

(調査検討事項)

道路メンテナンスを支える技術について

- ✓ 点検技術者の質の確保について
- ✓ 新技術・新工法の導入について
- ✓ データの活用・整備について

《要領(道路橋の例)》

道路橋定期点検要領(H31.2)

※定期点検

定期点検は、定期点検を行う者が、近接目視を基本として状態の把握を行い、かつ、道路橋毎での健全性を診断することの一連をいう

- A) 機能の維持(含:第三者被害防止)
- B) 致命的状態に至ることの回避
- C) 時宜を得た長寿命化

4. 状態の把握

【法令運用上の留意事項】

近接目視により把握するか、また、自らの近接目視によるときと同等の健全性の診断を行うことができる情報が得られると判断した方法により把握



課題

- 定期点検の目的と達成水準に照らして、
- ① そもそも見えない部位・変状がある
 - ② 見えても評価・考察が難しい部位・変状がある
 - ③ ある橋の全体をくまなく近接することを一律に求めるとき、部位によっては過剰となる場合があり得る

課題に対する合理化・解決策

橋梁形式、部材構造等の条件、定期点検の目的などに応じて、下記の観点で具体的方法を提示

- ・ コストを変えず診断の質の向上
- ・ 診断の質を変えずコストを縮減



《参考資料》 (実質的には解釈基準)

特定の条件を満足する溝橋の定期点検に関する参考資料(H31.2)

水中部の状態把握に関する参考資料(H31.2)

← 相対 →



《カタログ》 (機械としての性能標示法)

点検支援技術 性能カタログ(案)
(H31.2時点)

小委員会・分野会議での審議事項

モニタリング技術等を活用した 特定部位・部材の参考資料の充実

- ✓ 非破壊検査・応答のモニタリング技術を活用した状態把握・診断について審議

新技術の性能カタログの充実

- ✓ 条件に応じた機器選定、結果解釈に必要な仕様や能力や誤差表示方法を審議



検討スピードアップのための公募・試行

3巡目定期点検の方向性について(案)

	2019(令和元)	2020(令和2)	～	2024(令和6)
定期点検要領	「近接目視」 or 「近接目視による場合と同等の診断」ができる方法			<div style="border: 2px solid blue; padding: 5px; text-align: center;"> 施設ごとに最適な手法を選択して点検を実施 </div>
参考資料 〔 解釈基準 〕	<ul style="list-style-type: none"> 溝橋 水中部 	<ul style="list-style-type: none"> 溝橋 水中部 <p style="text-align: center; color: red; font-size: 2em;">+</p> <ul style="list-style-type: none"> モニタリング技術 (定期点検・監視) トンネル覆工・付属物の状態把握 	<div style="border: 2px solid red; padding: 10px; width: fit-content; margin: auto;"> <p style="background-color: yellow; padding: 2px;">引き続き拡充</p> <p style="color: red; text-align: center;">施設ごとに 様々な技術を 組合せて 実施すること が合理的</p> <p style="background-color: yellow; padding: 2px;">引き続き拡充</p> </div>	<p style="color: blue;">＜技術活用の判断の考え方＞</p> <p>参考資料を拡充し、 技術活用を判断できる方法を整理</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <ul style="list-style-type: none"> ・構造部材ごと ・部位ごと ・損傷ごと <div style="margin: 0 10px; text-align: center;"> <p style="font-size: 2em; color: blue;">+</p> </div> <p>に整理</p> </div> <p style="color: blue;">＜点検に活用できる新技術＞</p> <ul style="list-style-type: none"> ・近接目視 ・点検支援技術 ・計測・モニタリング技術 ・その他技術
新技術 〔 性能カタログ 〕	<p style="text-align: center;">点検支援技術 (16技術)</p> <p style="text-align: center;">〔 画像計測 非破壊検査 〕</p>	<p style="text-align: center;">点検支援技術 (49技術)</p> <p style="text-align: center;">〔 画像計測 非破壊検査 〕</p> <p style="text-align: center; color: red; font-size: 2em;">+</p> <p style="text-align: center;">計測・モニタリング技術等 (31技術)</p>		
点検者	「知識と技能を有する者」が行う			<div style="border: 2px solid blue; padding: 5px; text-align: center;"> <p style="color: blue; font-weight: bold;">＜点検技術者資格＞</p> <p>最適な手法(技術)を選択できる 技術力を持つ技術者</p> </div>

(調査検討事項)

道路メンテナンスを支える技術について

- ✓ 点検技術者の質の確保について
- ✓ 新技術・新工法の導入について
- ✓ データの活用・整備について

軽量で耐久性に優れる新しい横断歩道橋の床版技術の公募 ①

○ 腐食が進行している横断歩道橋の床版について、早急に適切な措置を行うことを目的に、管理者としてのニーズ及びリクワイアメントを明示した上で新しい材料を想定した床版補修技術の公募を実施。

※公募期間：令和元年12月11日～令和2年1月14日

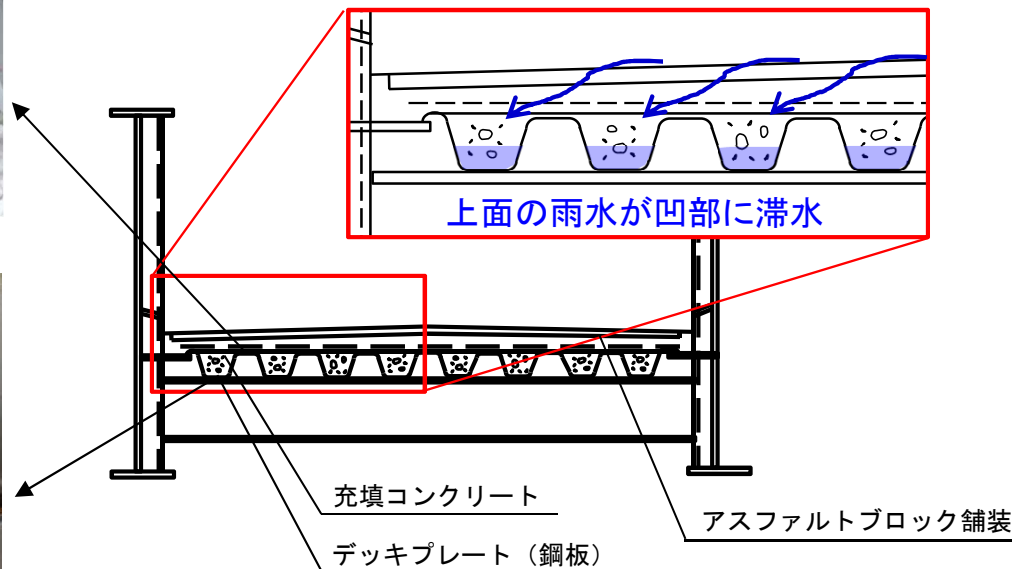


上面(コンクリート撤去後)



下面

上面：舗装の目地等から水が床版内に侵入し滞留。
内部から腐食が進行するため、損傷が発見しにくい。



標準設計で示されていた横断歩道橋の床版構造



横断歩道橋 (全景)



上面 (内部が確認できない)

下面：鋼板の腐食・落下により、第三者被害が生じる可能性

<ニーズ>

①補修によって同じ損傷を生じさせない

②補修の際に既存の構造に影響を与えない

③補修コストの低減や維持管理の省力化



<リクワイアメント>

①腐食しない又は腐食しにくい高耐久性を有する床版

②従来の床版よりも軽量の床版

③従来の床版よりも安価に施工・管理できる床版

軽量で耐久性に優れた新しい横断歩道橋の床版技術の公募 ②

No	主たる床版材料	技術名称	応募者
新形式床版技術			
1	FRP材料	FRPサンドイッチ床版	株式会社横河ブリッジ
2		FRP歩道床版	宮地エンジニアリング株式会社
3		エスロンネオランバーFFU	積水化学工業株式会社
4		軽量かつ腐食しない横断歩道橋向けFRP床版	株式会社 栗本鐵工所
5	コンクリート材料	炭素繊維強化プラスチック補強を施した 押出成形セメント板床工法	アイカテック株式会社
6		カナクリートを使用した横断歩道橋用床版	カナフレックスコーポレーション株式会社
7		ポリウエア高耐久保護床版	會澤高圧コンクリート株式会社
8		バジリスク床版	會澤高圧コンクリート株式会社
9	腐食しにくい金属材料	ステンレス鋼製デッキプレートによる高耐久軽量床版	日鉄ステンレス株式会社
10		アルミニウム合金を用いた歩道橋床版	株式会社 日軽エンジニアリング
既存床版を活用した防食技術			
11	—	ポーラスコンクリート平板とクッション性遮水シートを 利用した横断歩道橋のフレキシブル床版	小泉製麻株式会社
12	—	超速硬化ウレタン・ウレア高硬度タイプリムスプレー AD-VV30CR工法	AGCポリマー建材株式会社

<今後の予定>

R元年12月～令和2年1月

技術公募



令和2年6月

横断歩道橋リニューアル検討会
・公募結果の確認、報告



令和2年夏以降

直轄の横断歩道橋の修繕工事現場で活用(試行)



活用結果の確認



立体横断施設設置基準の改定

道路における新技術導入促進方針

<基本方針>

- 安全、高品質、低コストな道路サービスの提供、道路事業関係者のプロセス改善、産業の活性化を目的に、良い技術は活用するという方針の下、これまで新技術の活用が十分でなかった異業種、他分野、新材料等も含め、新技術開発・導入を促進。
- このため、道路技術懇談会を設置し、毎年度の取組(新技術導入促進計画)を見える化。その際、技術公募や意見交換により検討を加速化するとともに、現場の課題解決や導入方法(基準類への反映)検討のための体制も強化。
- これらの取組により、新技術導入の隘路となっている公共調達の壁や現場に内在されているニーズの抽出等の課題を克服。

<重点分野>

斬新なアイデアを取込んだ 道路の多機能化・高性能化

◆ 斬新なアイデアの取込み

- ・ 従来の道路の概念にとらわれない新しい技術の取込み

〔斬新なアイデアや
新領域の例〕



低位置照明

◆ 新領域へのチャレンジ

- ・ 道路と他分野との連携を積極的に推進



非接触充電技術

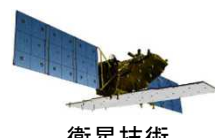
業務プロセスの効率化に 資するICT技術等の活用

◆ 実務の効率化の例

- ・ 計測・モニタリング技術の活用など、近接目視によらない点検・診断方法の確立・導入
- ・ 衛星によるモニタリングなど、防災点検・土木構造物点検を効率化 等



ドローン(点検技術)



衛星技術

新技術・新工法の導入を可能とする技術基準類の整備

◆ 新技術・新工法の積極的な導入

- ・ 近年開発が進む軽量・高耐久の材料等を設計段階から取り込み、工事への活用を推進
- ・ 活用を可能とするための要求性能や性能の確認方法等の充実

道路技術懇談会

- ✓ 促進計画で取組む技術に対するリクワイヤメントの抽出
- ✓ 導入促進機関の審査

技術公募
+
意見交換

検討を
加速化

<体制強化>

導入促進機関

- ✓ 技術の導入方法の検討
- ✓ 技術の公募・実証
- ✓ 従来技術との比較

異業種・他分野とのイノベーション

①安全、高品質、低コストな道路サービスの提供

②道路事業関係者のプロセス改善

③産業の活性化

導入促進機関の公募について

背景

- 近年、開発が進む新材料・新工法について、技術基準類は性能規定化されているものの、求められる性能の確認方法がないため、新技術の活用が進みにくい。
- 更に、新材料・新工法を採用しようとする場合、比較検討に類似技術の確認や従来技術との優位性など大きな作業が生じている。

課題

- 新技術(新材料・新工法)の活用を推進するためには、以下が必要
 1. 新技術に求める要求性能の明示
 2. 新技術の性能の確認方法を明示
 3. 新技術が求める性能を満足していることの確認(技術の実証)
 4. 従来技術との比較やラインナップの明示
- 性能や性能の確認方法の検討、個別技術の確認(技術の実証)を行うための体制の強化が必要

<対応方針(案)>

※公募期間: 令和2年1月15日～令和2年2月14日

- 国土交通省と連携して新技術の活用に必要な技術基準類の検討や技術の実証を行うための機関(第三者機関等)を公募・選定し、取組の加速化、拡大につなげる
- 公募・選定にあたっては、NETISテーマ設定型における第三者機関等の活用を参考に実施

※参考: NETISテーマ設定型における第三者機関等(「公共工事等における新技術活用システム」実施要領より抜粋)

本省は、調査に対する確認能力、各地域における実行性等の観点から、登録、事前審査、活用効果調査の調査・確認、事後評価を行う者として適切と認められる第三者機関等を選定することができる。(中略)ここに、「第三者機関」とは、公共工事等に関する技術の審査に精通する民法第33条に規定する法人をいい、「第三者機関等」とは、第三者機関及び当該技術分野に精通する大学の専門家等をいう。

※公募にあたっては、建設技術審査証明事業団体の要件を参照し、一般的な事項を規定

社会インフラに係る技術の調査・研究を目的とする一般社団法人及び一般財団法人又は公益社団法人及び公益財団法人もしくは当該技術分野に精通する者であり、当該分野の技術基準の検討や技術認証を行うための体制を組むことができること

R2年度 新技術導入促進計画 ①

新 / 継	重点分野	技術名	ニーズ	導入規模	リクワイヤメントの視点(※)			改定予定の技術基準	導入促進機関
					①	②	③		
継続1	②	橋梁の点検支援技術	①点検実務の省力化 ②点検の質の確保・向上 ③点検コストの低減	約72万橋	見えない又は見えにくい部材等の状態をより詳しく把握できる	構造物の残存強度を推定し、診断の定量化が可能	従来の近接目視や監視に比べて安価	道路橋定期点検要領	(一財)橋梁調査会
継続2	②	トンネルの点検支援技術		約1.1万箇所	健全性の診断のための情報を定量的に把握できる	構造物の残存耐力等を推定し、診断の定量化が可能		道路トンネル定期点検要領	(一社)日本建設機械施工協会
継続3	③	軽量で耐久性に優れた新しい横断歩道橋の床版技術	①腐食片落下による第三者被害の抑制 ②補修補強の際に既存の構造に影響を与えない ③補修・維持管理コストの低減	約1,700橋(直轄管理)	腐食しない又は腐食しにくい高耐久性を有する	従来の床版よりも軽量(320kg/m ² 以下)	従来の床版よりも安価に施工・維持管理が可能	立体横断施設技術基準	(一財)橋梁調査会
継続4	①	新たな道路照明技術	①落下・転倒による第三者被害の抑制 ②今後の維持管理の省力化 ③維持管理コストの低減	約59万灯(直轄管理)	落ちない又は落ちにくい構造	従来よりも維持管理の際の通行規制が少ない	従来よりもライフサイクルで低コスト	道路照明設置基準	(一社)建設電気技術協会

重点分野

- ① 斬新なアイデアの取り込みや道路の周辺にある技術分野との連携による道路の多機能化・高性能化
- ② ICT技術を積極的に活用し業務プロセスを改善
- ③ 性能規定化及び性能を確認する手法の明示により新材料・新工法の実証を推進

※コストの制約の中で新たなニーズに対応するために、リクワイヤメントの視点を全て満たした上で、トレードオフとなる部分(例えば装置等の寿命や精度、外観、使用性等)についての提案も積極的に取り入れて検討を進める。

R2年度 新技術導入促進計画 ②

新/継	重点分野	技術名	ニーズ	導入規模	リクワイヤメントの視点(※)			改定予定の技術基準	導入促進機関
					①	②	③		
新規1	③	繊維補強コンクリート床版技術	①補修後に同じ損傷を生じさせない ②補修の際に既存の構造に影響を与えない ③通行規制の時間を短くできる	約400橋 (直轄管理)	交通荷重や水の影響を受けにくく、高耐久性を有する床版	従来の床版よりも軽量の床版	従来の床版よりも安価に施工・維持管理が可能	道路橋示方書	(一財)土木研究センター
新規2	③	はく落の発生を抑制するとともにはく落の予兆を発見しやすい覆工技術	①うき・はく離の状態把握など、変状を効率的に把握 ②ひび割れが進展しても直ちにはく落に至らない ③点検や補修の施工性が高く、低コスト	約1.1万箇所	従来よりも、はく落の予兆を発見しやすい覆工材料	ひび割れ等が進展しても直ちにはく落に至らない耐久性を有する覆工材料	従来よりも低コストで施工・維持管理が可能な覆工材料	道路トンネル技術基準	(一社)日本建設機械施工協会
新規3	①	道の駅等の防災拠点の耐災害性を高める技術	①大規模災害時でも電源を確保し、継続的に道路管理できる ②災害時でも安定した情報収集・通信手段を確保	約200駅 (直轄管理)	道路施設として発電・給電できる 災害時にも他の施設に依存せず、通信できる	道路施設として所要の性能(耐荷・耐久)を確保 従来よりも簡易に遠距離通信ができる	低コストで施工・維持管理が可能	各種基準類(技術に応じて新規策定又は改定)	(一財)日本みち研究所(※) (※)検討する技術に応じて導入促進機関の追加もあり得る
新規4	①	除雪機械の安全性向上技術	①除雪作業時の死角の解消 ②除雪機械ワンマン化に伴う安全管理の補助性の向上	約2,000台 (除雪トラック、除雪グレーダ、除雪ドーザ、ロータリ除雪車)	作業装置を含め機械全周囲を死角なく把握できる	車体が屈折する除雪機械にもカメラで追従できる	夜間や除雪等においても低コストで安全が確認できる	各種基準類(技術に応じて新規策定又は改定)	(一社)日本建設機械施工協会

R2年度 新技術導入促進計画 ③

新 / 継	重点分野	技術名	ニーズ	導入規模	リクワイヤメントの視点(※)			改定予定の技術基準	導入促進機関
					①	②	③		
新規5	③	広域において安定供給可能なアスファルト舗装技術	①遠いプラントからもアスファルト混合物を調達して舗装できる ②従来と同等以上の耐久性の確保 ③舗装のLCC抑制、再生利用が可能	全国 約122万km	従来よりも広域への運搬(1.5時間以上)が可能なおアスファルト混合物	従来と同程度以上の耐久性を有する	従来と比較してLCCおよび再生利用の観点において同等以上	舗装の構造に関する技術基準	(一財)国土技術研究センター
新規6	③	超重交通に対応する長寿命舗装技術	①国際コンテナ交通に対応した舗装技術の開発 ②補修時の通行規制時間を短くできる ③舗装のLCC抑制、再生利用が可能	約35,000km (重要物流道路(H31.4.1指定))	44t国際コンテナ車両連行に対応した耐久性を有する	従来よりも少ない時間で施工・交通解放が可能	従来と比較してLCCおよび再生利用の観点において同等以上	舗装の構造に関する技術基準	(一財)国土技術研究センター
新規7	②	土工構造物点検及び防災点検の効率化技術	①近接目視等によらない長大法面・斜面の点検 ②災害要因や安定度等の適切な判読など点検の質の向上 ③点検時(現場作業や記録時)の安全性確保と労力の軽減	特定土工点検 17,000か所 (直轄管理)	近接目視によらず土工構造物の変状の有無等を確認できる ----- 現地確認や地形判読によらず、点検対象区間の選定や安定度の確認ができる	土工構造物の経過観察箇所、防災点検の要対策箇所やカルテ箇所において、従来と同程度以上の精度で定期的な確認ができる	従来よりも現場作業及び記録管理で省力化(低コスト化)できる	道路土工構造物点検要領 防災点検要領	(一財)土木研究センター

新技術・新工法の導入のための体制強化(案)

基準化(技術基準への反映)

道路技術小委員会

※必要に応じて報告・審議

成果

技術検討委員会

※R2より技術テーマごとに設置

(メンバー)

- ・本省
- ・地方整備局
- ・国総研・土研
- ・学識者
- ・業界団体 等

※技術ごとに委員会を設置

(検討事項)

- ・技術の性能、技術の性能の確認方法、従来技術との比較
- ・技術の導入方法の検討(技術基準案の作成等)

(委員会運営)

導入促進機関

公募
・
実証

応募

開発者

(調査検討事項)

道路メンテナンスを支える技術について

- ✓ 点検技術者の質の確保について
- ✓ 新技術・新工法の導入について
- ✓ データの活用・整備について

維持管理データの現状(橋梁の例)

各段階で整理・保存される図(データ)

調査・測量

- 柱状図
- 地質断面図
- 平面図
- 縦横断面図

設計

詳細設計により以下のデータ(図)を作成

- 一般図
- 構造詳細図
- 配筋図
- 設計計算書
- 架設計画

施工

BIM/CIMを活用 (H30: 橋梁工事42件)



施工・架設計画の迅速化

竣工(完成)

完成図書として工事完成図を作成

- 一般図
- 構造詳細図
- 配筋図
- 設計計算書
- 架設計画

施工時のデータ等が反映されていない
 ・鉄筋位置・かぶり厚さ
 ・初期ひび割れ
 ・キャンバー調整
 ・構造の変更(基礎など)
 ・架設手順の見直し等

定期点検

定期点検の結果を点検調書で保存

- 一般図

【定期点検結果】
 ・判定区分
 ・損傷図
 ・損傷写真

修繕

修繕設計に必要な情報を一般図等から確認・整理

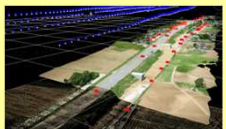
- 一般図

【修繕設計】
 ・構造詳細図
 ・設計計算書
 ・施工計画
 ・詳細調査結果

現在 (2次元)

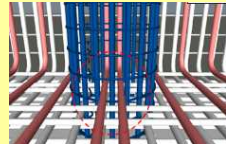
3次元 (BIM/CIM) の取組

UAVによる公共測量 (H30: UAVを活用した路線測量3件)



UAV測量データから3次元化

BIM/CIMを活用 (H30: 橋梁詳細設計76件)



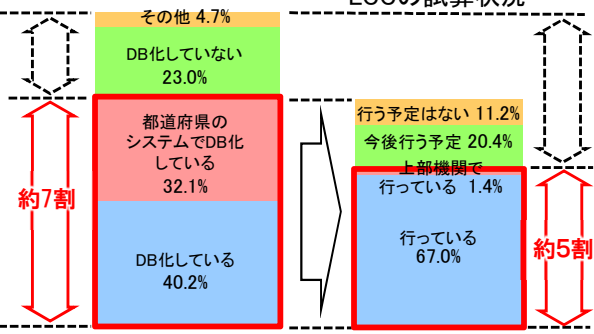
設計の不整合の確認

維持管理(定期点検、修繕等)に必要なデータが蓄積されていない

データベース化・アセットマネジメントの現状

市区町村のDB化の状況

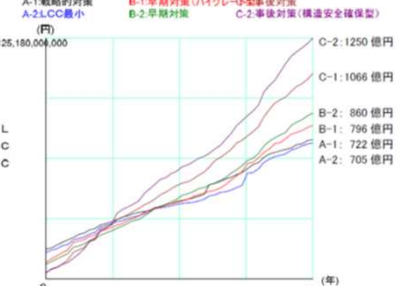
DB化している市区町村のうちLCCの試算状況



DB化しLCCを試算している市町村は約5割

A自治体

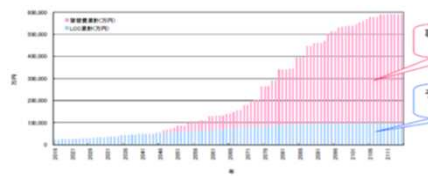
(出典: 自治体HPより)



OLCCの算出方法の記載有り
 ・点検データ、補修履歴等を基に劣化曲線を算出
 ・予算制約等に応じた複数の維持管理シナリオを設定しLCCを算出
 ○50年間の費用を算出

B自治体

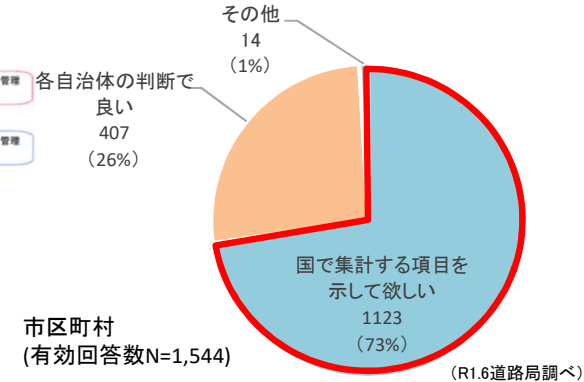
(出典: 自治体HPより)



OLCCの算出方法の記載無し
 ・劣化曲線の考え方の記載無し
 ・具体的な維持管理シナリオの記載なし
 ○100年間の費用を算出

道路管理者が独自の方法・期間でLCCを算出

データベースの項目に対する市区町村の問題意識



約7割以上の市町村がデータ項目の提示を希望

必要なデータ項目を明確化し一元的に管理・活用することで、計画的なメンテナンスを支援

データ項目抽出 検討フロー

調査・設計・施工・維持管理の
各段階における取得データの整理

①データ活用場面の検討

②データの情報区分の分類

- ・地形・地質情報
- ・構造情報
- ・点検・修繕情報

③維持管理に有効と考えられる
各データ項目の検討

④維持管理および補修設計に
必要なデータ項目の抽出

【データ】

調査設計から維持管理までの各
ステップで得られる図面や資料、
写真、電子データなどの情報

トンネル維持管理に必要なデータ活用の場面

【トンネル維持管理面における工事情報等のデータ活用場面等】

	データの活用場面（案）	データ活用の例
トンネルの 維持管理	定期点検の診断、および追加調査計画 （主に外力性の判定）	外力性に伴う変状、湧水等の発生可能性の 参考情報 等
	補修・補強工の設計、施工	竣工時や前回対策時のデータによる確実な 設計施工の参考情報 等

【データ活用を行う内容と目的】

	構造諸元等の 基礎情報	変状の把握	変状原因の推定	変状の進行性評価
工事情報 等のデー タ活用の 目的と活 用内容	<ul style="list-style-type: none"> • トンネルの構造等の基本的な情報。 • 補修・補強工の必要性について適切に判断するために活用。 	<ul style="list-style-type: none"> • 発生した変状の状況を客観的に把握するための情報。 • 以後の適正な維持管理を実施する上で参照。 	<ul style="list-style-type: none"> • 変状の発生原因を推定する上で参考となる情報。 • 必要となる措置について、効率的に工法等を選定。 	<ul style="list-style-type: none"> • 各変状の進行の程度を評価する上で参考となる情報。 • 必要な措置について、適切な実施時期を判断。

データの情報区分の分類

データ活用の目的別に、各情報区分毎のデータ項目を整理し、維持管理に必要と考えられるデータ項目を抽出。

データの 情報区分	主なデータ項目	データ活用の目的			
		諸元等 基礎情報	変状の把握	変状原因の 推定	変状の進行 性評価
地形地質情報	位置図、地質平面図、地質縦断図	◎	◎	◎	◎
	近隣構造物調査			◎	
構造情報	〈工事完成図〉 標準断面図、平面図、縦断図、支保工詳細図、本体 工補強鉄筋図、坑門工一般図、防水工図、他)	◎	◎	◎	◎
	〈施工記録〉 支保パターン、補助工法割付図、切羽観察記録、覆 工出来型管理、変位計測 他)	◎		◎	◎
	〈その他〉 覆工展開画像、点群データ	◎		◎	◎
点検・修繕情報	〈点検結果〉 点検調書		◎	◎	◎
	〈工事完成図〉 修繕工事完成図、構造詳細図	◎		◎	◎
	〈施工記録〉 補修補強履歴	◎		◎	◎
	〈その他〉 覆工展開画像、点群データ、詳細調査結果	◎	◎	◎	◎

