

GPSやモニタ用カメラ等の
外部インフラに頼らない
自律型位置情報計測システム

IoT / M2M

位置情報システム

PDR 自律型行動計測システム / VDR 自律型移動体計測システム
Pedestrian Dead Reckoning Vehicle Dead Reckoning

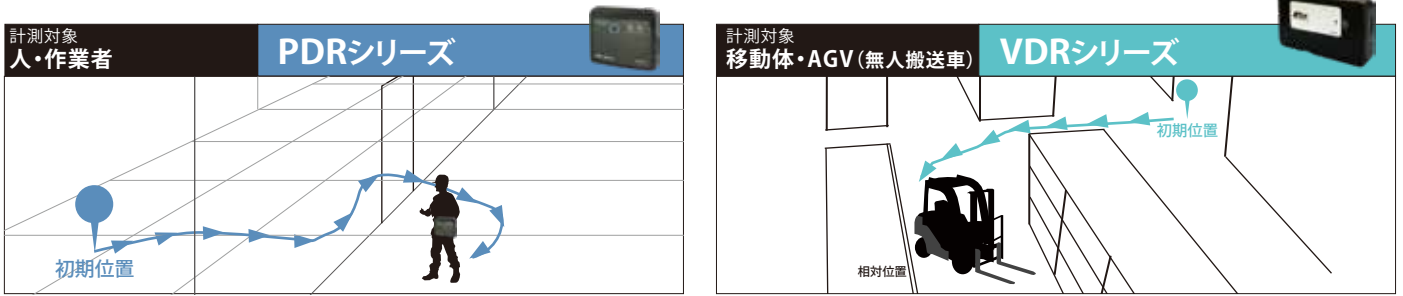


PDR 自律型行動計測システム / VDR 自律型移動体計測システム

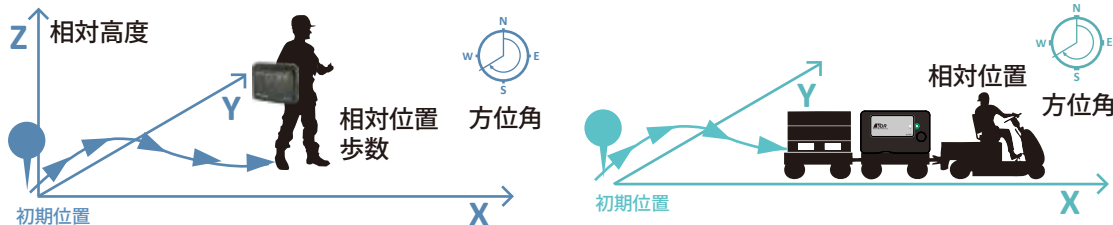
自律型位置情報計測システムとは

センシングデータ(加速度・ジャイロ・磁気・気圧)に基づいて、初期位置からの相対移動を計測する技術です。
PDRシリーズ/VDRシリーズを用いることで、人や移動体の移動距離、滞在時間、滞在分布等の計測が可能です。
分析結果を基に工場・倉庫等における作業実態の調査・分析、業務改善を推進します。

IEEE802.15.4準拠
電波法工事設計認証
RoHS対応品



特長



相対位置を演算処理					
初期位置からの位置情報を演算処理					
演算内容	相対位置	相対高度	方位角	歩数	速度
PDR	●	●	●	●	-
VDR	●	-	●	-	●

GPS不要

GPSなどの外部インフラを必要とせず、ユニット本体のみで人と移動体の位置情報取得

簡易取付

PDR: ベルトに装着
VDR: 移動体に設置するだけの簡単取付
電源を入れればすぐに測位開始

基本動作 / 推定アルゴリズム

①計測対象にユニットを取り付ける

PDRシリーズ

作業者のベルト等にPDRユニットを装着

VDRシリーズ

移動体にVDRユニットを装着

②初期位置の設定

⇒ 任意の位置に補正機器を設置

初期位置
補正機器 座標(0, 0, 0)

③計測スタート

⇒ PDRユニット→スタートボタンを押す
⇒ VDRユニット→電源を入れる

④センサーデータより移動動作の検出

⇒ 加速度(複数軸)の変化量を取得
⇒ 経過時間との比較による移動動作の検出

加速度[G]
時間[ms]

⑤移動動作と速度の相関関係より移動速度を推定

⇒ 加速度(複数軸)の変化量の振幅を取得
⇒ 移動動作と速度の相関係数より移動速度を推定

速度[m/s]
振幅[G]

⑥センサーデータより移動方位を推定

⇒ ベクトルより歩行動作が向かっている方位を検出
⇒ 各ベクトルデータを集計して移動方位を推定

水平ベクトル
水平面
重力ベクトル

⑦各種センサーデータをそれぞれ異なるセンサーからの情報を基にオフセット

⇒ 演算/推定に伴う変化量の差異が発生
⇒ 検出データを複数のセンサーデータと比較検証してオフセットを実施

オフセット

⑧移動速度や移動方位、移動時間を基に初期位置からの現在位置を演算/推定

SD

測定位置の補正

センシングデータに基づき位置情報を計測する特性上、計測距離が長くなるほど計測誤差が蓄積されます。蓄積された誤差を補正するために補正機器と組み合わせることで、より精度の高い測定結果が得られます。

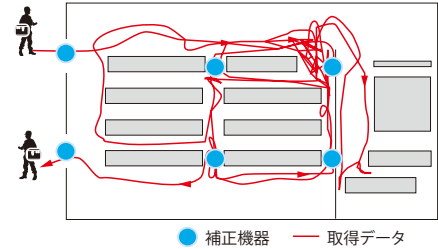
補正機器

補正機器の座標データ/IDを受信することで、出入口での位置情報の補正や特定に限らず、設備の配置密度の高いエリアや倉庫棚の通路幅が狭いエリアといった場合にもそのロケーションの特定・補正を効果的に行うことが可能となります。

補正機器からの電波を受信することで、より高精度な位置情報の取得と共に、その行動履歴との連携においても効果を発揮します。



補正機器



● 補正機器 — 取得データ

補正機器 設置例

PDRシリーズ

- 分野：製造
- 目的：作業者の作業エリアの把握
- 機器構成：PDR 1台
補正機器 10台
- エリア広さ：40×40m

VDRシリーズ

- 分野：物流
- 目的：フォークリフトの作業エリアの把握
- 機器構成：VDR 1台
補正機器 20台
- エリア広さ：100×100m

分析内容

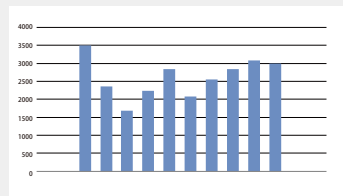
PDR/VDRで測位したデータを基に各種分析致します。

演算内容	相対位置	相対高度	方位角	歩数	速度
PDR	●	●	●	●	-
VDR	●	-	●	-	●



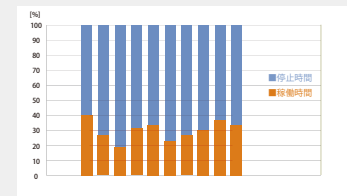
移動距離	稼働率
滞在分布	滞在エリア(時系列)
平均速度	

移動距離



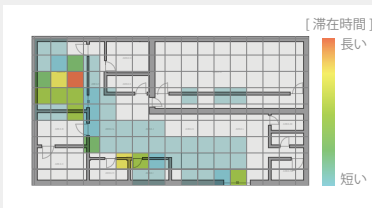
作業員や移動体の移動距離を測定します。作業負荷の多いスタッフの業務内容を分析することで、設備や倉庫のレイアウト・モノの配置等が制約となっている場合の解消や改善を実施した場合の結果検証に活用可能です。

稼働率



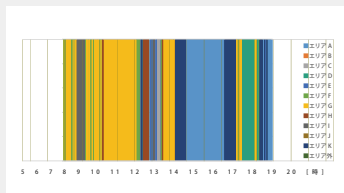
作業員 (PDR) の場合は移動距離1m未満を停止、それ以外を移動として算出します。移動体 (VDR) の場合は速度が0km/Hの時を停止、それ以外を移動とみなして算出します。現在の稼働状況を把握するとともに、その結果を指標データとして参照可能です。

滞在分布



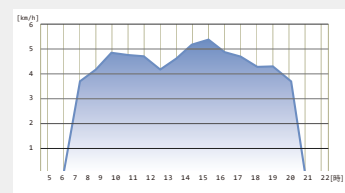
各エリアへの滞在頻度を色分けして表示します。滞在頻度の高いエリアを集計することで、各エリアの相関関係が明確になり、その近接性を実現するレイアウトは大きな改善効果が期待されます。

滞在エリア(時系列)



各計測対象がどのエリアにどれだけの時間滞在しているかグラフ化します。従来のサンプリング手法やヒヤリングによるデータ集計と異なり、客観的な滞在時間が明確になることで改善テーマやボトルネックとなる事象へのアプローチが可能です。

平均速度




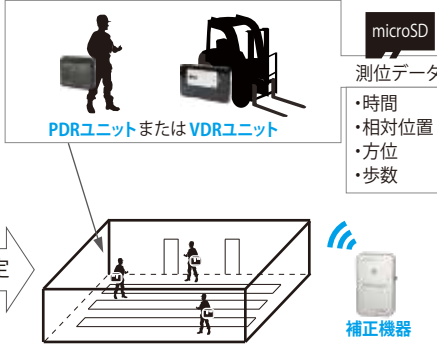
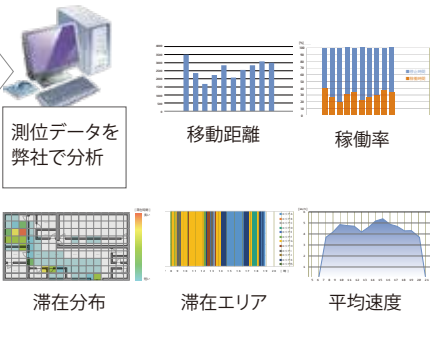
移動体 (VDR) 向けの分析内容です。VDRユニットが演算・出力した瞬間速度に対して、その値の1時間毎の平均値を算出することで計測対象の平均速度を割り出します。時間帯毎の平均速度や日にち毎の平均速度のばらつきを数値化します。

データ取得サービス

データ取得サービス

杉原エス・イー・アイでは、PDRまたはVDRで「人・作業員」または「動力車・AGV」の位置を測位しそのデータを分析する「データ取得サービス」を提供しています。「データ取得サービス」とは、お客様にてPDRまたはVDRを一定期間で使用いただき取得したデータを弊社で分析し、移動距離・滞在分布・稼働率等を結果報告するサービスです。

新規のハードウェアやソフトウェアの使い方を習得する必要がなく基礎データが入手できる事により、分析作業や解析作業、改善への取組に注力する事が可能となります。また各種ツールを固定資産化する事なく実施することが可能です。

1. 実施検討・日程調整	2. 現地測定	3. 結果の御報告
<p>データ取得サービスの実施前に、測定する場所、日程、広さ、取得対象、機器の台数等を事前に打合せさせていただきます。</p>	<p>データ取得サービスを希望される場所へ弊社のエンジニアが機器の装着・設置に伺います。その後PDRまたはVDRを用いて、打合せで調整した期間、現地でデータを測定して頂きます。</p>	<p>現地測定後、測位データと使用機器を弊社へ返送して頂きます。送って頂いた測位データを分析し、移動距離、稼働率、滞在時間、滞在分布、平均速度等の分析結果を報告書として提出致します。</p>
 <p>工場・プラント 物流・倉庫等</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>検討事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ・測定場所 ・所在地 ・広さ ・環境 ・対象(作業員/移動体) ・機器台数 </div>	 <p>PDRユニットまたはVDRユニット</p> <p>測定データ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・時間 ・相対位置 ・方位 ・歩数 <p>microSD</p> <p>測定データを弊社で分析</p>	 <p>移動距離 稼働率</p> <p>滞在分布 滞在エリア 平均速度</p>

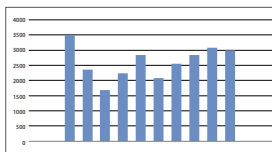
測定までの流れ

1. 実施検討・日程調整			2. 現地測定		3. 結果の御報告
御打合せ	御見積	日程調整	機器設置	測定	
・台数、測定エリア、測定期間を御打合せ	・補正機器の設置場所、台数の提案 ・機器の台数、期間に応じて御見積	・測定開始の日程を調整	・補正機器の設置 ・PDR、VDRの調整、取り扱いの説明	・PDR、VDRを装着して頂き、実際に測定	・分析内容を御報告書として御提出

分析内容

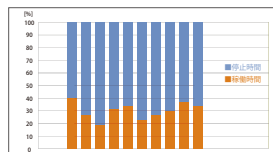
■移動距離

- ・移動体毎の移動距離を把握
- ・作業の標準化
- ・移動方法の改善



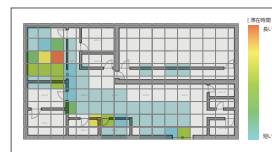
■稼働率

- ・PDR…移動距離1m未満を停止
- ・VDR…速度0km/Hを停止
- それ以外を移動として算出



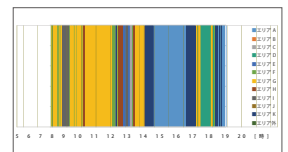
■滞在分布

- ・作業エリア別の滞在時間分析
- ・エリア滞在時間の把握
- ・改善エリアの明確化



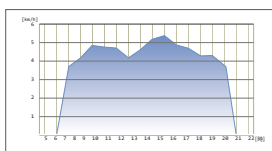
■滞在エリア(時系列)

- ・各エリア別の使用時間、頻度分析
- ・エリア別の稼働状況を時間軸分析
- ・作業エリア外での時間確認



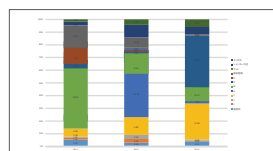
■平均速度

- ・VDRシリーズ対象
- ・計測対象の平均速度を算出



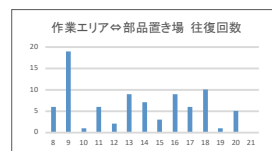
■滞在エリア(期間合計) オプション

- ・各計測対象毎のエリア滞在時間の計測期間合計値を算出



■往復回数 オプション

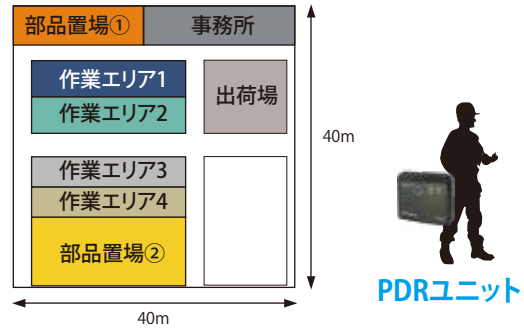
- ・特定のエリア間の往復回数を算出



PDR 報告例

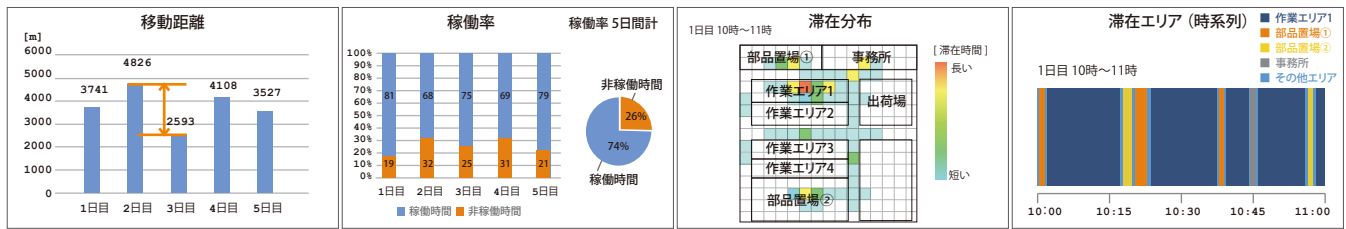
- 分野 : 製造業
- 目的 : 作業者の作業エリアの把握
- 対象 : 製造作業員 1名
- 測定条件 :

機器構成	: PDR	1台
	補正機器	10台
期間	: 1週間	
エリア	: 40×40m	



■事象	□内容	□改善テーマ
・作業エリア1内に滞在	・通常ライン作業	・作業方法の改善
・作業エリア1と部品置場①等を往復	・使用部品の運搬	・運搬作業の削減(距離・頻度)
・事務所等への移動	・作業エリアからの離脱・移動内容	・移動理由の分析・離脱削減

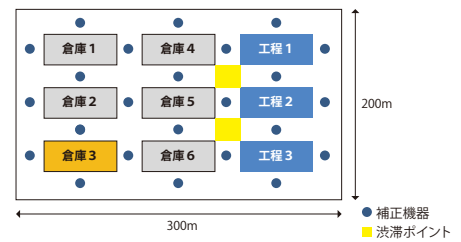
■分析結果： 各作業員の移動距離・稼働率・滞在分布・滞在エリアを日毎に集計



VDR 報告例

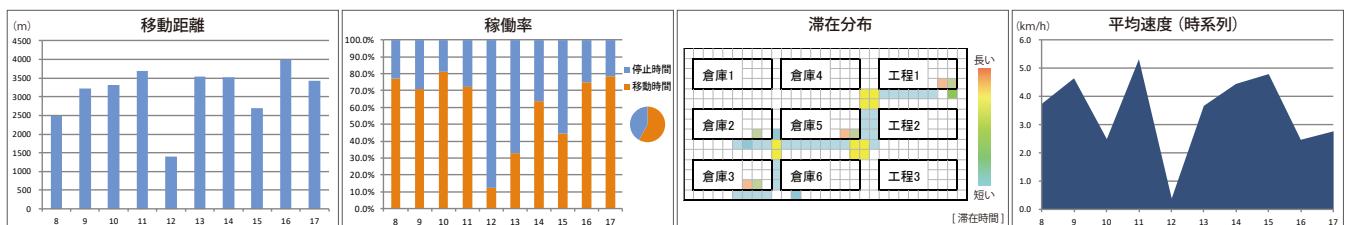
- 分野 : 製造業
- 目的 : 稼働状況を把握し、運搬ロスを削減
停止状態を把握し、渋滞ポイントを確認
- 対象 : けん引車 4台
- 測定条件 :

機器構成	: VDR	4台
	補正機器	24台
期間	: 1日間	
エリア	: 300×200m	



■事象	□内容	□改善テーマ
・倉庫3で停止して作業	・資材の積み下ろし	・積み下ろし時間の削減
・交差点で頻繁に停止	・渋滞の発生	・運搬ルートの見直し
・倉庫3と工程1間の移動	・工場・資材倉庫間の移動	・移動距離・発生頻度の削減

■分析結果： 各けん引車・動力車の移動距離・稼働率・滞在分布・平均速度を時間ごとに集計



□内容/改善テーマにつきましてはお客様による考察となります

活用事例



工場・プラント



物流・倉庫



福祉・医療



巡回・点検

PDRシリーズ	1. 工場・プラント	2. 物流・倉庫
	<p>■対象：プラント内の作業員</p> <p>■事例：無線通信の利用制限があるプラント内における位置情報計測システムの導入</p> <p>■効果：位置情報計測による作業エリア、滞在時間等作業実態の把握・一元管理</p> <p>■図解：</p>	<p>■対象：物流倉庫のピッキング作業員</p> <p>■事例：ピッキング作業員の移動距離の把握 ピッキング作業員の移動距離のばらつきを把握</p> <p>■効果：作業員毎の移動距離の差を数値化 移動距離の差を小さくするためのレイアウト改善</p> <p>■図解：</p>

VDRシリーズ	1. 工場・プラント	2. 工場・プラント
	<p>■対象：工場内の動力車</p> <p>■事例：動力車の現在の稼働率を分析するとともに、動力車の速度変更や移動経路の変更を行った場合の稼働向上</p> <p>■効果：位置情報計測による動力車の動線、稼働率等、作業実態の把握</p> <p>■図解：</p>	<p>■対象：フォークリフト</p> <p>■事例：食品工場内で使用するフォークリフトにVDRを取り付け、作業負荷がかかっている部分を分析する。</p> <p>■効果：トラックからの荷卸しをする際の移動距離、滞在分布、稼働率を検証。</p>
		3. 物流・倉庫
		<p>■対象：AGV(無人搬送車)</p> <p>■事例：物流倉庫内で使用する自動搬送追従ロボットの位置情報計測を行い、所在管理を行う。</p> <p>■効果：リアルタイムの所在管理、夜間作業管理を行い、生産性の向上を図る</p>

その他活用例	福祉・医療	巡回・点検
	<p>■対象：介護士/看護師</p> <p>■事例：複数のスタッフが複数の患者に対応する際の接点時間等を把握 サービスプロセスの可視化</p> <p>■効果：介護/看護サービス品質の向上、均質化/新人教育、人材育成ツール</p>	<p>■対象：保守・メンテナンススタッフ</p> <p>■事例：設備・機器等を保守・点検する際の点検経路の履歴を記録</p> <p>■効果：タイムスタンプの履歴管理</p>

よくあるご質問

<p>Q PDRシリーズとVDRシリーズの違いは何ですか。</p> <p>A 基本的な仕組は変わりませんが、各シリーズで計測対象が異なります。</p> <p>PDRシリーズは人の歩行動作をセンシングすることで、「人・作業員」の位置情報を計測します。</p> <p>VDRシリーズは移動体の振動をセンシングすることで、「動力車・AGV(無人搬送車)等」の位置情報を計測します。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; text-align: center;">PDRシリーズ 人・作業員</div> <div style="background-color: #008080; color: white; padding: 5px; text-align: center;">VDRシリーズ 動力車・AGV</div> </div>	<p>Q 連続稼働時間はどれくらいですか。</p> <p>A PDRシリーズでは、標準モデルは約4時間、大容量モデルは約12時間連続稼働します。VDRシリーズは約10時間連続稼働します。</p> <p>Q 精度を上げる為にどのような取り組みをしていますか？</p> <p>A 精度向上の取組として、補正機器 (p.3) の使用に加えて、マップマッチングを使用しています。</p> <p>マップマッチングとは、経路をあらかじめ登録しておき、その経路に沿って相対位置座標を補正する処理になります。</p>
--	--

データ取得サービス使用機器 基本情報

種類／機能



PDRシリーズ



VDRシリーズ

種別	項目 形式	測定対象	測定機能					記録方式	電源
			相対位置	相対高度	歩数	速度	方位角		
PDRシリーズ	SUC-PDR100-Li	人・作業者	●	●	●	-	●	●	●
	SUC-PDR100HC-Li		●	●	●	-	●	●	●
VDRシリーズ	SUC-VDR100	移動体・AGV	●	-	-	●	●	●	●

●デフォルト機能

形式構成

項目	種別 形式	PDRシリーズ 自律型行動計測システム		VDRシリーズ 自律型移動体計測システム
		SUC-PDR100-Li	SUC-PDR100HC-Li	SUC-VDR100
規格	補正用	IEEE802.15.4準拠2.4GHz帯無線通信		
無線識別用ID		24bit (出荷時書き込み済)		
インターフェース		microUSB (充電用)		
記録方式		microSD		
記録容量		約200時間分 (1GB SDカード利用時)		
動作環境		-5~60℃ (結露なきこと)		
充電温度範囲		0~35℃ (結露なきこと)		
電源		内蔵リチウムイオン電池		
動作時間		約4時間 (内蔵バッテリー)	約12時間 (内蔵バッテリー)	約10時間 (内蔵バッテリー)
外形寸法 (W×D×H)		62×50×21mm (クリップ含まず)	62×50×32mm (クリップ含まず)	105×19.3×64mm
重量		約50g (内蔵バッテリー含む)	約98g (内蔵バッテリー含む)	約142g (内蔵バッテリー含む)
固定方法		ベルトクリップ		ベルト、バンド、マグネット等
電波法		工事設計認証		

補正機器 種類／機能



補正機器
SUC-T200PDR

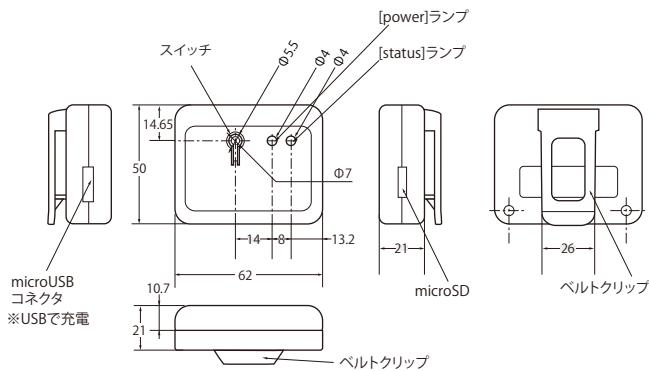
項目	補正機器
通信規格	IEEE802.15.4準拠 2.4GHz帯無線
通信距離	1~2[m] (設定変更可能)
発信間隔	1秒
発信情報	ID

※使用環境により通信距離は変化します

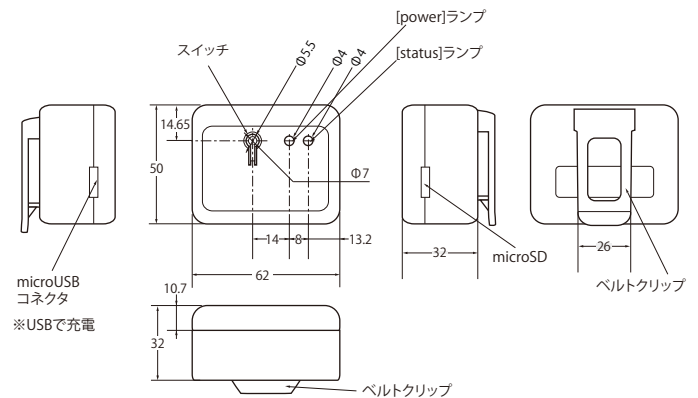
発信情報	ID
補正方法	
1	補正機器から発信されるIDデータをPDR/VDRユニットが受信
2	PDR/VDRユニット内部でIDデータをXYZ座標に変換
3	座標データの上書き
特徴	補正機器の設定がほぼ不要 電波強度の閾値を設定可能

外形寸法 (単位mm)

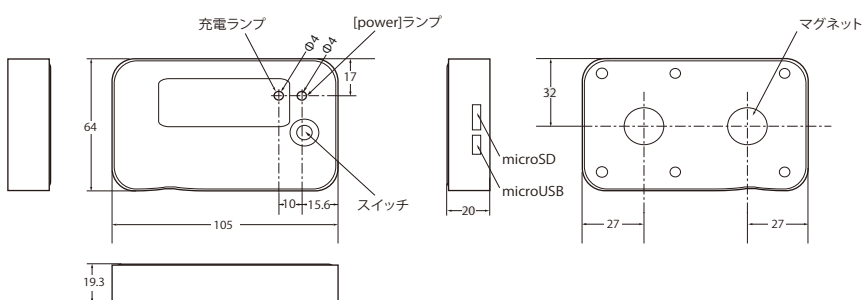
■PDR 自律型行動計測システム SUC-PDR100-Li



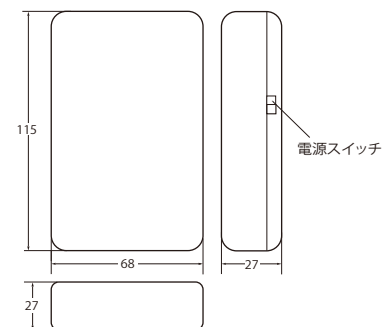
■PDR 自律型行動計測システム SUC-PDR100HC-Li



■VDR 自律型移動体位置情報計測システム SUC-VDR100



■補正機器 (2.4GHz)



杉原エス・イー・アイ株式会社(本社)

Sugihara Software & Electron Industry

〒372-0823 群馬県伊勢崎市今井町313



■本社/事務棟



■本社全景

杉原先進技術開発センター(三和工場)

Sugihara Advanced Technical Center

〒372-0011 群馬県伊勢崎市三和町2727-2



■三和工場/杉原先進技術開発センター



■三和工場全景

会社概要

社名	杉原エス・イー・アイ株式会社	
代表者	代表取締役会長 杉原俊夫 代表取締役社長 杉原徹樹	
事業所	■本社 〒372-0823 群馬県伊勢崎市今井町313 TEL 0270(25)8101(代) / FAX 0270(23)2779 ■三和工場 〒372-0011 群馬県伊勢崎市三和町2727-2 ■杉原先進技術開発センター 〒372-0011 群馬県伊勢崎市三和町2727-2	
面積	32,835㎡(土地)、9,241㎡(建物)	
資本金	61,000,000円	
売上高	53億円(2020年6月期)	
従業員数	170名	
取引銀行	群馬銀行 伊勢崎西支店 三井住友銀行 前橋支店 みずほ銀行 前橋支店 三菱UFJ銀行 大宮駅前支店 日本政策金融公庫 前橋支店	

事業内容

■EMS事業(電子機器受託製造サービス)
 エレクトロニクス分野において、設計・開発・調達・製造・品質保証・配送までの全てを一括して請け負い、最先端のエンジニアリング体制で対応致します。
 OEM (Original Equipment Manufacturing) 型の受託方式とODM (Original Design Manufacturing) 型の受託方式の双方に対応致します。
 〈主要な取引業種〉

- 通信機器
- 産業機器
- 車載機器 (ECU)
- アミューズメント機器

■RF-ID事業
 ワイヤレスセンサーネットワークの構築を実現する各種ネットワーク機器の設計開発・製造を行い、920MHz・2.4GHz帯の無線帯域を活用したセンサーネットワークソリューションを提案しています。温度・湿度・照度・気圧・加速度等の環境データの計測と共に、電力消費量の計測も可視化したトータルでのソリューションを独自のカスタマイズと共に提供しています。
 またGPS等のインフラに頼らず人の歩行動作をセンシングする事で人の位置情報を推定する自律型行動計測システムへの開発を行っており、次世代型位置情報システムとして、そのベンチマーク標準化にむけたコンソーシアムに参画しております。



品質
JQA-QM3754
1999年9月17日

環境
JQA-EM4011
2004年4月30日



中小企業
モデル工場
群馬県



群馬県
優良企業表彰優秀
「ものづくり部門」



ぐんまスタンダード
環境認定制度
14年目(令和二年)



群馬県いきいきGカンパニー
認証番号 第29-B-0075号
ゴールド認証



PDRベンチマーク
標準化準備委員会



㈱三井住友銀行
SMBC働き方改革融資
グローバル企業認定

主要取引企業様 (あいうえお順)

アクシス株式会社殿
 株式会社井雅殿
 株式会社荏原製作所殿
 FDK株式会社殿
 株式会社イー・アンド・デイ殿
 NECファシリティーズ株式会社殿
 NHK放送技術研究所殿
 NTTエレクトロニクス株式会社殿
 NTT未来ねっと研究所殿
 株式会社岡部新電元殿
 沖電気工業株式会社殿
 株式会社沖データ殿
 オキ・ニューエモーション株式会社殿
 小倉クラッチ株式会社殿
 株式会社オリエンテック殿
 加賀電子株式会社殿
 カシオ計算機株式会社殿
 鹿島建設株式会社殿
 キリンテクノシステム株式会社殿
 株式会社きんでん殿
 株式会社クマヒラ殿
 倉敷紡績株式会社殿
 群馬電機株式会社殿
 群馬県立歴史博物館殿
 株式会社幸大ハイテック殿
 コニカミノルタ株式会社殿
 株式会社サキコーポレーション殿

佐鳥電機株式会社殿
 藤藤電機株式会社殿
 国立研究開発法人産業技術総合研究所殿
 シイエムケイ・プロダクツ株式会社殿
 株式会社ジーエス・ユアサバッテリー殿
 ジェイアール東日本コンサルタンツ株式会社殿
 澁谷工業株式会社殿
 清水建設株式会社殿
 ジュウゼン製造株式会社殿
 一般財団法人首都高速道路技術センター殿
 新電元工業株式会社殿
 住友ゴム工業株式会社殿
 日鉄テックスエッジ株式会社殿
 高砂香料工業株式会社殿
 高砂熱学工業株式会社殿
 大日本印刷株式会社殿
 太陽誘電株式会社殿
 株式会社竹中工務店殿
 株式会社立花エレテック殿
 株式会社千代田製作所殿
 中央精工株式会社殿
 株式会社東芝殿
 東芝三菱電機産業システム株式会社殿
 戸田建設株式会社殿
 中日本ハイウェイ・エンジニアリング東京株式会社殿
 株式会社ナカヨ殿
 株式会社ナックイメーテックノロジー殿

日進電機株式会社殿
 日本シイエムケイ株式会社殿
 日本精工株式会社殿
 日本電計株式会社殿
 日本電子材料株式会社殿
 日本電信電話株式会社殿
 NeoPhotonics Corporation殿
 株式会社日立製作所殿
 株式会社ビックス殿
 株式会社富士通研究所殿
 富士通株式会社殿
 富士通オプティカルコンポーネンツ株式会社殿
 富士通ネットワークソリューションズ株式会社殿
 株式会社フジクラ殿
 フジクラ電装株式会社殿
 フジクラソリューションズ株式会社殿
 ホシデン株式会社殿
 株式会社本田技術研究所殿
 マルティスーブ株式会社殿
 三菱重工鉄構エンジニアリング株式会社殿
 明星電気株式会社殿
 ヤマハ発動機株式会社殿
 安川コントロール株式会社殿
 ローム株式会社殿
 国公立・私立大学殿