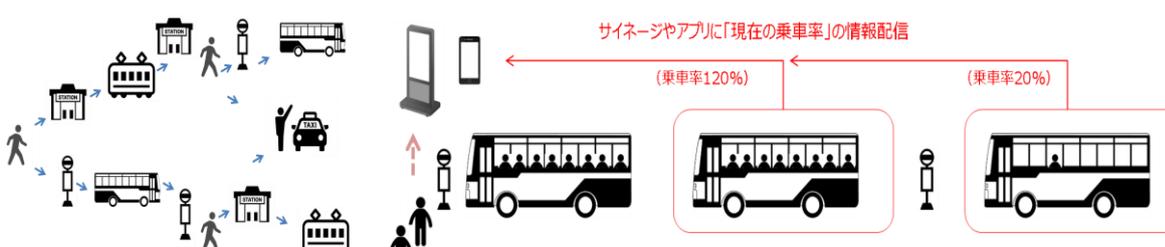


○提案内容

(1) 自社の保有するスマートシティの実現に資する技術と実績等
※スマートシティの実現に資する技術については、別紙3の(1)～(7)の技術分野への対応を記載ください

技術の概要・実績等	技術の分野
<p>1. 主旨 現在、道路の渋滞情報、駐車場の満空情報等、様々な情報提供サービスがサイネージやスマホ等を通じて行われている。しかし、公共交通車両内や公共施設内等における”人の混雑度”のリアルタイムな情報提供はほとんど行われていない。スマホのGPSや監視カメラ等を使ったデータ収集は、個人情報取扱いの課題やコストが課題となり進んでいない。このような中、大日本印刷と交通総研の提供する技術は、両社の技術・経験をベースに、簡易に人の混雑情報を収集し提供するシステム構築を実現し、「住む人・来る人・働く人に優しいスマートシティの実現」に貢献するものである。</p> <p>2. 提供技術:簡易に人の混雑情報を収集し、可視化することで便益をもたらすシステム構築を実現する技術</p> <p>(a) 人感センサーによる人センシング技術とテレマティクス技術</p> <p>① 省電力人感センサー ・有機素材ベースの省電力人感センサーと断面通行量を検知するためのアルゴリズムを開発済。 ・画像や機器ID等を取付しないため、個人のプライバシーを保護し、人数検知を容易に実現できる。 【実績】鉄道駅や公共施設のトイレの利用者数カウントでの利用実績多数あり。 (https://www.tric.jp/solution/advanced_human_motion_monitoring_system.html)</p> <p>② テレマティクス・コネクテッドカー技術 ・位置情報や車両故障診断情報を利用した車両動態管理システムの構築・サービス技術を保有。 【実績】国内外でのサービス提供実績あり。 (https://www.tric.jp/solution/telematics_service_for_vehicle_dynamic_management.html)</p> <p>(b) デジタルサイネージ技術 (装置・コンテンツ制作/配信) とITシステム開発・既存インフラ組込技術</p> <p>① 情報のアウトプット先となるデジタルサイネージシステム ・屋外設置型、マルチ型、簡易型など用途に応じた最適なデジタルサイネージ用ハードウェアの調達・設置。 ・発信する情報コンテンツの制作・調達、配信技術の提供。 (http://www.dnp-signage.jp/products/index.html) 【実績】公共交通機関、商業施設、自治体等での採用実績多数。</p> <p>② ITシステム開発及び既存インフラへの組込技術 【実績】ECサイト等でのクラウド・スマホをベースにしたシステム開発、各種情報提供サービスの実績多数。</p>	
<p>3. 提案</p>	
<p>・人感センサーとテレマティクス技術によってバス乗降客数の収集や、公共施設の入退場者カウントを行い、サイネージ技術によってリアルタイムに混雑度の情報提供や、既存バスロケシステムへの組込検討。</p>	<p>(1) (3) (5)</p>
<p>① 人感センサーをバス乗降口に設置し、バス停ごとの乗降者数をカウントする。 ② 走行中のバスの乗車率を算出し、バスの混雑情報をサイネージやスマホアプリに提供する。 ③ ユーザーはバスの混雑状況をリアルタイムに把握することで、移動やその後の行動選択に活用できる。 ④ バス事業者は利用状況や混雑度を把握することにより、増便等の対応策を速やかに実施できる。 ⑤ 乗降客数の定量的データ蓄積により、バス路線・便数変更等のダイヤ改正・将来計画に活用できる。 ⑥ 測定にあたり個人を特定しないのでプライバシーを保護できる。</p> <div data-bbox="199 1400 654 1702"> <p>技術の分野(1)</p> </div> <div data-bbox="199 1713 654 1926"> <p>技術の分野(3)(5)</p> </div> <div data-bbox="710 1377 1340 1915"> <p>バス乗降口(後部)</p> <p>最大幅 = 1200mm</p> <p>ドアセンサー</p> <p>バッテリー</p> <p>センサー #1-3</p> <p>バス乗降口(後部) センサー設置例</p> <p>最大高さ = 2500mm</p> <p>既存情報 + 混雑状況の情報表示 (屋外設置型サイネージorスマホ)</p> </div>	

(2)(1)の技術を用いて解決する都市・地域の課題のイメージ
 ※課題については、別紙3の(ア)～(シ)の課題分野への対応を記載ください

解決する課題のイメージ	課題の分類
<p>【解決する課題イメージ】</p> <p>①バス： ・観光シーズン、イベント時、悪天候時に待っていたバスが混雑して乗れない、座れない。 ⇒利用者は混雑度を考慮した最適な移動・時間の過ごし方を検討できる。(時間分散) ⇒事業者は混雑度を反映したタイムリーな運行管理ができる。 ・車両別、区間別、バス停別での日々のバス利用者数や混雑度を定量的に把握出来ておらず、ダイヤ改正や運行管理計画の立案がニーズに即していない可能性がある。 ⇒バス停単位での乗降者数を把握できるデータを入手でき、定量的に路線運行管理/路線計画に反映できる。</p> <p>②電車： ・ピーク時間の通勤通学が乗客の大きな負担となっている。 ・鉄道事業者にとっても激しい混雑がダイヤの遅れや駅構内の安全確保が問題となっている。 ⇒利用者は混雑した車両は避け、比較的空いている車両に乗車 ⇒特定の車両への集中を緩和でき、ラッシュアワーでのスムーズな乗降を実現 ⇒車両混雑度に合わせて空調制御ができる。</p> <p>③公共施設： ・サービス窓口の混雑やトイレ等の施設混雑の軽減・解消が課題となっている。 ⇒サービス窓口や公衆トイレ等の利用状況データを蓄積し、日別・時間帯別の窓口数や、トイレの数等の計画立案に利用できる。</p> <p>④イベント会場： ・特定の入口や時間帯に人が集中する等、混雑時の誘導案内に課題がある。 ⇒混雑度情報の収集・提供により、大規模イベント会場での人流誘導を可能にする。</p> <p>⑤MaaS対応 ・バスの運転手不足や高齢化の進展が著しく、ライドシェアやカーシェア等も組み合わせた”新たな公共交通手段”の提供が求められている。 ⇒リアルタイムでの混雑/利用状況やロケーション情報を基に、ダイナミックに最適な交通手段を選定して、利用者に提示・提案するMaaS事業の実現を支援する。</p>	(ア)
<p>・公共施設、公共交通車両、イベント会場等での混雑度情報提供によって、利用客の時間分散や空間分散を図り、「住む人・来る人・働く人に優しいスマート社会の実現」に貢献する。</p>	
<p>【バスへの適用事例でのイメージ】</p>  <p>新たな情報(混雑度)提供による ・公共交通利用の最適化 ・利用者の満足度向上</p> <p>ユーザーは次以降に来るバスの乗車状況を確認した上で、「電車に切り替える」、「タクシーを使う」、「コーヒーを飲みながら待つ」など選択の自由を検討することが可能となる。</p>	
<p>(3) その他</p>	

○部局名・担当者・連絡先(電話及びメール)

部局名	担当者	連絡先(電話)	連絡先(メール)
大日本印刷 ABセンター ソーシャルイノベーション研究所 CSV企画室	齊藤 公紀	050-3170-4644	Saitou-T7@mail.dnp.co.jp



Confidential

アレイ型人検知センサによる 断面通行量測定システムのご紹介

※本資料には株式会社交通総合研究所及び株式会社センサーズ・アンド・ワークスの機密に関する事項が含まれております。同意なく本書資料の一部または全部を第三者に公開または開示することは制限させていただきます。(これは赤色のスタンプです)



株式会社 交通総合研究所
Transportation Research Institute Co.,Ltd.

目次

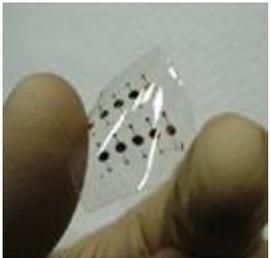
センサ開発内容紹介	3
センサ開発方針	4
モーショセンシングアルゴリズム	5
人検知センサ端末の構成	6
人検知判定アルゴリズム	7
人検知センサによる通行量測定システム（1）	8
人検知センサによる通行量測定システム（2）	10
ネットワーク全体構成	11
システム全体構成（例）	12

センサ開発内容紹介

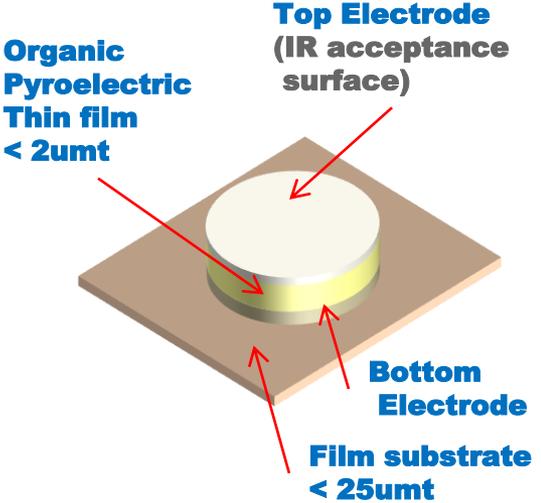
弊社では(株)センサズ・アンド・ワークス(S&W)の開発した、既存の焦電型受光素子と異なり、有機素材をベースにした「**フィルム状の柔軟な焦電素子**」によるセンサを活用して、「**人検知センサ**」を開発

既存焦電素子との比較

項目	他社素子 (セラミック)	当社素子 (有機材料)
形状	固形	フィルム
柔軟性	× 割れやすい	○ 可撓性フィルム
環境負荷	×	○ Pb、レアアース/レアメタルフリー

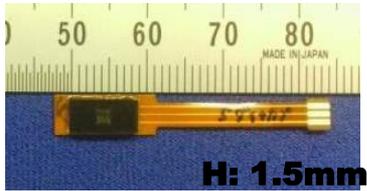


開発した
センサフィルム



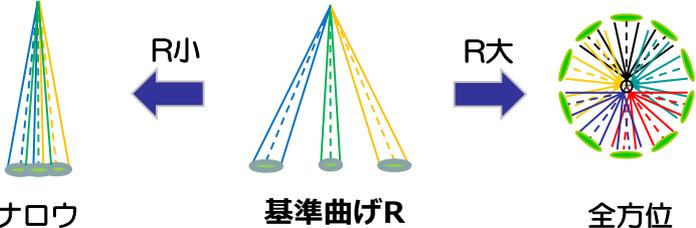
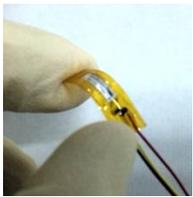
センサ素子構造 (on Film)

超薄型センサデバイスの実現、カスタム設計



- ・プラスチックパッケージスタイル
- ・FPC(厚み<100um)へ実装
- ・業界最薄**1.5mm**フラットタイプ
- ・組込想定のパッケージ設計
- ・(従来品の**1/4**サイズ)
- ・シンプル、低コストプロセス

多様な検知エリアをコンパクトに実現



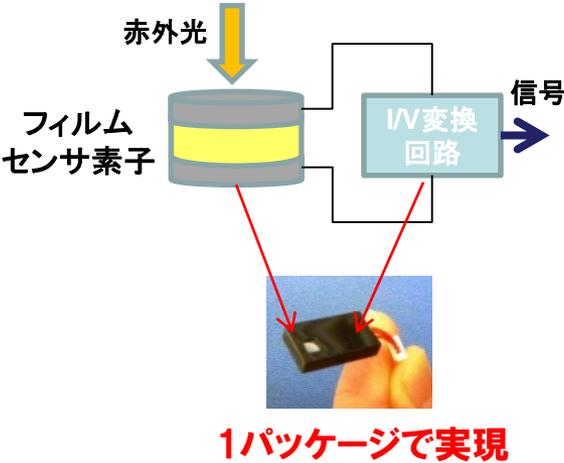
- ・検知エリアをカスタム設計
- ・人の移動方向、速度、距離を割り出す
アレイパターンでの検知エリア設計

NEMAWD7-2011 Occupancy motion sensors standard

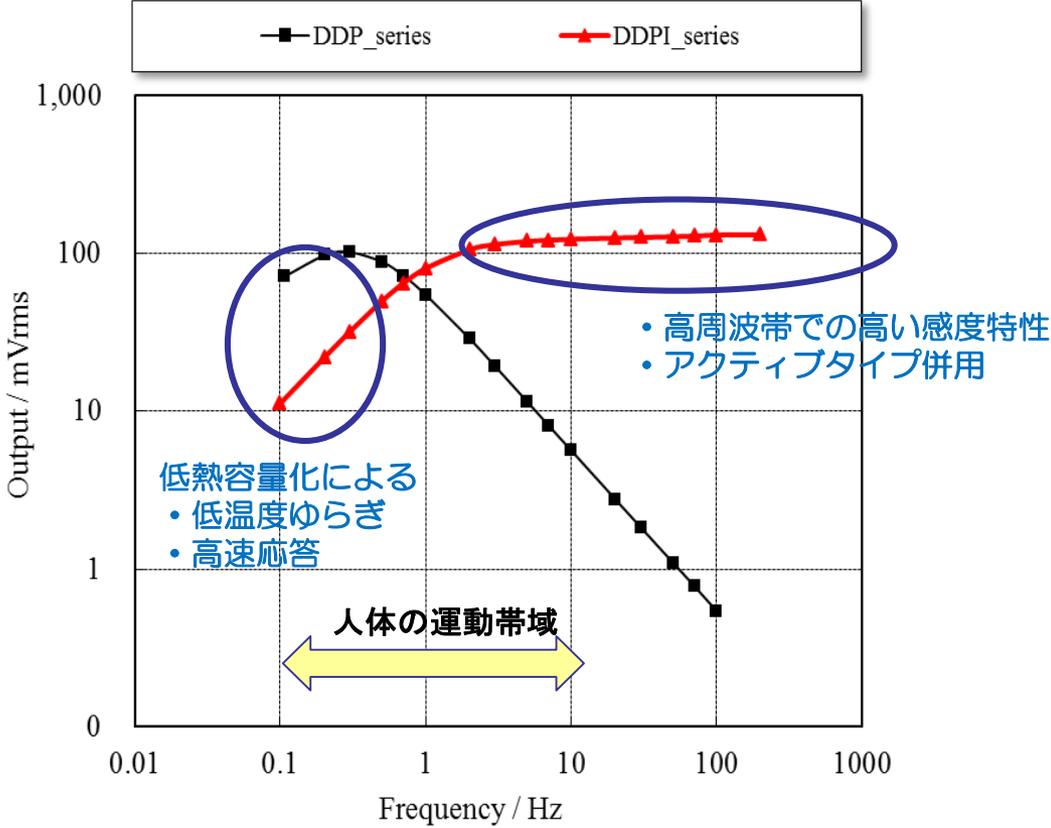
センサ開発方針 ~応答速度、特性の向上~

有機薄膜ならではの「低誘電率、低熱容量」特性を生かした素子構成と回路技術により高感度かつ素早い立ち上がりを示す応答特性を実現

◆ 有機センサに最適化したI/V変換回路の開発



- 細かな手の動きにも追従
 - 素早い立ち上がり信号
 - 温度ゆらぎの低減
- 方向・速度・相対位置情報の取得

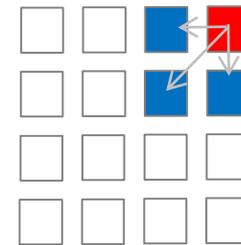
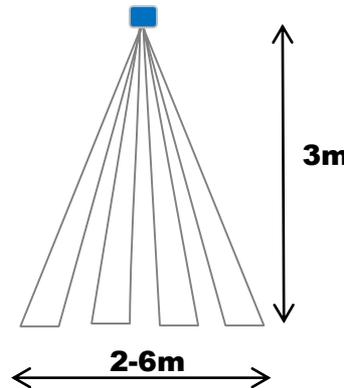


モーションセンシングアルゴリズム

センサにて取得した波形からエネルギー強度 (V_{max})、運動時間 (Δt) を算出し、次の画素までの移動時間 ΔT との差分で人体などの熱源の移動方向と距離と速度を算出。

センサを俯角設置した場合には、熱源の高さを判別することも可能。

スキャンによる検知スポットエリアとアレイでの運動状態判定

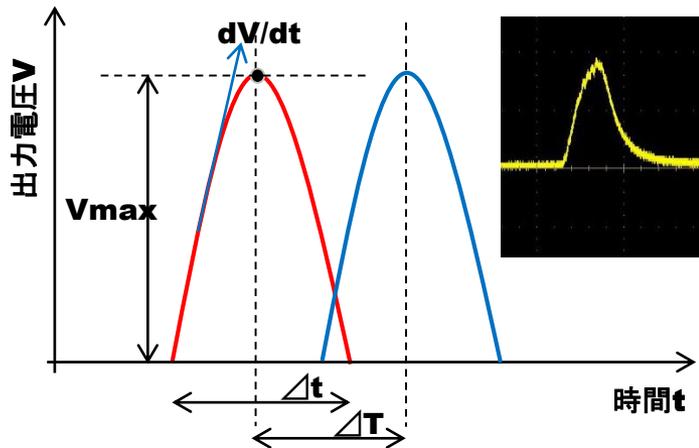


エリア進入が確認された際、周辺の画素でスキャンを開始する

設定画角5° の場合検知エリア約35cm

◆ 画像系(CCDカメラ [可視光]、サーモパイル [熱画像])との違い

- ・動くものだけ検出するので少ない画素数で判定できる
(静止している熱源には反応しない)
- ・ネットワーク負荷となる通信データが軽い(8~16バイト)
- ・内蔵マイコンで処理するためPC、ソフトが不要
- ・スキャン方式で低消費電力、反応時のみログ記録
- ・個人特定をしないのでプライバシーを保護

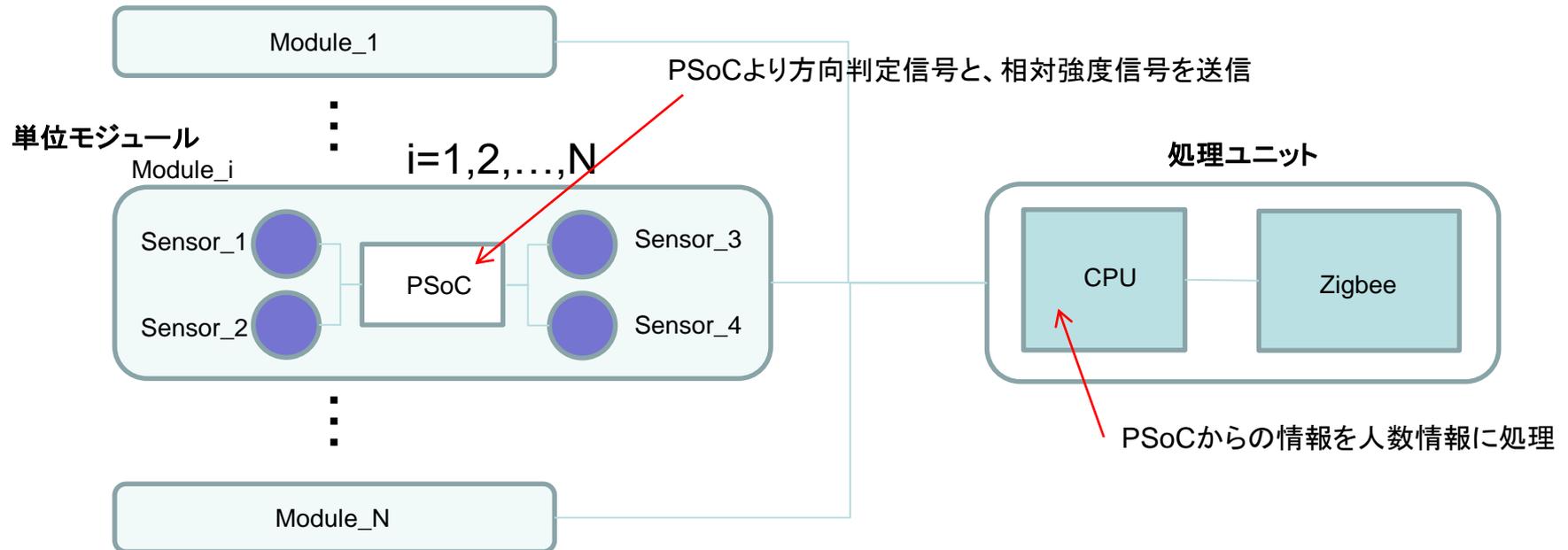


2チャンネルでの方向検知アルゴリズム

赤: センサch1、青: 隣接するセンサch2

人検知センサ端末の構成

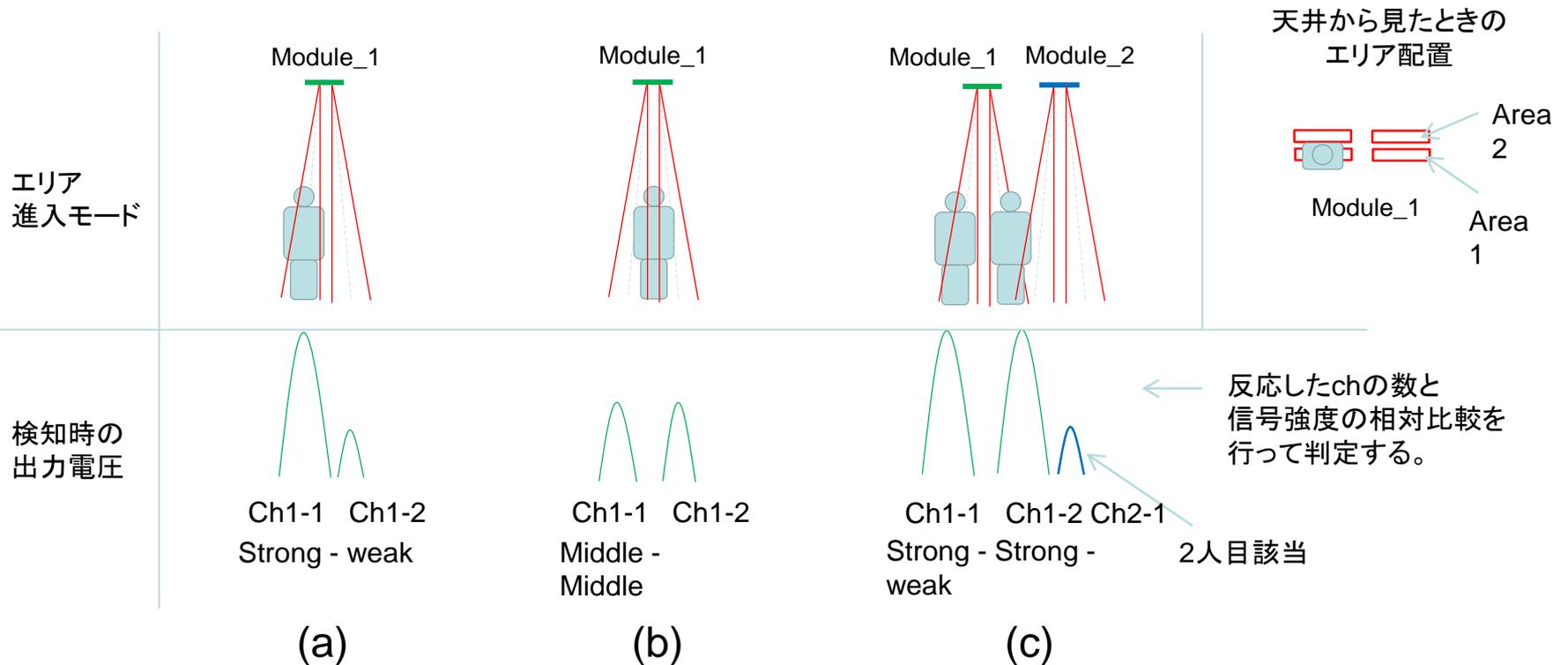
- 天井設置を前提。
- 通路幅に応じて、複数台のセンサModuleと判定用プロセッサ+無線送信のModuleが端末構成単位。
- センサ1-4 + PSoCを基本単位モジュールとし、これを通路断面方向に通路幅に応じて複数台設置する。
また、測定断面箇所1つのつき、これらに判定結果を処理してデータ送信するための1つの処理ユニットを設ける。
- 1m通路の場合、Moduleは一つ、3m通路の場合、Moduleは2つ。各Moduleは少なくとも1m程度間隔をあけて設置するので、断面方向に列状にモジュール配置をし、バー状の筐体で一体化する。
- 各単位モジュールはCPUに有線にて接続される。
- センサ端末からWPANでのデータ送信は、マルチホップ、双方向通信が可能なZigbee2.4GHz帯を使用。
- 常時設置を想定、AC100VよりAC/DCアダプタにてDCコンバートして給電する。



人検知判定アルゴリズム

- 画角5° の場合は、3.3m先でちょうど成人一人分が検知エリアになる。
- 進行方向にはセンサペア内に同時に2人が存在することがないナロー設計とする。(下図右)
- 図のようにエリアプロットした場合、一人体の検知に1つもしくは隣合う2つのセンサペアが反応する。(a) (b)
- 並んで進入してきた場合には、少なくとも同時に3つ以上のセンサペアが反応する。(c)
- 人数判定にあたっては、反応したセンサchの数と、出力信号間の相対強度測定から解析処理を行う。

(成人モデル(頭幅25-30cm,身長150 - 170cm,肩幅60cm)にて設計した場合)



人検知センサによる通行量測定システム(1)

Confidential

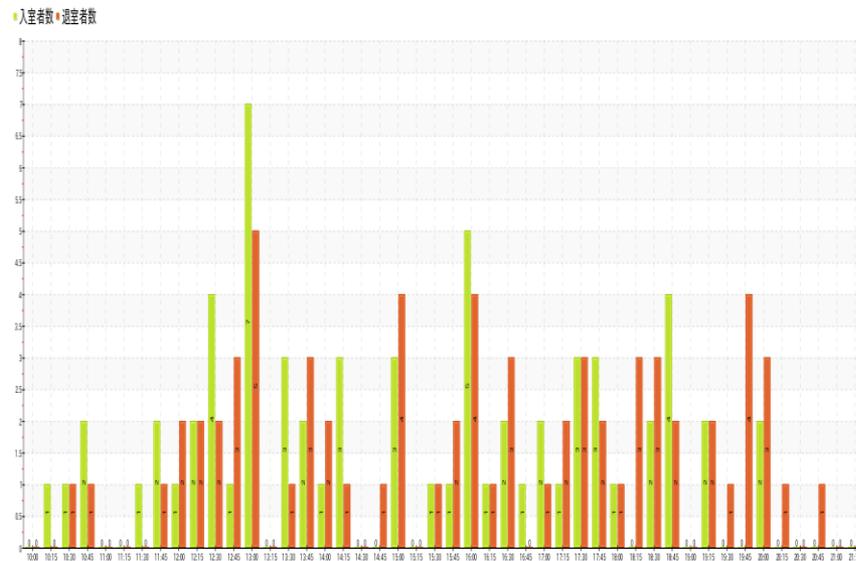
<入退出数管理>

センサモジュールSign2.0を利用した
断面通行量測定システムの設置

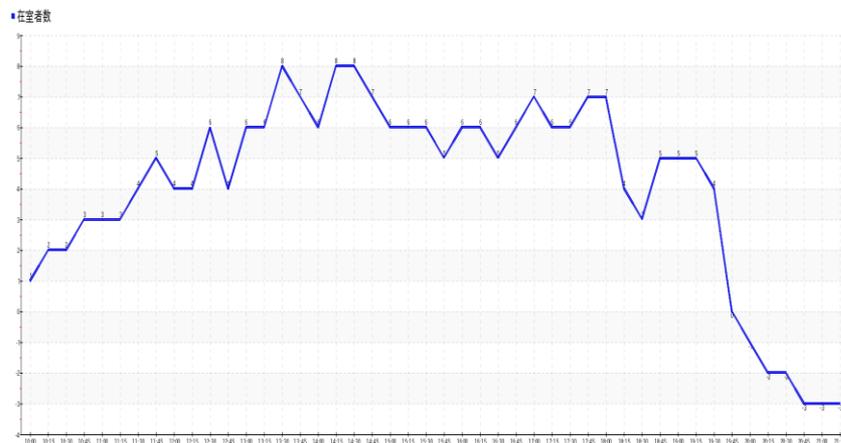


天井に設置したSign2.0モジュール
(計3台)

クラウド上でリアルタイムに更新される各種データ
入退室の推移



在室者の推移

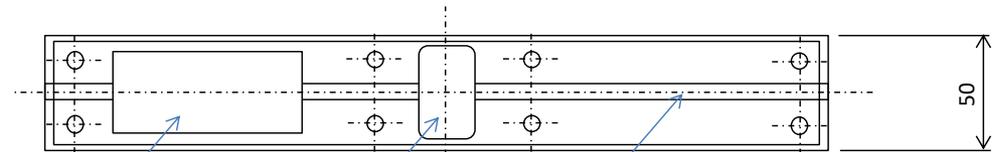
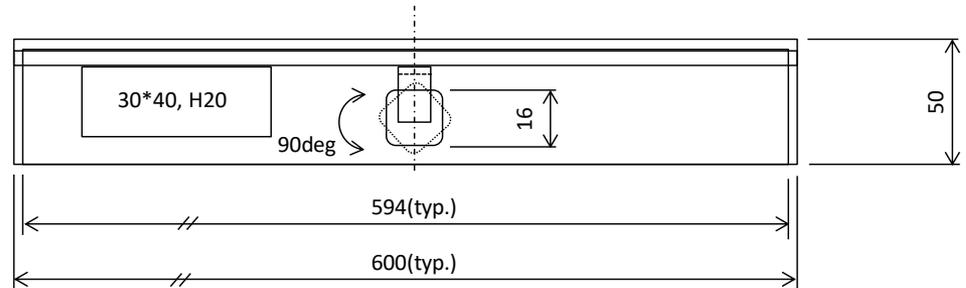
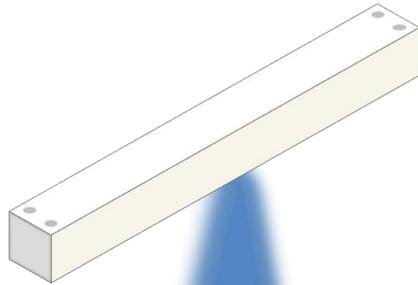


人検知センサによる通行量測定システム(1)

Confidential

〈施工性を考慮したユニット式ラインタイプ〉

“Sign TYPE-B Line”



無線ユニット

センサ
TYPE-B
Module

ガイドレール

- AC100VよりACアダプタを介して給電
- 複数連結して使用する場合は、連結端部より次ユニットへ給電
- 最大連結台数：10台
- 最大設置高さ：3.5m



Sign TYPE B module

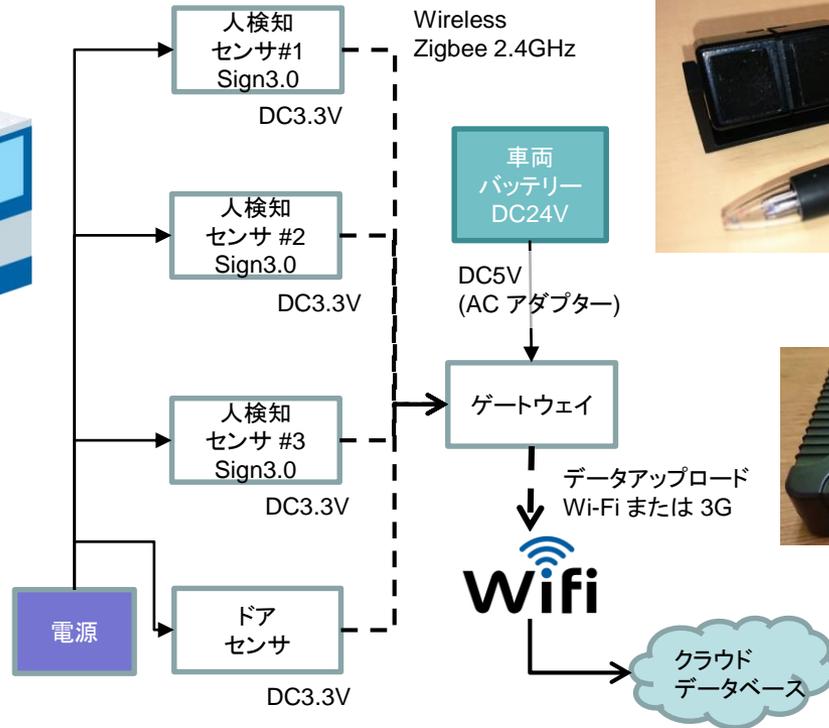
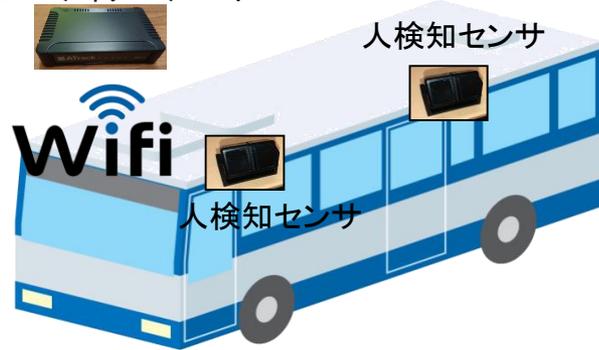
単位：mm
外カバー：アクリル(t=3.0mm)

人検知センサによる通行量測定システム(2)

<バス乗降客数の計測>

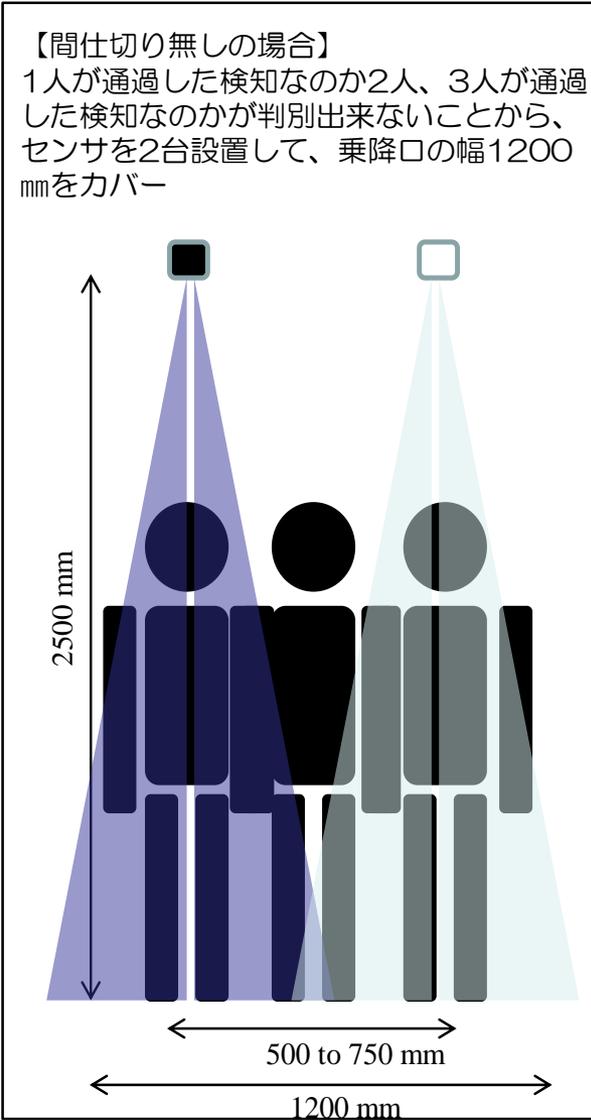
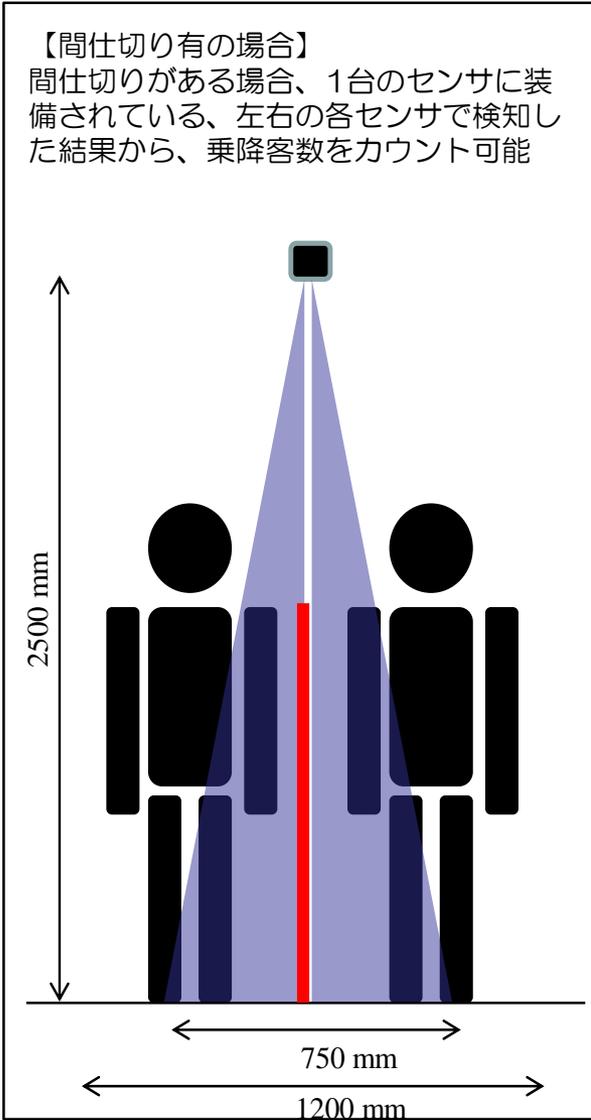
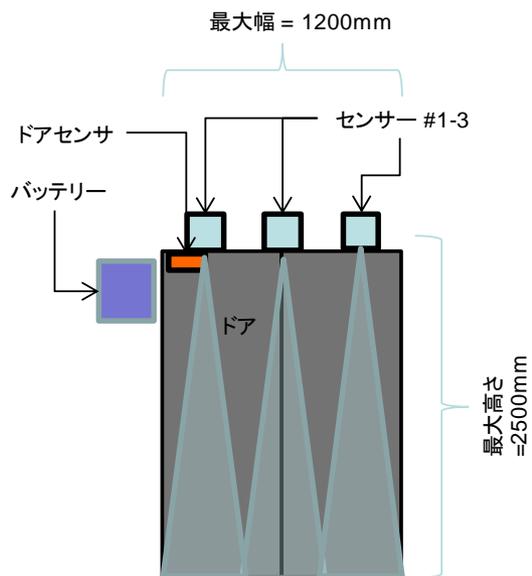
- ・ バスのドアが閉まっているときには計測しないようにドアセンサを設置
- ・ 人感センサ、ドアセンサともに、単三乾電池（約4~6本）で3~4ヶ月稼働
- ・ センサで取得したデータは、ゲートウェイとの無線通信（センサとゲートウェイ間の配線不要）
- ・ ゲートウェイは車両バッテリーから電力を供給

WiFi 機能付き
テレマティクスデバイス



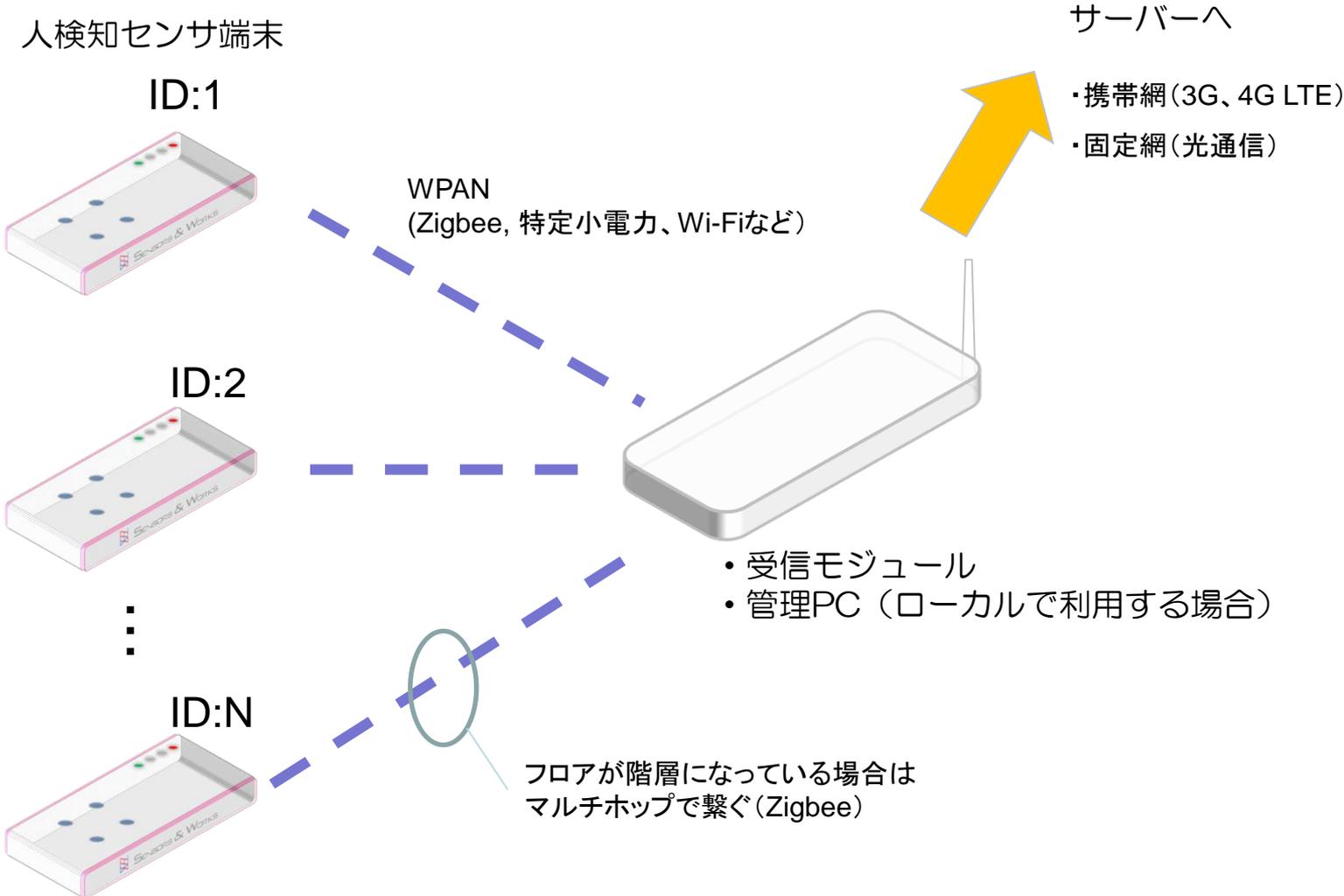
人検知センサによる通行量測定システム(2)

Confidential



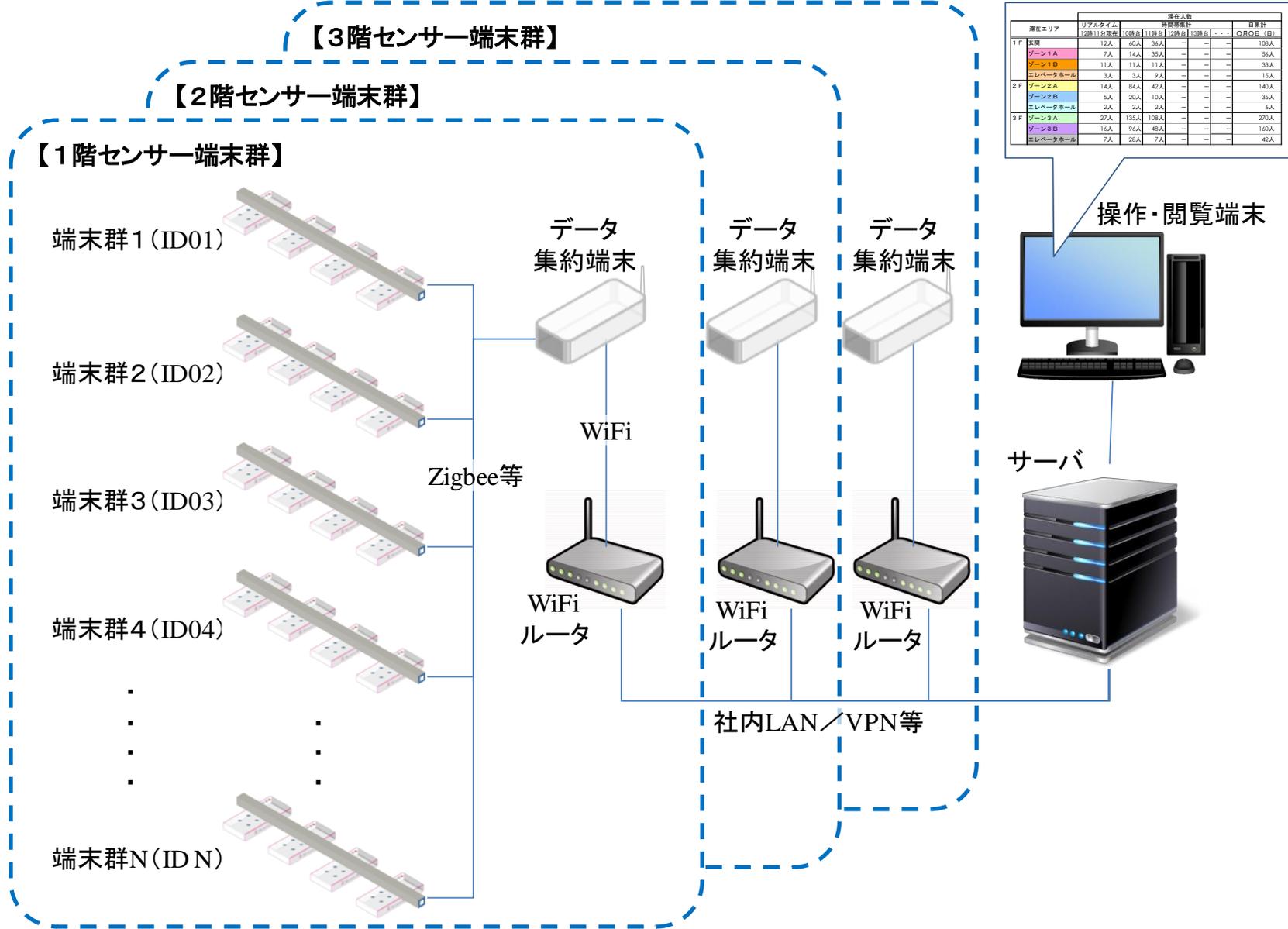
ネットワーク全体構成

- ナンバリングされた複数のセンサ端末からの信号を受信モジュールで受取り、PC/サーバー(クラウド等)にて管理する。
- センサ端末は、主として建屋の天井に設置され、通過する人の方向、数を検知し、発信する。



システム全体構成(例)

Confidential



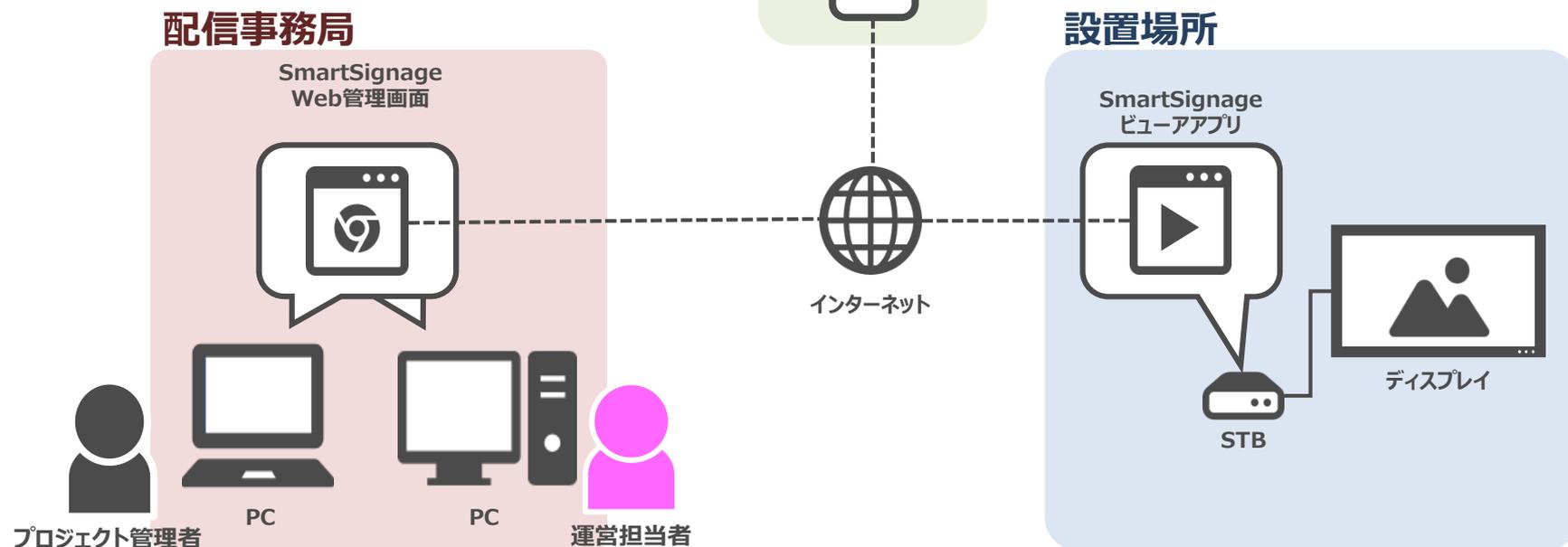
滞在エリア	リアルタイム 12時1分現在	滞在人数				日累計 0分0日(日)
		0時台	1時台	2時台	3時台	
1F 玄関	12人	60人	36人	-	-	108人
ゾーン1 A	7人	14人	35人	-	-	56人
ゾーン1 B	11人	11人	11人	-	-	33人
エレベータホール	3人	3人	9人	-	-	15人
2F ゾーンA	14人	84人	42人	-	-	140人
ゾーンB	5人	20人	10人	-	-	35人
エレベータホール	2人	2人	2人	-	-	6人
3F ゾーンA	27人	135人	108人	-	-	270人
ゾーンB	16人	96人	48人	-	-	160人
エレベータホール	7人	28人	7人	-	-	42人



- 多様化するハード機器の機能に対応するためにDNPが開発したオリジナルの配信システム
- 社外サーバーとの連携が可能
(表示側はWebブラウジングではなくダウンロード型のため、外部コンテンツの安定した表示が可能)
- 状態監視や放映ログ等、稼働状況をデータとして残すことが可能

■ ネットワーク利用イメージ ■

- ・ブラウザからWeb管理画面を用いて配信処理を行い、サーバを介してコンテンツとスケジュールを受け取り放映する。



➤ 薄型で屋外仕様のデジタルサイネージにより街中での多言語の情報発信を実現

■ 特 長 ■

- 表面の強化ガラスと液晶ディスプレイを直接貼合することで、外光の反射を抑え、映り込みを低減。昼間でもクリアな映像を実現
- 緊急災害情報を表示可能、緊急時は避難経路を表示することで迅速に誘導可能
- 薄型にすることで今まで設置できなかったエリアへの設置が可能
- タッチパネルを搭載すれば周辺地図や情報検索を多言語化して、増加する外国人旅行者への情報提供も可能

屋外視認性イメージ



■ 活用シーン ■

- 自治体や街づくり協議会等の団体
- 観光地
- 駅やバス停等の公共交通機関等

