

ダックスビーム工法の連続桁構造への適用拡大

技術本部

技術部土木技術グループ

古村豊

1. はじめに

河川改修や都市再開発事業等に伴う比較的建築限界の厳しい条件における橋梁計画では、一般に低桁高橋が採用される。低桁高橋の計画では、これまで単純桁構造の実績が多かったが、近年では、連続桁構造の採用比率が増加している。従来の低桁高橋には、表-1 に示すプレビーム工法やパイプレ工法などがあり、このなかで連続桁構造については、プレビーム工法が最も多く採用されている。一方、高強度繊維補強モルタル（以下、ダックスモルタル）を使用した低桁高 PC 橋であるダックスビーム工法は、2章で述べるように経済性、施工性、耐久性等において従来工法に対して優れた特徴を有することから、表-2 に示すように施工実績が増加している。しかし、これまでのダックスビーム工法の実績は単純桁構造に限られており、連続桁構造の実績がない。そこで、ダックスビーム工法の連続桁構造の実現を目的として試設計、積算等の諸検討を実施したので、本稿で報告する。

表-1 ダックスビーム工法と従来の低桁高工法の比較

	プレビーム	パイプレ	ダックスビーム
適用支間長	15~50m	25~50m	25~40m
桁高支間比	1/20~1/35	1/32	1/25~1/40
単純桁実績	729	671	8
連続桁実績	220	12	実績なし

表-2 ダックスビーム工法の施工実績

橋名	橋種	構造形式	支間長	H/L	
豆飼橋	道路橋	ポステン PCT 桁	25.2m	1/24	
観音橋			39.0m	1/27	
仁万橋			28.4m	1/30	
皆喜橋		プレテン PCH 桁	8.3m	1/28	
下田橋	栈橋	ポステン PCH 桁	17.2m	1/34	
カメックス栈橋			25.6m	1/47	
横津歩道橋			ポステン PCT 桁	31.6m	1/37
内真部側道橋				37.0m	1/34

2. ダックスビーム工法の特徴

ここで、ダックスビーム工法の連続桁構造への適応性を述べる前に、本工法の特徴についてふれておく。

本工法は、ダックスモルタルの使用により、大容量のプレストレスを導入できるため、1/25~1/40 程度の桁高支間比に対応できる。また、ダックスモルタルは、優れた耐久性を有するため、塩害対策橋梁に対して高い優位性がある。主桁架設は架設機を用いるため、桁下条件に影響されない施工が可能である。従来の低桁高橋に比べて主桁本数の削減、施工の省力化が図れることから、工事費の削減が期待できる。

3. 連続桁構造への適応性の検討

3.1 試設計検討内容

ダックスビーム工法の連続桁構造への適応性の検討は、これまでの実績の多いプレビーム工法の実橋を対象として、以下の手順で比較検討を行った。

- ①ダックスビームの連続桁構造の最適な構造形式の検討
- ②最適構造形式における桁高低減の検討
- ③従来工法とダックスビーム工法の工事費比較

3.2 試設計対象橋

試設計の対象橋梁は、当社が施工したプレビーム橋のなかから、斜角や平面線形の影響が少なく、支間割りのバランスが良い表-3 に示す 3 径間連続桁橋を選定した。

表-3 試設計対象橋の構造概要

橋長	107.8m	
支間割り	32.0+42.5+32.0m	
総幅員	15.8m	
平面線形	R=∞	
斜角	90°	
桁高支間比 (桁高)	支間部	1/23 (1.83m)
	中間支点部	1/26 (1.64m)
	桁端部	1/43 (0.75m)

3.3 最適な構造形式の検討

3.3.1 検討方針

表-3 に示す橋梁を試設計対象として、表-4 に示すダックスビーム工法を用いた 3 種類の構造形式について試設計を実施した。本検討では支間長や桁高を対象橋と同一にして、図-1 に示すように主桁本数を変化させる方針で比較検討を行った。中間支点の主桁の連続化は、従来の RC 連結構造を採用した。

表-4 比較検討した構造形式

プレビーム工法	3 径間連続合成桁橋
ダックスビーム工法	3 径間連結 PCT 桁橋案
	3 径間連結 PC コンボ桁橋案
	3 径間連結合成 I 桁橋案

3.3.2 検討結果

ダックスビーム工法は、PCT 桁案の適応性が高く、従来工法に比べて主桁本数を低減できた（表-5 参照）。なお、PCT

表-5 試設計検討結果一覧

	プレビーム	PCT 桁	PC コンボ桁	合成 I 桁
主桁本数	8 本	6 本		
床版構造	RC 床版	PC 床版	合成床版	RC 床版
主桁照査	—	OK	NG	
連結照査	—	(余裕有)	OK	
判定	—	○	×	×

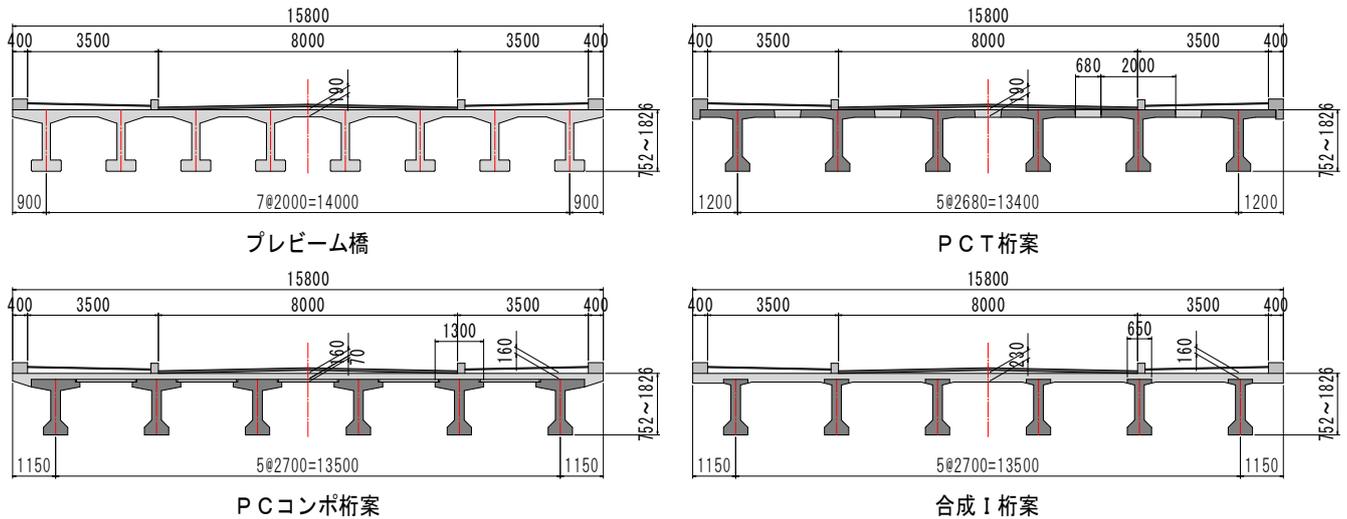


図-1 比較検討した上部工断面図

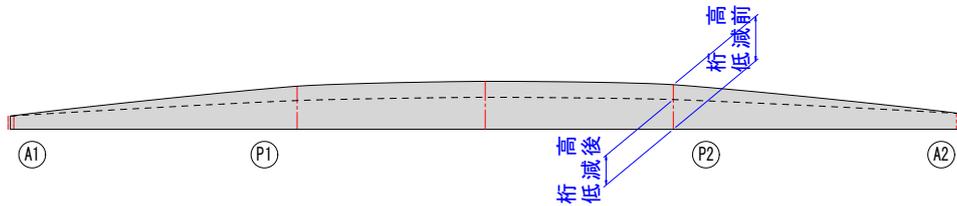


図-2 桁高低減方法

桁案はプレベーム橋と同桁高とした場合には、応力上の余裕が確認されたため、さらに低桁高化できることが確認された。

3.4 最適構造形式における桁高低減の検討

3.4.1 検討方針

前項の結果より、PCT桁案についてさらなる桁高低減の検討を行った。PC橋はPC鋼材の定着領域を確保することから、桁高の低減方法は、図-2に示すように中間支点上の桁高低減の適応性について検討した。検討ケースは、表-6に示すように4ケースについて試設計を行った。

表-6 桁高低減に関する検討ケース

	桁高設定	中間支点部		主桁本数	連結部構造
		桁高	H/L		
CASE1	同高	1.64m	1/26	6本	RC構造
CASE2	桁高低減	1.24m	1/34		
CASE3		1.19m	1/35.5		
CASE4		1.14m	1/37		

3.4.2 検討結果

検討結果を表-7に示す。上部構造はすべての検討ケースで構造が成立した。一方、支承部では、CASE3、4において中間支点部の並列支承の片側の支承に負反力が発生したため、構造が成立しなかった。なお、負反力発生の有無は、桁高変

表-7 桁高低減に関する検討結果

	CASE1	CASE2	CASE3	CASE4
主桁照査	OK			
連結照査	OK			
支承照査	—	—	NG (負反力発生)	
判定	○	○	×	×

化や支間割りのバランスなどの依存性が高く、すべての橋梁において決定要因とならないものと考えられる。

3.5 従来工法とダックスビーム工法の工事費比較

プレベーム橋とダックスビーム工法の上部工の工事費比較を表-8に示す。検討の結果、ダックスビーム工法は従来工法に対して、主に主桁本数の削減により上部工工事費削減が図れ、桁高低減を行うことで工事費削減効果が増加した。なお、主桁本数の削減により中間支点反力が約20%低減したため、さらに下部工工事費の削減が期待できる。

表-8 上部工工事費比較一覧

	プレベーム	ダックスビーム	
		CASE1	CASE2
工事価格(千円/m ²)	320	276	262
比率	1.0	0.86	0.82

4. まとめ

ダックスビーム工法を用いた連続桁構造は、PCT桁構造の適応性が高く、従来の連結桁構造を用いることで対応可能である。また、従来工法に対してコスト削減が期待できるため、低桁高橋市場における競争力の高さが確認された。

Key Words: ダックスビーム, 低桁高橋, 連続桁構造



古村豊