

土工の技術基準の改訂に向けた方向性について

1. 現行基準の概要（道路土工構造物技術基準）
2. 現行基準の課題
3. 土工構造物に求められる性能に関する課題
4. 基準見直しの方向性
5. 今後のスケジュール（案）

【参考】

- ・道路土工構造物技術基準の位置づけ
- ・基準の変遷
- ・道路土工構造物の体系
- ・用語の解説

1. 現行基準の概要(道路土工構造物技術基準)

- 現行基準は、道路土工構造物の安全性に関する明確な基準の必要性から平成27年3月に制定
- 安全性のみならず、使用性、修復性を踏まえた要求性能を明確化
- 降雨、地震動を含めた作用を考慮した設計を規定
- 各道路土工構造物について、排水処理設計の実施を規定

要求性能

○要求性能を明確化

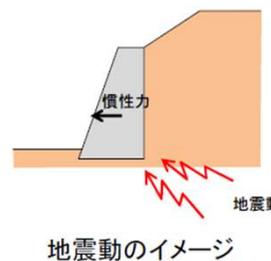
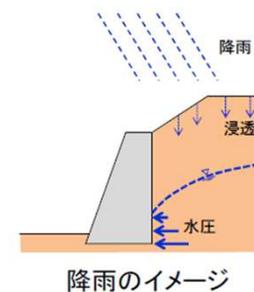
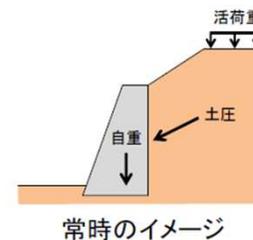
- 道路土工構造物の要求性能は、安全性、使用性及び修復性の観点から次のとおりとする。
 - 性能1:道路土工構造物は健全である、又は、道路土工構造物は損傷するが、当該道路土工構造物の存する区間の道路としての機能に支障を及ぼさない性能
 - 性能2:道路土工構造物の損傷が限定的なものにとどまり、当該道路土工構造物の存する区間の道路の機能の一部に支障を及ぼすが、すみやかに回復できる性能
 - 性能3:道路土工構造物の損傷が、当該道路土工構造物の存する区間の道路の機能に支障を及ぼすが、当該支障が致命的なものとならない性能
- 道路土工構造物の要求性能は、重要度の区分に応じ、かつ、当該道路土工構造物に連続又は隣接する構造物等の要求性能・影響を考慮して、作用及びこれらの組合せに対して選定する。

作用

○降雨・地震動を作用として明確化

作用

- (1) 常時の作用
- (2) 降雨の作用
- (3) 地震動の作用
 - 1) レベル1地震動
 - 2) レベル2地震動

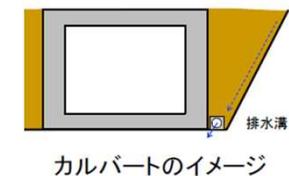
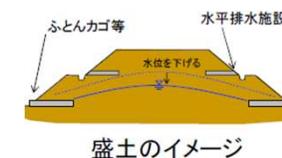
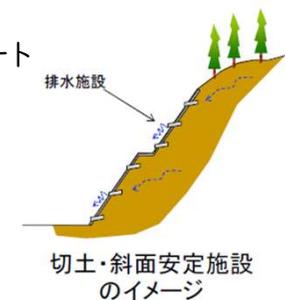


排水

○排水処理設計を明確化

排水設計

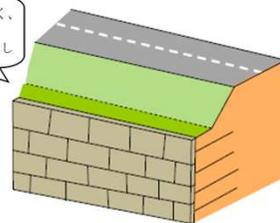
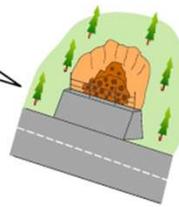
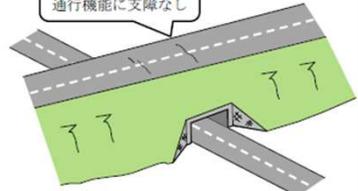
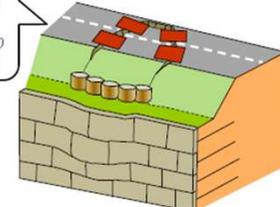
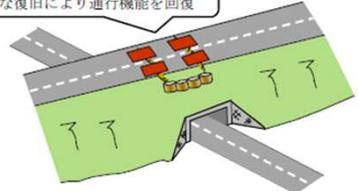
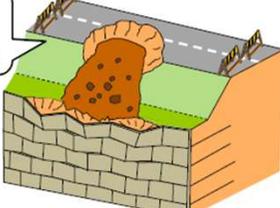
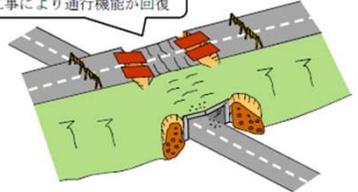
- (1) 切土・斜面安定施設
- (2) 盛土
- (3) カルバート



2. 現行基準の課題①

- 求められる性能が様々な道路土工構造物（盛土、切土、カルバート、斜面安定施設）に対して、一括りに定められており、設計時の判断基準になっていない。
 - ①設計供用期間が定められていないため、作用する外力が不明確で性能が定まりにくい。
 - ②擁壁と盛土といった異なる構造物の組合せ時の性能が定まりにくい。
 - ③構造物毎に求められる性能と、その性能検証方法が明確でなく、新工法、新材料などの適切な導入・活用が進みにくい。

現行基準における要求性能のイメージ

性能	損傷イメージ(盛土(補強土壁)の例)	性能	損傷イメージ(斜面安定施設の例)	性能	損傷イメージ(カルバート(上部道路)の例)
性能1 道路土工構造物は健全である、又は、道路土工構造物は損傷するが、当該道路土工構造物の存する区間の道路としての機能に支障を及ぼさない性能	健全性に問題がなく、道路としての通行機能に支障なし 	性能1 道路土工構造物は健全である、又は、道路土工構造物は損傷するが、当該道路土工構造物の存する区間の道路としての機能に支障を及ぼさない性能	防護施設が崩落土砂を捕捉道路の通行機能に支障なし 	性能1 道路土工構造物は健全である、又は、道路土工構造物は損傷するが、当該道路土工構造物の存する区間の道路としての機能に支障を及ぼさない性能	道路としての通行機能に支障なし 
性能2 道路土工構造物の損傷が限定的なものとどまり、当該道路土工構造物の存する区間の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	一時通行規制を行うが、簡易な復旧により通行機能を回復 	性能2 道路土工構造物の損傷が限定的なものとどまり、当該道路土工構造物の存する区間の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	片側交互規制は行うが、道路の通行機能は確保簡易な復旧により通行機能を回復 	性能2 道路土工構造物の損傷が限定的なものとどまり、当該道路土工構造物の存する区間の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	一時通行規制を行うが、簡易な復旧により通行機能を回復 
性能3 道路土工構造物の損傷が、当該道路土工構造物の存する区間の道路の機能に支障を及ぼすが、当該支障が致命的なものにならない性能	全面通行止めは行うが、復旧工事により通行機能が回復 	性能3 道路土工構造物の損傷が、当該道路土工構造物の存する区間の道路の機能に支障を及ぼすが、当該支障が致命的なものにならない性能	全面通行止めは行うが、復旧工事により通行機能が回復 	性能3 道路土工構造物の損傷が、当該道路土工構造物の存する区間の道路の機能に支障を及ぼすが、当該支障が致命的なものにならない性能	全面通行止めは行うが、復旧工事により通行機能が回復 

2. 現行基準の課題②

- 道路の構造物設計は、それぞれ構造物毎の要求性能及び設計方法を設定し、実施しているが、現在の技術基準では様々な構造物が道路土工構造物として一括りになっており、異なる構造物の組合せからなる土工区間の性能照査に対応しきれていない。
- 道路橋示方書は、平成29年の改定で設計供用期間(100年)並びに要求性能(耐荷・耐久・その他)に対応した具体性のある照査基準を規定済みであり、道路土工構造物においてもネットワークの機能を確保するための道路機能に応じた各構造物毎の要求性能と照査基準を明確にする必要がある。

現行基準と土工指針類の位置づけ

技術基準

道路土工構造物技術基準
(H27.3)

参考図書

道路土工構造物技術基準・同解説(H29.3)

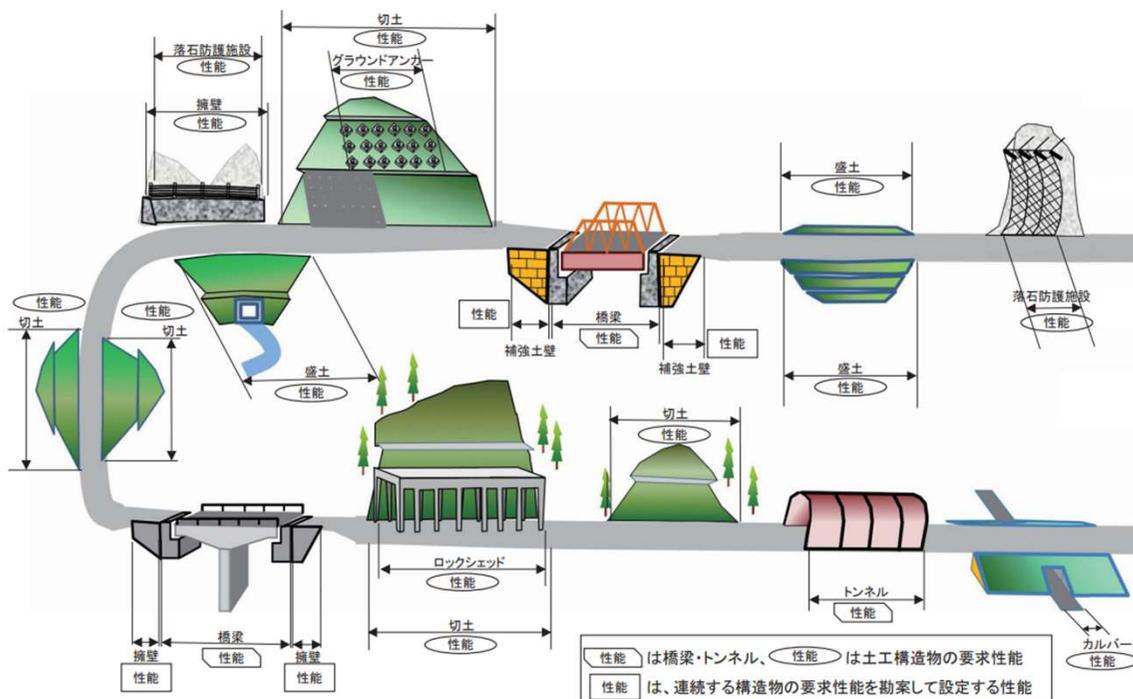
道路土工要綱



要綱及び指針類は、調査・維持管理に至る事項の標準を示した技術図書

理論的で妥当性を有する方法や実験等による検証がなされた方法、これまでの経験・実績から妥当とみなせる方法
(道路土工構造物技術基準4-1より)

路線内における道路構造物の要求性能の調和



2. 現行基準の課題③

- 近年高度化が進む新技術・新工法について、道路土工構造物への適切な活用を促進するため、要求性能等に応じた設計・施工における新技術導入の判断基準について明確にする必要がある。

設計技術

■ 補強土壁の不具合事例



壁面パネル落下状況

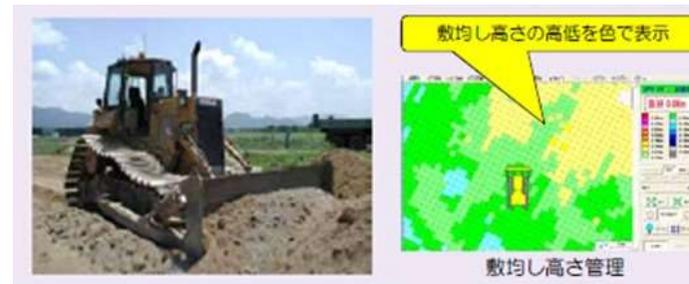
■ アーチカルバートの不具合事例



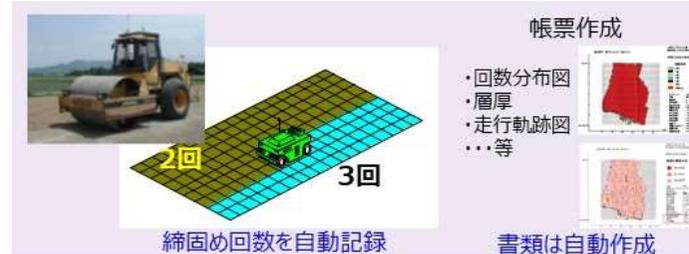
不同沈下による躯体の亀裂損傷状況

施工技術

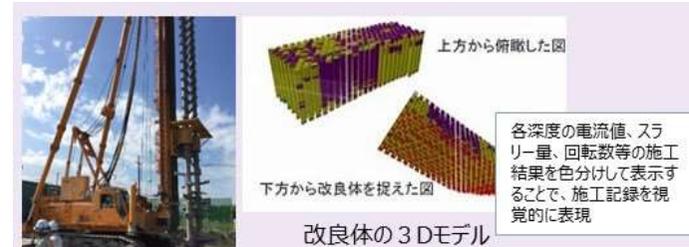
■ ICTブルドーザによる巻出し厚管理



■ ICTローラによる締固め回数管理



■ ICT地盤改良機による施工記録



※ 改良体の3Dモデル
【出展】NETIS(登録番号:KK-190005-VR)
<https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KK-190005%20>

3. 土工構造物に求められる性能に関する課題

- 求められる道路機能に応じた構造物としての要求性能が明確でない。
- 設計供用期間の設定がない（作用の大きさ、耐久性能が不明確）。

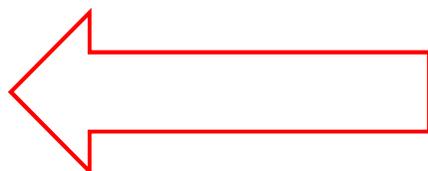
道路土工構造物に
求められる性能

？

？

？

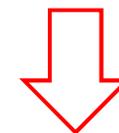
性能を評価するための前提条件（作用、修復性等）が明確となっているか



不確実性を伴う土工構造物に求める性能の担保が評価できるか

現行基準における
規定と課題

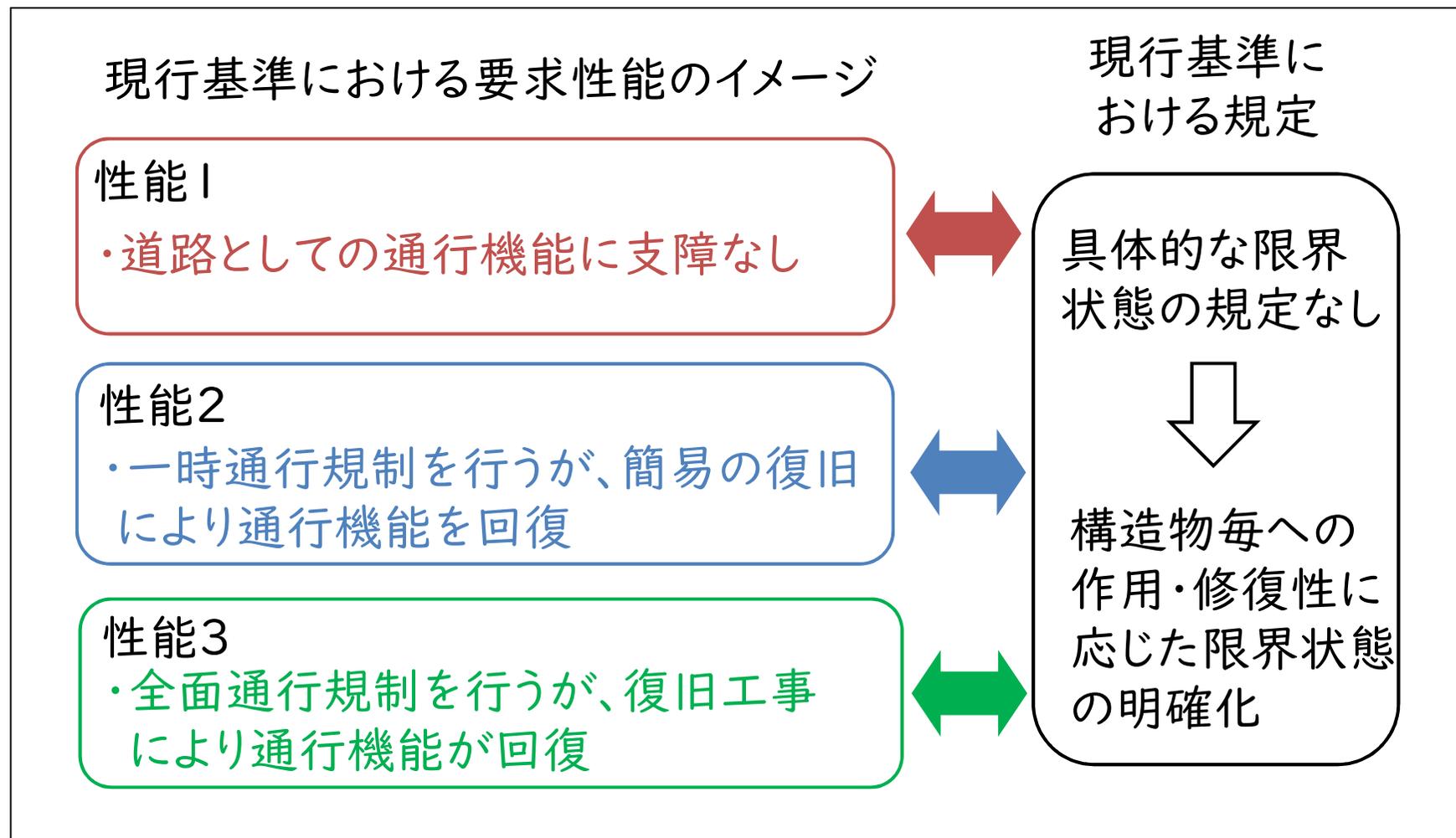
- ・想定する作用と考慮すべき荷重
- ・構造物が備えるべき機能と構造
- ・設計時に想定すべき風化、浸食、変形、沈下、衝撃など



※構造物としての機能と道路機能が混在
※設計供用期間の設定がない

4. 基準見直しの方向性 ①各構造物への作用・修復性に応じた限界状態の明確化

- 道路ネットワーク機能を確保する観点から設計上、求められる道路機能、道路土工構造物の種別、立地条件等に応じて、各構造物が、「作用」に対して、どのような状態にとどめることが必要か不明確。



4. 基準見直しの方向性 ②限界状態を考慮した設計手法の明確化

- 道路土工構造物に分類される各種構造物の要求性能が道路機能の観点で一括りに規定されているため、構造物の設計時に考慮すべき作用、構造物の種類・規模・修復性に応じた限界状態が不明確。
- このため、近年高度化が進む新技術・新工法の適切な導入が進みにくい。

現行基準に
おける設計方法

理論的で妥当性を有する方法

実験等による検証がなされた方法

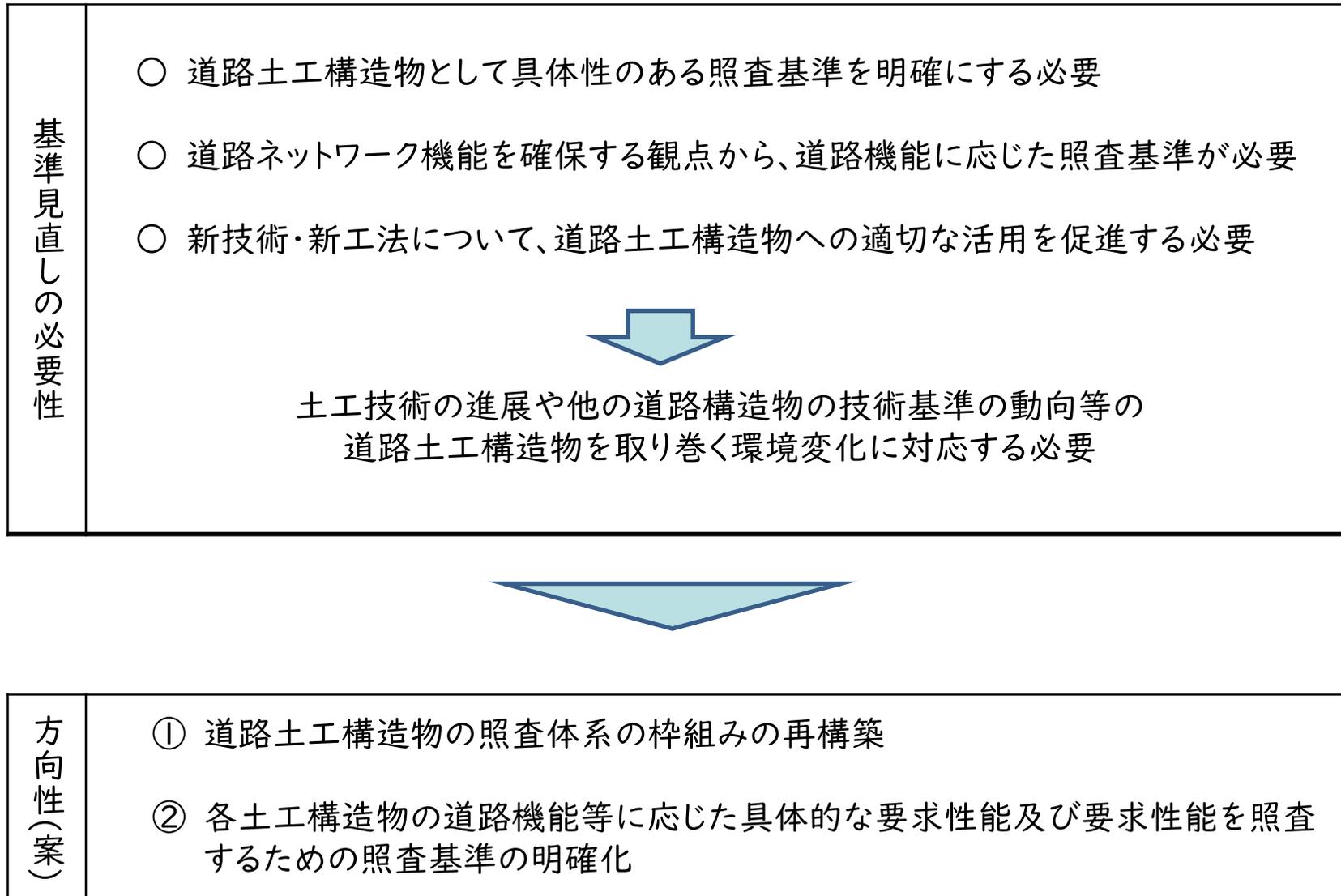
これまでの経験・実績から妥当とみなせる方法等
(例:標準のり面勾配)



構造物毎の規模等に応じた要求性能に基づく設計・照査する手法の確立が必要

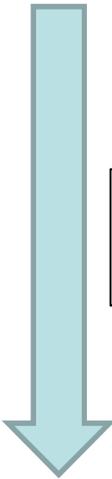


4. 基準見直しの方向性(まとめ)



5. 今後のスケジュール(案)

令和4年11月16日
道路技術小委員会
・キックオフ



道路土工構造物分野別会議
■ 技術基準の改定案に関する具体的内容について議論

令和6年度
道路技術小委員会
・道路土工構造物の技術基準改定案の審議



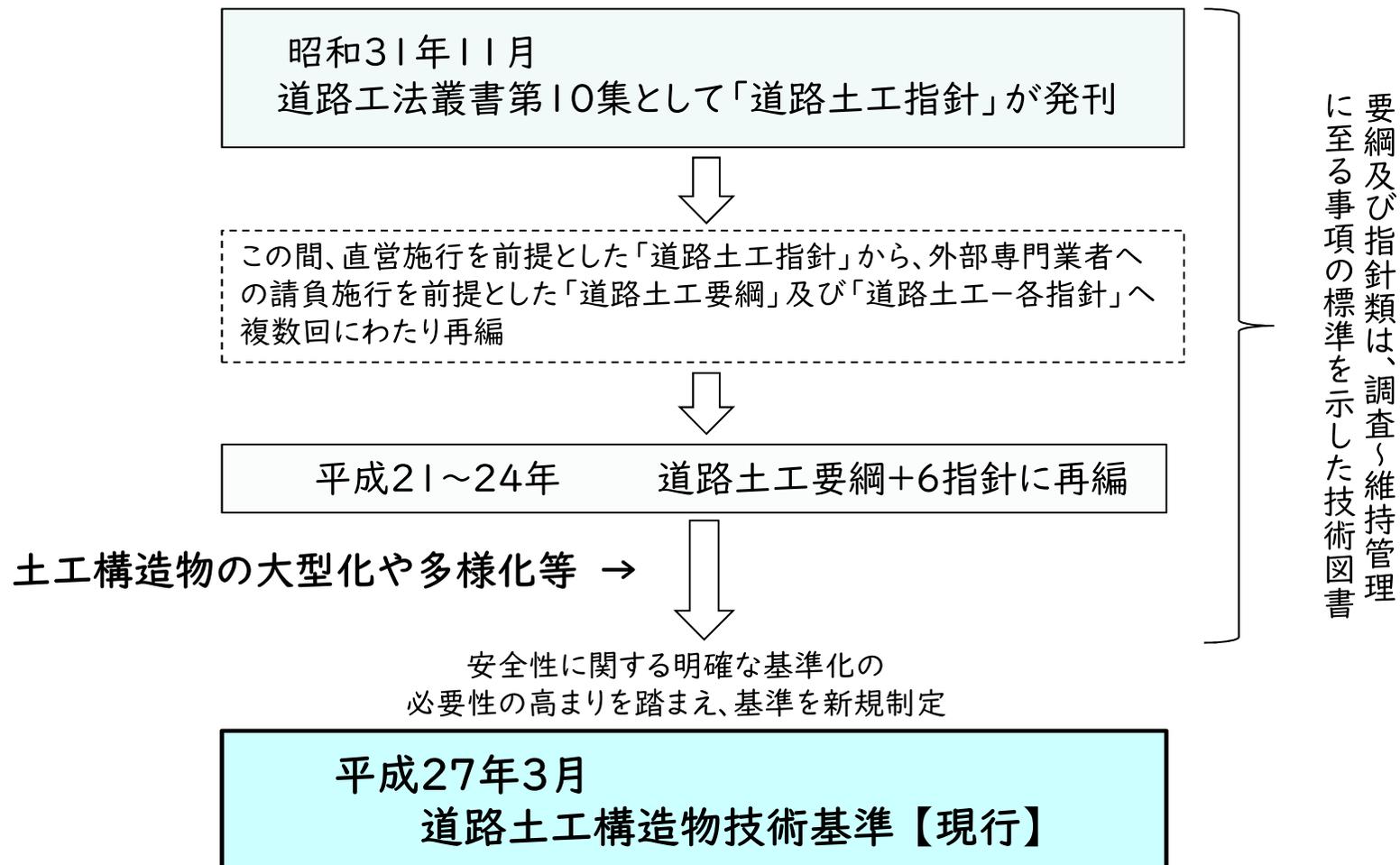
技術基準の改定

【参考】道路土工構造物技術基準の位置づけ

法律	道路法第29条(道路の構造の原則) 道路法第30条(道路の構造の基準)
政令・省令	【道路構造令】 第26条(排水施設) 道路には、 <u>排水のため必要がある場合</u> においては、側溝、街渠、集水ますその他の <u>適当な排水施設</u> を設けるものとする。 第33条(防雪施設その他の防護施設) 2(前略) 落石、崩壊、波浪等により交通に支障を及ぼし、又は道路の構造に損傷を与えるおそれがある箇所には、 <u>さく、擁壁その他の適当な防護施設</u> を設けるものとする。
通達	道路土工構造物技術基準

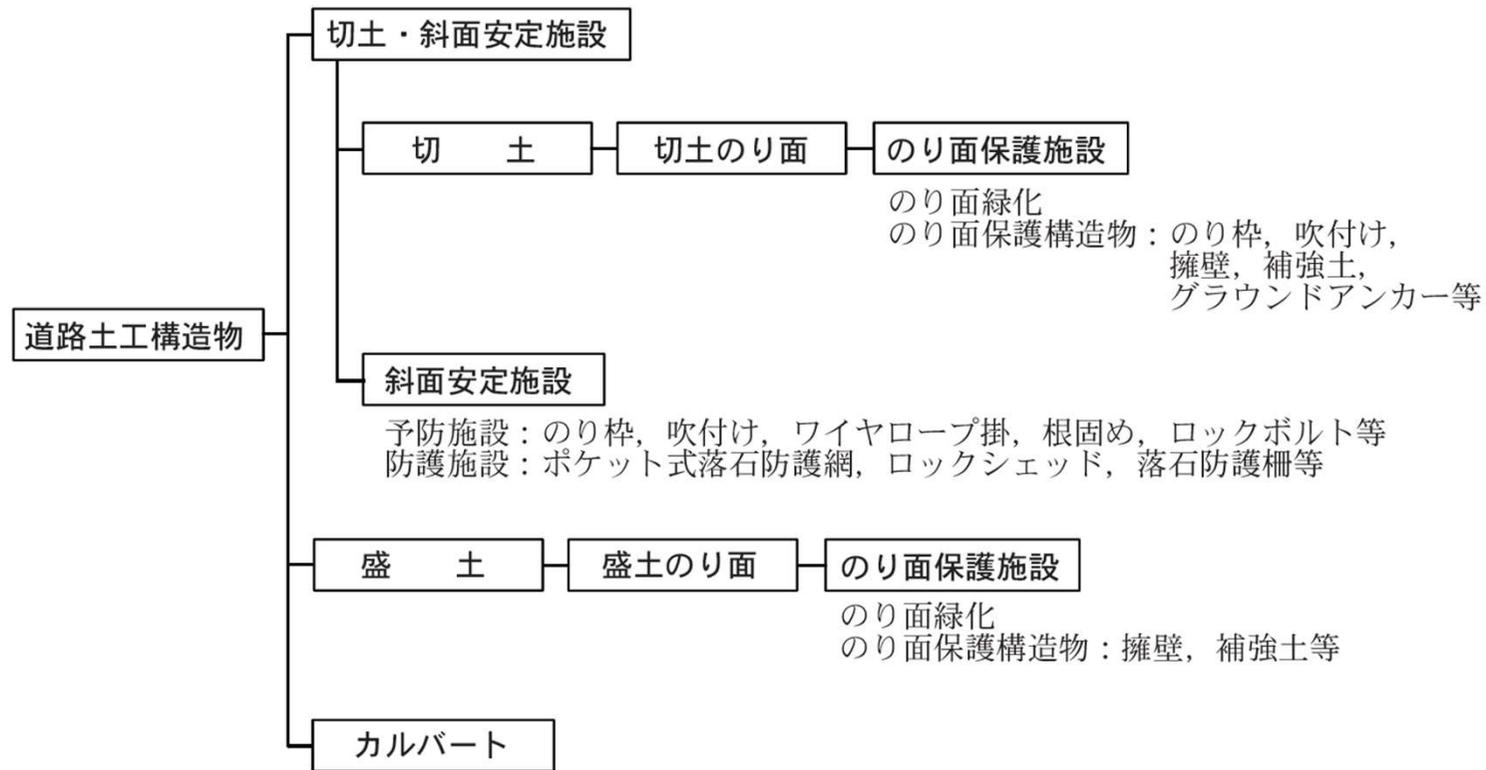
【参考】基準の変遷

- 現在の「道路土工構造物技術基準」は、土工構造物の大型化や多様化等を背景に、安全性に関する明確な基準化の必要性の高まりを踏まえ、平成27年3月に新規制定された基準。



【参考】道路土工構造物の体系

- 現在の「道路土工構造物技術基準」における道路土工構造物の体系は以下のとおり。



解図 2-2 道路土工構造物の体系

【参考】用語の解説

照査 : ■ 照らしあわせて調べること。(広辞苑)
■ 誤りの有無を調べること、チェックともいう。(土木用語辞典)

作用 : ■ ①はたらきを及ぼすこと。「薬の—」、②力学では、物体間に働く力。(広辞苑)
■ 部材等に発生する断面力や変形等の状態変化を部材等に生じさせる全ての働きをいう。(道路橋示方書)

修復性 : ■ 機器やシステムに何らかの障害や事故が発生した際の復旧のしやすさ。問題点の見つけやすさ、部品交換や修理の容易さなどを指す。(デジタル大辞泉)

限界状態: ■ ①物事が限界にまで達した状態。②[建]建造物の機能が、設定した限界に達する状態。建造物が所定の使用性能を満足しなくなる使用限界状態と、崩壊・破断の状況で安全といえない終局限界状態がある。(広辞苑)
■ 橋の耐荷性能を照査するにあたって、応答値に対応する橋や部材等の状態を区分するために用いる状態の代表点をいう。(道路橋示方書)