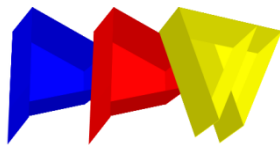


本資料の入手をご希望の方は、ホームページ（お問い合わせ）から必須項目、問い合わせ内容（資料名）、資料請求（送付）住所をご記入の上、送信ください。

プレテンション・プレキャストウェブ橋 （PPW橋）に関する

Q & A

平成 27 年 6 月



プレテンション・
プレキャストウェブ橋研究会

まえがき

プレテンション・プレキャストコンクリートウェブ工法は既に今から 60 年程前の 1947 年から 1951 年にわたりフレシネーによってパリ郊外のマルヌ 5 橋の建設に全面的に採用されました。スパン 74m、幅員 8.4m で下フランジがアーチリブ状の変断面構造のこれらの橋は、独特の美しさを持つ画期的な橋梁であり、長さ 2m のプレキャストセグメント合計 960 個（各橋 6 主構で構成され 1 主構あたり 32 個のセグメントからなる 5 橋分）にすべてプレテンションウェブが用いられたのです。鉛直方向のプレストレスは最適と思われる 4MPa です。その後 1977 年にセーヌ川に架けられたスパン 320m の PC 斜張橋であるプロトヌ橋にもプレテンションウェブが全面的に採用されましたが、それ以降はポストテンション方式が発展したためか殆んどこの工法は用いられませんでした。

一方、1986 年にはフランスのコニャック地方に波形鋼板ウェブを用いたコニャック橋が建設され、我国でも 1993 年に新潟県の新開橋がこの方式で建設されて以来、特に我国では波形鋼板ウェブ PC 橋が急速に発展して現在に至っております。

このような状況の中で波形鋼板ウェブに匹敵するコンクリートウェブの可能性としてのプレテンションウェブに関する関心が高まり、(社)プレストレストコンクリート技術協会では委託による調査研究委員会（委員長筆者）を設立して 2003 年にこの工法に関する設計施工ガイドライン（案）を取り纏めました。なお、このような活動は本研究会の技術顧問であった阿部登氏の積極的な提案がきっかけとなりました。筆者も横浜国立大学においてこの技術に関する委託実験研究をおこなってこの工法の妥当性と基礎的な技術資料を提供することができました。

2004 年には関係各位のご努力によりこの研究会が発足いたしました。この研究会の活動の成果が実を結んでようやくこの工法を一部で採用した新名神高速道路の錐ヶ瀧橋が 2007 年に完成し、引き続いて東名高速道路（改築）の中新田高架橋の建設にこの工法が全面的に採用されて一躍この工法が橋梁界の注目を集める状況になってきました。

高強度コンクリートやプレストレストコンクリート技術が大いに発展してきたことが改めてプレテンションウェブ工法の優位性に大きく寄与しているものと思われ、フレシネーのマルヌ 5 橋の建設後に必ずしも発展しなかったこの技術が現在に至って大きな可能性を発揮できる状況になってきたものと考えられます。バタフライウェブ橋と呼ばれる PC 橋も本工法の範疇に入ります。プレストレス技術はプレキャスト材を全体的なプレストレスによって一体化できるすばらしい技術ですので今後益々この工法が発展普及することを期待致します。

2020年7月

プレテンション・プレキャストウェブ橋研究会
会長 三島 康造

本 Q&A の使い方

本 Q&A はプレテンション・プレキャストウェブ工法（以下 PPW 工法）によるプレストレストコンクリート橋の計画・設計・製作・施工・積算の各段階において予想される疑問点に対して、その疑問点の解消を目的として作られたものである。対象としては、概略検討時や詳細設計時の設計技術者や製作施工時の現場技術者を想定している。また、掲載項目数は多くはないが、積算に対する考え方も示している。

本 Q&A は既往の施工事例での苦心点をもとに編集されているため、実務的な解答を与えるものと自負している。しかしながら、あくまでもエッセンスを述べることを中心としたため、詳細かつ具体的な解答を与えるものではない。これは現場条件が千差万別であること、施工時の経済情勢や社会条件により最適解が全く同じとはならないこと等による。したがって、実構造物に適用する際は、責任技術者の判断をお願いしたい。

本 Q&A はなるべくこれだけで情報を網羅できるように努めた。しかし、全情報を掲載するまでには至っていない。これを補完するために、設計施工ガイドライン（案）（プレストレストコンクリート技術協会（現 公益社団法人プレストレストコンクリート工学会））や PPW 橋研究会ホームページに掲載されている文献リスト等も参考にさせていただきたい。また、その他の不明な点や資料請求などについても PPW 橋研究会事務局までお問い合わせいただきたい。

本文中に引用している他の基規準類として、ガイドラインと道路橋示方書がある。ガイドラインについては Q9 を参照していただきたい。また、道路橋示方書については平成 24 年版を参照している。したがって、道路橋示方書の改訂があった場合には適宜引用先の番号を読み替えていただくこととする。

本 Q&A の執筆にあたっては、図表や写真を多用してできるだけ見やすくなるように努めた。これを元に多くの PPW 橋が設計・施工されることを望むものである。

目 次

【一般】

| | |
|---|---|
| Q1：PPW 橋にはどのようなメリットがありますか？ | 1 |
| Q2：PPW 橋の実績にはどのようなものがありますか？ | 2 |
| Q3：通常の PC 橋に比べて上げた自重はどの程度軽減できますか？ | 4 |
| Q4：PPW 橋で用いられる用語にはどのようなものがありますか？ | 5 |
| Q5：PPW 工法には知的所有権はありますか？ | 6 |
| Q6：PPW 橋の歴史はどうなっていますか？ | 6 |
| Q7：PPW 橋研究会とはどのような研究会ですか？ | 7 |
| Q8：PPW 橋に関する研究はどのようなものがありますか？ | 7 |
| Q9：PPW 橋の設計規準はありますか？ | 8 |
| Q10：PPW 橋は道路橋示方書に準拠していますか？ | 8 |

【計画】

| | |
|---|----|
| Q11：PPW 工法はどのような構造に適用できますか？ | 9 |
| Q12：PPW 橋の適用支間はどの程度ですか？ | 9 |
| Q13：PPW 橋のけた高はどの程度になりますか？ | 10 |
| Q14：けた高が変化する場合、けたとウェブの形状をどのような形で 対応すればよいですか？ | 11 |
| Q15：曲線橋にも適用できますか？ | 12 |
| Q16：けた高変化がある場合の注意点は何かありますか？ | 12 |
| Q17：プレテンションウェブの 1 枚の大きさはどのように計画すればよいですか？ | 13 |
| Q18：ウェブ厚はどの程度まで薄くできますか？ | 13 |
| Q19：ウェブとウェブの接合はどのように行いますか？ | 14 |
| Q20：ウェブと上床版および下床版との接合はどのように行いますか？ | 14 |
| Q21：横げたなどの場所打ち部とウェブの接合部はどのような構造になりますか？ | 15 |
| Q22：外ケーブルの偏向部はどのような構造になりますか？ | 17 |
| Q23：プレテンションウェブには、どのようなコンクリートやプレテンション鋼材が 使用されますか？ | 17 |
| Q24：定着方法の選定はどのように行えばよいですか？ | 18 |
| Q25：PPC 構造にも適用できますか？ | 19 |
| Q26：景観に配慮した PPW 橋の事例はありますか？ | 19 |
| Q27：斜ウェブ構造に適用できますか？ | 20 |
| Q28：ウェブ厚が変化する構造に適用できますか？ | 20 |
| Q29：張出し施工方法での最大ブロック長はどのように決まりますか？ | 21 |
| Q30：プレテンションウェブの埋込み長を確保するため床版を厚くする 必要がありますか？ | 21 |

| | |
|--|----|
| Q31 : PPW 橋の施工コストはどのようになりますか？ | 22 |
| Q32 : 標準的な PPW 橋の施工日数はどのようになりますか？ | 22 |
| Q33 : プレテンションウェブの製作サイクルと標準的な製作日数は どのようになりますか？ | 23 |
| Q34 : 一般的な PC 橋と比較してどのような現場施工が省力化できますか？ | 23 |
| Q35 : プレテンションウェブの製作は全国どこでも可能ですか？ | 24 |
| Q36 : PPW 橋の施工に必要なヤードの広さは一般的な PC 橋の施工と同等ですか？ | 24 |
| Q37 : PPW 橋の維持管理で着目すべき項目はありますか？ | 25 |

【設計】

| | |
|---|----|
| Q38 : PPW 工法でも平面保持の仮定は成立するのですか？ | 26 |
| Q39 : 断面力算出時の解析はどのように行うのですか？ | 26 |
| Q40 : せん断力に対する設計はどのように行いますか？ | 27 |
| Q41 : 終局時の曲げ耐力の計算はどのように行うのですか？ | 28 |
| Q42 : 上部構造の耐震設計はどのように行うのですか？ | 28 |
| Q43 : プレテンションウェブと場所打ちコンクリートのクリープ・収縮の違いを どのように考慮しますか？ | 29 |
| Q44 : プレテンションウェブと場所打ちコンクリートのヤング係数の違いを どのように考慮しますか？ | 30 |
| Q45 : ウェブとウェブの接合部の許容応力度はどのように設定したらよいですか？ | 31 |
| Q46 : プレテンション鋼材の定着長を短くするためにはどのような配慮が必要ですか？ | 32 |
| Q47 : プレテンションウェブと場所打ちコンクリートの接合部にはどのような補強が 必要ですか？ | 32 |
| Q48 : 供用限界状態の斜引張応力度の照査において鉛直方向の プレテンション鋼材によるプレストレス分を考慮してもよいですか？ | 33 |
| Q49 : 供用限界状態のせん断（ねじり）に対する照査で斜引張応力度の 照査以外に照査する項目はありますか？ | 33 |
| Q50 : 終局時のウェブコンクリートの圧壊に対する照査「道路橋示方書Ⅲ4.3.4(2)」では (4.3.5) 式の τ_{max} の値にコンクリートの平均せん断応力度の最大値（表 4.3.2）を 使用してよいですか？ | 34 |
| Q51 : プレテンションウェブ構造はウェブ厚を薄くすることが可能ですが直線橋の 場合でもねじりモーメントに対する検討は必要ですか？ | 36 |
| Q52 : プレテンションウェブ構造はウェブ厚を薄くすることが可能ですが座屈に 対する検討は必要ですか？ | 36 |
| Q53 : 横方向の断面力算出時の解析は通常の PC 箱げた橋と同様に行ってよいですか？ | 37 |
| Q54 : 横方向のウェブの設計はプレテンション鋼材の鉛直方向プレストレス力を 考慮した PC 構造としてよいですか？ | 38 |
| Q55 : ウェブと上下床版の接合構造の設計において必ずコンクリート側面せん断キーを 設ける必要がありますか？ | 38 |

| | |
|--|----|
| Q56 : ウェブとウェブの接合構造にはコンクリート多段キー以外の 接合方法はありますか？ | 39 |
| Q57 : プレテンションウェブのウェブ厚が変化する場合、接続するウェブ厚差の 最大値は何 mm とすればよいですか？ | 40 |
| Q58 : 張出し架設における中央閉合部のプレテンウェブの接合はどのような方法で 行いますか？ | 42 |

【製作】

| | |
|---|----|
| Q59 : 品質管理の項目はどのようなものがありますか？ | 43 |
| Q60 : ウェブと上床版や下床版との接合部処理方法に決まりはありますか？ | 43 |
| Q61 : ウェブとウェブの接合部の処理方法に決まりはありますか？ | 44 |
| Q62 : ウェブに開口部を設けることは可能ですか？ | 45 |
| Q63 : 製作時において型枠の工夫や作業上の注意点はありますか？ | 46 |
| Q64 : プレテンションウェブを現場で製作することは可能ですか？留意点は 何かありますか？ | 46 |
| Q65 : クレーン等により吊り上げるために製作段階で考慮しておくことはありますか？ | 47 |
| Q66 : プレテンションウェブの試験（載荷）はどのように行いますか？ | 48 |
| Q67 : プレテンションウェブのコンクリートの配合は決まっていますか？ | 48 |
| Q68 : プレテンションウェブの型枠は木製ですか？鋼製ですか？ | 49 |
| Q69 : プレテンションウェブ製作時の寸法の許容値は決まりがありますか？ | 49 |
| Q70 : プレストレスはどのように導入しますか？ | 50 |
| Q71 : 施工上、製作段階で考慮しておくことはありますか？ | 51 |

【施工】

| | |
|---|----|
| Q72 : プレテンションウェブの吊上げ・建込みに使用するクレーンは どのようなものを使用しますか？ | 52 |
| Q73 : プレテンションウェブの引寄せ方法はどのように行うのですか？ | 52 |
| Q74 : プレテンションウェブの転倒防止対策はどのように行うのですか？ | 53 |
| Q75 : PPW 橋の固定支保工架設はどのように行うのですか？ | 53 |
| Q76 : PPW 橋の張出し架設はどのように行うのですか？ | 54 |
| Q77 : PPW 橋の押出し架設はどのように行うのですか？ | 54 |
| Q78 : PPW 橋の精度管理はどのように行うのですか？ | 55 |
| Q79 : 張出し架設工法での上越し調整はどのように行えばよいですか？ | 55 |
| Q80 : ウェットジョイントの場合、張出し架設工法で移動作業車を移動させた後に プレテンションウェブを接合しても問題ありませんか？ | 56 |
| Q81 : ドライジョイントで使用する材料はどのようなものがありますか？ | 57 |
| Q82 : ウェットジョイントで使用する材料に必要な材料特性はありますか？ | 57 |
| Q83 : ウェットジョイントを用いた場合、ドライジョイントと比べて 工程はどうなりますか？ | 58 |

| | |
|--|----|
| Q84 : 現場ではプレテンションウェブをどのように保管すればよいですか？ | 58 |
| Q85 : 通常の移動作業車をそのまま使って張出し架設を行うことができますか？ | 59 |
| Q86 : 移動作業車の固定はどのように行うのですか？ | 60 |
| Q87 : 搬入したプレテンションウェブに対してどのような検査を行っていますか？ | 61 |
| Q88 : 施工に必要な資格はありますか？ | 61 |
| Q89 : 一般的な PC 構造物と比較して異なる点はありますか？ | 62 |

【積算・歩掛】

| | |
|--|----|
| Q90 : 全体工事費は従来工法に比べてどのようになりますか？ | 63 |
| Q91 : 公的な積算基準の有無、または準用できる公的な歩掛等がありますか？ | 63 |
| Q92 : 積算要領がほしいのですが？ | 64 |
| Q93 : 研究会に工事積算を委託できますか？ | 64 |
| Q94 : プレテンションウェブ部材の価格はいくらですか？ | 65 |
| Q95 : 架設支保工での施工の場合、供用日数の算出は箱げた橋を採用して良いですか？ | 65 |
| Q96 : ウェブ製品を工場で作成する場合と現地で製作する場合とでは価格に 変動が生じますか？ | 66 |
| Q97 : PPW 工法の特許使用料はどうなりますか？ | 66 |