

数値解析における計算断面の選定(案)

令和 3年 1月 18日

第1回 資料4-2 P.7, P.11 の抜粋

断面選定の基本的考え方 淀川左岸線延伸部 R2.9

検討に時間を要することが予想される項目における検討断面の考え方について

- ・浸透作用
- ・地震作用
- ・不同沈下

2期の技術検討報告書の考え方を参考に、構造の分類を実施し、その分類の中で堤防や道路ボックスにとって影響を与える断面を選定。

Step 1 区分因子に基づき、細かく分解

道路測点No.	-3	0	4	10	11	15	25	28	30	34	38	39	40	43	46	49	103											
本線	開削BOX		シールドトンネル																									
構造形式	ランプ	擁壁・掘削			開削BOX		本線シールド切り開き																					
土留構造	SMW連続壁		鋼矢板(施工後撤去)		SMW連続壁		鋼製地中連続壁																					
地盤	軟弱な粘性土層が厚く分布(透水性が薄い)				やや締まった砂質土が厚く分布(透水性が厚い)																							
Step1断面カテゴリ	①		②		③		④		⑤		⑥		⑦		⑧		⑨		⑩		⑪		⑫		⑬		⑭	

↓

Step 2 検証する作用力に対して断面の違いが影響を与えない場合は、Step1の区分を統合

↓

Step 3 検証する作用力に対して大きな影響を与える断面を選定

7

Step1 断面カテゴリの検討 淀川左岸線延伸部 R2.9

道路測点No.	-3	0	4	10	11	15	25	28	30	34	38	39	40	43	46	49	103											
本線	開削BOX		シールドトンネル																									
構造形式	ランプ	擁壁・掘削			開削BOX		本線シールド切り開き																					
土留構造	SMW連続壁		鋼矢板(施工後撤去)		SMW連続壁		鋼製地中連続壁																					
地盤	軟弱な粘性土層が厚く分布(透水性が薄い)				やや締まった砂質土が厚く分布(透水性が厚い)																							
Step1断面カテゴリ	①		②		③		④		⑤		⑥		⑦		⑧		⑨		⑩		⑪		⑫		⑬		⑭	

区分因子の組合せから、Step1としての検討断面は最大で14カテゴリに分類することができる。

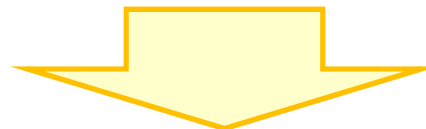
Step2, Step3 については次回以降で審議予定

11

数値解析における計算断面は、3つのステップ (Step1, Step2, Step3) の検討を経て選定する。



第1回委員会ではStep1について説明を行い、Step2, Step3については第2回委員会で審議することとした。



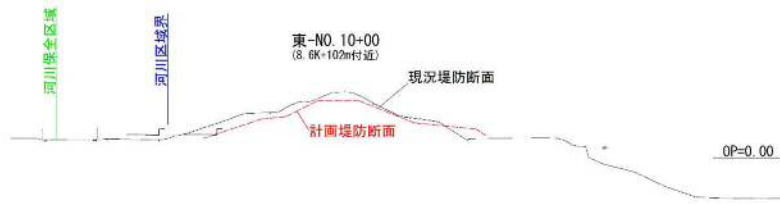
第2回委員会 資料-4においてStep2, Step3について明示する。

解析の前提条件

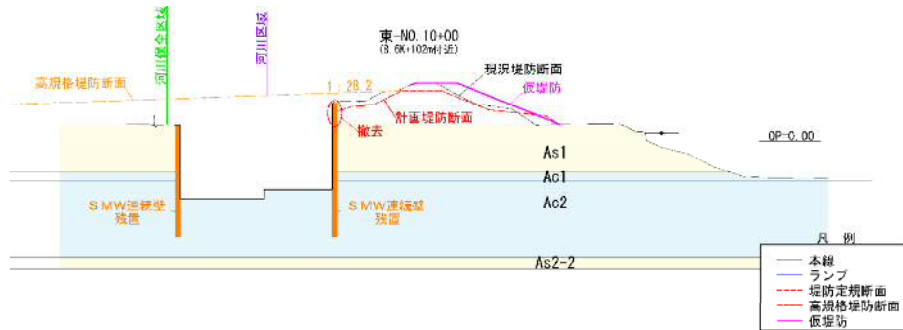
現状, 施工時, 完成時, 完成時(高規格堤防考慮)の4状態を検討

※現状については浸透解析, 圧密解析で実施

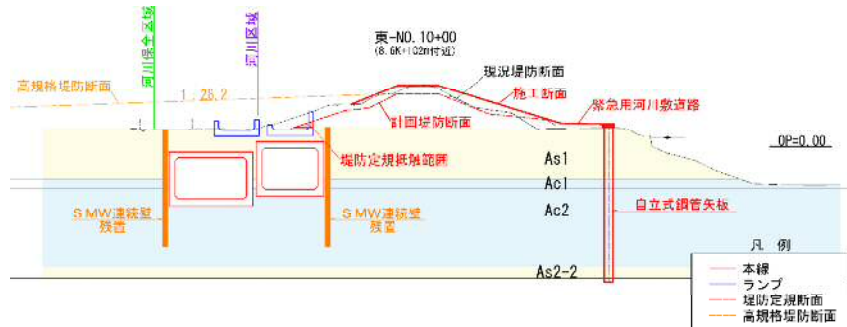
① 現状



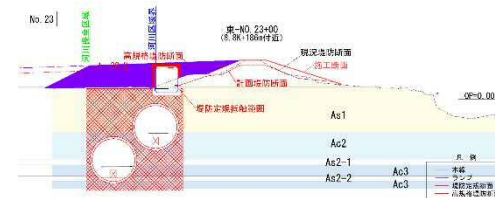
① 施工時



② a) 完成時

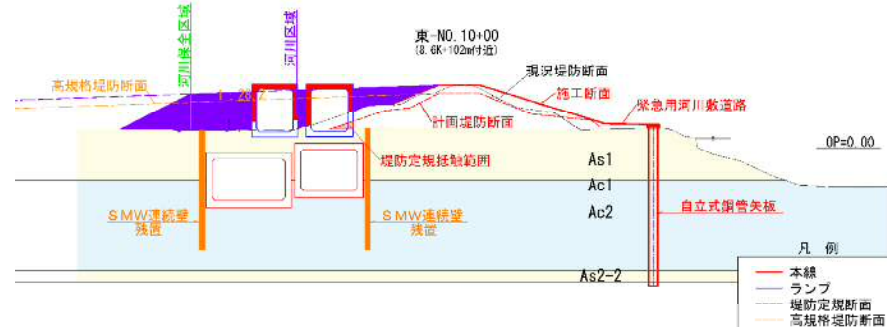


手戻りのない完成時(高規格堤防考慮)の検討



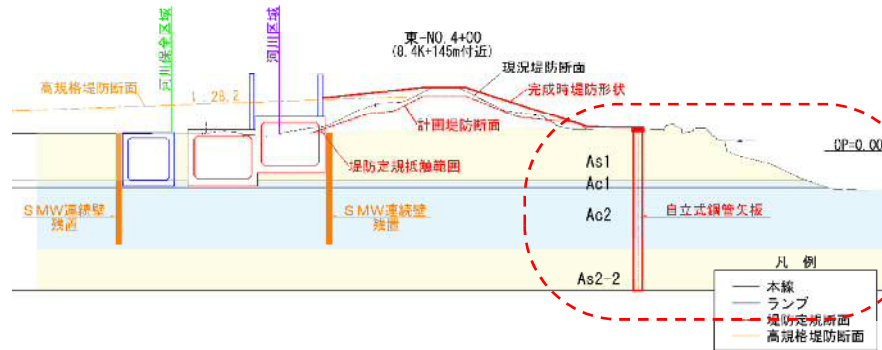
- ✓ 後施工が困難な地盤対策(例えば, SD工法)に関する影響を考慮したうえで解析を実施.
- ✓ 躯体については蓋掛けや擁壁高を高くするなど、の構造的対応を考慮した状態で解析を実施.

b) 完成時(高規格堤防考慮)



カテゴリー分類を行うにあたっての因子の追加

川表側の自立式鋼管矢板や河床の深掘れが解析結果に及ぼす影響が大きいため、カテゴリー分類における因子として追加。



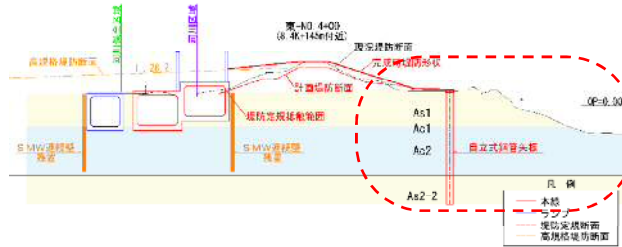
河床の深掘れや自立式鋼管矢板の構造が地震時や圧密時における堤防の変形に大きな影響を与える。

第1回委員会 資料4-2 では川表の構造条件をカテゴリー分けの因子として選定を行っていなかった。

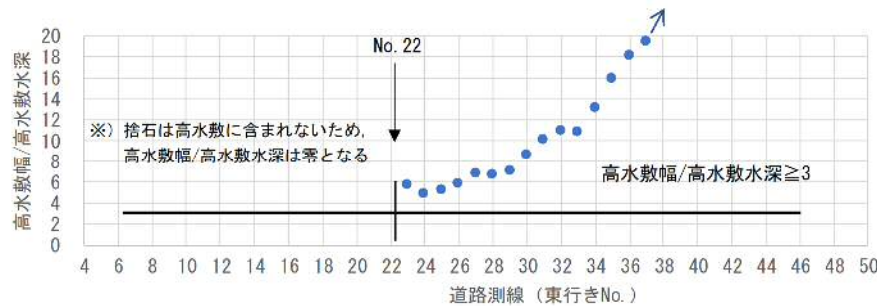
道路測点No.	-3 0 4 10 11 15 25 28 30 34 38 39 40 43 46 49 103																			
構造形式	本線	開削BOX										立坑	シールドトンネル							
	ランプ	擁壁・掘削										開削BOX			本線シールド切り開き					
	土留構造	SMW連続壁					鋼矢板(施工後撤去)			SMW連続壁			鋼製地中連続壁							
地盤	軟弱な粘性土層が厚く分布(透水層が薄い)										やや締まった砂質土が厚く分布(透水層が厚い)									
Step1断面カテゴリー	①					②	③			④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭

浸透・耐震・圧密の3解析に対して14カテゴリーと設定。

浸透解析



堤防護岸内に設置される自立式鋼管矢板は浸透解析の結果に著しく大きな影響を与えるためカテゴリー分けの際の因子として設定する。

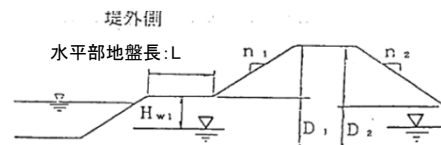
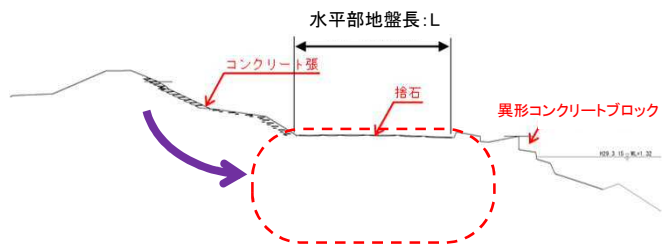


改訂護岸の力学設計法に示す評価式(高水敷幅/高水敷水深 < 3.0)を用いて、水衝部(堤防護岸)と高水敷幅が十分広い一般堤防部に分類。【境界部はNo.22】

耐震・圧密解析

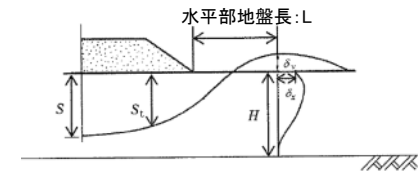
地震時、圧密変形時ともに堤防の変形量に対してはのり尻部の地盤状況が大きく影響する。のり尻の地盤が急激に下がるなど、形状が大きな影響を及ぼすことが予想されるため、のり尻からの水平部地盤長の長さを因子として設定する。

$$L \leq 10\text{m}, 10\text{m} < L \leq 30\text{m}, 30\text{m} < L$$



耐震については河川堤防耐震点検マニュアル(案)を参考に区分。

盛土が周辺に与える影響の範囲
 $L < 1.5H$ (軟弱地盤層厚の1.5倍)



圧密は道路土工軟弱地盤対策工指針を参考に区分。

粘性土から砂質土への遷移区間 (No.24~No.28)

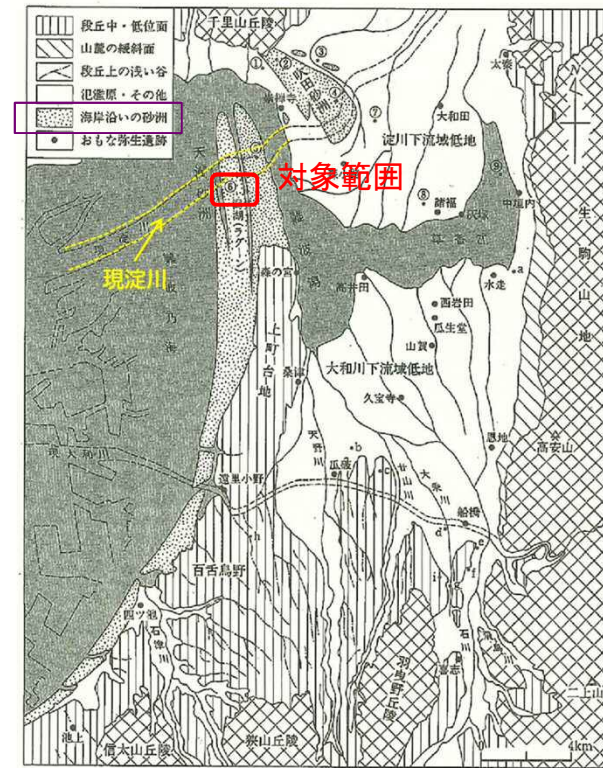
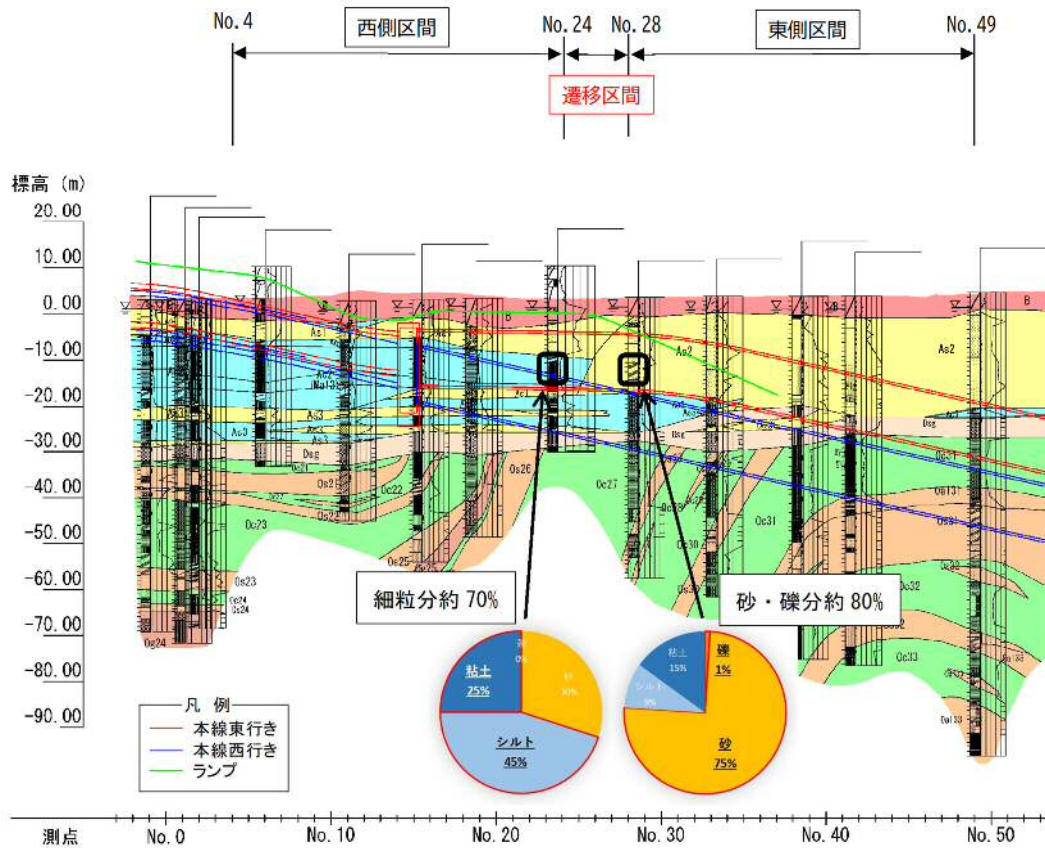


図 2.4-2 弥生時代頃の景観

出典) KG-NET・関西圏地盤研究会：新関西地盤-大阪平野から大阪湾，2007に加筆

- 既往文献にも粘性土から砂質土に遷移することが示されている。
- 天満砂洲(砂質土)の端部は、ある一定の角度を有しながら漸減していることが示されている。

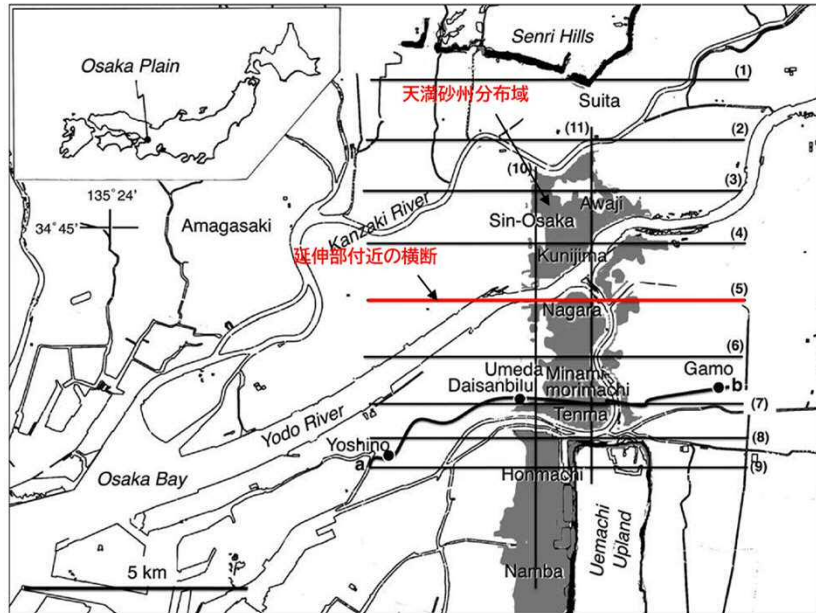


Fig. 1 Map of part of the Osaka Plain showing locations of cross sections. Sections (1) to (11) are shown in Fig. 2, and section a-b is shown in Fig. 3. The shaded area is a low ridge 2-5 m in elevation.

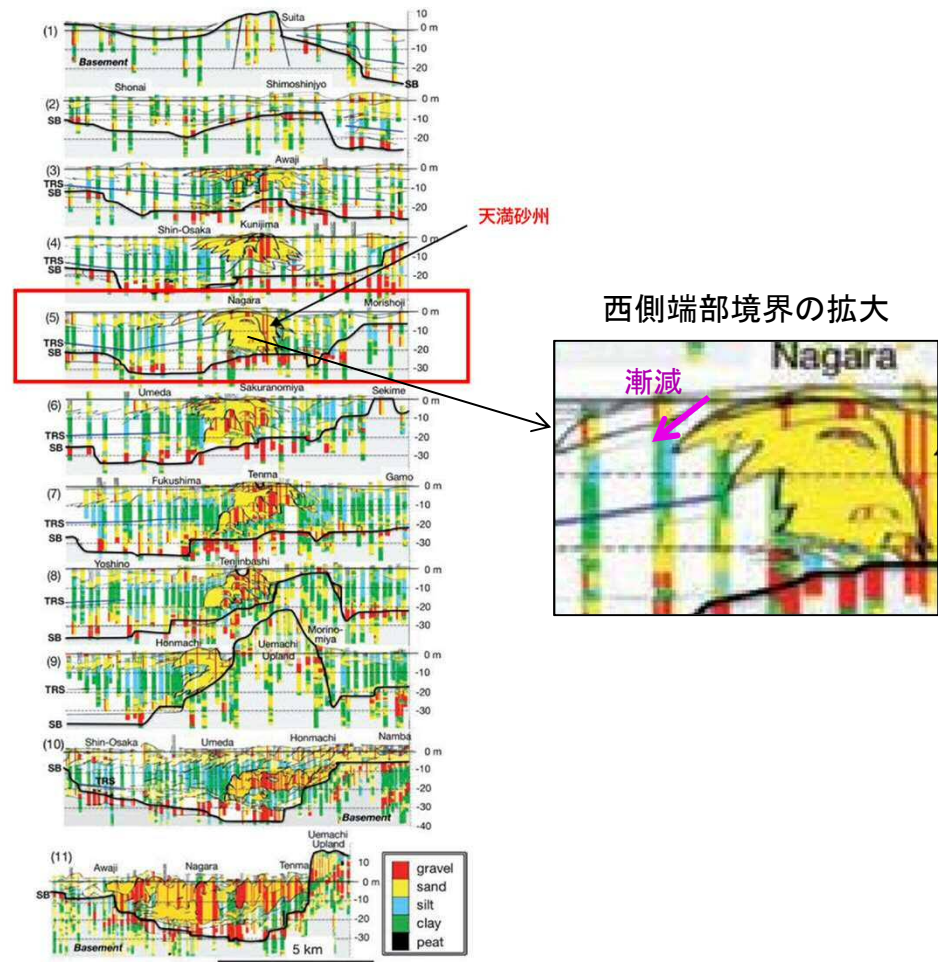
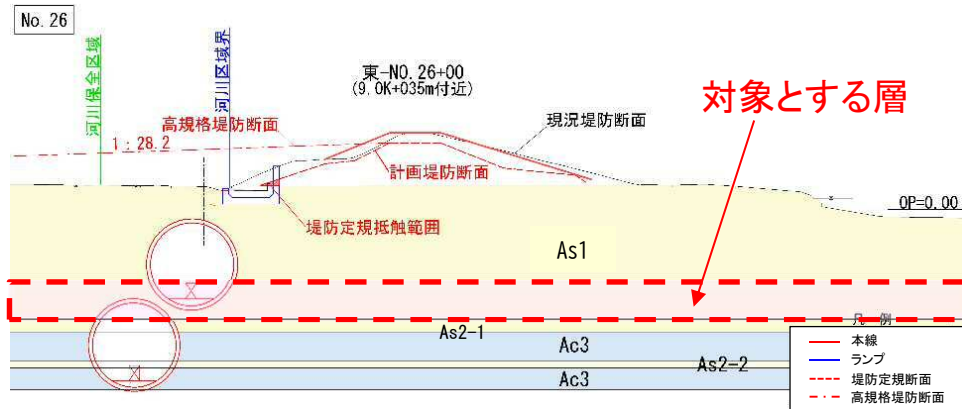


Fig. 2 East-west cross sections (1) to (9) and north-south cross-sections (10) and (11) in the Tenma spit area. Locations are shown in Fig. 1. Vertical bars are columnar sections with colors corresponding to sediment lithology. Darker yellow areas represent the Tenma spit deposit. The black line labeled SB is a sequence boundary, and the blue line labeled TRS is a transgressive ravinement surface. Elevations (right axis) are relative to sea level.

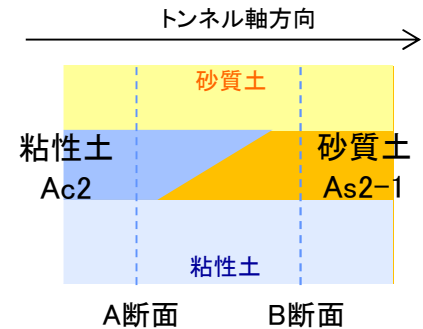
引用) 増田ら:大阪平野沖積層の天満砂洲堆積物:その分布と層位, 堆積学研究, 第72巻, 第2号, pp.115-123, 2013.

粘性土から砂質土への遷移区間の解析上の設定方針

No.24～No.28の間で地盤の物性値が変化することは事実であるが、その境界は確定できない。2次元解析では、各解析にとって厳しくなる条件での物性値の設定を実施する。

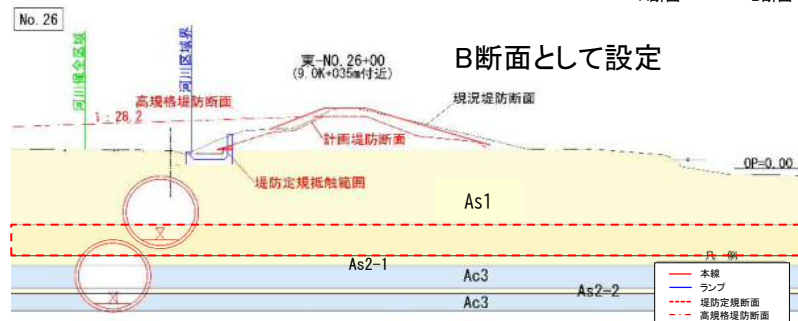
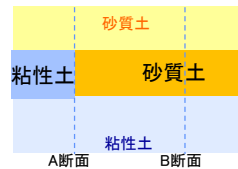


遷移区間 (No.24～No.28)



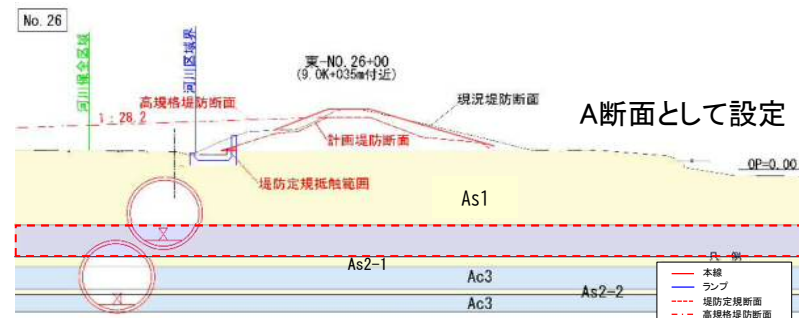
耐震解析

液状化現象の影響が大きくなるように、対象とする地層を砂質土 (As2-1) として設定。



圧密解析

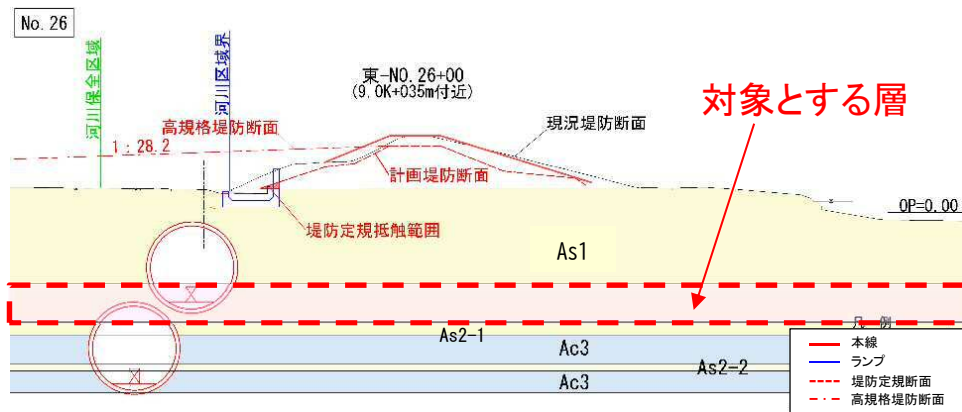
圧密沈下現象の影響が大きくなるように、対象とする地層を粘性土 (Ac2) として設定。



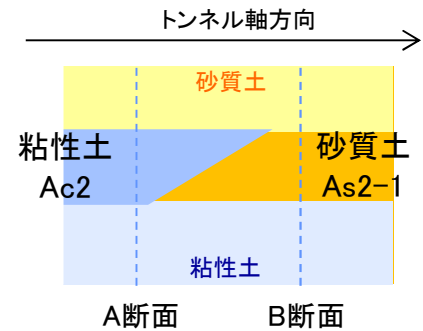
※ ただし、遷移区間に属する断面での計算では、確認のため砂質土・粘性土の両ケースの検討を実施することとする。

粘性土から砂質土への遷移区間の解析上の設定方針

No.24～No.28の間で地盤の物性値が変化することは确实であるが、その境界は確定できない。2次元解析では、各解析にとって厳しくなる条件での物性値の設定を実施する。

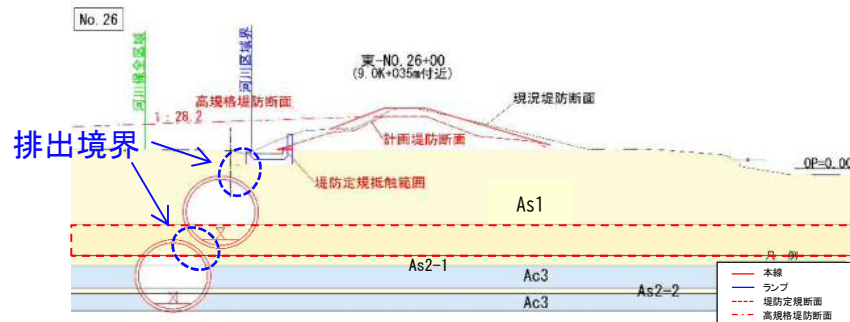


遷移区間 (No.24～No.28)

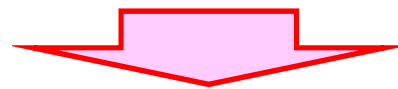


浸透解析

砂質土とした場合、流入する水量が大きくなり、川裏側の排出境界で大きな流速が発生する可能性がある。



粘性土とした場合、流入する水の貯留量が少なくなり、堤体内の浸潤面が上がる可能性が高い。



透水係数、水の流入・排出条件等の相関関係次第で結果が大きく変わることが予想されるため、両ケース(粘性土・砂質土)とも検討しておくことが必要と考えられる。

■ 浸透解析 17カテゴリー

測点No.	4			10			15			20			25			30			35			40			45			49																							
道路構造	本線	開削BOX						立坑	シールドトンネル																																										
	ランプ							擁壁・掘削						開削BOX			本線シールド切り開き																																		
土留め壁	構造	SMW連続壁						鋼矢板 (完成時撤去)						SMW連続壁			鋼製地中連続壁																																		
	長さ	20m			58m			9.5m			15m			20m		25m		30m		30m		35m		45m																											
地盤	粘性土層が厚く分布						遷移区間 (粘性土層・砂質土層)			砂質土層が厚く分布 (深部に薄い粘性土層が存在)			砂質土層が厚く分布																																						
川表の状況 (自立式鋼管矢板)	自立式鋼管矢板あり						自立式鋼管矢板なし																																												
区分	①			②			③			④			⑤			⑥			⑦			⑧			⑨			⑩			⑪			⑫			⑬			⑭			⑮			⑯			⑰		

■ 耐震解析 17カテゴリー

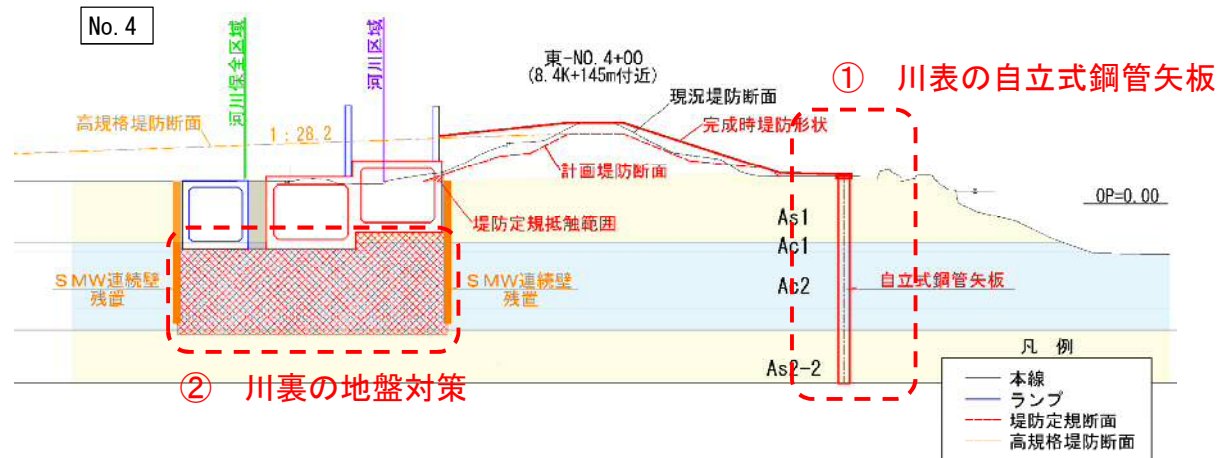
測点No.	4			10			15			20			25			30			35			40			45			49																							
道路構造	本線	開削BOX						立坑	シールドトンネル																																										
	ランプ							擁壁・掘削						開削BOX			本線シールド切り開き																																		
土留め壁	構造	SMW連続壁						鋼矢板 (完成時撤去)						SMW連続壁			鋼製地中連続壁																																		
	長さ	20m			58m			9.5m			15m			20m		25m		30m		30m		35m		45m																											
地盤	粘性土層が厚く分布						遷移区間 砂質土層が厚く分布 (深部に薄い粘性土層が存在)			砂質土層が厚く分布 (深部に薄い粘性土層が存在)			砂質土層が厚く分布																																						
川表の状況 (水平部地盤長)	$30m \geq L > 10m$			$L \leq 10m$			$30m \geq L > 10m$						$L > 30m$																																						
区分	①			②			③			④			⑤			⑥			⑦			⑧			⑨			⑩			⑪			⑫			⑬			⑭			⑮			⑯			⑰		

■ 圧密解析 17カテゴリー

測点No.	4			10			15			20			25			30			35			40			45			49																							
道路構造	本線	開削BOX						立坑	シールドトンネル																																										
	ランプ							擁壁・掘削						開削BOX			本線シールド切り開き																																		
土留め壁	構造	SMW連続壁						鋼矢板 (完成時撤去)						SMW連続壁			鋼製地中連続壁																																		
	長さ	20m			58m			9.5m			15m			20m		25m		30m		30m		35m		45m																											
地盤	粘性土層が厚く分布						遷移区間 粘性土層が厚く分布			砂質土層が厚く分布 (深部に薄い粘性土が存在)			砂質土層が厚く分布																																						
川表の状況 (水平部地盤長)	$L < 1.5 \times \text{軟弱地盤層厚}$						$L \geq 1.5 \times \text{軟弱地盤層厚}$																																												
区分	①			②			③			④			⑤			⑥			⑦			⑧			⑨			⑩			⑪			⑫			⑬			⑭			⑮			⑯			⑰		

解析上の不確定条件に対する対応

■ 数値解析における不確定条件が2つ存在



① 川表の自立式鋼管矢板

高水敷幅が狭いNo.4～No.22において、自立式鋼管矢板を設置(堤防護岸と判定される範囲)。資料-3に示した洗掘に対する安全性の検討に基づき、自立式鋼管矢板の構造が決定。

⇒ 現時点では、自立式鋼管矢板の構造諸元が未確定。

② 川裏の地盤対策

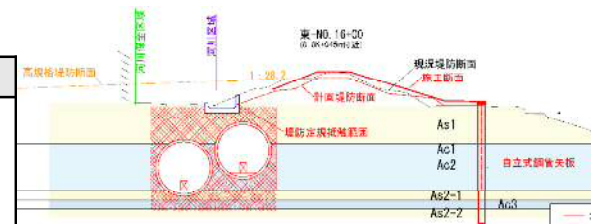
軟弱地盤が存在し、地盤対策の実施が必要となることが予想される。

地盤対策の範囲は設定できるものの、地盤対策の工法(SD法や固結工法)や改良強度等の構造的詳細については、今後の検討により決定。

⇒ 現時点では、地盤対策方法が未確定。

■自立式鋼管矢板

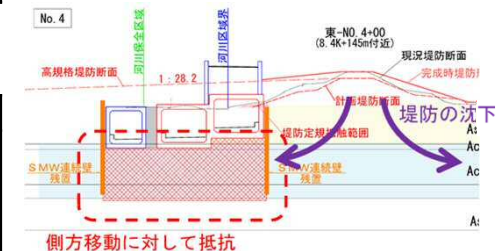
浸透解析	耐震解析	圧密解析
河床からの水の流入は小さくなるが流出量も小さくなるのが推定される。ただし、堤体内に溜まる水の総量は両者の相関により決まるものであり、透水係数や堤防形状といった様々な条件との関係で決まるため、定性的に結論付けられない。 →自立式鋼管矢板は、堤防の安全性を向上させる、または低下させる両方の可能性がある。	堤防盛土の直下にあたる地盤の側方移動を抑え、堤防の沈下を抑止することに寄与する。 →自立式鋼管矢板は、堤防の安全性を向上させる。	堤防盛土の直下にあたる地盤の側方移動を抑え、堤防の沈下を抑止することに寄与する。 →自立式鋼管矢板は、堤防の安全性を向上させる。



自立式鋼管矢板は、耐震・圧密解析については堤防の安全性を向上させる。

■地盤対策(固結工法の場合)

浸透解析	耐震解析	圧密解析
川裏側の雨水の流入はないことを踏まえると、固結工法の場合、流出境界を完全遮水状態になることで堤防内の浸潤面上昇しやすくする。 →固結工法による地盤改良は、堤防の安全性を低下させる。	堤防盛土の直下にあたる地盤の側方移動を抑え、堤防の沈下を抑止することに寄与する。 →固結工法による地盤改良は、堤防の安全性を向上させる。	堤防盛土の直下にあたる地盤の側方移動を抑え、堤防の沈下を抑止することに寄与する。 →固結工法による地盤改良は、堤防の安全性を向上させる。



固結工法は、浸透解析では堤防の安全性を低下させる。耐震・圧密解析については堤防の安全性を向上させる。



安全側の検討という観点でのモデル化の方針

	浸透解析	耐震解析	圧密解析
自立式鋼管矢板	<ul style="list-style-type: none"> ・透水層を完全に遮断するように矢板をモデル化。 ・矢板のモデル化を行わない。 → 2ケースの検討を実施 	<ul style="list-style-type: none"> ・矢板のモデル化を行わない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・矢板のモデル化を行わない。
地盤対策	<ul style="list-style-type: none"> ・地盤対策の中でも堤防に与える影響の大きい固結工法による地盤改良を行った状態のモデル化を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・地盤対策のモデル化を行わず、原地盤でモデル化を実施。 	<ul style="list-style-type: none"> ・地盤対策のモデル化を行わず、原地盤でモデル化を実施。

不確定条件が断面選定に及ぼす影響に関する考察

■浸透解析の選定 ※ 遷移区間における粘性土層、砂質土層の設定が選定断面数に影響を与えないことを確認したため、粘性土層のケースを明示している。

① シナリオ1(地盤対策なし or 地盤対策(SD工法)) ※※ Step2, Step3のプロセスを経た断面選定については後述する。

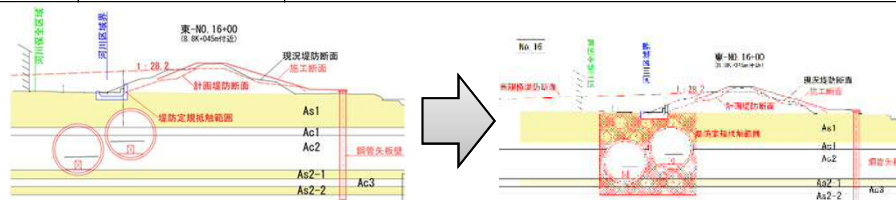
測点No.		4	10	15	20	25	30	35	40	45	49										
構造形式	本線	開削BOX			立坑	シールドトンネル															
	ランプ	擁壁・掘削			開削BOX			本線シールド切り開き													
土留め	構造	SMW連続壁			鋼矢板 (完成時撤去)			SMW連続壁			鋼製地中連続壁										
	延長	20m			58m	9.5m			15m	20m	25m	30m	30m	35m	45m						
地盤		粘性土層が厚く分布				遷移区間 粘性土層が厚く分布		砂質土層が厚く分布 (深部に薄い粘性土層が存在)		砂質土層が厚く分布											
川表の状況(自立式鋼管矢板)		自立式鋼管矢板あり				自立式鋼管矢板なし															
Step1カテゴリ		1-①			1-②	1-③		1-④	1-⑤	1-⑥	1-⑦	1-⑧	1-⑨	1-⑩	1-⑪	1-⑫	1-⑬	1-⑭	1-⑮	1-⑯	1-⑰
透水層の遮水性		完全遮断状態			構造物間での透水層が狭い				透水幅(土留め下)が狭い			透水幅(土留め下)が極めて狭いor完全遮断				遮断なし					
Step2 カテゴリ	施工時	2-①			2-②		2-③		2-④			2-⑤				2-⑥					
	完成時	2-①			2-②		2-③		2-④			2-⑤				2-⑥					
	完成時(高規格堤防考慮)	2-①			2-②		2-③		2-④			2-⑤				2-⑥					
Step3 カテゴリ	施工時	No. 15 ★			★ No. 19		★ No. 26		★ No. 34			No. 47 ★									
	完成時	No. 15 ★			★ No. 16		★ No. 23		★ No. 34			No. 47 ★									
	完成時(高規格堤防考慮)	No. 15 ★			★ No. 16		★ No. 23		★ No. 34			No. 47 ★									

5断面 ←

② シナリオ2(地盤対策(固結工法)) ← 堤防にとって厳しい条件となるシナリオ

測点No.		4	10	15	20	25	30	35	40	45	49										
構造形式	本線	開削BOX			立坑	シールドトンネル															
	ランプ	擁壁・掘削			開削BOX			本線シールド切り開き													
土留め	構造	SMW連続壁			鋼矢板 (完成時撤去)			SMW連続壁			鋼製地中連続壁										
	延長	20m			58m	9.5m			15m	20m	25m	30m	30m	35m	45m						
地盤		粘性土層が厚く分布				遷移区間 粘性土層が厚く分布		砂質土層が厚く分布 (深部に薄い粘性土層が存在)		砂質土層が厚く分布											
川表の状況(自立式鋼管矢板)		自立式鋼管矢板あり				自立式鋼管矢板なし															
Step1カテゴリ		1-①			1-②	1-③		1-④	1-⑤	1-⑥	1-⑦	1-⑧	1-⑨	1-⑩	1-⑪	1-⑫	1-⑬	1-⑭	1-⑮	1-⑯	1-⑰
地盤改良による透水状況		完全遮断状態										透水幅(土留め下)が極めて狭いor完全遮断	遮断なし								
Step2 カテゴリ	施工時	2-①										2-②	2-③								
	完成時	2-①-1							2-①-2		2-②				2-③						
	完成時(高規格堤防考慮)	2-①-1							2-①-2		2-②				2-③						
Step3 カテゴリ	施工時	No. 15 ★										No. 47 ★									
	完成時	No. 15 ★							★ No. 23		No. 47 ★										
	完成時(高規格堤防考慮)	No. 15 ★							★ No. 23		No. 47 ★										

3断面 ←



川裏側が固結工法により完全遮水状態となり、構造的特性の差異が消失することで、Step2での統合範囲が大きくなり、計算断面の設定が少なくなる。

実際はSD工法や固結工法が混在する. ⇒ シナリオ3の想定

③ シナリオ3(シナリオ1とシナリオ2が混在)

測点No.	4	10	15	20	25	30	35	40	45	49								
構造形式	開削BOX		立坑	擁壁・掘削			シールドトンネル											
土留め	SMW連続壁		鋼矢板 (完成時撤去)	SMW連続壁			鋼製地中連続壁											
延長	20m		58m	9.5m			15m	20m	25m	30m	30m	35m	45m					
地盤	粘性土層が厚く分布				遷移区間 粘性土層が厚く分布	砂質土層が厚く分布 (深部に薄い粘性土層が存在)		砂質土層が厚く分布										
川表の状況(自立式鋼管矢板)	自立式鋼管矢板あり					自立式鋼管矢板なし												
Step1カテゴリー	1-①		1-②	1-③	1-④	1-⑤	1-⑥	1-⑦	1-⑧	1-⑨	1-⑩	1-⑪	1-⑫	1-⑬	1-⑭	1-⑮	1-⑯	
透水層の遮水性	完全遮断状態			構造物間での透水層が狭い			透水幅(土留め下)が狭い			透水幅(土留め下)が極めて狭いor完全遮断				遮断なし				
Step2カテゴリー	2-①		2-②		2-③		2-④		2-⑤		2-⑥		2-⑦		2-⑧		2-⑨	
Step3カテゴリー	No. 15 ★		★ No. 19		★ No. 26		★ No. 30		★ No. 34		★ No. 47 ★		★ No. 34		★ No. 47 ★		★ No. 47 ★	

固結工法の採用

固結工法の採用による新たなカテゴリーの設定とその中での計算断面を設定することが必要となる。

固結工法採用エリアの代表断面No.30とNo.23 or No.34を比較すればNo.30が堤防に及ぼす影響は大きくなるのが容易に予想されるため、計算断面として設定する。

一方、No.23やNo.34の各地盤条件に応じた固結工法を想定すると、解析上の条件面が一致し相対比較が行えるようになる。同じ解析条件のもとでは、No.34の方がNo.30より堤防に及ぼす影響が大きいと言える。

提案

そこで、断面選定の考え方については計算断面数が細やかに設定することのできるシナリオ1(地盤改良を実施しない、もしくは、地盤改良を行ってもSD工法の採用のみ)で断面設定を実施し、その選定した断面に対して、堤防にとって安全側の検討となる物性値設定を行った解析(固結工法)を実行することで、適切な断面設定をできるものとする。

■耐震解析の選定

① シナリオ1(地盤対策なし) ← 堤防にとって厳しい条件となるシナリオ

測点No.		4	10	15	20	25	30	35	40	45	49							
構造形式	本線	開削BOX		立坑	シールドトンネル													
	ランプ			擁壁・掘削			開削BOX		本線シールド切り開き									
土留め	構造	SMW連続壁		鋼矢板(施工後撤去)			SMW連続壁		鋼製地中連続壁									
	延長	20m		58m	9.5m		15m	20m	25m	30m	30m	35m	45m					
地盤		粘性土層が厚く分布			遷移区間 砂質土層が厚く分布 (深部に薄い粘性土層が存在)		砂質土層が厚く分布 (深部に薄い粘性土層が存在)		砂質土層が厚く分布									
川表の状況(水平部地盤長)		30m ≥ L > 10m		L ≤ 10m		30m ≥ L > 10m			L > 30m									
Step1断面カテゴリ		1-①	1-②	1-③	1-④	1-⑤	1-⑥	1-⑦	1-⑧	1-⑨	1-⑩	1-⑪	1-⑫	1-⑬	1-⑭	1-⑮	1-⑯	1-⑰
Step2 カテゴリ	施工時	2-①	2-②	2-③	2-④	2-⑤		2-⑥		2-⑦			2-⑧					
	完成時	2-①	2-②	2-③	2-④	2-⑤		2-⑥	2-⑥-2		2-⑦			2-⑧				
	完成時(高規格堤防考慮)	2-①	2-②	2-③	2-④	2-⑤		2-⑥		2-⑦			2-⑧					
Step3 カテゴリ	施工時	★ No. 4	No. 14 ★	★ No. 15	No. 22 ★	No. 29 ★		No. 37 ★			No. 47 ★							
	完成時	★ No. 4	No. 14 ★	★ No. 15	No. 22 ★	★ No. 26		★ No. 30	No. 35 ★	★ No. 43								
	完成時(高規格堤防考慮)	★ No. 4	★ No. 10	★ No. 15	No. 22 ★	★ No. 26		No. 35 ★		★ No. 43								

8断面

② シナリオ2(地盤対策(固結工法))

測点No.		4	10	15	20	25	30	35	40	45	49							
構造形式	本線	開削BOX		立坑	シールドトンネル													
	ランプ			擁壁・掘削			開削BOX		本線シールド切り開き									
土留め	構造	SMW連続壁		鋼矢板(施工後撤去)			SMW連続壁		鋼製地中連続壁									
	延長	20m		58m	9.5m		15m	20m	25m	30m	30m	35m	45m					
地盤		粘性土層が厚く分布			遷移区間 砂質土層が厚く分布 (深部に薄い粘性土層が存在)		砂質土層が厚く分布 (深部に薄い粘性土層が存在)		砂質土層が厚く分布									
川表の状況(水平部地盤長)		30m ≥ L > 10m		L ≤ 10m		30m ≥ L > 10m			L > 30m									
Step1断面カテゴリ		1-①	1-②	1-③	1-④	1-⑤	1-⑥	1-⑦	1-⑧	1-⑨	1-⑩	1-⑪	1-⑫	1-⑬	1-⑭	1-⑮	1-⑯	1-⑰
地盤改良による川裏の構造		液状化層を完全固結																
Step2 カテゴリ	施工時	2-①	2-②	2-③	2-④		2-⑤		2-⑥									
	完成時	2-①	2-②	2-③	2-④		2-⑤		2-⑥									
	完成時(高規格堤防考慮)	2-①	2-②	2-③	2-④		2-⑤		2-⑥									
Step3 カテゴリ	施工時	★ No. 4	No. 14 ★	★ No. 15	No. 29 ★		No. 47 ★											
	完成時	★ No. 4	No. 14 ★	★ No. 15	★ No. 26		★ No. 43											
	完成時(高規格堤防考慮)	★ No. 4	★ No. 10	★ No. 15	★ No. 26		★ No. 43											

5断面

耐震については、断面設定の検討は浸透解析と同様に、シナリオ1に基づき選定することが細やかな断面設定を行うこととなる。さらに、地盤対策を行わない状態での解析が堤防にとって最も厳しい解析条件となるため、シナリオ1で断面設定を行うことが堤防にとって最も安全側の検討を実施することになる。

■ 圧密解析の選定

① シナリオ1(地盤対策なし) ← 堤防にとって厳しい条件となるシナリオ

測点No.		4	10	15	20	25	30	35	40	45	49							
道路構造	本線	開削BOX			立坑	シールドトンネル												
	ランプ	擁壁・掘削					開削BOX			本線シールド切り開き								
土留め壁	構造	SMW連続壁			鋼矢板 (完成時撤去)			SMW連続壁			鋼製地中連続壁							
	長さ	20m		58m	9.5m		15m	20m		25m	30m	30m	35m	45m				
地盤		粘性土層が厚く分布					遷移区間 粘性土層が厚く分布	砂質土層が厚く分布 (深部に薄い粘性土層が存在)		砂質土層が厚く分布								
川表の状況(水平部地盤長)		L < 1.5 × 軟弱地盤層厚					L ≥ 1.5 × 軟弱地盤層厚											
Step1カテゴリー		1-①	1-②	1-③	1-④	1-⑤	1-⑥	1-⑦	1-⑧	1-⑨	1-⑩	1-⑪	1-⑫	1-⑬	1-⑭	1-⑮	1-⑯	1-⑰
Step2 カテゴリー	施工時																	
	完成時	2-①																
Step3 カテゴリー	完成時(高規格堤防考慮)	2-①	2-②	2-③	2-④			2-⑤										
	施工時																	
Step3 カテゴリー	完成時	★ No. 4																
	完成時(高規格堤防考慮)	★ No. 4	No. 15	★	★ No. 16	★ No. 27			★ No. 30									

5断面

② シナリオ2(地盤対策(固結工法))

測点No.		4	10	15	20	25	30	35	40	45	49							
道路構造	本線	開削BOX			立坑	シールドトンネル												
	ランプ	擁壁・掘削					開削BOX			本線シールド切り開き								
土留め壁	構造	SMW連続壁			鋼矢板 (完成時撤去)			SMW連続壁			鋼製地中連続壁							
	長さ	20m		58m	9.5m		15m	20m		25m	30m	30m	35m	45m				
地盤		粘性土層が厚く分布					遷移区間 粘性土層が厚く分布	砂質土層が厚く分布 (深部に薄い粘性土層が存在)		砂質土層が厚く分布								
川表の状況(水平部地盤長)		L < 1.5 × 軟弱地盤層厚					L ≥ 1.5 × 軟弱地盤層厚											
Step1カテゴリー		1-①	1-②	1-③	1-④	1-⑤	1-⑥	1-⑦	1-⑧	1-⑨	1-⑩	1-⑪	1-⑫	1-⑬	1-⑭	1-⑮	1-⑯	1-⑰
地盤改良による川裏の構造		圧密対象層まで完全固結																
Step2 カテゴリー	施工時																	
	完成時	2-①																
Step3 カテゴリー	完成時(高規格堤防考慮)	2-①					2-②											
	施工時																	
Step3 カテゴリー	完成時	★ No. 4																
	完成時(高規格堤防考慮)	★ No. 4				★ No. 27												

2断面

圧密も耐震と同様に、シナリオ1に基づき検討を行えば、断面設定が細やかな設定となるとともに、堤防にとって安全側の検討を実施することが可能となる。

計算断面の選定

- ※ ここで示す計算断面については、完成時における一体構造としての堤防の安全性や施工時における堤防の安全性を検証するために必要となる計算断面の選定方法について述べたものである。

浸透解析における選定断面 ケース A (遷移区間は粘性土層が厚く分布と仮定)

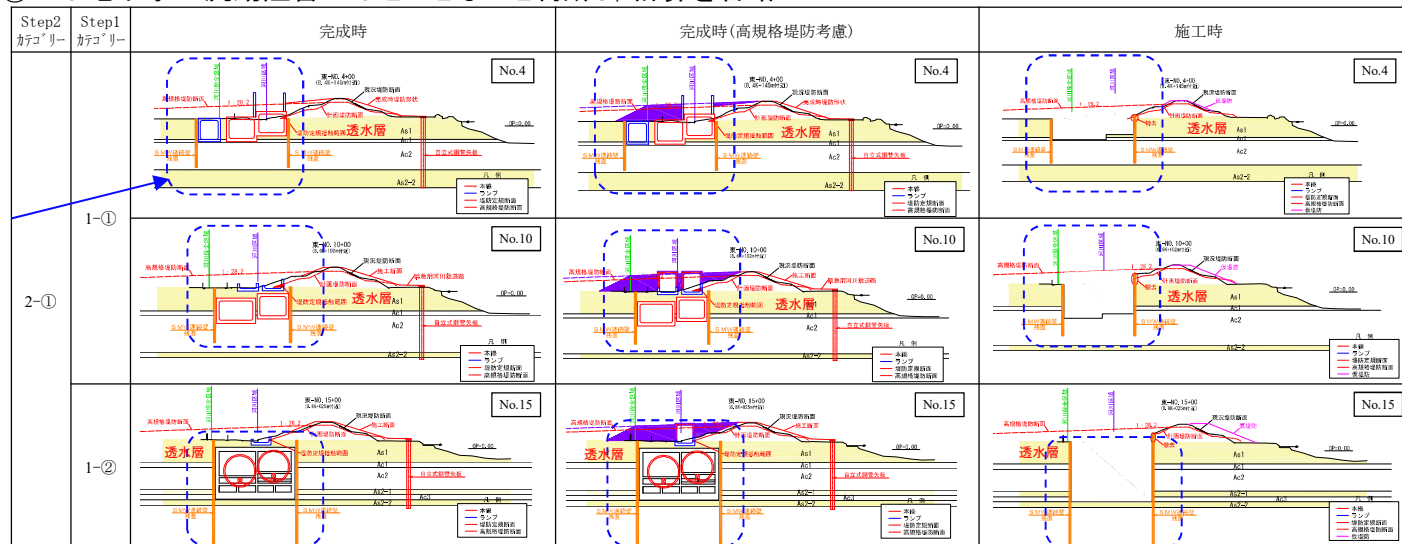
測点No.		4	10	15	20	25	30	35	40	45	49									
構造形式	本線	開削BOX			立坑	シールドトンネル														
	ランプ				擁壁・掘削	開削BOX			本線シールド切り開き											
土留め	構造	SMW連続壁			鋼矢板 (完成時撤去)			SMW連続壁			鋼製地中連続壁									
	延長	20m			58m	9.5m			15m	20m	25m	30m	30m	35m	45m					
地盤		粘性土層が厚く分布				遷移区間 粘性土層が厚く分布		砂質土層が厚く分布 (深部に薄い粘性土層が存在)		砂質土層が厚く分布										
川表の状況 (自立式鋼管矢板)		自立式鋼管矢板あり				自立式鋼管矢板なし														
Step1カテゴリー		1-①		1-②	1-③		1-④	1-⑤	1-⑥	1-⑦	1-⑧	1-⑨	1-⑩	1-⑪	1-⑫	1-⑬	1-⑭	1-⑮	1-⑯	1-⑰
透水層の遮水性		完全遮断状態			構造物間での通水層が狭い						通水層 (土留め下) が狭い				通水層 (土留め下) が極めて狭い or 完全遮断			遮断なし		
Step2 カテゴリー	施工時	2-①			2-②		2-③		2-④			2-⑤			2-⑥					
	完成時	2-①			2-②		2-③		2-④			2-⑤			2-⑥					
	完成時 (高規格堤防考慮)	2-①			2-②		2-③		2-④			2-⑤			2-⑥					
Step3 カテゴリー	施工時	No. 15 ★			★ No. 19		★ No. 26		★ No. 34			No. 47 ★								
	完成時	No. 15 ★ ★			★ No. 16		★ No. 23		★ No. 34			No. 47 ★								
	完成時 (高規格堤防考慮)	No. 15 ★ ★			★ No. 16		★ No. 23		★ No. 34			No. 47 ★								

Step2における統合

- 2-① 完全遮水状態であり土留め壁より川裏の構造の差異による影響はないため1-①と1-②を統合。
- 2-② 水衝部 (自立式鋼管矢板設置部) の境界があるため1-③と1-④を分離。
- 2-③ シールドの上にランプが存在し、土留め壁を残置しない区間として1-④～1-⑦までを統合。
- 2-④ 通水層の幅が極めて小さくなる直前までの区間として1-⑧～1-⑪を統合。
- 2-⑤ 残置する土留め壁の直下が通水層となり、その幅が極めて小さくなる (完全遮水も含む) 区間として1-⑫～1-⑯を統合。

※ 2-⑥では地下水の流動障害がほとんどないと判断し、計算を省略。

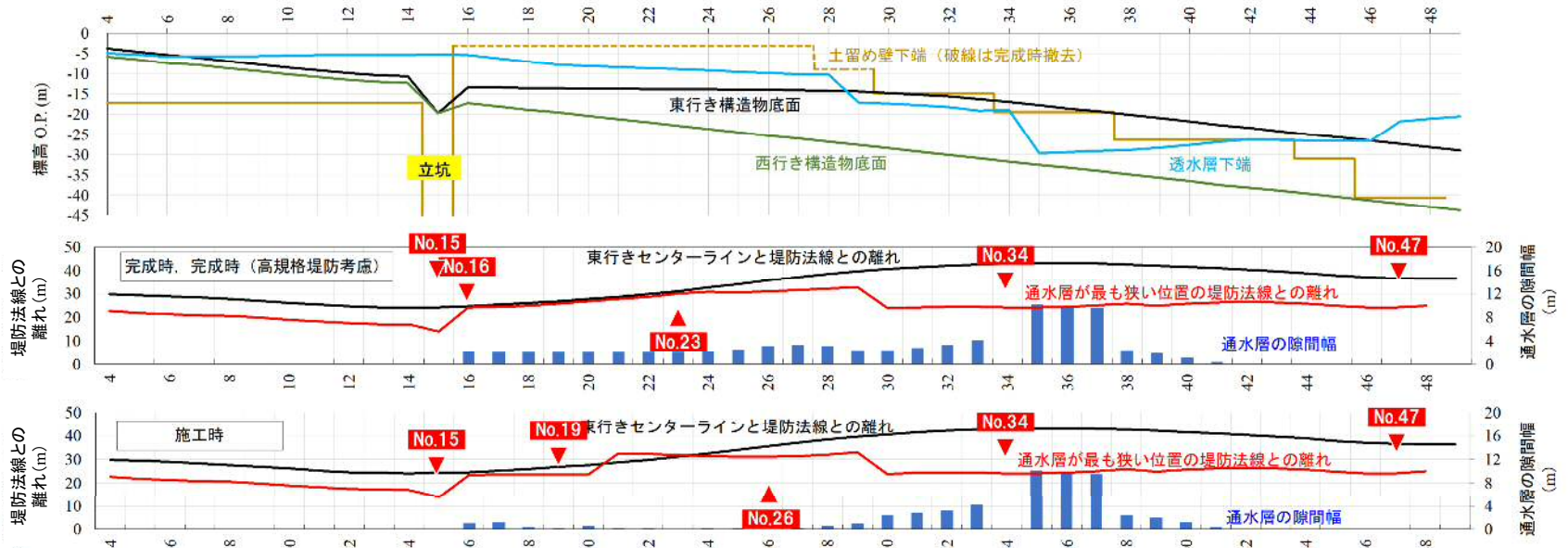
川裏の構造による
差異は無し



Step3での断面選定

Step2で絞り込んだカテゴリーに対して、通水層の幅が小さく、堤防と通水層との距離が小さくなる断面を計算断面として選定.

測点No.	4	10	15	20	25	30	35	40	45	49									
構造形式	開削BOX		立坑	シールドトンネル															
ランプ	擁壁・掘削			開削BOX		本線シールド切り開き													
土留め	SMW連続壁		鋼矢板 (完成時撤去)			SMW連続壁		鋼製地中連続壁											
延長	20m		58m	9.5m		15m	20m	25m	30m	30m	35m	45m							
地盤	粘性土層が厚く分布			遷移区間 粘性土層が厚く分布		砂質土層が厚く分布 (深部に薄い粘性土層が存在)		砂質土層が厚く分布											
川表の状況 (自立式鋼管矢板)	自立式鋼管矢板あり				自立式鋼管矢板なし														
Step1カテゴリー	1-①		1-②	1-③		1-④	1-⑤	1-⑥	1-⑦	1-⑧	1-⑨	1-⑩	1-⑪	1-⑫	1-⑬	1-⑭	1-⑮	1-⑯	1-⑰
透水層の遮水性	完全遮断状態			構造物間での通水層が狭い				通水幅 (土留め下) が狭い			通水幅 (土留め下) が極めて狭いor完全遮断								
Step2 カテゴリー	2-①			2-②		2-③		2-④			2-⑤								
完成時	2-①			2-②		2-③		2-④			2-⑤								
完成時 (高規格堤防考慮)	2-①			2-②		2-③		2-④			2-⑤								
Step3 カテゴリー	No. 15 ★			★ No. 19		★ No. 26		★ No. 34			No. 47 ★								
完成時	No. 15 ★ ★			No. 16		★ No. 23		★ No. 34			No. 47 ★								
完成時 (高規格堤防考慮)	No. 15 ★ ★			No. 16		★ No. 23		★ No. 34			No. 47 ★								

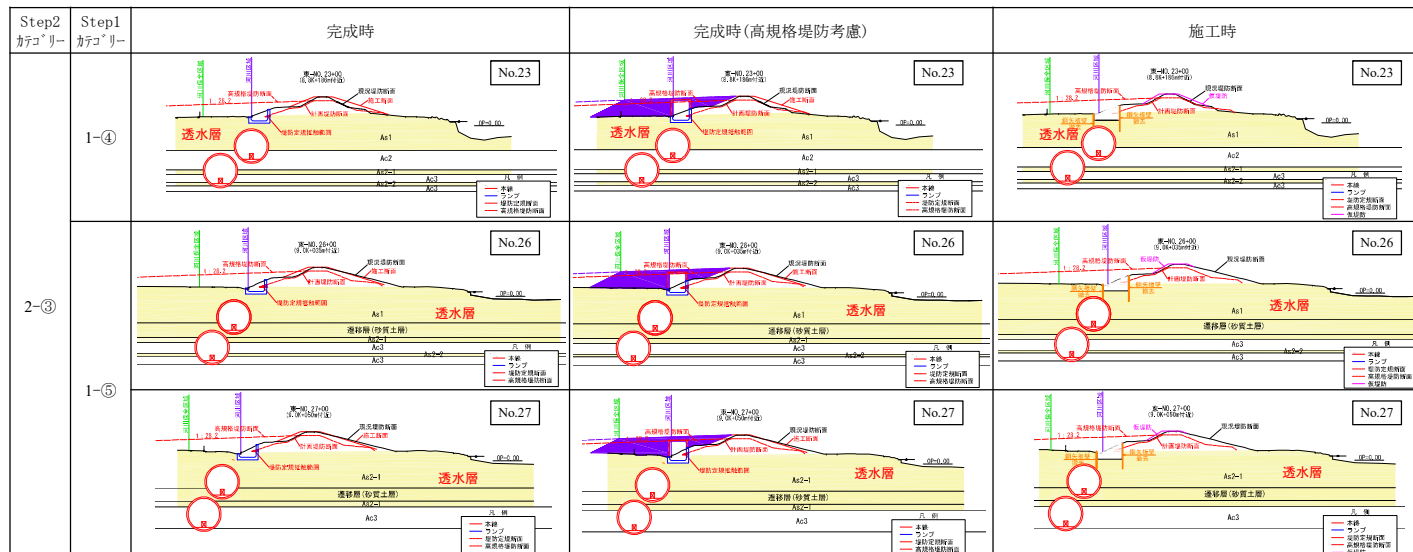


測点No.		4	10	15	20	25	30	35	40	45	49									
構造形式	本線	開削BOX			立坑	シールドトンネル														
	ランプ	擁壁・掘削			開削BOX			本線シールド切り開き												
土留め	構造	SMW連続壁			鋼矢板(完成時撤去)			SMW連続壁			鋼製地中連続壁									
	延長	20m			58m	9.5m			15m	20m	25m	30m	30m	35m	45m					
地盤		粘性土層が厚く分布				遷移区間 砂質土層が厚く分布 (深部に薄い粘性土層が存在)		砂質土層が厚く分布 (深部に薄い粘性土層が存在)		砂質土層が厚く分布										
川表の状況(自立式鋼管矢板)		自立式鋼管矢板あり				自立式鋼管矢板なし														
Step1カテゴリー		1-①		1-②	1-③		1-④	1-⑤	1-⑥	1-⑦	1-⑧	1-⑨	1-⑩	1-⑪	1-⑫	1-⑬	1-⑭	1-⑮	1-⑯	1-⑰
透水層の進水性		完全遮断状態			構造物間での透水層が狭い				透水層(土留め下)が狭い			透水層(土留め下)が極めて狭いor完全遮断				遮断なし				
Step2 カテゴリー	施工時	2-①			2-②		2-③		2-④			2-⑤				2-⑥				
	完成時	2-①			2-②		2-③		2-④			2-⑤				2-⑥				
	完成時(高規格堤防考慮)	2-①			2-②		2-③		2-④			2-⑤				2-⑥				
Step3 カテゴリー	施工時	No. 15 ★			★ No. 19		★ No. 26		★ No. 34			No. 47 ★								
	完成時	No. 15 ★ ★			No. 16		★ No. 27		★ No. 34			No. 47 ★								
	完成時(高規格堤防考慮)	No. 15 ★ ★			No. 16		★ No. 27		★ No. 34			No. 47 ★								

Step2における統合

- 2-① 完全遮水状態であり土留め壁より川裏の構造の差異による影響はないため1-①と1-②を統合.
- 2-② 水衝部(自立式鋼管矢板設置部)の境界があるため1-③と1-④を分離.
- 2-③ シールドの上にランプが存在し、土留め壁を残置しない区間として1-④～1-⑦を統合.
- 2-④ 透水層の幅が極めて小さくなる直前までの区間として1-⑧～1-⑪を統合.
- 2-⑤ 残置する土留め壁の直下が透水層となり、その幅が極めて小さくなる(完全遮水も含む)区間として1-⑫～1-⑯を統合.

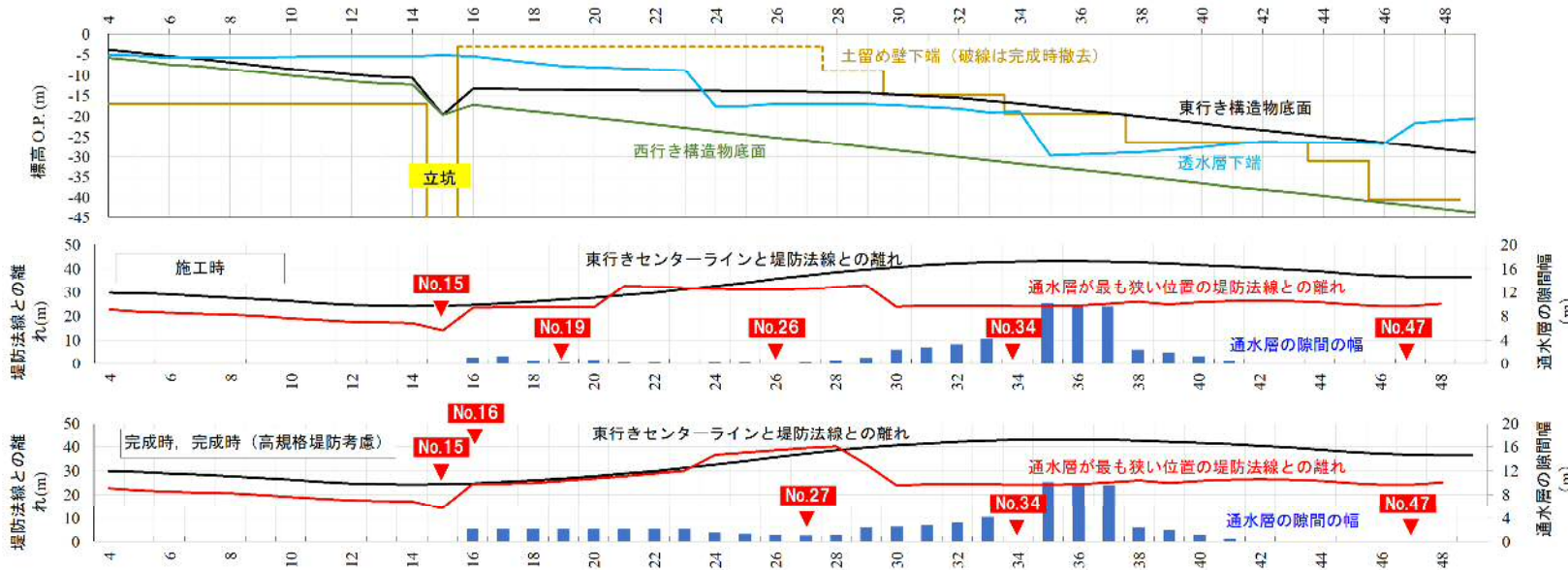
※ 2-⑥では地下水の流動阻害がほとんどないと判断し、計算を省略.



Step3での断面選定

Step2で絞り込んだカテゴリーに対して、通水層の幅が小さく、堤防と通水層との距離が小さくなる断面を計算断面として選定。遷移区間の完成時については、堤防から若干離れるが通水層の幅が最も小さい断面を選定。

測点No.	4	10	15	20	25	30	35	40	45	49									
構造形式	開削BOX		立坑	シールドトンネル															
構造	SMW連続壁		鋼矢板 (完成時撤去)			SMW連続壁		鋼製地中連続壁											
土留め	延長 20m		延長 58m	延長 9.5m			延長 15m	延長 20m	延長 25m	延長 30m	延長 30m	延長 35m	延長 45m						
地盤	粘性土層が厚く分布				遷移区間 砂質土層が厚く分布 (深部に薄い粘性土層が存在)		砂質土層が厚く分布 (深部に薄い粘性土層が存在)		砂質土層が厚く分布										
川表の状況(自立式鋼管矢板)	自立式鋼管矢板あり					自立式鋼管矢板なし													
Step1カテゴリー	1-①		1-②	1-③		1-④	1-⑤	1-⑥	1-⑦	1-⑧	1-⑨	1-⑩	1-⑪	1-⑫	1-⑬	1-⑭	1-⑮	1-⑯	1-⑰
透水層の遮水性	完全遮断状態			構造物間での通水層が狭い				通水層(土留め下)が狭い				通水層(土留め下)が極めて狭いor完全遮断				遮断なし			
Step2 カテゴリー	施工時	2-①		2-②		2-③		2-④		2-⑤				2-⑥					
	完成時	2-①		2-②		2-③		2-④		2-⑤				2-⑥					
	完成時(高規格堤防考慮)	2-①		2-②		2-③		2-④		2-⑤				2-⑥					
Step3 カテゴリー	施工時	No. 15 ★		★ No. 19		★ No. 26		★ No. 34		No. 47 ★									
	完成時	No. 15 ★ ★		No. 16		★ No. 27		★ No. 34		No. 47 ★									
	完成時(高規格堤防考慮)	No. 15 ★ ★		No. 16		★ No. 27		★ No. 34		No. 47 ★									



選定断面の整理

ケースA

測点No.	4	10	15	20	25	30	35	40	45	49			
構造形式	開削BOX		立坑	シールドトンネル									
土留め	SMW連続壁		鋼矢板 (完成時撤去)			SMW連続壁		鋼製地中連続壁					
延長	20m		58m	9.5m			15m	20m	25m	30m	30m	35m	45m
地盤	粘性土層が厚く分布			遷移区間 粘性土層が厚く分布		砂質土層が厚く分布 (深部に薄い粘性土層が存在)		砂質土層が厚く分布					
川表の状況 (自立式鋼管矢板)	自立式鋼管矢板あり					自立式鋼管矢板なし							
Step1カテゴリ	1-①	1-②	1-③	1-④	1-⑤	1-⑥	1-⑦	1-⑧	1-⑨	1-⑩	1-⑪	1-⑫	1-⑬
透水層の透水性	完全遮断状態		構造物間での透水性が高い			透水幅 (土留め下) が狭い		透水幅 (土留め下) が極めて狭いor完全遮断			遮断なし		
Step2カテゴリ	2-①		2-②		2-③		2-④		2-⑤		2-⑥		
施工時	2-①		2-②		2-③		2-④		2-⑤		2-⑥		
完成時	2-①		2-②		2-③		2-④		2-⑤		2-⑥		
完成時 (高規格堤防考慮)	2-①		2-②		2-③		2-④		2-⑤		2-⑥		
Step3カテゴリ		No. 15 ★	★ No. 19		★ No. 26		★ No. 34		No. 47 ★				
施工時		No. 15 ★	★ No. 19		★ No. 26		★ No. 34		No. 47 ★				
完成時		No. 15 ★	★ No. 16		★ No. 23		★ No. 34		No. 47 ★				
完成時 (高規格堤防考慮)		No. 15 ★	★ No. 16		★ No. 23		★ No. 34		No. 47 ★				

+

ケースB

測点No.	4	10	15	20	25	30	35	40	45	49			
構造形式	開削BOX		立坑	シールドトンネル									
土留め	SMW連続壁		鋼矢板 (完成時撤去)			SMW連続壁		鋼製地中連続壁					
延長	20m		58m	9.5m			15m	20m	25m	30m	30m	35m	45m
地盤	粘性土層が厚く分布			遷移区間 砂質土層が厚く分布 (深部に薄い粘性土層が存在)		砂質土層が厚く分布 (深部に薄い粘性土層が存在)		砂質土層が厚く分布					
川表の状況 (自立式鋼管矢板)	自立式鋼管矢板あり					自立式鋼管矢板なし							
Step1カテゴリ	1-①	1-②	1-③	1-④	1-⑤	1-⑥	1-⑦	1-⑧	1-⑨	1-⑩	1-⑪	1-⑫	1-⑬
透水層の透水性	完全遮断状態		構造物間での透水性が高い			透水幅 (土留め下) が狭い		透水幅 (土留め下) が極めて狭いor完全遮断			遮断なし		
Step2カテゴリ	2-①		2-②		2-③		2-④		2-⑤		2-⑥		
施工時	2-①		2-②		2-③		2-④		2-⑤		2-⑥		
完成時	2-①		2-②		2-③		2-④		2-⑤		2-⑥		
完成時 (高規格堤防考慮)	2-①		2-②		2-③		2-④		2-⑤		2-⑥		
Step3カテゴリ		No. 15 ★	★ No. 19		★ No. 26		★ No. 34		No. 47 ★				
施工時		No. 15 ★	★ No. 19		★ No. 26		★ No. 34		No. 47 ★				
完成時		No. 15 ★	★ No. 16		★ No. 27		★ No. 34		No. 47 ★				
完成時 (高規格堤防考慮)		No. 15 ★	★ No. 16		★ No. 27		★ No. 34		No. 47 ★				

ケースA, ケースBを合算した計算断面

	No. 15	No. 16	No. 19	No. 23	No. 26	No. 27	No. 34	No. 47
施工時	●	—	●	—	●	—	●	●
完成時	●	●	—	●	—	●	●	●
完成時 (高規格堤防考慮)	●	●	—	●	—	●	●	●

■ : 遷移区間の地盤設定を粘性土, 砂質土の両ケースで実施

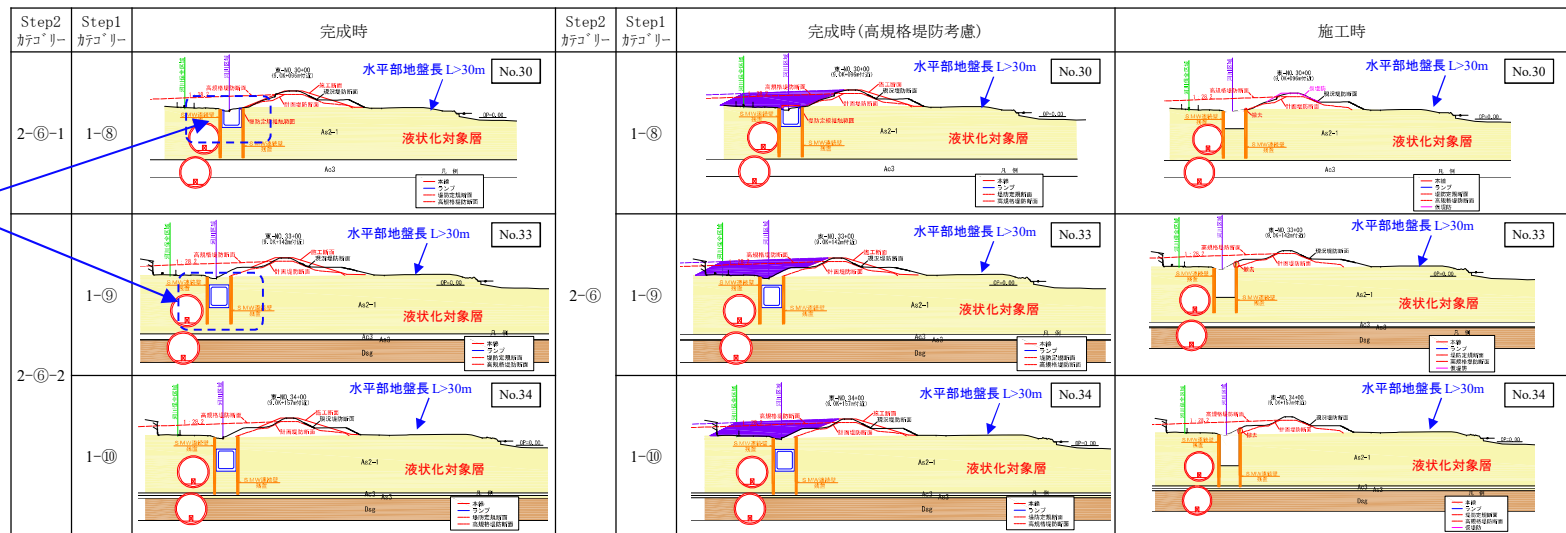
- ※1 No.15, No.16, No.19については自立式鋼管矢板を考慮・考慮しない場合の2ケースについて計算を実施.
- ※2 No.26, No.27については遷移区間の地盤設定を粘性土・砂質土の2ケースについて計算を実施.

測点No.		4	10	15	20	25	30	35	40	45	49								
構造形式	本線	開削BOX			立坑	シールドトンネル													
	ランプ				擁壁・掘削			開削BOX		本線シールド切り開き									
土留め	構造	SMW連続壁			鋼矢板 (施工後撤去)			SMW連続壁		鋼製地中連続壁									
	延長	20m			58m	9.5m			15m	20m	25m	30m	30m	35m	45m				
地盤		粘性土層が厚く分布				遷移区間 砂質土層が厚く分布 (深部に薄い粘性土層が存在)		砂質土層が厚く分布 (深部に薄い粘性土層が存在)		砂質土層が厚く分布									
川表の状況 (水平部地盤長)		30m ≥ L > 10m		L ≤ 10m		30m ≥ L > 10m				L > 30m									
Step1断面カテゴリー		1-①	1-②	1-③	1-④		1-⑤	1-⑥	1-⑦	1-⑧	1-⑨	1-⑩	1-⑪	1-⑫	1-⑬	1-⑭	1-⑮	1-⑯	1-⑰
Step2 カテゴリー	施工時	2-①	2-②	2-③	2-④		2-⑤		2-⑥		2-⑦		2-⑧		2-⑨		2-⑩		2-⑪
	完成時	2-①	2-②	2-③	2-④		2-⑤		2-⑥-1	2-⑥-2		2-⑦		2-⑧		2-⑨		2-⑩	
	完成時 (高規格堤防考慮)	2-①	2-②	2-③	2-④		2-⑤		2-⑥		2-⑦		2-⑧		2-⑨		2-⑩		2-⑪
Step3 カテゴリー	施工時	★ No. 4	No. 14	★	★ No. 15	No. 22	★	No. 29		★	No. 37		★	No. 47		★			
	完成時	★ No. 4	No. 14	★	★ No. 15	No. 22	★	★ No. 26	★	No. 30	No. 35	★	★ No. 43						
	完成時 (高規格堤防考慮)	★ No. 4	★ No. 10	★	No. 15	No. 22	★	★ No. 26			No. 35		★	★ No. 43					

Step2における統合

- 2-② 川裏側は構造に大きな差がないが川表の水平部地盤長が異なるため1-①と1-②は分離。
- 2-③ 立坑部であり地震時変形モードが異なることが予想されるため1-③は統合せず。
- 2-④ シールドの直上にランプが存在する区間として1-④は統合せず。
- 2-⑤ 堤防とシールドの間にランプが存在する区間として1-⑤～1-⑦を統合。
- 2-⑥ 地震時変形モードに大きな影響を与えるSMW構造を採用する範囲で統合。ただし、完成時はSMW背面の道路ボックスの構造の差を考慮して、完成時のみ2-⑥-1, 2-⑥-2に分割。
- 2-⑦ 液状化層を残置する土留めで完全遮断している区間として1-⑫～1-⑯を統合。

道路ボックス形状の差異

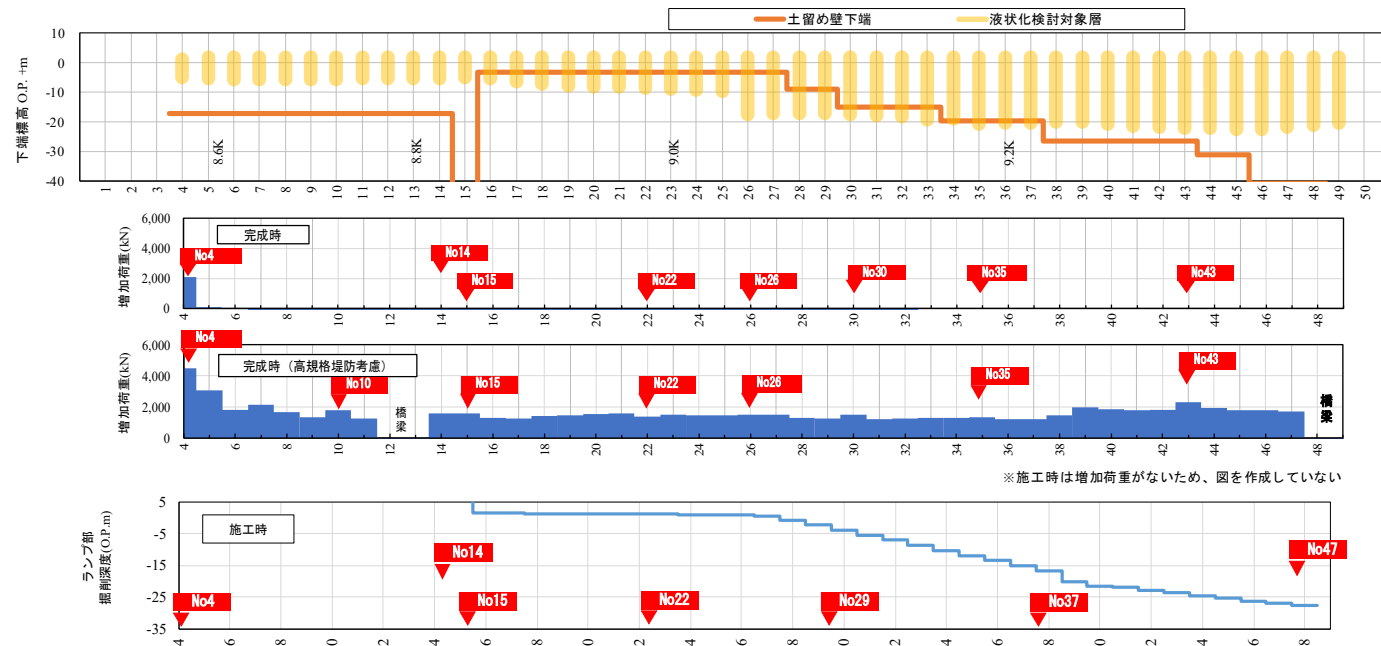


Step3での断面選定

Step2で絞り込んだカテゴリに対して、砂質土層(液状化層)が厚く、増加荷重が大きくなる断面を計算断面として選定。ただし、施工時においては増加荷重がないため、掘削深度が地震時の堤防の変形に大きな影響を与える因子と位置づけ、選定。

- ※1 No.4, No.10, No.14, No.15, No.22のうち1断面だけ選定し、自立式鋼管矢板を考慮した計算を実施。
- ※2 No.26については、地盤が粘性土のケースについても計算を実施。

測点No.	4	10	15	20	25	30	35	40	45	49						
構造形式	開削BOX		立坑	シールドトンネル												
ランプ			擁壁・掘削	開削BOX												
土留め	SMW連続壁		鋼矢板(施工後撤去)	SMW連続壁		鋼製地中連続壁										
延長	20m		58m	9.5m		15m	20m	25m	30m	30m	35m	45m				
地盤	粘性土層が厚く分布			遷移区間 砂質土層が厚く分布 (深部に薄い粘性土層が存在)		砂質土層が厚く分布 (深部に薄い粘性土層が存在)		砂質土層が厚く分布								
川表の状況(水平部地盤長)	30m≧L>10m		L≦10m	30m≧L>10m		L>30m										
Step1断面カテゴリ	1-①	1-②	1-③	1-④	1-⑤	1-⑥	1-⑦	1-⑧	1-⑨	1-⑩	1-⑪	1-⑫	1-⑬	1-⑭	1-⑮	1-⑯
Step2カテゴリ	2-①	2-②	2-③	2-④	2-⑤	2-⑥	2-⑦	2-⑧	2-⑨	2-⑩	2-⑪	2-⑫	2-⑬	2-⑭	2-⑮	2-⑯
Step3カテゴリ	No.4	No.10	No.14	No.15	No.22	No.26	No.29	No.30	No.35	No.37	No.43	No.47				

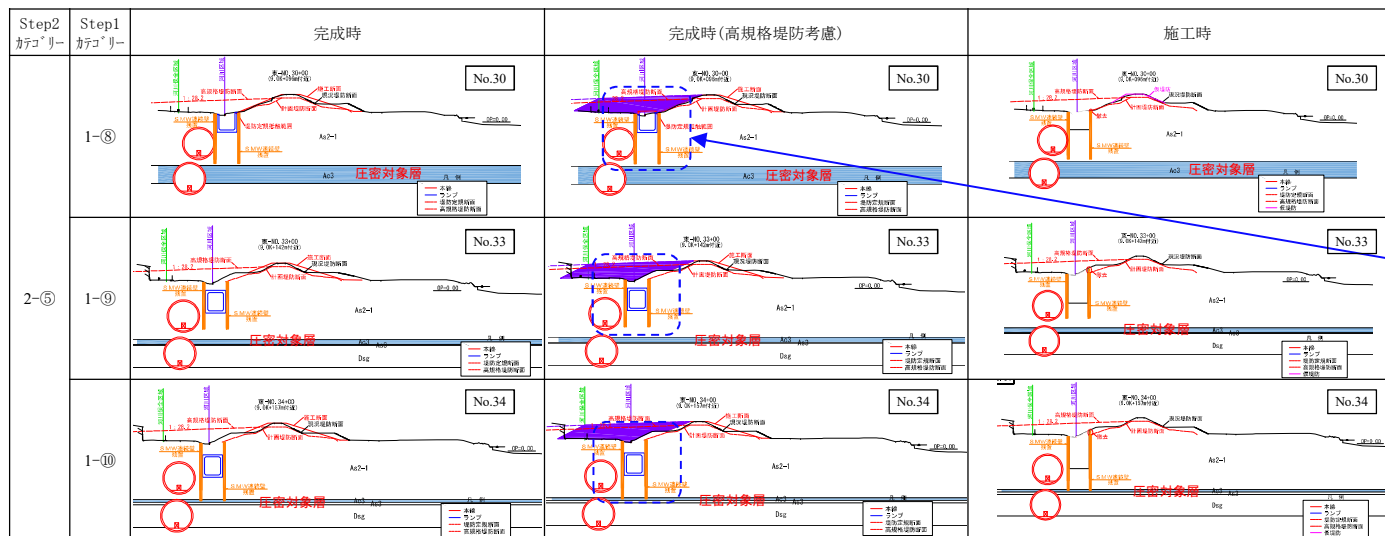


測点No.		4	10	15	20	25	30	35	40	45	49									
道路構造	本線	開削BOX			立坑	シールドトンネル														
	ランプ				擁壁・掘削			開削BOX		本線シールド切り開き										
土留め壁	構造	SMW連続壁			鋼矢板 (完成時撤去)			SMW連続壁		鋼製地中連続壁										
	長さ	20m			58m	9.5m		15m	20m	25m	30m	30m	35m	45m						
地盤		粘性土層が厚く分布				遷移区間 粘性土層が厚く分布		砂質土層が厚く分布 (深部に薄い粘性土層が存在)		砂質土層が厚く分布										
川表の状況 (水平部地盤長)		$L < 1.5 \times$ 軟弱地盤層厚						$L \geq 1.5 \times$ 軟弱地盤層厚												
Step1カテゴリ		1-①		1-②	1-③		1-④	1-⑤	1-⑥	1-⑦	1-⑧	1-⑨	1-⑩	1-⑪	1-⑫	1-⑬	1-⑭	1-⑮	1-⑯	1-⑰
Step2 カテゴリ	施工時																			
	完成時	2-①																		
Step3 カテゴリ	施工時																			
	完成時 (高規格堤防考慮)	★ No. 4		No. 15			★ No. 16		★ No. 27		★ No. 30									

Step2における統合

- 2-② 立坑部であり構造が大きく異なるため1-①, 1-③とは統合せず。
- 2-③ 川表の水平部地盤長と軟弱地盤層厚との相関がほぼ同じで、ランプがシールドのほぼ直上に位置する区間として1-③, 1-④を統合。
- 2-④ ランプが堤防とシールドの間に存在する区間として1-⑤～1-⑦を統合。
- 2-⑤ ランプが堤防とシールドの間に存在し、SMW連続壁が残置される区間として1-⑧～1-⑩を統合。

※ 1-⑪以降、圧密対象層が存在しないため、解析断面の設定は実施せず。



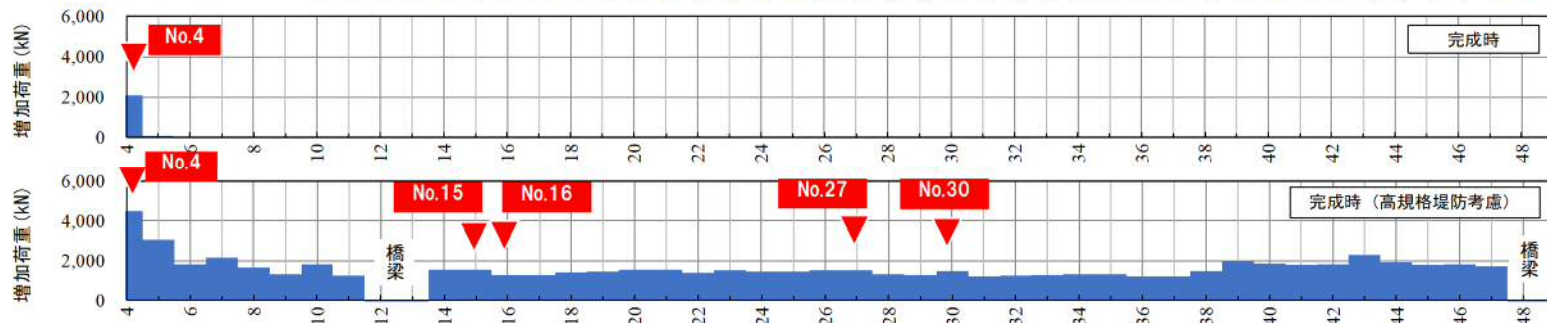
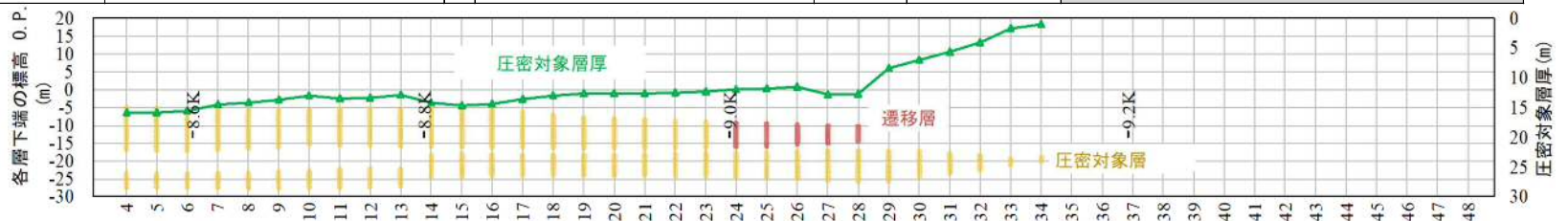
ランプ直下にシールドは存在せず、土留め壁が残置される。

Step3での断面選定

Step2で絞り込んだカテゴリに対して、粘性土層(圧密対象層)が厚く、増加荷重が大きくなる断面を計算断面として選定.

- ※1 No.4, No.15, No.16のうち1断面だけ選定し、自立式鋼管矢板を考慮した計算を実施.
- ※2 No.27については地盤が砂質土層のケースについても計算を実施.

測点No.	4		10			15		20			25			30			35			40			45			49																																						
道路構造	本線	開削BOX					立坑	シールドトンネル																																																								
	ランプ						擁壁・掘削										開削BOX			本線シールド切り開き																																												
土留め壁	構造	SMW連続壁					鋼矢板 (完成時撤去)										SMW連続壁			鋼製地中連続壁																																												
	長さ	20m					58m		9.5m			15m			20m			25m			30m			30m			35m			45m																																		
地盤	粘性土層が厚く分布										遷移区間 粘性土層が厚く分布			砂質土層が厚く分布 (深部に薄い粘性土層が存在)			砂質土層が厚く分布																																															
川表の状況(水平部地盤長)	L < 1.5 × 軟弱地盤層厚										L ≥ 1.5 × 軟弱地盤層厚																																																					
Step1カテゴリ	1-①					1-②		1-③			1-④			1-⑤ 1-⑥ 1-⑦ 1-⑧			1-⑨			1-⑩			1-⑪ 1-⑫ 1-⑬			1-⑭ 1-⑮			1-⑯ 1-⑰																																			
Step2 カテゴリ	施工時																																																															
	完成時	2-①																																																														
	完成時(高規格堤防考慮)	2-①					2-②		2-③			2-④			2-⑤																																																	
Step3 カテゴリ	施工時																																																															
	完成時	★ No. 4																																																														
	完成時(高規格堤防考慮)	★ No. 4		No. 15			★		No. 16			★ No. 27			★ No. 30																																																	



※施工時は、増加荷重がないため作図しておらず、検討対象外