



2020年度

「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第2期／自動運転（システムとサービスの拡張）／交通規制情報のデータ精度向上等に関する調査研究」

成果報告書

2021年3月

公益財団法人 日本道路交通情報センター
株式会社 ゼンリン

「本報告書は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（N E D O）の委託業務として、公益財団法人日本道路交通情報センターと株式会社ゼンリンが実施した「戦略的イノベーション創造プログラム（S I P）第2期／自動運転（システムとサービスの拡張）／交通規制情報のデータ精度向上等に関する調査研究」の2020年度成果を取りまとめたものです。

従って、本報告書の著作権は、N E D Oに帰属しており、本報告書の全部又は一部の無断複製等の行為は、法律で認められたときを除き、著作権の侵害にあたるので、これらの利用行為を行うときは、N E D Oの承認手続きが必要です。」

目 次

【調査研究概要】	4
1 事業概要	5
1.1 事業目的	5
1.2 調査研究概要	5
1.2.1 調査研究項目	5
1.3 実施フロー	6
1.4 事業内容	7
1.4.1 検討会の開催	7
1.4.1.1 検討会委員構成	7
1.4.1.2 検討会の実施状況	9
1.4.1.3 仕様検討 WG の実施状況	11
1.4.2 システム開発の要件検討	13
1.4.2.1 画像認識技術を用いた交通規制情報収集技術の要件検討	13
1.4.2.2 交通規制情報データベースの要件検討	24
1.4.2.3 照合・評価の技術要件検討	29
1.4.2.4 標示の摩耗状況を確認する機能の要件検討	39
1.4.2.5 簡易な登録機能の要件検討	43
1.4.3 検証環境の構築	59
1.4.4 導入に必要なとなるコスト試算及び現行システムとの比較検討	68
1.4.4.1 コスト比較の基本的な考え方	68
1.4.4.2 具体的なコスト比較	68
1.4.5 モデルシステムの仕様書案の作成	73
1.4.5.3 仕様書案の作成	76
2 まとめ	80
2.1 課題と対応方針案	80
2.1.1 課題 1：交通規制情報の位置精度とデータ精度向上の優先順序について	80
2.1.2 課題 2：検討会等における意見・提案事項等への対応	81
2.1.3 課題 3：標準フォーマット（交通規制情報 103 種別）の見直しの必要性	82
2.1.4 課題 4：データ化されていない交通規制情報について	87
2.2 総括	88
付録資料 1（照合方式の詳細について）	90

【調査研究概要】

本調査研究は、標識・標示等の交通規制情報をスマートフォンや車載カメラ等により撮影し、画像認識技術を用いて規制種別、位置情報、施設の老朽化状況等について、広範囲なエリアにおいて均一なデータ精度で自動収集し、警察で管理する交通規制情報とデータ照合を行った上で、簡易な登録機能等により効率的に交通規制情報のデータ精度向上及びストック管理の効率化を図るシステム開発等を目的に実施した。

実施内容として、システム開発の要件検討では、画像認識技術を用いた交通規制情報収集に関して、画像データの収集手法、ドライブレコーダやスマートフォン画像の認識技術の調査、自動車メーカー3社へのヒアリングにより自動運転車が必要とする交通規制情報と位置精度の調査を行った。

交通規制情報データベースの要件では、103種別の交通規制情報のデータベースの構成、交通規制情報と現地の位置座標付き標識・標示情報の紐付け方法を検討した。

照合・評価の技術要素では、都道府県警察が保有する103種別の交通規制情報と民間事業者が持つ現地の標識・標示の照合の技術要件の検討を行った。

標示の摩耗状況の確認については画像認識技術で摩耗状況を判別するための課題を取りまとめた。簡易な登録機能では、47都道府県警察にアンケート調査を行い、交通規制情報のシステム登録、標識・標示との紐付け状況等を調査し、交通規制情報から標識・標示の設置位置の予測検索手法、紐付け手法の検討を行った。

検証環境の構築としては、照合・評価手法に基づき、交通規制情報と現地の標識・標示情報の照合を行い、検討会でその結果を報告した。導入に必要なコスト試算及び現行システムとの比較検討では、導入コスト、ランニングコスト、費用対効果の観点から比較検討を行い、国で調達した場合がコスト的に有利となった。

モデルシステムを利用した実証実験の候補地を神奈川県とし、検証環境で評価を行ったデータを基に評価用交通規制情報を作成した。

なお、本調査研究の実施にあたっては、有識者、自動運転に関係する省庁、都道府県警察担当者、関係協会、交通規制情報管理システムを扱う事業者を委員とし、デジタル地図会社をオブザーバーとした検討会を3回開催した他、新システム仕様検討WGを設置してモデルシステム仕様書案の作成に向けて都道府県警察及びシステム事業者から具体的な意見を収集した上でモデルシステムの仕様書案を作成した。

1 事業概要

1.1 事業目的

SIP 第 1 期自動走行システムでは、交通環境情報の利活用技術として自動運転実現に必要な不可欠な主として高速道路における高精度 3 次元地図情報の統一仕様を策定し、地図の基盤的な整備体制を確立した。SIP 第 2 期では、一般道も対象とした、より高度なインフラ協調型の自動運転の実用化に向け、静的な高精度 3 次元地図情報に紐付けして利活用する動的に時々刻々変化する交通環境情報の生成、デジタル配信により利活用する技術の研究開発及び当該研究開発に関連する調査研究等に取り組むこととしている。

本調査研究は、標識・標示等の交通規制情報をスマートフォンや車載カメラ等により撮影し、画像認識技術を用いて規制種別、位置情報、施設の老朽化状況等について、広範囲なエリアにおいて均一なデータ精度で自動収集し、警察で管理する交通規制情報とデータ照合を行った上で、簡易な登録機能等により効率的に交通規制情報のデータ精度向上及びストック管理の効率化を図るシステム開発等を行うための調査研究を実施した。

1.2 調査研究概要

本調査研究は、画像認識や機械学習技術を用いた標識・標示情報の自動収集技術の要件、収集した標識・標示情報と交通規制情報を照合し評価する技術の調査及び簡易な操作で必要な情報を登録するための機能要件の検討を行って、モデルシステムの仕様書及び次年度にモデルシステムを構築し、モデルシステムの動作状況を検証するための評価用交通規制情報の作成を目標に、「交通規制情報のデータ精度向上等に向けた検討会」（以下「検討会」という。）を設置して、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術開発機構（以下「NEDO」という）と連携し、警察庁と協議を行った上で結果をまとめた。

1.2.1 調査研究項目

調査研究項目は、システム開発の要件検討、システム開発の要件を検証するために検証環境を構築して、モデル事業実施県を選定した後にその県の特定エリアにおける交通規制情報（意思決定情報）と、民間事業者（ゼンリン）が別途取得した標識・標示情報を基に評価用交通規制情

報を作成する。

また、次年度に評価用交通規制情報を基に、モデル事業実施県において交通規制情報のデータ精度向上の実証実験を行うために、モデルシステムの仕様書案の作成を行った。

なお、作成にあたっては、コスト試算や現行システムとの比較検討を行いながら最適なモデルシステムが構築できるよう、検討会に諮って決定した。

1.3 実施フロー

本調査研究の実施フローは、図 1-1 のとおりである。

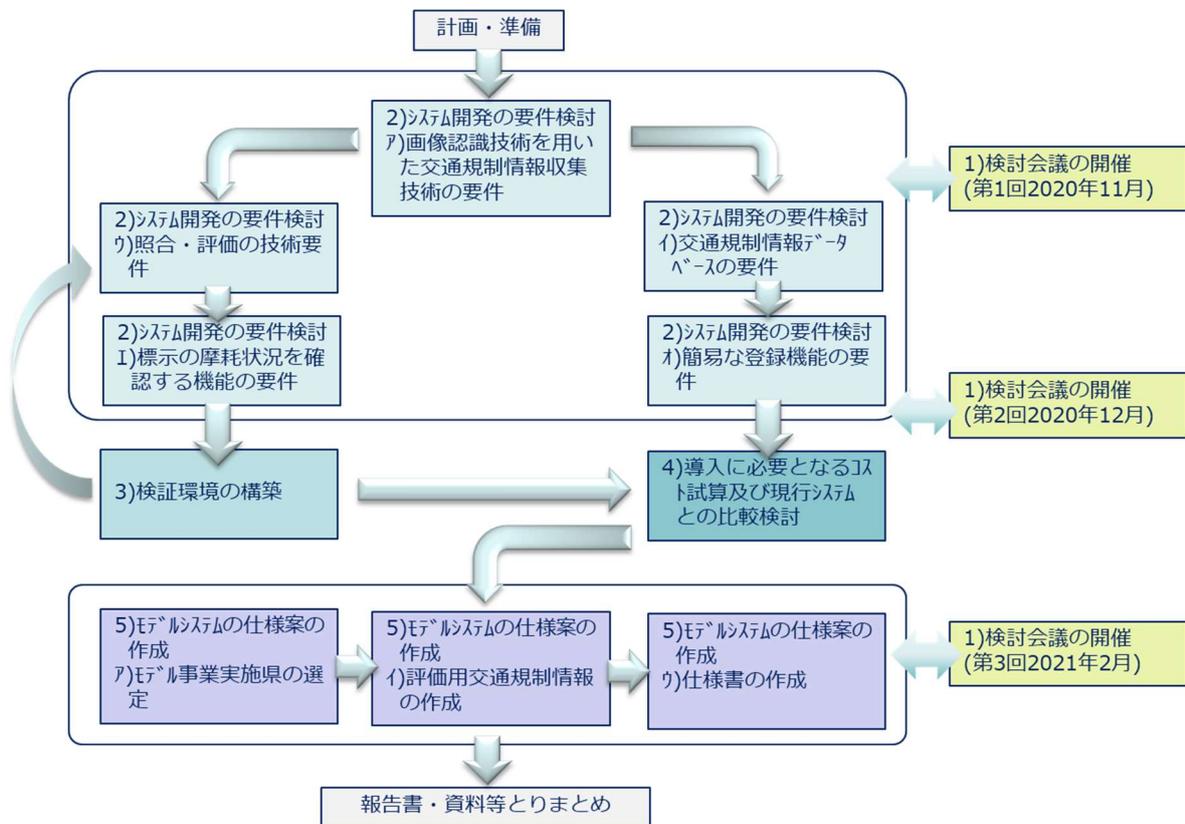


図 1-1 実施フロー

1.4 事業内容

1.4.1 検討会の開催

交通規制情報のデータ精度向上等のための新たなシステム開発にあたり、有識者、自動運転に係る省庁、都道府県警察交通規制担当者、関係協会、交通規制情報管理システムを扱う民間事業者を委員とし、デジタル地図会社をオブザーバーとした検討会を設置して、交通規制情報の現状を踏まえた上で、データ精度向上及びストック管理に必要な技術要件、システム構成・運用方法、収集・蓄積するデータ仕様等についてそれぞれの立場から意見を集約し、第3回検討会で評価用交通規制情報及びモデルシステム仕様書（案）の了承を得た。

また、評価用交通規制情報やモデルシステム仕様書（案）についての詳細な議論を行うために、検討会の下部組織として、画像認識技術による情報収集等について検討する「画像処理・DB*検討WG*」と新システムのネットワーク構成やモデルシステムの仕様等を検討する「新システム仕様検討WG」（以下「仕様検討WG」という。）を設置して技術的検討を行う体制を構築した。

なお、今年度は、モデルシステムの仕様を検討するために仕様検討WGを2回開催し、データベース構成、モデルシステムが有する機能及び仕様書（案）の構成について、検討を行った結果を第3回検討会に諮った。（※WG：ワーキンググループ、DB：データベース）

1.4.1.1 検討会委員構成

検討会の委員構成を表 1-1 に示す。

表 1-1 交通規制情報のデータ精度向上等に向けた検討会 委員構成

No.	属性	氏名	所属・肩書
1	座長	石川 正俊	東京大学 情報基盤センター データ科学研究部門 特任教授
2	委員	日下部 貴彦	東京大学 空間情報科学研究センター 准教授
3	〃	栗原 聡	慶應義塾大学 理工学部 管理工学科 教授
4	〃	菊島 淳治	内閣官房 情報通信技術（IT）総合戦略室 企画官
5	〃	古賀 康之	内閣府 政策統括官（科学技術・イノベーション担当）付参事官（課題実施担当）戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）自動運転担当
6	〃	井澤 和生	警察庁 交通局 交通規制課 課長
7	〃	牧野 充浩	警察庁 長官官房 参事官（高度道路交通政策担当）
8	〃	森田 正敏	警察庁 交通局 交通規制課 交通管制技術室長
9	〃	川口 晃	警察庁 交通局 交通企画課 理事官（ITS・自動運転担当）

No.	属性	氏名	所属・肩書
10	委員	植木 健司	経済産業省 製造産業局 自動車課 ITS・自動走行推進室長
11	"	西川 昌宏	国土交通省 道路局 道路交通管理課 高度道路交通管理システム (ITS) 推進室長
12	"	多田 善隆	国土交通省 自動車局 技術・環境政策課 自動運転戦略室長
13	"	岡原 大樹	警視庁 交通規制課 係長
14	"	吉田 豊	警視庁 交通規制課 主任
15	"	富田 健	埼玉県警察 交通規制課 係長
16	"	山本 純平	千葉県警察 交通規制課 係長
17	"	加藤 祐輔	千葉県警察 交通規制課 主任
18	"	角田 哲也	神奈川県警察 交通規制課 課長補佐
19	"	苅部 信行	神奈川県警察 交通規制課 課長補佐
20	"	濱 秀徳	神奈川県警察 交通規制課 係長
21	"	原 章矩	神奈川県警察 交通規制課 係長
22	"	大平 銃一郎	神奈川県警察 交通規制課 係長
23	"	神谷 智久	長野県警察 交通規制課 課長補佐
24	"	林 良樹	長野県警察 交通規制課 係長
25	"	岩下 英樹	長野県警察 交通規制課 係長
26	"	上之郷谷 大樹	岐阜県警察 交通規制課 課長補佐
27	"	山本 英樹	兵庫県警察 交通規制課 調査官
28	"	丸本 一成	兵庫県警察 交通規制課 係長
29	"	宮本 啓示	山口県警察 交通規制課 係長
30	"	大塚 智樹	宮崎県警察 交通規制課 交通管制官
31	"	財津 創	宮崎県警察 交通規制課 課長補佐
32	"	安島 巧	一般財団法人道路交通情報通信システムセンター 事業企画部 部長
33	"	内藤 伸悟	公益財団法人日本交通管理技術協会 専務理事
34	"	川邊 俊一	一般社団法人 UTMS 協会 専務理事
35	"	桶井 達彦	一般社団法人全国道路標識・標示業協会 道路標識委員会委員長
36	"	石井 和夫	一般社団法人全国道路標識・標示業協会 路面標示委員会委員長
37	"	金光 寛幸	一般社団法人 JASPAR 車両情報共用検討 WG 主査
38	"	古市 圭介	アトミクス株式会社 道路事業部 営業部 情報システム課 係長
39	"	榊 恭敏	株式会社インフォマティクス 開発部 チーフマネージャ
40	"	北島 俊孝	三球電機株式会社 企画設計部 課長
41	"	鈴木 干城	株式会社ジー・アイ・システム 代表取締役社長
42	"	坂口 良	株式会社ドーン 開発部 部長

No.	属性	氏名	所属・肩書
1	オブザーバー	靱山 一俊	インクリメントP株式会社 マップソリューション本部 戦略企画部 戦略企画グループ マネージャ
2	〃	尾崎 崇	株式会社トヨタマップマスター DB 設計部 室長
3	〃	吉橋 誠	株式会社マップル 事業本部 本部長
4	〃	矢野 健一郎	ダイナミックマップ基盤株式会社 技術企画部 開発技術課 担当課長

1.4.1.2 検討会の実施状況

検討会は以下に示す3回開催した。

第1回 交通規制情報のデータ精度向上等に向けた検討会
 <日時> 令和2年11月12日(木) 14時00分～15時51分
 <場所> LMJ 東京研修センター5階 LL 会議室 (会場参加)
 <会議次第>

1. 出席者(委員・オブザーバー)紹介
2. 設置要綱について
3. 議事
 - 1) 実施方針について
 - 2) 今後のスケジュールについて

第1回検討会では、調査研究の目的、概要、今年度の目標、体制、実施方針、実施フロー及びスケジュールについて説明し、了承を得た。

なお、モデル事業実施県として神奈川県を選定し、その中で照合・評価を行うモデルエリアの対象地域としては、神奈川県横浜市中区の加賀町警察署、伊勢佐木警察署及び山手警察署管内とした。

主な質問・意見としては、以下のとおりである。

- ・ 47 都道府県警察に対して行うアンケート調査内容への追加要望
- ・ 画像からの標識・標示の位置情報の取扱い方法
- ・ 103 種別の交通規制情報と民間事業者が持つ標識・標示情報からの交通規制情報との比較方法
- ・ 車線の情報の考え方

第2回 交通規制情報のデータ精度向上等に向けた検討会

<日時> 令和2年12月22日(火) 14時00分～16時00分

<場所> LMJ 東京研修センター4階 XL 会議室(会場及びリモート参加)

<会議次第>

1. 議事

- 1) 画像認識技術を用いた交通規制情報の自動収集技術の要件について
- 2) 照合・評価の技術要件について(中間報告)
- 3) アンケート調査結果について
- 4) 今後のスケジュールについて

第2回検討会では、画像認識技術を用いた交通規制情報の自動収集技術の要件として4種類の収集機材の特徴比較、車載カメラ撮影時の標識・標示の設置位置の評価結果、照合・評価技術要件については、モデルエリアの10種別の意思決定された交通規制情報と民間事業者が持つ標識・標示情報から推定される交通規制情報の検証結果の中間報告、47都道府県警察に行ったアンケート調査結果の速報値について報告した。

主な質問・意見としては、以下のとおりである。

- ・画像認識技術において画像撮影時の走行回数
- ・画像認識技術において緯度経度情報有の場合と無しの場合の収集方法の違いと、地物の画像データ等も含めた既存のアセットの有効活用方法の検討
- ・モデルエリアの103種別の交通規制情報と現地標識・標示情報の比較方法

第3回 交通規制情報のデータ精度向上等に向けた検討会

<日時> 令和3年2月18日(木) 14時00分～16時00分

<場所> LMJ 東京研修センター4階 XL 会議室(会場及びリモート参加)

<会議次第>

1. 設置要綱の改正について

2. 議事

- 1) 標示の摩耗状況の確認について
- 2) モデルエリアにおける照合評価結果について
- 3) モデルシステムの機能・データベース構成(案)について

3. 挨拶

第3回検討会では、

- ・画像処理による標示の摩耗状況認識の課題
- ・モデルエリアにおける意思決定された交通規制情報と民間事業者が持つ標識・標示情報から推定される交通規制情報との照合評価の結果報告
- ・モデルシステムの持つべき機能
- ・データベース構成
- ・要件定義書の構成
- ・基本設計書の構成

について説明し了承を得た。

主な質問・意見としては、以下のとおりである。

- ・照合結果から得られる評価用交通規制情報の内容

なお、検討会は、コロナ禍で実施することになったことから、会議参加者の感染予防に万全を期すために入室時にはアルコール消毒液を設置し、会議会場内の委員間には会話時の飛沫防止のためにアクリル板の衝立を設置して行った。

また、第2回以降は、会場での密集を避けるために、リモートで参加できる委員にはリモートの参加依頼を行って、滞りなく3回の検討会を開催した。

1.4.1.3 仕様検討WGの実施状況

仕様検討WGは、モデルシステムの仕様を検討するために、警察庁担当者、県警察本部に交通規制情報管理システム等（以下「システム」という。）を納入しているメーカー5社及び納入されたシステムを運用管理している千葉県、神奈川県、長野県、兵庫県、山口県5警察本部の交通規制担当者の参加により2回開催した。

なお、第1回仕様検討WGは、システムメーカー1社が19日（火）では都合が合わなかったことから、2回に分けて行った。

また、コロナ禍で1都3県に緊急事態宣言が発令されていたこともあり、会議は全てリモートで行った。

第 1 回 新システム仕様検討 WG

<日時> 令和 3 年 1 月 19 日 (火) 10 時 00 分～12 時 00 分 (4 社参加)

<日時> 令和 3 年 1 月 22 日 (金) 10 時 00 分～11 時 00 分 (1 社参加)

<場所> Web (Microsoft Teams)

<会議次第>

1. 議事

- 1) モデルシステムの位置付け
- 2) 既設交通規制情報管理システム等に関するアンケート調査内容について
- 3) モデルシステムのデータベース設計について

第 1 回新システム仕様検討 WG では、

- ・モデルシステムの位置付け
- ・モデルシステムのデータベース設計の考え方
- ・都道府県警察本部に納入しているシステムに関するアンケート調査内容

について説明した。

また、警察庁からは、モデルシステムに関する警察庁の考え方について説明があった。

主な質問・意見としては、以下のとおりである。

- ・モデルシステムデータベースの拡張性
- ・アンケート内容に紐付けの具体的な方法の追記
- ・モデルシステムの位置付けに関する確認

第 2 回 新システム仕様検討 WG

<日時> 令和 3 年 2 月 10 日 (水) 14 時 00 分～15 時 30 分

<場所> Web (Microsoft Teams)

<会議次第>

1. 議事

- 1) 交通規制情報管理システムに関するアンケート調査結果
- 2) 交通規制情報 DB の検討
- 3) 簡易な登録機能の概要
- 4) モデルシステム仕様書 (案) の概要

第 2 回新システム仕様検討 WG では、アンケート調査結果、モデルシステムの交通規制情報データベースの検討内容、簡易な登録機能の

概要及びモデルシステム仕様書（案）の構成について説明した。

主な質問・意見としては、以下のとおりである。

- ・モデルシステムの外部機能の対象機材
- ・簡易な登録機能におけるチェックシートデータの提供方法
- ・103種別の交通規制情報と標識位置の紐付け方法、紐付け手順
- ・自動運転車への交通規制情報の提供後の変更・削除方法
- ・評価用交通規制情報の紐付け精度
- ・警察庁通達の「交通規制基準」を参考利用する際の課題
- ・モデルシステムへの点検アプリの反映時期
- ・103種別の交通規制情報と標識・標示情報の紐付け時の紐付け番号の取扱い

1.4.2 システム開発の要件検討

システム開発の要件検討では、

- ・画像認識技術を用いた交通規制情報収集技術の要件
- ・交通規制情報データベースの要件
- ・照合・評価の技術要件
- ・標示の摩耗状況を確認する機能の要件
- ・簡易な登録機能の要件

について検討を行った。

1.4.2.1 画像認識技術を用いた交通規制情報収集技術の要件検討

画像認識技術を用いた交通規制情報収集技術の要件としては、収集するデータの要件、画像データ収集手法の検討及び画像認識技術の現状について検討を行った。

(1) 収集するデータの要件

自動運転車が必要とする交通規制の位置情報の精度等について自動車メーカー3社にアンケート調査及びヒアリングを行い、表 1-2 のとおり整理した。

なお、自動車メーカーによっては、必要とする103種別の交通規制情報について、現時点では高速道路のみを対象として回答したものもあった。

表 1-2 アンケート結果

質問内容	自動車メーカー		
	A社	B社	C社
対象道路	高速道路	一般道路	一般道路・高速道路
自動運転車の制御及びADASに必要な交通規制情報種別	(高速運転に必要な) 26種別が制御、ADASが必要	92種別は制御、ADASが必要、その他も機能拡張時に有用性大	101種別
交通規制情報で不足している種別	不足はない	概ねカバーしているが最高速度 120 km/h を追加してほしい	不足はない
交通規制情報の精度 (相対精度・絶対精度等)	制御系システムの判断、操作次元までの場合、横方向で車線レベル、前後方向はドライバーへの注意喚起を含めて±100m程度	車両を安全に制御できる精度 (数10cm以内) で相対・絶対精度が必要	面規制では、例えば、隣接する交差点と間違えないような精度が望ましい。線規制では、例えば、隣接する車線と区別できるような精度が望ましい。
交通規制情報の更新頻度	現実との一致性がわかる信頼度の高い情報を希望	交通規制の変更が適用される前までに配信を希望	道路構造の変更や白線引き直し等、位置が変わる変更がある場合に希望

また、自動車メーカーへのヒアリングは、以下のとおり実施した。

自動車メーカーヒアリング (A社)

<日時> 令和3年1月19日 (火) 13時00分～14時00分

<場所> Web (Microsoft Teams)

<ヒアリング内容>

- 1) アンケート調査票の内容
- 2) 交通規制情報 (103種別) の必要項目

自動車メーカーヒアリング (B社)

<日時> 令和3年2月16日 (火) 9時30分～10時35分

<場所> Web (Microsoft Teams)

<ヒアリング内容>

A社と同様

自動車メーカーヒアリング (C社)

<日時> 令和3年2月22日 (月) 11時00分～12時00分

<場所> Web (Microsoft Teams)

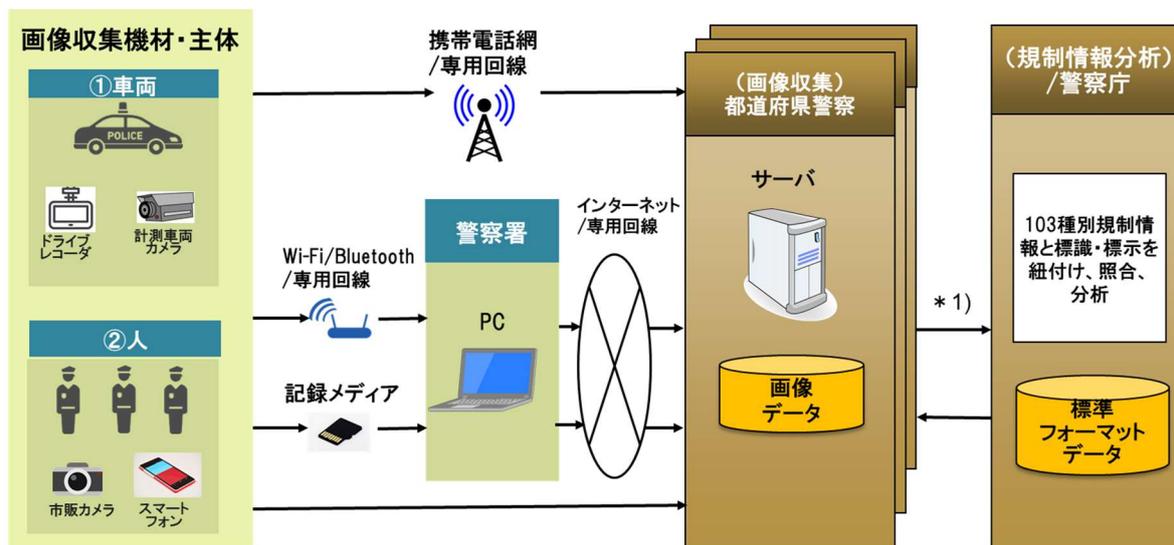
<ヒアリング内容>

A社と同様

(2) 画像データの収集方法

画像データの収集手法については、画像データの収集機材の比較、収集主体の比較及び通信方式を比較して、その特徴を整理し、評価結果をまとめた。

なお、画像データの収集手法として想定されるシステム構成を、図 1-2 に示す。



*1) 都道府県警のシステムが複数種類ある場合は、通信インターフェースは、JASPAR車両情報共有仕様に準拠することを推奨。

図 1-2 想定されるシステム構成

画像収集機材としては、車両に搭載して撮影する場合と手動で撮影する場合とに分け、車から撮影する機材としてドライブレコーダ、計測車両カメラを、道路上で人が撮影する機材として市販のデジタルカメラ、スマートフォンのカメラ機能を想定した。

なお、市販カメラやスマートフォンを車両に搭載することも可能だが、機器の温度保障や、取付位置の安定性から車両搭載機器としては対象外とした。

また、撮影した画像の伝送方式としては、下記の3つの方法を前提とした。

- ✓ 携帯通信網/専用回線で都道府県警察にアップロードする方法
- ✓ Wi-Fi/Bluetooth/専用回線で警察署のPCにアップロードし、インターネット/専用回線で都道府県警察にアップロードする方法
- ✓ 記録メディアを警察署のPCに接続し都道府県警察にアップロードする方法

① 収集手法の調査

画像データの収集手法は、画像収集機材、収集主体、標識・標示の撮影可否及び収集方式について図 1-3 のフローに基づき調査を実施した。

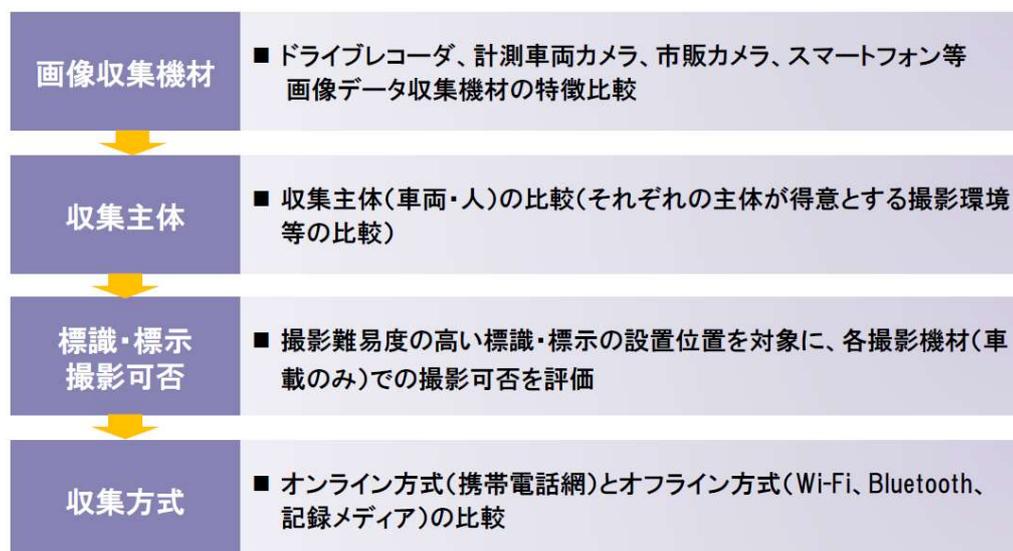


図 1-3 収集手法調査アプローチ

② 画像収集機材の調査

画像収集機材は、車載型及び手持ち型に分類して 40 件を調査し、その中から代表的な 4 機材として、ドライブレコーダ、計測車両カメラ、市販カメラ及びスマートフォン(背面カメラ)について機能を表 1-3 に整理した。

また、表 1-4 に 4 機材の機器仕様の特徴的な内容を整理した。

表 1-3 画像収集機材の調査結果

NO	区分	種別	メーカー (代表事例)	型番 (代表事例)	概要	
1	車載	ドライブレコーダ (GNSS付き)	前方+ 後方カメラ	JVC ケンウッド	DRV-MR745	<ul style="list-style-type: none"> 通信機能や画像アップロード機能あり。 GNSS情報取得可能。QZSS対応モデルあり。 Allによる前方車両接近警報機能あり。 パトカー仕様など専用ドライブレコーダあり。
				アサヒ リサーチ	Driveman PS-1	
		360度 カメラ	ユピテル	BU-Q03	<ul style="list-style-type: none"> 360度撮影可能だが後方は撮影範囲が狭い。 	
			コムテック	HDR360G		
2	計測車両カメラ (GNSS別実装)	前方+ 後方カメラ	FLIR Systems	Grasshopper3	<ul style="list-style-type: none"> 高画質(4K以上)で撮影が可能。 	
		360度 カメラ	FLIR Systems	Ladybug5 PLUS	<ul style="list-style-type: none"> 複数の広角レンズで360度の撮影が可能。 地図情報収集会社の計測車に使用実績あり。 	
			Insta360	Insta360 Pro2		
3	手持ち	市販カメラ (GNSS付き)	前方カメラ のみ	GoPro	HER09 Black	<ul style="list-style-type: none"> 動画撮影可能な小型軽量カメラ。 画像解像度4K以上で撮影が可能。
			360度 カメラ	リコー	THETA Z1 (GNSS別実装)	<ul style="list-style-type: none"> 2つの魚眼レンズで360度の撮影が可能。
		Garmin		VIRB® 360		
4		スマートフォン (GNSS付き)	背面カメラ	Apple	iPhone 12 pro	<ul style="list-style-type: none"> GNSS情報はスマートフォンのGNSS情報を用いる。

表 1-4 画像収集機材の特徴

NO	評価項目	車載				手持ち		
		ドライブレコーダ (GNSS付き)		計測車両カメラ (GNSS別実装)		市販カメラ (GNSS付き)		スマート フォン (GNSS付)
		前方カメラ (後方取付可)	360度カメラ	前方+ 後方カメラ	360度カメラ	前方カメラ のみ	360度カメラ	背面カメラ
1	画像特性	フルHD 画角~130度	HD~ 画角360度	高解像度 カメラ	高解像度 カメラ	フルHD~ 画角~100度	2K~ 画角360度	HD~ 画角~80度
2	レンズ歪補正	歪補正可能	歪み補正 精度に難あり	歪補正可能	360度合成前 画像で歪補正 可能	歪補正可能	歪み補正 精度に難あり	歪補正可能
3	位置誤差	GNSS(10m*1)	GNSS(10m*1)	—	—	GNSS(10m*1)	GNSS(10m*1)	GNSS(10m*1)
4	撮影範囲	前方 (後方)	前方,側方	前方 後方	前方,側方 後方	任意	任意	任意
5	端末コスト	数万円	数万円	数百万円	数十万円	数万円	数万円	数万円

*1) 高層ビル街等では、GNSS位置精度は10m以上になるケースがある。

HD: High Definition. 解像度1280x720 フルHD: Full High Definition. 解像度1980x1080 2K: 解像度2560x1440

③ 収集主体の比較

車載型カメラと手持ち型カメラの得意とする撮影環境について表 1-5 に整理した。

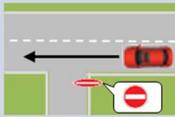
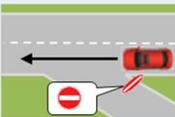
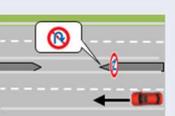
表 1-5 収集主体の比較

NO	評価項目	車載カメラによる撮影	人の手による撮影
1	得意とする環境	<ul style="list-style-type: none"> 撮影対象物が撮影方向(進行方向)に対して真正面を向いている場合。 撮影対象物の数が多い場合。 自動車専用道の撮影が可能。 	<ul style="list-style-type: none"> 撮影対象物の状態によらず撮影することが可能。(障害物で覆われている、対象物が斜めに設置されていても撮影可能。) 撮影対象物の数が少ない場合。 車両が入れない道路でも撮影が可能。
2	撮影の効率	<ul style="list-style-type: none"> 短時間で多くの画像を撮影することが可能。 	<ul style="list-style-type: none"> 1つの撮影対象物の撮影に時間がかかる。
3	対象物の位置情報の精度	<ul style="list-style-type: none"> 動いている状態から撮影するため、測位の遅延がある場合、対象物の位置情報の精度に課題あり。 連続した位置情報のため、高層ビル街等で位置情報がずれた場合でも、マップマッチング技術で位置補正が可能。 	<ul style="list-style-type: none"> 静止した状態で撮影するため、測位の遅延があっても、移動物から撮影するよりも正確な位置情報を取得可能。 原則、撮影した瞬間の単発の位置情報のため、高層ビル街等で位置情報がずれた場合、マップマッチング技術での補正が困難。
4	接写撮影の可否	不可	可 (補助標識等を高解像度で撮影可)

④ 標識・標示の撮影可否

車載カメラによる撮影機材として、ドライブレコーダと計測車両カメラを対象に、標識・標示の設置位置の関係から画像データの取得可否を検討した。評価対象とする標識・標示に関しては、地図計測の経験から難易度の高い標識・標示のケースを選別しその結果を表 1-6 に整理した。

表 1-6 標識・標示の設置位置の評価

NO	標識・標示 設置位置 (目標仕様)	事例	ドライブレコーダ		計測車両のカメラ
			前方 (後方も可)	360度	360度
1	一方通行出口 車両進入禁止 (画角120度以上)		○ 画角120度以上	△ 歪大	○
2	SA/PA出口 車両進入禁止 (後方カメラ推奨)		△ 前方カメラ (後方も可) ※1)	△ 歪大	○
3	一方通行 進行方向矢印 (画角80度以上)		○ 画角120度以上	△ 歪大	○
4	進行方向右側標識 転回禁止 (画角80度以上)		○ 画角120度以上	△ 歪大	○
5	多数車線 進行方向別 通行区分 (画角80度以上)		△ 車線によっては 視認不可	△ 車線によっては 視認不可	△ 車線によっては 視認不可
6	補助標識 文字視認 (HD以上)		○ HD以上 ※2)	△ 歪大	○ HD以上 ※2)

※1) 但し、前方カメラのみでも運用で対応できる可能性あり。

SA/PA: Service area/ Parking area

※2) 補助標識の視認性は、圧縮方式等技術要素で変わる可能性あり。今後の検討課題。

- ✓ 一方通行出口標識、SA/PA 出口標識認識のためには、画角 120 度以上及び後方カメラが必要。但し、前方カメラのみでも運用で対応することは可能。
- ✓ 多数車線での進行方向別通行区分の認識には、画角 80 度以上及び複数車線走行が必要。
- ✓ 補助標識の文字視認には、HD (1280×720) 以上の画像解像度が必要。但し、補助標識の視認性は、圧縮方式等技術要素で変わる可能性があり、今後の検討課題。

⑤ 収集方式

画像の収集方式としては、オンライン方式とオフライン方式を比較し表 1-7 に整理した。オンライン方式としては、Wi-Fi、Bluetooth、携帯通信の 3G、4G/LTE 及び 5G とし、また、オフライン方式としては、記録メディアの活用とした。

また、評価項目としては、通信速度、画像収集方式、通信コスト、人手

作業及び拠点設備の必要性を選択した。

なお結論としたオンライン方式では、通信コストの削減が必要であり、オフライン方式の記録メディアの活用では、人手による作業時間とコストが必要となる。

表 1-7 収集方式の比較

No	画像通信方式	Wi-Fi	Bluetooth	記録メディア (オフライン)	携帯通信 3G	携帯通信 4G/LTE	携帯通信 5G
1	通信速度 (上り)	2Mbps～ 200Mbps	57kbps～ 24Mbps	～20Gbps	数Mbps～ 6Mbps	～50Mbps	～20Gbps
2	画像収集 方式	拠点帰着後 収集	拠点帰着後 収集	拠点帰着後 収集	通信網収集	通信網収集	通信網収集
3	通信 コスト	通信費不要	通信費不要	通信費不要	通信費要 (通信量 削減システム で対応可)	通信費要 (通信量 削減システム で対応可)	通信費要 (通信量 削減システム で対応可)
4	人手作業	不要	不要	人手による データ移行作 業必要	不要	不要	不要
5	拠点設備	拠点に Wi-Fi設備・ 維持費要	拠点に 設備・ 維持費要	拠点に メディア回収 用設備要	不要	不要	不要

(3) 画像認識技術について

① 画像認識技術の課題

(1)項で整理した画像データの収集手法から、主にドライブレコーダで撮影した画像データにおける画像認識技術の課題は、カメラ撮影時に発生するノイズ・ブレ・解像度不足の影響や、天候や夜間の影響、街路樹の陰による影響、劣化、変形、撮影アングルや一般的な落書きに似せた悪戯等によっても影響を受ける。

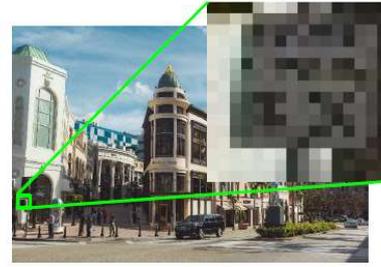
カメラの影響(センサノイズ、圧縮ノイズ、ボケ・ブレ、解像度不足など)



ノイズ



ブレ



解像度不足

天候・時間帯の影響*1



霧



雨



雪



夜間

出典※1 : Claudio Michaelis, Benjamin Mitzkus, Robert Geirhos, Evgenia Rusak, Oliver Bringmann, Alexander S. Ecker, Matthias Bethge, and Wieland Brendel, “Benchmarking Robustness in Object Detection: Autonomous Driving when Winter is Coming,” arXiv, 2019.

認識対象の影響(オクルージョン、劣化、変形、撮影アングルなど)*2



オクルージョン



劣化



変形

敵対的攻撃*3



一般的な落書き



シールを使った敵対的攻撃

一般的な落書きのように見えるやり方で認識対象物に改変を加え、画像認識モデルの誤分類を誘発する(例:一時停止標識を最高速度標識と誤分類させる)

出典※2 : Shadi Saleh, Sinan A. Khwandah, Ans Mumtaz, Ariane Heller, and Wolfram Hardt, “Traffic Signs Recognition and Distance Estimation using a Monocular Camera,” APSSE, 2019.

※3 : Kevin Eykholt, Ivan Evtimov, Earlene Fernandes, Bo Li, Amir Rahmati, Chaowei Xiao, Atul Prakash, Tadayoshi Kohno, and Dawn Song, “Robust Physical-World Attacks on Deep Learning Models,” CVPR, 2018.

図 1-4 画像認識時の影響

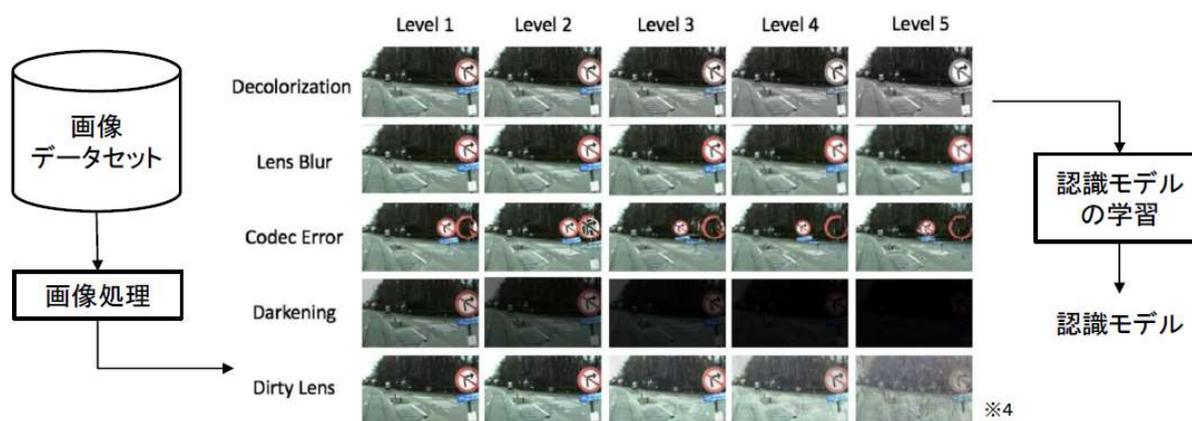
② 課題に対する解決策

現在主流の機械学習による画像認識では、認識モデルを学習する画像データセットの中に課題を想定した画像を含めておかないと実運用時にその課題に遭遇したときに予想外の精度低下が起こることが判明している。

なお、実画像のみで全ケースを網羅的に集めることは困難なため、1枚の画像から画像処理により様々な課題を再現した画像を生成することが効果的であり、様々な課題を再現した画像データセットも公開されている。

※4

図 1-5 は、カメラで撮影した画像を基本とし、様々な課題を画像処理で再現した結果を示しており、加える画像処理の強度を Level 1 ~ Level 5 の5段階で調整している。



出典※4 : DogancanTemel, GukyeongKwon, Mohit Prabhushankar, and Ghassan AlRegib, "CURE-TSR: Challenging Unreal and Real Environments for Traffic Sign Recognition," NeurIPS Machine Learning for Intelligent Transportation Systems Workshop, 2017.

図 1-5 機会学習による画像認識の例

③ 解決策の効果

アルゴリズムの異なる4つの認識モデルに対し、様々な課題を画像処理で再現して学習データに追加したところ、ほとんどの課題に対して認識精度が向上したことが報告されている。表 1-8は、画像認識技術における認識精度の変化を比較したものである。

表 1-8 画像処理で生成した画像を学習データに追加することによる認識精度の変化 [%]

(赤字が精度向上) ※5

画像処理	認識モデル1	認識モデル2	認識モデル3	認識モデル4	平均
色調整	2.86	1.46	1.43	3.23	1.68
レンズボケ	3.98	4.45	3.34	-1.78	3.02
圧縮エラー	0.47	1.51	-1.55	2.40	-0.12
露光不足	2.83	2.87	1.68	2.58	2.12
レンズ汚れ	3.14	2.68	2.00	3.11	2.29
露光過多	2.54	1.34	-0.66	0.54	0.75
ピントボケ	5.89	4.24	2.03	2.78	3.97
ノイズ	1.62	1.89	1.41	2.25	1.21
雨	2.30	4.73	5.48	0.69	2.80
影	2.95	3.27	1.73	3.01	2.37
雪	3.19	2.09	2.63	4.34	2.35
霧	3.28	3.22	2.26	3.51	2.22

出典※5 : Dogancan Temel, Gukyeong Kwon, Mohit Prabhushankar, and Ghassan AlRegib, "CURE-TSR: Challenging Unreal and Real Environments for Traffic Sign Recognition," NeurIPS Machine Learning for Intelligent Transportation Systems Workshop, 2017.

なお、課題解決策としては、実運用で遭遇する可能性のある課題を事前に洗い出し、それらを再現して学習データに追加することが重要である。

④ 考察

ドライブレコーダにおける画像認識の課題への対応策としては、想定される状況の画像を画像処理により生成し、認識モデルの学習データセットに追加することが最も効果的である。

その他、実際の画像自体を十分に収集することも極めて重要であり、地図情報を使う等により認識対象が存在すると思われる地点から重点的にデータ収集を行う等の工夫が考えられる。

ある民間事業者では、あらかじめ地図から候補エリアを絞り込み、候補エリアを通過した車両のドライブレコーダから重点的に映像を収集することで収集効率を約 3.7 倍（ランダムに収集した場合と比較し、収集した画像内に認識対象物が写っている確率が 3.7 倍）に改善することが可能となっている。

図 1-6 は、認識対象物を効率的に特定するための手法を示している。



図 1-6 認識対象物の特定方法

1.4.2.2 交通規制情報データベースの要件検討

モデルシステムの交通規制情報データベースについては、標準フォーマットで規定されている103種別の交通規制情報の内容を確認し、また、自動車メーカー3社に行ったアンケート及びヒアリング調査、後述の47都道府県警察へのアンケート調査結果により自動運転車に必要な情報等について抽出し、その要件について検討を行った。

(1) 交通規制情報の収集・蓄積について

① 標準フォーマット（103種別）について

モデルシステムの交通規制情報データベースでは、各都道府県公安委員会にて意思決定された交通規制情報を警察庁に送信するための標準フォーマット(103種別)に変換したデータを基本情報として収集する。標準フォーマットデータの内容は次のとおりである。

表 1-9 標準フォーマット（103種別）の内容

項目	交通規制種別	規制形態	区分	項目	交通規制種別	規制形態	区分	項目	交通規制種別	規制形態	区分
1	歩行者用道路	線規制	線規制(1)	35	最高速度可変(法)-(30)km/h	線規制	線規制(1)	69	時禁制限駐車区間	線規制	線規制(1)
2	自転車用道路	線規制	線規制(1)	36	最高速度可変(60)-(50)km/h	線規制	線規制(1)	70	駐車の方法(平行駐車)	線規制	線規制(1)
3	自転車及び歩行者用道路	線規制	線規制(1)	37	最高速度可変(50)-(40)km/h	線規制	線規制(1)	71	駐車の方法(直角駐車)	線規制	線規制(1)
4	通行止め	線規制	線規制(1)	38	最高速度可変(50)-(40-30)km/h	線規制	線規制(1)	72	駐車の方法(斜め駐車)	線規制	線規制(1)
5	車両通行止め	線規制	線規制(1)	39	最高速度可変(30)-(30)km/h	線規制	線規制(1)	73	停止禁止部分	点規制	点規制(1)
6	大型二輪車及び普通自動車二輪車二人乗り通行禁止	線規制	線規制(1)	40	最高速度可変(50)-(60)km/h	線規制	線規制(1)	74	警告器	線規制	線規制(1)
7	車両通行止め(除切)	点規制	点規制(1)	41	最高速度可変(40)-(50)km/h	線規制	線規制(1)	75	歩行者用路側帯	線規制	線規制(1)
8	歩行者通行止め	線規制	線規制(1)	42	最高速度可変(30)-(40)km/h	線規制	線規制(1)	76	駐車禁止路側帯	線規制	線規制(1)
9	車庫制限	線規制	線規制(1)	43	最高速度区域40km/h	面規制	面規制	77	路側帯(一般)	線規制	線規制(1)
10	高さ制限	線規制	線規制(1)	44	最高速度区域30km/h	面規制	面規制	78	普通自転車歩道通行可	線規制	線規制(1)
11	一方通行	線規制	線規制(2)	45	最高速度区域20km/h	面規制	面規制	79	普通自転車の歩道通行部分	線規制	線規制(1)
12	指定方向外進行禁止	点規制	点規制(2)	46	最低速度	線規制	線規制(1)	80	普通自転車の交差点進入禁止	点規制	点規制(1)
13	車両進入禁止	点規制	点規制(1)	47	車両横断禁止	線規制	線規制(1)	81	並進可	線規制	線規制(1)
14	歩行者横断禁止	点規制	点規制(1)	48	転回禁止	線規制	線規制(1)	82	横断歩道	点規制	点規制(1)
15	中央線	線規制	線規制(1)	49	進路変更禁止	線規制	線規制(1)	83	斜め横断可	点規制	点規制(1)
16	中央線の縮小	線規制	線規制(1)	50	追越し禁止	線規制	線規制(1)	84	自転車横断帯	点規制	点規制(1)
17	右折のための右側部分はみ出し通行禁止	線規制	線規制(1)	51	優先道路	線規制	線規制(1)	85	安全地帯	線規制	線規制(1)
18	立ち入り禁止部分	線規制	線規制(1)	52	回転横付自転車の右折方法(二段階)	点規制	点規制(1)	86	導流帯	線規制	線規制(1)
19	車両通行帯	線規制	線規制(1)	53	回転横付自転車の右折方法(小回り)	点規制	点規制(1)	87	踏面駐車保留場	線規制	線規制(1)
20	車両通行区分	線規制	線規制(1)	54	右左折の方法	点規制	点規制(1)	88	停止線	点規制	点規制(1)
21	専用通行帯	線規制	線規制(1)	55	進行方向別通行区分	線規制	線規制(1)	89	二段停止線	点規制	点規制(1)
22	路線バス等の専用通行帯	線規制	線規制(1)	56	片側通行帯・進行方向別通行区分(進路変更禁止)混合	線規制	線規制(1)	90	左折可	点規制	点規制(1)
23	路線バス等優先通行帯	線規制	線規制(1)	57	進行方向	点規制	点規制(1)	91	自動車専用	線規制	線規制(1)
24	軌道敷内通行可	線規制	線規制(1)	58	徐行	線規制	線規制(1)	92	信号機	点規制	点規制(1)
25	最高速度100km/h	線規制	線規制(1)	59	前方優先道路	線規制	線規制(1)	93	ゾーン30	面規制	面規制
26	最高速度80km/h	線規制	線規制(1)	60	一時停止	点規制	点規制(2)	94	高齢運転者等専用自転車駐車可	線規制	線規制(1)
27	最高速度70km/h	線規制	線規制(1)	61	優先歩道	線規制	線規制(1)	95	高齢運転者等専用自転車停車可	線規制	線規制(1)
28	最高速度60km/h	線規制	線規制(1)	62	駐車禁止	線規制	線規制(1)	96	高齢運転者等専用時禁制限駐車区間	線規制	線規制(1)
29	最高速度50km/h	線規制	線規制(1)	63	駐車禁止区間	線規制	線規制(1)	97	停車方法指定	線規制	線規制(1)
30	最高速度40km/h	線規制	線規制(1)	64	駐車禁止区域	面規制	面規制	98	PM(パーキングメータ)	点規制	点規制(1)
31	最高速度30km/h	線規制	線規制(1)	65	車輪止め装置取付け区間	線規制	線規制(1)	99	PT(パーキングチケット)	点規制	点規制(1)
32	最高速度30km/h未満	線規制	線規制(1)	66	駐車余地	線規制	線規制(1)	100	環状の交差点における右回りの通行	点規制	点規制(3)
33	最高速度可変(法)-(50)km/h	線規制	線規制(1)	67	駐車可	線規制	線規制(1)	101	車両通行帯及び通行区分	線規制	線規制(1)
34	最高速度可変(法)-(40)km/h	線規制	線規制(1)	68	停車可	線規制	線規制(1)	102	信号機の設置及び管理の委任	点規制	点規制(1)
								103	停車・駐車禁止交差点	線規制	線規制(1)

【凡例】 点規制 線規制 面規制

また、標準フォーマット（103種別）のデータの構成は以下のとおりとなっている。

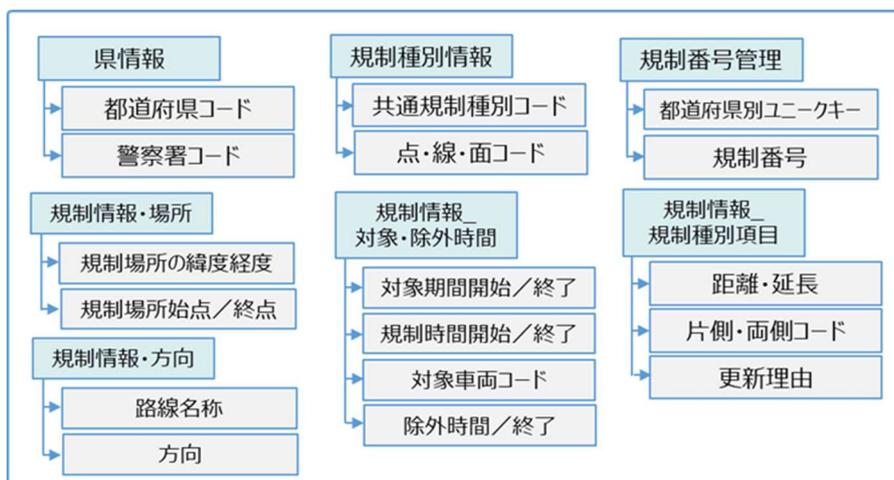


図 1-7 標準フォーマット（103種別）のデータ構成

② 標準フォーマット（103種別）の利用に関する調査について

標準フォーマット（103種別）の利用及び情報提供に関して、自動車メーカー3社に行ったアンケート及びヒアリング調査結果では、現時点で自動運転車が必要とする交通規制情報については、標準フォーマット（103種別）の内容で概ね網羅していることが確認できたが、一部の自動車メーカーから、「最高速度 120km/h」について追加要望があった。

また、47都道府県警察へのアンケート調査結果からは、標準フォーマット（103種別）を基本情報として扱い、今後関連する情報や標識・標示情報との照合を行う場合、各都道府県警察が管理する意思決定番号も併せて収録する必要があることも確認できた。

上記の確認結果等を踏まえ、標準フォーマット（103種別）をモデルシステムの交通規制情報データベースに反映するデータ構成は図 1-8 のとおりとした。

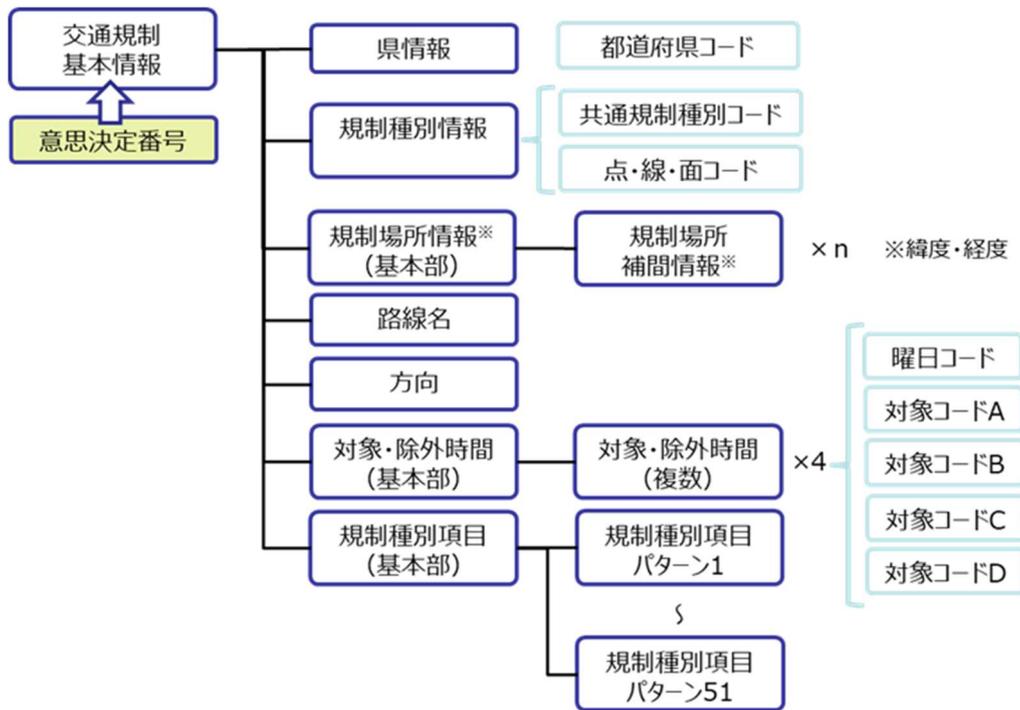


図 1-8 モデルシステムの交通規制情報データベースに反映するデータ構成

③ 交通規制情報のデータ精度向上に必要な情報について

交通規制情報を自動運転車に提供し、利用するためには交通規制情報のデータ精度向上を図ることが必要であるが、データ精度向上に係る具体策としては、標準フォーマット（103 種別）で示された交通規制情報と対象となる地点または区間に設置された標識・標示の位置や内容が整合しているかを確認し、不整合等がある場合は、速やかに不整合を解消する必要がある。

ただし、47 都道府県警察へのアンケート調査結果によると、前述の整合に関する確認作業には多大な労力が必要となり、整合作業の省力化のためのシステムの支援機能が必要であることが確認できた。

このため、モデルシステムの交通規制情報データベースでは、交通規制情報として標準フォーマットデータを基本情報として取り込むことに加えて、標識・標示の位置情報を含む各種情報をスマートフォン等にて撮影することによって取り込むこととした。

なお、標識・標示情報に関するデータ構成は図 1-9 のとおりとする。

また、47 都道府県警察へのアンケート調査結果等により標識の管理には、標識柱の管理番号が一般的に利用されていることが判明したことから、当該管理番号も取り込むこととした。

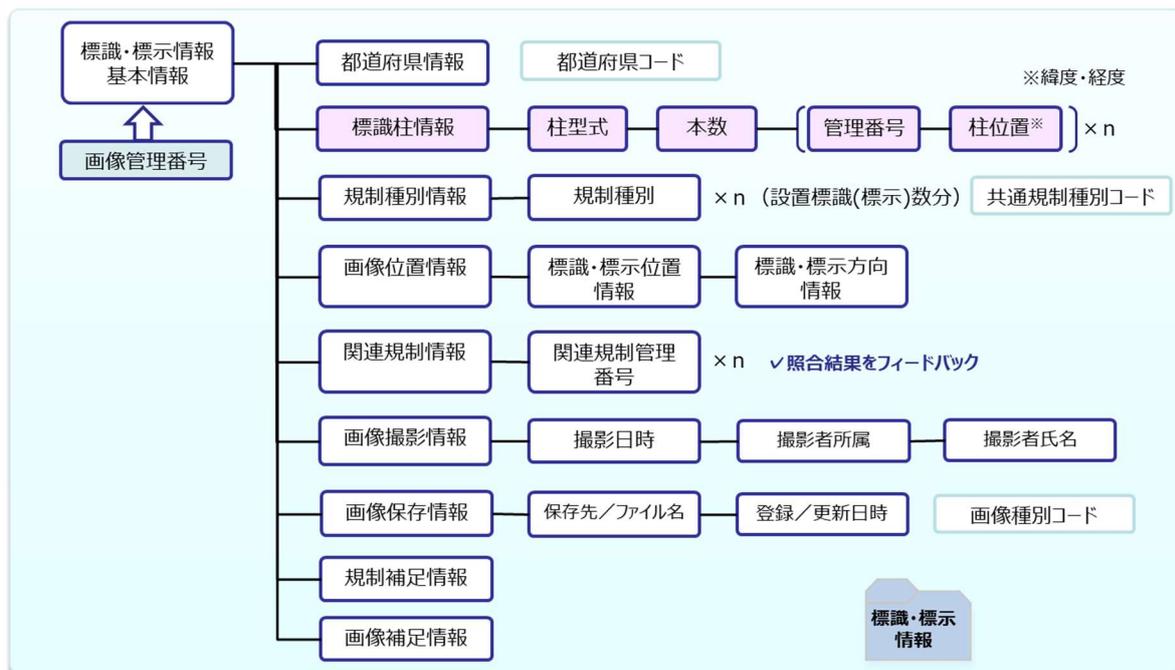


図 1-9 標識・標示情報のデータ構成

(2) 交通規制情報データベースの利用及び管理方法

モデルシステムの交通規制情報データベースには、交通規制情報のデータ精度向上に必要な情報として、前述(1)①の標準フォーマット(103種別)と(1)③に示す標識・標示情報(位置情報付き)を取り込むこととした。

なお、取り込んだ標準フォーマット(103種別)情報と標識・標示情報を照合(仮紐付け)し、この結果をモデルシステムの交通規制情報データベース内のテンポラリーファイルに図 1-10 のデータ構成で保存・管理することとした。

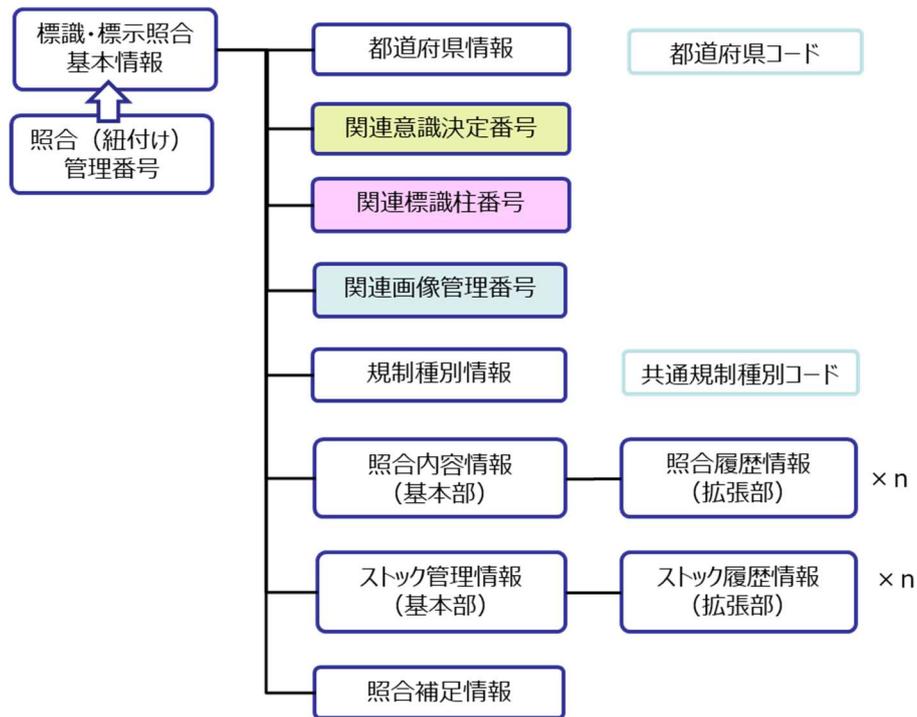


図 1-10 標識・標示照合情報のデータ項目と構成要素

なお、照合（仮紐付け）結果については、1.4.2.5 の簡易な登録機能で検討した照合（紐付け）結果を都道府県警察の担当者が確認するための出力資料の元データとして利用することとした。

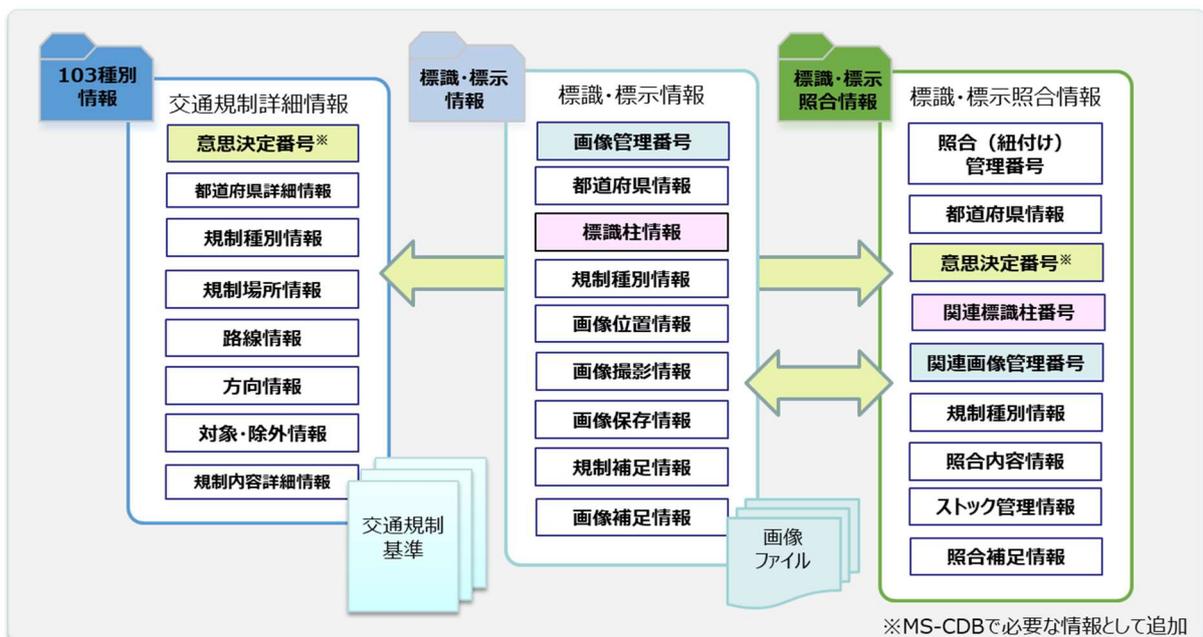


図 1-11 モデルシステムコアデータベース

1.4.2.3 照合・評価の技術要件検討

(1) 対象データ

照合・評価を行うにあたって対象としたデータの内容は以下のとおりとする。

- | | |
|--------|--|
| A データ | ： 都道府県警察が保有する交通規制情報（意思決定情報）から標準フォーマットに変換した交通規制情報（103 種別） |
| B データ | ： 民間事業者（ゼンリン）が保有する位置情報が付加されたカーナビ等に提供している標識・標示情報から解釈した交通規制情報 |
| C データ | ： スマートフォンやドライブレコーダの画像データから画像認識技術を用いて収集した標識・標示情報（具体的には、ドライブレコーダ映像を画像認識し、検出した地物に座標を付与したデータ※） |
| A' データ | ： 都道府県警察が標識・標示の維持管理のために保有する交通規制標識・標示管理システムのデータ（交通規制管理システムから抽出された A データと異なり、交通規制標識・標示管理システムから得られたデータを示す。） |
| B' データ | ： 民間事業者（ゼンリン）が保有している位置情報が付加された標識・標示に示されている内容のデータ |

※照合の仕組みは、Mobility Technologies 社で開発中のサービスを流用

上記データを基に、以下に示す 3 項目についてデータの照合・評価を行うための技術要件及び次年度以降に実施する照合・評価に必要な技術要素を検討した。

- ✓ 照合・評価パターン 1：「A データ」と「B データ」の比較
- ✓ 照合・評価パターン 2：「A' データ」と「B' データ」の比較
- ✓ 照合・評価パターン 3：「B' データ」と「C データ」の比較

(2) モデルエリア及び評価する規制種別

照合・評価を行うエリアは、図 1-12 に示す、神奈川県横浜市中区の加賀町警察署、伊勢崎警察署及び山手警察署管内とした。

また、照合・評価するデータは、民間事業者データ（ゼンリンが保有するデータ）では、カーナビゲーション向けに標準フォーマット（103 種別）の内、37 種別に該当する地物を取得している。一方、神奈川県公安

委員会では、103 種別の交通規制情報
の中で 40 種別を取得していることか
ら、双方が保有する 10 種別とした。

表 1-10 は標準フォーマット（103 種
別）の中で照合・評価するデータ種別を
示す。



出典：(株)ゼンリン住宅地図

図 1-12 照合・評価対象エリア

表 1-10 照合・評価対象データ一覧

項番	交通規制種別	山形	長崎	神奈川			民間事業者 地物	
				加賀町	伊勢佐木	山手		
1	歩行者用道路	●	0	205	5	2	11	○
2	自転車用道路	○	0	0	0	0	0	○
3	自転車及び歩行者用道路	●	0	0	0	0	15	○
4	通行止め	●	0	0	0	0	1	○
5	車両通行止め	●	288	325	4	6	15	○
6	大型自動二輪車及び普通自動二輪車二人乗り通行禁止	○	0	0	0	0	0	○
7	車両通行止め(踏切)	○	124	0	0	0	0	○
8	歩行者通行止め	○	0	7	0	2	0	○
9	重量制限	○	0	0	0	0	0	○
10	高さ制限	○	0	0	0	0	0	○
11	一方通行	●	555	801	14	53	60	○
12	指定方向外進行禁止	●	2263	887	124	254	501	○
13	車両進入禁止	○	0	0	0	0	0	○
14	歩行者横断禁止	○	1	15	2	5	4	○
15	中央線	○	7	0	0	0	0	○
16	中央線の交差	○	0	0	65	0	54	○
17	追越しのための右側部分はみ出し通行禁止	○	124	218	0	1	15	○
18	立ち入り禁止部分	○	42	8	0	0	0	○
19	車両通行帯	○	50	0	3	10	6	○
20	車両通行区分	○	0	119	0	0	0	○
21	専用通行帯	○	7	10	0	0	0	○
22	路線バス等の専用通行帯	○	0	0	1	1	2	○
23	路線バス等優先通行帯	○	3	0	1	0	0	○
24	軌道敷内通行可	○	0	0	0	0	0	○
25	最高速度100km/h	○	0	0	0	0	0	○
26	最高速度80km/h	○	8	14	0	0	0	○
27	最高速度70km/h	○	48	16	0	0	0	○
28	最高速度60km/h	○	0	16	0	0	0	○
29	最高速度50km/h	●	364	261	6	1	7	○
30	最高速度40km/h	●	1266	726	4	8	10	○
31	最高速度30km/h	●	818	697	17	19	64	○
32	最高速度30km/h未満	○	0	39	0	0	0	○
33	最高速度可変(法)-(50)km/h	○	0	0	0	0	0	○
34	最高速度可変(法)-(40)km/h	○	0	0	0	0	0	○
35	最高速度可変(法)-(30)km/h	○	0	0	0	0	0	○
36	最高速度可変(60)-(50)km/h	○	0	0	0	0	0	○
37	最高速度可変(50)-(40)km/h	○	0	0	0	0	0	○
38	最高速度可変(50)-(40・30)km/h	○	0	0	0	0	0	○
39	最高速度可変(50)-(30)km/h	○	0	0	0	0	0	○
40	最高速度可変(50)-(60)km/h	○	0	0	0	0	0	○
41	最高速度可変(40)-(50)km/h	○	0	0	0	0	0	○
42	最高速度可変(30)-(40)km/h	○	0	0	0	0	0	○
43	最高速度区域40km/h	○	0	0	0	0	0	○
44	最高速度区域30km/h	○	30	38	0	0	0	○
45	最高速度区域20km/h	○	0	0	0	0	0	○
46	最低速度	○	0	0	0	0	0	○
47	車両横断禁止	○	0	0	0	0	0	○
48	転回禁止	○	111	27	4	2	5	○
49	進路変更禁止	○	0	0	0	0	0	○
50	追越し禁止	○	0	0	0	0	0	○
51	優先道路	○	0	0	0	0	0	○
52	原動機付自転車の右折方法(二段階)	○	0	51	0	0	0	○
53	原動機付自転車の右折方法(小回り)	○	0	329	21	9	20	○
54	右左折の方法	○	0	71	14	25	42	○
55	進行方向別通行区分	○	0	0	0	0	0	○

項番	交通規制種別	山形	長崎	神奈川			民間事業者 地物	
				加賀町	伊勢佐木	山手		
56	車両通行帯・進行方向別通行区分・(進路変更禁止)組合せ	580	14	84	96	104		
57	進行方向	0	0	0	0	0		
58	徐行	0	0	0	0	0		
59	前方優先道路	0	0	0	0	0		
60	一時停止	●	12117	6641	55	84	419	○
61	優先本線車道	○	0	0	0	0	0	
62	駐車禁止	○	4	37	262	0	4	
63	駐車禁止区間	○	1756	2204	63	112	183	
64	駐車禁止区域	○	0	0	0	0	0	
65	車輪止め装置取付け区間	○	0	0	0	0	0	
66	駐車余地	○	0	0	0	0	0	
67	駐車可	○	13	1	0	4	2	
68	停車可	○	37	0	0	0	0	
69	時間制限駐車区間	○	0	9	29	28	0	
70	駐車の方法(平行駐車)	○	12	12	1	2	2	
71	駐車の方法(直角駐車)	○	0	0	0	7	0	
72	駐車の方法(斜め駐車)	○	0	0	0	8	0	
73	停止禁止部分	○	15	339	4	0	6	
74	警告器	○	0	0	0	0	0	
75	歩行者用路側帯	○	0	42	3	78	6	
76	駐車禁止路側帯	○	0	1	0	4	7	
77	路側帯(一般)	○	0	0	3	82	13	
78	普通自転車歩道通行可	○	830	131	17	8	16	
79	普通自転車の歩道通行部分	○	14	0	0	0	2	
80	普通自転車の交差点進入禁止	○	0	0	2	0	1	
81	並進可	○	0	0	0	0	0	
82	横断歩道	○	10929	11252	584	750	703	
83	斜め横断可	○	2	2	3	2	1	
84	自転車横断帯	○	240	205	8	24	46	
85	安全地帯	○	0	0	0	0	0	
86	遡流帯	○	0	0	0	0	0	
87	路面電車停留場	○	0	0	0	0	0	
88	停止線	○	0	0	0	0	0	○
89	二段停止線	○	0	0	0	0	0	○
90	左折可	○	0	0	0	0	0	
91	自動車専用	○	0	0	0	0	0	
92	信号機	○	1823	2392	0	0	0	○
93	ゾーン30	○	0	0	0	0	0	
94	高齢運転者等標章自動車駐車可	○	12	5	1	1	2	
95	高齢運転者等標章自動車停車可	○	0	0	0	0	0	
96	高齢運転者等専用時間制限駐車区間	○	0	0	0	0	0	
97	停車方法指定	○	0	0	0	0	0	
98	PM(パ-キング-メ-タ)	○	0	0	0	0	0	
99	PT(パ-キング-チケット)	○	0	0	0	0	0	
100	環状の交差点における右回り通行	○	1	0	0	0	0	
101	車両通行帯及び通行区分	○	0	14	0	0	0	
102	信号機の設置及び管理の委任	○	0	0	0	0	0	
103	停車・駐車禁止交差点	○	0	0	0	0	0	
合計		○	34494	28181	1404	1688	2349	

● 双方で保有
 白色 標準フォーマットデータ保有(神奈川県)
 灰色 標準フォーマットデータ未保有(神奈川県)

(3) 照合・評価の前提条件

照合前の事前調査により、照合できない事例や標準フォーマットデータのみ、民間事業者データのみといったものが多数存在したために、それぞれのデータについて取得対象を表 1-11 に整理した。

表 1-11 データ取得対象

名 称	標準フォーマットデータ	民間事業者データ
設置主体 ・高さ制限 ・重量制限	公安委員会のみ (道路管理者を除く)	公安委員会及び 道路管理者あり
対象道路	全道路	幅員 3.9m 以上
対象種別	80 種別	37 種別
車 種	全車種	普通車のみ (標識は全種別)
可変標識	全ての可変パターン	調査時のパターン
歩道に作用する標識 ・自転車及び歩行者専用	あり (車道上との区分なし)	なし (自動運転用途では不要)

なお、検証に用いた交通規制情報は、一部標準フォーマット（103 種別）データに変換前の状態があり、それについては照合ができなかった。この照合ができない交通規制情報の判定方式を図 1-13 に示す。



図 1-13 照合ができない交通規制情報の判定方式

(4) 照合方式の検討

照合方式としては、(1)項に示す照合・評価パターン 1（「A データ」と「B データ」の比較）について、以下に示す比較方法で照合を行うことにした。具体的な照合フローは図 1-14 に示すとおりである。

なお、照合方式の詳細は、付録資料 1 に示す。

【照合パターン 1】

① 規制区間・地点調査

- ✓ 標準フォーマットデータ（「Aデータ」）と民間事業者データ（「Bデータ」）の規制区間・地点を照合
- ✓ 不一致、部分一致データの差異要因を分析

② 規制内容調査

- ✓ 規制区間・地点で一致したデータ間で規制内容を照合
- ✓ 規制内容に不一致が発生した場合、差異要因について分析

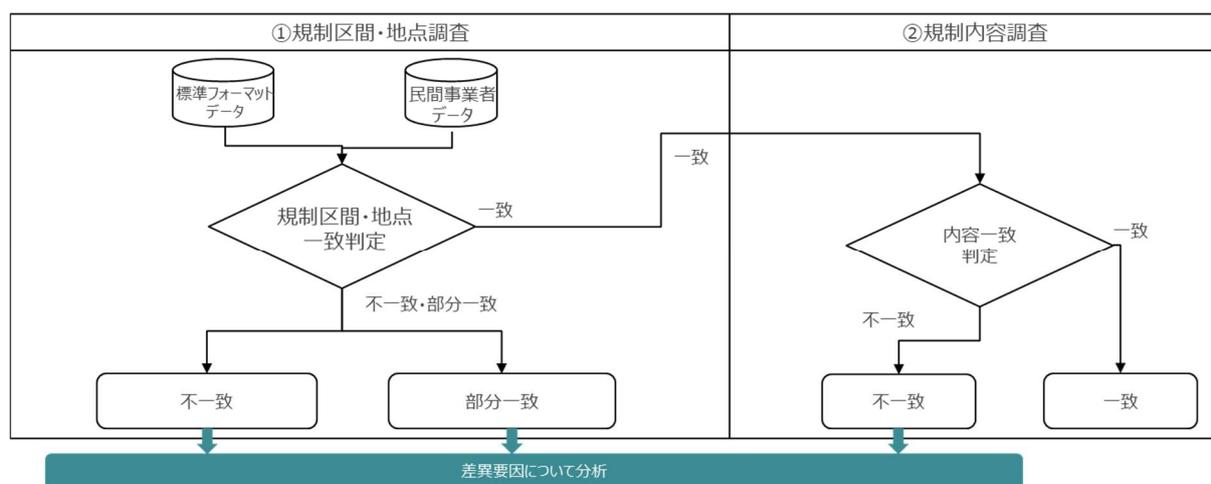


図 1-14 照合フロー I（交通規制情報関連）

次に、照合・評価パターン 2（「A' データ」と「B' データ」の比較）については、以下に示す比較方法で照合を行うことにした。具体的な照合フローは図 1-15 に示すとおりである。

【照合パターン 2】

① 標識・標示調査

- ✓ 標識・標示の県警データ（「A' データ」）と民間事業者データ（「B' データ」）の照合

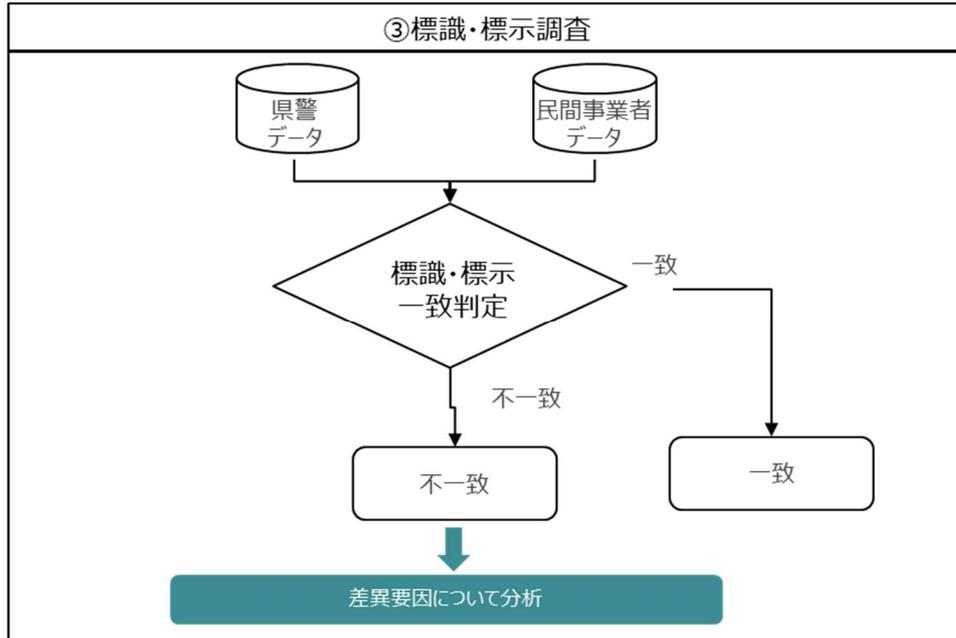


図 1-15 照合フローⅡ（標識・標示データ）

最後に、照合・評価パターン 3（「B' データ」と「C データ」の比較）については図 1-16 に示す照合フローで行うこととした。

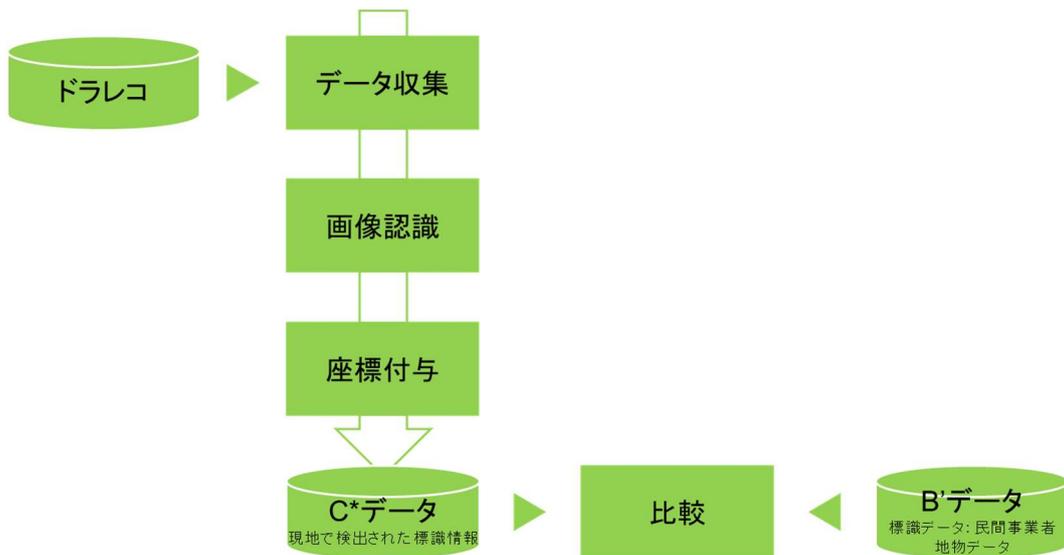


図 1-16 照合フローⅢ（現地データとの比較）

(5) 照合・評価の技術要素

照合・評価は、民間事業者データを標準フォーマットデータに変換後に行うこととした。

① 点規制 2 種別の判定方法

点規制 2 種別

- ✓ 指定方向外進入禁止
- ✓ 一時停止

図 1-14 に示すとおり、標準フォーマットデータ（「A データ」）と民間事業者データ（「B データ」）について、距離の遠近により地点の一致／不一致判定を行い、一致した場合は、補助標識情報などの内容を比較して一致／不一致の判定を行う。

なお、照合手順は、図 1-16 に記載のフローで機械処理判定を行った後に、手動により結果の確認を行う。

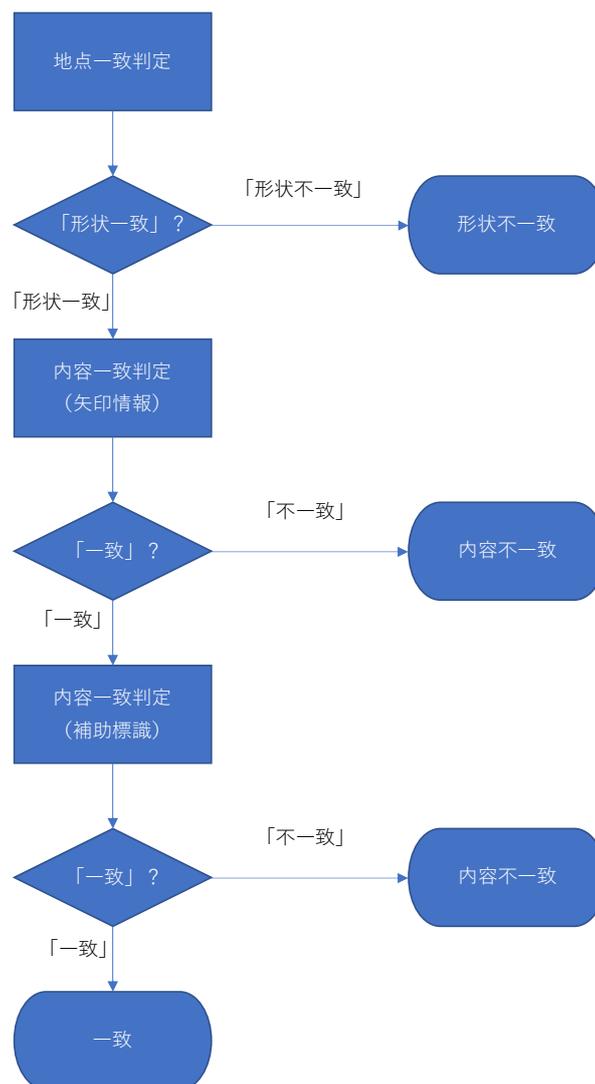


図 1-17 点規制の自動照合処理フロー

② 線規制 8 種別の判定方法

線規制 8 種別

- ✓ 歩行者用道路
- ✓ 自動車及び歩行者用道路
- ✓ 通行止め
- ✓ 車両通行止め
- ✓ 一方通行
- ✓ 最高速度 50km/h
- ✓ 最高速度 40km/h
- ✓ 最高速度 30km/h

図 1-14 に示すとおり、標準フォーマットデータ（「A データ」）を民間事

業者の道路形状に対応付けた後に同じ道路形状を持つ民間事業者データ（「B データ」）と照合し、形状の一致／不一致判定を行い、一致した場合は、補助標識情報などの内容を比較して一致／不一致の判定を行う。

①項と同様に、照合手順は、図 1-18 に記載のフローで機械処理判定を行った後に、手動により結果の確認を行う。

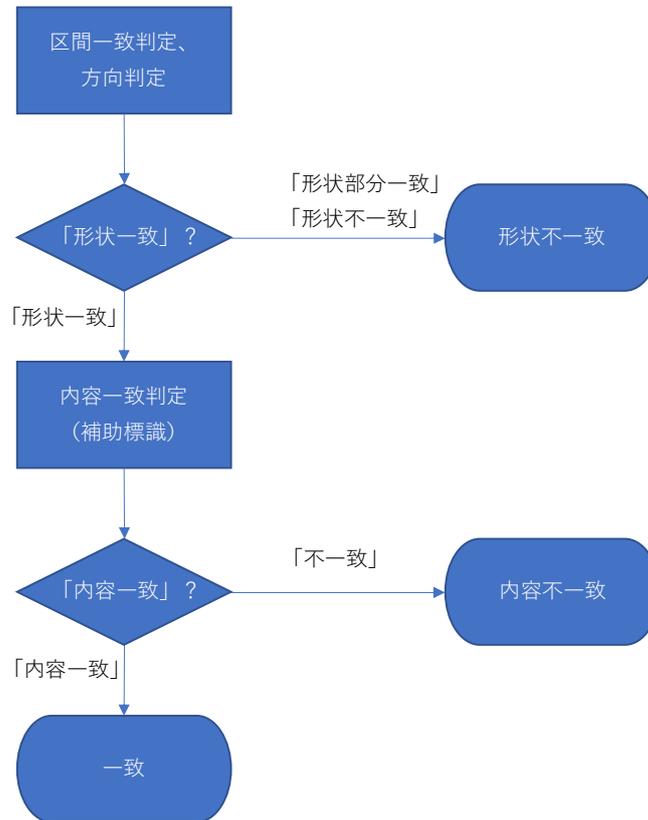


図 1-18 線規制の自動照合処理フロー

規制内容の判定方法は、一致／部分一致／不一致の3項目とし、線規制・点規制の判定方法は表 1-12 に、また、規制内容一致判定の照合対象を表 1-13 に示すとおりである。

表 1-12 規制区間・地点一致判定方法

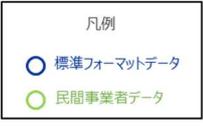
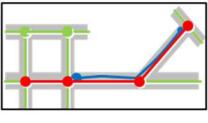
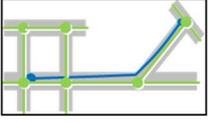
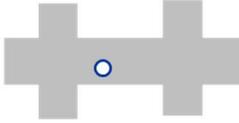
	線規制	点規制
<p>対象規制種別</p> <p>001.歩行者用道路 003.自転車及び歩行者用道路 004.通行止め 005.車両通行止め 011.一方通行(IN 002) 032.最高速度50km/h 033.最高速度40km/h 034.最高速度30km/h</p>	 <p>凡例 標準フォーマットデータ 民間事業者データ(道路形状) 民間事業者データ(規制区間)</p>	<p>012.指定方向外進行禁止 063.一時停止</p>  <p>凡例 標準フォーマットデータ 民間事業者データ</p>
<p>一致</p>	 <p>標準フォーマットデータと民間事業者データの規制区間が一致</p>	 <p>標準フォーマットデータと民間事業者データの規制地点が一致</p>
<p>部分一致</p>	 <p>標準フォーマットデータと民間事業者データで一部の道路で規制区間に差がある</p>	
<p>不一致</p>	 <p>標準フォーマットデータのみ 若しくは、 民間事業者データのみ</p>	 <p>標準フォーマットデータのみ 若しくは、 民間事業者データのみ</p>

表 1-13 規制内容一致判定の照合対象

規制内容 [標準フォーマットデータの属性]	規制種別									
	1	3	4	5	11	12	32	33	34	63
	歩行者用道路	自転車及び歩行者用道路	通行止め	車両通行止め	一方通行	指定方向外進行禁止	最高速度50km/h	最高速度40km/h	最高速度30km/h	一時停止
規制決定年月日 [文字列]	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
規制場所の緯度経度 [座標]	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
規制場所の始点 [文字列]	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
規制場所の終点 [文字列]	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
路線 [文字列]	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
進入方向 [文字列]	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-
禁止する方向 [文字列]	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-
指定する方向 [文字列]	-	-	-	-	○	○	○	○	○	-
一時解除始・終 [文字列]	-	-	○	○	○	○	-	-	-	○
対象期間開始・終了 [数値: MMDD]	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
規制時間開始・終了 [数値: hhmm]	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
規制曜日コード [コード]	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
対象車両コード [コード]	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
除外期間開始・終了 [数値: MMDD]	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
除外時間開始・終了 [数値: hhmm]	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
除外曜日コード [コード]	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
除外車両コード [コード]	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
距離・延長 [数値 (m)]	△	△	△	△	△	-	△	△	△	-
速度 [数値 (km/時)]	-	-	-	-	-	-	○	○	○	-
片側・両側コード [コード]	-	○	-	○	○	○	○	○	○	○

○ 双方で保有 (照合対象)
 △ 民間事業者データは生成処理が必要 (照合不可)
 × 民間事業者データ未保有 ※1
 - 該当種別では標準フォーマット (103種別) データ取得対象外
 ※1: 取得方法について検討が必要

1.4.2.4 標示の摩耗状況を確認する機能の要件検討

道路標示の摩耗状況の確認手法の技術要件を検討する上で、画像認識技術における課題等の抽出を行った。

① 摩耗率のランク分類

2020年の警察庁通達「横断歩道をはじめとする道路標示の維持管理について」では、横断歩道の道路標示 (白線) の摩耗率について図 1-19 に示すように 20%間隔で 5段階に分類することが示されている。

ドライブレコーダで撮影された映像についてもこの通達を参考に 5段階

で分類するためには、機械学習を使った画像分類をすることによって、自動化が可能となることが考えられる。

摩耗率	横断歩道（道路標示）				
ランク 5 (0-20%)					
ランク 4 (21-40%)					
ランク 3 (41-60%)					
ランク 2 (61-80%)					
ランク 1 (81-99%)					

※1

出典：※1 警察庁通達，“横断歩道をはじめとする道路標示の維持管理について，” 2020.

図 1-19 横断歩道の摩耗率の分類

② 教師あり学習のためのラベル付け

機械学習では、あらかじめ学習用の画像に対して人間（アノテータ）が正解を付与するラベル付け（アノテーション）が必要となる。摩耗率のランク分類のように主観に左右されるようなラベルの場合、同じ画像に対して複数人でアノテーションを行い、その結果を統合することでばらつきの少ないラベルが得られる。

この場合、主に映像や音声の品質評価に利用されている ACR（Absolute Category Rating）法や DCR（Degradation Category Rating）法を利用することが考えられる。

ACR法は、複数の被験者に対して評価対象を提示し、被験者が5段階の評点によって対象の品質を評価し、被験者ごとに得られた評点の平均値である MOS（Mean Opinion Score）値を最終的な評価値として採用する手法である。

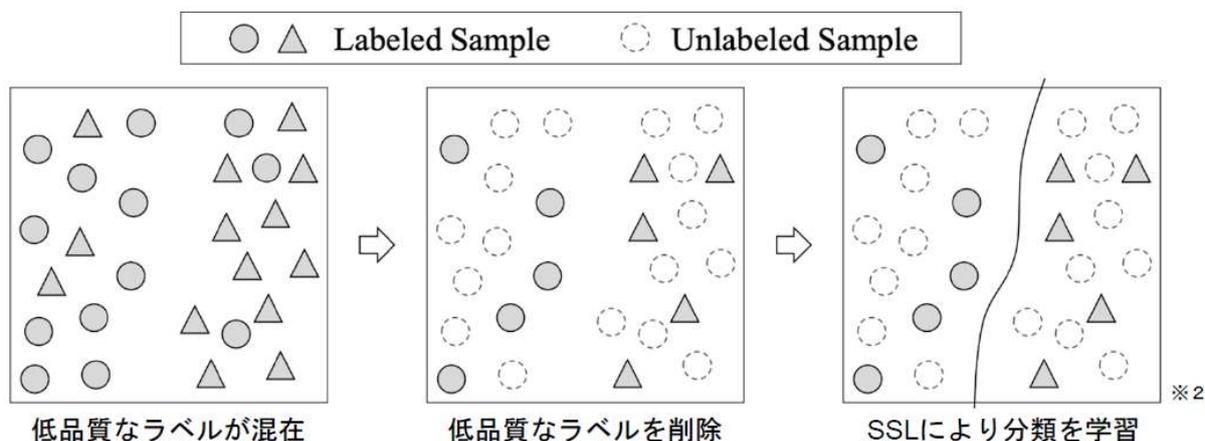
また、DCR法は、品質評価の基準となる画像と評価対象画像を被験者に交互に提示し、被験者が5段階の評点によって対象の品質を評価する。

そして被験者ごとに得られた評点の平均値であるMOS（Mean Opinion Score）値を最終的な評価値として採用する手法である。

③ 低品質なラベルに対する学習方法

複数人でのアノテーションを行ったとしても、信頼性の低いラベルが混在する可能性があるため、全ての画像にラベルが存在しなくても学習可能なSemi-Supervised Learning（SSL）を利用することが考えられる。

学習用の画像に対してラベル付けを行った後、例えばアノテーションによるばらつきが大きいラベルを低品質なラベルとみなして削除し、ラベルのありなしが混在したデータセットに対してSSLによる学習を行うことで高精度な画像分類を学習することが可能となる。この様子を図1-20に示す。



出典：※2 Hwanjun Song, Minseok Kim, Dongmin Park and Jae-Gil Lee, “Learning from Noisy Labels with Deep Neural Networks: A Survey,”arXiv, 2020.

図 1-20 低品質なラベルに対する学習法

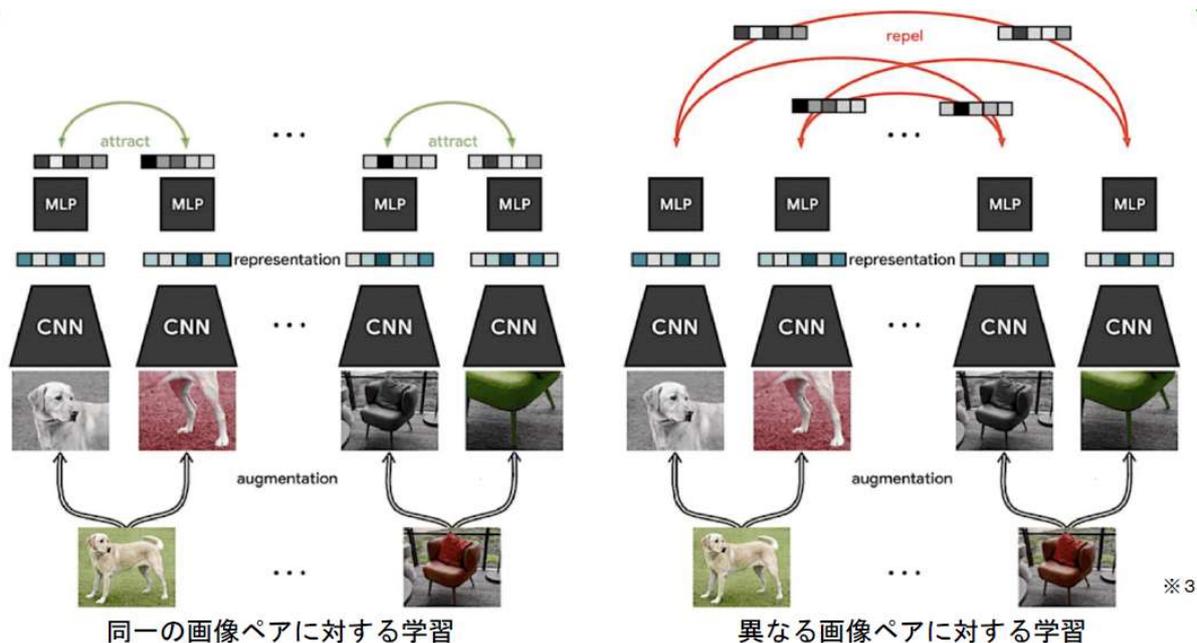
④ SSL の代表的手法（SimCLR）

SSLの代表的な手法として、SimCLRがある。この手法は、ラベルのない画像を使って画像からの特徴量抽出を学習するものであり、具体的には、以下のとおりである。

- ✓ 入力画像を変換した2枚の画像に対し、似通った特徴量が得られるように学習する。
- ✓ 異なる画像同士については特徴量の差異が大きくなるように学習する。

なお、得られた特徴量を使って、一部のラベルあり画像で分類を学習

するというものである。図 1-21に同一の画像ペアに対する学習と異なる画像ペアに対する学習の例を示す。



出典：※3 Ting Chen, Simon Kornblith, Mohammad Norouzi, and Geoffrey Hinton, “A Simple Framework for Contrastive Learning of Visual Representations,”ICML, 2020.

図 1-21 事例（画像ペアに対する学習の違い）

⑤ SimCLR の効果

画像分類の研究開発において最もよく利用されるデータセットである ImageNetで画像分類の精度を以下の条件で評価した。

- ✓ カテゴリ数 2 万以上
- ✓ 画像数 1,400 万枚以上

ImageNetには全ての画像に対してラベルが付与されているため、一部の画像についてラベルを削除することでラベルあり画像とラベルなし画像が混在するデータセットが作成できる。

そこで、ラベルあり画像の割合が全体の1%の場合と10%の場合で評価した結果を表 1-14に示す。

表 1-14 評価結果

	1%ラベルあり	10%ラベルあり
認識精度	85.8%	92.6%※4

出典：※4 Ting Chen, Simon Kornblith, Mohammad Norouzi, and Geoffrey Hinton, “A Simple Framework for Contrastive Learning of Visual Representations,”ICML, 2020.

学習画像全体のうち、わずか 10%にラベルを付与するだけで分類精度 90%以上が達成できた。

⑥ 考察

横断歩道の摩耗率ランク分類は、機械学習による画像分類モデルを使うことで自動化が可能と考えられるが、複数人のアノテータで同一の画像をアノテーションする等によりラベルの品質を確保することが必要である。

しかし、コストの観点から学習画像の全てに対して複数人でアノテーションすることが困難な場合、一部の画像のみに限定することでコスト削減が可能となる。

また、ラベルあり画像とラベルなし画像が混在することとなるが、SimCLRのような最新のSSL手法を利用することで高い分類精度が実現できると思慮される。

図 1-22 に SSL の学習手法を示す。

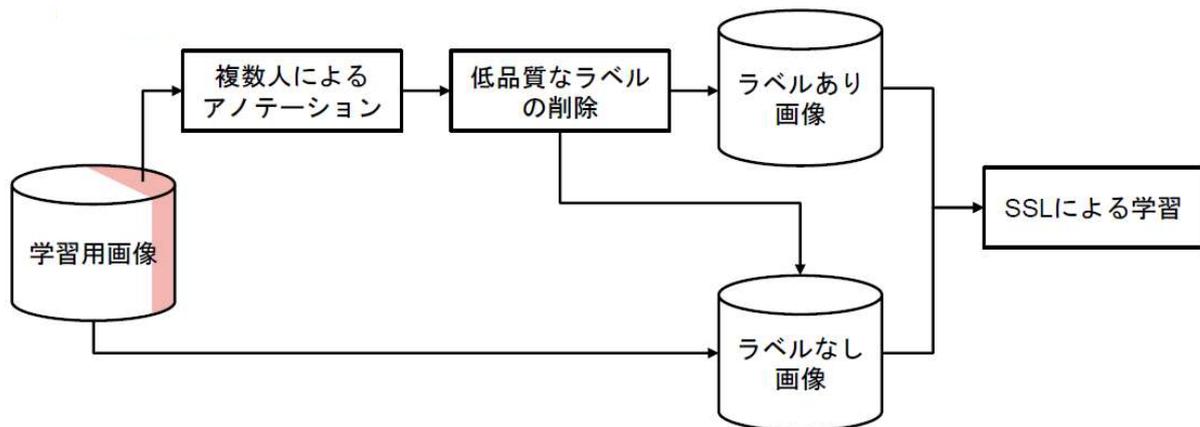


図 1-22 SSL による学習手法

1.4.2.5 簡易な登録機能の要件検討

(1) 47 都道府県警察へのアンケート調査について

交通規制情報のデータ精度向上等を図るための具体的な方策の検討のため、現状、交通規制情報や標識・標示情報を管理している 47 都道府県警察の情報管理方法や運用方法、関連するシステムの構成や利用方法等についてアンケート調査を実施した。

① アンケート調査の概要

アンケート調査は、以下に示す要領、様式にて実施した。

■ 調査の背景

交通規制情報については、交通規制情報管理システムによりデータベース化を進めてきたが、情報が網羅的でない上、標識・標示の緯度・経度が登録されていない状況となっている。

また、交通規制情報及び標識・標示情報のストック管理に係るデータを適切に管理するには、膨大な作業時間を要しており、交通規制情報の精度向上に加え、その管理業務の省力化が急務となっている。

■ 調査期間

令和 2 年 11 月 27 日（金）～令和 2 年 12 月 8 日（火）

■ 調査項目と結果の活用方法

(1) 交通規制情報の管理について

交通規制情報及び標識・標示の管理にかかるシステムの有無、データ出力の可否の確認

⇒ 交通規制情報等がデジタル化されているか、またその管理が簡易なものか、データベース化した高度なものかを確認し、登録・管理業務の実態を把握する。

(2) 交通規制情報登録業務の現状と意見収集

交通規制情報登録業務の現状及び交通規制種別、位置情報等の管理方法の確認

⇒ 交通規制情報登録業務の現状及び課題、位置情報の有無を把握するとともに、画像認識等にて自動収集ができる情報の検討のための基礎資料とする。

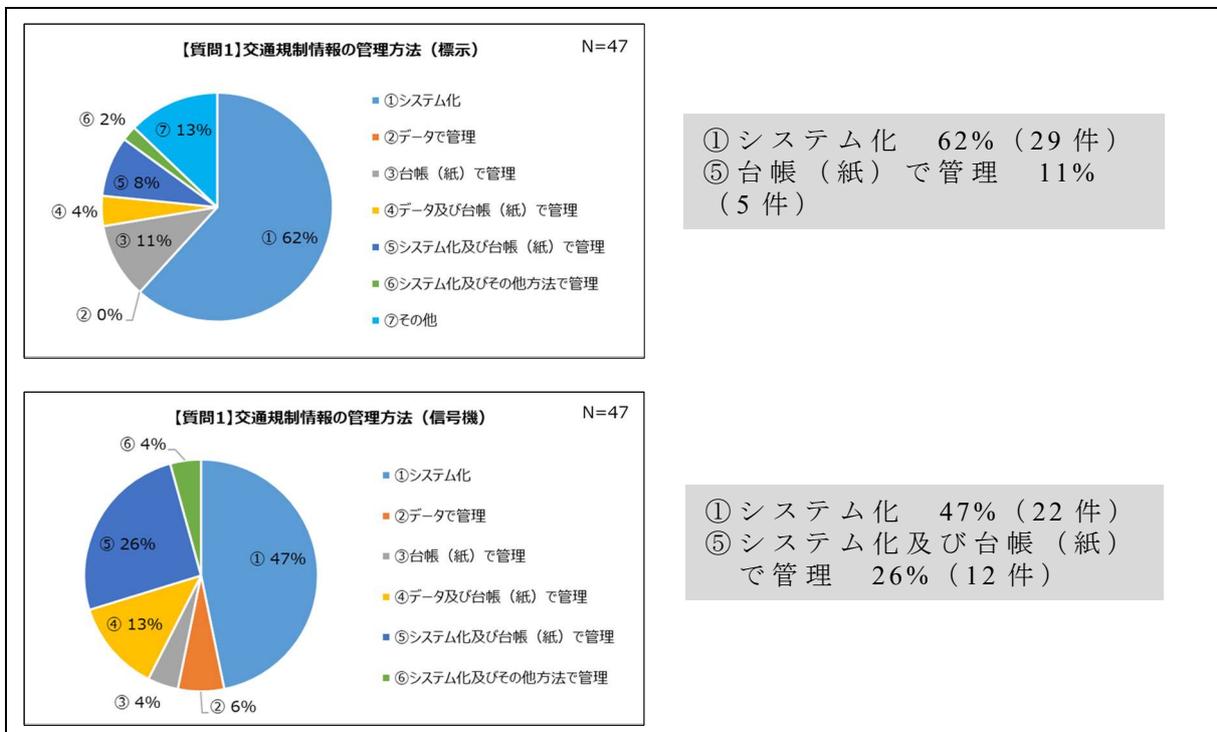
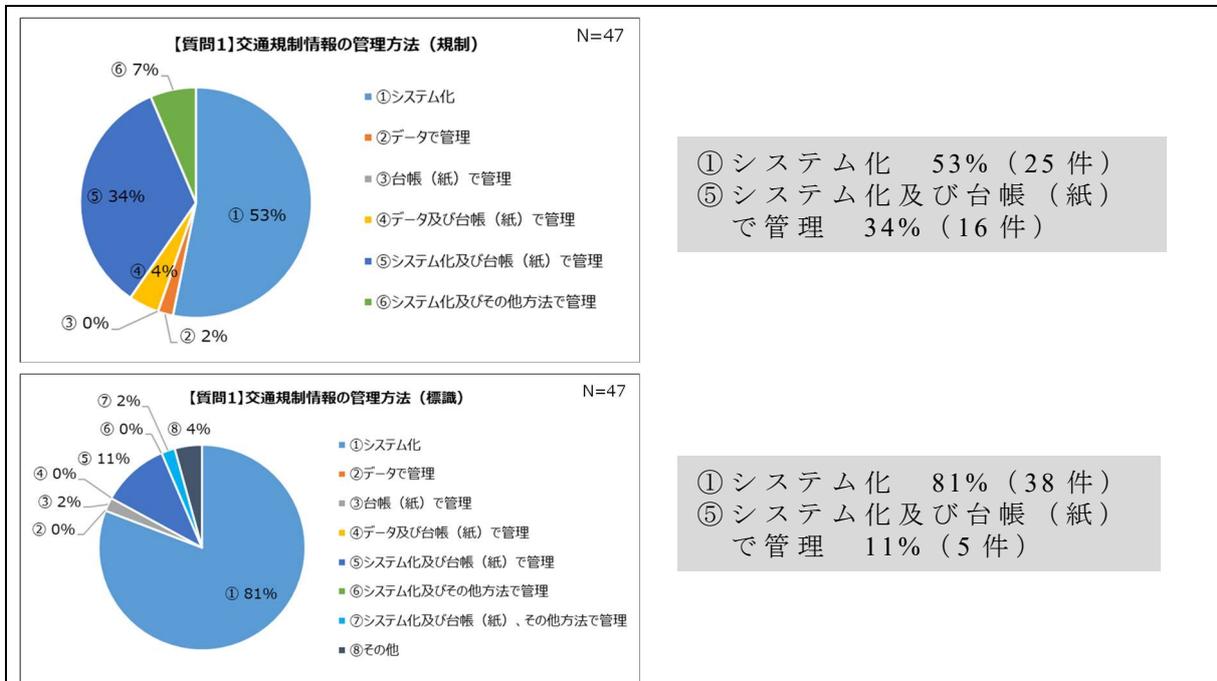
■ アンケート用紙（一部抜粋）

<p>都道府県警察本部 関係担当者様</p> <p>交通規制情報登録業務等に関するアンケート調査（回答用紙）</p> <p>1. 回答者に関する事項</p> <table border="1"> <tr><td>都道府県</td><td></td></tr> <tr><td>関係部署</td><td></td></tr> <tr><td>連絡先</td><td></td></tr> <tr><td>メールアドレス</td><td></td></tr> </table>		都道府県		関係部署		連絡先		メールアドレス					
都道府県													
関係部署													
連絡先													
メールアドレス													
<p>2. 交通規制情報の管理について</p> <p>質問 1 交通規制情報の管理はどのように行っていますか？ データが紐で管理している場合は、画面に入力してください。</p> <table border="1"> <tr> <td>種別 (警察決定)</td> <td><input type="checkbox"/> システム化 (メーカー名:)</td> <td><input type="checkbox"/> データで管理 (台帳 (紙) で管理) <input type="checkbox"/> その他 ()</td> </tr> <tr> <td>標識</td> <td><input type="checkbox"/> システム化 (メーカー名:)</td> <td><input type="checkbox"/> データで管理 (台帳 (紙) で管理) <input type="checkbox"/> その他 ()</td> </tr> <tr> <td>標示</td> <td><input type="checkbox"/> システム化 (メーカー名:)</td> <td><input type="checkbox"/> データで管理 (台帳 (紙) で管理) <input type="checkbox"/> その他 ()</td> </tr> <tr> <td>信号機 (警察決定)</td> <td><input type="checkbox"/> システム化 (メーカー名:)</td> <td><input type="checkbox"/> データで管理 (台帳 (紙) で管理) <input type="checkbox"/> その他 ()</td> </tr> </table> <p>質問 2 交通規制情報 (警察決定と標識・標示・信号機) はデータ (CSV 等) で出力可能ですか？</p> <p><input type="checkbox"/> ① CSV だけでなく、全ての交通規制情報 (警察決定・標識・標示・信号機) を出力可能</p> <p><input type="checkbox"/> ② CSV だけでなく、規制情報 (警察決定) のみ出力可能</p> <p><input type="checkbox"/> ③ 出力不可 (業務による出力作業の委託が必要)</p> <p><input type="checkbox"/> ④ その他出力方法等 (CSV 以外 等)</p> <p>()</p>		種別 (警察決定)	<input type="checkbox"/> システム化 (メーカー名:)	<input type="checkbox"/> データで管理 (台帳 (紙) で管理) <input type="checkbox"/> その他 ()	標識	<input type="checkbox"/> システム化 (メーカー名:)	<input type="checkbox"/> データで管理 (台帳 (紙) で管理) <input type="checkbox"/> その他 ()	標示	<input type="checkbox"/> システム化 (メーカー名:)	<input type="checkbox"/> データで管理 (台帳 (紙) で管理) <input type="checkbox"/> その他 ()	信号機 (警察決定)	<input type="checkbox"/> システム化 (メーカー名:)	<input type="checkbox"/> データで管理 (台帳 (紙) で管理) <input type="checkbox"/> その他 ()
種別 (警察決定)	<input type="checkbox"/> システム化 (メーカー名:)	<input type="checkbox"/> データで管理 (台帳 (紙) で管理) <input type="checkbox"/> その他 ()											
標識	<input type="checkbox"/> システム化 (メーカー名:)	<input type="checkbox"/> データで管理 (台帳 (紙) で管理) <input type="checkbox"/> その他 ()											
標示	<input type="checkbox"/> システム化 (メーカー名:)	<input type="checkbox"/> データで管理 (台帳 (紙) で管理) <input type="checkbox"/> その他 ()											
信号機 (警察決定)	<input type="checkbox"/> システム化 (メーカー名:)	<input type="checkbox"/> データで管理 (台帳 (紙) で管理) <input type="checkbox"/> その他 ()											
<p>3. 交通規制情報登録業務の現状と意見収集</p> <p>質問 3 交通規制情報 (警察決定) と標識・標示の紐付けの程度実用していますか？ また、完了予定はありますか？</p> <p>「回答 1」に記入ください。</p> <p>回答 県内当該規制がない場合は、「②その他 (無し)」に記入ください。</p> <p>完了予定 () あり / () なし</p>													
<p>質問 4 規制種別毎の位置情報 (緯度・経度) の登録の有無について教えてください。</p> <p>回答 「回答 1」に記入ください。</p>													
<p>都道府県警察本部 関係担当者様</p> <p>質問 5 質問 4 で、位置情報 (緯度・経度) の取得方法を教えてください。</p> <p>回答 例：デジタル地図上で取得、GPS 機能付きデジタルカメラで取得。</p>													
<p>質問 6 交通規制情報の履歴管理 (交通規制情報の変更・解除の履歴保持) は行っていますか？</p> <p>回答 <input type="checkbox"/> ① 履歴管理を行っている () 世代 () <input type="checkbox"/> ② 履歴管理は行っていない</p>													
<p>質問 7 交通規制情報の過去三年間の年間件数 (新規・変更・解除) を教えてください。</p> <table border="1"> <tr> <td>3年前</td> <td>新規 () 件</td> <td>変更 () 件</td> <td>解除 () 件</td> </tr> <tr> <td>2年前</td> <td>新規 () 件</td> <td>変更 () 件</td> <td>解除 () 件</td> </tr> <tr> <td>1年前</td> <td>新規 () 件</td> <td>変更 () 件</td> <td>解除 () 件</td> </tr> </table>		3年前	新規 () 件	変更 () 件	解除 () 件	2年前	新規 () 件	変更 () 件	解除 () 件	1年前	新規 () 件	変更 () 件	解除 () 件
3年前	新規 () 件	変更 () 件	解除 () 件										
2年前	新規 () 件	変更 () 件	解除 () 件										
1年前	新規 () 件	変更 () 件	解除 () 件										
<p>質問 8 103 種別以外に管理している交通規制種別を教えてください。</p> <p>回答 「回答 2」に記入ください。</p>													
<p>質問 9 警察決定された交通規制の総数を教えてください。 (2020 年 11 月末現在)</p> <p>回答 () 件</p>													
<p>質問 10 警察決定から標識・標示の設置までの平均的な期間を教えてください。</p> <p>回答 <input type="checkbox"/> ① () ヶ月 <input type="checkbox"/> ② () 週間</p> <p><input type="checkbox"/> ③ その他 ()</p>													
<p>質問 11 現状の登録業務における課題 (西列している点等)、課題に対する改善意見などがございましたら記入ください。</p> <p>回答</p>													

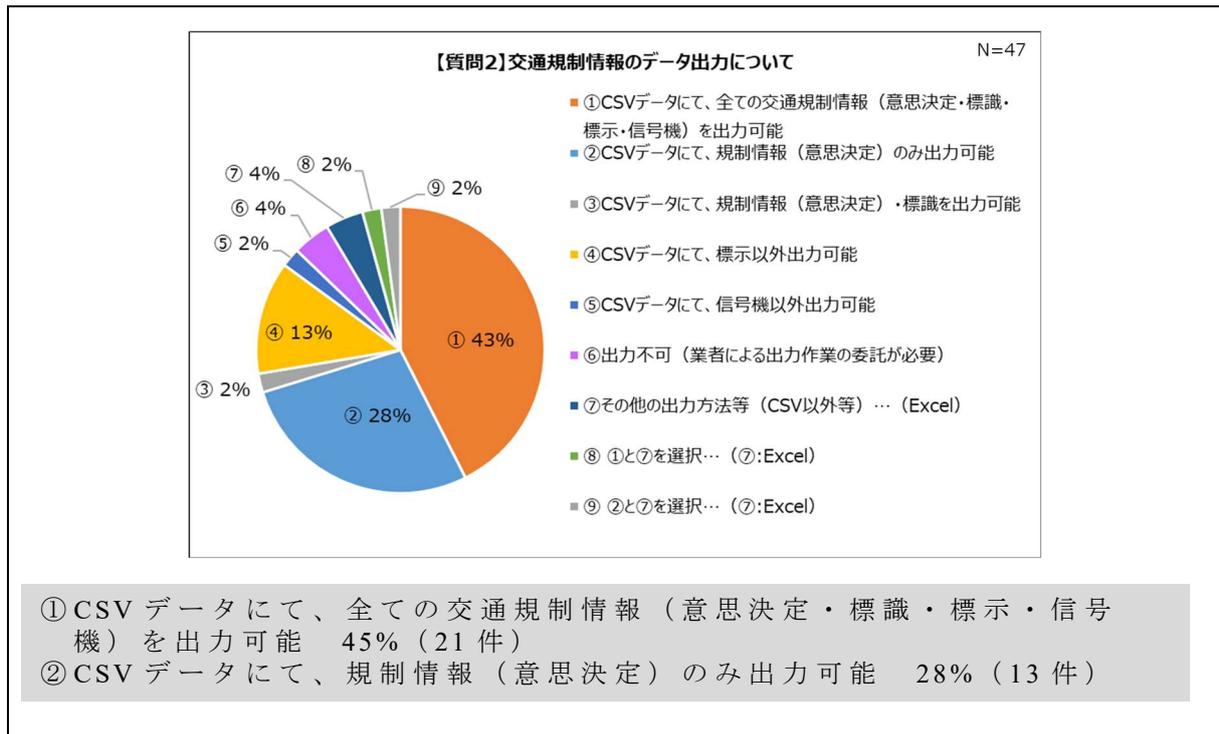
② アンケート調査の主な結果

アンケート調査の結果の中で、後述の“簡易な登録機能”に関する事項について取りまとめると以下のとおりである。

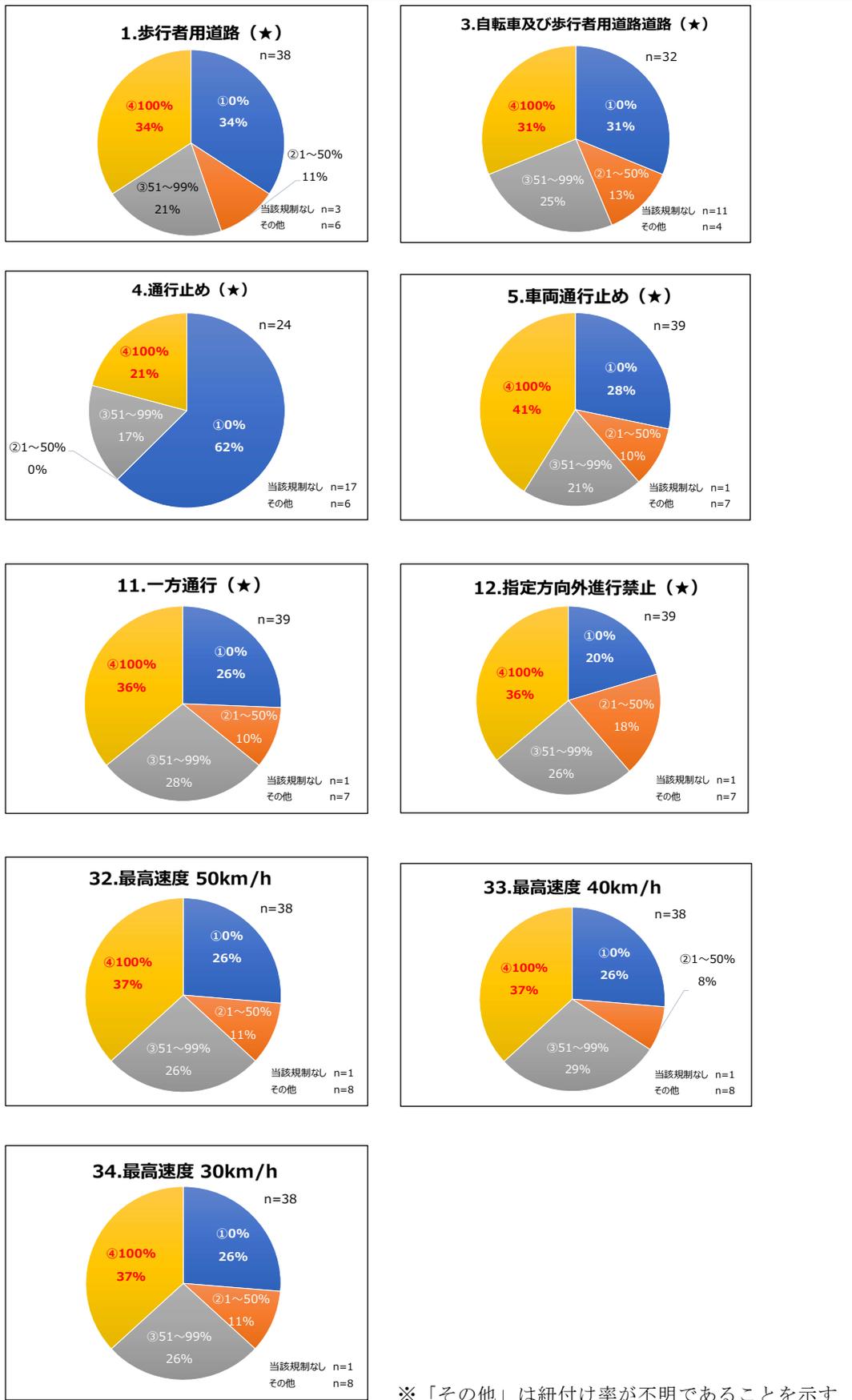
1) 交通規制情報の管理方法



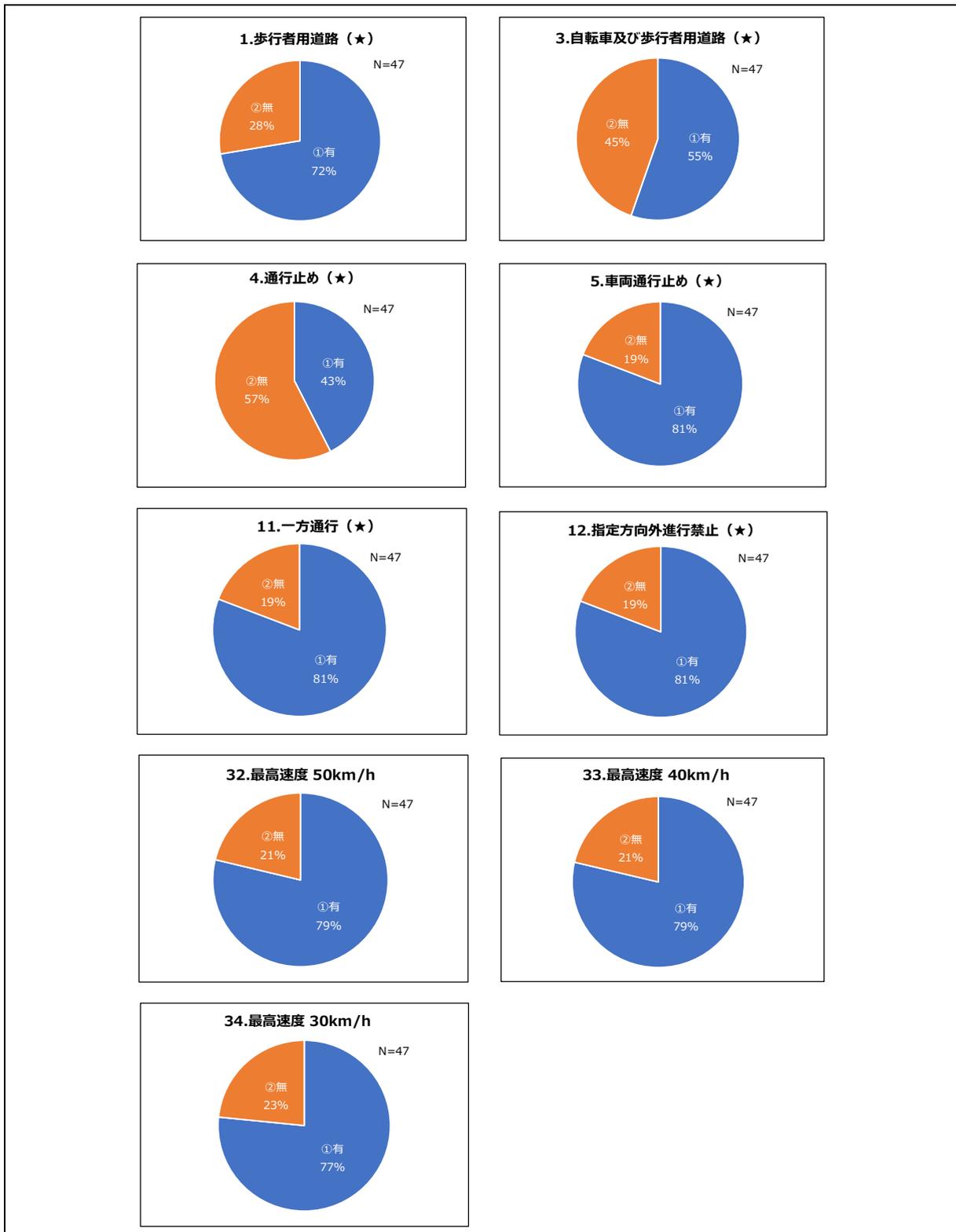
2) 交通規制情報（意思決定と標識・標示・信号機）データ（CSV等）出力可否



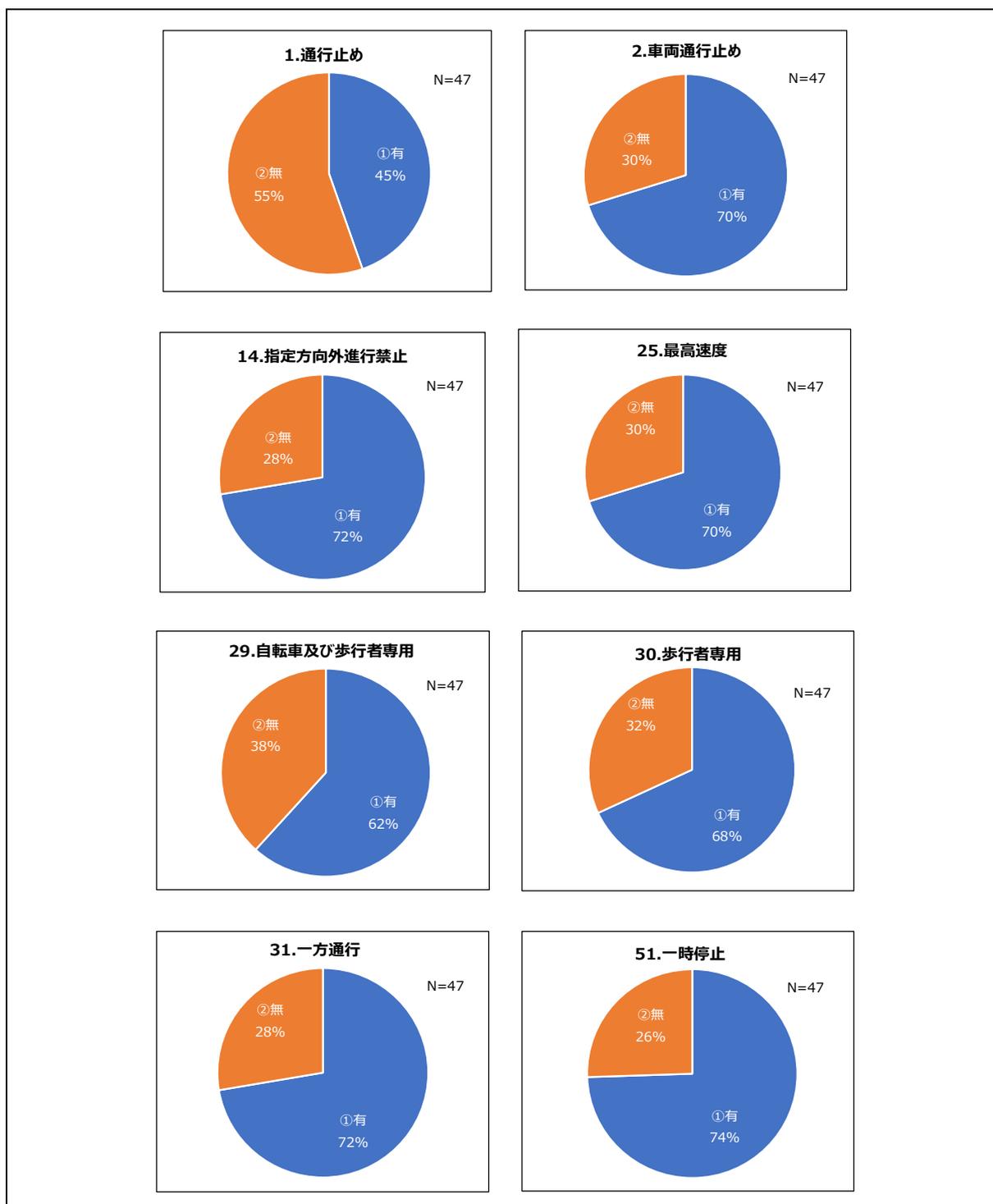
3) 交通規制情報（意思決定情報）と標識の紐付け状況（代表種別）



4) 交通規制種別毎の位置情報（緯度・経度）の登録有無（代表種別）



5) 標識種別毎の位置情報（緯度・経度）の有無（代表種別）



【改善意見・提案等】

- 登録作業の中で、写真を簡単にシステムへ取り込みできるようになると良い。
- システムへの誤入力の修正登録に時間を要するため、簡易な方法で登録・修正ができると、誰でも登録業務が行いやすくなる。
- 設置年月日や過去の更新順から箇所ごとに、適正更新時期を自動的に抽出できれば、上申漏れがなくなると考える。ただし、抽出できても人員、予算の確保は課題である。

③ アンケート調査のまとめ

交通規制情報のデータ精度向上等を図るための具体的な方策の検討のため、47 都道府県警察に対して実施したアンケート調査結果について、“簡易な登録機能”の観点で取りまとめると以下のとおりである。

■ 交通規制情報の管理について

✓ 管理の実態

交通規制情報は、「システム化」または「システム化及び台帳（紙）」による管理が約 9 割を占め、ほとんどがシステム化されている。また、当該交通規制情報の大半は CSV 形式や Excel データで出力が可能。

【データ精度向上に向けて】

交通規制情報の大部分がシステム化されていることから、データ精度向上には、システム化された交通規制情報をベースとして、画像認識技術等を活用して自動収集した標識・標示情報と照合することで効率的に精度向上が図れる手法の検討を行う。

■ 交通規制情報登録業務の現状と意見収集

✓ 登録業務の実態と課題

交通規制情報と標識との紐付けは、約半数が 0%（紐付いていない）で、標示との紐付けは、約 8 割が 0%であり、交通規制情報と紐付いていなかった。位置情報（経度・緯度）については約 6 割が持っていなかった。

また、登録業務上の課題としては、交通規制情報、標識・標示管理システムへの入力業務、紐付け作業や標識・標示の管理業務に労力を要しており、また、地図が古い場合や、住居地の目的物が消滅した際の規制位置が不明確になってしまっている。

【紐付けデータの充実化・位置座標の取得方法】

交通規制情報と標識・標示情報の紐付けデータの充実化については、現在紐付けを行っている現行システムの動向を調査し、簡易に紐付けする手法の検討及び位置座標の取得方法の検討を行う必要がある。

(2) 警察本部へのヒアリング調査について

前述の交通規制情報のデータ精度向上等を図るための具体的な方策検討のために47都道府県警察にアンケート調査を行い、併せて、モデルシステムの仕様書（案）を作成するために、交通規制情報管理システム及び標識・標示管理システムの情報入力方法や交通規制情報と標識・標示情報の紐付け方法等について、交通規制情報管理システムを導入している2つの警察本部にヒアリングを行って内容を確認した。

■ 調査の目的

交通規制情報のデータ精度向上等を図るためのモデルシステムの仕様書（案）を作成するため、交通規制情報管理システム及び標識・標示管理システムの操作画面、入力方法及び交通規制情報と標識・標示情報の紐付け方法等についての確認と、実運用上の課題等について調査を実施する。

■ 調査の対象／調査実施日

- ・ 千葉県警察本部 令和3年1月20日（水）
- ・ 神奈川県警察本部 令和3年1月21日（木）

■ 調査の内容

システム名等	確認項目	備考
交通規制情報管理システム 及び 標識・標示管理システム	画面遷移	
	画面の表示内容（項目）	画面数
	操作性	次画面表示までの待ち時間 誤入力時のチェック機能
	交通規制情報の画面地図上の表示方法	交通規制情報の地図上の表示方法
	交通規制情報、標識・標示管理の位置データ（座標）取得の方法	システムのデジタル地図検索
	標識・標示との紐付け方法	紐付けしていた場合
	データ入力方法の確認	手入力以外の入力方法の確認
	ネットワーク構成	警察署・県警本部・警察庁との関係
	セキュリティ対策	セキュリティ上実施していること
	関連データ（現場撮影画像等）の収録の有無と方法	
システムの運用管理上の課題等	データ入力の課題又は問題点	
	道路ネットワークの追加による地図データの更新頻度	
	データ若しくはデータベースのバックアップ手順、頻度	
	県警独自の交通規制情報から103種別の交通規制情報への変換の運用課題または問題点	

■ 調査の主な結果

【交通規制情報管理システム及び標識・標示管理システム】

● 画面遷移

- ・画面遷移に関しては、階層構造ではなく、地図とメニュー画面、必要に応じてポップアップにての情報表示。
- ・画面表示等処理のソフトウェアは、Web ベース。

● 画面の表示内容（項目）／操作性／地図上の表示方法

- ・タブ切り替えにて、「規制」、「標識」、「標示」を各々または一括して表示可能。
- ・「規制」、「標識」、「標示」は、種別ごとに選択式で表示可能。
- ・アイコン等のクリックにより、規制の詳細情報を表示可能。詳細情報の内容は、規制種別、管轄する警察署名、意思決定番号、意思決定年月日、場所、目標物、施工日（標識・標示の場合）。

● 交通規制情報、標識・標示の位置情報（座標）取得の方法

- ・標識は、柱の位置（座標）で入力（管理）。
- ・標識等の位置は、工事図面より現場での設置を確認し、デジタル地図の同一地点をクリックすることで入力。
- ・システムが管理する位置情報は、緯度経度で桁数は 12 桁。

● 標識・標示との紐付け方法

- ・標識については、全数を紐付け済み。
- ・紐付け状況は、システムの画面上で確認可能。
- ・紐付けの処理としては、規制を選択し、縁線から 10m（変更可能）の範囲に存在する標識を紐付け対象と判定。対象外の標識を紐付け対象とした場合は、手動により修正。

● データ入力方法の確認

- ・住所情報については、地図上で地点をクリックすることで自動入力。

● ネットワーク構成

- ・システムが接続するネットワークは、県警用のクローズされたネットワーク。

● セキュリティ対策

- ・システムが接続するネットワークは、クローズされているので、交通規制情報等に関するシステムに特化したセキュリティ対策は無し。
- ・標識等の画像データを取り込む際に想定される外部記憶媒体の扱いに関するセキュリティ対策は今後検討。（現状は画像データの取り込みは未実施）

● 関連データ（現場撮影画像等）の収録の有無と方法

- ・標識・標示の摩耗状態や設置状況を確認するため、現地撮影写真の取り込みを準備中。

【システムの運用管理上の課題等】

● データ入力の課題または問題点

- ・ データ入力の基本的な流れは、各警察署からの上申書により県警本部で意思決定を行い、関係部署の担当者（8名程度）が入力を実施。なお、1件あたりの作業時間は2～3分程度。また、標識の設計も県警本部で実施。
- ・ 供用直後の道路は、デジタル地図に表記されない場合があり、当該道路に関する情報入力は全て手入力となり、作業量が膨大かつ煩雑。

● 道路ネットワークの追加による地図データの更新頻度

- ・ 地図データの更新は、詳細地図が年に1回、広域地図は不定期で実施。

● データもしくはデータベースのバックアップ手順、頻度

- ・ データのバックアップは、バックアップ先をNASとし、毎日夜間にバッチ処理にて実施。

● 県警独自の交通規制情報から103種別の交通規制情報への変換の運用課題または問題点

- ・ 「方向」を伴う情報については、変換元情報に存在しない箇所が多く、情報の追加を実施。

(3) 簡易な登録機能の要件について

① 都道府県警察独自の交通規制情報の管理等に関連するシステムについて

前述のアンケート調査及びヒアリング調査等の結果から、都道府県警察独自の交通規制情報の管理等に関連するシステムの構成、運用状況は図1-23のとおりである。

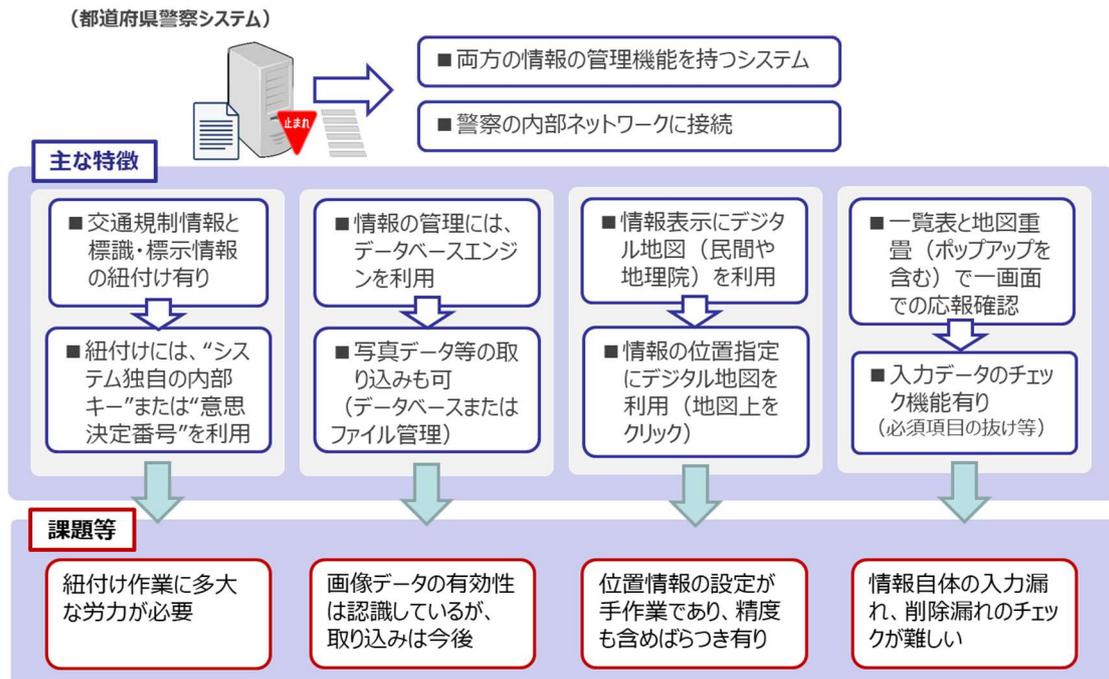


図 1-23 交通規制情報管理システムの特徴及び課題等

② 簡易な登録機能について

前述の都道府県警察独自の交通規制情報の管理等に関連するシステムの構成、運用状況を踏まえると交通規制情報のデータ精度向上に係る作業の効率化、省力化のためには以下の点に着目したシステム処理の実現が必要である。

- ✓ 多大な労力がかかる交通規制情報と標識・標示情報の紐付けに関して、警察が保有する交通規制情報から警察庁通達の「交通規制基準」を参考として、標識・標示の位置を予測し、画像等から得られた標識・標示の情報から紐付け候補を選定し、確認出来るようにする。（下記処理イメージ参照）
- ✓ 上記処理結果にて、標識・標示設置の不整合箇所及びデータ上の不整合（入力*・削除漏れ）の削減も期待できる。

※11 種別の交通規制情報から標準フォーマット（103 種別）データに変換するときの変換ミスやデータ化できない手書き地図等で作成された交通規制情報を想定



図 1-24 更新提案機能

なお、照合（仮紐付け）については、標準フォーマット（103種別）の設定状況を踏まえて図 1-25 のとおり処理方法を想定した。

また、点規制、線規制及び面規制の処理概念を図 1-26 に示す。

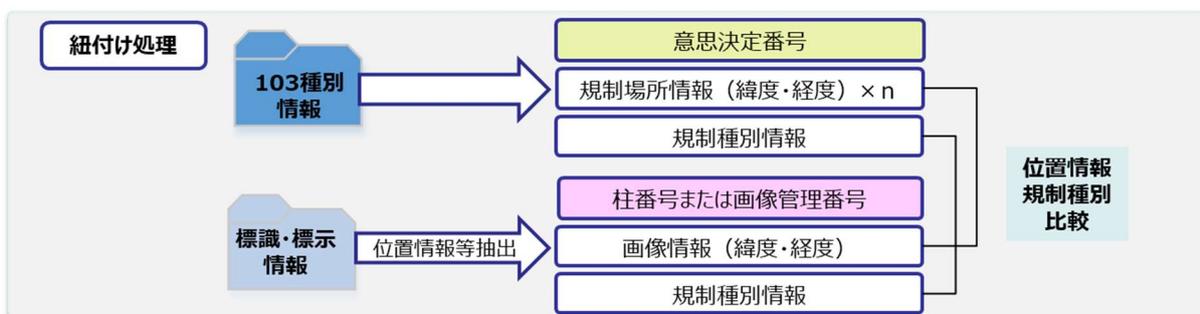


図 1-25 紐付け処理方法

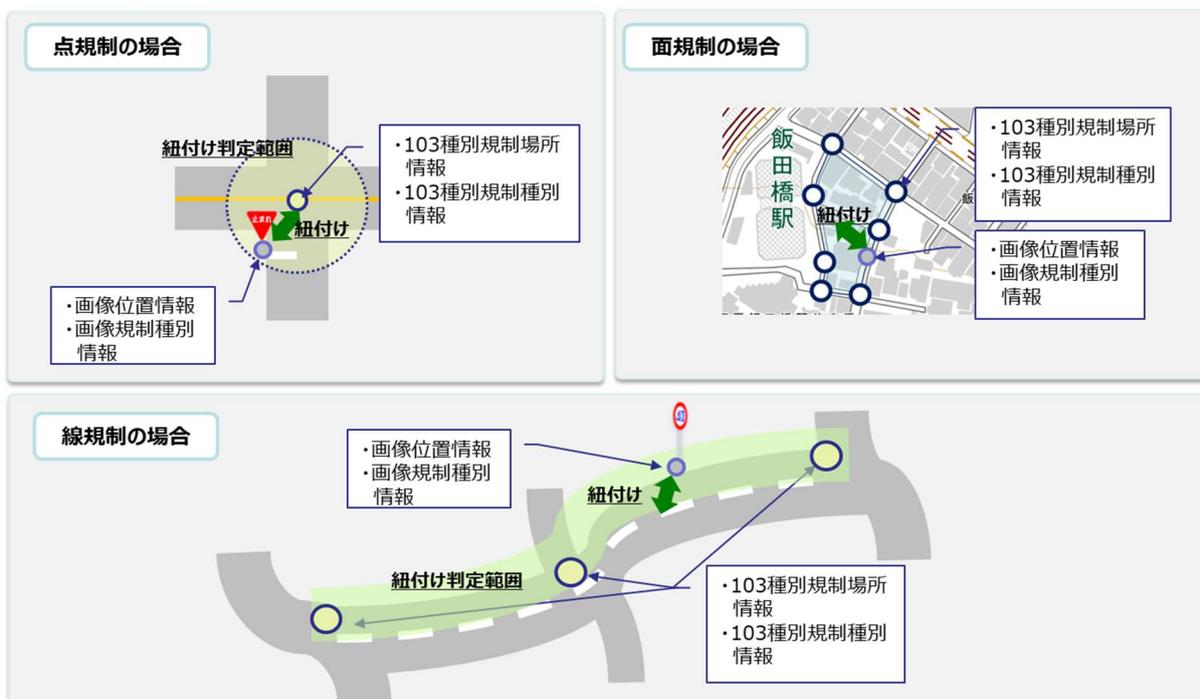


図 1-26 紐付け処理の概念

交通規制情報のデータ精度向上を図るためには、上記照合（紐付け）結果を速やかに、かつ確認しやすい形式で各都道府県警察の交通規制担当者へ展開し、所定の手続きにて不整合箇所の再確認、修正を行ってもらう必要がある。

このため、照合（紐付け）処理と併せて、以下の点を考慮した照合（紐付け）結果の画面表示処理や出力処理の実現が必要である。

- ✓ 確認対象の位置の確認はデジタル地図を利用し、紐付け情報の表記は一覧表形式で表示する。
- ✓ 出力形式は、リスト／電子データの両方を可とし、都道府県警察のシステムで利用しやすい形式を選択できるようにする。

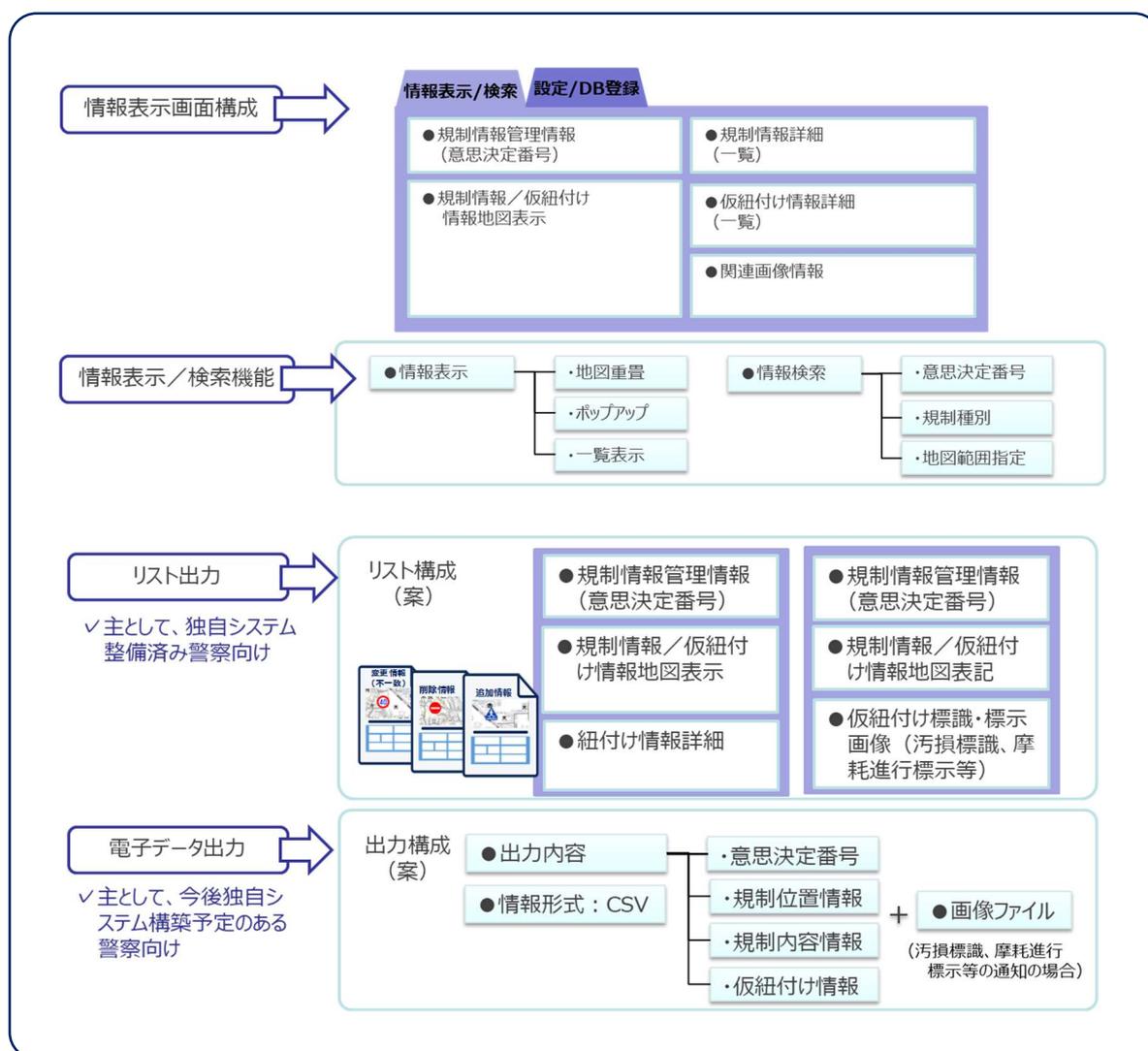


図 1-27 照合（紐付け）結果の表示・出力

1.4.3 検証環境の構築

1.4.2.3 項での照合・評価の技術要件の検討結果を基に、具体的に検証環境を構築して、照合・評価を行った。

(1) 照合・評価パターン 1

① 規制区間・地点調査結果

A データと B データを照合した結果、「一致：1,123 件」「部分一致☆：250 件」、「標準フォーマットのみ★：196 件」「標準フォーマット座標なし：357 件」、「標準フォーマット未満：2,042 件」となった。

更に、「部分一致」と「標準フォーマットのみ」について現地標識を確認した結果、標準フォーマットデータと現地標識の不整合箇所をそれぞれ 18 件、35 件の合計 53 件確認した。結果を表 1-15 に示す。

表 1-15 規制区間・地点調査結果

照合結果	件数 (件)	主な要因		
		規制情報と標識の状態	件数(件)	備考
一致	1123	—	—	
部分一致 ☆	250	不整合	18	同一規制の区間が重複(事例1)
		整合	13	調査時の可変標識状態によるもの(事例2)
		整合・不整合不明	219	
標準フォーマット のみ★	196	不整合	35	
		整合	48	歩道上の標識(事例3)
		整合・不整合不明	113	
標準フォーマット 座標なし	357			座標フィールドに座標設定なし
標準フォーマット 未満	2042			標準フォーマット未満のデータ(事例4)

② 規制内容調査結果

A データと B データを照合した結果の中で「一致：1,123 件」について詳細に内容を調査した結果「一致☆：1,034 件」、「不一致★：89 件」となった。更に、「不一致」について現地標識を確認した結果、標準フォーマットデータと現地標識の不整合箇所を 33 件確認した。結果を表 1-16 に示す。

表 1-16 規制内容の詳細確認結果

照合結果	件数 (件)	主な要因		
		規制情報と標識の状態	件数 (件)	備考
一致☆	1034	—		
不一致★	89	不整合	33	データの入力方法(片側・両側コード)(事例5)
		整合	56	
		整合・不整合不明	0	

③ 照合結果の主な要因事例

前記①項で照合した結果の主な事例について、図 1-28～図 1-32 に示す。



図 1-28 事例 1 (部分一致:同一規制区間が重複)



図 1-29 事例 2 (部分一致)

■事例3:規制区間・地点評価(標準フォーマットデータあり)

現地に歩行者及び自転車用の標識あり、標準フォーマットデータあり、民間事業者データなしの事例
歩道を規制する標識(歩行者及び自転車用)は民間事業者の取得対象外



図 1-30 事例 3 (標準フォーマットデータのみあり)

■事例4:規制区間・地点評価(民間事業者あり)

現地に歩行者及び自転車専用の標識あり 標準フォーマットデータに民間事業者データにある事例
標識の内容は民間事業者データと合致する。

評価データは標準フォーマット未満のデータが存在するため不整合・整合は不明



図 1-31 事例 4 (民間事業者データのみあり)

■事例5:規制内容調査(内容の不一致)

現地に2か所の最高速度の標識あり 標準フォーマットデータと民間事業者データの内容が不一致になった事例

標準フォーマットデータは最高速度値40km/hと50km/hの2つのデータあり。(速度の方向なし)

2つのデータの規制内容について道路の方向を表す片側・両側コードの設定なし。

民間事業者データの最高速度値は片側・両側コードが設定されていたため標準フォーマットのデータと内容の不一致。

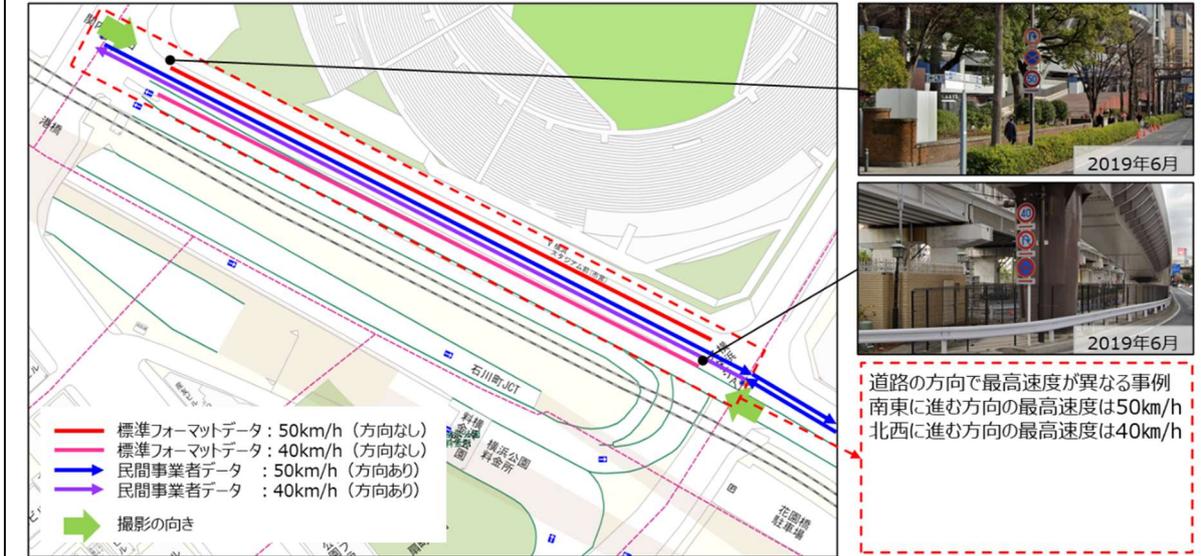


図 1-32 事例 5 (内容の不一致)

(2) 照合・評価パターン 2

① 標識・標示情報の照合結果

サンプリング調査より A' データ (神奈川県警察の標識・標示データ) と B' データ (民間事業者の標識・標示データ) が不整合となっている箇所を 25 件確認した (※1、※2)。表 1-17 に確認結果を示す。

なお、照合するにあたっては、同一地点 (標識の緯度・経度が同じ) での照合は不整合や不明になる確率が高くなることから、照合する A' データにおける標識柱の緯度経度地点を起点として検索距離を 10m とした。

なお、10m の検索距離とした理由としては、一致した標識間の距離が 5m 以下に 95%以上存在し、図化時の入力誤差や基図の誤差を勘案した。

また、照合の対象範囲を広げると関係のない標識が多数検出され、誤った組合せも生じやすくなることから 10m とした。

表 1-17 標識の照合結果

照合結果	件数 (件)	主な要因		
		標識データと 現地標識の状態	件数 (件)	備考
一致	5377			
警察のみ	1794	不整合	※1	標識の車種違い(※3)
		整合		
		整合・不整合不明		照合距離が10m以上
民間事業者のみ	935	不整合	※2	
		整合		
		整合・不整合不明		照合距離が10m以上

標識種別ごとに最大20件ずつサンプリング調査を行った。

※1 (不整合/整合/整合・不整合不明/照合距離:8/8/51/18[件])

※2 (不整合/整合/整合・不整合不明/照合距離:17/25/39/13[件])

※3 現地:『大型貨物自動車等通行止め』県警データ:『特定の最大積載量以上の貨物自動車等通行止め』となっていた

② 照合距離の拡大事例

前記①項に示したとおり、照合距離を拡大すると一致すると思われる標識の存在が多くなったが、照合すべき対象かどうかの検証が必要である。

図 1-33 には、照合距離を拡大した場合の事例を示す。



図 1-33 照合距離の拡大事例

(3) 照合・評価パターン 1、2 のまとめ

A データと B データを照合し、差異があった箇所を差異分析し、かつ現地を確認した結果、現地標識と標準フォーマット(103種別)データの不整合を53箇所確認した。

また、同様に A' データと B' データを照合し、分析した結果、現地

標識と神奈川県警察の標識データの不整合を 25 箇所確認した。

不整合の内容としては情報鮮度の違いの他、「曜日コードのパターン不足」「座標格納仕様の説明不足によるデータ格納順序のばらつき」「仕様の説明部分とデータフォーマットの型不一致」等標準フォーマットデータの課題も確認された。

交通規制情報は道路交通法に基づき都道府県公安委員が標識・標示を設置することによって実施することとされていることから、これら交通規制に関する警察が保有する交通規制情報（A データ）を基本としつつ、自動運転や照合の自動化において機能を十分に果たせない要因となりうる上記課題解決のため、標準フォーマットの明確化を図ることが必要であると思慮される。

(4) 照合・評価パターン 3

B' データと C データの照合については、評価エリア内の高速道路の標識の中で、最高速度に限定して照合を行ったが、技術要素の検討、課題の洗い出しには十分であると判断している。

照合にあたっては、対象道路を走行した車両の中で、94 台から 22 時間分のドライブレコーダの動画を取得して行った。図 1-34 に具体的な照合フローと対象エリアを示す。



(5) 照合パターン 3 の考慮すべき点

① データ収集時

✓ 写真だけではなく、位置、姿勢データも必要

高層ビル街やトンネルなど、GNSS 非受信、または受信衛星数が不足する場合、位置が欠損する。この位置が欠損する場合や、当該写真を撮影時、どの道路の、どこにいるか、どの方向を向いているのか等を特定する場合には、Dead Reckoning（自律航法）や Map Matching などの手法を用いて、位置を補完、推定する。この為、これらの手法で必要となるセンサー情報（例 角速度、角加速度）の収集を合わせて行うことが必要である。

✓ 写真及び位置と姿勢データの記録周期

以下の点等を考慮し、収集するデータの記録周期を決定する必要がある。右左折時のように、車両の位置は大きく変わらないが、方位角が大きく変わるような場合、一定以上の写真の撮影周期がないと、連続する写真の重畳する領域が少なくなり、座標付与の処理が行えないことが、システム開発の中で明らかになっている。

✓ 対象地物の写り方

画像認識、座標付与にあたっては、一定以上の大きさと、かつ一定以上連続して、対象地物が写真に写っていないと、所定の性能を達成できないことが、システム開発の中で明らかになっている。

② 画像認識時

✓ 学習と画像認識に用いるデータ

深層学習（Deep Learning）においては、学習データと実際に画像認識するデータの機材、撮影条件等が一致している場合に、もっとも高い画像認識の性能を示す。この為、複数の種類（例 ドラレコの種類が N 種類）からなるデータがあると、それだけ学習すべきデータが多くなり、開発工数の増加につながる。

✓ 継続した学習

深層学習においては、学習データを用いて認識モデルの学習を繰り返す、所定の認識性能を達成する。その為、過去の学習データにない新しい場面に出くわすと誤認識を起こす場合があるので、当該の誤認識したデータを学習データに加え、再度の学習が必要である。

✓ 同一地物のトラッキング

ドラレコは移動しながら、現地を撮影する。この時、地物は連続した写真に写ることになる。また、途中で、遮蔽物（例：他車両、街路樹等）があると、地物は非連続の写真に写る場合もある。

このような場合、それぞれの認識結果を個別に扱うと、あたかも複数の地物が存在するようになってしまう為、同一地物が写っている写真（連続／非連続を問わない）は一まとめに扱う（トラッキング）必要がある。

③ 座標付与時

✓ 撮影位置ではなく、対象地物の座標を求める

対象地物が写った写真の撮影位置を対象地物の座標として、B' データ（標識民間事業者データ）と比較しても、それでは、期待する結果を得られない。なぜなら、1つの写真に複数の対象地物が写っていた場合、撮影位置に存在するとして、全て同じ座標として扱うと、写真に写った対象地物が、それぞれどの B' データに対応するか判断できなくなる為である。そこで、正しく比較するには、撮影位置ではなく、対象地物の座標を求める必要がある。

✓ 撮影したすべての写真に位置と姿勢データが必要

対象地物の座標は、カメラの映像から撮影された空間の3次元情報とカメラの位置姿勢を推定した後、対象地物の写った2枚以上の写真を使い、三角測量の要領で求めることが一般的である。この為、GNSS非受信区間も含めて、撮影した全ての写真に位置と姿勢データが必要になる。

④ 比較上の考慮点

✓ 対応していると判断する距離

先の「座標付与」で得られた、対象地物の座標には誤差が含まれており、真値（現地の実際の位置）とは乖離がある為、そのままでは位置が一致しない。

ここで誤差は、Dead Reckoning や Map Matching 等の手法を用いて、位置を補完、推定した際の誤差や、画像認識、座標付与の誤差等を含む。

そこで、比較にあたっては、対象地物の座標を基に、誤差を考慮した検索範囲で空間検索を行い、どの B' データに対応するか判断する必要がある。ただし、以下の点等を考慮し、誤差を考慮した検索範囲を決定する必要がある。

検索範囲を小さくすると、追加（B' データなし、C データあり）、削除（B' データなし、C データあり）が、実際よりも多く出てしまうが、検索範囲を大きくすると複数の対象地物が検索範囲内に見つかり、対応を判断できなくなる場合があることが、システム開発の中で明らかになっている。

※システム開発：Mobility Technologies 社が開発したものについて結果を記載している。

1.4.4 導入に必要となるコスト試算及び現行システムとの比較検討

1.4.4.1 コスト比較の基本的な考え方

新システムの導入効果を定量的に把握するため、交通規制情報の管理にかかる以下のシステム費用を想定し、新システムの導入等にかかる費用を整理した。

- i) システム導入初期費用（ソフトウェア開発費、ハードウェア調達費等）
- ii) システム運用・保守（ソフトウェア保守、クラウド・外部サービス利用費等）
- iii) システム運用に係るシステムメイン部と都道府県警察担当部の機能分担

なお、特に次の点を考慮したシステム構成を想定し、新システム導入にかかる費用を試算した。

- a) 本業務で検討した簡易な登録機能を実現できること。
- b) クラウド環境等システム構築及び運用にかかる最新技術を活用すること。
- c) 前述の要件を満たし、かつ交通規制情報データベースについて必要なセキュリティを担保すること。
- e) 導入後、5年間程度*の運用が可能なこと。

※一般的なサーバの機器保守対象期間を想定、なお、5年を過ぎるとハードの費用は低下するが保守費用が高くなり得策ではない。

1.4.4.2 具体的なコスト比較

具体的なコスト比較としては、前述の i) システム導入初期費用、ii) システム運用・保守費用、iii) メイン部と都道府県警察担当部の機能分担パターンを想定し、かつソフトウェア開発分担、ハードウェアの設置場所等を考慮したパターンにて検討を行った。

表 1-18 コスト比較パターンの構成・条件

モデル構成		パターン 1	パターン 2	パターン 3
ソフトウェア	基本機能（DB 管理・照合・入出力等）	モデルシステム メイン部のサーバで構築	モデルシステム メイン部のサーバで構築	モデルシステム メイン部のサーバで構築
	画像分析機能 （位置情報抽出等）	モデルシステムのメイン部サーバに機能として組み込み	外部サーバの機能を利用（連携）	外部サーバの機能を利用（連携）
	標識・標示点検機能（アプリ）	パッケージソフトを都道府県警察に配布	パッケージソフトを都道府県警察に配布	機能（アプリ）を都道府県警察で導入
ハードウェア		モデルシステムのメインサーバの設置場所については、Ⅰ．オンプレミス／データセンター利用、Ⅱ．クラウド（プライベート）の 2 つの構成を比較		

コスト比較パターン毎の構成イメージは、以下のとおりである。

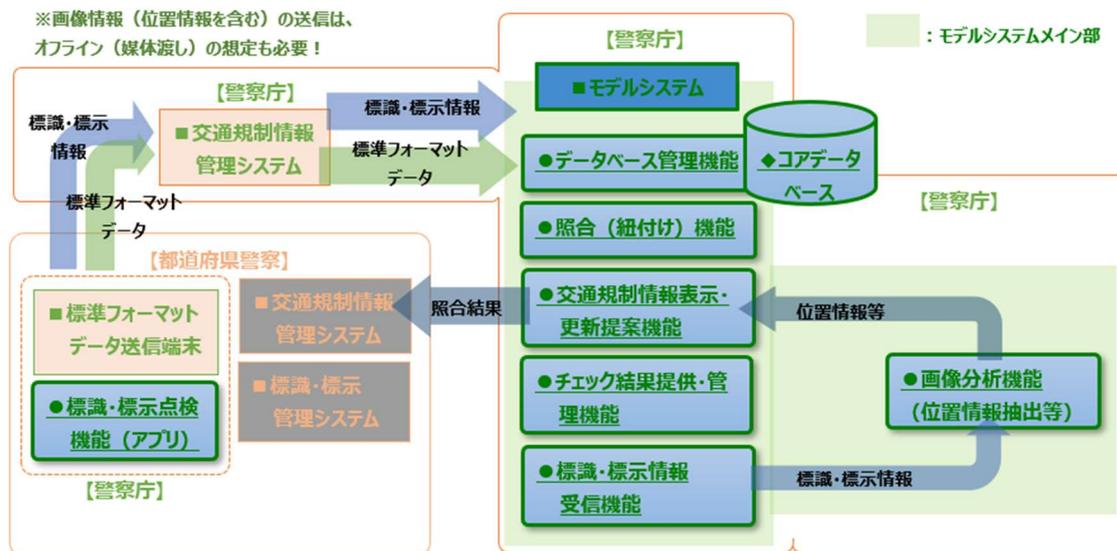


図 1-35 コスト比較パターン 1 の構成イメージ

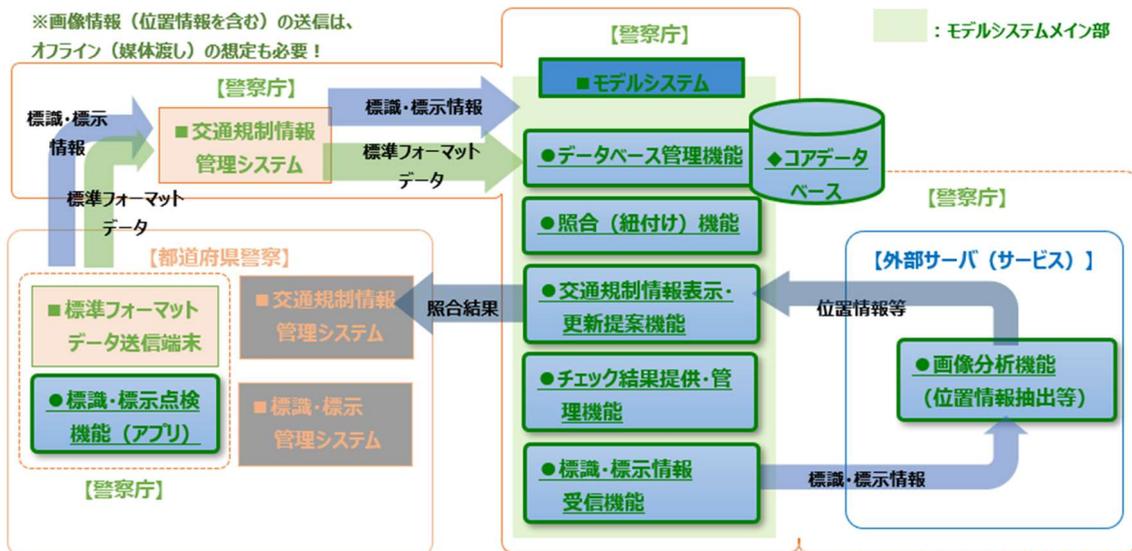


図 1-36 コスト比較パターン 2 の構成イメージ

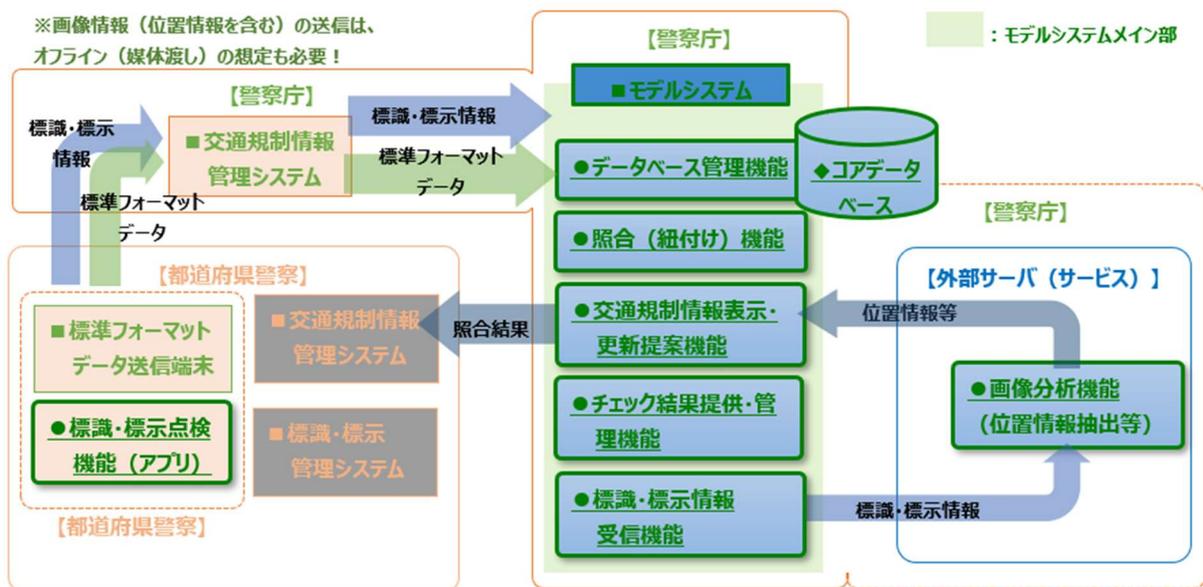


図 1-37 コスト比較パターン 3 の構成イメージ

前述のコスト比較パターン毎にソフトウェアの開発及び運用・保守、ハードウェアの調達及び運用にかかる費用を検討し、それらの費用の概算総額について比較を行った。

コスト比較の結果については、表 1-19 のとおりである。

なお、費用比較は、「I オンプレミス／データセンター」利用で、開発等パターン 1 を基本に、その他のパターンの費用を比較して、その結果を取りまとめている。

表 1-19 比較パターン別費用項目別のコスト比較（5年間の総事業費を想定）
 ※モデル構成は、パターン1を比較元（基本形）とした場合の他のパターンの費用大小を表記
 ※システム設置場所については、Ⅰの形態を比較元とした場合のⅡの形態の費用大小を表記

【Ⅰ.設置場所（オンプレミス／データセンター）でのモデル構成費用比較】

費用項目／分類			パターン1	パターン2	パターン3
ソフト	開発	メイン部	比較元 (基本形)	小 開発機能減	小 開発機能減
		都道府県警察部		同等	大 個別対応総額増
	運用・保守	メイン部※1		大 サービス利用費増	大 サービス利用費増
		都道府県警察部		同等	同等
ハード	調達	メイン部		やや小 サーバ調達費減	やや小 サーバ調達費減
		都道府県警察部		同等	同等
	運用	メイン部		同等	同等
総計					やや大 ※1の影響
(比較)			○	△	×

【Ⅱ.設置場所（クラウド）でのモデル構成費用比較】

費用項目／分類			パターン1	パターン2	パターン3
ソフト	開発	メイン部	比較元 (基本形)	小 開発機能減	小 開発機能減
		都道府県警察部		同等	大 個別対応総額増
	運用・保守	メイン部		大 サービス利用費増	大 サービス利用費増
		都道府県警察部		同等	同等
ハード	調達	メイン部		同等	同等
		都道府県警察部		同等	同等
	運用	メイン部		小 サーバ利用費減	小 サーバ利用費減
総計					小
(比較)			△	○	×

【設置場所（オンプレミス／データセンター）と（クラウド）の費用比較】

費用項目／分類	パターン1	パターン2	パターン3
Ⅰを基本としてⅡを比較	ほぼ同等	小	ほぼ同等



【総合比較】

	パターン1	パターン2	パターン3
Ⅰ オンプレミス／データセンター	○	△	×
Ⅱ クラウド	○	◎	×

前述の取りまとめ結果より、モデルシステムを効率良く、低廉な費用で構築及び運用するには、以下を基本的な条件とすることが望ましい。

- モデルシステムの基本的な機能は、メイン部サーバに実装する。
- 画像分析機能（位置情報抽出等）は、外部サーバのサービスを利用する。
- 標識・標示点検機能（アプリ）については、パッケージソフトあるいはダウンロード可能なアプリケーションとして配布若しくは配信する。
- メイン部サーバは、クラウド（プライベート）を利用する。

1.4.5 モデルシステムの仕様書案の作成

1.4.5.1 モデル事業実施県の選定

前述の照合・評価の技術要件検討、検証環境の構築に関する説明のとおり、本業務においては、神奈川県警察の協力のもと、県内の 103 種別の交通規制情報のみならず、103 種別の交通規制情報の変換元となる意思決定された交通規制に関連する情報の提供を受けており、交通規制の現況が把握しやすい環境となっている。

また、後述の評価用交通規制情報の作成にあたって、その初期データの素材として神奈川県警察及び受注者の保有する標識・標示に係る位置情報（緯度・経度）を利用することが有効であるが、神奈川県内の標識・標示に係る位置情報については、次年度のモデルシステムの機能検証等に必要な件数が既に蓄積されている。

これらのことから、次年度、モデルシステムを利用した交通規制情報のデータ精度向上等に係る実証実験を行う事業実施県として、神奈川県を選定した。

1.4.5.2 評価用交通規制情報の作成

(1) 評価用交通規制情報の役割

評価用交通規制情報の役割としては、以下の 2 点を想定している。

- ✓ 次年度構築するモデルシステムで実装する各種機能の動作確認用の初期データが登録されたもの。初期データは、確認対象機能の処理結果の確認が正しく行えるよう、予め交通規制情報と標識・標示の関連が把握できているものとする。
- ✓ 上記、機能動作の確認終了後は、引き続き実施する実証実験で収集される 103 種別の交通規制情報、標識・標示情報（位置情報等を含む）や紐付け処理の結果情報を収録できるものとする。

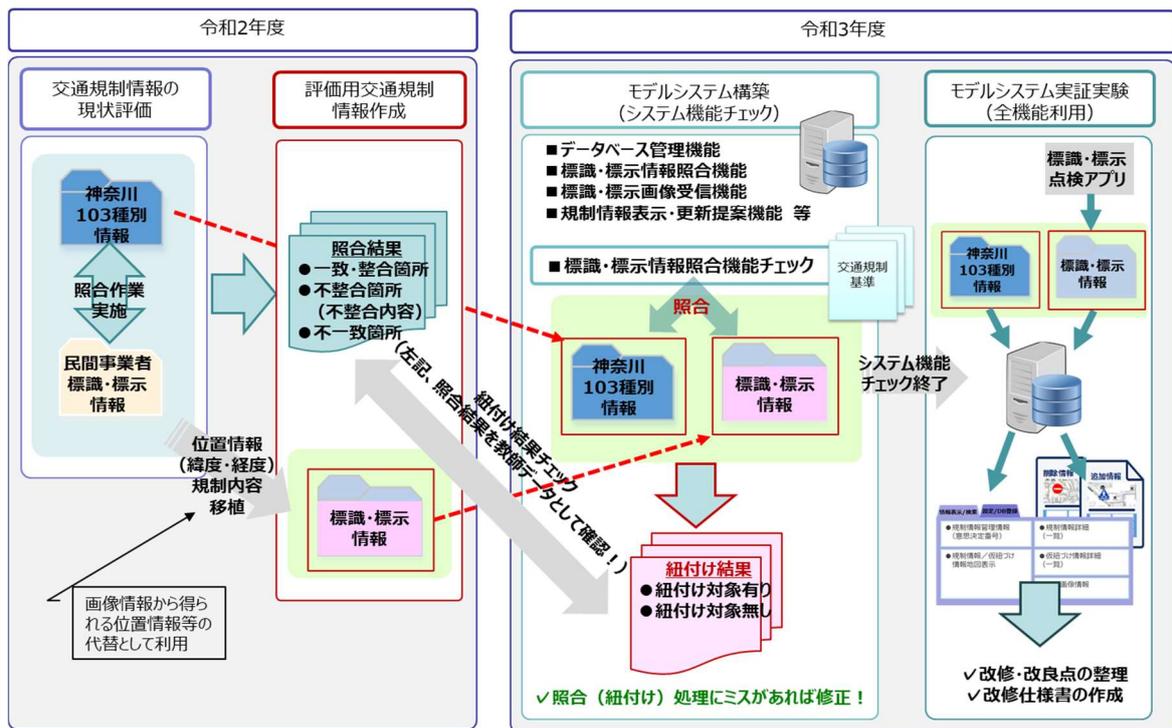


図 1-38 評価用交通規制情報の役割

(2) 評価用交通規制情報の構成

前述の評価用交通規制情報の役割を基に、データベースの構成、内容等の検討を行い、以下のとおりの構成、内容（データ項目）とすることとした。

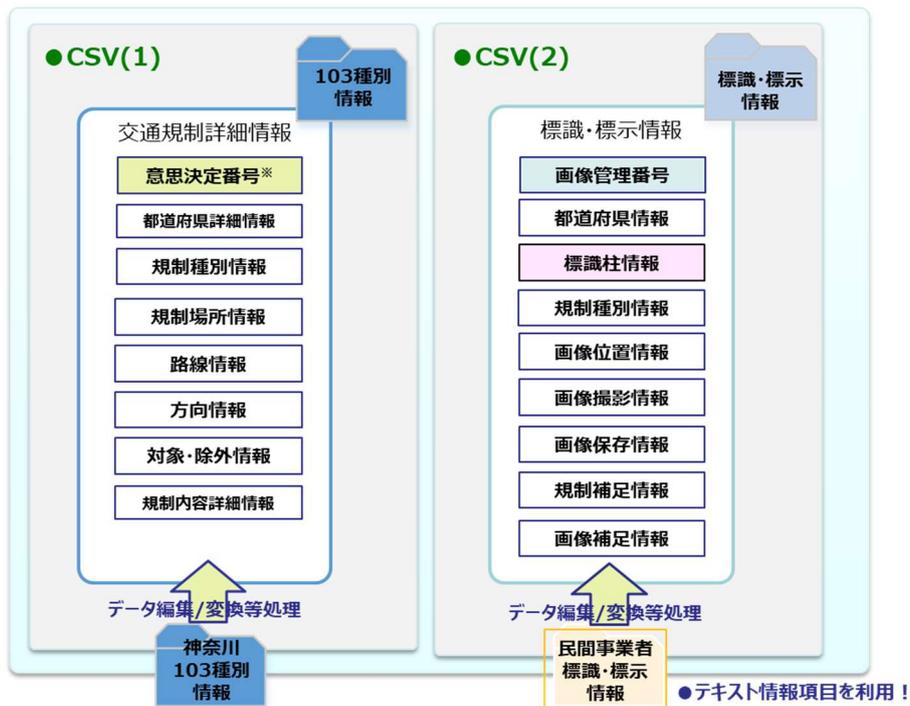


図 1-39 評価用交通規制情報の構成

なお、評価用交通規制情報に収録するデータについては、次年度構築するモデルシステムのデータベースへの情報収録を柔軟に行えるよう、CSV形式ファイルとして作成した。この評価用交通規制情報に収録したデータ件数及び標準フォーマットデータと民間事業者の標識データとの紐付け処理結果については、表 1-20 にまとめた。

また、評価用交通規制情報を構成する 103 種別の交通規制情報と標識・標示情報に収録する情報は以下のとおりとする。

■ 103 種別の交通規制情報

前述の照合・評価の技術要件検討、検証環境の構築で検証対象とした神奈川県警察管内の交通規制情報を標準フォーマット（103 種別）にて収録する。（標準フォーマット（103 種別）の構成については、表 1-9 参照）

■ 標識・標示情報

前述の照合・評価の技術要件検討、検証環境の構築で検証対象とした民間事業者標識・標示情報より標識位置（緯度・経度）、規制内容等を抽出し、標識・標示情報の同一情報種別の項目に設定する。

表 1-20 評価用交通規制情報の収録データ内訳（紐付け処理結果）

項番	交通規制種別	評価用標準フォーマットデータ			紐付け処理結果		紐付け成功率		
		① データ件数※	② ①のうち座標無し データ件数	③ 民間事業者標識 地物データとの紐付 け処理対象データ 件数 (①-②)	④ 紐付け成功	⑤ 紐付け失敗	④/③	④/①	
1	通行止め	18	4	14	10	4	71%	56%	
2	車両通行止め	15	4	11	7	4	64%	47%	
3	指定方向外進行禁止	1	0	1	0	1	0%	0%	
4	最高速度	50km/h	25	11	14	3	11	21%	12%
5		40km/h	127	21	106	103	3	97%	81%
6		30km/h	879	142	737	510	227	69%	58%
7	自転車及び歩行者専用	14	1	13	12	1	92%	86%	
8	歩行者専用	22	2	20	20	0	100%	91%	
9	一方通行	100	8	92	92	0	100%	92%	
10	一時停止	558	95	463	416	47	90%	75%	
	計	1,759	288	1,471	1,173	298	80%	67%	

※ 1つの標準フォーマットデータに複数の標識データが紐付く場合、データベース本体では紐付けの組合せ毎にデータが生成されるため、データベース本体では評価用標準フォーマットデータIDが複数回出現する。

このため、①のデータ件数は、前述の状況を踏まえ、重複を除いた件数を表記している。

また、横浜市中区内に存在する標準フォーマットデータ及び民間事業者標識地物データのうち、紐付けの対象外となったデータについても、本データベースに収録しており、この点においても①のデータ件数より収録件数の方が多くなっている。

種別 コード	●標識名称	座標 (経度)	座標 (緯度)	制限値	●制限値 単位	対象期間1 _開始	対象期間1 _終了	規制時間1 開始	規制時間1 終了	規制曜日 コード1	●曜日名称	対象車両 コード1_A	●名称A	●名称B	対象車両 コード1_C	●名称C
18	指定方向外進行禁止	139.6383472	35.43737902												100000	準中貨
18	指定方向外進行禁止	139.6386388	35.43731662												100000	準中貨
18	指定方向外進行禁止	139.6385824	35.437484												100000	準中貨
18	指定方向外進行禁止	139.6382134	35.43695964					1200	1800	10月1日						
18	指定方向外進行禁止	139.6378288	35.43667887					730	830	2/3/4/5/6/7	月/火/水/木/金/土					
18	指定方向外進行禁止	139.6378288	35.43667887					0	730	2/3/4/5/6/7	月/火/水/木/金/土					
18	指定方向外進行禁止	139.6376237	35.43661241													
3	車両進入禁止	139.640823	35.43727078							2/3/4/5/6/7	月/火/水/木/金/土					
3	車両進入禁止	139.6416531	35.4374821							0	730					
3	車両進入禁止	139.646805	35.43622803													
28	一方通行	139.6432595	35.43261909													
22	最高速度	139.6272059	35.43881917	40	[km/h]											
22	最高速度	139.6257183	35.43930637	30	[km/h]											
22	最高速度	139.6260262	35.43875298	50	[km/h]											
28	一方通行	139.6292312	35.44003499													
28	一方通行	139.6283453	35.44067898													
3	車両進入禁止	139.6354197	35.43762587													
3	車両進入禁止	139.6356063	35.4377238													
3	車両進入禁止	139.6387142	35.43900553					1800	1000							
3	車両進入禁止	139.6378784	35.43979791													
3	車両進入禁止	139.6386613	35.44063314													
3	車両進入禁止	139.6392131	35.44012587													

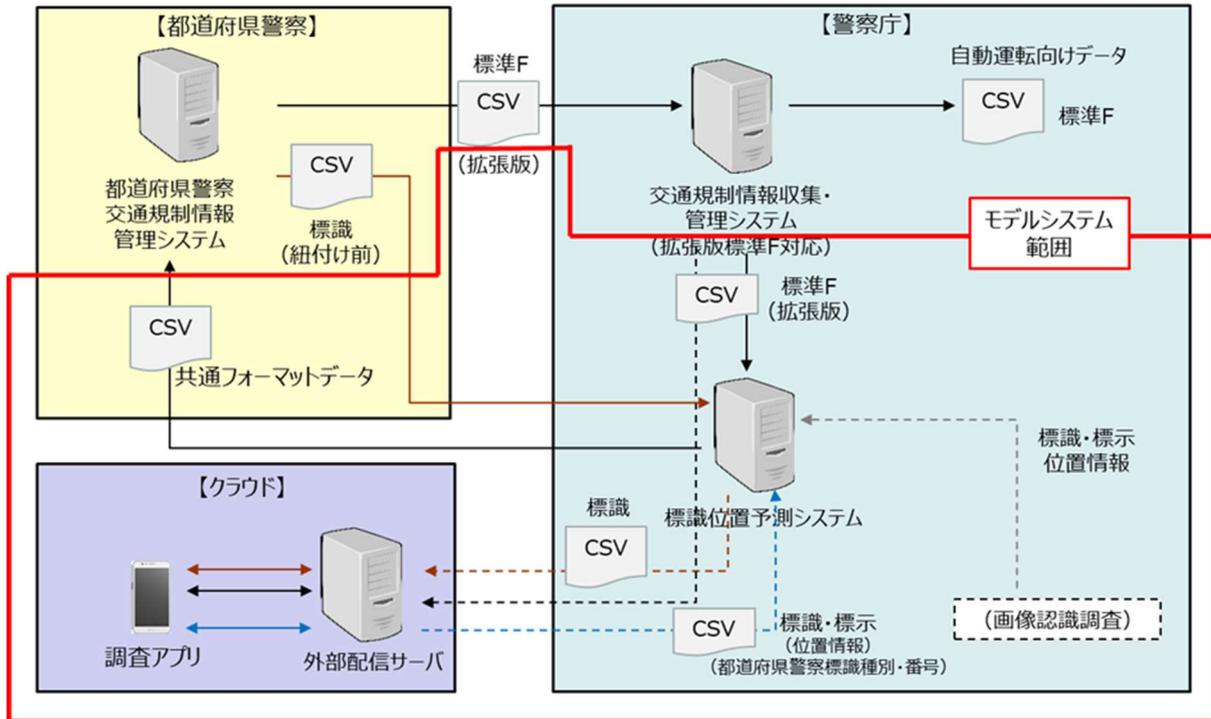
図 1-40 民間事業者標識・標示情報のデータイメージ（一部抜粋）

※ 標題項目に●印付記の項目は、資料用の補足表記（データには含まれず）

1.4.5.3 仕様書案の作成

(1) モデルシステムの機能及び機器構成について

前章までに確認できた事項、検討した結果を踏まえ、交通規制情報のデータ精度向上を図るための機能を実装したモデルシステムについては、以下のとおりの機能構成を有するものとした。



(略称) 標準F：標準フォーマットデータの交通規制情報（意思決定）
 拡張版標準F：標準フォーマットデータに加えて、交通規制情報（意思決定）と標識情報を紐付けたデータ

図 1-41 モデルシステムの機器構成

(2) モデルシステムの仕様書について

前述のモデルシステムの機能及び機器構成を踏まえて、モデルシステムの仕様書として、以下の内容にて「要件定義書」、「基本設計書」を作成した。

■ 要件定義書

1 事業概要 1.1 サービスの背景 1.2 達成する事項 1.3 搭載機能の説明	7 機器性能及び設置配置・基準 7.1 機器性能 7.2 配置・設置基準
2 システム化の前提 2.1 資格要件 2.2 機能の実現方法	8 検査基準
3 システムの機能概要 3.1 標識位置予測システム 3.2 調査アプリ (位置測定専用アプリ) 3.3 システム管理機能/ログ仕様 3.4 配色・アイコン管理機能	9 設置計画 9.1 設置作業の概要 9.2 設置スケジュール・体制
4 インターフェース 4.1 標準フォーマットデータ 4.2 地図 (GIS) 情報 4.3 通信	10 保守・運用 10.1 保守・運用の概要 10.2 保守・運用の対象 10.3 保守・運用体制 10.4 保守・運用スケジュール・バックアップ管理
5 システム非機能要件 5.1 効率性 5.2 機能性 5.3 使用性	11 セキュリティ 11.1 アプリケーション 11.2 ネットワーク 11.3 ハードウェアの管理 11.4 ウイルス対策・ソフトウェアアップデートの適用 11.5 セキュリティポリシー
6 システム構成 6.1 OS及びミドルウェア構成 6.2 情報集約に関するシステム構成 6.3 情報分析に関するシステム構成 6.4 情報表示・提供に関するシステム構成 6.5 システム運用に関する構成	12 実証実験 12.1 手順 12.2 評価検証に関する事項
	13 用語の定義

図 1-42 要件定義書の構成

■ 基本設計書

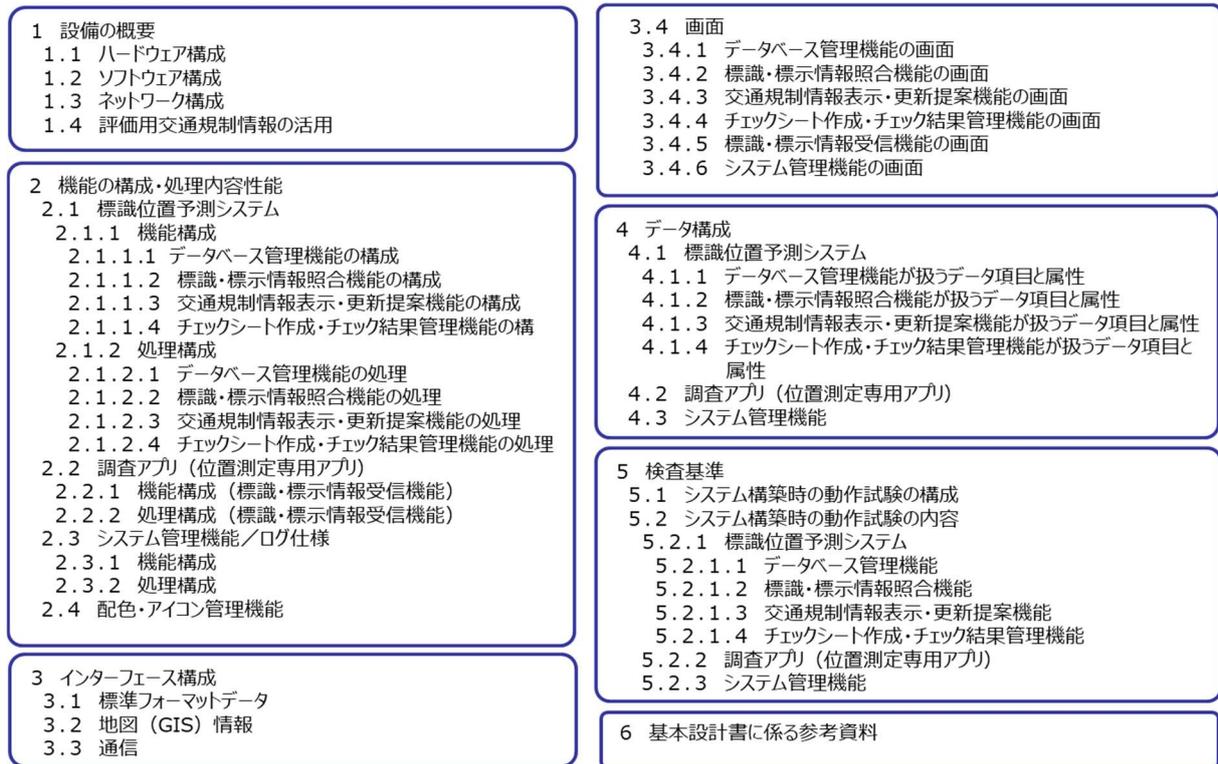


図 1-43 基本設計書の構成

2 まとめ

2.1 課題と対応方針案

本調査研究では、交通規制情報のデータ精度の向上等に向けて、現地に設置されている標識・標示等の交通規制情報をスマートフォンのカメラ機能や車載カメラ等により撮影した画像を広範囲に自動収集し、都道府県公安委員会が管理する交通規制情報とデータ照合を行った。

また、47 都道府県警察に対してアンケート調査を実施し、次年度構築するモデルシステムのデータベースの要件や交通規制情報のデータ精度向上やストック管理を効率的に行うための簡易な登録機能の要件等について検討し、仕様書案を作成した。

次年度以降にモデルシステムを構築し、実証実験を行って本格運用を目指していく上で、解決すべき課題及び対応の方向性を整理した。

2.1.1 課題1：交通規制情報の位置精度とデータ精度向上の優先順序について

自動運転車が必要とする交通規制情報の位置精度や 103 種別の交通規制情報の標準フォーマットの過不足等について、今年度は自動車メーカー3社にアンケート調査及びヒアリング調査を行った。

交通規制情報の位置精度に関しては、車両を安全に制御できる精度として数 10 cm 以内を求める意見があった一方、ドライバーへの注意喚起としては 100m 前後の精度で良い等、情報の利用目的に応じて必要とする精度が異なることを確認した。

各社とも他車・他者が交錯する一般道路での自動運転車の走行は今後の展開となることから、交通規制情報内容の適否と位置情報の精度について次年度以降に改めて自動車メーカー全体に調査するとともに、高速道路・自動車専用道路、国道・県道、その他の一般道路といった道路区分に応じた各社の自動運転の展開時期を考慮しつつ、優先順位を付けながらデータ精度向上を図っていくべきである。

2.1.2 課題 2：検討会等における意見・提案事項等への対応

今年度開催した検討会（3回）及び仕様検討WG（2回）やSIP関連会議等において、各委員等から意見や提案が挙げられた。将来の交通規制情報の在り方や次年度構築するモデルシステムに係る意見等について、今後どのように対応していくべきか検討した内容を以下に示す。

(1) 時間帯や曜日で変化する交通規制情報の扱いについて

103種別の交通規制情報の中で、中央線変移やバス専用レーン、優先レーン等の時間帯・曜日で変化する交通規制、レーン単位で異なる交通規制の取扱いについては、今後具体的な検討を行う必要がある。

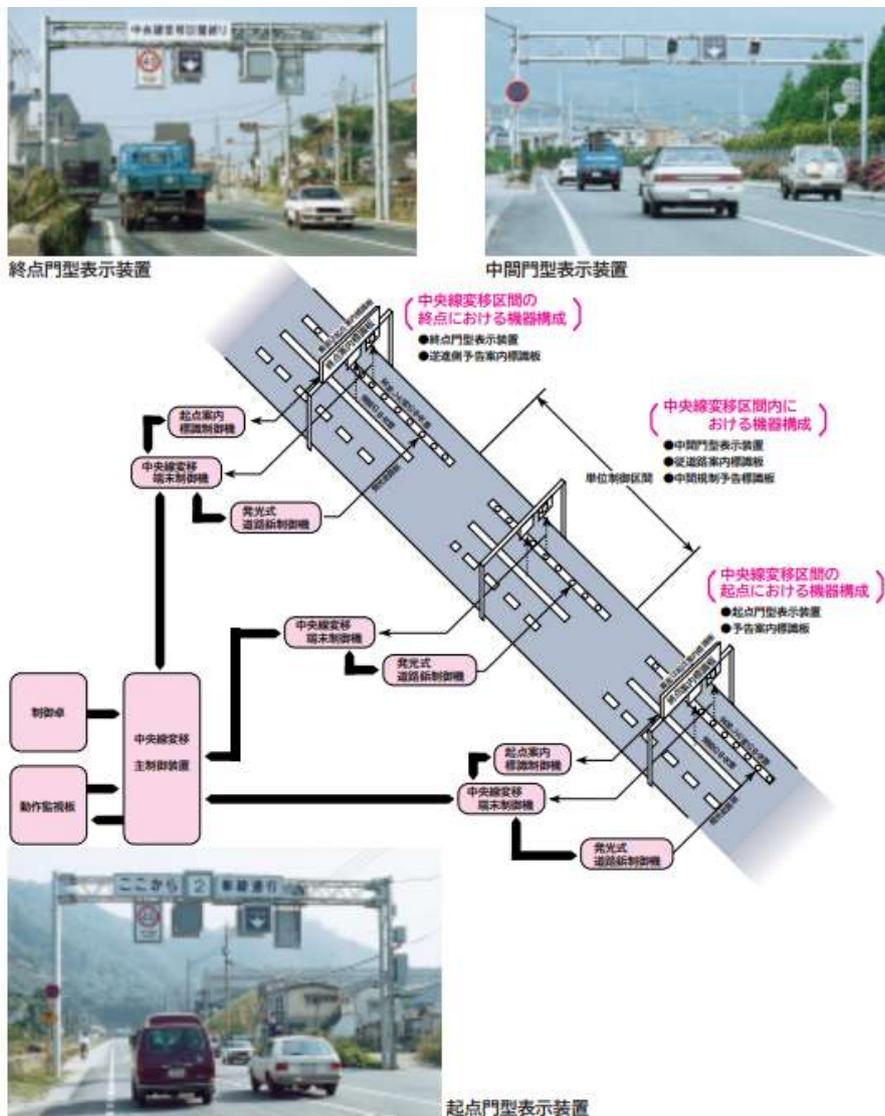


図 2-1 中央線変移のイメージ

(出典) 警察による ITS_(公財)日本交通管理技術協会 HP より抜粋

(2) 警察以外が管理するデータベースとの連携について

103 種別の交通規制情報の中には、道路管理者が主体となり設置する「自動車専用」、「重量制限」、「高さ制限」の標識や公安委員会及び道路管理者双方が設置する「通行止め」、「車両進入禁止」、「指定方向外進行禁止」等の標識がある。これらの情報は、都道府県公安委員会が確実にデータや帳票にて管理しているものではない。一方、自動運転車が道路を走行する際には、情報の所管を問わず必要な情報を提供する必要がある。このため、将来自動運転車への交通規制情報の提供を行う際には、道路管理者が保有するデータベースとも連携を図り、一元的な情報提供を行う手法を検討する必要がある。

2.1.3 課題 3：標準フォーマット（交通規制情報 103 種別）の見直しの必要性

交通規制情報（103 種別）を表す標準フォーマットは、戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）事業の一環として過年度に実施された調査研究において取りまとめられた交通規制情報のデータフォーマットであるが、本調査研究においてモデルエリアにおける標準フォーマットデータと民間事業者が保有するデータを照合した際に、フォーマットにおいて指定されていない事項により解釈の幅が生じていることが確認された。今後モデルシステムを含め機械的に交通規制情報を取扱う上で解決すべき課題であるため、これらに対する対応方法案を以降に示す。

なお、本課題については、103 種別のうち今年度照合を行った 10 種別についてのものであり、その他の 93 種別についても今後精査することが望ましいと考える。

(1) 曜日コード定義の不足

【課題点】現フォーマットの曜日コードは表 2-1 のとおりであり、「平日のみ」や「日曜のみ」に対応するコードが存在していない。

表 2-1 曜日コード

	名称	共通コード
1	土曜、日曜	1
2	土曜・日曜・休日	2
3	日曜・休日	3
4	日曜・祭日	3
5	競輪開催日	4
6	競馬開催日	5
7	場内馬券発売日	6
8	競艇開催日	7
9	工事実施日	8
10	その他	9999

【対応案】都道府県警察アンケート結果から、全国の補助標識における記載内容を収集しているため、これらに対応するコードの再設計を検討する。

(2) 規制の方向に関する定義の不足

【課題点】図 2-2 のとおり、点規制 (2) の対象交通規制に「一時停止」が記載されているが、当該データフォーマット (表 2-2) に「方向」の定義が存在しない。

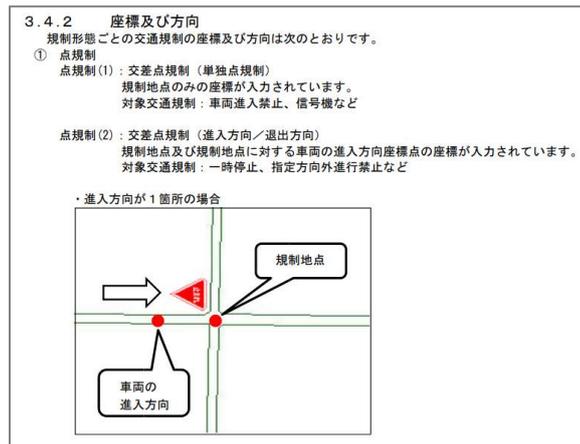


図 2-2 点規制における座標及び方向の定義 (103 種別説明書より抜粋)

表 2-2 「一時停止」のデータフォーマット (抜粋)

規制場所終点	文字	200
規制情報 路線名		
1-路線1	文字	60
1-路線2	文字	60
1-路線3	文字	60
規制情報 方向		
規制情報 対象・除外 時間		
一時解除始	文字	10
一時解除終	文字	10
対象期間1開始	数値	4 MMDDの4桁の数値

【対応案】一時停止における「規制情報 方向」を座標にて入力できるように設定変更を検討する。

(3) 1 規制に対して複数の進入方向が存在する場合の定義不足

【課題点】説明書では、点規制において 1 交通規制で複数箇所存在する場合、図 2-3 のとおり複数の進入方向を設定することとなっているが、仕様上明確に指定されていないため、照合した標準フォーマットデータでは、進入方向毎に規制地点のデータが格納されていた。

・進入方向が複数箇所（1交通規制で複数箇所）の場合

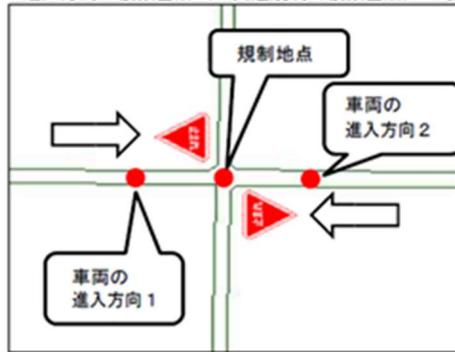


図 2-3 進入方向が複数箇所（1交通規制で複数箇所）の場合の定義
（103種別説明書より説明書抜粋）



図 2-4 実際に格納されていた状態

【対応案】交差点単位とするか、進入方向単位とするのか、仕様の明確化を検討する。

(4) 該当しないデータ項目における入力定義の不足

【課題点】規制の対象となる車両（車種）がない場合や、規制時間の指定がない（終日）場合等の入力方法が定義されていないため、対象車両コードで未定義である「0」が入力されているケースや、「NULL」となっている等のデータ内容のばらつきが生じている。

対象車両コードF1A	000000000001	(なし=NULL)
対象車両コードF1B	NULL	
対象車両コードF1C	NULL	
対象車両コードF1D	NULL	
対象車両コードF1E	0	車両規制なし=「車両」を入力 なし=0
対象車両コードF1F	0	
対象車両コードF1G	0	
対象車両コードF1H	0	
規制時間開始	0	
規制時間終了	2400	時間規制なし（終日）= 「0」時から「2400」時を入力
規制曜日コード	NULL	

図 2-5 対象車両コード・規制時間の入力例

【対応案】対象車両や規制時間等がない場合は、「0」を設定または「NULL」とする等、入力定義を明確化することを検討する。

(5) データフォーマットの属性定義と説明書内容の相違

【課題点】説明書では、図 2-6 のとおり、点規制（2）の場合、規制地点に対する車両の進入方向は「座標」が入力されているとの記載であるが、対応するデータフォーマット（例：指定方向外進行禁止）を確認すると、表 2-3 のように、進入方向及び指定する方向 1～3 の属性は「文字」で、指定する方向 4 のみ「数値」となっており、相違が生じている。

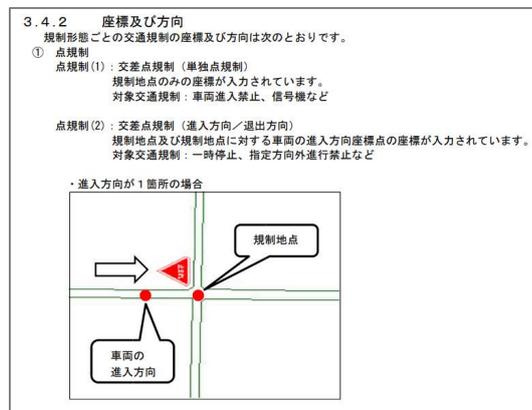


図 2-6 点規制における進入方向の入力定義（103 種別説明書より抜粋）

表 2-3 「指定方向外進行禁止」のデータフォーマット（抜粋）

規制情報 方向			
進入方向	文字	200	
指定する方向1	文字	200	
指定する方向2	文字	200	
指定する方向3	文字	200	
指定する方向4	数値	4	

【対応案】進入方向及び指定する方向 1～4 の属性を「座標」へ変更することを検討する。

(6) 座標の格納順序の定義不足

【課題点】線規制において、説明書では座標の入力について、始点、中間点、終点の入力順序を指定していないため、実際の標準フォーマットデータにおいて図 2-8 のように始点→終点→中間点 1→中間点 2→中間点 3 の並びとなっているケースが確認された。

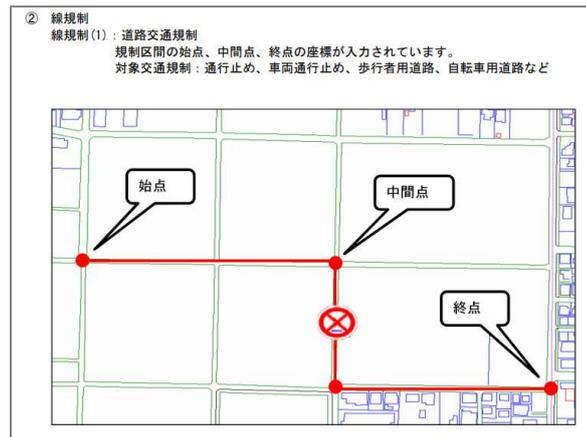


図 2-7 線規制における規制区間の座標入力定義（103 種別説明書より抜粋）

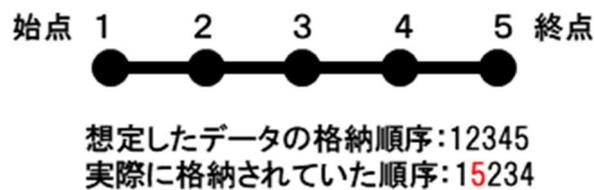


図 2-8 線規制における実際の座標入力順の例

【対応案】線規制の場合は、規制方向の始点～中間点～終点まで順番に格納するよう仕様で明確化することを検討する。

(7) 意思決定番号の追加

今後モデルシステムを利用して現地で撮影された標識・標示情報と標準フォーマットデータを仮紐付けし、都道府県警察へ結果をフィードバックする際に、意思決定番号を提示することが最も確実であり、利活用しやすいデータとなるため、追加の検討を行うことが望まれる。

2.1.4 課題 4：データ化されていない交通規制情報について

今年度照合・評価を行った神奈川県公安委員会が管理する交通規制情報の中で、「図面規制」と呼ばれるデータ化されていない規制情報が存在していることが確認された。この図面規制とは、紙ベースの地図に手書き等で多数の意思決定情報が記されており、データ化するには労力を要するものである。

現在の交通規制情報管理システムが導入される以前に意思決定された交通規制情報は、図面規制や台帳のみの管理となっているケースが他の都道府県警察でも存在することが想定される。

都道府県警察へのアンケート調査結果からも、標識は僅かながら、標示においては 1 割強の情報がデータ化されていないことが確認された。

また、交通規制情報と標識・標示情報の紐付けについては標識が約 5 割、標示は約 8 割もが紐付けされていない状態であることが分かった。交通規制情報のデータ精度向上を図り、将来、自動運転車に情報提供を行うには、データ化が急務である一方、通常業務における登録業務も作業量が多く、すぐにはデータ化を完了できないのが現状である。これらの課題を解決するために次年度、都道府県警察業務の作業負担軽減に寄与することを目指すモデルシステムを構築することが必要である。

2.2 総括

本調査研究においては、交通規制情報のデータ精度向上等に向けて、モデルシステムの開発要件の検討を行いつつ、モデルエリアとした神奈川県における標準フォーマットデータと民間事業者データを照合・評価し、モデルシステムの仕様の方向性を検討し、必要なタイミングで有識者、自動運転に関する関係省庁、都道府県警察交通規制担当者、関係協会、デジタル地図及び交通規制情報管理システムを扱う民間事業者等で構成する検討会等に諮り、各委員の意見や提案を踏まえて方針を決定した。

検討会の座長からは、モデルシステム構築にあたり、「全体最適」と「部分最適」のバランスポイントを見極めるべきであるとのこと意見を頂いた。過度に全体最適を行うと、部分最適が損なわれる。現状の各都道府県警察が使用している交通規制情報管理システムは、独自性が強く、すべての特性を踏まえたシステムを構築することは難しいが、均衡の取れたシステムとなるよう現状の課題を解決しながら、最適化を図っていくことが望まれる。

【参 考】交通規制基準について

道路交通法

- ・日本の法律：法令番号昭和 35 年法律第 105 号：1960 年公布
- ・道路における危険を防止し、その他交通の安全と円滑を図り、及び道路の交通に起因する障害の防止に資することを目的とする（1 条）

↓ 適応

道路交通法第 4 条第 1 項又は第 5 条第 1 項の規定

- ・都道府県公安委員会又は警察署長等が道路標識等を設置し、管理して交通規制を行う場合に適用する。

↓ 設置・管理基準

交通規制基準

- ・道路交通法（昭和 35 年法律第 105 号）
- ・道路交通法施行令（昭和 35 年政令第 270 号）
- ・道路交通法施行規則（昭和 35 年総理府令第 60 号）
- ・道路標識、区画線及び道路標示に関する命令（昭和 35 年総理府・建設省令 第 3 号）の規定に基づいて道路標識等を設置及び管理して交通規制を行う場合に必要な一般的基準

付録資料 1（照合方式の詳細について）

1. 照合に用いるデータ仕様について

(1) 照合データについて

今回神奈川県警察から受領した交通規制情報の中で、民間事業者データと照合を行う種別について表（付録-1）に示す。

表（付録）-1 照合データ一覧

規制種別（共通規制種別コード）	
001.歩行者用道路	057.右左折の方法
003.自転車及び歩行者用道路	059.車両通行帯・進行方向別通行区分・(進路変更禁止)組合
004.通行止め	061.徐行
005.車両通行止め	062.前方優先道路
006.大型自動二輪車及び普通自動二輪車二人乗り通行禁止	063.一時停止
008.歩行者通行止め	064.優先本線車道
011.一方通行(IN 002)	065.駐停車禁止(IN014)
011.一方通行(IN 047)	065.駐停車禁止(IN015)
012.指定方向外進行禁止	066.駐車禁止区間
014.歩行者横断禁止	067.駐車禁止区域
016.中央線の変移(IN 024)	070.駐車可
016.中央線の変移(IN 025)	071.停車可
017.追い越しのための右側部分はみ出し通行禁止	072.時間制限駐車区間
019.立ち入り禁止部分	073.駐車の方法(水平駐車)
020.車両通行帯	074.駐車の方法(垂直駐車)
021.車両通行区分(IN 034)	075.駐車の方法(斜め駐車)
021.車両通行区分(IN 035)	076.停止禁止部分
022.専用通行帯	077.警音器
023.路線バス等の専用通行帯	078.路側(歩行者用)
024.路線バス等優先通行帯	079.路側(駐停車禁止)
028.最高速度100KM	080.路側(一般)●未使用
029.最高速度080KM	081.普通自転車歩道通行可
030.最高速度070KM	082.普通自転車の歩道通行部分
031.最高速度060KM	083.普通自転車の交差点進入禁止
032.最高速度050KM	085.横断歩道
033.最高速度040KM	086.斜め横断可
034.最高速度030KM	087.自転車横断帯
035.最高速度030KM未満	093.二段停止線
047.最高速度区域30KM	099.ゾーン30
050.車両横断禁止	100.高齢運転者等標章自動車駐車可
051.転回禁止	102.高齢運転者等専用時間制限駐車区間
055.原動機付自転車の右折方法(二段階)	106.環状の交差点における右回り通行
056.原動機付自転車の右折方法(小回り)	図面106.環状の交差点における右回り通行

民間事業者データと照合を行う種別

(2) 前提条件

今回、照合用として用いた民間事業者データの仕様を、以下に示す。

なお、民間事業者データは、種別ごとに異なる仕様のため、種別ごとに説明する。

【歩行者用、自転車及び歩行者用、通行止め、車両通行止め、一方通行、最高速度のデータ仕様】

① リンク／ノードについて

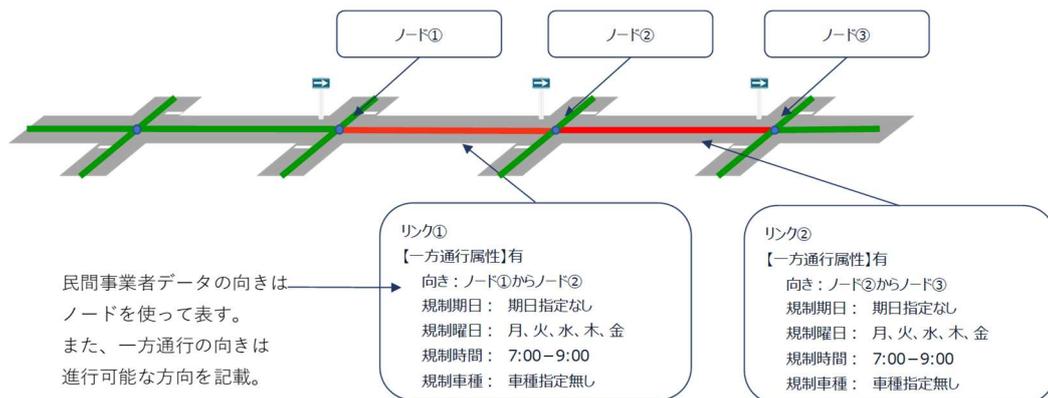
民間事業者の地図データは、交差点間道路を表すポリライン形状（以降リンクと記載）と、交差点を表すポイント形状（以降ノード）で構成されている。



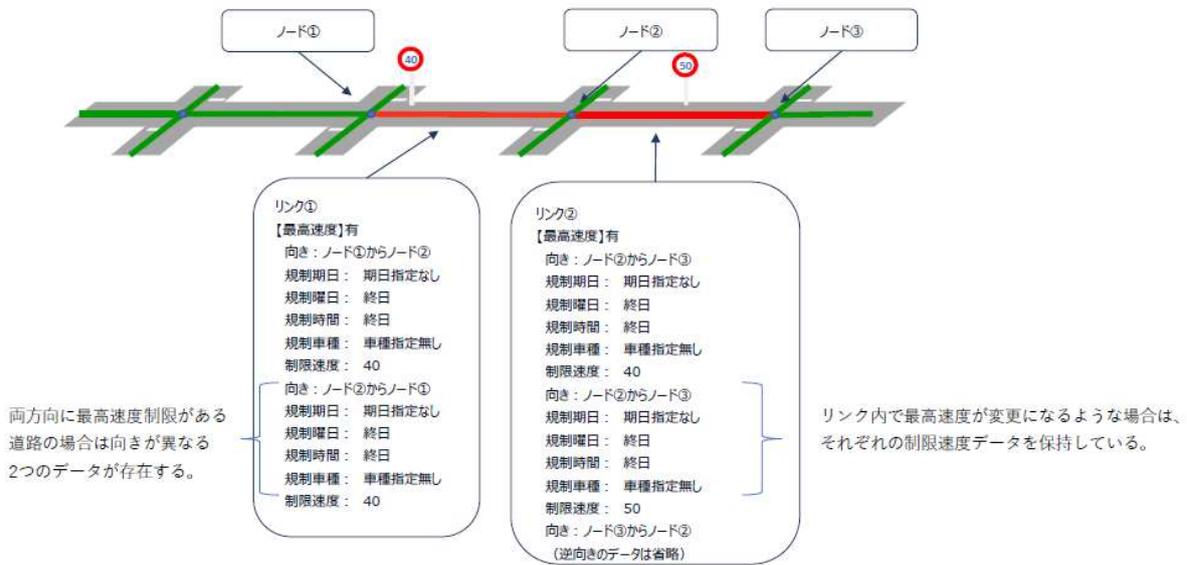
② 交通規制情報データ

一方通行規制や通行止め規制などの規制情報や、補助標識情報はリンクの属性として保有している。

例) 属性データのイメージ (一方通行)



例) 属性データのイメージ 2 (最高速度)



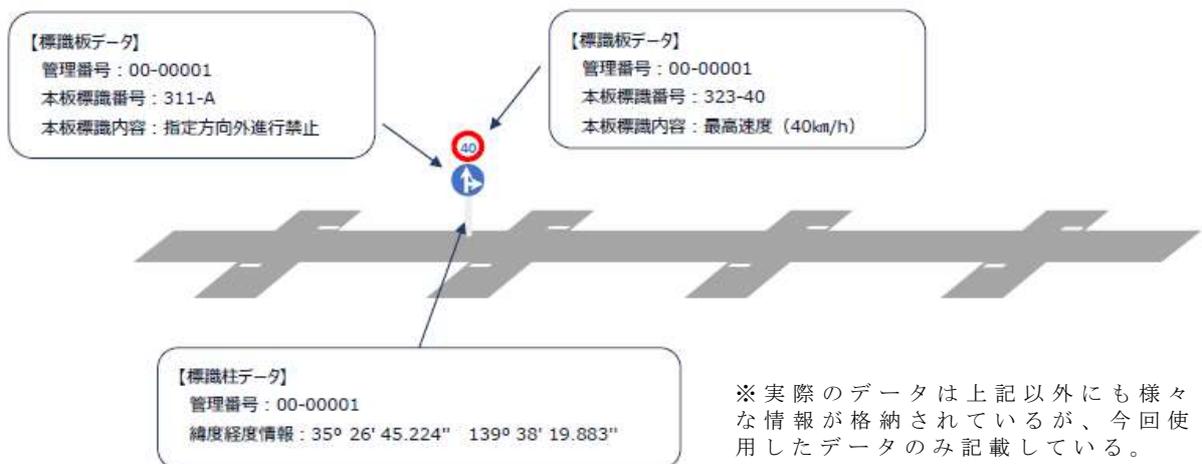
また、指定方向外進行禁止と一時停止で使用したデータは、民間事業者が保有する標識データにて、照合を実施したため、詳細な内容については、後述の「標識地物の照合について」に記載する。

(3) 神奈川県警察が保有する標識データについて

神奈川県警察が保有する独自仕様の標識データは、標識柱情報と標識板情報から構成されている。

なお、標識板情報に標識種別などの情報が格納されており、標識柱情報には柱の座標値が格納されている。

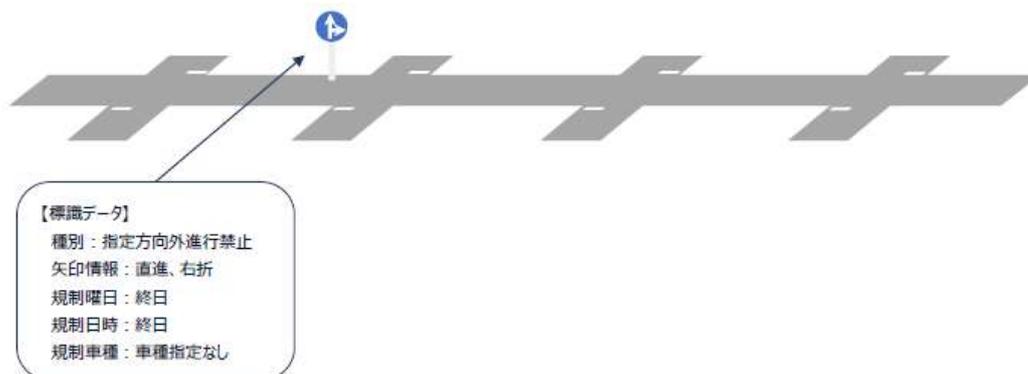
今回の照合・評価においては、標識板の緯度経度は、その標識板が保有している管理番号と同じ管理番号の標識柱の緯度経度情報をその標識板の緯度経度情報として取り扱った。



(4) 民間事業者が保有する標識データについて

民間事業者が保有する標識データは、民間事業者が保有する規制データと同様に形状データと属性データに分かれており、形状データは、リンク・ノードに依存しておらず、標識位置をポイント形状として保持している。

標識情報としては、種別情報と規制情報を保持しており、指定方向外進行禁止の標識については、矢印情報（直進、右折などの情報）も保持している。



2. 照合方法の分類について

今回、照合を実施した3種類の照合方法の分類について説明する。

(1) 標準フォーマットデータとの照合方法の分類

今回の標準フォーマットデータと民間事業者データの照合方法は、標準フォーマットデータの形状毎に、照合方法を分類している。

なお、今回照合を行った標準フォーマットデータの規制種別と形状の関係については、表（付録）-2のとおりである。（※照合を行う規制種別のみ。）

表（付録）-2

規制種別	形状	照合方法
001.歩行者用道路	線規制	線規制の照合
003.自転車及び歩行者用道路	線規制	線規制の照合
004.通行止め	線規制	線規制の照合
005.車両通行止め	線規制	線規制の照合
006.大型自動二輪車及び普通自動二輪車二人乗り通行禁止	線規制	線規制の照合
011.一方通行(IN 002)	線規制	線規制の照合
011.一方通行(IN 047)	線規制	線規制の照合
012.指定方向外進行禁止	点規制	点規制の照合
028.最高速度100KM	線規制	線規制の照合
029.最高速度080KM	線規制	線規制の照合
030.最高速度070KM	線規制	線規制の照合
031.最高速度060KM	線規制	線規制の照合
032.最高速度050KM	線規制	線規制の照合
033.最高速度040KM	線規制	線規制の照合
034.最高速度030KM	線規制	線規制の照合
035.最高速度030KM未満	線規制	線規制の照合
047.最高速度区域30KM	線規制	線規制の照合
063.一時停止	点規制	点規制の照合

(2) 標識データの照合分類について

標識データについては、標識の種別に関わらず、同じ照合手法にて照合を行った。

また、今回照合対象とした標識種別は表（付録）-3のとおりである。

表（付録）-3

照合対象となる標識種別
通行止め
車両通行止め
車両進入禁止
二輪の自動車以外の自動車通行止め
大型貨物自動車等通行止め
特定の最大積載量以上の貨物自動車等通行止め
大型乗用自動車等通行止め
二輪の自動車・原動機付自転車通行止め
自転車以外の軽車両通行止め
自転車通行止め
車両（組合せ）通行止め
指定方向外進行禁止
重量制限
高さ制限
最大幅
最高速度
特定の種類の車両の最高速度
自転車用
自転車及び歩行者用
歩行者用
一方通行
一時停止

3. 点規制の照合について

点規制の照合の対象規制種別は、以下の2種別が対象となる。

- ✓ 指定方向外進行禁止
- ✓ 一時停止

形状判定時には、標準フォーマットデータの形状と民間事業者データの形状を用いて、形状間の距離を算出し、主に遠近にて一致／不一致を判断している。

形状判定で一致となったものについては、補助標識情報などの内容の比較を行う。

照合手順は機械処理にて判定を行った後、手動にて結果の確認を行う。なお、本項では主に機械処理部分の内容について記載を行う。

(1) 点規制における照合項目について

点規制の標準フォーマットデータにおける照合項目は、表（付録）-4のとおりである。

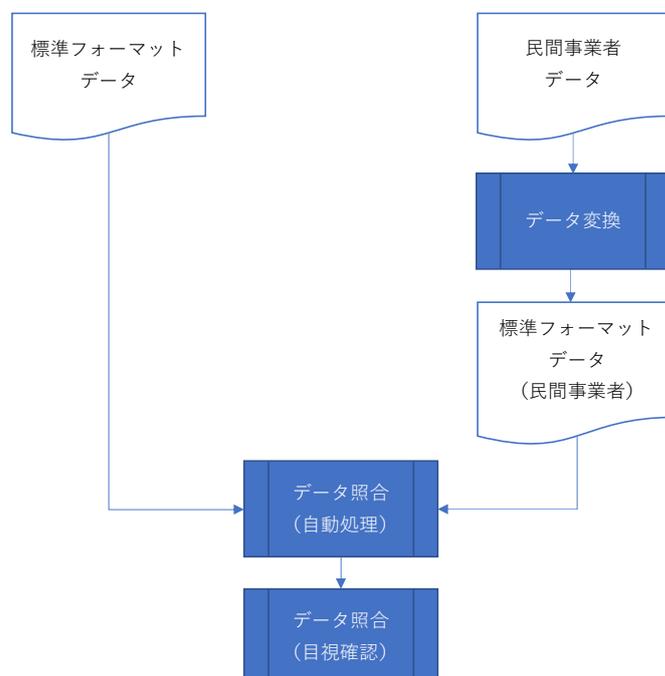
表（付録）-4

項目名	指 定 方 向 外 進 行 禁 止	一 時 停 止	照合ロジック（自動）の記載箇所
規制決定年月日 [文字列]	×	×	
規制場所の緯度経度 [座標]	○	○	「地点一致判定」項参照のこと。
規制場所の始点 [文字列]	×	×	
規制場所の終点 [文字列]	×	×	
路線 [文字列]	×	×	
進入方向 [文字列]	○	×	『規制場所の緯度経度』の判定で一致したもののみ照合する。 詳細は「内容一致判定（矢印情報）」項参照のこと。
禁止する方向 [文字列]	×	×	
指定する方向 [文字列]	○	×	
一時解除始・終 [文字列]	○	○	『規制場所の緯度経度』の判定で一致したもののみ照合する。 「内容一致判定（補助標識）」項参照のこと。
対象期間開始・終了 [数値：MMDD]	○	○	
規制時間開始・終了 [数値：hhmm]	○	○	
規制曜日コード [コード]	○	○	
対象車両コード [コード]	○	○	
除外期間開始・終了 [数値：MMDD]	○	○	
除外時間開始・終了 [数値：hhmm]	○	○	
除外曜日コード [コード]	○	○	
除外車両コード [コード]	○	○	
距離・延長 [数値 (m)]	×	×	
速度 [数値 (km/時)]	×	×	
片側・両側コード [コード]	×	×	

- 照合する項目
- ×

(2) 点規制の照合フローについて

今回の照合を行うにあたって実施した照合フローは以下のとおりである。



(3) 点規制の照合内容詳細

① データ変換について

民間事業者データを標準フォーマットデータに変換する処理を行う。

② データ照合（自動処理）について

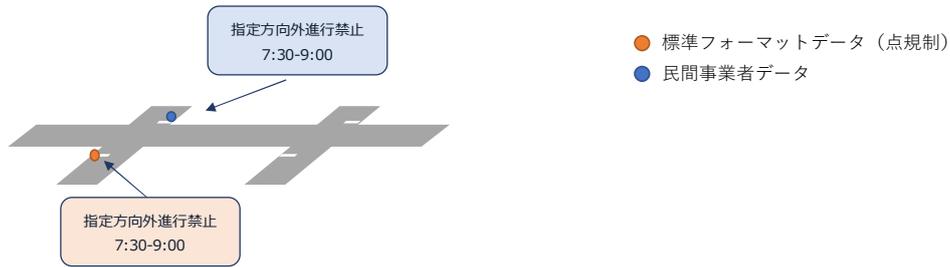
点規制の照合においては、「形状不一致」、「内容不一致」、「一致」の判定を行う。

各状態についてはそれぞれ以下のとおりである。

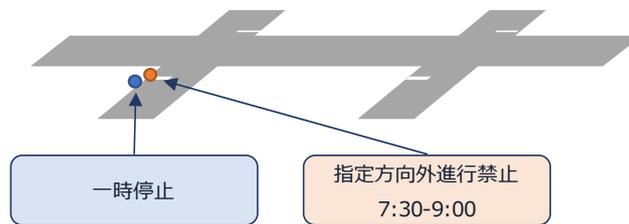
- ・「形状不一致」

標準フォーマットデータと民間事業者データにおいて、近くに対応する同じ規制種別のデータが存在しない状態。

例) 標準フォーマットデータの近くに民間事業者データが存在しない。



例) お互い近くにデータが存在するが、異なる規制種別である。



・「内容不一致」

標準フォーマットデータと民間事業者データにおいて、近くに対応する同じ規制種別のデータが存在しているが、規制内容が一部異なっている状態を示す。

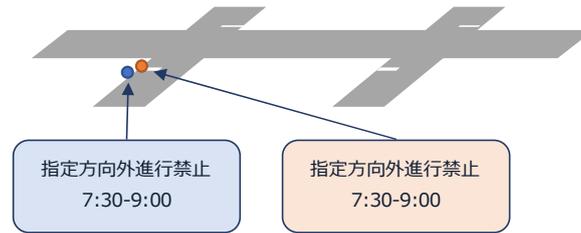
例) 規制内容が異なっている。



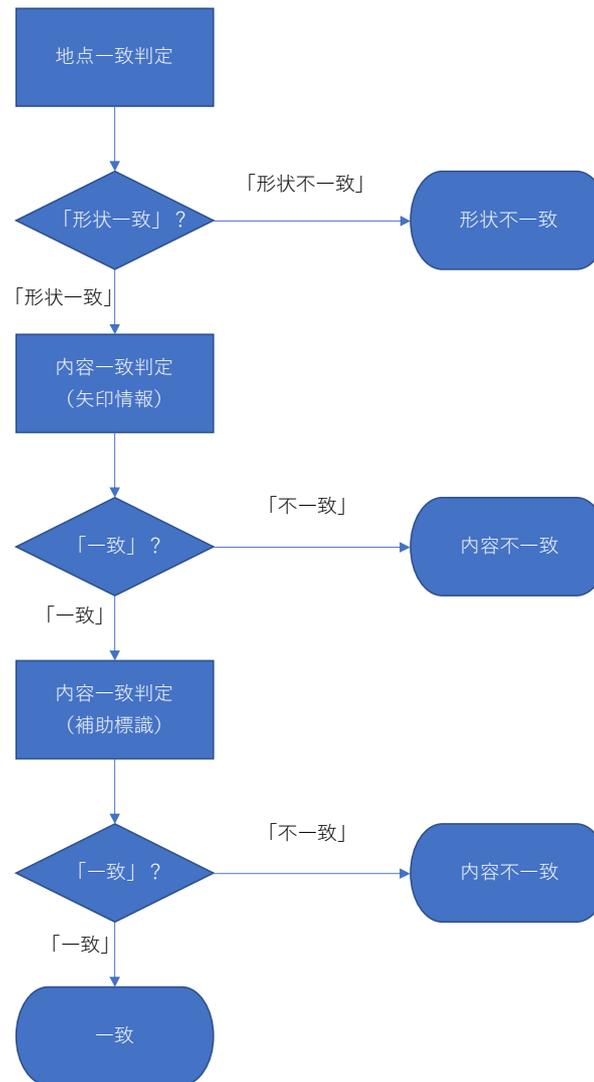
・「一致」

標準フォーマットデータと民間事業者データにおいて、近くに対応する同じ規制種別のデータが存在しているが、規制内容が一部異なっている状態を示す。

例) 位置が近く、規制内容も一致している。



・ データ照合 (自動処理) の処理フロー



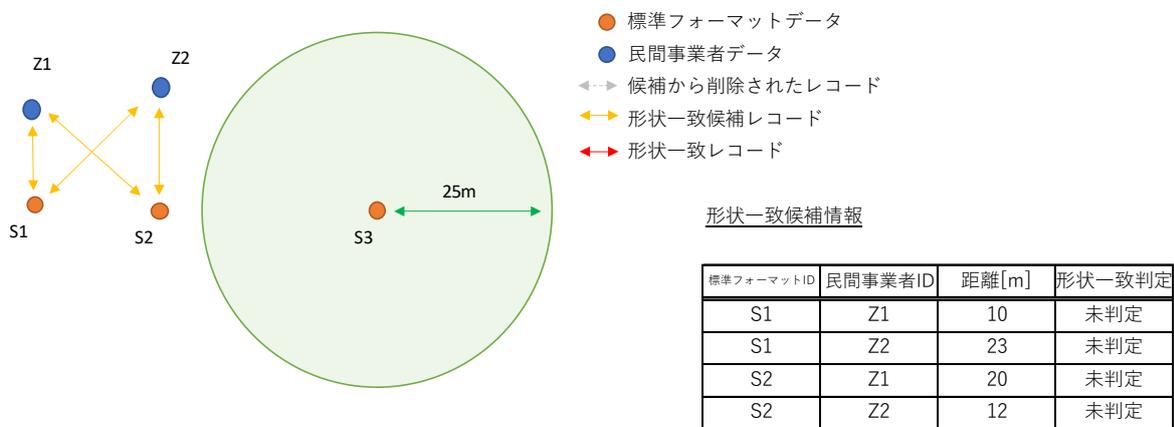
・地点一致判定

地点一致判定では、「形状一致」となる標準フォーマットデータと民間事業者データのペア情報と、「形状不一致」となる独立した標準フォーマットデータ及び、独立した民間事業者データを作成する。

地点一致判定は以下の処理から構成されている。

【処理①】

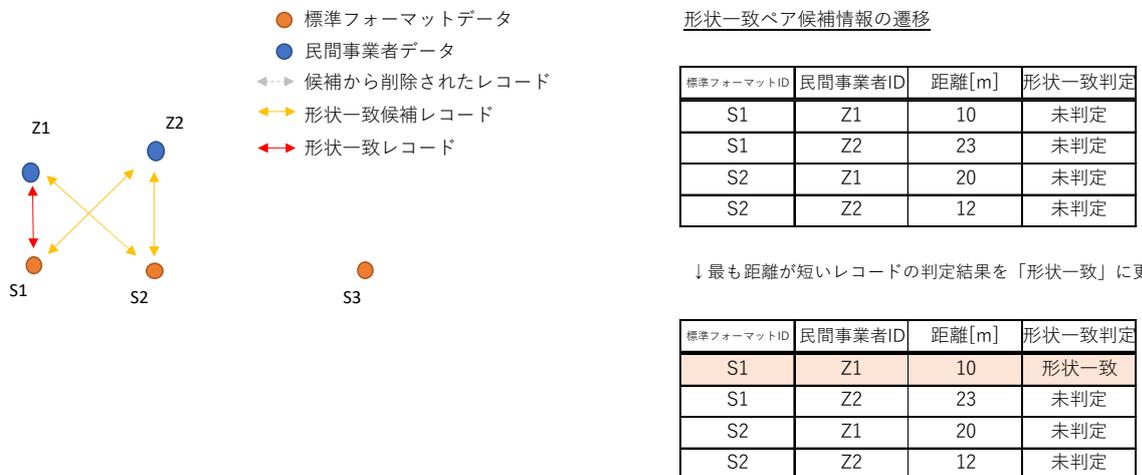
標準フォーマットデータと民間事業者データにおいて、同一種別間で 25m 以内に存在する全ての形状一致候補を抽出する。



25m 以上離れているので「S3⇔Z1」と「S3⇔Z2」の形状一致候補情報は作成されない。

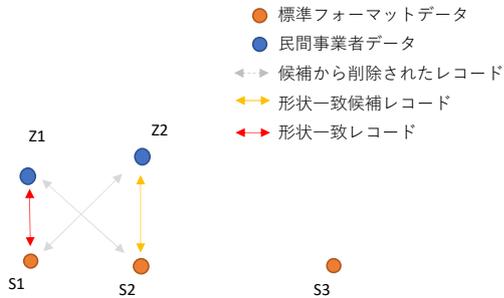
【処理②】

処理①によって抽出された形状一致候補のうち、形状一致判定が未判定のもので、データ間の距離が最も近いレコードを「形状一致」と判定する。



【処理③】

処理②によって「形状一致」と判定されたレコードの標準フォーマットIDと民間事業者IDをもつ未判定レコードを削除する。



形状一致ペア候補情報

標準フォーマットID	民間事業者ID	距離[m]	形状一致判定
S1	Z1	10	形状一致
S1	Z2	23	未判定
S2	Z1	20	未判定
S2	Z2	12	未判定

↓「形状一致」となったレコードと同じIDを持つレコードを「削除」に更新する

標準フォーマットID	民間事業者ID	距離[m]	形状一致判定
S1	Z1	10	形状一致
S1	Z2	23	削除
S2	Z1	20	削除
S2	Z2	12	未判定

【処理④】

未判定データが無くなるまで、処理②と処理③を繰り返す。

【処理⑤】

標準フォーマットIDと民間事業者IDについて、形状一致判定の結果が形状一致に含まれていないIDが存在する場合、「形状不一致」としてレコードを追加する。

形状一致ペア候補情報

標準フォーマットID	民間事業者ID	距離[m]	形状一致判定
S1	Z1	10	形状一致
S1	Z2	23	削除
S2	Z1	20	削除
S2	Z2	12	形状一致

↓「形状一致」レコードに記載されていないIDを「形状不一致」レコードとして追加する。

標準フォーマットID	民間事業者ID	距離[m]	形状一致判定
S1	Z1	10	形状一致
S1	Z2	23	削除
S2	Z1	20	削除
S2	Z2	12	形状一致
S3			形状不一致

- ・ 内容一致判定（矢印情報）

地点一致判定結果で「形状一致」となったデータ同士について、本処理を実施する。また、規制種別が指定方向外進行禁止のみ、本処理を実施する。

標準フォーマットデータ、民間事業者データともに、内容解析は実施せず、指定する方向の件数で一致判断を行う。

下記の例のように、標準フォーマットデータの「指定する方向」には、住所や建物名称等が記載されている。

標準フォーマットデータの例)

進入方向	間門交差点方面
指定する方向1	間門交差点方面から山手警察署方面
指定する方向2	天徳寺方面へ
指定する方向3	
指定する方向4	

※ 指定する方向欄が空白でない件数をカウントし、指定する方向の件数にて照合する。
上記の例の場合は「2」として処理する。

民間事業者データの例)

【標識データ】
種別：指定方向外進行禁止
矢印情報：直進、右折
規制曜日：終日
規制日時：終日
規制車種：車種指定なし

「直進」と「右折」で2として処理する。

- ・ 内容一致判定（補助標識）

補助標識の内容一致については、全ての項目が完全一致する場合のみ「一致」と判断する。

補助標識レコードは、5つのブロックで構成されており、ブロックの順番は問わずに照合を行う。

対象期間1_開始／終了
規制時間1開始／終了
規制曜日コード1
対象車両コード1_A～D
除外期間1_開始／終了
除外時間1開始／終了
除外曜日コード1
除外車両コード1_A～D

期間、時間、曜日、車両の対象コードと除外コードをまとめて
1ブロックとして扱う。

対象期間2_開始／終了
：
除外車両コード4_A～D

対象期間5_開始／終了
規制時間5開始／終了
規制曜日コード5
対象車両コード5_A～D
除外期間5_開始／終了
除外時間5開始／終了
除外曜日コード5
除外車両コード5_A～D

- ・データ照合（目視確認）について
自動処理の結果に対して、目視で確認を行う。特に「一致」以外の事例の場合は、現地の標識情報の確認を行い、現地の標識情報と標準フォーマットデータの差異を確認する。

4. 線規制の照合について

線規制の照合の対象規制種別は、

- ✓ 歩行者用道路
- ✓ 自転車及び歩行者用道路
- ✓ 通行止め
- ✓ 車両通行止め
- ✓ 一方通行
- ✓ 最高速度 50km/h
- ✓ 最高速度 40km/h
- ✓ 最高速度 30km/h

上記 8 種別が対象種別となる。

線規制の形状比較については、標準フォーマットデータの形状を民間事業者のリンクに対応付け後、リンクを結合したリンク列データと、民間事業者交通規制データは、規制データを持つリンクを抽出・結合を行ったリンク列データにて、形状の比較を行う。

また、内容の比較については、点規制と同様に、形状一致となったものに対して行う。

(1) 線規制の照合項目について

線規制の標準フォーマットデータとの照合項目は表（付録）-5 のとおりである。

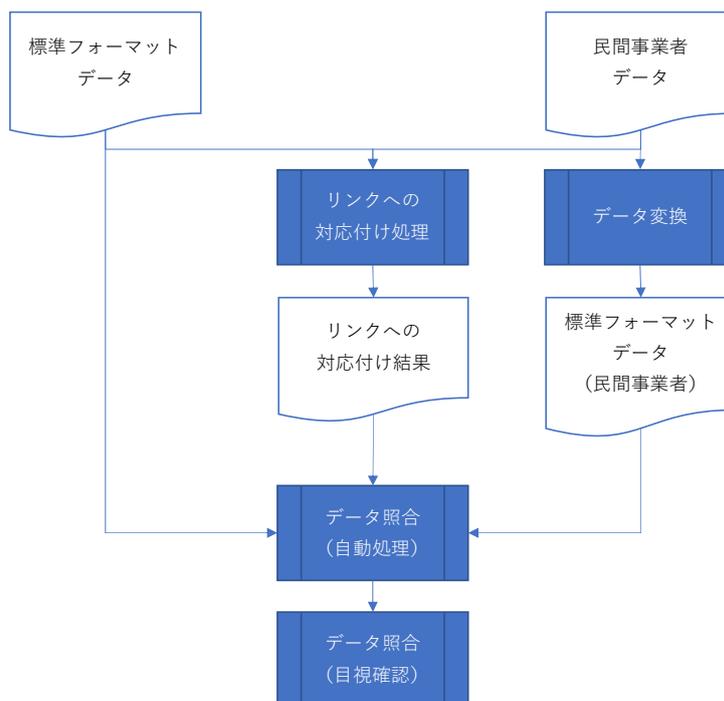
表（付録）-5

項目名	歩行者用道路	自転車及び歩行者用道路	通行止め	車両通行止め	一方通行	最高速度50 km/h	最高速度40 km/h	最高速度30 km/h	照合ロジック（自動）の記載箇所
規制決定年月日【文字列】	×	×	×	×	×	×	×	×	
規制場所の緯度経度【座標】	○	○	○	○	○	○	○	○	「区間一致判定」項参照のこと。
規制場所の始点【文字列】	×	×	×	×	×	×	×	×	
規制場所の終点【文字列】	×	×	×	×	×	×	×	×	
路線【文字列】	×	×	×	×	×	×	×	×	
進入方向【文字列】	×	×	×	×	×	×	×	×	
禁止する方向【文字列】	×	×	×	×	○	×	×	×	「区間一致判定」で一致したもののみ本項を照合する。
指定する方向【文字列】	×	×	×	×	○	○	○	○	詳細は「内容一致判定（方向）」項参照のこと。
一時解除始・終【文字列】	×	×	○	○	○	×	×	×	
対象期間開始・終了【数値：MMDD】	○	○	○	○	○	○	○	○	
規制時間開始・終了【数値：hhmm】	○	○	○	○	○	○	○	○	
規制曜日コード【コード】	○	○	○	○	○	○	○	○	
対象車両コード【コード】	○	○	○	○	○	○	○	○	「区間一致判定」で一致したもののみ本項を照合する。
除外期間開始・終了【数値：MMDD】	○	○	○	○	○	○	○	○	「内容一致判定（補助標識）」項参照のこと。
除外時間開始・終了【数値：hhmm】	○	○	○	○	○	○	○	○	
除外曜日コード【コード】	○	○	○	○	○	○	○	○	
除外車両コード【コード】	○	○	○	○	○	○	○	○	
距離・延長【数値（m）】	×	×	×	×	×	×	×	×	
速度【数値（km/時）】	×	×	×	×	×	×	×	×	
片側・両側コード【コード】	×	×	×	×	×	×	×	×	

○ 照合する項目
× 照合しない項目

(2) 線規制の照合フローについて

今回の照合を行うにあたって実施した照合フローは以下のとおりである。



(3) 線規制の照合内容詳細

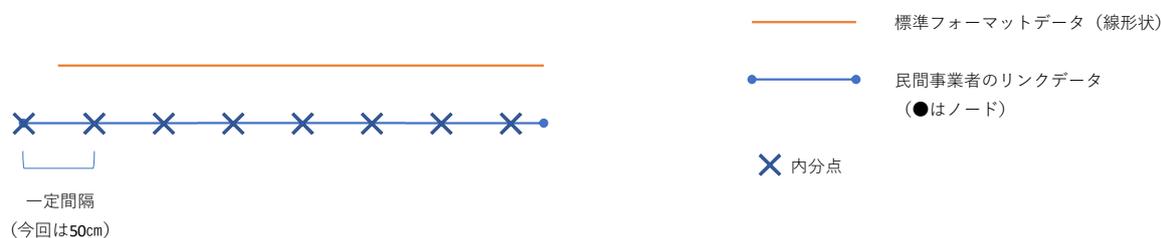
- ・リンクへの対応付け処理について

リンクへの対応付け処理とは、標準フォーマットデータの線形状データが民間事業者データにおけるどのリンクに対応付けられるかを求め、標準フォーマットデータのリンク列を生成する処理である。

下記の順で対応付け処理を行う。

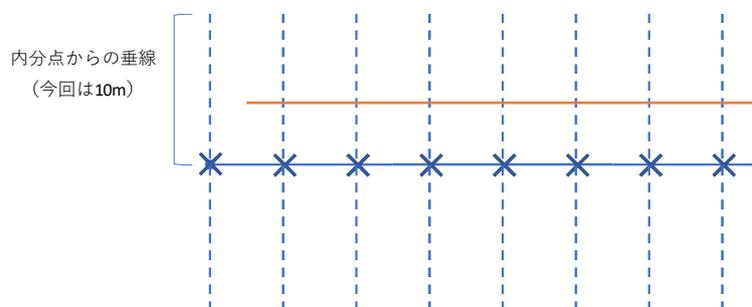
【手順①】

民間事業者のリンク形状に対して、始点から一定間隔（50cm）で内分点を計算する。（始点も内分点扱いとする。）



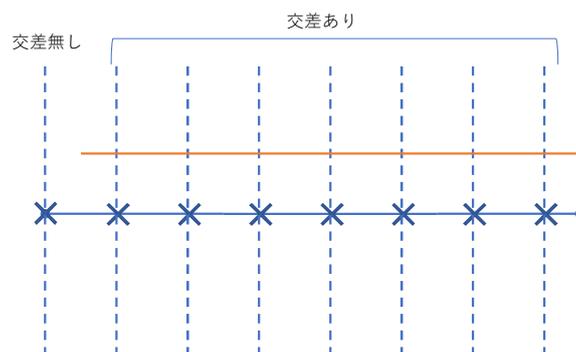
【手順②】

手順①で計算した内分点に対し、内分点毎に、リンクに対して垂直なる線分（長さは左右両方向に10m）を生成する。



【手順③】

内分点毎に、手順②で計算した垂直な線分が、標準フォーマットの形状データに交差するかどうかの判定を行う。

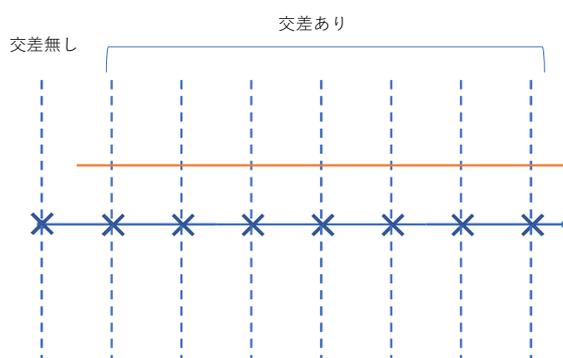


【手順④】

手順③で全ての垂直線分と標準フォーマットの形状データの交差の状況について、以下のいずれかの条件を満たす場合、民間事業者のリンクと標準フォーマットデータの形状は関連ありとみなす。

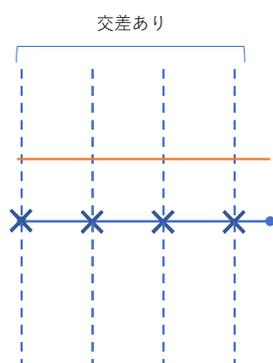
条件① 連続した交差が一定回数以上（交差ありの内分点が6点以上）、存在している場合。

※ 近接している距離が一定以上になるので、関連ありとみなしている。



条件② 連続した交差判定結果の距離が民間事業者のリンクもしくは標準フォーマットデータの形状の全体の一定割合（70%）以上の場合。

※ 標準フォーマットデータもしくは民間事業者のリンクの全長が3m未満の場合において、条件①を満たすことができなくなるため。



左記の事例のように、全長が短くなるに従って、按分点数も少なくなってしまうので、割合による観点においても、関連付けの条件とした。

【手順⑤】

上記手順④までを全てのリンクに対して処理を行い、関連有りと判断された民間事業者のリンク同士を接続し、リンク列を作成する。

関連有りと判断されたリンク同士の端点が一致する場合にのみ接続する。



また、標準フォーマットデータの始点と接続後のリンク列形状の始終点までの距離を比較し、標準フォーマットデータの視点に近い方の端点を先頭として、リンク列を作成する。

上記の事例の場合

標準フォーマットデータ① ： リンク①→リンク②
が関連するリンク列となる。

また、標準フォーマットデータの最高速度データは方向を保持していないため、上下線ともに最高速度を保持しているとみなし、データを作成する。

上記の図の事例が最高速度データの場合は、関連するリンク列が2つ生成される。

標準フォーマットデータ① ： リンク①→リンク② 、 リンク②→リンク①

・データ変換について

民間事業者データに対する処理で、規制種別ごとにその属性を持つリンクデータを抽出した後、リンク列に結合する処理を行う。

【手順①】

一方通行、最高速度、通行止め、歩行者用、自転車及び歩行者用の属性を持ったリンクを抽出する。

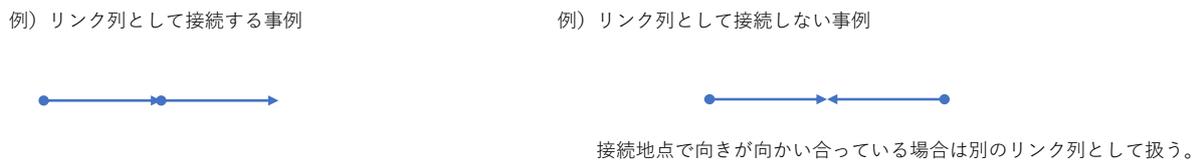
【手順②】

抽出されたリンクを元にリンク列を生成する。リンク列として接続する条件は、下記に記載の条件を全て満たすリンク同士を接続する。

条件① 端点の座標が接続している場合。



条件② (一方通行と最高速度限定) 方向を考慮して接続する場合。



条件③ 補助標識情報(期間、時間、曜日、車種)や最高速度の制限値等、属性値が同じ場合のみ、接続する場合。

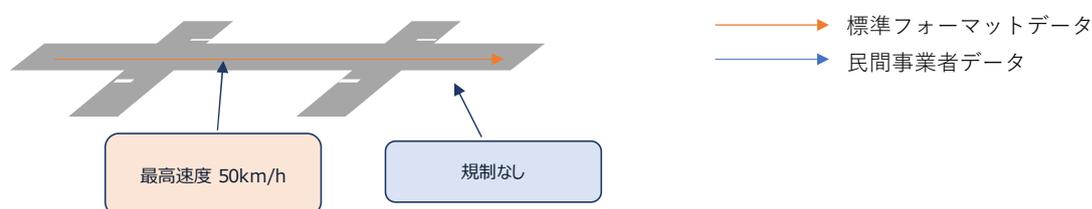


-
-
- ・データ照合（自動処理）について
線規制のデータ照合においては、「形状不一致」、「形状部分一致」、
「内容不一致」、「一致」の判定を行う。
各状態についてはそれぞれ以下のとおりである。

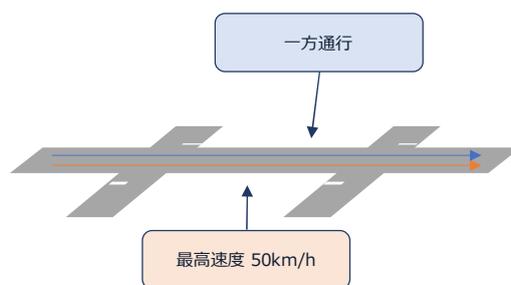
- ・「形状不一致」

標準フォーマットデータと民間事業者データにおいて、同じ道路
に対して、同じ規制種別のデータが存在しない状態を示す。

例) 標準フォーマットデータが存在する道路に民間事業者データが存
在しない。



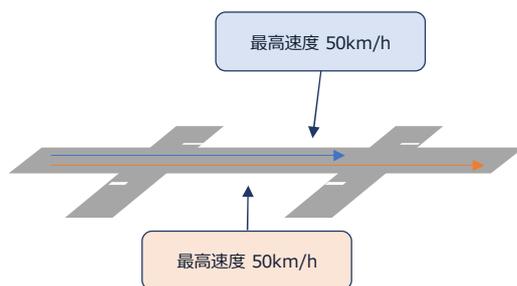
例) 同じ道路にデータは存在しているが、異なる規制種別のデータと
なっている。



- ・「形状部分一致」

標準フォーマットデータと民間事業者データにおいて、一部の道
路に対して、同じ規制種別のデータが存在するが、全ての道路で
は一致していない状態を示す。

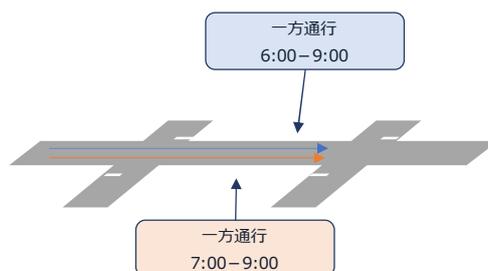
例) 規制区間が異なっている。



・「内容不一致」

標準フォーマットデータと民間事業者データにおいて、規制区間は一致しているが、内容が異なっている状態を示す。

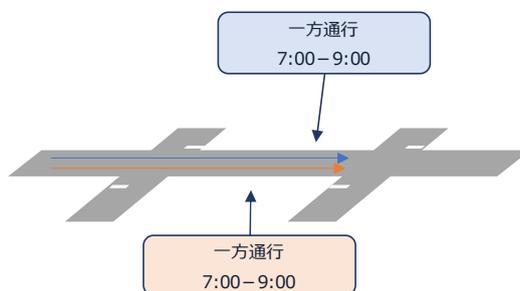
例) 規制する時間が不一致。



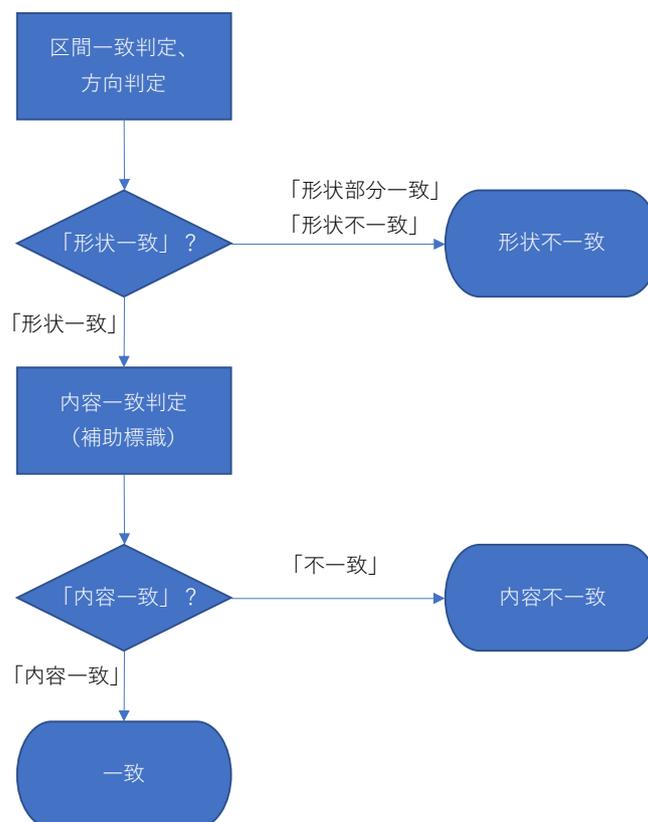
・「一致」

標準フォーマットデータと民間事業者データにおいて、規制区間と内容が一致する状態を示す。

例) 位置が近く、規制内容も一致している。



・ データ照合（自動処理）の処理フロー



・ 区間一致判定、方向判定について

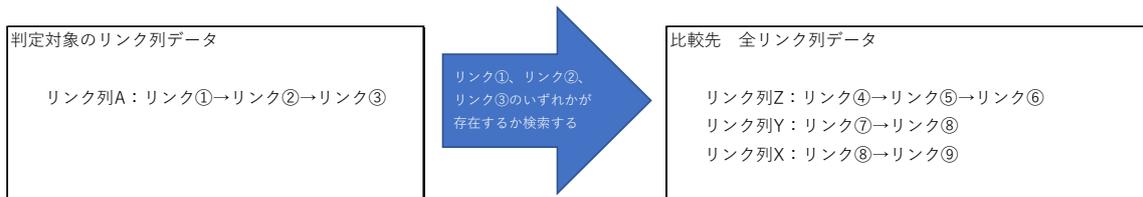
区間一致判定及び方向判定については事前の処理で生成されたリンク列同士を比較することで判定を行う。

基本的にはリンク列内のリンク ID（リンク①、リンク②等）の一致と、一致する順番に応じて、「形状不一致」「形状部分一致」「形状一致」を判定する。

【手順①】

判定対象（標準フォーマット）のリンク列データ内に存在するリンク情報が比較先（民間事業者データ）の全てのリンク列データ内のリンクに存在するかを確認し、存在しない場合は判定対象のリンク列データを「不一致」と判断し、次の判定対象データに移行する。存在する場合は判定対象のリンク情報が存在する比較先のリンク列情報を抽出し、手順②に進む。

例)「不一致」の事例



上記事例は、比較先全リンクデータ内に、リンク①、リンク②、リンク③のいずれも存在しないため、「不一致」と判断される。

【手順②】

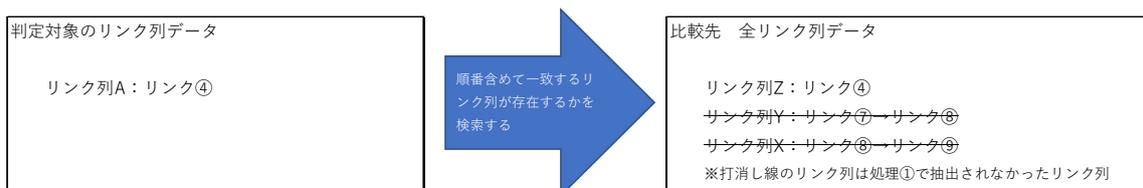
手順①にて抽出された比較先のリンク列データ内に、判定対象のリンク列データの順番を考慮して比較を行う。順番含めてすべての内容が一致するデータが存在した場合、その判定対象のデータを「形状一致」とみなし、次の判定対象データに移行する。順番含めてすべての内容が一致するデータが存在しなかった場合、その判定対象のデータを「形状部分一致」とみなし、次の判定対象データに移行する。

例)「形状一致」の事例



リンク列 A はリンク列 Z と「形状一致」と判断される。

例)「形状一致」と判定される事例(1リンクで構成されているリンク列の場合)



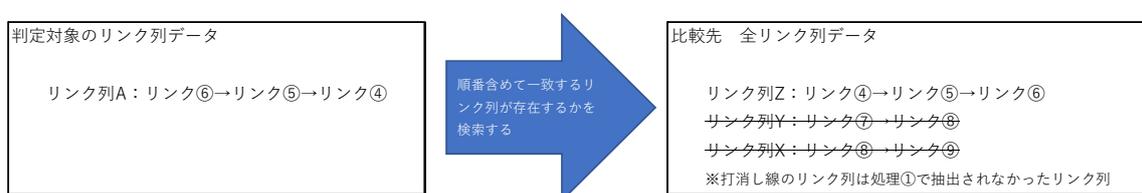
リンク列 A はリンク列 Z と「形状一致」と判断されるが、方向まで判断されていないため、今回の検証では目視確認とした。

例)「部分一致」の事例



リンク列 A はリンク列 Y と「形状部分一致」となる。また、リンク列 A はリンク列 X と「形状部分一致」となる。

例)「部分一致」と判定される事例（方向が逆のデータ）



今回のロジックの機械処理では順番が逆になっているリンク列 A とリンク列 Z は、「形状部分一致」となる。このデータについては目視で確認する。

- ・内容一致判定（補助標識）
点規制と同様のため、記載を省略する。
- ・データ照合（目視確認）について
自動処理の結果に対して、目視で確認を行う。特に「一致」以外の事例の場合は、現地の標識情報の確認を行い、現地の標識情報と標準フォーマットデータの差異を確認する。

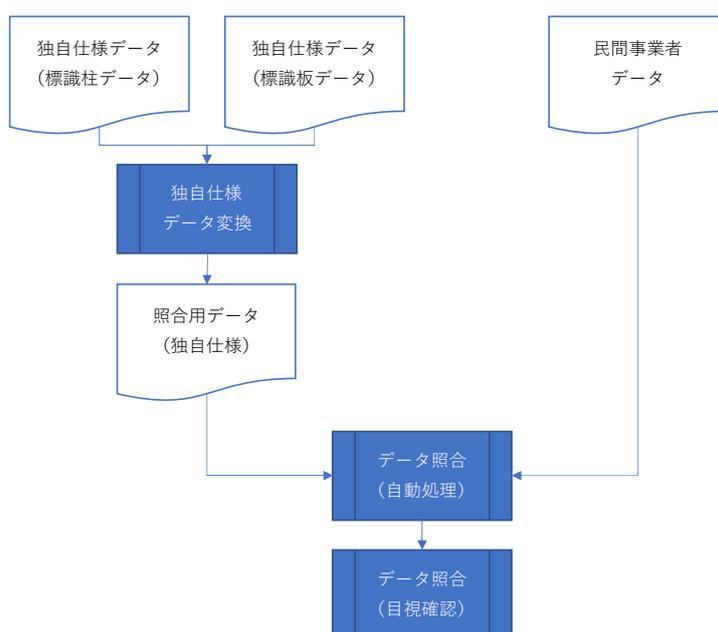
5. 標識地物の照合について

神奈川県警察の独自仕様である標識板データ及び標識柱データからなる標識地物データと、民間事業者の標識地物データの照合手順について記載する。

なお、標識地物の照合においては、形状判定のみを実施しており、形状判定は、同種の標識種別の標識データ同士の距離の遠近にて一致／不一致を判定している。

(1) 標識地物の照合フローについて

標識地物の照合フローは以下のとおりである。



(2) 標識地物の照合内容詳細

① 独自仕様データの変換について

標識板情報に関連する標識柱情報の緯度経度を付与し、必要最小限のデータを作成する。

② データ照合（自動処理）について

点規制の照合と同様のロジックで、標識地物の位置の照合を行う。ただし、距離の閾値は 10m で処理を行った。（点規制の照合時は 25m）

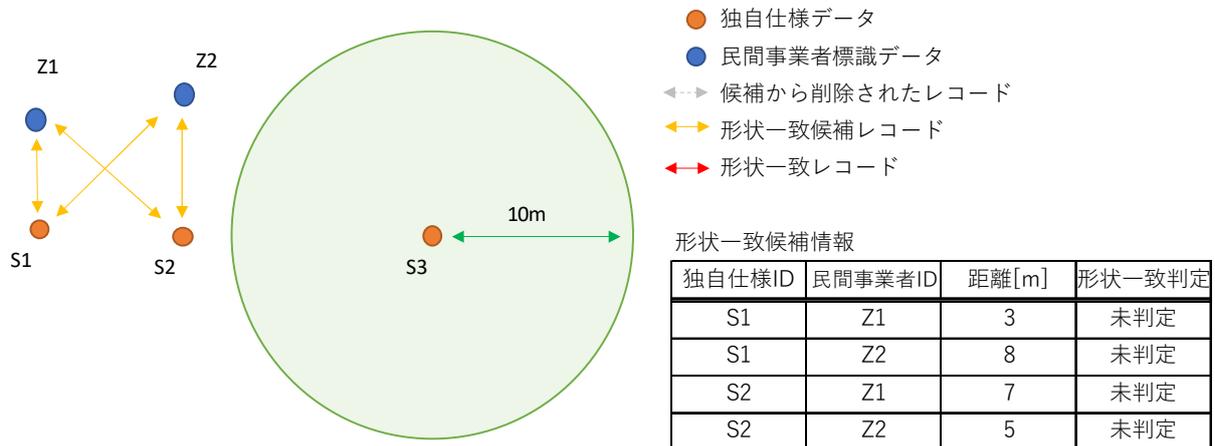
また、内容の照合については、標識地物の照合では実施しておらず、標識位置の照合のみであるため照合フローの記載は省略する。

・ 標識地物の一致判定

標識地物の位置一致判定は以下の処理から構成されている。

【処理①】

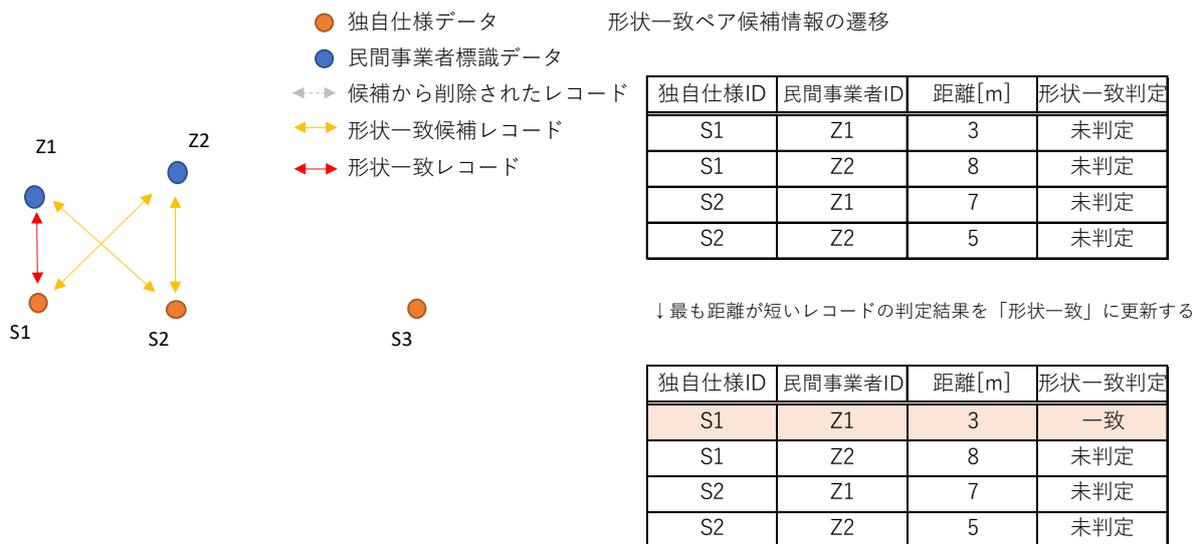
独自仕様データと民間事業者データにおいて、同一種別間で10m以内に存在する全ての形状一致候補を抽出する。



10m以上離れているので「S3⇔Z1」と「S3⇔Z2」の形状一致候補情報は作成されない。

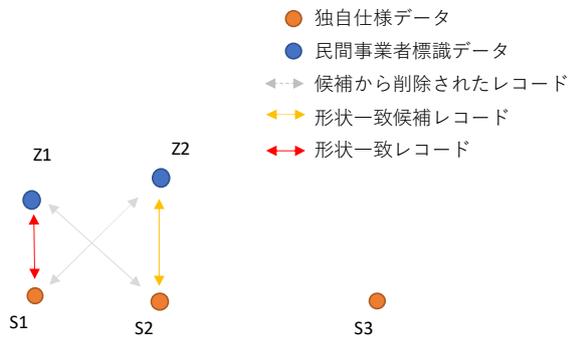
【処理②】

処理①によって抽出された形状一致候補のうち、形状一致判定が未判定のもので、データ間の距離が最も近いレコードを「一致」と判定する。



【処理③】

処理②によって「形状一致」と判定されたレコードの独自仕様IDと民間事業者IDをもつ未判定レコードを削除する。



形状一致ペア候補情報

独自仕様ID	民間事業者ID	距離[m]	形状一致判定
S1	Z1	3	一致
S1	Z2	8	未判定
S2	Z1	7	未判定
S2	Z2	5	未判定

↓「形状一致」となったレコードと同じIDを持つレコードを「削除」に更新する

独自仕様ID	民間事業者ID	距離[m]	形状一致判定
S1	Z1	3	一致
S1	Z2	8	削除
S2	Z1	7	削除
S2	Z2	5	未判定

【処理④】

未判定データが無くなるまで、処理②と処理③を繰り返す。

【処理⑤】

独自仕様IDと民間事業者IDについて、形状一致判定の結果が形状一致に含まれていないIDが存在する場合、「形状不一致」としてレコードを追加する。

独自仕様ID	民間事業者ID	距離[m]	形状一致判定
S1	Z1	3	一致
S1	Z2	8	削除
S2	Z1	7	削除
S2	Z2	5	一致

↓「形状一致」レコードに記載されていないIDを「形状不一致」レコードとして追加する。

独自仕様ID	民間事業者ID	距離[m]	形状一致判定
S1	Z1	3	一致
S1	Z2	8	削除
S2	Z1	7	削除
S2	Z2	5	一致
S3			不一致