

公共建築物における機能維持のための地震時機能診断

学籍番号：1170055 氏名：小林建 指導教員：甲斐芳郎

高知工科大学システム工学群 建築・都市デザイン専攻 耐震研究室

1.はじめに

2016年（平成28年）4月に発生した熊本地震では、震度7を観測する地震が2度も発生し、消防省が発表した公共建築物の被害は311棟確認されている。なかでも、宇土市、八代市、益城町、大津町、人吉市の計5市町の本庁舎が損壊、余震で倒壊の恐れがあることから、使用の中止や、役場機能を移動することが起きた。

公共建築物が使用中止などで機能性を失うことは、人々の生活に影響を与えるため、機能維持のための対策が必要である。

公共建築物の耐震性や機能維持を評価するものとして、耐震判定指標がある。これは、構造体の崩壊の危険度を評価しており、公共建築物の場合、用途指標から建物の重要度に応じて値を変化させている。しかし、実際の地震被害では、外壁や内壁の破壊、天井材の脱落、窓ガラスの破損などの非構造部材の被害によって、機能性が失われている。また、ライフラインなどのエネルギー供給の停止、業務継続に必要な主要機器の故障なども関連することから、構造体のみでの機能維持は適切ではなく、その上で用途指標の値を変化させることは、耐震性が高い建物であっても機能の確保まで繋がらないと考えられる。

2.研究目的

本研究では、公共建築物の適切な機能維持のために、診断対象を明らかにし、その評価手法と判定方法を検討した地震時機能診断を考える。

3.診断対象

診断対象を明らかにするために実際に発生した地震被害とBCPを用いる。地震被害の事例には、熊本地震、新潟中越地震、阪神淡路大震災、東日本大震災を参考にする。それぞれの地震において、被害を受けた対象を取り上げ、影響を受けるものを診断対象とする。また、BCPによって業務継続や非常時優先業務を行うために必要なものを把握する。

地震被害とBCPから、公共建築物の耐震性と機能維持を確保するためには構造体、非構造部材、設備、地盤、電気、水道、ガス、通信、モノ、人、情報、お金、インフラが必要であると考えられ、これらを確保するための評価手法と判定方法を検討する。

4.評価手法と判定方法

診断対象の耐震性と機能維持を確保するために既存の評価手法を採用する。ただし、これに適応しないと考えられるものは、その部分について指摘する。

・構造体

耐震判定指標による建物の崩壊の危険性の評価。応急危険度判定による被災建築物と敷地、周囲建築物の当面の使用可否の判定。

・非構造部材

非構造部材の耐震設計施工指針による非構造部材の耐震安全性の確保。ただし、機能上建物から突出して取り付けられる外部非常階段やひさしなどには適応しない。

既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準同解説の非構造部材耐震指標の算定。ただし、外壁のみに適用であり、天井材や内壁には適用しない。

・設備

非構造部材の耐震設計施工指針による設備機器の取合い部の耐震安全性の確保。建築設備の耐震設計による固定方法の検討。ただし、設備機器の強度や設備の種類によって固定方法が異なるため、評価を行うことは難しい。

・地盤

耐震判定指標の地盤指標による地盤、地形、地盤と建物相互作用を考慮した補正係数の推定。ただし、地震被害で液状化現象による地盤崩壊などが起きており、杭による固定についても具体的な許容範囲が分からないため、調べる必要がある。

・電気、水道、ガス、通信

BCP による非常時に使用する予備品の用意などの対応策の有無。

・モノ

地震時の家具の転倒可能性の簡易評価手法による評価。東北大学教育研究用機器転倒防止技術指針による転倒、落下の防止対策の有無。

・人、情報、お金

BCP による非常時優先業務の作成。

・インフラ

社会生活基盤施設の被害状況に影響されるため、現状では評価手法がない。

5.参考文献

- [1] 熊本地震 (2016) - Wikipedia (2016)
- [2] 財団法人 日本建築防災協会：2001 年改訂版既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準同解説 (2001)
- [3] 性能設計とはーコトバンク (2016)
- [4] 事業継続計画 - Wikipedia
- [5] 地震発災時における地方公共団体の業務継続の手引きとその解説第 1 版 【解説】
<http://www.bousai.go.jp/taisaku/chuogyoumukeizoku/chiou/pdf/h22kaiset.pdf> (2016)
- [6] 大規模災害発生時における地方公共団体の業務継続の手引き
<http://www.bousai.go.jp/taisaku/chiogyoumukeizoku/pdf/H28tebiki.pdf> (2016)
- [7] 地震防災総合研究特別研究委員会危険度・ - 日本建築学会 <http://news-sv.aij.or.jp/bs/s1/kiken5.htm>
- [8] 日本建築学会 非構造部材の耐震設計施工指針・同解説および耐震設計施工要領(2003)
- [9] 8. 建築設備の耐震設計(pdf, 184.49KB)
http://www.city.osaka.lg.jp/toshiseibi/cmsfiles/contents/0000204/204242/8_kenchikusetsubi.pdf
- [10] 地震時の家具の転倒可能性の簡易評価手法 - 林康裕
<http://www.hayashi.archi.kyoto-u.ac.jp/paper/9811b.pdf>
- [11] 東北大学教育研究用機器 転倒防止技術指針
http://www.bureau.tohoku.ac.jp/somu/saigai taisaku/pdf/01_gijyutsushishin.pdf