

# 非対称スパンのT形ラーメン橋

～磐越自動車道 上好間川橋波形鋼板ウェブ+コンクリートウェブ 構造～

Design and Construction of T-shaped rigid frame bridge with unsymmetrical spans

法貴 裕

Yutaka HOUKI

川田建設(株)東日本統括支店  
事業推進部課長

安田 孝弘

Takahiro YASUDA

川田建設(株)東日本統括支店  
事業推進部

島多 弘毅

Hiroki SHIMADA

川田建設(株)東日本統括支店  
事業推進部技術課

今井 平佳

Hirayoshi IMAI

川田建設(株)東日本統括支店  
事業推進部技術課課長

上好間川橋は、磐越自動車道のいわき三和IC～いわきJCTの4車線化拡幅工事の橋梁工事です。

本橋梁は、PC2径間連続T形ラーメン箱桁橋です。しかしながら、スパン分割が92.1 + 61.6mの左右非対称となっており、長スパン側を波形鋼板ウェブ、短スパン側をコンクリートウェブとすることで非対称スパンの重量バランスを保っています。ここでは、非対称スパンであるが故に発生するアンバランスモーメントと負反力に着目して、設計と施工について紹介します。

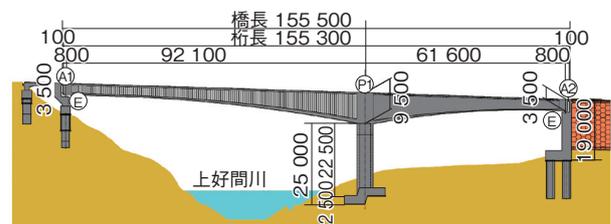


工事箇所

## 工事概要

工事名：磐越自動車道 上好間川橋(PC上部工) 工事  
 発注者：東日本高速道路(株) いわき工事事務所  
 工事場所：福島県いわき市好間町大字大利  
 構造形式：PC2径間連続T形ラーメン箱桁橋  
 (波形鋼板ウェブ+コンクリートウェブ)  
 橋長：155.500m  
 支間長：92.100 + 61.600m  
 有効幅員：8.955m  
 架設工法：張出し架設工法

## 非対称スパン構造の課題



橋梁側面図

本橋梁は、第1径間92.1m + 第2径間61.6m (スパン比1.5:1.0)の非対称T形ラーメン橋です。非対称スパンによって生じる課題点は、以下の通りです。

- ①施工時および完成時に、P1橋脚に大きなアンバランスモーメントが発生する。また、施工時のアンバランスモーメントが完成時に残る。
- ②第1径間は、A2側径間閉合後に片張出し施工を行う必要があるため、アンバランスによる負反力がA2支点部に発生する。
- ③第1径間は92.1mの長スパンであるため、最大張出し時に中間支点の負の曲げモーメントが卓越する。そのため、第2径間についても負の曲げモーメントによる下縁圧縮応力が発生する。

## 非対称スパン構造の対策

非対称スパンにより発生するアンバランスモーメントとA2支点の負反力は、施工方法、施工ステップにより大きく値が変化します。そのため、アンバランスの影響を合理的に抑制できる対策を検討しました。以下に設計的、施工的な対策を挙げます。

### ①アンバランスモーメントの発生

- ・第1径間を波形鋼板ウェブ、第2径間をコンクリー

トウェブ構造とすることで、スパン比による死荷重バランスをほぼ等分に改善した。

- 基本設計時の第2径間は固定支保工施工であったが、張出し施工時のアンバランスモーメントを低減するため、移動作業車を使用する両側張出し施工とした。(STEP1)
- 第1径間片張出し施工時のアンバランスモーメントの発生を低減するために、両側張出しBL数を12BLとし、片張出しBL数を3BLとした。(STEP1)

### ② A2 支点部の負反力

- A2 側径間施工時に移動作業車を張出し先端に載荷し、A2 支点部に反力を与えた。(STEP1)
- 第1径間片張出し施工時には、第2径間支間中央に移動作業車をウェイトとして載荷し、さらに、A2 支点部には架設PC鋼棒による仮固定を実施した。(STEP3, STEP4)

### ③ 最大張出し時に発生する負の曲げモーメント

- P1 橋脚桁高を8.0mから9.5mにすることによりPC鋼材偏心量を大きくし、プレストレスの導入効果を上げるとともに、主桁断面性能を向上させた。
- 第2径間支間中央へ移動作業車を載荷することにより、第2径間に発生する負の曲げモーメントを低減した。

上記の対策結果は、基本設計に比べて、構造完成時のP1橋脚のアンバランスモーメントを、59 400kN・m

から43 600kN・mに低減することができました。また、A2 支点反力は、STEP4では負反力-35kN、構造完成時には865kNとなりました。さらに、張出し架設PCケーブル(12S15.2)を、56本から40本に削減することができました。

## 非対称スパン構造の施工

### (1) 大型移動作業車の使用

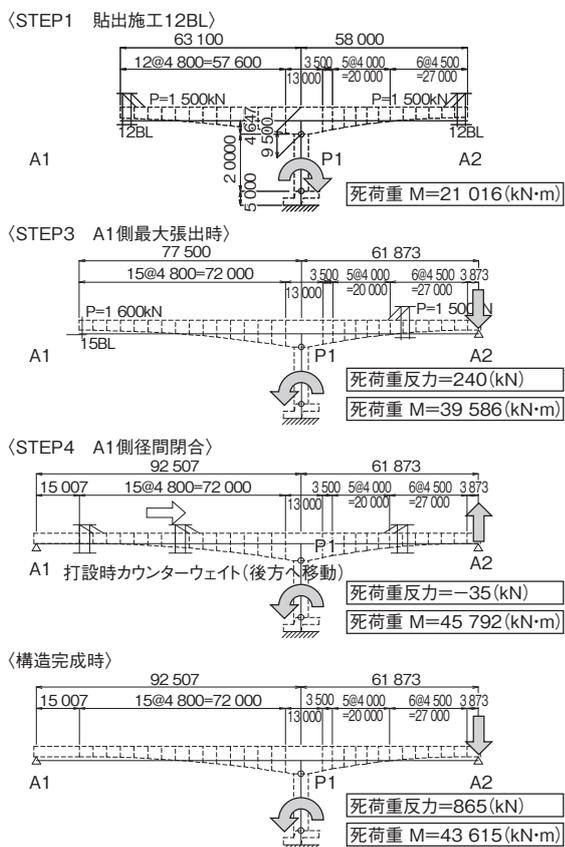
第1径間の張出しブロック長を全て4.8mとするために、400t・mの大型移動作業車を使用しました。また、第2径間張出し施工でも、移動作業車をウェイトとして利用しているため、同様の大型移動作業車を使用しました。

### (2) 側径間施工時のたわみ管理

92.1mの第1径間では、張出し施工長が77.5mになります。吊り支保工で施工するA1側径間のコンクリート打設時の張出しブロック先端のたわみ挙動は94mmという解析結果となり、設置されている波形鋼板ウェブに有害な曲げ応力が作用することが懸念されました。

上記の対策として、移動作業車をカウンターウェイトとして載荷し、コンクリート打設に合わせて後退させることにより、張出しブロック先端のたわみ量を調整しました(左下図STEP4参照)。それにより、側径間施工時のたわみ管理を確実に行うことができました。

## おわりに



ステップ毎断面力



張出し施工

本橋梁では、非対称スパンにより発生する各施工ステップの応力管理、たわみ管理をすることが最大の課題でした。その結果を反映し、断面形状や施工方法を選定して、より合理的な構造物とすることができました。

今回採用した施工方法では、張出し架設工法の利点を最大限に活用して、非対称スパンで生じる課題点を解消しました。また、張出しブロック数の削減やサイクル工程の短縮によって、基本設計時の工程に比べて、2.5ヶ月の主桁製作工程の短縮を行うことができました。

本工事において、ご指導頂きました関係各位に感謝申し上げます。