

極東商会本社ビル



佐藤 宏
清水建設



油野 球子
同

1 はじめに

株式会社極東商会は、半導体関連資材、空調冷凍機器等を扱う商社である。創業65年を機に、旧本社のある上野から、秋葉原へ本社を移転することとなった。

新本社となる本建物には、創業100周年に向けて再スタートを切るという企業の思いが込められている。その思いを実現し、災害に強く環境にも配慮した企業の新本社にふさわしい建物とするため、非常時に対して強靭でありながら、効率的で使いやすい本社ビルを目指した。同時に、将来の人材確保にも貢献できるよう、建物ボリュームを最大化し、印象的なファサードデザインとなる計画とした。



図1 建物外観

2 建築計画

敷地面積約400m²のL型の限られた敷地の中に、執務空間を最大限確保した建物を実現するため、薄い外皮の中に外壁・断熱・耐震性などの機能を兼ね備えた外殻架構を採用した。

この外殻架構は、免震構造とすることにより成立している。敷地一杯に建物を計画するため、1階の柱頭に免震支承を設置した柱頭免震構造を採用し、大地震後にも本社機能を維持できるように計画した。

免震上部は薄い外皮1枚による軽快な構造であるが、外装にカラーコンクリートを用いたPCa版を採用し、表面処理により重みのある風合いを醸し出し、免震下部の基壇部を8台の大断面の柱で支持することで、コンセプトを実現する重厚感のある質実剛健な新本社を実現した。

所在地：東京都千代田区外神田4-18-1

建築主：株式会社極東商会

設計：清水建設株式会社一級建築士事務所

施工：清水建設株式会社

敷地面積：398m²

建築面積：330m²

延床面積：2,470.41m²

最高高さ：36m

階数：地上8階

構造：免震構造（鉄骨造 一部鉄筋コンクリート造 鉄骨鉄筋コンクリート造）

工期：2014年7月～2015年7月



図2 建物内観

3 構造コンセプト

外殻ブレースの配置は、力の流れを可視化するようにデザインし、この可視化した力の流れをファサードに写し込むため、納まり上可能な限り大きなポツ窓をブレース際まで近づけて配置することで、ブレースの存在感が残る緊張感のあるファサードデザインとした(図3)。

昼間の外観はランダムな印象を与えるが、夜間には室内の明かりとのコントラストにより、ブレースのラインがくっきりと浮かび上がってくる。また、執務空間から見ると、階によって窓の配置が異なり、外からの印象とは違ってランダムな開口が柔らかな印象を与える空間を創出するなど、見る角度や時間によってさまざまな表情をもったデザインとなっている(図4)。また、下階にいくほどブレースが増え、開口が減ることで近隣との対面にも配慮している。

このファサードデザインは、開口パターンを絞り、できる限り標準化したPCa版の組み合わせによって表現している。

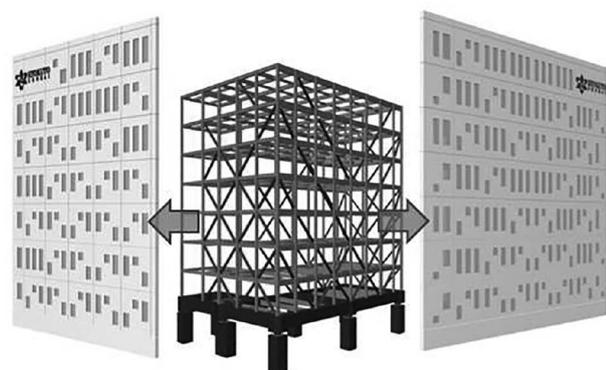


図3 架構イメージ



図4 ファサードデザイン (昼間・夜間)

4 構造計画

4.1 免震上部架構

免震上部は、3200mmスパンで配置された300mm角のBCR(一部溶接組立箱型鋼管)の柱と梁幅300mmの大梁によって幅を統一したフレームを作り、その中に降伏荷重約1000kNの溝形鋼拘束型ブレース(CSブレース)を組み込むことで、高い剛性とレベル2を超える地震に対する冗長性を持つことを狙いとした外殻架構を形成した。この300mm幅のフレームを、敷地境界から地震時の変形分を差引いた位置まで広げることで、最大面積を確保した無柱の執務空間を実現した(図5、図6)。

建物基壇部では、エントランスや駐車スペースの間口を広く確保するため、上部架構では25台ある柱を2階床レベルで8台の柱(免震装置)に集約している。そのため、2階には陸立ちの柱があり、さらに、敷地一杯に広げた上部架構の柱は、免震装置と偏芯している。そこで、上部架構の荷重を免震装置に確実に伝達することを目的に、2階の大梁を梁せい1300mmのSRC造とし、十分な耐力とねじれ剛性を確保する計画とした(図8)。



図5 小規模無柱オフィスの実現

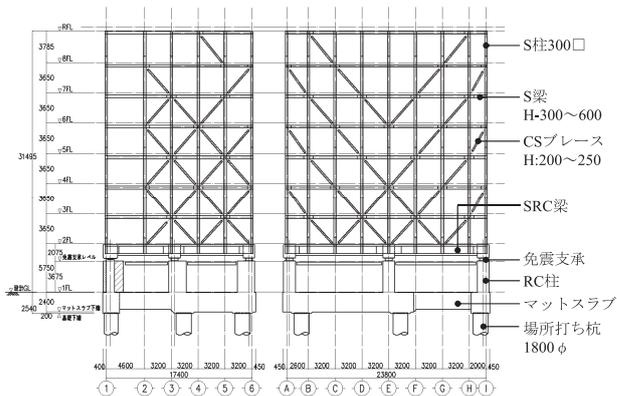


図6 架構計画

4.2 免震構造

免震装置は、1階の柱頭部に配置されており、平面的には、執務室下部に鉛プラグ入り積層ゴム支承4台と天然ゴム系積層ゴム支承2台（ゴム層厚160mm）を配置し、荷重の小さい階段室直下に弾性すべり支承2台（動摩擦係数0.13）を配置した。

L型の平面形状の建物において、偏心率を限られた台数の免震装置で制御するため、鉛プラグ入り積層ゴム支承の鉛プラグ径は、剛性を調整するために2種類を使い分け、それぞれの免震装置をバランスよく配置することで、レベル2地震時に偏心率が最小となるように計画した（図7）。

長期荷重時の平均面圧は約10N/mm²であり、レベル2地震時の等価剛性による1次固有周期は約3.4秒である。なお、免震クリアランスは480mmとしている。

4.3 免震下部・基礎構造

免震下部（1階）は、免震装置との納まりと、地震時の変形を抑制するため、1000×1000～2100×1400と十分な断面を確保した8台のRC柱とし、基壇部に重厚な印象を与えている。

免震下部のエレベータは、免震上部梁（2階梁）

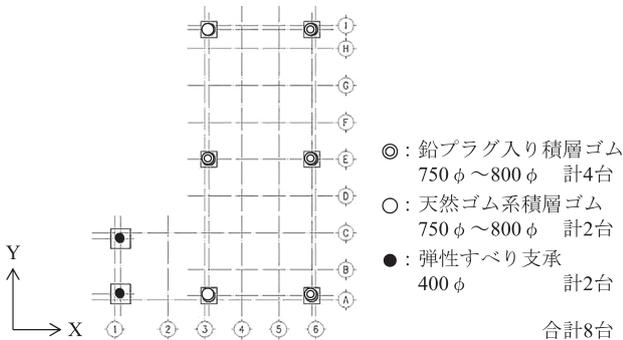


図7 免震装置レイアウト

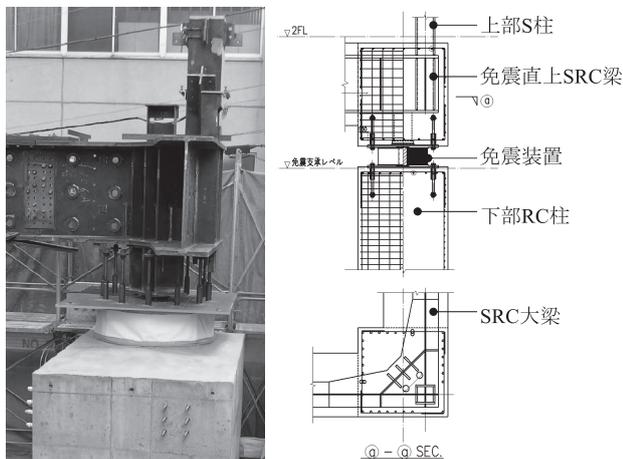


図8 免震装置周辺の納まり

から吊る計画とし、階段は1階踊り場でテフロン板を用いて滑らせる計画としている（図10、図11）。

基礎は、T.P.-26.7m以深の礫層（東京礫層）を支持層とした場所打ちコンクリート杭（軸径1800φ）として計画した。敷地境界から杭までの離隔距離を確保するため、1階柱と杭位置は偏芯している。そこで、厚さ2.3mのマットスラブを計画し、杭偏芯による応力を処理し、荷重の伝達を行っている。

5 耐震設計概要

本建物の耐震性能目標を表1に示す。

設計入力地震動は、告示波3波・観測波3波とし、レベル2地震時においても層間変形角を1/300以下とする高い耐震性能を実現した。

地震応答解析に用いた解析モデルは、各部材を線材置換した立体骨組弾塑性モデルとし、免震装置の要素モデルには、MSS（Multiple Shear Spring）モデルを採用し、鉛プラグ入り積層ゴム支承のMSSを構成する個々のせん断ばねの復元力特性には菊池モデルを適用している。

振動系の内部粘性減衰は、免震支承より上部構造と下部構造の各々の1次固有周期に対する瞬間剛性比例型として与え、減衰定数は上部構造1%、下部構造2%とした。

図9にレベル2地震動に対する地震応答解析結果を示す。執務室の応答加速度は200gal程度となっており、免震効果が得られることが確認できる。レベル2地震動を包絡するように決定した設計用層せん断力係数は、免震支承レベルで0.145である。

レベル2地震時には、免震層では地震入力エネルギーの80%以上を鉛プラグ入り積層ゴム支承で、残りの約20%を弾性すべり支承で吸収する計画である。

表1 耐震性能目標

入力レベル		レベル1	レベル2
地震 応答	上部 構造	・層間変形角 1/600以下	・層間変形角 1/300以下
	免震 部材	積層ゴム ・安定変形320mm以下	積層ゴム ・性能保証変形400mm以下 弾性滑り支承 ・すべり板変形400mm以下
部材 設計	上部 構造	・短期許容応力度以下	・短期許容応力度以下
	下部 構造	・短期許容応力度以下 ・杭：短期許容応力度以下	・短期許容応力度以下 ・杭の曲げ：終局強度以内 せん断：短期許容応力度以下
	免震 部材	・安定変形320mm以下 ・積層ゴム・弾性滑り支承に引張は生じない	・性能保証変形400mm以下 ・積層ゴムの引張面圧1.0N/mm ² 以内 弾性滑り支承に引張は生じない

6 施工計画

外装のPCa版は、ポツ窓からブレースまでの離隔距離を最小50mmとし、ブレース際までポツ窓を大きくすることで、ブレースの存在を強調したデザインとしており、さらに、執務空間を最大化するために、構造フレームからPCa版までの距離を120mmとし、フレームをPCa版まで可能な限り広げた（図12、図13）。このため、鉄骨建方には通常よりも高い精度が必要となった。

また、PCa版の開口は、一見ランダムに見えるが、ブレースを避けた開口の配置は1パターンのみであり、これを回転や反転させることによってデザインを表現している。ブレースを配置していない開口のパターンと合わせて、基本的には2パターンをみの開口の配置とすることで、PCa版の生産性を高めている。

カラーコンクリートのプレキャスト型枠（PCF）を採用した2階SRC大梁は、免震上部の外殻架構を支持しているため、長期荷重によるひび割れが懸念された。そこで、2階床とSRC大梁の被覆コンクリー

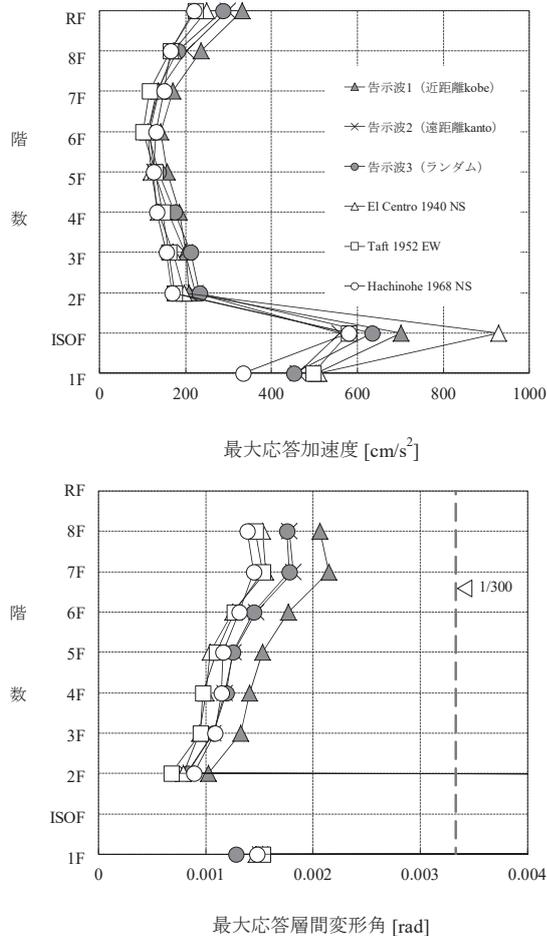


図9 地震応答解析結果（レベル2 X方向）

トの打設は、3階以上の床打設後に行う計画とし、免震上部基礎のコンクリート打設のみを行い、建方を進め、外殻架構の荷重は、一旦SRC大梁の内蔵S梁のみで支持することで、PCFに変形やひび割れを生じさせない施工計画とした。

7 おわりに

狭小不整形敷地の中で、執務空間の最大化と耐震性を両立した外殻架構+柱頭免震の組み合わせならではの建物を具現化した。架構計画とファサードデザインを融合させることで、印象的な外観と内部空間につなげることができ、小規模ながら無柱のオフィス空間と地震に対するBCPを兼ね備えた、企業の思いを実現する新本社となった。

ここに改めて、関係者の方々に感謝申し上げます。



図10 エントランス内観



図11 吊りELVと階段

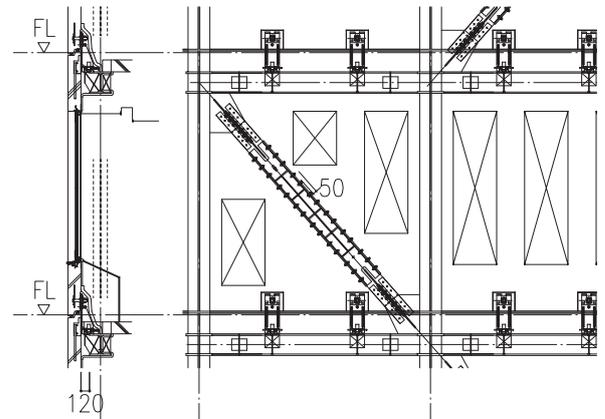


図12 外殻架構と外装PCa版



図13 建方状況