

牧町天空大橋の施工

～非対称張出曲線橋の上下部一体工事～

国土交通省 近畿地方整備局 大戸川ダム工事事務所
川田建設株式会社 大阪支店

平成30年12月

報告内容

1. 大戸川ダム事業について
2. 橋梁の概要
3. 『新しい・使える・成し遂げた技術』
4. 『喜ばれる技術(地域への貢献度, 地域への密着度)』
5. おわりに

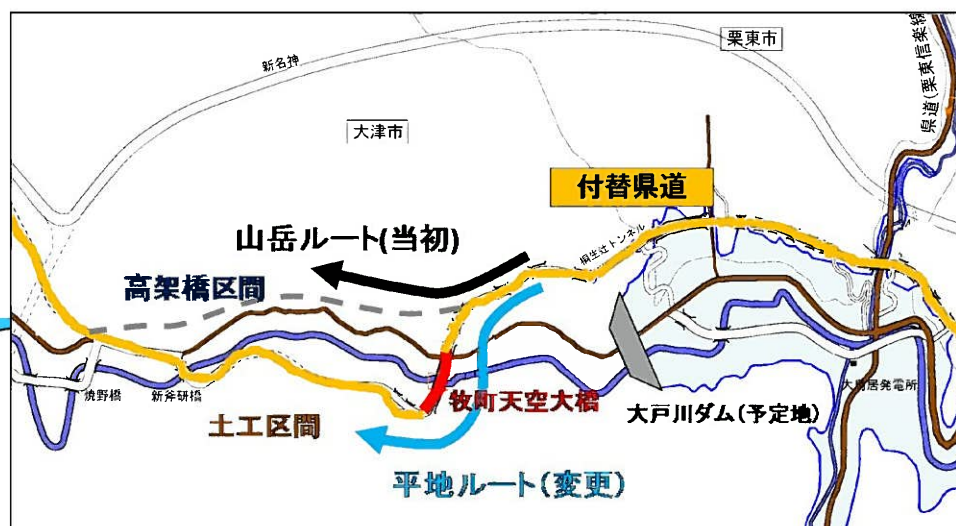
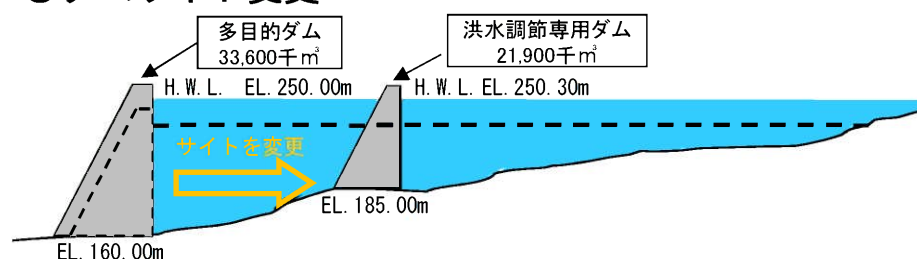
1-1 大戸川ダム事業の経過

- 昭和43年 予備調査着手
- 昭和53年 実施計画調査着手(大戸川ダム調査事務所設置)
- 平成10年 水没地の住居(大鳥居地区)移転完了
- 平成11年 付替県道大津信楽線工事着手
- 平成21年 淀川水系河川整備計画策定

本体工事は当面実施しない

- ・ 多目的ダムから洪水調節専用ダムへ
- ・ ダム機能の変更によりダム建設位置の見直し
- ・ 付替県道大津信楽線を最小限の交通機能に見直し
→ダムより下流は山岳ルートから平地に変更

○ダムサイト変更



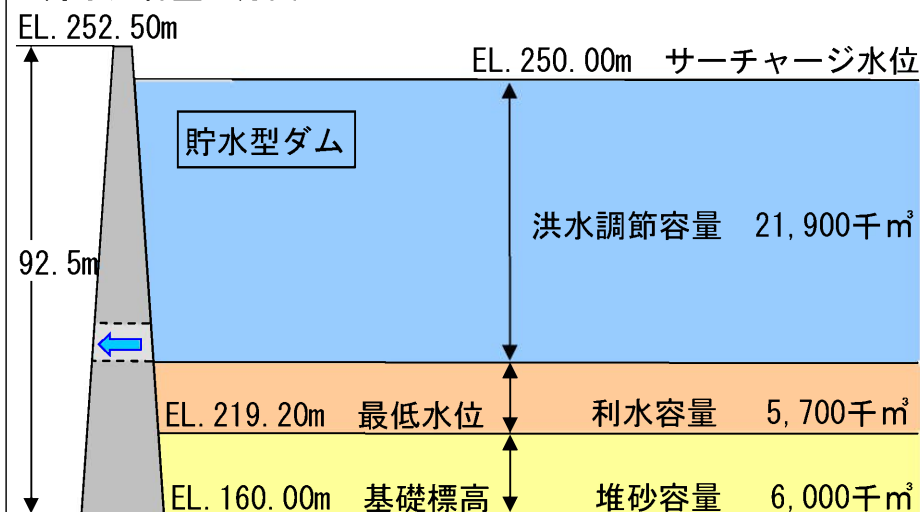
1-1 大戸川ダム事業の経過

旧計画（多目的ダム）の概要

【淀川水系大戸川】

- 場 所 左岸：滋賀県大津市上田上牧町
右岸：滋賀県大津市上田上桐生町
- 目 的
- ・洪水調節（大戸川、宇治川、淀川の洪水防御）
 - ・流水の正常な機能の維持
 - ・水道用水の供給（大阪府、京都府、大津市）
 - ・発電
- 諸 元 重力式コンクリートダム、高さ92.5m
湛水面積1.5km²、集水面積153.5km²
総貯水容量33,600千m³

◆貯水池容量配分図



新計画（洪水調節専用ダム）の概要

【淀川水系大戸川】

- 場 所 左岸：滋賀県大津市上田上牧町
右岸：滋賀県大津市上田上桐生町
- 目 的
- ・洪水調節（大戸川、宇治川、淀川の洪水防御）
- 諸 元 重力式コンクリートダム、高さ約67.5m
湛水面積約1.2km²、集水面積約152km²
総貯水容量約22,100千m³

◇流水型ダムの特徴◇

＜治水＞

- ・洪水時には一時的に洪水を貯留し、下流沿川の洪水被害を低減します。

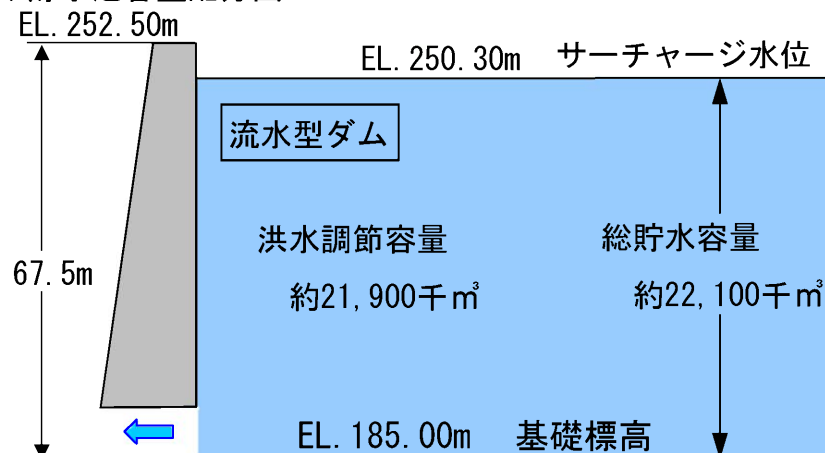
＜利水＞

- ・利水機能をもたず、通常時ダムに水を貯めません。

＜環境＞

- ・通常時はダムに水を貯めないため、流入水とほぼ同じ水質が維持されます。
- ・上流から流れてきた土砂を全て捕捉するのではなく、流水と同時に土砂が流れます。

◆貯水池容量配分図



1-2 大戸川の現状

■ダム建設計画は凍結されたが、下流域の河川改修は、ダムが建設される前提の計画となっている・・・

■ダム建設計画が凍結されたため、関連する整備事業やダム上流域の改修も進まない・・・

■ダム建設に伴い水没する県道大津信楽線は、雨により通行止めとなる路線となっている・・・

■ダム事業の計画変更により、事業が大幅に遅れた。

◇出水が頻発・・・最近の出水状況

・平成25年9月 台風18号

雨量344mm

・平成28年9月 台風16号

雨量100mm



1-2 大戸川の現状

■ダム建設計画は凍結されたが、下流域の河川改修は、ダムが建設される前提の計画となっている・・・

■ダム建設計画が凍結されたため、関連する整備事業やダム上流域の改修も進まない・・・

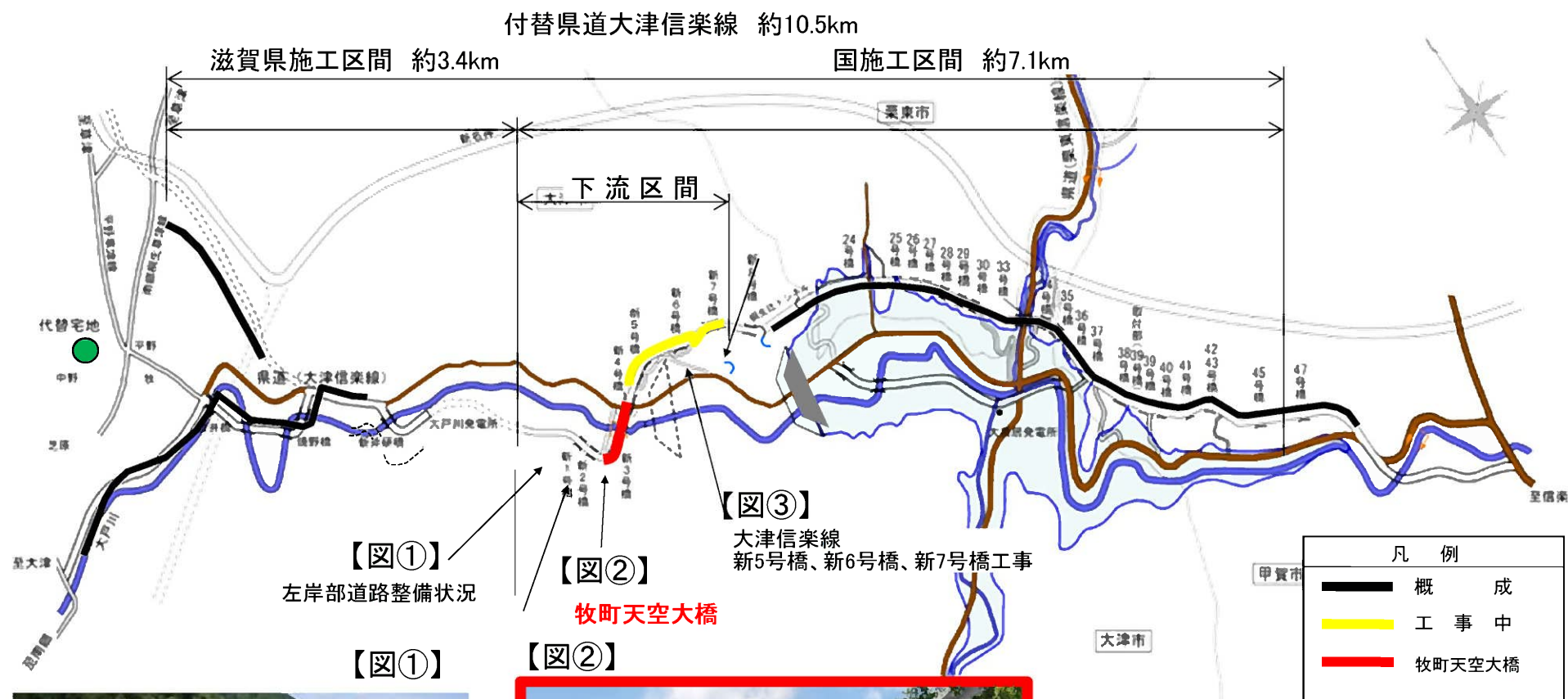
■ダム建設に伴い水没する県道大津信楽線は、雨により通行止めとなる路線となっている・・・

■ダム事業の計画変更により、事業が大幅に遅れた。

◇出水が頻発・・・最近の出水状況

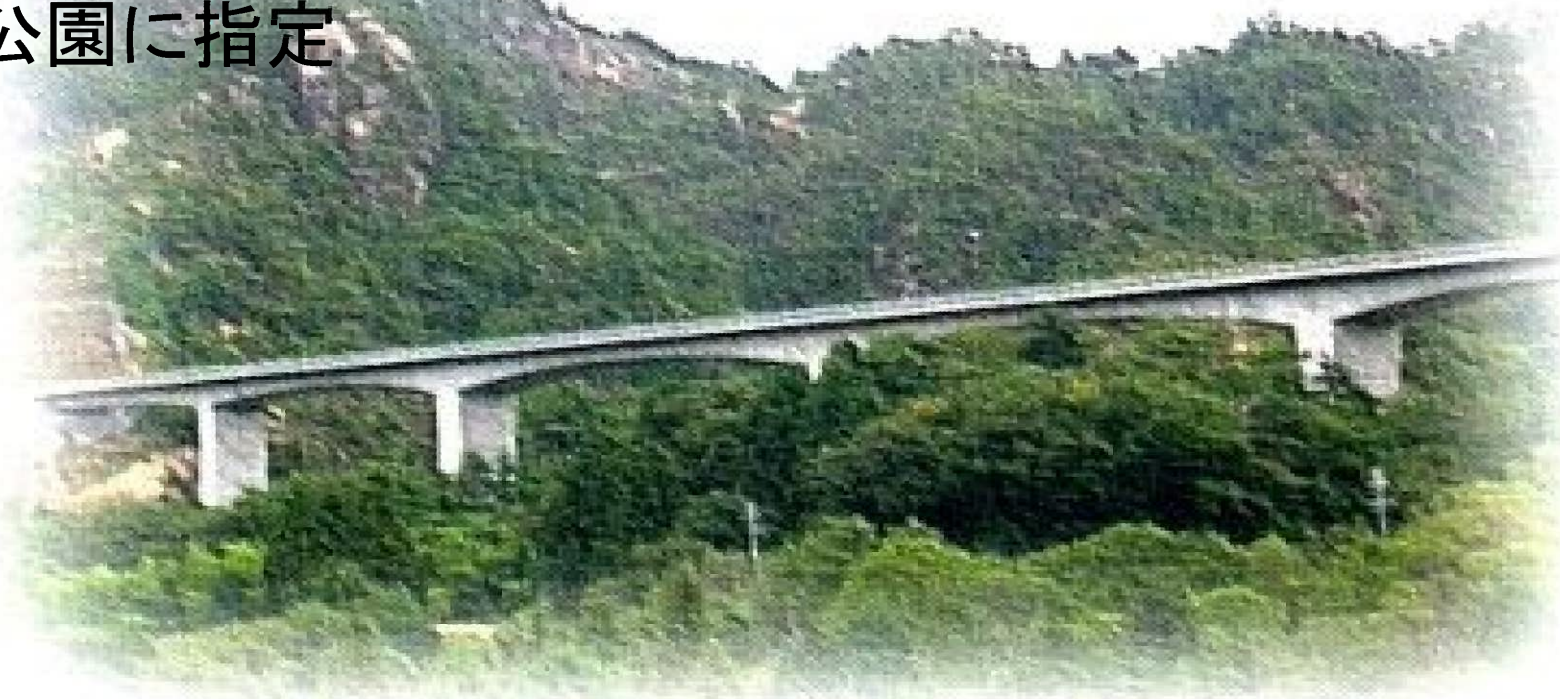
流域の治水安全の向上のため、ダム事業および付替道路の早期完成は、地域住民の長年の願いであり、事業のランドマークとなる“**牧町天空大橋**”は、情報発信源として重要な役割を担った。

1-3 付替県道大津信楽線工事



2-1 牧町天空大橋の地勢

- 強い風化と浸食の影響を受け、傾斜が急で浮き石や転石が多く見られる山岳
- 山肌が露出するなど、落石崩壊の危険性が高い
- 砂防指定や土砂流出防備保安林に指定
- 一方で、これら独特の景観から三上・田上・信楽県立自然公園に指定



2-2 工事特性

■工事のための準備

- ・斜面上の落石防護や転石処理
- ・進入のためのモノレールや
栈橋の利用



大戸川下流から上流を望む

・大きくルートを切り替える場所

牧町天空大橋

新2号橋

・河川近傍に大口径深礎杭を構築

・曲線を描いて渡河する大規模橋梁

桐生辻トンネル

新8号橋

新7号橋

新6号橋

新5号橋

新4号橋

大津信楽線(現道)

大戸川

上野原大戸川線

大戸川線

大戸川線

2-4 橋梁諸元

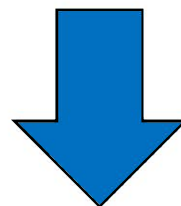
- ・構造形式：3径間連続PCラーメン箱桁橋
- ・工事内容：
 - 下部工－大口径深礎杭（ $\phi 10.0\text{ m}$ $D=18.0\text{ m}$ ）
円柱中空橋脚（ $\phi 7.0\text{ m}$ $H=26.5\text{ m}$ 30.0 m ）
 - 上部工－橋長267.0 m（最大支間長127 m）
 - 架設工法：張出し架設工法（大型・低床移動作業車）
- ・縦断勾配： 4.0% ・曲率半径： 200m



3. 『新しい・使える・成し遂げた技術』

我が国における同種橋梁(コンクリート橋、最大支間長120m以上、曲率半径200m以下)の施工実績は、約10橋である。 ※プレストレストコンクリート建設業協会DB

本橋は張出し架設工法にて、**曲率半径200m**を描きながら架設を行った。 また、河川上となる中央径間部は127mを有しており、側径間側と比して張出長が長くなる**非対称のアンバランス張出し架設**となった。



解決すべき課題

国内有数の曲線張出し架設橋における

(1) **曲率の影響を考慮した施工時の品質確保**

曲率を有する中での非対称張出時における

(2) **上下部接合部における品質および安全性の確保**

3. 『新しい・使える・成し遂げた技術』

(1) 曲率の影響を考慮した施工時の品質の確保 『架設時のねじりモーメントと腹圧』

解決手法:

① 立体骨組解析による、力学的挙動の把握

『現象の見える化』

曲率に起因するねじり挙動

→ 曲げ・軸力作用と平面曲率の複合による腹圧力

→ 断面変形(ひび割れ発生の懸念)

② 架設段階を逐次FEM解析による局部応力度の発生確認

『応力度の見える化』

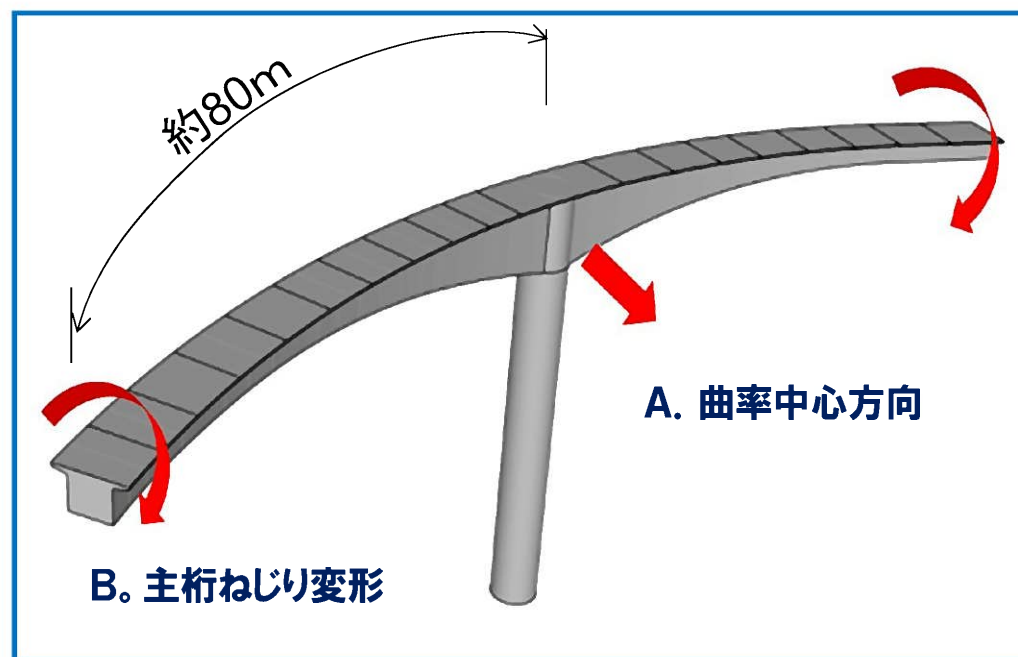
3. 『新しい・使える・成し遂げた技術』

① 『現象の見える化』

『曲率半径200m・片張出長約80mの張出し架設』



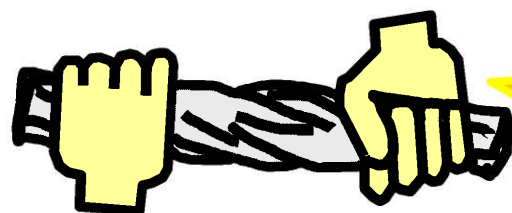
- a. 橋脚が曲率中心方向に傾き
- b. 主桁のねじり変形



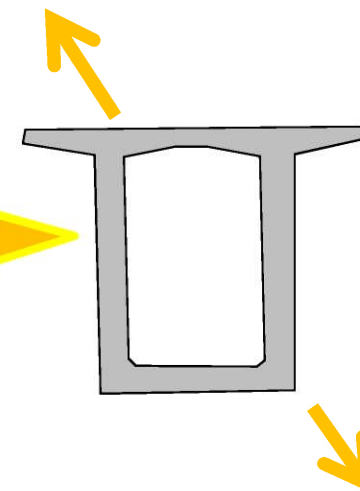
施工時の挙動

3. 『新しい・使える・成し遂げた技術』

② 『応力度の見える化』

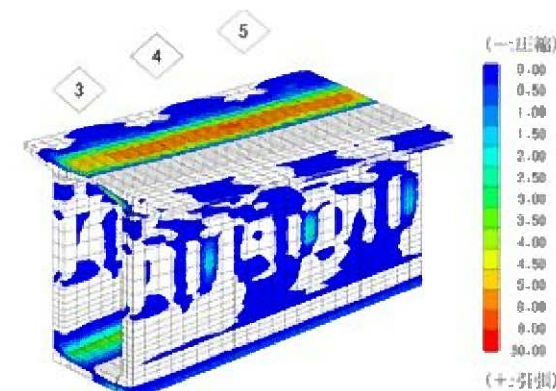
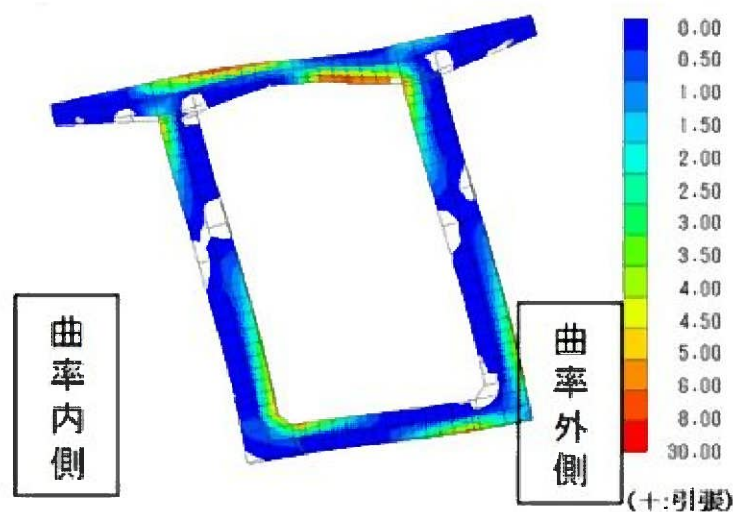


雑巾が絞られるように変形



平面曲率を有する曲げ引張・
圧縮力に伴う腹圧作用が
曲率内側への変形になり

- ・上床版下縁外側
 - ・上床版上縁内側
- に引張応力が生じる



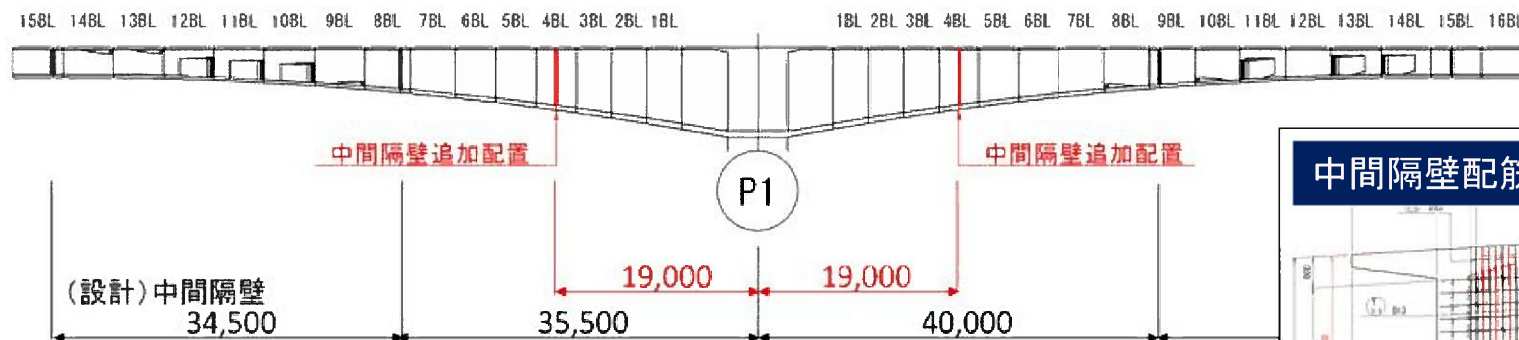
3. 『新しい・使える・成し遂げた技術』

解決手法を用いて得られた対応策：

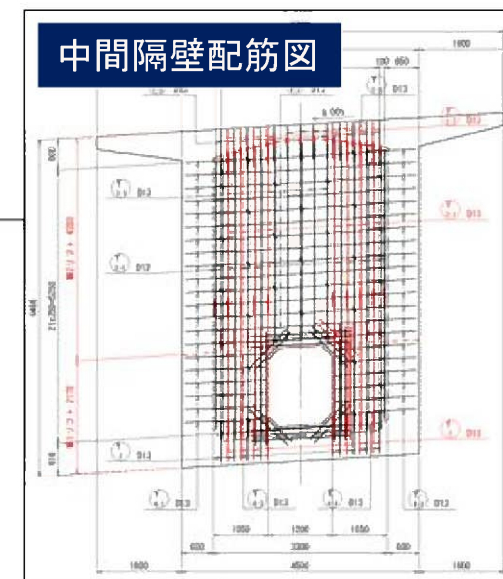
【コンクリート中間隔壁】 追加配置

ねじりや腹圧による引張応力度が最大となる箇所

【鉄筋グレードアップ】



品質確保（ひび割れ抑制）



3. 『新しい・使える・成し遂げた技術』

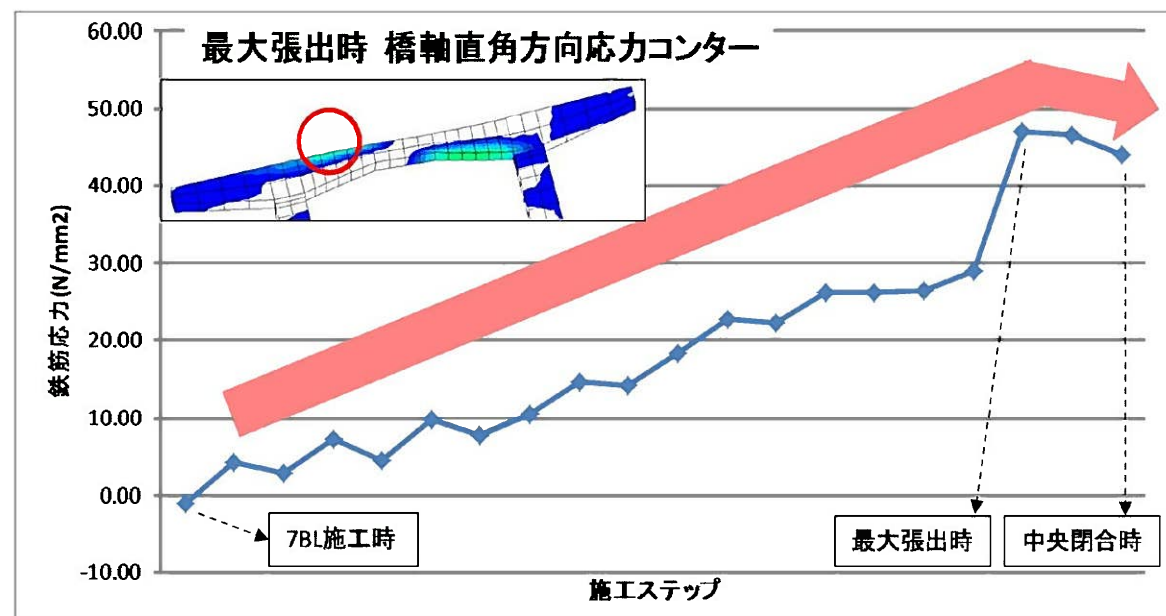
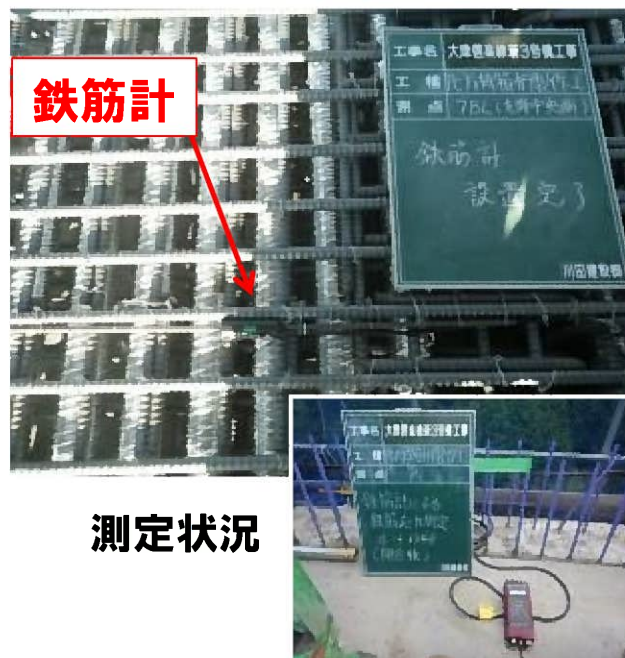
実験的手法としての鉄筋計による応力測定

（中間隔壁追加後の最大応力発生箇所に鉄筋計配置）

【計測結果】

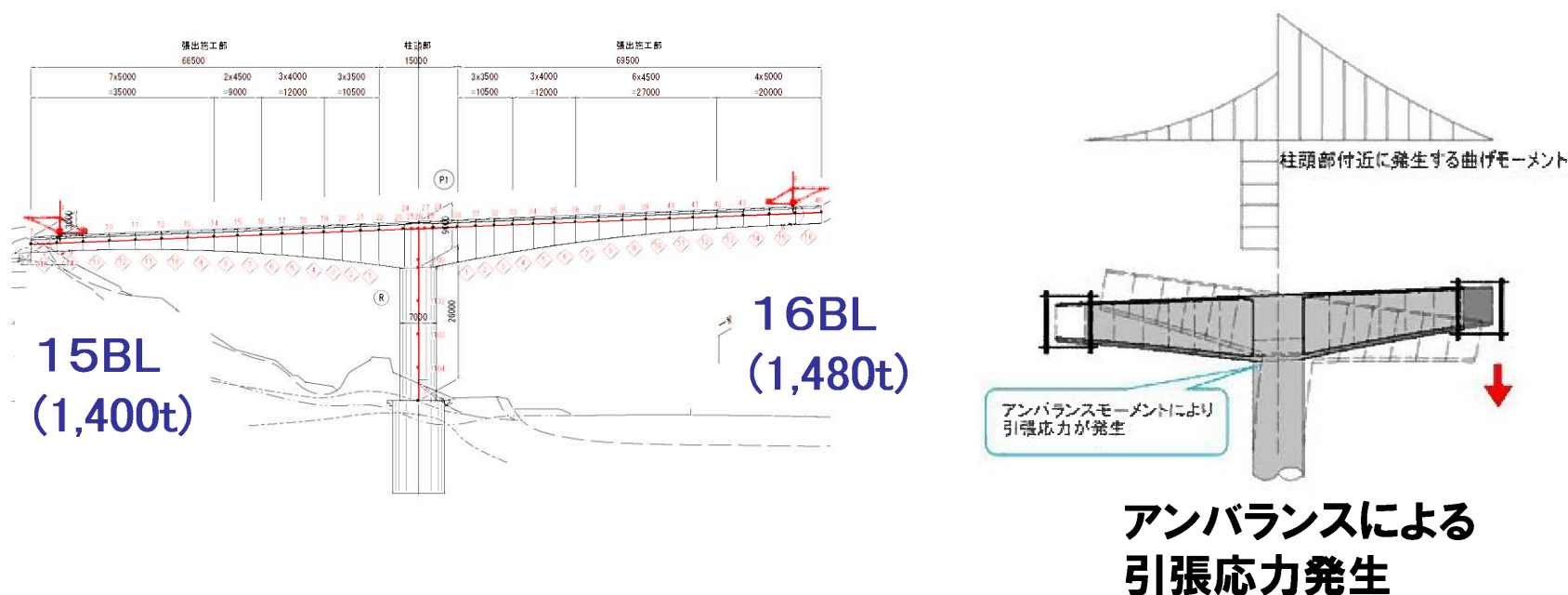
- ・架設が進むとともに引張応力が増大
- ・中央閉合後（構造系変化後）ねじりに伴う応力緩和

“解決策として用いた手法、対応策の妥当性確認ができた”



3. 『新しい・使える・成し遂げた技術』

(2) 非対称張出時における上下部接続部の品質および安全性確保 『架設時のアンバランスモーメント』

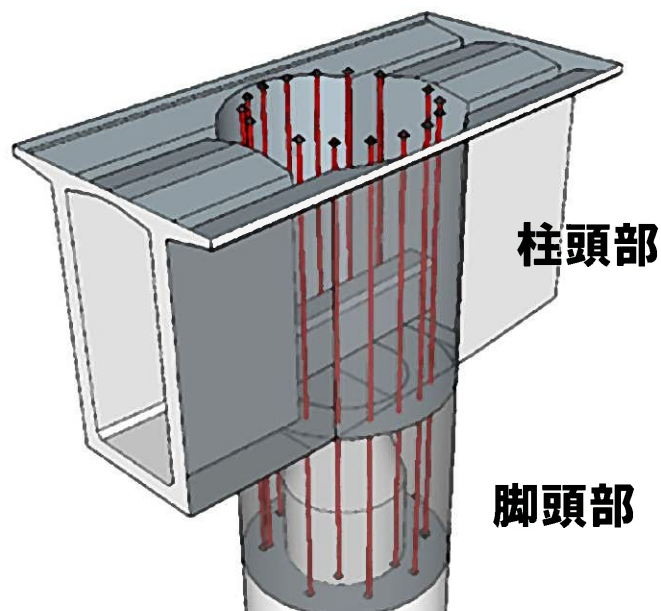


解決手法:

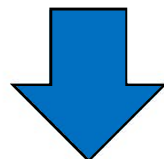
架設時のひび割れを抑制する
鉛直プレストレスによる応力制御

3. 『新しい・使える・成し遂げた技術』

【上下部接続部に鉛直プレストレス導入】



曲率を有するため、アンバランスモーメントに
即したPC鋼棒を配置



- ①品質確保（ひび割れ抑制）
- ②架設時の安全性確保



4. 喜ばれる技術（地域への貢献度，地域への密着度）

（１） 地域への情報発信

- ・現場ホームページ開設
- ・SNS(Twitter, YouTube)配信
- ・河川ライブカメラの設置



（２） 現場見学会・イベントの開催

- ・各種見学会や土木イベント、連結式などを開催



（３） 建設産業における担い手確保・育成

- ・大学生や高専生を対象に課外授業やインターンシップを実施
- ・小学生を対象に社会科見学会を実施

(一般公開)

大津市東新1 @hokuriku2016 2016年12月25日
123立命館大学 環境システム工学科 現場研修会
このような施工現場を間近で見て、深い勉強・刺激となった！と言っ
て頂きました。
建設現場、橋造物、ものづくりに興味を覚悟って頂けると本当にうれし
いです。是非是非！川田建設にお待ちしています！

[illegible]

(1) 地域への情報発信

・河川ライブカメラ(一般公開)

大戸川ダム工事事務所

動画情報を公開しております

現場見学希望の方はコチラ

@kawadacon ツイート

大戸川ダム工事
@kawadacon
2024年11月27日 17:00
YouTube のアカウント
YouTube @YouTube

大戸川ダム工事
@kawadacon
2024年11月27日 17:00
YouTube のアカウント
YouTube @YouTube

大戸川ダム工事
@kawadacon
2024年11月27日 17:00
YouTube のアカウント
YouTube @YouTube

ごあいさつ

私たちは、国土交通省河川局の指定工事業者として、河川下流の洪水防止と河川環境の保全に取り組んでいます。
上流側では、河川改修工事の計画、実施、維持管理の一環として、河川環境の保全を図るよう努めています。
また、河川改修工事の計画、実施、維持管理の一環として、河川環境の保全を図るよう努めています。
また、河川改修工事の計画、実施、維持管理の一環として、河川環境の保全を図るよう努めています。

最新の現場状況

大戸川ダム工事

河川現場のライブカメラ映像を再生するには、右上の再生ボタンをクリックしてください。
(URL: https://www.kawadacon.co.jp/river-camera/)

新着情報

2024.03.28	平成36年3月の工事ニュースです
2024.03.28	平成36年2月の工事ニュースです
2024.01.20	平成36年1月の工事ニュースです
2024.12.26	平成36年12月の工事ニュースです
2024.11.29	平成36年11月の工事ニュースです



(2)現場見学会・イベントの開催

・土木イベントや各種見学会の開催(地元住民・一般者対象)

土木イベント



各種見学会



模型・展示物



(2)現場見学会・イベントの開催

・連結式、橋名板お披露目会の実施

連結式典



橋名お披露目



(3) 建設産業における担い手確保・育成

・課外授業、インターンシップの実施(大学生・高専生対象)



(3) 建設産業における担い手確保・育成

・社会科見学会の実施(地元小学生対象)

箱桁内体験



コンクリート練り混ぜ実習



ドローン撮影



作文集



5. おわりに

本橋は、**国内最大級の支間長を有する非対称・曲線張出し橋**となったが、**汎用性の高い既存要素技術を組合わせることで課題を解決**することができた。今後の同種橋梁に活かされることを期待する。



付替県道の整備事業は現在も鋭意進行中であるが、本橋での取組のように、地域の思いやニーズを踏まえ、**地域との合意形成**を図りながら、事業を進めていく予定である。



ご清聴ありがとうございました。

おわり