屋内測位システム

(精度 ±2cm)



自律走行車両、ロボット、ドローン、フォークリフト、および人間向け





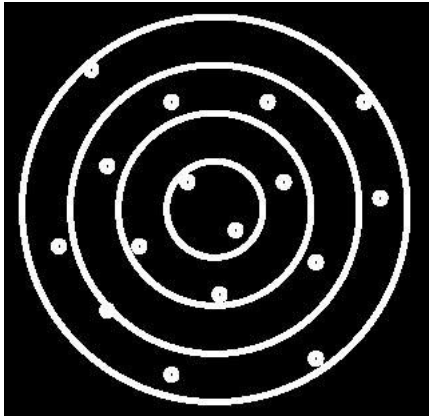


翻訳版。英語オリジナル： https://marvelmind.com/pics/marvelmind_presentation.pdf

Marvelmind robotics

解決すべき問題





Marvelmind robotics

問題

- **GPS は屋内では機能しない：**
  1. 衛星への直接視線なし
  2. 位置精度がセンチメートルではなくメートル単位で計測される（屋内では高精度が必要）
- その他の屋内測位システム（ UWB 、 Bluetooth ビーコン、オドメトリ、磁力計、 WiFi RSSI 、レーザー三角測量、光学式など）にはそれぞれ重大な制限があり、通常は精度、価格、またはサイズのいずれかに問題がある
- 正確かつタイムリーな位置情報なしでは、自律ナビゲーションは不可能である

Marvelmind robotics

ソリューション



- **ライセンス不要の ISM バンドの無線インターフェースで接続された固定超音波ビーコンを基盤とした、すぐに使用可能な市販の屋内測位システム**
- ロボット（車両、ドローン、人間）に搭載されたモバイルビーコンの位置は、複数の固定超音波ビーコンへの超音波信号の伝播遅延を用いたトリラテレーションによって算出される

Marvelmind robotics

屋内「GPS」（±2cm）

- **Starter Set 構成：**
  - モバイルビーコン 1台 – 119 EUR
  - 固定ビーコン 4台 – 4×119 EUR
  - モデム / ルーター 1台 – 119 EUR
  - 必要な SW はすべて含む



3D（x, y, z）対応のすぐに使えるシステム、599 EUR

Starter Set は最大 1,000m² をカバー
固定ビーコンを追加して、 200,000m² 以上に拡張

Marvelmind robotics

主な顧客

50 カ国以上の顧客

2014 年より市場投入



ユースケース：自律型ロボット



1) 倉庫および組立工場における自動搬送（10～100kg）
2) スキャン、噴霧、検査、測光、各種反復測定など、カスタマイズされたアプリケーション向けの改良版

ハイテクな魅力を持つ広告ロボット ― ショー、ショッピングモール、カンファレンス、博物館



産業環境におけるマイクロ搬送（1～10kg）：サンプル、ゲージ、カメラ



Marvelmind robotics

ユースケース：自律型ドローン



在庫管理および点検のための自律型屋内ドローン

Marvelmind robotics

ユースケース：車両

ユースケース：

- 倉庫、空港の旅客・貨物エリア、トンネルおよび鉱山における車両、バギー、トロリー、フォークリフト、その他の移動資産の追跡

解決される問題：

- 事故：衝突および速度超過
- 機器および物品の破損
- 紛失または十分に活用されていない移動資産

メリット：

- 誰がどこで何をしているかを正確に把握 => 生産性の向上
- 移動資産の速度、加速度、位置に関するリアルタイムデータ => 生産性の向上
- 事故の防止、保険料およびその他の回避可能なコストの削減







Marvelmind robotics

ユースケース：人員

工場、地下、地下鉄やトンネル内、建設現場、
鉄道駅、または橋の下での作業者の位置追跡



ユースケース：

- 地下／鉱山／地下鉄
- 建設現場
- 工場
- 危険製造業
- 石油精製所およびガス会社



– 生産性の向上
– 安全性の向上

Marvelmind
robotics

稼働中のクレーンと作業者の安全

クレーンブーム上のモバイルジオフェンシングゾーン

Ind. Super-Beacon



Super-Modem



Marvelmind ヘットライト

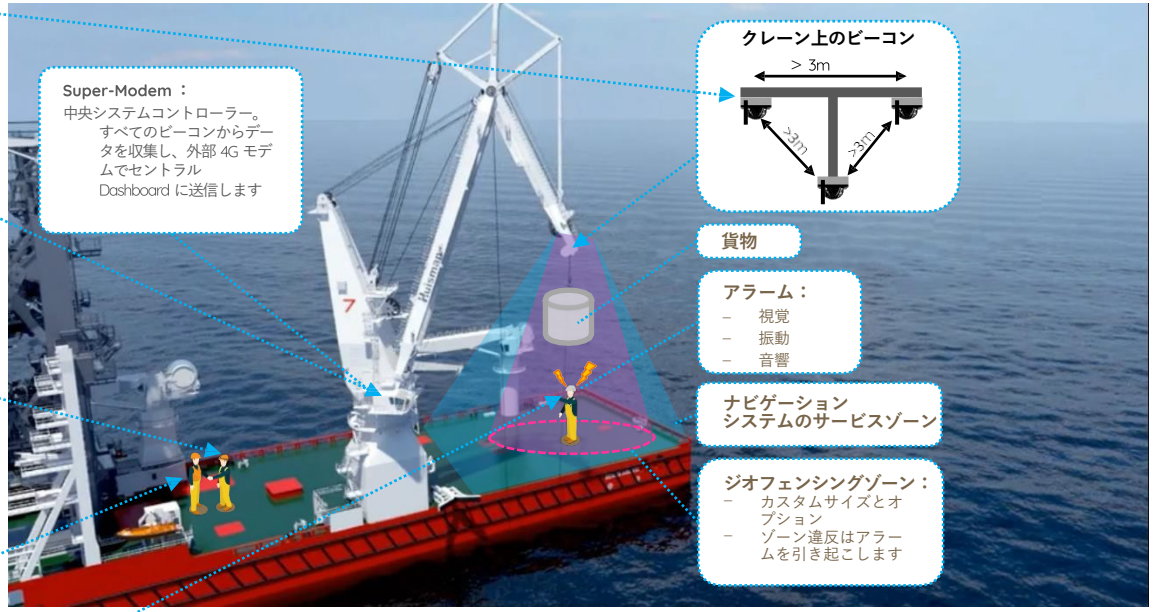


Marvelmind ジャケット



Marvelmind ヘルメット





課題：
貨物と人の危険な接近および衝突を防止すること

ソリューション：
- クレーンのブームに追従して移動するモバイルジオフェンシングゾーンを備えた Marvelmind Indoor GPS システムをクレーンに直接設置

構成：
- N x Industrial Super-Beacon-Plastic（ブームに取り付け）
- N x Marvelmind Headlight （作業者 1 人につき 1 個、ヘルメットに装着）
- 1x Super-Modem （中央に設置）

動作原理：
- この構成では、クレーンブームの先端がカードとして機能し、ジオフェンシングゾーンへの進入により、作業者およびオペレーターに危険な接近を警告します

結果：
- 高精度トラッキング Marvelmind Indoor GPS
- 作業者および直属の上司へのアラーム
- シフト中のすべての動きを記録した CSV ファイル
- すべての違反をファイルに自動記録し、後続の分析に活用（オプション）

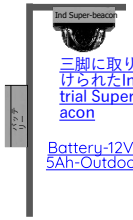
Marvelmind robotics

建設現場における安全管理

建設現場における静的および動的ジオフェンシングゾーン

Super-Beacon- Outdoor、三脚に取り付け

または



三脚に取り付けられたIndustrial Super-Beacon

Battery-12V-5Ah-Outdoor

Super-Modem



Marvelmind Headlight



Marvelmind Jacket



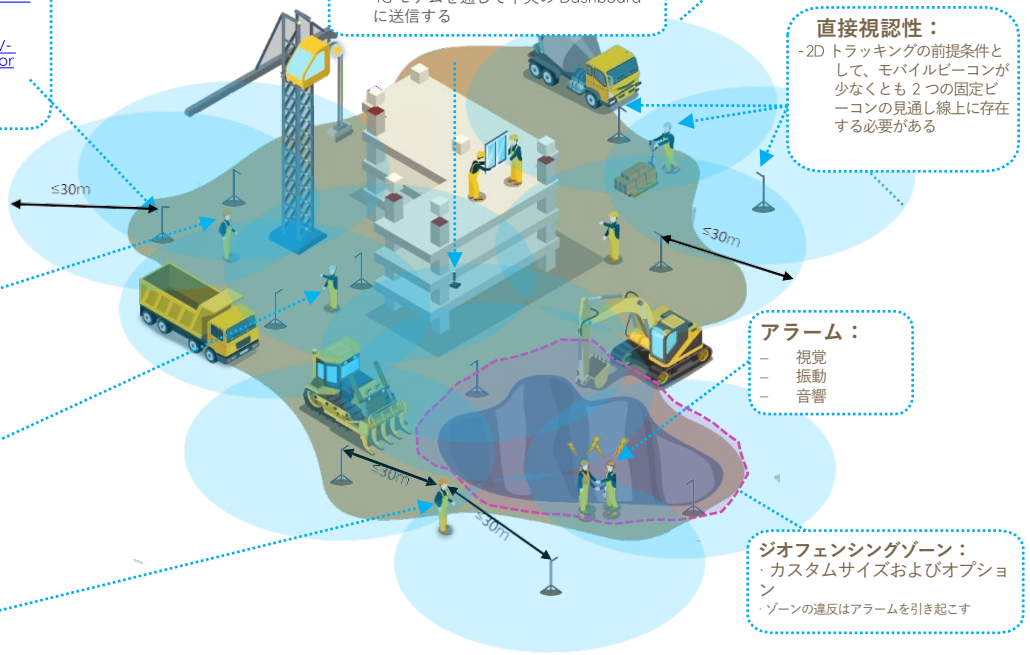
Marvelmind Helmet



Super-Modem：
- 中央システムコントローラー。すべてのビーコンからデータを収集し、外部4G モデムを通じて中央の Dashboard に送信する

ナビゲーションシステムのサービスゾーン

直接視認性：
- 2D トラッキングの前提条件として、モバイルビーコンが少なくとも 2 つの固定ビーコンの見通し線上に存在する必要がある



アラーム：
- 視覚
- 振動
- 音響

ジオフェンシングゾーン：
- カスタムサイズおよびオプション

ゾーンの違反はアラームを引き起こす

構成：
- N x Industrial Super-Beacon-Plastic （三脚に取り付け）
- N x Marvelmind Headlight （作業者 1 人につき 1 台、ヘルメットに装着）
- 1xSuper-Modem （中央に設置）

動作原理：
- この構成における Marvelmind Indoor GPS システムは、カスタマイズ可能なジオフェンシングゾーンを用いて人員の追跡を行い、危険が近づいた際に警告を発します

結果：
- Marvelmind による高精度トラッキング Indoor GPS
- 作業員およびシフト責任者へのアラーム
- シフト中の全移動記録を含む CSV ファイル
- さらなる分析のためのすべての違反の自動ファイル記録（オプション）

課題：
- 危険区域への接近時に作業員へ警告を行い、人員の移動データを取得する

ソリューション：
- カスタマイズ可能なジオフェンシングゾーンを備えた Marvelmind Indoor GPS システムを現場に設置

Marvelmind robotics

屋内での自律型 DJI ドローン

20x20 メートルのサブマップ＋ドローン 1 台の構成例

Super-Beacon
（固定ビーコン）



Super-Beacon
（モバイルビーコン）
軽量バッテリー＋ハウジングなし

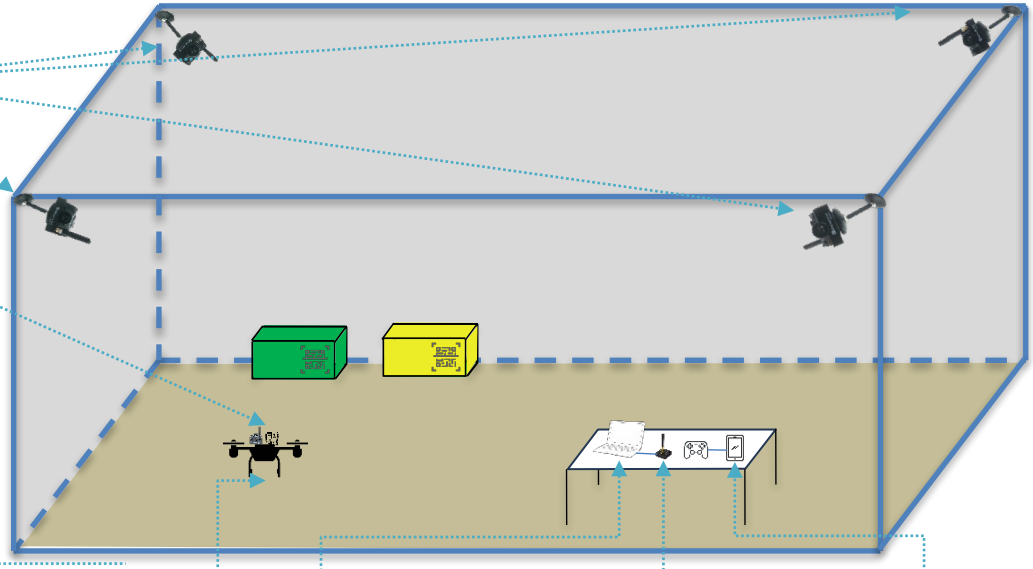


Modem HW 5.1



DJI ドローン





DJI ドローン：
- Marvelmind システムは DJI Mini 3 以降の DJI ドローンをサポートしています。統合は DJI SDK を介して動作します

Dashboard ：
- システムのセットアップに使用します。ドローンの視覚的トラッキング。 ERP および WMS へのストリーミング

Modem HW 5.1 ：
- システムの中央コントローラー。全ビーコンからデータを収集し、USB/ 仮想 UART を介して Dashboard と通信します

Marvelmind app + DJI RC ：
- システムをリモートで制御できる専用 Marvelmind アンドロイドアプリ DJI RC に接続します

タスク：
- DJI ドローンの屋内自律飛行を実現する
- 自動撮影、 QR コードスキャン、位置データ送信

ソリューション：
- 自律飛行用 Marvelmind アプリを搭載した Marvelmind Indoor GPS システム

構成：
- 3 ～ 4 x Super-Beacon – 固定ビーコン
- 1 x Super-Beacon – モバイルビーコン
- 1 x Modem HW 5.1 – 中央コントローラー
- 1 x DJI ドローン – 追跡対象物
- 1 x DJI RC + Marvelmind DJI アプリ搭載 Android スマートフォン – ドローンの自律飛行パターンコントローラー
- 1 x Windows/Linux ラップトップ – Dashboard のインストールおよびシステムセットアップに使用

動作原理：
- この構成における Marvelmind Indoor GPS システムは、 DJI SDK を使用して DJI ドローンのトラッキングおよび自律飛行を提供します

結果：
- DJI ドローンが Dashboard 上のウェイポイントに従って自律飛行し、写真撮影または QR ／バーコードのスキャンおよび認識を行い、精密な座標とともに WMS または ERP に送信する
- 自律的なベースへの帰還

Marvelmind robotics

大型 AGV 、輸送機器および作業員

AGV 上のモバイル Geofencing ゾーン

Ind Super-Beacon



Super-Modem



Marvelmind ヘットライト



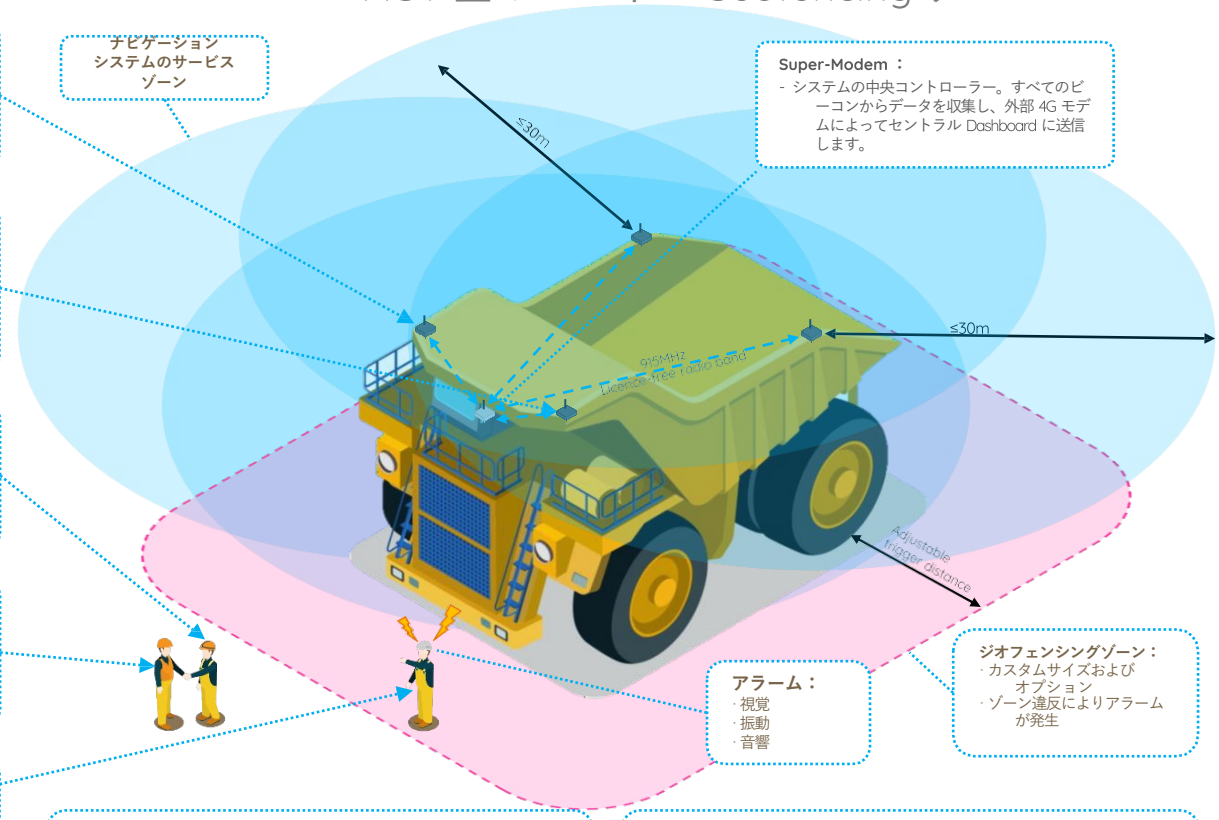
Marvelmind シャケット



Marvelmind ヘルメット



ナビゲーション システムのサービス ゾーン



Super-Modem ：

- システムの中央コントローラー。すべてのビーコンからデータを収集し、外部 4G モデムによってセントラル Dashboard に送信します。

構成：

- 4 x Industrial Super-Beacon-Plastic （AGV に設置）
- N x Marvelmind Headlight （作業員 1 名につき 1 台、ヘルメットに装着）
- 1x Super-Modem （AGV に設置）

動作原理：

- AGV をモバイルマップとして使用する Marvelmind Indoor GPS システム。Geofencing ゾーンへの侵入は、危険な近接を作業者およびオペレーターに警告し、また、危機的に危険な近接時には AGV を停止させます。

結果：

- Marvelmind Indoor GPS による高精度トラッキング
- 作業員および機器オペレーターへの警報
- さらなる分析のための CSV ファイルへの違反記録
- AGV 自動停止（オプション）

アラーム：

- 視覚
- 振動
- 音響

ジオフェンシングゾーン：

- カスタムサイズおよびオプション
- ゾーン違反によりアラームが発生

タスク：

- AGV と人間の危険な接近を防止する
- AGV と人間の衝突を防止する

ソリューション：

- AGV に直接設置された Marvelmind Indoor GPS システム（モバイルジオフェンシングゾーン付き）

Marvelmind robotics

建設現場における安全管理、作業者および機械の保護

例：掘削機 1 台および作業者 15 名

Industrial Super-Beacon
掘削機に固定され、Converter-220V-12V-IP67 を使用して車載ネットワークに接続



Super-Modem
掘削機の内部に設置



Marvelmind Jacket
作業員が着用

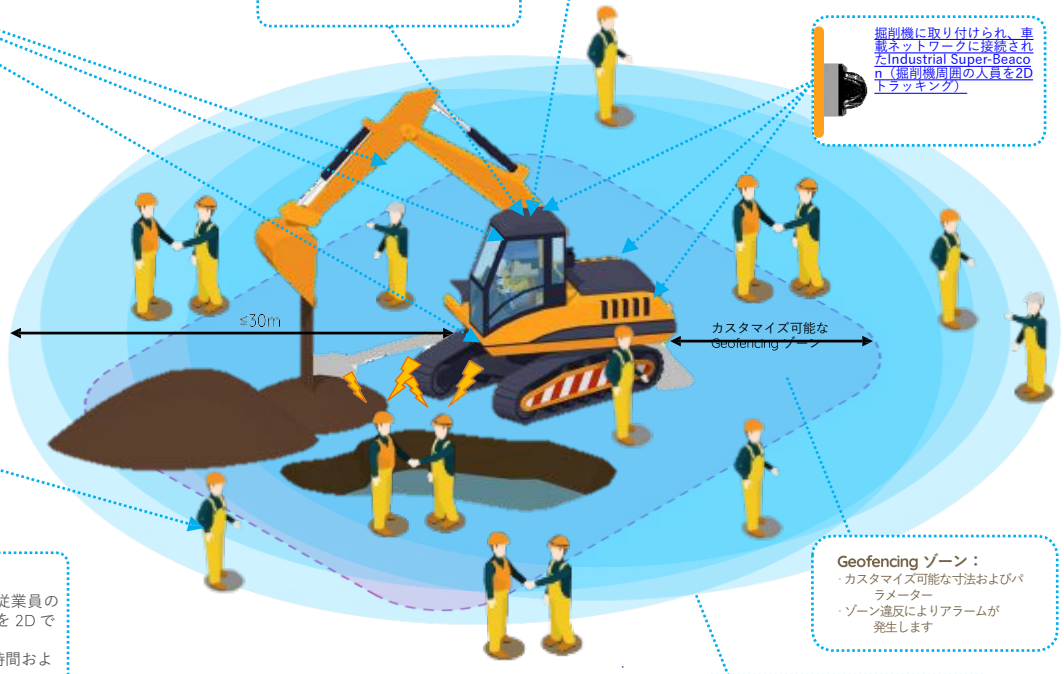


タスク：
- 安全性と生産性の向上のため、作業中の従業員の移動およびジオフェンシングゾーン違反を 2D で追跡する
- 生産性向上のため、掘削機ブームの稼働時間および動作回数を 3D で追跡する

Super-Modem ： 4G/5G modem ：
- システムの中央コントローラー。車内に設置され、すべてのビーコンからデータを収集し、外部 4G モデムによってセントラル Dashboard に送信します。

サロン内に設置。追跡データおよびウェブカメラからのデータをリモートサーバーに送信

掘削機に取り付けられ、車載ネットワークに接続された Industrial Super-Beacon（掘削機周囲の人員を 2D トラッキング）



Geofencing ゾーン：
- カスタマイズ可能な寸法およびパラメーター
- ゾーン違反によりアラームが発生します

ナビゲーションシステムのサービスエリア
- 掘削機ブームの 3D トラッキング
- 周囲の人々の 2D トラッキング

1 チームの構成：
9 x Industrial Super-Beacon-Plastic （掘削機に設置）
- 1x コンバーター（固定ビーコンおよび Super-Modem を掘削機の車載ネットワークに接続するため）
- 15 x Marvelmind Jacket （従業員 1 人につき 1 着）
- 1xSuper-Modem （掘削機のキャビン内に設置）
- 1x ウェブカメラ（掘削機に 1 台）
- 1x4G/5G モデム（掘削機 1 台につき 1 台）

動作原理：
この構成における Marvelmind Indoor GPS システムは、掘削機ブームの 3D 追跡、および掘削機周囲 30m 以内の人員の 2D 追跡を提供します。本システムはカスタマイズ可能なジオフェンシングゾーンを備えており、掘削機ブームなどの危険への接近を人員に警告することができます

結果：
- カスタマイズ可能な Geofencing ゾーンによる Marvelmind Indoor GPS の高精度トラッキング
- 従業員およびシフトマネージャーへのアラーム通知
- JSOW を使用した REST API によるセントラルサーバーへのデータ送信
- さらなる分析のためのすべての安全違反の自動 CSV 記録

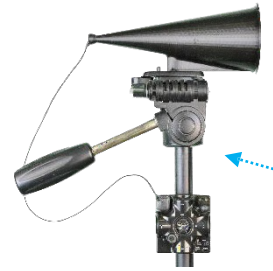
Marvelmind robotics

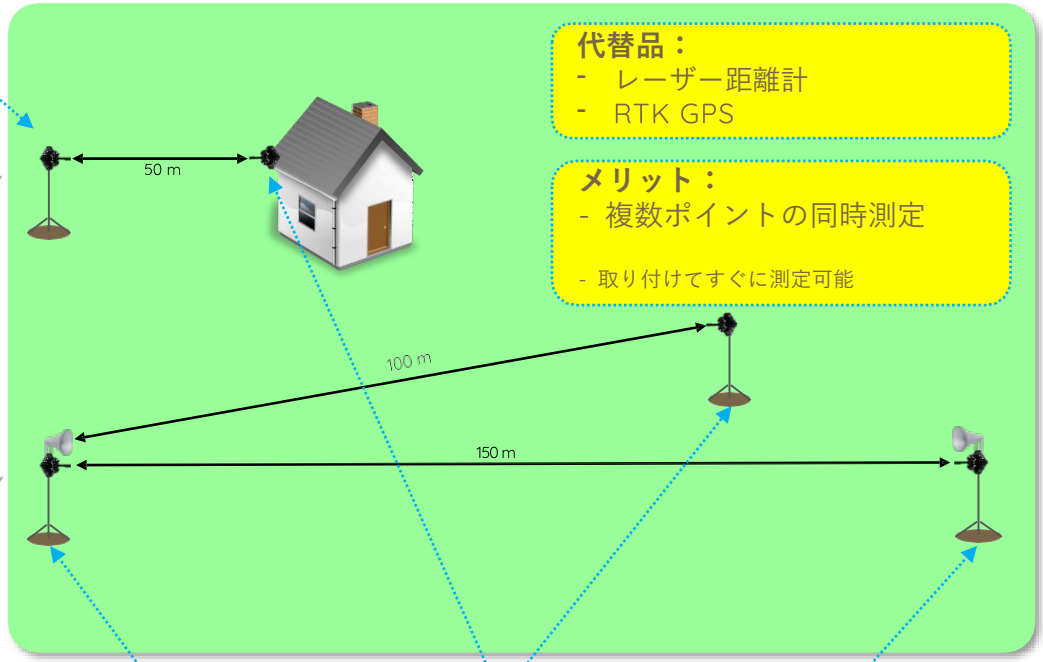
高精度な 1D 距離測定

建設現場向け

ホーン付き受信 Beacon ：
- Super-Beacon-Outdoor または
- Beacon Industrial-RX または
- Beacon Mini-RX-Outdoor または
- Ind. Super-Beacon

タスク：
- 屋内または地下での 100 ～ 150m までの精密距離測定
- 霧、粉塵中、または直接的な見通し線がなく葉越しであっても、音波伝搬を利用した精密距離測定
- 煩雑なレーザー調整が不要な簡単な測定
- RTK GPS に対する、設置が容易で低コストな代替手段





代替品：
- レーザー距離計
- RTK GPS

メリット：
- 複数ポイントの同時測定
- 取り付けてすぐに測定可能

ホーン付き受信ビーコン：
- Super-Beacon-Outdoor または
- Beacon Industrial-RX または
- Ind. Super-Beacon

送信ビーコン：
- Super-Beacon-Outdoor または
- Industrial Super-Beacon または
- Beacon Industrial-TX

ホーン付き送信ビーコン：
- Super-Beacon-Outdoor または
- Industrial Super-Beacon または
- Beacon Industrial-TX

構成：
- 1 x ホーン付き Super-Beacon
- N x Super-Beacon
- 1 x Modem

動作原理：
- 超音波の飛行時間（Time-of-Flight）を使用した、超音波送信 Beacon から超音波受信 Beacon までの精密（±2cm）な 1D 距離測定
- 3 ～ 16Hz の更新レートによるデータのストリーミング
- 複数の同時トラッカー
- UART 、 RS485 から BT までの各種インターフェース

結果：
- レーザーを使用しない cm レベル精度の 1D 距離測定。例えば、霧、スモッグ、過度の明るさ、葉などレーザーが使用できない状況での測定
- RTK GPS が利用できない、または非現実的（高コスト）な場合における、屋内または地下での cm レベル精度の距離測定
- 高精度トラッキング Marvelmind Indoor GPS
- 分析用の全記録を含む CSV ファイル
- さらなる分析のための全違反の自動ファイル記録（オプション）

Marvelmind robotics

サービススタッフのトラッキング

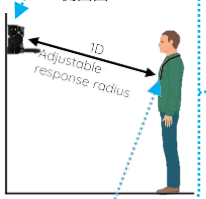
1フロアのショッピングセンターの例

Super-Beacon



トイレ

側面図

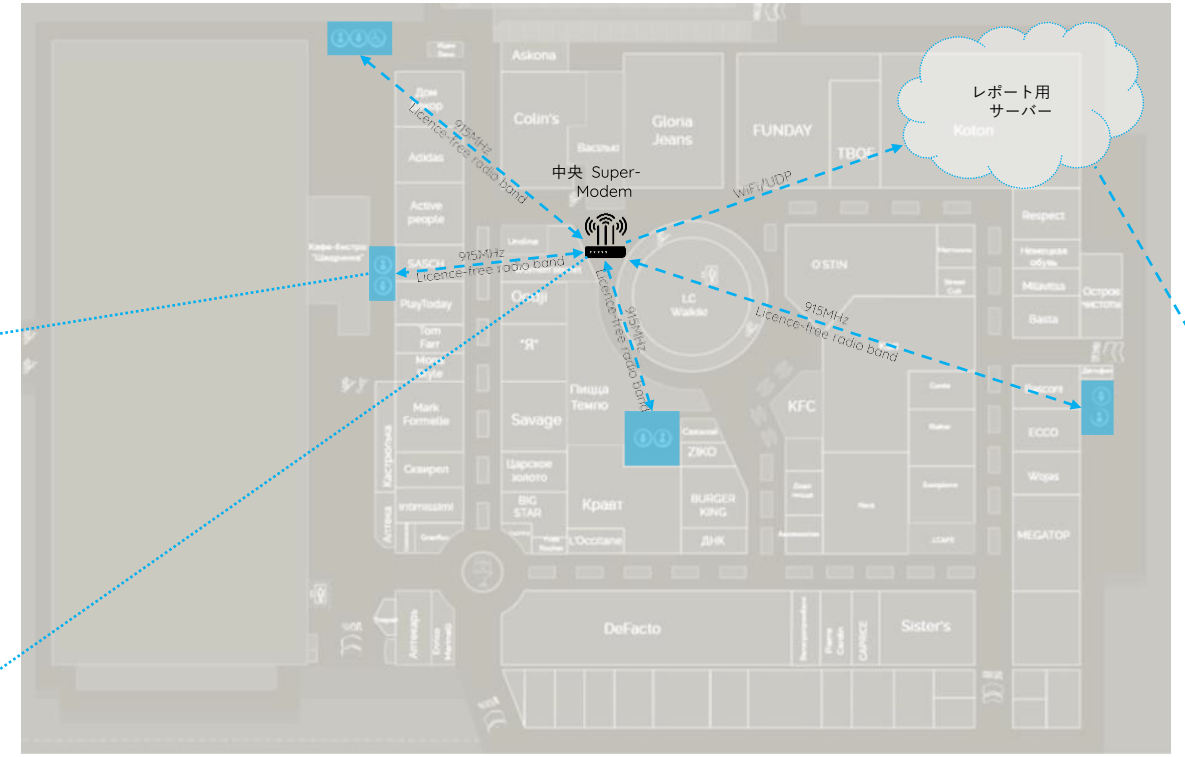


Badge



Super-Modem





構成：

- N × Super-Beacon （トイレ 1 室につき 1 台）
- N × Badge （作業員 1 人につき 1 台）
- N+1 × Super-Modem （フロアごとに 1 台 ＋中央用 1 台）

結果：

- サービス従業員の担当エリアにおける移動の自動レポート（CSV ファイル）
- 自動入力テーブル（オプション）

レポートテーブル (Marvelmind)

- レポートはセントラル Super-Modem によって生成され、リクエスト時またはあらかじめ設定された時間（例：夜間）に Wi-Fi 経由でお客様の IP アドレスに送信されます

時間	作業員 1 (>80%)	作業員 2 (>50%)	作業員 3 (<50%)
8:00-8:15			
11:00-11:15			
20:00-20:15			
21:00-21:15			
22:00-22:15			
23:00-23:15			

タスク：

- サービススタッフのトラッキング
- パフォーマンス監視

ソリューション：

- 1D 構成でサービス人員の業務を監視・分析するための Marvelmind Indoor GPS システム

Marvelmind robotics

Non-Inverse Architecture (NIA)

単一または動きの多いモバイルオブジェクト向けに最適化



固定ビーコン 1

固定ビーコン：
- 壁または天井に取り付け
- ビーコン間の距離を自動的に計測
- ISM/SRD 帯を使用してルーターとワイヤレスで通信
  帯域



固定 beacon 2

システムが機能するための主要要件 - モバイルビーコンが 2 つ以上の固定ビーコンを同時に視認できる状態（GPS と同様）

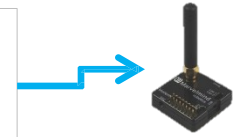


モバイルビーコン：
- ロボット / フォークリフトに搭載し、UART または SPI または I2C または USB を介して連携
- ルーターから毎秒最大 25 回の位置情報更新を受信
- IMU （加速度計 + ジャイロスコープ + コンパスモジュール）を搭載可能

Submap:
– 独立したマップ / ビーコンのクラスターを別々の部屋に構築し、携帯電話ネットワークのカバレッジと同様に大規模な建物（数千 m² のエリア）をカバーできる高度な機能

屋内ナビゲーションシステム構成要素：
- 2 台以上の固定ビーコン
- 1 台以上のモバイルビーコン
- 中央ルーター 1 台

ルーター /Modem ：
- システムの中央コントローラー
- 最大 25 Hz でモバイルビーコンの位置を計算
- USB/ 仮想 UART を介して Dashboard またはロボットと通信





固定ビーコン 4

隣接ビーコン間の距離は最大 30 メートル

固定ビーコン 3



Marvelmind robotics

逆アーキテクチャ（IA）

複数の移動物体および人物追跡に最適化



Beacon 1 （19 kHz）

固定ビーコン：
- 壁または天井に設置
- インバースシステムでは、同じ Submap に属するビーコンは異なる超音波周波数を使用する必要があります（例： 2D トラッキングの場合、 19＆25kHz または 25＆31kHz ）
- 無線通信でルーターと通信（ ISM/SRD 帯域）



Beacon 2 （25 kHz）

システムが動作するための主要要件 – モバイルビーコンが 30 メートル以内で 2 台以上の固定ビーコンに対して同時に遮るものがない「聴覚 / 視線」を確保できること



サブマップ：
- 独立したマップ／ビーコンのクラスターを別々の部屋に構築し、携帯電話ネットワークのカバレッジと同様に広大な建物（数千 m² のエリア）をカバーすることを可能にする高度な機能です
- Inverse Architecture では、各サブマップに異なる超音波周波数を持つビーコンが必要です
- 使用可能な周波数： 19/22/25/28/31/34/37/45 kHz

モバイルビーコン：
- 人間・ロボット・ドローン・フォークリフトに搭載され、 USB 経由の仮想 UART を介してそれらと通信します
- 3D IMU （加速度計＋ジャイロスコープ）を内蔵
- NIA とは異なり、ビーコンの更新レートはモバイルビーコンの数に直接依存しません
- 位置の計算は Modem ではなくビーコン自身が行います
- モバイルビーコンから固定ビーコンまでの推奨距離は最大 30m

ルーター / モデム：
- システムの中央コントローラー
- USB/ 仮想 UART を介して Dashboard またはロボットと通信
- モバイルビーコンから位置データを取得
- 最大 250 台のビーコンをサポート



屋内ナビゲーションシステムの構成：
- 2 台以上の固定ビーコン
- 1 台以上のモバイルビーコン
- 1 台の中央ルーター



Beacon N （22 または 28/ 34 または 37 または 45 kHz）

隣接するビーコン間の距離は最大 30 メートル

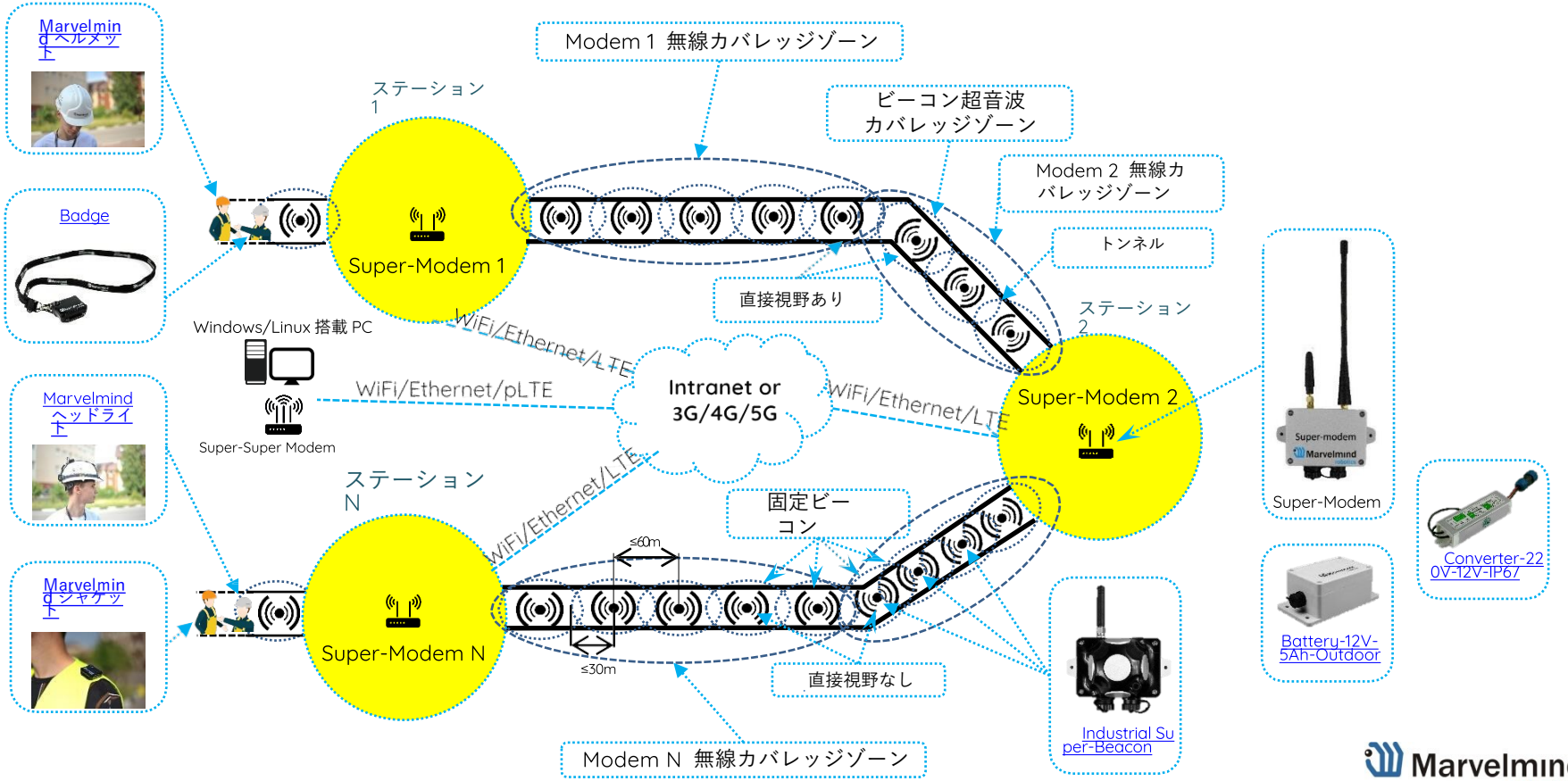


Beacon 3 （31 kHz）

Marvelmind robotics

大規模ネットワーク向けマルチモデムアーキテクチャ

地下追跡のトンネル安全性の例



Marvelmind robotics

Beacon 比較











	Beacon Mini-RX / Mini-RX-Outdoor	Beacon Mini-TX	Super-Beacon / Super-Beacon-Outdoor	Industrial Super-Beacon-Metal / Industrial Super-Beacon-Plastic	Industrial-RX
特殊用途および主な用途	小型 RX 専用ビーコン	小型 TX 専用ビーコン	ユニバーサル デュアルユース ビーコン	重工業用屋外対応 RS485 対応（CAN、防爆仕様 - オプション）	重工業用屋外対応 RS485 対応（CAN、防爆仕様 - オプション）
動作モード	RX のみ	TX のみ	デュアルユース（RX および TX）	デュアルユース（RX および TX）	RX のみ
通信距離	- Super-Beacon との通信距離：最大 30m	- Super-Beacon との通信距離：最大 30m	- Super-Beacon との通信距離：最大 30m - ホーンアンテナ使用時：最大 100m	- Industrial-RX との通信距離：最大 30m - ホーンアンテナ使用時：最大 100m	- Industrial-RX との通信距離：最大 30m - ホーンアンテナ使用時：最大 100m
超音波周波数	- 19/22/25/28/31/34/37/45 kHz	- 31kHz	- RX: 19/22/25/28/31/34/37/45kHz - TX: 同時に 1 周波数のみ	- RX: 19/22/25/28/31/34/37/45kHz - TX: 同時に 1 周波数のみ	- RX: 19/22/25/28/31/34/37/45kHz
無線帯域	915/868MHz 帯 中国向け帯域 – ご要望に応じて対応	915/868MHz	915/868MHz 帯 中国向け帯域（470/779MHz） – ご要望に応じて対応	915/868MHz 帯 中国向け帯域（470/779MHz） – ご要望に応じて対応	915/868MHz 帯 中国向け帯域（470/779MHz） – ご要望に応じて対応
外部電源／内蔵バッテリー	USB ／ 750mAh	USB/250mAh	USB/1000mAh	外部 +5V/+6.16V/ 外部バッテリー	外部 +5V/+6.16V/ 外部バッテリー
環境条件	- 屋内 / 屋外 IP67 - t=0.40C[4]	- 屋内 - t=0.40C[4]	- 屋内 / 屋外[2] - t=0.40C[4]	- 屋内 / 屋外[2] / 本質安全防爆[5] - t=-40.60C[4]	- 屋内 / 屋外[2] / 本質安全防爆[5] - t=-40.60C[4]
サイズと重量	47x42x15mm & 25g	35x35x26mm & 19g	55x55x33(64[7])mm & 62/75g	83x58x65mm[8] & 250g	83x58x33mm[8] & 200g
IMU（3D ジャイロスコープ + 3D 加速度センサー）	あり（6D）	あり（6D）	あり（6D）	あり（6D）	あり（6D）
価格（EUR）	129/149[6]	129	129/149[6]	199/199[6]	179

1) 1m から 30m までの水中浸漬に耐える（IPx7 規格）
2) IP56。この間の動作は保証されません
3) 1D モード： RX4 から RX4 センサー；その他のセンサーは無効
4) その他の電源オプションはご要望に応じてご提供可能です
5) 認証の正確な種類については別途ご相談ください
6) -40C までの温度範囲は外部電源供給時のみ、かつご要望に応じてご利用可能です
6) アンテナ付き
6) 取り付け穴を除いたサイズ
6) ハウジングなしで 6.3g

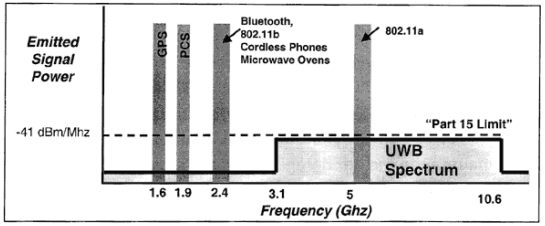
Marvelmind robotics

代替ソリューション

精度： 10 ～ 30cm

競合

UWB
Ultra Wide Band



世界には UWB のプレーヤーが数十社存在します。
そのため、大多数の UWB ソリューションは性能面で非常に類似しています

精度： ±2cm 対 10 ～ 30cm – 約 10 倍の精度　価格：同時に UWB より安価

精度： 2 ～ 5 メートル

補完／競合

LiDAR
慣性オプティ
カルフロー
構造化光レーザー三角
測量 オドメトリ
GPS
磁場

部分的競合

Bluetooth および WiFi ナビゲーションには数百社のプレーヤーが存在します。これらは RSSI ベース技術に共通する同様の制限を抱えています

Marvelmind robotics

まとめ

市場ニーズ：人、ロボット、AGV、コプター、クレーン ＋ 独自性： ±2cm ＋ 競争力のある価格 ＋ 多様なチーム

⇩

50 カ国以上の顧客

⇩

地域パートナー、インテグレーター、および顧客を募集しています

Marvelmind robotics

追加スライド

Marvelmind robotics



Marvelmind Robot v100

スマート倉庫および産業用途向け自律配送ロボット

最大積載量　100 kg
駆動時間　>16h
4,990 EUR

Marvelmind robotics

コンセプト

- 倉庫、小売、産業用途における小型物品の完全自律型・経済的・安全な配送ロボット
- 柔軟性・モジュール性・実用性を重視したアプローチ
- 地点 A から地点 B への予測可能で確実なジャストインタイム配送
- 労働力への依存度の低減



Marvelmind robotics

解決すべき課題





- 一般的な自律搬送車（ AGV ）は大型で高価、統合が複雑であり、使用上の危険性を伴う。低価格な AGV であっても、配送ルートの柔軟性が極めて低い場合がほとんどである（床面への磁気ワイヤ使用）
- 多くの企業にとって高度な AGV の導入は経済的に見合わないと判断されており、市場は未開拓のまま取り残されている

Marvelmind robotics

ユースケース：自律走行型配送ロボット

自律航行のための低コストな屋内 "GPS"

サイズの自由度が高く、組み立て・メンテナンスが容易なフレーム

QR スキャナーホルダー

非常にコスト効率が高い – ロボット本体価格 – 4,990 EUR



人間サイズ

商品用バスケットまたはボックス

メインコントローラー、バッテリー、複数のセンサー、操作ボタンを備えたロボットのベース部

Marvelmind robotics

Marvelmind 自律走行型配送ロボットの主なメリット



完全自律配送：

- 屋内 "GPS" と複数のシステム・センサーの組み合わせによるナビゲーションおよび衝突回避。地点 A から地点 B への貨物の確実で信頼性の高い自律配送

設計によるコスト効率の高いソリューション（統合コストを最小限または不要に）：

- 高価な LIDAR の代わりに、低コストな屋内 "GPS" + IMU + オドメトリ + 光学式センサーをナビゲーションおよび測位に使用
- 近接センサーによる衝突回避および安全確保のための複数の低コスト 1D LiDAR
- 高価なサードパーティ製品なし、サードパーティ SW やライセンス・ IP なし – 自社ソリューションのみ

小型サイズとモジュラーアーキテクチャ：

- シンプルで高度にカスタマイズ可能なフレーム（ "Ikea スタイル " ）により、数分で異なる棚構成を選択可能。オプションの追加バッテリー容量。危険なフォークなし
- 異なるロボットの高さ / 幅 / 長さおよび貨物ボックス / バスケットのサイズに対応

Marvelmind robotics

ユースケース

倉庫業務：

- 倉庫内の異なる区域間、または保管エリアと積み降ろし・組立エリア間での煩わしさのない商品配送。地点 A 、B 、 C 、 D など間での確実かつ迅速な商品配送。補助担当者が積み込まれたバスケットやボックスをロボットに載せ、宛先 B に対して物理ボタン B を 1 回押すだけで、残りの社内配送はロボットが完全自動で行う

産業用途：

- 自動車産業、工場、病院、化学・製薬プラント、食品産業などの組立工場における、さまざまなサイズおよび形状の中小型貨物のジャストインタイムかつ信頼性の高い配送

競合状況



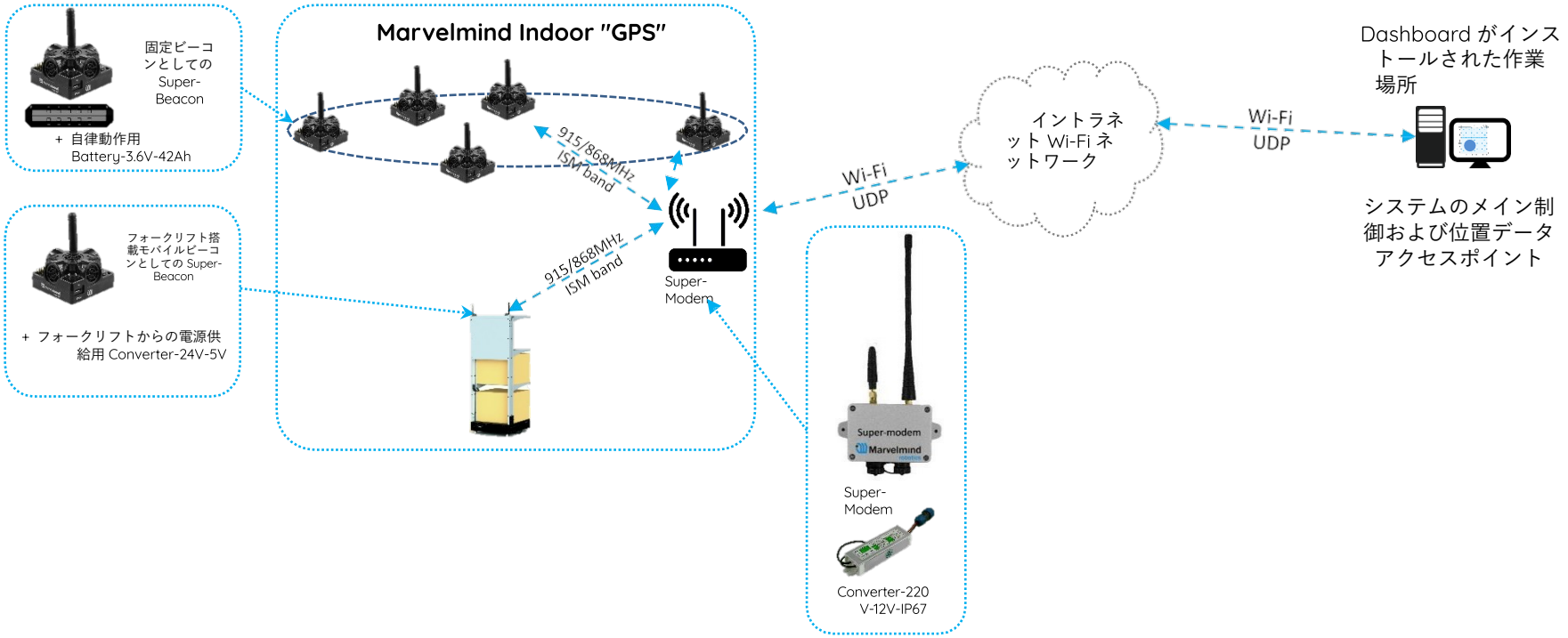
- AGV との競合は限定的であり、むしろ補完的な共存関係にある。 AGV は異なる能力を持ち、異なるニーズに対応している
- 従来の AGV 分野には多くのプレイヤーが存在する： Kuka/Swisslog 、 Egemin 、 AGVE 、 Ward 、 JBT など。自律配送ロボット分野では確立された競合他社は比較的少なく、一部は自社専用として開発されている（ Amazon/Kiva ）
- 小型配送ロボット分野における実質的な競合は非常に少ない
- 総合ソリューションの価格と複雑さが、導入における決定的な要因となる



価格：通常の AGV の 20,000 ～ 100,000 EUR に対し、最低 4,990 EUR から―― 10 ～ 20 倍低コスト
サイズ：通常の AGV と比べて大幅に小型で汎用性が高く、人間サイズ以下
使用用途：通常の AGV では実用的でない環境でも使用可能

Marvelmind robotics

Marvelmind Robot v100 + Indoor "GPS"



Marvelmind robotics

ありがとうございました！

Marvelmind Robotics

Marvelmind OÜ

Katusepapi tn 4/2,
Tallinn, 11412,
Estonia

info@marvelmind.com https://marvelmind.com

Marvelmind robotics