

「リ・デザインに資する車両、インフラ等の要件抽出」

事業名：リ・デザインに資するサイバニック・スマートモビリティ

第2回 公開シンポジウム2025
～ 安心安全な移動に資する技術開発の取組紹介 ～

2025年10月29日
CYBERDYNE株式会社

取組概要：当該SIPスマモビ課題としての社会背景・ミッション・本事業の背景

当該SIP課題の社会背景：

- ・ 超高齢社会の進行と交通移動弱者の増加
- ・ 地方都市・過疎地での公共交通不足
- ・ 安全で環境にやさしい移動手段の不足

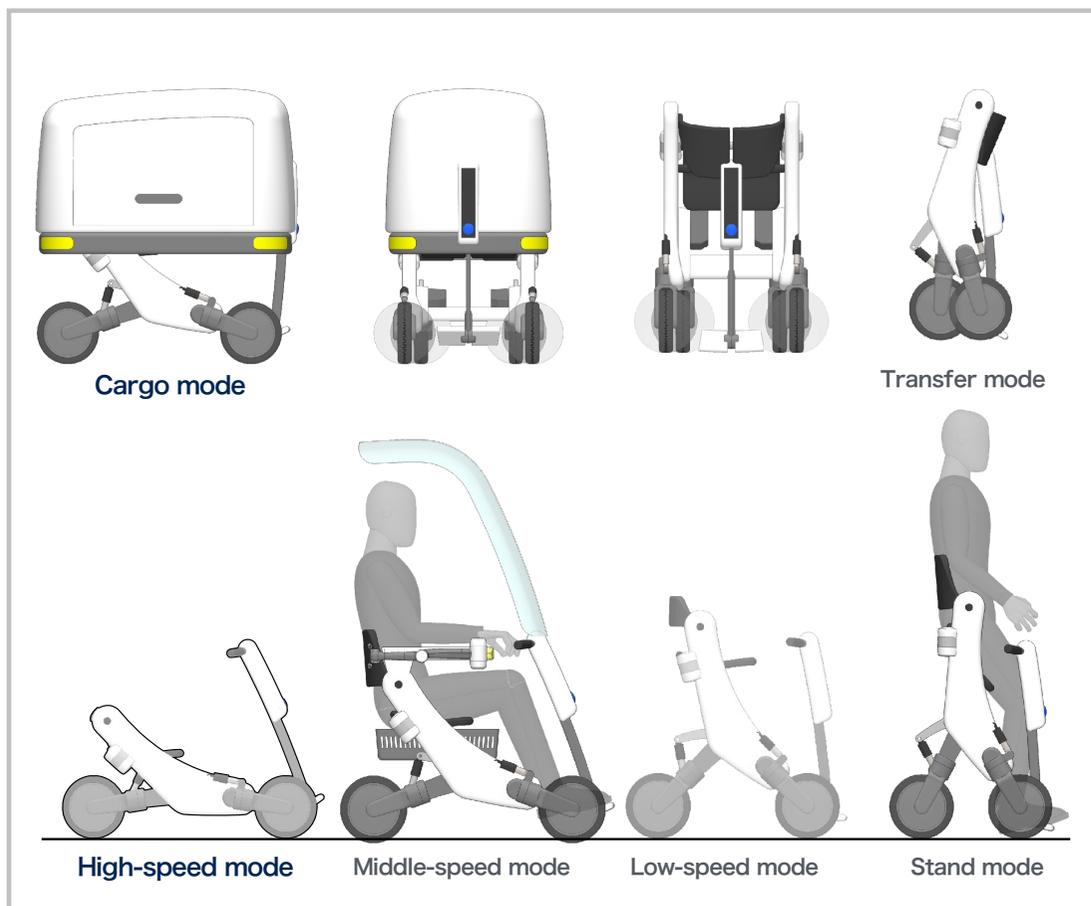
当該SIP課題のミッション（戦略及び計画より抜粋）：

「移動する人・モノ・サービスの視点から、地域に存在する伝統的な公共交通手段に加えて、自家用車、貨物車などの広範なモビリティ資源や新しいモビリティ手段の活用を可能にするようなハードとソフト双方のインフラとこれらを包み込むまち・地域をダイナミックに一体化し、安全で環境にやさしく公平でシームレスな移動を実現するプラットフォーム」の構築

当該追加公募の公募要領に記載されている「現状・問題点」（および、本事業の背景）：

- ・ 「現在、種々の小型モビリティが開発されている状況であるものの、航続時間や車両重量、持ち運びのしやすさ等、社会実装に向けては技術面での課題がある」
- ・ 「既存の取組では、公園内通路や空港の旅客ターミナルなど、限られた用途・外部環境での利用シーンにおいては実証実験が行われているものの、あらゆる状況での利用シーンを想定した包括的な走行については、実装に向けた法的位置づけの検討やインフラの整備が十分になされていない」
- ・ 「移動の障壁を下げ、人々のウェルビーイング実現にも貢献することが期待される」

サイバニック・スマートモビリティの概要：コンセプトイメージ



提案するサイバニック・スマートモビリティの
コンセプトイメージ

想定スペック（公募要領）：

- 定員: 1名（最大）（物のみの場合にも対応）
- 耐荷重: 約100kg (+20kg積荷)
- 走行速度: 約0～20km/h
- 折りたたみ可能、屋内外走行可能
- エレベータ利用可能（エレベータへの改造無し）

技術的優位性：

1. サイバニクス技術

- 人・AIロボット・情報系の融合複合
(SIP人協調ロボティクス課題のコア技術)
- 生理情報モニタリング（オプション）と安全機能

2. 自律走行技術

- 環境認知機能（カメラ、LiDAR、GPS等）
- 障害物検知・回避、落下防止、速度制限等

3. データ連携

- 都市OS、建物OS、デジタルツイン等との連携

表1 現在の小型モビリティの状況、および、本事業で取り組む新たな移動体の仕様等

名称および類型	外観	製造元	主な仕様	制限や安全面の取り扱い	法制度の位置づけ
e-FREE 01 荷物カゴ付き電動2輪車（車輪を回転させるペダルがないタイプの電動自転車）		株式会社 カーメイト	重量: 22kg, サイズ: 展開時 - 全長1250×全幅570×全高1020mm, 折りたたみ時 - 全長1250×全幅320×全高620mm, 航続距離: 最大30km, 最高速度: 約20km/h, 耐荷重: 最大85kg	耐荷重が85kgまで。重量が22kgとやや重い。車への積み込みには工夫が必要。2輪車であるため転倒しないように運転する運転技術が必要。	(特例)特定小型原動機付自転車の法規制に従う。
ELEMOs4MAX 電動4輪車（座って乗車する4輪の特定小型原動機付自転車）		ELEMOs 合同会社	重量: 53kg, サイズ: 全長1150×全幅590×全高1110mm, 航続距離: 最大40km, 最高速度: 約20km/h, 耐荷重: 最大120kg	車への積み込みには工夫が必要。	(特例)特定小型原動機付自転車の法規制に従う。
SCOO XT（立ち乗り型） 4輪の移動用小型車		株式会社 キュリオ	重量: 31kg, サイズ: 全長980×全幅550×全高1180mm, 航続距離: 最大13km, 最高速度: 約5.5km/h, 耐荷重: 最大100kg	立ち乗り型のハンドルは折りたたみ可否は不明（座り乗り型は折りたみが可能）	特定小型原動機付自転車（キックボード）と形状が類似しているが移動用小型車に分類され、道交法上は「歩行者」の扱い。
WHILL Model S 電動シニアカー（ハンドル型の電動車いす）		WHILL 株式会社	重量: 67kg, サイズ: 全長1190×全幅640×全高920mm, 航続距離: 最大33km, 最高速度: 約6km/h, 耐荷重: 100kg	車への積み込みには工夫が必要。	身体障害者用の車の法規制に従う。道路交通法上の歩行者として扱われるため、ナンバープレートは不要・自賠責加入も不要。
COMS 第一種原動機付自転車（ミニカー）		トヨタ車体株式会社	重量: 420kg, サイズ: 全長2395×全幅1095×全高1500mm, 航続距離: 最大57km, 最高速度: 約60km/h, 最大積載量: 45kg(1人乗りP・COM)	自動車専用道路や高速道路は通行できない。	道路交通法上の普通自動車、道路運送車両法上の第一種原動機付自転車に該当し、これに応じた法規制に従う。
リ・デザインに資する 本事業の移動体（コンセプトイメージ） （現時点では存在していない 分類となる可能性も含む）	 コンセプトイメージ	CYBERDYNE 株式会社	重量: 約30kg, サイズ: 全長約1,000×全幅約600×全高約850, 航続距離: 最大約20km, 最高速度: 約20km/h, 耐荷重: 約100kg(+20kg積載, 物だけの搬送では120kg)	新たな分類の移動体となる可能性があるため、普及に向けた社会受容性を高める取り組みが必要。	（公募要領より）関連する可能性のある道路交通法、道路運送車両法、軌道法等との整合性をふまえながら[...]、新たな分類を創設することも含め[...]位置づけを明確化することが必要

研究開発計画：スケジュール及び研究開発目標

研究開発項目	2024年度	2025年度	2026年度	2027年度
サイバニック・スマートモビリティの仕様開発	→	基本性能要件およびコンセプト開発 → 要素技術開発		
サイバニック・スマートモビリティのHW開発		開発検証プロトタイプ開発 →	実証実験プロトタイプ開発 →	実証実験プロトタイプ改良 →
サイバニック・スマートモビリティのSW開発		屋内・外走行機能開発 → 都市・建物OS等連携機能開発 →		SW改良および検証 →
サイバニック・スマートモビリティの検証		基本性能検証 → 実証実験計画および準備 →		他の研究開発項目と連携した実証実験 →
サイバニック・スマートモビリティの社会実装に関する検討			実証実験結果に基づく仕様等の改良、詳細化 → リ・デザインに資する要件の抽出に向けた検討 →	

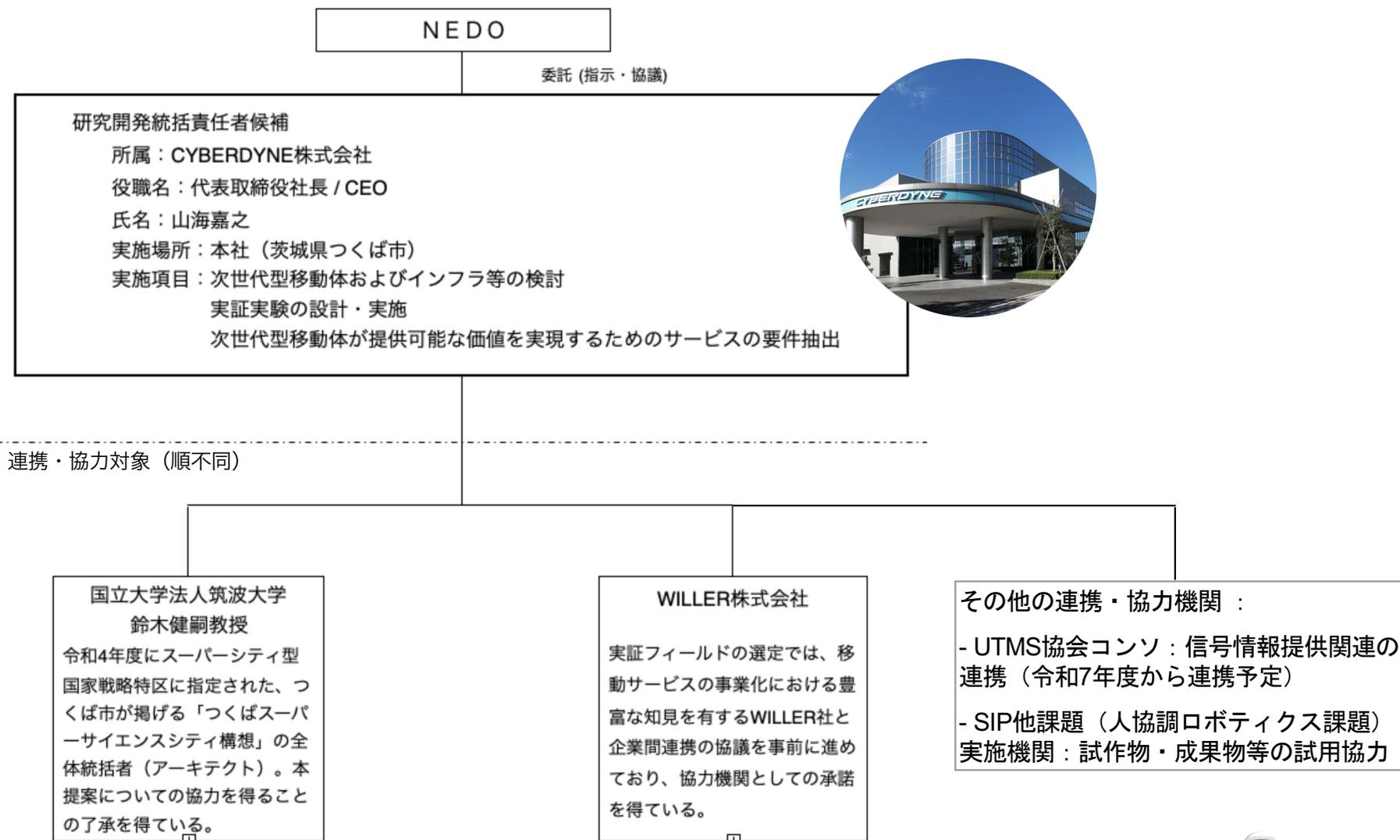
中間目標（2025年度）：

- 仕様開発 完了
- 試作機基礎検証 8割達成
- 連携機能 7割
- 自律走行機能 3割開発

最終目標（2027年度）：

- 実証実験 完了
 - 全機能開発完了
 - 事業面・制度面の提言策定
 - 性能・安全基準の提案
- 『リ・デザインに資する
車両、インフラ等の要件抽出』
へ

実施体制



成果・進捗状況：基本性能要件およびコンセプト開発

基本性能要件およびコンセプト開発

サイバニック・スマートモビリティは、高齢者や障害者を含む多様な利用者が安全・安心に移動できるパーソナルモビリティとして位置づけ、本年度の取り組みとして以下のコンセプトを開発したコンセプト：

- 物理的境界（屋外/屋内、階層間）を越える
- 利用者の境界（高齢者、障害者、健常者）を越える
- 用途の境界（人の移動、物の搬送）を越える
- サイバー空間とフィジカル空間の境界を越える（都市・建物OS等連携、シミュレーション活用）

このコンセプトの実現に向けて、以下の基本性能要件を定めた。

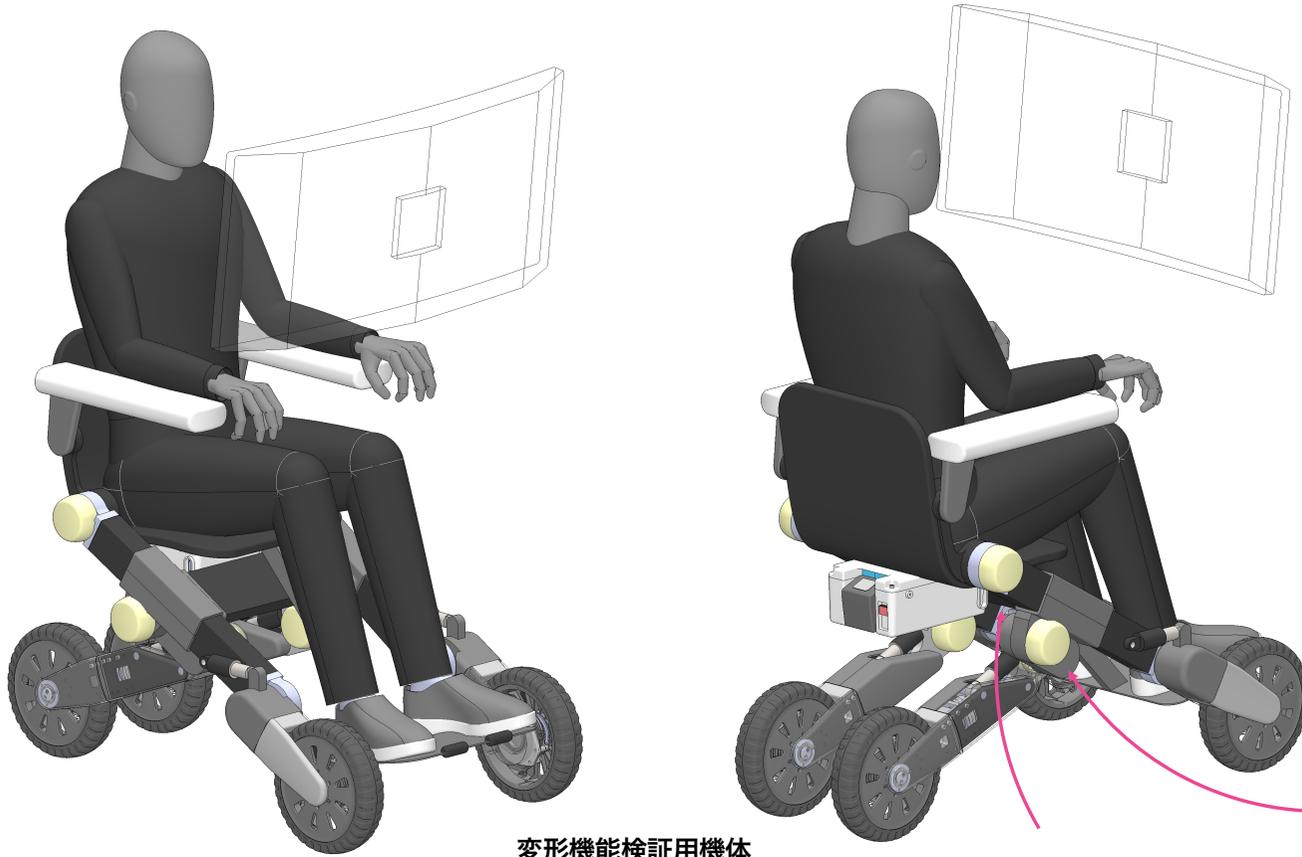
基本性能要件：

- 定員 : 1名（最大）
- 耐荷重 : 約100kg（+20kg積荷、物だけの場合には120kg）
- 走行速度 : 約0～20km/h
- 航続時間 : 日常的な活用に大きな支障が出ない航続時間（20km程度）
- 車両重量 : 30kg以下（乗用車等に人間が積み降ろし可能）
- 車両サイズ : 1,000mm×600mm×850mm程度
- その他 : 折りたたみ可能、屋外と屋内をいずれも走行可能、特別な装置等をエレベータに取り付けることなく人が関与しなくても多様なエレベータを利用可能

成果・進捗状況：要素技術開発

要素技術開発 - 変形機能検証用機体コンセプト設計

(スイッチ入力により自動で変形する機能を検証)



変形機能検証用機体

変形用アクチュエータ
(Standing modeでの
座面角度を変更させる)

変形用アクチュエータ (後輪の位置を移動させる)

想定する荷重

- ・搭乗者：最大100kg
- ・荷物：最大20kg
- ・車両：最大40kg



機構確認用 1/6スケール
ラピッドプロトタイピング

成果・進捗状況：要素技術開発

変形機能プロトタイプ開発 – 変形機能検証用機体の設計・開発



設計、開発、動作確認を実施（マルチモードの各形態への変形、および、その場旋回、平行移動等の機能の検証）

成果・進捗状況：要素技術開発

変形機能プロトタイプ開発 – 変形機能検証用機体の機構確認



その場旋回



横移動

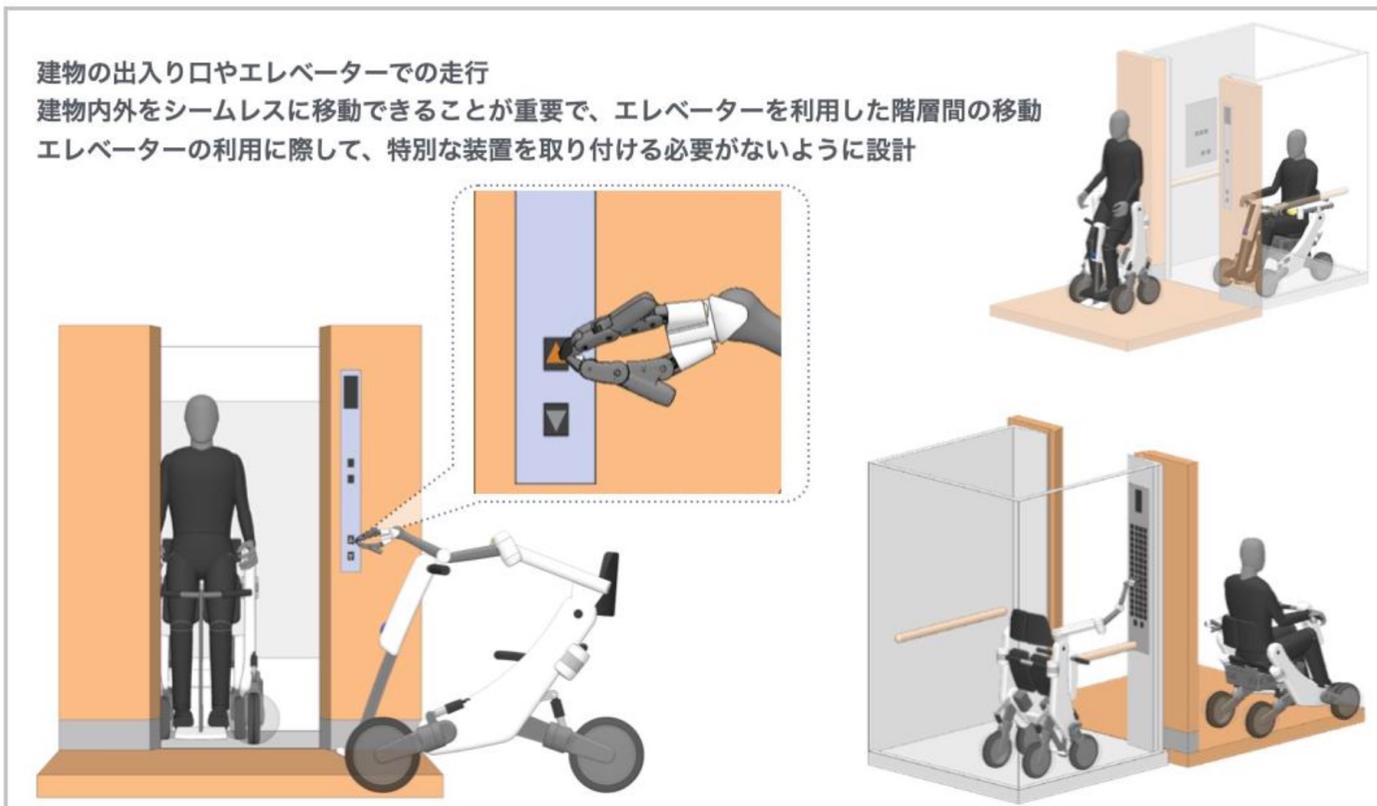


折りたたみ持ち運びモード

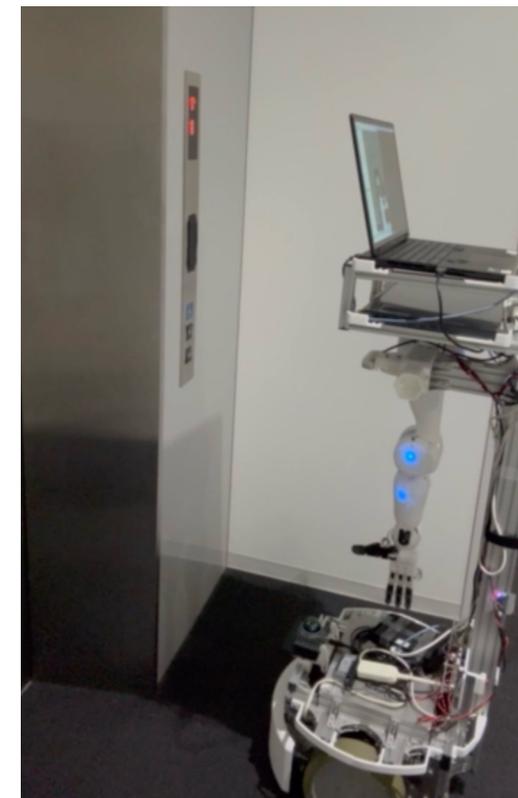
設計、開発、動作確認を実施（マルチモードの各形態への変形、および、その場旋回、並行移動等の機能の検証）

成果・進捗状況：要素技術開発

ロボットアーム開発 – エレベータに特別な装置等を取り付けずに多様なエレベータを利用できる機能の設計・開発



エレベータでの利用イメージ



SIP人協調ロボティクス課題の取組
として開発したロボットアームを活用

成果・進捗状況：要素技術開発

屋内自律ナビゲーション基本機能開発 – 自律移動の基本機能のソフトウェアを開発



動画：

- ・ スタート地点から一周して同じ地点に戻る動作の様子（1周目）
- ・ 自律移動の途中でルート上に障害物があった場合に回避するルートを生成して自律移動を継続する様子（2周目）

成果・進捗状況：要素技術開発

仮想連結機能開発 – 前方の車両を後方の車両が追尾し、仮想的な連結機能を開発



動画：

- ・ 前方の車両の通ったルートと同じルートを後方の車両が追いかけていく様子

成果・進捗状況：要素技術開発

車道・歩道検知機能開発 – 屋外移動時にモビリティに搭載されたカメラ情報から領域分類する機能を開発



当該機能の活用について：

- ・車道以外（歩道、建物内等）では、モビリティ側で自動的に時速6kmに速度制限をする（車道では最高時速20km）。
- ・モビリティの走行場所に応じて自動で切り替えが可能であり、搭乗者がマニュアル操作する際にも、当該機能に基づき、歩道にいる場合には時速6kmに強制的に速度制限する。

動画：

- ・車道かそれ以外を認識する領域分類（セグメンテーション）の様子

成果・進捗状況：要素技術開発

ロボットアームによるボタン操作機能開発



動画：

- ・ロボットアームに搭載されたカメラ画像でボタンの位置（座標）を認識し、ボタン操作してエレベータに乗り込む様子

成果・進捗状況：コンソ間連携

UTMS協会コンソとの連携について

- ・ 2023年の報告書をもとに、当社にて連携方式について事前検討を実施
- ・ 連携に向けた顔合わせ・打ち合わせを実施

「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第3期/スマートモビリティプラットフォームの構築/V2N方式による汎用的な交通信号情報提供プラットフォームに関する研究開発」

2023年度 成果報告書

オムロン・シリアルソリューションズ株式会社
日本信号株式会社
パナソニック・エヌティエス株式会社
一般社団法人UTMS協会

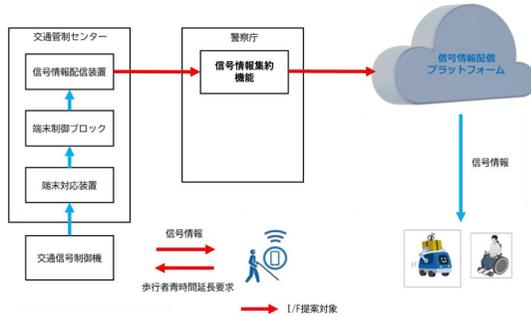
2024年3月

5.3. サブテーマ3 「プラットフォームから多様なモビリティ対象への配信を円滑化するI/Fの規格化の研究開発」

5.3.1. 概要

SIP第1～2期において、信号情報を利用する自動車メーカーと連携して自動運転車向けの信号情報提供の研究開発を実施するとともに、要件や、V2I方式やV2N方式における信号情報提供のためのメッセージセットの検討を実施した。

SIP第2期までに定めた要件やメッセージセットは、いずれも自動運転車向けであり、信号情報配信のニーズが高まっている配送ロボット、小型モビリティ等の歩行者空間を利用するモビリティは考慮されていない。



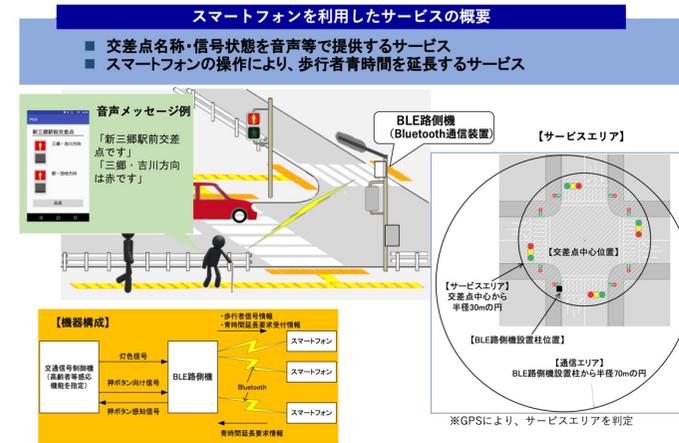
12

5.3. サブテーマ3 「プラットフォームから多様なモビリティ対象への配信を円滑化するI/Fの規格化の研究開発」

5.3.1. 概要

◆【参考】高度化PICS概要

高度化PICSはSIP第1期の成果を受けて実装したサービスである。高度化PICSに対応したアプリケーションを入れたスマートフォンを使用することで、交差点名称・信号状態の音声・振動による提供や、アプリケーションを操作することで押ボタン操作（歩行者青時間の延長や、歩行者青の呼び出し）が行える。



13

3月25日 日本信号コンソ様フィールドビジットに参加し、「ユースケース4：交通弱者・電動車椅子・歩行支援ロボットの信号横断支援」を可能とするインフラセンサ型のBLE路側機による各種機能とモビリティとの連携に向けた情報を収集

ユースケース④ 交通弱者・電動車椅子・歩行支援ロボットの信号横断支援

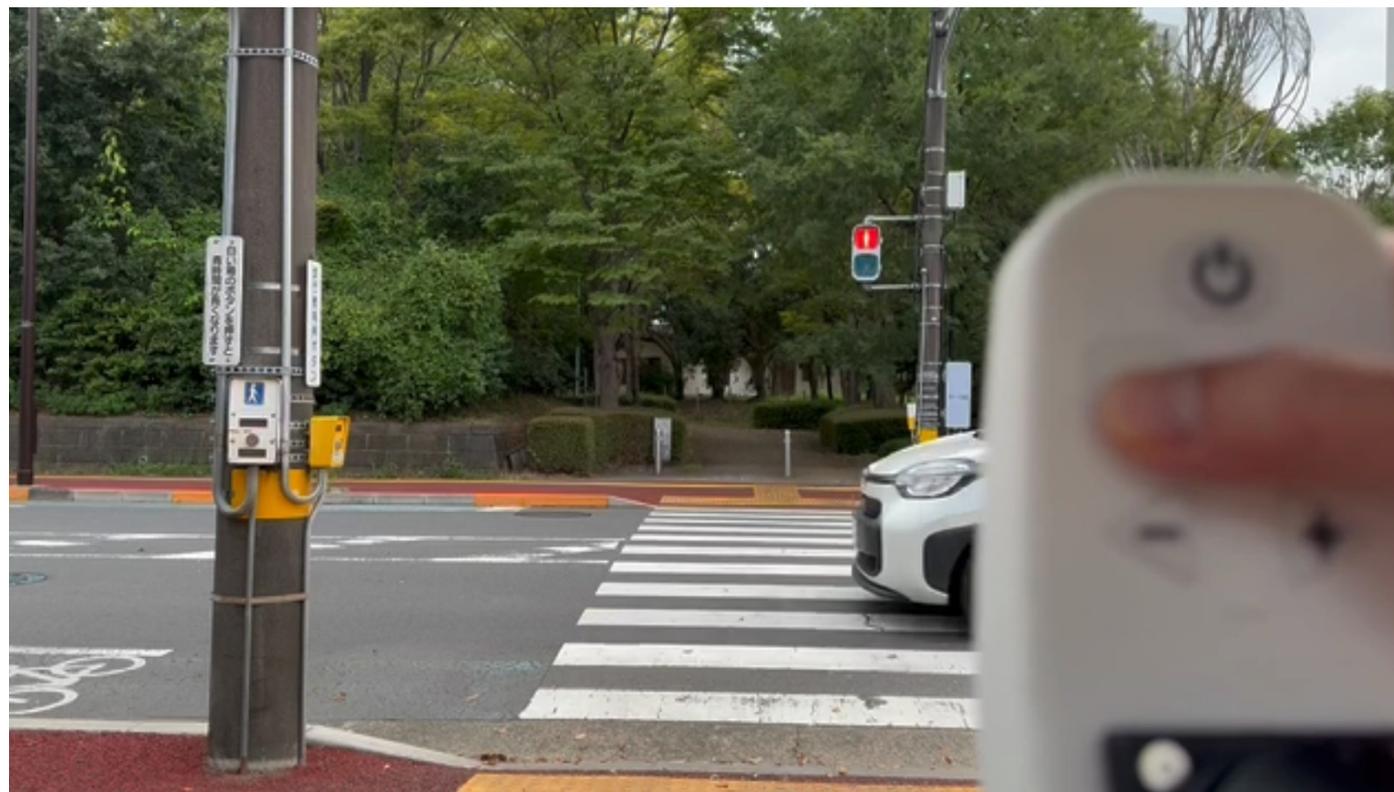


成果・進捗状況：要素技術開発

連携機能開発 – UTMS協会コンソとのテーマ間連携として高度化PICSと当該モビリティの連携機能開発



動画：
・信号の路側機から発信された灯色情報をモビリティ側で受信している様子



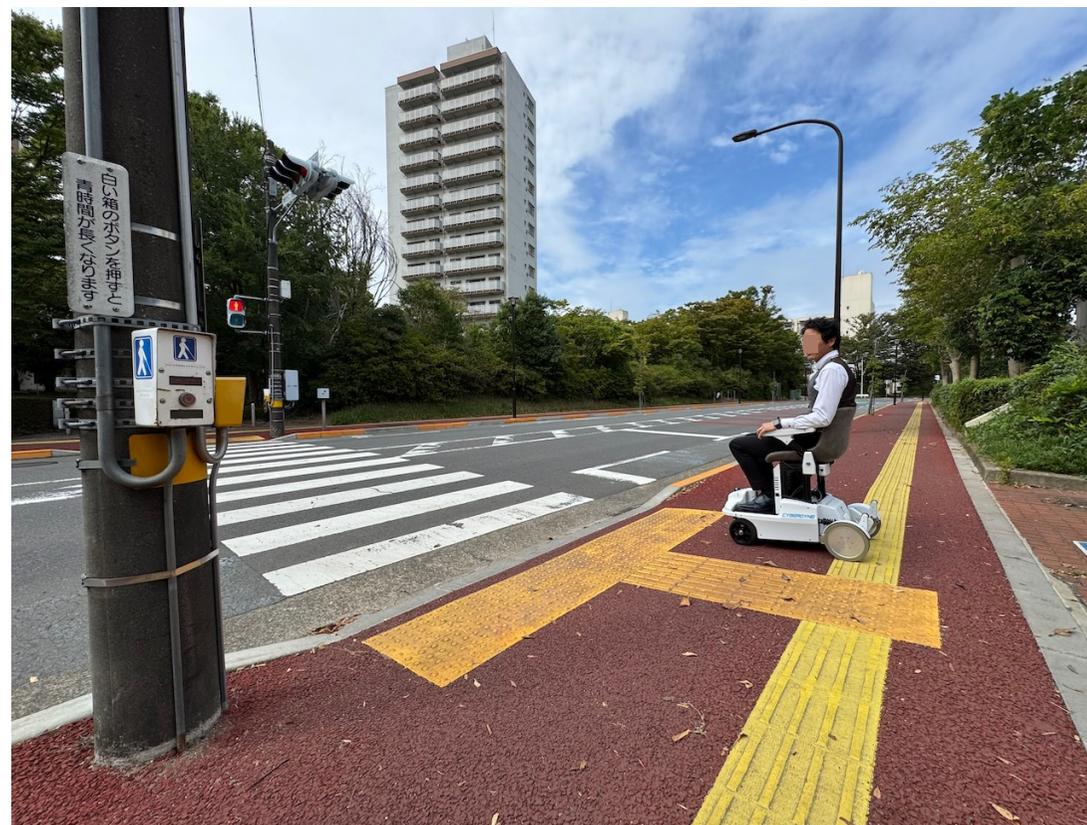
動画：
・押ボタン式信号の青色延長ボタンをモビリティから路側機に送信している様子

成果・進捗状況：要素技術開発

基本性能検証（フィールド検証、および、ユーザーレビュー）



モビリティからの青色延長ボタンを路側機が受信



2025年10月7日、UTMS協会コンソが実施した大規模先導実証実験体験会（つくば市吾妻小学校前横断歩道）にCYBERDYNEコンソとして参加

社会実装に向けた取組状況：ルールの整備関連についての検討

課題（ルールの整備関連について）

(実施項目「5-2.社会実装に向けた標準化の検討・提案」の時期から法制度に関する議論を開始する予定。
2026年度に事業者内部での検討を行い、2027年度に実証実験で得られた成果の情報をもとに関係する省庁や関連業界との議論を開始)

1. 法的位置づけの検討: 本モビリティを公道・歩道で走行可能にするため、法律上のカテゴリー分類を整理し、現行法令の仕組みを最大限活用した上で、仮に新たな特定小型車両区分の適用（例えば、0.6キロワットよりも大きな出力のカテゴリーの創設）が必要となった場合に検討。スマートシティ/スーパーシティといった特区の制度が活用できそうであれば、特区制度の活用も視野に入れる。
2. 安全基準の策定: 車両の最高速度や重量に応じた安全基準の策定が必要となることも想定できる。リ・デザインされた当該新車両についてのライトやウインカーの設置義務、歩行者との距離確保基準など、関連法令等とのギャップを洗い出し、提言につなげる。
3. 環境整備: 新しいモビリティカテゴリーの認証制度が必要な場合にはこれの整備に向け、国際会議などに知見を提供し、実証で得たデータに基づいて、安全性等に関する規格作りを支援し、社会実装・社会受容されやすい環境整備に資する取り組みを実施する。

国際連携、対外情報発信について



2025 ITS (Intelligent Transport Systems)世界会議@米国アトランタは、高度道路交通システムの普及・情報交換等を行う世界会議であり、内閣府スマートモビリティ課題のテーマセッションにて、講演発表、および、実機機体展示を実施



Cybernic Smart Mobility Contributing to Re-design of Vehicles and Infrastructure

The 3rd phase of the Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program (SIP), Cabinet office, Japan

Development of Smart Mobility Platform, by CYBERDYNE Inc.

Hosted By:



In Partnership With:



Built By:



DEPLOYING TODAY, EMPOWERING TOMORROW

国際連携、対外情報発信について



アトランタのITS世界会議の会場にて日本から輸送した実機の展示も実施し（左記）、多くの参加者の方々に当該SIPスマートモビリティの取り組みとしての技術開発の取り組みとその進捗状況について、お伝えすることができ、国際連携・対外発信を推進することができました。



Hosted By:



In Partnership With:



Built By:



課題（社会実装の道筋について）

1. モデルケース実証: つくば市のスマートシティ/スーパーシティのフィールドにおいて実証実験を実施予定。高齢者施設の利用者や介護従事者の安心・安全な移動支援、また、当該車両による物品の搬送といったユースケースを設定する予定。
2. ステークホルダーとの連携: つくば市役所および当社も参画している（一社）つくばスマートシティ協議会、警察、国土交通省等に当該案件についての相談・事前協議を行うことで、社会実装に向けた協力体制を構築していく。安全管理や利用ルール策定に関する合意形成を図り、円滑な実証実施に向けた環境を整えていく。
3. 評価と展開計画: 実証実験から得られるデータや利用者の反応を分析（ユーザーレビュー）し、技術面・運用面の改善に反映する。さらに実証結果を踏まえて、本格導入時のサービス提供体制やビジネスモデルを検討し、社会実装へのロードマップを具体化することを想定している。

社会実装に向けた取組状況：事業化のロードマップ

2024年度: プロジェクト開始。コンセプト設計完了と試作1号機開発着手。NEDOとの契約に基づき開発体制を構築。

2025年度: 試作機による基礎性能試験を開始し、ステージゲート評価を実施。技術改良を重ね、プロジェクト継続・拡張の判断。事業化戦略の素案を策定。

2026年度: 製品化に向けた本格開発フェーズ。量産設計や製造パートナー選定を開始。市場投入に備えたビジネスモデル・サービス体制の検討を推進。

2027年度: パイロット導入・事業化準備。実証地域での本格サービス試行や追加地域でのパイロット展開を実施。ユーザー対応フローやメンテナンス網の構築など商用運用に向けた体制整備。

2028年度（SIP終了後）：研究開発成果を総括し、事業化計画を最終調整。プロジェクト終了後の商用サービス立ち上げ（製品発売・サービス提供開始）を目指し、関係者間でロードマップを最終確定。