

## 9-5 地質の解析

### 9-5-1 ルート2

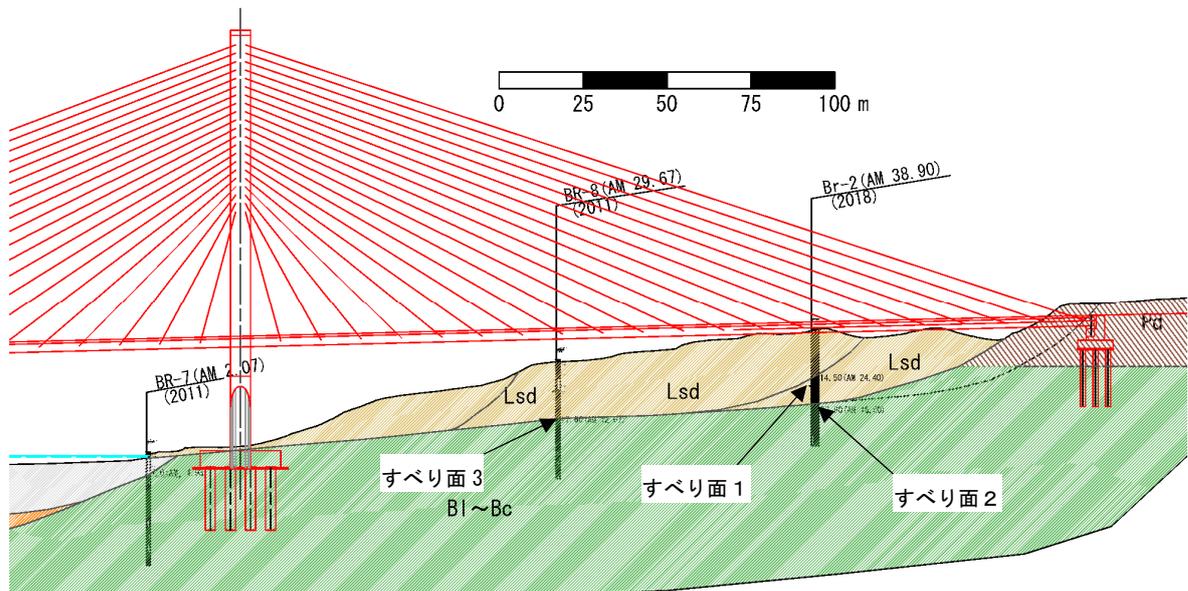


図 9-5-1. 右岸斜面ボーリング実施位置 (ルート2)

今回実施された地質調査結果を基に作成された陸上部の地層断面図を図 9-5-1 に、ボーリング柱状図を図 9-5-2 に示す。断面図と平面図との相関を図 9-7-1 に示す。

本調査は、ブロック内に 1 箇所 (Br.2) および河川内右岸寄りに 2 箇所 (Br.6, Br.7) のボーリングを実施した。加えて、2011F/S で実施した 2 孔のボーリング (BR.7: 図 9-5-3, BR.8: 図 9-5-4) も加味して検討を加えた。

本調査結果は、図 9-5-5 に示す。Br.2 孔では、G.L-14.50m (図 9-5-2, すべり面 1) 付近と G.L-22.90 m (図 9-5-2, すべり面 2) 付近のボーリング試料はスリッケンサイド (地すべり条痕) が確認されており、23.0m 以浅の試料は全体に緩い状態 (N 値 30 未満) にあり、地すべり移動土塊の可能性が高いものと判断される。

また、本孔では 30m 付近にも条痕が観察されるが、かなり地質が締まっており (N 値 40 以上)、安定地盤である可能性が高い。

2019 調査において、ガリー内の数箇所で灰白色の緩い砂層からの湧水が認められた (図 9-5-6 参照)。これらの湧水箇所の位置、標高を見ると、同一平面上に連続するものではないものの、本砂層と地滑りの因果関係は高いものと推測され、今後の当該ブロックの追加調査・地滑り解析においては、ひとつの重要な鍵層となるものと考えられる。また、将来の地滑り対策の抑制工である排水工計画において、この砂層の分布状況を考慮する必要がある。



-99-

**BR-7** Locations: NK 114+08.8, left 6.7 m, 31°52'57.2"E 46°59'20.2"N  
 Mark of the ground: 2.07 m Level of the ground water: 2.2-2.7 m  
 Depth of the bore-hole: 34.0 m (waves depends on the tidal processes)  
 Date of the drilling: 09-14.12.10

No of the seam	Bottom of the seam, m		Thickness of the seam, m	Section Scale 1:200	Depth of sampling	LGW	Lithological description of the soils
	depth	abs mark					
1	0.2	1.87	0.2				
110	0.9	1.17	0.7		1		Fill-up soil: sand medium particles, brown, medium density, medium saturated by water, with inclusions of building rubbish 10% t.i.v. 290
80	1.7	0.37	0.8		2		Clay light (dust-like), reddish-brown, semisolid, d, v-d 1-IV, 8 0
					3	LGW -0.13	Loam heavy pulverescent (dust-like), light brown, solid; d, v-d 1-IV, 35 0
					1-8		Sand grave, gray, medium density and dense, medium saturated by water, depth of 2.2 m - saturated by water, with
21	7.0	-4.93	5.3		4		inclusions of detritus, 35-45 %; a 1-IV, 29 0
30a	7.8	-5.73	0.8		5		Limestone, light gray, very low strength (state to the state of marl); N <sub>1</sub> s, 16 0
30b	10.0	-7.93	2.2		6		Limestone detryfus-oolites, light gray, medium strength, with layers of clay greenish-gray, solid, with capacity 5-10 cm, 1-2 layers at 1 m; N <sub>1</sub> s, 16 0
25b	12.1	-10.03	2.1		7		Clay greenish-gray, semisolid, from weakly to strongly swelling, with layers of limestone detritus low and very low strength, with capacity 5-10 cm, 1-2 layers at 1 m; N <sub>1</sub> s, 8 0
25c	13.9	-11.83	1.8		8		Clay greenish-gray, tight-plastic from weakly to strongly swelling, with layers of limestone detritus low and very low strength, with capacity 5-10 cm, 1-2 layers at 1 m; N <sub>1</sub> s, 8 0
25d	16.0	-13.93	2.1		9		Clay greenish-gray, solid, with layers of limestone detritus low and very low strength, with capacity 5-10 cm, 1-2 layers at 1 m; N <sub>1</sub> s, 8 0
25e	17.2	-15.13	1.2		10		Clay greenish-gray, tight-plastic, weakly swelling; N <sub>1</sub> s, 8 0
					11		Clay greenish-gray, semisolid, strongly swelling, with layers of limestone detritus low and very low strength, with capacity 5-10 cm, 1-2 layers at 1 m; N <sub>1</sub> s, 8 0
25f	20.5	-18.43	3.3		12		Limestone detrytus-oolites, light gray, reduced strength with layers low and very low strength, with layers of marl and clay
					13		greenish-gray, solid, with capacity 0.3-0.5 m, 1-3 layers at 1 m; N <sub>1</sub> s, 16 0, a
30c	30.0	-27.93	9.5		14		Clay greenish-gray, tight-plastic, with layers 0.2-0.3 m soft and fluid plastic, from weakly to strongly swelling with layers of limestone detritus low and very low strength, with capacity 5-10 cm, 1-2 layers at 1 m; N <sub>1</sub> s, 8 0
					15		
					16		
					17		
25g	34.0	-31.93	4.0		18		
					19		

Drilling Method: Core diameter 127 mm

図 9-5-3. 2011F/S ボーリング柱状図 (Br.7)

**BR-8** Locations: NK 115+33, left 13.0 m, 31°52'55.4" E 46°59'16.3" N -102-  
 Mark of the ground: 29.67 m Level of the ground water: 9.5 m  
 Depth of the bore-hole: 35.6 m Date of the drilling: 15.12.10-16.01.11

No of the seam	Bottom of the seam, m		Thickness of the seam, m	Section Scale 1:200	Depth of sampling	L.G.W	Lithological description of the soils
	depth	abs mark					
	0.1	29.57	0.1				Soil-vegetative layer with roots of the trees; e IV, 9 δ
8b	2.6	27.07	2.5		▲ 30 ▲ 31 ▲ 32		Loam heavy pylvrescent (dust-like), reddish-brown, light brown, semisolid, with depth of 1.0 m - solid, with inclusions of crushed limestone, 10-20 %; d, v-d I-IV, 35 δ
11b	5.6	24.07	3.0		■ 33 ▲ 34 ■ 35		Clay light pylvrescent (dust-like), gray, semisolid, in interval 4.0-5.0 m - solid, from weakly to strongly-swelling, with inclusions of fine sand, with inclusions of limestone gravel, 10-20 %; d, v-d I-IV, 8 δ
					▲ 36		Medium sand particles, light gray, dense, medium saturated by water, with inclusions of carbonate nodules, 5-10 %; d, v-d I-IV, 29 δ
4 8b	9.0	20.67	3.4		▲ 37		Loam heavy pylvrescent (dust-like), gray, semisolid, d, v-d I-IV, 35 δ
5	9.5	20.17	0.5		■ 38	L.G.W 9.5	
	10.0	19.67	0.5		▲ 39	20.17	Sand is coarse, medium density, saturated by water; d, v-d I-IV, 29 δ
25b	11.1	18.57	1.1		■ 40		Clay greenish-gray, semisolid, strongly swelling; N <sub>1</sub> s, 8 δ
25b	13.0	16.67	1.9		■ 40a		Clay greenish-gray, tight-plastic, with inclusions of limestone, 10-20 %; N <sub>1</sub> s, 8 δ
25b	13.9	15.77	0.9		■ 41	L.G.W 13.0 16.67	Clay greenish-gray, semisolid, strongly swelling; N <sub>1</sub> s, 8 δ
30a	15.0	14.67	1.1		■ 42		Limestone, light gray, very low strength (state to the state of marl); N <sub>1</sub> s, 16a
					■ 43		Clay brown and gray, tight-plastic, from weakly to strongly swelling;
25b	17.6	12.07	2.6		● 6-8 ■ 44		N <sub>1</sub> s, 8 δ
					■ 45		Clay greenish-gray, brown and gray, semisolid, strongly swelling,
					■ 46		with layers of limestone detritus low and very low strength, with capacity
					■ 47		10-20 cm, 2-4 layers at 1 m; N <sub>1</sub> s, 8 δ
25b	27.3	2.37	9.7		■ 48a ■ 48b		Limestone detrytus-oolites, light gray, very low strength,
					■ 49 ■ 50a		with layers of low strength and reduced strength, with layers of marl and clay greenish-gray, tight-plastic,
30b	31.8	-2.13	4.5		■ 51a		with capacity 5-10 cm, 2-4 layers at 1 m; N <sub>1</sub> s, 16 a, δ
					■ 51b		Limestone detrytus-oolites, light gray, strength, with layers of marl and clay greenish-gray, tight-plastic, with capacity
30e	35.6	-5.93	3.8				2-5 cm, 1-2 layers at 1 m; N <sub>1</sub> s, 16 b

Drilling Method: Core diameter 127 mm

図9-5-4. 2011F/S ボーリング柱状図 (Br.8)

# Route2 Geological cross section(Right bank) Маршрут 2 Геологічний перетин (Правобережний)

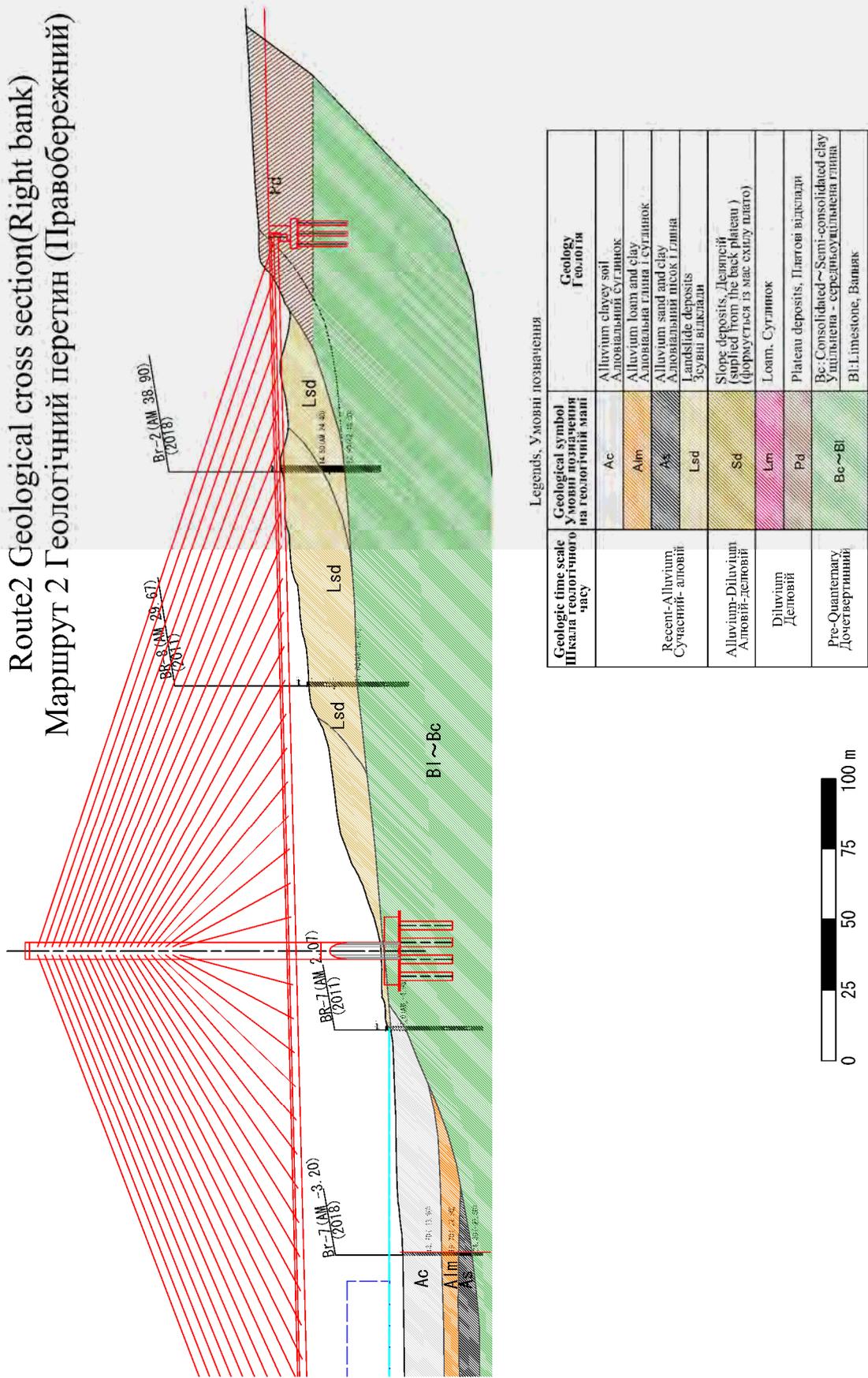


図 9-5-5. ルート 2 地質断面図 (右岸)

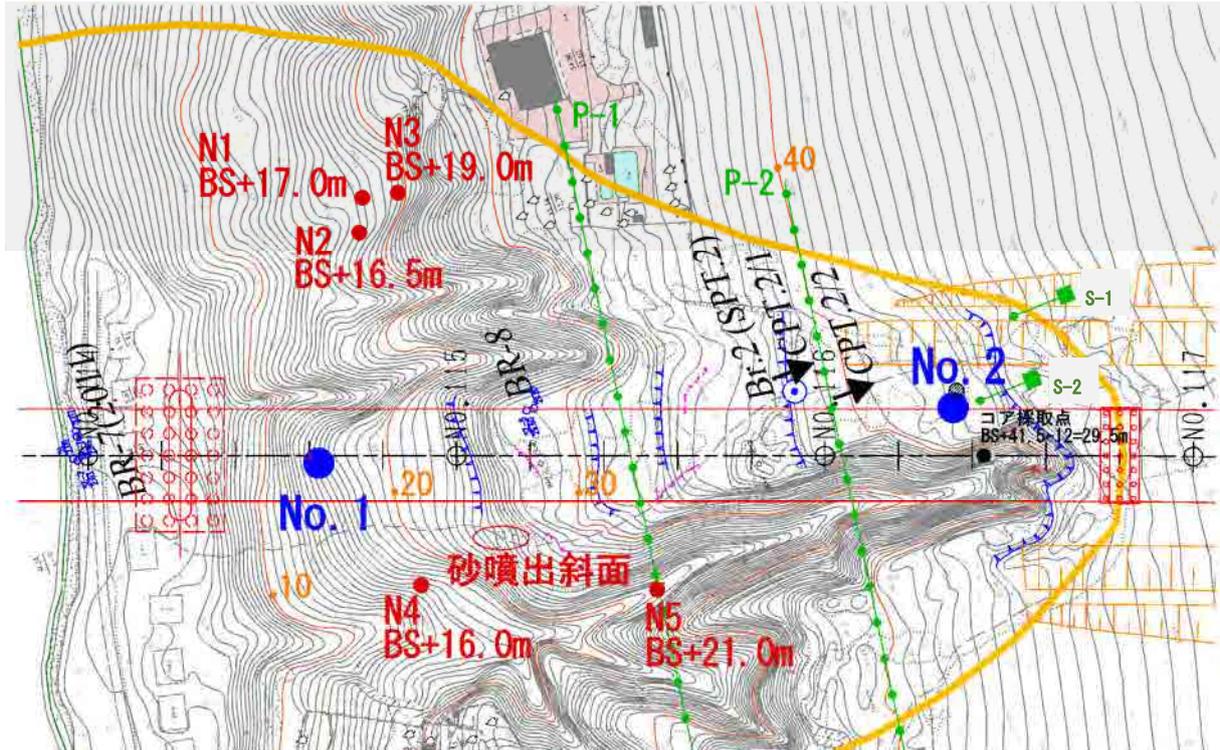


図 9-5-6. ルート 2 湧水点位置

### 9-5-2 ルート3

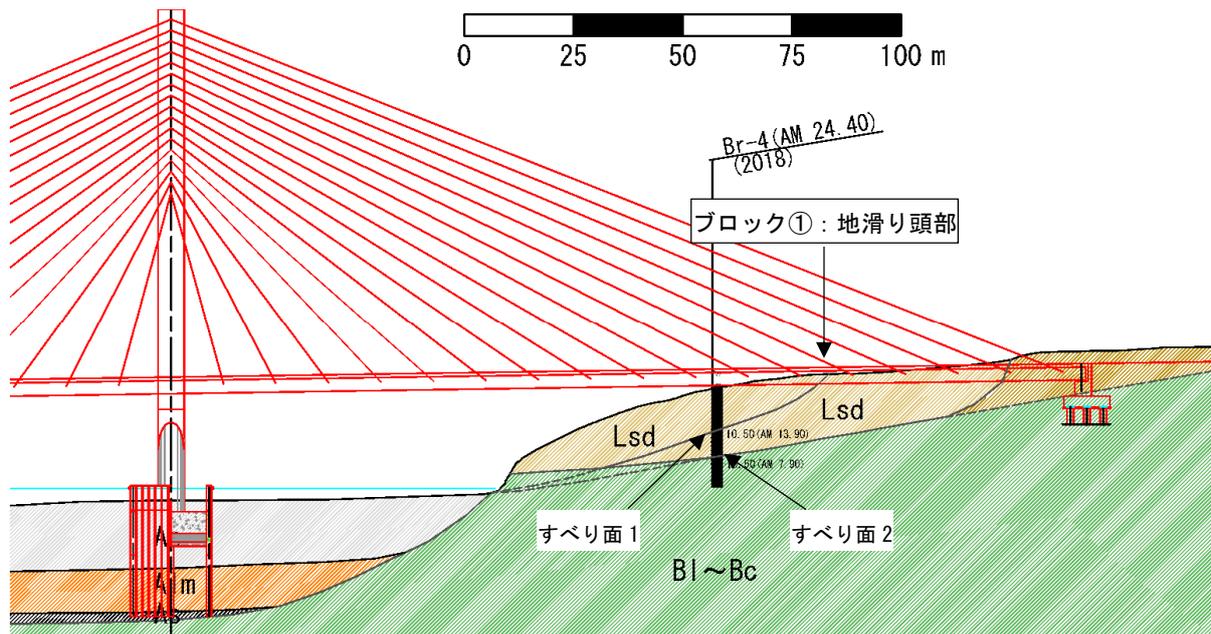


図 9-5-7. 右岸斜面ボーリング実施位置 (ルート3)

今回実施された地質調査結果を基に作成された陸上部の地層断面図を図 9-5-7 に、ボーリング柱状図を図 9-5-8 に示す。断面図と平面図の相関を図 9-7-2 に示す。

本調査結果は、図 9-5-9 に示す。Br.4 孔では、G.L-10.50m (図 9-5-8, すべり面 1) 付近と G.L-16.50 m (図 9-5-8, すべり面 2) 付近のボーリング試料はスリッケンサイド (地すべり条痕) が確認されており、加えて 16.50m 以浅の試料は全体に緩い状態にあり、地すべり移動土塊の可能性が高いものと判断される。

Br.4 孔の 16.5m の推定すべり面は、図 9-4-5 に示すブロック① (すべり面 2) を想定したときの下底面であり、地質的根拠としては、G.L.-10.5~16.5m の範囲で、N 値=20~40 とばらつきが多く、固結度が安定せず、ボーリング試料の本層中にもスリッケンサイド (すべり条痕) が観察されている。

また、地すべり幅 (約 120m) から予測される経験的深さは、概ね 20m 前後が最深すべり面と推察されるが、本孔では、16.5m 以深では、N 値 50 を越す安定地盤 (粘土、石灰岩) が出現しているため、ブロック①が存在する根拠とした。

河川部におけるボーリング結果では、G.L-27m まで現河川堆積物である軟弱な沖積層が堆積しており、上記の地すべり土塊は河川域では確認されない。

なお、2019 調査より、ブロック斜面末端部に露出した石灰岩は、脆い上層と硬い下層の二層構造 (図 9-5-10) となっていることが確認され、その下層は地中に入込んでいることが推測される。また、2019 調査時の現地協議より「地すべり末端部に相当する河岸部では、地層の乱れがあまり見られない露頭が確認できることから、過去に大きな乱を受けるような地すべりは発生しておらず、今後は、近傍の崩壊地と類似の現象 (初生的な地すべり性崩壊の発生) が予想される箇所である (土木研究所コメント)」と考えられる。

これらおよび安全側の判断より、ブロック斜面末端部に露出した石灰岩は、脆い上層だけでな

く硬い下層も消失し、ルート 2 と同様な状況になるものとして、想定上の地すべり面を図 9-5-7 に破線で示す。

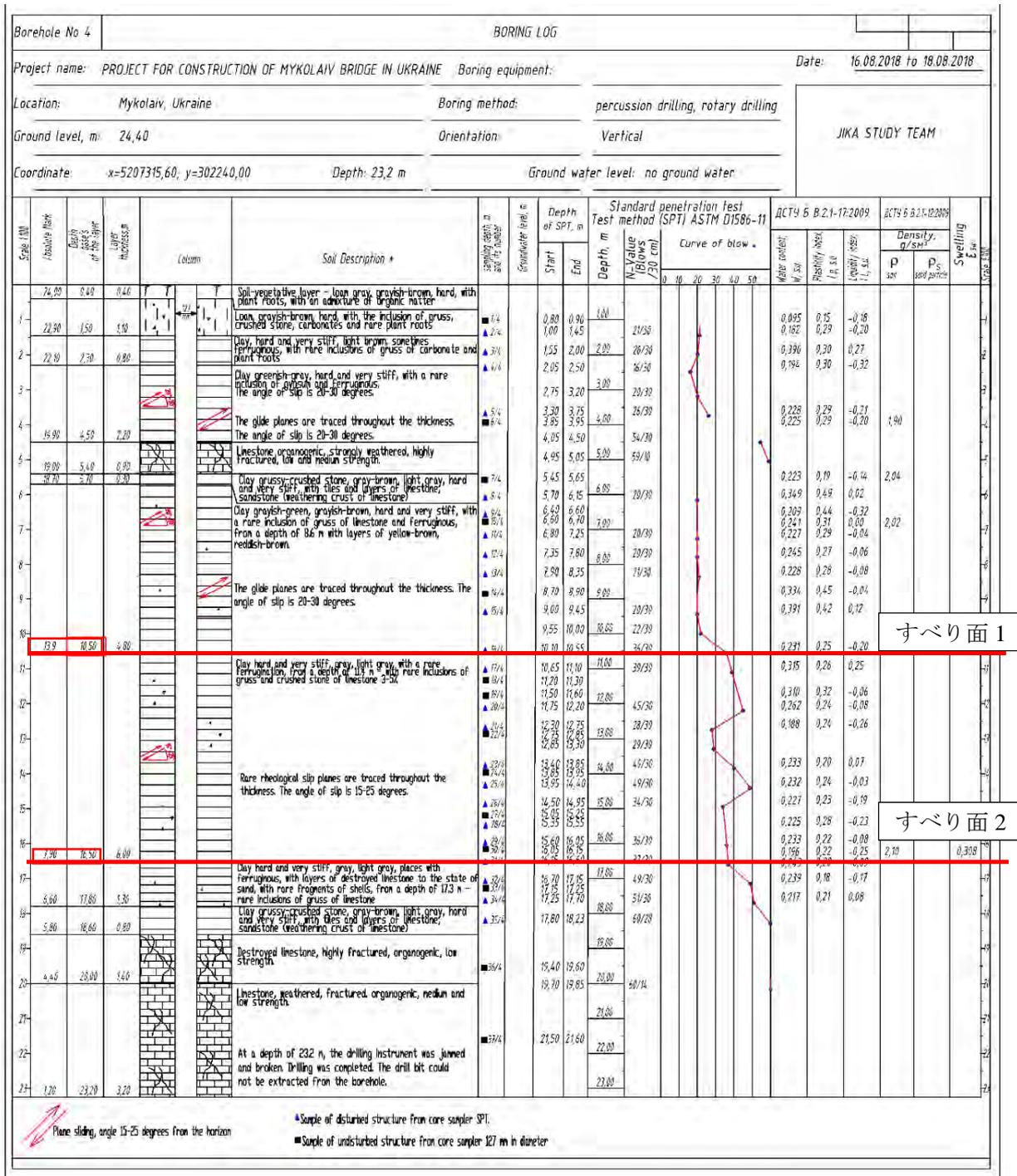
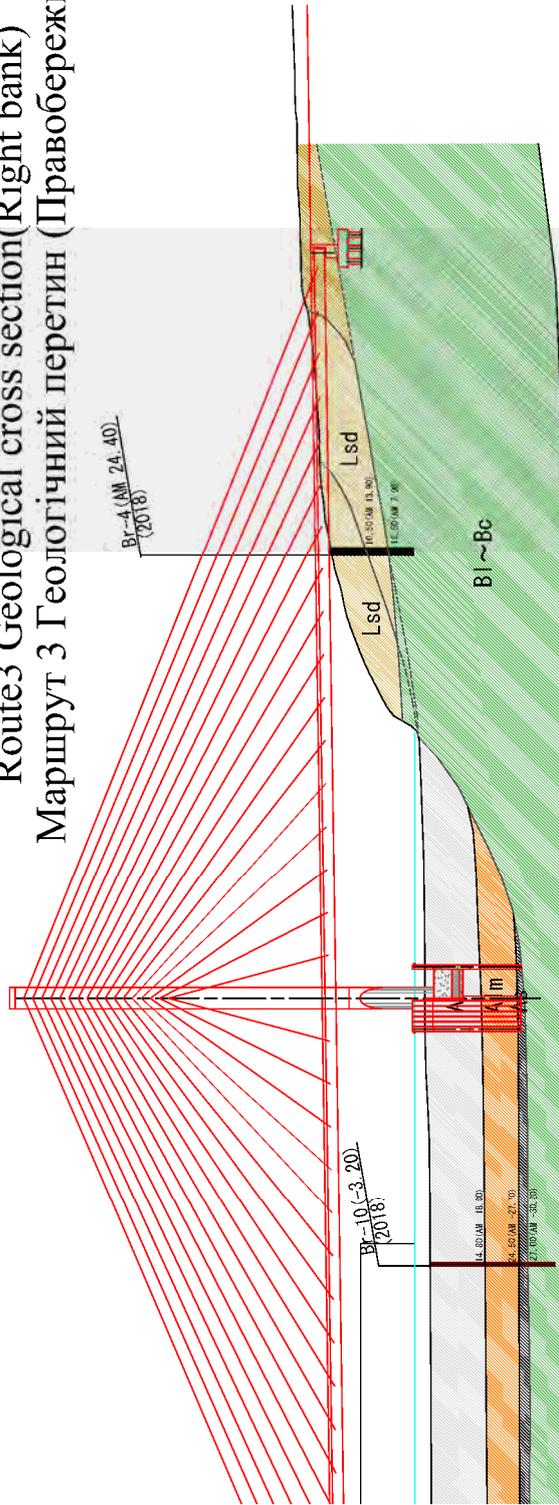


図 9-5-8. 2018 ボーリング柱状図 (Br-4)

# Route3 Geological cross section(Right bank) Маршрут 3 Геологічний перетин (Правобережний)



Legends, Умовні позначення

Geologic time scale Шкала геологічного часу	Geological symbol Умовні позначення на геологічній мапі	Geology Геологія
Recent-Alluvium Сучасний- алювій	Ac	Alluvium clayey soil Алювіальний суглинок
Alluvium-Diluvium Алювій-делювій	Alm	Alluvium loam and clay Алювіальна глина і суглинок
	As	Alluvium sand and clay Алювіальний пісок і глина
	Lsd	Landslide deposits Зсувні відклади
Diluvium Делювій	Sd	Slope deposits, Deluvii (суглики, пісок, вапняк, пісковик)
	Lm	Loam, Суглинок
Pre-Quaternary Дочетвертинний	Pg	Plateau deposits, Платові відклади
	Bc~Bl	Bc: Consolidated ~ Semi-consolidated clay Ушлякнена - середньоушлякнена глина Bl: Limestone, Вапняк

図 9-5-9. ルート 3 地質断面図 (右岸)



図 9-5-10. ブロック斜面末端部に露出した石灰岩

## 9-6 道路計画との関係性に関する検討

### 9-6-1 ルート 2

橋台は想定される地すべりブロック外に計画されているが、橋台の下方に地すべりブロックの存在が想定されることからその活動性や影響について事前に調査をおこなう必要がある。また、今後の調査によって地すべりの活動性が確認されなかったとしても、想定地すべりブロック内にはガリーが発達し、複数の湧水点が認められるなど浸食の進行による斜面の不安定化も懸念される。これらの湧水箇所は、灰白色の緩い砂層（帯水層）の分布域と一致しており、これがガリーの発達に深い関係があるものと思われ、加えて、地すべり面を形成している可能性がある。

今後の追加調査により、地すべり機構解析を実施し、地すべり面の確定・安定解析等を行い、施工時も含め、対策工の計画に資するものとする。

### 9-6-2 ルート 3

道路計画ラインは、活動履歴のある幾つかの崩壊地に挟まれている場所に位置する。現在は 9-3 に述べたステージ I の段階で、末端斜面の削剥は発生しているが、地すべりの発生を示す地形的特性は未だ認められない。今後の降雨、融雪等に起因する地形変化によっては、隣接する地すべり地形と同等の地形・地質的变化を生じるリスクが大きい。

推定されるブロックにおいては切り盛り土工・構造物の構築を避けることが望ましく、更に後背の斜面域も今後不安定性を増す後退性地すべり発生の可能性をはらんでいるため、地すべりの影響範囲について十分な検討が必要となる。

今後の追加調査により、地すべり機構解析を実施し、地すべりブロックの規模の確定とその滑動性について検討し、施工時も含め対策工の計画に資するものとする。

### 9-6-3 ルート 2, 3 共通

#### 1) T1506 周辺の台地部の切り土工について

本地域周辺は、9-2 で述べた台地平坦面上に相当する。調査地周辺では本調査で 10.5m のボーリング (Br.3/1) が実施されており、G.L-1.8m までロームが堆積し、その下部は固結粘土層が分布している。これらはいずれも洪積世の台地堆積物 (Pd) であり、地滑りを助長する斜面堆積物 (Sd) とは時代、層相を異にすると考えられる。

本地域付近の切土工における重要な着目点は、河川近傍のブロックに与える切土工の影響ではなく、切土法面勾配ならびに切土後の斜面对策（植生工他の検討）であると考えられる。

## 9-7 今後の方針（提案される追加調査項目）

### 9-7-1 ルート2, ルート3 共通調査種目

- 1) 現地踏査（現地聞き取り含む）
- 2) 調査ボーリング（掘進長は想定支持地盤層に達する深度とし、地盤の物性値確認のためオールコア及び標準貫入試験測量結果を用いた地形解析を含む）
- 3) 地下水位観測孔の設置（融雪期後の6ヵ月を含む）
- 4) パイプ歪計の設置（融雪期後の6ヵ月を含む）
- 5) 移動杭, 亀裂間計測杭の設置（地盤伸縮計または2点間計測杭, 変状の不明瞭な区間は連続杭による観測）
- 6) 上記3),4),5)のモニタリング（融雪期後の6ヵ月を含む）
- 7) 総合地滑り解析（ボーリング調査結果と併せて地質断面解析を行う。）

### 9-7-2 数量一覧表

表 9-7-1. 数量一覧表

調査項目	ルート2	ルート3	備考
1. 現地踏査	1式	1式	・現地聞き取りを含む ・測量結果を用いた地形解析を含む
2. 調査ボーリング	3孔（25m×3孔） No.1孔 ℓ=25m No.2孔 ℓ=25m No.3孔 ℓ=25m （図 9-7-1 参照）	3孔（25m×3孔） No.4孔 ℓ=25m No.5孔 ℓ=25m No.6孔 ℓ=25m （図 9-7-2 参照）	・オールコア及び標準貫入試験 ・想定支持地盤層に達する深度とする ・削孔後に地下水位観測孔およびパイプ歪ゲージを挿入
3. 地下水位観測	3孔×12ヵ月	3孔×12ヵ月	・融雪期後の6ヵ月を含む
4. パイプ歪計観測	3孔×12ヵ月	3孔×12ヵ月	・融雪期後の6ヵ月を含む
5. 2点間移動量観測	2点×12ヵ月	2点×12ヵ月	・融雪期後の6ヵ月を含む ・地盤伸縮計または2点間計測杭 ・変状の不明瞭な区間は連続杭による観測
6. 移動杭観測	2測線×12ヵ月	1測線×12ヵ月	・融雪期後の6ヵ月を含む
7. 地滑り総合解析	一式	一式	

注) 各種モニタリング機器の調査個所, 数量は現地踏査の結果によって最終数量を決定する。

ルート2の追加調査計画を図9-7-1に, ルート3の追加調査計画を図9-7-2に示す。

Legends, Умовні позначення

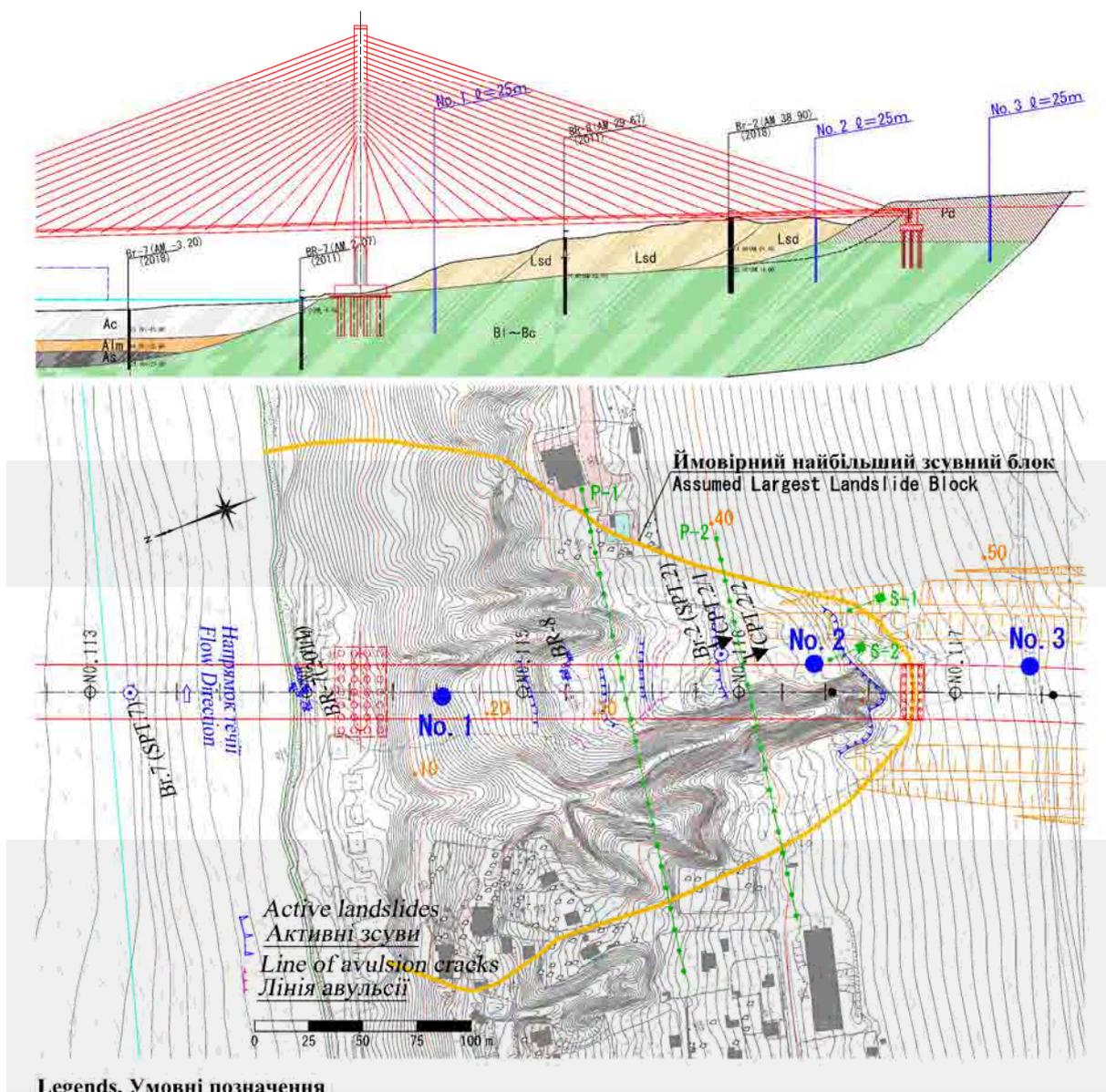
Geologic time scale Шкала геологічного часу	Geological symbol Умовні позначення на геологічній мапі	Geology Геологія
Recent-Alluvium Сучасний алювій	Ac	Alluvium clayey soil Алювіальний суглинок
	Alm	Alluvium loam and clay Алювіальна глина і суглинок
	As	Alluvium sand and clay Алювіальний пісок і глина
Alluvium-Diluvium Алювій-делувій	Lsd	Slope deposits, Зсувні відкладення
	Sd	Slope deposits, Делувій (supplied from the back plateau) (формовані з мас сідлов плато)
Diluvium Делувій	Um	Loam, Суглинок
	Pd	Plateau deposits, Платоуві відклади
Pre-Quaternary Дочетвертинний	Bc~Bt	Bc: Consolidated~Semi-consolidated clay Ущільнені - середньущільнені глина
		Bt: Limestone, Вапняк



Legends, Умовні позначення



Planned boring location  
Заплановані позиції буріння

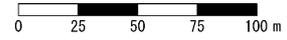


- Legends, Умовні позначення**
- :Planned boring locations (Nos. 1 to 3)  
Заплановані позиції буріння (№1-3)
  - :Observation of Displacement Stake (P-1,2)  
Спостереження зміщення палі (P-1,2)
  - :Observation of Extensometer (S-1,2)  
Спостереження екстензометра (S-1,2)

図 9-7-1. 追加調査計画図 (ルート 2)

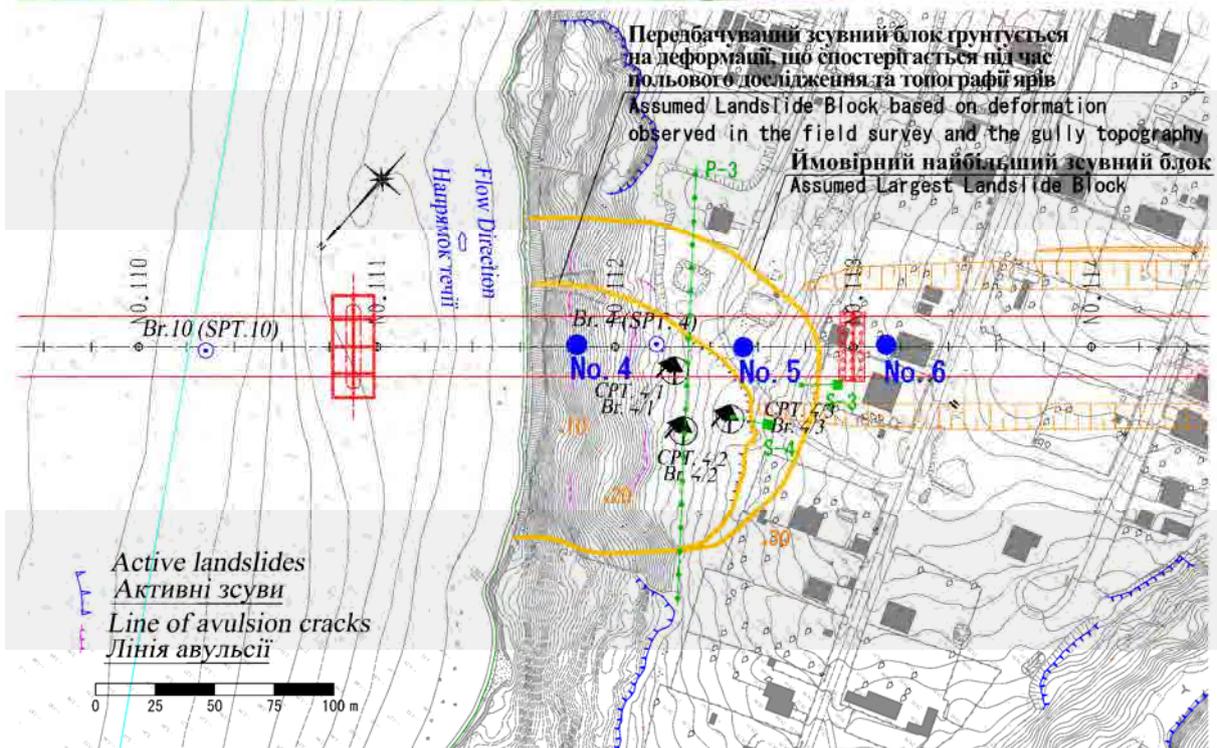
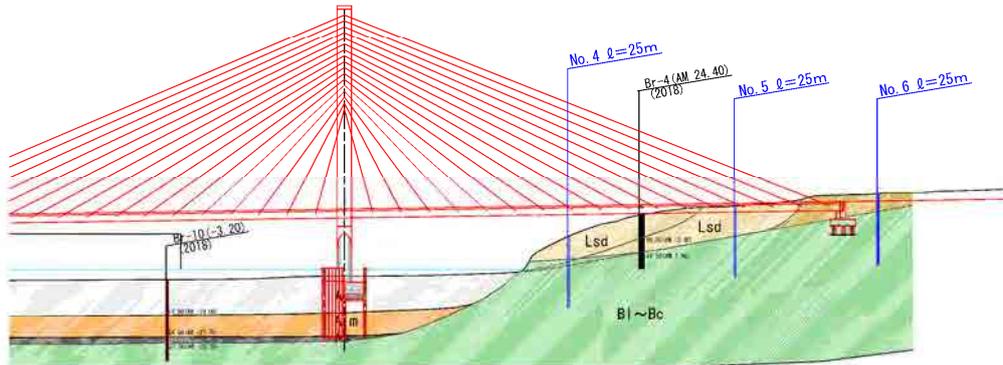
Legends, Умовні позначення

Geologic time scale Шкала геологічного часу	Geological symbol Умовні позначення на геологічній мапі	Geology Геологія
Recent-Alluvium Сучасний алювій	Ac	Alluvium clayey soil Алювіальний суглинок
	Alm	Alluvium loam and clay Алювіальна глина і суглинок
	As	Alluvium sand and clay Алювіальний пісок і глина
	Lsd	Landslide deposits Зсувні відкладення
Alluvium-Diluvium Алювій-делювій	Sd	Slope deposits, Делювій (supplied from the back plateau) (формується із мас сідлу плато)
Ділювіум Делювій	Lo	Loam, Суглинок
	Pd	Plateau deposits, Платові відкладення
Pre-Quaternary Дочетвертинний	Bc~Bt	Bc: Consolidated~Semi-consolidated clay Уплітнена, середньоплітнена глина Bl: Limestone, Вапняк



Legends, Умовні позначення

	Planned boring location Заплановані позиції буріння
--	--



**Legends, Умовні позначення**

- :Planned boring locations (Nos. 4 to 6)  
Заплановані позиції буріння (№4-6)
- :Observation of Displacement Stake (P-3)  
Спостереження зміщення палі (P-3)
- :Observation of Extensometer (S-3,4)  
Спостереження екстензометра (S-3,4)

図 9-7-2. 追加調査計画図 (ルート 3)

## 9-8 追加地質調査結果 (2019年4~10月)

### 9-8-1 ルート2

#### 1) ボーリング調査

ルート2において下表に示す地質調査を実施した。

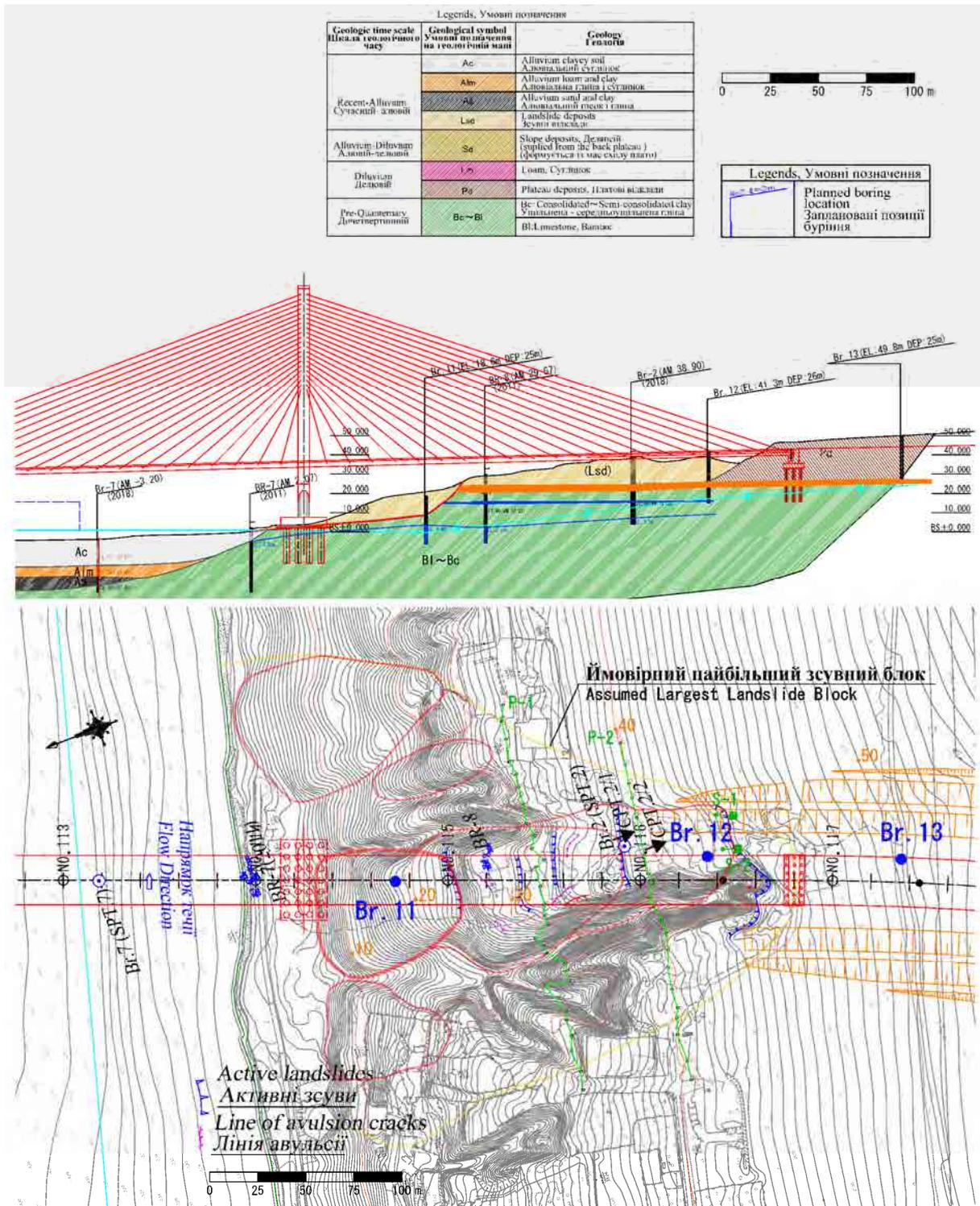
表9-8-1. ボーリング調査数量 (ルート2)

孔番号	標高(m)	調査深度(m)	位置	地下水位(m)
Br-11 (計画時 No.1)	18.6	25.0	想定地すべり下部	-19.1
Br-12 (計画時 No.2)	41.3	26.0	想定地すべり上部	-24.0
Br-13 (計画時 No.3)	49.8	25.0	台地部(想定地すべり外)	なし

ボーリング調査および現地踏査によって判明した事項は以下のとおりである。

- BR-8孔(2011)ならびにBr-2孔(2018)で確認された砂層は、今回の調査でも2孔(Br-12,Br-13)のボーリングにおいても確認された。
- 上記4孔で確認された砂層は、主断面の標高21~25m付近においてほぼ3m前後の厚さを持って直線上に分布しており、地すべりなどの変位を伴わない同一の堆積層と判断できる。
- この砂層は現地ガリー一部の標高21m地点においても湧水を伴って認められ、本箇所を主要断面に投影しても、同一面として一致する。
- 本ガリー一部の砂層では、2019年2月および5月において共に湧水が認められていることから、定常的な帯水層となっている可能性がある。
- 砂層の存在はボーリング調査から1層のみであると判断されるが、2月にガリー周辺において確認された標高16m付近の砂層とは一致しない。標高16m付近の砂層は地すべりによって下方に移動した可能性がある。
- 砂層の上部層は台地部のBr-13孔では褐色のローム質土が主体であるが、当初想定した地すべり内部のBr-12孔では緑灰色~灰褐色の粘土が主体となっており、明らかに構成地層は異なる。

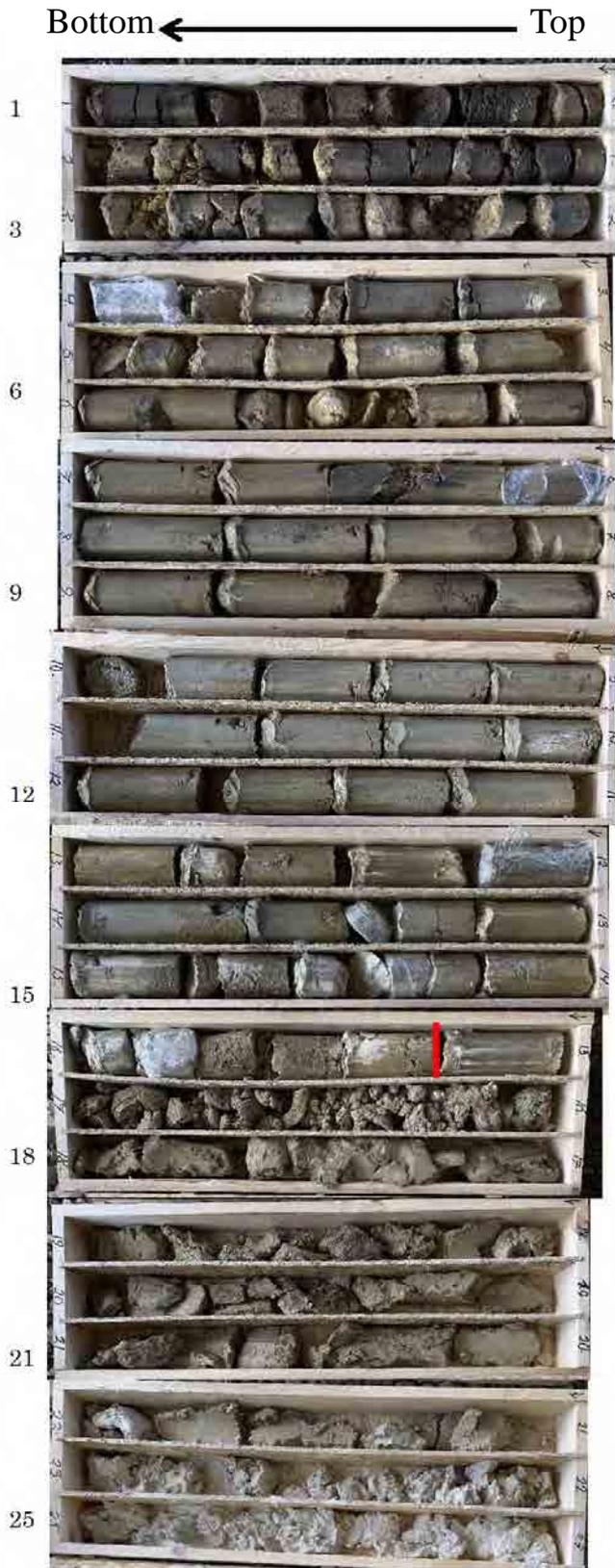
次頁に追加調査位置およびコア写真、ボーリング柱状図を示す。



**Legends, Умовні позначення**

- :Boring locations (Nos. 11 - 13)  
позиції буріння (№11 - 13)
- :Observation of Displacement Stake (P-1,2)  
Спостереження зміщення палі (P-1,2)
- :Observation of Extensometer (S-1,2)  
Спостереження екстензометра (S-1,2)

図 9-8-1. 追加調査位置図 (ルート 2)



Br-11 L=25.0m

0	-	1.5	表土
1.5	-	3.0	礫交じり土砂, ローム, 粘性土, 石灰岩 小礫 10~20%
3.0	-	5.8	粘性土, 灰色/灰緑色
5.8	-	12.5	軟質粘性土 連続性がよい
12.5	-	15.2	粘性土, 灰色/白色 石灰岩の薄層あり
15.2	-	21.8	石灰岩, ドロマイト状
21.8	-	25.0	石灰岩, 灰白色, 軟質

図 9-8-2. コア写真 (Br-11)

# Borehole 11

-1-

Depth of borehole: 25.0 m  
 Earth mark: 18.60 m  
 Coordinate (WGS84/UTM zone36N):  
 x=5204480,720; y=415005,331

Groundwater level: 19.1 m (13.05.19)  
 Start date of drilling: 01.05.19  
 End date of drilling: 01.05.19

Layer number	Bottom of the layer, m		Layer thickness, m	Cross-section Scale 1:200		Sampling depth	MGT	Lithological description of soils
	Depth	Absolute mark						
1	1.5	17.10	1.5					Soil-vegetative layer - loam, dark gray, hard, with the inclusion of limestone gravel up to 10%
2	3.0	15.60	1.5					Loam and clay, dark gray, dark brown, hard, with the inclusion (layers) of limestone 10-20%, deluvial deposits
3	5.8	12.80	2.8					Clay, gray-green, brown-gray, hard. Angle of slip at a depth of 3.8 m is 70°
4	12.5	6.10	9.7					Clay, green-gray, very stiff and hard. Angle of slip at a depth of 6.0-11.0 m is 70°
5	15.2	3.40	2.7					Clay, green-gray, gray-white, hard and very stiff, with the inclusion of layers of limestone up to 20-30%
6	21.8	-3.20	6.6				▼19.1 -0.50	Dolomitized limestone, light gray, strongly fractured, low strength, with layers of clay greenish-gray, stiff and very stiff consistency of 20-25%, there are traces of water
7	25.0	-6.40	3.2					Limestone grayish-white, strongly fractured, low strength

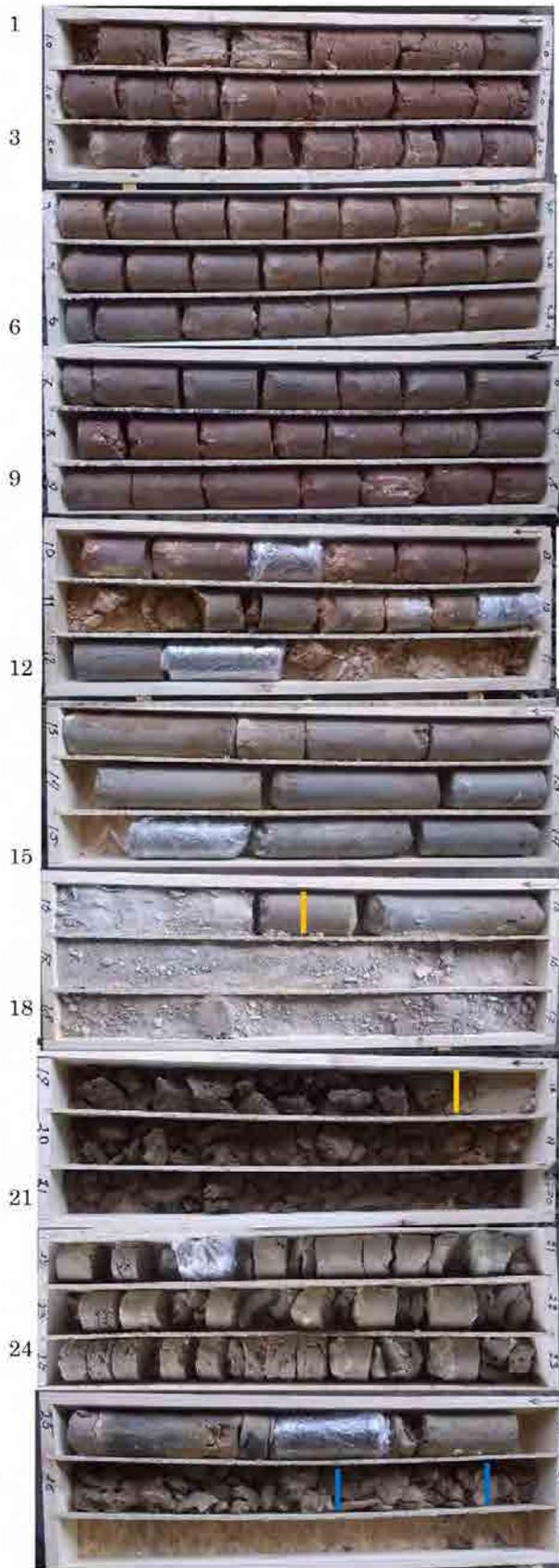
Angle of slip plane is 70° from the horizon

23-04-19-L							
Rev.	Q-ty	Sheet	Annex number	Signature	Date		
Columns of geological boreholes					Stage DD	Sheet 1	All sheet 6
Head of sector		Shepitchak			05.2019	LLC "ARATTA GEO"	
Chief engineer		Gabor			05.2019		

ΦOPMAT / SIZE : A4

図 9-8-3. ボーリング柱状図 (Br-11)

Bottom ← Top



Br-12

L=26.0m

0	- 5.5	ローム／粘性土
5.5	- 7.2	粘性土, 緑色
7.2	- 10.8	粘性土, 褐色／暗褐色 硬質, 高密度 石灰岩礫あり
10.8	- 11.6	砂／粘性土 石灰岩の薄層あり
11.6	15.5	粘性土 緑色 硬質～やや硬質
15.5	18.1	砂, 中粒度 明灰色の粘性土および石灰岩礫を挟む
18.1	21.0	粘性土, 暗褐色 やや硬質 砂層を挟む
21.0	25.1	粘性土, 緑褐色／褐灰色 硬質～やや硬質 石灰岩の礫含む
25.1	25.4	石灰岩 粘性土を挟む
25.4	26.0	粘性土, 緑褐色／褐灰色 硬質～やや硬質 石灰岩の礫含む
19.0 付近		地下水位

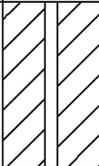
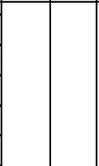
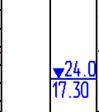
図 9-8-4. コア写真 (Br-12)

# Borehole 12

-2-

Depth of borehole: 26.0 m  
 Earth mark: 41.30 m  
 Coordinate (WGS84/UTM zone36N):  
 x=5204324,994; y=414957,937

Groundwater level: 24.0 m (13.05.19)  
 Start date of drilling: 25.04.19  
 End date of drilling: 25.04.19

Layer number	Bottom of the layer, m		Layer thickness, m	Cross-section Scale 1:200		Sampling depth	LGT	Lithological description of soils
	Depth	Absolute mark						
1	5.5	35.80	5.5					Loam, dark brown, hard, with the inclusion of gravel 5-10%
2	7.2	34.10	1.7					Clay, gray-green, brown, hard. Angle of slip at a depth of 6.0-7.0 m is 70°
3	10.8	30.50	3.6					Clay, dark brown, hard, with the inclusion of gravel and layers of limestone 15-25%
4	11.6	29.70	0.8					Fine sand, light brown, small degree of water saturation, with the inclusion of clay and limestone 15-25%
5	15.5	25.80	3.9					Clay, greenish-gray, hard and very stiff. Angle of slip is 70°
6	18.1	23.20	2.6					Medium sand, light gray, small degree and medium degree of water saturation, with the inclusion of limestone gravel 15-25%
7	21.0	20.30	2.9					Clay, dark brown, very stiff, with layers of sand 30-40%. There are traces of water at a depth of 19.0 m
8	25.1	16.20	4.1				24.0 17.30	Clay, greenish-gray, gray-brown, hard and very stiff, with the inclusion of gravel 5-10%. Angle of slip is 70°
9	25.4	15.90	0.3					Limestone, light gray, strongly fractured, low strength, with clay layers
10	26.0	15.30	0.6					Clay, green-gray, hard

ΦOPMAT / SIZE : A4

図 9-8-5. ボーリング柱状図 (Br-12)

Bottom ← Top



Br-13

L=25.0m

0	-	0.9	表土
0.9	-	5.0	礫交じり土砂 硬質 石灰岩の礫あり
5.0	-	8.6	ローム 明褐色, 硬質 礫含む
8.6	-	20.6	ローム 暗褐色 密度高い
20.6		22.2	ローム及び砂 明褐色, 明灰色
22.2		25.0	砂 明褐色, 明灰色

図 9-8-6. コア写真 (Br-13)

Borehole 13							-3-
Depth of borehole: 25.0 m Earth mark: 49.80 m Coordinate (WGS84/UTM zone36N): x=5204231.617; y=414919.764				Groundwater level: non-available (13.05.19) Start date of drilling: 25.04.19 End date of drilling: 25.04.19			
Layer number	Bottom of the layer, m		Layer thickness, m	Cross-section Scale 1:200	Sampling depth	LGM	Lithological description of soils
	Depth	Absolute mark					
1	0.9	48.90	0.9				Soil-vegetative layer - loam, dark gray, hard
2	5.0	44.80	4.1				Loam, dark brown, hard, with the inclusion of limestone gravel 10-20%
							Loam, light brown, hard, with the inclusion of carbonate gravel (Loess-like eolian-deluvial, vd)
3	8.6	41.20	3.6				Loam, dark brown, hard and very stiff, with layers of green-gray clay, hard and very stiff consistency. Angle of slip is 70°-90° (very few)
4	20.6	29.20	12.0				Loam light gray, hard and very stiff, with layers of sand 20-30%
5	22.5	27.30	1.90				Medium sand, light brown, low degree of water saturation, with the inclusion of gravel 10-20% (absolutely dry)
6	25.0	24.80	2.5				
						23-04-19-L	
						Sheet	
						3	
Rev.	Q-ty	Sheet	Annex number	Signature	Date		

ΦOPMAT / SIZE : A4

図 9-8-7. ボーリング柱状図 (Br-13)

## 2) 伸縮計

伸縮計のモニタリンググラフを図 9-8-8 に示す。各伸縮計は GL-44m 付近の段差に設置されており、その離間は約 20m である。

S-1：5 月 1 日に設置後 0.1 mm の圧縮変位を記録し、5 月 10 日以降、6 月 28 日までは全く変動が生じていない。その後、引張変動を生じ 7 月 11 日に 1.0 mm の引張変動を生じている。その後は一時的な変動なしの期間があるものの引張変動を累積した。10 月中旬までの総変位量は +5.3 mm を累積し、7 月以降の月平均変位量は +1.5 mm/月であった。

S-2：5 月 8 日に観測を開始し、5 月 22 日までに -2.5 mm の累積圧縮運動を記録し、その後の変動は沈静化した。6 月 28 日以降は引張移動の累積が顕著になり、累積変動量は 7 月 11 日までに 2.3mm を累積した。なお、本計測器は 7 月 30 日の現場確認時に保護パイプとともに盗難されていることが確認された。設置箇所は人目に付きにくい林の中で、センサー機械は地中に埋設されていたがパイプの盗用を目的とした者にセンサーごと持ち去られたと推察される。

これらの 2 基の観測結果において変動の累積性は認められるが、継続的な累積傾向ではないことと、累積変動量が 2 mm/月以下であることから、想定した規模の地すべり変動との関連性は薄く、一時的に局所的に生じた地表の緩みを計測している可能性が高い。

## 3) パイプ歪計

パイプ歪計は、対象サイトの下部 (Br-11)、中央 (Br-12)、上部 (Br-13、平坦部) に設置された。パイプひずみゲージのモニタリンググラフを図 9-8-9 ~ 9-8-11 に示す。

Br-11：初期の観測 (5 月 3 日から 5 月 13 日) で、本計器では、石灰岩の約 1m 上にある粘土層の GL-14 m 付近の深さで約 300 ( $\mu$ -strain) の変位を観測した。ただし、それ以降、特定の累積変位は観測されていない。(10 月 21 日時点で 363 ( $\mu$ -strain))。

Br-12：1 回目と 2 回目の観測で、本計器は孔底と砂層の下にある粘土層の GL-23 m 付近の深さで約 400 ( $\mu$  ひずみ) の変位を記録した。ただし、それ以降、特定の累積変位は観測されていない。(10 月 21 日時点で約 440 ( $\mu$ -strain))

Br-13：GL-22m 付近で初回の観測以降において観測された累積約 100 ( $\mu$ -strain) の変位を除いて、顕著な変位は記録されていない。10 月 21 日時点での累積値は 139 ( $\mu$ -strain) と軽微である。

通常、地すべり変動が顕著な場合は特定深度において同時期に同傾向の累積性を示すものであるが、当ルートにおいてはいくつかの深度で観測初期に累積性が見られたもののその後の累積傾向は沈静化している。また、6 ヶ月間の累積歪量も 500  $\mu$ -s 以下であり、同深度をすべり面として断定できるものではない。なお、観測初期の変動は地盤の硬軟や保水性の違いなどから特定の深度によってセンサー付きパイプが地盤に馴染むまでの変位を計測しているものと推察される。

## 4) 地下水位

図 9-8-8 に地下水位の観測グラフを示す。地下水位はパイプ歪計と同じ孔を使用して観測をおこなった。観測位置は対象サイトの下部 (Br-11)、中部 (Br-12)、上部 (Br-13、平坦部) である。

Br-11：本孔の地下水位は GL-19m 付近において一定である。

Br-12：本孔の地下水位は GL-21~24 m に留まっている。

Br-13：本孔では地下水位は観察されなかった。

## 5) 移動杭

図 9-8-12 および図 9-8-13 に移動杭の観測グラフを示す。地すべり主断面に直交して配置した P-1 および P-2 の測線で観測をおこなった。GPS によって計測された鉛直方向の標高値のほとんどは 0.1m 以内であった。同様に水平方向についても 0.05m 以内の座標域に留まっている。地すべりの顕著な活動が生じている場合はグラフの両側部の不動域以外はまとまった領域内で沈下傾向や特定方向への移動傾向を示すが、当地区ではそのような傾向は認められない。したがって、地すべりに起因する変動は認められない。

## 6) 地すべり変動評価

下表に各計測器の観測値と地すべり変動の可能性について示す。ルート 2 では地すべり変動判定において準確定と評価される b クラス相当の変動は確認されなかった。

表 9-8-2. 地すべり変動可能性の評価(ルート 2)

観測機器	計測値	変動 b (すべり面存在の地形・地質的可能性＝準確定) に相当するおおよその基準値または状況	評価
伸縮計	S-1 :1.5 mm/月	累積変位 ± 2 mm/月以上	c
パイプ歪計	Br-11: 363 μ /6 ヶ月 Br-12 :440 μ /6 ヶ月 Br-13 :139 μ /6 ヶ月	累積変位 1000μ-s / 月以上	c~d
地下水位	想定すべり面以下 一定の水位	想定すべり面より高位 降雨に対応する	d
移動杭	鉛直± 0.1m 以下 水平± 0.05m 以下 地すべりブロック内外で とくに差異は見られない	想定地すべりブロック内で± 0.1m を超える累積値が継続性を持って確認される	d

※地すべり変動の評価基準については調査団作成の表 9-8-3 にしたがった。なお、伸縮計、パイプ歪計は土木研究所資料「地すべり防止技術指針及び同解説」(H19.9)より表 9-8-4,9-8-5 にしたがった基準値、判定とした。

表 9-8-3. 変動区分による地すべり変動の評価

評価区分	伸縮計	パイプ歪計
a/明瞭な変動	活発な変動 (10 mm/月以上)	明瞭なすべり面の存在 (5000 $\mu$ /月以上)
b/準確定変動 地すべり変動の可能性	断続的～緩慢な変動 (2~10 mm/月以上)	すべり面に準ずる変動 (1000 $\mu$ /月以上)
c/継続観測を必要とする 一時的な変動, 不明瞭な変動	継続観測を必要とする (0.5~2 mm/月以上)	すべり面の可能性 (100 $\mu$ /月以上)
d/異常変動	局所的な地表の動き 地すべり以外の要因 (断続的な変動)	地すべり以外の要因) (1000 $\mu$ /月以上=短期間)

※いずれの計器も変動の累積性の有無に着目し地すべり判定を行う

出典：土木研究所資料「地すべり防止技術指針及び同解説(提案)」(H19.9)を元に調査団で作成

表9-8-4. 地盤伸縮計による地すべり判定基準

変動種別	日変位置量 (mm)	累積変位置量 (mm/月)	一定方向へ の累積傾向	総合判定	
				変動判定	活動性ほか
変動 A	1 以上	10 以上	顕 著	確 定	活発に運動中、 表層・深層すべり
〃 B	0.1~1	2~10	やや顕著	準 確 定	緩慢に運動中、粘質土・ 崩積土すべり
〃 C	0.02~0.1	0.5~2	ややあり	潜 在	継続観測が必要
〃 D	0.1 以上	な し (断続変動)	な し	異 常	局所的な地盤変動・ その他

出典：土木研究所資料「地すべり防止技術指針及び同解説(提案)」(H19.9)

表9-8-5. パイプ歪計による地すべり判定基準

変動種別	累積変動値 ( $\mu$ /月)	変動形態		すべり面存在 の地形・地質 的可能性	総合判定	
		累積傾向	変動状態		変動判定	滑動性ほか
変動 A	5,000 以上	顕著	累積	あり	確定	顕著に活動して いる岩盤～崩積 土すべり
〃 B	1,000 以上	やや顕著	累積	あり	準確定	緩慢に活動して いるクリープ型 地すべり
〃 C	100 以上	ややあり	累積 断続 攪乱 回帰	あり	潜在	すべり面存在有 無を断定できな いため、継続観 測が必要
〃 D	1,000 以上 (短期間)	なし	断続 攪乱 回帰	なし	異常	すべり面なし 地すべり以外の 要因

出典：土木研究所資料「地すべり防止技術指針及び同解説(提案)」(H19.9)

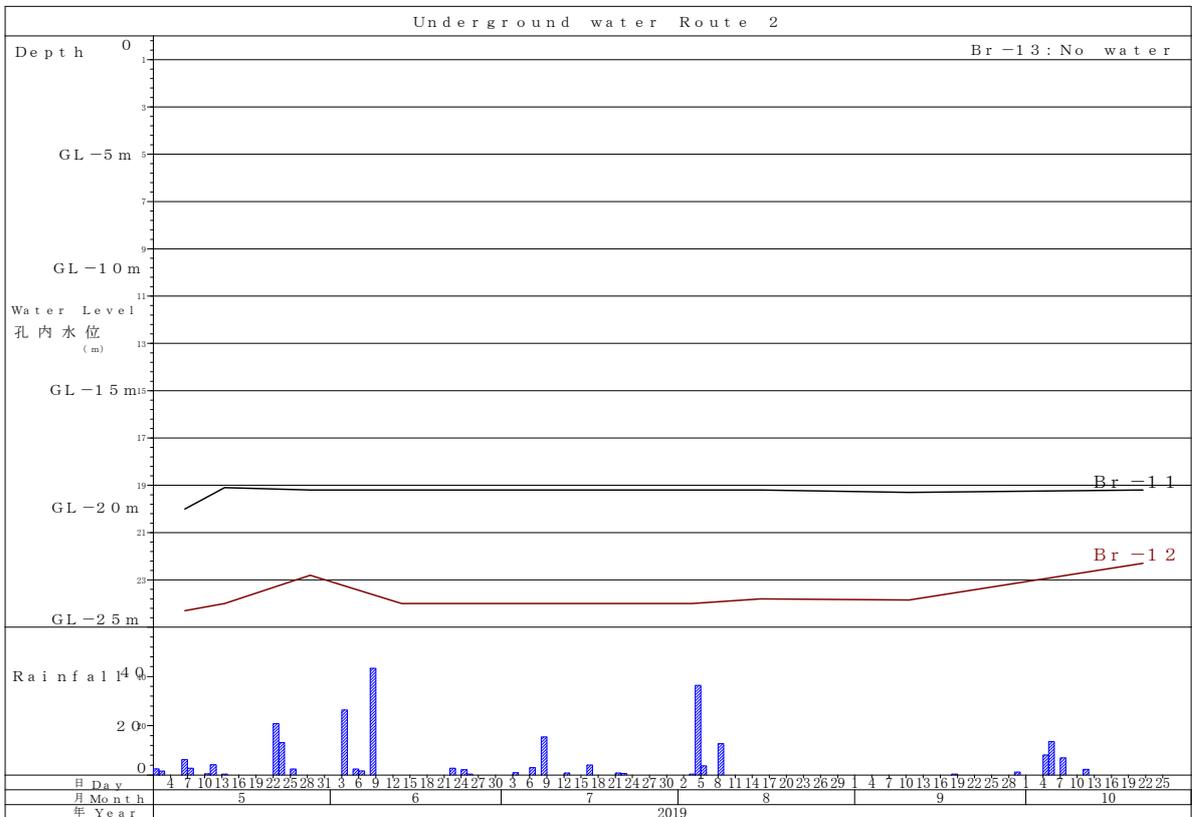
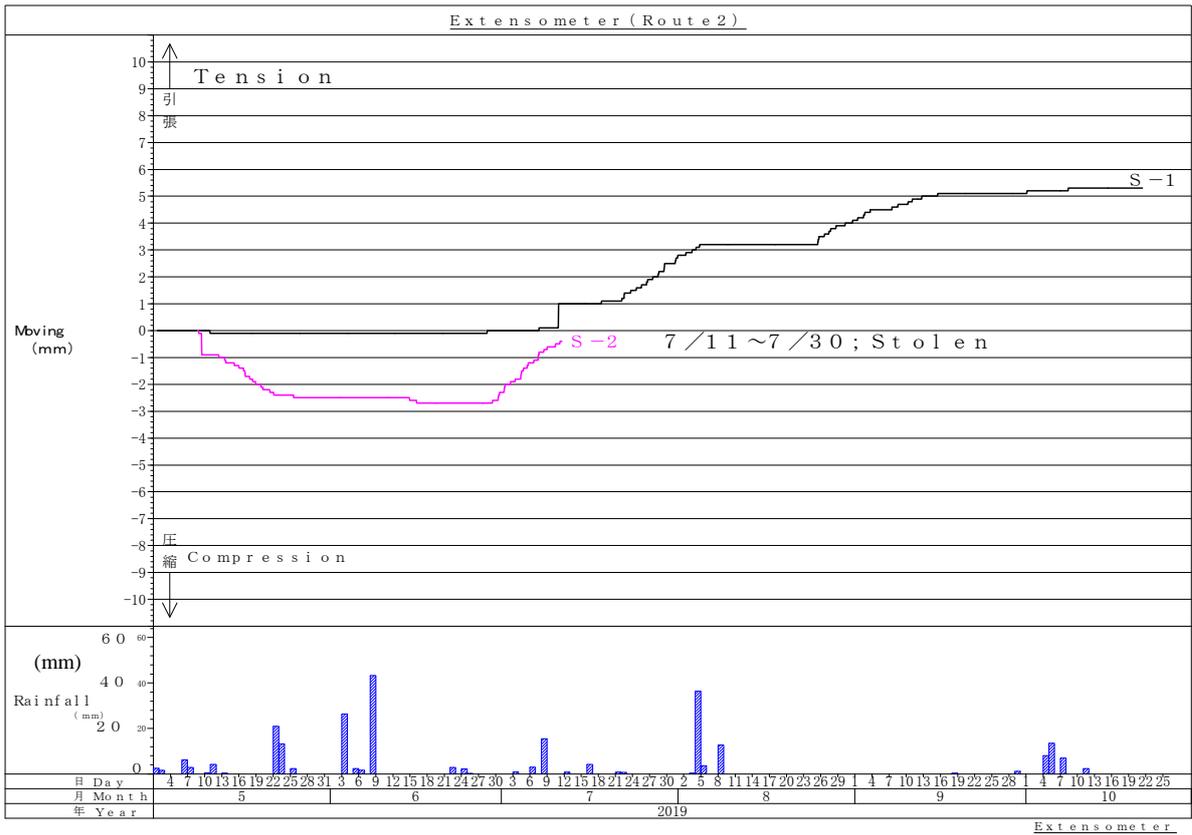


図9-8-8. 観測グラフ (ルート2: 伸縮計, 地下水位)

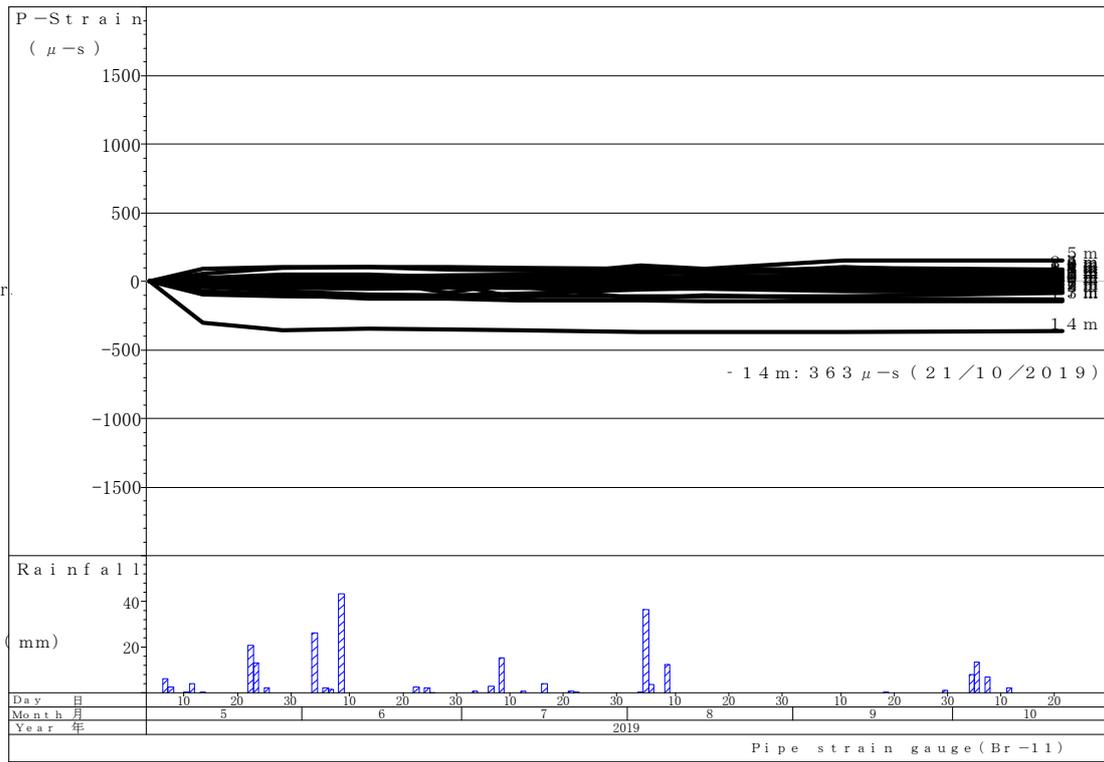
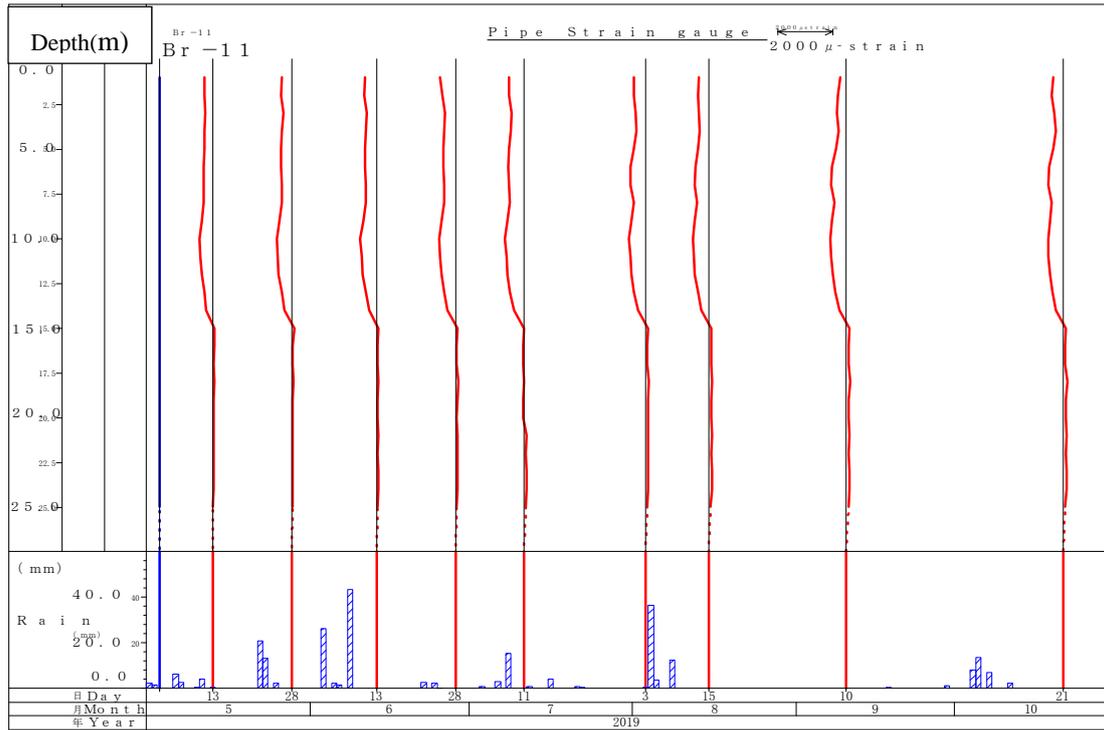


図9-8-9. 観測グラフ (ルート 2: パイプ歪計 Br-11)

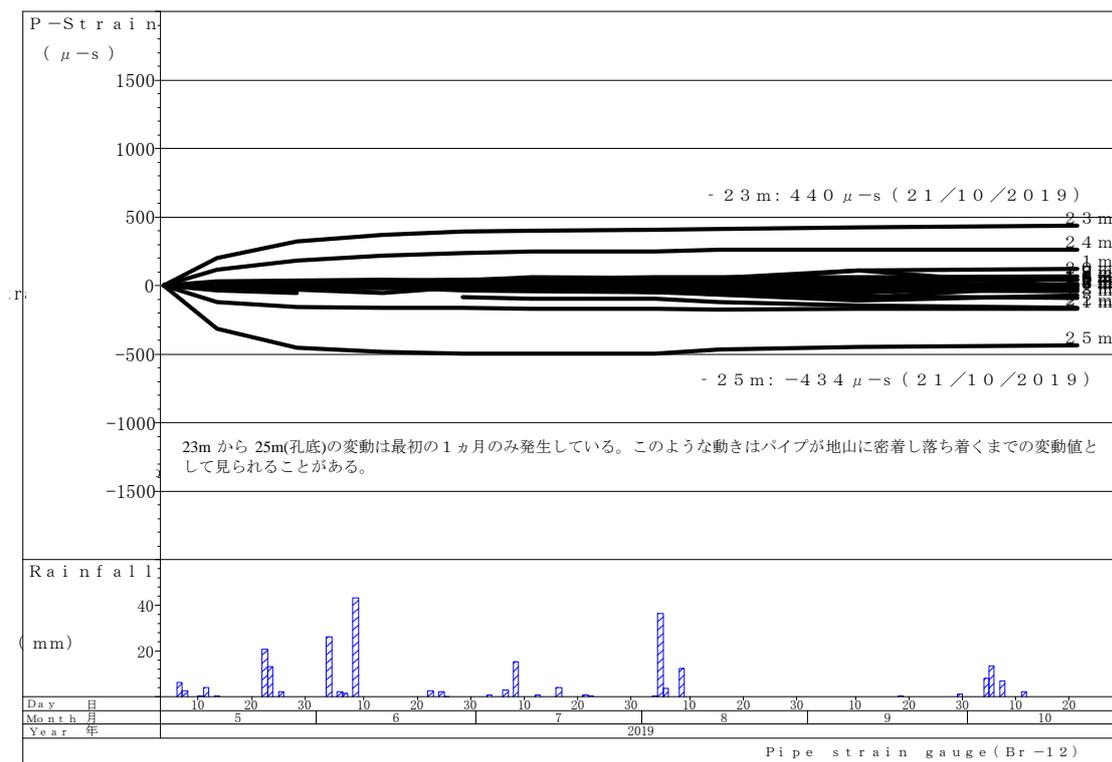
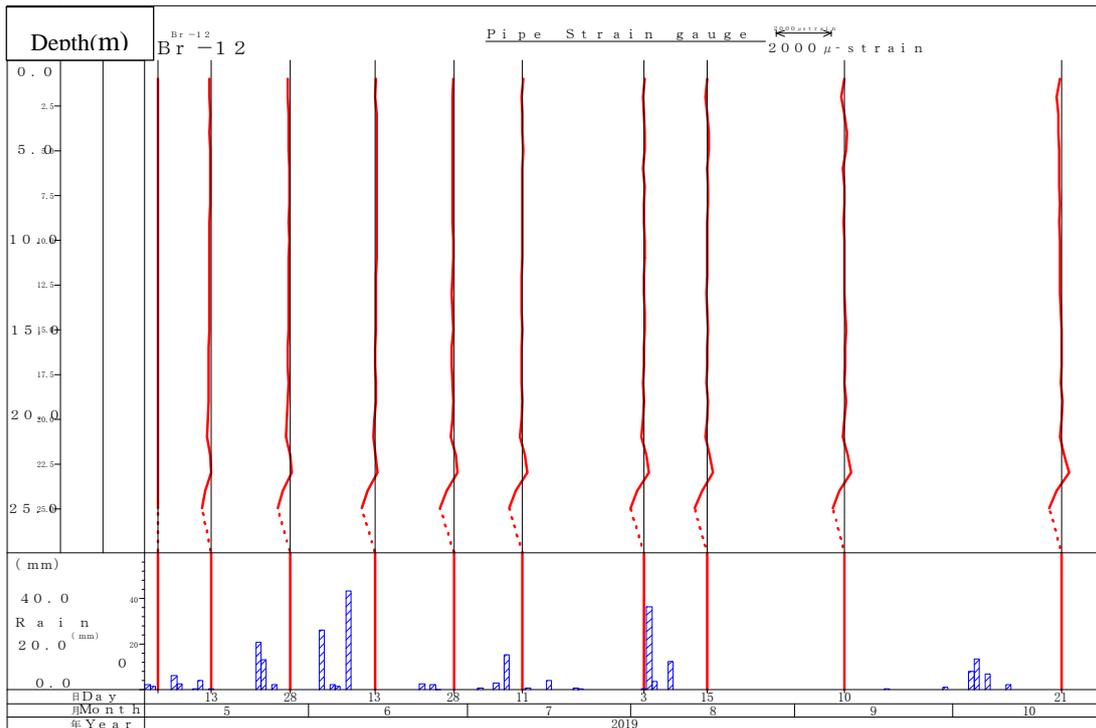


図9-8-10. 観測グラフ (ルート 2: パイプ歪計 Br-12)

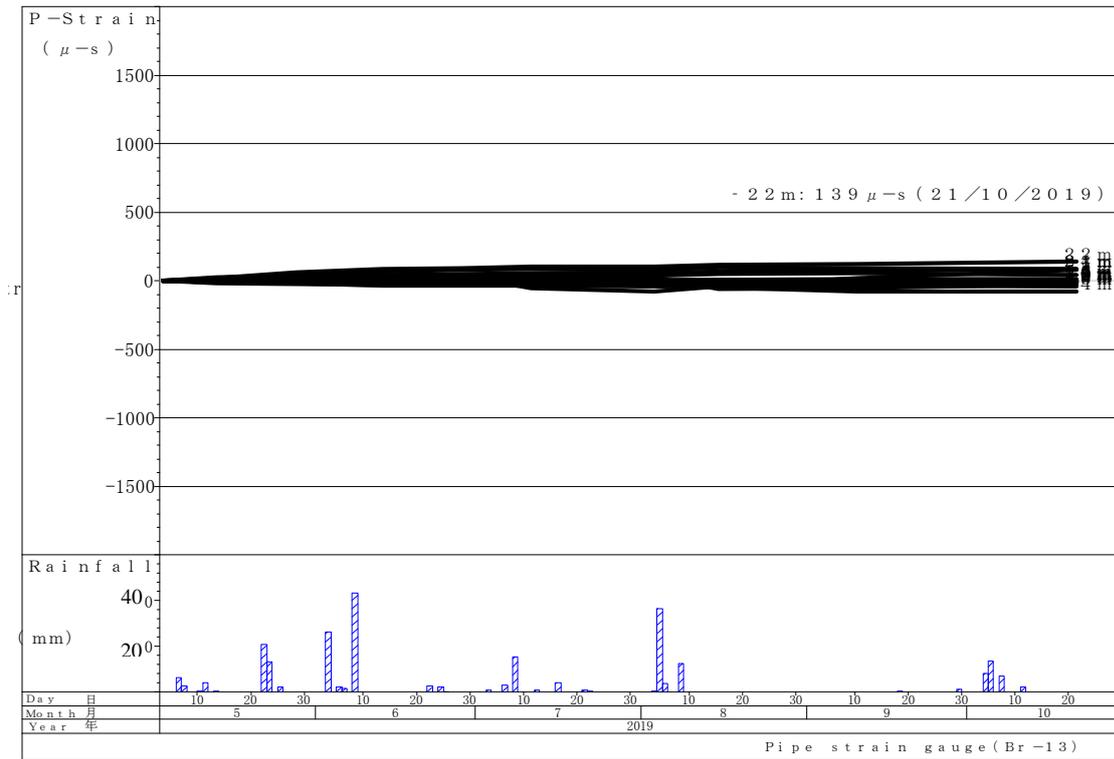
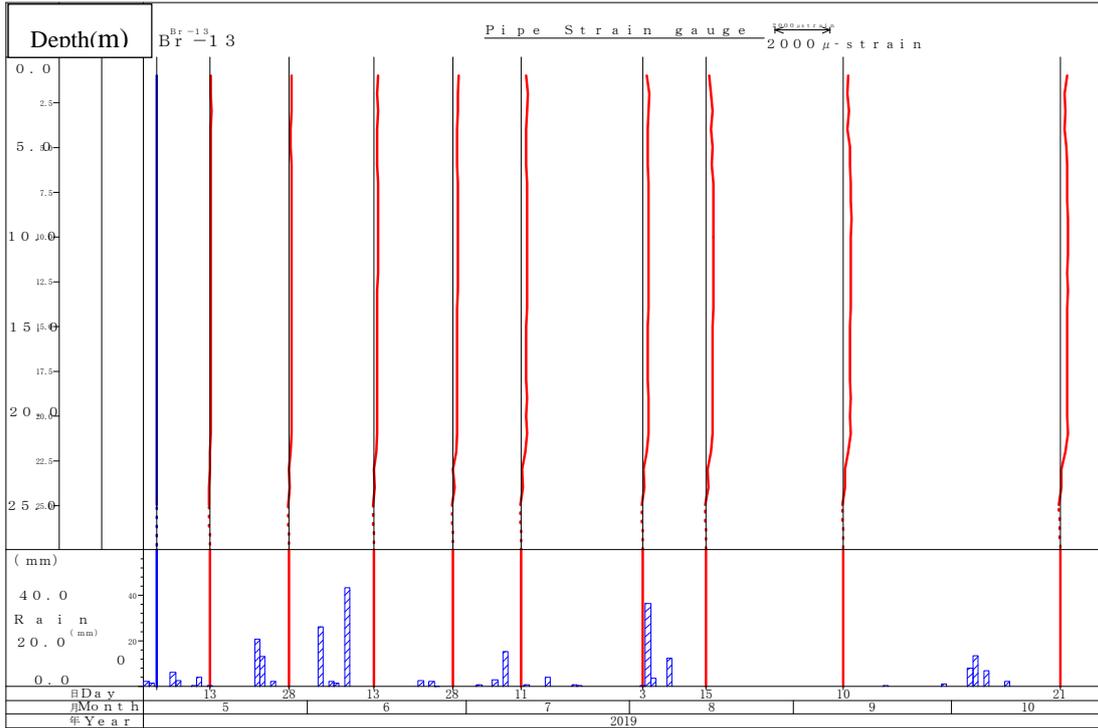


図9-8-11. 観測グラフ (ルート 2: パイプ歪計 Br-13)

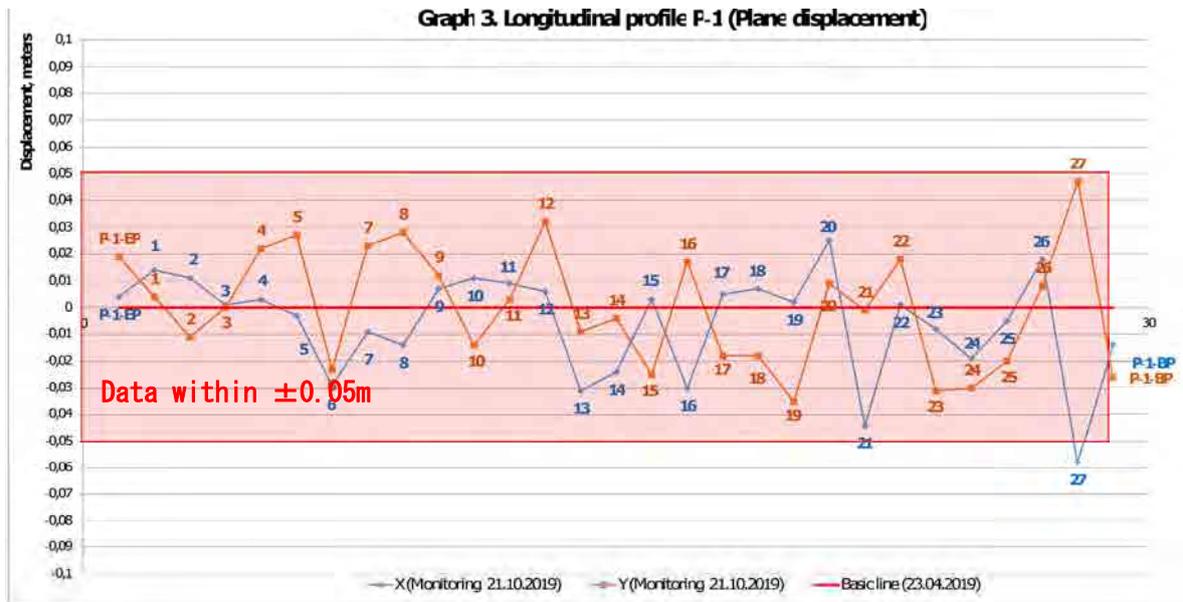
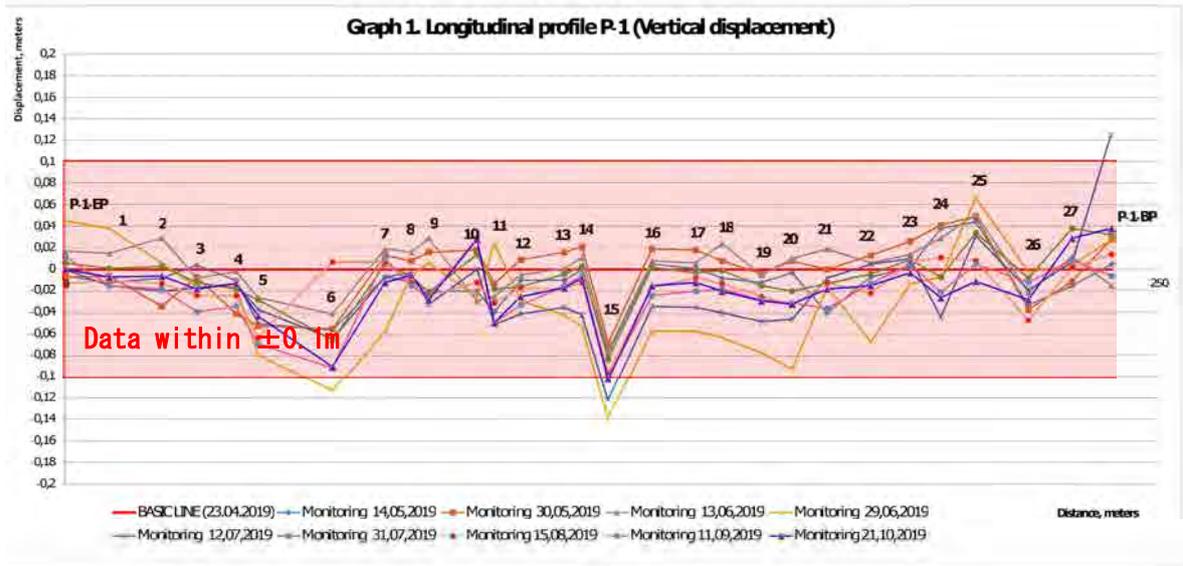


図 9-8-12. 観測グラフ (ルート 2: 移動杭 P-1)

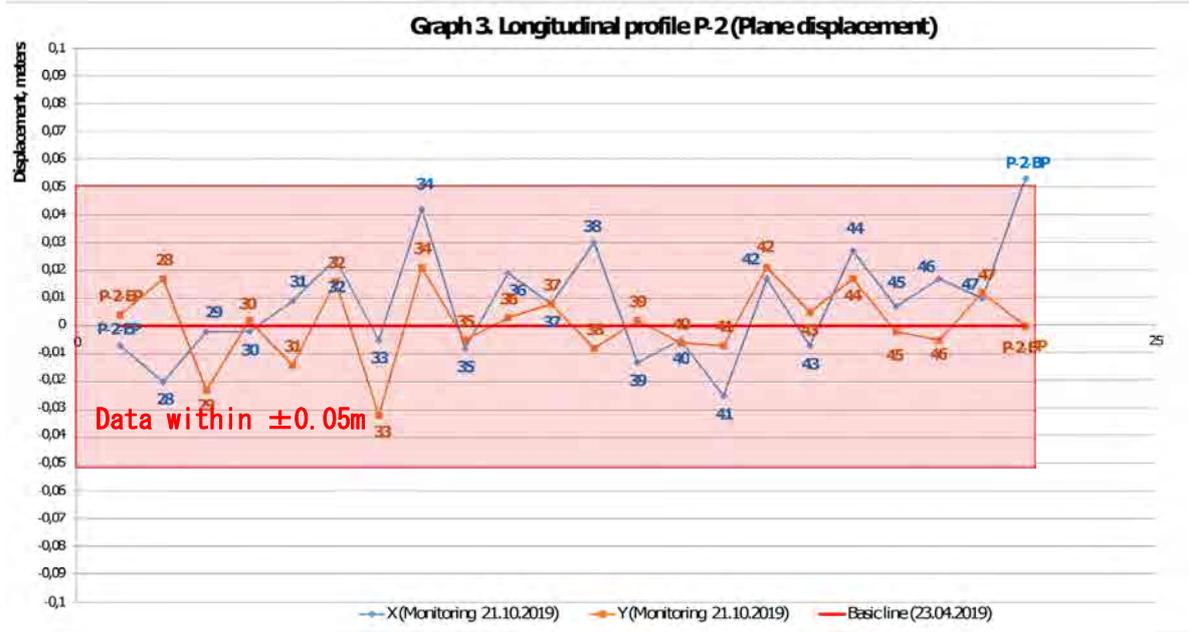
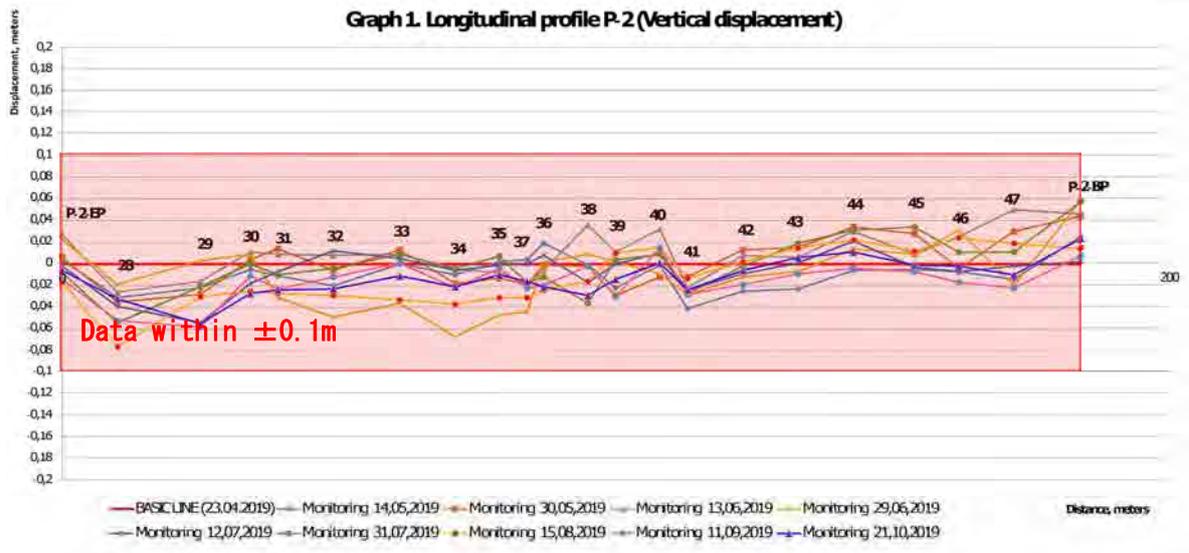


図 9-8-13. 観測グラフ (ルート 2: 移動杭 P-2)

## 9-8-2 ルート3

### 1) ボーリング調査

ルート3において下表に示す地質調査を実施した。

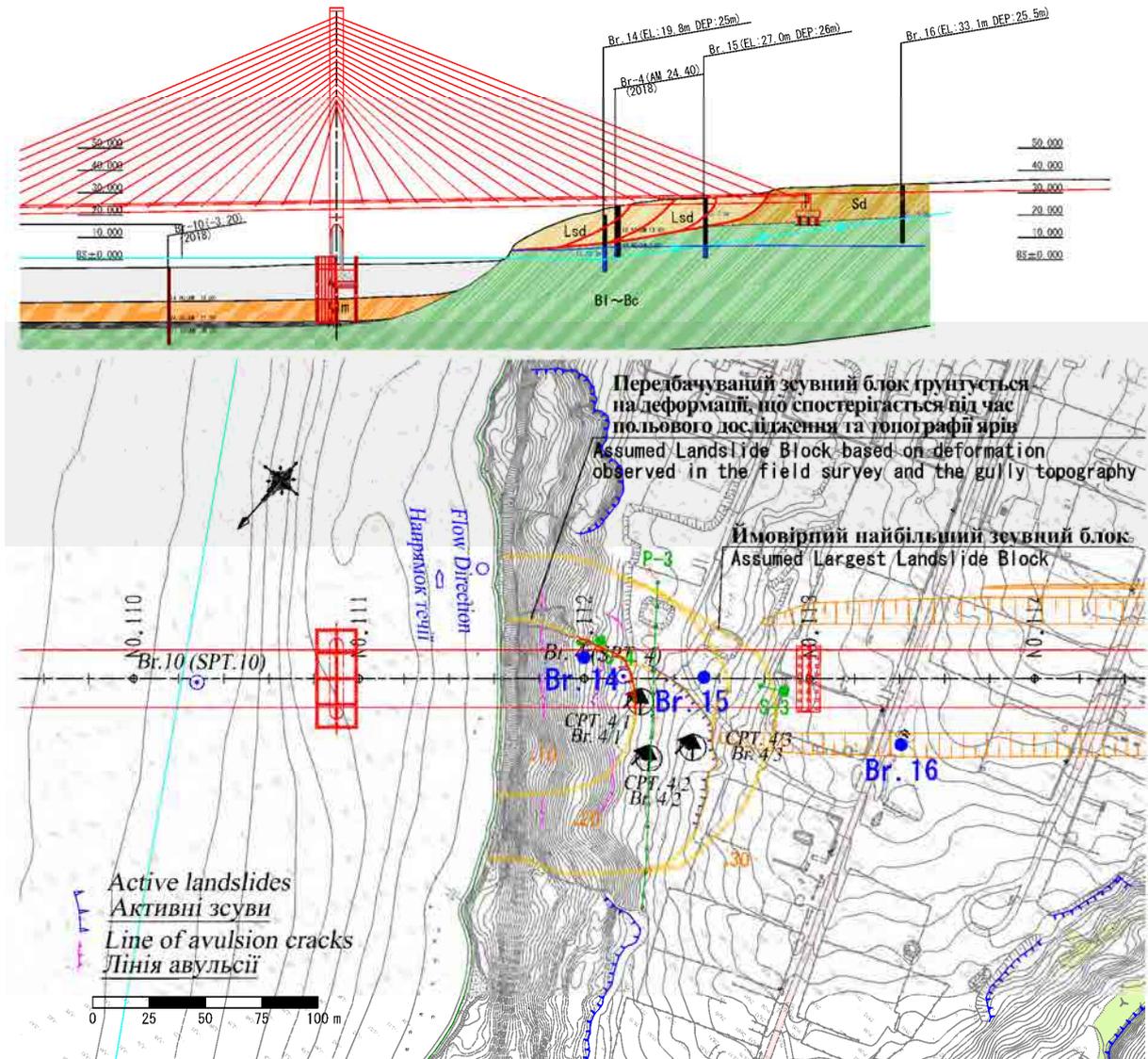
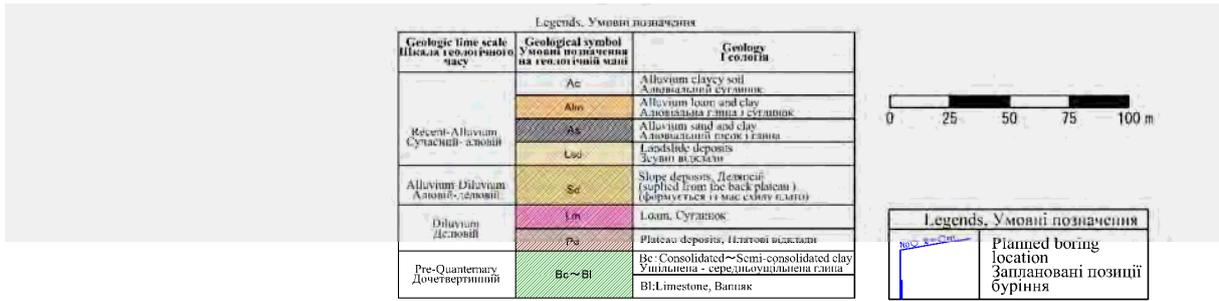
表 9-8-6. ボーリング調査数量(ルート3)

孔番号	標高(m)	調査深度(m)	位置	地下水位(m)
Br-14 (計画時 No.4)	19.8	25.0	想定地すべり中央部	-19.8
Br-15 (計画時 No.5)	27.0	26.0	想定地すべり上部	なし
Br-16 (計画時 No.6)	33.1	25.5	台地部(想定地すべり外)	-14.8

ボーリング調査および現地踏査によって判明した事項は以下のとおりである。

- 河川に最も近い Br-14 孔では、石灰岩の出現標高は河川縁辺部に見られる石灰岩露頭とほぼ同一標高であった。
- この石灰岩は Br-15 孔でも、ほぼ同標高にあり本地域周辺ではほぼ水平堆積をしているものと見なされる
- コアサンプルからのすべり面の判断は難しものの、Br-15 孔では有機物混入、亀裂などから GL-12.3m付近と推定される。
- 現在認められる変状(2019年2月以降に発生)は Br-14 孔の背後に断続的に見られる小規模の段差、クラックであり、河川方向に向かう層厚 5m 程度の小規模地すべりの頭部変動の発生兆候を示していると考えられる。

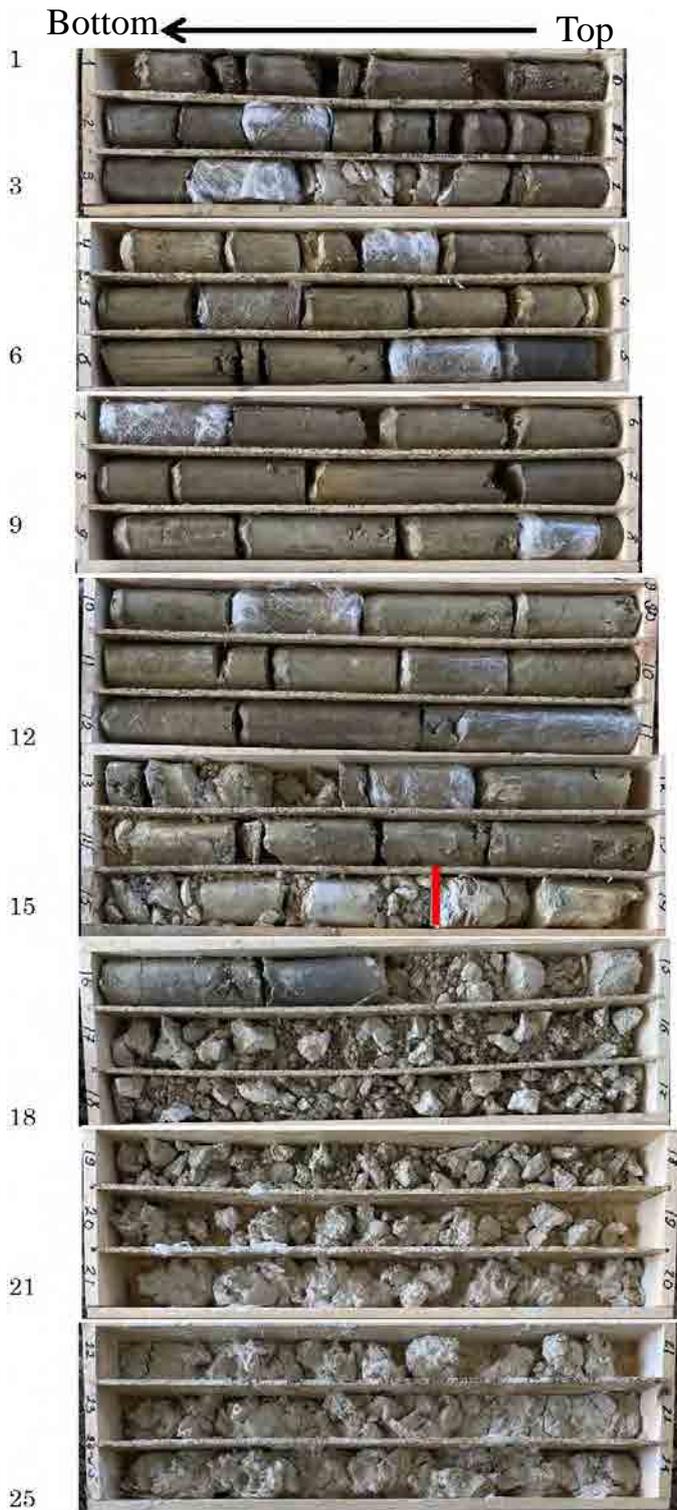
次頁に追加調査位置およびコア写真、ボーリング柱状図を示す。



**Legends, Умовні позначення**

- :Boring locations (Nos. 14 - 16)  
позиції буріння (№14 - 16)
- :Observation of Displacement Stake (P-3)  
Спостереження зміщення палі (P-3)
- :Observation of Extensometer (S-3,4)  
Спостереження екстензометра (S-3,4)

図 9-8-14. 追加調査位置図 (ルート 3)



Br-14 L=25.5m

0	- 0.2	表土
0.2	- 2.6	粘性土 緑灰色
2.6	- 5.0	粘性土 緑灰色／褐灰色 硬質
5.0	- 12.5	粘性土 緑灰色 硬質～ 中硬質
12.5	14.4	粘性土 緑灰色／明緑色 硬質～中硬質 石灰岩の 礫を含む
14.4	16.0	石灰岩 固体状ではない 粘土層挟む
16.0	25.5	石灰岩 明灰色 固体状 を呈さない
19.0 付近		地下水位

図 9-8-15. コア写真 (Br-14)

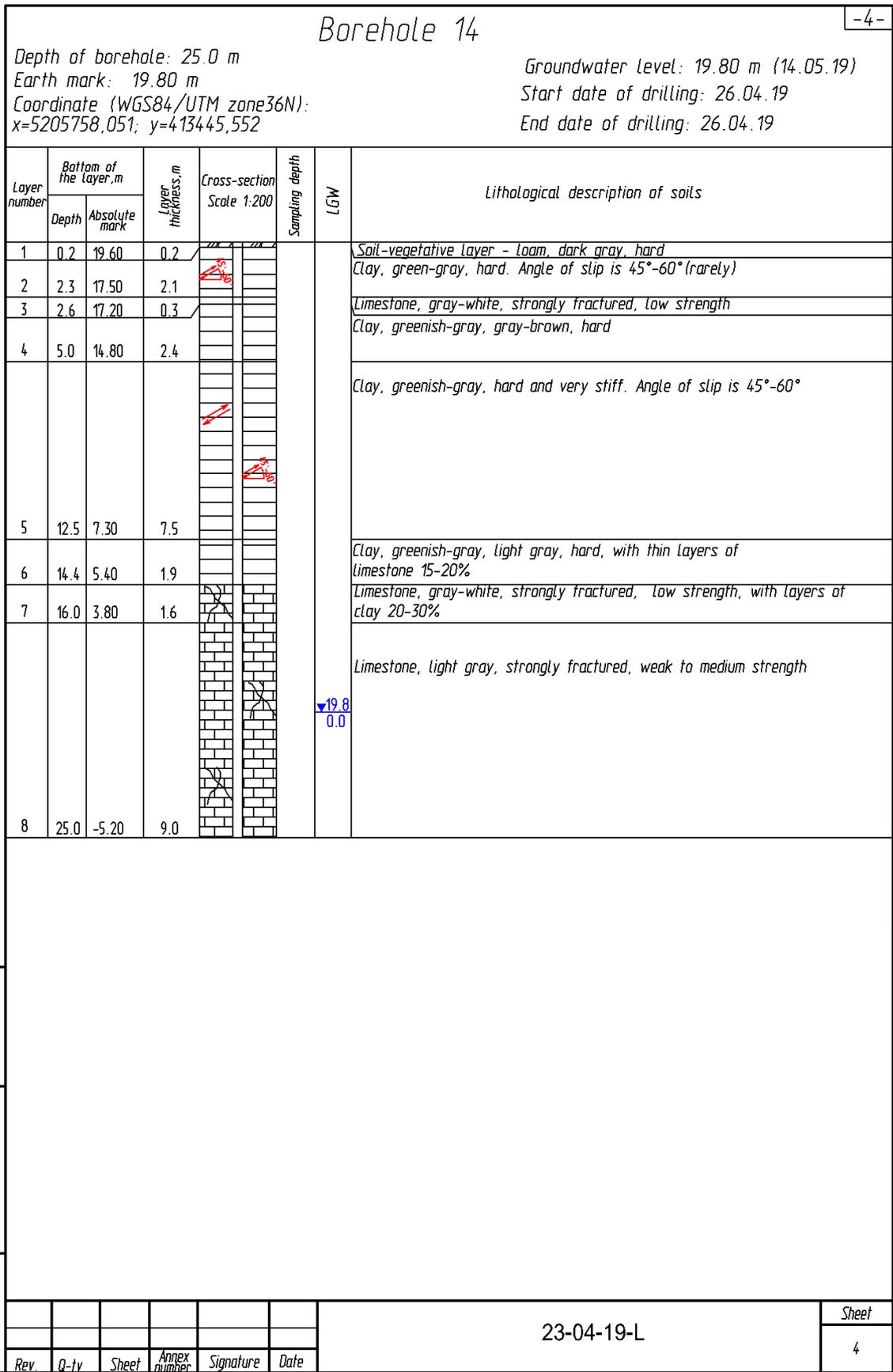
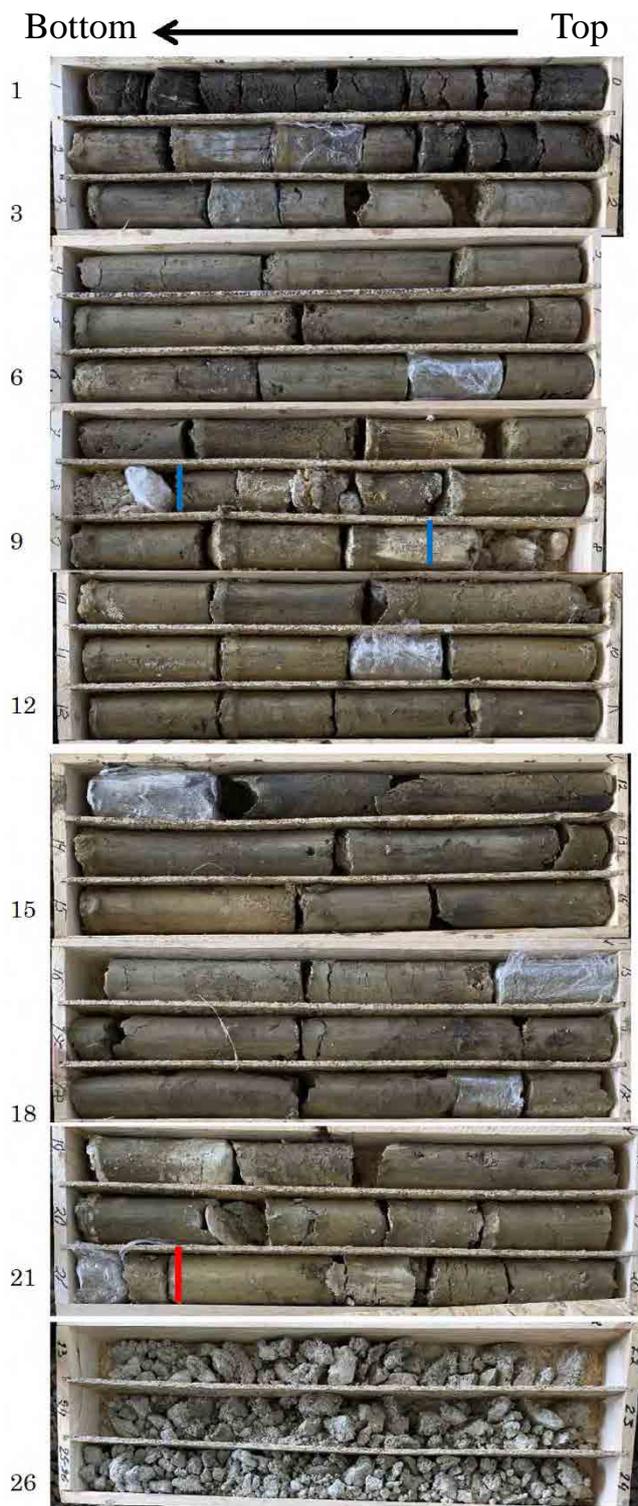


図9-8-16. ボーリング柱状図 (Br-14)



Br-15		L=26.0m
0	- 1.4	表土
1.4	- 2.2	粘性土 緑色／褐色
2.2	- 7.8	粘性土 灰緑色 硬質－ 中硬質
7.8	- 8.3	石灰岩 薄層
8.3	12.0	粘性土 灰緑色 硬質－ 中硬質
12.0	13.0	粘性土 暗灰色／褐色 浅層地下水
13.0	18.6	粘性土 膨張性
18.6	20.8	粘性土 緑色／明灰色 中硬 石灰岩薄層
20.8	23.5	石灰岩 粘性土層含む
23.5	26.0	石灰岩 片状コア
25.8		地下水位

図9-8-17. コア写真 (Br-15)

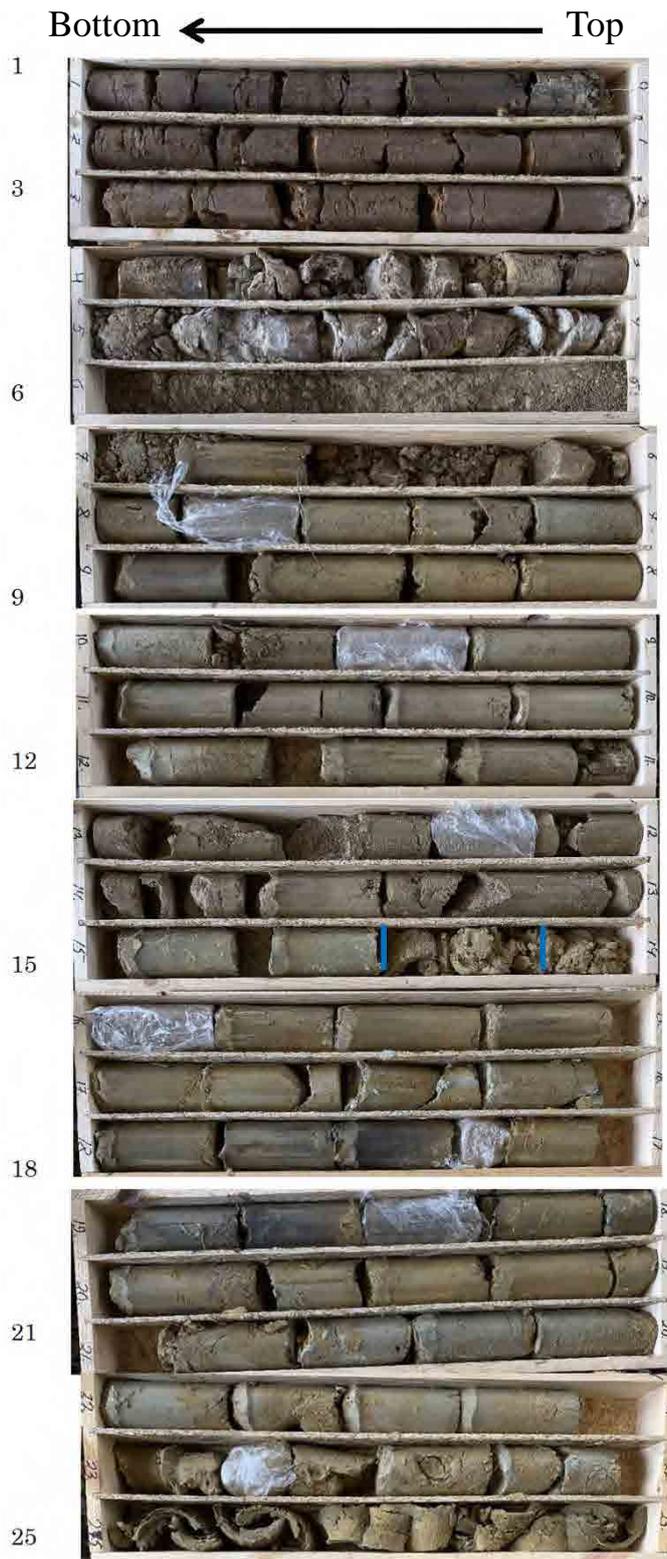
Borehole 15										-5-	
Depth of borehole: 26.0 m					Groundwater level: non-available (14.05.19)						
Earth mark: 27.00 m					Start date of drilling: 26.04.19						
Coordinate (WGS84/UTM zone36N): x=5205729,465; y=413399,701					End date of drilling: 26.04.19						
Layer number	Bottom of the layer, m		Layer thickness, m	Cross-section Scale 1:200	Sampling depth	LGW	Lithological description of soils				
	Depth	Absolute mark									
1	1.4	25.60	1.4				Soil-vegetative layer - loam dark gray, hard				
2	2.2	24.80	0.8				Clay, greenish-gray, gray-brown, hard and very stiff. Angle of slip is 45° - 60°				
							Clay, green-gray, hard and very stiff. Angle of slip is 45° - 60°				
3	7.8	19.20	5.6				Limestone, light gray, strongly fractured, low strength				
4	8.3	18.70	0.5				Clay, green-gray, hard and very stiff. Angle of slip is 45° - 60° In the range of depths 12.0-13.0 m to black (organic)				
5	18.6	8.40	10.3				Clay, green-gray, light gray, very stiff, with layers of limestone 15-20%				
6	20.8	6.20	2.2				Limestone, light gray, strongly fractured, low strength, with layers of clay 15-20%				
7	23.5	3.50	2.7				Limestone, light gray, strongly fractured, low strength				
8	26.0	1.00	2.5								

						23-04-19-L	Sheet
							5
Rev.	Q-ty	Sheet	Annex number	Signature	Date		

FORMAT / SIZE : A4

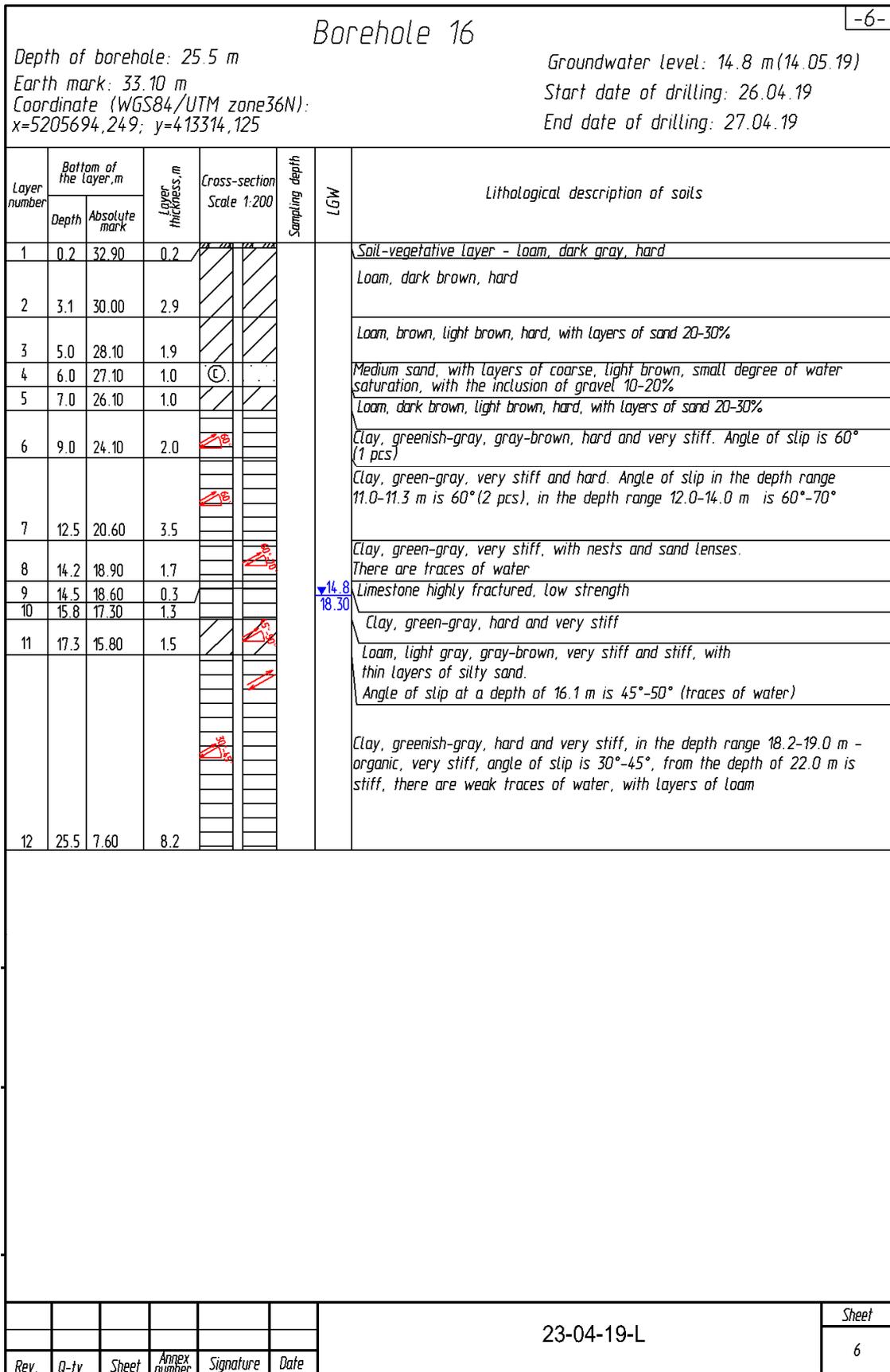
図9-8-18. ボーリング柱状図 (Br-15)



Br-16 L=25.0m

0	- 0.2	表土
0.2	- 3.1	ローム 暗灰色 硬質
3.1	- 5.0	ローム 褐色/明褐色
5.0	- 6.0	砂 中粒~粗粒 礫含む
6.0	7.0	ローム 褐色/明褐色
7.0	9.0	粘性土 緑色/緑褐色 硬~中硬
9.0	12.5	粘性土 緑灰色 硬~中硬 レオロジー変形ゾーンあり
12.5	14.2	砂 中硬 粘性土含む
14.2	14.5	石灰岩 局所的 (礫?)
14.5	15.8	粘性土 緑灰色 硬~中硬質
15.8	17.3	ローム 明灰, 灰褐色 中硬質 塑性変形する 砂を含む
17.3	25.5	粘性土 緑褐色 中硬質
14.0		浅層地下水

図 9-8-19. コア写真 (Br-16)



ΦOPMAT / SIZE : A4

図9-8-20. ボーリング柱状図 (Br-16)

## 2) 伸縮計

伸縮計のモニタリンググラフを図 9-8-21 に示す。S-3 は、想定される最大規模の地すべり境界線を挟む平坦地に位置する。S-4 は、小規模の地滑り境界線を挟む低い位置の斜面に設置された。これら 2 つの伸縮計は各地すべりブロックの上部に設置されている。

S-3：観測監視が開始されてから 6 月下旬まで、この計器は一時的なわずかな動きのみしか記録されていない。その後、-4.6 mm の累積圧縮変動が 6 月 28 日から 10 月 21 日の間に記録され、この間の月平均変位量は -1.3 mm である。

S-4：本計器は、5 月中旬までに +0.4 mm の累積張力運動を記録した。6 月下旬以降、圧縮変動が記録され、9 月末までに -12.9 mm の圧縮変位が蓄積され、10 月上旬に +1.9 mm の引張変動が記録されている。6 月下旬以降の月平均変位量は -2.7 mm である。

これらの 2 基の観測結果において変動の累積性に共通性が認められ、平均変動量は 1.3~2.7 mm/月である。ただし、想定した規模の地すべりブロックの変動であれば地すべり頭部に特有の引張変動が発生するところであるが、圧縮変動が発生しており、想定された地すべりブロックとの関連性は薄いと考えられる。

## 3) パイプ歪計

パイプ歪計は、サイトの下部 (Br-14)、中央 (Br-15)、上部 (Br-16、平坦部) に設置した。パイプ歪計のモニタリンググラフを図 9-8-22~9-8-24 に示す。

Br-14：本計器は、GL-15m(EL+4.8m)付近で 824 ( $\mu$ strain) の累積変位を記録した。累積変位の傾向は、6 月中旬以降緩やかである。

Br-15：本計器は、GL-6m(EL+21.0m)の付近で 1593 ( $\mu$ strain) の累積変位を記録した。累積変位の傾向は、6 月上旬以降緩やかである。

Br-16：本計器は、GL-11m, 12m(EL+11.0m)、および孔底で累積変位が見られる。GL-12m で 1546 ( $\mu$ strain) の累積変位が観察された。累積変位の傾向は、7~8 月の 12m 付近のみ明瞭である。

Br-14 の GL-15m と Br-15 の GL-6m の変動は想定地すべりブロック B のすべりに相当する変動と見られていたが累積性が 6 月以降極めて緩慢になっている。これに対して Br-16 の深度 12m 付近の変動が 7~8 月に累積しているが、同時期に他孔での変動が認められず、現時点ではすべり面変動としての連続性は認められない。

## 4) 地下水位

地下水位のモニタリンググラフを図 9-8-21 に示す。地下水位はパイプ歪計と同じ孔を使用して観測をおこなった。観測位置は対象サイトの下部 (Br-14)、中央 (Br-15)、上部 (Br-16、平坦部) である。

Br-14：本孔の地下水位は GL-20m 付近に留まっている。

Br-15：本孔では地下水は観察されなかった。

Br-16：本孔の地下水位は GL-15m 付近で一定である。

## 5) 移動杭

図 9-8-25 に移動杭の観測グラフを示す。地すべり主断面に直交して配置した P-3 の測線で観測をおこなった。GPS によって計測された鉛直方向の標高値のほとんどは 0.1m 以内であった。同

様に水平方向についても 0.05m 以内の数値に留まっている。地すべりの顕著な活動が生じている場合はグラフの両側部の不動域以外はまとまった領域内で沈下傾向や特定方向への移動傾向を示すが、当地区ではそのような傾向は認められない。したがって、地すべりに起因する変動は認められない。

## 6) 地すべり変動評価

下表に各計測器の観測値と地すべり変動の可能性について示す。ルート3では地すべり変動の判定において準確定と評価されるbクラス相当の変動は伸縮計 S-4 において確認されたが、他の計測器において同等の変動が見られないことから地表付近の局所的な変位を累積した可能性が高い。

表 9-8-7. 地すべり変動可能性の評価(ルート3)

観測機器	計測値	変動b(地すべりの可能性あり)に相当するおおよその基準値または状況	評価
伸縮計	S-3 : -1.3 mm/month S-4 : -2.7 mm/month	累積変位 ± 2 mm/月以上	b~c
パイプ歪計	Br-14: 824 μ /6 ヶ月 Br-15 :1593 μ /6 ヶ月 Br-16 :1546 μ /6 ヶ月 h	累積変位 1000μ-s / 月以上	c
地下水位	想定すべり面以下 一定水位を示す	想定すべり面より高位 降雨に対応する	d
移動杭	鉛直± 0.1m 以下 水平± 0.05m 以下 地すべりブロック内外で とくに差異は見られない	想定地すべりブロック内で ± 0.1m を超える累積値が 継続性を持って確認される	d

※地すべり変動の評価基準についてはルート2と同様に調査団作成の表 9-8-3 にしたがった。なお、伸縮計、パイプ歪計は土木研究所資料「地すべり防止技術指針及び同解説」(H19.9)より表 9-8-4,9-8-5 にしたがった基準値、判定とした。

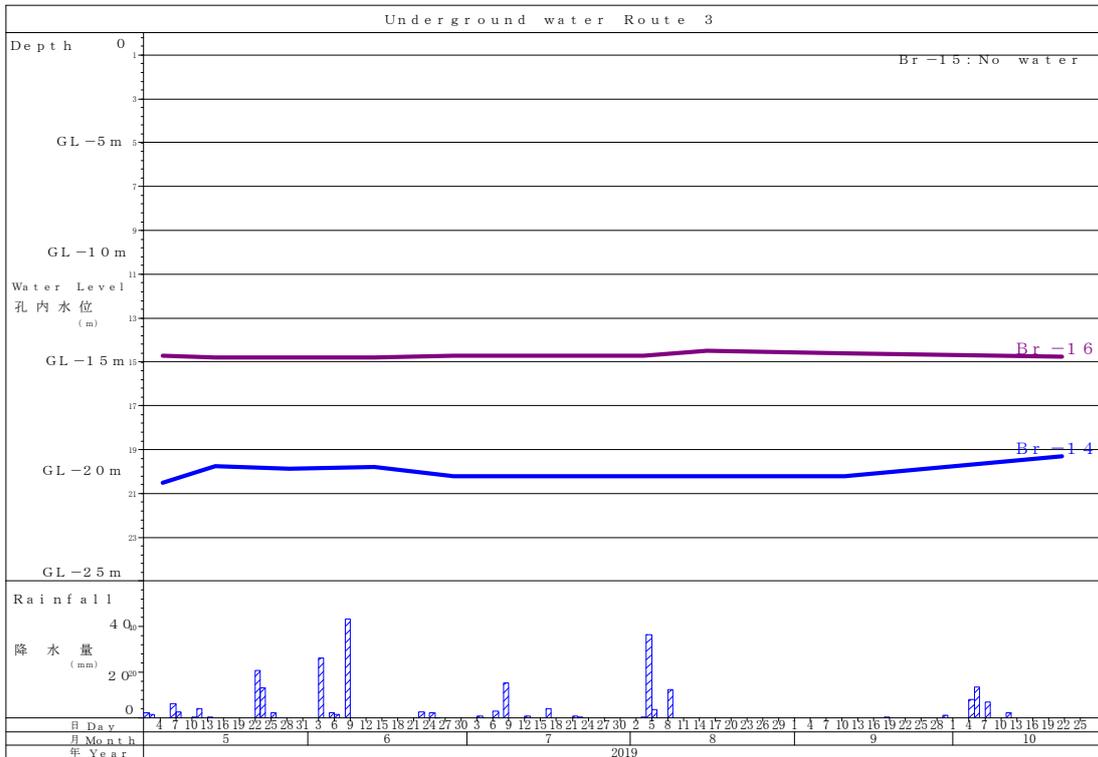
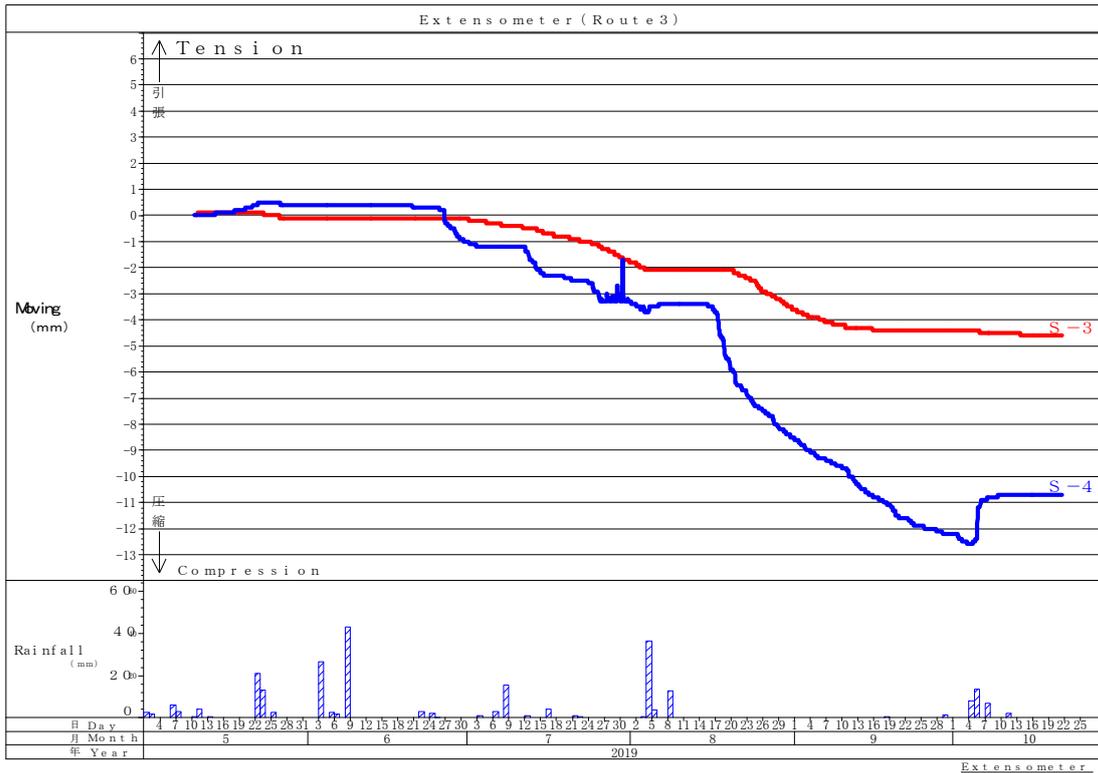


図9-8-21. 観測グラフ (ルート 3: 伸縮計, 地下水位)

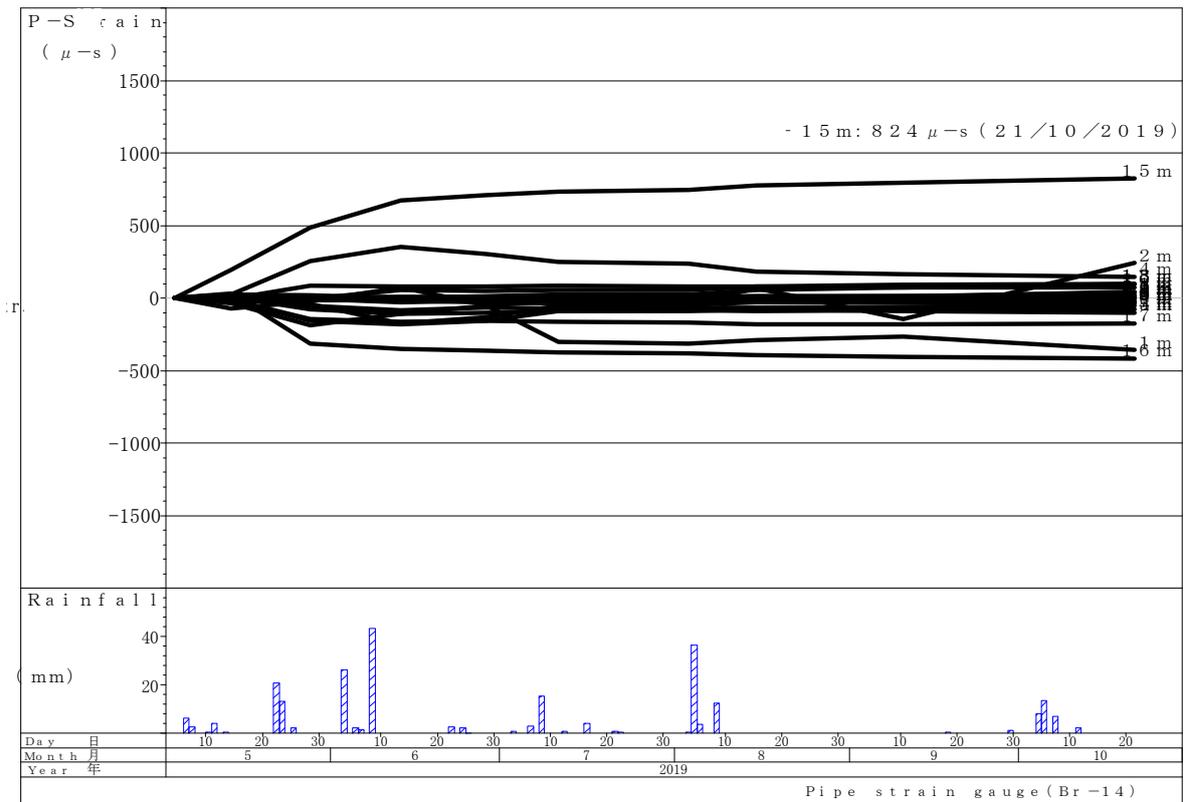
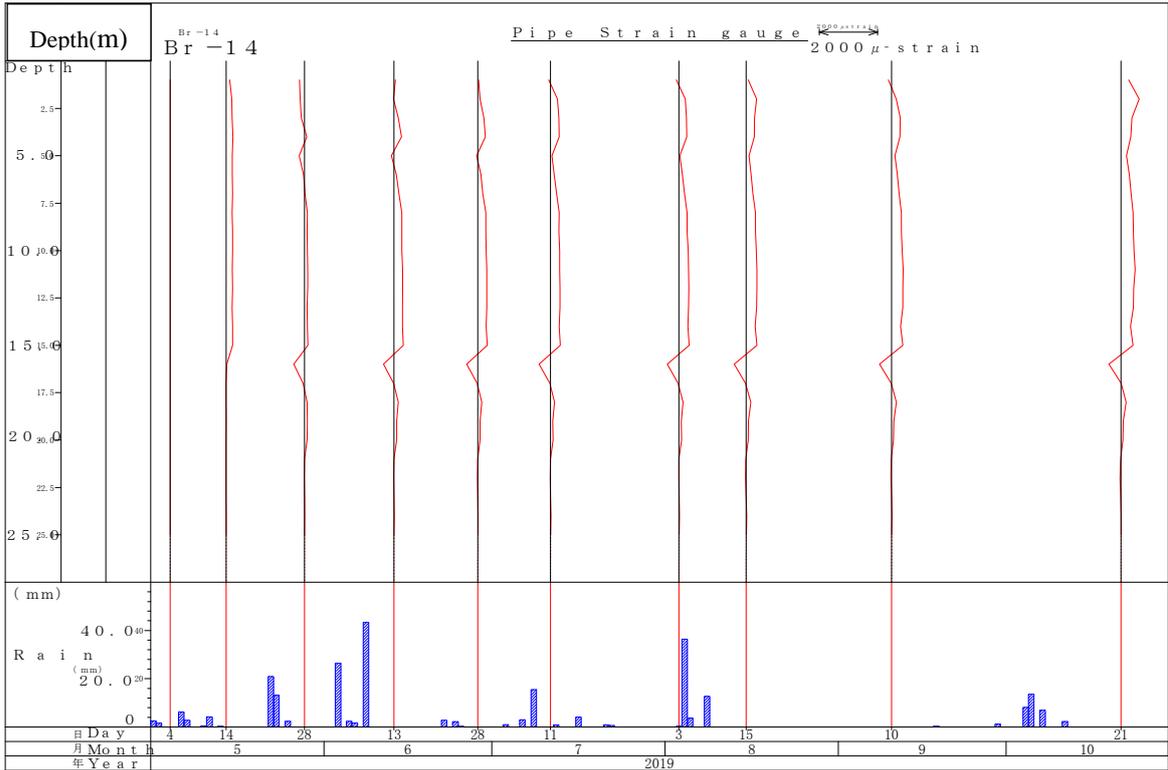


図9-8-22. 観測グラフ (ルート 3: パイプ歪計 Br-14)

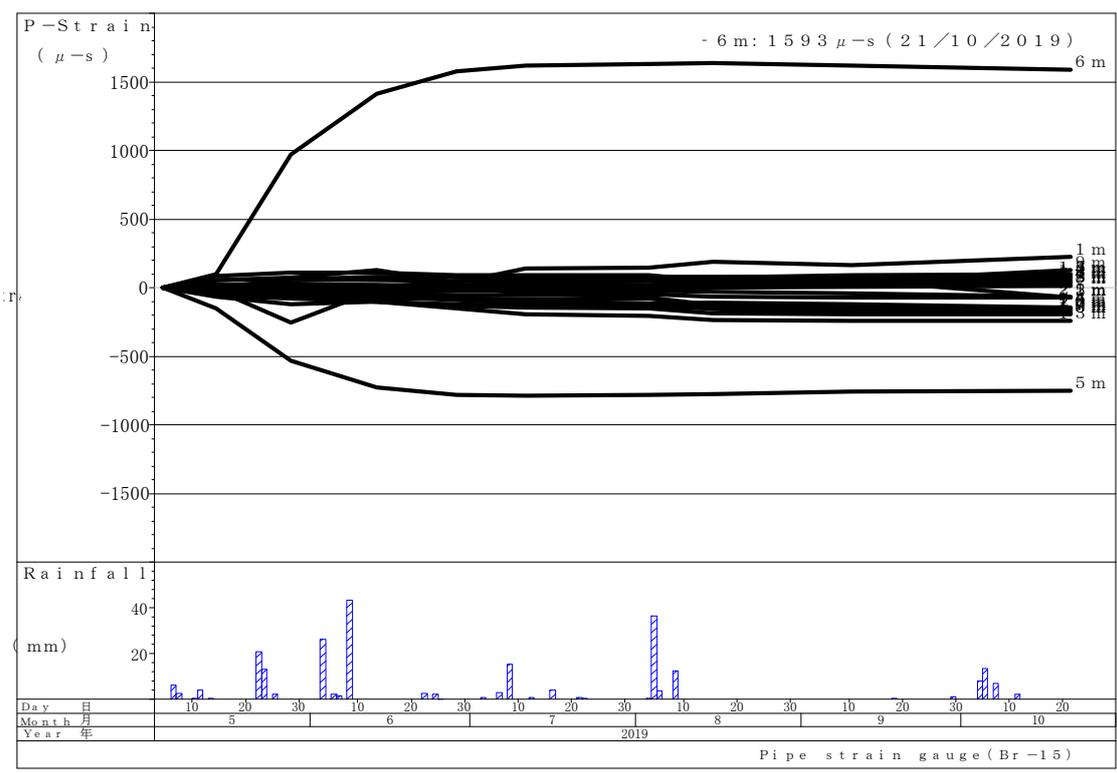
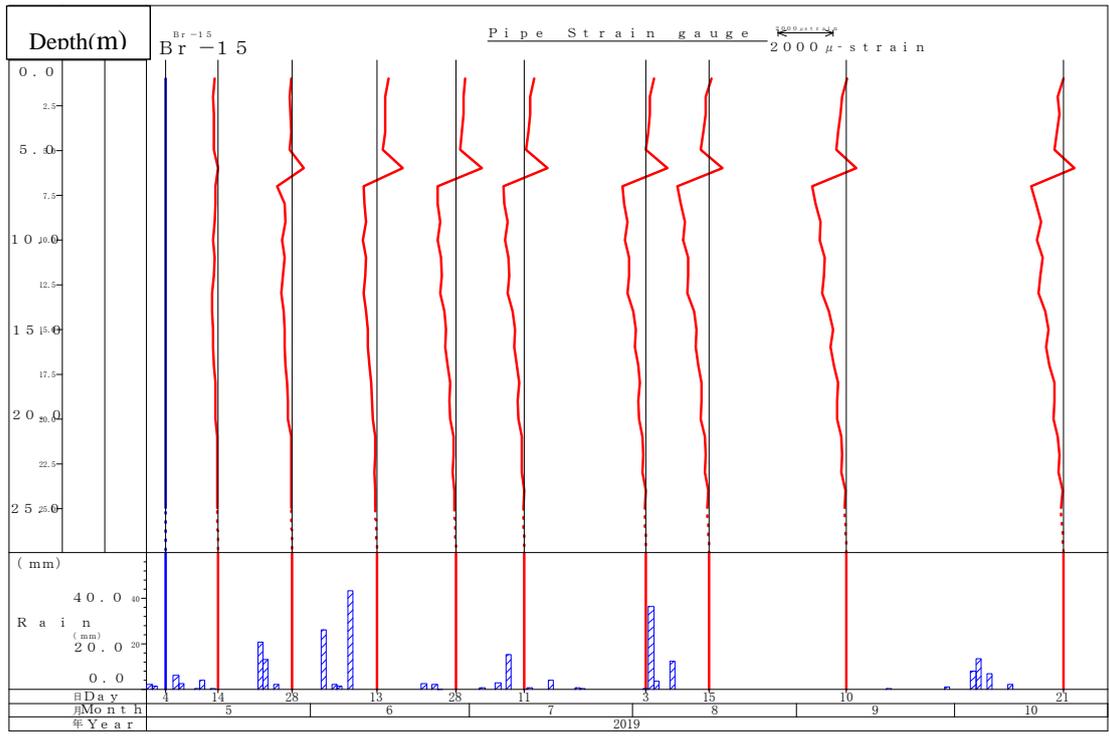


図9-8-23. 観測グラフ (ルート 3: パイプ歪計 Br-15)

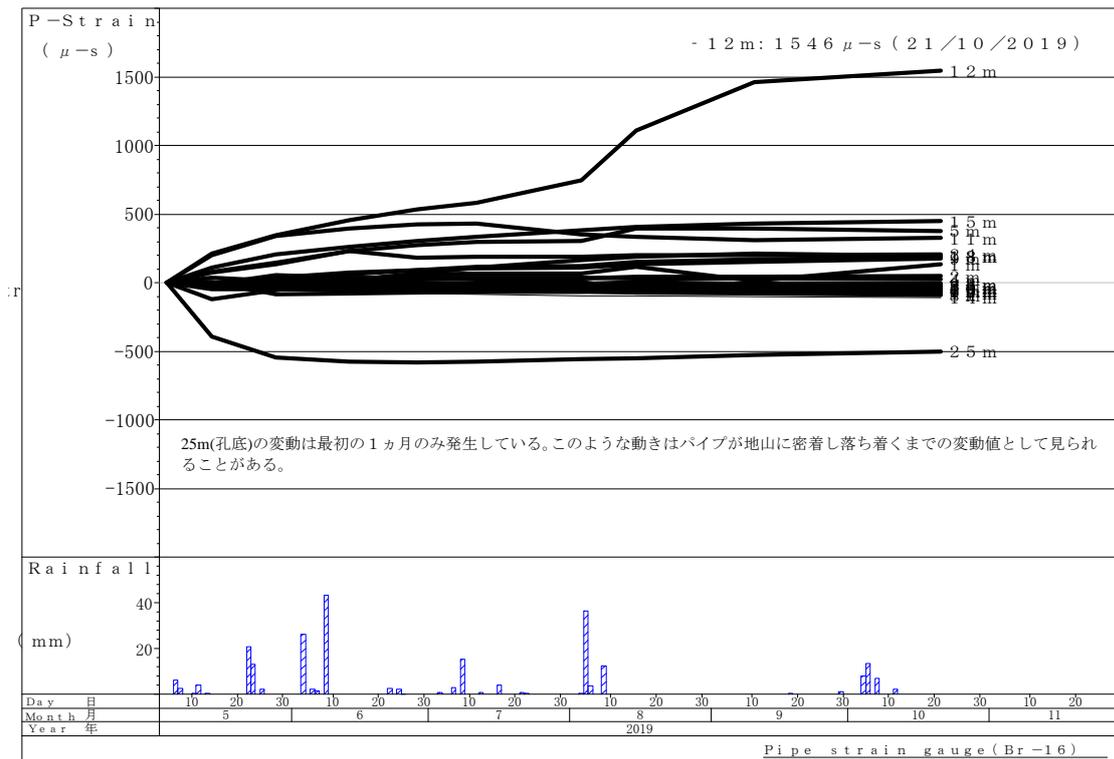
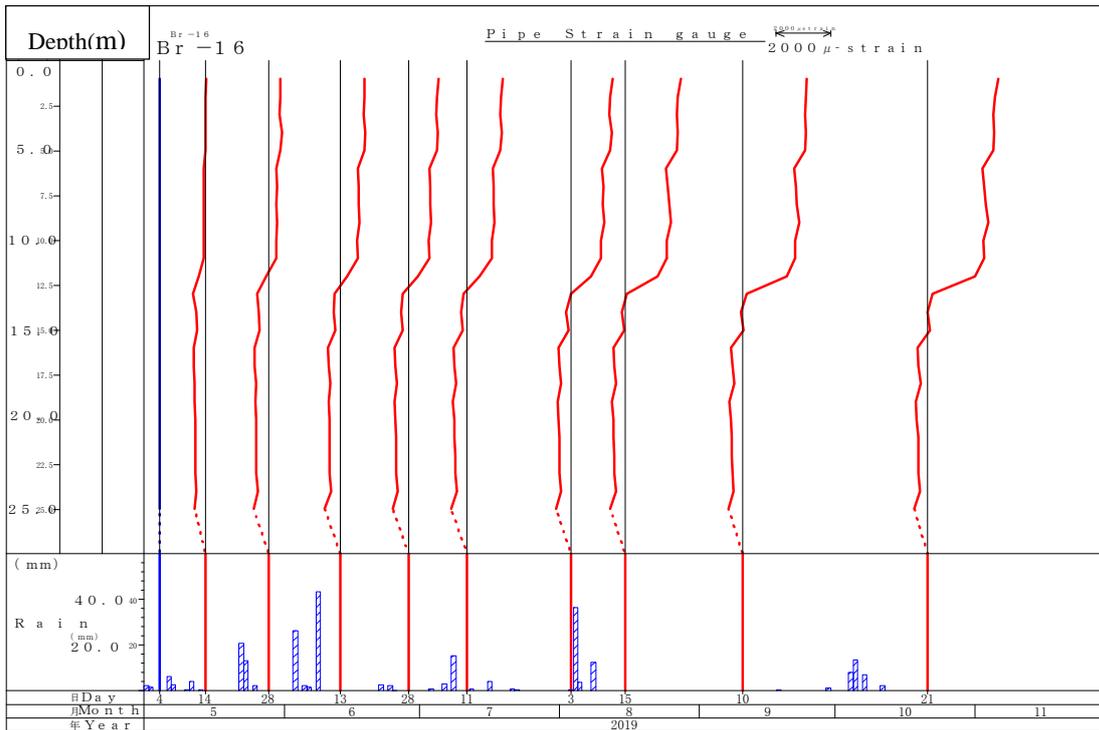


図9-8-24. 観測グラフ (ルート 3: パイプ歪計 Br-16)

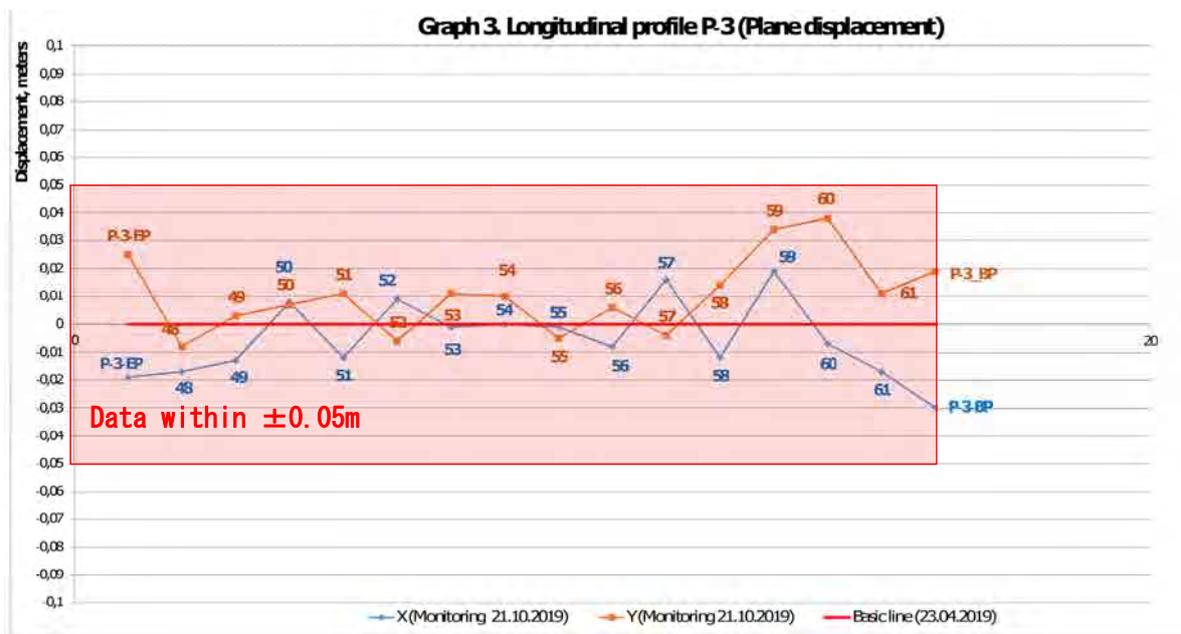
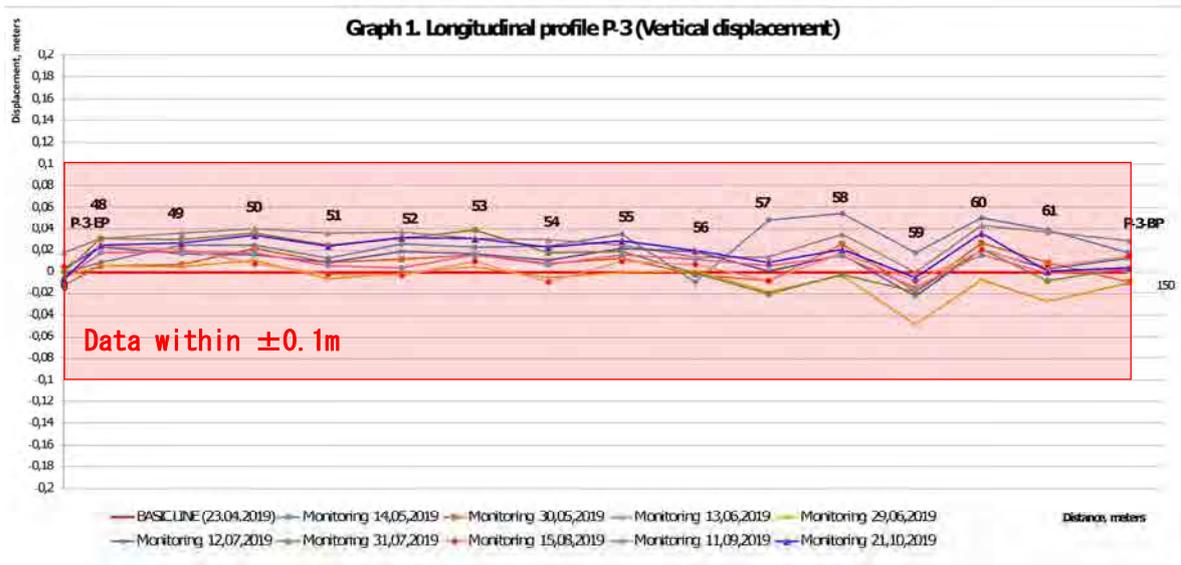


図 9-8-25. 観測グラフ (ルート 3: 移動杭 P-3)

## 9-9 対策工

対策工の詳細は追加調査結果を踏まえて検討すべきであるが、現段階での情報を踏まえた上述の考察に基づき、以下にその概略提案を記す。

### 9-9-1 ルート 2

#### 1) 地すべり解析

- ・地質調査の結果、Br-11, BR-8, Br-2, Br-12 の GL 24~27 m 付近で観察された砂層は、層厚約 3 m で水平に連続した堆積層である。この層は、上部斜面の平坦面まで連続的に観察される。
- ・この砂層の上にある地質層はロームと粘土の層であり、二次的な変動による地層の乱れは見つかっていない。
- ・したがって、地すべり変動の履歴はないため、上記の砂層より上位層は地質的に安定した地盤である可能性が高い。
- ・低位の斜面においては、地形的な位置関係から前述の砂層は確認されない。
- ・地すべり活動は、幅約 60m の地すべりブロック A の範囲で将来的に顕在化する可能性がある。この地すべりブロックは、頭部に段差地形があり、側部はガリー侵食の影響を受け、湧水が認められる。
- ・モニタリング結果を総括すると、地すべり変動の兆候を示す顕著な変化は認められなかった。

表 9-9-1. 地すべり観測結果(ルート 2)

観測機器	No	位置	変動量	変動傾向	評価
伸縮計	S-1	上部	累積値 +5.3 mm 平均 1.5 mm/月	一時的変動～引張変動	c
	S-2	上部	累積値 - 0.4 mm	圧縮→引張傾向, 2019年7月に盗難	c
パイプ歪計	Br-11	下部	363 $\mu$ -s (-14m)	観測開始初期にひずみを累積したが以後沈静化する	c～d
	Br-12	上部	440 $\mu$ -s(-23.0m)		
	Br-13	平地部	139 $\mu$ -s(-22m)		
地下水水位	Br-11	下部	Around GL-19m	一定深度	d
	Br-12	上部	Around GL-24m	一定深度	
	Br-13	平地部	水位無し	-	
移動杭	P-1	中央	顕著な変動なし	-	d
	P-2	下部	顕著な変動なし	-	

- ・総合的な考察の結果、2019年10月現在において明確な地滑り変動は発生していない。総合評価の上ではcクラスの潜在変動の地すべりに相当するものであり継続観測が必要」の評価になる。
- ・想定される地すべり地の外側に橋梁構造物は計画されている。ただし、将来的に橋梁の構造に影響を与える可能性のある地すべり地域について予防策を講じることが望ましい。

## 2) 対策工設計方針

地すべりブロック A が変動すると、土塊が橋梁のピア（メインタワー）に押し出されることが予想される。また、本調査線の地すべり地では地下水位は確認されていないが、この地すべりブロック側部の砂層から湧水が確認されている。そのため、地下水排除工法を組み合わせることで安定化させることが望ましい。地質調査の結果から、地すべりは中部斜面から上斜面には存在しないと想定されるが、橋台建設中および建設後の地盤の長期安定性を考慮すると、橋台の谷側を保護すべきである。他の小規模の地すべりブロックは、このルートにほとんど影響を与えないと予想されるため、対策の必要はないと考えられる。さらに、斜面の安定性考慮のうえでガリーと川岸の侵食防止を考慮する必要がある。

## 3) 安定解析結果

安定解析結果は以下のとおりである。

表9-9-2. 安定解析結果 (ルート 2)

地すべりブロック	安全率	必要抑止力(Fsp=1.20)	計算条件
A	Fs=1.00	Pr=449.9(kN/m <sup>2</sup> )	想定最高水位 (すべり面 +3m)
	Fs=1.043	Pr=353.1(kN/m <sup>2</sup> )	地下水排除工による地下水位(最大-3m)

## 4) 対策工

対策工配置図を図 9-9-1 に示す。

鋼管杭工および地下水排水工事によって、地すべりブロック A に対して計画安全率  $F_s > 1.2$  を確保する。また、蛇籠工事には、ガリー侵食を防止する機能がある。そして、橋台前部の地盤にセットする矢板壁は、橋台構造の周りの地盤の安定性を確保する機能がある。対策工の検討結果と工事費は以下のとおりである。

表9-9-3. 対策工法および概算工事費 (ルート 2)

(単位：1000 円)

	対策工法	細目	直接工事費
ルート 2	鋼管杭工(STK400)	φ406.4×t19 18.0m/本×43 本 ΣL = 774.0m	81,000
	水平ボーリング(φ90mm)	25m/孔×5 本×2 箇所 ΣL = 250m	3,000
	地盤安定工 (橋台保護)	鋼矢板 L=11m, W=100m, @0.6m ΣL=1,100m	19,000
	ガリー侵食防止工	蛇かご工 φ45 cm L=8,142m	53,000
	合計		156,000

\*河川護岸工は別途検討

## 9-9-2 ルート 3

### 1) 地すべり解析

- 地質調査の結果，石灰岩基盤層の上位地盤において頭部の位置が異なるいくつかの地すべりブロックが移動する可能性があることが確認された。
  - パイプ歪計のモニタリング結果，特定の深さでいくつかの変動が確認された。特に，Br-14のGL-15mは想定されるすべり面の深さと一致し，Br-15のGL-6mは1600 $\mu$ -strainを超える地盤変形を累積している。この2点の動きはすべり面存在の有無を断定できず継続観測を必要とする区分「c」の評価に相当するが，これらの2点を通過するすべり面の存在の可能性が想定される。このすべり面は3次すべりに相当するものであり，以後「地すべりブロック B」と称する。
- パイプ歪計以外の計測器類では，地すべりの兆候を示す明確なデータは計測されなかったが，Br-16の深度12mにおいて7-9月に想定外の位置，深度での歪みが発生しており，事業の進捗によっては背後の平坦面においてBr-17を掘削し，同時期に関連する変動の有無を確認することが提案される。
- 総合評価の上ではcクラスの潜在変動の地すべりに相当するものであり「継続観測が必要」の評価になる。

表9-9-4. 地すべり観測結果(ルート 3)

観測機器	No	位置	変動量	変動傾向	評価
伸縮計	S-3	上部	累積-4.6 mm 平均-1.3 mm/月	7月以降圧縮変動を累積	c
	S-4	下部	累積-10.7 mm 平均-2.7 mm/月	7月以降圧縮変動を累積し，8月中旬に累積を加速した	b
パイプ歪計	Br-14	中央部	824 $\mu$ -s (-15m)	累積性は6月上旬まで顕著であったが以後沈静化した。	c
	Br-15	上部	1593 $\mu$ -s (-6m)		
	Br-16	平地部	1545 $\mu$ -s (-12m)	7～9月の累積性が顕著。	
地下水水位	Br-14	中央部	GL - 20m	一定深度	d
	Br-15	上部	水位無し	-	
	Br-16	平地部	GL - 15 m	一定深度	
移動杭	P-3	中央部	顕著な変動なし	-	d

- パイプ歪計のデータは，小規模の地すべりが移動する可能性を示している。しかし，橋梁は地すべりによって直接影響を受ける位置に計画されていない。
- 地すべり（変形が発生している領域を含む）の長期安定化対策を検討する必要がある。
- また，第7章で説明したように，河岸侵食はルート2とルート3の両方で進行しており，地すべりの原因と考えられる。これを考慮して，リプラップと浸食防止工は想定される最大規模の地すべりに対応して川岸に設置されるべきである。浸食防止工は地すべりの安定化に大きく寄与することが見込まれる。

## 2) 対策工設計方針

- ・幅 150m の想定最大規模の地すべりブロック C とその他の地すべりブロックはブロック C に含まれる。
- ・断面図では、川側から 1 次, 2 次, 3 次 (ブロック B), 4 次すべり (ブロック C) が連続する。
- ・対策工事は、地すべりの想定最大規模で最も影響の生じる 4 次スリップを考慮すべきである。
- ・工法検討時には対策効果の確認作業が必要であり、現在変動している 3 次地すべりへの影響を確認する必要がある。
- ・メインの対策工事は鋼管杭工とする。地下水位は観測されていないが、降雨時の過剰水時の排水効果を考慮し、地下水排水工事を検討する必要がある。

## 3) 安定計算結果

安定解析結果は下表のとおりである。

表9-9-5. 安定解析結果 (ルート 3)

地すべりブロック	安全率	必要抑止力( $F_{sp}=1.20$ )	計算条件
1 次すべり	$F_s=1.00$	$Pr=374.4(kN/m^2)$	水位無し
	$F_s=1.00$	$Pr=374.4(kN/m^2)$	水位無し
2 次すべり	$F_s=1.00$	$Pr=646.3(kN/m^2)$	想定最高水位 (すべり面 +3m)
	$F_s=1.037$	$Pr=526.1(kN/m^2)$	地下水排除工による低下水位 (最大で-3m)
3 次すべり (地すべりブロック B)	$F_s=1.00$	$Pr=757.6(kN/m^2)$	想定最高水位 (すべり面 +3m)
	$F_s=1.040$	$Pr=604.2(kN/m^2)$	地下水排除工による低下水位 (最大で-3m)
4 次すべり (地すべりブロック C)	$F_s=1.00$	$Pr=836.3(kN/m^2)$	想定最高水位 (すべり面 +3m)
	$F_s=1.039$	$Pr=669.6(kN/m^2)$	地下水排除工による低下水位 (最大で-3m)

\*粘着力 C を地すべり層厚 h から設定し、 $F_s=1.00$  と仮定し内部摩擦角  $\phi$  を逆算した(地すべり安定計算における逆算法を使用)。

#### 4) 対策工

対策工配置図を図 9-9-2 に示す。

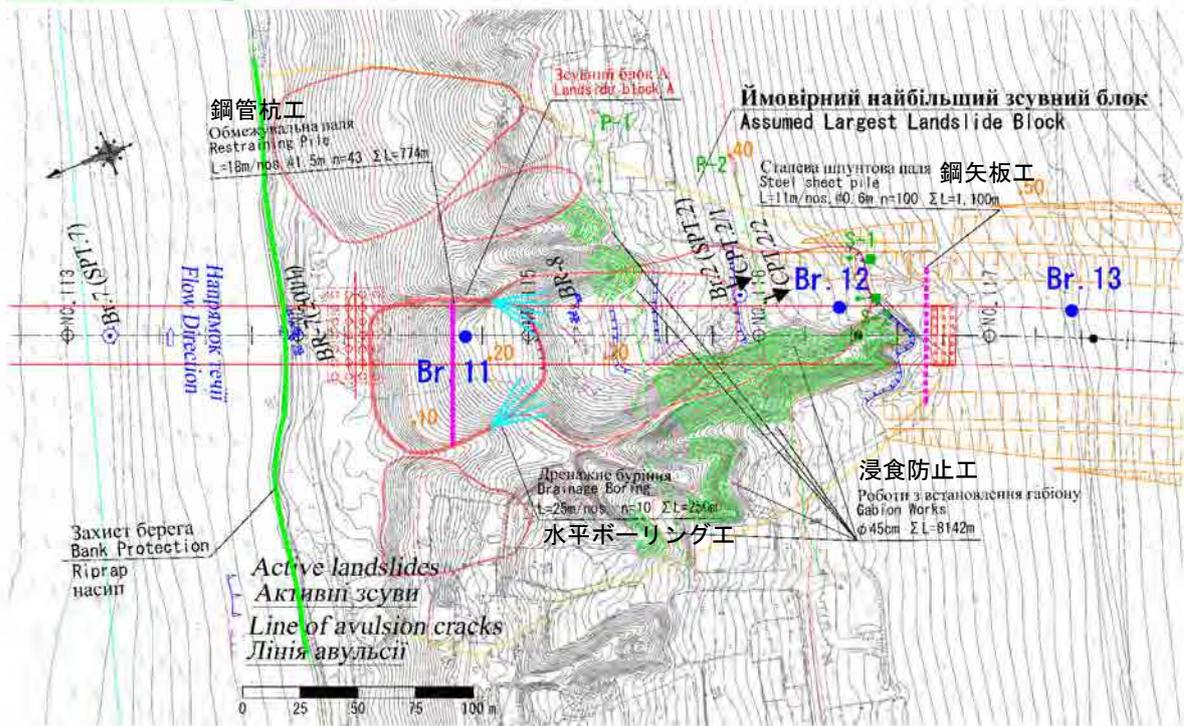
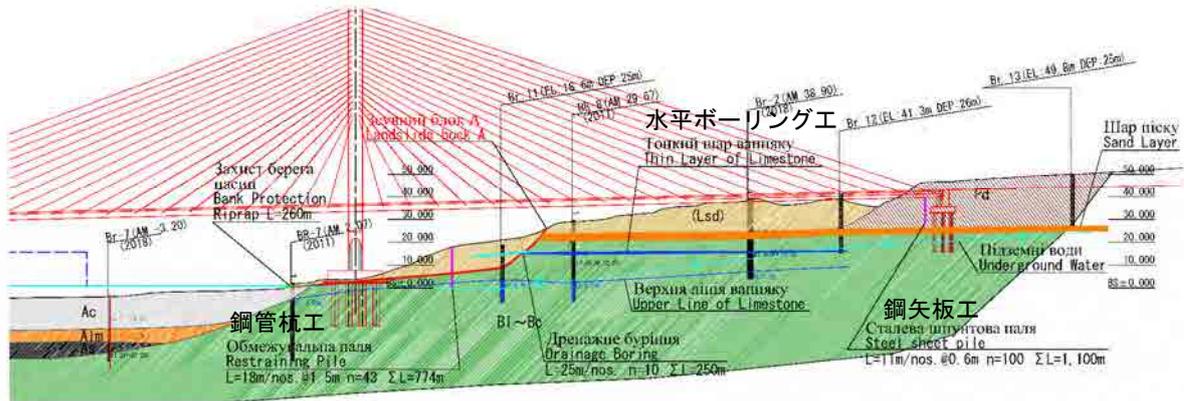
鋼管杭工と地下水排除工により、地すべりブロック C については計画安全率  $F_s > 1.2$  が確保される。また、この対策工事により地すべりブロック B についても安全率  $F_s > 1.2$  が確保できることが確認された。対策工検討結果と概算工事費は以下のとおりである。

表9-9-6. 対策工法および概算工事費 (ルート 3)

(単位 : 1000 円)

	対策工法	細目	直接工事費
ルート 3	鋼管杭工(STK400)	$\phi 508 \times t34$ 24.0m/本 $\times 81$ 本 $\Sigma L = 1,944\text{m}$	340,000
	水平ボーリング( $\phi 90\text{mm}$ )	50m/孔 $\times 5$ 孔 $\times 3$ 箇所 $\Sigma L = 750\text{m}$	10,000
	合計		350,000

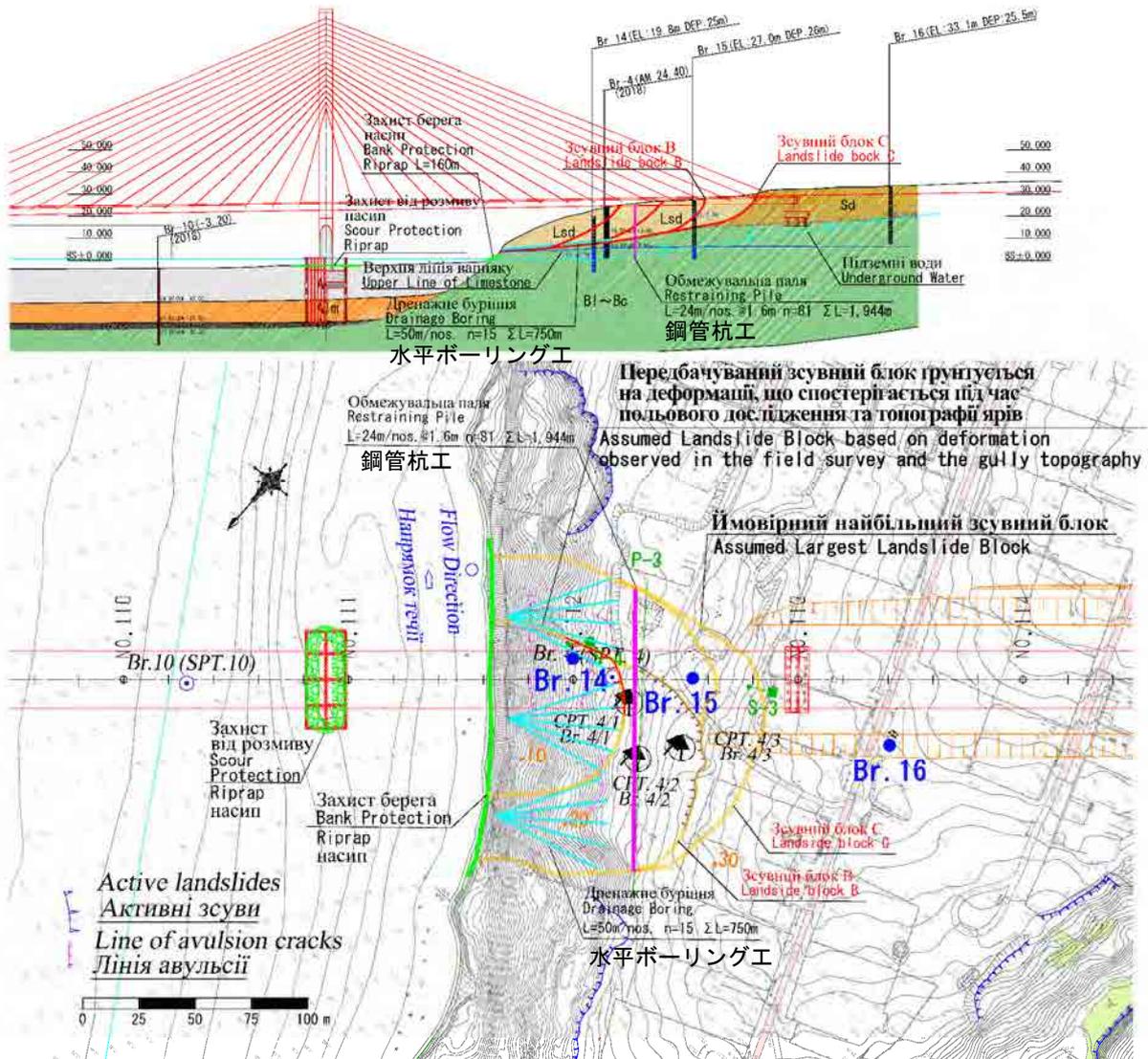
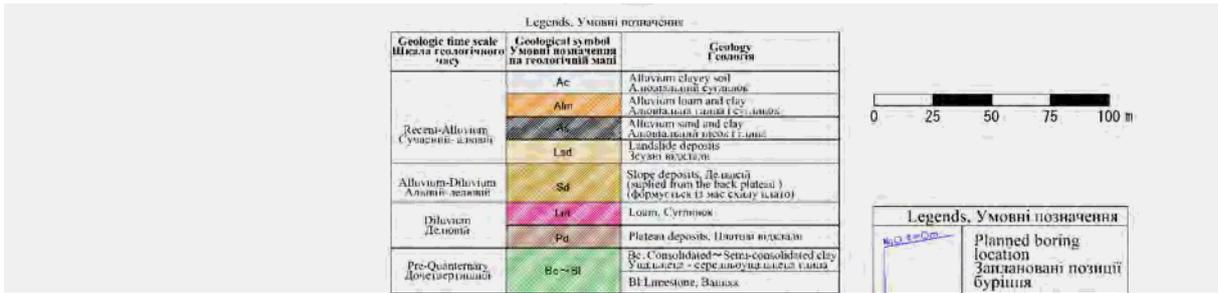
\*河川護岸工は別途検討



**Legends, Умовні позначення**

- : Boring locations (Nos. 11 - 13)  
позиції буріння (№11 - 13)
- : Observation of Displacement Stake (P-1,2)  
Спостереження зміщення палі (P-1,2)
- : Observation of Extensometer (S-1~4)  
Спостереження екстензометра (S-1~4)
- : Restraining Pile Обмежувальна паля
- - - : Steel Sheet Pile Сталева шпунтова паля
- : Drainage Boring Дренажне буріння
- ▨ : Gabion Works Роботи з встановлення габіону
- : Bank Protection (Riprap) Захист берега (насіп)

図 9-9-1. ルート 2 対策工配置図



**Legends, Умовні позначення**

- :Boring locations (Nos. 14 - 16)  
позиції буріння (№14 - 16)
- :Observation of Displacement Stake (P-3)  
Спостереження зміщення палі (P-3)
- :Observation of Extensometer (S-5~8)  
Спостереження екстензометра (S-5~8)
- :Restraining Pile Обмежувальна паля
- :Drainage Boring Дренажне буріння
- :Bank Protection(Riprap) Захист берега (насіп)

図 9-9-2. ルート 3 対策工配置図

## 第10章 環境社会配慮

本章では、2011年策定済み EIA 及び RAP 報告書の更新要否の確認結果及び環境社会配慮追加調査方針について整理した。

### 10-1 EIA/RAP 報告書の更新要否確認に係る基本方針

#### 10-1-1 レビュー実施フロー

EIA/RAP 報告書の更新要否確認（以下、「レビュー」と称す）の実施フローを右図に示す。



出典：JICA Survey Team

図 10-1-1. レビュー実施フロー

#### 10-1-2 レビュー対象文書

レビュー対象文書を下表に示す。現地入り後に判明した特記事項として、2011年に JICA が策定した、2011F/S はウ国側の承認を得ておらず、その翌年である 2012 年に道路公社ミコライウ支部が 2012F/S(TEO)を再実施し、閣議承認を得ていることが挙げられる。

表 10-1-1. レビュー対象文書とその承認状況

レビュー対象文書	追加レビュー対象	JICA 審査	ウクライナ閣議
ウクライナ国ミコライウ橋建設事業準備調査ファイナル・レポート (JICA, 2011) (2011F/S)		完了	
Environmental Impact Assessment Report for the Project of Construction of Mykolaiv Bridge in Ukraine (JICA, 2011)		完了	
Resettlement Action Plan Report for the Project of Construction of Mykolaiv Bridge in Ukraine (JICA, 2011)		完了	
ウクライナ国ミコライウ橋建設事業の環境社会配慮調査に係る調査 (JICA, 2013)			
Feasibility Study Report for Mykolaiv Bridge Construction Project (Ukravtodor, 2012) (2012F/S(TEO))	✓		完了
Annex 3 EIA Study Report for Mykolaiv Bridge Construction Project (Ukravtodor, 2012)	✓		完了
Annex 7 RAP Study Report for Mykolaiv Bridge Construction Project (Ukravtodor, 2012)	✓		完了

備考：本報告書においては、Mykolaiv の和訳はミコライウで統一しているが、本表では原文記載のままとした。追加レビュー対象文書はウクライナ語のみが存在するため、上記は調査団による仮訳である。

出典：JICA Survey Team

### 10-1-3 参照する法令・ガイドライン等

#### 1) ウクライナ国における法令・ガイドライン等

2011F/S 以降に施行されたウ国における EIA 実施に係る法律・法令・ガイドラインを下表に示す。

表 10-1-2. 2011F/S 以降にウ国において施行された EIA 関連法規・ガイドライン等

文書名	施行年	概要
ウクライナ国改正 EIA 法 Law of Ukraine on Environmental Impact Assessment	2017	EIA 及び SEA 対象案件，手続き，要する期間，報告書に含まれる内容等を規定 EU 基準を満たすべく旧法を改正 これに伴い，The Law of Ukraine “on Ecological Expertise” BP, 1995 (通称，Ecological Expertise Law)が廃止となった。
ウクライナ国 EIA・SEA ハンドブック Handbook for Environmental Impact Assessment in Ukraine	2017	EIA 及び SEA の実施フローチャート，よくある質問などを記載
閣僚決議第 1010 号 EIA 例外規定 Cabinet of Ministers of Ukraine Resolution No. 1010 On Approval of the Criteria for Determination of the Planned Activity, its Extension and Change that are not the Subject to an Assessment of the Environmental Impact	2017	EIA 例外規定（軽微な変更，テロ対策，緊急時の対応等）について規定
閣僚決議 989 号 EIA 実施プロセスにおける公聴会実施方法 Cabinet of Ministers of Ukraine Resolution No. 989 On the approval of the Procedure of conducting of public hearings in the process of environmental impact assessment	2017	公聴会実施方法，質疑応答記録を含む議事録様式などについて規定
閣僚決議 1026 号 EIA 報告書の提出手順及び一元管理化 Cabinet of Ministers of Ukraine Resolution No. 1026 On Approval of the Procedure for the Transfer of Documents for submission of an outcome on the Environmental Impact Assessment and the Procedure for maintaining the Unified Register for Environmental Impact Assessment	2017	EIA 報告書の提出，電子データによる一元管理などについて規定

出典：JICA Survey Team

#### 2) JICA 環境社会配慮ガイドライン等

2011F/S 以降に施行された JICA の環境社会配慮に係るガイドライン等を表 10-1-3 に示す。

表 10-1-3. 2011F/S 以降に施行された環境社会配慮に係る JICA のガイドライン等

文書名	施行年	施行機関	概要
環境社会配慮ガイドライン*1	2010	JICA	2008 年 JICA 統合に伴う新たなガイドライン。
カテゴリ B 案件報告書執筆要領	2017	JICA	審査部によるこれまでの報告書レビュー等を通じて、より明確化すべき点について明示された。

備考 1: 2011F/S によれば、同 FS では旧 JBIC ガイドライン（「環境社会配慮確認のための国際協力銀行ガイドライン、2002 年 4 月」）が適用されている。

出典：JICASurvey Team

## 10-2 レビュー結果

### 10-2-1 EIA

#### 1) レビュー結果の要約

2011 年及び 2012 年に作成された EIA 報告書のレビュー結果を下表に示す。

表 10-2-1. EIA2011 及び EIA2012 のレビュー結果

EIA 報告書に含まれるべき項目	EIA2011 及び EIA2012 のレビュー結果
ベースとなる環境社会状況	<p>EIA2011 及び 2012 共にベースとなる環境社会状況（動植物、公害等）に係る記載が確認できるが、いずれも現地調査は実施されていない。</p> <p>その後、バードライフインターナショナルの IBA をはじめとする保護区と本事業対象地間に十分な隔離距離が確保されている状況に変化は無いことを確認した。<sup>1</sup></p> <p>他方で、2015 年にミコライウ州の土地利用図がアップデートされており、本事業による移転対象とはならないものの民間の林業業者らしき施設が左岸側人工林付近に新設されるなど、社会環境において以前の調査時点からの変化が見られる。</p>
相手国の環境社会配慮制度・組織	<p>EIA2011 及び EIA2012 は、旧法（The Law of Ukraine “on Ecological Expertise” BP, 1995 に準拠して実施されていたが、前述のとおり EIA 法が 2017 年に改正された。改正前に認可取得済みの事業については基本的に改正法適用外であるが、認可（EIA Conclusion）時の計画、設計、緩和策等から変更を行う場合、環境へ及ぼす影響が認可時と比較して大きく変化する場合は改正法対象となる。改正 EIA 法が求める報告書の内容、EIA 対象事業及び実施フローは Appendix に示す。</p>
環境配慮に関する法令や規準等	<p>EIA2011 及び 2012 作成時点で参照されていた関連法や基準のうち、少なくとも以下については現時点で改訂または廃止となっている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The State health and safety rules and standards 2.2.7.029-99. Hygienic requirements for the management of industrial waste and the definition of their class of danger to the health of the population;</li> <li>- State building code V2.3-4:2007. Highways. Part 1. Planning. Part 3. Construction;</li> <li>- VBN B.2.3-218-007-98. Ecological standards for highways;</li> <li>- Construction standards and regulations II-12-77 Planning standards. Noise protection;</li> </ul>

<sup>1</sup> ウクライナ国環境省（Ministry of Ecosystem and Natural Resources）ヒアリング（2018 年 6 月 23 日）。

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanitary standards 3077-84. Sanitary standards for permissible noise in the premises of residential and public buildings and on the territory of residential buildings;</li> <li>- Construction standards and regulations 2.04.03-85. Sewerage. Outdoor networks and facilities;</li> <li>- Health and safety rules and standards 4630-88. Sanitary rules and norms of protection of surface water from pollution;</li> <li>- Construction standards and regulations 3.05.04-85. Outdoor networks and facilities for water supply and sewerage;</li> <li>- Health and safety rules and standards 42-128-4433-87 Sanitary norms of permissible concentrations of chemicals in the soil;</li> <li>- State sanitary regulations 201-97. State sanitary regulations for the protection of atmospheric air in the populated areas.</li> </ul>
新 JICA ガイドラインとの乖離及びその解消方法	EIA2011, EIA2012 いずれにおいてもギャップ分析は行われていない。
関係機関の役割	EIA2011, EIA2012 いずれにおいても報告書中の記載内容は、旧法 (The Law of Ukraine “on Ecological Expertise” BP, 1995 に基づく Ecological Examination の関係機関の役割に留まっている。
代替案の比較検討	EIA2011 及び EIA2012 では、路線長、建設費、地盤条件、住民移転、東西回廊の一区間としての道路位置、ミコライウ市の土地利用計画との整合性、近隣港との連携等の観点から 4 つの代替ルート及びゼロ・オプション (事業を実施しない案) について検討が行われ、ルート 2 を最適案として推奨している。
スコーピング	EIA2011 では、現在の JICA 環境社会配慮ガイドラインとほぼ同等の 31 項目について工事中・供用時のスコーピングが実施されている。 EIA2012 ではスコーピングに係る記載は見当たらないが、EIA2012 に対する TOR において、想定される影響についての記載が確認できる。
影響予測	EIA2011 における影響予測対象は、①用地取得、②土壌浸食及び地滑り、③大気汚染、④水質汚濁、⑤土壌汚染、⑥騒音の 6 項目である。  EIA2012 における影響予測対象は、①微気象、②大気汚染、③騒音、④地滑り、⑤水質汚濁、⑥土壌汚染、⑦生態系、⑧用地取得の 8 項目である。  大気については 2035 年までの長期影響予測においても排出上限値を下回る。仮に、EIA2011 時点から今回選定されるルート、交通需要予測結果及びバックグラウンド濃度に顕著な違いが生じていなければ、大気に係る調査の省略は可能であると推察する。  騒音については、昼夜別予測となっていないため昼夜別評価ができない。
緩和策	地滑りならびに生態系への影響緩和策として、南ブグ川水資源流域事務所 (Basin Office of Water Resources of the Southern Buh River) から、幾つかの技術仕様が示されている (No 01-4/14/05-11 of 09/02/2011)。しかし、同仕様の有効期限である 3 年間に既に超過しているため、事業実施機関は決議第 557 号 (2005 年 7 月 12 日付) に従い、工事開始までに当局からの許可を得る必要があるとされている (EIA2011, Appendix-5)。  また、2011 年に実施されたステークホルダーミーティングにおいて工事が魚類の産卵に与える影響が指摘されているが、影響緩和策に係る記載は EIA 報告書中に確認できない。

	<p>本現地調査において、ミコライウ州漁業協会令第47号「春から夏の産卵期における水圏生物資源に係る漁業規制」の収集及び民間海運業者からのヒアリングを通じて、漁業規制時期と規制対象区域が確認されたことから、これらを踏まえた緩和策を提案することが望ましい。</p> <p>騒音に対する緩和策については、ルート選定結果、交通需要予測結果及び予測対象施設周辺の踏査等を踏まえた検討が必要である。例えば、遮音壁を設置する場合、高さ3mの遮音壁対策効果は約10dB(A)とされており、第5章で算定した影響家屋件数は大幅に削減される。</p>
環境管理計画・モニタリング計画	以上の検討を踏まえ、環境管理計画・モニタリング計画の見直しが必要である。
予算、財源、実施体制	EIA2011において、街路樹の植樹費用は計上されているが、植樹後2年間の管理費（灌水や必要に応じた殺虫剤散布、枯死株の植替え等）に必要な予算措置を計画しておくことが望ましい。
ステークホルダー協議	最後に実施されたステークホルダー協議が2011年9月である（当時の参加機関は、ミコライウ州（知事、第一副知事、土地資源部長、環境保全部長）、道路公社ミコライウ支部、JICA調査団、ミコライウ空港、Nova Odesa町長、Nova Odesa地区における被影響者代表）。それから既に約7年が経過していることから、新たに実施することが推奨される。

備考：EIA: Environmental Impact Assessment, IBA: Important Bird Area, RAP: Resettlement Action Plan

出典：JICA Survey Team

## 10-2-2 RAP

RAP2011及びRAP2012のレビュー結果を下表に示す。

表 10-2-2. RAP2011 及び RAP2012 のレビュー結果

RAP 報告書に含まれるべき項目	RAP2011 及び RAP2012 のレビュー結果
用地取得・住民移転（その他経済的損失等を含む）の必要性	RAP2011 及び 2012 共に、用地取得の必要性が記載されている。 なお、本事業による住民移転は過去の調査においても想定されていない（以下、同様）。
用地取得・住民移転にかかる法的枠組み	<p>RAP2011 では、土地法（Land Code of Ukraine 2001）における用地取得にかかる枠組みが述べられている。当時の JICA 環境ガイドライン（当時は JBIC 環境社会配慮ガイドライン）及び世銀 OP 4.12 とウクライナ国内法のギャップ分析に係る記載は見当たらないが、「ウクライナ国の関連国内法に加え JBIC 環境社会配慮ガイドラインの要件を遵守する」旨が冒頭に述べられている。 詳細なギャップ分析のマトリックスは 2011F/S でのみ確認できる。</p> <p>RAP2012 には、道路公社ミコライウ支部が承認した決議 No.217（2007年11月14日）及び TOR 第 14-2/12 号（2012年2月17日）の記載はあるが、その他の法的枠組みに係る記載は無い。</p> <p>なお、両調査時点において、取得対象土地区画内に法的権利を有さない居住者等は存在しないことが確認されている。</p>
全占有者を対象とした人口センサス調査、財産・用地調査結果（ジェンダー	RAP2011 及び RAP2012 における人口センサスは、ミコライウ州土地委員会からのレターに基づき算出され（Letter from 23.02, 2011 No. 366-1800-714/11, Annex A）、用地取得範囲の土地区画とその全占有者はリスト化されている。ただし、家族構成やジェンダー分類等は不明である。

分類含む)	<p>PAUs 数：65 世帯=PAPs 数となっているため、正確な PAPs 数が不明である。</p> <p>また、樹木や施設等に関する記載は確認できない。 ウクライナ国における地籍データは必ずしも実態を反映していない可能性があるため、用地調査を実施する際には注意が必要である。</p> <p>本事業における COD<sup>2</sup>は、F/S 開始日 (2012 年 2 月 17 日) である旨が F/F 時 M/D で確認されている一方で、2011F/S では、COD は事業承認後の 3 ヶ月以内に事業者により公布される期日である旨が記載されており、矛盾が見られる。 いずれにしても COD 設定から既に 6 年以上が経過している。</p>
占有者の最低 20% を対象とした家計・生活調査	<p>記載なし。</p> <p>RAP2011 に基づき、被影響世帯を 65 世帯とする場合、無効回答等も考慮し、20 世帯 (&gt;65 世帯×20%) を対象とした調査の実施が妥当と考えられる。</p>
損失資産の補償及び生計回復支援策の受給権者要件 (エンタイトルメント・マトリックス)	<p>RAP2011 及び 2011F/S ではエンタイトルメント・マトリックスの記載があるが、RAP2012 には記載が無い。</p> <p>漁業者への補償として、架橋位置から上流 80km 地点へミコライウ州政府出資による養殖施設建設設計書の記載があるが (EIA2011 p.71)、現時点における本計画の有効性は不透明である。</p> <p>また、用地取得の際、土地区画の分断により生じる残地補償については過去のステークホルダー協議で指摘されており、これに対してミコライウ道路公社は土地委員会と協議の上解決すると回答している (2011F/Sp.6-53)。しかし、近年ミコライウ道路公社の職員が大幅に刷新されたこともあり、情報が引き継がれているか不明であるため、当局へ適切な情報のインプットを行うことが必要であると推察する。</p>
再取得価格調査を踏まえた再取得費用に基づく損失資産の補償方針の検討と手続き	<p>公共事業に供される土地の購入価格設定の原則は、ウクライナ国の土地法 No.146 条に基づき、政府が指定する鑑定士によって決定される。</p> <p>RAP2011 には再取得価格に係る具体的な記載は確認できないが、同時期に作成された EIA2011 (p.45) 及びその Appendix3 における土地委員会からの回答 Table No.2 (p.102) を参照すると、土地そのものの単価に加え、均平化に要する費用、登記に要する税金や移動経費を踏まえた単価設定がなされていることから、再取得価格費用を配慮した単価設定が伺える。ここでは、農地を 3,000～35,000UAH/ha と設定している。これが、2011F/S におけるエンタイトルメントマトリックス (p.6-50) における、農地・養殖池・果樹園の損失に対する Entitlement (compensation package) として、Replacement value of land (cash compensation under law and additional grant to cover the market value of land at market price to be determined by Expert) のことを指していると推察される。</p> <p>他方で、RAP2012 では、ミコライウ州土地委員会 (State Committee on Land Resources in Mykolaiv Region) が、道路公社ミコライウ支部に対して 2010 年 1 月 12 日付けで回答した概算単価を採用している (TOM 7 c10-15)。ここでは、Farming land を 12,000UAH/ha、Gardening land を 35,000UAH/ha と設定している。なお、政府所有地 (State owned) については、登記変更手続きのみであるため、単価は不要とされている。</p> <p>しかしながら、上述した単価のいくつかは、2011F/S (p.6-48) における補償単価との整合が確認できない。 土地委員会における土地単価もこの数年で変化していることが予想されるた</p>

<sup>2</sup> 世銀 OP4.12 では、一般に、センサス調査を実施してから 2 年以内に用地取得が行われなかった場合、データの更新を行うとしている。

	め、再取得価格を改めて入手することが望ましいと考えられる。
受給権者の生活水準の改善・回復のための生計回復支援策	RAP に生計回復支援策の内容は記載されていない。F/F 時 M/D では道路公社が審査前に生計回復支援策ドラフトを作成し JICA へ提出することになっているようであるが、その資料は現地でも確認されなかった。
苦情処理を担う組織の権限、及び苦情処理手続き	苦情処理メカニズムに関する記載は、RAP2011、RAP2012 いずれにも見当たらない。 F/F 時 M/D によれば、本事業においては苦情処理委員会を設置の上、住民等からの苦情申し立て日から 1 ヶ月以内に解決策を回答するメカニズムが示されているようである。
住民移転に責任を有する機関の特定、及びその責務	RAP2011 において、ミコライウ州道路公社、ミコライウ土地委員会及びミコライウ市 (Mykolaiv Oblast State Administration, 当時の報告書では MRA : Mykolaiv Region Administration の記載が一般的) を中心とした明確な責任区分が示されている。
用地取得・住民移転にかかる費用と財源	前述のとおり、RAP2011 及び RAP2012 いずれにおいても費用及び財源については十分な確認が行われていない。
実施機関によるモニタリング体制、モニタリングフォーム	RAP2011 ではモニタリング体制及びモニタリングフォームが作成され、その概算費用も算出されている (2011F/Sp. A8-4~A8-6)。  RAP2012 にはこれらに関する記述が確認できないため、モニタリングの実施体制、モニタリング内容、予算繰り等が懸念される。  モニタリングフォームには、苦情処理記録を追加することが望ましいと考える。
用地取得・住民移転にかかる住民協議	RAP2011 及び 2012 では住民協議記録が確認できない。  2011F/S によれば、ステークホルダー協議はプロジェクト調査開始前段階である 2010 年 12 月と調査結果説明段階である 2011 年 9 月の計 2 回開催されている。ここでは、被影響者の発言が確認できないが、①2007 年に実施されたワークショップにおいて土地取得者から基本的合意を得ていること、②ステークホルダー協議の情報が州の広報誌及びインターネットサイトで公開され異議申し立て機会もあったことから、一定の参加機会は提供されたと考えられる。  しかしながら、土地取得者との基本的合意形成から約 10 年が経過していることから、他の被影響者を含め再度協議の場を設けることが望ましいと考えられる。

備考 : COD: Cut-off date, F/F: Fact Finding Mission, M/D: Minutes of Discussion PAPs: Project Affected Persons, PAUs (PAHs): Project Affected Units (or Project Affected Households), RAP: Resettlement Action Plan

出典 : JICA Survey Team

### 10-3 追加調査方針

追加調査方針を以下に示す。

#### 10-3-1 ルート2を選定する場合

##### 1) 基本方針

ルート2の場合、2012F/S (TEO) は2013年にウクライナ閣議承認済みであり、再実施の要否は3-2に示すように変更の種類によって異なる。再実施が必要な場合の手続きは後述するルート3と同じであるため、ここでは再実施が不要な場合の方針を示す。再実施が不要な場合、2017年施行のウ国改正EIA法適用対象外であり、ウ国側に求められる手続きはUkravtodorがProject (P) 段階の事業計画・設計等に基づき、環境社会配慮関連文書を作成することである。Project (P) に記述されるべき項目は基本的に2012F/S (TEO) と同様であるが、Project (P) 段階では、F/S (TEO) 段階のそれよりも高い精度の記述が要求されるため<sup>3</sup>、最新の環境関連法令に即した影響評価の実施、緩和策策定、環境管理計画及び環境モニタリング計画の立案が必要である。また、EIA2011及びEIA2012では関係機関の役割が明確化されていないとともに、最後に実施されたステークホルダー協議から約7年が経過していることから、ステークホルダー協議の実施を通じて再度、関係機関の責任範囲を明確化することが重要である。

これらは、JICA 環境社会配慮ガイドライン (2010) の要求水準を満たすためにも必要である。

##### 2) 環境影響評価 (EIA)

追加調査方針は次のとおり。

###### (1) ベースとなる環境社会の状況の確認

ここでは、提案される事業の実施による影響を受け得る社会環境、生活環境、自然環境について既往文献を元にした文献調査、資料収集及び必要に応じて関係機関へのヒアリング等を行う。地下埋設物をはじめとするユーティリティ施設についても関係機関から図面を入手する。特に注意を払うべき調査項目とその方針を以下に記す。

- ・ 道路交通騒音：実測調査（平日2日間、休日1日間の計3日間、24時間測定、IC建設予定地点及び右岸側宅地隣接地地点の計3箇所、官民境界、測定高さH=1.2mにおける時間当たり等価騒音レベル $L_{Aeq}$ ）を行う。また、騒音調査時に沿道の地形及び地物等（たとえば近傍の家屋の位置、種類、実際の利用状況、地表面の状況）についても衛星画像からの判定または近隣住民へのヒアリング等に基づく確認を行う。
- ・ 土壌浸食及び地滑り：2018年から2019年にかけてJICA調査団が実施した地質調査における取り纏め結果を参照することを想定するものであり、このEIA調査の中で現地調査は実施しない。以下の項目についても同様である。なお、地滑り対策費用が、地質調査の項と環境社会配慮の項で二重計上されないよう注意する。

###### (2) 相手国の環境社会配慮に関する法令、基準、制度及び組織

2012F/S (TEO) で参照されていたウ国における環境関連法の多くが改訂または廃止となっているため、その内容及び監督官庁をはじめとする関連組織についても確認を行う。

<sup>3</sup> ウクライナ国ローカルコンサルタントヒアリング (2018年8月～11月)

土取場及び土捨場については候補地点を複数取捨選択の上、ウ国法令上必要な手続きについて確認を行う。

世界銀行グループ EHS（環境・衛生・安全）ガイドライン（Environmental, Health, and Safety Gudeilines）が定める基準についても記述する。

### **(3) 代替案の比較検討**

最新の調査結果に基づき、ゼロ・オプション（事業目的が達成可能で対象事業種の事業を実施しない案）を含む複数の代替案の比較検討を実施する。この際、路線概要（延長、線形、構造形式）、技術的評価及び経済性評価については 2018 年から 2019 年にかけて JICA 調査団が実施した調査結果を参照することを想定している。

### **(4) スコーピング**

代替案の比較検討の結果選定された案に対して工事前/工事中と供用時に分けてスコーピングを実施し、影響項目の絞り込みを行う。

スコーピングは、次の 4 段階で評価を行い、その評価理由についても一覧表に整理する。

A+/-：重大な影響がある（正または負）、B+/-：多少の影響がある（正または負）、C：影響の程度は不明（調査検討が必要、調査過程で影響が明らかとなる）、D：ほとんど影響はない

### **(5) 影響予測**

スコーピングで絞り込まれた影響項目に対する影響予測を実施する。ただし、道路環境影響評価の実施に当たっては、将来の 1 時間当たり車線・車種別交通量、予測対象道路の線形及び車線数、平均交通速度、昼夜率、大型車混入率、官民境界が分かる標準断面図、地表面の特徴等について、F/S（TEO）または Project（P）から入手できることを想定している。

大気汚染については、2035 年長期予測結果の活用も視野に入れる。

### **(6) 影響の評価**

影響予測結果を元に、ウ国環境関連法規に基づく排出規制値（MAC: Maximum Allowable Concentration）及び、世界銀行グループ EHS（環境・衛生・安全）ガイドライン（Environmental, Health, and Safety Gudeilines）に基づく影響評価を実施する。

### **(7) 緩和策及び環境管理計画**

影響評価結果に基づき、緩和策を検討し、その結果を工事前/工事中及び供用時における影響項目ごとに記述する。提案される緩和策の実効性を確保するため、それぞれの緩和策について、実施機関、責任機関及び費用を記述する。

費用はプロジェクトの事業費に含める。

## **(8) 環境モニタリング計画**

環境管理計画記載事項の確実な実施をモニタリングするため、各影響項目に対するモニタリングの項目、方法、頻度、評価基準または指標、位置、実施機関及び費用について一覧表に記述する。

費用はプロジェクトの事業費に含める。

## **(9) 実施体制**

工事中・供用時それぞれについて環境管理計画及び環境モニタリング計画の実施体制図を併記の上、記載する。また、環境面における苦情処理体制についても記載する。実施体制作成に当たっては、次のステークホルダー協議結果においても確認を行うこととする。

## **(10) ステークホルダー協議**

追加調査初期段階にステークホルダー分析を実施し、その結果に基づき協議内容、場所、参加者、スケジュール等について検討を行う。

ただし、少なくとも追加調査の開始段階とドラフトファイナル段階において、被影響者を含めたステークホルダー協議を実施することとする。なお、フォーカス・グループ・ディスカッションや個別協議等は現地調査の中で実施回数は定めず、適宜実施することとする。

## **3) 用地取得・住民移転計画 (RAP)**

追加調査方針は次のとおり

### **(1) センサス調査及び財産・用地調査**

事業による用地取得・移転対象となる全占有者を対象にセンサス調査及び財産・用地調査を行うに当たっては、これまでの調査で情報が不足している以下の点に留意の上、取りまとめを行う。

- ① PAUs (Project Affected Units) 数と PAPs (Project Affected Persons) 数を適切に算出すること、
- ② センサスにおける年齢構成、性別及び障がいの有無等から社会的弱者に該当する世帯を判別すること、
- ③ ウ国地籍局に登録された地物の面積と調査団が電子データ上で計測した面積の不一致について現実的な解決策を検討すること、
- ④ 残地の取り扱いについて整理すること、
- ⑤ カットオフデートを明確に設定すること、
- ⑥ 財産調査 (Asset Survey) の中で被影響者の農業生産物及び漁獲量に関する調査を実施し、数量を算出すること

調査結果の取り纏めに用いる参考様式を以下に示す。

表 10-3-1. センサス調査結果（参考様式）

Type of loss	No of PAUs			No of PAPs		
	Legal	Illegal	Total	Legal	Illegal	Total
Required for displacement						
1 HH (Structure owner on Gov. land )						
2 HH (Structure on Private land)						
3 HH (Tenants)						
4 CBEs (Structure owner Gov. land)						
5 CBEs (Structure owner on Private land)						
6 CBEs (Tenants)						
7 Community owned structures including physical cultural resources						
Not required for displacement						
8 Land owners						
9 Wage earners						
Grand Total(1-9)						

HH: House Hold, CBEs: Commercial and Business Enterprises

表 10-3-2. 影響を受ける土地・財産の調査結果（参考様式）

#### Land

Category		Land type	Affected area (m2)	Total
1	Village A	Farm land	1, 000	1, 500
2		Housing land	500	
3	Village B	Government land	800	850
4		Commercial land	50	

#### Buildings

Category		Quantity	Affected area (m2)	Total
1	Village A	Private (Residential)		
2		Private (Warehouse)		
3		Public assets		
4	Village B	Shops		

#### Other assets including agricultural products, fishery products, fruit orchard, livestock

Category		Quantity	Affected area (m2)	Total
1	Village A	Fish ponds	3	200
2		Lemon trees	30	-
3	Village B	Pain trees	500	1, 000
4		White birch	10	-

## (2) 社会経済調査

被影響世帯の20%以上を対象に、被補償世帯の家計・生活に関する基本情報を記載する。後の補償・支援の具体策の検討材料として活用することを念頭に置き、職業、世帯構成、所得（公式・非公式）、生活水準等を含む。

## (3) 補償・支援の具体策

過去の調査で策定された受給権者要件（Entitlement Matrix）、追加調査結果（センサス調査、財産・用地調査及び社会経済調査結果）及び世界銀行拠出類似案件<sup>4</sup>における受給権者要件のレビュー等を踏まえ、本事業における受給権者要件を作成する。

損失補償額は、再取得価格（Replacement Cost<sup>5</sup>）に基づき算出し、その算出根拠を報告書内または添付資料に記載する。

また、財産・用地調査及び社会経済調査結果を元に、生計回復支援策（IRP: Income Restoration Program）（例えば、職業訓練、営農や養殖資材の購入支援等）を策定する。

## (4) 苦情処理メカニズム（GRM: Grievance Redress Mechanism）

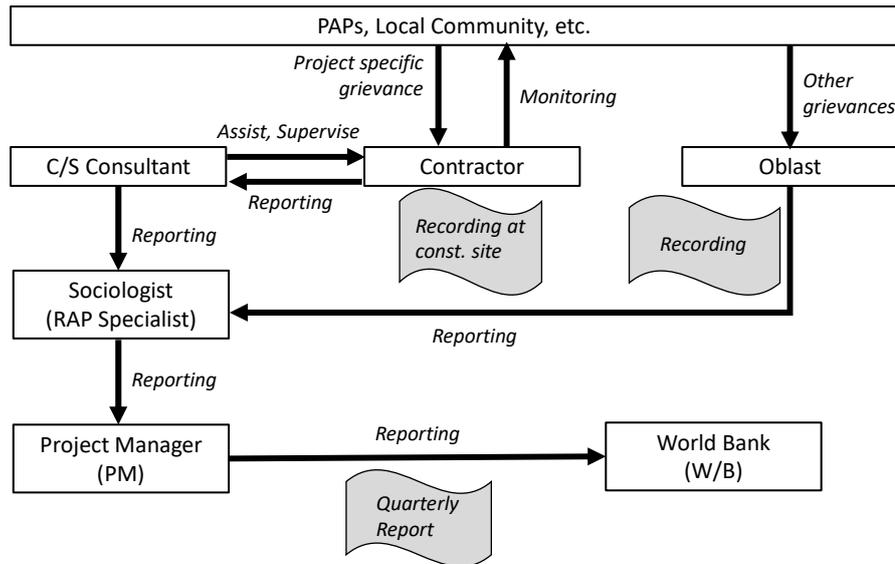
前述した世界銀行出資の類似業務において、ウ国における苦情処理メカニズムの認知度の低さ、Ukravtodor の WEB サイトにおける苦情処理窓口開設手続きの遅延等によって、工事開始後に様々な苦情が噴出したことが報告されている。一方、工事中は以下のフローに基づく苦情処理をプロジェクト完了まで継続的に実施することとされている。

- ① 施工監理コンサルタント支援の下に施工業者が事業に特化した苦情を取りまとめる
- ② 州政府が地域からのその他の苦情を取り纏める
- ③ ①及び②を本事業に特化して調達された社会環境専門家が取りまとめ、プロジェクトマネジャーに提出する
- ④ プロジェクトマネジャーが世界銀行に対する四半期報告書と併せて苦情処理記録を報告する

<sup>4</sup> Ukravtodor (2017) Addendum to the Resettlement Action Plan, SECOND ROAD SECTOR IMPROVEMENT PROJECT (P-127156), UKRAINE

<sup>5</sup> Description of “replacement cost” is as follows.

Land	Agricultural Land	The pre-project or pre-displacement, whichever is higher, market value of land of equal productive potential or use located in the vicinity of the affected land, plus the cost of preparing the land to levels similar to those of the affected land, plus the cost of any registration and transfer taxes
	Land in Urban Areas	The pre-displacement market value of land of equal size and use, with similar or improved public infrastructure facilities and services and located in the vicinity of the affected land, plus the cost of any registration and transfer taxes.
Structure	Houses and Other Structures	The market cost of the materials to build a replacement structure with an area and quality similar or better than those of the affected structure, or to repair a partially affected structure, plus the cost of transporting building materials to the construction site, plus the cost of any labor and contractors' fees, plus the cost of any registration and transfer taxes.



出典：Ukravtodor (2017) Addendum to the Resettlement Action Plan, SECOND ROAD SECTOR IMPROVEMENT PROJECT (P-127156), UKRAINE を元に JICA Survey Team 作成

図 10-3-1. ウ国道路セクター類似業務における苦情処理メカニズム

したがって、追加調査においては、上図をベースに関係者に対する聞き取りを行い、本事業における適切な苦情処理メカニズムを検討する。特に、この図においては事業実施機関である Ukravtodor や State Land Committee (SLC) の位置付け、PAPs と Local Community の間の情報伝達経路・方法等、苦情が解決されなかった場合の法的措置が不明であることから、これらについても確認を行い、簡易性・利便性・透明性が確保されるよう検討する。

#### (5) 用地取得及び住民移転に係る実施体制

以上の調査結果を踏まえて、RAP2011 で記載された用地取得・住民移転に係る実施体制について改めて確認を行い、必要に応じて体制を修正する。

#### (6) 実施スケジュール

用地取得及び住民移転に係る実施スケジュール作成に当たっては、被影響者に対する影響を最小化することを念頭に置き、特に以下の事項に配慮してスケジュール作成を行う。

- ① 工事スケジュール
- ② ウ国政府の予算年度スケジュール
- ③ 被影響者への生計及び生活に係る季節的スケジュール（作付スケジュール、漁獲スケジュール、学期及び夏季・冬季休暇等）

#### (7) 費用と財源

事業実施に伴う恒久的または一時的損失に対する補償または移転支援費、生計回復支援費、RAP 実施費用（RAP 実施期間及びモニタリング期間における人件費を含む）、予備的経費について積算する。また、その財源についても明確化の上、本プロジェクトの事業費に反映する。

## (8) モニタリング体制及びモニタリングフォーム

モニタリング体制は RAP 実施体制の項を参照のこと。類似案件のレビュー結果に基づき、2011F/S に添付されているモニタリングフォームに苦情処理記録の記入欄を追加することを検討する。モニタリング期間は、本事業の被影響住民の生計回復に要する期間を配慮の上、適切に設定する。

また、大学や NGO などの第三者機関による外部モニタリングの実施 TOR を作成し、添付する。

## (9) 住民協議

被影響者らの負担や利便を考慮の上、環境影響評価におけるステークホルダー協議と、用地取得及び住民移転に係る住民協議を同時開催することについても検討する。

追加調査報告書には、全ての協議記録（日付、場所、議題、質疑応答記録、参加者の数・所属先・性別）及び参加者リストを添付する。

### 10-3-2 ルート 3 を選定する場合

ルート 3 は、2013 年に閣議決定されたルート 2 と起点は同じであるが、それ以降のバイパス道路及びミコライウ橋のルートが異なる。加えて、南ブグ川右岸側の宅地地域を通過するため、数十世帯規模の宅地取り壊し及び住民移転を生じる点が、2012F/S (TEO) には無い特徴である。したがって、ルート 3 が選定された場合、2012F/S (TEO) には無い環境社会影響が生じることから、F/S (TEO) 手続きを改めて実施する可能性が示唆されており、その場合の新たな F/S (TEO) 手続きは、2017 年に施行されたウ国改正 EIA 法の適用対象となる。

ウ国改正 EIA 法の要求水準は、Appendix 1 に記載のとおり、JICA 環境社会配慮ガイドライン (2010) が求めるそれと概ね等しいが、JICA の方が網羅的である。したがって、JICA の環境社会配慮ガイドラインを遵守すべく作成されたルート 2 における追加調査方針の多くがルート 3 にも適用可能である。ただし、以下の点において追加調査方針が異なるため注意する必要がある。

- ・ F/S (TEO) の実施に加え、改正 EIA 法に基づく EIA の実施が必要となる (Appendix 1 の図 3 を参照)。意向書 (Letter of Intent) 及び影響評価報告書 (EIA Study Report) の提出先は NENR である。
- ・ 住民移転計画 (RAP) に居住施設の損失に係る補償が加わるとともに、被影響者が多様化・大規模化することが想定される。また、被影響者になることを想定していない地権者や住民も一定数いると考えられ、意向書を突如一般公開すると地域の混乱を招く恐れが懸念されるため、現地ステークホルダーとの協議を慎重に進めるとともに、ルート 3 建設の必要性について理解醸成を図る必要がある。
- ・ ルート 2 から 3 の変更は、ミコライウ市の開発計画に影響を及ぼすため、必要な手続きとそのスケジュールについても確認を行う必要がある。

## 第11章 施工計画，調達計画のレビュー

### 11-1 施工計画，調達計画の基本方針

#### 11-1-1 自然条件に対する方針

##### 1) 気温・温度

ミコライウにおける過去 10 年間の平均気温を見ると，冬季と夏季で寒暖の差が大きい。冬季の 12,1,2 月は 4℃以下で河川凍結があり，夏季は，7,8 月が 24℃であり，年によっては 25℃を超えることも十分に考えられる。そのため，寒中コンクリートや暑中コンクリートとしての対応も必要となる。過去 10 年間の平均相対湿度は夏季に 50%程度，冬季に 85%と変動が大きい，コンクリートに影響を与える程低くはないため，問題ない。

##### 2) 雨量・降雨

過去 10 年間の平均年間降雨量は 400mm~500mm 程度であり世界平均よりも少なく，雨季と乾季が明確には分かれていない。月間降雨量の多い 5 月~7 月でも，日雨量 10mm 以上の日数は 2 日未満であり，作業中断等の施工への影響は小さいが，右岸側の地すべり地域では降雨後の地下水位の変動に留意する。

##### 3) 自然環境

以下のような自然環境にも配慮した計画とする。

- ①ミコライウ州漁業協会令に基づく漁業規制期間及び規制対象区域に対する配慮
- ②ミコライウ橋が架けられる南ブグ河川の水質条件に対する配慮
- ③周辺地域住民が受ける騒音被害の可能性に関する対策
- ④周辺地域住民が受ける粉塵被害の可能性に関する対策

#### 11-1-2 社会経済条件に対する方針

本事業の計画，設計及び施工に当たり，環境社会配慮の観点から以下の社会経済条件に留意することとする。

- ①ジェンダー及び子どもの権利，特に女性や子どもの権利に対する適正性の確保
- ②言語形態，宗教，コミュニケーション方法等，地域の伝統的な歴史・文化及び生活習慣に対する配慮
- ③地域景観に対する影響への配慮
- ④地域住民の経済活動，生計状況等の生活経済環境に対する配慮
- ⑤HIV/AIDS 等の感染症への対策
- ⑥各種事故の防止及び適切な労働衛生環境の確保

#### 11-1-3 建設事情に対する方針

ウクライナ国は，自国で鋼橋やコンクリート橋を建設しており，橋梁建設に関する一定の技術を有している。そのため，現地技術を積極的に活用する方針とする。

## 11-1-4 工事手法および工期に対する方針

### 1) 工事手法に対する方針

本邦技術を基にした工法を積極的に採用し、ウクライナ国にとって良質なインフラを整備する方針とする。また、適用する本邦技術の中では、できる限り現地資機材を用いた工法を採用し、技術の再利用が容易で効率的に技術移転される工法を設定することとする。

南ブグ川は内陸航路として利用されており、河川が凍結する冬季を除いてバージや高速艇の航行が日常的に行われることから、常に航路幅を確保できる施工方法を採用する。

### 2) 工期に対する方針

工期算出に関しては、各工種量、施工手順、クリティカルパス等を検討し、かつ現地の気象条件を考慮する。気象条件に関しては、特に冬季の凍結期間は外部作業が困難と判断し、この期間は作業期間に含めないこととする。2013～2018年のミコライウ港での凍結通達は、ほぼ1～3月の約3ヶ月間出されている。また、2011F/Sの安全対策の記述では、ウ国の労働法規では、積雪が基準を超えると、屋外労働者の作業・河川内の作業が禁止されている。ただし、今回は施工開始時期が不明確のため、通年施工として工期を算出し、それに1年当り3ヶ月を加えることとする。一方、本邦技術であるPCa工法の部材製作は、屋内で作業を行うため、通年行えるものとする。

## 11-2 ルート2の施工計画

### 11-2-1 施工条件

#### 1) 橋梁の構造形式

主橋梁部の上部工は鋼斜張橋、床版は高品質なPC床版、下部工は鋼管矢板基礎・場所打ち杭基礎および場所打ち橋脚である。左岸側アプローチ部の上部工は鋼桁、床版は高品質なPC床版、下部工は工期短縮が可能で高品質なPCa部材を使用したPCウェル工法である。右岸側アプローチ部の上部工はプレテンションスラブ桁、下部工は場所打ち杭基礎および場所打ち橋脚である。

橋梁の構造形式一覧表を以下に示す。

表 11-2-1.橋梁の構造形式一覧表

	左岸側アプローチ部	主橋梁部	
延長(m)	1,185	930	
上部工	鋼桁 (2主版桁2連)	鋼斜張橋 (エッジガーダー橋)	
床版	PC床版(非合成)	PC床版(合成)	
橋脚	PCウェル	場所打ち	
基礎		左岸	右岸
		鋼管矢板	場所打ち杭

## 2) 支持地盤

支持地盤およびその深さは、以下のとおりである。

表 11-2-2.ルート 2 支持地盤

ボーリング No.	左岸側アプローチ部付近		左岸側主塔位置付近	右岸側主塔位置付近
	Br.1	Br.5	Br.6	Br.7
支持地盤	GL-22m (AM-19.4m) 固結粘土 N 値 41~55	GL-25.9m (AM-28.2m) 固結粘土(MC) N 値 23 以上	GL-31.1m (AM-34.9m) ドロマイト石灰岩 N 値 58 以上	GL-31.5m (AM-34.7m) ドロマイト石灰岩 N 値 60 以上

## 3) 主材料

### (1) コンクリート

本橋梁で使用が想定されるコンクリートの最低設計基準強度は、鉄筋コンクリートで 21MPa(フーチング, 橋脚等), プレストレストコンクリート部材のプレテンション方式で 36MPa(PC 床版), ポストテンション方式で 30MPa 以上(PC ウェル) である(道路橋示方書, I 共通編参照)。現地で調達可能な生コンについては、現地調査の結果, 60MPa[立方体供試体(10cm 立方)なので, 円柱供試体(φ10\*20cm)換算で約 54MPa]までの一覧表が提示されており, 強度の面では問題ないものと考えられる。しかし, 現地で調達可能な生コンの配合を確認した結果, 日本において同様の橋梁を建設する際に用いられる生コンの配合よりも, 若干セメント量が多いように見受けられることから, フーチング, 頂版, 橋脚のマスコンクリートに対して試験練りにより W/C 等の配合を検討し, 事前に温度ひび割れ解析を行う必要がある。<sup>1</sup>

ヒアリングを行った生コンプラントは, 橋梁建設サイトより左岸側で 10km, 右岸側で 18km の地点に位置し, 橋梁建設サイトまでの運搬時間は 30 分程度と推定される。しかし, 交通渋滞および既存橋の老朽化による重量規制等の問題を踏まえ, 右岸側に仮設プラントの設置を検討すべきである。既存プラントの製造能力は, 50~60m<sup>3</sup>/h, 700~1,000m<sup>3</sup>/day の実績があり, 打設量が約 1,000~1,500m<sup>3</sup> のフーチング・頂版に対しても, 生コンの供給能力に問題は無いと考えられる。現地の生コン会社のプラントの例を以下に示す。粗骨材は安山岩の砕石, 細骨材は川砂を使用していた。<sup>234</sup>



Concrete plant, Cement silo, Agitator truck



Control panel of concrete plant

図 11-2-1.現地生コン会社のプラント例

<sup>1</sup>日本の土木学会では, 凍結融解がしばしば繰り返される場合, 最大水セメント比は 60%。

<sup>2</sup>現地企業へのヒアリングより, 一般的には約 45km の運搬距離は対応可能で, 混和剤の添加により最大運搬可能距離は約 120km (時間で約 5 時間) だが, 渋滞および現橋への負荷を考慮し, 右岸・左岸に仮設プラントの設置を推奨。

<sup>3</sup>現地企業へのヒアリングより, 常時で 8 台(8~10m<sup>3</sup>), 最大 18 台準備可能。

<sup>4</sup> コンクリート打継目を作らないために, 連続して打設する事を想定。



Coarse aggregate



Fine aggregate

出典：JICA 調査団

図 11-2-2.使用骨材

## (2) 鋼管矢板

本邦業者へのヒアリング結果、ベトナムより運搬できることを確認している。運搬経路は添付資料 10 に示す。

### 11-2-2 概要

本施工計画は、表 11-2-1 に示す構造物に関して実施する。加えて、本橋梁ではウ国では初めての施工となるプレキャスト工法（本邦技術）を適用するので、11-2-5 でその製造方法について詳しく述べる。また、プレキャスト工法の施工および製造方法に関しては、作業前に必ず、現地エンジニアに対し研修を義務付けることを原則とすべきと考える。ただし、本架設現場（右岸）は地すべり域に位置するので、地すべり範囲を把握するために、地下水位調査を 1 年程度かけて実施し、対策工の詳細な検討・計画を行うことを提案する。追加調査計画は第 9 章に示している。

### 11-2-3 全体仮設工

左岸側アプローチ部は、下部工の施工および鋼桁の架設の為に仮栈橋を設置する。主塔位置の栈橋の構造は、最大重量として杭打ち機重量と鋼管矢板重量を考慮するとともに、鋼管矢板施工時の振動に栈橋の安定性が堅持できるよう、筋交いや火打ち等によって補強する。左岸側アプローチ部仮栈橋を左岸主塔(P22)位置まで延長する(図 11-2-3)。鋼管矢板の施工時および資機材の搬入には台船も使用する。

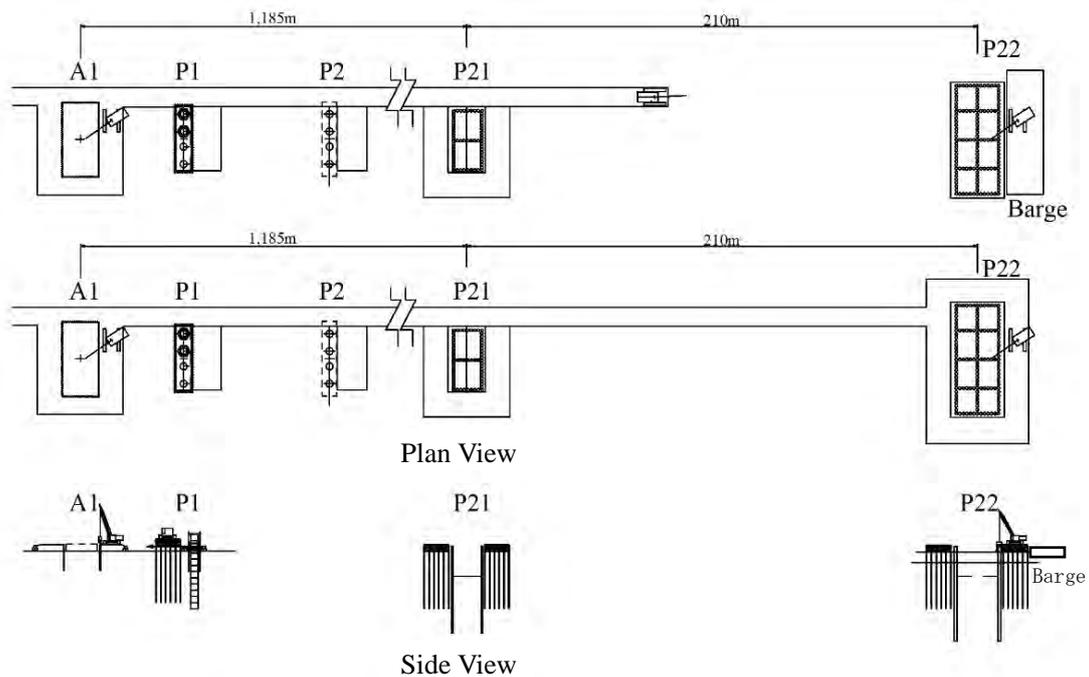


図11-2-3.左岸側仮設参考図

資機材および生コンを運搬するためのアクセス道路の施工を示す（図 11-2-4）。A2 橋台は地すべりの上端に位置するので、調査に基づき対策工（杭、排水パイプ）を施工前に設置し、施工時の安全性を確保する（第 9 章参照）。仮設道路の勾配は約 12% であるので、安定した輸送を確保する為に、簡易舗装を施す必要がある。

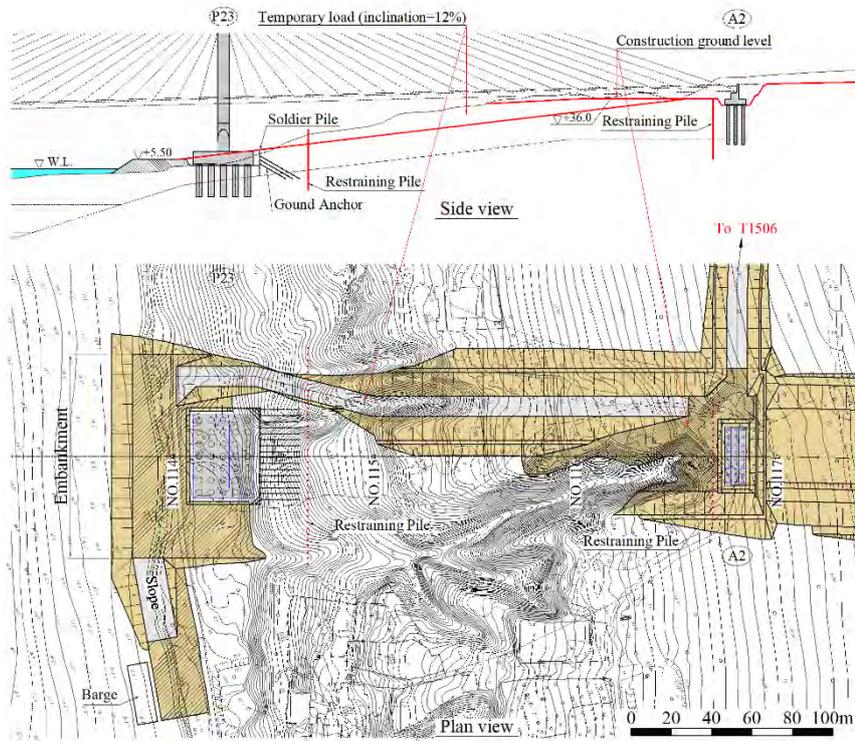


図 11-2-4.右岸側仮設参考図

## 11-2-4 鋼斜張橋（エッジガーダー橋）の施工

### 1) 仮設工

P23の杭基礎およびフーチングの施工のための仮設工を示す(図 11-2-5)。斜面崩壊の対策を施し、橋台 A2 付近より河岸に通ずる工事用道路から、重機を搬入し、クローラークレーン組立て用および資機材置き場用の平地を整生する。側面図にグラウンドアンカーによる土留め工を示す。

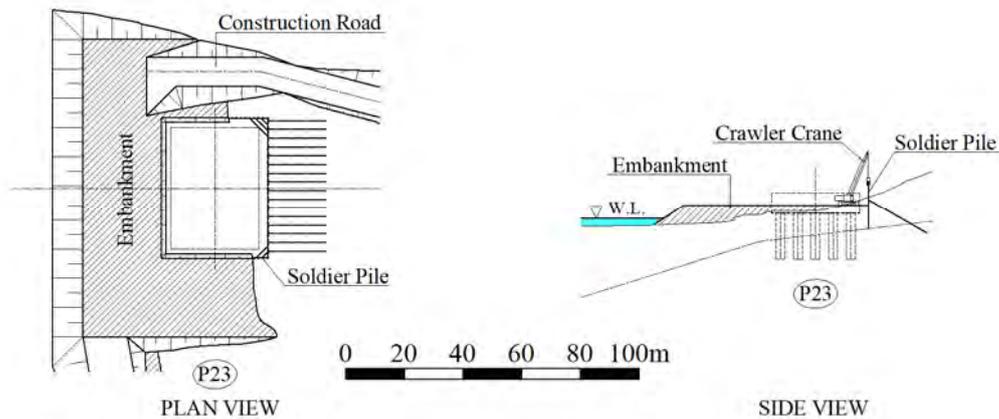
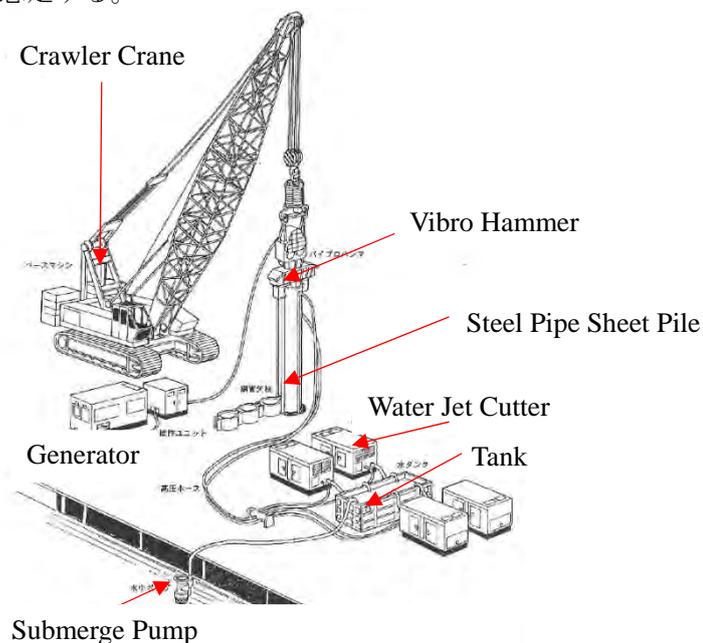


図 11-2-5.P23 仮設工詳細参考図

### 2) 左岸側主塔下部工 (P22)

P22の下部工の構造形式は、鋼管矢板基礎である。支持地盤が硬質粘土（N値50以上）もしくは石灰岩（N値60以上 一軸圧縮強度10MPa程度<sup>5</sup>）であるので、使用機械は、クローラークレーン（150t）、パイプロハンマー、ウォータージェットカッター（図 11-2-6）、フライングハンマー（図 11-2-7）の使用を想定する。



出典：鋼管杭・鋼管矢板パイプロハンマ工法 H8,5

図 11-2-6.パイプロハンマー工法

<sup>5</sup>支持層の一軸圧縮強度試験は2011F/Sのみで実施しており、河川内で深さ39mの最大値を表示。石灰岩上部は脆い箇所もある。



出典：高知丸高 HP.

図 11-2-7. フライングハンマー工法

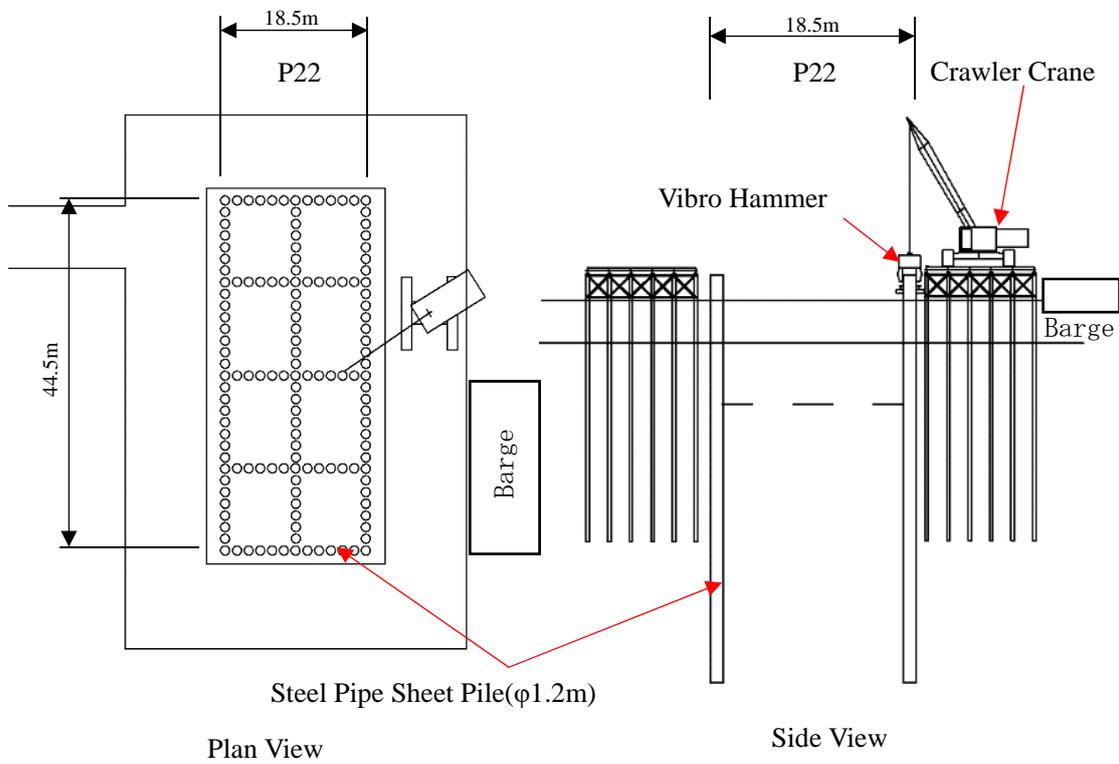


図 11-2-8. P22 鋼管矢板基礎施工参考図

## (1) 鋼管矢板基礎の施工

施工フローを図 11-2-9 に示し、各々について説明を行う。

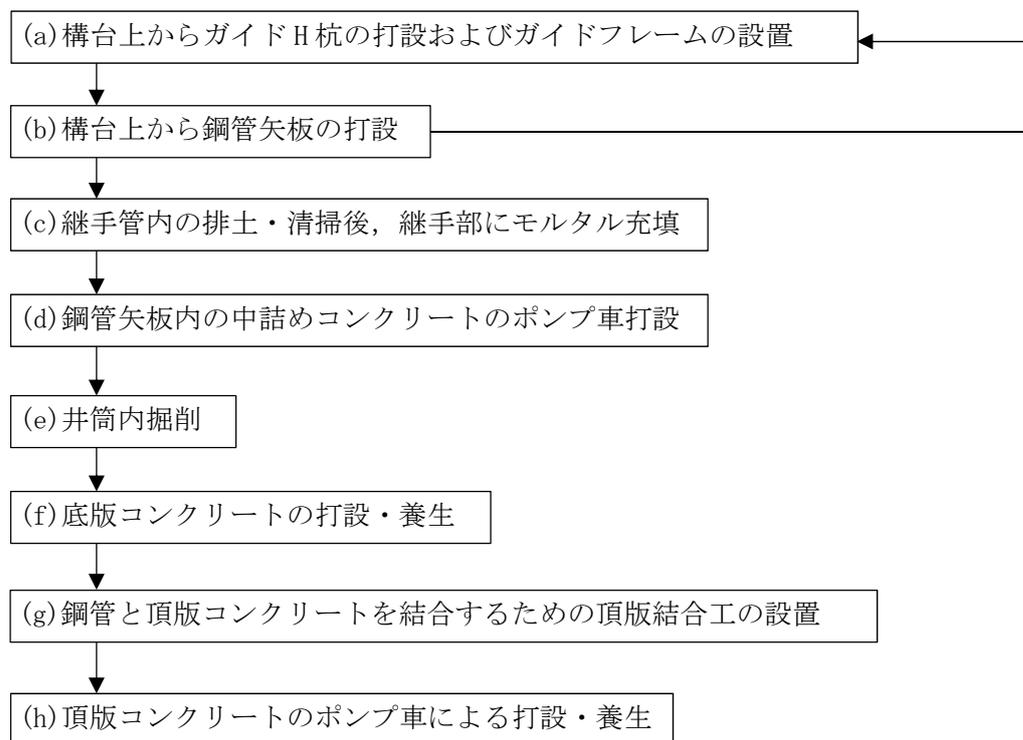


図 11-2-9.鋼管矢板基礎施工フロー

### a) 構台上からガイド H 杭の打設およびガイドフレームの設置

鋼管矢板基礎は閉合することによって閉鎖断面を形成するものであり、建て込みにあたっては、継手間隔、鋼管矢板の位置を正確に保つ必要がある。そのためのガイドフレームの幅は、杭径+余裕幅(20~30mm)とする。鋼管矢板の継手部に回転防止治具を取付け、スペーサーで鋼管の芯ずれ防止を行う。

### b) 構台上から鋼管矢板の打設（ジェット併用バイブロおよびフライングハンマー打設）

バイブロハンマーを使用し、直角二方向より鉛直度の確認を行う。杭天端高さをレベル計で測定し、鋼管の所定の根入れ長を確保する。支持層に到達した段階で、フライングハンマーに取換へ、支持層への打込みを行う。

### c) 継手管内の排土・清掃後、継手部にモルタル充填

継手部の土砂を排除した後、基礎本体部には井筒としての止水性を高めるために 21MPa 以上のモルタルを、仮締切り部には 0.10~0.25MPa の低強度モルタルの充填を行う。

### d) 鋼管矢板内の中詰めコンクリートのポンプ車打設

鋼管矢板は、仮締切り時に大きな反力が作用し、頂版結合時の溶接により局部変形が生じることがあるので、鋼管矢板内部に中詰めコンクリートを打設し補強する。中詰めコンクリートの範囲は、通常頂版天端から頂版厚さの 2 倍の長さとする。中詰めコンクリートの強度は、21MPa とし、トレミー管を用いて打設する。

### e) 井筒内掘削

掘削時に発生する応力，変形は本体が完成後も残留するので，掘削方法・順序の選定は，設計時において十分検討する。掘削はクラムシェルバケットを用いて水中掘削を行う。Br.5 では，被圧地下水が検知されており，内水位の降下に留意し，ボイリングを予防する。

### f) 底版コンクリートの打設・養生

底版コンクリートは，施工中の安全維持と確かな品質を確保する上で大変重要な工程である。次の工程は，施工中注意深く行うべきである。

- ・計画深さまで掘削を行う
- ・鋼管矢板壁面に付着した土砂の清掃を行う。
- ・底部には 50cm 程度の砂を敷均す。
- ・底版コンクリートの設計基準強度は，24MPa だが，水中打設を行うため 30MPa とする。

### g) 頂版結合工の設置

鋼管矢板の閉合体を一体化させるとともに，上部橋脚躯体からの外力を鋼管矢板に伝達する重要な頂版結合部材を鋼管矢板に設置する。鋼管矢板の変形計測をしつつ井筒内の排水し，ドライアップ完了後，鋼管矢板の変形を計測し，鋼管矢板の表面を入念に清掃する。

### h) 頂版コンクリートのポンプ車による打設・養生

本橋梁におけるコンクリート打設量は約 1,500m<sup>2</sup> と推定されることから，打設作業は数日間にわたると思われ，生コンの供給体制，ポンプ車の配置，打設順番，打設時間，人員配置，養生方法，天候対策，型枠の観測等を盛り込んだ打設計画を作成し，作業員含め，その内容を周知徹底させる。特に，コールドジョイントが発生しないように留意する。シートフェンス等を設置し，生コンから出る水の河川への流入・拡散を防止する。また，マスコンクリートであり，打設時期の気温を考慮し，温度ひび割れの検討を行い，必要に応じてその対策を行う。

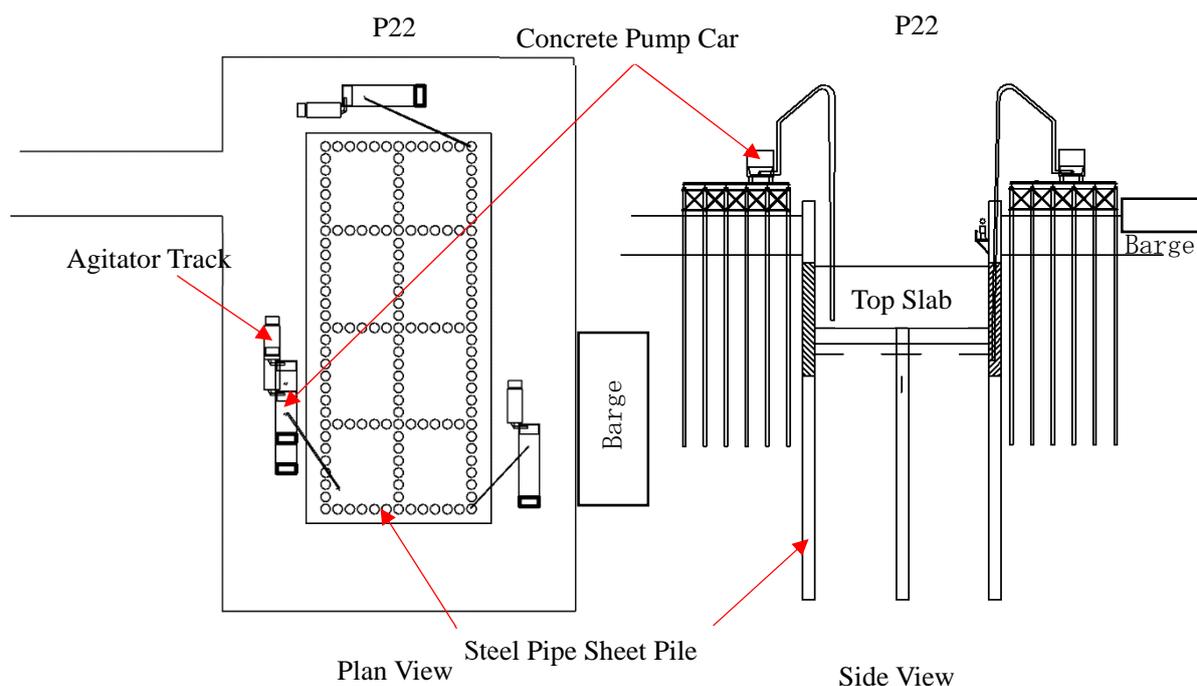


図 11-2-10.SPSP 内および頂版コンクリート打設参考図

図 11-2-10 は、図 11-2-9 に示す工程(d)の鋼管矢板内へのコンクリート打設および工程(h)の頂版コンクリート打設を示す。参考に、平面図はアジテータトラック、ポンプ車も位置を示し、側面図は、鋼管矢板内および頂版コンクリート打設を示す。ハッチング部は、コンクリートの充填区間を示す。

## (2) 橋脚の施工

### a) 頂版コンクリート上面のレイタンス処理、埋込み鉄筋の清掃

橋脚と頂版との接合面のレイタンス処理を十分に行い、その時に発生する洗浄水の河川への流入に留意する。接合面洗浄後、洗浄水は水中ポンプで吸出す。

### b) 鉄筋組立・側型枠の設置

鉛直性、かぶりを確保し、組立てる。側枠の1ロットの高さは3m程度とし、ポンプ筒先とコンクリート打設面が1.5m以下とし、バイブレータ挿入の空間を確保できるよう配筋に配慮する。

### c) コンクリート打設

コンクリート打設が高所での作業となるため、作業足場を橋脚の周りに設置し、安全を確保する。1ロットの打設高さが3mであり、平面的に広いので、コールドジョイントが出来ないように、打設順番を含めた打設計画が非常に重要である。

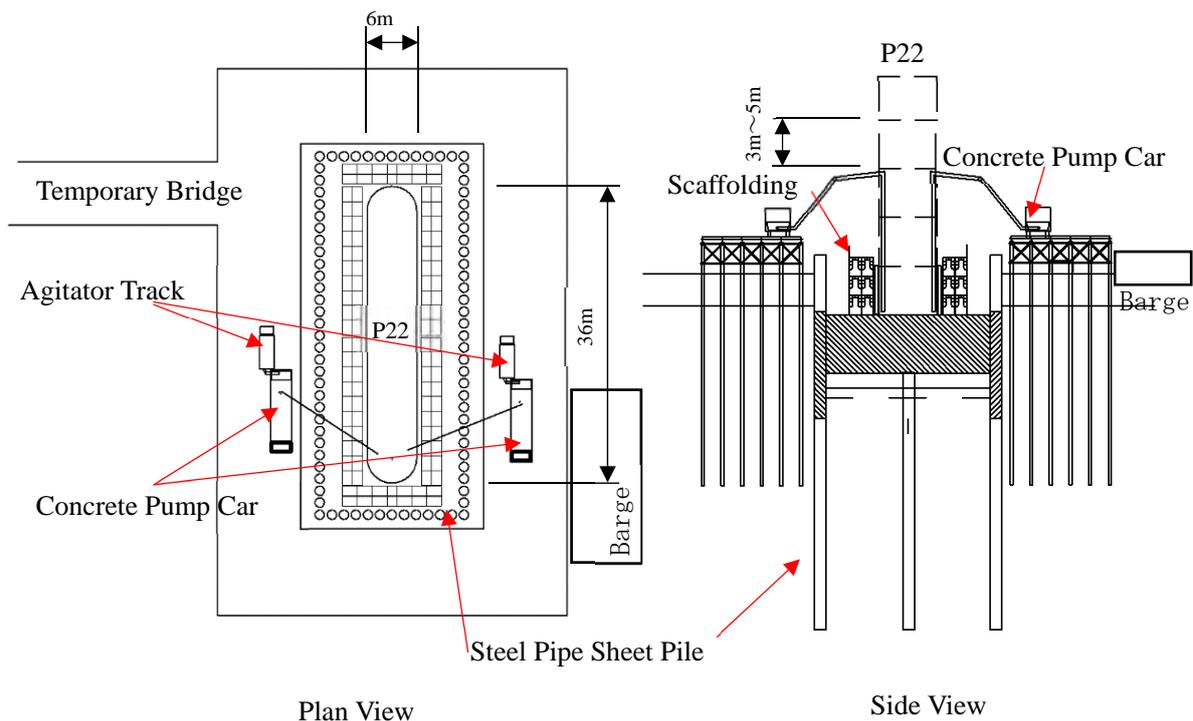


図 11-2-11.P22 脚部コンクリート打設参考図

### 3) 右岸側主塔下部工 (P23)

下部工の構造形式は、場所打ち杭である。図 11-2-12 に、施工フローを示し、各々について説明を行う。

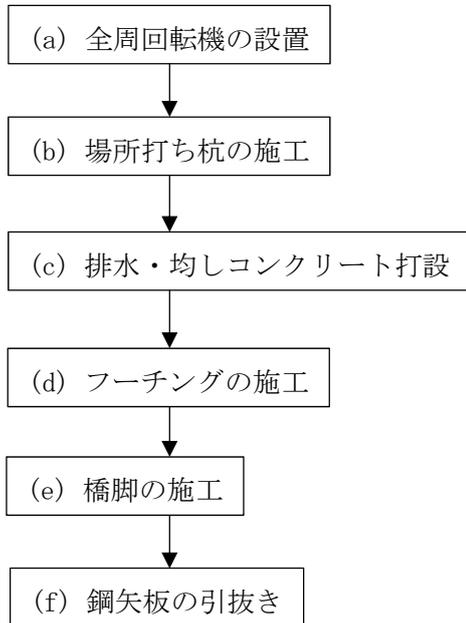
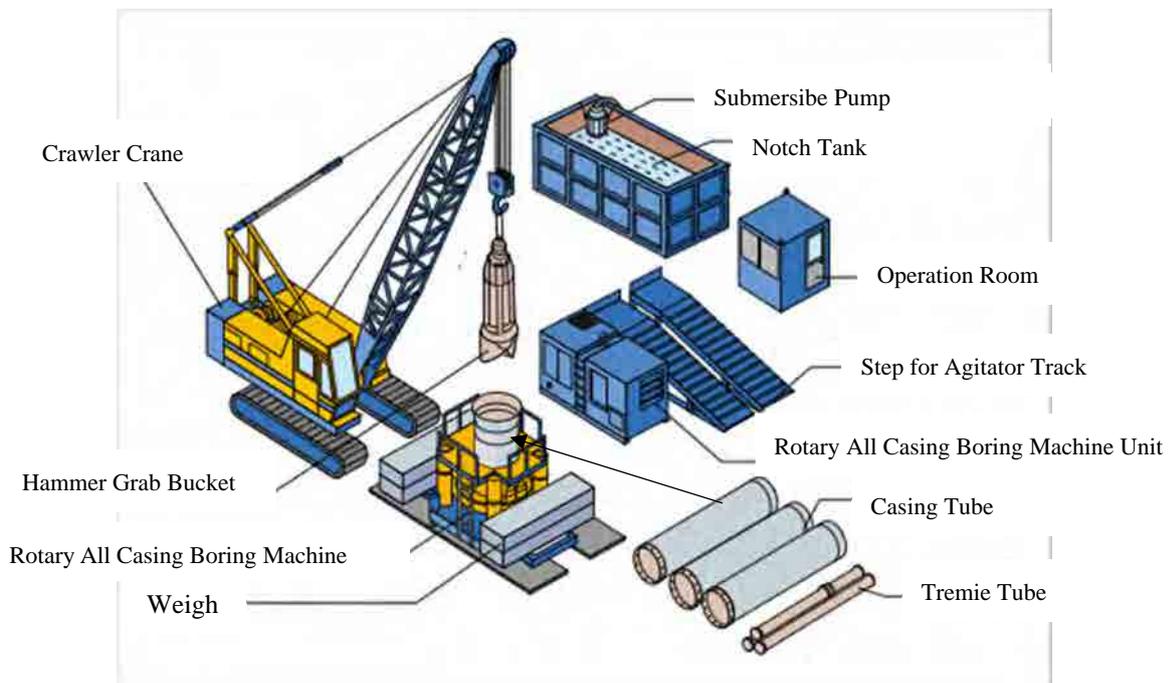


図 11-2-12.場所打ち杭施工フロー

#### (1) 全周回転機の設置

支持層は硬い石灰岩であり、場所打ち杭施工には全周回転機を使用する。図 11-2-13 に、全周回転機を使用した一般的な施工状況（主な機材）を示す。

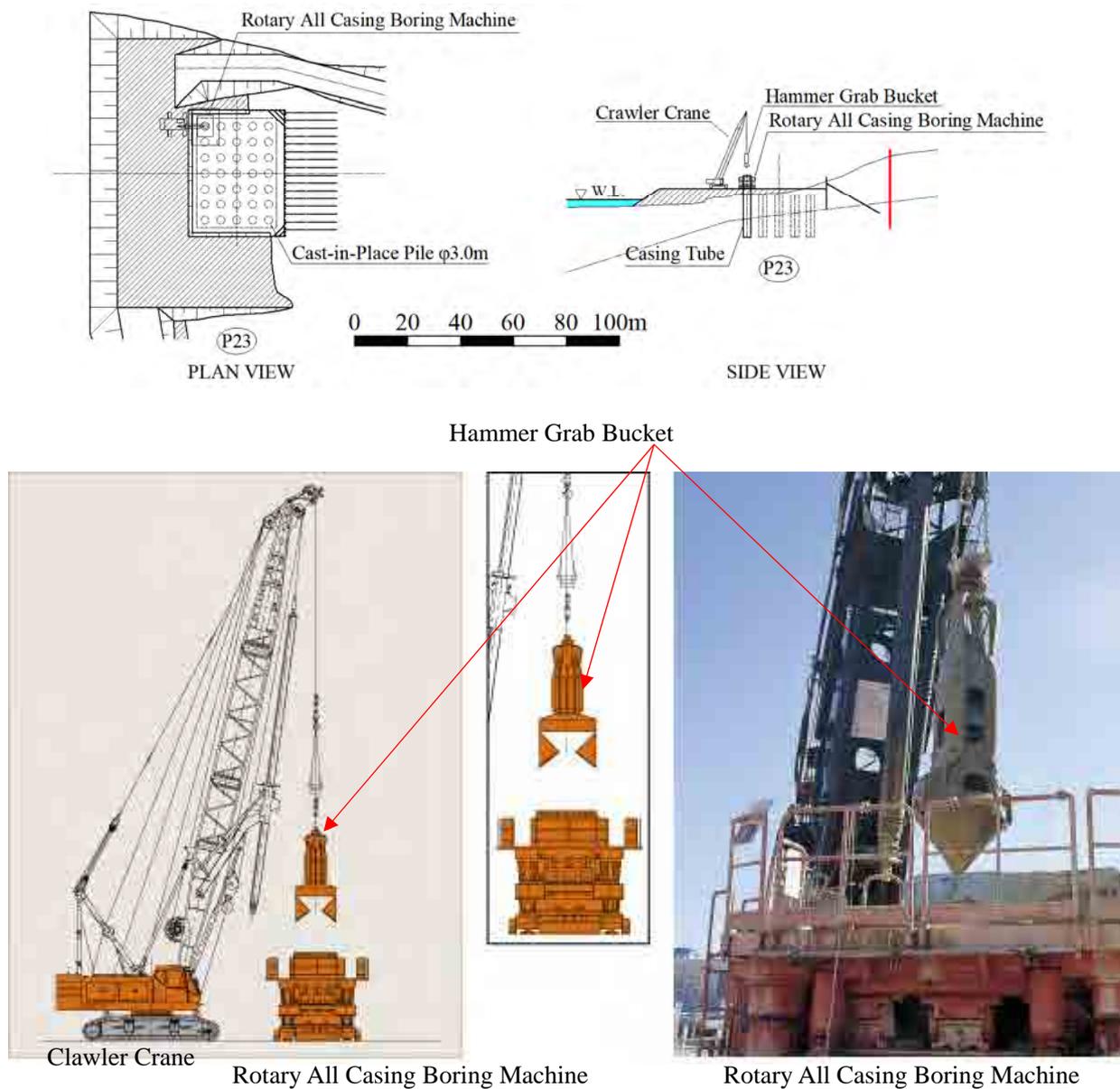


出典：植田機工 HP

図 11-2-13.全周回転機による施工一般図

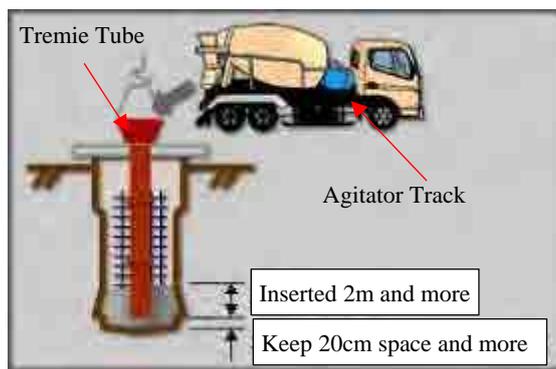
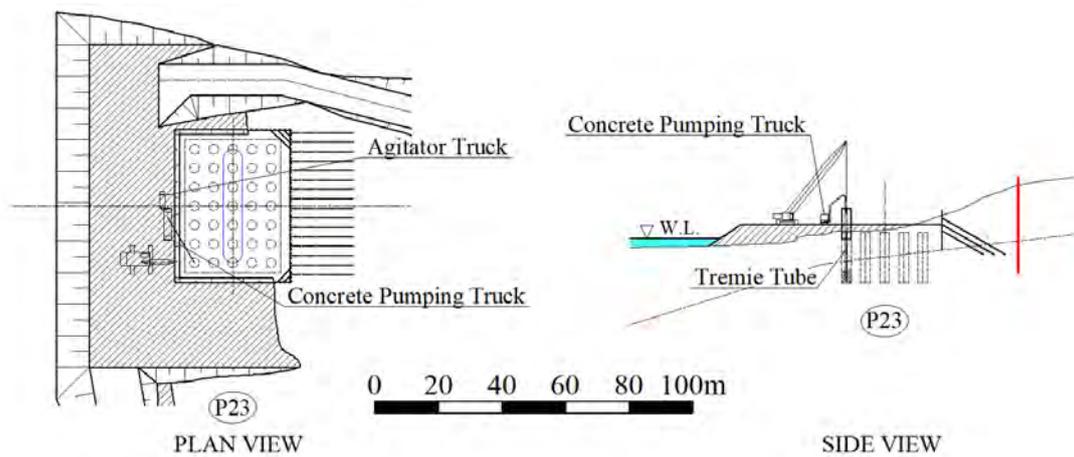
## (2) 場所打ち杭の施工（掘削・鉄筋籠の設置・コンクリート打設）

全周回転機によりケーシングチューブを圧入し、内部の土砂をハンマーグラブにて除去する。この作業を繰り返し、支持地盤に1D（杭径分）挿入できた段階で、内部のスライム等の清掃を行い、鉄筋籠を所定の位置に設置し、トレミー管でコンクリート打設を行う。打設時にトレミー管が打設コンクリート表面より抜け出さないように、打設高さ管理を十分に行う（図 11-2-14、11-2-15）。



出典：竹本基礎工事 HP

図 11-2-14.全周回転機による掘削状況参考図



出典：栄光 HP

図11-2-15.場所打ち杭のコンクリート打設状況参考図

### (3) 排水・均しコンクリート打設

場所打ち杭の施工が全て完了後、杭頭部を露出させ、フーチング内に埋込む鉄筋の清掃を行う。その後、均しコンクリートを打設する。

### (4) フーチングの施工（鉄筋・型枠組立，コンクリート打設，養生）

均しコンクリート上にフーチング平面位置の墨出しを行い、規定のかぶりの確保に留意し、鉄筋・型枠の組立てを行う。コンクリート打設量が多いので打設順番を含めた打設計画が必要である。図 11-2-16 は、アジテータトラックおよびポンプ車の位置図を参考として示す。

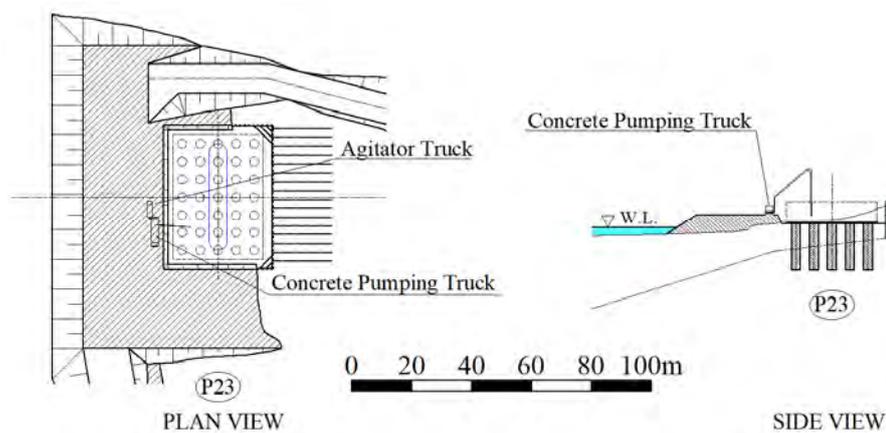


図11-2-16.フーチングの施工（コンクリート打設）参考図

## (5) 橋脚の施工（足場組立，鉄筋・型枠組立，コンクリート打設，養生，レイタンス処理）

図 11-2-17 は，アジテータトラックおよびポンプ車の位置図示す。頂版コンクリートと同様な方法でコンクリート打設を行う。

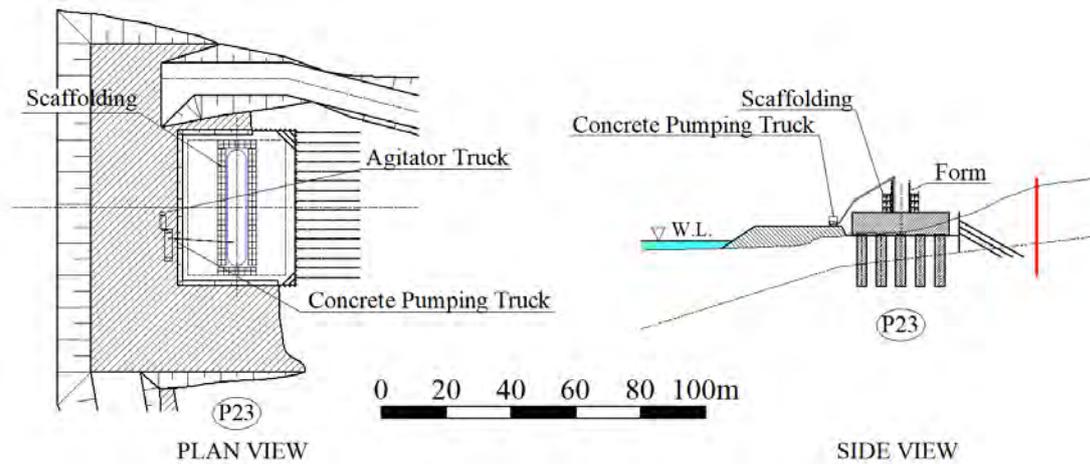


図11-2-17.橋脚の施工（コンクリート打設）参考図

## (6) 鋼矢板の引抜き

橋脚の施工が覆土位置以上まで完了後，鋼矢板をバイブロハンマーで引抜き，整地する。

## 4) 主塔工

主塔の施工手順を以下に示す。

### (1) タワークレーンの組立て

#### a) 設置架台の構築

吊荷の最大荷重，最大作業半径を考慮して，設置位置を決める。その時の曲げモーメント等の断面力を算出し，設置架台の構造を設計する。

#### b) タワークレーンの組立て

組立て作業手順書に従い，組立てを行う。タワークレーンは，主塔の構築の進捗に応じて，順次継足して組立てる。途中，構築された主塔より繋ぎを取る。作業半径と吊荷重の検討より，1主塔両脇に各1基，2主塔で合計4基のタワークレーンが必要であると考ええる。

### (2) 主塔部の施工

主塔の中間横梁までの区間を第一施工区間，中間横梁より上の部分を第二施工区間とする。主塔基部ロットを約10m地点まで施工後，足場荷重を受持つブラケットは，タワークレーンにて設置され，足場材の組立が行われる。資機材の吊上げ等は，主塔両端に設置したタワーにて行う。タワークレーンの吊上げ能力は，作業半径20mで吊荷重能力約100kNのものを想定している（「ウ国」にて調達）ので，上記，PC床版吊上げ時に関しては，吊上げ方法の検討を要する。第一施工区間は6分割（約5m/ロット），横梁は2分割，第二施工区間は10分割（約5m/ロット）とし，図11-2-18にスライディング型枠の使用例を参考に示す。

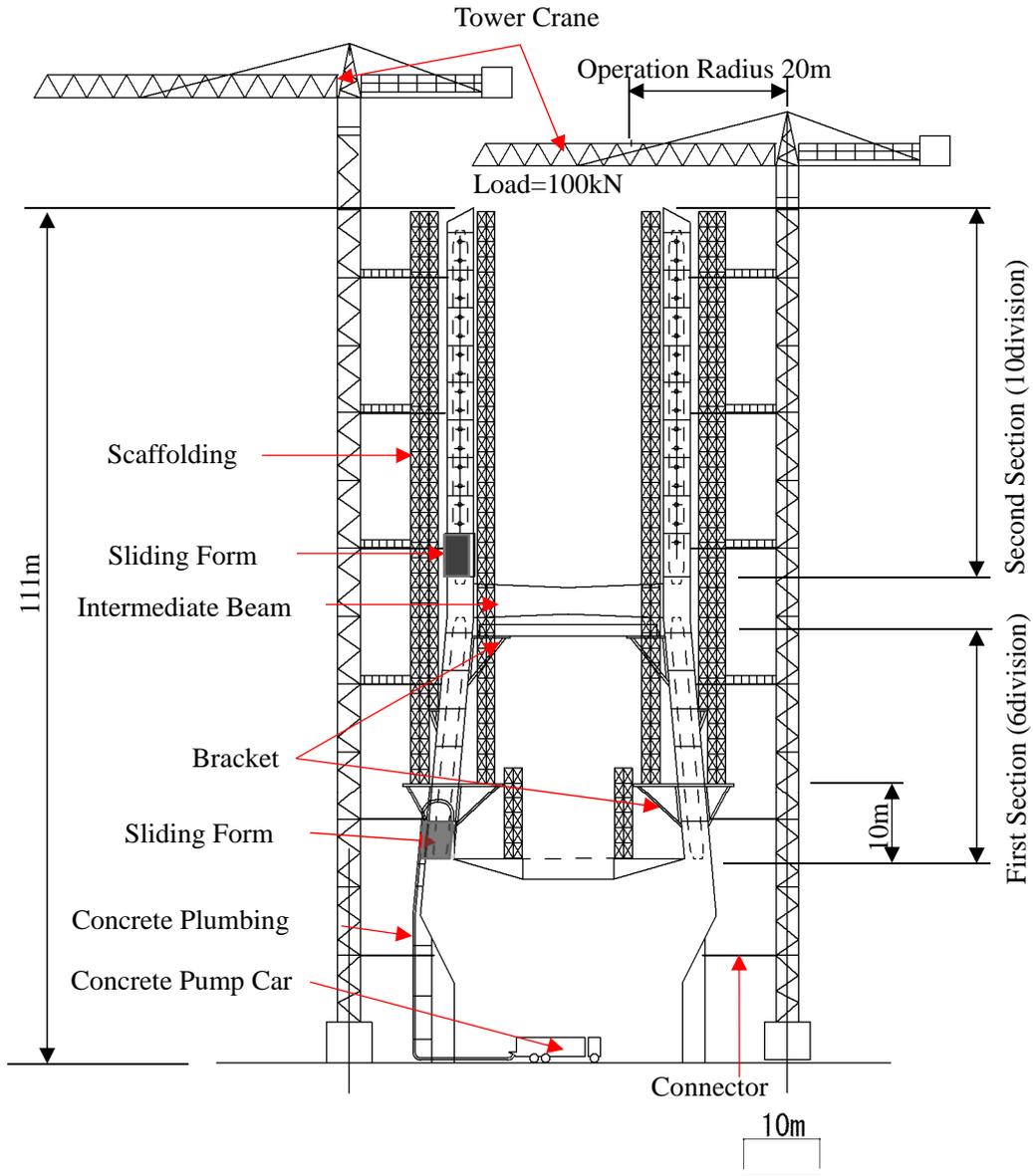


図 11-2-18.主塔施工参考図(P22, P23)

### a) 鉄筋組立

鉄筋は重ね継手により接続され、1ロット毎に組立て、適なかぶりを確保する。また、1ロットが5mであるが、コンクリート落下高さが1.5m以下になるように、フレキシブルホースが降ろせるように、また、 $\phi 50$ mのバイブレータが挿入できるように、鉄筋間隔を調整し、空間を確保する。

### b) コンクリート打設

主塔周辺の栈橋もしくは盛土上に、アジテータ車とポンプ車を設置し、主塔横に配管し、コンクリート打設を行う。留意点を以下に列挙する。

- ・ポンプ車設置地盤より、主塔頂部まで約100mの鉛直距離があり、圧送時の負荷が大きくなるので、現地で調達できるポンプ車の圧送能力（吐出圧力）を事前に確認する。

- ・コンクリートは、流動化コンクリートもしくは高性能 AE 減水剤を用いたコンクリートとし、スランプ 15~18cm が望ましい。
- ・実際の鉛直距離も換算し、最も長い圧送距離を再現し、事前に実際に用いるコンクリートで圧送試験を行うことを提案する。
- ・特に、寒中コンクリートを打設する時には、コンクリート配管に保温材を巻く等の対策を検討する。

### c) 外筒管の設置

外筒管の設置は、x, y, z 方向をトランシット等で計測を行いながら、正確に設置する。

## 5) 上部工

### (1) 鋼桁と PC 床版の架設要領

PC 床版の架設については、鋼桁と PC 床版を同時施工する案と、鋼桁と PC 床版を別施工する案が考えられるため比較検討を行った。検討の結果、以下に示すとおり、施工性や安全性に優れた第 2 案 鋼桁、PC 床版別施工を採用する(表 11-2-3)。

表 11-2-3.鋼桁と PC 床版の架設手順の比較

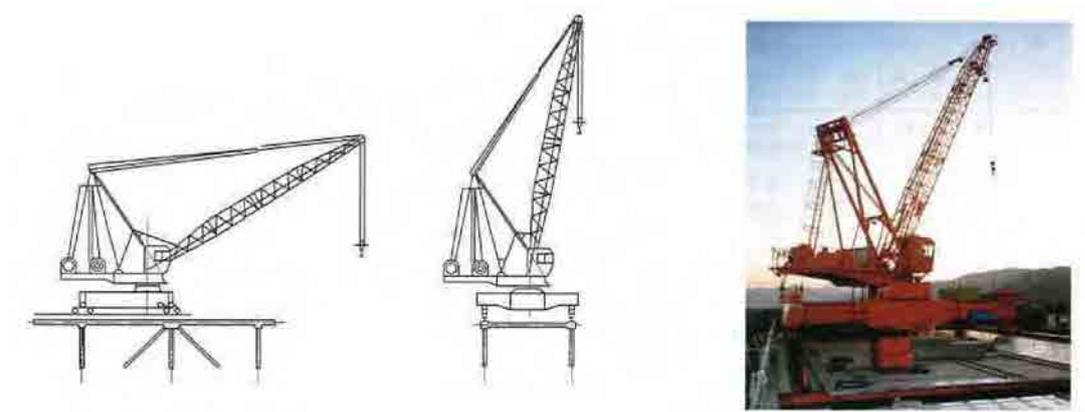
	第 1 案 鋼桁, PC 床版同時施工	第 2 案 鋼桁, PC 床版別施工
施工性	1 ブロックの施工の間に鋼桁と PC 床版の架設を行う必要があり、工事現場における段取り替えが必要で施工性に劣る。	鋼桁と PC 床版の架設を別の時期に行うため、各々一貫した繰り返し施工となり、第 1 案に比して施工性は良好。
安全性	張出し架設時のアンバランスモーメントが大きくなり、B 案より安定性に欠ける。	張出し架設時のアンバランスモーメント小さく、A 案より安定性が高い。
工期	13.0 ヶ月	13.0 ヶ月
経済性	鋼重を幾分軽量にできるが、架設設備が大型化するため両案に優劣は無い。	鋼重が幾分重くなるが、架設設備が小型化できるため両案に優劣は無い。
評価		採用

### (2) 鋼桁架設工法の選定

斜張橋の架設工法は、大きく分けて、単材架設、中ブロック架設、大ブロック架設の 3 種類に分類される。このうち大ブロック架設は、大型のフローティングクレーンを用いる必要があり、フローティングの回航費に莫大なコストが必要となること等より対象サイトでの適用は現実的でない。単材架設と中ブロック架設との比較検討の結果は表 11-2-4 に示すとおりであり、施工性、安全性、経済性に優れた、第 1 案 単材架設 (トラバラークレーン) を採用することとする。

### (3) 鋼桁架設要領

選定された第1案 単材架設（トラベラークレーン）は、以下に示すクレーンを使用するものである。汎用性が比較的高く機材調達は容易である。通常は主桁上フランジ上に軌道設備を設け、この軌道設備上を移動しながら張り出し架設するが、本橋の場合、主桁間隔が広すぎるため、縦桁上に軌道設備を設ける（図11-2-19）。



出典：架設工事の積算 H28

図11-2-19.トラベラークレーン参考図

表 11-2-4.鋼桁架設工法の比較検討

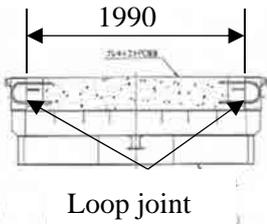
	第1案 単材架設 (トラベラークレーン)	第2案 中ブロック架設 (直下吊りクレーン)
概要図		
計画概要	<p>最小単位の部材を、栈橋を利用して搬入、トラベラークレーンを利用して河川上で架設する。</p>	<p>予め架橋位置付近のヤードで中ブロック（延長 12m の輪切り断面）を台船で現場に搬入、直下吊りクレーンでつり上げ架設する。</p>
施工性	<ul style="list-style-type: none"> <li>架設場所以外に特別な仮設備が不要。</li> <li>単一箇所での同様な作業の繰り返しであり、現地作業員の熟達が進みやすく、施工性は良い。</li> <li>橋上のクレーン設備が小さく、ケーブル組み立てヤードとの競合等に問題は少ない。</li> <li>橋上の架設機材の重量が軽く、キャンバーやケーブルの張力誤差が小さい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>中ブロックの組立てヤードと設備及びこれの河川への積み出し設備の建設が必要であり、仮設備が大掛かりとなる。</li> <li>中ブロックの組み立て作業、河川への積み出し作業、中ブロックの運搬、桁架設作業等、工種が多く、また、作業箇所もバラバラであり、現地作業員の熟達は遅く、施工性に劣る。</li> <li>橋上のクレーン設備が大きく、ケーブル組み立てヤードとの競合が懸念される。</li> <li>橋上の架設機材の重量が重く、キャンバーやケーブルの張力誤差が大きい。</li> </ul>
安全性	<ul style="list-style-type: none"> <li>単一繰り返し作業であるとともに、施工場所が集中しており、安全性の確保は容易である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>工種が多岐に渡ることに加え、施工場所が分散ししかもこれらが同時進行するため、現場管理が行き届かない可能性が高く、安全性の確保は難しい。</li> </ul>
工期	<ul style="list-style-type: none"> <li>第2案に比べると工期が長いですが、全体工期（約3年）を考えると、決定的な差ではない。</li> <li>鋼桁架設工期：5.5ヶ月</li> <li>PC床版架設工期：7.5ヶ月</li> <li>合計：13.0ヶ月</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>元々工期の短縮を目的とした工法であるが、そのメリットは少ない。</li> <li>鋼桁架設工期：4.5ヶ月</li> <li>PC床版架設工期：7.5ヶ月</li> <li>合計：12.0ヶ月</li> </ul>
経済性	<ul style="list-style-type: none"> <li>仮設備、使用クレーン等が小規模でかつ少ないため、経済的に架設可能。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>桁積み積み出し用の架設栈台が必要なことや、大型の積み込みようクレーンが直下吊りクレーン以外に必要なこと、直下吊りクレーンも大型であること等より、経済性に劣る。</li> </ul>
評価	採用	

## 6) PC 床版工

### (1) PC 床版の製造

PC 床版の設計強度・正確な諸寸法を満足できるように、その製造方法および機器の使用を検討する。それらは、PC 技士によって確認する。表 11-2-5 に製造工程を示す。

表 11-2-5. PC 床版の製造工程

段階	工 程	図・写真
1	鉄筋の組立て ループ継手の設置状況，版幅 1990mm を図に示す。	 
2	1) PC 鋼線の設置 2) 側型枠の設置 3) PC 鋼材の緊張 プレテンション方式での製造を 図に示す。	
3	1) コンクリート打設 ホッパーでの打設状況を図に 示す。 2) 養生	
4	ストックヤードへの運搬 PC 床版の保管状況を図に示す。	
5	現場への運搬 参考にトレーラーでの運搬状況 を示すが，バージ船による運搬も 検討する。運搬方法は，現場の施 工条件によって，影響される。	

出典: PC 床版施工の手引き H16, 3

## (2) PC 床版の施工

図 11-2-20 に施工フローを示し、各々について説明を行う。

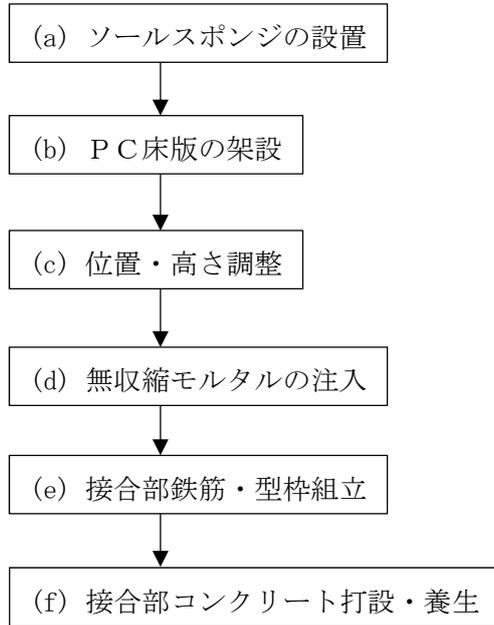
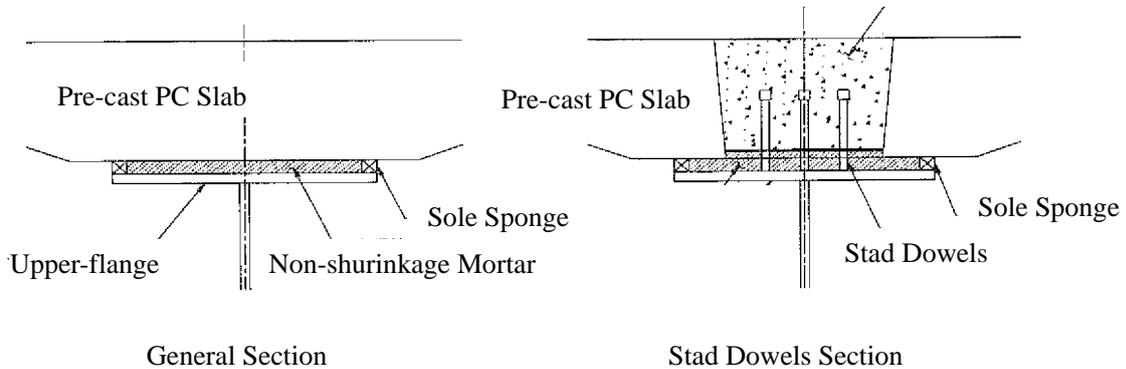


図 11-2-20. PC 床版施工フロー

### (a) ソールスポンジの設置

無収縮モルタルが漏出ないように、鋼桁上フランジ上面両端部に橋軸方向に、設置する(図 11-2-21)。



出典：PC 床版施工の手引き H16,3

図 11-2-21. ソールスポンジの設置

## (b) PC 床版の架設

1 ブロックの鋼桁の張出し架設完了後、アプローチ部よりクレーンにて橋面に吊上げ（図 11-2-22）、その後橋面に設置された軌道台車により架設位置まで移動させ、走行クレーン（図 11-2-23）により PC 床版を順次設置する。



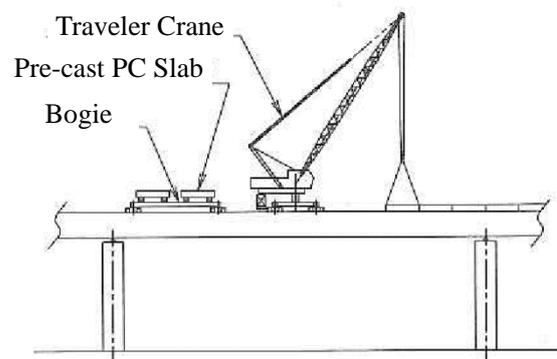
図 11-2-22. 吊上げ参考図



図 11-2-23. 走行クレーンによる架設参考図

出典：PC 建協 HP

主橋梁部は、全ての鋼桁架設完了後、アプローチ部より PC 床版を橋面上に吊上げ、軌道台車により運搬し、トラベラークレーンにて主塔部側より順次設置を行う（図 11-2-24）。

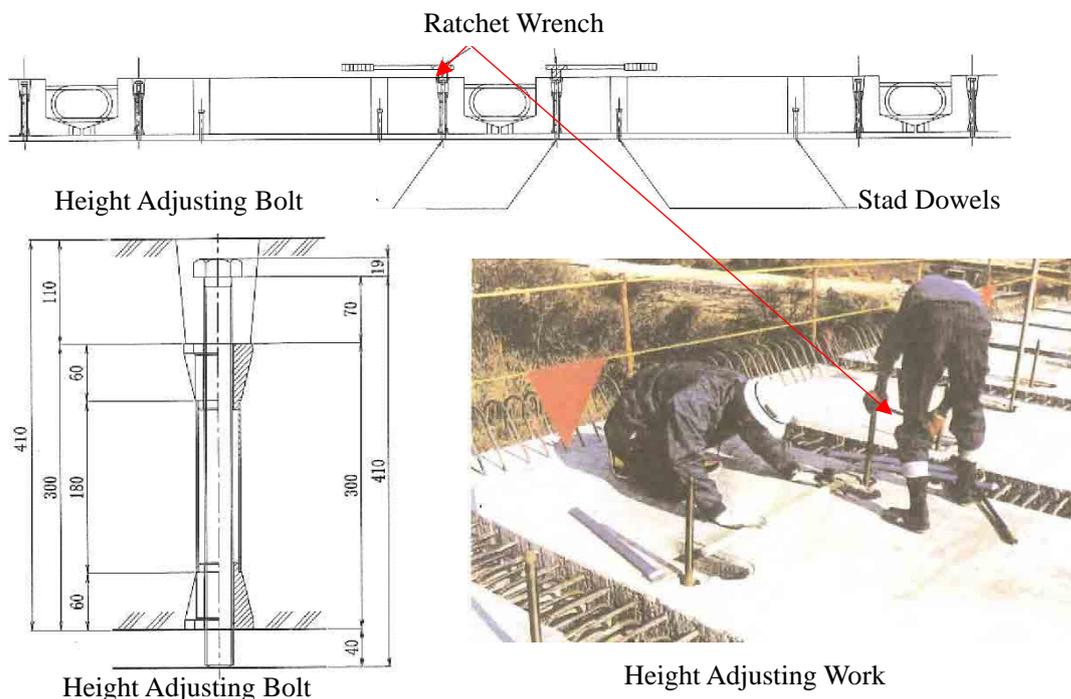


出典：PC 床版施工の手引き H16.3

図 11-2-24. トラベラークレーンによる架設参考図

### (c) 位置・高さ調整

調整金具例と高さ調整要領を図 11-2-25 に示す。



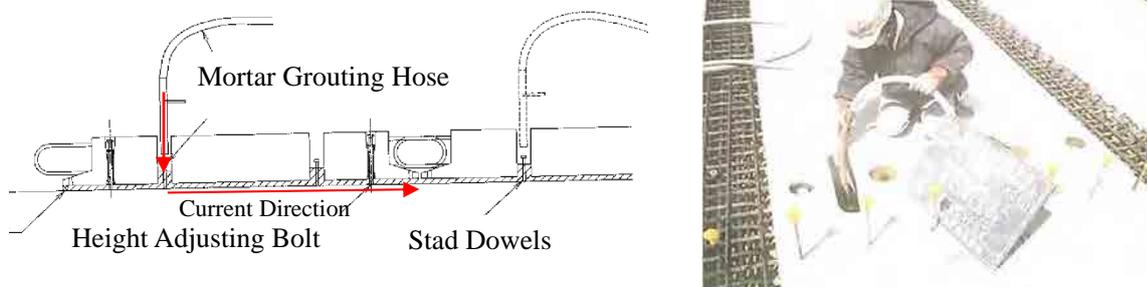
出典：PC 床版施工の手引き H16.3

図 11-2-25.PC 床版の位置・高さ調整参考図

高さ調整は、製作時に埋込まれた高さ調整金具を使用し、所定のモルタル充填厚さ（標準 40mm 程度）を確保するとともに、床版施工完了時に床版が所定の高さとなるように調整する。高さ調整にあたっては、床版に大きな曲げモーメント、ねじれが生じないように行う。

### (d) 無収縮モルタルの注入

接合部である床版と鋼桁の上フランジの隙間に、所定の品質が得られるように、確実に充填する。モルタル充填前に床版と鋼桁上フランジの間に所定の隙間が確保されているか、点検する。モルタルは、低い側の床版のスタッドジベル孔から直接流し込む(図 11-2-26)。

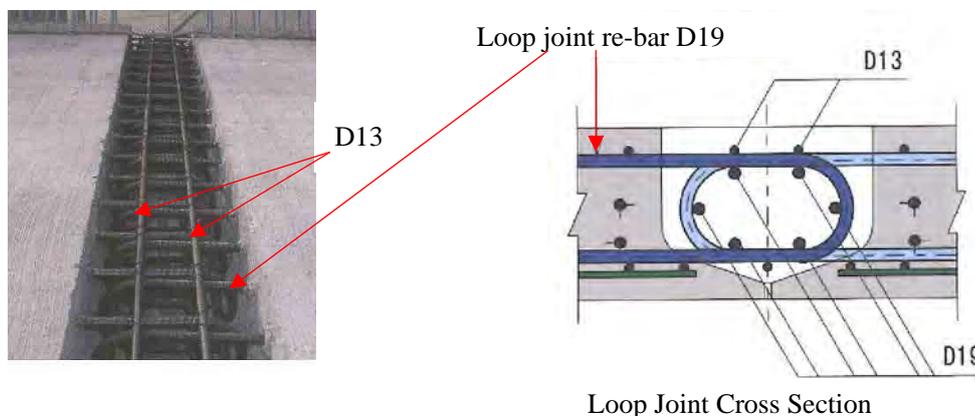


出典：PC 床版施工の手引き H16.3

図 11-2-26.モルタル充填作業状況参考図

### (e) 接合部鉄筋・型枠組立

床版の架設後、橋軸直角方向の通し筋を床版張出し先端部から挿入する。組立完了状況を以下に示す(図 11-2-27)。



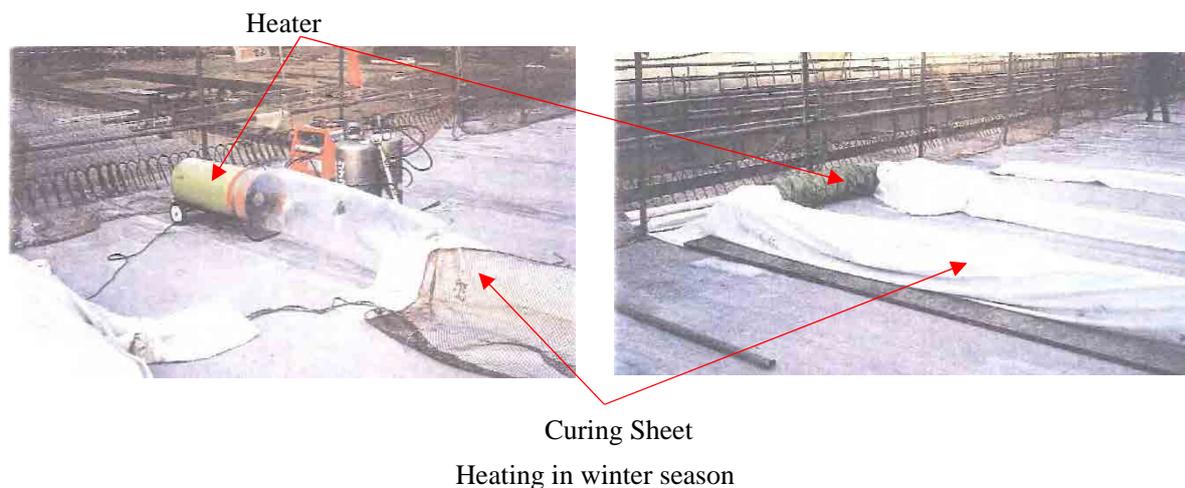
出典：プレキャストPC床版による道路橋更新設計施工要領 H30.3

図 11-2-27.接合部鉄筋組立参考図

### (f) 接合部コンクリート打設・養生

接合部コンクリートの設計基準強度は床版と同等以上とする。コンクリートのひび割れ防止を図るために、収縮補償用膨張コンクリート（膨張率  $150\sim 250\times 10^{-6}$ ）を使用する。特に、日平均気温が  $4^{\circ}\text{C}$  以下となる時期は寒中コンクリートとして施工する。

寒中時期には、養生中コンクリート温度を  $5^{\circ}\text{C}$  以上に保つように、寒中養生を行う。また、風がコンクリート表面に直接当たらないようにし、シート養生と給熱養生を併用する。給熱養生を行う場合には、コンクリートの急激な乾燥や、局部的に熱せられることのないように、散水を行う。寒中養生例を以下に示す(図 11-2-28)。



出典：PC床版施工の手引き H16.3

図 11-2-28.冬季の給熱養生参考図

### 11-2-5 左岸側アプローチ橋梁の施工

左岸側アプローチ橋梁の施工手順を以下に示す。

#### 1) 仮設工

耐候性大型土のう（本邦技術）を使用し、圧入フレームを設置する為の平地を造成する。PC ウェル圧入時の反力を取る H 鋼杭もしくはグラウンドアンカーを設置し、圧入フレームを組立てる（図 11-2-29）。

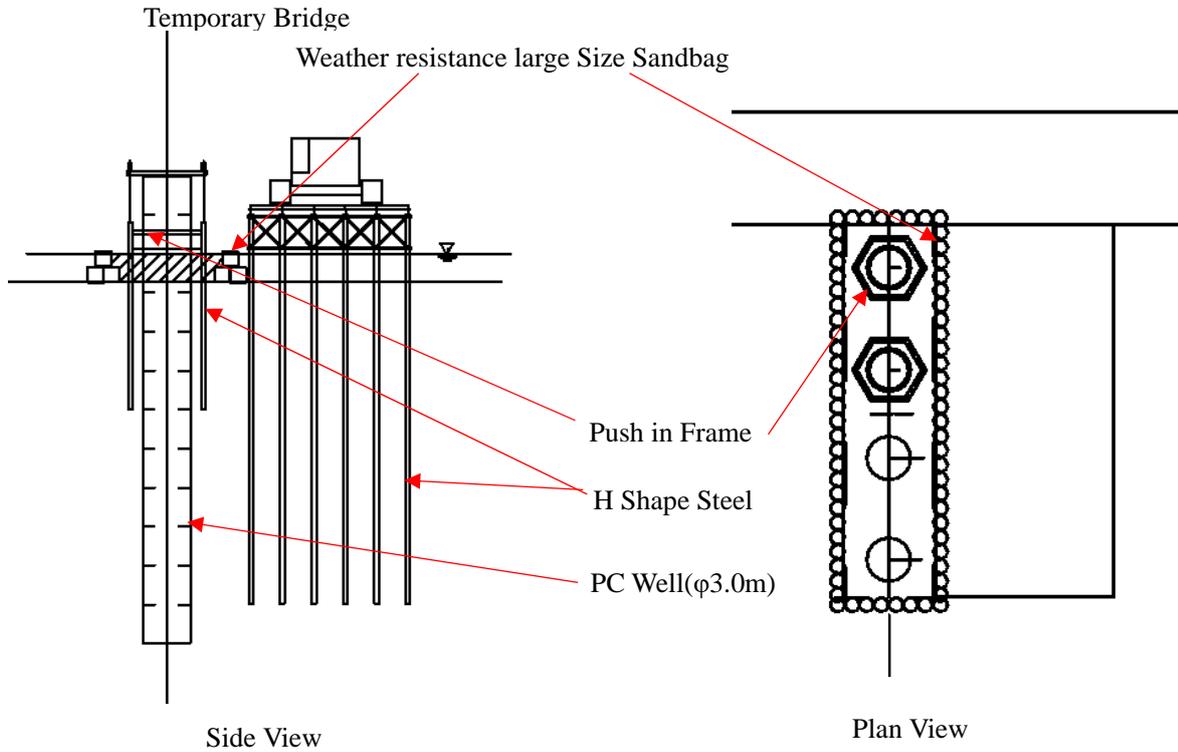


図 11-2-29.P1-P20 仮設参考図

## 2) 下部工 (PC ウェル工法)

PC ウェルは、設計・施工マニュアル(2009 3 月)に則り施工される。本マニュアルは、PC ウェルを橋梁下部工等に適用する場合に参考とするものである。PC ウェル工法は、本邦独自の工法であり、他国での実績もないので、作業前に本マニュアルを基に、講習会および研修を行い、技術的内容を周知徹底させるべきと考える。

### (1) PC ウェル部材の製造

PC ウェル部材の設計強度・正確な諸寸法を満足できるように、その製造方法、機器の使用施工監理手法を検討する。表 11-2-6 に製造工程を示す。PC ウェル部材を緊張結合した時に、接合の不陸によるひび割れの発生を防ぐために、マッチキャスト工法にて製造する。

表 11-2-6. PC ウェル部材の製造工程

段階	工 程	図・写真
1	鉄筋籠の組立て 鉄筋籠および鉄筋間隔検査状況を図に示す。	鉄筋籠 
2	1) 型枠の組立て 2段に組立てた鋼型枠を図に示す。 2) コンクリートの打設 3) 型枠の撤去	鋼枠 
3	部材寸法の検査 部材の高さ、周長、直径の検査状況を図に示す。	
4	保管ヤードへの運搬 部材の保管状況を図に示す。	PC ウェル部材 
5	現場への運搬 参考にトレーラーでの運搬状況を示すが、バージ船による運搬も検討する。運搬方法は、現場の施工条件によって、影響される。	トレーラー 

出典: ピーエス三菱

マッチキャスト工法は、既製造の部材の上面を、新に製造する部材の底型枠として利用する製造方法である。その結果、各部材同士の接合面の不陸が無く、接合面同士が正確にマッチするので、接合面でのひび割れ発生を防止し、耐久性を向上させる。図 11-2-30 に製造場所での製造工程を示す。

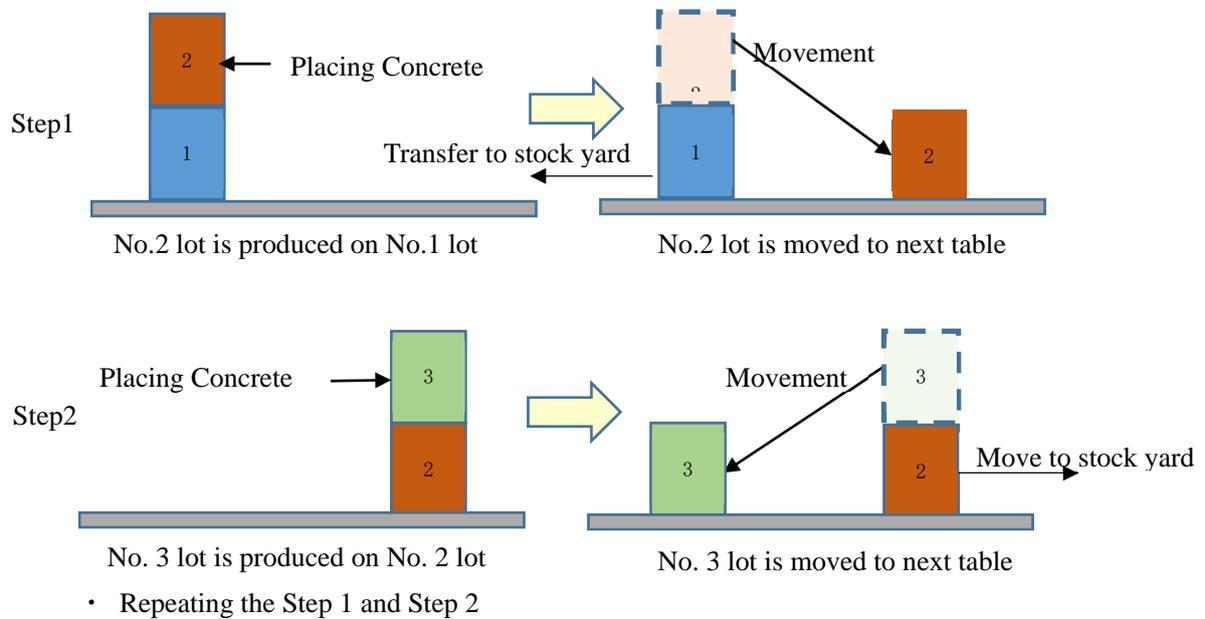


図 11-2-30.マッチキャスト工法

## (2) PC ウェルの施工

表 11-2-7 に施工段階毎の主工程を示す。図 11-2-31 および図 11-2-32 に圧入装置の詳細を示す。前者が標準タイプ、後者が硬質地盤対応タイプである。

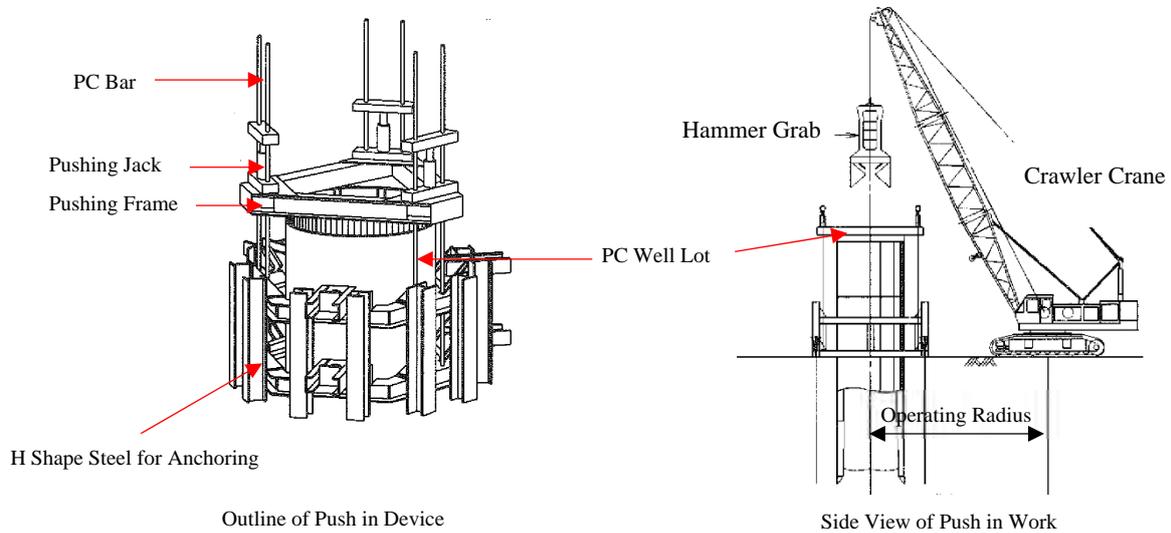
表 11-2-7. 施工段階毎の主工程

段階	工 程	図・写真
1	刃口ロットの組立て PC 鋼棒によって刃口と RC ロットとの接合状況を図に示す。結合後、無収縮モルタルを刃口の中に注入する。	
2	圧入作業 1) RC ロットの設置 クレーンによる刃口ロットの設置状況を図に示す。 2) PC 鋼棒の設置 3) 接着剤の塗布 接合面への接着剤の塗布状況を示す。塗布前には湿気および埃を接合面から除去する。エポキシ接着剤の厚さは、約 1mm とする。 4) PC 鋼棒の緊張 PC ウェル頭部での緊張作業状況を図に示す。最初のロットは、接合面に緊張力が導入され、接合される。緊張時に、接着剤の接合面からはみ出しを確認し、その接着剤はふき取る。 5) グラウト 6) 圧入	<p>1)  RC ロット</p> <p>3)  PC 鋼棒 接着剤</p> <p>4)  緊張ジャッキ</p>
3	底版コンクリートの打設 PC ウェル底部に堆積したスライムをエアリーフト等で取除く。その後、底版コンクリートを設計高さまで打設する。	<p> トレミー管</p>
4	橋脚部の組立て 基礎部の施工完了後、橋脚施工の為の足場を組立てる。RC ロットを設計高さまで緊張結合し組立てる。	<p> 橋脚部</p>

出典：ピーエス三菱

### a) 標準タイプの圧入装置

支持層に到達するまで、圧入フレームは PC ウェルの上端に設置し、鉛直精度を確認しながら圧入作業を行う。PC ウェル内部の土砂は、ハンマーグラブで掘削する(図 11-2-31)。

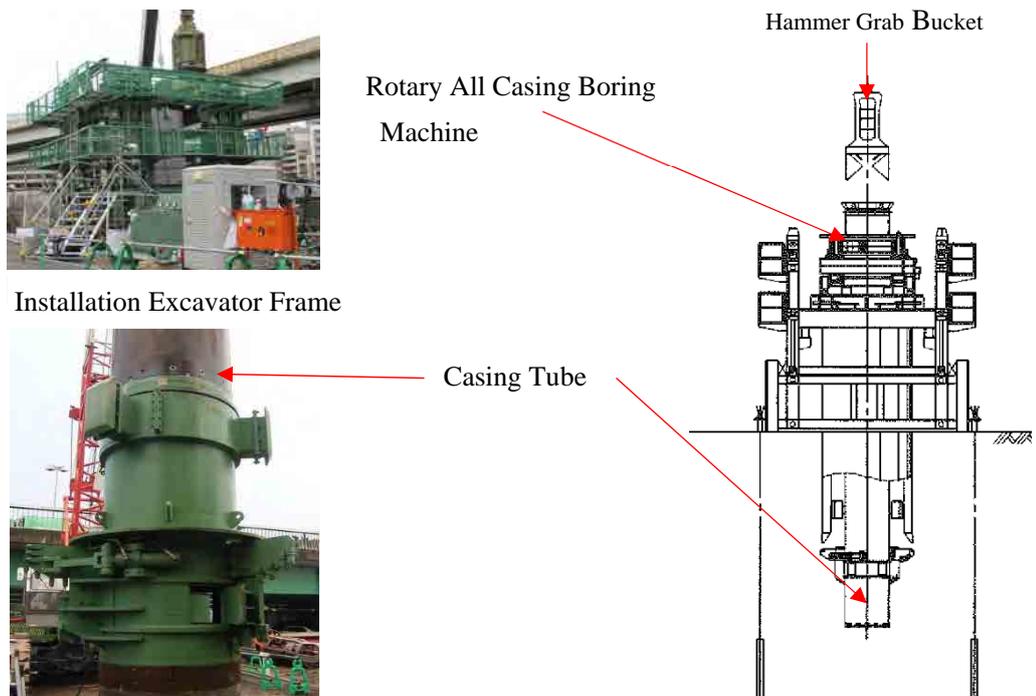


出典：PC ウェル工法設計・施工マニュアル H21,3

図 11-2-31.支持層までの圧入方法参考図

### b) 硬質地盤対応タイプの圧入装置

支持地盤である硬質粘土層もしくは石灰岩に到達した時点で、下図の刃口下掘削硬質地盤掘削機械に取換えへ、支持圧入作業を行う(図 11-2-32)。



出典：加藤建設

図 11-2-32.支持地盤よりしたの圧入方法参考図

### 3) 受梁工

頭部ロットにインサートを予め埋込んでおき、それを使用して側面のブラケットを取付け、その上に H 鋼・角鋼管を配置し、型枠を組立て、梁の場所打ちコンクリート部分と接触する PC ウェルの側面は、予め粗面仕上げとし、梁高さ間の PC ウェル内部は、コンクリートを充填する(図 11-2-33)。

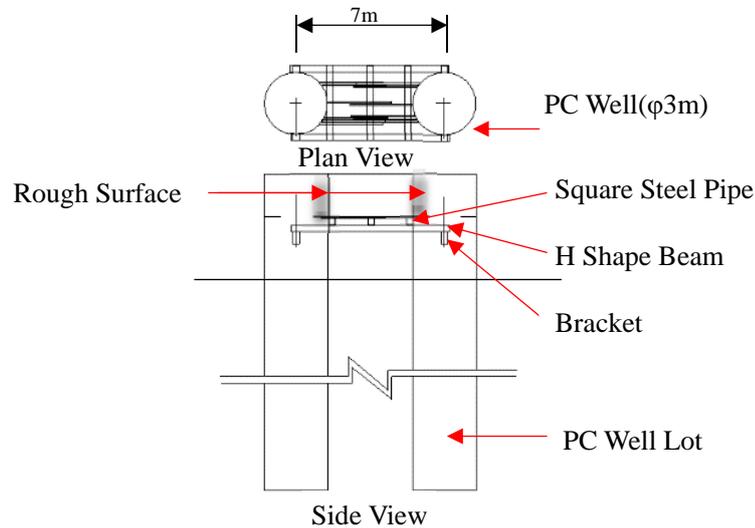


図 11-2-33.受梁の施工参考図

### 4) 鋼桁架設工

架設構台は 18m ピッチで設置される。鋼桁ブロック (18m で重量約 240kN) を仮栈橋上の 150t クレーンにて架設を行う。

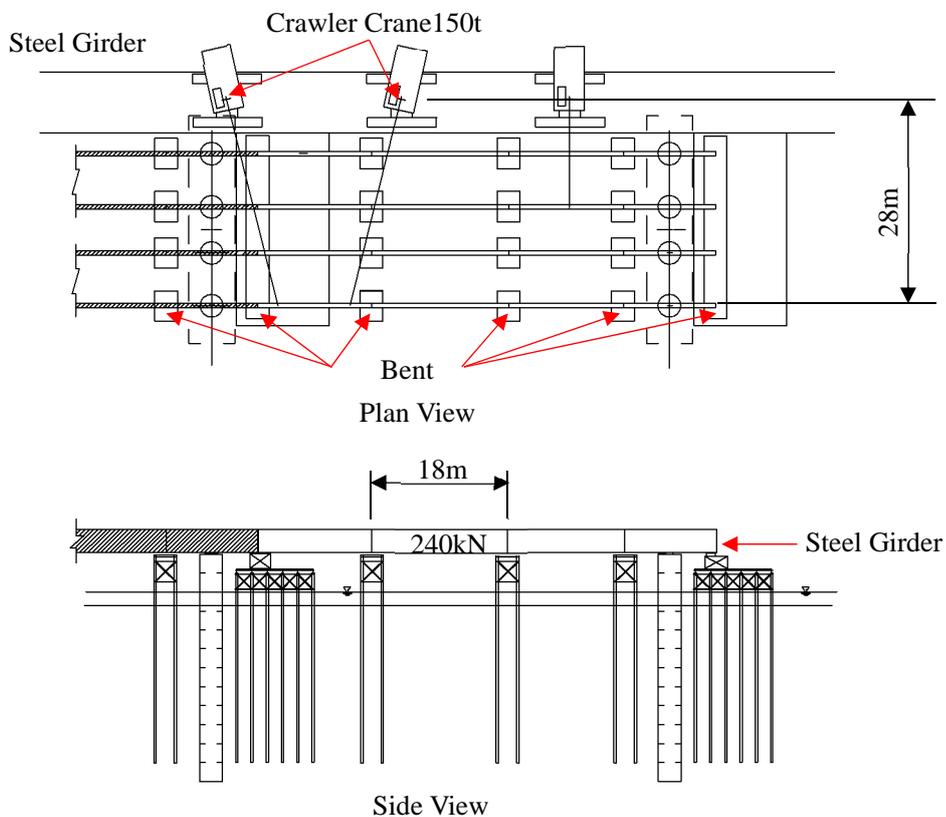


図 11-2-34.左岸側アプローチ部の架設参考図

表 11-2-8.ルート 2 の施工工程

Route2		Year	1												2												3												4												5											
		Period	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Construction schedule of right bank side</b>																																																														
Preparation work		1																																																												
	Approach road from T1506 to the bank	1.5																																																												
	Survey:0.5																																																													
Temporary work & Land slide protection	Countermeasure for land-slide																																																													
	Well:2																																																													
	Pile:19																																																													
Substructure work	A2																																																													
	Pile Foundation	1																																																												
	Excavation	0.5																																																												
	Pile, Tower	2																																																												
	P23																																																													
	Pile Foundation	3																																																												
	Cofferring and Excavation	4																																																												
	Pile, Tower	14.5																																																												
Superstructure work (main bridge section)	Construction girder & PC slab(P23-span center&P24)	13.5																																																												
	Construction of center span	0.5																																																												
Bridge surface construction work		3																																																												
Clean up work		1																																																												
<b>Construction schedule of left bank side</b>																																																														
Preparation work		1																																																												
Temporary work	Temporary bridge from A1 to P22(=1395m+1144m)	13																																																												
	A1	1.5																																																												
Substructure work	P1(PC well)	1.5																																																												
	P2(PC well)	1.5																																																												
	P3(PC well)	1.5																																																												
	P4(PC well)	1.5																																																												
	P5(PC well)	1.5																																																												
	P6(PC well)	1.5																																																												
	P7(PC well)	1.5																																																												
	P8(PC well)	1.5																																																												
	P9(PC well)	1.5																																																												
	P10(PC well)	1.5																																																												
	P11(PC well)	1.5																																																												
	P12(PC well)	1.5																																																												
	P13(PC well)	1.5																																																												
	P14(PC well)	1.5																																																												
	P15(PC well)	1.5																																																												
	P16(PC well)	1.5																																																												
	P17(PC well)	1.5																																																												
	P18(PC well)	1.5																																																												
	P19(PC well)	1.5																																																												
	P20(PC well)	1.5																																																												
Substructure work	P21																																																													
	Pile Foundation	7.5																																																												
	Pile, Tower	3.5																																																												
	P22																																																													
	Pile Foundation	11																																																												
	Pile, Tower	13																																																												
Superstructure work (approch section)	Construction girder(A1~P21,1185m@2)	31																																																												
	PC slab (A1~P21,num.=1185pieces)	21																																																												
Superstructure work (main bridge section)	Construction girder & PC slab(P22-span center&P21)	11																																																												
<b>Production schedule of Pre-cast blocks and Steel Pipe Sheet Pile</b>																																																														
Steel Pipe Sheet Pile		6																																																												
PC well members:num.=1184(27pieces/month)		44																																																												
PC slab (48pieces/month)	Approach section : num.=1185pieces	27																																																												
	Main bridge : num.=840pieces	18																																																												
Pre-tension slab girder	Approch section : num.=102pieces	10																																																												

Note:The starting time of the pre-cast block production depends on the construction schedule.

### 11-3 ルート 3 の施工計画

ルート 3 の施工計画は、ルート 2 と異なる内容のみ記載する。

#### 11-3-1 施工条件

##### 1) 橋梁の構造形式

主橋梁部の上部工は鋼斜張橋，床版は高品質な PC 床版，下部工は鋼管矢板基礎および場所打ち橋脚である。左岸側アプローチ部の上部工は鋼桁，床版は高品質な PC 床版，下部工は工期短縮が可能で高品質な PCa 部材を使用した PC ウェル工法である。

橋梁の構造形式一覧表を以下に示す。

表 11-3-1.橋梁の構造形式一覧表

	左岸アプローチ部	主橋梁部
延長(m)	1340	840
上部工	鋼桁 (2 主版桁 2 連)	鋼斜張橋 (エッジガーダー橋)
床版	PC 床版 (非合成)	PC 床版 (合成)
橋脚	PC ウェル	場所打ち
基礎		鋼管矢板

##### 2) 支持地盤

支持地盤およびその深さは、以下のとおりである。

表 11-3-2.ルート 3 支持地盤

	左岸側アプローチ部付近		左岸側主塔位置付近	右岸側主塔位置付近
ボーリング No.	Br.3	Br.8	Br.9	Br.10
支持地盤	GL-26.0m (AM-22m) 固結粘土(MC)	GL-24m (AM-25.7m) 固結粘土(MC)	GL-30.1m (AM-33.6m) 固結粘土(MC)	GL-29.9m (AM-33.1m) 固結粘土(MC)

##### 11-3-2 全体仮設工

左岸側アプローチ部は、下部工の施工および鋼桁の架設の為に仮栈橋を設置する。左岸側アプローチ部仮栈橋を左岸側主塔(P25)位置まで延長する(図 11-3-1)。

右岸側は、河岸が急勾配の崖となっており、また、背面には大規模なガリーが迫っている。河岸に対して直角で直線的な工事用道路とした方が場合、その勾配が 30%程度となる。そのため、工事用道路を、勾配が約 9%になる上流の場所まで迂回させ、そこから、P26 まで仮栈橋を設置する。鋼管矢板の施工時および資機材の搬入には台船も使用する。

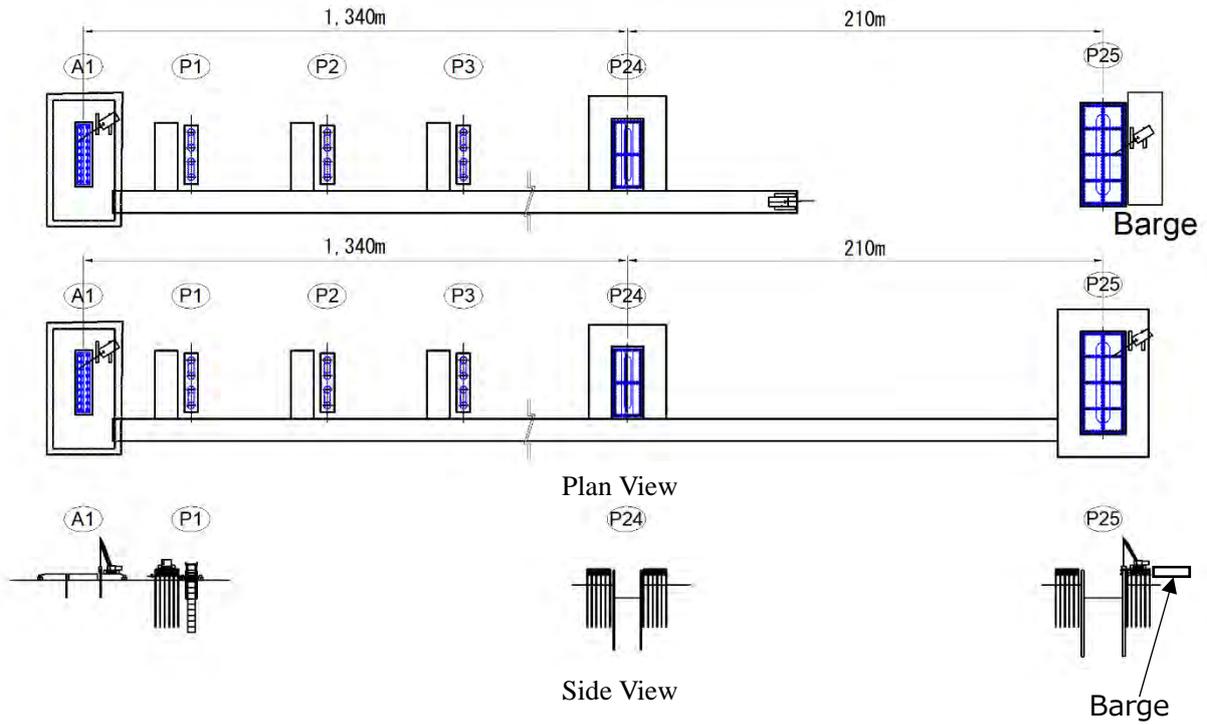


図11-3-1. 左岸側仮棧橋

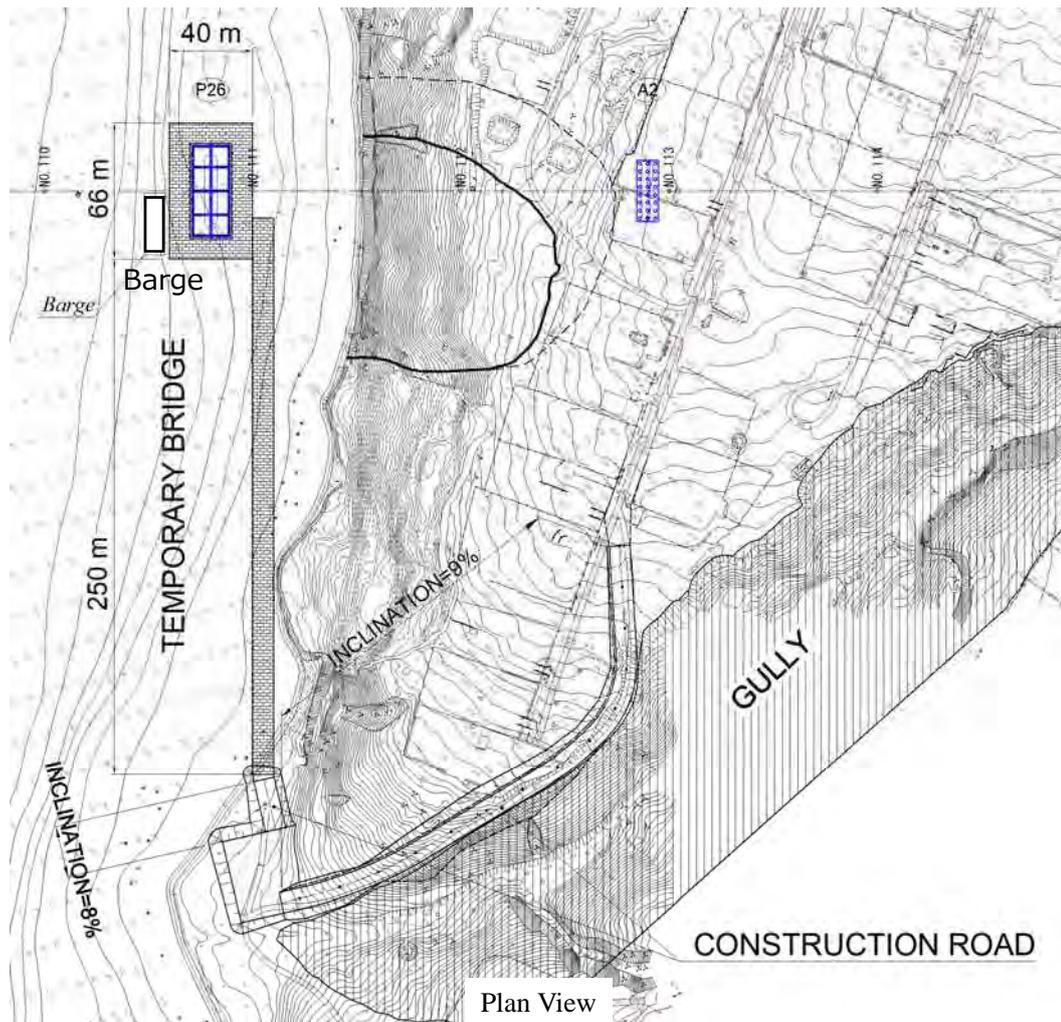


図 11-3-2. 右岸側仮棧橋および仮設道路

表11-3-3.ルート3の施工工程

Route3

Construction schedule of right bank side		Year	1												2												3												4												5											
		Period	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	
		month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparation work			-																																																											
Approach road from T1506 to A2		0.5	-																																																											
Construction road(from A2 to bank) and Temporary bridge(from bank to P26:300m)		2	-																																																											
Temporary work & Land slide protection		Survey:0.5	-																																																											
Countermeasure for land-slide		Well:2	-																																																											
		Pile:11	-																																																											
Substructure work			-																																																											
A2		Pile Foundation	-																																																											
		Excavation	-																																																											
		Pile, Tower	-																																																											
P26		Pile Foundation	-																																																											
		Pile, Tower	-																																																											
Superstructure work (main bridge section)		Construction girder & PC slab(P26-span center&A2)	-																																																											
		Construction of center span	-																																																											
Bridge surface construction work		3	-																																																											
Clean up work		1	-																																																											
Construction schedule of left bank side		Year	1												2												3												4												5											
		Period	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	
		month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparation work			-																																																											
Temporary work		Temporary bridge from A1 to P25(l=1340m+210m)	-																																																											
Substructure work		A1(Cast-in-place pile and abutment)	-																																																											
		P1(PC well)	-																																																											
		P2(PC well)	-																																																											
		P3(PC well)	-																																																											
		P4(PC well)	-																																																											
		P5(PC well)	-																																																											
		P6(PC well)	-																																																											
		P7(PC well)	-																																																											
		P8(PC well)	-																																																											
		P9(PC well)	-																																																											
		P10(PC well)	-																																																											
		P11(PC well)	-																																																											
		P12(PC well)	-																																																											
		P13(PC well)	-																																																											
		P14(PC well)	-																																																											
		P15(PC well)	-																																																											
		P16(PC well)	-																																																											
		P17(PC well)	-																																																											
		P18(PC well)	-																																																											
		P19(PC well)	-																																																											
		P20(PC well)	-																																																											
		P21(PC well)	-																																																											
		P22(PC well)	-																																																											
		P23(PC well)	-																																																											
		P24	-																																																											
		Pile Foundation	-																																																											
		Pile, Tower	-																																																											
		P25	-																																																											
		Pile Foundation	-																																																											
		Pile, Tower	-																																																											
Superstructure work (approch section)		Construction girder(A1-P24)	-																																																											
		PC slab (A1~P24,num.=1340pieces)	-																																																											
Superstructure work (main bridge section)		Construction girder & PC slab(P25-span center&P24)	-																																																											
Production schedule of Pre-cast blocks and Steel Pipe Sheet Pile		Year	1												2												3												4												5											
		Prind	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
		month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
Steel Pipe Sheet Pile		6	-																																																											
PC well members:num.=1362(31pieces/month)		44	-																																																											
PC slab (48pieces/month)			-																																																											
		Approach section : num.=1340pieces	-																																																											
		Main bridge : num.=840pieces	-																																																											

Note:The starting time of the pre-cast block production depends on the construction schedule.

## 11-4 調達計画

### 11-4-1 主要資材の調達計画

表 11-4-1 に主要資材の調達先を示す。

表 11-4-1. 主要資材の調達先

主要材料	調達先			備考
	国内	日本	第三国	
Gasoline	○			ウ国内市場より
Diesel	○			ウ国内市場より
Natural Gravel	○			国内産
Graded Crashed Stone	○			国内産
Coarse Aggregate	○			国内産
River Sand	○			国内産
Asphalt Prime Coat	○			ウ国内市場より
Bitumen	○			ウ国内市場より
Portland Cement	○			国内産
Plywood	○			国内産
H-shape Steel	○			国内産
Reinforcement Bar	○			国内産
Steel Pipe Casing		○		
Sheet Pile (S270GP)	○			国内産
Steel pipe sheet pile		○	○	国外より輸入
Steel Plate	○			国内産
PC Strand	○			国内産
Rubber Bearing		○		国外より輸入
Expansion Joint		○		国外より輸入
Scaffoldings		○		現地調達できないリース製品は日本調達とする。
Nonshrink mortar		○		PC 床版および支承台座用
Multi-strand cable		○		斜張橋用
PC bar		○		PC ウェル部材の接合用
PC gewindestab		○		PC ウェル部材の圧入用
Steel girder(SBHS400,500)		○		斜張橋用
FRP wind shielding panel		○		斜張橋用
Bearing for high surface-pressure		○		斜張橋用
Aluminum handrail		○		
Concrete test device		○		
Weather resistance large sandbag		○		築堤用 (ルート 2 のみ)
Metalic form		○		PC ウェル, PC 床版, プレテンションスラブ桁用

## 11-4-2 主要機械の調達計画

表 11-4-2 および表 11-4-3 に主要機械の調達先を示す。

表 11-4-2.主要機械の調達先 (1/2)

機械	仕様	調達先			使用工種
		現地	日本	第三国	
Bulldozer	15t	○			盛土の敷均し, 締固め
Bulldozer	21t	○			
Excavator	0.35m <sup>3</sup>	○			掘削
Excavator	0.6m <sup>3</sup>	○			
Clamshell	1.2m <sup>3</sup>	○			掘削
Wheel loader	1.2m <sup>3</sup>	○			土砂・碎石等積込み
Dump truck	2t	○			土砂運搬
Dump truck	4t	○			
Dump truck	10t	○			
Truck	2t	○			材料運搬
Truck	4t	○			
Truck	10t	○			
Trailer	35t	○			長尺もの運搬
Truck crane	16t	○			資材吊込み, 吊降し
Truck crane	25t	○			
Truck crane	45t	○			
Crawler crane	50t	○			資材・PCa 部材吊込み, 吊降し
Crawler crane	150t	○			
Concrete breaker(attachment)	600~800kg	○			岩掘削・コンクリートはつり
Concrete breaker(attachment)	1,300kg	○			
Concrete pump car with boom	90~110m <sup>3</sup>	○			コンクリート打設
Rammer tampa	60~100kg	○			地盤締固め
Vibrating roller	0.8~1.1t	○			地盤締固め
Vibrating roller	3.0~4.0t	○			
Road roller(macadam roller)	10~12t	○			地盤締固め
Tire roller	8~20t	○			地盤締固め
Motor grader	3.1m	○			砂利敷均し
Asphalt finisher	2.4~6.0m	○			アスファルト舗装
Compressor	10.5 ~ 11.0m <sup>3</sup> /min	○			

表 11-4-3.主要機械の調達先 (2/2)

機械	仕様	調達先			使用工種
		現地	日本	第三国	
Engine generator	25kVA	○			発電
Engine generator	45kVA	○			
Engine generator	75kVA	○			
Engine generator	150kVA	○			
Engine generator	200kVA	○			
Engine generator	300kVA	○			
Submerge pump	50mm	○			排水
Submerge pump	150mm	○			
Vibro hammer MS-25	174/274kW	○			シートパイル打設
Hammer grab bucket	1.5m	○			土砂掘削
Tower crane	Radius-Capacity 20m-10t	○			主橋梁部資機材吊込み, 吊降し
Excavator for solid ground	Excavating diameter 3m		○		PC ウェル用
Rotary all casing boring machine unit			○		場所打ち杭および PC ウェル用
Push in device for PCwell			○		PC ウェル圧入用
Traveler crane			○		PC 床版架設用
Tension jack			○		主橋梁の主ケーブル緊張用
Tension jack			○		PC ウェルの PC 鋼棒緊張用
Tension jack			○		PC 床版およびプレテンションスラブ 桁の PC ストランド緊張用
Portal crane			○		PC ウェル, PC 床版, プレテンションス ラブ 桁製造時の資材移動用

## 第12章 施工期間中の安全対策の更新

### 12-1 冬季の凍結期間中（12月～2月）の施工

ウ国での特記すべき冬季施工に関して述べる。冬季施工は、低温および強風等の非常に厳しい条件が伴う。また、ウ国労働法規では、積雪が基準を超えると屋外労働者の作業は禁止されている。また、凍結する河川内の作業も認められない。本計画ではこのような厳しい気象条件下での労働者の安全を優先し、冬季3ヶ月間の屋外作業休止を見込んだ、余裕をもった工程を立案する必要がある。

### 12-2 主橋梁工事（上部工および下部工）の安全対策

現設計の主橋梁である鋼斜張橋の架設は、常時約40mの高所作業となることから、墜落や部材自体の落下等による重篤な災害に十分注意する必要がある。特に、河川を航行する船舶等に対する第三者被害を防止するために、船会社と工事関係者で航行予定および作業内容を協議し、相互の理解を深める。その上で、仮設栈橋周辺に監視船を配置し、衝突事故防止に努める必要がある。各架設工法に特有な機材を使用するため、全ての建設機材の特性を十分に把握し、定期的なメンテナンスを実施し、巻込まれ災害等が無いよう留意する必要がある。

#### 12-2-1 周辺環境特性への配慮

主橋梁やインターチェンジ、ジャンクション橋梁架設時には、桁下が航路や道路として利用されており、墜落防止ネット、落下防止ネットの設置、危険作業時の見張り員の配置等を検討し、第三者被害に十分注意する必要がある。

7章で記載するように、架橋地点での風況は最大瞬間風速が40m/sで、最大風速が27m/sであり、民家も近くに点在するので、橋面上の飛散防止対策を十分に行う。

#### 12-2-2 高所作業時の安全対策

高所作業のにおける墜落事故を回避するために、安全帯の使用を徹底するとともに、適切な位置に親綱を設置することが必要である。ウ国では、安全帯使用の意識が徹底されているか不明であるため、工事着工前に安全教育の中でその重要性・使用方法を周知させる必要がある。

#### 12-2-3 架設機材の適切な使用

##### 1) 一般

架設機材は、チェックリストによる始業前点検・定期点検を管理責任者により実施され、十分な安全性を確認した上で使用する。

##### 2) 主橋梁のトラベラークレーンによる架設

主橋梁の架設は、トラベラークレーンを用いた張出し架設となる。架設機材の編成は表12-2-1、図12-2-1に示すとおりであり、各機材の管理責任者を選定し、定期点検簿等を作成させ、常時確認・管理できる対策を検討する。また、高所の移動足場は、墜落に対する安全対策が極めて重要であり、すべての作業がこの安全を確保された足場上で行われるような構造を検討しておく必要がある。

表 12-2-1. 架設設備編成

設備名称	用途	
架設クレーン	トラバークレーン	張出し架設先端付近まで搬入された部材を架設・固定する。
運搬設備	トレーラー	タワークレーンで主塔付近の桁上に吊り込まれた部材を、張出し架設先端付近まで移動する。
荷揚げクレーン	タワークレーン	トレーラー等で主塔横の栈橋上まで搬入された部材を桁上まで吊り込む。
軌条設備	トラバークレーンの移動設備	
移動足場	張出し架設用足場	

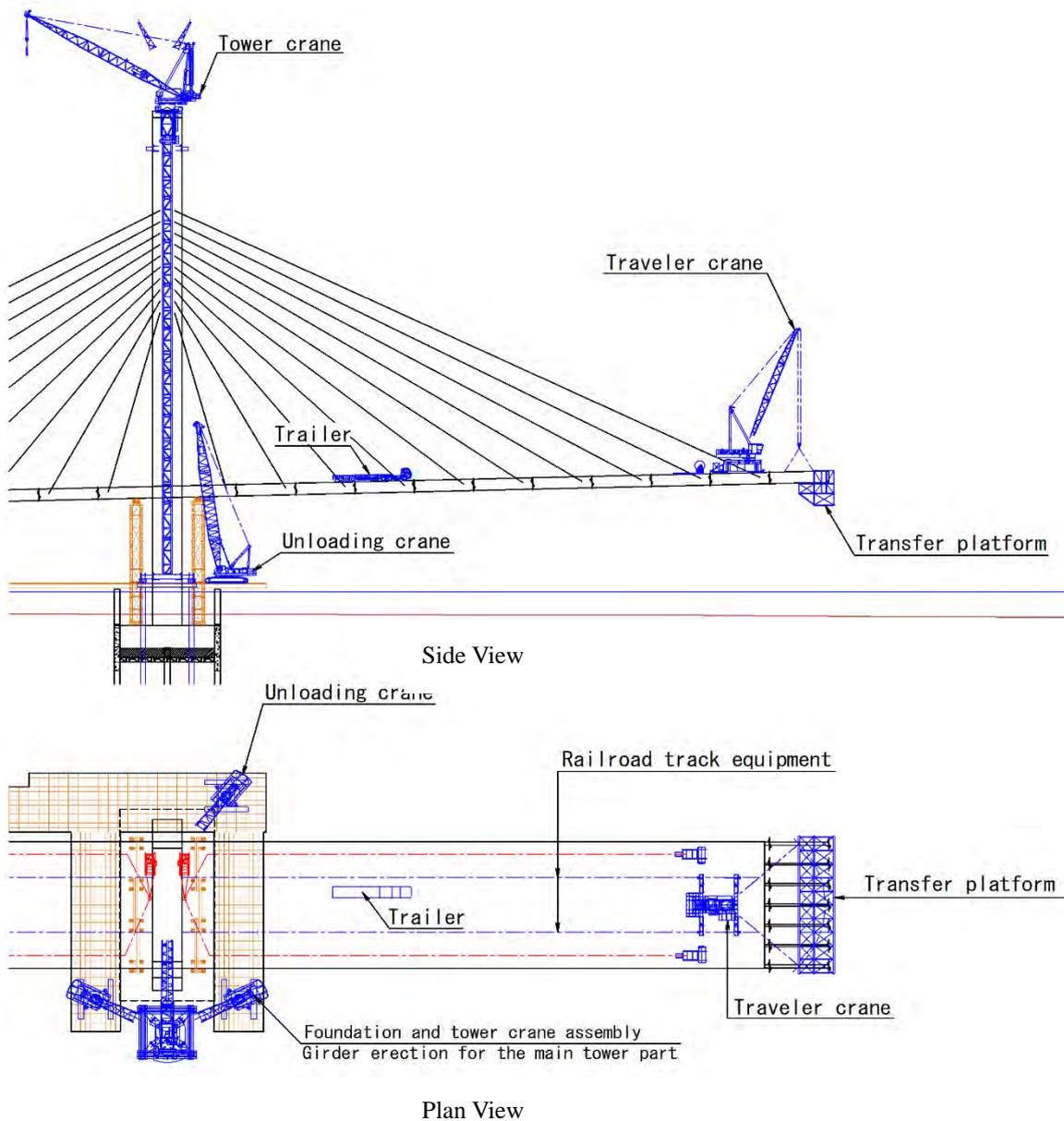


図 12-2-1. トラバークレーン及び運搬台車設備のイメージ

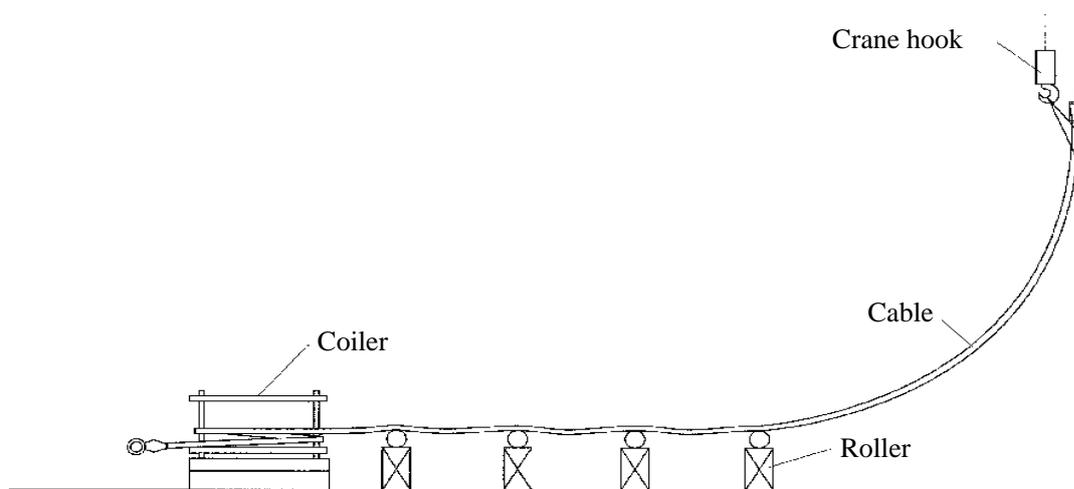
### 3) ケーブル架設

ケーブルの架設は斜張橋の施工において重要な工種の一つである。ケーブルの種類には、マルチストランドケーブルと平行ワイヤーストランドケーブルの2種類が使用されるが、ここでは、鋼斜張橋のケーブルとして圧倒的に多くの実績を持つ平行ワイヤーストランドケーブルの施工に関して述べる。

ケーブル架設設備の編成を表 12-2-2 に示す。ケーブルの架設は、非常に長い材料であり、より戻し等の思わぬケーブルの撥ねが生じることがあり、作業時に十分な離隔距離を確保するか、撥ね防止措置を講じるかして、安全を確保する必要がある(図 12-2-2)。また、主塔側のケーブル架設位置は、最上段ケーブル位置で地上 100m 程度の高所であり、風による影響も配慮した十分な安全対策が必要である。

表 12-2-2. ケーブル架設設備編成

設備名称		用途
トラベラークレーン	クレーン本体	主塔付近に搬入され、井桁リール上にセットされたケーブルを棒状に展開する。
	調整架台／走行架台	
斜材ケーブル展開設備	展開ローラー	巻取られ搬入されたケーブルを棒状に展開する。
	井桁リール	
荷揚げクレーン	タワークレーン	トレーラー等で主塔横の栈橋上まで搬入されたケーブルを桁上まで吊込む。
ウインチ		ケーブル端部に取り付けられた引込みケーブルをウインチで引き着込み、定着管を通過させ、所定の位置にセットする。
軌条設備		トラベラークレーンの移動するための設備
緊張ジャッキ		ケーブルに所定の張力の導入
移動足場		張出し架設用の足場



出典：橋梁架設工事の積算H28

図 12-2-2. ケーブル展開作業のイメージ

#### 4) アプローチ橋梁（上部工）の架設

アプローチ橋梁は、実績の多いクレーン&ベント工法での架設を計画する。現地調達可能なクレーン（クローラークレーン 150t）での架設が可能な工法であり、実績の多いシンプルな工法でもある。比較的高所の作業となることや、桁高 3m程度の大型の部材（約 240kN/piece）の架設であり、桁の転倒、落下等には十分注意する必要がある。特に、ベント設置の不具合および支持地盤の不同沈下による桁の落下事故が日本国内外（カントー橋の事故）でもしばしば発生しており、作業手順書を作成し、作業前の確認およびその遵守の徹底を義務付ける必要がある。

架設設備の編成を表 12-2-3 に示す。

表 12-2-3. 架設設備編成

設備名称	用途
クローラークレーン（2台）	トレーラー等で栈橋上の架設位置まで搬送された部材を単吊りまたは相吊りで所定の位置に架設する。
ベント設備	架設部材重量の減少に向けて、桁の仮支点を設ける。
ベント基礎工	ベント設備は、水上に設けられるため、H鋼杭によるベント基礎工を設置する。
吊り足場	クレーン架設用の足場

### 12-3 アプローチ橋梁工事（下部工および床版）の安全対策

#### 12-3-1 PC ウェル工法（本邦技術）

アプローチ橋梁の下部工に、プレキャスト工法の PC ウェル工法の採用を提案している。採用理由は2つあり、1つ目は、冬季の屋外作業が制限される期間において、簡易工場での部材製作が可能である。2つ目は、品質の確保・工期短縮に有効である。本工法は、予め製作された円筒状のプレキャスト部材を現場に搬入し、大型クレーンおよびハンマーグラブにより掘削しながら、躯体を沈下装置により圧入するものである。特殊な工法であり、ウ国では初めての施工であるので、工種毎に安全に関する留意点を以下に述べる（第 11 章参照）。

#### 1) 大型クレーンの取扱い作業（図 12-3-1 参照）

- ・大型クレーンを用いた重量物（部材：約 15t、全周回転機：約 42t）の揚重作業を行うので、クレーン設置地盤の地耐力の確認およびその補強・養生を事前に行う。  
クレーン作業内にある架空線等の支障物を確認し、必要に応じて移設・防護等の処置を行う。
- ・玉掛け者を教育・任命し、合図、確認の方法および禁止事項などの作業基準を遵守させる。
- ・玉掛けワイヤーの定期点検、適正な保管を義務付ける。



出典：ピーエス三菱

図 12-3-1. Installation of PCa member

## 2) 作業員および第三者の PC ウェル開口部への落下防止

緊張作業は、圧入フレームの上に手摺を設置し、それに安全帯を掛け作業を行う。また、PC ウェル内側の開口部には、落下防止柵を設置する（図 12-3-2 参照）。また、作業休止日に第三者が圧入足場に侵入する可能性があるため、足場の入口に施錠し、侵入を防止する。

## 3) PC 鋼棒の緊張作業

緊張時の PC 鋼棒は、非常に大きいエネルギーを蓄積しており危険なため、熟練した PC 技士立合いの下、作業を行う。緊張時には関係者以外の作業エリア内への立入りを禁止する。



出典：ピーエス三菱

図 12-3-2. 緊張作業

## 4) グラウトの飛散防止

接合用 PC 鋼棒へのグラウト注入時は、目詰まり等によりグラウトが飛散することがあるため、飛散防止シートを設置し、作業員の防護メガネ着用を励行する。

## 5) グラウト作業

河川上施工においてはグラウトの流出により水質汚濁が生じないように、対策を講じる。

## 6) 底版コンクリート打設時の有毒ガスまたは酸素欠乏空気の発生防止

有毒ガス等の発生が予測される場合には、綿密な調査を行い有毒ガスの有無を確認し、種類、機許容濃度について作業員に周知徹底させ、十分な対策を検討する。

### 12-3-2 PC 床版工法（本邦技術）

PC 床版工法は、事前にプレテンション簡易工場で作られた部材をトラックもしくはバージ船で運搬し、クレーンおよび桁上走行クレーンにて架設を行うものである（図 12-3-3 参照）。

本工法もウ国では初めての工法であり、工種毎に安全に関する留意点を以下に述べる。



出典：PC 建協 HP

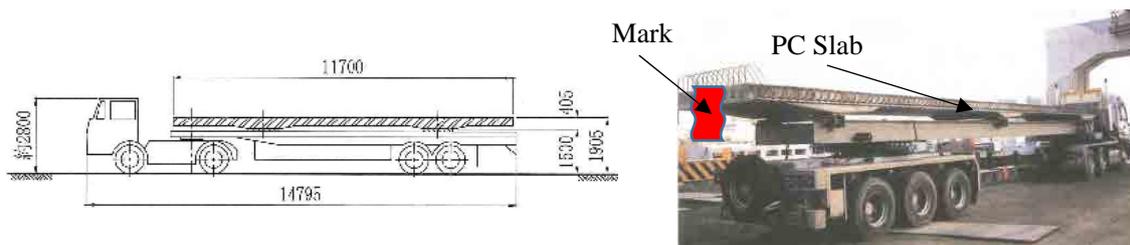
図 12-3-3 クレーン（左側）および桁上走行クレーン（右側）による架設

### 1) 大型クレーン取扱い作業

PC 床版は、長さ約 12m に対して厚みが約 0.3m と偏平であり、変形し易い断面であるため、吊上げ時は曲げおよびねじりによるひび割れ予防に留意し、必要に応じ天秤（図 12-3-3:左側）を使用する。吊上げには、部材が風にあおられないようにガイドロープを設置し、揺れを制御する。吊荷の下に入らない・入らせない事を遵守させ、吊ワイヤーの始業前点検を義務付ける。

### 2) 運搬（トレーラによる場合）

運搬荷姿を図 12-3-4 に示す。運搬時、車体からはみ出す部材には、衝突防止のために、目印を設置する。事前に PC 床版と同じ重量の荷物を搭載したトレーラーで試験走行を行い、経路上の問題点の洗出しと改善を行う。また、実際の運搬時には、積荷の固定の確認および見張り員によるトレーラーの前後の安全確認を行う。バージ船による運搬の場合も、同様な安全対策を行う。



出典：PC 床版施工の手引き H16, 3

図 12-3-4. 運搬荷姿

### 3) 架設

架設時は、鋼桁間および既設 PC 床版の前面等多くの開口部があり、墜落防止のリスクを排除する為に防止措置を行う。鋼桁上の足場（図 12-3-5 参照）、架設時の親綱（図 12-3-6 参照）および鋼桁下の安全ネット（図 12-3-7 参照）を示す。

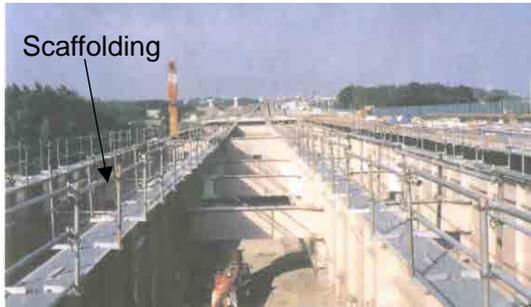


図 12-3-5. 鋼桁上の足場

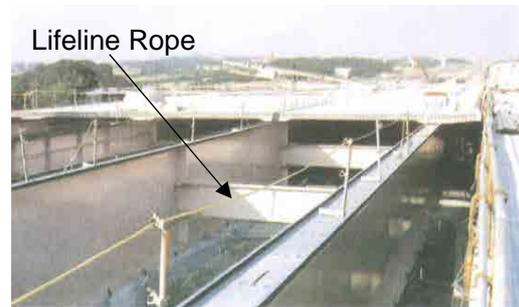


図 12-3-6. 架設時の親綱



図 12-3-7. 鋼桁下の安全ネット

出典：PC 床版施工の手引き H16, 3

## 12-4 地すべり工事の安全対策

追加調査に基づき、地すべり発生の可能性を否定する事はできないので、施工時の作業員の安全に配慮して、工事に先行して地すべり対策工を行う事を提案する。地すべり対策工としては、護岸浸食防止工、鋼管杭工および排水ボーリングであり、それぞれに関する安全上の留意事項を以下に述べる。

### 12-4-1 護岸浸食防止工

河畔や沢地沿いの工事であるため、安全な足場確保を行う。

ガビオン工の中詰め材料運搬時に、飛散・落下に留意する。

### 12-4-2 鋼管杭工

大口径ボーリングマシンの設置箇所の安定性に留意し、転倒、沈下を生じないようにする。

鋼管杭資材が滑動しないように平地に安定した状態で保管する。

### 12-4-3 排水ボーリング工

削孔機械への接触、巻込まれ事故を防止するために、服装や下足に特に注意する。

削孔機械の安定性に留意し、転倒、沈下を生じないようにする。

## 12-5 工事仮設計画のチェック体制

仮設構造物の品質確認を行うことは、建設時の安全を確保する上で、極めて重要である。そのため、仮設構造物の建設にあたり、施主、関連機関、施工業者等全てを含めたチェックシステムを確立することが求められる。

一般的には、施主の代理人である第三者チェックシステム機関が、仮設工のチェックも行っている。前述のように、ウ国内では斜張橋の経験のある施工業者・コンサルタントが少ないことから、施工面からだけでなく、様々な角度よりチェックを行うことができるコンサルタントについても国際入札を実施して調達することが望ましい。

## 12-6 安全対策の計画プランの作成

### 12-6-1 施工前

最初に、事前に安全対策の計画を立てる。緊急時には、ウ国、日本サイドおよび利害関係者も含めた連絡網の構築を行う。

現地コントラクターも含めた工事関係者全般に対し定期的に安全教育・訓練を実施し、安全に対する意識の向上並びに認識の周知徹底を行う。施工開始前に利害関係者に工事の概要を説明する。また、現場周辺のハザードマップを作成する。

### 12-6-2 施工中

本プロジェクトにおいては、左岸側、河川内、右岸側、プレキャスト部材製作場等において、同時並行で作業が進行するものと考えられ、工事関係者相互の協力・連携が安全管理上も重要となる。工事期間中においても、各担当のリーダーが月に1回程度集結し、安全会議を開催し、情報の共有および継続的な見直しを行う。会議で上がった課題に関しては、速やかに関係機関に連絡・報告・相談し、善処するべきと考える。PDCA（Plan-Do-Check-Action）を継続的に施行する。また、工事期間中、沿道住民に情報公開し、生活環境等に関する定期的なヒアリングを行うよう努める。

#### 【参考文献】

- 1) ODA 建設工事安全管理ガイダンス, 2014年9月, 独立行政法人 国際協力機構
- 2) PC ウェル工法設計・施工マニュアル施工編, 2009年3月, PC ウェル工法研究会
- 3) PC 床版施工の手引き PCaPC 床版編, 2004年3月, (社)日本橋梁建設協会
- 4) プレキャスト床版設計施工マニュアル, 1994年3月, (社)PC 建設業協会

## 第13章 事業の運営・維持管理計画

### 13-1 プロジェクト実施体制

#### 13-1-1 組織

Ukravtodor は道路輸送の分野で国家政策を実施する中央執行機関であり、活動はインフラ省大臣を通しウクライナ内閣によって管理、調整されている。その役割は閣僚決議(Cabinet of Ministers of Ukraine Resolution 2014 No.439, 2017 No.847)で定められており、主な役割は以下のとおりである。

- ・道路管理および公道管理分野の国家政策の実施
- ・道路分野の公共政策を実現するプロポーザルのインフラ省への提出
- ・国有地の管理

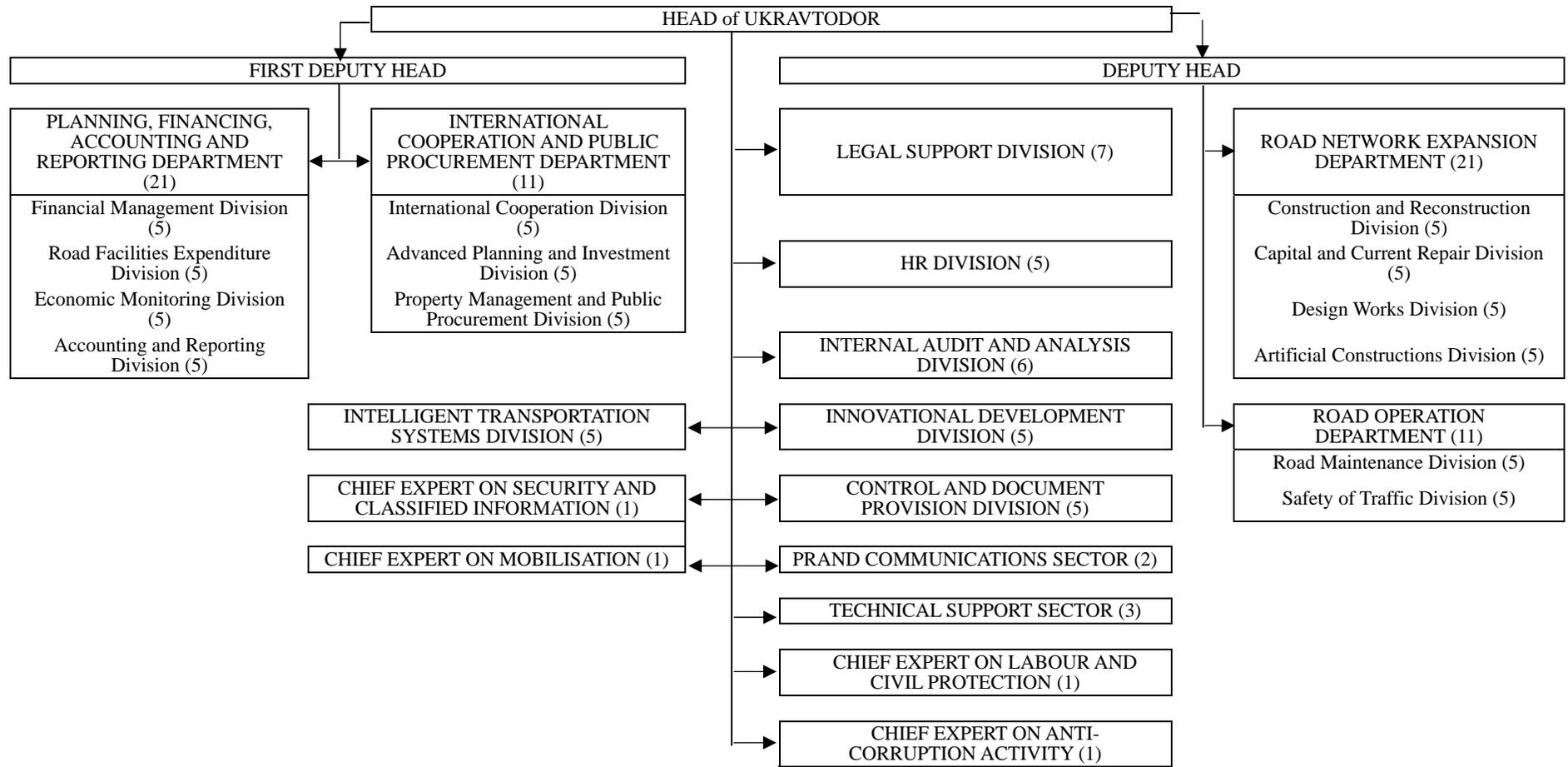
Ukravtodor については、キエフにある本部 (Head Office) の他、支部 (Branch) が全国 24 箇所 (1 州に 1 箇所) 存在し、本部は International corridors を、支部は各州内の State Road を計画・管理している。同社の本部およびプロジェクト対象地であるミコライウ州支部の組織図を図 13-1-1 および図 13-1-2 に示す。

特に本部については、3 つの Department から成ることがわかる。Ukravtodor へのヒアリングによると、これらの 3 つの Department が本事業を実施するに際しての中心的な役割を担う可能性があるとのことであった。中心的役割を担う Department については現在確認中である。

参考として、Road Network Expansion Department の主な役割は以下のとおりである。

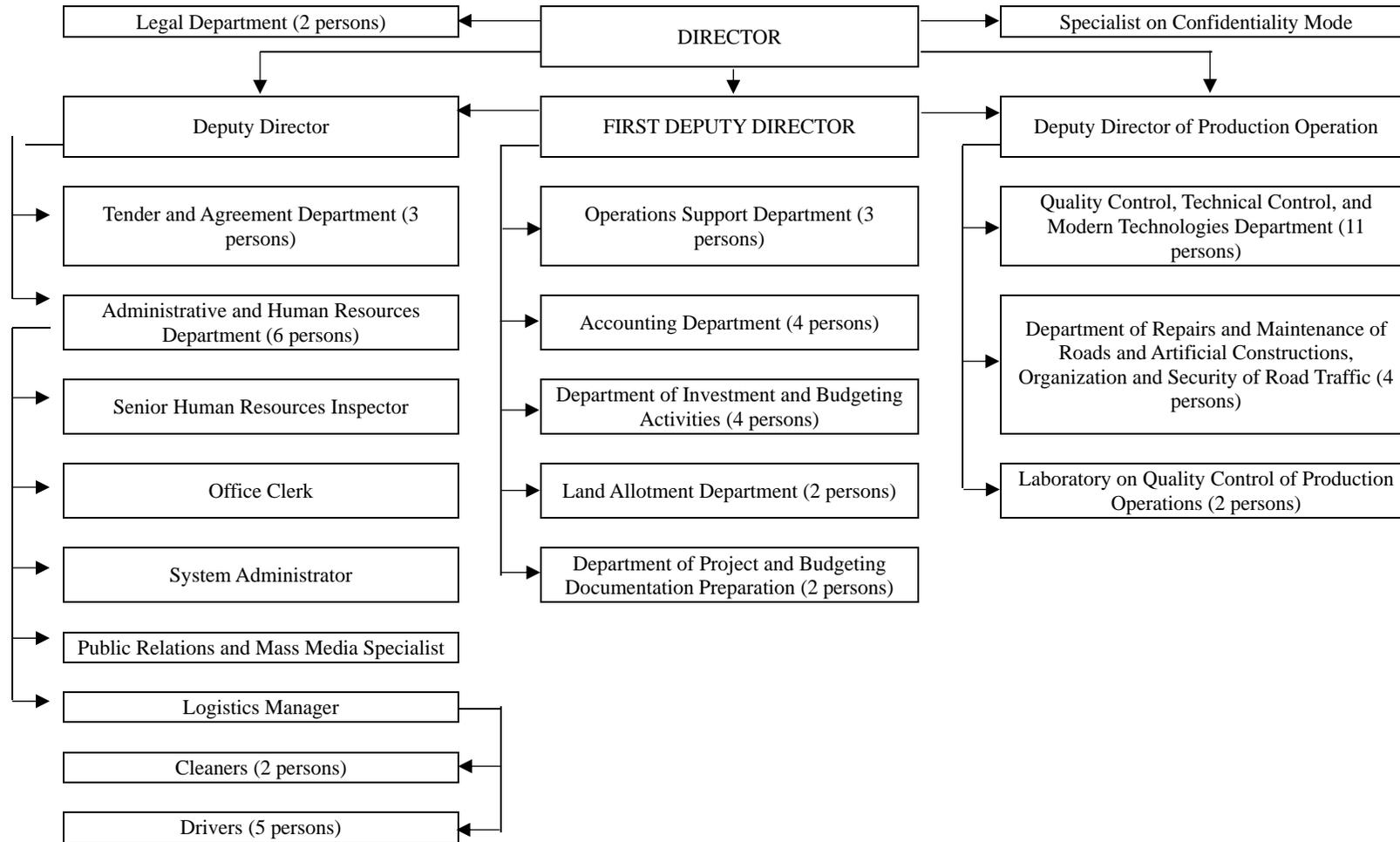
- ・国家政策・整備 (建設・更新) 計画の実行、公道・建築物の設備投資・補修の計画、科学技術研究・価格決定
- ・公道・公共施設の建設・更新・維持管理・補修対象の計画策定・モニタリング
- ・公道交通網の建設・更新の計画、高速道路整備事業、その他政府の決定に基づく公道・公共施設の建設・更新・維持管理・補修の予測・計画策定
- ・公道・公共施設の建設・更新・維持管理・補修のプロジェクト文書のとりまとめ・承認
- ・建築物・舗装の設計および橋梁・オーバース・陸橋の各種設計図の統合
- ・最新技術・資材の導入、ソフトウェア開発、公道の建設・更新・補修の品質改善のための道路セクターの重要科学技術開発、道路工事費の削減
- ・公道・構造物の建設・更新・設備投資・補修にかかる Ukravtodor 管轄の各企業・機関・団体の業務調整、科学技術研究・価格設定
- ・市内街路・道路および各現地当局管轄の土地の管理・運用・整備

組織図によると本社は 109 人、支社は 60 人程度と考えられる。ミコライウ州支部が管理する国家重要道路は 1,487km で一人当たりの道路延長は 24.7km となる。一方、日本の関連組織の平均は 4km 程度であるため、日本における同様の組織と比べるとかなり人数が少ないと言える。



出典：Ukravtodor（2019年9月現在）

図 13-1-1. ウクライナ道路公社（Ukravtodor）本部の組織図



出典：Ukravtodor（2018年4月現在）

図 13-1-2. ウクライナ道路公社（Ukravtodor）ミコライウ州支部の体制

## 13-1-2 財政・予算

### 1) 過去および現在の支出実績

Ukravtodor の 2014～2017 年の予算の支出実績および 2018 年の支出計画を表 13-1-1 に、ミコライウ地方における 2013～2017 年の以下の情報を表 13-1-2 に示す。

- ・ 工種別の実績数量および支出実績
- ・ 道路維持管理用の予算および支出実績
- ・ Ukravtodor 職員の労働者数および平均給与

また、ミコライウ地方における 2016～2018 年上半期の維持管理費の支出実績を表 13-1-3 に示す。

表 13-1-2 および表 13-1-3 より、2018 年の維持管理に関する予算は 10 百万 UAH/年から 18 百万 UAH/年の範囲であり、2018 年は約 71,000UAH/km/年である。一方、バイパス道路は日常の維持管理費だけでも約 80,000UAH/km/年が必要であるため、バイパス道路建設後は道路延長当たりの予算を、より多く確保する必要がある。また、定期的に発生する橋梁点検費、塗装費、照明費、舗装修繕費等を考慮すると約 1,700,000UAH/km/年が必要となるため、計画的な予算確保が重要となる。

表 13-1-1. Ukravtodor の予算計画執行にかかる国家予算の歳出実績（2014年 - 2017年）および計画（2018年）

単位：1,000 UAH

財源および予算計画の名称		2014年実績	2015年実績	2016年実績	2017年実績	2018年計画
	一般財源	17,672,766.5	24,852,803.6	16,965,743.8	21,904,373.5	45,109,381.3
602100	年度当初の特別資金貸借（消費税、石油製品にかかる輸出税、高速道路料金）	736,380.0				
140200	石油製品および自動車のうち、消費税課税対象となる国産製品の消費税（特別財源）	1,948,340.4			2,394,198.0	5,469,625.0
140300	石油製品および自動車のうち、ウクライナ国内の関税徴収地区への輸入製品で消費税課税対象製品の消費税（特別財源）	11,143,727.9			10,319,361.5	22,669,375.0
150105	石油製品および自動車・タイヤにかかる石油製品の輸入税	1,092,313.4			1,422,780.5	3,142,600.0
221601	規格外の重量・大型自動車および原動機付車両にかかる高速道路料金（特別財源）	6,929.3			3,466.5	16,462.5
500801	没収資産、収賄・法律違反の科により没収した資産の売却により取得された資産				843,030.4	2,000,000.0
	ウクライナ内閣府の保証にもとづいて公共道路網整備のために Ukravtodor に支給された債務残高	707,942.0	665,736.8	1,685,955.1	3,284,095.8	
	国際金融機関および諸外国政府の融資	2,027,438.1	1,943,273.1	1,874,923.8	1,739,345.7	5,378,000.0
	国家予算の一般財源	9,695.4	22,243,793.7	13,404,864.9	1,898,095.1	6,433,318.8
KPKVK *	全支出額（歳出）	17,672,766.5	24,852,803.6	16,965,743.8	21,904,373.5	45,109,381.3
3111010	高速道路の建設・修復・維持管理分野のガバナンスおよびマネージメント	9,695.4	10,419.9	11,182.0	45,366.7	56,673.1
3111020	一般道路網の整備・維持管理	3,462,719.1	4,553,889.2	9,376,057.0	13,292,717.1	10,726,159.3
	うち国家財源からの支出	2,754,777.1	3,888,152.4	7,690,101.9	10,008,621.3	10,726,159.3
	うちウクライナ内閣府の保証による融資残高からの支出	707,942.0	665,736.8	1,685,955.1	3,284,095.8	
3111030	ウクライナ内閣府の保証にもとづいて公共道路網整備のために支給された債務に対する弁済	10,777,342.3	17,646,099.2	5,535,048.5	4,902,542.0	6,041,038.0
	うち債務弁済	7,806,654.6	14,791,107.8	3,996,924.9	3,661,046.9	4,618,978.2
	うち利息等弁済	2,970,687.7	2,854,991.4	1,538,123.6	1,241,495.1	1,422,059.8
3111040	ザボリージャの横断陸橋の建設				71,673.6	
3111090	カルパチア・ユーロリージョンのウクライナ領地の道路網整備（特に、ムカチェヴォ-リヴィウ路線、タタリウ-カムヤネツィ-ポディルスキ路線、ストルィー-ママリガ路線）		699,122.2			
3111800	政府による「リヴィウ地域における一般道整備事業」の実行			168,532.5	259,558.8	357,645.7
3111820	R-52 ドニプロ-ツァリチャンカ-コベリャキ-レシエティリウカの自動車道整備				348,116.3	
3111600	高速道路整備および道路セクター改革	2,027,438.1	1,943,273.1	1,874,923.8	1,739,345.7	5,208,000.0
3111610	ウクライナ・ポーランドの国境道路のインフラ整備					50,000.0
3111620	ウクライナ・ハンガリーの国境道路のインフラ整備					120,000.0
3111100	リヴィウ-テルノーピリ-ウーマニ、ビーラ・ツェールクヴァ-オデッサ方面の一般道路整備				800,000.0	4,000,000.0
3111120	チュグエフ-イジューム-スラヴァンスクスの一般国道 M-03 キエフ-ハルキウ-ドブジャンスキー線の整備				199,471.5	2,000,000.0
3111130	ハルキウ-クビャンスク-スバトボ-スタニツィア方面の一般道路整備				245,581.8	
3111140	N-31 ドニプロ-ツァリチャンカ-コベリャキ-レシエティリウカ路線の自動車道整備					2,000,000.0
3111150	ハルキウ-アフトウイカ路線の自動車道整備					2,000,000.0
3111160	ジトームイル-チェルニウツィー路線の自動車道整備					1,000,000.0
3131020	居住地区の共同所有地の街路・道路の建設・再建・修復・維持管理にかかる国家予算から自治体予算への助成	1,395,571.6				
3131090	地方一般街路・自動車道の建設・再建・補修・維持管理の財源調達にかかる国家予算から自治体予算への助成					11,530,865.2
3131200	チェルソンのアドミラル・セニャヴィナ大通り-ザラエヘルセルフ通りの陸橋建設にかかる国家予算からヘルソン地域の地方予算への助成					19,000.0

KPKVK\*：国・地方予算への支出・融資の計画区分のコード・名称を表示（地方予算への支出・融資の標準計画区分/プログラムターゲット手法を利用しない地方政府への支出・貸付の仮区別のコード・名称）

出典：Ukravtodor

表 13-1-2. ミラコイウ州内の道路維持管理にかかる工事別費用および労働者数・平均給与

期間	業務範囲									サービス維持管理予算		職員数	平均給与(UAH)	米ドルの年間平均為替レート(NBU)	NBU レート相当の米ドル建て平均給与	
	建設・再建		重要修繕 (capital repair)		経常修繕		開発維持管理		合計							
	金額 (千 UAH)	km	金額 (千 UAH)	km	金額 (千 UAH)	km	金額 (千 UAH)	km	年間承認額 (千 UAH)	執行 (千 UAH)						
2013	172.2		389.0		174,763.6	26.4	102,368.1		277,692.9	26.4	7,933.5	7,088.2	56	5,680	7.99	711
2014					155,268.7	24.4	62,628.5		217,897.2	24.4	7,123.0	4,685.2	52	4,147	11.89	349
2015			679.6		19,069.4		123,572.9		143,321.9	0.0	7,311.6	6,252.2	53	5,453	21.84	250
2016	1,202.2		1,901.9		70,953.6	10.0	110,807.2		184,864.9	10.0	9,600.0	7,067.3	52	6,768	25.55	265
2017	4,374.5		5,530.2		576,587.6	14.6	176,104.4		762,596.7	14.6	15,357.6	12,221.8	52	11,309	26.60	425

出典：Ukravtodor

表 13-1-3. 2016 年-2018 年のミコライウ州内の自動車道の経常小規模修繕および開発維持管理の実施状況

期間	支出実績 (1,000 UAH)	
	国家予算	地方予算
2016	103,683.0	6,944.2
2017	130,022.1	46,672.4
2018 年 1 月 - 6 月 (国道のみ)	52,929.3 (年間計画 106,582.1 のうち)	-

出典：Ukravtodor

## 2) 現在および将来の支出計画

New Program を実施するための財源別の支出計画を表 13-1-4 に、工種別の支出計画を表 13-1-5 に示す。

また、工種別の支出計画を道路整備と構造物建設に分けて表 13-1-6 に示す。

表 13-1-5 より、維持管理費は 2019 年~2022 年において約 7,000~8,000 百万 UAH が確保される計画である。対象が State Road であると考ええると、道路延長当たりの予算は 135,000~155,000UAH/km/年となり、バイパス道路に必要な道路延長当たり維持管理費を満足していると考えられる。

表 13-1-4. New Program の財源別支出計画

百万 UAH

財源	予算額	各年の内訳				
		2018	2019	2020	2021	2022
国家予算, うち	251,978	33,491	43,320	60,954	57,643	56,569
国家予算の特別財源からの資金 (国家道路基金)	178,111	21,767	30,707	41,879	41,879	41,879
国家予算の一般財源からの資金	6,358	6,358	-	-	-	-
国際機関からの資金	67,510	5,367	12,613	19,075	15,764	14,691
地方 (州) 予算						
出資者からの資金等その他の財源	46,372	-	1,810	8,995	15,077	20,490
合計	298,349	33,491	45,130	69,949	72,720	77,060

出典：New Program

表 13-1-5. New Program の工種別支出計画(1/2)

百万 UAH

道路整備の種類	Year				
	2018	2019	2020	2021	2022
新設	3,361	5,514	17,006	21,954	27,986
再建	2,119	4,971	10,244	10,518	9,458
重要修繕	5,099	9,010	27,786	25,422	23,955
経常中規模修繕	11,468	9,335	-	-	-
開発維持管理	4,466	7,037	8,129	7,828	8,122
合計	26,513	35,867	63,165	65,722	69,521

出典：New Program

表 13-1-6. New Program の工種別支出計画 (2/2)  
 (上：道路整備, 下：構造物建設)

工種 年	道路									
	2018		2019		2020		2021		2022	
	延長 km	金額 百万 UAH								
新設	17.8	2,253	41.8	4,165	40.9	12,490	7.9	16,264	192.6	20,211
再建	26.8	1,954	79.9	4,673	104.9	9,756	104.6	10,276	112.1	9,147
重要修繕	74.1	4,547	303.8	8,554	1,387.0	27,235	1,182.1	24,805	1,362.1	16,198
経常修繕	946.0	11,264	631.8	9,088	-	-	-	-	-	-

工種 年	構造物									
	2018		2019		2020		2021		2022	
	数量 一式	金額 百万 UAH								
新設	6	1,108	19	1,348	7	4,516	5	5,690	8	7,775
再建	4	165	6	297	4	488	5	243	3	311
重要修繕	19	552	17	453	18	551	16	616	13	1,019
経常修繕	12	207	20	457	-	-	-	-	-	-

出典：New Program

### 13-1-3 技術水準

Ukravtodor は、同社そのものの必ずしも規模は大きくないものの、数多くの下部組織を擁しており、これらの機関や他の State Enterprise に対して、設計、建設、施工監理および維持管理の業務が委託できる環境が整備されている。

技術基準に関しては、ソビエト連邦時代には SNiP と GOST を使用していたものを、独立後は DBN 設計・施工基準に変更するなど積極的に自国の基準の整備に取り組んでおり、内容も必要に応じて更新されている。

また、ウ国には下表に示す長大橋建設の実績がある。

したがって、通常の道路整備事業を実施するだけの技術水準は有していると考えられる。しかしながら本プロジェクトは支間長 420m の斜張橋が含まれ、一方でウ国には支間長 312m を超える斜張橋の実績がないため、適切な技術援助が必要である。

表 13-1-7. ウ国の長大橋実績

橋梁名 橋種 材質	位置	全長 中央支間長 レーン数	完成年 建設業者名
Zaporizhza Bridge 斜張橋 鋼	Dnipro River Zaporizhzhya	4484m 260m 6 レーン	建設中 Mosybud Company(Ukraine)
Kyiv Podil Bridge 鋼アーチ橋 鋼	Dnipro River Kyiv	7100m 344m 6 レーン +2 地下鉄	建設中 Mosybud Company(Ukraine)
不明 斜張橋 鋼およびコンクリート (PC ではない)	Odessa Port Odessa	150.5m 114.7m 2 レーン	1998 Mosybud Company(Ukraine)
Kiev Southern Bridge 斜張橋 鋼	Dnipro River Kyiv	1228m 271m 6 レーン +2 地下鉄	1992 Mosybud Company(Ukraine)
Kiev Moscow Bridge 斜張橋 鋼	Dnipro River Kyiv	779m 300m 6 レーン	1976 Mosybud Company(Ukraine)
<参考>※ Vanšu Bridge 斜張橋 鋼およびコンクリート	Daugava River Riga, Latvia	554.8m 312m 6 レーン	1981 Mosybud Company(Ukraine)

※ ウクライナ国内に位置していないが、ウクライナの施工業者によって建設された橋

#### 1) 下部組織

Ukravtodor の下部組織を以下に示す。

- PJSC "DAK" Automobile roads of Ukraine
- State Enterprise "Derzhdorndi"
- State Enterprise "Ukrdiprodor"
- State Enterprise "Ukrdorzhvyazok"
- DP "Ukrdorinvest"
- State Enterprise "Scientific and Technical Center" Road Quality Control "

- State Enterprise "UkrGolovmost-ekspertiza"
- State Enterprise "Training Center for Training, Retraining and Upgrading of Personnel"

上記の内、Ukrdiprodor は道路設計を行う機関であり、主たる業務内容は以下のとおりである。

- 高速道路，その他設備の建設・再建・重要修繕（capital repair）の計画・設計
- 地形・測地・地図制作に関する調査研究
- 地質・水文地質にかかる調査研究
- 土地開拓事業計画等土地利用の計画立案，合理的土地活用の計画
- クラス別土木調査の実施（クラス I・II 道路の建築・建造物）
- 大型プロジェクトの実施（一般的条件および土木地質的悪条件下の土地，地盤沈下，地滑り，山崩れ発生地での道路設備の新設・再建工事および重要修繕）
- 建築・建設設計
- 組織内外の土木関連ネットワーク・システム・施設の計画
- 防火計画
- 科学技術研究，高速道路・特注設備・道路サービス施設の設計・調査の強化
- 対外・対内投資の具体化に関するプロジェクトの事前文書の作成
- 入札書類の作成
- 施工プロセスの監督および施工・補修の学術的支援
- IT 普及，ソフトウェア開発
- 道路分野の設計基準・規格・典型的プロジェクト文書のための規定・測量・政策に関する文書の作成および原価見積基準の策定およびその配布
- その他

一方，橋梁に関しては，小規模な橋梁の設計は民間会社に入札により委託されている。

## 2) 技術基準

本プロジェクトに関連する基準を表 13-1-8 に示す。

1991 年以前のソビエト連邦時代には SNiP と GOST がウ国の道路、橋梁の設計・建設の基準として用いられてきた。ソビエト連邦からの独立後、ウ国は自国の基準である DBN 設計・施工基準を SNiP に代えて導入している。現在までに道路設計，橋梁設計，種々の試験方法を規定した DBN 基準の作成を完了しているが，未だに SNiP を参照しているものもある。また，DBN 基準は旧ソ連地域の基準である GOST を元に作成されている。道路の基準（DBN V. 2. 3-4:2015）に関しては，車線数や車線幅員の他に切土、盛土ののり面勾配が，土質や気候区分に従い細分化されている。また，幾何構造についても，本線の曲線半径や縦断勾配等に加え，インターチェンジでも同様の幾何構造が定められており，他の途上国に比べて内容的にレベルが高いと言える。

表 13-1-8. 關連基準

基準名	
1	Відомості Верховної Ради (ВВР), 2017, № 29, ст.315 Про оцінку впливу на довкілля Verkhovna Rada (BBR) Bulletin, 2017, No 29, Art.315 On environmental impact assessment
2	КАБІНЕТ МІНІСТРІВ УКРАЇНИ ПОСТАНОВА, 28 серпня 2013 р. № 808 Про затвердження переліку видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку Cabinet of Ministers of Ukraine Resolution, August 28, 2011, No808 On approval of the list of activities and objects posing an increased environmental hazard
3	ДСТУ Б В.2.3-1-95. Габарити підмостові судноплавних прогонів мостів на внутрішніх водних шляхах. DSTU B V.2.3-1-95. Navigation Clearance under Bridges
4	ДБН Д.2.2-1-99. Ресурсні елементи кошторисні норми на будівельні роботи. Земляні роботи. DBN D 2.2-1-99. Cost Estimate for Earth Work
5	ДБН Д.2.2-30-99 Збірник 30. Мости і труби. DBN D 2.2-30-99.Collection 30. Bridges and pipes
6	СНиП 2.02.01-83 (2000). Основи будинків і споруд. SNiP 2.2.01-83(2000). Construction Standards and Rules/Foundation
7	ДБН В.2.3-5-2001. Вулиці та дороги населених пунктів. DBN V.2.3-5:2001. Street and Roads in Population Center
8	ДБН А.2.2-1-2003. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) DBN A.2.2-1-2003. Composition and Content of Environmental Impact Assessment Materials (EIA)
9	ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. DBN V.1.2-2:2006. System Reliability and Safety of Construction Project
10	ДБН В .1.1-12-2006. Будівництво у сейсмічних районах України. DBN V.1.1-12:2006. Earthquakes in Ukraine
11	ДБН В.2.3-14:2006. Мости та труби. Правила проектування. DBN V.2.3-14:2006. Bridges and Pipes. Design Rules
12	ДБН В.2.3-16:2007. Норми відведення земельних ділянок для будівництва (реконструкції) автомобільних доріг. DBN V.2.3-16:2007. Land Allotement for Construction of Motor Roads
13	ДБН В.1.2-15:2009. Мости та труби. Навантаження і впливи. DBN V.1.2-15:2009. Bridges and pipes. Load and Impact
14	ДБН В.2.3-22:2009. Мости та труби. Основні вимоги проектування. DBN V.2.3-22:2009. Bridges and Pipes. General Requirement for Design
15	ДБН Б.1.1-4-2009. Склад, зміст, порядок розроблення, погодження та затвердження містобудівного обґрунтування. DBN V.1.1-4:2009. The system of Approval Planning Justification
15	ДСТУ-Н Б В.2.3-23:2009. Настанова з оцінювання і прогнозування технічного стану автодорожніх мостів. DSTU-N B V.2.3-23:2009. Transport facilities Rules for Assessment and Forecast of Technical Condition of Automobile Bridges
16	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013. Правила визначення вартості будівництва. DSTU B D.1.1-1:2013. Rules for Construction Cost Calculation
17	ДСТУ Б Д.1.1-7:2013 Правила визначення вартості проектних робіт та експертизи проектів будівництва. DSTU B D.1.1-7:2013. Rules for Cost Calculation of Design Survey Works and Expertise of Project Documentation for Construction
18	ДБН А.2.2-3:2014. Склад та зміст проектної документації на будівництво DBN A.2.2-3:2014 Composition and Contents of Design Documentation for Construction
19	ДБН В.2.3-4:2015. Автомобільні дороги. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво. DBN V.2.3-4:2015. Automobile roads. Part I. Design. Part II.Construction
20	ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. DBN A.3.1-5:2016. Organization of Construction Operation

### 13-2 運営・維持管理体制

前述したように 2018 年より Ukravtodor が維持管理する道路は State Road のみでありバイパス道路は State Road に属する。

維持管理は日常整備(daily maintenances)とその他の整備(other maintenances)に分けられている。

どちらも入札によって実際に維持管理業務を担う委託業者を決定しているが、日常整備については実質的に Ukravtodor の下部組織である PJSC(PUBLIC JOINT STOCK COMPANY) "DAK" Automobile roads of Ukraine が全て受注している。

同社は、昨今では毎年 4 十億 UAH (3,000km 相当)の業務を実施しており、ウ国全体で 170,000km の State Road および Local Road の維持管理を実施している。ウ国全体に 24 の支社(Oblastvodor)を配置し、5,000 人以上の経験と能力を兼ね備えたエンジニアを含む 19,000 人の高度技術者を擁している。

しかしながら、現在のところ同社の中で安定的な経営がなされている支社は僅か 8 支社のみとなっており、Mykolaiv 州を管轄する Subsidiary Enterprise "Mykolayiv Oblastvodor"について、州内に 24 の管理事務所と 800 人の従業員を持つ一方で、維持管理に必要な資材や機材は保有しておらず、実際の維持管理工事は外部に委託している状況で、他の多くの支社と同様に経営難に陥っている。

したがって、現時点ではバイパス道路建設後に必要な日常の維持管理体制が整備されているとは言えず、今後、再構築により特に以下の改善が必要である。

- ・労働力，資金，資源の統合
- ・生産施設ネットワークの適正化
- ・財務状況，財政再建の安定化
- ・工事およびサービスの品質，競争力の改善
- ・内部統制，内部管理の有効性の強化
- ・有効な企業管理手法の導入

一方、コスト縮減、業務効率化を目的として、IFI(International Financial Institution)による資金支援に基づいて、Ukravtodor 自身による日常整備の民間委託の直接実施が試行されており、これをバイパス道路の維持管理に利用することも可能であると考えられる。

参考までに、Local Road は Regional State Administration によって維持管理されるが、前述したように管轄が Regional State Administration に移ったのは 2018 年であり、実態として維持管理用の部署があるのはまだ 5 つの Oblast のみである。したがって、Mykolaiv を含むほとんどの Oblast では部署の立ち上げができておらず、予算確保や維持管理計画の策定を行うための体制が整っていない状況である。

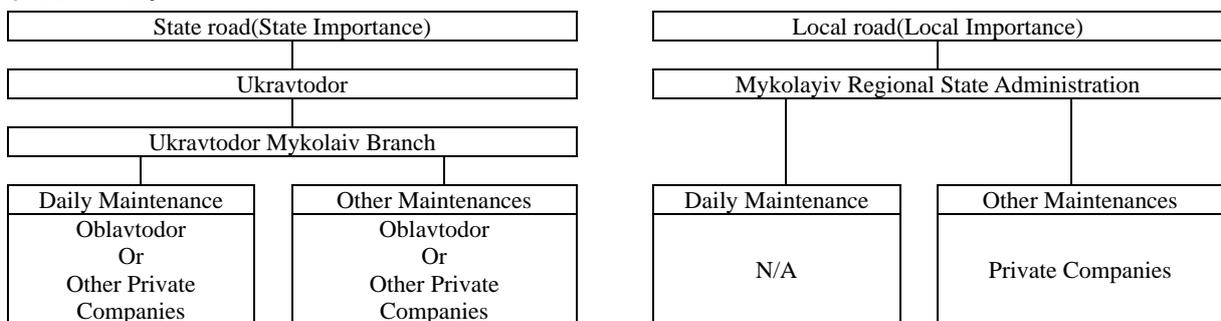


図 13-2-1. 維持管理体制

Mykolaiv Oblast において橋梁および Crossover の建設,更生(Rehabilitation work)は過去 5 年の間実施されていないが,維持管理は実施されており,2017 年の実績は表 13-2-1~表 13-2-3 とおりとなる。

ハード対策である維持管理に加え, Ukraftodor は運営・維持管理のためのソフト対策として AESUM および Interactive Road Map を導入, 運用している。

AESUM は Analytical Expertise Bridge Management System の略で最新の橋梁管理手法である。橋梁の補修・再建, 開発状況の管理および余寿命の延長, これらに伴う国内交通網の交差量増加に財源を有効活用することで, AESUM 普及の大きな社会経済的効果が見込まれる。

現時点では AESUM のデータへのアクセスは限られており, 有効に活用されていないが, 将来的に有効に機能すればミコライウ橋のアセットマネジメントに役立つ可能性があると考えられる。

Interactive Road Map は Ukraftodor が運用されており, 工事中の道路区間, 事故発生箇所, 交通規制区間, 渋滞情報, 事故多発地点等の情報が入手可能である。

しかしながら情報システムの重要な要素が欠落しているため, 現時点では断片化された情報しか利用できない状態にあり, 情報システムを完成させるためには十分な資金の配分が必要である。

将来的に有効に機能すれば, 効率的な道路運営に役立つ可能性があると考えられる。

表 13-2-1. 橋梁および Crossover の維持管理実績(2017 年)(1/3)

運営維持管理					
自動車道路					
項目	所在地		施工名	計測単位	作業量
	KM+M	KM+M			
国道					
M-14 サンドラ 8月	オデッサ-メリトポリ- 159+811 オーバ- ーパス		ノボアゾフスク (タガンログ市) 金属穿孔(欄干)の塗装	10 m.	10,4
イングル川 陸橋	157+266		路面切削工事	1000 sq.m	1813
			レベリング層の工事	100 tons	1,0008
			アスファルト・コンクリート層の支保工	1000 sq.m	1813
イングル川 陸橋 11月	157+266		路面切削工事	1000 sq.m	2314
			レベリング層の工事	100 tons	1,1107
			アスファルト・コンクリート層の支保工	1000 sq.m	2314
イングル川 陸橋 12月	157+266		路面切削工事	1000 sq.m	0,05
			陥没補修	1 sq.m	50
N-24	ブラゴヴェンチェンスク- 75+673		ミコライウ (ボズネセンスク市経由) 開口部・ポンプの汚泥除去	1 m. building	
			砂利舗装・基礎の解体	100 cu.m	0,0126
			テーブ基礎のブロック・平板の解体	100 units	0,09
			テーブ基礎のブロック・平板の敷設	100 units	0,09
			(舗装)歩道の金属被覆施工	1 ton	1,21
			金属ガードフェンスの設置	100 m	0,048
N-24	ブラゴヴェンチェンスク- 185+139		ミコライウ (ボズネセンスク市経由) フェンスの解体	100 m	0,18
6月			フェンスの補修	1m	62,9
			フェンス設置(組み立て)	100 m	0,26
			金属レールの補修	10 m	4,7
			欄干フェンスの製作・設置	1 ton	1,615
7月			支持構造の組み立て	1 ton	3,8
			クレーン桁の歪取り	1 unit/node	2
			格子構造の製作	1 ton	0,4
			金属表面の基礎工事	100 sq.m	0,072
			金属表面の塗装	100 sq.m	0,072

表 13-2-2. 橋梁および Crossover の維持管理実績(2017 年)(2/3)

運営維持管理					
自動車道路					
項目	所在地		施工名	計測単位	作業量
	KM+M	KM+M			
国道					
R-55	オデッサ-ボズネセンスク-ノヴィブグ				
6 月	162+933		基礎下砂・砂利基部（下部構造）の施工	100 cu.m	0,0625
			橋脚の組積（石）の漆喰工事	sq.m	4
			特定部の築壁（石）工の補修	cu.m	3
			セメント・コンクリートミックスの準備	cu.m	1,14
			トレーラー移動による造成	cu.m	24,5
			パイプ・橋梁開口部の汚泥除去, ポンプ清掃	1m. of building	49
7 月	162+933		横断道路橋の道床の低木, 竹類, 雑草除去	10 sq.m	20
			パイプ・橋梁開口部の汚泥除去, ポンプ清掃	1m. of building	140
			道路標識の設置・交換	100 sign	15
12 月	225,442		陥没補修・完全被覆	1 sq.m	267
			振動プレートによるシーリング	1 sq.m	54
			レベリング層の工事	100 ton	1,3875
			突固め機によるシーリング	1000 sq.m	1,4592
12 月	225,422		陥没補修・完全被覆	1 sq.m	77
			変形ジョイントの修復	1 m. joint	77
			排水路の清掃	1 m. ditch	20
			資材積載・廃棄物処理	1 ton	5,2
			突固め機によるシーリング	1000 sq.m	
R-75	ティンコブ検問所 -バルタ- ペルボマイスク- ドマニフカ-オレク サンドリヴカ				
9 月	84+883		橋梁部の汚泥除去	sq.m	144
			パイプ・橋梁開口部の汚泥除去, ポンプ清掃	1m. of building	31
			横断道路橋の下地ラインの清掃	10 sq.m	20
			小橋梁・パイプの水路のポンプ清掃	10 sq.m	12
			移動トレーラーによる造成	1 cu.m	20
			土壌廃棄	cu.m	10
			7 月	184,822	
			セメント液の準備	1 cu.m	2,78
			築壁（石）工の補修	cu.m	7
			橋部の組積（石）の漆喰工事	1 sq.m	72
			パイプの腐食プラスター補修	1 sq.m	
			金属レールの補修	10 m	0,6
			鉄筋コンクリート桁の補修-高さ 60 cm	1 m. girder	24
			移動トレーラーによる造成	1 cu.m	15
			パレットでの資材運搬	1 ton	
			資材積載・トラクター輸送	1 ton	9,8
R-81	カンザンカ-スニグリフカ-アントニフカ- (R-47)				
11 月	62+572		小橋梁・パイプの水路のポンプ清掃	10 sq.m	39
			横断道路橋の道床の清掃	10 sq.m	52
T-15-04	ペルボマイスク- ノボウクラインカ				
	6+100		横断道路橋の道床の清掃	10 sq.m	36
T-15-06	ミコライウ-ドマニフカ- ベリツキ				
8 月	15+428		溶接スチール欄干の設置（接合）	Ton	0,8
			金属桁の塗装		48
			金属フェンスの塗装	10 m	2,4

表 13-2-3. 橋梁および Crossover の維持管理実績(2017 年)(3/3)

経常修繕					
自動車道路					
項目	所在地		施工名	計測単位	作業量
	KM+M	KM+M			
T-15-08	カリーニウカ- スニグリフカ				
	2+456		金属フェンスの柱の打ち込み (支柱設置)	100 m	0,21
			金属フェンスの塗装	10 m	8,4
			車道接合部変形箇所の施工	100m	0,2
			路面補修 (舗装) 酸化樹脂マスティックア スファルトコンクリート (RMA)	sq.m	460
	20+105		車道接合部の変形箇所の	l m	14,9
			路面補修 (舗装) 酸化樹脂マスティックア スファルトコンクリート (RMA)	sq.m	230
	36+520		車道の鉄筋コンクリート保護層の敷設	l sq.m	4,2
			接着 (下塗り)	l cu.m	0,126
			車道接合部の変形箇所の修復	l m.	14,9
			金属レールフェンスの塗装	10 m.	8,54
N-11	ドニプロ-ミコライウ-クリヴィー・リフ				
	198+443		路面補修 (舗装) 酸化樹脂マスティックア スファルトコンクリート (RMA)	sq.m	154
	199+333		路面補修 (舗装) 酸化樹脂マスティックア スファルトコンクリート (RMA)	sq.m	288

出典 : Ukravtodor

## 第14章 概算事業費の再計算

### 14-1 積算条件の設定

以下に積算条件を示す。

- 積算時期： 本積算で使用している資材，基材及び労務単価は，2018年6月時点である。
- 為替交換レート： 本積算で使用している為替レートを以下に示す。  
 US\$1.0=108.06 JPY  
 US\$1.0=26.50 UAH  
 UAH1.0= 4.08 JPY
- 物価上昇率： Foreign Currency: 0% Local Currency: 5.0%
- 予備費： 予備費は建設工事費の10.0%，エンジニアリング費の5%とした。
- 建中金利： 建中金利は建設費の0.1%，エンジニアリング費の0.01%とした。
- 付加価値税（VAT<sup>1</sup>）： 付加価値税は2018年6月現在20%である。
- 輸入関税<sup>2</sup> 鉄及び鋳鉄製品の輸入関税は0%から5.0%の範囲であるため，5.0%として設定する。
- 事業実施者の管理費： 事業実施者の管理費は5%とした。
- フロントエンドフィー： 円借款対象額の0.2%とする
- ローン対象範囲

ローン対象項目	ローン対象外
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 土木工事               <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 南ブグ側渡河橋の建設工事費</li> <li>➢ バイパス道路とインターチェンジの建設</li> <li>➢ 本線橋の建設</li> <li>➢ T1506-OV 橋の建設</li> <li>➢ P06-OV 橋の建設</li> <li>➢ ランプ橋の建設</li> <li>➢ 仮設ヤード建設</li> </ul> </li> <li>・ 物価上昇費</li> <li>・ 予備費</li> <li>・ エンジニアリング費</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 用地取得および住民移転関係費</li> <li>・ 施工ヤード等の借地費</li> <li>・ ユーティリティの移設費</li> <li>・ VAT (Value Added Tax)</li> <li>・ 輸入関税</li> <li>・ その他の税</li> </ul>

<sup>1</sup> Tax Code of Ukraine; Article 193

<sup>2</sup> State Fiscal Service of Ukraine - <http://sfs.gov.ua/baneryi/mitne-oformlennya/subektam-zed/stavki-vviznogo-ta-viviznogo-mita/eksportne-mito/>

## 14-2 相手国負担経費

### 14-2-1 用地取得および住民移転関係費

用地取得および住民移転関係費は、下表に示すとおりである。

表 14-2-1. 用地取得費

土地利用状況	Cost (UAH)	
	Route 2	Route 3
Agriculture	3,846,000	4,650,360
Artificial Forest	3,697,627	2,618,426
Road <sup>*1</sup>	0	0
Residential	15,544	53,269
Others <sup>*2</sup>	5,712	70,918
Unknown <sup>*3</sup>	1,434,920	1,518,799
<b>Total</b>	<b>8,999,803</b>	<b>8,911,771</b>

\*1: 政府所有のため補償費用は発生しない

\*2: 農地の単価を適用

\*3: 政府所有地は含めていない

表 14-2-2. ミコライウ橋建設による社会的影響

Category	Unit	Route 2	Route 3
影響のある建物の数	bldgs.	26	60
補償費	UAH	105,680,425	154,772,958

### 14-2-2 施工ヤードの借地費およびユーティリティの移設費

施工ヤードの借地費，ユーティリティの移設費については Administration Cost に含めることとする。

## 14-3 施工工区

施工工区は以下のようにパッケージ分けを行い，それに応じて事業費積算を行った。

Package	Section
Package 1	Highway & Interchange
Package 2	Main Bridge (Steel stayed-cable bridge)
Package 3	Approach Bridge

## 14-4 ルート2 事業スケジュールおよび積算結果

### 1) 2011F/S と本調査（ルート2）の概略事業費の比較

表 14-4-1 に 2011F/S と本調査で算出したルート2 の建設費の比較を示す。建設費の合計は、以下に示した理由などから 110 億円程度大きくなっている。

- ・ 主橋梁とアプローチ橋梁を合わせた橋長が 2011F/S の時の橋長より伸びた。
- ・ 2017 年に日本の橋梁基準（道路橋示方書）が改定され、橋の共用期間として 100 年間とすることが明示された。このため、より高い品質の確保が必要となった。
- ・ 地滑り対策を実施した。
- ・ アプローチ道路の中間付近にダイヤモンド型の IC を設けた。
- ・ 舗装厚が厚くなった。
- ・ ウクライナの物価が上昇した。

表 14-4-1. 2011F/S と本調査（ルート2）の概略事業費の比較

Cost Breakdown (Unit: 1,000JPY)

	2011F/S			This Study (Route 2)		
Main Bridge L=820m	Substructure	11,405,467	Main Bridge L=930m	Substructure	6,216,862	92%
	Superstructure	7,911,445		Superstructure	11,880,929	
	Other	389,432				
	Total	19,706,344		Total	18,097,791	
Approach Bridge L=1,230m	Substructure	4,218,583	Approach Bridge L=1,185m	Substructure	8,538,229	139%
	Superstructure	4,041,747		Superstructure	7,631,114	
	Side span of main bridge	3,238,125				
	Other	142,990				
	Total	11,641,445		Total	16,169,342	
Approach Road: L=10.34km Interchange: 2 places Bridge: L=803m	Road	2,611,919	Approach Road L=10.99km Interchange: 3 places Bridge L=408m	Road and Interchange	6,725,441	312%
	Structure (Bridge etc)	82,573		Structure (Bridge etc)	3,786,956	
	Accessory	1,140,472		Accessory	1,452,457	
	Total	3,834,964		Total	11,964,854	
Total		35,182,753	Total		46,231,988	131%

### 2) 積算結果

表 14-4-2 にルート2 の事業費合計、表 14-4-3 から表 14-4-5 に各工区の建設費の内訳を示す。

表 14-4-2. 積算結果 (ルート 2)

Breakdown of Cost	Foreign Currency Portion (million JPY)			Local Currency Portion (million JPY)			Amount (million JPY)			Amount (million USD)		
	Total Cost	JICA Portion	Others	Total Cost	JICA Portion	Others	Total Cost	JICA Portion	Others	Total Cost	JICA Portion	Others
Package 1 / Highway & Interchange	4,323	4,323	0	7,642	7,642	0	11,965	11,965	0	111	111	0
Package 2 / Bridge-1 / Main Bridge	13,240	13,240	0	4,858	4,858	0	18,098	18,098	0	167	167	0
Package 3 / Bridge-2 / Approach bridge	10,071	10,071	0	6,098	6,098	0	16,169	16,169	0	150	150	0
<b>Civil Works Sub Total</b>	<b>27,634</b>	<b>27,634</b>	<b>0</b>	<b>18,598</b>	<b>18,598</b>	<b>0</b>	<b>46,232</b>	<b>46,232</b>	<b>0</b>	<b>428</b>	<b>428</b>	<b>0</b>
Price Escalation	0	0	0	8,632	8,632	0	8,632	8,632	0	80	80	0
Physical Contingency	2,763	2,763	0	2,723	2,723	0	5,486	5,486	0	51	51	0
Consulting Services	3,079	3,079	0	2,119	2,119	0	5,199	5,199	0	48	48	0
Interest during Construction	256	256	0	0	0	0	256	256	0	2	2	0
Front End Fee	132	132	0	0	0	0	132	132	0	1	1	0
Land Acquisition	0	0	0	596	0	596	596	0	596	6	0	6
Administration Cost	0	0	0	3,307	0	3,307	3,307	0	3,307	31	0	31
VAT	0	0	0	6,415	0	6,415	6,415	0	6,415	59	0	59
Import Tax	0	0	0	1,520	0	1,520	1,520	0	1,520	14	0	14
Other Taxes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>33,864</b>	<b>33,864</b>	<b>0</b>	<b>43,911</b>	<b>32,073</b>	<b>11,838</b>	<b>77,775</b>	<b>65,937</b>	<b>11,838</b>	<b>720</b>	<b>610</b>	<b>110</b>

表 14-4-3. Package 1/ Highway & Interchange の建設費内訳 (ルート 2)

Package 1 / Highway & Interchange			Loan Coverage Ratio				100
Item	Unit	Q'ty	Unit Price		Cost		Amount
			Foreign	Local	Foreign	Local	
			JPY	UAH	JPY	UAH	JPY
Road works	LS	1	383,536,000	1,050,938,599	383,536,000	1,050,938,599	4,668,986,000
Accessory works	LS	1	26,690,000	230,219,179	26,690,000	230,219,179	965,463,000
Main route bridge L=25m	LS	4	81,258,000	37,124,278	325,032,000	148,497,113	930,564,000
T1506 Bridge	LS	1	386,995,000	42,567,250	386,995,000	42,567,250	560,573,000
P06 Bridge	LS	1	150,300,000	73,556,506	150,300,000	73,556,506	450,244,000
Ramp Bridge	LS	1	153,761,000	82,657,389	153,761,000	82,657,389	490,816,000
Main route bridge (Culvert)	LS	1	0	6,964,159	0	6,964,159	28,398,000
Landslide countermeasures	LS	1	81,571,000	17,956,779	81,571,000	17,956,779	154,794,000
Bank protection	LS	1	0	3,340,089	0	3,340,089	13,620,000
Indirect cost	LS	1	1,933,550,750	209,842,737	1,933,550,750	209,842,737	2,789,234,000
General Expense	LS	1	850,406,000	0	850,406,000	0	850,406,000
Dispute Board	LS	1	30,878,145	7,572,375	30,878,145	7,572,375	61,756,290
<b>Total</b>					<b>4,322,719,895</b>	<b>1,874,112,173</b>	<b>11,964,854,290</b>

表 14-4-4. Package 2/ Main Bridge の建設費内訳 (ルート 2)

Package 2 / Bridge-1 / Main Bridge			Loan Coverage Ratio				100
Item	Unit	Q'ty	Unit Price		Cost		Amount
			Foreign	Local	Foreign	Local	
			JPY	UAH	JPY	UAH	JPY
Factory fabrication (Girder, cable, bearing)	LS	1	4,215,446,000	0	4,215,446,000	0	4,215,446,000
Material transportation	LS	1	630,021,000	0	630,021,000	0	630,021,000
Main girder erection	LS	1	399,964,000	98,084,578	399,964,000	98,084,578	799,927,000
On-site painting	LS	1	7,090,000	745,021	7,090,000	745,021	10,128,000
Cable installation	LS	1	323,062,000	184,859,939	323,062,000	184,859,939	1,076,872,000
Bridge surface	LS	1	321,351,000	56,838,159	321,351,000	56,838,159	553,122,000
Bearing installation	LS	1	1,200,000	294,281	1,200,000	294,281	2,400,000
Equipment consumption cost of transportation priod	LS	1	195,262,000	0	195,262,000	0	195,262,000
Main tower works	LS	1	1,653,930,000	284,728,840	1,653,930,000	284,728,840	2,814,979,000
Deck slab	LS	1	1,425,244,000	140,644,716	1,425,244,000	140,644,716	1,998,756,000
Substructure	LS	1	348,948,000	72,320,035	348,948,000	72,320,035	643,850,000
Scour protection	LS	1	0	2,120,049	0	2,120,049	8,645,000
Temporary bridge	LS	1	114,504,000	112,321,155	114,504,000	112,321,155	572,520,000
Indirect cost	LS	1	2,284,104,000	230,872,238	2,284,104,000	230,872,238	3,225,540,000
General Expense	LS	1	1,288,567,000	0	1,288,567,000	0	1,288,567,000
Dispute Board	LS	1	30,878,145	7,572,375	30,878,145	7,572,375	61,756,290
Total					13,239,571,145	1,191,401,387	18,097,791,290

表 14-4-5. Package 3/ Approach Bridge の建設費内訳 (ルート 2)

Package 3 / Bridge-2 / Approach bridge			Loan Coverage Ratio				100
Item	Unit	Q'ty	Unit Price		Cost		Amount
			Foreign	Local	Foreign	Local	
			JPY	UAH	JPY	UAH	JPY
Factory fabrication (Girder, bearing)	LS	1	2,438,520,000	0	2,438,520,000	0	2,438,520,000
Material transportation	LS	1	524,037,000	0	524,037,000	0	524,037,000
Main girder erection	LS	1	184,340,000	105,481,575	184,340,000	105,481,575	614,466,000
On-site painting	LS	1	41,819,000	23,929,456	41,819,000	23,929,456	139,397,000
Bridge surface	LS	1	408,303,000	72,390,908	408,303,000	72,390,908	703,494,000
Bearing installation	LS	1	5,700,000	1,397,835	5,700,000	1,397,835	11,400,000
Deck slab	LS	1	747,972,000	183,428,262	747,972,000	183,428,262	1,495,944,000
Substructure	LS	1	1,857,220,000	455,453,729	1,857,220,000	455,453,729	3,714,440,000
Temporary bridge	LS	1	423,096,000	415,030,316	423,096,000	415,030,316	2,115,480,000
Indirect cost	LS	1	2,258,536,000	230,785,180	2,258,536,000	230,785,180	3,199,617,000
General Expense	LS	1	1,150,791,000	0	1,150,791,000	0	1,150,791,000
Dispute Board	LS	1	30,878,145	7,572,375	30,878,145	7,572,375	61,756,290
Total					10,071,212,145	1,495,469,636	16,169,342,290

### 3) 事業スケジュール

表 14-4-6 にルート 2 の事業スケジュールを示す。



## 14-5 ルート3 事業スケジュールおよび積算結果

### 1) 2011F/S と本調査（ルート3）の概略事業費の比較

表 14-5-1 に 2011F/S と本調査で算出したルート3 の建設費の比較を示す。建設費の合計は以下に示した理由などから 120 億円程度大きくなっている。

- ・ ルートが変更になり道路延長のが伸びた。
- ・ 主橋梁とアプローチ橋梁を合わせた橋長が 2011F/S の時の橋長より伸びた。
- ・ 2017 年に日本の橋梁基準（道路橋示方書）が改定され、橋の共用期間として 100 年間とすることが明示された。このため、より高い品質の確保が必要となった。
- ・ 地滑り対策を実施した。
- ・ アプローチ道路の中間付近にダイヤモンド型の IC を設けた。
- ・ 舗装厚が厚くなった。
- ・ ウクライナの物価が上昇した。

表 14-5-1. 2011F/S と本調査（ルート3）の概略事業費の比較

Cost Breakdown			(Unit: 1,000JPY)			
	2011F/S			This Study (Route 3)		
Main Bridge L=820m	Substructure	11,405,467	Main Bridge L=840m	Substructure	7,065,501	84%
	Superstructure	7,911,445		Superstructure	9,410,267	
	Other	389,432				
	Total	19,706,344		Total	16,475,767	
Approach Bridge L=1,230m	Substructure	4,218,583	Approach Bridge L=1,340m	Substructure	9,434,711	153%
	Superstructure	4,041,747		Superstructure	8,398,822	
	Side span of main bridge	3,238,125				
	Other	142,990				
	Total	11,641,445		Total	17,833,533	
Approach Road: L=10.34km Interchange: 2 places Bridge: L=803m	Road	2,611,919	Approach Road L=12.22km Interchange: 3 places Bridge L=361m	Road	7,692,504	349%
	Structure (Bridge etc)	82,573		Structure (Bridge etc)	4,200,147	
	Accessory	1,140,472		Accessory	1,499,327	
	Total	3,834,964		Total	13,391,978	
Total		35,182,753	Total		47,701,279	136%

## 2) 積算結果

表 14-5-2 にルート 3 事業費の合計、表 14-5-3 から表 14-5-5 に各工区の建設費の内訳を示す。

表 14-5-2. 積算結果 (ルート 3)

Breakdown of Cost	Foreign Currency Portion (million JPY)			Local Currency Portion (million JPY)			Amount (million JPY)			Amount (million USD)		
	Total Cost	JICA Portion	Others	Total Cost	JICA Portion	Others	Total Cost	JICA Portion	Others	Total Cost	JICA Portion	Others
Package 1 / Highway & Interchange	4,999	4,999	0	8,393	8,393	0	13,392	13,392	0	124	124	0
Package 2 / Main Bridge	11,693	11,693	0	4,783	4,783	0	16,476	16,476	0	152	152	0
Package 3 / Approach bridge	11,719	11,719	0	6,114	6,114	0	17,834	17,834	0	165	165	0
<b>Civil Works Sub Total</b>	<b>28,411</b>	<b>28,411</b>	<b>0</b>	<b>19,290</b>	<b>19,290</b>	<b>0</b>	<b>47,701</b>	<b>47,701</b>	<b>0</b>	<b>441</b>	<b>441</b>	<b>0</b>
Price Escalation	0	0	0	8,953	8,953	0	8,953	8,953	0	83	83	0
Physical Contingency	2,841	2,841	0	2,824	2,824	0	5,665	5,665	0	52	52	0
Consulting Services	3,079	3,079	0	2,119	2,119	0	5,199	5,199	0	48	48	0
Interest during Construction	264	264	0	0	0	0	264	264	0	2	2	0
Front End Fee	136	136	0	0	0	0	136	136	0	1	1	0
Land Acquisition	0	0	0	851	0	851	851	0	851	8	0	8
Administration Cost	0	0	0	3,418	0	3,418	3,418	0	3,418	32	0	32
VAT	0	0	0	6,637	0	6,637	6,637	0	6,637	61	0	61
Import Tax	0	0	0	1,563	0	1,563	1,563	0	1,563	14	0	14
Other Taxes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>34,732</b>	<b>34,732</b>	<b>0</b>	<b>45,656</b>	<b>33,187</b>	<b>12,469</b>	<b>80,388</b>	<b>67,919</b>	<b>12,469</b>	<b>744</b>	<b>629</b>	<b>115</b>

表 14-5-3. Package 1/ Highway & Interchange の建設費内訳 (ルート 3)

Package 1 / Highway & Interchange			Loan Coverage Ratio				100
Item	Unit	Q'ty	Unit Price		Cost		Amount JPY
			Foreign	Local	Foreign	Local	
			JPY	UAH	JPY	UAH	
Road and interchange	LS	1	400,061,000	1,211,010,763	400,061,000	1,211,010,763	5,338,243,000
Accessory works	LS	1	26,957,000	238,036,753	26,957,000	238,036,753	997,608,000
Main route bridge L=25m	LS	5	81,258,000	37,124,278	406,290,000	185,621,391	1,163,205,000
T1506 Bridge	LS	1	386,995,000	42,567,250	386,995,000	42,567,250	560,573,000
P06 Bridge	LS	1	150,300,000	73,556,506	150,300,000	73,556,506	450,244,000
Main route bridge L=50m	LS	1	131,328,000	61,433,847	131,328,000	61,433,847	381,839,000
Landslide countermeasures	LS	1	345,363,000	1,246,770	345,363,000	1,246,770	350,447,000
Bank protection	LS	1	0	2,059,967	0	2,059,967	8,400,000
Indirect cost	LS	1	2,168,226,000	235,196,942	2,168,226,000	235,196,942	3,127,297,000
General Expense	LS	1	952,366,000	0	952,366,000	0	952,366,000
Dispute Board	LS	1	30,878,145	7,572,375	30,878,145	7,572,375	61,756,290
<b>Total</b>					<b>4,998,764,145</b>	<b>2,058,302,562</b>	<b>13,391,978,290</b>

表 14-5-4. Package 2/ Main Bridge の建設費内訳（ルート 3）

Package 2 / Main Bridge			Loan Coverage Ratio				100
Item	Unit	Q'ty	Unit Price		Cost		Amount
			Foreign	Local	Foreign	Local	
			JPY	UAH	JPY	UAH	
Factory fabrication (Girder, cable, bearing)	LS	1	3,143,631,000	0	3,143,631,000	0	3,143,631,000
Material transportation	LS	1	500,131,000	0	500,131,000	0	500,131,000
Main girder erection	LS	1	326,592,000	80,091,259	326,592,000	80,091,259	653,183,000
On-site painting	LS	1	5,789,000	608,426	5,789,000	608,426	8,270,000
Cable installation	LS	1	205,637,000	117,667,995	205,637,000	117,667,995	685,456,000
Bridge surface	LS	1	294,654,000	51,457,723	294,654,000	51,457,723	504,485,000
Bearing installation	LS	1	1,200,000	294,281	1,200,000	294,281	2,400,000
Equipment consumption cost of transportation priod	LS	1	195,262,000	0	195,262,000	0	195,262,000
Main tower	LS	1	1,764,300,000	289,447,881	1,764,300,000	289,447,881	2,944,592,000
Deck slab	LS	1	1,287,317,000	127,033,976	1,287,317,000	127,033,976	1,805,328,000
Substructure	LS	1	358,345,000	73,856,427	358,345,000	73,856,427	659,512,000
Scour protection	LS	1	0	4,240,098	0	4,240,098	17,290,000
Temporary bridge	LS	1	201,576,000	197,733,259	201,576,000	197,733,259	1,007,880,000
Indirect cost	LS	1	2,205,653,000	222,877,360	2,205,653,000	222,877,360	3,114,488,000
General Expense	LS	1	1,172,103,000	0	1,172,103,000	0	1,172,103,000
Dispute Board	LS	1	30,878,145	7,572,375	30,878,145	7,572,375	61,756,290
Total					11,693,068,145	1,172,881,060	16,475,767,290

表 14-5-5. Package 3/ Approach Bridge の建設費内訳（ルート 3）

Package 3 / Approach bridge			Loan Coverage Ratio				100
Item	Unit	Q'ty	Unit Price		Cost		Amount
			Foreign	Local	Foreign	Local	
			JPY	UAH	JPY	UAH	
Factory fabrication (Girder, bearing)	LS	1	2,670,509,000	0	2,670,509,000	0	2,670,509,000
Material transportation	LS	1	560,037,000	0	560,037,000	0	560,037,000
Main girder erection	LS	1	195,752,000	112,011,915	195,752,000	112,011,915	652,507,000
On-site painting	LS	1	47,338,000	27,087,336	47,338,000	27,087,336	157,793,000
Bridge surface	LS	1	444,811,000	81,399,338	444,811,000	81,399,338	776,736,000
Bearing installation	LS	1	8,400,000	2,059,967	8,400,000	2,059,967	16,800,000
Deck slab	LS	1	1,014,970,000	165,936,693	1,014,970,000	165,936,693	1,691,616,000
Substructure	LS	1	2,547,219,000	422,455,270	2,547,219,000	422,455,270	4,269,880,000
Temporary bridge	LS	1	434,184,000	425,906,941	434,184,000	425,906,941	2,170,920,000
Indirect cost	LS	1	2,495,481,000	254,997,145	2,495,481,000	254,997,145	3,535,292,000
General Expense	LS	1	1,269,687,000	0	1,269,687,000	0	1,269,687,000
Dispute Board	LS	1	30,878,145	7,572,375	30,878,145	7,572,375	61,756,290
Total					11,719,266,145	1,499,426,979	17,833,533,290

### 3) 事業スケジュール

表 14-5-6 にルート 3 の事業スケジュールを示す。

表 14-5-6. 事業スケジュール (ルート 3)

Implementation Schedule

Month	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030		
												1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
Preparation of Feasibility Study (FEO)	12	[Activity]											
	0	[Activity]											
Appraisal	1	[Activity]	[Activity]										
Pledge	1	[Activity]	[Activity]	[Activity]									
Signing of Loan Agreement	1	[Activity]	[Activity]	[Activity]									
	0	[Activity]											
Procurement of Consultant	12	[Activity]											
- Preparation of RFP	1	[Activity]	[Activity]										
- No Objection by JICA	1	[Activity]	[Activity]	[Activity]									
- Advertising	3	[Activity]	[Activity]	[Activity]	[Activity]								
- Technical Bid Evaluation	1	[Activity]	[Activity]	[Activity]	[Activity]								
- No Objection by JICA	1	[Activity]	[Activity]	[Activity]	[Activity]								
- Price Bid Evaluation	1	[Activity]	[Activity]	[Activity]	[Activity]								
- No Objection by JICA	1	[Activity]	[Activity]	[Activity]	[Activity]								
- Contract Negotiation	2	[Activity]	[Activity]	[Activity]	[Activity]								
- No Objection by JICA	1	[Activity]	[Activity]	[Activity]	[Activity]								
	0	[Activity]											
Consulting Services	88	[Activity]											
Detailed Design	18	[Activity]											
Tender Assistance	16	[Activity]											
- Preparation of PQ Documents	1	[Activity]											
- No Objection by JICA	1	[Activity]											
- PQ Advertising	1	[Activity]											
- PQ Evaluation	1	[Activity]											
- No Objection by JICA	1	[Activity]											
- Preparation of Bid Documents	3	[Activity]											
- No Objection by JICA	1	[Activity]											
- Advertising	3	[Activity]											
- Technical Bid Evaluation	2	[Activity]											
- No Objection by JICA	1	[Activity]											
- Price Bid Evaluation	2	[Activity]											
- No Objection by JICA	1	[Activity]											
- Contract Negotiation, Preparation for Contract Commencement of works	2	[Activity]											
- No Objection by JICA	1	[Activity]											
Construction Supervision	57	[Activity]											
Defect Notification Period (DNP)	12	[Activity]											
	0	[Activity]											
Land Acquisition/ Utility relocation	24	0	6	12	6	0	0	0	0	0	0		
Package 1 / Highway & Interchange	45	0	0	0	0	10	9	9	9	8	0		
Package 2 / Bridge-1 / Main Bridge	45	0	0	0	0	10	9	9	9	8	0		
Package 3 / Bridge-2 / Right bank side approach bridge	45	0	0	0	0	10	9	9	9	8	0		
Package 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Package 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

## 第15章 プロジェクトのリスク分析レビュー

ここでは 2011F/S で実施されたリスク分析のレビューを行い、本調査における検討結果を踏まえて、リスク分析を更新する。

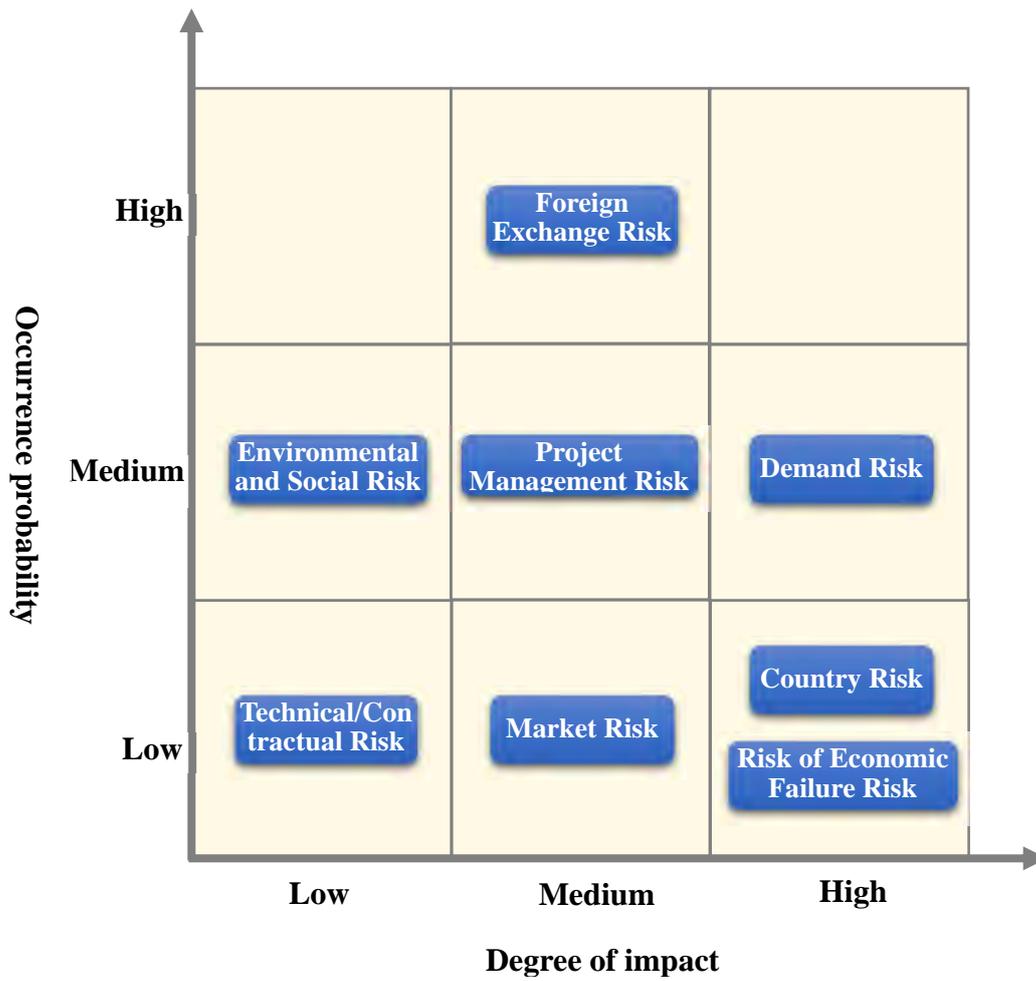
表 15-1. ミコライウ橋建設計画に関わるリスク

リスクの種類	2011F/S	本調査
カントリー リスク	<b>内容</b> ウ国の人口の30%はロシア系で、ミコライウ市域はロシア系住民が比較的多い。2010年の大統領選後は、親米、親ロシアの対立は収まっているが、政治的な不安定さは残っている。	<b>内容</b> クリミア「併合」及び東部の不安定化によってロシアとの関係は急速に悪化。直面する諸課題の解決を目指しているが、情勢は不安定な状況が続いている。 他方で、2016年4月に組閣されたフロイスマン新内閣以降は、内政が不安定となっていた原因の汚職問題等に対して、国内改革が積極的に進められ、一定の成果が得られた。然しながら、2019年には、大統領選挙及び最高会議戦況が実施される予定で、内政面において不安定な状況は続いている。
	<b>対応</b> ウ国の政治的、経済的な情報収集を継続的に行うことにより、プロジェクトに対する影響を回避する。	<b>対応</b> 2011年F/S時の対応同様に、本プロジェクトに対する影響を回避するために、ウ国の政治的、経済的な情報収集を継続的に行う。
		2019年時点のリスク発生確率・影響度 発生確率: 低 影響度: 高
経済破綻 リスク	<b>内容</b> ウ国では、2003年から2010年の7年間に物価が70%余り上昇した。ウ国はエネルギーの供給をロシアからの輸入に依存しており、ロシアとの政治的な関係が経済に大きく影響する可能性が高い。	<b>内容</b> 2014年のウクライナ騒乱後、急激な経済情勢の悪化が見られたが、2016年以降の成長率は3%前後で推移しており経済は回復を続ける見通しである。しかしながら、東部の紛争激化、依然として高水準にある対外債務、外部環境の悪化などの下振れリスクは残っている。
	<b>対応</b> ウ国の政治的、経済的な情報収集を継続的に行うことにより、プロジェクトに対する影響を回避する。	<b>対応</b> 2011年F/S時の対応同様に、本プロジェクトに対する影響を回避するために、ウ国の政治的、経済的な情報収集を継続的に行う。
		2019年時点のリスク発生確率・影響度 発生確率: 低 影響度: 高
為替リスク	<b>内容</b> ウ国通貨は、最近ではユーロに対しても米ドルに対しても安定している。しかし、国内での景気の後退が続いていることから、経済的に脆弱な体質は変わっていない。	<b>内容</b> 2016年以降のウ国通貨は、1ドル約25~28UAHで安定的に推移している。しかし、足許では継続的な経済成長が見込まれているものの、経済的に脆弱な体質に大きな変化はな

リスクの種類	2011F/S	本調査
	<p><b>対応</b> ウ国の政治的、経済的な情報収集を継続的に行うことにより、プロジェクトに対する影響を回避する。</p>	<p>い。</p> <p><b>対応</b> 2011年F/S時の対応同様に、本プロジェクトに対する影響を回避するために、ウ国の政治的、経済的な情報収集を継続的に行う。</p>
		<p>2019年時点のリスク発生確率・影響度 発生確率: 高 影響度: 中</p>
市場リスク	<p><b>内容</b> 吊橋の場合、鋼材価格の変動が事業コストに大きく影響する可能性がある。</p>	<p><b>内容</b> 2011年F/S時は、鋼材価格の変動がリスクとして挙げられていたが、現在では鋼材価格の変動要因が少ないため事業コストには大きく影響しない可能性が高い。 市場リスクとしては、物価、人件費の変動が挙げられる。物価、人件費の変動により事業コストに影響が出る可能性がある。また、ロシアとの関係悪化以降、ウクライナは欧州から高価格（ロシアからの購入価格に比して）でガスを購入していますが、燃料費の変動による影響が出る可能性がある。</p>
	<p><b>対応</b> プロジェクトの概算費用算出において5%/年の価格上昇を考慮する。</p>	<p><b>対応</b> 価格上昇を考慮して、プロジェクトの概算費用を算出する。</p>
		<p>2019年時点のリスク発生確率・影響度 発生確率: 低 影響度: 中</p>
プロジェクト管理リスク	<p><b>内容</b> キャビネットの事業承認を得るために実施するF/Sにおいて、吊橋の設計経験がウ国道路公団にも、またF/Sを担当する現地コンサルタントもないことから、承認が遅れる可能性がある。このような事業承認手続きに関する不手際が、プロジェクトの開始を遅らせる可能性がある。</p>	<p><b>内容</b> 3章に記載した通り、本事業を実施するにあたりウ国法に準じて事業承認手続きが必要である。本事業に関しては日本側の Feasibility Study(2011F/S)が2011年に実施されたことを受け、ウ国側の Feasibility Study(2012F/S(TEO))が2012年に実施、2013年に閣議会議承認されている。しかしながら、本調査を実施したことにより、Feasibility Study(TEO)の再作成が必要となる可能性がある。TEOの再作成は、新規作成か変更項目のみ更新かは変更の種類によって異なる。さらにといった不確定要素もある。これらの不確定要素が原因で事業承認手続きに時間がかかり事業開始が遅れるリスクがある。</p>
	<p><b>対応</b> F/Sについては、予備設計を実施したコンサルタントが、SRAをサポートすることが望ましい。また、その</p>	<p><b>対応</b> コンサルタントは事業承認手続きを把握し、適時に必要な書類がUkaravtodor から提出されるように</p>

リスクの種類	2011F/S	本調査
	<p>ような支援するコンサルタントとウ国側の連携が設計段階を通じて必要である。</p>	<p>支援する。また、ウ国側の関連機関、特に Ukraftodor との連携を保つことが必要である。</p>
		<p>2019年時点のリスク発生確率・影響度 発生確率: 中 影響度: 中</p>
需要リスク	<p><b>内容</b> 実際の将来交通量が、予測交通量より少ない可能性がある。オチャコフ港の開発を見込んだ将来交通量については、開発が遅れが生じる場合、とくに重車両の交通量が減少する可能性がある。</p>	<p><b>内容</b> 将来交通量は推計値であるため、実際の将来交通量は上振れ乃至下振れするリスクを伴う。特に上振れが生じる場合には、新橋の交通容量を超えるケースも考えられる。この場合は全体の渡河交通量が容量オーバーとなる可能性がある。現橋は新橋供用後も上振れ・下振れリスクに拘わらず容量オーバーの状態が継続する。また、南周りが有利な需要を十分取り込めていない需要予測となっている可能性がある。</p>
	<p><b>対応</b> 上記の点を考慮して、2011年 F/S 報告書の 11 章において、オチャコフ港の開発が進展しない場合を対象とする感度分析を実施した。</p>	<p><b>対応</b> 交通量が上振れ乃至下振れするリスクについては、経済財務分析において、プラスマイナス 10%の感度分析を実施しリスクを把握する。上振れによる新橋の容量を超過するリスク、または上振れリスクより影響の大きい下振れリスクは、継続的に交通量を観測する。その結果、上振れが見込まれる場合には将来交通計画の見直しを行い、現況にあった将来ネットワークを構築する。</p>
環境社会に関するリスク	<p><b>内容</b> (考慮されていない)</p>	<p><b>内容</b> 道路環境影響は将来交通量の影響を強く受ける。特に道路交通騒音については、規制値上限を上回る騒音が発生する地域が拡大するリスクがある。</p> <p>最後に開催されたステークホルダー協議から約7年が経過しているため、被影響者に対して、用地取得に係る理解醸成が不十分であり、このまま用地取得を進めるとコンフリクトを生じる恐れがある。</p>
	<p><b>対応</b> (考慮されていない)</p>	<p><b>対応</b> 予測の不確実性に対し、順応的管理を行う。具体的には、上記需要リスクに記述の定期的モニタリングを通じて、必要に応じて遮音壁建設範囲を拡張するなどの緩和策を採る。</p>

リスクの種類	2011F/S	本調査
		<p>また、そのような改修工事が将来起こりうる可能性を予め踏まえた道路設計を検討することを提案する（将来の遮音壁建設スペースの確保、街路灯の配置等）。</p> <p>被影響者を適切に同定し、被影響者を交えたステークホルダー協議を開催の上、再取得価格に基づく受給権要件を設定するとともに用地取得に係る補償費/支援費支払い後の生計回復状況をモニタリングする。</p>
Technical/Contractual Risk	<p><u>内容</u> (考慮されていない)</p>	<p><u>内容</u> 1)400m 以上の斜張橋の建設は先端技術が要求される。 2)用地取得、税金の取扱い等のウ国側が主体となり実施される事項が適切な時期に決定、完了されない場合、入札、契約、工事着工に遅れが生じる可能性がある。</p>
	<p><u>対応</u> (考慮されていない)</p>	<p><u>対応</u> 1) 確かな技術力を備えたコンストラクターを選定する。コンサルタントの配置を適切に配置する。 2) ウ国側の関連機関，特に Ukraftodor との連携を保つことが必要である。</p>
		<p>2019年時点のリスク発生確率・影響度 発生確率: 低 影響度: 低</p>



出典: “プロジェクト管理ハンドブック, JICA, 2007”と基に作成

図 15-1. リスク発生確率・影響度マトリックス

## 第16章 コスト縮減効果の検討

2011F/S で採用された橋梁部幅員，構造形式を再検討することにより得られたコスト縮減額を表 16-1 および表 16-2 に示す。

コスト算出時の条件は，14-1 に示す。

この条件は，2011 年と大きく異なり，例えば 2011 年に 8UAH/USD であった US ドルからグринаへの換算レートは，現在 26.5UAH/USD である。

したがって，表に示す 2011F/S のコストは 2011F/S で算出されたものではなく，本調査で再度算出したものである。

表より，コスト縮減額はルート 2 の場合で 83 million USD，ルート 3 の場合で 75 million USD である。

橋梁部幅員，主橋梁の形式，アプローチ橋梁の基礎工形式における主たるコスト縮減の要因は，それぞれ中央帯幅の縮小，橋梁形式の変更，下部工形式の変更である。

表 16-1. コスト縮減額 (ルート 2)

項目	調査結果およびコスト		コスト縮減額
	2011F/S*	ルート 2	
橋梁部幅員	アプローチ橋区間 L=1,230m, W=28.8m 178 Million USD	アプローチ橋区間 L=1,185m, W=26.3m 156 Million USD	22 Million USD
主橋梁形式	鋼吊り橋 L=820m, W=28.8m 211 Million USD	鋼斜張橋 L=930m, W=26.3m 158 Million USD	53 Million USD
アプローチ橋基礎工形式	鋼管杭基礎 (多列パイルベント方式) L=1,230m 58 Million USD	PC ウェル基礎 (単列パイルベント方式) L=1,185m 49 Million USD	8 Million USD
コスト縮減額合計	-	-	83 Million USD

\*: コストは 2011F/S で算出したものではなく，本調査で再度算出したものである。

表 16-2. コスト縮減額 (ルート 3)

項目	調査結果およびコスト		コスト縮減額
	2011F/S*	ルート 3	
橋梁部幅員	アプローチ橋区間 L=1,230m, W=28.8m 178 Million USD	アプローチ橋区間 L=1,340m, W=26.3m 177 Million USD	1 Million USD
主橋梁形式	鋼吊り橋 L=820m, W=28.8m 211 Million USD	鋼斜張橋 L=840m, W=26.3m 138 Million USD	73 Million USD
アプローチ橋基礎工形式	鋼管杭基礎 (多列パイルベント方式) L=1,230m 58 Million USD	PC ウェル基礎 (単列パイルベント方式) L=1,340m 57 Million USD	1 Million USD
コスト縮減額合計	-	-	75 Million USD

\*: コストは 2011F/S で算出したものではなく，本調査で再度算出したものである。

## 第17章 経済財務分析

### 17-1 財務分析

#### 17-1-1 基本方針

本調査（2019年6月30日時点）では料金収受の有無については確定していないため、財務分析は料金収受が行われる事を前提に実施する。財務分析は、本事業の収益性及びフィージビリティについて評価するために実施する。事業の評価指標として財務的内部収益率（FIRR）を算出し、事業の実施可能性について判断する。

#### 17-1-2 財務的な費用（建設費、維持管理費）

財務的な費用は経済的な費用と同様に建設費、維持管理費（第14章に記載）を基に算出される。財務的な費用の前提条件は以下のとおりである。

- 実施スケジュール：建設工事工期 2020年から2029年、2030年から供用開始
- VAT及び輸入関税：考慮する
- インフレーション：考慮しない
- 住民移転費用及び補償費：考慮する
- 標準変換係数：適用しない

#### 17-1-3 収入

収入はミコライウ橋を利用する車両と車種別の料金から算出した。

##### 1) 車種別の通行料金

2011F/Sにおける車種別のPCUと料金設定を下表に示す。

表 17-1-1. PCU及び料金設定（2011F/S）

Vehicle type	PCU	Toll structure (UAH/vehicle)			
		Free	Toll-1	Toll-2	Toll-3
Passenger cars	1.0	0	10	20	30
2ax-trucks	2.0	0	15	30	45
3ax + trucks	2.5	0	20	40	60
Trailers	3.0	0	30	60	90

3軸以上のトラックのPCUは2軸トラックとトレーラーの中間値と設定されているが、料金設定は両者の中間の料金に設定されておらず、PCUと料金設定は関連性が乏しい。本調査においてはPCUと料金設定の関連性を見直し、更に最適な交通量と収入との関係を検討してPCU及び料金を設定した。

なお、料金設定は第8章の将来需要予測で採用されている転換率の式から算出した。

表 17-1-2. PCU 及び料金設定

Vehicle type	PCU	Toll structure (UAH/vehicle)				
		Toll-1	Toll-2	Toll-3	Toll-4	Toll-5
Passenger cars	1.0	5	10	15	20	25
2-axle trucks	2.0	10	20	30	40	50
3-axle + trucks	3.0	15	30	45	60	75
Trailers	4.0	20	40	60	80	100

料金を低くしすぎると交通量は増加するが LoS (Level of Service) は低下して収入は低いままとなる。一方で、料金を高くしすぎると交通量は減少して LoS (Level of Service) は高くなるが収入は低いままとなる。

表 17-1-3. 交通量と収入

Year	Toll-1		Toll-2		Toll-3	
	Traffic Volume (1000 veh./year)	Revenue (1000 UAH/year)	Traffic Volume (1000 veh./year)	Revenue (1000 UAH/year)	Traffic Volume (1000 veh./year)	Revenue (1000 UAH/year)
2030	5,912	34,435	4,309	47,640	3,157	50,375
2040	7,900	45,781	5,796	63,690	4,268	67,727
2050	10,589	61,126	7,814	85,457	5,780	91,313
Year	Toll-4		Toll-5		/	
	Traffic Volume (1000 veh./year)	Revenue (1000 UAH/year)	Traffic Volume (1000 veh./year)	Revenue (1000 UAH/year)		
2030	2,320	48,236	1,700	43,599		
2040	3,147	65,154	2,312	59,094		
2050	4,275	88,189	3,147	80,214		

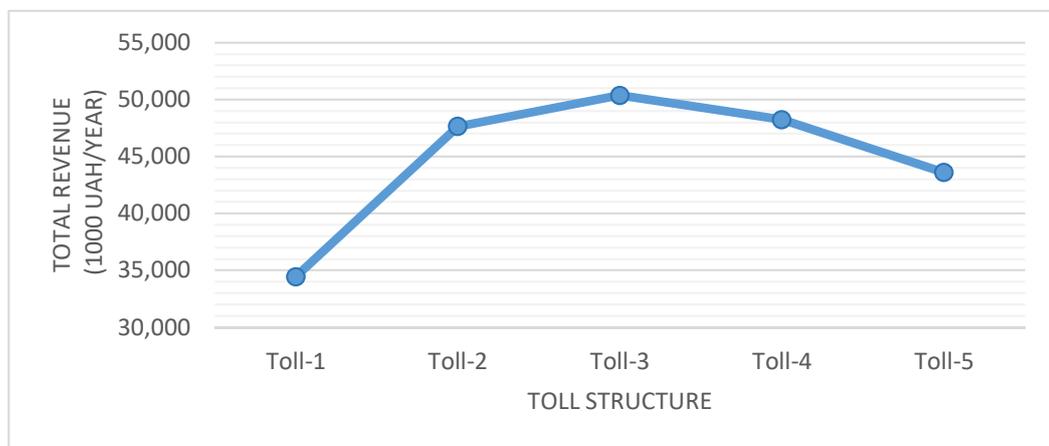


図 17-1-1. 総収入と料金設定

料金設定がケース“toll-3”の場合に収入が最大となるため、本調査では“toll-3”の料金設定を採用した。

#### 17-1-4 財務的な内部収益率 (FIRR)

FIRR は、下式により求められる。

$$\sum_{t=0}^n \left\{ \frac{(B_t - C_t)}{(1 + FIRR)^t} \right\} = 0$$

ここで、

n : 分析期間 (初年度 t = 0)

B<sub>t</sub> : 各年の収入

C<sub>t</sub> : 各年の財務的費用

t : 供用開始からの年数

FIRR は加重平均資本コスト (WACC) を超えた場合、本事業はフィージブルであると評価される。

本事業における WACC は、下表に示す通り 4.0% と設定した。

表 17-1-4. WACC

##### <Route 2>

Financial Source	Amount (million USD)	Weight	Cost	Reference
ODA Loan for Construction	584	71.3%	0.10%	Interest
ODA Loan for Consultant	51	6.3%	0.01%	Interest
Ukraine Gov. Budget	183	22.4%	17.50%	Capital Opportunity Cost
Total	819	100%	4.0%	WACC

##### <Route 3>

Financial Source	Amount (million USD)	Weight	Cost	Reference
ODA Loan for Construction	598	71.5%	0.10%	Interest
ODA Loan for Consultant	51	6.1%	0.01%	Interest
Ukraine Gov. Budget	187	22.4%	17.50%	Capital Opportunity Cost
Total	837	100%	4.0%	WACC

USD 1 = JPY 108.06

## 17-1-5 財務分析ケース

本調査における財務分析は、財務的な費用を以下の2ケースについて実施した。収入は両ケース同様の設定とした。

Case 1: 財務的な費用の合計

Case 2: 財務的な費用のうち、建設費、コンサルタント費といったローンポジション及び住民移転費、税金といった先方政府負担費を考慮せず、維持管理費を考慮した費用

## 17-1-6 財務分析の結果

### 1) ルート2の財務分析結果

#### (1) ルート2の財務的内部収益率

ルート2のFIRRは収入と財務的な費用を基に算出した。

##### a) ケース1

財務的な妥当性は、算出されたFIRRとWACCの比較によって評価される。算出されたFIRRは-9.4%とWACC4%を下回っており、本事業は財務的にフィージブルではないと判断される(表17-1-7参照)。

##### b) ケース2

ケース2のFIRRは、5.3%とWACC4%を上回っており、本事業は財務的にフィージブルであると判断される(表17-1-8参照)。

### 2) ルート3の財務分析結果

#### (1) ルート3の財務的内部収益率

##### a) ケース1

ルート3のケース1において算出されたFIRRは-9.8%とWACC4%を下回っており、本事業は財務的にフィージブルではないと判断される(表17-1-9参照)。

##### b) ケース2

ケース3のケース2において算出されたFIRRは4.7%とWACC4%を上回っており、本事業は財務的にフィージブルであると判断される(表17-1-10参照)。

### 3) ケース2の感度分析

本分析を行なうにあたり設定した投資費用や保守運営費及び便益には、それぞれ変動要素がある。そこで、感度分析として、それぞれの変動要素に応じて一定の幅を与え、分析結果がどのように変化するかを把握することにより、本事業の妥当性について安定性を確認する。

収入が80%の場合は、ルート2、ルート3共にフィージブルではないという結果となった。また、収入が90%、費用が110%の場合も両ルート共にフィージブルではないという結果となった。ルート3においては収入が90%、費用が110%の場合、収入が90%、費用が100%の場合もフィージブルではないという結果となった。

表 17-1-5. 感度分析 (ルート 2)

FIRR		Revenue		
		100%	90%	80%
Costs	100%	5.3%	4.4%	3.4%
	110%	4.5%	3.6%	2.6%
	120%	3.8%	2.9%	1.8%

表 17-1-6. 感度分析 (ルート 3)

FIRR		Revenue		
		100%	90%	80%
Costs	100%	4.7%	3.9%	2.8%
	110%	3.9%	3.0%	2.0%
	120%	3.2%	2.3%	1.2%

表 17-1-7. ルート 2 の財務分析結果 (ケース 1)

Year	Revenue		Costs										NPV	Total revenue - Total cost	
	Toll	Total revenue considered WACC	Construction cost		Maintenance cost				Road Pavement	Lighting	Total cost	Total costs considered discount rate			
			Inspection	Bridge	Painting	Inspection	Bridge	Painting							
2021			1,255,897									1,255,897	1,161,148	-1,161,148	-1,255,897
2022			12,665,814									12,665,814	11,259,863	-11,259,863	-12,665,814
2023			11,198,807									11,198,807	9,572,787	-9,572,787	-11,198,807
2024			2,530,250									2,530,250	2,079,681	-2,079,681	-2,530,250
2025			191,272,883									191,272,883	151,165,738	-151,165,738	-191,272,883
2026			95,863,987									95,863,987	72,848,752	-72,848,752	-95,863,987
2027			60,171,301									60,171,301	43,966,580	-43,966,580	-60,171,301
2028			97,678,859									97,678,859	68,627,871	-68,627,871	-97,678,859
2029			101,396,161									101,396,161	68,499,613	-68,499,613	-101,396,161
2030	2,014,987	1,308,897	15,057,632				38,000					15,095,632	9,805,835	-8,496,938	-13,080,646
2031	2,075,222	1,296,177					38,000					38,000	23,735	1,272,443	2,037,222
2032	2,137,331	1,283,626					38,000					38,000	22,822	1,260,804	2,099,331
2033	2,201,370	1,271,236					38,000					38,000	21,944	1,249,292	2,163,370
2034	2,267,400	1,259,007			182,000		38,000					220,000	122,158	1,136,849	2,047,400
2035	2,335,486	1,246,935					38,000					38,000	20,289	1,226,646	2,297,486
2036	2,405,692	1,235,018					38,000					38,000	19,508	1,215,510	2,367,692
2037	2,478,079	1,223,250					38,000					38,000	18,758	1,204,492	2,440,079
2038	2,552,725	1,211,631					38,000					38,000	18,036	1,193,595	2,514,725
2039	2,629,696	1,200,159			182,000		38,000			3,500,000		3,832,000	1,748,875	-548,716	-1,202,304
2040	2,709,062	1,188,828					38,000			150,000		188,000	82,501	1,106,327	2,521,062
2041	2,790,906	1,177,638					38,000			150,000		188,000	79,328	1,098,310	2,602,906
2042	2,875,299	1,166,585					38,000			150,000		188,000	76,277	1,090,308	2,687,299
2043	2,962,327	1,155,667					38,000			150,000		188,000	73,343	1,082,325	2,774,327
2044	3,052,069	1,144,882			182,000		38,000			150,000		370,000	138,793	1,006,089	2,682,069
2045	3,144,610	1,134,227					38,000			150,000		188,000	67,810	1,066,417	2,956,610
2046	3,240,041	1,123,700					38,000			150,000		188,000	65,202	1,058,498	3,052,041
2047	3,338,449	1,113,297					38,000			150,000		188,000	62,694	1,050,604	3,150,449
2048	3,439,933	1,103,019					38,000			150,000		188,000	60,282	1,042,737	3,251,933
2049	3,544,586	1,092,862			182,000		38,000			3,500,000		3,832,000	1,181,477	-88,615	-287,414
2050	3,652,508	1,082,824					38,000			150,000		188,000	55,735	1,027,089	3,464,508
2051	3,763,801	1,072,901					38,000			150,000		188,000	53,591	1,019,311	3,575,801
2052	3,878,576	1,063,095					38,000			150,000		188,000	51,530	1,011,565	3,690,576
2053	3,996,938	1,053,401					38,000			150,000		188,000	49,548	1,003,854	3,808,938
2054	4,119,001	1,043,819			182,000		38,000			150,000		370,000	93,764	950,055	3,749,001
2055	4,244,881	1,034,345					38,000			150,000		188,000	45,810	988,535	4,056,881
2056	4,374,701	1,024,979					38,000			150,000		188,000	44,048	980,931	4,186,701
2057	4,508,581	1,015,718					38,000			150,000		188,000	42,354	973,364	4,320,581
2058	4,646,654	1,006,561					38,000			150,000		188,000	40,725	965,836	4,458,654
2059	4,789,048	997,506			182,000		38,000			150,000		188,000	39,096	958,307	4,596,744
Total	96,169,958	34,331,789	589,091,593	1,092,000	7,000,000	7,000,000	1,026,000	10,500,000	3,500,000	150,000	10,832,000	611,859,593	445,624,987	-411,293,198	-515,689,635

FIRR -9.4%  
NPV -411,293,198

表 17-1-8. ルート 2 の財務分析結果 (ケース 2)

Year	Revenue				Costs										NPV	Total revenue - Total cost
	Toll	Total revenue considered WACC	Construction cost	Total cost considered discount rate	Maintenance cost					Total cost	Total costs considered discount rate					
					Inspection	Bridge	Paving	Maintenance	Road Pavement			Lighting				
2021			65,614									65,614	60,664	-60,664	-65,614	
2022			554,709									554,709	493,134	-493,134	-554,709	
2023			542,416									542,416	463,659	-463,659	-542,416	
2024			120,928									120,928	99,394	-99,394	-120,928	
2025			9,100,694									9,100,694	7,192,411	-7,192,411	-9,100,694	
2026			4,636,870									4,636,870	3,523,640	-3,523,640	-4,636,870	
2027			4,767,242									4,767,242	3,483,377	-3,483,377	-4,767,242	
2028			4,891,827									4,891,827	3,436,933	-3,436,933	-4,891,827	
2029			5,169,212									5,169,212	3,492,134	-3,492,134	-5,169,212	
2030	2,014,987	1,308,897	756,381						38,000			794,381	516,014	792,882	1,220,606	
2031	2,075,222	1,296,177							38,000			38,000	23,735	1,272,443	2,037,222	
2032	2,137,331	1,283,626							38,000			38,000	22,822	1,260,804	2,099,331	
2033	2,201,370	1,271,236							38,000			38,000	21,944	1,249,292	2,163,370	
2034	2,267,400	1,259,007							38,000			220,000	122,158	1,136,849	2,047,400	
2035	2,335,486	1,246,935							38,000			38,000	20,289	1,226,646	2,297,486	
2036	2,405,692	1,235,018							38,000			38,000	19,508	1,215,510	2,367,692	
2037	2,478,079	1,223,250							38,000			38,000	18,758	1,204,492	2,440,079	
2038	2,552,725	1,211,631							38,000			38,000	18,036	1,193,595	2,514,725	
2039	2,629,696	1,200,159							38,000			3,832,000	1,748,875	-548,716	-1,202,304	
2040	2,709,062	1,188,828							38,000			188,000	82,501	1,106,327	2,521,062	
2041	2,790,906	1,177,638							38,000			188,000	79,328	1,098,310	2,602,906	
2042	2,875,299	1,166,585							38,000			188,000	76,277	1,090,308	2,687,299	
2043	2,962,327	1,155,667							38,000			188,000	73,343	1,082,325	2,774,327	
2044	3,052,069	1,144,882							38,000			188,000	70,293	1,074,417	2,862,069	
2045	3,144,610	1,134,227							38,000			188,000	67,810	1,066,417	2,956,610	
2046	3,240,041	1,123,700							38,000			188,000	65,202	1,058,498	3,052,041	
2047	3,338,449	1,113,297							38,000			188,000	62,694	1,050,604	3,150,449	
2048	3,439,933	1,103,019							38,000			188,000	60,282	1,042,737	3,251,933	
2049	3,544,586	1,092,862							38,000			3,832,000	1,181,477	-88,615	-287,414	
2050	3,652,508	1,082,824							38,000			188,000	55,735	1,027,089	3,464,508	
2051	3,763,801	1,072,901							38,000			188,000	53,591	1,019,311	3,575,801	
2052	3,878,576	1,063,095							38,000			188,000	51,530	1,011,565	3,690,576	
2053	3,996,938	1,053,401							38,000			188,000	49,548	1,003,854	3,808,938	
2054	4,119,001	1,043,819							38,000			188,000	47,644	996,010	3,929,001	
2055	4,244,881	1,034,345							38,000			188,000	45,810	988,535	4,056,881	
2056	4,374,701	1,024,979							38,000			188,000	44,048	980,931	4,186,701	
2057	4,508,581	1,015,718							38,000			188,000	42,354	973,364	4,320,581	
2058	4,646,654	1,006,561							38,000			188,000	40,725	965,836	4,458,654	
2059	4,789,048	997,506							38,000			188,000	39,147	958,318	4,602,952	
Total	96,169,958	34,331,789	30,605,892						1,026,000			53,373,892	29,398,480	4,933,309	42,796,066	

FIRR 5.3%  
NPV 4,933,309

表 17-1-9. ルート 3 の財務分析結果 (ケース I)

Unit: US\$

Route 3, Case I

Year	Revenue		Costs										NPV	Total revenue - Total cost	
	Toll	Total revenue considered WACC	Construction cost		Maintenance cost					Total cost	Total costs considered discount rate				
			Inspection	Bridge	Paving	Maintenance	Road	Lighting							
2021			1,792,418									1,792,418	1,657,192	-1,657,192	-1,792,418
2022			13,778,263									13,778,263	12,248,826	-12,248,826	-13,778,263
2023			11,738,202									11,738,202	10,033,864	-10,033,864	-11,738,202
2024			2,530,250									2,530,250	2,079,681	-2,079,681	-2,530,250
2025			197,214,003									197,214,003	155,861,091	-155,861,091	-197,214,003
2026			98,788,701									98,788,701	75,071,294	-75,071,294	-98,788,701
2027			99,822,163									99,822,163	72,939,077	-72,939,077	-99,822,163
2028			62,190,872									62,190,872	43,694,482	-43,694,482	-62,190,872
2029			104,527,020									104,527,020	70,614,709	-70,614,709	-104,527,020
2030	1,932,421	1,255,264	15,544,913				38,000					15,582,913	10,122,363	-8,867,099	-13,650,492
2031	1,990,256	1,243,108					38,000					38,000	23,735	-1,219,373	-1,952,256
2032	2,049,890	1,231,111					38,000					38,000	22,822	-1,208,289	-2,011,890
2033	2,111,378	1,219,268					38,000					38,000	21,944	-1,197,324	-2,073,378
2034	2,174,778	1,207,577		182,000			38,000					220,000	122,158	-1,085,419	-1,954,778
2035	2,240,151	1,196,035					38,000					38,000	20,289	-1,175,746	-2,202,151
2036	2,307,560	1,184,639					38,000					38,000	19,508	-1,165,131	-2,269,560
2037	2,377,068	1,173,388					38,000					38,000	18,758	-1,154,650	-2,339,068
2038	2,448,740	1,162,276					38,000					38,000	18,036	-1,144,240	-2,410,740
2039	2,522,647	1,151,303		182,000			38,000			3,500,000		3,832,000	1,748,875	-597,572	-1,309,353
2040	2,598,856	1,140,465					38,000					188,000	82,501	-1,057,965	-2,410,856
2041	2,677,440	1,129,760					38,000					188,000	79,328	-1,050,433	-2,489,440
2042	2,758,478	1,119,187					38,000					188,000	76,277	-1,042,911	-2,570,478
2043	2,842,040	1,108,741					38,000					188,000	73,343	-1,035,398	-2,654,040
2044	2,928,211	1,098,421		182,000			38,000					370,000	138,793	-959,628	-2,558,211
2045	3,017,072	1,088,225					38,000					188,000	67,810	-1,020,416	-2,829,072
2046	3,108,707	1,078,151					38,000					188,000	65,202	-1,012,950	-2,920,707
2047	3,203,203	1,068,196					38,000					188,000	62,694	-1,005,502	-3,015,203
2048	3,300,650	1,058,358					38,000					188,000	60,282	-998,076	-3,112,650
2049	3,401,139	1,048,635		182,000			38,000			3,500,000		3,832,000	1,181,477	-132,842	-430,861
2050	3,504,773	1,039,026					38,000					188,000	55,735	-983,291	-3,316,773
2051	3,611,641	1,029,527					38,000					188,000	53,591	-975,936	-3,423,641
2052	3,721,850	1,020,138					38,000					188,000	51,530	-968,608	-3,533,850
2053	3,835,507	1,010,856					38,000					188,000	49,548	-961,308	-3,647,507
2054	3,952,718	1,001,680		182,000			38,000					370,000	93,764	-907,916	-3,582,718
2055	4,073,596	992,608					38,000					188,000	45,810	-946,798	-3,885,596
2056	4,198,254	983,638					38,000					188,000	44,048	-939,590	-4,010,254
2057	4,326,813	974,768					38,000					188,000	42,354	-932,414	-4,138,813
2058	4,459,396	965,997					38,000					188,000	40,725	-925,272	-4,271,396
2059	4,596,133	957,324		182,000			38,000			3,500,000		10,832,000	2,256,187	-1,298,863	-6,235,867
Total	92,271,368	32,937,671	607,926,804	1,092,000	7,000,000	1,026,000	1,026,000	1,026,000	10,500,000	10,500,000	3,150,000	630,694,804	460,959,697	-428,022,026	-538,423,436

FIRR  
NPV  
-9.8%  
-428,022,026

表 17-1-10. ルート3の財務分析結果 (ケース2)

Unit: US\$

Route 3, Case 2

Year	Revenue		Costs										NPV	Total revenue - Total cost	
	Toll	Total revenue considered WACC	Maintenance cost					Road	Lighting	Total cost	Total costs considered discount rate				
			Construction cost	Inspection	Bridge	Paving	Maintenance								
2021			93,645									93,645	86,580	-86,580	-93,645
2022			613,573									613,573	545,464	-545,464	-613,573
2023			573,319									573,319	490,076	-490,076	-573,319
2024			120,928									120,928	99,394	-99,394	-120,928
2025			9,385,078									9,385,078	7,417,163	-7,417,163	-9,385,078
2026			4,779,463									4,779,463	3,631,999	-3,631,999	-4,779,463
2027			4,913,798									4,913,798	3,590,464	-3,590,464	-4,913,798
2028			5,042,544									5,042,544	3,542,824	-3,542,824	-5,042,544
2029			5,331,299									5,331,299	3,601,635	-3,601,635	-5,331,299
2030			1,932,421	1,255,264	781,330							819,330	532,221	723,043	1,113,091
2031			1,990,256	1,243,108								38,000	23,735	1,219,373	1,952,256
2032			2,049,890	1,231,111								38,000	22,822	1,208,289	2,011,890
2033			2,111,378	1,219,268								38,000	21,944	1,197,324	2,073,378
2034			2,174,778	1,207,577	182,000							220,000	122,158	1,085,419	1,954,778
2035			2,240,151	1,196,035								38,000	20,289	1,175,746	2,202,151
2036			2,307,560	1,184,639								38,000	19,508	1,165,131	2,269,560
2037			2,377,068	1,173,388								38,000	18,758	1,154,630	2,339,068
2038			2,448,740	1,162,276								38,000	18,036	1,144,240	2,410,740
2039			2,522,647	1,151,303	182,000					3,500,000		3,832,000	1,748,875	-597,572	-1,309,353
2040			2,598,856	1,140,465								188,000	82,501	1,057,965	2,410,856
2041			2,677,440	1,129,760								188,000	79,328	1,050,433	2,489,440
2042			2,758,478	1,119,187								188,000	76,277	1,042,911	2,570,478
2043			2,842,040	1,108,741								188,000	73,343	1,035,398	2,654,040
2044			2,928,211	1,098,421	182,000							370,000	138,793	959,628	2,558,211
2045			3,017,072	1,088,225								188,000	67,810	1,020,416	2,829,072
2046			3,108,707	1,078,151								188,000	65,202	1,012,950	2,920,707
2047			3,203,203	1,068,196								188,000	62,694	1,005,502	3,015,203
2048			3,300,650	1,058,358								188,000	60,282	998,076	3,112,650
2049			3,401,139	1,048,635	182,000					3,500,000		3,832,000	1,181,477	-132,842	-430,861
2050			3,504,773	1,039,026								188,000	55,735	983,291	3,316,773
2051			3,611,641	1,029,527								188,000	53,591	975,936	3,423,641
2052			3,721,850	1,020,138								188,000	51,530	968,608	3,533,850
2053			3,835,507	1,010,856								188,000	49,548	961,308	3,647,507
2054			3,952,718	1,001,680	182,000							370,000	93,764	907,916	3,582,718
2055			4,073,596	992,608								188,000	45,810	946,798	3,885,596
2056			4,198,254	983,638								188,000	44,048	939,590	4,010,254
2057			4,326,813	974,768								188,000	42,354	932,414	4,138,813
2058			4,459,396	965,997								188,000	40,725	925,272	4,271,396
2059			4,596,133	957,324	182,000	7,000,000				3,500,000		10,832,000	2,256,187	-1,298,863	-6,235,867
Total			92,271,368	32,937,671	31,634,975	1,092,000	7,000,000	1,026,000	10,500,000	3,150,000		54,402,975	30,174,939	2,762,732	37,868,393

FIRR  
NPV

4.7%  
2,762,732

## 17-2 経済財務分析

### 17-2-1 基本方針

本事業の主な目的は、欧州-アジア輸送回廊の一部である M-14 道路の機能確保及びミコライウの社会生活の向上である。本事業の経済分析は、本事業が実施された場合の“With Project”と本事業が実施されなかった場合の“Without Project”の 2 ケースを比較して検討する。“With Project”はミコライウ橋が建設されるケース，“Without Project”はミコライウ橋が建設されないケースとする。

### 17-2-2 経済費用（建設費用、維持管理費）

第 14 章に記載のある建設費と維持管理費を基に経済分析を行った。経済費用における基本的な前提条件は以下のとおりである。

- 実施スケジュール：建設工事工期 2020 年から 2029 年、2030 年から供用開始
- VAT 及び輸入関税：除外する
- インフレーション：考慮しない（便益、費用双方に平等に影響を及ぼすため除外する）。
- 住民移転費用及び補償費：考慮する
- 機会費用：考慮する（現在、緑地、森林等で利用されている土地が将来的にはレジデンタルエリアとして開発されると仮定）
- 標準変換係数（SCF）：0.97（比貿易財に対し）。SCF は総輸入・輸出量（過去 5 年）と輸入税（14 章で 5%に設定）から算出した。

### 17-2-3 経済便益

便益算出に必要な調査は既に 2011F/S 及び 2017 年調査において実施されているが、本調査の現地調査で入手した情報及びインターネット等から入手した最新のデータ等を活用して原単位を見直して経済分析を実施する。

#### 1) 利用者便益の種類

便益は、本プロジェクトが実施された場合の“With Project”と、プロジェクトが実施されなかった場合の“Without Project”を比較し，“With Project”と“Without Project”との間での定量的な便益の差として定義される。

本プロジェクトの実施によって期待される定量的な便益は以下のとおりである。

- 車両走行費用 (Vehicle Operation Cost, VOC)の節約便益
- 旅行時間費用(Travel Time Cost, TTC)の節約便益

本プロジェクトの実施によって期待される定性的な便益は以下のとおりである。

#### 交通渋滞の緩和による便益（VCR の改善）

代替路線の確保によって、市内の渋滞の緩和に繋がる。

#### ババロフスキー橋の大規模な点検、修繕の機会増加による便益

代替路線の確保によって、ババロフスキー橋の大規模な点検、修繕の機会が増える。

市内の道路沿いの環境（大気汚染、騒音、振動等）の改善による便益

交通流が分散されることにより、市内中心部における大気汚染、騒音、振動等の道路沿いの環境は改善される。但し、新たに開発されたルートの環境指標は悪くなる。

地域間経済の活性による便益

ミコライウ橋が安定した輸送ルートとして、地域間輸送の時間短縮及び安全な代替路線として役割を果たすだけでなく、ババロフスキー橋の 24 トンの荷重規制に対して 54 トンまで緩和される。

交通事故減少による便益

ミコライウ橋が建設されることにより、車両の通行性は改善され、利用者の安全性も向上することで交通事故が減少される。

## 2) 車両走行費用 (VOC) の節約便益

### (1) VOC の節約便益の算定

VOC の節約便益は、Without Project ケースの走行経費から、With Project ケースの走行経費を減じた差として算定する。

VOC の節約便益は、下式より算定する。

VOC の節約便益:  $BR = BR_O - BR_W$

走行費用 (US\$) = 走行費用原単位 (US\$/台・km) × 交通量 (台) × 走行距離 (km)

$$\text{総走行費用: } BR_i = \sum_j \sum_i (\alpha_j \times Q_{ijl} \times L_i) \times 365$$

ここで、

BR: VOC の節約便益

BR<sub>i</sub>: Without Project/With ケースの総走行費用 (US\$/年)

O: Without Project ケース

W: With Project ケース

α<sub>j</sub>: 車種 j の走行費用原単位 (US\$/台・km)

Q<sub>ijl</sub>: Without Project/With ケースのリンク l における車種 j の交通量 (台/日)

L<sub>i</sub>: リンク l の延長 (km)

i: Without Project ケース, With Project ケース

j: 車種

l: リンク

## (2) 車種別の走行費用原単位

VOC 算出に必要な情報は、本調査における現地調査及びインターネットサイトから収集し、2011F/S のデータを更新した。

表 17-2-1. VOC 算出のためのデータ

	Passenger cars	Buses	2-axle truck	3+ axle truck	Trailers
New vehicle price without tax (UAH)	323,048	1,250,480	1,618,344	2,055,040	3,313,752
New vehicle price with tax (UAH)	403,810	1,563,100	2,022,930	2,568,800	4,142,190
Service life (years)	11	15	12	12	12
Kilometers driven per year (km/year)	10,510	55,400	38,600	67,800	67,800
Life time running kilometers (km)	115,500	831,000	463,200	813,600	813,600
Fuel type used	Petrol	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel
Fuel costs (UAH/litter)	25.37	22.87	22.87	22.87	22.87
Fuel consumption rate (km/litter)	14.5	5.16	10.39	4.22	3.03
Oil costs (UAH/litter)	125	125	125	125	125
Required Oil (litter)	4	13.5	25	25	25
Oil costs (UAH/1 time)	500	1,688	3,125	3,125	3,125
Distance between oil changes (km)	5,000	15,000	30,000	30,000	30,000
Tire cost (UAH/1 tire)	1,200	6,000	6,000	6,000	6,000
Required number of tires (incl. Spare)	5	5	5	11	17
Price for 1 set of tires (UAH)	6,000	30,000	30,000	66,000	102,000
Running kilometers (km)	30,000	40,000	40,000	50,000	50,000
Car insurance (UAH/year)	1,500	2,000	2,825	2,825	2,825
Annual maintenance cost (UAH/year)	608	682	682	1519	1519
Spare parts cost (UAH/1000km)	196	198	235	159	192

Note) Representative vehicle: Passenger cars = Volkswagen Polo (1.6L), Buses = Neoplan Tourliner, 2-Axle truck = MAN

TGM 12.450 4X2 BL, 3+ axle truck = MAN TGS 33.360 6x4 BB-WW\_MEILLER, Trailers = MAN GS 41.400 8X4 BB

走行費用原単位は車両別に 1km 走行した場合の燃料費，オイル消費・交換費，タイヤの費用，維持管理費，原価償却費，一般管理費から算出されている。

表 17-2-2 に車種別の走行費用原単位を示す。

表 17-2-2. VOC の原単位

Unit: UAH/km

VOC	Passenger cars	Buses	2-axle truck	3+ axle Trucks	Trailers
Fuel cost	1.75	4.43	2.20	5.42	7.55
Oil cost	0.10	0.11	0.10	0.10	0.10
Tire cost	0.20	0.75	0.75	1.32	2.04
Insurance cost	0.14	0.04	0.07	0.04	0.04
Maintenance cost	0.61	0.68	0.68	1.52	1.52
Spare parts cost	0.20	0.20	0.24	0.16	0.19
Depreciation cost	2.80	1.50	3.49	2.53	4.07
Sub-total	5.79	7.72	7.54	11.09	15.52
Overhead cost	0.58	0.77	0.75	1.11	1.55
Total	6.37	8.49	8.29	12.20	17.07

### 3) 旅行時間費用(TTC)の節約便益

#### (1) TTCの節約便益の算定

TTCの節約便益は、プロジェクトを実施することにより With Project ケースの走行時間は Without Project ケースの走行時間より、車両の走行時間が短縮され、その場合の時間価値を貨幣に換算したものである。

TTCの節約便益は下式より算定する。

$$\text{TTCの節約便益: } BT = BT_O - BT_W$$

走行時間費用 (US\$) = 時間価値原単位 (US\$/分・台) × 交通量 (台) × 走行時間 (分)

$$\text{総走行時間費用: } BT_i = \sum_j \sum_l (\beta_j \times Q_{ijl} \times T_{ijl}) \times 365$$

ここで、

BT: TTCの節約便益

BT<sub>i</sub>: Without/With Project ケースの総走行時間費用 (US\$/年)

β<sub>j</sub>: 車種 j の時間価値原単位 (US\$/分・台)

Q<sub>ijl</sub>: Without/With Project ケースのリンク l における車種 j の交通量 (台/日)

T<sub>ijl</sub>: Without/With Project ケースのリンク l における車種 j の走行時間 (分)

i: Without Project ケース O, With Project ケース W

j: 車種

l: リンク

## (2) 車種別の時間価値原単位

時間価値原単位は、2011F/S 同様に自動車及び乗員乗客の車種別時間価値と貨物時間価値に分けて設定した。

### a) 自動車及び乗員乗客の時間価値

平均月収及び月の平均労働時間から算出した乗員乗客の時間価値を以下に示す。

表 17-2-3. 車種別の平均乗車人員

	Average of all activities	Truck and bus driver
Average monthly wage in 2018 (UAH/month)	8,865	9,187
Monthly working hours (hours/month)	140	140
Average hourly income (UAH/hour/person)	63.3	65.6

出典: State Statistics Service of Ukraine. - <http://www.ukrstat.gov.ua/>

自動車及び乗員乗客の時間価値は、1 台あたりの乗員乗客の占有率、1 時間あたりの収入、商業目的のトリップの割合から算定した。

表 17-2-4. 車種別の時間価値

	Passenger cars	Buses	2-axle trucks	3+axle trucks	Trailers
(A) Time value of passengers (UAH/hr.)	64.4	787.5	-	-	-
Vehicle occupancy (excl. crew)	2.1	20.0	-	-	-
Ave. hourly income of passenger	63.3	65.6	-	-	-
Adjustment factor (ratio of business trip)	0.5	0.6	-	-	-
(B) Time value of vehicle (incl. crew cost) (UAH/hr.)	0	28.1	19.4	17.3	21.1
Ave. crew cost (person/veh.)	-	2.0	1.4	1.2	1.5
Total crew cost (UAH/year)	-	220,488	152,137	135,600	165,366
Sub-total (UAH/year)	0	220,488	152,137	135,600	165,366
Overhead cost (UAH/year)	0	22,049	15,214	13,560	16,537
Total (UAH/year)	0	242,537	167,350	149,160	181,903
Total (UAH/year)	0	28.1	19.4	17.3	21.1
Time value (A) + (B) (UAH/hr.)	64.4	815.5	19.4	17.3	21.1

### b) 積載貨物の時間価値

貨物の時間価値は、トラック 1 台あたりの機会費用を基に算定した。本調査における貨物の時間価値は、2011F/S で実施されたインタビュー調査のデータを基に 2018 年値に換算して設定した。

トラック 1 台あたりの機会費用は下式により算出されている。

$$OC = \frac{V_c}{W_c} \times L_w \times I_r$$

ここで、

Vc: 貨物の価格, Wc: 貨物の重量, Lw: 平均積載量, Ir: 金利 (短期プライムレート)

ババロフスキー橋を利用する車両の貨物の時間価値を以下に示す。

表 17-2-5. 貨物の時間価値

Commodity Type	Value of cargo USD/ton (est. 2010)	Value of cargo USD/ton (est. 2018)	Time value of commodity (USD/ton/hr) in 2018 current price
1.Unprocessed agricultural products	420	1,109	1.233
2.Foodstuffs, beverages	1,418	3,743	4.162
3.Animal feed or fertilizers	588	1,552	1.726
4.Minerals (ores)	214	565	0.628
5.Chemical products	2,991	7,895	8.779
6.Steel and other metal products	1,325	3,498	3.889
7.Machinery and parts	8,141	21,490	23.896
8.Construction materials	112	296	0.329
9.Fabric and textile goods	4,864	12,839	14.277
10.Pulp, paper and printed matter	1,820	4,804	5.342
11.Petroleum	500	1,320	1.468
12.Miscellaneous	1,508	3,981	4.426
Total	897	2,368	2.633

表 17-2-6. ババロフスキー橋通過貨物の時間価値

2-axle trucks	(A) Time value of commodity (USD/ton/hr)	Est. cargo volume by road interview	(B) Share of loaded commodity	(C) Ave. loaded ton per vehicle	Weighed average (A*B*C) (USD/veh/hr)
1.Unprocessed agricultural	1.233	747	13%	15.2	2.44
2.Foodstuffs, beverages	4.162	2,541	44%	7.0	12.82
3.Animal feed or fertilizers	1.726	24	0%	2.0	0.00
4.Minerals	0.628	204	4%	17.0	0.43
5.Chemical products	8.779	300	5%	2.6	1.14
6.Steel and other Metal	3.889	177	3%	8.4	0.98
7.Machinery and parts	23.896	114	2%	5.2	2.49
8.Construction materials	0.329	100	2%	10.0	0.07
9.Fabric and textile goods	14.277	158	3%	3.0	1.28
10.Pulp, paper and printed	5.342	241	4%	3.2	0.68
11.Petroleum	1.468	n/a	n/a	n/a	-
12.Miscellaneous	4.426	1,159	20%	3.9	3.45
Total	-	5,764	100%	-	25.78

3+axle trucks	(A) Time value Of commodity (USD/ton/hr)	Est. cargo volume by road interview	(B) Share of loaded commodity	(C) Ave. loaded ton per vehicle	Weighed average (A*B*C) (USD/veh/hr)
1.Unprocessed agricultural	1.233	335	5%	11.6	0.72
2.Foodstuffs, beverages	4.162	1,243	19%	15.2	12.02
3.Animal feed or fertilizers	1.726	n/a	n/a	n/a	n/a
4.Minerals	0.628	n/a	n/a	n/a	n/a
5.Chemical products	8.779	703	11%	20.7	19.99
6.Steel and other Metal	3.889	725	11%	22.7	9.71
7.Machinery and parts	23.896	718	11%	18.4	48.37
8.Construction materials	0.329	218	3%	16.8	0.17
9.Fabric and textile goods	14.277	63	1%	7.0	1.00
10.Pulp, paper and printed	5.342	n/a	n/a	n/a	n/a
11.Petroleum	1.468	659	10%	26.4	3.87
12.Miscellaneous	4.426	1,774	28%	17.1	21.19
Total	-	6,438	100%	-	117.04

Trailers	(A) Time value Of commodity (USD/ton/hr)	Est. cargo volume by road interview	(B) Share of loaded commodity	(C) Ave. loaded ton per vehicle	Weighed average (A*B*C) USD/veh./hr
1.Unprocessed agricultural	1.233	7,719	33%	34.3	13.95
2.Foodstuffs, beverages	4.162	4,911	21%	21.6	18.88
3.Animal feed or fertilizers	1.726	n/a	n/a	n/a	n/a
4.Minerals	0.628	66	0%	11.0	0.00
5.Chemical products	8.779	672	3%	17.7	4.66
6.Steel and other Metal	3.889	1,682	7%	18.7	5.09
7.Machinery and parts	23.896	589	2%	12.5	5.97
8.Construction materials	0.329	3,786	16%	22.8	1.20
9.Fabric and textile goods	14.277	50	0%	10.0	0.00
10.Pulp, paper and printed	5.342	n/a	n/a	n/a	n/a
11.Petroleum	1.468	624	3%	26.0	1.14
12.Miscellaneous	4.426	3,608	15%	18.5	12.28
Total	-	23,706	100%	-	63.19

貨物車別 1 台あたりの積載貨物の時間価値の推計値を以下に示す。

表 17-2-7. 貨物車別 1 台あたりの積載貨物の時間価値

(Unit: USD/veh./hr)

	2-axle trucks	3+ axle trucks	Trailers
Time value of commodities	25.8	117.0	63.2

#### c) 車両 1 台あたりの総時間価値

自動車及び乗員乗客の時間価値、積載貨物の時間価値を合計した 1 台当たりの総時間価値を以下に示す。

表17-2-8. TTC の原単位

(Unit: USD/veh.· time)

Vehicle type	Basic units of TTC
Passenger cars	2.58
Buses	32.62
2-axle trucks	26.55
3+ axle trucks	117.73
Trailers	64.03

#### 4) 便益の算定

TTC の節約便益及び VOC の節約便益の算定結果から、本事業の便益を算定する。

##### (1) 検討期間全体の便益の設定

本プロジェクト事業による整備の供用開始年を便益起算点として、供用開始から 30 年間を検討期間として、各年次の総便益を算定する。

ミコライウ橋の耐久性は 30 年以上であることを考慮し、分析期間は 2011F/S 同様に 30 年とした。

## (2) 社会的割引率

ウ国は、国連及び世銀の分類によると中所得国に位置付けられている。一般的に、社会的割引率は、発展途上国で 12%、中所得国で 8% に設定される。本事業では、社会的割引率を 8% に設定し、経済分析を実施する。

## (3) 便益の現在価値の算定

検討期間における各便益に割引率を用いて基準年次における現在価値に割り引いて算定する。便益の現在価値は下式により算定する。

$$\text{便益 } j \text{ の現在価値 : } BofPV_j = \sum_t \left\{ \frac{B_{jt}}{(1+i)^{s+t}} \right\}$$

ここで、

BofPV<sub>j</sub>: 便益 j の現在価値

s: 基準年次から供用開始年次までの年数 (年)

t: 供用開始年次を 0 年目とする年次 (年)

B<sub>jt</sub>: 供用開始後 t 年目の便益 j の値 (US\$)

i: 割引率

j: 便益の種別

## (4) 総便益

総便益は各便益の合計である。

## (5) 経済的内部収益率 (EIRR)

EIRR は、便益と費用の現在価値を等しくする収益率のことをいう。EIRR が社会的割引率を超える場合は事業がフィージブルである評価される。

EIRR は下式によって求められる。

$$\sum_{t=0}^n \left\{ \frac{(B_t - C_t)}{(1 + EIRR)^t} \right\} = 0$$

ここで、

n: 分析期間 (初年度 t = 0)

B<sub>t</sub>: 各年の便益

C<sub>t</sub>: 各年の "With Project" と "Without Project" ケースにおける建設費用及び維持管理費の差

t: 供与開始からの年数

## 17-2-4 経済分析の結果

### 1) ルート 2 の経済分析

#### (1) ルート 2 の経済的内部収益率

EIRR は、ルート 2 の便益と経済費用から算出される。経済的な妥当性は、算出された EIRR と社会的割引率の比較によって評価される。算出された EIRR は 13.4%と社会的割引率 8%を上回っており、本事業は財務的にフィージブルであると判断される（表 17-2-11 参照）。

#### (2) ルート 2 の感度分析

本分析を行なうにあたり設定した投資費用や保守運営費及び便益には、それぞれ変動要素がある。そこで、感度分析として、それぞれの変動要素に応じて一定の幅を与え、分析結果がどのように変化するかを把握することにより、本事業のフィージビリティについて安定性を確認する。

この結果、建設費用及び保守運営費 20%増または便益 20%減のケースにおいても、経済的内部収益率 (EIRR) は、設定した評価基準値である 8%を満たしており、事業はフィージブルとなる。

表 17-2-9. 感度分析 (ルート 2)

EIRR		Benefits		
		100%	90%	80%
Costs	100%	13.4%	12.5%	11.7%
	110%	12.6%	11.8%	11.0%
	120%	12.0%	11.2%	10.3%

### 2) ルート 3 の経済分析

#### (1) ルート 3 の経済的内部収益率

EIRR は、ルート 3 の便益と経済費用から算出される。経済的な妥当性は、算出された EIRR と社会的割引率の比較によって評価される。算出された EIRR は 13.8%と社会的割引率 8%を上回っており、本事業は財務的にフィージブルであると判断される（表 17-2-12 参照）。

#### (2) ルート 3 の感度分析

建設費用及び保守運営費 20%増または便益 20%減のケースにおいても、経済的内部収益率 (EIRR) は、設定した評価基準値である 8%を満たしており、事業はフィージブルとなる。

表 17-2-10. 感度分析 (ルート 3)

EIRR		Benefits		
		100%	90%	80%
Costs	100%	13.8%	12.9%	12.0%
	110%	13.0%	12.2%	11.3%
	120%	12.4%	11.6%	10.7%

ルート 2 とルート 3 の経済分析の結果を比較すると、ルート 3 はルート 2 より妥当性が高い結果をなっている。

表 17-2-11. ルート 2 の経済分析結果

Route 2

Unit: US\$

Year	Benefits					Costs					NPV	Total benefit - Total cost		
	Reduction of TTC	Reduction of VOC	Total benefits	Benefits considered discount rate for TTC	Benefits considered discount rate for VOC	Total benefits considered discount rate	Opportunity cost	Maintenance cost					Total cost	Total costs considered discount rate
								Inspection	Painting	Maintenance				
2021							971,541				2,189,761	1,877,367	-1,877,367	-2,189,761
2022							10,647,714				10,647,714	8,452,499	-8,452,499	-10,647,714
2023							10,449,229				10,449,229	7,680,495	-7,680,495	-10,449,229
2024							2,359,857				2,359,857	1,606,079	-1,606,079	-2,359,857
2025							165,712,238				165,712,238	104,426,819	-104,426,819	-165,712,238
2026							82,551,463				82,551,463	48,167,986	-48,167,986	-82,551,463
2027							83,669,574				83,669,574	45,204,068	-45,204,068	-83,669,574
2028							83,892,893				83,892,893	41,967,333	-41,967,333	-83,892,893
2029							86,533,487				86,533,487	40,081,748	-40,081,748	-86,533,487
2030	39,296,360	13,909,171	53,205,531	16,853,535	5,965,405	22,818,940	12,357,196				12,395,196	5,316,087	17,502,853	40,810,335
2031	40,248,640	14,299,180	54,547,821	15,983,289	5,678,401	21,661,690					38,000	15,090	21,646,600	54,509,821
2032	41,226,571	14,700,799	55,927,370	15,158,925	5,405,453	20,564,378					38,000	13,973	20,550,405	55,889,370
2033	42,230,879	15,114,380	57,345,259	14,377,969	5,145,858	19,523,827					38,000	12,938	19,510,889	57,307,259
2034	43,262,313	15,540,289	58,802,602	13,638,085	4,898,947	18,537,032	182,000				220,000	69,353	18,467,679	58,582,602
2035	44,321,641	15,978,902	60,300,543	12,937,064	4,664,089	17,601,154					38,000	11,092	17,590,062	60,262,543
2036	45,409,656	16,430,608	61,840,264	12,272,820	4,440,683	16,713,503					38,000	10,270	16,703,233	61,802,264
2037	46,527,173	16,895,805	63,422,978	11,643,380	4,228,159	15,871,539					38,000	9,509	15,862,029	63,384,978
2038	144,300,107	17,374,907	161,675,014	33,436,076	4,025,975	37,462,051					38,000	8,805	37,453,246	161,637,014
2039	147,868,827	17,868,337	165,737,164	31,724,992	3,833,620	35,558,611	182,000				3,500,000	822,149	34,736,463	161,905,164
2040	151,534,684	18,376,534	169,911,218	30,103,236	3,650,604	33,753,840					38,000	37,347	33,716,493	169,723,218
2041	155,300,446	18,899,950	174,200,396	28,566,043	3,476,466	32,042,509					38,000	34,581	32,007,928	174,012,396
2042	159,168,961	19,439,050	178,608,011	27,108,907	3,310,767	30,419,674					38,000	32,019	30,387,655	178,420,011
2043	163,143,162	19,994,314	183,137,476	25,727,568	3,153,090	28,880,659					38,000	29,647	28,851,011	182,949,476
2044	167,226,065	20,566,237	187,792,302	24,418,000	3,003,039	27,421,039	182,000				38,000	54,027	27,367,012	187,422,302
2045	171,420,777	21,155,329	192,576,106	23,176,391	2,860,238	26,036,629					38,000	25,418	26,011,211	192,388,106
2046	175,730,495	21,762,115	197,492,610	21,999,142	2,724,330	24,723,471					38,000	23,535	24,699,936	197,304,610
2047	180,158,508	22,387,137	202,545,645	20,882,843	2,594,976	23,477,819					38,000	21,792	23,456,028	202,357,645
2048	184,708,203	23,030,955	207,739,158	19,824,273	2,471,855	22,296,128					38,000	20,178	22,275,951	207,551,158
2049	189,383,065	23,694,144	213,077,209	18,820,384	2,354,661	21,175,045					3,500,000	380,814	20,794,231	209,245,209
2050	194,186,682	24,377,299	218,563,981	17,868,291	2,243,103	20,111,394					38,000	17,299	20,094,095	218,375,981
2051	190,738,660	25,081,031	215,819,691	16,250,942	2,136,905	18,387,847					38,000	16,018	18,371,830	215,631,691
2052	195,597,403	25,805,972	221,403,375	15,430,470	2,035,806	17,466,275					38,000	14,831	17,451,444	221,215,375
2053	200,590,405	26,552,773	227,143,177	14,652,188	1,939,555	16,591,743					38,000	13,733	16,578,010	226,955,177
2054	205,721,523	27,322,104	233,043,627	13,913,881	1,847,918	15,761,799					38,000	25,025	15,736,774	232,673,627
2055	210,994,730	28,114,657	239,109,387	13,213,456	1,760,668	14,974,124					38,000	11,773	14,962,351	238,921,387
2056	216,414,112	28,931,146	245,345,257	12,548,928	1,677,593	14,226,521					38,000	10,901	14,215,620	245,157,257
2057	221,983,876	29,772,305	251,756,180	11,918,421	1,598,489	13,516,910					38,000	10,094	13,506,817	251,568,180
2058	227,708,353	30,638,892	258,347,245	11,320,158	1,523,164	12,843,322					38,000	9,346	12,833,976	258,159,245
2059	233,592,002	31,531,689	265,123,691	10,752,458	1,451,433	12,203,891					182,000	7,000,000	11,705,284	254,291,691

EIRR 13.4%  
B/C 2.13  
NPV 345,582,722

表 17-2-12. ルート 3 の経済分析結果

Year	Benefits					Costs					Total benefit - Total cost				
	Reduction of TTC	Reduction of VOC	Total benefits	Benefits considered discount rate for TTC	Benefits considered discount rate for VOC	Total benefits considered discount rate	Construction cost	Opportunity cost	Maintenance cost			Total cost	Total costs considered discount rate	NPV	
									Inspection	Painting					Pavement
2021							1738646	1,098,088				11,671,390	9,265,126	-9,265,126	-11,671,390
2022							11671390					10,962,467	8,057,741	-10,962,467	-10,962,467
2023							10962467					2,359,857	1,606,079	-1,606,079	-2,359,857
2024							2359857					170,773,621	107,616,349	-107,616,349	-170,773,621
2025							170773621					85,025,696	49,611,677	-49,611,677	-85,025,696
2026							85025696					86,171,122	46,555,576	-46,555,576	-86,171,122
2027							86171122					86,398,477	43,220,749	-43,220,749	-86,398,477
2028							86398477					89,156,600	41,296,757	-41,296,757	-89,156,600
2029							89156600					12,788,051	5,484,576	-5,484,576	-12,788,051
2030	41,397,712	17,027,000	58,424,713	17,754,769	7,302,589	25,057,358	12750051				38,000	38,000	15,090	23,776,788	59,873,996
2031	42,406,669	17,505,327	59,911,996	16,840,272	6,951,606	23,791,878					38,000	38,000	13,973	22,577,678	61,402,788
2032	43,442,888	17,997,900	61,440,788	15,973,860	6,617,791	22,591,650					38,000	38,000	12,938	21,440,295	62,974,296
2033	44,507,142	18,505,155	63,012,296	15,152,948	6,300,284	21,453,232					38,000	38,000	11,092	20,304,014	64,407,765
2034	45,600,227	19,027,539	64,627,765	14,375,093	5,998,874	20,373,367		182,000			38,000	38,000	10,270	19,337,882	66,250,476
2035	46,722,963	19,565,513	66,288,476	13,637,987	5,710,987	19,348,974					38,000	38,000	9,509	18,366,869	67,957,748
2036	47,876,192	20,119,555	67,995,748	12,939,448	5,437,691	18,371,139					38,000	38,000	8,805	17,445,295	69,712,939
2037	49,060,784	20,690,155	69,750,939	12,277,414	5,177,691	17,455,105					38,000	38,000	8,200	16,573,265	71,528,305
2038	50,277,818	21,277,818	71,555,636	11,639,940	4,930,327	16,585,588					38,000	38,000	7,683	15,754,273	73,389,581
2039	51,517,032	21,883,067	73,399,099	11,022,733	4,694,973	15,727,706		182,000			38,000	38,000	7,147	14,979,021	75,308,728
2040	52,777,394	22,506,438	75,283,832	10,442,403	4,471,033	14,976,371					38,000	38,000	6,591	14,252,429	77,290,200
2041	54,057,990	23,148,487	77,206,477	9,891,944	4,257,944	14,258,895					38,000	38,000	6,025	13,573,404	79,303,600
2042	55,357,061	23,809,784	79,166,845	9,322,782	4,055,170	13,573,615					38,000	38,000	5,449	12,933,353	81,327,000
2043	56,675,765	24,490,919	81,166,684	8,775,421	3,862,202	12,933,413					38,000	38,000	4,863	12,322,302	83,350,300
2044	58,014,349	25,192,498	83,206,847	8,208,260	3,678,556	12,322,657					38,000	38,000	4,267	11,730,251	85,373,600
2045	59,373,160	25,915,148	85,288,308	7,691,774	3,503,774	11,730,981					38,000	38,000	3,651	11,157,200	87,396,900
2046	60,752,638	26,659,514	87,412,152	7,194,152	3,337,420	11,157,561					38,000	38,000	3,025	10,600,149	89,420,200
2047	62,152,328	27,426,261	89,578,589	6,725,724	3,179,080	10,573,481					38,000	38,000	2,389	10,057,098	91,443,500
2048	63,572,874	28,216,075	91,788,949	6,286,154	3,028,361	10,025,120					38,000	38,000	1,743	9,517,047	93,466,800
2049	65,013,731	29,029,664	94,043,395	5,857,695	2,884,891	9,487,229					38,000	38,000	1,097	8,980,996	95,490,100
2050	66,475,663	29,867,755	96,343,418	5,442,418	2,748,313	8,947,216					38,000	38,000	411	8,445,045	97,513,400
2051	67,958,489	30,731,101	98,689,590	5,032,098	2,618,291	8,406,925					38,000	38,000	-245	7,904,094	99,536,700
2052	69,462,071	31,620,476	101,082,547	4,625,547	2,494,506	7,867,419					38,000	38,000	-599	7,363,468	101,560,000
2053	70,986,038	32,536,680	103,522,718	4,228,718	2,376,652	7,327,767					38,000	38,000	-953	6,822,842	103,583,300
2054	72,529,545	33,480,535	106,003,080	3,832,080	2,264,441	6,788,116					38,000	38,000	-1,307	6,282,216	105,606,600
2055	74,092,868	34,452,890	108,545,758	3,435,758	2,157,598	6,248,565					38,000	38,000	-1,661	5,741,590	107,629,900
2056	75,676,408	35,454,620	111,131,028	3,038,620	2,055,862	5,708,014					38,000	38,000	-2,015	5,200,964	109,653,200
2057	77,279,696	36,486,629	113,766,325	2,641,629	1,958,985	5,167,463					38,000	38,000	-2,369	4,660,338	111,676,500
2058	78,903,395	37,549,846	116,453,241	2,244,846	1,866,731	4,626,912					38,000	38,000	-2,723	4,119,712	113,699,800
2059	80,547,308	38,645,230	119,192,538	1,839,230	1,778,876	4,087,361					38,000	38,000	-3,077	3,579,086	115,723,100

Route 3

Unit: US\$

EIRR  
13.8%  
B/C  
2.24  
NPV  
392,809,943

### 17-3 運用効果指標

本事業を定量的に評価するために、現況実績値（ベースライン、2018年）と事業完成2年後の目標値として設定した運用効果指標（提案）を以下に示す。

#### 17-3-1 AADT 及び走行時間

ベースラインの2018年と供用開始2年後の2032年のAADT及び走行時間を以下に示す。

表 17-3-1. AADT 及び走行時間（案）

Year		2018	2032	
AADT (Veh./day)	Vavarovsky Bridge	Passenger cars	40,046	23,512
		Bus	5,696	3,431
		2-axle trucks	4,574	2,891
		3-axle + trucks	299	134
		Trailers	3,053	1,337
	Mykolaiv Bridge	Passenger cars	-	16,534
		Bus	-	2,265
		2-axle trucks	-	1,683
		3-axle + trucks	-	165
		Trailers	-	1,716
Estimated Access Time (minutes)		Route A	37	30
		Route B	-	10

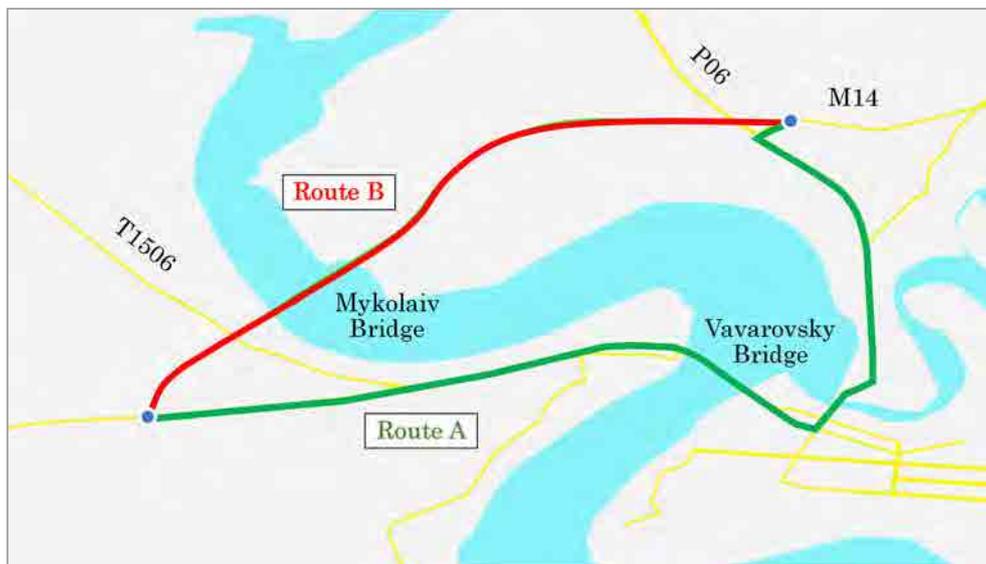


図 17-3-1. 走行ルート

### 17-3-2 年間の旅客交通量及び貨物交通量

ベースラインの 2018 年と供用開始 2 年後の 2032 年の年間旅客交通量及び貨物交通量を以下に示す。

表 17-3-2. 年間の旅客交通量及び貨物交通量 (案)

Year		2018	2032	
Passenger Traffic Volume (thousand person/year)	Vavarovsky Bridge	Passenger cars	30,695	18,022
		Bus	41,581	25,046
		Total	72,276	43,068
	Mykolaiv Bridge	Passenger cars	-	12,673
		Bus	-	16,535
		Total	-	29,208
Freight Traffic Volume (thousand ton/year)	Vavarovsky Bridge	2-axle trucks	6,678	4,221
		3-axle + trucks	1,091	489
		Trailers	22,287	9,760
		Total	30,056	14,470
	Mykolaiv Bridge	2-axle trucks	-	2,457
		3-axle + trucks	-	602
		Trailers	-	12,527
		Total	-	15,586
Note)				
- Assume the number of car passengers was 2.1 per a car				
- Assume the number of bus passengers was 20.0 per a bus				
- Annual passenger volume = AADT × car/bus passengers × 365 days				
- Assume average load for one way trip of 2-axle trucks was 2.0 ton (50% of load capacity)				
- Assume average load for one way trip of 3-axle + trucks was 4.0 ton (50% of load capacity)				
- Assume average load for one way trip of Trailers was 10.0 ton (50% of load capacity)				
- Annual freight volume = AADT × freight volume for one way trip × 2 (round trip) × 365 days				

## 第18章 支障物件調査および相手国負担事項の整理

### 18-1 地下埋設物および上空架線

支障となる地下埋設物，上空架線は表 18-1-1 および図 18-1-1～図 18-1-8 に示すとおりであり，これらを工事前に移設することは相手国負担事項の一つである。

表 18-1-1. 支障となる地下埋設物および上空架線

地下埋設物	水道管
	ガス管
	通信管
	排水管
	高圧電線管
	低圧電線管
上空架線	高圧電線
	低圧電線

地下埋設物および上空架線の管理者を表 18-1-2～表 18-1-4 に示す。

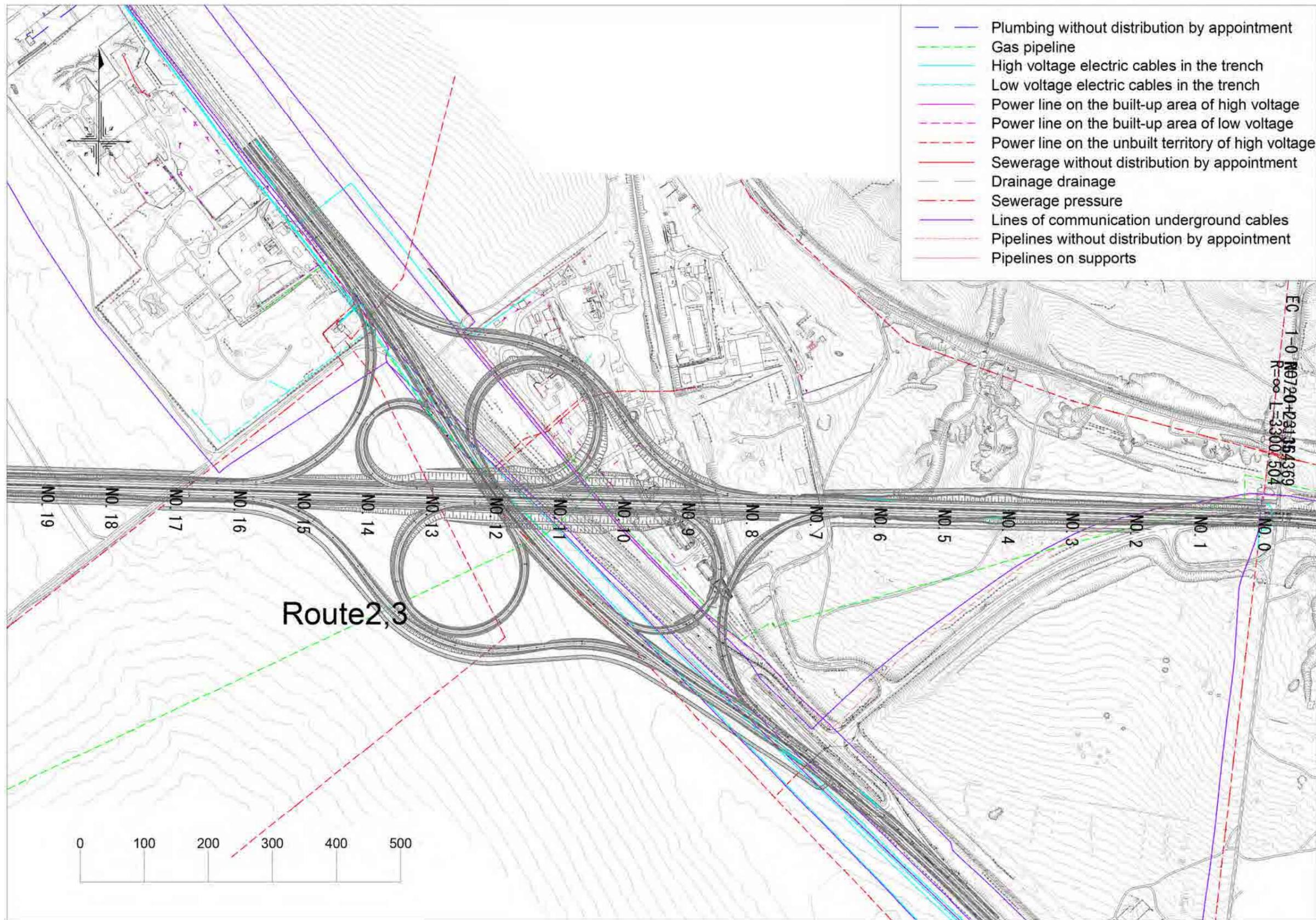
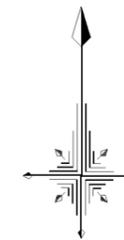


図 18-1-1.地下埋設物および上空架線 施設図(1/8)

- Plumbing without distribution by appointment
- - - Gas pipeline
- High voltage electric cables in the trench
- - - Low voltage electric cables in the trench
- Power line on the built-up area of high voltage
- - - Power line on the built-up area of low voltage
- - - Power line on the unbuilt territory of high voltage
- Sewerage without distribution by appointment
- - - Drainage drainage
- - - Sewerage pressure
- Lines of communication underground cables
- - - Pipelines without distribution by appointment
- Pipelines on supports



## Route2,3

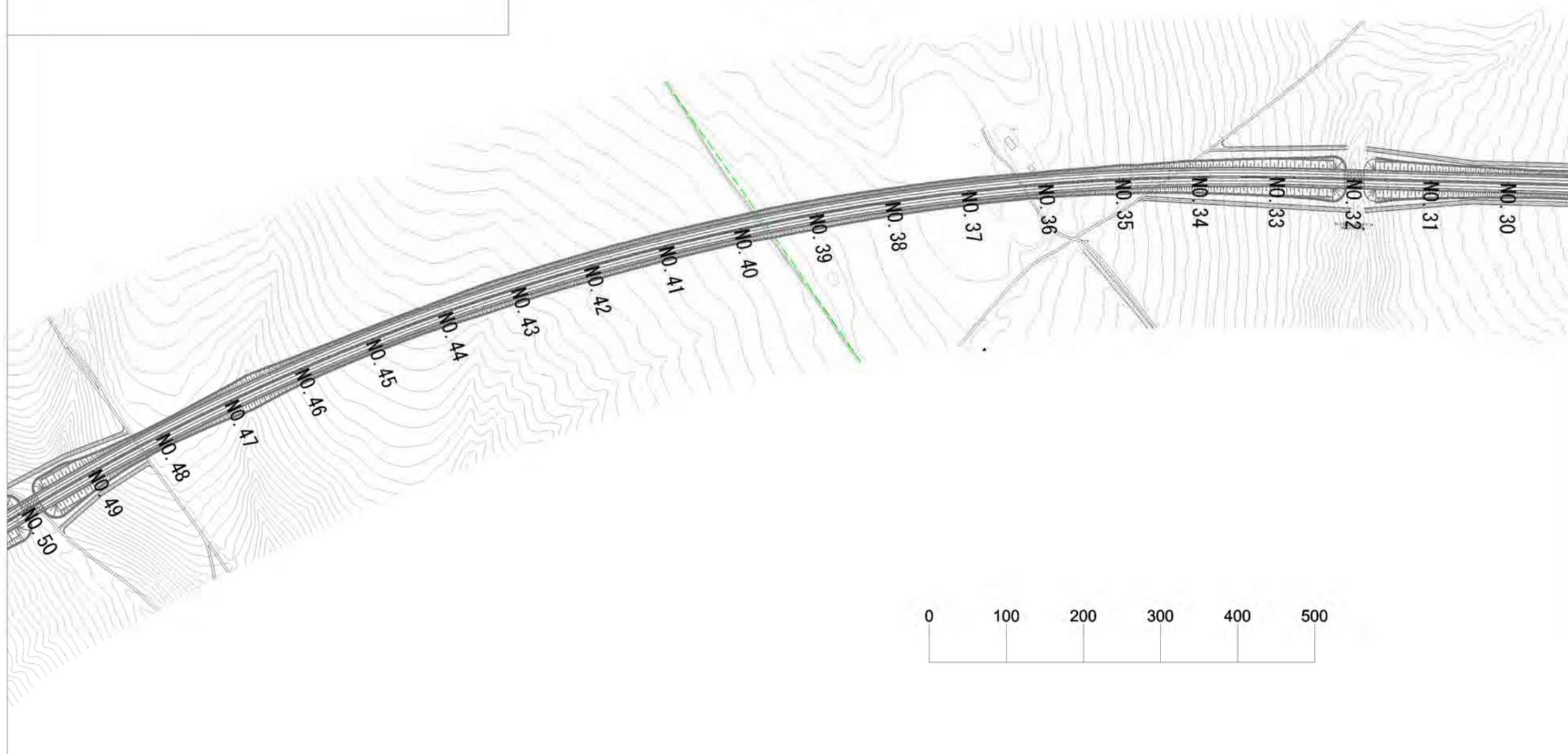


図 18-1-2. 地下埋設物および上空架線 施設図(2/8)

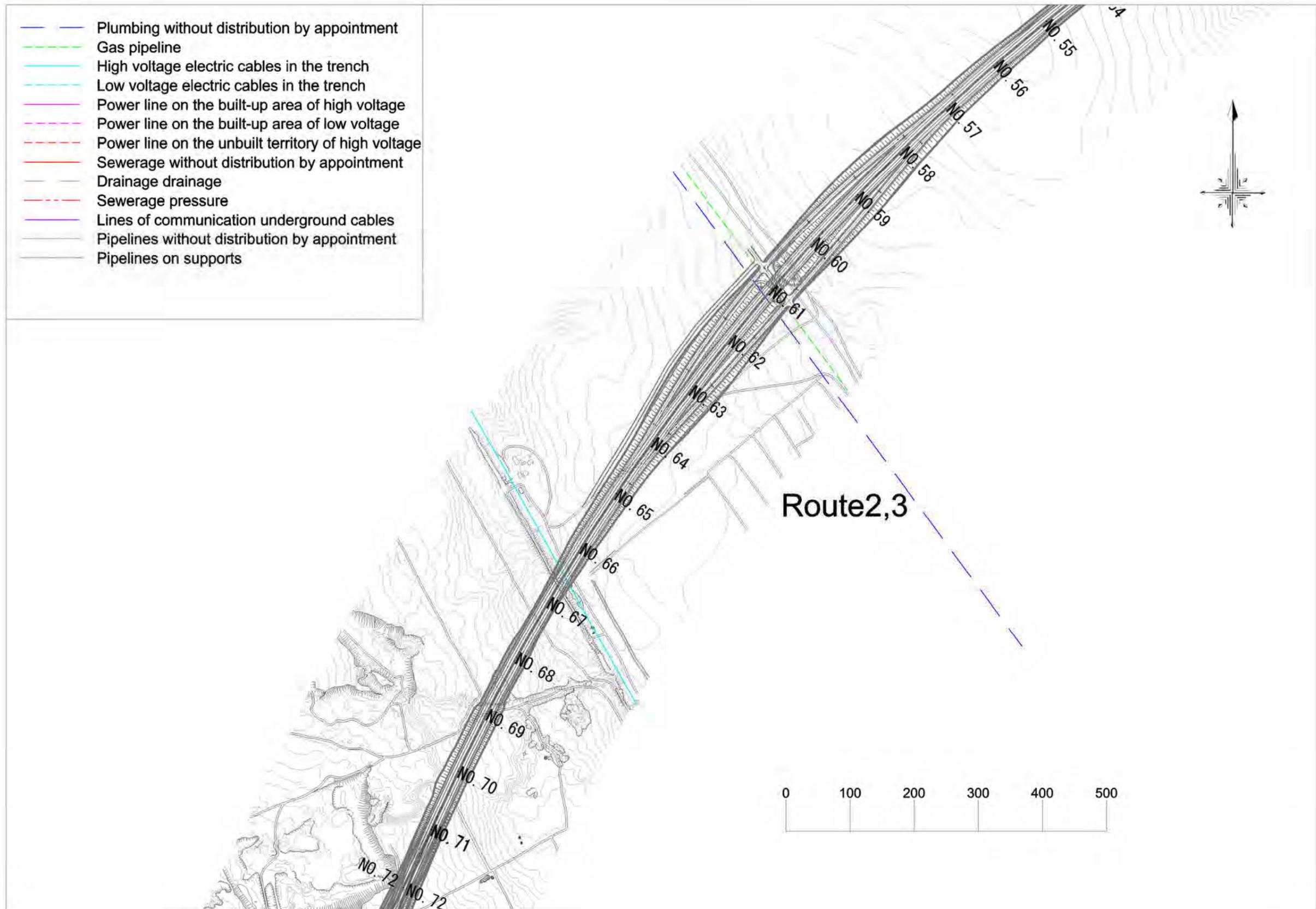


図 18-1-3. 地下埋設物および上空架線 施設図(3/8)

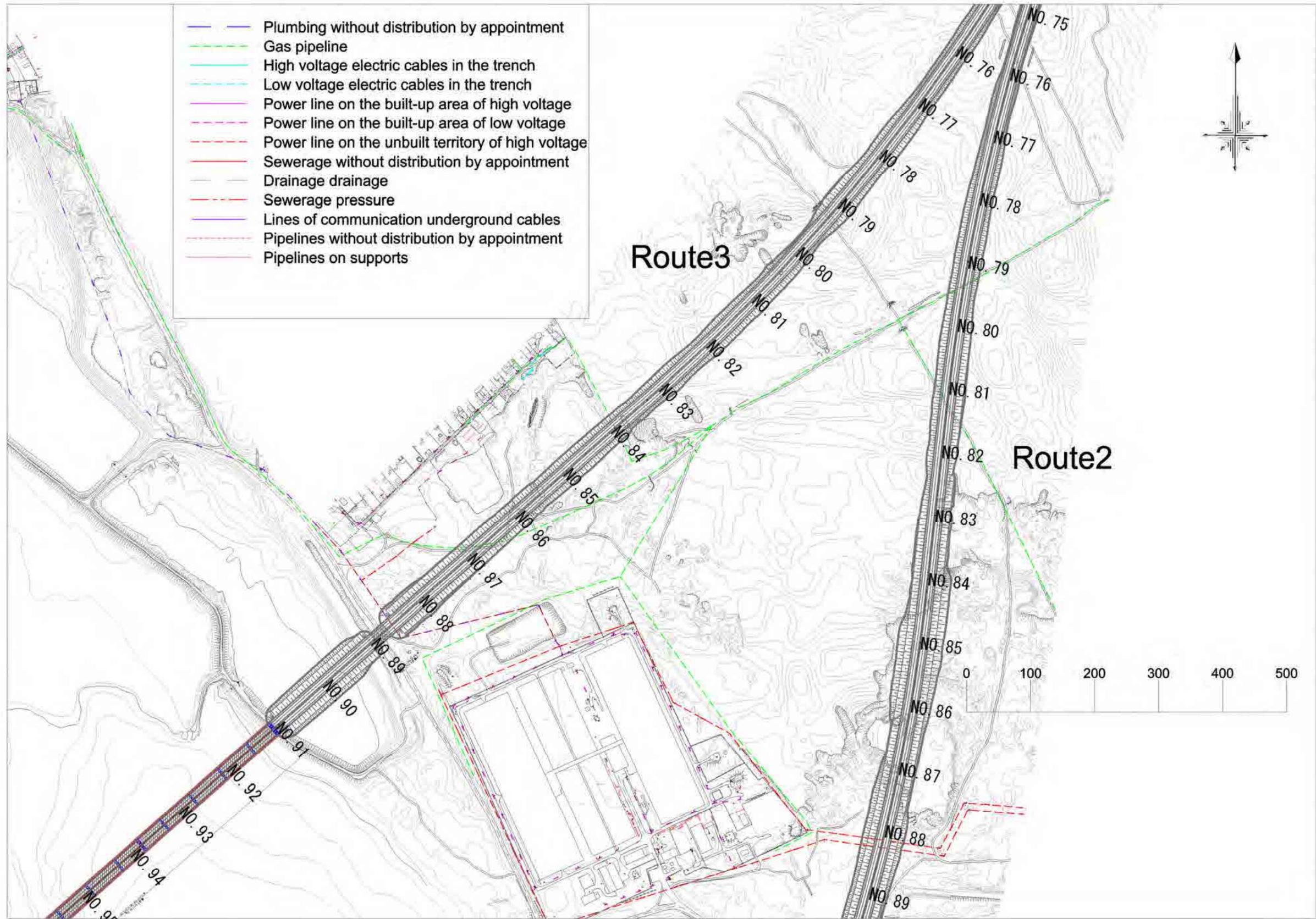


図 18-1-4. 地下埋設物および上空架線 施設図(4/8)

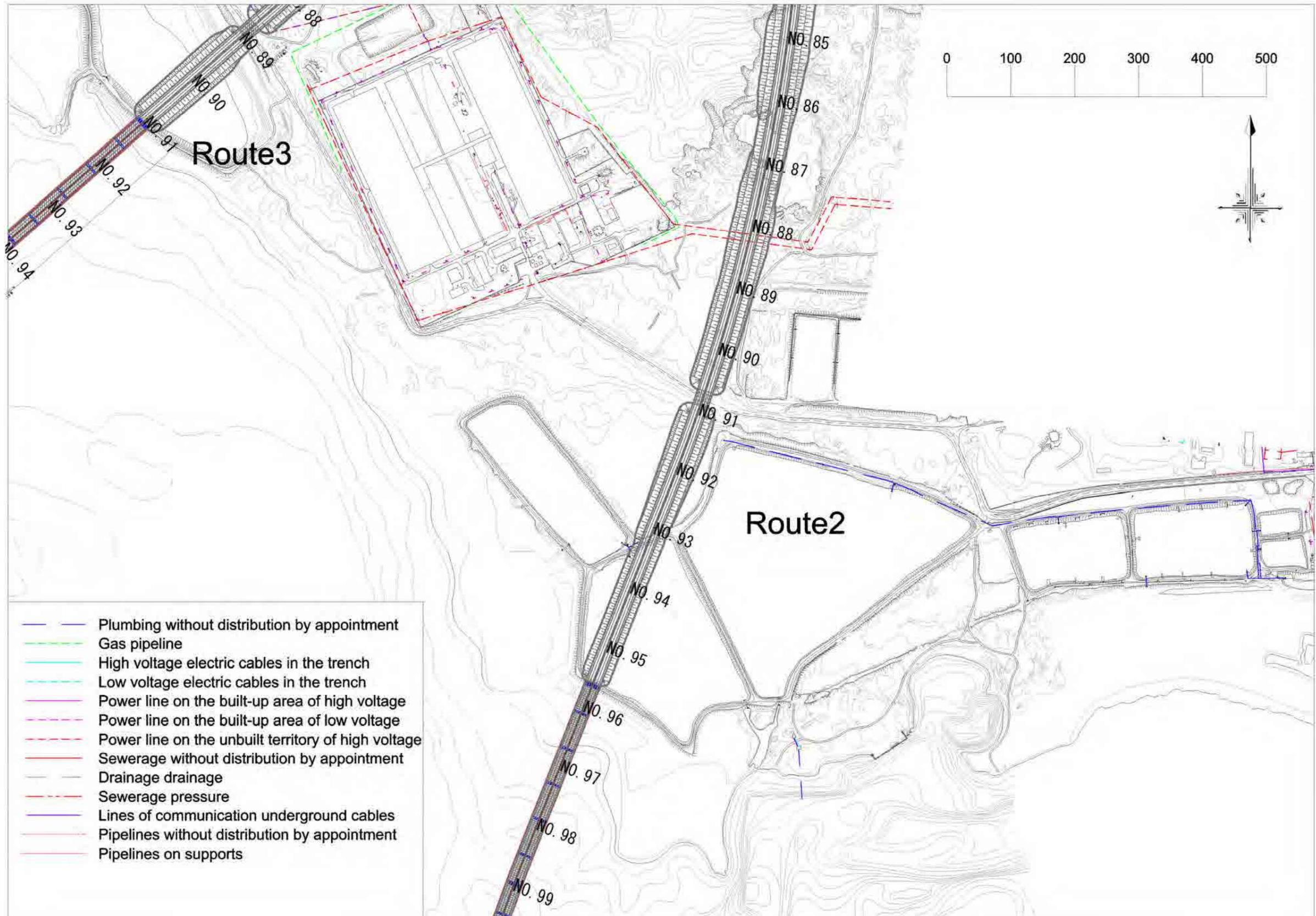


図 18-1-5. 地下埋設物および上空架線 施設図(5/8)

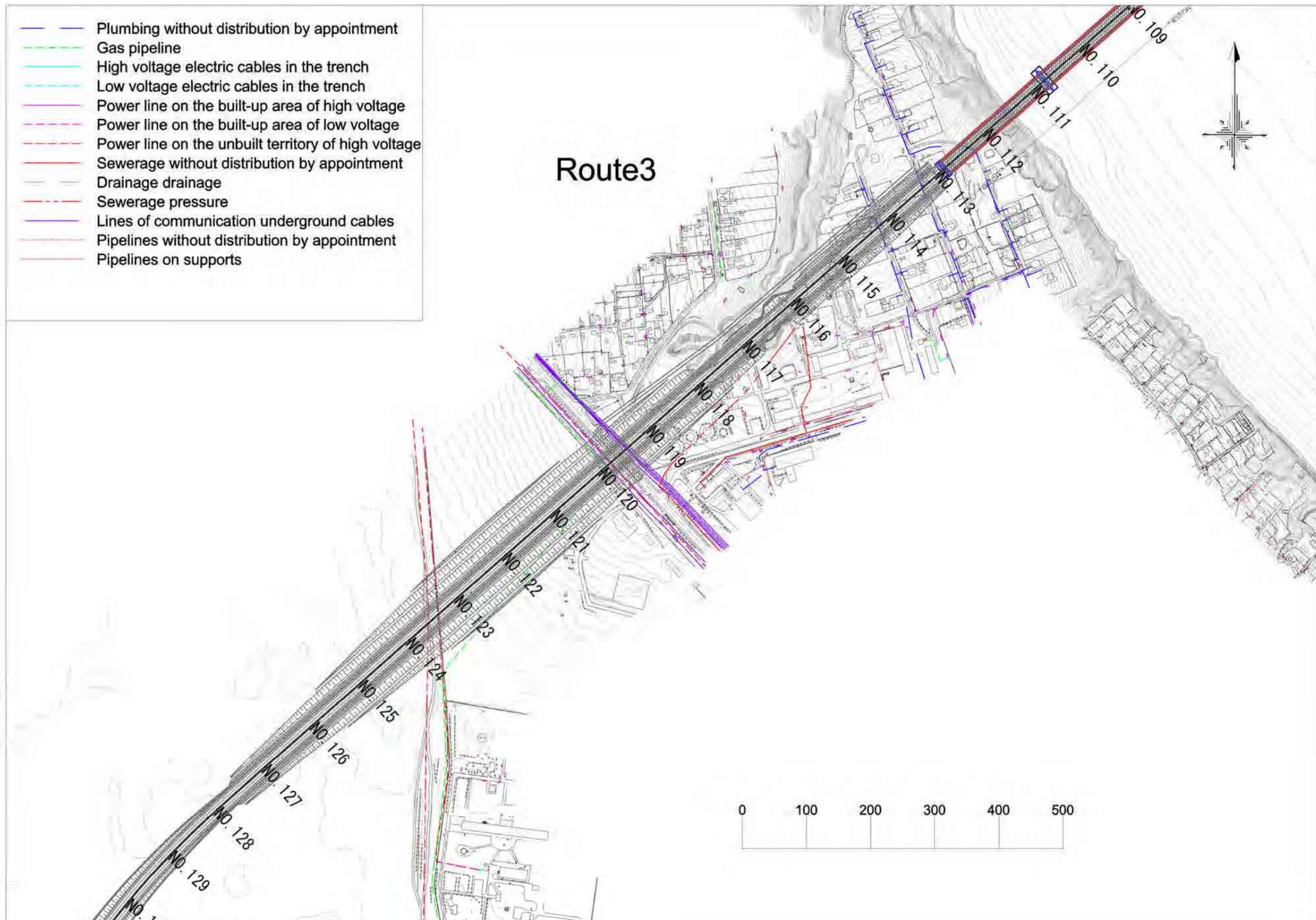


図 18-1-6. 地下埋設物および上空架線 施設図(6/8)

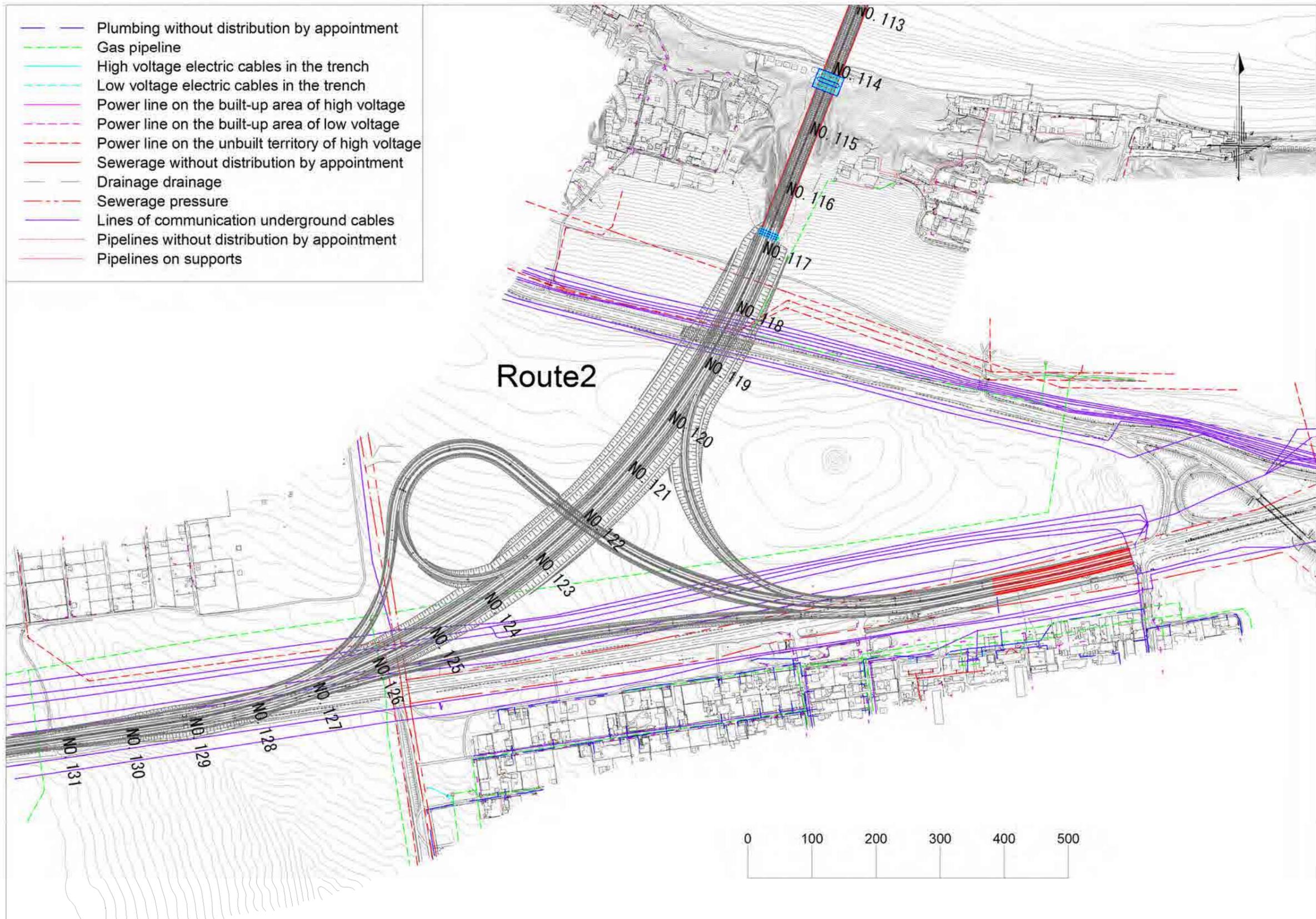


図 18-1-7. 地下埋設物および上空架線 施設図(7/8)

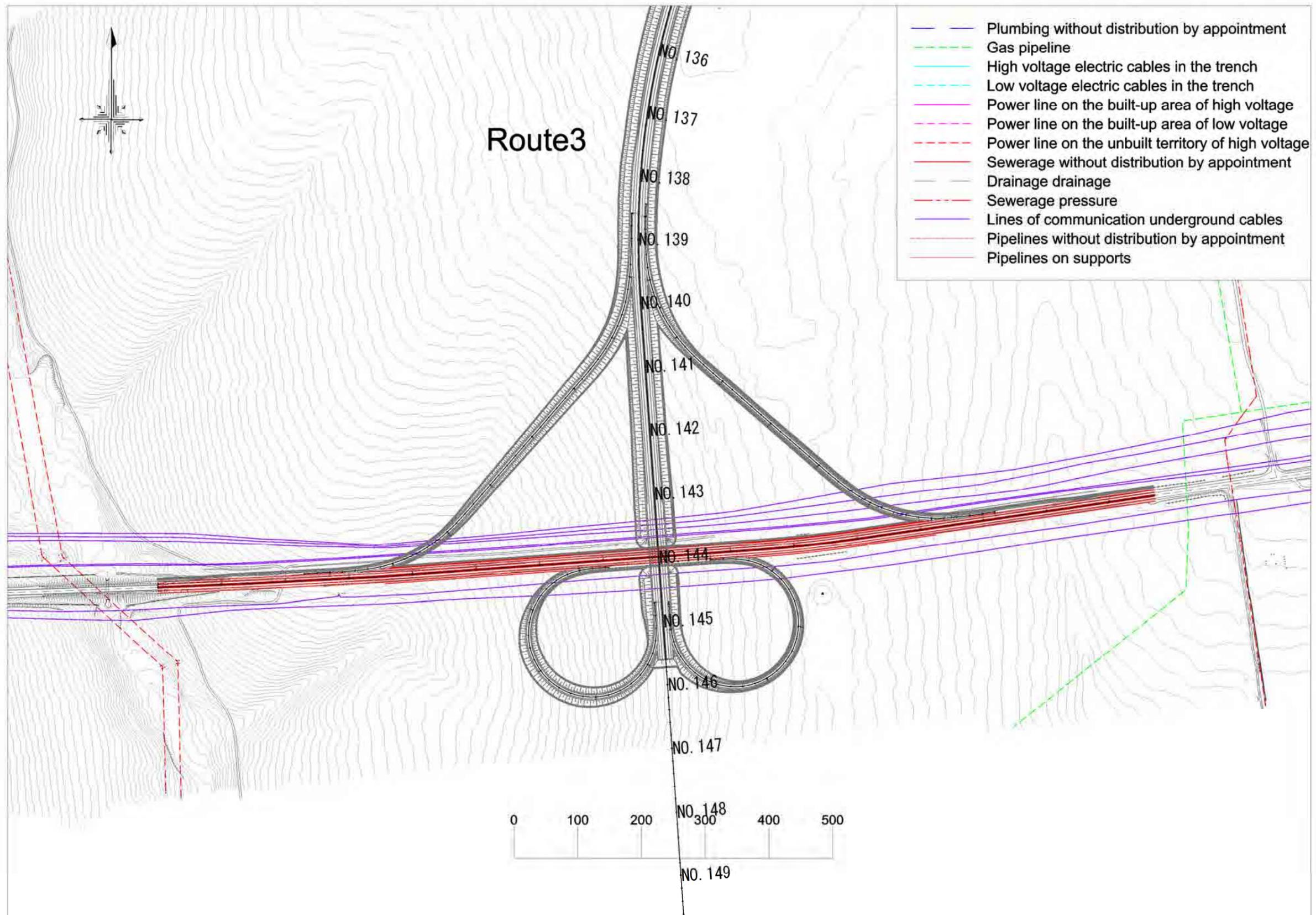


図 18-1-8. 地下埋設物および上空架線 施設図(8/8)

表 18-1-2. 地下埋設物, 上空架線および管理者リスト(1/3)

A list of enterprises in the city of Nikolaev to coordinate the situation of underground communications  
Перелік підприємств в м. Миколаїв по узгодженню положення підземних комунікацій

Contact person Контактна особа	Enterprise Підприємство	Head of the enterprise Керівник підприємства	Layer	Type
Head of technical service: Lutsak Volodymyr Yosypovych Начальник технічної служби: Луцак Володимир Йосипович (0512) 37-29-29 (091) 114-73-25 Head of operation department: Sukhorukov Ivan Stanislavovich Начальник відділу експлуатації: Сухоруков Іван Станіславович (091) 114 -18-96	<b>Public Joint-Stock Company "Ukrtelecom"</b> <b>Mykolaiv branch</b> <b>(Mykolaiv district)</b> Mykolaiv, st. Admiral, 27/3 <b>Публічне акціонерне товариство «Укртелеком»</b> <b>Миколаївська філія</b> <b>(Миколаївський район)</b> м. Миколаїв, вул. Адміральська, 27/3	Director: Antoshevsky Alexander Директор: Антошевський Олександр Миколайович (091) 114-92-38	Lines of communication underground cables	ПАТ "Укртелеком" ВОЛЗ ПАТ "Укртелеком" ВОЛЗ ОКЛБГ 24/0 ПАТ "Укртелеком" ЗКВ 1x4x1,2 ПАТ "Укртелеком" КСПП 1x4x1,2 ПАТ "Укртелеком" ОКЛБГ 8/0 ПАТ "Укртелеком" СЛД №1 ТПП 10x2 ПАТ "Укртелеком" ТДСБ ПАТ "Укртелеком" тел. каналізація
Maximenko Victor Максименко Віктор Валерійович (091) 114-30-31	<b>Public Joint-Stock Company "Ukrtelecom"</b> <b>Mykolaiv Branch</b> <b>(Mykolaiv)</b> Mykolaiv, st. Sevastopol, 1 <b>Публічне акціонерне товариство «Укртелеком»</b> <b>Миколаївська філія</b> <b>(м. Миколаїв)</b> м. Миколаїв, вул. Севастопольська, 1	Ukraine, Mykolaiv-001, 54001, st. Admiral, 27 Україна, Миколаїв-001, 54001, вул. Адміральська, 27	Lines of communication underground cables	
Vasiliev Andriy Mikhailovich Васильєв Андрій Михайлович (091) 114-30-36 m. Mykolaiv, pos. Varvara vul. Veselinovskaya, 27 м. Миколаїв, пос. Варварівка вул. Веселинівська, 27	<b>Public Joint Stock Company "Ukrtelecom"</b> <b>SLD №1 Mykolayiv district</b> <b>(Vesnya village, Nadbuzkoe village, Sliven village)</b> city of Nikolaev, pos. Varvara vul. Svitanok, 3	Head of telecommunication services department № 12: Tretyakov Nikolay Ivanovich, tel. (512) 48-04-80.	Lines of communication underground cables	ПАТ "Укртелеком" СЛД №1 тел. каналізація
Chief: Valery Nikolaevich Начальник: Валерій Миколайович (067) 405-44-48 Atrakom	<b>Limited Liability Company Atrakom № 52</b> , Mykolayiv, ave. Peace, 34, of. 409 <b>Товариство з обмеженою відповідальністю «Атраком»</b> <b>ЦТОЕ №52</b> м. Миколаїв, просп. Миру, 34, оф. 409	Head: Valery Nikolaevich Начальник: Валерій Миколайович (067) 405-44-48 USREOU 32250318 ЄДРПОУ 32250318	Lines of communication underground cables	ПАТ "Атраком" ВОЛЗ ВУ-2-16 ПАТ "Атраком" ВОЛЗ ВА-30-24 ВОЛЗ=Fiber optic transmission line
Engineer: Alexander Інженер: Олександр (067) 521-15-88	<b>Victoria-Felis Limited Liability Company</b> Mykolayiv, st. 4th Prodolnaya, 74 <b>Товариство з обмеженою відповідальністю «Вікторія-Феліз»</b> м. Миколаїв, вул. 4-та Продольна, 74	Head: Rudenko Alexander Vladimirovich Начальник: Руденко Олександр Володимирович (093) 368-98-33	Lines of communication underground cables	ТОВ "Вікторі-Феліз" ВОЛЗ ВОЛЗ=Fiber optic transmission line (ВУ-16 Курячи Лозы –Николаев)
Sanko Svetlana Olegivna Санько Світлана Олегівна (063) 904-41-12 Nikostar	<b>Nikostar Limited Liability Company</b> Mykolayiv, st. Kosmonavts, 89 <b>Товариство з обмеженою відповідальністю «Нікостар»</b> м. Миколаїв, вул. Космонавтів, 89	YANCHUK VLADIMIR OLEKSIYOVYCH38313205 ЯНЧУК ВОЛОДИМИР ОЛЕКСІЙОВИЧ ЄДРПОУ 38313205	Cable lines are missing	

表 18-1-3. 地下埋設物, 上空架線および管理者リスト(2/3)

A list of enterprises in the city of Nikolaev to coordinate the situation of underground communications  
Перелік підприємств в м. Миколаїв по узгодженню положення підземних комунікацій

Contact person Контактна особа	Enterprise Підприємство	Head of the enterprise Керівник підприємства	Layer	Type
EDRPUCEC: Mykolaiv, st. Nikolskaya, 25-th ЦОК: м. Миколаїв, вул. Нікольська, 25-а	<b>PUBLIC JOINT STOCK COMPANY FOR GAS SUPPLY AND GASIFICATION "MIKOLAIVGAS"</b> Mykolaiv, st. Frontier, 159 <b>ПУБЛІЧНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО ПО ГАЗОПОСТАЧАННЮ ТА ГАЗИФІКАЦІЇ "МИКОЛАЇВГАЗ"</b> м. Миколаїв, вул. Погранична, 159	BO of the director of technical: Rubskiy Alexei Ivanovich. Reception: ВО директора технічного: Рубський Олексій Іванович Приймальня: (0512) 67-49-01 USREOU 05410263 ЄДРПОУ 05410263	Gas pipeline	ГВ - high pressure gas pipeline ГС - medium pressure gas pipeline ГН - low pressure gas pipeline
Olena Nikolaevna Олена Миколаївна (0512) 67-51-13	<b>Public Joint Stock Company "Mykolaivgaz" Electrochemical protection group</b> Mykolaiv city, st. Nay (Budennoi), 2 <b>Публічне акціонерне товариство «Миколаївгаз» Група електрохімічного захисту</b> м. Миколаїв, вул. Сінна (Будьоного), 2	Ba Director of the technical: Rubsky Alexey Ivanovich Reception: В.о. директора технічного: Рубський Олексій Іванович Приймальня: (0512) 67-49-01	Low voltage electric cables in the trench	ПАТ "Миколаївгаз" електрохімічний дренажний анодний захист= PJSC "Mykolaivgaz" electrochemical protection drainage anodic protection
Operator: Olga Оператор: Ольга (093) 236-99-09	<b>JOINT STOCK COMPANY "MIKOLAIVOBLENERGO"</b> Mykolaiv, st. Civic, 40 <b>АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "МИКОЛАЇВБЛЕНЕРГО"</b> м. Миколаїв, вул. Громадянська, 40	General Director of JSC "MIKOLAIVOBLENERGO" Sivak Oleg Petrovich Генеральний директор АТ «МИКОЛАЇВБЛЕНЕРГО» Сивак Олег Петрович USREOU 23399393 ЄДРПОУ 23399393	High voltage electric cables in the trench, Power line on the unbuilt territory of high voltage	
Sergiy Petrovich Сергій Петрович (0512) 53-95-89 (096) 309-61-97С.	<b>JOINT STOCK COMPANY Mykolayivoblenergo, Mykolaiv</b> city, Nikolaev str., Border, 94 <b>АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО «Миколаївобленерго»</b> м. Миколаїв м. Миколаїв, вул. Погранична, 94	Director General of JSC "MIKOLAIVOBLENERGO" Sivak Oleg Petrovich Генеральний директор АТ «МИКОЛАЇВБЛЕНЕРГО» Сивак Олег Петрович USREOU 23399393 ЄДРПОУ 23399393	High voltage electric cables in the trench, Power line on the unbuilt territory of high voltage	
Engineer: Pavlyuk Andrey Fedorovich Інженер: Павлюк Андрій Федорович (0512) 48-33-11	<b>JOINT STOCK COMPANY Mykolaivoblenergo Mykolaiv REM</b> Mykolaiv, pos. Varvarovka, st. Records, 70 <b>АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО «Миколаївобленерго» Миколаївський РЕМ</b> м. Миколаїв, пос. Варварівка, вул. Рекордна, 70	Chief engineer: Gribunov Valery Vladimirovich Головний інженер: Грибунов Валерій Володимирович (0512) 48-43-10	High voltage electric cables in the trench, Power line on the unbuilt territory of high voltage c	
Svitlana Aleksandrovna Tatiana Ivanivna Світлана Олександрівна Тетяна Іванівна (0512) 24-30-87	<b>CITY MUNICIPAL ENTERPRISE "MIKOLAIVVODOKANAL"</b> Mykolaiv, st. Border, 161 <b>МІСЬКЕ КОМУНАЛЬНЕ ПІДПРИЄМСТВО "МИКОЛАЇВВОДОКАНАЛ"</b> м. Миколаїв, вул. Погранична, 161	Director General of МКР "Mykolaivvodokanal" Dudenko Boris Leonidovich Генеральний директор МКП "Миколаївводоканал" Дуденко Борис Леонідович EDRPOU 31448144 ЄДРПОУ 31448144	Sewerage pressure Sewerage without distribution by appointment Plumbing without distribution by appointment	
Deputy Head: Popov Andriy Sergeevich Заступник начальника: Попов Андрій Сергійович (0462) 65-55-55	<b>Office of the Civil Service for Special Communications and Information Protection of Ukraine in the Mykolaiv region</b> Mykolaiv, st. Spaska, 32 <b>Управління державної служби спеціального зв'язку та захисту інформації України в Миколаївській області</b> м. Миколаїв, вул. Спаська, 32	Head: Tomchuk Alexander Mikhailovich Начальник: Томчук Олександр Михайлович (067) 600-82-86	Cable lines are missing	

表 18-1-4. 地下埋設物, 上空架線および管理者リスト(3/3)

A list of enterprises in the city of Nikolaev to coordinate the situation of underground communications  
Перелік підприємств в м. Миколаїв по узгодженню положення підземних комунікацій

Contact person Контактна особа	Enterprise Підприємство	Head of the enterprise Керівник підприємства	Layer	Type
Head of SEZ: Boychuk Yuriy Начальник СЕЗ: Бойчук Юрій (096) 414-31-59 (066) 653-97-43 (0512) 588-507 Ammonia Pipeline	<b>Mykolaiv Department of Main State Enterprise «Ukrchimtransamiak»</b> Mykolaiv, st. Volodymyra Stank (Furmanova), 1 <b>Миколаївського управління магістрального аміакопроводу Державне підприємство «Укрхімтрансаміак»</b> м. Миколаїв, вул. Володимира Станка (Фурманова), 1	Mykolaiv Department of the main ammonia pipeline of the State Enterprise "Ukrchimtransamiak" Boyarinov Valeriy Vasilyevich – Director Миколаївського управління магістрального аміакопроводу ДП «Укрхімтрансаміак» Бояринов Валерій Васильович — директор Code of the USREOU: 26029136 Код ЄДРПОУ: 26029136	Lines of communication underground cables	МУМА ДП "Укрхімтрансаміак" МКСА 4x4x1,2 Кабель МКСБ 4x4x1,2 = MKSB trunk cable symmetrical high-frequency with lead-sheathed polystyrene insulation
Director Sereda Volodymyr Nikolayevich Директор Серета Володимир Миколайович (099) 077-15-08 Vesnyansky	<b>village council of PE "Spring"</b> Mykolaiv district, p. Spring, st. Stepova, 26th <b>Веснянська сільська рада ПП «Весняне»</b> Миколаївський р-н, с. Весняне, вул. Степова, 26-в	Director Volodymyr Nikolayevich Sereda Директор Серета Володимир Миколайович (099) 077-15-08	Plumbing without distribution by appointment	
Paschuk Pavel Ivanovich Пащук Павло Іванович (095) 889-21-07 Nadbuzhskogo	<b>KP ZhEK village council</b> Mykolaiv district, p. Nadbuzskoe, st. Pavel Glazovoi, 1/1 <b>КП ЖЕК Надбузької сільської ради</b> Миколаївський р-н, с. Надбузьке, вул. Павла Глазового, 1/1	Pavel Paschuk Пащук Павло Іванович (095) 889-21-07	Sewerage without distribution by appointment Plumbing without distribution by appointment	
Head of Operations Department: Volodymyr Pavlovich Music Начальник відділу експлуатації: Музика Володимир Павлович (050) 369-63-81; (050) 396-63-81 (067) 621-50-74 Petrol stations with. Balovnaya, Old Airport АЗС с. Баловне, Старий Аеропорт	<b>Petrol Station «SunOil»</b> Limited Liability Company «Southern Fuel Company» Kherson branch: Kherson, st. Budennogo, 18th Head office: Odessa, st. Transport, 5 <b>Автозаправна станція «SunOil»</b> Товариство з обмеженою відповідальністю «Южная топливная компания» Херсонська філія: м. Херсон, вул. Будьного, 18-а Головний офіс: м. Одеса, вул. Транспортна, 5	Director Volodymyr Pavlovich Music Директор Музика Володимир Павлович		
Svitlana Aleksandrovna Tatiana Ivanivna Світлана Олександрівна Тетяна Іванівна (0512) 24-30-87	<b>CITY MUNICIPAL ENTERPRISE "MIKOLAIVVODOKANAL"</b> Mykolaiv, st. Border, 161 <b>МІСЬКЕ КОМУНАЛЬНЕ ПІДПРИЄМСТВО "МИКОЛАЇВВОДОКАНАЛ"</b> м. Миколаїв, вул. Погранична, 161	Director General of МКР "Mykolaivvodokanal" Dudenko Boris Leonidovich Генеральний директор МКП "Миколаївводоканал" Дуденко Борис Леонідович EDRPOU 31448144 ЄДРПОУ 31448144		
EDRPUCEC: Mykolaiv, st. Nikolskaya, 25-th ЦОК: м. Миколаїв, вул. Нікольська, 25-а	<b>PUBLIC JOINT STOCK COMPANY FOR GAS SUPPLY AND GASIFICATION "MIKOLAIVGAS"</b> Mykolaiv, st. Frontier, 159 <b>ПУБЛІЧНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО ПО ГАЗОПОСТАЧАННЮ ТА ГАЗИФІКАЦІЇ "МИКОЛАЇВГАЗ"</b> м. Миколаїв, вул. Погранична, 159	BO of the director of technical: Rubskiy Alexei Ivanovich. Reception: ВО директора технічного: Рубський Олексій Іванович Приймальня: (0512) 67-49-01. USREOU 05410263 ЄДРПОУ 05410263		

## 18-2 河川施設

架橋位置周辺の河川構造物の現状把握のため、衛星写真により河川施設と思われた図 18-2-1～図 18-2-3 に示す構造物（①～⑦）に対して以下の内容を調査した。

- ・ 写真撮影
- ・ 構造物名称
- ・ 構造物設置目的
- ・ 構造物設置者
- ・ 構造物設置年

また、ルート 2 および 3 の右岸側架橋位置周辺の河岸状況を調査した。

周辺住民へのヒアリング結果を表 18-2-1 に示す。また河川構造物の写真を図 18-2-4～18-2-7 に示す。

調査の結果、⑤、⑥以外は船舶用の栈橋であった。⑤、⑥については目的が明確ではないが、小規模の構造物であること、単独で設置されていることから、船舶用か釣り用の栈橋として利用されているものと考えられる。

一方、④上流側では石とコンクリートにより護岸が設置されており、河岸沿いを開発したためであると考えられる。

これらより、現状は河岸沿いに開発されている箇所は個別に護岸が設置されているが、河岸や河床の安定を目的として縦断的に設置されているた河川構造物はなく、架橋位置の右岸側は外湾側であるものの、河床高の長期的な変化は小さいと考えられる。

しかしながら、図 18-2-8、図 18-2-9 に示すように河岸は洪水、波等により侵食されているため、架橋位置周辺には護岸が必要になると考えられる。

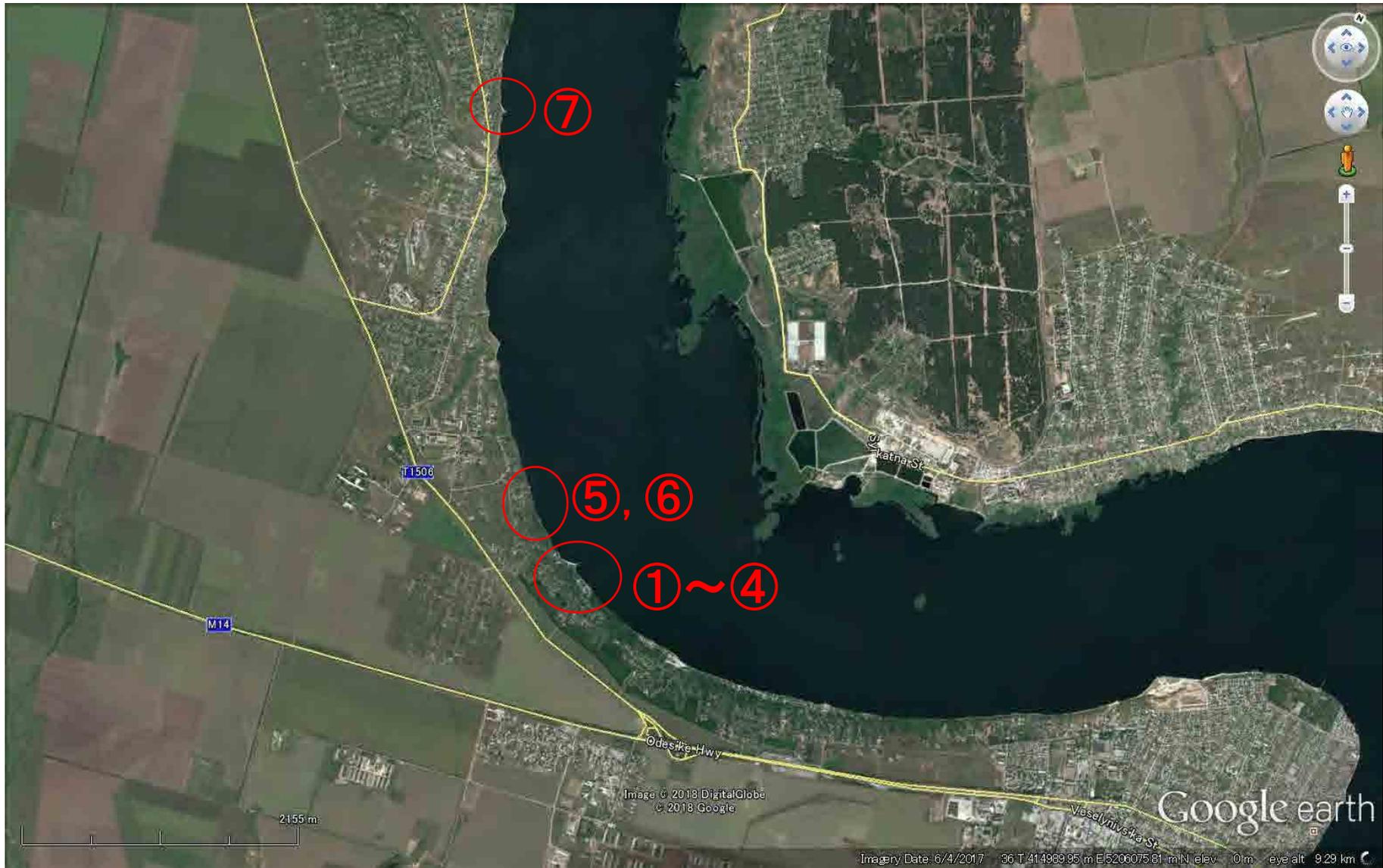


图 18-2-1. 河川構造物調査位置図(1/3)



图 18-2-2. 河川構造物位置图(2/3)

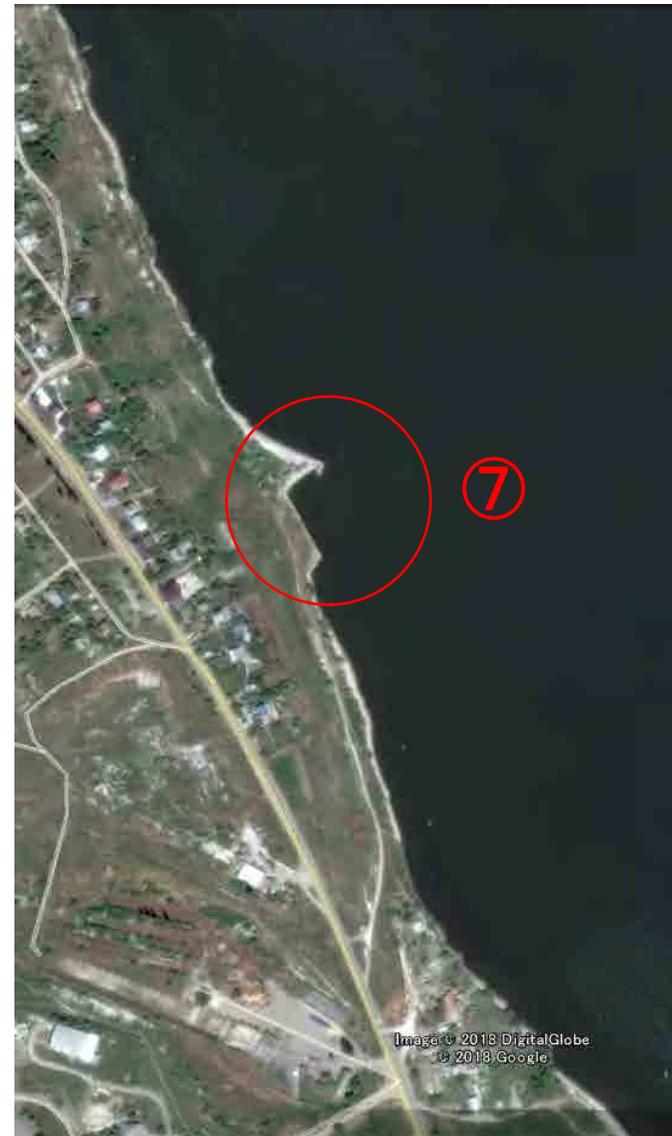


图 18-2-3. 河川構造物位置图(3/3)

表 18-2-1. 周辺住民へのヒアリング結果

No	Name of structure	Purpose	Constructor	Year of Construction
①	Pier	Used as a landing stage for private boats	Seizure of waterfront, construction, closed public access	2017
②				
③				
④	Pier on prominence	Used to be a landing stage for water transport	Water transport operator	Before 1990 (USSR time)
⑤	Prominence	Supposedly minor prominence for leisure (handmade or natural). Used as a beach place by locals.	Unknown	Unknown
⑥	Prominence	Supposedly minor handmade prominence for leisure. Used as a beach place by locals.	Unknowna	Unknown
⑦	Prominence + mooring	Prominence made as a beach area for leisure + adjacent mooring for boats.	An Investor who wanted to develop the waterfront in 1990-1991. Development stopped unfinished.	1991

①, ②, ③



④-1



④-2



④-3



図 18-2-4. 河川構造物状況写真(1/4)

<p>④上流側 1</p>	<p>④上流側 2</p>
	
<p>⑤-1</p>	<p>⑤-2</p>
	

図 18-2-5. 河川構造物状況写真(2/4)



図 18-2-6. 河川構造物状況写真(3/4)

<p>⑦-2</p>	<p>⑦-3</p>
	
<p>⑦-4</p>	
	

図 18-2-7. 河川構造物状況写真(4/4)

<p>ルート 2 周辺河岸状況 1</p>	<p>ルート 2 周辺河岸状況 2</p>
	
<p>ルート 2 周辺河岸状況 3</p>	<p>ルート 2 周辺河岸状況 4</p>
	

図 18-2-8. ルート 2 周辺河岸状況写真

ルート3 周辺河岸状況 1	ルート3 周辺河岸状況 2
	
ルート3 周辺河岸状況 3	ルート3 周辺河岸状況 4
	

図 18-2-9. ルート3 周辺河岸状況写真

### 18-3 建物

支障となる建物の位置を図 18-3-1～図 18-3-2 に示す。

支障となる建物とはバイパス道路の用地内に入る建物を挿し、住人は移転する必要がある。

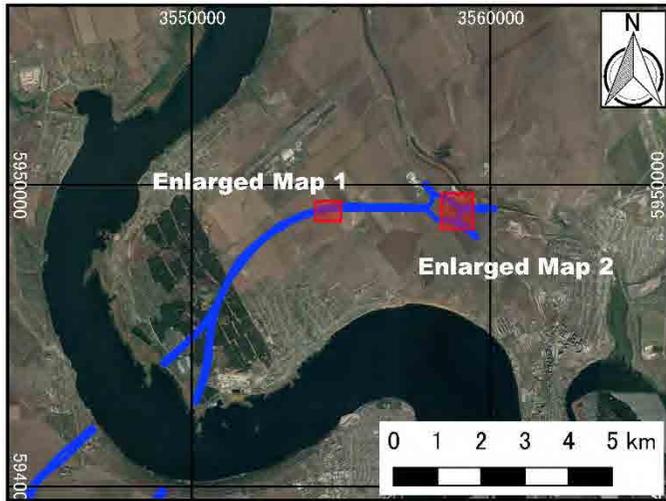
図より、支障となる建物件数および住民移転件数は下表のとおりとなる。

表より、ルート 2 は支障となる建物は 26 件あるが住民移転は発生しないこと、ルート 3 は支障となる建物が 60 件あり、住民移転が 3 件発生することが分かる。

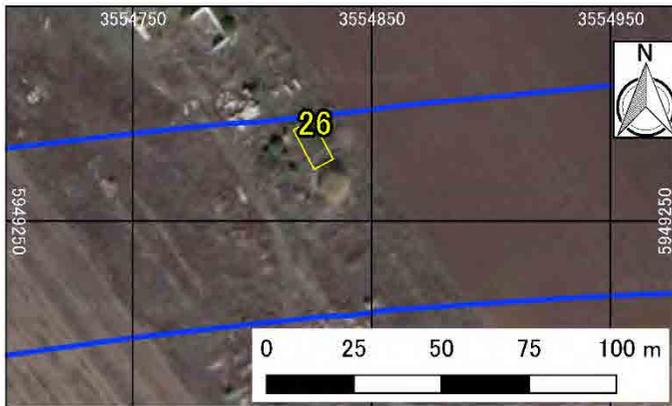
表 18-3-1. 支障建物件数および住民移転件数

ルート	支障建物件数	住民移転件数 (居住ありの建物)
ルート 2	26	0
ルート 3	60	3

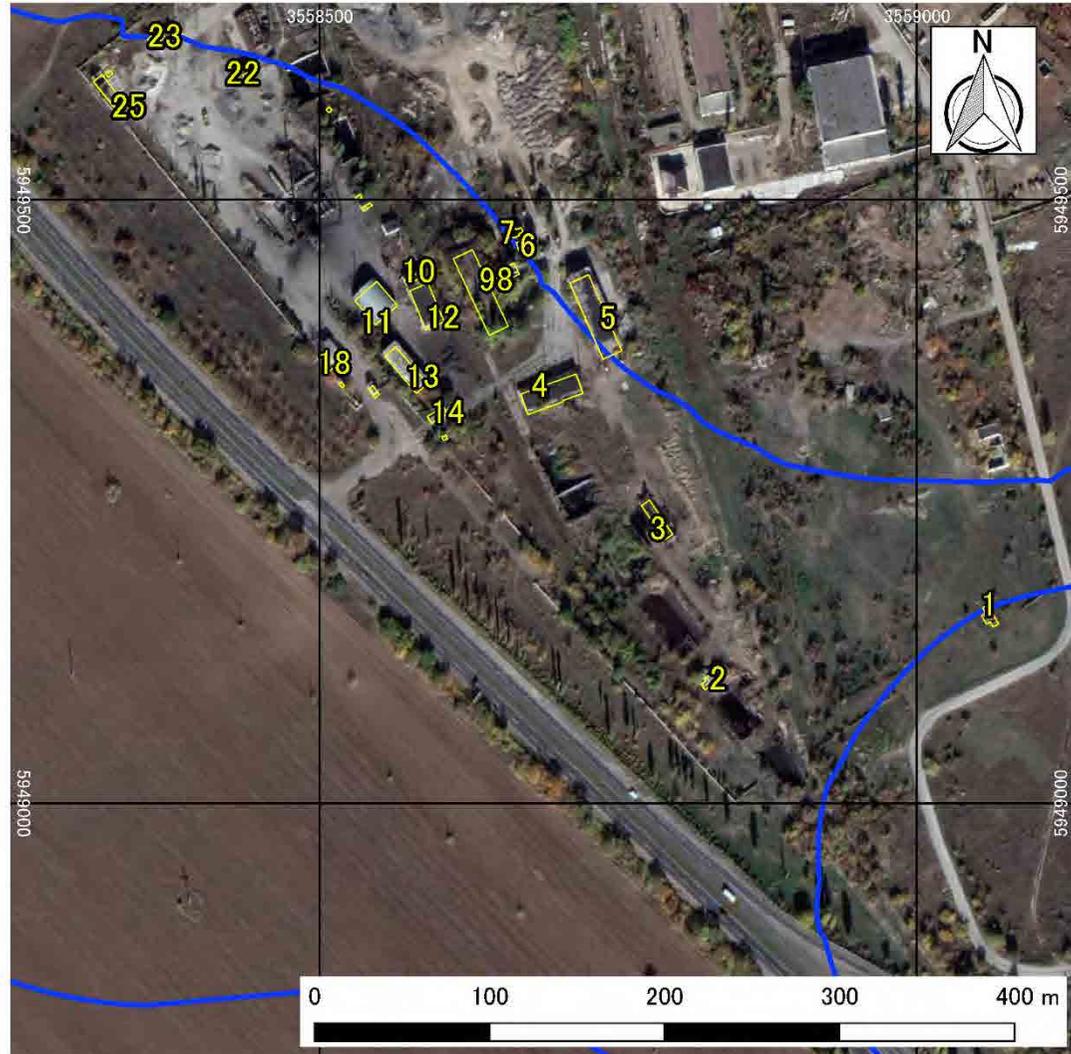
出典：JICA 調査団



**Overall Map of Land Acquisition Area (Left bank)**

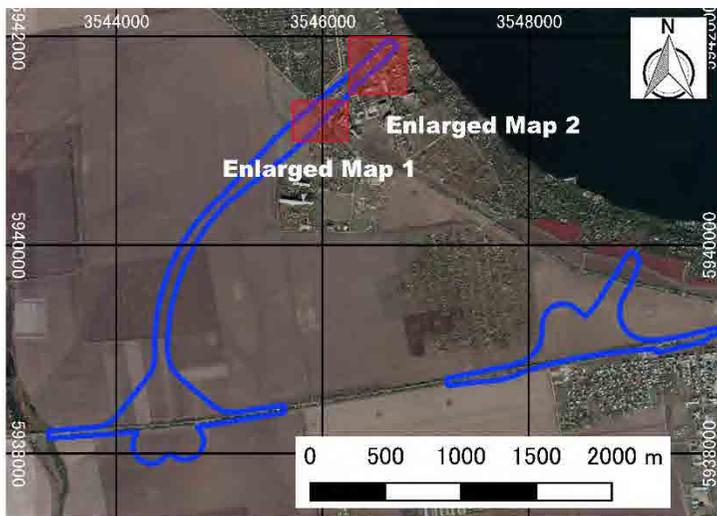


**Enlarged Map 1 (Access road)**



**Enlarged Map 2 (Intechange)**

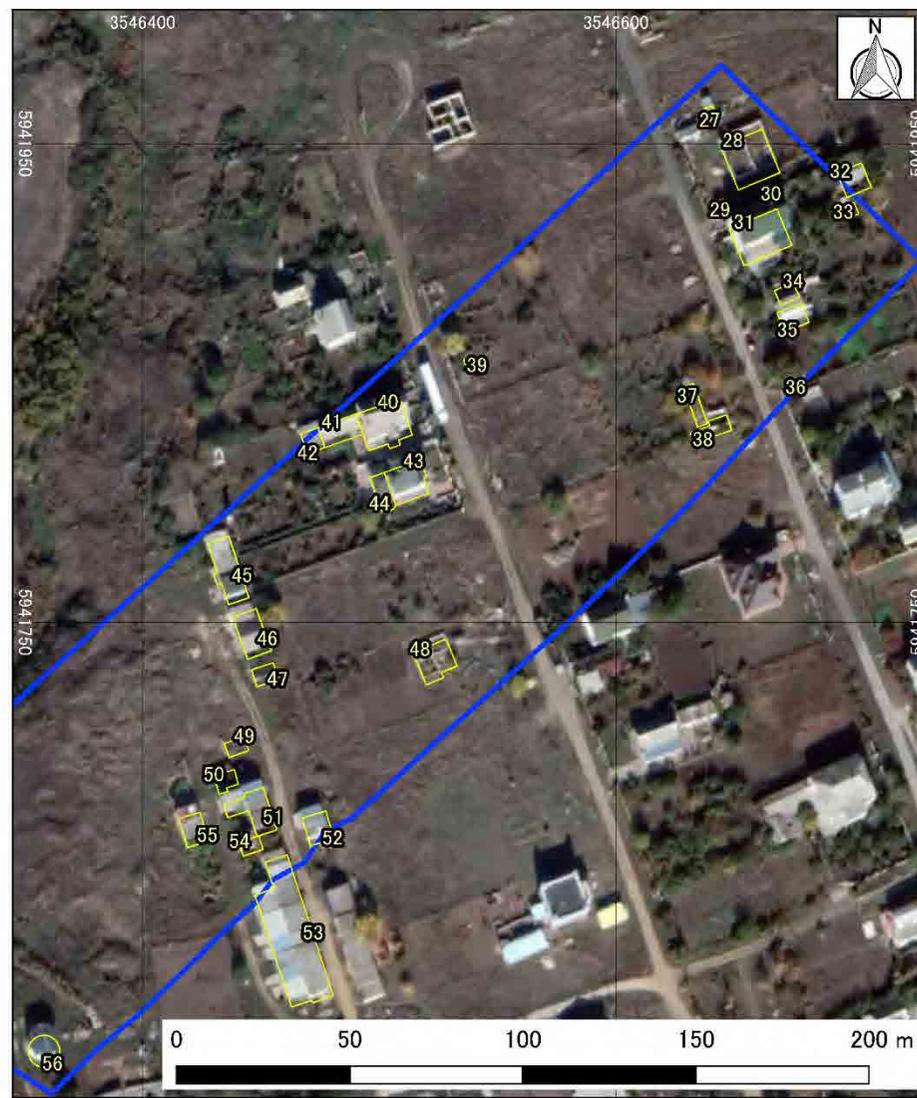
図 18-3-1. 支障家屋位置図 (左岸側)



**Overall Map of Land Acquisition Area (Right bank)**



**Enlarged Map 1**



**Enlarged Map 2**

図 18-3-2. 支障家屋位置図 (右岸側)

## 18-4 相手国負担事項

ミコライウ橋およびバイパス道路の事業実施のために、Ukravtdor および関係機関の責任により調整が必要となる事項（相手国負担事項）を下表に示す。

表 18-4-1. Ukravtdor の負担事項一覧表

負担事項	内 容	実施期限
1. 施工ヤードの提供 および整地	施工ヤードを確保する。	P/Q 公示迄
2. 土取場および採石 場の候補地の選定	土取場および採石場として適切な候補地を選定する。「4-3 地質調査」に示す場所、または Ukravtdor の提案により選定する。	P/Q 公示迄または工事着手時
3. 廃材処分場の候補 地の選定	廃材処分場として適切な候補地を選定する。	P/Q 公示迄
4. 用地取得	住民移転計画（RAP）に基づきバイパス道路建設の被影響者に対して補償または支援費の支払い等を行い、必要となる用地の取得を確実に実施する。概略用地取得面積を表 18-4-2 および図 18-4-1、図 18-4-2 に示す。	P/Q 公示迄
5. 支障物件の移設	「18-1 地下埋設物および上空架線」に示す支障物件を移設する。	P/Q 公示迄
6. 環境に係る許可の 取得	ウ国環境・天然資源省（MENR）から EIA の承認を得る。	L/A 調印 120 日以上前迄
	施工業者による環境管理計画の作成と実施を監理する。	計画：着工前 実施：工事期間中
	施工業者から環境モニタリングの報告を受け、環境管理計画が適切に実施されていることを監理する。	工事期間中
7. 免税手続き	関税，商品サービス税（VAT：Value Added Tax），所得税，法人税の免税措置が確実に実施されるようサポートする。免税の対象は E/N に基づく。	詳細設計期間中 工事期間中
8. 建設許可等の取得	MENR および Ukrainian Tax Authority に対して登録が必要となる PE(Permanent Establishment)の登録手続きをサポートする。	工事着手時
	着工前に必要な建設許可等を取得する。	P/Q 公示迄
	工事期間中に必要な建設許可等の取得をサポートする。	工事期間中
9. 維持管理作業	バイパス道路の維持管理作業を実施する。	完工後（引き渡し後）

表 18-4-2. 土地所有形態別概略用地取得面積

土地所有形態	用地取得面積	
	ルート 2	ルート 3
農地	769,113	930,072
人工林	147,905	104,737
道路	108,076	102,038
民地	3,523	11,837
その他*1	1,269	57,345
不明*2	286,984	349,806
合計	1,316,870	1,555,835

\*1: 教育施設や商業施設等を含む。

\*2: 用地取得計画範囲内においてウ国当局のデータベースに  
土地利用形態が示されていないものを Unkown として計上した。

出典：JICA 調査団



图 18-4-1. 概略用地取得面積(左岸側)

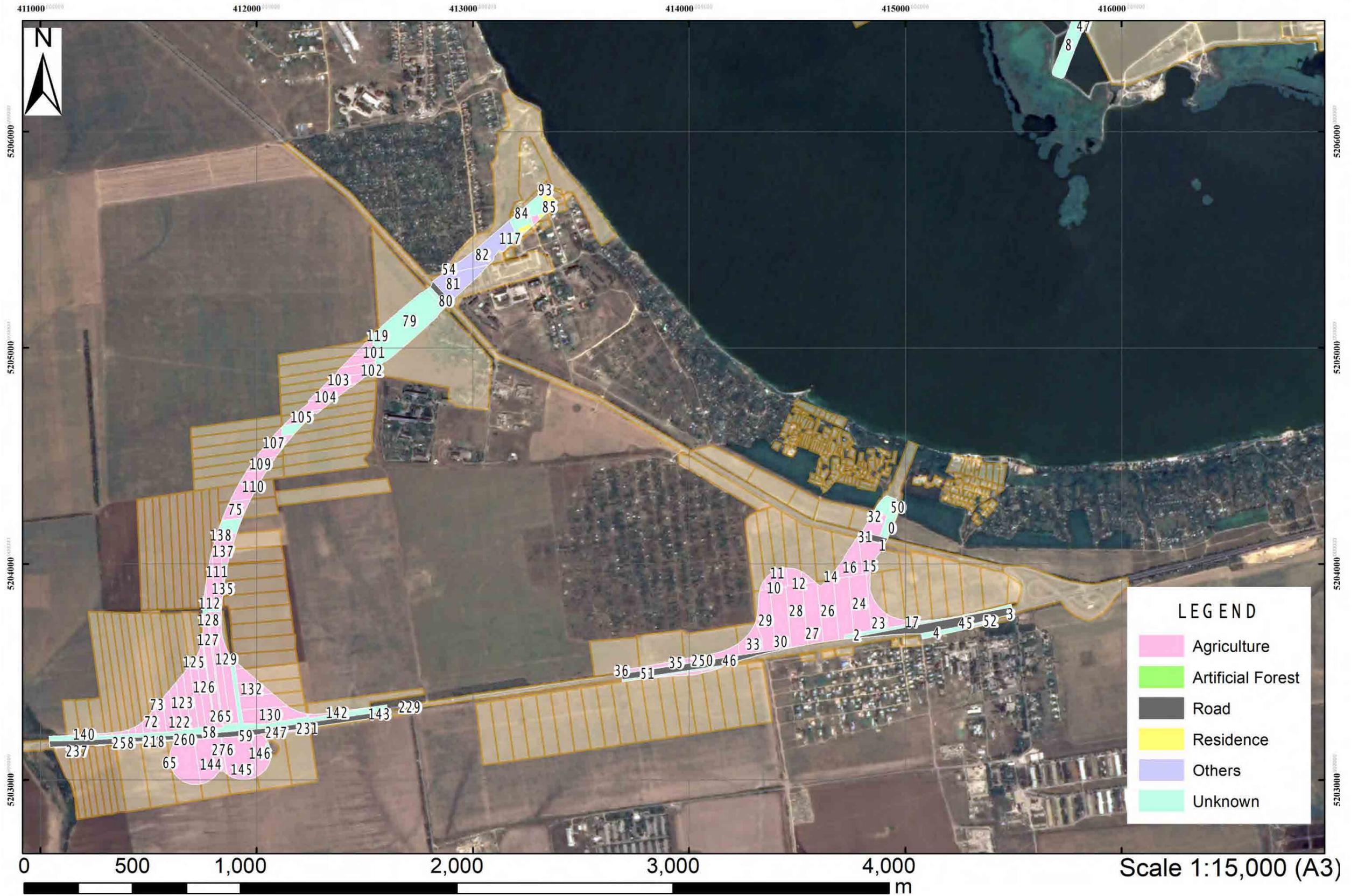


図 18-4-2. 概略用地取得面積(右岸側)

## 添付資料リスト

- 添付資料 1: 関係機関通信履歴
- 添付資料 2: 協議者リスト
- 添付資料 3: 参考資料リスト
- 添付資料 4: 議事録  
The Minutes of Meeting on the Additional Study on the Project for Construction of Mykolaiv Bridge in Ukraine Agreed upon between JICA Survey Team, Representatives of Mykolaiv City Council and Mykolaiv Regional State Administration
- 添付資料 5: 議事録  
Minutes of Meeting, The State Road Agency of Ukraine “Ukravtodor”
- 添付資料 6: 観測データの特性の検討
- 添付資料 7: 改正 EIA 法に関する情報
- 添付資料 8: 用地取得範囲算出に向けた課題
- 添付資料 9: 他ドナー類似案件における受給者要件
- 添付資料 10: 最適輸送経路
- 添付資料 11: 積雪寒冷地における幾何構造基準
- 添付資料 12: 深浅測量のデータ処理と標高計算
- 添付資料 13: 鋼管矢板基礎の実績
- 添付資料 14: 図面

**添付資料 1: 関係機関通信履歴**

Date/Month/Year	Subject	Attention	Sender
30/May/2018	Basic Information	JICA Survey Team	Ukravtodor
31/May/2018	Recommendations of Ukravtodor to JICA Regarding the Project	JICA	Ukravtodor
05/June/2018	Environmental Regulations	Mykolaiv City Council	State Ecological Inspection in Mykolaiv Oblast
14/June/2018	Basic data about social environment:	Mykolaiv City Council	Mykolaiv City Council, Central District Administration
18/June/2018	Inland Waterway Condition	JICA Survey Team	Derzhgidrografia
18/June/2018	Inland Waterway Condition	JICA Survey Team	Ukrvodshliakh
18/June/2018	Ecological information in the project area (with two attachments)	Mykolaiv City Council	Mykolaiv Regional State Administration
22/June/2018	Inland Waterway Condition	JICA Survey Team	Sea Port Authority
22/June/2018	Annexes of 2012 FS (TEO) and list of recommended environmental consultants	JICA Survey Team	Ukravtodor
12/July/2018	Basic Information	JICA Survey Team	Ukravtodor
23/July/2018	Inland Waterway Condition	JICA Survey Team	Derzhgidrografia
30/July/2018	Inland Waterway Condition	JICA Survey Team	Ukrvodshliakh
10/August/2018	Inland Waterway Condition	JICA Survey Team	Derzhgidrografia
08/November/2018	Response from Ukravtodor Regarding Route Selection	JICA	Ukravtodor
21/January/2019	Obstacle Limitation Surface of Mykolaiv International Airport	JICA Survey Team	Mykolaiv International Airport
28/March/2019	Mykolaiv City Master Plan	JICA Survey Team	Mykolaiv City
21/August/2019	Basic Information	JICA	Ukravtodor
18/October/2019	Response from Ministry of Infrastructure Regarding Draft Final Report	JICA	Ministry of Infrastructure
04/November/2019	Response from Ukravtodor Regarding Landslide Monitoring	JICA Survey Team	Ukravtodor

## Довідка

В рамках місії з підготовки до проведення додаткового вивчення за проектом «Спорудження мостового переходу через р. Південний Буг у м. Миколаєві» Укравтодор надає наступну інформацію, в межах своєї компетенції, відповідно до переліку питань і необхідних відомостей наданих Японським агентством міжнародного співробітництва (JICA)

1. Чинні на даний час плани розвитку (перелік проектів, обсяг робіт у рамках кожного проекту, календарний план-графік реалізації тощо).

1) Державної цільової економічної програми розвитку автомобільних доріг загального користування державного значення на 2018-2022 роки

2) Концепція Державної цільової економічної програми розвитку автомобільних доріг загального користування державного значення на 2018-2022 роки (<http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/34-2018-%D1%80>)

### 2. Повноваження «Укравтодору»

Положення про Державне агентство автомобільних доріг України (<http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/439-2014-%D0%BF>)

### 3. Програма утримання й ремонту доріг

Концепція Державної цільової економічної програми розвитку автомобільних доріг загального користування державного значення на 2018-2022 роки (<http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/34-2018-%D1%80>)

### 4. Діючі в даний час плани розвитку дорожньої мережі

Концепція Державної цільової економічної програми розвитку автомобільних доріг загального користування державного значення на 2018-2022 роки (<http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/34-2018-%D1%80>)

### 5. Інформація стосовно нижченаведених питань:

- Інвентаризація мостів і доріг Миколаївської області. Місцезнаходження, категорія дороги, довжина й тип дорожнього покриття, стан тощо.

- Дані щодо будівництва й технічного обслуговування в Миколаївській області по районах, типах споруд, видах робіт, протяжності тощо. За останні 5 років.

- Перелік основних робіт з реконструкції мостів, які були проведені в минулому.

- Процедура затвердження (верифікації) проекту, а саме:

1) термін дії ТЕО, затвердженого в 2013 році.

2) спосіб внесення змін у ТЕО і процедура проведення повторної верифікації (затвердження).

3) питання, які повинні бути затверджені до початку проекту (крім ТЕО), способи виконання цих процедур і компетентні організації:

Перелік автомобільних доріг загального користування державного значення затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 16 вересня 2015 року № 712 «Про затвердження переліку автомобільних доріг загального користування державного значення» (в редакції постанови Кабінету Міністрів України від 09 серпня 2017 року № 654). Протяжність автомобільних доріг державного значення у Миколаївській області становить 1 485,4 км, зокрема міжнародних - 199,5 км, національних – 406,8 км, регіональних – 367,6 км, територіальних – 511,5 км, перелік додається.

На автомобільних дорогах загального користування державного значення обліковується 98 мостів та шляхопроводів загальною протяжністю 3695,56 пог. м.

Станом на 01.01.2018 виконано обстеження технічного стану з внесенням інформації до бази даних АЕСУМ на 71 споруді.

У зв'язку з реформою децентралізації, з 01.01.2018 згідно чинного законодавства (закони України від 17.11.2016 № № 1762-VIII, 1763-VIII, 1764-VIII) автомобільні дороги загального користування місцевого значення перейшли зі сфери управління Укравтодору до сфери управління обласних державних адміністрацій, відповідно до розпорядження Голови Миколаївської обласної державної адміністрації від 01.12.2017 № 499-р, автомобільні дороги загального користування місцевого значення передані з балансу Служби автомобільних доріг у Миколаївській області на баланс Миколаївської облдержадміністрації протяжністю 3 314,4 км, зокрема обласних - 2 669,4 км, районних – 645 км.

На автомобільних дорогах загального користування місцевого значення обліковується 159 мостів та шляхопроводів загальною протяжністю 2769,5 пог. м.

Інформацію щодо типу покриттів автомобільних доріг, категорійності та штучних споруд у Миколаївській області надаємо у додатку.

За інформацією Служби автомобільних доріг у Миколаївській області, роботи з будівництва, реконструкції мостів та шляхопроводів за останні 5 років не проводилися, інформацію щодо виконання робіт з експлуатаційного утримання мостів та шляхопроводів у Миколаївській області надаємо у додатку.

Щодо процедури затвердження (верифікації) проекту, а саме терміну дії ТЕО, затвердженого у 2013 році, способу внесення змін у ТЕО і процедури проведення повторної верифікації (затвердження) та питань, які повинні бути затверджені до початку проекту (крім ТЕО), способи виконання цих процедур і компетентних організацій інформуємо.

Відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 11.05.2011 № 560 «Про затвердження Порядку затвердження проектів будівництва і проведення їх експертизи та визнання такими, що втратили чинність, деяких постанов Кабінету

Міністрів України» (зі змінами), проекти будівництва при дво- і тристадійному проектуванні затверджуються на стадії проект та робочий проект і схвалюються Кабінетом Міністрів України на стадії техніко-економічне обґрунтування.

На підставі обґрунтованого подання, погодженого з Мінрегіоном, Мінекономрозвитку і Мінфіном, Кабінет Міністрів України може прийняти рішення щодо затвердження проекту будівництва за чергами, визначеними в техніко-економічному обґрунтуванні (техніко-економічному розрахунку, ескізного проекту), схваленому ним в установленому порядку.

Зміни до затверджених (схвалених) проектів будівництва вносяться на підставі завдання на проектування.

Схвалення та перезатвердження проектів будівництва здійснюється у порядку, встановленому для їх затвердження.

Додаток:

- перелік автомобільних доріг загального користування державного значення у Миколаївській області та інформація щодо типу покриттів автомобільних доріг, категорійності та штучних споруд у Миколаївській області на 2 арк.

- інформація щодо виконання робіт з експлуатаційного утримання мостів та шляхопроводів у Миколаївській області на 2 арк.

#### 6. Добова інтенсивність дорожнього руху магістральними автодорогами

Статистичні данні стосовно інтенсивності руху дорожніх транспортних засобів на автомобільних дорогах державного значення в межах Миколаївської області у 2017 наведені у додатках.

Додаток: інформація про середньорічну добову інтенсивність руху дорожніх транспортних засобів на автомобільних дорогах державного значення в межах Миколаївської області у 2017 році на 2 арк.

#### 7. Річний бюджет «Укравтодору» і його витрати, включаючи витрати на утримання і ремонт доріг і адміністративні витрати. За останні 5 років.

Інформацію щодо видатків державного бюджету на фінансування бюджетних програм Укравтодору за 2014-2018 роки наведена у додатках.

Додаток: видатки державного бюджету на фінансування програм Укравтодору (з урахуванням кредитних коштів) за 2014 – 2018 роки на 1 арк.

Індекс	Найменування доріг	Адреса		Всього доріг, км
		з км,+	по км,+	
1	2	3	4	5
<b>Міжнародні автомобільних доріг загального користування державного значення</b>				
<b>М-13</b>	<b>Кропивницький – Платокове (на м. Кишинів), км 76+432 – км 157+067</b>	<b>76,432</b>	<b>157,216</b>	<b>80,635</b>
<b>М-14</b>	<b>Одеса – Мелітополь – Новоазовськ (на м. Таганрог), км 55+550 – км 177+531</b>	<b>55,550</b>	<b>177,531</b>	<b>118,870</b>
	<b>РАЗОМ:</b>			<b>199,5</b>
<b>Національні автомобільних доріг загального користування державного значення</b>				
<b>Н-11</b>	<b>Дніпро – Миколаїв (через м. Кривий Ріг), км 179+570 – км 329+535</b>	<b>179,570</b>	<b>329,535</b>	<b>139,800</b>
<b>Н-14</b>	<b>Олександрівка – Кропивницький - Миколаїв, км 153+196 – км 245+237</b>	<b>153,196</b>	<b>245,237</b>	<b>86,100</b>
<b>Н-24</b>	<b>Благовіщенське – Миколаїв (через м. Вознесенськ), км 43+580 – км 232+046</b>	<b>43,580</b>	<b>232,046</b>	<b>178,700</b>
	<b>Під'їзд до Міжнародного аеропорту "Миколаїв", км 0+000 – км 2+223</b>	<b>0,000</b>	<b>2,223</b>	<b>2,200</b>
	<b>РАЗОМ:</b>			<b>406,8</b>
<b>Регіональні автомобільних доріг загального користування державного значення</b>				
<b>Р-55</b>	<b>Одеса – Вознесенськ – Новий Буг, км 104+763 – км 238+504</b>	<b>104,763</b>	<b>238,504</b>	<b>133,100</b>
<b>Р-75</b>	<b>Контрольно-пропускний пункт "Тимкове" – Балта – Первомайськ – Доманівка – Олександрівка, км 83+275 – км 202+896</b>	<b>83,275</b>	<b>202,896</b>	<b>107,900</b>
<b>Р-81</b>	<b>Казанка – Снігурівка – Антонівка – /Р-47/, км 0+000 – км 126+604</b>	<b>0,000</b>	<b>126,604</b>	<b>126,600</b>
	<b>РАЗОМ:</b>			<b>367,6</b>
<b>Територіальні автомобільних доріг загального користування державного значення</b>				
<b>Т-15-03</b>	<b>Обхід м.Нової Одеси, км 0+000 – км 4+601, км 4+601 – км 13+818</b>	<b>0,000</b>	<b>13,800</b>	<b>13,800</b>
<b>Т-15-04</b>	<b>Первомайськ – Новоукраїнка, км 0+000 – км 29+246</b>	<b>0,000</b>	<b>29,246</b>	<b>27,900</b>
<b>Т-15-06</b>	<b>Миколаїв – Доманівка – Берізки, км 0+000 – км 174+475</b>	<b>0,000</b>	<b>147,475</b>	<b>174,500</b>
<b>Т-15-07</b>	<b>Миколаїв – Парутине – Очаків – база відпочинку "Чорноморка", км 0+000 – км 76+676</b>	<b>0,000</b>	<b>76,676</b>	<b>72,800</b>
<b>Т-15-08</b>	<b>Калинівка – Снігурівка, км 0+000 – км 44+826</b>	<b>0,000</b>	<b>44,862</b>	<b>44,800</b>
<b>Т-15-10</b>	<b>/Р-06/ – Арбузинка – Єланець – Нова Одеса, км 0+000 – км 115+594</b>	<b>0,000</b>	<b>115,594</b>	<b>115,600</b>
<b>Т-15-13</b>	<b>Нечаяне-Очаків, км 0+000 – км 36+900</b>	<b>0,000</b>	<b>36,900</b>	<b>36,900</b>
<b>Т-15-15</b>	<b>Федорівка – Рибаківка – база відпочинку "Лугове", км 0+000 – км 25+174</b>	<b>0,000</b>	<b>25,174</b>	<b>25,200</b>
	<b>РАЗОМ:</b>			<b>511,5</b>
	<b>ВСЬОГО ПО ОБЛАСТІ:</b>			<b>1485,4</b>

01.01.2018

Найменування області і значення автомобільних доріг	Всього доріг, км	Всього твердого покриття, км	В тому числі по типах покриття (км)						% твердого покриття	Грунтові, км	Розподілення доріг з твердим покриттям по категоріях (км)					Середньозважене значення категорійності	Мости			Труби, шт.
			цементно-бетонні	асфальто-бетонні	чорні шосе	білі, щебеневі, гравійні	бруківки	I			II	III	IV	V	Всього мостів		в тому числі дерев'яних			
															шт.			пог.м	шт.	
1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
<b>Міжобласька</b>	<b>4799,8</b>	<b>4785,7</b>	<b>98,5</b>	<b>1317,5</b>	<b>2205,4</b>	<b>1088,3</b>	<b>76,0</b>	<b>99,7</b>	<b>14,1</b>	<b>59,8</b>	<b>451,8</b>	<b>686,8</b>	<b>3578,3</b>		<b>3,6</b>	<b>257,0</b>	<b>6465,06</b>			<b>2487,0</b>
у тому числі:																				
державного значення	1485,4	1465,4	90,5	810,2	582,2		2,5	100,0		57,8	428,9	589,9	408,8		2,9	98	3695,56			902,0
із них міжнародні	199,5	199,5	81,9	117,6				100,0		12,8	104,8	81,9			2,3	16,0	1250,5			157,0
національні	405,8	408,8	2,2	401,4	3,2			100,0		45	228,3	119,1	14,4		2,3	25,0	577,48			346,0
регіональні	367,6	367,6	5,4	167,2	195			100,0		76,3	123,5	167,8			3,2	27,0	1141,59			191,0
територіальні	511,5	511,5	1	1,24	384		2,5	100,0		19,5	265,4	226,6			3,4	30,0	725,96			208,0
всього	3314,4	3300,3	8,0	507,3	1623,2	1088,3	73,5	99,6	14,1	330,0	22,9	310,9	3169,5		4,0	159	2769,50			1585,0
із них обласні	2669,4	2667,7	8,0	424,7	1368,6	799,4	67	99,9	1,7	1,0	22,9	106,9	2396,9		3,9	144,0	2619,5			1226,0
районні	645,0	632,6		82,6	254,6	288,9	6,5	98,1	12,4				632,6		4,0	15,0	150,0			359,0

## Перелік видів робіт на мостах та шляхопроводах

на 01.05.2018

Експлуатаційне утримання					
Автомобільна дорога					
індекс	адресна прив'язка		Найменування робіт	Одиниця виміру	Обсяг робіт
	км + м	км + м			
<b>Автомобільні дороги державного значення</b>					
М-14	Одеса-Мелітополь-Новоазовськ (на м. Таганрог)				
сандора	159+811		фарбування металевого перильного огороження	10 м	10,4
серпень	шляхопровід				
міст через р. Інгул	157+266		холодне фрезерування покриття	1000 кв. м	1813
			влаштування вирівнюючого шару	100 т	1,0008
			влаштування асфальтобетонного покриття	1000 кв. м	1813
міст через р. Інгул	157+266		холодне фрезерування покриття	1000 кв. м	2314
листопад			влаштування вирівнюючого шару	100 т	1,1107
			влаштування асфальтобетонного покриття	1000 кв. м	2314
міст через р. Інгул	157+266		холодне фрезерування покриття	1000 кв. м	0,05
грудень			ямковий ремонт	1 кв. м	50
Н-24	Благовіщенське-Миколаїв (через м. Вознесенськ)				
	75+673		очищення отворів від бруду та наносів	1 м споруди	
			розбирання щебених покриттів та основ	100 куб. м	0,0126
			демонтаж блоків і плит стрічкових фундаментів	100 шт.	0,09
			укладання блоків і плит стрічкових фундаментів	100 шт.	0,09
			монтаж металевих покриттів пішохідної доріжки	1 т	1,21
			влаштування металевих бар'єрного огороження	100 м	0,048
Н-24	Благовіщенське-Миколаїв (через м. Вознесенськ)				
червень	185+139		демонтаж огороження	100 м	0,18
			ремонт металевих бар'єрного огороження	1 м	62,9
			влаштування огороження	100 м	0,26
			ремонт металевих перил	10 м	4,7
			виготовлення та встановлення перильного огороження	1 т	1,615
липень	185+139		монтаж опорних конструкцій	1 т	3,8
			рихтування підкранових балок	1 вузол	2
			виготовлення гратчастих конструкцій	1 т	0,4
			грунтування металевих поверхонь	100 кв. м	0,072
			фарбування металевих поверхонь	100 кв. м	0,072
Р-55	Одеса-Вознесенськ-Новий Буг				
липень	162+933		удаштування піщано-щебених подушок під фундамент	100 куб. м	0,0625
			оштукатурювання бутової кладки опор моста	кв. м	4
			ремонт бутової кладки стін окремими місцями	куб. м	3
			приготування цементобетонної суміші	куб. м	1,14
			розробка ґрунту з переміщенням ручними візками	куб. м	24,5
			очищення отворів труб та мостів від бруду та наносів	1 м споруди	49
липень	162+933		очищення підмостового русла від кущів, очерету та трави	10 кв. м	20
			очищення отворів труб та мостів від бруду та наносів	1 м споруди	140
			встановлення та заміна дорожніх знаків	1 знак	15
грудень	225,442		ямковий ремонт а/б покриття без разламування	1 кв. м	267
			ущільнення віброплитою	1 кв. м	54
			влаштування вирівнювального шару	100 т	1,3875
			ущільнення котками	1000 кв. м	1,4592
грудень	225,442		ямковий ремонт а/б покриття без разламування	1 кв. м	77
			відновлення деформаційного шву	1 м шва	77
			очищення водовідних каналів	1 м каналу	20
			навантаження матеріалів та перевезення сміття	1 т	5,2
			ущільнення котками	1000 кв. м	
Р-75	КПП "Тимкове"-Балта-Первомайськ-Доманівка-Олександрівка				
вересень	84+883		очищення від бруду елементів моста	кв. м	144
			очищення отворів труб та мостів від бруду та наносів	1 м споруди	31
			очищення підмостового русла	10 кв. м	20
			очищення від наносів русел малих мостів та труб	10 кв. м	12
			розробка ґрунту з переміщенням візками	1 куб. м	20
			відкидання ґрунту	куб. м	10
липень	184,822		очищення отворів від бруду елементів моста вручну	1 кв. м	29
			приготування цементного розчину	1 куб. м	2,78
			ремонт бутової кладки стін	куб. м	7
			оштукатурювання бутової кладки оголовків	1 кв. м	72
			ремонт пошкодженої штукатурки труби	1 кв. м	

Автомобільна дорога			Одиниця виміру	Обсяг робіт	
індекс	адресна прив'язка				Найменування робіт
	км + м	км + м			
			ремонт металевих перил	10 м	0,6
			ремонт залізобетонного бруса висотою 60 см	1 м бруса	24
			розробка ґрунту з переміщенням	1 куб. м	15
			перенесення матеріалів на носилках	1 т	
			навантаження матеріалів та перевезення трактором	1 т	9,8
P-81	Казанка-Снігурівка-Антонівка-(P-47)				
листопад	62+572		очищення від наносів русел малих мостів та труб	10 кв. м	39
			очищення підмостового русла	10 кв. м	52
T-15-04	Первомайськ-Новоукраїнка,				
	6+100		очищення підмостового русла	10 кв. м	36
T-15-06	Миколаїв-Доманівка-Берізки				
серпень	15+428		установлення сталевих сварних поручнів	т	0,8
			фарбування металевих брусів	лм	48
			фарбування металевих перильного огороження	10 м	2,4
Поточний ремонт					
T-15-08	Калинівка-Снігурівка				
	2+456		Влаштування перильного металевих огороження	100м	0,21
			Фарбування металевих перильного огороження	10м	8,4
			Улаштування заповненого деформаційного шва спряження прогонових конструкцій	100м	0,2
			Ремонт покриття дорожнього одягу ШЦМА	м.кв.	460
	20+105		Улаштування заповненого деформаційного шва спряження прогонових конструкцій	1м	14,9
			Ремонт покриття дорожнього одягу ШЦМА	м.кв.	230
	36+520		Влаштування захисного шару залізобетонних прогонових конструкцій	1 кв. м	4,2
			Мурування	1 куб. м	0,126
			Улаштування заповненого деформаційного шва спряження прогонових конструкцій	1м	14,9
			Фарбування металевих перильного огороження	10м	8,54
H-11 Дніпро – Миколаїв (через м. Кривий Ріг)					
	198+443		Ремонт покриття дорожнього одягу ШЦМА	м.кв.	154
	199+333		Ремонт покриття дорожнього одягу ШЦМА	м.кв.	288

АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ УКРАЇНИ  
СЛУЖБА АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ  
У МИКОЛАЙВСЬКІЙ ОБЛАСТІ  
54029, м. Миколаїв,  
вул. Героїв Петрових, 2-А

19.01.2018  
19.01.2018  
На № 7.1-8-1672 від 05.12.2017

19.01.2018 від 19.01.2018

**ІНФОРМАЦІЯ**  
про середньорічну добову інтенсивність руху дорожніх транспортних засобів  
на автомобільних дорогах державного значення в межах Миколаївської області у 2017 році

Індекс дороги	Місце визначення інтенсивності руху, км	Назва ділянки				Середньорічна добова інтенсивність дорожніх транспортних засобів по типах транспортних засобів				Рішення							
		Від	До	Легкові	Мікро-автомобілі	Автомобілі середні	Автомобілі важкі	Автомобілі середні	Автомобілі важкі								
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	R	
М-13	99	76	432	100	310	322	21	0	0	74	11	42	46	108	0	624	
	102	100	310	115	482	416	0	0	0	169	32	21	46	33	0	717	
	116	115	482	142	949	763	0	9	0	44	44	9	21	38	0	928	
	144	142	949	157	067	766	18	0	0	62	53	27	34	15	0	975	
	81	75	040	82	330	7293	208	104	123	37	642	198	1421	155	0	8 108	
	83	82	330	105	009	4882	179	94	143	37	548	132	321	1408	342	0	10 475
	124	105	009	125	191	5683	182	143	227	62	792	234	364	1964	215	0	7 943
	146	142	827	146	786	2415	52	8	589	8	1000	325	507	2034	223	0	9 639
	148	146	786	159	006	3496	19	8	848	8	188	123	343	1140	121	0	14 591
	162	159	006	163	313	4058	52	17	8	8	943	188	401	1266	270	0	6 496
175	163	313	177	531	5179	148	159	159	8	1692	434	751	1424	494	0	8 358	
Під'їзд до м. Миколаїв	0	0	4	900	4288	169	222	222	57	1153	349	476	684	305	0	10 235	
Н-11	196	179	570	198	522	366	0	18	0	45	45	36	58	63	0	7 703	
	224	198	522	224	642	1033	0	9	0	63	36	36	164	63	0	631	
	230	224	642	246	597	962	25	8	0	221	57	148	134	63	0	1 422	
	259	246	597	260	139	1152	15	15	0	95	66	44	85	80	0	1 618	
	267	260	139	290	180	1225	58	22	0	146	44	15	74	29	0	1 552	
	304	290	180	308	713	2652	322	61	0	375	54	84	202	110	0	1 613	
	310	308	713	315	639	7480	467	191	16	0	827	168	352	333	271	0	3 860
	317	315	639	319	335	11124	570	78	0	0	1210	303	519	723	253	0	10 105
	161	153	196	162	331	773	0	0	0	0	124	46	15	175	58	0	14 780
	163	162	331	217	300	765	8	8	0	0	108	23	8	132	26	0	1 191
Н-14	235	217	300	235	559	1539	22	0	0	332	96	52	222	72	0	1 078	
	236	235	559	239	273	2214	53	0	0	387	114	106	125	0	0	2 335	
	84	65	0	85	545	3630	74	18	0	582	185	259	1145	84	0	2 999	
	86	85	545	91	650	3814	57	36	0	718	129	237	848	46	0	6 134	
	103	91	650	104	533	3656	50	33	0	713	136	273	928	133	0	5 769	
	106	104	533	111	204	5066	66	58	0	23	713	232	947	104	0	6 147	
	116	114	843	127	760	3505	124	41	0	35	812	265	935	109	0	6 015	
	130	127	760	143	340	5085	134	134	0	40	762	182	830	92	0	7 574	
	147	143	340	161	817	4920	164	89	0	62	995	297	1011	149	0	5 836	
	180	161	817	188	867	3701	151	70	0	32	811	231	298	89	0	8 371	
Н-24	195	188	867	210	798	5938	272	112	0	623	131	342	1064	115	0	7 728	
	220	210	798	222	667	5683	265	101	0	26	158	296	1207	109	0	8 720	
	223	222	667	225	844	5590	265	101	0	17	120	328	1143	137	0	9 172	
																8 275	
																0	

Індекс дороги	Місце визначення інтенсивності руху, км		Назва ділянки				Середньорічна добова інтенсивність дорожніх транспортних засобів по типах транспортних засобів										Разом
	Від	До	Від		Дорожні	Легкові	Мікро-автобуси	Автобуси середні	Автобуси важкі	Вантажні легкі	Вантажні середні	Вантажні важкі	Автобози		Мототраси та інші ТЗ		
			С	Д									Е	Ф		Тягачі з навігаційним	
А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	І	Ж	К	Л	М	О	Р	Р		
Р-55	115	104	763	120	904	657	9	0	0	60	51	68	50	0	962		
	142	120	904	144	503	1290	52	22	0	112	22	97	22	33	1804		
	143	145	127	186	050	868	9	9	0	188	68	26	10	0	1207		
	205	186	050	205	440	478	7	7	0	22	15	7	33	0	603		
	206	205	440	220	080	487	7	7	0	22	7	15	11	0	589		
Р-75	234	220	080	238	504	907	22	7	0	117	22	124	50	0	1305		
	84	83	275	85	790	1767	15	7	11	177	44	66	45	0	2228		
	101	85	790	101	915	1364	31	15	11	193	85	93	37	0	1939		
	118	101	915	124	500	1911	38	38	11	248	98	98	11	0	2563		
	140	131	186	141	130	2171	9	55	0	137	55	46	47	0	2532		
142	141	130	176	326	1297	9	37	0	119	18	9	18	0	1543			
190	176	326	198	051	638	28	0	0	0	139	83	74	47	1095			

В.о. начальника  
Служби автомобільних доріг  
у Миколаївській області



Начальник відділу з ремонту та експлуатаційного  
утримання автодоріг та штучних споруд, організації  
та безпеки дорожнього руху

Виконавці:

*[Signature]*  
А.В. Хрістенко

Д.В. Балошенко

В.О. Матко  
(0512)564127

**Видатки державного бюджету на фінансування бюджетних програм Укравтодору  
(з урахуванням кредитних коштів) за 2014-2018 роки**

Код	Джерела фінансування та надбавлення бюджетних програм	тис. грн.				
		Факт за 2014 рік	Факт за 2015 рік	Факт за 2016 рік	Факт за 2017 рік	План на 2018 рік
	<b>Доходи всього</b>	<b>17 672 766,5</b>	<b>24 652 803,6</b>	<b>16 965 743,8</b>	<b>21 904 373,5</b>	<b>48 109 361,3</b>
602100	Залиши коштів спеціально на початок року (закінчений годинник та ввізне мито на нафтопродукти та транспортні засоби, шлепа за проїзд автодорогами)	738 380,0				
140200	Акційні податок з виробників з України підприємств товари (продукції) в частині нафтопродуктів і транспортних засобів (субсидії)	1 948 340,4			2 394 198,0	5 489 625,0
140300	Акційні податок з іноземних на митну територію України підприємств товари (продукції) в частині нафтопродуктів і транспортних засобів (субсидії)	11 143 727,9			10 319 361,5	22 669 375,0
150105	Ввізне мито на нафтопродукти і транспортні засоби та шлепа до них (субсидії)	1 028 313,4			1 422 780,5	3 142 600,0
221801	Плата за проїзд автомобільними дорогами транспортних засобів та інших самохідних машин і механізмів, вантаї або габаритні параметри яких перевищують нормативні (субсидії)	6 929,3			3 466,5	16 462,6
500801	Конфіскації копилки та копилки, отримані від реалізації ввізна, конфісковано за рішенням суду за вчинення корупційного та іншого правопорушення				643 030,4	2 000 000,0
	Залиши коштів на будівництво, експлуатацію та ремонт автомобільних доріг загального користування	707 942,0	665 736,8	1 685 955,1	3 284 095,8	
	Заповнення у Міністерстві внутрішніх справ України на розвиток мережі автодоріг	2 027 438,1	1 943 273,1	1 874 923,8	1 739 345,7	5 378 000,0
	Загальний фонд державного бюджету	9 696,4	22 243 793,7	13 404 864,9	1 898 096,1	6 433 378,8
<b>КЛІМК</b>	<b>Витрати всього</b>	<b>17 672 766,5</b>	<b>24 652 803,6</b>	<b>16 965 743,8</b>	<b>21 904 373,5</b>	<b>48 109 361,3</b>
3111010	Керівництво та управління у сфері будівництва, ремонту та утримання автомобільних доріг	9 696,4	10 419,9	11 182,0	45 366,7	66 873,1
3111020	Ремонт мережі та утримання автомобільних доріг загального користування, з них за державні кошти державного бюджету	3 462 719,1	4 553 890,2	9 376 057,0	13 292 717,1	10 726 159,3
	Виконання боргових зобов'язань за кредитом, отриманим під гарантію Кабінету Міністрів України на розвиток мережі автомобільних доріг загального користування в тому числі послуживши базою	2 764 777,1	3 888 182,4	7 690 101,9	10 008 621,3	10 726 159,3
3111030	Виконання боргових зобов'язань за кредитом, отриманим під гарантію Кабінету Міністрів України на розвиток мережі автомобільних доріг загального користування	707 942,0	665 736,8	1 685 955,1	3 284 095,8	
	Будівництво мостового переходу у м. Запоріжжя	10 777 342,3	17 646 099,2	5 535 048,5	4 902 542,0	6 041 038,0
	Розвиток дорожнього господарства області української частини Кіровоградського воєводства (воєнна доріг Мукачів - Львів, Татарів - Кам'янь-Подільський, Стрий-Малатин)	7 808 694,6	14 797 107,8	3 896 824,9	3 661 046,9	4 678 976,2
3111050	Реалізація державного інвестиційного проекту Покращення стану автомобільних доріг загального користування у Львівській області	2 870 697,7	2 654 991,4	1 538 723,6	1 241 496,1	1 422 069,8
3111060	Розвиток автомобільної дороги Р-52 Дніпропетровська-Чернівецька-Кобеляки-Решетилівка		669 122,2			
3111070	Розвиток автомобільної дороги Р-31 Дніпро - Чернівецька-Полтавська-Хмельницька			188 532,5	259 558,8	357 645,7
3111080	Розвиток автомобільної дороги Р-32 Дніпропетровська-Чернівецька-Кобеляки-Решетилівка			348 116,3	348 116,3	
3111090	Розвиток автомобільної дороги Р-33 Дніпро - Чернівецька-Полтавська-Хмельницька	2 027 438,1	1 943 273,1	1 874 923,8	1 739 345,7	5 208 000,0
3111100	Розбудова приміської дорожньої інфраструктури на українсько-угорському державному кордоні					50 000,0
3111110	Покращення стану автомобільних доріг загального користування за маршрутом Львів - Тернопіль - Ужгород - Івано-Франківськ - Миколаїв				800 000,0	4 000 000,0
3111120	Покращення стану автомобільної дороги загального користування державного значення М-03 Київ-Харків-Донецький на ділянці Чупуль-Ново-Слобідська				198 471,5	2 000 000,0
3111130	Покращення стану автомобільних доріг загального користування за маршрутом Харків-Куп'янь-Сватове-Станиця Луганська				245 581,8	
3111140	Покращення стану автомобільної дороги Н-31 Дніпро - Чернівецька - Кобеляки - Решетилівка					2 000 000,0
3111150	Покращення стану автомобільної дороги Харків - Сватова					2 000 000,0
3111160	Покращення стану автомобільної дороги Житомир - Чернівці					1 000 000,0
3131020	Субвенція з державного бюджету місцевим бюджетам на будівництво, ремонт та утримання вулиць і доріг комунальної власності у населених пунктах	1 395 571,6				
3131090	Субвенція з державного бюджету місцевим бюджетам на фінансове забезпечення будівництва, реконструкції, ремонту і утримання автомобільних доріг загального користування місцевого значення, вулиць і доріг комунальної власності населених пунктів					11 530 865,2
3131200	Субвенція з державного бюджету обласному бюджету Херсонської області на будівництво шкелосоводу по проєкту Адмірала Сенявіна - вул. Залізнична у м. Херсоні					19 000,0

(Provisional translation)

#### Information

Within the framework of the mission to prepare for additional study on the project "Construction of a bridge crossing over the Pivdennyi Bug River in Mykolaiv", Ukravtodor provides the following information, within its competence, according to the list of issues and necessary information provided by the Japanese International Cooperation Agency (JICA)

#### 1. Development plans presently in force (list of projects, scope of project, time schedule, etc).

1) State target economic program of the development of common use automobile roads of national importance for 2018-2022 years

2) The Concept of the State target economic program of the development of common use automobile roads of national importance for 2018-2022 years (<http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/34-2018-%D1%80>)

#### 2. Authority of Ukravtodor

Regulation on the State Automobile Roads Agency of Ukraine (<http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/439-2014-%D0%BF>)

#### 3. Maintenance program

The Concept of the State target economic program of the Development of common use automobile roads of national importance for 2018-2022 (<http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/34-2018-%D1%80>)

#### 4. Road development plans presently in force

The Concept of the State target economic program of the Development of common use automobile roads of national importance for 2018-2022 years (<http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/34-2018-%D1%80>)

#### Information related to the following issues:

Bridges and road inventory of Mykolaiv oblast (region). Location, category of road, length and type of road surface, condition, etc.

Construction and maintenance records of Mykolaiv oblast by region, by type of construction and maintenance, length, etc. Past 5 years.

List of major rehabilitation works for bridges in the past

Project approval procedures

- 1) The expiration date of the F/S result approved in 2013
- 2) Procedures for changing and reapproving the F/S result
- 3) Items other than F/S that are needed to be approved prior to the project commencement, their procedures and organizations concerned

The list of common use automobile roads of national importance was approved by the Resolution of Cabinet of Ministers of Ukraine dated September 16, 2015, No. 712 "On approval of the list of common use automobile roads of national importance" (in the revised edition of the Decree of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated August 9, 2017, No. 654).

The length of automobile roads of national importance in Mykolaiv oblast is 1 485, 4 km, in particular international - 199,5 km, national - 406,8 km, regional - 367,6 km, territorial - 511,5 km, the list is attached.

98 bridges and crossovers with a total length of 3695.56 running meters are registered on automobile roads of common use of national importance.

As on 01.01.2018, a survey of the technical condition of 71 constructions was conducted with adding the information into the AESUM (Analytical expert system of bridges management) database.

Due to the decentralization reform, dated 01.01.2018, according to the current legislation (Laws of Ukraine dated 17.11.2016, No. 1762-VIII, 1763-VIII, 1764-VIII), automobile roads of common use of local importance were passed from the Ukravtodor management to the Regional State Administrations management, in accordance with the order of the Head of Mykolaiv Regional State Administration dated

January 1, 2017, No. 499-r, automobile roads of common use of local importance with the length of 3314.4 km, including regional - 2 669.4 km, district - 645 km were passed from the balance of the Automobile Roads Service of Mykolayiv oblast to the balance of Mykolaiv Regional State Administration.

159 bridges and crossovers with the total length of 2769.5 km are registered on automobile roads of common use of local importance.

Information on the type of road surfaces, categorical and artificial constructions in Mykolaiv oblast is provided in the 添付資料.

According to the Road Service in Mykolayiv oblast, construction, rehabilitation works for bridges and overpasses for the last 5 years have not been carried out, the information on the work execution on the maintenance of bridges and overpasses in the Mykolayiv region is provided in the 添付資料.

As for the project approval procedure, in particular, the expiration date of the F/S result approved in 2013, and procedures for changing and reapproving the F/S result and the issues other than F/S that are needed to be approved prior to the project commencement, their procedures and organizations concerned.

In accordance with the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated May 11, 2011 No. 560 "On Approval of the Construction Projects Approval Procedure, Examination and Invalidation Recognition, of the Cabinet of Ministers of Ukraine" (as amended), construction projects in two- and three-stage design are approved at the stage of the project and working draft and authorized at the stage of F/S by the Cabinet of Ministers of Ukraine.

On the basis of a substantiated request, approved by the Ministry of Regional Development, the Ministry of Economic Development and the Ministry of Finance, the Cabinet of Ministers of Ukraine may take a decision on approval of the construction project in the order determined in the F/S (F/S of a project, draft design) approved in accordance with the established procedure.

Amendments to approved (authorized) construction projects are made on the basis of the design task.

The approval and reapproval of the construction projects are carried out in accordance with the established approval procedure.

添付資料:

- a list of roads of common use of national importance in Mykolaiv oblast and data on the type of road surfaces, categorical and artificial constructions in Mykolaiv region on 2 sheets.

- work performance information on the maintenance of bridges and overpasses in Mykolaiv oblast on 2 sheets.

#### Daily traffic volumes on main roads by vehicle type

Statistic data on the traffic volumes on main roads by vehicle type within the limits of Mykolaiv oblast in 2017 is given in the annexes.

添付資料:

Data on the annual traffic volumes on main roads by vehicle type within the limits of Mykolaiv oblast in 2017 on 2 sheets.

#### 7. Annual budget and expenditure, including maintenance cost of Ukravtodor. Past 5 years.

Information on expenditures of the state budget for the financing of Ukravtodor budget programs for 2014-2018 is provided in the 添付資料 es.

添付資料: state budget expenditure for the financing of Ukravtodor programs (including credit funds) for 2014 - 2018 years on 1 sheet.



**ДЕРЖАВНЕ АГЕНТСТВО  
АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ УКРАЇНИ  
(УКРАВТОДОР)**

вул. Фізкультури, 9, м. Київ, 03150  
Тел.: (044) 287-24-05, 287-24-49, факс: 287-42-18  
E-mail: kae@ukravtodor.gov.ua  
Web: [http:// www.ukravtodor.gov.ua](http://www.ukravtodor.gov.ua)  
Код ЄДРПОУ 37641918

*31.05.2018 № 1437/318.1-13*

На № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_

Японське агентство міжнародного  
співробітництва (JICA)

В рамках місії JICA з підготовки до проведення додаткового вивчення за проектом «Будівництво мостового переходу через р. Південний Буг в м. Миколаєві, Миколаївська область» Державне агентство автомобільних доріг України (Укравтодор), в межах своєї компетенції, надає інформацію щодо можливості зміни техніко-економічного обґрунтування вищевказаного об'єкту.

Додатки: згадане на 8 арк.

В. о. заступника Голови

О. ХАРЧЕНКО

071775

Маліченко Ірина  
287-52 00

**Рекомендації Укравтодору делегації агентства Джайка щодо можливості зміни техніко-економічного обґрунтування об'єкту «Будівництво мостового переходу через р. Південний Буг в м. Миколаєві, Миколаївська область»**

Відповідно техніко-економічного обґрунтування об'єкту «Будівництво мостового переходу через р. Південний Буг в м. Миколаєві, Миколаївська область», схваленого розпорядженням Кабінету Міністрів України від 11.07.2013 № 511-р, розробленого ПАТ «Київсоюзшляхпроект» та рекомендованого до схвалення державним підприємством «Укрдержбудекспертиза», Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства, з такими основними техніко-економічними показниками:

- категорія дороги – I-б
- довжина ділянки, кілометрів – 13,2
- у тому числі мостового переходу – 2,05
- ширина земляного полотна, метрів – 28,8
- ширина проїзної частини, метрів – 2 x 7,5
- тип покриття – щебенево-мастиковий асфальтобетон
- транспортні розв'язки, одиниць – 9
  - у тому числі:
    - на різних рівнях – 2
    - у місцях перетину із залізничними коліями – 2
- загальна кошторисна вартість будівництва в поточних цінах станом на 22 лютого 2013 р., тис. гривень. – 3509217,057
  - У тому числі:
    - Будівельно-монтажних робіт – 2745184,234

Відповідно до Державних будівельних норм України ДБН В.2.3-4:2015 частини I Проектування, розділу 4 Загальні положення, пункту 4.3 Габарити засобів і навантаження, підпункту 4.3.3 При розрахунках стійкості насипів земляного полотна та підпірних стінок тип навантаження приймається згідно з вимогами ДБН В.1.2-15 в залежності від технічної класифікації автомобільних доріг: НК-100 – на автомобільних дорогах I-III категорій, НК-80 – на автомобільних дорогах IV і V категорій.

4.3.4 При проектуванні дорожнього одягу для автомобільних доріг, на яких у складі транспортних потоків очікується понад 15 % великовантажних транспортних засобів, параметри навантаження від яких перевищують розрахункові параметри навантаження згідно 4.3.2 (зерновозів, контейнеровозів, рефрижераторів тощо) за навантаження від розрахункового автомобіля призначають навантаження від найважчого транспортного засобу, систематична експлуатація якого прогнозується на даному об'єкті, і на таких дорогах необхідно передбачати лише жорсткий дорожній одяг.

Відповідно до пункту 4.4 Обґрунтування проектних рішень, підпункту 4.4.1 Траса автомобільної дороги повинна прокладатись з урахуванням відповідної містобудівної документації:

- генеральної схеми планування території України;
- схеми планування території Автономної Республіки Крим;
- схеми планування територій областей, районів, їх окремих територій, які мають регіональне значення;
- генеральних планів або планів зонування територій населених пунктів;
- детальних планів територій.

4.4.2 При прийнятті проектних рішень необхідно враховувати результати громадських слухань в межах вимог чинних нормативних документів при відповідному техніко-економічному розрахунку.

4.4.3 Технічні рішення при проектуванні автомобільних доріг повинні забезпечувати високі транспортно-експлуатаційні показники дороги, охорону навколишнього середовища, безпеку дорожнього руху за мінімально можливих матеріальних та фінансових витратах.

4.4.4 Для прийняття оптимальних проектних рішень щодо прокладання дороги необхідно розробляти альтернативні варіанти траси дороги з порівнянням за такими техніко-економічними показниками:

- показники плану траси дороги: протяжність, коефіцієнт розвитку траси, найменший радіус кривої;
- показники профілю: протяжність ділянок з поздовжніми похилами, що дорівнюють або перевищують гранично допустимі, мінімальні радіуси опуклої та увігнутої вертикальних кривих;
- кількість перетинів залізниць в одному рівні;
- протяжність ділянок, які проходять у межах населених пунктів;
- площа вилучення земельних угідь;
- вартість втрат сільськогосподарського та лісогосподарського виробництв;
- показники коефіцієнтів безпеки та аварійності;
- час проїзду автомобіля в прямому та зворотному напрямках;
- витрати на утримання дороги;
- загальна вартість будівництва;
- термін окупності інвестицій.

Головним критерієм вибору оптимального варіанту траси є мінімальний термін окупності інвестицій, з урахуванням забезпечення пріоритетності вимог екологічної безпеки, обов'язковості дотримання екологічних стандартів та нормативів, за рівних показників безпеки дорожнього руху. Решта показників є допоміжними.

4.4.5 При розробленні проектів на будівництво автомобільних доріг державного значення та доріг місцевого значення III категорії і вище, траси цих доріг, як правило, необхідно прокладати в обхід населених пунктів. При реконструкції зазначених доріг рішення про прокладання траси необхідно приймати на основі ТЕО. У разі проходження ділянок доріг у межах населених

пунктів у проектах на реконструкцію необхідно передбачати заходи щодо забезпечення санітарних норм, безпеки для руху пішоходів, прогону тварин, руху місцевого та вантажного транспорту з урахуванням вимог ДСП № 173.

4.4.6 Якщо автомобільна дорога проходить через населені пункти, її необхідно проектувати відповідно до даних норм з врахуванням допустимої швидкості руху. За відсутності вимог до окремих елементів або складових дороги в цих нормах, а також за відповідного обґрунтування допускається проектувати їх згідно з вимогами ДБН 360, ДБН В.2.3-5 та ДБН В.2.5-28.

Відповідно до розділу 5 Проектування основних елементів автомобільних доріг, пункту 5.1 Поперечний профіль, підпункту 5.1.1 Основні параметри поперечного профілю автомобільних доріг залежно від їх категорії необхідно призначати згідно з табл. 5.1. Дороги з трьома смугами руху проектуються згідно з вимогами національних стандартів. При відповідному техніко-економічному обґрунтуванні параметри автомобільних доріг можна збільшувати.

5.1.2 Ширина розділювальної смуги повинна бути достатньою для влаштування перехідно-швидкісної смуги для лівого повороту, наземного пішохідного переходу, опори мосту тощо. Якщо відстань між такими місцями (ділянками) менше ніж 0,5 км то ширина розділювальної смуги не зменшується до параметрів, визначених у табл. 5.1. При відповідному обґрунтуванні довжина такої смуги може бути збільшена.

5.1.3 Ширина смуг безпеки на мостах (довжиною до 100 м включно) з боку узбіччя приймається рівною ширині зупиночної смуги (при її наявності), а за її відсутності 1,0 м або за відповідним ТЕО. Ширина смуг безпеки з боку узбіччя на мостах довжиною понад 100 м приймається 1,0 м або за відповідним ТЕО. Перехід до збільшеної (зменшеної) ширини виконується аналогічно розділювальній смугі згідно вимог 5.1.23.

**Таблиця 5.1** – Параметри поперечного профілю автомобільних доріг

Ч. ч.	Показник	Одиниці вимірювання	Категорії доріг					
			I-а	I-б	II	III	IV	V
1	Кількість смуг руху	шт.	4; 6; 8	4; 6	2	2	2	1
2	Ширина смуги руху	м	3,75	3,75	3,75	3,50	3,00	4,50
3	Ширина узбіччя, у тому числі:	«»	3,75	3,75	3,75	2,50	2,00	1,75
	- ширина зупиночної смуги разом з укріпленою смугою;	«»	2,50	2,50	2,50	-	-	-
	- ширина укріпленої смуги	«»	0,75	0,50	0,50	0,50	0,50	-
4	Ширина	«»	6,00	3,00	-	-	-	-

	розділювальної смуги							
5	Ширина укріпленої смуги на розділювальній смузі	«»	0,75	0,50	-	-	-	-

**Примітка 1.** При реконструкції існуючих автомобільних доріг I категорії ширину існуючої розділювальної смуги можна не змінювати.

**Примітка 2.** На дорогах V категорії з автобусним рухом ширину укріплених узбіч необхідно призначати по 0,75 м.

**Примітка 3.** При влаштуванні на розділювальній смузі дорожнього огороження першої групи ширину розділювальної смуги можна приймати рівною ширині огороження плюс ширина укріпленої смуги на розділювальній смузі з кожного боку огороження.

**Примітка 4.** В населених пунктах, в яких діє обмеження швидкості до 60 км/год., дозволяється звужувати ширину смуги руху до 3,25 м з відповідно встановленими дорожніми знаками згідно з національними стандартами

5.1.4 Кількість смуг руху на дорогах I категорії необхідно призначати залежно від середньорічної, добової інтенсивності руху та рельєфу місцевості згідно з табл. 5.2.

**Таблиця 5.2** – Кількість смуг руху залежно від інтенсивності руху

Рельєф місцевості	Інтенсивність руху, привед. од/добу	Кількість смуг руху
Рівнинний та горбистий	до 40000	4
	від 40000 до 80000	6
	понад 80000	8
Гірський	до 34000	4
	від 34000 до 70000	6
	понад 70000	8

5.1.5 Проїзну частину необхідно проектувати з двосхилим поперечним профілем на прямих ділянках доріг усіх категорій.

5.1.6 У випадках, коли проектування автомобільних доріг I-б категорії відбувається стадійно з будівництвом одного проїзду на першій стадії, проїзну частину необхідно влаштовувати з односхилим поперечним профілем.

За відповідного обґрунтування, при реконструкції доріг I-б категорії допускається залишати по існуючому проїзду двосхилий поперечний профіль з обов'язковим забезпеченням відводу води з проїзної частини та розділювальної смуги.

5.1.7 Поперечний похил проїзної частини, крім ділянок, на яких передбачається влаштування віражів, необхідно призначати залежно від матеріалу покриття дорожнього одягу. На дорогах з асфальтобетонним та цементобетонним покриттям поперечний похил проїзної частини необхідно

приймати 25 %, на гравійних та щебених покриттях - від 25 % до 30 % а на покриттях з ґрунтів, укріплених в'язучими та місцевими матеріалами, а також на бруківках з колотого та брукованого каменю – від 30 % до 40 %.

Відповідно до підпункту 5.1.19 На автомобільних дорогах I категорії а також на визначених і обґрунтованих проектом ділянках автомобільних доріг II категорії необхідно влаштовувати зупиночні смуги завширшки 2,5 м. Конструкція дорожнього одягу на зупиночних та укріплених смугах приймається рівно-міцною із конструкцією по основному проїзду. Дорожній одяг на укріплених смугах з боку розділювальної смуги на дорогах I-б категорії може мати меншу міцність але бути капітального типу.

На укріплених (зупиночних) смугах покриття може відрізнятися від покриття проїзної частини кольором. Укріплені (зупиночні) смуги відділяються від проїзної частини суцільною лінією розмітки згідно з вимогами національних стандартів.

5.1.23 Перехід до зменшеної (збільшеної) ширини розділювальної смуги а також від поперечного профілю дороги I-б категорії до поперечного профілю дороги нижчої категорії необхідно передбачати з відгоном 1:100. В стислих умовах за відповідного обґрунтування допускається передбачати такий перехід з відгоном 1:50. У залежності від умов проходження дороги переходи можна влаштовувати як одnobічні так і двобічні.

Відповідно до пункту 5.2 План і поздовжній профіль, підпункту 5.2.1 Трасу автомобільної дороги необхідно проектувати як плавну лінію у просторі з ув'язкою елементів плану, поздовжнього та поперечного профілів між собою, з навколишнім ландшафтом і з оцінкою їх впливу на умови руху та зорове сприйняття дороги.

5.2.2 Проектування плану і поздовжнього профілю автомобільної дороги необхідно виконувати виходячи з інтенсивності руху, умови забезпечення безпеки та комфортності руху транспортних засобів з урахуванням можливості реконструкції дороги за межею перспективного розрахункового періоду.

Для елементів плану та поздовжнього профілю основні параметри необхідно призначати такими:

- поздовжні похили до 30 % ;
- відстань видимості за умови зупинки транспортного засобу – не менше ніж 450 м;
- радіуси кривих у плані – понад 3000 м;
- радіуси опуклих кривих у поздовжньому профілі – понад 70000 м;
- радіуси увігнутих кривих у поздовжньому профілі – понад 8000 м;
- довжину опуклих кривих у поздовжньому профілі – понад 300 м;
- довжину увігнутих кривих у поздовжньому профілі – понад 100 м.

Відповідно до розділу 9 транспортні споруди, пункту 9.1 мости, водовідвідні труби та тунелі, підпункту 9.1.1 Мости та водовідвідні труби необхідно проектувати відповідно до ДБН В.1.2-15, ДБН В.2.3-14 та ДБН В.2.3-22.

9.1.2 При проектуванні нових і реконструкції існуючих мостів та

водовідвідних труб необхідно приймати рішення на підставі порівняння варіантів за техніко-економічними показниками (вартість, витрати матеріалів, строки будівництва і експлуатаційні витрати) з урахуванням прогнозованого строку служби окремих частин споруди.

9.1.3 Проектні рішення повинні забезпечувати:

- надійність і довговічність конструкцій, їх архітектурну виразність;
- мінімальний рівень негативного впливу споруди на навколишнє середовище;
- зручність і економічність утримання та ремонту.

Відповідно до ДБН В.2.3-22 розділу 5 Габарити, пункту 7.1 Габарити наближення конструкцій мостів на автомобільних дорогах загального користування, а також на вулицях та дорогах населених пунктів призначаються згідно з обов'язковим додатком В, який встановлює габарити наближення конструкцій мостів – граничні поперечні контури (в площині перпендикулярній до осі проїзду), в середину яких не повинні заходити будь-які елементи споруди або розташоване на ній устаткування.

Параметри габаритів мостів на автомобільних дорогах загального користування надані в таблиці В.2.

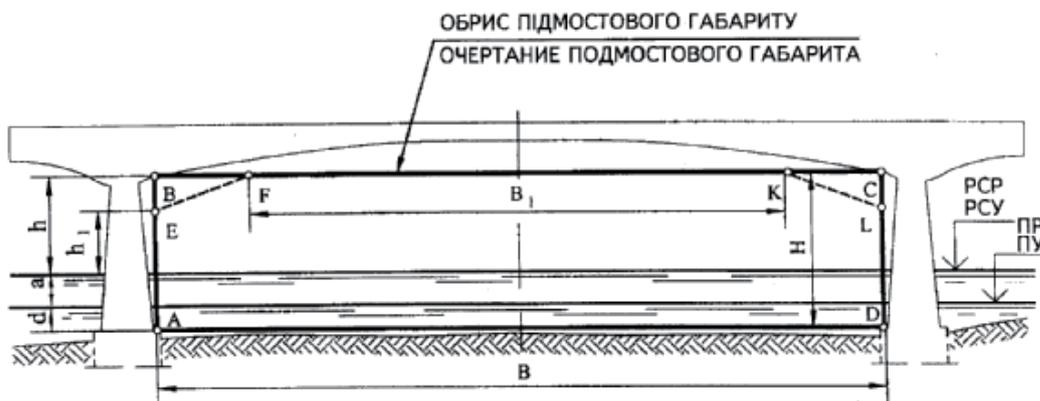
**Таблиця В.2**

Мости на автомобільних дорогах загального користування							
Категорія дороги (відповідно до ДБН В.2.3-4)	Кількість смуг руху в обох напрямках п, шт.	Кількість проїзних частин, шт.	Ширина смуги руху b, м	Ширина проїзних частин n × b, м	Ширина смуг безпеки, м		Відстань між огорожами безпеки Г, м
					правої sr	лівої sl	
Ia	8	2	3,75	15,00	2,0	1,0	18,00
	6			11,25			14,25
	4			7,50			10,50
Iб	6	2	3,75	11,25	2,0	1,0	14,25
	4			7,50			10,50
II	2	2	3,75	7,50	2,0	1,0	10,50
III	2	2	3,50	7,00	1,5	1,0	9,50
IV	2	1	3,50	7,00	1,0	1,0	9,50
V	1	1	4,50	4,50	0,5	0,5	5,50

5.2 Ширину тротуарів на автодорожніх, міських та пішохідних мостах, у тунелях, на сходах і пандусах слід приймати в залежності від розрахункової інтенсивності руху пішоходів у годину „пік“. Максимальну (середньодобову) пропускну здатність однієї смуги завширшки 1м слід приймати:

- для тунелів – 1000 (750) пішоходів/год;
- для тротуарів і мостів – 2000 (1500) пішоходів/год;

- для сходів – 1500 (1250) та пандусів – 1750 (1350) пішоходів/год.  
 На автодорожніх мостах поза населеними пунктами мають бути передбачені службові проходи.



ОВНС виконується у відповідності до вимог Закону України «Про оцінку впливу на довкілля» від 23.05.2017р. № 2059-VIII.

Укравтодор рекомендує враховувати вимоги зазначених нормативних документів при проектуванні мостового переходу в межах схваленого розпорядженням Кабінету Міністрів України від 11.07.2013 № 511-р техніко-економічного обґрунтування об'єкту «Будівництво мостового переходу через р. Південний Буг в м. Миколаєві, Миколаївська область» та провести консультації з проектним інститутом ДП «Укрдіпродор» та органами місцевої виконавчої влади Миколаївської області та м. Миколаїв.

**Recommendations of Ukravtodor (Ukrainian Traffic Infrastructure Administration) to JICA Delegation Regarding the Possible Amendments to the Feasibility Study on “Construction of a Bridge Crossing over Iuzhnyi Buh River in Mykolaiv, Mykolaiv Region”.**

According to the Feasibility Study for the object called “Construction of a Bridge Crossing over Iuzhnyi Buh River in Mykolaiv, Mykolaiv Region” that has been approved by the Instruction of the Cabinet of Ministers of Ukraine # 511-r dated July 11<sup>th</sup>, 2013, developed by Public Joint Stock Company “Kyivsoiuzshliakhproekt” and recommended for approval by the state enterprise “Ukrderzhbudekspertyza”, Ministry of Regional Development, Construction, Housing and Utility Services, the object has the following principal technological and economic properties:

Road category	– I-b (I-б )
Interval length, kilometers, including the bridge crossing	– 13.2
Roadbed width, meters	– 28.8
Roadway width, meters	– 2 x 7.5
Surface type	Gravel-mastic asphalt concrete
Road interchanges, units	– 9
Including:	
Multilevel interchanges	– 2
Railway crossings	– 2
Total budgeted construction cost based on then-current prices as of February 22 <sup>nd</sup> , 2013, UAH thousand.	– 3,509,217.057
Including:	
Construction and assembly works	– 2,745,184.234

According to the State Road Construction Requirements BDN V.2.3-4:2015 (ДБН В.2.3-4:2015), Part 1 “Project Development”, Section 4 “General provisions”, provision 4.3 “Dimensions of Vehicles and Loads”, sub-provision 4.3.3, during calculation of earth fill and supporting walls durability, the corresponding load type is considered as standard under the DBN V.1.2-15 (ДБН В.1.2-15 ) requirements, depending on the road technical classification: NK-100 (HK-100) – for category I - III roads, NK-80 (HK-80) – for category IV and V roads.

4.3.4 During design of road surface topping for roads where over 15% of anticipated traffic is expected to exceed the load calculation parameters stipulated in 4.3.2 (grain, container and refrigerator trucks, etc.), the load from the heaviest vehicle planned to be systematically driven on the road is considered as the load from the standard vehicle; for such roadways, only rigid road surface topping should be designed.

According to provision 4.4 “Justification of design choices”, sub-provision 4.4.1, the following urban planning documentation should be taken into account during motor road design:

- General Plan of the Territory of Ukraine;
- Territory plans of the Autonomous Republic of Crimea;
- Territory plans for regions, districts and their particular areas of regional importance;
- General plans or zoning plans of urban areas;
- Detailed territory plans.

4.4.2 During design, it is necessary to consider the results of public hearings within the framework of valid regulations and conduct the corresponding technological and economic calculations.

4.4.3 Technological choices made during road design should ensure high transportation and operation indicators as well as environmental and traffic safety at the minimum material and financial cost.

4.4.4 To ensure rationality of design choices during road design, alternative designs should be developed and compared by the following technological and economic indicators:

- Road horizontal alignment indicators: length, ratio of actual road length to the distance between the connected points, minimum curve radius;
- Cross-section indicators: length of intervals with longitudinal slopes that equal or exceed maximum limits, minimum peak curve and inverted vertical curve;
- Number of railway grade crossings;
- Length of intervals within urban areas;
- Area of land seizure;
- Amount of loss in agriculture and forestry;
- Safety coefficient and accident rate;
- Roadway maintenance expenses;
- Total construction cost;
- Investment payback period.

The primary criterion for selection of the optimal roadway design is minimum payback period, provided that the selected design meets high priority requirements such as ecological safety, observation of ecology standards and guidelines, as well as ensures equal traffic safety indicators. Other indicators are supplementary.

4.4.5 Normally, roads of national importance and category III and higher roads of local importance should be planned to be constructed outside urban areas. During reconstruction of the mentioned types of roads, the decision on road construction should be based on a feasibility study. If the reconstructed roads have intervals within urban areas, the reconstruction projects should provide for measures to meet sanitary standards, ensure pedestrian and cattle crossing safety, local and animal-drawn traffic safety under DSP # 173 (ДСП № 173).

4.4.6 If a road goes through urban areas, it should be designed in accordance with the mentioned guidelines and considering the speed limit. If the mentioned guidelines have no regulations concerning particular elements or components of the road, and the corresponding justification is provided, such a road can be constructed in accordance with requirements of DBN 360 (ДБН 360), DBN V.2.3-5 (ДБН В.2.3-5) and DBN V.2.5-28 (ДБН В.2.5-28).

Under Section 5 “Design of Primary Road Elements”, provision 5.1 “Road Cross-section”, sub-provision 5.1.1, the primary parameters of the road cross-section should be designed according to Table 5.1. Roads with three traffic lanes are designed under the national standards. Provided a corresponding feasibility study, road parameters may be extended.

5.1.2 Dividing strip width should be enough to construct a deceleration lane for left turn, a surface level pedestrian crossing, a bridge pillar etc. If the distance between such areas (intervals) is less than 0.5 km, the width of the dividing strip is not reduced down to parameters indicated in Table 5.1. Provided a corresponding feasibility study, the length of such a strip may be extended.

5.1.3 Wayside safe margin on bridges (100 or less meters long) should be equal to the width of the emergency braking lane (if any), and if not applicable, 1 m or as provided for in the corresponding feasibility study. Wayside safe margin on bridges longer than 100 m should equal 1 m or as provided for in the corresponding feasibility study. Procedure of width extension (or shortening) is similar to that for the dividing strip under requirements set forth in 5.1.23.

**Table 5.1 – Roadway cross-section parameters**

#	Index	Measurement Unit	Road category					
			I-a (I-a)	I-b (I-b)	II	III	IV	V
1	Number of traffic lanes	pcs	4; 6; 8	4; 6	2	2	2	1
2	Traffic lane width	m	3.75	3.75	3.75	3.50	3.00	4.50
3	Wayside width, including:	«»	3.75	3.75	3.75	2.50	2.00	1.75
	- emergency braking lane with a reinforced line;	«»	2.50	2.50	2.50	-	-	-
	- reinforced line width	«»	0.75	0.50	0.50	0.50	0.50	-
4	Dividing strip width	«»	6.00	3.00	-	-	-	-
5	Width of the reinforced line on the dividing	«»	0.75	0.50	-	-	-	-

strip							
<p><b>Note 1.</b> During reconstruction of the existing category I roadways, the width of the existing dividing strip may remain unchanged.</p> <p><b>Note 2.</b> For category V roads with bus traffic, the width of reinforced waysides should be 0.75 m.</p> <p><b>Note 3.</b> When first group guardrails are installed on the dividing strip, the width of the dividing strip may equal the width of the guardrails plus the width of the reinforced line from both sides of the guardrails.</p> <p><b>Note 4.</b> In urban areas where speed limit of 60 km/h is applied, the width of the traffic lane may be reduced to 3.25 m in accordance with the road signs installed under the national standards.</p>							

5.1.4 The number of traffic lanes on category I roads should be assigned considering the average annual and daily vehicle density and topographic landscape as set forth in Table 5.2.

**Table 5.2** – Number of traffic lanes depending on vehicle density

Topographic landscape	Vehicle density, units per day	Number of traffic lanes
Plain or hilly	Up to 40,000	4
	40,000 to 80,000	6
	Over 80,000	8
Mountain	Up to 34,000	4
	34,000 to 70,000	6
	over 70,000	8

5.1.5 The roadway design should have a two-sloped cross-section on straight intervals of all categories roads.

5.1.6 In cases when I-b (I-6) category roads are being designed in several stages with one pass way being constructed on the first stage, the roadway should have one-sloped cross-section.

Provided the corresponding justification, during I-b (I-6) category roads reconstruction, two-sloped cross-section may be used on the existing pass way provided obligatory water drainage from the roadway and the dividing strip.

5.1.7 Cross fall of the roadway, except for intervals where road curves are planned, should be designed depending on the road surface topping. For roads with asphalt concrete or cement concrete topping, the cross fall of the roadway should be 25 ‰, for roads with gravel or crushed rock toppings – 25 ‰ to 30 ‰, for roads with soil toppings reinforced with binders or locally available materials and for block-stone roads made of rock-face stones or paving stones – 30 ‰ to 40 ‰.

According to provision 5.1.19, on category I roads as well as on definite intervals on category II roads specified by the project, 2.5 meters wide emergency braking lanes should be constructed. For emergency braking lanes and reinforced lines road surface topping pavement should have staying qualities equivalent to that of the main pass way. The road surface topping on the reinforced lines from the side of the dividing strip on I-b (I-б) category roads may have less staying qualities but must be heavy-duty type.

On reinforced (emergency braking) lanes the topping may have different color than that of the roadway. The reinforced (emergency braking) lanes should be marked by a solid marking line under the requirements of the national standards.

5.1.23 Transition to a narrower (wider) dividing strip as well as from the category I-b (I-б) road cross-section to the cross-section of a lower category road should be designed with attainment of 1:100. Under constrained circumstances and provided the corresponding justification, the attainment for such transition may be 1:50. Depending on the particular road situation, the transitions may be one-sided or two-sided.

According to provision 5.2 “Horizontal Alignment and Longitudinal Section”, sub-provision 5.2.1, the road should be designed as a smooth line in space with consistent connections between the projected elements, longitudinal section and cross-section, integral with the surroundings and with consideration of the road elements’ influence on the traffic situation and road visual perception.

5.2.Road longitudinal section should be designed considering the vehicle density, traffic safety and convenience requirements and take into account the possibility of road reconstruction after the prospected calculation period.

For horizontal alignment elements and the longitudinal section, the following primary parameters should be applied:

- Cross falls up to 30 ‰ ;
- Visible distance from a parked vehicle – no less than 450 m;
- Horizontal curve radius – over 3,000 m;
- Peak curve radius of the longitudinal section – over 7,0000 m;
- Inverted curve radius of the longitudinal section – over 8,000 m;
- Peak curve length of the longitudinal section – over 300 m;
- Inverted curve length of the longitudinal section – over 100 m.

According to Section 9 “Transport Infrastructure”, provision 9.1 “Bridges, Water Draining Pipes and Tunnels”, sub-division 9.1.1, bridges and water draining pipes should be designed in accordance with DBN V.1.2-15 (ДБН В.1.2-15), DBN V.2.3-14 (ДБН В.2.3-14) and DBN V.2.3-22 (ДБН В.2.3-22).

9.1.2 During design of new bridges of reconstruction of the existing bridges or water draining pipes, choices should be grounded on the results of comparison of the possible options by their technological and economic characteristics (cost, resource expenses, construction terms and operational expenses) and consideration of the

anticipated service life of particular elements of the structure.

9.1.3 The design choices should ensure:

- Reliability and durability of the constructions, their architectural expressiveness;

- Minimum negative influence on the environment;

- Rationality and convenience of operation and maintenance.

According to DBN V.2.3-22 (ДБН В.2.3-22), Section 5 “Clearance Limits”, provision 7.1, clearance limits for bridges on public roads, as well as for streets and roads within urban areas, should be as stipulated in the obligatory Addendum B that describes bridges clearance limits – clearance height limit (in the plane perpendicular to the roadway axis); no elements of the construction or equipment should be installed lower than the clearance limit.

Bridge clearance parameters for public roads are provided in Table B.2.

**Table B.2**

Bridges on public roads							
Road category (according to DBN V.2.3-4)	Number of traffic lanes in both directions, pcs	Number of roadways, pcs	Traffic lane width b, m	Roadway width n × b, m	Safe margin, m		Distance between guardrails Γ, m
					right sr	left sl	
(Ia) Ia	8	2	3.75	15.00	2.0	1.0	18.00
	6			11.25			14.25
	4			7.50			10.50
(Ib) Iб	6	2	3.75	11.25	2.0	1.0	14.25
	4			7.50			10.50
II	2	2	3.75	7.50	2.0	1.0	10.50
III	2	2	3.50	7.00	1.5	1.0	9.50
IV	2	1	3.50	7.00	1.0	1.0	9.50
V	1	1	4.50	4.50	0.5	0.5	5.50

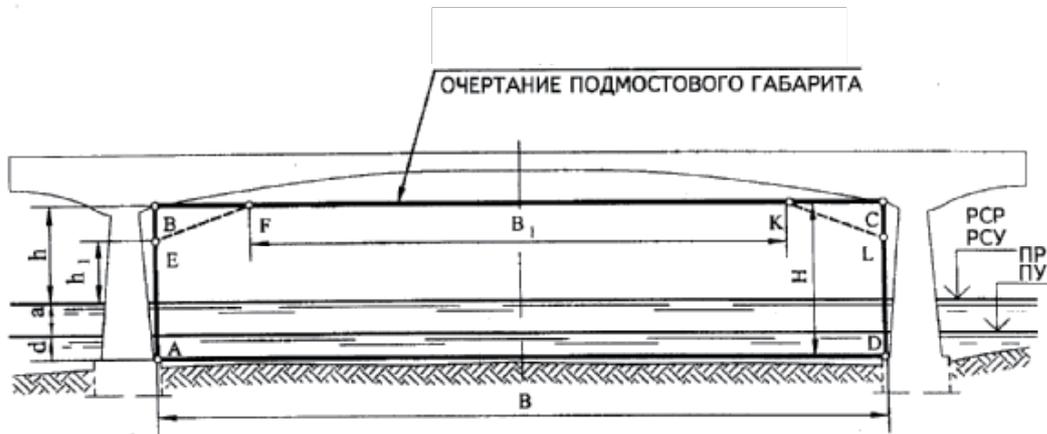
5.2 The width of sideways on motor road, urban and pedestrian bridges, in tunnels, on stairs and ramps should be designed considering the standard busy rate of the pedestrian traffic during “rush hours”. The maximum (daily) traffic capacity of a single 1-meter-wide lane should be considered as follows:

- for tunnels – 1,000 (750) pedestrians/hour;

- for sidewalks and bridges – 2,000 (1,500) pedestrians/hour;

- for stairs – 1,500 (1,250) and ramps – 1,750 (1,350) pedestrians/hour.

Operating isles should be designed for road bridges outside urban areas.



*[the remaining note is the same as above but in Russian – translator’s note]*

Ukravtodor (Ukrainian Traffic Infrastructure Administration) recommends to consider the requirements stipulated in the mentioned guidelines and regulations during design of the bridge crossing within the framework of the feasibility study for construction of the object called “Construction of a Bridge Crossing over Iuzhnyi Buh River in Mykolaiv, Mykolaiv Region” that has been approved by the Instruction of the Cabinet of Ministers of Ukraine # 511-r dated July 11<sup>th</sup>, 2013 and to consult the national design institute, State Enterprise Ukrdiprodor, as well as local executive authorities of Mykolaiv Region and city of Mykolaiv.



ДЕРЖАВНА ЕКОЛОГІЧНА ІНСПЕКЦІЯ УКРАЇНИ

Державна екологічна інспекція у Миколаївській області

вул. Дзержинського, 134, м. Миколаїв, 54055, тел/факс (0512) 47-37-61, тел.53-58-42,  
e-mail: myk @dei.gov.ua Код ЄДРПОУ 37992292

15.06.2018 № 04/06.01-21/1144 На № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_

Депутату Миколаївської  
міської ради

Горбенко Н.О.

54001 м. Миколаїв, вул. Адміральська, 20

*Шановна Наталіє Олексівно!*

Державною екологічною інспекцією у Миколаївській області розглянуто Ваше депутатське звернення від 31.05.2018р. №119, щодо надання інформації за переліком питань, щодо реалізації проекту будівництва об'їзного моста через Південний Буг, для додаткових досліджень для оновлення техніко – економічного обґрунтування проекту будівництва. За результатами розгляду повідомляємо наступне.

Відповідно до ч.2 ст.6, ст.19 Конституції України органи державної влади та органи місцевого самоврядування, їх посадові особи зобов'язані діяти лише на підставі, в межах повноважень та у спосіб, що передбачені Конституцією України та законами України.

Згідно п.2, розділу 2 Положення про Державну екологічну інспекцію в Автономній Республіці Крим, областях, містах Києві та Севастополі, затвердженого наказом Міністерства екології та природних ресурсів України 11.08.2017р. № 312 та зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 04.09.2017 за №1080/30948, Державна екологічна інспекція у Миколаївській області: **здійснює державний нагляд (контроль)** за додержанням територіальними органами центральних органів виконавчої влади, місцевими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування в частині здійснення делегованих їм повноважень органів виконавчої влади, підприємствами, установами та організаціями незалежно від форми власності і господарювання, громадянами України, іноземцями та особами без громадянства, а також юридичними особами - нерезидентами вимог природоохоронного законодавства **і не має повноважень щодо надання офіційних роз'яснень законодавства.**

Ознайомившись з переліком питань, доданим до Вашого звернення, в межах повноважень, повідомляємо наступне. З огляду на те, що будівництво об'їзного мосту через річку Південний Буг проектується в районі населених пунктів (територія мікрорайону Центрального району – Матвіївка, район села – Родніки), то під час оцінки якості води річки використовують гранично – допустимі концентрації забруднюючих речовин для водойм господарсько – побутового використання згідно Сан ПИН № 4630-88 (Санитарные правила и нормы. Охрана поверхностных вод от