

# リブ・ストラット付波形鋼板ウェブPC箱げたの押し出し架設

## —第二東名 桂島高架橋—

中日本高速道路(株)高速道路事業本部建設事業部 和田 宣史 中日本高速道路(株)高速道路事業本部建設事業部 牧野 卓也  
 中日本高速道路(株)横浜支社横浜技術事務所 青木 圭一 中日本道路公団(株)横浜支社静岡工事事務所 大井 明

第二東名桂島高架橋は、押し出し工法により架設された最大支間長54mのPC4径間連続箱げた橋である。本橋では、主げた重量の低減を図るため、波形鋼板ウェブの採用、リブ・ストラットを採用した張出し床版のないコア断面での押し出し架設後、張出し床版を施工する分割断面施工法により施工を行った。この結果、架設時重量が従来工法の50%となり、さらには架設PC鋼材を転用することにより、使用PC鋼材総量も50%に低減することができた。

### 1. はじめに

第二東名桂島高架橋は、静岡IC（仮称）から藤枝岡部IC（仮称）間に建設されるPC4径間連続箱げた橋である。

本橋は有効幅員16.5mの広幅員の構造に対して、主げた重量の低減を図るため、一室箱げた構造のリブ・ストラット付波形鋼板ウェブ構造を採用した。完成状況を写真1に示す。架設工法は、架橋地点が起伏の大きな山間部であることから、支保工の設置が不要な押し出し架設工法を選定した。さらに押し出し架設工法における合理性と経済性の向上を図るため、新たに断面分割施工法を採用し、張出し床版のないコア断面にて押し出し架設を行うこととした。この結果、本橋は、「コア断面押し出し架設工法によるリブ・ストラット付波形鋼板ウェブ箱げた橋」という世界でも類を見ない斬新な施工法・構造の橋りょうとなっている。

### 2. 橋りょう概要

本橋の概要を以下に示す。主げた断面は（図1）、コア断面押し出し架設工法を採用しているため、押し出し架設時と完成時で異なる断面を有している。また、リブ・ストラット構造のため、両側の張出し部と箱げた部で全幅を3等分した構成となっている。

構造形式：PC4径間連続波形鋼板ウェブ箱げた

道路規格：第一種1級A規格

設計活荷重：B活荷重



●写真1——完成状況

橋 長：216.000m

支 間 長：52.650m + 2

×54.000m + 52.700m

有効幅員：16.500m

平面線形：R = 4,000m

勾 配：縦断勾配 1.693%

横断勾配 3.000%

### 3. 計画概要

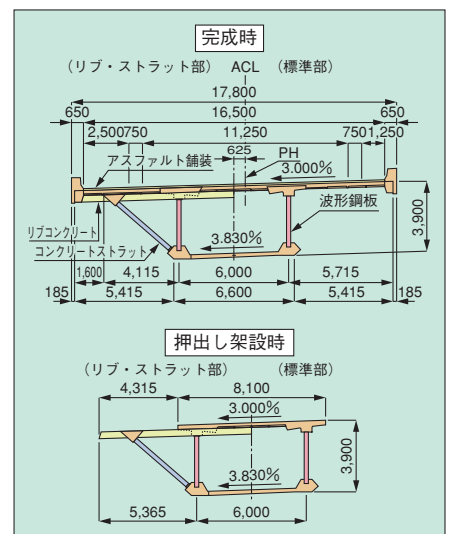
#### 3-1 リブ・ストラット付波形鋼板ウェブ箱げた橋の採用

本橋で採用したリブ・ストラット付構造は、床版の支持条件はリブ付床版と同様であるが、リブ本体をストラットで支持することにより、通常のリブ付床版構造より張出し床版長を長くすることが可能となり、さらにリブ断面もプレテンション部材とすることによって軽量化が可能である。リブ・ストラット付波形鋼板ウェブ構造の外観図を図2に示す。

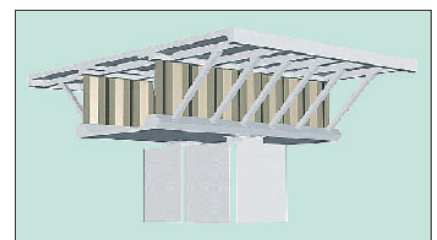
本構造を採用することで主げた重量のさらなる軽減が可能となり、さらに、リブを有効利用した主げたの構築方法により施工の合理化が可能となっている。

#### 3-2 新しい押し出し架設工法の開発

押し出し架設工法は、支保工が不要で



●図1——主げた断面図



●図2——リブ・ストラット付波形鋼板ウェブ橋概要

た下空間の条件に左右されず、主げたの施工が製作ヤードで一括管理できることから、安全管理、工程管理、品質管理が容易な施工法である。その反面、主げたの全区間が支点上と支間中央部の両方を経験することから、同一断面で正負両方の最大・最小曲げモーメントが作用する。したがって、押し出し架設時には、上下縁ともにPC鋼材を配置するため、架設時にのみ必要な仮設ケーブルも多数必要となる。

### (1) コア断面方式による押し出し架設工法

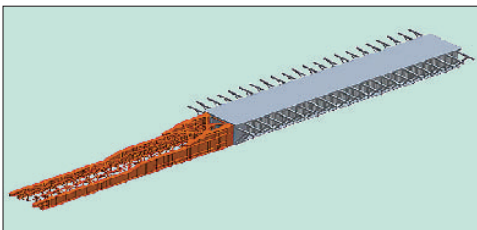
本橋は、リブ・ストラット構造を採用しているため、張出し床版長が長い。そのため、複合構造の効果でウェブ重量が低減されていることもあり、張出し床版部重量の全体重量に占める割合が約35%と比較的高い。このため押し出し架設時において、施工時に不要な張出し床版部を除いた主げた断面（コア断面）で押し出し架設を行うことは、施工の合理化を可能とするだけでなく、押し出し時主げた重量の軽減に伴う架設材の低減効果も大きい。

そこで、本橋では世界で初めてとなるコア断面方式の押し出し架設工法を採用することとした（図3）。本工法を用いることにより、PC箱げたを全断面にて押し出し架設を行う場合と比較して、架設時の主げた重量を約50%に低減することができた。この結果、製作ヤード設備、手延べげたおよび押し出し用ジャッキなどの設備費を低減させるとともに、押し出し時に必要なPC鋼材量を大幅に低減させている。

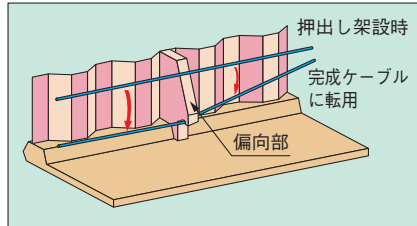
### (2) 架設ケーブルから完成ケーブルへの転用工法

本橋では、架設時・完成時とも全外ケーブル方式を採用し、主ケーブルを可能な限り経済的に使用することを目的とした新しい配置方法を採用している。従来の押し出し架設工法は、架設ケーブルと完成ケーブルがトータルで軸心配置となるよう上下対称に偏向配置させ、完成時に不要となる架設用の仮設ケーブルは、押し出し完了後に撤去する。そして、完成時に不足する分の完成ケーブルは、新たな鋼材として追加配置を行っていた。

従来工法の課題は、撤去した半分の



●図3——コア断面方式の押し出し架設工法



●図4——架設ケーブルの完成ケーブルへの転用概要

PC鋼材が品質管理上の問題から転用することが難しいこと、横げたに埋め込み配置した架設ケーブルの定着体が再利用できないことなどが挙げられる。

そのため、本橋では従来工法における架設ケーブルを直線配置として上下に分けて配置し、このうち上側の直線配置ケーブルを、押し出し架設完了後に緊張力を解放してそのまま下側に偏向配置することとした。

架設ケーブルの完成ケーブルへの転用要領を図4に示す。転用ケーブルの偏向部は、サドル形式とし、緊張力解放後、ケーブルを下げるだけで偏向サドル部に配置可能な形状とした。また、ケーブルの定着間距離は、架設時より完成時の方が長くなるため、架設時にウェッジにて定着された箇所が完成時において定着間内に配置されないよう、架設時の定着部にシムプレートを設置することにより対処している（写真2、3）。

#### 3-3 施工および架設の概要

本橋では架設ケーブルも外ケーブル構造とし、1径間ごとの主げた製作を行ったため、型枠設備を簡素化する施工方法を採用した。波形鋼板ウェブ、リブおよびストラットを有効利用した施工方法で、型枠設備は下床版の施工分しか必要としない。上床版はリブ間にPC板を敷設し、これを埋設型枠として場所打ちコンクリートを打設する方法により構築している。本工法により、設備の簡素化、施工の省力化、工期の短縮を図ることができた。

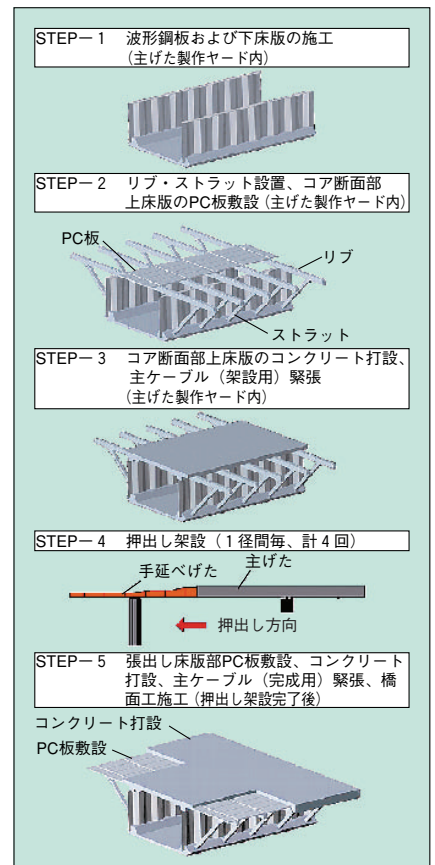
張出し床版部は、押し出し架設完了後に架橋地点で施工を行うこととなるが、この場合も支間中央部と同様、クレーンによりPC板を



●写真2——シムプレートを設置した緊張状況



●写真3——完成ケーブルへの転用状況



●図5——施工手順概要

敷設（主げた上に乗せた移動式クレーンの使用も可能）した後は、妻型枠の設置と場所打ちコンクリートの打設作業のみとなり、移動架設作業車などの設備は不要である（図5）。

4. 本橋の評価とまとめ

本橋は、「リブ・ストラット付波形鋼板ウェブ箱げた橋」という構造形式を採用し、さらには、押し出し施工時の軽量化を目的に、分割断面施工方法を採用した。

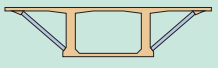

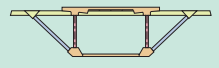

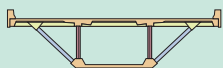
この結果、表1に示すように、従来工法に比べて、架設時重量が50%、完成時重量でも75%に軽減された。さらに、図6に示すように、PC鋼材量においても53%に軽減された。これにより、工費においても従来工法に比べ約1割の節減を実現している。

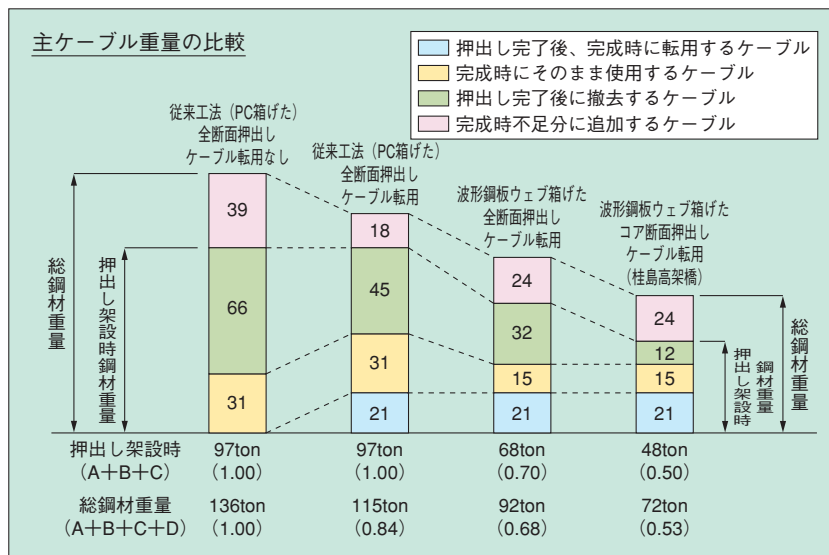
5. おわりに

波形鋼板ウェブ橋の押し出し架設工法は、そのせん断変形が大きいことに起因する応力集中により適用支間が制限される。しかし、本工法は、これまでPC橋の不得意な分野である支間長40~60mにおいて、軽量化・施工性の向上という分野で、適用範囲を拡大できる技術であり、今後、より多径間化した橋りょうへの適用により、さらなるコスト削減も可能となる技術である。

桂島高架橋は、2004年11月に最終押し出し架設を完了し、12月より架設ケーブルの完成ケーブルへの転用、張出し床版部の施工へと続き、2005年春に無事完成した。本橋の設計・施工が、今後の同種のPC橋における計画の一助となれば幸いです。

●表1——新技術の採用による重量比較

	従来工法 (PC箱げたの押し出し工法) 全断面による押し出し架設	波形鋼板ウェブ箱げたの押し出し工法	
		全断面による押し出し架設	コア断面による押し出し架設
(主) 押し出し架設時 (主) 架設時重量	 20,000kN (1.00)	 14,500kN (0.72)	 10,500kN (0.52)
(死) 完成時 (死) 荷重	 24,000kN (1.00)	 18,000kN (0.75)	



●図6——新技術の採用によるPC鋼材量の比較

参考文献

- 1) 諸橋、青木、和田、中村；「桂島高架橋の計画—リブ・ストラット付き波形鋼板ウェブPC箱げた橋—」、『第13回プレストレストコンクリートの発展に関する論文集』、2004.10
- 2) 青木、和田、松本、中村；「桂島高架橋の設計と施工—世界初のリブ・ストラット付き波形鋼板ウェブPC箱げた橋の押し出し架設—」、『橋梁と基礎』、Vol 39、2005. 1
- 3) 青木、和田、櫻澤、諸橋；「リブ・ストラット付き波形鋼板ウェブPC箱げた橋の設計と施工—第二東名桂島高架橋—」、『プレストレストコンクリート』、Vol 47、No. 3、2005



和田 宣史  
中日本高速道路(株)  
高速道路事業本部  
建設事業部  
建設チーム  
サブリーダー



牧野 卓也  
中日本高速道路(株)  
高速道路事業本部  
建設事業部  
技術チーム



青木 圭一  
中日本高速道路(株)  
横浜支社  
横浜技術事務所  
技術指導第三課長



大井 明  
中日本高速道路(株)  
横浜支社  
静岡工事事務所  
岡部工事区