

## 大成建設技術研究所環境心理研究棟 (TASS構法採用免震建物)

鹿島 三浦義勝

日本設計 中川 進

久米設計 小幡 学



## 1. はじめに

免震建築訪問記の記事としては、単なる技術の「はなし」に止まらず、できるだけ多方面の建物用途・ユーザー・技術者の苦労話等の紹介を企画してきましたが、今回は新しいところみで訪問者の中に建築家としてご活躍中の日本設計 村尾副社長に、特別に参加していただきました。

村尾さんはJIAの副会長で、都市災害特別委員会の幹事として阪神・淡路大震災の調査を建築家の立場で行っており構造技術者とは違った角度から見た免震構造へのご意見や建築界全般の動き、特に阪神・淡路大震災以後の免震構造を取り巻く環境の変化なども含めていろいろとお話を伺うことが出来ました。

広報委員会からは中川、三浦の他、須賀川広報委員長を含む3名が参加しました。この稿は当日参加できなかった小幡が加わってまとめました。

また訪問先の大成建設技術研究所 環境心理研究棟では永井技術本部長・最上技術研究所長・河村耐震推進部長・久野地震工学室長のみなさんがお忙しいなか案内や説明に当たってくれました。

特に今回見せていただいた免震建物には免震装置として「すべり支承」が採用されているのが最大の特色です。



写真-1 建物全景

技術開発を担当された河村氏によれば、「積層ゴムに束縛されずに、技術の多様性と独自性を追求した結果であり、あえて少数派のこの技術を選択した。」とい

うことでした。1980年以前にレーダー架台にこのすべり支承を採用した提案をし、実施した実績がありその延長線上にこの技術があるそうです。

現在ではさらに発展させて積層ゴムとの組み合わせをすることで両者のメリットを生かした「ハイブットTASS工法」へと発展させて「伊豆熱川プール棟」、会誌11号に紹介されている「静岡新聞制作センター」に採用されています。免震構造を採用した理由としては、環境心理研究棟の2階会議室を地震発生時に対策本部として機能を保持し、本能が被害を受けても、防災拠点として使用できるように考えられた点です。

ある実験室を見学した時に説明してくれた女性研究員の方が「地震が来たときにはゆっくりふあっとした感じで後で別棟の人から地震だったと知らされます。

それではっきりと地震だったことが実感されます。」という話をされていたのが印象に残りました。

## 2. 建物概要、免震部の概要、効果など

## ◆免震構造の採用理由

技術研究所の防災拠点(防災対策本部)としての機能を持つ建物のために免震構造を採用することになった。

## ◆免震建物の概要

建築場所：横浜市戸塚区名瀬町344-1

建築面積：323m<sup>2</sup>

延べ面積：1,173.2m<sup>2</sup>

階数：地上4階

軒高：19.1m

構造：RC造

総重量：2,500t

断面図、免震装置の配置図を図-1、2に示す。

免震方式は、一般的な積層ゴムを用いたものとは異なり、大成建設独特の、すべり支承「TASS構法」を採用しているが、この建物では、中小地震時にも免震性能を発揮できるように改良された「弾性すべり支承」を用いている。

すべり支承は、積層ゴムの底面にすべり材としてPTFE材（フッ素樹脂）を取り付けたものであり、支持版にはステンレス材を用いている。

大きさは、直径が75cmと85cmの2種類、高さは約10cmである。

このほかに復元力を付加するための水平バネとして、ゴムブロックを併用している。写真-2にすべり支承部、写真-3に水平バネ部の概観を示す。

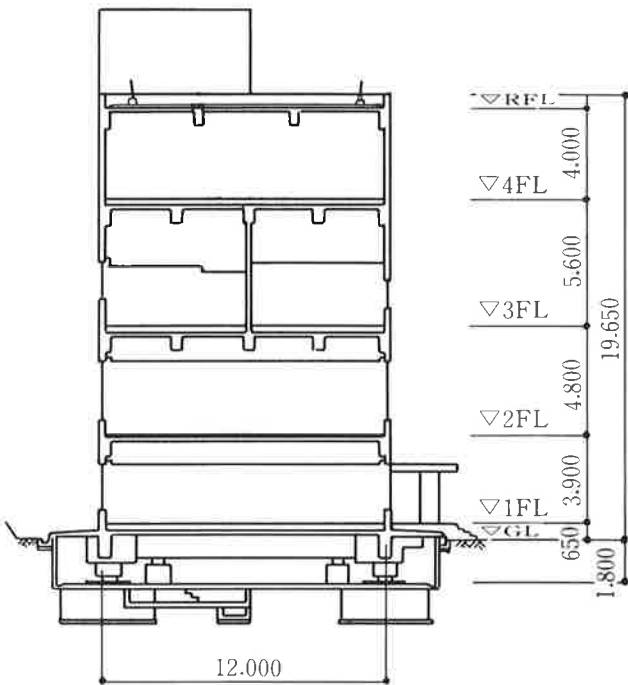
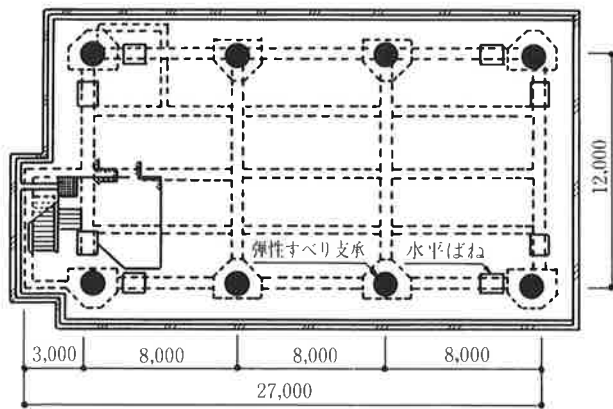


図-1 断面図



弾性すべり支承…直径75cm/85cm 高さ約10cm  
すべり板……145cm×145cm  
水平ばね………直径35cm 高さ15cm

図-2 免震装置の配置図



写真-2 すべり支承とすべり板（弾性すべり支承）

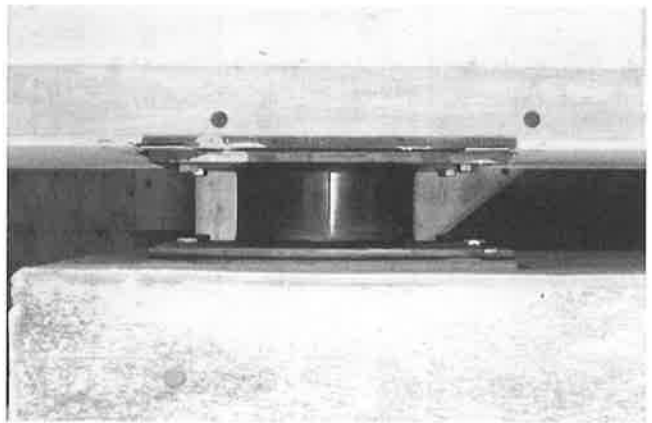


写真-3 水平ばね

この建物では、すべり支承が各柱の下に1個ずつ、計8個、また、水平バネは建物の各コーナーに2個ずつ、計8個設置されている。

この方式の特徴は、中小地震に対しては積層ゴムの弾性変形で地震力を低減し、大地震時には、すべり支承の変形により地震力を頭打ちにすると共に、摩擦によりエネルギーを吸収して地震力を低減するという、2段構えで効果を期待している。

この方式による地震時の作用状況をわかりやすく表現すると、図-3のようになる。

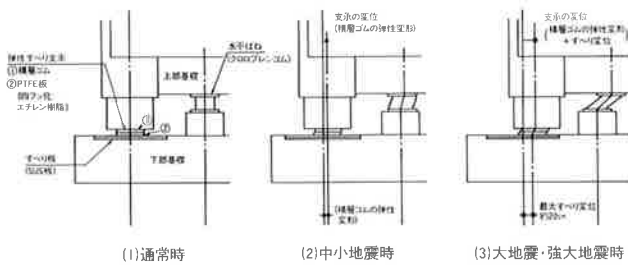


図-3

この建物の設計クライテリアは、次のように設定されている。

表-1 設計クライテリア

外力レベル	免震装置	建 物
風 荷 重	すべりなし	弾 性
中地震 100gal	すべり開始程度	許容応力度以内
大地震 50年期待値または 25kineの大なる方	基礎の相対変位 20cm以下	降伏強度以下
強大地震 100年期待値または 50kineの大なる方	基礎の相対変位 30cm以下 残留変位20cm以下 支 承 部 は 弾 性	保有水平耐力以下
安全余裕度の検討		

免震装置の仕様は表-2に示すが、積層ゴムによる固有周期は1.2秒であり、すべり支承部の動摩擦係数は0.1~0.15である。

また、上部建物の設計用剪断力係数としては、0.15を採用している。

表-2 免震装置の仕様

	弾性すべり支承		水平ばね
	直径 750mm	直径 850mm	
設計軸力	300t	400t	0t
水平剛性	7.36 t/m	9.46 t/m	0.51 t/m
許容水平変位	80cm	30cm	30cm
鉛直剛性	1.999×10 <sup>4</sup> t/m	3.295×10 <sup>4</sup> t/m	1.54 t/m

◆免震効果

解析による免震効果は、おおよそ次のようになっている。

- 中小地震レベル 加速度は1/2程度に低減される。
- 大地震レベル 1/3~1/4程度に低減される。
- 強大地震レベル 1/5程度。最大すべり変位は20cm程度。

また、地震観測結果の例としては、図-4のような記録を得ている。

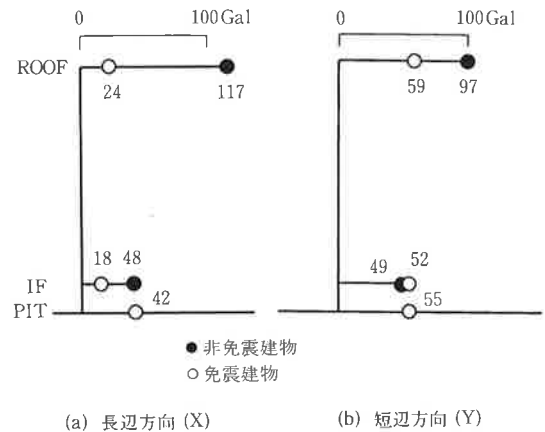


図-4

3. 訪問談議

今回の訪問については、“はじめ”の項でも述べた様に、建築家の立場で免震建物を見ていただくということで、お忙しい中、村尾さんに実建物の免震層まで見学していただきました。

見学しながら、さすがと思われるすどい質問をされていました。

「ハイブリットとはどうゆうことですか。」

免震部材が“積層ゴム+すべり支承”になっており、うまく組み合わせると良い結果が得られます。

「上下地震動に対してはどうですか」

ウウ……、一般の免震建物と同じになっています。

又、阪神・淡路大震災後の教訓と課題に関連して

「壊れなければ良いとか、人命に損傷がでなければ充

分であるという考え方は神戸の地震で変わった。耐震に関して構造技術者からの情報が正確に社会に伝わっていたのか疑問である。建築家自身にすら理解されていなかったのではないかとと思われるふしがある。結果的には嘘を言ったことになるようなことになってしまうこともある。」

特にマンションについて

「マンションはそもそもシステムに問題があり、事態は深刻である。管理組合の設立や管理費の積立ですら十分に考慮されずに発足したこの制度の不備は、老朽化に伴う大規模修繕の発生や建て替え需要が発生するに伴って大きな修正が付加されてきたが、震災被害に対しては全く無防備だった。初めて買う人は自分の住む建物が大丈夫なのかと神経質になるのにどう答えていくべきか……その答えの1つにこの免震技術がなり得るかもしれないと思う。」

又、「躯体の安全性はどうあるべきかを専門家は十分追求していたであろうが“本当の情報”が伝わってなかった。機能プラスで考え、施主との対話があって、ものが作られていくことが大切である。」と述べられた。更に「命が助かれば良い、丈夫にすればするほど良いというが、病院などは機能保持が大切であり、医療機能の中心である医療機器は可動なものが少ない。患者の命が守られる為には崩壊しなければ大丈夫というのは疑問である。」

最後に、来るべき大地震に触れ、「神戸の震災も地震発生の時間帯によってはもっと違った様相のものになったと思う。また、都市の形状が分散型なのでこの面でも救われたが東京だったらもっと大変だ。」

「原則としては法は遡及せずということになっているが、耐震補強は例外的に扱われるようになった。しかし補強は難しい。70%程が旧基準で出来ているようだが、対応が大変だと思う。この点についても免震ならうまくできそうだよ。」と免震建物に大いに期待をされていることが伺えた。

私達構造設計者も手を拱いてばかりではなく、少しでも社会の要望に的確に答えられるよう努力する必要があることを痛感した次第です。

#### 4. おわりに

今回は技術的な面を皆さんに紹介するだけにとどまらず、建築家としての免震構造に関するお考えも聞かせて戴くことができました。お忙しいなかご同行願った日本設計の村尾副社長、ご協力していただいた大成建設(株)の永井技術本部長、最上技術研究所長、河村耐震推進部長、久野地震工学室長のみなさんには深く感謝いたします。

また、阪神・淡路大震災以後免震構造の普及はめざましく、急激に実施物件も増加してきているようです。その基礎となっている技術開発を担当されてきた方々のお話しを直接お聞きして、永年の努力が今実ってきているという印象を強く受けました。

みなさんの今後の一層のご活躍を期待して今回の訪問記を終らせていただきます。



写真-4



写真-5