



ロボット配送サービス導入・運用に関する ソフトウェア開発の取り組み



2025年 9月25日
メルコモビリティソリューションズ株式会社



メルコモビリティソリューションズ(株)
アフターマーケット事業本部
搬送ロボット開発プロジェクト

友野 善行

2011年 三菱電機(株) 入社

自動車機器事業本部にて車載機の組込みソフトウェア開発に従事

主に国内OEM向けカーナビゲーションシステムやディスプレイオーディオなど
カーマルチメディア製品のマイコンソフトウェア開発に担当、グループリーダー
として約13年間携わる

2024年 メルコモビリティソリューションズ(株)に出向

搬送ロボット開発プロジェクトチームにて

Cartkenロボットの配送サービスにおけるソフトウェア開発に従事

1. 会社紹介
2. Cartken 概要
3. Cartken & 三菱電機グループ^o 取り組み（国内）
4. 配送サービスのシステム概要
5. ソフトウェア開発における取り組み



会社紹介

会社名

メルコモビリティソリューションズ株式会社
(英) Melco Mobility Solutions Corp.

事業内容

自動車・二輪車および船舶用電装品・カーエレクトロニクス製品の販売・保守・サービス事業、並びに各種モビリティに関するソリューション事業全般
*ロボット配送サービスのご提供

設立

2022年4月

資本金

5億円

従業員数(単独)



361名(2025年3月末現在)

代表者

代表取締役 取締役社長 青木 泰男

株主

三菱電機モビリティ株式会社(100%出資)

本店所在地(大阪本社)

大阪府大阪市福島区福島6-13-14

国内拠点

東京本社、札幌、仙台、宇都宮、太田、横浜、浜松
岡崎、名古屋、金沢、奈良、三田、広島、高松、福岡



ロボット配送サービス

屋内外走行可能な自律走行型ロボットを活用し配送サービスを提供

© Delivery Area.01

ラストワンマイル配送

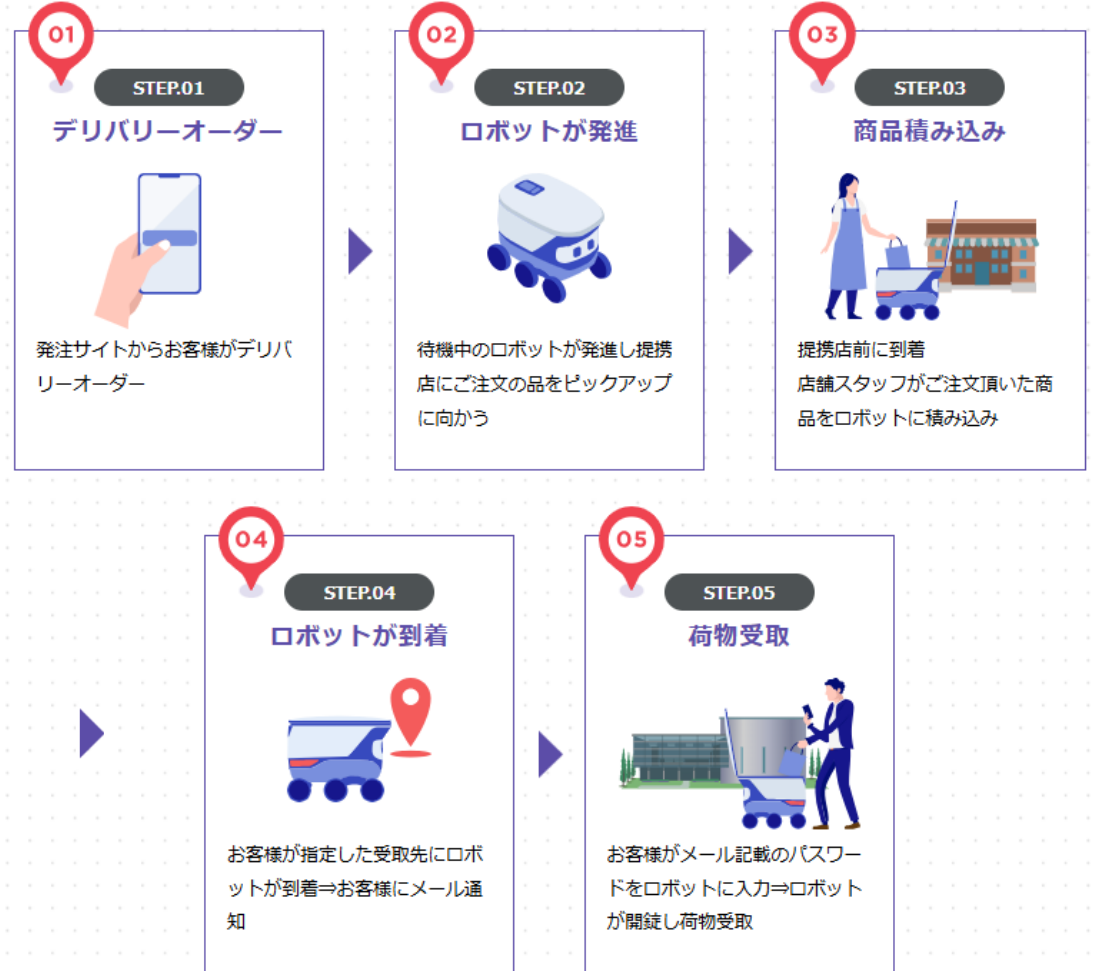
地域や商業施設内
(ホテルやショッピングモール)において、
お客様の手元に商品を配送



© Delivery Area.02

バックヤード配送

ホテルやショッピングモール、
工場や倉庫の屋内外の
バックヤード(企業内)の配送を自動化





Cartken 概要



Cartken社概要

海外で様々なユースケースにおいてサービス展開中のCartken社ロボットを、三菱電機グループが国内向けに適合させ、サービス提供中



- 2019年 Google出身メンバーを中心に設立
- 米国シリコンバレー発 自律走行ロボットのスタートアップ
- シンプルなセンサ構成で屋内外での高い自律走行を実現
- 三菱電機グループとは2021年から日本国内ビジネスで協業中
- 2024年4月よりメルコモビリティソリューションズにてサービス提供開始





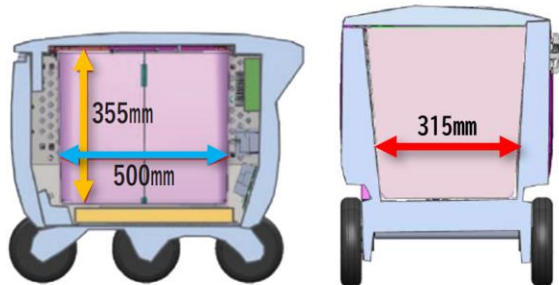
ロボット仕様

Model C

高い走行性能を有する小型モデル



Cargo Compartment

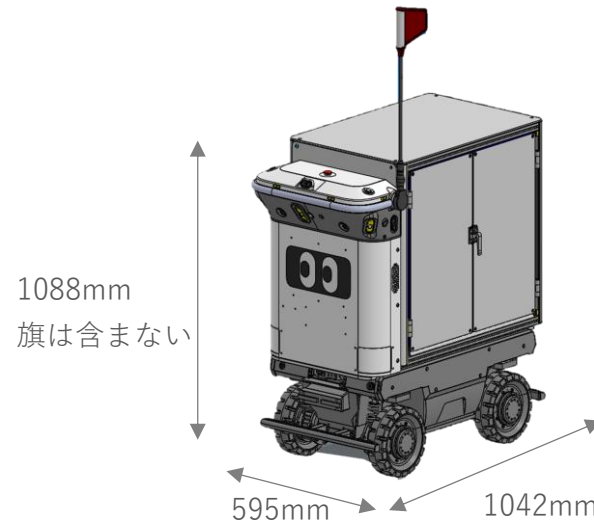


項目	仕様 (V3)
長さ	646mm
幅	529mm
高さ	831mm
積載重量	30kg
最高速度	6km/h
稼働時間	約12~14時間 *1
カメラ	8個

*1 満充電時(使用条件により異なる)

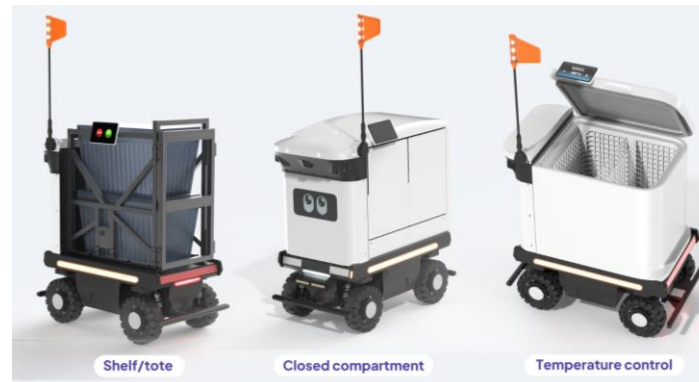
Model F

荷台がカスタマイズ可能な容量大モデル



項目	仕様
長さ	1042mm
幅	595mm
高さ	1088mm
積載重量	約300kg
最高速度	7.2km/h
稼働時間	約12時間 *2
カメラ	8個

*2 満充電時(使用条件により異なる)





工場や倉庫等、屋内や屋外(棟間配送)でも展開中



Micro-fulfillment

Automate indoor to outdoor tasks in
factories and warehouses



- 欧米の複数企業における工場内でサンプル部品等を棟間配送 (e.g. 生産棟→品質検査棟など)
- 他にも完成品を組み立てラインから検査場や出荷エリアまでの配送。工具やスペア品の配送などにも活用
- 1260時間*以上の労働時間が節約され、従業員の生産性が向上

[走行距離]6,400km以上* [配送実績]11,000件* [1日あたりの平均配送回数・走行距離]38件・22km/台*

*Model C 1台、12ヵ月間の走行における実績値

米国の大学キャンパスで約100台/ヶ所のロボットが稼働



Campus delivery

Offer fast & convenient delivery to
students and staff



Say hello
to on-campus
robot delivery



Powered by  CARTKEN

- アリゾナ大学 / オハイオ州立大学 / カリフォルニア州立大学にてGRUBHUBとの連携で各100台近くのロボットを導入
- アプリ注文でロボットが大学内のカフェテリア等の飲食物を配送
- 1年間実績：[配送回数] 約22万回/年 [走行距離] 約680km/日 (大学内全ロボット合計)

Cartken & 三菱電機グループ 取組み（国内）

国内環境

政府

改正道路交通法が施行(2023年)

政府によるロボットが公道走行するための法整備

業界

公道走行の安全基準策定、適合審査制度運用開始(2023年)

業界団体“ロボットデリバリー協会”によるロボットの安全性を審査する仕組みの構築

日本でロボットが**公道を走行**できるようになった！

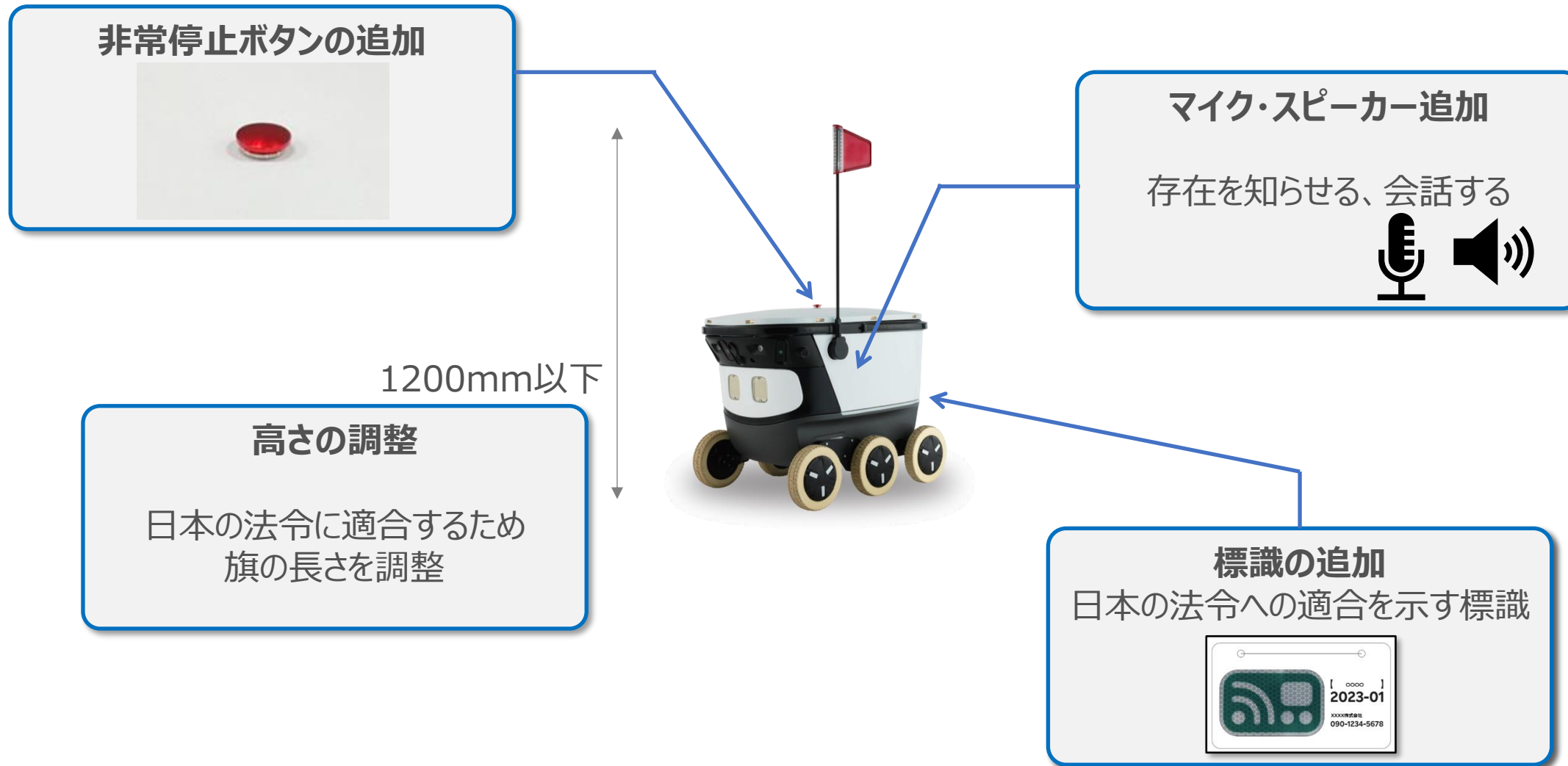
三菱電機

Cartkenロボット 適合審査合格! (2024年) ※夜間でも走行可能な合格証取得は日本初!

三菱電機にて Cartkenのロボットに対して、日本の法令、安全基準を満たすようにカスタマイズを実施

ロボット配送サービスの提供が**24時間/私有地/公道**を問わず可能に！







Cartkenロボット ユースケース一覧

国内外で多様なシーンでの活用

業務効率化や人手不足対応、ユーザー利便性の向上といった価値を提供

フードデリバリー
(ラストワンマイル)



工場・物流拠点内の建物間配送



工場内での資材搬送



空港内の物流業務



宅配便のラストマイル配送



オフィス・ホテル・介護施設内での
サービス提供



商業施設内での商品・備品輸送



キャンパスでのフードデリバリー



Cartken運用で工場内での配送コストを削減し効率化を実現

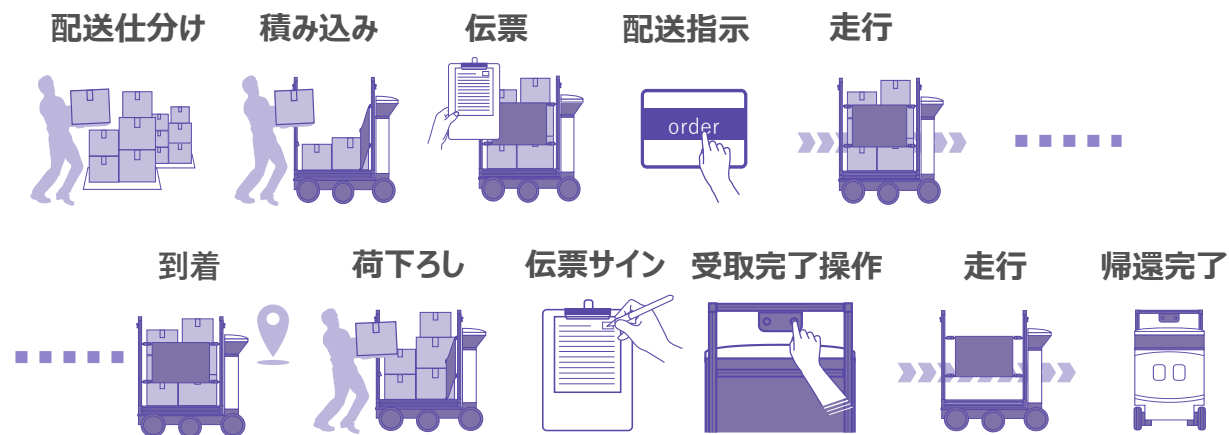
工場内での建屋間配送(私有地)

■ 概要

- 日程 : 平日9時~17時
- 場所 : 工場内配送
- 配送 : 倉庫A (倉庫間配送)
- 配送先 : 倉庫B (倉庫間配送)
- 配送物 : 小部品



工場内配送 ユースケース

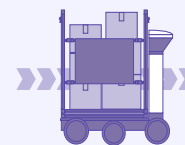


[配送イメージ]



倉庫A

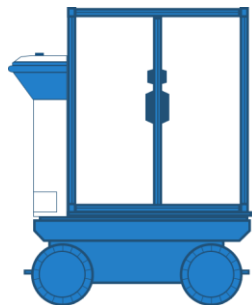
建屋間配送



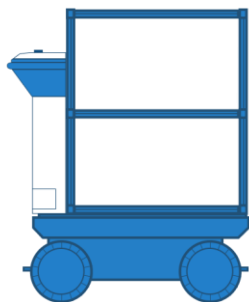
倉庫B

モノの配送

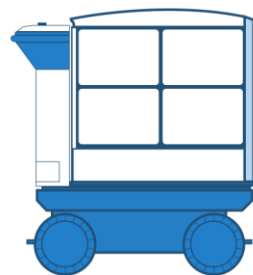
様々な荷室を取り揃えており、使い方に応じてカスタマイズが可能



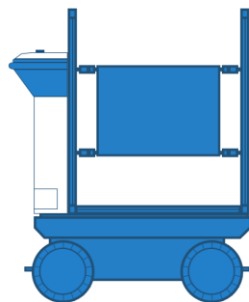
ボックスタイプ



棚付タイプ



ロッカータイプ



カーゴタイプ



ベースタイプ

≡

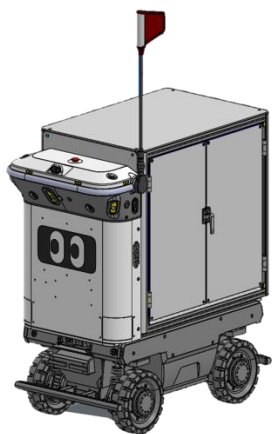


*手押し台車・段ボール寸法



導入までの流れ

的確な現場サポートにより、最短2週間での導入が可能



導入説明



地図取り



機体手配



走行確認



運用開始

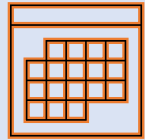


メンテナンス

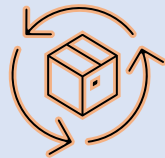


配送サービス実績

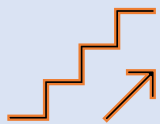
国内配送サービス導入から約4年間で業界トップクラスの実績



配送期間：約4年



配送回数：約10,000回



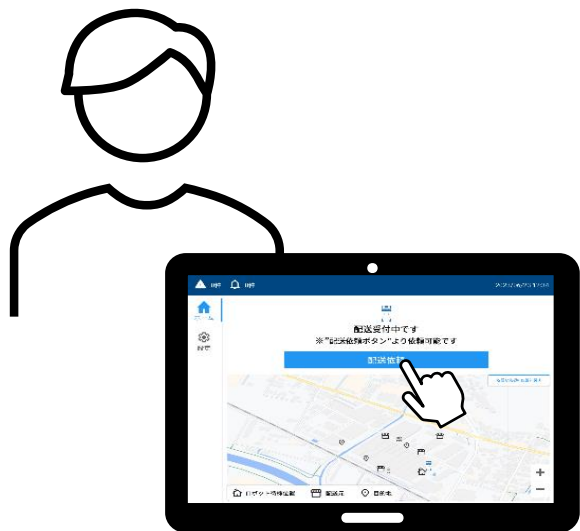
走行距離：約14,500Km



配送サービスのシステム概要

01

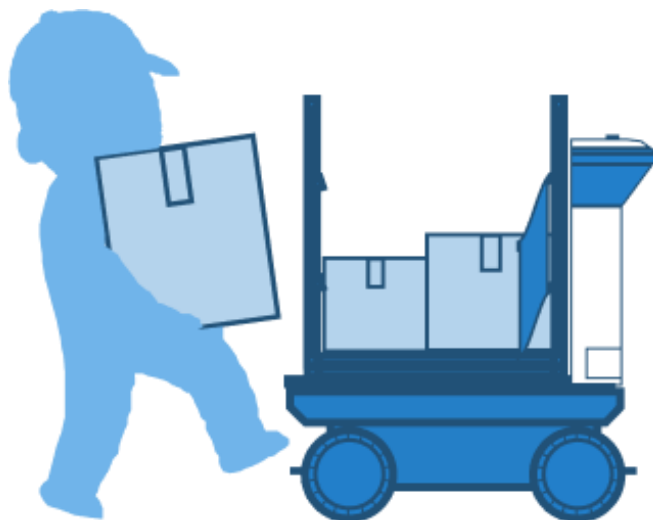
サービス利用者



荷物の積込・受取場所選択

02

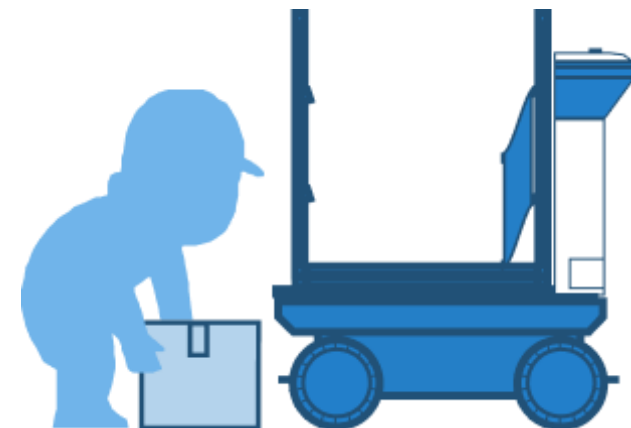
発送者



ロボットが到着、荷物を積み込む

03

受取者



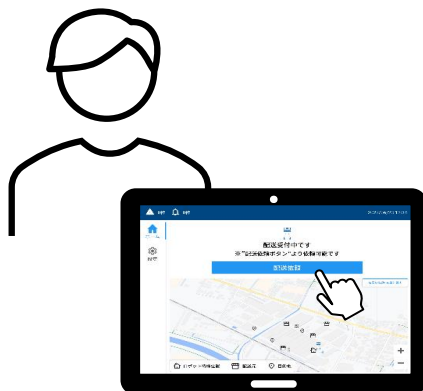
ロボットが到着、荷物を受け取る

Cartkenシステムを使用したオーダー依頼時の課題

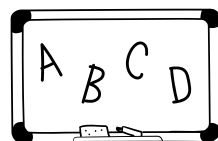
オーダー依頼手法（2パターン）それぞれに課題が存在

01

サービス利用者



オーダー依頼



1. Cartken のUIによるオーダー依頼

- UIが英語のため、国内展開には不向き
- オーダー情報以外のリソースにアクセスでき、リスク多



2. CartkenのAPIによるオーダー依頼

- Cartken社との直接のコミュニケーションが難しい
- サポート体制の不足

* 走行自体はCartkenの仕組みで完結



Cartkenシステム

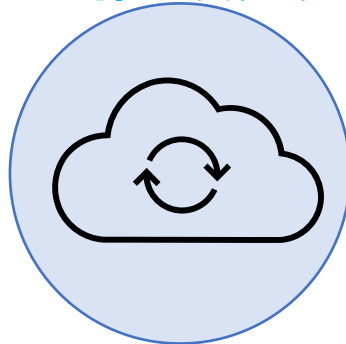
日本市場に最適化したUI、他システムとの連携を円滑に実現

サービス利用者



- 拠点従業員
- 物流担当者

当社システム



Cartken

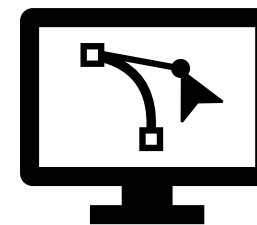


- 経路作成
- ロボット制御
- 配送記録管理
- 自律走行システム



フロントエンド

- 日本市場向けに最適化されたUIでのオーダー依頼の簡素化
- 顧客別のカスタマイズ



バックエンド

- ユーザーの認証と権限管理
- Cartkenシステムに加えて他システムとのAPI連携が可能

ソフトウェア開発における取り組み

P
A
S
T

新規サービス立ち上げに向けた開発

- パートナー企業と共にデモンストレーションおよびテスト導入を実施
- 顧客ごとにカスタマイズされたSWを開発

P
R
E
S
E
N
T

ビジネス拡大を見据えたシステム開発

- 顧客やユースケースの増加を見越した、拡張・変更が容易な体制・設計
- サービスの安定稼働を実現するシステムの構築

F
U
T
U
R
E

新たな価値を提供するソリューションの開発

- データ利活用による新しい価値の創出
- 三菱電機デジタル基盤を用いたソリューション開発

P
A
S
T

新規サービス立ち上げに向けた開発

- パートナー企業と共にデモンストレーションおよびテスト導入を実施
- 顧客ごとにカスタマイズされたSWを開発

P
R
E
S
E
N
T

ビジネス拡大を見据えたシステム開発

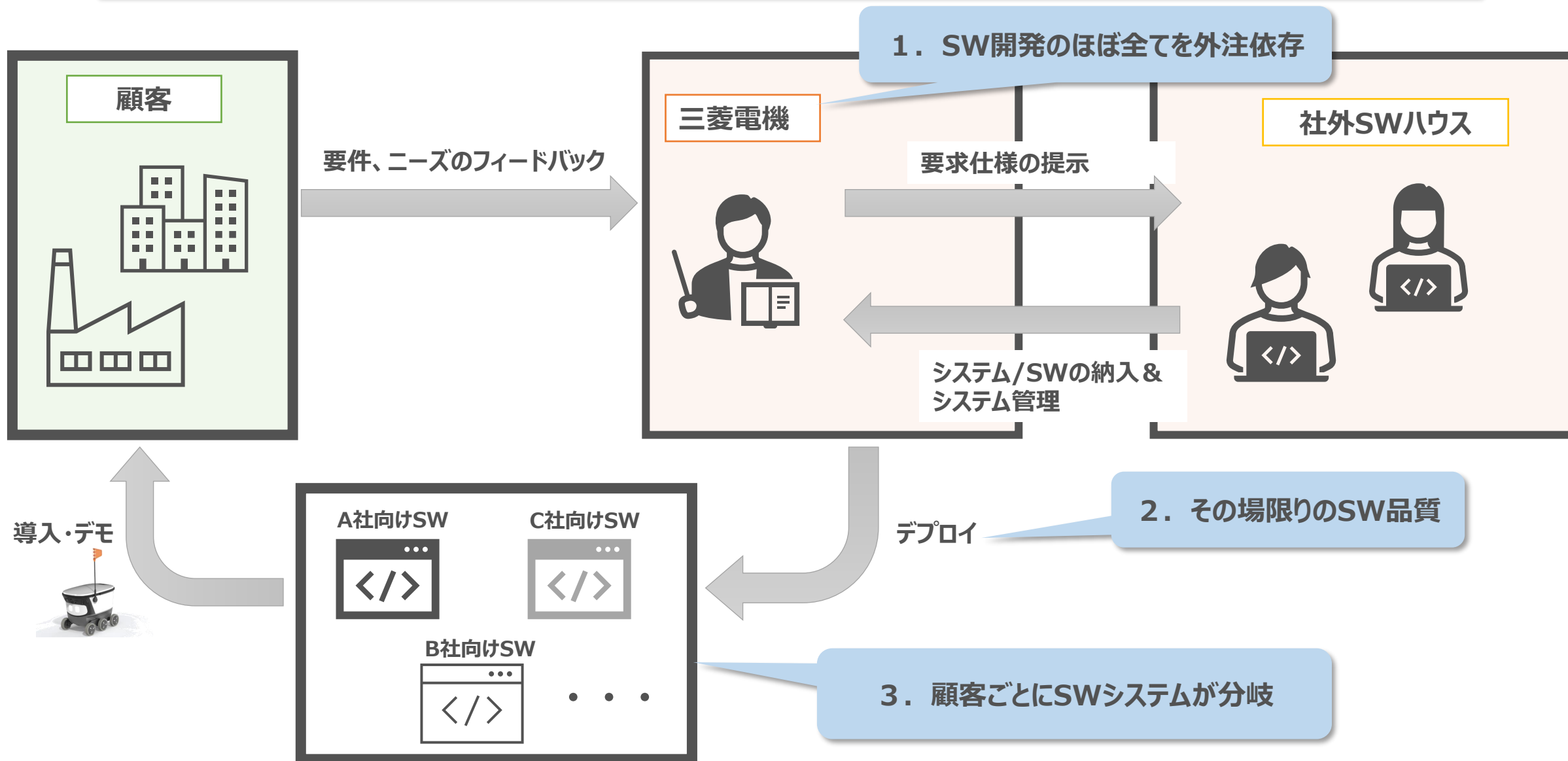
- 顧客やユースケースの増加を見越した、拡張・変更が容易な体制・設計
- サービスの安定稼働を実現するシステムの構築

F
U
T
U
R
E

新たな価値を提供するソリューションの開発

- データ利活用による新しい価値の創出
- 三菱電機デジタル基盤を用いたソリューション開発

配送サービスの事業性を探るための最低限のSW開発



立ち上げ時と同じ手法でシステム開発すると懸念あり



1. 外注に依存する開発体制

- 設計実装とシステム管理の主体が外注
- トラブル発生時、即時対応が困難



2. SW品質の課題

- 長期運用、安定稼働を想定していない
- 開発ルールの整備が不十分で属人的な開発



3. システムの管理が複雑

- 顧客ごとにシステムを立ち上げ管理が複雑化
- ブランチの増加
変更時の影響範囲の把握が難しい

P
A
S
T

新規サービス立ち上げに向けた開発

- パートナー企業と共にデモンストレーションおよびテスト導入を実施
- 顧客ごとにカスタマイズされたSWを開発

P
R
E
S
E
N
T

ビジネス拡大を見据えたシステム開発

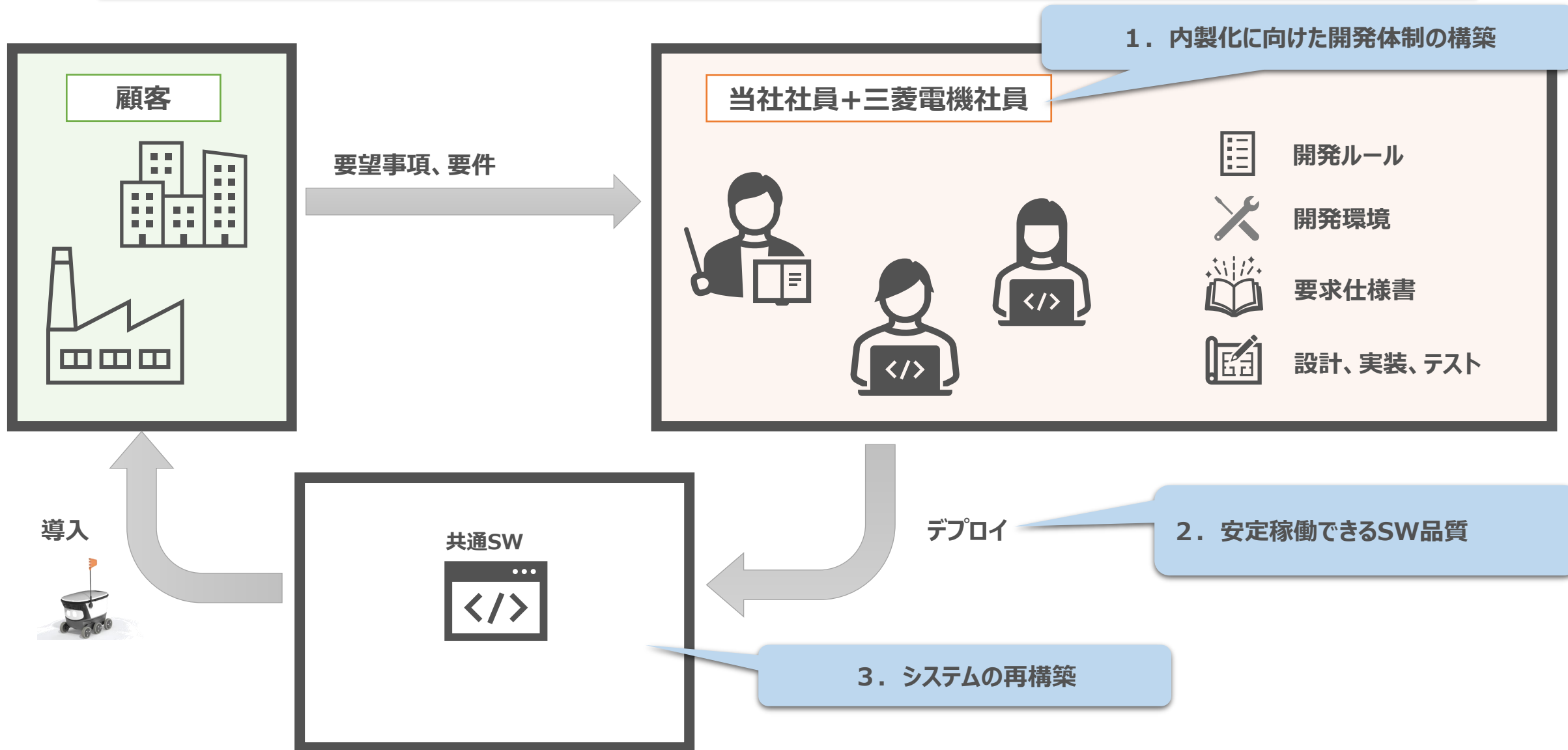
- 顧客やユースケースの増加を見越した、拡張・変更が容易な体制・設計
- サービスの安定稼働を実現するシステムの構築

F
U
T
U
R
E

新たな価値を提供するソリューションの開発

- データ利活用による新しい価値の創出
- 三菱電機デジタル基盤を用いたソリューション開発

配送サービス事業が継続、発展するためのSW開発

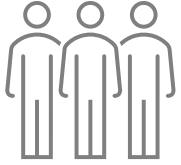




ソフトウェア開発における取り組み – 1.内製化に向けた開発体制の構築 –

開発環境立ち上げからSW設計、実装、テスト、デプロイ、運用までを内製化

チーム立ち上げ



新規プロジェクトを立ち上げ、開発メンバ招集

- 車載事業に豊富な経験を持つ組み込みエンジニアを中心にチームを立ち上げ、エキスパートの支援を受け、開発を開始

開発環境の構築



開発管理ツール及び自動化ツールの導入

- コード管理ツール、プロジェクト管理ツールを整備し、チーム内の情報共有を促進
- テスト、デプロイの自動化の仕組みを取り入れ、少人数で効率的に作業できる環境を構築

開発着手



開発管理ツール、Webフレームワークを駆使

- 各フレームワークを活用して設計、実装を行うことで、開発メンバの作業効率が向上
- チーム内でコードレビューを実施し、品質を保ちながら知識の共有を促進

サービス稼働



安定稼働に向けて適宜、定期的メンテナンス

- ユーザや現場対応からのフィードバックを各部門と連携して、機能改善の実装、運用手順等のドキュメントを整備

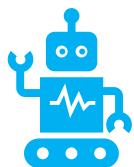
品質基準の策定、ユーザ満足度向上、システム安定稼働の取り組みを行いSW品質を確保

品質基準の融合

- 耐久性や安全性
- 温度変化への耐性
- UI/UX
- 操作の簡易性



車載品



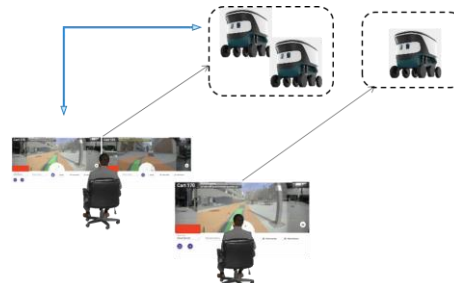
家庭用ロボット

新たな品質基準の策定

- それぞれ異なる環境や使用条件において高い品質基準を融合し、新たな品質基準を策定
- 両方の良い部分を取り入れ、開発時の機能要件非機能要件の基準を設けることにより品質の確保

ユーザー満足度の向上

- 道交法対応のための日本での遠隔操作の経験



遠隔操作



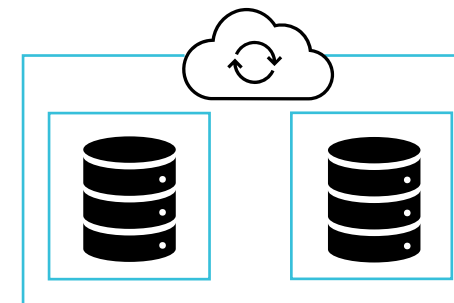
現場対応

- サービス開始時のロボットの見守りの経験

豊富な現場対応経験

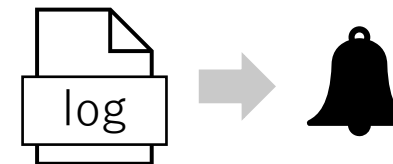
- 現場対応経験が豊富なエンジニアの知識を活かしトラブルを見越した機能要件定義、設計を実現
- 顧客からのフィードバックを積極的に収集し、潜在的ニーズやサービス向上に活かすことで、より良い顧客体験の提供が可能

システムの安定稼働



- 24時間稼働
- データセンターの分散

- リアルタイムモニタリングシステム
- トラブルシューティングのための通知



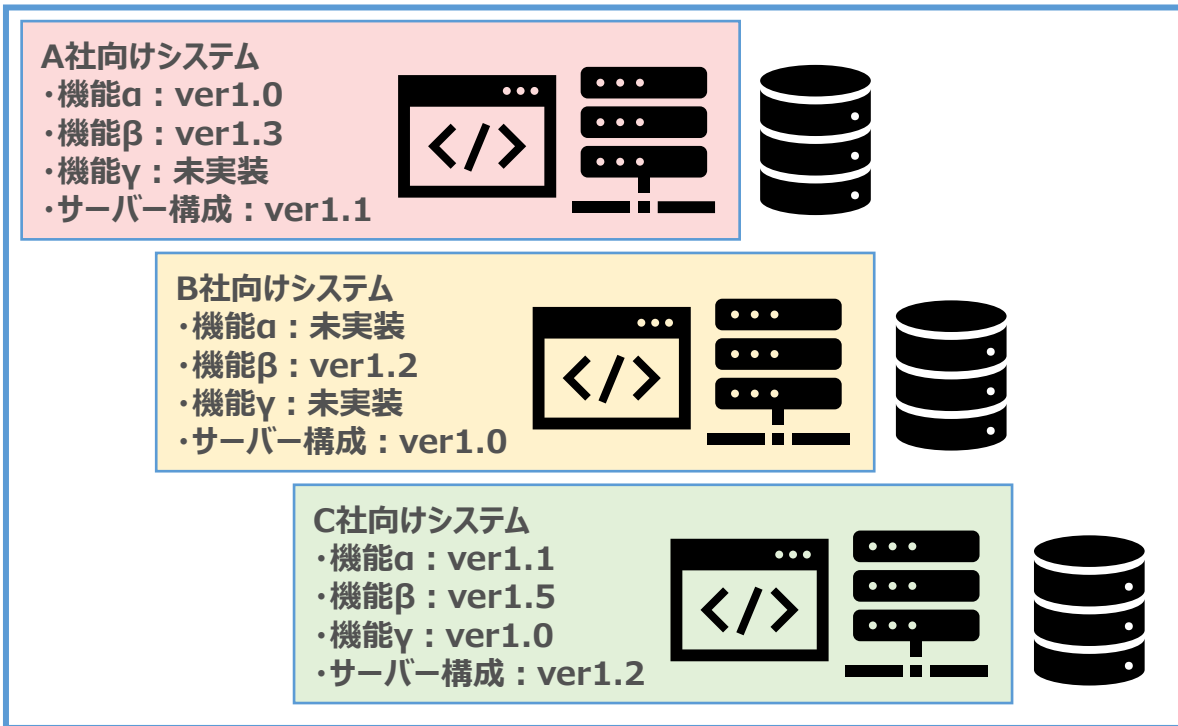
システムの安定運営を維持

- 定期的なメンテナンスやアップデートの実施
- 24時間稼働するデータセンターを分散配置し、システムの安定した運営を維持
- 異常を検知した場合はすぐに現場対応スタッフと連携しトラブルシューティングを実施

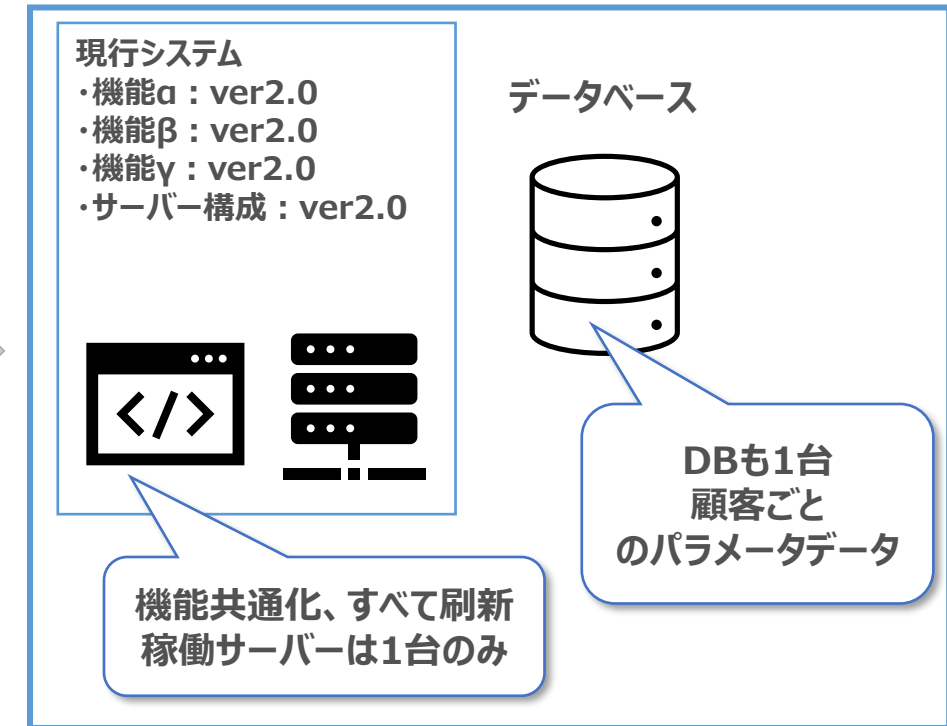
類似機能を整理しソフトウェアを共通化、単一サーバーで稼働するシステムに再構築

- ・既存システムの仕様を整理し、それぞれの機能ごとに統一した要求仕様を作成
- ・環境ごとの個別設定は即値→パラメータ化、特定顧客向けの個別仕様も同様にパラメータで制御
- ・サーバーを単一にし、全ての顧客からのアクセスを1カ所に集中させることを想定し、システムを再構築

サービス立ち上げ時の構成



現行システムの構成



再構築

M ソフトウェア開発における取り組み – SW開発の現状 –

2024年2月の導入から安定稼働を維持、重大品質問題の発生ゼロ

1. 内製化に向けた開発体制の構築

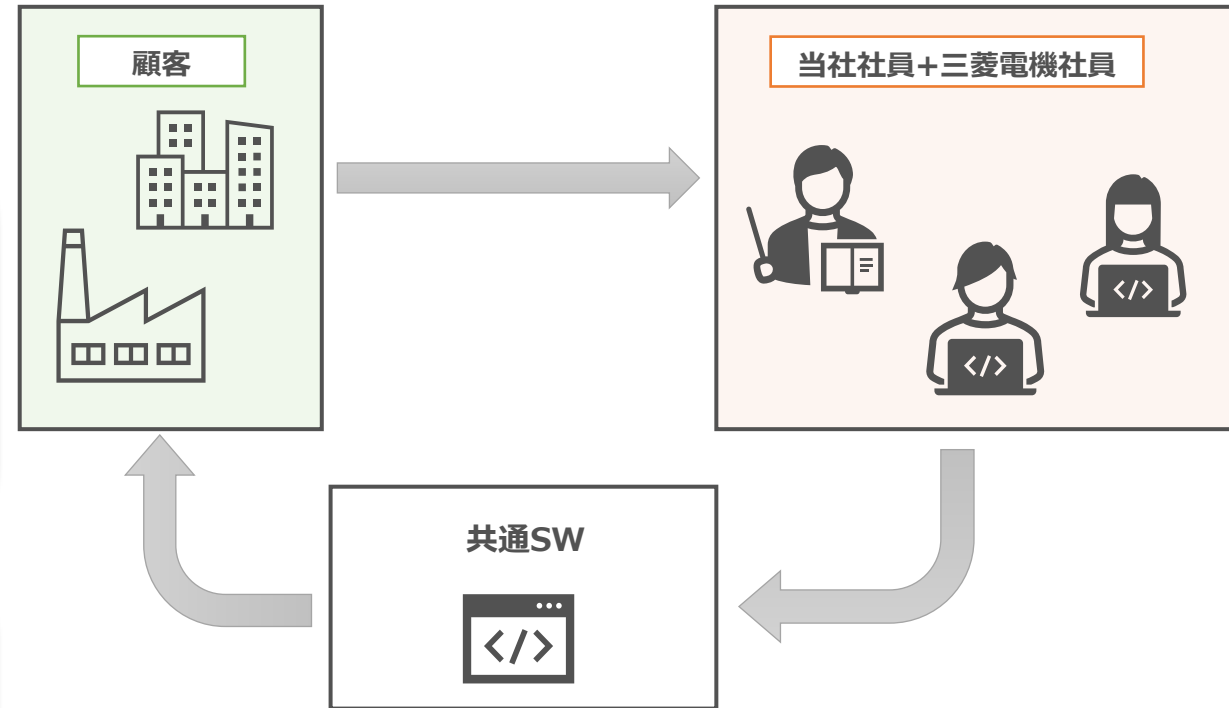
- 開発環境立ち上げからSW設計、実装、テスト、デプロイ、運用までを内製化完了

2. 安定稼働できるSW品質

- ロボット配送サービス向け品質規定の策定完了
- 現場対応経験から顧客満足度を考慮した機能実装完了
- 稼働後、継続的メンテナンス、アップデートを実施中

3. システムの再構築

- 機能整理しソフトウェアを共通化、単一サーバーで稼働するシステムを構築完了



P
A
S
T

新規サービス立ち上げに向けた開発

- パートナー企業と共にデモンストレーションおよびテスト導入を実施
- 顧客ごとにカスタマイズされたSWを開発

P
R
E
S
E
N
T

ビジネス拡大を見据えたシステム開発

- 顧客やユースケースの増加を見越した、拡張・変更が容易な体制・設計
- サービスの安定稼働を実現するシステムの構築

F
U
T
U
R
E

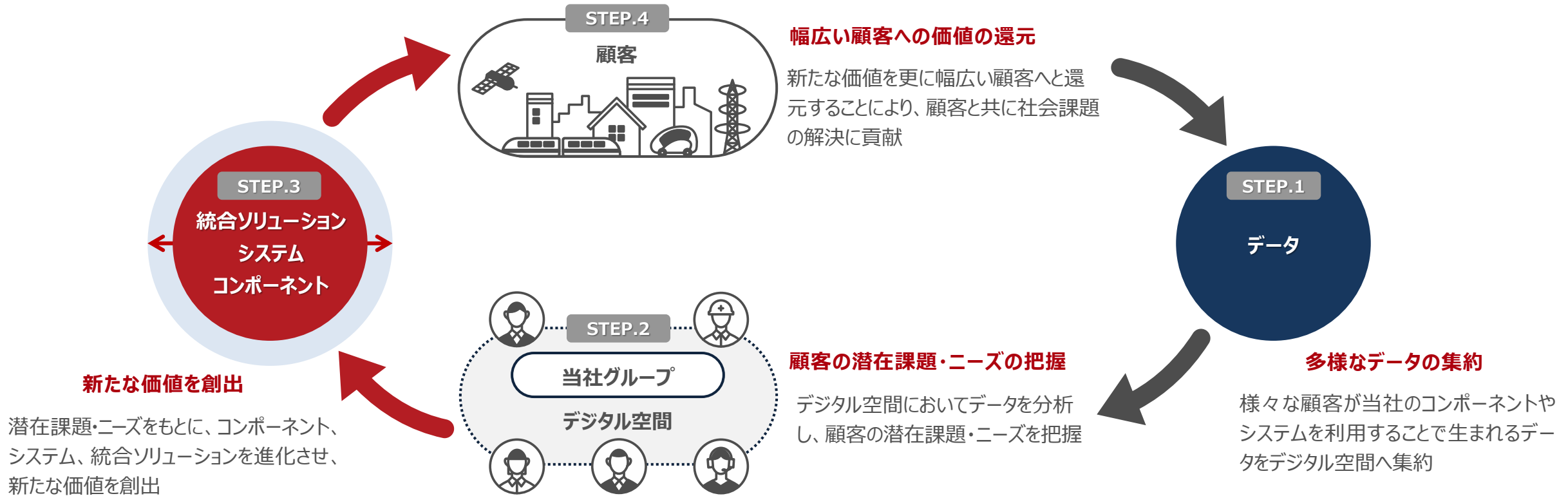
新たな価値を提供するソリューションの開発

- データ利活用による新しい価値の創出
- 三菱電機デジタル基盤を用いたソリューション開発

M 今後の取り組み - 三菱電機のDX戦略 全体像 -

お客様から得られたデータをデジタル空間に集約・分析すると共に、グループ内が強くつながり、
知恵を出し合う事で新たな価値を生み出し、社会課題の解決に貢献する

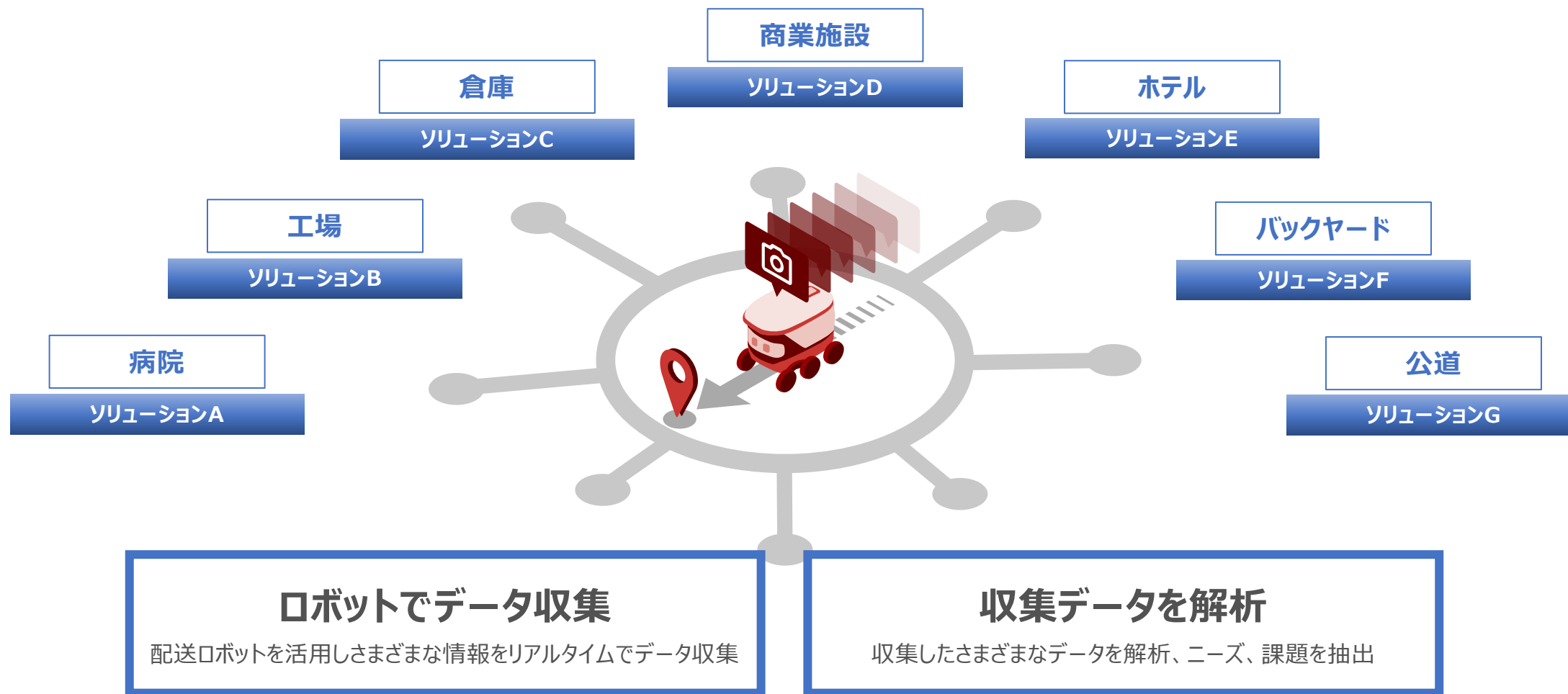
※ 1



※ 1 三菱電機 IR Day 2024 (三菱電機の経営戦略)

今後の取り組み –データ利活用による新しい価値の創出–

ロボットでデータ収集・解析し、さまざまなソリューションを提供





Serendie

「serendipity」+「digital engineering」

Serendieは、※1

循環型 デジタル・エンジニアリングを実現するデジタル基盤です。

異なる領域の機器やシステム、サービスから集約された

データ同士の新たな巡り合いと、

脈々と培ってきた技術と限りない創造力により、

お客様と社会へ新しい価値を生み出し、

活力とゆとりある社会の実現に貢献します。

serendipity : 偶然の巡り合いがもたらすひらめき

※1 三菱電機 IR Day 2024 (三菱電機の経営戦略)

M 今後の取り組み –データ利活用による新しい価値の創出–

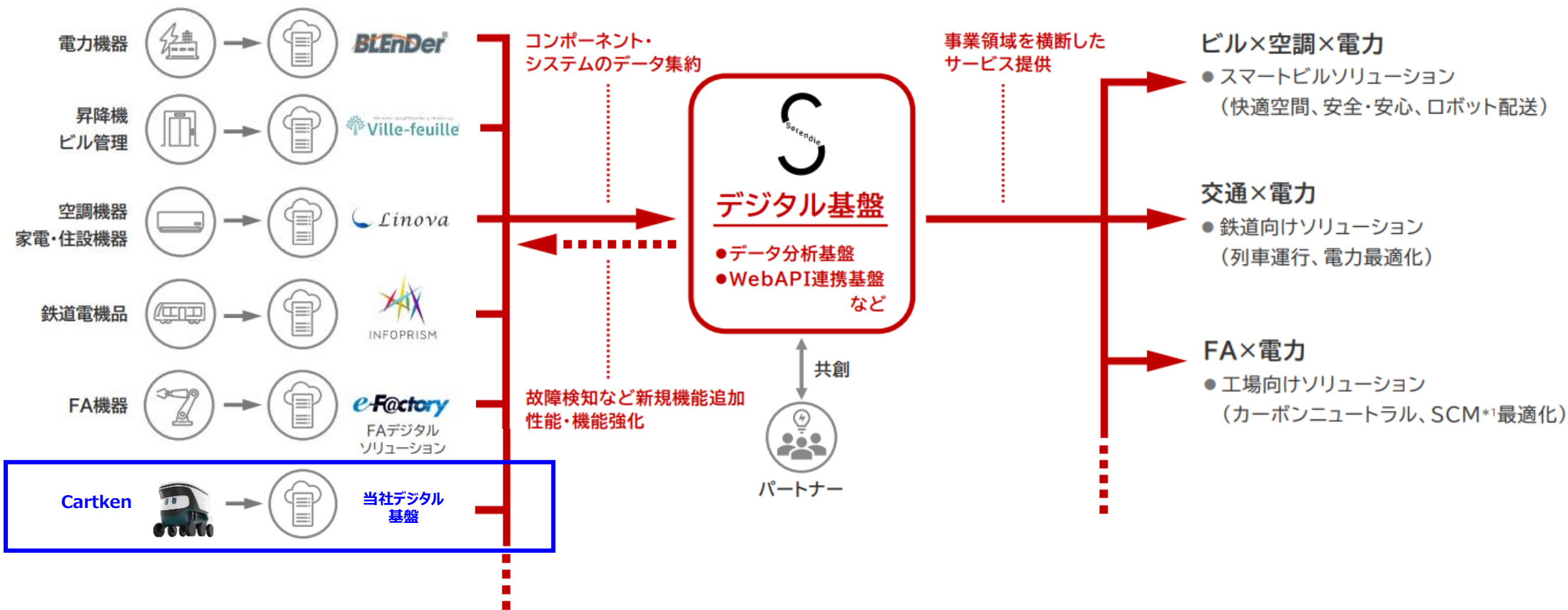
公道、私有地走行時のデータを収集、三菱電機デジタル基盤と連携して、データ利活用の推進

※ 2

コンポーネント・システム・サービス

Serendie

新たなソリューション



*1 SCM: Supply Chain Management

※ 2 三菱電機 IR Day 2024 (三菱電機のDX戦略)

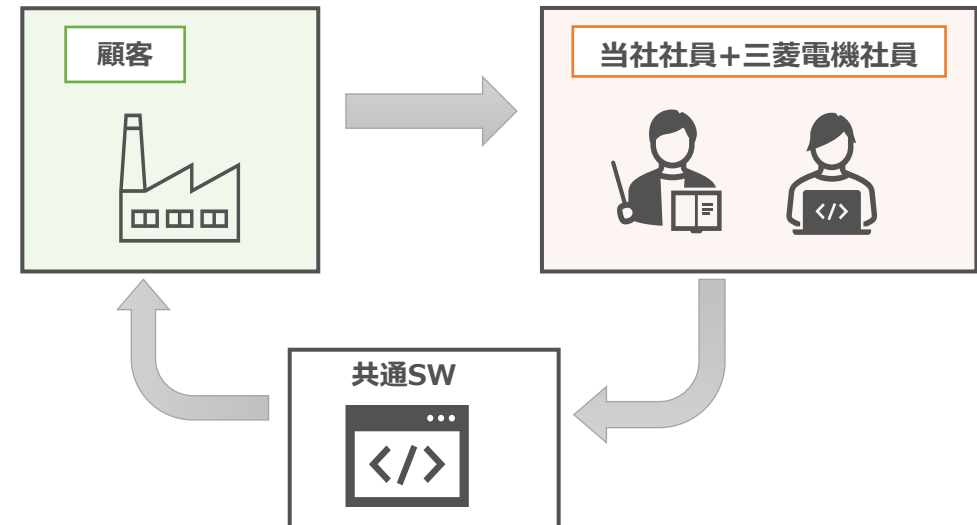
当社ロボット配送サービス

- 海外で多数実績のあるCartken社のロボットを活用
- 24時間/私有地/公道を問わず配送が可能
- 国内導入から約4年間で業界トップクラスの配送実績
- サービス利用者とCartkenをつなぐ当社配送システム



SW開発における取組み

- ビジネスの拡大に対応できる顧客やユースケースの増加を見越した、拡張・変更が容易な体制・設計
- 高品質なサービスを提供可能なソフトウェア
- システム再構築後、安定稼働を維持し、重大品質問題の発生ゼロ
- 今後、三菱電機のデジタル基盤と連携、データ利活用を進め、お客様により付加価値の高いサービスを提供





メルコモビリティソリューションズ株式会社