

AI Signal Inference

取扱説明書

本資料に記載の情報は本資料発行時点のものであり、データ・テクノは予告なしに、本資料に記載した仕様を変更することがあります。
データ・テクノのホームページなどにより公開される最新情報をご確認ください。

株式会社データ・テクノ

<https://www.datatecno.co.jp/>

Rev.20260417

目次

1	本書について	4
1.1	対象読者と本書の目的	4
1.2	本書の使い方	4
1.3	用語の説明	4
2	異常検知の基本	5
2.1	異常検知とは	5
2.2	AIを使った異常検知の基本的な考え方	5
2.2.1	異常検知の流れ	5
2.2.2	学習とは	6
2.2.3	推論と異常判定とは	6
3	AI SignalInference における異常検知の流れ	7
3.1	AI SignalInference とは	7
3.2	AI SignalInference での異常検知処理フロー	7
3.3	異常検知がうまくいかない場合の対応	8
4	評価環境の準備	9
4.1	センサーケーブルの接続と JP 設定	9
4.1.1	アナログセンサーケーブルの接続と JP 設定	9
4.1.2	MEMS 加速度センサーケーブルの接続と JP 設定	10
4.1.3	アレイセンサーケーブルの接続と JP 設定	11
4.2	電源ケーブルの接続	12
4.3	電源を入れる	13
4.4	電源を切る	14
5	Host を使用した異常検知クイックスタート	15
5.1	Host を準備	15
5.2	MEMS 加速度センサーまたはアナログセンサーを使用する場合	15
5.2.1	Host から設定を変更	16
5.2.2	重みデータを消去	17
5.2.3	学習	18
5.2.4	推論と異常判定	19
5.3	アレイセンサーを使用する場合	22
5.3.1	Host から設定を変更	22
5.3.2	重みデータを消去	23
5.3.3	温度範囲の設定	24
5.3.4	学習	25
5.3.5	推論と異常判定	26

6	AI SignalInference の基本仕様	29
6.1	機能一覧	29
6.2	操作の全体像	30
6.3	インターフェース	31
7	AI SignalInference の機能詳細	32
7.1	停止(Stop)	32
7.1.1	目的	32
7.2	学習(Learning)	33
7.2.1	目的	33
7.2.2	操作方法	33
7.2.3	異常度と学習回数	33
7.2.4	学習時の注意点	34
7.3	推論(Inference)	35
7.3.1	目的	35
7.3.2	操作方法	35
7.3.3	異常判定	35
7.3.4	LCD 画面表示の基本	36
7.3.5	非ラッチモード時の LCD 画面表示と外部出力	37
7.3.6	警告ラッチモードの LCD 画面表示と外部出力	38
7.4	時刻(Clock)	39
7.4.1	目的	39
7.4.2	操作方法	39
7.4.3	時刻設定を保存	40
7.5	AI モデルの重みデータ消去(* Clear)	41
7.5.1	目的	41
7.5.2	操作方法	41
7.6	チャンク番号リセット(* ChunkNoClear)	42
7.6.1	目的	42
7.6.2	操作方法	42
7.7	エラー消去(* ErrorClear)	43
7.7.1	目的	43
7.7.2	操作方法	43
7.7.3	エラーの説明	43
7.8	共通仕様	44
8	商標	44
9	改訂履歴	44

1 本書について

本書は DT-EBML63Q2557 用評価用ソフト「AI Signal Inference」の取扱説明書です。

1.1 対象読者と本書の目的

本書は、DT-EBML63Q2557 上で AI Signal Inference を用いた異常検知を初めて実施する方を対象としています。

準備、学習、推論、異常判定までの基本操作を理解し、評価を開始できるようになることを目的とします。

1.2 本書の使い方

初めての方は、まず 2 章「異常検知の基本」と 3 章「AI Signal Inference における異常検知の流れ」を確認したうえで、5 章「Host を使用した異常検知クイックスタート」を参照してください。必要な場合のみ詳細仕様である 6 章、7 章を参照してください。

1.3 用語の説明

本書で使用する主な用語を以下に示します。

項目	説明
DT-EBML63Q2557	ML63Q2557 を用いた異常検知評価用の基板。
ML63Q2557	ローム株式会社製マイコン。AI による異常検知の機能を搭載しています。
AI Signal Inference	DT-EBML63Q2557 に書き込まれている評価用ソフト。 本書では、本ファームウェアと表現することもあります。
AI Signal Inference Host	AI Signal Inference の評価用 PC ソフト。 本書では Host と表現しています。
重みデータ	AI が正常状態の特徴を覚えた結果として保存されるデータです。電源を切る際に DT-EBML63Q2557 上の FRAM に保存され、電源を入れた際に再び読み込まれます。
MEMS 加速度センサー	製品名は KX134-1211 (ローム株式会社)。 x/y/z それぞれの軸の加速度を取得するセンサー。
アレイセンサー	製品名は SSV32x32 (SSC 株式会社)。 32x32 のピクセルの温度を取得する赤外線アレイセンサー。

2 異常検知の基本

2.1 異常検知とは

異常検知とは、普段とは異なる不自然な状態や変化を見つけることです。

例えば、工場の機械の動きがいつもと異なる場合のように、「いつものパターンから外れたもの」を検知します。

「いつものパターン」を正常状態、「いつものパターンから外れたもの」を異常状態と定義します。

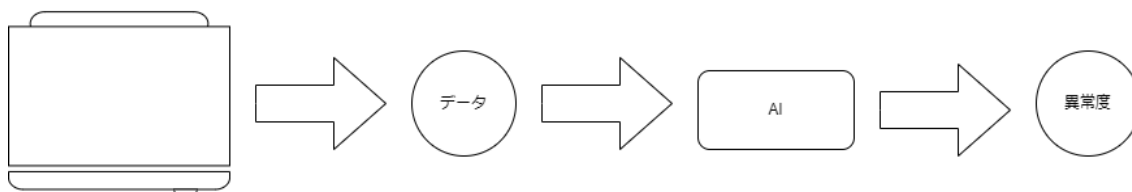
2.2 AIを使った異常検知の基本的な考え方

AIを使った異常検知では、正常状態のデータの特徴をあらかじめ学習し、その学習結果と現在のデータとの差を異常度として評価します。異常度の大きさによって、異常検知対象の状態を判断します。

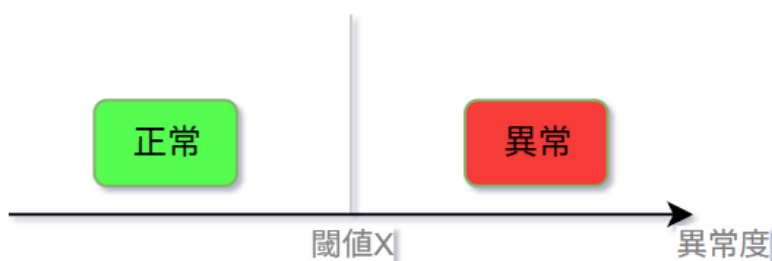
2.2.1 異常検知の流れ

以下の手順で異常検知を行います。

1. 学習：AIに「異常検知対象の正常状態のデータ」の特徴を覚えさせます。
2. 推論：AIに「異常検知対象のデータ」を与え、学習した状態との離れ度合いを異常度として算出します。



3. 異常判定：推論で得られた異常度と閾値を比較して、異常か判断します。



※異常検知対象のデータはセンサー経由で取得します。

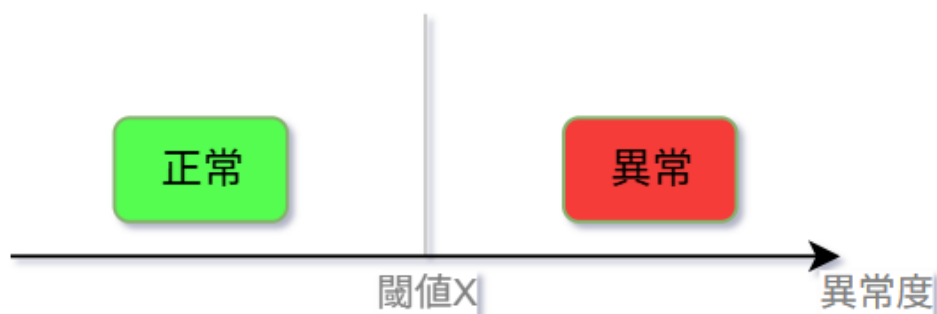
2.2.2 学習とは

学習とは、AI に「異常検知対象の正常状態のデータ」の特徴を覚えさせることです。学習が適切に進むと、異常度の値は低下し、その後安定します。本書では、この状態を学習完了の目安とします。

2.2.3 推論と異常判定とは

推論では、AI に「異常検知対象のデータ」を与え、学習した状態との離れ度合いを異常度として算出します。正常状態では異常度が低く保たれ、正常状態以外では異常度が明確に上昇することが確認できます。

異常判定とは、推論で得られた異常度をもとに異常かどうかを判断することです。正常状態の異常度をもとに閾値を設定し、その閾値を超える異常度が検出された場合に異常と判断します。



3 AI Signal Inference における異常検知の流れ

3.1 AI Signal Inference とは

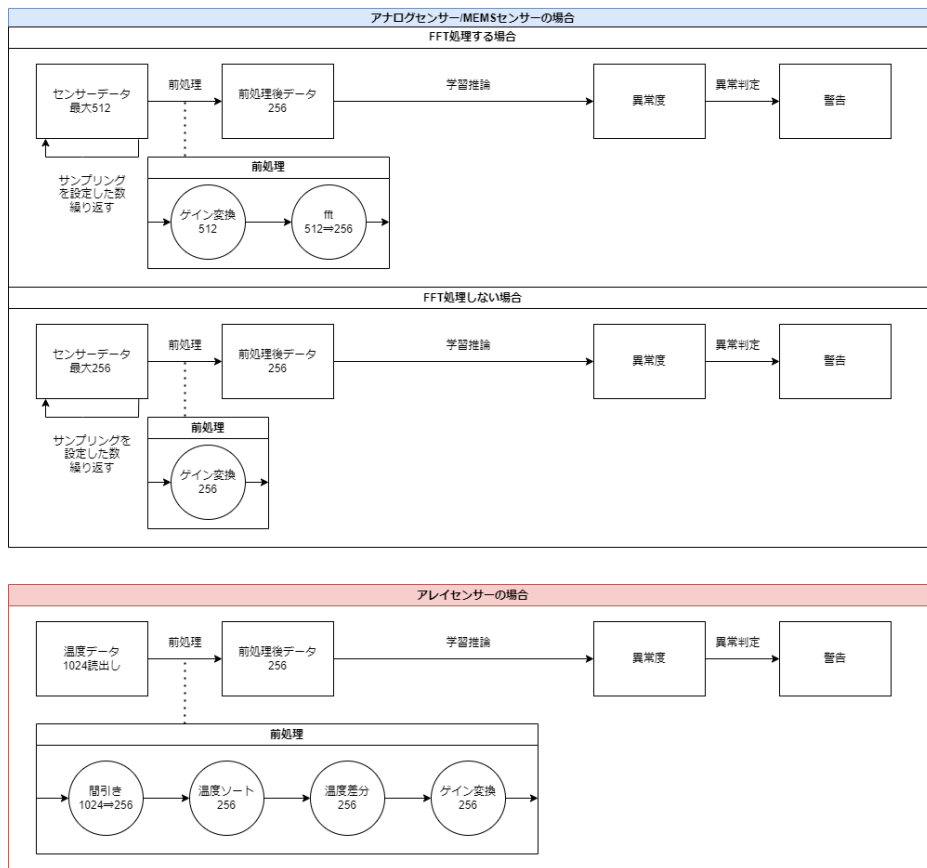
本ファームウェアは、外部センサーから取得したデータを用いて、ローム製 AI マイコン (ML63Q2557) の AI 機能により異常検知を行うソフトウェアです。

3.2 AI Signal Inference での異常検知処理フロー

本ファームウェアでは、外部センサーから取得したデータに対して、以下の流れで異常検知を行います。

項目	説明
1. データ収集	アナログセンサーおよび MEMS 加速度センサーでは、一定数のデータを連続的に収集します。アレイセンサーの場合は 1 回の取得で必要なデータ収集が完了します。
2. 前処理	収集したデータに対して、使用するセンサーや設定に応じた前処理を行います。
3. 学習または推論	前処理後のデータを用いて学習または推論を行います。学習時および推論時は、取得した異常度を確認しながら状態を評価します。
4. 異常判定	推論で得られた異常度と設定された閾値を用いて異常判定します。

以下に、異常検知フロー図を示します。



3.3 異常検知がうまくいかない場合の対応

異常検知が期待どおりに行えない場合は、AI のパラメータ、使用する閾値、学習条件などの設定を見直し、再学習および再評価を行ってください。これらの設定を変更すると、AI の学習・推論に変化を与えることができます。期待する結果が得られるまで、条件を調整しながら確認を繰り返します。

4 評価環境の準備

本ファームウェアを使用する前に、使用するセンサーの接続方法、適切な JP 設定、ならびに電源を入れる方法と切る方法を確認します。

4.1 センサーケーブルの接続と JP 設定

本ファームウェアは複数のセンサーに対応しています。

本書では、対応するセンサーを 3 種類に分けて、それぞれの接続方法と JP 設定について説明します。

4.1.1 アナログセンサーケーブルの接続と JP 設定

アナログセンサーケーブルの接続を行います。JP 設定は接続するアナログセンサーによって変わりますので、本書ではケーブルの接続場所のみ説明します。

「DT-EBML63Q2557 ユーザーズマニュアル ハードウェア編」をお読みの上、JP 設定を行ってください。

アナログセンサーケーブルを DT-EBML63Q2557（表面）の左下のコネクタに、以下のように接続します。

お使いのセンサーの方式に合わせて JP4～JP10 を接続してください。



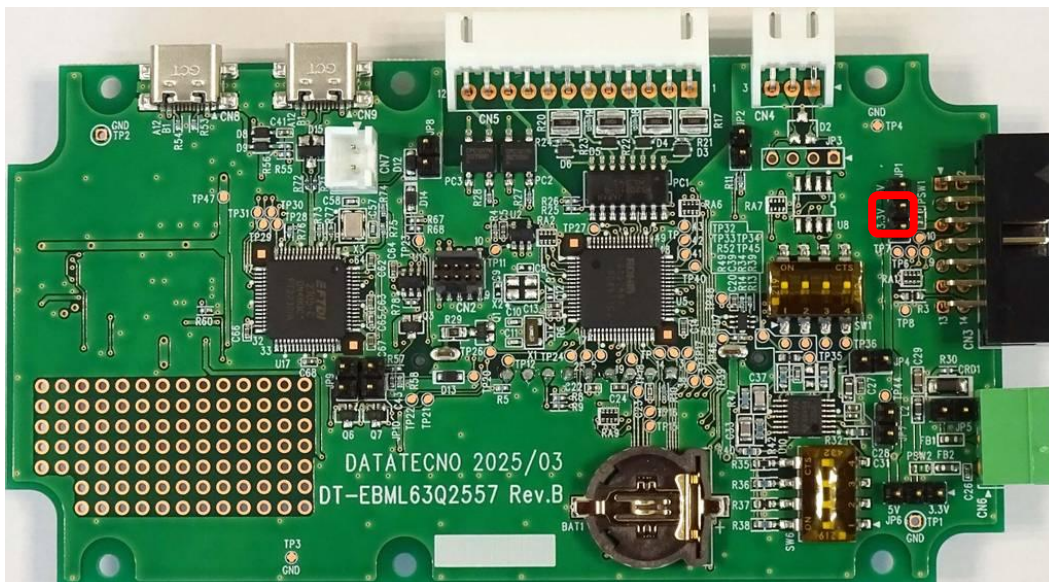
4.1.2 MEMS 加速度センサーケーブルの接続と JP 設定

MEMS 加速度センサーケーブルの接続と JP 設定を以下の手順で行ってください。

MEMS 加速度センサーケーブルを DT-EBML63Q2557（表面）の左上のコネクタに、以下のように接続します。



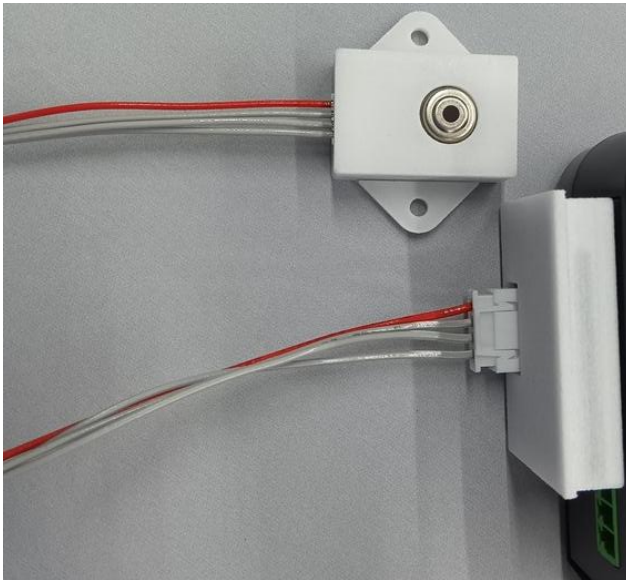
DT-EBML63Q2557（裏面）の JP1 を 3.3V 側に接続してください。



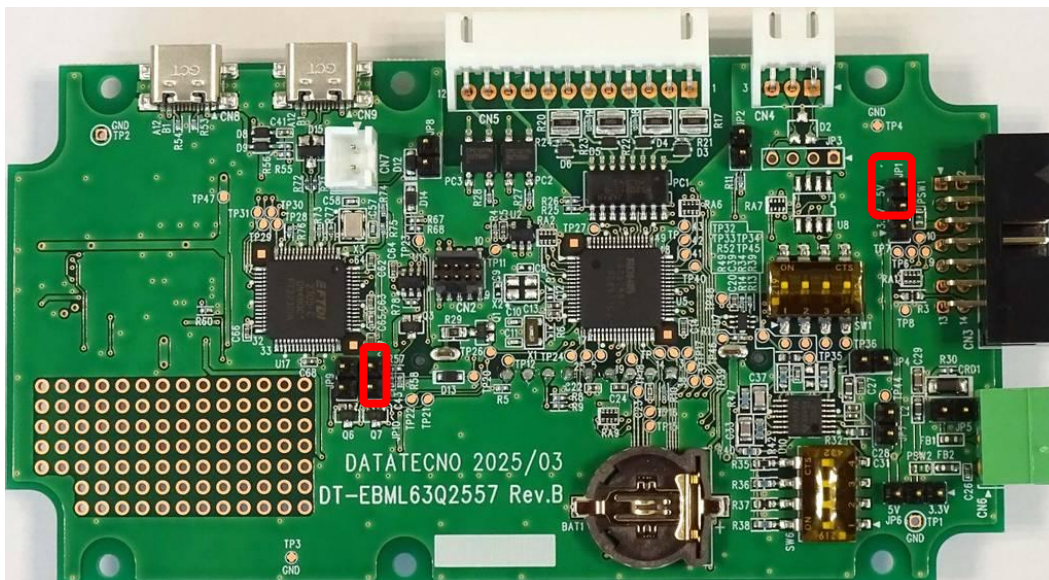
4.1.3 アレイセンサーケーブルの接続と JP 設定

アレイセンサーケーブルの接続と JP 設定を以下の手順で行ってください。

アレイセンサーケーブルを DT-EBML63Q2557（表面）の左上のコネクタに、以下のように接続します。



DT-EBML63Q2557（裏面）の JP1 を 5V 側へ接続、JP10 を接続してください。



4.2 電源ケーブルの接続

電源ケーブルの接続について説明します。ケーブル（USB-TypeC）の接続用コネクタは 2 種類ありますが、評価時は左側のコネクタに接続してください。

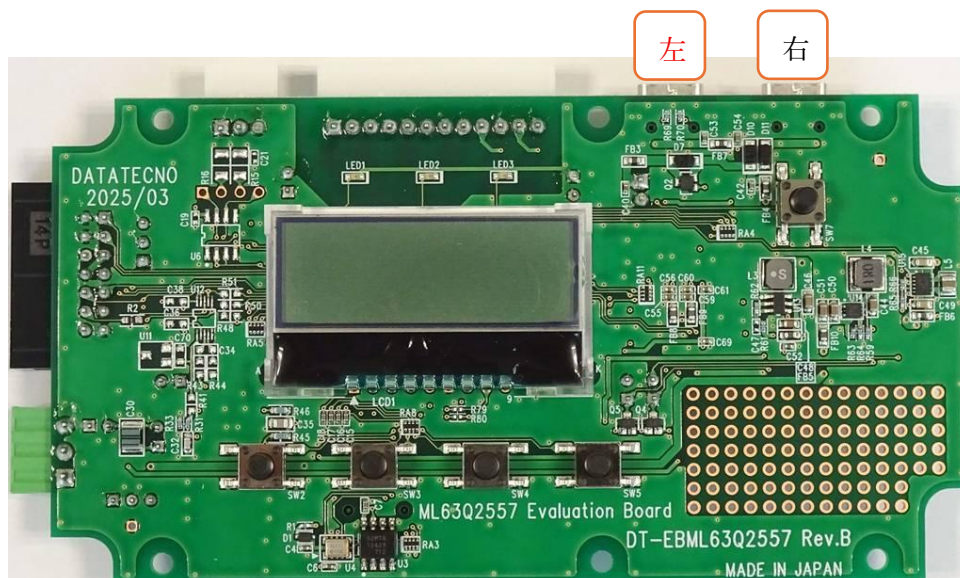
以下に、それぞれのコネクタについての説明を示します。

- 左側のコネクタに接続

電源供給と Host との通信が同時にできます。

- 右側のコネクタに接続

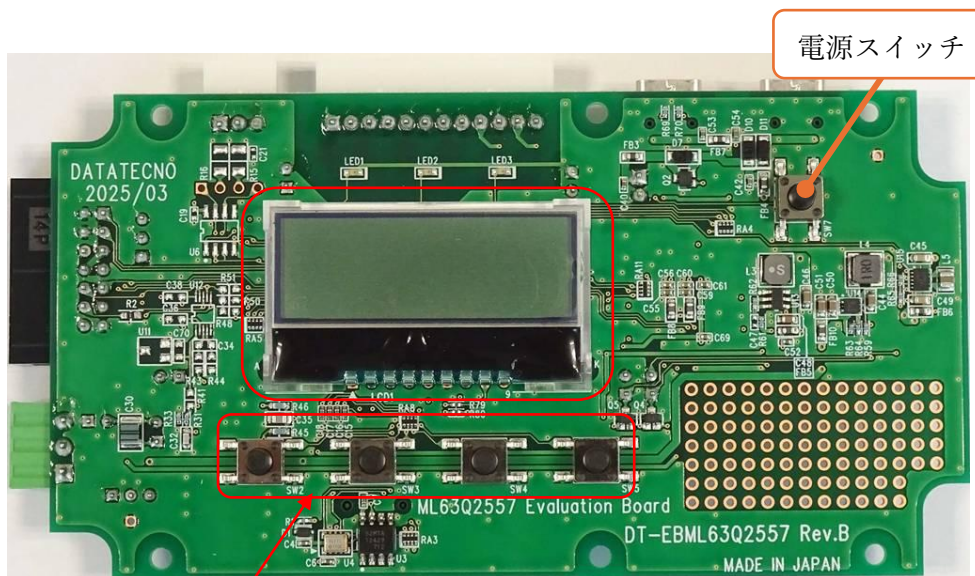
電源供給のみとなります。Host との通信はできません。



4.3 電源を入れる

以下の手順にて、電源を入れます。

1. DT-EBML63Q2557 の電源スイッチを押します。
LCD に「VER.●.●.●.●.●.●.●.●」の表示が出ます。
※VER の表示はお使いのソフトのバージョンによって変わります。
※VER の表示が出るまで押し続けてください。
2. 上記を確認できたら、電源スイッチを離します。

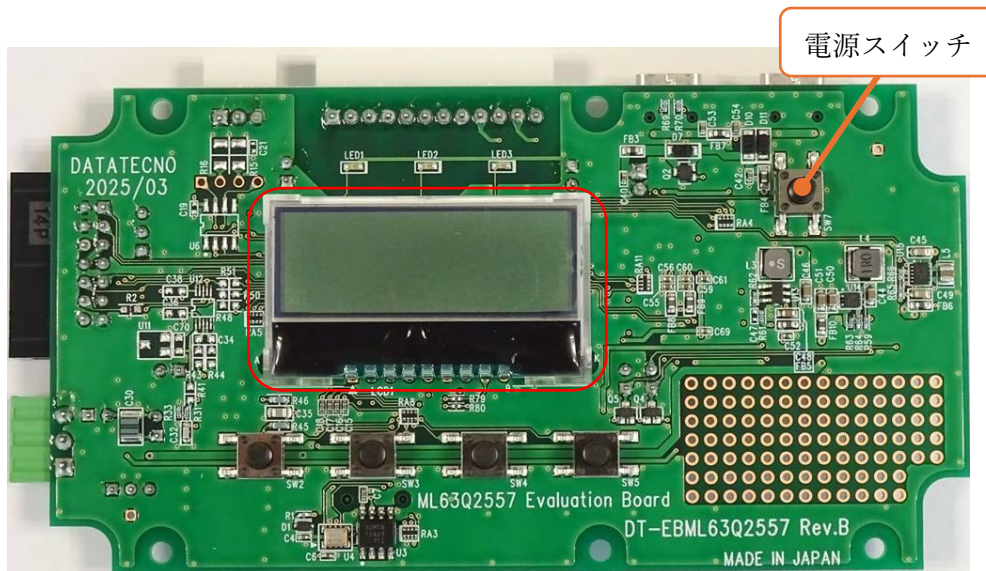


※上記のスイッチを押したまま電源スイッチを押さないでください。

4.4 電源を切る

以下の手順にて、電源を切ります。

1. 電源スイッチを押して1秒待ちます。
2. 電源スイッチを離し、LCDの画面表示が消えるまで待ちます。



5 Hostを使用した異常検知クイックスタート

この章では、Hostを使用した異常検知クイックスタートを説明します。MEMS 加速度センサーおよびアレイセンサーでは手順が一部異なるため、センサーごとに分けて説明します。

5.1 Hostを準備

Hostのインストール方法および初期設定については、Hostの取扱説明書を参照してください。本書では、異常検知クイックスタートを行うにあたり必要な操作のみを説明します。

5.2 MEMS 加速度センサーまたはアナログセンサーを使用する場合

本節では、MEMS 加速度センサーを例として異常検知の手順を説明します。使用するデータはMEMS 加速度センサーのZ軸の加速度で、前処理ではFFTします。

アナログセンサーを使用する場合は、Hostから行う設定手順のみ異なります。重みデータの消去、学習、推論と異常判定の手順は、本節の説明と共通です。

5.2.1 Host から設定を変更

MEMS 加速度センサー/アナログセンサーを用いた異常検知を行うため、以下の手順で Host から必要な設定を行います。

使用するセンサーによって、設定値の入力内容と読込後に確認すべき設定値が異なります。

1. DT-EBML63Q2557 に MEMS 加速度センサーを接続し、必要な JP 設定と電源接続が正しいことを確認したうえで、電源を入れます。
2. Host を立ち上げ、設定画面を開き、画面右上の通信用 COM ポートを選択します。
3. 初期値にリセットボタンを押し、設定値をリセットします。
4. 使用するセンサーを選択します。**MEMS 加速度センサーを使用する場合、番号 0 の設定値を 1 にします。アナログセンサーを使用する場合、番号 0 の設定値を 0 にします。**設定値入力後、「書込」一件ボタンを押します。
5. 番号 42 の設定値を 1 にして、「書込」一件ボタンを押します。
6. 「読込」全件ボタンを押し、番号 42 の設定値が 1 であることを確認します。
また、**MEMS 加速度センサーを使用する場合番号 0 の設定値が 1 であること、アナログセンサーを使用する場合番号 0 の設定値が 0 であることを確認します。**
7. 再起動ボタンを押して、設定を有効にします。

番号	名前	設定値	詳細
0	入力ソース	1	0: アナログ入力 1: MEMSセンサー入力 2: アレイセンサー入力 設定範囲: 0-2
1	アナログセンサーのサンプリング周波数	13	7: 100Hz 8: 200Hz 9: 400Hz 10: 800Hz 11: 1600Hz 12: 3200Hz 13: 6400Hz 14: 12800Hz 15: 25600Hz 設定範囲: 7-15
2	アナログセンサーから入力するデータ数	512	FFTを行わない場合は257以上は256になります。 FFTを行う場合に2のN乗でない設定値だと近い2のN乗に調整します。 設定範囲: 1-512
3	アナログセンサーゲイン	8	bfloat16変換時の固定小数点の位置 設定範囲: 0-15
4	MEMSセンサーから入力するデータの種類の	2	0: x軸, 1: y軸, 2: z軸 設定範囲: 0-2
5	MEMSセンサーのサンプリング周波数	13	7: 100Hz 8: 200Hz 9: 400Hz 10: 800Hz 11: 1600Hz 12: 3200Hz 13: 6400Hz 14: 12800Hz 15: 25600Hz 設定範囲: 7-15
36	黄色警告閾値	0	
37	赤色警告閾値	0	黄色警告閾値以上の値を入力してください。
38	最大異常度	1.0	
39	警告ラッチモード	0	0: しない 1: 赤色と黄色警告をラッチする 設定範囲: 0-1
40	トグルモード	0	0: しない 1: 学習と推論をトグル入力にする 設定範囲: 0-1
41	高速リアルタイム転送	0	0: しない 1: する 設定範囲: 0-1
42	高速ブロック転送	1	0: しない 1: する 設定範囲: 0-1
43	ログ保存	0	0: ログを取らない 1: 学習・推論終了時にログを取る 2: 1に加え赤色警告検出時ログを取る(一回の推論に付き1度) 3: 2に加え黄色警告検出時ログを取る(一回の推論に付き1度) 設定範囲: 0-3

5.2.2 重みデータを消去

新しい異常検知対象で異常検知する場合は、その重みデータは不要のため消去します。本ファームウェアは前回学習した重みデータを電源投入時に読み込むため、そのままでは前回の異常検知対象の正常状態の特徴の情報を持つ重みデータが残っています。重みデータ消去ボタンを押し、データを消去してください。

The screenshot shows the 'AI信号推論装置' (AI Signal Inference Device) configuration window. It features a table of parameters and a sidebar with various control buttons. The '重みデータ消去' (Delete Weight Data) button is highlighted in red.

番号	名前	設定値	詳細
0	入力ソース	1	0: アナログ入力 1: MEMSセンサー入力 2: アレイセンサー入力 設定範囲: 0-2
1	アナログセンサーのサンプリング周波数	13	7: 100Hz 8: 200Hz 9: 400Hz 10: 800Hz 11: 1600Hz 12: 3200Hz 13: 6400Hz 14: 12800Hz 15: 25600Hz 設定範囲: 7-15
2	アナログセンサーから入力するデータ数	512	FFTを行わない場合は257以上は256になります。 FFTを行う場合に2のN乗でない設定値だと近い2のN乗に調整します。 設定範囲: 1-512
3	アナログセンサーゲイン	8	bfloat16変換時の固定小数点の位置 設定範囲: 0-15
4	MEMSセンサーから入力するデータの種別	2	0: x軸, 1: y軸, 2: z軸 設定範囲: 0-2
5	MEMSセンサーのサンプリング周波数	13	7: 100Hz 8: 200Hz 9: 400Hz 10: 800Hz 11: 1600Hz 12: 3200Hz 13: 6400Hz 14: 12800Hz 15: 25600Hz 設定範囲: 7-15
36	黄色警告閾値	0	
37	赤色警告閾値	0	黄色警告閾値以上の値を入力してください。
38	最大風量度	1.0	
39	警告ラッチモード	0	0: しない 1: 赤色と黄色警告をラッチする 設定範囲: 0-1
40	トグルモード	0	0: しない 1: 学習と推論をトグル入力にする 設定範囲: 0-1
41	高速リアルタイム転送	0	0: しない 1: する 設定範囲: 0-1
42	高速ログ転送	1	0: しない 1: する 設定範囲: 0-1
43	ログ保存	0	0: ログを取らない 1: 学習・推論終了時にログを取る 2: 1に加え赤色警告検出時もログを取る(一回の推論につき1度) 3: 2に加え黄色警告検出時もログを取る(一回の推論につき1度) 設定範囲: 0-3

On the right sidebar, the '重みデータ消去' (Delete Weight Data) button is highlighted in red. Other buttons include 'パラメータ' (Parameters), '重みデータ' (Weight Data), 'ログデータ' (Log Data), and 'その他' (Others).

5.2.3 学習

Host から学習を開始します。

学習では正常状態の特徴を AI に覚えさせるため、このとき異常検知対象は正常状態に保ってください。異常度の値が十分に低下し、その後大きく変動せず安定していることを確認できたら、学習を終了します。

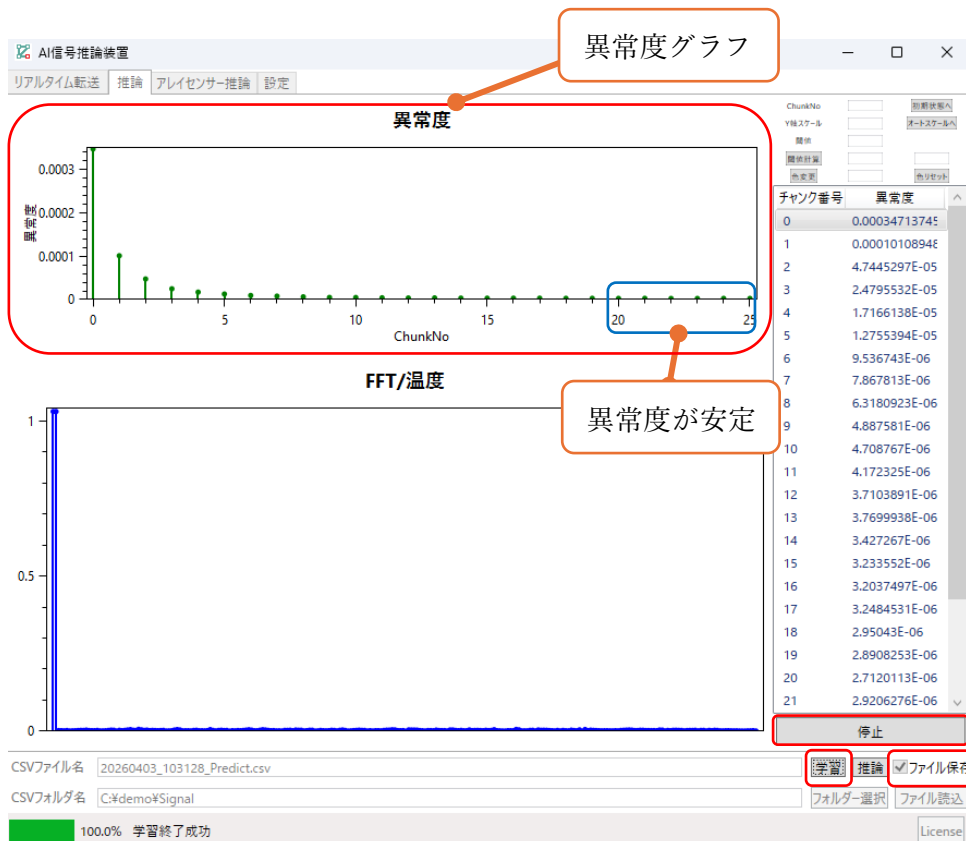
学習の手順を以下に示します。

※Host の異常度グラフの異常度を csv ファイルに保存することができます。

データを保存する場合「ファイルに保存」にチェックを入れます。

ファイルを入れるフォルダーを「フォルダー選択」から選択します。

1. 開始ボタンを押して測定をスタートします。押下後は停止ボタンに変化します。
2. 学習ボタンを押し、学習を開始します。押下後は停止ボタンに変化します。
3. 画面に表示される異常度グラフの異常度を確認し、学習完了したら学習停止ボタンを押して、学習を終了します。



5.2.4 推論と異常判定

Host から推論を開始します。正常状態では異常度が低く保たれ、正常状態以外では異常度が明確に上昇することを確認できれば、異常と判定できます。

以下では、異常検知対象が正常状態と異常状態の場合それぞれで説明します。まず、正常状態の場合から説明します。

推論ボタンを押し、推論を開始します。押下後は停止ボタンに変化します。異常度グラフ上で異常度に変化がないため、正常状態だと判定できます。確認が終われば、推論停止ボタンを押して、推論を終了します。
 ※続けて異常状態を推論する場合は終了しなくても問題ありません。

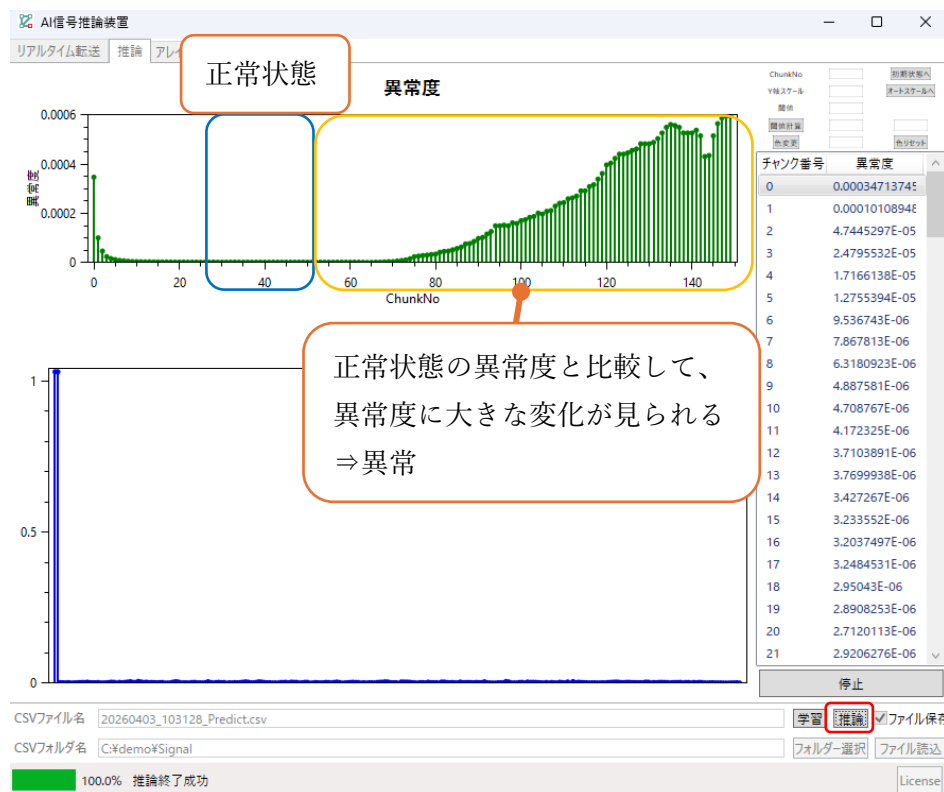


AI Signal Inference 取扱説明書

次に、異常状態の場合から説明します。ここでの異常状態とは、MEMS 加速度センサーへ与える加速度が変化した状態です。

推論ボタンを押し、推論を開始します。異常度を正常状態と比較した場合、明らかに異常度が大きくなっていることがわかり、異常状態と判定できます。

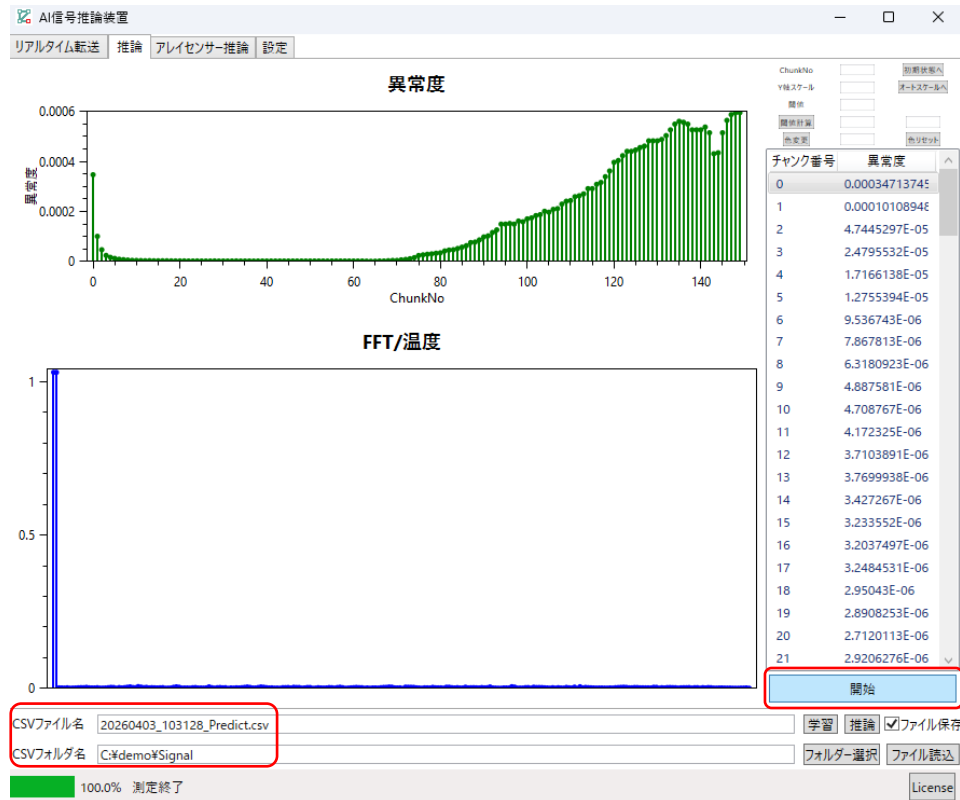
確認が終われば、推論停止ボタンを押して、推論を終了します。



AI Signal Inference 取扱説明書

最後に、評価の終了手順を説明します。

停止ボタンを押すと測定を終了できます。終了後は選択したフォルダーにデータを記録した csv ファイルが保存されます。



5.3 アレイセンサーを使用する場合

本節では、アレイセンサーを使用した異常検知を行います。

5.3.1 Host から設定を変更

アレイセンサーを用いた異常検知を行うため、以下の手順で Host から必要な設定を行います。

1. DT-EBML63Q2557 にアレイセンサーを接続し、必要な JP 設定と電源接続が正しいことを確認したうえで、電源を入れます。
2. Host を立ち上げ、設定画面を開き、画面右上の通信用 COM ポートを選択します。
3. 初期値にリセットボタンを押し、設定値をリセットします。
4. 番号 0 の設定値を 2 にして、「書込」一件ボタンを押します。
5. 番号 21 の設定値を 1 にして、「書込」一件ボタンを押します。
6. 番号 42 の設定値を 1 にして、「書込」一件ボタンを押します。
7. 「読込」全件ボタンを押し、番号 0 の設定値が 2、番号 21 の設定値が 1、番号 42 の設定値が 1 であることを確認します。
8. 再起動ボタンを押して、設定を有効にします。

番号	名前	設定値	詳細
0	入力ソース	2	0: アナログ入力 1: MEMSセンサー入力 2: アレイセンサー入力 設定範囲: 0-2
1	アナログセンサーのサンプリング周波数	13	7: 100Hz 8: 200Hz 9: 400Hz 10: 800Hz 11: 1600Hz 12: 3200Hz 13: 6400Hz 14: 12800Hz 15: 25600Hz 設定範囲: 7-15
2	アナログセンサーから入力するデータ数	512	FFTを行わない場合は257以上は256になります。 FFTを行う場合に2のN乗でない設定値だと近い2のN乗に調整します。 設定範囲: 1-512
3	アナログセンサーゲイン	8	bfloat16変換時の固定小数点の位置 設定範囲: 0-15
4	MEMSセンサーから入力するデータの埋め	2	0: x軸、1: y軸、2: z軸 設定範囲: 0-2
5	MEMSセンサーのサンプリング周波数	13	7: 100Hz 8: 200Hz 9: 400Hz 10: 800Hz 11: 1600Hz 12: 3200Hz 13: 6400Hz 14: 12800Hz 15: 25600Hz 設定範囲: 7-15 0: 何もしない 1: 前回の温度データとの差分を取る 設定範囲: 0-1
21	アレイセンサー選択時に高速ブロック転送で送るデータ	1	0: 全くの前処理を行ったデータ 1: 間引き直後のデータ 設定範囲: 0-1
22	隠れ層ノード数	64	設定範囲: 1-64
23	初期重み	1.0	設定範囲: 0.0-1.0
40	トグルモード	0	0: しない 1: 学習と推論をトグル入力にする 設定範囲: 0-1
41	高速リアルタイム転送	0	0: しない 1: する 設定範囲: 0-1
42	高速ブロック転送	1	0: しない 1: する 設定範囲: 0-1
43	ログ保存	0	0: ログを取らない 1: 学習・推論終了時にログを取る

5.3.2 重みデータを消去

新しい異常検知対象で異常検知する場合は、その重みデータは不要のため消去します。本ファームウェアは前回学習した重みデータを電源投入時に読み込むため、そのままでは前回の異常検知対象の正常状態の特徴の情報を持つ重みデータが残っています。重みデータ消去ボタンを押し、データを消去してください。

番号	名前	設定値	詳細
0	入力ソース	2	0: アナログ入力 1: MEMSセンサー入力 2: アレイセンサー入力 設定範囲: 0-2
1	アナログセンサーのサンプリング周波数	13	7: 100Hz 8: 200Hz 9: 400Hz 10: 800Hz 11: 1600Hz 12: 3200Hz 13: 6400Hz 14: 12800Hz 15: 25600Hz 設定範囲: 7-15
2	アナログセンサーから入力するデータ数	512	FFTを行わない場合は257以上は256になります。 FFTを行う場合に2のN乗でない設定値だと近い2のN乗に調整します。 設定範囲: 1-512
3	アナログセンサーゲイン	8	bFloat16変換時の固定小数点の位置 設定範囲: 0-15
4	MEMSセンサーから入力するデータの種類の	2	0: x軸, 1: y軸, 2: z軸 設定範囲: 0-2
5	MEMSセンサーのサンプリング周波数	13	7: 100Hz 8: 200Hz 9: 400Hz 10: 800Hz 11: 1600Hz 12: 3200Hz 13: 6400Hz 14: 12800Hz 15: 25600Hz 設定範囲: 7-15 0: 何もしない 1: 前回の温度データとの差分を取る 設定範囲: 0-1
21	アレイセンサー選択時に高速ブロック転送で送るデータ	1	0: 全くの前処理を行ったデータ 1: 間引き直後のデータ 設定範囲: 0-1
22	隠れ層ノード数	64	設定範囲: 1-64
23	忘却率	1.0	設定範囲: 0.0-1.0
40	モデルモード	0	0: しない 1: 学習と推論をトグル入力にする 設定範囲: 0-1
41	高速リアルタイム転送	0	0: しない 1: する 設定範囲: 0-1
42	高速ブロック転送	1	0: しない 1: する 設定範囲: 0-1
43	ログ保存	0	0: ログを取らない 1: 学習・推論終了時にログを取る

右側の操作パネルには、COMS、パラメータ（曹込、一件、全件）、読込（一件、全件）、初期値にリセット、重みデータ（ファイルから設定、ファイルへ吸出）、ログデータ（ファイルへ吸出）、その他（現在日時を設定、重みデータ消去、重みデータ保存、チェック番号リセット、エラー消去、再起動）のボタンがあります。

5.3.3 温度範囲の設定

異常検知対象の温度はアレイセンサー推論画面にて確認可能です。

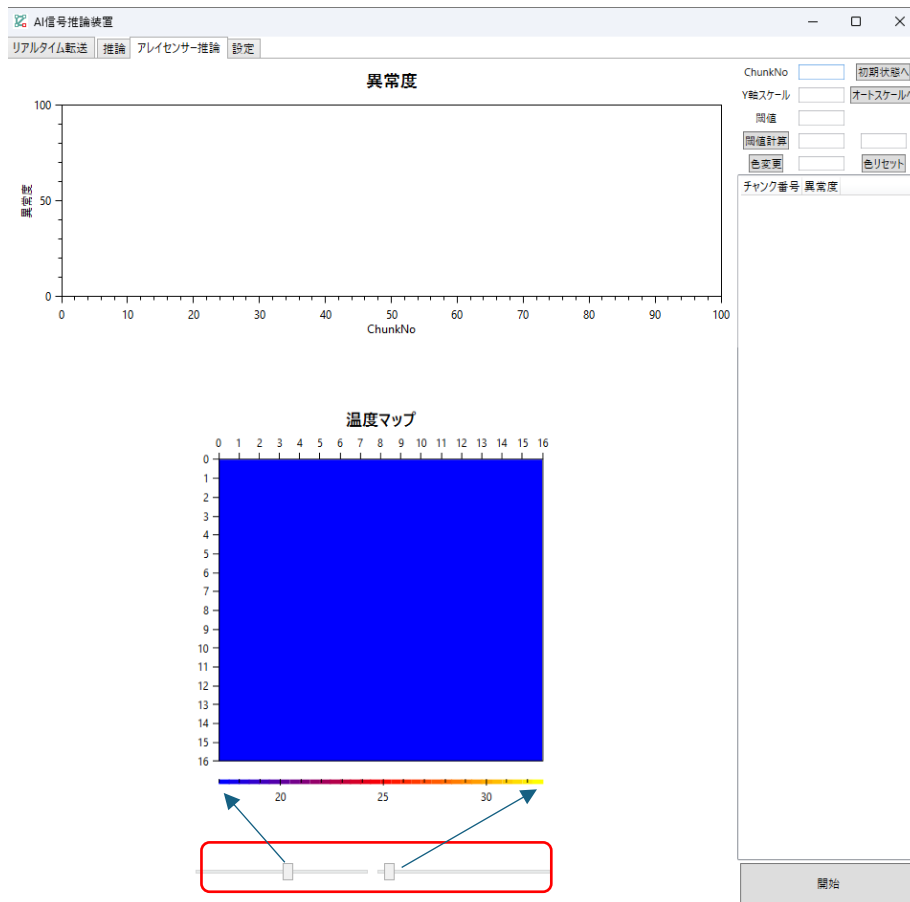
温度範囲を設定しておくことで、アレイセンサーの 16x16 の温度マップを確認できます。

以下では、室温や人の体温を測定するため、20°C弱～30°C強の温度範囲としています。

現在の温度範囲はカラーバーに表示され、その下のスクロールバーで変更できます。

左のスクロールバーで最小値、右のスクロールバーで最大値を決定します。

スクロールバーのつまみをドラッグアンドドロップ、またはバー上で右クリックするとつまみを移動できます。後者ではカーソルがバーのつまみの左側にあるなら-1 ずつ、右側に+1 ずつ値が変更されます。



5.3.4 学習

Host から学習を開始します。

学習では正常状態の特徴を AI に覚えさせるため、このとき異常検知対象は正常状態に保ってください。異常度の値が十分に低下し、その後大きく変動せず安定していることを確認できたら、学習を終了します。

学習の手順を以下に示します。

※Host の異常度グラフの異常度を csv ファイルに保存することができます。

データを保存する場合「ファイルに保存」にチェックを入れます。

ファイルを入れるフォルダーを「フォルダー選択」から選択します。

1. 開始ボタンを押して測定をスタートします。押下後は停止ボタンに変化します。
2. 学習ボタンを押し、学習を開始します。押下後は停止ボタンに変化します。
3. 画面に表示される異常度グラフの異常度を確認し、学習完了したら学習停止ボタンを押して、学習を終了します。

異常度グラフ

異常度

温度マップ

異常度が安定

チャンク番号	異常度
0	0.0021362305
1	0.0006752014
2	0.0003414154
3	0.0002002716
4	0.00012397766
5	9.9658966E-05
6	7.43866E-05
7	5.7697296E-05
8	5.507469E-05
9	4.863739E-05
10	4.8160553E-05
11	4.3153763E-05
12	4.5776367E-05
13	5.1498413E-05
14	3.695488E-05
15	4.053116E-05
16	4.2438507E-05
17	3.71933E-05
18	4.196167E-05
19	3.886223E-05
20	4.386902E-05
21	4.1484833E-05
22	4.005432E-05
23	4.529953E-05
24	3.33786E-05

停止

学習 推論 AIファイル保存

フォルダー選択 ファイル読み込み

License

CSVファイル名 20260409_112820_Predict.csv

CSVフォルダ名 C:\demo\Signal

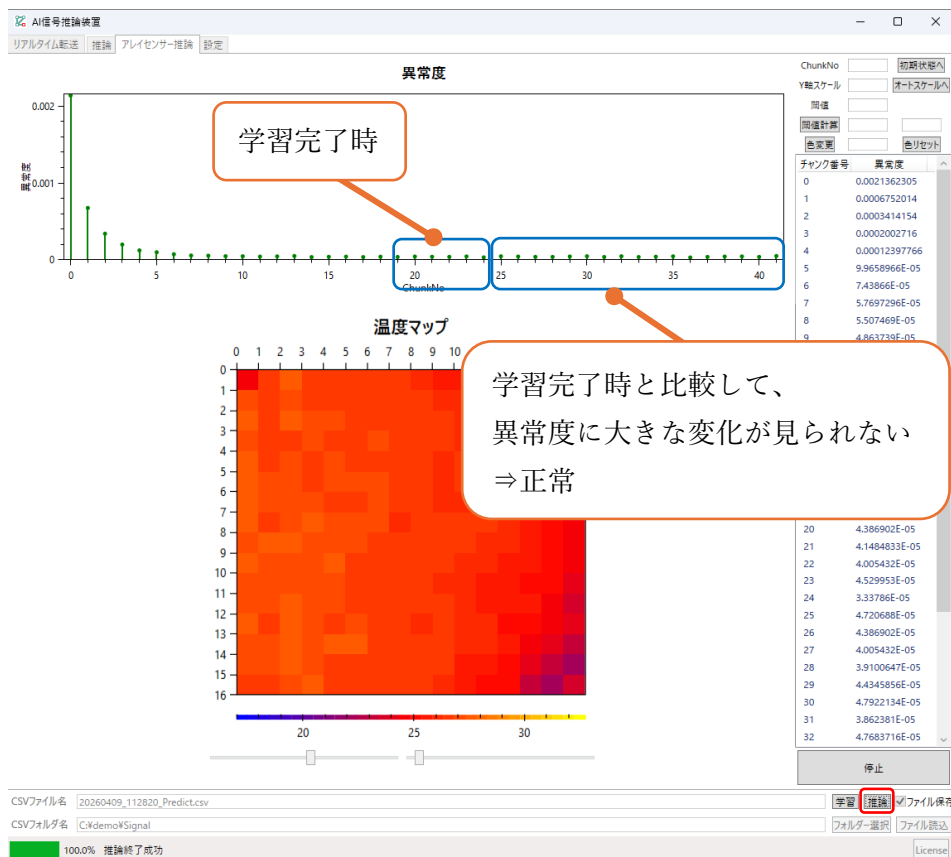
100.0% 学習終了成功

5.3.5 推論と異常判定

Host から推論を開始します。正常状態では異常度が低く保たれ、正常状態以外では異常度が明確に上昇することを確認できれば、異常と判定できます。

以下では、異常検知対象が正常状態と異常状態の場合それぞれで説明します。まず、正常状態の場合から説明します。

推論ボタンを押し、推論を開始します。押下後は停止ボタンに変化します。異常度グラフ上で異常度に変化がないため、正常状態だと判定できます。確認が終われば、推論停止ボタンを押して、推論を終了します。
※続けて異常状態を推論する場合は終了しなくても問題ありません。

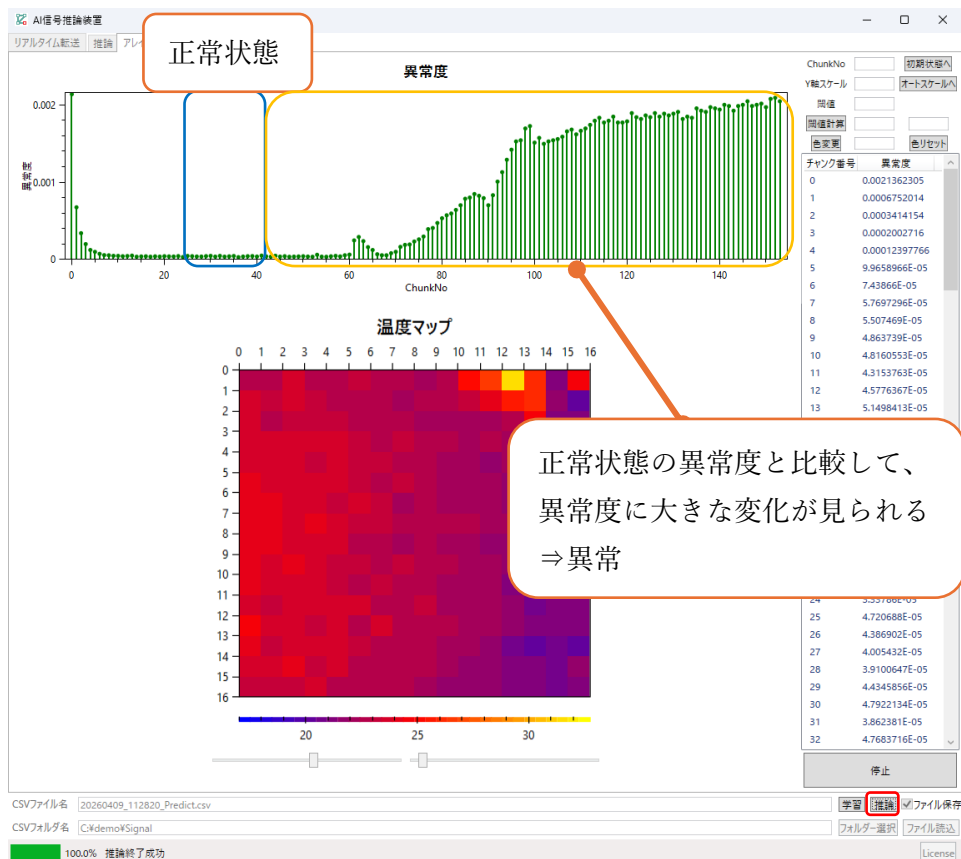


AI Signal Inference 取扱説明書

次に、異常状態の場合から説明します。ここでの異常状態とは、アレイセンサーで取得できる温度が変化した状態です。

推論ボタンを押し、推論を開始します。異常度を正常状態と比較した場合、明らかに異常度が大きくなっていることがわかり、異常状態と判定できます。

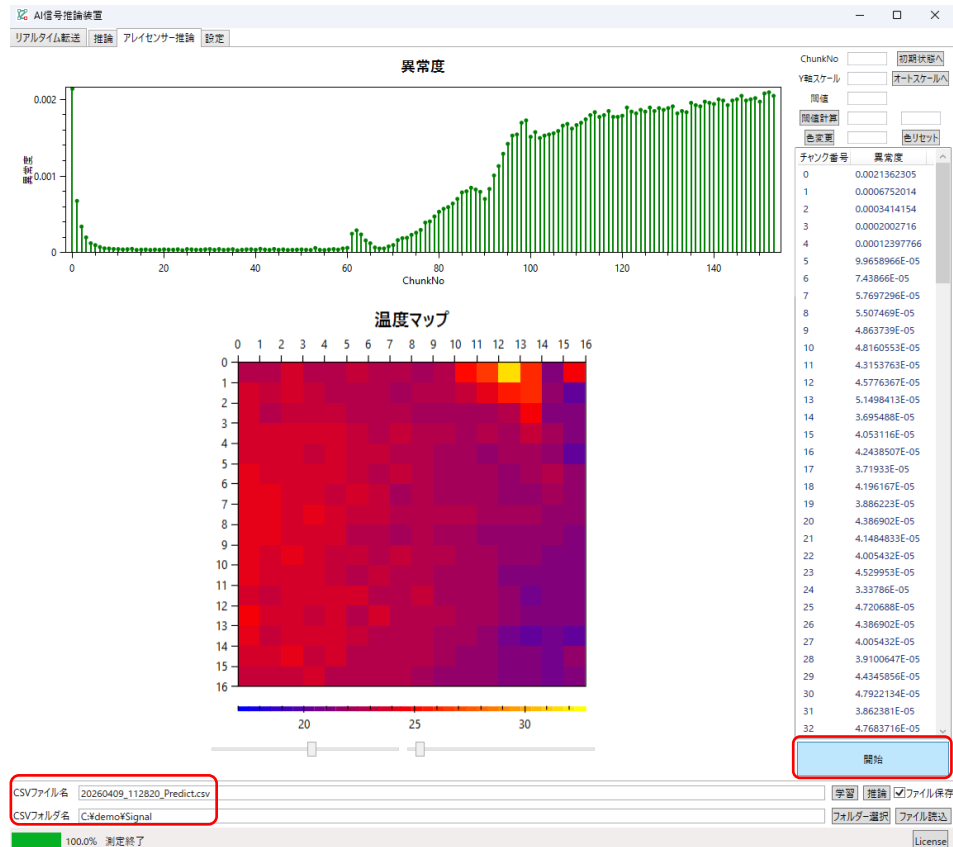
確認が終われば、推論停止ボタンを押して、推論を終了します。



AI Signal Inference 取扱説明書

最後に、評価の終了手順を説明します。

停止ボタンを押すと測定を終了できます。終了後は選択したフォルダーにデータを記録した csv ファイルが保存されます。



6 AISignalInference の基本仕様

6.1 機能一覧

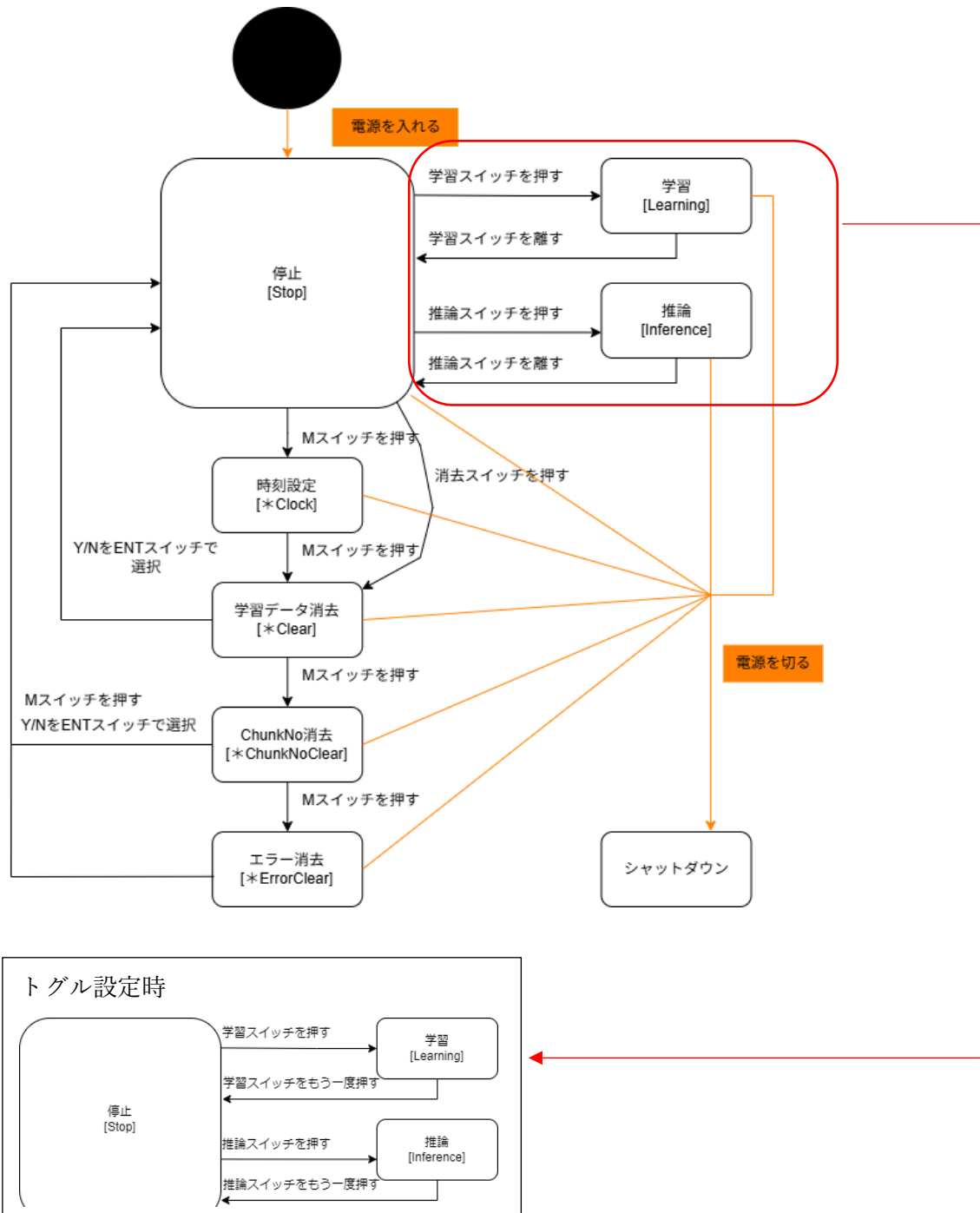
本ファームウェアには、異常検知の実行、保守に関する 8 つの機能があります。本節では、それぞれの機能の名称と役割を一覧で示します。クイックスタートで使用した機能以外も含めて全体像を把握したい場合に参照してください。

本ファームウェアが持つ機能は以下の 8 つです。

機能	機能説明	LCD 画面表示
停止	動作を停止	Stop
学習	学習	Learning
推論	推論と異常判定	Inference
時刻	時刻設定	* Clock
AI モデルの重みデータ消去	AI モデルの重みデータ消去	* Clear
チャンク番号リセット	チャンク番号リセット	* ChunkNoClear
エラー消去	エラー消去	* ErrorClear
シャットダウン	AI モデルの重みデータを保存後 電源終了	直前に使用していた 機能の画面表示

6.2 操作の全体像

本ファームウェアは、本体スイッチ操作によって各機能を切り替えて使用します。本節では、どの操作でどの機能が実行されるかを、機能操作図を用いて示します。



6.3 インターフェース

本ファームウェアには、スイッチ、外部入力、外部出力のインターフェースがあります。本節では、各インターフェースの役割を示します。

●スイッチ

LCD の下にある 4 つのスイッチと電源スイッチを使用して機能を選択します。

※一つのスイッチが二つの役割を担っている場合があります。

●外部入力

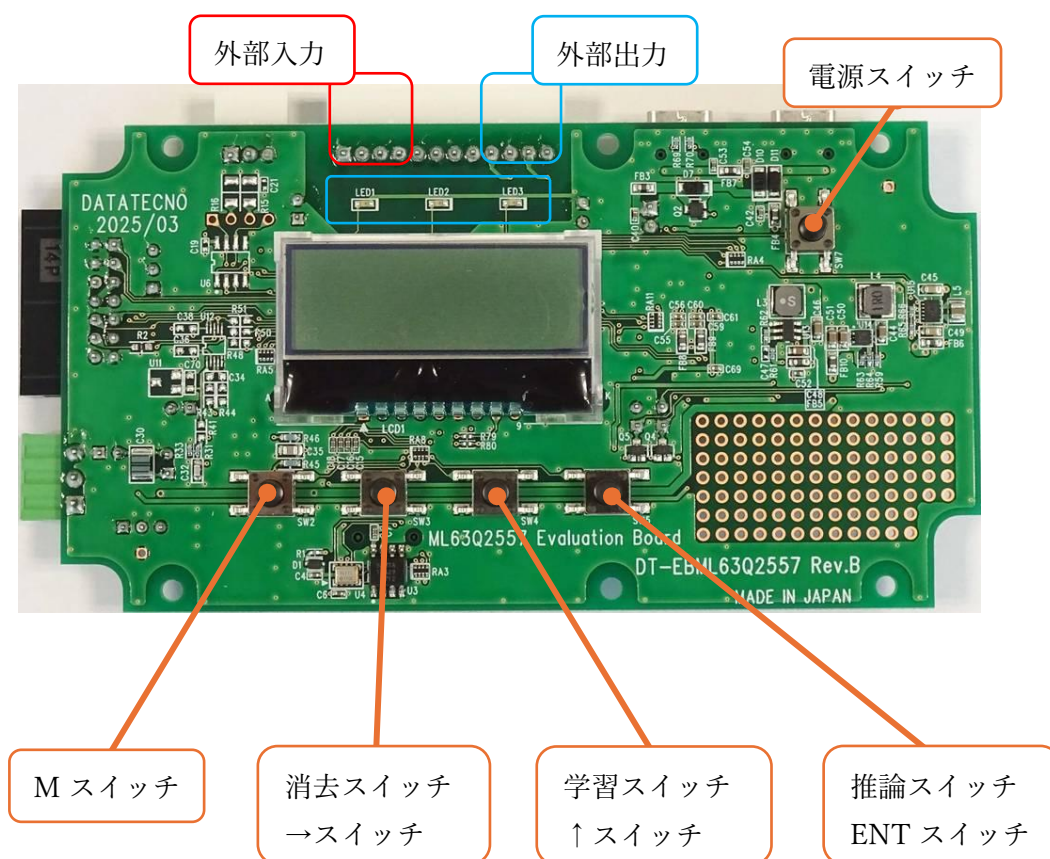
左からそれぞれ学習スイッチと推論スイッチと並列に接続されています。

スイッチを使用せずに外部入力から操作することができます。

●外部出力

リレーは左から 0、1 となります。

LED は左から 1、2、3 となります。



7 AI Signal Inference の機能詳細

7.1 停止(Stop)

7.1.1 目的

学習や推論などの動作を実行していない待機状態を示すための機能です。
本ファームウェアを操作する際の基準となる初期状態として使用します。

7.2 学習(Learning)

7.2.1 目的

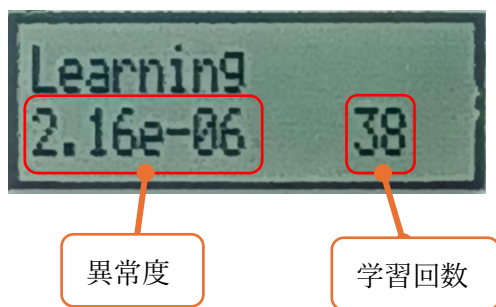
正常状態を学習するための機能です。
異常検知対象の特徴を AI に覚えさせる際に使用します。

7.2.2 操作方法

学習スイッチを押し続けている間 AI が学習をします。
学習スイッチを離すと学習を終了します。
学習中は、異常検知対象を正常状態に保ってください。

7.2.3 異常度と学習回数

学習中、LCD 画面上には異常度と学習回数が表示されます。
表示例を以下に示します。



※学習回数の範囲は 0~65535 です。

7.2.4 学習時の注意点

●新しい異常検知対象にて異常検知を行う前に
新しい異常検知対象にて異常検知を行う場合、必ず重みデータを消去してから学習を始め
てください。

●異常度と inf

inf と異常度が表示される場合、重みデータを消去しパラメータを再調整して新しく学習を
始めてください。そのまま学習を進めても効果はありません。



●センサー未接続

MEMS 加速度センサーやアレイセンサー使用時、ケーブルが未接続だと学習が始まりませ
ん。いったん電源を落として、センサーケーブルの接続を確認してください。

※LCD 画面には Learning とだけ表示されます。



7.3 推論(Inference)

7.3.1 目的

異常検知において、推論と異常判定を行うための機能です。
異常検知対象からのデータをもとに、正常か異常か判定したい際に使用します。

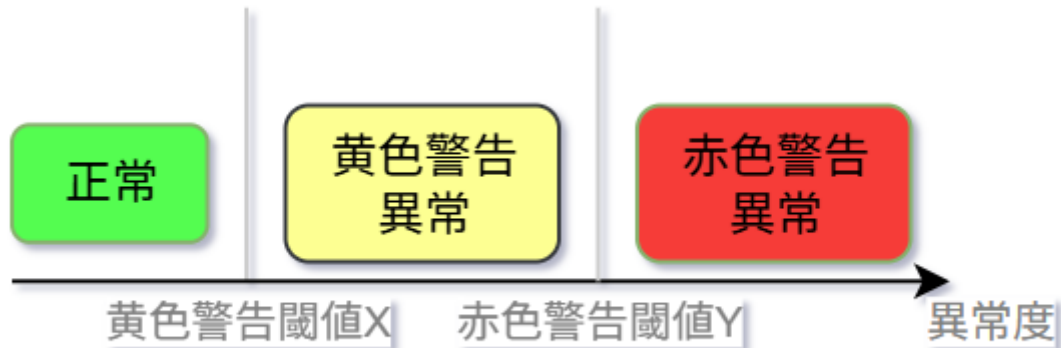
7.3.2 操作方法

推論スイッチを押し続けている間、AI 推論と異常判定を実行します。
スイッチを離すと推論と異常判定を終了します。

7.3.3 異常判定

本ファームウェアは推論で得られた異常度を用いて異常判定を行います。
異常判定では黄色警告閾値、赤色警告閾値の2つの閾値を使用できます。
異常検知対象の状態を正常、黄色警告異常、赤色警告異常の3つに分類することが可能です。

イメージ図を以下に示します。



7.3.4 LCD 画面表示の基本

推論中は、得られた異常度に応じた異常度の記号が LCD 画面に表示されます。

項目	説明
異常度の記号	異常度の記号は以下の 3 種類です。 記号の数が多い程異常度は大きいです。 *: 正常 Y: 黄色警告異常(黄色警告閾値超えの異常度を検知) R: 赤色警告異常(赤色警告閾値超えの異常度を検知)
表示分解能	最大異常度を 16 で割った値が分解能になります。 具体例) 最大異常度が 1.0 の場合 0.0625 が分解能です。異常度が 0.0625 変化すると異常度の記号表示も変化します。 ※黄色警告閾値、赤色警告閾値、最大異常度は Host から変更できます。

表示例を以下に示します。



異常度の記号

7.3.5 非ラッチモード時の LCD 画面表示と外部出力

推論中の LCD 画面表示および外部出力のパターンは 2 種類あります。本節では、現在の警告をそのまま LCD 画面表示および外部出力する非ラッチモードについて説明します。

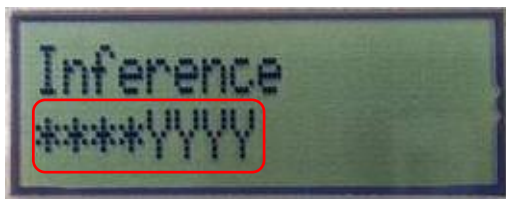
●設定

黄色警告閾値：0.3、赤色警告閾値：0.7、最大異常度：1.0

●正常：異常度 0.2



●黄色警告異常：異常度 0.5



●赤色警告異常：異常度 0.8



●警告と外部出力の対応表

	LED1	LED2	LED3	リレー-0	リレー-1
推論開始時	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
正常	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
黄色警告異常	ON	ON	OFF	ON	OFF
赤色警告異常	ON	ON	ON	ON	ON

7.3.6 警告ラッチモードの LCD 画面表示と外部出力

一度発生した警告を保持する警告ラッチモードの LCD 画面表示と外部出力について説明します。

基本的な表示は警告ラッチモードなしと同じです。

警告ラッチが発生した場合を紹介します。

●設定

黄色警告閾値：0.3、赤色警告閾値：0.7、最大異常度：1.0

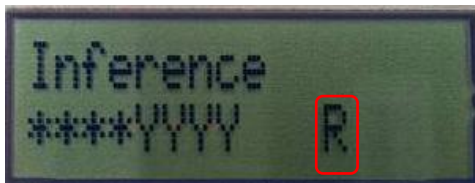
●黄色警告と赤色警告が出て正常状態に戻った場合：異常度 0.2

黄色警告と赤色警告が出たという情報が LCD 画面に表示されます。



●赤色警告が出て黄色警告異常状態になった場合：異常度 0.5

赤色警告が出たという情報が LCD 画面に表示されます。



●警告と外部出力の対応表

「-」は変化なしを表現しています。

	LED1	LED2	LED3	リレー0	リレー1
推論開始時	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
正常	-	-	-	-	-
黄色警告異常	-	ON	-	ON	-
赤色警告異常	-	-	ON	-	ON

7.4 時刻(Clock)

7.4.1 目的

異常検知結果をログに残す際の、時刻を設定するための機能です。

ログを残したい場合や、時刻を設定して評価したい場合に使用します。

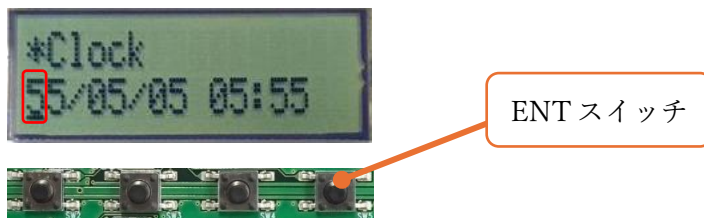
7.4.2 操作方法

時刻を設定するための方法を以下に示します。

※時刻設定は分単位で可能です。秒は0で設定されます。

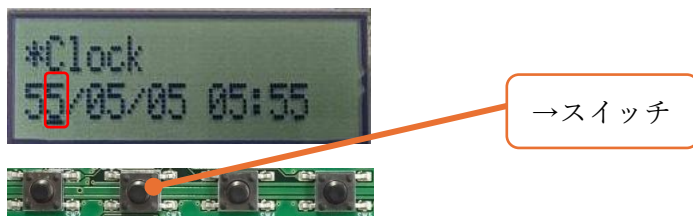
●時刻設定開始

ENT スイッチを押すと時刻設定を開始します。LCD 画面左下にカーソルが表示されます。



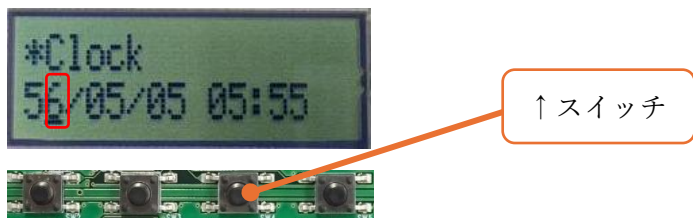
●項目選択

→スイッチを押すとカーソルが右へ移動します。



●時刻変更

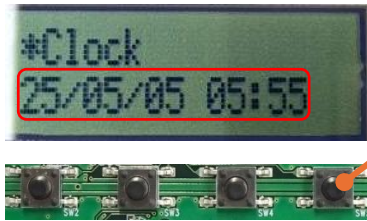
↑スイッチを押すと時刻を変更できます。



●時刻設定完了

ENT スイッチを押すと時刻設定完了です。

カーソルの表示が消えます。



ENT スイッチ

●キャンセル

M スイッチを押すとキャンセルできます。

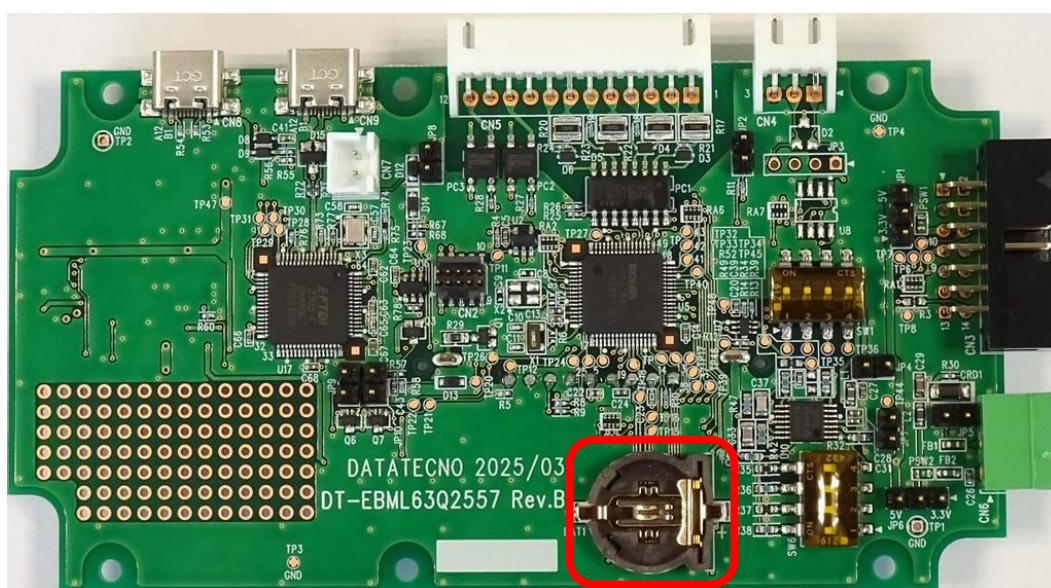
カーソルの表示が消えます。



M スイッチ

7.4.3 時刻設定を保存

RTC(リアルタイムクロック)用ボタン電池を使用すると、電源を切っても時刻設定が保持されます。ボタン電池は以下の場所に差し込みます。



7.5 AI モデルの重みデータ消去(* Clear)

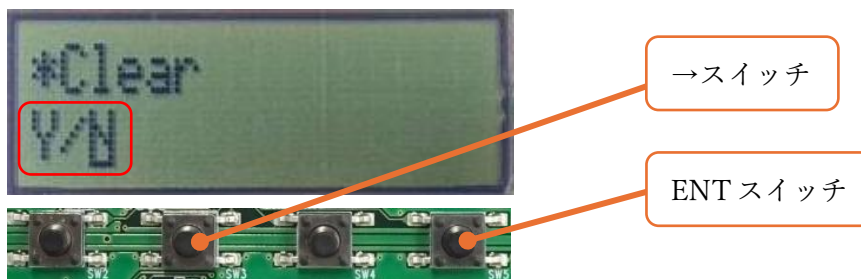
7.5.1 目的

新しい異常検知対象で異常検知を行う場合、現在の重みデータを消去するための機能です。対象を変更する場合や、対象は同じだが対象の環境に何か変化があり、正常状態が変わってしまった場合に使用します。

7.5.2 操作方法

重みデータ消去の操作手順を以下に示します。

→スイッチで Y/N を選択し、ENT スイッチで決定します。



Y は Yes です。ENT スイッチを押すと AI モデルの重みデータを消去します。

N は No です。ENT スイッチを押すと重みデータはそのままです。

7.6 チャンク番号リセット(* ChunkNoClear)

7.6.1 目的

ログや Host の異常度グラフで使用されるチャンク番号をリセットするための機能です。新しい評価を開始する際に、番号を 0 から開始したい場合に使用します。

7.6.2 操作方法

チャンク番号リセットの操作手順を以下の図に示します。

→スイッチで Y/N を選択し、ENT スイッチで決定します。



Y は Yes です。ENT スイッチを押すとチャンク番号を 0 にします。

N は No です。ENT スイッチを押すとチャンク番号はそのままです。

7.7 エラー消去(* ErrorClear)

7.7.1 目的

発生したエラー表示を消去し、エラー状態を解除するための機能です。
原因を確認したうえで、再操作を行う前に使用します。

7.7.2 操作方法

エラー消去の操作手順を以下の図に示します。
原因を確認した後に本操作を行い、エラー表示が消えたことを確認してください。

発生したエラーは LCD 画面右上に表示されます。
→スイッチで Y/N を選択し、ENT スイッチで決定します。



Y は Yes です。ENT スイッチを押すと対象のエラーを消去します。
N は No です。ENT スイッチを押すとエラーはそのままです。

7.7.3 エラーの説明

エラーには以下の 3 種類があります。設定によって以下のエラーが生じる場合があります。

エラー項目	説明
E01	センサーデータがオーバーフローしています。
E02	高速ブロック転送で送るデータがオーバーフローしています。 高速ブロック転送をする設定で、学習推論を行う際に Host と通信していないと必ず発生します。また、高速リアルタイム転送時に高速ブロック転送をする設定の場合も発生します。その場合、設定を解除してください。
E03	MEMS 加速度センサー未接続です。

※E01/E02 が出た場合、収集したデータの一部は正しいものではなくなっています。
Host との通信中やログ保存中はお気を付けください。

7.8 共通仕様

どの機能使用中でも実行可能な機能を以下に示します。

機能	説明
シャットダウン	AI モデルの重みデータを保存して電源を切ります。 電源電圧監視機能によって、DT-EBML63Q2557 の基板電圧が 2.2V 以下になったことが確認された場合、自動的に実行されます。
電源電圧監視	一定頻度にて、電源電圧を監視します。

8 商標

本資料に記載している製品、会社名は各社の商標または登録商標です。

9 改訂履歴

改訂番号	発行日	改訂内容	
		ページ	内容
20260116	2026-01-16	-	正式リリース。
20260417	2026-04-17	-	構成の見直し。クイックスタートを追加。

- 本書の内容の一部または全てを予告無しに変更することがあります。
- 本書の著作権は株式会社データ・テクノにあります。株式会社データ・テクノの書面での承諾無しに、本書の一部または全てを複製することを禁じます。
- 本書に記載の情報のご使用による損害に対して一切責任を負いません。自己の責任においてご利用ください。
- 本ソフトウェアに対して以下の行為を禁止します。
 - ・ 逆アセンブル、リバースエンジニアリング等の解析。
 - ・ 複写、複製、再配布。
- お問い合わせは「info@datatecno.co.jp」までお願い致します。

Copyright 2025 - 2026 DATATECNO Co.,Ltd.

AI Signal Inference 取扱説明書

発行年月日 2026年4月17日

発行・著作権 株式会社データ・テクノ
