

新技術導入とデジタル化・DXに向けた取組み

国土交通省道路局国道・技術課 舟波昭一

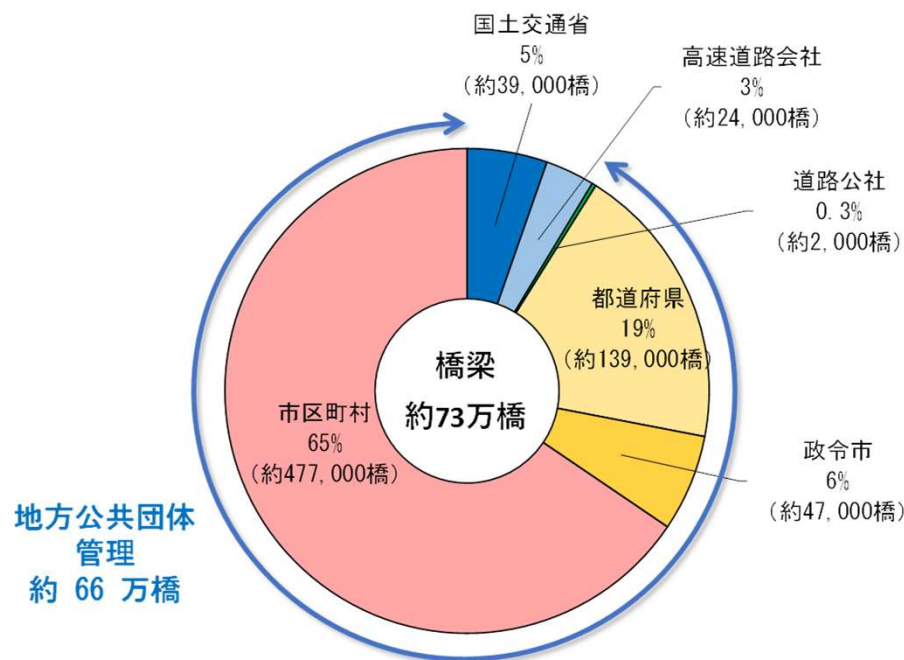
- 1. 新技術導入に向けた取り組み**
- 2. 全国道路施設点検データベースの現状と今後**

1. 新技術導入に向けた取り組み

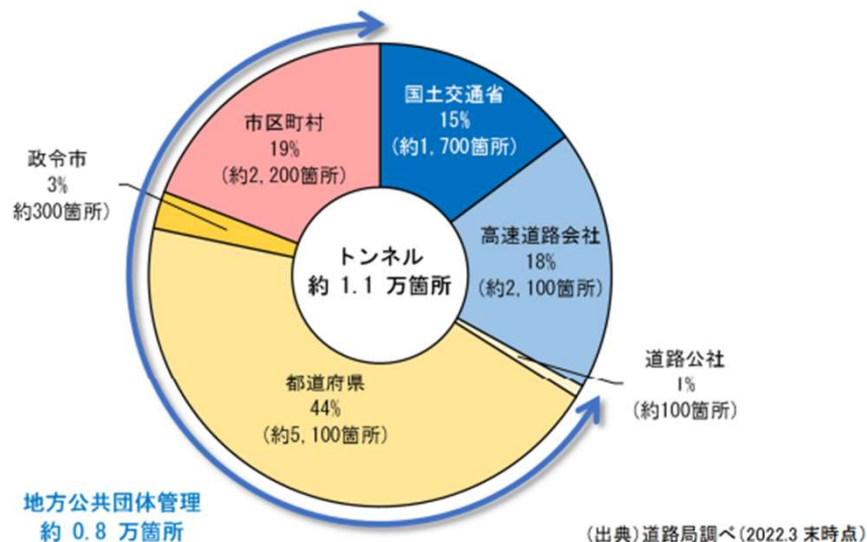
橋梁数とトンネル数

- わが国には**橋梁が約73万橋あり**、このうち、地方公共団体が管理する橋梁は全体の9割以上を占めている。
- 我が国には**トンネルが約1.1万箇所あり**、このうち、地方公共団体にあるトンネルが全体の約7割を占めている。

【道路管理者別橋梁数】



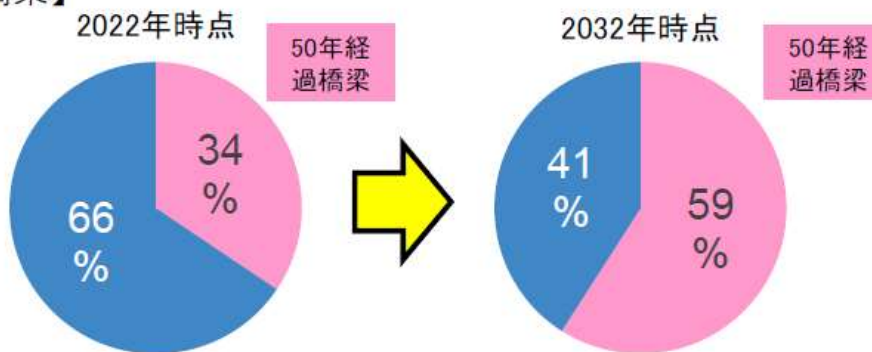
【道路管理者別トンネル数】



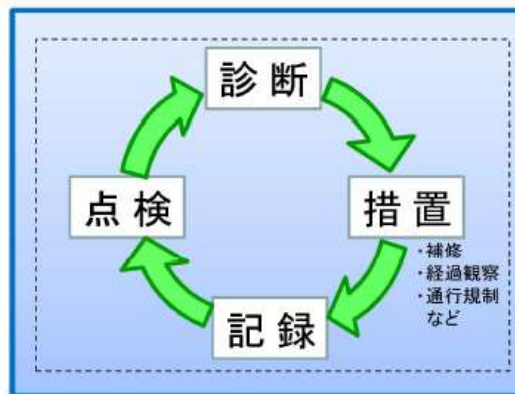
道路施設の老朽化

橋梁 建設年数の推移

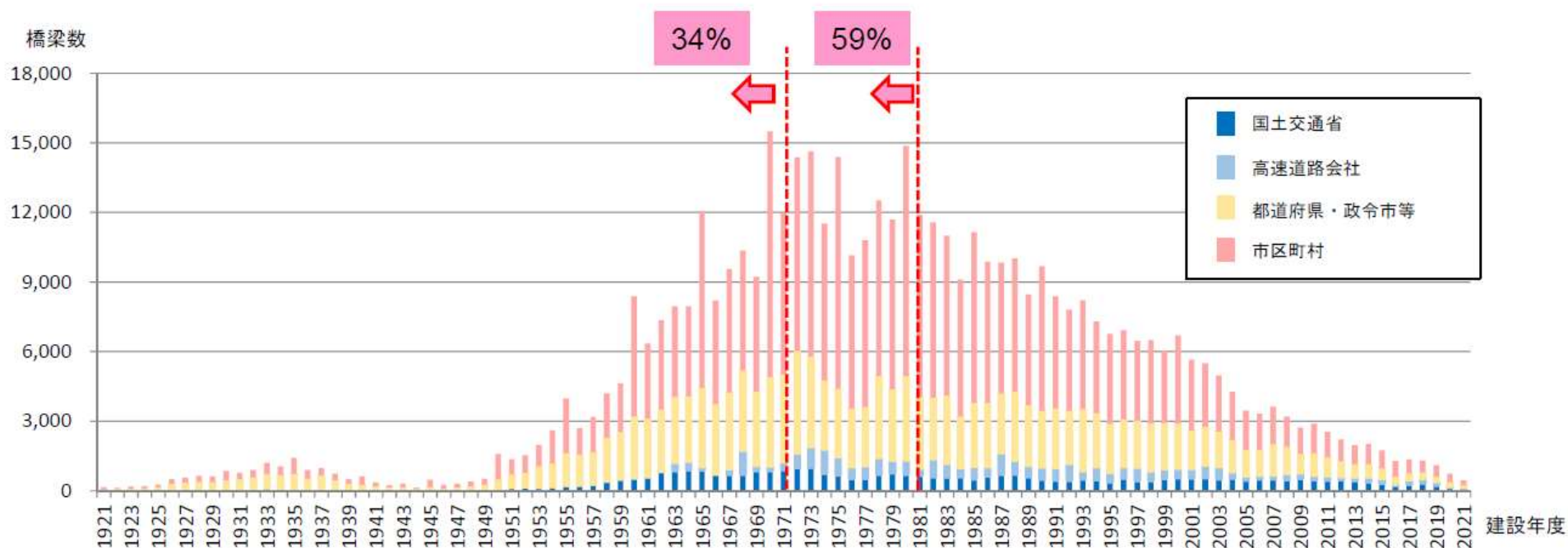
【橋梁】



メンテナンスサイクル



- 橋梁・トンネル等は、国が定める統一的な基準により、5年に1回、近接目視による全数監視を実施
- 「点検→診断→措置→記録」のメンテナンスサイクルを実施



※この他、古い橋梁など記録ができない建設年度不明橋梁が約23万橋ある。

道路の老朽化対策に関する取組みの経緯

○社会資本整備審議会 技術部会
社会資本メンテナンス戦略小委員会 設置[H24.7.31]

○ 笹子トンネル天井板落下事故 [H24.12.2]

○ H25年を「社会資本メンテナンス元年」に位置付け
○ 道路法の改正 [H25.6]
点検基準の法定化、国による修繕等代行制度創設

○ 定期点検に関する省令・告示 公布 [H26.3.31]
5年に1回、近接目視による点検

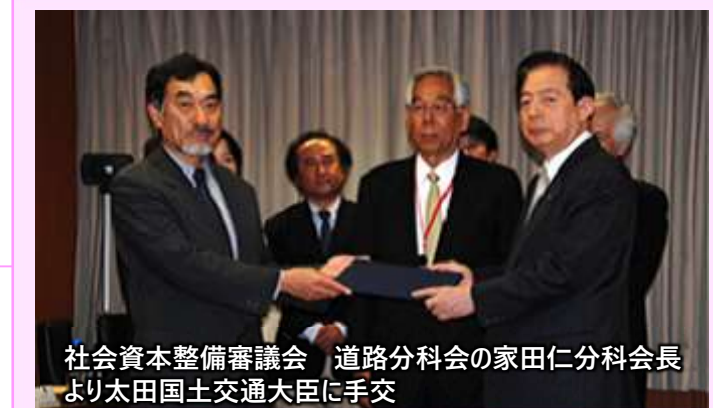
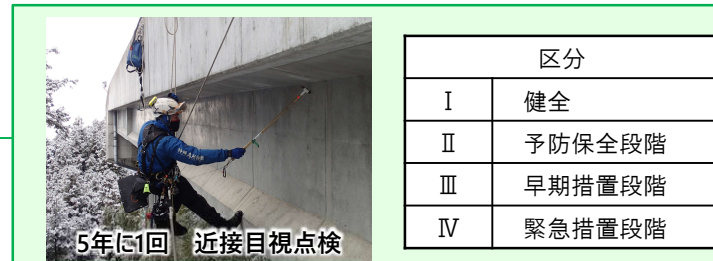
○道路の老朽化対策の本格実施に関する提言[H26.4.14]

● 定期点検 1巡目 (H26~H30)

○ 定期点検要領 通知 [H31.2.28]
定期点検の質を確保しつつ、実施内容を合理化

● 定期点検 2巡目 (R元~)

○全国道路施設点検データベースの公開 (R4~)



H26年4月14日
「道路の老朽化対策の本格実施に関する提言」
最後の警告 - 今すぐ本格的なメンテナンスに舵を切れ

技術的助言としての定期点検要領の通知

- 構造物の特性に応じ、道理管理者が定期点検をするために参考とできる主な変状の着目箇所、判定事例写真等を技術的助言として定期点検要領をとりまとめ。

平成26年6月 定期点検要領を道路管理者に通知（H31.2改定通知）



定期点検の質は確保しつつ、実施内容を合理化

① 損傷や構造特性に応じた点検対象の絞り込み

- 損傷や構造特性に応じた定期点検の着目箇所を特定化することで点検を合理化

※積算資料への反映



▲溝橋



▲水路ボックス



▲トンネル目地部



▲橋脚水中部の断面欠損



▲PC鋼材の突出



▲シールド主梁端部破断

- 特徴的な損傷について、より適切に健全性の診断ができるよう、着目箇所や留意事項を充実

② 新技術の活用による点検方法の効率化

- 近接目視を補完・代替・充実する技術の活用

※新技術利用のガイドラインや性能カタログの作成



▲橋梁の損傷写真を撮影する技術
(ドローンの活用)



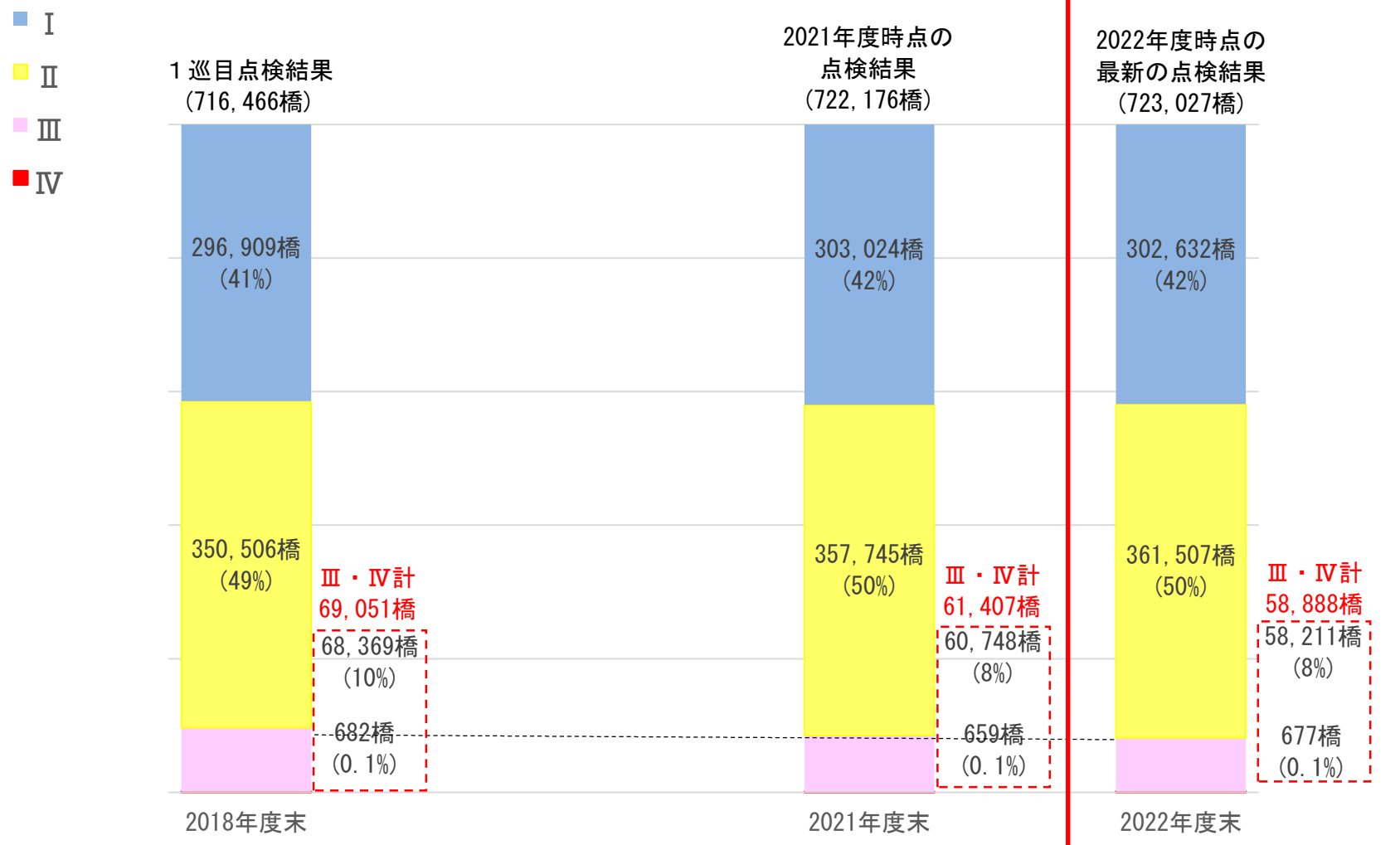
▲トンネルの変状写真を撮影する技術
(MIMM(ミーム))



▲コンクリートのうき・はく離を非破壊で検査する技術

過年度の点検(橋梁)の判定区分毎の施設数と割合

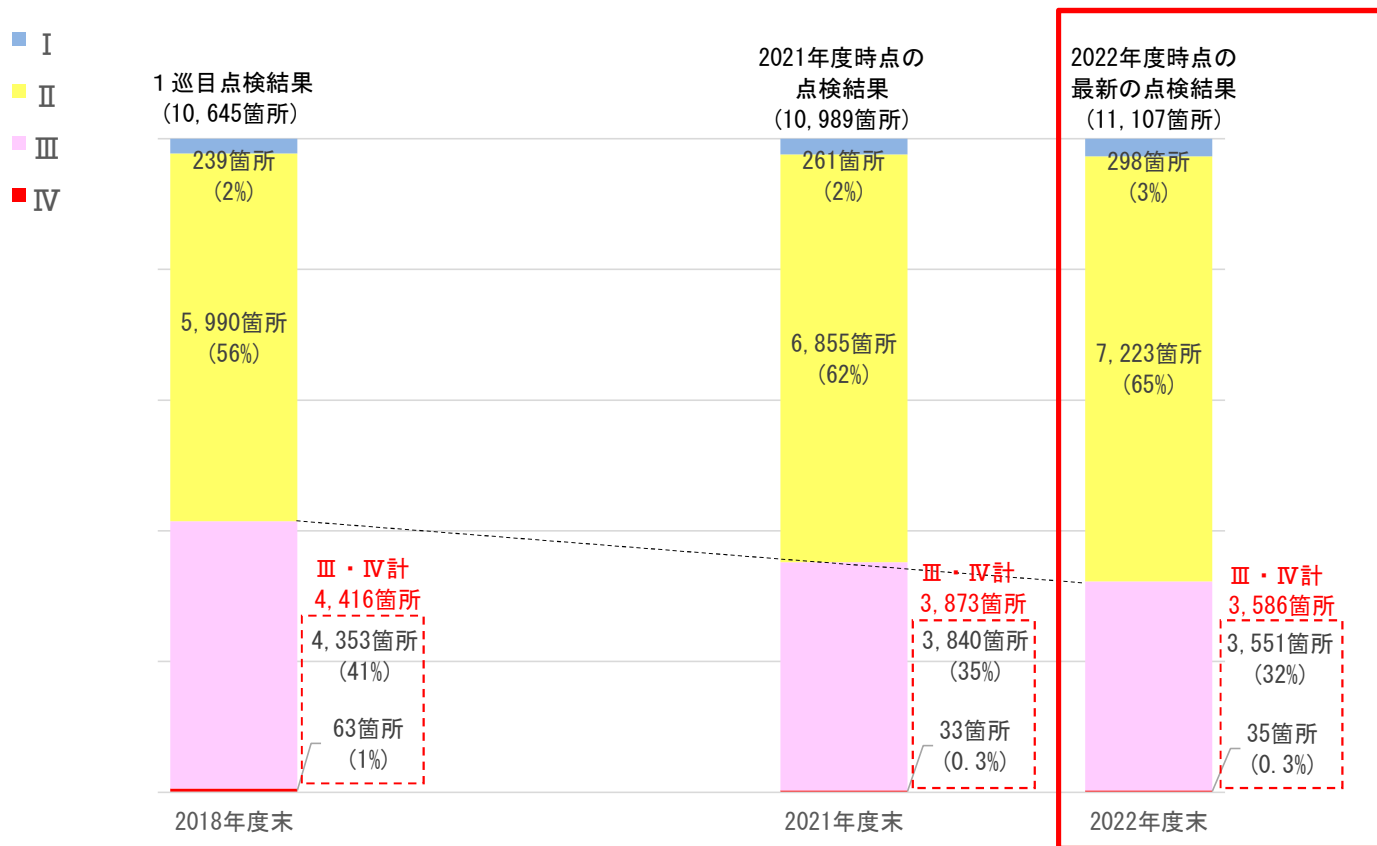
- 過年度の点検(2014-2022年度)における判定区分の割合は、Ⅰ:42%、Ⅱ:50%、Ⅲ:8%、Ⅳ:0.1%であり、修繕等が必要な判定区分Ⅲ・Ⅳの橋梁は58,888橋であった。
- 1巡目点検結果から推移を見ると年々判定区分Ⅲ・Ⅳの橋梁数は着実に減少している。



※四捨五入の関係で合計値が100%にならない場合がある。
 ※複数回点検している施設は最新の点検結果を基に集計を行っている。
 ※判定Ⅳの施設については、早急に通行止めや通行規制等の緊急措置を行っている。

過年度の点検(トンネル)の判定区分毎の施設数と割合

- 過年度の点検(2014~2022年度)における判定区分の割合は、Ⅰ:3%、Ⅱ:65%、Ⅲ:32%、Ⅳ:0.3%であり、修繕等が必要な判定区分Ⅲ・Ⅳのトンネルは3,586箇所であった。
- 1巡目点検結果から推移を見ると年々判定区分Ⅲ・Ⅳのトンネルは着実に減少している。



※四捨五入の関係で合計値が100%にならない場合がある。
 ※複数回点検している施設は最新の点検結果を基に集計を行っている。
 ※判定Ⅳの施設については、早急に通行止めや通行規制等の緊急措置を行っている。

判定区分	状態
Ⅰ	健全 構造物の機能に支障が生じていない状態。
Ⅱ	予防保全段階 構造物の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態。
Ⅲ	早期措置段階 構造物の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態。
Ⅳ	緊急措置段階 構造物の機能に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態。

損傷事例（橋梁の場合）

判定区分Ⅲ

早期措置段階「構造物の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態」



国管理 床版鉄筋露出
※床版:橋の裏側



地方自治体管理 主桁腐食



地方自治体管理 支承腐食

判定区分Ⅳ

緊急措置段階「構造物の機能に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態」



国管理 主桁腐食・欠損



地方自治体管理 床版鉄筋露出

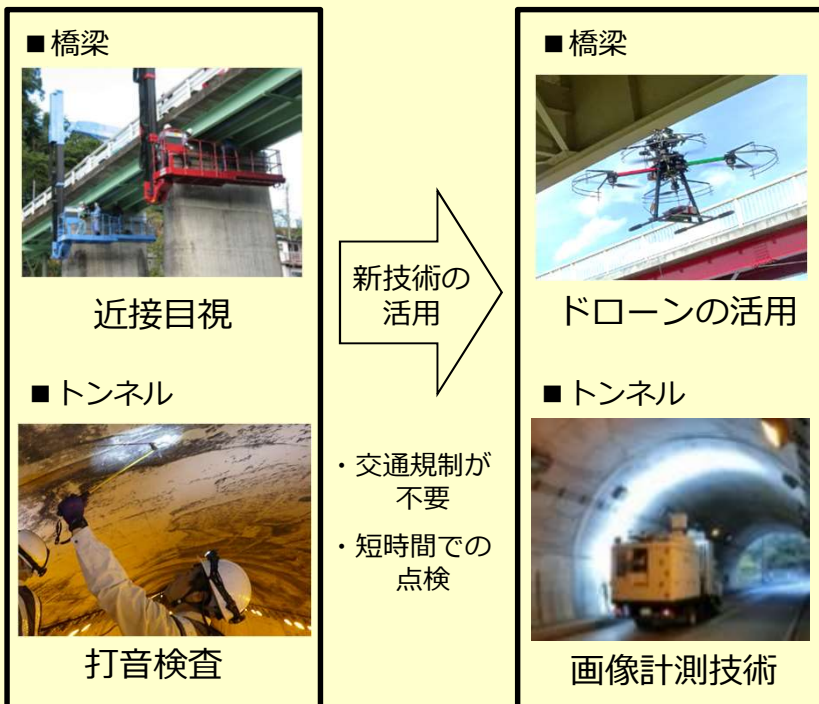


地方自治体管理 橋脚洗掘

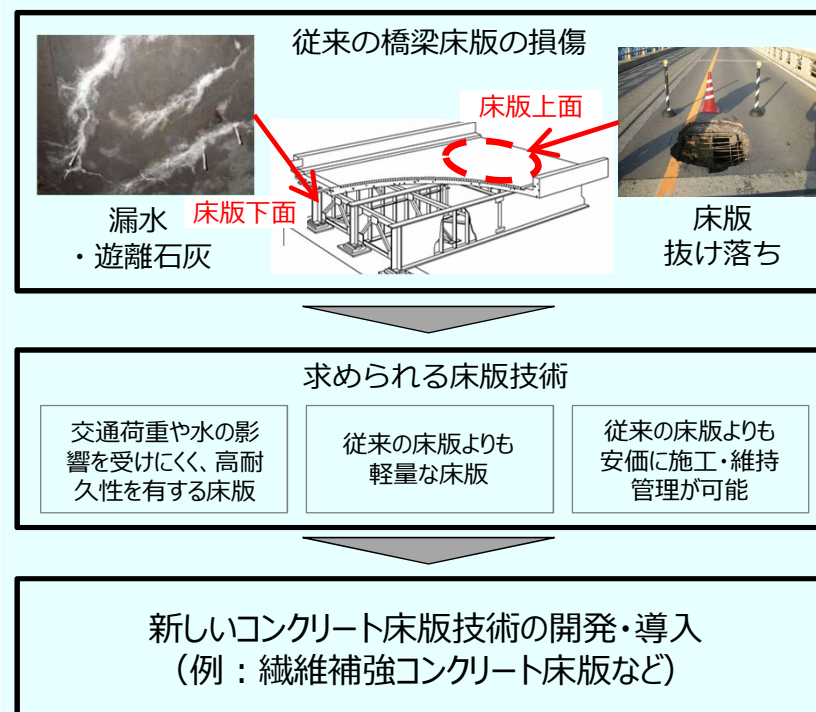
新技術の導入に向けた取組(道路分野)

- 定期点検の効率化・高度化を図るため、点検に使える画像計測等の新技術の充実を図り、これらの技術を積極的に活用。
- 近年開発が進む軽量・高耐久な材料の迅速な導入等、維持管理の省力化・コスト縮減。

<定期点検の効率化・高度化>

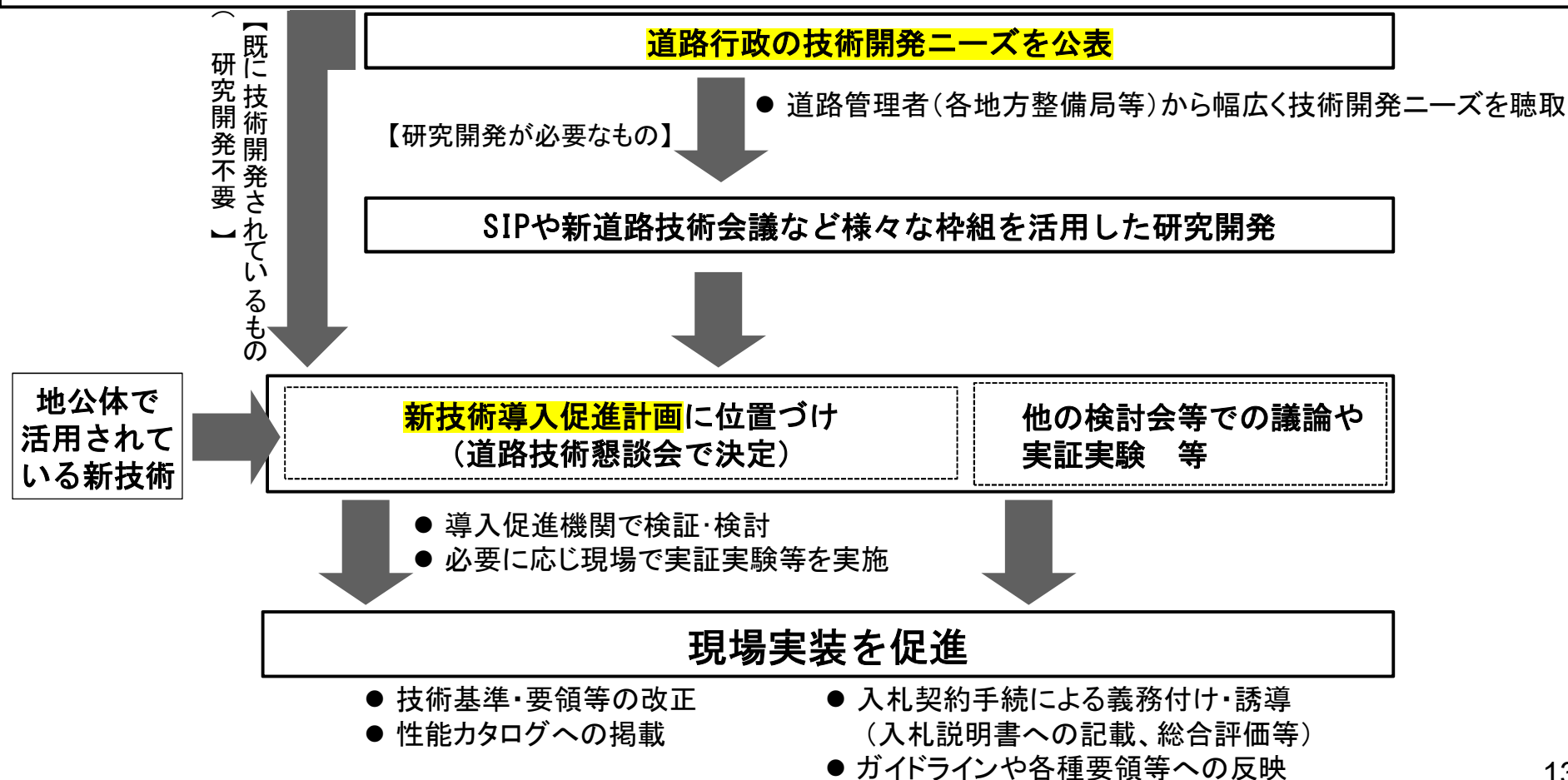


<軽量・高耐久な材料の迅速な導入>



道路の技術開発・新技術導入

- 各地方整備局等の技術開発ニーズを「道路行政の技術開発ニーズ一覧」として取りまとめ公表（全196件 令和5年7月時点）
- 新道路技術会議において将来性や実現可能性の研究を選定し支援するほか、SIP等活用しながら研究開発を推進
- 開発された技術は新技術導入促進計画に位置づけるとともに、ガイドライン策定や技術基準・要領等の改正により現場実装を目指す



分類	本格研究	FS研究	短期研究
概要	道路行政の現場のニーズや実用化に向けた成果イメージ等を踏まえ、道路政策の質の向上への貢献が期待できる研究を支援		
		本格研究の実施に向けた実行可能性調査として実施するもの	短期的に実施可能な小規模な研究開発
研究規模	500万円程度から最大5,000万円/年	最大300万円/年	
研究期間	最大3年間程度	最大1年間程度	1年間程度/回 (同じテーマで連続2回まで申請可能)
募集・採択	年1回募集し毎年3月頃に採択を決定 年間5件程度の採択を想定	通年随時募集し年間4回採択を決定 年間10件程度の採択を想定	

<ソフト分野>

研究テーマ名と提案概要		研究代表者名
研究テーマ名	デジタルツインによる冬期道路交通マネジメントシステムの技術開発	高橋 翔 (北海道大学)
提案概要	冬期道路環境をエッジコンピュータにより低通信量かつリアルタイムに収集しつつ、AI を活用してデジタルツインを構築し、道路交通マネジメントに反映することにより、冬期の人やモノの移動にかかる負担軽減、効率化を実現する。	

<ハード分野>

研究テーマ名と提案概要		研究代表者名
研究テーマ名	局地的大雨に対応した事前通行規制基準の『時間的』・『空間的』高度化	岸田 潔 (京都大学)
提案概要	事前通行規制区間において、素因、誘因、崩壊事例により前処理した衛星解析から「潜在的危険斜面」の領域を可視化する技術を開発し、監視レベルを階層化する。「潜在的危険斜面」に対する浸透流・円弧滑り統合解析結果を学習したAIにより規制判断を高度化する。	

研究テーマ名と提案概要		研究代表者名
研究テーマ名	衝撃履歴を受ける落石防護土堤の残存耐力評価法と土を利活用した合理的な復旧・補強の技術研究開発	前田 健一 (名古屋工業大学)
提案概要	堅牢でしなやかな環境調和型の道路斜面防災対策の実現に向けて、低コストで施工性・長期耐久性・復旧性に優れる落石防護土堤に着目し、落石捕捉後の残存耐力評価手法・土を利活用した補強技術・復旧時の技術選定方法に関する技術研究開発を行う。	

研究テーマ名と提案概要		研究代表者名
研究テーマ名	劣化イメージング技術と磁気・電気化学的技術の融合によるコンクリート橋梁の維持管理システムの開発	岡崎 慎一郎 (香川大学)
提案概要	RCやPC橋梁等コンクリート構造物の劣化懸念箇所のイメージング技術、内部の鋼材の腐食速度評価、鋼材の破断の有無の検知といった3つの手法を融合させることで橋梁の高度な維持管理システムを開発し、国内外の実装を目標とする。	

道路分野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
- ◆ 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

(斬新なアイデアや新領域の例)



低位置照明



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

令和5年度 新技術導入促進計画

新 / 継	重点分野	期間	技術名	ニーズ	対象規模 (※1)	リクワイアメントの視点(※2)			改定・策定 予定の技術 基準	導入促進 機関
						①	②	③		
継続 1	②	R4 — R6	トンネル発破作業における自動化・遠隔化技術	①切羽に近づかない爆薬装填 ②人力によらない結線作業 ③発破作業時の安全性確保と労力の低減	約40工事/年 (直轄工事)	切羽から人が離れた状態での爆薬装填技術	結線作業の遠隔化・不要化する技術	不発の確認・防止、機械化による省人化に資する技術	ガイドライン (案)の策定	(一社)日本建設機械施工協会
継続 2	②	R4 — R6	舗装工事の品質管理を高度化する技術	①砂置換・コア採取に代わる品質管理手法 ②舗装時の温度測定をリアルタイムで把握 ③ICT技術の導入による品質の向上	約500工事/年 (直轄工事)	施工時の計測データにより密度管理を実施	舗装時の温度が110°以上あることを自動で計測	面的管理手法による品質の向上	土木工事共通仕様書 等	(一社)日本建設機械施工協会
継続 3	②	R4 — R6	ICT・AIを活用した道路巡視の効率化・高度化技術	①目視に代わり車載カメラやセンサーにより道路の変状を効率的に把握 ②路面の劣化や道路付属物等の変状を定期的・定量的に把握 ③一般車両から得られるデータも活用し、効率的に維持管理に必要な道路状況を把握	全国 約122万km	目視によらず路面の劣化や道路付属物等の変状を把握	道路巡視で収集した画像データ等から変状を自動で抽出	道路パトロール車両に搭載可能又は道路パトロール車両以外によりデータ収集可能で、低コスト	舗装点検要領	(一財)国土技術研究センター
継続 4	③	R4 — R6	路面太陽光発電技術	①2050年カーボンニュートラルに向け、再生可能エネルギーの導入促進 ②道路管理用電力への活用	全国 約122万km	交通荷重や災害に対する耐久性	道路施設への発電効率	低コストで容易な施工および維持管理	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

令和5年度 新技術導入促進計画

新/継	重点分野	期間	技術名	ニーズ	対象規模 (※1)	リクワイヤメントの視点(※2)			改定・策定 予定の技術基準	導入促進 機関
						①	②	③		
継続 5	②	R5-R7	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 6	②	R5-R7	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 7	③	R5-R7	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

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

※1 参考までに提示しているものであり、必ずしも対象規模の全てに導入するものではない

※2 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

令和5年度 新技術導入促進計画

新 / 継	重点分野	期間	技術名	ニーズ	対象規模 (※1)	リクワイヤメントの視点(※2)			改定・策定 予定の技 術基準	導入促進 機関
						①	②	③		
継 続 8	③	R5 - R7	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
継 続 9	②	R5 - R7	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 規 1	①	R5 - R7	道路構造物の計測・モニタリング技術	①地震発生時などに車両が通行できるか否かなどを把握 ②構造物の耐荷力不足の兆候や異常などを検知	全国 約122万km	低コストで、設置・計測が簡易	計測する機器など自体のメンテナンスが不要もしくは簡易	交通荷重や災害、自然環境に対する耐久性	ガイドライン(案)の作成	(一財)橋梁調査会

- 点検支援技術性能カタログは、国が定めた標準項目に対する性能値を開発者に求め、開発者から提出されたものをカタログ形式でとりまとめたもの。
- 直轄国道の橋梁とトンネルの定期点検の一部項目において、令和4年度から点検支援技術の活用を原則化。令和5年度からは原則化項目を拡大。直轄国道の舗装の定期点検においても、令和5年度から点検支援技術の活用を原則化(カタログの中から一定以上の精度が確認されている技術を選定)

＜主な掲載技術＞

【橋梁・トンネル】(H31. 2 ～)

画像計測

- ・橋梁 : 61技術
- ・トンネル : 32技術



ドローンによる損傷把握



レーザースキャンによる変状把握

非破壊検査

- ・橋梁 : 31技術
- ・トンネル : 21技術



AEセンサーを利用した
PCグラウト充填把握



レーダーを利用した
トンネル覆工の変状把握

計測・モニタリング

- ・橋梁 : 53技術
- ・トンネル : 14技術



光ファイバーセンサーによる
橋梁モニタリング



トンネル内附属物の
異常監視センサー

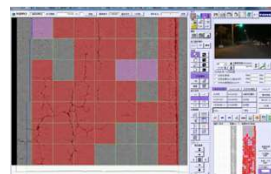
データ収集・通信

- ・3技術

【舗装】(R4. 9 ～)

ひび割れ率・わだち掘れ量・IRI

- ・19技術



AIによる路面性状解析



車載装置による路面性状測定

【道路巡視】(R5. 3 ～)

ポットホール

- ・5技術



スマートフォンやドライブレコーダー
による舗装損傷検知



3次元レーザーセンサ
を用いた舗装損傷検知

※国土交通省ホームページ <https://www.mlit.go.jp/road/tech/index.html>

- 現地で取得した画像データ等を活用し防災点検、土工構造物点検の効率化を図ることが可能な 画像計測7技術について、カタログを作成。

従来点検



目視により自然斜面や土工構造物の点検を実施



画像計測技術(7技術)



携帯型計測機器による点検技術
 <掲載技術名>
 ハンドヘルドレーザ計測による浮石転石分布抽出、対策効果の確認

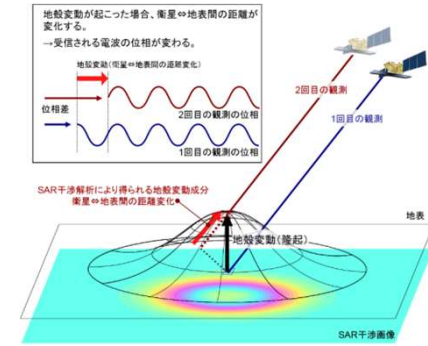


ドローンを活用した点検技術
 <掲載技術名>
 ・各種カメラ搭載ドローンを活用した道路のり面管理技術
 ・全方向衝突回避センサーを有するドローン技術



MMS※1を活用した点検技術
 <掲載技術名>
 ・一般車両搭載型 斜面・のり面点検システム
 ・3次元点群ブラウザを用いた変位解析による変状箇所の抽出

※1 MMS(モービルマッピングシステム)
 ※2 国土地理院ウェブサイトより出典



衛星SAR等を活用した点検技術※2
 <掲載技術名>
 ・LPデータと衛星SARによる道路土工点検及び防災点検の効率化
 ・防災点検における高精度地形データを活用した定量的な安定度調査

直轄国道における点検支援技術の活用原則化

- 令和4年度より、直轄国道の橋梁とトンネルの定期点検業務において、点検支援技術の活用を原則化することにより、定期点検の高度化・効率化を促進
- 点検業務の大幅な効率化が期待できる項目について、新技術の活用を原則化
- この取り組みにより、地方公共団体など他の道路管理者における新技術活用を促すとともに、民間企業の技術開発の促進も期待

【活用を原則とする項目(橋梁)】

- ・ 近接目視による状態の把握が困難な箇所での写真撮影・記録
- ・ 3次元写真記録
- ・ 機器等による損傷図作成
- ・ 水中部の河床、基礎、護床工等の位置計測

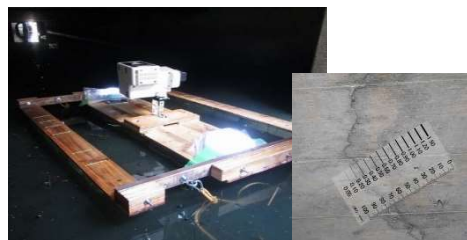
【活用を原則とする項目(トンネル)】

- ・ トンネル内面の覆工等の変状(ひび割れ、うき、剥離等)を画像等で計測・記録

橋梁点検での活用例



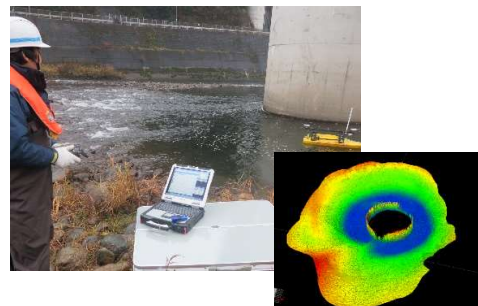
滞水した溝橋内部の目視点検



ボート型ロボットカメラによる画像計測



潜水調査による河床洗掘の把握



マルチビーム搭載ボートによる測量

トンネル点検での活用例



近接目視による変状の把握



画像計測技術による変状の把握



打音検査による変状の把握



レーザー打音による変状の把握

点検における新技術の積極的活用

○ 定期点検方法の効率化に向けて、要求性能を満たす新技術を積極的に活用

従来の方法



目視及びハンマーによる打音検査

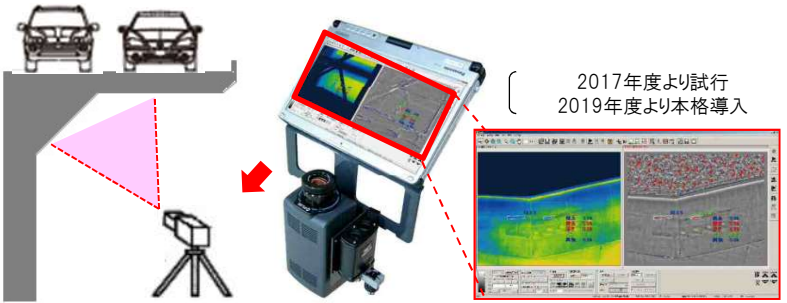


橋梁点検車や高所作業車により近接



新技術を活用した方法

《例1：橋梁のコンクリートのうき及び剥離》

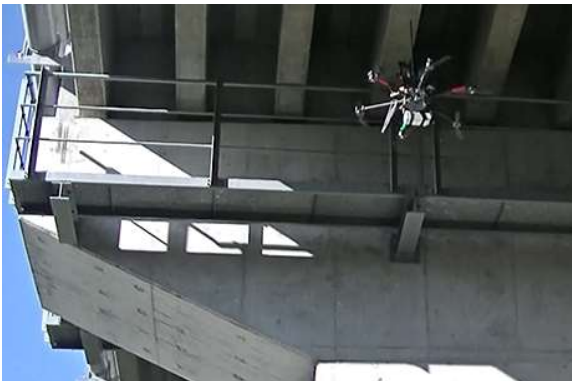


〔 2017年度より試行
2019年度より本格導入 〕

非破壊検査(赤外線調査)によるスクリーニング*

※異常が疑われる箇所に対して打音検査を実施

《例2：画像技術を活用して外観を把握》

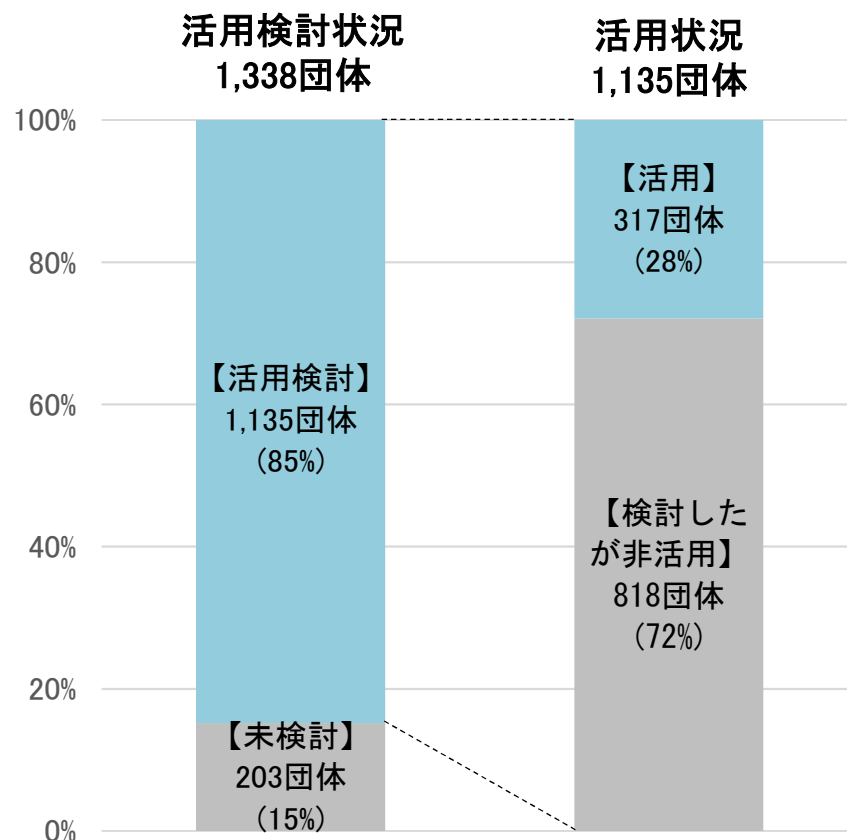


ドローンを活用して損傷を撮影

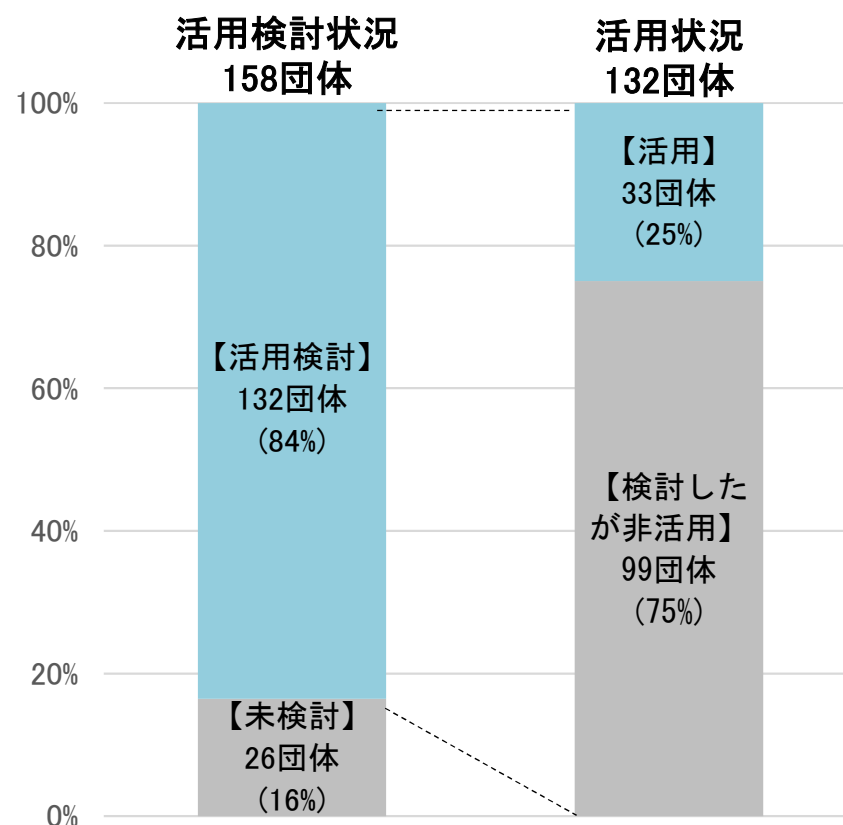
橋梁及びトンネル点検における新技術の活用状況

- 2022年度の点検においては、ドローン等の点検支援技術を活用した地方公共団体数は橋梁で317団体(28%)、トンネルで33団体(25%)となっている。
- 今後も新技術の活用促進により、費用削減や作業環境等の改善を図る必要。

〈橋梁点検〉



〈トンネル点検〉



道路メンテナンス事業補助制度

R5年度改正箇所

制度概要

道路の点検結果を踏まえ策定される長寿命化修繕計画に基づき実施される道路メンテナンス事業に対し、計画的かつ集中的な支援を実施するもの

対象構造物

橋梁、トンネル、道路附属物等（横断歩道橋、シェッド、大型カルバート、門型標識）

対象事業

修繕、更新、撤去※

※撤去は集約に伴う構造物の撤去や横断する道路施設等の安全の確保のための構造物の撤去、治水効果の高い橋梁の撤去を実施するもの
 ※修繕、更新、撤去の計画的な実施にあたり必要となる点検、計画の策定及び更新を含む
 ※新技術等の活用の検討を行い、費用の縮減や事業の効率化などに取り組むもの

優先支援事業

- ・新技術等を活用する事業※1
- ・長寿命化修繕計画に短期的な数値目標※2及びそのコスト縮減効果を記載した自治体の事業

※1 コスト縮減や事業の効率化等を目的に新技術等を活用する事業のうち、試算などにより効果を明確にしている事業
 ※2 「集約・撤去」や「新技術等の活用」に関する数値目標

事業イメージ

- 地方公共団体は、長寿命化修繕計画（個別施設計画）を策定
- 橋梁、トンネル、道路附属物等の個別施設毎に記載された計画に位置づけられた道路メンテナンス事業を支援

国費率

国費：5.5 / 10 × δ （δ：財政力指数に応じた引上率）

国庫債務負担行為の活用

国庫債務負担行為を可能とし、効率的な施工（発注）の実施と工事の平準化を図る

長寿命化修繕計画

<p>〇〇市 橋梁 長寿命化修繕計画 【個別施設計画】</p> <p>記載内容 ・計画全体の方針 ・短期的な数値目標及びそのコスト縮減効果 ・個別の構造物ごとの事項（諸元、点検結果等）</p>	<p>〇〇市 トンネル 長寿命化修繕計画 【個別施設計画】</p> <p>記載内容 ・計画全体の方針 ・短期的な数値目標及びそのコスト縮減効果 ・個別の構造物ごとの事項（諸元、点検結果等）</p>	<p>〇〇市 道路附属物等 長寿命化修繕計画 【個別施設計画】</p> <p>記載内容 ・計画全体の方針 ・短期的な数値目標及びそのコスト縮減効果 ・個別の構造物ごとの事項（諸元、点検結果等）</p>
 <p>【橋梁】</p>	 <p>【トンネル】</p>	 <p>【道路附属物等】</p>

『道路メンテナンス会議』の設置

- 関係機関の連携による検討体制を整え、課題の状況を継続的に把握・共有し、効果的な老朽化対策の推進を図ることを目的に、「道路メンテナンス会議」を設置

※平成26年7月7日までに全都道府県で設置

体制

- ・地方整備局(直轄事務所)
- ・地方公共団体(都道府県、市町村)
- ・高速道路会社(NEXCO・首都高速・阪神高速・本四高速・指定都市高速等)
- ・道路公社

役割

1. 維持管理等に関する情報共有
2. 点検、修繕等の状況把握及び対策の推進
3. 点検業務の発注支援(地域一括発注等)
4. 技術的な相談対応

等



会議状況
(平成30年3月16日 広島県道路メンテナンス会議)

研修の実施

- 地方公共団体の職員を対象とした技術レベルに合わせた研修を実施
- 2020年度までの受講者数は5,528人

【研修の充実】

- 橋梁、トンネル等の点検に関する研修について、**初級、中級、特論の3種類**を実施。

<初級>

- ・地方公共団体の職員の技術力育成のため、点検要領に基づく点検に必要な知識・技能等を取得するための研修。
- ・平成26年9月より、全国の地方整備局等で開催。

<中級>

- ・直轄国道の点検・修繕に必要な知識・技術を取得するための研修。
- ・平成26年度より国交大で実施。

<特論>

- ・専門的知識を有する職員の育成のため、三大損傷の発生メカニズム、対応等を取得するための研修。
- ・平成27年度より国交大で実施

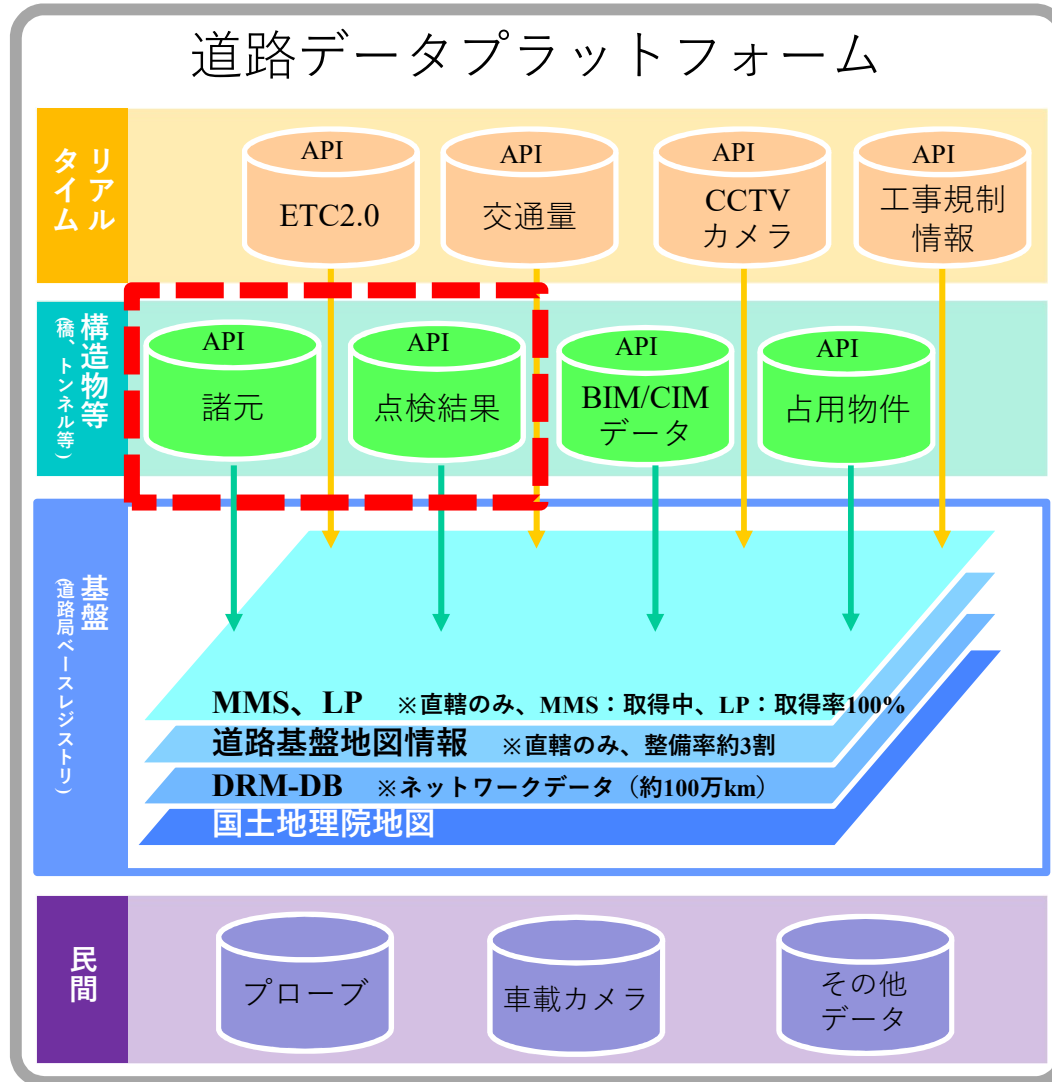


▲研修実施状況

2. 全国道路施設点検データベースの現状と今後

道路データプラットフォームの構築

○ 道路に関連する様々なデータを共通の基盤に紐づけたプラットフォームを構築し、データ利活用による維持管理の高度化、一部データ公開による民間利活用・技術開発等を促進。



リクエスト

データ

道路管理アプリケーション

スクリーンショットの概要:

- 上部: 検索・初期化ボタン、検索条件入力欄、検索実行ボタン。
- 中央: 1-3 点検履歴 (点検日、点検区間、点検結果) の棒グラフと表。
- 中央: 1-4 構造物区分 (橋、トンネル) の棒グラフと表。
- 中央: 1-5 点検履歴 (点検日、点検区間) の棒グラフと表。
- 下部: 1-6 道路状況 (道路番号、区間、状況) の表。

イメージ (NEXCO東日本 SMH)
 その他
 ○ヒヤリハットマップ ○通れるマップ など

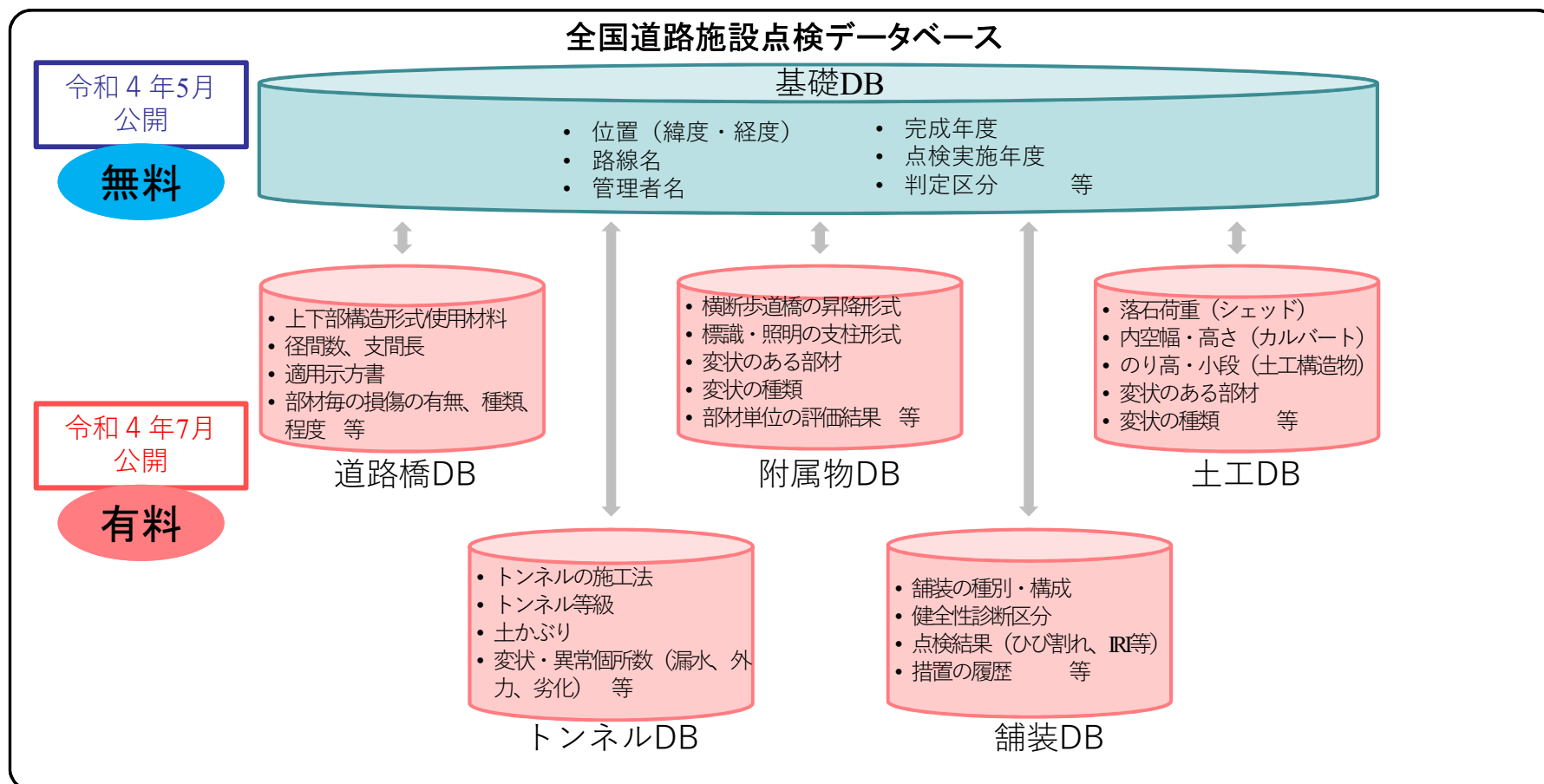
高品質な道路管理アプリケーションは積極的に採用

民間開発アプリケーション

道路管理以外にも、マーケティングや自動運転等、民間分野も含めて広範な活用を視野

全国道路施設点検データベース 概要

- 道路施設の定期点検は令和6年度から3巡目に入るところ、道路管理者毎に様々な仕様で膨大な点検・診断のデータが蓄積
- その様なデータを一元的に活用できる環境を構築：全国道路施設点検データベース
- 全国道路施設点検データベースは、基礎的なデータを格納する基礎DB及び道路施設毎のより詳細なデータを格納するデータベース群（詳細DB）で構成
- 基礎DBは令和4年5月に、詳細DBは令和4年7月に公開開始：webブラウザからの閲覧等が可能。加えてAPI（Application Programming Interface）を公開



橋梁

73万橋 200項目

国管理

3.8万橋 1,400項目

トンネル

1.1万本 100項目

国管理

0.2万本 300項目

舗装

国管理

4.6万km^{※1} 130項目

横断歩道橋

1.2万橋 130項目

国管理

0.2万橋 1,300項目

大型カルバート

0.8万施設 30項目

国管理

0.25万施設 100項目

※数字は全て概数
※1：上下線別の数字

全国道路施設点検データベース データ一覧

詳細DB	施設	閲覧・取得可能データ（7月有料公開範囲）	
		対象	データ項目
道路橋	橋梁	全道路管理者の 約73万橋	詳細データ約200項目 ：構造諸元（代表値）、点検結果、耐震補強状況等
		国交省管理の 約3.8万橋	詳細データ計約1,400項目 ：上記に加え構造諸元（構造体毎）、構造・材料種別点検結果（要素・部材単位を含む）、点検・補強履歴等
トンネル	トンネル	全道路管理者の 約1.1万本	詳細データ約100項目 ：施工法、変状・異常個所数（漏水、外力、材質劣化）等
		国交省管理の 0.2万本	詳細データ計約300項目 ：上記に加え諸元（トンネル等級、土かぶり等）、非常用施設諸元、診断結果等
附属物	横断 歩道橋	全道路管理者の 約1.2万施設	詳細データ約130項目 ：構造諸元（代表値）、点検結果、橋下の管理者等
	門型 標識等	全道路管理者の 約1.7万施設	詳細データ約50項目 ：構造諸元（代表値）、点検結果、施設設置場所等
		国交省管理の 約0.4万施設	詳細データ計約400項目 ：上記に加え構造諸元（標識表示内容等）、変状のある部材、変状の種類、部材単位の評価結果等
	標識・情報板	国交省管理の 約32万施設	詳細データ計約300項目 ：構造諸元（標識表示内容等）、補修内容、補修履歴等
	照明	国交省管理の 約28万施設	詳細データ計約200項目 ：構造諸元（灯具の種類等）、補修内容、補修履歴等
舗装	舗装	国交省管理の 約4.6万km ^{※1}	詳細データ約130項目 ：舗装の種別・構成、健全性診断区分、点検結果（ひび割れ、IRI等）、措置の履歴等
土工	シェッド	全道路管理者の 約0.3万施設	詳細データ約30項目 ：内空断面、上部・下部構造、点検結果の判定区分（代表値）、所見等
		国交省管理の 約750施設	詳細データ計約200項目 ：上記に加え設計条件（落石荷重等）、変状のある部材、変状の種類等
	大型 カルバート	全道路管理者の 約0.8万施設	詳細データ約30項目 ：内空施設、構造形式、使用材料、点検結果の判定区分（代表値）、所見等
国交省管理の 約2,500施設		詳細データ計約100項目 ：上記に加え内空幅・高さ、変状のある部材、変状の種類等	
	特定 土工	国交省管理の 約1.8万箇所	詳細データ約200項目 ：のり高・代表勾配・小段数、主な構成施設、変状の種類等

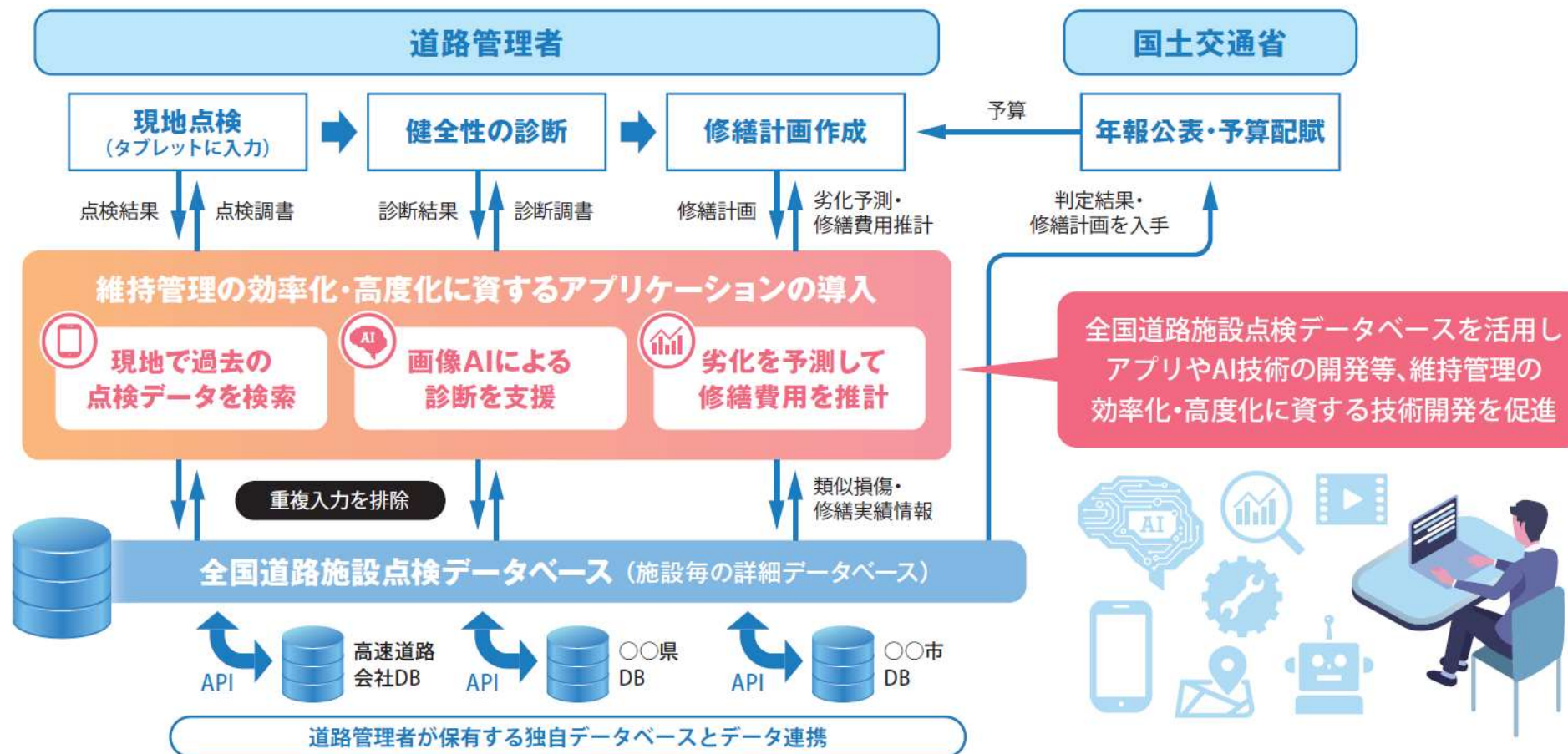
※1：上下線別の数字

データベースの活用案

○ 維持管理の効率化・高度化に資するアプリケーションの開発・導入

(アプリケーション開発にて想定される効率化・高度化の例)

- ・ 現地での点検結果の入力支援アプリケーション
- ・ 健全性診断の支援アプリケーション
- ・ 修繕計画の作成支援アプリケーション



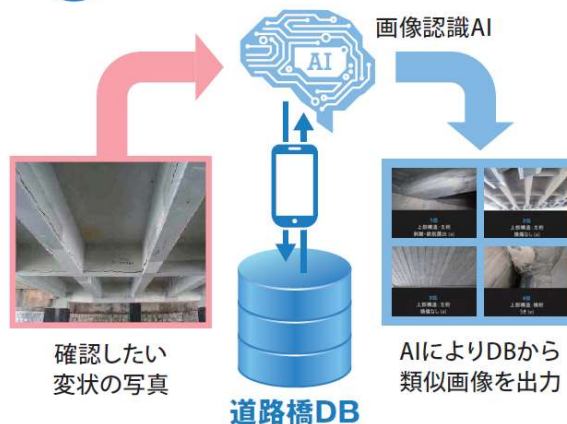
期待されるアプリケーション導入場面の一例

- **点検結果の効率的な入出力アプリケーション**
 ⇒現場にてPC・タブレット・スマートフォン等で前回点検結果を確認
 損傷種類や損傷程度等をPC・タブレット・スマートフォン等を用いて現場で入力
- **健全性診断の支援アプリケーション**
 ⇒画像認識AIにて類似する他施設の変状をDBから検索・表示
 健全性診断AIにて撮影した写真から変状や健全性の診断支援
- **維持修繕計画の最適化支援アプリケーション**
 ⇒前回点検から健全性の進行予測を計算
 修繕のタイミングと修繕費に応じた管理方法を定義
 それぞれの管理方法に応じたライフサイクルコストの推計・比較
 全管理施設の点検・修繕費を年度ごとに積み上げ、管理予算の平準化の支援
- **BIツールを活用したデータ可視化アプリケーション**
 ⇒判定区分の集計や作成頻度の高いグラフの自動生成支援

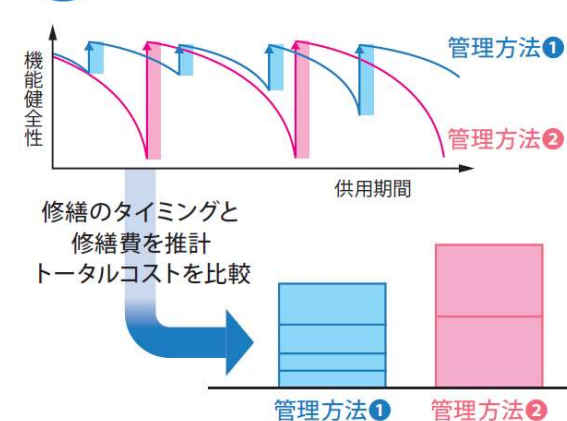
点検結果を効率的に入出力



健全性の診断を支援



維持修繕計画の最適化



地方公共団体におけるDXの推進

データベースを活用したDX（デジタルトランスフォーメーション）の推進

○ 点検結果の効率的な共有

【点検調書を紙や外部記録媒体で保管する場合】

- ・ 点検結果の検索や確認に時間がかかる
- ・ 離れた場所での点検結果の共有が難しい
- ・ 紙ファイルや媒体の紛失、誤廃棄の可能性

【点検データベースを利用する場合】

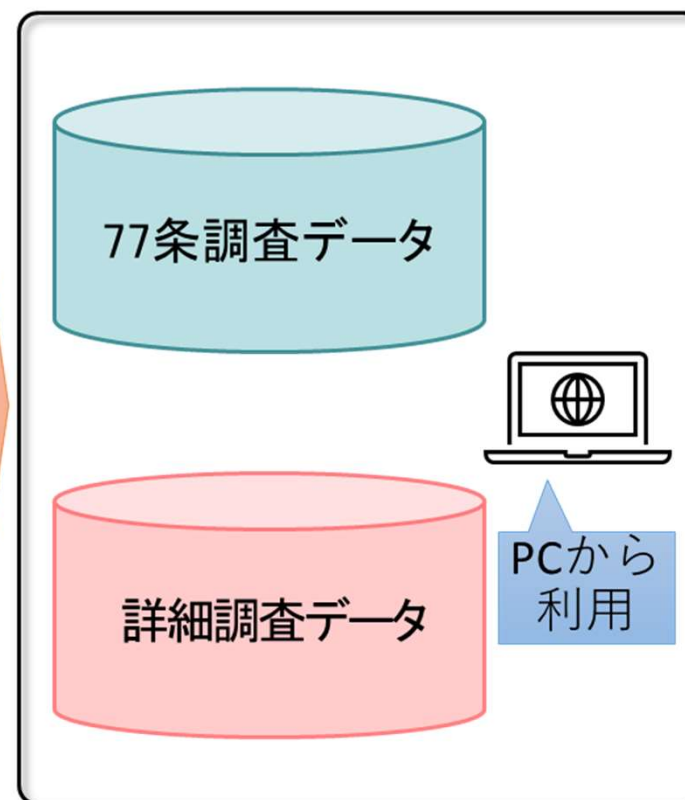
- ・ 必要な点検結果の検索が容易に
- ・ 事務所間でのデータ共有が容易に
- ・ 紛失、誤廃棄の可能性なし

地方公共団体
(個別DBなし)

全国道路施設点検
データベース



データベース化



地方公共団体におけるDXの推進

データベースを活用したDX（デジタルトランスフォーメーション）の推進

○ データベース開発・運営コストの削減

【独自データベースを開発する場合】

- ・システム構築に莫大なイニシャルコストが必要
- ・構築後の運営・保守・改良としてランニングコストが必要
- ・システム利用者からの問い合わせ対応が必要

【点検データベースを利用する場合】

- ・システム構築費用が不要
- ・運営・保守等は不要（管理運営団体が実施）
- ・問い合わせ対応等は管理運営団体が実施

独自DB開発の場合



システム開発・維持費が必要



問合せ対応が必要

データベース化

点検DB利用の場合



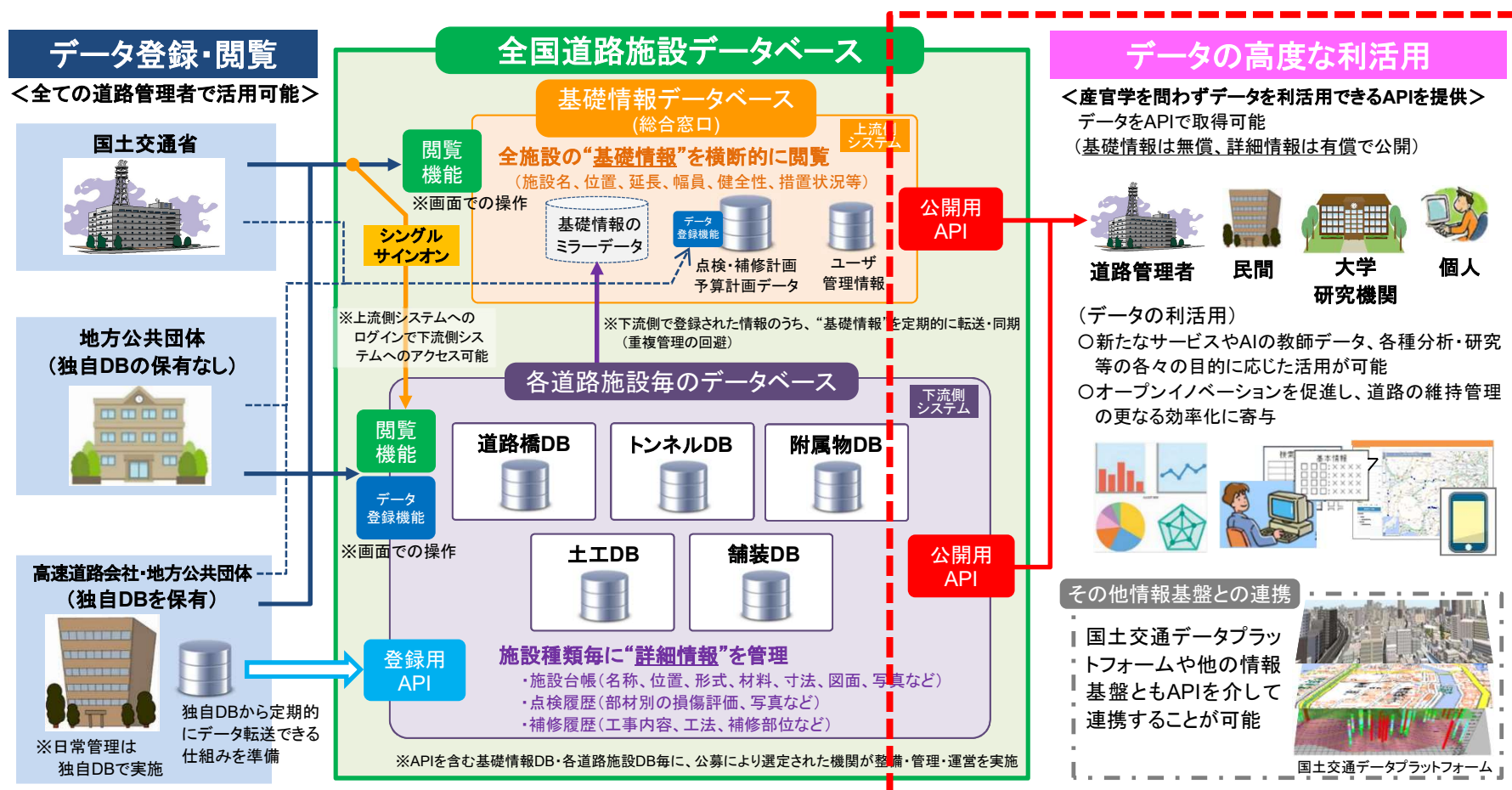
点検DBのクラウドサーバを利用



問合せ対応は運営団体が実施

全国道路施設点検DBの全体像と公開用APIの概要

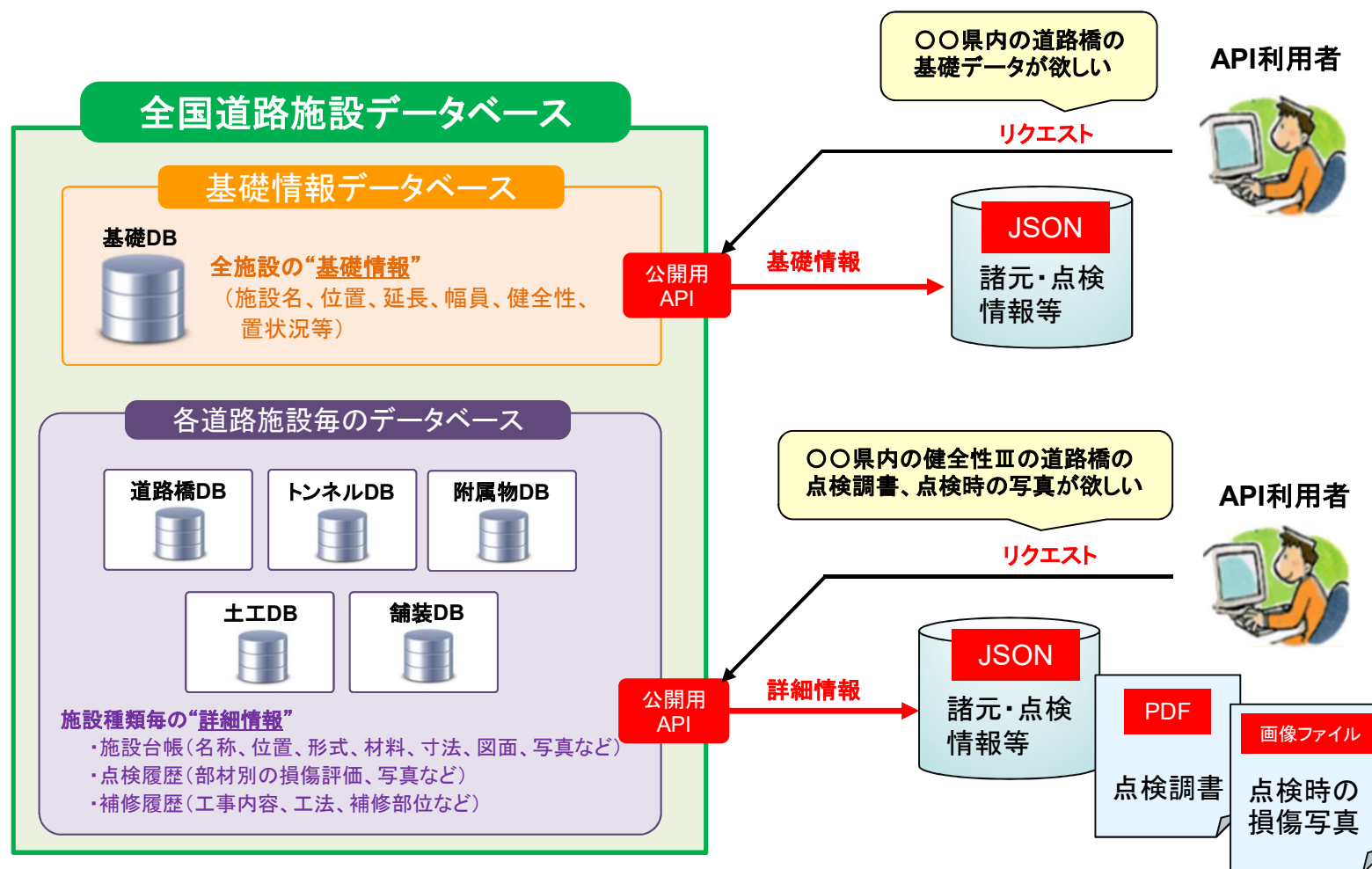
- 全国道路施設点検DBは、道路管理者が整備する道路橋、トンネル等の主要道路構造物の情報を一元管理するデータベースシステムである。
- 蓄積されたデータは道路管理者が活用するだけでなく、オープンイノベーション促進のため、**産官学を問わず提供できる「公開用API」を備える。**
- 同システムは、対象施設の**基礎的な情報を扱う「基礎情報データベース」と詳細情報(構造形式や寸法、写真、図面、部材別の損傷状況など)を扱う「各道路施設毎のデータベース」の2層構成**にて構成されている。
- **「公開用API」は、基礎情報の公開用APIは無償、詳細情報の公開用APIは有償（自組織データの取得は無償）**により、諸元・点検情報や各点検調書、その他写真画像などの提供を行っている。



全国道路施設点検DBの全体像と公開用APIの活用領域のイメージ

公開用APIの活用イメージ

- 「公開用API」は、**基礎情報DB**と**各施設別DB**の双方に搭載され、それぞれで管理されているデータを取得できる。
- データ形式は、諸元・点検情報等のテキスト情報は「JSON形式」、各点検調書等の様式類は「PDF形式」、その他写真画像などは「JPEG等の画像ファイル形式」にて、取得できる。
- APIは、施設種類、施設IDや所在地、施設名等の抽出条件を指定して、条件に合致した情報を取得できるようになっている。



公開用APIを利用したデータ取得イメージ

公開用APIの活用事例(アプリ開発)

- 関東地方整備局では、点検DBの公開用APIを活用し、地図画面上で道路構造物の情報を閲覧するアプリを開発中。各道路構造物の位置・諸元(台帳・カルテ)・点検データの参照・検索や、集計・グラフ化、損傷写真の検索、DRMとの連携等が可能。
- これまでに、**基礎情報は道路橋・トンネル等の全ての基礎データベース**、**詳細情報は道路橋データベースとのデータ連携**を実現し、**試行環境で稼働中**。今後、**関係する全ての職員が利用できる方法を検討**。

関東地整の開発アプリのイメージ

基礎情報DB

道路橋DB

公開用API

公開用API

施設概要 クイックカード

健全度・措置状況・点検年度で色分け

各種調書

橋梁台帳

点検調書

カルテ台帳

77条調査

道路ネットワーク表示 (DRM連携)

施設の位置情報

各種自動集計

損傷写真検索

点検調書のその3・6・10の損傷写真等を検索。例えば、「所見欄」に「鉄筋露出」という文字列の記録を含む全ての施設の損傷写真を検索が可能