



Dimension4™

目次



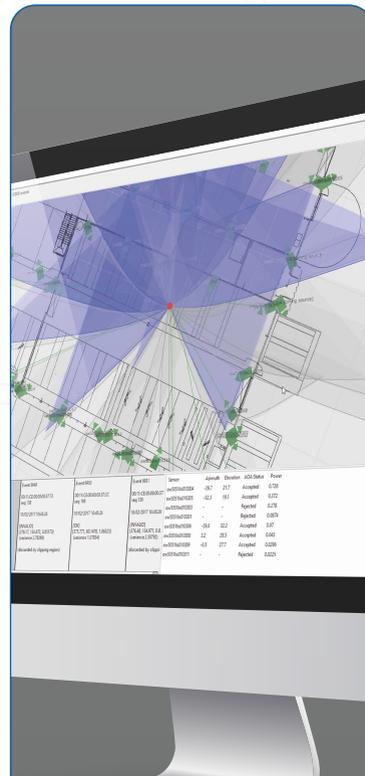
UWB
センサー

1-7



タグ

8-13



位置測位
ソフトウェア

14-15



アーキテクチャ
と設定

16-19



製品仕様

20-21

はじめに

Ubisense Dimension4 (D4) は、最高クラスの高精度リアルタイム位置測位システムです。このシステムは、ハードウェア、ファームウェア、およびサーバーベースのソフトウェアコンポーネントで構成されており、それらを組み合わせた、D4システムは世界中の生産現場で広く実務展開されている高精度位置測位システムです。

Dimension4は、ハードウェア層とソフトウェア層が統合され、他のUWB位置測位システムとは一線を画しています。



エンタープライズ・スケーラビリティ

小規模なPoCから大規模エンタープライズシステムへの拡張性と各種コントロールシステムに対応したリアルタイム処理技術を実装



業界における強み

ミッションクリティカルな運用環境に耐える、信頼性の高いシステム展開とIT管理ツール



最高の信頼性

タグからの電波到達角度と到達時間の両方を測定するユニークなシステム、高い位置精度と堅牢性を実現



最高のライフタイムバリューを実現

最長15年以上のバッテリーライフ、現在市場で展開する最高レベルのコストパフォーマンス



1秒あたり数千の位置情報のアップデートを処理



数千のセンサーで稼働するシステム



過酷な製造現場で10年以上にわたって24時間365日連続で稼働してきた実績



UWBセンサー

DIMENSION4超広帯域（UWB）センサーは、アレイアンテナと超広帯域無線受信機を搭載した高精度の測位デバイスです。センサーはUbisenseタグから発信されるUWBパルスを検出し、Ubisense位置測位システムがタグの位置を高精度で測位します。

正確さ

UWBテクノロジーを使用することにより、システムは反射波の影響を受けやすい屋内環境でも高精度で位置を測位します。

Ubisense UWB位置測位システムは、タグ信号を2軸到着角度

（AoA）と到達時間差（TDoA）の両方で測定できるユニークなシステムであり、最低2個のセンサーでタグを検出できれば正確な3D追跡情報を出力できます。これにより、設置に必要なインフラストラクチャが削減され、コストが最小限に抑えられると同時に、システムの信頼性と堅牢性が大幅に向上します。

柔軟で拡張性の高いシステム構成

Ubisenseは、セル状のアーキテクチャを採用しているため、小規模から非常に大規模な領域までシームレスに設置できます。広い領域は、少数のセンサーで構成される「セル」をタイル状に並べ連携させ動作することでカバーします。センサーはさまざまな方法で接続できるため、アプリケーションの要件に応じて、インフラストラクチャコストと位置精度を最適にトレードオフできます。

メンテナンスの容易さ

センサーはイーサネットのネットワークを介してリモートで管理されます。ファームウェアはネットワークを介してセンサーにダウンロードされるため、新機能が利用できるようになったときにセンサーを簡単にアップグレードできます。



センサータイプ

Dimension4センサーには次の2つのタイプがあります。

ディレクショナルセンサーは壁、または組立ラインのように測位するエリアのエッジに沿って取り付けられるように設計されています。このセンサーは、前方の領域内にあるタグを追跡し、通常は斜め下方向に向けられます。

オムニセンサーは（倉庫など）広いオープンスペースに取り付けるために設計されています。このセンサーは、周囲360°のタグを追跡するもので、通常は下向きに取り付けられます。

ディレクショナルセンサー

オムニセンサー（販売予定）

ネットワーク接続

タイミングポート

TDoA+AoAポジショニングモードで設定する場合、全てのセンサーはナノ秒以下で同期する必要があります。センサーは、専用のタイミングケーブルで直接、または Timing Distribution Unit (TDU) を中継した場合イーサネットケーブルのスペアラインで送信される信号を使用して同期します。また、AoAのみのポジショニングモードではセンサーを同期せずに実行することもできます。

ステータスLED

ステータスLEDは、システムとネットワークのステータスの更新を行います。

イーサネット

センサーは、イーサネットスイッチなどの標準ネットワークインフラストラクチャと、センサーとサーバー間の通信用のCat5eネットワークケーブルを用いて、イーサネット環境内で動作します。センサーは、Power-over-Ethernetスイッチを使用してネットワークケーブルを介して給電されます。

TIMING DISTRIBUTION UNIT

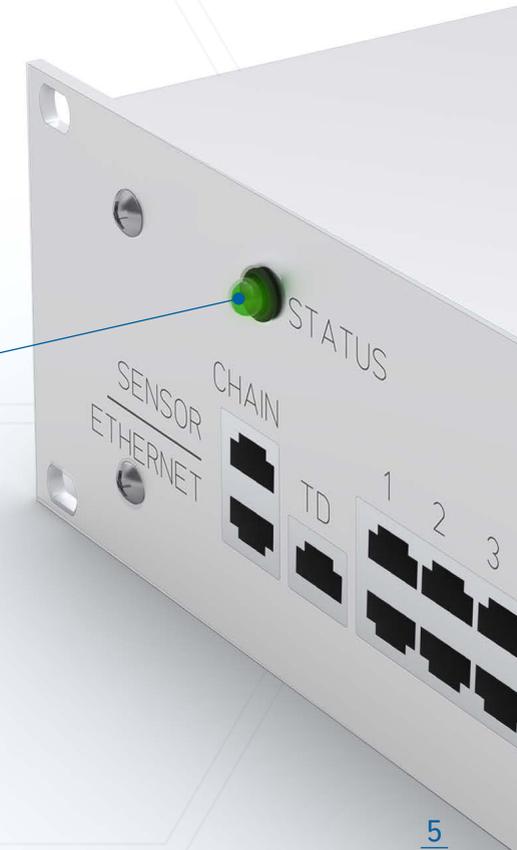
DIMENSION4 Timing Distribution Unit (TDU) は、2Uラックに取り付け可能なデバイスであり、Ubisenseセンサーネットワーク内の最大21個のUbisenseセンサーにタイミング同期サポートを行います。各センサーに必要なネットワーク信号とタイミング信号を1本のシールドされていないCat5eケーブルに統合することにより、センサーの設置に必要な長いケーブル配線の数を減らします。TDUは、より大規模なシステムをサポートするためにチェーン化することができます。

TDUには、Power-over-Ethernet (PoE) スイッチに接続する21個のポートと、センサーに接続する21個のポートがあります。電力とネットワークはPoEスイッチからこれらのポートに送られ、TDUはUbisenseセンサーが使用する追加のタイミング信号を未使用の信号線に発信します。



● TDUにイーサネットネットワーク接続と給電 (PoE) を行う専用のポートがあり、ネットワークを介してTDUを起動および管理できます。

● ステータスLED



センサーの耐環境性能

DIMENSION4センサーには、IP30、IP54およびIP69Kの3つのIP定格バリエーションがあります。これらは、屋内と屋外のさまざまなシナリオ向けに設計されており、通常的环境下のみならず過酷な産業環境でも動作するように設計されています。

IP69K定格センサーは、水やほこりだけでなく、強風からの保護を必要とする過酷な産業環境や屋外設置用に設計されています。厳しい気候条件からの保護を強化するために、センサーの背面にIP定格のプッシュプルコネクタが付いた背面カバーが装着されています。



IP54定格センサーは、環境の厳しい屋内環境での運用を想定しています。センサーの背面には2つのブラシが組み込まれたカバーが装着され、ケーブルの入り口から水しぶきやほこりがセンサーハウジング内に入るのを防ぎます。

IP30定格センサーは、水やほこりに対する標準レベルの保護が必要な通常の屋内運用を想定しています。

センサー取り付けブラケット

Ubisenseセンサー取り付けブラケットは、あらゆるUbisenseD4センサーを取り付けるための堅牢で頑丈なブラケットです。ガラス繊維強化ナイロン製で、屋内外の過酷な環境、振動、偶発的な衝撃に耐えられるように設計されています。

センサーは、過酷な屋外条件や比較的高い場所に取り付けられることが多いため、ブラケットの調整は、工具を必要とせず片手で行うことができるようにデザインされています。

ブラケットをセンサーに固定するために2本のステンレス鋼ボルトは簡単に外れないようになっているため、取り付け中にボルトを紛失する心配がありません。腐食性の高い沿岸および沖合環境で使用できるように、特殊なステンレス鋼仕様を提供することができます。

センサーの水平を調整する為の水準器

ピッチ、ヨー制御
ロール

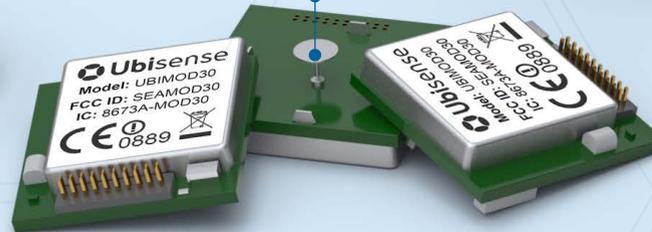
タグオプション

Ubisenseのタグは、Ubisense Dimension4と組み合わせて使用する事で、業界をリードする精度と過酷な製造環境で証明された信頼性を実現できます。タグには用途に応じたさまざまなフォームファクタと侵入保護等級があり、過酷な製造環境でのさまざまなトラッキングニーズに対応します。

MINI TAG



TAG MODULE



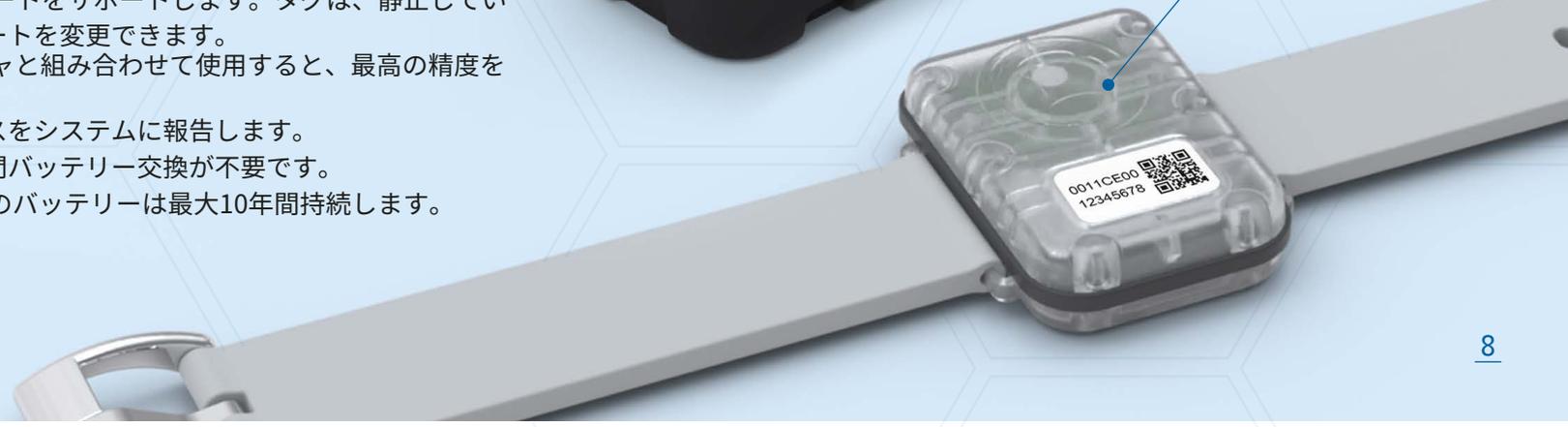
INDUSTRIAL TAG



TOOL TAG



WEARABLE TAG



主なポイント

- タグは、8GHzの周波数で動作する超広帯域（UWB）送信機です。IEEE802.15.4規格に対応しています。
- 最大30Hzまでプログラム可能な更新レートをサポートします。タグは、静止しているか移動しているかに応じて、更新レートを変更できます。
- Ubisenseセンサーインフラストラクチャと組み合わせて使用すると、最高の精度を実現します。
- バッテリー状態、その他タグステータスをシステムに報告します。
- 消費電力が非常に低い為、非常に長い間バッテリー交換が不要です。
- 1Hzの更新レートでは、Industrial Tagのバッテリーは最大10年間持続します。

INDUSTRIAL TAG

Ubisense DIMENSION4 Industrial Tagは資産に取り付けることを目的とした小型で頑丈なデバイスであり、3Dでリアルタイムに高精度で測位できます。過酷な環境条件で稼働する製造現場で使用するために特別に設計されています。追跡機能に加えて、状態を簡単に識別できる3つのLED、静止休止中のタグを即座にアクティブにする振動センサー、イベントをトリガーするプッシュボタンなどの追加機能が含まれています。バッテリー交換が可能です。

過酷な環境への適応性

Industrial Tagは、過酷な産業環境で使用できるように頑丈に設計されています。IP69Kの防塵・防水性を持った頑丈な筐体は、さまざまな取り付けオプションを使用する事で測位対象物に確実に取り付けすることができます。



ボタンが押されたときのタグの位置に応じて実行されるアクションはユーザーアプリケーションで設定できます。たとえば、ユーザーが安全な場所にいる場合に限り、ボタンが押されたときに機械の状態をアクティブにできます。

GPS機能搭載（オプション）

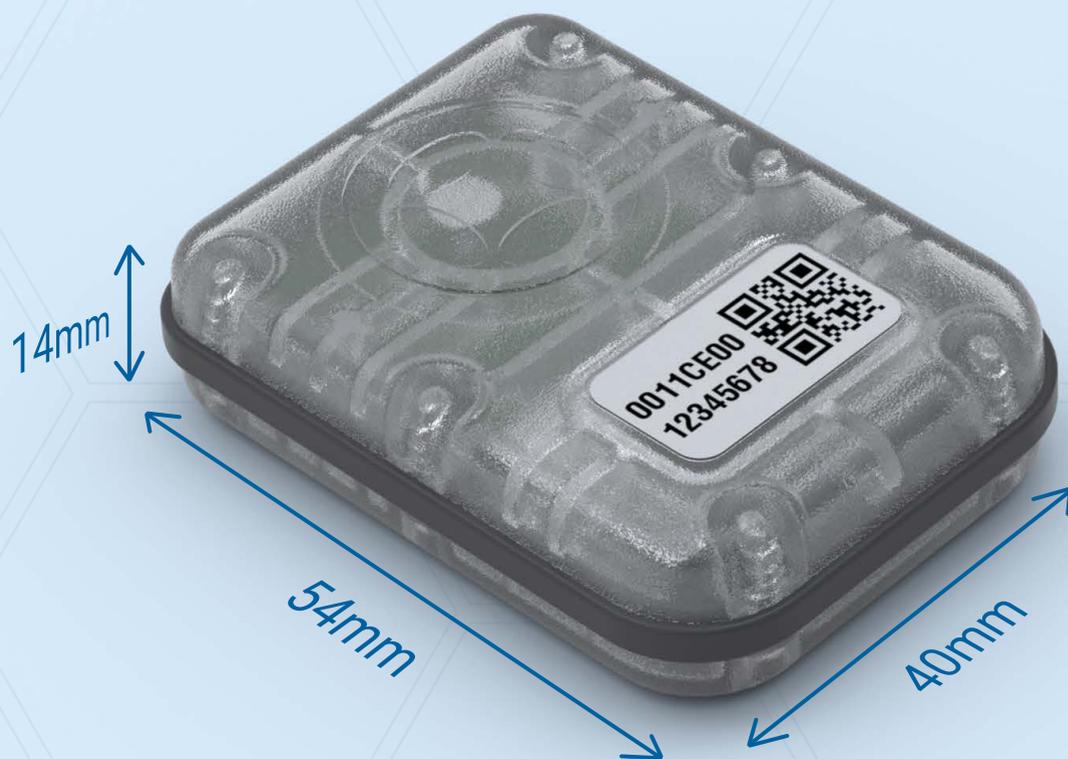
Industrial Tagのマルチモードバリエーションには、SiRF-starベースのGPS受信機が組み込まれています。GPSを使用して絶えず位置測位を行い、検知すると、オンボードの2.4GHz無線を介して、位置情報をUbisense位置測位システムに中継します。

MINI TAG

Ubisense DIMENSION4 Mini Tagは、人や比較的小さなオブジェクトを高精度に追跡することを目的とした、小型のバッテリー内蔵型追跡タグです。

非常に頑丈で、IP69Kの防塵性と耐水性があり、状態を簡単に識別できるLED、静止休止中のタグを瞬時にアクティブにする振動センサー、状況に応じたイベントをトリガーする磁気リードスイッチなどの追加機能が含まれています。バッテリー交換が可能です。

さまざまな取り付け方法により、Mini Tagを色々なオブジェクトにしっかりと取り付けることができます。



振動センサー内蔵

Ubisense DIMENSION4 Mini Tagの、小さな筐体には振動センサーが内蔵されており、タグが静止状態から動かされた場合はすぐに測位を開始します。

TOOL TAGS

Ubisense DIMENSION4 Tool Tagは、ツールに取り付けることで、ツールをリアルタイムで3Dで高精度に追跡できる小型で頑丈なデバイスです。過酷な環境条件で稼働する製造現場で使用するために特別に設計されています。追跡機能に加えて、状態を簡単に識別できる3つのLED、静止タグを即座にアクティブにするモーション検出器、イベントをトリガーするプッシュボタンなどの追加機能が含まれています。

タグのバリエーション

Tool Tagには2つのバリエーションがあります。

1. ヘッドユニットのみ。電源は取り付けるツールから給電します。
2. ヘッドユニットと交換可能なAサイズバッテリーを一体化した頑丈なケースとの組み合わせ。

過酷な環境への適応性

Tool Tagは、過酷な産業環境で使用できるように頑丈に設計されています。頑丈な筐体は、さまざまな取り付けメカニズムを使用してしっかりと取り付けることができます。



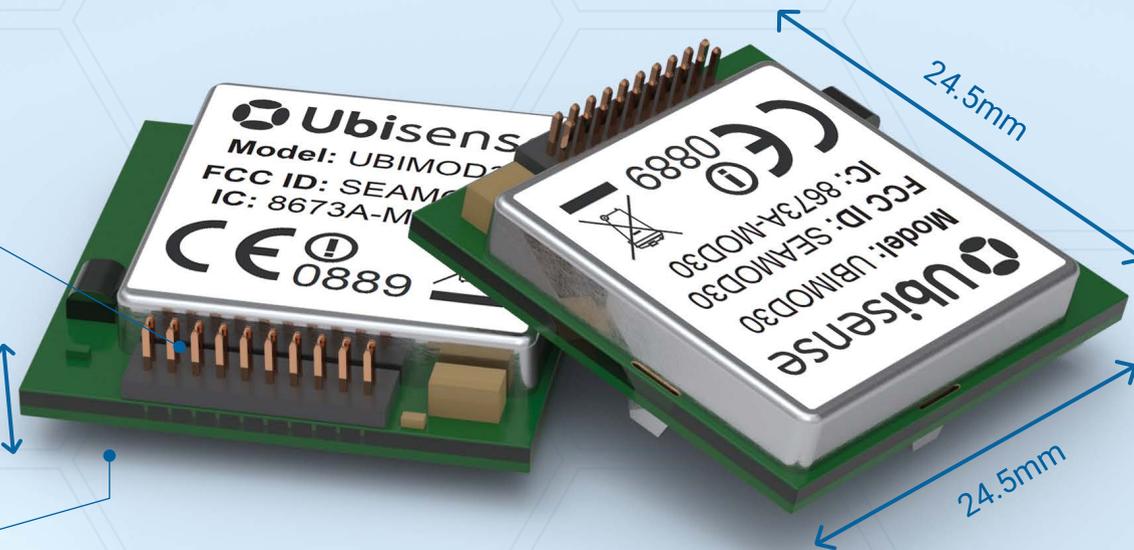
TAG MODULE

Ubisense D4 Tag Moduleは、標準のUbisenseタグの正確な追跡機能と、その機能を他のデバイスに簡単に統合する機能を備えています。20極（2 x 10）1.27mmのピン端子が付属しており、電源と一般的な入出力、シリアルデータ通信を行い、様々な機器に統合できます。

認証

Ubisense D4 Tag Moduleは、日本国内でモジュラー認証を取得しており、日本のプラグイン無線モジュール要件を満たすように設計されています。Ubisense Tag Moduleに付属の技術仕様書に準拠することで、インテグレーターは自社製品への組み込み後に必要なRF放射試験工数を最小限に抑えることができます。

9.1mm



統合を容易にする機能

D4 Tag Moduleは、他の製品に直接統合することを目的としています。コンパクトなモジュールには、必要なすべてのアンテナ（モジュールに恒久的に取り付けられている）、デバイスに電力を供給するために使用できる20極の拡張端子が搭載してあります。さらに、この端子により、ホストデバイスや外部のセンサー、アクチュエーターと双方向の通信を行うことができます。

位置認識デバイス

Dimension4は、すでいくつかの生産に不可欠な産業用ツールやデバイスに組み込まれ、位置情報を利用したプロセス制御をサポートしています。これには、ハイエンドのトルクツール、バーコードスキャナー、タブレットが含まれます。



取り付けプレート

Ubisenseタグは、様々な方法で測位対象物へ一時的または永続的に取り付けられるように設計されています。

Industrial Tagは、M4ボルト用の4つの取り付けポイントと、産業用ストラップやケーブルにつながる2つのスロットを備えています。下側には4つの隠されたボス穴があり、タグを測位対象物にねじ止めして、簡単に取り外せないようにすることができます。これは、プラスチック用の3mmセルフタッピングネジを使用して行うことができます。

粘着テープまたは産業用ベルクロテープを使って固定するための平らな表面

オプションのIndustrial Tag取り付けプレートを使用すると、追加の取り付けオプションが利用できます。

背面から確実に固定するためのM3ボス穴4個

鉄の表面への一時的な取り付けを可能にする内蔵マグネットをサポート

恒久的に取り付けるためのM4ボルト穴2個

Industrial Tagは、4本のステンレス鋼M4ボルト（付属）を介してプレートに取り付けられているため、メンテナンスのためにタグを簡単に取り外すことができます。

位置測位ソフトウェア

Dimension4 Location Platformは、Dimension4 RTLSの設定、調整、および管理に必要なセンサーファームウェアとサーバーベースのソフトウェアコンポーネントを含む包括的なパッケージです。これには、以下が含まれます。

- センサーで実行されるコード
- ネットワーク化されたLinuxまたはWindowsサーバーで実行される一連のサービス
- WindowsベースのGUI設定ツールのセット

Dimension4アーキテクチャの中核をなすのはスケーラビリティとリアルタイム性能であり、ユーザーは、マイクロインストレーション（1台のマシンで動作する小型制御システム）から、複数のサーバーと数千のセンサーとタグを備えた大規模サイトまで、継続的で予測可能な動作をするセンサーシステムを展開することができます。

ソフトウェアの特徴

- センサーの初期設置と設定のワークフローを管理
- センサーネットワークの設定データを安全に集中管理
- センサー間でタグ測定値を共有するためのセンサーネットワークをリアルタイムに調整
- 正確なタグ位置データを生成するためのタグ測定のベイジアンフィルタリング
- 監査とレビューのための測定データと位置データの一括保存と取得
- プロアクティブなメンテナンスをサポートするセンサーネットワークのヘルスマニタリング

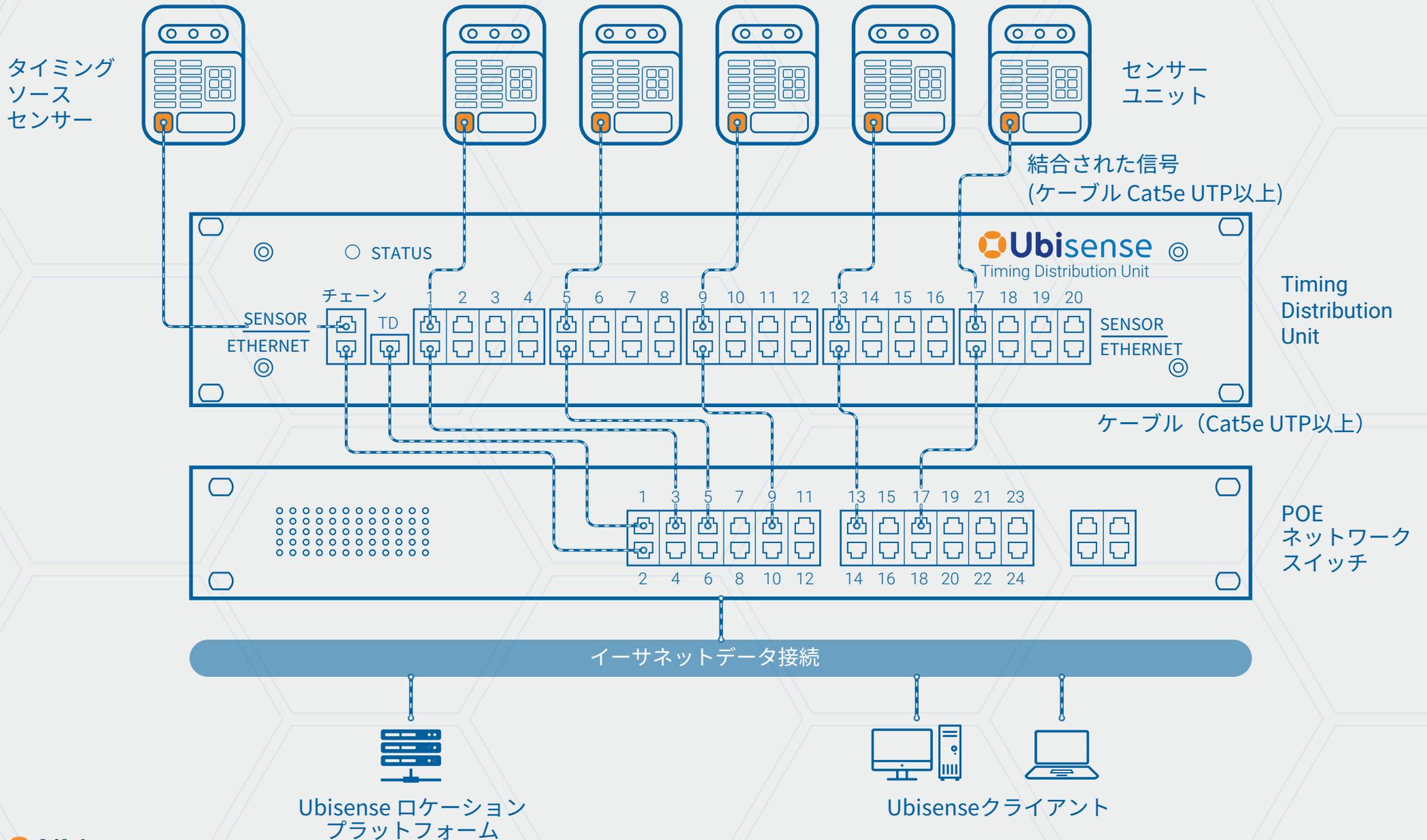


ソフトウェアコンポーネント

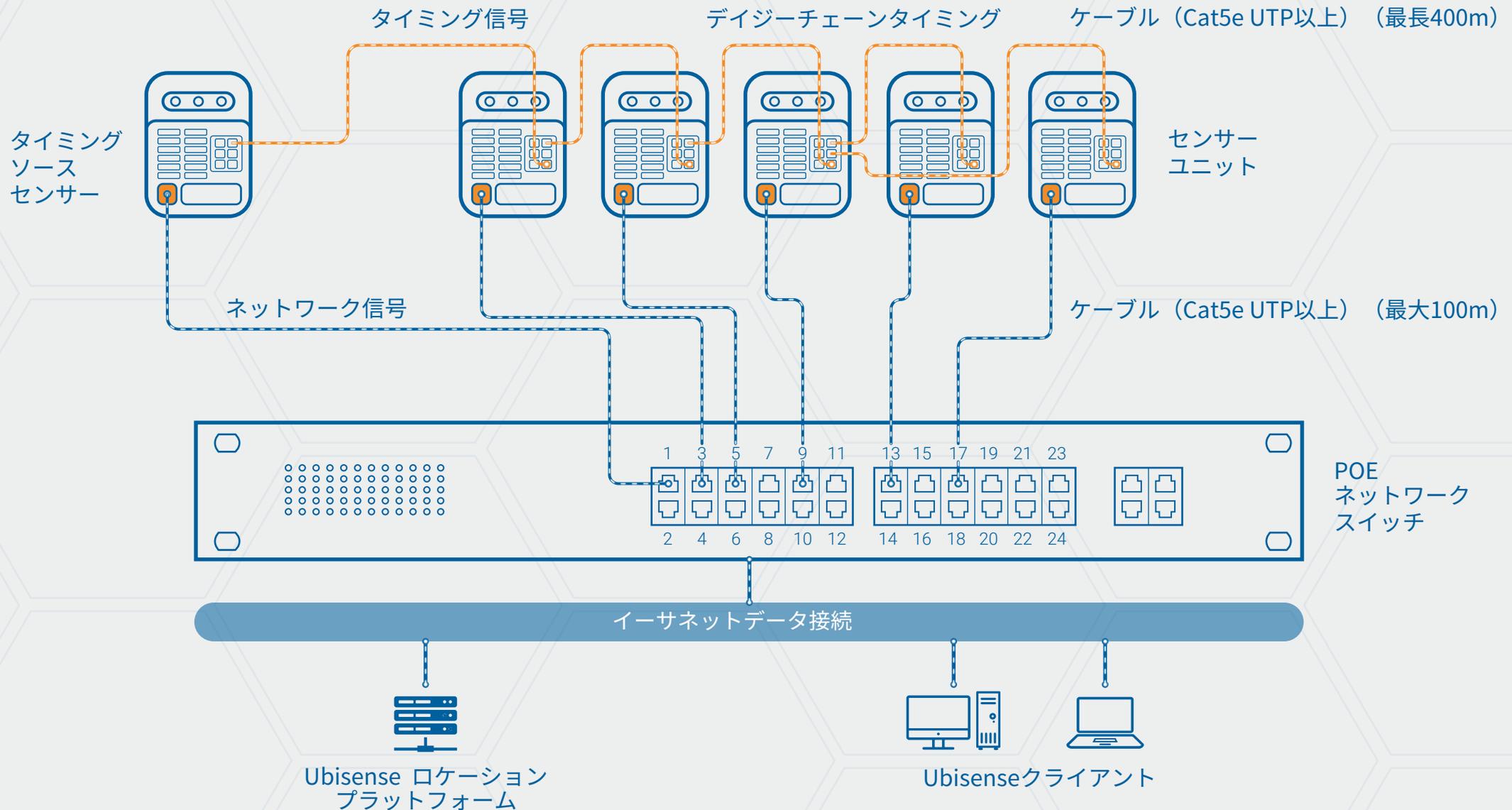
システムのインストール	設定オプション	位置測位処理	運用サポート	規格	監査と最適化
自動コンフィグレーション設定	シングルセンサー識別モード	グループ化による集約処理	センサーファームウェアの管理と更新	ISO24730 インターフェース	ログの一括記録、保存と検索
ツールとワークフローのビジュアル設定	ワイヤレスモード	ベイジアン最適推測フィルター	コンフィグレーション情報の一元管理	IEEE 802.15.4f	追跡パフォーマンスレビューツール
3D サイトの視覚化	(オプション) タイミング同期の一元管理	ソフトウェアによるセルラーアーキテクチャの定義	「境界線上」の位置測位処理 (FOG)	IEEE 802.15.4f LEIP	位置状態診断
	(オプション) タイミング同期の分散管理	アプリケーション固有のフィルターの作成		入射角度 (AOA) と到達時間差 (TDOA) 測定を組み合わせた測位	システム状態自己診断機能

- **システムのインストール** - D4センサーシステムの効率的かつ正確な展開をサポートするコンポーネントとツール
- **設置オプション** - さまざまなトラッキングユースケースとIT環境向けに複数の設定と動作モードを用意
- **位置測位処理** - セルラー化によるリアルタイム管理と推測技術を使用したセンサーデータの最適化
- **運用サポート** - センサーネットワーク設定データの一元管理、センサーとコンポーネントレベルの運用サポート
ツール間で行われる、タグ測位データのリアルタイム出力
- **規格** - 有線接続、無線転送、およびUWB信号測定を標準サポート
- **監査と最適化** - 監査、レビュー、予防保守のためのセンサーデータの保存、取得、レビュー、分析

ネットワークアーキテクチャの例 (TDUあり)



ネットワークアーキテクチャの例 (TDUなし)



設置モード

フルRTLSモード



ミッションクリティカルなリアルタイムプロセス監視および制御アプリケーションでは、Dimension4はイーサネットネットワークに接続します。正確なタイミング同期のために、Cat5eタイミングケーブルをセンサー間で配線するか、TDUを使用します。

そうすることで、センサーは入射角度 (AoA) と到達時間差 (TDoA) の両方の情報を利用して、最大数のタグ位置測定データを生成できます。これにより、組立ラインなどの非常に雑然とした複雑な製造環境で、可能な限り最高の3D精度と冗長性を実現できます。

ワイヤレスRTLSモード



ケーブルの敷設がコスト的に難しく最高測位精度を要求しない環境では、Dimension4はワイヤレスバックホーモードで動作させることができます。センサーへの電力はローカルで供給され、測定データはすべてのセンサーが接続されているワイヤレスネットワーク全体で共有されます。

このモードで実行されているセンサーは十分正確で信頼性の高い3D位置情報を生成しますが、タイミングケーブルによる同期がないため、TDoA測定が不可能になるため、測定は入射角度 (AoA) のみに基づいています。

シングルセンサー検出モード



一部のアプリケーションは、正確で連続的なタグの位置を必要としません。このようなシナリオでは、Dimension4をシングルセンサー検出モードで稼働できます。この設定ではDimension4は信頼性の高いRFIDリーダーのように機能し、角度と電力レベルの測定値を使用して、センサーに設定された検出パラメーターを満たすタグを確実に特定します。

タグは、センサー測位範囲空間内か、センサーの測位範囲内にある2次元平面上のどちらかに配置します。

設置モード

				設置の依存関係									
				■ 必須					□ 任意				
				ハードウェア/ソフトウェア					設置方法				
インフラストラクチャレベル	典型的な使用方法	典型的な使用環境	使用例	Timing Distribution Unitまたはタイミング同期ケーブルの配線	ローカルPOEスイッチ	ローカルパワー	有線イーサネットネットワーク	無線ネットワーク	サーバーで実行するLocation Platform	センサー設置現地調査	センサーのキャリブレーション	Ubisense技術者による設置/設定作業	ユーザーによる設置/設定作業
レベル5： フルRTLS		重要なリアルタイム制御	多くのコントロールシステムが混在する、クリティカルな生産エリア	組立ライン	□	■	□	■	■	■	■	■	■
レベル4： 分散RTLS		あまりクリティカルでない制御、プロセスモニタリング	少し雑然としている組立エリア	組立ライン	□	■	□	■	■	■	■	■	■
レベル3： フルワイヤレスRTLS		あまりクリティカルでない制御、プロセスモニタリング	少し雑然としている保管エリア	ラインサイド				■	■	■	■	■	■
レベル2： 分散ワイヤレスRTLS		プロセス、資産のモニタリング	整頓されたストレージエリア屋外の保管場所	倉庫、組立棟				■	■	■	■	■	■
レベル1： シングルセンサー検出モード		資産の監視 ローカル制御	狭いエリア、屋外	小さな建物、ゲート、ドア				■	□	□	□	□	□

タグの仕様

	ミニ/ウェアラブル・タグ	インダストリアル・タグ	マルチモード・タグ	一体型ツール・タグ	外部電力タグ	タグ・モジュール
電源	LTC-7PNリチウム電池	C-サイズのリチウム電池	C-サイズのリチウム電池	A-サイズのリチウム電池	ホストデバイス	ホストデバイス
0.5Hzのバッテリーライフ	4.5年	>10年	GPS更新 レートに依存	>10年	N/A	N/A
1Hzのバッテリーライフ	2.5年	>10年		>10年	N/A	N/A
4Hzのバッテリーライフ	0.7年	6年		3年	N/A	N/A
8Hzのバッテリーライフ	0.4年	3年		1.5年	N/A	N/A
寸法	54 x 40 x 14mm	71 x 64 x 47mm	71 x 64 x 47mm	108 x 39 x 31mm	42 x 32 x 21mm	24.5 x 24.5 x 9.1mm
重さ	35g	128g	128g	105g	22g	5g
温度	-40度 ~ 85度					
湿度	0 ~ 95% 結露なし					
筐体	<ul style="list-style-type: none"> ポリカーボネート (V0定格) シリコンゴムガスケット 	<ul style="list-style-type: none"> ABS/PC (V0定格) シリコンゴムガスケット 	<ul style="list-style-type: none"> ABS/PC (V0定格) シリコンゴムガスケット 	<ul style="list-style-type: none"> ABS/PC (V0定格) ポリウレタンコーティング 	<ul style="list-style-type: none"> ABS/PC (V0定格) 	なし
IP定格	IP69K			指定なし		
更新率	30Hz最大					
周辺機器と インター フェイス	<ul style="list-style-type: none"> LED 振動センサー 磁気リードスイッチ 	<ul style="list-style-type: none"> LED 振動センサー 押しボタン 	<ul style="list-style-type: none"> LED 振動センサー 押しボタン 	<ul style="list-style-type: none"> LED 振動センサー プッシュボタン (隠蔽型) 	<ul style="list-style-type: none"> LED 振動センサー プッシュボタン (隠蔽型) 	<ul style="list-style-type: none"> 20極拡張コネクタ 振動センサー
取り付け方法	粘着パッド他	ネジ、ストラップ、接着剤、ベルクロ取り付け、Ubisense取り付け用プレート	ネジ、ストラップ、接着剤、ベルクロ取り付け、Ubisense取り付け用プレート	接着剤、ストラップ取り付け、ネジ、ケーブルタイ	接着剤、ストラップ取り付け、ネジ、ケーブルタイ	N/A
技術基準適合認証番号	003-210267					

センサーの仕様

	センサー	タイミング分配装置 (TDU)
範囲	65m	N/A
方位	方位角で+/-80°、仰角で+/-40°	N/A
電源	Power-over-Ethernet IEEE 802.3af互換 (センサーの最大消費電力15.4W)	Power-over-ethernet IEEE802.3af互換
寸法	IP30: 220 x 150 x 60 mm IP54: 220 x 150 x 100 mm IP69K: 220 x 150 x 90 mm	48cm x 28.5cm x 8.7cm
重量	IP30: 720g IP54: 860g IP69K: 1100g	2.7kg
温度	-40度 ~ 65度	0度 ~ 60度
湿度	0 ~ 95%、結露なし	0 ~ 95%、結露なし
筐体	保護レベルIP30/IP54/IP69K ABS/ PC (V0)、UV安定化	2U 19インチラック取り付け可能
IP定格; コネクタ	IP30, IP54, IP69K: RJ45, USB A	N/A : RJ45
無線周波数	超広帯域チャンネル 8 GHz帯	N/A
取付方法	調整可能な取り付けブラケット (同梱) 安全ケーブル (別売)	N/A



www.ubisense.jp



rcomm-ubisense@mail.rakuten.com