

多摩美術大学図書館 (八王子キャンパス)



岩下 敬三
免震エンジニアリング



齊木 健司
三井住友建設



山添 秀敏
昭和電線デバイステクノロジー

1 はじめに

今回は、八王子にある多摩美術大学八王子キャンパスの新図書館を訪問しました。建物は、JR横浜線・京王相模原線橋本駅から車で8分程度にある雄大なキャンパスの中の正門を入り、すぐ左手にあります。本建物は、1995年の多摩美術大学70周年記念事業としてスタートし、マスタープランの集大成として、最終第3期工事の建物であり、多摩美八王子キャンパスの象徴としての役割を果たすよう計画が進められた。

また本建物は、2008年度の第9回日本免震構造協会作品賞を受賞した建物でもある。当日は晴天にも恵まれ、多摩美術大学の稲垣様、鹿島建設の木曾様、山口様にご案内いただきました。

2 建物概要

本建物は、従来型の図書館機能に加え、学生同士や学生と教師がコミュニケーションを図り、多機能で創造的な場として積極的に利用できる図書館という設計思想で計画されている。1階部分の床は正門から続く緩やかなスロープをそのまま建物内にまで引き込み、自然の傾斜に合わせた4.5パーセント勾配(約1/20勾配)に沿って、バリアフリーのなだらかな傾斜床の構造になっている。入口ゲートを入った瞬間から、1階全体の大空間の斜めの床及び椅子等の家具対策が伝わってくる。2階は、大きな図書閲覧室とインフォシェルフを挟んで、誰でも入れる「閉架書庫」が並んでいる。また地下は、保存書庫、集密書庫、機械室がある。

図1に建物配置図を、以下に建物概要を示す。



写真1 建物外観



図1 建物配置図

建物概要

建設地：東京都八王子市鍵水2-1723

建築主：学校法人多摩美術大学

建物用途：図書館

総合監修：多摩美術大学八王子キャンパス設計室

設計監理：伊東豊雄建築設計事務所

佐々木睦朗構造計画研究所

家具設計：藤江和子アトリエ

設計協力：鹿島建設建築設計本部

施工：鹿島建設

敷地面積：59,184.87m²

建築面積：2,224.59m²

延床面積：5,639.46m²

規模：地上2階、地下1階

高 さ：10.90m

構造種別：鉄骨コンクリート造
(一部鉄筋コンクリート造)

基礎形式：杭基礎

竣工年月：2007年2月

3 構造計画概要

本建物は、連続する曲面のグリッドに基づいて配置された自由なスパン(梁間)、高さをもつアーチ構造と柱脚部は、200mm×400mmの長方形が2枚クロスした細い柱となっている。構造は、鉄板をコンクリートで包んだ鉄骨コンクリート造であり、コンクリートに鉄骨の耐火被覆、座屈止めとして機能を持たせている。鉄骨はSS400材、板厚は最大で40mm(鉄骨がせん断力を負担)、コンクリートは $F_c=36\text{N/mm}^2$ 、流動性の優れたコンクリートの採用で骨材選定にも苦労されている。鉄骨ウェブは、セパ孔(150φ)位置を基本としたシアークーを兼ねた充填孔を設けることなどが考慮されている。

また、複雑な不連続曲線のアーチ構造のため、シェル要素の3次元モデルによる解析、ひび割れを考慮したクリープ解析、ひび割れの有無によるモデル比較等いろいろな角度から構造検討がなされている。また施工面でも実寸大モックアップによる施工検証、コンクリート打設時のバイブレータのかけ方やたたき方等も試行されている。このようにアーチ形状の架構で壁のない大空間を支えるため鉄骨コンクリート造と免震構造により実現された建物である。免震層は、建物外周廻りに高減衰積層ゴム24基、弾性すべり支承27基の合計51基を設置した基礎免震建物である。

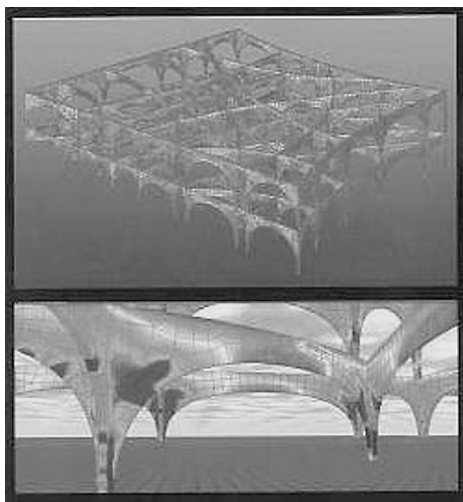


図2 FEM解析等による安全性の確認



写真2 建物1階(アーケードギャラリー)

敷地の傾斜に合わせた1F大空間部分の状況

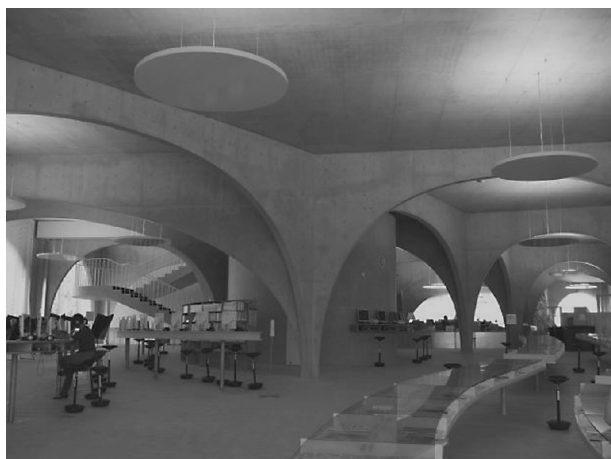


写真3 建物1階(メディアバー)

アーケードギャラリーの左手のメディアバー



写真4 建物1階(メディアバー部分の家具)

1階床メディアバーの傾斜に合わせて平行に保てるように脚部が考慮された椅子の様子



写真5 建物2階(開架書庫部分、メインスペース)

曲線を描く書架で、図書や資料がゆったり探せる。



写真6 建物2階(閉架書庫部分)

入庫には学生証、教職員証により入退室を管理できる。



写真7 免震層の状況

外周部には高減衰積層ゴムが、中柱部分は弾性すべり支承が使用されている。



写真8 内部の免震クリアランス部分

内部の免震クリアランス部分は、平面の曲線なりにクリアランスが確保されている。グレーチングのエキスパンションが使用されているため、外周部の免震装置には保護シートが考慮されている。また外部からのゴミや雨水を考慮するため外周部に溝が配置されている。



写真9 外部の免震クリアランス部分

外部には、グレーチングのエキスパンションが使用され、移動の場合は反り上がる構造になっている。



写真10 北面(正面)の曲線外壁

北面及び西面は平面が曲線の壁になっている。



写真11 南面の外壁

南面及び東面は平面が直線の壁になっている。アーチの形状が一つ一つ違っている。



写真12 外壁の状況

湾曲する外壁とサッシを面一に仕上げ、コンクリート目地は水平打ち継ぎ目地のみにになっている。



写真13 外部の彫刻

多摩美術大学のミラノ在住の長澤英俊客員教授の作品「TINDARI」。外観は2枚の板状の大理石を立てたもので、不安定な彫刻に見えるが、ボールベアリングを採用した免震構造である。

4 訪問談義

建物の概要説明、見学終了後に質疑及び討議の一部を以下に示します。

Q：本建物は、2階建物と低層建築物で、高減衰積層ゴム、弾性すべり支承が採用されていますが、長期荷重は大きいのですか。また何か考慮されていますか。

A：用途が図書館なので積載荷重は大きく、荷重はある程度あります。日本建築センターの性能評価の部会では、書籍の積載荷重の有無も話題になり、さらに偏荷重の検討も行っています。

Q：アーチ構造の細い柱で上部構造の剛性はあるのですか。

A：1階の柱脚はピンで設計していますが、通常のRC建物純ラーメンの2階建物の剛性より硬くなっています。柱の柱脚部分については、ピン支点の場合の他、固定度を持たせ検討し、コンクリート部分に鉄筋で補強しています。

Q：2階建物なので引抜き等は免震装置に発生しないのですか。

A：上下動を考慮しても引抜き等は免震装置に発生していません。

Q：通常のRC造の柱の最小断面寸法は確保できているのですか。

A：40cmを最小寸法とすると、支点間距離は概ね1/15以上になっています。

Q：プレキャスト化の検討は行わなかったのですか。

A：全てのスパン、形状が一つ一つ異なるので、型枠の転用がほとんどきかないため、現場打ちとしました。

Q：弾性すべり支承のすべり面が下側でなく上側にしているのはどうしてですか。

A：施工は大変なのですが、ほこり等の問題を考慮して、本設計ではすべり面を上側にしました。

5 おわりに

今回の建物は、特に通常の図書館の免震構造を採用する書棚の転倒防止等だけがメインではなく、連続する曲面アーチと同面納まりのガラスファサード、コンクリートの目地は、2階の打継ぎ部分のみの打放し仕上げ、ハイヒールのように細く絞れた柱など、高度な設計技術、施工技術、免震構造でなければ、本建物のデザインが実現できなかったことが痛感された。

最後に、お忙しい中、貴重な時間を割いて頂き、ご案内、ご説明、お意見をお聞かせ下さいました

多摩美術大学八王子キャンパス設計室 稲垣様
鹿島建設(株) 木曾様
山口様

に厚く御礼申し上げます。



写真14 説明状況



写真15 集合写真