



UBISENSE

# Dimension4<sup>TM</sup>

最低 2 台のセンサーでタグを検出することで、正確に 3D 追跡情報を測位することができます。これにより設備に必要なインフラストラクチャ要件を低減し、コストが最小限に抑えられます。高度なフィルタリングアルゴリズムにより、障害物や反射による電波の妨害に対処できます。膨大な位置測位データから最も信頼性の高い測定値だけを選択する技術は他社製品の追従を許しません。

# 目次

ハードウェア	3	ソフトウェア	18
UWB センサー		位置測位ソフトウェア	
センサータイプ		ソフトウェアコンポーネント	
ネットワーク接続			
Timing Distribution Unit		アーキテクチャ	21
センサーの耐環境性能		TDU あり	
センサー取り付けブラケット		TDU なし	
タグオプション			
Industrial Tag		導入	24
Mini Tag		導入モード	
UB-Tag			
Tool Tag		製品仕様	27
Tag Module		タグ仕様	
Industrial Tag 取り付けプレート		センサー仕様	

ハードウェア

**Dimension4™** は、同一のシステム内で UWB 信号の到着時間差 (TDoA) と 2 軸到着角度 (AoA) の両方を測定する為、類似のシステムと比べて最大 3 倍の位置情報を提供します。

Ubisense は超広帯域 (UWB) テクノロジーを使用したクラス最高の高精度位置測位システムの開発に専念してきました。

**DIMENSION4™** は、重要なプロセスにおける人や物の位置、動き、アイデンティティを精確に 3D で特定することができます。これは様々な産業向けに実用的なソリューションを数十年提供し続けてきた経験の賜物です。

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。

D4 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た世界で最も広く導入されている、高精度で実績のある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ている点で、他の UWB 位置測位システムとは一線を画しています。

- 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
- 過酷な生産環境で 10 年以上にわたり 24 時間 365 日連続で稼働してきた実績



### 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



### 製造現場における強み

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導入と IT 管理ツール



### 最高の信頼性

タグから電波到達角度と到着時間の両方を測定するユニークなシステムで、高い位置測位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



## 超広帯域 (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、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、設置規模を拡大することができます。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のバランスをはかることができます。

### 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場合、センサーを簡単にアップグレードすることができます。



## センサータイプ

DIMENSION4 センサーには 2 つのタイプがあります：

**指向性センサー** (Directional Sensor) 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。

**全方向センサー** (Omni Sensor) は広いオープンスペース(倉庫など)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。



## 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) を使用し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って同期します。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。



### 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非シールド 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。センサーへの給電は、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行われます。



### ステータス LED

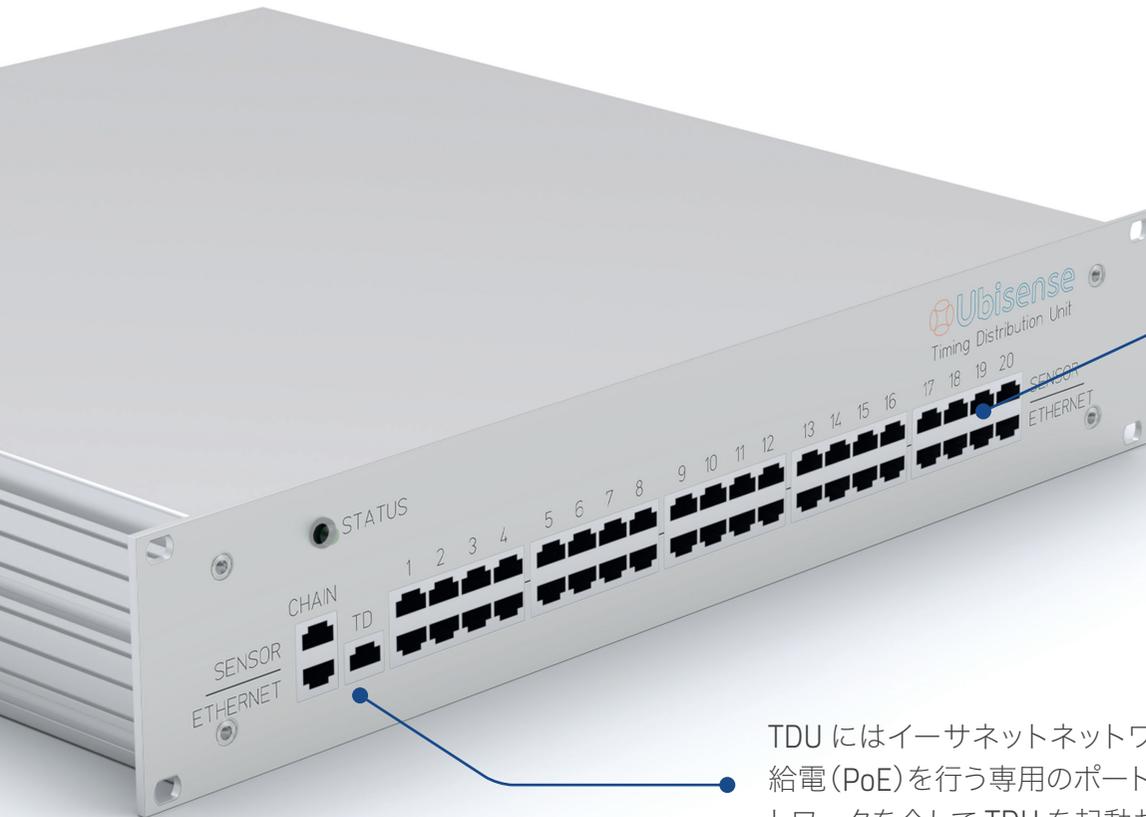
ステータス LED は、システムとネットワークのステータスの更新を行います。



# 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、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 本の非シールド Cat5e ケーブルにまとめることで、センサーの設置に必要な長いケーブル配線の数減らすことができます。より大規模なシステムをサポートするために、TDU は連結して使用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信号は PoE スイッチからこれらのポートに供給されます。TDU は Ubisense センサーが使用するタイミング信号を未使用の信号線に発信します。



TDU には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状況においても、通常的环境下のみならず過酷な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、強風や暑さ、寒さなどの厳しい環境での屋外運用に対応するために設計されています。厳しい気候条件から保護するために、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。

**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。



**IP54** 定格センサーは、屋内の厳しい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ており、ケーブルの入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。

## 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、Ubisense D4 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、工具を使わずに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、ステンレス鋼の脱落防止ボルトが2本装備されています。これらは、腐食性の高い沿岸および沖合環境でも使用できるように、特殊なステンレス鋼が使用されています。

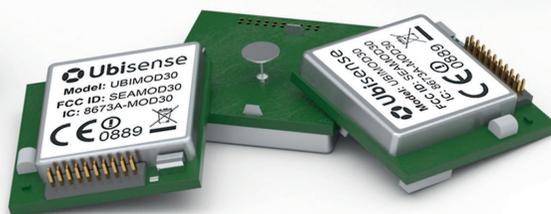
センサーの水平を  
調整するための水準器

ロール、ピッチ、ヨー制御

## タグオプション

Ubisense のタグは、Ubisense Dimension4 と Ubisense AngleID ハードウェアファミリーを組み合わせることで、業界をリードする精度と過酷な環境で証明された信頼性を実現します。

タグには用途に応じたさまざまなフォームファクタと IP 保護等級があり、過酷な環境でのさまざまな追跡ニーズに対応します。



### 主なポイント

- タグは、8GHz 帯の周波数帯で動作する超広帯域(UWB)送信機です。
- IEEE802.15.4f 規格に準拠しています。
- 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、更新レートを変更することができます。
- Ubisense センサーインフラストラクチャと併用することで、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、長期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 15 年間持続します。
- Industrial Tag は GPS を搭載して使用することができ、UB-Tag はより柔軟性を高めるために UWB 信号と BLE 信号を同時に送信することができます。

## 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、リアルタイムで高精度な 3D の測位を行うことができます。過酷な環境条件に遭遇する生産現場で使用する目的で特別に設計されています。追跡機能に加えて、簡単に状態を識別できる 3 つの LED、静止したタグを即座に作動させる動作検知機能、イベントを作動させるプッシュボタンなどの追加機能が含まれています。搭載されているバッテリーは交換が可能です。

### 過酷な環境への適応性

Industrial Tag は、過酷な環境で使用できるよう頑丈に設計されています。頑丈な筐体で IP69K の防塵・防水性能があり、さまざまな取り付けメカニズムで確実に取り付けることができます。



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、ボタンが押されたときにユーザーが安全な場所にいる場合に限り、機械を作動させたりすることができます。

### GPS 機能搭載オプション

Industrial Tag の多様なモードのバリエーションには、SiRFstar ベースの GPS 受信機が搭載されています。このタグは継続的に GPS を使用して自身の位置測位を行います。位置測位すると、搭載された 2.4GHz 無線を使って Ubisense 位置測位システムに位置情報を送信します。

## Mini Tag

Ubisense **DIMENSION4** Mini Tag は、小さなオブジェクトを高精度で追跡することを目的とした、Ubisense で最も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作動させ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。



### 振動フィードバックオプション

Ubisense **DIMENSION4** Mini Tag の、小さな筐体には振動フィードバックが内蔵されており、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。



# UB-Tag

Ubisense **DIMENSION4** UB-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、リアルタイムで高精度な 3D の測位を行うことができます。超広帯域 (UWB) 信号と BLE 信号を同時に送信できるため、どちらを利用してもシームレスな追跡が可能で、アプリケーションの精度要件に応じてより柔軟なインフラストラクチャの構築ができます。

超音波溶接された筐体は IP69K の防塵性と耐水性があり、連続で 10 年以上使用することができます。バッテリーはユーザーによる交換ができないため、筐体や部品は Ubisense に返却いただき、リサイクルさせていただきます。

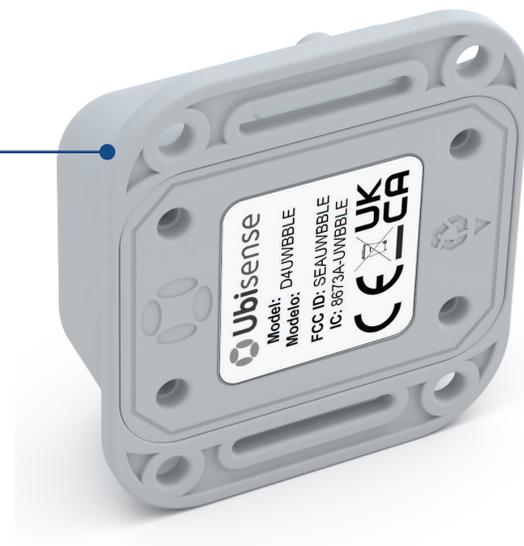
## UWB と BLE の同時追跡

このタグは、Ubisense UWB 位置測位システムが使用する UWB 無線パルスを送信し、反射波の影響を受けやすい屋内環境でも、タグの位置を高精度で測位します。

iBeacon または Eddystone 形式の packets (標準 BLE 2.4GHz チャンネル)、または Quuppa 互換測位 packets (標準 BLE または Quuppa 独自の 2.4GHz チャンネル) として、BLE 信号を送信することもできます。これにより、このデバイスは UWB 測位機能に加えて、低精度または高精度の BLE 追跡にも利用することができます。

## 長時間バッテリーライフ

UB-Tag のバッテリー寿命は非常に長く、UWB モードの連続 1Hz 更新レート (1 秒に 1 回の更新) で 10 年以上稼働します。



## Tool Tag

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に 3D で高精度に追跡できる小型で頑丈なデバイスです。過酷な生産環境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振動センサー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。
2. ヘッドユニットと交換可能な A サイズのバッテリーを頑丈な筐体に一体化。

### 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、さまざまな機器に統合できます。

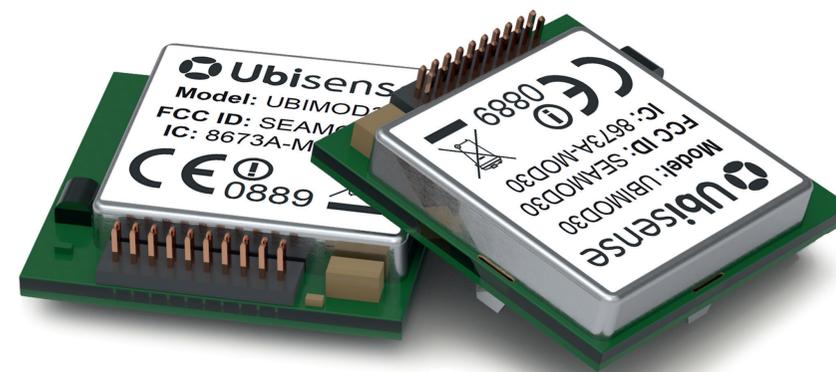
### 認証

Ubisense D4 Tag Module は、日本でのモジュラー認証を取得しており、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。インテグレーターは、Ubisense Tag Module に付属された取扱説明書に従って設定することで、自社製品への組み込み後に必要となる RF 放射試験工数を最小限に抑えることができます。頑丈な筐体に組み込んで使用します。



### 位置認識デバイス

**Dimension4** はすでに、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。



### 統合を容易にする機能

D4 Tag Module は、他の製品へ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アンテナ(モジュールに恒久的に取り付けられている)をすべて含み、デバイスに電力を給電するために使用できる 20 極の拡張端子も搭載されています。

さらに、このモジュールはこれらの端子からホストデバイスや外部のセンサーおよびアクチュエーターと双方向に通信することができます。

## Industrial Tag 取り付けプレート

Ubisense タグは、さまざま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、ストラップまたは結束バンドを使用するための 2 つのスロットを備えています。底面には 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 の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

恒久的に固定するための M4 ボルト穴 2 個

Industrial Tag は、4 本のステンレス製 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。

## ソフトウェア

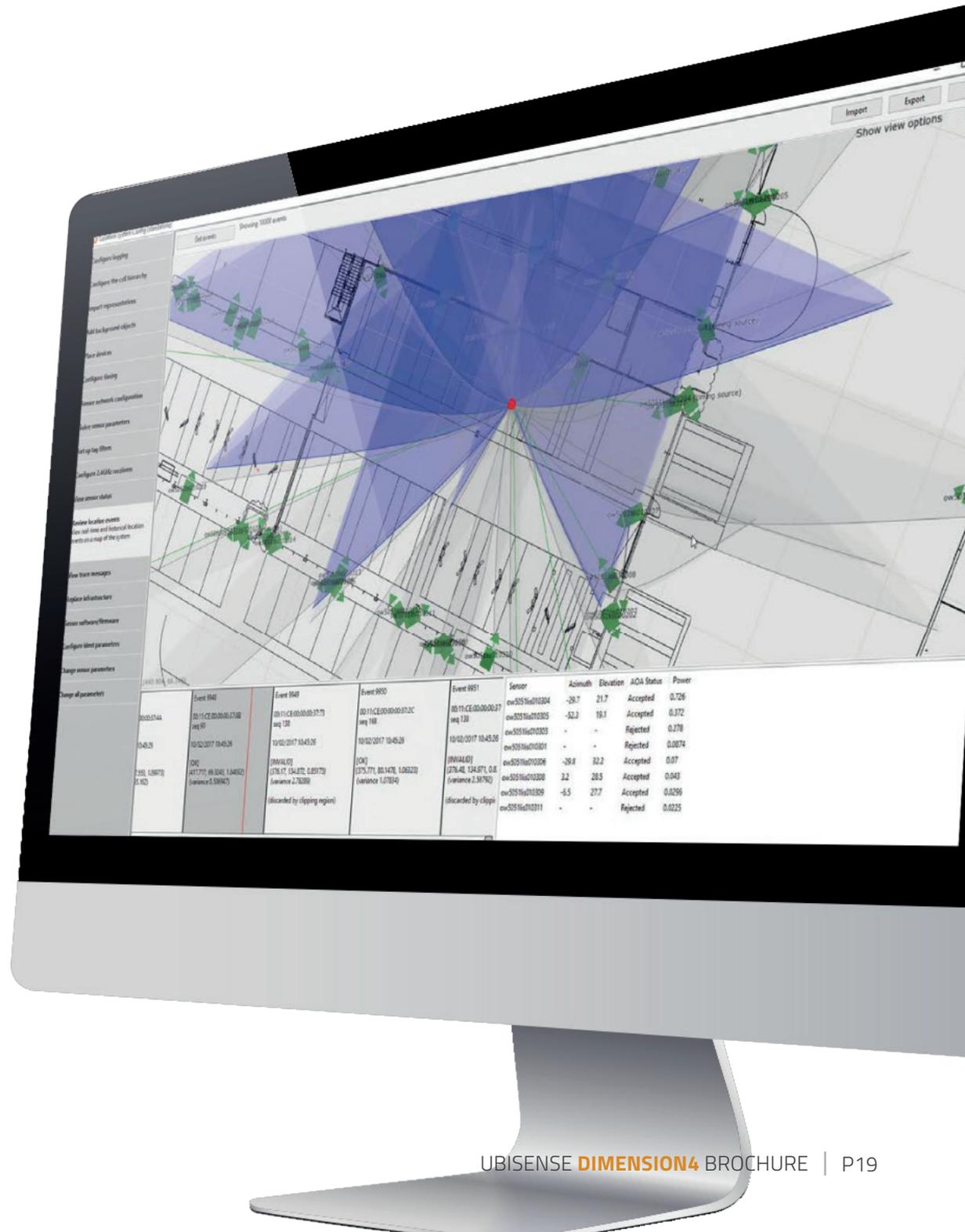
**Dimension4<sup>TM</sup>** 位置測位プラットフォームは、**Dimension4 RTLS**（リアルタイム位置測位システム）の設定、調整、管理を行うために必要なセンサーのファームウェアとサーバーベースのソフトウェアコンポーネントを含んだ包括的なパッケージです。

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

# 位置測位ソフトウェア

**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、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が設置された大規模サイトまで、継続的に中断がない動作で、拡張性に優れたセンサーシステムを展開することができます。

- センサーの初期導入とワークフロー設定の管理
- センサーネットワークの設定データを安全に一元管理
- 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値のベ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
- 保守サポートサービスをサポートするセンサーネットワークのヘルスマonitoring



# ソフトウェアコンポーネント

システムのインストール	導入オプション	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、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	設定情報の一元管理	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	ソフトウェア定義のセルラーアーキテクチャ	「境界線上」の位置測位処理 (FOG)	IEEE 802.15.4f LEIP	位置情報診断
	(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		AoA と TDoA 測定を組み合わせた測位	システム診断

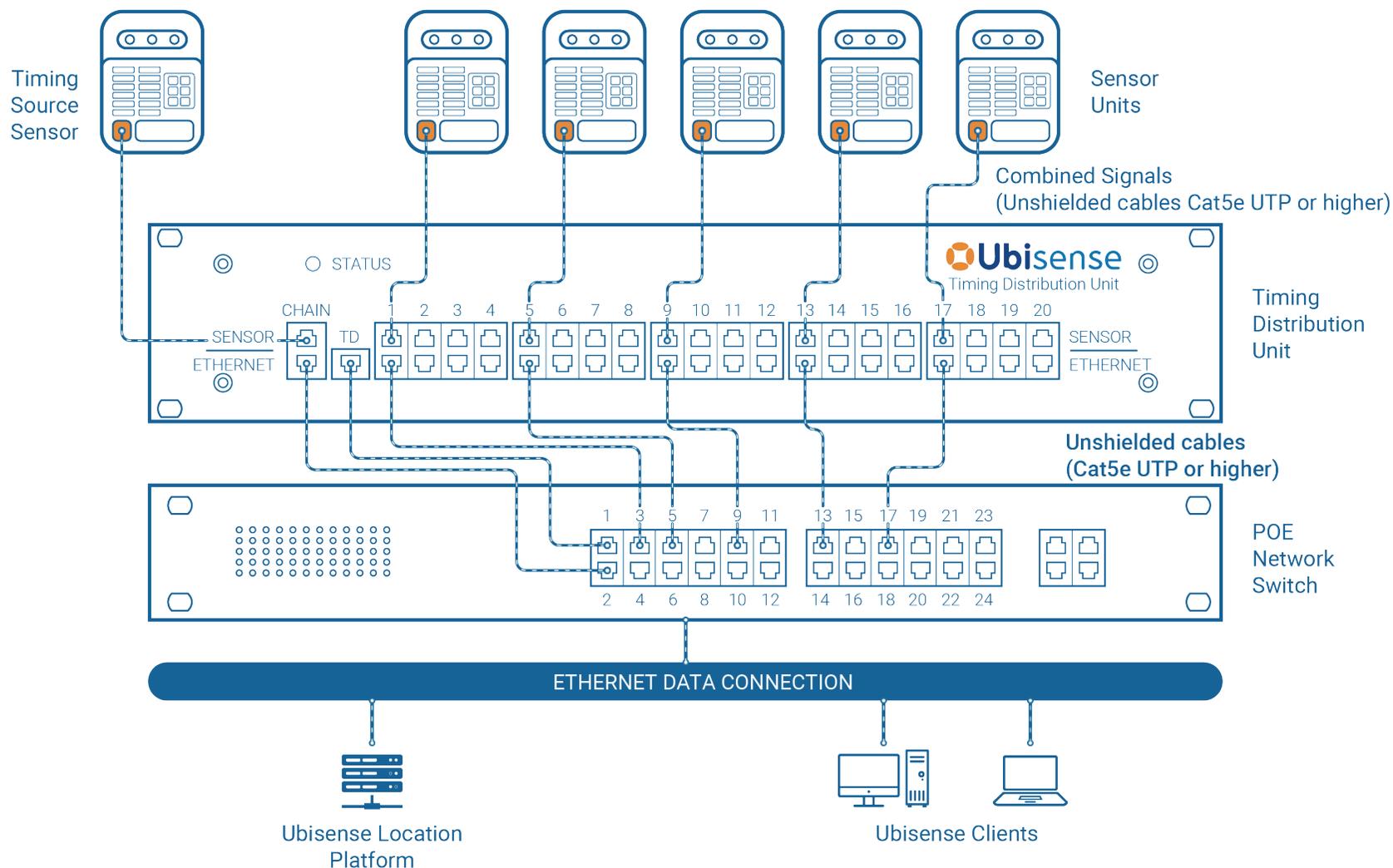
- システムのインストール - D4 センサーシステムを効率的かつ精度の高い導入をサポートするコンポーネントとツール
- 導入オプション - さまざまなトラッキングのユースケースと IT 環境に関する複数の設定と稼働モード
- 位置測位処理 - セルラー化によるリアルタイム管理と推測技術を利用したセンサーデータの最適化
- 運用サポート - センサーネットワーク設定データの一元管理、センサーとコンポーネントレベルの運用サポートツール間で行われる、タグ測位データのリアルタイム出力
- 規格 - 有線接続、無線転送、および UWB 信号測定を標準サポート
- 監査と最適化 - 監査、レビュー、予防保守のためのセンサーデータの保存、取得、レビュー、分析



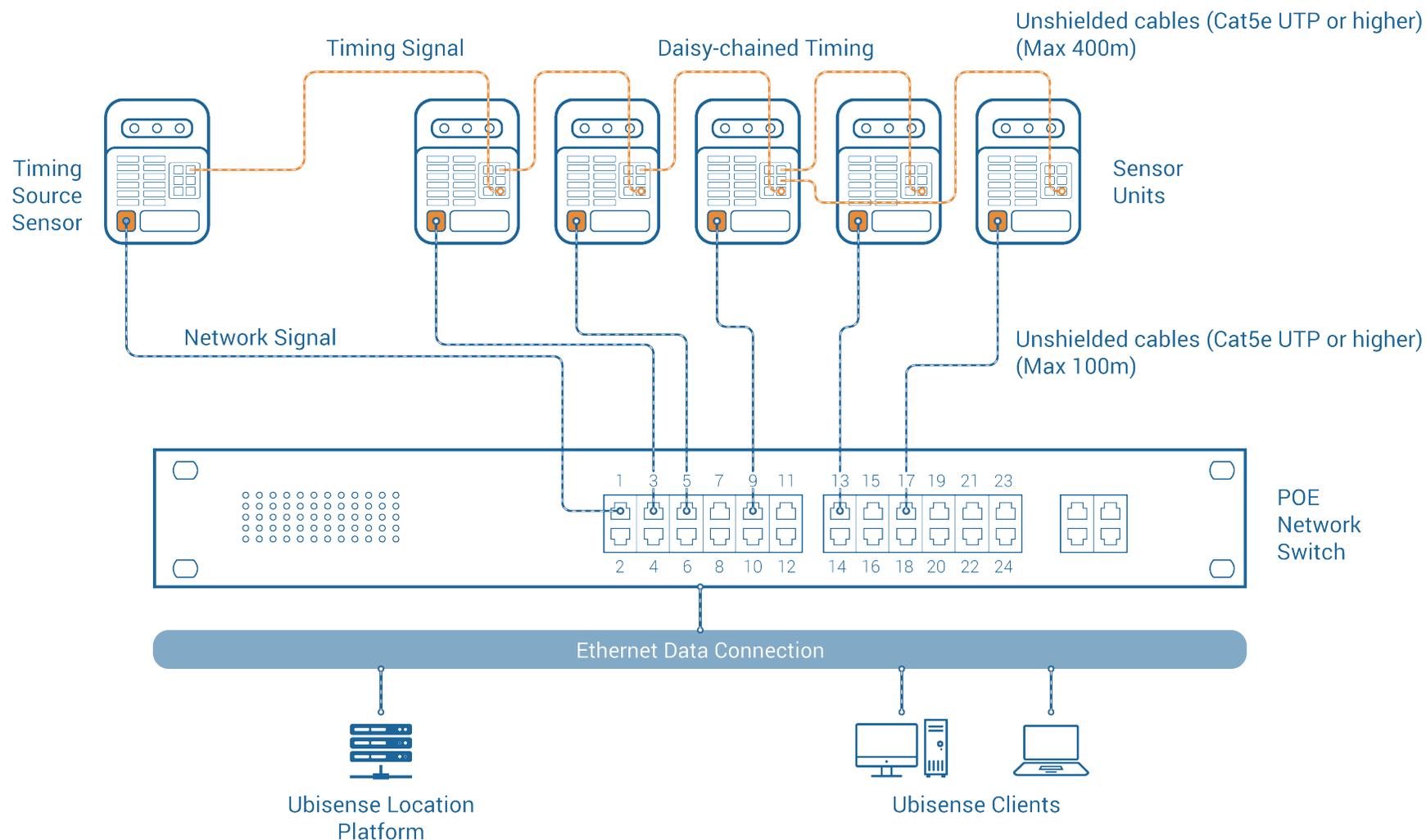
ARCHITECTURE

# Dimension4<sup>TM</sup> アーキテクチャ

# ネットワークアーキテクチャ(TDUあり)の例



# ネットワークアーキテクチャ(TDUなし)の例





DEPLOYMENT

# Dimension4<sup>TM</sup> の導入

## タグ仕様

	Mini Tag	Industrial Tag	Tool Tag	Tool Tag ヘッドユニット	Tag Module	UB-Tag™
位置測位テクノロジー	UWB	UWB & GPSオプション	UWB	UWB	UWB	UWB & BLE
電源	LTC-7PN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	コイン型リチウム電池
0.5Hzのバッテリーライフ	4.5年	10年以上	10年以上	N/A	N/A	10年以上 (UWB)
1Hzのバッテリーライフ	2.5年	10年以上	10年以上	N/A	N/A	10年以上 (UWB)
4Hzのバッテリーライフ	0.7年	6年	3年	N/A	N/A	TBC
8Hzのバッテリーライフ	0.4年	3年	1.5年	N/A	N/A	TBC
寸法	54 x 40 x 14mm	71 x 64 x 47mm	108 x 39 x 31mm	42 x 32 x 21mm	24.5 x 24.5 x 9.1mm	46 x 42 x 18mm
重量	35g	128g	104g	22g	5g	21g
温度	-40°C ~ 85°C					-20°C ~ 70°C
湿度	0 ~ 95%、結露なし					0 ~ 100%
筐体	ポリカーボネート (V0定格) シリコンゴムガスケット	ABS/PC (V0定格) シリコンゴムガスケット	ABS/PC (V0定格) ポリウレタン コーティング	ABS/PC (V0定格)	なし	超音波溶接された筐体
IP定格	IP69K		指定なし			IP69K
更新率	30Hz最大					
周辺機器とインターフェイス	LED 振動センサー 磁気リードスイッチ	LED 振動センサー プッシュボタン / 磁気リードスイッチ	LED 振動センサー プッシュボタン (隠蔽型)	LED 振動センサー プッシュボタン (隠蔽型)	20極拡張コネクタ 振動センサー	LED 振動センサー 磁気リードスイッチ
取付方法	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	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	粘着パッド、 ストラップ取り付けネジ、 結束バンド / ケーブルリング
認証	技術基準適合認証番号003-210267					申請中

## センサー仕様

	Directional Sensor	Omni Sensor	Timing Distribution Unit (TDU)
測位範囲	方位角で+/-80°、仰角で+/-40°	360°	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)		
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°C ~ 65°C		0°C ~ 60°C
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		N/A
無線周波数	超広帯域チャンネル8GHz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)		



[ubisense.jp](http://ubisense.jp)

[ubisense\\_sales@comm.rakuten.co.jp](mailto:ubisense_sales@comm.rakuten.co.jp)