

筑豊緑地横断歩道橋の設計施工報告

オリエンタル建設(株) 正会員 ○秦 裕昭
 (株) 構造技術センター 上田祐一
 オリエンタル建設(株) 保手浜篤

1. はじめに

筑豊緑地横断歩道橋は、福岡県嘉穂郡庄内町に位置し、国道201号を筑豊緑地の駐車場から緑地内へ横断する橋梁である。架橋位置を図-1に示す。

緑地内は公園などが整備されていて、子供からお年寄りまで沢山の人が利用している。地上から跨道部の橋面上までの高さは約6mであるが、その跨道橋への取り付けは、高齢者や身体障害者などの施設利用を考慮したPC連続床版構造の斜路橋と、RC構造の階段の二通りを採用している。

歩道橋全体としては、国道上を跨ぐ本橋の跨道部と駐車場側の斜路橋・緑地内の斜路橋と階段で構成されている。

緑地内の歩道にアクセスする斜路橋は、歩道との取り合いと景観性を考慮して、円弧型の平面形状となっている。本橋は、斜路および階段との取り合いに対応するために橋脚支点付近を場所打床版構造とし、支間中央の国道上は桁高を低くするために高強度のプレテンホロー桁として、それを繋ぐスプライス構造となっている。歩道橋の平面配置を図-2に示す。

本報告は、この筑豊緑地横断歩道橋の跨道部に施工されたPCスプライスホロー橋の設計と施工に関して報告するものである。

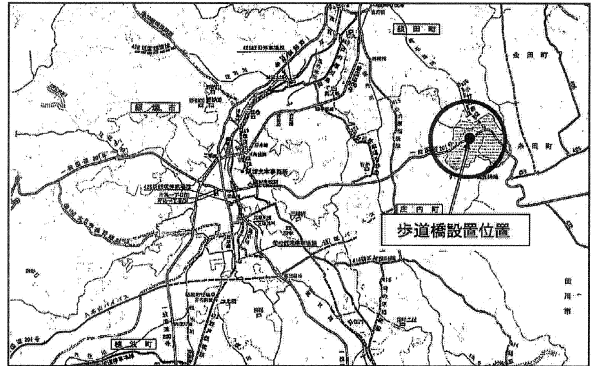


図-1 架橋位置

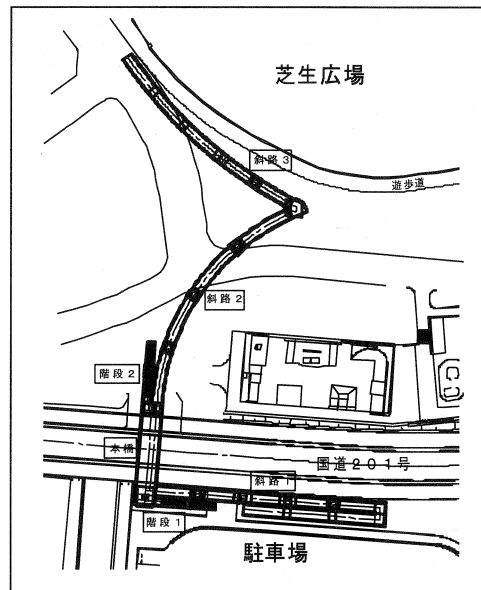


図-2 平面配置

2. 橋梁概要

工 事 名 : 都市公園施設工事 (第2歩道橋上部工)
 施工場所 : 福岡県嘉穂郡庄内町
 工 期 : 平成16年8月21日～平成17年3月15日
 設計荷重 : 群集荷重
 構造形式 : PCスプライス形式単純床版橋
 橋 長 : 22.950m (跨道部のみ), 斜路を含む橋長は 146.200m
 径 間 長 : 20.000m
 有効幅員 : 4.100m

本橋構造図の側面図および断面図を図-3に示す。歩道橋ということもあるが、プレテンホロー桁部の桁高は500mm (桁高支間比=1/40) とスレンダーである。場所打床版部には、斜路橋と階段を設置するための受け台をP5は橋軸直角方向・P6は橋軸方向に設けている。

本構造は、中間部区間の工場製作によるプレテン桁構造と橋脚支点付近の場所打ちによる床版構造をポストテンションケーブルを用いて一体化を図ったものである。

使用したPC鋼材の種類は、プレテン桁の主方向は1S15.2(SWPR7B)を、プレテン部横組の横方向は1S17.8(SWPR19)を採用した。また、一体化に使用する主方向のポストテンションケーブルは、12S15.2(SWPR7B)を採用した。

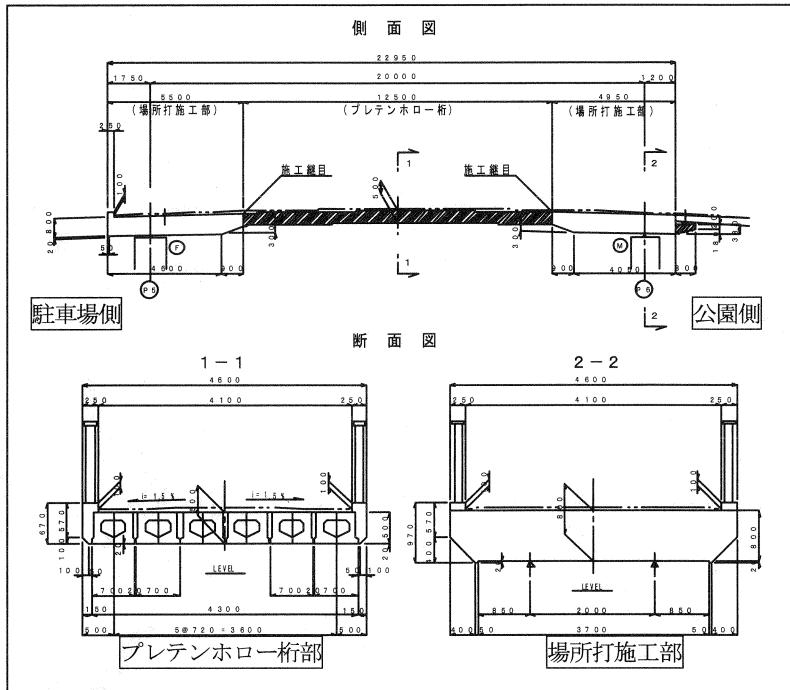


図-3 本橋構造図

3. 構造形式の選定

本橋は、交通量の多い国道上を跨ぐ横断歩道橋であるため、以下のような条件を考慮して構造形式の選定を行った。

- 1) 国道を跨ぐ箇所は、施工上からプレキャスト桁とする。
- 2) 国道の建築限界を確保し、跨道部の桁高を低くする。
- 3) 橋脚上においては、斜路・階段と取り付きの良い構造とする。

上記条件により、構造的・経済的・安全性・景観性を含めて比較を行った結果、支間中央部はプレテンホロー桁、国道の交通に支障がない橋脚支点上付近はPC場所打床版構造とし、それぞれを連続化させる「スプライス橋」を採用した。

上部工の桁高と使用材料は、以下のように決定した。

1) 中間部区間プレテン桁部

建築限界の関係で桁長は12.5mとなり、その桁長での標準桁高となった。プレテン桁のみで自重を負担し、設計荷重は場所打部との連続ケーブルで負担させる構造とした。また、設計上必要な強度で、工場製作での実績があるコンクリート強度を採用した。

(桁高: $H=500\text{mm}$, コンクリート強度: $\sigma_{ck}=70\text{N/mm}^2$)

2) 場所打床版部

構造的と設計から決定する最低桁高で、コンクリート強度はプレテン桁部との強度差を小さくすることから、現場管理が容易な上限強度を採用した。

(桁高: $H=800\text{mm}$, コンクリート強度: $\sigma_{ck}=40\text{N/mm}^2$)

4. 施工

本工事の施工について、工事概要と施工順序などを報告する。

本橋の支間中央区間のプレテンホロー桁は、PC工場で製作しトレーラーで現地に運搬後、トラッククレーンにて架設を行った。架設の前には、桁架設据付用支柱の設置を行い、据付位置のマーキングや軸方向の架設位置決め用H鋼を設置した。また、国道上の桁架設範囲全面に対して、落下物防止用の防護工の設置を行い、支柱の転倒防止として各橋脚と支柱の間に水平緊ぎ材を配置した。

プレテン桁の架設後は、桁間の横組部のコンクリート打設を行い、横締PC鋼材緊張によって一体化し、横締シース内のグラウトを行った。

次に場所打部の支保工の設置を行い、P5・P6橋脚部の支承とアンカーボルトの設置をし、底板・側枠・端板の順番で型枠の設置を行った。その後、鉄筋と主方向連続PC鋼材・シースの配置を行い、コンクリートの打設を行った。

コンクリート養生後にコンクリートの強度確認を行い、支間中央区間のプレテン桁構造と橋脚支点付近の場所打ちによる床版構造を、桁端で定着されるポストテンションによる連続PCケーブルの緊張により一体化を行った。緊張後は、シース内のグラウトを行い、橋体工を完成させた。

橋面工中の地覆と高欄の施工を行った後、支保工・型枠・支柱の撤去を行った。

施工順序図を図-4に示す。

本橋部以外の斜路部や階段部を施工した後に、残りの橋面工の施工を行い、横断歩道橋全体の施工を完了した。

5. たわみ管理

本橋部の縦断線形に関しては、プレテン桁部のそり(キャンパー)を考慮して計画されている。施工に際しては、この計画高に対して以下のような条件を事前に確認して、たわみの管理を行った。

プレテン桁の架設時の支点位置が仮支点となることから、桁架設時から連続PCケーブルの緊張の前と、その後では、支点位置がプレテン桁架設用の支柱の位置から橋脚上の橋体完成時の支承位置に移動することになる。たわみ管理では、この支点移動による構造形の変化を考慮して、各施工段階における自重載荷・プレストレスによる弾性変形・反力移動の影響・クリープの影響によるたわみ量を、図-5に示すAからGまでのたわみ管理位置で算出集計し、管理表の作成を行った。

荷重別たわみ量を表-1、各施工段階における合成たわみ量を表-2に示し、設計値である計画高と実際

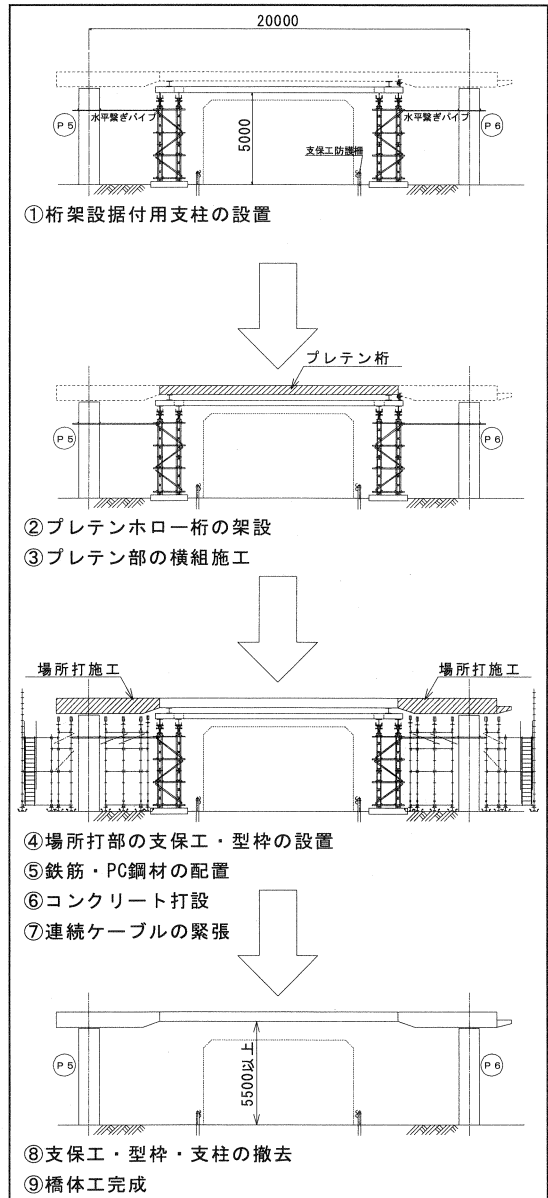


図-4 施工順序図

の計測結果の関係を表-3に示す。

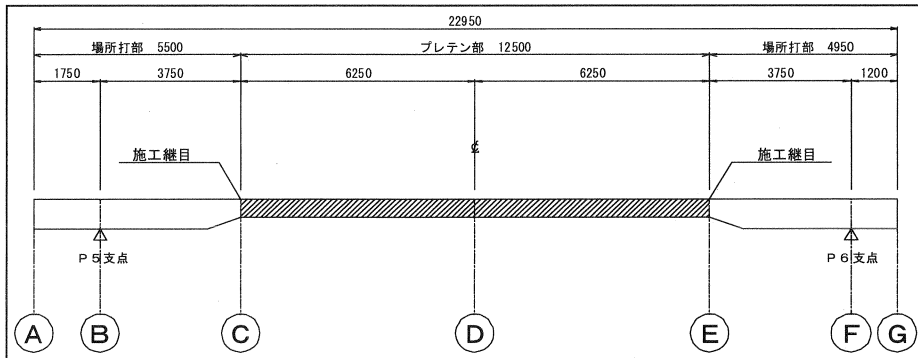


図-5 たわみ管理位置

表-1 荷重別たわみ量 (mm)

荷重種類	A	B	C	D	E	F	G	備考
① プレテン桁自重1			0.0	8.3	0.0			L=12.5m支間に対して
② プレテンション1			0.0	-25.4	0.0			L=12.5m支間に対して
③ プレテン桁自重2	-11.0	0.0	23.2	43.2	23.1	0.0	-9.4	L=20.0m支間に対して
④ プレテンション2	12.6	0.0	-27.0	-52.9	-28.0	0.0	11.2	L=20.0m支間に対して
⑤ 場所打部自重	-3.8	0.0	8.0	14.1	8.0	0.0	-3.3	
⑥ ポストテンション	11.3	0.0	-23.4	-42.1	-23.2	0.0	9.6	
⑦ 橋面荷重	-4.9	0.0	10.3	19.0	10.3	0.0	-4.2	
⑧ プレテン桁反力荷重	-7.3	0.0	15.2	27.0	15.2	0.0	-6.2	

表-2 各施工段階における合成たわみ量 (mm)

施工段階	A	B	C	D	E	F	G	備考
⑨ 桁架設時			0.0	-17.1	0.0			①+②
⑩ 場所打部施工時	0.2	0.0	-0.2	-23.2	0.0	0.0	0.1	⑨+⑧+⑤+⑥+⑨×0.3
⑪ 橋面施工時	-2.7	0.0	5.9	-12.7	5.8	0.0	-2.3	⑩+⑦+(③+④+⑤)+⑥×0.3
クリーブ終了時	-0.2	0.0	0.4	-25.6	-0.7	0.0	0.3	⑪+(⑦+③+④+⑤)+⑥×1.4

計測結果として、計画値と実測値との誤差が許容管理誤差内であることを確認した。橋面施工時には、斜路部反力を含む。

表-3 計測結果 (mm)

施工段階	A	B	C	D	E	F	G
桁架設時	実測	---	---	1.0	-14.0	1.0	---
	誤差	---	---	1.0	-3.0	1.0	---
場所打部施工時	実測	-5.0	-1.0	6.0	-19.0	6.0	-3.0
	誤差	-5.0	-1.0	6.0	-4.0	6.0	-3.0
橋面施工時	実測	-4.0	-1.0	-12.0	-17.0	3.0	-3.0
	誤差	-4.0	-1.0	-12.0	-6.0	3.0	-3.0

6. まとめ

既設道路に対して横断歩道橋を計画する場合は、経済性だけではなく安全性や構造的・施工性を考慮して選定・採用すること重要がある。本橋は、PC橋で横断歩道橋を施工する場合の新しい方法であり、今回の施工条件に対しては適した構造形式であることが、設計・施工において確認できた。本工法は、条件によっては連続桁化や橋脚とのラーメン構造化が可能であり、PC上部工の工期短縮や桁高低減が期待できる。

最後に、この報告をするにあたり、ご協力をいただいた関係各位の皆様へ感謝の意を表します。また、本工法は施工事例が少ないこともあり、この報告が今後の同種工事に少しでも参考になれば幸いです。

完成写真を、写真-1に示す。

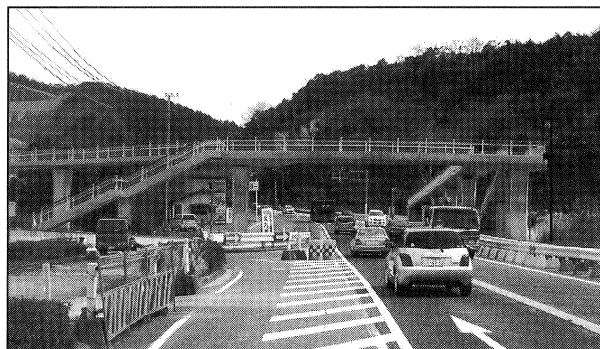


写真-1 完成写真