



科学の眼

まなこ

発行: 姫路科学館 (〒671-2222 姫路市青山 1470-15 電話: 079-267-3961)
<http://www.city.himeji.lg.jp/atom/>

物理シリーズ

明石海峡大橋

～構造と維持～

姫路科学館 学芸・普及担当 松本 典久

明石海峡大橋は、明石海峡を横断して垂水と岩屋とを結ぶ全長 3,991m、中央支間(主塔間)1,991mの世界最長の吊り橋です。1998年(平成10年)4月に完成するまでは、イギリスのハンバー橋が中央支間(主塔間)1,410mで世界一でした。



写真1 明石海峡大橋

1997年4月1日、淡路島へ向かう船の窓から見上げた壮大な構造物に圧倒されたことを今でも鮮明に覚えています。

今回は、この明石海峡大橋の構造と維持について紹介します。

■吊り橋とは

吊り橋とは橋の種類の一つで、図1の①主塔の間を渡る②メインケーブルから垂らした③ハンガーロープで橋桁を吊り、引張力(物体を引き伸ばそうとする力)で支える構造をした橋のことを言います。②メインケーブルは、主塔を通じて橋の両端にある④アンカレイジと呼ばれる重りにつなぎとめられています。(図1)

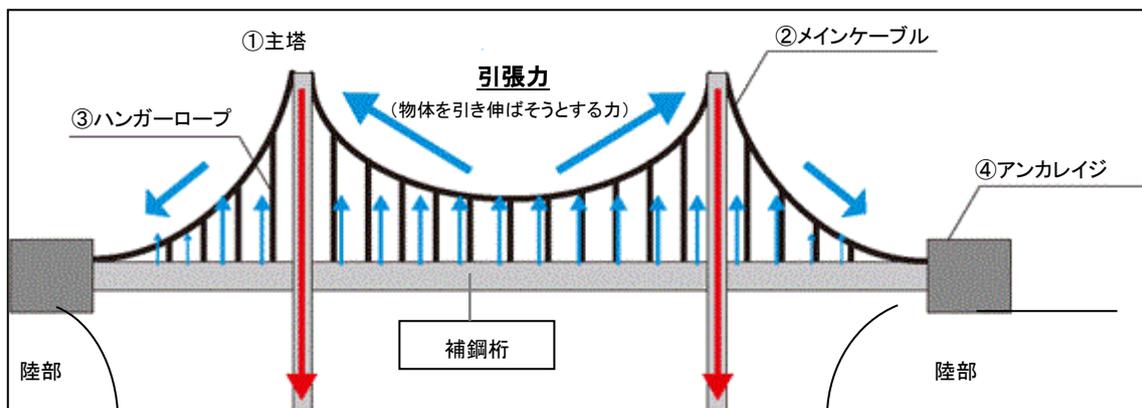


図1 吊り橋の構造

①主塔は、メインケーブルを高い位置で支える鋼鉄製の柱で、その高さは海面から 298.3m あり、あべのハルカス(300m)とほぼ同じ高さになります。2基ある主塔のそれぞれで約 10万トンの重さを支えています。

②メインケーブルは2本で、桁や自動車の重さを支える命綱です。その構造はプレハブ・ストランドと呼ばれ、直径 5mm の正六角形の素線(鋼線)を 127 本束ねたものを、さらに 290 本束ねて直径 1.12m の太さになっています。この 1 本で、約 6 万トンの荷重を支えることができます。このメインケーブルを構成するワイヤーケーブル 1 本 1 本をつなぎ合わせると、長さは約 30 万 km で地球 7 周半分に相当します。

③ハンガーロープは補鋼桁^{ほこうけた}を吊るためにメインケーブルから垂らしたロープのことです。補鋼桁^{ほこうけた}とは、自動車の荷重を支え、道路の舗装下にある鋼製の床組で、三角形に部材を組んだトラス構造になり、横からの力にも変形しにくい構造になっています。

④アンカレイジはケーブルをつなぎとめる重りの役目をしてい
ます。とても巨大なものなので、地中の柔らかい部分を取り除いて
コンクリートを固めてから、地上部分をつくります。明石側のアン
カレイジは約 52 万 m³あり、地中部分だけでも霞が関ビルがほぼ入
ってしまいます(写真 2)。



写真2 明石側のアンカレイジ

■安全と維持について

厳しい自然環境下にある明石海峡大橋を安全で健全な状態に保つために、ケーブル、塗装、コンクリートなど細部に渡り、常に点検・監視が続けられています。錆対策やネジの緩み^{さび}などには、目視による点検(写真 3)や塗装用ロボットの開発(写真 4)が行われています。吊橋の命綱であるケーブルは、桁上に設置された送気用機械設備(図 2)から乾燥した空気をケーブルのカバー内に送り込み、内部の湿度を常に 40% 以内に保つように工夫されています。



写真3 目視による点検

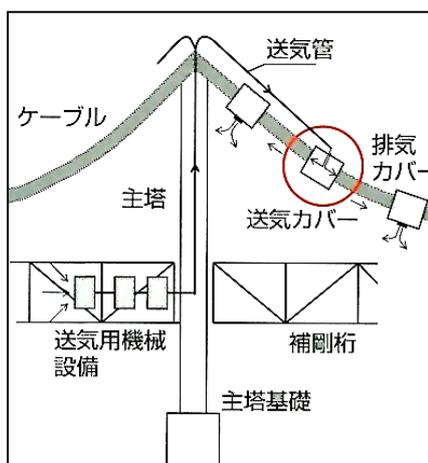


図2 送気用機械設備

また、風向風速計、変位計、地震計、GPS 観測機などを設置し、強風や地震で橋が揺れたり変形したりする際のデータを蓄積し、耐用年数を高めるための工夫に活かされています。



写真4 塗装用ロボット

今度、橋を渡る機会があれば、橋の構造やその維持のための工夫を思い出してみてください。

地震の影響

建設当初は、全長 3,910m、中央支間 1,990m でしたが、1995 年(平成 7 年)1 月 17 日の兵庫県南部地震によって地盤のずれが発生し、主塔と主塔の間が 1m 伸びたため、全長 3,911m、中央支間(主塔間)1,991m となりました。