

## 第7章 中国の耐震設計基準

### 7.1 中国の耐震設計基準の概要

3.5 節において示した通り、中国の耐震規定では、設計用の地震力は各地方ごとに定められた烈度（6～9の4段階）に応じて、入力加速度（設計用せん断力係数）の形で規定されている。また、建物の用途ごとの耐震等級（甲、乙、丙及び丁）や、それぞれについて建設可能となる規模等の制限も規定されている。これらは、国家標準であるGB規格の一部（GB 50011「建築耐震設計基準」など）として定められているが、その他にも地方標準DB規格、技術指針的位置づけの業界標準規格等として定められている。

これら規格を制定・発行する機関の中心となっているのは、中国国務院直属の国家品質監督検査検疫総局（AQSIQ, <http://www.aqsiq.gov.cn/>）や、国家標準化管理委員会（SAC, <http://www.sac.gov.cn/>）などであり、さらに分野ごとに関連する機関と連携して規格の制定作業に当たっている。建築分野では、主として日本の（旧）建設省に相当する住宅・都市農村建設部（MOHURD, <http://www.mohurd.gov.cn/>）が基準の策定に参与している。

標準規格を建築分野との関連で示すと、それぞれ次に示すとおりである。

国家標準GB\*：建築関連の規格は、主としてGB 50000～59999に整理されている。単にGBとある規格は「強制国家標準」であるが、他に推奨（任意）規格である「勸奨国家標準GB/T」「国家標準化指導性技術書GB/Z」と区分されている。

地方標準DB：DB 11（北京市）、DB 51（四川省）など、地域ごとに固有のヘッダを付けて区分される。地方の特産品などが主な対象であり、建築関連の基準はほとんどないが、DB 11-224「地震応急避難場所標示」などの規格も存在する。

GB規格と同様に、推奨規格には/Tを付けて区分する。

業界標準：日本の各省庁に当たる監督部署が所管して策定する分野別の標準であり、建築関連ではJC（建材）、JG（建設工業）などがある。

GB規格と同様に、推奨規格には/Tを付けて区分する。

中国政府は四川大地震の発生及び被災状況を受け、2008年7月に耐震設計基準を見直し<sup>7-1)</sup>している。その主な内容は、第3章（表3.3）で示したように約1割が倒壊など大きな被害を受けた学校建築をはじめ多くの人が集まる建築物のグレード（高い場合に設計用せん断力係数の割り増しを要する）を1ランク引き上げたことと、被災地域の設計用せん断力係数の基準値を引き上げたことである。なお、この耐震規定の見直し作業は、表7.1.1に示すとおり極めて迅速に行われたが、その背景には、中国における耐震基準は10年程度を目安に改定されることになっており、もともと今年はその改定予定時期に近く、必要な検討にすでに着手していたといったような状況があるようである。

\* 国家標準化管理委員会ホームページにおいて、GB規格の検索・一覧表示と、そのうち強制国家標準であるものについては、本文の閲覧が可能となっている。ただし、2008年3月末現在、建築関連のGB規格（GB 5xxxx）については、表示されない状態である。

表 7.1.1 四川大地震後の耐震設計基準見直し作業状況（同済大学 呂西林教授及び周徳源教授による資料「建築耐震設計標準の改正」（2008年9月）より抜粋。）

時期	作業状況
5月12日	四川大地震発生
6月4日	国務院による震災後の復興及び再建に関する条例 <sup>7-2)</sup> （第45条、第50条）に基づき、建設部が改定に関する意見を提出
6月10日	建設部が第1回の会合を開催し、改定原案について関連部局や団体からの意見聴取を実施
6月14日	建設部が第2回の会合を開催し、意見聴取の結果を踏まえて改定原案を修正
7月2日	（指導者の指示により）耐震等級の分類と耐震設計基準の改定を第1段の作業として実施
7月10日	学識経験者や専門家に対する意見聴取を実施
7月19日	審査会を召集し改定案を完成（7月30日公布）

本章では、これ以前の主要な耐震設計基準の改定と、現行の耐震設計基準について簡便に示す。

## 7.2 中国の耐震設計基準の変遷

### (1) 四川大地震以前の制定・改正（2001年まで）

表 7.2.1 に、1959 年以降の耐震設計基準の一覧<sup>7-3)</sup>を示す。これらは施行された年によってたとえば「59 規範」と通称されており、表中でもそれに従っている。なお、実際の耐震設計は、これらの基準のほか、7.1 節において示すように、組積造（G B 50003）、鉄筋コンクリート造（G B 50010）などの各種構造ごとや付随する試験方法等に関して、さらに詳細な構造規定が別途数多く定められ、関連するそれらの基準類に従って設計が行われる。

表 7.2.1 耐震設計基準の変遷

年	名称	制定の背景	基準の概要
1959	中：地震区建筑规范（草案） 日：地震区域建筑基準（案）*	1954 年から建築物の震災防止の検討を開始、当時の旧ソ連の基準を参考に、これと同様な静的地震力の考え方を導入した基準を作成した。	旧ソ連の基準を参考に制定 建築物に加えて道路、水利、給排水なども対象 烈度 7 ~ 9 地域の建築物は要求性能を 1 段階下げてよい 応答スペクトルによる地震力算定手法
1964	同上	59 規範について、さらに中国の特徴を反映した基準として改定	地盤種別を 4 種類に区分 実際の地震記録に基づき平均加速度を定め、延性因子（韌性？）に基づき低減する 以降の耐震設計基準の基本的考え方を示した
1974	同上	住戸や工場等に甚大な被害をもたらした 1966 年の河北邢台地震、1970 年の雲南通海地震の被害調査結果に基づき改定	建築物及び煙突・給水塔の基礎の基準を改正 地盤種別を 4 種類から 3 種類に変更し、砂質土の液状化判定式を導入 要求性能を 1 段階下げる場合でも、烈度 7 を下回らないこと
1978	中：工业与民用建筑抗震设计规范（TJ11-78） 日：工業及び民間建築物用耐震設計基準	1975 年の遼寧海城地震及び 1976 年の河北唐山地震（唐山大地震）の被害を踏まえ、74 規範を部分的に改定	唐山大地震後に改定 組積造に対して、耐震要素の量を増やすこととする 64 規範を踏襲

1989	<p>中：建築抗震設計規範 (GBJ11-89) 日：建築耐震設計基準</p>	<p>1970年代の一連の被害地震(特に唐山大地震)以降、豊富な地震被害調査に基づく耐震設計及び地震動の推定精度の向上があり、1982年より78規範の全面改定に着手した。さらに1984年に国家地震局が新たに地震ゾーニングを作成し、これと合わせて基準を改名、公布した。</p>	<p>「建築耐震設計基準」に改名 「小震不壊・中震可修・大震不倒」の原則に基づき、多遇地震(訳注：烈度1.5度低い地震)に対する弾性設計を行うほか、倒壊に対する設計を細分化し、ラーメン構造については稀遇地震(訳注：烈度1度高い地震)に対する変形を計算する 設防烈度(設計震度)の概念を導入。近い地震及び遠い地震それぞれに対して設計用スペクトルを設定し、烈度6度以上の場合に耐震設計を行う 地域区分の分類にあたり、せん断波速度及び表層の層厚の2要素を考慮 地盤種別を4種に戻し、簡易な液状化判定(危険度評価)を導入</p>
2001	<p>同上 (GB50011-2001)</p>	<p>20世紀の最後の約10年間に中国内外で発生した大きな被害地震(1988年雲南瀾滄 耿馬地震、1996年雲南麗江地震、1999年台湾集集地震、1995年阪神・淡路大震災、1999年イズミット地震(トルコ)等)で得られた新たな知見、地震・耐震工学の進歩、さらにWTO加盟に伴う参入障壁の解消のための技術基準の対応の要求に合わせて、1997年から開始された89規範の検討に基づき改定基準を交付した</p>	<p>重要度係数の調整と対応する設計用加速度を規定するとともに、89規範の近震、遠震を設計用周期特性区分として改め、基準の位置づけを最低要求として明確化 地域係数、液状化判定、地震影響係数などを修正 不整形な建築物に対する計算の導入等 組積造、鉄筋コンクリート造に関する基準の修正 鋼構造、コンクリートブロック造、免震等に関する基準の追加 平面形状や高さ制限のほか、特に極端に不整形な建築物の制限を強化 煙突、給水塔などの規定を他の基準に移動</p>

\* ...中国における基準名に仮の和訳を付した。

中国の耐震設計において、どのような構造方法に主眼が置かれているかの参考として、建築耐震設計基準（G B 50011-2001）の目次を掲げると、次のとおりである。なお、7.1節で示した通り、本基準は強制国家標準に該当するが、規定するすべての項目が義務規定として扱われているわけではなく、規格の制定時にどの部分が強制されるかどうかを示<sup>7-4)</sup>されている。

なお、以下の目次において 印を付した章については、基準を和訳したものを本報告の付録6として収録した。

- 第1章 総則
- 第2章 技術用語
- 第3章 耐震設計の基本要求
- 第4章 敷地、地盤及び基礎
- 第5章 地震作用及び耐震構造計算（ ）
- 第6章 多層及び高層鉄筋コンクリート構造（ ）
- 第7章 多層組積造、低層部ラーメン組積造及び枠組み組積造
- 第8章 多層及び高層鋼構造
- 第9章 単層工場構造
- 第10章 単層開放構造
- 第11章 土造、木造及び石造
- 第12章 免震（支承及び減衰）構造
- 第13章 非構造要素
- 付録A 主要地域の耐震設計烈度、設計用加速度及び地震分類
- 付録B 高強度コンクリート構造
- 付録C プレストレストコンクリート構造
- 付録D 柱梁接合部の耐震設計
- 付録E 形式等が不連続である層を有する構造（訳注：ピロティ等）
- 付録F 小規模コンクリートブロック造
- 付録G 多層鋼構造の工場
- 付録H クレーンを有する単層工場の地震力の調整
- 付録J 単層鉄筋コンクリート柱形式の工場
- 付録K 単層組積柱形式の工場
- 付録L 免震構造の簡易計算及び組積造の免震措置

## (2) 四川大地震による基準改正概要

表7.1.1に示されたように、四川大地震後に国务院より条例が出され、建築耐震設計分類標準（G B 50223）及び建築耐震設計基準（G B 50011）の改正が行われている。具体的な改正があった主要な項目を、それぞれ表7.2.1及び表7.2.2にまとめた。

表 7.2.1 建築物耐震分類標準 ( G B 50223 ) の改正概要

条	項目
1.0.3	建築物の設計に当たって耐震分類と設計条件を示さねばならないこととした。
3.0.2	<p>建築物の重要度を4つに区分した。</p> <p>特殊建築物(甲類):多数が使用する等で、地震により重大な二次災害が発生する恐れのあるもの</p> <p>重点建築物(乙類):ライフライン等、地震により重大な被害が発生する恐れのあるもの</p> <p>標準建築物(丙類):「大震不倒」を満足すべきもの。多くの建築物がこれに該当する</p> <p>適度建築物(丁類):倒壊等によって人的被害を生ずる恐れのないもの</p>
3.0.3	<p>3.0.2条での分類に従い設計クライテリアを定めた。</p> <p>特殊建築物(甲類):烈度を1増加させるほか、烈度が9以上の地域においては、地震安全性評価を受けること</p> <p>重点建築物(乙類):烈度を1増加させるほか、烈度が9以上の地域においては、地盤・基礎等についてさらに別途定める基準を満足すること</p> <p>標準建築物(丙類)は、烈度に対応する地震動加速度に対して倒壊等の被害を生じないこと。</p> <p>適度建築物(丁類):烈度を1度低減できる。ただし、6までとする。</p>
4.0.3	地方級の病院は、乙類(以上)とする。
4.0.7	地震時の避難施設として使用する建築物は、乙類以上とする。
6.0.8	幼稚園、小学校、中学校の校舎、食堂、宿舎については、乙類以上とする。(さらに、地震力割増等の措置を講ずることが望ましい)
その他	駅、運動場など集客施設の人数の上限を定めた。

表 7.2.2 建築物耐震設計基準 ( G B 50011 ) の改正概要

条	項目
3.3.1	危険な敷地には甲類・乙類の建設を禁止し、丙類も好ましくないとした。
3.3.5	山地では支持層に注意すべきこととした。
3.4.1	不整形な建築物については特別な検討を行って強度を増すべきこととした。
3.5.4	高層建築物の床は現場打ちとし、プレキャストを禁止した。
3.6.6	構造計算において階段の影響を考慮することとした。
4.1.8	斜面地など、地盤条件の良くない場合は、地震力増大係数として 1.1~1.6 程度の数値を設定すべきこととした。
その他	義務規定を追加して指定した。 観測地震動に基づき、各地の設計用地震動加速度を増大させた。 例) 北川、都江堰、汶川 : 0.10g 0.20g 綿竹、彭州 : 0.10g 0.15g 階段の具体的な構造方法を定めた。 等々

### 7.3 まとめ

中国における建築物の耐震設計基準の実態についてとりまとめた。四川大地震後に速やかな改定作業が行われた背景として、基準類の見直し作業が定期的実施されており、日本においても、最新の知見の蓄積や技術の発展を迅速に取り入れる仕組みが必要であると考えられる。

### 参考サイト

- 7-1) 中国住宅・都市農村建設部：关于做好《建筑工程抗震设防分类标准》和《建筑抗震设计规范》实施工作的通知（「建築耐震設計分類標準」及び「建築耐震設計基準」の確実な実行に関する通知）（建标函[2008]225号），2008.8.5  
[http://www.cin.gov.cn/zcfg/jswj/bzde/200808/t20080805\\_176407.htm](http://www.cin.gov.cn/zcfg/jswj/bzde/200808/t20080805_176407.htm)
- 7-2) 中国国务院：《汶川地震灾后恢复重建条例》（「汶川地震の震災後の復興及び再建に関する条例」），2008.6.20  
[http://www.gov.cn/zxft/ft129/content\\_1022702.htm](http://www.gov.cn/zxft/ft129/content_1022702.htm)
- 7-3) 杜晓霞他：砌体结构抗震设计规定的变迁（組積造の耐震設計基準の変遷），第8回日中建築構造技術交流会論文集，pp.98-110，2008.10
- 7-4) 中国建設部：关于发布国家标准建筑抗震设计规范的通知（国家標準「建築耐震設計基準」の発行に関する通知），建标[2001] 156号，2001.7.20