

1,000メートル超高コンクリート・タワー 建設計画 ザ・タワー1,000

果てしなく「高みを究めたい」という人間の衝動が、地上に多くの塔を生み出してきた。塔は、無限の高さへの挑戦の記録であり、その情念の結晶ともいえる。そして塔の建設に、人間は膨大なエネルギーを費やしてきた。しかも、いつの時代もその最高の技術を投入してきたのである。しかし、これほどたくさん建てられながら、これほど機能性に乏しい建造物もない。壮大な無駄の典型とさえ思える。それだけに、何千年も塔を建設し続けてきた人間の不可思議さ、豊かな精神性には驚嘆せざるを得ない。ここに、塔がわれわれを魅了してやまない所もあろう。一方、塔の歴史はすでに終わった、とも言われる。二十世紀の文明は、それでもなお塔を築き続けているのだが……。

塔とは、現代における塔とは何なのか。われわれは、まずこの疑問を出発点とし、解明へのアプローチとして、現代の建設技術を駆使した塔の建設計画を試みた。いわば、建設技術の可能性を探ることにより、あの高く聳える塔に一步でも近づけるのではないかと考え、作業に着手した。

1. 新塔の建設にあたって

——筑波研究学園都市に一千メートルの塔を——

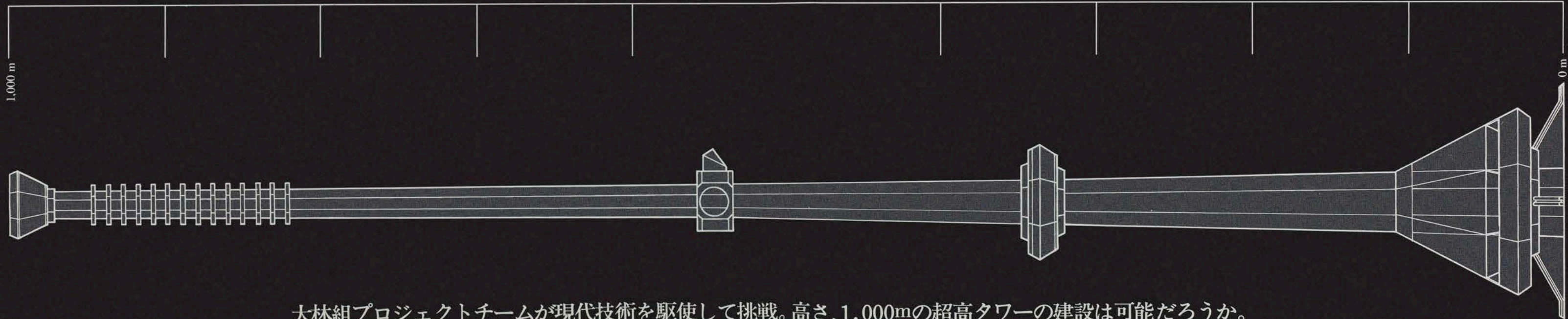
建造物の高さへの挑戦の歴史は古い。古代エジプトのピラミッド、バベルの塔、ロードス島の巨人像、アレキサンドリアの灯台など枚挙にいとまがない。これらの中でピラミッドはまさに金字塔である。クフ王ピラミッドの高さ百四十七メートルは、長い間建造物の高さの一つの限界点となっていた。ヨーロッパ教会建築の中には、これをして尖塔もあるが、それにしても百五十メートル内外である。一八八四年に完成したワシントン・モニュメントが百六十九メートルであることを考えても、ピラミッドの高さがいかに驚異的であるかがわかる。しかし、一八八九年のパリ万国博のモニュメントとして建設されたエッフェル塔は、それまでの常識を一挙にくつがえした。エッフェル塔は、十九世紀を代表する巨大建造物としてイギリスのフォース鉄道橋と並び称されるが、その高さは三百二十一メートルと当時としては群をぬいていた。そして、二十世紀の文明

は、さらなる高さを求めて塔を建てた。一九七一年にはモスクワにオスタンキノタワー（五百三十七メートル）が、そして一九七五年にはカナダのトロントにCNタワー（五百五十三メートル）が完成した。このCNタワーこそ現在、世界でもっとも高い建造物である。もちろん、かつて人間が造ったもっとも高い塔でもある。

われわれは塔の歴史を探り、調査を進めてゆく中で、CNタワーの高さを改めて認識することになった。何千年もの間、人間が憧憬しつつも到達しえなかった高さのある頂点を見たような気がしたのである。しかし、われわれは現代の建設技術の極限をかけて、さらに高い塔を望んだ。技術の見直しをはじめ、様々な事前調査、検討を重ねた結果、高さ一千メートル、しかも一般の人々が頂部まで登れる塔をめざすことにした。また、時代の要請に配慮して省エネルギーを配慮し、さらに時代により変わりゆくニーズに対応できる多目的タワーとすることを基本構想とし、具体的な作業にとりかかることとした。

次に、机上の空論でなく、計画に具体性を持たせるために、どこにこの塔を建てるのか、ロケーションの設定を検討した。一千メートルの高い塔が立地可能で、しかもこれだけのスケール・メリットを十分に生かせる場所を、日本地図の中から一カ所探さねばならない。本来ならば大都市に建てるべきであろうが、大都市はその立地が難しいということも除外した。大都市の近郊で建設メリットのある候補地をいくつかあげ、その中から最終的に筑波研究学園都市を選んだのである。

筑波研究学園都市は、茨城県の西部六カ町村にまたがり、南北十八キロ、東西六キロに及ぶニュー・シティである。東京から一時間ほどのこの地に、現在、国鉄山手線内がすっぽり入る約二千七百メートルの研究学園都市が建設されつつある。昭和三十八年の閣議決定、四十一年の事業着手以来、国家プロジェクトとして大規模な都市建設が進められているが、すでに一万三千人が移転し、活動が始まっている。最終的には各省庁の研究所、大学など四十三機関が収容されることになり、昭和六十五年には、三十万人の大研究学園都市が完成する予定になっている。われわれは、この世界に誇る、科学技術・学術研究シ



大林組プロジェクトチームが現代技術を駆使して挑戦。高さ、1,000mの超高タワーの建設は可能だろうか。

ザ・タワー
1000





●1,000 m 上空から見た風景
1,000 m の超高タワーから
筑波研究学園都市を見下ろ
した場合の風景。筑波山(876 m)
も眼下である。



Empire State Building
エンパイアステートビルディング
アメリカー1931—381m

Sears Tower
シアーズタワー
アメリカー1974—443m

CN Tower
シーエスタワー
カナダー1975—553 m

Tokyo Tower
東京タワー
日本—1958—333m

Ostankino Tower
オスタンキノタワー
ソ連—1971—537m

「テイ」に着目した。広大なスペースは立地に難なく、一千の塔に各種の実験研究設備を設置することにより、また東京に近いこともあって、多様な活用が期待できるからである。

さらに、昭和六十年には、筑波研究学園都市で国際科学技術博覧会が開かれる予定であることが、場所設定に最終的な決定を下させた。二十世紀の科学技術が一堂に会するこの博覧会のシンボルタワーとしても、十分耐えるものを提案したいと考えたのである。

2、建設計画

建設にあたって、まずRC造（鉄筋コンクリート造）とすることとしたが、これはわれわれがRC造に関する技術、知識を豊富に蓄積しているところから、RC造なら、より困難なテーマにも挑戦しようと考えたからである。また、RC造の場合、メンテナンスがいらぬなど経済的であることもあり、CNタワー、オスタンキノタワーがいずれもRC造であるように、現在の超高タワーはRC造が主流になっていることも重要視した。

塔の高さを何にするか、これには多くの議論があった。「塔は時代の建築技術のモニメント」であるとの立場からすれば、現代技術の限界に挑戦する意味で、より高く、より可能性を求めてという考え方もあったが、現存する最高のCNタワーが五百五十三メートルであることから、次のステップは一千メートルがひとつの節目であると結論づけたのである。

われわれは予備調査の段階から一応の見通しを持っていた。しかし、具体的な計画となると、構造上の問題はないか、どんな意匠にするか、施工方法をどうするかと



●科学技術博覧会に建設した場合の想定模型

1,000m 超高タワーを1985年に開催される科学技術博覧会の会場に建設した場合を想定した模型で、会場との調和も考慮した。

●建造物の時代による高さの比較

エジプトのピラミッド以来、建築技術はその高さを競うことによって発展してきたといえる。そして、いま1,000m 超高タワー建設を計画するにあたり、その高さを図解してみた。



Djoser Step Pyramid
ジョセル王階段ピラミッド
エジプト—2650B.C.—62m

Great Pyramid at Cheops (Khufu)
ケオプス(クフ)王ピラミッド
エジプト—2580B.C.—147m

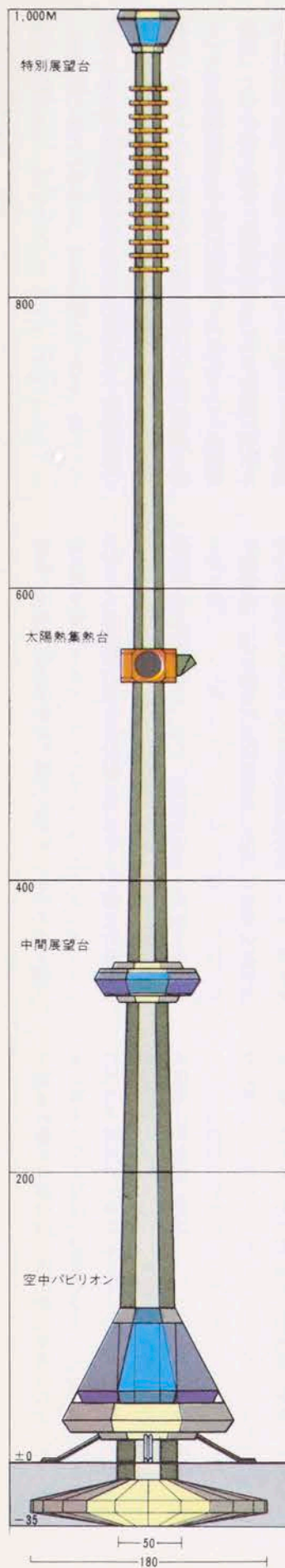
Old St. Paul's Cathedral
聖ポールカテドラル
イギリス—1221—149m

Lincoln Cathedral
リンカーン カテドラル
イギリス—1307—160m

Notre Dame
ノートルダム寺院
フランス—1439—142m

Cologne Cathedral
ケルン カテドラル
ドイツ—1880—156m

Eiffel Tower
エッフェル塔
フランス—1889—321m



いった様々な要素を煮つめる必要があり、試行錯誤がくりかえされた。

(1)基本構想と意匠

ア、基本構想

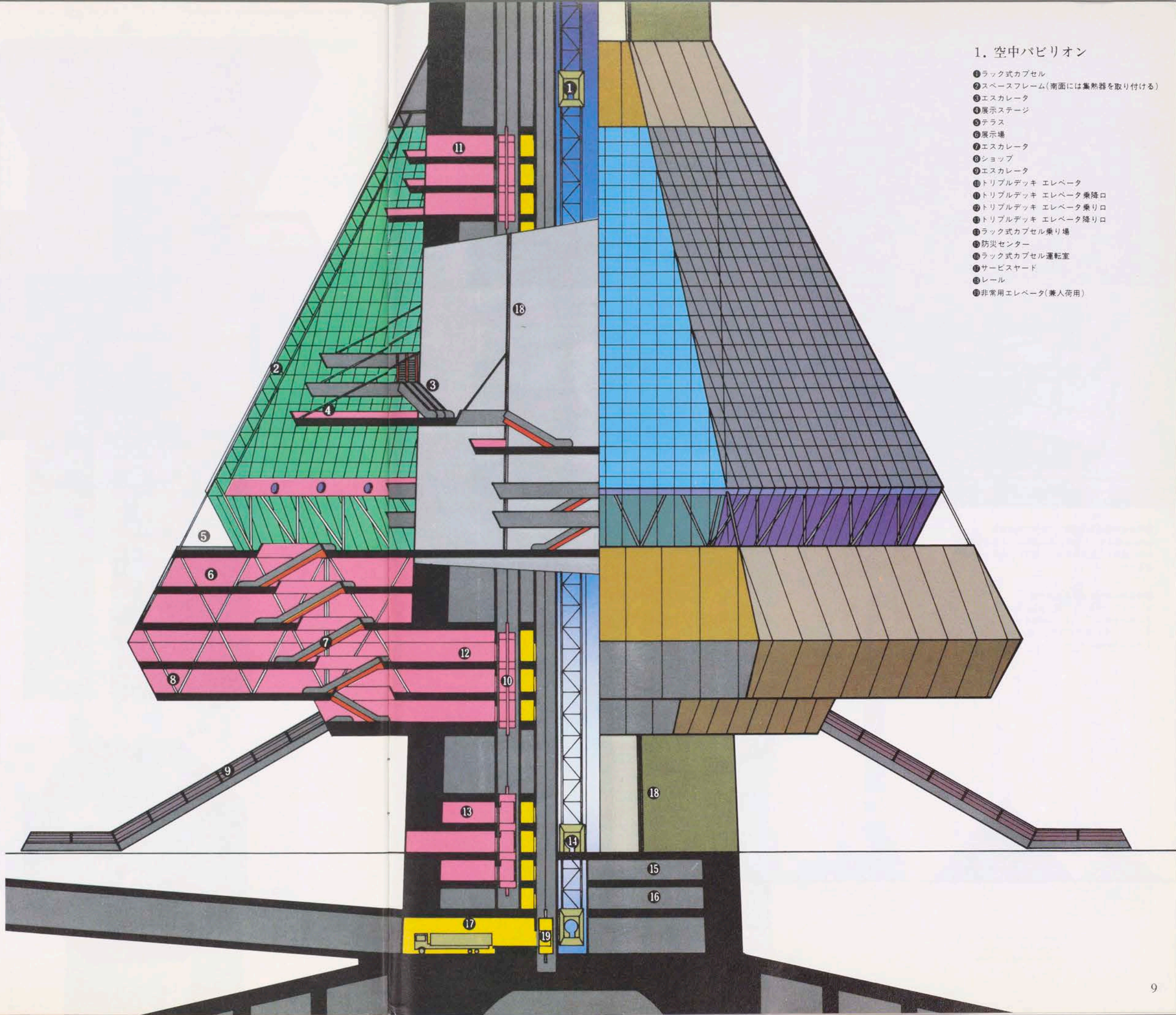
これまで地上に建てられた塔は、塔体（構造体）と、塔に与えられた機能を満たすための施設や装飾とが構造的に一体化し、また造形的には建設された時点で完結していた。私たちは、まずこの点で発想の転換をはかった。すなわち、塔体とそれに付随する各種の機能ユニットを分離し、その複合体としての塔を提言することにした。

RC造なら百年以上の寿命を保てるので、今後一世紀以上にわたり一千以上の高さに対して考えられる多様なニーズ（太陽熱発電、超低周波通信、人工降雨、地震予知、風力発電、高層気象観測、無重力実験等）に、フレキシブルに対応でき、変化しうる塔を考えたのである。たとえば、展望台にしても移動、取りはずしが可能であり、あるいは時代の要請に応じて新しい機能ユニットを増設することも考慮した。この塔は平面を八角形にしたが、この各コーナーには八本のレールを埋め込み、これを利

用して機能ユニットの上下移動等ができるよう工夫して

いる。この塔に求められる機能も時代により変化していくことになろうが、それに対応できることこそが多目的タワーの条件である、と私たちは考えた。

次に、二十世紀最大の課題になりつつあるエネルギー問題を考慮した。省エネルギーをつきつめ、熱汚染を惹起しない方法として、太陽熱の利用をばかり、この塔のみならず、周辺にもできるだけ電力を供給する太陽熱発電システムを設置する。また、将来、風力発電などが実用化段階にいたれば、これらのシステムを導入できる余地を残しておくこととした。



1. 空中パビリオン

- ① ラック式カプセル
- ② スペースフレーム(南面には集熱器を取り付ける)
- ③ エスカレータ
- ④ 展示ステージ
- ⑤ テラス
- ⑥ 展示場
- ⑦ エスカレータ
- ⑧ ショップ
- ⑨ エスカレータ
- ⑩ トリプルデッキ エレベータ
- ⑪ トリプルデッキ エレベータ乗降口
- ⑫ トリプルデッキ エレベータ乗り口
- ⑬ トリプルデッキ エレベータ降り口
- ⑭ ラック式カプセル乗り場
- ⑮ 防災センター
- ⑯ ラック式カプセル運転室
- ⑰ サービスヤード
- ⑱ レール
- ⑳ 非常用エレベータ(兼人荷用)

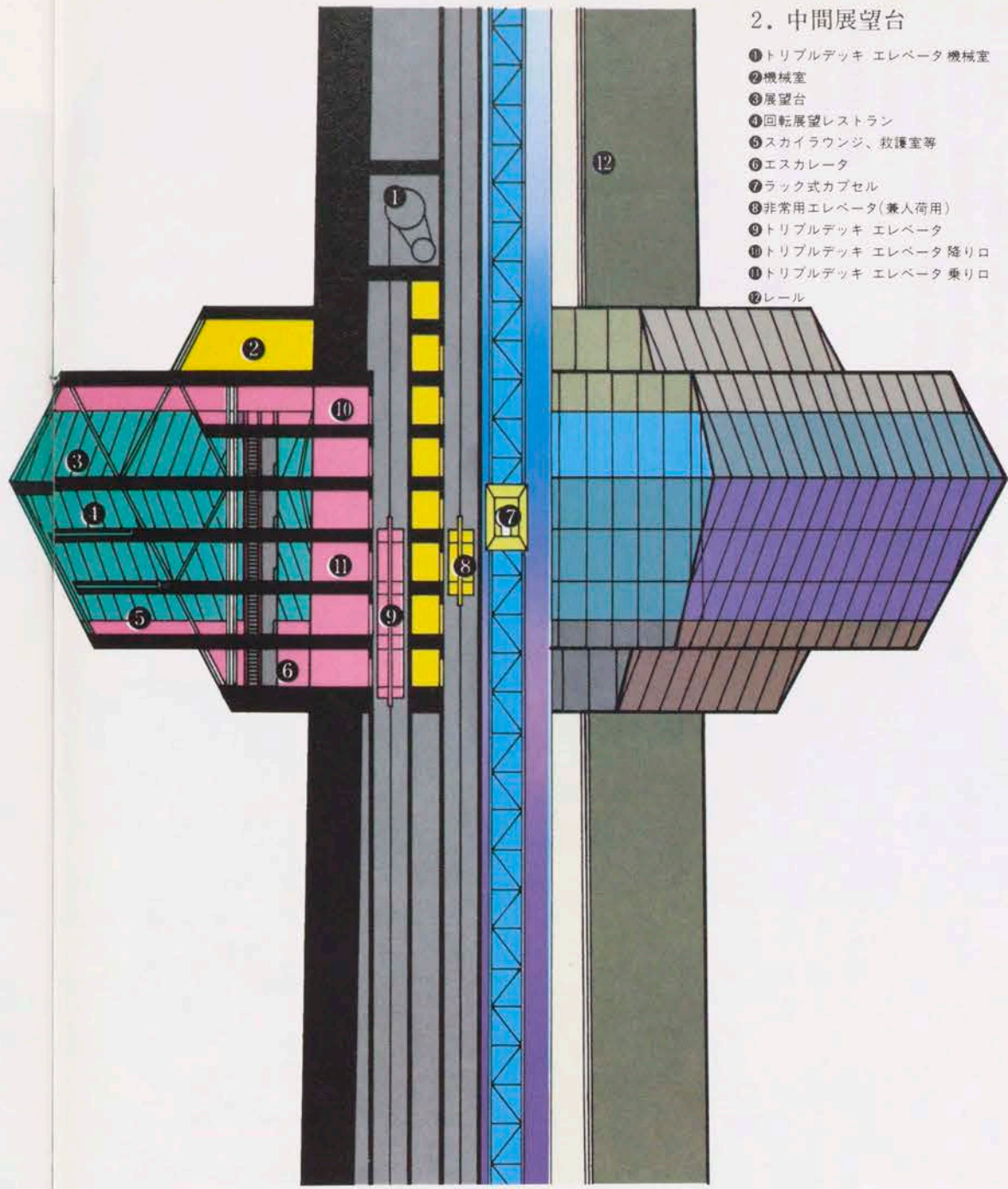
意匠面の最大の特徴は、塔体の細さである。高さ一千メートルに対して、底部の直径を五十メートルとした。一般的な塔のプロポーションは一〇〇程度、この塔は一〇二〇。これは、機能ユニットの取り付けを容易にするためであるが、と同時に数千年前の石造のオペリスと、最新の技術、工学の粋を集めた塔が、高さに大きな違いがあるとはいえず、同じようなプロポーションであることに不満を感じたからでもある。そこで二十世紀の技術で初めて造りうる形を求めて、塔体を極限まで絞ってみた。塔の

建設に文明の総力をかけた時代に習い、われわれも現代の技術をかけてチャレンジしてみた。このプロポーションでも大地震や台風には十分耐えうるよう、構造計算で裏づけているが、たわみ、揺れがリーダー、通信施設や人体に与える影響など、さらに検討を要する問題も残されている。

完成のあかつきには、遠くからも青空にシルバークレイに輝くスリムな塔が望見できようが、一千メートルの高さ、二〇〇のプロポーションから生まれる緊張感、未来に向かう精神の高揚を端的に表現することになろう。

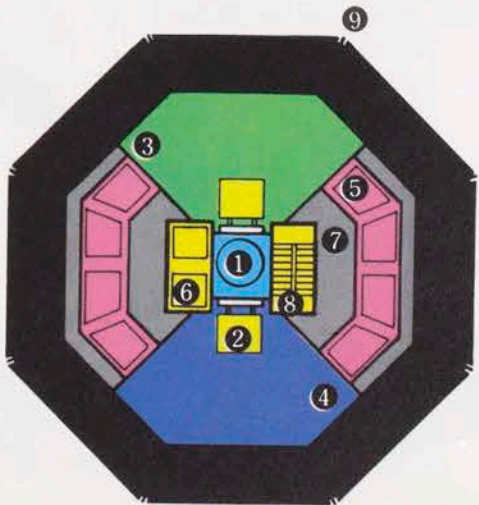
2. 中間展望台

- ① トリプルデッキ エレベータ 機械室
- ② 機械室
- ③ 展望台
- ④ 回転展望レストラン
- ⑤ スカイラウンジ、救護室等
- ⑥ エスカレータ
- ⑦ ラック式カプセル
- ⑧ 非常用エレベータ(兼人荷用)
- ⑨ トリプルデッキ エレベータ
- ⑩ トリプルデッキ エレベータ 降り口
- ⑪ トリプルデッキ エレベータ 乗り口
- ⑫ レール



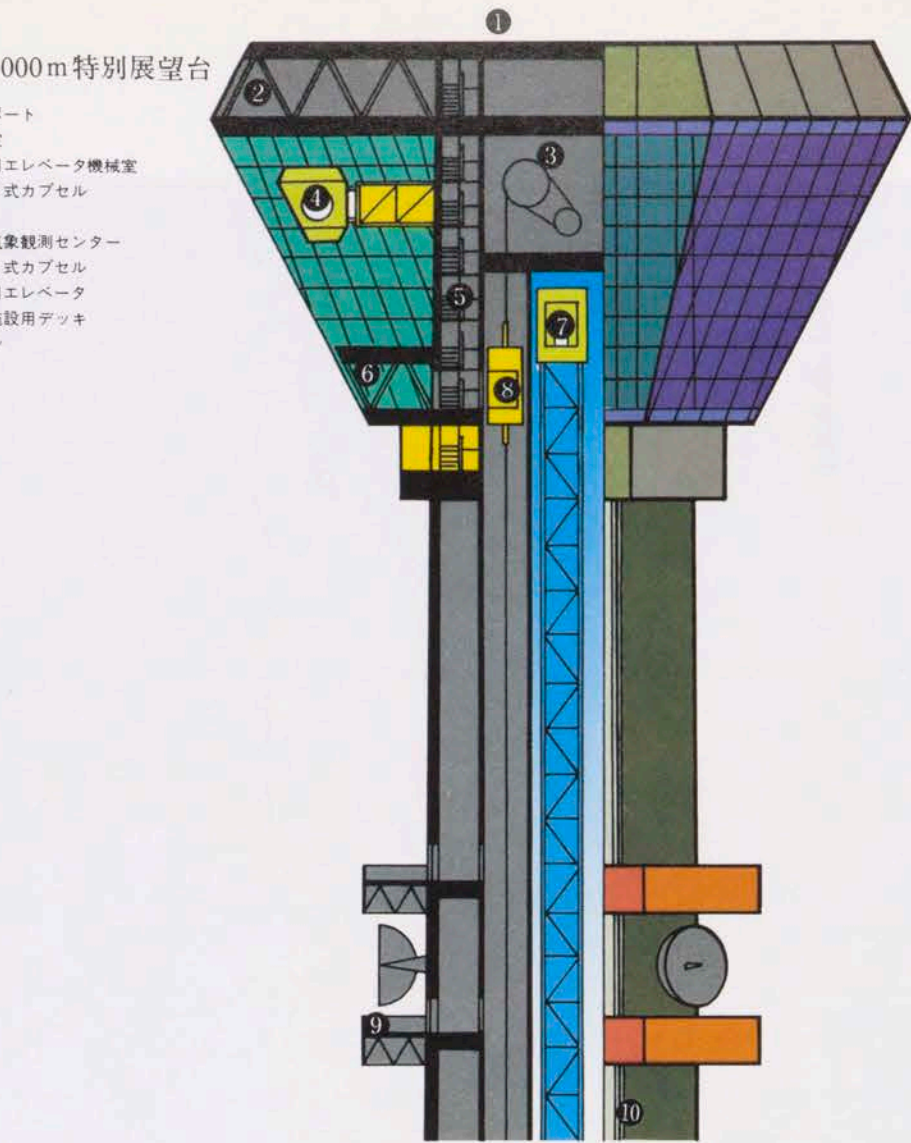
3. 断面図(300m付近)

- ① 無重力実験筒
- ② ラック式カプセル
- ③ 下リ=深海探検
- ④ 上リ=宇宙旅行
- ⑤ トリプルデッキ エレベータ
- ⑥ 非常用エレベータ(兼人荷用)
- ⑦ 設備配管スペース
- ⑧ 階段室
- ⑨ レール



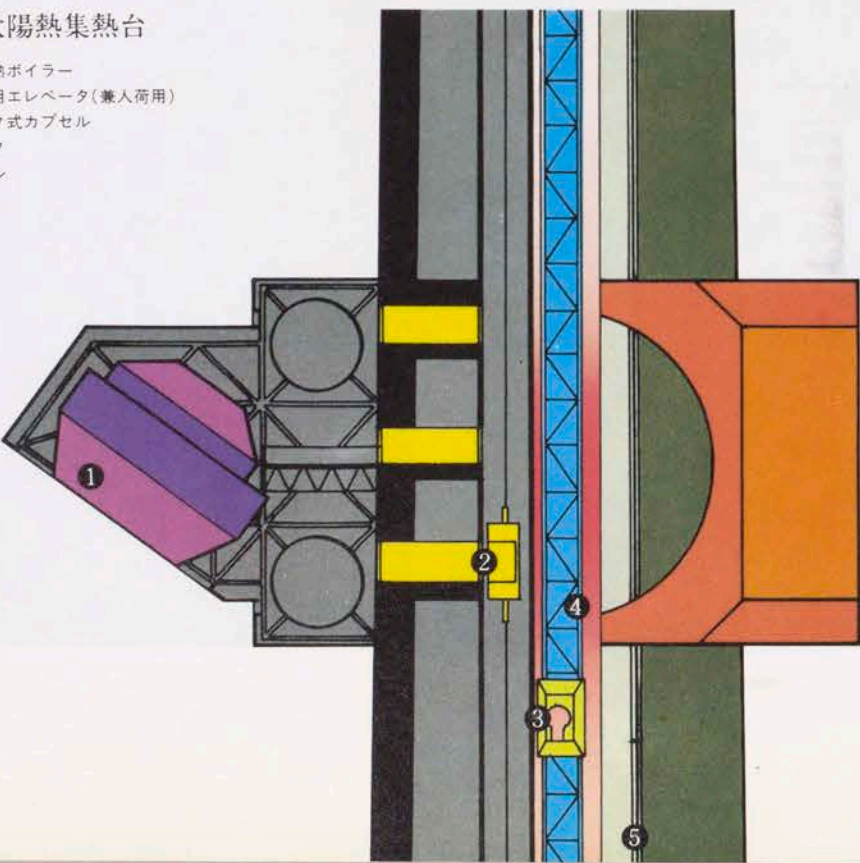
4. 1,000m特別展望台

- ① ヘリポート
- ② 機械室
- ③ 非常用エレベータ機械室
- ④ ラック式カプセル
- ⑤ 階段
- ⑥ 高層気象観測センター
- ⑦ ラック式カプセル
- ⑧ 非常用エレベータ
- ⑨ 通信施設用デッキ
- ⑩ レール



5. 太陽熱集熱台

- ① 太陽熱ボイラー
- ② 非常用エレベータ(兼人荷用)
- ③ ラック式カプセル
- ④ ラック
- ⑤ レール



●耐震設計

建設にあたっては、今回は塔体が細いだけに、特に耐震性の高い形状を考慮した。このため、断面形状及び高さ方向形状を決めるにあたって、数案のモデルにつき応力計算、振動解析を行った結果、断面が正八角形の錐形を採用した。また、筑波地方の過去の地震例から、今後百年間に予想される最大規模の地震を推定し、塔の耐力計算を行っている。さらに建設予定地の地盤、地質等の調査から、基礎は円盤形マット状基礎とした。

●耐風設計

塔のようにスレンダーでフレキシブル

な構造物は、風を受けて振動を生じやすく、これに対する耐風設計はきわめて重要な問題である。今回は筑波山

測候所の観測データから求めた測定値をもとに、設計風速を決めた。これと同時に、渦による振動と風の乱れによる振動について特に注意を払い、各種の応答計算を行っている。

耐震・耐風対策のほか、太陽熱や高さ一千メートルの気温変化に伴う熱応力による自己歪の問題等も考慮、検討した。

① 施工技術

施工のための技術をあげるときりがながないが、この稿で

は一千メートルの塔を建設するために欠かせない技術、特殊な技術の主なものをあげておく。

●スリップ・フォーム工法

RC造の塔状構造物は現在ではスリップ・フォーム工法で建設されることが多い。これは、型枠を徐々にせり上げながらコンクリートを打設してゆく工法である。この中でも、塔の直径や壁厚などを自在に変えられるなどの長所をもった最先端の技術を今回は投入することとした。

●リフト・アップ工法、クライミング・アップ工法

大阪・万博のお祭り広場の大屋根は、地上で全てを組み

ア、建設技術

⑦ 構造設計にあたって

設計のための最大の問題点は耐震性であるが、これとともに一千メートルの高さとなると、耐震問題を十分考慮しなければならぬ。

(2) 建設技術と施工計画

完成のあかつきには、遠くからも青空にシルバークレイに輝くスリムな塔が望見できようが、一千メートルの高さ、二〇〇のプロポーションから生まれる緊張感、未来に向かう精神の高揚を端的に表現することになろう。

立て、ジャッキで上まで吊り上げたが、これがリフト・アップ工法である。クライミング・アップ工法はこの一種だが、壁面をジャッキでよじ登る方法をとる。展望台、空中パビリオンなどは地上で組み立て、塔体のコーナーに設置されたレールを利用して、これらの工法により所定の位置まで持ち上げ、取り付けることにした。

●プレストレスト・コンクリート工法——塔の壁体には何本ものPC鋼より線を埋め込むが、それぞれ二百個ごとに継ぎ足して地上から一千個の高さまで一本で結ぶ。PC鋼より線は強力なジャッキで引っ張り、緊張力を与

えておくので、塔体にかかる外力に対して強い構造体が可能である。プレストレスト・コンクリートの活用である。基礎にも同様の措置をとっている。

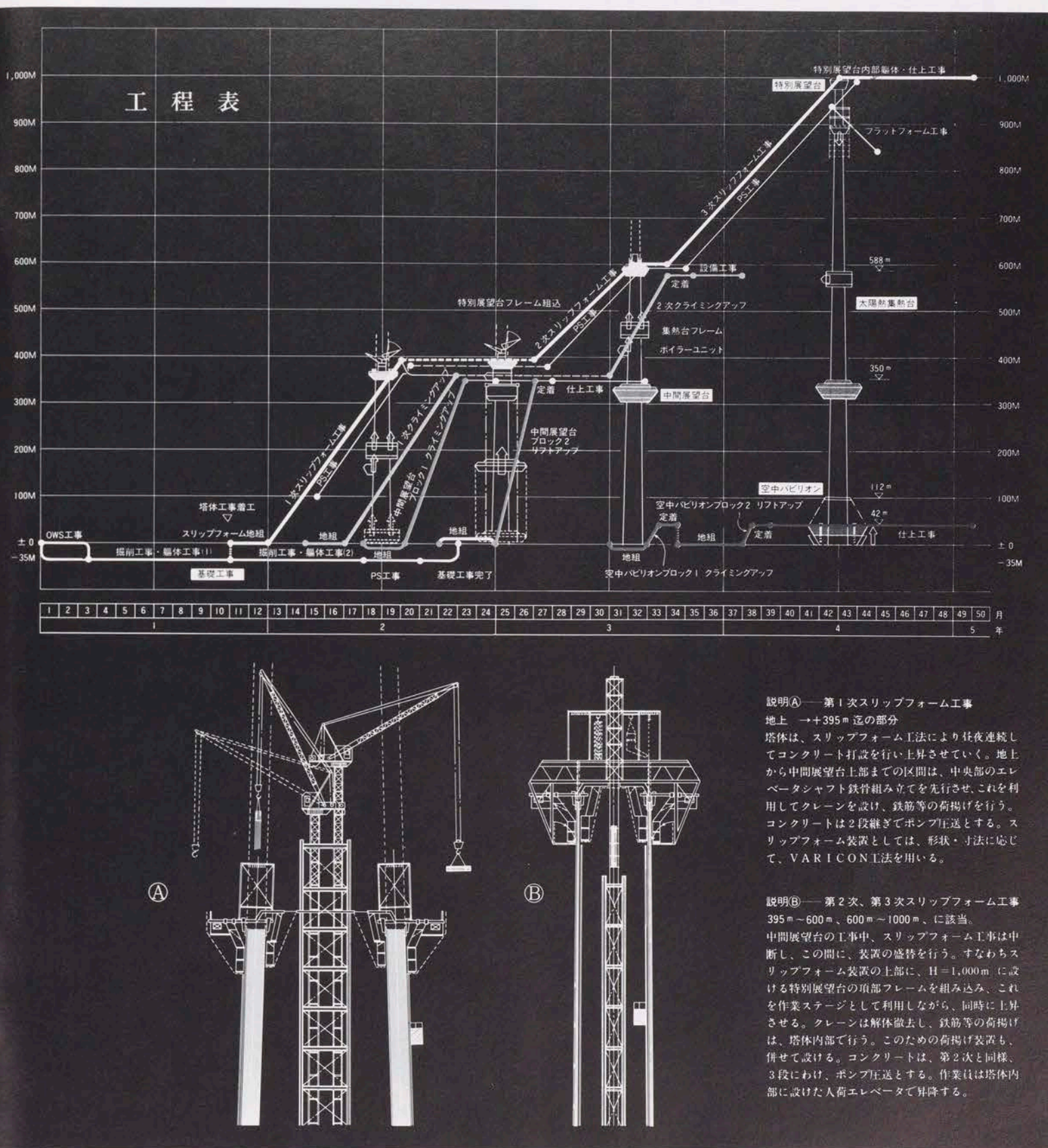
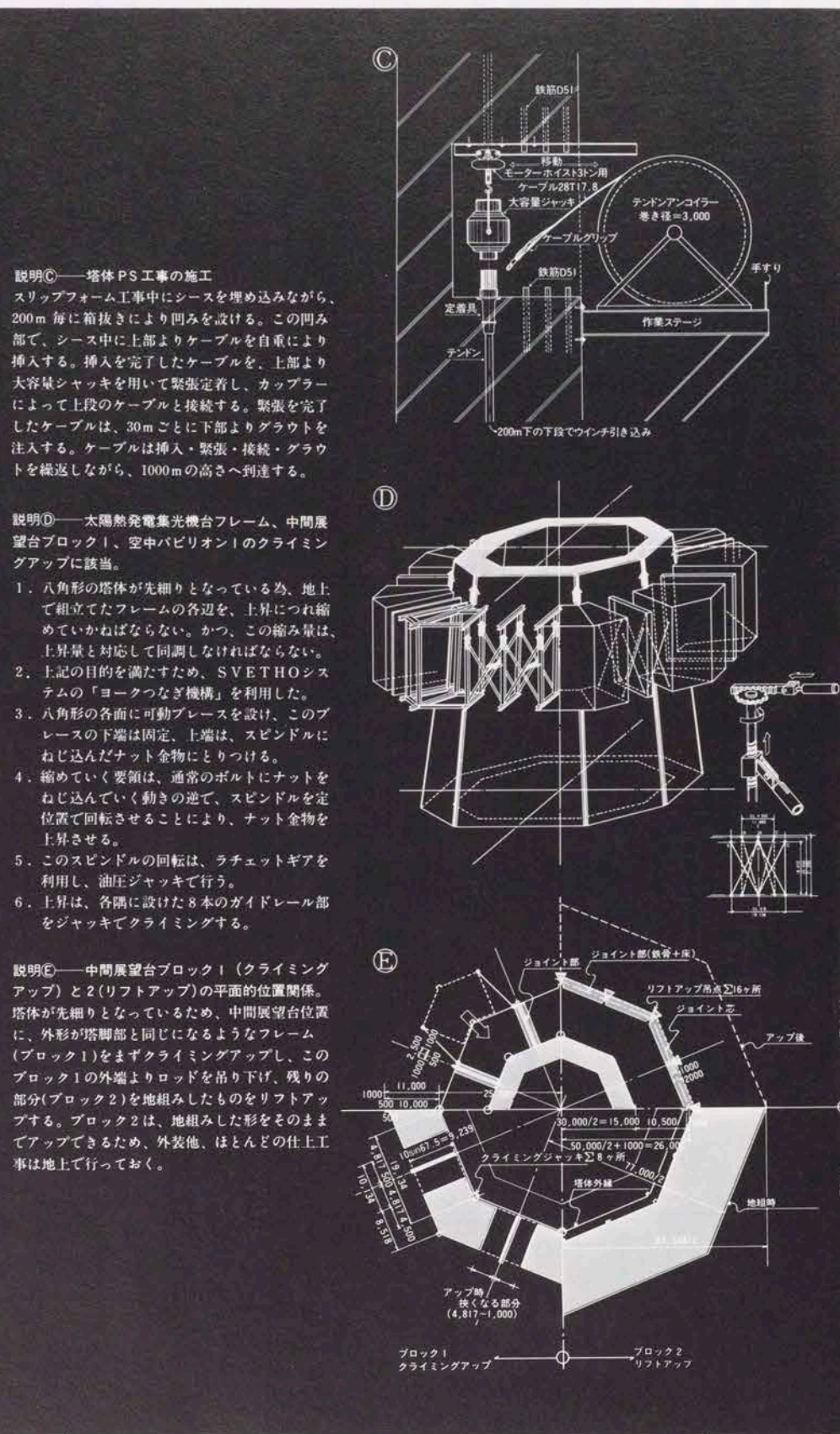
現代技術を集約するという趣旨から、施工計画の立案にあたっては、最新の工法を駆使して工期の短縮など施工の合理化をはかることにした。

⑦ 基礎工事——塔の自重がきわめて大きいため、また一千個の高さを考慮して、基礎は深さ三十五層、幅百八十層の円盤形の

マット状基礎とした。さらに塔体の安定に対処するためプレストレスト・コンクリート造とし、耐力を高めている。またコンクリートを節約するため、蜘蛛の巣状に梁を張りめぐらしている。工期は約二年。

⑧ 塔体工事——塔体はスリップ・フォーム工法で建設し、上に行くほど徐々に塔の直径を細く、壁厚を薄くしてゆく。工事は中間展望台、太陽熱集熱台、頂上までの三期に分けて行うが、この間塔体は一日平均二層ずつ上に伸びてゆく。

⑨ 機能ユニット取り付け工事——



工期短縮等の理由から、展望台をはじめとする機能ユニットはできるだけ地上で組み立て、全体をブロックに分け所定の位置までクライミング・アップおよびリフト・アップする。この方法だと、作業は塔体工事と並行して進めることができる。

まず、塔体が三百九十五メートルまで達した時に中間展望台を持ち上げ、所定の位置に取り付ける。これを作業基地として使いながら、六百メートルまでの工事を進め、中間展望台に先立ってクライミング・アップしておいた太陽熱の集熱台をさらにクライミング・アップする。さらに、ここを作業基地に一千メートルまでの工事を行い、最後に頂部の特別展望台を取り付ける。この特別展望台の主架構は、三百九十五メートルから上のスリッパフォームと一体に上昇させてしまう。この間空巾パビリオンについても地上で作業を進め、所定の位置に設置することにした。これらのユニットは、摩擦力を利用して塔体に固定することになる。なお、塔体工事および機能ユニット取り付けは、基礎工事着工後約一年目より始め、約三年の工期である。

エレベーターなどの設備関係、仕上げ工事も並行して行っている。塔体が一千メートルに達した時には、一部を除いては全工事が完了することになる。地上工事の工期は、約三年を予定している。

ウ、設備

筑波研究学園都市にふさわしく、科学技術博覧会にも対応できる設備を検討したが、そのうち主なものをあげておく。

⑦ 太陽熱発電システム

太陽熱発電システムは、太陽エネルギーをエネルギー源に、火力発電や原子力発電と同様蒸気タービンを用いて発電するものであるが、この一つに塔を利用したタワー集光方式があり、今回はこれを採用した。発電規模は、快晴時に約十五メガワットの能力を出すものと考えたが、これは、完成時には世界最大級のものとなる。発電能力は日射強度に応じて調整される。

⑧ 冷暖房給湯ソーラーシステム

ソーラーシステムは、集熱器、蓄熱槽、冷凍機等から塔中央に垂直に一千メートルの筒を取り付け、内部を真空に保つ。塔の頂部からこの試験筒内に、実験装置を内蔵したカップセルを自由落下させ、十二秒間の無重力状態をつくり出した後、リア・モーターで減速して地上で回収する。この無重力試験筒を活用して、超高純度物質の精製や、超均質材料の開発等の糸口が得られよう。

エ、建設費・工期

今回のプロジェクトは、一千メートルの塔を建設することを第一義とした。このため建設費の試算にあたっては、塔体及び主要な機能ユニットに絞り、特殊な設備工事は除くことにした。結局、約一千二百億円の見積りとなった。全体工期は約四年である。

3、新塔の効用とその将来

二十一世紀をもちにらんだ一千メートルの塔。この高さが生み出す価値はきわめて大きい。また、東京に近いだけに、効用も広いものがある。

(1) 通信施設——首都圏の電波密度は世界一といわれる。それだけに高さによる見通し距離の広がり、電波資源の有効な活用につくことになろう。今回のプロジェクトでは、とりあえず各テレビ局の大型アンテナを設置している。

(2) レーダー——タワーの上にレーダーの設置が可能だが、超LSI等の開発が進めば、将来はマイクロ・レーダーを壁面に取り付けることもできる。気象・航空管制など空間資源の活用範囲を広げることになろう。

(3) 災害時のコントロール——大地震などの災害時には、コントロール・センターとして、首都圏の混乱を防止する役割をもたせることも考えられる。また、パトカーのコントロールなど防犯上の活用もできよう。

(4) 実験設備——無重力の実験装置を今回は取り付けたが、一千メートルの高さを利用した各種の実験が考えられる。

成り、塔内の冷暖房給湯用の一部に使用する。集熱器は、空中パビリオンの南側外表面に約八千平方メートル設置する。集熱器の形式は真空円筒タイプとし、集熱用途の他、夏期にはブラインド効果が期待できるとともに、集熱器の間からも眺望が可能なものとした。

⑨ 輸送設備

輸送設備は、縦の動線を担うものとして最も重要である。塔内の動線は地上部で選別されるが、一千メートルの最頂部へはすわったまま昇降するラック式カップセルと、映像音響を組み合わせたパケット方式を採用した。一時間に四百五十人輸送する予定である。さらに非常用、サービス用として超高速エレベーターを併設したが、超高速、超高速の輸送は、人間の生理的条件をふまえたソフトウエア、ハードウエア両面での技術開発を今後必要とする。また、三百五十メートルの中間展望台へはトリプルデッキエレベーター（三階建ての）を採用したが、これは一時間に九千人近い人を輸送することができる。

⑩ 排水の再利用

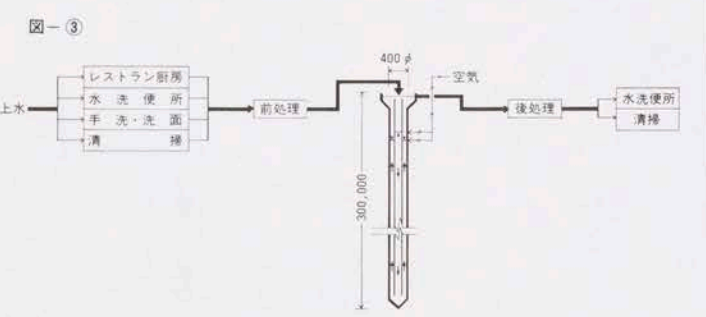
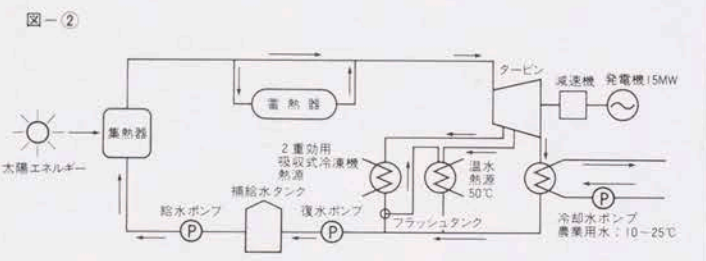
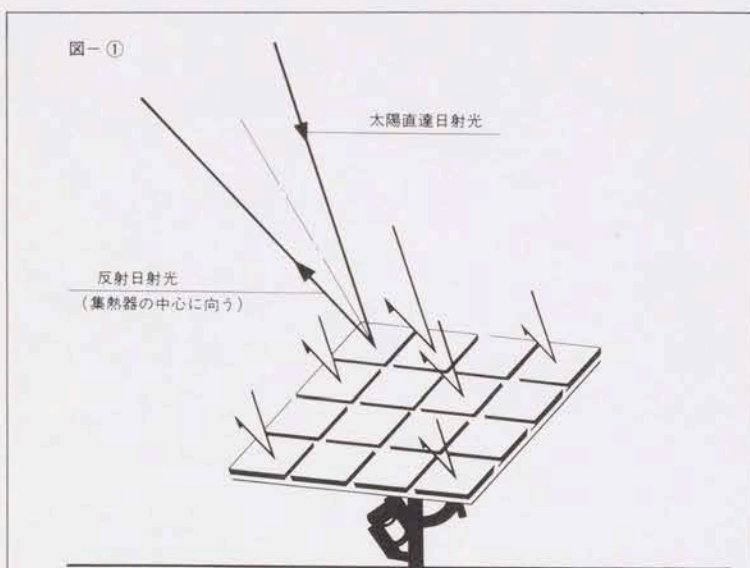


図-① ヘリオスタット略図
ヘリオスタットと呼ばれる鏡を、地上に約6,500台(鏡の面積で約100,000㎡)設置し、1台毎に角度を調節しふりそく太陽エネルギーを塔の一部(集熱器)に集光させる。集熱器では水を蒸気に変える。

図-② 太陽熱発電システム概略ダイアグラム
集熱器で発生した蒸気は、タービンに送られて発電をする。曇天、雨天時に備え、安定した発電ができるように、集熱したエネルギーの一部は蓄熱器に貯えられ、必要に応じて使用される。タービン廃熱は、冷暖房給湯用熱源に用いたり、さらに冷却水として農業用水の加温にも有効利用される。

図-③ 排水処理システムのフロー図
超深層曝気法は、生物学的に排水を処理する方法で、槽底部の高水圧を利用して酸素の溶解効率を高め、高速処理を行う。従来、水深100-150mの超深層曝気槽は存在しているがここではより高い処理効率を追求し、水深300mで運転を行う。

4、この作業を終えて

二十数名のスタッフが塔に抱くイメージは個々に異なり、激しい議論が交わされる中でプロジェクトはスタートしたが、作業を進めるうちにも様々な葛藤が生まれ、試行錯誤がくり返された。しかし、我々は案外身近なところに、ヒントを得ることができた。五重塔の頂に高く伸びる相輪である。青銅や鉄のシャフトに宝珠、水煙、九輪等々を付設した相輪こそ、複合体としての塔の発想の原形になった。高みへの強い意思を秘めながら、それぞれに意味をもつユニットを備えた相輪との出会いにより、プロジェクトは一歩前進した。

それでもなお我々の迷いは残った。意匠や機能性を多少犠牲にしても、もっと経済性に重点を置くべきではないかという論議。多くの人々を頂部に運ぶためには莫大なエネルギーが必要だが、それでは省エネルギータワーの名にそぐわないではないかという疑問。避難設備、不要になった際の解体の方法などについての検討。そして、これらをひとつのイメージにまとめあげていく中で、塔というテーマの難しさを改めて認識することになった。数カ月の間に集め、作成した資料は膨大なものになり、編集の最終段階であまりに多くの資料を割愛せねばならないことに当惑せざるをえないほどだった。しかし、全ての作業を終えた現在も、塔のもつ意味、その本質にどこまで近づけたのか、正直なところわれわれはわからない。ただ、かつての塔は完成がひとつの完結であり、塔の機能が減じてゆく中ではじめて真のモニユメントとなっていた事実、いわば無用化していくことが有用への出発点であったことを考える時、今後、これまでもとは異なった意味を持つ塔が出現してくるのではないかと、予感が残った。今回の塔が、そのスプリング・ボードになることを念じながらプロジェクトチームを解散した。

●見積額●

金 ¥120,000,000,000-

単位億円

基礎工事	310
塔体工事	265
展望施設工事等	295
設備工事	330
計	1,200

(但し、無重力試験筒等は含まず)

昭和54年10月1日 現在

●見積額●

金 ¥120,000,000,000-

単位億円

基礎工事	310
塔体工事	265
展望施設工事等	295
設備工事	330
計	1,200

(但し、無重力試験筒等は含まず)

昭和54年10月1日 現在

●見積額●

項目	仕様	数量	概要
掘	最大深さ35m	893,000㎡	甲子園球場約1杯
コンクリート	FC=500kg/cm ²	592,000㎡	丸ビル約3.4杯
鉄筋	SD40, D51mm等	86,000t	クイーンエリザベス号と同重量
P.C鋼材	28T 17.8	14,000t (10,000km)	東京-ニューヨーク間の距離
鉄骨	SM50A	53,000t	関門大橋の鋼材量の1.7倍

●見積額●

名称	形状	数量	用途	
クレーン掘削機	60M型	8台	山留工事	
タワークレーン	180t・m型	9台	鉄骨鉄筋枠工事(基礎用)	
コンクリートプラント	90-120㎡/hr	2基	コンクリート工事	
コンクリートアジテータートラック	4.5㎡	20台	//	
コンクリートポンプ	定置式	9台	// (基礎用)	
//	定置式高揚程用	5台	// (塔体用)	
特殊スリッパフォーム装置	バリコン型	48ヨーク	スリッパフォーム工事(塔体用)	
タワークレーン	180t・m型	2台	// (//)	
人荷エレベーター	15人乗	14台	// (展示・展望台用)	
プレストレス導入ジャッキ	900tクラス	10台	プレストレス工事(基礎・塔体用)	
小型クレーン	3-5tクラス	4台	鉄筋およびプレストレス工事(基礎・塔体用)	
クライミングジャッキ装置	500tクラス	8台	4セット	展示・展望台工事
リフトアップジャッキ装置	200tクラス	32組	3セット	//
ゴンドラ		20台	//	