

刊行によせて

建築基準法の改正を受けて、平成12年6月には限界耐力計算をはじめとする構造関係の政令・告示が施行された。これらの規定では性能規定化が図られたが、性能に基づく評価には従来の仕様規定では十分対応できない。性能規定に対応した検証方法の一つである限界耐力計算は、明確に規定された性能を建築物が持っていることを直接的に確認する計算方法の一つである。さらに、限界耐力計算は、力ばかりでなく変形も含めて性能を評価する合理的な計算方法であり、設計者が建築物の崩壊形及び大地震動時の変形を明確に認識できる利点がある。

平成12年10月17日には、免震建築物及び免震材料に関する技術基準（平12建告第2009号「免震建築物の構造方法に関する安全上必要な技術的基準を定める件」、及び平12建告第1446号「建築物の基礎、主要構造部等に使用する建築材料並びにこれらの材料の日本工業規格、日本農林規格及び品質に関する技術的基準を定める件」（平12建告第2010号により免震材料を追加））が示された。これらの告示は、建築基準法令に初めて取り入れられた免震建築物に関する技術基準であり、基礎免震を有する建築物を対象として、限界耐力計算と同等以上に安全性を確認できるものとして位置づけられている。

すなわち、荷重及び外力に対する応答値を直接的に求めて限界値を超えないことを確認するものであり、第一種地盤と地震時に液状化するおそれのない第二種地盤を適用の範囲としている。実際、告示の構造計算方法は、基本的に限界耐力計算と同じであるが、免震建築物では、免震層の各部材の変形を評価することが重要なため、限界耐力計算では耐力が全面に出ているのに対して、免震建築物のそれでは変形が全面に出ているところにある。また、上部構造を剛体と考えて応答値を算定した上で、上部構造に対して許容応力度設計するという安全側で明快な設計に対応したものとなっている。

免震建築物の基本原理は、基礎を含む下部構造と上部構造の間に免震層を設け、その免震層に、水平方向には柔らかく、かつ上部構造の重量を安定して支持する支承材（アイソレータ）及びエネルギー吸収能力の大きな減衰材（ダンパー）を設置することにより、地震動の影響から建築物をできるだけ絶縁することにあるが、免震建築物が我が国に導入されてから未だ20年程度であり、今後、免震技術の進展と経験の蓄積とともに、これらの技術基準がさらに合理的なものに改定されていくことが望まれる。この度、一般的な免震建築物についての技術基準が規定されたことにより、今後、免震建築物が一層普及することが期待される。今後の免震建築物においても、一定以上の性能と品質を確保するためには、これらの告示が正しく理解されるとともに適切に運用される必要がある。本書がそのために役立てば幸いである。

「免震建築物技術基準解説及び設計例解説」編集委員会

委員長 和田 章

（東京工業大学建築物物理研究センター教授）

免震建築物の技術基準解説及び計算例とその解説

第1編 免震建築物技術的基準解説

第1章 序	3
1.1 本解説書について	3
1.2 構造関係規定の適用	4
第2章 免震建築物の技術的基準	7
2.1 用語の定義及び免震材料の分類と特徴	7
2.1.1 免震構造の特徴	8
2.1.2 免震材料に必要な性能	9
2.1.3 免震材料の分類	9
2.2 免震建築物に適用される構造規定	12
2.3 免震建築物の各部の構造規定	15
2.3.1 地盤条件	15
2.3.2 基礎構造	17
2.3.3 免震層	18
2.3.4 上部構造	21
2.3.5 下部構造	22
2.4 耐久性等関係規定	23
2.4.1 耐久性等関係規定	24
2.4.2 耐久性等関係規定（告示第6の構造計算による場合）	25
2.5 構造計算による免震建築物の安全性等の検証	25
2.5.1 構造計算（告示第6の規定する構造計算）の概要	25
2.5.2 地盤条件	28
2.5.3 耐久性等関係規定	29
2.5.4 積雪，暴風に対する検証	29
2.5.5 偏心率の計算	31
2.5.6 免震層の設計限界変位	32
2.5.7 免震層の応答変位	33
2.5.8 免震層，免震材料に関するその他の検証	43
2.5.9 上部・下部構造の設計用層せん断力	46
2.5.10 その他の検証	48
2.5.11 免震材料の材料特性	49
2.5.12 告示第6に規定する構造計算の適用範囲のまとめ	51
2.6 時刻歴応答解析等による免震建築物（大臣認定）	51
2.6.1 構造方法の規定	51
2.6.2 耐久性等関係規定	51

2.7 免震建築物の耐火に関する性能について	52
第3章 免震材料	55
3.1 平成12年建設省告示第1446号の対象となる免震材料	55
3.2 免震材料の構成	55
3.3 免震材料の形状、寸法等	56
3.4 免震材料の限界値	56
3.4.1 水平方向の限界変形・限界速度の基準値	56
3.4.2 水平方向の限界変形・限界速度の試験法	57
3.5 支承材の鉛直及び水平方向の特性	61
3.5.1 鉛直特性の基準値	61
3.5.2 鉛直特性の試験法	62
3.5.3 水平特性の基準値	65
3.5.4 水平特性の試験法	65
3.6 減衰材の特性	67
3.6.1 減衰特性の基準値	67
3.6.2 減衰特性の試験法	70
3.7 各種性能の変化率	72
3.7.1 変化率の基準値	72
3.7.2 変化率の試験法	72
3.8 復元材の基準値	78
3.9 防錆他	78
3.10 構造計算を行わない建築物用の免震材料	79
3.11 製品検査	80
第2編 計算例解説	
第4章 計算例	85
計算例1. 鉄骨造5階建て事務所(すべり支承CLB+LRB)	91
計算例2. 鉄筋コンクリート造11階建て共同住宅(NRB+履歴系ダンパー)	123
計算例3. 鉄筋コンクリート造15階建て共同住宅(LRB+オイルダンパー)	151
第3編 付録	
1. 建築基準法施行令第81条, 第82条の6	189
2. 国土交通省告示(旧建設省告示)	192
建設省告示第1457号(平成12年5月31日)	192
建設省告示第2009号(平成12年10月17日)	204
3. 表層地盤の増幅率の算定	214