

---

「戦略的イノベーション創造プログラム（S I P）・自動走行システム」  
自動走行システムの実現に向けた諸課題とその解決の方向性に関する調査・検討における  
ダイナミックマップの多用途利用に向けた実現可能性の調査検討

**報告書（概要版）**

2018年3月28日

ダイナミックマップ共通プラットフォーム化検討コンソーシアム

# 目次

---

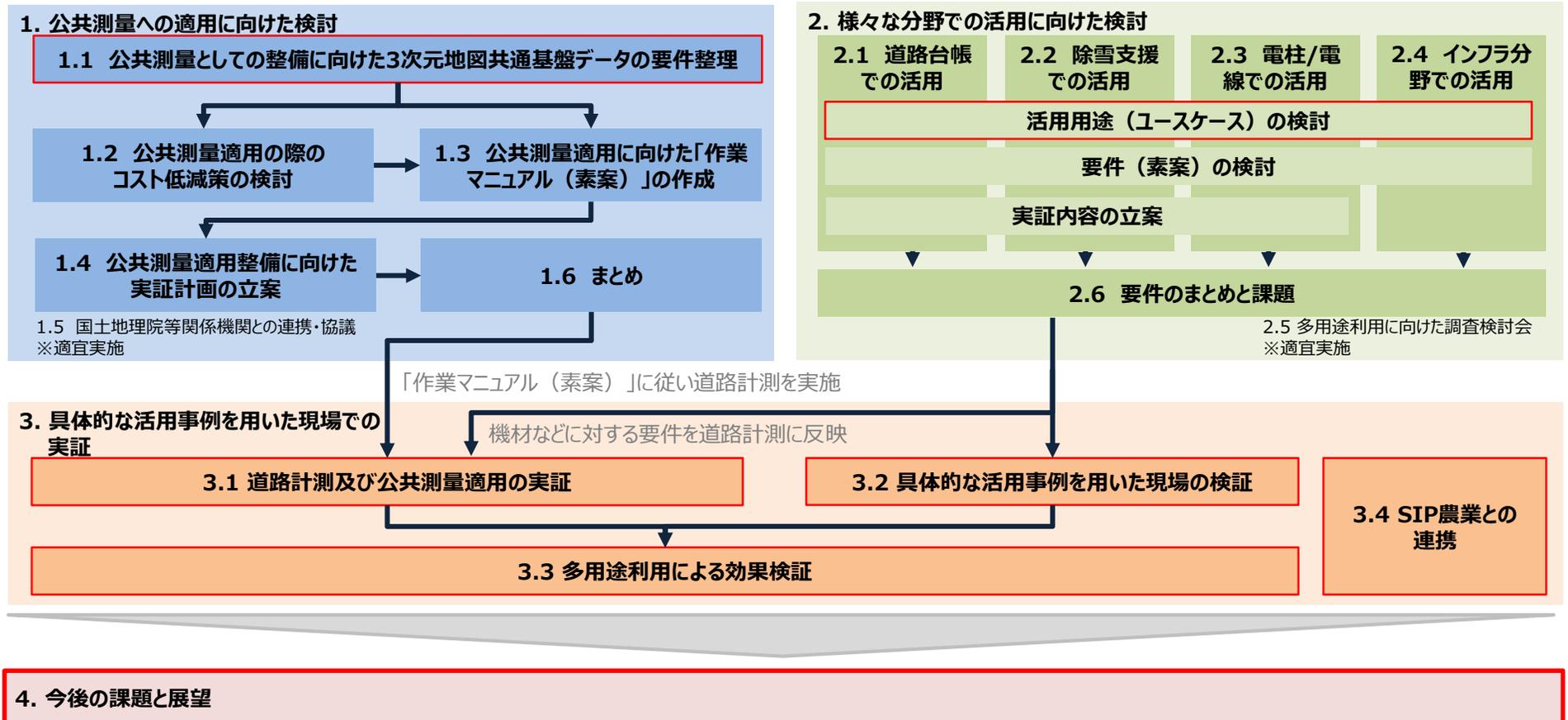
## 本業務の検討の流れ（フロー）および概要版での報告事項

1. 公共測量への適用に向けた検討
2. 様々な分野での活用に向けた検討
3. 具体的な活用事例を用いた現場での実証
  - 3.1 道路計測及び公共測量適用の実証
  - 3.2 具体的な活用事例を用いた現場の検証
  - 3.3 多用途利用による効果検証
  - 3.4 SIP農業との連携
4. 今後の課題と展望

# 本業務の検討の流れ（フロー）および概要版での報告事項

- 本業務では自動走行向け3次元地図共通基盤データ等の公共測量への適用、様々な分野での活用（多用途利用）に際しての要件を1、2章で検討したうえで、3章にて実データを用いて検証し要件の見直し、効果の検証などを実施した。従って、概要版では3章の検討結果を中心に報告する。

※公共測量適用に向けた「運用マニュアル（案）」の作成にあたって、本業務では国土地理院との打合せ結果を踏まえ、「運用マニュアル（案）」を「作業マニュアル（案）」と称し、整備することとした。



# 1. 公共測量への適用に向けた検討

## 公共測量としての整備に向けた3次元地図共通基盤データの要件整理

- 自動走行向けダイナミックマップのデータ整備仕様等と公共測量（作業規程の準則）を比較し、3次元地図共通基盤データ等の公共測量への適用に向けて課題となる事項及び対応案（要件）を整理した。
- 公共測量適用に向けた「作業マニュアル（案）」では、作業規程の準則では規定されているが、自動走行向けダイナミックマップのデータ整備仕様等で規定されていない事項や変更点を規定する。
- なお、本業務ではダイナミックマップの整備主体であるダイナミックマップ基盤株式会社が測量計画機関となり、測量を実施する。

3次元地図共通基盤データ等の公共測量への適用に向けて課題となる事項		対応案（要件）
制度面	<p>民間の測量成果を公共測量への適用を図る場合、以下の2つが存在する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 「民間による測量成果の利用（測量法第46条第1項による届出）」によりダイナミックマップを活用して既存の公共測量成果の修正を実施する方法</li> <li>✓ ダイナミックマップの整備主体が測量計画機関として測量を実施する方法（測量法第5条第1号に該当）</li> </ul>	<p>民間の測量成果を新規でも活用可能となるよう、<b><u>ダイナミックマップの整備主体が測量計画機関として測量を実施する方法の適用を検討</u></b>する。（測量法第5条第2号へ）</p> <p>※3次元地図共通基盤データ等が公共測量の成果と認められることにより、作業規程の準則と同等の精度を有していることが客観的に示されるとともに、公共分野での利用が促進される。</p>
精度面	<p>自動走行向けダイナミックマップのデータ整備仕様等では、作業規程の準則で規定されている調整点（GCP：Ground Control Point）の設置や調整点の精度などが規定されていない。</p>	<p><b><u>調整点（GCP）の設置箇所や調整点の精度などを公共測量適用に向けた「作業マニュアル（案）」で規定</u></b>する。</p>
	<p>自動走行向けダイナミックマップのデータ整備仕様等では、作業規程の準則で規定されている数値図化用データ（3次元地図共通基盤データ）や数値図化データ（ダイナミックマップ）の絶対位置評価、点検について規定されていない。</p>	<p><b><u>3次元地図共通基盤データ等の絶対位置の評価、点検について公共測量適用に向けた「作業マニュアル（案）」で規定</u></b>する。</p>
図化方法	<p>自動走行向けダイナミックマップのデータ整備仕様等では、作業規程の準則で規定されている地物が規定されていない。また、自動走行向けダイナミックマップのデータ整備仕様等と作業規程の準則で図化方法が異なる。</p>	<p><b><u>作業規程の準則で示される地物、図化方法を公共測量適用に向けた「作業マニュアル（案）」で規定</u></b>する。なお、本マニュアルで、<b><u>今後、ダイナミックマップを整備する主体が公共測量を実施する際には、自動走行に必要となる地物、図化方法をマニュアルに追加</u></b>する。</p>

## 2. 様々な分野での活用に向けた検討

### 活用用途（ユースケース）の検討【①活用場面と活用イメージ】

- 活用場面別に従来の手法を調査し、従来の手法に3次元地図共通基盤データ等をどのように活用することが可能かを整理した。

分野	活用場面	3次元地図共通基盤データ等の活用イメージ
道路台帳 整備・ 更新	<u>道路台帳整備（新規）</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>道路台帳が未整備な路線に対して、道路台帳の新規整備を行う際に活用する。</li> </ul>
	<u>道路台帳整備（更新）</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>道路の拡幅改良や区域の変更等により、道路台帳の更新が必要な区間に対し、更新に必要な地物等を抽出し、道路台帳附図を更新する際に活用する。</li> </ul>
除雪支援	<u>除雪操作に対する操作支援</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>除雪車の位置に応じて、タブレット端末等に積雪前の道路状況（画像）を表示する際に活用する。</li> <li>除雪車の位置に応じて、タブレット端末等で除雪時に注意すべき道路構造物の位置を警告する際に活用する。</li> </ul>
	<u>排雪に対する情報提供</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>除雪車の位置に応じて、タブレット端末等で排雪禁止の場所の警告情報を提供する際に活用する。</li> </ul>
	除雪車の走行に対する運転補助	<ul style="list-style-type: none"> <li>除雪車の自動走行を支援する際に活用する。</li> </ul>
電柱 / 電線 の日常 点検・維 持管理	<u>通信事業者による維持管理業務</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>支障移転業務において、通信台帳と組合せ、現場立会業務の要否を判定する際に活用する。</li> <li>開通業務において、設備管理情報と組合せ、お客様宅・配線柱、引込柱の確認、ルート設計（基本設計）の際に活用する。</li> <li>電柱敷地管理業務において、電柱の設置可能位置を確認する際に活用する。</li> <li>工事立会業務において、通信台帳と組合せ、既存設備の有無と概略の埋設位置を確認し、立ち合い要否の一次判定の際に活用する。</li> <li>故障修理業務において、故障機器の設置位置や周辺道路概況の事前把握に活用する。</li> </ul>
	<u>電力事業者による維持管理業務</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>配電工事における机上確認、工事関係資料の作成の際に活用する。</li> <li>設備点検業務の外観目視確認時や、不良箇所を共有する際に活用する。</li> </ul>

※太字・下線部分の活用場面は道路計測データを用いて検証を実施。

## 2. 様々な分野での活用に向けた検討

### 活用用途（ユースケース）の検討【②3次元地図共通基盤データ等の利用方法】

- 各分野別に、3次元地図共通基盤データやダイナミックマップの利用の有無、利用方法を検討した。
- 『道路台帳』及び『除雪支援』は何れのデータも利用、『電柱/電線』は主に3次元地図共通基盤データを利用する。

		道路台帳 (道路台帳の整備・更新)	除雪支援	電柱/電線 (電柱/電線の日常点検・維持管理)
3次元地図共通基盤 データ	点群データ (レーザ)	道路台帳で整備すべき地物のうち、ベクトルデータに含まれていない、あるいは、整備仕様等*で拡張地物として定義されている地物（電柱や照明灯等）は、本データを基に図化する	除雪支援で整備すべき地物のうち、ベクトルデータに含まれていない、あるいは、整備仕様等*で拡張地物として定義されている地物（駐車場等）は、本データを基に位置情報を取得する	<p>工事前の現地確認：電線や配線柱の位置把握で活用する</p> <p>新技術を適用した設備点検等での業務の利用：ソフトウェアの入力データとして利用</p>
	画像データ (カメラ)	○ 同上	○ 積雪前の地物の確認のため、本データを参照用として確認する	<p>工事前の現地確認：電柱やマンホールの確認、劣化診断、道路占用申請時の添付画像として活用する</p> <p>新技術を適用した設備点検等での業務の利用：点群データのみを用いるため不要</p>
ダイナミック マップ	ベクトルデータ (図化データ)	道路台帳で整備すべき地物のうち、整備仕様等*で必須地物として定義されている地物の中で、定義等が同一の地物（路肩縁等）や、オフセットして使用できる地物（信号機、道路標識板等）は、ダイナミックマップを利用する	<p>操作支援や警告情報を提供する地物等のうち、整備仕様等*で必須地物として定義されている地物の中で、定義等が同一の地物や、オフセットして使用できる地物はダイナミックマップを利用する</p> <p>※今回の検証では該当地物なし</p>	<p>工事前の現地確認：管理地物の存在の有無を把握するために活用可能だが確認するケースが少ない</p> <p>新技術を適用した設備点検等での業務の利用：点群データのみを用いるため不要</p>

○：データを必須で利用、△：条件によりデータを利用、×：データの利用可能性は低い

\*自動走行向けダイナミックマップのデータ整備仕様

# 3.1 道路計測及び公共測量適用の実証

## 公共測量適用の実証 【①実証結果】

- 公共測量への適用を図る際に、公共測量として求められる精度等を満たしたうえで、新しい技術の活用や作業の効率化によりコスト等を削減する方法を道路計測データをもとに実証した。
- 実証の結果、調整点設置の効率化、既存資源による現地調整点の代替とともに、精度確保が可能な手法が明らかとなった。

検証内容	検証パターン	具体的手法と効果	検証結果
調整点設置の効率化	道路網（面）での精度管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>作業規程の準則の第111条で調整点の数が決められているが、道路網（面）で精度を管理することにより調整点を削減する。以下の3ステップの手法とする。               <ol style="list-style-type: none"> <li>骨格路線のみ点検：道路網のうち骨格となる路線のみ作業規程の準則で示される調整点を用いて点検する。</li> <li>骨格路線を調整処理：a)に加え調整点を用いて骨格路線の調整処理を実施する。</li> <li>その他の路線を合成処理：b)に加えその他の路線の合成処理、その他の路線の各路線の中央部分での点検を実施する。</li> </ol> </li> <li>作業規程の準則に従うと、調整点は各路線の起終点などに2箇所以上設置の必要となるが、上記手法の採用により調整点の設置点数の削減が可能となる。</li> </ul>	<p>適</p> <p>（③までのステップまで実施すれば検証した2箇所の全路線で精度を満たすことが分かった（路線によっては①、②でも精度が確保可能であった））</p>
調整点設置における既存資源の活用	a) 既存航空写真成果の利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存の資源（航空写真、MMS計測データ、道路台帳附図、衛星写真、基盤地図情報）から明瞭地物や地形変化点等の座標点を取得し、調整点（GCP）*として利用する。</li> <li>作業規程の準則に従うと、調整点は現地測量による取得が必要となるが、上記手法の採用により現地測量による取得が不要となる。</li> </ul> <p>*当該調整点は『調整点設置の効率化』を図る際の点検のみで利用。</p>	<p>適</p> <p>（地図情報レベル500の航空写真成果を用いた場合）</p>
	b) 既存MMS計測データの利用		<p>適</p> <p>（地図情報レベル500のMMS計測データを用いた場合）</p>
	c) 道路台帳附図の利用		<p>不適</p> <p>（地図情報レベル1000の道路台帳附図を用いた場合、地図情報レベル500の作成時に求められる調整点の精度が確保されないことが分かった）</p>
	d) 衛星写真の利用		<p>不適</p> <p>（一般に利用できる衛星写真の解像度はメートル級であり利用できないため未検証）</p>
	e) 基盤地図情報の利用		<p>不適</p> <p>（地図情報レベル2500相当の都市計画図が原典であり精度が確保されないことから未検証）</p>
新技術活用	a) 準天頂衛星の利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>準天頂衛星を利用することにより、従来のGNSS測位と比較し、フィックス率の向上が図られる。</li> </ul>	<p>適</p> <p>（安定した高精度測位区間の増加、作業時間の拡大など、特に都市部における整備促進効果が得られた）</p>
	b) 高密度点群データの利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>高密度なレーザスキャナを利用することにより、自動図化の検出率などの向上が図られる。</li> </ul>	<p>—</p> <p>（研究開発段階のため、引き続き検証が必要であることが分かった）</p>

# 3.1 道路計測及び公共測量適用の実証

## 公共測量適用の実証【②作業マニュアル（案）の作成】

- 前頁の実証結果を踏まえ、作業規程の準則からダイナミックマップ整備に特化した手法、機材に限定した作業マニュアル（案）（3次元地図共通基盤データ及びダイナミックマップの公共測量適用マニュアル（案））を作成した。作業規程の準則と異なる点は、下表に示すとおり。
- 調整点の設置、移動取得、データ処理部分で作業規程の準則から変更を行った。

箇所		作業規程の準則	作業マニュアル（案）																														
調整点の設置	調整点の設置	<p>【第111条】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>調整点は、走行区間の路線長や景況に応じて2点以上を、次の各号の順で設置することを原則とする。               <ol style="list-style-type: none"> <li>一 G N S S衛星からの電波の受信が困難な箇所</li> <li>二 カーブや右左折等の進路変動箇所</li> <li>三 取得区間の始終点</li> </ol> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>面的な整備により、作業規程の準則で示される調整点を削減する方法を規定している。 （骨格路線を点検し、それ以外の路線を合成処理することで、精度を確保しつつ調整点を削減する。）</li> </ul>																														
	現地調整点の代替	<p>【第113条】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>調整点の設置は現地測量により実施する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存の資源（航空写真、MMS計測データ）をもとに机上で調整点を整備する方法を規定している。</li> </ul>																														
移動取得及びデータ処理	移動取得 機器及びシステムの詳細	<p>【第115条】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>具体的な機器を示しておらず、レーザ測距装置の密度等を規定している。 （規程例）               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ レーザ点群のみによる数値図化に用いる場合は、400点/m<sup>2</sup>以上であること。</li> <li>✓ 複合表示による立体的構造を持つ地物の数値図化及び距離を得るために用いる場合は、50/m<sup>2</sup>以上であること。</li> <li>✓ 複合表示による平面的構造を持つ地物の数値図化に用いる場合は、25点/m<sup>2</sup>以上であること。</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回は三菱電機製「MMS-K320」を使用する機器及びシステムとして規定している。</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>機器・システム名</th> <th>数量</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 周波型 GPS 受信機</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2 周波型 GPS 受信機</td> <td>1</td> <td>後処理用 FKP 補正データは補正情報センターから受信</td> </tr> <tr> <td>IMU</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>走行距離計（オドメータ）</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>レーザスキャナ</td> <td>2</td> <td>クラス1、波長 905nm 最大 27100 点/秒、180 度(最大分解能 0.1667°)</td> </tr> <tr> <td>デジタルカメラ</td> <td>3</td> <td>2,400×2,000pix、画素サイズ 3.5μm 焦点距離 5.2mm、時間、距離でシャッタ可</td> </tr> <tr> <td>操作用 PC</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>カメラログ用 PC</td> <td>1</td> <td>1 台</td> </tr> <tr> <td>後処理用ソフトウェア</td> <td>1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	機器・システム名	数量	備考	1 周波型 GPS 受信機	2		2 周波型 GPS 受信機	1	後処理用 FKP 補正データは補正情報センターから受信	IMU	1		走行距離計（オドメータ）	1		レーザスキャナ	2	クラス1、波長 905nm 最大 27100 点/秒、180 度(最大分解能 0.1667°)	デジタルカメラ	3	2,400×2,000pix、画素サイズ 3.5μm 焦点距離 5.2mm、時間、距離でシャッタ可	操作用 PC	1		カメラログ用 PC	1	1 台	後処理用ソフトウェア	1	
	機器・システム名	数量	備考																														
1 周波型 GPS 受信機	2																																
2 周波型 GPS 受信機	1	後処理用 FKP 補正データは補正情報センターから受信																															
IMU	1																																
走行距離計（オドメータ）	1																																
レーザスキャナ	2	クラス1、波長 905nm 最大 27100 点/秒、180 度(最大分解能 0.1667°)																															
デジタルカメラ	3	2,400×2,000pix、画素サイズ 3.5μm 焦点距離 5.2mm、時間、距離でシャッタ可																															
操作用 PC	1																																
カメラログ用 PC	1	1 台																															
後処理用ソフトウェア	1																																
データ処理	<p>【第126条】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>調整処理結果の点検方法として以下の方法を規定している。               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 最適軌跡解析の解の標準偏差、平均値、最大値</li> <li>✓ 調整処理前後の最適軌跡解析の解の標準偏差の較差</li> <li>✓ 調整処理後の数値図化用データと調整点との較差</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>軌跡の不連続性の点検（ミスフィックス点検）を実施する。（ミスフィックスと判断される場合は、解析に使用する衛星の変更等を行ない再処理する。）</li> <li>ミスフィックス点検後、自転車位置姿勢精度の評価を行う。解析後予測誤差値等をもとに評価する。</li> </ul>																															

## 3.2 具体的な活用事例を用いた現場の検証 各用途での検証結果

### 道路台帳整備・更新

- 3次元地図共通基盤データの精度・撮影範囲の確認、ダイナミックマップと既存の道路台帳附図との比較により、地方公共団体で道路台帳附図を整備する際に実施するMMS計測の代替、道路地形データ更新の一部作業を代替できることが明らかとなった。
- 道路地形データの更新では、自動走行向けダイナミックマップのデータ整備仕様等で定義されている路肩縁（必須地物）等の形状データを利用でき、信号機（必須地物）等はオフセットすることにより形状データを利用することが可能であった。

### 除雪支援

- 公益財団法人岐阜県建設研究センターで研究・開発している「除雪支援アプリ」で表示する注意喚起箇所データを3次元地図共通基盤データから整備可能なことが分かった。
- 注意喚起の対象とする地物がダイナミックマップでは必須地物でなかったことから、今回は3次元地図共通基盤データから対象地物を抽出し、登録する画像データなどを作成し除雪支援アプリの入力データとした。



<除雪注意箇所データイメージ（縁石）>

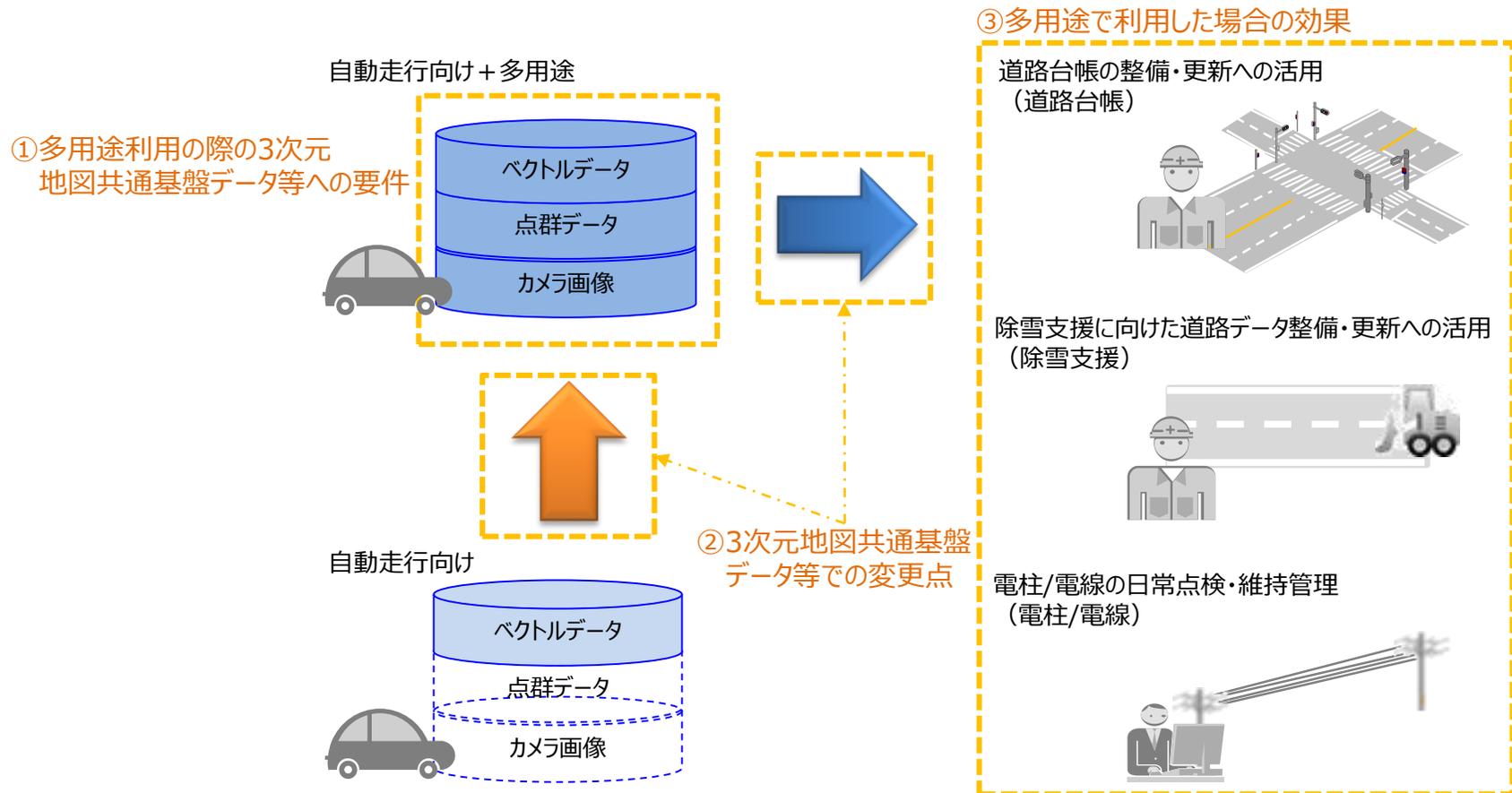
### 電柱/電線の日常点検・維持管理

- 工事前の現地確認などでの利用を想定して、作業従事者に本業務で取得したデータを表示・説明して有用性を確認した。確認の結果、現地に行かなくても状況が把握できること、細部の測量ができることなどが有用であるとの意見が得られた。
- 設備点検等の業務で適用した新技術の入力データとして点群密度の異なるデータで検証を実施した。その結果、本技術適用には、自動走行向けのデータの整備に用いる計測機器では活用範囲が限定されてしまうことが分かった。

# 3.3 多用途利用による効果検証

## 効果検証の検討方法

- 自動走行向け3次元地図共通基盤データ等を多用途で利用する場合の、「①多用途利用の際の3次元地図共通基盤データ等への要件」、「②3次元地図共通基盤データ等での変更点」、「③多用途で利用した場合の効果」を検討した。



### 3.3 多用途利用による効果検証

#### ① 多用途利用の際の3次元地図共通基盤データ等への要件

- 道路計測データを用いて検証し、3次元地図共通基盤データ等を多用途（道路台帳の整備・更新、除雪支援、電柱/電線の日常点検・維持管理）で利用する際の要件を整理した。
- 自動走行向け3次元地図共通基盤データ等の要件が、多用途利用する際に必要な要件を満たさない部分として、機材（レーザー）や、取得範囲（横断方向・高さ方向）、図化で追加がある（赤枠部分）。

	自動走行向け3次元地図共通基盤データ等の要件 (整備方法)	道路台帳	除雪支援	電柱/電線
機材への要件				
レーザー	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 50点/m<sup>2</sup>～*</li> </ul> <small>*自動走行システム向け地図データ仕様への提案の調達仕様（SIP-adus 内閣府（平成28年度）ダイナミックマップ構築に向けた試作・評価に係る調査検討調達仕様）のダイナミックマップの整備目標として想定されている精度を踏まえ、作業規程の準則 第136条で規定されている数値を使用。</small>	25点/m <sup>2</sup> ～	25点/m <sup>2</sup> ～	～1,800点/m <sup>2</sup>
カメラ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 500万画素*</li> </ul> <small>*地図データ作成要領の3章（図化手順、留意事項）より、MMSで一般的に取得できる情報として記載されている写真画像の画素数を使用。</small>	500万画素	500万画素	500万画素
取得範囲への要件				
横断方向	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 路肩縁が含まれる程度*</li> </ul> <small>*自動走行システム向け地図データ仕様への提案で挙げられている地物で定義されている領域を踏まえ設定。</small>	官民境界まで	車道の範囲まで	官民境界以上
高さ方向	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 道路標識板や信号機などが含まれる程度*</li> </ul> <small>*自動走行システム向け地図データ仕様への提案で挙げられている地物のうち、取得位置が高い地物を踏まえ設定。</small>	特になし	特になし	電柱全体が取得 できること おおよそ20m
図化への要件	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 路肩縁、区画線、踏切、道路標示、信号機、道路標識板、車道リンク、交差点領域</li> </ul> <small>自動走行システム向け地図データ仕様への提案の必須地物と比較して図化する地物の増減</small>	増 ガードレール、照明灯、電柱等	増 ガードレール、縁石、マンホール等	増 電柱、電線等
鮮度への要件	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 1ヶ月に1回*</li> </ul> <small>*「自動走行システム研究開発の取組状況」を内閣府が「第4次産業革命（Society5.0）・イノベーション」会合（2016年12月）で報告した際に使用した資料より、静的情報を利用者に共有する上で必要と思われる期間を使用。</small>	年に1回	年に1回 (降雪前)	随時～3年以内

### 3.3 多用途利用による効果検証

#### ② 3次元地図共通基盤データ等での変更点

- ①の要件を満たすために、自動走行向けダイナミックマップのデータ整備仕様等からの変更点を下表のとおり整理した。
- 多用途利用に対応するために、データ作成で作業規程の準則に対応するための「作業工程の変更」、データ提供で「提供ファイルの追加」が必要となる。

		自動走行向けダイナミックマップのデータ整備仕様等からの変更点		データ品質・コストへの影響
		内容	変更理由	
データ作成	道路計測	作業工程の変更： ① 作業規程の準則で示される精度管理（絶対位置評価）の追加 ② 調整点設置の効率化、既存資源の活用、新技術の活用	① 道路台帳附図等公共の用途で活用する場合、公共測量への適用が求められるため ② 作業規程の準則どおりの作業からコスト低減を図るため	<input type="checkbox"/> 公共測量として客観的に精度が保証される <input checked="" type="checkbox"/> 作業規程の準則どおり実施すると自動走行向けの一般道の整備コストに比べ16%上昇（ただし、別途検討しているコスト低減策を用いれば上昇は6%に抑えられる）
		計測機材・計測方法などの変更： ① 高密度（50～100万点/秒）、長距離のレーザ機器の利用 ② 撮影の間隔・方向・範囲（全周囲の撮影）の変更	① 電柱/電線の管理にて点群データを用いて電線を抽出する場合、高密度、長距離のレーザ機器で取得したデータが必要なため ② 作業現場の全体を正確に把握するため	<input type="checkbox"/> 高密度な点群データによりダイナミックマップの自動図化時の精度向上の可能性あり（技術検証まではできていない） <input checked="" type="checkbox"/> レーザ機器の変更、計測方法の変更による計測機材のコストが増加 <input checked="" type="checkbox"/> 点群データのデータ容量が増加し管理コストが増加
	図化	特になし	—	—
データ提供		提供ファイルの追加： ダイナミックマップに加え、3次元地図共通基盤データ（点群データ、画像データ）を追加	多用途で利用する際、ダイナミックマップで不足する地物等を3次元地図共通基盤データから補うため	<input checked="" type="checkbox"/> ダイナミックマップに加え、データ容量が大きい3次元地図共通基盤データを提供する仕組みの構築が必要でありコストが増加

### 3.3 多用途利用による効果検証

#### ③多用途で利用した場合の効果

- ②の変更を行った3次元地図共通基盤データ等を、多用途（道路台帳の整備・更新、除雪支援、電柱/電線の日常点検・維持管理）で利用した場合の効果を検証結果をもとに、下表のとおり整理した。
- 人手による現地測量、現地確認の代替として活用する場合は、作業量・作業コストの低減に加え精度の向上が期待できる。一方、既にMMS等の計測手法を用いている場合は、MMS計測の作業が不要となりコスト低減が図られるのみである。

効果		道路台帳	除雪支援	電柱/電線	
				工事前の現地確認	設備点検時の新技術の適用
データ利用による効果 (ストック効果)	データ利用による精度向上	● 精度は従来の方法から変化なし	● 従来は作業員の経験で危険箇所を抽出しているが、定量的な条件で抽出が可能	● 工事前の現地確認等の成果に比べ、寸法等の精度が向上	● 精度は従来の方法から変化なし
	データ利用による作業量・作業コストの削減	● 新規整備、部分改良とも約15%コスト低減	● 危険箇所の位置の計測、データ化にかかる作業量が低減	● 工事前の現地確認等の作業が不要となる場合がある	● 電線離隔等を検知するための現場測量作業が不要となる場合がある
上記以外の効果 (フロー効果)	3次元データ化の促進	● 地方公共団体での電子化が加速	● 特になし	● 特になし	● 特になし
	3次元データ共有の効果	● 特になし	● 特になし	● 特になし	● 通信事業者が整備したデータを共有可能性がある
	その他	● 更新頻度の増加	● 特になし	● 特になし	● 電線離隔等の測定をする際の安全性が向上

凡例  : 3次元地図共通基盤データ等の利用により効果が発現する部分

# 3.3 多用途利用による効果検証 まとめ

## I 自動走行向け3次元地図共通基盤データ等の大きな変更をせず多用途で利用

データ整備	● データ作成で作業規程の準則に対応するための「作業工程の変更」、データ提供で「提供ファイルの追加」を実施する。
多用途での利用	● 道路台帳の整備・更新での利用、除雪支援に向けた道路データ整備・更新での利用が想定される。 ● 電柱/電線の日常点検・維持管理のうち工事前の現場の確認等での利用が想定される。
自動走行への影響	□ 道路台帳の整備コスト削減（2割程度のコスト削減）、除雪支援でのデータ利用、電柱/電線での工事現場の確認等でデータ利用がされ、整備コストがシェアされる。 ✓ 整備コストは自動走行向けのデータの整備に比べ6%程度上昇する。

## II 自動走行向け3次元地図共通基盤データ等を多用途利用の際の要件を全て満たすように変更

データ整備	● （Iに加え）、高密度（50～100万点/秒）、長距離のレーザ機器を利用して計測を行うよう整備方法を変更する。
多用途での利用	● （Iに加え）、電柱/電線の日常点検・維持管理の業務への適用範囲の拡大と、設備点検等の業務で適用した新技術の入力データとしての利用が想定される。
自動走行への影響	□ （Iに加え）、電柱/電線の日常点検・維持管理の業務で利用され、整備コストがシェアされる。また、通信事業者等が取得する点群データも共有可能性がある。 ✓ （Iに加え）、データ共有による整備コストの削減が見込まれるが、計測機材の変更、データ容量増加によるデータ管理コストは増加する。

### 3.4 SIP農業との連携

- SIP農業関係者と協議を行い北村遊水地（北海道岩見沢市）を対象に、自動走行向けダイナミックマップのデータ整備仕様等に基づき、一般道路の上下線長約10km程度を計測した。
- 原則、自動走行向けダイナミックマップのデータ整備仕様に従い整備を行ったが、SIP農業関係者との協議を踏まえ、属性の追加（舗装種別：舗装路、砂利道、あぜ道）、仮想の車道外側線、車道中央線の作成を行った。



図 舗装種別（舗装路、砂利道、あぜ道）

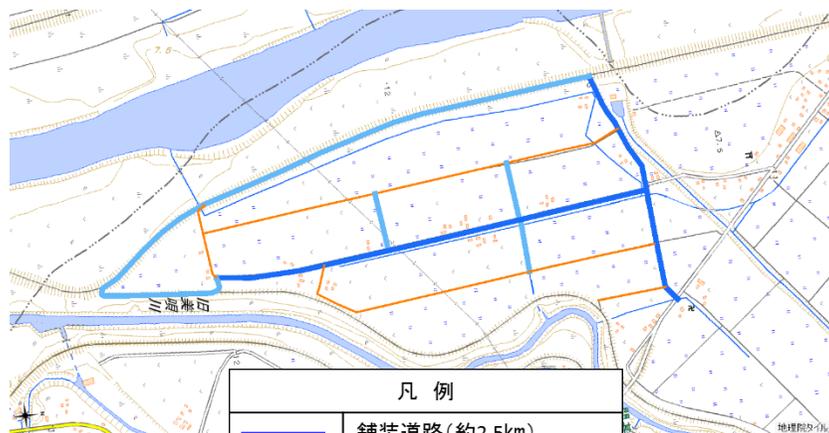


図 計測対象箇所



図 仮想の車道外側線、車道中央線の作成例

## 4. 今後の課題と展望

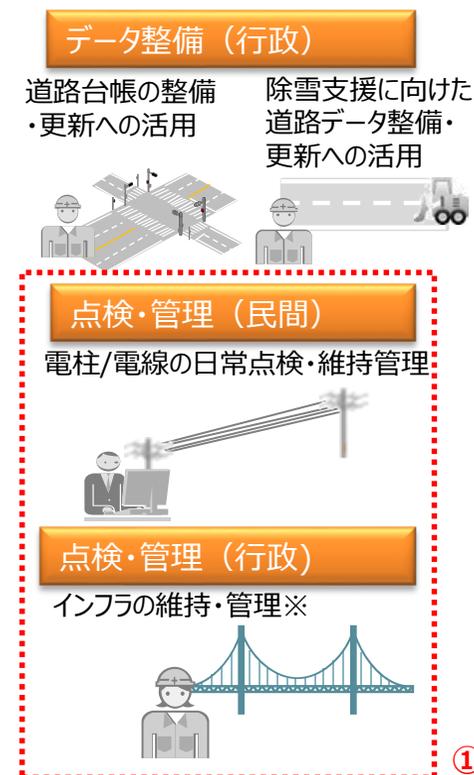
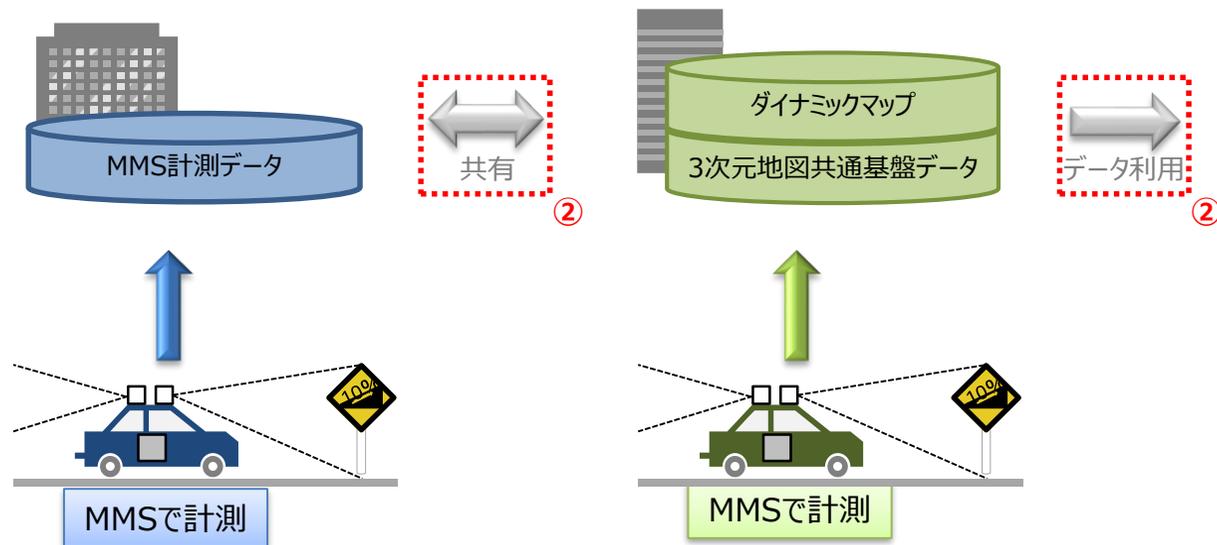
### 今年度の成果

- 「公共測量への適用に向けた検討」は、3次元地図共通基盤データ等を公共測量へ適用するための仕組みを整備済みであり、今後適用が可能である。
- 「様々な分野での活用に向けた検討」、「SIP農業との連携」は、限定した分野や範囲にて実フィールドでの試作や検証を実施した。今後、分野や範囲を拡大しての検証、実際に提供する場合の仕組みの検討などが必要である。

今年度の実施事項	今年度の成果と今後の展望
公共測量への適用に向けた検討	<ul style="list-style-type: none"><li>● 公共測量に適用した作業マニュアル（案）を岐阜県内の県道、市町村道での計測を踏まえ作成。<ul style="list-style-type: none"><li>➢ 自動走行向けダイナミックマップのデータ整備仕様等を踏まえ作業規程の準則で示される方法と併用できる作業マニュアル（案）（作業規程の準則17条の適用に活用可能なマニュアル）を作成。今後は、法第5条第二号の指定を受ける前提において、当該マニュアルを基に申請を実施すれば公共測量として認められる見込み（ただし、本コンソーシアム以外の者が測量作業機関となる場合は、精度検証報告書が必要）。</li></ul></li></ul>
様々な分野での活用に向けた検討	<ul style="list-style-type: none"><li>● 道路台帳への整備・更新、除雪支援、電線／電柱の日常点検、維持管理での活用可能性を岐阜県内の計測結果を踏まえ検証。</li><li>● インフラの維持管理での利活用の際にダイナミックマップに求められる要件を検討（机上検討では自動走行向けからの変更点はなし）。<ul style="list-style-type: none"><li>➢ 自動走行向けダイナミックマップのデータ整備仕様等を大きく変更することなく利用可能な用途が存在することが明らかとなった。</li><li>➢ 利用のためには提供の仕組み、ビジネスモデルの具体化などが必要。</li></ul></li></ul>
SIP農業との連携	<ul style="list-style-type: none"><li>● SIP農業と連携し北村遊水地の圃場間の道路を対象にダイナミックマップを作成。<ul style="list-style-type: none"><li>➢ SIP農業にて2018年度に圃場内のデータと統合し実験を実施予定。</li></ul></li></ul>

## 4. 今後の課題と展望 今後取り組むべき事項

- 3次元地図共通基盤データ等の実用化に向け今後検討すべき事項は、以下のとおり。
  - ①点検・管理分野での3次元地図共通基盤データ等の活用の検証
    - MMS計測データ、プロトタイプシステムなどにより検証。
  - ②3次元地図共通基盤データ等の共有方法の検討
    - 現状の把握、流通仕様の検討、流通基盤の構築を実施。



※今年度机上で検討した結果、計測範囲、精度などの面で点検での活用は難しいが、道路標識調査、のり面・擁壁調査、街路樹調査などで活用可能性があることが明らかとなった。