事項の漏れや、不適切な内容はないか。
- 参考として挙げている既往の指針や事例は適切か。

ガイドライン(試案)の主なポイント

- 防災拠点建築物について、大地震時に倒壊・崩壊しないという建築基準法が要求する最低水準にとどまらず、機能継続を図るための基本的な考え方を示す。
- 構造、非構造、設備、建築計画等、各分野に関する事項を取りまとめる。
- 個々の建築物の設計においては、建築主が設定する機能継続の目標を実現するため、建築主と設計者が協議して、性能の目標を定める。
- 共同住宅やオフィス等、通常は防災拠点とならない建築物も、本ガイドラインを参考にすることで、大地震後の居住継続・使用継続を図ることが考えられることを示す。

ガイドラインの位置付けについて

- ガイドラインの基本的な位置付けとしては、防災拠点建築物の機能継続に係るガイドラインの趣旨・目的、対象者、対象とする災害を明確化するとともに、期待される活用方法を記載する。

■前回検討会でのご意見、ヒアリング等で明らかになったことと、それらを踏まえた対応（案）

項目	対応方針(案)
<ul style="list-style-type: none"> ● 地域の災害リスクを最小化するために、重要な建築物に地震後の継続使用性を与えるという原則を示すことが大切。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 防災拠点建築物について機能継続を図ることの意義を「はじめに」に示す。
<ul style="list-style-type: none"> ● 誰がどのように活用するガイドラインなのかを明確にすべき。 ● 建築主としては、意思決定者などへの説明に本ガイドラインを用いることができるとありがたい。 ● 設計者・管理者としては、本ガイドラインを踏まえ、あるいはチェックリスト的に活用しつつ、具体の設計は個別の既往指針や自らのノウハウ等もとに行うことが想定される。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 以下の2点を追記。 <ul style="list-style-type: none"> ● 建築基準法が求める最低水準を満たすだけでなく、大地震時の機能継続を図ろうとする場合について、建築主、設計者、管理者の参考となる基本的な考え方を示すものであること。 ● 個々の施設の具体的な設計は、法令のほか、本ガイドラインで紹介する各分野の既往指針や事例を参考にすることが考えられること。 <「はじめに」、1節「ガイドラインの目的」>
<ul style="list-style-type: none"> ● 対象とする災害は何か。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 大地震(建築基準法で想定する極めて稀に発生する地震動)及びそれに付随して発生する津波とする。 <1節「ガイドラインの目的」>

第1節「ガイドラインの目的」、第2節「活用が想定される建築物」について

- ガイドラインの目的については、防災拠点施設として機能継続が期待される機能をイメージしやすいよう、機能の例示を行う。
- また、一般の共同住宅等でも本ガイドラインを参考にすることの意義や、建築的な対応だけでは機能継続が図れない建築物を想定した記載を加える。

■前回検討会でのご意見、ヒアリング等で明らかになったことと、それらを踏まえた対応（案）

項目	対応方針(案)
<ul style="list-style-type: none"> ● 対象となる具体の施設は建築主が考えるとしても、防災拠点建築物がどんなものなのか、ある程度用途の具体例を挙げないとイメージしにくい。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 防災拠点建築物の類型別に、大地震時に期待される機能を例示する。
<ul style="list-style-type: none"> ● 一般の共同住宅・オフィス等についても、本ガイドラインを参考に大地震時の居住継続・機能継続を図ることの意義を記載すべき。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 記載する。
<ul style="list-style-type: none"> ● 独自の設備(病院における検査機器等)の稼働が施設の機能継続に不可欠となるような場合についても、本ガイドラインで知見を示すのか。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 本ガイドラインでは、構造躯体、非構造部材、建築設備など、建築的な対応を中心に記載。施設の種類によっては、独自の設備の稼働が機能継続に不可欠となることに留意すべきことを記載。 ● 個々の用途に特化した留意点については、具体の既往指針等を紹介。また、本ガイドラインを踏まえ、より具体的な指針が作成されることも想定。

第3節「機能継続に係る目標」について

- 機能継続に係る目標は、防災拠点建築物の用途や、個々の施設ごとに要求が異なることから、ガイドラインで一律の目標を示すのではなく、建築主と設計者の協議を通じて設定すべきことを明記。
- 実際の防災拠点建築物の整備事例では、耐震性について官庁営繕部の指針を参考に目標設定されるケースが多くみられたことから、同指針を含め、既往指針による方法を例示的に示す。

■前回検討会でのご意見、ヒアリング等で明らかになったことと、それらを踏まえた対応（案）

項目	対応方針(案)
<ul style="list-style-type: none"> ● 施設の用途ごとに設計上の必要事項や目標性能レベルを示すのか。建築主と対話して性能を決めていくのであれば、いろいろなレベルの性能に対応できなければならない。 ● 用途ごとに機能継続性の目安を示すなどにより、いたずらに高いレベルを目指すこととならないようにすべき。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 機能継続の目標については、建築主と設計者が、施設の企画段階において、以下の点を踏まえ、よく協議して合意すべきことを記載する。 <ul style="list-style-type: none"> ● 建築主は、大地震時に施設に期待される機能を設計者に明確に説明すること。 ● 設計者は、大地震時の施設の損傷等の状態に基づき、想定される施設の機能継続性について建築主に説明すること ● 本ガイドラインで、施設の用途ごとに機能継続性の目標をあらかじめ示すことはしない。
<ul style="list-style-type: none"> ● 実際の防災拠点建築物では、「官庁施設の耐震・対津波計画基準」に基づいて、耐震設計における目標が設定されている例が多い。 ● ライフライン途絶時の施設の自立に向けた燃料等の備蓄量については、総務省消防庁(庁舎等)、厚労省(病院)等が目安を示している。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 機能継続に係る目標設定に関しては、既往の指針類における考え方を例示的に紹介する。 <ul style="list-style-type: none"> ● 『官庁施設の総合耐震・対津波計画基準』(国土交通省) ● 総合技術開発プロジェクト「災害拠点建築物の機能継続技術の開発」による『災害拠点建築物の設計ガイドライン(案)』(国総研) ● 『JSCA性能設計説明書2016(案)』(一般社団法人日本建築構造技術者協会) ● 災害拠点病院の指定要件(厚労省H24.3)、(地方公共団体における災害対策機能の維持に係る非常用電源の確保に関する緊急調査結果(総務省、H27.11) 等

第4節「立地計画」、第5節「建築計画」について

- 立地については、実際にはリスクを最小化できる立地を選択できない場合も多いと考えられる。このため、ハザードマップ等を参考にしつつ、余裕を持った設計とすること等を記載。
- 建築計画については、重要な室を近接させ、低層階に配置すること等を記載。

■ヒアリング等で明らかになったことと、それらを踏まえた対応（案）

項目	対応方針(案)
<ul style="list-style-type: none"> ● 実際にはリスクを最小化できる立地を選択できない場合も多いと考えられ、また将来にわたってあらゆるリスクを予見することも不可能 	<ul style="list-style-type: none"> ● 決定された敷地における災害リスクを、ハザードマップ等をもとに十分把握したうえで計画することを記載。 ● 余裕を持った設計とすることを記載。
<ul style="list-style-type: none"> ● 大地震時に想定される津波等による浸水が想定される場合は、設計上の配慮が行われている。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 浸水が想定される場合における、敷地のかさ上げ、止水版の設置、重要室の計画上の配慮等を記載。
<ul style="list-style-type: none"> ● 大地震後の緊急対応段階や復旧段階などに必要な一時的な機能についても把握し、設計にどのように反映するべきかを検討すべき。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 大地震後に発生する一時的な業務の例を示すとともに、そのために必要な活動室をあらかじめ想定しておくことを記載。
<ul style="list-style-type: none"> ● 大地震時の業務円滑化のため、指揮・命令や緊急対応を行う重要な諸室について近接して配置するとともにエレベーター等の停止を想定して低層階に設けている(あるいは低層階に代替施設を設ける)例が見られる。 	<ul style="list-style-type: none"> ● ガイドラインの解説・参考事例で紹介する。

第6.1節「構造体の耐震設計」について ①

- 構造体の耐震設計については、大地震時に機能継続に支障となる損傷に至らないことを、構造体の変形量を用いて検証すべきことを明記。
- 設計の信頼性を高めるため、大地震時の変形を抑えるとともに、変形量を適切に算定できる計算・解析方法とすること等を明記。
- 参考として官庁営繕部の指針等を紹介するとともに、その他の設計上の留意事項を記載。

■前回検討会でのご意見、ヒアリング等で明らかになったことと、それらを踏まえた対応（案）

項目	対応方針(案)
<ul style="list-style-type: none"> ● 構造体の変形制限については、塑性化しないように努めるという趣旨も必要(塑性化した後の変形性能に期待すると設計のエラーが生じやすくなる)。(非構造部材、建築設備への影響だけから変形量の目標値を決めるのは大変であり、このような割り切りも必要) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 構造体の変形が大きくなると、非構造部材や建築設備に影響があるだけでなく、構造体の精度良い挙動の予測が困難となることを踏まえ、構造体の変形制限を行うことの趣旨を記載。
<ul style="list-style-type: none"> ● 変形量の算定方法をきちんと明示してルール化することが望ましい。 ● 高い機能継続性を求める建築物について、変形量の予測を簡便な方法で行うことは避けるべき。 ● 時刻歴応答解析は、低層の場合には適切に変形を算定できない場合がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 変形量の適切な算定に当たっての留意事項を記載。 ● 中低層の場合に、時刻歴応答解析によらなくても、十分に余裕を持った保有水平耐力計算により、個別に変形量を算定せずに機能継続性を検証することも考えられる。
<ul style="list-style-type: none"> ● 変形量を適切に算定するためには、崩壊機構を保証できるような建物に限定する規定が、大地震時の機能継続を求められる建物には必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 変形量の適切な算定のため、構造計算モデルの妥当性を確保するための留意事項を示す。

第6.1節「構造体の耐震設計」について ②

- 免震建築物等について、設計上の想定とは異なる事象に対する余裕の確保等について記載。
- 基礎・杭について、大地震時に重大な破壊を防止するための設計方法として、学会等における提案を例示。

■前回検討会でのご意見、ヒアリング等で明らかになったことと、それらを踏まえた対応（案）

項目	対応方針(案)
<ul style="list-style-type: none"> ● 免震・制振建築物は、想定と異なる事態に対する留意事項を示すべきではないか。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 設計上の想定とは異なる事象に対する余裕の確保について配慮が必要である。
<ul style="list-style-type: none"> ● 基礎・杭は、現在は中地震に対する検証のみで、大地震を想定した検証は一般的には行われていないが、最新の知見を踏まえた記載を検討できないか。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 大地震時に重大な基礎・杭の破壊を防止するための設計方法として、日本建築学会によるもの等、いくつかの提案があり、一つの参考とすることができることを記載。

第6.2節「非構造部材の耐震設計」について ①

- 非構造部材の耐震設計については、構造体の変形や各部に生じる地震力に対応することとしつつ、仕様規定の知見しかない非構造部材もあること等から、過去の被害事例も参考に、余裕のある設計とすることを記載。
- 建築計画的な対応等による安全確保、被害を受けても簡易的な措置で復旧できること、点検・交換のしやすさの確保の必要性等についても記載。

■前回検討会でのご意見、ヒアリング等で明らかになったことと、それらを踏まえた対応（案）

項目	対応方針(案)
<ul style="list-style-type: none"> ● 構造体の変形量等の目標を定めても、非構造部材にはそれに対応できるもの・できないものがある。仕様規定の知見しかないものも多い。また、実際に保証となるわけでもない。こうした点を明記すべき。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 個別の非構造部材が追従可能な変形量や地震力については、既往の知見が示された参考資料を紹介する。 ● ただし、これらは目安であること、すべての非構造部材でこうした知見が得られているわけではないことから、過去の大地震による被害事例等も参考にしつつ、余裕のある設計を行うことが望ましいことを記載する。
<ul style="list-style-type: none"> ● 絶対に「壊れない」性能を求めることはできない。庇の設置や離隔距離の確保によって建築計画的に対応することや、被災時に点検が楽に出来ること、被害を受けても何らかの処置で対応できることが大切なことや平常時のレベルが落ちても機能できることが大切であることを盛り込んでほしい。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 建築計画的な対応による安全確保、被害を受けても除去等の簡易的な処置ができること、目視等の点検や交換がしやすいこと等の必要性を記載する。
<ul style="list-style-type: none"> ● 実際の設計例では、 <ul style="list-style-type: none"> ・ 吊り天井を用いず直天井とする設計例 ・ 庇の設置等や離隔距離の確保等により非構造部材の落下に対する安全性を確保する例 等が行われている。 	<ul style="list-style-type: none"> ● ガイドラインの解説・参考事例で紹介する。

第6.2節「非構造部材の耐震設計」について ②

- 什器の固定については、床、壁など構造体に直接固定すべきこと、それ以外の部分に固定する場合は荷重を想定した設計を行うべきことを記載。

■前回検討会でのご意見、ヒアリング等で明らかになったことと、それらを踏まえた対応（案）

項目	対応方針(案)
<ul style="list-style-type: none"> ● 非構造部材の設計には什器等の荷重を見込んでいない。こうした非構造部材のリスクも課題として明記してほしい。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 什器は、床又は壁等の構造体に直接固定することが必要である。それ以外の部分に固定する場合は、大地震時の荷重を想定した設計とすることを記載する。

第7.1節「建築設備の耐震設計」について

- 建築設備の耐震設計については、既往の指針等を参考とすることが考えられるが、これに基づき確実な設計・施工を行うことの必要性を記載。
- エレベーター等については、対象建築物の機能継続を図るうえでは、できるだけ損傷せず早期に復旧できるよう、耐震クラスの高いものとするものの必要性を記載。

■前回検討会でのご意見、ヒアリング等で明らかになったことと、それらを踏まえた対応（案）

項目	対応方針(案)
<ul style="list-style-type: none"> ● 建築設備の設計については、「建築設備耐震設計・施工指針」(日本建築センター)や、「自家用発電設備耐震設計のガイドライン」(日本内燃力発電設備協会)等を参考にすることが考えられるが、確実な設計・施工が行われることが必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ● これらの既往の指針類を紹介しつつ、確実な設計・施工の必要性を明記。
<ul style="list-style-type: none"> ● 設備について、常時にも利用でき、緊急時は転用する考え方が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 常用・非常用兼用の発電設備の例を参考事例に紹介。
<ul style="list-style-type: none"> ● 設備を機能維持するためにはシステム全体を生かさないといけない。すべてを解析することは非現実的。設備の枠の外でも考えることが必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 代替設備の活用について記載(7.2節)
<ul style="list-style-type: none"> ● 地震動は建物によって増幅され、固定的に決められるものではない。安全率を決めておくべき。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 局所的な力の集中や共振による応答増幅を考慮しつつ、余裕を持った設計とすることが望ましいことを記載。
<ul style="list-style-type: none"> ● 対象建築物が機能継続を図るうえでは、エレベーターが早期に復旧できることが望ましい。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 大地震による損傷をできるだけ回避し、早期の復旧ができる可能となるよう、耐震クラスの高いものとするのが望ましいことを記載。

第7.2節「ライフラインの途絶等に対応した建築設備の機能確保」

- ヒアリングにより把握した取組をガイドライン解説や参考事例に掲載する。

■前回検討会でのご意見、ヒアリング等で明らかになったことと、それらを踏まえた対応（案）

項目	対応方針(案)
<ul style="list-style-type: none"> ● 実際の防災拠点の設計例の収集・ヒアリングを通じて把握した事例を把握。 （電力） <ul style="list-style-type: none"> ・ 長時間の運転が可能な防災用電源の設置 ・ 十分な防災用燃料の備蓄 ・ 電力会社からの供給経路の二重化 ・ 外部電源車の接続・可搬型発電機等の代替品の活用 ・ 電力負荷を容易に切り替えられる配電盤の設置 ・ 中圧ガス管供給によるコージェネ設備による常用・非常用兼用発電機の設置 等 （給排水・衛生） <ul style="list-style-type: none"> ・ 水源の多様化(井戸の活用等) ・ 空調用蓄熱水槽の非常用雑用水源としての活用 ・ トイレの節水化 ・ 給水車の接続が可能な配管構成、携帯トイレの備蓄 ・ 排水の一時貯留、浄化槽の活用による排水機能の維持 等 （空調） <ul style="list-style-type: none"> ・ パッシブデザインなど、電力を用いない通風・換気の仕組みの導入 ・ 可搬式ヒーター・送風機等の活用 等 	<ul style="list-style-type: none"> ● 考え方を解説に示すとともに、採用例を参考事例に紹介。
<ul style="list-style-type: none"> ● ハザードマップ等により津波等による浸水の可能性のある地域においては、対象建築物の機能継続に必要な建築設備について、浸水対策が講じられている。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 浸水が想定される場合について、浸水対策を講じる必要性を明記。

第8節「大地震時の円滑な機能継続確保のための平時からの準備」

- 大地震を想定した点検、訓練等については、ビルマネジメント等を行う会社において、大地震時の点検箇所や設備運用等のマニュアルを施設ごとに独自に整備している例もある。
ただし、点検は基本的に目視に留まり、難しい判断は外部専門家に一任する形。
- 近年、建物に設置した加速度計を活用する「構造ヘルスマニタリングシステム」が開発されており、一部の防災拠点建築物で大地震後の迅速な状態把握や避難要否の判断のために採用する動きがあることから、そうしたシステムについても記載する。

■前回検討会でのご意見、ヒアリング等で明らかになったことと、それらを踏まえた対応（案）

項目	対応方針(案)
<ul style="list-style-type: none"> ● 大地震を想定した平時からの点検・参集訓練や、大地震時における点検・非常用設備運用のマニュアル等については、公共施設を対象としたビルマネジメント等を行う会社において、施設ごとに整備している例があった。 ● ただし、点検結果を踏まえた施設の使用可否等の判断基準まで含むようなものではなく、点検の結果、判断に迷うようなケースでは、外部専門家の判断を仰ぐこととしている。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 解説において、予めマニュアル化しておくべき項目を示す。
<ul style="list-style-type: none"> ● 建築物の各部(各階など)に設置した加速度計を使って、大地震時の揺れや変形の大きさを把握し、構造体や非構造部材等の損傷状態等を迅速に把握することを目的とした「構造ヘルスマニタリングシステム」が、近年開発されている。 ● 防災拠点建築物の新築事例の中で、こうしたシステムを導入しているものがある。 	<ul style="list-style-type: none"> ● ガイドラインの解説・参考事例で紹介する。