

# 大林組ハイテクR&Dセンター

(株)織本匠構造設計研究所 山竹美尚



## 1. はじめに

今回は1986年に竣工した大林組技術研究所のハイテクR&Dセンターを訪問しました。案内と説明を下されたのは技研の鈴木哲夫氏(写真左側)と同社設計部の橋本康則氏(写真右側)です。両氏は免震構造のパイオニアとして、免震構造を研究し、実現に向け苦労された方々です。初期の免震に対する考えと、本建物に試みられたことなどを伺いました。



写真-1 玄関先にて

## 2. アプローチ

1968年の十勝沖地震などの被害経験を通じ、構造物の耐震設計技術が進展する一方、古くからアイデアあるいは理論として存在する構造物の免震構法を先端技術として確立する研究が開始されました。大林組でも三次元床免震システムを開発し、1976年には電算室への適用を実現しました。その後、電算機の急速な発展、建築物の動的設計の進展、積層ゴムの構造特性研究の進展と製造技術の確立を踏まえ、建築物の免震構造の研究に発展していきました。

最初に研究対象とされたのは、ニュージーランド西海岸で実験的研究が精力的に行われていた免震構造でした。ニュージーランドでは、鉛入り積層ゴムを使用したビルや、弾塑性ダンパーを使用した橋脚、地下二重柱と鋼材ダンパー併用の建物が実現していました。

## 3. 免震構造研究委員会

免震構造は新構工法であり、設計のための基準や規格等が整備されていないことにより、建設大臣の特別認定が必要です。認定は、日本建築センターの免震構造評定委員会で審査を受け、評定を受けて行われますが、その前に研究的観点から日本建築センター内に設置された免震構造研究委員会で検討が行われました。

この技術検討に、大林組は現在考えられている主要な3つの方式の免震装置を出しています。すなわち、①天然ゴム系積層ゴム支承+鋼棒ダンパー、②鉛入り積層ゴム支承、③高減衰積層ゴム支承です。

ここでは、設計のクライテリア、免震装置等を評価し、安全性がトータルシステムとして一定に達しているかどうかを確認されますが、事例がほとんどないことでもあり検討に1年間を費やしています。しかし、この間に検討され、評価された内容は、その後の免震構造評定の基本となっています。

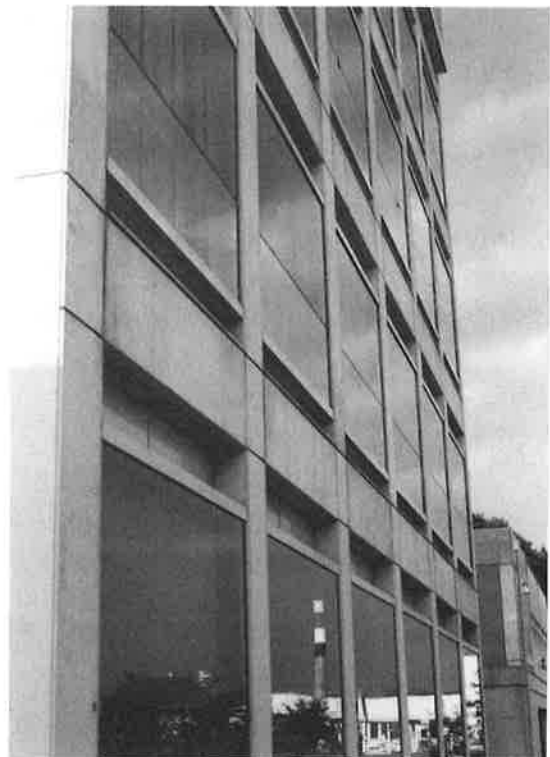


写真-2 ファサード ガラスをシリコンで躯体に直付け(SGS工法)

#### 4. ハイテクR&Dセンター個別評定

大林組が技術評価されたものを最初に実用化した建物が、自社の技術研究所ハイテクR&Dセンターです。

3タイプの免震装置から選択されたものは、性能が良く、かつ、コストダウンにつながるものという視点から、天然ゴム系積層ゴム支承+鋼棒ダンパーが選ばれました。当時、高減衰積層ゴム支承は米国のBIC社が製造していましたが、日本の注文についてこれないところがあったようです。鋼棒ダンパーは、じん性の高いクロムモリブデン鋼(90kg/mm<sup>2</sup>)で作られました。建物が水平変位したときに、鋼棒が引き抜かれながら曲げられるため、ディテールには相当な工夫がされています。

本建物の主要な設計クライテリア等をあげると、

##### 4. 1 固有周期

固有周期が2秒、3秒と長いほど免震効果が高くなります。ここでは、実験・解析を裏づけに大変形時で3秒としています。(長周期化することで支承のプロポーションは悪くなっていますが。)ただし、弾塑性ダンパーを使用していることにより小変形時の固有周期は1.3秒と比較的短いため、小さな地震でも免震効果が発揮されるよう補助ダンパーを配置しています。

##### 4. 2 面圧

現在は面圧、100~150kg/cm<sup>2</sup>が一般的ですが、当時は安全性に余裕をみて、40~50kg/cm<sup>2</sup>に抑えられました。

##### 4. 3 設計用層せん断力係数

0.15としています。0.12位で設計したかったそうですが、建設省の意見で振動特性係数で示されている低減値「4分の3を乗じた値」に抑えられました。免震装置は、地盤の一種と判断されたようです。

##### 4. 4 支承の耐用年数

支承は、ブリヂストンが耐久性60年を売り物にして製品化している一連の支承のひとつであり、技研でも劣化促進試験を行い確認しています。



写真-3 ゴム支承と鋼棒ダンパー  
 ゴム支承は直径756mm、高さ406mm  
 鋼棒ダンパーは直径32mm、8本で一組

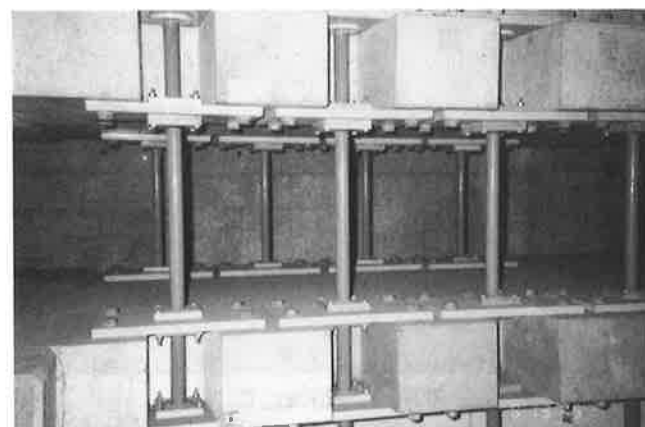


写真-4 鋼棒ダンパー  
 水平変位時は鋼棒下部が架台から  
 引抜かれながら曲がる

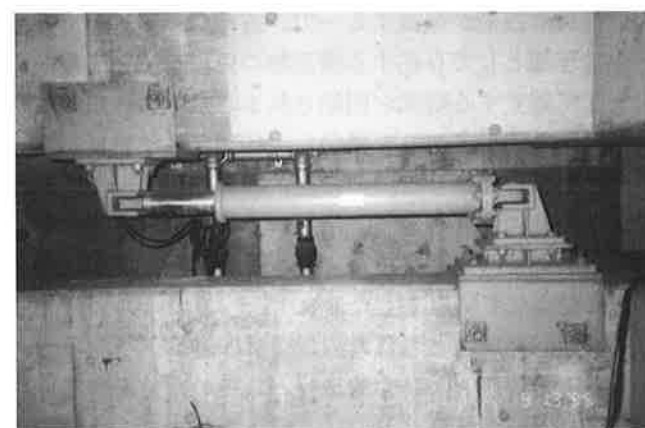


写真-5 補助ダンパー  
 オイルダンパーで、水平変位3cmの  
 間を補助

### 5. 免震建築での試み

免震構造とすることにより、いくつかの試みがなされています。

○地震力が低減するため張り間方向14.4mスパンを大

梁なしのリップ付きスラブとし、内部空間を大きくしています。

○設計用せん断力係数を0.20から0.15とすることにより、躯体寸法を1サイズダウンしています。

○層間変位と加速度が低減できるため、外壁のガラスは、シリコンで直接躯体にとりつけたSGS工法を採用しています。

○屋上設備機器用支持架台は、通常、震度1.0で設計しますが、0.6とし、部材をサイズダウンしています。

○エレベーターレール受け金物は、通常、震度0.6で設計しますが、0.36とし、部材をサイズダウンしています。

### 6. おわりに

建設場所が清瀬市ということで、幸か不幸か今までに強い地震に遭遇していません。竣工から9年経っていますが、外壁にクラックもなく、窓回りにも異常は見られず、建物は新鮮に見受けられます。阪神大震災後、ここに防災情報センターを設置し、情報の収集、発進の中心的基地として活動を開始しています。

本日説明して下さった大林組の方々は、免震構造のパイオニアとしての自負を持たれ、熱っぽく語られていたのが印象に残りました。

なお、今回の訪問者は、山竹美尚、尾関美紀（織研）、笠原康宏（ブリヂストン）でした。

### 建物概要

名称	大林組ハイテクR&Dセンター
所在地	東京都清瀬市下清戸4-640
設計・施工者	大林組
工事期間	1986年3月～9月
建築面積	352m <sup>2</sup>
延べ面積	1624m <sup>2</sup>
構造・階数	RC造、地下1階、地上5階

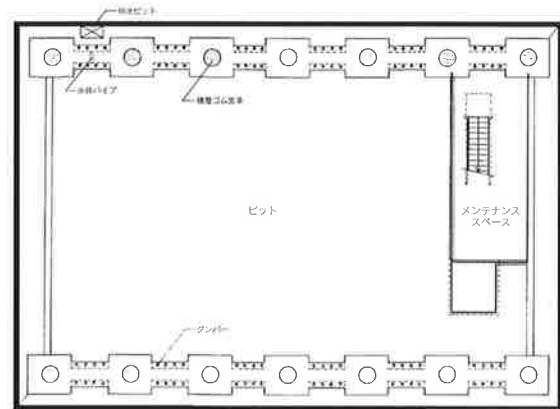


図-1 地階平面図 (1/300)

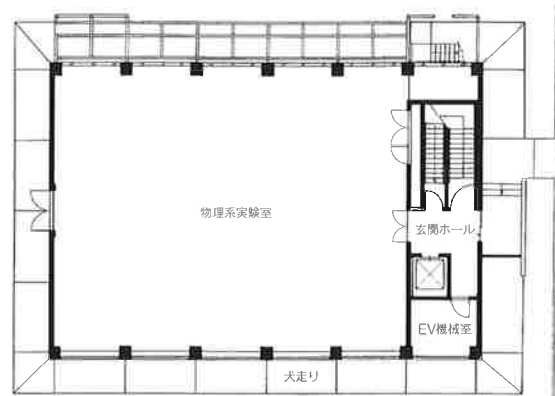


図-2 1階平面図 (1/300)

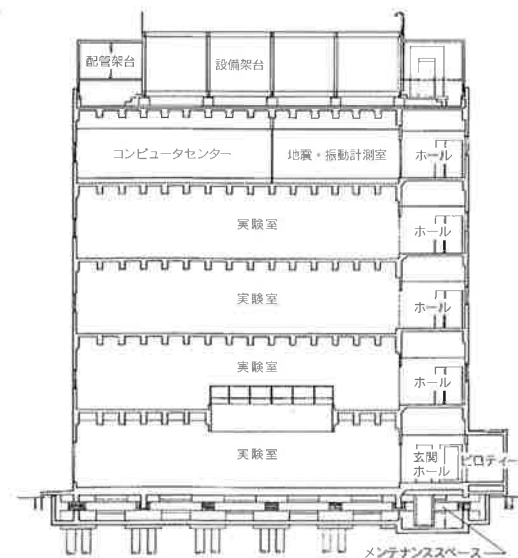


図-3 断面図 (1/300)