

設計 (有)OKI建築事務所
 構造 (株)イケ建築事務所
 監理 (有)OKI建築事務所

SF高島台免震マンション

免震構造

上部構造と基礎との間に免震装置(弾性すべり支障、剛すべり支障、積層ゴム支障)を設置した集合住宅

評価番号 ERI-J08026
 評価年月日 平成20年7月15日
 認定番号 MNNN-3301
 認定年月日 平成20年8月26日

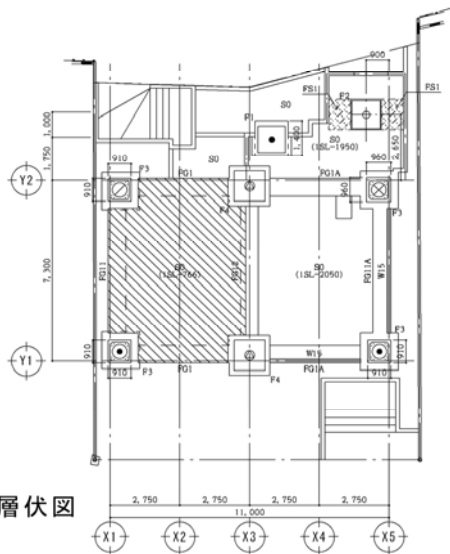
| | |
|-------|-----------------|
| 基準階階高 | 2.81m |
| 1階階高 | 2.81m |
| 地階階高 | - |
| 基礎底深さ | 設計 G.L - 1.150m |

*建築物概要

| | |
|--------|-----------------------|
| 建築場所 | 神奈川県横浜市神奈川区高島台20-5 |
| 用途 | 集合住宅 |
| 敷地面積 | 198.32 m ² |
| 建築面積 | 114.86 m ² |
| 延べ面積 | 384.61 m ² |
| 基準階面積 | 84.51 m ² |
| 地上 | 4階 |
| 地下 | - |
| 塔屋 | - |
| 軒の高さ | 12.79m |
| 建築物の高さ | 13.34m |
| 最高部の高さ | 13.34m |

*地盤

| | | | | | |
|----------------|--------------|---------|-----------|-----|-----------------|
| 設計用 G.L | KBM-0.06m | 設計用地下水位 | G.L-2.86m | | |
| 土質 及び N値 | G.L-m | 地層 | 地盤 | N値 | 極めて稀に発生する液状化の有無 |
| | 0.00 ~ 0.37 | 埋土 | - | 100 | 無 |
| | 0.37 ~ 1.42 | 黒ボク | 3 | 100 | 無 |
| | 1.42 ~ 2.22 | ローム | 2 | 100 | 無 |
| | 2.22 ~ 3.37 | 凝灰質粘土 | 2 | 100 | 無 |
| | 3.37 ~ 3.57 | 砂礫 | 60< | 270 | 無 |
| | 3.57 ~ 4.22 | 細砂 | 60< | 270 | 無 |
| | 4.22 ~ 8.67 | 土丹 | 60< | 330 | 無 |
| | 8.67 ~ 11.87 | 細砂 | 60< | 400 | 無 |
| 11.87 ~ 14.20 | 土丹 | 60< | 460 | 無 | |
| 工学的基礎の位置 | G.L-8.67m | 液状化対策 | なし | | |



免震層伏図

剛すべり支障 認定番号 M.V.B.R-0276

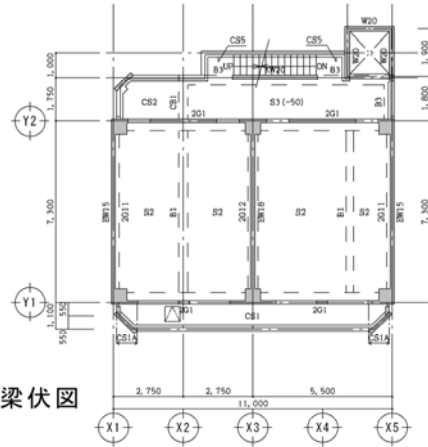
| 符号 | 凡例 | 外径 (mm) | 型式 | 基数 |
|-----|----|---------|---------|----|
| GS1 | ● | 250φ | GSD 250 | 1 |
| GS2 | ○ | 300φ | GSD 300 | 1 |

弾性すべり支障 認定番号 M.V.B.R-0321

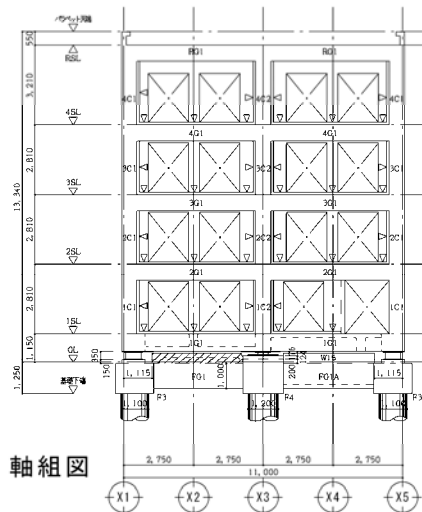
| 符号 | 凡例 | 外径 (mm) | 型式 | 基数 |
|-----|----|---------|--------------|----|
| SA1 | ⊗ | 400φ | SA80-400-4x5 | 2 |

積層ゴム支障 認定番号 M.V.B.R-0300

| 符号 | 凡例 | 外径 (mm) | 型式 | 基数 |
|-----|----|---------|----------------|----|
| RB1 | ⊙ | 600φ | R30-600-4.5x30 | 2 |
| RB2 | ⊘ | 600φ | R45-600-4.5x30 | 1 |
| RB3 | ⊗ | 600φ | R60-600-4.5x30 | 1 |



基準階梁伏図



軸組図

構造概要

***基礎構造**

| | |
|----------|---|
| 杭種別 | 場所打ち鉄筋コンクリート杭 |
| 杭径 | 1200 :2本 1100 :4本 800 :2本 |
| 先端深さ(杭長) | GL-6.05m ~ 7.25m |
| 材料 | 鉄筋コンクリート |
| 許容支持力度 | 長期 1813kN/m ² 短期 3627kN/m ² |
| 杭荷重量 | 長期 1717kN/m ² 短期 2206kN/m ² |

***主体構造**

| | |
|----------|--|
| 骨組形式種別 | 地上階 :構造種別 鉄筋コンクリート造 骨組形式 耐震壁付ラーメン構造 |
| 耐力壁・その他 | 鉄筋コンクリート造 |
| 柱・はり断面材料 | 柱 600×600 大梁 300×600 ~ 700×1200 コンクリート:普通コンクリート Fc=24 ~ 30(N/mm ²) 鉄筋 :SD295A,SD345 |
| 柱・はり接合部 | 鉄筋コンクリート造 |
| 床形式 | 鉄筋コンクリート造 |
| 屋根形式 | 鉄筋コンクリート造 |
| 非耐力壁 | 外壁 鉄筋コンクリート造 内壁 鉄筋コンクリート造 |
| 構造上の特色 | 本建物は地上4階、軒高12.79mの鉄筋コンクリート造の共同住宅である。平面形状は11.0m×7.3m ² ×1スパン長方形平面である。架構形式は、X方向が純ラーメン構造、Y方向が耐震壁付ラーメン構造としている。 大地震時における機能維持と人命・財産の保護を目的として、1階床下に免震層を設け免震部材を挿入した基礎免震構造を採用している。免震部材には弾性すべり支承、天然ゴム積層ゴム支承および剛すべり支承をバランス良く配置している。 時刻歴応答解析により、上部架構および免震部材の耐震安全性を検討している。 |

***免震部材**

| | | | |
|---------------|------------|----------------------------|------------------------|
| 弾性すべり支承 2基 | 形状寸法 数量 | 免震材料の種類 | SA80-400-4×5 |
| | | 1次形状係数:S1 | 23.8 |
| | | 2次形状係数:S2 | 20 |
| | | ゴム面圧(N/mm ²) | 15 |
| | | 摩擦係数 | 0.094 |
| | | 有効ゴム外径(mm) | 400 |
| | | すべり材径(mm) | 400 |
| | | ゴム層総厚(mm) | 4.0×5 |
| | | 内部鋼板(mm) | 2.3 |
| | | 装置高さ(mm) | 115.7 |
| 天然積層ゴム 4基 | 形状寸法 数量 | 免震材料の種類 | R30,R45,R60-600-4.5×30 |
| | | 1次形状係数:S1 | 31.7 |
| | | 2次形状係数:S2 | 4.4 |
| | | ゴム面圧(N/mm ²) | 7.5,10.0,15.0 |
| | | 有効ゴム外径(mm) | 600 |
| | | ゴム層総厚(mm) | 4.5×30 |
| | | 内部鋼板(mm) | 3.2 |
| | | 装置高さ(mm) | 261.8 |
| | | 被覆ゴム(mm) | 8 |
| | | フランジプレート(mm) | 28 |
| ゴムの物性 | 材料 | 天然ゴム | |
| | | せん断弾性率(N/mm ²) | 0.39,0.44,0.60 |
| | | 破断伸び(%) | 400 |
| | | 引張強度(Mpa) | 1 |

| | | | |
|--------------|-----------------------|------------------------|---------|
| 剛すべり支承 2基 | 形状寸法 数量 | GSD250,GSD300 | |
| | | 面圧(N/mm ²) | 15 |
| | | 摩擦係数 | 0.046 |
| | | すべり材径(mm) | 250,300 |
| | | 装置高さ(mm) | 40 |
| | | フランジプレート(mm) | 25 |
| | | アンカープレート(mm) | 16 |
| 変形限界(mm) | 積層ゴム:540mm | すべり支承:400mm | |
| | 積層ゴム支承 認定番号 MVBR-0300 | 弾性すべり支承 認定番号 MVBR-0321 | |
| 認定番号 | 剛すべり支承 認定番号 MVBR-0276 | | |

***荷重**

| | | | |
|------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| 積載荷重 | 床用(N/m ²) | 架構用(N/m ²) | 地震用(N/m ²) |
| | 最上階 | 4850 | 4250 |
| | 基準階 | 6900 | 5700 |
| | 最下階 | 6000 | 4800 |
| 積雪荷重 | 最深積雪量 | 30cm | |
| | 単位積雪量 | 20N/m ² /cm | |

***設計風圧力**

| | | |
|-------|-----------------|----------|
| 設計風圧力 | 建築基準法施行令第87条による | |
| | 基準風速 | V0=34m/s |
| | 地表面粗度区分 | |
| | アスペクト比 | 1.66 |

***耐震設計**

| | | | | | |
|-------------------------|-------|----------------------|--------|--------|--------|
| 上部構造設計 用固有周期 T(秒) | 方向 | 1次 | 2次 | 3次 | |
| | X方向 | 0.325 | 0.123 | 0.08 | |
| 設計用 せん断 力係数 | 分布形 | 予備応答解析の最大応答値を包絡した分布系 | | | |
| | X方向 | 最下階 | 基準階 | 最上階 | |
| 地震力分 担率 | X方向 | ラーメン | 100.0% | 100.0% | 100.0% |
| | | 耐力壁 | 0.0% | 0.0% | 0.0% |
| | Y方向 | ラーメン | 0.0% | 0.0% | 0.0% |
| | | 耐力壁 | 100.0% | 100.0% | 100.0% |
| 地域係数 Z | 1.0 | 地下部分の水平震度 K | 0.3 | | |
| 地盤種別 | 第2種地盤 | Tg=0.6(秒) | | | |

***振動系モデル**

| | | | | |
|--------|---|-----------------------------------|---------------|--|
| 耐震性能目標 | 地震動レベル | 上部構造 | 下部構造 | 免震装置 |
| | 稀に発生する地震動 | 短期許容応力度 以内 層間変形角 1/500以下 | 短期許容応力 度以内 | = 100%以内 引張を生じさせない 圧縮限界強度以下 |
| 振動モデル | 極めて稀に発生する地震動 | 短期許容応力度 以内 層間変形角 1/250以下 | 短期許容応力 度以内 | = 400%以内 変形400mm以下 引張を生じさせない 圧縮限界強度以下 |
| | 基礎固定、免震層を1層として含めた5質点等価せん断モデル | | | |
| 一次固有周期 | 微小変形時 | 稀に発生する地震動 | 極めて稀に発生する地震動 | |
| | 免震層変位(mm) | 2mm | 101mm | 291mm |
| | 積層ゴムのせん断歪 | 1% | 59.0% | 171.0% |
| | X方向(s) | 0.908 | 3.043 | 3.043 |
| 復元力特性 | Y方向(s) | 0.872 | 3.033 | 0.033 |
| | 上部構造: X方向剛性適減型Tri-Linearモデル、Y方向線形 免震層: 天然ゴム系積層ゴム支承 線形モデル 弾性(剛)すべり支承: バイリニアモデル | | | |
| 減衰力 | 上部構造の減衰定数: 2%(瞬間剛性比例型) 免震層はすべり支承の履歴減衰とした | | | |

***採用地震波**

| 採用地震波 最大加速度 (mm/s ²) ・速度(mm/s) | 地震波 | レベル1 *1 | レベル2 *2 |
|---|-------------------|---------------|---------------|
| | EL CENTRO 1940 NS | 2550(250) | 5107(500) |
| | TAFT 1952 EW | 2485(250) | 4967(500) |
| | HACHINOHE 1968 NS | 1651(250) | 3301(500) |
| | 告示波(八戸) | 1010.6(119.9) | 6110.5(532.8) |
| | 告示波(神戸) | 1054.7(117.5) | 5417.4(604.9) |
| | 告示波(ランダム) | 1024.5(135.7) | 5095.7(696.3) |
| | サイト波(関東地震) | | 6490.3(786.5) |

***応答結果**

| | | 入力レベル | 方向 | 最大値 | 階 | 地震動 |
|------------------------|--|-------|-------|---------|---------|---------|
| 免震層 | 最大相対変位 (mm) | レベル1 | X方向 | 101 | - | TAFT EW |
| | | | Y方向 | 100 | - | TAFT EW |
| | | レベル2 | X方向 | 287 | - | 告示波(神戸) |
| | | | Y方向 | 291 | - | 告示波(神戸) |
| | 最大せん断力係数 | レベル1 | X方向 | 0.09 | - | TAFT EW |
| | | | Y方向 | 0.09 | - | TAFT EW |
| | | レベル2 | X方向 | 0.171 | - | 告示波(神戸) |
| | | | Y方向 | 0.173 | - | 告示波(神戸) |
| 面圧(N/mm ²) | レベル2 | 圧縮 | 22.29 | - | 告示波(神戸) | |
| | | 引張 | - | - | - | |
| 上部構造 | 頂部最大絶対加速度 (cm/sec ²) | レベル1 | X方向 | 1226 | 4F | TAFT EW |
| | | | Y方向 | 955 | 4F | TAFT EW |
| | | レベル2 | X方向 | 1832 | 4F | 告示波(神戸) |
| | | | Y方向 | 1757 | 4F | 告示波(神戸) |
| | 最下階最大せん断力係数 | レベル1 | X方向 | 0.125 | 4F | TAFT EW |
| | | | Y方向 | 0.097 | 4F | TAFT EW |
| | | レベル2 | X方向 | 0.187 | 4F | 告示波(神戸) |
| | | | Y方向 | 0.179 | 4F | 告示波(神戸) |
| | 最大層間変形角 | レベル1 | X方向 | 1/2472 | 2F | TAFT EW |
| | | | Y方向 | 1/23329 | 2F | TAFT EW |
| | | レベル2 | X方向 | 1/670 | 1F | 告示波(神戸) |
| | | | Y方向 | 1/12315 | 2F | 告示波(神戸) |
| 偏心の影響 | 弾性すべり支承変形後(30mm)の免震層の偏心は各方向とも2%未満であり、偏心による影響は少ないと判断している。 | | | | | |
| 上下動の影響 | 鉛直震度0.35Gを考慮した各ケースでのアイソレーター面圧は設計目標を満足している。 | | | | | |
| 免震材料の引抜きに対する検討 | 装置バラツキを考慮したレベル2に鉛直震度0.35Gを考慮した検討においてもアイソレーターに引抜きが発生していないことを確認している。 | | | | | |

*1: 稀に発生する地震時の大きさとしてレベル1を想定した。

*2: 極めて稀に発生する地震動の大きさとしてレベル2を想定した。