
革新的研究開発推進プログラム (ImPACT)

「タフ・ロボティクス・チャレンジ」

プログラム・マネージャー

田所 諭

1. PMの挑戦と実現した場合のインパクト

- **頻発する自然災害・人為災害. ロボットは情報収集・対策の切り札**
 - 災害の予防・緊急対応・復旧, 人命救助, 人道貢献のために
 - 人間では不可能な作業, 人間には危険な作業, 作業の迅速化・効率化
- **「タフで, へこたれない」ロボット実現のために ← ひ弱な優等生ロボット**
- **災害極限状況で効果を発揮できる「タフな」基盤技術 を創る**
 - 極限環境アクセシビリティ ← 現場で移動できない (動けない)
 - 極限センシング ← 災害状況が不明 (見えない, 聞こえない)
 - 作業失敗時リカバリ ← 失敗すると全体が破綻 (やりなおせない)
 - 極限環境適合性 ← 作業条件が合わない (ここではできない)
- **挑戦する非連続イノベーションと, 実現した場合のインパクト**
 - 災害極限環境でも効果が上げられる基盤システム技術・コンポーネント技術, すなわち, 災害をはじめ様々なフィールドサービスのための基盤技術を創る.
 - ロボットと要素技術のフィールド試験を繰り返し, 災害の予防減災・緊急対応・復旧へのソリューションを示す. ユーザや事業者がフィールド試験を見て感じることによって, ロボットと技術の導入障壁を下げる.
 - 成果を活用したロボット・要素技術・サービスの事業化を図り, 災害ロボティクスと企業独自の事業創造との技術循環を促進する.

2. 成功へのシナリオと達成目標

タフ・ロボティクス・チャレンジ = 極限環境の遠隔自律ロボティクス

現状・課題

多発する大規模災害・脅かされる安全安心・待ったなしの対策

緊急対応(人命救助・応急工事・緊急搬送; 困難を可能化, 迅速化, 安全化)
 復旧(緊急工事・物資搬送; 安全化, 低コスト化, 省力化, 迅速化)
 予防減災(点検・補強・修繕; 迅速化, 低コスト化, 省力化)

地震・津波・風水害・火山災害
 インフラ・プラント・ビル老朽化
 福島原発事故・除染・廃炉

「ひよわな優等生」ロボットの問題点を, 根本的に解決 → ロボティクスの集中・先端技術の集中が必要

現場で動けない

1) 極限環境アクセシビリティの課題解決
 → 極限機構, 高出力アクチュエータ, ロバスト戦略, 人機融合, 他

現場の状況が不明

2) 極限センシング・状況理解・推定の課題解決
 → 冗長分散, 能動センシング, 実時間ビッグデータ, 気配検知, 他

失敗すると全体が破綻

3) 作業失敗時リカバリの課題解決
 → 予兆検知, 想定外ロバスト計画, 人機融合, 自己適応, 他

作業条件が合わない

4) 極限環境適合性の課題解決
 → 安全性, 防爆, 無線, 天候, 防塵防水, 耐久性, 信頼性, 他

解決のための構想

タフさの根源 = 能動ロバスト性・大規模実時間情報・生物機械融合

(1) ロボットプラットフォームPJ:
 飛行, 脚, 複合, 索状ロボ, 動物サイボーグの5種類のロボットプラットフォームを研究開発. 各種技術をシステムインテグレーション.

(2) ロボットコンポーネントPJ:
 超高出力油圧, 極限機構等のハードウェアコンポーネント技術を研究開発

(3) ロボットインテリジェンスPJ:
 極限センシング・解析, リカバリ, ヒューマンインタフェース等のソフトウェアとセンサ技術を研究開発

(4) フィールド試験評価・安全PJ:
 研究成果をフィールド試験, 安全性を研究

研究者間の競争的協調
 企業独自の事業創造との結合
 ユーザの評価・活用・導入障壁を下げる

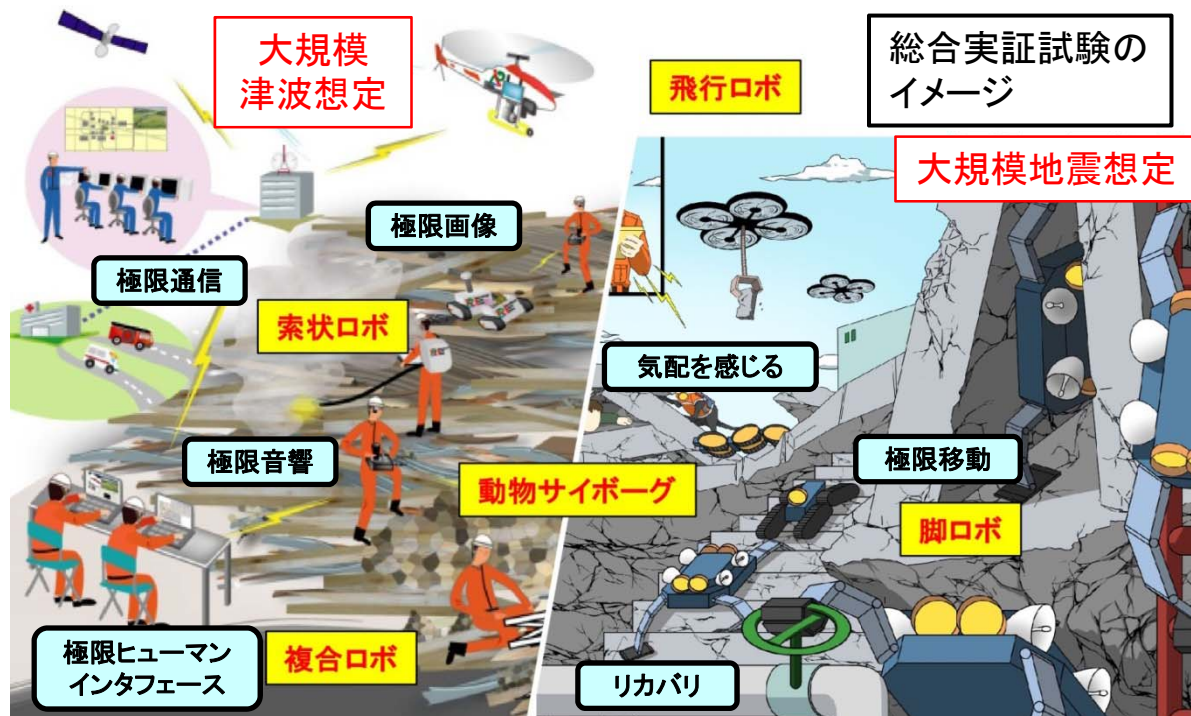
シナリオ

安全・安心・豊かな社会 = 自然災害被害低減, 原発問題解決, 屋外高度産業, 産業基盤リスク低下
 ロボットを活用した新しい屋外サービス, 災害ロボットと平時サービスとの技術循環

2. 成功へのシナリオと達成目標

★達成目標

- ◎ **技術的目標**：能動ロバスト性・大規模実時間情報・生物機械融合の研究，5種類のロボットボディに搭載し，災害環境でも効果を発揮するタフ・ロボティクスを確立する。
- ◎ **産業的目標**：コンポーネント・サービス・ロボットの新規事業創出．災害ロボットの技術・事業循環。
- ◎ **社会的目標**：従来困難だった環境条件下でも情報収集や作業を可能にする減災ソリューションを提供。



★成功へのシナリオ

◎研究開発

- 5種類のロボットボディ
- 視界不良での画像認識
- 騒音下での音源分離
- 困難状況での移動
- 救助犬の反応理解と制御
- 多種センサ情報の超解像化
- 気配を感じるビッグデータ
- 人間との対話と自律で行動
- 触覚で人間に状況を伝える
- 故障から復旧できるタフさ
- しなやかで強靱な肉体
- システムインテグレーション

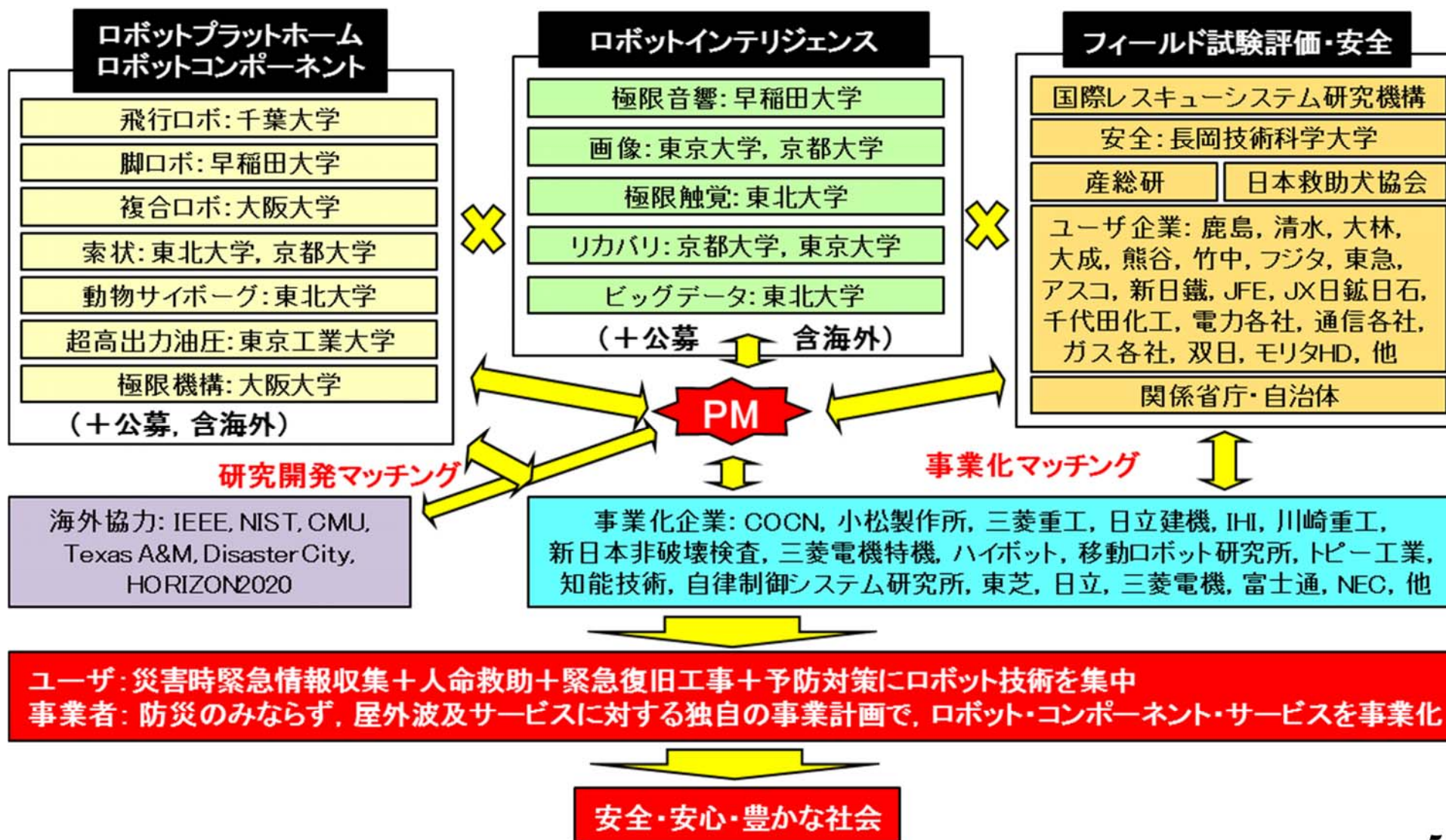
◎実証試験

- 模擬試験フィールド検証
要素技術試験，モックアップ試験，総合試験
- ユーザニーズの反映，ユーザへのソリューション提案
- ビジネス・インサイトの喚起

3. PMのキャスティングによる実施体制

世界トップクラスの最先端技術を持つ研究機関 × 事業化に意欲を持つ企業・ユーザ

・ フィールド評価にもとづいた，研究開発と事業化のマッチング



4. 利害関係・外国機関に対する選定理由

東北大学：PMの所属大学

◆ ロボットプラットフォーム

- ・ 世界トップクラスの瓦礫内・管内調査用の索状体ロボットの研究担当。倒壊災害適用実績。
- ・ 災害救助犬にセンサ等を搭載したサイボーグ化の研究を行っている国内で唯一の機関。

◆ ロボットインテリジェンス

- ・ 触覚による直観的ヒューマンインタフェースの研究担当。遠隔指令に有効な仮想力覚でトップ。
- ・ 離散数学・統計学的手法によるビッグデータ解析の研究担当。東日本大震災等に適用実績。
- ・ ディープラーニング・時空間解析によるロボットビジョンの研究開発担当。国内トップクラスの実績。

国際レスキューシステム研究機構：PMが設立したNPO

◆ フィールド評価

- ・ 災害ロボットのフィールド評価・標準化の知見と実績を持つ国内で唯一の機関。

早稲田大学・長岡技術科学大学：PMと共同研究を実施

◆ ロボットインテリジェンス

- ・ 音源定位・分離・認識の技術の研究担当。ロボット聴覚の世界レベルでのパイオニア。

◆ ロボット安全

- ・ 災害ロボットの安全研究を行っている国内で唯一の機関。

✓ 利益誘導，利益相反の懸念に対するPMの考え方，対応策

「革新的研究開発推進プログラム運用基本方針取り扱い要領」に定める利益相反の取り扱いに従い対応する。PM活動を行う上で利益相反が生じるおそれがある場合には、JSTに設置する利益相反マネジメントアドバイザーに助言を得るなどの対応を行う。JSTの役職員倫理規定を順守する。