



大学院新領域創成科学研究科 人間環境学専攻

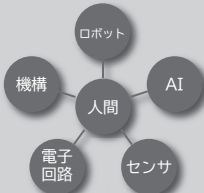
人間環境情報学分野 ロボットグループ

指導教員 福井 類 准教授 博士 (情報理工学)

グループの研究の方向性

「分散・統合型ロボットシステム 環境構造化という考え方」

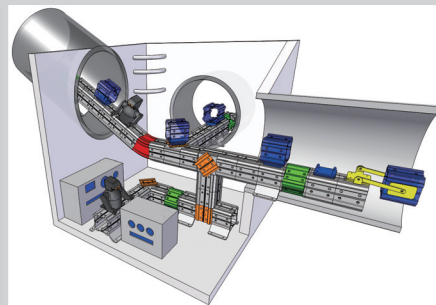
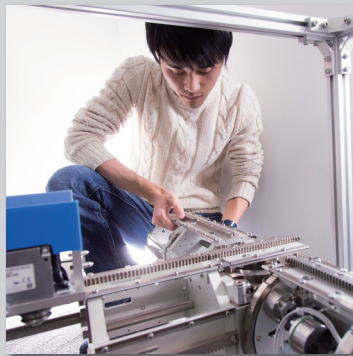
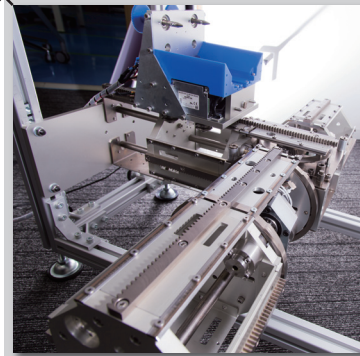
- 本グループは、ロボット技術の中核とした、様々な自動化の研究を行っています。ただし、ロボットと言っても”人の形をして歩くロボット”ではなく、これが本当にロボット！というロボットの研究をしています。
- 我々が研究をしている、分散・統合型ロボットシステムでは、1台の多機能なロボットが様々なタスクをこなすのではなく、一台一台とも単純な機能しかありませんが、それらを統合する(組み合わせる)ことで、非常に大きな機能を実現しようとするのが、我々の目指すところです。
- ここで、分散された1つ1つのロボットは形を持つ機械ばかりではなく、1つのセンサであったり、電子回路であったり、人工知能・機械学習 (AI) であったりすることもありません。そして、時にそれらには環境の中に溶け込み、ロボットが円滑に仕事をすることを支える裏方 (環境構造化技術) の場合もあります。
- 一見ロボットには見えない”ロボット”同士が協調し、人の役に立つために大きな仕事をし、技術で人を幸せにする、そんな世界を思い浮かべています。



技術で
人を幸せにする!!

グループが明らかにしようとしていること=結局、何を研究しているのか？

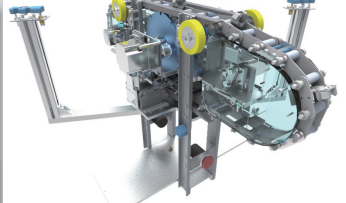
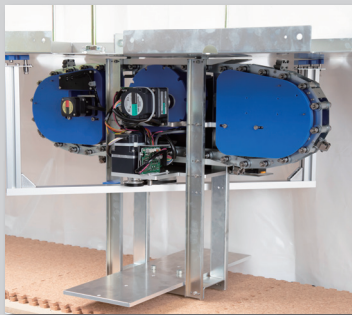
- 1) 要求された機能を何種類の、そして何個の機械 / ソフトウェア (AI) の組み合わせで実現すべきか？
→適切な機能の分散方法とは何か？
- 2) 上手な機械 AI の組み合わせ方とは何か？
→分散された機能の適切な統合方法とは何か？
- 3) どうすればロボットと人間の両方にとって“良い環境”を構築できるか
→どうすれば適切に環境を構造化できるか？



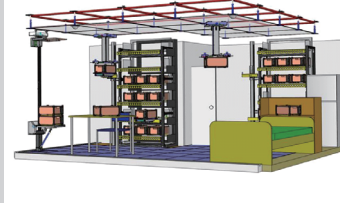
- 東京電力・福島第一原子力発電所などの人が立ち入るのが困難な環境においては、様々なロボットが人に代わって作業することが求められています。
- そのような作業ロボットが、原子炉建屋などの複雑な環境で効率よく作業をするためには、移動や作業の足場となる構造化が大切になります。
- 本研究ではモジュラーロボットの概念を基盤として、3次元的な足場 (軌道構造) をロボットだけで組み上げるシステムの実現を目指しています。ここでは、ロボットが足場の素材を選び、それをロボットが受け取り施工し、その施工した軌道構造の上を、またロボットが移動するという流れが実現されています。

災害対応ロボット 軌道構造体自動施工ロボットシステム

物流ロボット：HanGrawler

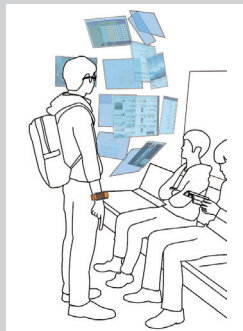


- HanGrawlerは60kgの重量物を最大1.0m/sの速度で運搬可能な天井移動ロボットです。パンチングメタル (一定間隔で穴の開いた金属の板) に無限軌道 (クロウラ) 上に搭載された専用設計の爪を差し込むことで、このような世界に類を見ない性能を実現しています。専用のターンテーブルを用いることで、旋回動作も可能です。

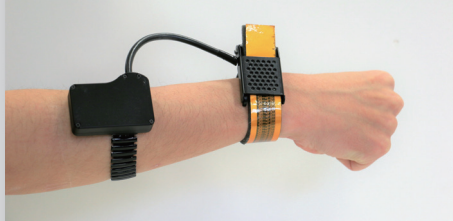


- 知能化されたコンテナ (i コンテナ) を人と収納機械との仲介役とすることで、人にも、ロボットにも優しいシステムの実現を狙っています。天井移動型のコンテナ搬送ロボット、家庭用の棚型収納庫、RFID タグ読み取り用ドックなどが協調することで、生活空間の中での日用品の収納という悩ましい問題に分散・統合型ロボットならではの解法を提示しています。

生活支援ロボット 日用品の収納支援システム



柔軟バンド型のデバイス



多関節バンド型のデバイス

- 高速ワイヤレス通信や装着型ディスプレイなどの発展により、いつでも・どこでも大量の情報にアクセスすることができる世界が近づいてきています。一方で、情報を入力・操作するインタフェースの開発はやや遅れており、タッチパッドなどを用いても、情報を意のままに操れるとは言い難い状況です。
- そこで手首に装着するだけで、人の器用な手先の動きを読み取って、情報入力インタフェースとする研究に取り組んでいます。
- このインタフェースでは、手首に巻き付けるバンドの内側に2.5mmピッチで大量に配置された距離センサ (フォトリフレクタ) で、手首表面の凹凸を読み取り、そのデータを機械学習技術で処理することで、手指の形状や手首の屈曲などの運動が認識できるようになっています。

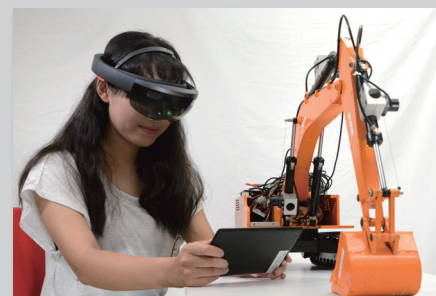
User Interface : 装着型手首凹凸計測センサ

自動隊列走行：車両相対運動センサ

- 乗り捨て型のカーシェアリングサービスの実現を目指し、乗り捨てられた小型車両を、隊列走行により少人数で、回収する技術を研究しています。



知能化建設機械：遠隔操作タブレット UI



- 都市土木では、労働者不足により、一人の作業者が様々な役割を担うことが求められています。

- そこで、タブレット端末を建設機械の直視遠隔操作用 User Interface とし、非熟練のオペレータが建設機械に搭乗せず直感的に操縦できるようにしています。

