

# 自動車開発における自動運転 制御モデル I/F ガイドライン (Ver2.0)

改訂履歴

Rev.	日付	内容	会社名
1.0	2022/03	初版	(株)両毛システムズ
2.0	2023/02	<p>第1章 3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>システムレベル～サブ機能レベルまでの機能構造の定義に"認知"と"自己位置推定"を分離するよう変更</li> </ul> <p>第3章</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>アーキテクチャ図の"認知"から"自己位置推定"を分離するよう変更</li> </ul> <p>第3章 2.1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>接続 I/F にアーキテクチャ図を追加</li> </ul> <p>第3章 2.2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>接続 I/F にアーキテクチャ図を追加</li> <li>認知機能の I/F を変更</li> </ul> <p>第3章 2.3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>接続 I/F にアーキテクチャ図を追加</li> </ul> <p>第3章 2.4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>接続 I/F にアーキテクチャ図を追加</li> </ul> <p>第3章 2.5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>接続 I/F にアーキテクチャ図を追加</li> </ul> <p>第6章</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>APENDIX の追加</li> </ul> <p>第6章 1</p>	(株)両毛システムズ

		<ul style="list-style-type: none"><li>・ 付録の追加</li></ul> <p>第 6 章 1.1</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ 「認知機能接続 I/F Raw レベルと Detection レベルの選択」を追加</li></ul>	

## 目次

1	はじめに.....	6
1.1	本書の目的.....	6
1.2	自動運転システム検証環境.....	8
1.3	適用範囲.....	9
1.4	留意事項.....	10
2	基準・定義.....	11
2.1	座標系.....	11
2.1.1	直交座標系.....	11
2.1.1.1	車両モデルの直交座標系.....	11
2.1.2	極座標系.....	12
2.1.3	その他パラメータ.....	12
2.1.3.1	車両加速度/推進力.....	12
2.1.3.2	カント/キャンバー.....	13
2.1.3.3	ハンドル角.....	13
2.2	各種定義.....	14
2.2.1	車両周辺.....	14
2.2.2	目標曲率.....	15
3	アーキテクチャ.....	16
3.1	機能構造.....	17
3.1.1	統合 ECU 制御モデルドメイン概要.....	19
3.1.1.1	認知.....	19
3.1.1.2	行動計画.....	19
3.1.1.3	操作.....	19
3.1.1.4	自動運転マネージャ.....	19
3.1.2	仮想環境ドメイン概要.....	20

3.1.3	地図/シナリオドメイン概要 .....	20
3.2	接続 I/F.....	21
3.2.1	統合 ECU 制御モデルドメインの接続 I/F.....	23
3.2.2	認知機能の接続 I/F.....	25
3.2.3	行動計画機能の接続 I/F .....	28
3.2.4	操作機能の接続 I/F.....	30
3.2.5	自動運転マネージャ機能の接続 I/F .....	32
4	用語集 .....	33
5	著作権 .....	35
6	APPENDIX .....	36
6.1	認知機能接続 I/F Raw レベルと Detection レベルの選択.....	36
6.2	参考 .....	37

## 1 はじめに

本書は、自動運転システムの検証環境に対してアーキテクチャ(機能構造、I/F)を定義する。

また、本ガイドラインに準拠する検証環境を提供することで、本ガイドラインの活用促進を図る。

### 1.1 本書の目的

本書で機能構造及び接続 I/F を定義する目的は以下となる。

<b>対象</b>	自動運転システム開発に携わる人、教育・研究機関等
<b>目的</b>	①本書を <b>コミュニケーションツールとして活用</b> し、自動運転システム開発(仕様検討・影響範囲の抽出・機能評価等)の効率を向上する。 ②本書を <b>広く活用してもらうこと</b> で、自動車をはじめとする次世代モビリティの開発を加速化させる。

以下に上記目的の詳細・具体例を示す。

- ① 本書が自動運転システム開発におけるコミュニケーションツールとして使用され、自動運転システム開発の早期シミュレーション検証を実現することで、「仕様検討・影響範囲の抽出・機能評価等」の効率が向上される一助となることを期待する。

本書が活用されることを想定している開発プロセスを図 1 青枠に示す。

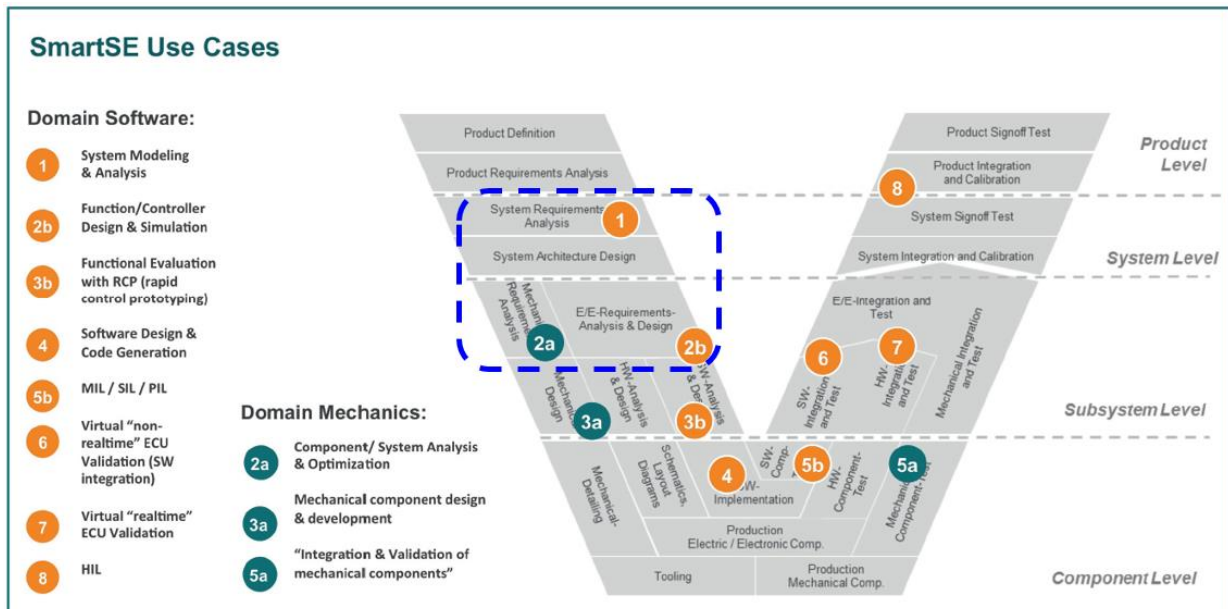


図 1 自動運転システム開発プロセス

引用 : prostep-ivip-Recommendation\_PSI11\_SmartSE\_V2-0(prostep IVIP)

活用例)

自動運転車両モデルを利用者のモデルと入れ替えてシミュレーション検証することで、入れ替えたモデルの動作比較が容易になり、開発担当者間でモデル入れ替えによる影響範囲が共有出来る。

- ② 本書を使用する事で自動運転システムの検証環境の構築が簡便となり、自動運転システム開発へ参入する間口が広がること、及び自動運転の社会実装に向けた開発が加速することを期待する。

活用例)

本書を自動運転システムの知識・経験が乏しい開発現場、教育・研究機関等で教育コンテンツとして使用することで、自動運転システムの理解向上につながる。

## 1.2 自動運転システム検証環境

本書で定義する自動運転システム検証環境の基本構成を図 2 に示す。

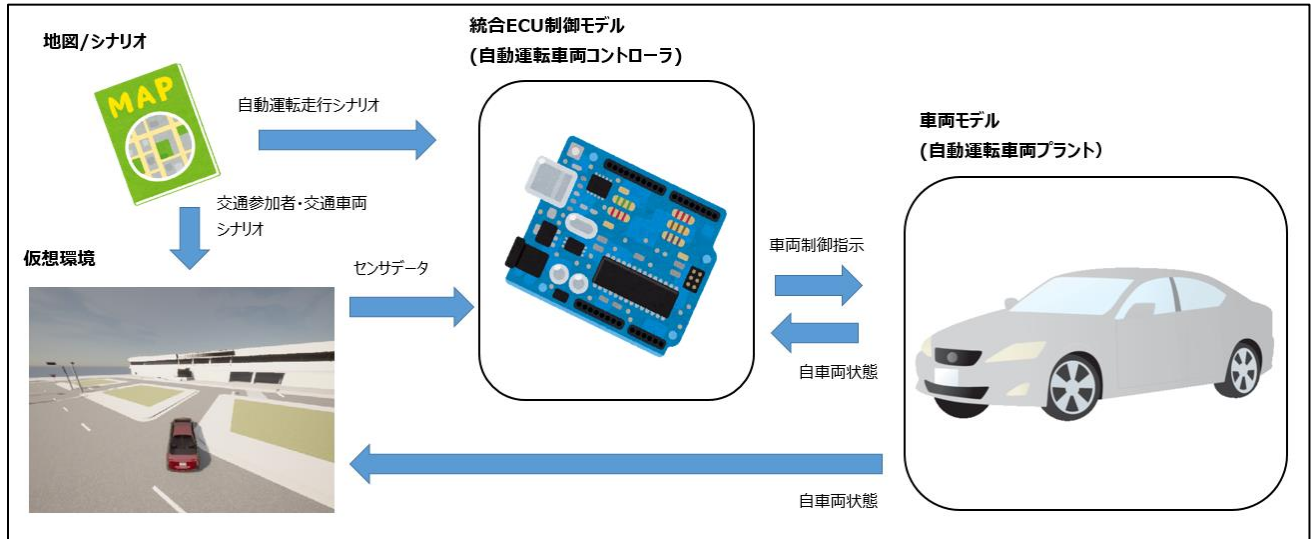


図 2 自動運転システム検証環境

本書では、自動運転に関する制御を統合 ECU(自動運転コントローラ)に集約する構成の自動運転走行車両を定義する。これは、自動運転に関する制御を 1 つのコントローラに集約することで、自動運転機能の差し替え・車両モデルの入れ替えを容易にすることが狙いである。

自動運転走行する車両モデルは、「自動車開発におけるプラントモデル I/F ガイドライン」に準拠した車両モデルを使用する。

本検証環境は、ユーザーが指定した自動運転シナリオと地図情報を基に統合 ECU が自動運転制御を行い、車両モデルが車両挙動を模擬した結果を仮想環境に表示することで走行イメージを可視化する。

これにより、自動運転走行の妥当性確認・検証を容易にする。

検証環境を構成する各ドメインの機能説明は 3.1 章参照。



### 1.3 適用範囲

本書にて定義するアーキテクチャ(機能構造、I/F)は、自動運転システムの検証環境における図 3 で示す赤枠・緑枠の範囲に対して適用する。

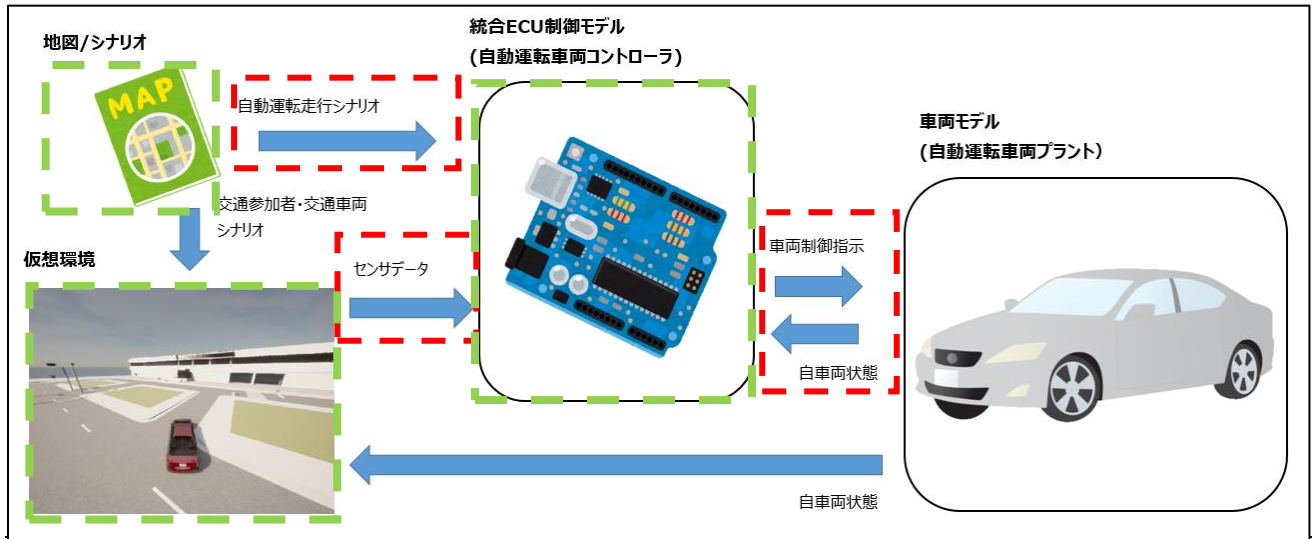


図 3 システム検証環境における適用範囲

自動運転に関する制御を行う「統合 ECU 制御モデル」の機能構造(図 3 緑枠)及び、「統合 ECU 制御モデル」と他ドメインの接続 I/F(図 3 赤枠)を本書の適用範囲とする。

合わせて、自動運転走行に必要となる情報を提供する「地図/シナリオ」、「仮想環境」の機能構造も適用範囲に含める。(図 3 緑枠)

車両モデルについては、本書でアーキテクチャ定義は行わない。

また、本書の適用範囲とする深度を図 4 に示す。

図 1 で示す開発プロセスを本書の対象としていることから、システムレベル～サブ機能レベルまでの詳細度について機能構造を定義する。

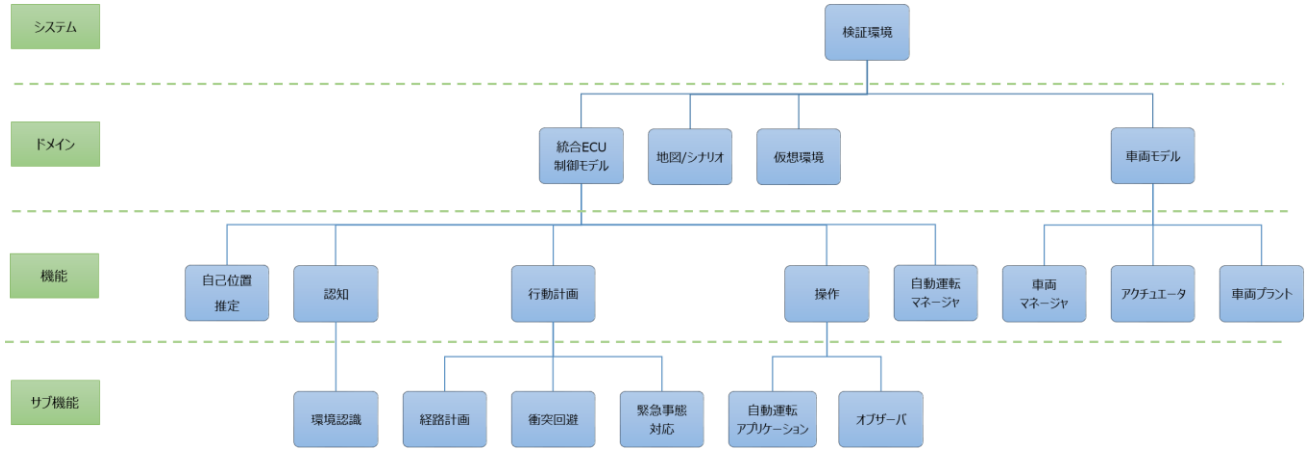


図 4 適用範囲の深度

## 1.4 留意事項

- 本書は実装を目的としたレベル(処理の実行タスク、車載ネットワーク構成等)での定義は行わず、使用する人の目的に沿った拡張がし易い様に、自動運転システムの検証として必要と考えられる基本的なアーキテクチャ(機能構造、接続 I/F)を機能レベルの粒度で定義する。
- 自動運転を行う上で必要となる一般的な情報で I/F 定義を行い、自動車を構成する部品や、モデル・シミュレーション実行ツールに依存する情報は I/F 定義しない。
- 自動運転シミュレーションモデルの組み換えを行いたい場合は、「自動運転制御モデル IF ガイドライン準拠ジェネリックモデル解説書\_ver2.0」または「JASPAR AD/ADAS 車両制御インターフェイス仕様書」を参照することを推奨する。
- 本書で規定するアーキテクチャと I/F 定義は統合 ECU を使用した自動運転システムモデルの一例であり、自動運転システムに関わる開発や製品を制限するものではない。
- 本書は 4 輪自動車におけるシミュレーションモデルについて一例を記載しているが、活用対象を 4 輪自動車に限定するものではない。

## 2 基準・定義

---

### 2.1 座標系

本書で用いる座標系、各種パラメータを以下に示す。

#### 2.1.1 直交座標系

##### 2.1.1.1 車両モデルの直交座標系

車両モデルの直交座標系は、以下の通り定義している。

- x : 車両前方向が正
- y : 車両左方向が正
- z : 車両上方向が正
- ロール : 車両右側に傾く方向が正
- ピッチ : ブレーキにより、車体が前方に傾く方向が正
- ヨー : 左旋回が正

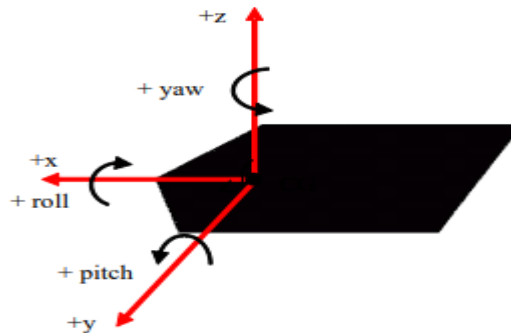


図 5 車両モデルの直交座標系

※引用 : AD/ADAS 車両制御インターフェイス仕様書(Ver.3.01)

([https://www.jaspar.jp/standard\\_documents/detail\\_disclosure/589?select](https://www.jaspar.jp/standard_documents/detail_disclosure/589?select))

## 2.1.2 極座標系

極座標系は、以下の通り定義している。

- ・ $\phi$  : 前進する車両において、左回転方向(反時計回り)が正

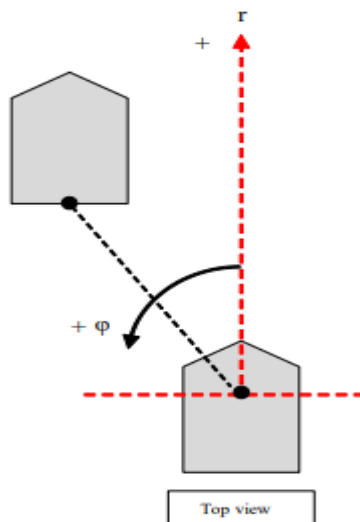


図 6 極座標系

※引用 : AD/ADAS 車両制御インターフェイス仕様書(Ver.3.01)

([https://www.jaspar.jp/standard\\_documents/detail\\_disclosure/589?select](https://www.jaspar.jp/standard_documents/detail_disclosure/589?select))

## 2.1.3 その他パラメータ

### 2.1.3.1 車両加速度/推進力

減速度は負の値で表現する。

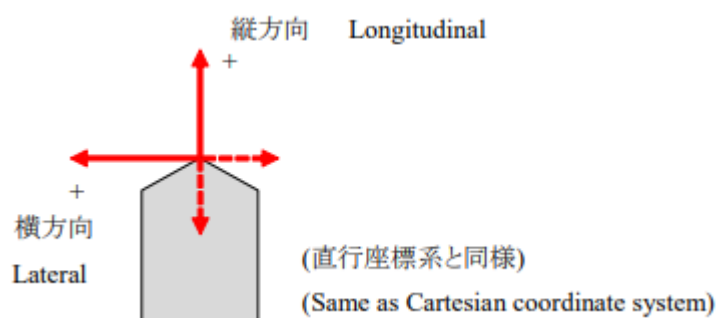


図 7 車両加速度・推進力の正負

※引用 : AD/ADAS 車両制御インターフェイス仕様書(Ver.3.01)

([https://www.jaspar.jp/standard\\_documents/detail\\_disclosure/589?select](https://www.jaspar.jp/standard_documents/detail_disclosure/589?select))

### 2.1.1.3.2 カント/キャンバー



図 8 カント/キャンバーの正負

※引用：AD/ADAS 車両制御インターフェイス仕様書(Ver.3.01)

([https://www.jaspar.jp/standard\\_documents/detail\\_disclosure/589?select](https://www.jaspar.jp/standard_documents/detail_disclosure/589?select))

### 2.1.1.3.3 ハンドル角

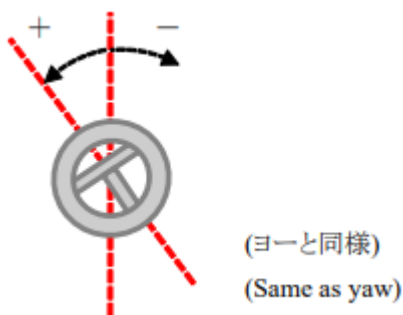


図 9 ハンドル角の正負

※引用：AD/ADAS 車両制御インターフェイス仕様書(Ver.3.01)

([https://www.jaspar.jp/standard\\_documents/detail\\_disclosure/589?select](https://www.jaspar.jp/standard_documents/detail_disclosure/589?select))

## 2.2 各種定義

本書で用いる各種定義を以下に示す。

JASPAR が発行する AD/ADAS 車両制御インターフェイス仕様書<sup>\*</sup>では車両の重心を基準点と定義しているが、本書では簡易化のため自車両及び他車両の車両中心を座標軸の基準点として定義する。

※引用：AD/ADAS 車両制御インターフェイス仕様書(Ver.3.01)

([https://www.jaspar.jp/standard\\_documents/detail\\_disclosure/589?select](https://www.jaspar.jp/standard_documents/detail_disclosure/589?select))

### 2.2.1 車両周辺

基準点：車両モデルの座標基準点（車両の中心）

参照点：地表からの距離を参照するための点

最近点：LiDAR で検出した障害物の自車両から一番近い点

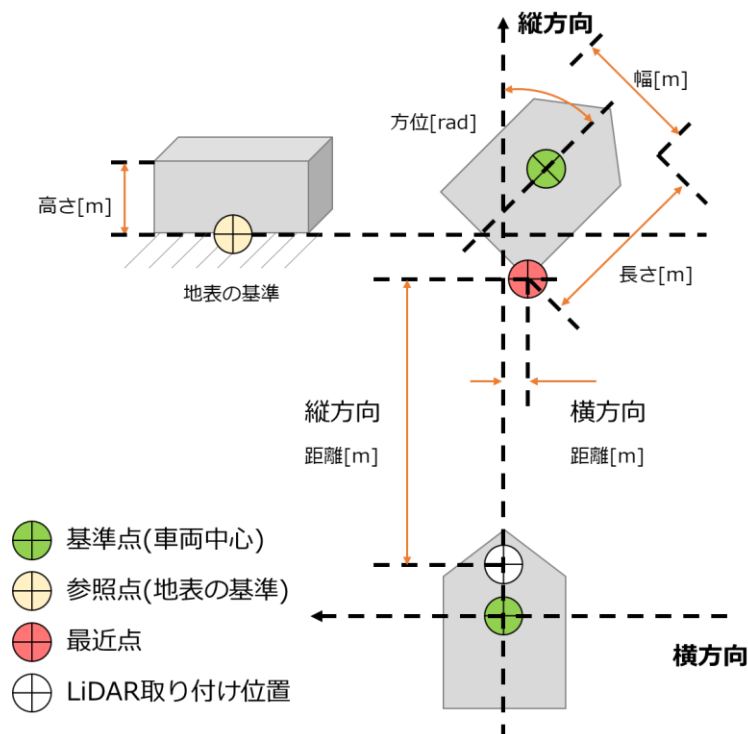


図 10 車両周辺の各種変数

LiDAR による他車両との相対距離は LiDAR 取り付け位置から最近点までの距離となる。

### 2.2.2 目標曲率

車両中心の基準点から指定経路に対する目標座標を設定し、基準点と目標点に応じた目標曲率を算出する。

基準点：車両モデルの座標基準点（車両の中心）

目標点：指定経路に対する目標座標

旋回中心：目標曲率を算出するための旋回中心

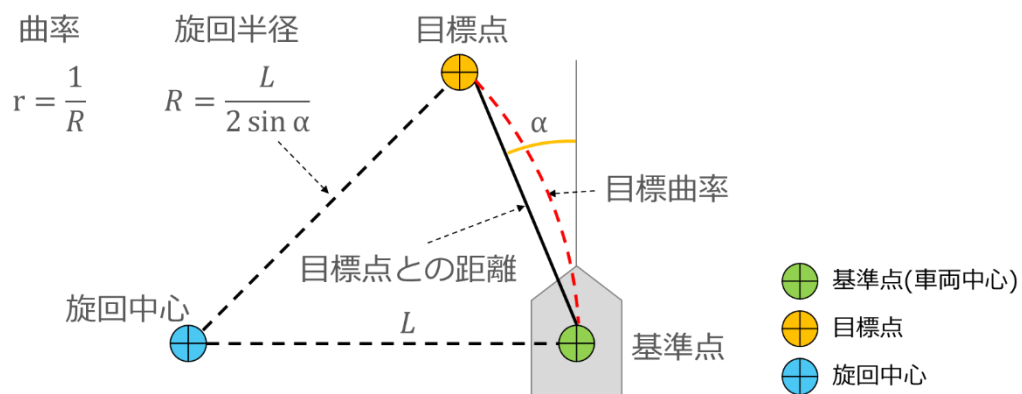


図 11 目標曲率

### 3 アーキテクチャ

本書で定義する自動運転システム検証環境は、「統合 ECU 制御モデル」、「地図/シナリオ」、「仮想環境」、「車両モデル」の4ドメインで構成する。

統合 ECU 制御モデルを中心に、図 12 に示す機能構造・I/F を定義する。

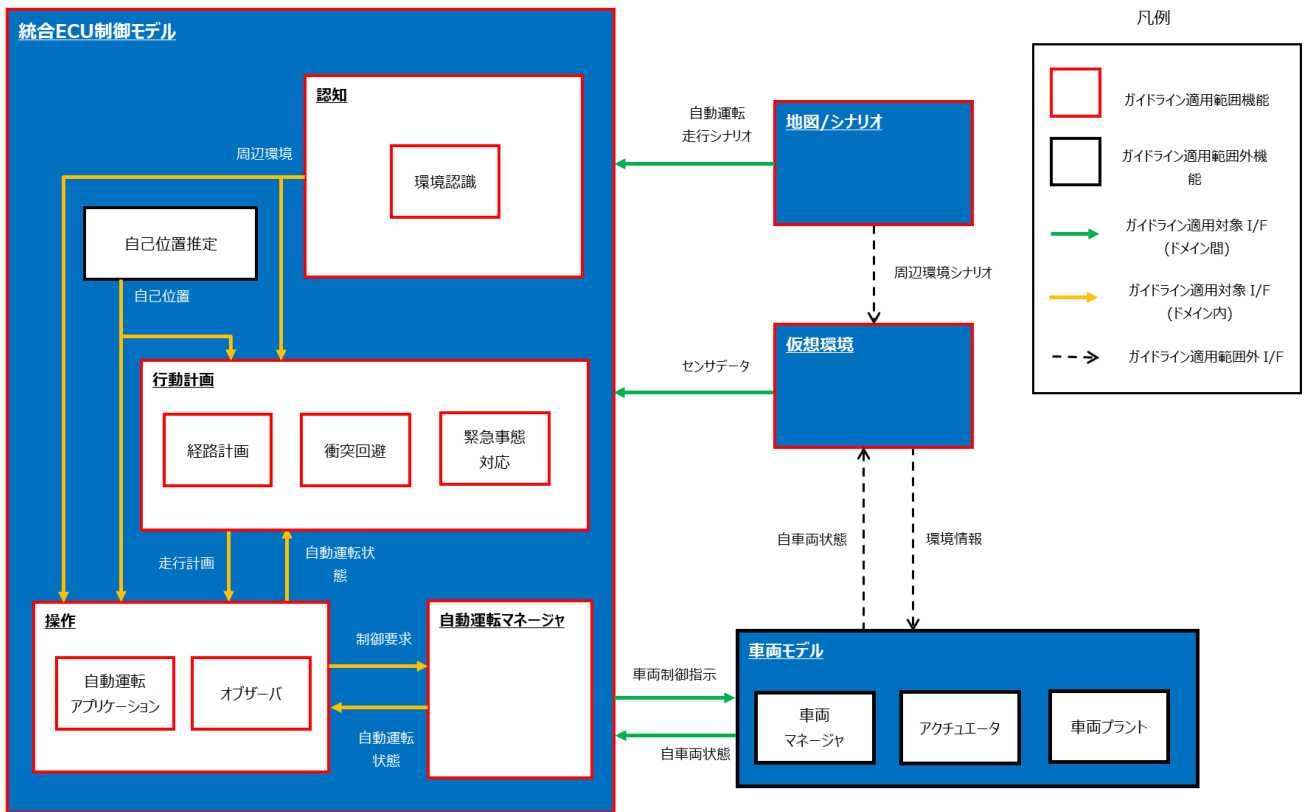


図 12 自動運転システム検証環境アーキテクチャ図

地図/シナリオ・仮想環境・車両モデル間の I/F は、シミュレーション実行ツールに依存する情報となるため、本書の適用範囲外とする。自己位置推定は、処理手法が多岐に渡るため、本書の適用範囲外とする。



### 3.1 機能構造

自動運転システム検証環境を構成する 4 ドメインの機能概要を以下に示す。

・統合 ECU 制御モデル：

自動運転の実現に必要な制御を 1 つの ECU に統合した制御モデル。

自動運転シナリオと車両センサにて取得した情報を基に、自動運転アプリケーションにて車両の操作量を算出する。

JASPAR 発行の「AD/ADAS 車両制御インターフェイス仕様書」を参考にアーキテクチャを定義した。  
(JASPAR 思想との関連付けは図 13 を参照)

・車両モデル：

自動運転走行車両。統合 ECU からの制御指示に従って、車両走行実現のためのアクチュエータ制御(従来制御)を行い、車両挙動を模擬する。

「自動車開発におけるプラントモデル I/F ガイドライン」※に準拠したモデルを接続する。

※ 参照：<https://www.jambe.jp/system/download> の No.20002

No	カテゴリ	対象 1	対象 2	種類	名称	作成機関	最終作成年月	ダウンロード
20001	モデル接続/Fガイドライン	車両	車両全体	ガイドラインおよび連携モデル	平成28年度の取組（経済産業省プレスリリースにて公開）（ <a href="https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/10341576/www.meti.go.jp/press/2016/03/20170331010/20170331010.html">https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/10341576/www.meti.go.jp/press/2016/03/20170331010/20170331010.html</a> ）	経産省MBD研究会	2018/03	
20002	モデル接続/Fガイドライン	車両	車両全体	ガイドライン	自動車開発におけるプラントモデル/Fガイドライン※英語版あり	経産省MBD研究会 ガイドライン構築委員会	2021/03	
20003	モデル接続/Fガイドライン	システム	エンジン	ガイドライン	・エンジンシステムにおけるプラントモデル/Fガイドライン（PD F形式）	AICE	2021/03	
20004	モデル接続/Fガイドライン	システム	トランスミッション	ガイドライン	動力伝達システムにおけるプラントモデル/Fガイドライン	TRAMI	2021/03	
20005	モデル接続/Fガイドライン	システム	電動化	ガイドライン	EV・電動化車両の電マシステムにおけるプラントモデル/Fガイドライン	デジタルソインズ	2021/03	

・地図/シナリオ：

自動運転走行車両の走行経路、走行速度を指定する。

様々な自動運転走行パターン(地図/シナリオ)に柔軟に対応できるよう、独立したドメインとして定義する。

・仮想環境：

仮想環境上の車両に搭載した各種センサから周辺環境情報（他車両・標識など）を取得する。  
周辺環境情報を取得するセンサとして CAMERA、LiDAR、IMU、GNSS、RADAR を定義する。

# 自動車開発における自動運転制御モデル I/F ガイドライン

合わせて、本書を定義する上で参照した規格を図 13 に示す。

参照規格のうち、JASPAR が発行する AD/ADAS 車両制御インターフェイス仕様書<sup>※</sup>については本書で定義するアーキテクチャとの関連が深いので、JASPAR が提唱している自動運転機能構成<sup>※</sup>と本書が定義する自動運転システム検証環境の機能構造の対比を記載する。

※AD/ADAS 車両制御インターフェイス仕様書(Ver.3.01) “図 1-1. 本書の適用範囲”を「自動運転機能構成」と呼称する。

参照 ([https://www.jaspar.jp/standard\\_documents/detail\\_disclosure/589?select](https://www.jaspar.jp/standard_documents/detail_disclosure/589?select))

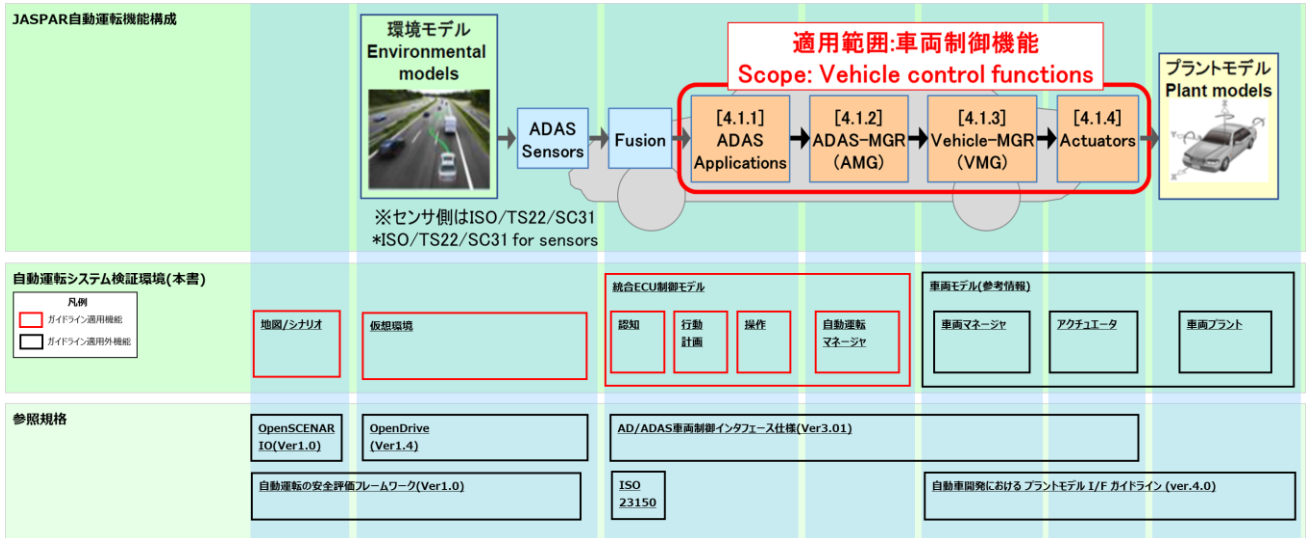


図 13 JASPAR 機能との対比ならびに参照規格

### 3.1.1 統合 ECU 制御モデルドメイン概要

自動運転の実現のための4つの機能（“認知”、“行動計画”、“操作”、“自動運転マネージャ”）を1つの ECU にまとめた「統合 ECU 制御モデル」ドメインを有する構成のアーキテクチャを定義している。

#### 3.1.1.1 認知

各種センサデータから自車両周辺の環境認識を行う。

#### 3.1.1.2 行動計画

自動運転走行シナリオ・周辺環境・自己位置・自動運転状態から安全に走行が行える目標経路(地点)を作成する。

#### 3.1.1.3 操作

周辺環境情報・走行計画・自車両状態を基に自動運転アプリケーション(ACC/AEB/LKA 等)を実行し、車両へ要求する操作量を算出する。

自動運転アプリケーション⇔車両モデルの情報のやりとりは自動運転マネージャを経由する。

#### 3.1.1.4 自動運転マネージャ

自動運転アプリケーションにて算出した車両への要求操作量を調停し、車両モデルへの操作量指示として出力する。  
また、車両モデルから出力した車両状態を自動運転アプリケーションへフィードバックする。

### 3.1.2 仮想環境ドメイン概要

標識、信号、交通車両、交通参加者等を生成した環境での車両走行イメージを可視化する。

シミュレーション実行の際、仮想環境上の車両に搭載した各種センサ(GNSS、IMU、CAMERA、LiDAR、RADAR)から周辺環境情報（カメラ画像、点群データ、位置情報等）を取得し、統合 ECU 制御モデルへ出力する。

### 3.1.3 地図/シナリオドメイン概要

高精度地図情報を基に、走行可能経路情報を提供する。

また、走行シナリオとして自動運転走行する経路、走行速度を指定する。

### 3.2 接続 I/F

本章では、統合 ECU 制御モデルと他ドメイン間の接続 I/F(図 14 緑実線)および、統合 ECU 制御モデル内の機能間接続 I/F(図 14 橙実線)を定義する。

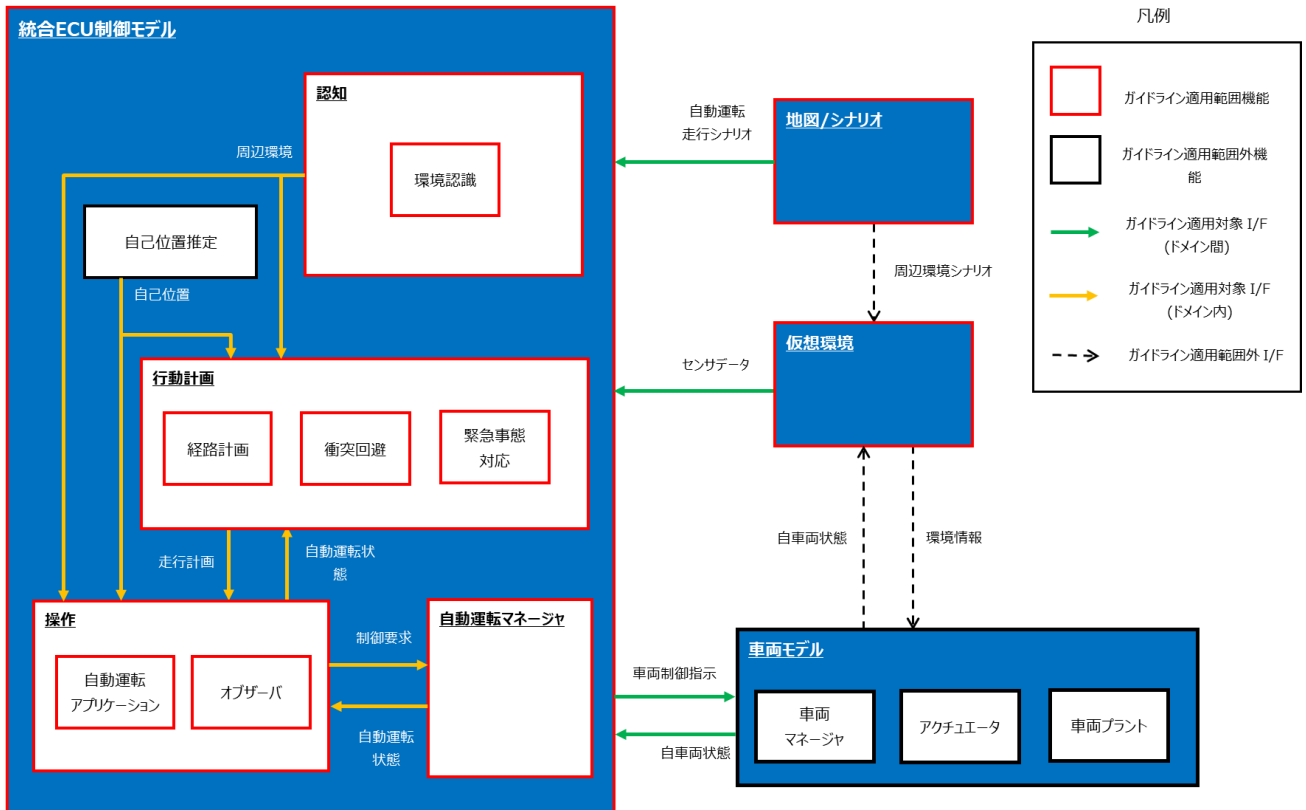


図 14 ドメイン間接続 I/F 定義箇所

# 自動車開発における自動運転制御モデル I/F ガイドライン

接続 I/F の定義にはサブシステム I/F 定義書を用いる。

以下にサブシステム I/F 定義書のフォーマットと記載ルールを示す。

サブシステムI/F定義書

サブシステム名 = 統合ECU制御モデル

**範囲**

○範囲  
統合ECU制御モデルI/F定義範囲とする。

I/F定義範囲を記載

**モデル機能概要**

○機能概要  
自動運転走行シナリオ、センサデータ、車両状態から自動運転を実現するための制御量を算出し、車両モデルに制御指示を行う。

機能概要を記載

項目	単位	範囲	入力	出力	説明
自動運転	-	-	自動運転走行	-	情報
走行要求	-	-	シナリオが指定した目的地までの走行要求経路配列(X,Y)	-	周辺環境情報
要求車速	km/h	-	-	-	目標車速
レーンチェンジ要求	-	-	-	-	目標レーン
センサデータ (カテゴリ)	-	-	-	-	周辺環境情報
GNSS (グループ)	-	-	-	-	周辺環境情報
タイムスタンプ	s	-	-	-	データ取得タイムスタンプ
経度	deg	-	-	-	緯度
緯度	deg	-	-	-	高度
高度	m	-	-	-	IMU (グループ)
IMU (グループ)	-	-	-	-	IMUから取得したセンサデータ
タイムスタンプ	s	-	-	-	データ取得タイムスタンプ
車両の向き	-	-	-	-	加速度
加速度x	-	-	-	-	加速度
加速度y	-	-	-	-	加速度
加速度z	-	-	-	-	ヨーレート
ヨーレート	rad/s	-	-	-	ロールレート
ロールレート	rad/s	-	-	-	ピッチレート
ピッチレート	rad/s	-	-	-	CAMERA (グループ)
CAMERA (グループ)	-	-	-	-	CAMERAから取得したセンサデータ
タイムスタンプ	s	-	-	-	データ取得タイムスタンプ
カメラ画像	-	-	-	-	カメラ画像配列 (RGB)
LIDAR (グループ)	-	-	-	-	LIDARから取得したセンサデータ
タイムスタンプ	s	-	-	-	データ取得タイムスタンプ
点群情報	-	-	-	-	点群情報配列 (XYZ, 反射強度)
点群情報要素数	-	-	-	-	点群情報の別要素数
RADAR (グループ)	-	-	-	-	RADARから取得したセンサデータ
タイムスタンプ	s	-	-	-	データ取得タイムスタンプ
検出点	-	-	-	-	検出点配列 (高度角, 方位角, 検出距離, 検出物体のセンサ方向への速度)
検出点要素数	-	-	-	-	検出点の配列要素数
2D検出オブジェクト (グループ)	-	-	-	-	2D検出オブジェクト
タイムスタンプ	s	-	-	-	データ取得タイムスタンプ
経過時間	s	-	-	-	データ取得タイムスタンプから経過した時間
オブジェクト数	-	-	-	-	2D検出オブジェクト数
信頼度	%	-	-	-	オブジェクトの信頼度
分類	-	-	-	-	オブジェクト分類 (建物, 植物, 道路, 歩行者, 車両, 交通標識など)
位置 (x,y,width,height)	{m,m,m,m}	-	-	-	x,y:オブジェクト長方形中心点, width:幅, height:高さ
3D検出オブジェクト (グループ)	-	-	-	-	3D検出オブジェクト
タイムスタンプ	s	-	-	-	データ取得タイムスタンプ
経過時間	s	-	-	-	データ取得タイムスタンプから経過した時間
オブジェクト数	-	-	-	-	3D検出オブジェクト数
信頼度	%	-	-	-	オブジェクトの信頼度
分類	-	-	-	-	オブジェクト分類 (建物, 植物, 道路, 歩行者, 車両, 交通標識など)
位置 (x,y,width,length)	{m,m,m,m}	-	-	-	x,y:オブジェクト(ワンドメインボックス長方形中心点, width:幅, length:タテ
深度画像 (グループ)	-	-	-	-	深度画像
タイムスタンプ	s	-	-	-	データ取得タイムスタンプ
経過時間	s	-	-	-	データ取得タイムスタンプから経過した時間
画素数	-	-	-	-	深度画像を構成する画素数
オブジェクトスケール	-	-	-	-	オブジェクトの大きさ
信頼度	%	-	-	-	深度の信頼度
フリースペース確率	%	-	-	-	対象オブジェクトの間に他オブジェクトが存在する確率
距離	m	-	-	-	距離
車両状態 (カテゴリ)	-	-	-	-	走行状態
車速	-	-	-	-	車速
ハンドル角	-	-	-	-	ハンドル操作角度
名称	-	-	-	-	説明
車両制御指示 (カテゴリ)	-	-	-	-	運動性能モデル
目標加速度	m/s <sup>2</sup>	-	-	-	自車両の目標値
目標曲率	1/m	-	-	-	自車両の目標値
備考欄	-	-	-	-	備考欄
備考	-	-	-	-	本表に対する備考を記載する

図 15 サブシステム I/F 定義書記載ルール

### 3.2.1 統合 ECU 制御モデルドメインの接続 I/F

下記に統合 ECU 制御モデルドメインと他ドメイン間の接続 I/F を示す。

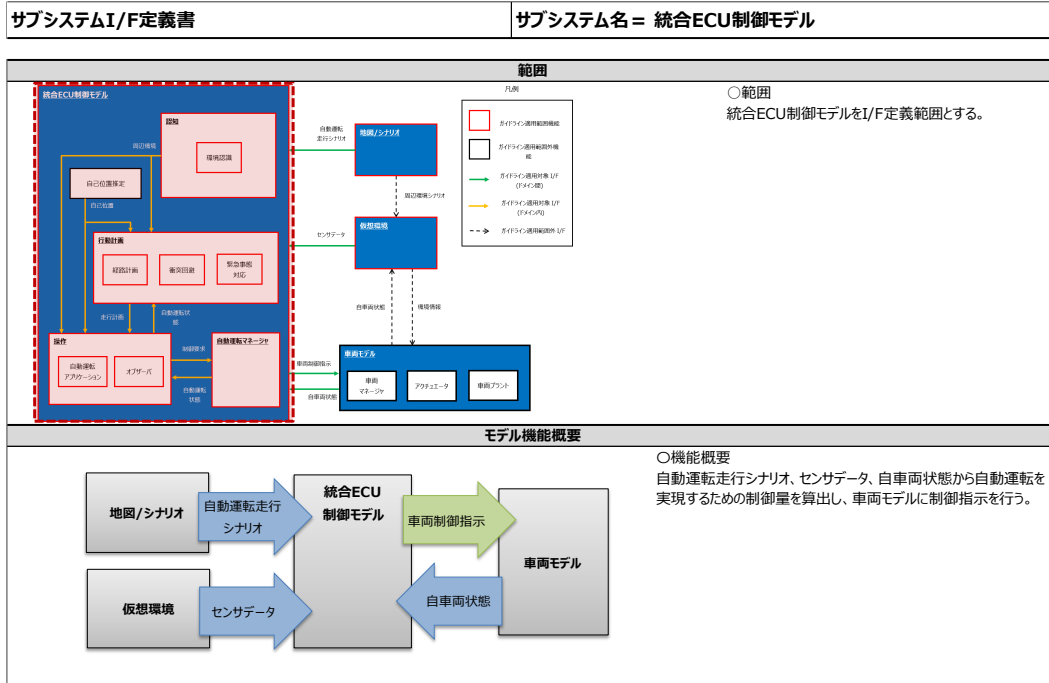


図 16 ドメイン間接続 I/F 定義(1/2)

自動車開発における自動運転制御モデル I/F ガイドライン

入力			
名称	単位	範囲	説明
自動運転走行シナリオ (カテゴリ)	-	-	自動運転走行経路、走行速度の指示情報
走行要求経路	-	-	シナリオが指定した目的地までの走行要求経路配列(XY)
要求車速	km/h	-	自車両の要求車速
レーンチェンジ要求	-	-	レーンチェンジ要求。方向指示を含む。
センサデータ (カテゴリ)	-	-	各種センサから取得した自車両の周辺環境情報
GNSS (グループ)	-	-	GNSSから取得したセンサデータ
タイムスタンプ	s	-	データ取得タイムスタンプ。
経度	deg	-	経度
緯度	deg	-	緯度
高度	m	-	高度
IMU (グループ)	-	-	IMUから取得したセンサデータ
タイムスタンプ	s	-	データ取得タイムスタンプ。
自車両の向き	deg	-	自車両の向き
加速度x	m/s <sup>2</sup>	-	自車両のx軸の加速度
加速度y	m/s <sup>2</sup>	-	自車両のy軸の加速度
加速度z	m/s <sup>2</sup>	-	自車両のz軸の加速度
ヨーレート	rad/s	-	自車両のヨーレート
ロールレート	rad/s	-	自車両のロールレート
ピッチレート	rad/s	-	自車両のピッチレート
CAMERA (グループ)	-	-	CAMERAから取得したセンサデータ
タイムスタンプ	s	-	データ取得タイムスタンプ。
カメラ画像	-	-	カメラ画像配列 (RGB)
LIDAR (グループ)	-	-	LIDARから取得したセンサデータ
タイムスタンプ	s	-	データ取得タイムスタンプ。
点群情報	-	-	点群情報配列 (XYZ、反射強度)
点群情報要素数	-	-	点群情報の配列要素数
RADAR (グループ)	-	-	RADARから取得したセンサデータ
タイムスタンプ	s	-	データ取得タイムスタンプ。
検出点	-	-	検出点配列 (高度角、方位角、検出距離、検出物体のセンサ方向への速度)
検出点要素数	-	-	検出点の配列要素数
2D検出オブジェクト (グループ)	-	-	
タイムスタンプ	s	-	データ取得タイムスタンプ
経過時間	s	-	データ取得タイムスタンプから経過した時間
オブジェクト数	-	-	2D検出オブジェクト数
信頼度	%	-	オブジェクトの分類の信頼度
分類	-	-	オブジェクト分類 (建物、植物、道路、歩行者、車両、交通標識など)
位置{x,y,width,height}	{m,m,m,m}	-	x,y:オブジェクト長方形中心点、width:ヨコ、height:高さ
3D検出オブジェクト (グループ)	-	-	
タイムスタンプ	s	-	データ取得タイムスタンプ
経過時間	s	-	データ取得タイムスタンプから経過した時間
オブジェクト数	-	-	3D検出オブジェクト数
信頼度	%	-	オブジェクトの信頼度
分類	-	-	オブジェクト分類 (建物、植物、道路、歩行者、車両、交通標識など)
位置{x,y,width,length}	{m,m,m,m}	-	x,y:オブジェクトバウンディングボックス長方形中心点、width:ヨコ、length:タテ
深度画像 (グループ)	-	-	
タイムスタンプ	s	-	データ取得タイムスタンプ
経過時間	s	-	データ取得タイムスタンプから経過した時間
画素数	-	-	深度画像を構成するメッシュ数
オブジェクトスケール	-	-	オブジェクトの大きさ
信頼度	%	-	深度の信頼度
フリースペース確率	%	-	対象オブジェクトの間に他オブジェクトが存在する確率
距離	m	-	距離
自車両状態 (カテゴリ)	-	-	車両モデルの走行状態
車速	km/h	-	自車両の走行速度
ハンドル角	rad	-	自車両のハンドル操舵角度
出力			
名称	単位	範囲	説明
車両制御指示 (カテゴリ)	-	-	運動性能モデルの自動運転制御指示
目標加速度	m/s <sup>2</sup>	-	自車両の目標加速度 (加速、減速)
目標曲率	1/m	-	自車両の目標曲率
備考			
-			

図 17 ドメイン間接続 I/F 定義(2/2)



### 3.2.2 認知機能の接続 I/F

下記に統合 ECU 制御モデル内の認知機能と他機能・他ドメイン間の接続 I/F を示す。Detection レベルと Raw レベルのそれぞれから必要な I/F を選択して使用する。[\*6.1.1]

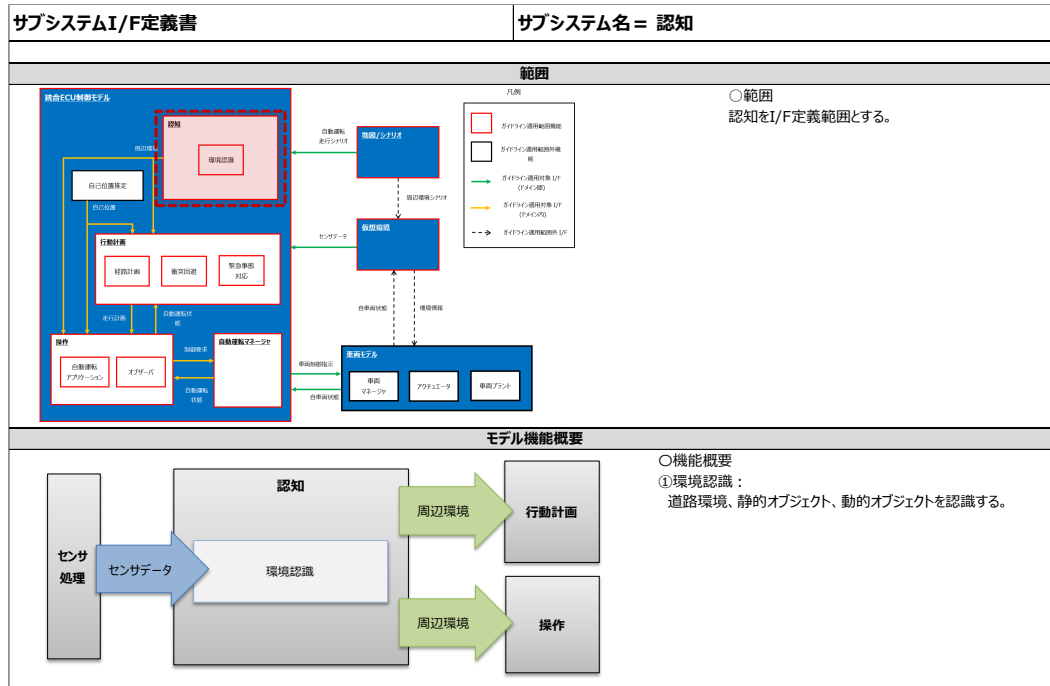


図 18 認知機能接続 I/F 定義 (1/3)

自動車開発における自動運転制御モデル I/F ガイドライン

入力				
名称	単位	範囲	説明	センサーレベル
センサデータ(カテゴリ)	-	-	各種センサから取得した自車両の周辺環境情報	-
GNSS (グループ)	-	-	GNSSから取得したセンサデータ	Raw
タイムスタンプ	s	-	データ取得タイムスタンプ。	Raw
経度	deg	-	経度	Raw
緯度	deg	-	緯度	Raw
高度	m	-	高度	Raw
IMU (グループ)	-	-	IMUから取得したセンサデータ	Raw
タイムスタンプ	s	-	データ取得タイムスタンプ。	Raw
自車両の向き	deg	-	自車両の向き	Raw
加速度x	m/s <sup>2</sup>	-	自車両のx軸の加速度	Raw
加速度y	m/s <sup>2</sup>	-	自車両のy軸の加速度	Raw
加速度z	m/s <sup>2</sup>	-	自車両のz軸の加速度	Raw
ヨーレート	rad/s	-	自車両のヨーレート	Raw
ロールレート	rad/s	-	自車両のロールレート	Raw
ピッチレート	rad/s	-	自車両のピッチレート	Raw
CAMERA (グループ)	-	-	CAMERAから取得したセンサデータ	Raw
タイムスタンプ	s	-	データ取得タイムスタンプ。	Raw
カメラ画像	-	-	カメラ画像配列 (RGB)	Raw
LiDAR (グループ)	-	-	LiDARから取得したセンサデータ	Raw
タイムスタンプ	s	-	データ取得タイムスタンプ。	Raw
点群情報	-	-	点群情報配列 (XYZ, 反射強度)	Raw
点群情報要素数	-	-	点群情報の配列要素数	Raw
RADAR (グループ)	-	-	RADARから取得したセンサデータ	Raw
タイムスタンプ	s	-	データ取得タイムスタンプ。	Raw
検出点	-	-	検出点配列 (高度角, 方位角, 検出距離, 物体のセンサ方向速度)	Raw
検出点要素数	-	-	検出点の配列要素数	Raw
2D検出オブジェクト (グループ)	-	-		Detection
タイムスタンプ	s	-	データ取得タイムスタンプ	Detection
経過時間	s	-	データ取得タイムスタンプから経過した時間	Detection
オブジェクト数	-	-	2D検出オブジェクト数	Detection
信頼度	%	-	オブジェクトの分類の信頼度	Detection
分類	-	-	オブジェクト分類 (建物, 植物, 道路, 歩行者, 車両, 交通標識など)	Detection
位置{x,y,width,height}	{m,m,m,m}	-	x,y:オブジェクト長方形中心点, width:ヨコ, height:高さ	Detection
3D検出オブジェクト (グループ)	-	-		Detection
タイムスタンプ	s	-	データ取得タイムスタンプ	Detection
経過時間	s	-	データ取得タイムスタンプから経過した時間	Detection
オブジェクト数	-	-	3D検出オブジェクト数	Detection
信頼度	%	-	オブジェクトの信頼度	Detection
分類	-	-	オブジェクト分類 (建物, 植物, 道路, 歩行者, 車両, 交通標識など)	Detection
位置{x,y,width,length}	{m,m,m,m}	-	オブジェクトバウンディングボックス長方形中心点と幅と高さ	Detection
深度画像 (グループ)	-	-		Detection
タイムスタンプ	s	-	データ取得タイムスタンプ	Detection
経過時間	s	-	データ取得タイムスタンプから経過した時間	Detection
画素数	-	-	深度画像を構成するメッシュ数	Detection
オブジェクトスケール	-	-	オブジェクトの大きさ	Detection
信頼度	%	-	深度の信頼度	Detection
フリーベース確率	%	-	対象オブジェクトの間に他オブジェクトが存在する確率	Detection
距離	m	-	距離	Detection

図 19 認知機能接続 I/F 定義 (2/3)

# 自動車開発における自動運転制御モデル I/F ガイドライン

名称	出力			センサデータレベル
	単位	範囲	説明	
周辺環境 (カテゴリ)	-	-	-	-
道路環境 (グループ)	-	-	-	-
道路環境の数	-	-	道路環境の数	-
信頼度	%	-	オブジェクトの認識信頼度	-
オブジェクトID	-	-	道路環境のユニークID	-
経過時間	s	-	認識してから経過した時間	-
道路環境分類	-	-	道路の環境分類 (破線、二重線、壁、ワイヤー、ガードレールなど)	-
多項式の数	-	-	多項式の数	-
多項式係数 $y(c0,c1)$	-	-	多項式の係数 (直線のみ)	-
多項式範囲 $x(begin,end)$	-	-	多項式の範囲	-
ポリラインの数	-	-	認識したポリラインの数	-
頂点の数	-	-	ポリラインの頂点の数	-
頂点 $\{x,y\}$	{m,m}	-	ポリラインの頂点座標	-
静的オブジェクト (グループ)	-	-	-	-
交通標識 (サブグループ)	-	-	-	-
交通標識の数	-	-	オブジェクトの数	-
信頼度	%	-	オブジェクトの認識信頼度	-
オブジェクトID	-	-	オブジェクトのユニークID	-
経過時間	s	-	認識してから経過した時間	-
分類	-	-	交通標識の分類 (一時停止、速度制限など)	-
値	※	-	標識に描かれた値 ※単位は値の単位参照	-
単位	-	-	値の単位 (km/hour, mile/hour, m, km, feetなど)	-
車線関連分類	-	-	交通標識が存在する車線の分類	-
位置 $\{x,y\}$	{m,m}	-	交通標識が存在する位置	-
補足標識の数	-	-	補足標識の数	-
経過時間	s	-	認識してから経過した時間	-
補足標識の分類	-	-	補足標識の分類	-
値	-	-	補足標識に描かれた値	-
単位	-	-	値の単位 (km/hour, mile/hour, m, km, feetなど)	-
相対位置	-	-	上下左右など交通標識に対する補足標識の相対位置	-
信号機 (サブグループ)	-	-	-	-
信号機の数	-	-	信号機の数	-
信頼度	%	-	オブジェクトの認識信頼度	-
オブジェクトID	-	-	オブジェクトを表すユニークID	-
経過時間	s	-	認識してから経過した時間	-
形状分類	-	-	縦信号機、横信号機など信号機の形状	-
位置 $\{x,y\}$	{m,m}	-	信号機の位置	-
方向 $\{yaw\}$	rad	-	信号機の向き	-
最小視認距離	m	-	信号機が高いところにある場合にギリギリ見える信号機までの距離	-
バウンディングボックスの範囲 $\{width,height\}$	{m,m}	-	バウンディングボックスの範囲	-
信号機のスポット数	-	-	信号機のレンズ数	-
経過時間	s	-	認識してから経過した時間	-
スポット形状分類	-	-	信号機のスポットの形状 (青黄赤のレンズ、右矢印、カウントダウンなど)	-
モード分類	-	-	信号機のモード (点灯、点滅、消灯、カウント) を示す分類	-
位置 $\{x,y\}$	{m,m}	-	信号機のスポットの位置	-
車線関連分類	-	-	信号機が存在する車線の分類	-
動的オブジェクト (グループ)	-	-	-	-
オブジェクトの数	-	-	オブジェクトの数	-
信頼度	%	-	オブジェクトの認識信頼度	-
オブジェクトID	-	-	オブジェクトのユニークID	-
経過時間	s	-	認識してから経過した時間	-
オブジェクト分類	-	-	オブジェクトの分類 (車、人など)	-
位置 $\{x,y\}$	{m,m}	-	オブジェクトの位置	-
バウンディングボックスの範囲 $\{width,length\}$	{m,m}	-	バウンディングボックスの範囲	-
速度 $\{x,y\}$	{m/s,m/s}	-	x座標、y座標における速度ベクトル	-
ライトの数	-	-	ライトの数	-
ライト分類	-	-	ライトの分類 (右フロントライト、左フロントライトなど)	-
ライトの状態	-	-	ライト状態 (消灯、点灯、点滅、ブレーキなど)	-
<b>備考</b>				
<p>周辺環境は、同様の情報を「行動計画」、「操作」に出力する。          自己位置を推定するために必要となるセンサ入力を始めとする入力情報は推定手法に依存するが、この推定手法は多岐に渡るのが現状であり、一般的入力I/Fの決定が困難である。よって本機能のI/Fを定める意義は薄いと判断し、本ガイドラインでは規定しないものとする。</p>				

図 20 認知機能接続 I/F 定義 (3/3)

### 3.2.3 行動計画機能の接続 I/F

下記に統合 ECU 制御モデル内の行動計画機能と他機能・他ドメイン間の接続 I/F を示す。

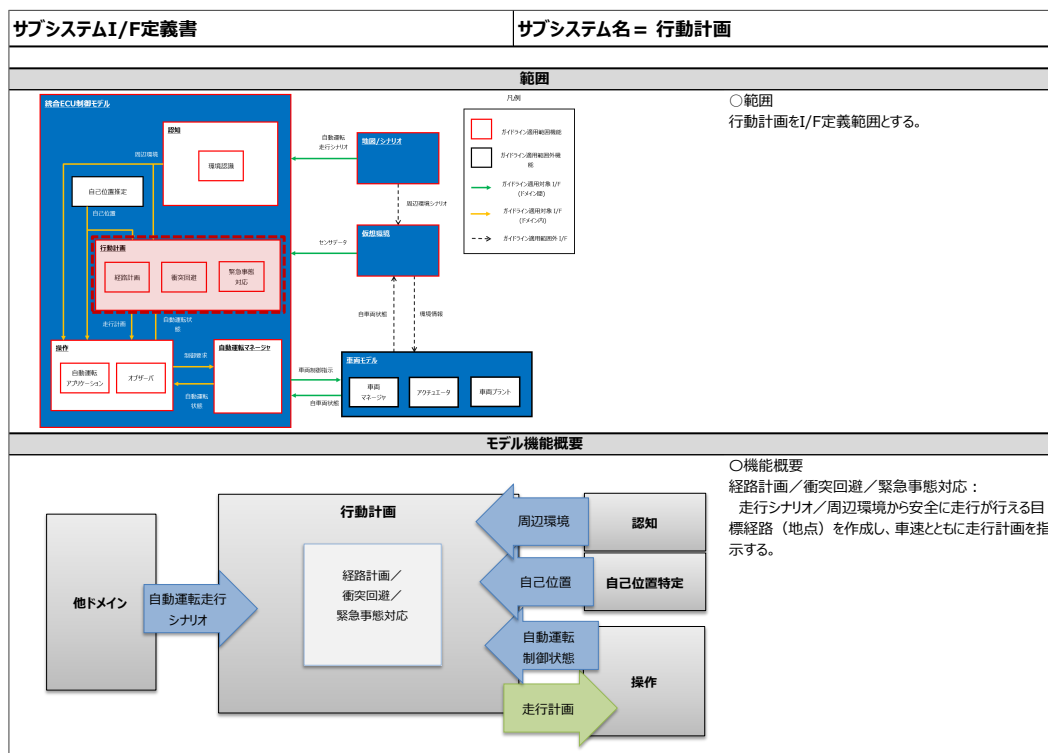


図 21 行動計画機能接続 I/F 定義 (1/2)

自動車開発における自動運転制御モデル I/F ガイドライン

			入力
名称	単位	範囲	説明
自動運転走行シナリオ (カテゴリ)	-	-	自動運転走行経路、走行速度の目標情報
走行要求経路	-	-	シナリオが指定した目的地までの走行要求経路配列 (XY)
要求車速	km/h	-	自車両の要求車速
レーンチェンジ要求	-	-	レーンチェンジ要求。方向指示を含む。
周辺環境 (カテゴリ)	-	-	
道路環境 (グループ)			
道路環境の数	-	-	道路環境の数
信頼度	%	-	オブジェクトの認識信頼度
オブジェクトID	-	-	道路環境のユニークID
経過時間	s	-	認識してから経過した時間
道路環境分類	-	-	道路の環境分類 (破線、二重線、壁、ワイヤー、ガードレールなど)
多項式の数	-	-	多項式の数
多項式係数 $y\{c0,c1\}$	-	-	多項式の係数 (直線のみ)
多項式範囲 $x\{begin,end\}$	-	-	多項式の範囲
ポリラインの数	-	-	認識したポリラインの数
頂点の数	-	-	ポリラインの頂点の数
頂点 $\{x,y\}$	{m,m}	-	ポリラインの頂点座標
静的オブジェクト (グループ)	-	-	
交通標識 (サブグループ)	-	-	
交通標識の数	-	-	オブジェクトの数
信頼度	%	-	オブジェクトの認識信頼度
オブジェクトID	-	-	オブジェクトのユニークID
経過時間	s	-	認識してから経過した時間
分類	-	-	交通標識の分類 (一時停止、速度制限など)
値	*	-	標識に描かれた値 *単位は値の単位参照
単位	-	-	値の単位 (km/hour, mile/hour, m, km, feetなど)
車線関連分類	-	-	交通標識が存在する車線の分類
位置 $\{x,y\}$	{m,m}	-	交通標識が存在する位置
補足標識の数	-	-	補足標識の数
経過時間	s	-	認識してから経過した時間
補足標識の分類	-	-	補足標識の分類
値	-	-	補足標識に描かれた値
単位	-	-	値の単位 (km/hour, mile/hour, m, km, feetなど)
相対位置	-	-	上下左右など交通標識に対する補足標識の相対位置
信号機 (サブグループ)	-	-	
信号機の数	-	-	信号機の数
信頼度	%	-	オブジェクトの認識信頼度
オブジェクトID	-	-	オブジェクトを表すユニークID
経過時間	s	-	認識してから経過した時間
形状分類	-	-	縦信号機、横信号機など信号機の形状
位置 $\{x,y\}$	{m,m}	-	信号機の位置
方向 $\{yaw\}$	rad	-	信号機の向き
最小視認距離	m	-	信号機が高いところがある場合にギリギリ見える信号機までの距離
バウンディングボックスの範囲 $\{width,height\}$	{m,m}	-	バウンディングボックスの範囲
信号機のスポット数	-	-	信号機のレンズ数
経過時間	s	-	認識してから経過した時間
スポット形状分類	-	-	信号機のスポットの形状 (青黄赤のレンズ、右矢印、左矢印、カウントダウンなど)
モード分類	-	-	信号機のモード (点灯、点滅、消灯、カウント) を示す分類
位置 $\{x,y\}$	{m,m}	-	信号機のスポットの位置
車線関連分類	-	-	信号機が存在する車線の分類
動的オブジェクト (グループ)	-	-	
オブジェクトの数	-	-	オブジェクトの数
信頼度	%	-	オブジェクトの認識信頼度
オブジェクトID	-	-	オブジェクトのユニークID
経過時間	s	-	認識してから経過した時間
オブジェクト分類	-	-	オブジェクトの分類 (車、人など)
位置 $\{x,y\}$	{m,m}	-	オブジェクトの位置
バウンディングボックスの範囲 $\{width,length\}$	{m,m}	-	バウンディングボックスの範囲
速度 $\{x,y\}$	{m/s,m/s}	-	x座標、y座標における速度ベクトル
ライトの数	-	-	ライトの数
ライト分類	-	-	ライトの分類 (右フロントライト、左フロントライトなど)
ライトの状態	-	-	ライト状態 (消灯、点灯、点滅、ブレーキなど)
自己位置 (カテゴリ)	-	-	自車両の位置
座標	-	-	マップ上の自車両の位置座標 (XY)
ヨー角	deg	-	自車両のヨー角
自動運転制御状態 (カテゴリ)	-	-	自車両の自動運転制御状態
自動運転制御状態	-	-	自動運転機能の制御状態
<b>出力</b>			
名称	単位	範囲	説明
走行計画 (カテゴリ)	-	-	自動運転走行経路、走行速度の指示情報
走行指示経路	-	-	周辺環境を考慮した走行指示経路(x,y座標リスト)
指示車速	km/h	-	自車両の指示車速
レーンチェンジ指示	-	-	レーンチェンジ指示。方向指示を含む。
<b>備考</b>			
操作機能より、自動運転アプリケーションの実行結果が「自動運転制御状態」として入力される。			
「自動運転制御状態」には各自動運転アプリケーション毎の制御状態が含まれる。			

図 22 行動計画機能接続 I/F 定義 (2/2)

### 3.2.4 操作機能の接続 I/F

下記に統合 ECU 制御モデル内の操作機能と他機能・他ドメイン間の接続 I/F を示す。

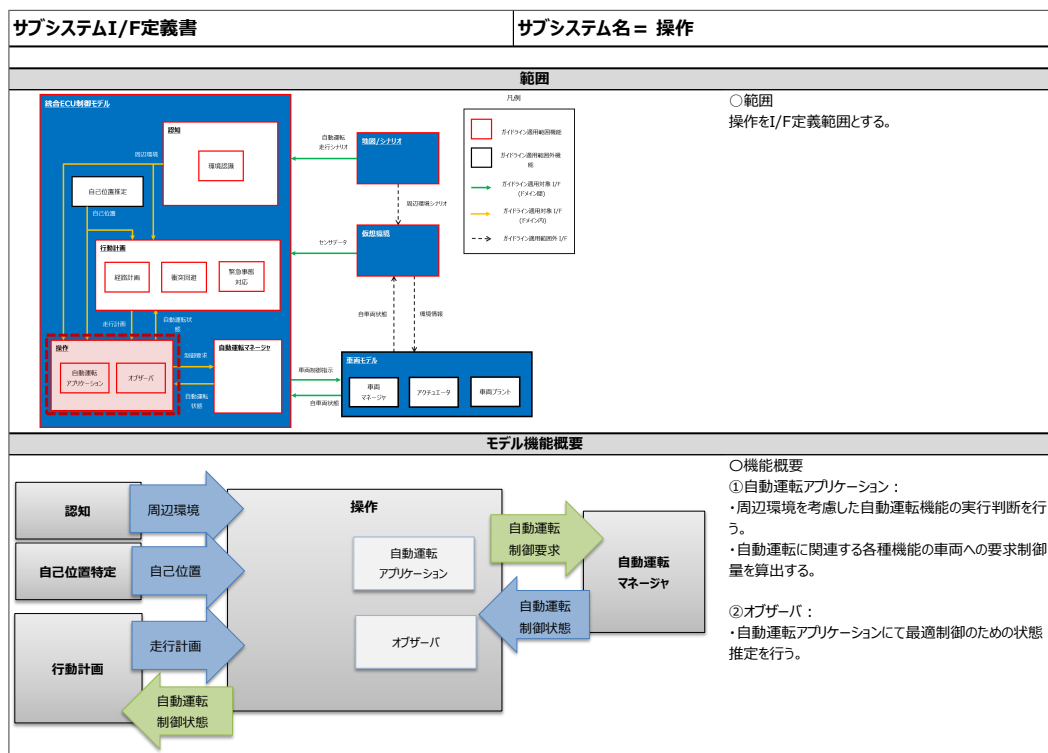


図 23 操作機能接続 I/F 定義 (1/2)

自動車開発における自動運転制御モデル I/F ガイドライン

入力			
名称	単位	範囲	説明
周辺環境 (カテゴリ)	-	-	
道路環境 (グループ)			
道路環境の数	-	-	道路環境の数
信頼度	%	-	オブジェクトの認識信頼度
オブジェクトID	-	-	道路環境のユニークID
経過時間	s	-	認識してから経過した時間
道路環境分類	-	-	道路の環境分類 (破線、二重線、壁、ワイヤー、ガードレールなど)
多項式の数	-	-	多項式の数
多項式係数 $y\{c0,c1\}$	-	-	多項式の係数 (直線のみ)
多項式範囲 $x\{begin,end\}$	-	-	多項式の範囲
ポリラインの数	-	-	認識したポリラインの数
頂点の数	-	-	ポリラインの頂点の数
頂点 $\{x,y\}$	{m,m}	-	ポリラインの頂点座標
静的オブジェクト (グループ)	-	-	
交通標識 (サブグループ)			
交通標識の数	-	-	オブジェクトの数
信頼度	%	-	オブジェクトの認識信頼度
オブジェクトID	-	-	オブジェクトのユニークID
経過時間	s	-	認識してから経過した時間
分類	-	-	交通標識の分類 (一時停止、速度制限など)
値	※	-	標識に描かれた値 ※単位は値の単位参照
単位	-	-	値の単位 (km/hour, mile/hour, m, km, feetなど)
車線関連分類	-	-	交通標識が存在する車線の分類
位置 $\{x,y\}$	{m,m}	-	交通標識が存在する位置
補足標識の数	-	-	補足標識の数
経過時間	s	-	認識してから経過した時間
補足標識の分類	-	-	補足標識の分類
値	-	-	補足標識に描かれた値
単位	-	-	値の単位 (km/hour, mile/hour, m, km, feetなど)
相対位置	-	-	上下左右など交通標識に対する補足標識の相対位置
信号機 (サブグループ)			
信号機の数	-	-	信号機の数
信頼度	%	-	オブジェクトの認識信頼度
オブジェクトID	-	-	オブジェクトを表すユニークID
経過時間	s	-	認識してから経過した時間
形状分類	-	-	縦信号機、横信号機など信号機の形状
位置 $\{x,y\}$	{m,m}	-	信号機の位置
方向 $\{yaw\}$	rad	-	信号機の向き
最小視認距離	m	-	信号機が高いところにある場合にギリギリ見える信号機までの距離
パウンディングボックスの範囲 $\{width,height\}$	{m,m}	-	パウンディングボックスの範囲
信号機のスポット数	-	-	信号機のレンズ数
経過時間	s	-	認識してから経過した時間
スポット形状分類	-	-	信号機のスポットの形状 (青黄赤のレンズ、右矢印、左矢印、カウントダウンなど)
モード分類	-	-	信号機のモード (点灯、点滅、消灯、カウント) を示す分類
位置 $\{x,y\}$	{m,m}	-	信号機のスポットの位置
車線関連分類	-	-	信号機が存在する車線の分類
動的オブジェクト (グループ)	-	-	
オブジェクトの数	-	-	オブジェクトの数
信頼度	%	-	オブジェクトの認識信頼度
オブジェクトID	-	-	オブジェクトのユニークID
経過時間	s	-	認識してから経過した時間
オブジェクト分類	-	-	オブジェクトの分類 (車、人など)
位置 $\{x,y\}$	{m,m}	-	オブジェクトの位置
パウンディングボックスの範囲 $\{width,length\}$	{m,m}	-	パウンディングボックスの範囲
速度 $\{x,y\}$	{m/s,m/s}	-	x座標、y座標における速度ベクトル
ライトの数	-	-	ライトの数
ライト分類	-	-	ライトの分類 (右フロントライト、左フロントライトなど)
ライトの状態	-	-	ライト状態 (消灯、点灯、点滅、ブレーキなど)
自己位置 (カテゴリ)	-	-	自車両の位置
座標	-	-	マップ上の自車両の位置座標 (XY)
ヨー角	deg	-	自車両のヨー角
走行計画 (カテゴリ)	-	-	自動運転走行経路、走行速度の指示情報
走行指示経路	-	-	周辺環境を考慮した走行指示経路(x,y座標リスト)
指示車速	km/h	-	自車両の指示車速
レーンチェンジ指示	-	-	レーンチェンジ指示、方向指示が含まれる。
自動運転制御状態 (カテゴリ)	-	-	自車両の自動運転制御状態
自動運転制御状態	-	-	自動運転機能の制御状態
<b>出力</b>			
名称	単位	範囲	説明
自動運転制御要求 (カテゴリ)	-	-	自動運転アプリケーションの実行要求
自動運転機能の実行要求	-	-	自動運転機能に対する実行要求
制御指示	-	-	自動運転機能に必要な操作量を指示する
自動運転制御状態 (カテゴリ)	-	-	自車両の自動運転制御状態
自動運転制御状態	-	-	自動運転機能の制御状態
<b>備考</b>			
自動運転アプリケーション間の通信を自動運転マネージャを介して行うため、各自動運転アプリケーション毎の実行結果を「自動運転制御要求」として出力し、自動運転マネージャより車両の走行状態を含む「自動運転制御状態」として入力される。			

図 24 操作機能接続 I/F 定義 (2/2)

### 3.2.5 自動運転マネージャ機能の接続 I/F

下記に統合 ECU 制御モデル内の自動運転マネージャ機能と他機能・他ドメイン間の接続 I/F を示す。

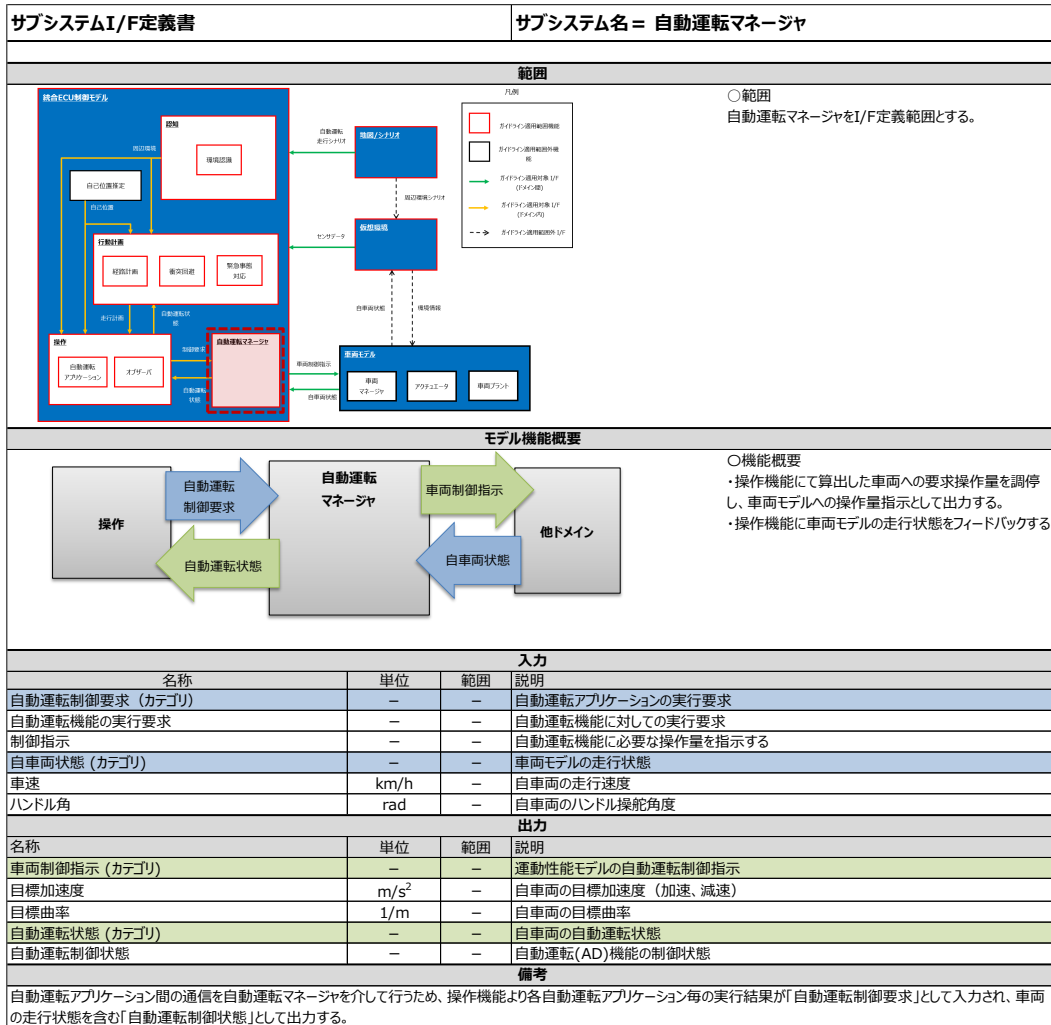


図 25 自動運転マネージャ機能接続 I/F 定義



## 4 用語集

用語	説明
統合 ECU	自動運転に関する制御を 1 つにまとめた ECU の呼称
交通参加者	交通社会に参加するドライバーや歩行者などのこと
交通車両	交通社会に参加する四輪車・二輪車・自転車などのこと
自動運転アプリケーション	自動運転を実現するためのアプリケーションの総称 自車両周辺の安全確認や、ACC/AEB/LKA 等のことを指す。
ACC	Adaptive Cruise Control の略称 定速走行・車間距離制御機能
AEB	Autonomous Emergency Brake の略称 衝突被害軽減ブレーキ機能
LKA	Lane Keeping Assist の略称 車線維持支援機能
センサフュージョン	単一のセンサ情報のみでは得られない情報を複数のセンサ情報から抽出する技術の総称。
センサ	物理現象を電気信号に変換する素子 自動運転システムでは以下センサが活用されることが多い GPS/IMU/LiDAR/RADAR/CAMERA
GNSS	Global Navigation Satellite System の略称 衛星測位システムの総称で、複数の測位衛星から時刻情報付きの信号を受信し、地上での現在位置を計測するシステム。 米国の GPS、日本の準天頂衛星（QZSS）、ロシアの GLONASS、欧州連合の Galileo 等の衛星測位システムの総称
IMU	Inertial Measurement Unit(慣性計測装置)の略称 加速度センサ[m/s <sup>2</sup> ]により並進運動を、角速度(ジャイロ)センサ[deg/sec]により回転運動を検出し、車両の姿勢・傾きを観測する。
LiDAR	Light Detection And Ranging の略称 レーザー光を照射し、それが物体に当たって跳ね返ってくるまでの時間を計測することで、物体までの距離や方向を測定する。

用語	説明
RADAR	<p>ミリ波レーダを指す。</p> <p>ミリ波帯の電波を照射し、それが物体に当たって跳ね返ってくるまでの時間を計測することで、物体までの距離や方向を測定する。</p>
CAMERA	<p>車載カメラを指す。</p> <p>カメラが撮影した画像・映像の解析をリアルタイムで行い、車両・障害物・標識・信号機を検知する。</p>
JASPAR	<p>Japan Automotive Software Platform and Architecture の略称</p> <p>車載ネットワーク、ソフトウェア、情報セキュリティにおける標準化を推進している一般社団法人</p> <p>参照 URL <a href="https://www.jaspar.jp/about_us">https://www.jaspar.jp/about_us</a></p>

## 5 著作権

---

- 本ドキュメントの著作権は、著作者に帰属します。
- 今後、本書が参照している文書・規格等に変更が発生しても、著作者は本書の改定に関する責任を負いかねます。
- 著作者は、本書の内容に関し、いかなる保証もするものではありません。万一本書を利用して不具合等があった場合でも、著作者は一切責任を負いかねます。また、本書に記載されている事項は予告なしに変更または廃止されることがありますので、あらかじめご了承ください。

## 6 APPENDIX

### 6.1 認知機能接続 I/F RAW レベルと DETECTION レベルの選択

以下に認知機能接続 I/F の Raw レベルと Detection レベルの選択方法の例を示す。

下表は Raw レベル I/F と Detection レベル I/F の対比である。

Raw レベル I/F	Detection レベル I/F
GNSS	-
IMU	-
CAMERA	2D 検出オブジェクト
LiDAR	3D 検出オブジェクト 深度画像
RADAR	3D 検出オブジェクト 深度画像

Raw レベル I/F から IMU と LiDAR を選択し、Detection レベル I/F から 2D オブジェクトを選択した例を図 22 に示す。この例の場合、IMU、2D オブジェクト、LiDAR のデータを入力し、センサフュージョン以降で動的オブジェクト、静的オブジェクト、道路環境を出力するように認知機能を設計する。

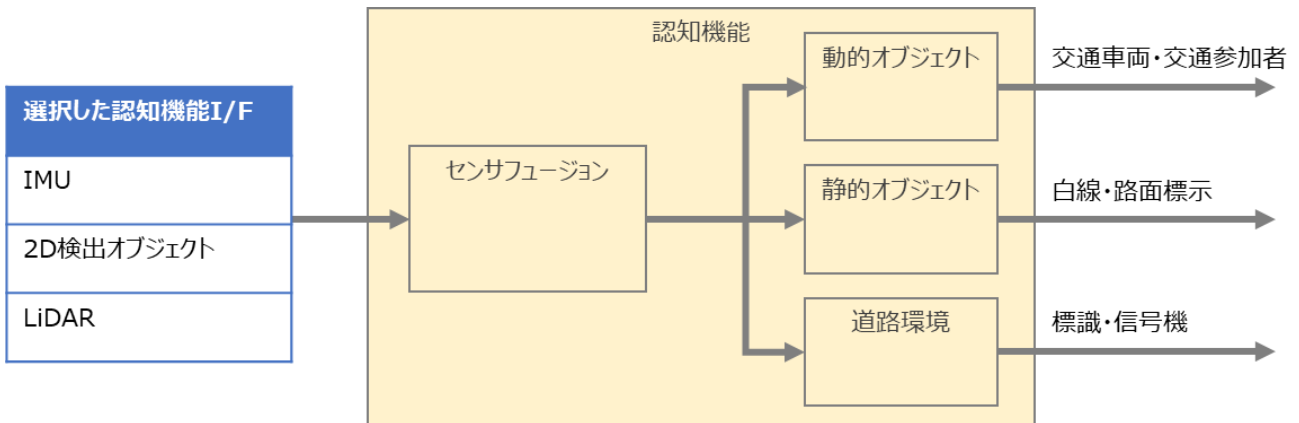


図 22 Raw レベル I/F と Detection レベル I/F の選択使用例

## 6.2 参考

[1] “ISO23150 Road vehicles — Data communication between sensors and data fusion unit for automated driving functions — Logical interface”(FDIS)

出典元: <https://www.iso.org/standard/74741.html>