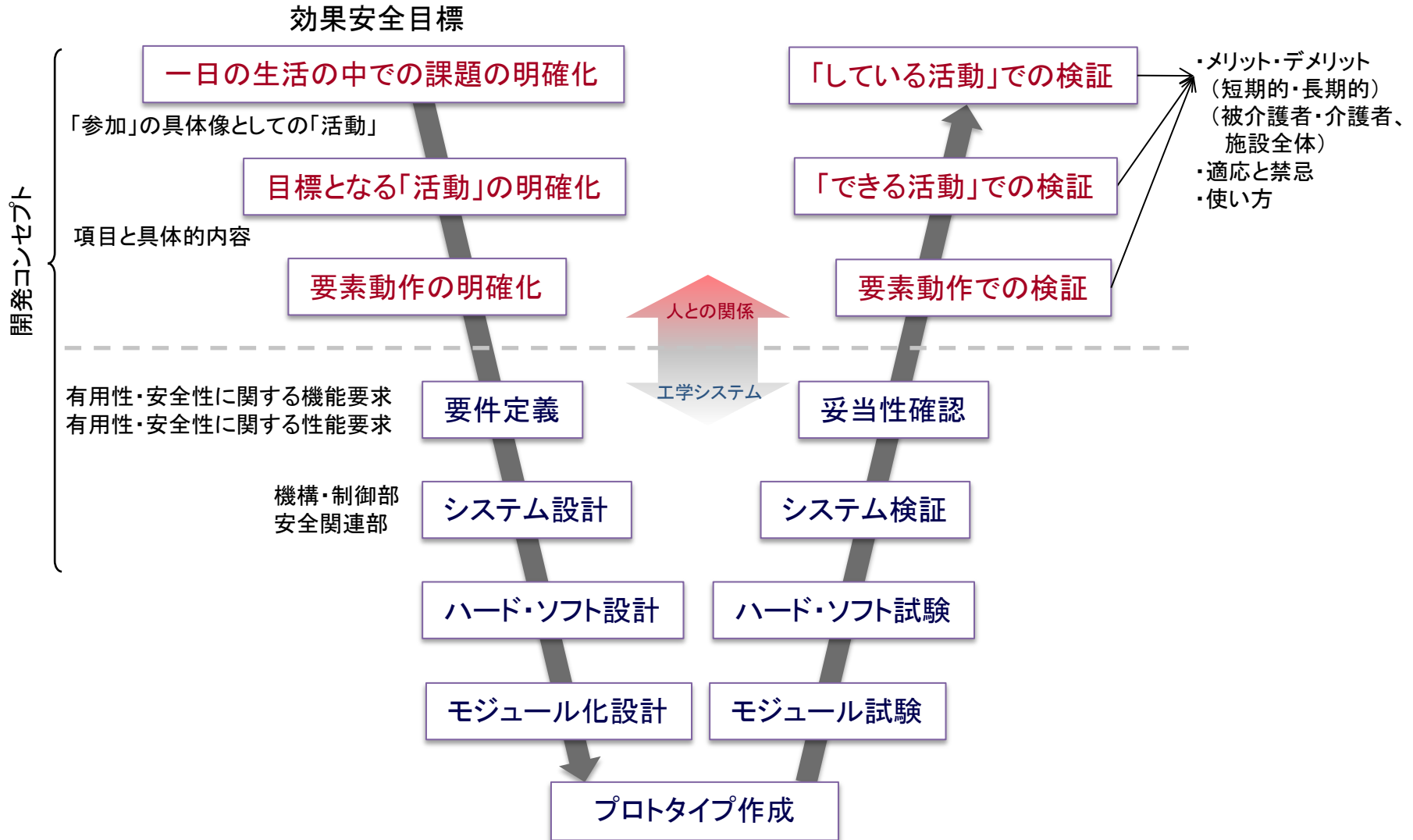


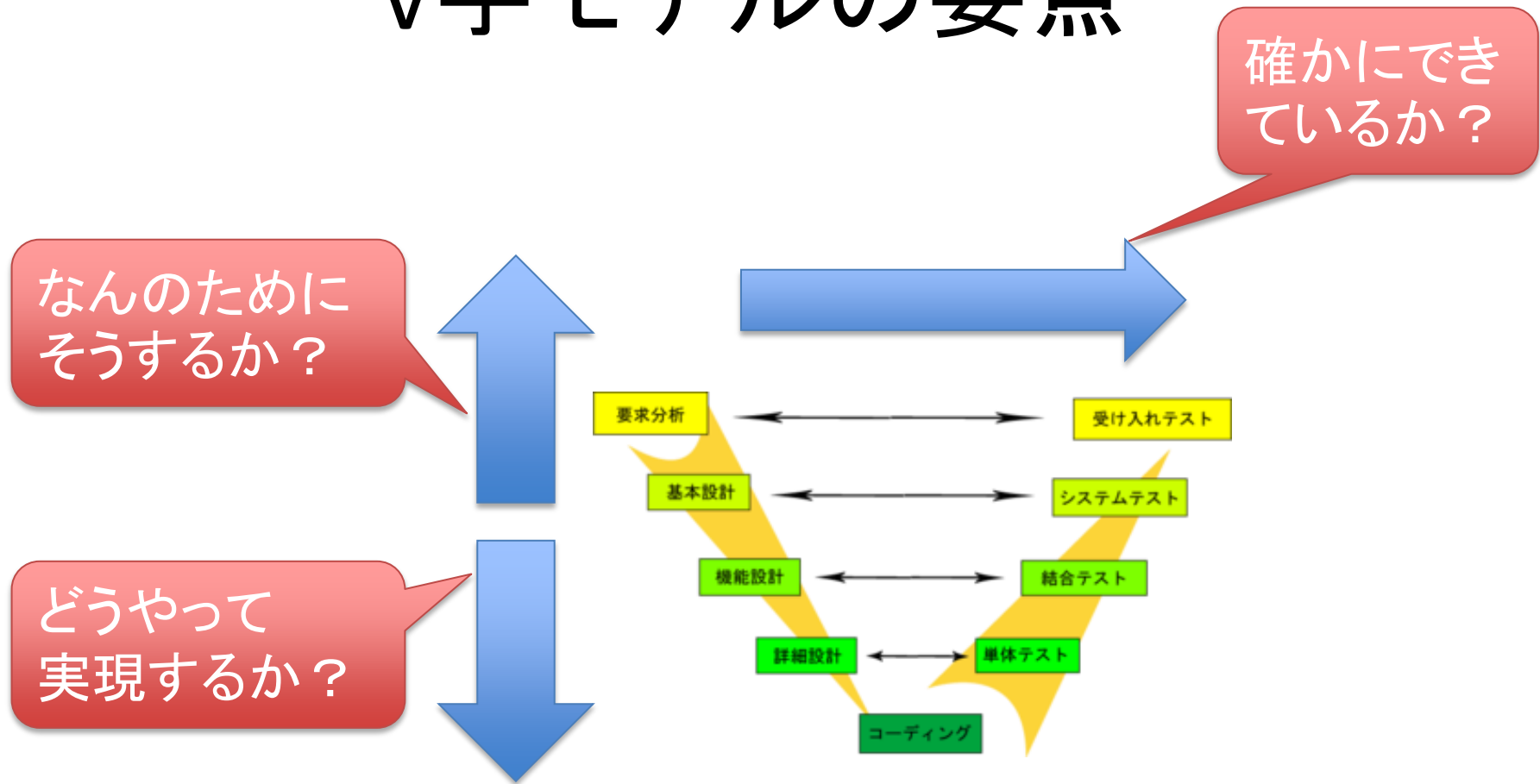
ロボット介護機器設計支援ツール

(独)産業技術総合研究所
知能システム研究部門
ディペンダブルシステム研究グループ長
中坊 嘉宏

改めて、V字モデル



V字モデルの要点



やろうとすると、簡単ではない

解決策の提案

- モデルベース開発を導入する → SysML
- 全て新規ではなく、再利用する
- コンポーネントの組み合わせで作る
- プラットフォームを活用する

RTミドル
ウェア



SysMLによるモデリング例 (随時アップデート予定)

移乗介助機器(非装着型)

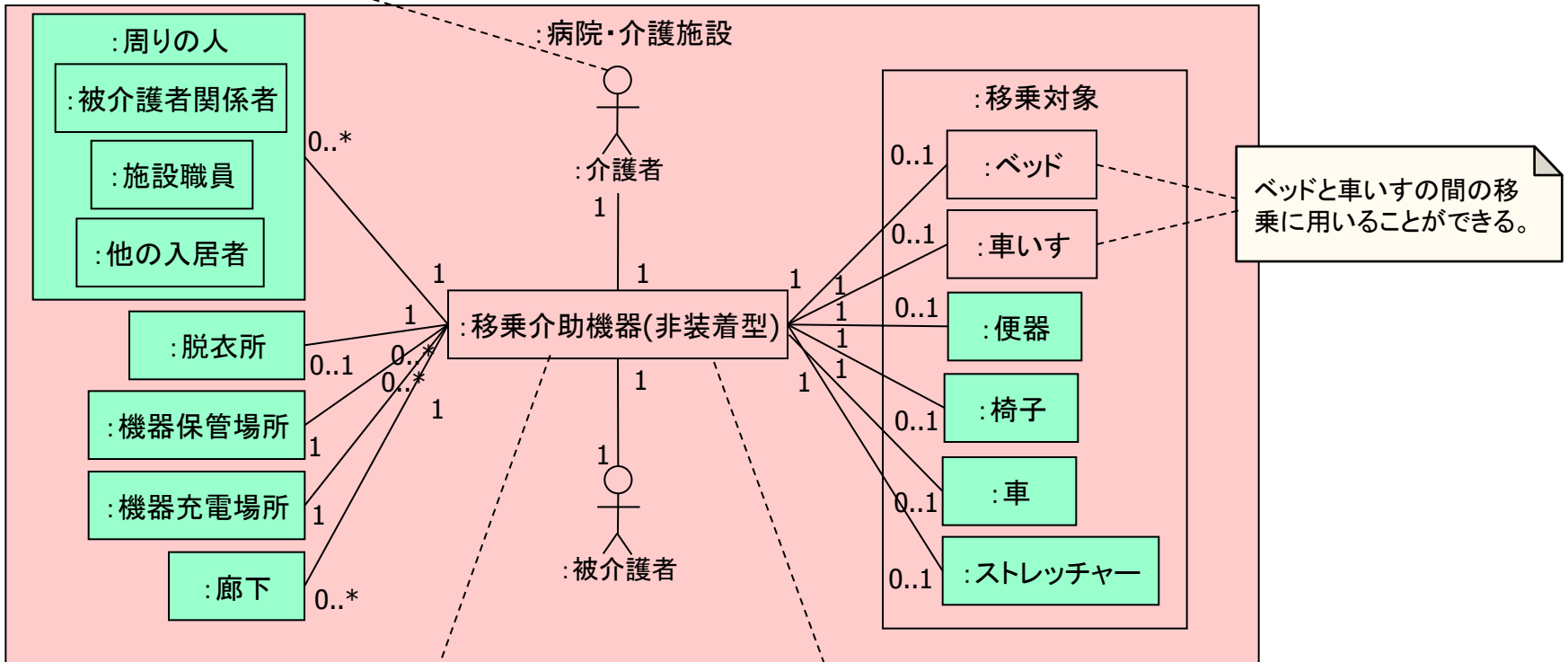
移乗介助機器(非装着型): コンテキスト図(例)

ibd [Package] SysML-B-2.移乗介助機器(非装着型) [SysML-B-2-C]

移乗開始から終了まで、介助者が一人で使うことができる。

機器据付けのための土台設置工事等の住宅等への据付け工事を伴わない。

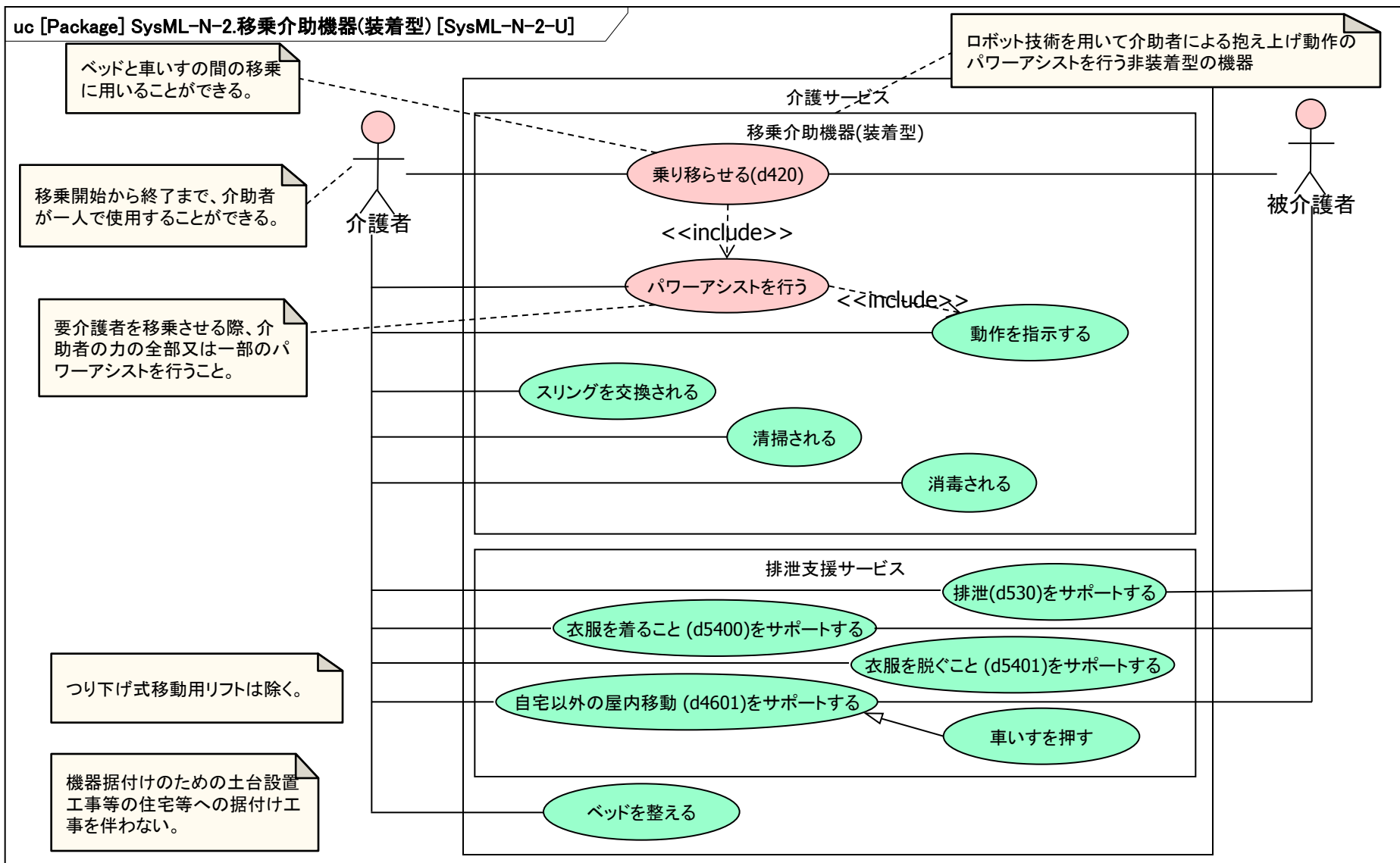
つり下げ式移動用リフトは除く。



要介護者を移乗させる際、介助者の力の全部又は一部のパワーアシストを行うこと。

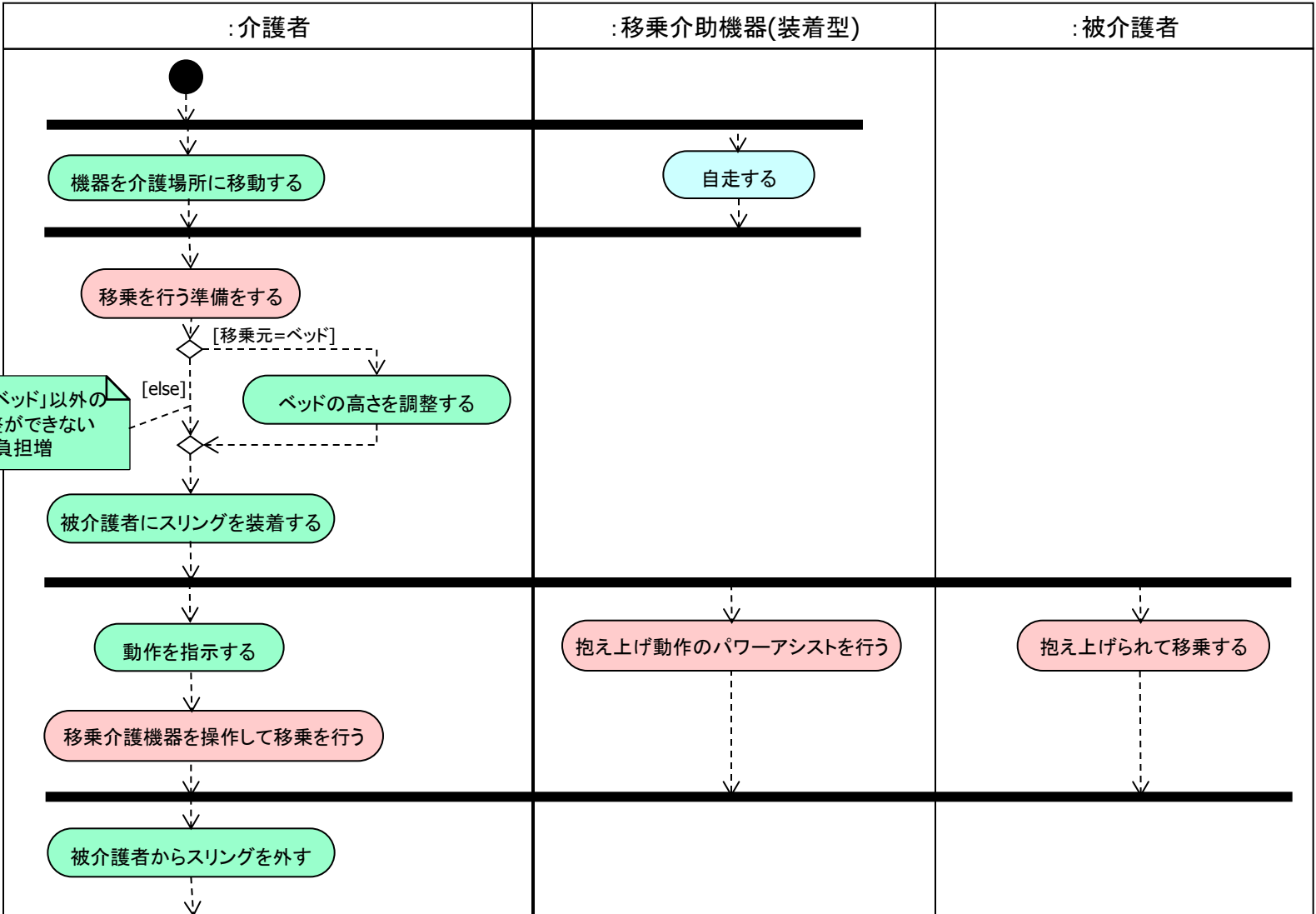
ロボット技術を用いて介助者による抱え上げ動作のパワーアシストを行う非装着型の機器

移乗介助機器(非装着型): ユースケース図(例)



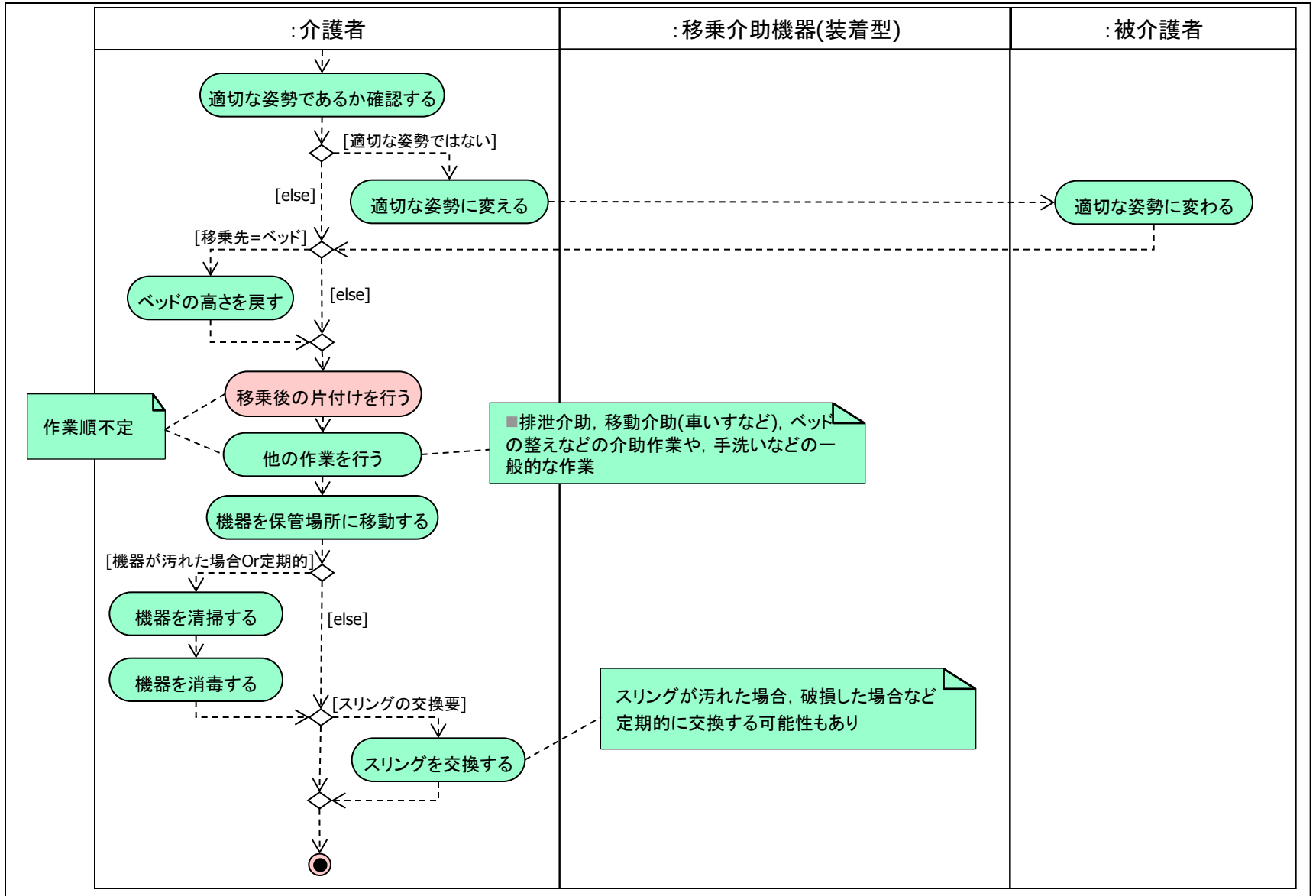
移乗介助機器(非装着型): アクティビティ図(例)

act [Package] SysML-N-2.移乗介助機器(非装着型) [SysML-N-2-A-1]

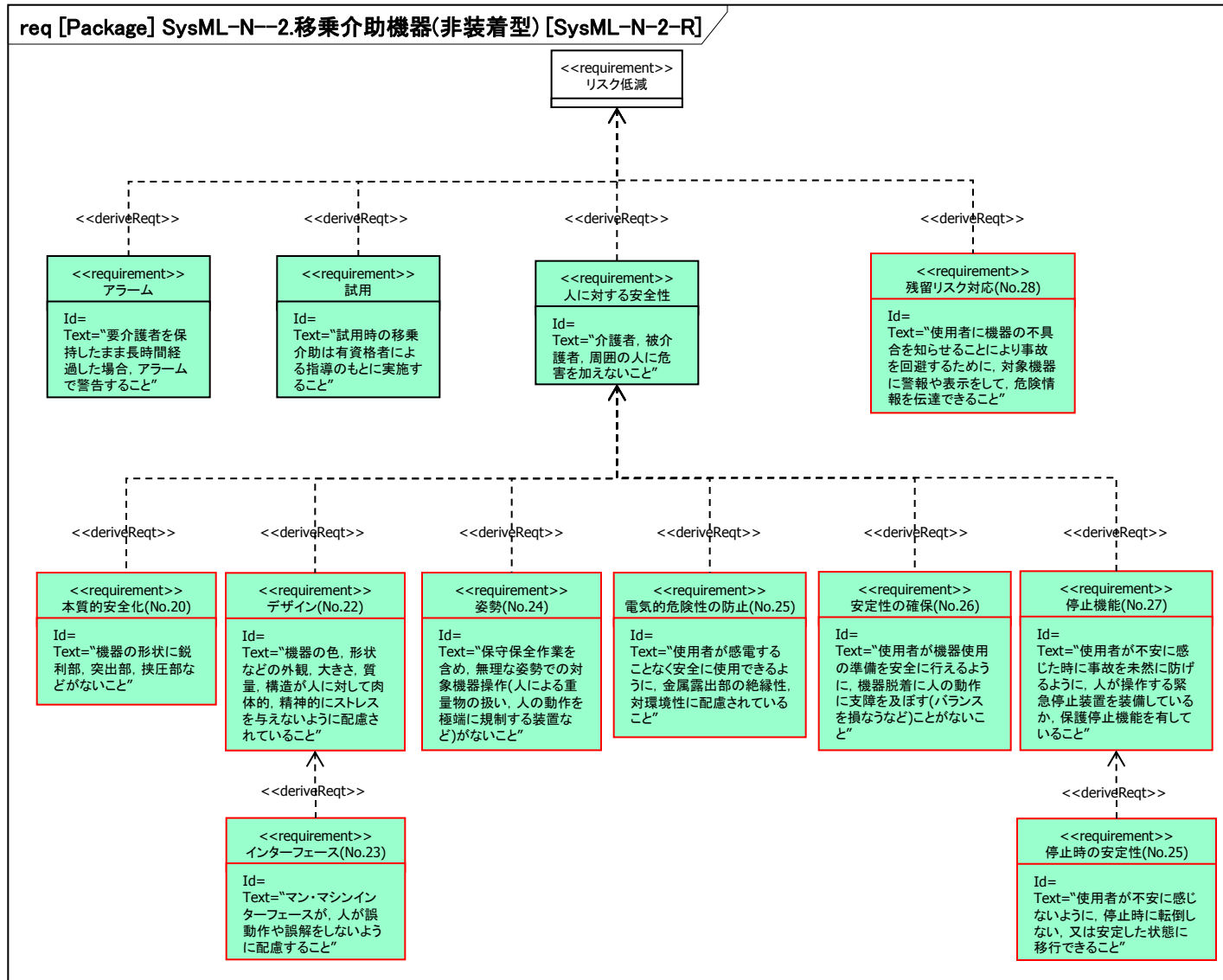


移乗元/先が「ベッド」以外の
場合、高さ調整ができない
ため介護者の負担増

移乗介助機器(装着型): アクティビティ図2 (例)



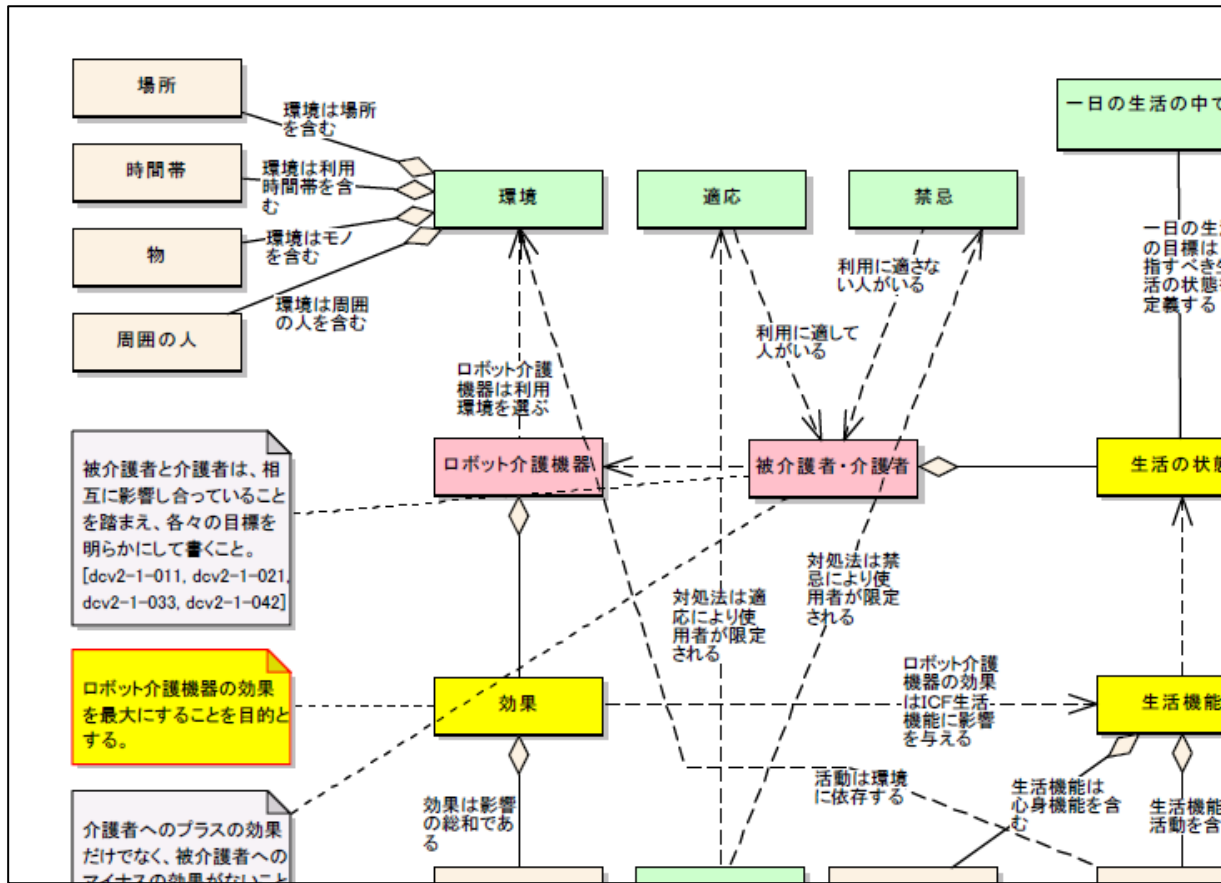
移乗介助機器(非装着型): 要求図(例)



SysMLによるモデリング

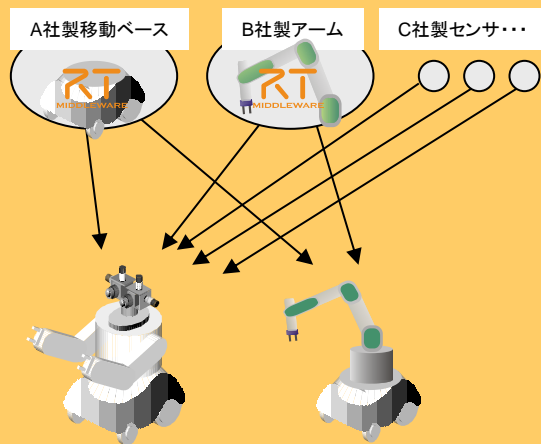
- 要求仕様、機器仕様（上流工程）の明確化が可能
- 基準コンソで考える、重点課題分野の機器についてのあるべきモデルについて作成中
- お申し出頂ければ、モデルの提供と使用のお手伝いをします

「I. 実生活での活用」の概念をモデル化



モジュール化による解決

コストの問題



モジュール化・再利用

ロボットの低コスト化

技術の問題

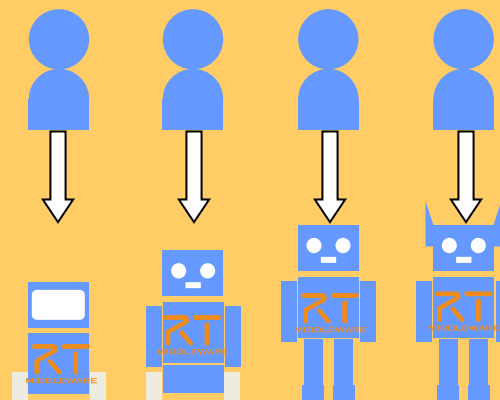


システム開発者

最新技術を利用したい

ニーズの問題

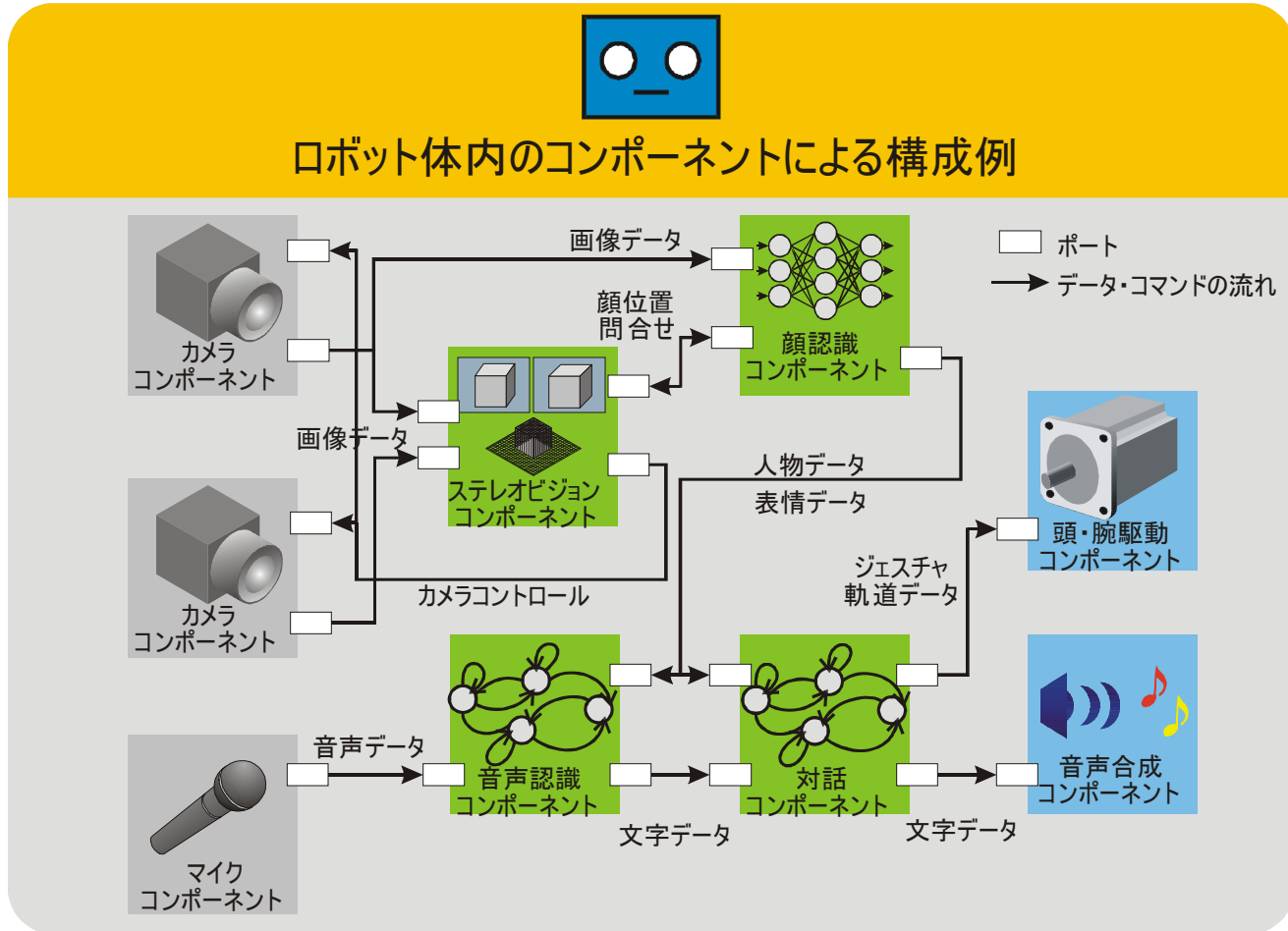
多様なユーザ



カスタマイズが容易に

多様なニーズ

機能によるRTCモジュール分割と連携



(モジュール)情報の隠蔽と公開



ROBOSSA



OpenRTC-aist



出展: 経産省 技術戦略マップ 2010

+ 機能追加、研究開発



次世代ロボット
応用創出基盤

作業知能 +

- ステレオ視
- 作業計画
- 把持計画
- 物体認識



次世代ロボット
研究開発基盤



移動知能 +

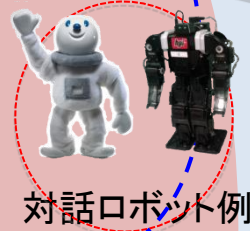
- 自己位置推定
- 経路計画
- 軌跡追従
- 障害物回避
- 地図作成



NEDO-RTCs
OSS RTCs etc.

選択

- 軌跡追従
- 物体認識
- ステレオ視
- 把持計画
- 作業計画
- 軌跡追従
- 物体認識
- 障害物回避
- 軌跡追従
- 把持計画
- 障害物回避
- 地図作成
- 顔認識
- 音声認識
- 対話制御
- 聴く
- 地図作成
- 物体認識
- 軌跡追従
- 障害物回避
- 地図作成
- チャット認識



コミュニケーション知能 +

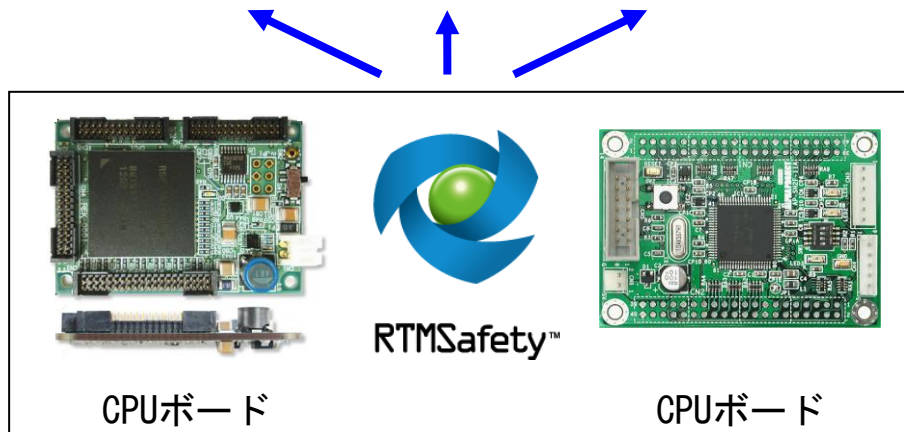
- 話す
- 対話制御
- 音声認識
- 聴く



ロボット高度化教育
プラットフォーム

知能モジュール + 市販ロボット

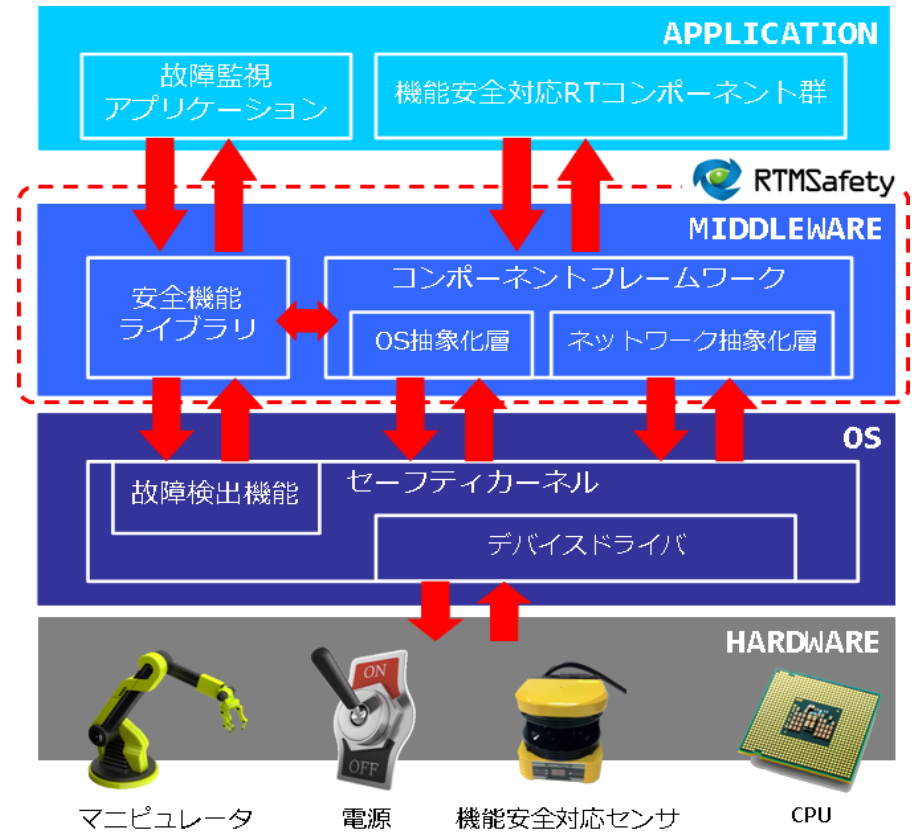
機能安全に対応したCPUモジュール



 **株式会社セック**
SEC Systems Engineering Consultants Co., LTD.

RTM Safety (セック)

- ◆ **世界初の安全コンセプトをもった**
ロボット向けミドルウェア
- ◆ **IEC 61508 SIL3 Capableの認証取得**
ISO26262 (自動車分野)
ISO13482 (パーソナルケアロボット分野)
にも応用が可能
- ◆ **高い信頼性と安全性が要求される**
ロボット開発において、
コストの低減と期間の短縮に貢献

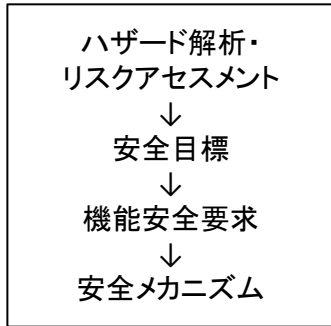


安全・安心ロガーシステム

ロボット介護機器の安全系が、開発コンセプトで設計した通りに動作しているかを、フィールドで記録・解析

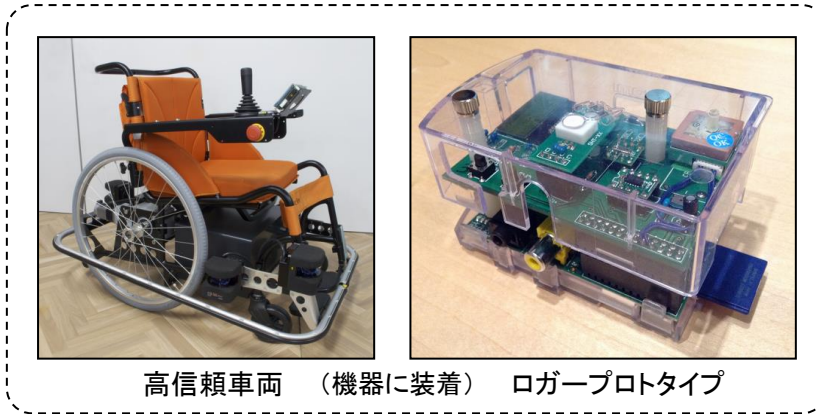
開発コンセプト

リスクを低減する
安全関連系の設計



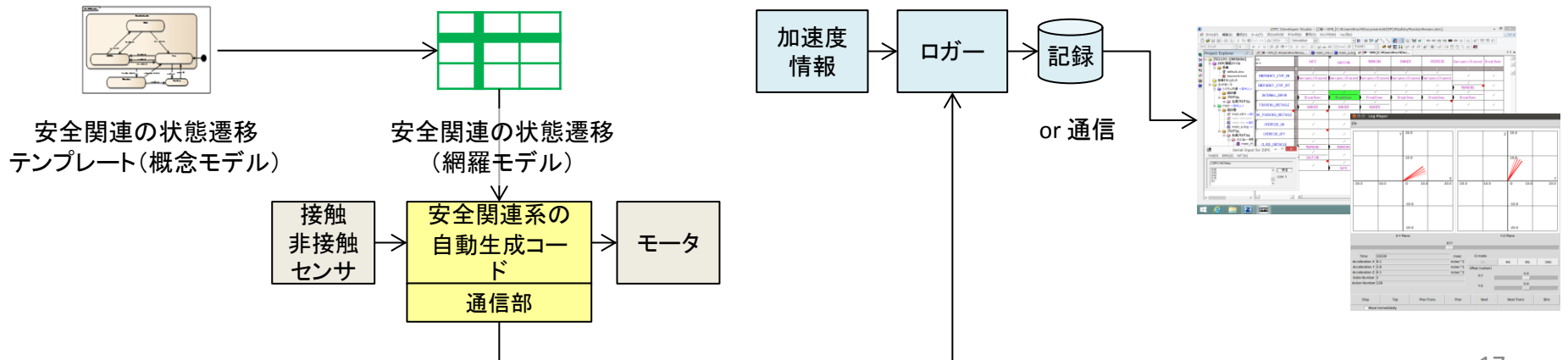
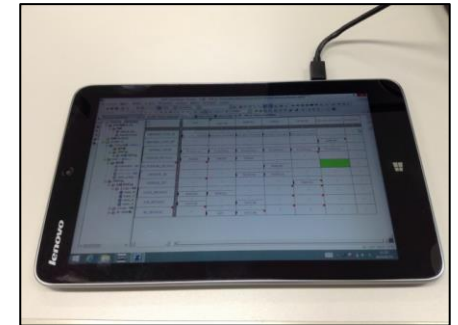
システム開発

リスクを低減する安全関連系の実装＋
リスク低減の動作記録メカニズムの埋込み



フィールド検証

現場で安全関連系の解析
開発者へフィードバック



まとめ

- SysMLモデルベースの開発手法を紹介した。
- RTミドルウェアを用いたコンポーネント開発手法を紹介した。
- RTM SafetyによるCPUモジュールを紹介した。
- 安全関連系用のロガーシステムを紹介した。



ご清聴ありがとうございました