

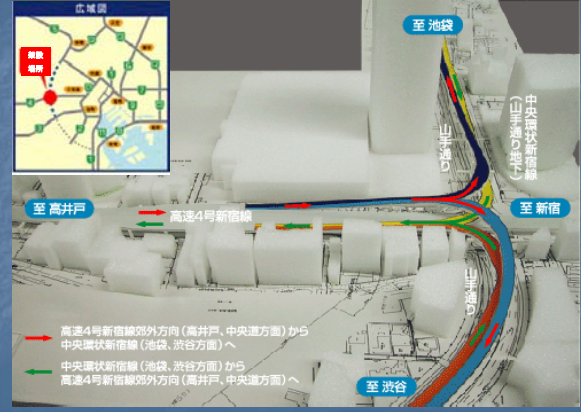
平成21年度 技術発表会
都市内高架橋の設計・施工

中央環状線西新宿ジャンクション
立体交差部の実施施工報告



日本橋梁建設協会 技術委員会架設小委員会

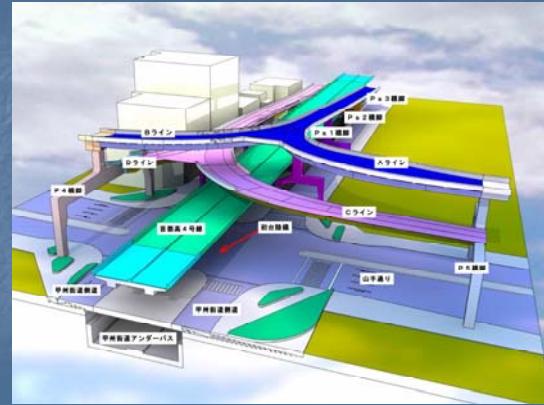
架設場所



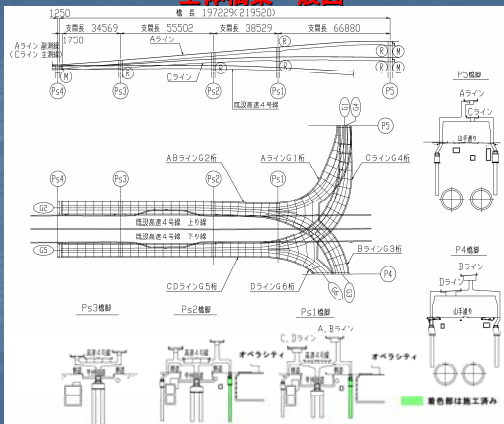
初台交差点付近の航空写真



ジャンクション全体の鳥瞰図



全体橋梁一般図



橋梁緒元

橋名: 西新宿ジャンクション高架橋
工事名: SJ32工区連絡路(2-4)上部・橋脚工事
所在地: 東京都新宿区初台一丁目
橋長: 419.2m
支間長: 34.543m+55.502m+38.595m+51.776m(ABライン)
34.576m+55.501m+38.528m+89.265m(CDライン)
構造形式: 上下部剛結鋼床版箱桁橋(2連)
鋼製門型橋脚(5基)
荷重: B活荷重
使用鋼材: SM570, SM490Y, SM400, SS400, S10T
事業者: 首都高速道路株式会社
工期: 平成14年11月~平成19年9月

実施全体工程

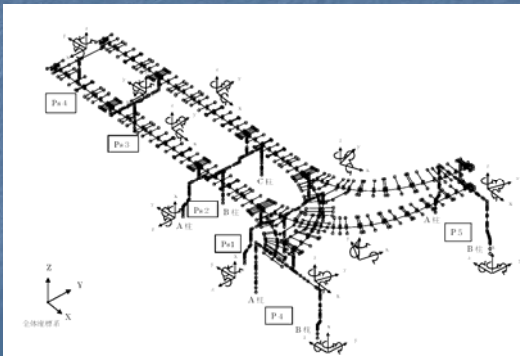
年(平成)	14	15	16	17	18	19	20
実施設計							
工場製作							
A/F・脚架設 (R20)							
A/F・脚架設 (山手通)							
桁架設 (直線部)							
桁架設 (曲線部)							
裏面吸音板取付							
緑石・鋼製排水溝設置							
排水工							
4号復旧工事							

設計上の特徴

- ①全径間鋼床版箱桁と鋼製橋脚の上下部剛結構造である。
- ②交差点上で本橋のランプ同士及び、首都高4号線を含め立体交差した多層構造である。
- ③上部工は交差点上で90°折れ曲がった曲線桁となる。
- ④一部の柱基部が埋設物との干渉を避けるため、屈曲している。
- ⑤架設系の断面力が完成時にも残ってしまう。
- ⑥現地架設条件が非常に制約されていたため、設計当時からそれらを考慮に入れておく必要があった。

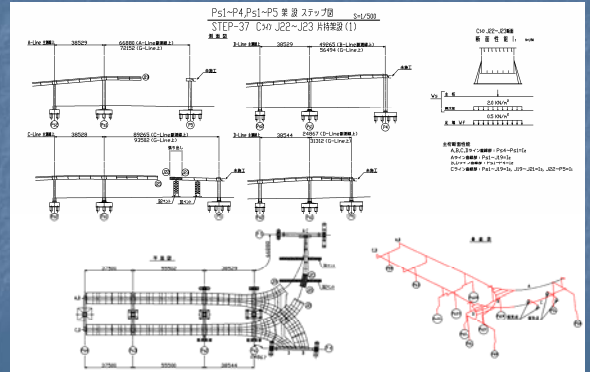
解析骨組みモデル図

上下部が全て剛結された構造であるため、一体モデルで解析を行う必要がある。

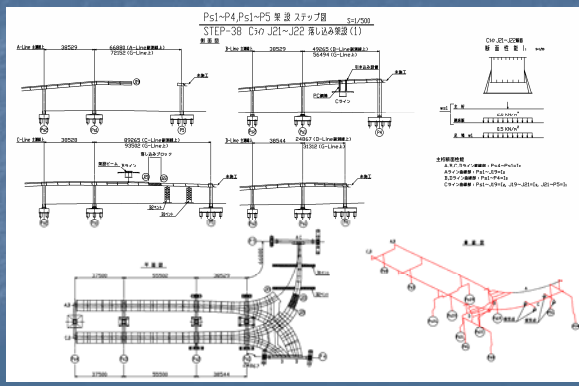


架設解析ステップ図1

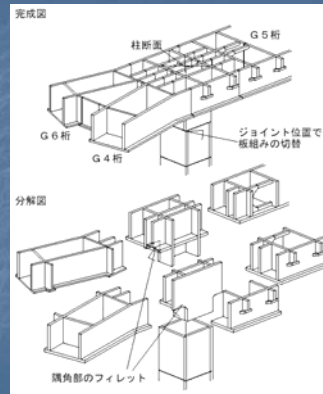
一括架設や張り出し架設を行い、架設時の断面力が完成にも残るため、架設ステップ解析(全47ステップ)を行い、重ね合わせが必要。



架設解析ステップ図2



上下部剛結部の板組み検討図

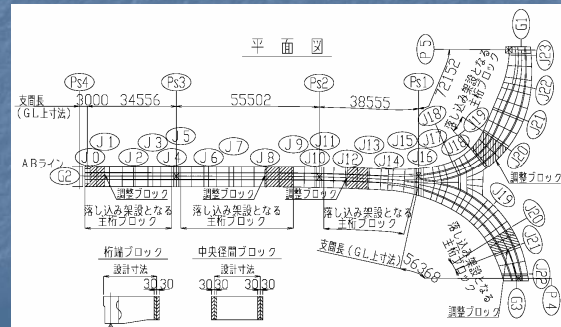


製作上の特徴

- ①上下部剛結部が多数あるが、構造上厚板の完全溶け込み溶接となるため、非常に溶接量が多くなった。
- ②柱屈曲部や剛結部等いびつな形状をしたブロックが多く、吊り形状やハンドリング(溶接時の反転等)に検討を要した。
- ③分岐桁部は横幅も大きく、スペースがないということもあり、分割して仮組みを行った。(境界部は重複仮組み実施)
- ④全径間剛結構造であるため、製作誤差及び施工誤差や気温の変化による径間長の誤差を吸収する構造が必要であった。
- ⑤剛結部の溶接は疲労対策として、ピード仕上げの他、斜角探傷と垂直探傷を併用した非破壊検査を行った。

主桁調整ブロック箇所

全径間に長さ調整代を設けた。



分岐桁部の仮組み状況



架設の特徴

- ①都市部特有の地理的条件として、ペント設置のスペースや架設ヤードが十分確保できなかった。
- ②上記に加え既設構造物の間を縫うように架設するため、架設機材等の制約条件も厳しかった。
- ③交通量が非常に多い箇所のため、交通規制を伴う架設は原則全て夜間に行った。(計測も気温の安定する夜間に行う事で、精度管理に役立った)
- ④構造形状、架設手順とも非常に複雑であるため、架設時に綿密な精度管理を行う必要があった。
- ⑤道路管理者や地下埋設物関連の多くの関係機関との事前協議が必要となった。

夜間架設のタイムスケジュール

工種	時期	21:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00
山手通り規制工		規制開始			内回り対面通行						規制解除
国道20号線規制工		規制開始			車線通行止め						規制解除
首都高速4号線新線規制工					車線規制						規制解除
準備工					先陣固定						先陣固定
番号・感知器など支障物工											
クレーンアウトリガー部養生工											
クレーン設置養生工											
組立養生工											
吊り具取付け工											
巻き上げ・開閉											
連結作業											
足場撤去工											
吊り具撤去工											
クレーン解体・撤去											
養生撤去											
片付け											

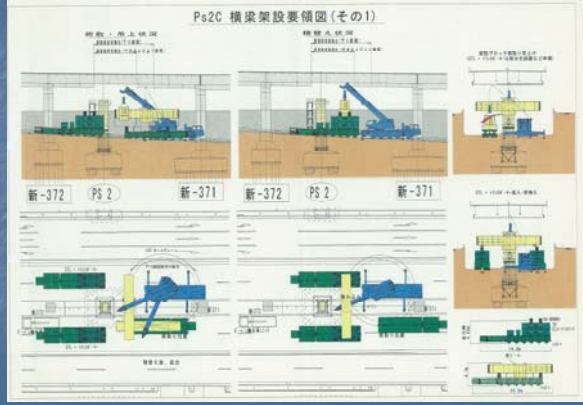
柱屈曲基部の架設

基礎工用の土留めは柱屈曲を考慮していなかったため干渉

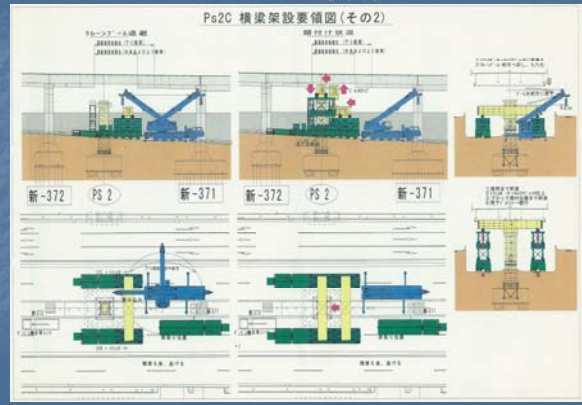


鋼製橋脚の架設(甲州街道)

テーブルリフターへの積替え



テーブルリフターによる橋梁架設



テーブルリフターによる橋梁架設状況



甲州街道側上の橋梁架設

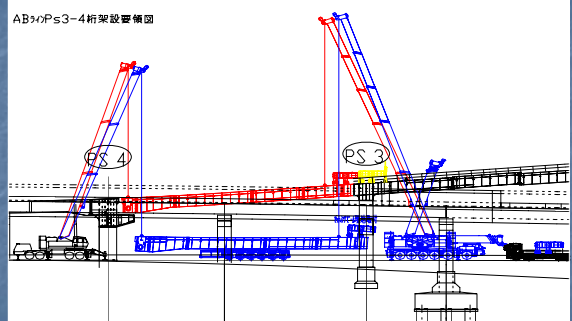


鋼製橋脚の架設(山手通り)

橋梁の一括架設



鋼桁の架設(甲州街道上の大ブロック一括架設)



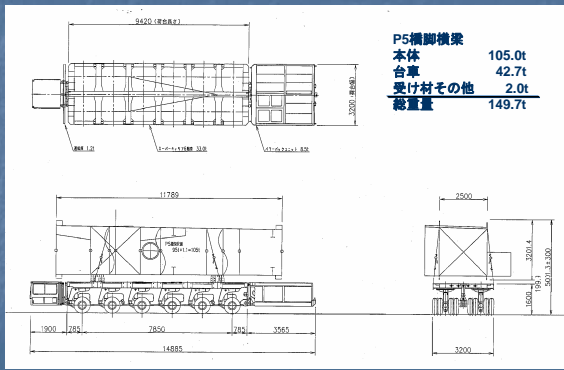
多軸台車による一括架設ブロックの輸送



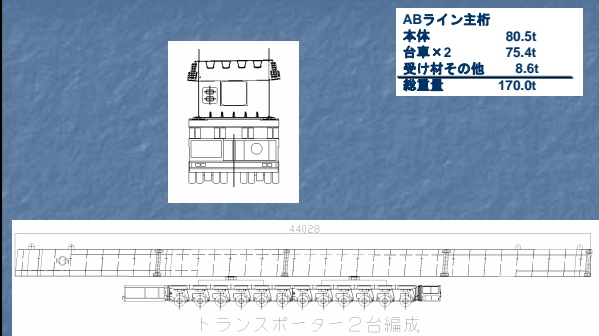
一括架設(相吊り)ブロックの架設



横梁輸送荷姿図

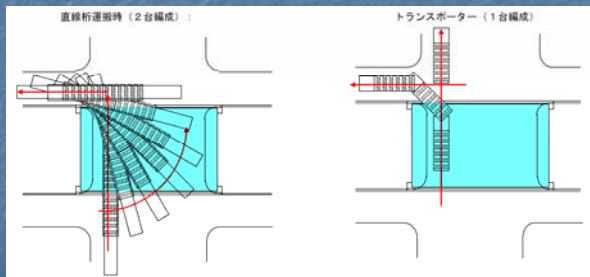


直線部主桁輸送荷姿図



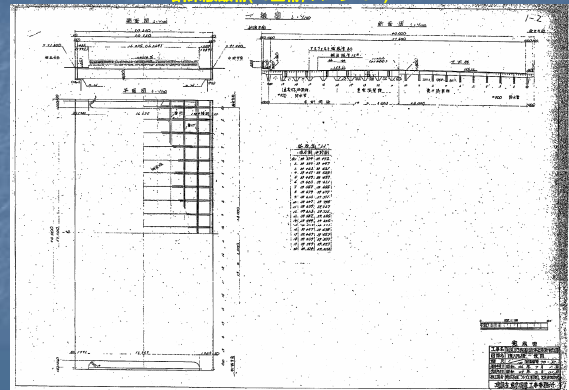
初台陸橋通過時の軌跡

大型の輸送台車が既設の初台陸橋上を通過するため、強度調査を行う必要がある。
 総重量としては2台編成の方が大きいですが、橋にとっては荷重が集中する1台編成の方が厳しくなる。



初台陸橋一般図

鋼床版板桁(20主桁、スパン20m)



G3桁の張出架設1

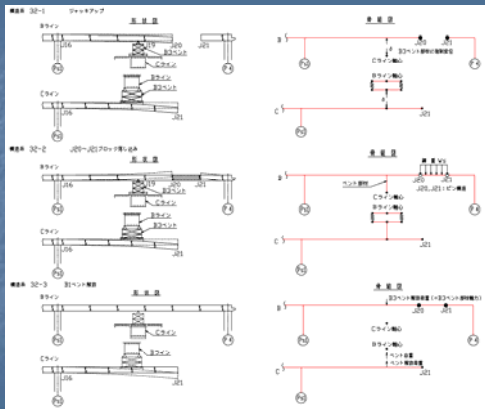


G3桁の張出架設2

閉合前



Bライン(G3桁)閉合時の架設ステップ



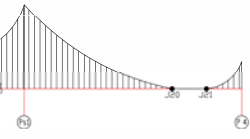
桁上ベントの目的

張り出したまま、桁を閉合してしまうと、鋼桁重量による負の曲げモーメントが支点上に残ってしまい、過大な負荷を与えてしまう。桁上ベントでジャッキアップ後閉合すれば、支点上の曲げを軽減できる。

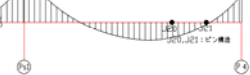
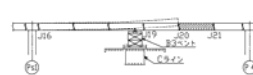
形状図

曲げモーメント図

張出架設のまま閉合
Bライン



桁上ベントでジャッキアップ後閉合
Bライン



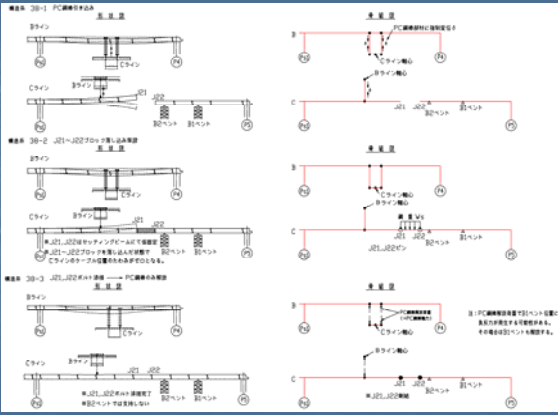
G4桁の張出架設1



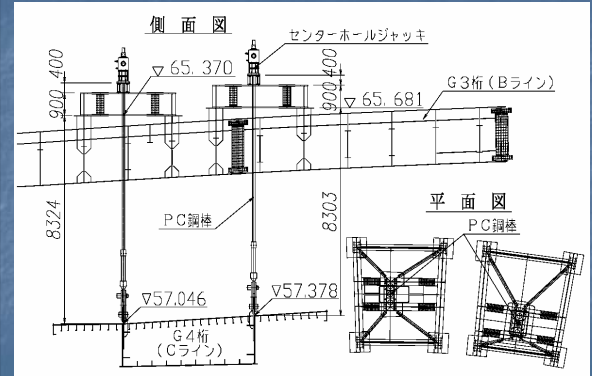
G4桁の張出架設2



クライン(G4桁)閉合時の架設ステップ



吊り上げ設備詳細



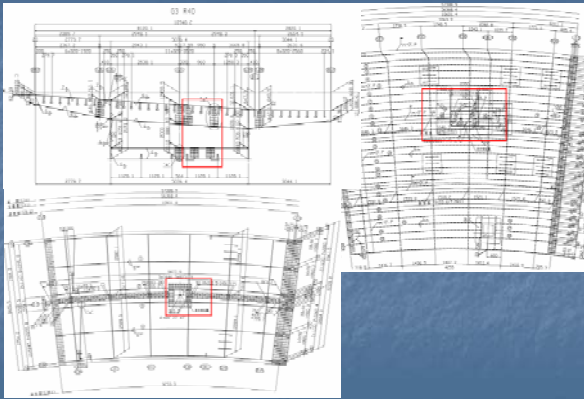
吊り上げ設備上層桁部



吊り上げ設備下層桁部



主桁貫通詳細

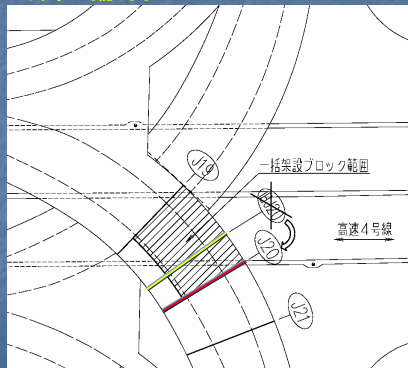


首都高4号線上の架設



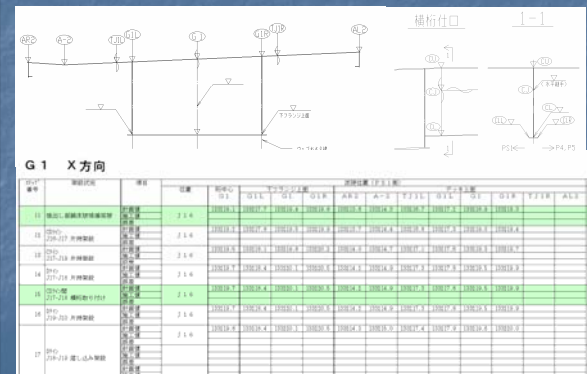
架設単位に合わせた継ぎ手位置の変更

ジョイント位置を変えることによる、4号線の規制回数を減らす事が可能となる。



施工時の出来形管理

ステップ解析結果の変形量を使い、架設途中のXYZの3次元座標値で精度管理を行った。



山手通り上のペント

柱部にタワークレーン用マスト(径 2.0m)を使い、マスト頂部から桁受け構梁を吊る構造とした。



まとめ

国道部の脚柱のアンカーフレーム開始(平成17年2月)から、曲線部折閉合(平成18年12月)まで23ヶ月、夜間交通規制回数は420日、延べ架設回数は150回を超える架設工事となった。架設総重4400t、都市型特有の厳しい制約条件の中での工事であり、設計・製作担当の協力と工事関係業者及び周辺住民の協力無しには到達できない工事であったと痛感しています。

最後に、交差点部に隣接するSJ上部工関連の他工区及び、基礎工事関係者他、本工事の計画・設計・施工に尽力いただいた関係者各位に、深く感謝の意を表します。

