

高知県橋梁会の現場見学会に参加して

(株)第一コンサルタンツ 芝田 和仁

(株)第一コンサルタンツ 西村 紘寛

1. はじめに

6月28日(土)、高知県橋梁会主催の現場見学会に参加してきた。参加人数は16名。西村君と私以外は橋梁メーカーや建設コンサルタントに勤める熟練技術者ばかりであった。

当日は、貸し切りバスが7時30分にNTT西日本高知東ビル前を出発。途中、ナンコクスーパー高須店前と道の駅南国 風良里で参加者を拾い、南国インターから高速道路を利用して現地に向かった。見学先は、徳島県吉野川市鴨島町で施工中の「牛島高架橋」と徳島県三好市西祖谷山村の「かずら橋」である。加えて、昼食をとった「祖谷渓温泉ホテル秘境の湯」近くの「祖谷口マン橋」という単弦アーチ橋形式の日本でも類を見ない特異な橋を見学した。(芝田)

2. 牛島高架橋の見学

(1) 橋梁の概要

牛島高架橋は、徳島県の発注でピーシー橋梁(株)が施工中の橋梁。橋梁の説明は、高知県橋梁会理事の岡本氏から現場見学会用の資料を基に、分かり易く説明していただいた。橋梁の概要は、下記のとおりである。

道路規格：第4種第2級

構造形式：2径間連続スプライスPCラーメン橋

橋長(道路中心)：56.750m

支間長(道路中心)：27.825m+27.825m

総幅員：9.700m

設計活荷重：B活荷重

工期：2007年12月8日～2008年7月4日

(芝田)

(2) スプライス構造について

スプライス構造とは、工場製作プレテンション構造と現場施工場所打ち構造を、ポストテンション鋼材を用いて一体化した構造。スプライス構造の特徴は、桁高のスレンダー化(コンクリート量が減少し重量を低減)、構造の一部をプレキャスト化する事により、支保工数量の低減、構

造の一部をプレキャスト化する事による工期短縮・施工の省力化の実現させ、橋梁全体のコスト縮減を図っていることである。

岡本氏によるとスプライス構造は日本で2橋目。1橋目は、ドーピー建設工業(株)が奈良県で施工している。

本橋の施工単価は、約12万円/m²。プレテンション方式の14～15万円/m²、ポストテンション方式の約16万円/m²と比較すると、非常に安価であるが、岡本氏の話では、15万円/m²程度でないと利益はでないということであった。スプライス橋の工事積算は、ポストテンション方式の積算基準を基にしており、積算単価と実情が合致していないとも話されていた。(芝田)



写真1 岡本理事による説明状況

(3) 施工時の工夫点

柱頭部横桁がマスコンクリートであることによる温度ひび割れの発生が懸念されたことより、下記の対策を行ってひび割れを防止している。

高性能AE減衰剤の使用による単位セメント量の低減

養生期間を通常より長く設定する事による温度勾配の軽減

三次元温度応力解析による温度応力の把握、ひび割れ抑制鉄筋を追加

上記3つの対策の中で興味をもったのが、三次元温度応力解析であった。

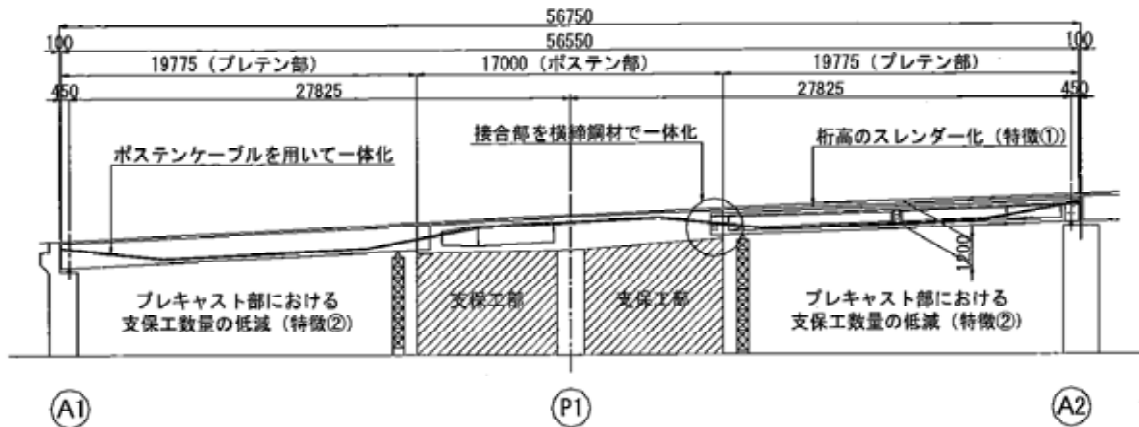


図 1 橋梁縦断面図

ロイヤルコンサルタントの筒井社長の話によると、温度応力解析の精度は比較的高いとのこと。ピーシー橋梁の現場担当者の方も、三次元温度応力解析を当てにしていなかったが、解析と実際の温度がほぼ合致したと話されていた。(芝田)



写真 2 スplash部の構造

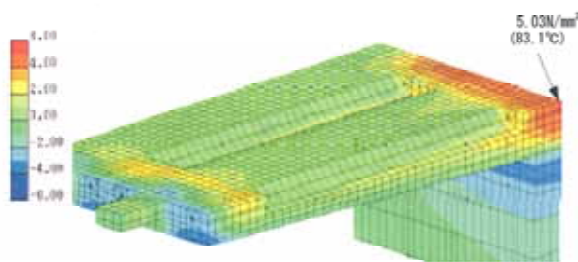


図 2 三次元温度応力解析結果

(4) 道路設計者の視点から

牛島高架橋は、コスト縮減の観点から車道と歩道を分離し、車道部のみが鉄道を高架で通過する。歩道部は、通常の平面道路で鉄道との交差は踏切となる。分離することで、橋梁部のコストが安価

となり、道路全体としてコストを低減している。コスト縮減効果に加え、歩道を平面道路にすることで、縦断勾配が緩くなり歩行者や車いす利用者にとっては、利便性が向上する。橋梁の完成イメージは、高知県の河ノ瀬高架橋に近い。こうした車道と歩道の分離構造は、事業者にとってはコスト縮減、歩道利用者にとっては快適性の向上と利点が多く、優れた構造形式と感じた。(芝田)



写真 3 車道と歩道の分離

3. 祖谷ロマン橋の見学

午後から祖谷ロマン橋を見学した。橋梁の概要は、下記のとおりである。

- 形式：単弦アーチ形式（非合成箱桁）歩道橋
- 橋長（道路中心）：82.00m
- ア - チ支間：60m
- 有効幅員：2.00m
- 平面線形：R=50.00m

祖谷ロマン橋は、平面曲線 R=50m の非常に珍しい橋梁。周囲の大自然と協調させる曲線で施工されたと考えられる。

愛嬌の安見理事の話では、曲線橋は、直線橋より4割程度コストが増えるとのこと。橋梁の下には、景観に配慮された砂防堰堤が施工されていた。橋梁や堰堤が、自然公園と一体的に設計され、自然と調和した優れた景観となっていた。(芝田)



写真 4 祖谷ロマン橋(右岸側より)

4. かずら橋の見学

かずら橋は、サルナシ(しらくちかずら)などの葛類を使って架けられた原始的な吊り橋。錦帯橋(山口県岩国市)猿橋(山梨県大月市)と並び日本三大奇橋と呼ばれている。橋の全長は47m、幅1.7m。橋をわたるとブランコのように揺れる。橋床から14m下の祖谷川が視界に入り、スリル満点である。

かずら橋の通行料金は大人500円、子供400円。通行料金を資金にして3年に一度架け替えが行われている。(芝田)



写真 5 かずら橋



写真 6 かずら橋の橋床

5. 橋梁形式について

祖谷溪とかずら橋の見学を行う際に、その他の橋とその周辺の土木構造物について右城社長から名称や形式の説明を受けた。その説明を以下にまとめる。(西村)

(1) アーチ橋

祖谷ロマン橋はアーチ橋の一種である。類似する橋梁に羽田スカイアーチ橋がある。アーチ橋は、弓なりのアーチ状の部材を用いて荷重を伝達する「アーチ機構」により、橋としての機能を有するものである。

(2) ランガー橋

ランガー橋は、アーチ部材より補剛桁部材の断面が大きくなっている。その中でアーチ部材が補剛桁部材の下にあるものが逆ランガー橋。補剛材に曲げモーメントを持たせ、アーチ部材には圧縮力を持たせている。新祖谷大橋はアーチ橋の一種であるが、その中の逆ランガー橋という形式に分類される。



写真 7 上路式ランガー橋

(3) ローゼ橋

ローゼ橋とは、アーチ部と補剛桁部の断面がほぼ同じ部材を用いているものである。曲げモーメントと圧縮力の両方をそれぞれの部材で持たせる構造となっている。また、ケーブルを斜めに張っているローゼ橋をニールセンローゼ橋と呼ぶ。身近な橋に鏡川大橋がある。



写真 8 ニールセンローゼ橋

(4) トラス橋

写真 14 は、垂直材を有する下部式曲弦ワーレントラス橋。トラス橋にはプラットトラス、ハウトラスなどの形式もある。



写真 9 曲弦ワーレントラス橋

(5) ラーメン橋

かずら橋の約 30m 下流に架かる祖谷溪大橋はラーメン橋。もう少し詳しく分別すると、その形から 型ラーメン橋、あるいはほおづえ橋とも呼ばれる。その他には、T ラーメン橋、連続ラーメン橋、V 脚ラーメン橋などがある。



写真 10 型ラーメン橋

6. 砂防堰堤について

祖谷口マン橋の真下に設置されている砂防堰堤は戸ノ谷堰堤。

砂防堰堤の役割は、上流から下流に運ばれる土砂量を調整し、土砂災害を防止する役割を持っている。本堤の下流の副堤には、流木止めが設置されていた。流木止めは、流木が下流に流れるのを食い止める役割を果たしている。

堰堤の壁面は、周辺の自然環境と調和させるための配慮がされていた。

かずら橋の近くには、今久保谷堰堤があった。堰堤の壁面や周辺の護岸は、本物の岩と見間違えるほどの造りとなっており、感激した。



写真 11 戸ノ谷堰堤・本堤



写真 12 戸ノ谷堰堤・副堤



写真 13 今久保谷堰堤

7. おわりに

現場見学会に参加し、橋梁形式や砂防堰堤に関する知識に加え、年配の熟練技術者から様々な話を聞いて有意義であった。ただ、わたし達の知識不足で分からないことも多かった。

見学会終了後に右城社長から、先輩技術者の説明を聞く際には、ノートにメモをとること、分からなかったことは、自分で調べる努力が必要だと指摘をいただいた。

今回を教訓にし、メモ帳を持ち歩き、知識や技術を貪欲に吸収し、成果の品質向上に活かすことで当社の利益向上に寄与したい。(西村・芝田)

以上