# ユーザーズマニュアル

## 無線ネットワークシステム

発行日 2016年3月30日



### 目次

1	はし	こめに1
	1.1	前提知識1
	1.2	システム概要1
	1.3	動作環境3
	1.3.	1 近隣ノード報告 RTC3
	1.3.	2 近隣ノードビューア RTC3
2	イン	/ストール5
	2.1	RTC の入手方法
	2.2	近隣ノード報告 RTC5
	2.3	近隣ノードビューア RTC6
3	基本	<設定7
	3.1	近隣ノード報告 RTC7
	3.2	近隣ノードビューア RTC7
	3.3	RTC 同士を接続する7
4	近陵	犇ノードビューアの操作10
5	出ナ	」されるメッセージ12
	5.1	近隣ノード報告 RTC12
	5.2	近隣ノードビューア RTC12
6	ロク	ブファイル13
	6.1	近隣ノード報告 RTC13
	6.2	近隣ノードビューア RTC13

#### 1 はじめに

#### 1.1 前提知識

国立研究開発法人産業技術総合研究所(以下、産総研)が開発・配布している RT ミドル ウェア、"OpenRTM-aist" に関する基礎知識が必要です。

このユーザーズマニュアルは、下記の知識がある前提で記述されています。

- 1 OSの基本設定ができる
- 2 OpenRTM-aist Python のインストールと基本設定ができる
- 3 omniORB の基本設定ができる
- 4 RTC 同士のポートを接続して動作させることができる

1.2 システム概要

Wi-Fiネットワークを利用し、ロボットを遠隔操作するシステムについて説明します。

空間にはいろいろな無線アクセスポイント(以下、無線 AP)の電波が飛び交っており、ロ ボットの遠隔操作にも影響を及ぼす可能性があります。





近隣ノード報告 RTC はノード情報を取得する"iwlist"コマンドを一定周期で実行し、近隣の無線 AP をスキャンして結果を基地局へ報告します(図 1-2 RTC の動作)。

近隣ノードビューア RTC は、近隣ノード報告 RTC から受信した報告内容を表示します。 ビューアには下記の情報が表示されます(図 1-3 近隣ノードビューア)。

- 近隣ノードの MAC アドレス
- チャネル
- 受信感度
- サービス識別子(以下、ESSID)

また、報告が途絶えたロボットの名前を赤色で表示します。



#### 図 1-2 RTC の動作

76			WiFi N	leighbor Node Viewe	er	- 0	×
	ObserverNode	^	Mac Address	Channel	Signal Level	Essid	^
	pi04		1C:B1:7F:	4	-67	aterm	
	pi05		EA:BE:BD:	7	-31		
			1E:B1:7F:	4	-67	aterm-	
			74:03:BD:	11	-37	Buffalo	
		~	D0:AE:EC:	9	-75	VAIO-	
					up	dated on 2016/03/13 03	:20:13

図 1-3 近隣ノードビューア

表 1-1 RTC の役割と RTC 名

役割	RTC 名
近隣ノード報告	WiFiNeighborNodeObserver
近隣ノードビューア	WiFiNeighborNodeViewer

#### 1.3 動作環境

1.3.1 近隣ノード報告 RTC

項目	必要条件	動作確認済み環境	
対応 〇8	Linux	Raspbian Wheezy 06-2015	
	Linux	Ubuntu 14.04LTS	
CPU	デュアルコア以上	Deemberger Di 2 Medel D	
メモリ	512MB 以上	Raspberry P1 2 Model B	
<b>油</b> 田訂倍壮罢	OS インストール済みのドライブに	SDUC Card 1/CP	
佃助記息表直	1MByte 以上の空き容量が必要 <sup>1</sup>	SDHC Cald 10GB	
Wi-Fi デバイス	Linux で動作する Wi-Fi デバイス	Buffalo WLI-UC-GNM2	

表 1-2 ハードウェア必須動作環境

当 RTC を動作させるための前提条件

(ア)OSの基本設定が完了していること

(イ) "OpenRTM-aist Python 1.1.0"がインストールされており正常に動作すること

(ウ) "iwlist" コマンドがインストールされていること

(エ) "iwlist" コマンドにパスが通っていること

OpenRTM-aist Python 1.1.0 のインストール方法は、OpenRTM-aist 公式 Web サイト を参照してください。<sup>2</sup>

"iwlist" コマンドがインストールされていない場合、"wireless-tools" パッケージをイン ストールしてください。"wireless-tools" パッケージのインストール方法は、Linux のドキ ュメント等を参照してください。

1.3.2 近隣ノードビューア RTC

当 RTC は Linux と Windows の両方で動作します。それぞれの必須動作環境を、表 1-3 と表 1-4 に記載します。

項目	必要条件	動作確認済み環境	
対応 OS	Linux	Ubuntu 14.04LTS	

表 1-3 ハードウェア必須動作環境 (Linux)

1 ログを出力する場合は更に空き領域が必要です

<sup>2</sup> http://www.openrtm.org/openrtm/ja/node/798

CDU	ディアルコアルト	Core i7 4710MQ
CFU		2.5GHz / 4 コア HT
メモリ	512MB 以上	3GB
油田訂倍壮罡	OS インストール済みのドライブに	
冊功記息表直	1MByte 以上の空き容量が必要 <sup>3</sup>	ПДД 3GB
Wi-Fi デバイス	Linux で動作する Wi-Fi デバイス	Buffalo WLI-UC-GNM2
ディフプレイ	解像度 800x600 以上	1024 x 768
712701	16bit カラー推奨	32bit カラー
その他	Tk, ttk が動作する GUI 環境	Python2.7

表 1-4 ハードウェア必須動作環境 (Windows)

項目	必要条件	動作確認済み環境
対応 OS	Windows 8.1	Windows 8.1 Pro
CDU	デュアルコアリト	Core i7 4710MQ
CIU		2.5GHz / 4 コア HT
メモリ	2GB 以上	12GB
油田扫磨壮墨	OS インストール済みのドライブに	חתח 1 אדם
冊功記愿表直	1MByte 以上の空き容量が必要 <sup>4</sup>	
Wi-Fi デバイス	Windows で動作する Wi-Fi デバイス	Buffalo WLI-UC-GNM2
ディフプレイ	解像度 800x600 以上	1024 x 768
1 1 1 1 1	16bit カラー推奨	32bit カラー
その他	Tk,ttk が動作する GUI 環境	Python2.7

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> ログを出力する場合は更に空き領域が必要です

<sup>4</sup> ログを出力する場合は更に空き領域が必要です

#### 2 インストール

#### 2.1 RTC の入手方法

下記の Web サイトから RTC をダウンロードしてください。

#### RTC-Library-FUKUSHIMA

WiFiNeighborNodeObserver (近隣ノード報告 RTC) http://rtc-fukushima.jp/component/1079/

WiFiNeighborNodeViewer (近隣ノードビューア RTC) http://rtc-fukushima.jp/component/1077/

2.2 近隣ノード報告 RTC

ダウンロードした ZIP ファイルを任意の場所に展開してください。 展開されたファイルのうち、動作に必要なファイルは下記のとおりです(図 2-1)。



#### 図 2-1 動作に必要なファイル

"\*.py"ファイルに実行権限が与えられていることを確認してください。

当 RTC は "iwlist" コマンド 実行時に "sudo" コマンドを使用しています。 sudo の設 定によってはパスワードを要求される場合があります。"sudo" コマンドの設定方法は、OS のマニュアル等を参照してください<sup>5</sup>。

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> "visudo"や "sudoers"のマニュアルを参照してください。

2.3 近隣ノードビューア RTC

ダウンロードした"Source.zip"ファイルを任意の場所に展開してください。 展開されたファイルのうち、動作に必要なファイルは下記のとおりです(図 2-2)。



図 2-2 動作に必要なファイル

"\*.py"ファイルに実行権限が与えられていることを確認してください。

#### 3 基本設定

3.1 近隣ノード報告 RTC

RTC 起動時に下記のファイルが読み込まれ、RTC の振る舞いが決定します。

1. "WiFiNeighborNodeObserver.conf"

本マニュアルでは、"WiFiNeighborNodeObserver RTC"独自の設定項目について説明します。

設定項目	意味
conf.default.node_id	自ノードの名前。ビューアの報告ノード一覧に表示される。
	記述例) conf.default.node_id: raspberrypi_01
	※ノード毎にユニークな ID を付与してください。同じ ID
	を付与したノードが複数ある場合、それらは同一ノードとみ
	なされ近隣ノードビューアでは一つのノードとして扱われ
	ます。

表	3-1	"WiFiNeighborNodeObserver.conf"	独自の設定項目
---	-----	---------------------------------	---------

3.2 近隣ノードビューア RTC

"WiFiNeighborNodeViewer RTC"独自の設定項目はありません。

3.3 RTC 同士を接続する

ロボットで "WiFiNeighborNodeObserver.py" を実行します。

基地局で "WiFiNeighborNodeViewer.py" を実行します。

"RT System Editor"を使用して、RTC 同士を接続してください(図 3-1)。<sup>6</sup>

"WiFiNeighborNodeObserver"の データ Out ポート "WiFiNeighborNodeListOut" と、 "WiFiNeighborNodeViewer"の データ In ポート"WiFiNeighborNodeListIn"を接続 します(表 3-2)。"WiFiNeighborNodeListIn" には、複数の "WiFiNeighborNodeListOut" を接続することができます。

ポートを接続する際には、"Subscription Type" を "new" にしてください(図 3-2)。

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> "RTShell"を使用する方法もあります。詳細は OpenRTM-aist 公式 Web サイトを参照し てください。http://www.openrtm.org/openrtm/ja/node/869

表	3-2	各	RTC	のデー	・タ	ポー	ト名
---	-----	---	-----	-----	----	----	----

RTC 名	データポート名	
WiFiNeighborNodeObserver	WiFiNeighborNodeListOut	
WiFiNeighborNodeViewer	WiFiNeighborNodeListIn	



図 3-1 RT System Editor によって RTC を接続した状態

•	Connector Profile
ConnectorProfileを入	カしてください。
Name :	$[WiFiNeighborNodeObserver0.WiFiNeighborNodeListOut\_WiFiNeighborNodeViewer0.WiFiNeighborNodeListIn] \\$
Data Type :	IDL:WiFiNodeIF/TimedNeighborNodeList:1.0 V
Interface Type :	corba_cdr v
Dataflow Type :	push v
Subscription Type :	new v
Push Rate(Hz) :	
Push Policy :	all 🗸
Skip Count :	
□.詳細	
?	OK キャンセル

図 3-2 ポート接続時の設定

ポートを接続したら、すべての RTC を "Activate" します。"RT System Editor" を右クリ ックして "All Activate" を選択します(図 3-3)。"Activate" 状態になると、RTC の色が青 から緑に変わります。



図 3-3 RTC を Activate する

4 近隣ノードビューアの操作

74	WiFi Neighbor Node Viewer				
ObserverNode	Mac Address	Channel	Signal Level	Essid	
pi04	1C:B1:7F:	4	-67	aterm-	
pi05	EA:BE:BD:	7	-31		
	1E:B1:7F:	4	-67	aterm-	
(3)	74:03:BD:	11	2 -37	Buffalc	
	D0:AE:EC:	9	-75	VAIO	
	×		1	updated on 2016/03/13 03:20:13	

図 4-1 近隣ノードビューア

① 報告ノード一覧

近隣ノードビューアに接続された"近隣ノード報告 RTC"が一覧表示されます。

ノード名をクリックすると水色に変わり、近隣ノードの一覧が表示されます。

図 4-1 の例では、報告ノード "pi04"を選択し、"pi04" が検知した近隣 5 ノードの情報 が②の領域に表示されています。

報告ノード名が赤色で表示されている場合は、何らかの理由で報告が途絶えていること を表しています。

(ア)近隣ノード報告 RTC が停止した

(イ)近隣ノード報告 RTC が動作しているプラットフォーム自体が停止した

(ウ)通信経路が途絶えた

などが考えられます。原因を調査してください。

再度、報告が届くようになると黒色表示に戻ります。

図 4-1 の例では、報告ノード "pi05" からの報告が途絶えていることがわかります。

また、上部のタイトル "ObserverNode" をクリックする度に、報告ノード一覧を昇順/降 順でソートできます。 ② 近隣ノード一覧

図 4-1 の例では、報告ノード "pi04" に近隣の5ノードが検知されています。 各ノードの詳細情報は4列からなり、左から順に下記の情報を表しています。

タイトル	意味	
MAC Address	近隣ノードの MAC アドレス	
Channel	周波数チャンネル (ch)	
	0~999 の範囲で表示されます。	
Signal Level	受信感度 (dBm) -999~999 の範囲で表示されます。受信している電波が強いほど受 信感度値が大きくなります。	
	受信感度値が"-70"以下になったら通信が途絶する可能性が高ま	
	りますので注意してください。"-30"あれば十分実用的です。	
ESSID	サービス識別子	

表 4-1 近隣ノード情報の意味

報告が途絶したノード "pi05" を選択した場合、全ての列に "no data" と赤色で表示されます。

また、上部の各タイトル "Mac Address", "Channel", "Signal Level", "Essid" をクリック する度に、昇順/降順でソートされます。

③ ステータス表示

選択した報告ノードの最終報告日時が表示されます。

図 4-1 の例では、選択した報告ノード "pi04" が最後に近隣ノード情報を報告してきた のが "2016 年 3 月 13 日 3 時 20 分 13 秒" であることがわかります。

報告が途絶したノード "pi05"を選択した場合、赤色で "Communication route to this observer\_node might have been disconnected" と表示されます。

5 出力されるメッセージ

発生した障害の原因を調査するには、下記が出力するメッセージを確認する必要があります。

- OS
- OpenRTM-aist
- omniORB
- RTC

この章では近隣ノード関連 RTC で独自に出力されるメッセージについて紹介します。 その他のメッセージに関してはそれぞれのマニュアル等を参照してください。

5.1 近隣ノード報告 RTC

No	状態	エラーメッセージ				
1	サポートされないプラットフォーム	ERROR: NOT supported platform:				
	での実行					
2	コマンド実行失敗	ERROR: command execution failure				
3	無効な Wi-Fi デバイス	ERROR: Wi-Fi device does not exist				
4	スキャン結果解析エラー	ERROR: parse failure				
5	範囲外の値	ERROR: out of range				
6	Abortingへの状態変化検出	ERROR: detected an Aborting state				

表 5-1 近隣ノード報告 RTC が出力するエラーメッセージ

5.2 近隣ノードビューア RTC

表 5-2 近隣ノード表示 RTC が出力するエラーメッセージ

No	状態	エラーメッセージ
1	Abortingへの状態変化検出	ERROR: detected an Aborting state
2	報告ノードからの通信が途絶えた	Communication route to this
		observer_node might have been
		disconnected

6 ログファイル

近隣ノード関連 RTC のメッセージは以下のログファイルに出力されています。

6.1 近隣ノード報告 RTC

"WiFiNeighborNodeObserver.py"と同じディレクトリに"rtc<プロセス ID>.log"ファ イルが作成されます。

6.2 近隣ノードビューア RTC

"WiFiNeighborNodeViewer.py"と同じディレクトリに"rtc<プロセス ID>.log"ファイルが作成されます。