

神戸ポートタワー

Kobe Port Tower

Hatayama	Yoshihito	Matsui	Mikio
畑山	義人*	松井	幹雄**
Suzuki	Kei	Asano	Kiyoshi
鈴木	圭***	浅野	清****

1. 神戸のシンボル

今から17年前、1995年1月17日のことである。阪神淡路大震災発生後、テレビで日々伝えられる現地情報を日本中の人々が食い入るように見ていた。直後の映像は衝撃的だった。橋梁やビルディングが破壊されている。多くの犠牲者がいる。神戸のハーバーランドやメリケンパークも例外ではなく、次々と凄惨な光景が送られてくる。続いてカメラは突堤の大きな地割れをたどり、やがてその先の神戸ポートタワーをとらえた——。驚いた。1963年に完成したその塔は、いつもと変わらぬ姿を見せていたのである。

翌日から、神戸のニュースはポートタワーの映像から始まることが多くなった。長い間神戸のシンボルとして市民に親しまれてきた塔である。この日から「復興のシンボル」として人々に勇気を与える役割を担うことになったのは、思えば当然のことだった。

それから5年後の2000年1月、通信塔、送電鉄塔、換気塔などの塔状インフラストラクチャーのデザインを研究していた私たちは、満を持してポートタワーの設計者を訪ねてお話を聞くことを決めた。「鼓（つづみ）」のような双曲面が織り成す美しい外観と、そのデザインを具現化させた世界初の鋼管構造については、いくつかの文献で知ることができたが、どんな方がどんな思考を重ねてこれを発想したのか、そしてどのような努力でこれを実現したのかを知りたかったからである。



写真-1 中央ターミナルの西側からの全景（2000年2月）

その取材からもう12年が経過したが、ここではそのとき聴きとったポートタワーの設計段階のエピソードを記録するとともに、先輩方の技術思想をひもといてみようと思う¹⁾。

2. 建設の意図²⁾

ポートタワーの産みの親は、当時の神戸市長、原口忠次郎である。彼は明治22年生まれ、京都帝国大学出身の土木技術者で、長く内務省の技術官僚として活躍した後に政治家に転身し、参議院議員と神戸市長（5期）を務めた人物である。ポートアイランドを始めとする神戸港の整備事業でも有名な彼は、日本経済を発展させる海運貿易の基盤となる港湾を一般の人々に見てもらい、港と日常生活とのかかわりや神戸港の発展に関心を持ってほしいと常々考えていた。そして、1959（昭和34）年にロッテルダム港を視察した際、港を一望できるタワーを見て、神戸港にも魅力あるタワーを建設したいと考えたのである。

設計は第4突堤のポートターミナル（連絡船待合所）や神戸市庁舎を手掛けていた日建設計工務（株）（現在の（株）日建設計）に依頼することとなった。その際、市当局から出された要望は「他の都市のタワーに負けない世界的価値があり、かつ美しい神戸の街にマッチした、市民のシンボルとなること」というものだった。

設計陣は燃えた。記録²⁾にはこう書いてある。「戦争で壊滅状態になっていた市街がようやく生氣を取り戻し、む



写真-2 竣工当時、ポートタワーはどこからでもよく見えた*

*（株）ドーコン 交通事業本部

** 大日本コンサルタント（株） 大阪支社

*** 公益財団法人 原子力環境整備促進資金管理センター

****（株）オリエンタルコンサルタンツ 総合マネジメント事業部

キーワード：神戸ポートタワー、展望塔、鋼管構造、構造デザイン

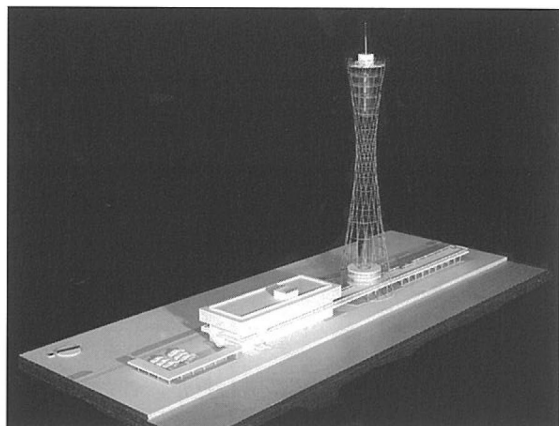


写真-3 計画の初期段階で制作した模型*



写真-4 左：多田英之氏と右：廣瀬二郎氏（2000年2月）

しろ戦前以上の繁栄を誇り得るまでになった。その神戸の象徴であるからには、それにふさわしいユニークなものではない」。]

港というインフラと市民とをつなぎ、そこで繰り広げられる経済活動を広く紹介する。タワー自体には世界に通用する価値を与える。そして市民に愛される「街の象徴」となる。このタワーは計画の枠組みからすでに一流だったのである。

3. 形の成立ち³⁾

計画初期に高さが問題になった。東京タワーをはじめ、国内のもの（このころ横浜マリンタワーが計画されており、ポートタワーより1年早く完成している）や姉妹都市シアトルのスペースニードル（当時建設中、高さ150 m以上という情報）などが比較された。結局、中突堤の狭隘な敷地では、基礎幅の制限から構造的に100 mが限度であることが判明した。

設計が本格化したのは設計部の廣瀬二郎が担当してからである。ポートタワーは廣瀬が担当していたポートターミ

ナルに隣接して造られることになっていたもので、意匠的な連携が強く意識されて指名されたという。廣瀬は昭和5年生まれ、京都工芸繊維大学の建築工芸学科出身で、当時まだ30代のはじめだった。

廣瀬は設計を始めて最初の形態思索段階で行き詰まった。横浜マリンタワーのように展望室の下に幅の異なる支えがある形では、シルエットがデコボコする。そのスタイルを避けたくて、一体感のある、連続体のようなフォルムを求めている。望ましい外郭線を探す作業をするが、どうもうまくいかない。フリーハンドで描くラインには、鼓のようなものもあった。何度も何度も好ましいラインを描くうちに、「数学的にきれいな形」ができればよいと思いついた。

その「数学的」ということばが出た瞬間、古い記憶にスイッチが入ったのである。中学2年の数学で「円筒形をキュッとねじったもの」を描いた記憶が鮮やかに蘇った。それがうまく描けて数学の先生に誉められた記憶がずっと頭の中にあっただらう。いま自分が求めている形は、あの時の円筒形の、上と下の円の大きさを変えてねじったもの

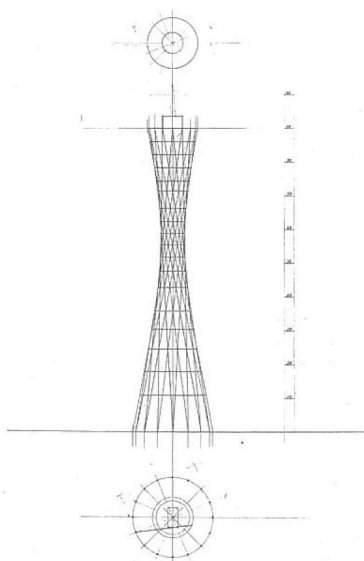


図-1 最初に描いた図面*

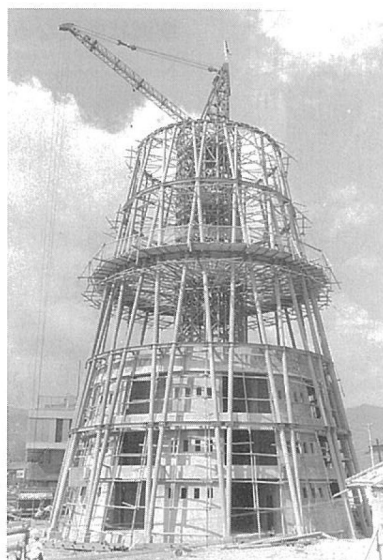


写真-5 建設時の様子*



写真-6 格点部がよく分かる*

を作れば得られるに違いないと思い、早速作図して検証したという(図-1)。

この図は上円の直径が15 m、下円の直径が24 m、高さは90 mである。それぞれの円を16分割し、位置を135度ずらして点を結んでいる。直線の柱列が135度ねじられることによって双曲面が現れる。

結果は上々だった。というよりも、意匠も骨格も展望塔の位置も一瞬に決まってしまった。筆で、フリーハンドで書いたのではなく、すべてが計算で決まる無駄のない完璧な形である。その構造体の中心に内塔を入れ、そこにエレベータなどが格納できることを図面で確認して、直ちに模型を作成した。

もう別のカウンタープランなどは何も考える必要がないと確信し、この案ひとつで社内の合意形成に入ったとのことである(写真-3)。

廣瀬は言う。

「これはとにかく端正な形で、筆で書いた形と違って、これ自体が数学的に計算できる形なのです。これができたら誰も直せない。施主へ持っていっても何も言わない、上司も何も言わない。だから、最後まで全部私の思うとおりに設計できました」。

4. 技術開発³⁾⁴⁾

ここで、もう一人のキーパーソンが登場する。

基本構想をまとめ終えて廣瀬が構造部に初めて相談を持ちかけたとき、模型を見つめて「廣瀬君、これはできるぜ」と言ったのが多田英之だった。彼は大正13年生まれ、東京大学工学部建築学科出身である。当時は鋼管構造を研究中で、研究の仕上げとして何か鋼管構造の決定版となるものをやりたいと考えていた。その矢先にこの話である。完成度の高い造形と、それを適切に表現した模型が多田に鮮烈な印象を与え、大いに挑戦意欲を掻き立てさせたようだ。

持ち込まれた形態はその鋼管の1本が頂点から基底まで一直線に走り、これをジェネレーティングラインとした一葉双曲面構成である。それぞれのラインをいかに美しく見せるか。ゴツゴツした突出物が幾重にも出てしまっただけでは台なしである。また、タワーの中心にエレベータ、階段、各種ダクトを通すシャフトが設けられるが、これと鋼管構造部との形態的釣合いを考慮しなければならない。シャフトを強調して鋼管を例えば絹糸のように見せるか、あるいは鋼管にアクセントを付けてシャフトをその中に包むかであ



写真-7 独特の接合部*

る。その選択は意匠にも影響するが、それ以上に、世界的に全く新しい形式なので構造力学的追求からはじめねばならない。風圧力、振動性状、耐力などすべて未知である。また、この構造のコネクションについては、建築基準法にない構造なので耐荷試験を実施しなければ万人が納得しないかもしれない——。そのような理由から、多田の母校である東京大学をはじめ、東北大学、建設省建築研究所を巻き込んだ大掛かりな研究体制がとられた。

接合部は(写真-6, 7)のようになっている。高張力引張ボルトと高張力摩擦接合ボルトを使い、節点を現場接合する全く新しいディテールである。水平材をI形にしたのは「接合部上下の部材の断面変化および水平面に対する鉛直方向の傾斜処理の必要上、主として外観を整えるために採った方法⁴⁾」である。つまり、(図-2)において(1)に見えるリブを(2)のようにフランジプレートの反対側へ取り付け、このリブの下駄状のところにI断面の水平材を取り付けたのである。ほかにも種々のアイデアが出されたが、工作、建方、接点の剛性、そして外観のあらゆる点を総合して選定した結果だった。

多田の感想である。

「意匠が先か構造が先かとよく言われるが、僕はどっちもどっちだと思っている。意匠的にいいものは構造もうまくいっているし、構造がうまくいってないと意匠は取って付けたように見える。建築の構造設計には、骨と皮の関係を、骨の形や力の流れが顔(外観)から想像できるのがいいんだという考えがある。でも、それは構造に詳しい意匠屋さん、意匠的に能力のある構造屋さんがやらないとできないわけ。ポートタワーの場合は構造と意匠がうまく表現できたと思う」。

また、多田は「僕はね、《論理的合理性の近傍に美が存在する》と思っている。美的でないものには論理が欠けているんだ。論理と美的な感覚とは一致するのが理想なんだ」とも述べており、機能主義・合理主義的解決策を重視していることを窺い知ることができる。

振り返ってみると、鋼管構造を選んだことが構造設計チームの好判断だったと思う。あの構造デザインが鋼管の組立て断面やプレストレストコンクリート(文献2によれば実際に検討されたらしい)で美しく仕上がるとはとても思えない。鋼管を使い、意匠を損なわず、むしろ構造デザインを洗練させることに導いたあの接合部の開発が、世界的評価の決め手になった。その意味で、この塔は間違いな

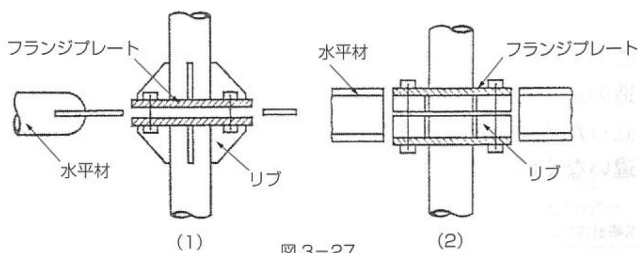


図-2 接合部のディテール⁴⁾

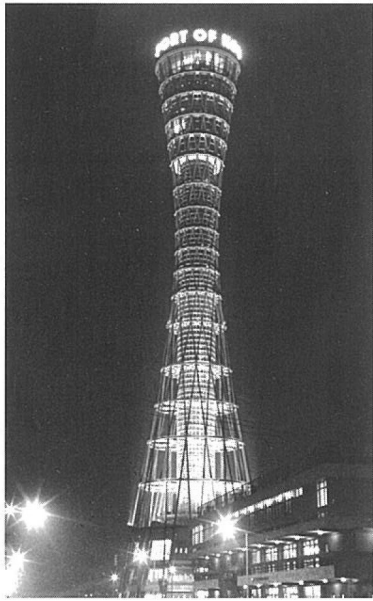


写真-8 竣工当時のライトアップ*



写真-9 優れた意匠と鋼管構造との出会い

く廣瀬二郎，多田英之両氏の合作と言ってよいだろう。二人の才能と，そして日本のトップを走る組織事務所だから実現したプロジェクトだったのだと思う。

神戸ポートタワーは日本建築学会作品賞（1963年，受賞者は日建設計工務社長：伊藤鉦一と東大教授：仲威雄の連名）およびBCS賞（1965年，受賞者は（社）神戸港振興協会，日建設計工務（株），（株）大林組）を受賞した。

5. 構造デザインの精髓

私たちのこの研究は，送電鉄塔や換気塔などの塔状インフラの構造デザインを担当して悪戦苦闘しているときに始まった。塔そのものの魅力を理解しようと努めるとともに，神戸ポートタワーのような塔建築の「形を決める論理」を学び，塔状インフラの形態操作に活かそうと考えたのである。活動の結果，次のことを理解するに至った。

第一に，神戸ポートタワーの成功の鍵は，ロケーションと形を決める論理（＝純然たる「構造デザイン」）であるということ。ここを訪れなければ得られない優れた「神戸港の視覚・空間体験」を提供すると同時に，独創的な構造デザインで「絵になる風景」を創出することに成功した。そして，その両者の質が非常に高いため，神戸市民や訪問者の「好印象」が刻まれ続けた結果，地域を代表する装置として人々に認知され，重要な観光資源のひとつに数えられるようになったのである。

次に，塔には特有のパワー（エネルギー）があるということ。「構造デザイン」を「構造を造形の出発点とし，構造の形そのものに美的表現力を持たせようとする立場に立ったデザイン論理⁵⁾」と定義するならば，この論理は間違いなく塔にも橋にも共通の柱である。塔は「より高く」，

橋は「より長く」を希求し，科学技術を駆使してその高さ，長さを伸ばしてきたし，塔にも橋にも美と技術的憧憬を感じる人は多い。しかし，人々は海峡や谷をひと跨ぎする橋梁を眺めるときよりは，天を摩さんする塔を眺めるときのほうが，塔特有の強いエネルギーを感じ，その精神性に対する憧れや畏れを抱く。人には高所衝動（高いところに到達したいという憧れ）があるからだろうし，また，見上げるという首の動作特有の感じ方があるからだろう。

最後に，構造デザインという仕事は「技術開発活動」にほかならないということ。ポートタワーがそうであったように，前例のない構造や新しい材料を採用したり，既存の技術の新しい組み合わせを実現するには，まるで技術開発のような苦勞を伴う。結局は新しい技が新しいデザイン，延いては新しい景観を創造するのだ。

私たちはポートタワーのおかげで構造デザインの精髓に触れることができた。

〔脚注・参考文献〕

- 1) この聴き取り調査は景観デザイン研究会（1993～2005，会長：篠原修）の塔状構造物部会が実施した。研究メンバーは執筆者のほか津國博英（Owl Design），木暮雄一，中村泰広（以上：鹿島），黒島直一（大日本コンサルタント）であり，本文はその際に作成した報告を大幅に改稿したものである。
- 2) （社）神戸港湾振興会：神戸ポートタワー（1964.9）
- 3) 景観デザイン研究会：廣瀬二郎氏・多田英之氏ヒアリング記録，塔状構造物の景観（2001.8）
- 4) 仲威雄・多田英之：鋼管構造の設計，オーム社（1963）
- 5) 篠原修編：景観用語事典，彰国社（1998）

★：写真-2, 3, 5, 6, 7, 8および図-1は廣瀬二郎氏提供。これらの写真は，カメラマンに寄り添い，アングルを細かく指示して撮影したという。貴重な資料を提供いただき，深く感謝を申し上げます。