

維持管理性に配慮したプレテンション方式スラブ橋の検討

西日本高速道路(株) 非会員 岩尾 省吾, 正会員 松尾 祐典
NEXCO 西日本コンサルタンツ(株) ○正会員 角本 周 , 正会員 西村 航平

1. はじめに

プレテンション方式のPC橋は、支間24mまでに適用される構造形式として採用されている。プレテンション桁にはスラブ桁とT桁があるが、表-1に示すように、スラブ桁は、桁高の抑制、施工時の桁下空間の制約などの点においてT桁より優位である。一方、スラブ桁には、中空断面の内面が目視確認できないという欠点がある。そこで、スラブ桁の長所を維持したうえで、内面側の検査・点検や補修が可能な構造(断面形状)を検討した結果を報告する。

2. 要求性能に応じた構造案

中空断面の内面側に対する維持管理性については、表-2に示すように、①頂版の下面側が点検できる構造、または、②内面側に劣化が生じた場合に補修できる構造の2つのレベルが考えられる。このうち、案AはJIS推奨仕様¹⁾と同一の断面形状、鋼材配置となるため、構造成立性の検討は不要である。そこで、本検討では、案Bの断面形状の検討を行った。

3. 断面形状の設定

案Bに対して、以下の点を満足することを目標として断面形状を設定した。

①頂版下面を直接目視で点検、かつ、打音検査が可能なスリット幅とする(図-1)。

②頂版下面に劣化損傷が生じた場合に、ひび割

れ注入や断面修復(WJはつり作業やモルタル吹付け作業等)が可能なスリット幅とする(図-2)。

③桁重量、断面係数、図心に対するPC鋼材の偏心量を、JIS推奨仕様と同程度とする。

断面形状は、これらの条件を満足するように、下面スリット幅120mm、スリット部厚120mmとし、45°のハンチを設ける断面(下縁側にPC鋼より線15.2を6本、2段配置可能)とした(図-3)。

4. 構造成立性の検討

案Bの断面はJIS推奨仕様と比較して上縁側の断面係数が5%程度、下縁側の断面係数が10%程度低下する。さらに、開断面となりねじり剛性が1/10程度まで低下するため、荷重分配でのねじり剛性係数がJIS推奨仕様の場合の0.9~1.0から、0.7程度まで低下する。そこで、案Bの断面に対して、主方向の構造成立性を検討した。

検討は、図-4に示す1種3級B規格(中小橋)の幅員に対して、単純桁と3径間連結桁を対象に行った。各検

表-1 プレテンション方式のスラブ桁とT桁の比較

	スラブ桁	T桁
適用支間	充実断面：6~12m 中空断面：12~24m	18~24m
長所	・桁高が低い(L/24程度)。 ・施工時に桁下に足場が不要。 ・横組工完了までの桁の転倒リスクが低い。	・床版下面の点検や補修が可能。 ・連結桁の中間支点にプレストレスの導入が可能。
短所	・中空断面の内面側の初期欠陥(充填不良、中空型枠の移動等)が確認できない。 ・中空断面の内面側の点検や補修ができない。 ・連結桁の中間支点にプレストレスの導入が困難。	・桁高が高い(L/18程度)。 ・施工時に桁下に足場が必要。 ・横組工完了までの桁の転倒リスクが高い。 ・プレキャスト桁間の間詰め床版の剥落が懸念される。 ・連結鉄筋が過密になる。

表-2 中空断面内面の点検または補修が可能な構造案

	案A(頂版下面の点検可能)	案B(補修可能)
構造概要		
特徴	・水抜き孔より、ファイバースコープを挿入して点検。 ・中空部の上部に透過性のある埋設型枠を設置。	・下縁側に検査、点検、補修用のスリットを設置。
課題	・点検可能な部位は頂版下面に限定される。 ・視認性(透過性)のある埋設型枠の開発 ・埋設型枠によるコスト増。	・断面形状、鋼材配置などの構造成立性の検討。 ・中空部の脱枠方法の開発。 ・中空部脱枠によるコスト増。

キーワード プレテンション方式、スラブ橋、点検、補修、構造成立性

連絡先 〒812-0007 福岡県福岡市博多区東比恵2-10 東比恵ビジネスセンターⅢ Tel. 092-260-1314

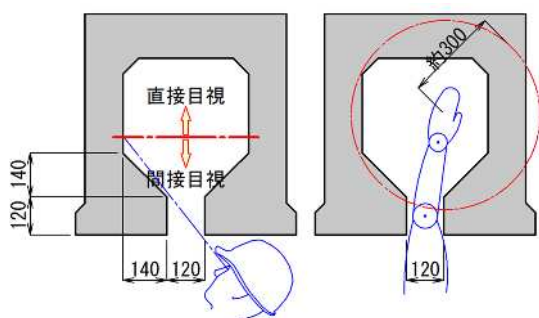
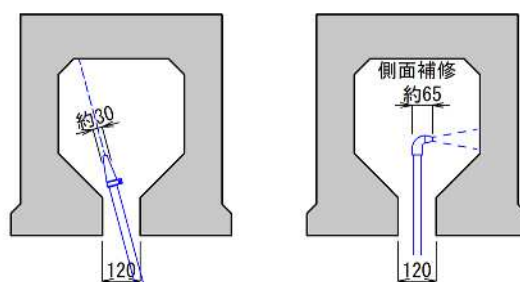


図-1 目視点検および打音検査に必要なスリット幅



WJ ハンドガン 狹隘部用吹付けガン

図-2 断面修復でのハンドガン、吹付けガンの挿入

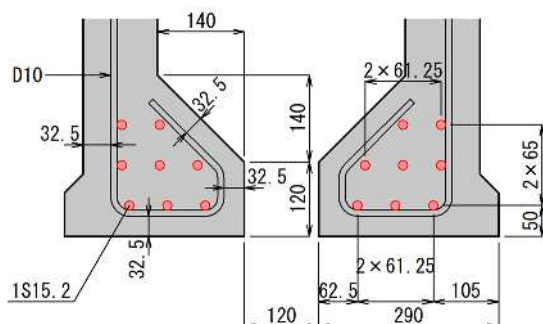


図-3 断面形状と鋼材配置

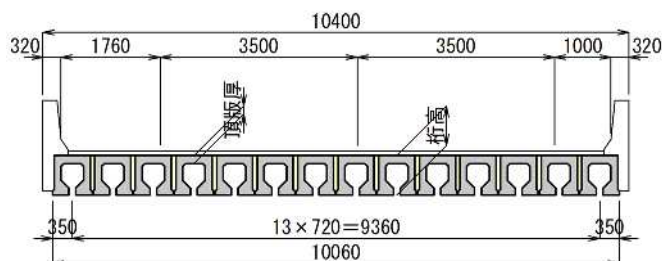


図-4 検討対象の幅員構成

表-3 構造成立性の検討ケース

断面形状	JIS 推奨	案 B (補修可能断面)			
Case	A	B	C	D	E
頂版厚	JIS 推奨厚		JIS 推奨厚 +40mm	JIS 推奨厚	
f'_{ck}	50 N/mm ²			60 N/mm ²	
PC 鋼材	SWPR7BL IS15.2				SWPR7HT IS15.2

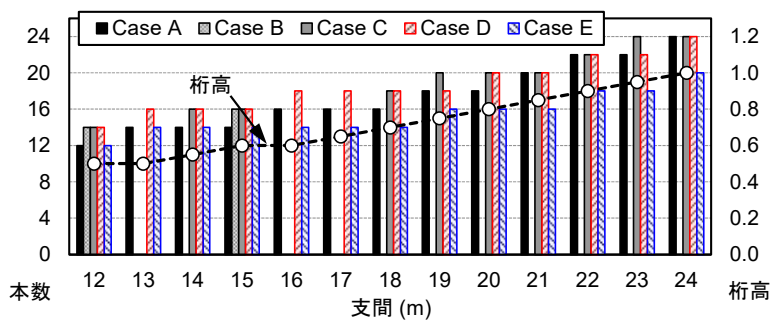
討ケースでの使用材料条件等を，表-3に示す.

各ケースでの支間と桁高および制限値(限界状態 1, 限界状態 3, 耐久性)を満足する PC 鋼材本数との関係を、図-5 に示す。ここで、各支間に対する案 B の桁高は、JIS 推奨仕様の桁高と同一とした。また、案 B の限界状態 3 に対しては、ねじり剛性を無視した場合の断面力に対して照査を行った。

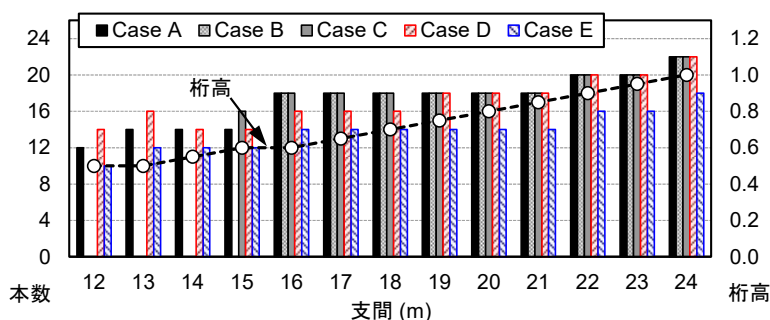
図-5 では、制限値を満足しないケースでは PC 鋼材必要本数を 0 で示している。案 B の断面形状の場合、コンクリートの設計基準強度を JIS 推奨仕様の 50N/mm^2 から 60N/mm^2 へ変更することで、適用支間内では JIS 推奨仕様と同じ桁高で制限値を満足する結果となった。また、PC 鋼材に高強度 PC 鋼材を用いると、PC 鋼材の本数が JIS 推奨仕様と同数～4 本減で制限値を満足する結果となった。

5. まとめ

内面側の点検や補修が可能なプレテンション方式スラブ桁の断面形状を提案し、主方向の構造成立性を確認した。今後、荷重分配の詳細な設定方法や、内部型枠の脱枠方法等の検討を行う予定である。



(a) 單純桁



(b) 3 径間連結桁

図-5 各支間に対する桁高と制限値を満足する PC 鋼材本数

参考文献

- 1) PC 建設業協会：道路橋用プレストレストコンクリート橋桁 設計・製造便覧，JIS A 5373-2016，令和 2 年 8 月