

現場発見

Site Discovery

歴史を刻む建築を 築一〇〇年へ向けて 免震化

山梨文化会館耐震改修（免震レトロフィット）計画

甲府駅の北口近く、建築家・丹下健三氏の設計で一九六六年に竣工した山梨文化会館は現在も強い存在感を放ち続けている。
昨年六月に丹下建築として初の免震構法による耐震改修工事（免震レトロフィット）が始まり、綿密な計画のもとで、一六本のコア柱が免震化され、完了に向かっていている。
三井住友建設（株）・北澤基至所長に案内された地下二階の現場では、使いながら工事を進めるためにじつに多くの配慮がなされていた。



親しまれている外観を保ち、地震に強い免震構法を選択

甲府駅のホームに降り立つとすぐに、美しい山並みをバックに、円柱と梁で構成され、力強く立ち上がる山梨文化会館に目を引き付けられる。一九六〇年代の建築運動「メタボリズム」を象徴する作品で、企業活動の成長とともに新陳代謝を繰り返す建築として拡張性を備えた設計がなされ、実際に一九七四年に増床し現在の規模になった。（株）山梨日日新聞社や（株）山梨放送

を中心に、広告、情報処理、旅行関連など山日YSBグループの企業が入居し、県の情報産業を牽引する場であり続けている。今回、建物を運営管理する（株）山梨文化会館は築五〇年を機に、「山梨文化会館一〇〇年計画」を公表。免震改修によって、丹下健三氏の代表作の一つで、県民からも親しまれている建築を五〇年先まで残し、使い続けていく計画である。

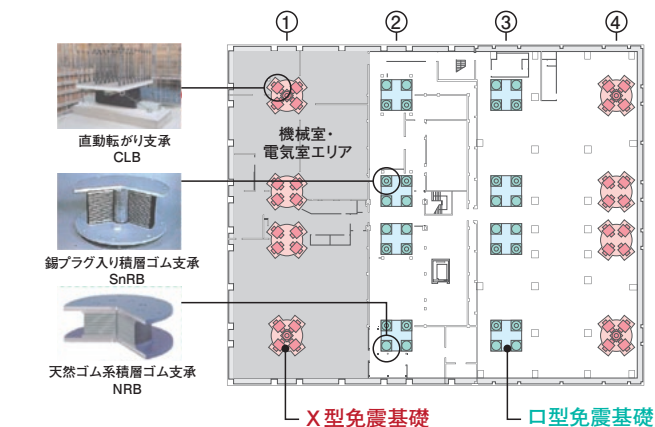
改修設計は（株）丹下都市建築設計、構造設計は（株）織本構造設計、施工には新築時に施工を担当し、増築やメンテナンスも行ってきた三井住友建設（株）が携わっている。新聞社や放送局、その他の日常業務を続けながら工事を進めることが大前提だったため中間階免震レトロフィット構法が選ばれ、上階に工事の影響がほとんど及ばない最下階の地下二階を免震階とした。北澤基



地下二階に設けられたX型免震基礎。コア柱を切断し、免震基礎を四方に張り出させ、4基の直動転がり支承（CLB）を設置。上部免震基礎にずらりと突き出しているのはPC鋼棒。鋼棒を緊張させることで基礎の強度を上げ、高さを抑えて地下階に収めることを可能にしている。



建物を支える円柱が現れている外観。地下二階でこの柱を切断し、免震装置を設置する（提供：三井住友建設（株））。



山梨文化会館の免震装置の配置。1通りと4通りはX型免震基礎。コア柱を切断し、CLBを4基設置。四隅のみ中心にSnRBを設置。横揺れの繰り返しでコア柱8本に強い引き抜き力が発生するため、ボールベアリングが入っているCLBで水平移動に変換し、SnRBのダンパー機能で揺れを減衰させる。2、3通りはロ型免震基礎。積層ゴム支承のSnRBとNRBを2基ずつ設置。

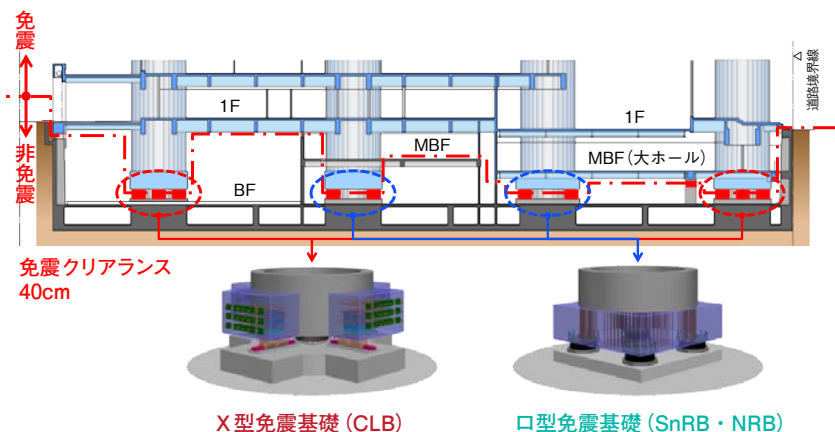


積層ゴム支承のSnRBとNRBを2基ずつ設置したロ型基礎。コア柱の既存鉄筋を溶接でジョイントして上部基礎を構築し、仮設支柱も入れたままコンクリートを打設。すべてのコア柱の施工が完了するまで、免震装置は仮止めプレートで固定されている。

工事概要

発注者：株式会社山梨文化会館
設計・監理者：株式会社丹下都市建築設計
構 造：株式会社織本構造設計
設 備：株式会社建築設備設計研究所
施工者：三井住友建設株式会社
工 期：平成27年6月1日～
平成28年12月31日

工事内容：
建物地下2階の16本のコア柱脚部に免震装置を設置し、外周部分の地下外壁と縁を切る中間階免震レトロフィット
・コア柱に設置する免震装置：3種、計68基
・間柱に設置する剛すべり支承：22基
・外周梁にすべり板：37基



地下階の断面図。耐震改修が館内の日常業務を妨げたり、建物の外観に影響を及ぼすことのないよう、地下2階に免震装置を設置する計画とした。



X型免震基礎の施工途中。コア柱の4面に開口をつくり、上部免震基礎の鉄筋を組んでいる。内部にはCLBを吊り下げるアンカープレートが組み込まれている。

コア柱の状況を確認し免震化

至所長は免震レトロフィットの現場を手掛けるのは三度目という。「直径五層ものコア柱を一六本切断するという、こんなに大がかりな免震改修は当社でも初めてで、技術研究部門の全面的なバックアップで工事に取り掛かりました」。一六本のコア柱とは建物を縦に貫き、外観を印象付けている円柱で、コンクリートの厚み七〇センチ、内径三・六メートルの円筒の内部にエレベーター、階段、トイレ・水回り、配管などが通っている。

コア柱は一本当たり約二・五〇〇トの鉛直荷重を負担しているという。免震装置は直動転がり支承（CLB）、ダンパー機能を持つ錫プラグ入り積層ゴム支承（SnRB）、水平に変位する天然ゴム系積層ゴム支承（NRB）の三種類で、コア柱一本に四基あるいは五基、合計六八基を配置している（四一頁図参照）。

「端部の二通りと四通りのコア柱八本には横揺れの繰り返しで強い引き抜き力が発生するので、それをボールベアリングが入っているCLBで水平移動に変換し、SnRBのダンパー機能で揺れを減衰させる仕組みです」と北澤所長が丁寧に説明してくれた。これを「X型免震基礎」と呼んでいる。二、三通りは積層ゴムのSnRBとNRBを設置した「ロ型免震基礎」で、諸々の条件から最適な組み合わせが選択された。

施工手順はX型とロ型で異なるが、概略はコア柱の四面をワイヤーソーで切り取り、上下に免震装置基礎を構築。その間に免震装置を設置して残りの柱面を切断・撤去する。「柱を切ってみないと、既存の鉄筋がどのように入っているかわからないのです。設計者に写真を送り、どの鉄筋をはり出して免震基礎の鉄筋に接続するか判断してもらおう。素早いレスポンスが返ってくるので助かります」。事前に考え抜いた施工手順に従うだけでなく、柱ごとに現場での判断が求められるのだ。協力体制がいかにしかりしているかが窺える。

現場に待ち受ける数々のハードル

北澤所長と現場を歩くと、使いながらの免震改修にともなう制約がじつにさまざまなことに気づかされる。「免震改修の現場で扱うものはほとんどすべてが重量物ですが、新築と違ってクレーンが使えないことが大きいですね。搬入、搬出も鳶さんに人力で作業をしてもらっています」。コア柱を切り出したコンクリート塊は一個約二ト、鉄骨や鉄筋などの資材が重量物であるのはもちろん、X型免震基礎に取り付けるCLBの重さは一基三七ト、ロ型免震基礎の仮設支柱に取り付ける油圧ジャッキ自体も一基一・八トというから日常的な感覚では想像がつかない。搬出入口ではこれらを電動ホイストで揚げ降ろしできるが、あとはハンドパレットな



上／機械室・電気室エリアに設けられた資材置場。受変電設備などの稼働や点検作業を妨げないように通路や資材置場の整理整頓を徹底している。

右下／機械室・電気室エリアのコア柱は切断するときの水や埃が周囲に飛散しないように、板で囲んでから切断を行う。

左下／コア柱をワイヤーソーで切り取ったコンクリート塊。厚さ70cm、1個約2t。

頃から知っていると、小学生のときに修学旅行で来たとか、思い出深いものになっているのです。それをあと五〇年使うために工事をして、いることが、皆で仕事を成し遂げようという、大きなモチベーションになっています」。最盛期には躯体工事と搬出入、設備工事など八〇人体制で臨み、この七月いっぱいですべてのコア柱の免震化を完了。建物外周に設けた床を八月

から三カ月かけて切り放し、免震装置の仮止め板を一齐に外して、建物全体が免震化される。「完成したらほっとするでしょうが、その前に切り放した部分から建物内に雨水が侵入しないように施工するのが最後のポイントです」とあくまでも気持ちを引き締める北澤所長。その向こうにはやりがいを持ち進んできた現場をあげて、大きな喜びが待っていることだろう。

手間のかかる作業が多いなかでは、現場をまとめる北澤所長の肩にかかる重圧も大きいに違いない。しかし、北澤所長には心強く思っていることがあった。「職人さんたちの八割は地元山梨県から入ってもらっていますが、皆さんが生まれる前後にこの建物ができたので、子供の

建築への思いが現場の一人ひとりに

どに積んで数人がかりで運搬するという。安全確保には一層の注意が払われ、事故につながらないよう足元の整理整頓を徹底させている。さらに地下二階には難しい場所がある。フロアの三分の一をこのビルの心臓部ともいえる機械室・電気室エリアが占めており、設備を稼働しながら工事を進めなければならない。「冷温水発生機や受水槽、受変電設備などがあり、これらを傷つけないように物を運ぶという難しさがありますね。周囲に埃や水が飛び散るのも避けなければならぬので、事前に柱回りを囲んで、きっちり養生しています」。このエリアではコア柱を各種のダクトや配管が取り巻いている。どうしても施工が困難な個所は配管類を移設するが、そのタイミングを新聞休刊日かつ、放送局の短い休止時間に合わせるなど、網の目をかいくぐるような調整がなされた。また、テレビ・ラジオの生放送のニュースなどの時間帯に、スタジオに音が響く作業を停止させるのも現場の日課になっている。



口型基礎の施工途中。コア柱の4面に開口を開けた後に鉄骨の仮設支柱を立て、足元に仮設の油圧ジャッキを設置。残りの柱部分を撤去して下部の免震基礎を打設した状態。

現場
発見
Site Discovery

Q あなたがこの現場で発見したことは何ですか？

A たいへんむずかしいだけに、やりがいのある仕事をさせていただいています。今後、二度と巡り合えないような意義のある工事を担当できることに、緊張もあれば、うれしさも感じます。ただし、それには50年前にわれわれの先輩が施工したときから、建築主や設計事務所の方々と良好な関係を築いてきたことが大きいと思います。

また、工事が始まる以前に、当社の技術部も含め、知恵を絞って計画している人たちがいます。そこから大切な「たすき」を受け取って、私たちが工事に臨んでいる。工事自体も、われわれだけではできません。多くの作業員さんが一緒に協力してくれるから進んでいく。本当に皆の力が集まって初めて、実現していくものだあらためて実感しています。



三井住友建設株式会社
東京建築支店 建築第一部
甲府作業所 所長

北澤基至

Motoyuki Kitazawa