

橋梁形態と視点 -主塔と視線入射角-

中部大学 学生員 酒井 克仁
中部大学 正会員 塩見 弘幸

1. はじめに 橋梁の景観・デザインを論じる場合、視点場は重要な役割をもつ。文献1)では、橋梁写真からコンピュータを用いて橋梁の形式と撮影された視線入射角との関係を明らかにした。今回は、この結果を踏まえ、吊橋および斜張橋の主塔を対象を限定し、いくつかの主塔模型を写真撮影したデータをもとにアンケート調査を実施し、その形態と好まれる視点場（距離、高さ、視線入射角、鉛直角）の関係を考察した。

2. 塔を対象とした理由

まず最初に橋梁全体を眺めた時、どの部分が最初に注目されるかを図-1のように名港西大橋をモデル化して調べた。方法としては視線入射角と高さを変化させたパース図6枚について、これを映写したものを被験者にアイマークカメラ（カッパ社製EMR-600）を用いて見せた、その結果を各パース毎に前後の橋脚と主塔、主桁、吊り材とに分けた部分について、注目した被験者数の割合として表-1に示す。これより全てのパースについて手前の主塔が最初に注目されていることが分かった。

3. 主塔データについて

上記の結果を踏まえて、主塔の形状に着目し模型を製作した。模型は実橋を参考に斜張橋3橋、吊橋3橋よりA型、H型、逆Y型で代表される図-2に示す6つのタイプである。この場合すべての模型について塔の高さは50cmとし、補剛桁の高さも統一した。各形式ごとに主塔の軸を中心に視線入射角を 0° , 15° , 30° , 45° , 60° , 75° と変化させた。各入射角ごとに海面を基準として鉛直角を 0° , 15° , 30° , 45° と変化させ、主塔の中央がカメラの中心にくるように写真撮影を行った。各形状について同一鉛直角に対する視線入射角を変えたこれらのデータについて、50名の被験者に対し一番好まれる形式をアンケートにより抽出した。

4. 結果と考察

表-2はその結果であり、各視点条件に関して表示した。塔頂部が閉じている形式をAタイプとし、閉じていない形式をBタイプとした。B2のように塔頂部が閉じていても全体として尖った形式もBタイプとした。

Aタイプでは入射角 30° , 45° が好まれている。これは主塔の構成を1つの面として視覚的に捕らえられ、その面が最も美しいと感じた位置が現れているのではないかと考えられる。A1タイプでは鉛直角 0° , 15° では視線入射角 30° , 45° 付近にピークが見られるが、鉛直角が大きくなるに連れて分布が広範囲になり、ピークがつかみにくなる。これは上部斜材の複雑さが影響しているのではないかと考えられる。

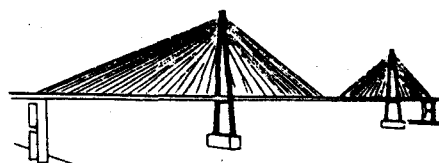


図-1 名港西大橋 入射角 30° H=50m

	橋脚 (前)	主塔 (前)	主桁	主塔 (側)	橋脚 (側)	吊り材
A-15°/0°	0%	88%	0%	-	-	-
A-30°/0°	-	100%	-	-	-	-
A-45°/0°	-	100%	-	-	-	-
A-60°/0°	-	84%	-	8%	-	-
A-75°/0°	-	100%	-	-	-	-

表-1

A: 海面からの鉛直角度 H: 海面からの高さ

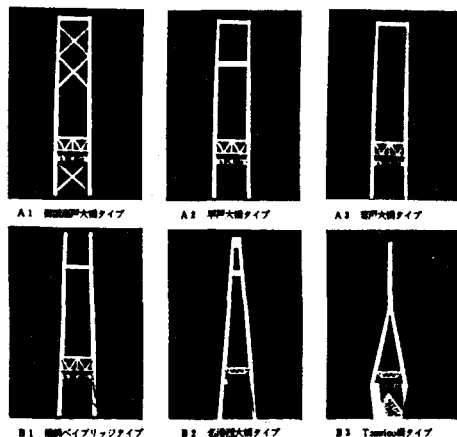


図-2

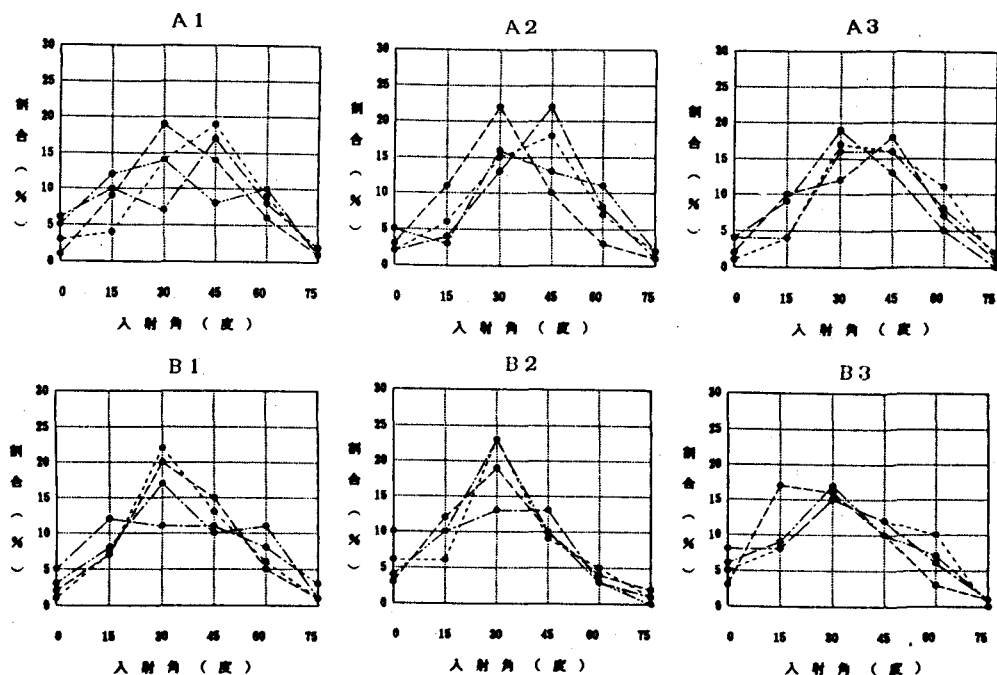


表-2

---●--- H=0m, 鉛直角 0°	---●--- H=5.2m, 鉛直角 30°
---●--- H=2.4m, 鉛直角 15°	---●--- H=8.0m, 鉛直角 45°

Bタイプでは鉛直角0°, 15°, 45°で視線入射角30°にピークを有するが、鉛直角30°では全体的に分布している。これはBタイプの塔では、塔を構成する部材が2つの独立した面として認識され、部材を構成する面が等しく認識される角度が好まれ、また立体的に認識されやすい視線入射角では鉛直角に関わらずが好まれるのではないと思われる。

次に、文献1)の結果と今回の結果との関係を論じる。文献1)では橋梁全体としての見かけの視線入射角を考察した。その内、塔を有する吊橋と斜張橋についてみると、吊り橋の視線入射角は斜張橋のそれに比べて鋭角的である。さて、ここで橋全体の視線入射角 θ_B と橋における塔を見る場合の視線入射角 θ_T との間には次の関係がある。

$$\theta_B < \theta_T \quad (1)$$

吊橋では中央スパンのケーブルの描く懸垂曲線の中心が橋の中心を示していることから、構えたカメラの中心が比較的安易に橋の中心を向けることができ、みかけの視線入射角と真の視線入射角とが一致し易い。文献1)の結果では吊橋の視線入射角のピークが20°台を示し、今回得られた塔のみに関する好まれる視線入射角が30°である。このことは、式(1)から、好まれる塔の視線入射角と橋に対する好まれる視線入射角がほぼ一致していると考えてよい。同様に、斜張橋では吊橋のように明確な橋の中心を認識することが困難な場合が多く、撮影者は今回のアイマークカメラで得られた結果のように、手前の主塔に視線が傾く傾向がある。したがって見かけの視線入射角は、今回の主塔のみの実験結果で得られた好まれる主塔の視線入射角に近くなり、吊橋のそれより大きいという結果に対しての説明がつく。

さらに、名港西大橋を例としたパース図について考えると、主塔に関する好まれる視線入射角を満たす視点場からの同橋に対する真の視線入射角を調べると約15°となる。これはパース図による別に行ったアンケート結果と一致している。以上から、塔を有する橋(吊橋、斜張橋)の場合、橋における塔の存在が景観的に非常に重要な位置を占めていることが立証できたと考えられる。

参考文献 1) 酒井・塩見・遠藤「橋梁写真から読み取れる視点場」土木学会第47回年講