

はじめに

昨年 10 月に免震建築物と免震材料に関する告示が発行された。これに伴ういくつかの質疑や要望事項を協会が窓口となってまとめたものを昨年末に建設省建築指導課に提出しました。これらに対し、国土交通省建築指導課からこのたび回答を得たものです。この質疑・要望事項、回答集を参照されて建築物の設計や施工等に役立てていただければ幸いです。

(社)日本免震構造協会

建設省建築指導課への質疑・要望事項

． 一般的な質問

1. 一般事項

1.1 全般

01・今回はじめて免震建築物が法令上定義されましたが、免震構造はまだ歴史も浅く今後の技術開発により大いに進展するものと思われます。従ってその時代の技術に合わせて告示等を速やかに改正していただきたい。これまでのように一度告示が出てしまうと長期間改正されないと云うようなことではなく、法が技術の発達を阻害しないようにしていただきたい。

[回答]

建築基準法（以下「法」という。）が技術の発達を阻害しないことはもちろん大切なことであり、告示を改正するにはその技術が十分な評価を経て技術的な信頼性が確かめられていることが必要です。今回の告示についてもこれまでの技術的データの蓄積の上に立って制定されたものです。

02・今回旧第 38 条が撤廃されましたが、この第 38 条は、新構法や新製品等の開発に大いに貢献したと思います。今後告示等に記載されていない構法や製品を開発した場合、規制緩和の点からも、これをシャットアウトすることなく助成していただきたいと思います。旧第 38 条に匹敵するような条項を設けていただくか、新規開発された構法や製品に対して特別の認定制度のようなものを設けることをお願いします。

[回答]

建築基準法施行令（以下「令」という。）に定める仕様規定に抵触するため、旧法第 38 条で特殊な構造とされていたものについては今後、令第 36 条第四項の規定に基づき令第 81 条の 2 の規定に基づく構造計算を行い、その安全性について大臣の認定を受けるか、又は令第 82 条の 6 に規定する限界耐力計算を行うこととなります。なお、別途告示が新規制定又は改正され、従前抵触していた構造方法に関して安全上必要な技術的基準を定めるか、又は仕様規定を適用除外できる構造計算の基準を定めた場合は、当該告示の規定によることができます。また、新規開発された免震材料については、法第 37 条第二号の規定に基づき、大臣の認定を受けることとなります。

03・限界耐力法や免震建築物等の構造計算法が今回示されましたが、同様な構造計算の方法は他にもありますので、今後提案される構造計算法を加えて、性能設計時代に相応しく、設計者が構造計算法を自由に選べるようにしていただきたい。

[回答]

免震建築物に関する平 12 建告第 2009 号第 6 に規定する構造計算の基準は、時刻歴応答解析によらずに建築主事による建築確認ができることを主眼において定められたものです。当該構造計算は限界耐力計算と同等以上の構造計算であるため、必要最小限の仕様規定（耐久性等関係規定）以外の仕様規定は適用除外となります。

04・指定評価機関で性能評価を行う場合、性能規定の解釈が審査機構や評価委員によって異なるようにしていただきたい。基準や規定がない場合はその解釈基準を事前に定め、評価を受ける側に明示していただきたい。

[回答]

指定性能評価機関においては業務方法書を作成し、免震材料に限らず性能評価の対象となるものは、それぞれ業務方法書に基づいて客観的な評価基準のもとで性能評価が行われております。なお、免震材料については、「免震建築物の技術基準解説及び計算例とその解説（平成13年5月）」において、品質基準に係る規定の考え方を示しているため、性能評価を受けるに当たり参考になると思われます。

05・免震建築物の普及・発展のため、引き続き免震建築物の実績を把握しておいた方が良いと思いますので、特に確認申請されたものに関し、各指定性能評価機関、指定確認検査機関と連携をとって、これまでセンターで行ってきた程度のデータの情報公開を行ってほしい。

[回答]

大臣認定を受けた免震材料については、その一覧を国土交通省建築指導課で閲覧できる予定です。

06・取得した一般認定も、残り1年足らずで無効になりますが、どのようなルートであれ、既一般認定の内容を有効にする方法を確立して欲しいと思います。特に、装置や上部構造をある範囲に限ったシステムであれば、それを相応に評価する制度が是非とも必要と思われます。

[回答]

「JSSI 免震建築物」は旧法第38条の規定に基づき認定されたものなので、平成13年5月30日をもって効力を失います。この認定は平12建告第2009号および平12建告第1446号の施行までの経過措置とされており、一般認定失効以降は告示に定められた規定に拠ることとなります。

1.2 免震層及び免震部材の維持管理

07・評定では施工精度管理や維持管理に関する審査がありましたが、告示では維持管理に関する規定がないと思われます。確認で許可された免震建物の通常点検、定期点検及び臨時点検については、何か良い方法はないのでしょうか。

[回答]

平12建告第2009号は免震建築物の構造方法に関する安全上必要な技術基準を定めたものであり、維持管理まで包含するものではありません。しかし、点検は法規上必要であり、それを妨げないよう本告示では耐久性等関係規定が定められており、構造計算の有無にかかわらず全ての免震建築物に適用されます。

1.3 耐火・防火関連

08・耐火設計ルートに関して、中間層免震とした場合は、免震層以外も含み建物全館について詳細設計ルートで耐火設計が必要という行政指導が行われるということですが、免震層以外は通常の検討で良い方向にしていっていただきたい。（基準法9条の二では、一つの建物でルートの混用は可能なようにも読み取れます）

[回答]

免震建築物の構造安全性の解説書の中で免震建築物の耐火に関する性能の評価法について述べていますので参照してください。

09・今回の告示では、柱頭免震等が範疇外ですが、特別検証法のルートで耐火被覆の問題が発生するため、今回の改正に伴い、免震部材の耐火被覆がどのように取り扱われるのかを説明しておく必要があると思いますが。

[回答]

耐火材については、法第2条 七 耐火構造の規定の中で、「国土交通大臣が定めた構造方法によるものまたは国土交通大臣の認定を受けたもの」という規定があります。また、免震材料を取り付けた柱は令第107条一号の耐火性能を要求されることとなります。したがって、免震材料と耐火被覆を併せた耐火性能が必要となりますので、これらについては各指定性能評価機関において別途性能評価を受けて頂くこととなります。

10・免震部材の耐火材料に関する認定が現時点では整備されていないので、個別の案件毎に一括して審議？のような話も聞いていますが、認定はどうなりますか。免震部材を耐火構造にするための技術的基準が無いと免震部材は使用できないのでしょうか。或いは、指定建築材料ではないので、主事がOKすればなんでも良いのでしょうか。

[回答]

(09)と同じ。

2.免震建築物と免震材料の両告示関連事項

2.1 両告示に関連する事項のうち設計一般

11・告示に示された加速度応答スペクトルは限界耐力計算におけるものと同じであり、建物の高次モードの影響を考慮した割増がなされています。限界耐力計算では、1次モードが卓越する建物についてはBdi (Bsi) で調整していますが、免震建物設計では高次の影響がほとんどないにもかかわらず加速度応答スペクトルを低減していません。良いのでしょうか。

[回答]

免震建築物はこれまで全て時刻歴応答解析法によっていましたが、告示では簡略法の応答スペクトル解析法によっているためある程度の安全率を見込んだものとなっています。従って低減することはありません。

12・免震部材認定において、部材特性(剛性、減衰)を規定歪(100%歪の場合が多い)において決めているようですが、まず部材個々の歪依存の特性式を認定することが絶対に必要で(時刻歴応答解析により認定を受ける場合はこの式を用いて良いこととすべき)その上で応答スペクトル法による取り扱い方を決めるべきと考えますが如何ですか？

又、応答スペクトル法を用いる場合、上記の規定歪における部材特性だけにこだわらず、応答変位に応じて100~200%歪程度の範囲で歪依存の特性式に基づいて決めるべきと考えますが如何ですか？

[回答]

平12建告第2009号第6に規定する構造計算を行う場合、免震材料は出来るだけ設計を簡略化するために、現行の免震材料を調査した結果概ね100%時の歪み特性で代表できることから規定ひずみを決めています。時刻歴応答解析等による構造計算では、免震材料ごとのひずみ依存を考慮した特性で時刻歴応答解析を行うこととなります。

13・免震建築物の告示にある免震層の振動の減衰による加速度の低減率の式についてですが、変

位によって周期が変化するタイプのベアリング支承の場合、ばね材を念頭に定められた告示内の低減率の式は当てはまりません。従いまして、ただし書きに則って加速度低減率の式を提案することになりますが、提案に当たって確認申請の段階で良いのでしょうか、それとも指定評価機関での認定が必要なのか、ただし書きの取扱いについてどのようになるのでしょうか。

[回答]

平 12 建告第 2009 号第 6 第五号口(3)のただし書の規定による検討の妥当性は、建築確認における建築主事の判断となります。ただし一般的には、論文等による知見が得られていることが必要となります。

14・免震建築物の告示にある地震力の計算式内の G_s についてですが、表層地盤による加速度の増幅率 G_s を求める方法として精算法と簡略法がありますが、精算法を用いて G_s を求める場合、ボーリングのデータが必要になります。しかし、戸建住宅の場合、ボーリングの調査費用もかさみます。近隣のボーリングのデータが使えるのかどうか、又、建設地より何 km の範囲内のデータと言った条件がつくのかなどどのようになるのでしょうか。

[回答]

近隣のボーリング調査等により適切に当該敷地における表層地盤の増幅率を評価することが出来れば、近隣におけるデータを援用することは可能です。

15・地震の特徴や大きさ、地盤の不良性等を安全側に見積もれば見積もるほど、免震住宅の変位量が大きくなり、その結果免震材料も大きなものにせざるを得ず、大幅なコストアップをもたらします。これに歯止めをかける方法として、ある大きさの変位に達するとストッパーを働かせることにより強制的に変位を拘束する策が有効であると思います。勿論、ストッパー作動時の上部構造に発生する加速度やせん断力をあまり大きくしないような工夫が必要ですが、うまく減衰を働かせることにより、上手なソフトランディングが可能です。これは特に住宅免震の事情を考えると今後の普及にとって不可欠と思えるほど重要な事項と考えます。既一般認定ではストッパーを含めた免震性能及び上部構造の安全性を認定されております。免震材料の一つとしてストッパー装置を加えて欲しいと思います。

[回答]

平 12 建告第 2009 号第四第一号口には、上部構造に作用する荷重及び外力を、免震材料のみによって安全に下部構造に伝える構造とすることが規定されているので、ストッパー機構も免震材料の一部として認定を受けることが必要です。質問にあるように、外力に応じて自動的に作動するストッパー機構を設ける場合は、平 12 建告第 2009 号の規定に拠らないものとして時刻歴認定ルートの建築物として取り扱うか、又は、平 12 建告第 2009 号第六の構造計算ルートにより、ストッパー機構を含む免震材料のせん断の短期許容応力度を、水平基準変形の $2/3$ の変形を与えたときの水平変形の応力度をもとに算出することとなります。

2.2 両告示に関連する事項のうち免震材料一般

16・免震建物の免震材料（支承材）は、告示の 2009 号並びに 2010 号が適用されますが、従来建物で、渡り廊下支持用の支承、高層建物と低層建物のつなぎの支承（エキスパンションジョイント支承）及び体育館等の屋根梁受け支承等が現在でも数多く使用されていますが、免震の機能上設置するものではないため、部材認定を必要としないと考えてよろしいでしょうか。

[回答]

平 12 建告第 2009 号第一に規定する用途で使用せず一般に構造計算をする際のモデル化にあたって無視し得る場合、つまり、上部構造に作用する荷重及び外力を下部構造に伝える機能を有さな

い材料であれば、材料認定は要しません。

17・旧法第 38 条の復活が出来ないのであれば、新規開発部材に対する認定を容易にする措置が技術開発促進のためには絶対必要と考えます、これに関連して積層ゴムのゴム総厚を少し変えるとか、オイルダンパーのストロークを少し変えるというような変更に関しては、即認定しても良いと思ますが如何か？

[回答]

若干のスペックの変更にあたっての性能評価の簡略化の可能性も含めて、性能評価における運用については、指定性能評価機関の担当者を交えて建築基準性能規定検討委員会（事務局：住宅局建築指導課・国土技術政策総合研究所）における小委員会のなかで検討致します。

18・粘弾性材料の場合、厚みや寸法がその都度異なります。それにしたがってその都度認定を受けることは事実上不可能です。これは、各材料メーカー共通の意向と思われそうですが如何でしょうか。

[回答]

厚みや寸法の最大値と最小値を規定し支承外径との関係で認定を取りたい範囲を定め、範囲の外周に位置するサイズと中央のサイズとで変化しないこと又はある一定の変化率となることを証明してそれらのサイズに対して性能評価を受けることが可能か否かについては、指定性能評価機関とよく相談の上性能評価を進めてください。ただし、材料(例：ゴム材料等)が異なる等の特性の連続性が十分証明されていない事項については、基本的にその材料ごとの性能評価となると考えられます。

19・指定建築材料として認定された免震装置以外を使用する場合の設計及び免震装置の手続きは、以下のどの方法になるのでしょうか。

例：1)材料の認定を受けた後に、免震建築物の設計の個別認定を受ける方法

2)材料の認定と免震建築物の設計の認定は平行作業とする

3)その他の方法

[回答]

免震建築物の性能評価を受けるに当たり、指定建築材料の認定を受けていない免震材料を用いる場合は、まず指定建築材料の認定を受けてから免震建築物の性能評価申請をしていただくことが基本ですが、免震建築物の性能評価と並行して免震材料の性能評価を受けることを希望される場合は、指定性能評価機関とよく相談の上手続きを進めて下さい。

20・今までの実験や式を用いて免震部材を設計することは、許されないのでしょうか。性能設計時代に、性能試験により性能を確認しながら行う設計は問題がないと思うのですが。

[回答]

(17)の回答参照。

21・OEM 生産する場合の認定は必要ですか。

例えば、A 社が認定取得済みの製品を、B 社ブランドで B 社に供給する場合。認定が必要な場合、B 社が A 社を外注先として申請すれば良いのでしょうか。

[回答]

A 社が認定済みの製品を B 社ブランドで供給する場合及び B 社が A 社を外注先として B 社が認定を取得する場合のいずれにおいても、A 社が当該免震材料の製造工程全般における品質に対する責任者となり得るので、品質管理の責任と権限を明確にする意味で、基本的には A 社も共同申

請者となるのが適当と考えます。製造若しくは検査又は設備の管理の全てではなく、それらのうちの一部を外部に行わせていることを「外注」としているため、その外部委託の程度については、性能評価の際に要相談事項となるでしょう。

22・第37条の認定材の日本建築センターでの審査は実績重視であり、実績のない新規品及び開発品に対して大変壁が厚いと思います。今回各社が認定を受け、その後に出て来る製品の多くは、ほとんどが実績のない新規品及び開発品になるのではないかと考えられます、告示の基準はどこにも新規品及び開発品は除くという記述はありませんが？

改正法の範囲内で下記のような方法が取れるでしょうか？

新規品、開発品を使用して設計する場合、縮小モデル及び類似品の実験データを基にしたシミュレーション計算による外挿を許容して、条件付で設計の認可を出し、建物の着工を許可する。条件付認可の条件として、出荷時検査は実物により、法の規定する試験を行う検査法を提出させ、検査後、データ承認を受けて正式認定とする。

*この方法であれば、製品の改良、開発が容易であり、かつ新規参入も容易になり法改正の目的である規制緩和の趣旨に合致するものと思われる。

*尚、出荷時検査に合格しないと建物が承認されないため、メーカー責任も重くなり、安易な申請は防止出来ると思われる。

*又、旧法による個別評定の流れの範囲内であるため、違和感はないと考えます。

*この方法は、条件付認定という法の運用方法が可能か如何かが問題と思われる。

上記方法が不可の場合；

*旧第38条の個別評定に代わる方法を是非設置していただきたい。

[回答]

基本的に条件付き認定はあり得ません。新規品、新製品の意味合いが問題となりますが、全く材料、形、機能が異なる新製品を用いる場合は、予めそれなりの開発行為の中で、基本特性を把握しておくべきと考えます。

23・オイルダンパーは多機種、少量生産であり受注生産方式を取っております。さらに、構造設計者の設計自由度を広げるために、変位及び特性はオプションとなっております。現在、日本建築センターの審査では認定品はこのような受注生産方式のものに対してもカタログ方式で製品を固定してしまうものになるようです。これではユーザーの要求に応じられません。何とか、適用範囲を定めた中で認定していただきたいと思います。告示の基準にはどこにもカタログ方式とするとの記述はありません。もしどうしてもカタログ方式とするなら、変位、特性の変更に対してもっと簡易に認定する方法は無いのでしょうか。

[回答]

免震材料に係る性能評価を開始して間もないこともあり、今後、指定性能評価機関と評価に係る運用方法について調整する必要があると考えています。運用方法について、適宜、指定性能評価機関の担当者を交えて建築基準性能規定検討委員会（事務局：住宅局建築指導課・国土技術政策総合研究所）における小委員会のなかで検討致します。

24・免震材料は他の指定建築材料とは異なり、複合部材であります。又、その機能及び性能も免震材料毎に異なります。特に材料が安定して製作されることをどう評価するのですか。大臣認定後も、継続的に評価していくフォローシステムが必要ではないでしょうか。

[回答]

指定建築材料は免震材料の性能特性及び品質管理基準の2本立てで評価を行います。申請は製造メーカーが申請通りの品質管理を行えば、安定的にその製品の性能を維持できることを前提とし

ていますので、万一安定的に供給出来ないこととなれば、メーカー責任として重大な問題となります。

25・認定された免震装置は設計図書に認定番号を明記する必要があるのでしょうか。必要がある場合、設計者の申告だけでいいのでしょうか。その場合、官庁物件等ではほぼメーカー指定になってしまいます。あるメーカーの部材を使って設計した場合、その他のメーカーにこれに適合する部材がない場合、特命発注となる恐れがあります。設計者は、各社の異なる仕様を包括する幅を設定し、それぞれの性能に対し設計することは現実的に不可能です。何か良い方法はありますか。

[回答]

建築確認時には基本的に、免震材料の認定書の写しが必要となり、認定書の一部である別添内容も併せて提出することとなります。設計図書における認定番号の扱いについては、建築確認時に確認担当者に御確認ください。

． 告示そのものに対する質問

1. 告示に直接関連する事項

免震建築物の告示（平 12 建告第 2009 号）及び免震材料の告示（平 12 建告第 1446 号）に関する事項の回答は「免震建築物の技術基準解説及び設計例とその解説」を参照されたい

1.1 免震建築物の告示（平 12 建告第 2009 号）に対する事項

01・地盤種別について

基礎ぐいを用いる場合は基礎ぐいの先端が第 1 種地盤又は第 2 種地盤に達すれば、第 3 種地盤でも良いのでしょうか。

[回答]

あくまでもべた基礎の底部を第 1 種地盤又は第 2 種地盤（液状化のおそれのないものに限る。）に達するものとするを規定しています。

02・液状化について

容易に液状化しなければ良いのでしょうか。地震時に絶対に液状化するおそれのない地盤は少ないと思います。液状化の判断基準はどのように設定すれば良いのでしょうか。

[回答]

地震時に液状化のおそれのある地盤は、おおむね次のイからニまでに該当するような砂質地盤であるとされています（「2001 年版建築物の構造関係技術基準解説書」pp.380 参照）。

イ 地表面から 15m 以内の深さにあること

ロ 砂質土で粒径が比較的均一な中粒砂等からなること

ハ 地下水で飽和していること

ニ N 値がおおむね 15 以下であること

なお、詳細な検討については、日本建築学会「建築基礎構造設計指針」が参考となりますが、液状化が懸念される場合は地盤の改良などを行うほか免震建築物の基礎の不同沈下などを避けるようにする必要があります。

03・第 2 の一の構造方法による(構造計算をしない、4 号建築)場合は、告示 2009 号の序文に「令第 38 条第三項の規定に基づく基礎の構造方法については第 3 に示す」とあり、告示 1347 号については杭材の規定のみ適用されるように読めます。ただし、第 6 の構造計算を行った場合は、第 3 の当該部分の規定が当てはまらなくなり、告示 1347 号に基づき立上りが必要となる可能性があるようにも読めますが、木造免震構造の土台下に鉄骨架台を回した場合等、立上りを設けるのは不可能と思います。文頭の立上りとは、どの部分を指すのでしょうか。

[回答]

立上りとは基礎の底盤から建物外周に立上りを設けるときのその部分を云います。

04・第 3 の四の八及びニ

「立上り部分の主筋……」との記載があります。配筋の記載はありますが、設置に関する記載が見当たりません。平 12 年建告第 1347 号第 1 第三項第二号・三号に、木造建築物の土台下の立上りについての記載がありますが、平 12 年建告第 2009 号の告示においても、同第 1347 号の立上りを必要とするのでしょうか。

[回答]

前問にあるようなものを設けようとする場合のことです。

05・第4の二の八及び二

「立面形状が・・・・・・安定した形状であること」とは具体的にはアスペクト比の制限なのですか？それとも静的解析において支承に引抜き力が生じないことを意味しているのですか？また、平面が整形で、立面が安定な形状であることについては、行政庁の担当官と意見不一致となる形状が必ずでてくるものと思われまます。木造戸建てで完全な長方形等ほとんど考えられないことから、いくつかの例等を示して、設計者と建築主事とのトラブルを避けるべきと思いますが、いかがですか。

[回答]

極端なアスペクト比にならないことを意図しています、また、平面形が整形であることの判断は工学的判断によります。解説書 pp.21～22 を参照してください。

06・第6の二

建物を構造計算を行わないものに近い仕様としない限り、令第八十二条の六第二号の定めにより1.2倍の積雪荷重及び1.6倍の風荷重に対して、材料強度による検討(終局設計)を行うこととなります。ここで、木造の場合は適切な終局設計法(行政庁等公に通用するもの)が見当たらないように思いますが(軸組の接合部の評価等)、どのように取り扱えば良いのでしょうか。木造の上部構造は、1.6倍の風荷重で許容応力度以内とするのはかなり厳しく、実質的には設計不可能の場合も多いかと思われまますが、いかがですか。

[回答]

上部構造が木造であっても、第六で定める構造計算ルートによる場合は、極めて稀に発生する風圧力に対する検討は必要となります。

07・第6の四、五 免震層応答変位と設計限界変位の関係について

免震層応答変位

$$r = 1.1 \times r'$$

$$r' = \quad \times$$

：免震層のばらつき，環境及び経年変化に関する係数 1.2

r' ：免震層の代表変位

：「免震層の基準変位」

免震層設計限界変形 $m \quad d = \quad u$

：弾性系支承材の場合 0.8

告示内に根拠が記されていない。1.1倍は不要ではないですか。

：ばらつきに関する係数が大きすぎる。通常ばらつきを考慮した応答結果は変化率1.1倍程度である。1.1程度に変更すべきではないですか。

弾性支承材の終局変形に対する安全率0.8は必要ですか？「極希地震動時に対して建物は倒壊、崩壊しない」というクライテリアの考え方からすると安全率はなくて良いのではないですか。

[回答]

これらについては解説書 pp.32～42 を参照してください。

08・第6の五のイ、ただし書き

固有値解析の方法は特に規定はありませんか。一般的な汎用プログラムによって解析した結果を、行政庁が受け入れてくれることになるのでしょうか。

[回答]

固有値解析の方法までは規定しませんが、ただし書の規定に基づく検討結果の妥当性は、建築確認において建築主事が判断することとなります。

09・第6-五-ロ-(1) についてですが、

本告示に於ける履歴型の等価粘性減衰定数(hd)の定義が設計限界変位時の減衰定数にて行われていますが、摩擦による履歴型の減衰の場合は、振幅が大きくなると概略 $1/X$ の関数的に減衰定数が減少することとなります。従って、当該装置の最も減衰定数の低い時の値をもって、当該装置の減衰定数を定義していることとなり、そのこと自体が既に減衰定数を安全側に定義しています。それにも係わらず、得られた減衰定数に対し再度2割を減じており、大きな余裕を取っています。住宅用の免震部材は、同告示第4-一-トに示される様に、その減衰定数を20%以上にとることが多い。20%程度以上の減衰定数の場合は、地震力により建屋の応答加速度が増大することとなり、上部構造物や居住者にとっては、決して好ましい方向ではないと考えられます。従って、他にも設計限界変形を求める時や免震層の応答変位を取る時等に安全のための余裕を取っていますので、減衰定数を増大させる方向での安全増しの設定(減衰定数の算定式中の0.8掛け)は、必ずしも適切ではない様を考えますが、如何でしょうか。

[回答]

非常時の振動を想定して低減したものとなっています。また、設計限界変位の設定を設計者の判断に基づいて行うことができることになっています。

10・第6の五のロの(3)、ただし書き「免震層の剛性及び減衰性の影響を考慮した計算手法」とありますが、具体的にどのような方法を云っているのでしょうか。

[回答]

免震層の等価剛性又は等価粘性減衰定数の評価時に減衰力の影響を考慮するなどして妥当性が確認されればよいこととなります。詳しくは解説書 pp.40~41 を参照してください。

11・第6の五のロ 地盤増幅係数 G_s について G_s の値は、告示第七の一の方法では算定方法が明確でなく、この表の値では免震建物の等価周期での値が大き過ぎます。そのうち、2番めの方法において2種地盤においては、 G_s は建物周期が0.86秒以上において一律2.025と高い値を取ることになっている。この値は、高すぎるため低減するように改定していただきたい。(又、1番めの方法においても、地震時に生じる地盤のせん断ひずみの求め方が示されていない。)等価線形化手法等で求めても良いのでしょうか。

[回答]

規定値によらない場合は、精算による方法によることとなります。精算の仕方については告示解説書等を参考にしてください。

12・第6の五 ロ(2)に示す流体系減衰材の等価粘性定数を求める式中、減衰係数 C_{vi} の算出方法は、速度比例型のダンパーのみを対象としているのですか。速度2乗比例型等も同じ算出方法ですか？

[回答]

減衰非線形についても、免震層の設計限界変位に対応した速度における等価な減衰係数として評価するようにしていますので、詳しくは、告示解説書を参考にしてください。

13・第6の五 八 免震層の応答変位を求める際に用いる α は、免震材料のばらつき、環境、経年変化に関する係数とあるが、具体的でない。(現状の材料認定で出されているばらつき等をしっかり取り込もうとすると $\alpha=2.0$ ぐらいになってしまうのでは。)各々のばらつきからの α の算定は

どのようにするのでしょうか。(掛算、変動分の足算、SRSS等)(第6十一イ γ の値も、上記同様。)

[回答]

ここでは免震材料の特性変化に影響を及ぼすと考えられる代表的なものを取り上げており、免震材料によっては、多くの変動要因が考えられます。必要であれば、それらを考慮する必要があり、原則としてそれらの算定はかけ算となります。

14・解説書では是非説明していただきたいところ以下に示します。

*第6の五 イ、ロ(1) T_s, h_d の計算について

積層ゴム+履歴型ダンパーのように単純なバイリニアでモデル化できるものについては、設計限界変形時の等価周期 T_s と h_d について容易に計算できます。しかし、歪依存性がある高減衰積層ゴムや鉛入り積層ゴムをバイリニアでモデル化する場合、どのような方法で行うか以下の組み合わせも含めて説明が必要と思われます。

積層ゴム+鋼材ダンパー+鉛ダンパーの組み合わせ等、免震部材によってはトリリニアの復元力特性となる場合があるので、これをバイリニアでモデル化する考え方。

オイルダンパー+天然積層ゴムでも使用できることを説明。

(説明の例、高減衰積層ゴムでは、設計限界変形時の荷重は $G()$ の式と有効断面積、ゴム層厚から T_s が設定できる。又、この時の切片応力、 K_1, K_2 も計算式から算定できるため、これを使用してバイリニアを設定し、 h_d を計算する。等)

*第6の五 ロ(4) G_s について

免震構造の設計変形量はこの G_s と h_d に依存するところが大きい。 G_s を令第82条の第六第3号の表で準拠する場合、いわゆる地盤調査結果に基づく精算法で計算することになるので、この方法についての説明をしてください。

*第6の六 クリアランスについて

応答変位の1.25倍、かつ応答変位+0.2mとすると後者できるケースがほとんどで、従来より大きいクリアランスが必要と思われます。なぜこれほど余裕をとることにしたのですか。又、通行の用に供する場合は更に0.6mプラスされるのでこの辺を図で入れてわかりやすく説明してください。

*第6の八 せん断力分担率について

オイルダンパーのF-V曲線においてバイリニアを持つ特性を $V_r' > V_y 0.5$ としている理由を明記してください。

第6の九 接線周期2.5secの確認について

K_t は免震材料の応答変形(基準変位に相当する変位)とありますが、高減衰積層ゴムの基準変位では剛性がかなり変わる場合があるので、なぜ基準変位で確認するのかの説明。

*第6の十一 C_{ri} について

C_{ri} の計算で「建築物の地上部分」とは「免震建築物の内下部構造を除いた部分」とあるので免震層を第1層として $A_i = 1.0$ で計算される。1階部分を1.0とする例もありますので明記してください。

[回答]

詳しくは、告示解説書等を参照してください。

15・第6の十一のイ

本号により、上部構造は許容応力度設計を行うこととなりますが、地震力を「極めて稀に発生する地震」により与えているのであれば、上部構造は終局でも良いこととなります。そうでなければ、許容応力度設計の建物の5倍の耐震性能があること等を、何らかの方法で評価すべきではな

いでしょうか。

[回答]

免震層で全ての地震動のエネルギーを吸収することを想定し、上部構造でのエネルギー吸収を考えていませんので、弾性としての範囲としています。上部構造を終局まで許すと一質点系の仮定が成り立たず、また免震構造としての特性がなくなります。

16・第6の十一のイ の値

ただし書きまで読むと、 が 1.3 を下回って良いか悪いか不明です。 は、ばらつき、環境及び経年変化を考慮しなければ定められませんが、1.3 以上と規定しながら、上記を考慮すれば以下でも良いとしています。1.3 以上となるのはどのような場合でしょうか。

[回答]

1.3 以下の場合には 1.3 として、1.3 を超える場合は当該数値を用います。解説書 (pp.47) の図 2.5-12 のように免震材料の力学特性として評価した場合は 1.3 を下回ってもよいこととなります。

17・第6 (応答変位の収束計算について)

応答変位は、収束計算を繰り返すことによって小さい値として求めることができると聞いておりますが、応答変位を求める場合の 1.1 倍や係数 は、収束計算を行った後の に乗ずれば良いのでしょうか。

[回答]

その通りです。解説書等を参照してください。

1.2 免震材料の告示 (平 12 建告第 1446 号) に対する事項

18・限界性能確認用の縮小試験体モデルの大きさについて: 「性能を代表する縮小モデル」は現在、運用上の制約として 1/2 以上と規定されているという情報を得ていますが、場合により範囲を拡大する方向でも対応をお願いしたい。

[回答]

ご指摘の 1/2 サイズ以上とは積層ゴムの水平方向限界変形を示すものと思われませんが、告示で 1/2 以上と規定しているわけではありません。本来は実大の限界変形を示していただくことが必要と考えますが、試験機等の実状を勘案してあくまで、性能評価における運用上の目安と思われれます。

19・各品質基準に対して確認方法の規定が細かすぎると思います。数字や手法等限定しすぎではないでしょうか。

[回答]

本告示の品質基準は最低基準を示したものです。認定方法の規定や数値については、各免震材料が平等に審査出来るように規定したものです。これを曖昧にすることは審査時にその解釈に差が生じ、各材料を客観的に審査することが出来なくなりますので、その意味で必ずしも限定しすぎではなく、必要な規定であると考えています。

20・基準値として規定した形状に対して重要部品以外 (例えば、フランジ部) で一部カットやねじ、穴加工を施した製品は認められませんか。

[回答]

免震材料の性能評価に係る品質基準の項目には、免震材料の構成及び当該材料の各部の形状、寸法等の基準値が定められていることが規定されています。したがって、重要部品か否かによらず、当該免震材料の各部が性能評価の際に定められた構成や形状等と異なる場合は、同一の免震材料

とはみなされないこととなります。

21・(ろ)欄 五号 八 今回、粘弾性ダンパーの告示が出されていますが、この評価のほとんどが制震部材を根拠としていたと考えられます。一方、制震部材の内、粘弾性ダンパーは貯蔵バネと等価減衰係数で評価するものもあれば、超塑性ゴムのように復元力特性で評価するものもあります。いずれもこの項が適用されるのですか。

[回答]

各減衰材で特性のモデルが本告示に定める基準値の定義方法と大きく異なる材料については、関連する減衰材の各項目を適用することにより評価されます。

22・(は)欄六のイ(1)で「摂氏零度から四十度までの温度範囲及び零下十度から三十度までの温度範囲のそれぞれについて」とありますが、一般仕様と寒冷地仕様の必ず両方ではなくいずれか一つ例えば、一般仕様のみを申請しても良いのではないのでしょうか。

[回答]

「摂氏零度から四十度までの温度範囲又は零下十度から三十度までの温度範囲のそれぞれについて」と平 12 建告第 2440 号により改正されています。

23・(は)欄六のロ(1)で「弾塑性系及び摩擦系減衰材の温度変化による減衰性能の変化率は、・・・」とあります。これは環境温度による変化率のことと思いますが、特に摩擦に関しては摺動開始直後に 40～50 にすぐに達し、その後繰り返し回数によっては 100～200 にまで達しますので、この部分はあまり意味がない要求のように思えます。更に言えば、(ろ)欄四のハで求めている「基準値」一般には 20 における値ではなく 40～100 で得られた値だと思います。(実験中にこの位の温度になっている場合が多い)

[回答]

ご指摘通り環境温度を規定しております。従って、試験開始時の材料温度はその環境温度であることが求められております。減衰材はその機能より、作動中に材料温度が上昇する事となりますが、上昇時の温度は各材料によって異なり一概に定めることは出来ません。

24・(は)欄六の(6)の文章の中で「低速から高速までの定常履歴を用いて摩擦係数を測定し」の表現で、低速とはいくらか、高速とはいくらか、具体的にある範囲を設定しないと使用者側が勝手な範囲で評価することになります。

[回答]

低速とは、可能な限り小さな速度を示し、高速とはその材料が大地震時に与えられるであろう最大速度付近の速度を意味します。

25・(は)欄第六のロ(6)で「弾塑性系及び摩擦系の減衰材の周期による減衰性能の変化率は、・・・」とありますが、弾塑性系と摩擦系に於いて周期依存性を云々するのはおかしいと思います。その一方で、粘弾性系減衰材に関する周期依存性には触れていません。(6)の記述は粘弾性系減衰材の誤りではないのでしょうか。

[回答]

弾塑性系と摩擦系の減衰材の周期依存性は小さいことは事実ですが、規定どおり当該減衰材の周期による減衰の性能の変化率を確認することは必要です。

26・(は)欄 六号 口 (6)「弾塑性系及び摩擦系の減衰材の周期による減衰の性能の変化率の確認」は、この場合だと弾塑性系について動的な実験が必要なことになるが、粘弾性系減衰材の誤りで

はないですか？

[回答]

25 に同じ。

27・(ろ)欄六 の文章末尾に「当該要因による性能の変化が無視できるほど小さい場合においては、この限りでない。」とは、数値的にどの程度を言うのか示していただきたい。解釈の仕方によっては、どのような数値でも無視できることとなりますが。

[回答]

その免震材料を用いる設計者が、設計上無視できるかどうかを判断するものです。

28・別表第三の(は)欄の製品検査のロット毎の抜取率の規定はありますか。(各メーカーの判断でよいですか。)

[回答]

別表第三に規定している JIS 規格を参照してください。

．その他

1.特定行政庁の告示の扱いに関する事項

01・建設省告示 2009 号第 6 の構造計算により安全性を確認した免震建築物が、現実問題として特定行政庁で建築確認してもらえるのは、いつ頃になりそうですか？（現時点ですぐに確認してもらえるところはほとんどありません。）又、告示や協会の計算法（時刻歴応答解析法ではなくて）で免震建築物を設計し確認申請をした場合、特定行政庁は審査を拒否できますか？

[回答]

平 12 建告第 2009 号第 6 に規定する構造計算は、告示が公布された時点で運用が開始されることとなります。したがって特定行政庁は審査を拒否することはありません。

02・建設省告示 2009 号第六では、上部構造の形状（高さ『60m 以下』、塔状比、一般に二次設計をする場合の偏心率、剛性率等、今回の告示では許容応力度設計なので関係無いと思いますが。）には特に規定はありませんが、一般に特定行政庁において定めた例えば「塔状建築物等の構造設計に関する東京都取扱要領(案)」等の適用が更に掛かってくるのでしょうか。告示は性能規定として捉えても現実には仕様規定になりそうで心配です。このあたりのご見解をお願いします。

[回答]

特定行政庁が定めた規定に関係する部分もあると思われます。具体的な判断は免震構造物であることを前提に所轄の特定行政庁に確認下さい。

03・装置の認定書（大変分厚いもの）は設計図書に添付して提出するのですか、或いは設計者が事前に主事の手元に届けておかなければならないのですか。或いは建築指導課より既に認定番号等が知らされているのでしょうか。

[回答]

建築指導課より特定行政庁宛てに認定番号の通知は行いません。当該材料の（別添を含めた）認定書の写しを申請時に提出することとなります。

04・材料認定を受けた免震材料について、主事は申請物件に対しどのような検査・確認を行うのでしょうか。告示の内容の照合は、メーカーが提出した内容と設計者が採用したものを比較し行うのでしょうか。それとも設計者の申告のみになるのでしょうか。主事が行う一定の確認方法が別に規定されているのでしょうか。

[回答]

主事が行う一定の確認方法は特に規定していません。具体的な確認方法については特定行政庁又は指定確認検査機関に確認してください。

2.その他

2.1 告示の解説書

05・「建築物の構造規定-建築基準法施行令第 3 章の解説と運用-1997 年版」の改訂版は、いつ頃出版される予定ですか？免震関連告示も含まれますか？もし含まれないとすれば、免震建築物の告示に示した計算方法や免震材料の告示等の解説書を発行する予定はありますか。又、発行するとしたらいつ頃になりますか。

[回答]

免震材料の告示等の解説書は、2001年5月中旬以降に開催された「免震建築物の技術基準解説及び計算例とその解説」講習会の実施に併せて講習会テキストとして発行されています。講習会の詳細等については日本建築センターにお問い合わせ下さい。

2.2 住宅の品質の確保の促進に関する法律関連

06・住宅品質確保法における免震構造、制震構造の等級判定基準はどうなりますか？また、「居住性能評価のランク」は、耐震構造と差別されないのですか。

[回答]

「居住性能評価のランク」を使用性能として言われているのであれば、それについての等級判定基準は現在のところ設ける予定はありません。

2.3 制振関連

07・平12建告第1461号第4の口に示される「制振部材」の定義はありますか。また、制震構造及び制震部材に関する告示の予定はありますか。あるとすれば、その時期は何時頃ですか。又、制震部材の認定も行うのですか。制振材料を指定建築材料にするべきか、更には制振建築物の告示そのものの必要性についても議論はないのですか？その理由を明確にする必要があると思います。又、免震建築物同様に4号建築物が盛り込まれるかについても議論の場を設けられないでしょうか？

[回答]

制震部材の定義については当該告示の規定のとおりであり、建築物の運動エネルギーを吸収するために設けられた部材であって、疲労、履歴及び減衰に関する特性が明らかであり、極めて稀に発生する暴風及び地震動に対して所定の性能を発揮することが確かめられたものであるとしています。なお、現在のところ、制震部材を用いた建築物に関する安全上必要な技術的基準を定める告示制定の予定はありません。

08・制振部材の認定がある場合、認定が行われるまでの制振建築物の扱いは、どのようになるのですか。（「特別な検証法」として受け付けて貰えるのですか。それ以外の方法はないのですか）

[回答]

それ以外の方法は現時点ではありません。

09・現状60m以下の制震構造で、制震装置なしで設計を行い、制震装置を付加価値として設置する場合は、直接特定行政庁に確認申請を出して良いのですか？又、一方、積極的に効果を取り入れた場合は、時刻歴応答による認定で良いのですか？

[回答]

その通りです。

10・低降伏点鋼のような履歴型減衰装置を採用する場合、限界耐力計算により設計し、大臣認定を取得せず確認申請のみで建設することが可能でしょうか。この場合、稀に発生する地震動に対して、柱・梁等は許容応力度以内となりますが、低降伏点鋼による減衰装置は降伏しています。もし可能であれば、中低層の建物においても高い耐震性能の建物が容易に建設できるようになると思います。

[回答]

現時点では一次設計では降伏を許容しておらず、低降伏点鋼による制振効果を前提とした設計を

行なう場合は、指定性能評価機関による性能評価を受けた後に大臣の認定を取得することとなります。

11・告示案の限界耐力式が基本となると思われませんが、その検証はどの程度行われるますか？又、速度・変位・混合依存制振をこれにより包括的に扱うと思われませんが、その妥当性を確認していく必要があると思われま。制振においては、装置の空間的配置が大事ですが、その記述に関する検討を含めこれらを官民共同で行う必要があると思われまがいかがでしょうか。

[回答]

限界耐力式が基本とするかも含めて今後検討を重ねる必要があります。これに限らず既に施行されている告示についても、必要に応じて上述の建築基準性能規定検討委員会（事務局：住宅局建築指導課・国土技術政策総合研究所）における小委員会のなかで検討したいと考えています。

12・免震部材の場合、統計的データが豊富で実績のある製品しか大臣認定が得られず、新規開発製品が受け入れられる体制が整備されていません。制振部材も同様な状況にならないような体制を初期段階から考えていただけるのですか？

[回答]

告示で新製品の開発を阻止することはありません。

13・既に大臣の認定を得た制振部材（例えば、極軟鋼材）を用い、建物の減衰性を表す数値 h を求める時に、制振部材の減衰特性を考慮し加算して求めることにより、制振建築物を限界耐力計算法を用いて設計することは可能ですか。

[回答]

降伏しているのであれば限界耐力計算は適用できません。

以 上