

道路分野における点群データの 属性管理仕様の検討小委員会

活動報告書

平成 30 年 6 月

道路分野における点群データの属性管理仕様の検討小委員会

小委員会の構成（2017年7月～2018年6月）

（学）

- 中村 健二 大阪経済大学情報社会学部 教授（小委員長）
- 田中 成典 関西大学総合情報学部 教授
- 窪田 諭 関西大学環境都市工学部 准教授
- 今井 龍一 東京都市大学工学部 准教授
- 山本 雄平 関西大学先端科学技術推進機構 特命助教
- 塚田 義典 岩手県立大学ソフトウェア情報学部 講師

（官）

- 前田 安信 国土交通省国土技術政策総合研究所
社会資本マネジメント研究センター 情報研究官（～2018年3月）
- 蘆屋 秀幸 国土交通省国土技術政策総合研究所
社会資本マネジメント研究センター 情報研究官（2018年4月～）
- 関谷 浩孝 国土交通省国土技術政策総合研究所
社会資本マネジメント研究センター
社会資本情報基盤研究室 室長
- 糸氏 敏郎 国土交通省国土技術政策総合研究所
社会資本マネジメント研究センター
社会資本情報基盤研究室 主任研究官
- 今野 新 国土交通省国土技術政策総合研究所
社会資本マネジメント研究センター
社会資本情報基盤研究室 研究官
- 寺口 敏生 国土交通省国土技術政策総合研究所
社会資本マネジメント研究センター
社会資本情報基盤研究室 研究官

（産）

- 楠本 博 株式会社アスコ大東 イノベーション室 フェロー
- 平野 順俊 株式会社アスコ大東 イノベーション室 部長
- 川村 義和 株式会社アスコ大東 イノベーション室 主幹
- 山岸 洋明 株式会社アスコ大東 道路部 部長
- 大月 庄治 株式会社アスコ大東 空間情報部 担当部長
- 田中 恭介 株式会社アスコ大東 空間情報部 技師
- 今西 実 株式会社アスコ大東 道路部 次長
- 藤原 利弘 株式会社関西総合情報研究所 取締役社長

目次

1. 小委員会の活動計画.....	4
2. 小委員会の活動.....	8
3. 小委員会の今後の展望.....	29

1. 小委員会の活動計画

実施内容

本小委員会では、建設ライフサイクルにおける構造物の特徴を考慮した点群データ管理の標準化手法を開発する。主な実施内容は、次の3点とする。

【初年度】

(A) 点群データを用いた維持管理のための属性管理仕様（案）の作成

【初年度から次年度】

(B) 点群データを用いた維持管理のための属性管理仕様（案）の実用性評価

【次年度】

(C) 標準化に向けた官公庁へのヒアリング、運用モデルの設計

初年度の成果目標

本小委員会の初年度（活動期間：2017年8月～2018年6月）の成果を次に示す。

- ・ 点群データを用いた維持管理のための属性管理仕様（案）
- ・ 提案仕様の実用性評価のための実験計画書（案）

初年度の作業項目

(A-1) 仕様作成にあたって留意すべき規程・基準・データフォーマットの調査

本項目では、提案仕様の内容が現行の基準類と矛盾しないように、留意すべき規程・基準類を調査する。調査では、各種測量作業規程や、設計・施工・検査に係る3次元データの新基準のみならず、道路の維持管理の観点からも、道路工事完成図等作成要領、道路中心線形データ交換標準、付属物（標識、照明施設等）点検要領等も対象とする。また、提案仕様のデータモデルを定義するために、国際標準化機構 ISO (International Organization for Standardization)、BIM (Building Information Modeling) のデータ交換の国際標準仕様 IFC (Industry Foundation Classes)、OGC (Open Geospatial Consortium) を中心として定義されている CityGML 等を対象に、属性を保持するためのデータフォーマットについて調査する。

(A-2) 提案仕様の適用可能性の調査

本項目では、本成果の用途を明確化するため、測量（図面の調整）、工事施工の出来高、災害対応、自動運転（ダイナミックマップ）等、点群データの活用シーンを調査し、提案仕様の適用可能性について考察する。

(A-3) 対象地物の選定

本項目では、提案仕様の適応範囲や用途を明確化するため、属性データの設定対象地物を選定する。対象地物の候補は、道路工事完成図等作成要領記載の完成平面図の取得対象となる30地物、道路施設基本データの作成対象となる地物、そして付属物（標識、照明施設等）点検要領記載の地物である。この中から、経年変化を確認する必要性の高い地物等、継続的に取得可能な点群データの特長が活かせる地物を主対象とする。また、前述A-2の調査結果も参考に、本仕様の活用ニーズの観点からも、対象地物を追加・検討する。

(A-4) 領域定義モデルの検討

本項目では、点群データの新たな属性保持方法として「領域定義モデル」を提案し、そのデータフォーマットについて検討する。領域定義モデルは、空間上の任意領域を示す領域情報と、意味を保持する非領域情報で構成される。領域情報については、対象地物を表す点群データを適切に参照可能な記述方法を検討する必要がある。非領域情報については、地物名称、領域定義モデルの作成日及び作成者、図面や画像の参照情報など保持可能な情報を決定する必要がある。また、地物の詳細度を示す「LOD (Level Of Detail)」の概念を取り入れることも視野に入れる。

(A-5) 属性管理仕様（案）の作成

本項目では、前述A-1からA-4の成果に基づき、点群データの属性管理仕様（案）のドキュメントを作成する。同仕様（案）では、仕様検討に至った社会的背景と目的、引用及び参考にした基準類、対象範囲等を明記した上で、要件、設計方針、属性管理のためのデータモデルを詳述する。また、任意の地物を対象として、提案仕様に準拠したデータモデルのサンプルを付記する。

(B-1) 実用性評価のための実験データの調達

本項目では、本小委員会への参画機関の協力の下、提案仕様の実用性を評価するための実験データを調達する。

(B-2) 実用性評価のための実験計画書（案）の作成

本項目では、提案仕様の実用性を評価するための実験計画書（案）を作成する。主な評価項目は、対象地物毎の属性データの生成速度、ファイルサイズ、点群データの抽出速度、位相関係の解析速度、データ交換の有用性とする。各項目の確認方法を検討し、実験計画書に記述する。本実験は、次年度に実施する予定であるが、部分的に先行着手することも視野に入れたい。

スケジュール

道路分野における点群データの属性管理仕様の検討委員会の活動スケジュール

作業項目	2017/08	2017/09	2017/10	2017/11	2017/12	2018/01	2018/02	2018/03	2018/04	2018/05	2018/06	次年度
(A) 点群データを用いた維持管理のための属性管理仕様(案)の作成												
(A-1) 仕様作成にあたって留意すべき規程・基準・データフォーマットの調査	■	■	■									
(A-2) 提案仕様の適用可能性の調査	■	■	■									
(A-3) 対象地物の選定			■	■								
(A-4) 領域定義モデルの検討				■	■	■	■					
(A-5) 属性管理仕様(案)の作成								■	■	■	■	
(B) 点群データを用いた維持管理のための属性管理仕様(案)の実用性評価												
(B-1) 実用性評価のための実験データの調達								■	■			
(B-2) 実用性評価のための実験計画書(案)の作成									■	■	■	
* 実用性評価の実験											■	■
* 評価結果に基づく提案仕様(案)の課題の洗い出し												■
(C) 基準化に向けた官公庁へのヒアリング、運用モデルの設計・開発、提案仕様(案)のブラッシュアップ												
* 1年目の成果に応じて2年目の実施内容を検討												■
小委員会活動	★ (2017/08) 第01回会議			★ (2017/11) 第02回会議			★ (2018/02) 第03回会議			★ (2018/05) 第04回会議		
社会基盤情報標準化委員会への報告					(2017/12/6) 中間報告会						(2018/06末) 中間報告会	
社会基盤情報標準化委員会への提出書類	会議資料 議事録			会議資料 議事録	中間成果 報告書		会議資料 議事録			会議資料 議事録	中間成果 報告書	

今後の会議における主な議題

2017年8月 第01回小委員会（キックオフ）

- ・ 参画機関との取組内容の共有とスケジュールの確認
- ・ 仕様作成にあたって留意すべき規程・基準・データフォーマットの調査方針の討議
- ・ 提案仕様の適用可能性の調査方針の討議
- ・ 対象地物の選定方針の討議
- ・ 調査業務の発注検討

2017年11月 第02回小委員会

- ・ 仕様作成にあたって留意すべき規程・基準・データフォーマットの調査結果の報告
- ・ 提案仕様の適用可能性の調査結果の報告
- ・ 対象地物の選定結果の報告
- ・ 領域定義モデルの検討状況の報告
- ・ 中間報告会（2017/12/06）に向けた意見交換

2018年02月 第03回小委員会

- ・ 中間報告会（2017/12/06）での意見の共有・対応
- ・ 領域定義モデルの検討結果の報告
- ・ 実用性評価のための実験データの調達に向けた意見交換
- ・ 属性管理仕様の目次（案）の確認

2018年05月 第04回小委員会

- ・ 実用性評価のための実験データの調達結果の報告
- ・ 実用性評価のための実験計画書（案）の作成状況の報告
- ・ 属性管理仕様（案）の作成状況の確認
- ・ 中間報告会（2018/06 未予定）に向けた意見交換

以上の進行を基本とするが、本小委員会において確実に成果を上げるために、各会議の議題や日程については、研究の進捗状況に応じて適時調整を行うものとする。

2. 小委員会の活動

- 第1回小委員会 2017年8月28日(木) 16:30~18:30
- 第2回小委員会 2017年11月13日(月) 10:00~12:00
- 第3回小委員会 2018年2月22日(木) 10:00~12:00
- 第4回小委員会 2018年5月22日(木) 10:00~12:00

**道路分野における点群データの属性管理仕様の検討小委員会
第1回小委員会（キックオフ） 議事録**

日時：2017年8月28日（木）16:30～18:30

会場：関西大学東京センター 会議室

議事：

1. 当小委員会における検討内容及び活動計画に関する討議
(資料1-2、1-3、参考資料1-1)
2. 仕様策定に向けた調査方針に関する討議
(資料1-4、参考資料1-2、1-3)
3. 点群データの属性管理仕様の検討方針に関する討議
(資料1-5、参考資料1-4)
4. その他

【議事録】（敬称略）

■議事1：小委員会の参画メンバーの紹介

(1) 内容

- 本小委員会の参画メンバーの確認が行われ、参加者から挨拶があった。

(2) 意見・質問

- 特になし

(3) その他

- 特になし

■議事2：小委員会の検討内容及び活動計画に関する討議

(1) 内容

- 委員長の中村（大経大）より、本小委員会での検討内容と活動計画について説明があった。

(2) 意見・質問

- 点群データから領域を生成するにあたって、地物の認識は人が判断するのか（国総研 前田）
 - 点群データから地物を認識する研究は多数存在し、将来的にはそれらの成果との連携が図れるとよい。本小委員会では、図面や点群データの解析は対象外であり、領域の定義仕様を策定することが主目的である（大経大 中村）
- 実験データの調達では、複数年にまたがって計測された点群データと SXF 図面が存在することが望ましいと思われる（国総研 寺口）
 - アドバイザ企業が保持していると嬉しい。データが存在しない場合は、本研究にて

計測しても良いと考えている（大経大 中村）

- 計画書 A-2 の調査項目について、JACIC からの要望も理解できるが、全てやりきるのは困難ではないか。特に、工事施工や自動運転については、現行の取組や産官との関係もあり、一度にすべて出すことは難しいだろう。本小委員会では「維持管理のための属性管理仕様」を謳っているため、注力すべき点を見極めるべきではないか（東京都市大 今井）
 - 道路の維持管理に特化するのか（国総研 関谷）
 - 小委員会の申請書には、維持管理を全面に押し出す内容で書いている。ただし、採択条件として、施工や自動運転等のキーワードが指定されたため、現在の調査項目にその要望を反映している（大経大 中村）
 - 自動運転やダイナミックマップに関しては、点群データの他用途への活用が議論されている。ダイナミックマップが他の用途で使えると、より早く・安く整備が進む。本小委員会でも、同様の観点を持ってほしいというのが JACIC の意向ではないか（国総研 糸氏）
 - 世の中広く見据えて、仕様を検討してほしいという意図である。一番活用できるのがダイナミックマップではないかということ。まず活用シーンの整理が必要であるため、活動計画書の方針で良いと思う（JACIC 田中）
- 本小委員会で策定する属性定義仕様の位置付けは、現在手動でやっている作業の中でも、特に共用性の高い部分の負荷を軽減するものと認識した。例えば、標識の一斉点検が行われた場合、提案仕様に基づき標識の位置が定義されていると、一気に空間検索をかけることが可能となる。この辺りに、こういう地物が存在するという情報を素早く取得できる。また、CG でよいならサーフェス、自動運転ならマシンリーダブルだから数値（曲率など）、そういうデータを作るための素材が得られるという位置付けもある（東京都市大 今井）
- 地物については、道路施設基本データ（約 940 項目）の点検要領が関連してくる。そのうち、現地調査しなくてよいものが約 500 項目あり、ほぼ決まっている。現地に行かなければならないものが約 400 項目、さらに点群でわかるものが約 300 項目（約 3 割）程度である（東京都市大 今井）
 - その 300 項目は整理されているか（大経大 中村）
 - 過去に研究で実施した。実際のエンジニアのチェックも入っているので信頼性は高い。必要に応じて参考とされたい（東京都市大 今井）
- 首都高が点群データを精力的に活用しており、毎年 400 キロにわたる道路の点群データを計測する方針を固めている。ダイナミックマップへの活用も検討している。本小委員会でも連携を図ったほうが良いと思われる（東京都市大 今井）
 - 首都高では、製品・サービス化（インフラドクター）してビジネスを始めており、いくつかの事務所では導入を検討していると聞いている（国総研 糸氏）

(3) その他

- 特になし

■議事 3：仕様策定に向けた調査方針に関する討議

(1) 内容

- 委員長の中村（大経大）より、仕様策定に向けた調査方針についての説明があった。

(2) 意見・質問

- IFC Road は JACIC が持っているが、国総研で日本語訳しながら内容を確認中である（国総研 関谷）
 - まずは IFC Road で何について定義されているか明らかにしたい。IFC Road で特に詳しく調査すべき記述はあるか（大経大 中村）
 - ◇ 所見であるが、あまり参考にならないと思われる（国総研 関谷）
 - IFC Road は、設計・施工に流れて、維持管理まで至るだろう。そのときに、上手にインタラクションするために、いまレビューしておくべきと考えているのか（東京都市大 今井）
 - ◇ そのとおりである。国際標準との関連については、委員会の場で意見があった（大経大 中村）
- 詳細なフォーマットを調査されているが、属性領域定義には影響が少ないと考えられるため、形式の調査には深入りしなくても良いのではないか（国総研 関谷）
 - 承知した（大経大 中村）
- 点群データの計測方式は、地上設置型レーザスキャナ、MMS、車両搭載センシング（簡易 MMS）など多様であるが、あらゆるものを対象に全体を網羅することを目指しているのか（国総研 関谷）
 - 属性仕様として、点群データの種類は問わないと考えている（大経大 中村）
- 様々な点群データがある。これらを扱う時に、何を媒体として計測したか、調整計算済みか、標定のキャリブレーション済みか、地図情報レベル 500 精度のものか。こうした点群データを管理するためのメタデータは、整備する必要があると認識している。メタデータの定義に当たっては、RDF（Resource Description Framework）を扱うのも良いし、i-Consturction や CIM の流れに乗るのであれば、ISO15143 を参考としても良い（東京都市大 今井）
 - 調整計算のアルゴリズムは、各企業が隠している部分のため、そこを明らかにすることは難しいだろう。数キロに数点をサンプリングチェックして精度を担保するのが一般的（アスコ大東 楠本）
 - どのように精度を管理し、どういう精度を満たしているか、使用したソフトウェアが何かといった情報は残したほうが良いと思われる（大経大 中村）
- 点群ファイルとしてどうという話ではなく、点群そのものに対するメタデータの形式

は、定義したほうがよいのではないか。関連ファイルとして何があるかは、JMP (Japan Metadata Profile) を参照すると良い。また、MMS なら作業規定準則に定義されているかもしれない。各社各様のため、行政側からみると困るはず。(東京都市大 今井)

- 属性管理仕様は、点群データのみを対象としていない。例えば、点群データと画像データ、点群データと道路台帳データなどが関連付けられると、寸法が分かるようになる。そのような利活用の方法も視野に入れたい (大阪経済大学 中村)
- 仕様書の入手が困難なものがある。IFC Road は JACIC が持っているとしても、ダイナミックマップ (試作データやビューア) はどうするか。ダイナミックマップに関与している企業を経由してコンタクトをとるべきか、内閣府に直接問い合わせるべきか、国総研に繋いでいただくか、また誰がコンタクトをとるか (東京都市大 今井)
 - ダイナミックマップ基盤企画 (DMP) とは打ち合わせの予定がある。出しにくいものがあるかもしれないが、国総研でコンタクトを取り、中村先生に渡す (国総研 関谷)

(3) その他

- 特になし

■議事 4：点群データの属性管理仕様の検討方針に関する討議

(1) 内容

- 委員長の中村 (大経大) と、塚田 (岩手県立大) より、点群データの属性管理仕様の検討方針についての説明があった

(2) 意見・質問

- 位相情報を保持することは理想的だが、現実に整備することは難しい。Must (必須事項) とするか、Should (推奨事項) とするかよく考えたほうがよい。ダイナミックマップでは必須にしていない (東京都市大 今井)
- 計測機器名称、計測日、どの仕様にそって計測された点群データかも一緒に保持したほうが良いのではないか (国総研 寺口)
 - 点群データのメタデータに関連するので、どのような項目を保持するか今後議論していきたい (大経大 中村)

(3) その他

- 特になし

■その他

(1) 内容

- 委員長の中村 (大経大) より、調査業務の発注と今後の小委員会の開催日 (候補日) について説明があった。

(2) 意見・質問

- 特になし

(3) その他

- 当小委員会の調査等の発注業務については、委員長に一任することで合意が得られた
 - 今後の会議候補日は以下のとおりとなった
 - 第2回：2017年11月13日（月）10時～12時 関西大学東京センター
 - 第3回：2018年2月22日（木）10時～12時 関西大学東京センター
 - 第4回：2018年5月17日（木）10時～12時 関西大学東京センター
- ※第1回中間報告会：2017年12月6日、第2回中間報告会：2018年6月末（予定）

**道路分野における点群データの属性管理仕様の検討小委員会
第2回小委員会 議事録**

日時：2017年11月13日（月）10:00～12:00

会場：関西大学東京センター 会議室

議事：

1. 前回会議（8月28日）議事録（案）の確認（資料2-2）
2. 提案仕様の適用可能性の調査結果の報告（資料2-3、参考資料2-1-1、2-1-2、2-2-1）
3. 対象地物の選定結果（案）の報告（資料2-4）
4. 提案仕様の検討に関する中間報告（資料2-5）
5. その他
 - ・ 中間報告回（2017/12/06）への報告事項について

【議事録】（敬称略）

■議事0：当小委員会の出席者について

(1) 報告

- ・ 委員長の中村（大経大）より、当小委員会のオブザーバーとして、新たに建設技術研究所の参画が決定したことが報告された。

■議事1：第01回会議（8月28日）議事録（案）の確認

(1) 内容

- ・ 委員長の中村（大経大）より、前回会議議事録（案）の説明がなされた。

(2) 意見・質問

- ・ 特になし

(3) その他

- ・ 本確認を以って、第01回会議議事録は承認された。

■議事2：提案仕様の適用可能性の調査結果の報告

(1) 内容

- ・ 委員長の中村（大経大）より、提案仕様の適用可能性の調査結果について説明がなされた。

(2) 意見・質問

【調査範囲】

- ・ 属性データは IFC-Road から取得しているか（国総研 寺口）
 - 地物の対応関係は整理したが、実データが無いため連携可否は十分に判断できない。IFC-Road に限らず、現在分かっている仕様（道路工事完成図書や設計データ

交換標準等)を対象に、他フェーズからの変換を検討する方針で進めたい(大経大 中村)

- 対象地物を 82 種類と明記しているが、参考資料 2-1-1 では 83 と書かれている(国総研 今野)
 - 誤記のため、訂正する(岩手県立大学 塚田)
- 設計や維持管理の各フェーズで点群データを具体的にどのように活用しているのか(国総研 糸氏)
 - 施工段階では、鉄筋構造の内部構造をレーザで計測するケースはあるが、取得したデータを維持管理でどう活用するか、細かいことは決まっていないと思われる。目視で事足りる作業では、レーザを活用ということはないだろう(国総研 寺口)
 - 施工後間もなくコンクリートにヒビ割れが生じた事例では、土がどこから運搬されたか、という点が診断要因になっていた。もっとも、これは表層ではなく、中身(材質)のデータである(国総研 寺口)

【適用可能性】

- 柱状物体認識には、変状抽出のニーズ以外にはあるか(国総研 寺口)
 - 背景で書かれる程度であり、確立された技術は無いと思われる。点群データは活用されている事例は、是非教えていただきたい(大経大 中村)
 - 道路路面やトンネルでは、点群データを計測しておく、日々の維持管理に適用できると聞いている(国総研 今野)
 - 実際に使用している事例は無いのではないか。土浦バイパスでは、インフラドクターで試しに計測したという話を聞いている。そこでは、台帳の数量が正しくない実態の解消を目的の一つにしている。
 - 各地勢(6箇所)にヒアリングに行くと伺っていたが、点群データを使用しているケースはあったか(大経大 中村)
 - 無い(国総研 糸氏)
 - 納品要求が無いから国道事務所は保有していないのだろう。おそらく民間は持っていて、水平展開を模索しているのではないか(東京都市大 今井)
 - 弊社(アスコ社)では、過去、電線地中化計画に関連する提案書を作成する際に、点群データを活用した(アスコ大東 楠本)
 - 事務所側は、点群データの存在を知らない?(国総研 糸氏)
 - おそらく知らない。知らせるために提案している(アスコ大東 楠本)
 - 点群データを事務所で使っている事例は無く、そもそも点群を扱える人が国総研にも片手ほどしかいない。ただし、使っている認識は無くとも、バックエンドの元データとして MMS の点群データがあるようなケースはあるだろう。最近では、無償ソフトウェアもあるものの、インストール自体に制約がある(東京都市大 今井)
 - インストールをしないソフトウェアならどうか?(大阪経済大 中村)

- 点群データを解析することが道路管理者の仕事ではないため、点群をスムーズに渡せるような環境を整備することを働きかけることが重要ではないか（東京都市大 今井）
 - 法面やトンネルを対象とした差分検出がキーになると思われる。現案のデータ仕様では包含できていないのではないか。例えば法面は MMS だけではカバーできない部分がある。UAV 等の他の測量成果を組み合わせるケースも想定したほうが良いのではないか。（東京都市大 今井）
 - 距離標は計測不可能となっているが、道路管理での利用を想定すると、計測困難な地物であったとしても、点群データと関連付けて管理しなければ困るのではないか。国道は距離標で管理しているため、距離標で検索できるようにすべきであろう。18,000 箇所は 4 級基準点相当のデータが整備されているはず（参考：道路基準点案内システム）。検索時、DRM や交通調査基本区間などもキーとして、点群データを引っ張れるのが良い（東京都市大 今井）
 - 三仕様では、高速道路と国道が対象となり、自治体はどうするのか。道路台帳付図は対象にしてはどうか。道路台帳付図の製品仕様書として道路管理センターで定義されるものがあつたはず。この関連については、国総研の大縮尺道路地図の研究報告に掲載されていると思われる（1/500 地図 地物 100 程度となるのでは？）（東京都市大 今井）
 - 計測可能かどうかは走行速度にも依存するので、少し気になる（国総研 今野）
 - 地上から計測可能という観点で判断している（大阪経済大 中村）
 - 計測困難な地物でも、形状として定義するもの、属性として付与するものを分けて整理することとしたい（大阪経済大 中村）
- (3) その他
- 特になし

■議事 3：対象地物の選定結果（案）の報告

(1) 内容

- 塚田（岩手県立大）より、対象地物の選定結果について説明がなされた。

(2) 意見・質問

- 舗装は車道部に内包されるので別地物として定義する必要はない（大阪経済大 中村）
- 道路に特化する場合は、構造物は無い方が良いか？建物は点検されるか？（大阪経済大 中村）
 - 道路に面する建物は、（建築限界等の確認で）対象となる事例はあるが、他には思い当たらない（アスコ大東 楠本）
- 看板系の地物をここまで厳密に分類すべきか。道路・建物という大きな区分けをした上で、道路規格に応じたレベル分けを設定してはどうか。データの整備状況を踏まえた現

実解も考慮した方がよい。最終的には、これらの地物にまで分類の粒度を落としたりよいと思うが、いきなりは大変であろう。点群データを用いるオリジナリティが発揮できるとベストである（東京都市大 今井）

➤ レベル分けは検討したいと考えている（大阪経済大 中村）

- 歩道を強化して歩行空間の話を入れてあげることも視野に入れてはどうか。そうしないと、国道と高速道路の点群データのみを引っ張る仕様になり勿体無い（東京都市大 今井）
- 消雪パイプ等は豪雪地帯で非常にニーズが高い地物であるため、含めたほうが良い（国総研 今野）

(3) その他

- 特になし

■議事 4：提案仕様の検討に関する中間報告

(1) 内容

- 委員長の中村（大経大）と塚田（岩手県立大）より、点群データの属性管理仕様の検討状況について報告がなされた。

(2) 意見・質問

- 領域の定義は独立？（アスコ大東 大月）
 - 横断歩道は車道部に含まれるので、階層構造にしている。しかし、横断歩道橋と植栽では、単純な押し出し形状では融合して取得されてしまう。領域の引き算まで考慮すべきか悩ましい（大阪経済大 中村）
 - 法面はどうする？（東京都市大 今井）
 - 法面レイヤを参照すれば、一応取得が可能である。縦横断図を参照すれば、もっと的確に抽出可能であるが複雑になる（大阪経済大 中村）
 - 実測横断（管理図）と点が紐づくこと、施設管理者には喜ばれるだろう（東京都市大 今井）
- 点群データと道路工事完成図書が全て揃っている箇所で検証してはどうか（東京都市大 今井）
 - アスコ大東社に協力を依頼している。今後、国総研に台帳を確認いただきたいと考えている（大阪経済大 中村）
 - 台帳の時間軸が異なるなど、少し難しいのではないか。過去、国総研において、千葉で道路基盤地図情報を揃えたことがあり、その中に点群データが含まれていたかもしれない。共同研究の範囲と国総研の範囲で実施した研究があるので、情報提供を依頼したい。点群、台帳、図面が揃っており、契約関係で問題が生じないなら、検証データにすると良い（東京都市大 今井）
 - 了解した（大阪経済大 中村）

(3) その他

- 特になし

■その他

(1) 内容

- 委員長の中村（大経大）より、第1回中間報告会（2017/12/06）への報告事項について提案がなされた

(2) 意見・質問

- 第1回会議と第2回会議の内容を整理して、報告する予定である。中間報告会の資料提出期日は12月1日である。その約1週間前には資料を準備し、参画メンバーに共有して、事前に問題が無いか確認したい（大阪経済大学 中村）

■今後の会議日について

- 第3回：2018年2月22日（木）10時～12時 関西大学東京センター
 - 第4回：2018年5月17日（木）10時～12時 関西大学東京センター
- ※第1回中間報告会：2017年12月6日、第2回中間報告会：2018年6月末（予定）

道路分野における点群データの属性管理仕様の検討小委員会
第3回小委員会 議事録

【第3回小委員会 概要】

日時：2018年2月22日（木）10:00～12:00

会場：関西大学東京センター 会議室

議事：

1. 第2回会議（2017年11月13日）議事録（案）の確認 （資料3-2）
2. 第1回中間報告（2017/12/06）の資料確認と結果報告 （資料3-3、資料3-4）
3. 領域定義モデルに関する討議 （資料3-5、参考資料3-1）
4. 実用性評価のための実験データの調達に向けた状況報告 （資料3-6）
5. 属性管理仕様の目次（案）に関する討議 （資料3-7）
6. その他

【議事録】（敬称略）

■議事1：第2回会議（2017年11月13日）議事録（案）の確認

(1) 内容

- 委員長の中村（大経大）より、前回会議議事録（案）の説明がなされた。

(2) 意見・質問

- 特になし

(3) その他

- 本確認を以って、第2回会議議事録は承認された。

■議事2：第1回中間報告（2017/12/06）の資料確認と結果報告

(1) 内容

- 委員長の中村（大経大）より、第1回中間報告の資料確認と中間報告の結果の説明がなされた。

(2) 意見・質問

- 中間報告の議事録はいつ頃に公開される予定か（大経大 中村）
 - 確認する（JACIC 荒川）
- スコープ外とする属性情報は、地物の施工年度や施工業者等の属性情報、点検履歴か（国総研 糸氏）
 - そうである（大経大 中村）
 - 橋梁は全国道路橋データベースといったように、各分野の情報は独自の形態で散

らばっている状況にある。今年本省で統合システムを構築中だが苦戦している。ここでは、属性情報の集約は別枠で進められている。別途議論としてもよい（国総研 糸氏）

- DRM ベースのデータでは、1/500 地図に落とすのは難しい（国総研 糸氏）
- km 標では使えるが、100m 標では使えないだろう（東京都市大 今井）
- 資料 p.4 の赤枠の属性は必要ではないか（関西大 田中）
 - 道路中心線や歩道等の地物種類を示す最小限の情報は保持する予定である（大経大 中村）
 - 目的は CityGML 等との他のデータとの連携ではないか（東京都市大 今井）
 - そのとおりである。台帳自体のパラメータは持たない（大経大 中村）
 - 現状の議論している属性情報は、主題情報とは異なるので、幾何属性等の名称にしなければ理解の妨げになる（関西大 田中）
 - 本小委員会の名称である属性管理仕様を意識していた。名称の変更に加えて、説明を入れるなど、再検討したい（大経大 中村）
- 関西大学とアスコ大東社が点群データの地物認識技術を研究されていると聞いた。今後、点群データをお渡しして、解析結果の情報を提供いただくことは可能か（大経大 中村）
 - 可能である。検討仕様がどれだけ実用的か確認いただけたらと思う（アスコ大東 大月）
 - 是非お願いしたい（大経大 中村）
- 中間報告における小委員会への報告では、ダイナミック基盤と連携することを視野に入れるようにと示唆された。蓄積されている点群データを解析して領域モデルを生成し、ビジネス化を検討するようという要望が強い印象であった（大経大 中村）
 - 点群データの多用途展開には力を入れている。国総研・国交省・高速道路機構が保有している道路工事完成図・道路基盤地図情報・点群データの活用については、近々意見交換を予定している。これらの動きに関連して、サンプルデータを貰うとか、仕様を教えて貰うことはできると思われる（国総研 糸氏）
- 各地整における MMS の整備とは、1,000 万程度のものか（東京都市大 今井）
 - ソフトウェアを含めて約 1,500 万である。整備局によって導入スペックは異なるが、仕様の的には平米辺り 50 点が測距できるもの。特殊車両の通行許可申請のための地図生成が導入目的の一つにある。成果のクオリティはそこまで求めている。
 - 計測頻度は？（東京都市大 今井）
 - 何も決まっていない。データの管理、集約の方法もこれからの検討事項である（国総研 糸氏）
 - そのデータを当委員会に提供いただければ、提案仕様の実用性が評価でき、かつ利用用途も提案できると思われる（東京都市大 今井）

- 特車の審査は国のデータベースがあるため、地方道を対象に、物流の支障になっている箇所から計測する方針である。来年度から本格的に開始される予定だが、道路管理ではなく道路交通（ITS）の管轄になるため、情報を仕入れながらの動くことになる（国総研 糸氏）
- その辺りの踏まえた活動計画を作成してはどうか？（東京都市大 今井）
- 了解した。来年度の活動計画に盛り込みたい。引き続き、検討・協力いただきたい（大経大 中村）

(3) その他

- 特になし

■議事 3：領域定義モデルに関する討議

(1) 内容

- 委員長の中村（大経大）と塚田（岩手県立大学）より、領域定義モデルの定義方法について説明がなされた。

(2) 意見・質問

- 資料 p.20 が最終成果のドキュメントとなるか（国総研 関谷）
 - そのとおりである。XML スキーマ定義も記述する必要がある。地物毎に大きく囲むことも小さく囲むこともできる。矩形の大きさには、縛りはない（大経大 中村）
 - この矩形は対象となるオブジェクトの点群の外側を囲むか内側を囲むかなどの指標は必要ではないか（国総研 関谷）
 - 後で点群を解析することを考えると、ある程度余裕を持って外側を囲む方が良いと考えている。抽出した後の処理は、用途に応じて、各社の競争領域としたい（大経大 中村）
- 埋設物とは何か（国総研 糸氏）
 - 配管や情報ボックスのことである。点群で表面を計測できない地物である（大経大 中村）
- 全地物分の定義を作るのか（国総研 糸氏）
 - レベル 2 までの地物は定義したい（大経大 中村）
 - レベル 2 までは、p.18 の左側の事項に従って取得するということか？（関西大 窪田）
 - まずはそのつもりである。対応できない場合は右側の方法も採用するつもりである（大経大 中村）
- 道路基本地物で定義している「道路設計基準情報」の「設計基準」の文言は、設計系の人には違和感があるのではないか（関西大 窪田）
 - 道路管理のイメージがある（アスコ大東 大月）

- 再検討したい（大経大 中村）
 - ポールコーンを一個一個指定すべきか、並んでいるものを纏めて指定すべきかわからない（国総研 糸氏）
 - 一個一個指定すると、どの位置のポールコーンが壊れたかなども分かる（大経大 中村）
 - 点群の判定時に Z 軸を考慮しないと書いているが、最終的には Z 座標も考慮して点を抽出しているのか（アスコ大東 大月）
 - そのとおりである（岩手県立大 塚田）
 - メタデータの保持情報について、衛星測位数はあるがどの衛星の情報を利用しているか必要ではないか（関西大 田中）
 - 天候は必須として良いと思われる。MMS であれば設置条件も重要（国総研 関谷）
 - 反射強度の最大・最小値もあると良い（アスコ大東 大月）
 - 計測毎に記入する情報と、同じ機種なら共有できる情報を分けたほうが良い（国総研 関谷）
 - 今後様々なレーザスキャナが登場することが予想されるが、これだけで足りるか（関西大 田中）
 - 図面等の画像情報も保持できる方がよいかもしれない（大経大 中村）
- (3) その他
- 特になし

■議事 4：実用性評価のための実験データの調達に向けた状況報告

(1) 内容

- 委員長の中村（大経大）より、実用性評価のための実験データ調達に向けた状況の報告がなされた。

(2) 意見・質問

- 資料 p.9-10 には、ご提供いただいた道路基盤地図情報の中に定義されていた地物についてリストアップしている（大経大 中村）
 - この地点は、たまたま 30 地物以上が整理されていたようだが、通常はこれほど整備されていないと思われる。標識もない（国総研 糸氏）
- 抽出精度とは何か（関西大 窪田）
 - 提案仕様に基づいて領域を定義した場合に、対象地物を示す点群がどれだけ抽出できるかということである（大経大 中村）
- 最初に領域を定義する作業は人手になるが、その作業コストや作業の質によって精度が変わる。実際の利用場面で考えてみると、特定の領域に含まれる点が、どれだけ一致していないかを確認したいのであれば、複数の地物が混在していても大きめに囲むこ

とで問題はないはず。目的次第だと思われるが、方針は決めた方がいい(国総研 関谷)
➤ 目的に応じた生成定義を決めることも一案かと思われる。いまは最小限が良いという趣旨である(大経大 中村)

- 2次元に落として矩形を当て込むようなインタフェースがあっても良いのではないか(関西大 田中)
 - ソフトウェア開発要件のように、必要な機能や推奨される仕組みに関する知見も明らかにしたほうが良いかもしれない。領域データ作成コストにも影響がでる(大経大 中村)

(3) その他

- 特になし

■議事5：属性管理仕様の目次（案）に関する討議

(1) 内容

- 委員長の中村（大経大）より、属性管理仕様の目次（案）について説明がなされた。

(2) 意見・質問

- 特になし

(3) その他

- 特になし

■その他

(1) 内容

- 次回会議日時は5月22日（火）10:00に変更とする（大経大 中村）

(2) 意見・質問

- 特になし

■会議日について

- 第4回：2018年05月22日（火）10:00～12:00 関西大学東京センター
 - 第2回中間報告会：2018年6月末（予定）※2年目の継続審査

道路分野における点群データの属性管理仕様の検討小委員会
第4回小委員会 議事録

【第4回小委員会 概要】

日時：2018年5月22日（木）10:00～12:00

会場：関西大学東京センター 会議室

議事：

1. 出席者確認 (資料4-1)
2. 前回会議（2017/02/22）議事録（案）の確認 (資料4-2)
3. 実用性評価のための実験計画書（案）に関する討議 (資料4-3)
4. 実用性評価の実験結果に関する討議 (資料4-4)
5. 道路地物の自動認識技術の紹介 (資料4-5、資料4-6、参考資料4-1)
6. 点群データの属性管理仕様【道路編】（素案）に関する討議 (資料4-7)
7. 中間報告会（2018/06/27）での報告事項に関する意見交換 (資料4-8)
8. その他
 - ・ 道路地物毎の点群データの活用事例に関する討議 (参考資料4-2)

【議事録】（敬称略）

■議事2：第3回会議（2017年2月22日）議事録（案）の確認

(1) 内容

- ・ 委員長の中村（大経大）より、前回会議議事録（案）の説明がなされた。

(2) 意見・質問

- ・ 出席者が明記されていない（東京都市大 今井）
 - 追記する（岩手県立大 塚田）

(3) その他

- ・ 出席者以外の記述内容については、本確認を以って、承認されたものとする。

■議事3：実用性評価のための実験計画書（案）に関する討議（資料4-3）

■議事4：実用性評価の実験結果に関する討議（資料4-4）

(1) 内容

- ・ 塚田（岩手県立大学）より、提案仕様の実用性評価のための実験計画とその結果について説明がなされた。

(2) 意見・質問

- ・ データ作成に掛かるコストを出したほうが良いのではないか。手作業では三者三様に

- なる。自動化の可能性を示すだけでも良い成果になると思われる（東京都市大 今井）
- 実験 I にデータ作成コストを算出する項目を追加する（大経大 中村）
 - 実運用上に係るコストは、自動化の検証と絡めてはどうか（国総研 糸氏）
 - データ抽出の目的が希薄に感じられてしまう。差分を見出して、更新するニーズは高い（東京都市大 今井）
 - 例えば舗装 ICT では、舗装面の点群を抽出する前処理に時間を要している話を聞いたことがある。舗装に限らず、点群処理を行うためには、対象地物を抽出する処理は必須と思われる。その作業を効率化できると良い（大経大 中村）
 - MMS は各社仕様が異なる。領域データをどの程度の精度で取られた点群から生成すれば、地物抽出を自動化できるか明らかになると良い（国総研 寺口）
 - 許容誤差が異なるため、領域を自動的に拡張するなどの技術的な知見も明らかにしたい（大経大 中村）
 - 簡易 MMS（車両搭載センシング）で取得した点群データは、スコープ外とした方が良いのではないか（関西大 田中）
 - 最初の定義は高精度な方が良いと考えている。領域データを運用するには、様々な精度のセンシングデータが対象となるため、点群抽出領域の微調整により対応したい（大経大 中村）
 - 車両搭載センシングは、ソフトウェア含めて約 1,500 万で調達できる。50 点/1 m² の性能のみ規定されており、当初は特殊車両通行のための図面生成が目的の 1 つであったが、具体的な用途は明確になっていない。
 - 管理者視点からの意見も取り込むべきではないか。静岡では点群データを台帳とみなして道路管理を行う方法を模索していると聞いている（東京都市大 今井）
 - 是非意見交換したい（大経大 中村）
 - 調整する（東京都市大 今井）
 - 静岡では点群データを WEB で公開していると聞く（国総研 寺口）
 - 地物のタグ付けやメタデータの整備方法について悩んでいるそうである（東京都市大 今井）

(3) その他

- 特になし

■議事 5：道路地物の自動認識技術の紹介（資料 4-5、資料 4-6、参考資料 4-1）

(1) 内容

- 中村（大経大）と大月（アスコ大東）より、道路地物の自動認識技術に関する報告がなされた。

(2) 意見・質問

- 機械学習の技術について、次元圧縮の学習データ数はどのくらいか（国総研 今野）

- 1 地物に対して約 10 方向から俯瞰した学習データを生成している。どこまで減らせるか実験中である（アスコ大東 大月）
- 道路工事完成図書と機械学習を用いる手法をどのように使い分けるか（関西大 田中）
 - 図面が存在する場合は図面を使用し、存在しない場合は機械学習とする（大経大 中村）
- 完成図書を用いる手法で、橋梁、植栽、島の精度が低下している理由は何か（国総研 寺口）
 - 地盤点の抽出精度が悪かった。改良を検討中である（大経大 中村）
- こうした技術開発も小委員会で検討するのか（国総研 蘆屋）
 - 親委員会からの意向から議題に上げているが、技術開発自体は本小委員会では実施せず、当該プロジェクトから成果の情報のみご提供いただき、仕様を洗練する（大経大 中村）
- (3) その他
 - 特になし

■議事 6：点群データの属性管理仕様【道路編】（素案）に関する討議（資料 4-7）

(1) 内容

- 委員長の中村（大経大）より、属性管理仕様について説明がなされた。

(2) 意見・質問

- 別の委員会では、CIM 全体の大きな実現イメージを描いている。それをベースに、本小委員会の取組の位置づけを明記した方が（JACIC としても）都合が良いのではないか（東京都市大 今井）
- 公共測量の点群データ、施工時の点群データなど、道路対象の点群であれば何でも良いのか（東京都市大 今井）
 - 維持管理が対象のためフェーズは明記した方がよいかもしれない（大経大 中村）
 - 出来形計測と維持管理の時に図面がないが点群はある状況である。完成図書の要領には準拠しているものの、全てを点群データでカバーするような概念が無い。通説を覆して、誰もが利用できる仕掛けになるのではないかと（関西大 田中）
- 本仕様をどのように整備サイクルに組み込むかが焦点になる。本成果は、JACIC としてはどのように展開できるか（国総研 糸氏）
 - 親委員会で成果が認められた場合にホームページで公表する（JACIC 白井）
 - 本仕様の所管部署は、道路局か、技術調査課か。そのような点から本省を巻き込んだ話になるのかもしれない（国総研 糸氏）
 - 他の 34 工種への展開する流れを作って欲しい（関西大 田中）
 - 道路局との情報共有のタイミングや仕様の持ち込み方、タイミングには配慮が必要であろう（東京都市大 今井）

- CIM は設計がスタートだが、本仕様は維持管理ベースである。サイクルの前と後ろからのマッチングが重要であり、これが実現して良い仕様になる。斟酌・解釈してスレンダーにする作業を誰かやらねばならない（関西大 田中）
 - 橋梁の場合は、点検要領を見ると支承下部等の細かさが必要になる。維持管理であれば、どの程度詳細に地物を定義するべきか考えたほうが良い（国総研 寺口）
 - 本仕様は、詳細な部材まで踏み込まない（大経大 中村）
 - 実務利用を想定すると、図示による説明が多いほうが説明しやすい。メタデータの条件、必須項目や非必須項目について、実務者が迷わないフローだと浸透しやすい（国総研 今野）
 - 点群データを GIS に展開する場合は、範囲情報が必要と思われる。点群データ生成時に座標系は意識するため、（範囲情報は）必須としてはどうか（アスコ大東 大月）
- (3) その他
- 特になし

■議事 7：中間報告会（2018/06/27）での報告事項に関する意見交換（資料 4-8）

- (1) 内容
- 委員長の中村（大経大）より、中間報告会での報告事項について説明がなされた。
- (2) 意見・質問
- 提供いただいた地物認識の研究成果は、機密であることをスライドに明示した方がよい。適合率、再現率、F 値は説明を付けないと、情報処理業界以外の人には伝わらない（関西大 田中）
 - 了解した（大経大 中村）
- (3) その他
- 特になし

■その他：道路地物毎の点群データの活用事例に関する討議（参考資料 4-2）

- (1) 内容
- 委員長の中村（大経大）より、地物毎の点群データをどのような用途で利用できるか議論を深めるため、大林道路の事例について紹介がなされた。
- (2) 意見・質問
- 特になし

■その他：次回会議について

- (1) 内容
- 次回会議は、第二回中間報告会の結果をもって判断する（大経大 中村）

(2) 意見・質問

- 特になし

3. 小委員会の今後の展望

点群データの属性管理仕様【道路編】(素案)は、研究計画に示す通り、「(B) 点群データを用いた維持管理のための属性管理仕様(案)の実用性評価」を実施し、「(C) 基準化に向けた官公庁へのヒアリング、運用モデルの設計」を行う。そして、それらの結果を踏まえて、提案仕様を改訂し、公開する予定である。