



NASAロボティクス

そして、原子力クリーンアップ用途向けソリューション



NASA JSCエンジニアリング部
ロブ・アンブローズ博士



全体テーマ

NASAおよび原子力クリーンアップに共通するロボティクスへのニーズ

耐放射線性システム

汚れた環境

危険な作業

重大な被害をもたらす物質の取り扱い

ウェアラブル・ロボティクス

遠隔操作

その他クリーンアップへの応用に関する考察



耐放射線性ロボティクス

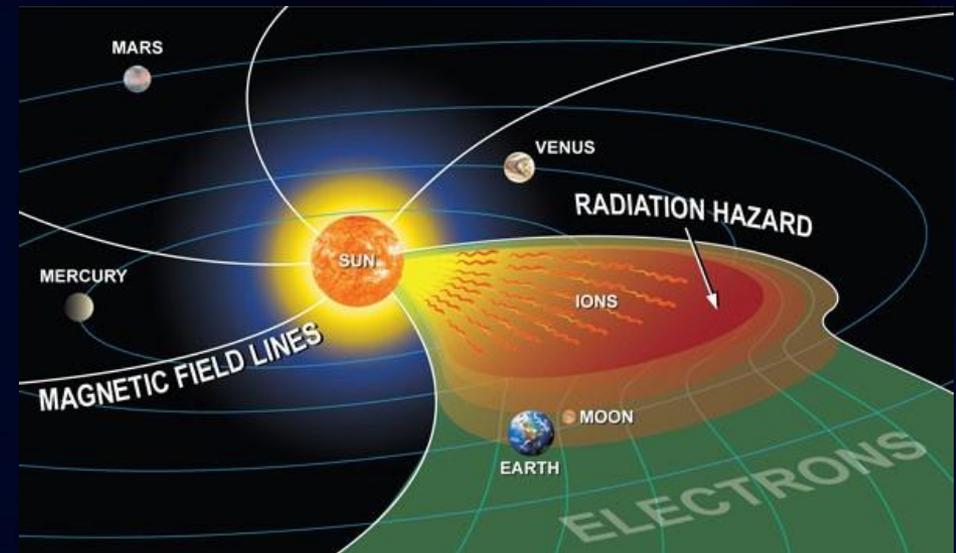
NASAと米国エネルギー省(DOE)は、
放射線を扱う数少ない機関

両機関の主なニーズ

航空電子工学の課題

材質の劣化

作業後のクリーンアップ



両機関とも、人の健康を守る取り組みを行っている



汚れた環境

NASAとエネルギー省環境管理局(DOE-EM)は、
屋外で使用できる
ロボティクスを求めている



土の上での稼働

メカニズム上の課題

材質の劣化

作業後のクリーンアップ

土の扱い

両機関とも、人の健康を守る
取り組みを行っている





危険な作業

危険な化学物質

危険な放射性物質

危険な鋭利な物体

安全な場所までの距離

エアロック、トンネル、スーツ
救出の難しさ
医療施設への搬送





重大な被害をもたらす物質の取り扱い

危険物質

高価な物体

唯一無二のサンプル

不注意による落下防止

爆発

汚染

クリーンアップ費用





ウェアラブル・ロボティクス

安全性の向上

キャリアの長期化

公平な競争環境

作業者による受け入れ



これまでの経験からも珍しい状況
労働力の高齢化
医療および法的費用





遠隔操作

通信の課題

距離
ノイズ
通信できないエリア

人による判断を含める
データを提供
背景情報
意思決定オプション





DOE-EMのロボティクスの応用

DOE-EM研究チームによる現地視察

核廃棄物隔離試験施設 (WIPP)

トンネルの可動性、検査、モニタリング、ロジスティクス
長距離のパレット荷役を伴う操作

アイダホ・フォールズ

物質の乾式処理、「サイロ」へのアクセス、バレル加工
湿式処理、モニタリング、加工

サバンナリバー

キャニオンの運転、調査、除染および廃止措置 (D&D)
トンネルへのアクセス、グローブボックスでの作業、操作

ハンフォード (非常に、非常に。。。)

地下タンクの調査、マテリアルハンドリング、D&D
ピューレックストーンネルの調査、アクセス、D&D、緊急時対策
キャニオンの運転、調査、修理、ライフサイクル計画

ケーススタディ: 人間とロボットの チーム

- NASAとGMのパートナーシップ
 - 人が安心して一緒に働けるロボット
 - 作業者が苦痛を感じる業務に特化
- Robonaut 2の開発
 - ロボットと一緒に安全に働けるとしたら
 - 複数のRobonaut 2を開発
- クリーンアップへの応用
 - グローブボックスの操作
 - 組立、廃止措置、不測の事態での作業



ケーススタディ: ロボットのグローブ

- NASAとGMのパートナーシップ

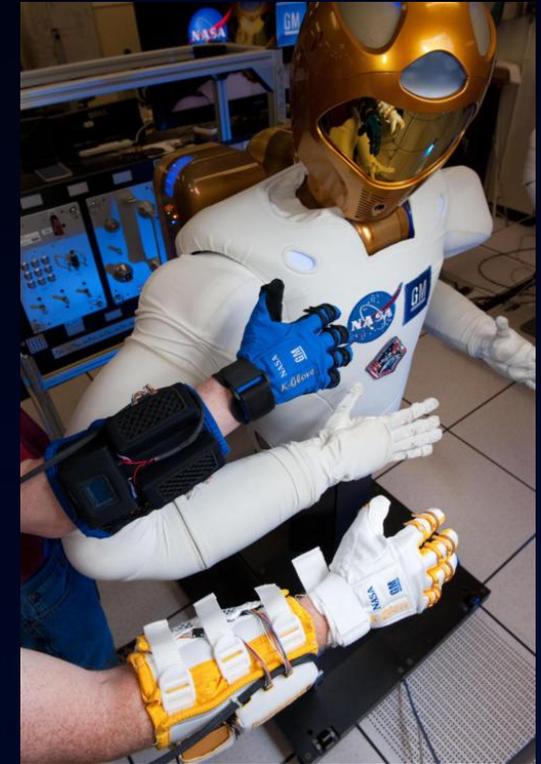
- 人が安心して一緒に働けるロボット
- 作業者が苦痛を感じる業務に特化

- 派生グローブ

- ロボットの手を装着できるとしたら
- Robo Gloveを開発

- DOEとの連携

- DOE作業者がグローブを使ったら？
- 現在その他の用途を検討中



ケーススタディ: ロボットのようなオフロード車

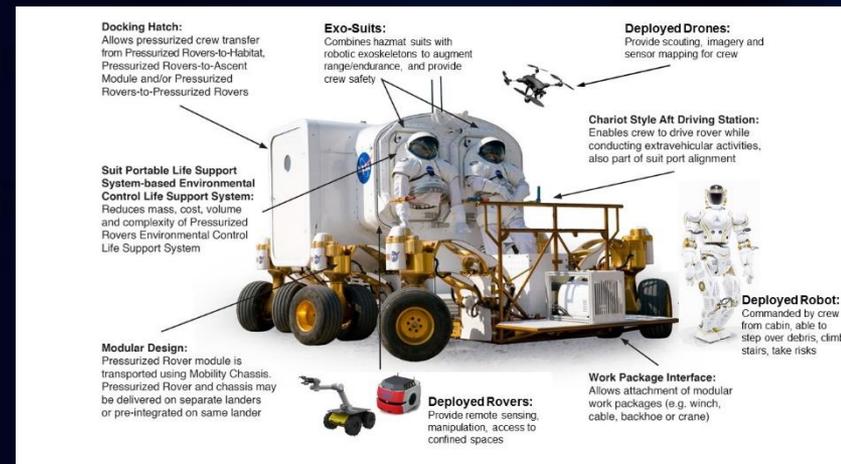
• NASA Lunar Rover

- 与圧室
- 放射線シールドが施されている
- 乗組員2名で2週間
- 移動距離200 km
- 外側にロボットの積載が可能
- 人はスーツポートから降車



• 第2世代の設計

- 汚染された環境でも稼働可能
- 協力してくださる方を募集中



<https://www.youtube.com/watch?v=xSVupWflmG4>

ケーススタディ: 敏捷性に優れた小型車

• モジュール式ロボット車

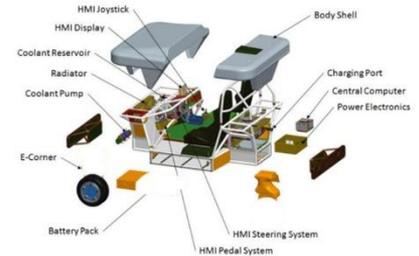
- 個別の車輪モジュール
 - ステアリング
 - サスペンション
 - 駆動機構
- ドライブバイワイヤ式操縦席
- オール電化の設計
- 本質的な安全性を備えた設計

• クリーンアップへの応用

- トンネルや建物内で操作しやすい
- マニピュレータやフォークリフトの運搬が可能
- 有人、無人操作に対応



- Design speed: 64 kph (40 mph)
 - Currently computer limited to 25kph (15mph)
- Curb weight: 900 kg (2000 lb)
- Footprint: 2.15 x 1.55m (7' x 5')
- Drive-by-wire without mechanical backup



ご清聴ありがとうございました



robert.o.ambrose@nasa.gov