

# 人型ロボットのバランス制御

機械専攻 機械システム工学領域 ロボティックライフサポート研究室 日向 遼太郎

Key words: 人型ロボット, バランス維持, 角運動量制御

## 背景 ～人間社会への進出のための安全性確保～

### 転倒：最も危険な状態

**原因** 足の回転(反モーメント)

▶ システム全体の角運動量

どのように制御？ ▶ 上半身の回転運動

**先行研究**

- 腕の可動部を活かせていない
- 動かしている場合でもその動作の物理的意義が不鮮明

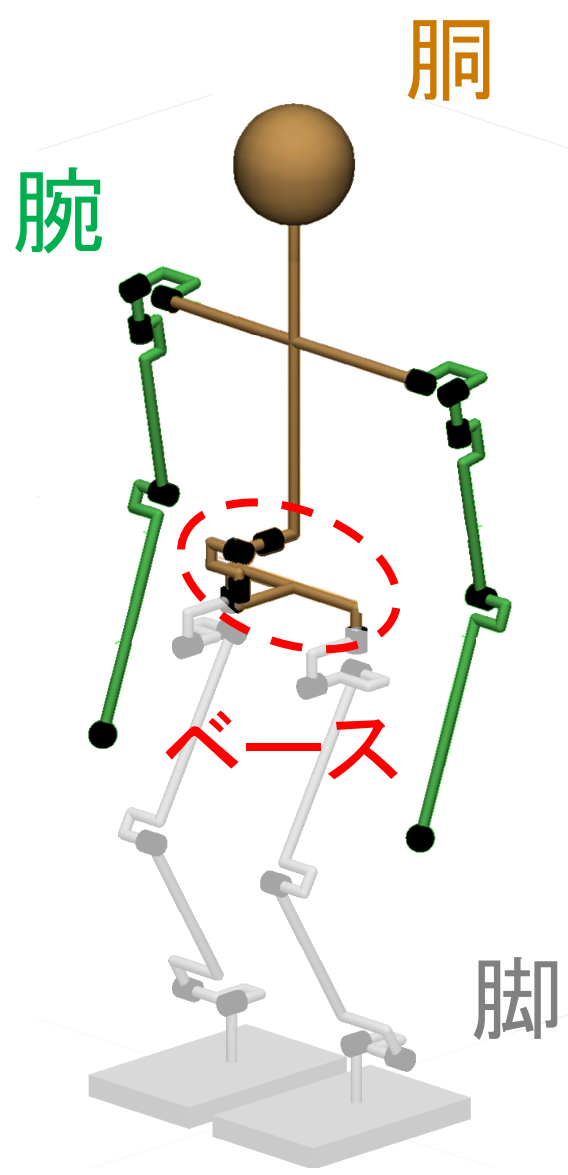
**転倒**

システム全体の  
角運動量

ロボットの  
重心

過大な反モーメント

軽減



上半身の構成

### 研究目的

腕の可動部を有効に使ったバランス維持のための全身動作生成

## 提案手法 ～角運動量の要素分解～

### 角運動量の平衡原理

浮遊ベースロボットにおける角運動量の成分

ベース部分から  
2本の腕と2本の脚が  
伸びている構造

剛体

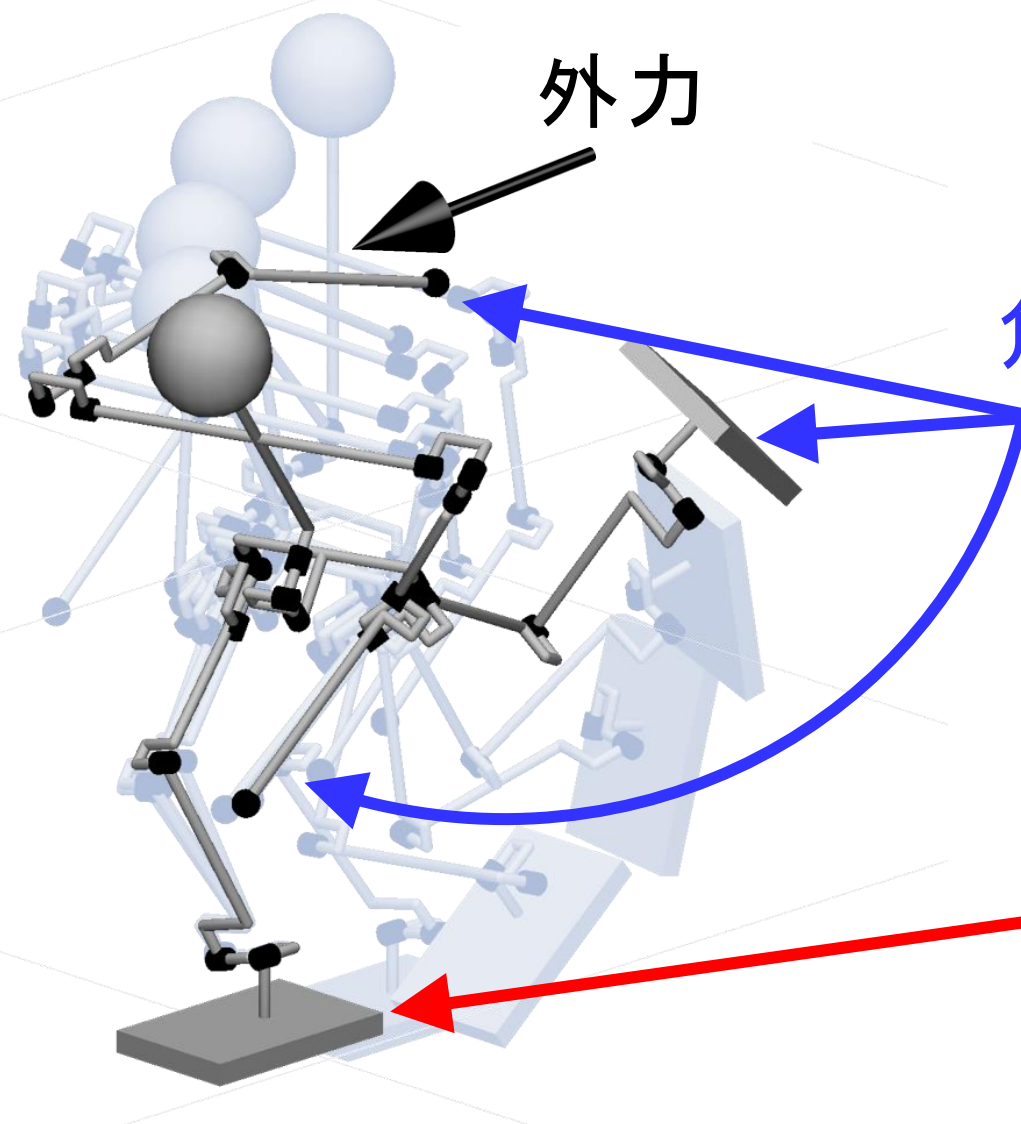
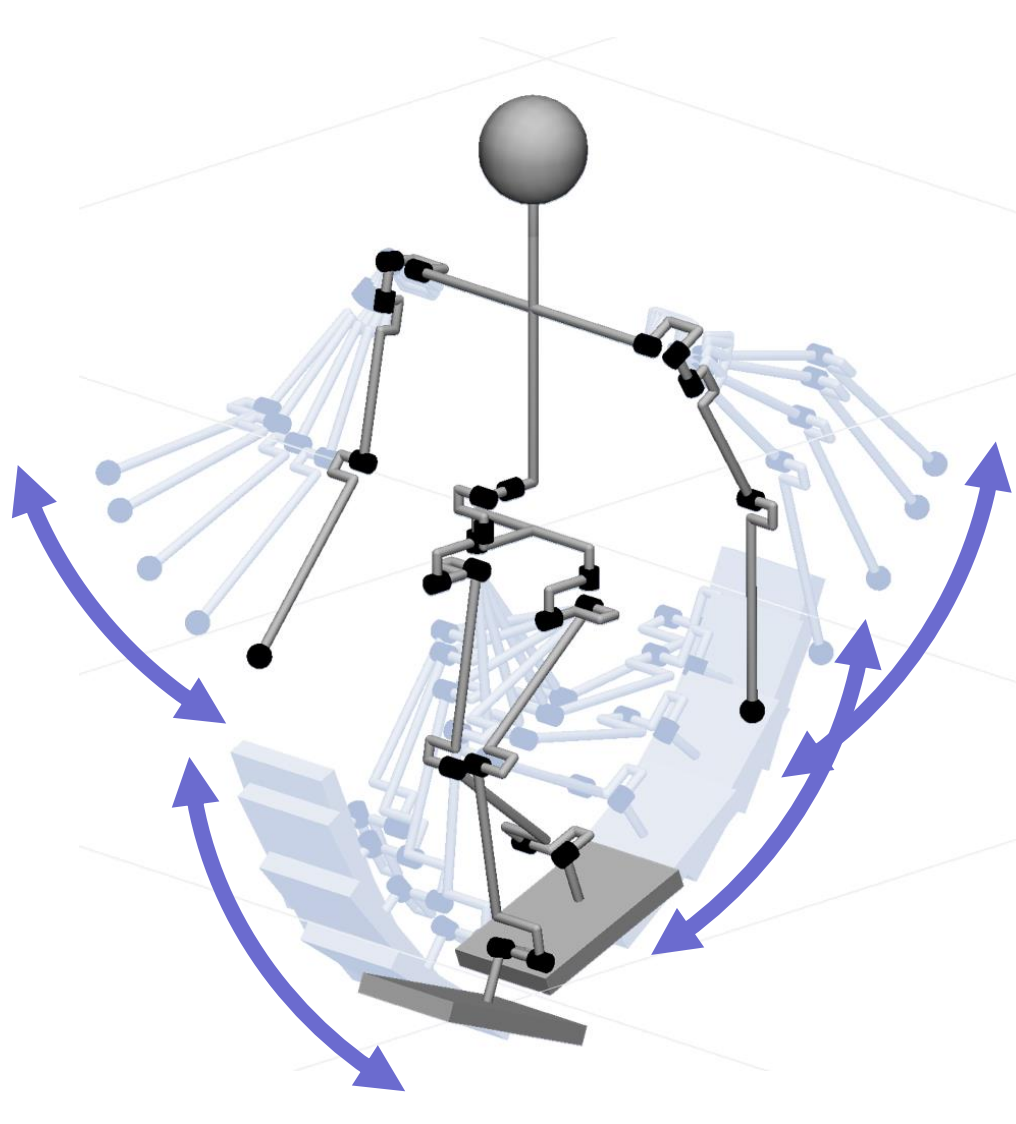
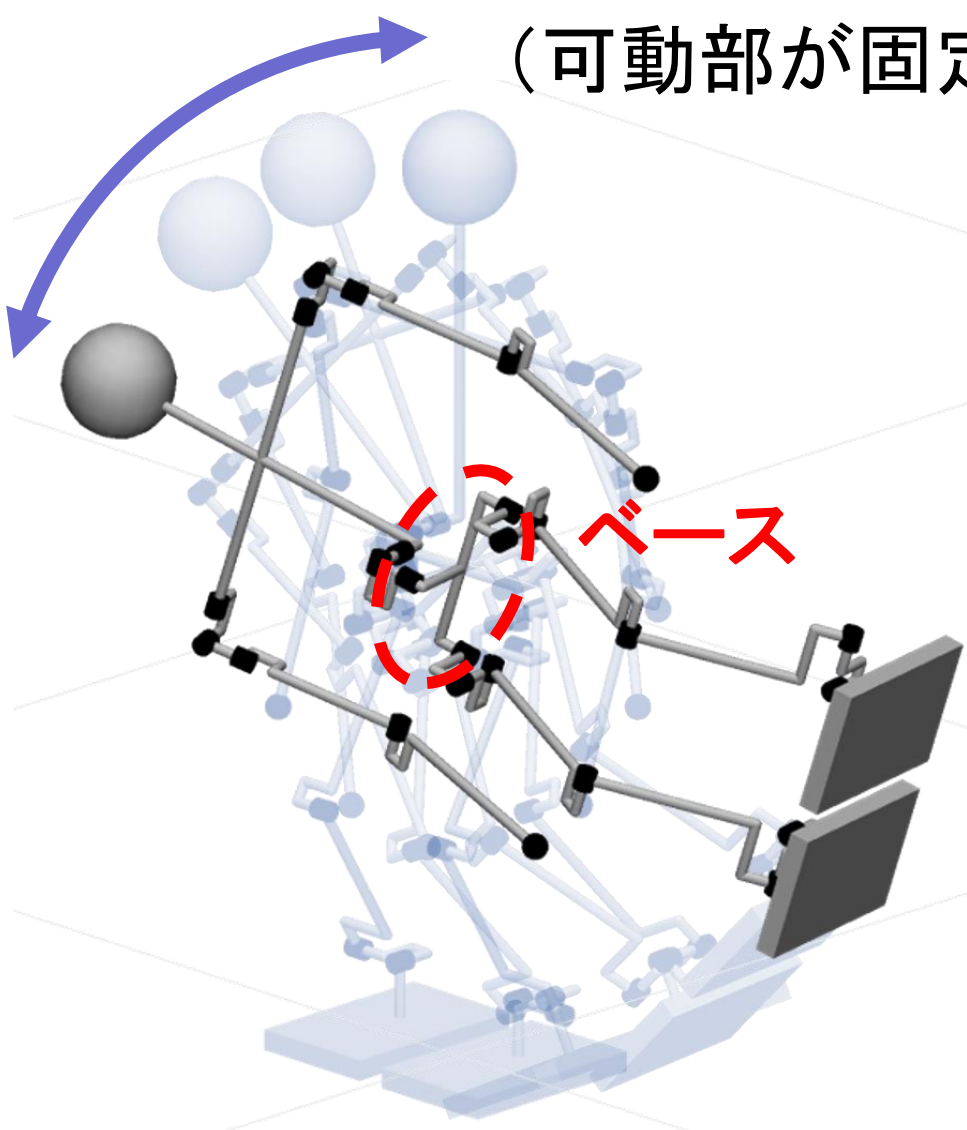
+

可動部の運動

=

システム全体

(可動部が固定)



外力

角運動量制御のために  
使用可能

角運動量制御には  
使えない  
四肢先端部の位置制御  
(優先度の高いタスク)

他の制御タスクに  
依存する値

可動部の運動によってシステム全体の角運動量を制御可能 ▶ **ロバスト性向上**

## 今後の展望 ～より人間に近い動作を目指して～

複雑な脚部の運動に対する腕を使ったバランス維持動作の実現

例) 自然な腕振り動作を行いながらの歩行, サッカー選手のような腕の運動を備えたキック動作 等