

インフラデータプラットフォーム及び 3次元モデルを活用した道路管理システムの開発

令和3年2月16日

東京大学大学院 工学系研究科 i-Constructionシステム学寄付講座

学術支援専門職員 松實崇博



1. 研究の背景・課題認識・目的等
2. 提案するシステムの概要
3. プロトタイプ開発
4. まとめ



社会資本を取り巻く主な課題

- ✓ 老朽化
- ✓ 予算
- ✓ 体制

社会経済情勢

- ✓ Society5.0
- ✓ 行政のデジタル化 等



 **i-Construction**



インフラ分野のデジタル化

(参考)国土交通省：第3回国土交通省インフラ分野のDX推進本部，令和3年1月29日，資料1



道路管理事務の効率化に資する維持管理システムの確立



将来像の検討

理想的なコストと管理・サービス水準は？

将来像を実現するための方策検討

体制・人材

予算資金調達

データマネジメント

実装のための制度構築



データマネジメントとは・・・

データとインフォメーションという資産の価値を提供し、管理し、守り、高めるために、それらのライフサイクルを通して計画，方針，スケジュール，手順などを開発，実施，監督すること

(出典)DAMA International (著), DAMA 日本支部(翻訳),Metafind コンサルティング株式会社(翻訳)：データマネジメント知識体系ガイド 第二版

データをビジネスに生かすことができる状態を継続的に維持さらに進化させていくための組織的な営み

(出典)一般社団法人日本データマネジメント・コンソーシアム データマネジメントの基礎と価値研究会：データマネジメント概説書（JDMC版）～ビジネスとITをつなぐ～データマネジメントとは～Ver.2.0



データマネジメントとは・・・

データマネジメント機能

監督：データガバナンス

ライフサイクル管理

計画と設計

実装と維持

利用と強化

基礎的なアクティビティ

データリスク管理：セキュリティ，プライバシー，コンプライアンス

メタデータ管理

データ品質管理

DAMAデータマネジメント機能フレームワーク

道路管理事務の体系と研究対象

維持

- ・ 平時・災害時の巡回

・ 路面管理(ポットホール対応等)

- ・ 除草・剪定等、落下物処理、清掃
- ・ 道路施設管理 (排水構造物、防護柵、区画線、照明等)
- ・ 除雪、凍結防止剤散布 等々

修繕

- ・ 橋梁、トンネル、舗装等の点検・診断・補修 等

交通安全 電線共同溝

- ・ 交差点改良、電線共同溝整備 等

許認可

- ・ 占用申請(32条)、切下申請 (24条) 等対応
- ・ 不法占用物件対応



道路管理に係るデータ・資料等

舗装の維持管理で用いられるデータ・資料等（現在）

【基本データ】

【〇年毎に生成されるデータ】

道路台帳
(平面図・舗装台帳)

業務・工事成果

点検・診断

【日々生成されるデータ】

パトロール

ポットホール

行政相談

過去からの蓄積

主体・目的に応じた種々のデータ

紙媒体

(将来)

3次元モデル

点群

...



道路管理に係るデータ・資料等

道路台帳

- 道路法第28条に基づき、道路管理者が調製・保管及び閲覧させることを義務付けられているもので、道路の基礎的な事項を取りまとめた、管理における基本かつ重要なもの。
- 道路法施行規則第四条の二等で、具体の記載内容等が規定
- 舗装台帳には各場所の舗装構成等が記載
- 宇都宮国道事務所国分寺出張所管内の新4号国道は、昭和49年から順次供用

様式第6の3
(総括表・統一アスファルト舗装用)

舗 装 台 帳

		路面対照番号	年 度	工事番号													
		地点標番号															
設 計	構造区分	断面構成			構 成 内 訳 表												
	舗装構成番号	路 床			路 盤					基 層 表 層							
A — K — S — K — 計	層番号	設計P/R分類	名 称	工 法 材 料	層 番 号						工 法 材 料						
	C/R	試 験 法	最 大 粒 径 mm	2.5mm 通過 %	設 計	最 大 粒 径 mm						10mm 通過 %					
	舗 装 設 計 (%)	度	0.075mm 通過 %	2.5mm 通過 %	計	0.075mm 通過 %						2.5mm 通過 %					
	舗 装 設 計 (%)	度	セメント混合率 %	0.075mm 通過 %	計	0.075mm 通過 %						0.075mm 通過 %					
	舗 装 設 計 (%)	度	設計 kg/m ³	設計 kg/m ³	計	設計 kg/m ³						アスファルト量 %					
	舗 装 設 計 (%)	度	現場平均 kg/m ³	現場平均 kg/m ³	計	現場平均 kg/m ³						同上針入度					
	舗 装 設 計 (%)	度	特記事項 (注)1.供養防止用、特殊アスファルトなどを使用した場合は、名称、最大粒径を本欄に記入の上、 2.本区間施工中の発塵状況、工事進捗状況、舗装状況、養生状況と 特殊舗装面の状況となること わかる事項を記入のこと。		K1)	設計 C/B-R 値 %						配合試験結果					
	舗 装 設 計 (%)	度	乾燥 室内最大 g/℃	乾燥 室内最大 g/℃	計	乾燥 室内最大 g/℃						安定度 kg					
	舗 装 設 計 (%)	度	速度 現場平均 g/℃	速度 現場平均 g/℃	計	速度 現場平均 g/℃						弾 性 係 数 %					
	舗 装 設 計 (%)	度				計				抽出試験							
					計				10mm 通過 %								
					計				2.5mm 通過 %								
					計				0.075mm 通過 %								
					計				アスファルト量 %								
					計				標準偏差 g/℃								
					計				コア平均 g/℃								
					計				コア平均 cm								
内 容	構造区分	断面構成			構 成 内 訳 表												
	舗装構成番号	路 床			路 盤					基 層 表 層							
A — K — S — K — 計	層番号	設計P/R分類	名 称	工 法 材 料	層 番 号						工 法 材 料						
	C/R	試 験 法	最 大 粒 径 mm	2.5mm 通過 %	設 計	最 大 粒 径 mm						10mm 通過 %					
	舗 装 設 計 (%)	度	0.075mm 通過 %	2.5mm 通過 %	計	0.075mm 通過 %						2.5mm 通過 %					
	舗 装 設 計 (%)	度	セメント混合率 %	0.075mm 通過 %	計	0.075mm 通過 %						0.075mm 通過 %					
	舗 装 設 計 (%)	度	設計 kg/m ³	設計 kg/m ³	計	設計 kg/m ³						アスファルト量 %					
	舗 装 設 計 (%)	度	現場平均 kg/m ³	現場平均 kg/m ³	計	現場平均 kg/m ³						同上針入度					
	舗 装 設 計 (%)	度	特記事項 (注)1.供養防止用、特殊アスファルトなどを使用した場合は、名称、最大粒径を本欄に記入の上、 2.本区間施工中の発塵状況、工事進捗状況、舗装状況、養生状況と 特殊舗装面の状況となること わかる事項を記入のこと。		K1)	設計 C/B-R 値 %						配合試験結果					
	舗 装 設 計 (%)	度	乾燥 室内最大 g/℃	乾燥 室内最大 g/℃	計	乾燥 室内最大 g/℃						安定度 kg					
	舗 装 設 計 (%)	度	速度 現場平均 g/℃	速度 現場平均 g/℃	計	速度 現場平均 g/℃						弾 性 係 数 %					
	舗 装 設 計 (%)	度				計				抽出試験							
					計				10mm 通過 %								
					計				2.5mm 通過 %								
					計				0.075mm 通過 %								
					計				アスファルト量 %								
					計				標準偏差 g/℃								
					計				コア平均 g/℃								
					計				コア平均 cm								

出典：関東地方整備局 道路台帳事務取扱要領 (H27.1月版)

道路管理に係るデータ・資料等

点検・診断記録

- 道路法施行令第35条の2第1項第二号に基づき，舗装を5年に1度点検した結果等を取りまとめたもの。
- 平成28年10月に舗装点検要領が策定。

舗装点検記録様式(A)

区間別(1km区間)		区間別(1km区間)		区間別(1km区間)		区間別(1km区間)		区間別(1km区間)		区間別(1km区間)		区間別(1km区間)		区間別(1km区間)	
区間番号	区間名称	区間番号	区間名称	区間番号	区間名称	区間番号	区間名称	区間番号	区間名称	区間番号	区間名称	区間番号	区間名称	区間番号	区間名称

舗装種類(1km区間)										舗装種類(1km区間)										舗装種類(1km区間)										舗装種類(1km区間)										舗装種類(1km区間)									
1km区間					1km区間					1km区間					1km区間					1km区間					1km区間					1km区間					1km区間					1km区間									
区間番号	区間名称	区間番号	区間名称	区間番号	区間名称	区間番号	区間名称	区間番号	区間名称	区間番号	区間名称	区間番号	区間名称	区間番号	区間名称	区間番号	区間名称	区間番号	区間名称	区間番号	区間名称	区間番号	区間名称	区間番号	区間名称	区間番号	区間名称	区間番号	区間名称	区間番号	区間名称	区間番号	区間名称	区間番号	区間名称	区間番号	区間名称	区間番号	区間名称										

舗装点検記録様式(B)

整備局	事務所	出張所	点検年月
路線番号	都道府県		市町村
区間(kp)	上下線	車線	舗装区分
判定区分	判定の主な判断要素		整理番号

区間の代表
写真を貼付

メモ



データ・事務のデジタル化・システム化を前提とした
データマネジメントの確立

- ・ 将来業務フローと活用すべきデータ・資料等の明確化
- ・ データアーキテクチャ（データの全体像：管理すべき概念・データやその関係性）の確立

道路管理者の事務を効率化に資するシステム開発

1. 研究の背景・課題認識・目的等
2. 提案するシステムの概要
3. プロトタイプ開発
4. まとめ



システム・効率化のターゲット

- ①現状・過去の経緯の把握 → ②対策案の検討 →
③共有 → ④判断

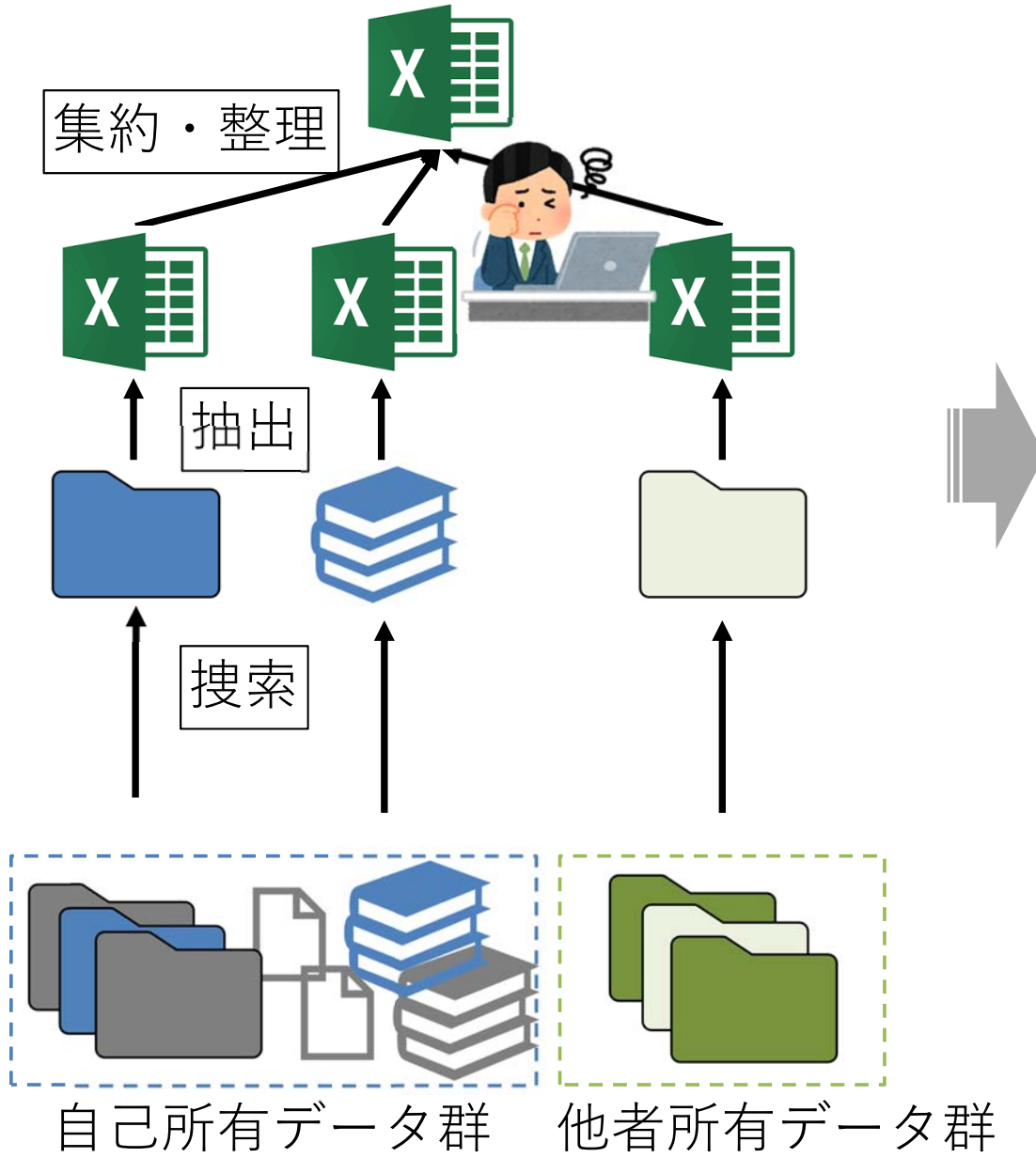
システム要件

- ①各種データは3次元モデルから基本的に取得
- ・ 3次元モデルを中心に据えデータへのアクセス性向上
 - ・ 既供用道路も含め3次元モデルを作成
- ②インフラデータプラットフォームを活用し、
他者が保有するデータも含め取得
- ・ 種々のデータへのアクセス性向上

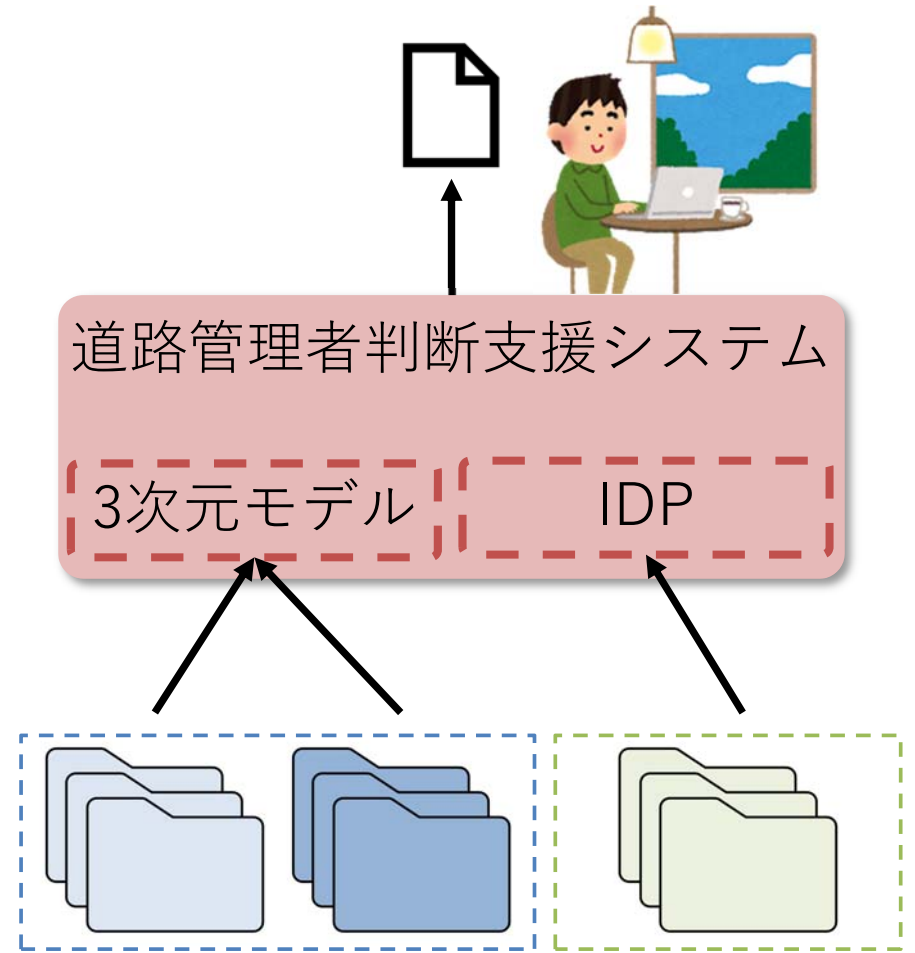


データ利活用のプロセス(現状と目指す姿)

<現状>



<目指す姿>





システム構成

開発部分

ユーザ
(道路管理者・受注者等)

LAN/internet

WEBサーバー

- ・既供用道路も含めデータを3次元モデルから基本的に取得
- ・他者保有データも取得可能
- ・地図に重畳する形等でユーザーに情報提供

- ・ユーザー端末・IDPとのやり取り
- ・判断支援機能
 - ・3次元モデルの表示機能
 - ・3次元の演算機能 等

当寄付講座等で別途開発

インフラデータ
プラットフォーム

- ・WEBサーバー・ファイルサーバーとのやり取り
- ・オリジナルデータからメタデータを作成・保持

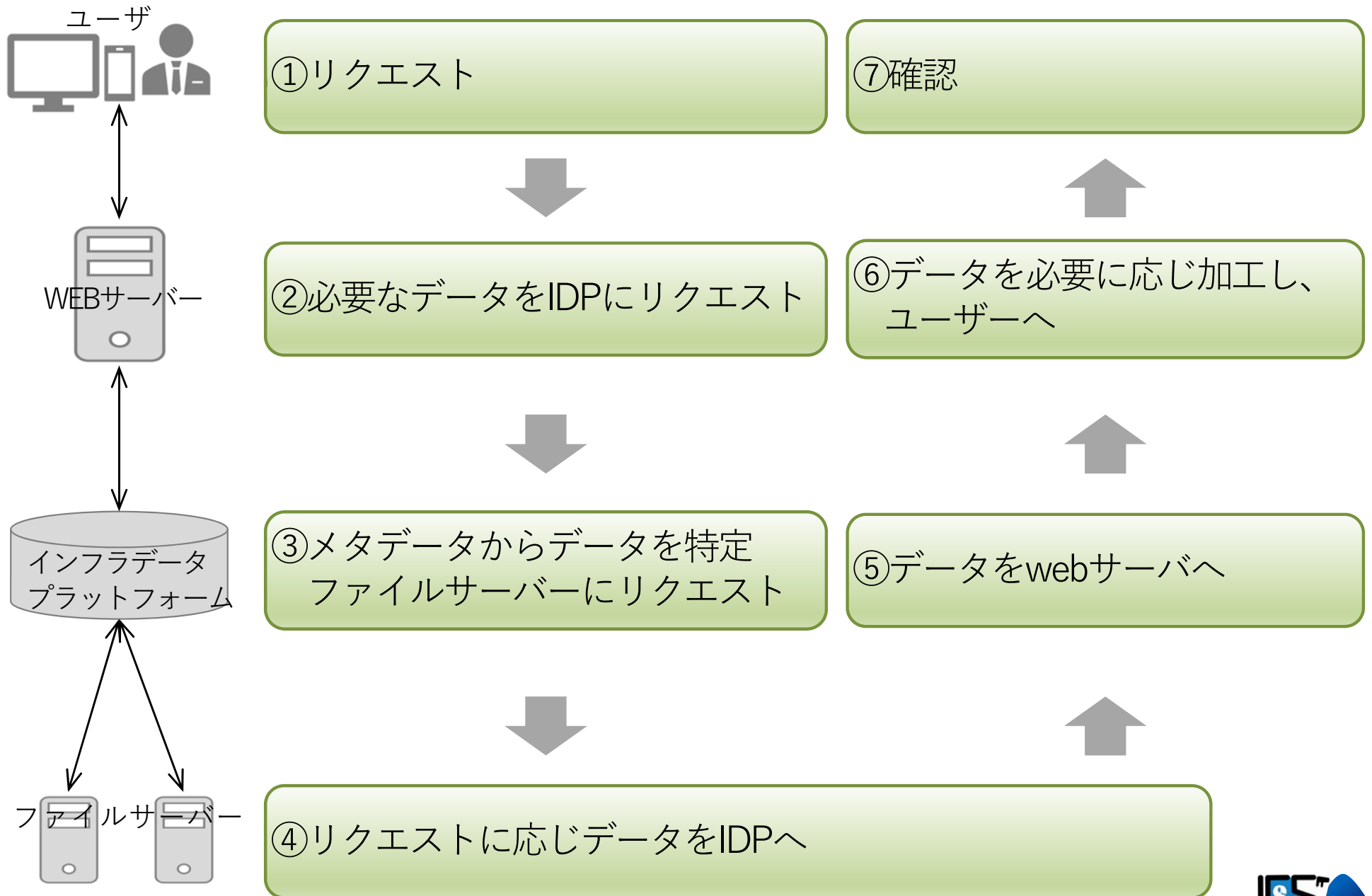
インフラ情報保有者

ファイルサーバー

- ・道路管理に必要なデータを格納
 - ・3Dモデル
 - ・工事・業務成果 等



システム構成とデータ取得プロセス



1. 研究の背景・課題認識・目的等
2. 提案するシステムの概要
3. プロトタイプ開発
4. まとめ



対象エリア

○関東地方整備局 宇都宮国道事務所 国分寺出張所管内の新4号国道の約4.6km
起点側約1.5kmについて先行してモデル化



出典：宇都宮国道事務所HPに加筆



出典：地理院地図に加筆



使用データ

舗装の維持管理で用いられるデータ・資料等（現在）

【基本データ】

【〇年毎に生成されるデータ】

道路台帳
(平面図・舗装調書)

業務成果

点検・診断

【日々生成されるデータ】

パトロール

ポットホール

行政相談

過去からの蓄積

主体・目的に応じた種々のデータ

紙媒体

(将来)

3次元モデル



点群

...



システム構成



ユーザ

Internet(VPN)



WEBサーバ

判断支援機能

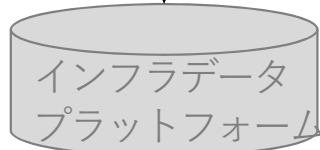
3次元表示

GIS

DB

複数データの
横断的输出

3次元演算



インフラデータ
プラットフォーム

各データのメタデータ



ファイルサーバ

- ①3次元モデル
- ②PH一覧
- ③点検診断結果

VPC



機能

ユースケース

モデルを地図に重畳
→属性情報等を確認



舗装の施工時期等を確認

モデルを地図に重畳
→属性情報等に応じて着色



舗装の現状・要修繕箇所の把握

任意のデータを一括して出力



総合的に検討するための検討素材



機能・ユースケース

モデルを地図に重畳
→属性情報等に応じて着色



舗装の現状・要修繕箇所の把握

航空写真 2019年11月

日常管理関係
 パトロール日誌
 行政相談

舗装管理関係
 PH発生状況

1~5個
 5以上個

点検・診断記録 (様式A・B)

健全性
 I
 II
 III-1
 III-2

判定区分
 I
 II
 III-1
 III-2

路面性状調査結果

業務・工事成果
 交通状況
 気象
 周辺土質状況
 その他

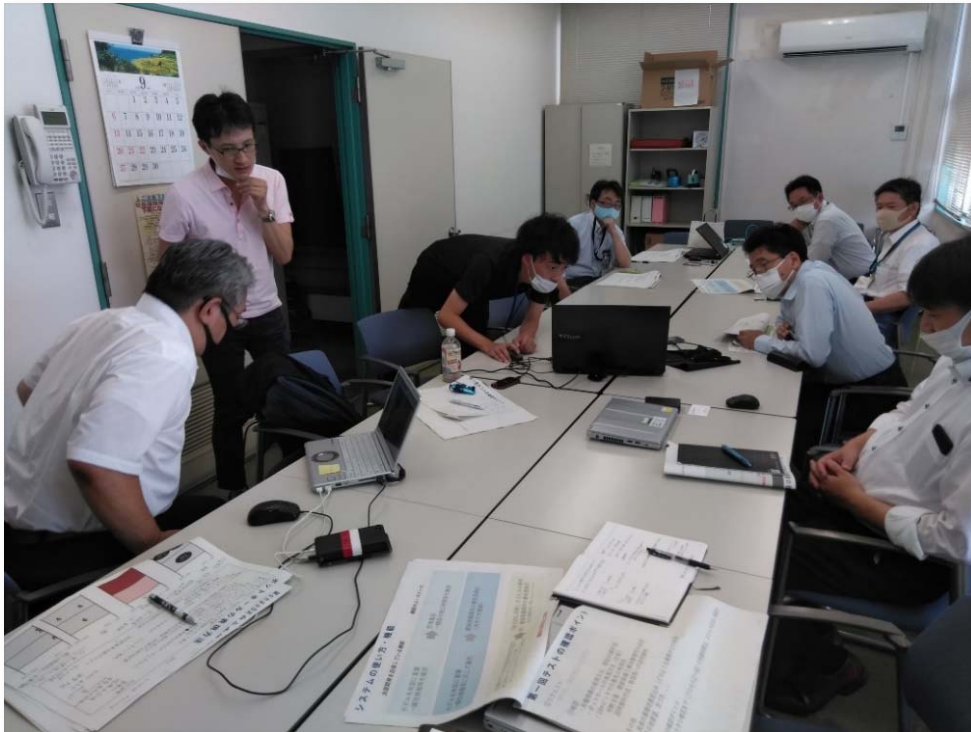
①属性情報等を選択 (クリック)



②モデルに色付け

道路管理者とのテスト

○プロトタイプの有効性、必要な機能や改善点等の実装上の課題を把握するため、宇都宮国道事務所の職員等とテストを実施



9/16の様子



10/20の様子

■テスト結果：参加者からの主な声

(システムの効果)

- ・着任前の状況（補修状況、行政相談等）が一目で把握できる
- ・請負業者と共有することで、モデルの属性情報（過去の補修経緯、舗装構成・材料）を踏まえ補修材料を選定する際の参考となる

(改善に向けたリクエスト)

- ・管内全体等、小縮尺で表示したときにも、着色した情報が把握できる必要
- ・キロポストを表示すれば、現地で使う際の目印となる

(その他)

- ・運用コスト・手間がかからないようにする必要

1. 研究の背景・課題認識・目的等
2. 提案するシステムの概要
3. プロトタイプ開発
4. まとめ

(1) データマネジメントの確立

- ・ データアーキテクチャ（データの全体像：管理すべき概念・データやその関係性）の確立

(2) システム開発（プロトタイプ of 拡張・改善）

- ・ 属性情報の拡大（1：多含む）＋必要十分な情報の付与
- ・ 現状：データをそのまま提供
⇒ データを“気の利いた”形に加工して提供
例) ポットホール予報，工事発注支援

(3) システムの実装に向けた検討

- ・ データガバナンス（体制・人材・ルール）