

### 3.3. 位置特定パッケージの基本設計

#### 3.3.1. 目的

##### (1) システムの導入背景

近年、除雪 ITS などの道路管理システムの高度化や、歩行者 ITS・AHS (走行支援システム : Advanced Cruise - Assist Highway System) などの高度サービス実現のために、高精度な位置特定のニーズはますます高くなっている。

一方、位置特定技術の開発動向では、GPS やジャイロといった様々な位置特定機器が開発されてきている。同時に、レーンマーカ、シュードライト、タグの設置、あるいは道路 GIS、河川 GIS のような情報基盤の整備など、位置特定をサポートするような位置特定基盤の整備も検討されている。

しかし、位置特定サービスにおける要求精度・コスト・適用条件は様々であり、それらの長所や短所を補いながら、各サービスに適切な位置特定機器および基盤を選択し、効率的な基盤の整備を統合的かつ定量的に検討を行う必要がある。

##### (2) システムの目的

本業務では、既存の位置特定機器と位置特定基盤の動的な切り替えによる高精度な位置特定を設計する。

また、位置特定サービスの要求精度・コスト・適用条件に応じた位置特定機器および基盤の組み合わせの方法を整理し、効率的な位置特定基盤の整備を検討するものである。

### 3.3.2. 要件定義の確認

本設定書では、移動体に設置される位置特定機器と既存の位置特定基盤を用いて、位置特定サービスの要求精度・コスト・適用条件に応じた高精度な位置特定処理を設計することが要件とされる。

なお、本設計書では、表 3-8 に示す位置特定サービス・機器・基盤を設計対象とするが、要件定義に記述されているとおり、位置特定機器・基盤の入出力については本パッケージを使用する位置特定サービスの設計書にて記述されるため、本設計書では概念的に触れる。

表 3-8 位置特定サービスの概要および使用する位置特定機器と要求条件

No.	位置特定サービス	概要
1	走行環境情報提供	前方車両・道路構造物・歩行者などの障害物との接触を防止するため、自車両周辺に存在する障害物の位置や距離情報をドライバーなどに提供する。
2	走行操作補助	前方車両・道路構造物・歩行者などの障害物との接触を防止するため、自車両の操舵や車速などを制御する。
3	作業装置操作情報提供	道路管理作業車両の正確な作業を実現し、作業装置(散布装置、除雪装置など)の破損を防止するため、作業装置の操作に関する情報(作業位置、作業禁止位置、作業装置操作に関わる道路構造物)をオペレータに提供する。
4	作業操作補助	道路管理作業車両の正確な作業を実現し、作業装置(散布装置、除雪装置など)の破損を防止するため、作業装置の操作を制御する。
5	作業結果情報提供	作業内容を把握し、次回の作業計画に役立てるため、道路管理者へ作業実施結果情報を提供する。

### 3.3.3. ユースケース

本パッケージのユースケース図を、図 3-23 に示す。

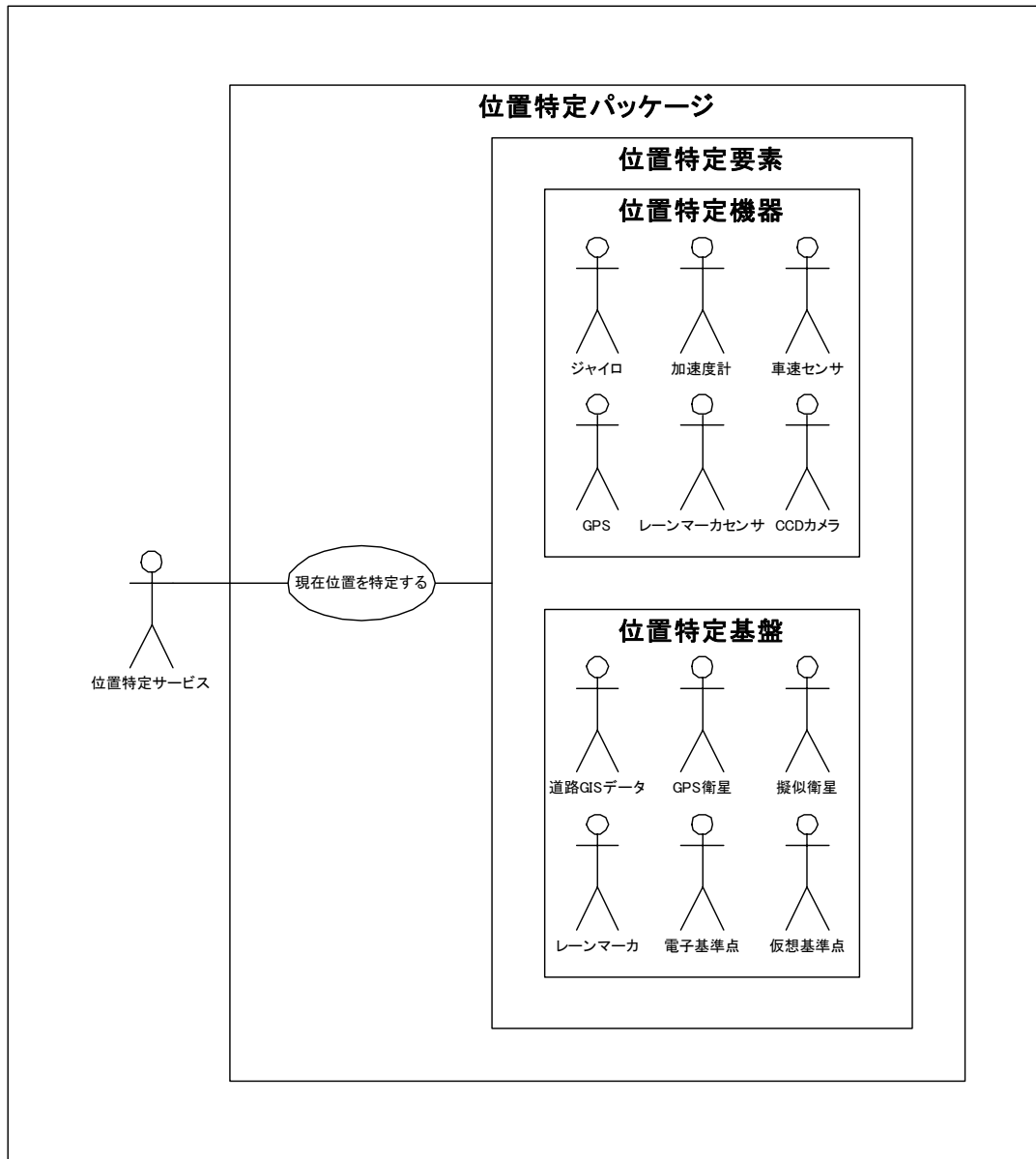


図 3-23 位置特定パッケージのユースケース図

### 3.3.4. ユースケースのシナリオ

「現在位置を特定する」ユースケースのシナリオは下記の通りで、図 3-24 にアクティビティ図を示す。

- ①位置特定サービスは「計測開始ボタン」が押されることで、位置特定処理を開始する。
- ②位置特定処理は、現在位置を算出する。
- ③位置特定処理は「計測終了ボタン」が押されるまで、②の作業を繰り返す。
- ④位置特定サービスは「計測終了ボタン」が押されることで、位置特定処理を終了する。

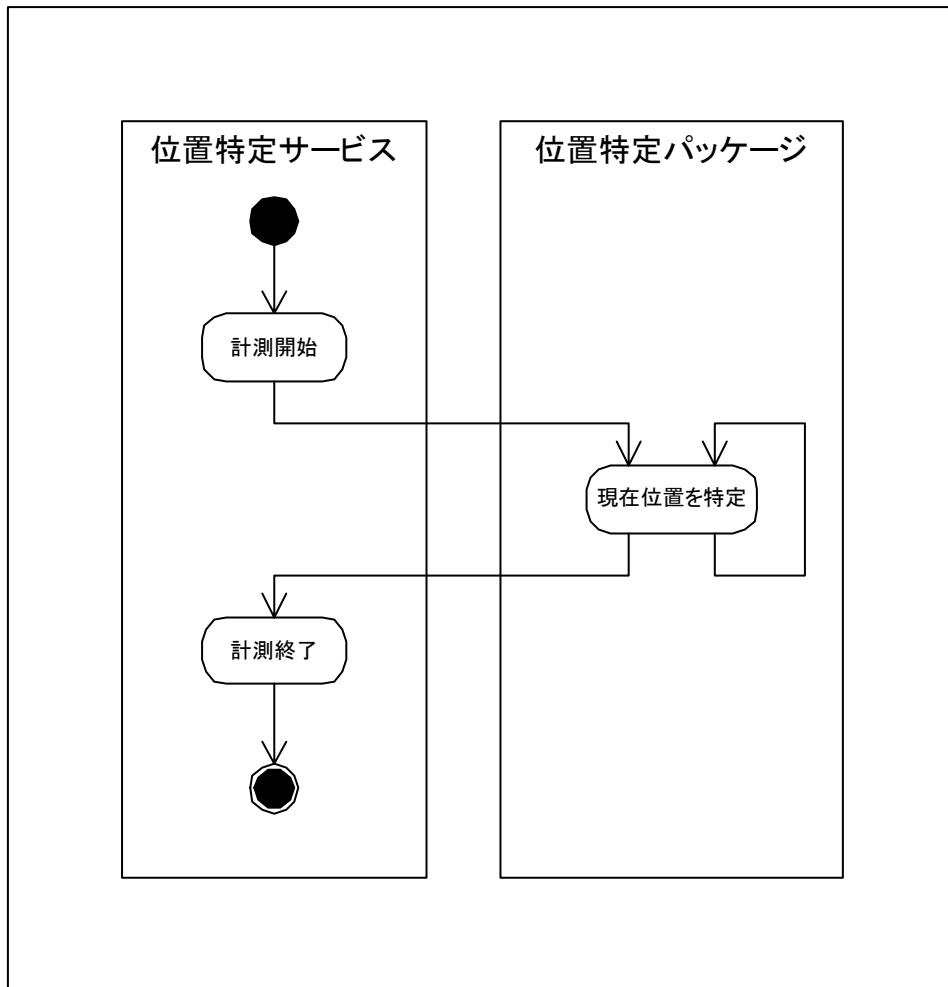


図 3-24 「現在位置を特定する」ユースケースのアクティビティ図

### 3.3.5. システム全体設計

本パッケージのシステム全体設計について、以下に記述する。

#### (1) 全体構成

位置特定処理は、図 3-25 のコンポーネント図に示すように位置特定機器・基盤のデータを取得し、位置特定機器のデータについて補正処理を行い、現在位置(緯度・経度・方位)を算出する。インターフェースには、現在位置(緯度、経度、方位)がある。(別添資料 4 参照)

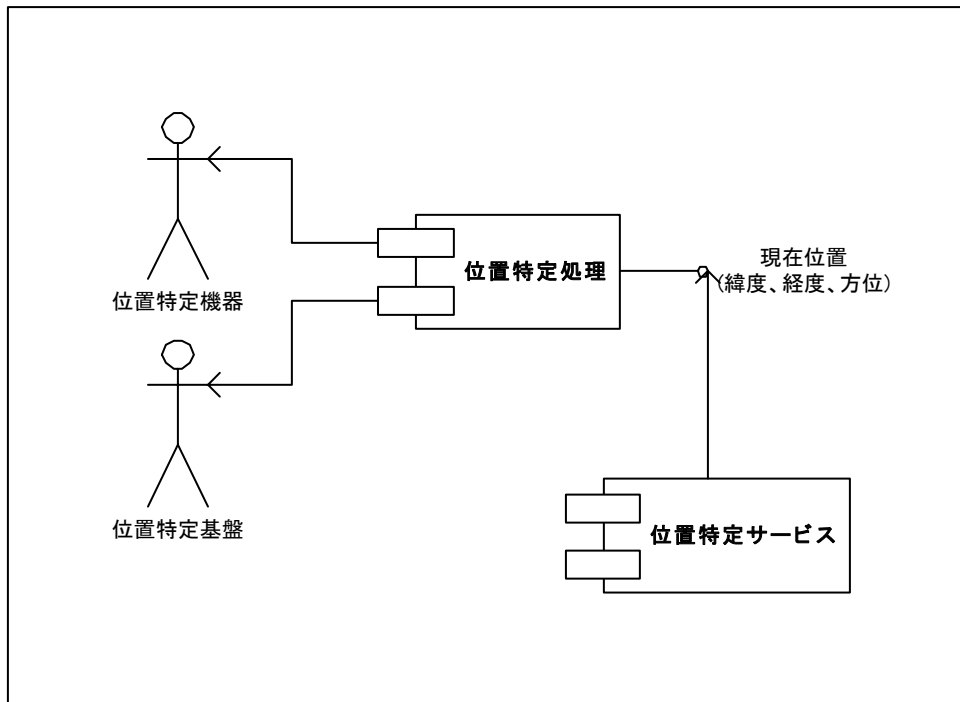


図 3-25 位置特定処理のコンポーネント図

### 3.3.6. 機能設計

本パッケージにおける機能は、下記の通りである。

- ・位置情報収集機能：位置特定に必要な情報を収集する。
- ・位置特定機能：移動体の位置を特定する。

#### (1) 記号・用語の定義

本設計書にて使用する記号・用語の定義を下記に示す。

##### ■ スケールファクタ

センサの計測可能な範囲。この値はセンサ固有であり、センサのメーカー・種類により異なる。

##### ■ 精度

センサで測定される範囲に対する誤差の比。精度のランクを以下のように定義する。

高い：標準的なセンサより精度が高い

普通：標準的なセンサの精度

低い：標準的なセンサより精度が低い

なお、この値はセンサ固有で、センサのメーカー・種類により異なる。

##### ■ 価格

センサを購入する際の費用。価格のランクを以下のように定義する。

高い：標準的なセンサより価格が高い

普通：標準的なセンサの価格

安い：標準的なセンサより価格が低い

なお、この値はセンサ固有で、センサのメーカー・種類により異なる。

##### ■ 寿命

センサが使用に耐える期間。寿命のランクを以下のように定義する。

長い：標準的なセンサより寿命が長い

普通：標準的なセンサの寿命

短い：標準的なセンサより寿命が短い

なお、この値はセンサ固有であり、センサのメーカー・種類により異なる。

##### ■ サイズ

センサの大きさ。サイズのランクを以下のように定義する。

大きい：標準的なセンサよりサイズが大きい

普通：標準的なセンサのサイズ

小さい：標準的なセンサよりサイズが小さい

なお、この値はセンサ固有であり、センサのメーカー・種類により異なる。

##### ■ 消費電力

センサが動作する際に消費される電力。消費電力のランクを以下のように定義する。

多い：標準的なセンサより消費電力が多い

普通：標準的なセンサの消費電力

少ない：標準的なセンサより消費電力が少ない

なお、センサ固有の値で、メーカー・種類により異なる。

## (2) データクラス

データクラスとして、以下のものについて検討整理した。(別添資料 4 参照) このうち、GPS クラスを例に示す。

- GPS クラス
- ジャイロクラス
- 加速度計クラス
- 車速センサクラス
- レーンマーカクラス

### ■ データクラスの例示：GPS クラス

地球の周回軌道を回る 24 個の GPS(Global Positioning System)衛星から、地上に放射される位置測定用の電波を利用して、利用者の現在地(緯度・経度・高度)を得るためのシステムである。

GPS は、GPS 衛星の電波を受信する GPS アンテナと受信データを解読する GPS レシーバが結合している。この GPS 衛星は米国国防総省が運営しており、その精度などは諸事情により予告なく変更されることがある。

GPS のクラス図を、図 3-26 に示す。

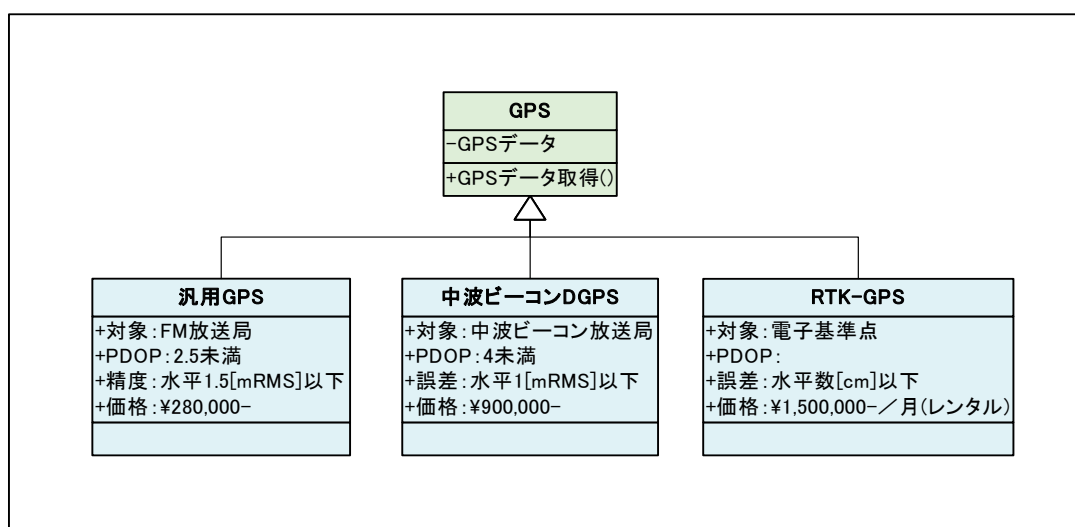


図 3-26 GPS のクラス図

また、GPS の種類を以下に示す。

#### ○RTK-GPS

- ・電子基準点(固定)と未知点(移動体)で同時に搬送波位相積算値を計測し、共通誤差を相殺することにより測位精度を数 cm 程度まで改善する干渉測位システムである。

#### ○DGPS

- ・放送局(固定)と未知点(移動体)で同時に単独測位を行い、共通誤差を相殺することにより測位精度を数 m 程度まで改善する相対測位システムである。

### (3) 補正クラス

補正クラスとして、以下のものについて検討整理した。(別添資料 4 参照) このうち、パルススケール補正クラスを例に示す。

- パルススケール補正クラス
- 停止判定クラス
- ドリフト補正クラス
- 姿勢補正クラス
- 方位算出クラス
- 速度算出クラス
- マルチパス補正クラス
- 位置算出クラス
- マーカ補正クラス
- マップマッチングクラス

#### ■ 補正クラスの例：パルススケール補正クラス

図 3-27 に示すように、GPS 速度および車速パルス数を用いて車両固有のパルススケールを補正し、車速パルス速度を算出する。なお、このクラスは、車速センサのシステム構成が『デジタル入力』の場合にのみ有効である。

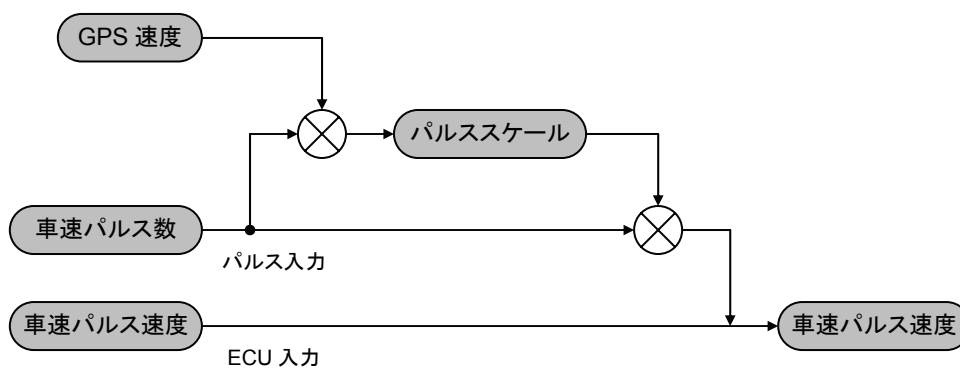


図 3-27：パルススケール補正アルゴリズム



### 3.3.7. 情報交換設計

本パッケージは、要件定義の確認で記述したシステムが接続対象であり、それぞれに対して交換する情報を以下に示す。

#### (1) データ設定時

##### a) GPS データ設定時

GPS データ設定時における入力情報を、表 3-9 に示す。

表 3-9 GPS データ設定時の入力情報

No.	名称		概要	備考
1	エラー情報		エラー情報	true=正常、false=エラー
2	緯度		緯度	LSB=360×2 <sup>-32</sup> [deg]
3	経度		経度	LSB=360×2 <sup>-32</sup> [deg]
4	位置	遅延時間	位置の遅延時間	LSB=0.001 [sec] (センサ固有)
5		有効情報	位置の有効情報	true=有効、false=無効
6	方位	方位	方位	LSB=360×2 <sup>-32</sup> [deg]
7		遅延時間	方位の遅延時間	LSB=0.001 [sec] (センサ固有)
8		有効情報	方位の有効情報	true=有効、false=無効
9	速度	速度	速度	LSB=0.01 [km/h]
10		遅延時間	速度の遅延時間	LSB=0.001 [sec] (センサ固有)
11		有効情報	速度の有効情報	true=有効、false=無効
12	測位	衛星数	測位衛星数	
13		状態	測位状態	0=非測位、2=2次元、3=3次元
14	ディファレンシャル測位状態		DGPS の測位状態	0=非測位、2=GPS、3=DGPS
15	DOP 値	PDOP	位置情報の DOP 値	LSB=0.1
16		HDOP	水平方向の DOP 値	LSB=0.1
17		VDOP	垂直方向の DOP 値	LSB=0.1