



「次世代人工知能・ロボット中核技術開発」

(人工知能分野) 中間成果発表会

— 人間と相互理解できる人工知能に向けて —

観測・データ収集モジュールの研究開発

平成29年 3月29日

国立研究開発法人 産業技術総合研究所

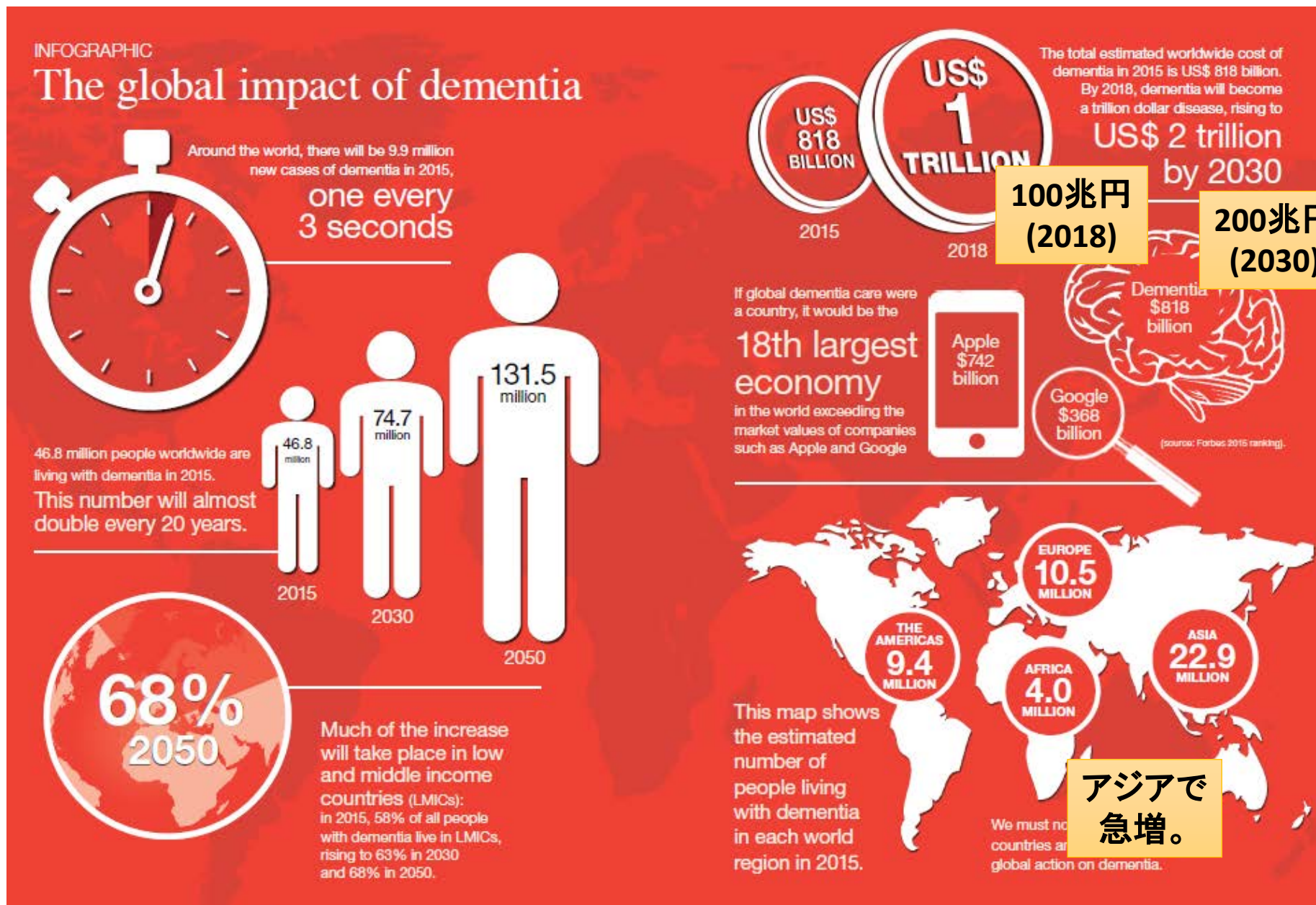
西田 佳史

国立研究開発法人 産業技術総合研究所

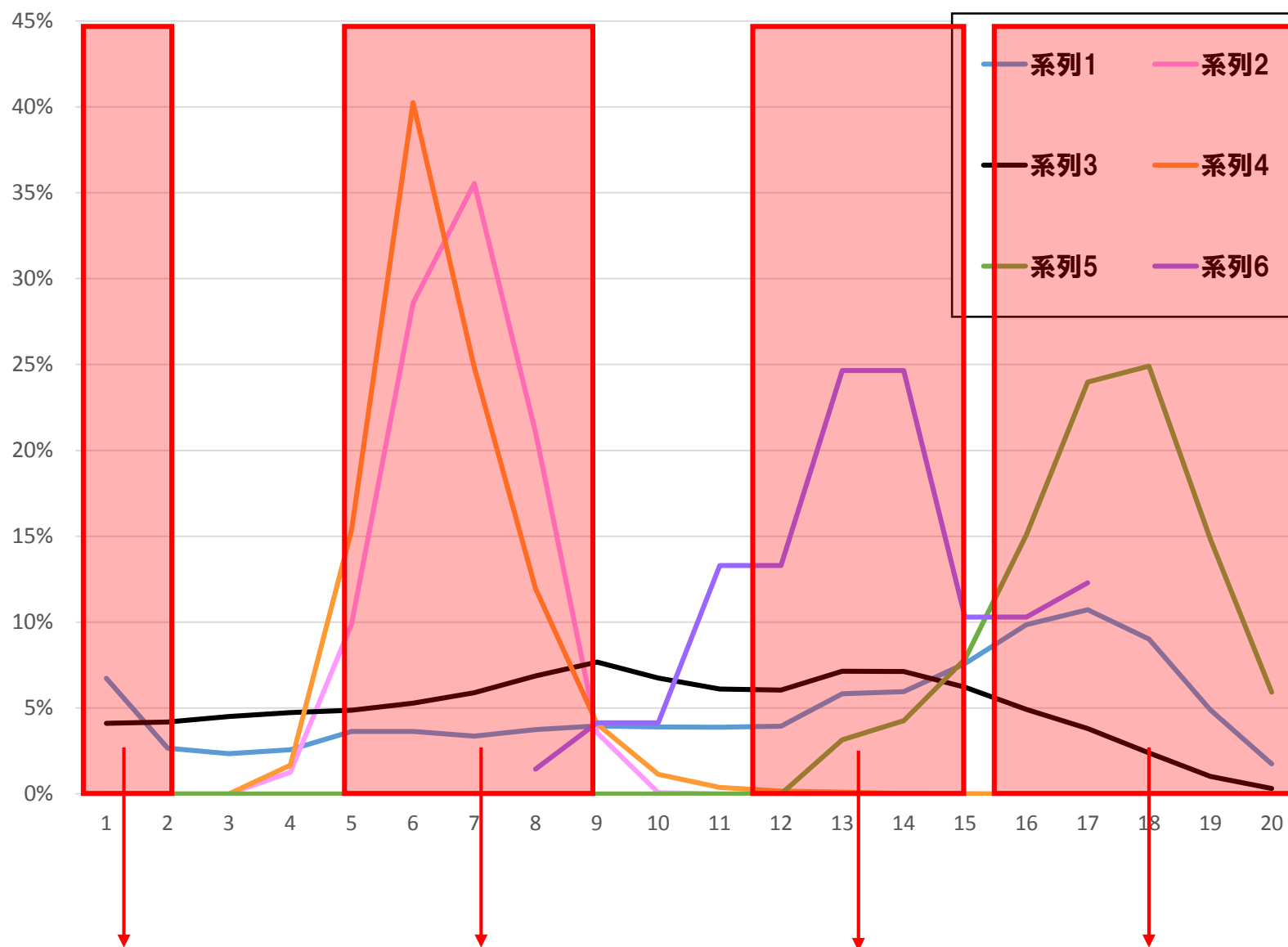
国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

社会的課題①：乳幼児の事故





社会背景：生活機能変化という現象



発達とともに起
きる事故

出産・育児のた
めの休職・退職

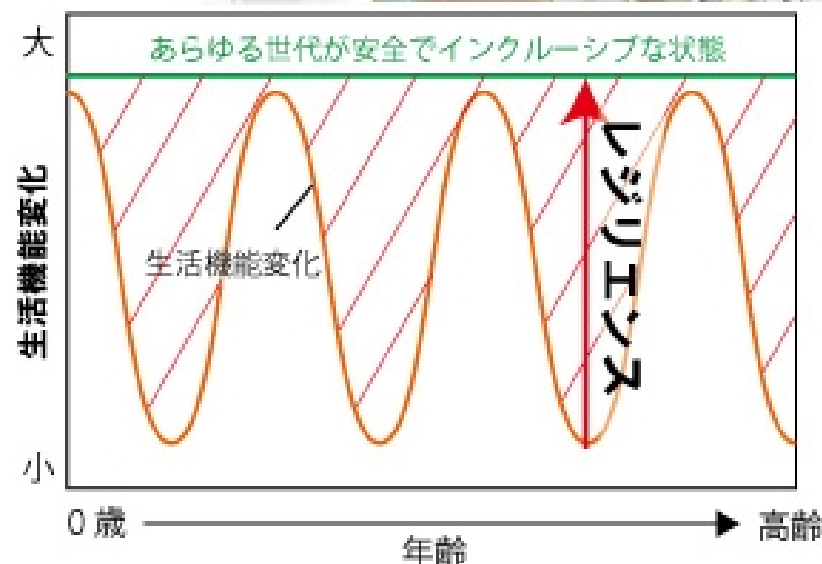
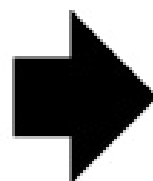
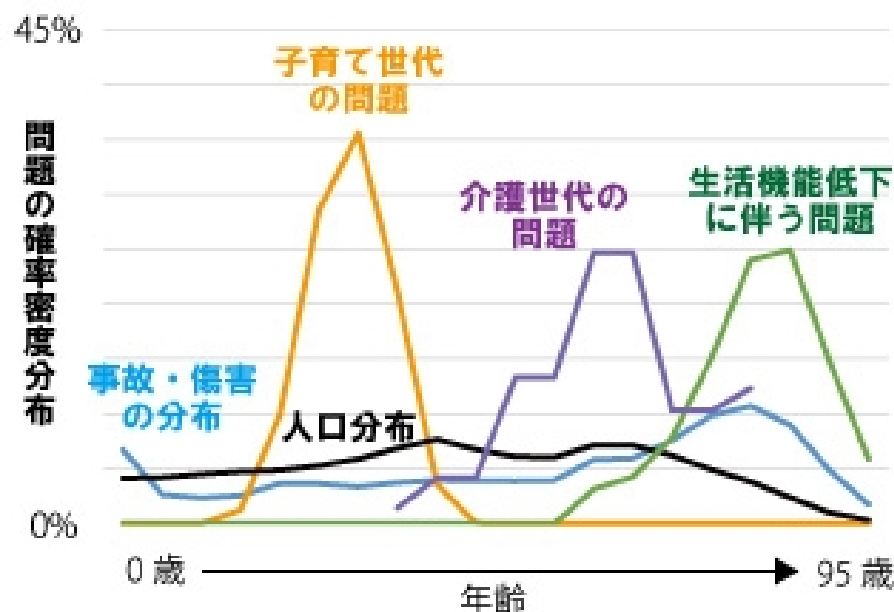
配偶者や親
の介護

身体・認知機能の低下に
よる事故・介護

社会背景：生活機能レジリエント社会

現代社会の姿

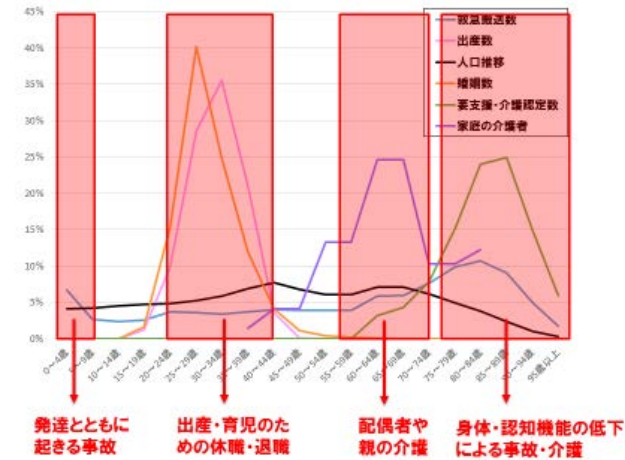
生活機能変化に レジリエントな社会 (あるべき社会)



今、求められる生活現象科学の課題

■生活機能多様性 (One-size-fits-all問題)

- 年齢ではなく、生活機能へのパラダイムシフトの必要性。Precision Interventionの必要性



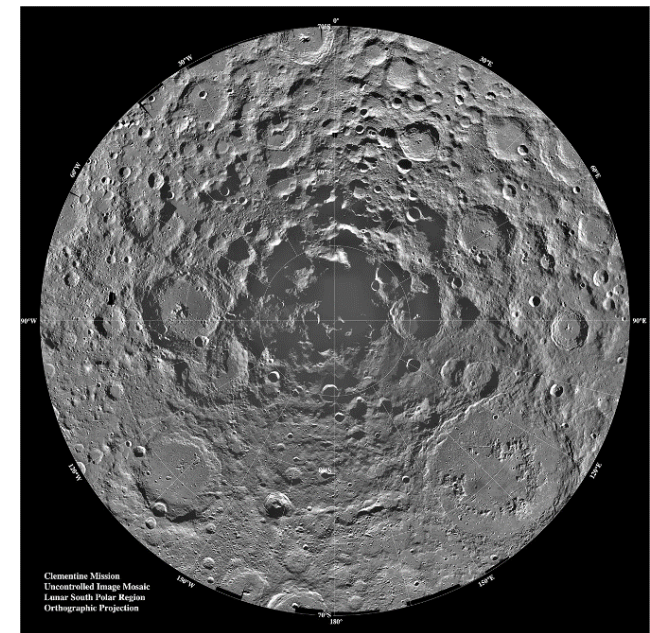
■有効性と実効性のかい離

- 実験室有効性 VS 現場実効性
- 現場複雑システム科学の必要性
- 小さく始めるアプローチ (Incrementalism) の限界。初めからスケールするようにデザインすること (Big Change) の必要性



■生活データ断片性・分散性

- 様々なデータは施設・住宅・病院 (類似性があるが個別性がある環境に分散)

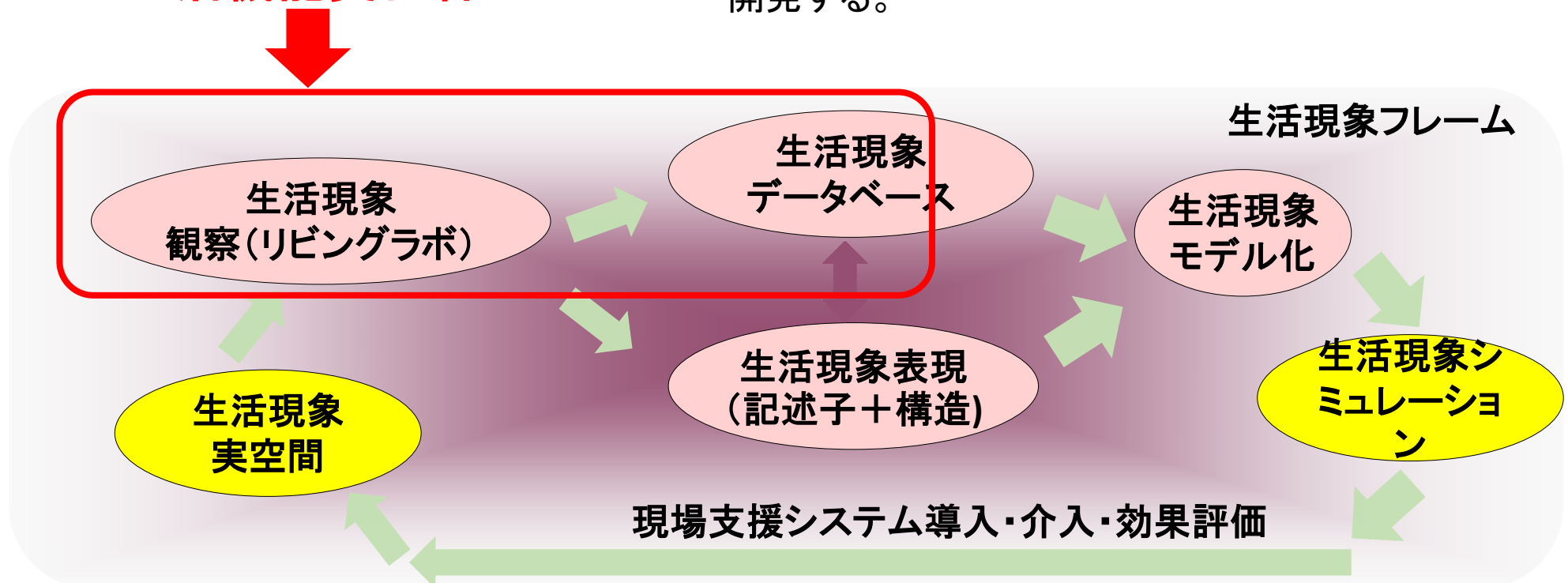


研究開発の背景・狙い



生活機能変化者

- ◆ 生活現象(コト)モデリングには、①生活機能多様性、②生活データの多施設分散性の課題解決が不可欠。そのための観察・表現技術(繋げるAI技術)を開発。
- ◆ 開発モジュール: 個人情報の問題などから研究のために活用できる実データの不足や、開発技術を検証するための実フィールドの不足などの課題。
- ◆ 本研究では、基礎・実証などのいくつかの開発フェーズをサポートするための観測・データ収集モジュールとして、初期のフィールド実験を可能とするリビングラボ、および、簡便にリビングラボ化するためのモジュールを開発する。



今可能なアプローチ①

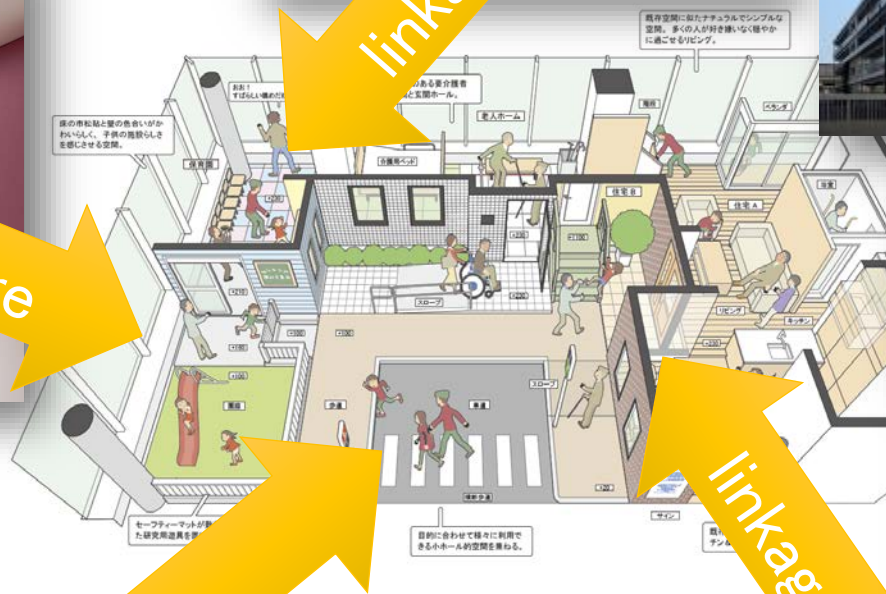
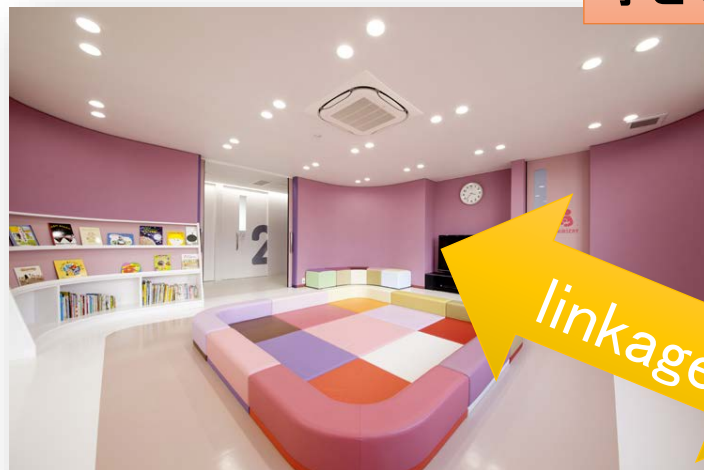
Connective AIの観察装置 生活機能多様性記録、有効性 と実効性を橋渡しするスマート・ リビングラボ



子ども病院



老人ホーム



リハ病院



一般住宅

これまでの成果・進捗状況



- 実環境を模擬した実験環境(産総研リビングラボ:144平米)を研究所内で構築。また、現場での実証フェーズを支援するために、介護施設、リハビリテーション病院、子ども病院などの現場と連携して、実環境において検証や効果評価を行えるようにするサテライトリビングラボ環境(東京都昭島市、神戸市、長崎県大村市)を構築。



基本検証

産総研内リビングラボ(200個のロケーションセンサ、20個のRGBDサーバー)



発達行動(子ども・年齢軸)

子ども病院・リビングラボ
(RGBDサーバー設置済)



機能変化(生活機能軸)

リハ病院・リビングラボ
(RGBDサーバー設置済)



機能変化(認知症・生活機能軸)

介護施設・リビングラボ
(RGBDサーバー設置済)

Connective AIの観察装置

生活機能多様性記録し、有効性と実効性を橋渡しするスマート・リビングラボ



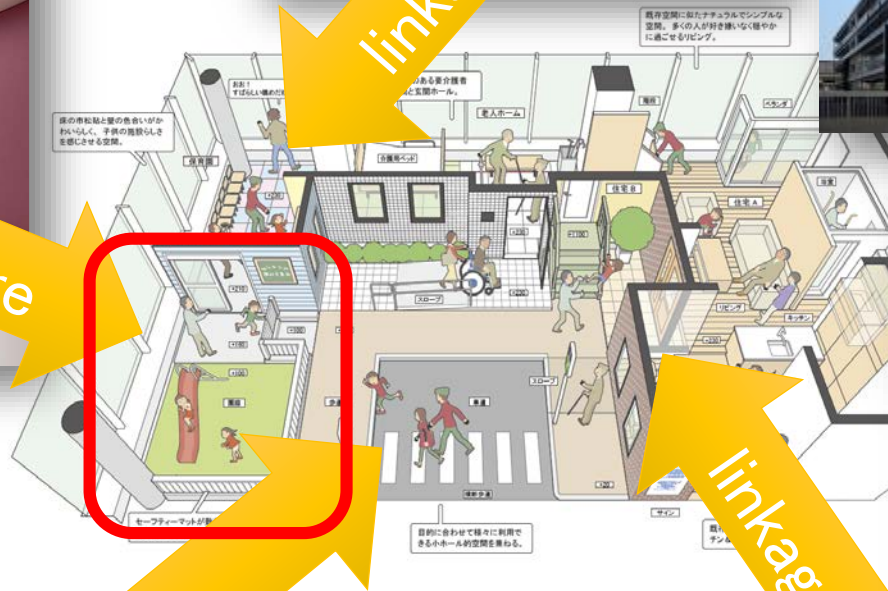
子ども病院



老人ホーム



リハ病院



一般住宅

よじ登り行動ライブラリー



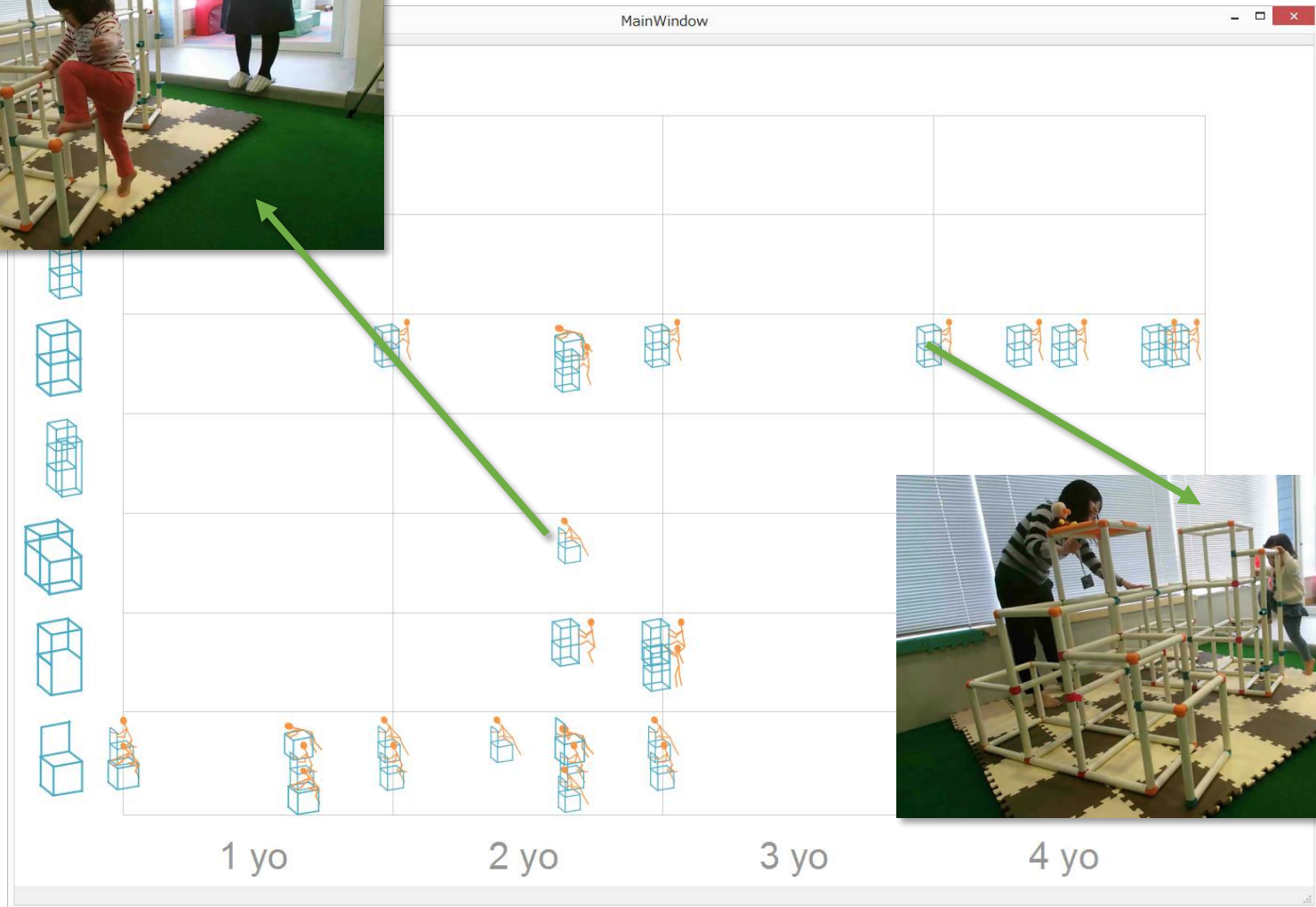
- 米国では、TVの転倒による子どもの重傷事故・死亡事故。3週間に一人死亡、45分に1回入院。
- 米国CPSCとの国際連携



子どものよじ登り動画ライブラリを用いた よじ登り戦略マップ



物体の特徴



年齢

Connective AIの観察装置

生活機能多様性記録、有効性と実効性を橋渡しするスマート・リビングラボ



子ども病院



NEDO

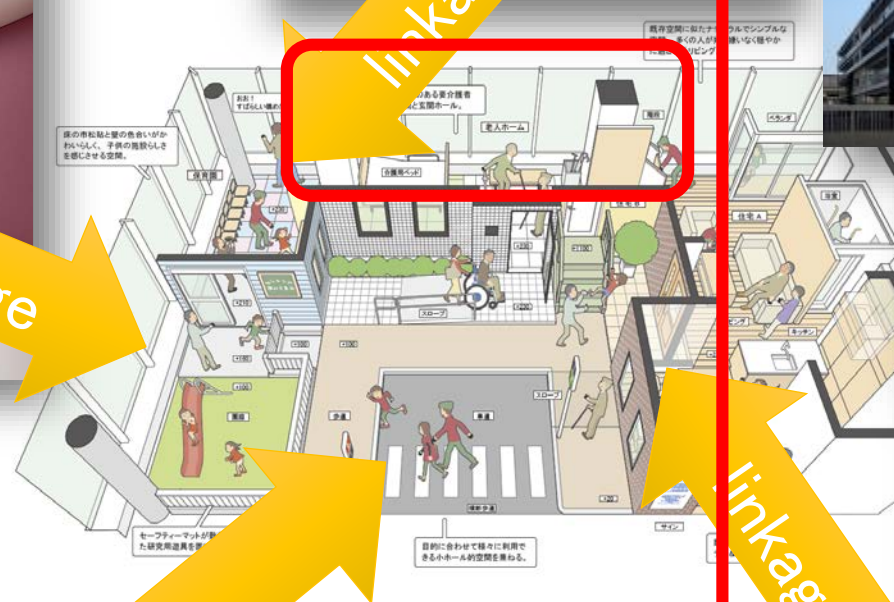
老人ホーム



一般住宅



リハ病院

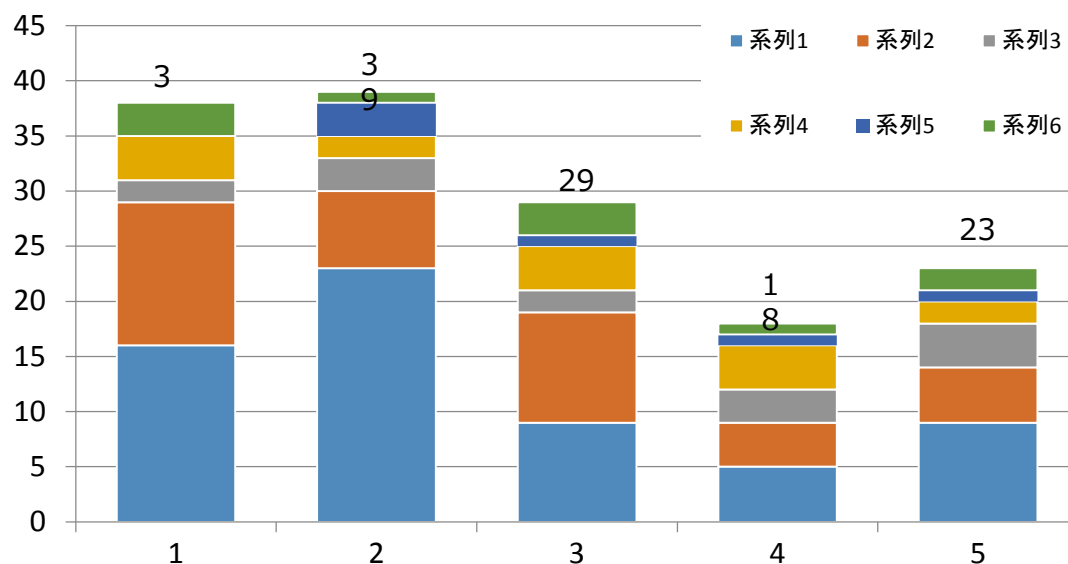


製品による事故（高齢者）

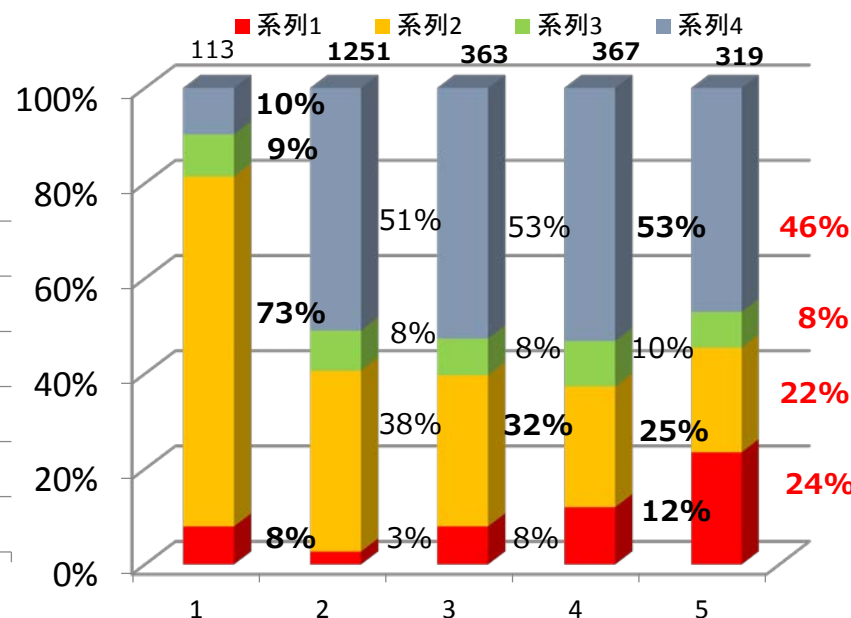
介護ベッドや電動車いす等の福祉用具による高齢者の製品事故は、平成22年度から平成26年度までの5年間に、合計147件発生している。

平成22年度から平成26年度までの重大製品事故による人的被害は、世代が高齢になるほど、「死亡」の割合が増大し、**高齢者ほど被害が深刻**となっている。

平成22年度～26年度のNITE受付情報の年度別事故発生件数（福祉用具）
（非重大製品事故を含む）

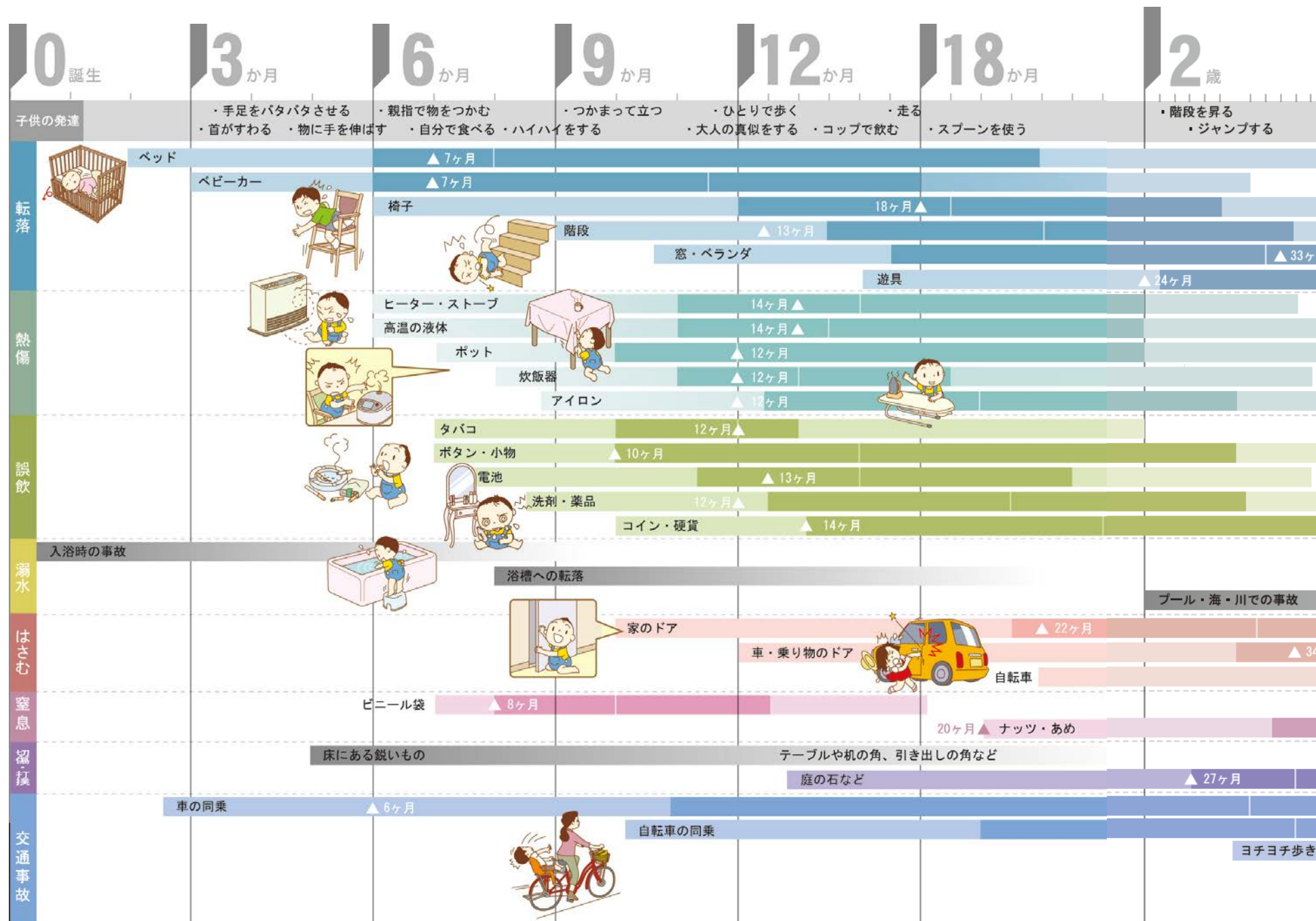


平成22～26年度 年代別の人的被害状況（作成：NITE）



高齢者等の事故の未然防止：BD活用による安全な製品開発の高度化

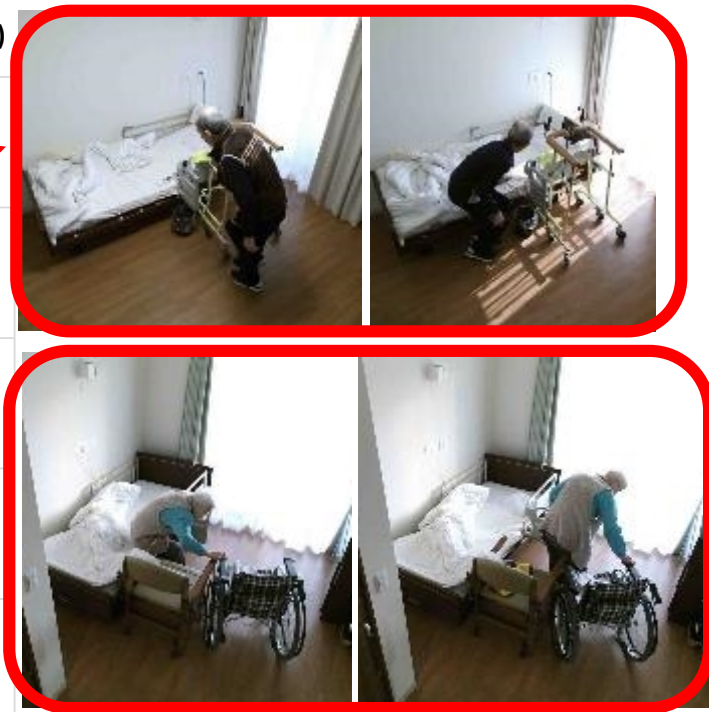
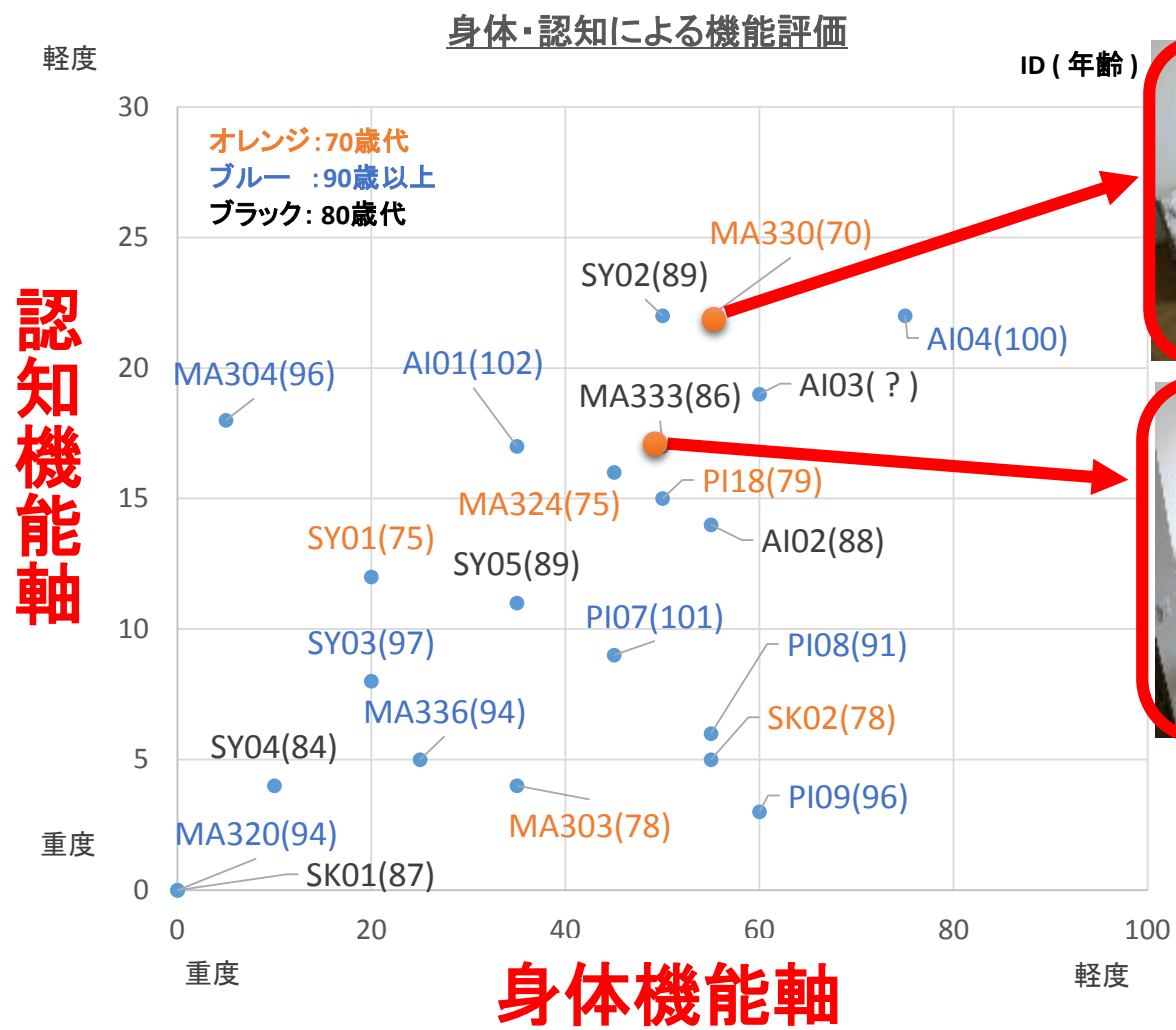
○高齢者の事故の発生を未然に防ぐためには、各関係機関に蓄積された過去の事故データや高齢者の行動特性データを収集・分析した結果を事業者等に提供し、安全性が高められたサービス・製品等の開発を支援することが有効（平成28年度委託調査事業において実施）。



NEDO開発モジュール活用例①

高齢者行動ライブラリの作成

生活機能軸へのパラダイムシフト



- 利点1: 生活機能変化に伴う使用製品の変化を分析可能
- 利点2: 意味のみならず物理現象として分析可能

NEDO開発モジュール活用例①

高齢者行動ライブラリ閲覧ソフト



施設で記録した映像を分析し、インシデント/事故などを動画として掲載

動画ファイルを選択/実行

NEDO開発モジュール活用例②

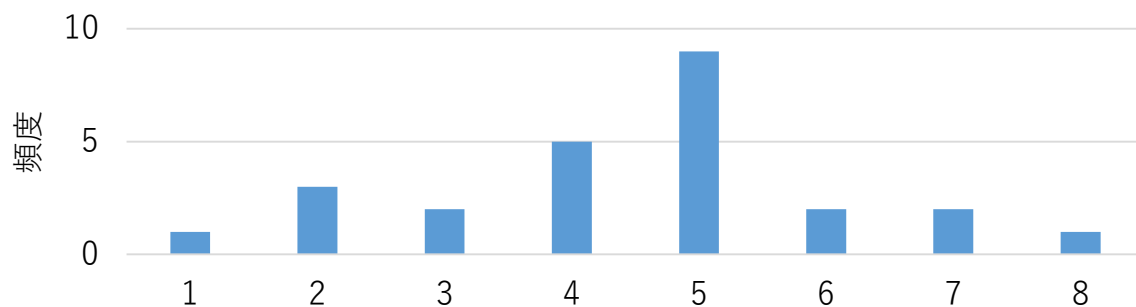
・ プリシジョン・ケアへの応用

(AIを用いたパーソナルな介護改善支援)

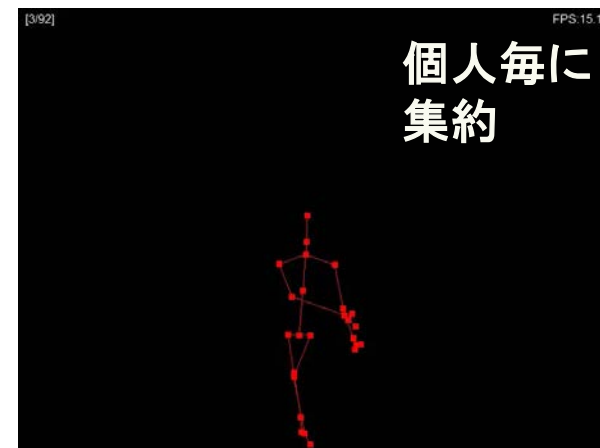
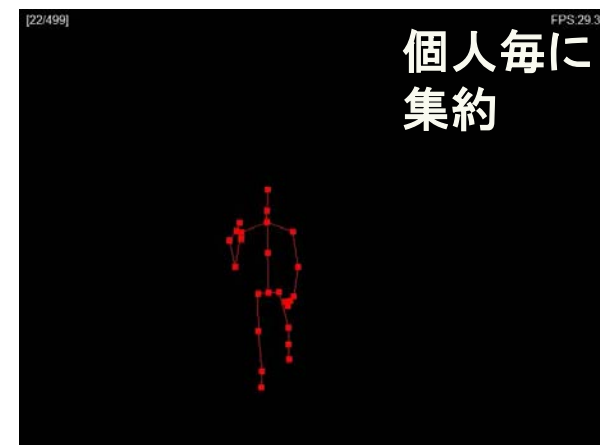
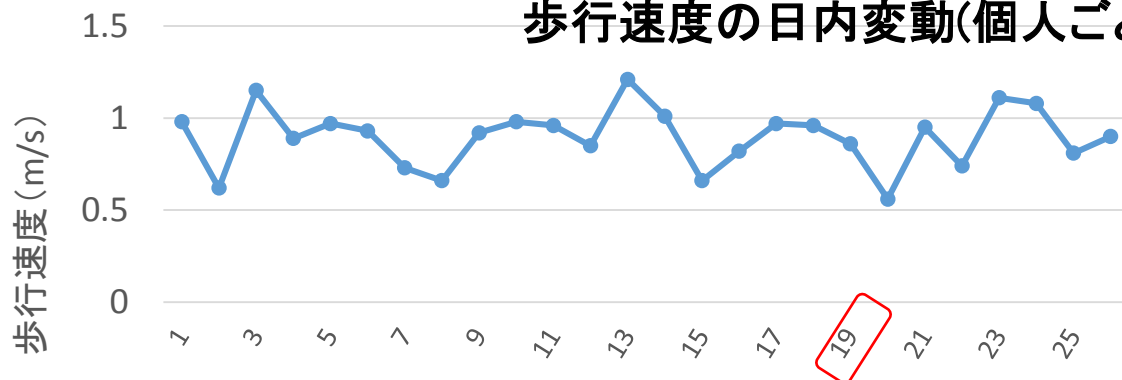
介護施設での高齢者の転倒・認知症進行予防のための実態把握（高齢者の認知・身体情報把握と個人ごとの介護計画と評価、薬剤の影響評価などの科学的ツール）

- ・ セントケアホールディングスへの技術提供開始。
現在、3箇所の介護施設にkinectシステムを設置。

歩行速度分布[m/s](個人ごと)



歩行速度の日内変動(個人ごと)



行動ライブラリに関する 施設管理者・介護士のコメント



1. 人の情報伝達では正確さにかける可能性のある事象が映像に残ることで正確な情報共有ができる(職員間の申し送りの際に活用できる、など)。
2. 介護現場のモノや人のポジショニングについて、教材ではなく実際の現場を映像で見ることで職員の意識変容が起き、危機管理等の教育の質を高められる。
3. 人の目が行き届かない場所(死角)で何が起きていたかを映像で知ることができる、即日対応をすることができる
4. 高齢者の歩行状態について、日内変動がわかることから、内服薬や精神状態(認知症)、排泄状況、疼痛出現などとの関係性をさぐることができる。薬物(睡眠剤など)が転倒の原因になっていると指摘されているが、パーソナルなコントロールを支援するツールがなかった。
5. MMSE-BIで高齢者がどのようなリスクを抱えているかが一目瞭然となり、高齢者の区別化(群別対応)が可能となり、より適切な介護を提供できる。
6. 個人毎の日内変動、長期トレンドが把握できることは、介入の必要性の検討、介入の効果評価につながる。介護の「システム科学」のツールになりうる。

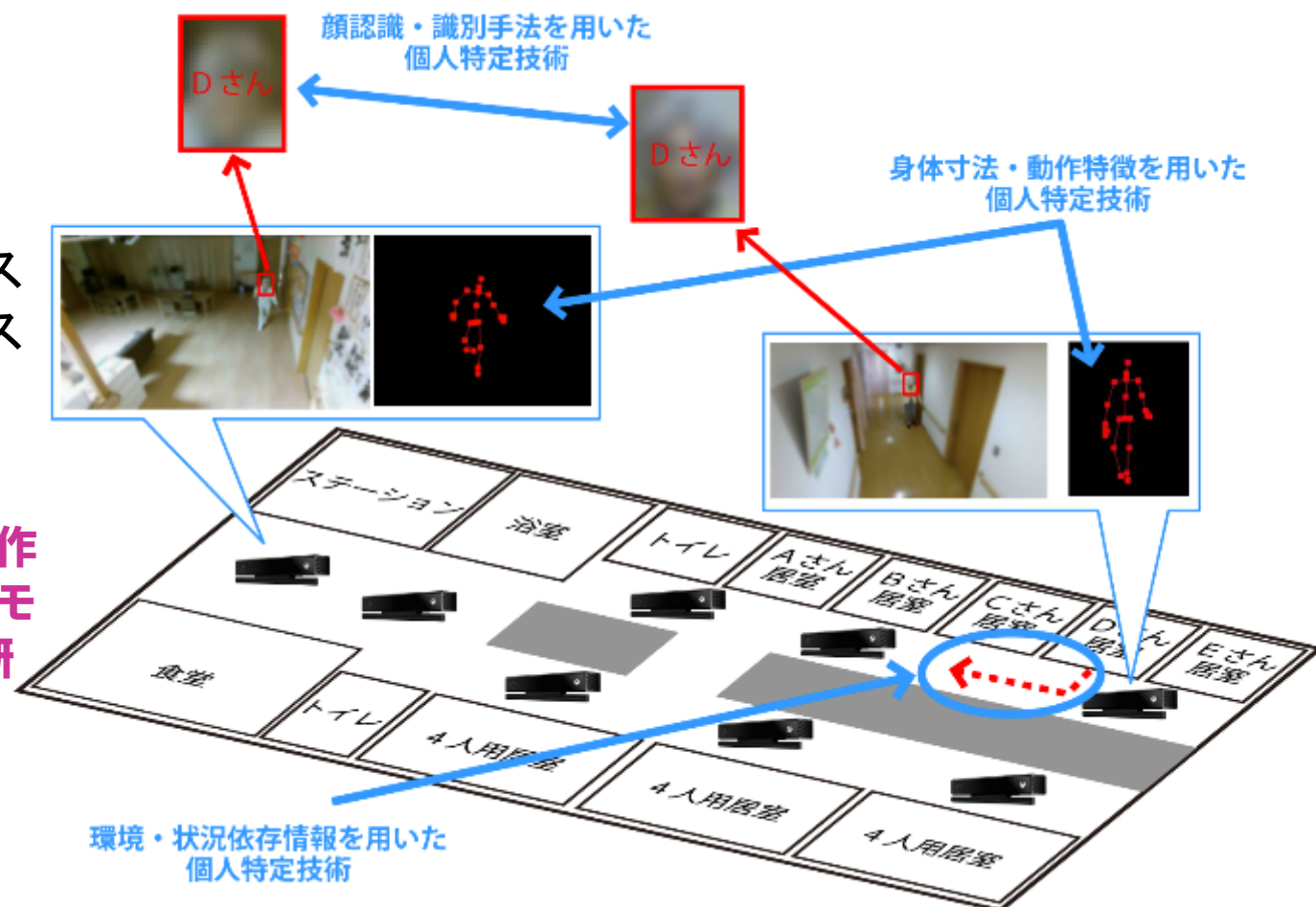
今後：ノンウェアラブル・センシング技術

• Non-Wearable Sensing

- ウェアラブルは、“装着し続けること”と“バッテリー”が課題
- 画像処理技術とRGBDカメラを用いた行動観察技術（環境設置型）
- 個人を特定して個々の計測データを紐づけすることで、広範囲の個人の生活データを蓄積可能

個人特定技術

- 顔認識・識別手法ベース
- 身体寸法・動作特徴ベース
- 環境・状況依存情報ベース
など



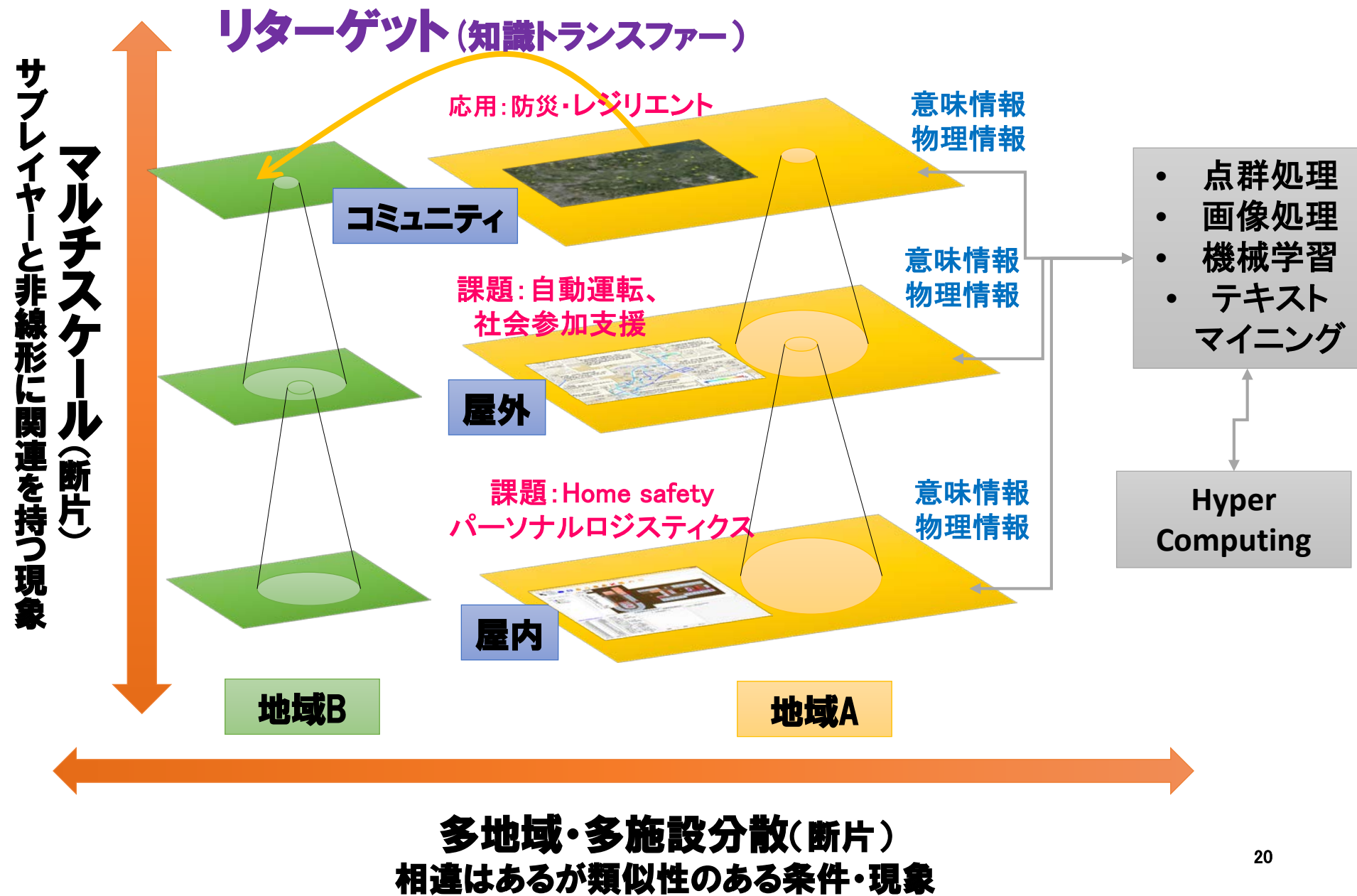
NEDO連携

- 「AIを基盤としたロボット作業」の「②-(2)-(b) 認識・モデル化・予測モジュールの研究開発

今可能なアプローチ②

Connective AIの表現・アルゴリズム

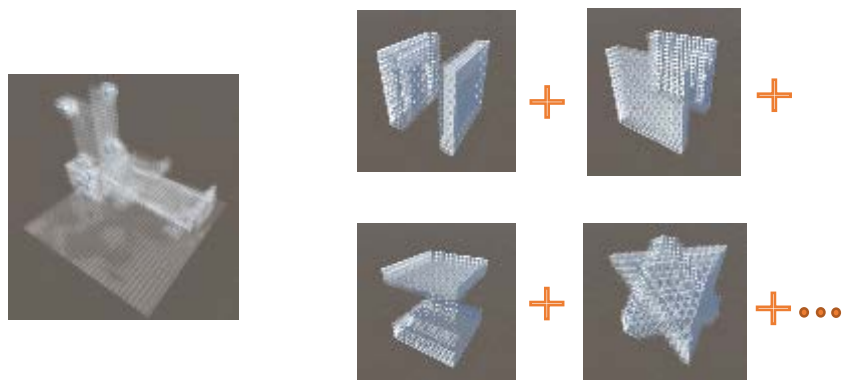
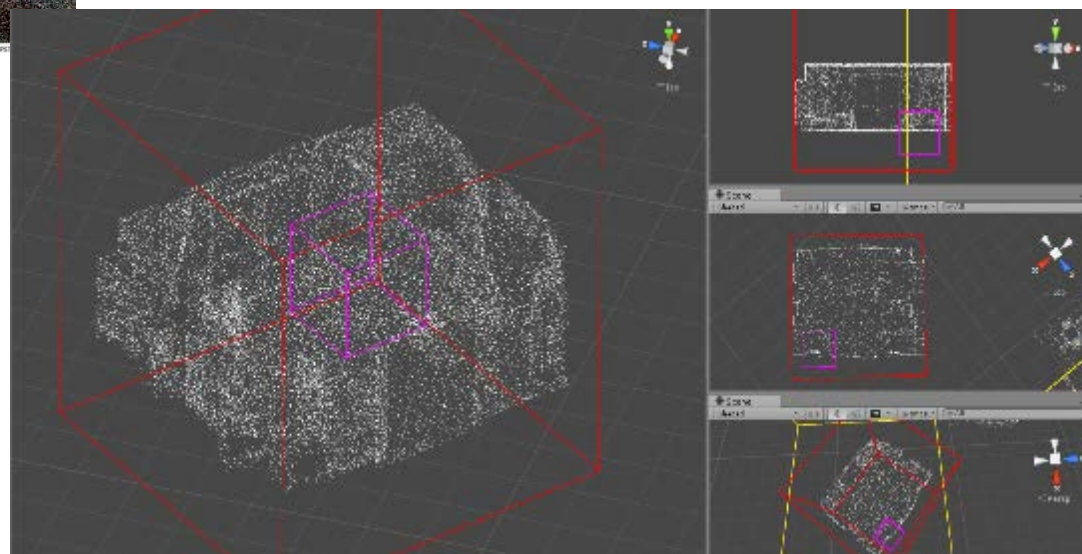
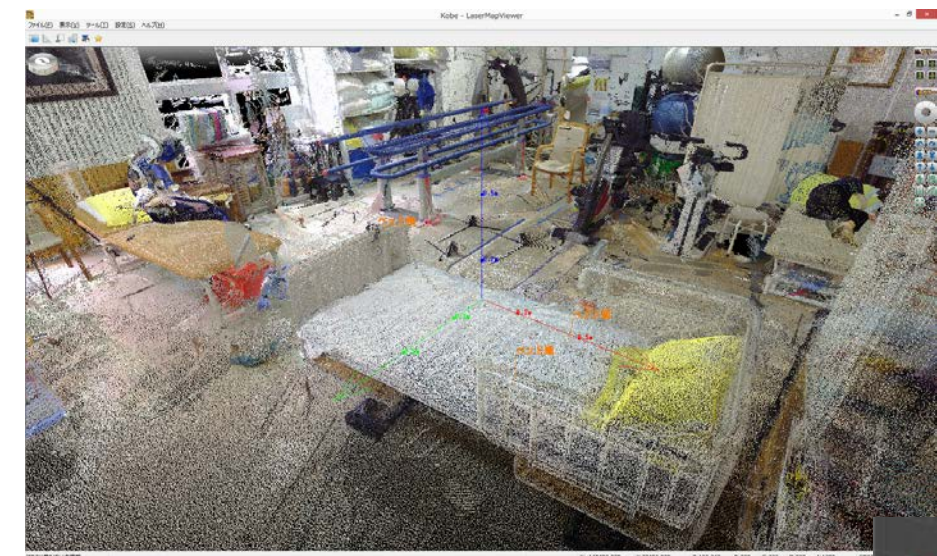
多地域・多施設分散物理現象の処理を可能する仕組み



- 物理情報のみならず、タスクに関連する意味情報が付加された3D地図を作成するためのアノテーション付き地図データベースを開発した。生活環境の3Dスキャンデータその他、物体や環境の意味情報、事故や行動などのタスクに関連する意味情報を整備。これまでに、上述の3施設(屋外含む)のデータの入力と空間特徴量を用いた類似環境検索機能を開発。

アノテーション付きデータベース (リハ病院の例) 物理情報・意味情報

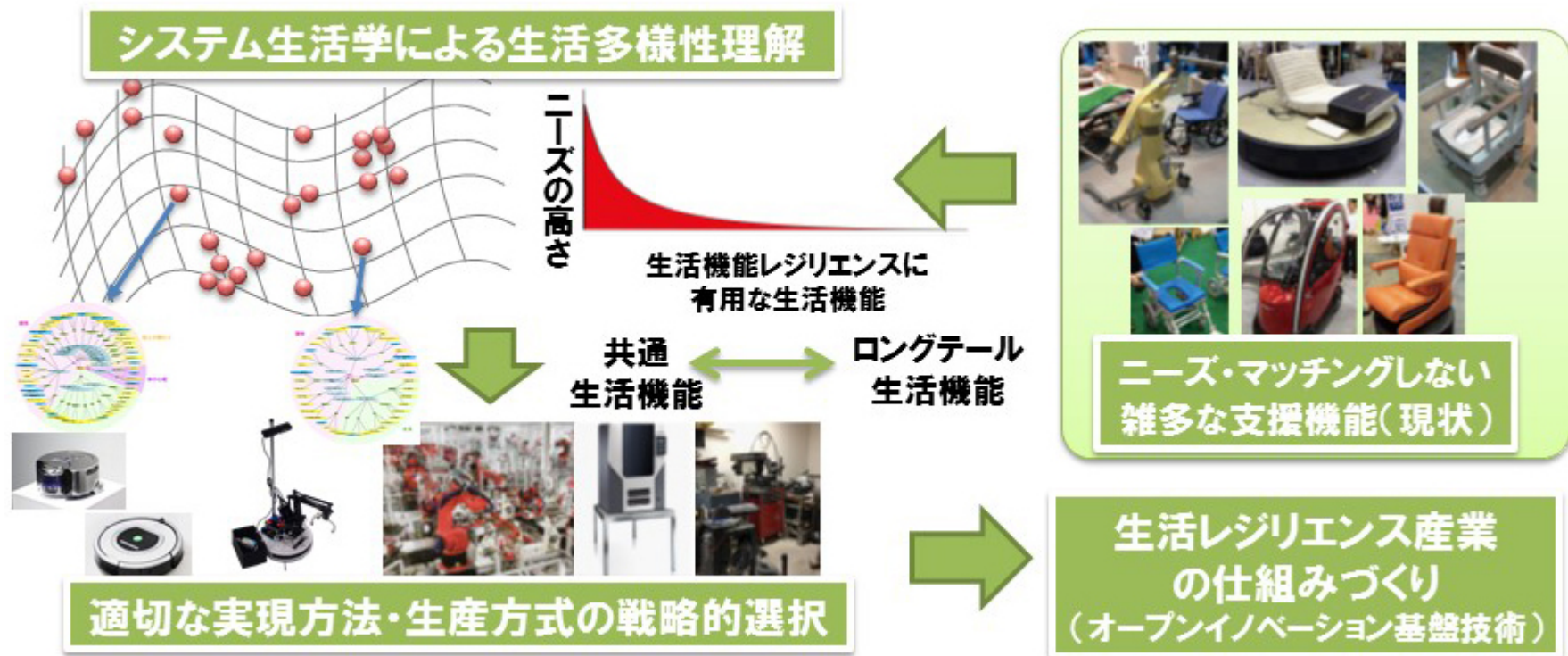
3か所・3地域



空間特徴量を用いた類似環境検索機能
(介護施設の例)

想定する社会実装

- ・ 社会実装1：パーソナルなヘルスマモニタリングに基づく、パーソナルな介入支援。
- ・ 社会実装2：多機関分散データの新たな利活用技術によるリスクマネジメント（例：介護施設のリスクマネジメントソフトウェア、第三者評価機関支援技術）
- ・ 社会実装3：生活機能多様性社会の安全基準作成（ISO・JIS化のためのエビデンス、チェックリスト作成）。
- ・ 社会実装4：生活機能レジリエントなサービスやプロダクトの設計支援やそのための新たな科学（システム生活学）（下図）



課題解決する人工知能研究の進め方



何をなぜ
取り組むか？

エコシステムが大事といわれるが、
それをどう作るか？

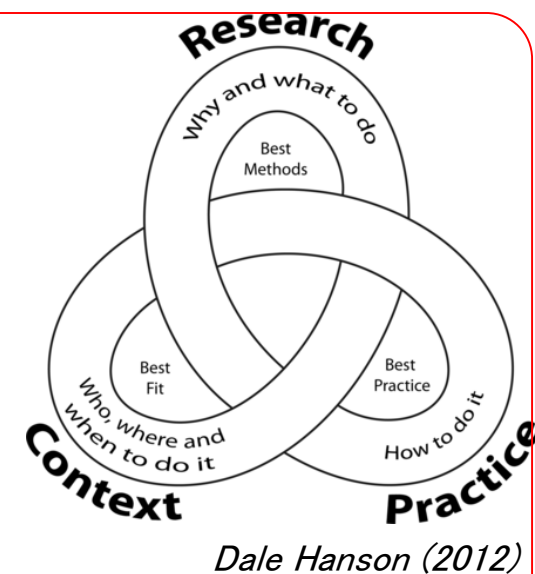
1. 研究者
(コンテンツ専門家),
2. 臨床・実務家・政策決定者
(プロセスの専門家),
3. 対象コミュニティのメンバー
(コンテキスト専門家).

Dale Hanson (2012)

地域・現場で誰がどこで
いつ取り組むか？

どう
取り組むか？

現場と相互作用するAI研究



リビングラボの全体図(農学部は農場、医学部は病院、生活科学はIoT・AI付リビングラボ)