



Industrial Technology  
Center of Nagasaki

# 全自動収穫ロボット システムの開発



工業技術センター

○ 田口喜祥、入江直樹、堀江貴雄



## アスパラガス

Industrial Technology  
Center of Nagasaki

- 長崎アスパラとしてブランド化を推進中の農作物。
- 平成18年3月発表の農林水産統計によると長崎県のアスパラガス出荷量は、長野県、北海道について全国第3位。
- 長崎県ではビニールハウスを用いた半促成長期どりを実施。



### 半促成長期どり

・露地栽培と比較して単位面積あたり5倍の収穫量が期待できる。



# アスパラガス圃場

Industrial Technology  
Center of Nagasaki



半促成長期取り栽培では夏芽も収穫



# 収穫作業の課題

Industrial Technology  
Center of Nagasaki

1. 多大な労働負荷  
(常時中腰姿勢での作業)
2. 選択的収穫が必要(25cm以上)
3. 毎日収穫(1日あたり10cmほど成長)

栽培面積の限界

(2000本／人日、約20a／人)



# 研究目的及び目標

Industrial Technology  
Center of Nagasaki

- 研究目的
  - アスパラガスの収穫作業を自動化するためのロボットシステムを開発する
- 研究目標
  - 人間3人に相当する収穫作業を行う収穫ロボットシステムを開発する

## 目標収穫速度

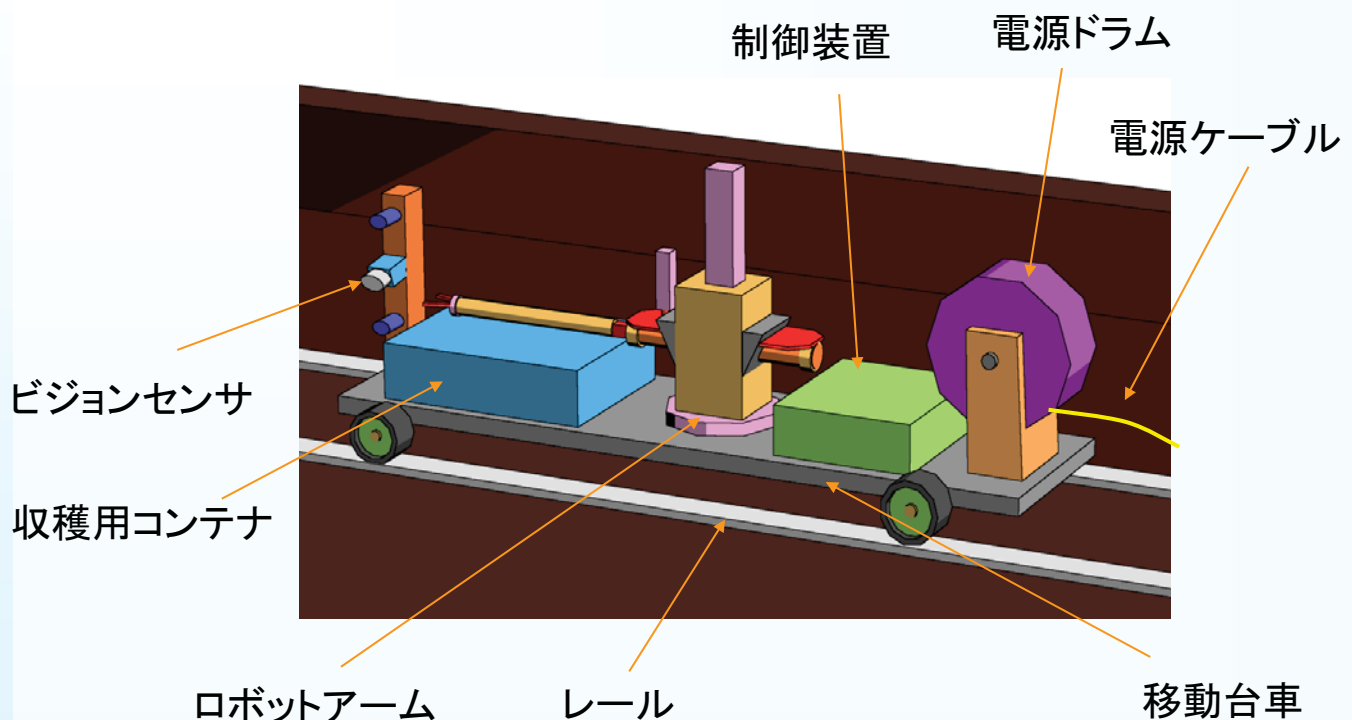
8時間で収穫すると仮定 4.8秒／本

16時間で収穫すると仮定 9.6秒／本



# 有索式収穫ロボット

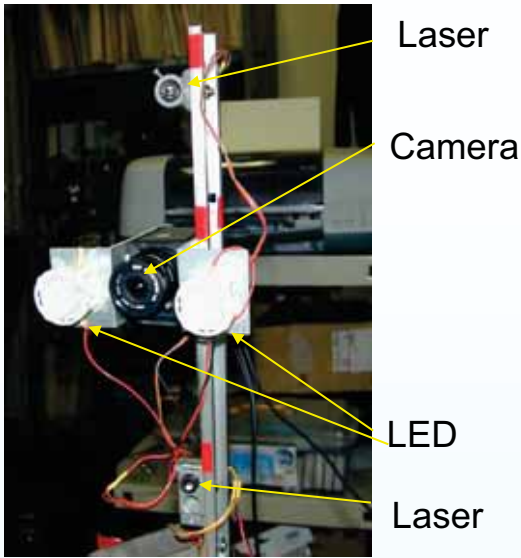
Industrial Technology  
Center of Nagasaki



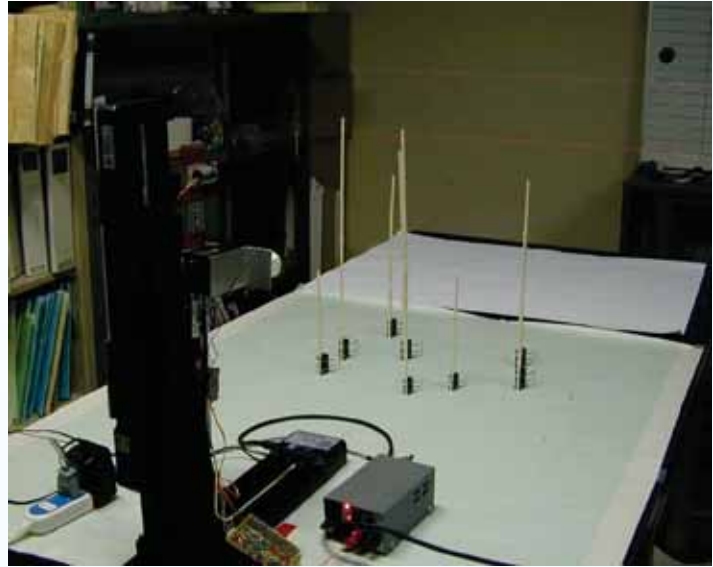


# ビジョンセンサの構成

Industrial Technology  
Center of Nagasaki



ビジョンセンサ



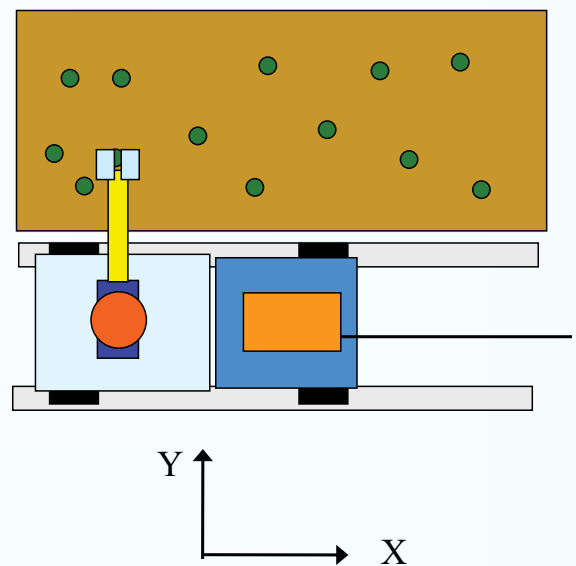
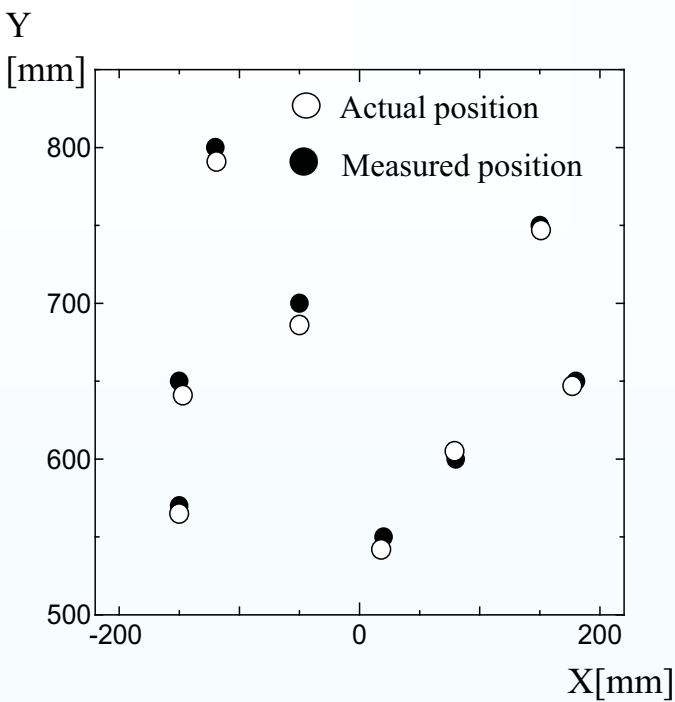
計測実験

長さにより収穫の可否が決定される



# アスパラガスの計測

Industrial Technology  
Center of Nagasaki

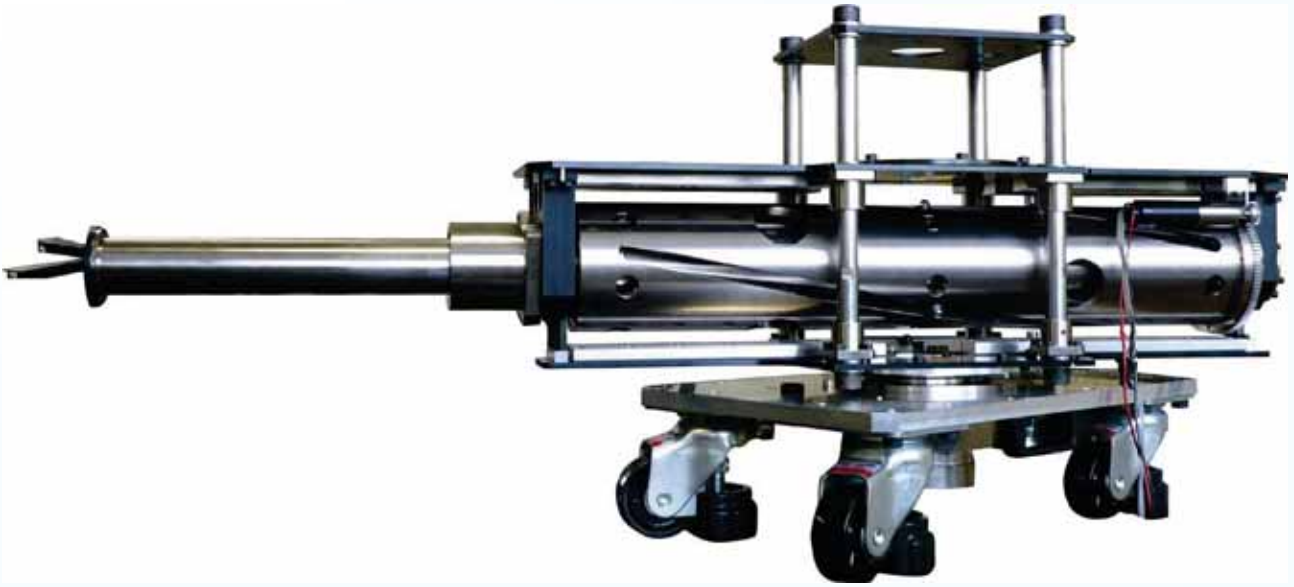


重なりを考慮し**180mm**  
移動し、計測・収穫



# マニピュレータの試作

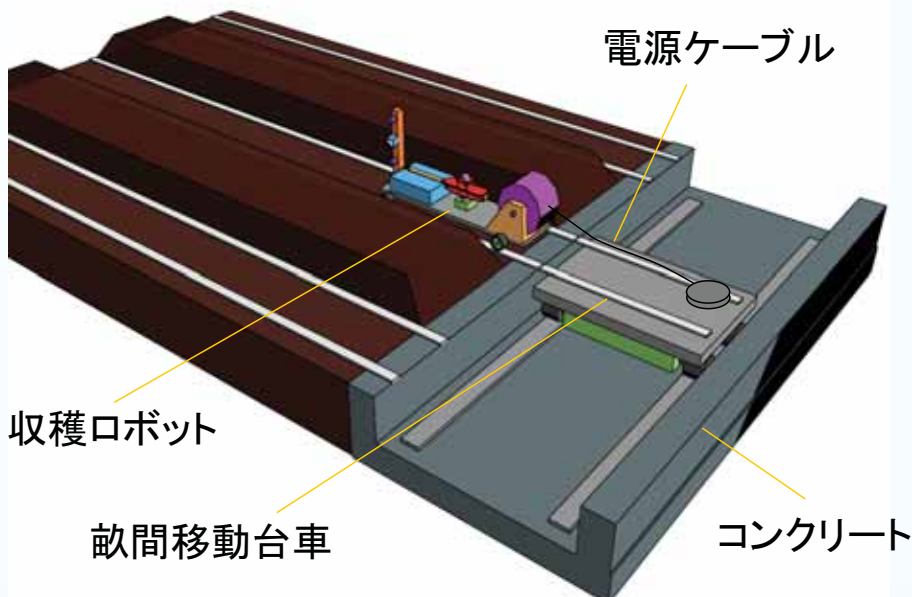
Industrial Technology  
Center of Nagasaki



# システム構成

Industrial Technology  
Center of Nagasaki

## 畝間移動台車を圃場に設置

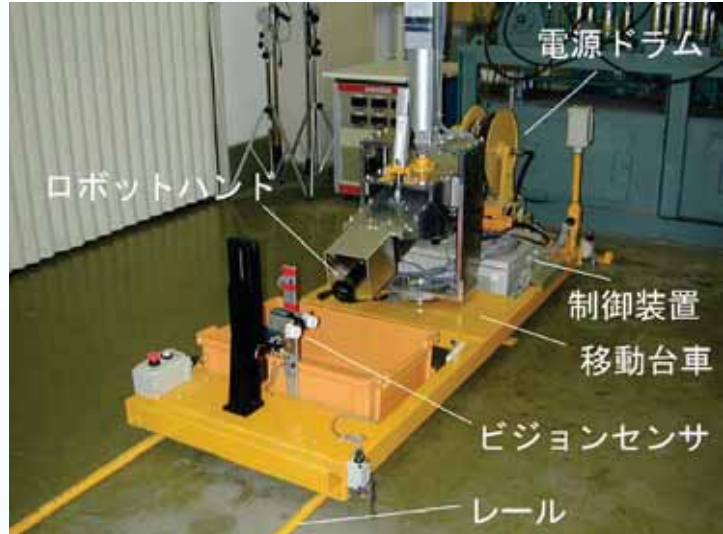


- 電源ケーブルにより電力を供給
- 台車側に電源ドラムを搭載
- 畝間の移動は**畝間移動台車**を使用



# 収穫ロボットシステムの試作

Industrial Technology  
Center of Nagasaki

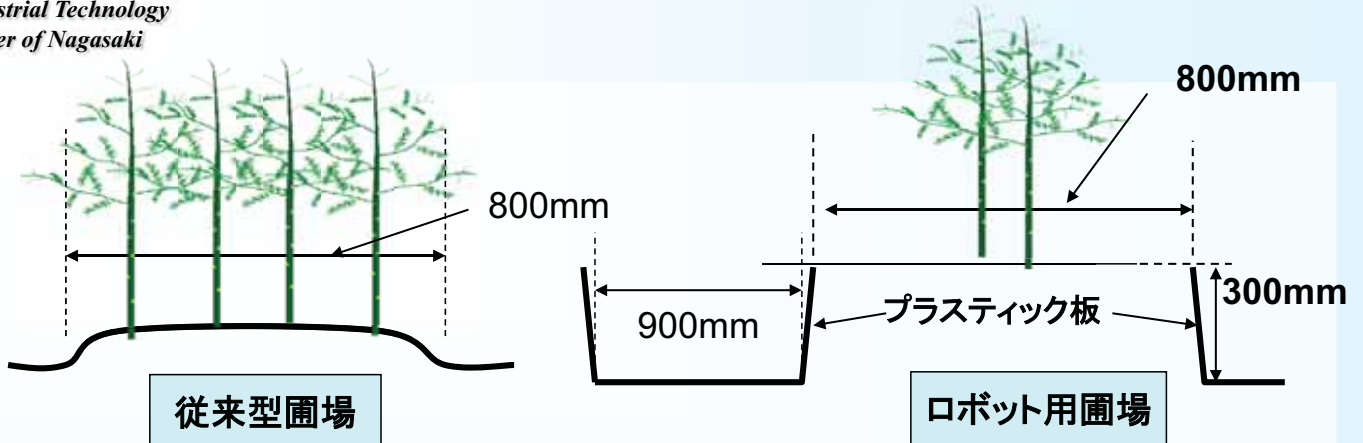


- ・現在、畝間移動用台車は手動により操作(自動化予定)
- ・収穫作業は日没後に実施(昼用センサを検討中)



# ロボット用圃場の開発

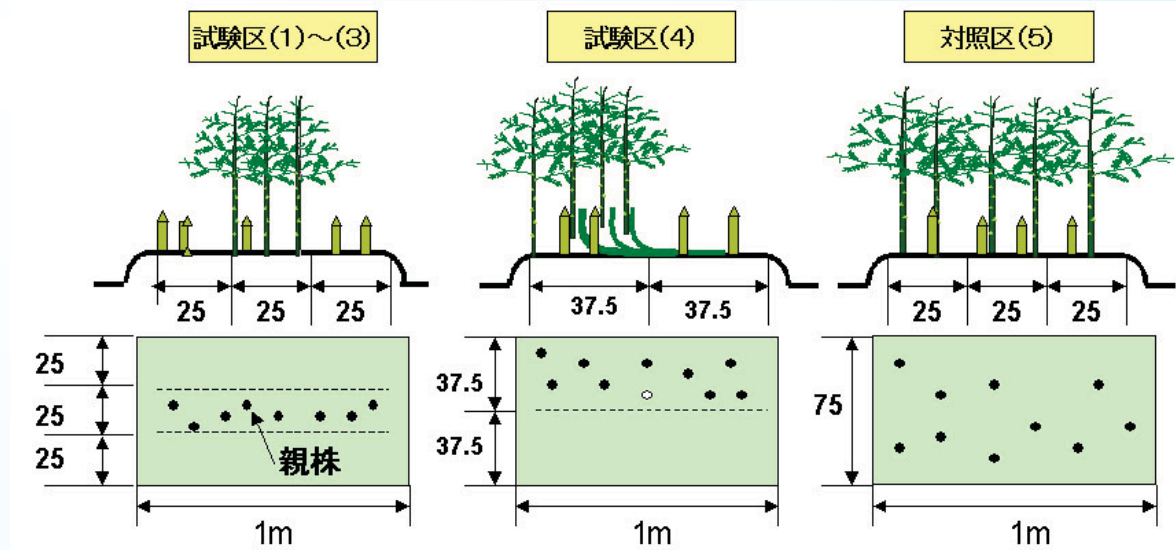
Industrial Technology  
Center of Nagasaki





# 萌芽位置の制御

Industrial Technology  
Center of Nagasaki



- (1) 立基本数 6本/m(畝中央部25cmに親株立茎)
- (2) 立基本数 8本/m(畝中央部25cmに親株立茎)
- (3) 立基本数10本/m(畝中央部25cmに親株立茎)
- (4) 立基本数10本/m(広島方式:親株を畝半分に誘引)
- (5) 対照区(立基本数10本/m:均等に10本立茎)



# 収穫実験

Industrial Technology  
Center of Nagasaki





# 駆動時間の分析

Industrial Technology  
Center of Nagasaki

収穫動作	時間[秒]
ロボット移動時間(180mm)	5
アーム回転	2
アーム伸張	1
把持切断	2
アーム伸縮	1
アーム回転	2
ハンド開放	1
全時間	14

移動、アーム回転、把持切断の速度改善が必要



## まとめ

Industrial Technology  
Center of Nagasaki

- アスパラガスを収穫するロボットの試作を行った
- アスパラガス収穫ロボット用圃場を作成した
- ロボット用圃場で試作した収穫ロボットを動かし、アスパラガス収穫が可能であることを確認した





## 今後の課題

- ビジョンセンサの性能向上（昼間の計測、曲がったアスパラガスへの対応等）
- 収穫速度び収穫量の向上
- 畝間移動台車の自動運転（全自動化）
- ロボットの小型、軽量化

ロボット用圃場での運用試験