スチールデザイン

No.22

一般社団法人日本鉄鋼連盟

明治安田生命新東陽町ビル

設計施工
竹中工務店

編集委員

委員長：髙梨　晃一（東京大学名誉教授）
委　員：隈　　研吾（建築家）
委　員：佐々木睦朗（構造家）
委　員：手塚　貴晴（建築家）
委　員：西沢　立衛（建築家）
委　員：馬場　璋造（建築評論家）
委　員：藤澤　一善（JFE スチール）
委　員：一戸　康生（新日鐵住金）
委　員：金子　悦三（新日鐵住金）
委　員：高木　伸之（JFE スチール）
委　員：北　　芳男（神戸製鋼所）

座談会

巨大アトリウムを中心にステッププロアが作りだす大きなオフィス空間

菅　順二（竹中工務店・意匠）
帽田秀樹（竹中工務店・意匠）
田村彰男（竹中工務店・構造）
松崎裕之（竹中工務店・構造）
岩崎和義（竹中工務店・施工）

金子悦三（編集委員・司会）

東京都江東区にある明治安田生命新東陽町ビルは、保険業務の事務センターと研修所、研修のための宿泊施設の機能をもつオフィスビル。柱のない大きな執務スペースには、大トラスで吊られたアトリウムから自然の風や光が気持ちよく差し込み、働く人の創造力をかきたてる。構造をそのまま見せるため、鉄の特性を生かした新たな技術にもチャレンジ。ゼネコンならではの総合力をいかんなく発揮し、意匠・構造・設備が同時に展開して生まれた、従来のオフィス建築にないシンボリックな空間を実現している。

新しいオフィスのあり方

これまでに類をみない、斬新で空間性に優れたオフィス建築ですが、建設に至る経緯や設計のコンセプトを最初にご説明いただけますか。

菅● 2004年に竹中工務店の東京本店の建物を作った頃から、オフィスのあり方やオフィス環境について考えるようになりました。その中で感じたのは、今までのオフィススペースは均質で無個性なものが多いのですが、働く人にとっては、均質ではない環境の空間のほうが創造性を発揮する場になり得るのではないかということです。

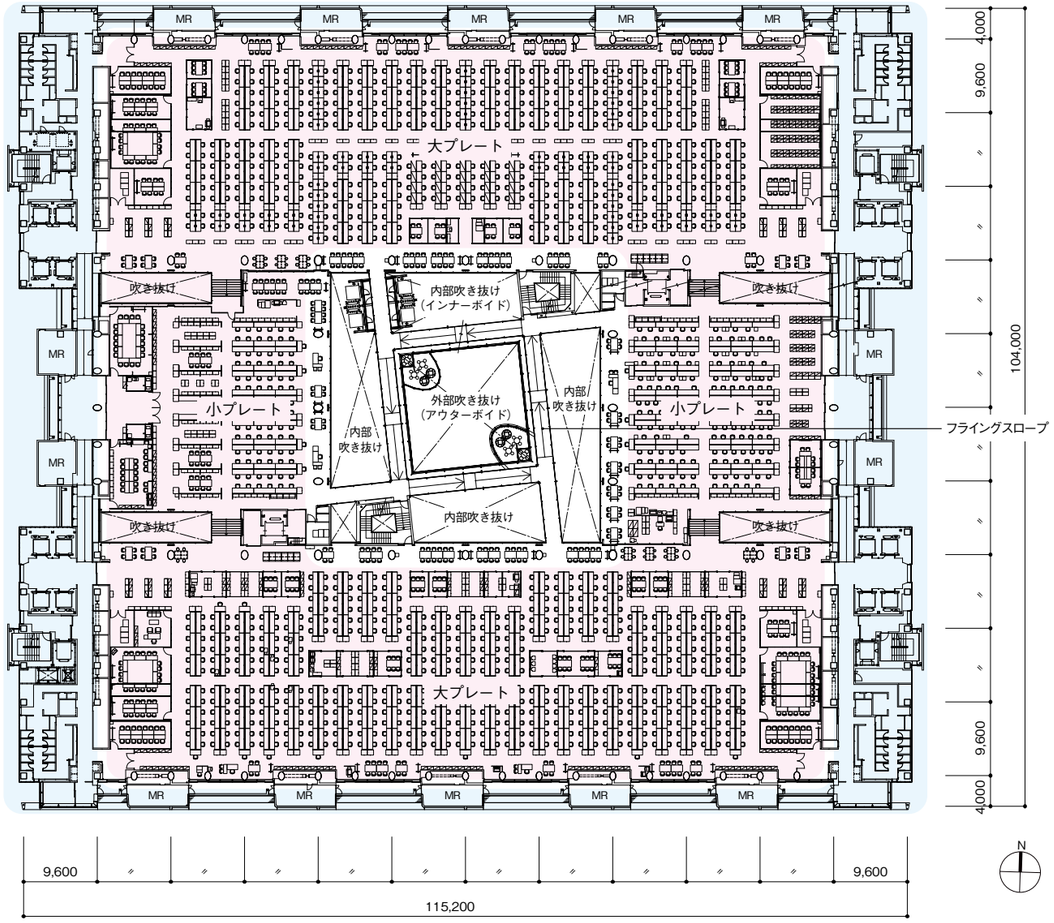
菅　順二氏

明治安田生命新東陽町ビルに至るまでに、いくつかオフィスのプロジェクトに携わってきましたが、一連のテーマとして、建物の中でも全体を見渡せるような全体可視性を作り出すことと、自然通風と自然光を取り入れてオフィス環境の改善を図ることに取り組んできました。従来の均質なオフィスに対して、風や光や目で見るいろいろな光景に変化を与え、オフィスの中に揺らぎを作っていくことが、オフィス環境の改善や生産性向上につながると考えたのです。

この建物は、東京都江東区の東陽町という、周りが住宅や工場、オフィスに囲まれた、都心とは少し違う環境の中にあります。今回の計画に至るまでに、超高層、分棟、それと低層1棟で作った場合のケーススタディをして、環境上の問題や我々が一貫して進めてきた、オフィス全体が仕切りのないコミュニケーションのとりやすい空間、また創造的な空間を作るには、どれが最適かを建築主と一緒に検討しました。建築主からは低層でワンフロアの中にいろいろな部署が混在して入れる床面積の大きいもの、その中でコミュニケーションをとりやすいものという要望がありましたので、その結果、低層1棟の計画が採択されました。10万㎡弱の延床面積を高さ約55mの中に収めるために、建物全体が約100m角という、日本国内のオフィスの中でも非常に大きな平面形状の建物になっています。

この巨大なスペースの中に、隅から隅まで見渡せるような空間の可視性をどのように作っていくか、それを作ることによって全階にわたってつながるようなスペースの連続性ができ、それがいかに仕事をする環境の中に生かされていくかが今回の建物のメインテーマになっています。

具体的には、建築主がフレキシブルで大規模な組織変更を行うということだったので、執務スペースを約100m×30mの無柱空間に、また4階から9階のオフィス階は各フロアを4つに分けて1.2mずつステップアップしながら連なるスパイラルフロアにしました。さらに中央に大きな吹き抜けを設けて、全体が見渡せるような透視性と、自然通風と自然光を取り入れることを実現しています。



基準階平面図　1/800

レベル差をつけて視線を通す

スパイラル状に上がっていく床面や大きなアトリウム、それも外部を中まで取り込んだような形は、今までのオフィスであまり例がないように思います。

菅● そうですね。これは、先ほどの一貫して実現させようとしているコンセプトを、約100m角の大きなスペースの中で作るにはどうすればいいかという工夫の下にできあがりました。

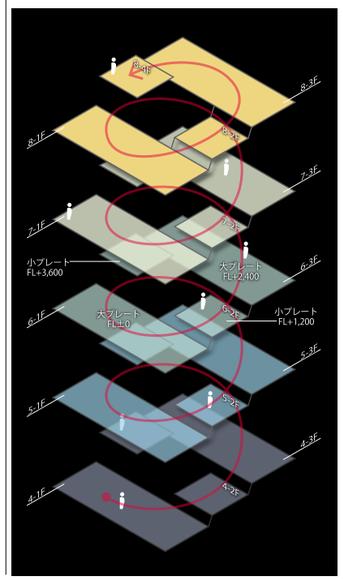
まずオフィスフロアの平面計画についてですが、我々はサービスリングと呼んでいますが、普通の建物ではコアとしてビルの中心に置かれることの多い空調機械室とエレベーター、階段、トイレ等のサービス機能をフロアの一番外側に持ってきました。そこから内側に向かって順に、奥行き30mのフロアリングという執務スペース、40m角の内部吹き抜けのアトリウム（インナーボイド）、そして中心に6度角度を振った17m角の外部吹き抜け（アウターボイド）があるという重層的なフロアプランになっています。それだけでも、建物の中心に向かって風が流れたり、真ん中の吹き抜けから大容量の自然光が入ってきたり、当初のコンセプトがかなり実現されました。またロの字型の執務スペース（フロアリング）は各フロアが約100m×30mの大プレート2枚と約30m×30mの小プレート2枚の計4枚で構成されていて、それがリンゴの皮をむいたように階で区切られることなくスパイラル状につながっていくような工夫を重ねました。さらにそれを、内部吹き抜け内のフライングスロープでつないでいます。

なぜスパイラルにしたのですか。

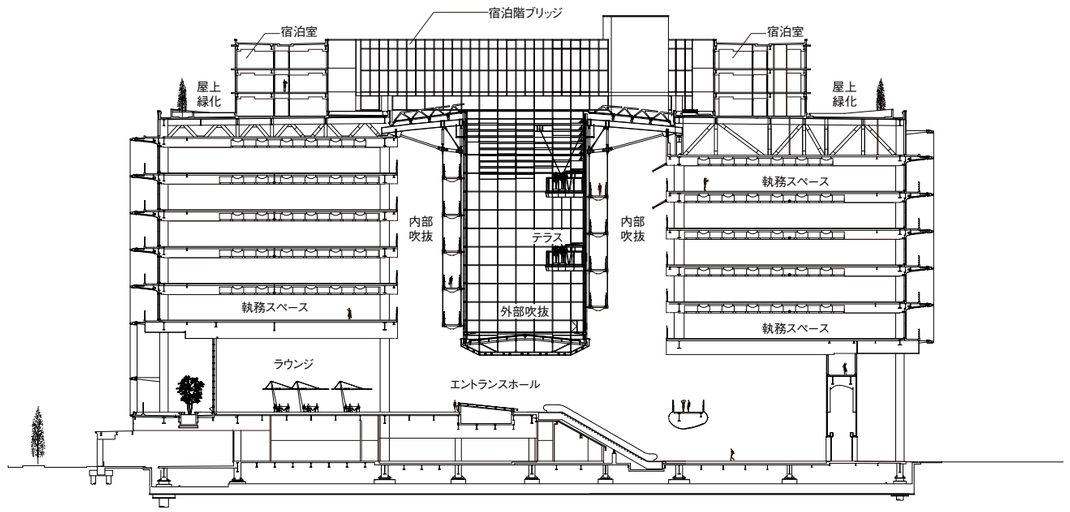
菅● ひとつは、100m角のものを真っ平らに作ってしまうと、ほとんど対角

内部吹き抜けから執務スペースを見る　上部には大トラスの端部が見える

まで見通すことはできません。ゴルフ場である程度見通すことができるのは、起伏があるからです。つまり、ワンフロア100m角の中にレベル差をつけていかないと、目線が対角まで通らないことになります。また、リンゴの皮のようにフロアがつながっているほうが、何階にはどこの部署と切って考えなくていいので、組織変更に対して非常にフレキシブルだし、部署や職位で区切らないシームレスなレイアウトが可能です。



スパイラルフロア概念図



南北断面図　1/800

あと、もうひとつスパイラルの大きなきっかけになっているのは、大プレートと小プレートの考え方です。大プレートには、保険の新商品が出た時のコンピューターバックアップソフトを開発する大きな部署が入り、新製品が出る直前には、その部署はそれまでの約1.5倍の人数に拡大していくのです。このように部署が可変的に大きくなったり小さくなったりするので、小プレートはそれに対応して拡張できるスペースとして考えています。

階ごとに区切られた通常のプランでは、大プレート2枚に対してつながる小プレートは2枚しかできませんが、階で区切られていないスパイラルフロアにすると、大プレート2枚に対して小プレートが3枚つながるので、拡張できる可能性が1.5倍に膨らむのです。そこがスパイラルに隠された、ひとつのアイディアです。

竹中工務店の設計施工ですから、意匠、構造、設備など、ゼネコンならではの総合力がうまく生かされたのでしょうか。

菅●2004年に竣工した竹中工務店東京本店の建物自体が、いわゆるコアタイプの従来のオフィスの建物を一回白紙に戻して考えることから始まりました。そこでまず取り組んだのが、構造の架構体として一番合理的なものはどういうものか考えることでした。もちろんその前に、どういうスペースありきなのですが、そのスペースを支えるには、コスト的にもあるいはスペース的にも工法的にも、どういう構造にすると合理的なのかをまず押さえて、それに今度は設備のシステムを被せていって、それができあがると結果的に建築のインテリアになるという進め方をしていきました。つまり建築のプランニングと構造、設備を最初のスタート地点から同時に発想して進めていくのです。今回は当初から、かなりダイナミックに、作りたいスペースと構造と、それに被せて設備のシステムを同時に展開して進めることができました。

構造上のさまざまな工夫

構造設計の概要とコンセプトをご紹介いただけますか。

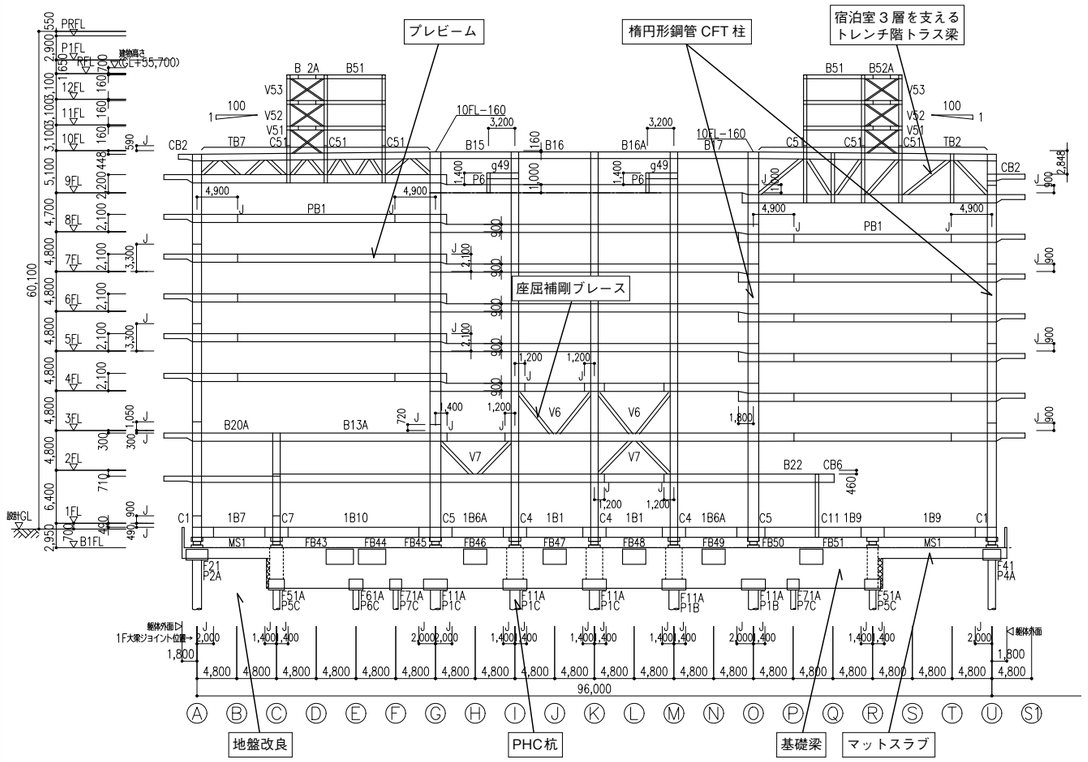
田村●この建物の特徴である、96.0m×28.8mの無柱オフィス空間、スパイラルフロア、中央のアトリウムを実現させるためにさまざまな技術を用いています。

まず、非常に大きな無柱空間を作るために世界で初めて楕円形鋼管CFT柱を採用して、大スパン方向の柱剛性を確保しています。こちらは法的なものを完備していなかったので試作しながら進めました。

さらに、28.8mのスパンを飛ばすには、階高4.8mに対して直天井の梁下3.4mで、天井の懐は1.4mしかありません。つまり、この約30mを梁せい約1mで飛ばさなくてはなりませんでした。通常の鉄骨梁だとかなり振動が心配になりますが、鉄骨梁の下フランジにコンクリートを打つプレビームというハイブリッド材を使ってこれを解決しています。プレビームは57年前に開発されたものです。小さな梁せいでスパンを飛ばすことができて、しかも振動性能も優れたものです。今回はコンクリートを高強度化するなどの改善をして使用しました。

2番目に、部署の人数の増減にフレキシブルに対応するために、意匠側が階高を4等分して1.2mくらいずつ上がっていくスパイラルフロアを提案していました。そうすると、私どもは剛床といっていますが、通常建物の床はワンフロア1枚なのでオフィスが4階から9階で剛床が6個あればいいわけですが、これがワンフロア4枚になると4倍になります。また、床を分けると建物がバラバラになってしまうので、剛性を高めるために床と床の間に鉄板の耐震壁を縦に入れて、下から上まで剛床の一体化を図る工夫をしています。

3番目に、全体の可視性、あるいは自然通風や光を取り入れることについ



軸組図　無柱オフィス空間、スパイラルフロア、中央アトリウムを実現するためのさまざまな構造の技術的要素が各所に見られる

てです。中央の外部吹き抜け（アウターボイド）を囲むガラスのカーテンウォールと、それに沿うように取り付けられたフライングスロープは、浮いているようなイメージを実現するために、最上階のトップライトに大きなトラスを設けて、そこから全部吊っています。また、吊り部材の寸法を小さくすることで、より浮いたように見せています。

最後に、地震に対する建物全体の構造として免震構造を採用しています。さらに、この敷地は液状化が起こる危険性の高い場所なので、TOFT工法（耐液状化格子状深層混合処理工法）という地盤改良工法を用いたパイルドラフト基礎としました。実際に、東日本大震災でも液状化は起きませんでした。

田村彰男氏

世界初の楕円形鋼管CFT柱

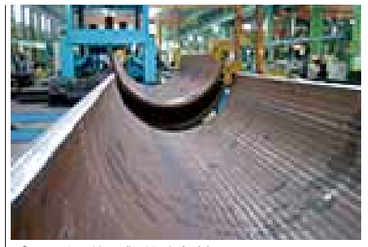
採用されたいろいろな技術について、ひとつずつお伺いします。CFT柱（コンクリート充填鋼管柱）はなぜ楕円形にしたのでしょうか。

田村●楕円形鋼管CFT柱は、大プレートと小プレートで構成されるロの字型の執務スペース（フロアリング）の外側と内側に配置しました。フロアの大スパン方向が28.8mに対し、外側の列柱の間隔は4.8mです。

楕円は長軸方向と短軸方向で断面性能がまったく違います。30mの大スパン方向は、負担が大きいため楕円の長軸方向の断面性能が有効です。そこで、大スパン方向への剛性確保のために楕円の柱を提案しました。長方形の柱にすればいいのではないかという話もあるのですが、もともと意匠側から丸柱で優美なものという要望がありましたので、楕円になりました。

菅●楕円柱は列柱になると意外なデザイン効果が現れました。丸柱とは違って、ちょっと言い過ぎかもしれませんが、ギリシャのエンタシスのような、ああいう力学的な美しさが出てくるのです。実際に建物の入口の柱は非常に細く見えます。

田村●実は楕円は、設計の菅がたまたま「楕円でできないかな」とつぶやいたんです。やはり、柱の間隔が4.8mと狭いので、丸柱だと存在感が大きくなってしまうところを、極力見付を小さくできないかという発想から楕円にしようと話が出たのですね。これが、楕円の断面性能からしても合理的だったので、使ったことのない楕円にトライしてみることになりました。


プレスベンドで成形した鋼材

2つの鋼材を合わせて楕円に

楕円柱の長軸方向の頂点に現れるビードの跡

通常は真円のCFT柱（コンクリート充填鋼管柱）が性能面でもいいと言われていますが、楕円にするために性能面で確認されたこと、あるいは加工上苦労されたことはありますか。

田村●CFT柱は、中のコンクリートが周りの鉄板で拘束されることによって耐力が出るので、楕円の場合の拘束効果を実験で確認しました。基本的には楕円の長軸方向の拘束効果で安定した耐力が保てることがわかりました。

製作については、楕円形の鋼管は前例のないものなので、いろいろな鋼管メーカーに相談しました。そうした時ある方が、当社の東京本店の柱を作った兵庫県・伊丹の佐々木製罐工業という鋼管メーカーが意欲的で、しかも鋼材を端から順に丸くしていくプレスベンドで作ることができるので相談してみてはどうかと助言をくださいました。そこで同社に声をかけたら非常に協力的で、実大の楕円形鋼管を製作までしてくれました。

実大のものを製作したのは、その仕上がりが意匠側の満足のいくものかを確認するためでした。ひとつは溶接についてです。鋼材をプレスベンドで管状に成形したものを、２ヵ所で継いで溶接するのですが、意匠側は曲率の大きい鋼材を２つ重ねて溶接することをイメージしていました。それは、曲率の小さい鋼材を重ねると、楕円の頂点に溶接棒が溶けた跡（ビード）があり、それが室内側に出ないようにするためでした。しかし、曲率が大きくなるように鋼材をプレスベンドしていくと、工作機械の金型が当たってしまい難しいことがわかり、曲率の小さいものを重ねて溶接することになりました。

もうひとつは、あまり厳しい曲率だと告示に適合しないのです。建築基準法関係告示2464号に板厚の10倍以上の曲率でないといけないとあって、それを満足しなければなりません。でもその曲率自体の形が意匠的に許されるものなのか、意匠の担当者を工場に連れていって一緒に確認しました。

菅●我々は、ビードは楕円の短軸方向に出したかったのですが、結果的に長軸方向の頂点にして良かったのは、平たい面や球面だとグラインダーで削ぎ落とさない限りはビードの跡を消すことができませんが、楕円の頂点だと、うまくパテ処理をしてあげれば削り落とさなくても頂点が少し尖ったような形になるだけで、きれいに消せるのです。

田村●実際に鋼管を架構として組み立てるときに、いくつかポイントがありました。

ひとつは精度です。作るとき楕円がひしゃげてしまうのを避けるため、JASS6に準拠して外径±3mm以下という厳しい精度基準で、楕円の中につっかえ棒のようなものを入れて作っています。

もうひとつは、できた鋼管を組み立てる時、楕円をロボット溶接できるプログラムがなかったことです。楕円はちゃんと関数に乗っているので、すぐにプログラミングできると思ったのですが、実はなかなか難しくて……。角藤（かくとう）というファブリケーターに協力してもらい、円のプログラムをもとに楕円のプログラムを記憶させながら溶接してもらいましたが、曲率の変わるところで欠陥が出てしまい、うまくできませんでした。そこで、楕円形鋼管の自動溶接プログラムを特別に一から作ってもらったところ、結果的に非常に生産性が高くなり、全体のコストも圧縮することができました。もちろん楕円を作るのは手間がかかるので、コストの面は非常に厳しいのですが、生産性を上げることによってトータルとして合理性を十分に確保することができました。合理的な生産性を踏まえることも、設計部としての使命なのです。

柱のない執務空間

大スパンを実現したプレビーム

プレビームとはどういう機構のものなのか教えてください。

松崎●基本的には、鉄骨梁のH形鋼の下フランジにコンクリートを巻き付けてハイブリッド材にすることによって、30mの大スパンを振動もたわみも小さく飛ばそうというものです。通常スパンが30mもあると下端に引っ張りが出るので、そのままではコンクリートにヒビが入ってしまいます。そのため、もともとの鉄骨梁にむくりを入れておき、そこに荷重をかけて平らにして、下フランジにコンクリートを打ちます。最後に荷重を除去すると下にプレストレスが入り、プレビームが完成します。実はこれは57年前に開発された橋梁の技術で、それが今回のケースに非常にぴったりなのではないかということで使わせてもらいました。

プレビームにすると、鉄骨の梁に比べてどの程度梁せいは小さくなりますか。

田村●かなり小さくなりますね。スパン30mですと梁せいはその20分の1として1.5mですが、実際には1mくらいです。プレビームのコンクリートを入れても1.1mくらいですので、かなり天井高を大きくすることができます。

橋梁等で利用されている技術のようですが、建築ではなかなか使うチャンスがないのでしょうか。

松崎●そうですね。この場合、工場でプレストレスの加工をしなくてはなりません。また、運べる長さが決まっていますので、極力長くして運んできました。実は28.8mの梁の両端部には鉄骨のブラケットが6mずつ出ています。

菅●プレビームは、工場から現場に鋼材として運ばれてくるときにも、上むくりが10mmくらい残った状態なのです。現場では、鉄骨梁の下フランジにコンクリートを打った中央部と両端部のブラケットを組み立てながら、一本の梁として水平になるように管理しなくてはならなかったので、現場は相当苦労していると思います。

岩崎●最終的には、プレビームの上に載るスラブと仕上げの重量でフラットになるようにしています。今、菅が説明したように、プレビームが中央部と両端部に分かれ、ジョイントがあったので、それも利用しながらむくりを管理して組み立てていきました。

床は一般的なデッキではなくプレストレスをかけたコンクリートパネルのスパンクリートを使っているのですか。

田村●そうですね、スパンクリートの上にコンクリートを打設する合成床工法を使用しました。この建物には、普通は大梁の間にあるような小梁がありません。

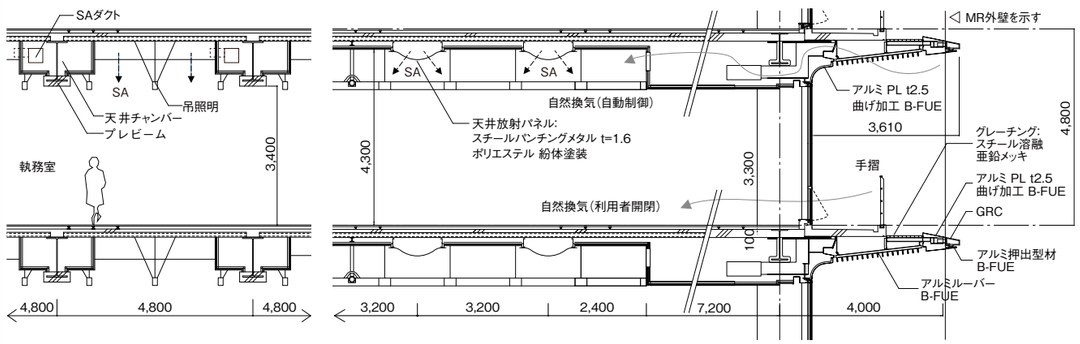
松崎●柱とプレビームを4.8mの間隔で配置していますが、これはよく考えた寸法で、結果的にスパンクリート

プレビームを現場で組み立てる

1枚で載せることができました。もともとこの建物のモジュールは3.2mです。それで最初はその3倍の9.6mで梁を架けるとどうなるかを検証したのですが、それだと大梁が非常に大きくなってしまい、さらに小梁も入れなくてはなりませんでした。2倍の6.4mでもやはり大梁が非常に大きくなって厳しかったのです。しかし3.2mにしてしまうと今度は柱がたくさんありすぎてよくない……。そこで出てきたのが、9.6mの半分の4.8mという寸法なのです。

帽田●階高も4.8mなので、ちょうど4.8mのキューブになっています。

田村●梁の間隔4.8mを厚さ120mmのスパンクリートで飛ばして、その上に80mmのコンクリートを打つと、長大スパンに耐えられ小梁なしでできるわけです。小梁は床を受ける役目もありますが、横補剛の役目もあります。ところが大梁をプレビームにしているので、下フランジに補強ができ、横補剛は要らないのです。そうすると施工もすごく楽で、小梁を付けるための部品がなくなるし、スパンクリート合成



執務室断面詳細図　1/150

2階エントランスホール　大トラスから吊られた中央外部吹き抜けのガラス底部を見る

床の上にいろいろな資材を置くこともできます。つまり、施工上も構造上も意匠にもすごく合理的です。

小梁のない、これだけの大スパン床組みは壮観ですね。

菅●設備の面でも、フロアの外側の機械室からプレビームの脇にダクトを延ばしていますが、小梁がないので邪魔がなく吹き出し部までダクトを伸ばすことができました。

松崎●非常にフレキシブルなので、設備更新もきっと楽だと思います。

天井はスパンクリートの下地のままとなっているのでしょうか。

帽田●直天井ですが、吸音のために岩綿吸音板を張りました。プレビームの下フランジのコンクリート部は露出しています。

変位量を管理しながら施工

中央の吹き抜け部分は張弦梁構造で支えられていますが、張弦梁構造を建築のオフィスビルで使うことは珍しいのではないでしょうか。

松崎●もともと意匠設計側から、構造を見せるデザインにしたいというコンセプトがあったので、普通のH形鋼などの鉄骨を使って作るのではあまりにも面白くないということになりました。そこで、上弦材はボックス断面にして、下弦材はダブルプレートと呼んでいる平型のプレート、それもSA440Bという高強度鋼材を使って、下から見上げた時になるべく細く見えるようにしました。斜材もタイロッドなどで結んで、見せるデザインを意識しました。

それから、吹き抜け自体は約40m角、高さが約30mあり、そこに8台の大トラスを井桁状に架け渡して、中央の外部吹き抜けを囲むガラスのカーテンウォールを支えています。さらに、外部吹き抜けのガラス底部とスパイラルフロアをショートカットするフライングスロープ、これら全部を上の大トラスからタイロッドで吊っています。これは非常に複雑な構造で設計自体も大変でしたが、施工ではたわみを管理しながら進めたので苦労したと思います。

どのように施工されたのでしょう。

岩崎●ベント構台という橋梁でよく使う仮受け支柱を使って組み立てました。

実は、この張弦梁は、仕上げを含めた施工段階で自重によって最大54mmほどたわむことが解析で出ていたので、その変位量をいかに制御するか工夫しながら作りました。手順としては、最初にベント構台を用いて3階の外部吹き抜け底部を作り、さらにベント構台を組み立て、その上に周りの回廊を順次載せながら上に積み上げていきました。回廊の最上階まで行ったら、そこから大トラスを支持して、大トラスを組み立てて架構系を作りました。

岩崎和義氏

中央の外部吹き抜けと大小の執務スペースをつなぐフライングスロープ

最後に下のベント構台を解体するということですか。

岩崎●全部組み立ててしまうと、たわみを管理するのが難しいことがわかっていました。ですから、大トラスの部分、3階の外部吹き抜け底部、回廊のフライングスロープという3つに大きく要素を分けて、仮設をはずしていきました。大トラスをジャッキダウンして、その後ロッドで回廊の部分を吊ってさらに下げ、最後に平型のプレートで外部吹き抜け底部を吊り下げたというように、順次、変位量を管理しながら建物を作りました。

田村●やはり、解析した結果と実際が違っていると、大トラスからすべて吊り下げているので、仕上げもうまく納まらないのですね。ですから、トラスを約50mmむくっておいて、それが実際にうまくいくかをカーテンウォール工事の前に検証しました。現場所長の提案で各40トンの重りを4個載せて、実際にそれが1個ずつ載ったときの計算値と実測値から、想定していた変位量が妥当なことが確認できたので、あとからカーテンウォールを取り付けていきました。

松崎裕之氏

それは仕上げの精度を守るためでもあり、張弦梁の応力の配分のようなことも関係するのでしょうか。

松崎●そうですね。張弦梁の施工手順には非常に気を使って、実際にできあがるまで1年間くらいは週に1回作業所で定例会議を行いました。

岩崎●構造体と仕上げは基本的に分けて、構造体の変形を済ませてから仕上げの関係のユニットを付けていく手順で構築していきました。

張弦梁の下端にピン構造になっているところがありますね。

松崎●鋳鋼を使ったりして理想的なデザインにしていきました。それで、見せる鉄骨になったと思います。そういうジョイントも特注で作っています。

菅●この吹き抜けは、吊り下げることだけは決まっていたのですが、その方法については最初いろいろな案がありました。その段階から意匠も話し合いに入り、デザイン的にも満足のいく架構を検討した結果、最後に残ったのが今回の案でした。

鉄骨造で免震効果を出す

スパイラル状のフロアでは地震力はどのように作用しますか。

田村●地震力もスパイラル状に伝わっていくと考えています。通常の建物はワンフロアで完結しているので、その力はワンフロアごとに処理されて下に伝わります。スパイラルフロアは、1フロアが4つに分かれ1／4階（1.2m）ずつステップアップしていきますが、床と床の間に1.2mの鋼板耐震壁があって、床、耐震壁、床…、とリンゴの皮をむいたようにつながっているので、実は上下階の連携がちゃんとできているのです。そうすると、この建物は免震構造なので剛体変形はしますが、その中でさらに普通の免震構造よりは上下階の連成があって、うまく力が伝わるのではないかと考えました。これは立体解析で確認しています。

松崎●この建物は、建築基準法上では12階建てですが、スパイラルフロアであるために実は構造設計上では30階建ての建物と同等の設計を行っているのです。

免震構造では上部構造が重くて固いほうが免震効果が得られやすいと思いますが、鉄骨造で作るためには水平剛性を非常に固くする必要があったのでしょうか。

田村●実は、最初はこの建物を鉄筋コンクリート造で作りたいと考えていました。それは、おっしゃるように、免震構造には剛な構造が適しているからです。しかし鉄筋コンクリート造では工程が間に合わないことになり、工期の短い鉄骨造にシフトしていったのです。

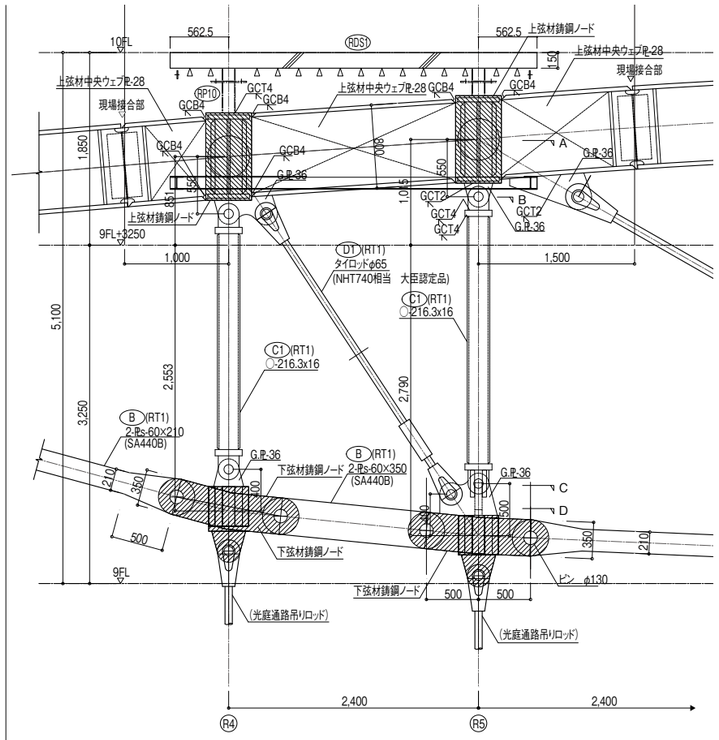
そうすると、鉄骨造でいかに免震効果を出すか考えなければなりません。そのためには剛なものにしなくてはならないので、楕円のCFT柱やプレビームを考え、さらに外側にブレースを入れる外殻ブレース構造にすることによって、かなり固くできることを確認しました。それで免震構造にフィットするような架構にしていった流れがあります。

この建物は、楕円のCFT柱とプレビームに加えて、外側にK形ブレースが入っているのですね。

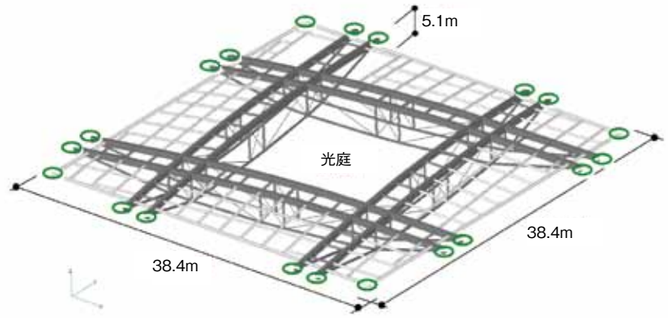
松崎●座屈補剛ブレースが各所に配置してあります。

田村●それは鋼管の中にH形鋼が入って座屈補剛をするものですが、座屈補剛型にしたのは細くしたかったからです。座屈の性状を抑えることで細いブレースができるのです。

スパイラルフロアに入れた耐震壁も水平剛性を高めているのでしょうか。

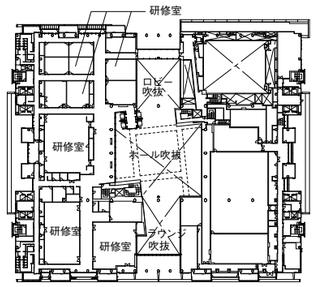


トラスの詳細図

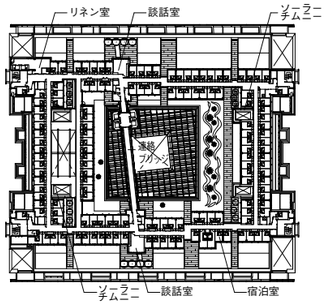


井桁状に配置したトラスの概略図

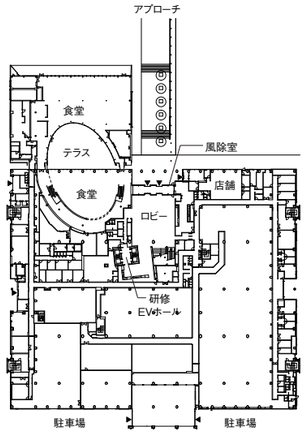
ベント構台を使ってトラスを組み上げる



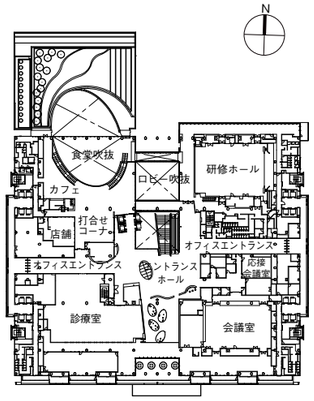
3階



10階



1階平面図　1/2500



2階

田村●はい。階高の1／4階に相当する1.2m上がっている部分に取り付けた鋼板耐震壁がかなり利いています。それがスパイラルなので卍（まんじ）型にバランスよく配置されています。

入念な災害対策

各階、区画のないオフィスを日本で見ることは少ないように思いますが、防災面の考え方を聞かせてください。

菅●これは避難検証法で避難上の安全を確保し、耐火性能を検証しながら、その中でどうやってなるべく区切らない一体の空間を作るかを考えました。

帽田秀樹氏

田村●プレビームは直天井なので、鉄骨梁の下端に打ったコンクリートは耐火被覆として使い、複合耐火にすることを考えました。そこで当社の研究所の大きな炉で耐火実験を行ったところ、実は、最初コンクリートがバラバラに爆裂してしまったのです。

菅●そこでポリプロピレンの繊維を入れて再度耐火実験を行ったら、繊維が溶け、そこから水分が出ていってくれるので大丈夫だったのです。

帽田●今も話にあったように、この建物は構造が表にそのまま出ています。耐火検証法を行って、建物中央の吊り部材等も耐火被覆を軽減しましたし、そのような防災の面も考慮して作っていきました。

工事途中に東日本大震災がありましたが、何か設計変更や工事上の問題などはありましたか。

岩崎●工程的に厳しくなりました。状況としては、「3.11」の時は、光庭の主だった構造体のジャッキダウンが終わって、ちょうどベント構台を解体する最終日でした。地震により、地下の免震機構も基本的には動いていました。建物には大きな被害はほとんどありませんでしたが、光庭に取り付けるエレベーターやガラス、ほかにもグラスウールや電線などの資材関係が入ってこない状況で、工程が一部最大2ヵ月くらい後ろ倒しになりました。片や、建築主側の本社機能を移転する日程はずらすことができません。

この建物の用途が保険業務の事務センターですから、BCP（事業継続計画）に対して意識が高いと思いますが、建築主から何か要望はありましたか。

帽田●建築主は丸の内に本社がありますが、全国の保険業の事務センターはほとんどこの建物に集約していますから、こちらの建物は地震があっても常に動き続けることが要求条件でした。そこで、オイルタンク、発電機容量から、そこに人が集まって生活できるだけの水の確保、排水の確保まですべて含めて、災害が起きた時の1ヵ月後までを細かく想定しました。

鉄の自由さが新たな架構を産み出す

構造を見せるデザインにしたいというコンセプトが非常によく実現されています。

菅●なぜ構造をそのままシンボリックに見せるような空間を作ったのかというと、実はそこが一番の焦点なのです。我々がこのプロジェクトで作ろうとしたのは、オフィスの中の空間の象徴性です。今までオフィススペースに、空間をどう演出するかという考え方ははっきり言ってありませんでした。オフィスがシンボリックな空間である必要はまったくないですからね。

でもずっと紐解いていくと、初期のオフィスビルとして代表的なフランク・ロイド・ライトのジョンソン・ワックス本社（1939年）は天井が非常に高くて、吹き抜け空間の中で仕事をしています。オフィスでありながら、構造的にも象徴性を持たせた空間の例があったわけです。それがいつの間にか、そういうスペースが持つ空間の演出性がどんどん薄まっていき、割と無個性な空間がオフィスの歴史の中でずっと続いてきました。我々は、そういう昔のオフィスが持っていた空間性、空間の象徴性を取り戻したかったので、あえてこのように構造が求心性を持って見えてくるようなものを作りたかったのです。

では、なぜ象徴性が必要なのかというと、初期の頃のオフィスは、経営者が従業員をいかにコントロールしやすい空間を作るかが重視され、それが結果的に吹き抜けにつながり、上から統治ができるような空間になっていたのです。でも我々がやろうとしたのはそうではなくて、ここで働いている人たちが、一日の中で一番長くいる空間として、こういう空間で働くのだという、働く人の心の拠り所のようなものをちゃんと作ろうという思いから、空間の演出性、強度、象徴性などをこのオフィスの中に取り戻したかったのです。それが意匠、構造、設備を統合させた、こういう空間を作った一番の目的です。また鉄骨造にしたことで、そのコンセプトを明確にすることができました。

最後に、材料として鉄がもつ特性や鉄に期待することなどを聞かせてください。

田村●今回のプロジェクトを通して、鉄の造形の自由さ、あるいは鉄の部材を作る製作の自由さが構造デザインに非常に生きてくることを感じました。楕円のCFT柱や下フランジにコンクリートを打つプレビームなど、自由度が高く、剛性を上げたり、強度を上げたりいろいろな工夫ができます。非常に自由な発想で、みなさんに協力していただきながら、構造デザインも生産性も考えたものを作ることができました。

1階の食堂と外部テラスを見る

このプロジェクトではありませんが、鉄鋼メーカーに大臣認定を取ってもらった鉄の無垢柱を8年くらい前から使っています。通常は杭に使うスパイラル鋼管というものを、地上の柱に使ったりもしています。そのように非常に自由な発想で、構造デザインも生産性も考えたものを作ることができるのは非常にすばらしいと思っています。

実は、日本の高炉は世界で一番効率が良くて、CO_2の発生が抑えられるそうですし、また鉄はリサイクルの輪が確立されているので、非常に環境にやさしい材料です。たぶん鉄は建築材料として100年後も使われていくのではないでしょうか。

帽田●大トラスを作った工場へ行って感じたのですが、こちらの希望に対して「どう作ろう？」と職人のみなさんが本当に真摯に向き合ってくれるのです。これが日本の鉄鋼メーカーや工場などの製作現場の非常に強いところで、それらが我々の表現したい形や力になって建築として伝わることを改めて今回確認しました。今後も頭で考えるだけではなく、製作する人たちと一緒になってものを作っていきたいと思っています。

菅●我々のような建築のデザインをやっている人間から見ると、鉄という素材そのものが持っている質量感や硬度感がとても魅力的なんですね。例えば、手に触れるような小さいスケールのドア枠やサッシにしても、鉄の曲げ物ではなくて無垢材で作ったものは、見た目は同じでも空間に与える影響が触ってみるまでもなく違うのです。これを今回のような大きい空間で架構体として見せられるようにデザインすると、もともと小さなスケールでも持っていた鉄独特の硬度感、密度感、質量感が、今度は空間全体を覆っていってくれるので、鉄の空間に対する影響を表現できるのではないかと思います。かつての先輩たちもそれらをフルに利用して建物を作ってきたし、我々もこれから先、まだいろいろな可能性を作り出していけるのではないかと思っています。

（2013年6月11日　竹中工務店東京本店）

明治安田生命新東陽町ビル

所在地	東京都江東区東陽2-2-11
主要用途	事務所　研修所　宿泊施設
面積	敷地面積：　30,081.77㎡
	建築面積：　14,768.45㎡
	延床面積：　96,911.48㎡
構造	鉄骨造
階数	地下1階　地上12階　塔屋1階
最高高	55,500mm
設計施工	竹中工務店
設計期間	2007年1月～2009年10月
施工期間	2009年11月～2011年11月

写真提供：竹中工務店

スチールデザイン　第二二号　二〇一三年九月二〇日発行

一般社団法人 日本鉄鋼連盟
建築委員会
東京都中央区日本橋茅場町 3－2－10
Tel.03-3669-4815　Fax.03-3667-0245
http://www.jisf.or.jp

編集協力：株式会社建報社
2013 年 9 月 20 日発行

本書は著作権法上の保護を受けております。
無断で複写、複製することは禁じられています。