資料28-1-2-1-1

# ダイナミックマップ
# 平成28年度成果と今後の課題

平成29年3月28日

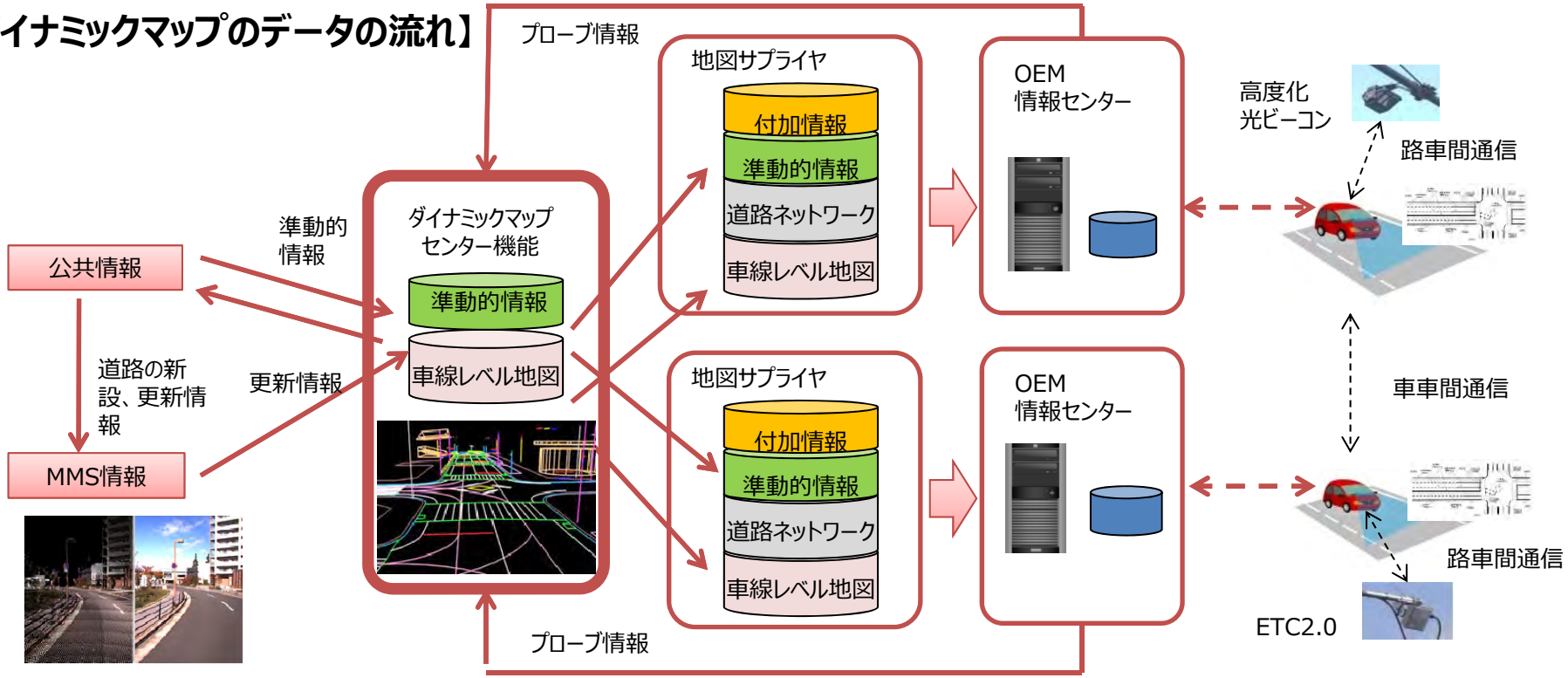
第28回 SIP自動走行システム推進委員会
日産自動車（株）白土良太　（代理　東京大学　中條覚）

# ダイナミックマップに係る成果報告

**H28年度までの成果**

- 大規模実証実験用の高精度３D地図約300km分（全600km中）を製作
- 既存の準動的情報との紐付のため関係機関（JARTICなど）と連携・協議
- 静的地図の仕様を固め**ISO/TC204/WG3 へ提案**、標準化作業を開始

**【ダイナミックマップのデータの流れ】**




**【民間での事業化の動き】**

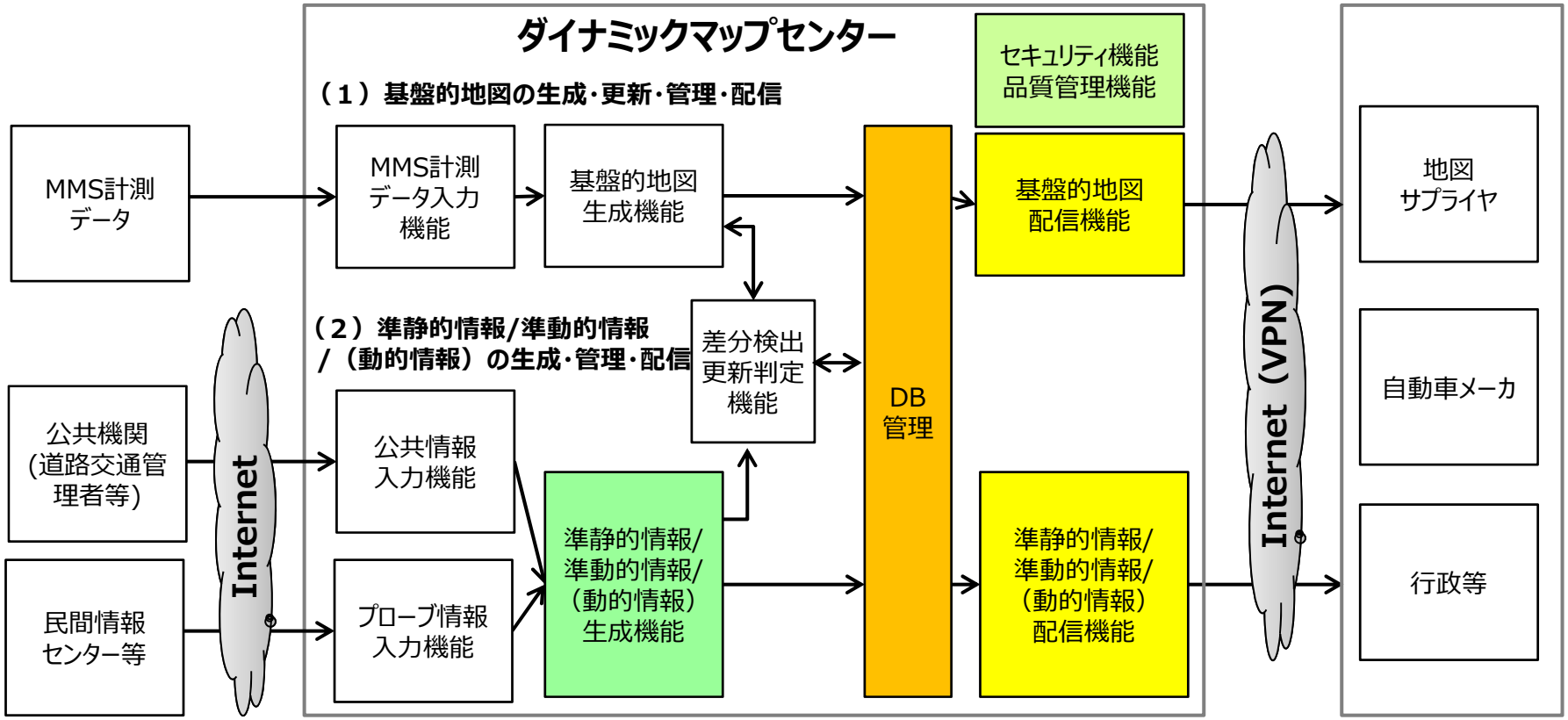
**・ダイナミックマップ基盤企画会社(DMP)を設立** ⇒ 事業会社化の検討開始

・デファクト化⇒DMPとhereでNDA*)締結し、I/F部の共通化を協議開始

# ダイナミックマップセンター機能の構築

## （１）実用化時にシステムに具備すべき機能検討

ダイナミックマップセンターと関係システムとの接点に着目し、ダイナミックマップセンターが具備すべき機能を整理した。各機能の詳細は、次項の通り。




ダイナミックマップセンターの主な機能

# ダイナミックマップセンター機能の構築

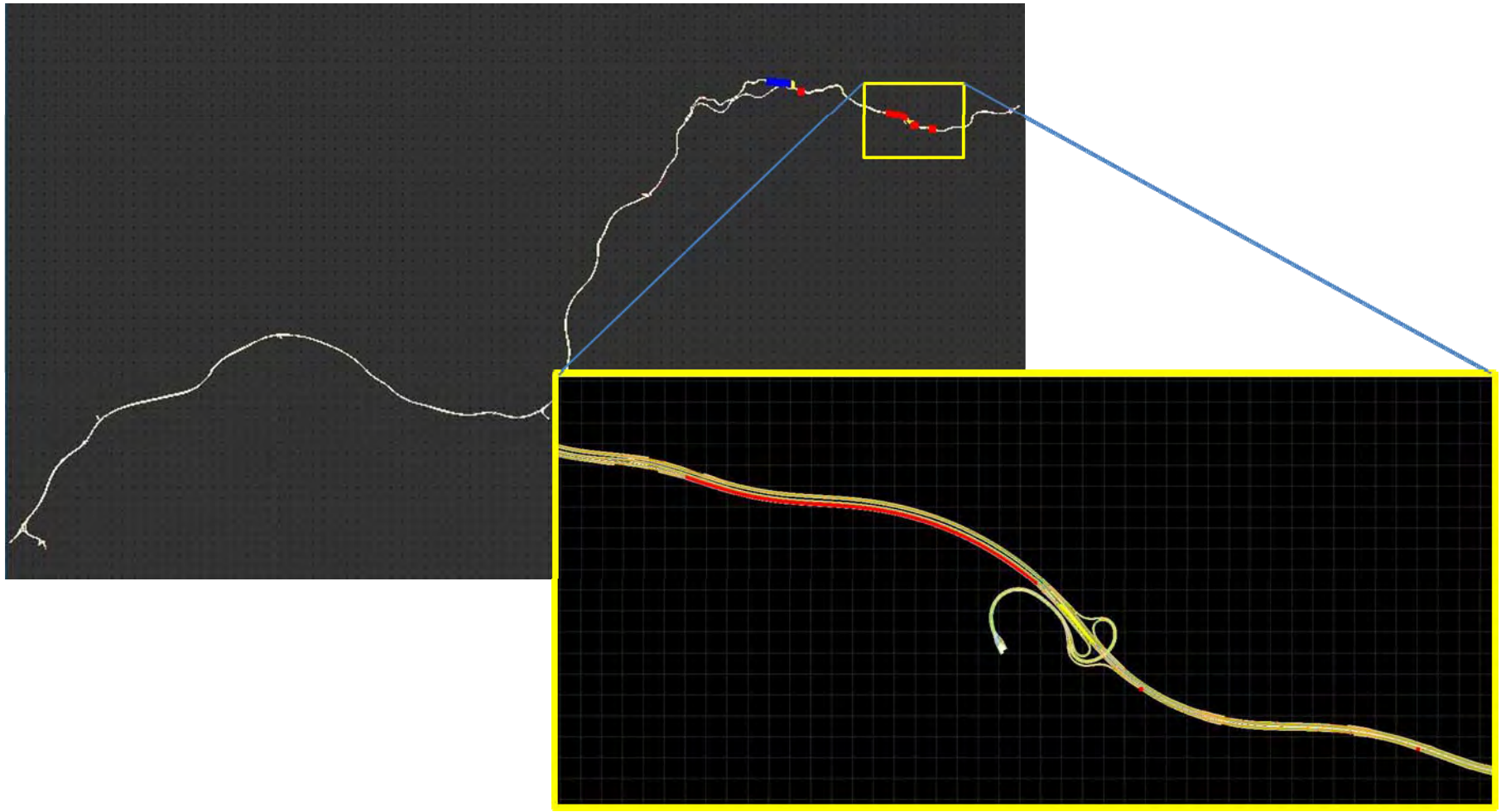
## （２）ダイナミックマップセンターの主機能の概要

| No | 機能名 | 機能概要 | 機能要件・検討課題 |
|---|---|---|---|
| 1 | 基盤的地図の生成・更新・管理・配信機能 | | |
| 1.1 | MMS計測データ入力機能 | MMS計測車両からのMMS計測データを入力・保存する。 | データ精度評価、計測情報 |
| 1.2 | 基盤的地図生成機能 | MMS計測データから基盤的地図を作成する。 | データ構造 |
| 1.3 | DB(データベース)管理機能 | データベースに基盤的地図を登録・変更・削除する。 | バージョン/更新管理 |
| 1.4 | 基盤的地図配信機能 | 提供用の基盤的地図のファイルを作成し、配信する。 | 配信単位、配信タイミング、通信方法 |
| 1.5 | 差分検出・更新判定機能 | MMS計測データや公的情報、プローブ情報から、基盤的地図の差分や更新箇所を検出する。 | 公共情報からの更新判定<br>プローブ情報等からの差分検出 |
| 2 | 準静的情報/準動的情報 /(動的情報)の生成・管理・配信機能 | | |
| 2.1 | 公共情報入力機能 | 公共機関から道路交通情報等の公共情報を入力(収集)する。 | 公共情報の変換 |
| 2.2 | プローブ情報入力機能 | MMS計測車両等からプローブ情報を入力(収集)する。 | プローブ情報の種類、集約方法 |
| 2.3 | 準静的情報/準動的情報の生成機能 | 公共情報やプローブ情報から、準静的情報/準動的情報を生成(変換)する。 | 基盤的地図との位置参照(関連付け) |
| 2.4 | DB(データベース)管理機能 | データベースに準静的情報/準動的情報を登録・変更・削除する。 | 変化状況の検出(生成・終了の管理)、DB要否 |
| 2.5 | 準静的情報/準動的情報の配信機能 | 準静的情報/準動的情報を配信する。 | 処理時間性能、配信情報選択 |
| 3 | 共通機能 | | |
| 3.1 | セキュリティ機能 | ユーザ認証、データの暗号化、通信の暗号化等の機能を実現する。 | セキュリティの範囲、保護対象、<br>セキュリティ方式 |
| 3.2 | 品質管理機能 | 基盤的地図および準静的情報/準動的情報の品質確認・管理する。 | 品質検証方法 |

# ダイナミックマップセンター機能の構築

- ダイナミックマップの試作成果を視覚的に表示でき、検証可能なビューアを構築。

ルート①：秦野中井IC～清水いはらIC



# ダイナミックマップセンター機能及び整備コストの検証

4-1 ダイナミックマップセンター機能の検証

- ダイナミックマップセンター（プロトタイプ）から静的情報配信実験を行い、通信時間を確認。
- 契約するインターネット接続プロバイダにより通信速度にバラつきが生じたものの、試作したいずれの区間においても静的情報の配信に要した時間は平均数秒、最大でも1分未満であった。
- 実用化においては、エリアや路線毎の配信など、運用を考慮した配信単位の検討が必要である。

| | 回線タイプ | | 高速ルート1<br>秦野中井IC<br>～清水いはらIC<br>（9.5MB） | 高速ルート2<br>東京IC<br>～横浜町田IC<br>（2.1MB） | 高速ルート3<br>有明IC<br>～駒形IC<br>（2.1MB） | 一般道路<br>お台場エリア<br>（2.7MB） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 通信時間[秒] | 有線LAN | Max | 15.3 | 2.6 | 2.8 | 2.7 |
| | | Ave | 3.9 | 0.8 | 0.9 | 0.9 |
| | | Min | 0.9 | 0.3 | 0.2 | 0.3 |
| | 無線LAN | Max | 3.5 | 1.2 | 1.6 | 2.0 |
| | | Ave | 3.2 | 1.0 | 1.4 | 1.5 |
| | | Min | 2.9 | 0.8 | 1.2 | 1.1 |
| | モバイルルータ | Max | 41.7 | 9.9 | 5.9 | 13.7 |
| | | Ave | 22.2 | 6.6 | 5.3 | 8.4 |
| | | Min | 2.7 | 3.4 | 4.7 | 3.1 |

# ダイナミックマップセンター機能及び整備コストの検証

4-1 ダイナミックマップセンター機能の検証

- ダイナミックマップセンター（プロトタイプ）から準動的情報配信実験を行い、データ量の異なる準動的情報（ダミーデータ）の配信による通信時間を計測。
- 通信時間は、回線タイプや通信状態に通信時間に変動があり、大容量1（約1万件、1.4MB）では最大7.5秒、大容量3（約10万件、14.4MB）では最大37.3秒の通信時間がかかっている。
- 実用化においては、準静的情報・準動的情報の情報種別に応じた配信方法の変更などが必要である。

| | 回線タイプ | | 大容量１ | 大容量2 | 大容量3 |
|---|---|---|---|---|---|
| | データ件数（データ量） | | 約1万件（1.4MB） | 約5万件（7.2MB） | 約10万件（14.4MB） |
| 通信時間[秒] | 有線LAN | MAX | 7.5 | 11.2 | 37.3 |
| | | AVE | 1.0 | 3.0 | 5.5 |
| | | MIN | 0.1 | 1.9 | 3.5 |
| | | 標準偏差 | 1.0 | 1.8 | 3.5 |
| | 無線LAN | MAX | 1.5 | 8.4 | 20.2 |
| | | AVE | 0.6 | 4.1 | 11.8 |
| | | MIN | 0.2 | 2.5 | 5.5 |
| | | 標準偏差 | 0.5 | 2.2 | 4.3 |
| | モバイルルータ | MAX | 4.0 | 11.2 | 20.0 |
| | | AVE | 2.6 | 7.9 | 13.9 |
| | | MIN | 1.4 | 5.5 | 11.0 |
| | | 標準偏差 | 0.7 | 1.3 | 2.5 |

# 国際標準化：今期の活動報告について

平成28年度戦略的イノベーション創造プログラム（ダイナミックマップの国際標準化)業務における、今期の目標及び達成状況は以下の通り。

| 実施事項 | | 当初目標 | 達成状況 |
|---|---|---|---|
| 1.ダイナミックマップに関する国際標準化 | (1)自動運転システムの静的・動的地図要素とそのデータモデルの標準化 | • 2017年春TC204総会にてPWI提案を行う | 計画通り進捗<br>• 2016年秋TC204総会自動運転ワークショップにおいて、新規PWI提案計画を発表<br>• **PWI提案の意向がある旨を1月パリ会議で説明** |
| | (2)車線レベルの位置参照手法に関する標準化 | • 2016 年秋TC204 総会にてNP 提案を行う | 計画通り進捗<br>• 2016 年秋TC204 総会にてNP 提案を行い、**NP投票の承認を得た**<br>• **ISOの場でTISAと連携することを確認** |
| 2.ダイナミックマップに関する海外動向等調査 | | • 海外コンソーシアムの活動を対象として、動向調査を行う | 計画通り進捗<br>• 文献等を通じて、既存の海外コンソーシアムの動向調査を実施<br>• このうち、以下の2組織については、現地訪問を実施<br>➢ NDS：2度の個別面会を実施し、**今後、日本と連携していきたいとの意見を得た**<br>➢ OADF：2度の定期会議に参加し、6thOADFでは、日本のダイナミックマップのデータモデルの標準化に向けた取組み状況を説明 |

成果のとりまとめとして、以下の目次で報告書を作成した。


1.　ダイナミックマップに関する国際標準化
1.1 自動運転システムの静的・動的地図要素とそのデータモデルの標準化
1.1.1 国内外における類似事例
1.1.2 自動走行システムにおける地図のユースケースの検討
1.1.3 自動走行システムにおける地図のリクワイアメントの検討
1.1.4 自動走行システムにおける地図のデータモデルの検討
1.1.5 データモデルの国際標準化

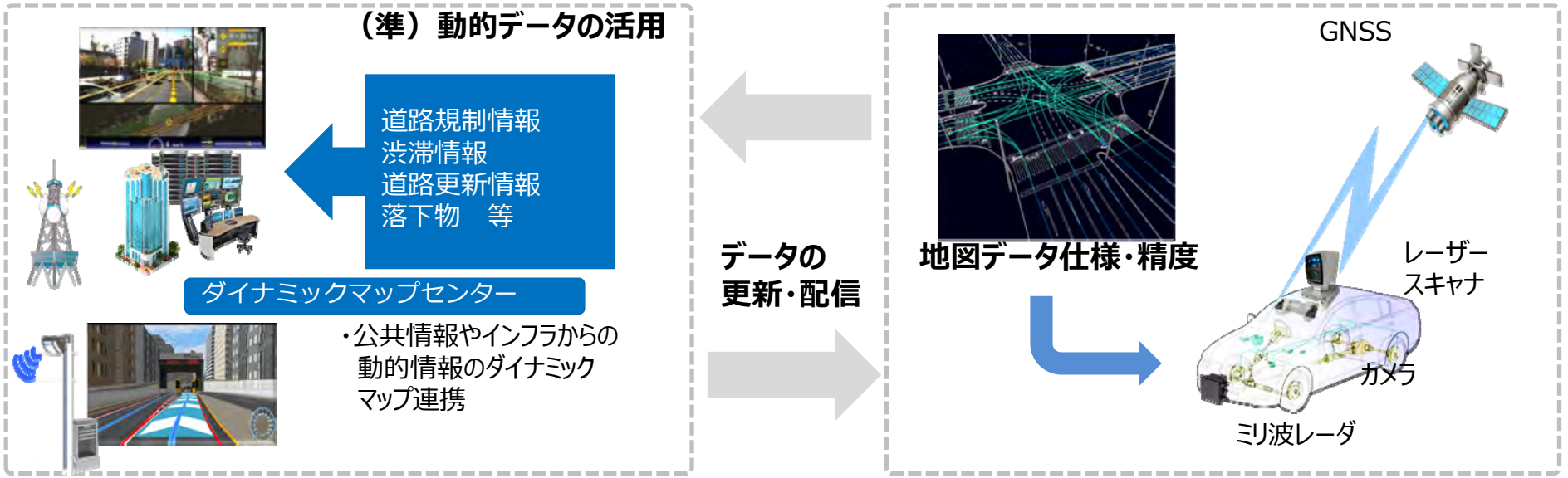
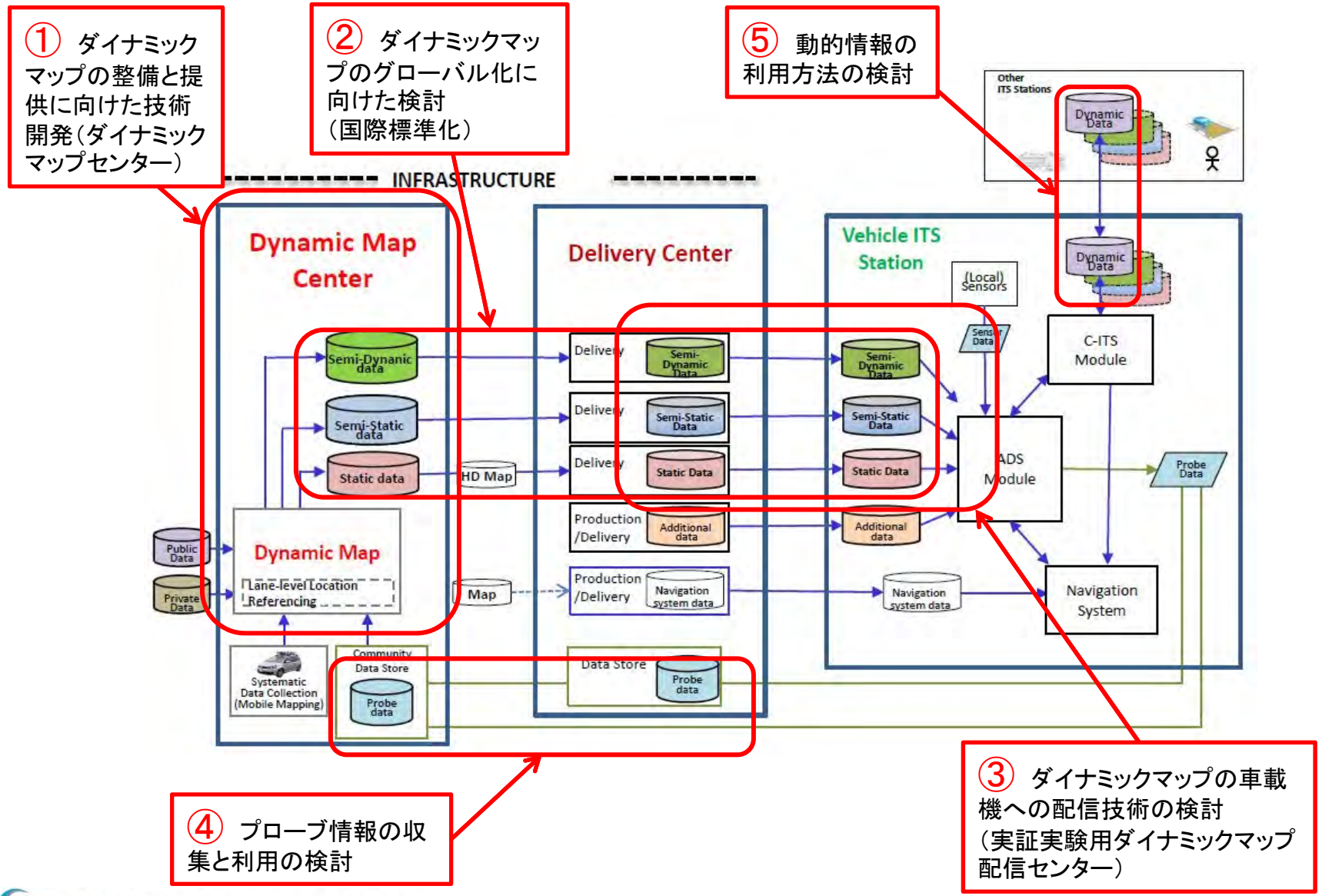
1.2 車線レベルの位置参照手法に関する標準化
1.2.1 車線レベルの位置参照方式のユースケース
1.2.2 車線レベルの位置参照方式のリクワイアメント
1.2.3 車線レベルの位置参照方式の基本コンセプト
1.2.4 車線レベルの位置参照方式の国際標準化

2.　ダイナミックマップに関する海外動向等調査
2.1 海外コンソーシアムの動向調査
2.2 海外仕様分析
2.3 ダイナミックマップの国際標準化及び動向調査のためのデータモデル検討会

参考資料

# ダイナミックマップに係る今後の課題

| | |
|---|---|
| 最終目標 | **ダイナミックマップセンター機能の実現・事業化および国際標準化** |
| 今後の課題 | ・ダイナミックマップセンター機能の実現・事業化<br>a. 高精度3D地図，(準)動的データの仕様・精度の検証<br>b. データの更新・配信システムの構築<br>・国際標準化<br>a. ISO TC204 WG3における標準化活動の推進<br>b. NDS等，デファクト化されつつある仕様との連携 |



# 今後必要な取り組み項目案