

# T4-SENSECAP

ZHT Elec

7.5x14mm サイズセンサーシリーズ受信基板  
各種センサーデータに timestamp を付加してネットワークに送信



<https://www.zhtelec.com/p/T4-SENSECAP>

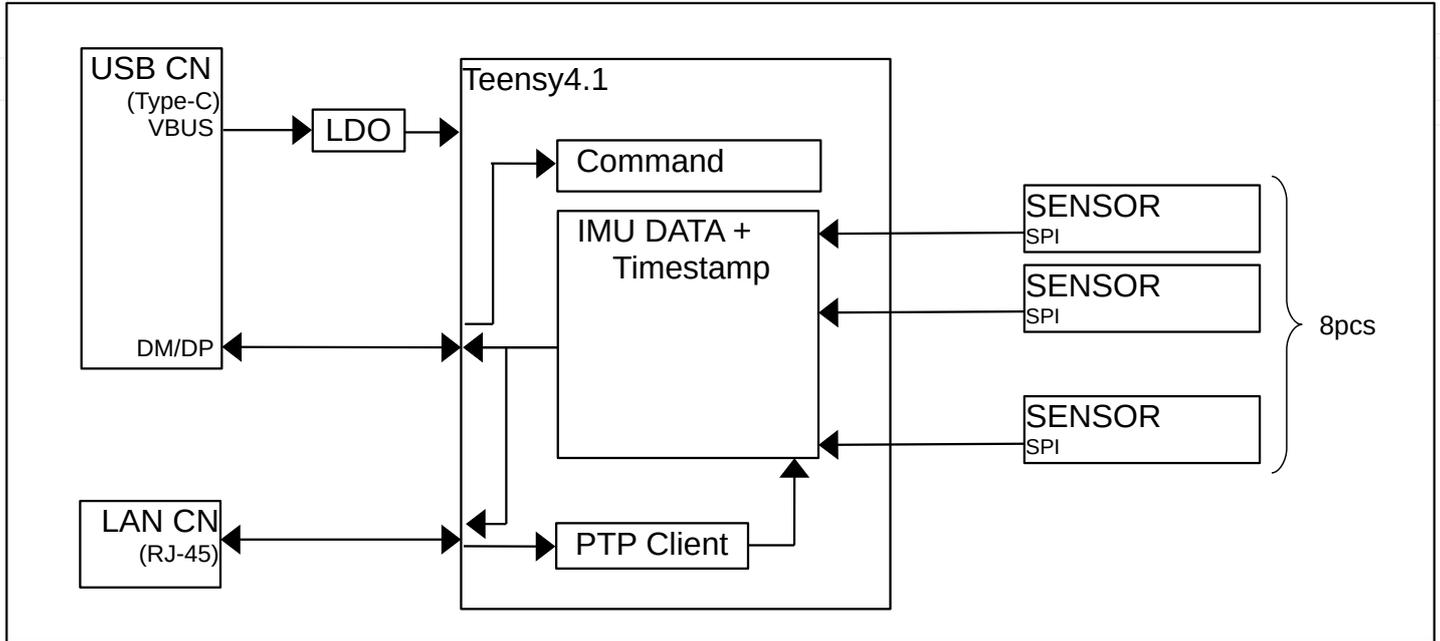
本基板は 7.5x14mm サイズセンサーシリーズを接続する事でセンサーデータを取得しタイムスタンプを付加し, マルチキャストでネットワークに送信するものです. 本基板 1 枚で 8 個のセンサーを接続する事ができ, それらの値を同時にネットワークに送信できます. タイムスタンプは PTP により高精度な時刻を使用し, 他のセンサ機器と同期することができます.

## 1. 主な仕様

- 最大 8 個の 7.5x14mm サイズセンサーデータ受信
- IMU データはマルチキャストでネットワークに転送 (default: 239.0.0.1:23901)
- PTP Client 機能により PTP グランドマスター(GM) とタイムスタンプ同期
- PTP hardware engine 搭載
- PTP の timestamp を IMU データに付加
- T4-PTPGM (hw engine) との時刻同期でジッタは約 1us 程度, 300ns typ(HUB 1 台, ネットワーク使用 10% 程度)
- Teensy 4.1 互換 CPU 回路
- センサー入出力 IF: SPI, I2C, UART, CAN
- データ出力 IF: 100Base-T, USB
- 電源供給: USB Type-C ポートからの 5V 給電
- 電源電圧: 5V 150mA (センサーの消費電流は含まず)
- 基板サイズ: 100 x 42 mm

## 2. 機能説明

### 2.1. blockdiagram



### 2.2. USB CN, LAN CN

外部接続コネクタです。

USB CN は PC に接続する事により本機の動作設定をする事ができます。また、受信したセンサーデータを USB シリアルで受信する事ができます。LAN CN はセンサー IMU データの送信, PTP の受信を行います。

### 2.3. Teensy4.1

Teensy4.1 互換回路です。

ARM Cortex M7 600MHz のパワフルな CPU に 100Base-T Ethernet PHY を搭載し容易にネットワークに接続する事ができます。これにより、高データレートのセンサーデータ受信処理, ネットワーク処理, PTP 処理, その他処理を軽々処理することができます。

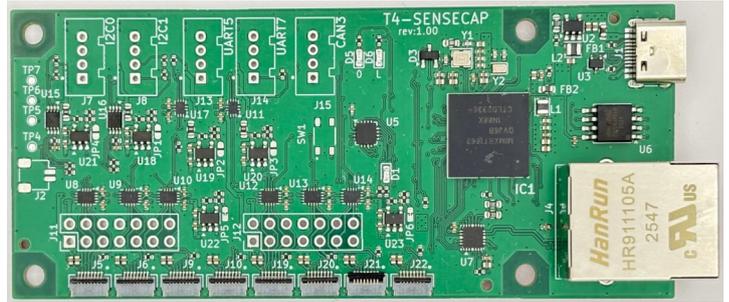
### 2.4. SENSOR

7.5x14mm サイズセンサーになります。接続は 8 ピン 0.5mm ピッチフレキ (IMU-FFC200) で接続できます。I/F は SPI と割り込み (active high) になりますのでさまざまなセンサーを接続しコードを追加する事で、本基板でデータを取得しネットワークに送信することができます。

## 3. 使用方法

### 3.1. センサーの取り付け

J5, J6, J9, J10, J19, J20, J21, J22 に 7.5x14mm サイズセンサーと本機に FFC ケーブル (IMU-FFC200, 8 ピン 0.5mm ピッチ) で接続します。



### 3.2. LAN ケーブルの接続

LAN コネクタに LAN ケーブルを接続し HUB に接続します。通常 DHCP で IP アドレスを取得できます。

### 3.3. USB Type-C を電源 (PC, USB PD) に接続

電源を供給します。ネットワーク上に PTP GM サーバがあれば、しばらくした後 LED "L" が点滅します。点滅状態で PTP GM とタイムスタンプが同期している状態で、IMU のデータがネットワークに送信されます。送信先は 239.0.0.1:10000 になります。

## 4. SW と LED

SW / LED	内容
LED "0"	使用しません。
LED "L"	点灯: 電源オン状態もしくは PTP データを受信できない状態, 1 秒点滅: PTP データを受信

## 5. センサーコネクタ, その他

### 5.1. SPI FFC コネクタ

J5, J6, J9, J10, J19, J20, J21, J22 (FH34SRJ-08S-0.5SH)

1	GND	グラウンド
2	INT	H: データ準備完了
3	CSX	L: SPI セレクト状態, H: 未選択
4	MISO	スレーブからマスターへの信号
5	MOSI	マスターからスレーブへの信号
6	SCK	SPI クロック
7	VDDIO	IO 電源 (1.8V / 3.3V)
8	VDDCORE	コア電源 (3.3V)

J5, J6, J9, J10, J11 IO 電源: 1.8V(close default) / 3.3V(open) (JP5 で選択)  
J19, J20, J21, J22, J12 IO 電源: 1.8V(close default) / 3.3V(open) (JP6 で選択)

## 5.2. SPI 2.54mm ピッチコネクタ (未実装)

J11(SPI1 CS0X - CS3X), J12 (SPI0, CS0X - CS3X)

1	VDDCORE	コア電源 (3.3V)
2	VDDIO	IO 電源 (1.8V / 3.3V)
3	SCK	SPI クロック
4	MOSI	マスターからスレーブへの信号
5	MISO	スレーブからマスターへの信号
6	CS0X	L: SPI セレクト状態, H: 未選択
7	INT0	H: データ準備完了
8	GND	グラウンド
9	INT1	H: データ準備完了
10	CS1X	L: SPI セレクト状態, H: 未選択
11	INT2	H: データ準備完了
12	CS2X	L: SPI セレクト状態, H: 未選択
13	INT3	H: データ準備完了
14	CS3X	L: SPI セレクト状態, H: 未選択

J5,J6,J9,J10, J11 IO 電源: 1.8V(close default) / 3.3V(open) (JP5 で選択)  
J19,J20,J21,J22, J12 IO 電源: 1.8V(close default) / 3.3V(open) (JP6 で選択)

## 5.3. I2C 2mm ピッチコネクタ (未実装)

J7 (I2C0), J8 (I2C1)

1	SCL	I2C SCL
2	SDA	I2C SDA
3	VDD	電源 5V / LDO (1.8V / 3.3V)
4	GND	グラウンド

J7 電源: 5V / LDO (JP7 で選択), LDO 1.8V(close) / 3.3V(open default) (JP4 で選択)  
J8 電源: 5V / LDO (JP8 で選択), LDO 1.8V(close) / 3.3V(open default) (JP1 で選択)

## 4.4. UART 2mm ピッチコネクタ (未実装)

J13 (UART5), J14 (UART7)

1	RXD	UART RXD
2	TXD	UART TXD
3	VDD	電源 5V / LDO (1.8V / 3.3V)
4	GND	グラウンド

J13 電源: 5V / LDO (JP9 で選択), LDO 1.8V(close) / 3.3V(open default) (JP2 で選択)  
J14 電源: 5V / LDO (JP10 で選択), LDO 1.8V(close) / 3.3V(open default) (JP3 で選択)

## 5.5. CAN 2mm ピッチコネクタ (未実装)

### J15 (CAN3)

1	RXD	CAN RXD
2	TXD	CAN TXD
3	VDD	電源 5V / 3.3V
4	GND	グラウンド

J15 電源: 5V / 3.3V (JP11 で選択)

# 製品取り扱い上のお願い

予告なしに変更されることがあります。

転載の場合は出典を記載下さい。また記載内容に変更を加えたり、削除した場合はその旨が分る様にしてください。その際一切の責任は負いかねます。

本製品は品質、信頼性の向上に努めていますが、半導体その他部品は一般に誤作動または故障する場合があります。本製品をご使用頂く場合は、本製品の誤作動や故障により生命・身体・財産が侵害されることのないように、設計者使用者の責任において、使用者のハードウェア・ソフトウェア・システムに必要な安全設計を行うことをお願いします。なお、設計および使用に際しては、本製品の使用部品の仕様書等のすべてのドキュメントならびにサンプルコード等のソフトウェアやアルゴリズム等を製品単体ならびにシステム全体で問題の無い事を十分に評価し設計者ならびに使用者の責任において使用の判断をしてください。

本製品は誤動作や故障の際に生命・身体に危害を及ぼす恐れ、膨大な財産損害を引き起こす恐れ、もしくは社会に深刻な影響を及ぼす恐れのある機器には適していません。ご使用をお控えください。あくまでも個人的趣味の範囲でのご使用をお願いします。「車載、輸送、列車、船舶、金融、医療、航空宇宙、原子力関連、安全保安、電力機器等の高信頼性が要求される用途には使用しないでください

本製品を、国内外の法令、規則及び命令により、製造、使用、販売を禁止されている製品に使用することはできません。

本製品の技術資料等 (マニュアル, ドキュメント, 回路図, ソフトウェア等) は一切の保証をしているものではありません。著作権やライセンス違反に関しても責任を負いかねます

本製品の技術情報等で記載している内容を使用, 改変, 配布は各ライセンスに従ってください。

本製品、または本資料に掲載されている技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍事情報の目的で使用しないでください。また、輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」等、その他該当する国・地域の法令、適用ある輸出関連法令を遵守し、それらの定めるところにより必要な手続を行ってください。

設計者ならびに使用者がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、当社は一切の責任を負いかねます。