

道路維持管理の高度化・効率化に向けた取り組みについて

～国道（国管理）の維持管理のあり方についての中間とりまとめを公表～

（前）国土交通省 道路局 国道・技術課 道路メンテナンス企画室 課長補佐 ふじた おさむ
藤田 修

1. はじめに

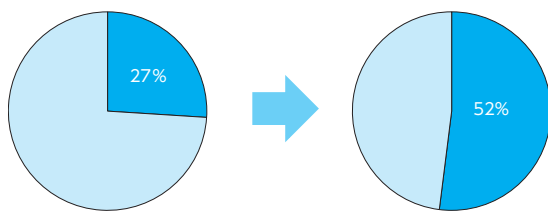
直轄国道の維持管理については、平成 25 年 3 月に「国道（国管理）の維持管理等に関する検討会」（以下、「検討会」という）のとりまとめを受け、同年 4 月に「国が管理する一般国道及び高速自動車国道の維持管理基準（案）」（以下、「維持管理基準」という）が策定されてから 6 年以上が

経過した。

以降、維持管理基準に基づき、我が国の経済や社会生活を支える国管理の国道の維持管理を実施してきたが、この間にも、増加する道路の老朽化施設への対応、直轄高速をはじめとする国が管理する道路延長の増加、頻発かつ激甚化する災害への対応等による業務量の増加、維持管理に従事する建設業事業者の高齢化や担い手不足など取り巻く状況は大きく変化している（図－1～4）。

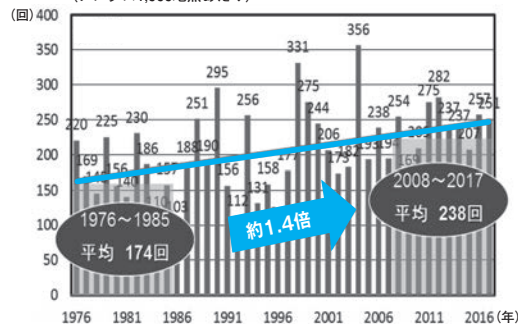
一方、ICT や AI 等の新技術が急速な勢いで進

建設後50年を経過した橋梁の割合は、10年後（2029年度）には約52%に急増
2019年時点 2029年時点

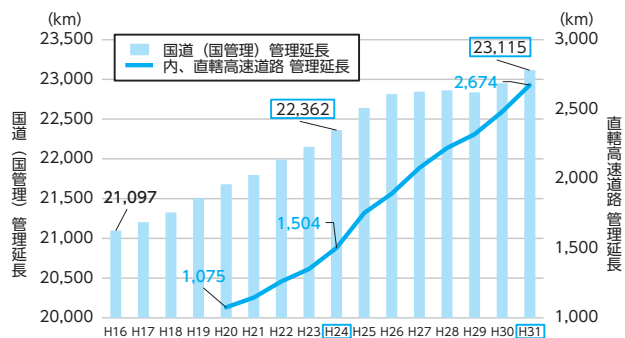


図－1 建設後 50 年を経過する橋梁の割合

■ 1 時間降水量50mm以上の年間発生回数
(アメダス1,000地点あたり)



図－3 近年の災害の発生状況



図－2 国道（国管理）の管理延長の推移
(平成 25 年 4 月に「維持管理基準」が策定)

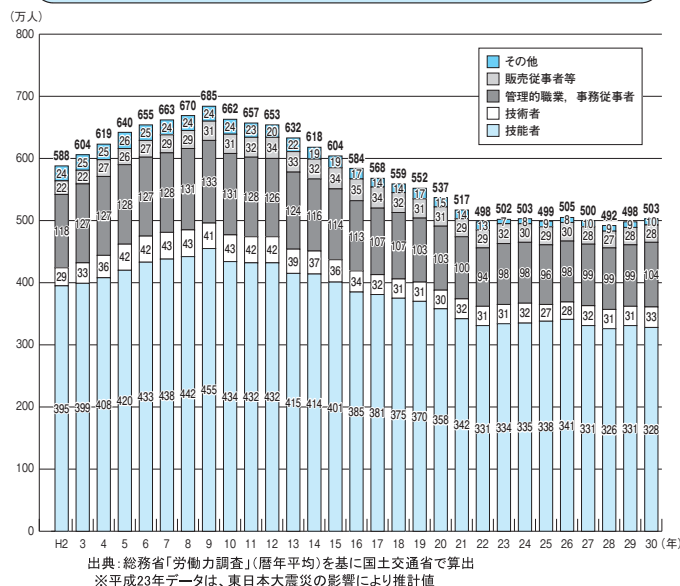
■ 近年発生した自然災害の一例

	地震	風水害	雪害
H25	—	鳥取県・山口県における大雨 (H25.7.26～8.3)	—
H26	—	平成26年8月豪雨 (H26.7.30～8.26)	関東地方における大雪・暴風雪 (H26.2.14～2.19)
H27	—	平成27年9月関東・東北豪雨 (H27.9.7～9.11)	—
H28	平成28年熊本地震 (H28.4.14、4.16)	台風第7号、第9号、第10号、第11号及び前線による大雨・暴風 (H28.8.16～8.31)	北海道地方における大雪 (H28.1.24～1.25)
H29	—	平成29年7月九州北部豪雨 (H29.6.30～7.10)	中国地方における大雪 (H29.1.23～1.24)
H30	大阪北部地震 (H30.6.18) 平成30年北海道胆振東部地震 (H30.9.6)	平成30年7月豪雨 (H30.6.28～7.8) 台風第21号による暴風・高潮等 (H30.9.3～9.5)	首都圏における大雪 (H30.1.22～1.23) 福井を中心とした大雪 (H30.2.3～2.8)

維持管理に従事する建設業就業者の高齢化や担い手不足

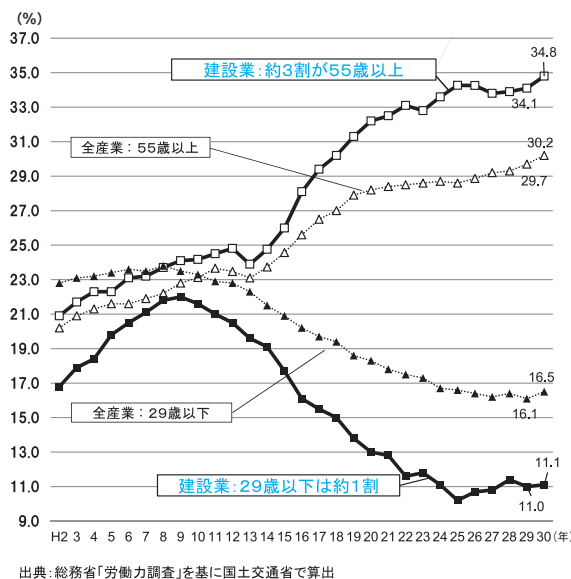
技能者等の推移

○建設業就業者：685万人(H9) → 498万人(H22) → 503万人(H30)
 ○技術者：41万人(H9) → 31万人(H22) → 33万人(H30)
 ○技能者：455万人(H9) → 331万人(H22) → 328万人(H30)



建設業就業者の高齢化の進行

○建設業就業者は、55歳以上が約35%、29歳以下が約11%と高齢化が進行し、次世代への技術承継が大きな課題。
 ※実数ベースでは、建設業就業者数のうち平成29年と比較して55歳以上が約5万人増加、29歳以下は約1万人増加。



図－4 建設業就業者の推移

展しており、道路をはじめとする様々な社会インフラで、維持管理業務へのICT・AI等の新技術活用が広がってきている。

今回、最近の動向や情勢の変化を踏まえ、令和元年9月より検討会を再開し、現行の維持管理基準に基づく管理状況のフォローアップを行うとともに、道路及び他分野でのICT・AI等の新技術の活用事例のヒアリングや委員からの提案をいただき、国道(国管理)の維持管理の高度化・効率化について議論を重ね、令和2年5月に中間とりまとめを行った。

本稿では、その概要について説明する。

2. 国道(国管理)管理状況フォローアップと今後の検討・改善

平成25年4月に策定された維持管理基準では、国が管理する一般国道及び高速自動車国道を対象に、道路巡回、清掃、除草、除雪などの作業項目毎に、道路巡回では1日あたり交通量が5万台以上の道路は1日1回、除雪では新雪5～10

センチ程度の積雪量を目安に実施するといった標準的な作業基準を定めている(図－5)。

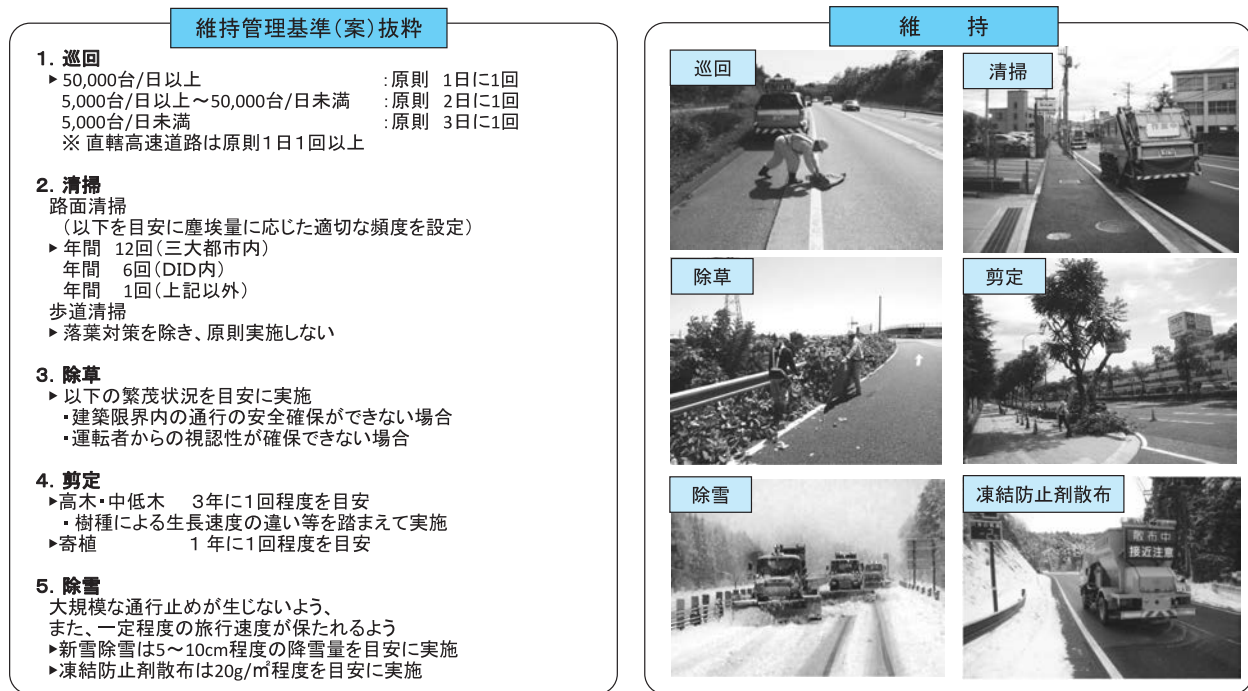
また維持管理基準では、サービス目標を踏まえた維持管理を進めることとされており、維持作業の分野においては、「路面の異状・障害に起因する事故を防止」、「走行の快適性を向上」等5つの目標が設定されている。また、維持管理の改善のため、作業量(アウトプット)及び評価指標(アウトカム)に関するデータの取得に努め、それら进行评估することとされている(図－6)。

(1) 国道(国管理)の維持管理基準に基づく管理状況のフォローアップについて

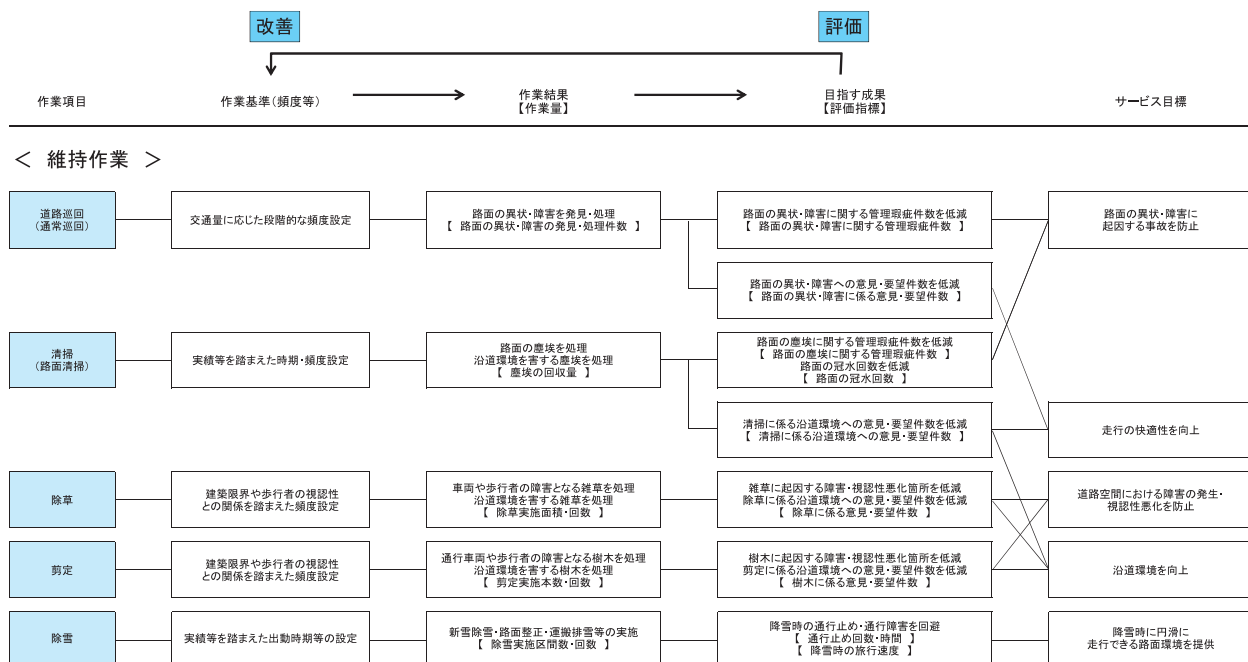
今回、作業項目毎に作業量(アウトプット)や評価指標(アウトカム)に関するデータを整理し、その推移等を確認することで、これまでの管理状況のフォローアップを行った(図－7)。

(2) 今後の検討・改善

今回の管理状況のフォローアップを踏まえ、国道(国管理)の今後の維持管理のあり方について、



図－5 維持管理基準(案)抜粋と維持作業の内容



図－6 維持管理におけるサービス目標と作業の体系

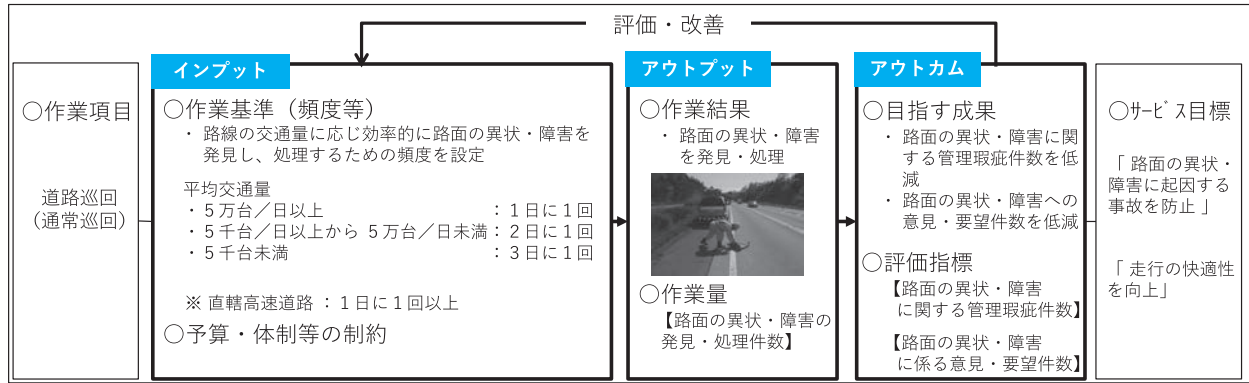
円滑で安全な交通機能の確保や、賑わいをはじめとする多様なニーズに応える道路空間の形成など、道路が備えるべき機能確保を目指し、以下の検討・改善項目が示された。

- ① 地域属性や季節変動に配慮した弾力的な運用
・評価指標の値は、気象状況や季節特性、交通状

況、沿道利用状況等と密接な関連がみられることから、地域属性や季節変動に配慮した弾力的な運用により、管理の効率化を図る。

- ・地域毎に評価指標と周辺環境（気象状況、季節特性、交通状況、沿道の土地利用状況等）との関係を分析し、また箇所・時期と管理瑕疵や意見要望発生の傾向を把握して意見要望を受け処

■ サービス目標と作業の体系



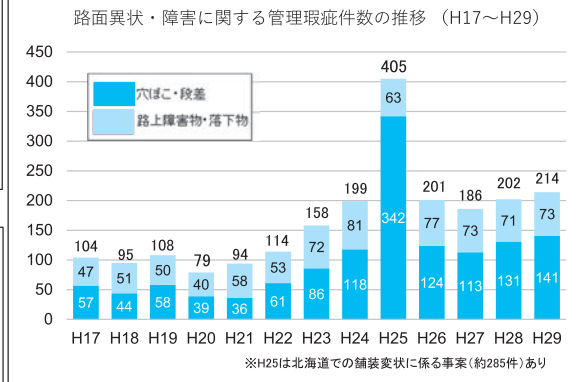
■ 作業量 (アウトプット) ・評価指標 (アウトカム)

- ▶ 作業量 (アウトプット)
 - ・路面の異状・障害の発見・処理件数は、国道(国管理)全体で、年間70万～80万件で推移し、落下物処理が大半を占める
- ▶ 評価指標 (アウトカム)
 - ・路面異状・障害に関する管理瑕疵及び意見要望の件数は増加又は横ばいで推移 (年間約200件) し、低減はしていない
 - ・積雪寒冷地では降雪期、その他の地域では大雨後に意見要望が多くなる傾向
 - ・直轄国道に比べ、直轄高速道路の巡回頻度は高いが、意見要望件数は約2倍

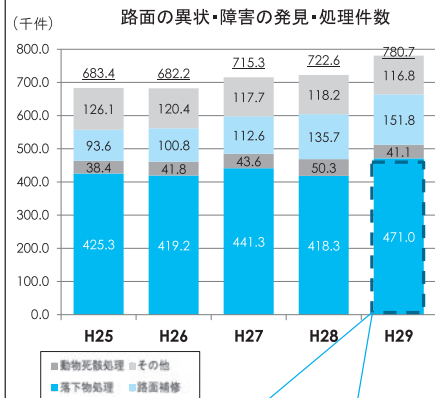
■ 評価・改善

- ▶ 路面異状・障害に関する管理瑕疵及び意見要望の件数は横ばいで推移し、低減はしていない状況や意見要望が気象条件に左右され特定の地域・時期等に多くなる傾向などを踏まえ、地域属性や季節変動に配慮した効率的・弾力的な作業の検討を行う必要
- ▶ 直轄高速道路は高いサービス水準を求められており、引き続き高頻度の巡回が必要だが、管理延長が今後も増加することからも、維持管理のあり方について検討が必要

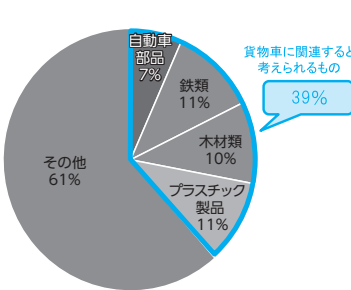
■ 評価指標 (アウトカム)



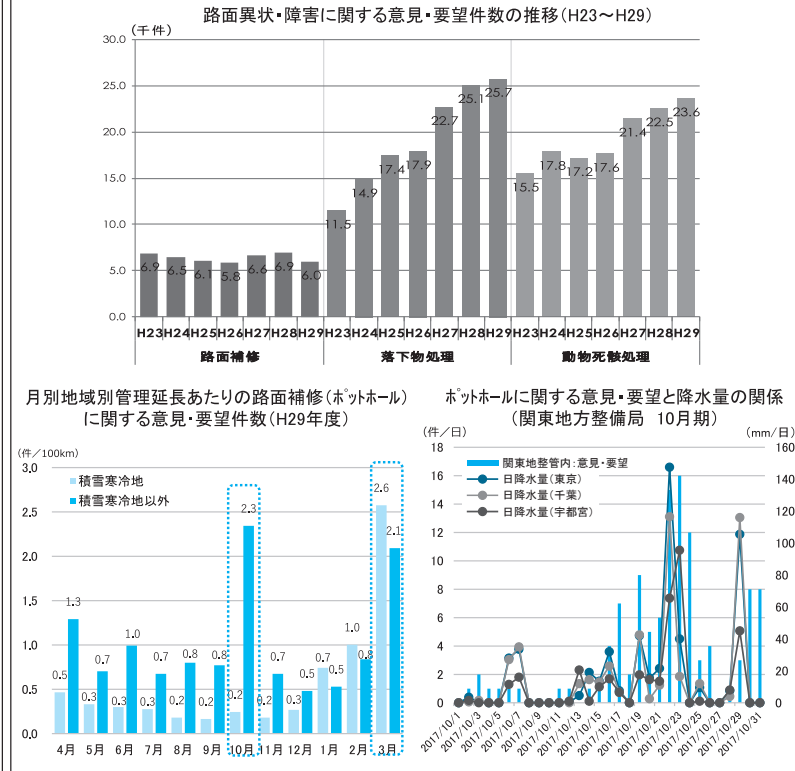
■ 作業量 (アウトプット)



落下処理物の内訳 (H29年度)



■ 評価指標 (アウトカム)



図ー7 通常巡回のサービスレベルの評価フォローアップの例

置する事後対応から、予め処置する計画対応へ転換を図るべき。

- ・自転車の利用増加に伴い、自転車の管理瑕疵の件数が増えている状況も踏まえ、道路の利用状況の変化への配慮が必要。

② 地域や民間等との連携促進

- ・地域や民間等との連携を一層促進し、地域の実情を踏まえた維持管理を実施し、道路の機能維持と良好で魅力的な道路空間の創造を進めるべき。
- ・道路空間を活用した収益活動と公的活動を合わせて行う団体を指定する「道路協力団体制度」を活用した取り組みを促進し、良好で魅力的な道路空間の形成、地域の実情に応じた維持管理を図るほか、得られた収益を維持管理に還元する取り組みも進めるべき。
- ・道路利用者団体と協力して、ドライバーに対して落下物防止の啓発に関する取り組みを展開し、未然防止に取り組むこと。

③ 進展が著しい ICT・AI 等の新技術の積極的な活用

- ・ICT・AI 等の新技術の積極的な活用により、限られた人員、予算の中で、道路サービスレベルの維持・向上を図るべき。
- ・国管理のうち直轄高速は管理延長が増加する中、高いサービスレベルを求められており、特に効率的な維持管理の検討をすべき。

(3) ま と め

今回、国道（国管理）の管理状況についてフォローアップを行ったが、引き続き作業量や評価指標に関するデータを継続して収集・整理を行い、維持管理の政策立案に反映することの必要性が求められた。

さらに、交通状況等と評価指標の関連性など、よりきめ細やかな分析を行い、現行の受動的・事後保全的な取り組みから、能動的・予防保全的な取り組みへの移行を図る方向性が示された。

3. 国道（国管理）の維持管理における ICT・AI 等の新技術の活用に向けて

検討会においては、技術開発が幅広く行われ、その進展が早いことも踏まえ、道路管理者や他のインフラ管理の分野で開発・活用されている技術を広く求める視点から、委員からの提案をいただくとともに、道路管理者や他のインフラ管理者の ICT・AI 等の新技術活用事例についてヒアリングを実施し、議論を行った。

その上で、維持管理の高度化・効率化について以下に示す今後の方向性が示された。

(1) 取り組み方針

国道（国管理）の維持管理において、道路の安全・安心を確保するとともに、道路のサービスレベルの維持・向上を図るために、ICT・AI 等の新技術の積極的な活用を進め、効率的なメンテナンスオペレーション体制の構築を図ることで、維持管理に係る技術開発の促進、熟練技術者の減少が見込まれる中での技術・ノウハウの蓄積・継承、新たなサービスや価値の創出を目指すこと。

また、その際の留意点として下記の項目が示された。

- ・ICT・AI 等の新技術の活用にあたっては、道路以外のインフラ分野の活用事例も参考に、現場ニーズやシーズ、研究・開発状況等を踏まえ、広く技術を求める。
- ・Small Start で機動的に導入を図り、試行錯誤しながら継続的に取り組んでいく姿勢が重要であり、結果の検証及び改良を行う。
- ・維持管理データ（道路構造物の点検・診断結果、補修履歴等）の解析、可視化を進め、組織内（本省・地方整備局・事務所・出張所）で共有、評価して維持管理の方針決定を行う等、インパクトのある技術活用を進める。
- ・自動運転等新たな道路の利用も念頭に、今後の維持管理基準やサービス水準のあり方も視野に入れつつ、新技術の活用を検討する。

- ・ ICT・AI等の新技術の導入にあたっては、地方管理の道路への展開を視野に、コスト面、作業性等を検討しつつ、積極的に活用を行う。今後、新技術活用指針やデータ蓄積等のガイドライン等を整備し、全国の道路におけるデータ統合や連携の枠組みを検討する。
- ・ 道路は上空や地下を含めて重層的に使用されていることから、道路空間に収容される地下埋設物等の各種インフラデータを一元的に管理することも検討する。
- ・ 道路は一般に広く利用されるため、安全・安心を確実に担保する必要があることから、技術の信頼性・確実性を検証し、導入・展開を進める必要がある。

(2) 取り組みを支える制度・基準の整備及び体制確保、人材育成について

ICT・AI等の新技術の導入にあたっては、既存の制度・基準等が対応していないことが考えられることから、開発や実証の状況を踏まえ、技術導入に必要となる制度、基準等（維持管理基準、

業務・工事の積算基準、調達・契約制度）の見直し等の検討を行うこと。

また、実行するための体制確保の検討や、人材の育成・教育のため地方整備局、地方自治体の技術者を対象とした研修会や実技訓練を実施する等、サポートやフォローを行う仕組みづくりの重要性など、新技術の円滑な活用・導入にあたっての留意点も併せて示された。

(3) ICT・AI等の新技術の導入に向けて

国において、今回の提言を基に、直轄国道の日常的な維持管理に新たな技術を活用するための「道路デジタルメンテナンス戦略」を策定し、維持管理の技術開発の促進や技術・ノウハウの蓄積・継承、新たなサービスや価値の向上を目指す（図－8）。

「道路の情報収集・状況把握」、「道路の情報統合・維持管理計画立案」、「道路の維持作業」の各分野についてロードマップを作成し、新技術の段階的な導入を予定している（図－9）。



図－8 道路デジタルメンテナンス戦略イメージ

分野	導入技術	現在の状況	ステージ（今後の予定）					
			R2 (2020)	R3 (2021)	R4 (2022)	R5 (2023)	R6 (2024)	R7 (2025)
A 道路の情報収集・状況把握の分野	① ICTを活用した道路巡回の効率化を支援する技術	7地整(中部他)で現場実証中	現場実証	評価改良	展開			...
	② AIを活用し、CCTV画像から交通障害を自動検知する技術	2地整(関東・近畿)で現場実証中	現場実証	評価改良	展開			...
	③ パトロール車の車載カメラと映像を通信技術によりリアルタイムで共有し、緊急事態の迅速な把握と対応を支援する技術	R2夏頃より、現場実証開始	調査・研究	現場実証	評価改良	展開		...
	④ AIを活用し、路面映像から舗装損傷を自動検知する技術	R2夏頃より、現場実証開始	調査・研究	現場実証	評価改良	展開		...
	⑤ SNS等を活用し、住民からの情報提供・要望を集約・分析する技術	R2夏頃より、現場実証開始	調査・研究	現場実証	評価改良	展開		...
	⑥ 緊急時等における被災箇所の映像・情報を共有できる技術	R2夏頃より、現場実証開始	調査・研究	現場実証	評価改良	展開		...
B 道路の情報統合化・維持管理計画立案の分野	① 道路基礎地図をベースとしたGISプラットフォーム技術	構築中		構築	展開			...
	② 道路維持管理データを共有・解析、可視化し、施設補修計画を効率的に作成できる環境の構築	R2夏頃より、現場実証開始	調査・研究	現場実証	評価改良	展開		...
	③ 設計、施工時のCIMデータを維持管理へ活用する技術	—	調査・研究		現場実証	評価改良		...
	④ 地下埋設物データ(占用物件など)の三次元データを統合化する技術	—	調査・研究		現場実証	評価改良		...
C 道路の維持作業の分野	① 除雪機械による除雪作業を自動化する技術	3地整(北陸・東北・北海道)で現場実証中	現場実証	評価改良	展開			...
	② 除雪作業の安全性の向上技術							
	③ 維持作業(除草・清掃等)の機械操作を自動化する技術	—	調査・研究		現場実証	評価改良		...
	④ 除雪作業車両を完全自動運転化する技術	—	調査・研究		現場実証	評価改良		...

※今後の予定は、あくまでも現時点の想定であり、調査研究や現場実証等の進捗状況により、変更等が生じる場合がある

図－9 技術導入ロードマップ（素案）

4. おわりに

今回、国道（国管理）のフォローアップを実施したが、引き続き作業量や作業指標に関するデータを継続して収集・整理し、定期的に管理状況の確認に努め、維持管理の政策立案に反映するべきと考える。また、地域の属性に応じた適切な維持管理の実施、例えば、降雨後の巡回頻度を増やし

たり、除草の重点実施期間を設けたりするなど基準の弾力的な運用を行うことも必要である。今後は要望を受けてから事後的に対応するのではなく、どのような箇所・時期に異状が多く発生するかという傾向を把握することで、予防保全的な維持管理への転換を目指したい。

また、「道路デジタルメンテナンス戦略」を推進し、維持管理の高度化、効率化により、道路サービスレベルの維持・向上を目指していきたいと考えている。