

# **Harmoware – Dynamic Map Interface**

## **の開発（動的情報の送受信ノード編）**

**説明書**

**2019/JULY/02**

**名古屋大学（ダイナミックマップ 2.0 コンソーシアム）**

## 改版履歴

履歴	日付	変更内容	担当
1.0	2018/MAR/22	新規作成	AXE
1.1	2019/JULY/02	ソフトウェアライセンスと著作権について追記 起動手順のミス修正	名古屋大学

# 目 次

1. 概要 .....	1
2. システム概要 .....	2
2.1. システム構成.....	2
2.2. アプリケーションの構成 .....	4
3. 操作手順 .....	5
3.1. ビルド手順 .....	5
3.2. ノード起動時に参照されるパラメータと設定方法 .....	6
3.3. ノード起動手順 .....	7
4. ソフトウェアライセンスと著作権について .....	8

## 1. 概要

「Harmoware – Dynamic Map Interface」(Harmoware-DMI)とは、ダイナミックマップ 2.0 コンソーシアムが開発している「ダイナミックマッププロトタイプ」と、人間機械協奏技術コンソーシアムが開発している「Harmoware」(自動運転に関連する部分は Autoware と等価)の間をつなぐ、結合インターフェース部分のソフトウェアである。

本書では、その Harmoware-DMI の中で、Autoware から動的情報をダイナミックマッププロトタイプヘストリーム(Send StreamData 型)を送信する「動的情報送信アプリケーション」(dynamicmap\_info\_uploader)と、ダイナミックマッププロトタイプへクエリ(Continuous 型)を送信し、クエリ結果として静的情報を取得して、Autoware で利用可能なトピック形式に変換して配信するための、「動的情報受信アプリケーション」(dynamicmap\_info\_downloader)について説明する。

参考文書を、以下に示す。

- ・ DM2.0 クエリ言語仕様書 [DM2.0 コンソーシアム]
- ・ DMLib Reference [DM2.0 コンソーシアム]
- ・ Autoware サイト : <https://github.com/CPFL/Autoware>

## 2.1. システム構成

ダイナミックマップは、高精度の道路地図上に、センサなどから得た交通データ（動的情報、準動的情報、準静的情報）を重ねて、位置参照方式を用いてお互いに紐づけられるようにしたデータ集合である。

名古屋大学を中心とした、ダイナミックマップ2.0 コンソーシアムでは、ダイナミックマップを扱うためのストリーム型分散データベースシステムのプロトタイプ（以下、ダイナミックマッププロトタイプという）を開発している。

ダイナミックマッププロトタイプは、データを統合利用することに重点を置いており、動的情報、準動的情報、準静的情報、静的情報（道路地図）が全て共通データモデルであるリレーション（テーブル）で表現されている。リレーションの集合に対する共通の操作体系として、SQL ベースのクエリ言語を提供している。

動的情報送信ノード(dynamicmap\_info\_uploader)は、検知した動的情報(/current\_pose, /obj\_car/obj\_pose, /obj\_person/obj\_pose)をダイナミックマッププロトタイプヘストリーム (Send StreamData 型)を送信する

動的情報受信ノート(dynamicmap\_info\_downloader)はダイナミックマッププロトタイプヘクエリ(Continuous 型)を送信してクエリ結果として他車の静的情報を取得し、Autoware で 利 用 可 能 な ト ピ ッ ク 形 式 (/dynamicmap\_info/current\_pose, /dynamicmap\_info/car\_pose, /dynamicmap\_info/person\_pose)に変換して Autoware に出力する。

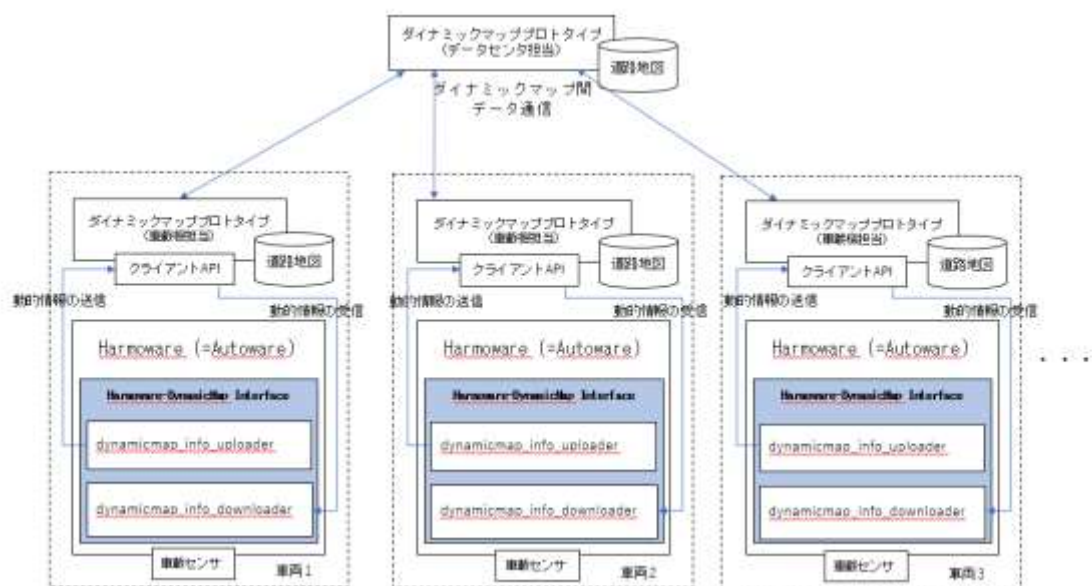


図 2.1 システム概念図

## 2.2. アプリケーションの構成

本アプリの構成を以下に示す。

### (1) 動作環境

- ・ OS : Linux (Ubuntu 16.04 LTS)
- ・ 使用言語 : C++
- ・ ミドルウェア : DMLib
- ・ アプリケーション提供方式 : 実行可能ファイル形式およびソースファイル形式
- ・ 実行可能ノード名 : dynamicmap\_info\_uploader、dynamicmap\_info\_downloader

### (2) ソースファイル構成

- ・ CMakeLists.txt
- ・ package.xml
- ・ include/dynamicmap\_info.h … 定義ヘッダ
- ・ lib/dynamicmap\_info/util.cpp … 共通処理サブプログラム
- ・ nodes/dynamicmap\_info\_uploader/dynamicmap\_info\_uploader.cpp … 動的情報送信プログラム
- ・ nodes/dynamicmap\_info\_downloader/dynamicmap\_info\_downloader.cpp … 動的情報受信プログラム

### (3) ストリームデータの定義ファイル

- ・ dynamic\_map\_info.xml … 動的情報送受信で使用するストリームデータの定義ファイル。ダイナミックマッププロトタイプ DB システムの起動時に使用する。

## 3. 操作手順

### 3.1. ビルド手順

- (1) Autoware のソースツリーのトップディレクトリで、動的情報の送受信ノードのソースアーカイブを展開する。

※先頭の\$ は、システムが出力するプロンプトであり、入力しないこと。

```
$ cd Autoware
$ tar xzf dynamicmap_info-20180322.tar.gz
```

ROS のインストールと Autoware については以下のサイトを参照  
<https://github.com/CPFL/Autoware/blob/master/README.md>

- (2) 以下のように入力してビルドする。

```
$ cd ~/Autoware/ros
$ source devel/setup.bash
$ ./catkin_make_release
```

これにより、実行形式の `dynamicmap_info_uploader`, `dynamicmap_info_downloader` というファイルが生成される。



## 3.2. ノード起動時に参照されるパラメータと設定方法

### (1) 動的情報送信ノード(dynamicmap\_info\_uploader)のパラメータ

- ・ /dynamicmap\_info\_uploader/ip\_addr

使用するダイナミックプロトタイプ DB システムが動作しているマシンの IP アドレス

設定しない場合のデフォルト値は 127.0.0.1 (localhost)

(設定方法)

```
$ rosparam set /dynamicmap_info_uploader/ip_addr <"IP アドレス">
```

※192.168.1.10 で動作している DB システムを使用する場合の設定例は以下の通り

```
$ rosparam set /dynamicmap_info_uploader/ip_addr "192.168.1.10"
```

### (2) 動的情報受信ノード(dynamicmap\_info\_downloader)のパラメータ

- ・ /dynamicmap\_info\_downloader/ip\_addr

使用するダイナミックプロトタイプ DB システムが動作しているマシンの IP アドレス

設定しない場合のデフォルト値は 127.0.0.1 (localhost)

(設定方法)

```
$ rosparam set /dynamicmap_info_downloader/ip_addr <"IP アドレス">
```

※192.168.1.10 で動作している DB システムを使用する場合の設定例は以下の通り

```
$ rosparam set /dynamicmap_info_downloader/ip_addr "192.168.1.10"
```

- ・ /dynamicmap\_info\_downloader/query\_interval\_sec

ストリームデータの受信間隔

設定しない場合のデフォルト値は 1000msec

(設定方法)

```
$ rosparam set /dynamicmap_info_downloader/query_interval_sec <ミリ秒>
```

※100sec に設定したい場合の設定例は以下の通り

```
$ rosparam set /dynamicmap_info_downloader/query_interval_sec 100
```

### (3) パラメータ設定を削除する場合

以下のように実行する

```
$ rosparam delete <パラメータ名>
```

### 3.3. ノード起動手順

本ノードの起動手順は、以下の通りである。

※先頭の\$ は、システムが出力するプロンプトであり、入力しないこと。

(1) Autoware を起動する。

(2) 動的情報アップロードノード(dynamicmap\_info\_uploader)を起動する場合

端末を起動し、端末画面にて、以下のように入力する。

※先頭の\$ は、システムが出力するプロンプトであり、入力しないこと。

```
$ cd ~/Autoware/ros  
$ source devel/setup.bash  
$ rosrun dynamicmap_info dynamicmap_info_uploader
```

(3) 動的情報アップロードノード(dynamicmap\_info\_downloader)を起動する場合

端末を起動し、端末画面にて、以下のように入力する。

```
$ cd ~/Autoware/ros  
$ source devel/setup.bash  
$ rosrun dynamicmap_info dynamicmap_info_downloader
```

(4) 動的情報(/current\_pose, /obj\_car/obj\_pose, /obj\_person/obj\_pose)を発生させる

## 4. ソフトウェアライセンスと著作権について

Harmoware-DMI は、ダイナミックマップ 2.0 コンソーシアムのプロジェクトの一部として開発されたオープンソースソフトウェアです。本研究は、JST, OPERA, JPMJOP1612 の支援を受けたものです。

Harmoware-DMI の配布は、Apache License version2.0 に基づいて行います。

Harmoware-DMI の著作権は、ダイナミックマップ 2.0 コンソーシアムのメンバーである、名古屋大学が保持しています。著作者人格権は、開発元である株式会社アックスにあります。