

プレストレスト コンクリート工事
の施工計画 (1)

1. プレキャスト桁の製作およびケーブル
による架設

河 井 祐 次*

1. ま え が き

P C 橋梁にもいろいろな工法があり、それぞれその特色を発揮しているが、それらは架設位置付近または工場にて桁を作り運搬架設するプレキャスト工法と、架設位置に型わくを建込み、コンクリート打込みを行なう場所打コンクリート工法に大別される。従来の鉄筋コンクリート橋に比較し、前者は相当に相違があるが、後者は特殊な場合を除き大差はない。プレキャスト工法は製作した桁の架設方法が特色となっており、ガーダー、ケーブル、移動ベント、ステーキング、門型クレーン、トラッククレーン、フローティング クレーン等を用いる 施工計画が考えられる。

本稿においてはプレキャスト桁の製作とケーブルによる架設の施工計画についての大略を述べることにする。

2. 桁製作場の計画

作業場の形および広さを決定するものは、主として製作桁の長さ、ベース基数とその配置方法であり、それに合わせてミキシング プラント等、他の設備を最も能率的になるよう計画するのであるが、特にベースの配置方法は架設方法と密接な関係があり、これが桁の架設方法を決定するといっても過言でないと思う。いま製作する

桁の長さを L m とし、ベース基数を $2n$ 基とし、 n 基ずつ 2 列に並べるとすると、必要とされる作業場の広さは概略つぎのようになる。

桁 製 作 場	$(L+5) \times n \times \frac{L}{20} \times b = \frac{b}{20} n \cdot L(L+5) \text{m}^2$
ミキシング プラント	40~100 m^2
作 業 上 屋	50~150 m^2
鉄 筋 組 立 場	$4 \times L \text{m}^2$
P C 鋼線加工ケーブル製作場	$5 \times L \text{m}^2$
倉庫・事務所宿舍	300~700 m^2
機材・型わく置場	100~500 m^2
架設機組立場	$5 \times L \text{m}^2$
桁架設のため引出し回転 } 現場の状況による および貯蔵のための用地 }	

現場によってはこの作業場の広さ、および形により、製作ベースの数が制限され、これが逆に後に述べる工期または型わく組数を決定する場合もある。上のような場合に、よく河川または海上の橋台橋脚間にステーキングを作成し、これを製作ベースまたは他の作業場としたり、すでに架設された桁上をそれに利用し順次作業場を広めてゆく方法が行なわれている。

作業場内諸設備の配置方法については、製作ベースの配置の決定が最も重要であるが、これを大別すると次のようになる。

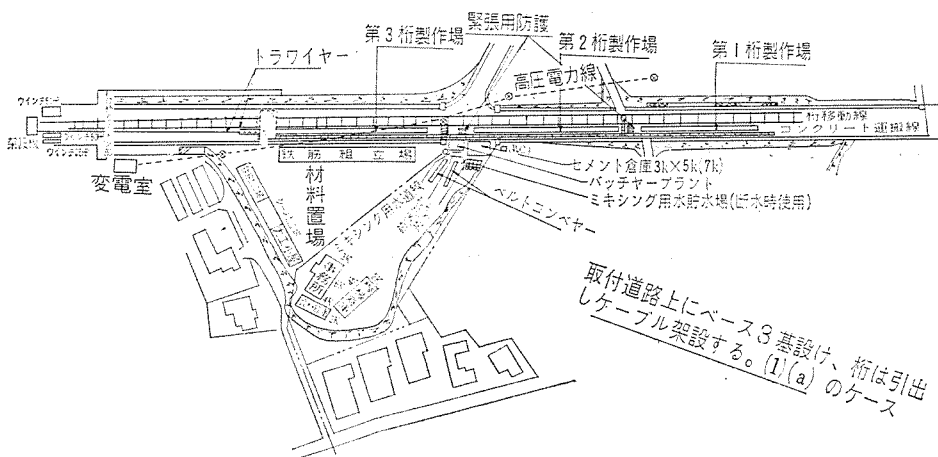
- (1) 橋軸に平行の場合 (a) 架設位置と大体同じレベルにある場合
- (2) 橋軸に直角の場合 (b) 架設位置と異なるレベルにある場合

(1)(a) は最も単純で能率的であり、横移動、縦移動することにより桁の架設が完了するが、(1)(b) の場合には上の操作のほかに吊上げ、または吊おろしを加えなければならない。(2)(a) の場合は (1)(a) の場合の操作のほかに桁を回転させる操作が入り、(2)(b) の場合は最も複雑で、これらの操作が全部入るわけである。

ミキシング プラントはコンクリートの運搬が複雑でなく、骨材の搬入が容易であり、かつ貯蔵中にほこり、異物などの入るおそれのない所に設けるべきである。

電力施設については電力を多量に消費する所—普通の場合は架設関係機械すえつけ場所—に近く変電所を設けるのが経済的となる。作業場計画の数例を図—1 に示してお

図—1 (a) 作業場計画の例



* オリエンタル コンクリート KK

図-1 (b) 作業場計画の例

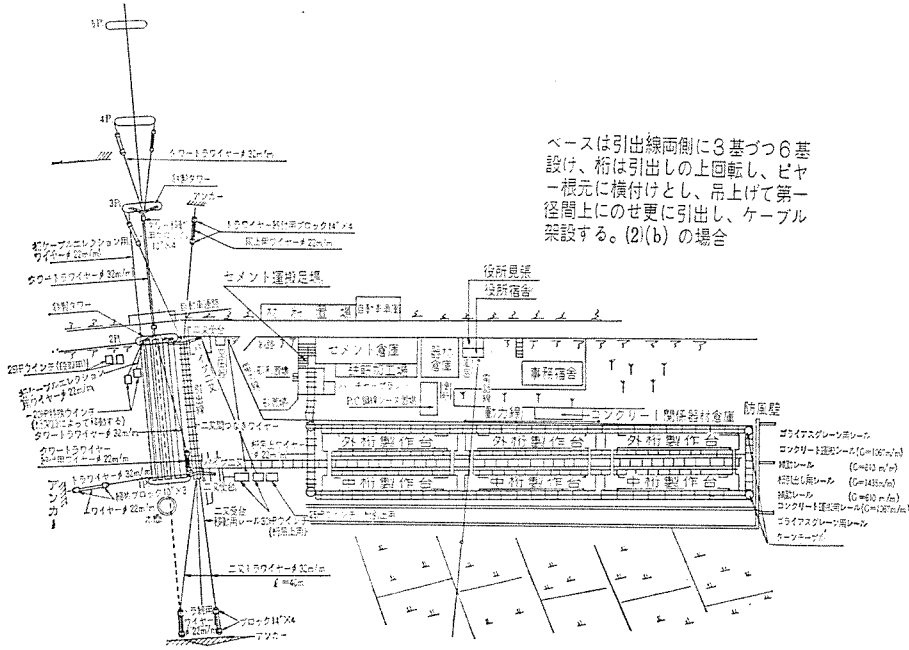
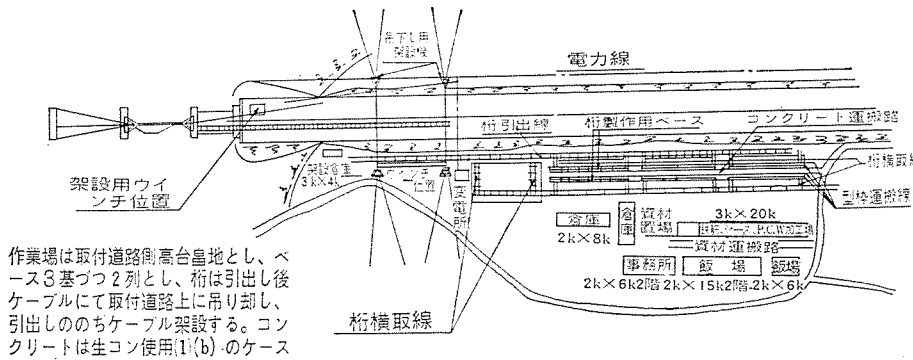


図-1 (c) 作業場計画の例



く。

3. 型わくおよび桁製作ベースの計画

桁製作を計画する場合、まづ考えなければならないのは木製型わくにするか、鋼製型わくにするかということ

図-2 各種型わく関係費用と桁本数

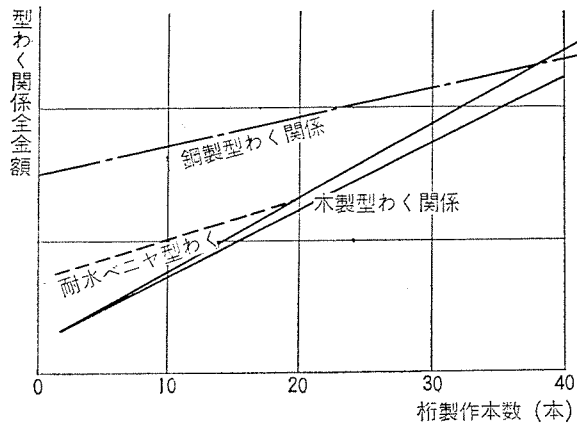
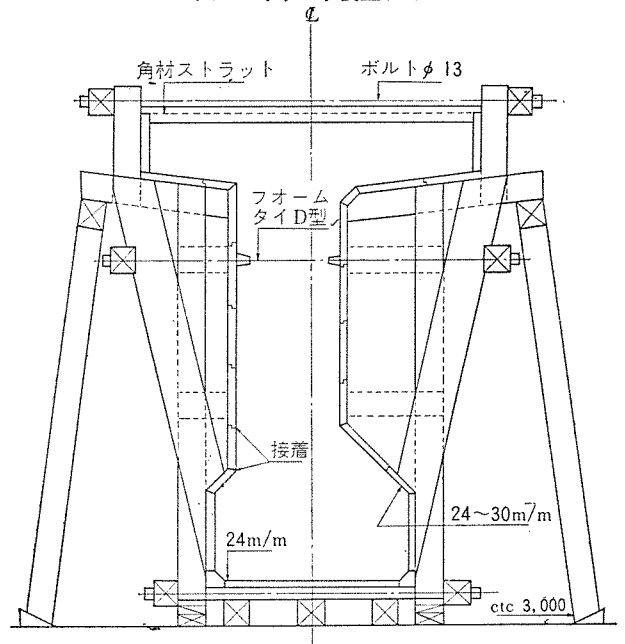


図-3 (a) 木製型わく



であるが、これは仕様で決められる場合のほかは、その経済性でいずれかに決定するわけである。いま一般の場合を考えて木製型わくの耐用回数を6回とすると、製作桁数と型わくに関する総費用は図-2のようになり製作桁数約40本あれば鋼製型わくが優利となるが、この場合、鋼製型わくは1組であるのに対し、木製型わくは数組用意できるので1本あたり製作日数が少なく済み、工期は短縮され経済的となる面も生ずるので、どちらを採用するかは、製作桁本数だけでなく、現場状況、桁の大きさ等も考え合わせて決定せねばならない。最近は木製型わくと鋼製型わくの間期的存在として耐水ベニヤ製型わくが、いくぶん利用されている(図-3)。

ついで桁製作ベース基数の決定であるが、普通プレキャスト桁のベース占有日数は寒冷地における冬期施

図-3 (b) 鋼製型わく

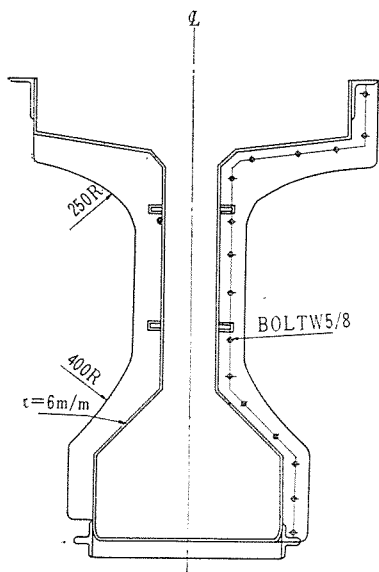
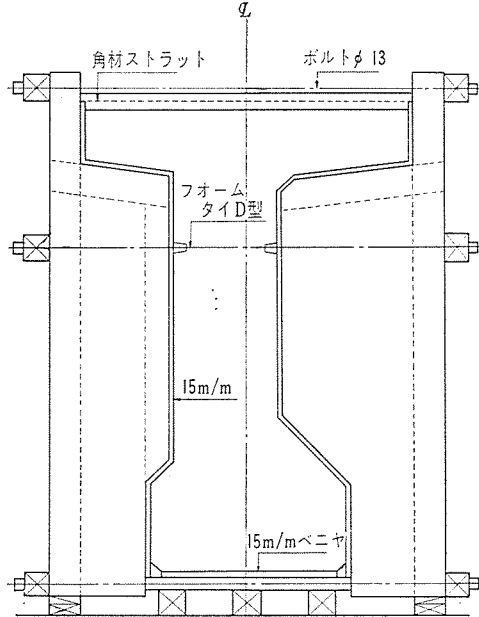


図-3 (c) 耐水ベニヤ型わく



工を除いて9~13日とするのが適当であり、これと桁1本あたり製作日数およびベース基数とは次の関係がある(図-4参照)。

$$\frac{\text{占有日数}}{\text{ベース基数}} = \text{製作日数(桁1本あたり)}$$

上のことは桁1本あたりの製作日数一換言すればその桁製作工事の工期一を決定すればベース基数がきまるわけである。この製作日数は次のことより決定される。

- (1) 型わくが無駄なく有効に使用できること。
- (2) 作業人員その他、現場施設が有効に働くこと。
- (3) 特に製作桁数が少ない場合には仕事の不なれ、機械類の未調整等による作業の遅れの生じ、製作日数が大となること。
- (4) 桁製作が順調に進行するよう架設日数(桁1本あたり)との調和をはかること。

これらの関係については従来の経験上より次のことがいえると思う。製作桁数が型わく耐用回数以下、すなわち6本以下の場合には型わく

図-4 桁の製作ベース占有日数

項目	月														
	コンクリートボリューム25m³位							コンクリートボリューム8m³位							
日	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9
型わく出立検査															
張設・シースPC張設															
型わく出立検査															
コンクリートポンプ															
コンクリート打															
養生															
型															
架															
撤															
日															
日数	13日							10日							

1組、ベース2基を用意し、製作日数5~6日/本のように計画する。製作本数が7~10本の場合には型わく1.5組ベース3基を用意し、3~4日/本の計画とし、架設の方はこれに合わせるようにする。製作本数が10本以上の場合には型わくを2組以上、耐用回数に見合うだけ作成し、ベースについては全部ふきがって作業が中断することのないよう3基以上を計画するとともに架設の工程に合わせるようにする。架設の工程は、架設方法の難易、桁の重量、一連あたりの主桁数などによって異なるが、特殊の場合を除き、1本あたり架設に要する日数は2~3日が普通である。工事規模と工事日数との関係は図-5のようになる。

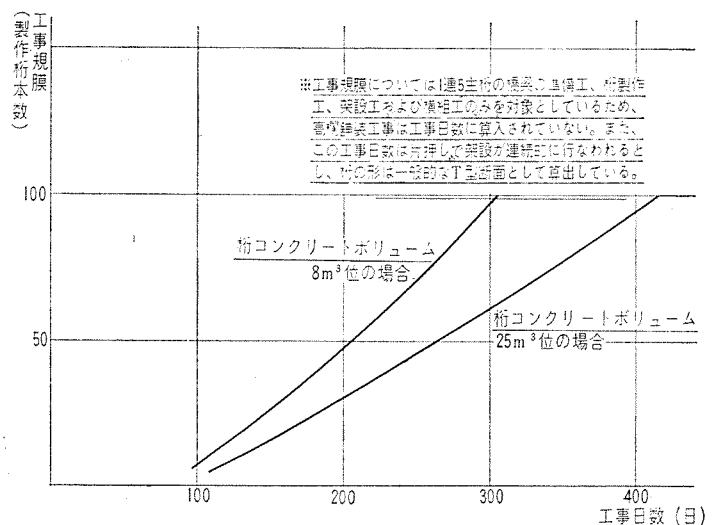
異なるが、特殊の場合を除き、1本あたり架設に要する日数は2~3日が普通である。工事規模と工事日数との関係は図-5のようになる。

4. コンクリート打設および養生計画

桁製作に用いられるミキサーは傾胴式バッチミキサーであり、かつコンクリート連続打設量は少ないから、10~16切のものが多い。

桁1本のコンクリート量が20m³以上の場合は16切、それ以下の場合は10切ミキサーが適当であるが、これも製作桁数によって決定すべきであり、桁が5~6本しかない場合に輸送費、設備費の高い大きなミキサーを設備しても、その偉力を発揮する前に工事完了となり、かえって設備の手間取りのため、小さいミキサーを使用時

図-5 工事規模と工事日数について



間を掛けてコンクリート打ちを行なった方が優利となる場合が多い。ミキシング能力は 16 切の場合 4~5 m³/h、10 切の場合 2~3 m³/h と考えてよいと思う。

コンクリートの養生については打設後よりコンスタントな散水養生が必要であり、このための特別な給水施設を計画するとともに養生水の排水計画も考えておかなければならない。養生で特に問題となるのは寒冷地、降雪地の冬期施工におけるコンクリートおよびグラウト養生であり、コンクリート打設時よりグラウト硬化時まで連続して養生を行なわなければならないため、ベースの占有期間が長くなるので、夏期よりもベース基数をふやすか、工期を長くとるかしなければならない。上のことはさらにコンクリート強度、作業能率の低下、作業時間の短かいこと等により、さらに倍加されて工期の延伸の原因となっている。

5. 作業人員計画

作業人員を計画する場合には工事の規模により、コンクリート打設時必要人員を基礎に次の場合について考えればよい。

(1) 桁製作速度 5~6 日/本の場合

コンクリート打ち作業に要する人員に大工数名を考え、コンクリート作業中は他の作業は中断する。全員で 15~22 名と考えられる。

(2) 桁製作速度 3~4 日/本の場合

コンクリート打ち作業に要する人員に大工数名、常時桁架設を行なう鳶工等合わせて考え、全員で 20~30 名と考えられる。

(3) 桁製作速度 2~3 日/本の場合

コンクリート打ち作業に要する人員に大工数名、鉄筋工、常時架設を行なう鳶工を考える。全員で 30~40 名と考えられる。

(4) 桁製作速度 1.5~2 日/本の場合

製作本数が多く、製作桁が小さく、かつ架設が容易である場合には製作速度が 1.5~2 日/本 となりうるがこの場合にはコンクリート打設作業に要する人員に大工数名、鉄筋工、型わく組立作業のための人員、架設のための人員、ポストテンション、グラウチングのための人員を考えコンクリート打設時においても架設、ポストテンション、グラウチング、鉄筋工、および型わく作業ができるよう人員配置をする。全員で 40~60 名と考えられる。

作業人員計画ができるとその人数にしたがって労務者宿舎の広さを決定する。これについては事業付属寄宿舍規定(労働基準法第 96 条 2 による規定)による労務者 1 人あたり寝室居住面積 2.5 m² から計画し、1 人あたり 1.3~1.4 坪の宿舎が必要となる。

セメント倉庫には 3~4 週間分使用セメント数を貯蔵できるようにする。貯蔵セメント袋数を N 、必要面積を A m²、積み重ね数を n とすると A は次式で算定できる。

$$A = 0.4 \times \frac{N}{n}$$

6. 電力・給水計画

プレキャスト桁製作および架設計画が決ると、それともなって使用機器の計画ができるわけであり、この機器の馬力数によって施設する電力の容量を決定する。この容量が 50 kW を越えると電気事業法による第一種自家用電気工作物の適用を受けることとなり手続きに相当日数を要し、設備費も高価となり、かつ電力料金は基本料金の占める率が非常に高いから使用機器の馬力数を下げ電力の契約容量を下げるのが大切である。普通の電力容量は 40~90 kW であるが、特に架設が複雑のためウィンチを数多く使用する場合や、桁重量が大きい場合には 90 kW 以上施設する場合もある。

給水計画について特に注意を要するのは都会地において都市水道を施設する場合の断水とか、圧力の低下であり、二次的ポンプアップまたは予備水槽を準備しておく必要が場所によっては生じてくる。

7. 作業概要(フレシネ方式の場合)

桁製作ベースはコンクリート、一部コンクリート、まくらぎ敷並べ等、地盤により構造が変わるが、この上に型わく底版を敷き、端部はポストテンションに際し滑動するよう可動とする。型わくを片側建込んだのち、鉄筋組立場において仮組みされた鉄筋を、型わく内にそう入し結束する。鉄筋には後にそう入する P C ケーブルの重量、コンクリート打設時のバイブレーションによる流れ出すコンクリート圧力等がかかるので、十分緊結するとともに型わく底版とのスペーサーには強固なものを使用しなければならない。型わく端板には、あらかじめコーンを取つけておき、これを建込んだのちシースを組立て、その中に P C 鋼線を 13~15 本そう入する。もしセンター スパイラルを使用する場合はあらかじめケーブル加工場で、シース内にセンター スパイラル入り P C 鋼線 12 本を通した P C ケーブルを作っておき、これを型わく内に運搬取つけたのち、端板型わくを建て込み、P C ケーブルとコーンとの接続を行なう。P C ケーブルは肋筋に溶接したケーブル保持鉄筋に緊結して位置の固定をはかる。反対側型わくを建て込み、上部曲げ上げケーブルのコーンのついた舟型型わくを所定位置に組立て、ケーブルと接続し、横締めケーブルのためのシースを取つくとコンクリート打ちを待つ状態となる。

コンクリート打ちは片方より順次、内振型および外振型バイブレーター併用して行なうが、特にシースを破損しないよう注意しなければならない。コンクリート打設が完了すると余計に入れた P C 鋼線は引き出し、シース内を洗浄し、コンクリートの養生を行なう。ポストテ

ンション前にはコーン部を清掃し、異物を除去する。コンクリートが所定強度に達すると、ポストテンション作業、続いてグラウト注入を行なう。以上が一般の場合の桁製作の作業工程であるが特に次のことに注意しなければならない。

- (1) シース内またはコーン口にモルタルの侵入をさけること。
- (2) 横締めケーブルの位置が正確であり、横締めシースに曲がりのないこと（横締めが鋼棒の場合には特に必要である）。
- (3) 桁製作ベースに不同沈下のないこと。
- (4) 桁の大きい場合には乾燥収縮その他によるクラック防止の意味で仮緊張を考慮すること。
- (5) コーン部補強筋は、十分に留意して取付けること。
- (6) 桁のキャンバーは、同一となるよう注意すること。

8. 桁の架設計画—ケーブル吊出し方式—

この架設方法は桁の先端を架設径間両橋脚にすえつけられた2基のタワーにより吊上げ、片方をゆるめ他方を引張ることにより縦移動を行ない所定位置にすえつける方法であり比較的簡単かつ安全に重量桁（100 t 以上）の架設が行なわれる。また一連の架設が完了しタワーを次の径間に移動する場合も、相互にタワーを利用し合っ

図-6 (a) ケーブル吊出し方式架設図

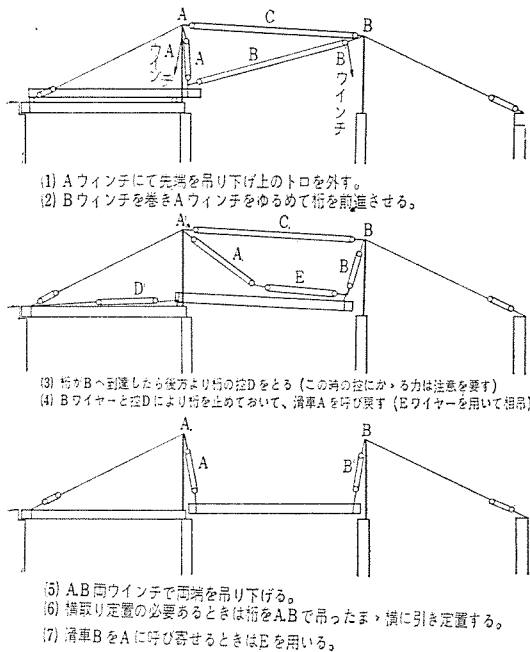
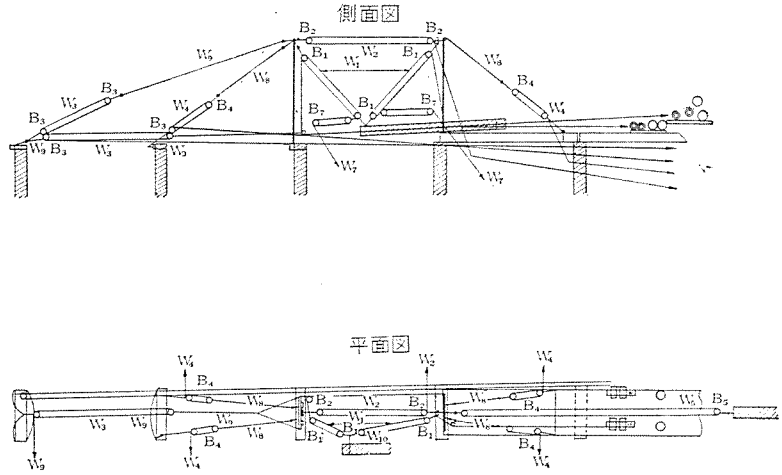


図-6 (b) ケーブル吊出し方式架設図



かし常にアンカーと相当容量の動力を使用するので、現場状況によっては採用できない場合もある（図-6, 7 参照）。

この工法の場合の力の解析は 図-8 において
 W : 吊上げ荷重
 H_1, H_2 : タワーの有効高さ（吊しろ） $\rho = \frac{H_2}{H_1}$

図-7 架設機の移動

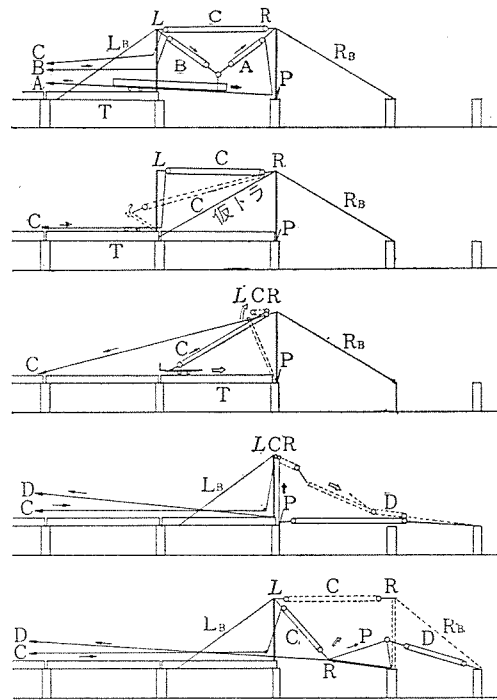
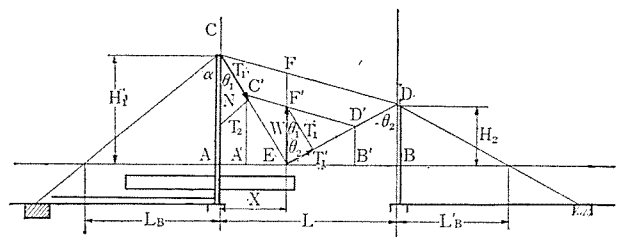


図-8



L : 架設支間長 (= 桁長) $l = \frac{L}{H_1}$

X : 荷重作用点の距離 $x = \frac{X}{H_1}$

T_1, T_1' : 吊りワイヤー張力 $t_1 = \frac{T_1}{W}, t_1' = \frac{T_1'}{W}$

N, N' : タワー軸力 $n = \frac{N}{W}, n' = \frac{N'}{W}$

T_2, T_2' : 後控索張力 $t_2 = \frac{T_2}{W}, t_2' = \frac{T_2'}{W}$

L_B, L_B' : 荷重移動高さにおけるタワー, 後控索距離 $l_B = \frac{L_B}{H_1}, l_B' = \frac{L_B'}{H_1}$

とすると各力は次のようになる。

吊りワイヤー張力 $t_1 = \frac{T_1}{W} = \frac{(l-x)\sqrt{1+x^2}}{l-(1-\rho)x}$

$t_1' = \frac{T_1'}{W} = \frac{x \cdot \sqrt{\rho^2 + (l-x)^2}}{l-(1-\rho)x}$

後控索張力 $t_2 = \frac{T_2}{W} = \frac{\sqrt{1+l_B^2}}{l_B} \cdot \frac{(l-x) \cdot x}{l-(1-\rho) \cdot x}$

$t_2' = \frac{T_2'}{W} = \frac{\sqrt{\rho^2 + l_B'^2}}{l_B'} \cdot \frac{(l-x) \cdot x}{l-(1-\rho) \cdot x}$

タワー軸力 $n = \frac{N}{W} = \frac{1}{l_B} \cdot \frac{(l-x)(x+l_B)}{l-(1-\rho) \cdot x}$

$n' = \frac{N'}{W} = \frac{1}{l_B'} \cdot \frac{\rho \cdot x(l-x+l_B')}{l-(1-\rho) \cdot x}$

上式において一般の吊出し方式の条件である

(a) 最大吊りワイヤー張力は桁の吊上げ時に生じ、吊出し途中には生じないこと。

(b) 最大タワー軸力は桁の吊上げ時に生じ、吊出し途中には生じないこと。

(c) 後控索張力は極力小さいこと

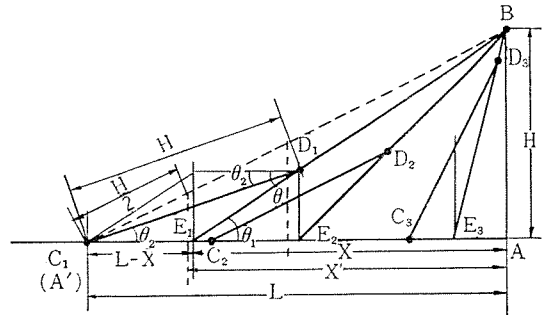
を考慮し、かつ $H_1 \cong H_2 (=H)$ と考えると (a) の条件より l は 3.3 より小さい、すなわち H は $0.3L$ より大きい、(b) の条件より l_B, l_B' は l より大きい、すなわち L_B, L_B' は L より大きい、(c) の条件より l_B, l_B' すなわち L_B, L_B' は大きいほどよいという結果が得られる。以上のことを実際の架設計画について考えてみると、

タワーの実際の高さは吊りしろに桁高、台付ワイヤー等を加えたものであり、またアンカー距離も荷重作用位置で桁長だけあるためにはそれ以上必要とするので、前の条件すなわち吊りワイヤー、タワーに吊上げ荷重以上の力が作用しないためにはタワーの高さは桁長の $1/2$ 、アンカー位置は一つ先の橋脚にとればよいということになる。

しかし必要以上にタワーを高くすることは座屈現象のため不利となる。

タワーの移動についても全く同じ方法で各力が求めら

図-9



れるが、異なる点は荷重の作用点の高さが一定でなく、高くも低くもできることであり、普通の場合は低い位置で移動するが、桁すえつけ面下空間の使用できない場合は高い位置で移動する。桁すえつけ面での移動の際の各力は前の式で $\rho=0, H_2=0$ としたものより算出される (図-9 参照)。

吊りワイヤー張力 $t_1 = \frac{T_1}{W} = \sqrt{1+x^2}$

引きワイヤー張力 $t_1' = \frac{T_1'}{W} = x$

タワー軸力 $n = \frac{N}{W} = \frac{1}{l_B}(x+l_B)$

後索張力 $t_2 = \frac{T_2}{W} = \frac{\sqrt{1+l_B^2}}{l_B} \cdot x$

9. 実際の架設計画 (図-1 (a)) に示す作業場の場合の計画)

桁長 40 m, 桁重量 80 t, 桁高 1.8 m のプレキャストト桁の架設計画は次のようになる。

○タワー高さ：有効高 (吊りしろ)	0.3×40=12.0
無効高 重量トローリ	0.5
まくらぎ	0.2
桁 高	1.8
台付ワイヤー	1.0
シャックル	2×1.0=2.0
計	17.5=18m

○吊上げ荷重：桁 重量 $80 \times \frac{1}{2} = 40$ t

滑車・ワイヤー	1 t
衝 撃 30%	41×0.3=12.3 t
計	53.3 t

○吊りワイヤーの滑車数： ϕ 22 m/m ワイヤーを使用すると保証破断力 22 t であるので安全率を 6 と仮定、滑車数を n とすると $\frac{53.3}{2 \times n} = \frac{22}{6}, n = 7.3 = 8$, 8車の滑車を使用する。

○吊りワイヤー張力の算出

$P = \varepsilon^{2n} \left(\frac{\varepsilon - 1}{\varepsilon^{2n} - 1} \right) \cdot W = 1.02^{16} \times \left(\frac{1.02 - 1}{1.02^{16} - 1} \right) \times 53.3$

$= 1.37 \times \frac{0.02}{0.37} \times 53.3 = 3.95$ t

安全率 $= \frac{22.0}{3.95} = 5.6$

講 座

シーブの摩擦損失を無視すると $\frac{22.0 \times 16}{53.3} = 6.6$

○使用ウィンチ・モーター出力 15 kW ワイヤースピード 10 m/min のものを使用すると

巻き上げ能力 $P = \frac{L \times 6.120 \times \eta}{v} = \frac{15 \times 6.120 \times 0.5}{10} = 4.6 \text{ t} > 3.95 \text{ t}$

○後控索張力：アンカー位置は橋脚にとる場合は 2 径間離すものとし、アンカーブロックを作る場合はタワー位置より $\frac{40 \times 18}{12} = 60 \text{ m}$ 離して作成する。

後控索張力 $= \frac{l}{4} \cdot \frac{\sqrt{1+l_B^2}}{l_B} \cdot W = \frac{3.3}{4} \cdot \frac{\sqrt{1+3.3^2}}{3.3} \times 53.3 = 46.0 \text{ t}$

φ32 m/m (保証破断力 40 t) 4 本使用すると安全率 $= \frac{40 \times 4}{46} = 3.5$ となる。

○タワー移動時最大ワイヤー張力：タワー重量を 10 t 衝撃 30% とすると $10 \times 1.3 = 13.0$, $l = \frac{L}{H} = 2.2$, $x = l - \frac{l}{2\sqrt{1+l^2}}$
 $= 2.2 - \frac{2.2}{2\sqrt{1+2.2^2}} = 1.75$, $T_1 = \sqrt{1+x^2} \cdot W = \sqrt{1+1.75^2} \times 13.0 = 26.2 \text{ t}$

φ22 m/m ワイヤーを使用すると $\frac{26.2}{2 \times n} = \frac{22}{6}$, $n = 3.5 \div 4$ 4 車ブロック使用

○タワー移動時最大タワー軸力

$N = \frac{1}{l_B} (x + l_B) \cdot W = \frac{1}{3.3} (1.75 + 3.3) \times 13.0 = 20.0 \text{ t} < 53.3 \text{ t}$ (桁架設の場合)

○タワー移動時最大後控索張力

$T_2 = \frac{\sqrt{1+l_B^2}}{l_B} \cdot x \cdot W = \frac{\sqrt{1+3.3^2}}{3.3} \times 1.75 \times 13.0 = 23.8 \text{ t} < 46.0 \text{ t}$ (桁架設の場合)

○ワイヤー ロープの使用数量(各番号については図-6(b)参照)

吊りワイヤー (φ22 m/m)

滑車内	$\sqrt{12^2 + 40^2} \times 16 = 670$
同上 たるみ 上記 5%	34
タワー高さ	18
ウィンチまで	100
ウィンチ内巻き込み	30
計	852 ≒ 850

$850 \times 2 = 1700 W_1$ (8車フィールブロック 4個使用 B_1)

タワー移動ワイヤー (φ22 m/m)

滑車内	$\sqrt{18^2 + 58^2} \times 8 = 480$ (タワーを倒した状態)
タワー高	18
ウィンチまで	100
ウィンチ内巻き込み	30
計	628 ≒ 630 W_2 (4車ブロック 2個使用 B_2)

タワー移動ワイヤー (φ22 m/m)

滑車内	40 × 8 = 320
ウィンチまで	100
ウィンチ内巻き込み	30
計	450 W_3 (4車ブロック 2個使用 B_3)

控索締めワイヤー (φ18 m/m)

滑車内	8 × 6 = 48 (3車ブロック使用)
ウィンチまで	100
ウィンチ内巻き込み	30
計	178

$178 \times 4 = 712 \div 700 W_4$ (3車ブロック 8個使用 B_4)

引出しワイヤー (φ18 m/m)

滑車内	200 × 6 = 1200 (200 m 引出し, 3車ブロック使用)
ウィンチまで	100
ウィンチ内巻き込み	30
計	1330 W_5 (3車ブロック 4個使用 B_5)

惜みワイヤー (φ18 m/m)

滑車内	50 × 6 = 300
ウィンチまで	100
ウィンチ内巻き込み	30
計	430 W_6 (3車ブロック 2個使用 B_6)

吊上げ滑車移動用ワイヤー (φ16 m/m)

滑車内	40 × 6 = 240
ウィンチまで	100
ウィンチ内巻き込み	30
計	370 × 2 = 740 W_7 (3車ブロック 4個使用 B_7)

後控索 (φ32 m/m) 80 × 8 = 640 W_8

台付ワイヤー (φ38 m/m) 40 × 5 = 200 W_9

" (φ38 m/m) 10 × 2 = 20 W_{10}

桁横移動ワイヤー (φ16 m/m)

滑車内	6 × 6 = 30 (3車ブロック 4個使用)
ウィンチまで	100
ウィンチ内巻き込み	30
計	160

$160 \times 2 = 320$

前控索 (φ25 m/m) 60 × 2 = 120

段取ワイヤー (φ16 m/m) 600 (チェーン, 滑車)
 (φ12 m/m) 600 (レール運搬用)

10. 使用機器

以上述べたような製作および架設計画より使用機器計画ができるわけであるが、ここには桁長 40 m および 25 m くらいの現場の一般的な使用機器を列記しておく。作業場は図-5(a)に示すような場合と考え、架設計画方法は「実際の架設計画」で述べた方法とし、40 m の場合はそのまま適用する。

桁製作関係機器一覧

桁製作工	桁長=40 m		桁長=25 m	
	台数	台数	台数	台数
バッチャープラント	16切ミキサー	1台	10切ミキサー	1台
コンクリートミキサー	8切	1台		
バイブレーター	EF φ45 m/m	6台	EF φ45 m/m	4台
"	T.D.K	4台	T.D.K	2台
ベルトコンベヤー	L=7 m	6台	L=7 m	6台
ジャーナルジャッキ	15 t	2台	15 t	2台