

中部大学9号館

前田建設工業 細川洋治

新日本製鐵 加藤巨邦



1. はじめに

昨年の年の瀬もおしこめた12月11日に愛知県春日井市にある中部大学を訪問しました。ちなみに最寄駅は名古屋駅から約30分のJR中央本線高蔵寺駅です。高蔵寺地区は、日本住宅公団(現在の住都公団)が住宅都市基盤整備事業として、昭和35年から開発に着手し、当時最大規模を誇る「高蔵寺ニュータウン」があるところ

です。中部大学はその高蔵寺駅から車で10分程度の高台にあり、名古屋からは北東に約20kmに位置しています。

9号館は正門を入り坂道をあがっていった正面に見えるいわば大学の顔とでも言うような建物です。

中部大学9号館の免震レトロフィットの特徴は、非免震建物とのクリアランスを確保するために、免震改修した9号館を「引き家」したことがあげられます。

今回は、須賀川広報委員長、加藤委員、細川委員、オブザーバとして山竹委員が訪問し、本工事の大学側の責任者である大沢孝雄管財部長、清水建設名古屋支店の川島隆夫計画課長、杉山荘八 工事長から工事の状況をお聞きし、建物を案内していただきました。



写真-1 中部大学9号館外観

2. 建築概要

建物名称：中部大学9号館
 所在地：愛知県春日井市松本町1200
 用途：大学（講義室）
 建築面積：527.053m²
 延べ床面積：1,963.851m²
 階数：地上5階
 構造形式：鉄筋コンクリート造ラーメン構造
 基礎形式：布基礎
 建築年：昭和41年
 建築設計：(株)第一工房
 (株)大西設計
 (株)三橋建築設計事務所
 構造設計：(株)川口衛構造設計事務所
 施工：清水建設株式会社
 工期：1997年6月～10月

3. 免震改修の経緯

大沢部長から大学の沿革及び9号館についてお話を伺いました。

昭和38年に中部工業短期大学としてスタートし、その2年後に4年生の中部工業大学となり、さらに昭和64年に「経営情報」、「国際関係」の2学部を新設して、総合大学として現在の中部大学となった。

また、9号館は、1～4期棟で構成された建物である。昭和38年に第1期、昭和39年にその西側に第2期、昭和41年に第1期の東側に第3期（今回、免震改修した建物、写真1）、昭和61年に北側に第4期となっている。年代でみれば明らかなように、1～3期は現行の新耐震基準以前の建物である。図-1に9号館全体配置を、図-2に第3期棟の軸組図を示す。

大学全体では30棟の建物があり、新耐震以前の建物について耐震診断を実施し、順次耐震改修を行っている。なかでも、3期棟は講義室棟であり平日はおよそ4000人程度の学生が利用することもあり耐震改修の重要性が高い建物である。また構造的には耐震要素が全体的に少なく、しかも1階がピロティーで、またその一部は吹き抜けになっている。このため、柱、梁の耐震補強を行うと断面が非常に大きくなり建物のイメージが損なわれるほか、耐震補強の効果も疑わしいとの構造設計事務所の判断から、基礎部分に免震部材を設置した免震構造とする方法を採用した。

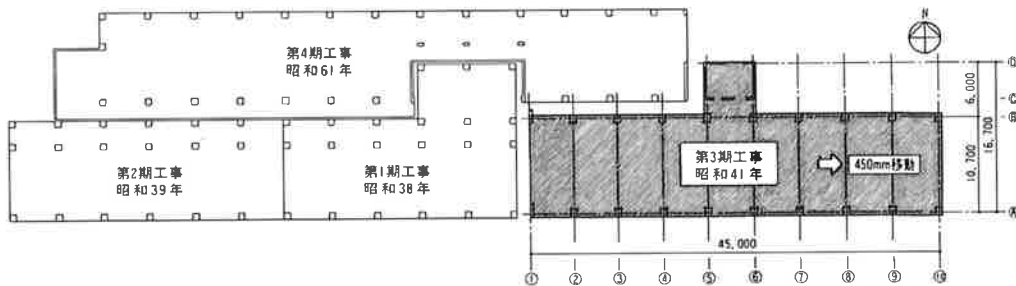


図-1 9号館全体配置図

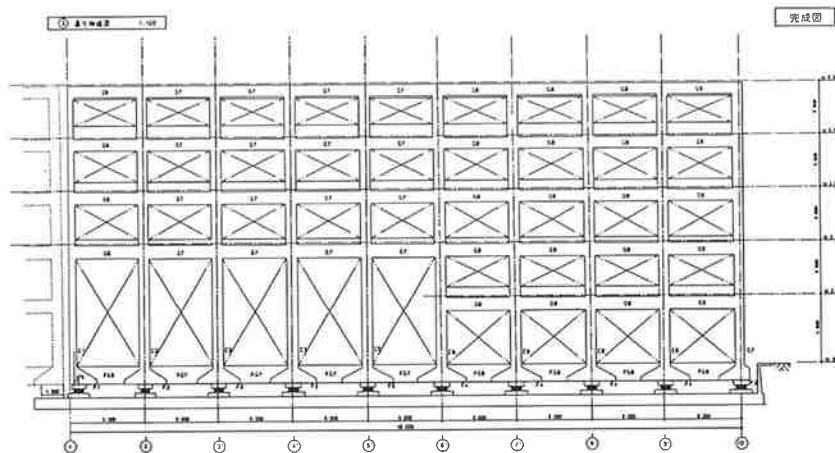


図-2 軸組図

4. 免震構造の概要

本3期棟は、桁行方向5m×9スパン、張間方向10.7m×1スパン、北側に階段室・エレベータ等のユーティリティ部分を有する5階建の建物である。張間方向は各階に耐震壁が配置されているが、図-2の断面図からわかるように1階がピロティー形式である。基礎形式は、改修前は独立基礎形式であったが、改修にあたっては布基礎形式とした。図-3に免震部材配置を、図-4に改修にあたって改修前の独立基礎の加工図を示す。

設計に際して、本敷地からほぼ10数km南東に猿投山北断層が存在し、この断層を想定した模擬地震波を作成

し、余裕度検討用地震動として用いている。作成された模擬地震波は最大速度111.7cm/s、最大加速度818.5cm/s²であるが、5階床位置の最大応答加速度は230cm/s²程度、免震層の最大応答変位で40数cmであった。

免震層は、既存のフーチング下に、高減衰積層ゴムアイソレータ650φを16台および600φを6台を設置した。アイソレータに作用する平均面圧は70kg/m²程度である。

免震層の水平クリアランスは、応答解析から得られた結果は45cmであったが若干の余裕を持たせ50cmとした。

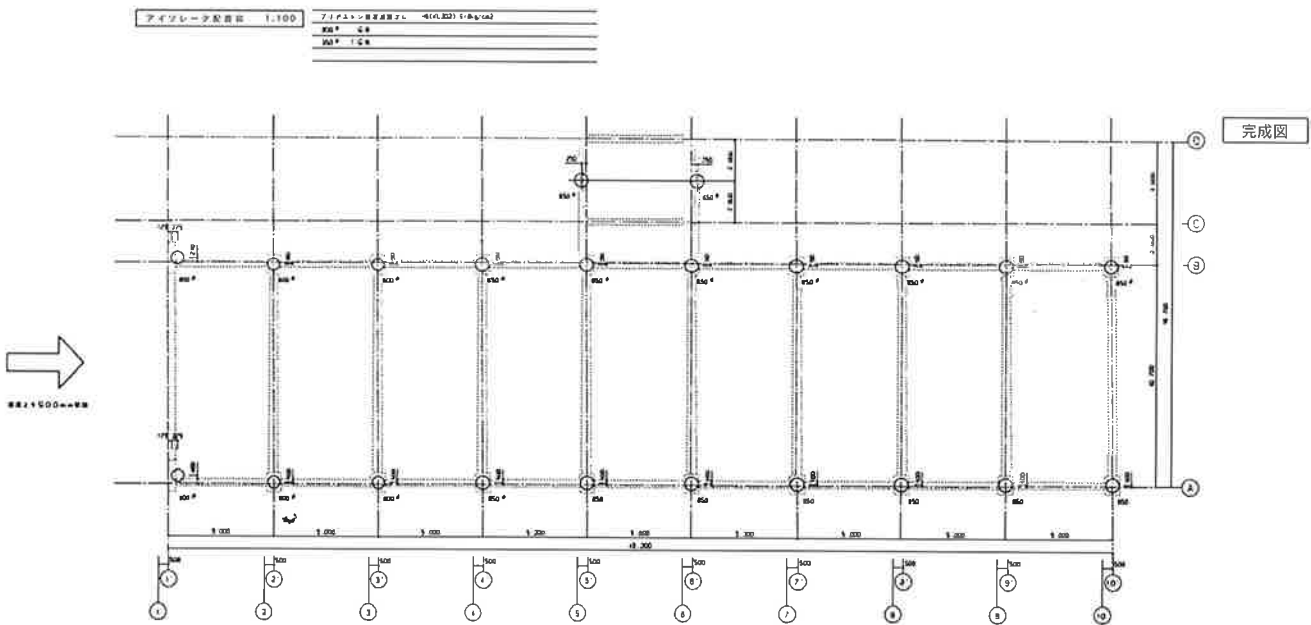


図-3 免震部材配置図

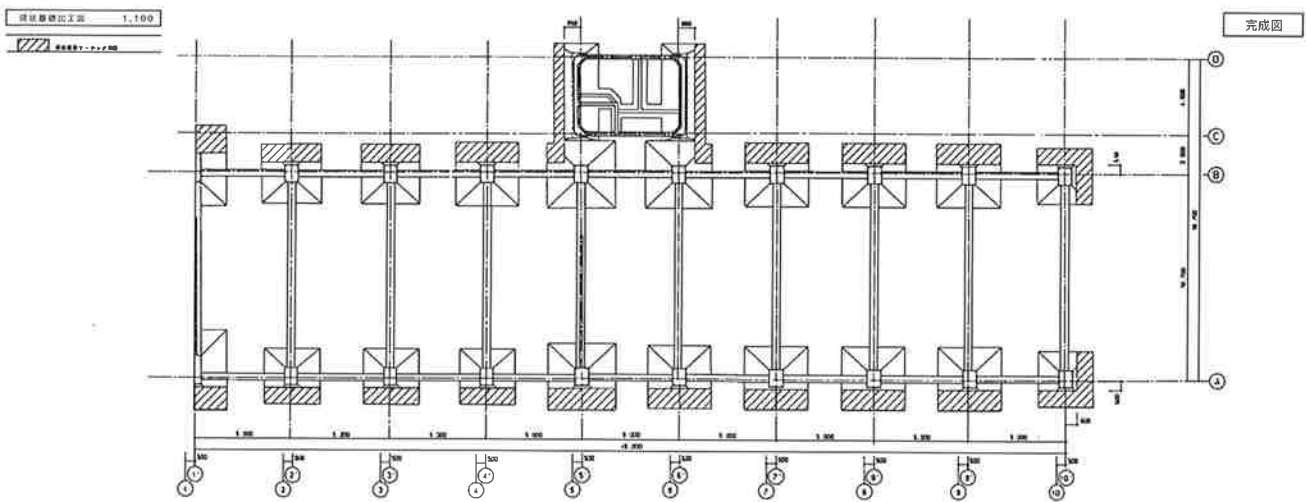


図-4 改修前の直接基礎加工図

5. 施工計画

施工計画にあたっては、免震構造を採用した3期棟は西側と北側に隣接する建物があるため、隣接する建物との免震クリアランスを確保する方法に関して種々検討した結果以下のような方法を採用している。北側については、4期棟から1.5mの片持スラブで3期棟とつないでいたためこの部分を50cmはつきり落とした。西側については、3期棟を東側に45cm「引き家」して、当初の5cmのクリアランスとの合計で50cmのクリアランスを確保した。

免震工事の流れを図-5に示す。川島課長から施工にあたってのポイントがうかがったところ、地下工事をいかに効率的に進めるかが重要であり、そのために建物の荷重をどう受けるかがポイントであった。種々検討した結果、図-5の①のように既存の基礎周囲を掘削して、既存フーチングに地中梁をかけて地盤で1回目の仮受けをする。③で一次耐圧版を打設、⑤のように一次耐圧版を利用してオイルジャッキで2回目の仮受けをする。建物を「引き家」した後、④のように免震部材を設置するため1次および2次耐圧版で3回目の仮受けをする。このように3回仮受けすることにより地下工事の効率化がはかられた。一方、仮受けを何度も行うことにより、仮受けによる鉛直変位の管理が困難となることが予想される。このため、各段階の荷重を考慮した解析を行って管理値を算出した。その結果、鉛直変位の管理値は絶対変位で5mm以下、桁行方向の3柱間の変形角を1/500以下とした。各段階での実際の鉛直変位は予想とほぼ同程度とのことであった。

また、危険な作業あるいは振動・騒音を伴うような工事は大学が夏休みとなる期間や早朝・講義終了後にを行い、安全と講義に支障をきたさないよう留意されたとのことでした。



写真-2 大沢部長による事前説明

免震化工事の流れ

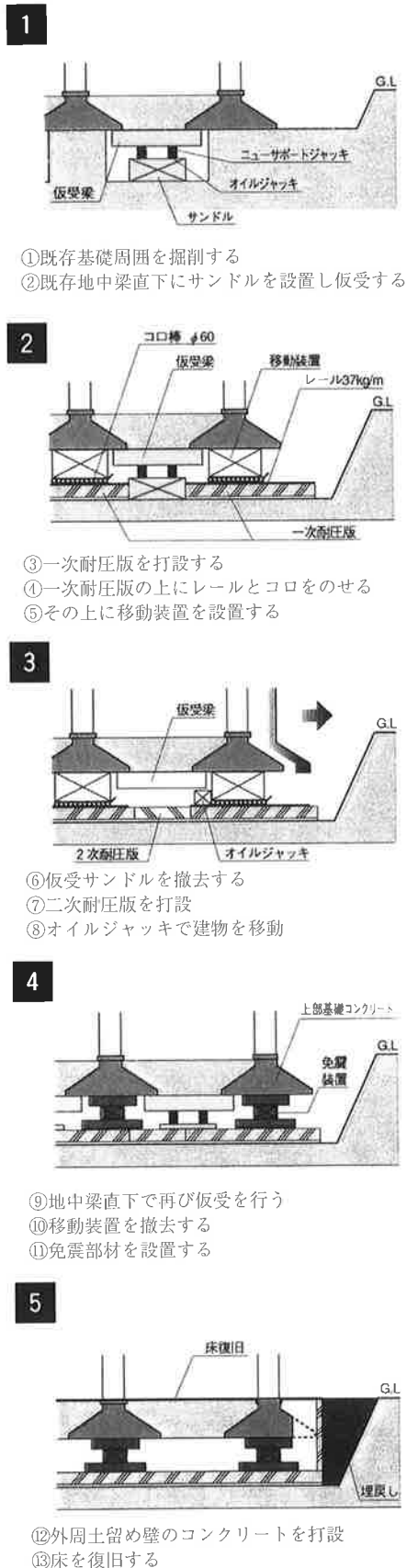


図-5 免震工事の流れ

6. おわりに

今回の中部大学9号館の免震レトロフィットは、3回の仮受けと「引き家」という今までにない手法を取り入れており、とても興味深く見学できました。この「引き家」という手法は一般的に道路拡張に伴い、沿線の建物の床下にコロ棒を敷いて移動する工法です。これを免震レトロフィットに応用されたことは面白いアイデアと感心しました。

最近、「スクラップ・アンド・ビルド」から「ストック」への転換とよく耳にします。こういう時代であればこそ、その必要性が増し、今回の免震レトロフィットだけでなく、古い建物をどんな方法であれ生き延びさせていくことを考えなければならないのではないのでしょうか。特に私たち建設業に携わるものとしては、特に考えていくことが重要なことではないかと思えます。

最後に、建物内をご案内いただきました、中部大学の
大沢孝雄管財部長、清水建設の川島隆夫計画課長と杉山荘八 工事長に改めてお礼申し上げます。また、訪問にあたり資料をご提供いただきました川口衛構造設計事務所の方々に厚くお礼申し上げます。



写真-4 1階のクリアランス処理



写真-5 段差のあるクリアランス処理

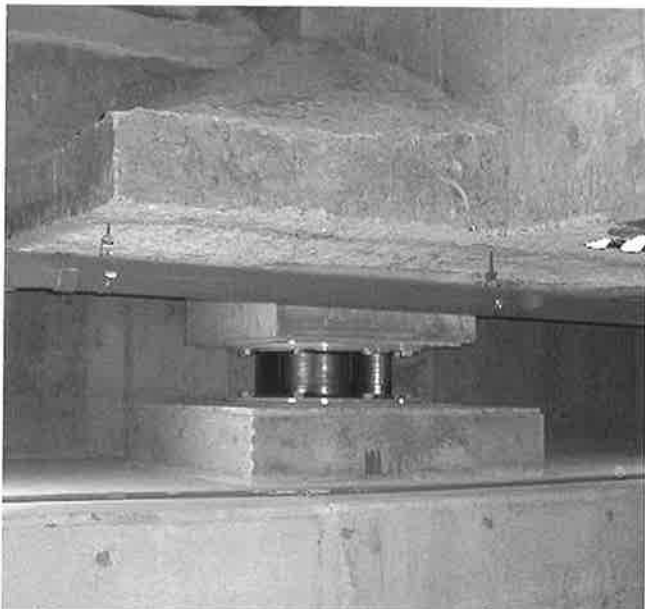


写真-3 積層ゴム設置状況(残されたフーチング)



写真-6 内部のクリアランス処理

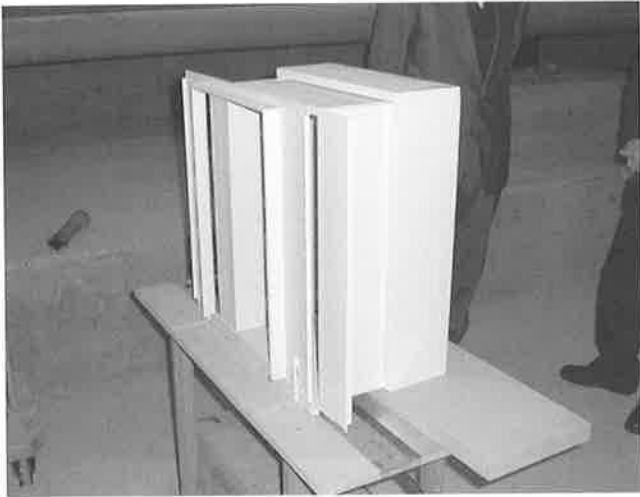


写真-7 既存建物との取合い可動部模型



写真-10 参加者全員で記念撮影



写真-8 既存建物との取合いの実際



写真-9 天井に設置された設備配管