

小津本館ビル 免震改修



工藤 利昭
鹿島建設



遠藤 幸雄
同



宮野 裕一
同

1 はじめに

都心部では高度経済成長期中規模のオフィスビルが数多く建設されたが、一般的に耐震性が低く、築40～50年を経過して内外装材や建築設備等の更新時期を迎えている。

小津本館ビルも、江戸時代（1653年）以来の創業の地である日本橋にあって、和紙の伝統と文化を守り、和紙に関する情報を国内外へ発信する重要な拠点として1971年に竣工したが、耐震性が低く、大地震時には大破・倒壊する危険性があった。

そこで、2011年東日本大震災を契機に、東京都特定緊急輸送道路沿道建物として設計段階・施工段階にてそれぞれ助成を受けながら、新築以来、半世紀近く経過した建物の耐震性能を免震改修により大きく向上させるとともに、今後の半世紀を見据え、地域に寄り添った建物として使い続けていくためのリニューアルを行った。



図1 歌川広重作「東都大伝馬街繁栄之図」
(○印が小津本館ビルの建つ創業の地)



写真3 免震改修後の小津本館ビル（2016年撮影）

左上写真1 江戸後期の店舗（大正初期撮影）

左下写真2 大正後期の店舗（関東大震災後に再建）

2 建物概要、免震改修への経緯

所在地：東京都中央区日本橋本町3-6-2
所有者：株式会社小津商店
規模：地上11階地下2階、延床面積8,189m²
構造：鉄骨鉄筋コンクリート造
基礎：杭基礎（場所打ちコンクリート杭）
建物用途：事務所、店舗
建築年：昭和46年（1971年）
改修年：平成27年（2015年）
改修設計者：鹿島建設株式会社
株式会社剣持デザイン研究所
改修施工者：鹿島建設株式会社

免震改修は、主に、免震装置を設置する階およびその上下階を集中的に補強することにより、工事中および工事後の建物所有者・テナント・利用者への負担軽減を図ることができる。

小津本館ビルは、ほぼ敷地一杯に建っているため、基礎下免震や地下階免震は適用できず、唯一実現可能であった1階柱頭免震を採用することになった。幸い、1～3階は建物所有者の専用エリア、地下階は機械室等であったため、テナントが入居している基準階での工事が最小限となる居ながら1階柱頭免震改修の採用が決定された。



写真4 竣工当時の小津本館ビル（1971年）
（日本橋での創業300周年を記念して建替事業が計画・実施された）

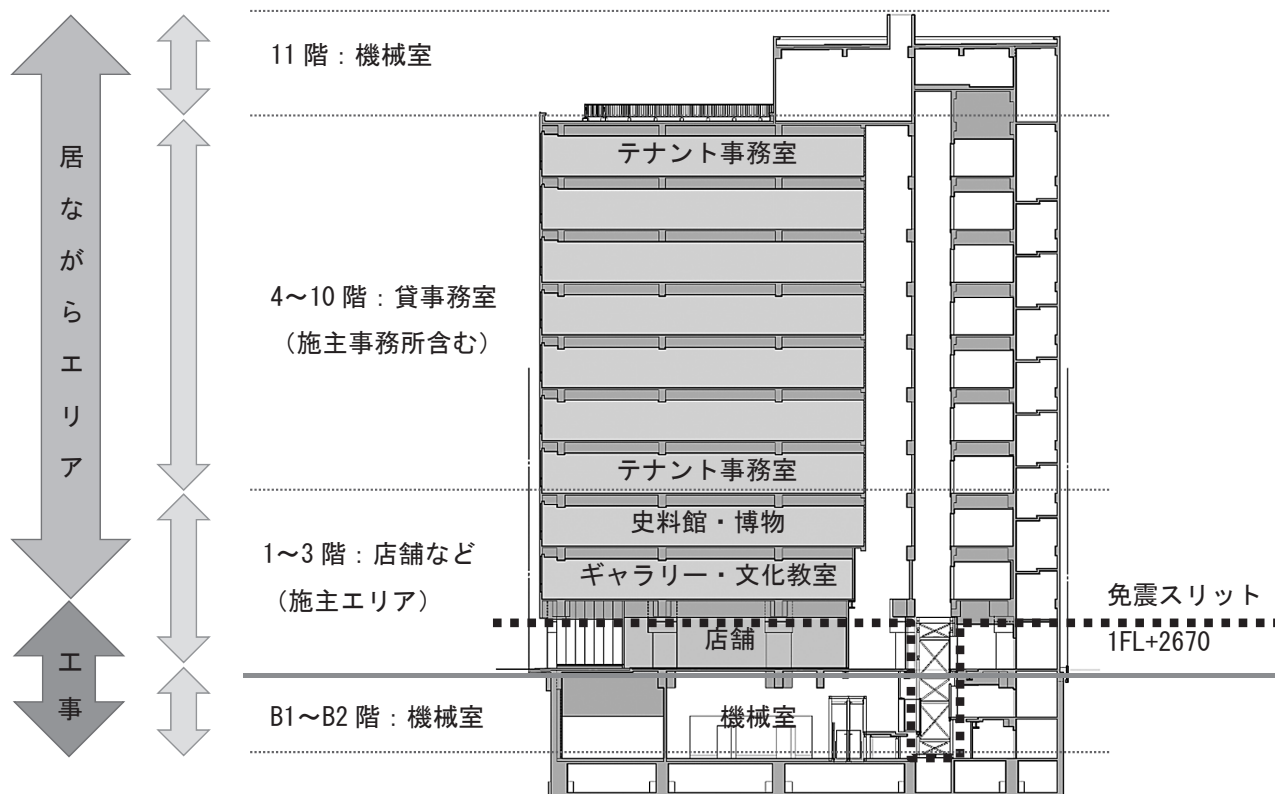


図2 各階の構成、および、免震スリットの位置（免震改修後）

3 免震改修の全体計画概要

1階柱頭免震改修に必要な改修項目は、①構造躯体の補強・免震化はもとより、それに伴う免震ライン（上部：免震側、下部：地球側）周りにおける、②外壁を含む外装材への免震スリットの構築、③間仕切壁を含む内装材への免震スリットの構築、④外部階段・内部階段の免震化、⑤設備配管・配線・ダクト類の免震化、⑥エレベータおよびエレベータシャフトの免震化、⑦建物内蔵型立体駐車設備の免震化などが挙げられる。

大地震時には、免震ラインよりも上部にある、免震装置に支えられた構造躯体が、ゆっくりながらも比較的大きく揺れるため、上述した全ての部材には、1階柱頭レベルに設ける免震ラインの上下において、必要な変形追随性が求められる。

また、1階柱頭免震改修では、耐震性の向上と免震装置の支持のため、1階の全ての柱の断面寸法が大きくなり、1階のレイアウトを変える必要が生じるが、免震化と合わせてリニューアルを実施することにより効率化を図ることができる。

4 構造躯体の補強・免震化（計画・設計）

1階柱頭部にて免震化するためには、免震水平スリットを設ける免震ラインの下部および上部において、あらかじめ既存躯体の補強が求められる。

免震ラインの下部では、1階既存柱および1階既存大梁の増打ち補強を行った。1階の既存柱は頭部での切断により片持ち柱となるため、増打ち部に必要な主筋・せん断補強筋を配筋しつつ、柱脚部の主筋は、1階既存スラブを貫通し、増打ち補強する1階既存大梁へ定着・アンカーした。

免震ラインの上部では、2階大梁の増打ち補強を行った。免震装置に生じるせん断力による付加曲げ、および、大地震時の上部躯体の水平方向の変形による付加曲げに対して主筋・せん断補強筋量を決定し、主筋は基本的に柱を介して隣接する向こう側の大梁の増打ち補強部へ定着させた。また、2階レベルには、ジャッキアップ時の反力台として、既存柱・大梁のパネルゾーンを包むようにPC鋼線入りのRC造キャピタルを設けた。

免震化にあたり、大地震時に建物外周部の柱へ過大な引張力が生じないようにすることも必要であり、建物東側中央部にある内蔵型の立体駐車場の耐震壁を増打ち補強し、水平力の負担率を上げた。

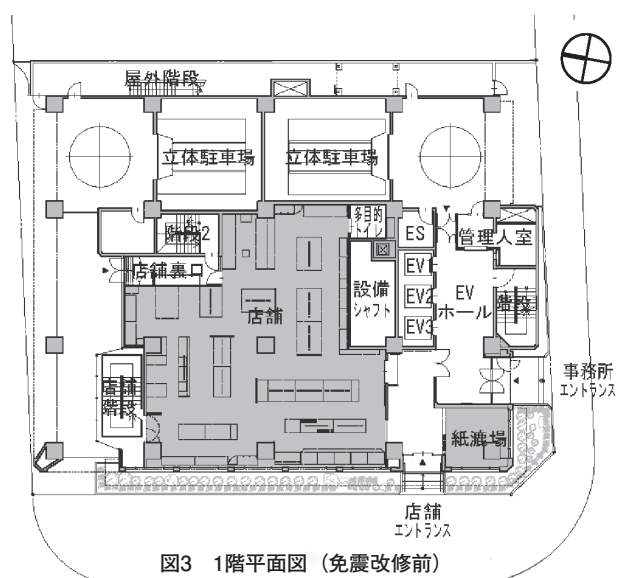


図3 1階平面図（免震改修前）

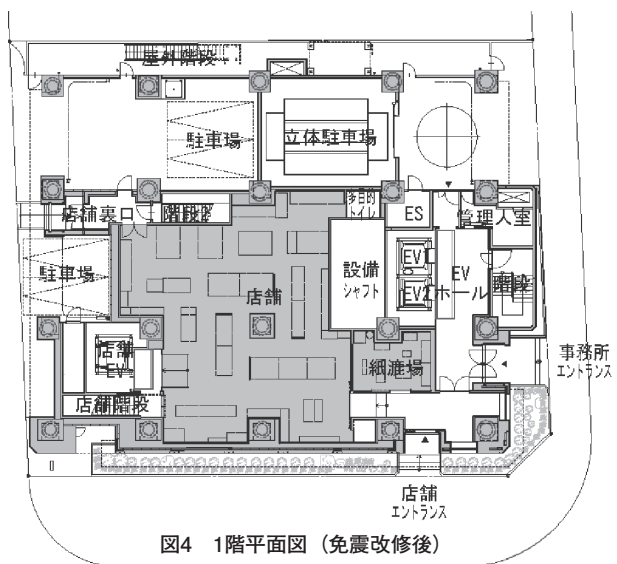


図4 1階平面図（免震改修後）

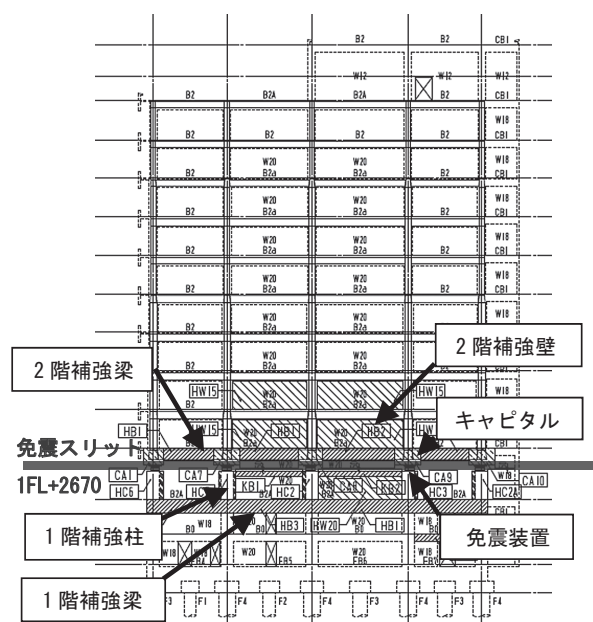


図5 構造躯体の補強・免震化概要（軸組図）

5 構造躯体の補強・免震化（工事）

工事は、エントランス・エレベータホール等の一部を除いた1階の全域および地下階の過半を中心に行われた。和紙に関する文化的エリアである2～3階の過半および賃貸オフィスエリアである4～10階の全域は、通常通り、稼働しながらの居ながら工事であった。

構造躯体の補強・免震化工事は、大きく3つの工区に分け、全体工期約24か月の内、躯体工事は約18か月、その内、騒音を伴う工事は約13か月であったが、土日や夜間を含めて、建物所有者および各テナントのご理解・ご協力を得ながら、無事故・無災害で工事を完了させた。

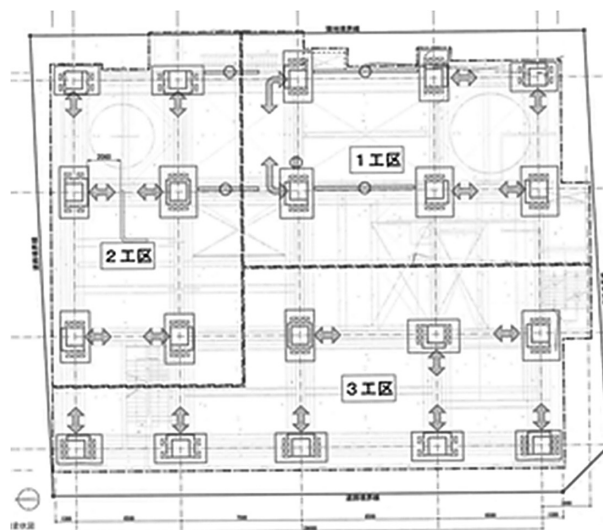


図6 免震化工事の工区分け（3工区に分割）



写真5 2階大梁増打ちおよびキャピタルの配筋



写真6 ジャッキアップ後、1階柱頭部切断撤去



写真7 免震装置および仮設プレート設置



写真8 4～6台の仮設ジャッキで各柱の建物重量を支える



写真9 仮設ブレースにより耐震安全性を確保



写真10 仮設プレートにより耐震安全性を確保

6 外部避難階段の改修

都心部に立地する当敷地においては、本建物と道路境界・隣地境界との間隔の狭いところがあり、行政庁への相談・協議を重ねた。その結果、当敷地の西側（昭和通り）および北側・南側にある道路境界線との関係においては、街路樹・道路標識等や通行車両・通行人等に一切接触することがないようにすれば、大地震時に瞬間的に境界線を越える可能性があることに関して理解を得た。

一方、当敷地の東側の隣地境界線との関係については、民・民で支障が出ないように対応するよう指導があり、隣地境界線付近まで張り出していたRC造の外部避難階段は各階にて解体・撤去、外部階段を支えていたSRC造片持ち梁は先端部を解体し、必要な免震水平クリアランス（500mm）および階段幅員を確保しながら鉄骨階段へ全面更新を行なった。



写真11 外部避難階段 全景（改修後）
（500mmセットバック、RC造からS造階段へ更新）

7 屋内避難階段の改修

本建物の南側にあり地下階から1階・基準階・塔屋までつながる屋内避難階段は階段室としてRC壁に囲まれ、1階柱頭レベルに設ける免震水平スリットから上部のRC壁は、大地震時にゆっくりではあるが、最大450mm程度、階段室側へ寄る可能性があった。しかし、この階段室を拡張し二重壁にすることは不可能であったため、行政庁・評定機関・建物所有者と協議の上、大地震時に階段室の壁が寄る範囲の床は黄色、壁が前後左右に寄ってきても身の安全が確保できる範囲の床はグレーに着色し、建物利用者の注意を喚起するようにした。

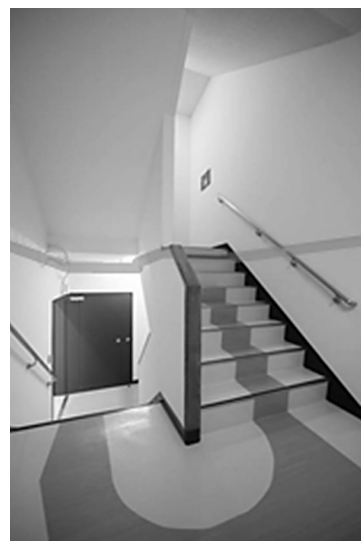


写真12 屋内避難階段
（階段室壁の稼働範囲を色分けして表示）
（写真中央のグレーの線は免震水平スリットの位置を示す）

8 設備配管・配線・ダクト類の免震化

1階柱頭レベルに設ける免震ラインを境に地震時の躯体の変形量が異なるため、上下方向にまたがる全ての設備配管・配線・ダクト類を免震化する必要があった。

2階から上部の躯体が最大450mm変形しても、全ての配管・ダクト類が360度全方向で接触しないように再配置するとともに、それぞれに免震継手を設けた。また、配線類についても躯体の変形に追従できるように必要な余長を確保した。

工事は、構造躯体の補強・免震化工事に合わせて大きく3つの工区に分けて行なったが、地下階での設備機器の盛替え時期とも調整を図った。

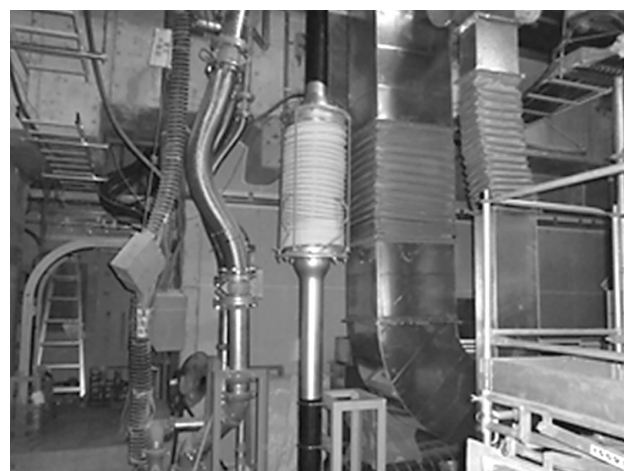


写真13 設備メインシャフト内の配管・ダクト類
（大地震時の躯体の変形量に対応する免震継手を設置）

9 エレベータの免震化

新設したS造のエレベータシャフトは免震クリアランスを確保の上、2階から地下階まで吊り下げるとともに、3基あった既存エレベータは、工事期間中も、常に必ず1基は稼働させつつ、順次、新設エレベータ（2基）へ更新した。更に、1階店舗内に2～3階へ移動する高齢者・身障者対応のエレベータを1基増設した。



写真14 1階エレベータホール（改修前）

10 外装材・内装材の免震化

表通り側（西側）にある外装材については、免震水平スリットを底の直上へ設け、止水・耐火・遮音等の基本性能を満足させるディテールを工夫し、江戸を意識した外装デザインを踏襲した。1階店舗についても、内装デザイン設計者と協同し、1つ1つの納まりを吟味することにより、建物所有者や国内外の顧客から愛された内装デザインを堅持した。



写真15 1階エレベータホール（改修後）
（免震鉛直・水平スリットを設けつつ、相応しい玄関として更新）



写真16 1階エントランス周りの外装（改修前）



写真17 1階エントランス周りの外装（改修後）
（免震水平スリットを底の上部に設け、使用可能な部材は極力再利用）



写真18 1階和紙店舗の内装（改修前）



写真19 1階和紙店舗の内装（改修後）
（柱が一回り大きくなり、間仕切壁に免震水平スリットを設けた以外は、オリジナルのデザインを堅持）