

「コンクリート橋のプレキャスト化ガイドライン」 および「コンクリート構造物における埋設型枠・ プレハブ鉄筋に関するガイドライン」について

国土交通省 大臣官房 技術調査課 建設システム管理企画室 技術管理係長 さかい ゆり 堺 友里



はじめに

近年、建設業においては、若年技術者の離職や、今後高齢化等により多くの技能労働者が離職する可能性が高くなり、熟練技能者が不足することが想定されていること等から、建設業における技能労働者の確保と生産性の向上は喫緊の課題である。

しかし、大半のコンクリート構造物の施工では、現場での鉄筋の組み立てや加工、型枠の設置・撤去に多くの技能労働者を要しており、さらなる生産性向上を図るべき分野とされている。

このような背景から、国土交通省においては、建設現場における生産性向上を図るi-Constructionのトップランナー施策として、コンクリート工の生産性向上等の検討を行っている。しかし、現場作業の生産性向上には、①事業の早い段階から場所打ちコンクリート部材とプレキャスト部材を用いた橋梁との比較検討が行われることと、②要素技術（埋設型枠・プレハブ鉄筋）の設計・施工時の留意事項を整理することが必要である。

このような背景を踏まえ、予備設計段階で適切な比較検討に必要と考えられる技術的特性や留意点等を体系的にとりまとめた「コンクリート橋のプレキャスト化ガイドライン」と、埋設型枠とプ

レハブ鉄筋の留意事項をまとめた「コンクリート構造物における埋設型枠・プレハブ鉄筋に関するガイドライン」が平成30年6月に策定された。本稿では、これらガイドラインの概要について紹介する。



コンクリート橋のプレキャスト化 ガイドライン

(1) 目的

コンクリート橋は、その規模や架橋条件により、全て場所打ちコンクリート部材とするよりも、その一部または全部をプレキャスト部材とすることで、所要の性能や工事の安全性などを満足しつつ、省力化や工期の短縮が図られ、生産性向上に寄与する場合がある。

ただし、プレキャスト化の適用やその方法を比較検討するためには、形式選定等の予備設計段階において、プレキャスト部材を用いた橋梁の構造的特性に加え、プレキャスト化に附随するさまざまな技術的事項や輸送・架設・維持管理までを含む留意点についても正しく理解した上で、適切に比較検討がなされる必要がある。

そこで、本ガイドラインは、それらの課題に対して、形式選定などの予備設計段階において、橋梁形式別に、適切な比較検討に必要と考えられる技術的特性や留意点等を体系的にとりまとめている。

(2) 対象橋梁

本ガイドラインは、道路橋示方書（橋、高架の道路等の技術基準）を適用基準として設計・施工される道路橋を対象としている。コンクリート橋のうち、プレキャスト部材を用いた橋梁について、標準スパンが5～24 mの場合は、JIS A 5373によるプレテンション方式のT桁橋等が多い。

一方、支間長24 m超の場合で、線形条件や桁高制限等により、プレキャスト部材を用いた橋梁形式の採用が困難な場合は、一般的に中空床版橋等の場所打ちコンクリート部材を用いた橋梁形式が多く採用される。また、支間長が45 m超の場合は、プレキャストセグメント橋を除き、一般的に、場所打ちコンクリート部材が多く採用されている。そのため、特に支間長が24 mを超える規模の橋梁で検討を行う場合には本ガイドラインが有効となる場合が多いと考えられる。

図-1にコンクリート橋における橋梁形式と支間長の概要を示す。

(3) プレキャスト部材を用いたコンクリート橋の留意事項

コンクリート橋の形式を比較検討するに当たっては、これまでは、規模が大きくなるほど、場所打ちコンクリート部材のみを検討対象としていたが、予備設計段階からプレキャスト部材を用いた

橋梁形式を選定の比較対象とし、プレキャスト部材と場所打ちコンクリート部材等、どの部材の活用が適切か比較検討を行い、判断することが必要である。

比較検討時、場所打ちコンクリート部材のみによる場合とプレキャスト部材を活用した場合の経済性の比較は、直接工事費のみによる経済性では、適正に行えない可能性があることに注意が必要である。

例えば、大型部材、大型重機、架設資機材の輸送、足場材や支保工の組み立て、現場安全対策、濁水処理や騒音等の周辺環境への影響等、さまざまな条件が異なってくるため、これらに係る費用について、直接的な費用のみならず、間接的な費用、稼働率、労働災害リスクなどできるだけ広範に比較検討を行い、それらを総合的に判断することが重要である。参考として、積上げ計算による間接工事費を考慮した場合の経済性の検討のイメージを図-2に示す。

その他、設計時や施工時においても、特性と留意事項等を十分理解したうえで、道路橋示方書に定める要求性能を確保することを前提として、比較検討、設計、施工を行うのが良い。

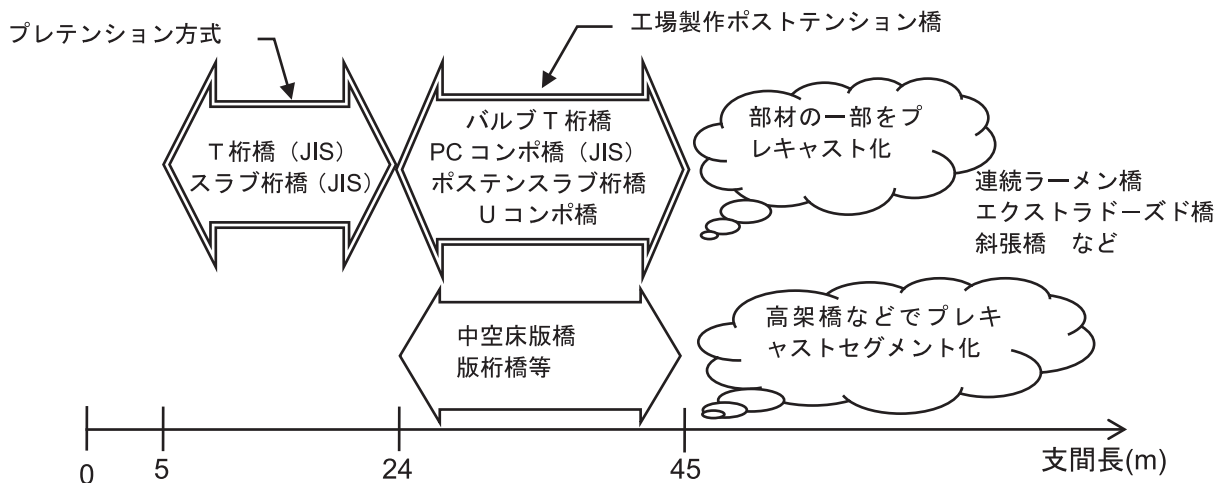


図-1 コンクリート橋における橋梁形式と支間長の概要

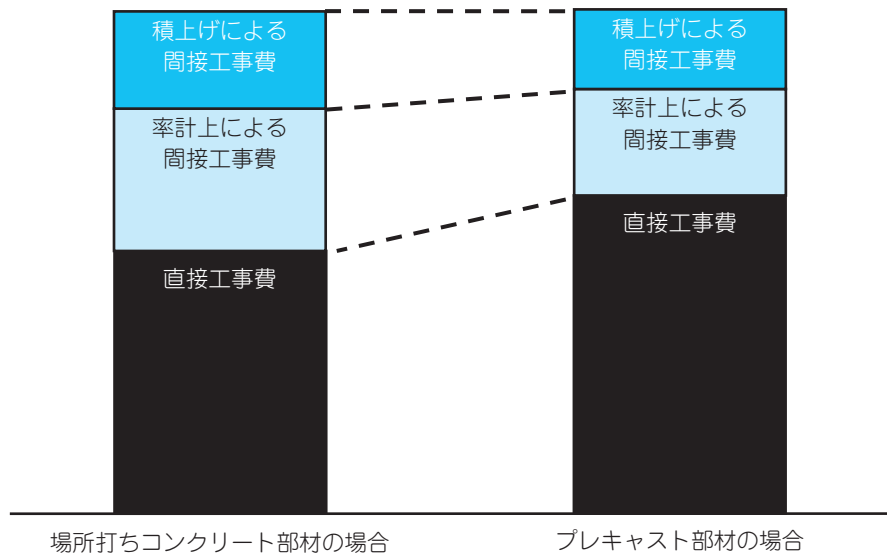


図-2 積上げによる間接工事費を考慮した比較の概念図

3 コンクリート構造物における埋設型枠・プレハブ鉄筋に関するガイドライン

(1) 目的

これまで、コンクリート構造物を施工するに当たり、コンクリート構造物の目的・性能を確保するよう関係基準に基づき設計し、現場において型枠を設置し鉄筋を組み立て、その後、コンクリートを打設して一定の養生後に型枠を撤去する施工方法が用いられている。

しかし、膨大な鉄筋の組み立てや型枠の設置・撤去作業にあたっては専門的技術と、多大な労力を要することとなっている。また、現場において必然的に行っていた鉄筋の組み立て作業や型枠の設置・撤去作業において、可能な範囲で現場作業を効率化することにより、作業時間の短縮や省人化等の生産性向上が図られるが、埋設型枠およびプレハブ鉄筋の設計・施工時の留意事項が整理されていなかった。

そのため、本ガイドラインでは、コンクリート構造物の施工における要素技術（埋設型枠・プレハブ鉄筋）の普及と活用の促進を図るものとして、これまでの先進的な施工事例を踏まえて、それぞれの技術における特性や留意事項をとりまとめている。

(2) 対象とする要素技術

本ガイドラインは、適用すべき諸基準に基づき所定の性能を満たしている要素技術（埋設型枠・プレハブ鉄筋）を対象としており、基準にない事項については、実験や試験結果等により確実に信頼性の確保ができることを示す根拠が明らかであることを確認する必要がある。

(3) 要素技術（埋設型枠・プレハブ鉄筋）の特性と活用時の留意事項

埋設型枠およびプレハブ鉄筋は、工場製作または現地の製作ヤードで製作された製品であり、目的とする構造物の技術基準等に基づく要求性能や耐久性に影響を及ぼさないことを確認したうえで総合的に検討を行う必要がある。

これら要素技術など、従来の技術基準の適用外となる新技術・新工法については、要求性能に対する製作・品質・施工等に係る明確な仕様や規定が定められておらず、特に、本体構造物と同様に長期の耐久性が求められることから、これまでの事故や被災が生じた事例も参考にして、製品・部材においては必要に応じて詳細な実験や試験等を実施すると良い。

また、点検や補修など供用後の維持管理についても考慮する必要がある。

埋設型枠については、鋼製等の材料により打設したコンクリートの性能に影響を与えることなく、供用後も構造物と一体として機能する必要がある。なお、埋設型枠を活用することにより、現場作業としては撤去作業を行わないことなどによりさまざまな効果が見込まれることから、活用に当たっては経済性や安全性など総合的な検討が必要である。

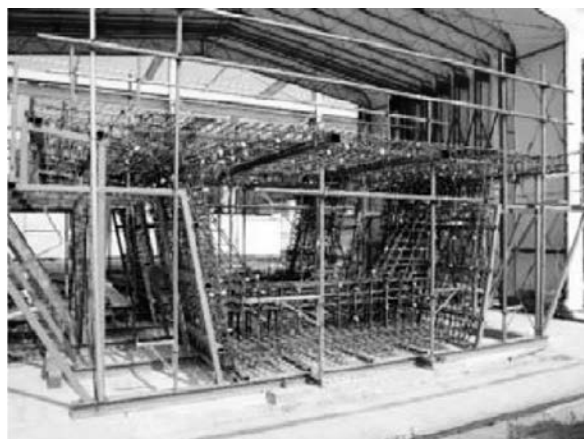
また、埋設型枠は、主に構造部材型と非構造部材型の2つに大別される。構造部材型では、埋設型枠部分をかぶりとみなす場合と、さらにかぶりとみなすとともに部材断面耐力計算など設計計算上の有効断面とみなす場合がある（写真－1）。

一方、非構造部材型では、かぶりとして考慮せず、また構造部材断面とみなさず、コンクリート打設時の側圧に抵抗する型枠としての機能のみを期待するものである。



写真－1 構造部材型埋設型枠（トンネル覆工）の適用事例

プレハブ鉄筋は、工場または近隣の製作ヤードで製作されるため、現場作業としては、鉄筋の組立て・加工作業を別の場所で行うことにより、並行作業が可能となり、さらに、狭隘な作業スペースにおいては錯綜作業を軽減できるので、現場での作業日数が短縮される。特に、大型プレハブ鉄筋の運搬・据付作業については、道路交通法や安全衛生法等の関連法規や関係技術基準類を参考にすると良い。写真－2にプレハブ鉄筋の適用事例を示す。



写真－2 プレハブ鉄筋のプレキャストセグメントへの適用事例

4 まとめ

「コンクリート橋のプレキャスト化ガイドライン」と「コンクリート構造物における埋設型枠・プレハブ鉄筋に関するガイドライン」は、コンクリート構造物におけるコンクリート工の生産性向上を図ることを目的に、それぞれの技術に関する特性や留意事項をとりまとめられている。

これらのガイドラインに示された考え方を十分理解し、適正な比較検討を行い、調査、設計、施工、検査、維持管理の全ての工程における生産性の向上に資する、新たな手法や技術を取り入れた建設現場における生産プロセスの展開を期待する。