

# 橋 の 美 學

## 緒 言

美——とは均齊あるものゝ知覺によつて喚起せらるゝ快感であるとしたものもある。

併し、こゝに橋梁美と呼ぶものは實用目的に即する構造物の橋梁を美の方面から眺めようとするものである。

元來、橋梁——とは、渓谷、河川、鐵道、道路、その他の障礙物を越えて、交通運輸のために造られた建築物であつて、建築と同様大なる構築物である。

太古、人類が最初に造つたものは、衣食住の住たる家屋であつて、家と家との間、家の集合より成るところの部落と部落との間には、人類が交通のために道路を必要とした。道路はその地形によつて河川、渓谷を越ゆることを必要とし、これがために簡単なる橋梁を造るに至つた。従つて「家と道と橋」との間には互に相關聯した密接な關係が存する。

橋梁に美を必要とする所以は、橋梁が人間生活の必要上より建築せらるゝ以上、人間生活は何事にあれ、常に美を要求しつゝあるものであるからである。「美」は精神的満足を意味し、知覺によつて喚起せらるゝ快感なるを以つて、人類の原始時代より生じ、人類文化の發達に伴つて、建築美、橋梁美、相共に進歩發達を重ねて來てゐる。

凡そ衣食は共に美を要求し、よりよき裝飾と美味とに至つて、満足を見出し、家屋は雨露を凌ぐに足るを以つて満足し得べきものにあらず、美を要求する。橋梁は重き荷重を支へるのみを以つて満足し得るものではなく、橋梁美を要求する傾向を追つて來てゐる。

斯くの如く、橋梁そのものに實用目的以外、審美的要素の完全を必要とする傾向は、人間文化の發達向上に伴つて益々増大するものであ

るが、眞の橋梁美は一般構造美と同様に、單なる裝飾のみによつては得られない。

眞の均齊の美は、橋梁の何れの部分もが、力學上の理論に従つて無駄に遊んでゐるところがなく、よく各部分が緊張して働いてゐるやうに設計せられてゐることから生ずる。

橋梁の眞の美は、單なる裝飾のみによつて得られないと同時に、美學上の法則を無視しては得られない。その重心の位置による美、曲線と直線との調和及び比例の美、量の美、面の美、容積の美、内容表現の美、意匠様式手法の美、即ち審美的要素の完全を意味するものである。

勿論、無くてすむところに複雑な裝飾の施されてゐることは失敗である。必要なだけの生きた材料が總て活躍してゐるもののが力強い美を示すものである。

一つの橋梁が單獨に美を體現することは、美の全部を示すものではない。それは、その橋梁の美の半面を示すに過ぎないもので、重要な他の半面、即ち環境との調和の美を忘れてはならない。

環境との調和、即ち周囲との適合性の美は橋梁美の重要な審美的要素であつて、それらの美的取扱には大體次の三つの場合が考へられる。

その第一は環境と橋梁とが殆んど同一程度の調子で融合調和する場合に生ずる景觀全體的の橋梁美である。

近代的都市の建築美に對しては、それに調和する様式の橋梁を選定すべきであつて、男性的要素の充分なる橋梁型式が選ばるべきであるか、或は又、女性的要素に富む他種の橋梁型式が適當せるか。それらに就ては技術者の伎倆に俟つべきものである。

風景地域に架設せらるべき橋梁型式が、その山水美に對して、鐵筋

コンクリートの白色アーチを以つてすべきであるか、カンチレバー、バランスド・アーチの兩翼を擴げた鋼アーチ橋を以つてせらるべきであるか、或は又、サスペンション橋の軽快な手法によるべきかに就てはこれ又、技術家の審美的考察のよろしきを俟つべきものである。

不靜定構造に對する計算方法が迅速に且つ簡単に行はれる様になつた今日、ラーメン橋の計算も殆んど常識的簡易性を有するに至り市街地における立體的交叉に對してはその妥當性が認識せられてゐる。

美的取扱の第二は架設せらるべき橋梁それ自體が新しい風景美の中心を創作する場合であつて、與へられた大自然の景觀に對して選定せらるべき橋體は巨大なる型體を以つてその空間を渡ることがあるが、小龜を以つてよくその大自然の風光に力強い美を與へることもある。

又、これと反対に、第三の美的取扱は橋梁の存在を否定する場合である。與へられたる觀光地域は風致的設計上よりして寧ろ橋梁の架設なきを以つて優れりとなす場合である。

これを要するに、經濟的立場のみより出發した簡単な橋梁型式は例へば木造ハウトラスのやうに——實用目的以外に美的存在としての價値に乏しいものは、風致的設計に於ては森の後ろにかくすことを妥當とする場合もある。

橋梁の審美性といふことをその安全性、耐久性、力學上の合理性、構築の經濟性などに加へて要求することは近代文化生活の必然的結果である。

凡そ形あるものは、その分量に多少の差はあるが、必ず美を構成するところの美要素があるものである。

美要素の極めて少いものは即ち醜であるが、醜なるものにも、その

着眼を異にすれば又、そこに何等かの美を見出すことは屢々ある。人間は醜を嫌つて美を好み、美を求むるものであり、一つの美を獲得するときは更に第二の美を——或は一層の美を欲求する。

或る形が美であるためには、その全體が美要素に富んでゐることを必要とするが、場合によつてはその要點のみが美要素を有し、美要素に富んでゐてもよい。即ち、ポイントを擱んで美であれば、他の部分が多少の醜であつても目立たぬことがある。

或る一點に美が集中せられ、他の部分の總てが清楚な單純な手法でまとめてあるのもよいのである。

物體が形として人に感ずるために、線・面・容積、それから色彩である。形を有するものは、線を有するか面を有するか、容積を有する。

曲線と直線との調和、その相互の比例といふことは重要な問題である。

曲面と平面との配置、容積分布の割合とそれらの釣合といふことは形あるものに必然的に附隨する美的要素である。然るに萬物はこれらの幾何學的な形の他に色彩といふ特別な美的要素を併有してゐる。

目的に適つた色彩は、目的に適つた形と相提携して美の感じを強くする。

形あるものが美を感じしめるためには、その物體を構成する材料の適否が、重要な役割をつとめる。

崇嚴・莊重な感じを與へるにはペンキ塗りや鐵板張りでは不可能なのである。

木材にあつては美材を用ひ、石材にあつても相當程度の大きさを有つといふこ

とが美を與へる。金屬類の適當なる部分的配臯がその物體の目的によつては大なる効果を與へる。場合によつては「時」といふものゝ偉大な力がその材料に古色を與へ、「時間」といふ偉大なる力のみの與へ得る美と光澤を賦與した「味」は簡単な線や平面に複雑な深みを與へ、云ひ知れぬ餘韻を殘すものである。

この場合、惡質の材料は反対の結果を示すであらう。

それは自然が生むところの變化の味が、人工の美の中に統一を見出すものとでも云ふべきである。名筆になる1本の林線にも、精細にこれを眺めるとき、その中に複雑なる變化の味の藏されてゐることに氣づくものである。

### 比例と調和に就て

人工になる構造物の美を考へる前に、自然に存するものゝ美を見てみる。天然自然に出來てゐるものゝ多くが、總て美しく感ぜられるのは、その比例と調和とがうまく行はれてゐるからである。

植物と動物——特に人體美における曲線の美しさは線の極致といふことが出来るであらう。

自然の生活状態に於て見る動物の線の美しさと色彩の配置と調和とは、それが躍動してゐるために一層の美しさを感じしめる。植物の線は靜止にある線の美しさとして曲線美と直線美の調和を示すが、1枚の葉にもこれを纖細に觀察するとき、脈々として盡きぬ曲線美の極致を發見する。

檢微鏡を通して見る蝶の翼や、貝殻の縞模様や、魚類の鱗などには、大自然と造物主の創造になる比例と調和の「新味」と美を發見するが、大自然といふものゝ大きな力がかうした小さなところまで、まんべんなく、行きわたつてゐ

ることは、實に大いなる驚異であつて、精細に觀察すればするほど、そのオリジナリティーとその小さきものゝ努力とに驚かされるのである。

即ち、それらの小さきものが、他を模倣することなく、各々獨創的な美を構成してゐることに對しては、時々、昔々は思ひがけない暗示をそれらの小さきものからうけるのである。

ゴールド・セクション

人工の線の美しさに就ては、古來ゴールド・セクションの比による  
瓶形が美しいと云はれてゐる。即ち、瓶形の長邊と短邊とを夫々  $A$  及  
び  $B$  を以つて表はすとき

(1) 式が成立する如き  $A$  と  $B$  との長さの割合は

或は

又は簡単に概算値として次のやうに表はしてゐる。

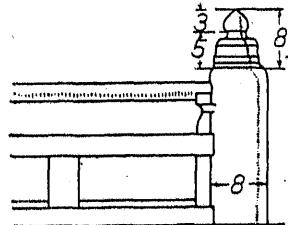
この長さの割合は美しい感じを與へるものではあるが、これによつて總ての美しい比例を包含し得るとは云ひ難い。

フィブナロッチ級數

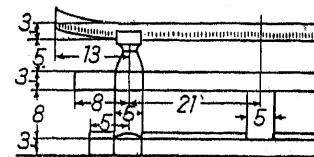
相次ぐ數の和がその次の數になる如き一種の級數の長さの割合を以つて圖形を描くとき、美しい感じを與へるといふ説がある。

1, 2, 3, 5, 8, 13, 21.....

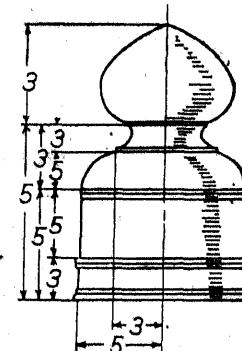
等はその一例である。



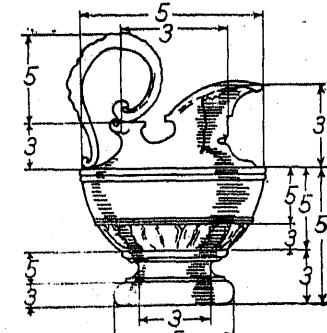
第一回



第2圖



第3節



第4圖

第1図～第4図は比較的尺度を限定し易いものに就て美しい感じを與へる長さの割合を示すものである（武田博士：橋梁の外観参照）。

## ダイナミック・シンメトリー

又、ダイナミック・シンメトリーと稱する新説に於ては

$$\sqrt{1}, \sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{4}, \sqrt{5}, \dots$$

の如き數の比を以つて出來てゐる矩形は何んも美しい感じを與へると

云つてゐる。

例へば

$$1 : \sqrt{2} = 1 : 1.414$$

$$1 : \sqrt{3} = 1 : 1.732$$

$$1 : \sqrt{4} = 1 : 2$$

$$1 : \sqrt{5} = 1 : 2.236$$

$$1 : \sqrt{6} = 1 : 2.449$$

而してかのゴールド・セクションによる長さの割合は  $1 : 1.618$  であつて、ギリシャの美術には

$\sqrt{2}$ ,  $\sqrt{3}$ ,  $\sqrt{4}$ ,  $\sqrt{5}$  及び  $1 : 1.618$  の比による矩形の感じが到るところに應用せられてゐるといふことである。

今、試みに美しい橋として知られてゐる獨逸國ポンのライン河に架せられた公道橋（第5圖）に就て三つのスパンの長さを比べて見るときは、兩側のスパンを 1 とすれば、中央スパンの長さはその正に 2 倍である。又、水平から拱頂

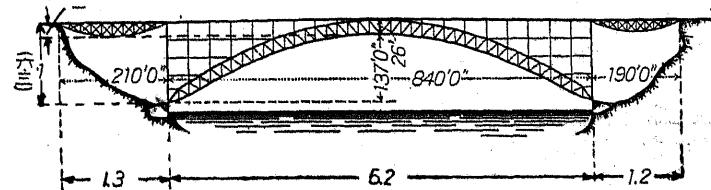


第 5 圖

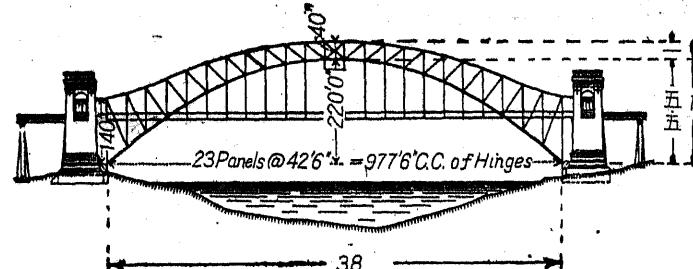
の上弦材までを 1 とすれば、兩側のスパンは大體 2.25 位になる。従つて中央スパンは 4.5 位である。

第6圖に示すものは、各部の長さの割合は圖に記入の如くであつて、必ずしも前記の數値に當てはまつてゐるものではないが、拱橋としての形は美しいものと考へる。又、第7圖に示すものは、ニューヨーク市のヘルゲート・アーチ

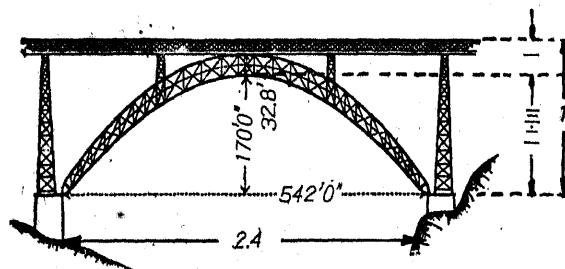
橋である。第8圖に示すものは、佛蘭西のガラビ橋である。



第 6 圖



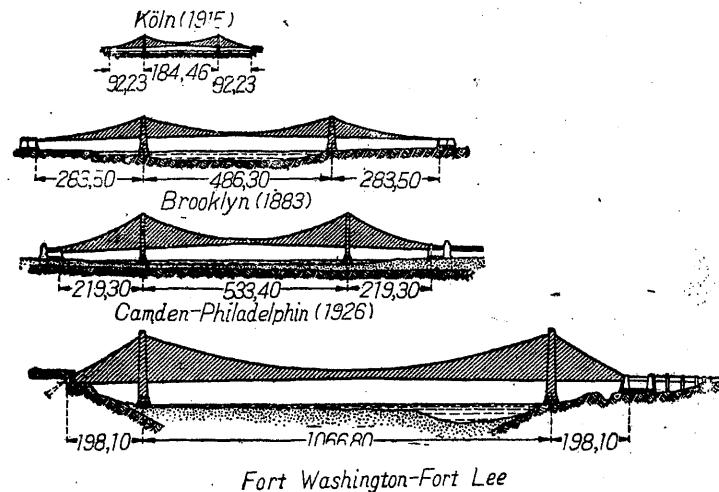
第 7 圖



第 8 圖

又第9圖に示すものは、かの有名なケルンの吊橋とブルックリン、カムデン、ヒラデルヒヤ、フォートワシントンなどの吊橋であるが、兩側スパンと中央スパンの長さを夫々  $S$  と  $C$  にて表はす時は、 $S = 1$

にとるとき  $S$  と  $C$  とは次のやうな関係を有することになる。



第 9 圖

ケルン	$S : C = 1 : 2$
ブルックリン	$S : C = 1 : 1.7$
カムデン・ヒラデルヒヤ	$S : C = 1 : 2.4$
フォート・ワシントン	$S : C = 1 : 5.4$

第9圖を見るに、その構造物が偉大であるといふことから生ずる美的觀念を考へないものとすれば、 $S$  と  $C$  の比が  $1 : 2$  に近いものが美しいやうである。併し、實際の構造物は一つのパースペクチブとして立體的に眺めるが故に、單に繪畫的に平面的圖形から考へた如上の考へ方は不完全である。

況んや、上述の如き容積の偉大さが呈する美は、そのものの美しさ以外に偉大そのものに美が考へられる。

これを要するに、ゴールド・セクションにあれ、スキプナロッチ級數にあれ、ダイナミック・シンメトリーにあれ、人工の線の美しさに就ては簡単にこれを言ひ切ることは出來ぬが、併しまだ審美的な趣味の修養を積んだ人々にあつては、特定の物體に對してその修養と練習とによつて或る長さの比例といふものが、誤りなき美しさを與へる。

一般に平面形のものは、その判断が比較的容易であるが、立體的のものとなると、これを見る角度によつて種々な感じが生じて來るのでその判定は容易ではない。何れにせよ、その比例を數學的に表すといふことは、相當複雑な困難な問題と思はれる。

### シンメトリーとバランスに就て

審美的要素の中で大きな役割をつとめるものは、シンメトリーとバランスである。

嚴肅さ、莊重さはシンメトリーの美から得られ、窮屈な感じの除かれた、ゆとりのある美しさは、シンメトリーを破つた、併しバランスのとれた美しさから得られるやうである。

神社佛閣にはシンメトリーの莊重さと嚴肅さとが必要であり、茶室造りにはシンメトリーの破れたバランスの美しさが考へられてゐるところなどは趣味深いことである。

シンメトリーの美は自然の正規な形であつて、シンメトリーの破れたものが、バランスの位置を自然にとつて行くことは、自然が釣合の法則を守つて存在し得る一つの現象であつて、そのバランスは實に美しい。

斯くの如く考へて行く場合には、バランスの美を愈々發揮するものは天然自然に多いこと論を俟たないところであつて、人口の美にバランス

ンスの妙手妙品を見出す場合には、その作者がその美的實體となり得るやうな非凡な技術をもち得た時に於て一層切なるものがある。

・自然に生えた竹は、竹のとるべき自然のバランスの形を常にとつて、雪が積もれば雪の積もるがまゝに枝を垂れてバランスを保ち、精細に眺むれば陽光があたつて溶けて行く雪の變化に従つて自分がとるべきバランスの總ての姿勢を忠實に守つて行くのである。

風に動く竹の姿も雨に濡れた竹の姿も一つとしてバランスでないものはない。

即ちバランスの美は自然法則の自然的な表現であつて、人工の美はよろしくこの法則に違反せざるやう、自然を直ちに光明に模倣すべきである。

### ユニチーとバラエチーに就て

變化のみ多くしてそこに統一がなければ亂雑に流れ易い。故にバラエチーの中には、ユニチーがあつて初めて美しさが出て来る。

即ち、同じものゝみを單に數多く並べることによつては單調を生ずるに過ぎないが、曲線の大きさを變化せしめ、曲線の方向を相互相反せしめ、或は、その位置を適當に變することによつて美を生ずる。

### 二元性と三元性

陰陽・明暗・濃淡・大小長短・高低、これらのものは何れも、正反対のところを表現するものであるが、何れもこの二元的なところに美があるのである。

これらの兩反対の中間に位して兩者の連絡をとるものに第三元があ

る。

天道・地道・人道、即ち天地人は古來これを三才と呼んで來た。  
橋梁トラスにおける上下弦材の間には、垂直材があり、斜材がある。

### 直線と曲線

線はこれを分類すれば(1)直線、(2)曲線、(3)それらの混合線より成る。

而して直線なるものも、その位置によつてこれを大別すれば、垂直線、斜線、水平線となる。又その數によつてこれを區別すれば單線があり、複線が生ずる。

曲線はこれをその形の上より大別すれば、圓の如き單一なるカーバチュアを有するものと、圓以外の曲線に見る複雑なカーバチュアを有するものがある。

普通、吾々が數學的に取扱ふ曲線は、變化少きものであつて、双曲線、拋物線、カテナリー等が多く用ひられるが、藝術的に取扱はれる曲線は實に自由なる形を有し千差萬別であつて實に變化に富んでゐる。

混合線は、強き感じを與へる直線と、弱き感じを與へる曲線とを併用したものであつて、美を與へるものも實にこの混合線に多い。

直線は無限の延長に於てもその方向不變なるものであつて、そこに直線の力づよさと神祕的な何ものかがある。

並行線は無限にこれを延長しても相交らざるところに美しさと力をもつてゐる。

・ 地球引力に並行するところの垂直線の感じは強いが、水平線はこれに比較して弱いものである。圓はそれ程美しい線ではないが、便利な

曲線である。眞に美しい曲線は圓以外のカーブにある。

コンパスで描かれる曲線は美しいものに乏しく、熟練な腕によつて  
フリー・ハンドで描かれる曲線には實に美しいものがある。

ギリシャ人が多く建築に用ひた諸種の曲線は、圓以外のものであつたが、ローマ人はコンパスを用ひた。コンパスによつて描かれた曲線からはギリシャ人の描いたやうな美しい線は生れなかつた。

モザイックに於てよく見る如く、直線のみの表現によつても、それを巧みに配置すれば美を現はすことも不可能ではない。

### 錯覺に就て

物體は線と線との結合であり、面と面の組合せであり、容積と容積の結合であり、色と色の配合であり、光と光の反射である。而してこれを見るもの、これを觀察するものは人間である。

然るに人の眼は極めて不完全なるものであつて、數學的に考へては並行なる線も眼の錯覺によつて並行に見えざる場合があり、同一なる長さの2線も、これを不等と判断する時がある。特に動いてゐる物體に對しては、吾々の眼が現實に觀察して判断するところと、眞實の同一現象そのものとが異なつてゐる事實を高速度寫眞といふものの發明が種々教へてくれるのである。

併し、人の眼の判断に多少の間違はあつても——多少眞理を攢まぬところがあるとしても、看過し得る問題に對してはそれで差支ない。

いやしくも問題が美を目的とする以上は、避け得べきイリュージョンは心して充分これを避けるやうに努力すべきである。

第10圖(1)に示すものはミューラーライヤーの錯覺と稱せられるもので、

Aなる水平線はBなる水平線と等長なるに拘らず、Bよりも長く感ぜられる。

(2)に示す錯覺はツェルナー錯覺と呼ばれるもので、7本の斜線は並行なるに拘らず、或る角度を有するが如くに見え、並行線にあらざるが如く感ぜられる。

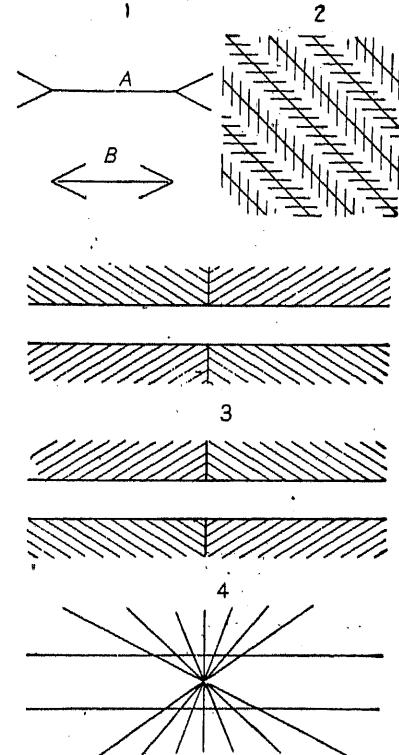
又(3)に示すものはヴァントの錯覚と呼ばれ、何れも並行線なるに拘らず、一つは中央に擴がりて見え、他は中央にて縮まつて見える。

(4)に示すものはヘリンゲの錯覚と呼ばれ二つの並行線は中央が擴がつて見える。

又、第11圖(1)に示すものは半圓なれども正半圓に見えず、(2)圖に示す樹木の高さは同一なれども透視畫法によりて同一に見えざる錯覚がある。

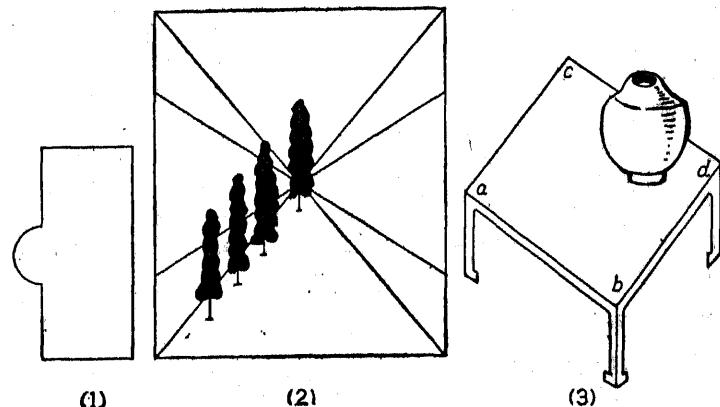
同様に(3)圖に示すものもabの長さとcdの長さとが異なつて見える。

これらは吾々が平常經驗する事情と異なりたる事情が現はれたるがために生ずる知覺の錯誤であつて、構造物設計に對してはこれらの錯覺に對しては充分なる注意を必要とする。一般に同長の線に於て、縱線は横線よりも長く見える。



第10圖

これらは幾何學的圖形の錯覚であるが、聽覺・味覺・觸覺等における錯覚もあるのである。



第 11 圖

### 橋梁美 —— 一般構造物の美の要素

#### 安定の美と軽快の美

既に一般形而上の美に於て述べたやうに、構造物には特に安定といふことが必要である。藝術上の作品にはそれが理論的に安定でなくとも、一見バランスがとれてゐる時はそれでよいものが多くある。

併し、構造物は力學上の安定から一分の狂ひがあつても崩壊を來すことになる。

よし又、崩壊する迄の程度でないとしても、不安を與へる構造物から美を感じることは出來ない。構造物に備はる安定感は構造物の美的要素である。

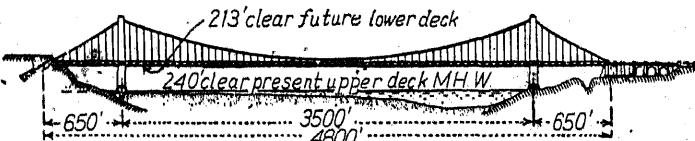
この意味に於て、バランスがとれてゐると云ふことと、スタビリテ

ーがよいといふこととの間には差異があると考へられる。

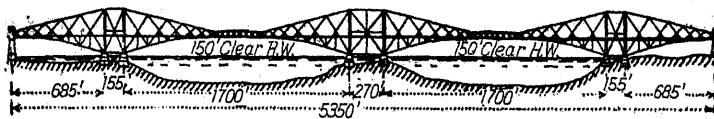
又、吾々は構造物が軽快に出來てゐることより構造美を感じることが屢々ある。

軽快といふことの中には、又種々な意味が含まれてゐるやうであるが、勿論安定感を具備しての軽快感である。

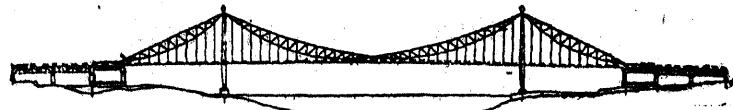
一般に橋梁に於ては、サスペンションには軽快なものが多く、カンチレバーには重厚な感を與へるものが多い。



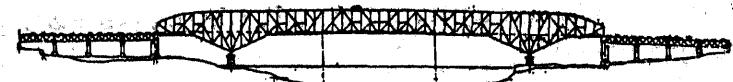
第 12 圖



第 13 圖



第 14 圖



第 15 圖

第12圖に示すものはハドソン河のジョージ・ワシントン橋であり、第13圖に

示すものはスコットランドのフォース橋である。

又、この軽快と重厚な感じは第14図に示すサスペンション橋と第15図に示すカンチレバー橋によく示されてゐる。

### 比例調和の美

線の長さの割合に關しては、既にゴールド・セクション、フィブナーロット級數、ダイナミック・シンメトリー等の説を説明し、第1図～第8図に於て建築物の細部における直線と曲線との長さの比例並にそれらの調和に就て述べた。

實に構造物の美はカーブの美と線の長さの比例によつて支配せられるところが大である。

### 周囲・環境との調和

茲に吾々が取扱ふ構造物は野外に構築せらるゝ種類のものである。従つてそれらの構造物は構造物自身が單獨にて存在すべき性質のものではない。周囲と環境に支配せられて、それらの背景と一緒にになつて一つの景観を形成すべき性質のものである。

即ち環境との調和適合性の美は、構造美の重要な審美的要素であつて、近代的な都市美に對しては、それに適合する様式が選定せらるべきである。

風景地域に建設せらるべき構造物に對しては、その風景美に調和適合する材料と様式を選定して、木造を選ぶべきか、鉄筋コンクリート造りを選ぶべきか、而して又、如何なる様式を以つてすべきであるかに研究を必要とする。

### 量の美

構造物は同一の形を有してゐても、それが大なる程その量に附隨し

て美を表はすものである。

ピラミッドはあの沙漠の廣大な地域に建設せられて、それが偉大なるためにその獨得の美を表はしてゐる。

若しあのピラミッドが僅かに10尺の高さを有するに過ぎないピラミッドであつたならば、吾々は同一な比例から成る石のピラミッドからも美の感じを得ないのであらう。

スコットランドのフォース・ブリッジが、男性的に重厚な美の感じを與へるもの、それが偉大であるからである。

構造物が量的偉大であるといふことより生ずる美は、構造の美と構造の力とを感じしめるものである。

### 材料の美

構造物は、それが量の美を有すると同時に、材料の美を具備することを必要とする。フォース・ブリッジが構造の美と構造の力とを感じしめること大なる所以のものは、それが鋼構造なるが故である。

若しフォース・ブリッジが今少し小さく、而してそれが木造であるならば、その與へる効果は蓋し甚だ微々たるものであらうと考へる。

ピラミッドはそれが石造なるが故に「時」と共にその美を増加するものであるが、同じ大きさと同じ比例を以つて造られたとするも、それが鐵筋張りであり松板張りであるとしたならば、それは蓋し構造美を感じしめないのであらう。

一つの構造物が美觀を與へるがためには、實にその材料に原因されるところ多大であつて、同じく石材にしてもそれが砂岩であるか、花崗石であるか、大理石であるかによつて、周囲と環境との條件は美を與へることに於て程度を異ならしめる。

この意味に於て、材料の選擇に對しては他の條件と同様に、緻密なる注意が拂はるべきものである。

橋梁美の研究

橋梁美の研究に對しては、既往における歴史的名橋の橋梁型式と、その構造美を成すところの美要素といふものを研究する必要がある。この意味に於て先づ日本橋梁史を略説し、次いで廣く世界各國における特殊橋に就て述べ、然る後に橋梁の美的要素、橋梁架設の位置と様式、橋の形狀、高欄等に就て述べんとするものである。

日本橋梁史\*

凡そ原始時代の橋を想像するに、その當初にありては獨木橋、藤蔓橋、繩橋等であつたが、次第に人文の進むに従ひ橋も發達し、土橋又は木橋となり、而して石橋は比較的後世に於て造られた。

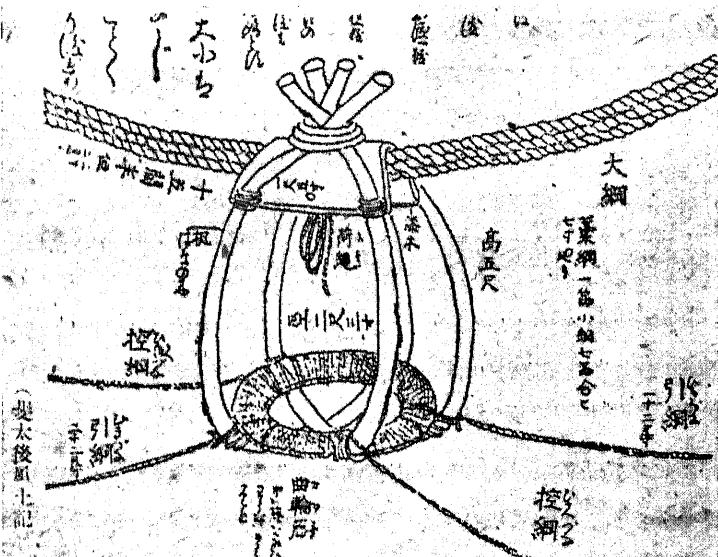
我國に於て歴史上知られたる最も古き橋は、仁徳天皇の14年、猪貝津に架けられたるものにして、現今の大坂市東成區猪飼野附近に當ると云ふことである。次いで推古天皇の12年、百濟より白癩者來りて吳橋を南庭に構へ、初めて韓風の造橋法を傳へたと云ふことである。

現存の吳橋は豊前宇佐神宮内にあり、反り橋にして欄干並に屋蓋を有してゐる。『日本後記』嵯峨天皇弘仁3年の條には攝津國長柄橋の記事がある。又『續日本紀』仁明天皇承和2年の條に、東海、東山、兩道の渡河に就て渡舟浮橋梁等の設備をなしたる記事があるが、その構造に就ては詳かでない。

昔時、橋梁の造営には僧侶の架したるものが多く、資金は私財の醸

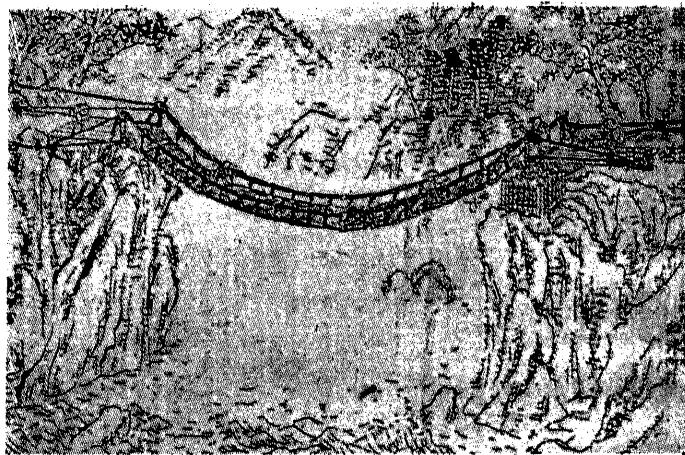


第 16 圖 瓢渡し(越中婦負郡蟹寺村)「斐太後風土記」より



第 17 圖 箔波し詳細圖「斐太後風土記」より

\*主として土木學會編纂「明治以前日本土木史」に據る。



第18圖 船津藤橋「斐太後風上記」より

集に求めたるを以つて、世人これを勧進橋と云つた。山谷に於ては籠渡し、藤橋又は蔓橋の架設を見、平地に於ては木舟橋を造つた。

籠渡しの一例としては第16圖、第17圖に示す如く、越中婦負郡蟹寺村のものがある。又、藤橋の一例としては第18圖に示す如く飛驒國船津藤橋がある。又、浮橋即ち舟橋の一例としては、越前福井北九頭龍川の福井舟橋があるが、これは川幅150間、橋長120間、板數520、舟48艘を連結したといふことである。而して洪水用には他に舟5艘を準備したが、これは天正6年柴田勝家が48艘より舟を召上げて造つたと云ひ傳へてゐる。その他、富山縣神通川の舟橋は慶長元年の架設にて64艘を用ひたと云ふことである。又、將軍日光御社參の場合の臨時架設の舟橋は栗橋、中田間の房川舟橋がある。今日殘るものに天保14年4月の「房川御船場の圖」がある。

次に木造拱橋には延寶元年岩國藩主吉川廣嘉の架設した岩國錦帶橋がある。又、これに倣ひて文化14年より文政2年の間に僧堯音の架設した伊豫國立花橋がある。松山と温泉郡久萬郷岩谷寺との中間にあり

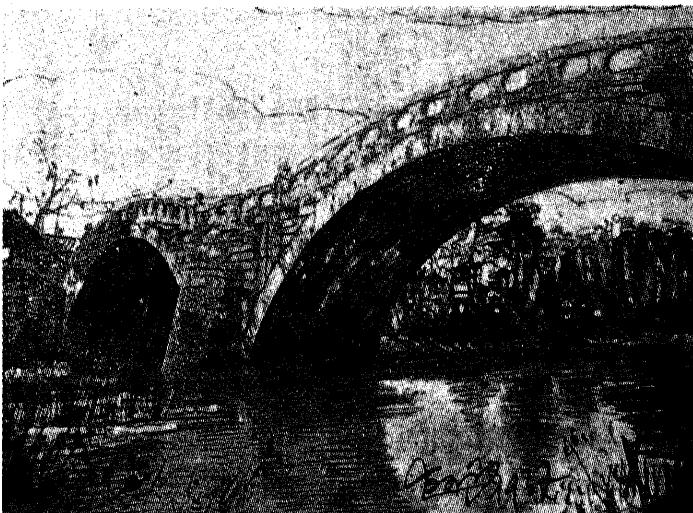
て、その徑間15間に及ぶといふ。これは勧進橋の一例にて堯音はその他7箇所に架橋した。又石造の拱橋には享徳元年（昭和17年より490年前）石橋7座を架設し、安里橋に3座を架設したといふことである。この石橋は所謂、眼鏡橋にして、崇元寺橋はその一例である。石欄を有し彫刻が施されてゐる。その他、浦添村勢理客橋泉崎橋等がある。又、長崎縣に於ては長崎市酒屋町、磨屋町間にある眼鏡橋（長さ12間5分、石造半圓2連）、寛永11年僧如意定架設、大手橋（大工町、馬町間、石造半圓、長さ7間）慶安3年高一覽架設、一瀬橋（日向街道、一瀬川）正應2年川道隆架設、高麗橋（石造半圓、長さ6間6分）承應元年明人江平府架設、諫早町眼鏡橋（石造長さ24間4尺餘）天保10年長崎のものを模倣して作りたるもの等がある。又、平戸町幸橋は初め木造であつたが、後元祿15年石造となりたるものである。



第19圖 琉球沖繩島における眞玉橋

第19圖に示すものは、琉球沖繩眞玉橋と稱するもので、豪放なところに美しさがある。又、第20圖に示すものは長崎縣諫早町の石造眼鏡橋で、この種の石橋

の中では大きな方である。又、熊本県におけるものは下の如くである。



第20圖 長崎縣課早の西田橋

菊池郡河原村にある藤田眼鏡橋（文政9年の竣工にして現存せるものは3箇）並に御船川眼鏡橋（上益部御船町嘉永元年竣工）この橋は基礎は母岩に達するを以つて、今日も尚ほ不同沈下を生ぜずといふことである。又、雲臺橋と稱するものは下益城郡砥用町と東砥用村との間にあつて船津橋ともいはれるが、拱頂より水面まで54尺、嘉永元年竣工のものである。

次に鹿児島縣下にあるものは下の如くである。

西田橋（鹿児島郡の南西を流るゝ甲突川に架す）は天保年間の築造にして構造優美である。又、肱木橋として世に知らるゝものは甲斐の猿橋である。長さ17間、橋下水面まで17間。何時の時代の架設なるかは不明であるが、嘉慶2年の文書並に應永33年の記事（『鎌倉大草紙』）がある。故に800年位以前既に存

在したものと考へられる。愛本橋も亦同様の橋型にして黒部川に架せられ、長さ35間、寛文8年、前田綱紀架設といふことである。

最後に桁橋として有名なるは下の數橋である。

長柄橋は攝津長柄の橋にして孝徳天皇の御宇の架設、後嵯峨天皇弘仁8年再建、橋長200丈、長柄の人柱といふことが傳はつてゐる。

相模川橋は鎌倉時代の架設と傳へられる。大正12年の關東大震災、並に翌13年1月15日の地震により橋脚出現、古代橋現存遺物の唯一のもので、天然記念物である。東海道茅ヶ崎國道を西に走ること10町、茅ヶ崎町下町屋の西端下町屋橋附近の水田に、約17間の橋長が遺つてゐる。橋脚の最大なるは周囲7尺、その他出土の材料より、その昔、相模川がこの附近を流れたることを想像するものである。

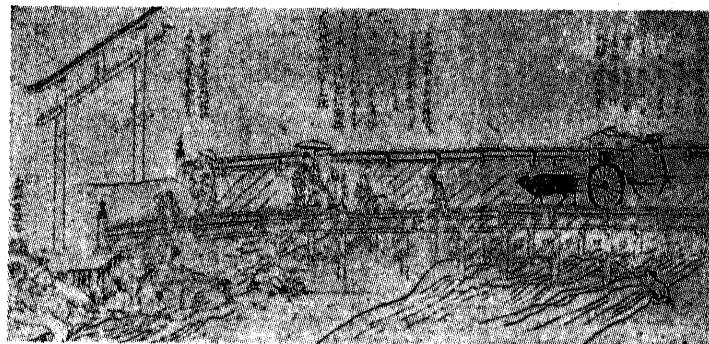
又、宇治橋は大化2年、僧道登の造立、その後天正8年、織田信長造營、又、秀吉歿後、慶長4年造營あり、後、元和5年徳川秀忠が改築した。菟道断碑は道登の功を記念する碑にて1000年以上を経てゐる。

次に瀬田橋は琵琶湖附近、石山町一瀬田町にあづてその中間に小島がある。初め景行天皇の頃には船橋なりしものゝ如くであるが、その後屢々架橋あるも崩れ、織田信長の天正架橋は長さ180間とあつて、現存のものはその中島を合するも45間である。故に今日の場所とは位置に變化があるものか。『遊遊賛記』といふものに「昔は今の所より南の方にかゝりて一條の長橋なりけり」と云へり」とある。信長はこの橋を900日間に完成したといふことである。その架換記録は擴寶珠に彫付けられ、天正8年より明治28年に至るその間18回に及ぶと云ふ。

又、三條大橋は應仁以前には石橋であつたが、その後豊臣秀吉の天正18年に架橋、橋長61間、木欄、柱頭の擴寶珠は紫銅にして18箇、時人これを虹橋と呼

んざといふ。その後數回洪水にて破壊した。

五條橋は平安京の五條大路、今の松原通りに架設せられた。往昔は清水寺信者の善捨金にて修補したから五條勸進橋の名があつた。又、時には古書に清水寺橋の名がある。秀吉はこれを六條坊門に移した。故に坊門通りを今日は五條橋通りとし、舊五條を松原通りとしたものである。



第 21 圖 四條大橋古圖（一遍上人繪詞傳より）

第21圖に示すものは四條大橋にして、近衛天皇康治元年、沙門の勸進架橋に始まると言ふ。祇園神院の勸進橋であつたが、不完全なるものにて屢々流失した。故に安政4年京都の富豪並に氏子により経費を負擔し、これを完全橋とした。その後改造を見て今日に至つた。

次に江戸の日本橋が初めて架設せられたのは何年のことか群かでないが、慶長8年説が有力である。同9年には全國一里塚の原標となつた。江戸時代の所謂千両橋の一つである。

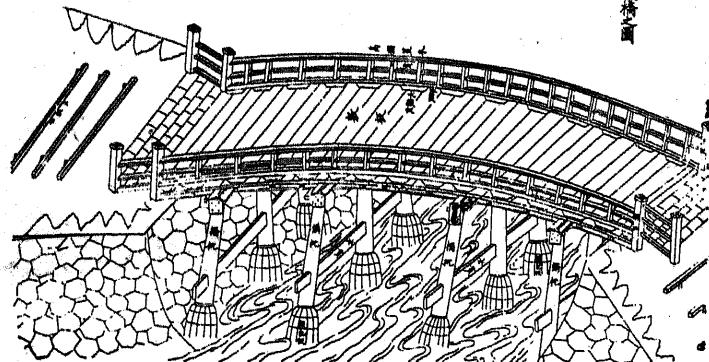
吾妻橋は安永3年の架設に始まり、それ以前は渡船であったといふことである。最初は大川橋と呼んだのを東橋と唱ふるやうになり、數次の架換を経て今

日に至つた。

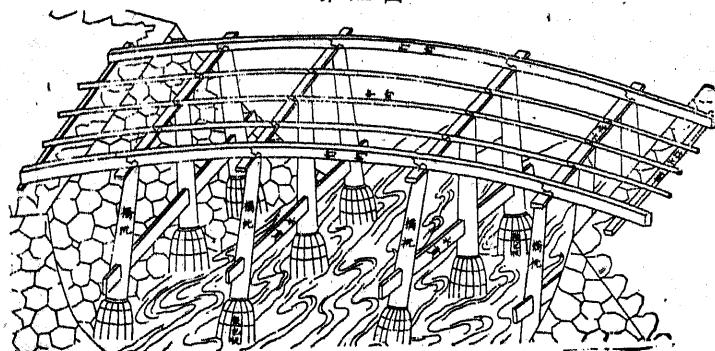
又、兩國橋は明暦大火の後、萬治2年の創架である。初めは大橋と呼び後二州橋、兩國橋等と呼んだ。武總二州の境の橋を意味するもので、火災、流失に罹ること數度、十數回の架換を経て今日に至つてゐる。

以上は明治以前における我國名橋の橋梁史であつて、主として土木學會編『日本土木史』に據つたものである。

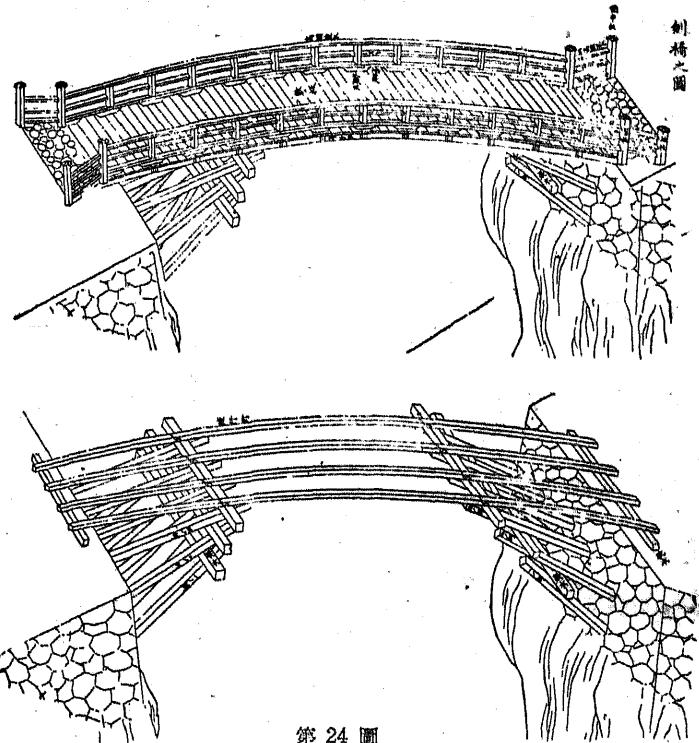
高橋源次著  
橋梁史稿圖



第 22 圖



第 23 圖



第 24 圖

第 22 圖～第 25 圖に示すものは『土木工要錄』所載の「高欄附板橋之圖」並に「刎橋之圖」であつて、高欄並に敷板を除去した所を原本にあつては下部に隠して配置してあるなど、我國特有の設計圖である。

#### 世界各国における特殊橋

橋梁美は、時代と共にその要求するところが次第々々に進むものである。人文の未だ開けなかつた原始時代にありては、一部落から他部落に通ずる道に架せられたる橋は獨木橋で足りたのである。即ち、橋

の幅員といふものは、人の足を渡すに充分なだけの幅を以つて足りたものである。

併しながら、橋も道路と同じ目的を有する以上、橋上にて往く人と歸る人とが行き交ふだけの幅を必要とするは自然の勢ひであり、更に數人が同時に交通することを要求するに至つた。

更に人智が進み、社會状態が進むに従つて人文と並行して橋梁も亦進歩發達して行つたことは當然である。それは、種々な交通車輛の發達に伴ひ生活の改善と進歩に伴つて發達して行つた。

即ち、交通の發達と都市の發展に伴つて街路と共に橋梁は力學的に構築せられ、その型式の研究と構造材料の改善・發明が行はれた。

茲には筆者の手元にあるところの材料の中から、東洋特に支那における橋梁美の主なるもの、特徴あるものを拾ひ、更に歐米各國にある橋梁美の數例を擧げて、それらに就て讀者諸君と共に比較的古い時代の橋梁が、その時代の遺物として今日に傳ふるところの和やかな雰圍氣といふものを味はひ、今日の科學文明が齎らしたところの構造工學の粹と比較して見て如何なる差異をそこに見出すかを研究してみたいと思ふものである。

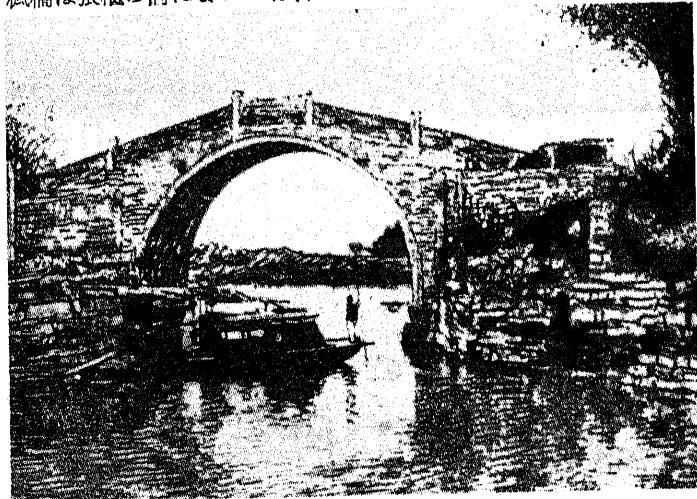
資料が充分でなかつたものに對しては、ベン図をもつて寫眞に換へたものなどもあるが、大要を讀者諸君に傳へ得るならば幸甚と思ふ。

#### 楓 橋

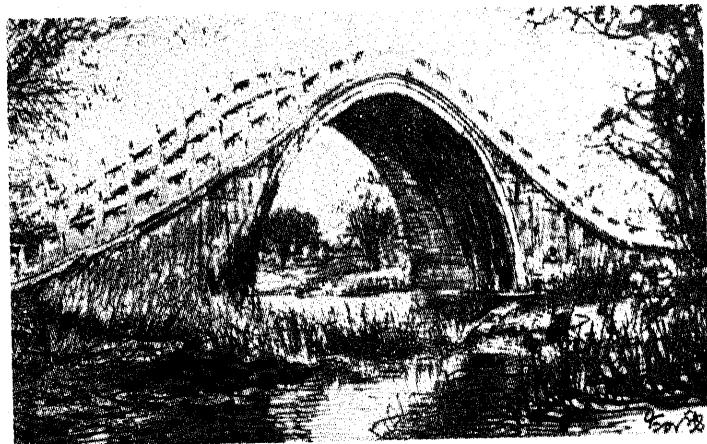
楓橋は中華民國江蘇省の吳縣に在つて、蘇州の寒山寺を訪れるものが驢馬の背にのつて渡る橋である。石造りの太鼓橋で、南北交通の要衝に當りながら塵埃にまみれた古色蒼然たる橋であつて、支那の石橋に最も多い型式のものである。蘇州の近郊は實に橋の多いところで、

姑蘇三千六百橋の名がある位であるが、水に抱かれた古都の景觀は正に水郷の特徴をもつてゐる。

楓橋は張繼の詩によつて有名になつたところであるが、南船北馬の



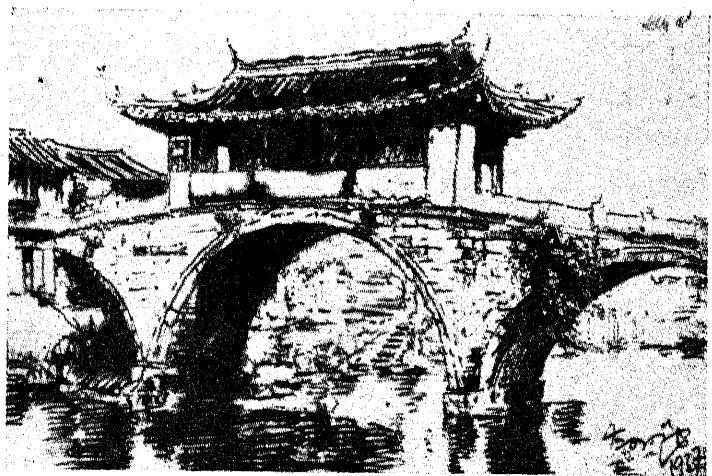
第26圖 江蘇省吳縣の楓橋



第27圖 北京郊外萬壽山昆明湖の北海南橋



第28圖 四川省萬縣の萬洲橋



第29圖 江蘇省吳縣蘇州城内の橋

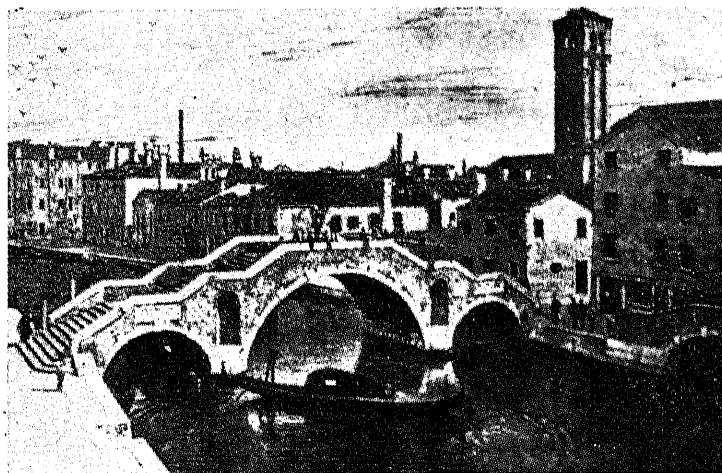
首葉にもれず、舟行のために圓形の拱橋を用ひたところに、我國には一寸見られない橋梁型式の特徴がある。

支那では拱橋といふ文字の代りに孔橋といふ文字が用ひられるが、

正にその影と共に一つの圓を形成する中に畫舫を進めるることは支那風流入にとつて詩であり畫である。

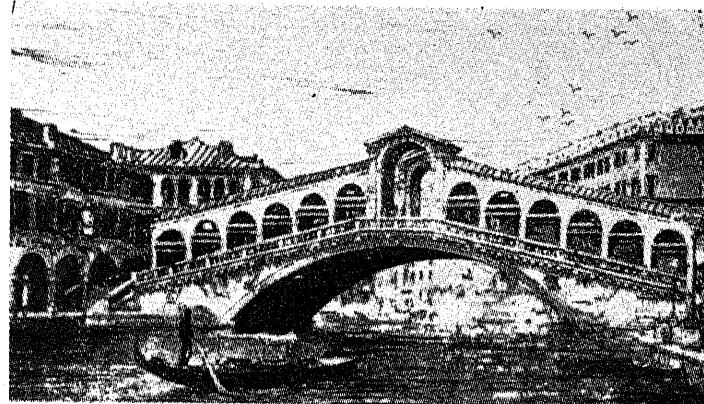
第26圖に示すものは實にこの畫舫を浮べた楓橋であり、第27圖に示すものは同じ型式の駄脊橋であつて、北京郊外の萬壽山昆明湖の一部に架せられてゐる。又、第28圖に示すものは四川省萬縣に在る萬洲橋であつて、橋上に屋根を有する家屋を置いたところは第29圖の徽州城内の石橋と同じ型式のものである。

水に湛まれた南支那の橋がその型式こそ異なれ、その目的に於て伊太利のベニスや和蘭あたりの水路の橋と一脈相承するところがあり、石段を用ひたるところなど興味深いことである。



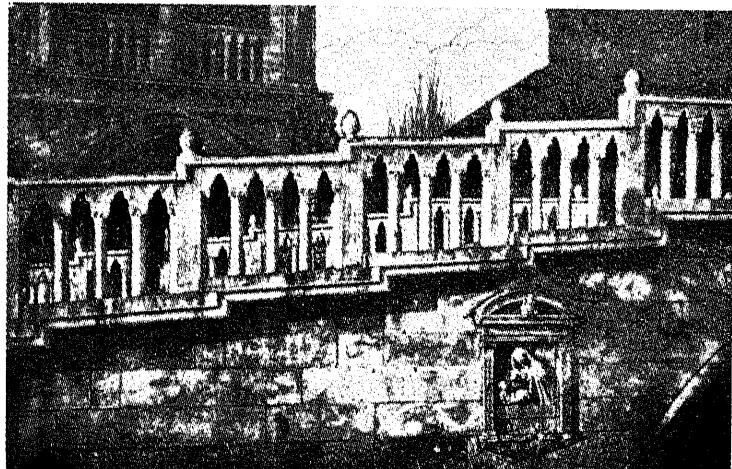
第30圖 Ponte di San Giobbe, Venice

第30圖に示すものは水都ベニスの運河に架せられた San Giobbe の橋であり、第31圖は同じくベニスの Rialto 橋であるが、この橋は1592年に造られたものである。



第31圖 The Rialto Bridge, Venice

これらの橋は、各々その特徴を有し、その形から考へても周囲の建築との釣合ひも保たれ、優美な橋である。伊太利にはその他種々な美術的な橋がある。ポンテベッキヨには屋根があり、橋上を通つてゐて



第32圖 Ponte alla Paglia, Venice

は、商店が橋上にも軒を並べてゐるので、橋の上にゐるやうな気がしない橋である。橋を離れ横から橋を眺めた時はじめて自分は今あの橋を渡つたのだといふことに気がつくことがわかる。

第32図に示すものは同じくベニスにある Ponte alla Paglia であつて 1360 年に造られたといふことである。高欄の意匠も面白い。

### 橋梁の美的要素

橋梁美を考へる前に先づ橋梁そのものに就て考へてみても、時代が進むと共にその要求するところも亦進むものである。

原始時代には獨木橋で足り、一人の人が渡り得る程度で満足出来たのであるが、次第に人文の進化と共にその要求も進み、同時に敷人を通すことを必要とするに至り、更に生活の進歩都市の發達に伴つて車輛の通行を必要とするに至り、橋梁は構造力学の力によつてはじめて理論的に設計せらるゝを要するに至つた。橋梁の進歩と共に人々が橋梁に於て欲求するものは橋梁美である。従つて橋梁美も亦時代と共に進んで來た。

或は歴史即美説を讚美した時代にはゴシック風やギリシャ風の橋梁裝飾でそのアウトラインを見せた產物も生れてゐる。

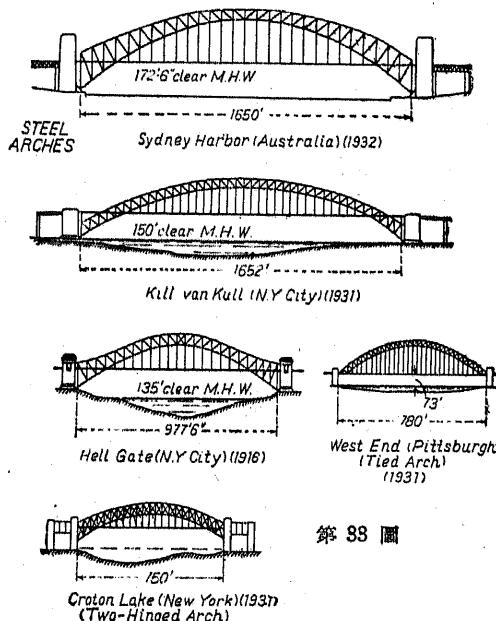
構造物が偉大であるといふことから橋梁美を感じしむるものには、アメリカにおける多くの吊橋、或はスコットランドにおけるフォース橋のカシチレバー橋があること前記の如くである。

それのものは力學的に考へて能率主義から、或は構造主義から美しいものであるにしても、それが若し偉大でなかつたならば、その効果は小さいものであるに違ひない。

併し、橋梁美の美的要素として最も影響の多いのは周圍との一致、環境への適合性であらう。

周間との適合性の美、即ち環境との調和は橋梁美の重要な審美的要素であつて、それらの美的取扱に就ては、充分なる注意を必要とする。風景地域に架設せらるゝ橋梁に對しては、特に景觀全體的の橋梁美を必要とし、如何なる材料のものが選ばるべきであるか等に對して充分なる研究を必要とするものである。

例へば都市の橋梁に對してアーチ系のものを用ふべきか、サスペンション系のものを用ふべきか、カンチレバー・バランスド・アーチの如きを用ふべきか、或は又コンクリートとすべきか、メタリックにて造るべきか等の問題は重要な美的要素として考ふべきことである。

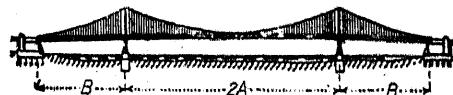


第33図

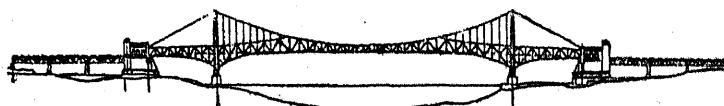
而して次に考ふべきは、そのアウトラインとプロポーションの適合性である。

第8図(59頁)に示したガラビ橋に於ても、橋それ自身單獨ではそのライズが餘りに高すぎるものであるが、そのアプローチを考へにとつてその方法如何によつては又美しい橋となし得るものと思はれる。・

又、第38図に示す鋼のアーチ橋は世界における代表的なものであつて、何れも美しい曲線を示し、そのアウトラインはこの間に於て見る時よりも、その偉大なる橋體が廣い空間を渡るところを實際に見る時に於て一層明確な美しさを示す。



第34図



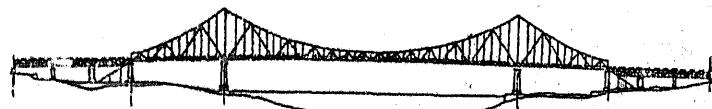
第35図

又、プロポーションの適合性に就ては第9図(60頁)に於て既に述べたところであつたが、更に第34図に示す如く中央徑間を  $A$  とし、側徑間を  $B$  とする時、ケルンの吊橋は既説の如く  $A=B$  で示され、清洲橋は同じく  $A=B$ 、Manhattan 橋は大略  $A=B$  にて示される。その他  $A=B$  として考へて差支なきものは實に多數にのぼるのである。

又、ゴールド・セクションの考へ方よりする時は  $(A+B)/B = A^2$  或は、 $A:B = 1.618:1$  となるのであるが、大體に於て Golden Gate 橋は  $1.7:1$  と考へられ、第35図に示すものは  $1.55:1$ 、第36図に示す

ものは  $1.6:1$  の割合と考へられる。

然し乍ら、これらのアウトラインとプロポーションは、横から見たところ、縦から見たところ、斜から見たところ、高所よりこれを望みたるところなど種々の觀點より研究する必要がある。これがためにはその重要性に應じて模型によつてこれを研究すべきであると考へる。



第36図

橋梁美はまた材料をうまく用ふることによつて得られるもので、無くてすむところに複雑な裝飾を施すことは、却つて美を損する結果となる。必要とする材料を省かして用ひた場合に力強い美しさが現はれて来る。必要とする材料といふことは、力学上の理論が、科學的に要求する材料であつて、無駄に遊んでゐるところの無いことを意味するものである。各部が緊張して働いてゐるやうな設計は力強い橋梁美を表はすものである。

#### 橋梁架設の位置と様式

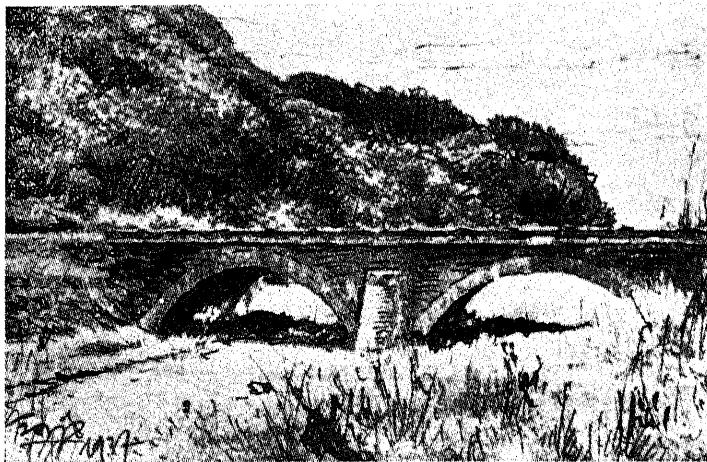
橋梁架設に當つて美的方面より注意すべきことは、その位置の選擇といふことである。

橋梁を架設するに當つてはこれを見るべき位置を考へることである。製圖の上から考へる時は橋と同一平面上に於て真横から眺めることになるが、實際問題としては、寧ろ斯くの如き場合は斜く、斜方向より眺めるか、高所からこれを見下す場合が多いに對して、これを見る

べき位置を定めることが必要である。

更に注意すれば、朝夕、四季の景観によつて如何になるべきかに就てある。

或は又、將來周囲の環境の變化は如何になるべきか等に就て通行車輛の増大性と共にこれを考ふべきである。

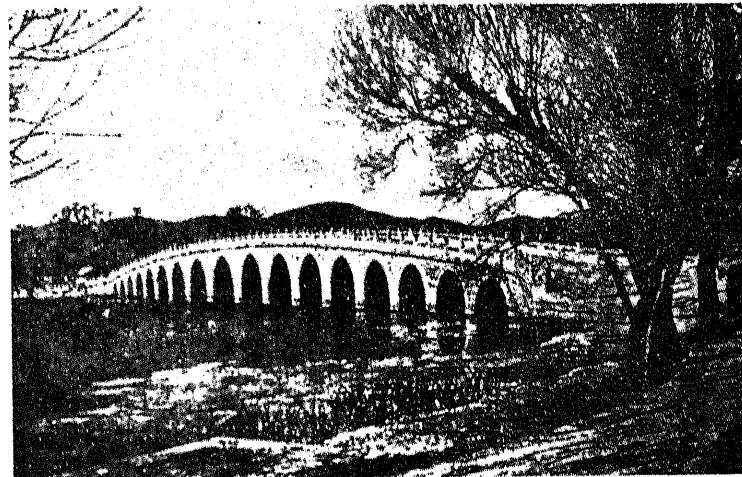


第 37 圖 鹿児島縣加治木附近の石拱橋（縣道）

次に橋梁のスタイルを如何に選定すべきかに就ては、架設場所の附近にある建築物と釣合ひを保つやう考慮すべきであるが、時としては寧ろ將來造らるべき建物自身をして橋梁に適應して造るやうなさしむべきであると考へられる。

第37圖に示すものは鹿児島縣加治木附近の石造のアーチ橋であるが、豪放な手法でよく環境に適合してゐる。

又、場合々々に應じて、適切且つ限定したる裝飾といふものが必要



第 38 圖 北京郊外萬壽山の十七孔橋



第 39 圖 巴里アレキサンダー三世橋

であつて、橋の長さが割合に短く、橋の幅が広いものに對しては、高欄の意匠であるとか飾燈等には、充分の注意を拂ふ必要がある。線の美、面の美、線と面との比例と調和の美、内容表現の美、意匠、様式・手法の美に就ては充分なる研究を必要とする。

第38圖に示すものは、北京郊外の萬壽山にある十七孔橋と呼ばれるもので、その橋の白さは一種特別の景觀を與へてゐる。材料は大理石である。

又、第39圖に示すものは巴里的セーヌ河に架せられたアレキサンダー三世橋である。すぐ近くにあるグランパレーとの釣合ひもよく、タイプは古いが美しい橋の一例であらう。

### 橋の形と高欄

橋の形はこれを見る位置を異にするに従つて種々變するもので、總ての位置より見てよく比例がとれており、線の形の美しいものがよいのであるが、主としてその側面より見たる形によつてそのよしあしは定まる。

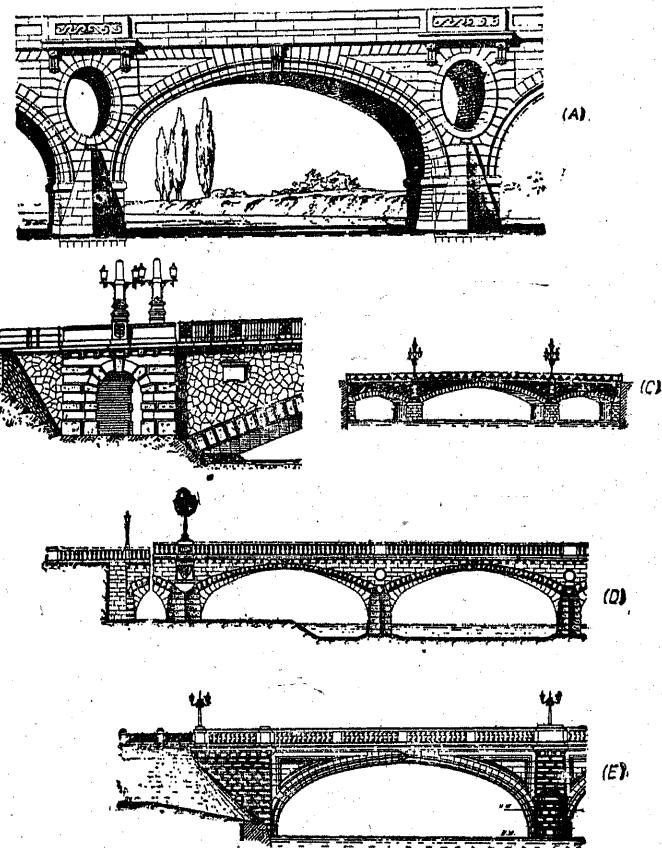
従つて橋の Side View といふものは、橋の美要素の中で重きをなすものである。

橋の形をよくするためには、既に述べた光學的錯覺を避け camber に充分の注意を必要とする。 camber 少きものは、却つて中央がたるんで見えるものである。

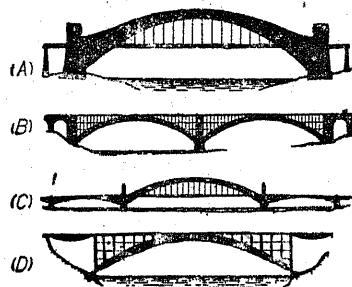
非常に短かい橋も美的價値は少いが、非常に長い橋も特別な形を用ひざる限り單調に流れ易い。

アーチの場合には線の組合せに注意を要する。

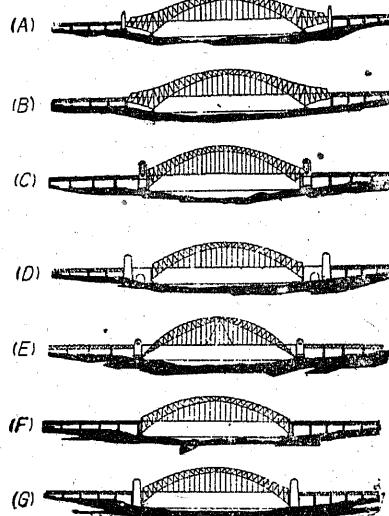
第40圖に示すものは石造の古いタイプのものであつて、特に (A) 圖に示すものはフランスのシャロンにあるエシャパンヌ橋として Gauthey と Dumorey によつて 1781—1790 年に造られたもので、如何にも歴史的な味をもつてゐるものである。



第 40 圖



第41圖



第42圖

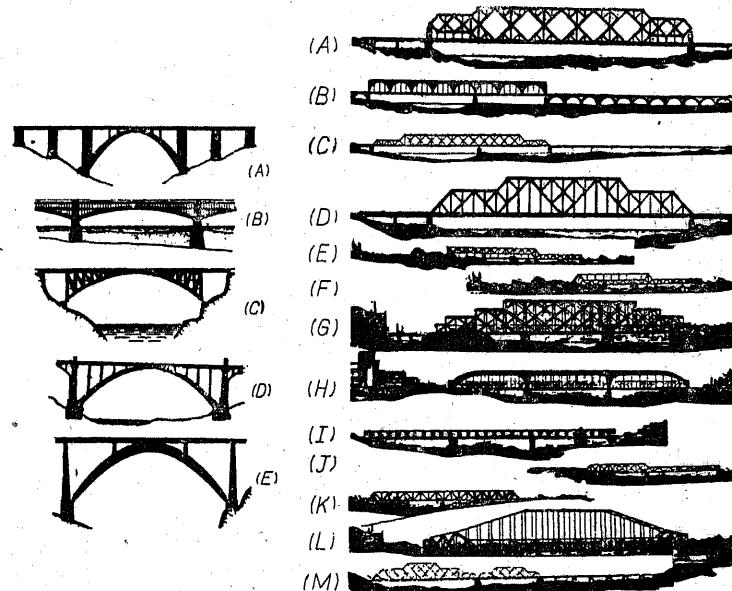
第41圖 (A)～(D) に示すアーチ橋並に第43圖に示す (A)～(E) は併せてもアーチの形を如何に選ぶかに對して参考となるものである。

又、第42圖 (A)～(G) に示すものは、同じスパンを渡るに、親柱の有無、反曲點の有無、曲線の擴がる割合等によつて比較研究したものである。

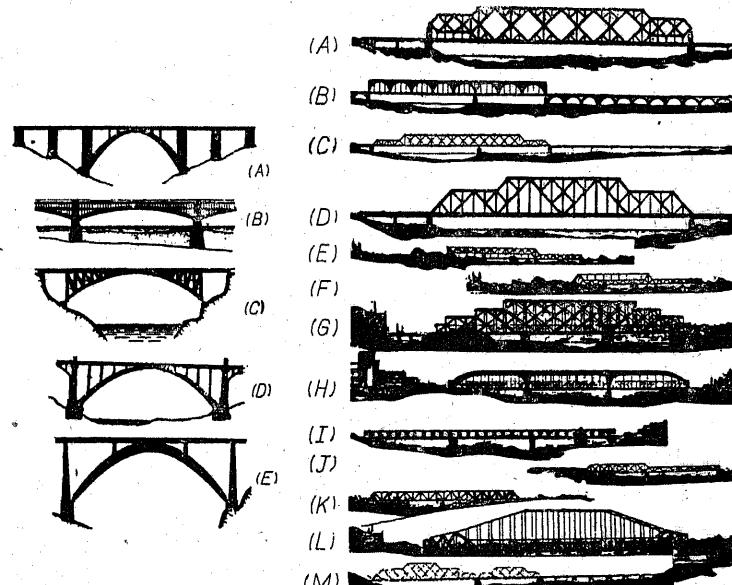
第44圖に示すものは『Der Bauingenieur』第10卷にある比較設計圖であつてその應力計算は複雑すると考へられるものが多い。

高欄は人目をさへぎらぬ程度の高さとすべきであつて、下部に於て力強い感じを與ふるをよしとする。

橋梁のタイプが嚴肅なるものには高欄も亦嚴肅なる感じを與ふるをよしとし、氣安さを與ふる種類のものなる時は、高欄も亦これと釣合



第43圖

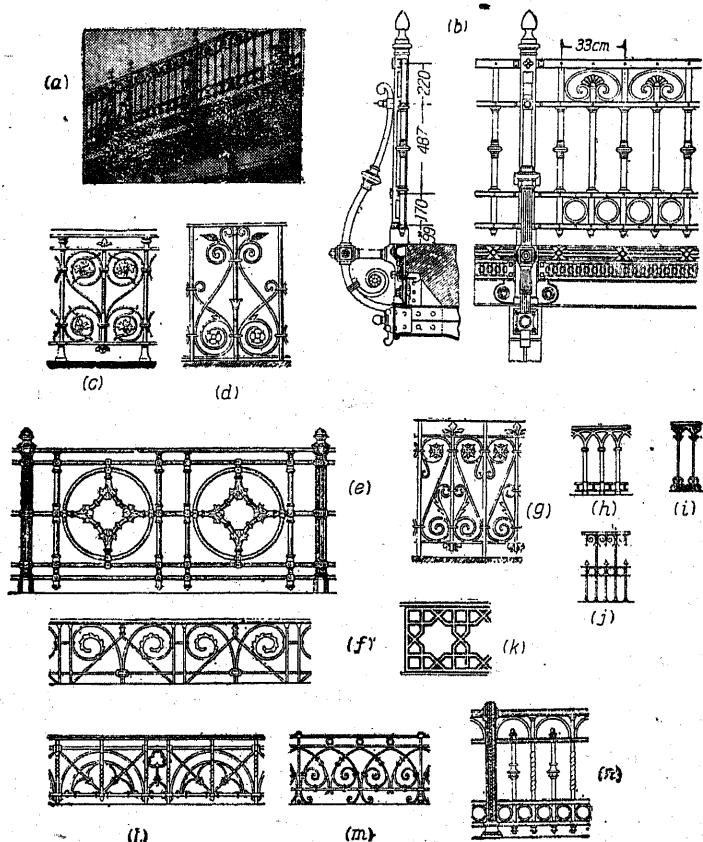


第44圖

## 結語

ひのとれたものなることを要する。

第45圖には古い様式の高欄例が示してある。



第45圖

美——とは均齊あるものゝ知覺によつて喚起せらるゝ快感である。

建築の美、橋梁の美、堰堤の美、鐵塔の美、或は着眼を別にすれば鋼構造の美、コンクリート造の美、木造の美、石造の美——それらには何れも合理的構造の美と合目的構成の美に快感を見出し得る。

工學の進歩發達に伴つて「時間」、「経験」の二つの大きな力に指導されて來た工學的構造物の本質的な美は、單に繪畫的構成の美、量の美、線の美、面の美、重心性の美、調和及び比例の美にのみあるに非ずして、力學上の合理的構成の美を必要とする。

一部に過大なるストレスが働いて、他部分がストレスさることなく遊んで構成されたものは、構造美としては價値が乏しい。

環境との適合性、周圍との調和の美は、建築美と橋梁美における重要な審美的要素である。

變化と統一といふことも亦美的要素である。總ての形態が美的要素を有すると同様に、總ての色彩は人間をしてその固有の特定感情を惹き起さしむるものである。

色彩の齋らす表現に至つては各個人によつて異なつてはゐるが、又普遍的に一致したものがないでもない。

併し色彩の美といふ問題に對しては主觀的要素が多分に含まれてゐるので、練習と経験とによる審美眼の養成を必要とする。

色彩に於ける純度と明度の變化、換言すれば明暗調、濃淡調等の配色とその割合の面積比は重要な關係を有するものである。

材料の美、安定の美、比例調和の美、環境との適合性の美、形の美、曲線の組合せ、細部手法・意匠・様式の美、内容表現の美等は重要な審美的要素である。(終)