

プレビームについて

三 品 吉 彦*
渡 辺 滉*

1. はじめに

鋼桁と鉄筋コンクリート床版を共働するように組み合わせた合成桁は、コンクリートが圧縮力に強いという特徴を活かした合理的、経済的な構造であり、橋梁においてはガーダー形式の大部分に使用されている。

一方、現状は最近の交通量の増大に伴い、桁剛性の不足による床版コンクリートのひびわれ、交通車による騒音等の環境への影響や長期間にわたる維持管理の労務・施工性の問題、将来の現場労務者不足および人件費の高騰、施工の合理化、簡素化等の検討すべき問題が山積みである。

これらの問題の解決、今後の方向づけは橋梁事業にたずさわる技術者の使命であり、今後の計画においては大いに考慮されるべきところであろう。

これから述べるプレビームは、一種のプレストレス工法であるプレフレクション工法を用いた合成桁であり、上記の諸問題を解決する要素を含んでいて今後の発展を期待できる一形式である。

プレビームは、鋼桁の曲げ剛性を利用して S.R.C. 部材にプレストレスを導入したものであり、Pre-Stressed Steel & Reinforced Concrete (プレストレス鉄骨鉄筋コンクリート) と呼ぶこともできるものである。現在までの理論研究、実験、施工実績より考え、プレビームの特長として次の項目があげられる。

- 1) 桁の剛性が大きいので、桁高制限を受ける場合に有利である。
- 2) 活荷重による応力振幅が小さいから疲労強度が高い。
- 3) 荷重分配性能にすぐれている。
- 4) 製作、架設が簡素化される。
- 5) 維持管理費が低減される。
- 6) 美観上すぐれている。
- 7) 耐火性、耐食性がある。

* 川田工業株式会社

なお、プレビームの原理はベルギーの Baes 教授、Lipski 技師の 2 人によって 1951 年に発明されたものであって、ベルギーにおいては PREFLEX 社が扱っているが、わが国においては川田工業(株)が独自に研究を行ってきたものである。

また、プレビームなる名称は Preflexed Prestressed Beam の省略したものと考えていただきたい。

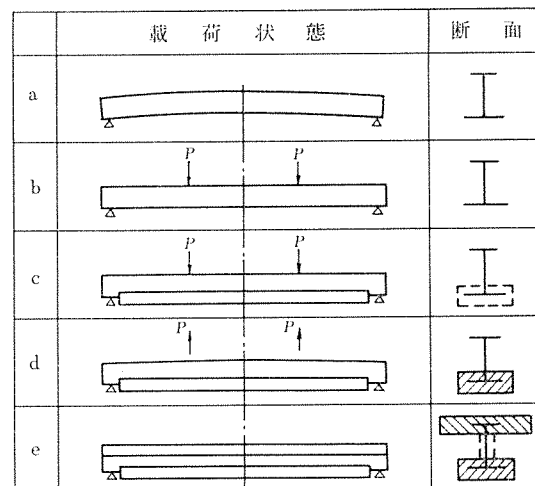
2. プレビームの概念と設計の考え方

(1) プレビームの原理および各部の応力状態

プレビームは連続桁やラーメンなどの不静定構造物にも適用することができるが、ここでは簡単のため単純桁について、その原理と部材各部の応力状態について述べる。

図-1 は工法の概略を示したもので、これにしたがって説明すると、まず所定のそりを与えた I 形断面の鋼材を用意し(図-1 a)、この桁に P なる荷重を作用させて曲げモーメントを与える (b の状態)。この状態を保ったまま下側の引張フランジまわりにコンクリートを打設し (c)、これが十分に硬化して鋼桁と合成された時点で荷重 P を除去すると、下フランジまわりのコンクリートに圧縮力が導入される。図-1 d がこの状態を示

図-1 工法の概略



し、われわれがプレビームと呼んでいる桁ができ上がったわけである。この後の作業は一般の合成桁と同様に、架設と床版打設が続く（図-1 e）。

さて、ここで荷重 P の意味とその量であるが、鋼桁の引張フランジを巻いているコンクリートを設計荷重の範囲で有効に使うためには、それに相当する荷重をあらかじめ与えた状態でコンクリートを打設すればよいことがわかる。桁のどの部分をもこのような状態に置くためには、全設計曲げモーメントを包含するような形の曲げモーメントを P によって与えればよいと考えられるので、一般には施工上の便宜のため、スパンの 1/4 点付近に対する 2 点荷重とする。この意味で、荷重 P をプレフレクション（前曲げ）荷重と呼び、これを与える操作をプレフレクションと呼ぶ。また、コンクリートが硬化した後にこの荷重を除去してコンクリートに圧縮力を与える操作をリリース（解放）と呼んでいる。

下フランジのコンクリートを保護し、鋼桁との合成作用を確保するため、鉄筋やずれ止めが配置されている。さらに床版コンクリートを合成し、床版と同時打設の鉄筋コンクリート製横桁を配したプレビーム合成桁橋は、鉄骨とコンクリートが一体となって働き 1. で述べたような種々の特長を発揮する。

プレビームの原理は以上述べたとおりであるが、次に鋼桁とコンクリートの応力がそれぞれどのように働くかを具体例によって調べてみよう。図-2 はある橋の設計計算書から応力計算の部分抽出してグラフ化したものである。グラフの上半分には鋼桁下縁の応力 (σ_s) を、また下半分には下フランジまわりコンクリートの下縁応力 (σ_{cl}) を実線および点線で、上縁応力 (σ_{cu}) を鎖線で示してある。まずプレフレクションによって σ_s は \overline{OA} をたどっておよそ 2810 kg/cm^2 に達する。プレフレクションによる曲げモーメント M_{pf} は約 $186 \text{ t}\cdot\text{m}$ である。ここで下フランジまわりにコンクリートを打設し、これ

が硬化したのちにこのモーメントをリリースする。すなわち、 $-M_{pf}$ を作用させると σ_s は \overline{AB} をたどって 1230 kg/cm^2 (引張) となり、 σ_{cl} は $\overline{A'B'}$ をたどって圧縮力が 265 kg/cm^2 導入される。このとき、内力の合計は互いに平衡状態に達したものと考えられる。プレビームの自重による曲げモーメント M_{d1} を考慮すればそれぞれの応力は C, C' にある。

原理の説明では述べなかったが、コンクリートのクリープ現象による内力の変化が大きく、乾燥収縮の影響もあって鋼とコンクリートはそれぞれレラクセーションを生ずる格好となり、内力の平衡点はそれぞれ D 点および D' 点に変わる。この計算は最終クリープ係数を 1.5、乾燥収縮度を 15×10^{-5} とし、床版打設に至るまでの進行度を 40% として行なった。床版および横桁が打設され、舗装が施されるとそれぞれの曲げモーメント M_{d2} および M_{d3} によって σ_s は F 点に、 σ_{cl} は F' 点に移動する。この状態で床版の乾燥収縮および下フランジコンクリートのクリープなどの残余 60% を計算すると平衡点は G, G' に変わる。 σ_{cu} については述べなかったが σ_{cl} と同様に A' より始まって B'', C'' などをたどり G'' に至る。

さて、ここで活荷重が満載されたとするとそれぞれの応力は H, H' 等に移るのであるが、H' 点を見るとコンクリートの応力が引張で 57 kg/cm^2 となっている。このときコンクリートはひびわれが生じるか否かはコンクリートの伸び能力によって異なるであろうが、安全のためにこの時点で下フランジ側のコンクリートを無視すると、完全弾性体と考えて計算したときコンクリートに作用する引張力を鋼桁と床版の合成断面に肩がわりさせなければならない。すると σ_s は Q 点に移り、許容応力に対する検査を行なうのはこの点ということになる。しかるに桁軸方向を見ると、コンクリート応力が引張側にあってもまだ弾性域にある部分、塑性域にある部分、あるいは、すでにひびわれを生じた部分とさまざまであろうから、実際の鋼桁応力は三角形 $\triangle PQH$ の内部のどこかにあるものと考えられる。ここで生ずる疑問は最終的にコンクリートを無視するのであればプレストレスを与える意味がないのではないかと、また、コンクリートを有効に使うならば図-2 の A 点をさらに右上方に引き伸ばしてプレストレス量を多くすれば良いのではないかと、いうことであろう。次にこのことについて考えてみる。

図-3 は図-2 の細かい部分を省略して模式的に描いたものである。図中に示したように鋼桁の下フランジを一枚の鋼板で置きかえ、これを緊張材としたプレストレスコンクリートと考えてもよい。クリープによって内力の平衡点がそれぞれ C, C' に移り、この時点で引張

図-2 プレビームにおける縁応力の遷移状況

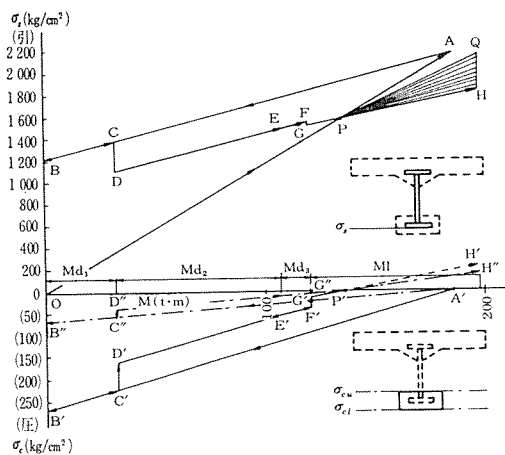
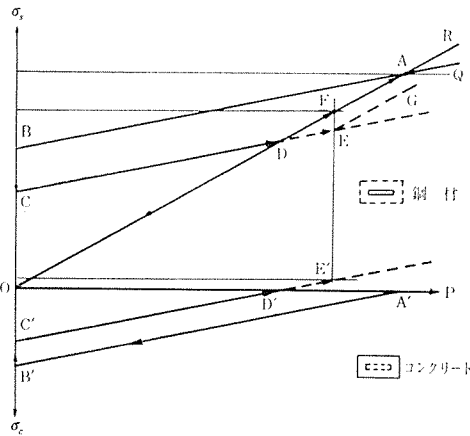


図-3 プレストレスト コンクリートにおける内力の変化



力 P を加えれば σ_s は \overline{CD} を、 σ_c は $\overline{C'D'}$ をたどる。 D' 点でコンクリート応力は引張に転じ、同時に D 点で鋼応力は鋼のみを引張ったとき \overline{OA} と交わる。これでわかることはコンクリートに圧縮力が残っている範囲では σ_s がプレストレス部材となる前の値よりも高く、設計荷重時の許容応力がこの付近にある場合には、部材としての剛度を上げるために余分の鋼材を要することになる。最も有効な使い方は、図から明らかなように設計荷重満載時に E, E' となることであるが、注意しなければならないのは、過大な荷重によって σ_c が引張塑性域に入ったりひびわれを生じた場合には、その断面における鋼材応力が D と G を結ぶ線上か、あるいは \overline{DR} 上を動くことになって σ_s の許容値を E 点で定めるのは難点があるということである。このように鋼材の応力の見地からすれば鋼材の経済性はあまり期待できないのが現状なのであるが、実橋の例 (図-2) に立ちもどって考えれば前述のように鋼材の実応力は場所によってさまざまであるのでこれの利用が考えられる。しかし、弾性設計法を採用する限り不確定な数値を扱うのは無理があるので、現段階ではコンクリート無視の設計法に甘んじなければならないのは残念である。

以上のような理由で、活荷重載荷時には σ_c が引張となるが活荷重が去ったのちは再び圧縮側に転じるようにするのがわれわれの基本方針であり、また引張応力の上限については、できるかぎり引張塑性域内に置いてひびわれの生じない構造とするのを目標としている。やむを得ずひびわれの避けられない設計になった場合には、ひびわれ幅の計算を行なって、これを鋼材に悪い影響のない範囲に押えている。その場合でも上記の基本方針からは逸脱しないよう注意する。

応力的には無効と考えている下フランジコンクリートが、それでは何をもって有効というかについて述べておきたい。前述のような明確に定量化できない引張側コン

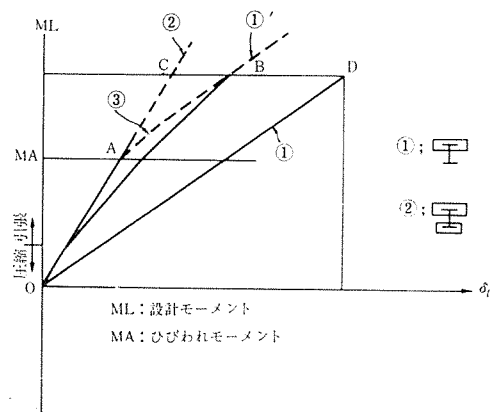
クリートの作用を、欧州ではすでに認めており、これを無視した場合は鋼材の許容応力を割増ししているのが、わが国においても今後この点からの有利さが期待できることが、まず第一にあげられる。次に、現状においてすでに有利な点は、活荷重たわみが少ないことである。うまく設計されたプレビームは同一断面の合成桁に比べて、その活荷重たわみを半分以下にすることができる。たわみについては次節においてくわしく述べるが、一例をあげれば、28.6 m の支間に対して床版をも含めた全構造高さが 65 cm、すなわち、支間に対する比が 1/44 という極端に低い道路橋が実現している。次に、ねじり剛度も非常に高く、鉄筋コンクリートの横桁と共働して荷重分配性能を格段に向上させることができる。また、鋼 I 型桁を芯としているため、破壊時のねばり強さを有する一方、鋼材は密なコンクリートで完全に被覆されて、耐食耐火性にすぐれ、保守管理を不要にしている。難をいえば、多少値段の高いことがあげられるが、これとても架橋地点の環境や取付道路を含めた全体工事費を考えれば十分競争に耐えうることは、わが国においてもすでに 20 橋の実施例のあることから明らかであり、さらに今後の施工の合理化および工事段階において維持管理費を見込むことになれば、標準化の進行とあいまって大いに期待できる構造であろう。

(2) たわみについて

プレビームのたわみについて現在までの実験、研究から判明していることを以下に述べる。

まず、プレビーム一般のたわみと荷重 (曲げモーメント) の関係を 図-4 に示す。この場合プレビームは、持続荷重 (死荷重およびクリープ、乾燥収縮) の状態において下フランジコンクリートは圧縮域にあり、ひびわれは発生していないからたわみに関して全断面有効の状態にある。図-4 は横軸に支間中央点のたわみ、縦軸に荷重 (曲げモーメント) をとったもので、荷重は持続荷重以後に載荷される荷重 (活荷重) である。ここで直線①

図-4 たわみと曲げモーメントの関係



報 告

は鋼桁とスラブだけの合成断面とした場合のたわみ直線であり、直線②は全断面有効とした場合のたわみ直線である。

活荷重が載荷されるとたわみは全断面有効として直線 \overline{OA} をたどり、A点において直線は折れる（実際には曲線上に変化する）。これは下フランジコンクリートにひびわれが全体的に生じたからであり、以後荷重を増すと直線①と②との中間の直線③をたどり、ついには鋼桁とスラブだけとの合成断面（下フランジコンクリートを無視した断面）とした直線 \overline{OD} に平行な直線 \overline{AB} をたどって下フランジコンクリート断面は荷重に対して期待できなくなる。いまB点付近で荷重を取り去るとたわみは \overline{BO} をたどってOとなる。すなわち、一般材料にみられるような残留たわみの現象がみられない。これはプレストレスを導入した効果がひびわれを生じたのちも失なわれないことを意味している。これがプレビームの特長である。B点を設計上どこに置かかによって異なるが、プレフレクション工法を施さない一般の合成桁（①の直線）と比較すると、たわみは数十%小さくなる。また、全断面有効とした場合と比較するとたわみは 5~10% 大きくなるが、これはひびわれモーメント（荷重）と大きな関係がある。すなわち、図-4 においてひびわれモーメント M_A をできるだけ設計モーメント M_I に近づければほとんど全断面有効と等しくなり、 M_A が M_I に比して非常に小さいときはプレビームの効果はあまりなくなる。ここで問題となるのはひびわれモーメントであるが、これはコンクリートの引張ひずみ限度（伸び能力）によって決定される。この伸び能力は文献、実験結果によれば 150×10^{-6} 程度であり、これを曲げ応力度を求め普通の計算式 $\sigma = \epsilon \cdot E$ で計算すれば引張強度よりも大きくなる。これはコンクリートが引張域において Hooke の法則に従わないからであってコンクリートの引張強度が大きいためではない。それでプレビームの場合はこの引張ひずみ限度を基準にして全体ひびわれモーメントを求めて全体剛性を算出する。それゆえ、設計モーメントがこのひびわれモーメントに近いか、あるいはそれをやや上まわる場合には下フランジコンクリートのヤング係数を 10~20% 小さくして曲げ剛性を算出した方が適切と考えられるが、現在のところたわみの支間に対する比を 1/750 程度に押えることによって、以上述べたことを考慮に入れている。

(3) 安全度について

プレビームの安全度については、次の段階においてそれぞれ安全度を確認し十分安全な耐力ある構造物として

A：施工段階（プレフレクション、架設時の桁の性状）

B：設計荷重時（下フランジコンクリートのひびわれ）

C：最終耐力（各部材の降伏点に対して）

以下、各項目について説明する。

a) 施工段階 施工段階においてはまずプレフレクション時の鋼桁に安全度が必要である。すなわち、プレフレクション時において鋼桁には大きな曲げモーメント・せん断力が作用するから、鋼桁断面はこれらの応力に対して安全でなければならないのは当然であり、横座屈に対しても十分安全なものとする。

鋼桁曲げ応力については許容応力の 35% 割増しを基準とするが、このように大きな許容応力を認めたのは施工中一時的に作用する荷重であり、鋼材の比例限度を越えていないと考えられるからである。

また、このプレフレクション時に問題となる横座屈安定性については模型実験と Rayleigh-Ritz の方法による計算値とを比較した結果、比較的簡単なねじり拘束を適当な間隔に配置すれば、横座屈安定性は急激に増加することが確かめられたので、施工性を考慮したフランジ固定金具を設けて安定なものとする。

腹板の座屈については DIN 4114 によって照査し、もし座屈の危険性のある場合は仮の補剛材、支持具を設備して安全なものとする。

次に、架設時におけるプレビームの安定性の問題がある。プレビームは桁としてねじり剛性、曲げ剛性が大きい長支間の桁の架設において両支点で吊り上げる場合横倒れ座屈に対しても横方向のねじれに対しても十分安全でなければならない。もし危険のある場合は仮の補剛材、架設用具を取り付けて固定間距離を小さく、横方向の剛性を大きくして安全なものとする。

b) 設計荷重時 設計荷重時において下フランジコンクリートにひびわれの発生を許容する設計とした場合、コンクリートおよび鋼桁にとって無害なひびわれ幅以下とする必要がある。この場合プレビームに生ずるひびわれ間隔は過去の実験および外国文献に表われた実験例等によれば 10~20 cm 程度である。ひびわれ幅の計算は下フランジ応力が圧縮から引張に転じて以後に生ずるこの区間の伸びが一つのひびわれに集中すると考え、次式にて計算する。

$$\Delta l = \frac{n \cdot \sigma_{ct} \cdot l}{E_s} + \frac{\sigma_{st} \cdot l}{E_s} \cdot \frac{Z_c}{Z_s} = \frac{l}{E_s} \cdot \left(n \cdot \sigma_{ct} + \sigma_s \cdot \frac{Z_c}{Z_s} \right)$$

ここで

Δl : ひびわれ幅

n : 下フランジコンクリートヤング係数比

l : ひびわれ間隔

- σ_{ct} : 計算上生じるコンクリートの引張力
- σ_{st} : コンクリートを無視したことによって鋼桁に付加される鋼桁の引張力
- Z_c : 終局断面の重心から下フランジコンクリート下縁までの距離
- Z_s : 終局断面の重心から鋼桁下フランジ縁までの距離
- E_s : 鋼材のヤング係数 $2.1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$

普通プレビームのひびわれ幅は上記の計算式にて計算すれば 0.06 mm 程度である。

また、下フランジコンクリートには軸方向筋として異形鉄筋を用いて、ひびわれを分散させる配慮を行なっている。

次に、ひびわれについてRC構造の考え方をとる場合は、下フランジコンクリート内に適当な鉄筋比、周長率を有する軸方向筋を配置し、かつ鉄筋応力がある一定の許容値にあればひびわれ幅も許容値以下にすることができるとされる。一般に、下フランジコンクリート内の軸方向鉄筋応力は 500 kg/cm^2 以下であるから、鉄筋比 1.0% 以上、周長率 0.03 cm/cm^2 を有する軸方向筋であれば、鉄筋コンクリート標準示方書によるひびわれ幅の上限を越えることはないと考えられる。

c) 最終耐力 下フランジコンクリートのひびわれ発生後は、プレビームは一般合成桁と同様な断面、すなわち、鋼桁と床版コンクリートだけの合成断面となるので、この断面について最終耐力の検討を行なっておく必要がある。

これについては、鋼道路橋合成桁施工指針 23 条の規定に従い、鋼材および床版コンクリートの降伏点応力度を越えないものとする。

(4) 設計一般

プレビームの設計および施工にあたって特に考慮すべき事項について説明する。

a) 荷 重 荷重としては一般に考慮する荷重のほかプレストレスした下フランジコンクリートのクリープ・乾燥収縮、プレフレクション、リリース荷重を考慮し、これらによって各部に生ずる応力を算出、加算する。ここでプレフレクション荷重およびリリース荷重は荷重、載荷位置、曲げモーメントが算出でき、これによって鋼桁および下フランジコンクリート断面の応力とたわみが明確に算出できるものである。また、プレフレクション荷重とリリース荷重は、力の方向が逆になるだけでその絶対値は変わらないものである。

b) 許容応力度 考慮すべきは下フランジコンクリートの許容応力度であり、他の鋼材、鉄筋、PC鋼棒、スラブコンクリート等については、それぞれ適当な示方

書の規定による。

下フランジコンクリートの許容応力度の決定は、リリース時の圧縮強度を基準とするから明確にこれを指定する。また、施工中に試験を行なって圧縮強度が常に指定値以上にあることを確かめる必要がある。表-1 に下フランジコンクリートの許容応力度を示す。

表-1 下フランジコンクリートの許容応力度

応力の種類	荷重状態	許容応力度(kg/cm ²)
1. 圧縮応力度	リリース	$0.6 \sigma_{r,l}$
	持続荷重	$0.3 \sigma_{r,l}$
2. 引張応力度	設計荷重	規定せず
	持続荷重	0
	リリース	$0.04 \sigma_{r,l} \leq 20$
3. 付着応力度(鋼桁との)	リリース	$0.01 \sigma_{r,l} \leq 4$
4. ずれ止め前面基本支圧応力度	リリース	$\frac{\sigma_{r,l}}{3}$

$\sigma_{r,l}$: 設計において基準としたリリース時の圧縮強度

次に許容応力の割増しについては、プレフレクションによる応力は鋼道路橋設計示方書において主荷重との組合せで最も不利な許容応力の割増率 35% を基準とした。これについては「2.(3) 安全度について」で述べたので参照願いたい。

c) 下フランジコンクリートのクリープ、乾燥収縮

下フランジコンクリートについてはリリース後よりクリープ・乾燥収縮の計算を行なって、たわみおよび応力の変化を求める。

クリープ計算に用いるクリープ係数および進行度については、C.E.B. (ヨーロッパコンクリート委員会)の鉄筋コンクリート設計施工基準 CR 1,23 の規定を用いて行なう。一般には湿度 70%, 仮想厚 18 cm, $w/c=39\%$, 単位セメント量 $c=430 \text{ kg/m}^3$, 早強セメントは普通ポルトランドセメント 50 日に相当するとして各係数を算出し、最終クリープ係数を 1.3 とする。なお、条件がかなり異なる場合はクリープ係数の値を考慮する。

次に乾燥収縮は比較的早期な床版コンクリート打設の時点までに完了すると考えられ、収縮度 ϵ_s の規定は C.E.B. 基準より $\epsilon_s=15 \times 10^{-5}$ とする。

3. 製作および施工について

(1) プレビーム製作

プレビームの製作施工過程は以下のとおりである。
鋼桁製作——プレフレクション——下フランジコンクリート打設——養生——リリース——架設——床版および横桁コンクリート打設——完成。

上記の製作過程においてリリース作業までプレビーム製作と呼び、プレビーム特有のプレフレクション作業を

報 告

行なうわけである。以下製作工程順に述べる。

a) 鋼桁製作 桁に用いる鋼材は溶接構造用圧延鋼材であり、一般には高張力鋼を使用する。主として SM 50 Y, SM 53 である。鋼桁としては I 型の組立溶接桁 (Build up) を使用するが今後 H 型鋼の使用も考えられ、鋼桁にはあらかじめ所定の製作そりがつけられている。鋼桁製作は一般合成桁のそれと大差ないが水平、垂直補剛材、横構がなく、鋼桁腹部に防護鉄筋を溶接する点および下フランジにずれ止めを溶接する点異なる。

b) プレフレクション この作業は、プレビームの下フランジコンクリートにプレストレスを与えるため鋼桁に 2 点鉛直荷重を作用させて正の曲げを与えるものであり、載荷台、フレーム、ジャッキ等の器具を用いて行なう。このとき鋼桁は 2 本組み合わせて用い、上桁は天地逆に下桁は天地そのままセットし両支点においてジャッキにて荷重を加える合理的な施工法を取っている。この荷重は設計計算によるものと一致させるが、作業管理は指定されたたわみ量によって行なう。また、プレフレクションにおいては鋼桁に大きな曲げモーメント、せん断力が作用するので、鋼桁に有害な変形を残さないよう、および横座屈を起さないように適当な補剛材を取り付けたり、指定された点においてねじれ防止具を設置する。

c) 下フランジコンクリートの施工 下フランジコンクリートの型わくは鋼桁を利用して支保工を施し、一般には鋼製型わくを使用する。

下フランジコンクリートとしては設計上早期強度が高く、品質が均一で耐久性があり、施工上ワーカブルで経済的なコンクリートが要求される。

以上の条件を満足するものとしては現在プレストレスコンクリートに使用されているコンクリートで十分であると考えられる。一般にプレビームの下フランジコンクリートの配合は以下のように考えられる。

A 使用条件

セメント：早強ポルトランドセメント
骨材：良質のもの、最大寸法 25 mm
設計基準強度： $\sigma_{ck}=450 \text{ kg/cm}^2$
導入時強度： $\sigma_{r,t}=400 \text{ kg/cm}^2$
スランプ：6~8 cm

B 配合

単位セメント量：430 kg
 w/c : 39%
 S/A : 38%
混和剤：AE 剤
空気量：3%

また、養生は現在までの試験、施工より考え、初期において高温養生するのがよい。

d) リリース リリース作業はプレクションとまったく逆の操作をするものであり、桁に与えられていた荷重を徐々に解放して下フランジコンクリートにプレストレスを導入するものである。リリースの時期はコンクリートの圧縮強度が指定された所定の強度に達したのち行ない、コンクリートのクリープの影響を考慮すれば打設後 7 日以上時点において行なうのが望ましい。リリース後上桁を回転させ、正常の状態にして仮置きする。

(2) 架設、橋面工

プレビームは曲げ剛性、ねじり剛性が大きく下フランジコンクリートを合成しているので重心が低く安定性があり、中小支間の桁架設は容易である。長支間で横方向の剛性が不足する場合は適当な架設用器具を桁に取り付けて、横方向のねじれを防ぐものとする。

架設は一般に 2 点吊りとし、下フランジコンクリートと吊り金具およびロープとの間にやわら等をあてコンクリートに損傷のないようにする。

床版工事は横桁の配筋、型わく組立てを行ない、ついで床版の型わくおよび配筋する。このとき型わくの支保工はプレビームの下フランジコンクリートを利用し、床版コンクリートの打設に際しては床版内に埋め込まれる鋼桁上フランジの部分の特に注意する必要がある。

4. あとがき

以上、プレビームの設計・施工について概要を述べてきたが、基本的には従来の形式のもの変わった点はなく、特異点はその施工方法にあり、今後もこの特性を生かして経済化をはかる所存である。おりから今日の構造物の設計計画においては全体を考慮した総合的な Cost Minimum をはかって新しい形式の開発、施工の合理化が推し進められている。例えば多径間の連続桁、プレキャスト化、施工の機械化等がそうであり、われわれとしてもプレビーム施工の合理化（導入作業、橋面工）、プレビームの規格化、連続桁、プレキャスト桁などの応用を目指して各種試験を計画しているので機会があればこれらについて報告させていただきたいと考えている。

今後とも関係諸氏の御指導を御願い申し上げます。

参 考 文 献

- 1) 土木学会：プレストレスコンクリート設計施工指針
- 2) 土木学会：コンクリート標準示方書
- 3) 日本道路協会：鋼道路橋設計示方書
- 4) 日本道路協会：鋼道路橋合成桁設計施工指針
- 5) 日本セメント技術協会：終局強度理論による鉄筋コンクリート設計施工基準
- 6) 吉田徳次郎：鉄筋コンクリート設計方法
- 7) 土木学会：第 2 回異形鉄筋シンポジウム、コンクリートライブラリー、第 14 号
- 8) 喜内 敏・柳場重正・小堀為雄・吉田 博・川村満紀：プレフレックス試験、けたの破壊試験について、金沢大学工学部紀要 第 5 巻第 3 号 1972.1.17・受付

阪神高速道路 / 守口高架橋

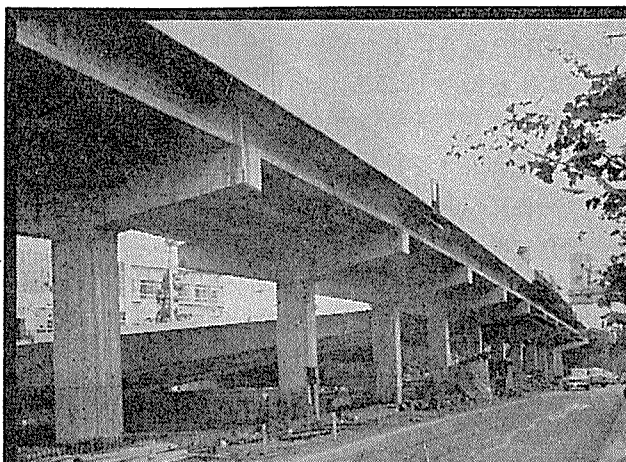


プレストレストコンクリート

構造物の設計・施工
(BBRV・フレシナー・SEEE工法)
製品の製造・販売
(けた、はり、パイル、マクラギ、版類)

ASG 北海道ピー・エス・コンクリート株式会社

本社 (東京営業社)	東京都豊島区北大塚1丁目16番6号(大塚ビル)	☎ (03)918-6171
札幌営業所	札幌市北三条西4丁目(第一生命ビル)	☎ (011)241-5121
大阪営業所	大阪市北区万才町43番地(浪速ビル西館)	☎ (06)361-0995
福岡営業所	福岡市大名1丁目1番3号(石井ビル)	☎ (092)75-3646
仙台事務所	仙台市本町1丁目1番8号(日本オフィスビル)	☎ (0222)25-4756
名古屋事務所	名古屋市中区錦3丁目23番31号(栄町ビル)	☎ (052)961-8780
広島事務所	広島市立町1番20号(広島長銀ビル)	☎ (0822)48-3185
美唄工場	美唄市字美唄1453の65	☎ (01266)3-4305
幌別工場	北海道登別市千歳町130番地	☎ (01438)5-2221
掛川工場	静岡県掛川市富部	☎ (05372)2-7171
京都工場	京都市南区久世東土川町6	☎ (075)922-1181



首都高速度道路高架橋

プレストレスト
コンクリート
建設工事フレシナー工法
MDC工法
設計・施工
部 材
製造・販売

豊田コンクリート株式会社

取締役社長 西田 赫

本社	愛知県豊田市トヨタ町6	電話 0565 (2) 1818(代)
名古屋営業所	名古屋市中村区笹島町1-221-2	電話 052 (581) 7501(代)
販売本部販売部	東京都港区西新橋2-16-1 全国タバコセンタービル2階	電話 03 (436) 5461~3
工場	豊田工場・海老名工場	