

1 - 3 4000mのつり橋を かけわたす

明石海峡大橋の塔（とう）は、東京タワーなみの高さで吹き付ける風、そして1mmのくるいもなく組みあげていく精密（せいみつ）さとのたたかいです。完成すれば、風や地震にもたえて、約10万tの重量を支え続けなければなりません。

今から約60年前にアメリカで、つり橋が完成して間もなく、風速19mの横風を受けてこわれたことがありました。それ以来、大規模（きぼ）な橋や超高層（ちょうこうそう）ビルを建設するときには、正確な模型（もけい）を作り、“強風にどこまでたえるか”という実験をするようになりました。

明石海峡大橋の場合も、100分の1の模型を作って、実験をしました。100分の1といっても、実物がデカイものですから、全長が40mにもなりません。瀬戸内海は台風がよく通過する地域ですから、そうとう強い大量の風で実験をしなくてはなりません。そのために、わざわざ世界最大の風洞（ふうどう＝風をおこして吹きつけるための設備）を作りました。

* 塔の高さは300m

つり橋の塔の柱は高さ300m。これを30のブロックに区切ったものを、積み木のように重ねて、組みあげていきます。

1992年10月1日、淡路島側の塔の柱は2本とも7ブロック目まで組みあげられていました。建設現場の朝はラジオ体操（たいそう）で始まります。大事な作業にかかるまえに、体をほぐして頭をフレッシュにするためです。体操が終わったあとで安全に関する注意があって、その話が終わると今日一日の作業の打ち合わせです。

作業が始まると、現場はいっきに活気づきました。クレーンの音、作業の人たちを運ぶエレベータの音、ウインチ（ワイヤーロープをまきとるドラム）を回すモーターの音が飛びかっています。

下の方では、その日に着いた新たな塔の柱ブロックを、輸送船から荷あげする準備が進められていました。たくさんの作業員が声をかけあったり、合図をしたりしながら、クレーンのワイヤーロープを船上のブロックに取りつける作業にかかっていました。

塔の柱ブロックは、3つの部材に分けて運ばれてきたものを、組み合わせて作ります。午前9時すぎ、船上から1つの部材が引きあげられようとしてい

ました。高さ10m、たたみ20枚分ほどの大きさがあります。

クレーンのワイヤーロープがぴんと張り、その鋼鉄でできた部材が、音もなくゆっくりとつりあげられていきます。

鋼鉄製の部材を積みあげるときに、下の部材の上にどんと置いたのでは、すぐにひずみ（ごく小さな変形）ができてしまいます。ぎりぎりまで近づけておいて、そっと置かなければなりません。置き終わると、直ちに添接板（てんせつばん＝2つの部材をつなぐために、両側に当てる鋼鉄板）と部材のボルトあなに、太い鋼鉄のピンをたたきこんでいきます。

最後に、下の部材と上の部材がすき間なく接しているかどうかをチェックします。厚さ0、04mmのステンレス板を、下の部材と上の部材のすき間にさしこんでみて、ステンレス板がすき間に入らなければ合格です。

こうして検査に合格すると、ボルトを本格的にしめつけていきます。3つの部材からできている1つのブロックを積みあげるのに、3日間がかかります。100tの積木を、5cmの鋼鉄板の厚みの上に重ねていくのは、とてつもなく神経をすり減らす作業です。

* 舞子海岸の「ケーブルアンカーフレーム」

一方、本州側・舞子の現場は、どんな具合になったことでしょうか。

1992年10月17日の朝は、秋晴れでした。接近しつつある台風が、前日に進路を大きく変えて、東の海上にぬけたのです。

目の前に、巨大なクレーン船がうかんでいました。

「ケーブルアンカーフレーム」をつりあげたまま、工場からここまで、海の上を運んできたのです。

「ケーブルアンカーフレーム」は、つり橋のケーブルを両岸に固定するために鋼鉄で作られたわく組で、高さが35mですから、8階建てのビルほどもあります。

この日に「ケーブルアンカーフレーム」を舞子海岸にすえつけることは、この年の1月からすでに決まっていたことなのです。精度よくすえつけるために、クレーン船に当たる潮流がもっとも弱くなる小潮のときが好都合だからです。

この日に間に合わせるために、24時間連続の作業などの苦労も重ねてきたのです。ところが、いざというときになって台風の接近に出くわしてしまい、気が気ではありませんでした。

* 塔の完成を急ぐ

1993年4月は、連日の快晴にめぐまれ、淡路島側の塔でも最後の30ブロック目を積み終わりました。

4月30日、塔の閉合式（へいごうしき）が行われました。塔の左右の柱の最上部を横につないで固定したことを祝う式典です。

塔の工事は、ペンキぬりや電気設備の取り付け作業が始まりました。マラソンで言えば折返し点を過ぎたわけで、関係者はようやくあせりから開放されました。

しかし、それからひと月半後に梅雨が始まりました。この年の雨は格別でした。梅雨による工事のおくれは計画するときから予定していたことですが、7月下旬になっても梅雨が明ける気配はありません。8月に入っても、雨は少なくなりません。

塔の完成予定は、9月30日と決められていました。10月1日には、橋けたをつるケーブル工事を受け持つ技術者たちに、現場をバトンタッチしなければなりません。

* ロープをかけるリハーサル

11月8日、本州側から海峡の2基の塔を経て淡路島まで、先導するロープをかけわたす作業の総合リハーサルが行われました。

直径わずか1cmの先導ロープですが、これが兩岸を結ぶ第一歩です。

今回は、日本で初めてヘリコプターでロープをわたしました。これまでは、船で引いてわたしていたのです。しかし、船の往来のはげしい場所では、ロープで船の交通を止めてしまうわけにはいかないのです。

リハーサルは、午前7時半に始まりました。海峡に立つ塔の頂上（ちょうじょう）のクレーンのうでが、ゆっくりと動き始めました。

ヘリは、砂ぶくろを結びつけた先導ロープのはしを、塔の決められた位置に投下します。そのためには、正確な空中停止が必要です。しかし、海のまんなかの、しかも300m上空では、パイロットが自分の位置で調整できるような目印となるものはありません。そこで、塔のクレーンのうでを所定の方向に向け、パイロットの「目印」にするのです。

ヘリは、まず淡路島側の塔の上空で、係員の待機する塔の頂上に砂ぶくろを投下しました。次に、ゆっくりした速度で本州側の塔に向かって行きました。本番なら、機体の下にロープを引いているはずですが。

本州側の塔の上空に着いたヘリは、空中停止を始めました。パイロットが、「目印」となるクレーンのうでを確かめながら、停止位置をこまかく調整しています。このように、最初に海峡の2基の塔の間にロープをかけ、次いで各々の塔と淡路島あるいは本州との間をかけわたします。最後に、塔の頂上でそれぞれのロープを結びます。

* ロープわたしの本番

11月10日、本州と淡路島とは、海峡の2基の塔を経て先導ロープで結ばれました。

ヘリコプターによってかけわたされた先導ロープは、軽い化学せんいでできています。これをワイヤーロープに置きかえます。まず、先導ロープの本州側のはしに、直径が1cmのワイヤーロープを結びつけます。そして、淡路島側の大型ウインチで先導ロープをまきとるとともに、本州側から少しずつ送り出します。それが終わると、淡路島側で直径1cmのワイヤーロープのはしに、直径1、4cmのワイヤーロープを結び、本州側からウインチでまきながら引っぱります。

ワイヤーロープは、さらに直径2cmへ、そして2、8cmへ、最後には3、75cmへと置きかえられます。先導ロープから数えると、海峡を行ったり来たりしながら、5回に分けて置きかえたこととなります。

手間がかかりますが、本州～淡路島間の4キロを、細いロープにいきなり太いロープを結んで引っぱれば、細いほうのロープが切れてしまいます。

これだけ長くなると、ワイヤーロープ自身の重さも相当なものになり、2基の塔の間では、どうしても中央が大きくなれ下がります。

あまりたれ下がると、下を通る船のじゃまになります。かといって、引っぱりすぎればロープは切れてしまいます。切れたロープが海上に落ちれば、航行のじゃまどころか、事故につながります。

このちょうどよい引っぱり具合が、むずかしいのです。

* 橋の形ができてきた！

ケーブルは、ワイヤーの束をたくさんまとめたものです。

明石海峡大橋の場合は、まず直径5、23mmの鋼線127本を、断面が六角形になるように束ねます。これを290束分ぎっしりまとめて1本にしたのが、直径1、12mのケーブルです。

このケーブルを、塔の頂上を経て兩岸の間にかけてわたします。そして、ケーブルから多数のワイヤーロープを下げ、その先に橋けたをつり下げて固定する。これが、つり橋です。

これからは、日に日に橋の形が作り出されていくことでしょう。

{注}この「橋の話」については、1993年から94年にかけて「科学朝日」に連載された、中野不二男さんの「海に架ける」～巨大橋に挑む技術者たち～を、全面的に参考にしました。