

平成23年度 技術発表会

**Huey P. Long橋(米国ルイジアナ州)工事報告**

— トラス橋拡幅(新旧トラスの一体化)工事における  
製作・架設・プロジェクト運営について —



日本橋梁建設協会 企画委員会 国際小委員会  
中山岳史 得地智信

**所在地**



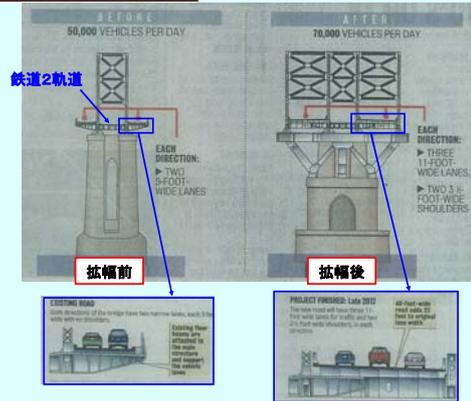
ルイジアナ州 ニューオーリンズ  
(ミシシッピー川)



**既存橋梁**

- Opened in 1935(1935年開通)
- 2 railway track and 4 road lanes(鉄道2軌道 & 道路4車線)

**主橋梁区間 拡幅工事**



**契約概要**



**主な契約内容**

工事内容：橋梁上部工の補強および拡幅  
工期：1,460 DAYS (FEB. '08 – FEB. '12)  
鋼重：約16,000 t

**製作**

**製作会社および分担**

- ISC (Industrial Steel Construction, Inc) : 一括下請
  - ・新橋トラス部材
  - ・バリア(防護柵)
  - ・ストリンガー(縦桁)
- ABM (American Bridge Manufacturing)
  - ・既存橋補強部材
  - ・上横構、上・下ラテラル
- G&G Steel
  - ・ベアリング(沓)
- (Detailers) : Candraft他
  - ・Shop Drawings



**Squareness(断面4角度)**

スペック要求:  
ボルト連結部は1.6mm以下  
(アメリカ鉄道橋基準: 4.8mm以下)

4点タッチ式  
特製  
スクエア

3点をタッチ  
させ、残り1  
点のギャップ  
を計測

Box(弦材)

8



**米国特徴 (製作)**

スペック

契約図面のGeneral Notes  
特記仕様書 (Special Provisions)  
州の標準仕様書 (Standard Spec.)

AASHTO Sec. 17 – Steel Structure  
(American Association of State Highway  
& Transportation Officials)

AREMA (鉄道橋仕様書)  
(American Railway Engineering and  
Maintenance-of-Way Association)

AWS D 1.5  
(American Welding Society)

☆一番厳しい要求に従う  
☆州の独自要求事項に  
要注意  
・溶接条件 (予熱温度)  
・材料のサンプリング

10

**FCM (Fracture Critical Material)**

- ・板毎にシャルピー試験実施必要
- ・シャルピー要求厳格
- ・製作時制約あり  
冷間曲げ禁止、原板補修禁止、  
溶接補修条件厳格

**CWI (Certified Welding Inspector)**

- ・AWSで溶接工事現場にCWIが常駐することが要求されている
- ・WPS(溶接要領書)にCWI印必要

11

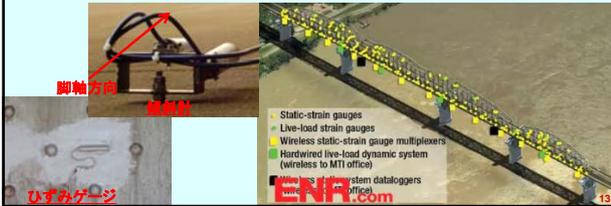
**本工事の主な課題**

- 一体化による既存橋の応力負担  
⇒ **トラスモニタリング (契約要求)**
- ・既存橋と新橋のキャンパー合わせ (許容誤差±20mm/契約要求)  
⇒ 後死荷重を**コンクリートブロック(模擬荷重)**により  
再現して取り合い部を最終結合 (契約要求)  
架設ステップ毎数値解析
- ・交通規制  
⇒ 鉄道交通は原則規制不可  
道路交通は1車線規制(平日は9:00-15:00)

12

### トラスモニタリング

- ・新設桁の架設による既設桁への影響をモニタリング(スペック)
- ・777個のひずみゲージより応力変動を測定。10個の傾斜計を脚の横軸・橋軸直角方向に取付け脚の傾きを、架設時にたわみを随時モニタリング
- ・キャリブレーション
  1. 交通遮断後、引張材であるEyebarsを振動させて常時の応力を測定後、解析と比較して全部材の応力想定
  2. 列車を1台走らせて活荷重による影響を評価

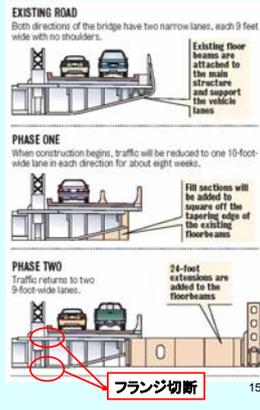


### 本工事の主な課題

- ・一体化による既存橋の応力負担
  - ⇒ トラスモニタリング (契約要求)
- ➡ 既存橋と新橋のキャンバー合わせ (許容誤差±20mm/契約要求)
  - ⇒ 後死荷重をコンクリートブロック(模擬荷重)により再現して取り合い部を最終結合(契約要求)架設ステップ毎数値解析
- ・交通規制
  - ⇒ 鉄道交通は原則規制不可
  - ⇒ 道路交通は1車線規制(平日は9:00-15:00)

14

### 既設橋と新設橋のキャンバー合わせ



15

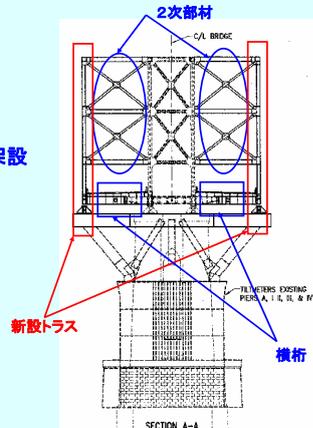
### 本工事の主な課題

- ・一体化による既存橋の応力負担
  - ⇒ トラスモニタリング (契約要求)
- ・既存橋と新橋のキャンバー合わせ (許容誤差±20mm/契約要求)
  - ⇒ 後死荷重をコンクリートブロック(模擬荷重)により再現して取り合い部を最終結合(契約要求)架設ステップ毎数値解析
- ➡ 交通規制
  - ⇒ 鉄道交通は原則規制不可
  - ⇒ 道路交通は1車線規制(平日は9:00-15:00)

16

### 工事内容

- 既設橋補強・改造
- 新設トラスの架設
- 2次部材・横桁の架設



17

### 既設橋補強・改造

#### リベット交換

約6万個の既設リベット除去  
⇒ 高力ボルト取り付け

#### 施工時の課題

1. 溶断禁止
  - ⇒ 機械工具により対応
2. 取替え作業は原則1本ずつ
  - ⇒ 作業効率に大きく影響



撤去したリベット

リベット除去作業

18

### プラスト作業

既存橋塗装仕様は鉛系塗料の塗装系

⇒プラスト作業において粉じん対策が必要(スペック要求)  
⇒隙間をシール材で埋めた飛散防止設備、粉塵回収設備の使用

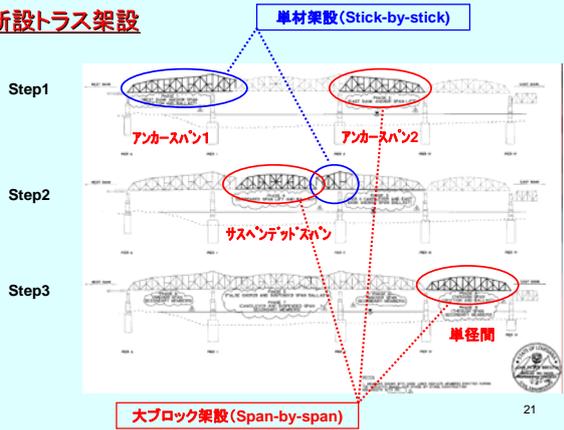


### 鉛塗料対策として作業員への対応

- 顔・手の洗浄の徹底
- 毎月一度作業員の血中鉛濃度を継続的に測定



### 新設トラス架設



### 単材架設

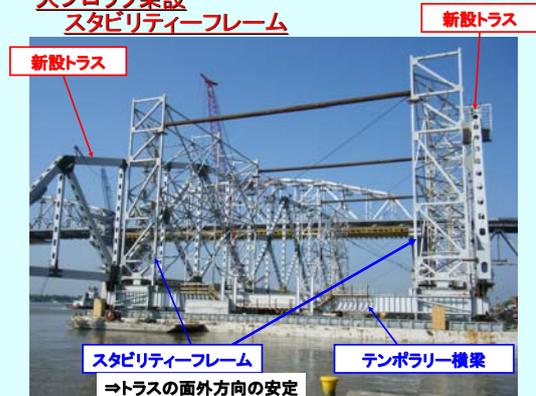
- 2009年11月に開始し、約5ヶ月で終了(2.5本/1日ペースで架設)
- アンバランスによる既設橋への影響を考慮して上流と下流を同時に架設(2パネル先行までスペックにて許容)
- 水上バントを設置して架設
- 下弦材をQueen Truss(仮支持材)により下側から補剛して架設



### 大ブロック架設(Span-by-span)/DVD



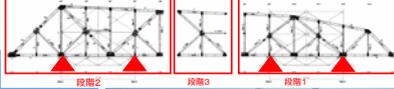
### 大ブロック架設 スタビリティーフレーム



⇒トラスの面外方向の安定

## 大ブロック架設 水上地組

施工時の課題：水上での地組立時のキャンバー管理



段階1、2：2点支持状態で地組  
⇒反力が水位変化に依存しない  
⇒キャンバー管理必要なし



段階3：4点支持(不穩定)にて地組  
⇒台船のバラストおよびジャッキでキャンバー管理

25

## トラス姿勢モニタリング



レーザー用ターゲット  
(新設トラス上)



傾斜計  
(スタビライゼーション)



吊上げ時のトラスの面外方向の安定性を  
モニタリング



モニターチェック

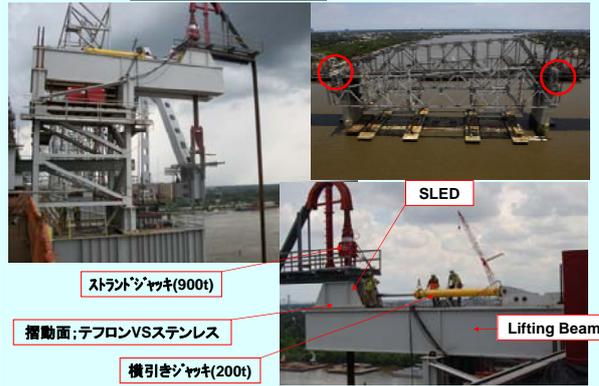
26

## ストランドジャッキ (900t)



- 全てをモニターで管理
- $\Phi 18\text{mm} \times 54$ 本のストランドを使用
- ストローク 400mm

## Lifting Tower & ストランドジャッキ(900t) — アンカースパン —



ストランドジャッキ(900t)

摺動面：テフロンVSステンレス

横引きジャッキ(200t)

SLED

Lifting Beam

## 大ブロック架設



29

## 米国工事の特徴

### RFI (Request For Information)

契約条件、設計詳細、変更要求に関する質疑  
書面が原則、迅速なやり取り／的確な管理が必要

### Partnering Meeting

頻度：3ヶ月に1回

主催者：LADOTD

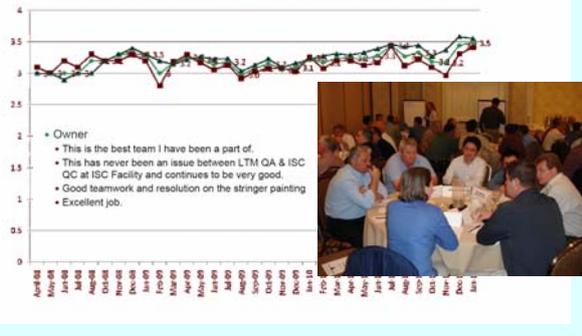
参加者：LADOTD, LTM, NOPBR(鉄道公社)、Modjeski & Masters, MTI JV, 下請 他

概要：議事進行に専門業者を起用。プロジェクト関係者が一同に会し、Brain Storming方式で自由に問題点を提示し、解決策(What, Who, When)について討議

30

Partnering Meeting

### 6. Teamwork & Relationship



### 米国工事の特徴

#### コントラクターズライセンス

- ☆一定規模以上の工事施工者に対して、州ごとに資格取得を要求(ニューヨーク州等一部を除く)
- ☆資格取得は会社オーナーないし被雇用者が認定試験に合格することが必要

#### ボンド

- ☆入札および契約に対して**ボンド(保証)**が要求される
  - **入札(Bid)ボンド**: 入札額の5~20%  
(落札者による工事契約締結拒否に対する保証)
  - **履行(パフォーマンス)ボンド**: 契約額の50~100%  
(工事契約者による履行放棄および履行能力不足に対する保証)
  - **支払い(ペイメント)ボンド**: 契約額の50~100%  
(工事契約者による下請け未払いに対する保証)

### 米国工事の特徴

#### 下請雇用(DBE)

- ☆雇用機会の均等化を目的として契約金額の一定割合を**DBE (Disadvantaged Business Enterprise)**に発注することないし**発注努力**することを要求
- ☆DBE (Disadvantaged Business Enterprise)
  - 社会的・経済的に不遇な個人及び複数の個人が所有ないし経営する中小企業
  - 所定機関に予め認定されていることが必要
- ☆入札時に該当企業への発注予定割合を提示

### 米国工事の特徴

#### 労務管理(ユニオン)

- ☆**Forced-Unionism State**  
労働者がユニオンに属することないしユニオンを資金的にサポートすることを規定
- ☆**Right to Work State**  
ユニオンなし  
⇒ルイジアナ州含む



### 米国工事の特徴

#### 規則(Buy America)

- ☆連邦政府系資金による運輸関連プロジェクトに対して**鋼材・製作物等の調達を米国内で行うことを規定**
- ☆条件により規定除外することが可
  - 規模が大きな工事
  - 技術的に米国内で製作できない工事
  - 国内調達が全体工事コストを25%以上増加させる場合
- ☆公共の利益を損なうと判断されるケースも規定の緩和が認められる

