

ダックスビーム工法による連結桁橋

やなぎ
— 柳 橋 —

東京土木支店	土木工事部 (名古屋支店駐在)	能島英明
名古屋支店	七尾工場	西尾貢
東京土木支店	土木工事部 (名古屋支店駐在)	松田吉史
東京土木支店	土木技術部 (名古屋支店駐在)	若松剛臣

概要: 柳橋は2径間連結の橋梁である。本橋には、ダックスビーム工法が採用された。ダックスビーム工法とは、高強度繊維補強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経済性・施工性・耐久性において従来工法に対し優れた特徴を有することから、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いた。よって、本橋の施工により、ダックスビーム工法で初めての連結桁構造が実現した。

本報告では、主に連結部の構造に着目し、その構造・形状について述べる。

Key Words: ダックスビーム, 連結桁構造, 連結ケーブル

1. はじめに

柳橋の位置する珠洲道路は、のと里山空港 IC から奥能登最大のリゾート地であるりふれっしゅ村鉢ヶ崎へ至る 48.6km の道路である。この道路は、のと里山空港や能越自動車道・のと里山海道と能登町や珠洲市の中心部を結ぶ、奥能登にはなくてはならない大動脈であり、広域交流の促進や地域の安全・安心の確保を図るため、整備が進められている。

本橋は2径間連結の橋梁である。本橋には、ダックスビーム工法が採用された。ダックスビーム工法とは高強度繊維補強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経済性・施工性・耐久性において従来工法に対し優れた特徴を有することから、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いた。よって、本橋の施工により、ダックスビーム工法で初めての連結桁構造が実現した。

本報告では、主に連結部の構造に着目し、その構造・形状について述べる。

2. ダックスビーム工法の特徴

ダックスビーム工法は、主桁に設計基準強度が 120N/mm^2 の超高強度繊維補強モルタル（以下、ダックスモルタル）を使用することで低桁高を実現する工法である。

以下にその特徴を示す。

- 1) 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することが可能なため、低桁高が実現



能島英明



西尾貢



松田吉史



若松剛臣

できる。

- 2) 低桁高とすることにより上部工重量が軽減できる。
- 3) ダックスモルタルは、優れた耐久性能を有するため、塩害対策橋梁に対して高い優位性がある。
- 4) 現場施工方法は通常のスグメント方式によるものと同様であり、特別な技術を必要としない。
- 5) 主桁がスレンダーであり、景観性に優れる。

3. 橋梁概要

本橋の諸元を表-1に示す。また、構造一般図の断面図を図-1、側面図を図-2に示す。

本橋は、ダックスビーム工法を採用したポストテンション方式PC2径間連結T桁橋（プレキャストセグメント方式）である。

1径間あたりの主桁本数は5本で、主桁間隔は2.410mとしている。セグメント個数は1主桁あたり5セグメントで構成されている。桁高変化曲線は縦断勾配に合わせ2次放物線としており、桁高は端部で1.280m、中間支点上で1.750mの変断面形状であり、桁高支間比は1/28～1/21程度である。

また、中間支点上の桁高と端部桁高との差である桁高変化量（1.750m－1.280m＝0.470m）は舗装厚体積が最小となるよう設定している。

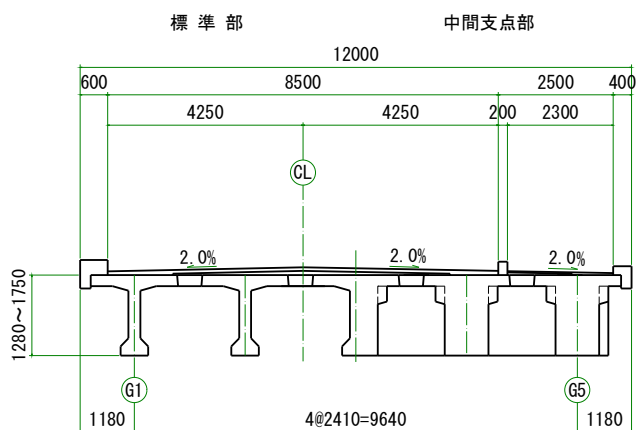


図-1 断面図

表-1 橋梁諸元

道路規格	第3種 第3級		
設計速度	V = 60 km/h		
設計荷重	B活荷重、雪荷重 (1.0kN/m ²)		
構造形式	ポストテンション方式PC2径間連結T桁橋 (プレキャストセグメント工法)		
橋 長	74.200m (道路中心線上)		
桁 長	36.900m+36.900m		
支 間 長	35.900m+35.900m		
有効幅員	8.500m(車道)+2.500m(歩道)		
斜 角	右84° 29' 24"		
縦断勾配	i=3.600%(上り)+3.757%(下り)		
横断勾配	i=2.0%押み(車道), i=2.0%(歩道)		
平面線形	R=∞		
塩害対策区分	対策区分Ⅲ		
架設工法	架設桁架設方式		
上部工 使用材料	鋼材	主桁	SWPR7BL 19S15.2
		連結	SWPR19L 1S28.6
		横締	SWPR19L 1S28.6
	コンクリート	主桁	σ _{ck} =120N/mm ²
		場所打ち	σ _{ck} =30N/mm ²
	鉄筋		SD345

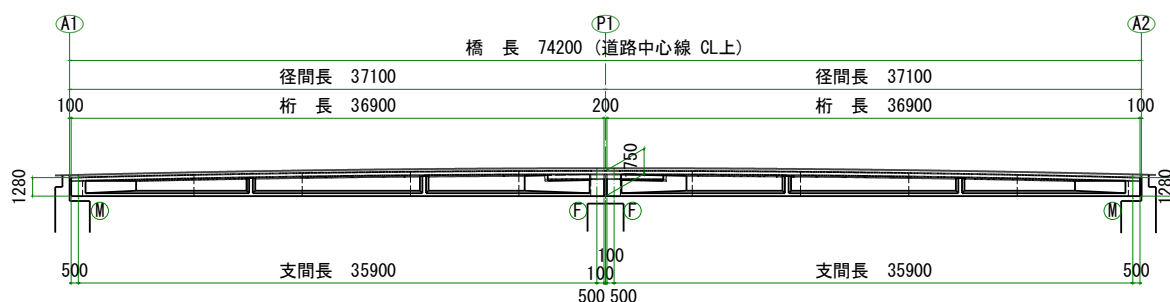


図-2 側面図

4. 連結部構造

4.1 連結ケーブルの配置

中間支点上である連結部においては、負の曲げモーメントが発生する。そのため、連結ケーブルとして PC 鋼材 SWPR19L 1S28.6 を主桁あたり 2 本配置し、プレストレスを導入した。連結ケーブル 1 本あたりの緊張力は 50t 程度である。連結ケーブルは主桁上フランジとウェブとの隅角部に定着突起を設けて定着した。図-3 に連結ケーブル配置概要図を、写真-1 に連結ケーブル緊張状況を示す。

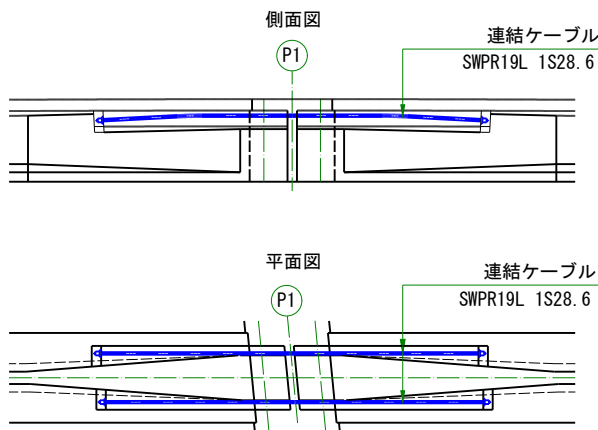


図-3 連結ケーブル配置概要図

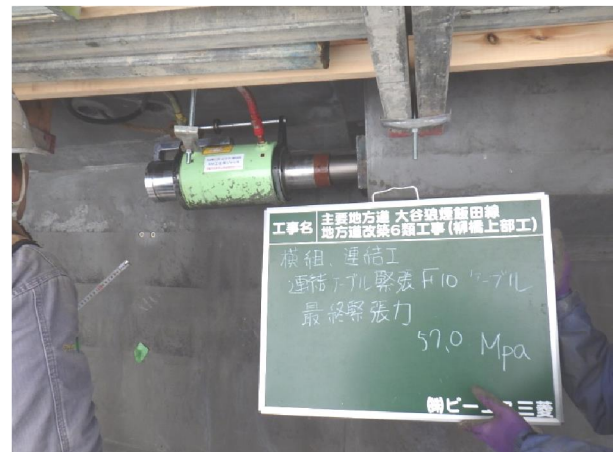


写真-1 連結ケーブル緊張状況

4.2 連結ケーブルを有する連結桁の設計方法

4.2.1 連結部の検討

一般的な連結部の検討においては、曲げモーメントのみが作用する RC 断面計算をおこなう。

本橋では、連結ケーブルを配置しているため、連結ケーブルによって与えられるプレストレスを考慮し、曲げモーメントと軸方向力が作用する RC 断面計算により連結部の検討をおこなっている。

4.2.2 連結ケーブルによる荷重

連結ケーブル配置、緊張にともない以下の断面力が発生するため、これを考慮し主桁の設計をおこなっている。

- 1) 定着突起自重による断面力
- 2) 構造系変化による定着突起自重分の 2 次断面力
- 3) 連結ケーブルプレストレス 2 次断面力

5. 主桁 PC 鋼材の緊張

本橋において、主桁の PC 鋼材（以下、主ケーブル）は主桁あたり SWPR7BL 19S15.2 を 4 本配置している。この場合、1 本あたりの緊張力が大きいため、緊張順序によっては、面外方向の変形が生じることで主桁に引張応力が発生し、ひび割れ、セグメント目地部の目開き、横ぞり等の発生が懸念される。そこで、これらの有害な変形を防止するため、主桁中心に対して並列配置された 2 ケーブルを同時に緊張した。

図-4 に主ケーブル緊張概要図を、写真-2、写真-3 に主ケーブル同時緊張状況を示す。

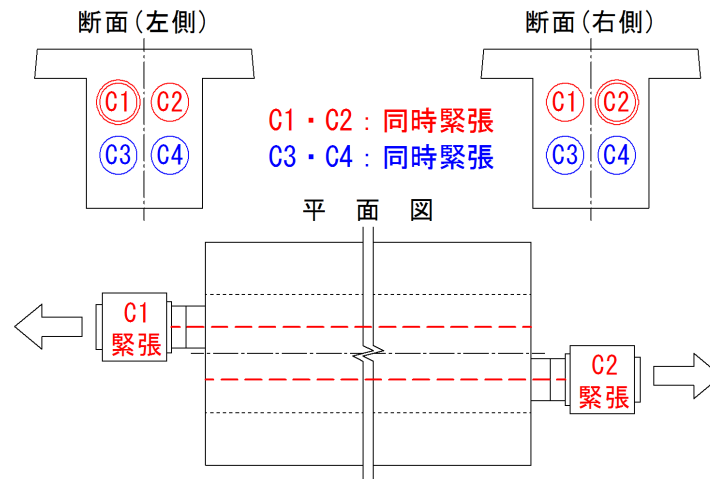


図-4 主ケーブル緊張概要図



写真-2 主ケーブル同時緊張状況（P1側）

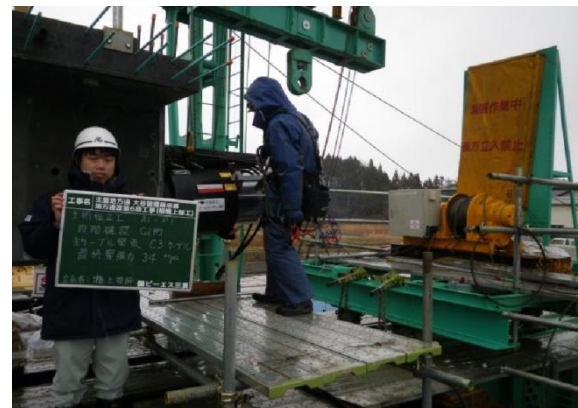


写真-3 主ケーブル同時緊張状況（A1側）

6. まとめ

本工事は平成29年5月の受注後より、現場施工においては、綿密な施工計画をおこない施工を進めた結果、平成30年5月に無事竣工を迎えることができた（写真-4，写真-5）。



写真-4 工事完成写真 1



写真-5 工事完成写真 2

謝辞

本橋の施工においては、発注者の方々の多大なご支援をいただいている。これら関係各位に、心よりお礼申し上げます。