

Choreonoid と配送システム (日本アドシス、TIS 開発) の連携手順書

Ver1.0.0

発行日 2024 年 03 月 31 日

公立大学法人会津大学

株式会社 FSK

Choreonoid と配送システム（日本アドシス、TIS 開発）の連携手順書

1 目次

| | | |
|-------|--|----|
| 2 | 使用した環境..... | 5 |
| 3 | 必要なソフトウェアのインストール方法..... | 5 |
| 3.1 | ROS のインストール | 5 |
| 3.2 | Choreonoid のインストール | 5 |
| 3.2.1 | Choreonoid 関連パッケージの追加 | 5 |
| 3.2.2 | LICTiA 環境モデルの配置..... | 5 |
| 3.2.3 | Materials ファイルの配置 | 5 |
| 3.2.4 | Choreonoid パッケージのビルド..... | 6 |
| 4 | 配送ロボット関連パッケージのインストール | 6 |
| 4.1 | 配送ロボット関連パッケージのダウンロード | 6 |
| 4.2 | Launch ファイルとパラメータファイルの配置 | 8 |
| 4.3 | ROS パッケージのインストール | 8 |
| 4.4 | choreonoid_ros パッケージの BodyROSItem.cpp の修正..... | 8 |
| 4.5 | ユーザ環境変数の追記・設定の読み込み..... | 9 |
| 4.5.1 | ユーザ環境変数の追記 | 9 |
| 4.5.2 | ユーザ環境変数の設定読み込み | 10 |
| 4.6 | TurtleBot3 関連パッケージのインストール | 10 |
| 4.7 | Navigation stack パッケージのインストール | 11 |
| 4.8 | pcl パッケージのインストール | 11 |
| 4.9 | Velodyne パッケージのインストール..... | 11 |
| 5 | TurtleBot3 パッケージのインストール..... | 12 |
| 5.1 | TurtleBot3 関連パッケージの配置 | 12 |
| 5.2 | シンボリック・リンクの作成 | 12 |

Choreonoid と配送システム（日本アドシス、TIS 開発）の連携手順書

| | | |
|-----|--|----|
| 6 | Choreonoid と配送システムを連携した Launch ファイルの起動方法..... | 12 |
| 6.1 | Choreonoid のプロジェクトと LiDAR 制御ノードの起動..... | 12 |
| 6.2 | ナビゲーションノードと Rviz 画面の起動..... | 12 |
| 6.3 | 地図更新ノードの起動..... | 12 |
| 6.4 | ロボット制御統括ノードの起動..... | 13 |
| 6.5 | 経路コストマップ配信ノードの起動..... | 13 |
| 6.6 | 移動指示用ノードの起動..... | 13 |
| 6.7 | 走行ロボットの TF ファイル出力ノードの起動 エラー! ブックマークが定義されていません。 | |

2 使用した環境

OS : Ubuntu 20.04 LTS

メモリ : 12GB

ROS : Noetic Ninjemys

Choreonoid : 1.8 (2022/10/11 以前のリリースを使用)

3 必要なソフトウェアのインストール方法

3.1 ROS のインストール

Choreonoid の公式サイトに掲載されている以下のページを参照ください。

<https://choreonoid.org/ja/documents/latest/ros/install-ros.html#>

3.2 Choreonoid のインストール

3.2.1 Choreonoid 関連パッケージの追加

Choreonoid の公式サイトに掲載されている以下のページを参照ください。

※ ビルドは 2.2.2~2.2.3 を実行後行ってください。

<https://choreonoid.org/ja/documents/latest/ros/build-choreonoid.html>

3.2.2 LICtiA 環境モデルの配置

ダウンロードした”LICtiA.zip”を解凍し、”~/catkin_ws/src/choreonoid/ext”直下に配置します。

3.2.3 Materials ファイルの配置

```
$ cd ~/catkin_ws/src/choreonoid/share/default
```

```
$ cp -p materials.yaml materials.yaml.bkyyyyMMdd$ mv materials.yaml  
~/Downloads/choreonoid/share/default/materials.yaml ./
```

Choreonoid と配送システム（日本アドシス、TIS 開発）の連携手順書

3.2.4 Choreonoid パッケージのビルド

```
$ cd ~/catkin_ws/src
```

```
$ catkin build
```

4 配送ロボット関連パッケージのインストール

4.1 配送ロボット関連パッケージのダウンロード

```
$ cd ~/catkin_ws/src
```

```
$ git clone https://github.com/jadsys/DeliveryRobotNode2.git
```

```
$ cd ~/catkin_ws/src/DeliveryRobotNode2/devel/delivery_robot
```

```
$ mv include ~/catkin_ws/src/DeliveryRobotNode2/src/delivery_robot
```

```
$ cd ~/catkin_ws/src/DeliveryRobotNode2/src
```

```
$ mv delivery_robot ~/catkin_ws/src
```

```
$ mv map_controller ~/catkin_ws/src
```

```
$ mv multi_robot_layer ~/catkin_ws/src
```

```
$ cd ~/catkin_ws/src/delivery_robot
```

```
$ gedit CMakeLists.txt
```

【修正内容】

147 行目のコメントアウトを削除し、150 行目をコメントアウトします。

```
140 #####
141 ## Build ##
142 #####
143
144 ## Specify additional locations of header files
145 ## Your package locations should be listed before other
    locations
146 include_directories(
147     include
148     ${catkin_INCLUDE_DIRS}
149     ${costmap_2d_INCLUDE_DIRS}
150 #   ${HOME}/catkin_ws/src/delivery_robot/src
151 )
```

```
$ cd ~/catkin_ws/src/multi_robot_layer/param
```

```
$ cp -p multi_robot_layer_params_waffle_pi.yaml tb3_0_multi_robot_layer_params.yaml
```

```
$ gedit tb3_0_multi_robot_layer_params.yaml
```

【修正内容】

“turtlebot_01”から”tb3_01”に修正します。

| | |
|---|--------------------------|
| 1 | entity_id: tb3_01 |
|---|--------------------------|

Choreonoid と配送システム（日本アドシス、TIS 開発）の連携手順書

4.2 Launch ファイルとパラメータファイルの配置

以下のファイルをコピーします。

【対象ファイル】

- edge_node_beta.cpp
- delivery_manager_tb3_0_lictia.launch
- delivery_robot_node_tb3_01_lictia.yaml
- map_organizer_tb3_0.launch
- map_organizer_node_tb3_01.yaml

```
$ cd ~/catkin_ws/src/delivery_robot/src
```

```
$ cp -p edge_node_beta.cpp edge_node_beta.cpp.bakyyyyMMdd
```

```
$ mv ~/Downloads/delivery_robot/src/edge_node_beta.cpp ./
```

```
$ cd ~/catkin_ws/src/delivery_robot/launch
```

```
$ mv ~/Downloads/delivery_robot/launch/delivery_manager_tb3_0_lictia.launch ./
```

```
$ cd ~/catkin_ws/src/delivery_robot/param
```

```
$ mv ~/Downloads/delivery_robot/param/delivery_robot_node_tb3_01_lictia.yaml ./
```

```
$ cd ~/catkin_ws/src/map_controller/launch
```

```
$ mv ~/Downloads/map_controller/launch/map_organizer_tb3_0.launch ./
```

```
$ cd ~/catkin_ws/src/map_controller/param
```

```
$ mv ~/Downloads/map_controller/param/map_organizer_node_tb3_01.yaml ./
```

※ 対象ファイルの配置場所によりファイルパスは変更してください。ここでは、“~/Downloads”に配置しています。

4.3 ROS パッケージのインストール

```
$ sudo apt install ros-noetic-rqt*
```

4.4 choreonoid_ros パッケージの BodyROSItem.cpp の修正

名前空間を指定しノードを起動するため、BodyROSItem.cpp の”updateRangeSensor”関数の frame_id を修正します。

Choreonoid と配送システム（日本アドシス、TIS 開発）の連携手順書

```
$ cd ~/catkin_ws/src/choreonoid_ros/src/plugin
$ cp -p BodyROSIItem.cpp BodyROSIItem.cpp.bakyyyyMMdd
$ gedit BodyROSIItem.cpp
```

【修正内容】

“sensor->name()”から”simulationBody->name() + "/" + sensor->name()”に修正します。

```
void BodyROSIItem::updateRangeSensor
(const RangeSensorPtr& sensor, const ros::Publisher&
publisher)
{
    if(!sensor->on()){
        return;
    }
    sensor_msgs::LaserScan range;
    range.header.stamp.fromSec(io->currentTime());
    range.header.frame_id = simulationBody->name() + "/" +
sensor->name();
    range.range_max = sensor->maxDistance();
```

4.5 ユーザ環境変数の追記・設定の読み込み

4.5.1 ユーザ環境変数の追記

```
$ gedit ~/.bashrc
```

【追記内容】

```
# Set ROS noetic
source /opt/ros/noetic/setup.bash
source ~/catkin_ws/devel/setup.bash

# Set ROS Network
export ROS_HOSTNAME=localhost
export ROS_MASTER_URI=http://${ROS_HOSTNAME}:11311

export PATH=${PATH}:/opt/ros/noetic/bin
export TURTLEBOT3_MODEL=waffle_pi
```

4.5.2 ユーザ環境変数の設定読み込み

```
$ source ~/.bashrc
```

4.6 TurtleBot3 関連パッケージのインストール

TurtleBot3 関連のパッケージをインストールします。

```
$ sudo apt install ros-noetic-joy ros-noetic-teleop-twist-joy ros-noetic-teleop-twist-keyboard ros-noetic-laser-proc ros-noetic-rgbd-launch ros-noetic-depthimage-to-laserscan ros-noetic-rosserial-arduino ros-noetic-rosserial-python ros-noetic-rosserial-server ros-noetic-rosserial-client ros-noetic-rosserial-msgs ros-noetic-amcl ros-noetic-map-server ros-noetic-move-base ros-noetic-urdf ros-noetic-xacro ros-noetic-compressed-image-transport ros-noetic-rqt-image-view ros-noetic-gmapping ros-noetic-navigation ros-noetic-interactive-markers
```

```
$ cd ~/catkin_ws/src
```

```
$ git clone -b noetic-devel https://github.com/ROBOTIS-GIT/turtlebot3\_msgs.git
```

```
$ git clone -b noetic-devel https://github.com/ROBOTIS-GIT/turtlebot3.git
```

```
$ git clone -b noetic-devel https://github.com/ROBOTIS-GIT/turtlebot3\_simulations.git
```

```
$ cd ~/catkin_ws
```

```
$ catkin build
```

Choreonoid と配送システム（日本アドシス、TIS 開発）の連携手順書

4.7 Navigation stack パッケージのインストール

既存のパッケージを削除し、Navigation stack のソースをビルドします。

```
$ sudo apt remove ros-noetic-navigation
$ sudo apt remove ros-noetic-move-base
$ sudo apt remove ros-noetic-amcl
$ sudo apt autoremove
$ sudo apt install libbullet-dev
$ sudo apt install libsdl-image1.2-dev
$ sudo apt install libsdl-dev
$ sudo apt install -y ros-noetic-gmapping
$ sudo apt install -y ros-noetic-turtlebot3-msgs
$ sudo apt install ros-noetic-tf2-sensor-msgs
$ sudo apt install ros-noetic-amcl ros-noetic-move-base ros-noetic-navigation
$ cd ~/catkin_ws/src/
$ git clone -b noetic-devel https://github.com/ros-planning/navigation.git
$ git clone https://github.com/ros-planning/navigation\_msgs.git
$ cd ~/catkin_ws/src/DeliveryRobotNode2/src/navigation/costmap_2d/include/costmap_2d/
$ mv costmap_2d.h ~/catkin_ws/src/navigation/costmap_2d/include/costmap_2d/
$ cd ~/catkin_ws
$ catkin build
```

4.8 pcl パッケージのインストール

点群データ処理用ライブラリ（Point Cloud Library）パッケージをインストールします。

```
$ sudo apt install pcl-tools
```

4.9 Velodyne パッケージのインストール

既存の Velodyne パッケージを削除し、Velodyne パッケージをインストールします。

```
$ sudo apt install ros-noetic-velodyne
$ cd ~/catkin_ws/src
```

Choreonoid と配送システム（日本アドシス、TIS 開発）の連携手順書

```
$ git clone https://github.com/ros-drivers/velodyne.git
$ cd ~/catkin_ws
$ catkin build
```

5 TurtleBot3 パッケージのインストール

5.1 TurtleBot3 関連パッケージの配置

”cnoid_turtlebot_pkgs.zip”を解凍し、”~/catkin_ws/src”直下に配置します。

5.2 シンボリック・リンクの作成

TurtleBot3 モデルの読み込みに必要なシンボリック・リンクを作成します。

```
$ cd ~/catkin_ws/src/cnoid_turtlebot_pkgs/cnoid_turtlebot_bringup/model/resource
$ ln -s ~/catkin_ws/src/turtlebot3/turtlebot3_description/ turtlebot3_description
```

6 Choreonoid と配送システムを連携した Launch ファイルの起動方法

6.1 Choreonoid のプロジェクトと LiDAR 制御ノードを起動

```
$ roslaunch cnoid_turtlebot_navigation cnoid_turtlebot_lictia.launch
```

6.2 ナビゲーションノードと Rviz 画面を起動

```
$ ROS_NAMESPACE=tb3_01 roslaunch cnoid_turtlebot_navigation
tb3_0_navigation_lictia.launch
```

6.3 地図更新ノードを起動

```
$ roslaunch map_controller map_organizer_tb3_0.launch
```

6.4 ロボット制御統括ノードを起動

```
$ roslaunch delivery_robot delivery_manager_tb3_0_lictia.launch
```

6.5 経路コストマップ配信ノードを起動

```
$ ROS_NAMESPACE=tb3_01 roslaunch cnoid_turtlebot_navigation  
map_server_costmap_lictia.launch
```

6.6 移動指示用ノードを起動

```
$ rosrun delivery_robot edge_node_beta tb3_01 tb3 151
```

7 著作権

本文書の著作権は公立大学法人会津大学に帰属します。
この文書のライセンスは以下のとおりです。

[クリエイティブ・コモンズ表示 2.1 日本](https://creativecommons.org/licenses/by/2.1/jp/)

[Creative Commons — 表示 2.1 日本 — CC BY 2.1 JP](https://creativecommons.org/licenses/by/2.1/jp/)

