

革新的インフラマネジメントシステム “i-DREAMs®”の社会実装

平成30年3月2日

首都高速道路株式会社 保全・交通部長

土橋 浩

1. 開発の背景
2. スマートインフラマネジメントシステム(*i-DREAMs*[®])
3. インフラ施設の維持管理への適用
4. 今後の展望

1. 開発の背景

①インフラの高齢化が今後進行

- ・経過年数が50年を超える構造物は、10年後に35%

②生産年齢人口の減少に伴う人材(技術者)不足

- ・2060年に、生産年齢人口は現在の約5割
- ・維持管理を担当する人材(技術者)確保が課題



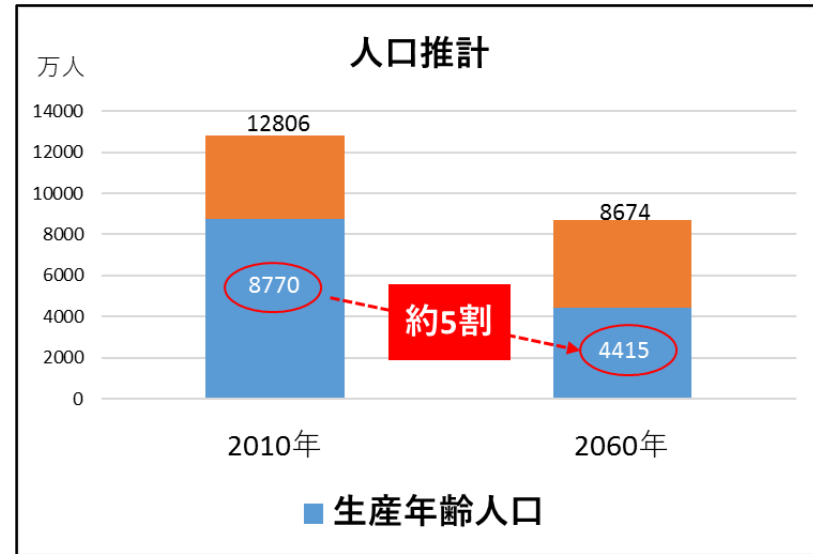
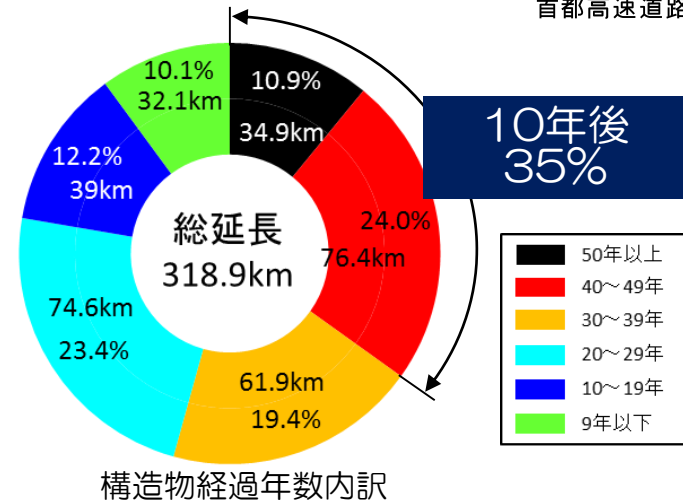
効率的なインフラのマネジメントを実施

技術開発等による生産性の向上

- ・点検技術の高度化による点検の効率化
- ・的確な劣化診断、予測による補修の効率化



適時・適切な補修、補強を可能とする**維持管理システムの構築**



出所：総務省「国勢調査」及び「人口推計」国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成24年1月推計）」

2. スマートインフラマネジメントシステム (i-DREAMs®)



ひと・まち・くらしをネットワーク
首都高速道路株式会社

ライフサイクルを通じたマネージメント

設計・施工

DIM,CIM(Design & Construction Information Management)

- ・電子データを用いた設計・情報化施工
- ・3次元CAD図面や施工シミュレーション等電子データの活用
- ・建設時の初期状態(材料、施工状況、出来形等)の記録

維持・管理

MIM(Maintenance Information Management)

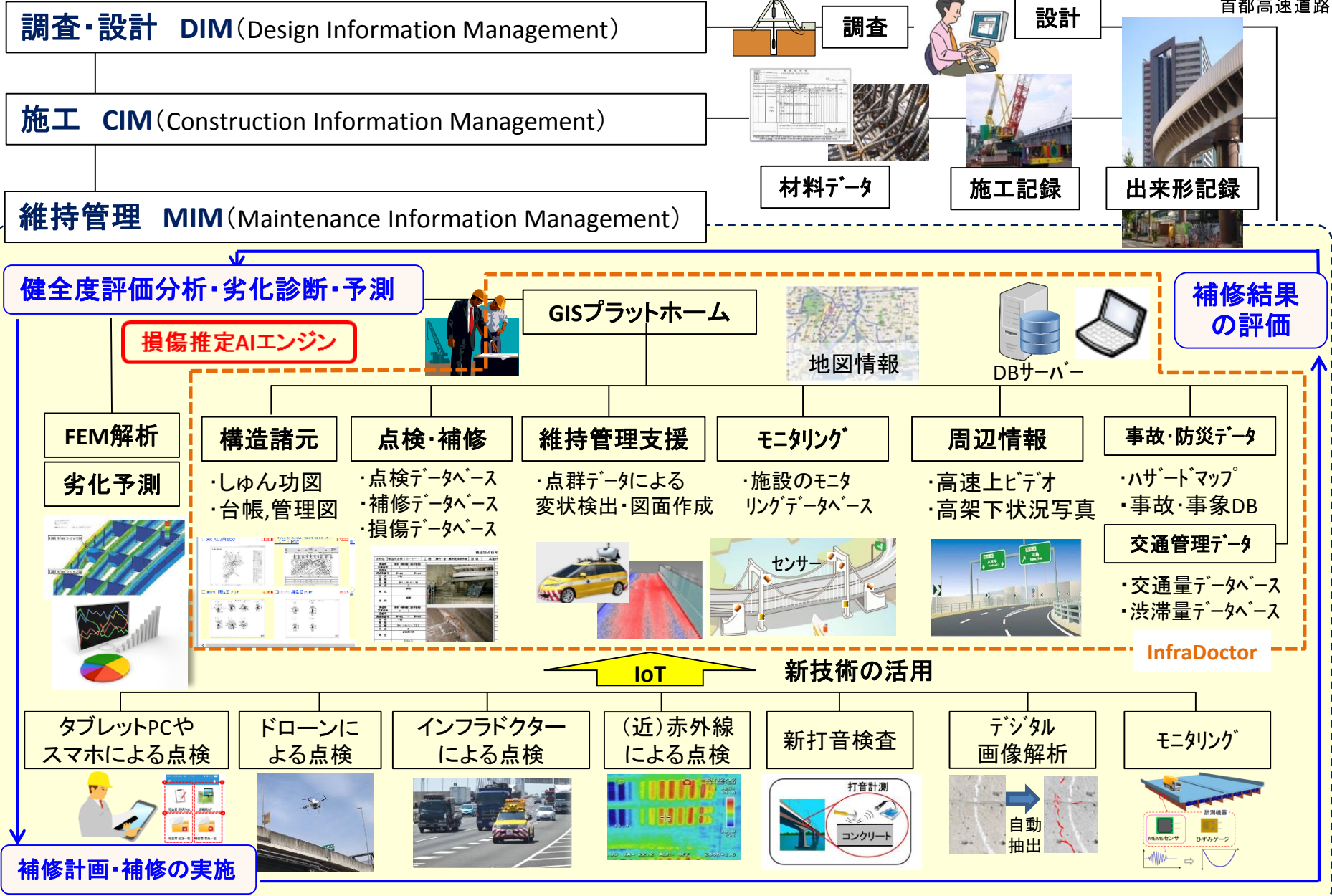
GISを基本とするデジタルデータ管理システム (InfraDoctor)

- ・GIS(地図)上で各種台帳を一括管理(DIM・CIMデータ、点検・補修履歴、3次元点群データ、全周囲動画等)
- ・構造物の変状や変位計測による点検業務支援
- ・点検シミュレーション、構造図や規制図等の作成による点検計画等作成支援
- ・台帳の情報と3次元点群データから、設計・施工状況や点検、計測結果を反映した解析モデルや入力データを作成

補修・補強

適時・的確な補修・補強

- ・構造解析モデルにより、初期条件や境界条件を反映した、よりリアルな構造性能の評価、劣化進行の予測をし、適切な補修・補強設計を実施
- ・上記の結果、適時、的確な補修・補強の実現化



3. インフラ施設の維持管理への適用(1)



ひと・まち・くらしをネットワーク
首都高速道路株式会社

<維持管理における問題点>

01 資料収集に時間がかかる

紙の台帳や個別の台帳は検索が大変。共有しにくく、劣化や保管場所が必要。人に聞くことも...

02 現地に行く時間が足りない

昼間、車で数人で現地確認。安全に注意して寸法計測。帰社して検討。夜は残業することも...

03 あの場所・構造物の図面が欲しい

追加測量を測量業者に依頼。
発注契約書理作成や手続きが必要になることも...

04 あの場所を点検したい

大規模交差点の規制がなかなかできず、すぐに接近点検できないことも...

05 完成イメージを確認したい

パース図は一視点。3次元で見るため周辺空間も含めモデル化し確認。大がかりな作業になることも...

06 工事車両サイズが分からない

現場に行って、寸法計測して検討。
熟練運転手をわざわざ呼んで判断することも...

3. インフラ施設の維持管理への適用(2)

<i-DREAMs[®]の中核技術 (InfraDoctor)>

GISプラットフォーム

●カラー表示

●標高段彩表示

●反射強度表示

●3Dビュー表示

点検結果台帳

- 点検結果・履歴検索
- 各種管理台帳検索

3次元点群データ

●構造物の変状検出

コンクリートの浮きを検出

●3D-CAD図作成

<点群データ> <3Dモデル> <メッシュ図>

●3Dシミュレーション

点検車両による点検シミュレーション

●2D-CAD図作成

<点群データ> <2D-CAD図>

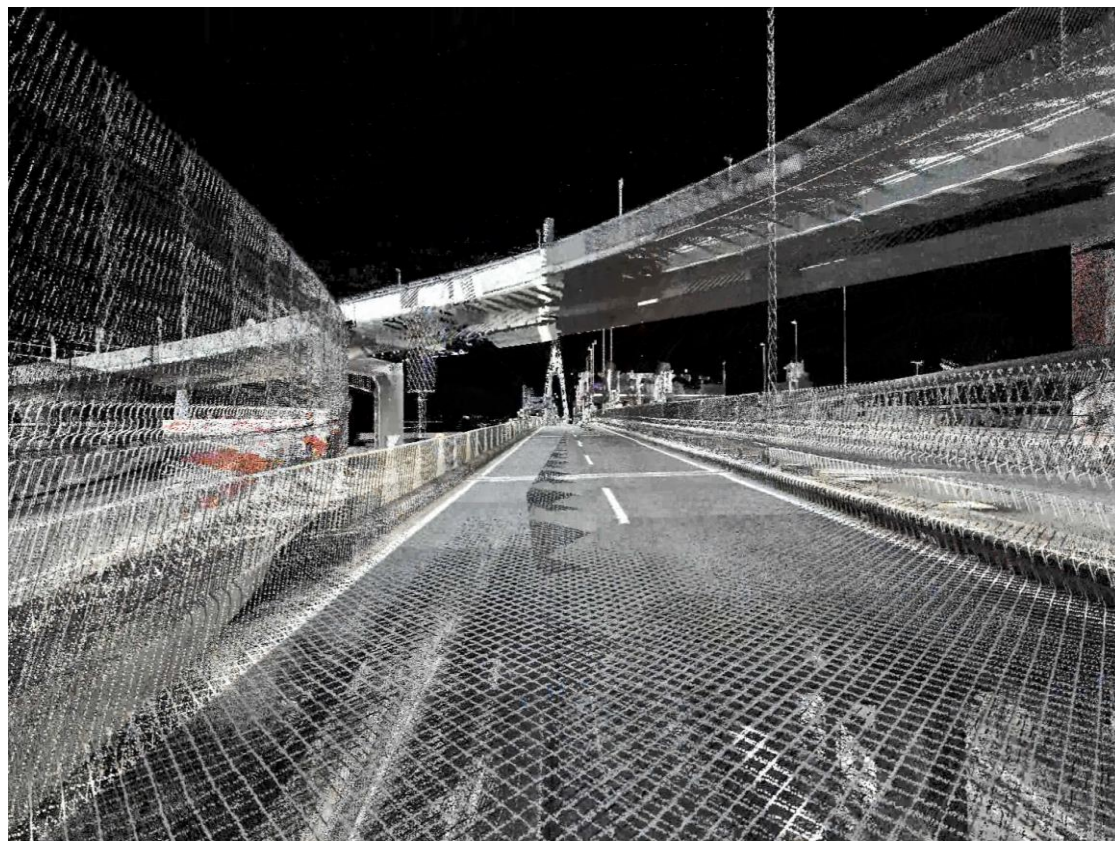
3. インフラ施設の維持管理への適用(3)



ひと・まち・くらしをネットワーク
首都高速道路株式会社

<MMSで取得した3次元点群データを維持管理に有効活用>

MMS : Mobile Mapping System
(レーザースキャナや全周囲カメラを搭載した計測車両)



※3次元点群データ : XYZ座標を持った点の集まり



朝日モバイルマッピングシステム
3次元レーザデータ



レーザースキャナ

●レーザ光で距離データを取得



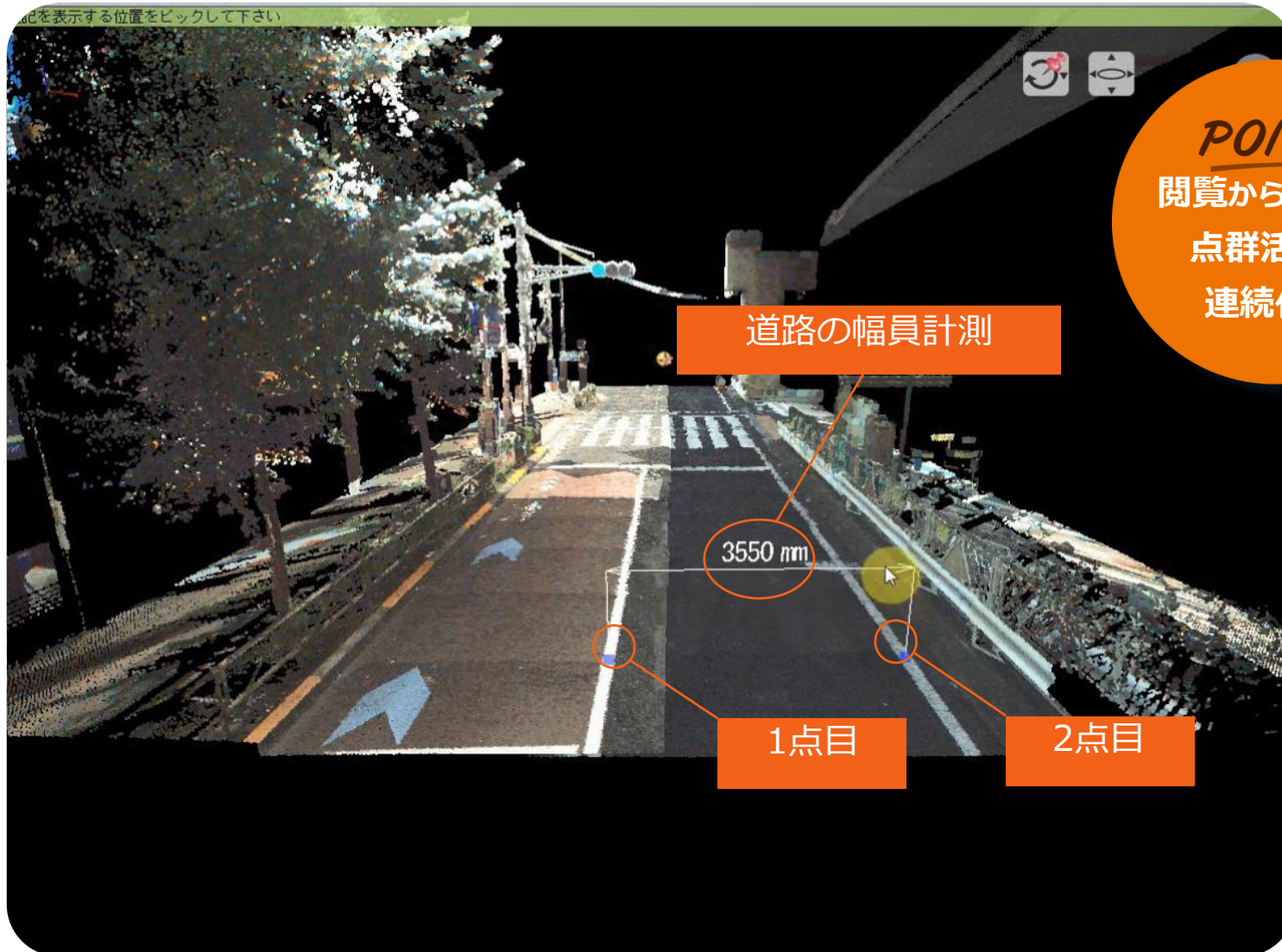
法定速度で走行しながら、1秒間に110万点の情報を取得、3次元点群情報を作成

3. インフラ施設の維持管理への適用(4)



ひと・まち・くらしをネットワーク
首都高速道路株式会社

＜寸法計測＞パソコン上で現場状況確認から寸法計測まで可能



POINT
閲覧から計測等
点群活用を
連続作業

道路の幅員計測

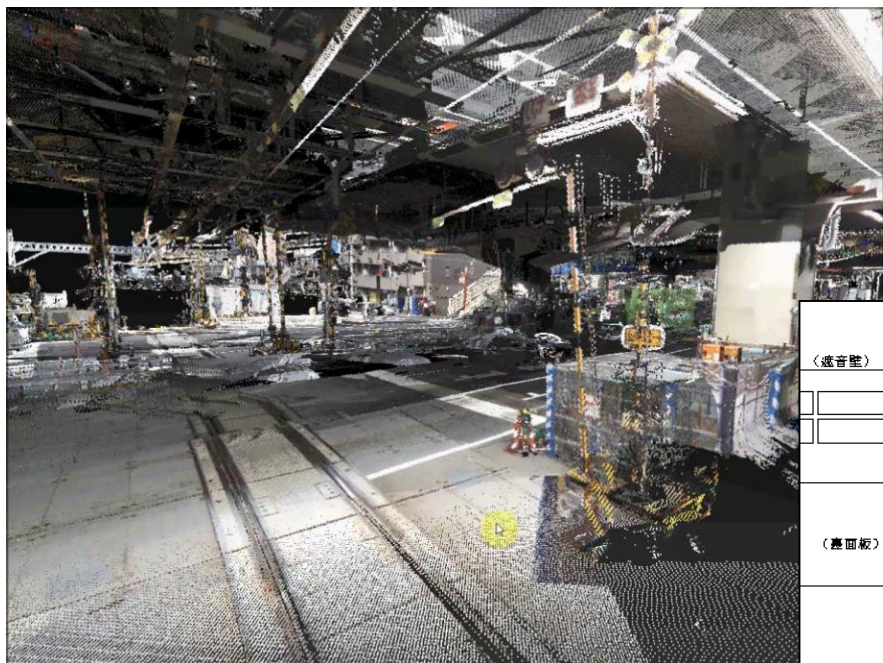
3550 mm

1点目

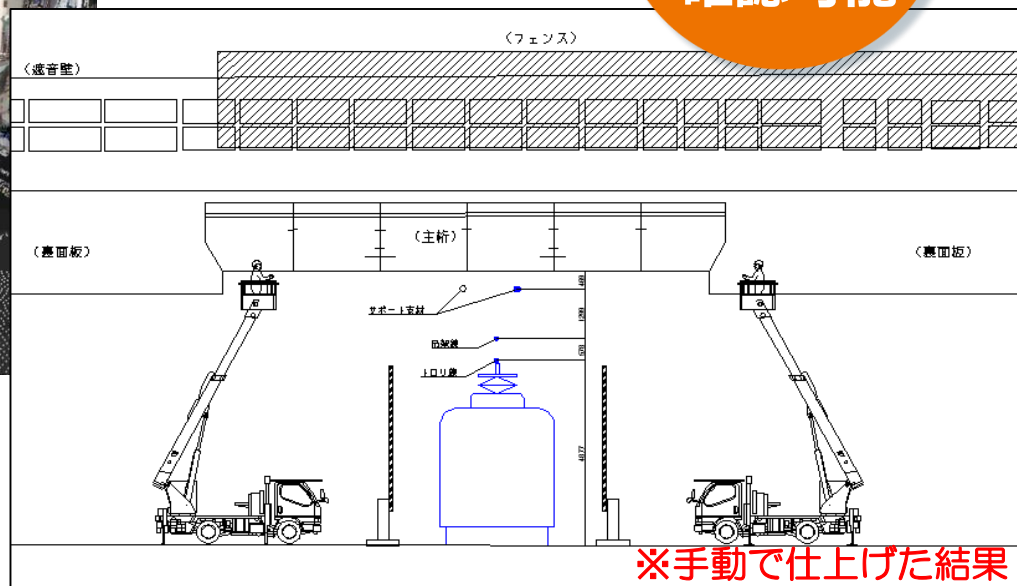
2点目

3. インフラ施設の維持管理への適用(5)

＜図面作成＞3次元点群データから図面作成が可能



POINT
近接構造も
確認可能



管理者の異なる構造物との離隔図面の簡単作成

3. インフラ施設の維持管理への適用(6)

<生産性の向上>

資料収集～現場確認

⇒リードタイム**90%**短縮

生産性20倍以上向上

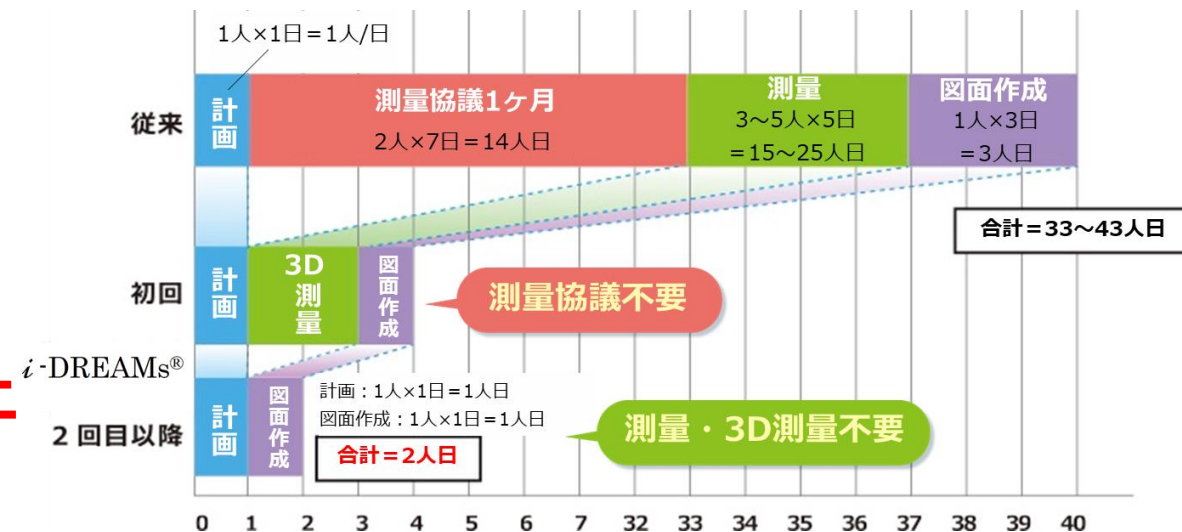
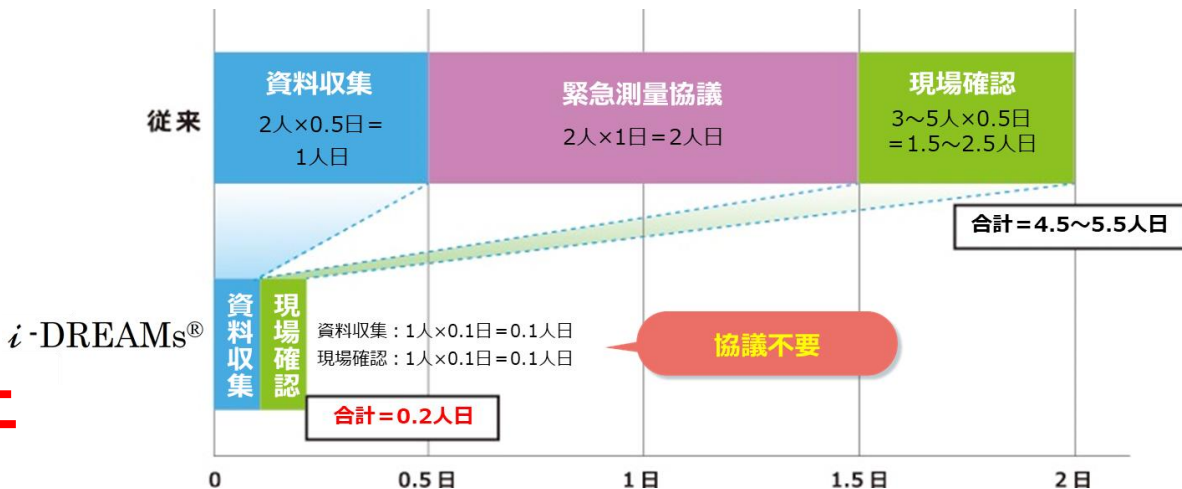
4.5～5.5人日⇒ 0.2人日

近接状況把握

⇒リードタイム**95%**短縮

生産性20倍以上向上

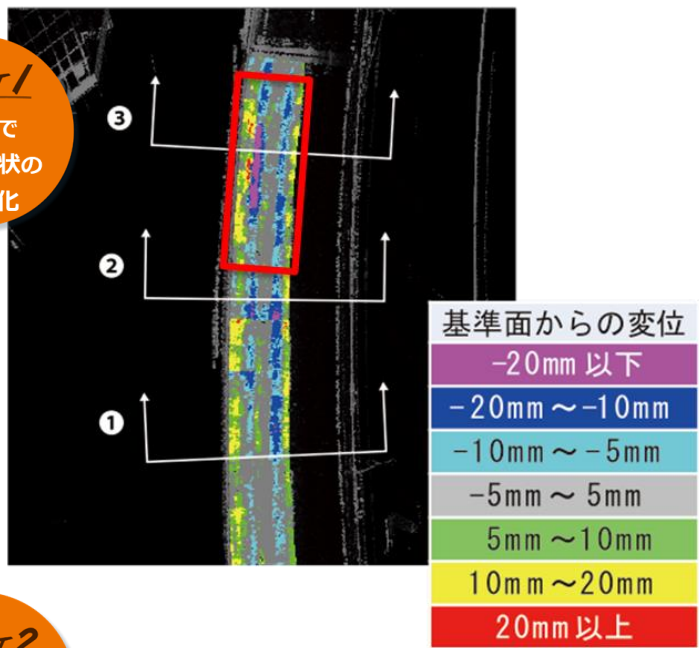
33～43人日⇒ 2人日



3. インフラ施設の維持管理への適用(7)

POINT 1

平面で
路面変状の
可視化



POINT 2

断面図で
わだち掘れ等
確認



路面部凹凸の可視化
舗装性状指標 (MCI) の算出

打替必要面積算出

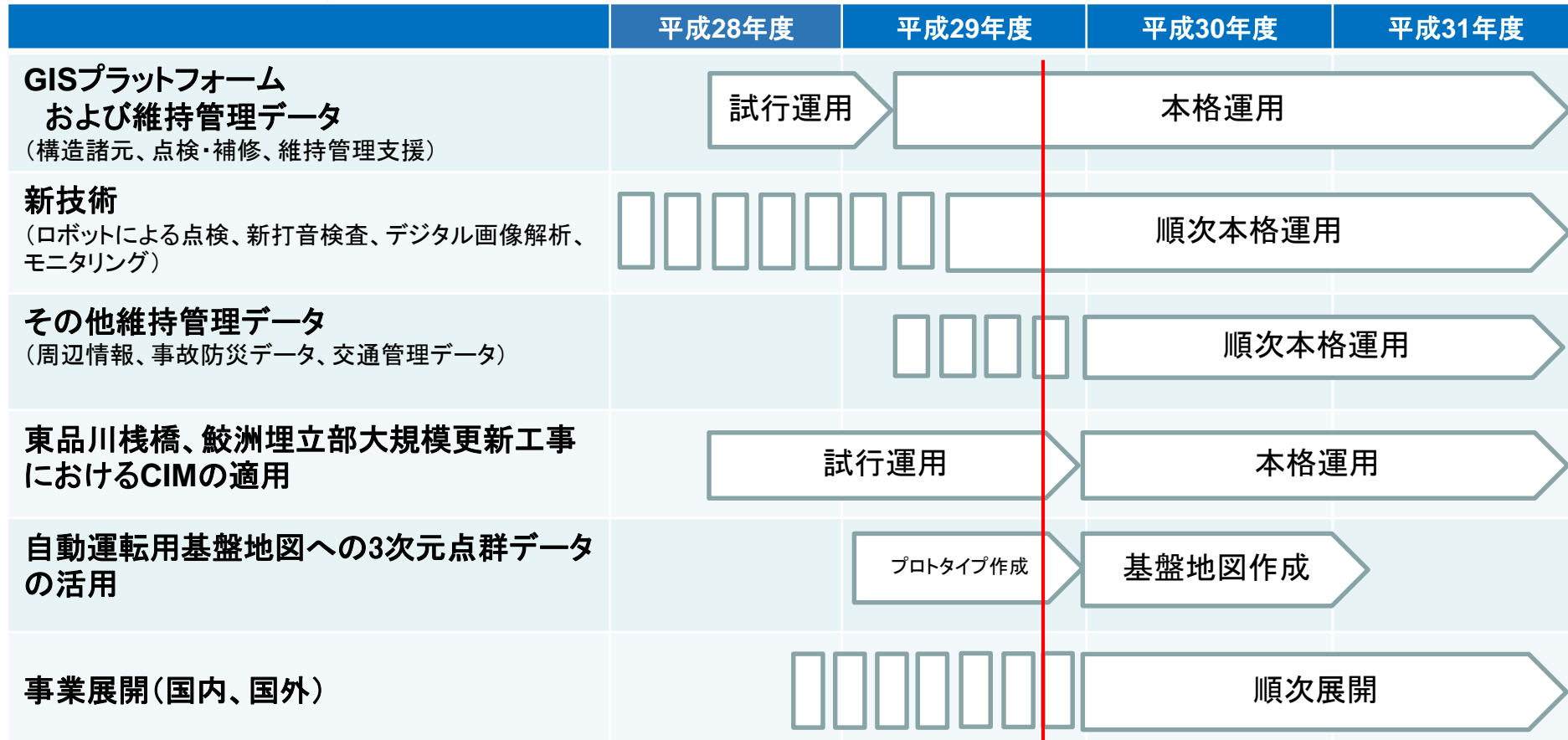
工事費用算出

補修計画作成

4. 今後の展望(1)

<i>-DREAMs[□]の進捗状況>

- GISプラットフォームおよび維持管理データについては、平成29年7月から首都高およびグループ会社において本格運用開始
- 高速上の3次元点群データは全線計測完了
- 新技術、その他維持管理データは順次運用開始予定
- CIMは東品川栈橋、鮫洲埋立部大規模更新工事において試行運用中
- 自動運転用基盤地図への3次元点群データの活用
- 今後、国内及び国外へも展開予定



現在

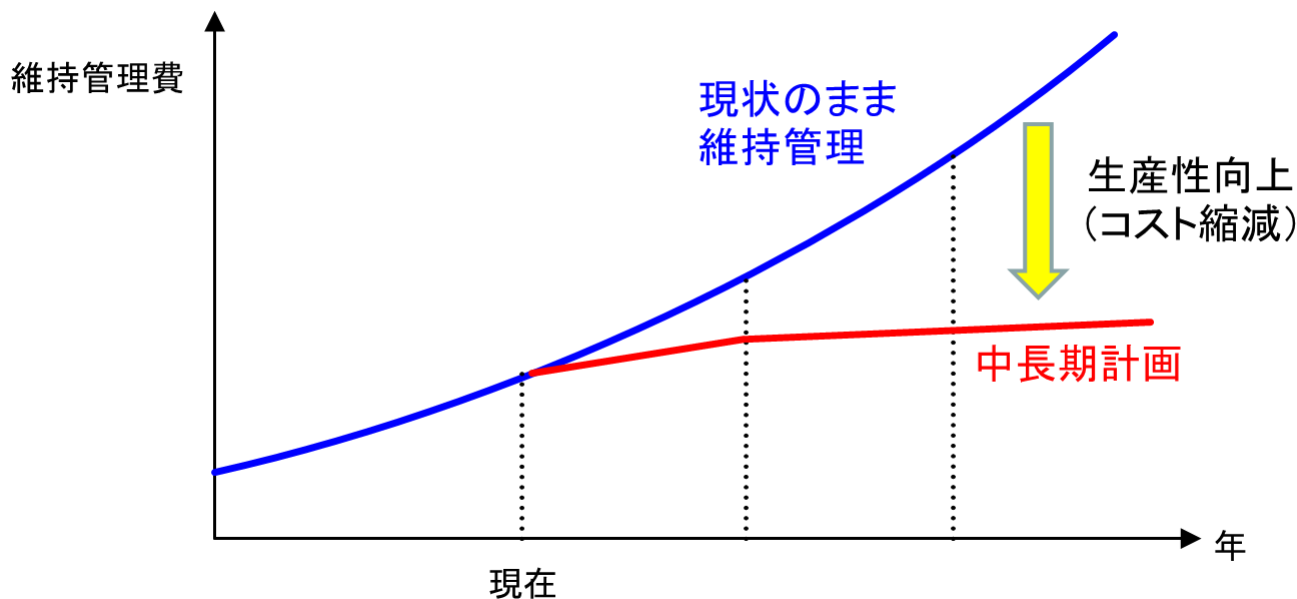
4. 今後の展望(2)

<維持管理コストの見通しと生産性向上のイメージ>

- ・構造物の高齢化により損傷数が増加、現状のままの維持管理を継続した場合、膨大な維持管理費が必要
- ・加えて、人口の減少にともない技術者や作業員等の人材不足が懸念



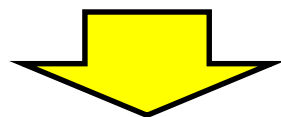
増大する維持管理を限られた経営資源(人・予算・もの・情報・時間)で実施するためには、新たなスマートインフラマネジメントシステム(*i*-DREAMs[®])の開発、活用によりの確かつ効率的な維持管理の実現、生産性の飛躍的な向上が期待



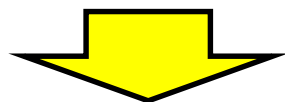
4. 今後の展望(3)

<未来型維持管理に向けて>

- 異分野技術の融合、産学官の連携、オープンイノベーションによる新たな点検、センシング技術の誕生
- 画像処理技術、分析・解析技術の深化による複眼的視覚の開発
- これら複眼から得られる情報(ビッグデータ)をIoTによりプラットフォームに統合
- AI(人工知能)により処理し、課題の「見える化」、「1次スクリーニング」を実施し、技術者の「頭脳、知力」による最終判断がより深化



インフラマネジメントの高度化、
生産性の向上、省力化、効率化が達成



持続可能な社会の実現が期待

<参考> クラウド上でのInfraDoctorソフトウェアサービス

・運営有限責任事業組合(LLP)※によるクラウド上でのInfraDoctorソフトウェアサービス

特長

- サーバー設置やメンテナンスが不要で、低廉なコストでシステムの利用が可能
- クラウドにシステムがあるため、インストールやバージョンアップ不要
- 現場など、どこからでも簡単にアクセス可能



InfraDoctor®
インフラドクター(クラウド)

管理データ

3次元点群

各種管理データ

3次元点群データ

維持管理
(点検、補修補強)
データ

道路台帳
データ

全方位画像
データ

データ検索機能

- 点検データ
- 道路台帳



3次元点群データ活用

- 変状検出
- 2D/3D-CAD 図

ユーザー

※首都高技術(株)、(株)エリジオン
朝日航洋(株)の3社において、ソフト
サービス運営有限責任事業組合(LLP)
を平成29年8月25日に設立