

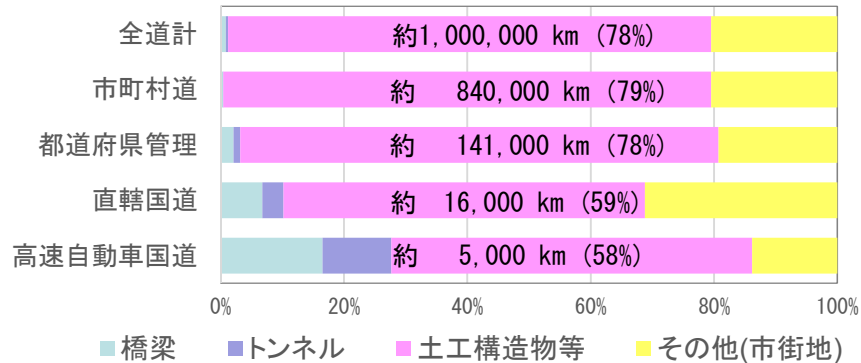
これからの道路土工構造物等マネジメント

1. 道路土工構造物等の特性・特徴

- 道路土工構造物は、道路を構成する主要構造物であり施設量が膨大
- 豪雨や地震などの自然現象を原因とした様々な損傷メカニズムが存在
- 自然斜面や地山などの不均質性から現状では損傷を予見するには限界

【道路土工構造物等構成・施設量】

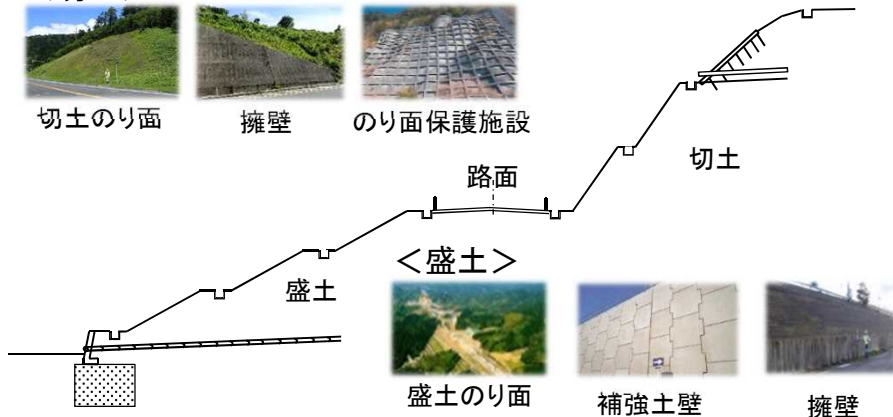
◆道路土工構造物等の施設延長



※施設延長: 道路統計年報(H26.4)
 ※その他延長(市街地): 道路統計年報延長×H22センサスの沿道区分計数より推計

◆道路土工構造物断面イメージ

<切土>



【多様な損傷メカニズム】

◆豪雨による被災

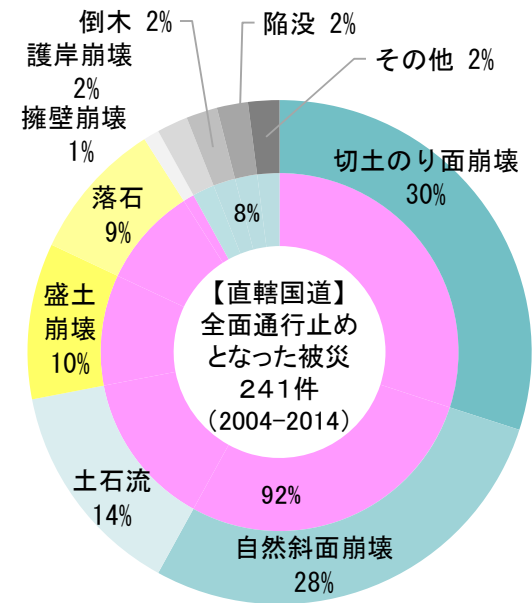
・盛土内の湧水に起因する崩壊



・表層流水に起因する崩壊



◆豪雨・台風による損傷が大多数



◆地震による被災

・盛土の基礎地盤に起因する崩壊



・地山の地質に起因する崩壊



2. 道路土工構造物等のマネジメントの現状

- 巡視や危険度調査等により変状を把握し防災対策を実施
被災後に現況復旧を行うなど、事後的な対応を基本としたマネジメントを実施
- 一部管理者で点検が実施されているものの、統一的な点検に基づく予防保全の取組は未実施

		道路土工構造物等	
		道路土工構造物	自然斜面
変 状 把 握		日常、定期、異常時の巡視、住民からの通報など	
		道路ストック総点検(H25)	危険度調査(H8道路防災総点検等)
規 制		経験的に定めた連続雨量による通行規制(S45～) 時間雨量と連続雨量の組合せによる通行規制の試行(H27～)	
復 旧		被災後の現況復旧	

【変状の把握】

・道路の異状、破損など交通に支障を与える障害発生等の危険を把握する。



(日常巡視:車上から視認できる範囲で状況を把握)



(異常時巡視:豪雨や地震による災害発生の実態を把握)

【危険度調査】

・豪雨、豪雪等により災害に至る可能性がある箇所について、調査を実施



(危険度調査状況)

【事前通行規制】

・異常気象による災害発生のおそれがある箇所について、過去の記録などを基に規制の基準等を定め、災害が発生する前に通行規制を実施



(事前通行規制状況)

3. 近年の状況変化

- 従来の経験工学に基づく設計範囲を超える大規模な道路土工構造物が増加
- 道路土工構造物においても、風化や老朽化が進行

◆新東名など大型土工構造物が増加

東名、名神の盛土高は、10m(2段)以下がほとんど

↓

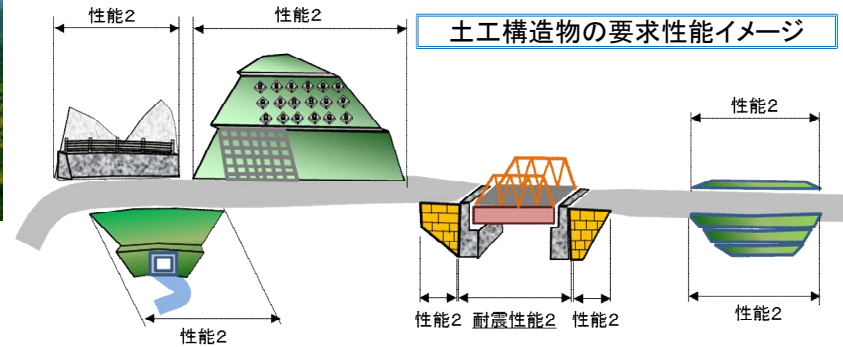
新東名、新名神では、盛土高が80mを超えるものも建設



新東名 清水P A付近の盛土 (H=90m 14段)

◆道路土工構造物技術基準の策定 (H27.3)

○土工構造物における技術の進歩や道路整備環境の変化に対応すべく、統一的な技術基準を策定



◆道路土工構造物の老朽化

○他の道路施設と同様に土工構造物においても、風化の進行や防災対策施設の老朽化が進行



強風化・土砂化斜面での崩壊例



法枠工の老朽化損傷

重要度	対象となる道路土工構造物
1	<ul style="list-style-type: none"> ・高速自動車国道、一般国道 ・都道府県道及び市町村道のうち、地域の防災計画上の位置づけや利用状況等を鑑みて、特に重要な道路 ・損傷すると隣接する施設に著しい影響を与える道路土工構造物
2	上記以外の道路

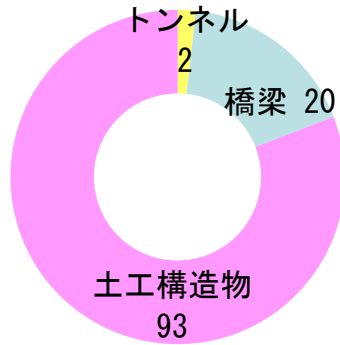
性能	
性能1	構造物は健全、または、損傷するが、当該区間の道路としての機能に支障を及ぼさない
性能2	構造物の損傷が限定的なものにとどまり、道路の機能の一部に支障を及ぼすが、すみやかに回復できる
性能3	構造物の損傷が、道路の機能に支障を及ぼすが、致命的なものとならない

4. 近年の状況変化 ～熊本地震の被害状況～

○ 耐震補強が進む橋梁に対し、近年の災害においても道路土工構造物の崩壊が緊急輸送に大きく影響

◆平成28年熊本地震での構造物別被害状況

(構造物別被災箇所数)



橋 梁 : 兵庫県南部地震以降の基準を適用したと考えられる橋のうち熊本地震により何らかの被災が生じた橋梁数

トンネル : 熊本地震により被災したトンネル数

土工構造物 : 熊本地震により被災した土工構造物数

(主な被災箇所)

盛土崩壊



九州自動車道 ましきまち 益城町



国道443号 ましきまち 益城町

(道路土工構造物の被災状況) (単位:箇所数)

事 象	緊急輸送道路	緊急輸送道路以外	計
道路土工構造物の損傷	46 (50%)	47 (50%)	93
斜面崩壊	40 (51%)	38 (49%)	78
切土のり面崩壊	4 (44%)	5 (56%)	9
盛土崩壊	2 (33%)	4 (67%)	6

震度5強以上を観測した地域
 通行止め箇所 (1ヶ月以内で解除)
 通行止め箇所 (1ヶ月以上継続)

落石・岩盤崩壊



国道212号 おおやままちしおやま 大山町西大山



国道445号 みふねまちたきお 御船町滝尾

5. 道路土工構造物等の新たなマネジメント

- 災害時における道路機能確保、道路土工構造物の予防保全など道路土工構造物等のマネジメントシステムの構築・深化を図る

従 来

災害や危険性の高い箇所を対象とし、損傷を見つけてから対策

道路巡視・危険度調査など

- 日常巡視、定期巡視、異常時巡視など
- 災害の発生危険度の高い箇所を調査

高速道路会社を除き
点検未実施

高速道路会社

- 重要度の高い土工構造物等について、点検を実施
例：切土3段以上の長大のり面、崩壊・補修履歴のあるのり面
頻度：1回以上/5年

通行規制

- 事前通行規制(連続雨量・組合せ雨量等)

新たなマネジメント

復旧難易度や老朽化の進行等に対する**予防的な対応も導入**

巡視・危険度調査の高度化

- 巡視及び危険度調査を継続
- リモートセンシング技術などを活用した斜面変動などの異状検知技術を検討

道路土工構造物への点検の試行

- 変状などの予兆の把握や効率的な修繕の実施に必要な情報を得る詳細点検を、重要度が高く規模の大きな構造物に導入
- この他、全ての構造物に点検を試行導入
- 点検技術の開発や点検の進捗による知見の収集を踏まえ、必要に応じて、詳細点検の対象の拡大を検討

科学的知見を導入したより安全・合理的な通行規制の導入

- 土中の残留水分量を考慮した指標等の科学的根拠に基づく通行規制基準の導入を検討

技術開発の継続

- 道路土工構造物に関する点検データの収集と蓄積により、劣化や崩壊メカニズムの解明なに向けた分析や道路土工構造物の予防保全に係る技術開発を継続

(まとめ)これからの道路土工構造物等におけるマネジメント

土工構造物等における特徴・課題

- 道路を構成する主要構造物であり施設量が膨大
- 自然斜面や地山などの不均質性から損傷予見は限界
- 豪雨、地震などの自然現象を原因とした様々な損傷メカニズムが存在

これまでの取り組み

	道路土工構造物等	
	道路土工構造物	自然斜面
変 状 把 握	日常、定期、異常時の巡視、住民からの通報など	
	道路ストック総点検(H25)	危険度調査(H8道路防災総点検等)
規 制	経験的に定めた連続雨量による通行規制(S45～) 時間雨量と連続雨量の組合せによる通行規制の試行(H27～)	
復 旧	被災後の現況復旧	

一部管理者で点検が実施されているものの、統一的な点検に基づく予防保全の取組は未実施

○ 経験工学の範囲を超える大規模な構造物が増加

○ 近年の災害においても、土工構造物の崩壊が緊急輸送に大きく影響

災害時における道路機能確保、道路土工構造物の予防保全など
道路土工構造物等のマネジメントシステムの構築・深化を図る

巡視・危険度調査の高度化

- リモートセンシング技術などを利用した斜面変動などの異状検知技術を検討

道路土工構造物への点検の試行

- 変状などの予兆の把握や効率的な修繕の実施に必要な情報を得る詳細点検を、重要度が高く規模の大きな構造物に導入
- この他、全ての構造物に点検を試行導入

通行規制基準への科学的根拠の導入

- 土中の残留水分量を考慮した指標等の科学的根拠に基づく通行規制基準の導入検討