

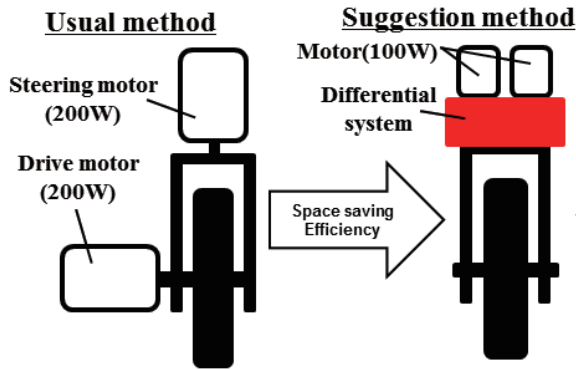
# 省エネルギー化のための差動モジュールの開発

理工学部メカトロニクス工学科芦澤研究室



Meijo Univ.  
名城大学

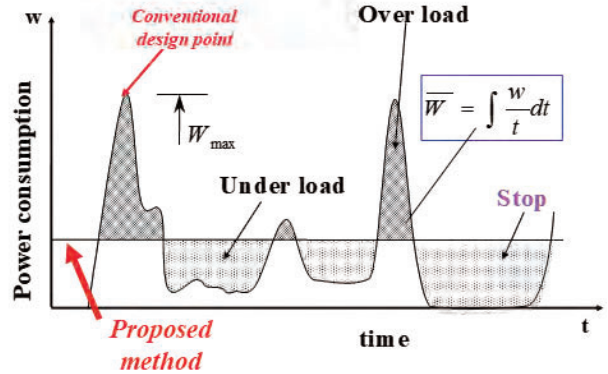
## 差動構造による省エネルギー化のイメージ



小型化  
省エネルギー化

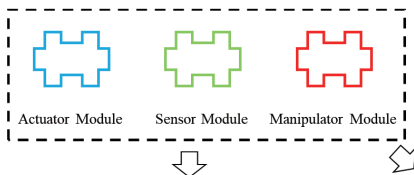
ハードウェアの設計イメージ

装置の最大出力を全アクチュエータの合計で設計することが可能になる

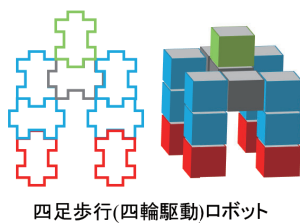
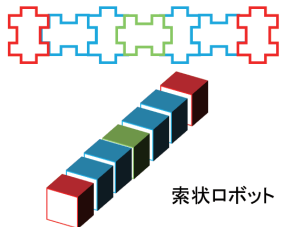


負荷変動イメージ

## 差動構造の利点を活用可能なロボット・メカトロニクス機器を容易に構成するモジュール型の構成

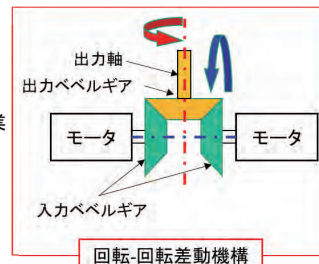


アクチュエータモジュール...駆動出力  
センサモジュール...外界情報取得  
マニピュレータモジュール...移動, 作業

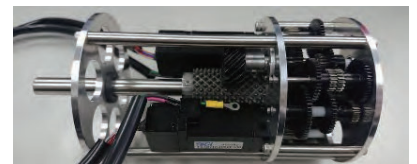
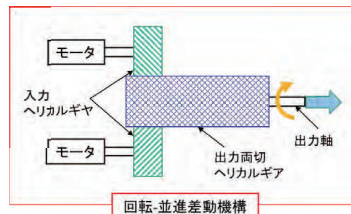


モジュールの組み替えによって様々なロボットを構築可能

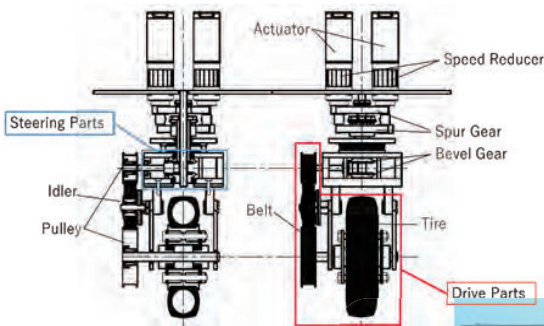
## モジュール型ロボットのイメージ



## 回転2出力のモジュール



## 回転並進出力のモジュール



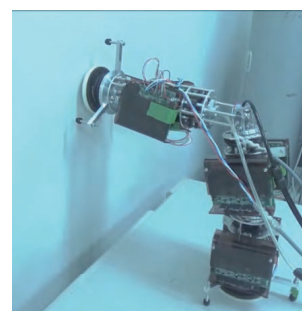
差動モジュールを直列につなげることで壁面移動ロボットを構成



差動モジュールを並列につなげることで全方向移動ロボットを構成



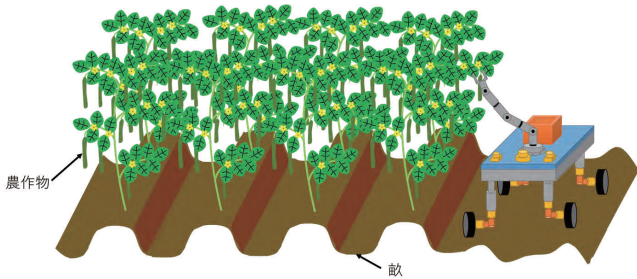
## 全方向移動ロボットの構成例



## 壁面移動ロボットの構成例

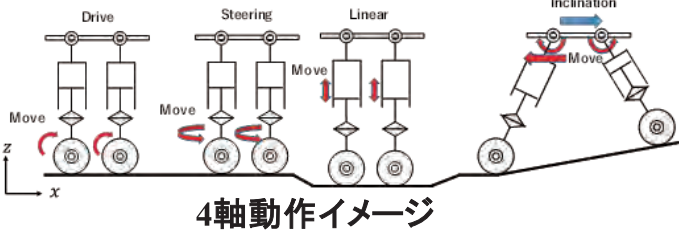
# 省エネルギー化のための差動モジュールの開発

理工学部メカトロニクス工学科 芦澤研究室



対象環境：農地，林地(3次元凹凸のある不整地)  
課題：路面の凹凸により振動が発生し，作業性能低下  
→ 不整地を走行しても上部の傾きを制御できる  
3次元運動可能な移動ロボットを構築する  
(x,y,z,roll,pitch,yawの6軸を制御可能)

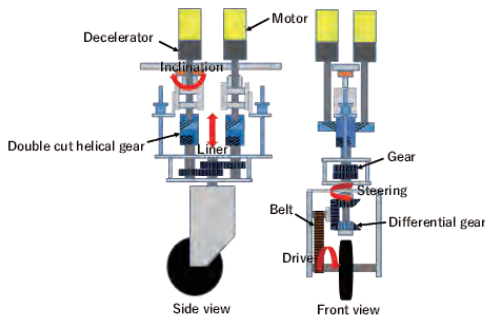
## 不整地移動作業ロボット構想(農作物の収穫)



### 各車輪に必要な4軸運動

- ① 駆動軸：車輪の駆動
- ② 操舵軸：車輪の操舵
- ③ 直動軸：路面の高さ変化に対応し，車体上部の傾きを制御する。これによりセンサの計測値安定，制御性の向上が可能になり，作業性能向上
- ④ 傾き軸：平坦な道から坂や凹凸に変わる際の不連続点に使用し，時間遅れを作ることで直動軸に必要な加速度を低減し，滑らかに上る

## 4軸差動モジュール構想

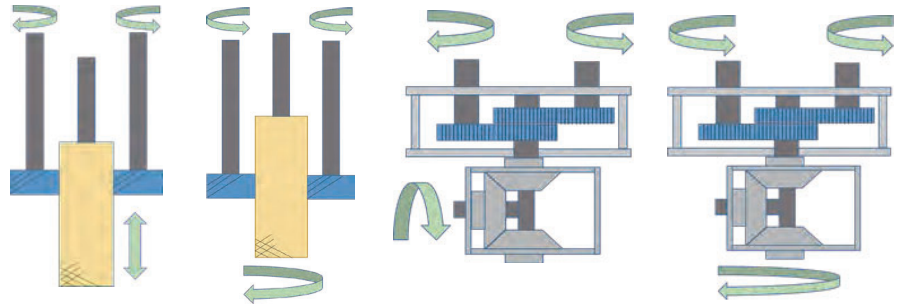
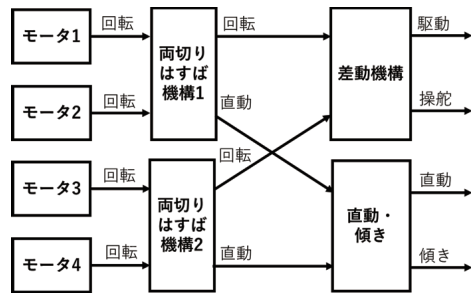


4軸実現方法例：各軸にアクチュエータ

### 欠点

- ・ アクチュエータの大型化
  - ・ 使用していないアクチュエータの出力の無駄
- 両切りはすば歯車と差動歯車を用いた4軸差動モジュールの提案  
モータ4つ分のトルクを駆動軸，操舵軸，直動軸，傾き軸といった各軸の必要個所に配分して出力可能

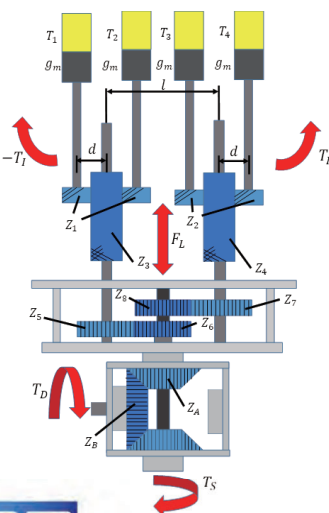
## 4軸差動モジュール構想図



両切りはすば歯車

差動歯車

## 4軸差動モジュール動作



モジュールを直列・並列で組み合わせた構成になっており，4つのアクチュエータの出力をモジュール出力として統合・分散可能



Side view

Front view

## 4軸差動機構の運動イメージ