

ロボットに真の視覚機能を!

3D視覚カメラ「YCAM3D」による
ロボットビジョンプラットフォーム「RoVI」と
ビジュアルティーチングアプリケーション「VT」

株式会社 YOODS
代表取締役 原田 寛

3D視覚センサー

YCAM3D リリース

2019/4より



- ロボットアーム搭載用
 - 幅115mm,<1kg, 耐環境性
- 高精度点群
 - 位相シフト方式を採用
- ROS/RoVIによるロボットビジョンプラットフォームをGithubにオープンソース公開
- ロボットに視覚機能をティーチングできるソフトウェアプラットフォーム（ビジュアルティーチング）をオープンソース提供



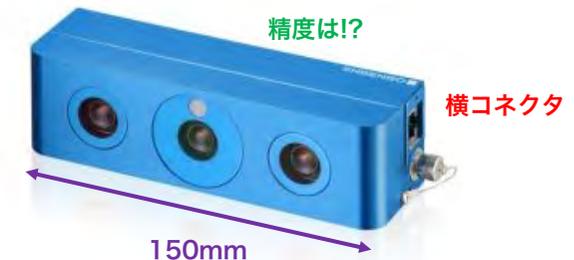
- アーム搭載前提設計
- 小型軽量(幅110mm,940g)
- 高精度点群

Photoneo社 Phoxi



296mm

IDS社 Ensenso



精度は!?

横コネクタ

150mm

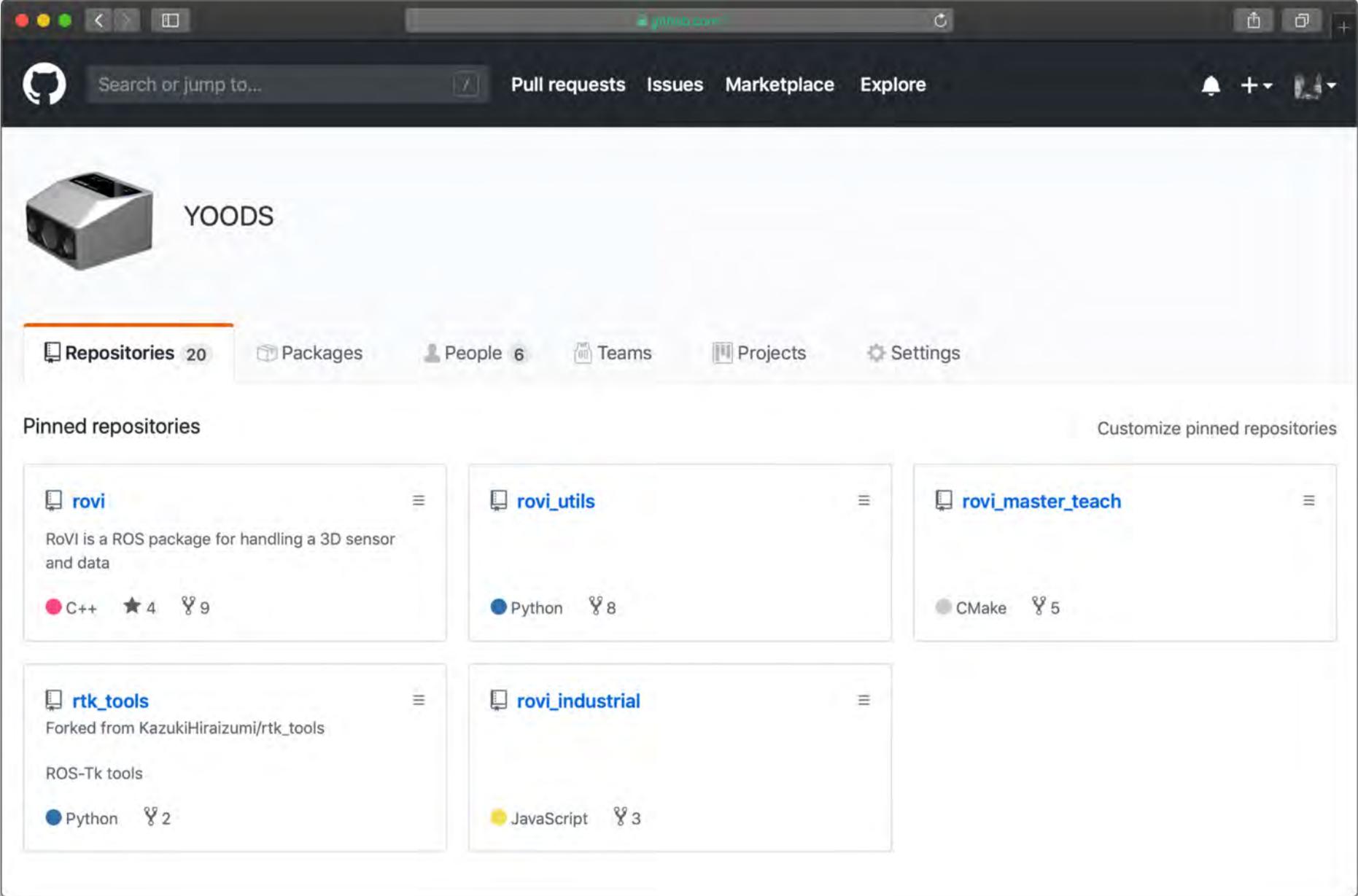
LMI社 Gocator



190mm

横コネクタ

競合する製品は・・・



The screenshot shows the GitHub profile page for the user 'YOODS'. The profile name is 'YOODS' and the repository count is 20. The navigation menu includes 'Repositories 20', 'Packages', 'People 6', 'Teams', 'Projects', and 'Settings'. The 'Pinned repositories' section displays five repositories:

- rovi**: C++ language, 4 stars, 9 forks. Description: "RoVI is a ROS package for handling a 3D sensor and data".
- rovi_utils**: Python language, 8 forks.
- rovi_master_teach**: CMake language, 5 forks.
- rtk_tools**: Python language, 2 forks. Description: "Forked from KazukiHiraizumi/rtk_tools" and "ROS-Tk tools".
- rovi_industrial**: JavaScript language, 3 forks.

ROS

ロボットビジョンプラットフォーム【RoVI】

産業用
ロボット

rovi_master_teach

3D視覚センサーによる視覚ティーチングソフトウェアパッケージ

rovi_utils

- 1.ランチャー(manager)
- 2.config_tf
- 3.ロボットキャリブ(r-calib)
- 4.品種(レシピ)管理
- 5.その他
 - 1.cropper
 - 2.searcher
 - 3...

GUI

- rviz
- rqt
- rqt_param_manager
- ...
- WEB GUI

rovi_industrial

- KAWASAKI
- FANUC
- YASKAWA
- DENSO
- NACHI
- EPSON
- MITSUBISHI
- UR
- KUKA ...

RoVI

3Dカメラ制御～露光時間、ゲイン、プロジェクタ制御
データアクセス～カメラパラメータ, RAW画像, Rectify画像, 3D点群(binary)

3Dビジョンセンサー

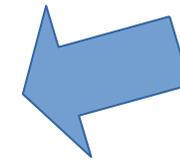
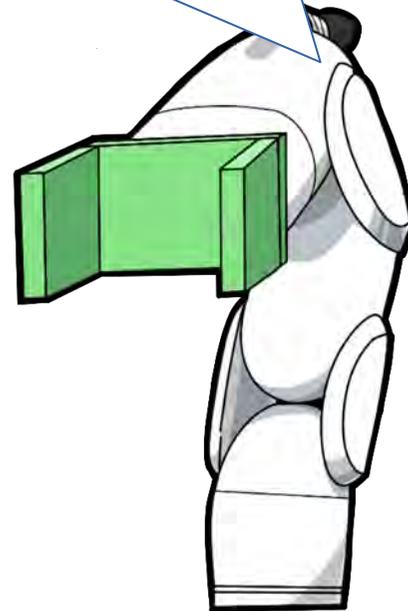
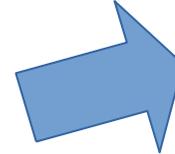
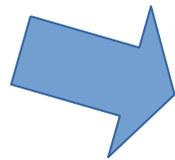
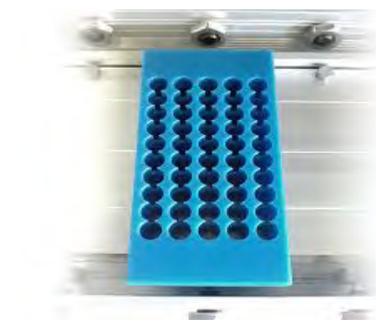


ロボット導入の課題

ロボット自体より、ロボットに合わせた周辺設備のシステムアップが

大変

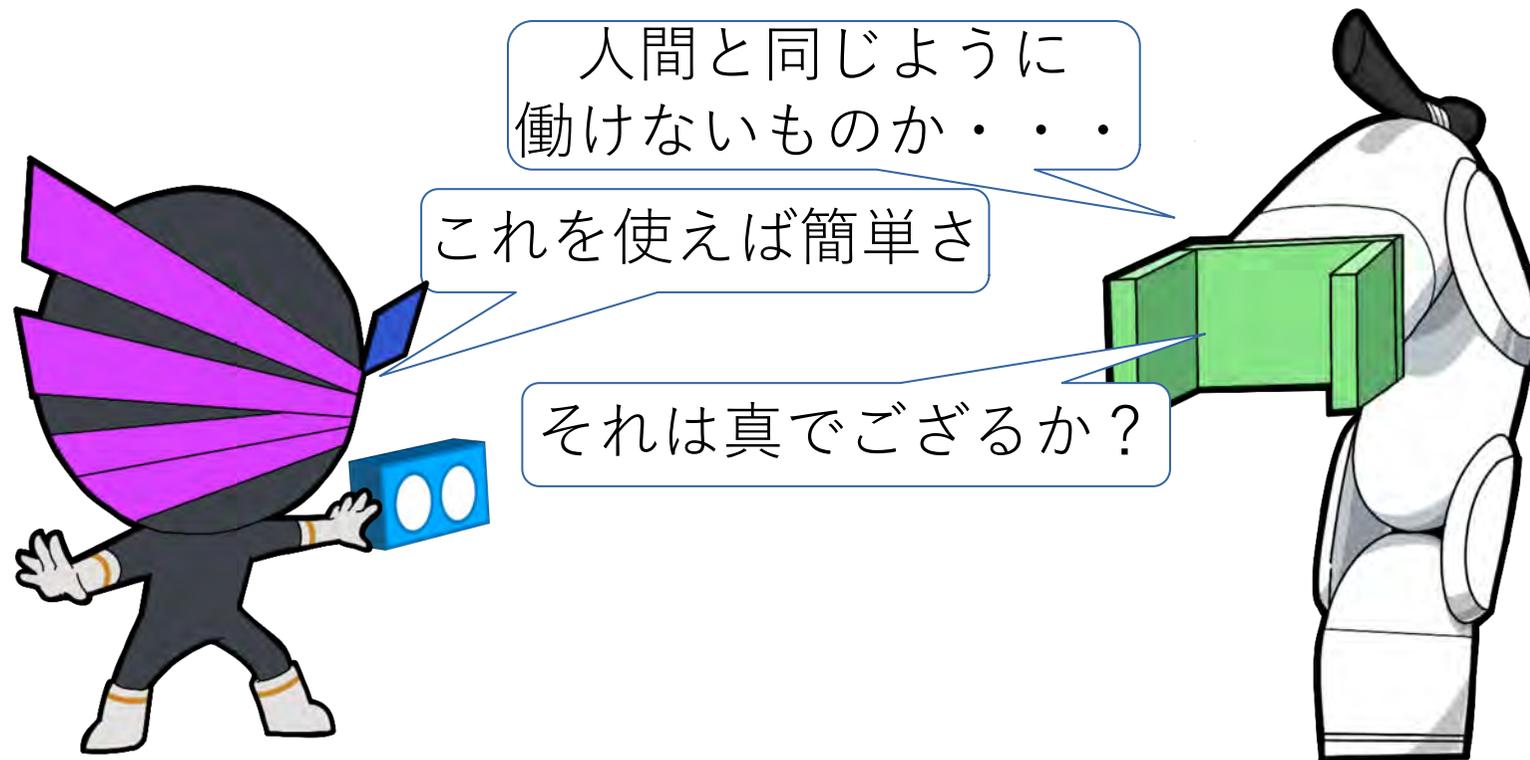
拙者のために
ご用意いただき
かたじけのうござる



ロボットビジョンの導入

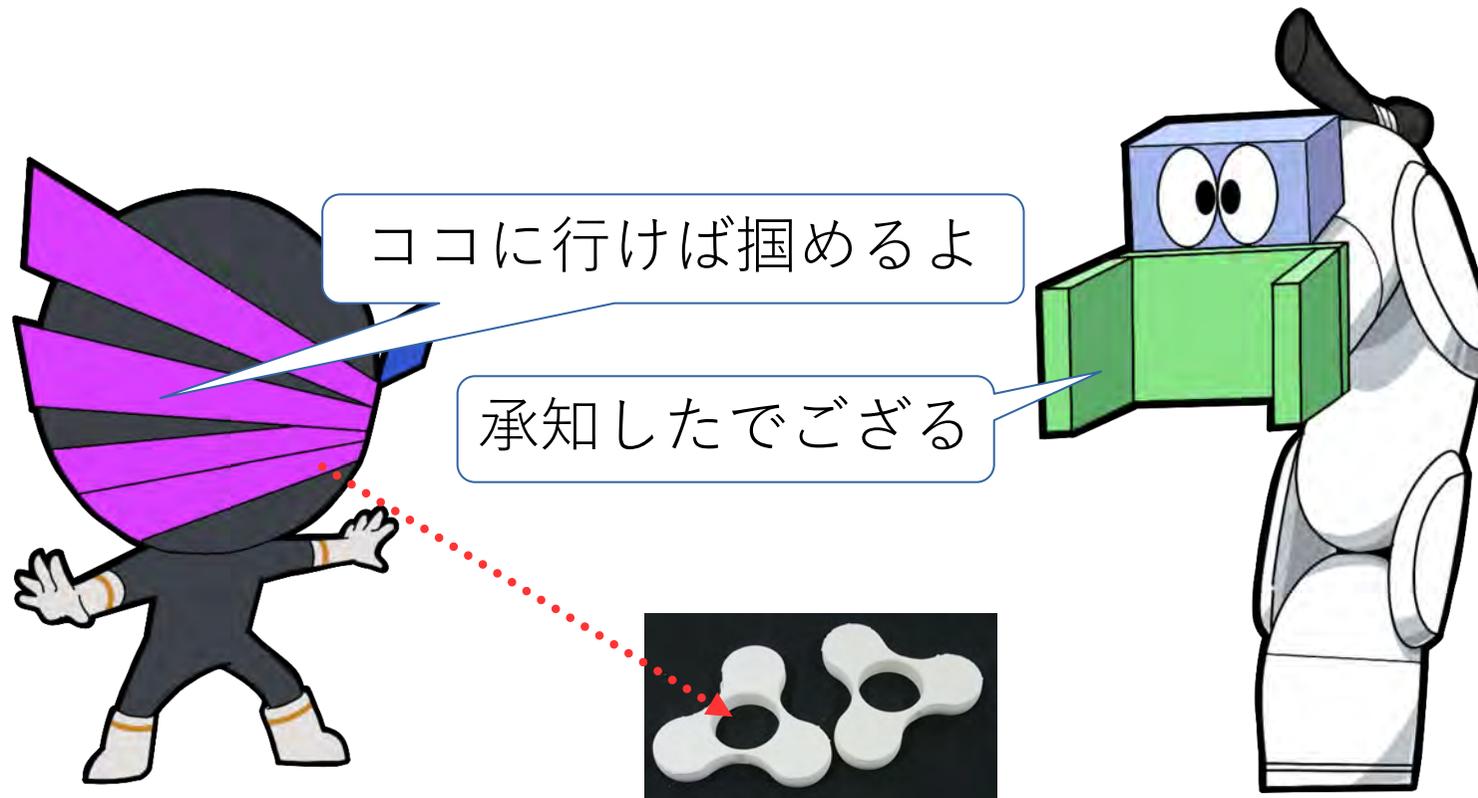
ロボットビジョンを付加すれば、人と同じ作業環境でも稼働できる

...



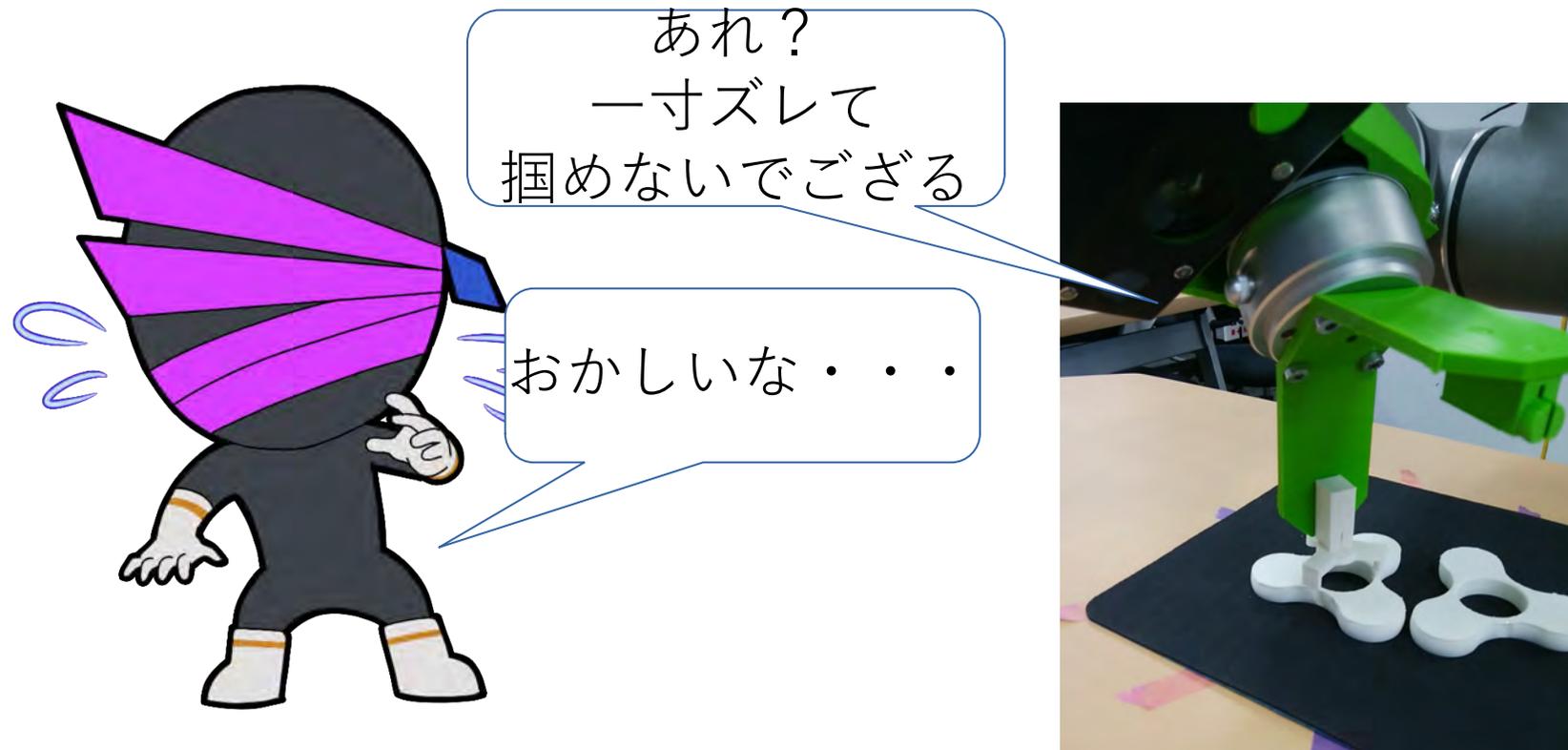
従来ロボットビジョンの手法

従来のロボットビジョンは、ビジョンで認識した物体の位置(姿勢)情報から、ロボットへ座標を指示している



ロボットビジョンの課題①

ビジョンとロボット(ツール)の座標の間には誤差があるため、ワークとツールにズレが生じる

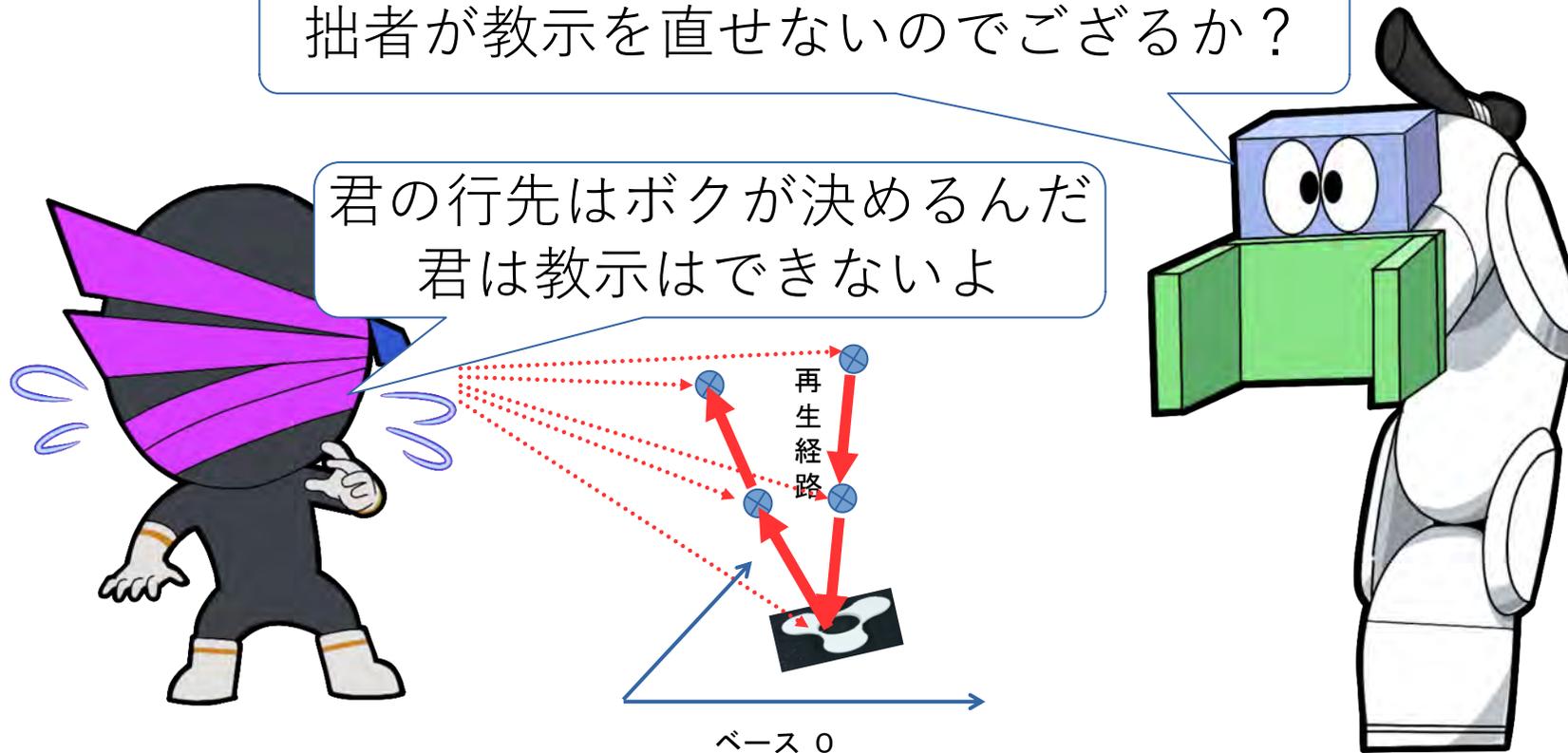


ロボットビジョンの課題②

また経路点座標はビジョンから指示されているため、ロボットの
 教示でそのズレを修正できない

拙者が教示を直せないのをござるか？

君の行先はボクが決めるんだ
 君は教示はできないよ



教示 & 再生方式のメリットデメリット

○校正不要(「現物」にアームを合わせるので繰返精度のみでOK)

○現物で教示ができる

×周辺設備にて対象の位置がズレない工夫が要る(治具、位置決めパレットなど)

ロボットビジョン方式のメリットデメリット

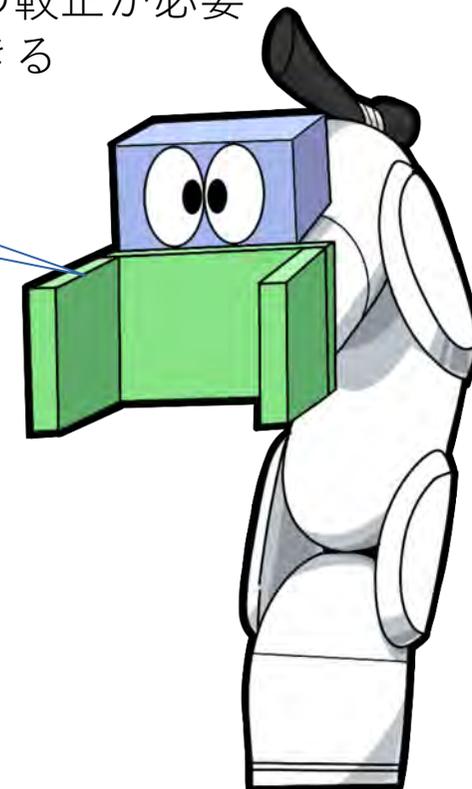
○周辺設備が簡素化できる

×現物では教示できない→PCでのオフライン教示

×ビジョンとロボットおよび作業平面の校正が必要

×外乱光による動作不良が起きる

一長一短でござるな



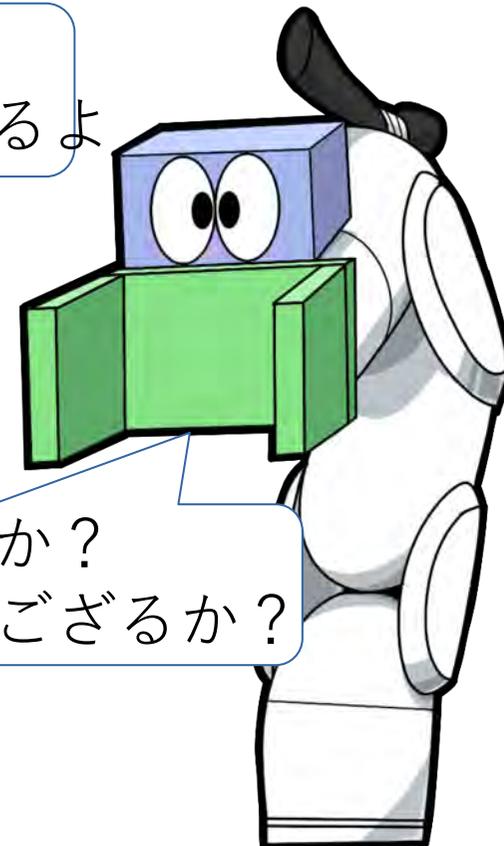
ビジョンと教示の共存

VT

VTを使えばロボットは
今までどおり「現物」で教示できるよ



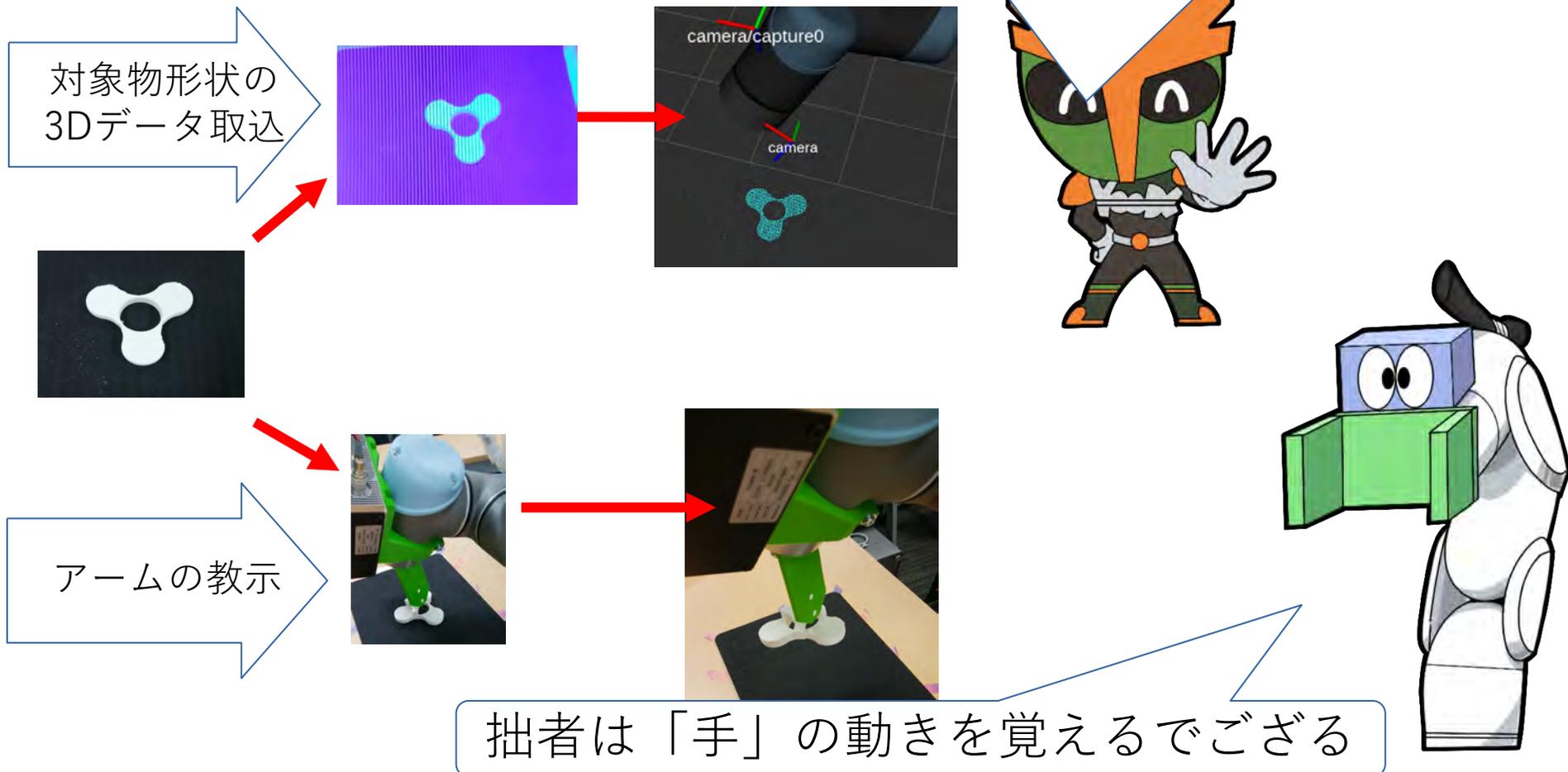
それは真か？
一体どうやるでござるか？



「目」と「手」を同時に教示

対象物の視覚情報と、アームの軌道をペアリング

ボクは「目」でこれを覚えるよ



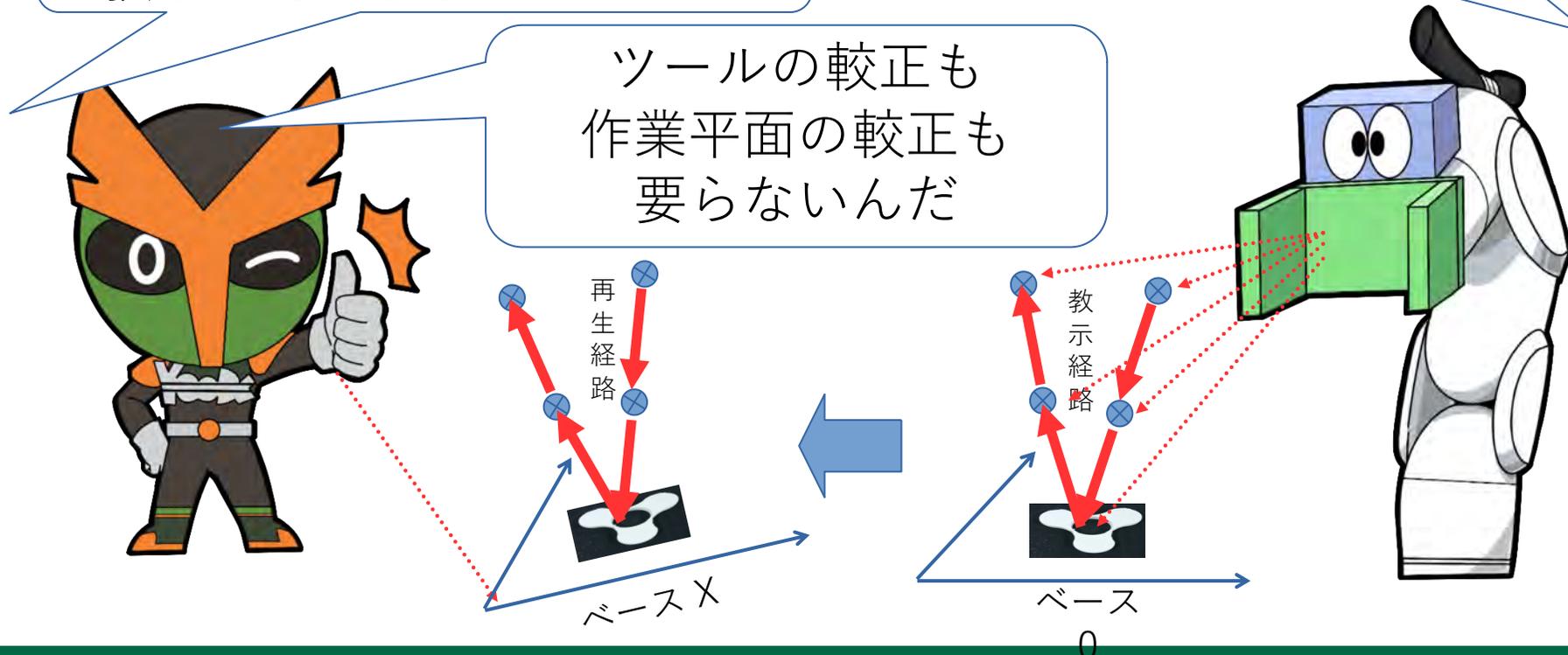
ペアリングを保って再生

再生時に対象物が移動しても、それに追従するベース(基準座標)変換が、対象物と教示点の位置関係を維持する。

対象がどこへ行っても
教示はそのままでいいんだ

拙者のベース(基準座標)を
変えるだけでござるな

ツールの較正も
作業平面の較正も
要らないんだ



高精度測位技術

対象物と教示点の位置関係を正確に再現

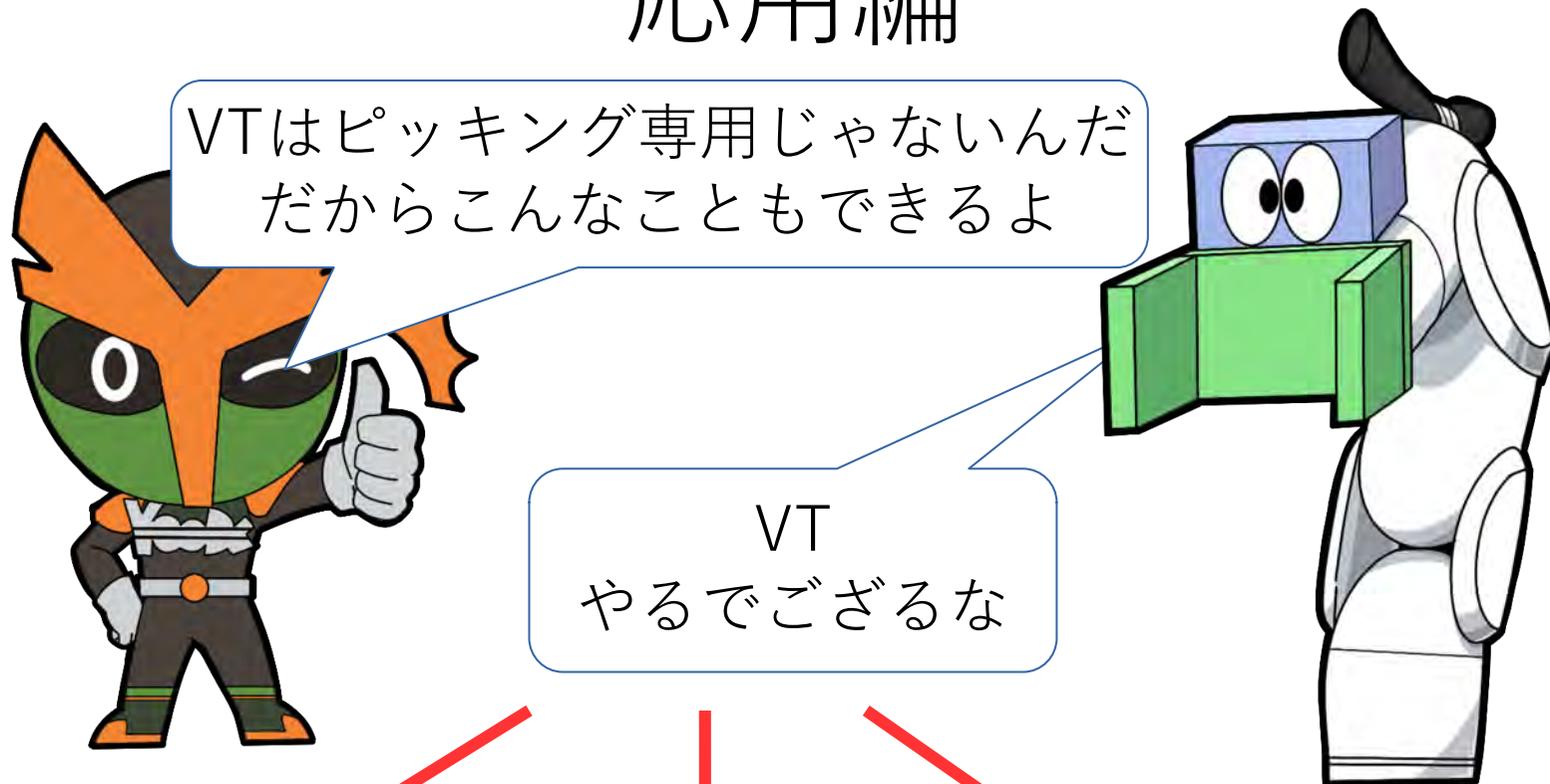
教示したところを
ピッタリ掴めるでござるよ



【TIPS】 あとから
教示点だけ修正もできるよ



応用編



ピッキング



組立



パレタイズ