

# 地図データ作成要領（案）

Ver1.0

平成 28 年 3 月

ダイナミックマップ構築検討コンソーシアム

2016/3/4 版

## 改訂履歴

---

Ver0.9 版：2016 年 1 月 21 日の地図構造化 TF 等でのレビュー用

Ver0.91 版：レビュー結果を反映

Ver1.0 版：MMS による地物・属性の取得可否の修正

## 目次

---

1. 概要 .....	1
1.1 目的 .....	1
1.2 適用範囲 .....	1
1.3 略語 .....	1
2. 地物作成に用いる資料 .....	2
3. 図化手順、留意事項 .....	5
3.1 想定される資料 .....	5
3.2 図化手順 .....	7
3.3 作業内容 .....	8
3.4 留意事項 .....	9
4. 品質評価の方法 .....	10
4.1 品質評価工程 .....	10
4.2 目視確認例 .....	11
4.3 論理チェック例 .....	13
5. 参考資料 .....	14

# 1. 概要

---

## 1.1 目的

---

「地図データ作成要領案（案）」（以下、「本要領」という）は、「自動走行システム向け地図データ仕様への提案（案）」（以下、「提案書」という）に則したデータを整備する際の「地物毎に利用可能な資料」、「利用する資料毎の図化時の基本手順、留意点」、「品質評価の方法」を定めるものである。

本要領では、提案書にもとづき、モバイルマッピングシステム（以下「MMS」という）で取得した点群画像・写真画像を図化して基盤的地図データを作成する際の、標準的な作成手順を示す。点群画像・写真画像の図化手法は、既に地図調製者によって確立されているため、本要領では、共通的な作業手順のみを示す。

提案書の「6. データ品質」は、要求される品質の評価項目例を示すのみであり、品質を評価するためのプロセスは規定していない。本要領でも同様に品質を評価するためのプロセスは規定せず、基盤的地図データを検査する上での標準的な品質の評価方法を提示している。なお、本要領の「4. 品質評価の方法」で示す項目などは、「品質の要求、評価及び報告のための規則 Ver. 1.0<sup>1</sup>」をもとにした。

## 1.2 適用範囲

---

本要領の適用範囲は、「日本国内の道路法上の道路<sup>2</sup>」に関する仕様書に適合した、MMSによるデータの整備とする。

## 1.3 略語

---

GCP : Ground Control Point

GNSS : Global Navigation Satellite System

MMS : Mobile Mapping System

---

<sup>1</sup>品質の要求、評価及び報告のための規則 Ver. 1.0, 平成 19 年 3 月（一部改訂）、国土交通省国土地理院

<sup>2</sup>道路法(昭和 27 年法律第 180 号)の第 3 条で示される道路

## 2. 地物作成に用いる資料

提案で規定される 34 の地物は、主として、モバイルマッピングシステム（以下「MMS」という）による取得画像から作成する。一方で、MMS は、地物の形状の図化などは自動化されているものの、地物の属性の取得にはその内容を読み取る必要があることなどから、手間がかかることが多い。また、MMS は、カメラやレーザースキャナーで走行しながら計測を行うことから、他の車両などが障害物となって地物を計測できない場合もある。

MMS による作成可否は、表 2-1、表 2-2、表 2-3 に示すとおりである。実在地物は基本的には MMS データから作成が可能であるが、距離標や電柱、照明灯など、カメラやレーザースキャナーに写りにくい地物は、仮想地物のいくつかの属性は、MMS データ以外の資料が必要となる可能性がある。このような MMS による作成が不十分な地物・属性のデータ補間方法は今後の課題であり、解決方法の一案として、道路交通情報の活用によるデータ補間が考えられる。

表 2-1 MMS データによる実在地物の作成可否 (1/2)

No	地物	属性	MMS による作成可否
1	路肩縁	場所	○
		駐車場出入口	○
		車道外へのアクセス可否	○
2	歩道縁	場所	○
3	区間線	場所	○
		区画線種別	○
		線種種別	○
		線色	○
		線幅	○
4	横断歩道	範囲	○
5	停止線	場所	○
		線幅	○
6	導流帯	範囲	○
7	非常駐車帯	範囲	○
8	道路標示（文字）	範囲	○
		道路標示種別	○
9	踏切	範囲	○
10	軌道敷	範囲	○
11	路面電車停留所（島）	範囲	○

凡例：

○：作成可能、△：植栽等で MMS 計測データが取得できない場合がある

▲：他資源からの情報を活用

※：実在地物の情報をもとに計算する属性のため対象外

表 2-2 MMS データによる実在地物の作成可否 (2/2)

No	地物	属性	MMS による作成可否
12	路面電車停留所 (標示)	範囲	○
13	トールアイランド	範囲	○
14	駐車場領域	範囲	○
15	駐車マス領域	範囲	△
16	駐車マス線	場所	△
17	ガードレール	場所	○
18	キャッツアイ	地点	○
19	スピードブレーカー	場所	○
20	デリニエーター	地点	○
21	ラバーポール	地点	○
22	距離標	地点	△
		距離程	○
23	照明灯	地点	△
24	電柱	地点	△
25	信号機	地点	○
		信号機種別	○
		信号機形状種別	○
		矢印信号機の数	○
26	道路標識板	地点	○
		道路標識種別	○

凡例：

○：作成可能、△：植栽等で MMS 計測データが取得できない場合がある

▲：他資源からの情報を活用

※：実在地物の情報をもとに計算する属性のため対象外

表 2-3 MMS データによる仮想地物の作成可否

No	地物	属性	MMS による作成可否
1	車線リンク	場所	○※
		車線リンク種別	○※
		車線番号 (左から付番)	○※
		車線番号枝番	○※
		リバーシブルレーン	△
		車線数	○
		車線開始番号	○※
		道路標識による規制	○
		道路標示による規制	○
		水平方向属性	○※
		縦断勾配属性	○※
		横断勾配属性	○※
		2	車道リンク
車道リンク種別	○※		
道路種別	▲		
道路標示による規制	○		
道路標識による規制	○		
水平方向属性	○※		
縦断勾配属性	○※		
横断勾配属性	○※		
DRM リンク情報	▲		
区間 ID 情報	▲		
VICS リンク情報	▲		
3	交差点内車線リンク	場所	○※
		走行経路記述の有無	○※
4	車道リンク上のノード	地点	○※
5	車線リンク上のノード	地点	○※
6	交差点領域	場所	○※
7	車道領域	場所	○※
8	車線領域	場所	○※

凡例：

○：作成可能、△：植栽等で MMS 計測データが取得できない場合がある

▲：他資源からの情報を活用

※：実在地物の情報をもとに計算する属性のため対象外

### 3. 図化手順、留意事項

---

#### 3.1 想定される資料

---

MMS は、規制速度で走行することで、写真画像、点群画像、位置姿勢解析データが取得できる。現地の状況により、走行経路や走行車線など取得の方法を適切に計画しなければならない。以下は、MMS により一般的に取得できる情報となる。

##### 1) 写真画像

図 3-1 に示す写真画像は、MMS に搭載されたカメラにより撮影された 500 万画素程度の前方および周辺のデジタル写真画像である。

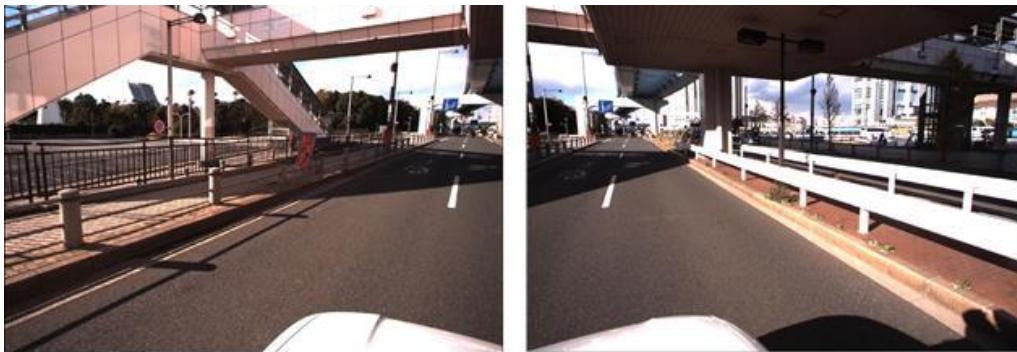


図 3-1 写真画像の例



## 2)点群画像

MMS に搭載されたレーザースキャナーにより、現況を取得した点群画像である。車両の位置からの精度は 1cm 程度となる。

機材によっては、反射輝度を取得することが出来るため、夜間やトンネル内での地物の判読に役立つことが出来る。MMS に搭載されたレーザースキャナーで撮影した写真は図 3-2 に示すとおり。



図 3-2 点群画像の例

## 3)位置姿勢データ

MMS に搭載された GNSS により自己位置を取得したデータ。GNSS の取得状況が判断でき信頼度として確認することが出来る。

## 4)グランドコントロールポイント

実世界と仮想世界を紐づける意味合いからグランドコントロールポイント（以下 GCP とする）による走行経路毎の接合を図るものとする。GCP は可能な限り既設を利用し、特に必要であれば簡易 GNSS により写真画像と重畳できる点を取得する。

## 3.2 図化手順

MMS を用いて地図データを作成する際の標準的な図化手順は図 3-3 に示すとおり。MMS のデータから図化、構造化、属性の追加を行う。

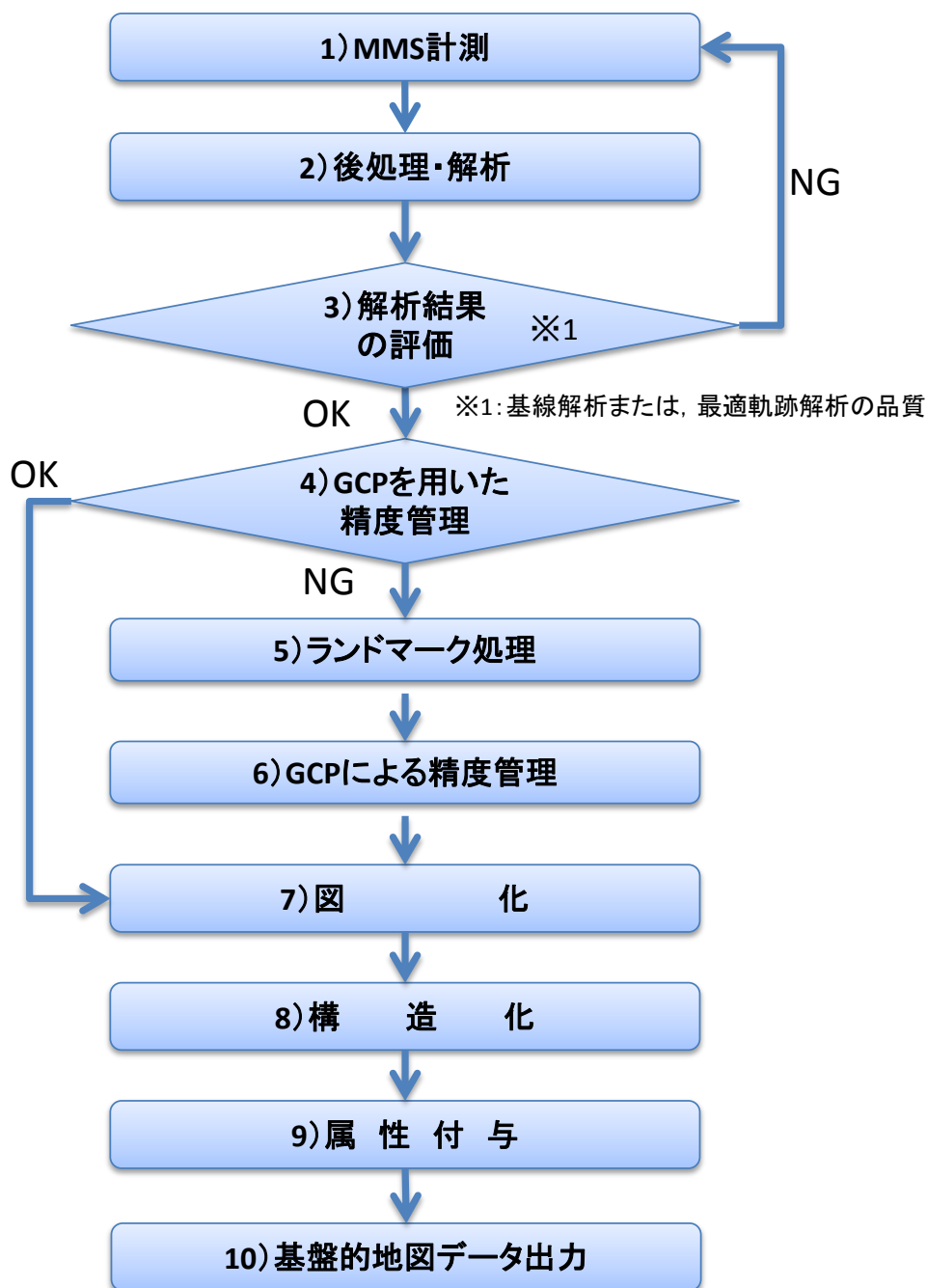


図 3-3 図化手順フロー

### 3.3 作業内容

---

#### 1)MMS 計測

計測計画を立案し、もれなく計測を行う。

#### 2)後処理・解析

解析処理は、固定局、GNSS 測量機、IMU、走行距離計から得られたデータを用いて、自車の位置と姿勢を基線解析または最適軌跡解析により求める。

また、自社の位置姿勢からキャリブレーションデータを用いて、デジタルカメラやレーザ測距装置等の位置姿勢を求める。

#### 3)解析結果の評価

速やかに評価を行い、精度管理表を作成し、再移動取得又は標定点による調整処理を行う必要があるか否かを判定する。

#### 4)GCP を用いた精度管理

MMS による測量システムは、GNSS の電波に依存する。良好に受信できない場合でも全体的に GCP を基準として移動させることにより、容易に合成・接合が可能となる。相対精度 25cm を満足することが可能なよう GCP 点を用いて精度の均一化を図る。

#### 5)ランドマーク処理

GCP により検証を行った結果、大幅なずれが生じている場合に GCP を用いて位置精度の向上処理を行う。MMS システムの提供メーカーから専用のアプリケーションが提供されているので、一般的にはそれを利用した処理を行う。

#### 6)GCP を用いた精度管理

ランドマーク処理に用いなかった GCP がある場合には、その GCP を用いて処理後の精度の検証を行う。

#### 7)図化

これまでに作成したデータを用いて、規定された地物の点・線・面のデータ取得を行う。半自動に対象地物を取得する方法から、画面を見ながら手動で取得する方法など様々である。要求精度を満足する形で作業を行う。

## 8)構造化

構造化は、「自動走行システム向け地図データ仕様への提案（案）」に基づき、図形間の関連を図る意味づけを行う。

## 9)属性付与

取得した地物の属性を前方写真データや現地調査結果、別途入手された資料から「自動走行システム向け地図データ仕様への提案（案）」に基づき、必要な属性を格納する。

## 10)基盤的地図データ出力

規定された形式でデータを出力する。

## 3.4 留意事項

---

使用する機材により図化の方法は様々である。GNSS の精度を向上させるために必要な計画を行い、現地状況を判断して、駐車車両等の少ない時間帯、渋滞の影響などを確認し、可能な限り欠測することの無い様に走行段階で留意する必要がある。走行に際しては、複数回の撮影や走行車線の工夫を行い要求精度が満足するように努める。

データの作成手法については、「移動計測車両による測量システムを用いる数値地形図データ作成マニュアル（案）<sup>3</sup>」の手法を参考として実施することが望ましい。

---

<sup>3</sup>移動計測車両による測量システムを用いる数値地形図データ作成マニュアル（案）,平成 24 年 5 月,国土交通省 国土地理院

## 4. 品質評価の方法

---

### 4.1 品質評価工程

---

一般的な品質評価工程を図 4-1 に示す。なお、データ整備は、3 で示す手順により実施される。

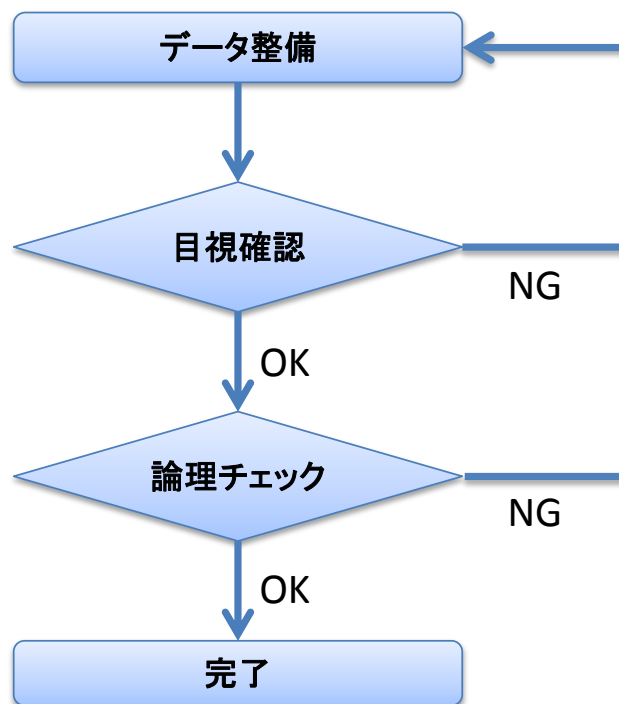


図 4-1 品質評価工程フロー

## 4.2 目視確認例

---

目視確認での評価例を 1)～4)に示す。

### 1)完全性

#### 【過剰】

実在地物の確認：

- 取得対象外の地物を取得していないか（例：広告看板）
- 同一地物を重複して取得していないか
- 整備エリア外の地物を取得していないか

#### 【漏れ】

実在地物の確認：

- 出典情報（既存資料、MMS 取得情報）に掲載されている地物のうち、提案書で定義されている地物の種類が全て網羅されているか
- 出典情報（既存資料、MMS 取得情報）と比較し、対象地物が漏れなく取得されているか

### 2)論理一貫性

#### 【概念一貫性】

実在地物の確認：

- 対象となる地物が仕様に準拠したデータとなっているか
- 出典情報と比較し、一単位の地物が分割されていないか、途切れていないか

### 3)位置正確度

#### 【相対正確度（内部正確度）】

実在地物の確認：

- 出典情報と比較し、対象地物の位置が正しく取得されているか

仮想地物の確認：

- 実在地物データと比較し、車道リンクが適切な地点に作成されているか
- 実在地物データと比較し、車線リンクが適切な地点に作成されているか
- 実在地物データと比較し、交差点内車線リンクが適切な地点に作成されているか

#### 4)主題正確度

実在地物の確認：

- 出典情報と比較し、対象地物の属性が正しく取得されているか

【分類の正しさ】各地物・属性の分類に誤りがないか

(例：道路標示(文字)の道路標示種別)

(例：道路標識板の道路標識種別)

【非定量的主題属性の正しさ】各属性に誤りがないか

(例：推測フラグ、仮想フラグ)

【定量的主題属性の正しさ】各属性値に誤りがないか

(例：信号機の矢印式信号灯の数)

(例：距離標の距離程)

## 4.3 論理チェック例

---

論理チェックでの評価例を 1)、2)に示す。

### 1)論理一貫性

【書式一貫性】 データフォーマット・論理的構造に違反がないか

- 範囲・場所を表わす座標点列の並び順 (例：時計回り／反時計回り)
- 範囲・場所を表わす座標点列の重複 (例：形状の構成点が同一座標に複数ないか)
- 範囲を表わす座標点列の始終点一致
- 車線リンク種別に応じた属性値が入力されているか

【定義域一貫性】 属性値の入力漏れ、定義域外のものはないか

【定義域一貫性】 一般的に不正な属性値が入力されているものはないか

- 異常値 (例：水平方向属性、縦断勾配属性、横断勾配属性、区画線の線幅)
- 同値の連続 (例：縦断勾配属性、横断勾配属性)

【位相一貫性】 関連すべきものが関連しているか、漏れはないか

- 実在地物間の関連付け (例：信号機と停止線)
- 仮想地物間の関連付け (例：車線リンクと車道リンク)
- 実在地物から仮想地物への投影 (例：信号機と車線リンク)

### 2)位置正確度

【相対正確度 (内部正確度)】

実在地物の確認：

- 地物同士の位置関係が適切か、重なっていないか、離れすぎではないか
- 地物同士の連続性は適切か (例：連続する区画線)
- 地物同士の座標点列の一致は適切か (例：歩道縁と路肩縁の平面座標)
- 地物同士が重なっていないか (例：区画線と路肩縁)
- 地物同士が離れすぎではないか (例：車線リンクと最寄の区画線までの平面距離)
- 地物同士が離れすぎではないか (例：電柱の地点属性と最寄の路肩縁のZ値)



## 5. 参考資料

---

- 品質の要求，評価及び報告のための規則 Ver. 1.0，平成 19 年 3 月（一部改訂），国土交通省国土地理院
- 移動計測車両による測量システムを用いる数値地形図データ作成マニュアル（案），平成 24 年 5 月，国土交通省国土地理院

【ダイナミックマップ構築検討コンソーシアム参加企業】

三菱電機株式会社（代表企業）

アイサンテクノロジー株式会社

株式会社パスコ

株式会社三菱総合研究所

インクリメント・ピー株式会社

株式会社ゼンリン

株式会社トヨタマップマスター