

## 湊町北出入路の設計施工概要

大阪建設局 大阪第二改築工事事務所 辻村 政夫  
大阪建設局 建設企画部 設計課 北村 和寛  
大阪建設局 大阪第二改築工事事務所 藤原 健

### 要 旨

湊町北出入路は、現湊町入路の合流方式の変更と、堺線の環状線合流直前に出路を設けることによる環状線南西部の渋滞緩和を目的として建設されるものである。また、この出入路は都心部に位置し高速道路の機能向上を図るため、立体道路制度を活用し、大阪市の湊町リバープレイス建物事業と一体となって整備されるものである。このため、上下部工ともに設置位置が限定されており、施工にあたっては、事業主体の異なる工事が輻輳し、作業スペース、工程等も非常に限られたものとなっている。本稿はこの湊町北出入路の構造、および施工概要について報告するものである。

キーワード：立体道路制度、近接施工、安全対策

### はじめに

阪神高速大阪堺線に建設される湊町北出入路は、堺線の環状線合流直前に計画された出入路であり、堺方面からの出路与、環状線方面への入路からなっている。本出入路は、道路混雑の激しい環状線南西部の交通渋滞緩和、および利用者の利便性向上を目的とし、平成2年12月に都市計画決定されたものである。また、本出入路は、土地の有効利用、および湊町地区の活性化を図るため、当該地区の総合整備事業である「湊町リバープレイス事業」の一環として、商業・娯楽施設建物や立体広場との一体的に整備される。このため、建物や地下構造物との調整によって下部構造位置が決定していることや、堺線の環状線合流部手前に位置する、既存の拡幅部分に接続する構造となっていること、また、限られた空間内での線形選択をせざるを得ないことがコントロールポイントとなり、幾何構造について厳しい諸条件が課せられた。

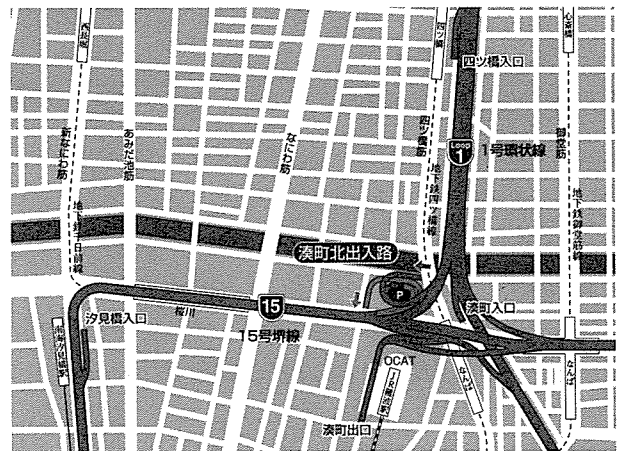


図-1 位置図

### 1. 湊町出入路の構造概要

本出入路の計画平面図を図-2に示す。堺線(上り)から環状線への渡り線部分において出入路が接続する。また、中央部分に建物が位置し、出入路の一部は建物内部を通過するトンネル構造としている。

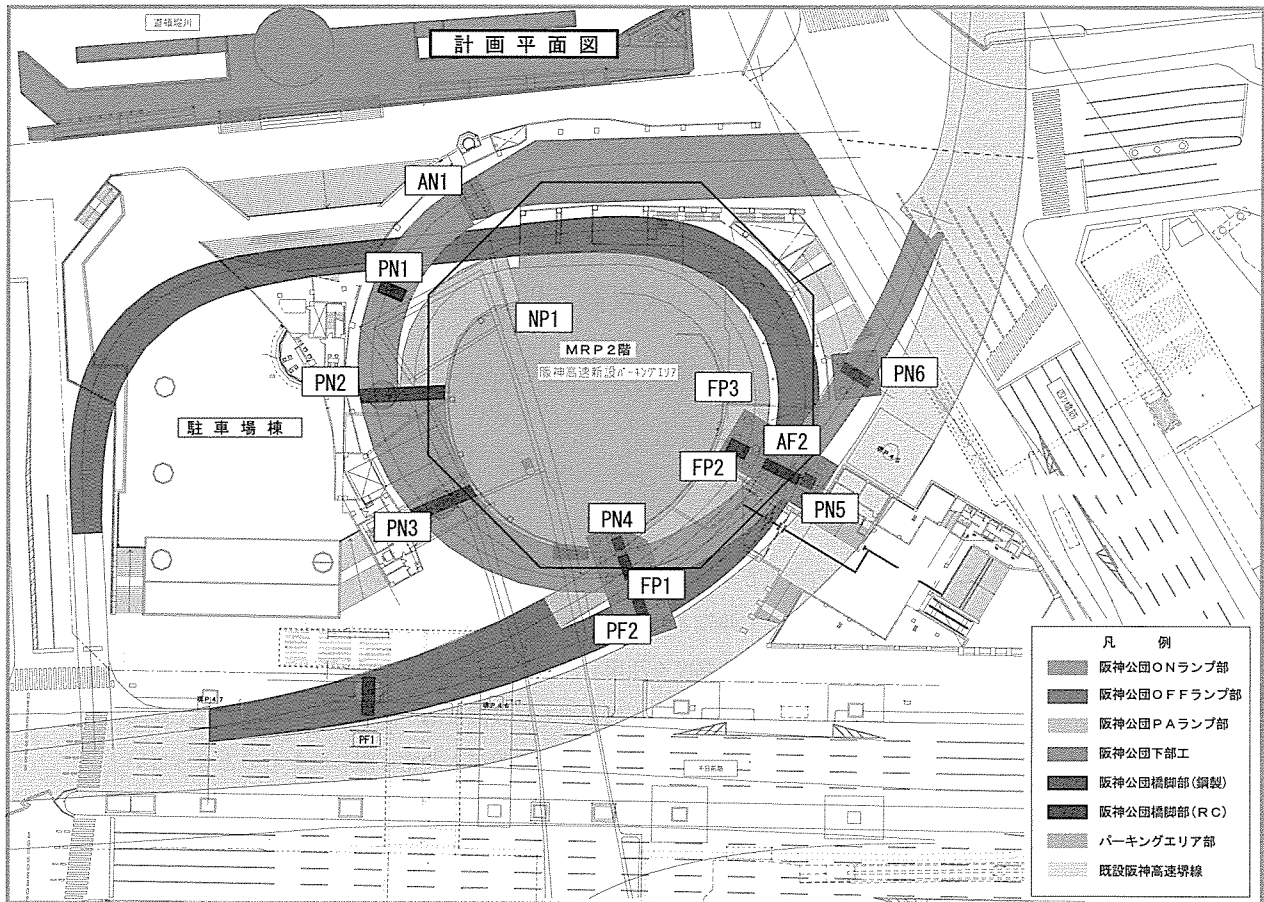


図-2 計画平面図

### 1-1 幾何構造

本出入路の幾何構造を表-1に示す。建築限界確保のため出入路において、縦断勾配が阪神高速道路公団計画基準における最大値、また、出路において曲線半径が同最小値となり、いずれも基準上最も厳しい値となっている。

表-1 幾何構造

名称	入路	出路	基準値	
ランプ種別	C規格	C規格	—	
設計速度 (km/h)	30	30	—	
幅員構成	車線幅員 (m)	3.25	3.25	3.25
	左側路肩 (m)	1.75	1.75	1.75
	右側路肩 (m)	0.75	0.75	0.75
最小曲線半径 (m)	35	30	最小値30	
最急縦断勾配 (%)	9.0	9.0	最急値9.0	

### 1-2 湊町リバープレイス事業との関係

本出入路は立体道路制度を活用することにより建物と一体整備を行うものであるが、その特徴と

して、一部建物と一体構造となっていることが挙げられる。具体的には建物側にて施工される1階床部分の一部が出路に、そして2階部分がパーキングエリアとなっている。

また、上記の一体構造部分のほか、出入路の一部区間は建物側により施工される壁体、天井、および人工地盤により囲まれるトンネル構造となっている。

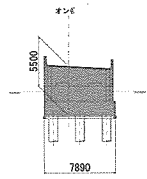
なお、これら建物の一体部分については大阪市にて施工されることから、費用負担協定を締結して事業を進めた。

## 2. 湊町出入路の設計概要

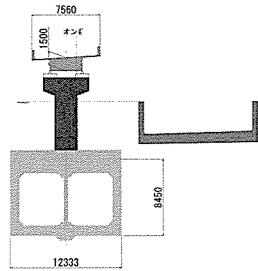
### 2-1 下部工

前述した一体構造部分以外は道路側単独で下部工を施工するが、建物構造物のほか近接構造物が多数あり、位置が限定されている。構造一般図を図-3に示す。各橋脚の概要は下記のとおりであるが、

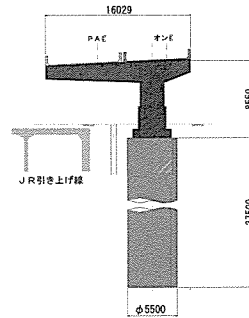
AN 1 橋台  
オンランプ No. 3+13.500



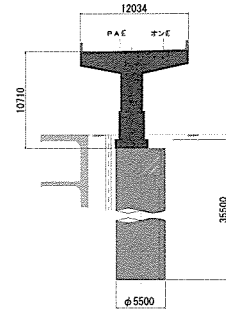
PN 1 橋脚  
オンランプ No. 4+18.000



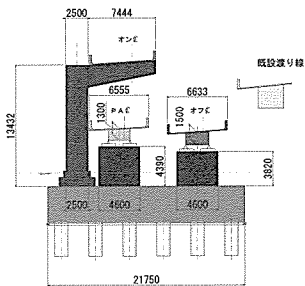
PN 2 橋脚  
オンランプ No. 5+18.400  
PAランプ No. 14+14.000



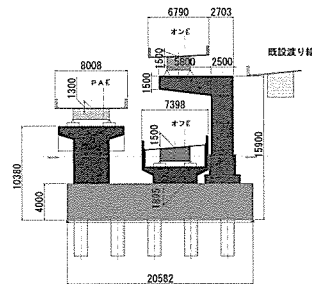
PN 3 橋脚  
オンランプ No. 7+ 2.400  
PAランプ No. 15+15.364



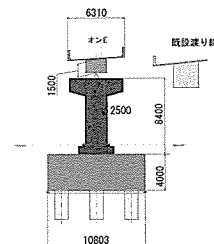
PN 4、FP 1、PF 2 橋脚  
オンランプ No. 9+ 3.809  
オフランプ No. 7+18.700  
PAランプ No. 7+18.700



PN 5、FP 2 橋脚、AF 2 橋台  
オンランプ No. 11+ 0.000  
オフランプ No. 9+17.579  
PAランプ No. 9+10.500



PN 6 橋脚  
オンランプ No. 12+ 2.200



PF 1 橋脚  
オフランプ No. 5+ 4.257  
PAランプ No. 5+ 4.800

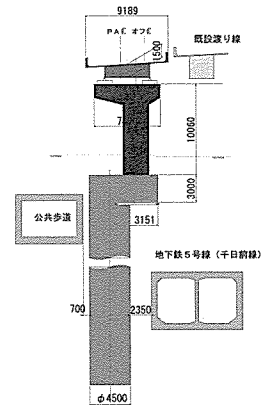


図-3 下部構造断面図

一部桁・脚が剛結で、また一体基礎構造を有する複雑な構造となっているため、上下部工を立体骨組みモデル化することにより設計反力を算出している。

(1) 入路

a) 料金所部, AN 1

料金所部分は当初道路単独構造の重力式擁壁を考えていたが、この擁壁が建物側地中梁に干渉することから、大阪市と調整の結果、建物側の壁体を利用した土工となった。

この料金所部分を超えてすぐに出路を横架する必要があることから、橋台AN 1より橋梁構造となっている。

b) PN 1~PN 3

この区間においては既存のJR難波駅からの引き上げ線(地下函体構造)と建物側の地下駐車場、および進入路とに挟まれており、橋脚位置が限定

されているため支間長の関係から引き上げ線北側に橋脚(PN 1)を設けざるを得ない。しかしながら鉄道の北側への延伸計画(事業者未定)があることから、大阪市と調整の結果、同橋脚については将来を見据えた鉄道函体との一体構造としている。

また、PN 2、PN 3 橋脚については前述の理由により設置スペースが狭隘なことからケーソン基礎構造としている。また、橋脚は路下の建築限界(駐車場進入路)の関係により上部工と一体構造となることから、鋼製橋脚としている。

c) PN 4、PN 5

この部分は入路と出路が交差し、かつ出路とパーキングエリアランプが分岐する部分であることから、PN 4はFP 1、PF 2と一体フーチングの杭基礎構造としている。同様に、PN 5はAF 2、FP 2と一体フーチングの杭基礎構造として

いる。また、橋脚位置については建物基礎構造物、および建物利用計画（施設、地下通路）との調整により決定されている。

なお、橋脚については入路が出路を横架し、かつ建築限界を確保する必要により上部工と一体構造の鋼製橋脚としている。

#### d) PN6

本橋脚は入路合流部手前に位置する。基礎については杭基礎で建物構造物の関係により位置を決定している。

なお、本橋脚付近が建物へのアプローチ通路となることから大阪市との協議により脚形状を小さくするため鋼製橋脚を採用している。

### (2) 出路

#### a) PF1

本橋脚は出路分岐部先に位置する。基礎については南側は地下鉄千日前線に、北側、東側は大阪市の街路事業である地下歩道に隣接した狭隘な場所に位置することから、小判形のケーソン基礎構造としている。

橋脚については前後に位置する本線橋脚と同様の配置、および歩道幅員確保のため、基礎から偏心させたRC橋脚構造としている。

#### b) PF2, AF2

入路部で述べたとおりそれぞれPN4, PN5と一体フーチング構造としている。なお、PF2については壁式のRC橋脚、AF2については橋台構造である。

#### c) AF2～街路接続部

AF2から街路の接続部までは入路下を横断するため地下水位より低い位置についてはU型擁壁を設置する。また、建物事業の壁体、天井、および人工地盤により囲まれるトンネル構造となっている。

### (3) パーキングエリア

#### a) NP1, FP3

建物側で橋梁を受ける橋台構造である。

#### b) FP1, FP2

入路部で述べたとおりそれぞれPN4, PN5と一体フーチング構造としている。なお、橋脚は

壁式のRC構造である。

#### (4) その他

本出入路の下部工に近接するものをまとめると以下のとおりとなる。

- ・JR引き上げ線函体（PN2, PN3と近接）
- ・地下鉄千日前線（PF1と近接）

### 2-2 上部工

上部工の構造一般図は図-4のとおりである。曲線半径の小さい構造であることにより、負反力が発生するため、一部支承には負反力対応の鋼製支承を採用している。

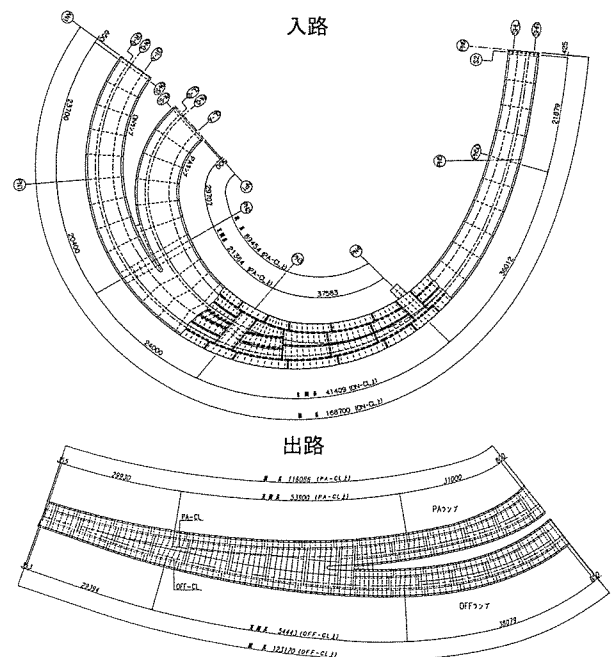


図-4 上部工構造一般図

#### (1) 入路

##### a) AN1～PN6, NP1～PN2

この区間は曲線桁で、かつ一部橋脚と桁が一体構造になっているため、6径間連続鋼床版箱桁としている。また、パーキングエリアランプとも一体構造である。

##### b) PN6～本線合流部

入路の本線合流部については既設堺線本線の支間中央にノーズが取り付け構造となっており、PN6から先は本線の3径間連続桁と一体となる構造である。しかし、建設時の計画と合流部の拡幅

部線形が異なるため、既設本線の改造が必要となった(図-5)。

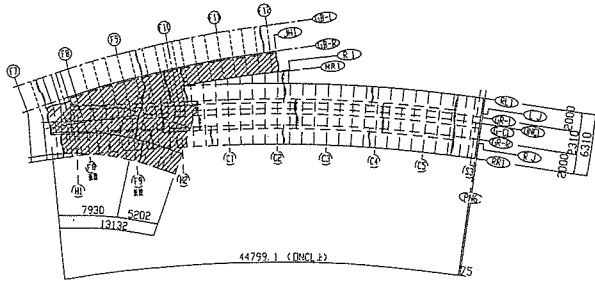


図-5 合流部連結桁

## (2) 出路

### a) 堺P47~AF2, FP1~FP2

この区間は曲線桁、および支間長の関係から3径間連続鋼床版箱桁としている。また、パーキングエリアランプとも一体構造である。

### b) FP2~FP3

この区間は支間長も小さいことからRC床版橋構造としている。

## 3. 施工概要

施工にあたっては、周辺構造物への影響予測と防止対策工の立案、さらに安全対策、近接施工に重点を置いた施工管理を行いながら工事を進めた。

ここでは、特徴的な工事内容について記述する。

### 3-1 下部工

当工事施工エリアは旧国鉄貨物ヤードという土地履歴から旧石積護岸などの地中障害物が多く存在していた。また、既設地下構造物(JR引上げ線・地下鉄5号線・阪神高速橋脚下部)や同時期に施工される関連他工事と近接した施工条件となった。

#### (1) PF1・PN2・PN3(ケーソン基礎)

##### a) 近接防護工

PF1ケーソンでは、営業線である地下鉄5号線(千日前線)との離隔が約2.3mであり、ケーソン圧入に伴う地盤変形によって地下鉄構造物への影響が懸念された。FEM解析による検討の結果、ケーソンを小判型の形状にすることにより、地下

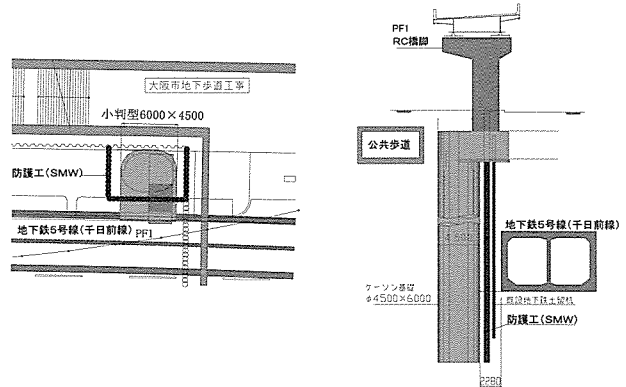


図-6 近接防護工(PF1)

鉄の防護工としてのSMW連続壁を造成するための必要離隔を確保した。地下鉄施工時の土留H鋼杭も存置していたため、ケーソン基礎と防護工の離隔は480mmとなり、高い精度のケーソン圧入施工が要求された。地下鉄の変状計測管理を実施しながら慎重な施工を行った結果、地下鉄の最大変位は1.6mmであった。

PN2, PN3ケーソンでは、JR地下構造物との近接施工となったが、JR施工時の既設仮土留壁(SMW壁)が存置していたことから、それをケーソン圧入防護工として使用した。

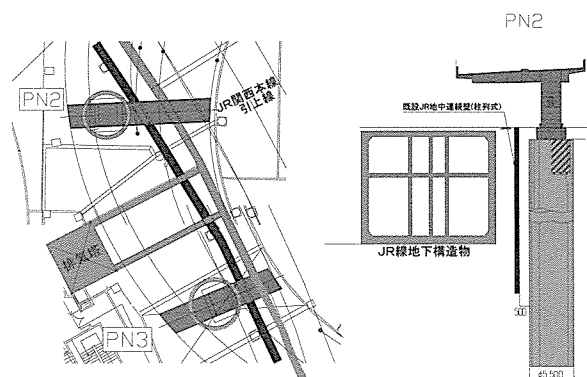


図-7 近接防護工(PN2, 3)

##### b) 仮土留の兼用(PF1)

PF1ケーソン基礎に隣接して地下歩道建設工事が同時期に施工されたため、地下歩道開削のための仮土留壁(掘削深さ約10m)と地下鉄に対する近接防護工(SMW壁)を兼用する土留め形式を採用することにより、施工条件の改善、並びに工事費の節減が図れた。

c) 圧入沈設精度の確保

- ①泥水注入工法：近接構造物へ与える影響を最小限に抑えるために、ケーソン周辺に生じる地盤の緩みをできるだけ小さくする必要があった。摩擦低減工法として、ケーソン躯体が小口径であることからNFシートは採用せず、ベントナイト泥水注入工法を採用した。圧入設備は、圧入能力300tfジャッキ×4台配置とした。
- ②フリクションカット：ケーソン周辺地盤の余掘り量を小さくするために、フリクションカットとして刃口先端外周に厚さ19mmの鋼板を取り付けた。
- ③ケーソン変位防止装置：ケーソン基礎の圧入精度を確保するために、圧入沈設時のケーソン躯体の平面位置を拘束する移動制限装置を、SMW連続壁芯材H形鋼（施工基盤の高さ）に取り付け、ケーソン沈設を行った。
- ④先行削孔：圧入沈設精度と洪積粘土層掘削効率の向上のため、ケーソン基礎全長に渡り先行削孔を行った。

(2) オフランプU型擁壁部

地中障害物の非常に多い地質条件から、予備設計によるPHC杭打設は施工が困難であると判断した。コスト低減を図るため、仮設工事も含めたコスト比較検討により、U型擁壁の最適な基礎工法を選定した。その結果、基礎底面深さが浅いところではコマ基礎形式、ある程度深い基礎範囲では碎石置換基礎形式とした。

3-2 上部工

(1) ベント位置の選定

当現場のように工事が輻輳している場所では、建築構造物、工事用通路、作業ヤード等を考慮し、ベント位置や構造について下記のような選定を行った。

建築物の基礎（地中梁）上に荷重の分配を考慮したベント基礎を置き、まずOFFランプ用ベントを設置する。OFFランプ架設後、その上にONランプを支えるベントを設置した。（図-8）

施工中の地下通路を跨ぐ構造のベントを設置する必要があるが、門型とした場合、近接している道路情報板の視認性が悪くなることから、地下通路を跨ぐ梁を設け、そこから支柱を立ち上げるベントを設置した。（図-9）

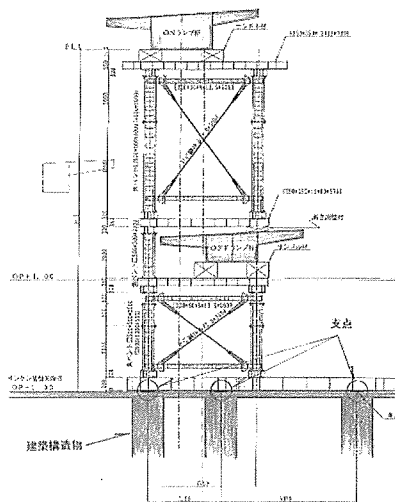


図-8 ベント構造図1

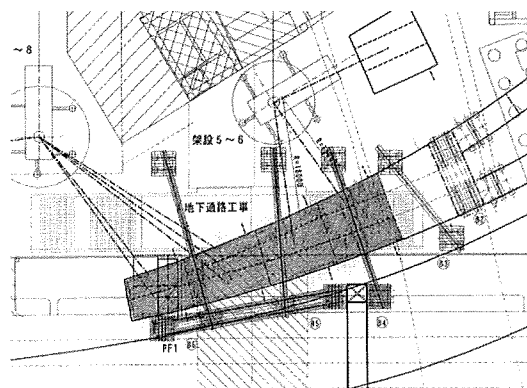


図-9 ベント構造図2

(2) 通行止め

桁の架設に伴う規制については、交通管理者との協議を進めるなかで、通行車両、歩行者に対する安全、作業スペース確保等を行うため通行止めを基本とした。

その概要を以下に示す。

a) 四つ橋筋

図-10, 11に、ONランプの架設（撤去）に伴う四つ橋筋の規制図を示す。

- ・クレーンの配置が架設（撤去）位置に近いこと。

また、ブームの旋回は解放している車道とは反対であり転倒に対して安全性が高いことから、側床版は交通規制による架設(撤去)を行う。(ただし、ブームの旋回は四ツ橋筋北行きが赤信号で通行車両がない状態で行う。)

- 主桁(ボックス)間に位置する鋼床版の架設(撤去)は、その構造が蓋状となることから落下の危険性がないため、四ツ橋筋北行きが赤信号で通行車両がない状態で行う。

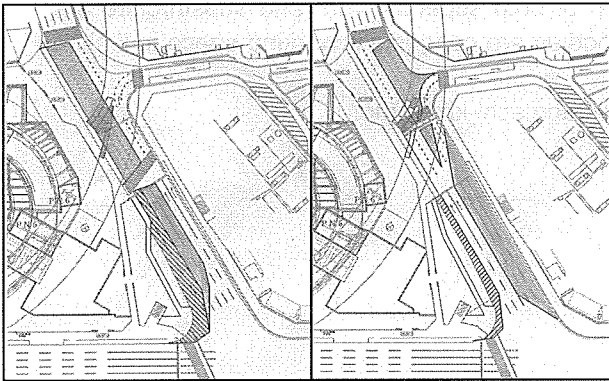


図-10 四ツ橋筋規制図(既設桁撤去時)

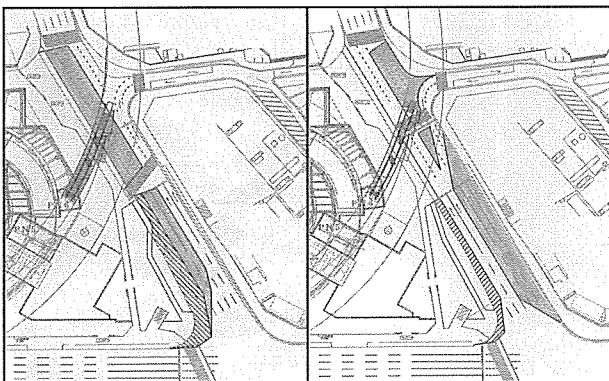


図-11 四ツ橋筋規制図(新設桁架設時)

#### b) 千日前通

千日前通の桁架設においては、車道の上空に位置する桁(ボックス部)を対象に通行止めを実施することとした。この判断基準としては、主として以下の2点である。

- 床版部については、クレーンの配置と桁(ボックス部)の重量(約30tf)から360tf吊りクレーンを用いており、これに対して側床版の重量が約5tfと軽量であり安全性が高いこと。
- 歩道部上空の桁(ボックス部)架設は、車道を

3車線規制しての施工となり、仮歩道・車道部までの距離が約10m確保できること。

#### 4. 輻輳工事との安全管理・工程調整

##### 4-1 安全管理

安全管理については、建築JVが上部工、下部工を含む場内の工事すべての総括安全衛生推進者に指定されており、安全管理においては建築JVの傘下に入り安全活動を行っている。特徴としては、以下2点である。

- 毎日の作業においてどの工事の作業スペースかを明確にするためカラーコーンの色分けを行っている。
- JV職員と各協力会社で組織する職長会で安全当番を決め毎日安全パトロールを全現場で実施し、安全管理状況のフォローを行う。

##### 4-2 工程調整

大局的な工程調整として、施主を含む総合会議を2週間毎に行い、細かな調整は請負者間の毎日の打ち合わせより調整を行う。

#### おわりに

立体道路制度を用いた建設は、他機関との同時施工となり、また、近接構造物が多数存在するため、それらの調整・対策が重要な課題となる。本事業の区間においても、そのほとんどが他工事と密接に関連しており、設計・施工の各段階において、制約条件が多数存在する中で適切な手段を検討することが重要であり、随時協議し進めているところである。今後も関係者と協力し、供用に向けて事業施工を行っていきたい。

最後に、本稿をまとめるに当たりご指導・ご協力いただいた関係者各位に謝意を表します。

## Design and Construction Outline of Minatomachi-Kita on and off Ramp

Masao TSUJIMURA, Kazuhiro KITAMURA and Ken FUJIWARA

Minatomachi-Kita ramp will be constructed for the purpose of relieving traffic congestion in the southwest part of the Loop route, by altering the way traffic merges at the Minatomachi-kita on ramp and providing an off ramp just before the junction of the Loop route and Sakai route. As the ramp is located in the center of downtown Osaka and needs to improve the function of the expressway, the ramp will be combined with the Minatomachi River Place building project, taking advantage of the multi-level roadway system. For that reason, location of both superstructure and substructure are inevitably limited, construction works by the related bodies are congested, working space is limited and construction schedule is very tight.

This paper outlines design and construction of the Minatomachi-kita ramp.