

高速道路橋を2週間の通行止めで架け替え

～首都高速1号羽田線 高速大師橋 約300m区間のリニューアル工事～

架設小委員会
【石割大貴，和氣弘幸】



本工事の課題

★架け替え&河川特有の制約条件

- ・既設橋を供用しながら新設橋脚を構築
- ・水深が浅い河川での大ブロック架設

★わずか2週間での架け替え

- ・失敗が許されない既設橋と新設橋の
連続横取り
- ・4基の橋脚柱の位置精度確保と
短時間での溶接作業

発表概要

1. 工事概要

位置図

新設橋概要

全体架設概要

2. 新設橋の架設

P7仮橋脚造り替え

大ブロック浜出し、曳航、台船架設

トラベラクレーンによる架設

3. 新設橋の橋面工事

アスファルト舗装、高欄工、付帯工

4. 通行止め工事(首都高本線通行止め)

タイムスケジュール

横取り架設(既設橋撤去、新設橋架設)

1. 工事概要

位置図



区分	路線	対象区間	延長	供用年度	事業年度
大規模更新	1号羽田線	東品川橋・鞍馬橋立部	1.9km	S38	2014~2020
		高建大師橋	0.3km	S43	2015~2028
		羽田トンネル付近	0.3km	S39	2024~2038
		池尻・三軒茶屋出入口付近	1.5km	S46	2015~2027
小規模更新	2号池尻線	池尻・三軒茶屋出入口付近	1.5km	S46	2015~2027
		竹橋・江戸橋JCT付近	3.3km	S39	2015~2040
		銀座・京橋出入口付近	1.5km	S37	2015~2035
		小計	6.8km	-	-
大規模新築	3号羽田線・4号新橋線	池尻・三軒茶屋出入口付近	55.2km	-	2014~2028
		高建大師橋	21.3km	-	2024~2035
		小計	76.5km	-	-
合計			85.3km	-	-

提供: 首都高速道路(株)

1. 工事概要 新設橋概要

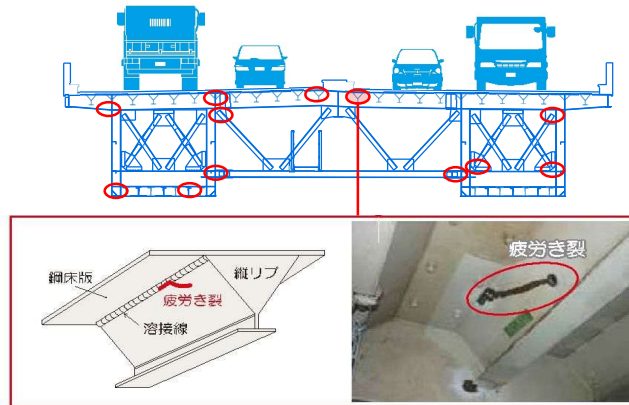
【架け替えの理由】

- ① 1968年開通～50年以上経過している高齢インフラ
- ② 交通量約8万台/日の過酷な路線(1号羽田線)
- ③ 多摩川の流れを阻害しないように支間長をとり、桁を軽量化したため
桁がたわみやすい構造

⇒橋の疲労き裂があとを絶たない(1200か所以上のき裂)

よって全長約300mの橋の架け替えとなった

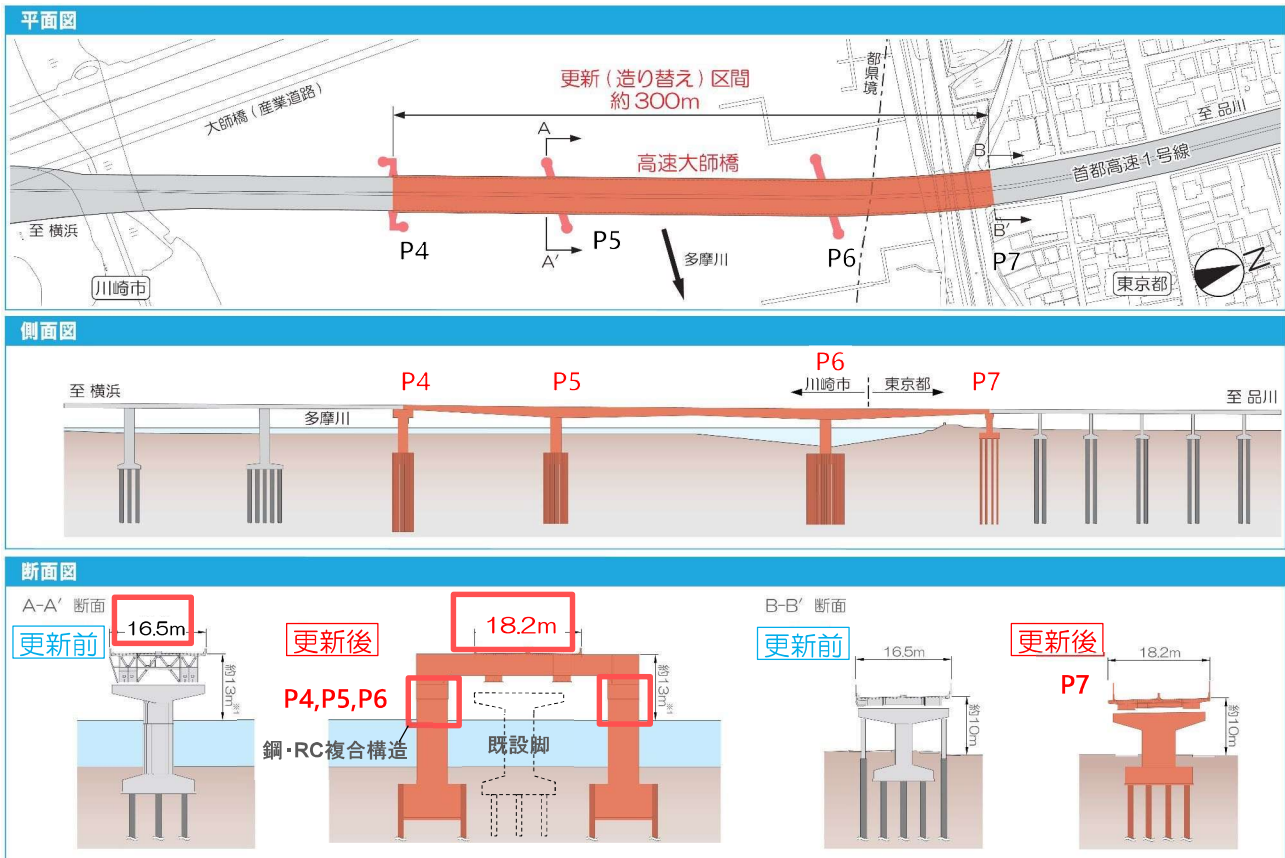
損傷発生状況 (○：き裂発生箇所)

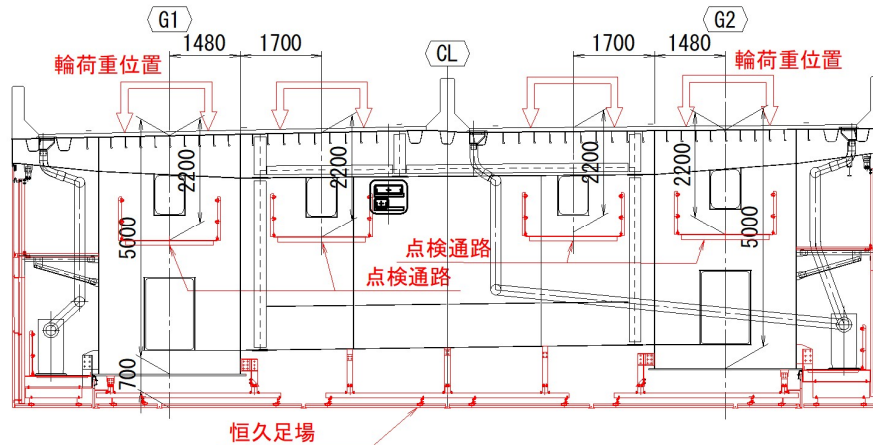


提供: 首都高速道路(株)

1. 工事概要 新設橋概要

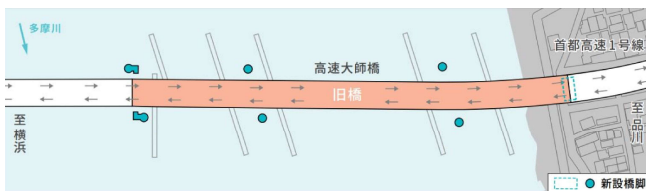
提供: 首都高速道路(株)



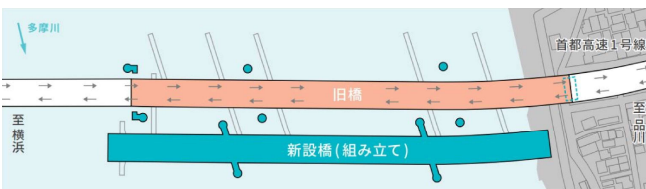


提供:首都高速道路(株)

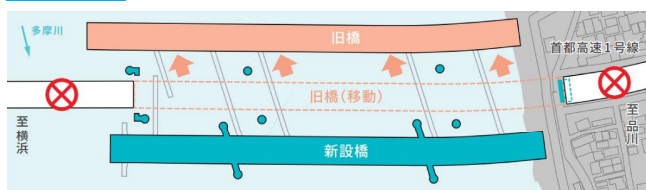
Step1 新設橋脚の構築～横取り設備の設置



Step2 新設橋大ブロック架設～トラバークレーン架設

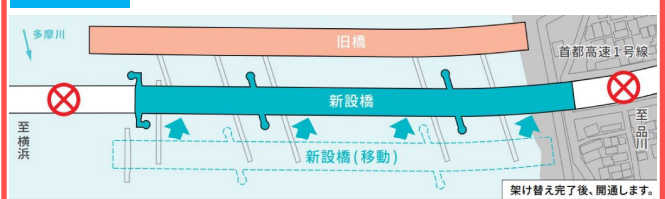


Step3 通行止め～既設橋横取り ① 羽田線 通行止

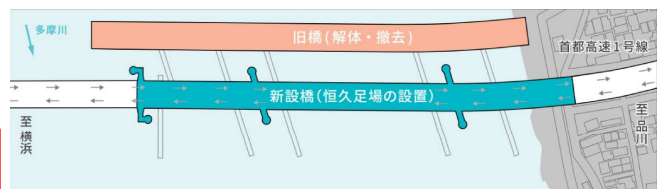


Step4 新設橋横取り架設

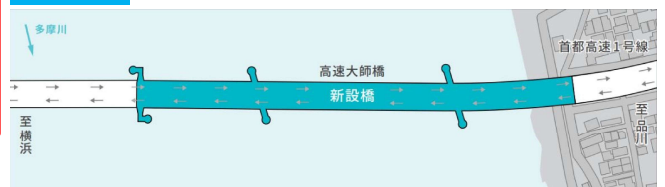
① 羽田線 通行止



Step5 新設橋への架け替え完了～既設橋解体、横取り設備解体



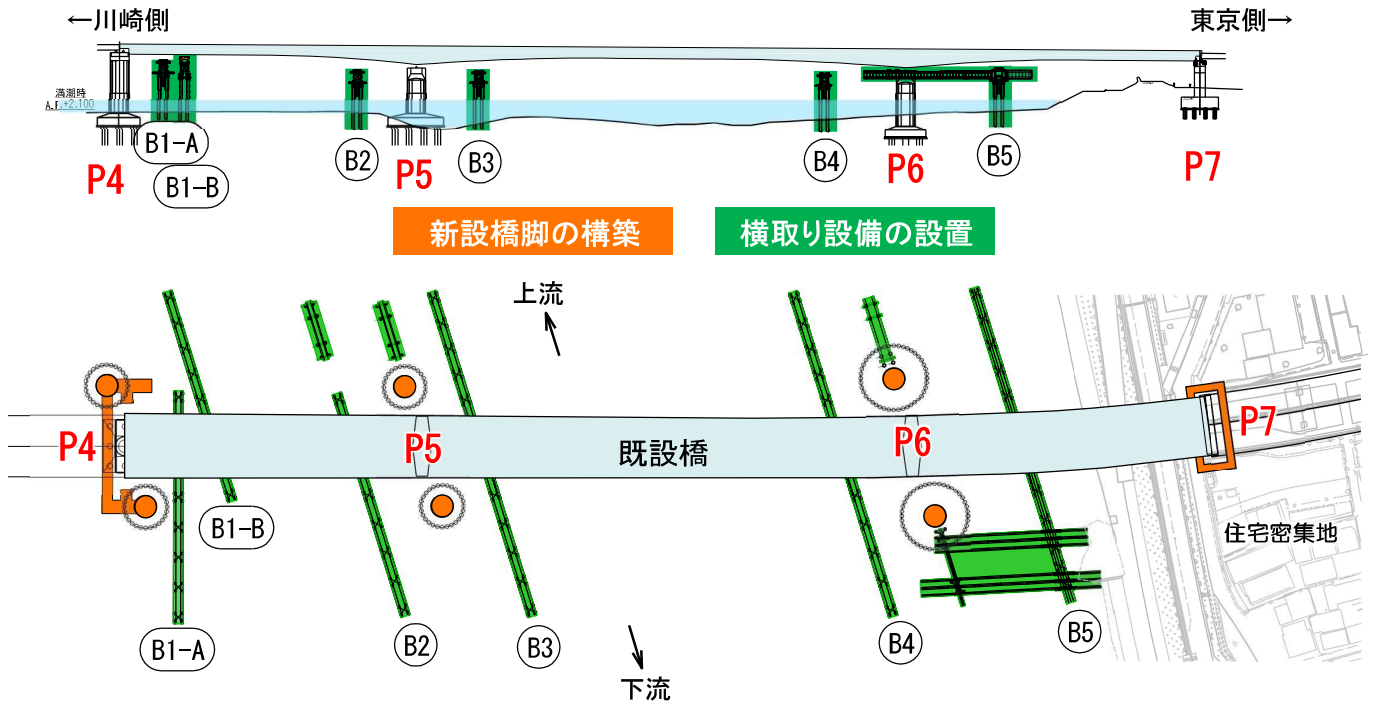
Step6 工事完成



1. 工事概要 全体架設概要

新設橋脚の構築～横取り設備の設置

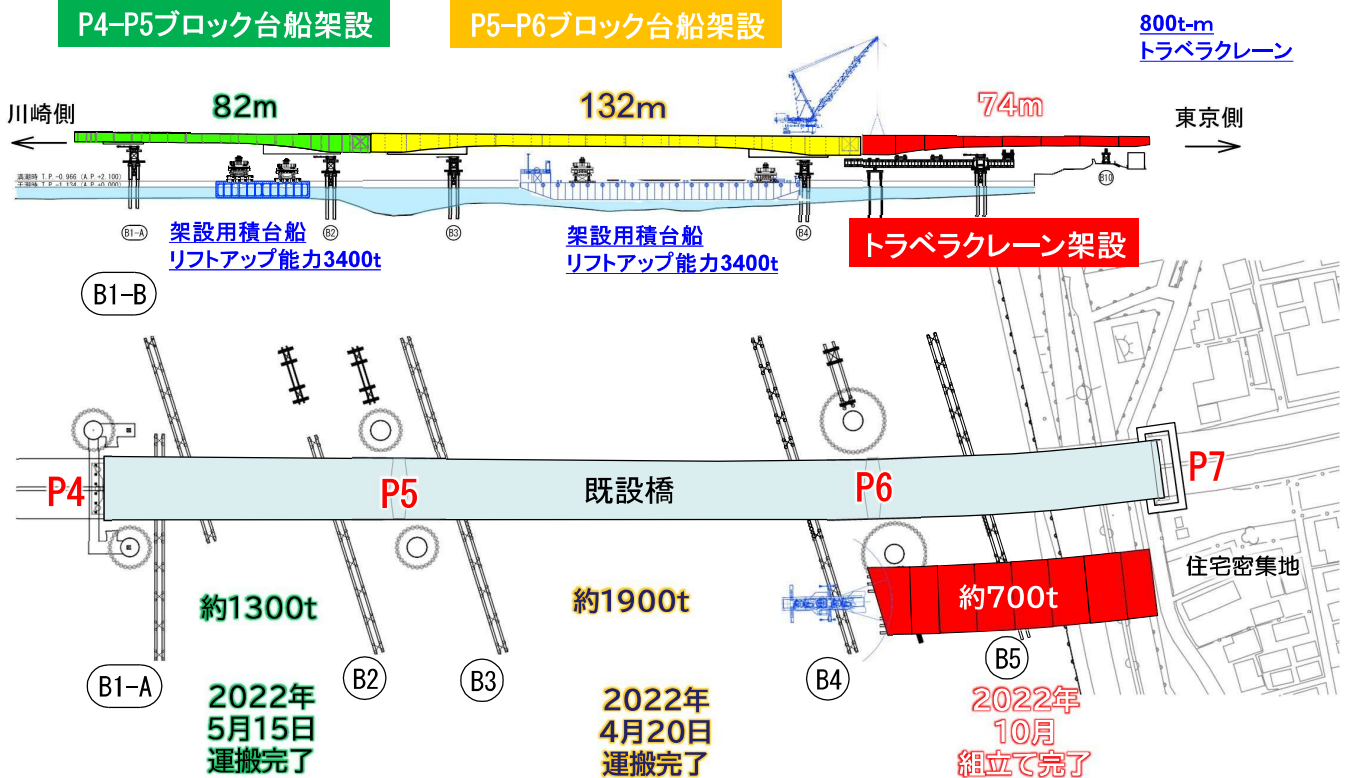
Step1 → Step2 → Step3 → Step4 → Step5 → Step6



1. 工事概要 全体架設概要

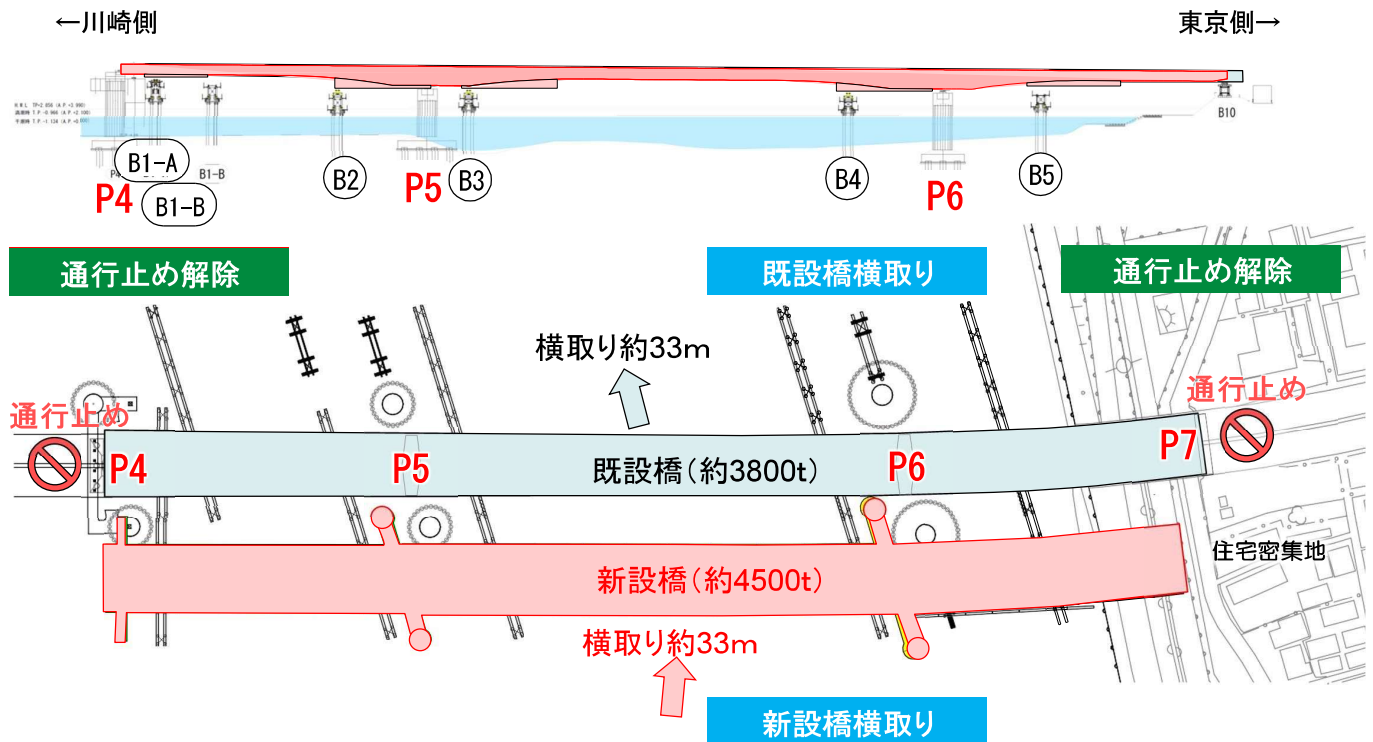
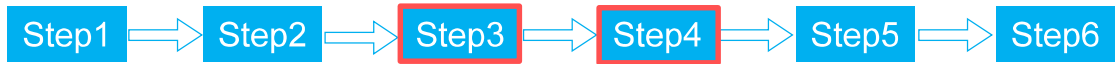
新設橋大ブロック架設～トラベラクレーン架設

Step1 → Step2 → Step3 → Step4 → Step5 → Step6



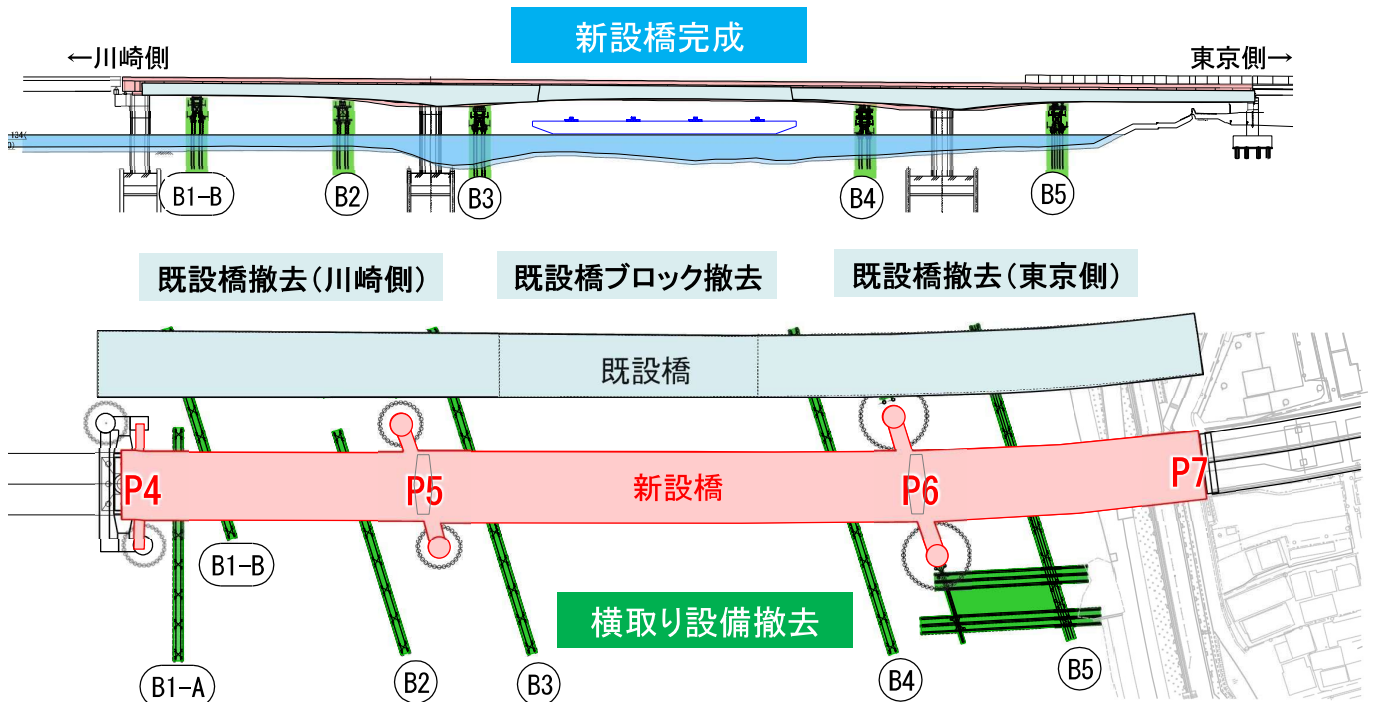
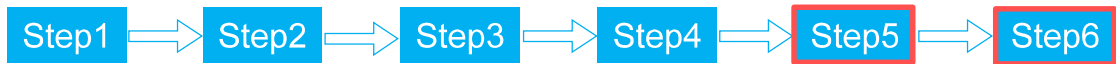
1. 工事概要 全体架設概要

既設橋横取り撤去～新設橋横取り架設



1. 工事概要 全体架設概要

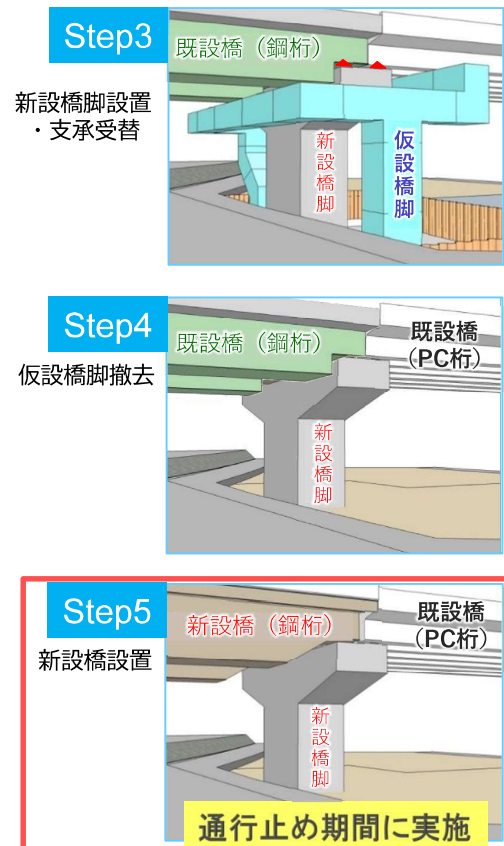
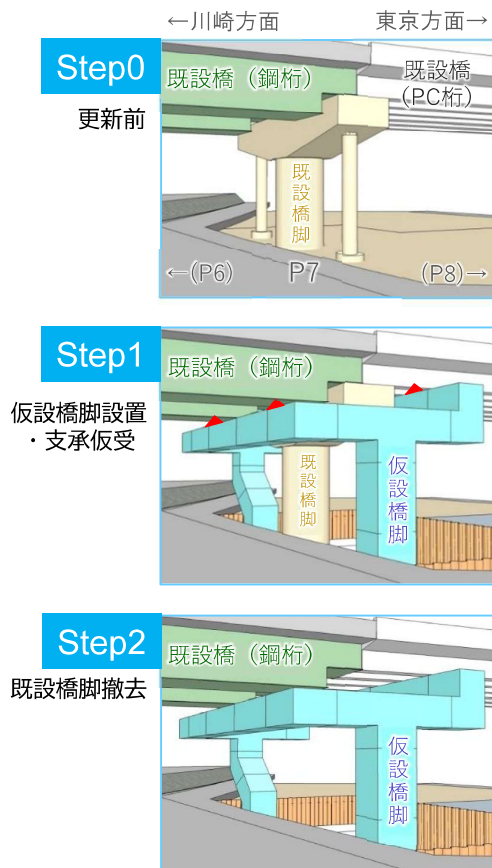
既設橋解体～工事完成



2. 新設橋の架設 P7橋脚の造り替え

ステップ概要

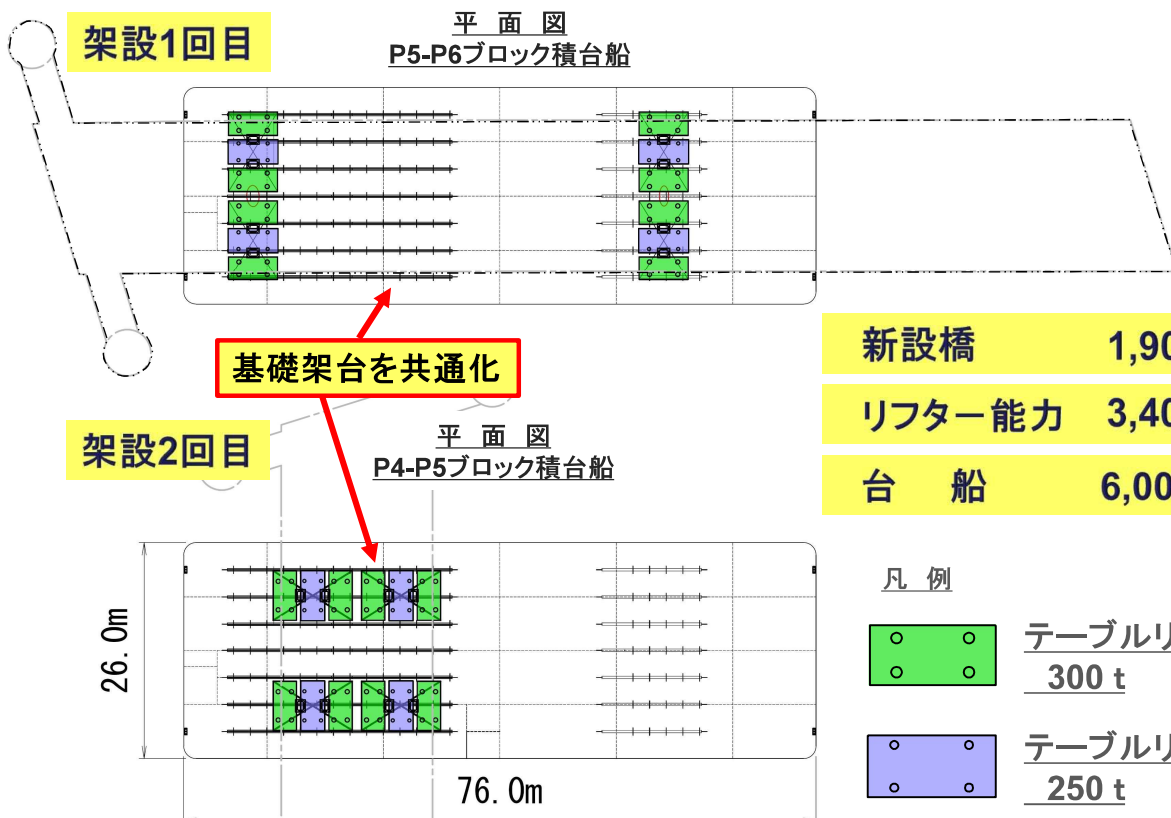
13



2. 新設橋の架設 大ブロックの浜出し、曳航、台船架設

6000トン積台船の艀装(リフトアップ設備)

14



新設橋 1,900 t

リフター能力 3,400 t

台 船 6,000 t積

凡 例

テーブルリフト
300 t

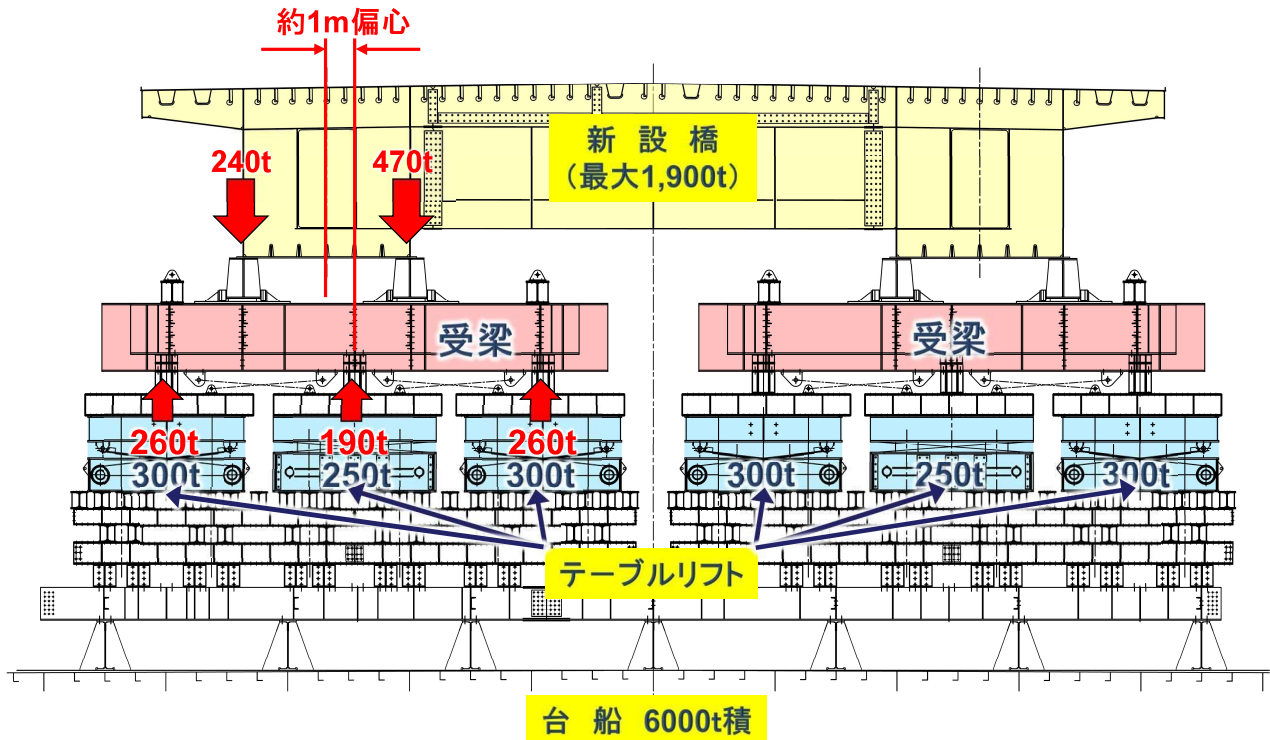
テーブルリフト
250 t

2. 新設橋の架設 大ブロックの浜出し、曳航、台船架設

6000トン積台船の艀装(リフトアップ設備)

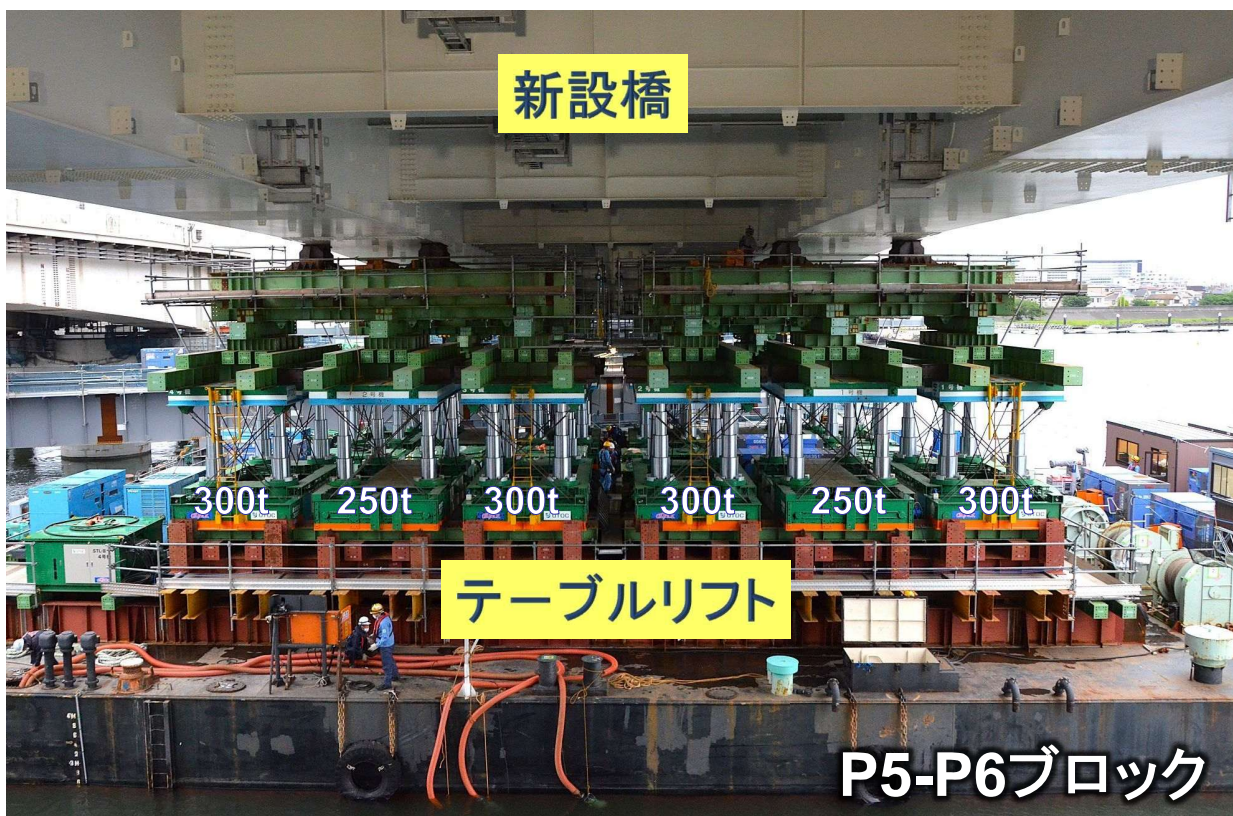
リフトアップ時

↓ 解析上の反力値



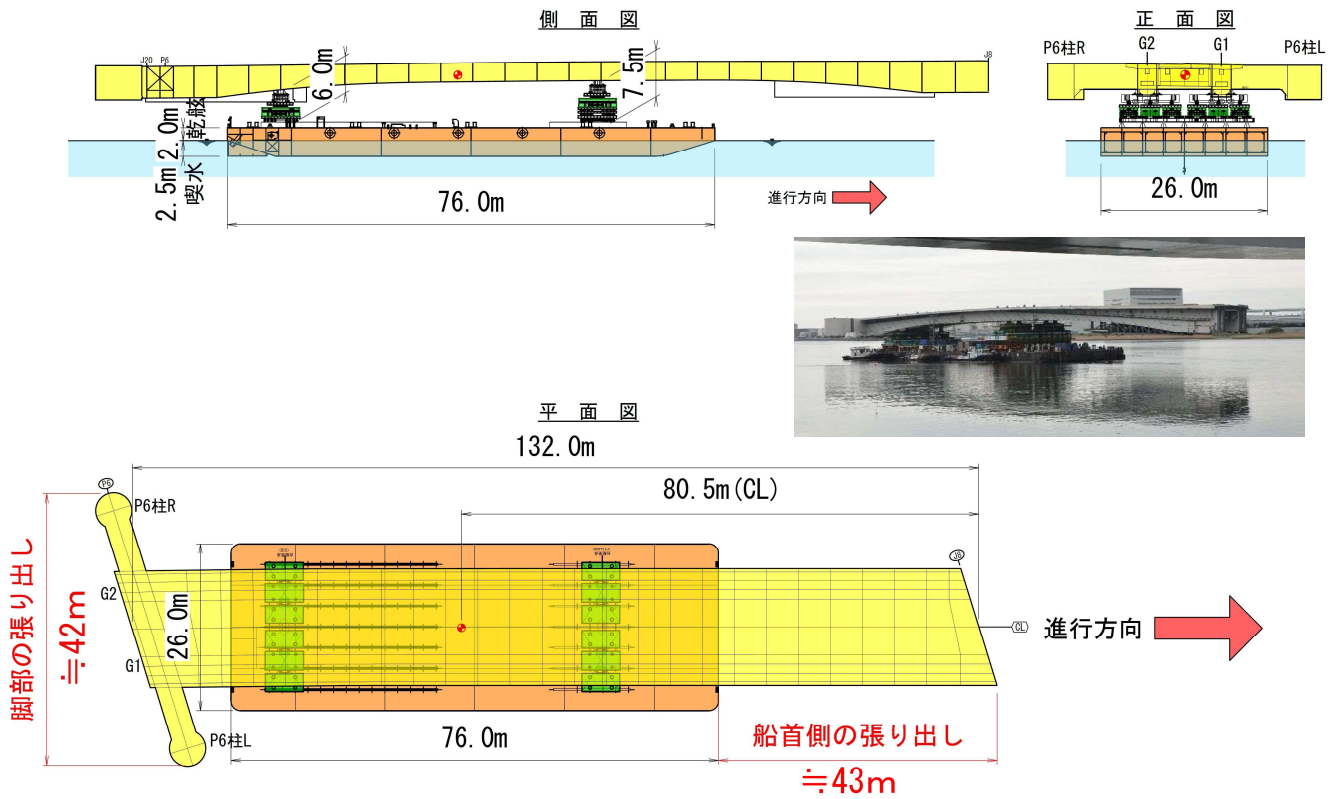
2. 新設橋の架設 大ブロックの浜出し、曳航、台船架設

6000トン積台船の艀装(リフトアップ設備)



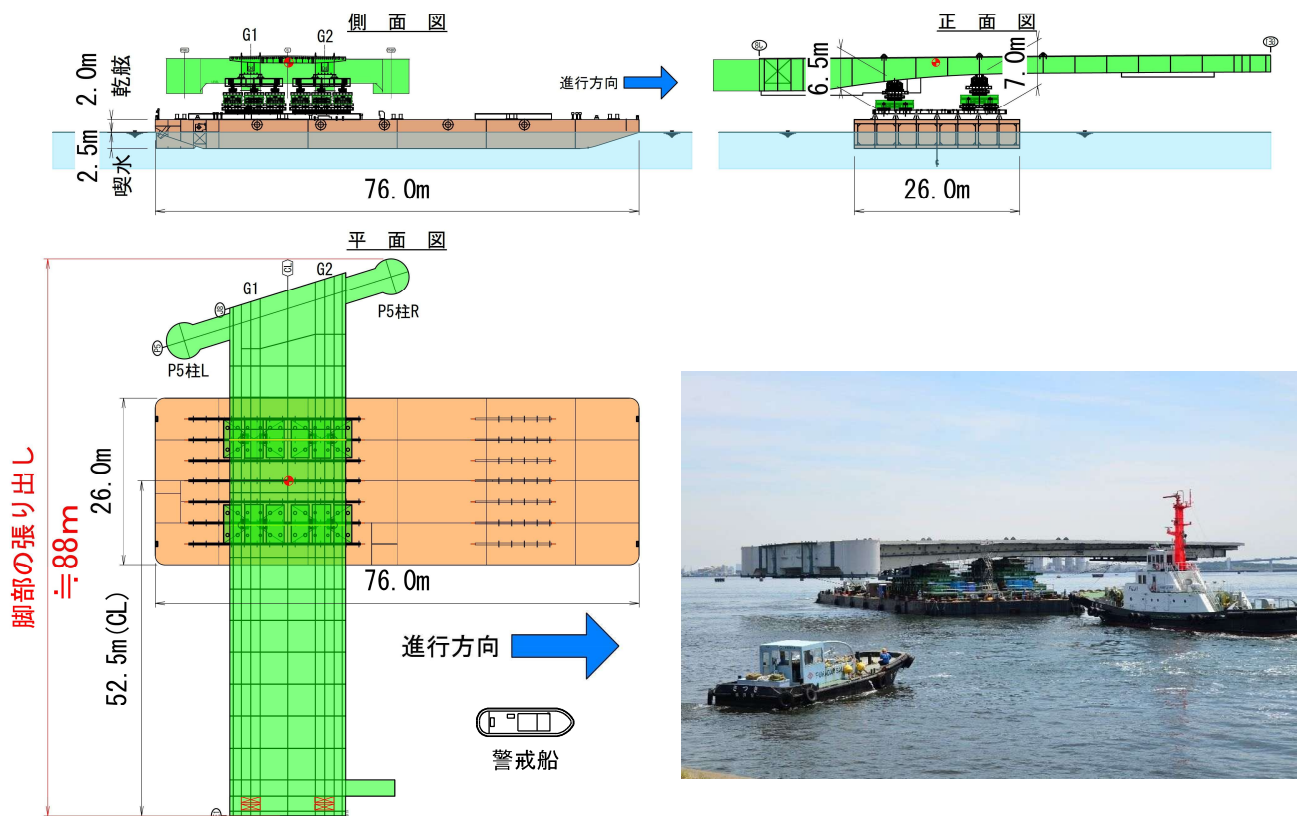
2. 新設橋の架設 大ブロックの浜出し、曳航、台船架設

P5-P6大ブロック諸元



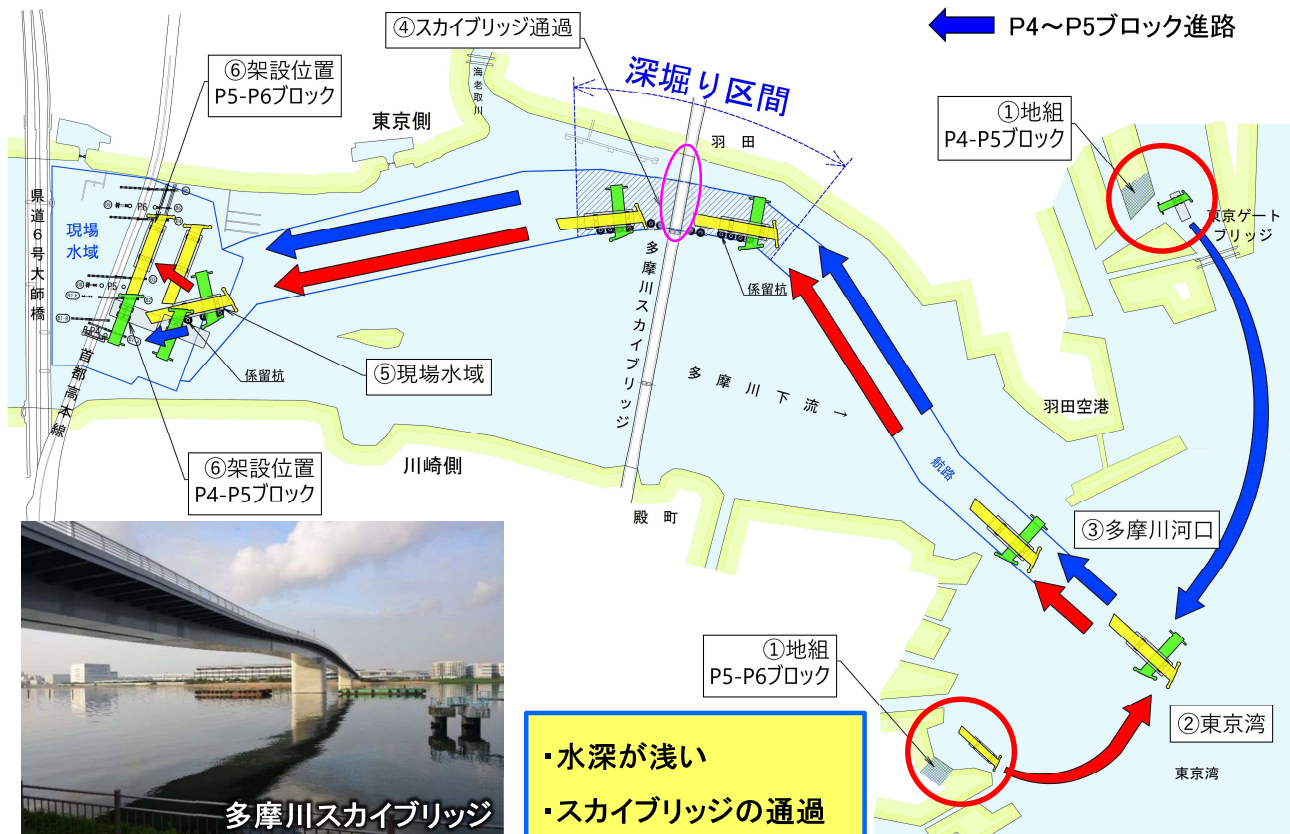
2. 新設橋の架設 大ブロックの浜出し、曳航、台船架設

P4-P5大ブロック諸元



2. 新設橋の架設 大ブロックの浜出し、曳航、台船架設

台船曳航経路(地組ヤードから架設地点まで)



2. 新設橋の架設 大ブロックの浜出し、曳航、台船架設

大ブロック浜出し

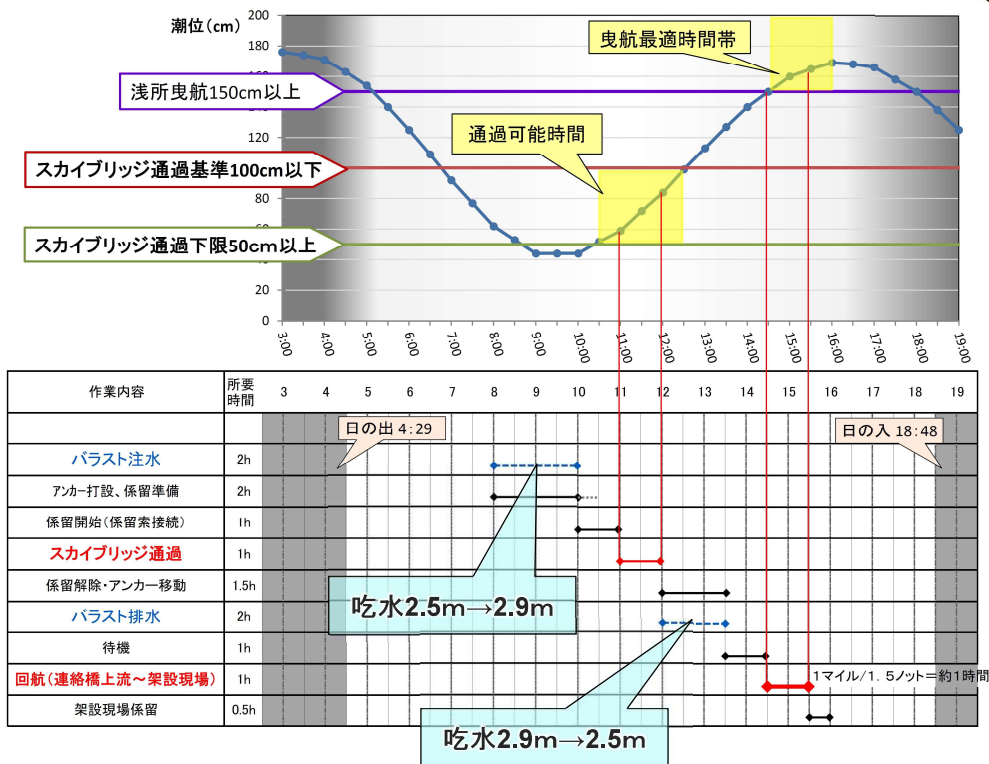


2. 新設橋の架設 大ブロックの浜出し、曳航、台船架設

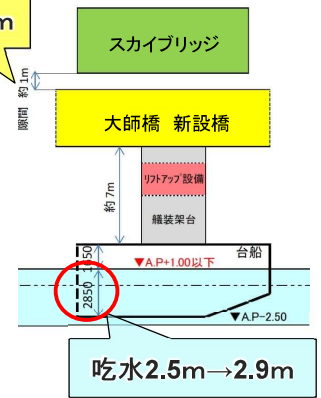
潮位を考慮した作業スケジュール

スカイブリッジ通過～多摩川曳航～架設現場

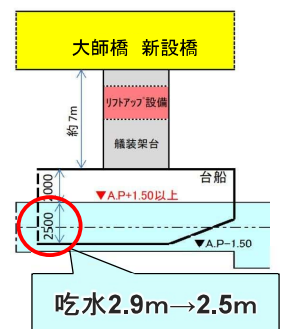
2022.05.27(羽田連絡橋通過～架設場所係留)



スカイブリッジ通過時



多摩川曳航時

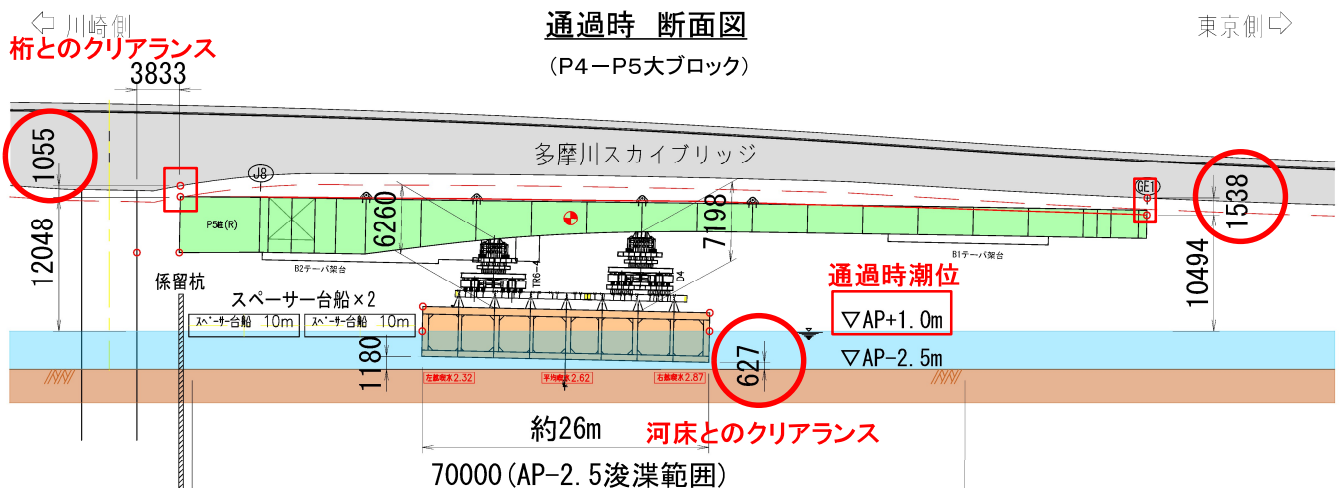


2. 新設橋の架設 大ブロックの浜出し、曳航、台船架設

潮位を考慮した作業スケジュール

通過時 断面図

(P4-P5大ブロック)

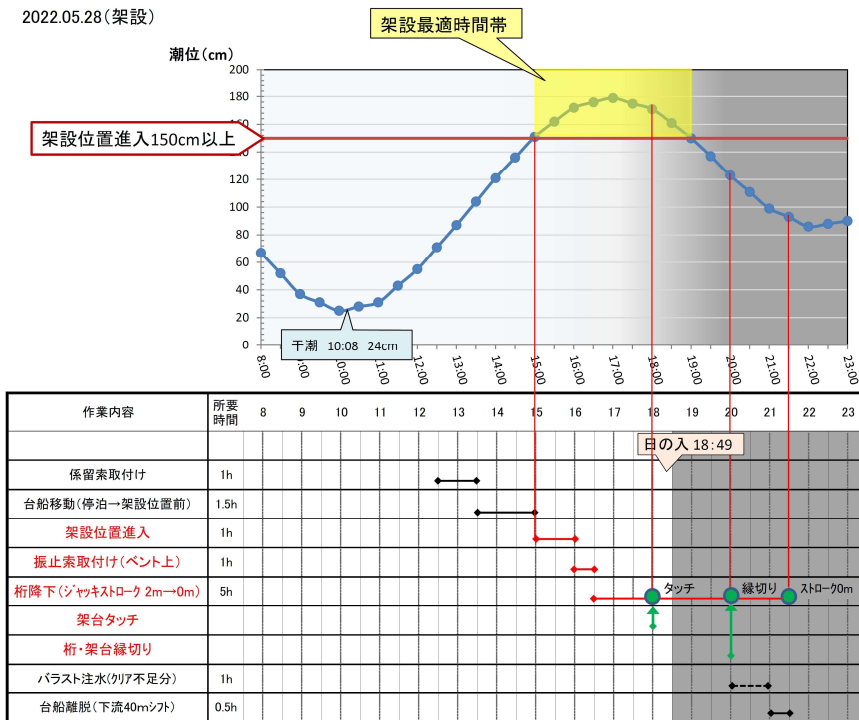


2. 新設橋の架設 大ブロックの浜出し、曳航、台船架設

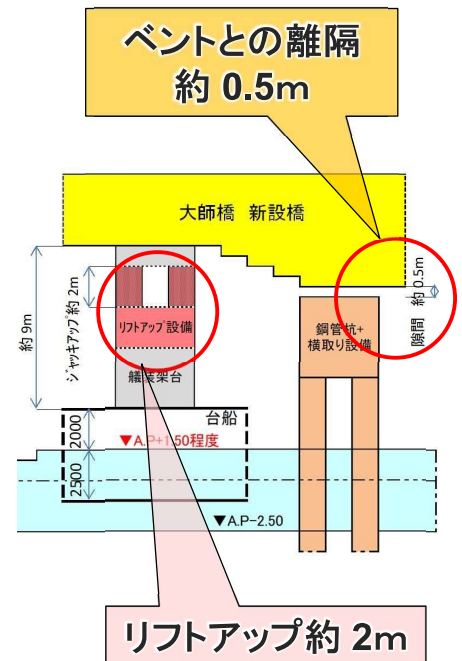
潮位を考慮した作業スケジュール

台船架設

2022.05.28(架設)



工事区域架設時



2. 新設橋の架設 大ブロックの浜出し、曳航、台船架設

潮位を考慮した作業スケジュール 大ブロック架設

←川崎方面

東京方面→



P5-P6ブロック

←川崎方面

東京方面→



2. 新設橋の架設 大ブロックの浜出し、曳航、台船架設

潮位を考慮した作業スケジュール 大ブロック架設

←川崎方面

東京方面→

架設完了



P5-P6ブロック



台船移動
(下流側へ離脱)

←川崎方面

東京方面→



一般社団法人 日本橋梁建設協会
Japan Bridge Association

2. 新設橋の架設 トラベラクレーンによる架設

トラベラクレーンによる単材架設(P6-P7)

←川崎方面

東京方面→



一般社団法人 日本橋梁建設協会
Japan Bridge Association

2. 新設橋の架設 自然災害などによる工程影響

2019年10月 多摩川に過去最強クラスの台風襲来

台風前



台風19号(令和元年東日本台風)

∴約14ヶ月の工事一時中止

河川が埋め戻り、台船が
進入できない驚きの光景
が広がる

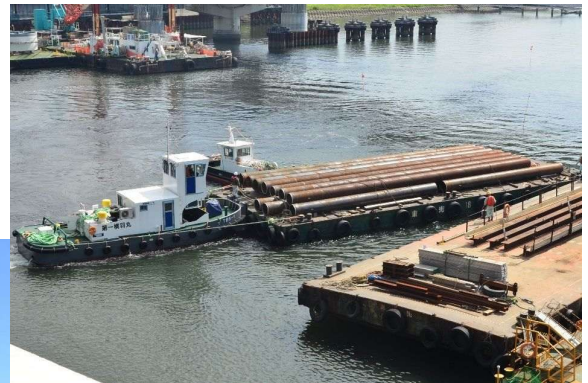


台風後

2. 新設橋の架設 自然災害などによる工程影響

対策

- ・浚渫にて現場水域までの航路確保
- ・吃水の浅い曳船を造船



吃水の浅い曳船
台船曳航時の吃水
→約**1.2m**
(一般的な曳船は約2m)

3. 新設橋の橋面工事 アスファルト舗装、高欄工、付帯工

横取り直前の橋面の状況



3. 新設橋の橋面工事 アスファルト舗装、高欄工、付帯工

通行止め工事直前状況



	2023年 5月					6月									
	27日	28日	29日	30日	31日	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日
端部橋桁の撤去	↔ ★通行止め開始														
既設橋横取り		↔													
新設橋横取り			↔												
端部橋桁の架設 位置調整・橋脚現場溶接				↔											
舗装・区画線、付属物									↔						
検査・点検等													↔ 通行止め解除★		

①社会的影響等を考慮して、約2週間という短期間で架け替えを実施

②首都高速 終日通行止め: 5/27(土)AM5:00 開始 ~6/10(土)AM5:00

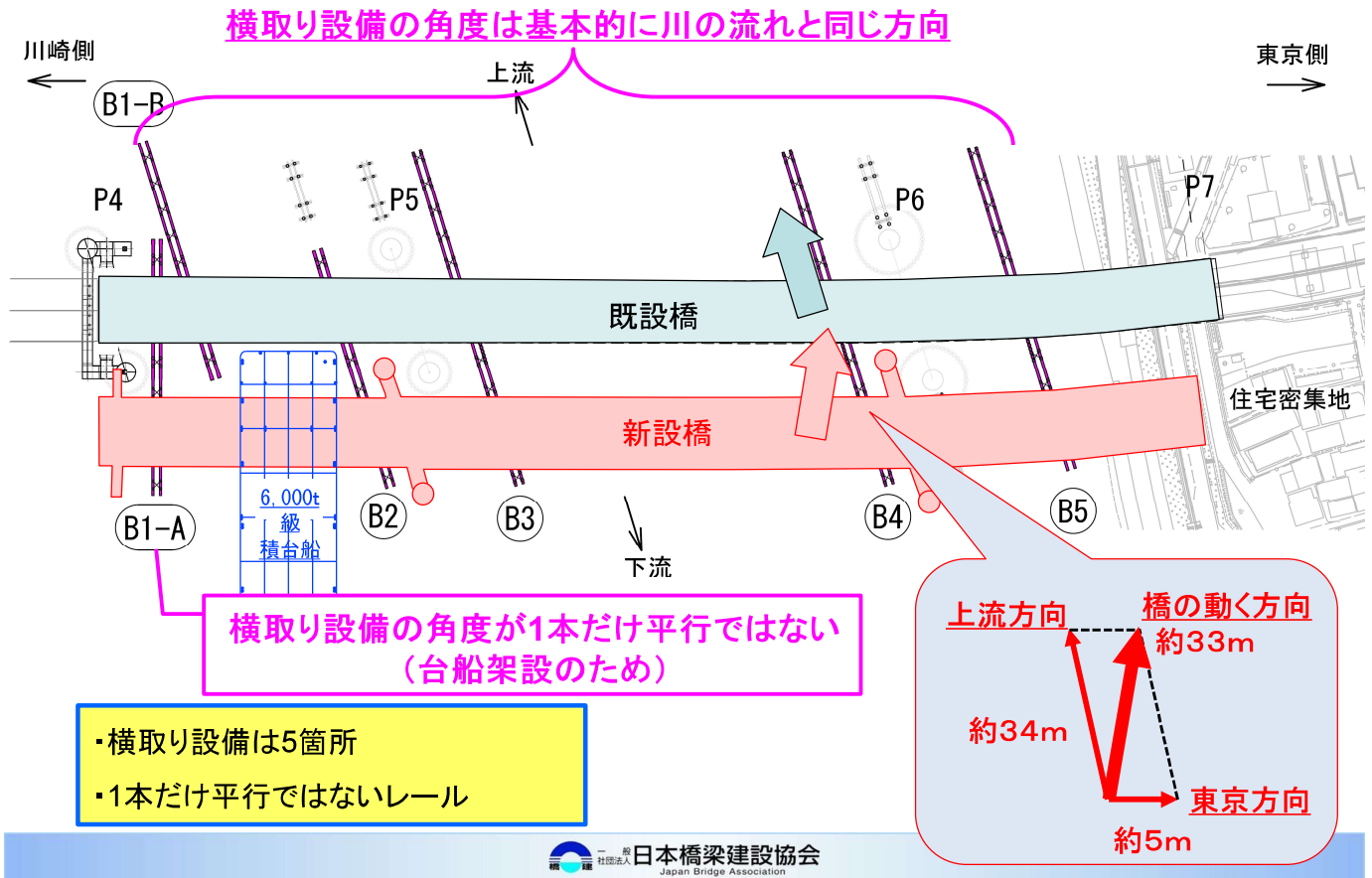
横取り設備の方向について

首都高公式YouTube「高速大師橋更新事業 新旧橋桁のスライド架け替え動画」より抜粋



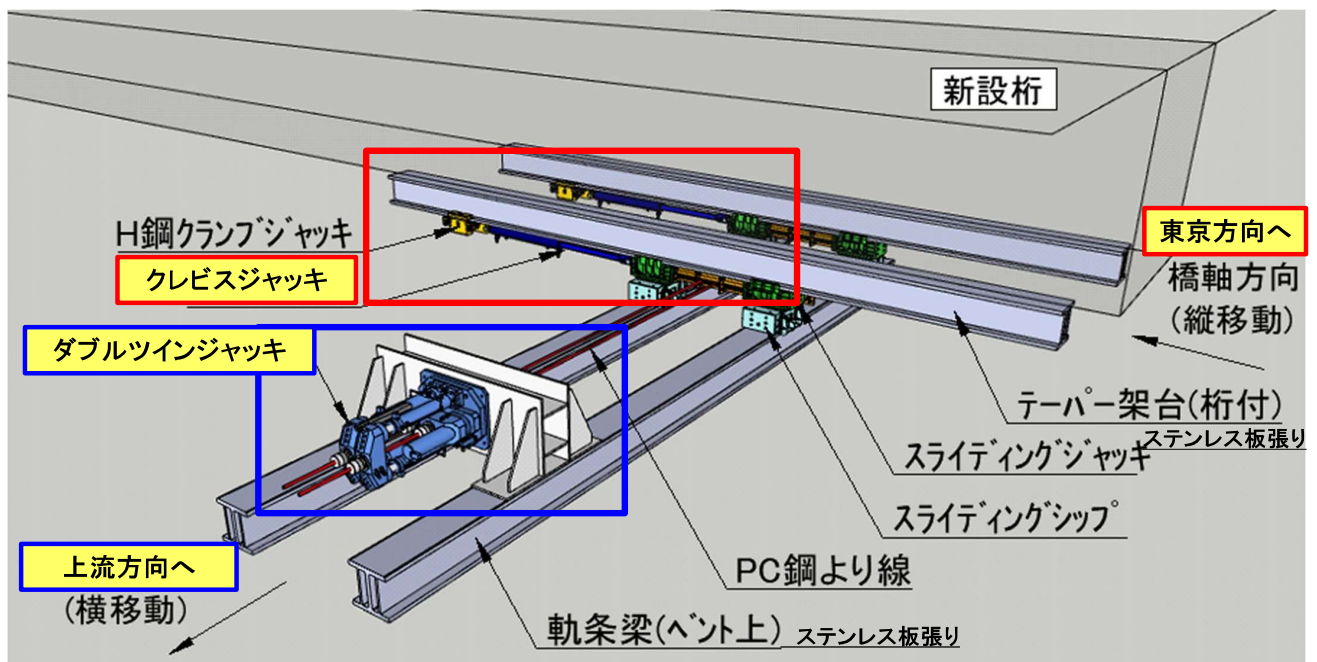
4. 通行止め工事(首都高本線通行止め) 横取り架設

横取り設備の方向について



4. 通行止め工事(首都高本線通行止め) 横取り架設

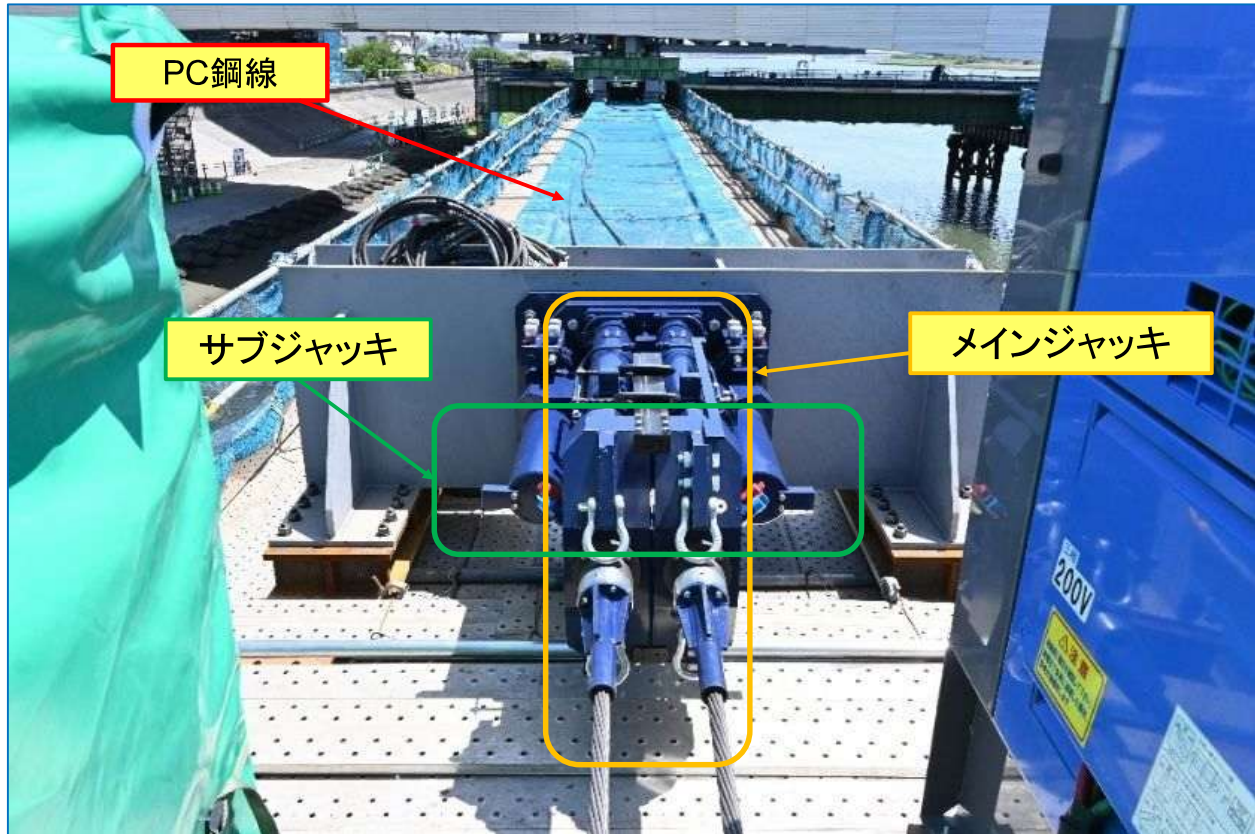
横取り設備について ダブルツインジャッキとクレビスジャッキ



横取りスピード(平均4.5cm/分)

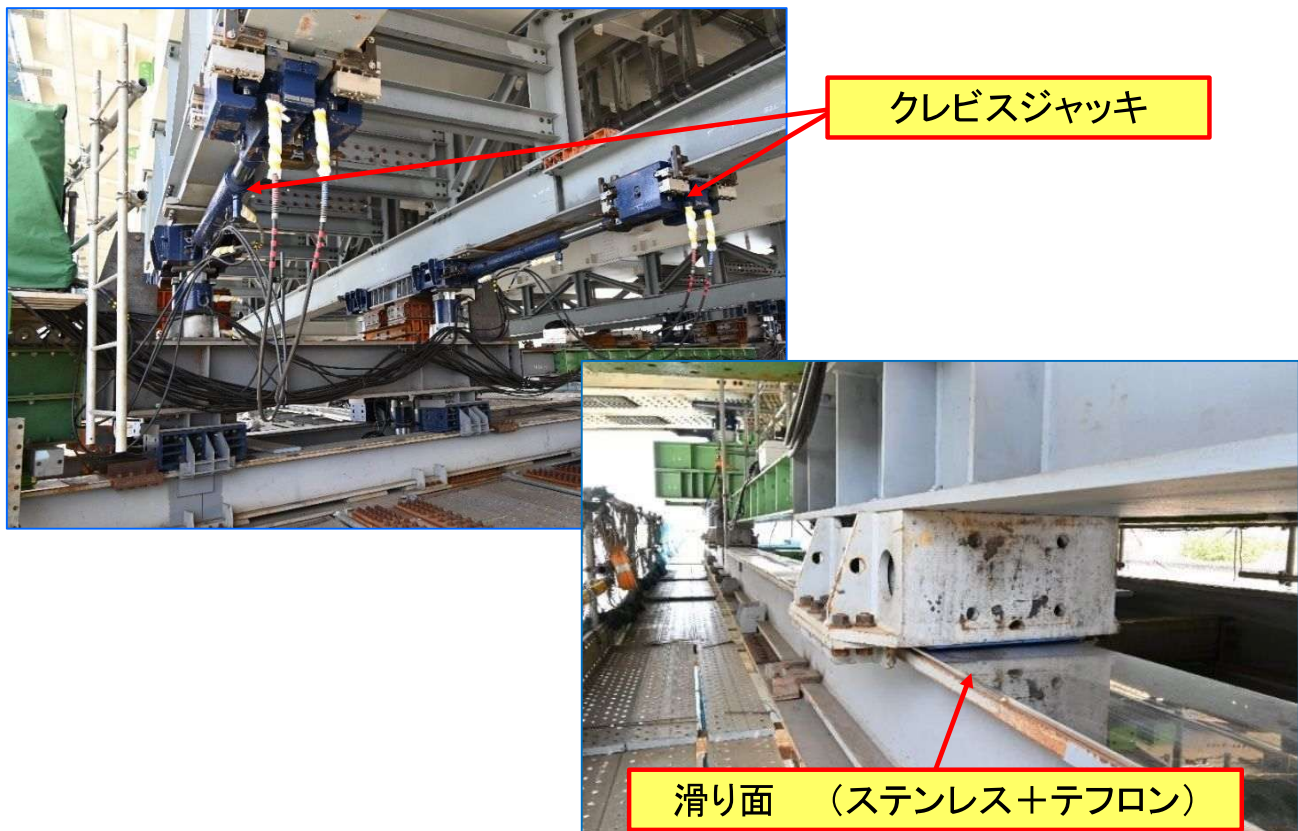
4. 通行止め工事(首都高本線通行止め) 横取り架設

横取り設備について ダブルツインジャッキ



4. 通行止め工事(首都高本線通行止め) 横取り架設

横取り設備について クレビスジャッキ



4. 通行止め工事（首都高本線通行止め） 横取り架設

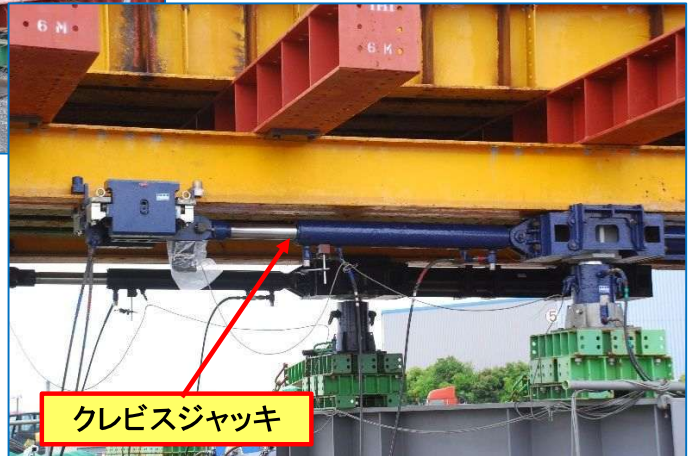
37

実物大モデルによる横取り実験の実施



【実物大横取り実験】
2種類のジャッキによる検証
（システム・すべり具合・時間）
検証結果
システムの同調確認
ステンレス板の有効性を確認

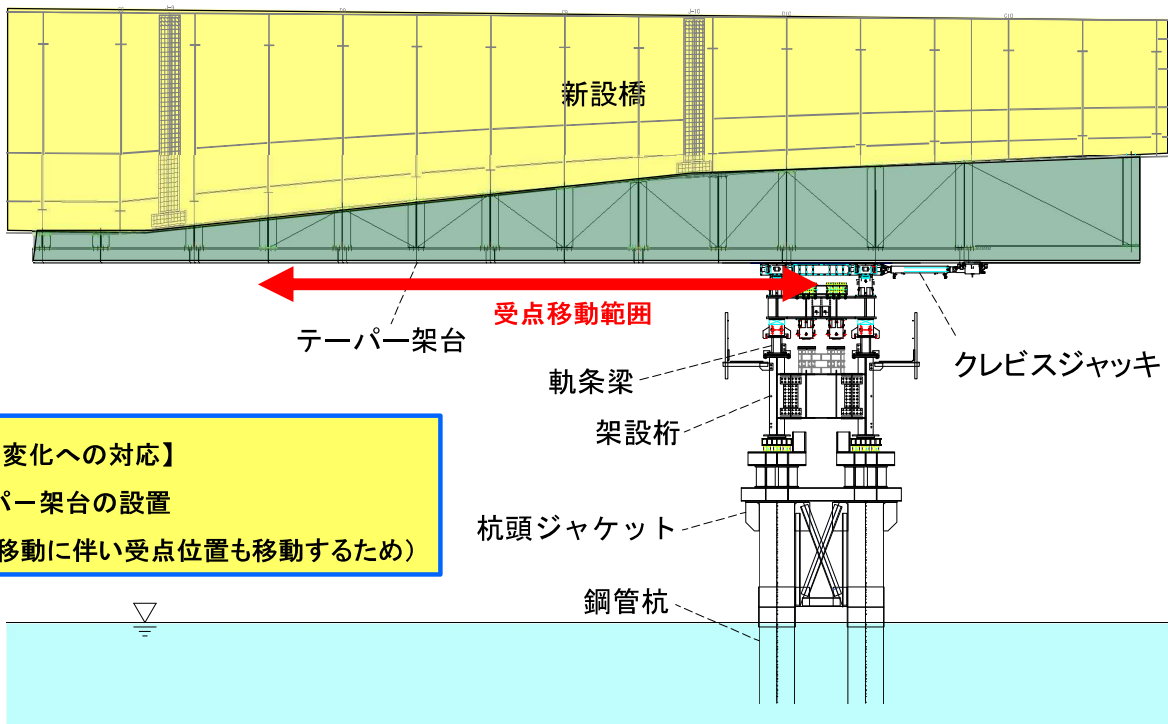
横取り装置の組み合わせ
（クレビスジャッキ）



4. 通行止め工事（首都高本線通行止め） 横取り架設

38

新設橋の桁高変化への対応



【桁高変化への対応】
テーパ架台の設置
（2軸移動に伴い受点位置も移動するため）

4. 通行止め工事(首都高本線通行止め) 横取り架設(新設橋架設)

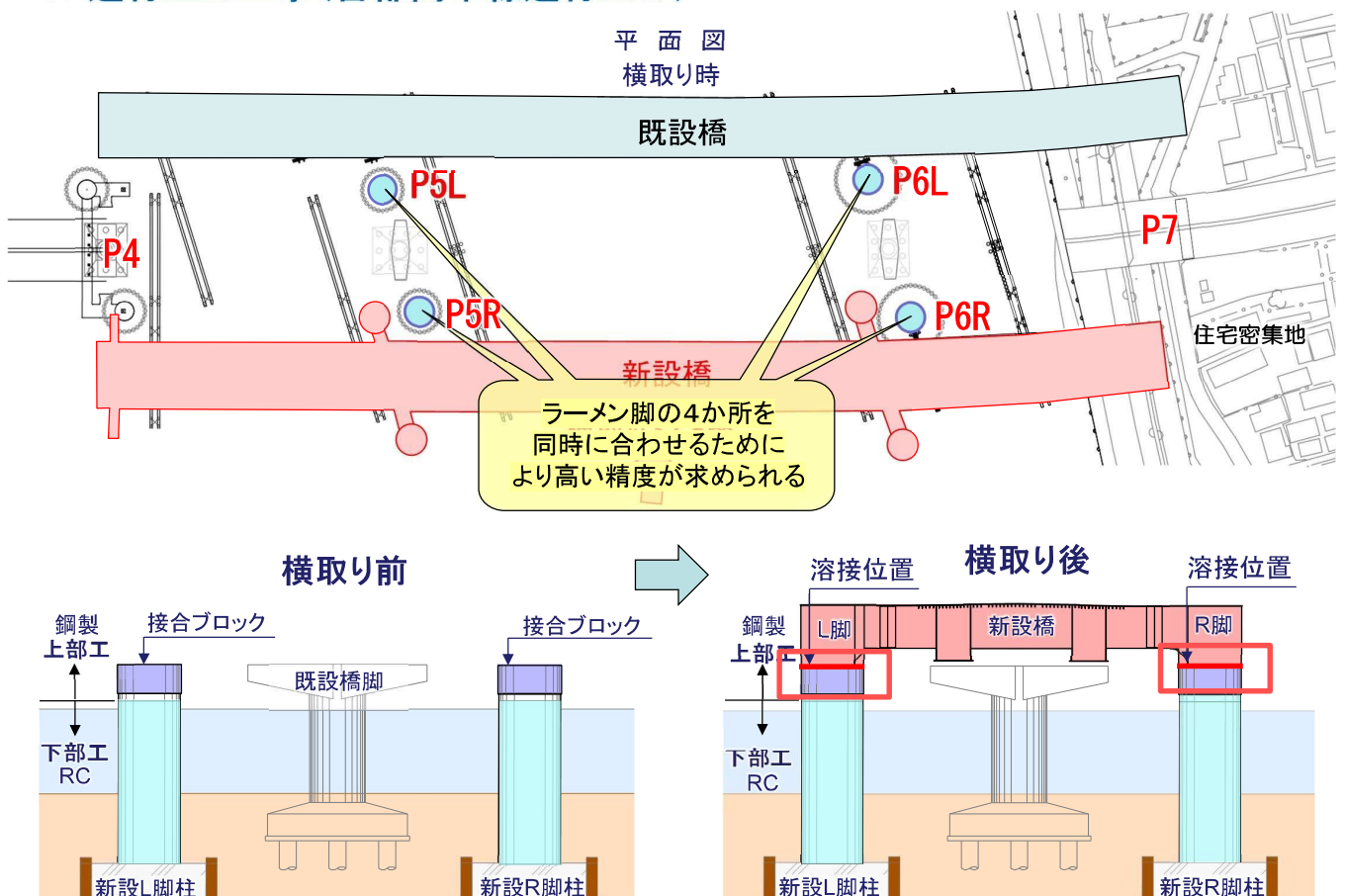
横取り設備について クレビスジャッキ

首都高公式YouTube「高速大師橋更新事業 横取り一括架設工法による架け替え動画」より抜粋



提供: 首都高速道路(株)

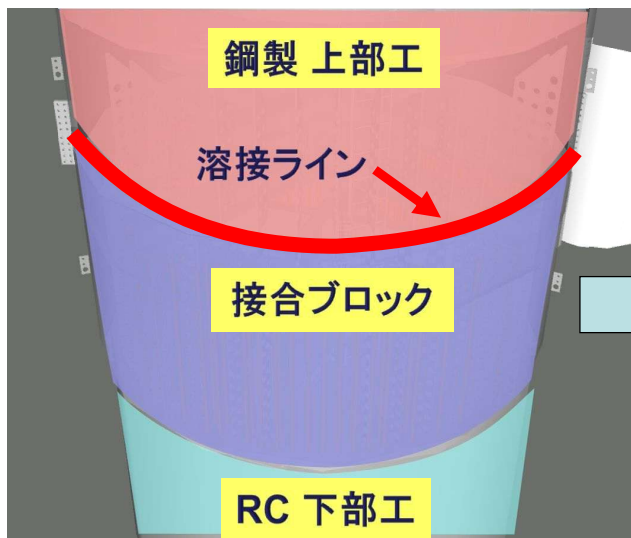
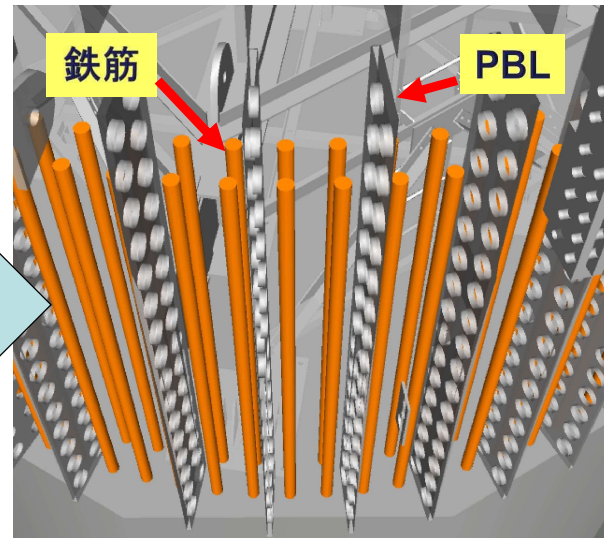
4. 通行止め工事(首都高本線通行止め) 脚構築プロセス(精度向上)



4. 通行止め工事(首都高本線通行止め)

脚構築プロセス(精度向上)

新設橋横取り後

鋼・RC複合構造
(接合ブロック内部)

脚の構築プロセス(精度向上)

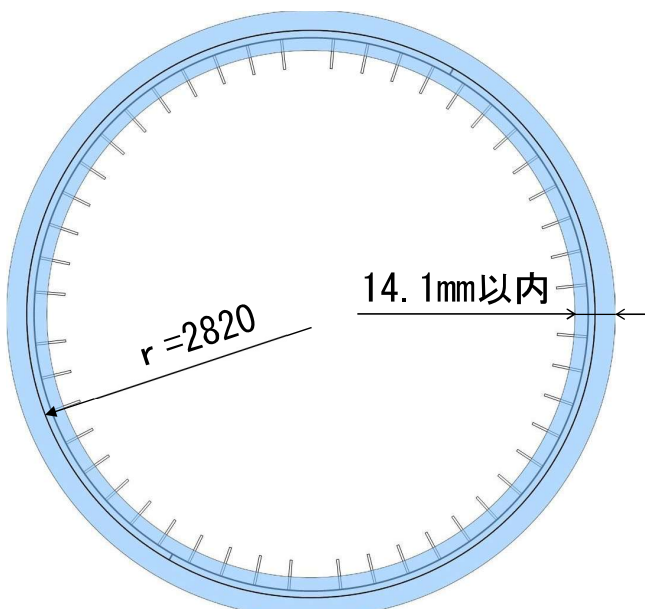
(1)工場製作時

○真円度

首都高出来形管理基準による規格値 = 半径rの0.5%以内

橋脚(接合ブロック)平面図

許容範囲



P6の場合

$$r \ 2820 \times 0.5\% = \underline{14.1\text{mm以内}}$$

工場仮組時の真円度測定値

単位(mm)

P5L	P5R	P6L	P6R
3	2.5	6.5	4

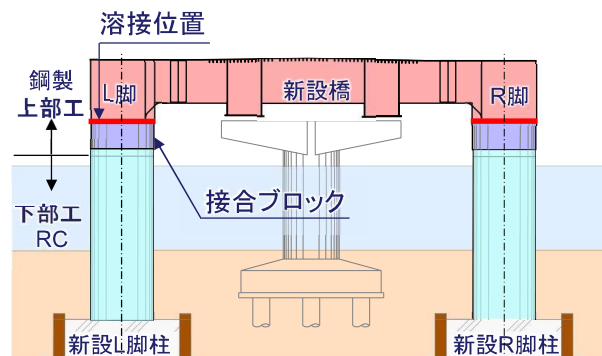
$$\text{真円度} = (\text{直径Max} - \text{Min}) \div 2$$

○上部工と下部工の規格値の違い

規格値対比表
(出来形基準&道路橋示方書)

単位 (mm)

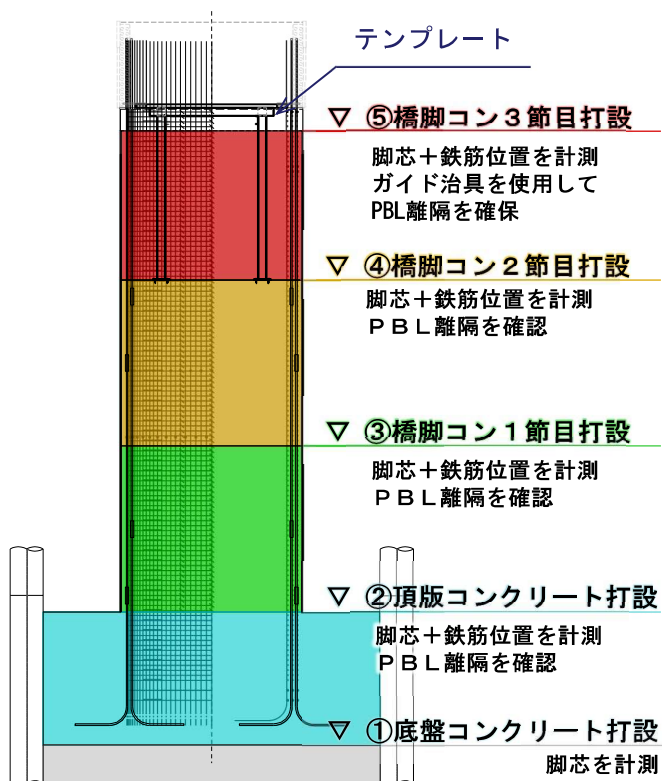
	下部工	上部工
真円度	なし	半径 $r \times 0.5\%$ 以内
鉛直度(δ)	なし	23以内
平面位置	± 30	± 20
柱間隔	± 20	± 12



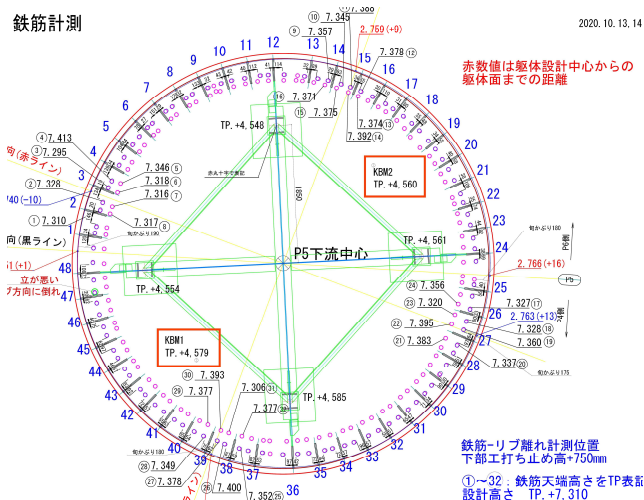
横取り時の誤差を少なく
柱芯位置を±0に近づける

より厳しい上部工の規格値に合わせる

○打設時の脚中心管理 打設の節目ごとに脚芯+鉄筋+PBL離隔の計測を実施

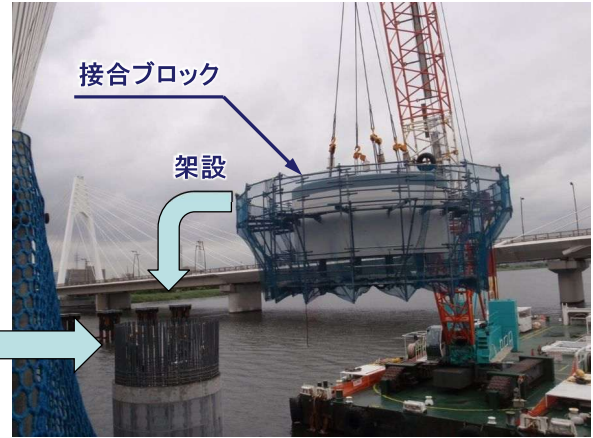


鉄筋実測とPBL離隔確認の資料



脚の構築プロセス(精度向上)

(3)接合ブロック架設時



接合ブロック形状保持材



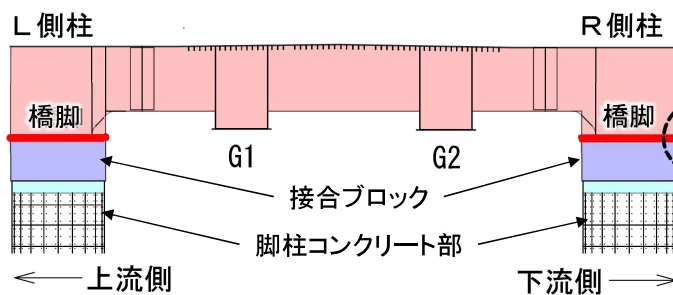
4. 通行止め工事(首都高本線通行止め) 横取り架設

橋脚溶接部の板厚増厚
新設橋出来形を脚柱平面位置反映

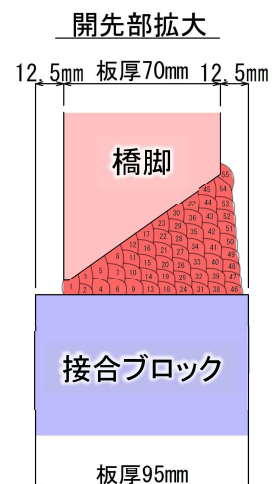
【橋脚溶接部の板厚増厚】

接合ブロックの板厚を増厚し架設誤差を吸収させるため

正面図



平面図



【新設橋出来形を脚柱平面位置反映】

接合ブロックの位置調整後固定

4. 通行止め工事(首都高本線通行止め) 横取り架設

現場溶接施工体制



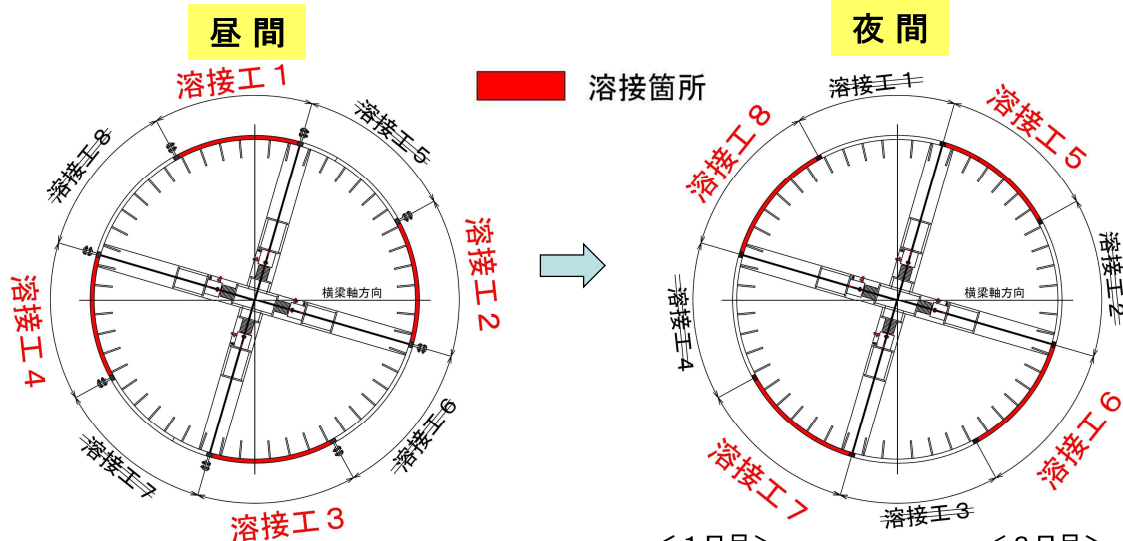
風防設備

※防炎シート設置前

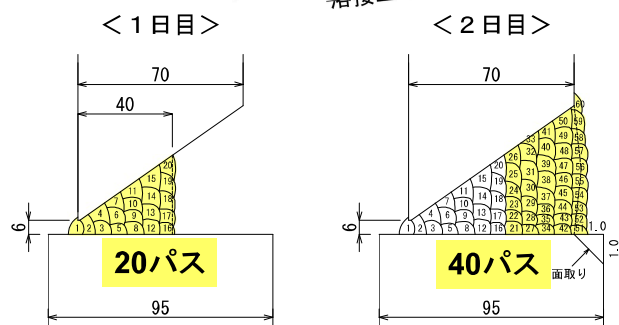


4. 通行止め工事(首都高本線通行止め) 横取り架設

現場溶接施工体制



- ①約 8.4km(6mm換算)を
48時間で施工 ※約60パス
- ②1 橋脚柱当り4名×4橋脚×昼夜2交代
=計32名



4. 通行止め工事(首都高本線通行止め) 横取り架設

49

横取り後の橋面舗装基層打設用上屋の設置

基層敷設状況



4. 通行止め工事(首都高本線通行止め) 横取り架設

50

2023年6月 通行止め解除後

提供: 首都高速道路(株)





ご清聴ありがとうございました