

資料 3-1 (確定版)
第 3 回
淀川左岸線 (2 期) 事業 に関する技術検討委員会

## 一体構造物の安全性照査の流れについて

平成 23 年 11 月 29 日



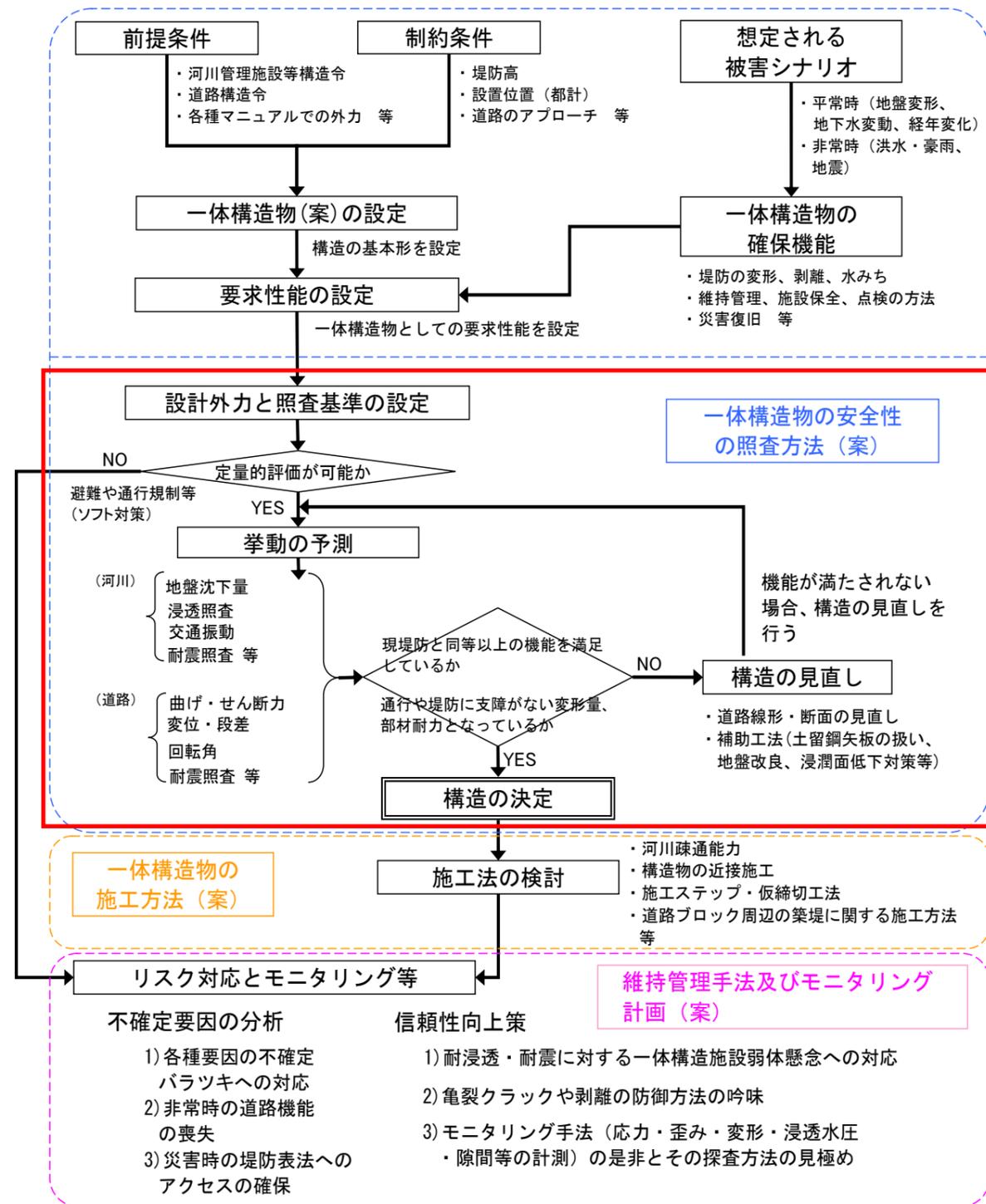
# 目 次

	頁
1. まえがき .....	1
2. 一体構造物の要求性能 .....	2
2-1. 一体構造物の要求性能（第2回委員会とりまとめ内容） .....	2
2-2. 一体構造物の要求性能グルーピング .....	3
(1) 主として定量的評価が可能な項目（完成時・施工時） .....	3
(2) 定量的な評価が困難な項目（完成時・施工時） .....	5

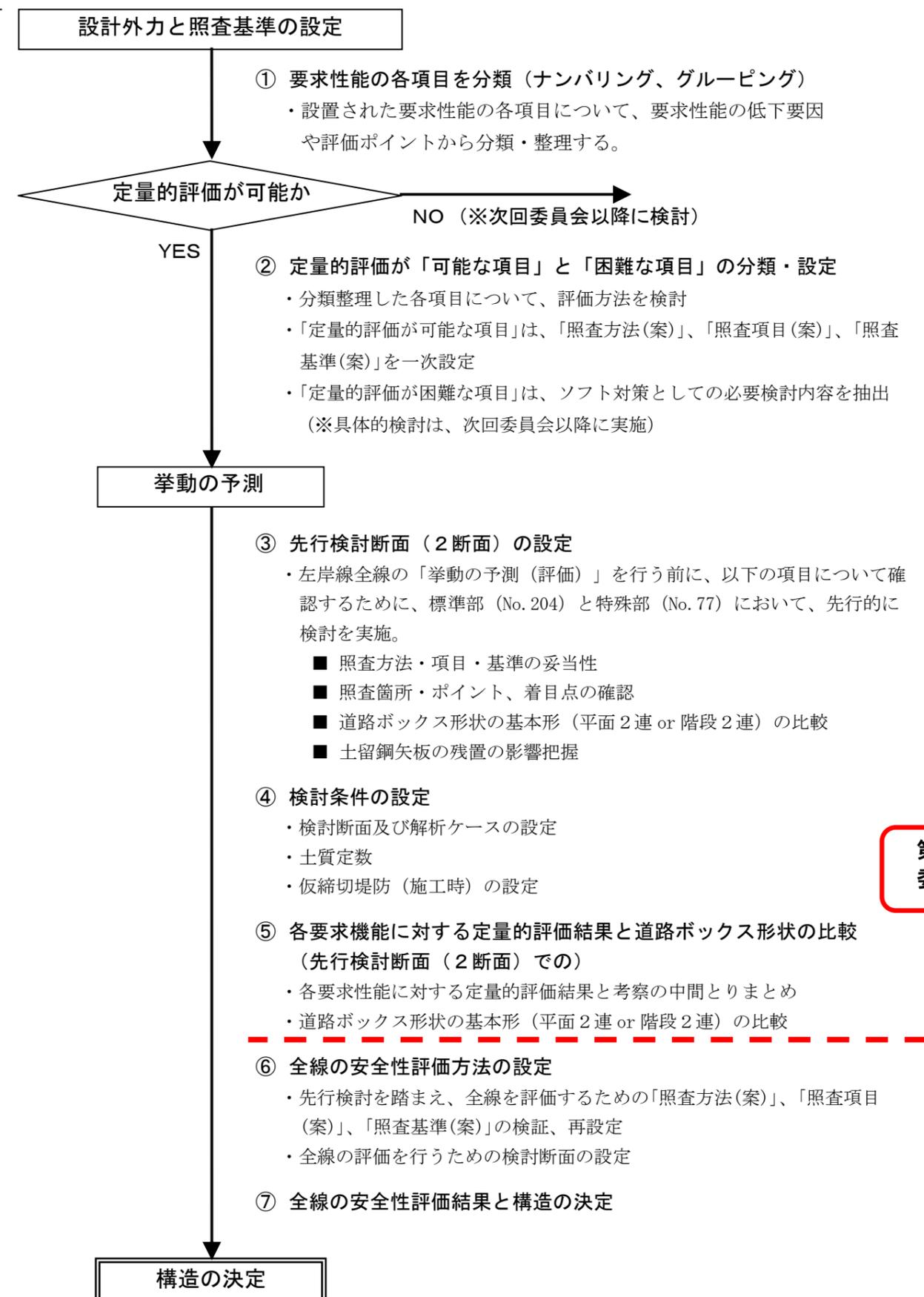
# 1. まえがき

淀川左岸線（2期）事業の建設にあたり、道路構造物と堤防を一体構造とした場合の安定性、施工方法及び維持管理手法等について技術的な審議を行うことを本委員会の目的としているが、今回は、以下のフローに基づき、確保機能について定量的な評価を行ったので、その報告を行う。

## ■検討すべきテーマと視点（全体像）について



## 【検討の手順】



**第3回委員会**

## 2. 一体構造物の要求性能

### 2-1. 一体構造物の要求性能（第2回委員会とりまとめ内容）

前提条件		1) 河川管理施設構造令を満たすこと		想定される被害シナリオ (現象)	想定される被害シナリオから導いた一体構造物の確保機能			
		項目	内容		完成時	施工時		
2) 堤防(土堤)の機能を満たすこと		1) 河川管理施設構造令を満たすこと		想定される被害シナリオ (現象)	想定される被害シナリオから導いた一体構造物の確保機能			
		1) 道路構造令を満たすこと						
		①耐浸透機能	・計画高水位に対して所定の高さ ・天端幅、のり勾配、余裕高確保 ・河川管理用通路		・すべり破壊に対する安全性 ・基礎地盤のバイピング破壊に対する安全性	地下水変動 洪水・豪雨	●地下水流動阻害(堤体内湛溜面上昇)により水みち発生を起さないこと ●地下水流動阻害により、構造物に沿った縦断方向の水みち発生を起さないこと ●基礎地盤のバイピング破壊に対する安全性を確保すること ●すべり破壊に対する安全性を確保すること ●土と構造物間が洪水・降雨時の浸透や変形により、堤体の弱体化や水みち発生を起さないこと	●地下水変動による土留変形を起さないこと ●洪水時の浸透水により現況堤防及び所要の堤防の機能低下を防ぐこと ●水圧を低減すること ●堤体内の水路上昇量を計測すること
		②耐侵食機能	・堤防表のり面、のり尻の直接侵食に対する安全性 ・主流路(低水路等)からの側方侵食、洗掘に対する安全性		・堤防表のり面、のり尻の直接侵食に対する安全性 ・主流路(低水路等)からの側方侵食、洗掘に対する安全性	洪水・豪雨	●直接侵食に対する安全性を確保すること ●主流路(低水路等)からの側方侵食、洗掘に対する安全性を確保すること ●道路からの雨水排水による堤防侵食を起さないこと	●直接侵食に対する安全性を確保すること ●主流路(低水路等)からの側方侵食、洗掘に対する安全性を確保すること
		③耐震機能	・地震後においても、河川水の流水の河川外への越流を防止		・地震後においても、河川水の流水の河川外への越流を防止	地震	●地震後の河川外への越流を防止すること ●土と構造物間が地震時の変形や剥離(液状化)により、堤防沈下や水みち発生を起さないこと	●地震時の仮堤防や土留の変形による現況堤防機能の低下を防ぐこと
		④構造物周辺の堤防の点検と強化	・適切な点検、モニタリングと必要に応じた強化を施して、構造物周辺が堤防に比べて弱点とならない		・適切な点検、モニタリングと必要に応じた強化を施して、構造物周辺が堤防に比べて弱点とならない	地盤変形 経年変化	●圧密沈下による堤防高の不足を起さないこと ●圧密変形による堤防の沈下・変形を抑制すること ●道路底版と基盤底面の間隔による水みち発生を起さないこと ●交通振動による水みちの発生を起さないこと	●地震後の堤防、土留鋼矢板等の変形量を計測すること
		⑤河川の維持管理	・河川の状態把握、河川巡視、点検、維持管理対策等により河川の機能低下を適確に把握し、対策を行う		・河川の状態把握、河川巡視、点検、維持管理対策等により河川の機能低下を適確に把握し、対策を行う	地盤変形 地下水変動 経年変化 洪水・豪雨 地震	●定期的な測量成果により堤防沈下量の把握 ●圧密沈下による周辺影響を防止すること ●堤内地の地下水低下を抑制すること ●定期的な構造物点検(目視点検、沈下計測)により構造物の変形やクラックなどの把握 ●出水期前、台風期、出水後において、目視点検を実施 ●継続監視、点検強化ができること ●地震後において、構造物点検が実施できること	●継続監視、点検強化ができること ●堤防及び土留材の変位計測
		⑥災害復旧	・堤防被災時に早急な復旧ができる		・堤防被災時に早急な復旧ができる	地盤変形 地下水変動 経年変化 洪水・豪雨 地震	●短期間(14日)で隙間の復旧を行えること ●堤内側から河川への復旧作業ルートが確保されること ●グラウトホールを設置し隙間の補修を行えること ●構造物周辺については、運通試験、開削調査等の個別調査を行い、異常のレベルに応じて補修・補強を行うこと ●堤防欠損等の復旧作業ができること ●洪水時の水防活動、自治体への避難情報の提供を行うこと ●津波予報発令時には二次被害防止のための施設操作を行うこと ●堤内側から河川への避難ルートが確保されること ●堤防縦断方向の復旧作業ルートが確保されること	●工事をストップする
⑦材質及び構造	・工事費が低廉 ・材料取得が容易 ・構造物としての劣化現象が生じにくい ・不同沈下が起きても修復が容易 ・基礎地盤と一体としてなじむ ・嵩上げ・拡幅等が容易	・工事費が低廉 ・材料取得が容易 ・構造物としての劣化現象が生じにくい ・不同沈下が起きても修復が容易 ・基礎地盤と一体としてなじむ ・嵩上げ・拡幅等が容易	地盤変形 地下水変動 経年変化 洪水・豪雨 地震	●堤防高不足分の盛土を行えること	●土留時に鋼矢板の変形を抑制すること ●堤防及び土留材の変位計測 ●土留に変状が生じた場合、補修・補強ができること ●洪水の浸透水により土留、切梁、支保工の倒壊を防ぐこと			
⑧堤防上部利用、環境、景観		・平常時の上面利用や景観	(平常時)	●堤防上の利用者に配慮し、堤内側からのアクセスルートを確保すること ●堤防の自然環境に配慮すること ●堤内側からの堤防方向への景観に配慮すること				
2) 道路(構造物)の安全性、通行機能を確保すること		①耐震機能	・人命を失うような構造物の損傷、変形、移動をさせない(部材の限界状態設計、液状化による構造物の浮き上がり・側方移動防止、継手部の段差・離れの発生抑制)	地震	●地震に対するボックスの安全性、供用性を確保すること ●偏土圧下での地盤変形(液状化)に対する道路ボックスの安全性、供用性を確保すること ●補助工法(液状化対策)を実施すること	●地震後に変状が生じた場合に補修、補強ができること		
		②構造的安定性	・構造物周囲の盛土による圧密沈下、地下水による浮き上がりでの構造物への影響を抑制	地盤変形 地下水変動 経年変化 洪水・豪雨 地震	●道路躯体の沈下に対する安全性、供用性を確保すること ●道路躯体の継手部の段差・離れに対する安全性、供用性を確保すること ●道路躯体の浮き上がりに対する安全性、供用性を確保すること ●洪水、大雨などによるボックスの安全性、供用性を確保すること	●土留時に鋼矢板の変形を抑制すること		
		③周辺影響の抑制・低減	・構造物設置、盛土による周辺地盤の圧密沈下の抑制 ・構造物設置による地下水流動阻害での周辺地盤の圧密沈下の抑制	地盤変形 地下水変動	●圧密沈下による周辺影響を防止すること ●周辺地盤沈下計測 ●堤内地の地下水変動を抑制すること ●補修、補強ができること	●地下水汲み上げにより周辺地盤に影響が生じないこと ●土留変形により周辺地盤に影響が生じないこと ●周辺地下水、土留変形量の計測		
		④構造物の止水性	・構造物内部への水の侵入を防ぐ	地盤変形 地下水変動 経年変化 洪水・豪雨 地震	●道路躯体の本体・継手部の止水性を確保すること	—		
		⑤道路の維持管理	・道路施設の点検、補修ができる	地盤変形	●継続監視、点検強化ができること	—		
		⑥災害復旧	・被災後の補修・補強により早期に供用できる(外力レベルに応じた復旧容易性を設定)	地盤変形 地下水変動 経年変化 洪水・豪雨 地震	●損傷や段差が生じた場合に構造物・舗装の補修ができること ●非常時に交通規制を行う	●工事をストップする		
		⑦材質及び構造	・構造物の材質、継手部の構造など、長期的に性能を保持できるような材質、構造の選定	地盤変形 地下水変動 経年変化 洪水・豪雨 地震	●老朽化による構造物の損傷の拡大を防ぐこと	—		

2-2. 一体構造物の要求性能グルーピング

フロー図に基づき、要求機能（確保機能）を定量的評価が可能なものと困難なものに分類（ナンバリング、グルーピング）し、整理したものを示す。

主として定量的評価が可能な項目【完成時】 1 / 2

	項目	内容	現象	想定される被害シナリオから導いた一体構造物の確保機能	No.
堤防（土堤）の機能を満たすこと	①耐浸透機能	・すべり破壊に対する安全性 ・基礎地盤のパイピング破壊に対する安全性	地下水変動 洪水・豪雨	●地下水流動阻害（堤体内浸潤面上昇）により水みち発生を起こさないこと	LC-1
				●地下水流動阻害により、構造物に沿った縦断方向の水みち発生を起こさないこと	LC-2
				●基礎地盤のパイピング破壊に対する安全性を確保すること	LC-3
				●すべり破壊に対する安全性を確保すること	LC-4
				●土と構造物間が洪水・降雨時の浸透や変形により、堤体の弱体化や水みち発生を起こさないこと	LC-5
②耐侵食機能	・堤防表のり面、のり尻の直接侵食に対する安全性 ・主流路（低水路等）からの側方侵食、洗掘に対する安全性	洪水・豪雨	●直接侵食に対する安全性を確保すること	LC-6	
			●主流路（低水路等）からの側方侵食、洗掘に対する安全性を確保すること	LC-7	
			●道路からの雨水排水による堤防侵食を起こさないこと	LC-8	
③耐震機能	・地震後においても、河川水の流水の河川外への越流を防止	地震	●地震後の河川外への越流を防止すること ●土と構造物間が地震時の変形や剥離（液状化）より、堤防沈下や水みち発生を起こさないこと	LC-9 LC-10	
④堤体本体の点検と強化 ⑤構造物周辺の堤防の点検と強化	・適切な点検、モニタリングと必要に応じた強化を施して、堤体本体の安定性、構造物周辺が堤防に比べて弱点とならない	地盤変形 経年変化	●圧密沈下による堤防高の不足を起こさないこと	LC-11	
			●圧密変形による堤体の沈下・変形を抑制すること	LC-12	
			●圧密沈下による周辺影響を防止すること	LC-16	
			●道路底版と基盤底面の間隔による水みち発生を起こさないこと	LC-13	
道路（構造物）の安全性、通行機能を確保すること	①耐震機能	・人命を失うような構造物の損傷、変形、移動をさせない（部材の限界状態設計、液状化による構造物の浮き上がり・側方移動防止、継手部の段差・離れの発生抑制）	地震	●地震に対するボックスの安全性、供用性を確保すること	BC-1
				●偏土圧下での地盤変形（液状化）に対する道路ボックスの安全性、供用性を確保すること	BC-2
				●補助工法（液状化対策）を実施すること	BC-3
	②構造的安全性	・構造物周囲の盛土による圧密沈下、地下水による浮き上がりでの構造物への影響を抑制	地盤変形 地下水変動 経年変化 洪水・豪雨 地震	●道路躯体の沈下に対する安全性、供用性を確認すること	BC-4
				●道路躯体の継手部の段差・離れに対する安全性、供用性を確保すること	BC-5
				●道路躯体の浮き上がりに対する安全性、供用性を確保すること	BC-6
				●洪水、大雨などによるボックスの安全性、供用性を確保すること	BC-7
	③周辺影響の抑制・低減	・構造物設置、盛土による周辺地盤の圧密沈下の抑制 ・構造物設置による地下水流動阻害での周辺地盤の圧密沈下の抑制	地盤変形 地下水変動	●圧密沈下による周辺影響を防止すること	BC-8
				●周辺地盤沈下計測	BC-9
				●堤内地の地下水変動を抑制すること	BC-10
	④構造物の止水性	・構造物内部への水の浸入を防ぐ	地盤変形 地下水変動 経年変化 洪水・豪雨 地震	●補修、補強ができること	BC-11
				●道路躯体の本体・継手部の止水性を確保すること	BC-12

主として定量的評価が可能な項目【施工時】1/2

	項目	内容	現象	想定される被害シナリオから導いた一体構造物の確保機能		
堤防（土堤）の機能を満たすこと	①耐浸透機能	・すべり破壊に対する安全性 ・基礎地盤のパイピング破壊に対する安全性	地下水変動 洪水・豪雨	●地下水変動による土留変形を起こさないこと	LP-1	
				●洪水時の浸透水により現況堤防及び所要の堤防の機能低下を防ぐこと	LP-2	
				●水圧を低減すること	LP-3	
				●堤体内の水位上昇量を計測すること	LP-4	
②耐侵食機能	・堤防表のり面、のり尻の直接侵食に対する安全性 ・主流路（低水路等）からの側方侵食、洗掘に対する安全性	洪水・豪雨	●直接侵食に対する安全性を確保すること	LP-5		
			●主流路（低水路等）からの側方侵食、洗掘に対する安全性を確保すること	LP-6		
③耐震機能	・地震後においても、河川水の流水の河川外への越流を防止	地震	●地震後の仮堤防や土留の変形による現況堤防機能の低下を防ぐこと	LP-7		
④構造物周辺の堤防の点検と強化	・適切な点検、モニタリングと必要に応じた強化を施して、構造物周辺が堤防に比べて弱点とならない	地盤変形 経年変化	●地震後の堤防、土留鋼矢板等の変形量を計測すること	LP-8		
道路（構造物）の安全性・通行機能を確保すること	①耐震機能	・人命を失うような構造物の損傷、変形、移動をさせない（部材の限界状態設計、液状化による構造物の浮き上がり・側方移動防止、継手部の段差・離れの発生抑制）	地震	●地震後に変状が生じた場合に補修、補強ができること	BP-1	
				地盤変形 地下水変動 経年変化 洪水・豪雨 地震	●土留時に鋼矢板の変形を抑制すること	BP-2
					●地下水汲み上げにより周辺地盤に影響が生じないこと	BP-3
					●土留変形により周辺地盤に影響が生じないこと	BP-4
③周辺影響の抑制・低減	・構造物設置、盛土による周辺地盤の圧密沈下の抑制 ・構造物設置による地下水流動阻害での周辺地盤の圧密沈下の抑制	地盤変形 地下水変動	●周辺地下水、土留変形量の計測	BP-5		
			④構造物の止水性	・構造物内部への水の浸入を防ぐ	地盤変形 地下水変動 経年変化 洪水・豪雨 地震	—

定量的評価が困難な項目【完成時】

	項目	内容	現象	想定される被害シナリオから導いた一体構造物の確保機能	No.	必要検討内容	備考
堤防（土堤）の機能を満たすこと	⑤河川の維持管理	・河川の状態把握，河川巡視，点検，維持管理対策等により河川の機能低下を適確に把握し，対策を行う	地盤変形 地下水変動 経年変化 洪水・豪雨 地震	●定期的な測量成果により堤防沈下量の把握	LC-15	横断測量の頻度，位置	維持管理手法及びモニタリング(案)としてとりまとめる
				●堤内地の地下水低下を抑制すること	LC-17	計測箇所の設定	
				●定期的な構造物点検(目視点検，沈下計測)により構造物の変形やクラックなどの把握	LC-18	点検項目，手法，点検頻度(定期点検)	
				●出水期前，台風期，出水後において，目視点検を実施	LC-19	点検項目，手法，点検時期(異常時点検)	
				●継続監視，点検強化ができること	LC-20	点検体制の取り決め	
	⑥災害復旧	・堤防被災時に早急な復旧ができる	地盤変形 地下水変動 経年変化 洪水・豪雨 地震	●地震後において，構造物点検が実施できること	LC-21	点検項目，手法，対象地震規模(緊急点検)	災害復旧に関わる基本方針としてとりまとめる
				●短期間(14日)で隙間の復旧を行えること	LC-22	被害規模に応じた補修工法の設定	
				●グラウトホールを設置し隙間の補修を行えること	LC-23	グラウトホールの設置箇所	
				●構造物周辺については，連通試験，開削調査等の個別調査を行い，異常のレベルに応じて補修・補強を行うこと	LC-24	補修・補強方法の設定	
				●堤防欠損等の復旧作業ができること	LC-25	作業体制，必要資材の備蓄	
●洪水時の水防活動，自治体への避難情報の提供を行うこと				LC-26	情報伝達の整理		
●津波予報発令時には二次被害防止のための施設操作を行うこと				LC-27	施設操作のルール設定		
⑦材質及び構造	・工事費が低廉 ・材料取得が容易 ・構造物としての劣化現象が生じにくい ・不同沈下が起きても修復が容易 ・基礎地盤と一体としてなじむ ・嵩上げ・拡幅等が容易	地盤変形 地下水変動 経年変化 洪水・豪雨 地震	●堤防高不足分の盛土を行えること	LC-31	作業体制，必要資材の備蓄		
			●堤防側からの堤防方向への景観に配慮すること (第2回委員会後に追加)	LC-32	景観，自然環境，利用者への配慮事項		
			●堤防上の自然環境に配慮すること (第2回委員会後に追加)	LC-33			
●堤防上の利用者に配慮すること (第2回委員会後に追加)	LC-34						
⑧環境，景観，親水，上部利用・・・			●堤防上の利用者に配慮すること (第2回委員会後に追加)	LC-34		景観，自然環境に対する基本的な配慮事項，利用形態(案)をとりまとめる	
			●堤防上の利用者に配慮すること (第2回委員会後に追加)	LC-34			
			●堤防上の利用者に配慮すること (第2回委員会後に追加)	LC-34			
道路（構造物）の安全性・通行機能を確保すること	⑤道路の維持管理	・道路施設の点検，補修ができる	地盤変形	●継続監視，点検強化ができること	BC-13	点検マニュアルの作成	現在の阪神高速での維持管理の考え方を確認
	⑥災害復旧	・被災後の補修・補強により早期に供用できる(外力レベルに応じた復旧容易性を設定)	地盤変形 地下水変動 経年変化 洪水・豪雨 地震	●損傷が段差が生じた場合に構造物・舗装の補修ができること	BC-14	損傷に応じた対策工法の設定	現在の阪神高速での維持管理の考え方を確認
				●非常時に交通規制を行う	BC-15	交通規制の発令事象，実施方法の設定	
⑦材質及び構造	・構造物の材質，継手部の構造など，長期的に性能を保持できるような材質，構造の選定	地盤変形 地下水変動 経年変化 洪水・豪雨 地震	●老朽化による構造物の損傷の拡大を防ぐこと	BC-16	点検マニュアルの作成		

定量的評価が困難な項目【施工時】

	項目	内容	現象	想定される被害シナリオから導いた一体構造物の確保機能	No.	必要検討内容	備考
堤防（土堤）の機能を満たすこと	⑤河川の維持管理	・河川の状態把握，河川巡視，点検，維持管理対策等により河川の機能低下を適確に把握し，対策を行う	地盤変形 地下水変動 経年変化 洪水・豪雨 地震	●継続監視，点検強化ができること	LP-9	点検項目，手法，点検頻度(定期点検)	「維持管理手法及びモニタリング(案)－施工編」としてとりまとめる
				●堤防及び土留材の変位計測	LP-10	計測箇所の設定，手法，頻度	
	⑥災害復旧	・堤防被災時に早急な復旧ができる	地盤変形 地下水変動 経年変化 洪水・豪雨 地震	●工事をストップする	LP-11	工事をストップする事象，基準の整理	
	⑦材質及び構造	・工事費が低廉 ・材料取得が容易 ・構造物としての劣化現象が生じにくい ・不同沈下が起きても修復が容易 ・基礎地盤と一体としてなじむ ・嵩上げ・拡幅等が容易	地盤変形 地下水変動 経年変化 洪水・豪雨 地震	●土留時に鋼矢板の変形を抑制すること	LP-12	仮設構造設計による検討	
				●堤防及び土留材の変位計測	LP-13	計測が容易に可能であるかの確認	
●土留に変状が生じた場合，補修・補強ができること				LP-14	補修・補強方法の設定		
⑧環境，景観，親水，上部利用・・・			—				
道路（構造物）の安全性，通行機能を確保すること	⑤道路の維持管理	・道路施設の点検，補修ができる	地盤変形	—			
	⑥災害復旧	・被災後の補修・補強により早期に供用できる (外力レベルに応じた復旧容易性を設定)	地盤変形 地下水変動 経年変化 洪水・豪雨 地震	●工事をストップする	BP-6	工事をストップする事象，基準の整理	
	⑦材質及び構造	・構造物の材質，継手部の構造など，長期的に性能を保持できるような材質，構造の選定	地盤変形 地下水変動 経年変化 洪水・豪雨 地震	—			

