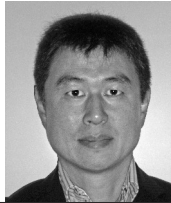


「知の拠点」あいち産業科学技術総合センター



人見 泰義
日本設計



猿田 正明
清水建設



世良 信次
CERA建築構造設計



浜辺 千佐子
竹中工務店

1 はじめに

愛知県豊田市の愛・地球博跡地に平成23年11月に竣工した、「知の拠点」あいち産業科学技術総合センターを紹介します。この建物は、直下の断層を考慮した免震建物です。

愛知県では、大学等の研究成果をモノづくり産業の技術開発（イノベーション）につなげ、既存産業の高度化や次世代産業を創出するため、付加価値の高いモノづくり技術を支援する研究開発拠点として「知の拠点」づくりを進めており、その中核施設として、あいち産業科学技術総合センターが建設されました。

設計を進める過程で、断層の調査をしたところ、敷地内を断層が通っていることがわかり、最新の知見をもとに断層を考慮した設計がなされています。

建築物概要

建設地：愛知県豊田市八草町秋合 1267-1

建築主：愛知県

設計・監理：愛知県建設部、日建設計

施工：安藤建設・日東建設・栄興建設 共同企業体

主用途：研究施設

建物規模：地上3階・塔屋1階

建築面積：5,297.78m²

延床面積：14,896.43m²

最高高さ：SGL + 23.94m

構造種別：免震構造（RC造・一部S造・SRC造）

施工期間：2010年5月～2011年11月

最初に、本建物の概要について、設計者の日建設計山本氏、吉原氏、桐山氏、施工者の安藤建設 高橋所長から説明がありました。



写真1 建物外観



写真2 建物エントランス



写真3 建物内観

2 建築概要

本建物は、21世紀の最先端研究を進める、融合型研究を推進する研究所であるため、Communication & interactionを誘発する空間をいかに構成するかが課題ということでした。その答えとして、北棟と南棟の2つの研究棟の間を、ナレッジ・コモンズと呼ぶ階層的な設えのアトリウム空間とすることで、研究者間のコミュニケーションを生み、融合的、境界領域的研究の促進させようとしています。

北棟と南棟は各々3階建ての基礎免震建物で、建物外周が法面で掘り込まれているので、免震層の存在が外部からも分かります。

実験施設のフレキシビリティに対応するために、鉄骨下地を入れ天井吊材を無くすキャットウォークシステムとして、天井裏に人が立てる空間を確保し、設備更新を容易にしています。

北棟には電子顕微鏡を設置しています。微振動の実測の結果、免震建物内でも除振が困難な低振動数域では免震の上下で差が無いため、振動源との距離をとり、除振台を設置して免震建物内に設置しているとのことでした。

環境配慮としては、太陽光発電や、雨水再利用、隣接する森から冷涼な空気を外気として取り込み、マットスラブ中のクールヒートチューブを通す地熱利用など様々な取り組みを通して、環境に配慮した設計となっており、CASBEEあいちSクラスを取得しています。

施設内にはもう1棟、あいちシンクロトロン光センター（仮称）が在りますが、実験施設との関係から、こちらは耐震構造の建物となっています。

3 断層調査と設計変更

敷地から数百mの距離にある猿投山北断層は、活断層であることが確認されており、今後30年に発生する確率は0～2%でやや高い部類に属しています。また、愛知県設計用入力地震動研究協議会では防災対策として対策すべき断層と判断されていることから、万全を期すために、基本設計が終わった時点で、断層調査を行ったそうです。

トレンチ調査を行った結果、断層らしきものが見つかり、学識者の見解としては、

- ・累積性のある断層は2条
- ・猿投山北断層の副次的な断層の可能性がある。（活動年代は不明）

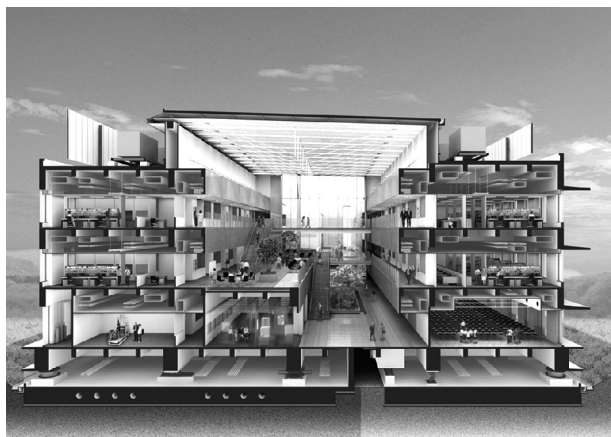


図1 建物断面

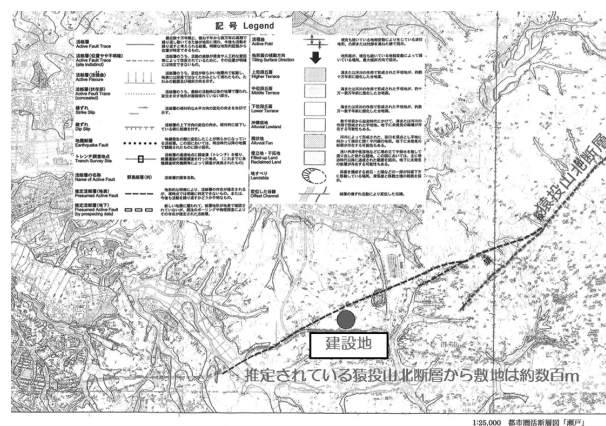


図2 猿投山北断層帯と建設地



図3 基本設計案での断層と建物配置



図4 実施設計での断層と建物配置

区分し、レベル3B地震動は、損傷は生じるが、人命の確保が図られていることとしています。

5 免震エキスパンション

本建物は断層を跨いでいるため、北棟・南棟の2つの免震建物に分かれて設計されています。

各々の建物は、レベル3B地震動を考慮して断層並行方向は1000mm、断層直交方向は800mmの免震クリアランスとなっていますが、1階床、屋根、外壁とブリッジについては、免震建物同士が接しており、この部分には、1600mmの変形に追従できるエキスパンションが必要となっています。

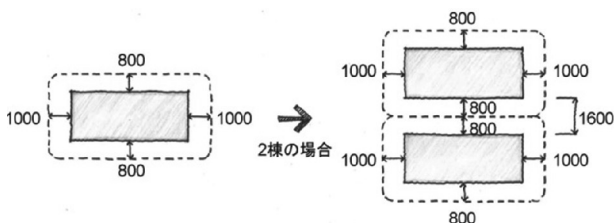


図9 免震クリアランスの考え方

これらエキスパンションについては、意匠上の見え方と、変形追従性の両立を図るため、設計でも苦労したとのことでした。

屋根は、張弦梁となっていますが、それを2スパン毎に直動転がり支承により受け、1600mmの変形に追従させています。また、ブリッジについても、北棟側に直動転がり支承を配したあごを設けて、変形に追従させています。

アトリウム部分の外装材の面外変形追従は、パンタグラフのような形式を用い、内観はその部分を布で覆い隠しています。

床については、基本的には固定部を挟み800mmのエキスパンションを2つを並べて対処していますが、外装材に取り付く部分は1600mmの変形に追従できる仕組みを考え、別途可動試験を行ない、変形追従性能を確認しています。

6 おわりに

直下の断層を考慮した免震構造ということで、設計者の苦労のあとが随所に見られ、最終的には、反力壁を設けジャッキによる位置修正を行えるようにするなど、想定外にも対応するという考え方の建物となっていました。

建築的にも、免震層を法面を設けて掘り込むこと



写真4 屋根のエキスパンション



写真5 ブリッジのエキスパンション

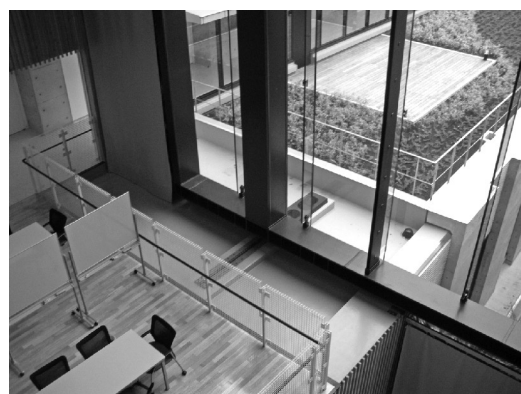


写真6 外装材のエキスパンション



写真7 床エキスパンション

で半屋外の空間としたり、中庭を断層線を模したものとするなど、建物の構造の特徴を表現した建物になっていました。

東日本大震災の事例を見るまでもなく、人間の技術は自然の脅威に常に勝てるものではない。しかしながら、常に人が住まう建物の場合には、可能な限り被害を減らすことも建築技術者の責務だと思います。

その意味で、震災前に断層の位置を調査で特定し、断層が動いた場合を考慮するという今回の設計に対して、設計者として断層に向き合う1つの回答を見せてもらったような気がしました。

最後になりましたが、日建設計 山本氏ほかには、建物を紹介いただきありがとうございました。



写真10 建物外周部の法面



写真8 外装エキスパンション詳細



写真11 集合写真



写真9 反力壁（ジャッキ設置）



写真12 断層を表現した中庭