

6.5.4 建設機械の稼働に係る予測及び評価

(1) 予測

(a) 予測方法

建設機械の稼働に係る騒音の予測は、工事計画に基づいて、予測対象時期に応じた建設作業を抽出し、各騒音発生源のパワーレベル及びその位置等の予測条件を設定した上で、予測モデルを用いて実施した。

(ア) 予測モデル

() 基本式

予測式は、日本音響学会提案の予測式 (ASJ CN-Model 2007) に基づき、式(6.5.6)に示す距離減衰、障壁による減衰を考慮した点音源モデルを用いた。

$$L_{Aeq} = 10 \log_{10} \left\{ \sum_i 10^{L_{Aeq_i}/10} \right\} \dots\dots\dots (6.5.6)$$

ここで、 L_{Aeq} : 予測地点における等価騒音レベル (デシベル)

L_{Aeq_i} : 音源 i による予測地点における等価騒音レベル (デシベル)

$$L_{Aeq_i} = L_{Awi} - 8 - 20 \log_{10} r_i + \Delta L_{cori}$$

L_{Awi} : 音源 i の音源パワーレベル (デシベル)

r_i : 音源 i と予測地点との距離 (m)

ΔL_{cori} : 音源 i に対する伝搬に影響を与える各種要因に関する補正量の和 (デシベル)

$$\Delta L_{cori} = \Delta L_{dif, trnsi} + \Delta L_{grndi}$$

$\Delta L_{dif, trnsi}$: 音源 i に対する回折に伴う減衰に関する補正量 (デシベル)

ΔL_{grndi} : 音源 i に対する地表面の影響に関する補正量 (デシベル)

1) 回折に伴う減衰に関する補正

音源 i に対する障壁の音響透過損失を R_i (デシベル) とすると、回折に伴う減衰に関する補正量は、式(6.5.7)に示すとおりである。

$$\Delta L_{dif, trnsi} = 10 \log_{10} (10^{\Delta L_{difi}/10} + 10^{-R_i/10}) \dots\dots\dots (6.5.7)$$

ここで、 $\Delta L_{dif, trns}$: 音源 i に対する回折に伴う減衰に関する補正量 (デシベル)

ΔL_{difi} : 音源 i に対する回折減衰量 (デシベル) (図 6.5.20 参照)

R_i : 音源 i に対する透過損失 (デシベル) (図 6.5.20 参照)

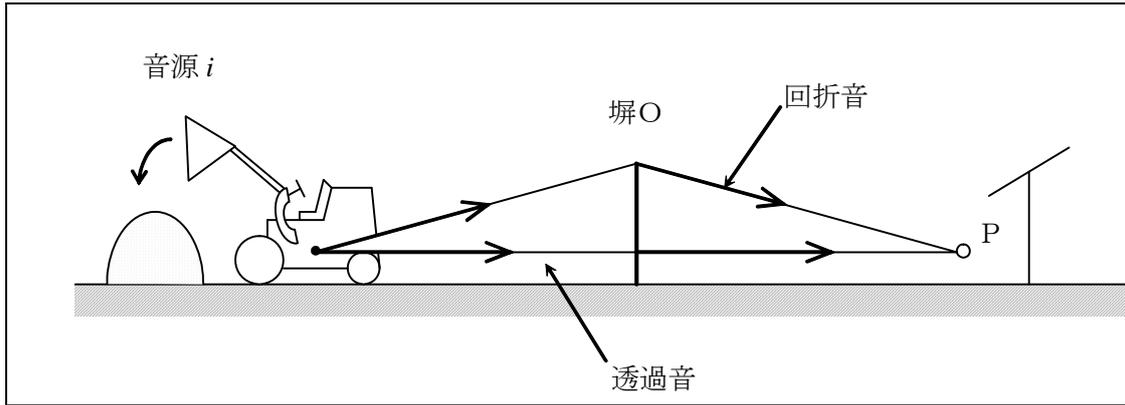


図 6.5.20 障壁を伝搬する音

7) 回折減衰量

回折減衰量は、式(6.5.8)を用いて算出した。

$$\Delta L_{dif} = \Delta L_{d,1} - \Delta L_{d,0} \dots\dots\dots (6.5.8)$$

ここで、 ΔL_{dif} : 音源 i に対する回折減衰量

$\Delta L_{d,1}$: 障壁の上部の回折パスにおける補正量

$\Delta L_{d,0}$: 障壁の高さを 0 m とした下部の回折パスにおける補正量

$\Delta L_{d,1}$ と $\Delta L_{d,0}$ をまとめて ΔL_d と表すと、 ΔL_d は式(6.5.9)及び式(6.5.10)で求められる。

< 予測点から音源が見えない場合 >

$$\Delta L_d = \begin{cases} -10 \log_{10} \delta - a & \delta \geq 1 \\ -5 - b \sinh^{-1}(\delta^c) & 0 \leq \delta < 1 \end{cases} \dots\dots\dots (6.5.9)$$

< 予測点から音源が見える場合 >

$$\Delta L_d = \begin{cases} -5 + b \sinh^{-1}(\delta^c) & 0 < \delta \leq d \\ 0 & d < \delta \end{cases} \dots\dots\dots (6.5.10)$$

ここで、 ΔL_d : 回折パスにおける補正量

δ : 音源、回折点、予測地点の位置関係から決まる行路差 (図 6.5.21 参照)

a : 定数 (18.4)

b : 定数 (17.5)

c : 定数 (0.42)

d : 定数 (0.073)

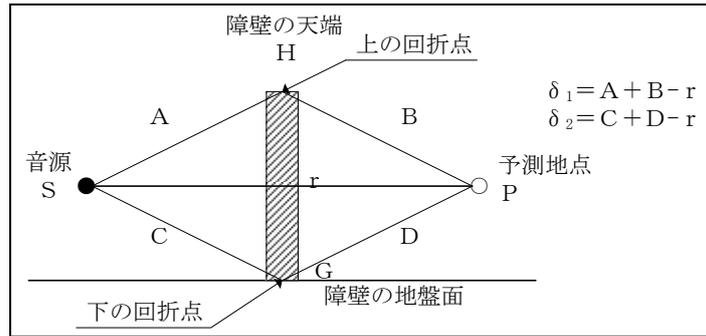


図 6.5.21 音源、予測地点及び障壁の位置関係

() 騒音レベルの 90%レンジ上端値の予測

建設機械の稼働に伴う騒音の予測は、式(6.5.6)を用いて行ったが、音源パワーレベルを等価騒音レベルから求めたため、予測値も等価騒音レベルとなっている。

建設機械の稼働に伴う騒音の予測にあたっては騒音レベルの 90%レンジ上端値を算出するが、これは等価騒音レベルと騒音レベルの 90%レンジ上端値のレベル差 (ΔL) を考慮して求めることとした。

建設機械の稼働に伴う騒音の騒音レベルの 90%レンジ上端値は、式(6.5.11)から求めた。

$$L_5 = L_{Aeq} + \Delta L \dots\dots\dots (6.5.11)$$

ここで、 L_5 : 建設機械の稼働に伴う騒音の騒音レベルの 90%レンジ上端値 (デシベル)

L_{Aeq} : 建設機械の稼働に伴う騒音の等価騒音レベル (デシベル)

ΔL : 等価騒音レベルと騒音レベルの 90%レンジ上端値とのレベル差 (デシベル)

() 補正值等

1) 透過損失

工事区域では、騒音の伝搬を防止するためにコンクリートパネル、仮設鉄板、防音シート等の遮音材を用いた障壁が設置されることがあるが、使用される材料の音響透過損失が十分でない場合、回折音以外に遮音材自体を透過する音の寄与を考慮する必要がある。

音響透過損失の一般的な目安は、表 6.5.21 に示すとおりである。なお、本事業においては、防音効果の高い万能塀 (防音パネル: 透過損失 25 デシベル) を選定し、設置する。

表 6.5.21 音響透過損失の目安

障壁の材料と施工状態	音響透過損失の目安 (デシベル)
一般の障壁や防音パネルを仮設物として設置した場合	20
防音シートを隙間ができないように設置した場合	10

出典: 「建設工事騒音の予測モデル “ASJ CN-Model 2007”」 (平成 20 年 4 月、(社)日本音響学会)

2) 地表面の影響に関する補正

計算による過剰な減衰を避けるため、補正量は 0 とした。

(b) 予測条件

(ア) 予測区間・予測地点

予測区間は図 6.2.8 に示したとおりであり、建設機械の稼働の予測対象として全 9 区間で騒音レベルの 90%レンジ上端値を予測した。

予測区間のうち、「JR 難波駅取付部」と「南海新難波駅立坑」、「開削トンネル部」と「掘割・擁壁部」、「掘割・擁壁部」と「開削トンネル部」と「高架部」、「高架部」と「掘割・擁壁部」については、距離が近接していることから、複合的な影響の予測を行った。

予測地点は環境保全施設に近接する工事敷地境界とし、予測高さは地上 1.2m 及び騒音が最大となる高さとした。

(イ) 音源パワーレベル

() 対象工事

事業計画路線の建設にあたっては、主として、表 6.2.19 に示した工事が実施される。

() 音源パワーレベル

建設機械別の音源パワーレベルは表 6.5.22 に示すとおりであり、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（国土交通省 国土技術政策総合研究所・独立行政法人 土木研究所）等を参考に設定した。

表 6.5.22 音源パワーレベル

工種		主な作業内容	建設機械	能力等	音響パワーレベル (デシベル(A))	ΔL (デシベル(A))
シールド工	掘削工	保管した残土を搬出する。	ダンプトラック(ベッセル車)	10t	103	5
	コンクリート打設工	インバートコンクリートを打設し、軌道を完成させる。	トラックミキサ車	4.5m ³	105	5
			コンクリートポンプ車	110m ³ /h		
開削工 立坑工	準備工	舗装等の障害物、埋設物の確認・移設・撤去を行う。	バックホウ	0.6m ³	103	5
			トラッククレーン	22t吊		
	土留工	周辺地盤の崩壊防止のため、壁築造する。	クローラ式アースオーガ	オーガ出力180kw	107	3
			クローラクレーン	40t吊		
			油圧ショベル	0.4m ³		
			バキューム車	11t		
			ダンプトラック	10t		
			トラックミキサ車	4.5m ³		
	地盤改良工	地盤を強固なものとするため、人工的に改良する。	コンクリートポンプ車	110m ³ /h	108	5
			ボーリングマシン	11kw		
			高圧噴射攪拌用地盤改良機	11kw		
			超高压ポンプ	電動		
			ボーリングポンプ	200ℓ/分		
			空気圧縮機	5m ³ /分		
	仮締切工	道頓堀川の流下能力確保のため、工事区域を半断面ずつ締切りながら施工する。	バキューム車	8.0t	102	5
			トラッククレーン	22t吊		
	掘削工	土留壁内部の土砂を掘削する。	鋼管パイラー	圧入力2000kN	110	6
クローラクレーン			40t吊			
躯体工	中間に支保工を配置する。	バックホウ	0.6m ³	100	5	
		ダンプトラック	10t			
		トレーラ	20t			
躯体工	掘削完了後、駅舎等構造物を築造する。	クローラクレーン	40t吊	105	5	
		トラッククレーン	22t			
		トラックミキサ車	4.5m ³			
埋戻・復旧工	土砂の埋戻し、路面の復旧を行う。	コンクリートポンプ車	110m ³ /h	103	5	
		ダンプトラック	10t			
		バックホウ	0.6m ³			
		マカダムローラ	10~12t			
擁壁工	床掘等を行う	タイヤローラ	8~20t	106	5	
		アスファルトフィニッシャー	2.4~5.0m級			
		バックホウ	0.6m ³			
擁壁工	擁壁を築造する。	ダンプトラック	10t	103	5	
		バックホウ	0.6m ³			
		トラックミキサ車	4.5m ³			
高架工	準備工	舗装等の障害物、埋設物の確認・移設・撤去を行う。	コンクリートポンプ車	110m ³ /h	108	5
			トラッククレーン	22t吊		
	杭基礎工	場所打ち杭を築造する。	バックホウ	0.6m ³	103	5
			トラッククレーン	22t吊		
			アースドリル	1500~3500mm		
			クローラクレーン	80t吊		
	土留工	周辺地盤の崩壊防止のため、鋼矢板壁を築造する。	トラックミキサ車	4.5m ³	106	5
			コンクリートポンプ車	110m ³ /h		
			ダンプトラック	10t		
	掘削工	フーチング部築造のための掘削を行う。	クローラ式アースオーガ	オーガ出力180kw	102	5
クローラクレーン			40t吊			
躯体工	上部工を順次運搬し、つなぎ合わせる。	バックホウ	0.6m ³	103	5	
		ダンプトラック	10t			
		トラッククレーン	22t			
躯体工		トラッククレーン	22t	100	5	
		トレーラ	20t			

出典：「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（国土交通省 国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）より作成

(ウ) 予測対象時期

予測対象時期は表 6.5.23 に示すとおりであり、予測区間における工事最盛期とした。

工事最盛期は、音源パワーレベルが最大のユニットが環境保全施設に近接して稼働する時期とした。

なお、掘割・擁壁部及び高架部については、万能塀より上部においても工事が実施されることから、地上部工事及び万能塀上部での工事のそれぞれについて、予測対象時期を設定した。

表 6.5.23 建設機械の稼働に係る騒音の予測対象時期

予測区間	予測対象時期	主な工事内容	主な予測対象ユニット
北梅田立坑	2023年4月～9月	・開削工事	・掘削工
国道2号開削部	2023年4月～9月	・開削工事	・掘削工
中之島駅	2022年10月～2024年3月	・開削工事	・掘削工
西本町駅	2023年10月～2024年9月	・開削工事	・掘削工
J R 難波駅取付部	2024年10月～2025年3月	・開削工事	・掘削工
南海新難波駅立坑	2025年10月～2026年3月	・開削工事	・掘削工
開削トンネル部	2025年4月～9月	・開削工事	・掘削工
掘割・擁壁部	地上部	2026年1月～9月	・掘割工事
	万能塀上部	2027年10月～12月	・擁壁工事
高架部	地上部	2026年10月～2027年3月	・杭基礎工
	万能塀上部	2027年10月～12月	・躯体工

(I) 施工範囲

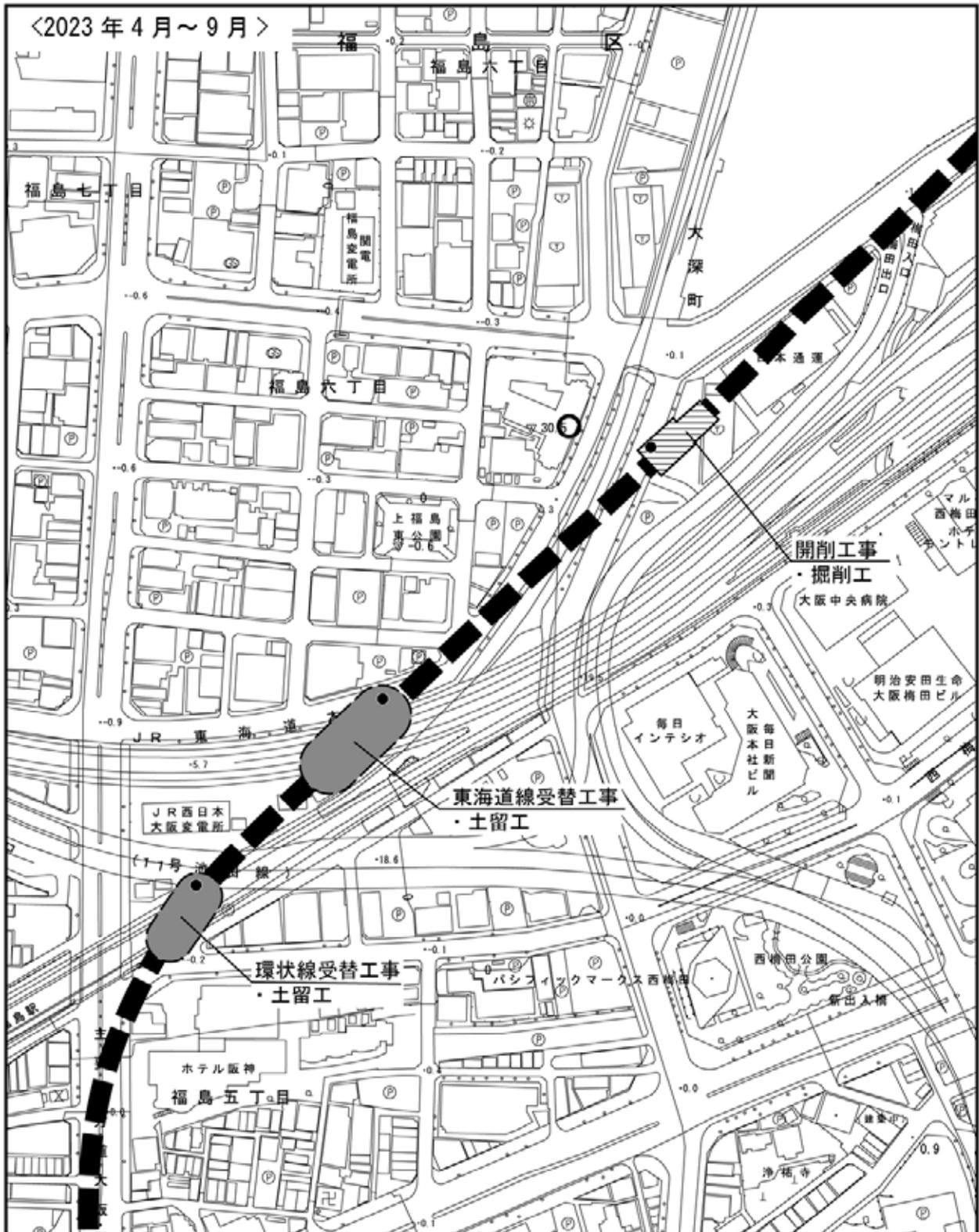
予測対象時期における施工範囲及びユニット位置は、図 6.5.22 に示すとおりである。

音源は、施工範囲内で環境保全施設に近接した位置に配置した。音源高さは、建設機械のエンジン高さを考慮して、1.5m高さとした。

施工範囲内の建設機械は、原則1ユニットで稼働しているものと想定したが、表 6.2.22 に示した工事に関しては、施工量と工事期間を勘案し、複数ユニットが稼働するものと想定した。また、短期的に同時に稼働しないユニットについては、見込まないこととした。

(オ) 環境保全措置

環境保全措置として、工事敷地境界に防音効果の高い高さ3mの万能塀（透過損失：25デシベル）を設置するとともに、万能塀による防音効果が見込めず、高さ方向の対策が必要となる箇所については、建設機械周辺に防音シート（透過損失：10デシベル）をあわせて設置することとした。



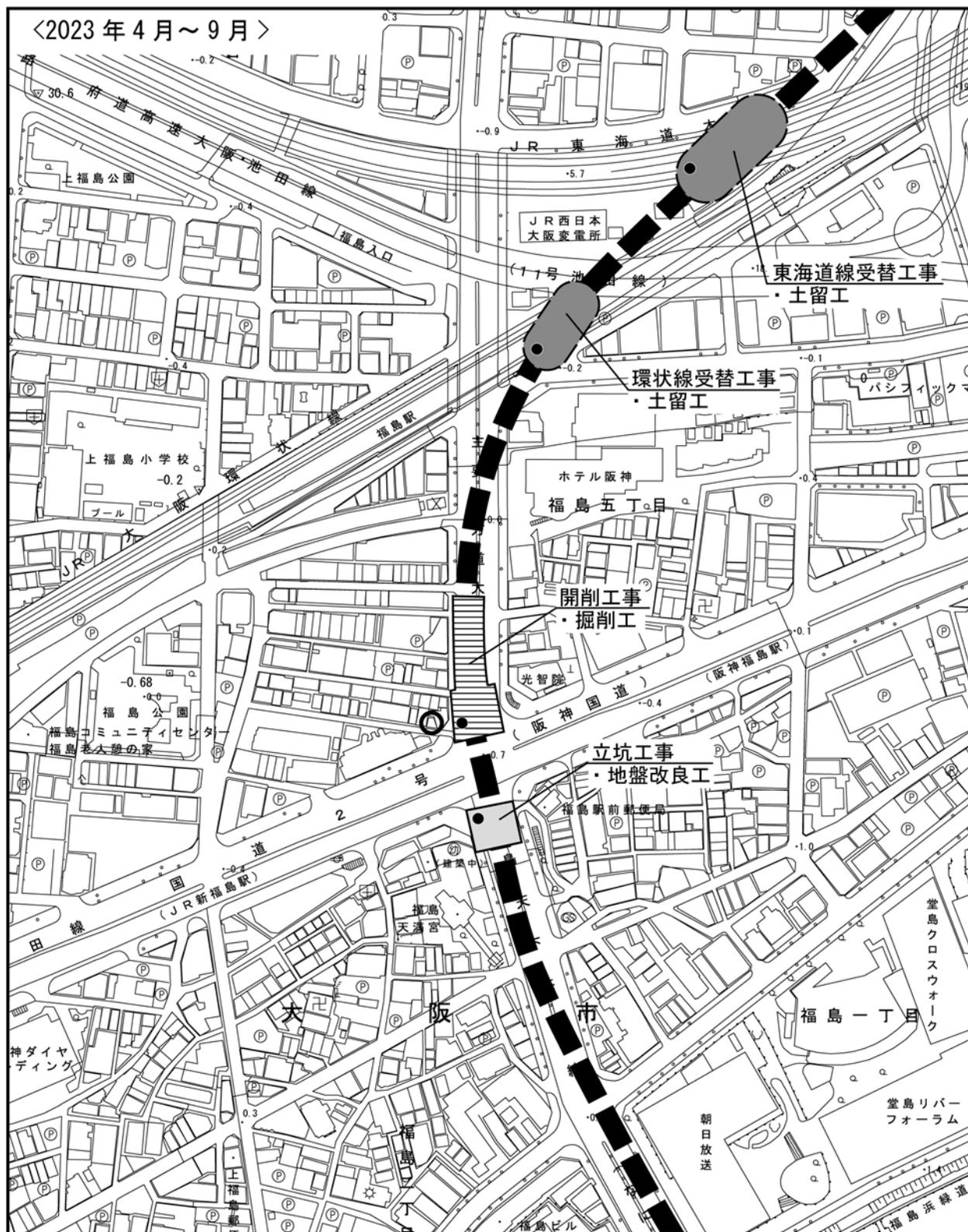
凡 例		事業計画路線
		施工範囲（開削工事）
		施工範囲（受替工事）
		ユニット位置
		環境保全施設位置

N

1:3,000

0 50 100m

図 6.5.22(1) 予測対象時期における
施工範囲・ユニット位置
【北梅田立坑】



凡 例		: 事業計画路線
		: 施工範囲（開削工事）
		: 施工範囲（立坑工事）
		: 施工範囲（受替工事）
		: ユニット位置
		: 環境保全施設位置

N
↑

1:3,000

0 50 100m

図 6.5.22(2) 予測対象時期における
施工範囲・ユニット位置
【国道2号開削部】