

第38回 JICE 技術研究発表会

JICEの考える 今後のインフラ政策

2024/7/5

JICE 徳山日出男

一般財団法人国土技術研究センター(JICE)は、安全で快適な暮らしと国土の実現を目指す**政策提言集団**です。

優れた調査・研究成果を提供することで国土交通行政を**先導・補完**し、よりよい社会と国土の実現に貢献することを使命としています。

JICEの50周年 — インフラ整備が問われる年

次期コア

現コア

社 会

JICE

事 業

人

- ・研究品質の向上
- ・差別化・技術力
- ・効率的・合理的な執行

- ・よりよい社会・国土に貢献
- ・変化の時代を先導
- ・JICEの存在価値

国土形成計画

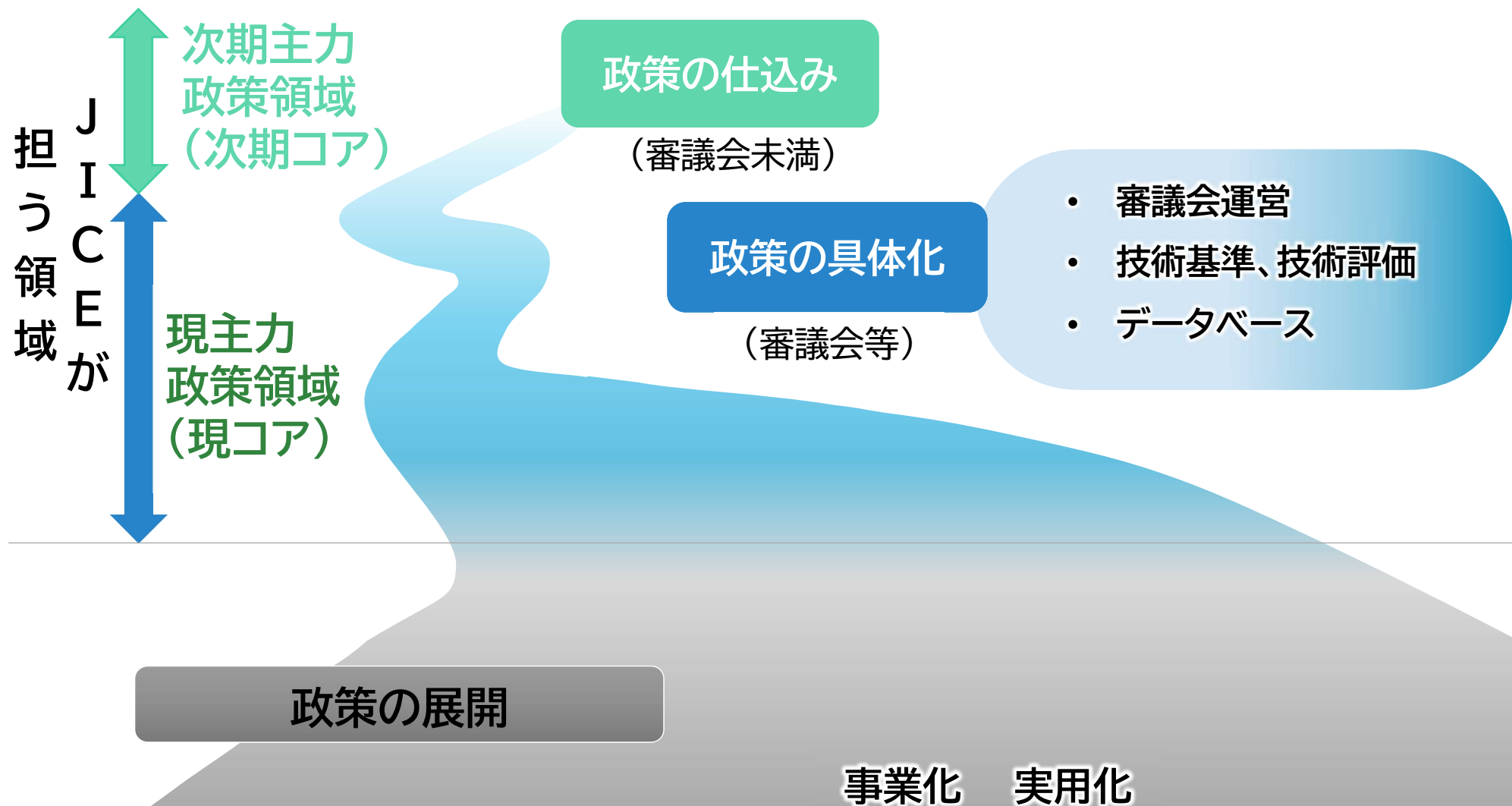
国土強靱化対策

令和6年度予算

「現主力政策分野」と「次期主力政策分野」

- 時代のニーズや技術革新を背景として主力商品は変遷する
- 当該年度の政策は「現コア」に依存し、
将来の政策は「次期コア」にかかっている
- (事例)テレビの変革
 - 白黒テレビ → カラーテレビ → 薄型(液晶、有機EL)
 - 高解像度(4K,8K)
 - デジタル化、ネット接続

社会資本整備の川上を担うJICE

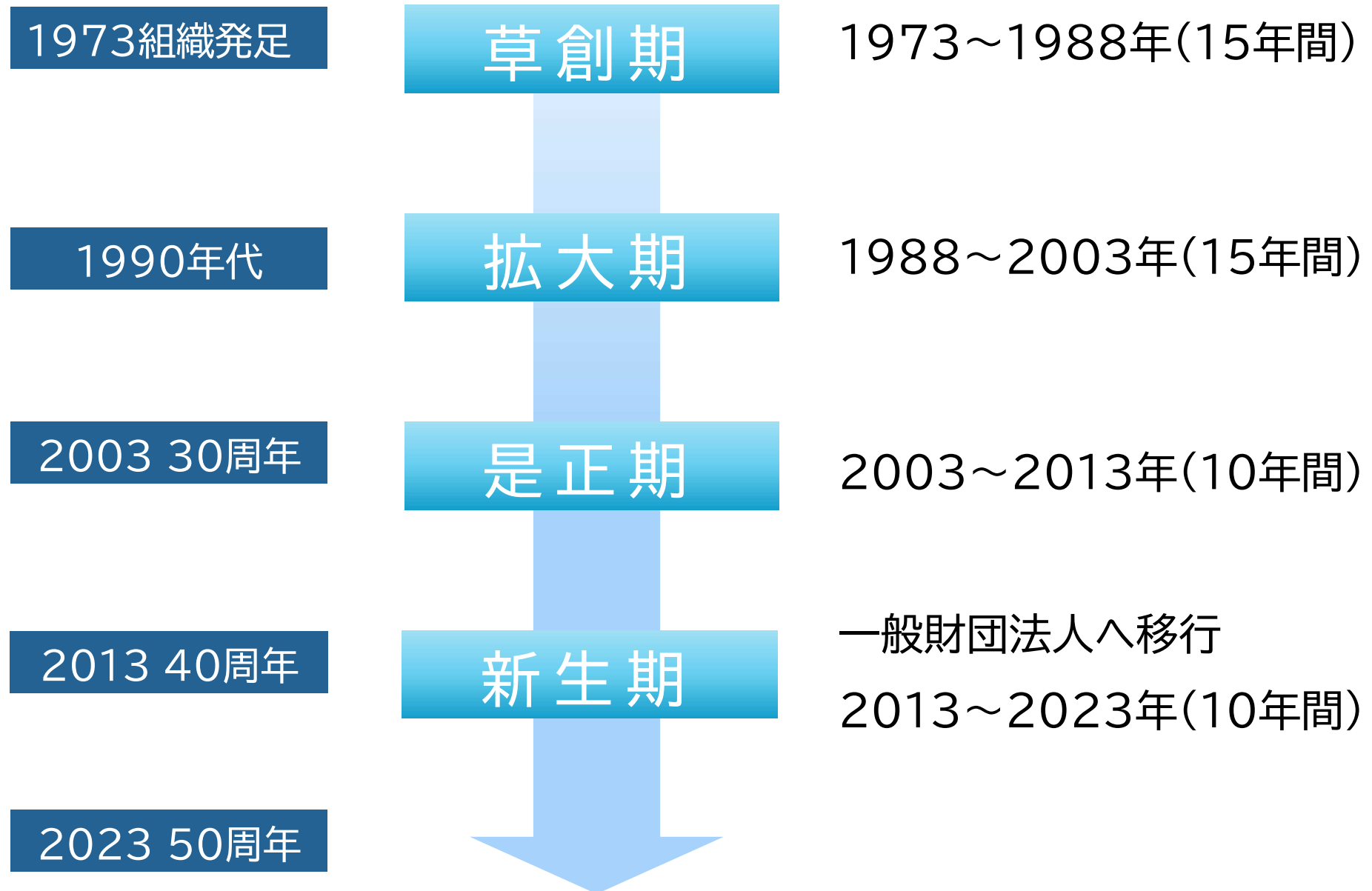


○JICE発足の背景 1970～1973年 ～ シンクタンクへの期待 ～

「国土技術研究センター(JICE)」は、高度経済成長末期、環境問題などのひずみが顕在化する中で、根本建設大臣、坂野技監のイニシアティブの下、建設技術と国土政策に関わるシンクタンクとして、1973年(昭和48年)6月30日に設立されました。

JICEはその誕生の背景として、環境や国土利用と調和した総合的なインフラ政策を研究することを期待されていました。

1970年(昭和45年)	東京外環「凍結宣言」(根本建設大臣)(10月) 「建設技術開発懇談会」開催(10月) 第64回国会「公害国会」(11月)
1971年(昭和46年)	「建設技術研究開発5か年計画」を策定(8月)
1972年(昭和47年)	「総合技術開発プロジェクト(総プロ)」創設
1973年(昭和48年)	「建設技術開発会議」から建設大臣に建議(5月) 「国土開発術研究センター」設立(6月)



草創期

拡大期

是正期

新生期

○1973～1988年:15年間

～ 激動の時代の船出 ～

官学民の期待を集めて設立された「国土開発技術研究センター(JICE)」でしたが、そのスタートは、波乱に満ちたものとなりました。

1973年6月の発足直後の10月に第4次中東戦争が勃発します。これによって起こったオイルショックにより19年間続いた日本の高度経済成長も終わりを告げ、特別な補助金や制度上の優越性のない発足直後のJICEはいきなり経営困難に直面します。

そんな中で設立時の関係者は、「トンネル会社的なものは必要ない」、「建設行政の施策決定上のブレーン役になる」などの理想を話し合いながら、道路や河川といった部門にとらわれない総合的なインフラ技術と政策を、官学民の知恵を結集して調査研究するビジネスモデルを確立していきました。

草創期

拡大期

是正期

新生期

○1988～2003年:15年間

～ 業務の拡大と活動領域の変化 ～

平成前期の日本経済の順調な伸びにも支えられ、インフラ分野の技術開発や政策支援に成果を上げるJICEの評価も高まりました。建設省以外の発注者からの受託研究も増え、民間からの出向希望も多くなり、JICEは拡大期に入ります。

創立30周年を迎える2003年頃にはインフラ分野のシンクタンクとして幅広い活動を行えるようになりました。活動領域も技術開発から政策支援に比重が移り、2000年には名称から「開発」を削除し、寄附行為(定款)も変更しました。

草創期

拡大期

是正期

新生期

○2003～2013年:10年間

～ 公益法人改革と構造変化の時代 ～

経営拡大の時代は長くは続きません。2002年から始まった公益法人改革のなかで、JICEも厳しい批判を浴びることになります。

創立40周年頃までの10年間は、それまでのビジネスモデルが否定される中で、システムを是正していく期間でした。それまで多くを随意契約で受注していたものがほとんどゼロになり、受注高も激減、赤字に転落し、役職員の給与カットも常態になりました。

草創期

拡大期

是正期

新生期

○2013～2023年:10年間

～ 一般財団法人としての再出発 ～

転機になったのはちょうど創立40周年となる2013年(平成25年)。この年、JICEは一般財団法人に移行して新たなスタートを切ることになりました。

2016年にはISO品質方針に「優れた調査・研究成果を提供することで国土交通行政を先導・補完し、よりよい社会と国土の実現に貢献する」との使命を掲げ、2019年からは中期経営計画を策定して、役職員が一つの方向に向かう全員経営の実践を目指しています。

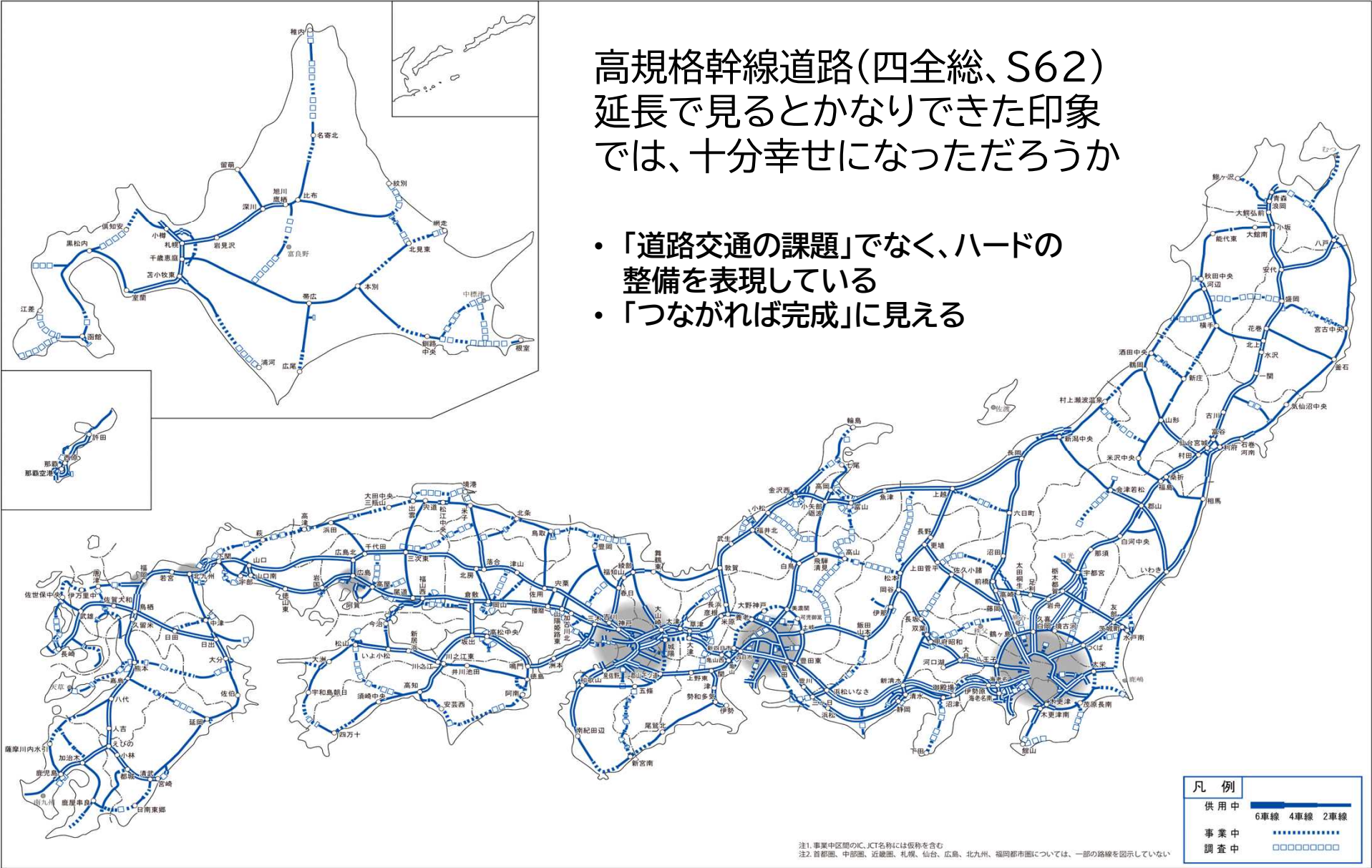
49周年目となる2022年は中期経営計画で定めた予算の目標を達成することができ、新生JICEとしての成果が目に見えてきたところです。

今後のインフラ政策の主力とはどんなものだろう

道路政策を例として考えてみると、

- ミッシングリンクの解消、暫定2車線の4車線化、だけが主力政策だろうか
- 14,000kmが出来上がったら、道路整備はほぼ完成だろうか
- 14,000kmの次は？ 20,000km？ メンテナンス？ 空間？ 強靱化？

全国高規格幹線道路網図

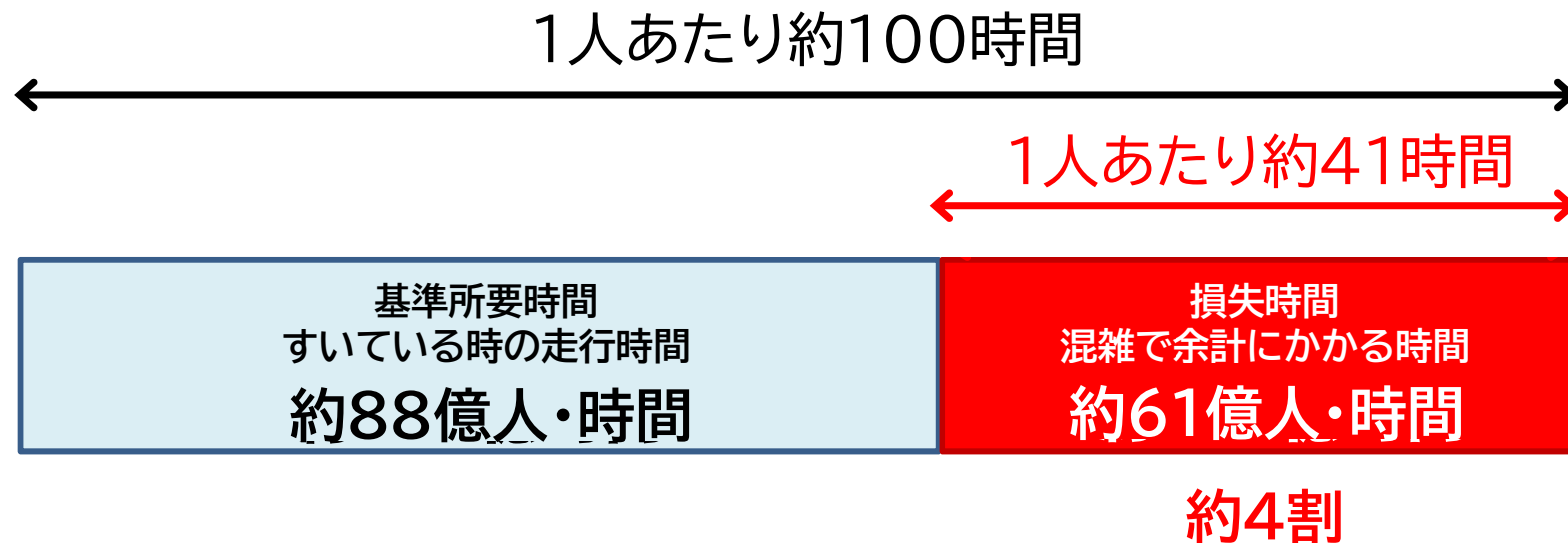


2022年4月1日時点

整備済み区間に、実際には大きな渋滞損失が存在

○日本における総渋滞損失時間は

年間約61億人・時間(移動時間の約4割)、約370万人分の労働力に
匹敵。人口減少時代の大きな社会課題



欧米の主要都市における渋滞損失は移動時間の約2割

【出典】2023.10.24 国土交通省 社会資本整備審議会 道路分科会
第59回国土幹線道路部会 資料より引用

出典) TomTom Americas Traffic Index
TomTom European Traffic Index

インフラの未来について考える

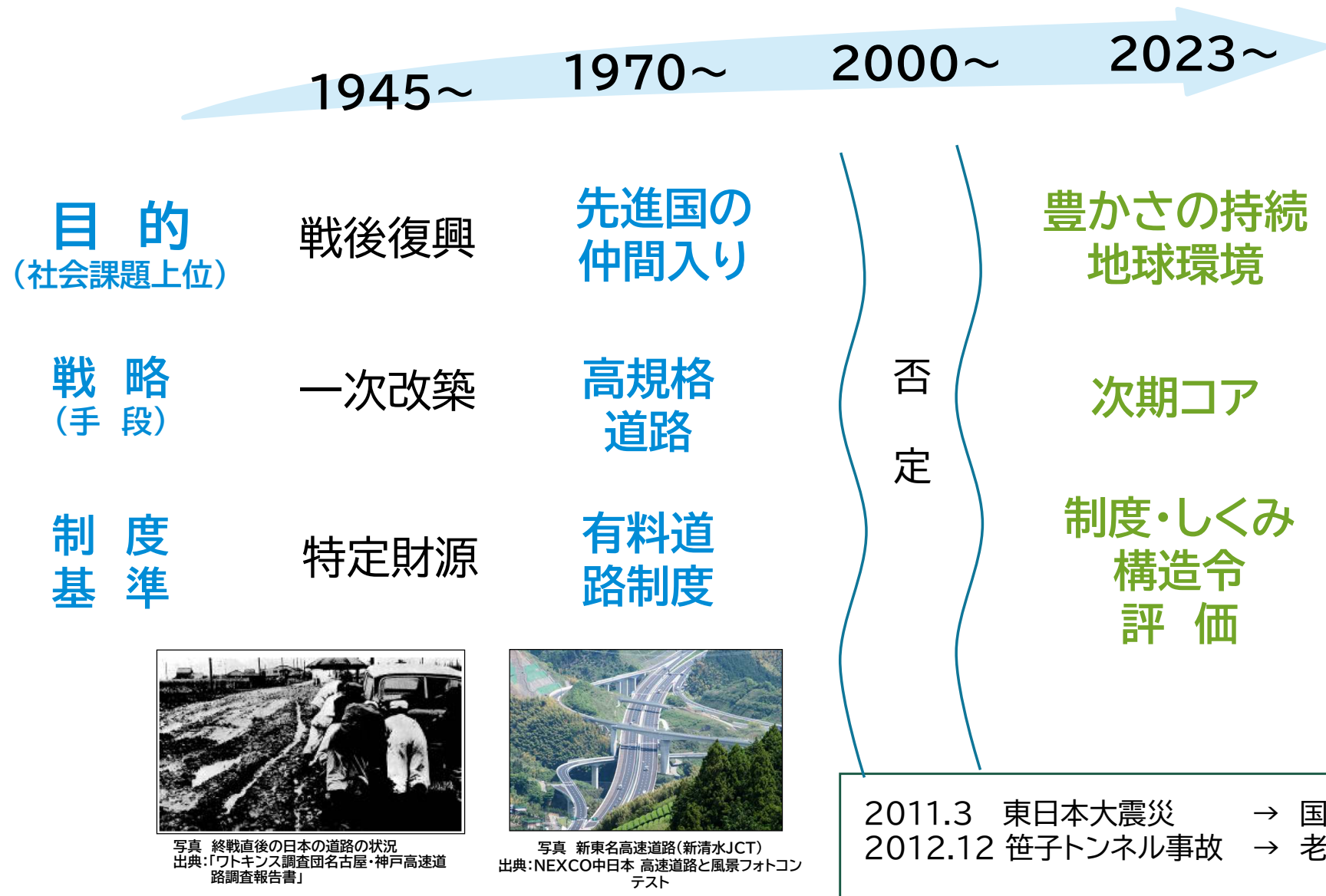
「社会課題の解決」に未来の方向がある

人口減少、脱炭素、生物多様性などの解決のために

これからのインフラ政策があるはず

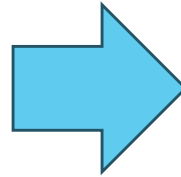
それは原点回帰。本来、社会課題の解決のために進めてきた

インフラ整備の目指すもの（道路整備を例として）



これからのインフラ政策(次期コア)について

1. 災害の激甚化・頻発化
2. 気候変動
3. 持続可能な社会
4. 高齢化と都市問題
5. 人口減少・2024年問題

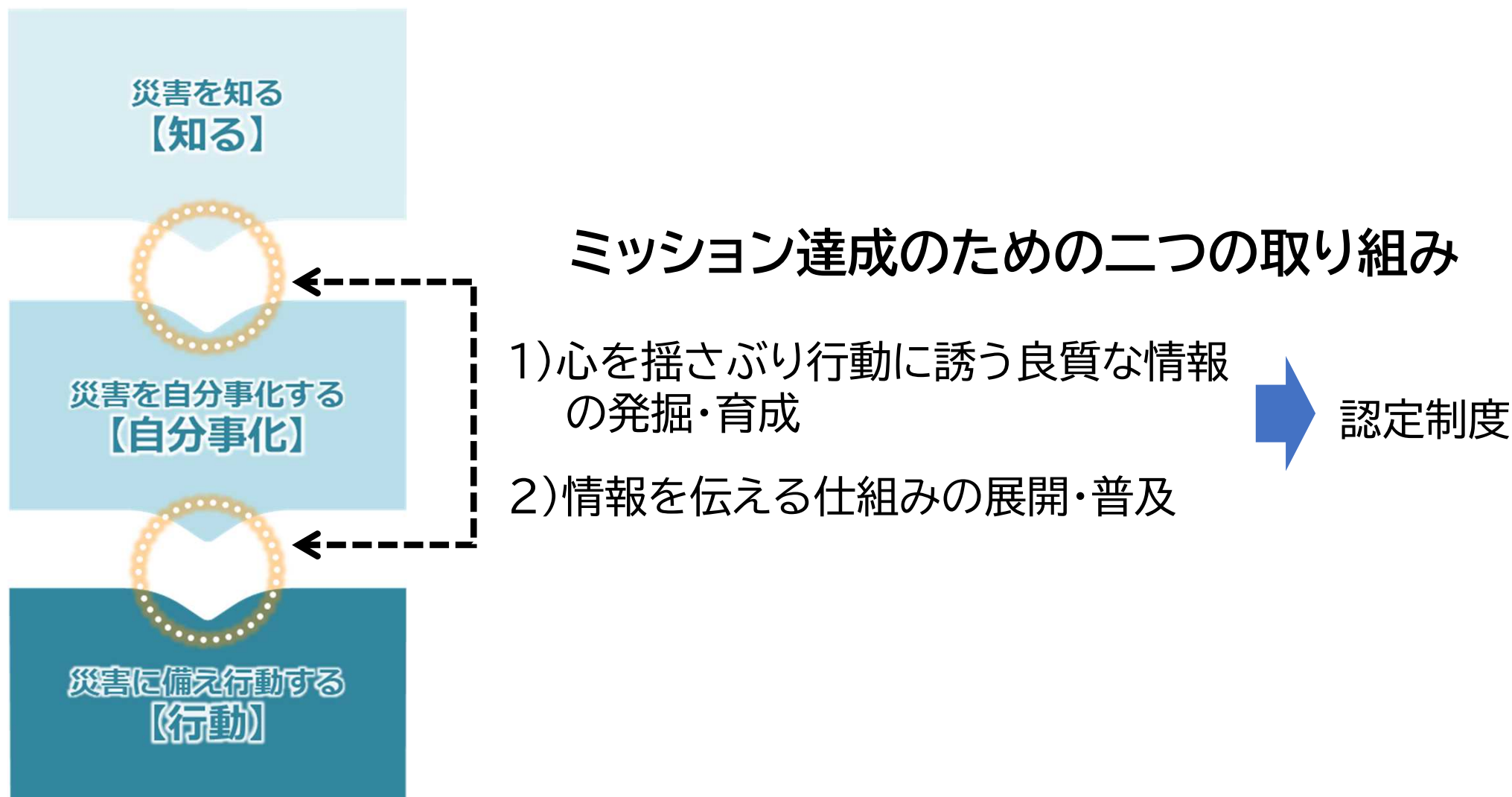


1. 災害の自分事化
2. 脱炭素施策の主流化
3. ネイチャーポジティブ
4. 自動物流道路
5. 居住環境整備
6. 中小企業のデジタル化

1. 災害の自分事化

ー 人の意識の領域で考える総力戦

「災害の自分事化協議会」の議論のポイント



「NIPPON防災資産制度」の創設（国交省・内閣府）

認定名称:「NIPPON防災資産」

ロゴマーク:



斉藤国土交通大臣による
制度創設の発表

認定プロセス

全国の流域治水協議会等を通じた
認定候補抽出

「災害の自分事化協議会」(JICE)による
「優良認定」「認定」案件の推薦

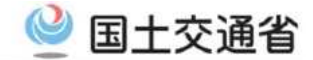
内閣府特命担当大臣(防災担当)、国土交通大臣
による認定

2. 脱炭素施策の主流化

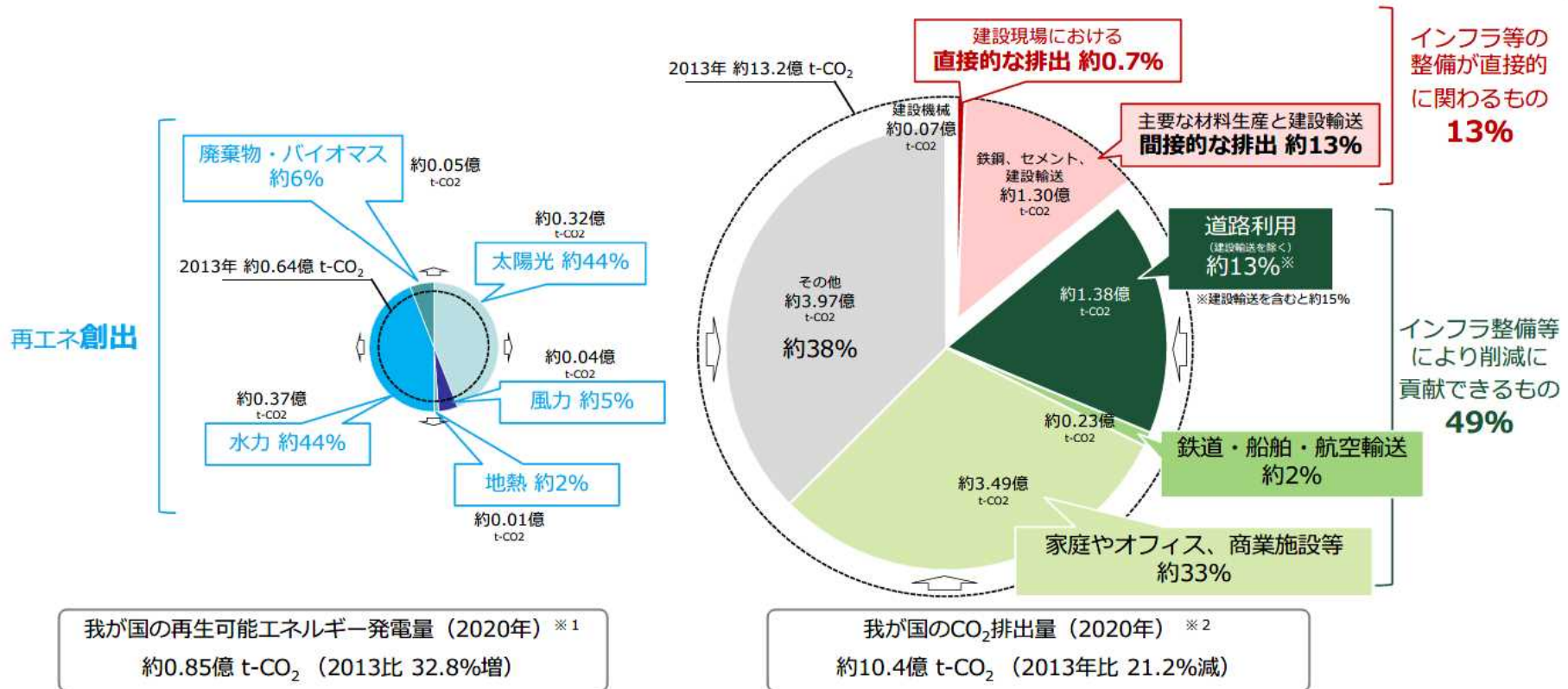
ー インフラ分野の脱炭素施策

インフラ分野のCO₂排出状況（2023.2.16 技術部会）

我が国のインフラ分野に関するCO₂排出状況



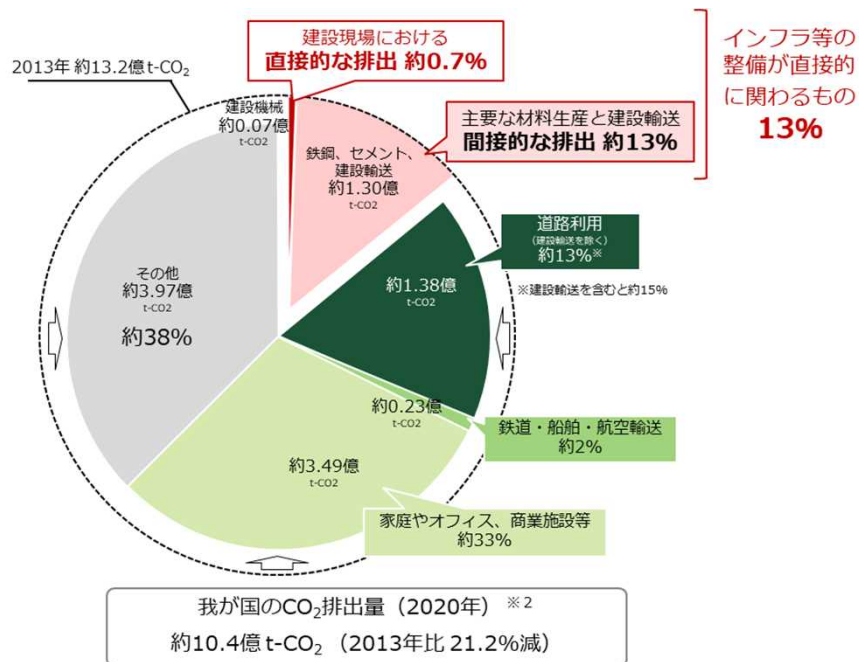
- 我が国のCO₂排出量全体の概ね3分の2が、インフラ分野に関わりのある排出。
- このうち、**建設機械からの直接的排出**と主要材料の生産、建設輸送という**サプライチェーンを通じた間接的排出**の約13%は**インフラ等の整備が直接的に関わるものとして脱炭素化の取組**を進める。
- また、排出の半分を占める**道路利用や鉄道・船舶・航空輸送、家庭やオフィス等におけるインフラ整備や、インフラによる再生可能エネルギーの創出**などにより、一層の貢献を図っていく。



インフラ分野の脱炭素施策カテゴリー

- | | |
|-----------------|-----------|
| 1. 建設工事の脱炭素化 | 公共調達の工夫 |
| 2. 道路交通の電動化 | 発電、送電、給電 |
| 3. 自動車の走らせ方 | 道路計画論の再構築 |
| 4. インフラの長寿命化 | |
| 5. 水力エネルギーの徹底追求 | |

建設工事の脱炭素化



- サプライチェーン全体での脱炭素化について、調達者は考えるべき
- 脱炭素調達の導入に必要なこと
 - 建設現場における排出量の算出ルールの整理
 - 建設現場における排出削減
 - ✓ 低炭素化技術の現地実証（効果の検証や適用条件の確認）
 - ✓ 低炭素化技術の効果の認証とデータベース化
 - 削減効果に応じた評価等の調達ルールの整理

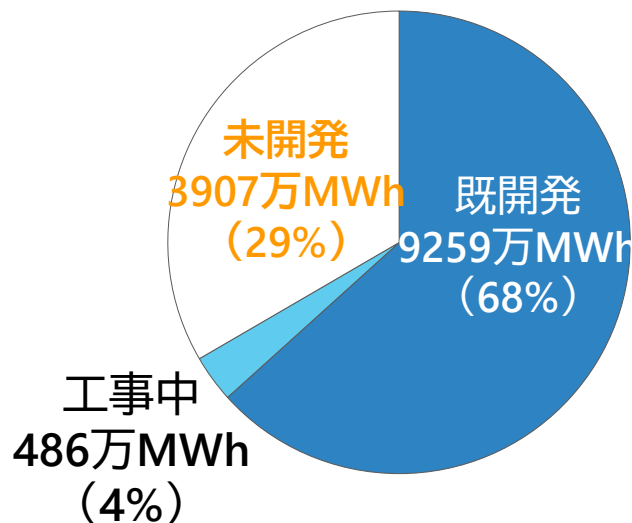
水力エネルギーの徹底追及

- わが国には、まだ使われていない水力エネルギーのポテンシャルがある。
- “ダム操作のパラダイムシフト”など運用面での新たな取り組みも含めた水力エネルギーの徹底追及を

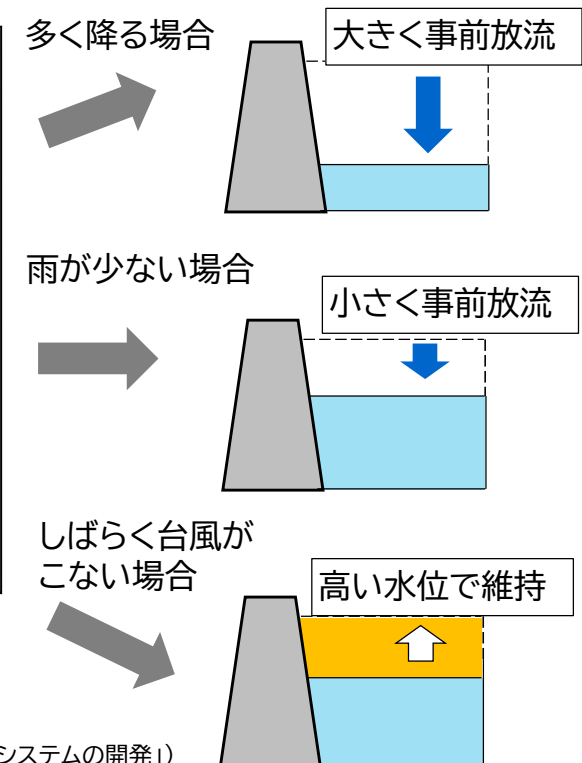
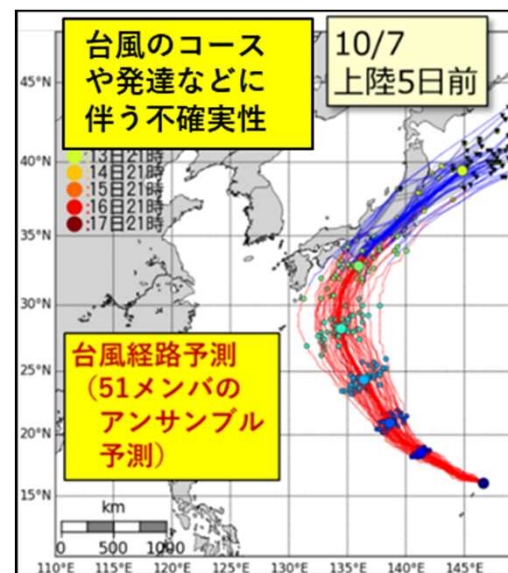
ダム操作のパラダイムシフト(アンサンブル予測の活用)

『予測が当たらない→使えない』から
『完全な予測はない。予測のばらつきの情報を使う』へ

日本の包蔵水力
【年間可能発電電力量】



資源エネルギー庁調査より作成



京都大学 角哲也教授資料より作成
(SIP「長期アンサンブル予測を用いたダム統合防災支援システムの開発」)

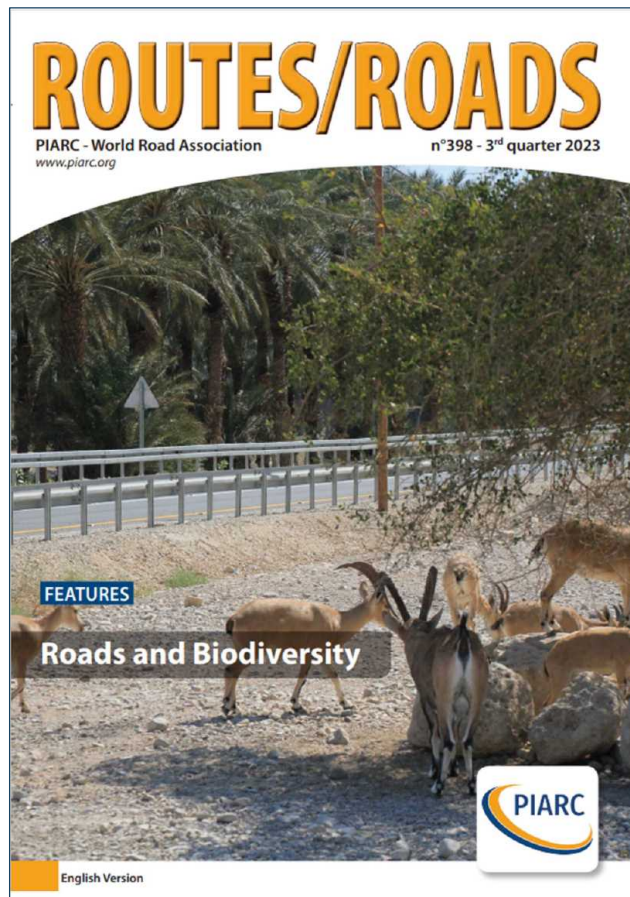
3. ネイチャーポジティブ

ー 生物多様性の損失を反転

- 問題の本質は「人間の影響から地球を守りつつ、豊かさを持続させる」ということ
- 環境政策は気候変動だけでなく、3本柱を統合的にめざす経済社会の変革
 - ① 気候変動(カーボンニュートラル、CN)
 - ② 循環経済(サーキュラーエコノミー、CE)
 - ③ 自然再興(ネイチャーポジティブ、NP)
- 今年のパリ五輪では、史上初の「使い捨てプラスチックのない大会」目指す
(参考:PARIS2024 7.26~8.11)
- TCFDだけでなく、**TNFD**も指針公表(2023.9.18)

インフラと自然復興についての動向

PIARC(世界道路協会)の季刊誌
「ROUTES/ROADS」の2023年
第3四半期版の
特集は「道路と生物多様性」



【出典】PIARC Routes/Roads
No.398-3rd quarter2023の表紙より引用

野生動物がハイウェイを 横断するための施設

(カナダ バンフ国立公園)



【出典】カナダ政府HP トランスカナダハイウェイ(TCH) バンフ国立公園より引用
<https://parks.canada.ca/pn-np/ab/banff/nature/conservation/transport/tch-rtc>

(圏央道 茂原第1トンネル)



【資料提供】NEXCO東日本

大橋ジャンクションでの都市のエコロジカル構造への改変

- 2010年大橋ジャンクション(新宿線)開通
- 首都高は、コンクリート構造物の塊とも言える存在。しかし、上部に田植えも可能な「おおはし里の杜」を整備し、生態系の再生を図ったことから、**10年の歳月を経て大鷹が営巣**。生物多様性も拡大(**300種の動植物。昆虫類は2倍**)。このことは、当該ジャンクションが、明治神宮等周辺環境とつながり、**都市のエコロジカルネットワークの一翼を担うまで進化**したことを意味する。
- なお、公益財団法人都市緑化機構の創設している、社会・環境貢献緑地評価システム SEGES (Social and Environmental Green Evaluation System)において、「Excellent Stage2」を取得していたが、**2023年度、「Excellent Stage3」に昇格**した。



資料提供:首都高速道路株式会社

NEXTWAY（1992年）が描いたエコロード

平成4年の新長期構想“NEXTWAY”では、「地球温暖化の防止」と並んで
「**自然環境との調和**」を記述

- 我が国の豊かな自然を後世に確実に引き継ぐことは重要なテーマ
貴重な動植物の保全、自然景観との調和だけでなく、生態系全般との調和を図り、自然と共生する道路整備を計画・設計などの初期の段階から挑戦
- 積極的に自然との調和をめざす「エコロード」
1993年から始まる道路整備第11次五箇年計画において、従来の環境保全の取り組みから一歩踏み込んだ
“積極的に道路周辺の生態系との調和”に取り組む「エコロード」を創設し全国展開

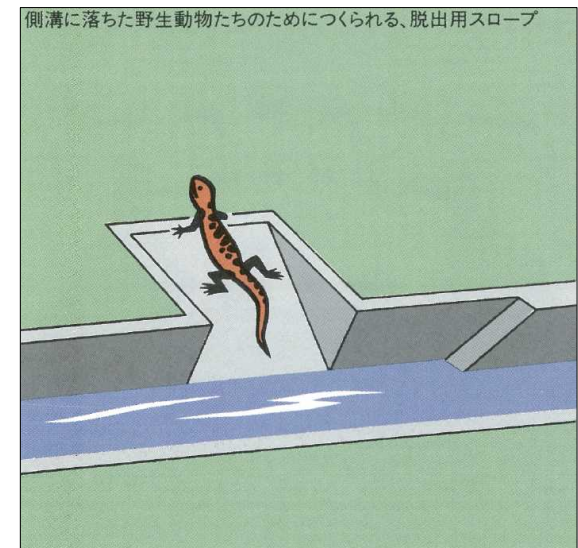


(NEXTWAY 表紙)

〈 参考:エコロードの施策例 〉



野猿の横断のための橋



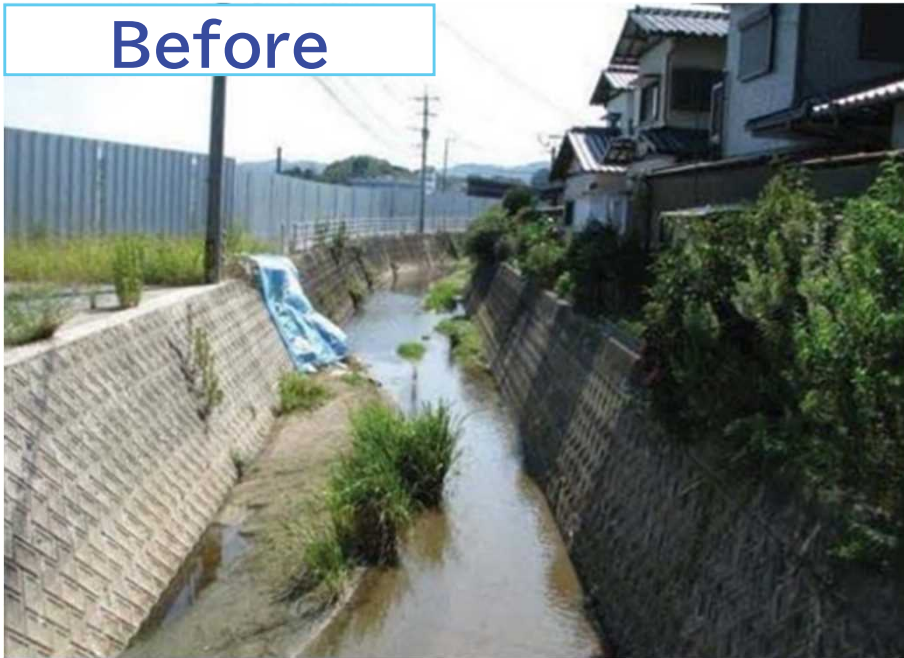
【出典】NEXTWAY(1992年8月20日 道路広報センター発行)より抜粋

日本の川づくりはネイチャーポジティブ

- 河川法の改正に先立ち、**1990年**に「**多自然型川づくり実施要領**」を作成。
- 治水のための河川改修でも、災害復旧でも、**多自然川づくり**がすべての川づくりの基本。

〈河川改修事例(福岡県・上西郷川)〉

Before



After



〈多自然川づくり〉

河川全体の自然の営みを視野に入れ、地域の暮らしや歴史・文化との調和にも配慮し
河川が本来有している生物の生息・生育・繁殖環境及び多様な河川景観を保全・創出するために河川管理を行うこと

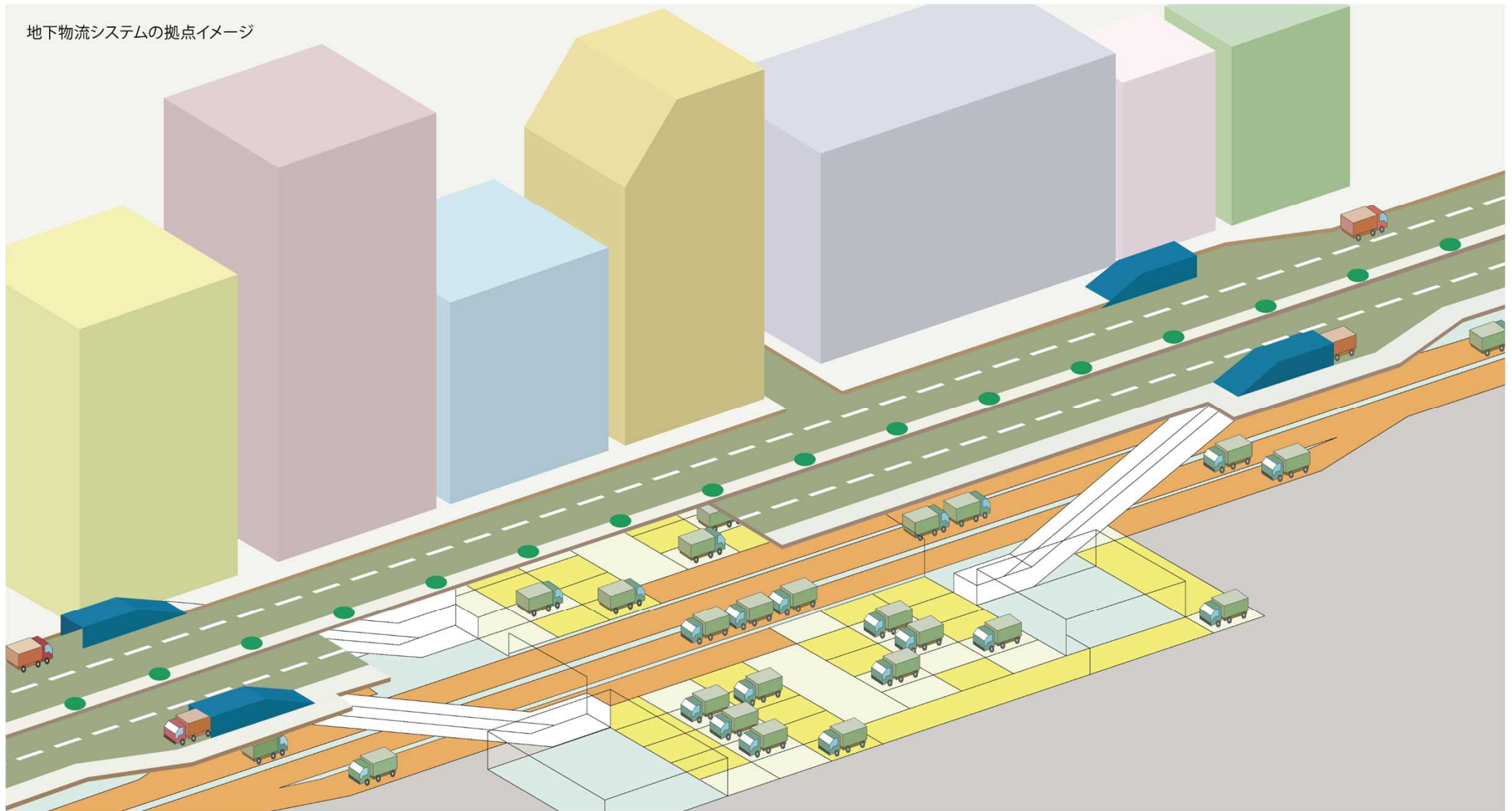
【出典】水辺空間シンポジウム(主催:土木研究所)講演資料より引用
<http://www.pwri.go.jp/team/kyousei/jpn/events/link/resume2017.pdf>

4. 自動物流道路

- 新たな物流形態の構築

過去の「新物流システム」

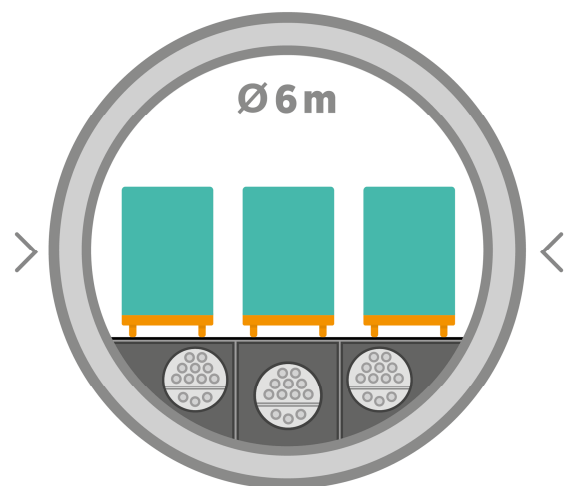
- 1992 年(平成4 年)の新長期構想



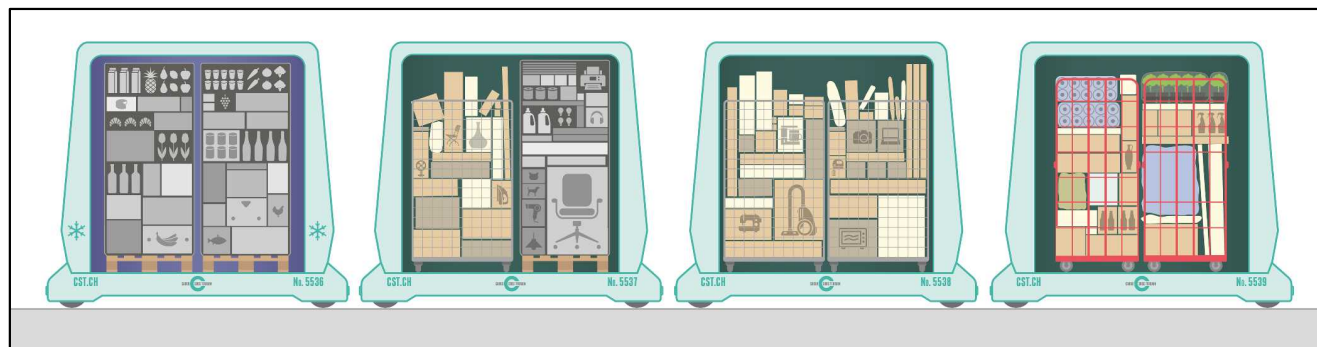
海外での検討事例

<スイスの地下物流システム>

- 貨物専用トンネル建設
 - 地下20 ~ 100m、直径6 m
 - 走行・待避が可能な3 レーン
- 自動輸送カート
 - 時速30km、24 時間体制で走行



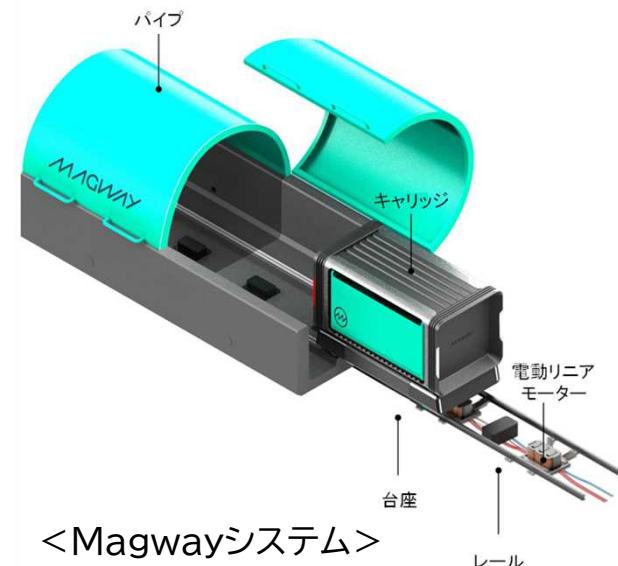
- 自動輸送カートの積載イメージ
 - ユーロパレット(1200mm × 800mm)を2 つ積載可能



出典:CST(Cargo Sous Terrain)社ホームページ

<イギリスの事例>

- 地区内の物流システム構築
 - 既存の鉄道敷地内に、新技術(Magway)システムを設置



<Magwayシステム>



<鉄道敷地内での設置イメージ>

出典:MAGWAY社提供資料

5. 居住環境整備

ー 建築物のバリアフリー化

10年後には、高齢者、障害者が4割を超える

人口1000人あたりで考えると・・・

10年後の65歳以上高齢者＋障害者の合計 **415人**

高齢者※1



65歳以上

323人

令和17年(2035年)

障害者※2

身体障害者は**34人**

知的障害者は**9人**

精神障害者は**49人**

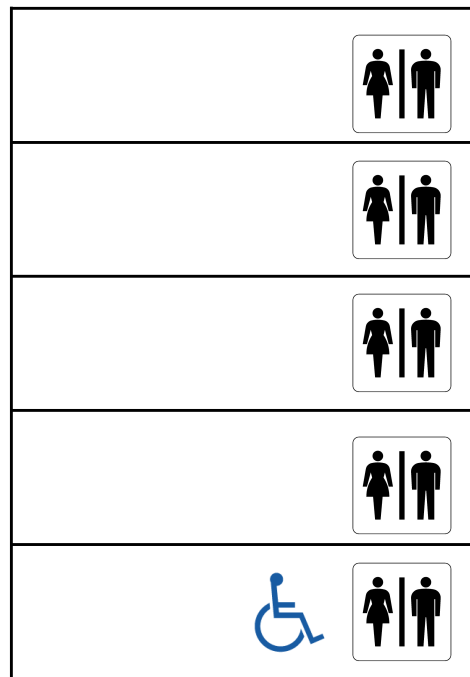
(※1)令和5年度版高齢者白書より
2025年以降は国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口(令和5年推計)」の出生中位・死亡中位仮定による推計結果

(※2)令和5年度版障害者白書参考資料より
身体障害者、知的障害者については、総務省「人口推計」2016年10月1日(確定値)、
精神障害者については、総務省「人口推計」2020年10月1日(確定値)を用いて算出。

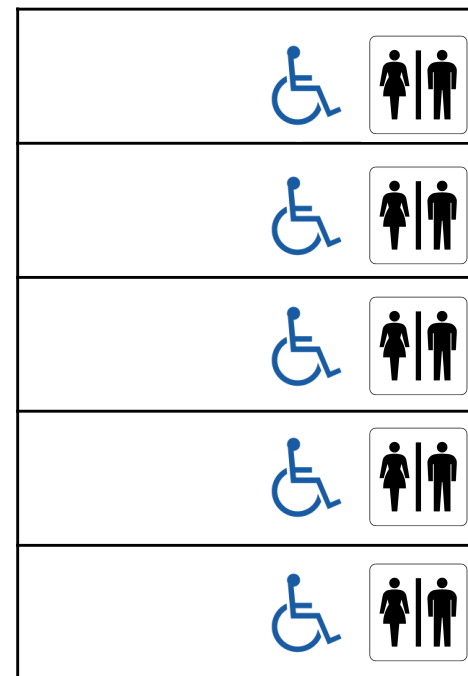
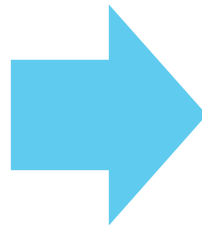
多様な人が暮らす社会に対応した居住環境の整備が必要

2002年のハートビル法から20年を経て、義務基準の見直し(強化)

<建築物の車椅子使用者用トイレの例>



建築物に1箇所以上



各階に1箇所以上



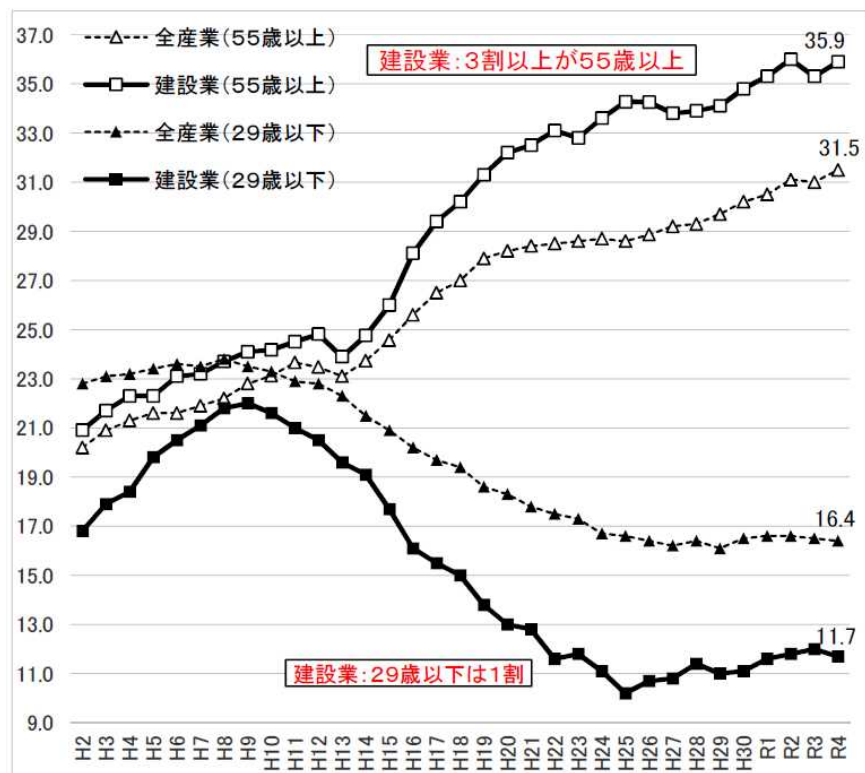
5. 中小企業のデジタル化

ー 建設現場の効率化と担い手不足の解消

建設業界をとりまく現状と課題

<現状>

- 建設業就業者の担い手不足、技能労働者不足
- 担い手の高齢化の進行、今後の大量離職
- 災害対応、維持管理、入札契約手続き、合意形成等の業務量増大



中小建設業のデジタル技術導入・促進に向けた方策の提案

- ① 中小建設業のデジタル技術導入・促進に向けた方策を、
【技術面】、【費用面】、【精度面】、【人材面】 の4つ観点から提案
- ② 中小建設業がデジタル技術を導入するための技術集のとりまとめ

3Dハンディスキャナによる位置情報を付与した点群データ取得

①技術概要

- SLAM技術を活用したハンディスキャナを用いて3次元点群データを取得する技術である。
- 従来は、地上据え付け型レーザーキャナに対応していたが、片手で持ち運べるハンディスキャナで歩行しながらデータ取得が可能。
- 土工事における地形及び構造物の測量（起工測量、出来形測量）や、ICT施工現場等3次元点群データを取得、出力が必要な工事に適用する。
(NETIS登録番号：KT-230271-A)

※SLAMとは？
SLAM (スラム) とは、Simultaneous Localization and Mappingの略で、Simultaneous=同時に起こる Localization=位置の特定 and Mapping=地図作成

地図作成と位置特定を同時に行うシステム

②効果

- 片手で持ち運べるハンディスキャナに変えたことにより、省人化、省力化により測量費が安価になるため、経済性の向上が図れる。
- 計測時間の短縮により、工程の短縮が図れる。
- LiDAR・SLAMによる処理に変えたことにより、省人化、省力化、計測時間の短縮により、施工性の向上が図れる。
- 高精度な計測作業が簡単にできるようになることで、土木業界のイメージアップや若手入職者へのアピールにつながる。

※令和5年3月31日 国土地理院より公開「LiDAR SLAM技術を用いた公共測量マニュアル」公開の公共測量の基準に準拠 (X120Go測量マニュアルに沿って使用)

※NETIS申請情報、メーカーHP情報を引用

①計測現場

②X120Go+Googleアプリで計測

③取得した点群データを3Dモデルに変換

④計測現場

⑤取得した点群データを3Dモデルに変換

⑥取得した点群データを3Dモデルに変換

⑦取得した点群データを3Dモデルに変換

⑧取得した点群データを3Dモデルに変換

⑨取得した点群データを3Dモデルに変換

⑩取得した点群データを3Dモデルに変換

⑪取得した点群データを3Dモデルに変換

⑫取得した点群データを3Dモデルに変換

⑬取得した点群データを3Dモデルに変換

⑭取得した点群データを3Dモデルに変換

⑮取得した点群データを3Dモデルに変換

⑯取得した点群データを3Dモデルに変換

⑰取得した点群データを3Dモデルに変換

⑱取得した点群データを3Dモデルに変換

⑲取得した点群データを3Dモデルに変換

⑳取得した点群データを3Dモデルに変換

㉑取得した点群データを3Dモデルに変換

㉒取得した点群データを3Dモデルに変換

㉓取得した点群データを3Dモデルに変換

㉔取得した点群データを3Dモデルに変換

㉕取得した点群データを3Dモデルに変換

㉖取得した点群データを3Dモデルに変換

㉗取得した点群データを3Dモデルに変換

㉘取得した点群データを3Dモデルに変換

㉙取得した点群データを3Dモデルに変換

㉚取得した点群データを3Dモデルに変換

㉛取得した点群データを3Dモデルに変換

㉜取得した点群データを3Dモデルに変換

㉝取得した点群データを3Dモデルに変換

㉞取得した点群データを3Dモデルに変換

㉟取得した点群データを3Dモデルに変換

㊱取得した点群データを3Dモデルに変換

㊲取得した点群データを3Dモデルに変換

㊳取得した点群データを3Dモデルに変換

㊴取得した点群データを3Dモデルに変換

㊵取得した点群データを3Dモデルに変換

㊶取得した点群データを3Dモデルに変換

㊷取得した点群データを3Dモデルに変換

㊸取得した点群データを3Dモデルに変換

㊹取得した点群データを3Dモデルに変換

㊺取得した点群データを3Dモデルに変換

㊻取得した点群データを3Dモデルに変換

㊼取得した点群データを3Dモデルに変換

㊽取得した点群データを3Dモデルに変換

㊾取得した点群データを3Dモデルに変換

㊿取得した点群データを3Dモデルに変換

小規模な土工事におけるICT施工（1）

①工事概要

発注者	埼玉県
主な工種	道路土工
施工数量	土工（300m ³ ）、付帯構造物設置工
現場条件	民家や大規模工場に隣接する市街地

②導入したデジタル技術

ICT建機	0.25m ³ 3級バックホウ+後付けマシンガイド
自動追尾型測量機器	トータルステーション+タブレット
3D設計データ	CIM

③効果

- 小規模な土工事（300m³）において、0.25m³3級バックホウを後付けシステムでICT建機化を行い、排水構造物の据付けにおいても自動追尾測量機器を活用して丁張り作業を実施。市街地では、駐車場や工場の出入り等の施工環境の負荷軽減に効果的である。これまで活用が難しかった小規模土工事でのICT施工等の可能性を確認することが出来た。
- ICT施工や3次元モデルのデータ作成を社内で100%内製化することで、施工中に生じる不具合の早期発見を可能にしている。また、各種埋設物の占有管理者より埋設図を入手して埋設物の3次元モデル化や他発注者のインフラ工事の埋設物も3次元化することにより、事業全体での支障箇所の発見や、新たな施工上の課題点を事前に抽出し、協議・合意形成の効率化や、手戻りを防ぐなど、ICT技術を有効的に活用している。

後付けICTシステムでICT建機化

隣接する他工事とも同一の3次元モデル化関係者の合意形成を円滑化

排水構造物設置の丁張り作業

ICT土工と従来手法との比較

項目	従来手法 (平均)	ICT土工 (平均)	人工比較 (平均)
3Dデータ作成	10.0	2.0	10.0
計測時間	10.0	2.0	10.0
施工や出来形管理	10.0	2.0	10.0

3Dデータ作成の時間は増える

施工や出来形管理の時間は大幅に減少

出典：株式会社アクティブ・ソリューション「STONEX」<https://www.ac-sol.jp/>

出典：国土交通省「インフラ X 大賞受賞取組概要（工事・業務部門）」<https://www.mlit.go.jp/report/press/content/001589344.pdf>

2024年は、インフラ政策を変革する絶好のチャンス

- インフラに関わる具体の計画不在の時代
 - ・ 9本の事業分野別五箇年計画から社会資本整備重点計画へ(2003年、H15年)
- 新たな「国土形成計画」の策定
 - ・ 令和5年7月28日閣議決定(8年ぶり)「時代の重大な岐路に立つ」
 - ・ 基本目標に、「**新**時代に地域力をつなぐ国土～**新**たな地域マネジメント」
- 具体の施策を立ち上げるのはこれから
 - ・ 各地域で今年「広域地方計画」を策定予定
 - ・ この計画に沿って、予算編成、法律、制度、組織に反映させていく
- インフラ政策変革の時代に、JICEはその役割を果たしていく