

# 農業機械のEV化研究

農業機械システム工学研究室 @ 愛媛大学 農学部 食料生産学科

農業機械システム工学  
EHIME UNIVERSITY

## 研究背景

農業分野におけるCO<sub>2</sub>排出量のうち一定の割合を占める(トラクタ17.4%,刈払機13.2%,コンバイン8.6%)農業機械について、CO<sub>2</sub>排出量の削減に向けた積極的な取り組みが不可欠

農業機械の電動化によるエネルギー削減

## これまで当研究室で研究開発した機械

### EVモノレール

傾斜地の運行から**回生エネルギー**を獲得し、連続稼働時間を延長



### EV移植機

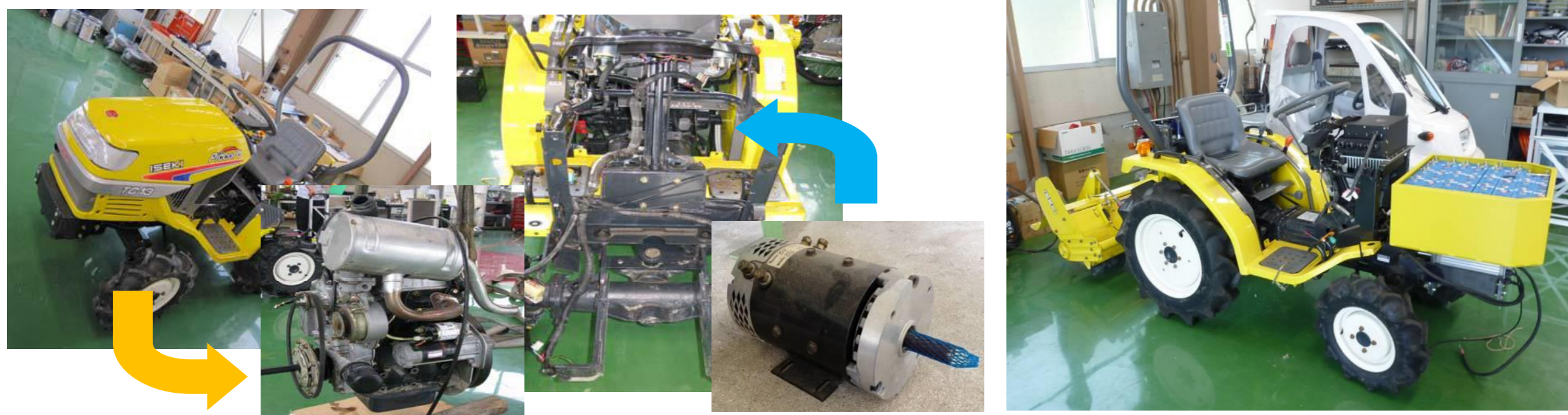
エンジンをモーターへ変えることにより、1回の充電で**3.7時間**作業可能



## EVトラクタ

## トラクタの電動化

### EVトラクタ1号機

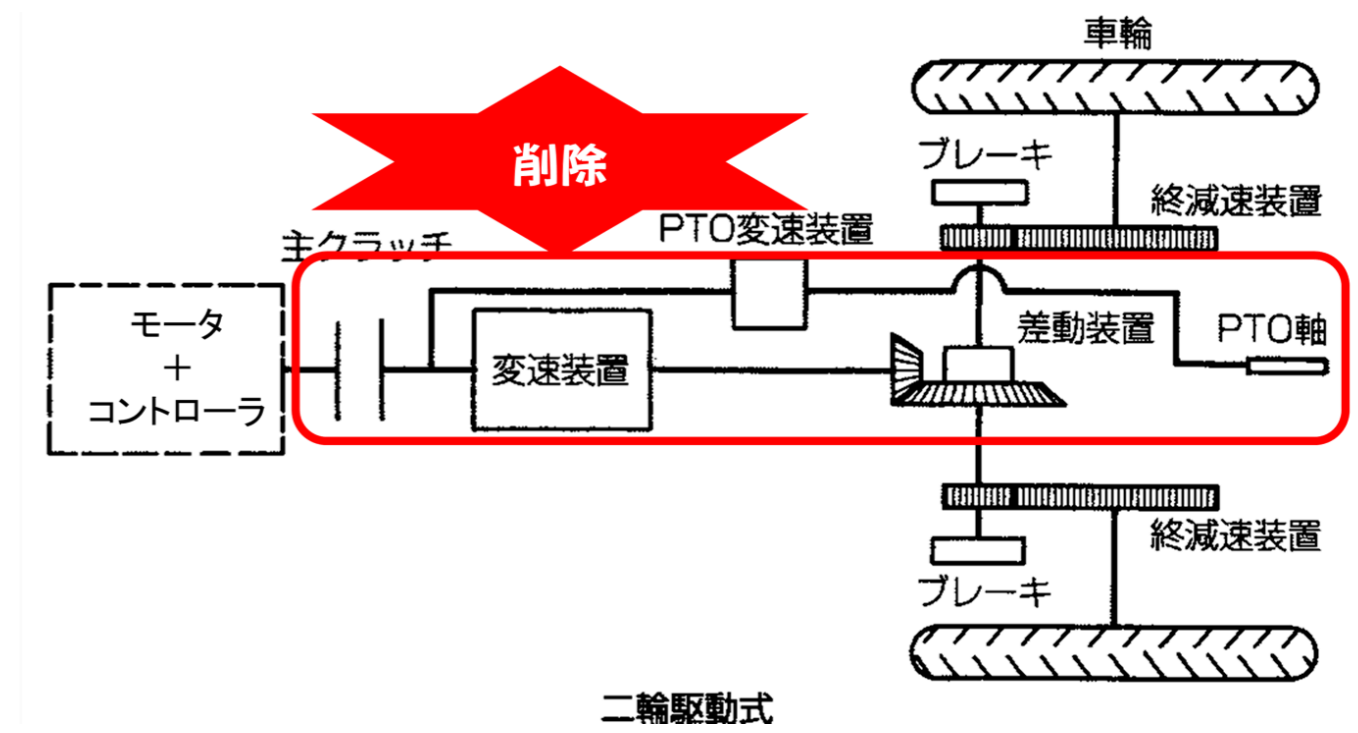


1回の充電で**約1時間**作業可能  
作業面積は**約13㍍<sup>2</sup> (1300M<sup>2</sup>)**  
※同機種のエンジントラクタの場合、1タンク容量で40%程度作業可能  
★**実用化には3倍程度の連続稼働時間延長が必要**

### EV化の課題: 連続稼働時間の延長

消費動力の更なる低減→機械的損失を少なくする必要性  
モーター制御のみで走行、作業機駆動する**摩擦損失の極めて小さい動力伝達システムの開発**

### EVトラクタ2号機



### 動力伝達装置の簡素化

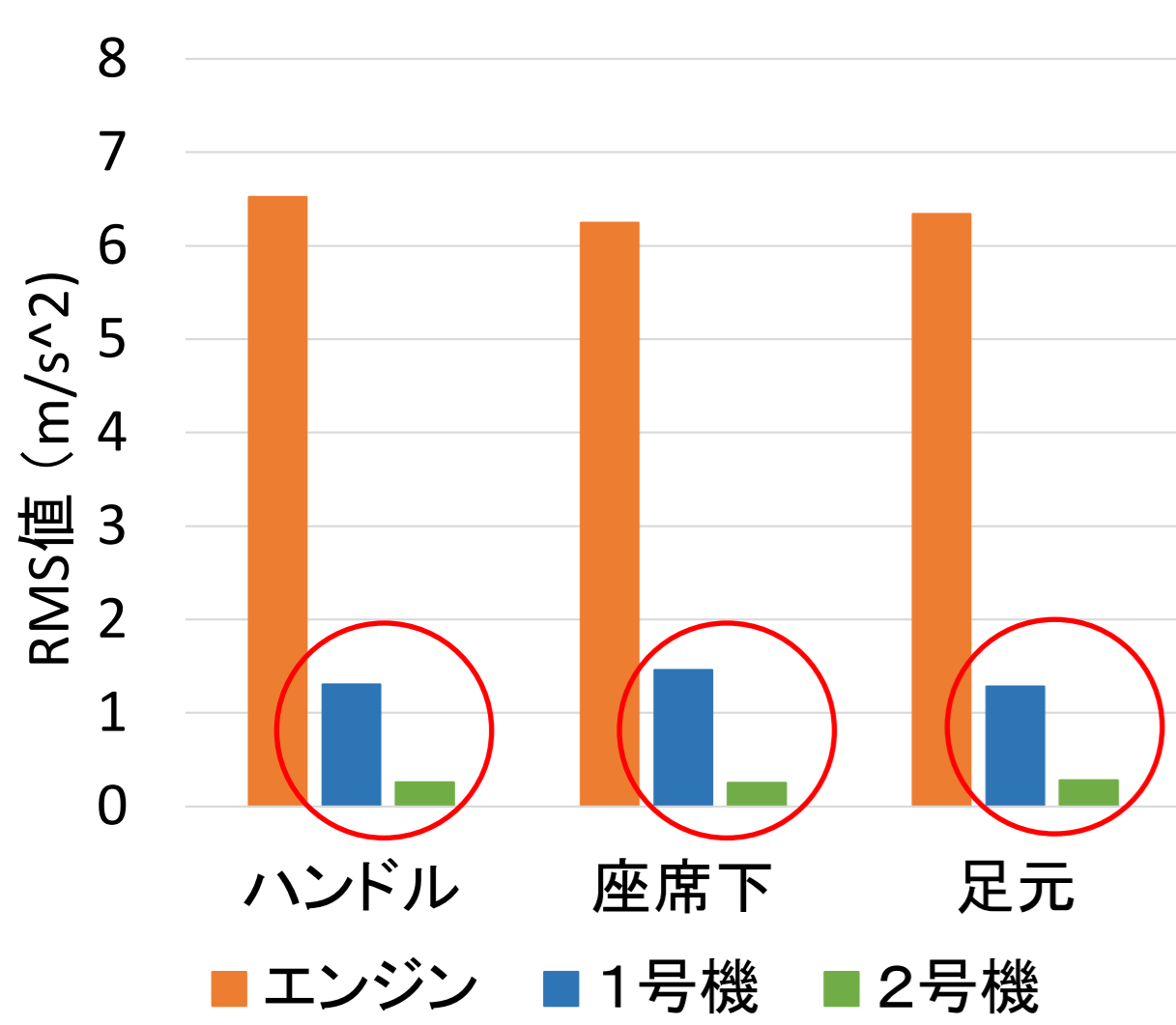
- ①部品数低減によるコスト削減
- ②振動&騒音低減

乗り心地UP!!

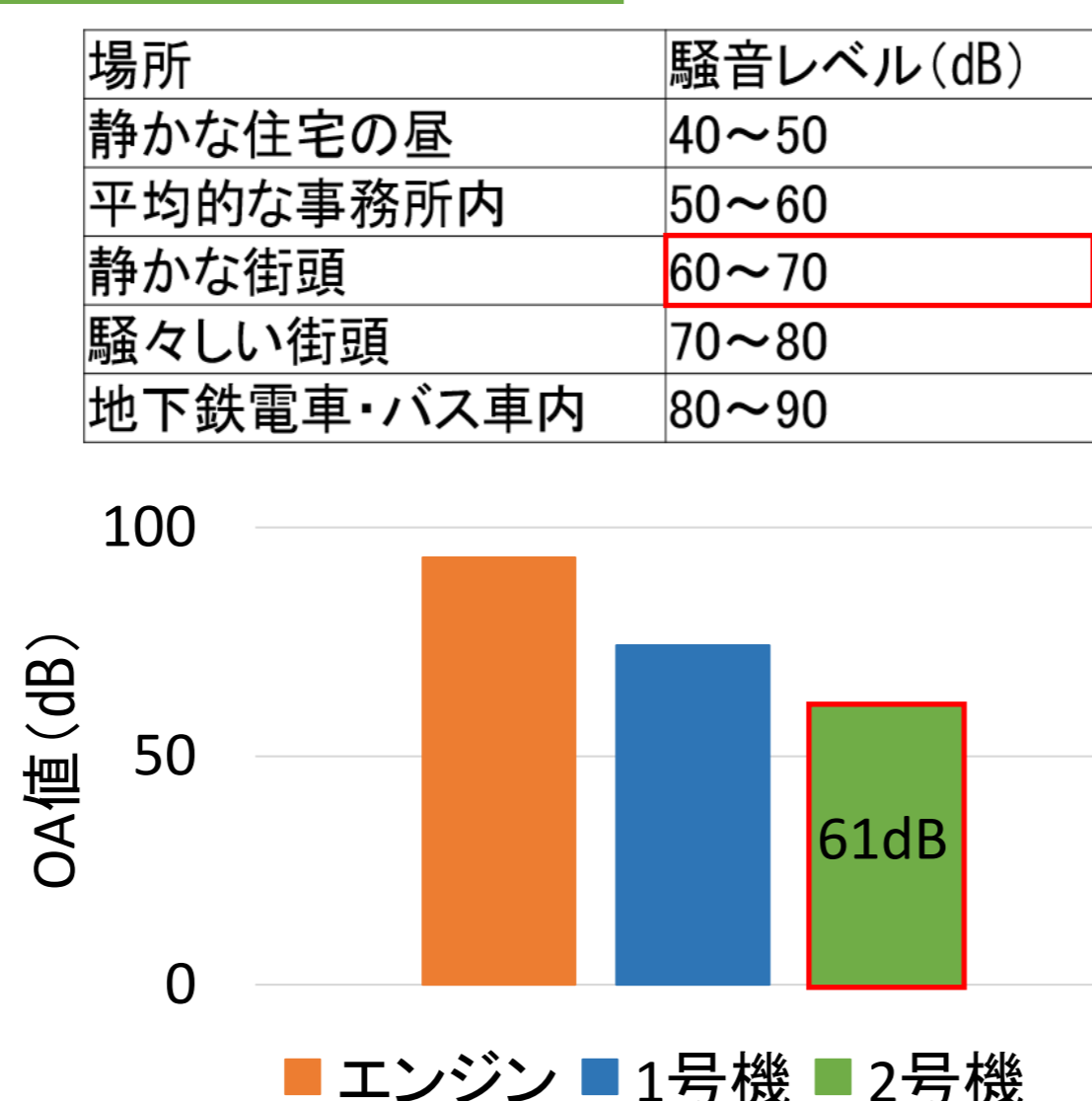
**女性や高齢者にも優しい農業機械開発**

## EVトラクタの快適性向上検証

### 振動計測



### 騒音計測



### 心拍数計測

	心拍増加率から見た作業強度分類		
	エンジン	EV1号機	EV2号機
安静時心拍数平均	82	83	87
作業時心拍数平均	123	103	94
心拍増加率(%)	50.9	23.9	8.2

作業強度	心拍増加率
軽労働	0~30
中労働	30~50
強労働	50~90

### 電動化によって

- ・振動・騒音の大幅な低減効果
- ・騒音は**静かな街頭レベル**まで低減
- ・振動・騒音の低減によって**作業者への身体負担の低減効果**

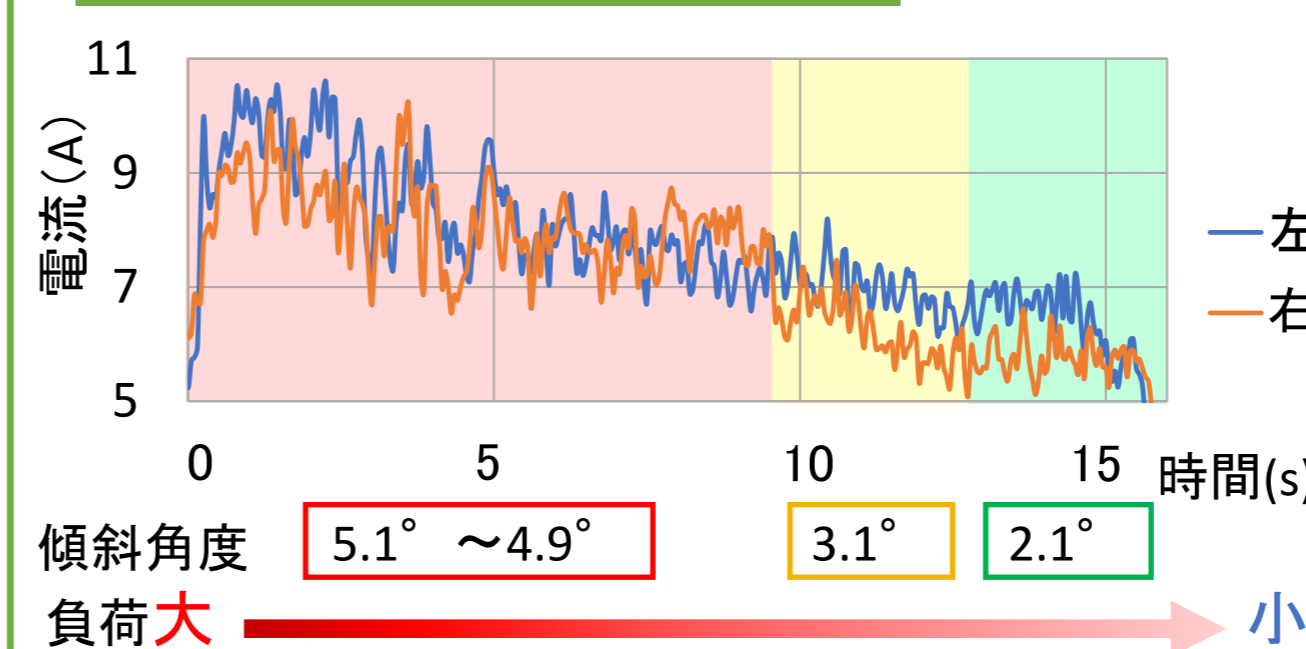
## 走行負荷に応じた消費電力計測

### けん引試験

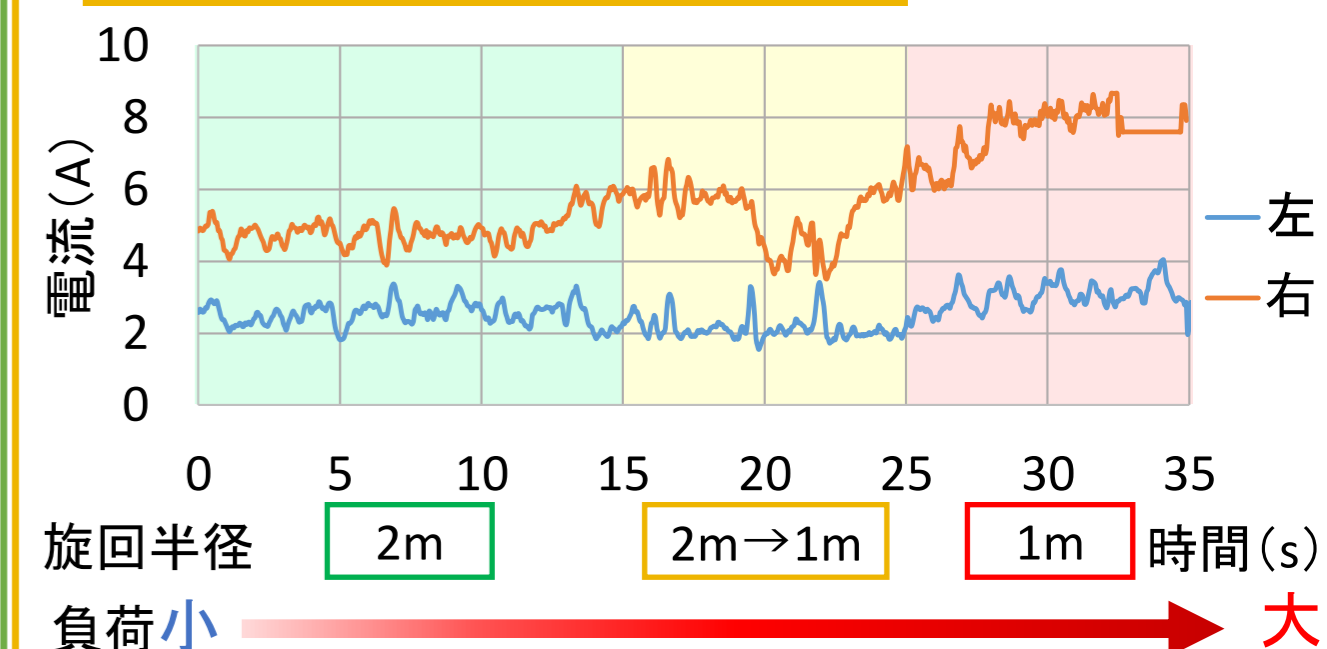


	回転数 (rpm)	電流 (A)
ソリなし	68.18	3.91
ソリ	63.66	5.94
ソリ+10L	58.61	8.13
ソリ+15L	59.09	8.11
ソリ+20L	57.85	8.70
ソリ+25L	56.88	9.09

### 傾斜面走行試験



### 旋回半径試験



走行負荷の変化を消費電力データから予測することができる

### 今後の展望

- ・旋回時電流値を同一に近づけるような差動制御システムの構築
- ・消費電力データからスリップなどの危険状態の検知・回避システム