

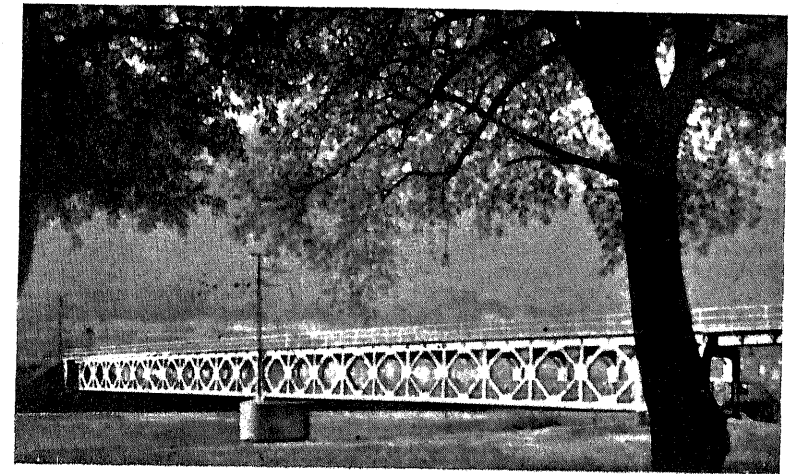
第五章 各種橋梁の美的價值並に 其の環境との關係

第一節 鐵 橋

鐵橋には既に前章に記した通り極めて種類が多いのであるが就中最も實用的に廣く使用されてゐるものは工桁と鈹桁である。之等は極めて單純な形體であるから小徑間に目立たぬ様に使用すれば不都合は無いけれども、長徑間で従つて高い鈹を用ひて溪谷を架渡す様な場合には一幅の風景畫を殺風景な横線で臺無しにしてしまふことが屢ある。

結構橋は當然鈹桁よりも大きな徑間に使用され、その種類は圖56にも一例を示した様に極めて多いのである。従つて其の様式のいづれが最も美的効果を擧げ得るかに付ては一概に論じ難い。橋脚に依つて徑間が分割される場合には徑間割の比例と全體の連続性を十分考慮する必要がある。比較的地形の平坦な地方で幅の廣い河川を横斷するときは徑間に對して比較的高さの低い平行臥材式パレラコドを用ひ、又橋脚上に抗壓部材が集中することを避ける爲に特殊の抗張材を使用することも、連続性を強調する一法であらう。結構橋は透視性を有するから鈹桁に比べれば遙かに優つてゐるが、やはり風景を直線的に上下に二分する缺點があつて、深い溪谷に架設することは不適當である。此の缺點は曲臥材式カーブコドを採用することによつて幾分は緩和し得るが、いづれにしても徑間と結構の高さの比例が一定限度を越えると形體の統制を失ふ。之は我國初期の鐵橋として残つてゐる古いアイバートラ

スを見れば一目瞭然たる處で、部材は長さに過ぎるよりも寧ろ短い方が美的である。又兩支點に尖角を有する曲臥材桁或は魚腹形桁も、上



71. インスブルックのイン橋

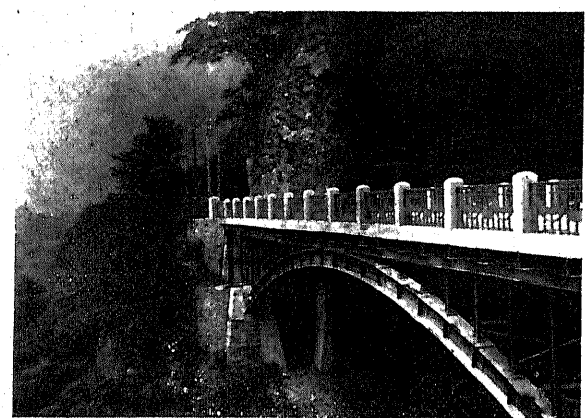
臥材との間が餘りに尖銳な門構も避けなければならない。それ等は兩岸が岩石地であらうと或は森林であらうと唯取つて付けた感じを深からしめみるので、決して環境と調和しない。吾々は重點を橋梁と兩岸との緊密な連絡と云ふことに置いて初めて風景を助成する一要素としての橋梁を見出し得るのである。結構橋は構造上多くの場合下路橋とされ相當の速度を有する交通機關に依て橋上を通過する時には垂直材及斜材が不愉快に展望を妨げるから、橋上が風景觀賞の重要地點を爲すことが豫想される場合には結構の形式を捨て、も上路橋を採用す可きである。此の橋上よりの見透しを利かせることは極めて重要な事柄であつて、之は單に自然風景の觀賞の場合に限らず、都市橋梁に於ても殊に同一河川に多くの橋梁が並行して架設される場合には一橋梁より上流下流の見透しの良否が各橋梁の美的設計上極

めて重要なことは佐藤博士も説いて居られる(註)。尤も帝都の聖橋の如きは投身自殺防止の爲特に脚下に水面を見ることの出来ぬ様設計されたと云ふことであるが、此の様な場合は全く例外に属するものであらう。圖71はチロール Tyrol の名勝地インスブルック Innsbruck の比較的平坦な河畔の穏かな風景に良く適合した上路結構橋の一例である。凡て結構の美は律動による動的な美であり、その律動が環境のそれと全く一致して初めて全風景が生きるのである。

框構橋は比較的新しい形式で部材が單純であるから下路橋の場合にも透視性が大で落付があるけれども律動は寧ろ鈍重である。上路橋として立體交叉橋に使用されたものは鋸桁橋に比して遙かに美的効果が大い。框構橋は概してその合目的性と共に近代都市景觀に合致するものと言ひ得るであらう。

突桁橋としてはゲルバー式、結構突桁式等があるが鋸を用いた

ゲルバー桁は普通の鋸桁橋に比して遙かに優美であり平坦地に於ては風景との適合性も大きい(圖35参照)。結構によるゲルバー桁橋其他の結構突桁橋は通常相當大徑間に適する形式であつて、大河川に於ける大まかな風景には好適な場合もあるが、繊細な



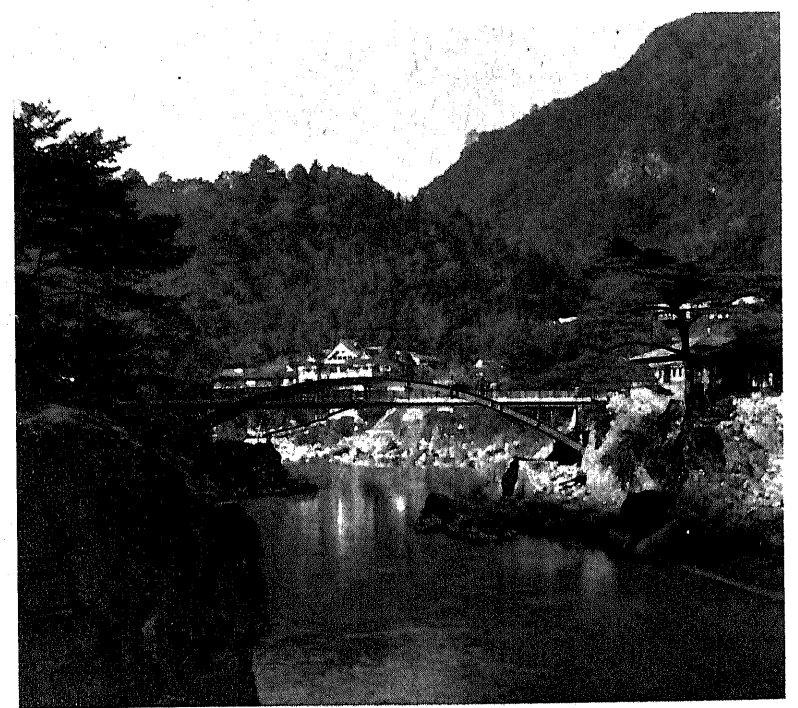
72. 鹽原の鋸拱橋

あつて、大河川に於ける大まかな風景には好適な場合もあるが、繊細な

註 京都地方水害橋梁復興に関する工學博士佐藤功一氏意見風景第2巻第9號(昭和10年8月)

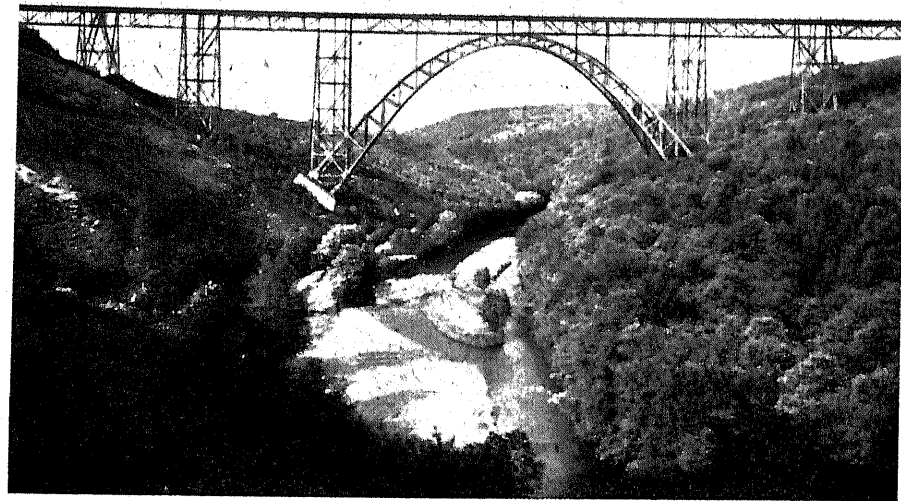
變化に富む地形や山岳地に於ては不適當な場合が多い。

拱橋に於ても拱肋が鋸で作られる場合と結構で作られる場合とがある。水面と路面の距離の少い河川橋としては下路橋も亦適切な場合があり、概して拱矢の小さい拋物線拱は良く平地の風景と調和し得る。又山岳地に於ても溪沿ひの登山道路が清潭を横切る際等に小徑間に架けられた低い鋸の拱橋は快い感じを與へるものである。圖72は其の一例であるが、同じ鋸拱橋でも第圖73の如きは外形上拱線が切斷される缺點を有するのみならず鋸の高さが橋上に立つ人の眼の位置にあつて而もそれが全徑間の中央部約四分の三を蔽ひ、橋上の逍遙者から溪流の俯瞰と風景の鑑賞を奪ひ去つて、鋸は徒に邪魔物となつ



73. 川治温泉の鋸拱

てゐる。大きな峡谷に架設する拱は必然的に結構となるが、其の矢高は小さきに過ぎるよりも寧ろ稍大きなものの方が良い。圖74はミュ

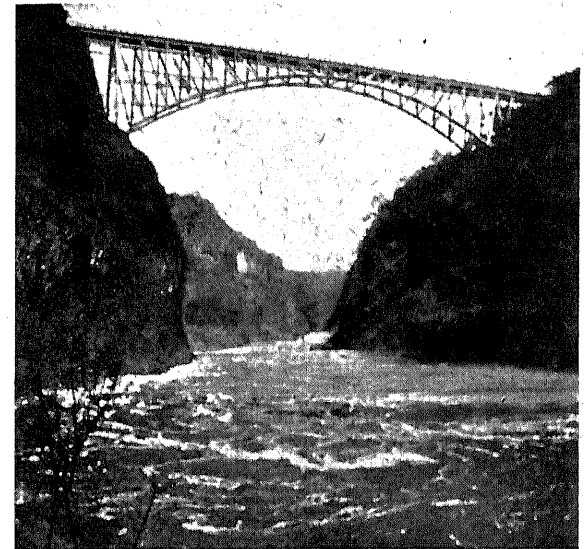


74. ミュングステン橋

ングステン Mungsten の大きな鐵道橋(拱の徑間 170 米)であるが、非常に輕快に感じられる。若しも同じ場所に鐵筋混凝土拱橋を用ひたならば恐らく非常に重苦しいものとなつて明朗な溪谷を蔽ふ混淆林の柔い緑の感觸を著しく傷けるであらう。此の橋梁では橋構それ自身の形體に於て拱と鐵塔との比例が權衡を缺く嫌ひがあるけれども、全體としては良く溪谷美と調和してゐる。圖75は有名なヴィクトリヤ瀑布の近傍に於てザンベジの大峡谷を渡る結構拱橋で徑間 152 米、水面よりの高さ 140 米の高所に設けられたもので、此の形式は斷崖絶壁の深淵に適し、中央から對稱的に連續する抗張斜材の配置は混凝土橋の

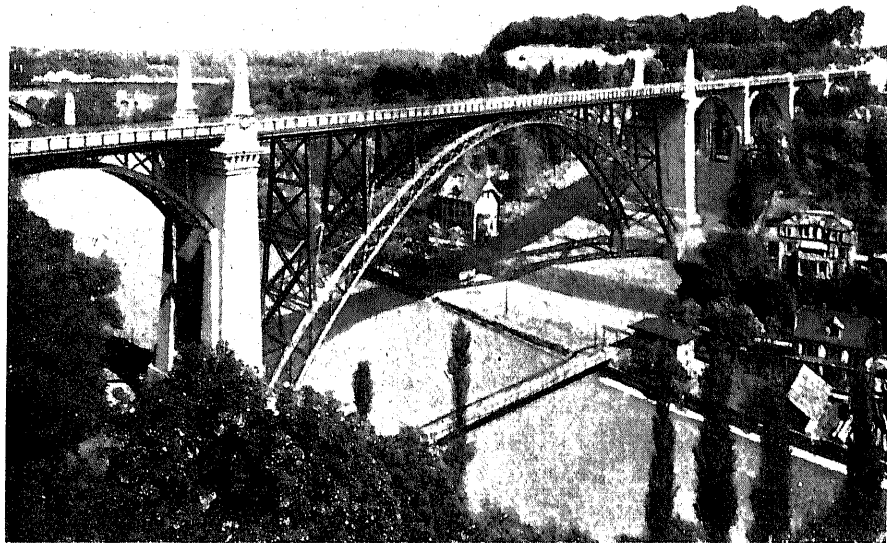
持合はせぬ心地良い律動を表現し、そのテンポは分格長によつても調整し得るから環境への適合も容易である。圖76は瑞西の美都ベルン

Bern に於けるコルンハウス橋 Kornhausbrücke
で徑間 115 米を有し乍らやはり極めて輕快な結構拱の特長を發揮し、附近の和かな景観と良く調和せるのみならず、更に圖77によつて明かな様に、之に配する建築物と共に氷雪の粧凝らす雄渾秀麗なアルプスの連峯を背景として自

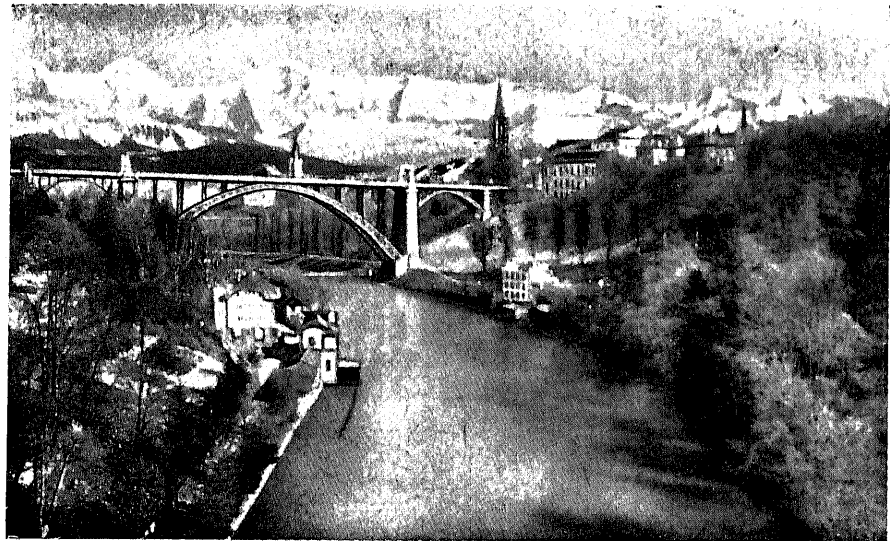


75. ザンベジ橋

然と人工の融和を示す好例と嘗へる。唯此の橋梁の缺點とする處は橋梁自體の形體に於て副拱支點の位置が高きに過ぎて主拱との權衡を失する傾きがあることで、此の缺點は圖78に示す秩父の荒川橋梁或は那珂川の晚翠橋の如き平^{バランスドアーチ}衡拱の形式を採用する時は自ら解消し、而も此の形式は森林に蔽はれた溪谷に架して相應しいものである。結構拱肋を有する下路橋は平明な大河川に於ける大徑間の拱橋として屢、採用される型であるが、圖36はデュッセルドルフ Düsseldorf に於ける其の一例で、各 181 米の徑間を有する二個の二鉸拱から成立して居り、拱の構造そのものは、極めて安定な美的形體を有して居るに拘らず、橋梁全體としては同一美的強度を有する二徑間が互に對立分離して美的統一を缺いてゐる。圖79は同型の二鉸拱橋たるニューヨークの

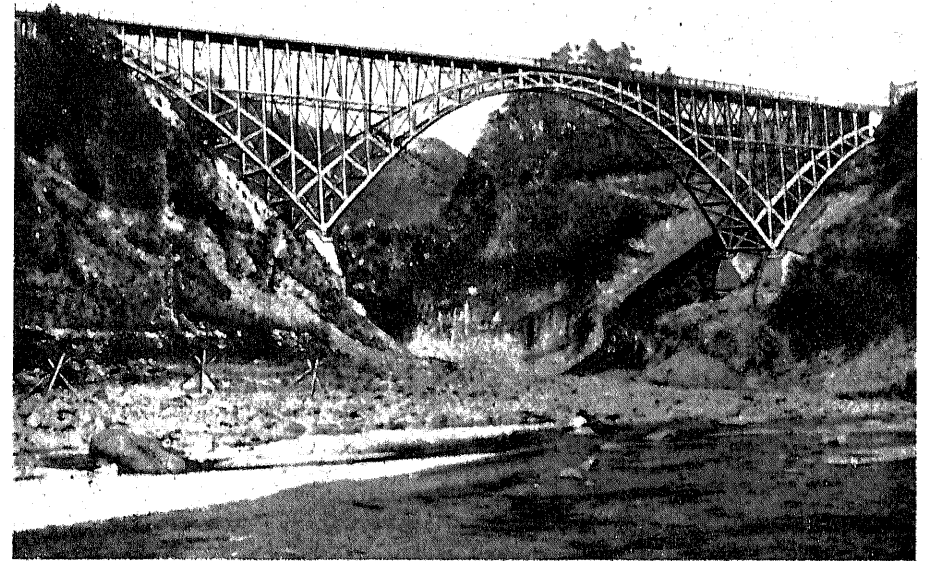


76. コルンハウス橋



77. アルプンを背景とせるコルンハウス橋

地獄門橋 Hellgate Bridgeで 300 米に近い大徑間を有し且つ鐵道四路線
を通ずる點で有名な程合目的性の高いものであるが、拱の形狀も良好

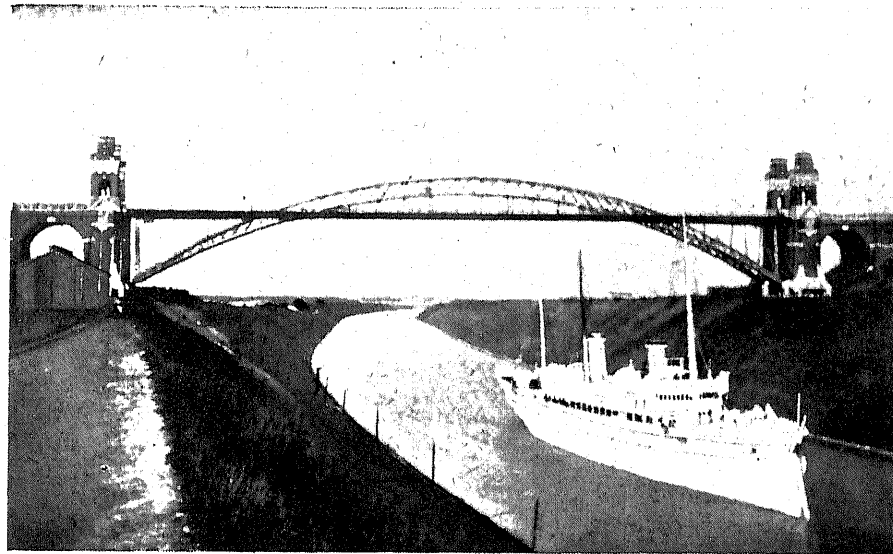


78. 秩父の荒川橋



79. ニューヨークの獄門橋

であり、拱徑間のみに見れば、十分美的効果を擧げてゐるものと言へる。然し更に其の兩側に連続する多徑間を併せて見る時には拱徑



80. グリュエントールの運河橋

間が全く獨立した存在となり、橋梁全體としての連續性を害してゐる點が目立つてゐる。然し乍ら此の種の顯著なる構造物が、平凡な環境に在つては、新なる風景を醸成することも見逃せない。圖80は156米の徑間を有するノルドオストゼー運河 Nord-Ostsee Kanal グリュエントール Grünental に於ける結構筋拱橋であるが、此の拱筋の形狀は二鉸拱の拱筋として力學上最も普通に使用される形體であつて1884年主徑間165米高さ122米を架渡したことに依つて有名な南フランスのガラビ陸橋 Viaduc de Garabit を初め、極めて廣く採用されてゐるが、繊細な特長を有すると同時に不安定にして且つ纖弱な印象を與へることは免れざる所であつて、而も支點に於ける直壓力が一點に集中し

て橋臺に傳達される事とを明確に外形上に現す爲に橋梁と兩岸とが兎角分離して環境との間に渾然たる融合を爲し難いことが最も大きな缺點である。殊に圖示したグリュエントールの橋梁に於ては路面が拱線を切斷することによつて一層悪い結果を齎してゐるのである。尙又最近に於てはベルギーを始めとして各國にフィレンデール式 Viereckel 橋梁が著しく發達し、殊に鋸鋸に代ふる電弧熔接技術の進歩と相俟つて將來の發展性を多分に有し、且つ徑間の稍大なるものは凡て拱型によつて築造されてゐるのであるが、技術上尙一段の洗練を経るならば、外觀上も亦輕妙な美的効果を示すに至るであらう。

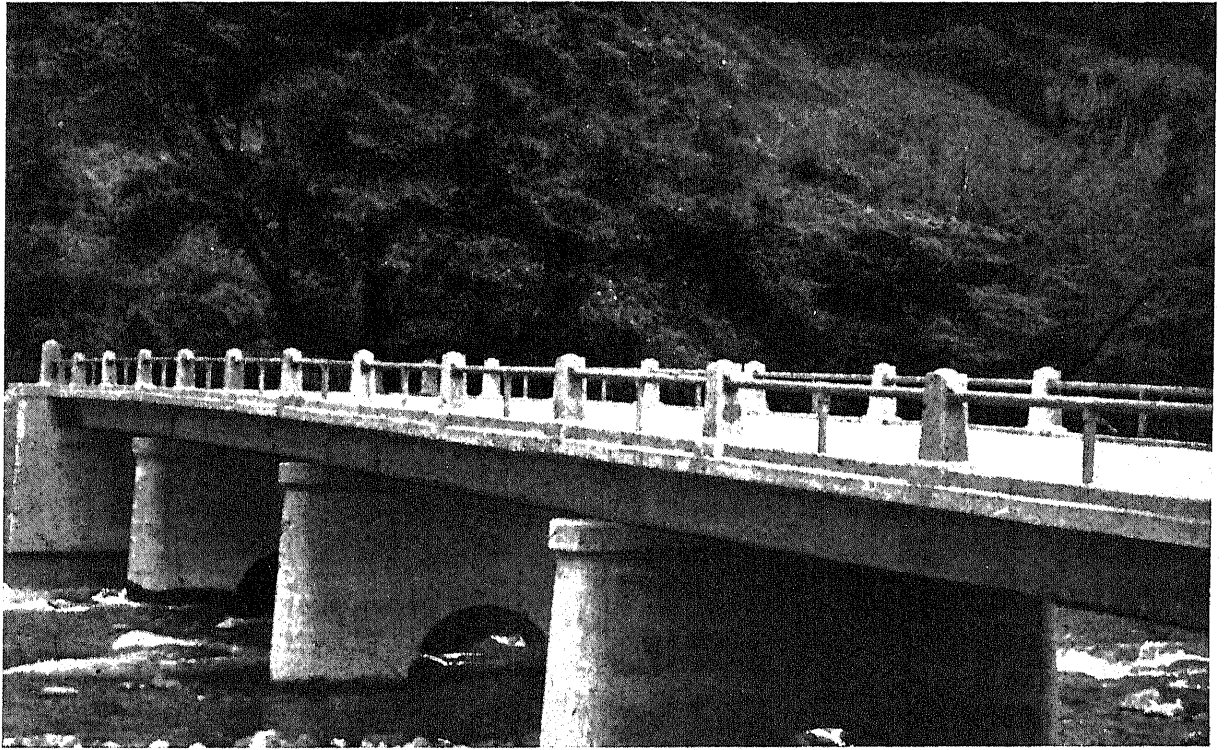
索型橋梁としては鎖吊橋と鋼索吊橋の二種類がある。前者の中では最も良い比例を有するものとして、前掲のエリザベット橋(圖68、橋長290米)ケルン吊橋(圖45、橋長370米)清州橋(圖40、橋長186.6米)等を推すことが出来る。後者は専ら米國に於て顯著な發達を遂げサンフランシスコ・オークランド・ベイ橋 San Francisco-Oakland Bay Bridge, San Francisco (橋長22,720呎、工事中)、金門橋 Golden Gate Bridge, San Francisco (橋長8,940呎、中央徑間4,200呎、工事中)、ヂーヂーワシントン橋 George Washington Bridge, New York (橋長8,300呎、中央徑間3,500呎)、デラウェア河橋 Delaware River Bridge, Philadelphia-Camden (橋長3,536呎)、ブルックリン橋 Brooklyn Bridge, New York Brooklyn (橋長3,470呎)、ウィリアムスバーク橋 Williamsburg Bridge, New York (橋長2,810呎)、マンハッタン橋 Manhattan Bridge, New York (橋長2,940呎)等世界の大橋梁として米國の誇りとするものは、いづれも此の型式に屬してゐるのであるが、之等の大橋梁の設計は美的見地より見て必ずしも良いものではない。殊に強大な門塔と繊細な索線、過大な補剛桁の關係に於て比例の適切を缺くものが多いのである。比較的小徑間に於ける索吊橋の型式は主として動荷重

の少ない場合経済的並に技術的關係により鎖吊橋よりも遙かに廣く採用せられ、山間部にも架設せられることが多く、風景に對して効果的な場合も多いが之に就ては木橋吊橋を論ずる際に再述することとする。

第二節 石工橋及鐵筋混凝土橋

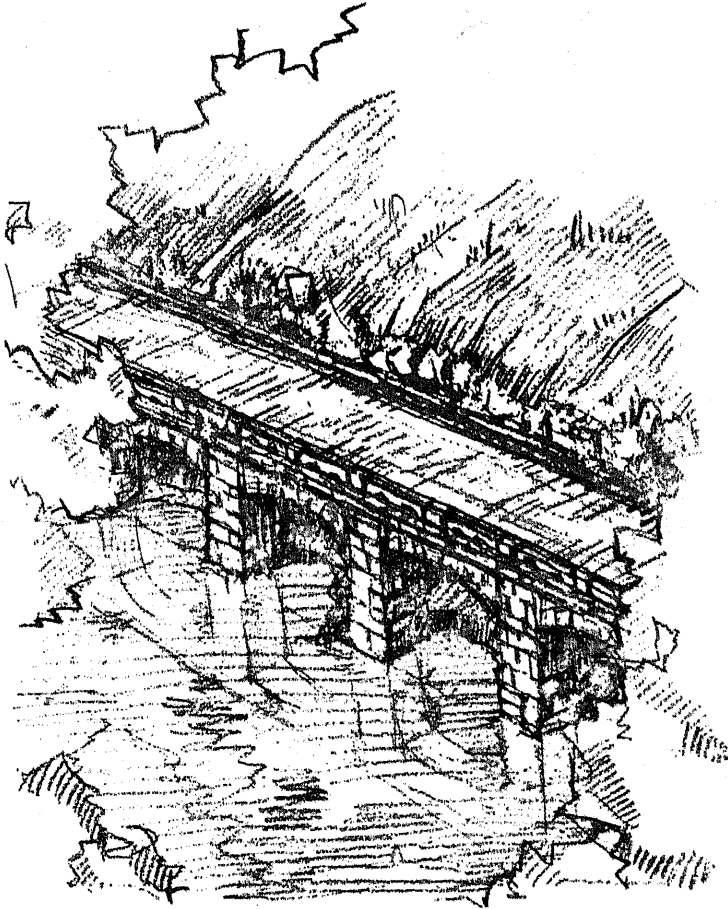
石工橋及鐵筋混凝土橋は徑間が極めて小さい場合には單桁の形式を採り、後者は床版橋又は丁桁橋とすることが普通であるが材料の自重が大であるのと強度の性質上徑間が少し大きくなると單桁は使用されない。小徑間の單桁は比較的無難であるが、自然景觀の中に在つては唯觀柱、高欄、手摺等の意匠は粗雑に陥らぬ程度に於て成る可く技巧裝飾を避け、殊に平水の少ない野溪を通過する場合や淺い谷川に對しては橋梁の感じを強調せぬ方がよい。圖81は極めて無雜作な意匠に依る高欄が却つて周圍の景觀に合致してゐる一例で、若しも同じ箇所在意匠を凝らした彫刻的な部厚な側壁狀の高欄を取付けたとしたら恐らく透視性を缺く點だけでも遙かに好ましく無いものとなるであらう。又徑間が路面の幅員よりも短い様な場合には寧ろ貧弱な桁橋の形式を捨て、涵渠又は拱渠に變へる可きであり、又その反對に溪谷に沿ふ觀光道路等に於ては盛土とその護岸擁壁の平面的な工作物によつて風致を損ふことを避ける爲に橋脚を設けて圖82の如き橋梁狀構造により路面を維持することが必要な場合もある。

石工橋はその材料の性質上古くより半圓形の拱橋として發達して居り、世界各地の古橋には其の美拱が尠くないが、古典的橋梁に限らず半圓形石拱橋は其の落付のある形狀と寂びのある色彩とによつて各種の風景と良く調和する場合が多い。圖83は鹿兒島縣の加治木附近に於ける縣道に架設されたもので、橋自體の構成が良く美的條件を滿



81. パイプを用いた高欄

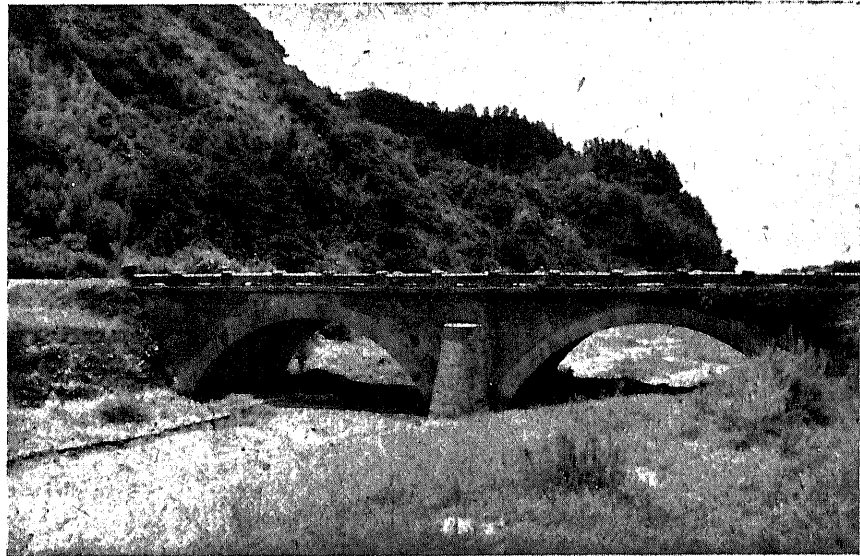
足してゐるのみならず極めて良く環境との調和を見せてゐる。此の



82. 鉄筋混 凝土 取石の棧道
(内務省国立公園係設計)

種の美しい橋梁がバスや荷物自動車の荷重を十分負擔し得るにも拘らず近時輕薄な鉄筋混 凝土橋に架替へられつゝあるのは誠に惜む可きことである。石積の拱橋が最も良くアルプス風景と調和した好例

としては観光地シャモニー Chamonix のエギュイユ山 Aiguille を背景とせるモンタンヴェル Montanvert 登山鐵道橋(圖84)とアールベルグ



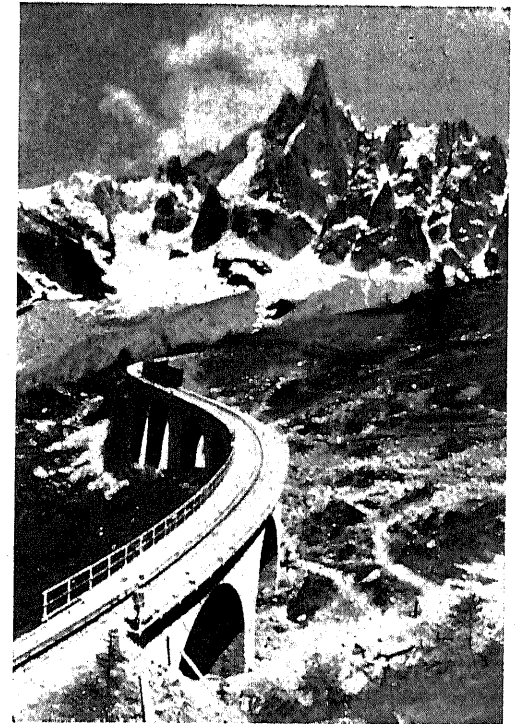
83. 加治木附近の石拱橋

Arlberg のウエルデトベル橋 Wälditobelbrücke (圖85)に二つの代表的な型を見る。前者は矢高の大きな拱であり後者はその小さなものでいづれも必然的に周囲の岩石と同一系統の石材を使用して居る故一層地から盛上つた様な落付を見せて居るのである。天然石の色彩及光澤は混凝土或は膠泥の表面に比べて遙かに深みと陰とを有するから、石拱橋は森林内の小橋に使用しても面白く、潤葉樹の多い溪林の中の静かな流を蔽ふ古風な石拱等は極めて美しく雅致のあるものである。然し餘りに個性の強い技巧に過ぎたものは特に庭園的に取扱はれた箇所或は社寺境内等を除いては一般に不適當である。

鐵筋混凝土桁橋では徑間が長くなると桁の深さを増加する方がそ

の幅を擴げるよりも經濟的に有利なことは云ふ迄も無いが、それは橋梁の側面に不快な灰色の大きな面を表すと云ふ面白く無い結果を持來たす。圖86はその一例で、

兩岸の深い森林や穏かな流水に對して餘りにも強い對比であり、夏の強い光線に照らされる時、それは一層嫌悪す可きものとなる。又圖87により明かな様に概して高所に剛直な鐵筋混凝土桁橋を架設すること、換言すれば橋長に對して比較的橋高クリアランスの大きなものを設けるときは桁型橋梁の缺點を如實に現して極めて不自然な印象を興へる。而も此の二つの種類の悪例は極めて多いのである。リガット A.W. Legat



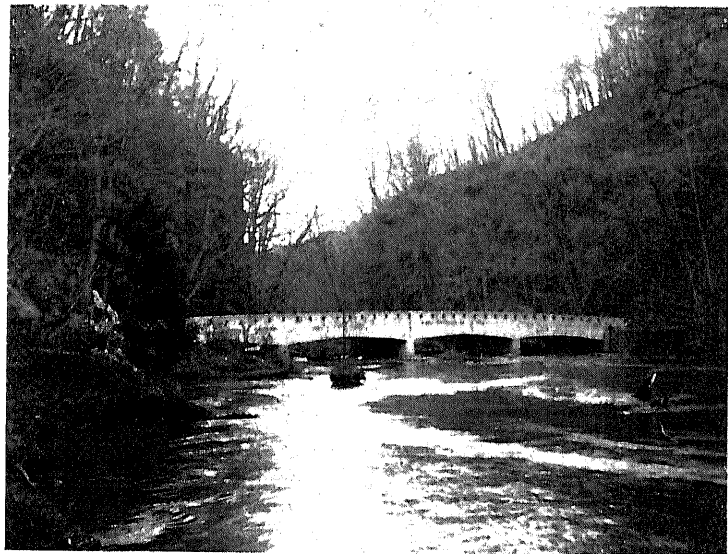
84. エギュイユ山とモンタンヴェル登山鐵道橋

は鐵筋混凝土橋の型式とその選定に就て主として橋梁工學上の見地より興味ある所論を爲してゐるが注之に従へば圖88に示す如き十三の縦斷型(横斷型は橋梁の外觀に重大な關係が無いから此處では省略する)を分類し、各型式の得失を概略次の如く示してゐる。

註 A. W. Legat: "Bridge Types and Choice of Type", Concrete and Constructional Engineering, 1933. 内山實同抄譯土木學會誌第20卷第9號(昭和9年9月)

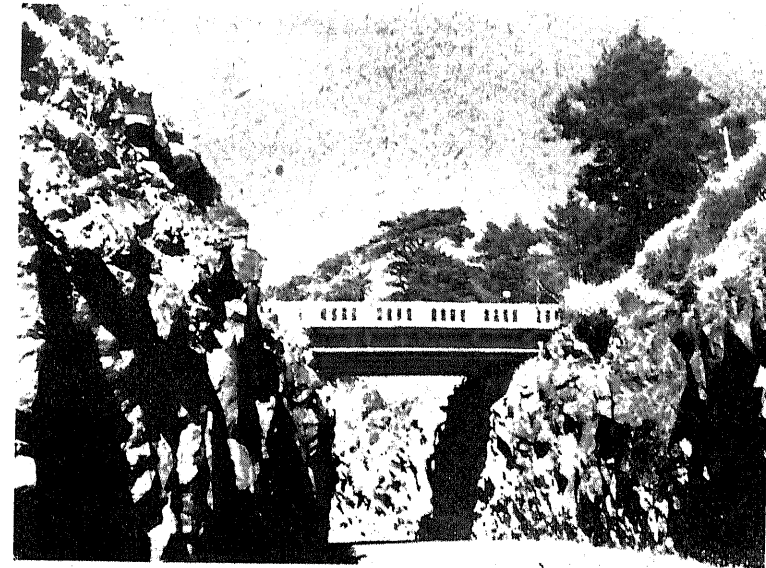


85. ヴェルデトベル橋



86. 餘りにも強調された鉄筋混泥土橋の缺點

第一型——最小徑間5呎,普通使用20~40呎。設計施工共に容易で,支承構造完全なる場合には,下部構造の沈下その他の事故に對し充



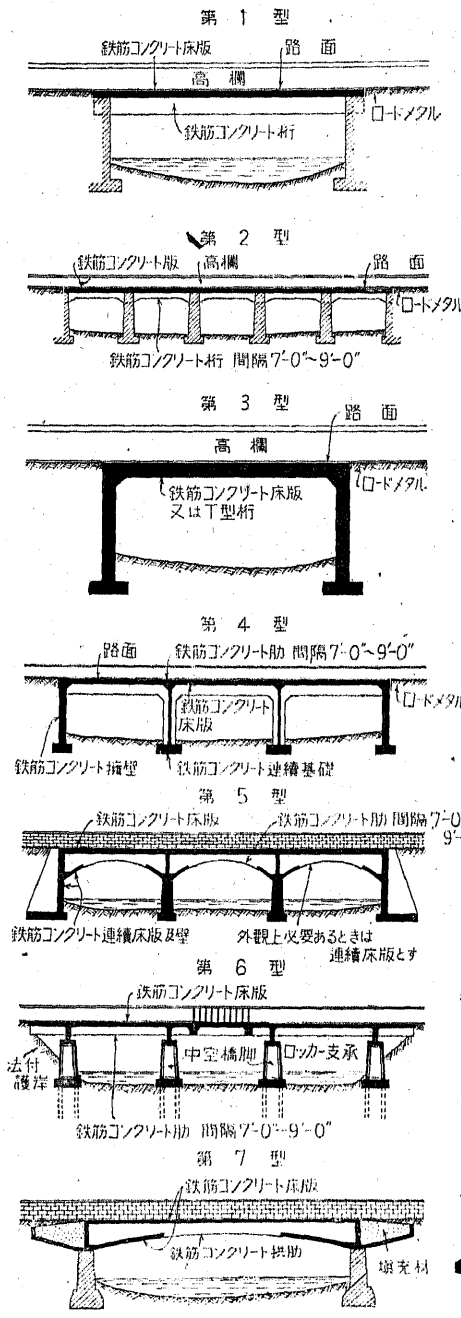
87. 剛直に過ぎる鉄筋混泥土桁橋

分に融通性がある。

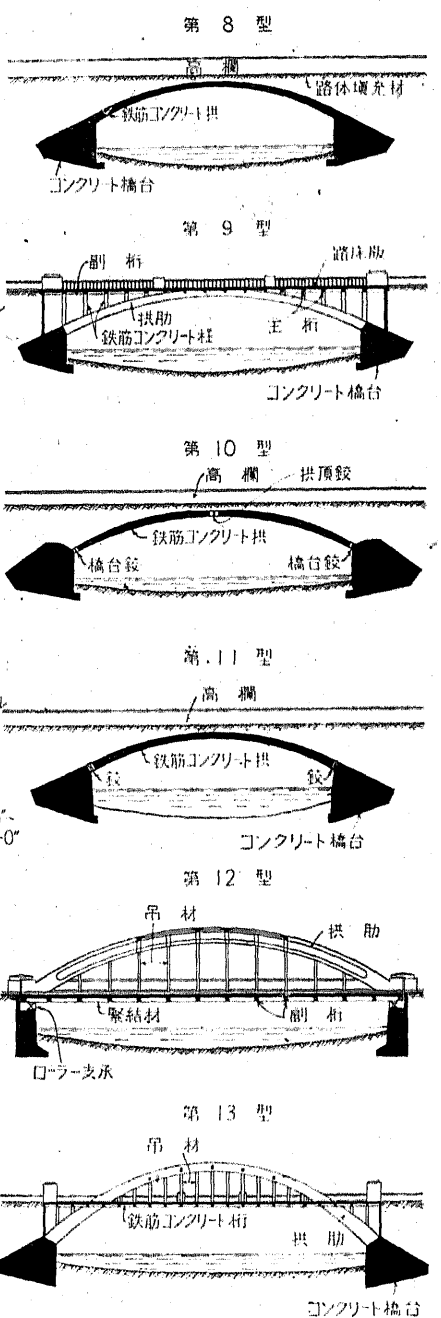
第二型——最小徑間15呎,普通使用20~40呎。連続桁であるから設計に際し混凝土の収縮及び温度變化の影響を考慮し,相当長徑間のものに在つては一定距離に伸縮接合を置く必要がある。

第三型——最小徑間5呎,普通使用15~30呎。徑間約50呎までは使用せられる。30呎以上少ものは餘り經濟的で無いが,第一型,第二型に比し非常に有利である。

第四型——最小徑間15呎。普通使用20~40呎。橋臺,橋脚が不同沈下をする時は明かに極端に大きな應力を喚起するから地盤の支持力が不安定な箇所には使用出来ない。



88. 鐵筋混凝土橋の諸型



第五型——最小徑間30呎,普通使用 50~120 呎,最大徑間 170 呎。慣性能率を長さの方向に變化せしめた連続桁で、一般に桁下端が拱類の形をとる。上部構造は下部構と一體にし又は下部構造の上に自由支承として置かれる。前諸型よりも長徑間に適する。

第六型——最小徑間40呎,普通使用 60~100呎,最大徑間200呎。徑間が數箇に分割される場合に使用される。第五型に比し著しく融通性に富むから下部構造の沈下が避け難い場合に適する。40呎前後の徑間では普通の支承で良いが、長徑間に於てはローラー支承の方が有利である。

第七型——最小徑間40呎,普通使用 60~120 呎,最大徑間 450 呎。兩端の突桁は徑間中央の正彎曲率を減ずる對荷重として作用する。接合を置き、又は主徑間の中央に單桁を挿入することにより各種の變型を生じ、構造上の融通性を有するから應用の範圍が廣い。運河や河川に架設する場合には兩端の突桁部は河沿の道路を跨ぐ様に設計さる可きである。

第八型——最小徑間10呎,普通使用 30~100 呎。埋戻の土砂重量が第九型に比して著しく自重を増大するから 100 呎以上の長徑間には餘り用ひられない。

第九型——最小徑間70呎,普通使用 100~200 呎,最大徑間 600 呎。路面は丁桁と支柱、又は床版と壁の構造で支へられる。此の型は今日迄に築造された最長徑間の鐵筋混凝土橋に使用されて好結果を得てゐる。

第十型——最小徑間40呎,普通使用 50~100 呎。基礎に微小な沈下移動の可能性がある場合に適する。設計上混凝土の收縮や溫度變化の影響を考へる必要の無いことが便利である。鉸は金屬又は鐵筋混

凝土で造る。

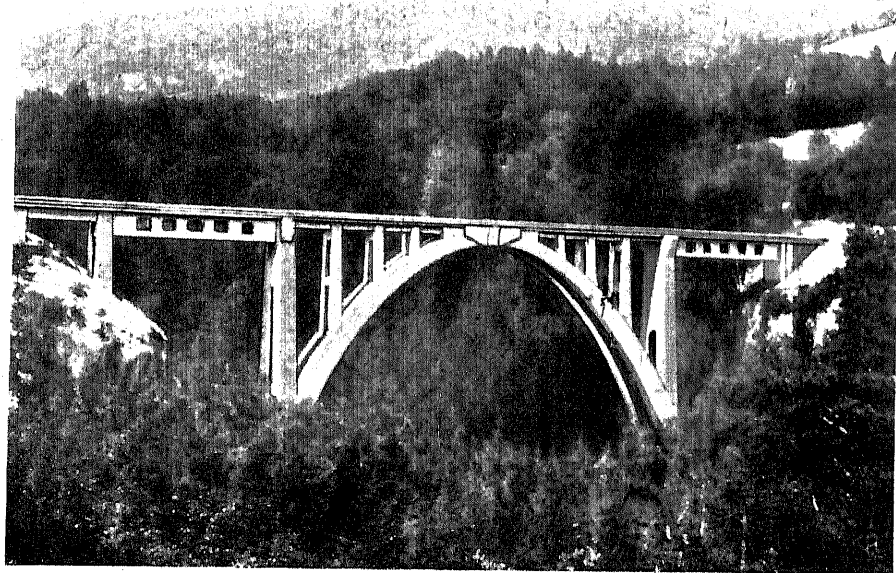
第十一型——最小徑間40呎,普通使用 50~100 呎。無鉸拱に比し場合により多少の利點があるが、鉸の使用を許すならば第十型の方が良い。

第十二型——最小徑間70呎,普通使用 100~150 呎,最大 300 呎。垂直及水平繫索の張力が凝土の毛狀龜裂、鐵筋の腐蝕を誘起すると云はれてゐるが、その根據は薄弱である。

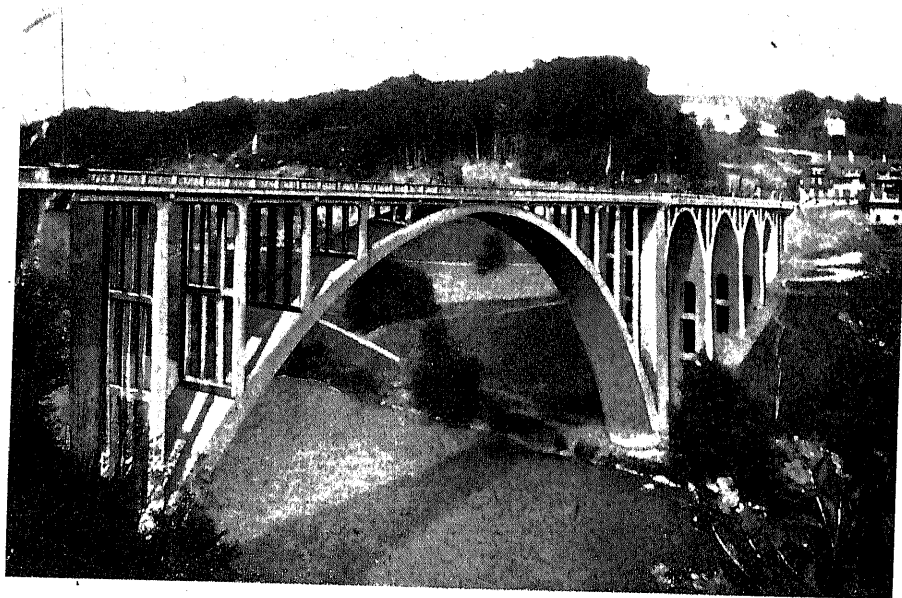
第十三型——最小徑間 120 呎,普通使用 180~250 呎。此の型の使用は極めて稀で、又箇所の特異性が是非共此の型を必要とする様な場合も殆んど無い。

而てリガットは之等の諸型の選定に就ては大略下の如く述べてゐる。即ち一般に橋梁設計に際して其の架設箇所に最も適合する型式を選定する爲には、架設箇所の特異性を充分に考慮する必要がありその特異性は實に多種多様であるから、以上の如き型式分類も型式選定の大體方針決定に役立つ程度に過ぎない。而て前記十三の型の中から、その箇所に適切なものとして二つ又は三つ位の型を選定することは極めて容易であるが、その二三の型の中からあらゆる點で最も妥當な一つを選定することは極めて困難で、その爲には概略設計や工費見積も必要であるが、一方に於ては現場調査が緊要で、殊に基礎工の難易が型式選定上相當根本的な事項であり、又路面高に依つても限定されるものであることを述べ、外觀上は特別の理由のない限り奇數徑間を選ぶ可きこと等を詳説し、更に又工學上の條件が略同等なる場合には型式の決定は工費と美觀との比較に依つて決す可きであると云つてゐるのであるが、斯くの如き見解は一般橋梁設計の指針としては極めて興味ある意見に相違ない。然し乍ら現在の一般橋梁設計に於ける

型式の選定並にその美的考察が此の程度の考査を基礎とする程度以上に用でないとすれば、美的取扱を爲す可き橋梁に關する限り、より深い審美的考察、殊に其の風致的環境との關係に就ては更に一段の熟慮を要するものと考へるのである。殊に大規模な鐵筋凝土橋を森林や草地の溫雅な風景地の溪谷に架設する場合には十分の研究を要することは云ふ迄も無い。徑間の大きな拱ではソリッドウェブ Solid Web の型式は不適當となり、拱肋の上にスパンデル柱 Spandrel Column 又はスパンデル拱 Spandrel Arch を用ひ、此の場合には主拱に對する比例が全體の美觀に重大な關係を及ぼすことは云ふ迄も無いが、橋梁の外觀の有する力の度合が殆んど致命的影響を持つてゐる。圖 89 のスタイルタール橋 Steyrtalbrücke (徑間 40 米)に於ては、その主拱のみの比例は悪く無いのに拘らず、その大きな容積と大きな面の度ぎつさによつて麗はしい森林景觀を攪覺してゐるのに反して、圖 90 のベルン Bern のハレン橋 Halenbrücke (徑間 100 米)はその二倍半の徑間を有し乍ら極めて優雅輕快なる感じを與へる點、透視性を有する點に於て遙かに良く風景との調和を保つて居り、柔い主拱の曲線のみならずこれに續く五つの副拱の拋物線が非常に美觀を助長してゐる。平坦な野地や草原中の流れに對しては拱矢が小さいことを要求される場合が多いから、重々しい石積の半圓拱は不適當で却つて柔い曲線を用ひた鐵筋凝土拱橋の方が周圍の女性的明期さを傷けることが少い。此の様な場合に凝土の不愉快な灰色面を種々の方法による着色仕上をして和げることとも可能ではあるが、適當な石材に依る表面張石が最も無難であらう。但しその場合多くの都市橋梁に見る花崗岩の明快な色彩と劃一的石材規格を避け、寂びのある石材と造園的手法に依る目地を使用することは雅致のある橋梁を築造する爲には是非共必要であ



89. ステイルタール橋



90. ベルンのハレン橋

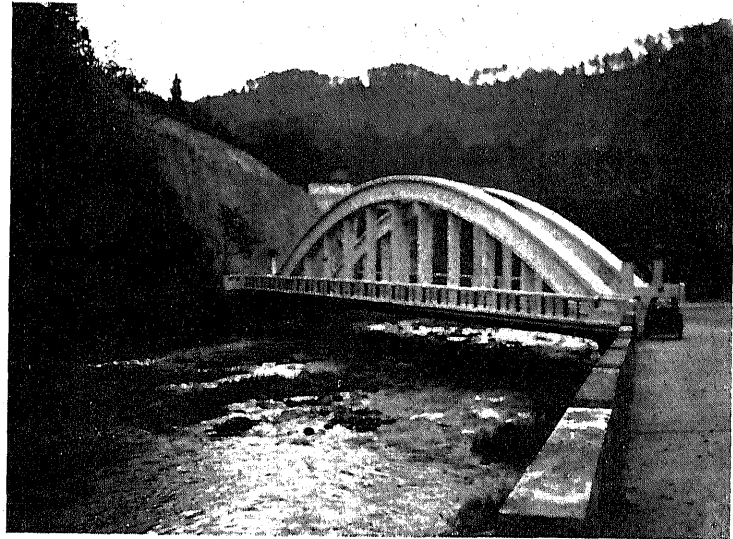
る。クラークは橋梁張石の法則として次の如き要項を擧げてゐる(註)。

1. 相互に適當な大きさを有する大小の石材を混用すること
2. 石の配列は布積式とし、各石材は最長邊を水平に据えること
3. 目地の幅を均一にすること
4. 下部に大石を用ひ上部に至るに従ひ漸次小形の石材を使用すること
5. 石材に層或は組成による方向がある場合にはそれを水平に用ひること
6. 厚石を使用すること
7. 長い目地は必ず水平或は垂直方向に取り、二石長以上に亘る目地を設けぬこと

而して圖 6 乃至圖 13 に掲げた實例は此の様な要項に依り設計されたものである。地盤の軟弱な場所では拱の型式そのものが最早不合理で、唯橋臺の上に置かれた緊結拱の如き特殊のものが存在の可能性を有することになる。緊結拱は通常水面より路面までの距離が少ない時に下路橋として用ひられ、従つて下路橋の缺點として橋上を通過する際押し付けられる様な感じを受ける。特に鐵筋混凝土の下路橋は拱肋と横樑が極めて細い場合の他は非常に重苦しいものであり、拱上部の横樑を輕快にするときは當然拱肋の幅が橋面の有效幅員に比べて相當大きなものになるから橋體の比例プロポーションから見て面白くない。鐵筋混凝土下路拱橋には兩端固定の拱を用ひたものが最も普通で、路面の懸吊には鋼材の吊鉤を使用する場もあり、最近ラ・ロツン、ギユイヨ

註 Gilmore D. Clarke: "Note on Texture in Stone Masonry" Landscape Construction Notes. XXXV., Landscape Architecture, Vol. XXI. No. 3, 1931.

ン La Roche-Guyon に於てセイヌ河に架設された現在最大の鉄筋混凝土下路橋の如きは拱の徑間 161 米、橋の全幅 10 米に對して拱肋の高さ



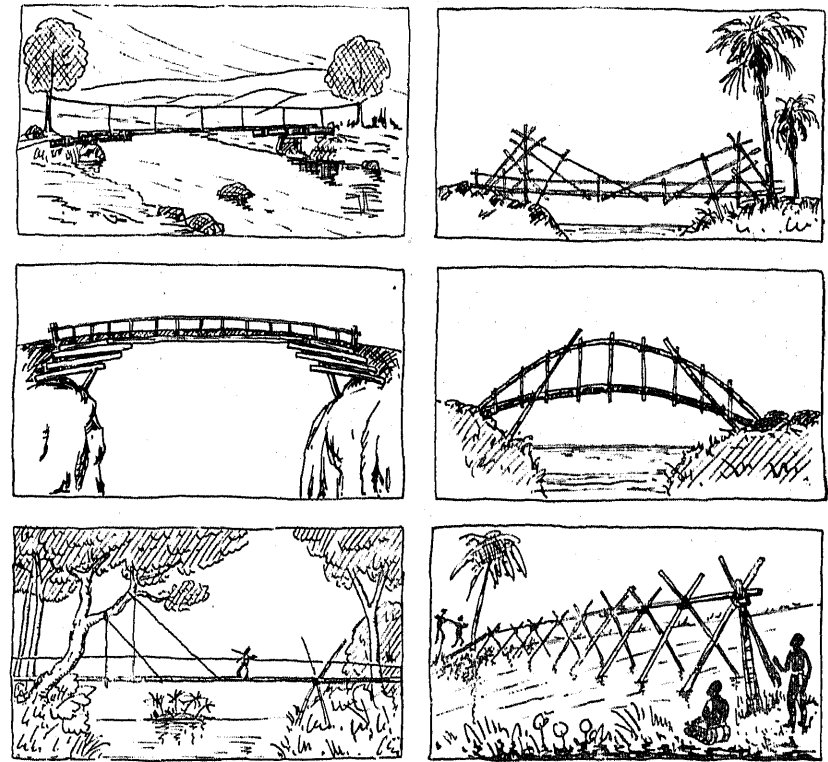
91. 鈍重な鉄筋混凝土下路橋

は平均約 2 米、巾 1 米内外、懸吊材は徑 25 釐の八角形鉄筋混凝土材で出来てゐると云ふことであるから其の外観はかなり輕快なものと豫想され、斯くの如き技術の進歩によつて或程度まで外観が緩和されることは喜ばしいことである。然し乍ら在來の鉄筋混凝土下路橋には美的關係を満足するものが尠く、圖 91 はその鈍重な下路橋の一例に過ぎないが、一般に風景に良く適合した例が餘り見當らない様である。

第三節 木 橋

木橋は橋梁中最も古いもので、その起源は有史前に屬すると言はれてゐる。太古の自然人は一方の河岸から他の岸へ向つて倒れ懸つた枯損木を利用して川を渡つたであらうし、又人工的な桁橋は現在熱帯

未開人の間に見る様な樹木を利用して長い竹を架け渡した様なもの

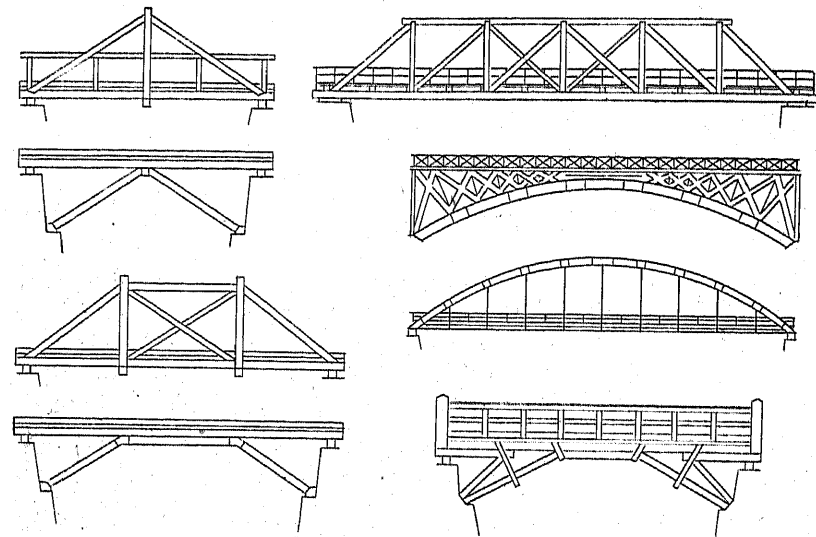


92. 各種の原始橋梁

が起原であるかも知れない。兎も角も桁は木橋の最も古い型式であるに相違ない。然し天然の木竹には當然長さの制限があり、従つてより大きな徑間に對して種々の橋梁型式が生じた。莖や綱を使用する吊橋の型式、斜の方向に材を使用する方杖や結構の原始的型式、猿橋の如き脇木の型式、或は中間に橋杭を立てて徑間を分割するもの、拱の原理を取入れたもの等がそれである。圖 92 はウ・レスの南洋記行(註)や

註 Alfred Russel Wallace: "Malay Archipelago" 1868.

シュヒテルレ博士の著書(註)の中に見える諸種の原始橋梁であるが、未開人の架設した此の種の簡単な構造物により木橋の起源を偲ぶこと

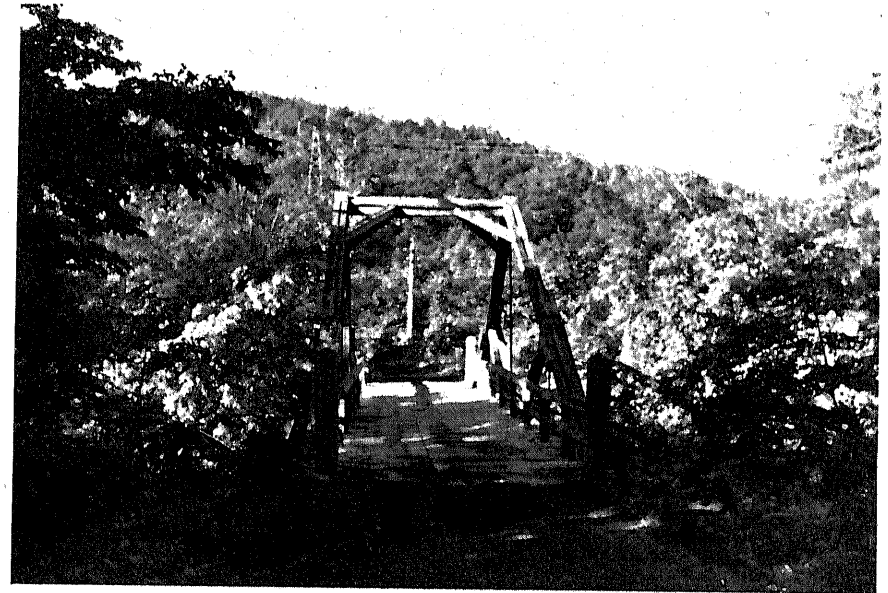


93. 近代的木橋の諸型

が出来た。これ等各種の型式は次第に進歩して歐洲に於ける木橋は
シュプレングウエルク 杖・吊 構・結構及拱として發達した。屋蓋を有する長大な
 結構橋や拱橋は今尚歐洲古都市に見られ、多數の部材によつて組立て
 られた古風な様式は一種歴史的美を有するものであるが、其の後荷重
 と交通量の増加並に材料供給の關係に基き、木橋は鐵橋や鐵筋混凝土
 橋にその位置を譲つて現在では田園地方及山間部に存在を留めて居
 り、而もその構造は鐵材を並用したキングポスト、クイーンポスト、ハウ
 式結構、山形或は梯形方杖等の如き比較的不靜定量の少いものとなつ
 てゐる。木造結構橋は鐵材の結構橋に比して鈍重であり、大規模の木
 橋は米國西部の森林地帯に於ける例や世界大戰後の一時的現象とし

註 K. Schaechterle: "Holzbrücken", 1927.

て獨逸に現れた多くの木造結構及拱橋を見ても、審美的立場よりして決して優れたものとは言ひ難い。圖93は比較的新しい木橋の諸型式



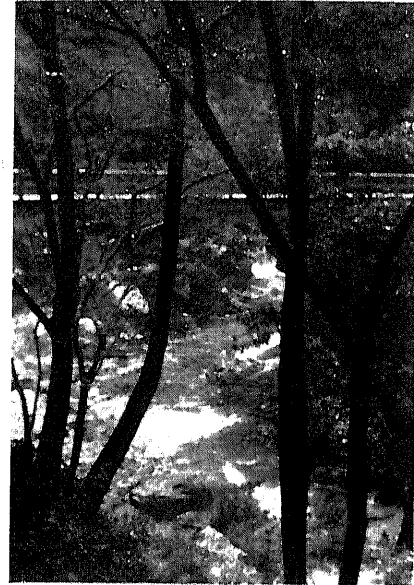
94. 阿塞ピリカツプのキングポスト橋

で我が國に於ても地方の道路橋として従來屢々これ等が採用されてゐ
 るが、就中木造の結構及拱は部材の断面が大きく全體として無骨なき
 ごちない感じを與へ結構獨特の律動的な美や柔い拱線リキミカクの美を十分發
 揮し得ない。之に反して比較的小徑間に架設せられる吊橋、方杖橋
 及桁橋は溫和な田園型の風景に似付かほしいものであり、特に方杖橋
 は森林のある山地の道路橋としても相應しく野趣的ラステイツクな建築に配した
 簡単な桁橋が極めて效果的に繪畫的美を發揮する場合もある。(圖94
 乃至圖96参照)

然し乍ら例ば兩岸の緑が水に接する迄生ひ繁り幽邃な原始的景観を呈する溪流に沿つてその水際近く設けられた觀光道路の橋梁の如

く、樹林の中に、而も路面と水面の高低差を極めて小さく架設することが必然に要求される場合には、外観上當然木造丸太桁橋が前記各型の

木橋や石工及鉄筋混凝土の平拱橋或は桁橋よりも遙かに調和的な型式なのである。勿論木材の桁は自動車荷重並に多交通量に對する合目的性よりして不合格となることがある。此の場合には工型鋼桁を使用するのが最も良い。而て唯兩側の耳桁となるアイビーム工桁には丸太材を取付け外観を全く丸太橋として了ふのである。



95. 鹽原紅葉橋(方杖橋)

圖97は斯様な設計の一例であるが、此の手法はアメリカの国立公園等に於ても廣く採用せられ、混

凝土橋に木造の高欄を附けたもの等よりも遙かに好結果を収めてゐるのである。而も之は單徑間の桁橋に限らず、橋脚を有する連續經間の場合にもそれが餘り高くない限り極めて良く風致と調和する。唯いづれにしても橋臺及橋脚は雅致のある石積又は張石として混凝土や膠泥の面が直接露出することを避けねばならぬ。

我が國に於ては木橋は木造建築と共に非常に進歩し、大徑間は多くの橋脚を有する型式に於て、又比較的小徑間のものは單桁、曲桁及方杖の型式に於て板橋又は土橋として優美な反りと特徴ある上部構造の意匠に純日本式の獨特な美を示してゐる。欄干や擬寶珠等の細部の比例の如きも屢、美學者並に建築家に賞揚せられるところで、その美が

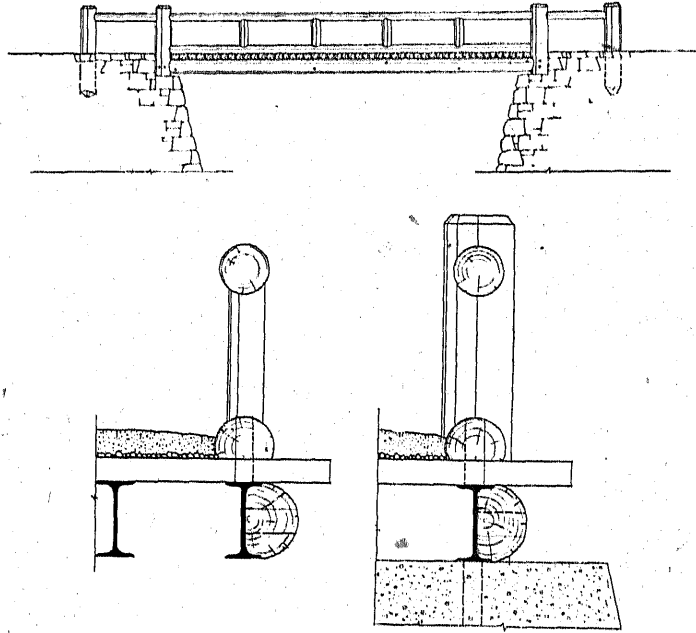
單に宗教的美や歴史的美に止るものでないことは圖98及圖99に例示するまでも無いであらう。然し交通様式の變遷に依り荷重と衝撃が



96. ビツタールの歩橋

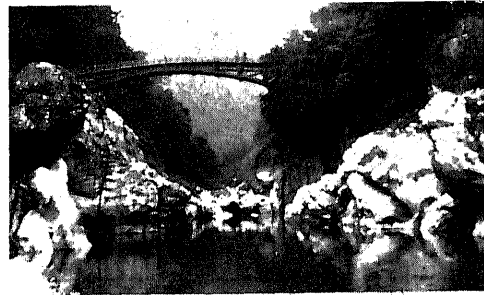
増加し、同時に交通量が急激に増大するに及んで、都市は勿論他の幹線道路に對しても木橋は強度と耐久性の點に於て合目的性を缺如するに至りつゝあることは諸外國と同一經路を辿るものと言へる。唯例

外的に日本古來の木橋の外觀を存置する必要から鐵筋混凝土を以てその外形を模放し、或は細部に日本趣味を取入れて、同時に橋の性能を



97. 工桁を用ひた丸太造りの橋
(内務省國立公園係設計)

も満足せしめ様とする一行二鳥の試みが最近各所に見られる様になつた。此の試みをして成功を修めた例が少くないのは悦ばしいことであるが圖100参照、かゝる橋梁の構造設計及色彩裝飾



98. 秩父三峰の橋

の意匠には細心の注意を要すること勿論で、材料の虚偽を暴露せる姑



99. 嵐山の渡月橋(舊)

息な模倣に陥るよりは寧ろ大膽に設計された近代的な橋梁を架設する方が却つて好結果を齎す場合も多いであらう。いづれにしても日



100. 赤坂見付の辨慶橋

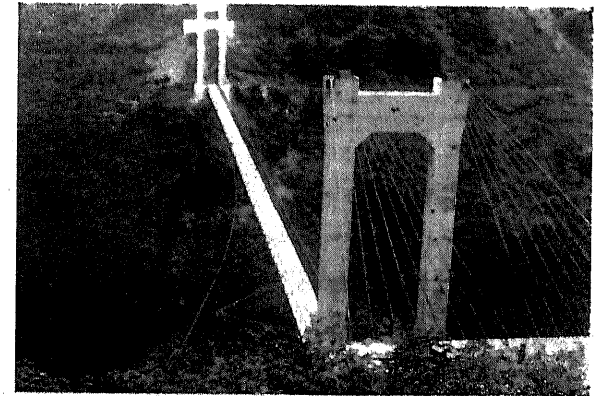
本の古典趣味を有する橋梁は、日本風の建築的美の要素を有する風景に配した場合に一層効果的なのであり、従つて神社佛閣を中心とする山紫水明の景勝地や和風建築のある谷沿ひの温泉場等に於ける反りの稍強い平拱又は方杖橋、或は後方に霞棚引く青檜を控へ老松が古戦場を物語る様な平地型の河川風景に配した細い橋杭を持つ連桁橋等は殊に好ましいものである。然し、現代人がその必然の慾求により自然の靈感を満喫し、原始的感覚を以て物質文明と都會生活の繁雜に疲れ切つた心身を慰めんとする自然的環境には最早不適當な様式である。例へば原始林の中の細流に架けられた桁橋に威嚴しい欄干や袖が取付けられてゐたとしたら、或は雄大限り無き山又山の眺望を恣に

する展望臺の附近に朱塗りの反り橋が架けられて居るとしたら、それは人々をして落膽せしむるに十分な不調和であらう。

木橋の他の一の型式は吊橋で、比較的長徑間の場合或は山地の峽谷に架設せられ、桁橋としては橋脚の設置が困難か或はその基礎工事が非常に大袈裟になる場合、又は橋脚や他の型式の橋梁即ち拱橋や結構橋を架設することが既に不都合である様な繊細優美な風景に適合し得るものである。原始的吊橋は蔓莖或は植物性纖維を用ひた綱を使用してゐるが、現今の吊橋は總て鐵線束又は鐵索によつて路面を吊り、路面の剛性を維持する爲に補剛結構スチフニングトラスを使用すると否とに依り補剛吊橋と單吊橋に區別されてゐる。補剛結構は車輛を通ずる吊橋には是非共必要であるけれども、結構が余りに力強い感じのものであれば上方の拋物線索に對して權衡を失する。ハルトマンは普通の吊橋では補剛結構の高さが中央徑間の六十分之一を越える場合には最早過大であると述べてゐる。従つて徑間が稍大きくなると木造結構を用ひては到底この様な要求は容れられないのであつて、實際にも大きな無恰好な木造結構が無粋に空間を横切つて吊下げられてゐる例が山間各地に見受けられる。此の缺點は結構に大きな反りを付ける位のことでは除き得るもので無く、どうしても繊細な部材で組立てた鐵材結構が必要となる。此の様な場合には支柱にも亦鐵材結構或は鐵筋混凝土の門構を必要とすることが多いのであるが、之等は成る可く目立たぬ様に設計する必要がある。その爲に索の撓比サツグレシオの關係で鐵線や鐵索の斷面積を増加する必要を生ずることがあつても、支柱の比例には意を盡さねばならぬ。勿論撓比は索曲線の形狀を支配するものであるから支柱の關係のみによつて決し得るものでなく、又極端に低くて正方形に近い様な門構も面白くないが、綠に蔽はれた溪谷の兩岸に高

大な凱旋門を築いた様な門構程風景を傷けるものは無い。圖101はその惡例の一である。

以上の如き各種の型式を通覽して明かである如く、要するに木橋は鐵道橋としては勿論、幹線道路の自動車荷重及交通量に對しては最早不適當であるが、交通量の少い道路、逍遙道路、登山

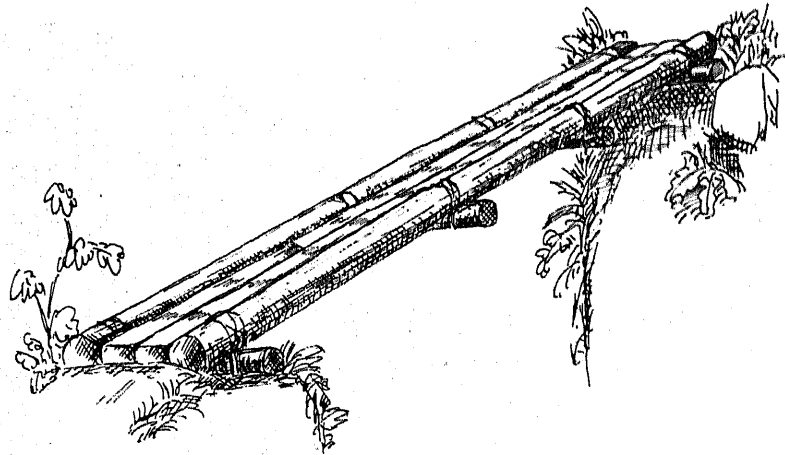


101. 凱旋門の様な門構を有する吊橋

道路等に至つて次第にその存在理由が確立する。特殊な場合として純日本風のものゝ建築的美と歴史的美と相關聯して或種の美を構成することがあり、又小徑間のものが川園型の風景に對して調和を保つ場合も多いけれども、木橋が最も良くその特長を發揮し得るのは原始型風景地に於ける場合で、丸木橋、棧道、丸太橋、土橋、桁橋、方杖橋、單吊橋等がそれであり、殊に風景地に於ては人は徒歩に依つて橋上を通過することが多く、従つて幹線道路に於ける如く單に交通及風景觀賞の對照となるに止らず、更に有機的に自然と人生を緊密に結合する手段ともなるのである。それ故か、る簡単な木橋と雖もその形式、外觀、材料、意匠等は單に構造物としての架設が容易であることのみを以て無難作に取扱ふ可きで無いのは云ふ迄も無い。依つて次にこれ等の比較的簡単な木橋に就ても尙數語を費して置き度い。

登山道や山間の景勝地に架けられた丸木橋は屢、登山者や探勝者を悦ばせる(圖1参照)。中には流木や倒木をその儘利用して急流を渡る

ものがあるけれども、一本の丸太では危険を作ふことがある。登山者が此の種の丸太橋から滑落して遭難の憂き目を見た實例もあるから、相

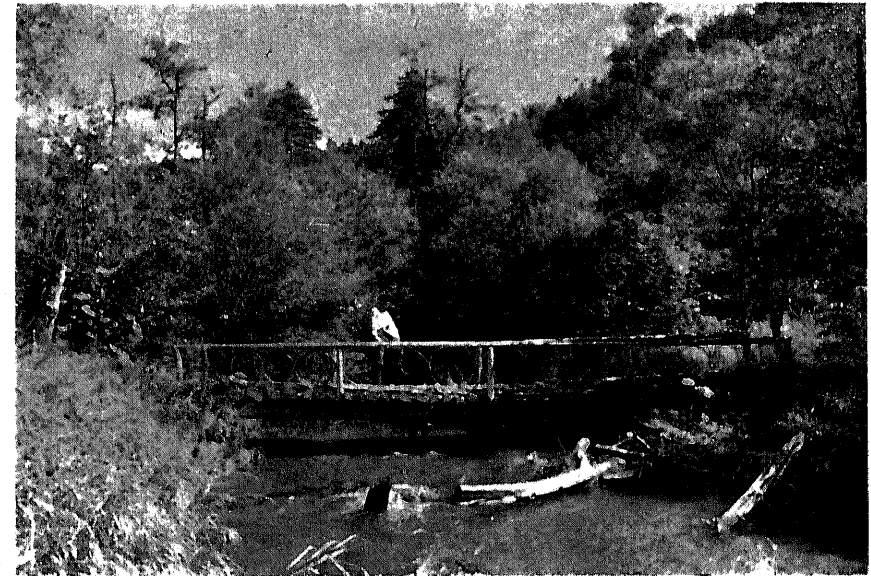


102. 横木を取付けた丸太橋

常多數の通行がある場合には數本の丸太を並置して 0.8~1.0 米以上の幅を持たせたい。多くの丸太を用ひてもその各々が歩行に際して獨立に撓むものは不愉快であるから適宜の間隔を以て下方から横木を用ひ充分嚴重に緊結することが大切であり、又丸太の表面には適當に斧を入れるか又は細い棧木を打付けて雨天の際にも滑らぬ用意をする必要もある(圖102参照)。此の様な構造で少く共兩端の丸太を皮付の儘使用すれば原始味を豊かに保有し、必要に應じて手摺を取付けることも出来る。又丸木橋には圖92に示した様な原始橋梁の様式を取入れるのも面白い。

丸太材を桁として使用し、その上に小丸太を横に並べて橋面を造れば丸太橋となり、これは最早桁橋の形體を備へたものである。横に並べる丸太は太鼓落とすれば一層歩行に都合よく、横木を押へる地覆木

は二つ割丸太がよい。丸太橋は登山道、殊に丸太造の山小屋に配して良いものであるが、之に限らず木材の豊富な場合であれば林内や草地



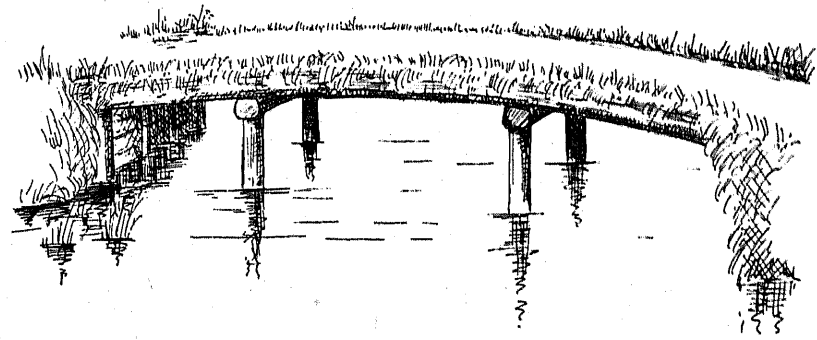
103. 阿寒パンケトー附近の丸太橋

の逍遙道路橋として恰好であり(圖103参照)若し深い谷川に臨む時には頑丈な丸太の手摺が欲しい。

登山道が斷崖を横切る所には應々棧道が用ひられ、上部は丸木橋、丸太橋、板橋或は土橋と同様に造り、下部構造は木材で築設するのが普通である。然し普通林業上木材の搬出に使用される棧道の様に極めて高い而も多數の長材に依つて複雑に組立てられた下部構造はかなり風致を害するものであるから、急傾斜の山腹には目立たぬ様に鐵筋混凝土脚を使用するか、或は歐洲アルプスの登山道に見る如く岩壁に鐵材の肋木を取付けて、その上に路面を設ける方法を探る可きである。

ホテル、旅館、ロッヂ、野營場等のある風景地の中心地域では、之等の施

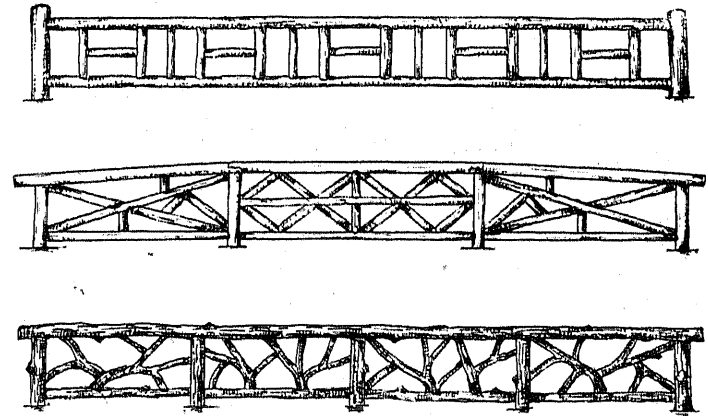
設を根據地として相當廣範圍に亘る逍遙道の必要があり、それは登山道と違つて平素山間遊地の生活に慣れない老幼婦女子に對しても好



104. 耳芝を附けた土橋

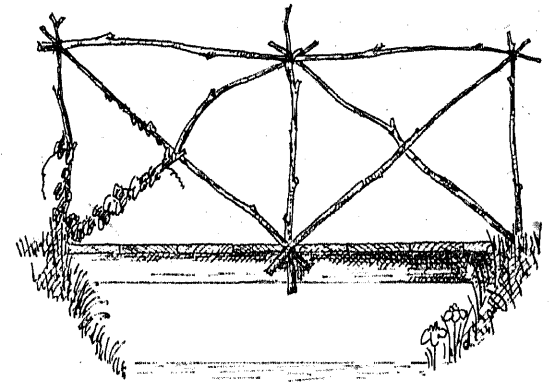
適な散歩場となり親しみ易い遊場ともなり得るものでなければならぬ。従つて逍遙道路の橋梁には歩行に便利で且つ野趣の横溢した土橋又は板橋を用ひるのが適切で、幅員も多くの場合1.8米以上を要する。土橋は板橋と同じく桁橋又は方杖橋の型式で造られ、徑間の小さい目立たぬものとして種々の風景と良く調和する。殊に圖104の如き耳芝で縁取つた高欄のない低い土橋は浪漫的な美と和やかさを持つもので、その爲に風景式造園局部にも屢々採用されてゐる。叢林の中の愛す可き小川や目醒めるばかり華麗な水草に埋れた濕原、或は百花爛漫として亂れさく高原の如き夢幻境には、自然の中に溶け込んで了ふ様な此の種の土橋を用ひたい。其の反りは庭園の場合よりも稍、少くして經間の二十分の一以内に留めるのが良く、橋臺も簡単な木柵土留か野面石の空積が相應しい。然し適當の耳芝が得られない時には寧ろ自然木の地覆木を用ひた方がよいし、又餘りに濕潤で維持の困難な場所では板橋とす可きである。土橋でも、板橋でも必要のない高欄は頗はしいが、溪が深くて急流をなす場合や橋上より爽快な瀧を眺める様な

時には雅致のある手摺や高欄が必要である。圖105は丸太や自然木を使用した意匠の一例で、材は丸太には扁柏、楡等、自然木には栗、樺等が



105. 丸太と自然木を用ひた手摺

好適である。丸太や自然木は附近の建築物等との關係が無い場合には角材よりも遙かに好ましいものである。餘りに太い角材の親柱高欄、猿頭附の木橋は關所の様な感じを與へて堅苦しく、細く高い角材の手摺は華洒に過ぎて落付が無い。之等は適當に意匠された鐵材の欄干を持つ鐵筋混凝土橋にも劣ることがある。吾々は橋大工の主觀的な職人氣質に満足を與へることを考へる前に健全な造園的手法を如何に採用す可きかを工夫しなければならぬ。高欄や手摺は本來の目的を十分果し得て、人爲による側壓に對



106. 役に立たない手摺

して強固なものと爲す可きは勿論で、單に風流の故を以つて軟弱な手摺様のものを取付け、或は特に曲りくねつた自然木を選んで使用するのが如きは甚しい誤りと云はねばならぬ(圖106参照)。同じ様な誤れる審美觀に依つて類似の失敗をして居る例は屢、目撃する所であるが、斯様なものは不必要の悪に外ならない。木橋に限らず一般に意匠は凝り過ぎたものよりも卒直忠實な構造の方が遙かに効果的であることを忘れてはならないのである。

方杖橋の上部構造は桁橋と變る所が無い。従つて此處では方杖の形狀が問題となる。山形(合掌形)方杖は谷が狭く且つ深い時に短い材で造られたものが良く、方杖の角度も緩な程安定な感じを興へる。45°に近い傾斜の方杖は水平方向の統一を害し、殊に頑丈な直線的な橋臺を築いた場合であると取つて置いた様な感じを深める。材の長さは概して短い程都合よく、従つて山形方杖よりも梯形方杖の方が好ましい。梯形方杖が桁を支持する點の荷重に依る方杖の壓縮變位が桁自身の彎曲による變位に比べて極めて小さいことを假定すれば、支點に變位の無いことを假定した三徑間連続桁と同じく、全徑間を中央徑間3、兩側徑間3.5宛の比例に分割することが最も經濟的になるものと見做し得るが、審美的見地よりすれば中央部は方杖により區分された兩側よりも稍長い方が統制が取れる。此の分割は溪の深さ、従つて方杖の角度とも關係し、全徑間が長く溪が比較的深くて方杖の傾斜が45°近くなる時には三等分に近い比例でもさして不都合がないけれども減る可く方杖の傾斜は30°前後とし中央部を廣くすることが望ましく、中央部を長くすれば方杖が短くなるからその傾斜が強いと見苦しい。尤も極めて小さな桁受の方杖を用ひ、それが樹木等によつてかくされて了ふ場合は別である。二重方杖或はそれ以上複雑な構造では結構

と同様に多くの線によつて表現される律動の美が問題となるが、一般に部材が多い程木橋の特性を失ふ。

單吊橋には登山道が大きな峡谷を渡る時等に作られる鐵線橋と普通の板張の路面を懸吊するものがある。前者は圖107の如く路床の縦構が鐵線であるから非常な可撓性を有して登山者の興味をそゝるに十分であり、その繊細な構造は風致を損ふことも尠い。中には路床が横棧木のみで脚下遙かに深淵激流を俯瞰しつゝ渡り、かなり不安を感じさせられるものもあるが、この種のもは一種のスポーツ的な意味で特殊な場所に設けられることは良いとしても、一般には少く共相當幅員のある歩板と堅固な手摺を取付けて橋上に留つて岩を咬む雪解の水の豪壯さやその源に聳え立つ山岳の景を十分落付いた氣分で深く味ひ得るものとしなければならない。交通量の比較的多い登山道路や逍遙道路には普通の單吊橋が採用せられる。重量交通の頻繁な幹線道路や濃厚に文化的施設の建設された土地は別として、原始趣味の横



107. 安部川上流の鐵線橋

溢した山間風景地の眞中に稍、大徑間の橋梁を架設する必要がある場合にはこの型式が最も良く環境と融合し得る。然し桁橋や方杖橋に比べて遙かにその形體が大きくなるから主索曲線の形狀の決定、橋臺や支柱の構造、比例、細部の意匠等にも細心の注意を要する。主索の撓

比は索の應力及變形乃至は支柱との關係によつて一定範圍内に限定されるが、その範圍内では十分環境に合致せしめる様に努めなければならない。又橋の中央部に於て主索が丁度人間の眼の位置に来ることを避け、吊索及吊桁の間隔は徑間、橋幅及支柱の高さに適應せしめる必要もある。圖108は日本アルプスの中樞地帯たる上高地峽谷の中央に於て梓川本流に架設された歩道橋で、雪溪を懸けた穂高岳・霞澤等の高山が前後に屹立し且つ焼岳の噴煙を遠望する地點にある。此の橋に於ける索曲線は兩岸の森林樹木、水面との關係、嵯峨たる岩壁の律動^{リズム}に對して、かなり良い調和を見せて居り、曲線の撓比は 0.12、徑間 31 米、有効幅員 1.97 米、支柱の地上高 5 米、反り約 0.8 米である。勿論橋臺石垣の手法其の他に於ては梓河畔の繊細優美な叢林の潤葉樹や清冽な水色に對して飽足らぬ點も見受けられるが、大體に於てかゝる地點の橋梁としてはよいものであらう(口繪参照)。



107. 上高地の河童橋