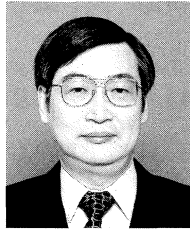


設計者のアカウントビリティ

－ 設計用入力地震動評価の視点から －

名古屋工業大学工学部／理化学研究所地震防災フロンティア研究センター
久保哲夫



昨2000年6月の改正建築基準法の施行に伴い、性能規定をキーワードとして語られる機会が多く見られる。改正された基準法の体系が性能規定型設計法に相応しい内容を備えているかに関しては多々議論があるように見受けられるが、設計界の大勢としては性能規定型に移行することは間違いあるまい。

免震構造建築物の設計において、性能（ここでは、耐震性能に限定）はどのようにして確保されているのであろう。設計者との会話を通じて理解した筆者なりの免震構造設計における耐震性確保は、概ね下記の手順による。

- ①平面計画、重量等に基づき免震装置を設定し、設計用地震動を想定して応答解析を行う。
- ②想定入力地震動による予備的な応答の結果より、上部・下部構造の地震時設計用荷重を定め、静的設計を行う。
- ③入力地震動を規定し、動的解析を行う。応答結果が構造計画当初に設定した耐震性能目標（クライテリア）を満たすことを確認する。

この手順から、次のことが読める：免震構造の耐震設計は、基本的には、動的な応答解析による確認行為によって性能確保が保証される。静的設計は、上部構造にある程度の構造強度を規定するが、免震構造の設計では断面設計に必要な概念と位置づけられ、仕様の既定と捉えられがちなことと相まみえて、性能を確保する設計量としての意味合いは薄い。

上記の設計プロセスから、次の3つの点が免震構造建築物の耐震性能算定に影響を及ぼす要因となり、性能評価におけるキー項目となると考えられる。

- (a) 確認計算時の解析モデルの作成
- (b) 確認計算時の動的入力地震動の評価
- (c) クライテリアとしての性能値の評価

本論では、上記の(b)項の視点から、免震構造建築物に確保される耐震性能および設計者がどのような性能の建物を計画・設計したかを認識し、それを施主に説明する責任（Accountability）について私見を述べたい。

免震構造建築物の設計では動的応答による確認行為がなされる。わかりやすくは、直接的に動的応答計算が行われることが多い。この際の入力地震動は、基準法体系の中では平成12年告示第1461号に用いる動的地震入力の特徴が規定されている。告示では、全国的な標準的レベルを規定するものと解釈される入力地震動の特徴が与えられるとともに、建設地域の地震環境を考慮して定める地震動を入力地震動として採用してよいことが記述されている。

免震構造建築物は、戸建て住宅に適用を拡げているが、病院、行政庁舎等の特に機能維持を含めた地震時性能を要求される建物として計画されることが多い。地震時機能を要求される施設であることを条件として免震構造として計画される建物が多いようである。設計に対する要求上、これらの建物の設計では、地域の地震環境に十分な配慮をした地震動の評価が確認計算で必要である。

筆者は、最近、日本建築学会の地震防災特別研究委員会（委員長：西川孝夫都立大教授）の地震情報対応策小委員会の主査、文部科学省に置かれる地震調査研究推進本部地震調査委員会の強震動評価部会（部会長：入倉孝次郎京大防災研教授）

の専門委員として地震動評価の課題に関し、建築構造学以外を分野とする方々と情報交換する機会を得ている。地震動評価は、1995年の阪神・淡路大震災を機に方向をかえた。活断層を起震源とする地震が着目され、全国で約100の主要な活断層の調査が行われ、一部その評価結果が地震調査委員会より公表されている。

地震に対して高い性能を有するよう要求される建築物の設計には、これらの情報を積極的に利用することが望まれる。免震構造建築物では、地震動評価がそのまま性能確認の結果に連結する。建物の地震環境による適切な入力評価を欠いては、確認により目標性能を満たす結果が得られたとしても、それは必ずしも耐震安全性を保証するものではない。

では、構造設計者が利用できる地震情報はどのような形で与えられているのであろうか。発信されている情報を例としてあげてみる：

平成9年8月の神縄・国府津－松田断層帯の評価結果は、次のように表現されている。

＜将来の活動について＞

“この断層帯では、現在を含む今後数百年以内に、変位量10m程度、マグニチュード8程度の規模の地震が発生する可能性がある。震源域は断層帯全体とその海域延長部に及ぶと考えられる。”

この種の地震情報は、各地で与えられる状況にある。そして、建築分野における情報利用者としての我々のこの種の情報に対する評価は概ね次の2点に取りまとめられる：(1)最新の情報として取り込むデータである；(2)情報のスケールが工学で扱うそれと合っていない。特に、時間スケールの乖離が大きい。建築学会の小委員会の中で、これらの情報の発信者に対する要望が議論された。そのうちの一つに利用者の立場を考える発信を望む点をあげた。情報利用者を意識した情報発信を求めることである。

このことは、性能規定型に移行する設計においては設計者に強く求められる事項であると認識し

ている。設計者は依頼主（施主）に“どのような性能の建物を設計したか”について、受信者を意識してわかりやすく説明することが求められる。同一分野に属する専門家の間でのみわかりあえる言葉では不適切である。それでは、我々工学分野のものが地震情報を提供する理学分野とより深い情報交流を為し得ずに止まってしまうのと同じである。

構造設計者は構造計算書で自分の作品を表現してきた。数字による表記を多用してきた。ややもすると数字の大小を提示することで設計行為をおえてきたのではないだろうか。筆者の体験では、構造設計者は自分の作品（行為）を“言葉”で伝えるのは苦手ようである。特に、non-expertであることが多いclientを対象として“やさしい言葉”で。

免震構造建築物の構造設計者に期することは、一層負荷をかけるものである。免震構造の特徴ゆえ、構造設計者は自分が利用者となる地震情報を理解し、それを依頼者にわかりやすく伝えることが課せられよう。どのような外力条件を考慮し、それに対して建物をどのような状況においたかを説明することが要求される。設計用地震動としてどのような地震動を設定し、それによる応答が幾つのかの大きさとなり、その応答による建物の損傷状況を依頼主に説明する。その際、採用した設計用地震動が建設地点の地震環境において、どのように位置づけられるレベルの地震動であるかを加える。設計の情報を受信者（建築施主）に理解できる“言葉”によって。

受信者にわかる表現によって情報を発信することにより、構造設計者は責務（Responsibility）を適切に実行していることを初めて伝えることができる。自己の行為に関する説明責任（Accountability）が強く求められる時代になっている。情報を受け側からは、説明責任を積極的に求めるべきである。そのためにも、自らの立場において説明責任を果たすことが必要である。筆者にあっても、最近心におき、心がけていることである。