

部外秘

研究開発小項目(4)-(A)

「維持管理ロボット・災害対応ロボット開発に必要な
コア技術(ロボティクス技術)の開発」

研究開発テーマ名

「人体計測技術を用いた
直感的な遠隔操作型ロボットの開発」



研究責任者(早大):

藤江正克

研究開発グループ名:

早稲田大学

(仮称:早稲田大学次世代ロボット研究機構)

共同研究グループ名:

早稲田大学, 千葉大学

(検討中:ガス関連会社, 日立)

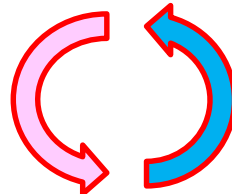
平成26年11月5日(水)

人体の筋骨格や認知特性に 基づいた設計開発手法

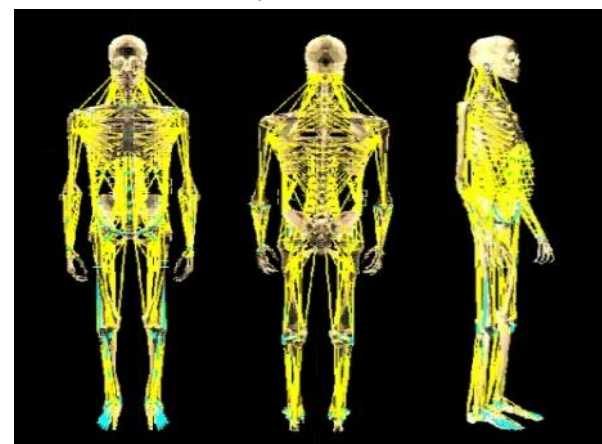
- 背景
- 研究開発の目的・概要
- 提案の新規性・期待される成果
- 研究開始においての意気込み
- 他の研究グループとの連携
- まとめ



VR環境での操作



人体計測,
モデル化

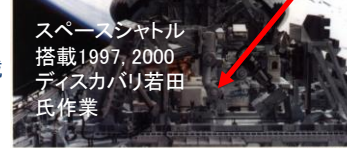


- インフラ維持管理遠隔操作ロボット
 - 東京オリンピックを控え、古い配管対応
 - 配管等を開けずに作業することが必須
 - 状況認識・知能化・自動化の研究開発
- インフラ特有の課題
 - 操作者の熟練度・能力に依存
 - ✓ 身体とかけ離れた構造
 - ✓ 直感的な操作が困難
 - トライ＆エラーによる非効率な開発



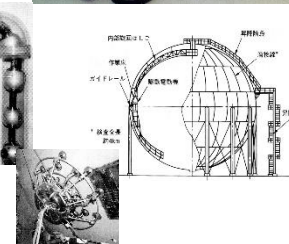
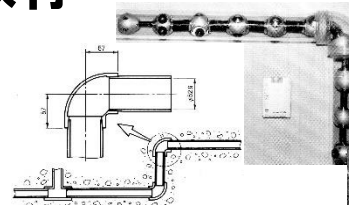
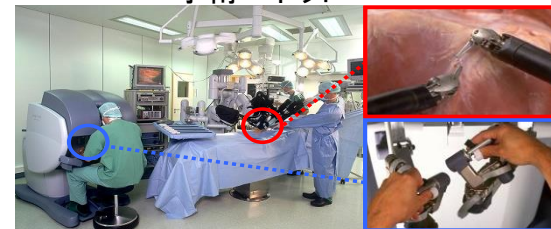
宇宙ロボット

2010国際宇宙ステーション日本モジュールきぼう搭載



スペースシャトル搭載1997, 2000 ディスカバリ若田氏作業

手術ロボット



原寸サイズの環境モデル

原寸サイズの環境でロボットオペレーションの評価

IRID 2014

「状況認識・知能化・自動化等の要素技術」を利用するための直感的に操作可能なマンマシンインターフェースのコア技術とそれらを設計開発する手法の構築が必須

直感的に操作可能な遠隔操作ロボットの設計手法の構築

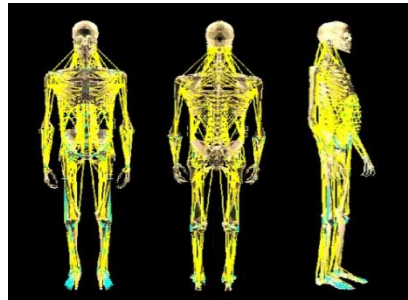
- 操作者の人体特性に合わせた構造・制御設計
 - 熟練者の標準的・共通的な人体特性モデルを抽出
- 状況認知・操作の直感性が高いインターフェース

①計測



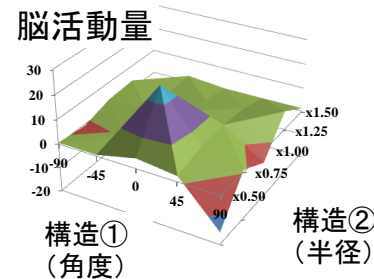
操作シミュレーションを用いて動作、脳活動、視線を計測

②人体モデリング



計測結果から神経系・筋骨格系・認知モデルを構築

③設計



モデルにもとづくハードウェア（自由度配置など）・インターフェース・制御手法の設計

④操作性評価



導出された設計案のハード・ソフトウェア、インターフェースを実験で評価

人体特性モデルにより遠隔操作ロボット開発手法のツール・コア技術を構築

提案の新規性・期待される成果

新規性

- 「作業環境」に主眼を置いた開発から「人体特性」に主眼を置いた開発へのパラダイムシフト

✓ 筋骨格や認知特性の人体モデルに合わせて構造・制御を最適化

期待される成果

- 操作者の能力を最大限活用
- 多様な環境に適応可能

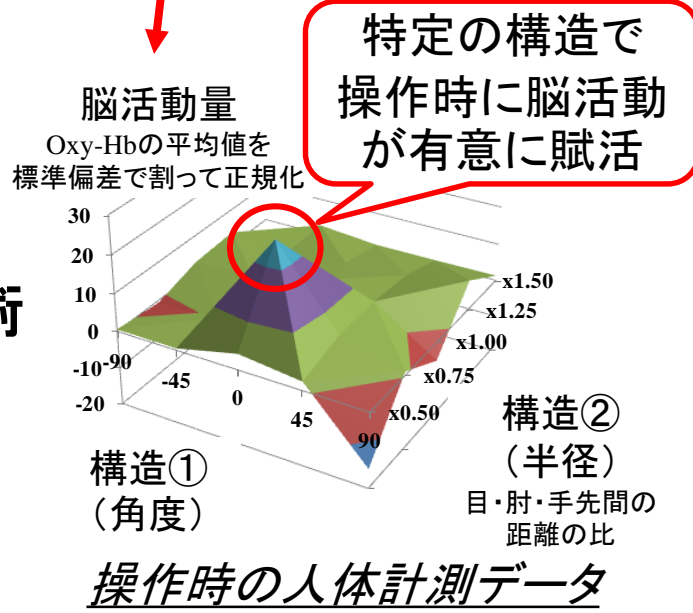
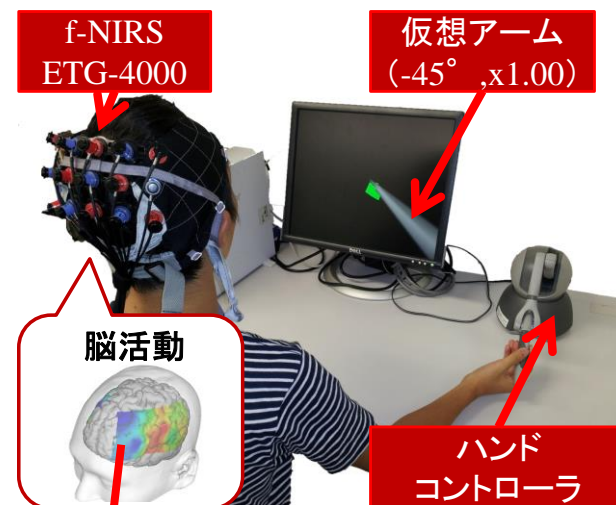
現場への適用技術

- 人体計測・モデリング技術
- マスタ・スレーブによる身体拡張技術

インフラ維持管理
ロボット

手術支援
ロボット

特殊な作業のために操作者の
身体機能を拡張する点で共通



研究開始においての意気込み

医療ロボット技術特有の研究背景



カテーテル
RFAロボット



針刺しロボット (JST A-STEP)



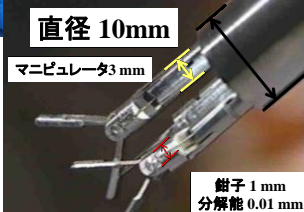
小児外科ロボット



大腸移動用ロボット

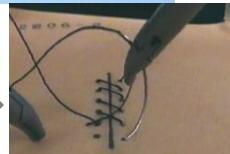


直感的
な操作



脳外科手術ロボット

鉗子の透明化



カメラ2台による擬似的視点変更



EndoCapsule (2014/10/15発売開始)



インフラ技術に転用

ガス管用ロボット

双腕建設機械

環境モニタリング

他の研究グループとの連携

ロボット技術・人体モデリング

土木工学・インフラ

研究開発責任者：
藤江正克(早大)
②人体計測・モデリング



人体計測

遠隔ロボット

設計案
導出

モデル
の提供

検証
実験

実証
計測

環境
構築

人体
計測

菅野重樹(早大)
③ロボットの構造・
制御の最適化



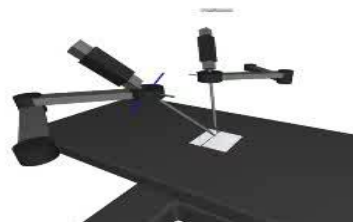
双腕建設機械

高西淳夫(早大)
④既存ロボットを
用いた評価実験



環境モニタリング

川村和也(千葉大)
①VR環境の
モデリング・構築



VRマスタ・スレーブ

インター
フェース
の構築

討
論
中

作
業
環
境
の
ニ
ーズ

ガス関連会社
設備・機能材料技術
・「次世代導管保安向
上技術」を実施
・ 導管保安に遠隔操作
ロボットを使用

日立
菊池製作所

早稲田全学体制による取組
仮称: 早稲田大学次世代ロボット研究機構
ロボット



藤江正克 高西淳夫 菅野重樹
土木



柴山知也 赤木寛一

治療からインフラの保守点検へ
人体から都市ガス設備、さらに…
(廃炉ロボット→医療ロボット→インフラロボット)



直感的にロボットの遠隔操作が出来る技術



都市ガス事業を対象に技術開発
設備とそこでの作業について評価