

マブチモーター新社屋



増田 圭司
フジタ

1 はじめに

今回訪問したマブチモーター新社屋は、北総線松飛台駅から徒歩7分の緑豊かな場所にあります。道路脇には、春になると見事な満開の花を咲かせそうな桜並木が立ち並んでいます。

本建物は、海外に工場を展開し小型汎用モーター市場でトップシェアを誇る企業、マブチモーターのヘッドクォーターとして建設された建物です。

プレストレストコンクリートによる床版とCFT造の柱を組み合わせたハイブリッド構造と、免震構造を採用することにより自由、大胆な執務空間、本社ビルとしての信頼性・安全性を両立しています。

今回、マブチモーター様および日本設計様の案内で、出版部会のメンバーで訪問しました。

2 建設コンセプト

本建物の建設にあたりマブチモーター社内において、プロジェクトチームを結成し、これに経営陣とユーザーを加えて討議を重ね、社員全員で創造する体制を確立させました。また、「長く大切に使い続ける」という本質を基本としました。

設計チームの編成においては、同種のグローバルヘッドクォーターを構築した実績を持ち、ユーザーとしての設計力を保有した事務所と、技術力、総合力に優れた大手事務所による設計チームを編成しました。

設計チームに与えられた課題は、①安全に業務を遂行できること、②事業環境の変化に対応できること、③地域環境との調和、の3点でした。



写真1 外観(南面)

3 建物概要

本建物は地上4階、一部地下1階の基礎免震構造です。平面計画は、フレキシビリティの高い大スパン(33.6m)の無柱・執務空間(1,500m²)を東西に4層重ね、自然採光と上下階のコミュニケーションを目的として中央にアトリウムを配した構成となっています。

外観は省エネルギー対策として導入されたダブルスキンのガラスカーテンウォールと煉瓦積みを組み合わせた斬新なファザードです。無柱の執務空間はプレストレストコンクリートによる床版内のストランドケーブルに沿った緩やかな曲面とそれを囲むリブがそのまま天井面を形成しています。

図1に基準階平面図を、以下に建物概要を示します。

所在地

千葉県松戸市松飛台430

建物概要

敷地面積 41,857.62m²

建築面積 4,782.47m²

延べ床面積 19,202.50m²

階数 地下1階、地上4階、棟屋1階

構造：形式 SRC造 免震構造 制震構造
床 ・プレストレストコンクリート(PC)床板

柱 ・CFT(Fc60の高強度コンクリート使用)

杭 ・場所打ちコンクリート杭

設計チーム 日本アイ・ビー・エム(株)／
(株)日本設計／(株)フォルムインターナショナル

建築施工：清水建設(株)

設備施工：(株)関電工、新菱冷熱工業(株)、
三菱電機(株)、他

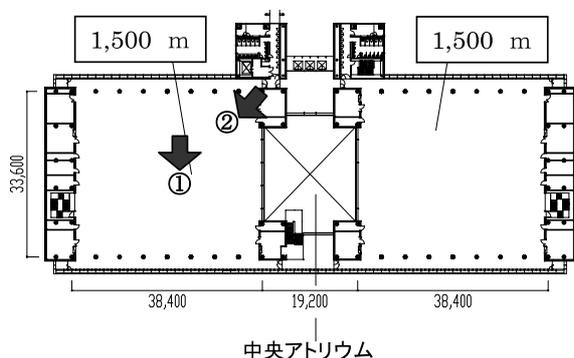


図1 基準階平面図



写真2 執務空間天井



写真3 アトリウム



写真4 免震層の鉛入り積層ゴム

4 構造計画概要

主架構は鉄骨造による純ラーメン構造とし、執務空間の外周部に4.8m間隔でCFT造の柱を配置しています。大スパンの床構造は1.6m間隔のジョイント形式、プレキャスト・プレストレストコンクリート床版としています。免震層は94基の鉛入り積層ゴムで構成され、中央アトリウム部分およびその周辺部分は地下1階床下、その他執務空間部分は1階床下に配置しています。

5 構造設計概要

本建物の耐震性能は、大地震時さらには地震後においても施設機能を維持する(躯体、室内環境、機能ともに無被害)ことを目標としています。具体的なクライテリアを表1に示します。地震応答解析に採用した入力地震動は、表2に示すように、観測波3波、告示波3波に加え、関東地震を想定して作成したサイト波1波の合計7波としています。

大スパン床に対しては、移動可能な間柱タイプのアクリル系粘性ダンパーを設置して減衰を付加することで、居住性能及び地震時の上下動対策を行っています。居住性能に対しては歩行実験を行い、その効果を検証し、地震の上下動に対しては建設地近傍の観測波を用いて応答解析を行い、その効果を確認しています。応答を低減するだけでなく、揺れの継続時間を短縮する効果があり、不快感、不安感を軽減できるものとなっています。

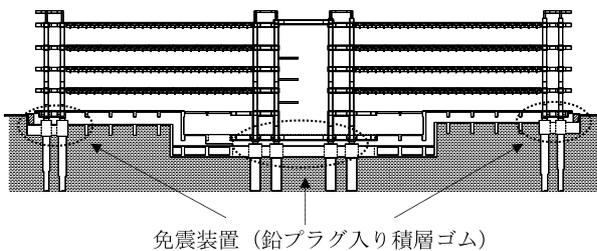


図2 断面図

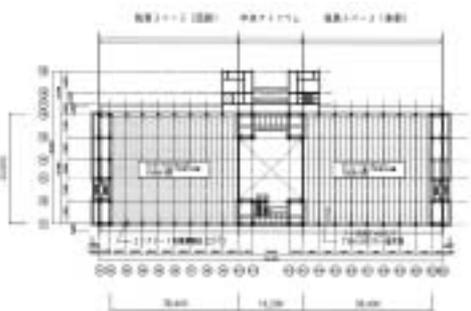


図3 基準階伏図

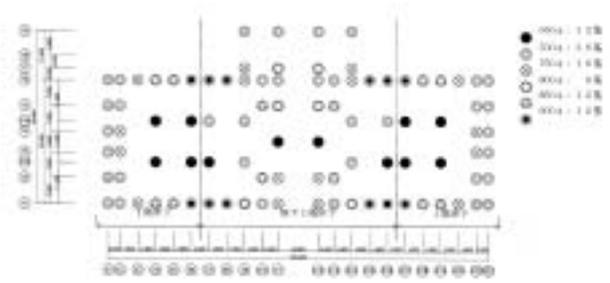


図4 免震部材配置図

表1 設計クライテリア

		稀に発生する地震動	極めて稀に発生する地震動
上部構造	上部構造の性能	短期許容応力度以内 (一般部材)	短期許容応力度以内 (一般部材) 荷重係数考慮*2 で終局強度以内 (プレストレストコンクリート部材等)
	層間変形角	最大応答層間変形角 1/500 以下	最大応答層間変形角 1/300 以下
	最上階加速度	2.0 m/s ² 以下	2.5 m/s ²
免震部材	免震部材の状態	安定変形以下 限界水平変形量*1 に対する安全率 2.0 以上 せん断ひずみ 150% 以下 (0.24m)	性能保証変形以下 限界水平変形量*1 に対する安全率 4/3 以上 せん断ひずみ 225% 以下 (0.36m)
	引張面圧	引張り面圧が生じない	限界引張強度 1.0N/mm ² 以下
下部構造	杭	短期許容応力度以下	短期許容応力度以下
	擁壁	—	水平震度 Kh=0.4 に対して許容応力度以下
建築非構造部材	外装材	—	層間変形角 1/300 で損傷が起らないこと
	非免震部取合	—	±免震層の限界水平変位量 (0.6m) で何ら損傷が生じないこと
設備設計 (非免震部取合)	—	—	全ての配管は、±免震層の限界水平変位量 (0.6m) で可動でき、何ら損傷が生じないこと
躯体のクリアランス	—	—	水平方向: 0.6m (免震層の限界水平変位量相当) 鉛直方向: 0.05m

限界水平変形量*1 : 面圧 18.4N/mm² (700φ) で負荷配が発生する変形 (0.48m、 $\gamma=300\%$)
 荷重係数考慮*2 : 荷重ケース-1 長期荷重×1.7 + プレストレス不静定応力
 荷重ケース-2 長期荷重 + プレストレス不静定応力 + 地震荷重 × 1.5

表2 入力地震動

地震波	極めて稀に発生する地震動			計算時間 (秒)	備考
	最大加速度 (m/s ²)	最大速度 (m/s)	R _v , R _D		
EL CENTRO 1940 NS	5.11	0.50	0.67, 0.91	54	
TAFI 1952 EW	4.97	0.50	0.75, 1.00	54	
HACHINOHE 1968 NS	3.30	0.50	0.67, 0.91	36	
告示波1 (EL CENTRO 1940 NS 位相)	2.45	0.48	0.85, 1.15	60	基本的な位相特性
告示波2 (HACHINOHE 1968 NS 位相)	2.61	0.57	0.82, 1.12	60	遠距離地震の位相特性
告示波3 (JMA神戸 1995 NS 位相)	2.28	0.61	1.10, 1.50	60	直下型地震の位相特性
模擬地震波 (KANTO EW)	1.67	0.32	0.56, 0.77	60	

6 訪問討議

概要説明、建物見学のと、建築主、設計者を交えて、討議をさせていただきました。

Q: 免震構造を採用した理由は?

A: 本建物は本社であり、海外の工場への指令を出

しています。大地震の際のこの機能保全を第一の目的として免震構造を採用しました。

Q：免震のよさを実感されていますか？

A：千葉県北西部を震源とする直下型の地震(近傍で震度Ⅳ程度)の際、社内の誰も気がつきませんでした。逆に震度Ⅲ以下の小さな地震の時は、揺れていると感じます。社員には「揺れない建物」として定着しています。

7 おわりに

今回はものづくりの会社の本社ということで、上記以外にも、屋上庭園、屋上に設置された1層の追加が可能な柱型、食堂のレジシステム、オフィス空間など様々な工夫を見せて頂きました。ものづくりの精神を本建物の建設に活かされたと思われれます。

最後に、貴重な時間を割いてご案内いただき、貴重なご意見をお聞かせくださった

マブチモーター 宮間様、小林様

日本設計 三町様

に厚くお礼申し上げます。



写真5 屋上庭園



写真6 屋上に設置された1層の追加が可能な柱型



写真7 集合写真