

# 1. 概 説

## 1.1 歴史と展望

最近世界各国で斜張橋が相次いで建設され、ひとつには規模の大きさから、ひとつにはその独特の風貌から注目を集めているが、斜張形式自体の歴史はそれほど新しいものではない。幅の広い空間を越すにあたって自身の曲げ剛性のみでは渡り切れない桁を、途中で吊材で吊ってやることでこれを助けるという単純明快な発想が古くからあったのは当然であって、たとえばエジプトの記録によれば帆船の大形梁にすでにロープによる斜張桁を使用した事実がある。したがって斜張橋の歴史のなかでどれが最古のものか調査してもあまり意味がないと考えるが、現代の斜張橋の原点とみられるものを拾ってみると次のようなものがある。

1617年のイタリアの古書によれば、ベニスの技術家 F. Verantius が塔の間で懸垂曲線を描く1本の鎖と同じく塔から斜めに張られた数本の鎖の両方によって吊られた吊橋案を発表している。18世紀に入ってドイツでいくつかの木製の斜張橋が建設された記録があるが、その内容の詳細は明らかではない。19世紀に入ってから、鉄を用いた斜張橋の計画・施工がかなり増加している。これらの多くは老朽化する以前に事故によって破壊したものが多く、現存するもので当時の斜張橋の面影をとどめているのはロンドンの Albert 橋（写真-1、1873年建設、現在なお使用中）のみである。計画例として2例を示すと、図-1はフランスの Poyet が1821年に計画したもので、木製の桁を塔頂から鉄の棒材で放射状に吊ったものである。図-2は英国の Hartley が1840年に計画したものである。Hartley はこの橋の吊材を何らかの理由で塔から平行に張っているが、斜張橋においては吊材を塔頂から放射状に張った方が剛性があることを彼自身このときすでに指摘していることは興味深い。実施例としては1817年英国の Redpath によって支間34mの歩道用斜張橋 King's Meadow 橋が架けられた。この橋の塔は鉄製、吊材にはワイヤーが用いられていた。しかしこの前後に既設斜張橋の落橋事故が相次いで発生した。1818年英国の Tweed 河上の支間79mの歩道用斜張橋が風による風琴振動で鎖の継手が切断して落橋、1824年にはドイツの Saale 河上の支間78mの斜張橋が群衆荷重満載で吊材の鎖が切れて落橋している。特に後者の事故は死者50名に達す

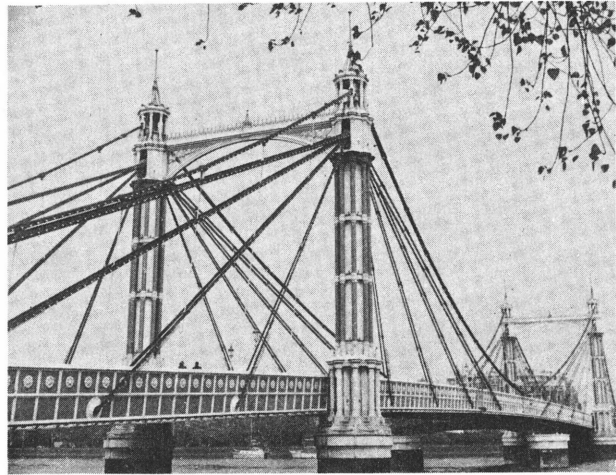


写真-1 Albert 橋（英国 ロンドン市のテムズ河橋梁）

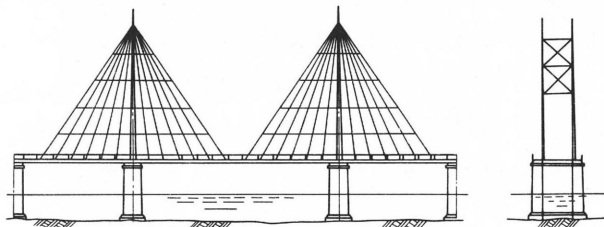


図-1 Poyet の計画した斜張橋案

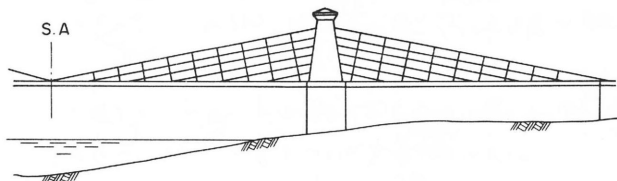


図-2 Hartley の計画した斜張橋案

る惨事を引き起こし、大きな社会問題となった。フランスの Navier はこの事故現場を視察・調査し、結論として斜張橋よりも吊橋の方が構造系として有利であると断定した。こうした構造系に対する不信感のほか、自動車の出現による活荷量の増大など、当時疑念をもってみられていた斜張橋に対して不利な条件が加わり、19世紀中葉以降斜張橋は橋梁の定形としての地位を失い、次第に忘れ去られていった。斜張形式のもつ高次の不静定量は当時の技術をもってしては到底解析不可能であったこと、材料、特に斜張橋の生命である吊材の材料に信頼性のあるものが得られなかったことなどが衰退の主因である。一世紀近い空白期間を経て斜張形式が再び検

討の対象にあがったのは、1930年代にドイツがハンブルクで計画した鉄道橋計画の時である。エルベ河を750m主径間でひとまたぎにするこの複線鉄道橋は、吊橋ではたわみが過大になって問題があるため、Dischingerが斜張形式で検討・立案したものである。この架橋計画は結局は実現しなかったが、Dischingerはこの際に行った研究結果を戦後になってからまとめて発表すると同時に、スウェーデンのStrömsund橋の架橋計画に参加、DEMAG社を技術指導して架橋を実現にもち込んだ。これを起点として以後20年、斜張橋の施工例は急激に増えると同時に次第に大形化していった。計算技術の進歩、特に電子計算機を駆使することによる計算の迅速・正確化、材料、特に吊索の強度と信頼性の増大、疲労強度に対する材料面および構造設計面の自信が短期間の、しかも長足の進歩を助けたといえる。実施例を国別にみると1950年代はドイツによる施工例のみであるが、1960年代に入ると日本・英国などに施工例が次々に現われ、やや遅れて米国・カナダ・フランス・ベルギーがそれぞれ独自で設計・施工を行った斜張橋を実現し、さらにソ連・チェコスロバキアなど共産諸国にも実施例が出てきている。従来の斜張橋で最大の規模を有するものは西ドイツのライン河にかかるNeuenkamp橋（主径間350m）であったが、この記録は1975年秋、フランスで施工を完了したSaint-Nazaireの斜張橋（主径間404m）によって大幅に更新された。以上はすべて鋼橋の斜張橋の例であるが、コンクリートの斜張橋もそれに平行して大形化の傾向をたどっている。最大規模のものとしてはイタリーのMorandiの設計によるリビアのWadi-Kuf橋（支間282m）が1972年竣工しているが、この橋も最近着工された米国ワシントン州のPC斜張橋（支間300m、ドイツLeonhardtの指導により米国設計事務所が設計）によって首位の座を失おうとしている。

このように斜張橋は近代橋梁の一定形としての安定した地位をすでに占めていると同時に、将来さらに進歩発展の余地があると考えられる。

## 1.2 斜張橋の特長

斜張橋が200mから400mの支間長に対して多用されているのは、ひとつにはこの形式が従来の桁橋の経済的上限（150～200m）と吊橋の経済的下限（300～400m）の間のギャップを埋めるのに適しているという点である。この領域の径間長に対しては従来はトラス橋が用いられるこ

とが多かったが、現代の斜張橋の発祥地である西ドイツでは斜張橋が完全にこれにとって代わっている。英国も傾向としてはこれに準じているといえよう。日本・米国においては両者は共存の形をとっているが、大径間のトラス橋がその守備領域を斜張橋によっておかさされている傾向は同様である。最近の構造物の大形化傾向は、船舶・建築・航空機ほかあらゆる分野に共通してみられるものであるが、橋梁においても支間の長大化傾向が顕著であり、今後とも150～200m以上の範囲で、斜張橋はその支間長を伸ばしながらますます普及していくであろう。斜張橋の実績を述べた図-3および第2章に示す一覧表はこのことを如実に示している。また、斜張

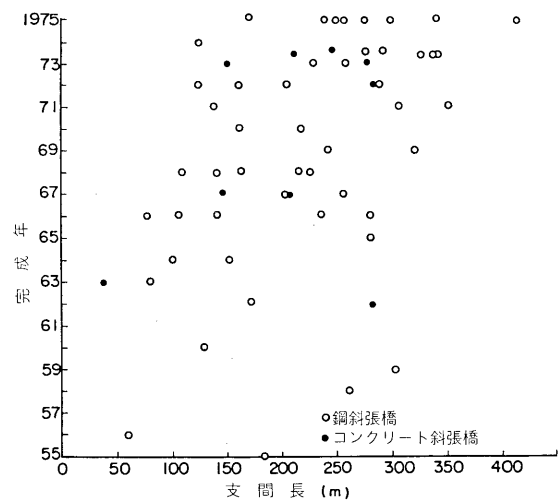


図-3 斜張橋の完成年別支間長の推移

橋の見逃してはならない利点の一つとして、大径間のわりに桁高が低くてすむ点をあげる必要がある。具体的な例でいえば、桁橋として世界第2の支間を有するユーゴスラビアのSave(サワ)河橋梁の桁高/支間長=10/260=1/26に対し、ほぼ同支間長の斜張橋 Rees 橋では3.5/225=1/73である。視野をさえぎられないという点で、一般の上路形式の橋梁とまったく同じ走行感覚をもちながら路面計画高をずっと低くとれるわけである。低い路面は取付道路の工費縮小に直結するので、この利点は大きい。また重量の点でも大径間の場合斜張橋は桁橋に比して優位に立つ。前記 Rees 橋の使用鋼重は橋面1m<sup>2</sup>当り370kgであるが、同程度の支間の桁橋で400kgを割ることは不可能に近い。以上主として斜張橋の利点について述べた。

次に斜張橋の計画にあたって検討すべき問題点として、まず第一に耐風安定を含む振動対策があげられる。一般の道路橋の場合には走行車両による橋体の振動は、活荷重による静的たわみ量が示方書の規定する範囲内であれば一応問題ないと考えて

よいが風による橋体の振動はたわみ剛性だけで判断することはできない。他の構造物の場合と同じく、斜張橋の耐風安定性を照査するうえで重要な要素は、桁の空気力学的特性、橋体の構造減衰および剛性の3点である。橋体の破損に直接つながるフラッターの照査はもちろんであるが、斜張橋の場合、しばしば問題になる低風速(10~20m/sec)領域での限定振動についても、十分な検証を加えることが必要である。一般的にいて、現在斜張橋の耐風安定性確保のための方策のうちで主眼がおかれているのは、前記3点のうち桁の空力的特性の改善検討にあるといってもよからう。日本は台風圏内の国であること、日本の橋梁は一般に欧米の橋梁に比して幅員が狭いこと、したがって橋体の単位長さ当り自重も軽くなりがちなこと、などの点で諸外国と条件が異なるので、斜張橋は原則として実施に先立って風洞模型実験を行ってその耐風性を検証しておくことが必要である。将来の方向としては、より積極的な対策として系の構造減衰を増すための特別の減衰装置を取付けることも検討されよう。また別のアプローチとしてたわみ剛性を高める意味でトラス構造を用いた大径間斜張橋も多くなると思われる。いずれにせよ構造物の、特に吊り構造の宿命として多少の振動は予期せねばならないから、道路橋の場合といえどもケーブルのソケット部を含む定着点の疲労について構造的に留意する必要がある。

斜張橋の将来性については、支間800mまで可能であるとする説、あるいはもっと大径間も可能であるとする議論もあり上限を予測することは簡単ではないが、さらに大形化して従来吊橋の分野とされていた領域に入り込んで吊橋と競合し、また大径間におけるカンチレバートラスの領域にくいこむ可能性はきわめて大きいと考えられる。その際の問題点として、ケーブルの自重たるみによる剛性損失を含めて振動性状のより厳しい説明が必要となろう。鉄道専用の斜張橋は現在1例のみであるが、鉄道、道路併用橋は最近施工例が増加している(第2章の斜張橋一覽参照)。剛性が大きくまた道路上段・鉄道下段と配置に好都合なトラス形式を中心に、今後、鉄道を通す大形斜張橋が出現してくるものと思われる。

外観面について一言すると、斜張橋はその形式自体が非常に目立つ構造物であるので、計画立案にあたっては外観面について十二分の考慮を払う必要がある。まず塔の形状、次にケーブルの張り方が完成橋梁の印象を左右しよう。また上部工と下部工を一体としての立体的構造美の照査も必要である。いずれにせよ斜張橋のような巨大構造物を見苦しくないようにまとめ上げることは社会的責務であるから、美観に

関しては場合によっては技術者のみでなく意匠専門家の意見を求めるなど、細心の配慮が必要とされよう。

### 1.3 構造一般

#### (1) ケーブルの種類

西ドイツでは1,2の例外を除きほとんどロックドコイルを用いているのに対し、日本では平行線ストランドが使われることが多い。ロックドコイルは元来が索道用に開発されたものであることから、空隙のない平滑な表面を有するので、防食上有利であると同時にサドル上の横支圧力によって耐力が敏感に左右されることがない。

断面の空隙率は円形素線で構成されたスパイラルロープの30%に対し10%と少ないから、径の割合に高い耐力が得られ、ヤング係数も多少のプリテンション後、1600t/cm<sup>2</sup>程度の数値を示す。ロックドコイルの断面構成の一例を図-4に示す。使用断面は近年大形化の傾向をたどり、たとえば

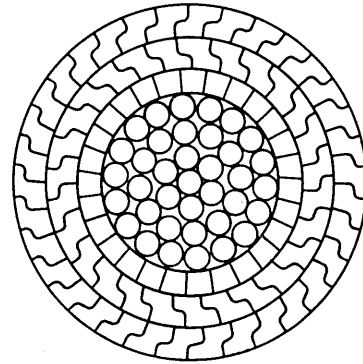


図-4 尾道大橋におけるロックドコイルの一例(54mmφ)

西ドイツのLudwigshafenの駅舎上の斜張橋では100mmφライン河上のFriedrich-Ebert橋の場合123mmφのものが使用されている。日本の場合、鉄塔用のひかえ索に100mmφのロックドコイルが使用された実績がすでにあり、また、現在工事中の東京都隅田川の新大橋でも100mmφのロックドコイルが使用されている。ロックドコイルを何本かまとめて用いる場合の注意点として、ロックドコイル相互間を防水剤でシールするなどの対策がとられることが多い。いずれにせよロックドコイルはプレハブ製品としての利点を有するから、今後も用いられることが多いと思われる。平行線ストランドは素線をよってないことから、ロックドコイルよりさらに高いヤング係数(2000t/cm<sup>2</sup>程度)を有する。また実験結果によれば疲れ強さもロックドコイルより若干まるとされている。1974年7月のDIN1073によれば、路

表-1 DIN 1073(1974)のケーブルの疲労許容応力度

(a) ロッドコイルの疲労許容応力度

$\kappa = \frac{\sigma_{min}}{\sigma_{max}}$	下記の保証破断強度に対する 疲労許容応力度 (kg/cm <sup>2</sup> )				
	12000	13000	14000	15000	16000
0.0			2000		
0.1			2197		
0.2			2437		
0.3			2735		
0.4			3117		
0.5			3630		
0.6			4325		
0.673	5040		5040		
0.7	5040		5365		
0.707	5040	5460	5460		
0.737	5040	5460	5880	5880	
0.762	5040	5460	5880	6300	6300
0.783	5040	5460	5880	6300	6720
0.8	5040	5460	5880	6300	6720
0.9	5040	5460	5880	6330	6720
1.0	5040	5460	5880	6330	6720

(注)  $\kappa$  の小さい空欄は保証破断強度14000 kg/cm<sup>2</sup>の値を用いる。

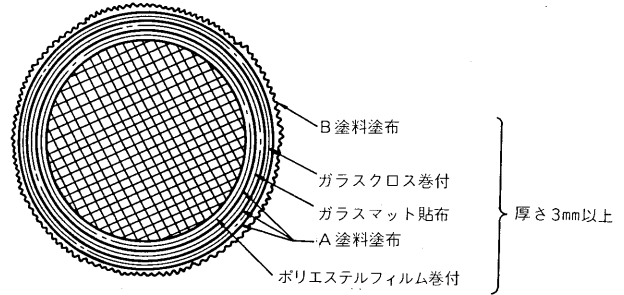
(b) 平行線ストランドの疲労許容応力度

$\kappa = \frac{\sigma_{min}}{\sigma_{max}}$	下記の保証破断強度に対する 疲労許容応力度 (kg/cm <sup>2</sup> )				
	12000	13000	14000	15000	16000
0.0				2500	
0.1				2746	
0.2				3045	
0.3				3417	
0.4				3893	
0.5				4524	
0.6				5397	
0.601	5400			5400	
0.640	5400	5850		5850	
0.675	5400	5850	6300	6300	
0.700	5400	5850	6300	6690	
0.704	5400	5850	6300	6750	6750
0.730	5400	5850	6300	6750	7200
0.8	5400	5850	6300	6750	7200
0.9	5400	5850	6300	6750	7200
1.0	5400	5850	6300	6750	7200

(注)  $\kappa$  の小さい空欄は保証破断強度15000 kg/cm<sup>2</sup>の値を用いる。

面に軌道を有する橋梁に用いられるロッドコイルおよび平行線ストランドの疲労照査の基準として、表-1の数値を与えている。平行線ストランドを使用するにあたって注意すべきこととして、架設の際、曲げなどにより素線配置をくずすと強度の低下をもたらすこと、防食のためのラッピング、特に定着部近傍の形状複雑な部分のラッピングに万全を期す必要があることなどがあげられる。図-5にラッピングの一例を示す。平行線ストランドも近年大形化の傾向をたどって

おり、日本の場合たとえば六甲アイランド連絡橋で素線数217本、末広大橋で素線数169本のものが使用されている。ロッドコイルと平行線ストランドとは、それぞれ違った面で特長を有することから、橋梁の規模・形式など諸条件に応じて両者は使い分けられ、共存していくことになろう。



A塗料：アクリル系樹脂に着色顔料および添加剤を加えたもの。  
B塗料：表面仕上げ用、アクリル樹脂にビズを加えたもの。

図-5 大黒大橋におけるプラスチックラッピング

(2) ケーブルの配置と塔の形状

斜張橋の外観を多種多様なものにしていく要目のひとつは、ケーブルの張り方に広範囲の任意性がある点である。ケーブルの張り方としては、橋軸方向にみて分類するとケーブルを1平面内に張る形式と2平面に分けて張る形式とがある。前者は外観がよいこと、路面走行時の解放感があること、橋脚の幅が狭くてすむことなど利点が多い反面、中央分離帯のあること、ねじり剛性の大きな箱形桁を用いることが前提条件になる。後者の場合はケーブルが路面両側に定着されて偶力を生じることから、桁のねじり剛性は絶対条件ではなく、またケーブル1本当たりの張力も当然前者より少ないから桁断面構成上の任意性はより大である。ケーブル定着の関係から桁がどうしても路面の最外側に位置するので、必然的に橋脚の幅は大きくならざるを得ない。これらの張り方に応じて、塔の形状は図-6のような3種類に分類できる。塔柱の下端は桁に剛結し1本構造とする場合と、桁とは直接連結せず橋脚上でヒンジ支承とする場合とがある。前者は塔が独立柱で柱の横方向の安定を保持する必要性から用いられることが多く、後者は門形もしくはA形の塔に用いられることが多い。次に側面形状によってケーブルの張り方を分類すると、図-7のような張り方がある。一般的にいて塔の下端が橋脚に剛に定着されかつ塔が曲げ変形に対してきわめて大きな剛性をもつときは例外である。側径間のケーブルのうちの少なくとも1本が側径間の支点付近に達して塔頂の橋軸方向変位を

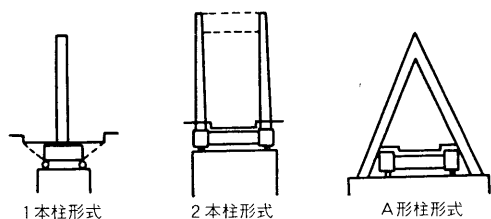


図-6 塔の種類

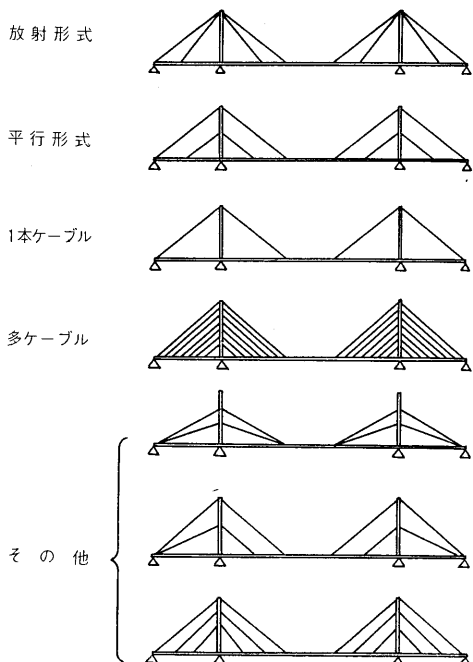


図-7 ケーブルの張り方

おさえていることが、橋体の剛性確保のための鉄則である。放射形式はたわみ剛性が大きいこと、塔に曲げモーメントが入ることが少ないなどの利点があるので、広く用いられている。平行に張った形式にはこれを2面に用いてもケーブルが交錯してみることがないという外観上の利点を有するが、塔の途中にケーブルを貫通もしくは定着するため構造が複雑になること、塔に曲げモーメントを入れないため一部のサドルを可動支持にする必要があることなど構造上検討すべき諸点がある。1本のケーブルのみの形式は単純という意味で外観的には好ましいかも知れないが、当然ケーブル張力は大きく定着点での応力集中および座屈安定の問題を構造的に上手に処理する必要がある。これとは逆にケーブルを非常に多くした形式が最近増えている。この形式の斜張橋は図面で見ると煩雑な印象を与えるが、実際の完成橋梁はおおのケーブルが細いことからその数の多さはあまり気にならず、外観的にむしろ優れているともいえる。

この形式の利点はケーブル1本当たりの張力が小さい点にある。逆にいえば各ケーブルがロックドコイルあるいは平行線ストランドが1本ですむ程度にケーブル本数を増やしたのがこの形式である。張力が小さいのでケーブルの定着はきわめて簡単な構造でこと足り、施工にあたってキャットウォークは必ずしも必要でなく、ケーブルの防食も比較的簡単といえる。ケーブル本数が多いことから架設にあたって精度管理には特に入念な注意が必要である。

### (3) 桁の断面形状

斜張橋に用いられている桁の断面を類別すると、図-8のようになる。同じ吊橋でも吊橋に比べて断面形状がかなり多様であることがわかる。図中の箱断面はすべて四角形を示したが、実際には耐風性を考慮して逆台形の箱断面を用いたり、箱断面の前縁・後縁にフェアリングなどを加える例もある。

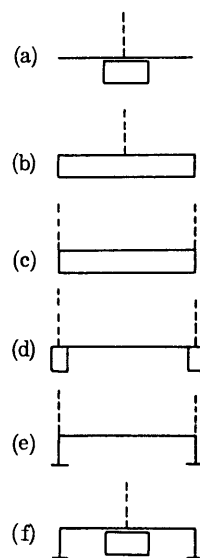


図-8 桁の断面

図中(e)はI断面を2本用いたものであるか、こうした断面が可能なのも斜張橋のひとつの特質といえる。吊橋の場合、曲線を描く主索は桁のねじり変形に対して直接的に抵抗しえないから、路面上の偏心荷重もしくは風によるねじり振動に対して、補剛桁のねじり剛性が第一義の意味を有する。これに対してケーブルが2面に張られ路面の両端を吊られた斜張橋の場合、直接的に張られたケーブル自体が桁のねじり変形を有効に抑制するから、桁に大きなねじり剛性を与えることはかならずしも不可欠の条件ではなくなってくる。もちろん桁を橋軸上だけで吊った形式の斜張橋では十分なねじり剛性を桁に付与することが必要であり、これは前項でも述べたとおりである。次に支間長に対する桁の高さの問題であるが、斜張橋は高次の不

静定構造物であるから、設計にあたって桁の高さを高くすることもあるいは低くすることも可能である。桁高を大きくすれば荷重はそれに応じてより多く桁を經由して橋脚に達するから、ケーブル張力の合計はより少なくなる。逆に桁高を低くすれば荷重はより多くケーブルを經由して塔に導入される。最適の桁高はケーブルの張り方、塔の高さあるいは耐風安定性の問題などを総合的に考慮して決定されるべきであって、一概に支間の何分の一が良いというきめ方はできない。最近の一般的な傾向としては、耐風安定性に関する十分な照査を前提にして、比較的低い桁高の箱形断面を用いることが多いようである。

#### (4) 斜張橋の架設工法

斜張橋の架設工法としては、カンチレバー工法、ペントを使用する工法、大ブロック工法などがあげられる。これらの手法は実際には併用して用いられることが多い。以下代表的な事例を引用してその特長を簡単に述べる。

斜張橋以外の橋梁形式たとえばアーチ橋などで、後方の架設用の塔から橋体に斜張索をかけ、これを吊りながら跳ね出し架設をしていく工法は古くからある。斜張橋はこのような仮設備が本体に組込まれた構造ともみることができるから、斜張橋をカンチレバー工法で架けた例は非常に多い。航路の関係で、あるいは地理的な事情から主径間にペントを立てられない場合には、どうしてもカンチレバー工法によらざるをえない。西ドイツのライン河に架けられた大形の斜張橋がす

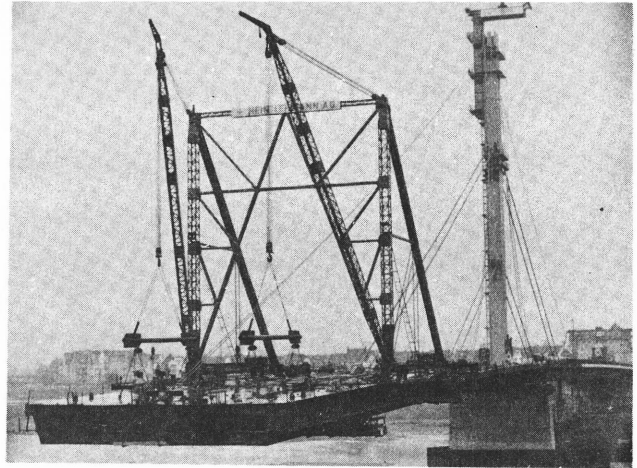


写真-2 Oberkassel橋のカンチレバー架設  
(西ドイツDüsseldorf市のライン河橋梁)

べてカンチレバー工法をとっているのは、航路上の理由からペントを立てることが困難なためである。カンチレバー工法による場合、設計・施工にあたって安全管理に細心の注意を要することは論をまたないが、斜張橋のカンチレバー架設の際、大事故を起こした事例はまだないようである。斜張橋はその規模がいずれも大きいことから、それなりに安全管理も行きとどいたものであったこと、桁断面が曲げと同時に大きな軸方向圧縮力を受けるように設計されているため桁の構成部材の座屈耐力が比較的大きいこと、架設中の応力状態が完成状態とそれほど異なったものでないことなどがその理由として挙げられよう。図-9に西ドイツのKnie橋の架設の要領を示す。

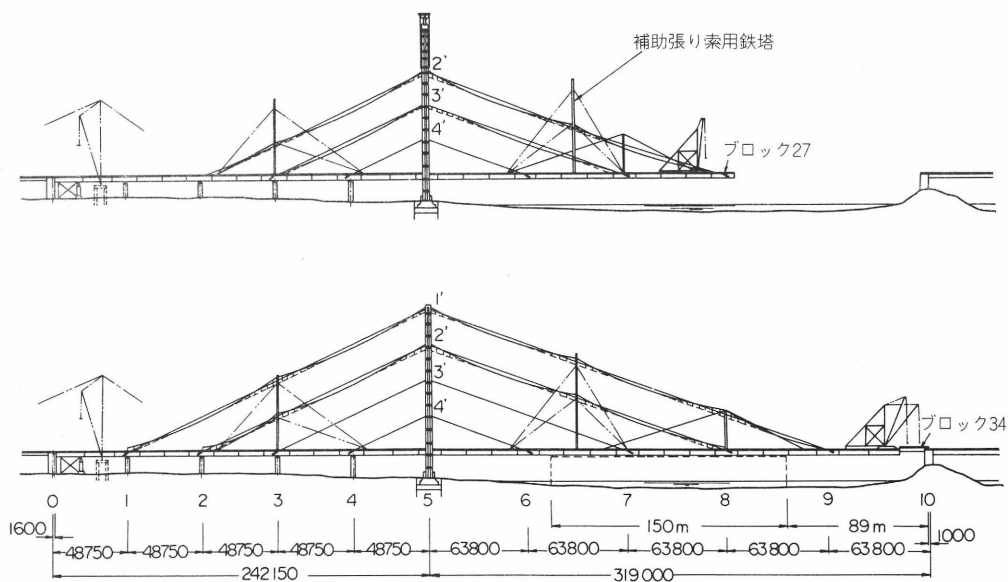
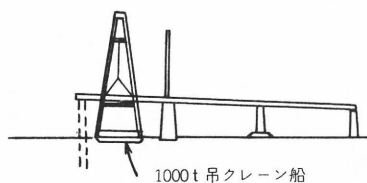
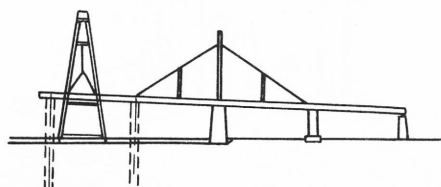


図-9 西ドイツKnie橋の架設

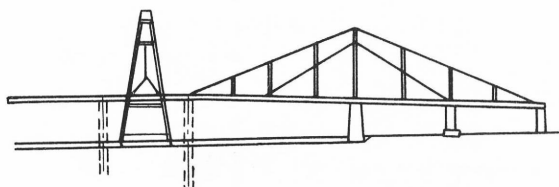
部材を陸上から取り込み橋面上を運搬して次々にカンチレバー架設していったもので、320mのカンチレバーアームは他に類をみない大規模なものである。次にベントを用いる工法であるが、これは他の工法、たとえばカンチレバー工法あるいはブロック工法と併用して用いられるのが普通である。ベントの使用は工事の安全性と架設精度とを高めると同時に、ケーブル定着の際の桁こう上を著しく容易にするので、現地の条件がそれをゆるすならば推奨されるべき工法である。ベントを用いた架設例は日本に比較的多い。図-10に末広大橋の架設要領を示す。ベント工法とブロック工法とを併用したものである。巨大ブロックでの一括架設は斜張橋についてはまだ



1000t 吊クレーン船  
中央径間第1ブロックの架設  
(W=340t, L=52m)



中央径間第2ブロックの架設



中央径間閉合ブロックの架設

図-10 末広大橋の架設

事例が少なく、最近の六甲アイランド連絡橋の架設がこれに相当しよう。ベントをまったく使用しないブロック架設は、主径間については桁の剛性あるいはケーブルの定着など技術的障害が多くまだ施工例はない。側径間を一括架設した施工例を図-11に示す。フランスのロアール河上に架けられた斜張橋で中央支間404mは世界最大である。側径間を構成する2つの箱桁ブロックは3000kmの外洋運搬の後、現地洋上で衝合溶接され、橋脚を利用して一括こう上された。こ

の際、注目すべきはA形の塔を桁にのせ桁とともにこう上している点である。側径間の桁が所定位置におさめられたあと、塔は柱下端付近の仮ヒンジを利用して引き起こされ、一挙に建込みを完了した。この橋の主径間の架設はカンチレバー工法によっている。

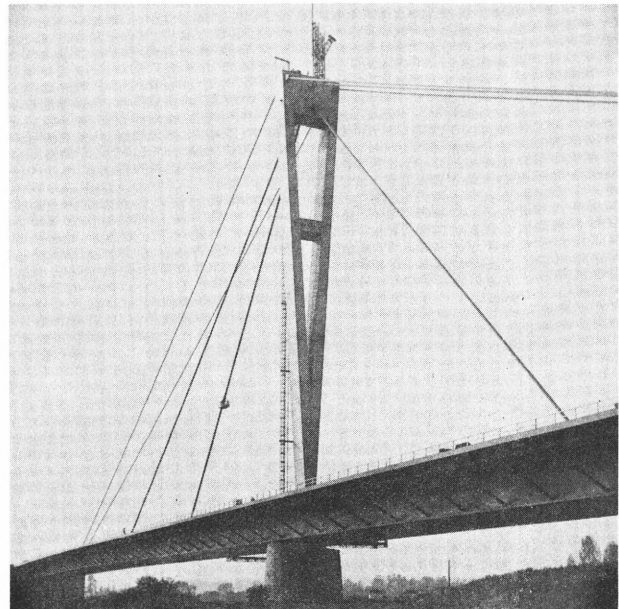


写真-3 Deggenau橋の塔(西ドイツDeggenau市のドナウ河橋梁)

#### (5) 実施例に対する考察

過去20年世界各国で施工された斜張橋のうち主要なものを第2章斜張橋一覧に集録した。これらの実績から大きな傾向を判断する意味で、これをいろいろの角度から分析してみる。まず支間長についていうと、1955年から5~6年の間のばらつきは、比較的少数の施工例によって大径間領域における斜張橋形式の可能性の模索が行われた形跡を示し、その後は急激に施工例が増えて、支間長も着実に大形化傾向をたどっている。次にケーブルの張り方について鋼製の斜張橋の実績を分類すると、放射形式54%、平行形式25%、1本ケーブル17%、その他5%という内訳になる。放射形式が過半を占め、しかも年代が新しくなるほどその使用率が高いことから、この形式の利点が認識されていることが推察できる。塔の形式については1本柱39%、門形を含む2本柱37%、A形24%という比率であり、年代的にみると初期ほど2本柱形式が多く、最近ではA形が増えてきている。ここで注意する必要があるのは、ケーブルを放射状に張った施工例のほとんどが塔にA形もしくは1本柱形式を用いている点である。放射形式と2本柱とを組合せる場合は、ケーブル

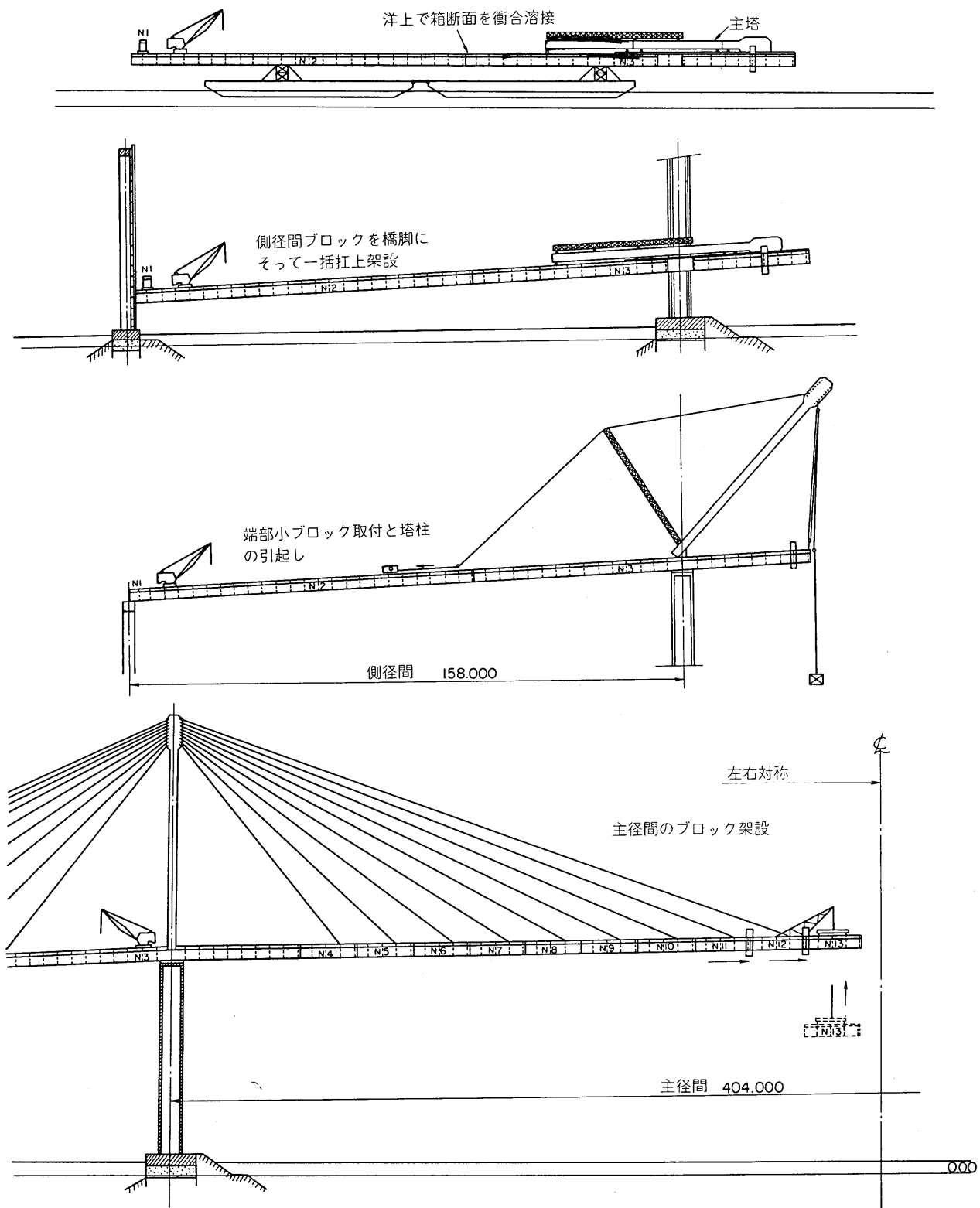


図-11 St. Nazaire-St. Brevin 橋の架設





写真-4 Speyer市のライン河橋梁

が空中で交錯してみえるという外観上の難点があるため、これを避けているものと考えられる。塔を両岸に立て、桁を両側から吊ったものと、片側に立て、片吊りしたものとを比較すると、前者が61%、後者が39%という比率になる。幅員については広い分には問題ないので、せまい場合について着目すると、第18例が幅員/支間長=10/203=1/20、第35例が13.4/228=1/17となっている。

両者ともケーブルを放射形式に張り、塔にA形を用いている点で共通しているが、これは桁の縦・横両方向の剛性保持を重視した結果と推定しうる。ケーブルを2面に張ったものの比率は、前者58%、後者42%である。鋼床板を用いたものは全施工実績の85%で圧倒的に多い。国別ではドイツ18例、日本7例、イギリス3例、その他の諸国は2例以下である。