

## 島原大橋 (P2-A2) の設計および施工

長崎県 島原振興局 建設部 道路課 和久田 浩  
 (株)ピー・エス 九州支店 土木部 工事課 正会員 岩永 政昭  
 (株)ピー・エス 九州支店 土木技術部 設計課 正会員 ○潮崎 宏治

### 1. はじめに

島原大橋 (P2-A2) は、長崎県島原市に位置する橋長 279.850m の PC 3 径間連続ラーメン箱桁橋である。架設工法は、ワーゲン (移動作業車) を用いた片持ち張出し架設工法である。

本橋では、主方向 PC 鋼材に内ケーブル (架設、連続) SWPR7B 12S12.7 と共に外ケーブル (連続) SWPR7B 19S15.2 を併用している。これにより部材断面の縮小が可能となり、軽量化とコスト縮減を図っている。また、P3-P4 径間では主桁下床版幅が 6.800m から 5.000m へ変化しウェブ間隔が狭小するため、2 主構のうち片側の主構が横移動できる特殊なワーゲンを使用している。

本稿では、上記の点を中心に島原大橋 (P2-A2) の設計および施工について報告する。

### 2. 橋梁諸元

橋梁諸元を以下に示す。

構造形式 PC 3 径間連続ラーメン箱桁橋  
 橋 長 279.850m  
 支 間 78.900m + 120.000m + 78.900m  
 全 幅 員 10.725m ~ 14.495m  
 有効幅員 9.000m ~ 12.770m  
 斜 角 90-00-00  
 平面線形 R = ∞  
 縦断線形 3.000%  
 横断線形 2.000%  
 活 荷 重 B 活荷重

表-1 主要数量

種 別	仕 様	単 位	数 量
コンクリート	40N/mm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	3,058
鉄 筋	SD295A	t	431
P C 鋼 材	SWPR7B 12S12.7	kg	83,303
	SWPR7B 19S15.2	kg	47,465
	SWPR19 1S28.6	kg	26,673
	SBPR930/1180 φ32	kg	3,920

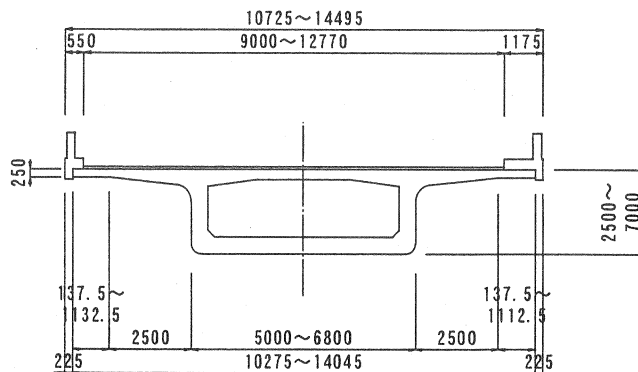


図-1 主桁断面図

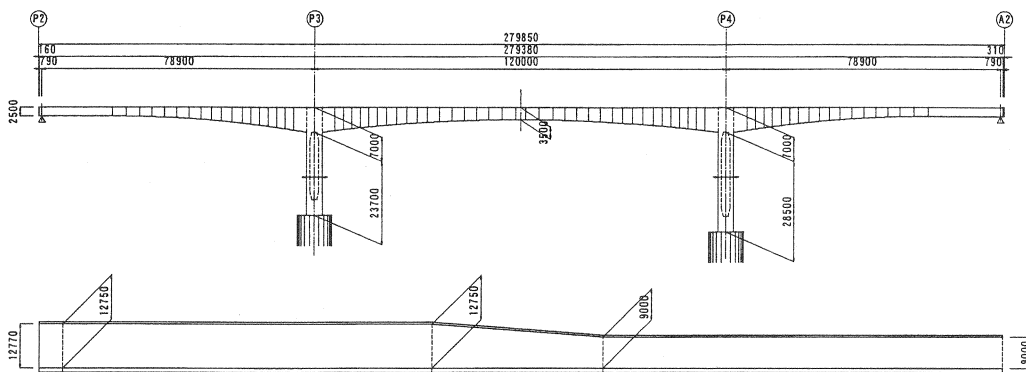


図-2 全体一般図

### 3. 設計について

#### 3.1 主方向の設計

主桁の断面力は、2次元の平面フレームにより計算した。

主ケーブルの配置概要を図-3に示す。

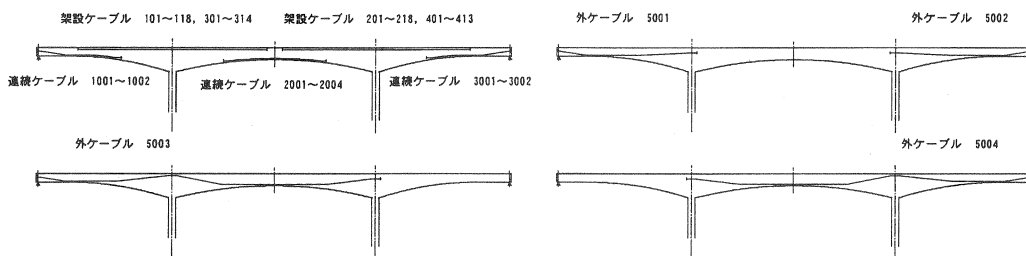


図-3 主ケーブル配置概要図

主ケーブルの選定にあたっては、以下の点を考慮した。

- 1) 架設ケーブルに外ケーブルを採用すると各ブロックに定着突起が必要となるため、架設ケーブルは内ケーブルのみとする。
- 2) 外ケーブルの終局荷重時の評価が確立していないため、全断面に内ケーブルを配置する。
- 3) 外ケーブルのメリットを最大限に生かすため、部材寸法をできるだけ小さくできる様、内ケーブルはシースおよび定着体のなるべく小さなものを使用する。

内ケーブルおよび外ケーブルは、各3種類の鋼材を総合的に比較して選定した。

選定結果を表-2に示す。

表-2 主ケーブル選定結果

	内ケーブル			外ケーブル		
	12S12.4A	12S12.7B	12S15.2B	12S15.2B	19S15.2B	27S15.2B
引張強度	△	○	○	○	○	○
定着縁端距離	○	○	△	○	○	△
必要本数	△	○	○	△	○	○
施工性	○	○	○	○	○	△
採用ケーブル	12S12.7B			19S15.2B		

### 3.2 横方向の設計

本橋は、床版の支間が道路橋示方書の適用支間を越えるため、FEM解析により活荷重による断面力を算出して示方書との比較を行い、その適用範囲を超える支間に対しても示方書の式が適当であるか判断した。解析モデルは、上床版部の活荷重曲げモーメントが最大となる床版支間 (L=6.200m) および張出し床版支間 (L=3.0375m) を有する断面を橋軸方向に一定距離延長した構造とし、部材は部材厚を考慮したシェル部材とした。解析モデル図を図-4に、断面力の集計を表-3に示す。

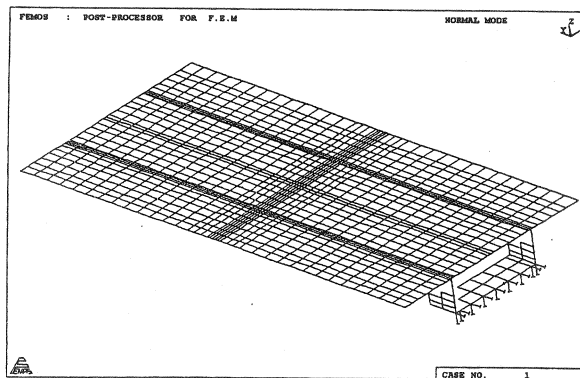


図-4 FEM解析モデル

表-3 断面力の集計

	単位 (kN・m)		
	FEM解析	道路橋示方書	比率
橋軸直角方向			
支間中央部	38.063	77.195	0.493
中間支点部	-110.573	-125.058	0.884
張出し床版部付根	-122.912	-166.737	0.737
橋軸方向			
支間中央部	30.694	51.744	0.593
片持ち版先端付根部	21.501	57.399	0.375

比率 = FEM断面力 / 道示による断面力

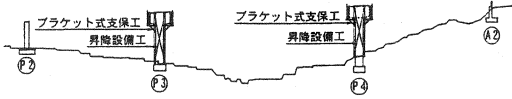
FEMによる解析結果と示方書の値を比較すると、示方書による床版の活荷重による断面力は安全側を示しており、示方書の支間の適用範囲を超える場合も示方書の式を適用した。

#### 4. 施工について

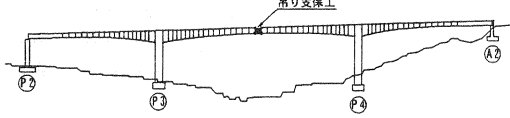
##### 4.1 施工要領

施工要領を図-5に示す。

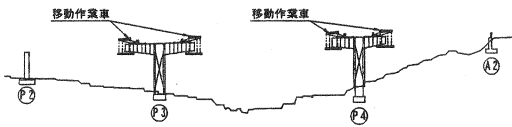
###### 1. 昇降設備、柱頭部の施工



###### 4. 中央閉合部の施工



###### 2. 片持ち移動作業車4基による張出し施工



###### 5. 橋面工の施工、完成



###### 3. 移動作業車解体及び側径間部の施工

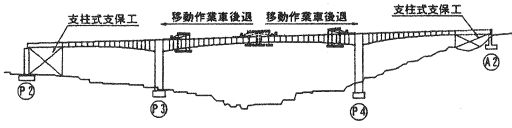


図-5 施工要領図

##### 4.2 外ケーブル

主方向連続ケーブルに、内ケーブルと併用してグラウトタイプ外ケーブル SWPR7B 19S15.2 を使用する。施工制限により P 2 端部の P C 鋼材はデッドアンカーとなるため、最長 200m を越える外ケーブルの片引き緊張が必要である。現在ケーブルの挿入および緊張方法について、詳細な検討を行っているところである。緊張側定着部概要図を図-6に示す。

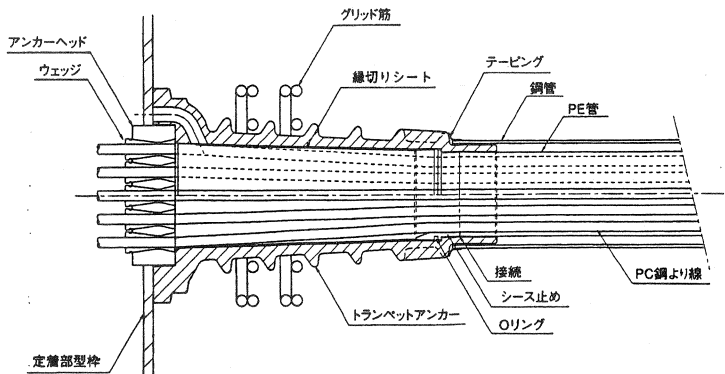


図-6 外ケーブル緊張側定着部概要図

### 4.3 ワーゲンの横移動

P3からP4方向への片持ち張出し架設区間において、左側張出し床版ラインおよび左側ウェブラインが変化し、ウェブ間隔は最大5.800mから最小4.400mとなる。ウェブ直上にメインジャッキを据えるため、この区間に配置するワーゲンは左側の主構が横移動できる装置を取り付けた特殊なワーゲンを使用した。ワーゲン構造図を図-7に示す。ワーゲンの横移動は、メインジャッキとアンカー鋼棒で支持していたワーゲン反力を走行装置と仮サポートで一時的に支持させ、主構スライド装置とレールスライド装置の油圧ジャッキを用いて1回当たり約30cm平行移動する。レールスライド装置を図-8に、主構スライド装置を図-9および写真-1に示す。ワーゲンの横移動は、合計5回行い160cm移動させる必要があった。

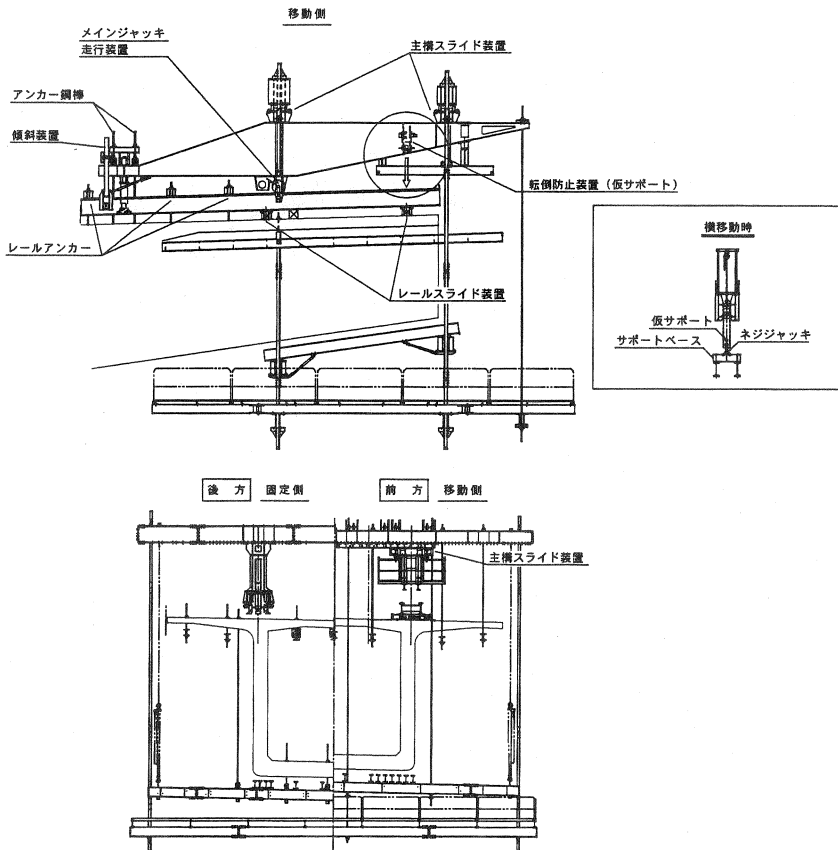


図-7 ワーゲン構造図

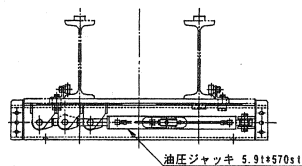


図-8 レールスライド装置詳細図

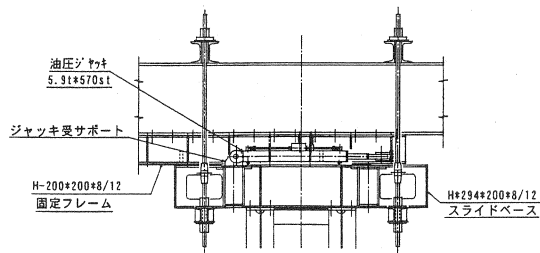


図-9 主構スライド装置詳細図

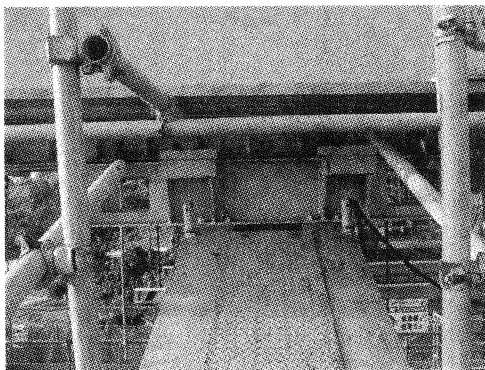


写真-1 主構スライド装置

## 5. おわりに

橋梁全景を写真-2に示す。平成13年7月末現在、P3およびP4からの片持ち張出し架設中であり、P3は17ブロックのうち15ブロック、P4は17ブロックのうち12ブロックが完成している。近年、内外ケーブル併用方式張出し架設や全外ケーブル方式張出し架設が増えてきており、さまざまな調査検討がなされることでより一層のコスト縮減、施工性の向上、工期短縮、安全性の向上が期待される。

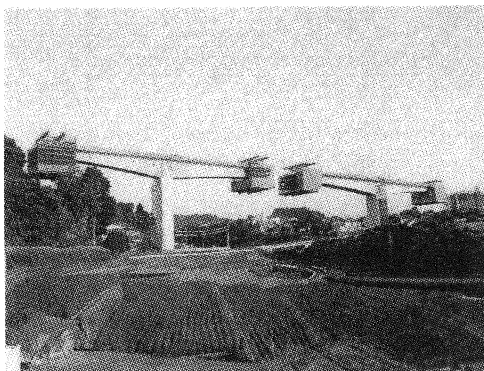


写真-2 橋梁全景 (平成13年7月)