



Ai Robot Research Center

ROSをはじめよう。

Robot Operating Systemを始めたいけど、どうすれば良いかわからない。開発内容が多岐にわたり、手におえなくなってきた。チームで開発しているが、まとまらない、モデルベース開発に移行したい。という方々の為に資料をまとめてみました。

2019年6月29日

西村輝一

株式会社人工知能ロボット研究所 代表取締役
一般社団法人二足歩行ロボット協会 理事長

ROS (Robot Operating System)

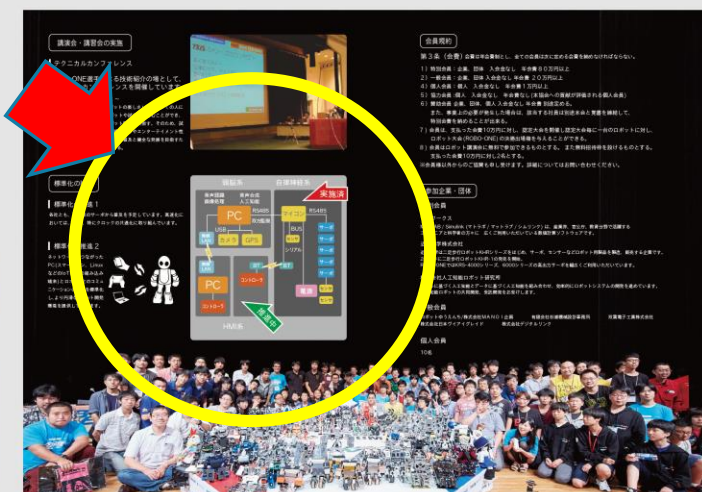
ロボット・アプリケーションのソフトウェア開発を支援するライブラリとツール

Willow Garage社が開発し現在はOSRFに寄贈されメンテナンスされている。

ROSのWEBサイト：

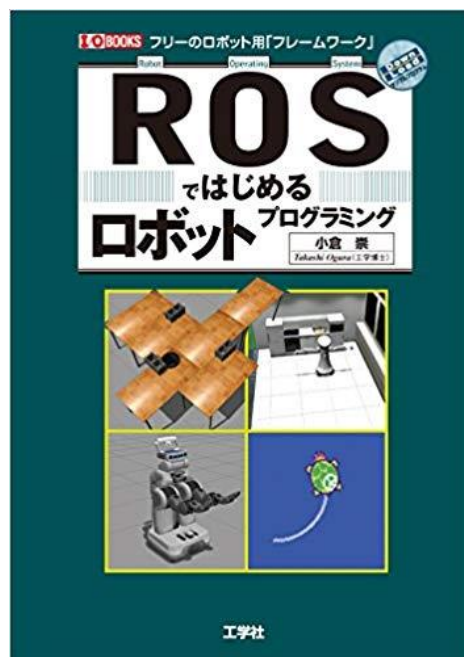
<http://www.ros.org/>

さまざまなロボットにROSが使われているが二足歩行ロボット協会が進めている二足歩行型ロボットの標準化に最も合致した考え方となっているかもしれない。



ROSの学習

- 1.まずは小倉さんの本から、ROBO-ONE出身。
- 2.やりたいことはググってみよう。だいたい誰かがやっている
- 3.ROSの日本語版の本は少ないから買って基礎知識をつけよう。



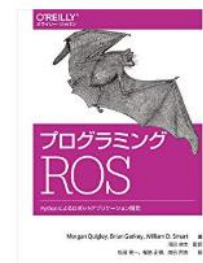
ROSロボットプログラミングバイブル
表 允二
★★★★☆ 2
単行本
¥4,644 ✓prime



Raspberry Piで学ぶ ROS
ロボット入門
> 上田 隆一
★★★★☆ 7
単行本
¥3,996 ✓prime



実用ロボット開発のための
ROSプログラミング
西田 健
★★★★☆ 1
単行本
¥4,536 ✓prime



プログラミングROS
—Pythonによるロボット
アプリケーション開発…
> Morgan Qu …
★★★★☆ 2
単行本 (ソフトカバー)
¥4,104 ✓prime



SLAM入門: ロボットの自
己位置推定と地図構築の技
術
友納 正裕
★★★★☆ 2
単行本 (ソフトカバー)
¥2,916 ✓prime



ROSプログラミング
銭 飛
★★★★☆ 4
単行本 (ソフトカバー)
¥3,888 ✓prime



ROSで何ができるか

ROSを中心に活用提供されるライブラリとツールを使えば汎用性の高いプログラムが簡単に書けるかもしれない。

まずは無料で使用できる。

Ubuntuが動けばROSは使える。

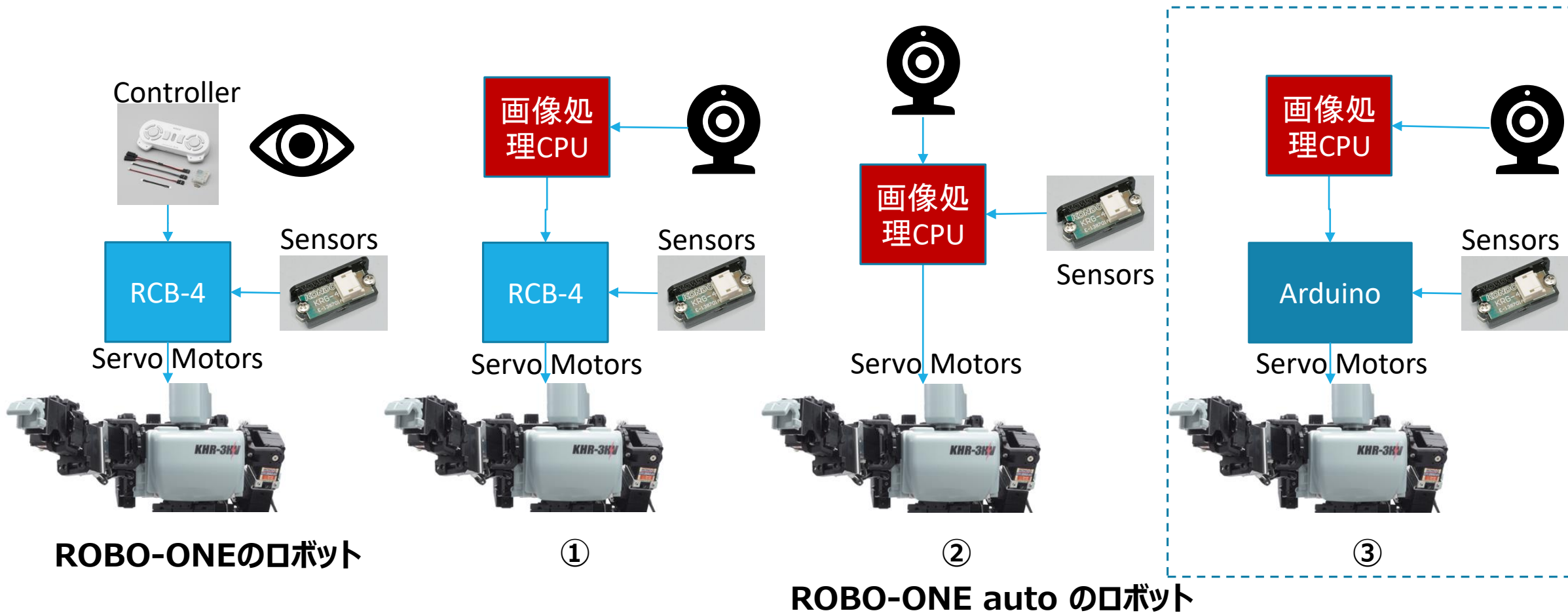
C++、Python、Javaなどの言語が使える。

みんなで使うことができる。

多くの先駆者が開発した考え方やプログラムが使える。

多くのユーザーがいるので情報が多く、問題解決が速い。

ROBO-ONEロボットシステムイメージ

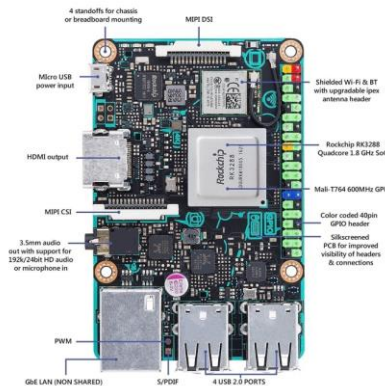


画像処理CPU

RasPi 3



ASUS Tinker Board S



Intel Z8350



Jetson Nano 99ドル



RasPi zero



Tinker Edge R
NPUが組み込まれた
Rockchip RK3399Pro搭載
シングルボードコンピュータ



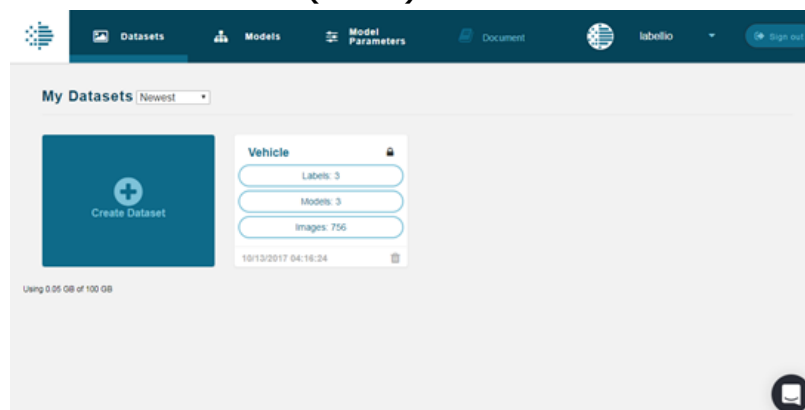
Tinker Edge T
機械学習に特化したGoogle
Edge TPU搭載シングルボード
コンピュータ



機械学習

1. 機械学習 HARR HOG特徴量
2. 深層学習 Chainer 浅層学習/搭載型
3. 深層学習 転移学習
3. 深層学習 クラウド型

Labellio(京セラ) Zinrai(Fujitsu)
Custom Vision Service(Microsoft)
Watson(IBM) etc.



<https://www.labell.io/datasets/>

4. USBアクセラレータ
対応OS : Debian Linux
ラズベリーパイボードに対応
フレームワーク : TensorFlow Lite



Intel Movidius™ Neural Compute Stick



LinuxのOS Ubuntu

UbuntuはLinuxのディストリビューションの一つ。UbuntuはDebianというLinuxディストリビューションから派生

Ubuntu

Ubuntu 14.04 LTS ⇒ Ubuntu 16.04 LTS ⇒ Ubuntu 18.04 LTS LTS: Long Term support

(Ubuntu Trusty)

(Ubuntu Xenial)

(Ubuntu Bionic)

ROS: indigo Igloo

kinetic Kame

melodic Morenia

Armbian(arm用ubuntu)

armbian jessie -> armbian stretch->armbian Bionic

Tinker etc



Ubuntu install

Ubuntu16.04 install

Armbian install

<http://gihyo.jp/admin/serial/01/ubuntu-recipe/0488>

Nuc / up install:from USB

<https://kledgeb.blogspot.jp/2016/04/ubuntu-1604-1-ubuntu-1604ubuntuubuntu.html>

Ubuntu18.04 install

Armbianインストール＋初期設定

<https://qiita.com/BlueBlue/items/ce104abefd5b385e1980>

Jetson nano

<https://www.developer.nvidia.com/embedded/downloads>

(melodic)

ROS-kinetic+Python+OpenCV

(melodic)

ROS-kinetic install

<http://wiki.ros.org/kinetic/Installation/Ubuntu>

レポジトリ追加

```
sudo sh -c 'echo "deb http://packages.ros.org/ros/ubuntu $(lsb_release -sc) main" >
/etc/apt/sources.list.d/ros-latest.list'
```

認証キー追加

```
sudo apt-key adv --keyserver hkp://ha.pool.sks-keyservers.net:80 --recv-key
0xB01FA116
```

```
sudo apt-get update
```

フルインストール

```
sudo apt-get install ros-kinetic-desktop-full
```

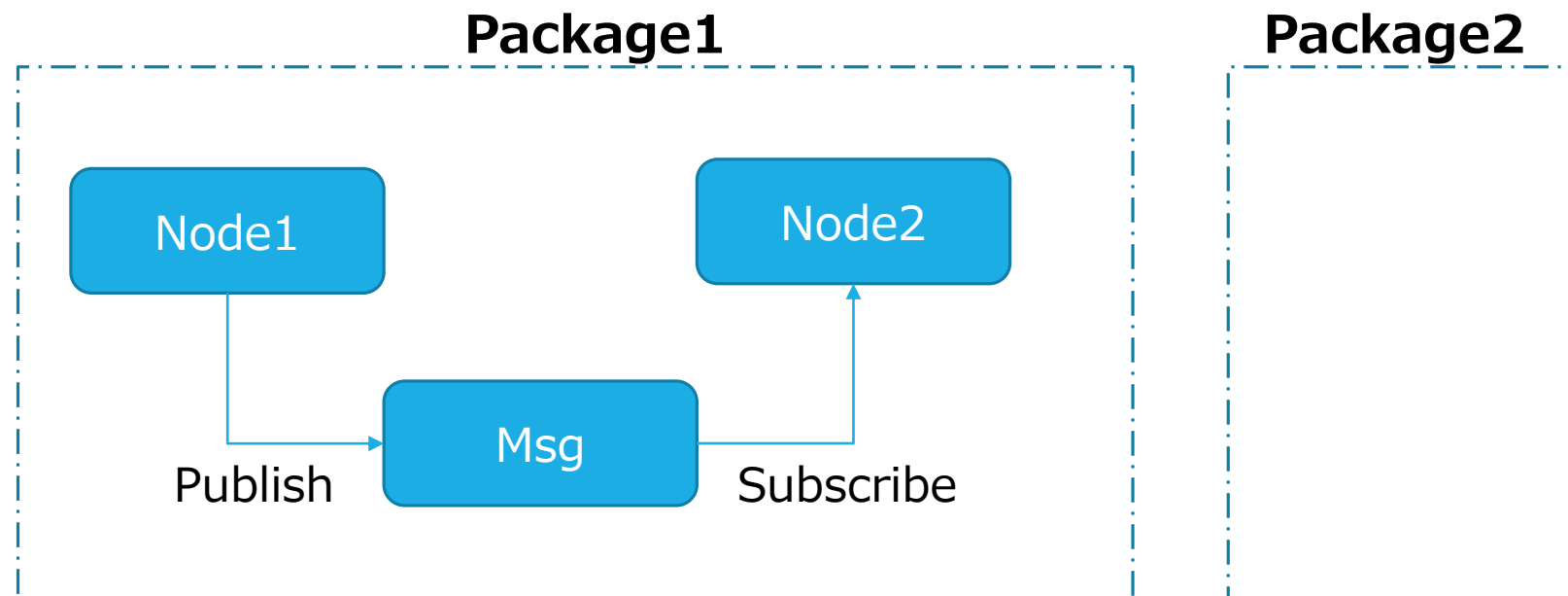
イニシャライズ

```
sudo rosdep init
```

```
rosdep update
```

https://raspimouse-sim-tutorial.gitbook.io/project/setup/how_to_install_ros_melodic

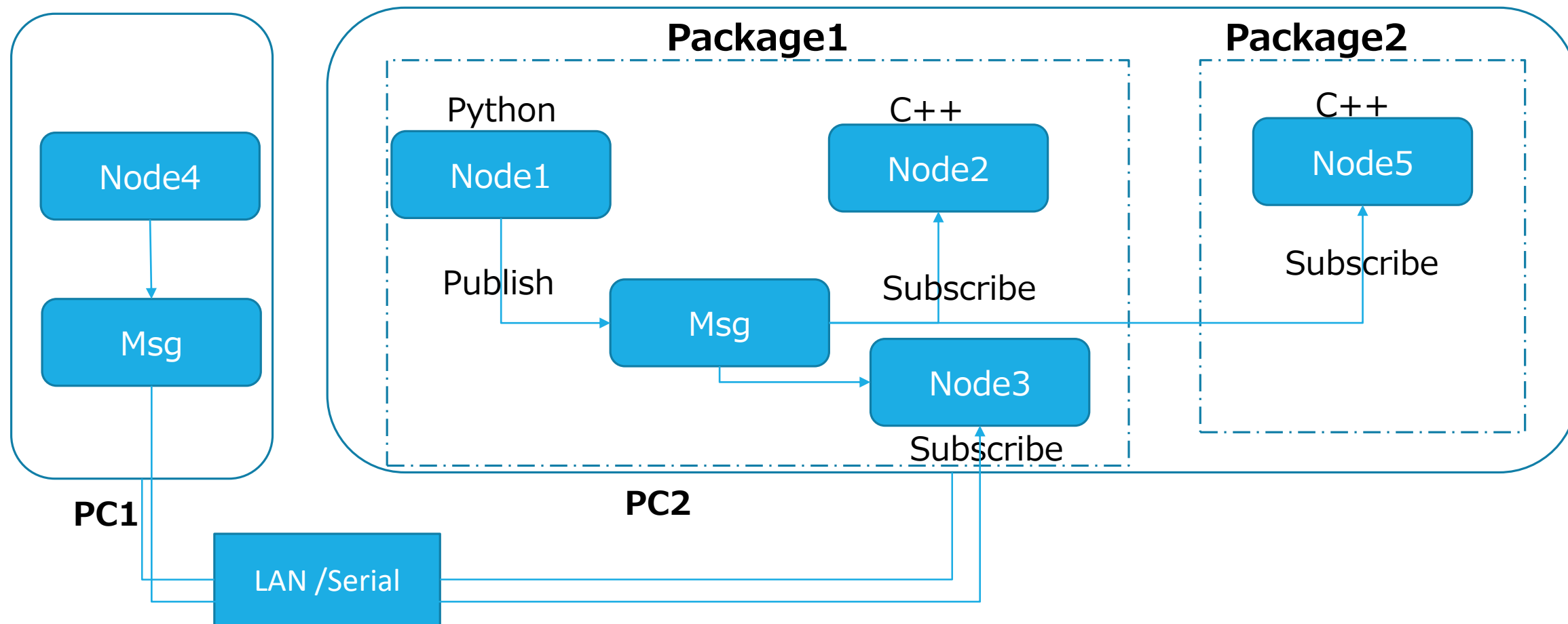
ROSの構造



送りっぱなしの「**Topic**」と、送ったあと相手から応答を受け取る「**service**」

<http://bril-tech.blogspot.com/2016/10/ros1-robot-operating-system.html>

分散開発



株式会社人工知能ロボット研究所



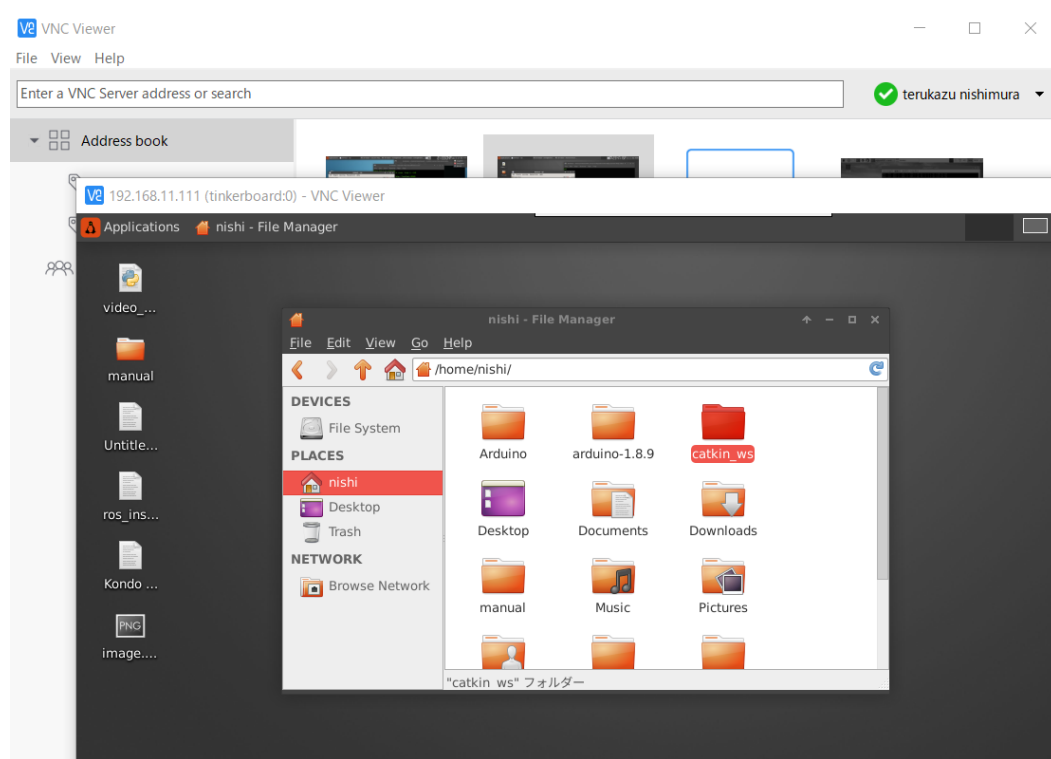
筑波大学坪内研究室



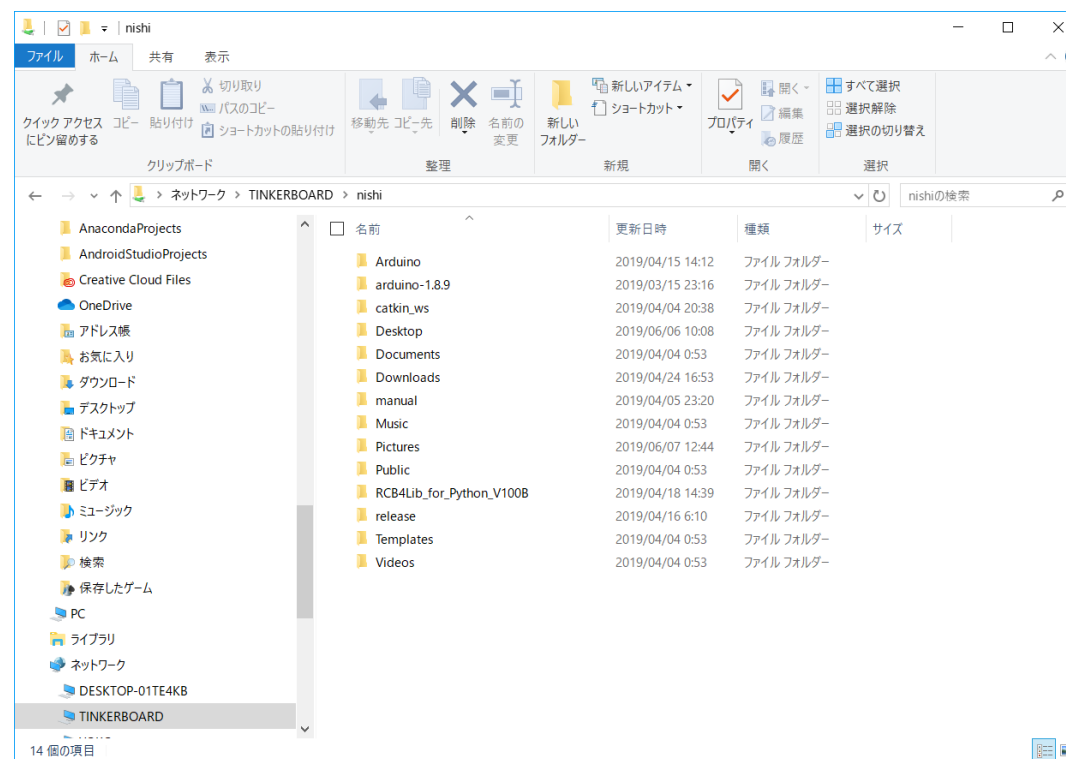
http://biped-robot.or.jp/upload/dbmaterials/569_5ee2ed99f3f324587c855edac01db3fboriginal.pdf

開発環境を整える

SSH/VNCでwindowsからログイン



Sambaでサーバーとしてwindowsで編集



簡単なROSプログラムで実演

画像の取り込み

OpenCVとROSの画像フォーマット変換

画像処理

ArduinoのROS化

ROSbug

Rqt

Rviz

Launch file

Jetson Nano + Ubuntu18.04
+melodicでROSの機能を実感して
頂きます。

まとめ

- ・ROBO-ONEで勝つことがすべてではなく、二足歩行ロボットの発展においては様々な技術が必要です。
- ・二足歩行ロボットの発展の一助となるであろうROSをまずは使って見てください。Python-OpenCV-Deep Learningなど幅広い分野の情報の世界が広がります。
- ・二足歩行ロボットへROSを適用するユーザーが増えれば、その進化も加速するでしょう。