

# 上肢運動モデルと可能性

熊本高等専門学校 制御情報システム工学科  
准教授 柴里 弘毅

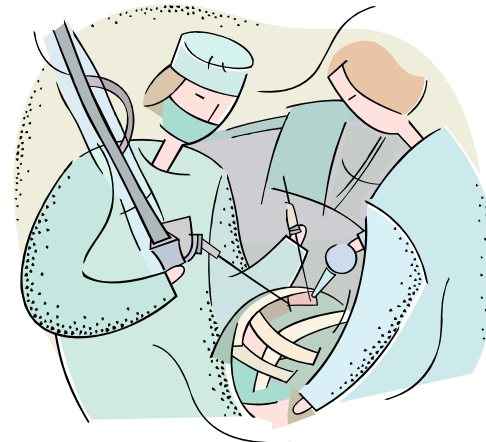


# 研究背景①

- 人間が操作する機器



人間 - 機械系



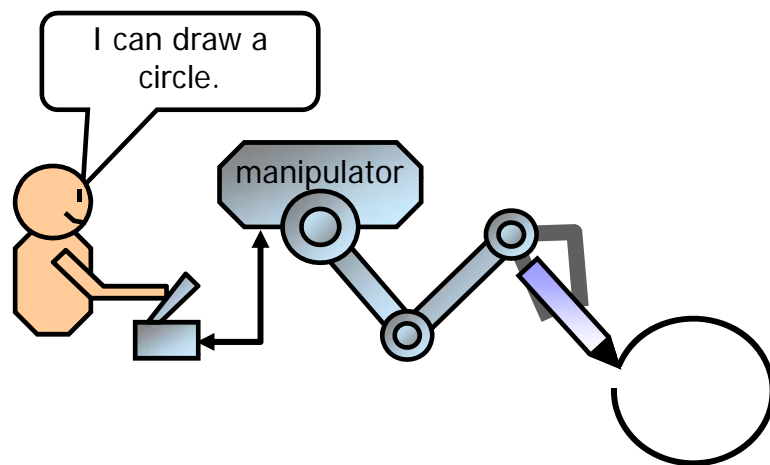
# 研究背景②

- 人間は必要、しかし人間が入るために生じる問題も・・・

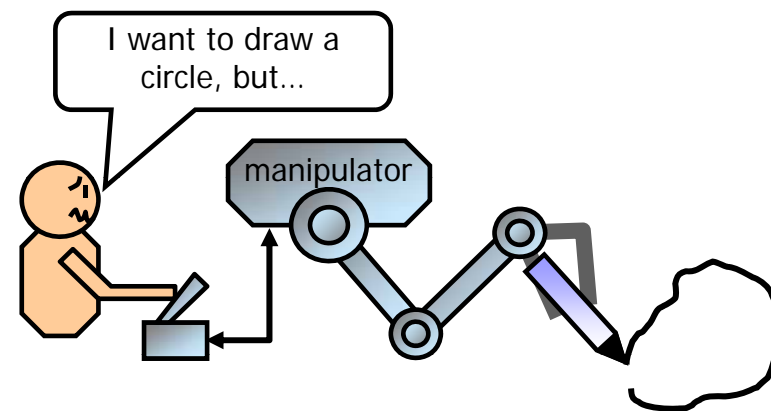


# 研究背景③

- 人が機器を操作する際の問題点  
例：テレオペレーションシステム



Expert operator



Novice operator

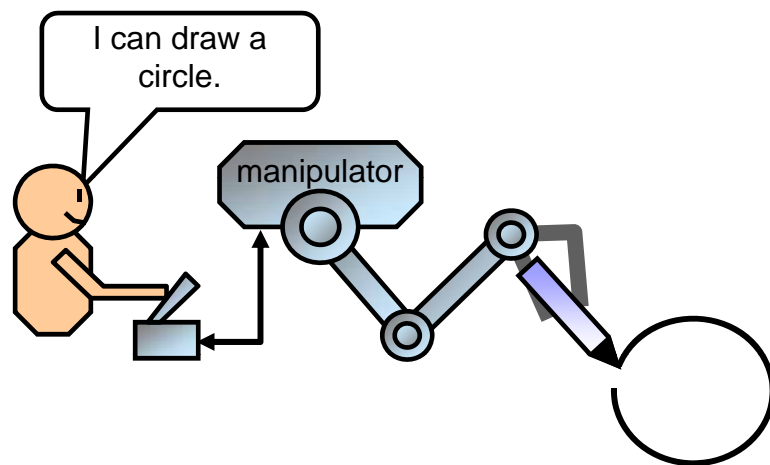
# 研究背景④

- 人間 - 機械系を望んだ状態にするには？

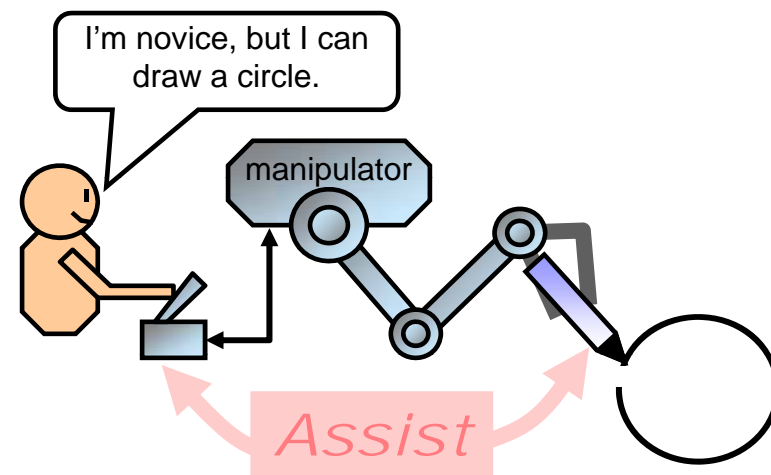
人間の技量や判断の不足を  
アシスト！！

# 研究背景⑤

- 人が機器を操作する際の問題を解決  
例：テレオペレーションシステム



Expert operator

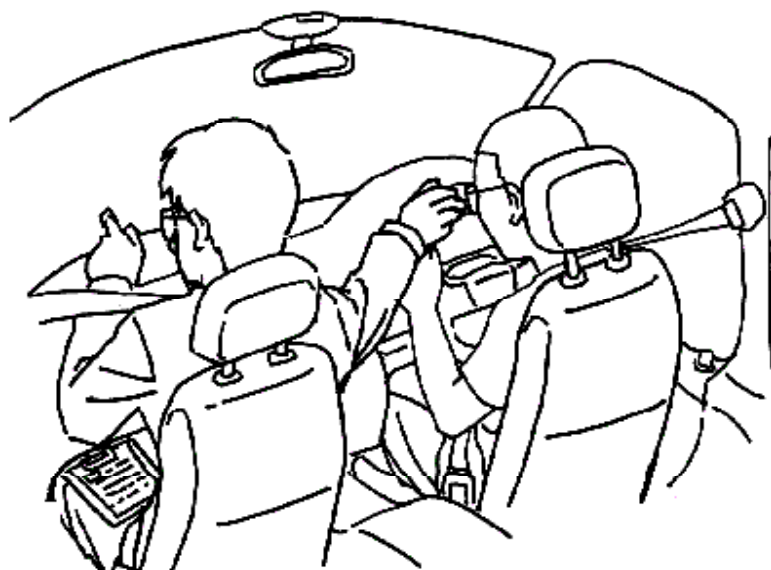


Novice operator

でもどうやって・・・

# 知的な支援システム

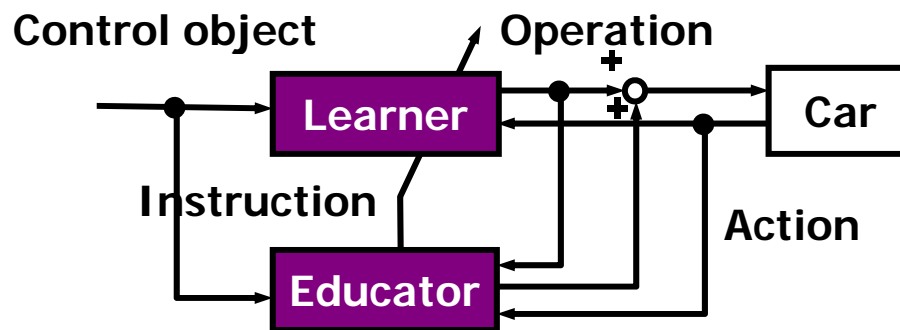
イメージ：自動車教習所の学生と教官



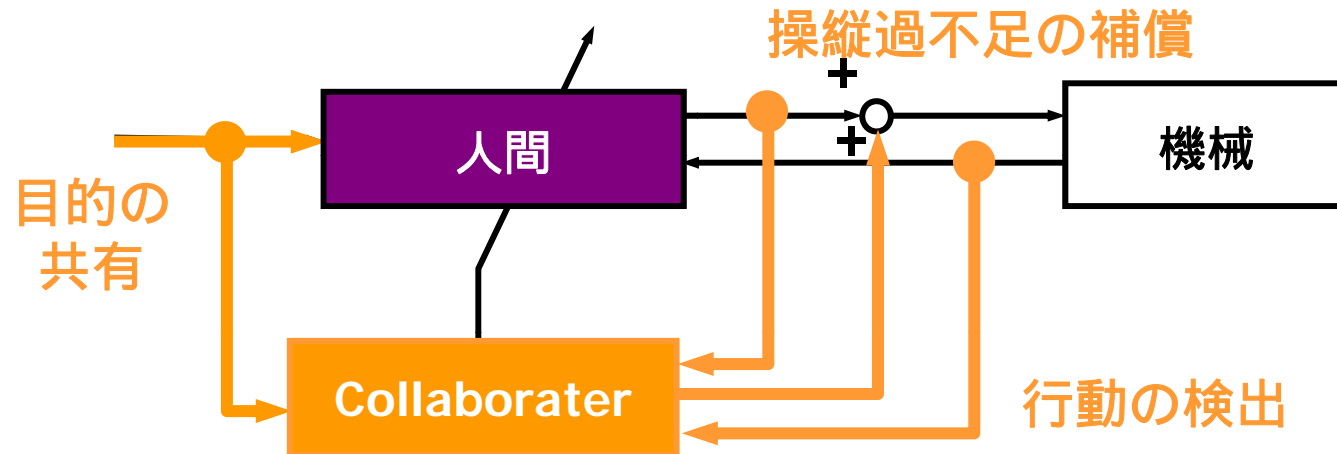
Educator

Learner

Training for driver skill



# コラボレータ



目的の共有

行動の検出

行動の補償

基本機能

拡張機能

目標の  
判断と生成

行動の  
予測・補間

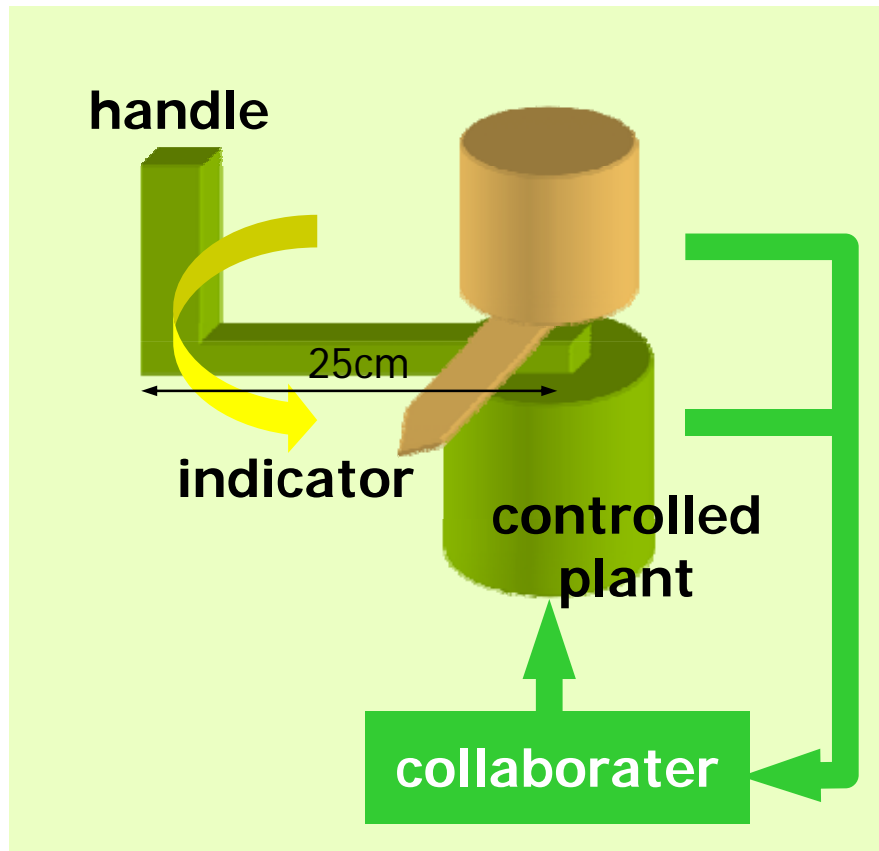
補償教示

# 特徴

- 人間 - 機械系を一つのシステムとして
  - ➡ 人間の不確かさをシステム全体で吸収
- パワーアシスト？
  - ➡ スキルアシストに近い
- 操作の主役は人間に
  - ➡ 自動制御ではない

# 実験①

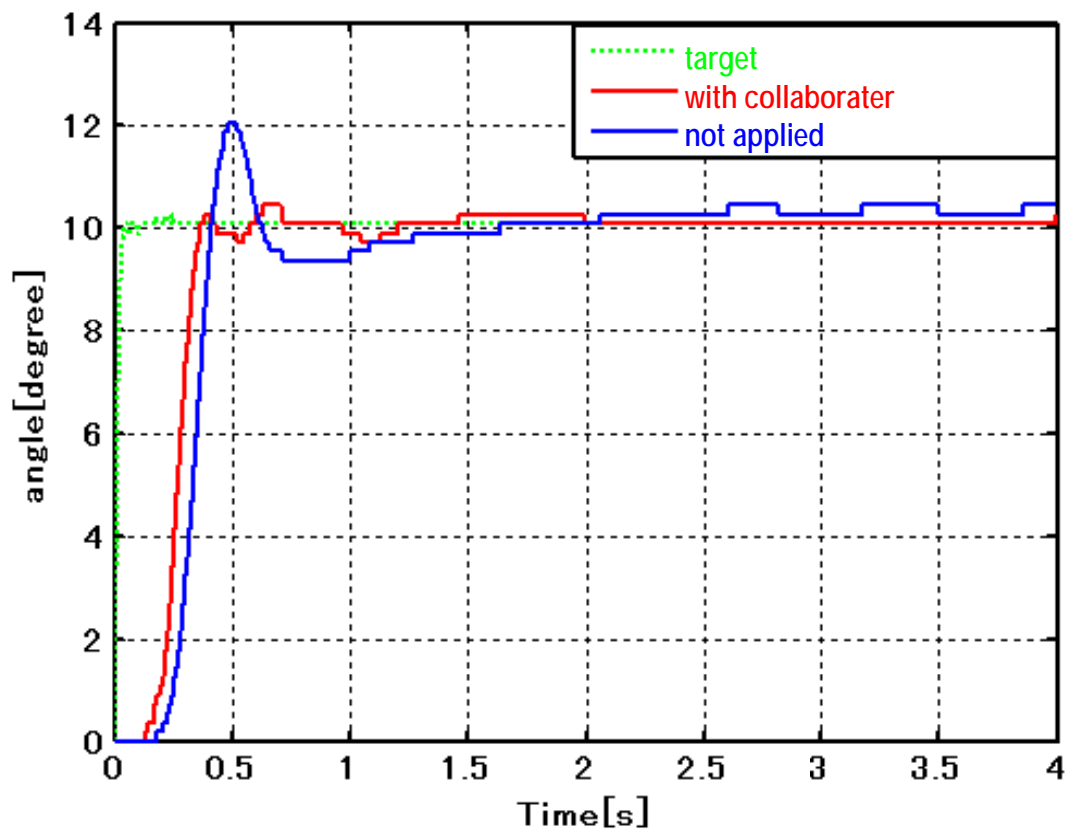
- 指針目標への追従操作アシスト実験



仮定：目的の共有

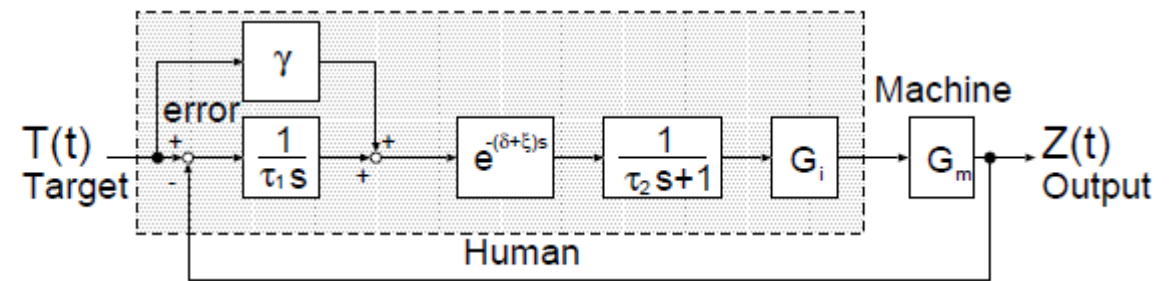
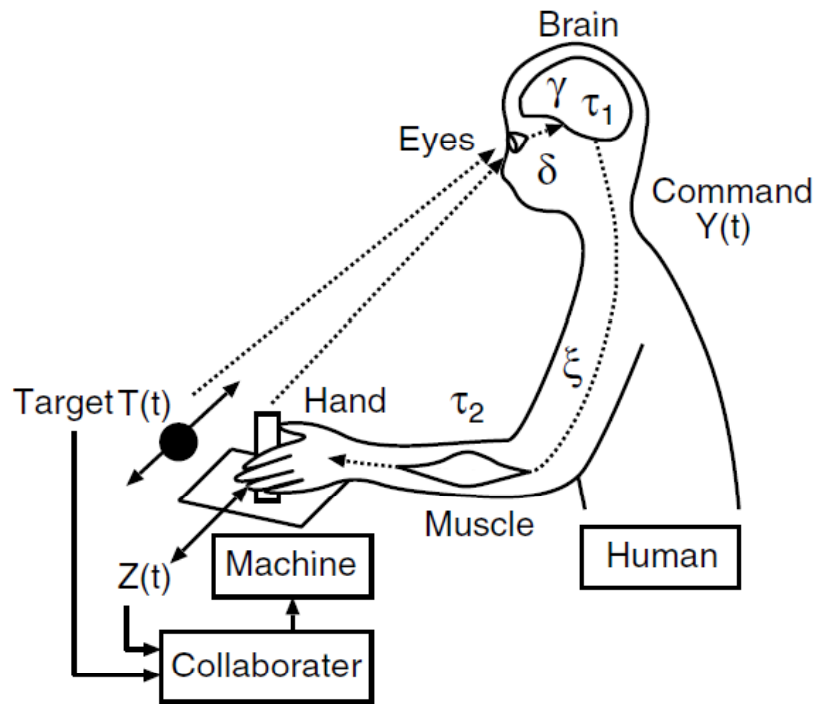
# 実験結果

- それなりの改善効果を確認



	Collaborater	
	not applied	applied
Overshoot [%]	19.6	3.57
Delay time [s]	0.16	0.14
Rise time [s]	0.15	0.15
Settling time [s]	0.82	0.22

# 種明かし



人間の情報処理を複雑になり過ぎない範囲で  
数式化、アシスト規則設計に利用

# 問題点？ 可能性？

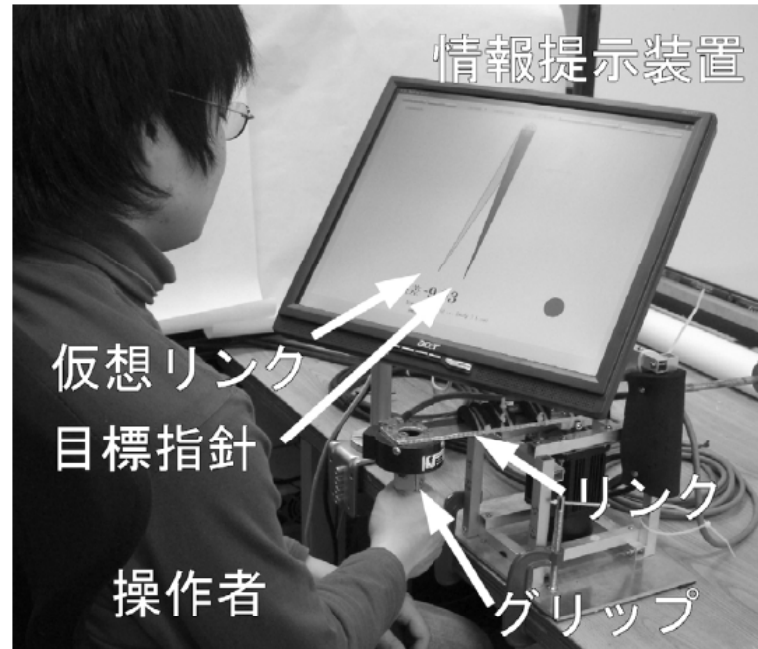
- 設計に用いた人間の運動モデルは再現性に一部難あり
- 研究室レベルでは問題なかったが・・・

モデル化誤差の影響を  
フィードバック系が吸収

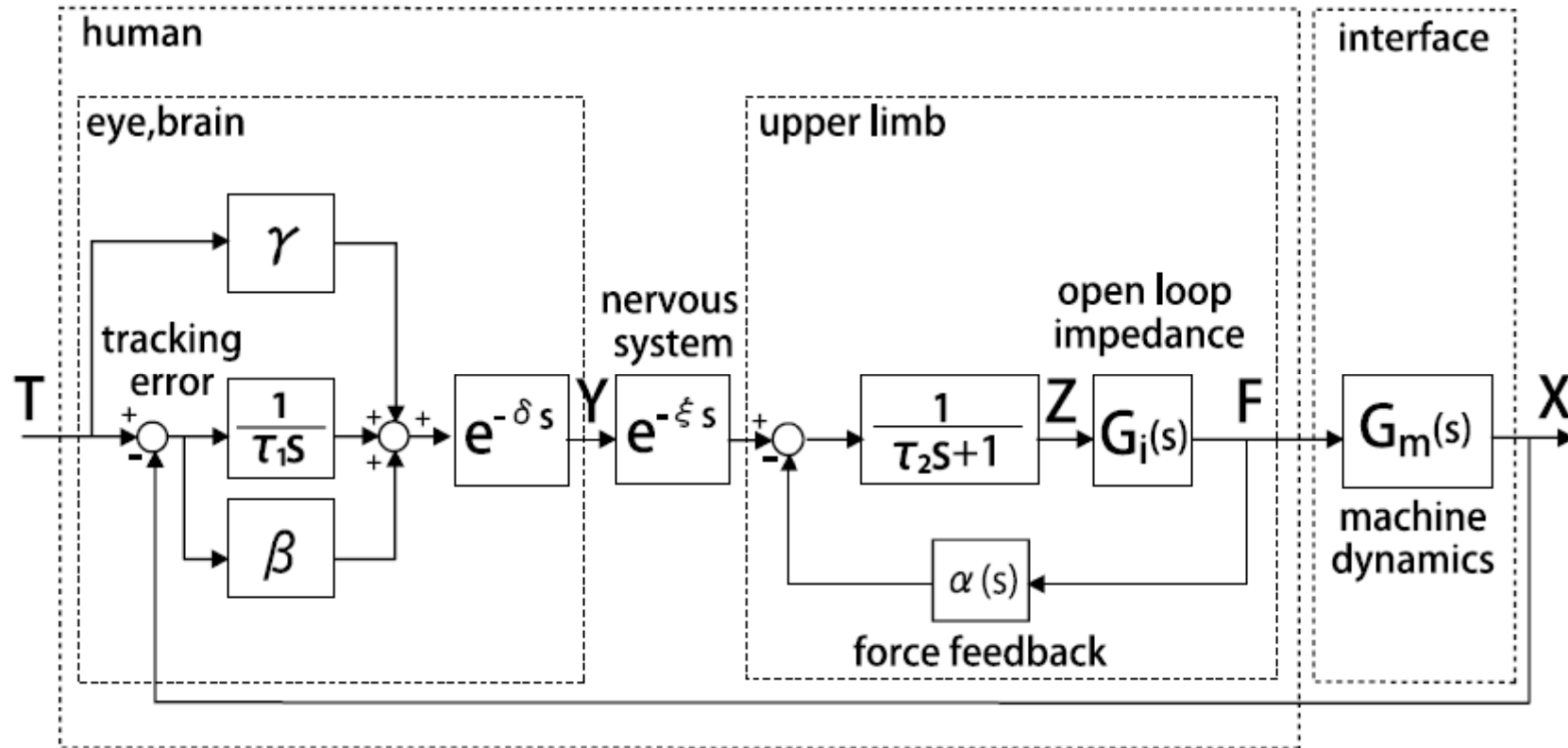
モデルが変わることで  
アシストの質がさらによくなる可能性

# 上肢運動モデル

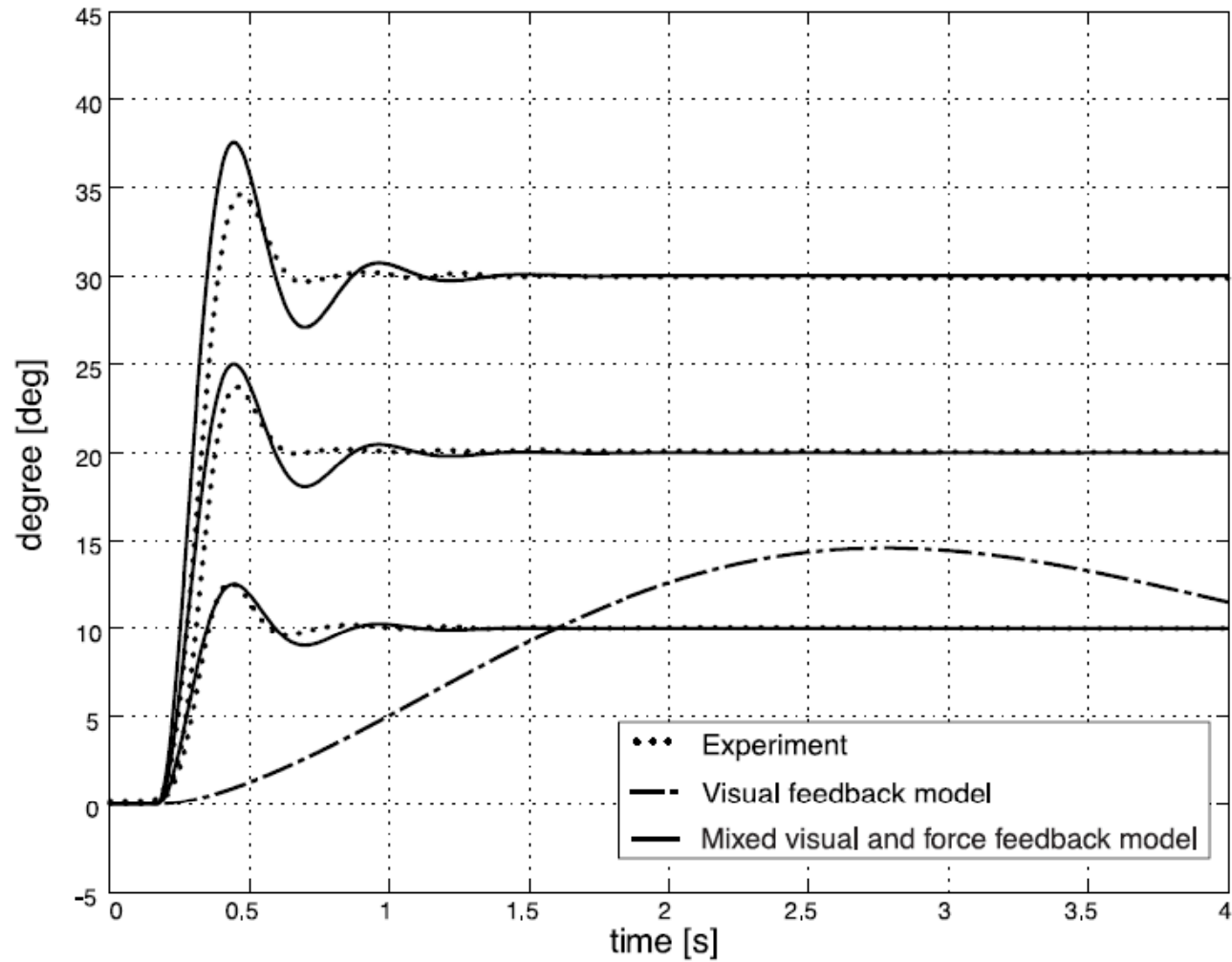
- 操作感覚（力覚）！！
- 視覚・力覚混合型フィードバックモデル



# モデルの構造



# 実験②



# 従来技術とその問題点

## 視覚型のモデルの問題

- 急速運動の再現性
- 操作感覚（力覚）を頼りにした操作の表現

## 力骨格モデルの問題

- パラメータ決定
- 演算処理

## 入出力モデル

- 内部構造ブラックボックス

# 新技術の特徴

- 従来技術の問題点であった急速応答の再現性の改善に成功

そこそこの実用性？

- 構造化されており、適応範囲大

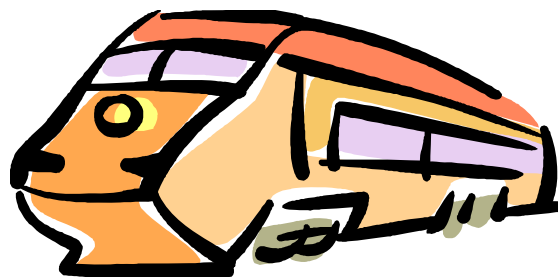
システム設計、組み込み向き

# 想定される用途や可能性①

車庫入れ



誤操作防止



スキルアシスト



# 想定される用途や可能性②

## 😊 スポーツ



## 😊 福祉・リハビリ



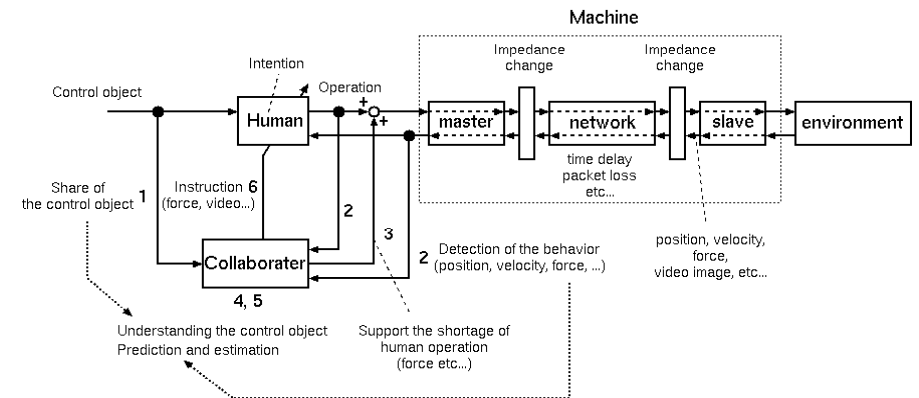
- ・ 繰り返し動作
- ・ テクニク

# 実用化に向けた課題

- 目的動作の推定
- 力覚主体の動作に対する検証
- パラメータの同定法に改善の余地
- 動的な変化への適応
- 具体的なニーズ

# 企業への期待

- 福祉・リハビリ機器、スポーツ用品を持つ企業との共同研究を希望
- HILSを用いたシミュレーションシステム開発の企業、スキルアシスト分野への展開を考えている企業
- 遠隔操作機器開発



# 本研究に関する知的財産

- 発明の名称 : 上肢運動モデル
- 出願番号 : 特願 2010-94514
- 出願人 : 独立行政法人国立高等専門学校機構
- 発明者 : 柴里弘毅、大塚弘文、川路茂保

# お問い合わせ先

## 熊本高等専門学校

地域イノベーションセンター

九州沖縄地区産学官連携コーディネーター 瀬戸英昭

T E L ・ F A X 096-242-6194

e-mail seto @ kumamoto-nct.ac.jp

管理課 産学連携係

産学官連携コーディネーター 三島淳一郎

T E L 096-242-3821

F A X 096-242-5503

e-mail tizai @ kumamoto-nct.ac.jp