# 地盤沈下の影響を受けた 高齢アーチ橋の長寿命化対策

~ 堂島大橋改良事業 ~

大阪市建設局 エム・エムブリッジ株式会社



## はじめに

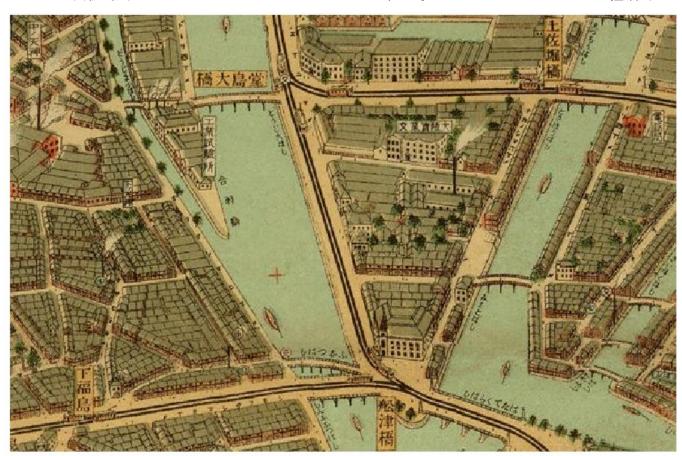
#### ・堂島大橋の歴史について

曽根崎川

堂島川

中之島

土佐堀川



- ・明治10年に架橋(木橋)
- ・明治18年の淀川大洪水で 流出
- ・その後、再度木橋が架橋
- ・昭和2年に現在の橋が架橋 (第一次都市計画事業)

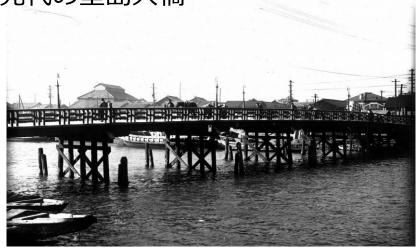


[大阪市パノラマ地図]より

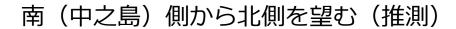
※1923 (大正12) 年の大阪市街地を描いた鳥瞰図 < 1924 (大正13) 年発行>

【大正15年1月8日撮影】

・先代の堂島大橋



←南(中之島)側から北側を望む(推測)





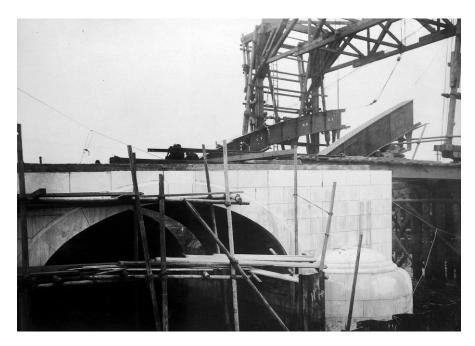


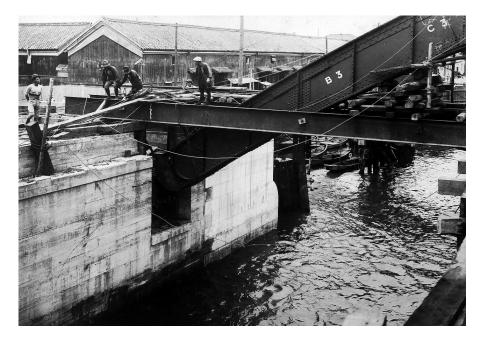
←北側から南(中之島)側を望む(推測)

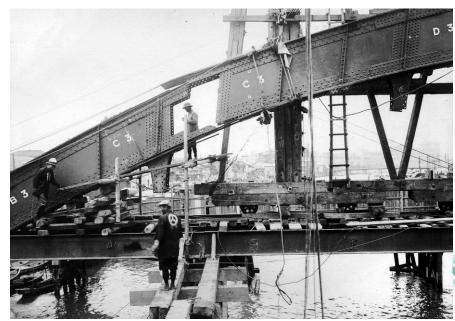


### ・現橋(改良前)の工事中の状況

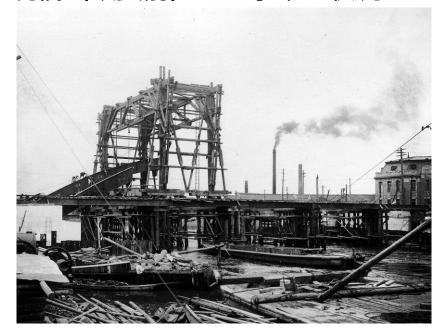




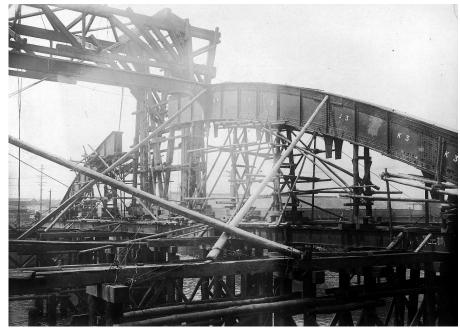


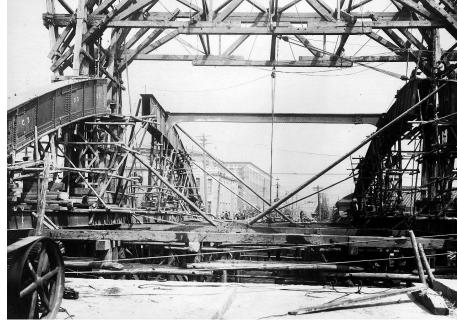


#### ・現橋(改良前)の工事中の状況

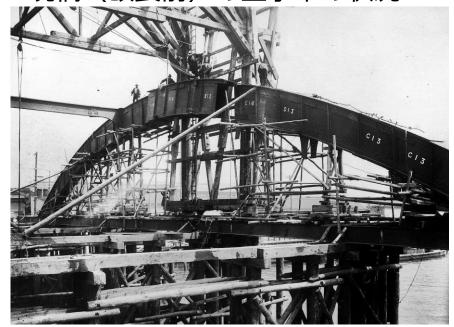




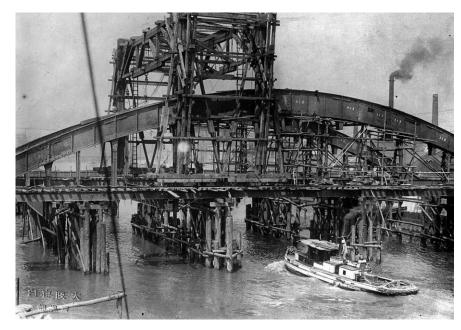


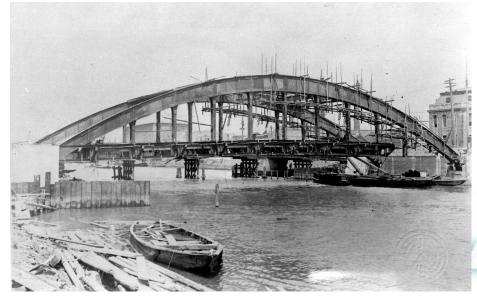


### ・現橋(改良前)の工事中の状況







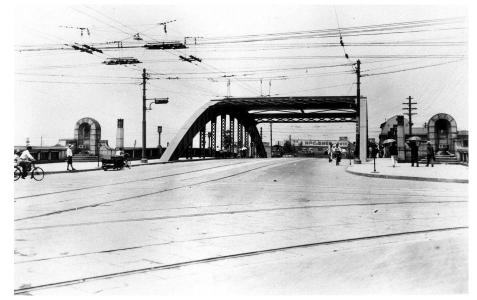


### ・現橋(改良前)の完成当時





橋飾塔 小公園をイメージ



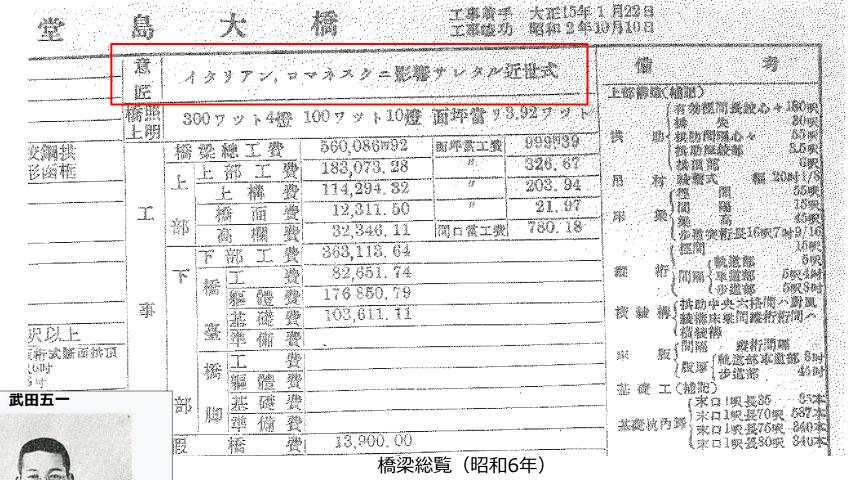






親柱

#### ・現橋(改良前)の設計思想



設計者:堀 威夫氏

電気局(のちの交通局)の技師長のもとで設計

橋梁形式の決定や高欄の設計など、武田五一先生に 都度相談したとのこと

808

# 事業の背景

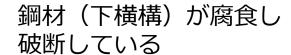
・完成後、約90年が経過し老朽化による床版、床組の損傷



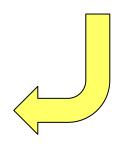
橋面舗装の亀甲状のひび割れ



鉄筋が腐食し、膨張したこと によりコンクリートが剥離



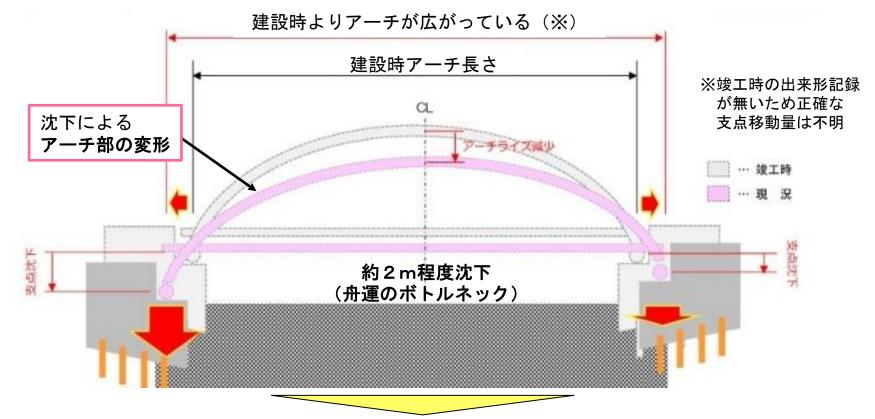




床版からの 漏水により・・・



・過去の地下水汲み上げの影響による橋の沈下、アーチ部の変形



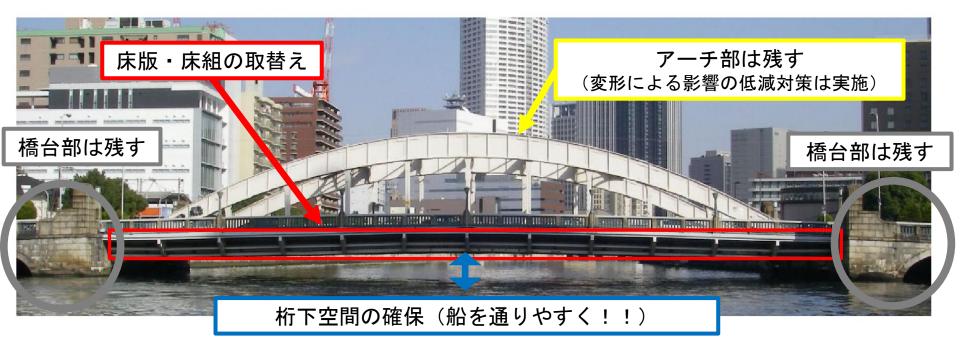
橋下を航行する船舶の 接触により桁が損傷 (屈曲)している





# 事業内容

【目 的】橋の健全性、機能性を確保し、長寿命化を図る。



- アーチ部や橋台部は点検の結果、比較的健全な状態であるため残す。 (アーチ部の変形による影響の低減対策は実施する。)
- ▶ 損傷の著しい床組・床版は、全面的に取り替える。それにあわせて桁下空間の確保を図り、船を通りやすくする。
- ▶ 既設アーチ橋における全面的な床版・床組の取替えは全国的に前例が無く、その設計・施工には高度な技術を必要とするため、設計・施工一括発注方式の総合評価落札方式(高度技術提案型)を採用

## 詳細設計前の現地調査【使える技術】

#### ① 古い鋼材の調査

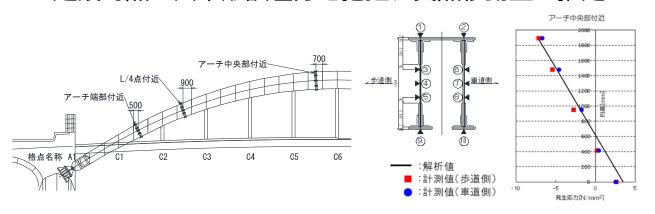
アーチリブの再利用にあたり、JIS規格に準拠した鋼材ではないため、事前に鋼材の機械的性質と成分を調査し、SS400、SM400相当であることを確認

### ② 高齢リベットアーチ橋の載荷試験

ラフタークレーン1台(総重量400kN)を用いて載荷試験 を実施し、アーチリブの断面保持(健全性)を確認

#### ③ 切断法(井型法)による現況応力の把握

竣工時の出来形記録が無いため、切断法により内部応力を 測定し、アーチ形状計測結果による解析値との比較により、 建設時点の出来形誤差分を把握、支点移動量の推定



載荷試験時のひずみ計測位置・計測結果



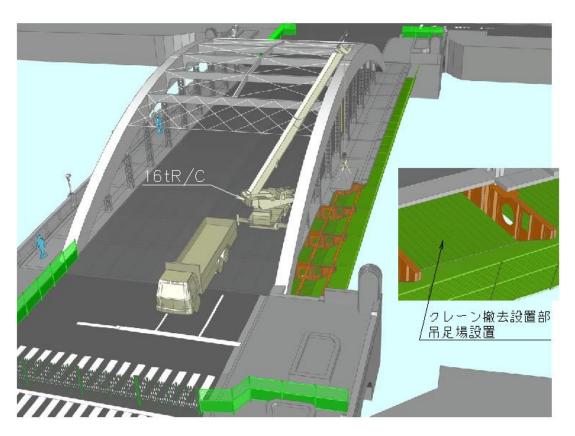


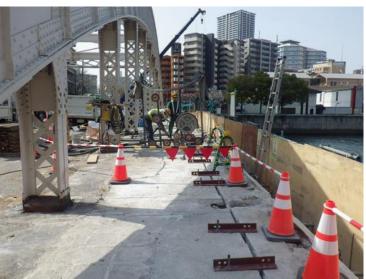
切断法 (井型法)

ひずみゲージを貼り付けた 状態で鋼材表面を井型状に 溝を切り、その際のひずみ 変化を計測することで内部 応力を計測する方法

# 施工ステップ

歩道部既設コンクリート床版の撤去(歩行者等は下流側を通行)

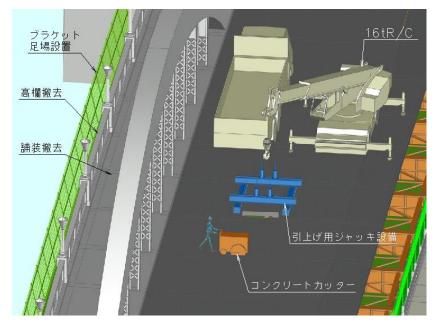






#### 車道部既設コンクリート床版の撤去(上流側)







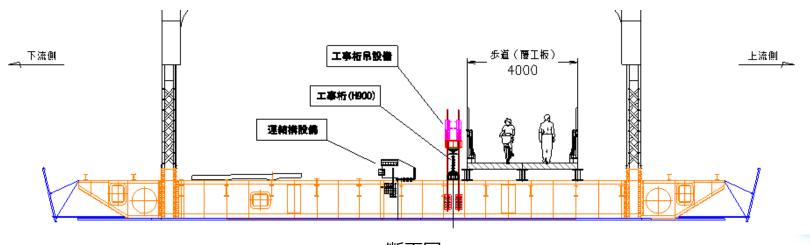


### **橋面に仮歩道の設置**【喜ばれる技術】

⇒歩行者・自転車用の仮桟橋(迂回)が不要、桁下航路への影響も無し

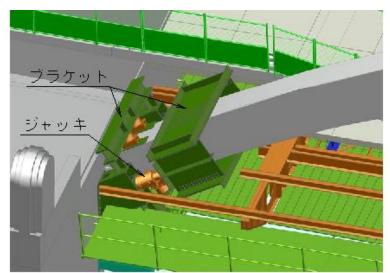


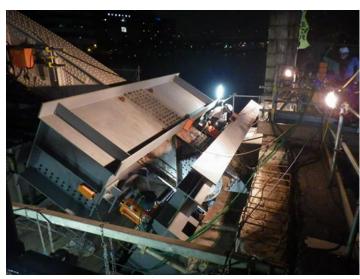






### アーチ支承部ジャッキアップし、支承ピンの交換により アーチリブの付加応力を軽減【新しい技術・成し遂げた技術】



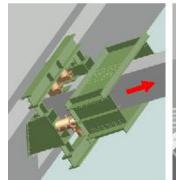




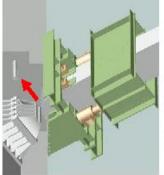
(旧) 円形断面



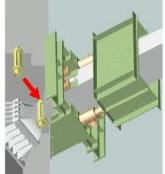
(新) 小判形断面



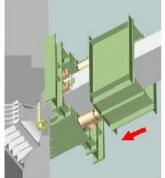
ジャッキアップ



既設ピンの撤去



新設ピンの挿入



ジャッキダウン

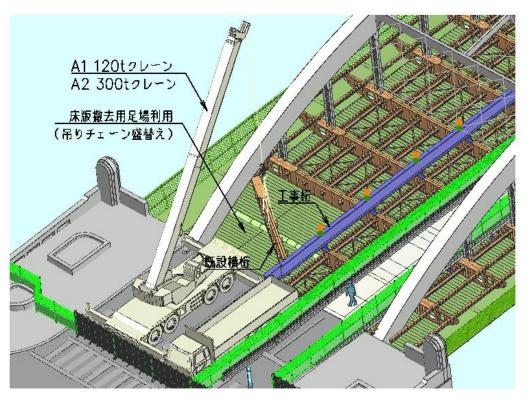


### 支承ピン交換状況 (設置時)





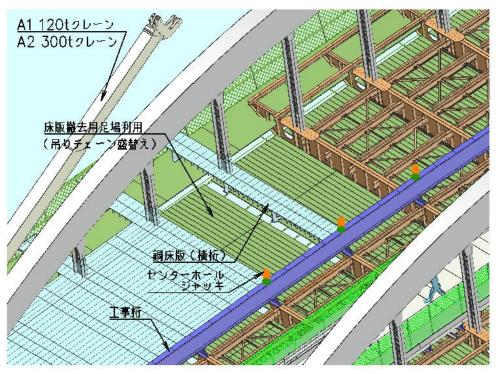
#### 既設床組部材(縦桁・横桁)の撤去







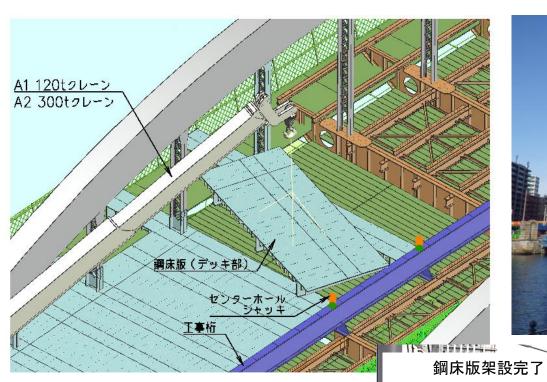
#### 撤去した箇所に新設横桁を架設 ⇒ 横桁間の鋼床版を架設







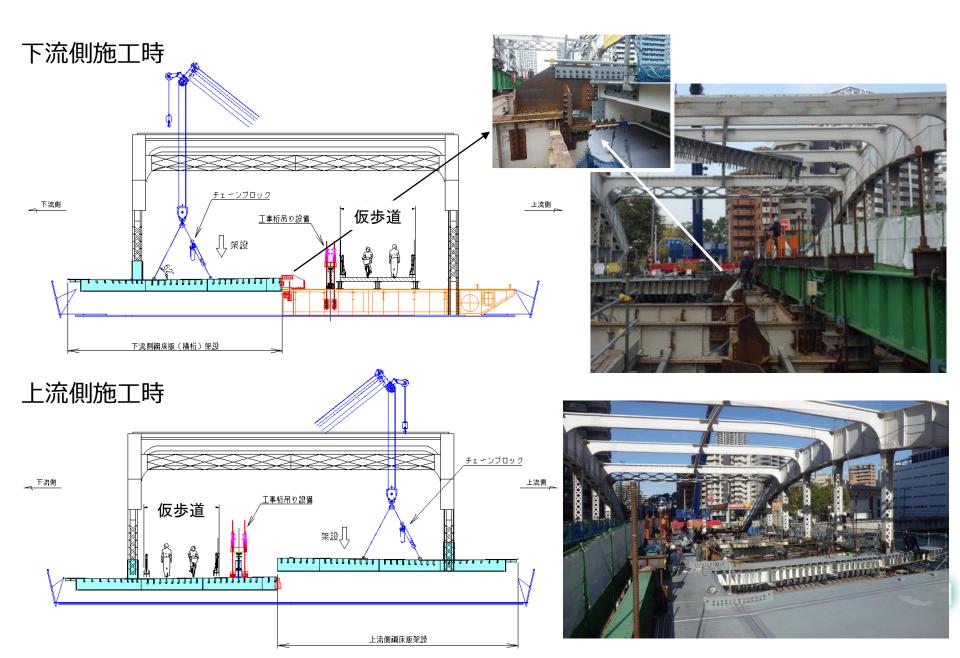
#### 床組撤去・架設作業は、両岸側から実施



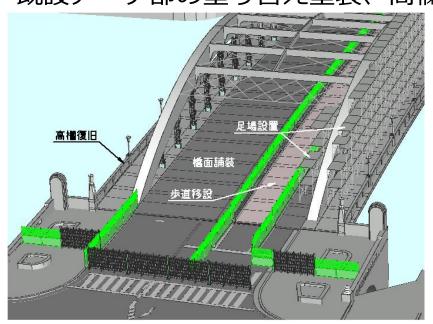




### 橋面に仮歩道を設置しながらアーチの床組取替【使える技術】



#### 既設アーチ部の塗り替え塗装、高欄の復旧等の橋面整備









#### 景観設計【喜ばれる技術】

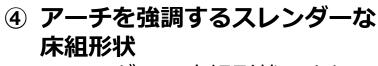
① 開放的な橋詰空間の創出 閉鎖的で利用しにくい空間となっていた橋詰部において、当初 の設計思想も踏まえ、本橋のシ ンボルである橋飾塔を視認しや すくするとともに、開放的で憩 える橋詰空間の創出





橋詰 改良前(左)・改良後

- ② 高欄既設のデザインを踏襲
- ③ アーチ支承点検口 建設当時のまま再利用し、歴史 性のあるアーチ支承を路面から 利用者が視認できるよう、点検 口を設置



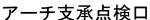
スレンダーな床組形状により、 歴史的価値を継承するアーチを 強調





高欄 改良前(左)・改良後







## 約2年間の通行止めの解除

通行止め解除時の状況





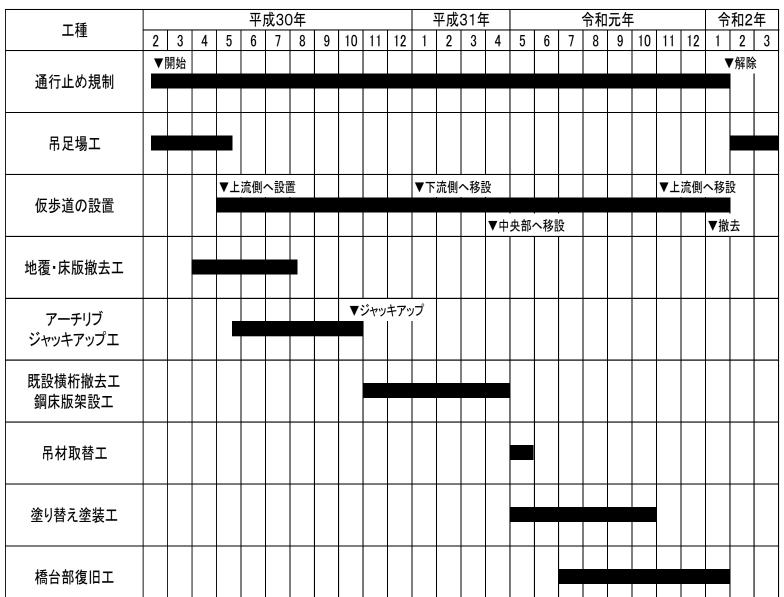
※ 信号切り替えにあたって交差点の全信号が消灯と なるため、警察の方が交通誘導している状況

#### 通行止め解除直後の状況





### 全体工程





# 完成イメージパース・完成写真















