

性能設計の運用が始まる

(株)構造ソフト
代表取締役 星睦廣

新しい法令施行から1年

建築基準法の大改定が1年前の2000年6月に施行された。そしてさらに1年前には、単位系の変更があり工学単位系からSI単位系へ移行された。いずれも一朝一夕に頭の切り換えが出来るものではなく、時間をかけた準備期間が必要であった。このような猶予期間はソフトメーカーから見ると、喜ばしいことではあるが、法令の変化は急を要しテンヤワンヤの2年間でもあった。

そして先日、4月と5月に「限界耐力計算」と「免震告示計算」に関する計算例とその解説を記述したマニュアルが発行され、その説明会も各地で行なわれた。いわゆる「運用マニュアル」の発表である。

ここまで待ってやっとその詳細が分かった一瞬である。ソフトメーカーとしては、今回の発表で初めて明らかになったことを反映するために、ソフトの拡張作業が続く。

ソフトが無いと実施運用が出来ない現況からして、ソフトメーカーはいつもこの業界の最先端を走り、牽引車的役割を担っていなければならない。とにかく忙しい。

限界耐力計算と保有水平耐力計算

今から丁度20年前に「保有水平耐力計算」が導入された。パソコンも8ビットCPUの頃で、変位法によるマトリックス解析等は出来ない。それゆえ、部材種別とDs値と言う画期的な概念を取り入れて、変形状態が分からなくても保有水平耐力を論じることが出来る方法が開発された。

変形計算をしなくても、部材種別やDs値は部材や建物の変形状態を暗に把握し表現している事になっているため、当時としてはすばらしいアプローチであったと思う。

そして現在、パソコンにおいてコンクリートのひび割れをも考慮した変位法による解析があたり前に行なわれるようになってきている。

この計算は、まともに変形が計算されて把握できるので、部材種別やD s 値の概念を使う必要性もなくなり、変形を重視した「限界耐力計算」の導入となったわけである。

この手法の導入により変形状態や、部材の塑性率等を見て部材の設計ができることになり、より設計が直接的でわかり易くなったと言える。

ただ、部材のひび割れ状態や、塑性率を鑑みた部材の設計という次元においては、まだ経験が少ないために慣れるまでの時間は必要と思われます。

新法は、免震構造を前面に

新しい法令は安全な社会を築くために、免震建築物の普及を主眼において作られたと言っても過言ではない。

免震に関する「運用マニュアル」の説明会の際、最も聞いたかった事と言えば、「免震建築物において、RC造は何階建まで許されるのか」と言うことでした。

その回答は明快で、マニュアルの設計例において「RC造15階建ての共同住宅」があったことです。このことは衝撃的で、やはり国土交通省は本気で免震普及を考えていると深く実感したものでした。

この法令にて一質点系で論じられる限界耐力計算を採用したこと、戸建て住宅の免震建物は構造計算不要であること、そして免震による高層建物のRC造が許されたこと。このことは、今までの構造設計の概念をも変える画期的で大胆な大改革と言えます！

国は地震力の大きさを定義するのみ

大地震時の捕らえ方としては、「過去及び将来にわたって最強と考えられる地震動」との定義になりますので、より大きな地震に遭遇するたびにこれは変化するものです。従来は関東大震災であり、近年は阪神大震災です。

今回の法令では、地震力の大きさを阪神大震災に合わせたかった。しかし、それは問題が大きい。なぜなら新法にて地震力を大きく定義すると、既存建物が全て(新法において)不適格物件になるからだ。

そこで、既存建物を不適格物件にしないで、さらに地震力を大きくするという命題をうまく解く必要があり、それをうまく定義できたのが今回の法令と言える。

国が構造設計に関して法令で規定することは、地震力の大きさを規定することが全てである。それ以外の計算手法は何であっても良いわけだ。

今回、限界耐力計算という計算手法を規定しましたが、これは審査をスムーズにするための方法で構造設計手法を規定したものでなく、それを制限するものではありません。

地震力の大きさをうまく変更

従来は大地震時の建物の弾性時応答を 980gal とし、今回は 1200gal として 1.23 倍大きくした。これは、一次モードが支配的とした限界耐力計算を採用したため、高次モード分の応答も考慮すると、1.23 倍する必要性があったことからきている。

これより、1.23 倍されたかのように見えた地震力の大きさは、限界耐力計算を採用したための調整係数で、地震力は従来と変わっていないと言えます。

しかし、工学的基盤における応答スペクトルも同様に 1.23 倍されて定義された。そして免震建築物の設計においてもこの応答スペクトルを使うことになる。免震構造は一次モードが支配的になるため、高次モードを考慮して 1.23 倍する必要はありませんが、このスペクトルをそのまま使う仕様になって出てきた。

すなわち、免震建築物を設計するときは地震力の大きさは従来の 1.23 倍されたもので設計することになる。

今まで、免震建築物は、日本建築センターにて評定を受けていました。その性能と同等クラスにするためには、地震力を 1.23 倍はする必要があったわけです。

かくして、今回の法令は既存建物を不的確物件にすることなく、「限界耐力計算」と「保有水平耐力計算」とが新旧の計算手法でありながら矛盾無く配置でき、地震力も大きく見積もったところでの高い品質の免震建築物をつくるのが容易にできるようになったわけです。

この難問を国土交通省がうまく解いた以上、後は皆さんがそれに見合った建築物を世に送り出すだけになります。

世は、建設業の構造改革のときであったり、新法令による構造設計の変革のときにあたり、大変ですがここは時代の流れとして甘受し、前向きにトライして頂き、新時代を築いて頂きますよう祈願致します。

星 睦廣 (ほし むつひろ)