

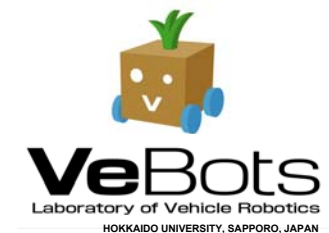
自由民主党  
日本経済再生本部  
経済好循環実現委員会

2015年4月16日

# ICT×ロボットによる新しい農業の姿

北海道大学大学院農学研究院  
ビークルロボティクス研究室

野口 伸





# 日本農業の課題

- 基幹的農業従事者は2014年には168万人、5年間で23万人減。平均年齢は66.5歳。
- 新規就農者も減少の一途。2013年約5万人、5年間で1万人減。
- 耕作放棄地が増加し40万haに達する。主要発生要因は高齢化と労働力不足。地域の営農環境・生活環境に悪影響を与える。

## ポイント

- 農業生産の深刻な労働力不足
- 農業を基幹産業としている  
地方経済の疲弊と人口減

# トピック

1. 土地利用型農業におけるロボット技術
2. ICTによる次世代の農業
3. ICT×ロボット農業と地方創生



北海道大学



**VeBots**  
Laboratory of Vehicle Robotics  
HOKKAIDO UNIVERSITY, SAPPORO, JAPAN

# ロボット革命実現会議(2015年1月23日)

## ～ ロボット新戦略 ～



### 農林水産業・食品産業



高齢化が進行、深刻な労働力不足に直面する可能性

### 重点分野

- ✓トラクター等農業機械にGPS自動走行システム等を活用することで作業の自動化を行い、作業能力の限界を打破し、これまでにない大規模・低コスト生産を実現
- ✓アシストスーツや除草ロボット等を活用することで、人手に頼っている重労働を機械化・自動化
- ✓高度環境制御システム及び傷害果判別ロボット等の普及やビッグデータ解析により、省力・高品質生産を実現

### 2020年に目指すべき姿

- ◆2020年までに自動走行トラクターの現場実装を実現
- ◆農林水産業・食品産業分野において省力化などに貢献する新たなロボットを20機種以上導入

# 重点的に取り組むべき分野の候補

「ロボット革命実現会議」提出資料

- ◇ 労働力の確保を図るとともに飛躍的な生産性の向上を図るため、農林水産業・食品産業においてロボット開発・導入を加速化すべき分野を整理。
- ◇ これらの分野の課題を解決する革新的技術の開発・普及に向けた取組を重点的に推進。

## 1 GPS自動走行システム等を活用した作業の自動化

- トラクター等農業機械の夜間・複数台同時走行・自動走行、集材作業を行うフォワーダの自動走行等により、**作業能力の限界を打破**し、これまでになく大規模・低コスト生産を実現



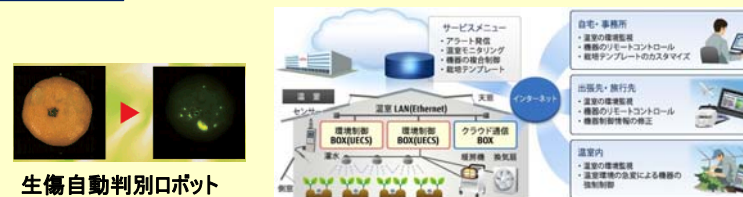
## 2 人に頼っている重労働の機械化・自動化

- 収穫物の積み下ろしなどの重労働をアシストスーツで**軽労化**するほか、除草ロボット、畜舎洗浄ロボット、養殖網・船底洗浄ロボット、弁当盛付ロボット等により**きつい作業、危険な作業、繰り返し作業から解放**する。



## 3 ロボットと高度なセンシング技術の連動による省力・高品質生産

- センシング技術や過去のデータに基づく決め細やかな栽培により(精密農業)、**作物のポテンシャルを最大限に引き出し**多収・高品質を実現。



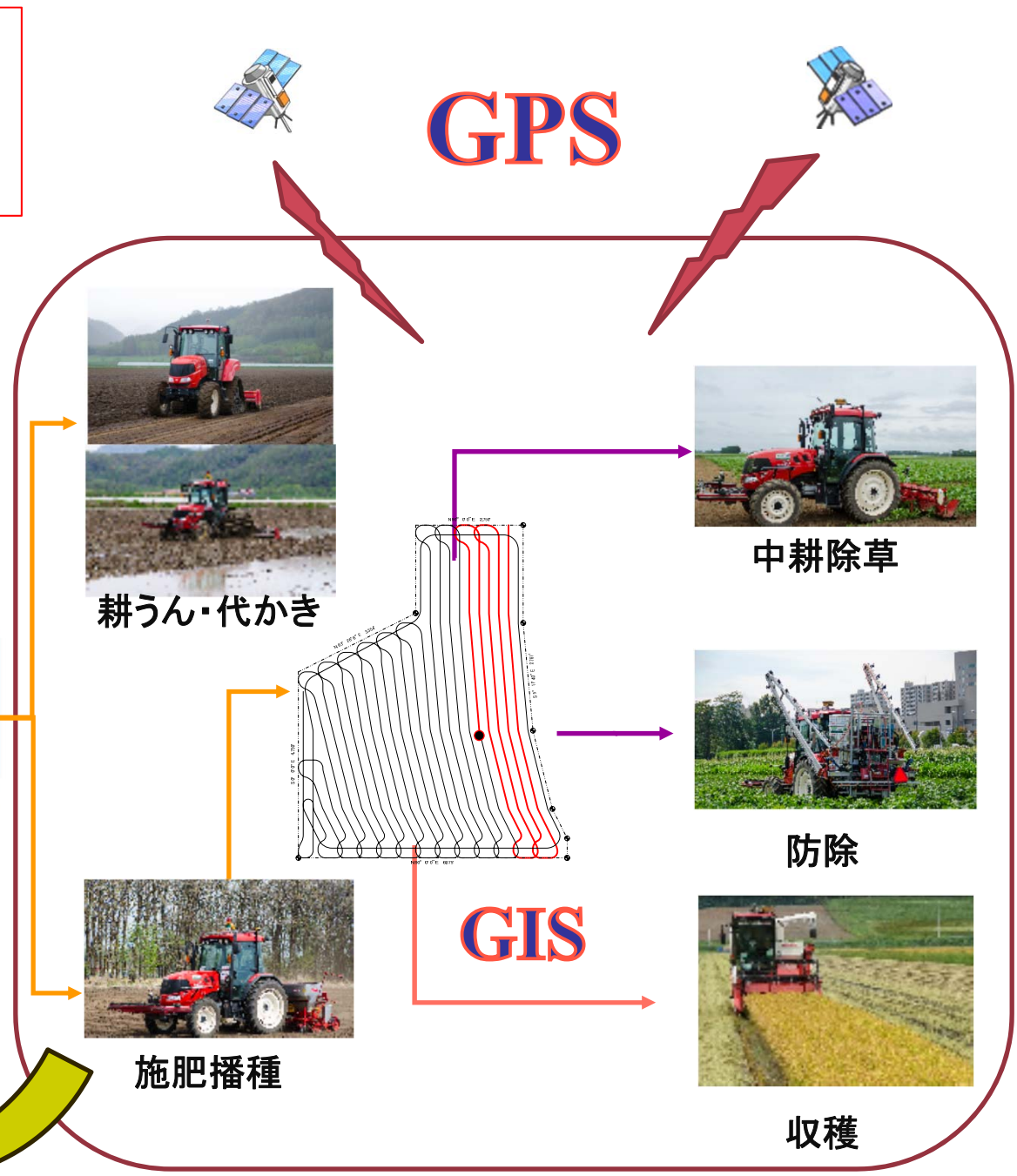


# ロボット農業 (完全無人作業)

## ロボット管制室

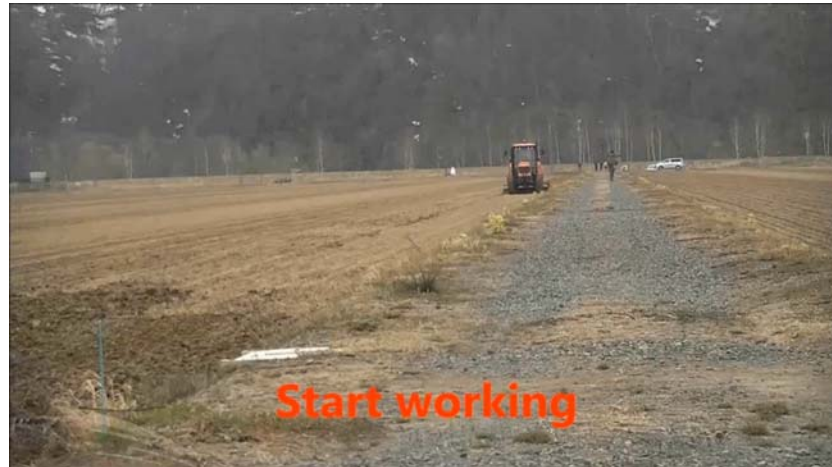


作業時モニター  
作業履歴記録



農林水産省 委託プロジェクト研究『低コスト・省力化、軽労化技術等の開発』の成果

# ロボット農機の作業風景（稲作）



耕うん



代かき



田植え（農研機構）



収穫（京都大学）



# ロボット農機の作業風景（畑作）



施肥・播種



除草



農薬散布



収穫



# 無人と有人による協調作業システム



農林水産省 委託プロジェクト研究『低コスト・省力化、軽労化技術等の開発』の成果

# 協調作業システムへの期待



STV「どさんこワイド179」(2014年10月28日)



# 2台のロボットトラクタによる 協調耕うん作業



農林水産省 『攻めの農林水産業の実現に向けた革新的技術緊急展開事業』



# ロボットトラクタ2台による 協調作業システムの安全な使い方



日中の作業



夜間の作業

**オペレータは作業監視役**

**(高齢者・女性・未経験者でも安全に高精度作業が可能)**

# 協調作業システムの将来像



# 農林水産省／農林水産業における ロボット技術導入実証事業

## 岩見沢地区ロボット技術実証コンソーシアム

110名の農家集団「いわみざわ地域IT農業利活用研究会」  
参画のもと大規模実証試験を推進する。

- 有人－無人協調作業
- 完全無人作業



自治体（北海道、岩見沢市）と連携しながら地域農業の発展のために推進する。ロボットの有効性評価と最適な利用体系を創り出すことが目標である。



# GPSのナビゲーションセンサとしての課題

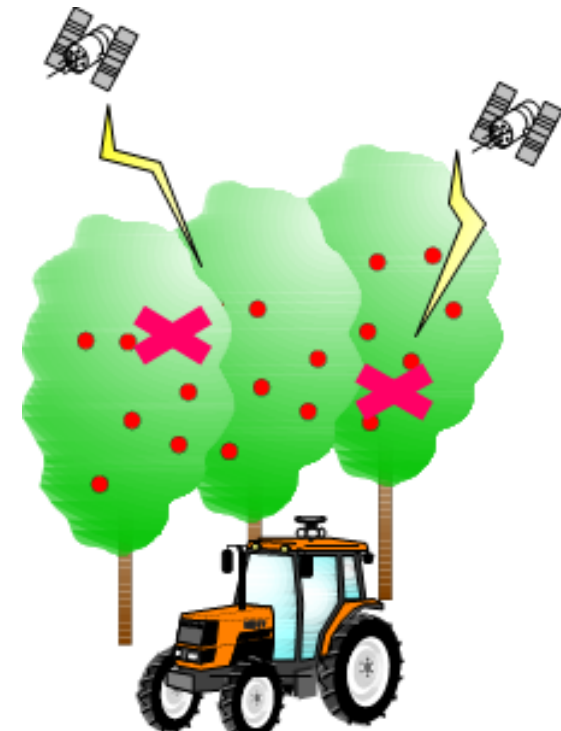
高精度GPSはいつでもどこでも  
使用できない



日本版GPS  
準天頂衛星システム



GPSの補完機能と補強機能を  
有する準天頂衛星システム  
に対する期待は大きい

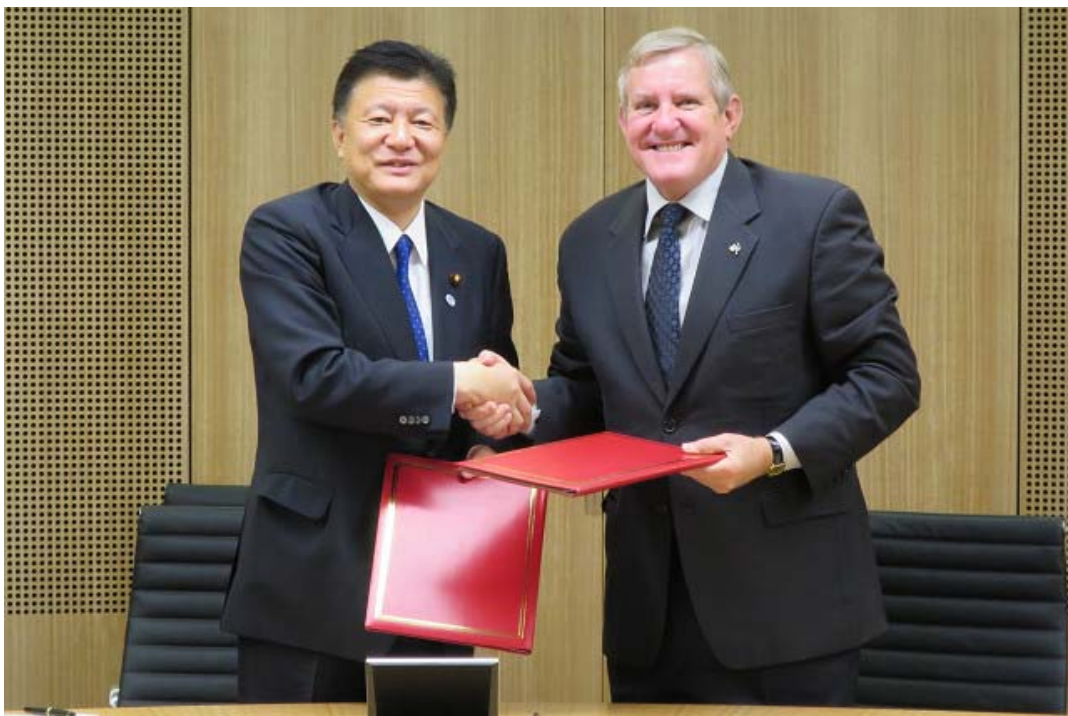


# 準天頂衛星システムを利用した ロボットコンバインによる収穫作業



NHK world (2013年10月23日)

# G空間×ICT共同プロジェクト推進 に関する共同声明(2014年4月29日)



新藤総務相とマクファーレン産業相は、準天頂衛星プロジェクトに関する2国間協力で合意した。  
オーストラリアにおいてICTを活用した「スマート農業」などに準天頂衛星の測位システムを活用する実証事業を実施した。



# 準天頂衛星によるロボット走行 @オーストラリア

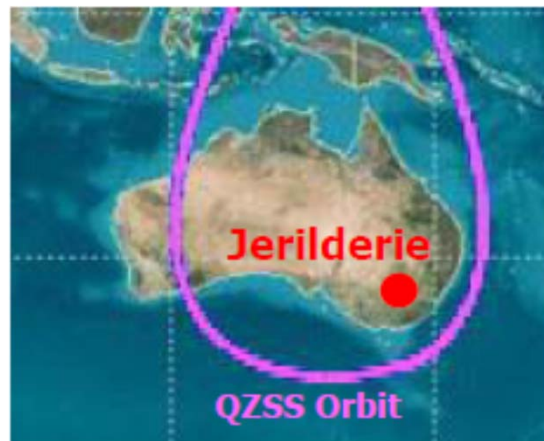


オーストラリアは

- 電子基準点が沿岸部のみで数が少ない
- 準天頂衛星の信号が受信可能である。

- 準天頂衛星の信号が受信可能である。
- 特に技術のあるトラクタオペレータが少ない。
- ネットワーク型RTK-GPSによるオートガイダンスはニーズが高い。

Experiment Field



RRA Rice Field  
Jerilderie, NSW, AUSTRALIA



# ロボット走行@Jerilderie, NSW



総務省『海外における準天頂衛星システムの高度測位信号の利用に係る電波の有効利用に関する調査』



# ロボット農機は世界的なニーズ

日本の強みを活かせる新たなビジネス領域の開拓に繋がる



## Down on the robofarm

Could machines help solve our food and environmental problems?  
James Mitchell Crow investigates

NewScientist  
(27, Oct., 2012)



**N**EXT time you stand at the supermarket checkout, spare a thought for the farmers who helped fill your shopping basket. They are finding life hard right now, and you can be sure this will mean higher food prices for you, and tougher times for the millions in the world for whom food shortages are a matter of life and death. Worse, studies suggest that the world will need twice as much food by 2050. Yet while farmers must squeeze more out of the land, they must also reduce their impact on the environment. All this means rethinking how agriculture is practised, and taking automation to a whole new level.

On the new model farms, precision will be key. Why dose a whole field with chemicals if you can spray only where they are needed? Each plant could get exactly the right amount of everything, no more or less, an approach that could slash chemical use and improve yields in one move. But this is easier said than done; the largest farms in Europe and the US can cover thousands of hectares. And that is

農業のロボット化は米国・日本・EUなどの先進諸国で将来必要な技術である。

### 米国

- ロボットトラクタ
- コンバイン追走システム(CNH)
- 果樹園作業のロボット化 (ジョンディア)

### EU

- 超精密小型ロボット (英国精密農業研究センター)
- ロボットトラクタ(Massey Ferguson, AGCO)
- ロボットコンバイン(Massey Ferguson, AGCO)

### 中国

- ロボットトラクタ (農業情報化技術研究センター)
- ロボット田植え機(華南農業大学)

### 韓国

- ロボットトラクタ (LS mtron)

### ブラジル

- 農薬散布自走ロボット (JECTO)



# 重点的に取り組むべき分野の候補

「ロボット革命実現会議」提出資料

- ◇ 労働力の確保を図るとともに飛躍的な生産性の向上を図るため、農林水産業・食品産業においてロボット開発・導入を加速化すべき分野を整理。
- ◇ これらの分野の課題を解決する革新的技術の開発・普及に向けた取組を重点的に推進。

## 1 GPS自動走行システム等を活用した作業の自動化

- トラクター等農業機械の夜間・複数台同時走行・自動走行、集材作業を行うフォワーダの自動走行等により、**作業能力の限界を打破**し、これまでになく大規模・低コスト生産を実現



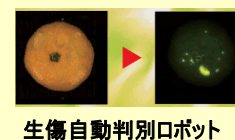
## 2 人手に頼っている重労働の機械化・自動化

- 収穫物の積み下ろしなどの重労働をアシストスーツで**軽労化**するほか、除草ロボット、畜舎洗浄ロボット、養殖網・船底洗浄ロボット、弁当盛付ロボット等により**きつい作業、危険な作業、繰り返し作業から解放**する。



## 3 ロボットと高度なセンシング技術の連動による省力・高品質生産

- センシング技術や過去のデータに基づく決め細やかな栽培により(精密農業)、**作物のポテンシャルを最大限に引き出し**多収・高品質を実現。



施設園芸の高度環境制御システム

# 人手に頼っている 重労働からの解放



**パワーアシストスーツ  
(和歌山大学)**



**畦畔除草ロボット  
(新産業創造研究機構ほか)**

**中山間地域に有望な技術**