

MQTT 対応リーダライタ 機能説明書

発行日 2024 年 12 月 6 日
Ver1.06

本機能説明書の対象機器

周波数帯	製品型式	LCD
HF	TR3XM-SF01-MQTT	有り
	TR3XM-SUN01-MQTT	無し
UHF	UTR-SF01-2CH-MQTT	有り
	UTR-SUN02-4CH-MQTT	無し

タカヤ株式会社

マニュアル番号 : TDR-MNL-MQTT-106

はじめに

このたびは、弊社製品をご購入いただき、誠にありがとうございます。

■ 本書の見方

本製品を安全に正しくご使用いただくため、本書をよく読み、いつでも参照できるよう、手近な所に保管してください。

■ 本書内で参照している説明書、および使用ツール

本書内では、下記の手順書や説明書を参照し、各種ツールを使用しています。
ご使用前に、下記 URL よりダウンロードされることをお勧めいたします。

□ 参照する手順書および説明書

- TR3RWManager 取扱説明書
(TR3RWManager の各種機能の使用方法を説明します)
- UTRRWManager 取扱説明書
(UTRRWManager の各種機能の使用方法を説明します)
- TR3IFBTool 取扱説明書
(TR3IFBTool の各種機能の使用方法を説明します)
- TR3MQTTSubscriber 取扱説明書
(TR3MQTTSubscriber の各種機能の使用方法を説明します)
- USB ドライバインストール手順書
(本製品と USB 接続で通信するために必要なドライバのインストール手順を説明します)

□ ユーティリティツール

- TR3RWManager
(本製品の動作設定の変更や各種コマンド、動作モードによる動作確認ができます)
- UTRRWManager
(本製品の動作設定の変更や各種コマンド、動作モードによる動作確認ができます)
- TR3IFBTool
(本製品の I/F 設定の変更ができます)
- TR3MQTTSubscriber
(本製品の MQTT 設定の変更、動作確認ができます)
※各ユーティリティツールは、WEB サイトから最新バージョンをダウンロードしてご使用ください

□ ダウンロード先

ユーティリティツール、およびそれらの取扱説明書、USB ドライバインストール手順書
[URL] <https://www.product.takaya.co.jp/rfid/products/software/utility.html>

ROM バージョン情報

本製品のROMバージョンを記載します。

ROMバージョンはユーティリティソフト[TR3IFBTool]および[TR3MQTTSubscriber]にてご確認いただけます。

バージョン	更新時期	更新内容
1000IFQ00	2024年1月22日	新規リリース
1010IFQ00	2024年3月27日	バッファリング機能最適化
1020IFQ00	2024年4月16日	タグ読取機能最適化
1030IFQ00 1030IFQ01	2024年5月1日	認証ユーザ名・パスワード対応 LCD対応
1040IFQ00 1040IFQ01	2024年9月25日	タグ誤検出修正
1050IFQ00 1050IFQ01	2024年10月25日	タグ読取機能最適化
1060IFQ00 1060IFQ01	2024年12月6日	DHCP機能修正

オープンソース・ソフトウェア取り扱いについて

本製品では以下のオープンソース・ソフトウェアを使用しています。
これらのオープンソース・ソフトウェアの使用条件はそれぞれの適用ライセンスに従います。

オープンソース ソフトウェア	バージョン	著作権	適用ライセンス
ArduinoJson	6.20.1	Copyright © 2014-2024, Benoit BLANCHON	MIT License
TFT_eSPI	2.5.33	Copyright (c) 2012 Adafruit Industries.	MIT License
RTC8564		Copyright (c) 2014 garretlab at gmail.com	MIT License
RTC RV-3028-C7 Arduino Library	2.1.0	Copyright (c) 2019 Constantin Koch	MIT License
PubSubClient	2.8	Copyright (c) 2008-2020 Nicholas O'Leary	MIT License
Ethernet2	1.0.4	Copyright (C) 1989, 1991 Free Software Foundation, Inc. 59 Temple Place, Suite 330, Boston, MA 02111-1307 USA	GNU GENERAL PUBLIC LICENSE Version 2
EspMQTTClient	1.13.3	Copyright (C) 2007 Free Software Foundation, Inc. < https://fsf.org/ >	GNU GENERAL PUBLIC LICENSE Version 3
SSLClient	1.6.11	Copyright (C) 2007 Free Software Foundation, Inc. < https://fsf.org/ >	GNU GENERAL PUBLIC LICENSE Version 3

当社は GPL に従いソースコードを開示しています。
お客様は、各ライセンス規定に基づいてソースコードを入手し、複製、頒布及び改変することができます。ライセンスについては以下のリンクから入手可能です。

- MIT License
<https://licenses.opensource.jp/MIT/MIT.html>
- GNU GENERAL PUBLIC LICENSE Version 2
<https://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html>
- GNU GENERAL PUBLIC LICENSE Version 3
<https://www.gnu.org/licenses/gpl-3.0.ja.html>

ソースコードをご要望の場合は、以下フォームよりお問い合わせください。
<https://www.product.takaya.co.jp/rfid/contact/contact.html>

<ソースコードご使用時の注意事項>

- ソースコードは、“現状のまま”かつ各ライセンスに基づき提供されます。
- ソースコードの内容等についてのご質問にはお答えいたしかねます。
- ソースコードはオープンソース・ソフトウェアとして無償配布されるものですが、著作権はソースコードに記載の著作者に帰属します。
- 当社は、ソースコードを公開した本ソフトウェアの不稼働、動作不良を含む法律上の瑕疵担保責任、その他保証を追わないものとします。また、当社は、本ソフトウェアの商品性、またはお客様の特定の目的に対する適合性について、いかなる保証も負わないものとします。

目次

第 1 章	MQTT 概要	6
1.1	特徴.....	7
1.2	通信の仕組み.....	8
1.3	暗号化通信.....	9
1.4	動作確認環境.....	10
第 2 章	MQTT 対応リーダライタ機能	11
2.1	上位インターフェース設定.....	12
2.2	MQTT 機能設定.....	13
2.2.1	MQTT 接続設定.....	13
2.2.2	認証ファイル設定.....	14
2.2.3	MQTT 動作設定.....	15
2.2.4	LCD 表示設定.....	16
2.2.5	タグ読取設定.....	17
2.2.6	UHF 帯リーダライタ動作設定.....	18
2.2.7	MQTT メッセージ設定.....	19
2.2.8	機種別設定初期値.....	21
2.3	その他動作仕様.....	23
2.3.1	タグ読取動作仕様.....	23
2.3.2	接続切断時の送信メッセージのバッファリング機能.....	24
2.3.3	接続時/接続中メッセージ機能.....	25
2.3.4	時刻補正機能.....	26
2.3.5	JSON 形式.....	27
2.3.6	LCD 表示項目.....	28
2.3.7	接続 LED.....	29
2.3.8	読取 LED.....	30
第 3 章	参考情報	31
3.1	LAN 接続用 SSL ファイルの作成方法.....	32
	変更履歴	33

第1章 MQTT 概要

本章では、MQTT 通信の概要と構成例について説明します。

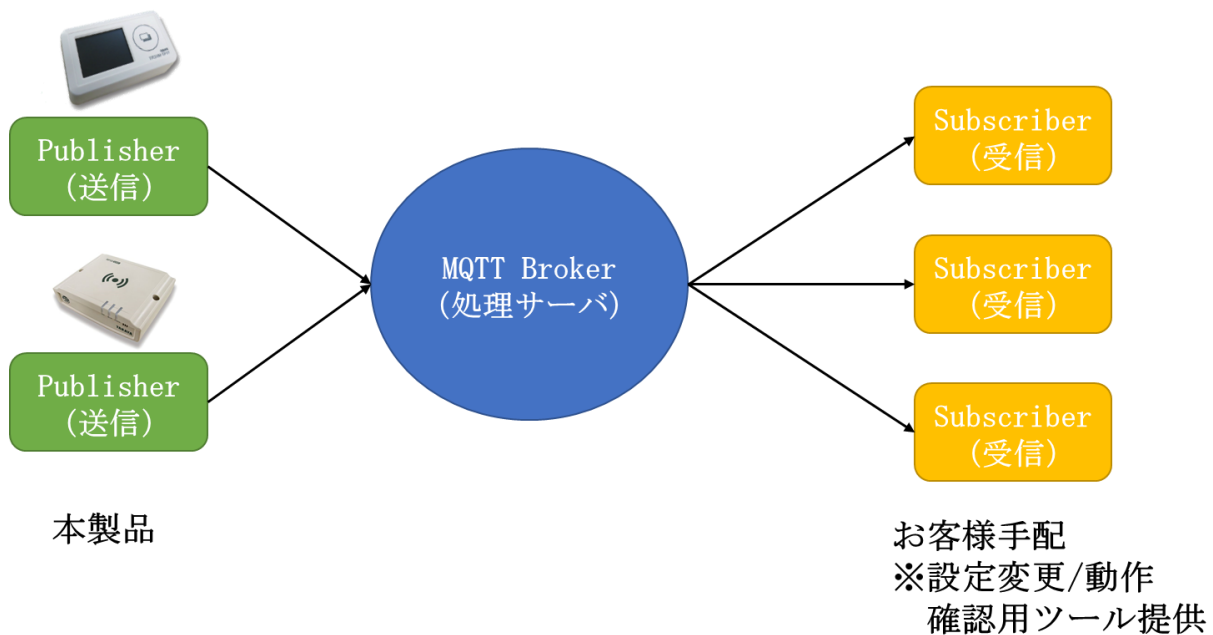
1.1 特徴

本製品は MQTT 対応リーダライタです。

社内または外部ネットワークに接続することで、読み取った RF タグ/IC カードのデータを MQTTBroker へ送信することができます。

ネットワークへの接続は、有線 LAN もしくは Wi-Fi での接続が可能です。

本製品は、あらかじめ設定された仕様で自動的に読み取りをおこないます。そのため、本製品を制御するためのアプリケーションを開発することなく使用することができ、システムの開発費抑制、導入までの期間短縮が可能です。



以下に MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) 通信の特徴について説明します。

■ Publisher/Subscriber モデル

Publisher はメッセージの送信側であり、Subscriber はメッセージの受信側です。

直接的な通信ではなく、メッセージのやり取りは MQTTBroker を介して行われます。

この通信モデルにより非同期の通信が可能であり、また一対多・多対多の通信が可能である等、パフォーマンスにも優れています。

■ 軽量かつ高速通信

低帯域幅のネットワーク環境でも高速に通信が可能です。

以下に本製品の特徴について説明します。

■ JSON形式でメッセージを送信することができ、各種クラウドサービスとの連携が容易です。

■ RFタグの読み取り開始時、読み取り終了時タイミングにメッセージを送信する仕様であり、本製品を複数台接続する環境においてもネットワーク上のトラフィックを低減することが可能です。

■ 暗号化通信にも対応しており、外部インターネット上のクラウドサービスに接続する場合もデータのセキュリティ性を確保できます。

1.2 通信の仕組み

本製品で行う MQTT 通信の仕組みについて説明します。

MQTT には、「Broker」、「Publisher」、「Subscriber」という3つの役割が存在します。

MQTT 通信構成	役割
Publisher	メッセージを送信する側のクライアントです。
Subscriber	メッセージを受信する側のクライアントです。
Broker	Publisher からメッセージを受信、トピックごとにメッセージをフィルタリングし、Subscriber に送信します。

MQTT 通信でやり取りするメッセージには、「トピック」と呼ばれる情報を付与して通信します。

トピックとは、メッセージ送受信のキーになる情報で、そのメッセージの種類を指定するものです。このトピックをメッセージの属性に加えることで、Broker がどの Subscriber に受信させるかを判断します。

トピックは階層構造の設定が可能であり、複数階層の場合ワイルドカード「#」「+」が使用可能です。なお、ワイルドカードが設定できるのは Subscriber 側のトピックのみであり、本製品 (Publisher 側) のトピックには使用できません。

使用する受信用トピック名が「Topic/ABC/#」の場合、

- Topic/ABC : 受信可
- Topic/ABC/123 : 受信可
- Topic/ABC/456 : 受信可
- Topic/123/ABC : 受信不可

使用する受信用トピック名が「Topic+/ABC」の場合、

- Topic/123/ABC : 受信可
- Topic/456/ABC : 受信可
- Topic/ABC : 受信不可
- Topic/ABC/123 : 受信不可

MQTT で送受信するメッセージには QoS レベルが存在します。

QoS (Quality of Service) とはメッセージの品質レベルのことです。

QoS レベル	特徴
QoS 0 (At most once)	メッセージは一度だけ送信されます。 軽量で到達速度は速くなります。
QoS 1 (At least once)	メッセージは少なくとも一度は確実に受信側に届きます。 重複が発生する可能性があります。
QoS 2 (Exactly once)	メッセージは確実に一度だけ受信者に届きます。 遅延が発生する可能性があります。

本製品で送信するメッセージは QoS レベル 0 対応のみとなります。

1.3 暗号化通信

本製品は、暗号化通信に対応しており、安全性に優れた通信を提供します。

MQTTS は、MQTT のセキュアバージョンで、SSL/TLS を使用して通信を暗号化します。これにより、MQTT メッセージの機密性と完全性が保証されます。

暗号化通信には一般的にクラウドサービスで取得した証明書が必要となります。以下に AWS (Amazon Web Services) で発行した証明書を用いた MQTTS 通信について説明します。

AWS で発行されるファイルには以下の3つがあります。

AWS 証明書	役割
rootCA	ルート証明書のことであり、クライアントがサーバの証明書を検証、通信相手が正当であることを確認する際に使用されます。
certificate	公開鍵とその所有者の情報を含んでいます。クライアントに対して通信の暗号化とサーバの正当性を保証します。
privateKey	秘密鍵のことであり、公開鍵と対になるものです。クライアントとの通信において暗号化と復号化を行います。

これらのファイルは、SSL/TLS 通信の暗号化に必要であり、セキュリティ上の理由から厳重に管理する必要があります。

1.4 動作確認環境

本製品で接続確認済みの MQTTBroker は以下の通りです。

Broker	暗号化通信
AWS IoT Core	対応
Azure IoT Hub	対応
Mosquitto	非対応

通信に用いる証明書はお客様に準備していただく必要がございます。

第2章 MQTT 対応リーダライタ機能

本章では、本製品の機能について説明します。

機能	参照項
上位インターフェース設定	2.1
MQTT 接続設定	2.2.1
認証ファイル設定	2.2.2
MQTT 動作設定	2.2.3
LCD 表示設定	2.2.4
タグ読取設定	2.2.5
UHF 帯リーダライタ動作設定	2.2.6
MQTT メッセージ設定	2.2.7
機種別設定初期値	2.2.8
タグ読取動作仕様	2.3.1
接続切断時の送信メッセージのバッファリング機能	2.3.2
接続時/接続中メッセージ機能	2.3.3
時刻補正機能	2.3.4
JSON 形式	2.3.5
LCD 表示項目	2.3.6
接続 LED	2.3.7
読取 LED	2.3.8

2.1 上位インターフェース設定

本製品は、上位インターフェース設定を以下の3種に設定可能です。
設定したインターフェースにより動作が変わります。

インターフェース設定の確認/変更は、「TR3IFBTool」を使用してください。

上位インターフェース設定	本製品の動作
USB	MQTT の自律的な動作はおこなわず、汎用リーダライタとして動作します。 ユーティリティツール[TR3RWManager]および、[UTRRWManager]と接続して本製品の設定を変更したい場合に、このインターフェースを選択してください。 設定変更後、MQTT 対応リーダライタとして使用する場合は、インターフェースの設定を必ず LAN か Wi-Fi に再度設定してください。
LAN	MQTT の自律的な動作をおこないません。 動作環境に合わせて、自身の IP アドレスを正しく設定してください。 ※LAN 設定の場合、ユーティリティツール[TR3RWManager]および、[UTRRWManager]は接続できません。
Wi-Fi	MQTT の自律的な動作をおこないません。 動作環境に合わせて、アクセスポイントの SSID とパスワード、自身の IP アドレスを正しく設定してください。 ※Wi-Fi 設定の場合、ユーティリティツール[TR3RWManager]および、[UTRRWManager]は接続できません。

本製品ではインターフェース設定を USB モードにすることで、ユーティリティツール[TR3RWManager]および、[UTRRWManager]と接続が可能です。

各製品と対応するツールの関係については以下をご参照ください。

製品型式	ユーティリティツール
TR3XM-SF01-MQTT	TR3RWManager
TR3XM-SUN01-MQTT	
UTR-SF01-2CH-MQTT	UTRRWManager
UTR-SUN02-4CH-MQTT	

[TR3RWManager]、[UTRRWManager]では本製品の詳細な動作設定の変更・各種コマンドによる動作確認ができます。

詳細については、各種ユーティリティツールの取扱説明書をご参照ください。

2.2 MQTT 機能設定

本製品には以下の設定項目があります。

使用環境に合わせて正しく設定してください。

各種設定の確認/変更は、専用設定ツール「TR3MQTTSubscriber」をご使用ください。

2.2.1 MQTT 接続設定

MQTT 接続用の設定項目は以下のとおりです。

設定項目	設定パラメータ	説明
Broker 指定方法	IP アドレス指定	ローカルネットワーク上の Broker に接続する場合など、Broker の接続先を IP アドレスで指定する場合に選択します。
	URL 指定	クラウド上の Broker に接続する場合など、Broker の接続先を URL で指定する場合に選択します。
認証機能	なし (MQTT)	暗号化なしの通信を行います。
	あり (MQTTS)	暗号化ありの通信を行います。
Broker IP アドレス	IP アドレス	MQTT 接続設定/Broker 指定方法を [IP アドレス指定] とした場合の、接続先の IP アドレスを設定します。
ユーザ名・パスワード	設定する/ 設定しない	認証ユーザ名とパスワードをリーダライタに書き込むかを設定します。
Broker ポート番号	ポート番号(4桁)	MQTT (MQTTS) Broker 接続先のポート番号を設定します。
Broker URL	半角英数字、記号最大 250 文字まで	MQTT 接続設定/Broker 指定方法を [URL 指定] とした場合の、接続先の URL を設定します。
クライアント ID	半角英数字、記号最大 250 文字まで (※1)	本製品のクライアント ID を設定します。 同じ Broker に接続した本製品が複数存在する場合、クライアント ID が重複しないよう設定する必要があります。
トピック (Data 用)	半角英数字、記号最大 250 文字まで 記号は階層を表す [/] のみ使用可能 (※2)	読取データのメッセージ送信用トピックを設定します。
トピック (Status 用)	半角英数字、記号最大 250 文字まで 記号は階層を表す [/] のみ使用可能	接続時/接続中のメッセージ送信用トピックを設定します。
NTP サーバ接続先	半角英数字、記号最大 250 文字まで	MQTT 動作設定/NTP サーバ時刻取得を [取得する] に設定した場合の、NTP サーバの URL を設定します。
認証ユーザ名	半角英数字、記号最大 125 文字まで	ユーザ名を設定します。
認証パスワード	半角英数字、記号最大 125 文字まで	パスワードを設定します。

※1：AWS IoT Core の証明書を用いた暗号化通信 (MQTTS 接続) では、クライアント ID の最大長は 128 バイトです。

※2：AWS の場合、階層は最大 8 層 ([/] は最大 7 回) です。8 層を超えて設定した場合、メッセージの送信が失敗し、接続が切断されます。

2.2.2 認証ファイル設定

暗号化通信 (MQTTS 接続) に用いる認証ファイルについて説明します。

暗号化通信の詳細につきましては、「1.3 暗号化通信」をご参照ください。

暗号化通信を行う場合、以下のファイルを準備して本製品に設定する必要があります。

設定項目	設定パラメータ	説明
rootCA ファイル	拡張子[.pem]ファイル	Wi-Fi 接続時に必要なファイルです。
SSL ファイル	拡張子[.txt]ファイル	LAN 接続時に必要なファイルです。3.1 項の手順に従い生成してください。
certificate ファイル	拡張子[.crt]ファイル	MQTTS 通信に必要なファイルです。インターフェースが Wi-Fi、LAN に関わらず共通で使用するファイルです。
privateKey ファイル	拡張子[.key]ファイル	MQTTS 通信に必要なファイルです。インターフェースが Wi-Fi、LAN に関わらず共通で使用するファイルです。

2.2.3 MQTT 動作設定

MQTT 接続動作時の設定は以下の通りです。

設定項目	設定パラメータ	説明
NTP サーバ時刻取得	取得する/ しない	起動時、および定時(日付変更確認時)に、NTP サーバから時刻情報を取得し、本製品内部の時刻情報を更新する場合「取得する」と設定します。
NTP サーバタイムアウト	0~65535(ms)	ネットワークが不安定な場合など、正常に NTP サーバと接続できない場合を想定し、タイムアウト時間を設定します。
IN 判定時ブザー	鳴らさない/ 鳴らす(ピー)	タグ IN (読み取り) 時のブザーの有無を設定します。 (※1)
OUT 判定時ブザー	鳴らさない/ ピー/ ピッピッピ/ ピッピー	タグ OUT (取り外し) 時のブザーの音種別を設定します。
OUT 判定 NG 回数	0~255(回)	タグが OUT と判定されるまでの読み取り失敗回数を設定します。ここで設定した回数だけ連続で読み取り失敗した場合に、OUT (タグを取り外した) と判定します。 推奨設定は以下のとおりです。(※2) HF 帯リーダライタ : 5 回 UHF 帯リーダライタ : 15 回

※1 : IN 時ブザー音は「ピー」で固定。

※2 : 動作環境により読取が不安定な場合に、タグをかざしたままでも OUT 判定されてしまう場合があります。そのような場合は OUT 判定 NG 回数を増やしてお試しください。

2.2.4 LCD 表示設定

以下の設定は LCD 搭載リーダライタに関する設定です。

LCD 非搭載リーダライタでは、[LCD 表示：表示しない]の設定でご使用ください。

設定項目	設定パラメータ	説明
LCD 表示 (※1)	表示する/ しない	表示の有無を設定します。
LCD 時計表示	表示する/ しない	時計表示の有無を設定します。
LCD IP アドレス表示	表示する/ しない	本製品の IP アドレス表示の有無を設定します。
LCD MQTT 設定表示	表示する/ しない	接続設定表示の有無を設定します。

※1：この項目が[表示しない]になっている場合、他の設定に関係なく LCD に表示されません。

2.2.5 タグ読取設定

使用する RF タグの種類（規格）などの設定について説明します。
環境に合わせて設定してください。

[ISO15693]、[ISO14443TypeA]、[FeliCa]は HF 帯リーダライタでのみ読み取り可能です。
[UHF]は UHF 帯リーダライタのみ読み取り可能です。

リーダライタが対応していない規格を有効にすると処理時間が遅くなる場合がありますので、対応規格のみを有効としてください。

設定項目	設定パラメータ	説明
ISO15693 読取	無効/有効	ISO15693 タグの UID を読み取る場合有効に設定します。
ユーザデータ読取	無効/有効	ISO15693 タグのユーザデータを読み取る場合有効に設定します。（※1）
ユーザデータ書式	UTF-8/HEX	ISO15693 タグのユーザデータを、UTF-8 変換か、HEX 文字列としてメッセージにセットするかを設定します。
読取開始ブロック No.	0~255	ユーザデータ読取が有効の場合、ISO15693 の読取開始ブロック番号を指定します。
読取ブロック数	0~63	ユーザデータ読取が有効の場合、ISO15693 の読取ブロック数を指定します。
レスポンスバイト数	1~252	ユーザデータ読取が有効の場合、ISO15693 の読み取ったデータのうち何バイトをメッセージに含めるか指定します。
ISO14443TypeA 読取	無効/有効	ISO14443 TypeA タグの UID を読み取る場合有効に設定します。
FeliCa 読取	無効/有効	FeliCa タグの IDm を読み取る場合有効に設定します。
UHF 読取	無効/有効	UHF タグの EPC を読み取る場合有効に設定します。

※1：ユーザデータ読取を有効とする場合、必ず ISO15693 読取も有効に設定する必要があります。

2.2.6 UHF 帯リーダライタ動作設定

機種によりアンテナ接続可能数が異なりますので、タイプ選択で正しい機種名を選択してください。

設定項目	設定パラメータ	説明
タイプ選択	2ch タイプ (UTR-SF01-2CH-MQTT)	UTR-SF01-2CH-MQTT を使用する場合選択します。
	4ch タイプ (UTR-SUN02-4CH-MQTT)	UTR-SUN02-4CH-MQTT を使用する場合選択します。
使用アンテナ	ANT0	ANT0 で読み取りをおこなう場合、有効に設定します。 ※通常、ANT0 は内蔵アンテナを表します。
	ANT1	ANT1 で読み取りをおこなう場合、有効に設定します。
	ANT2	ANT2 で読み取りをおこなう場合、有効に設定します。
	ANT3	ANT3 で読み取りをおこなう場合、有効に設定します。

アンテナ接続可能数は以下の通りです。

製品型式	アンテナ数
UTR-SF01-2CH-MQTT	合計 2CH (内蔵アンテナ 1CH + 外付アンテナ 1CH)
UTR-SUN02-4CH-MQTT	合計 4CH (内蔵アンテナ 1CH + 外付アンテナ 3CH)

上記「使用アンテナ」の設定で、複数のアンテナを有効設定とした場合、有効となっているアンテナ番号の小さい順に順次切り替えながら読み取りをおこないます。

複数のアンテナで同じタグを読み取った場合、複数回のメッセージが飛ばされることはありません。

メッセージ項目 [2.2.8 MQTT メッセージ設定] で「アンテナ番号」がセットされている場合、最初にタグを読みとったアンテナ番号のみを返します。

2.2.7 MQTT メッセージ設定

設定項目	設定パラメータ	説明
項目 1~16	未使用 (送信しない)	無効な項目とする場合に選択します。
	タイムスタンプ	メッセージを送信するタイミングの内部時刻情報をセットします。
	クライアント ID	本製品のクライアント ID をセットします。
	タグ ID	タグの ID をセットします。ISO15693/ISO14443TypeA の場合は UID、FeliCa の場合は IDm、UHF の場合は EPC がセットされます。
	タグユーザデータ	現状は ISO15693 の場合のみサポートします。タグ読取設定/ユーザデータ読取を有効に設定した場合に読み取ったタグデータがセットされます。
	IN/OUT 情報	タグの読み取り開始時に IN、読み取り終了時に OUT がセットされます。
	MAC アドレス	本製品の MAC アドレスをセットします。MAC アドレスは LAN と Wi-Fi で異なりますが、本項目には Wi-Fi 接続時も LAN 用 MAC アドレスがセットされます。LAN 用 MAC アドレスは、製品の銘板にも記載されています。
	アンテナ番号	タグを読み取ったアンテナの番号 (ANT0、ANT1 等) をセットします。複数のアンテナで同じタグを読み取った場合、初めに読み取ったアンテナの番号がセットされます。OUT 判定時のメッセージに含まれるアンテナ番号は、IN 判定時のアンテナ番号がセットされます。HF 帯リーダライタで本項目を設定した場合、空のデータがセットされます。
	RSSI 値 (UHF)	UHF 専用の項目です。タグの RSSI 値 (受信信号レベル) をセットします。OUT 判定時のメッセージに含まれる RSSI 値は、IN 判定時の RSSI 値がセットされます。HF 帯リーダライタで本項目を設定した場合、空のデータがセットされます。
	位相 (UHF)	UHF 専用の項目です。タグの位相データ (Angle 値) をセットします。OUT 判定時のメッセージに含まれる位相データは、IN 判定時の位相データがセットされます。HF 帯リーダライタで本項目を設定した場合、空のデータがセットされます。
	TID (UHF)	UHF 専用の項目です。タグの TID をセットします。現状は TID の読み取りをサポートしておらず、設定すると空のデータがセットされます。HF 帯リーダライタで本項目を設定した場合、空のデータがセットされます。
	温度	将来拡張用の項目です。現状は、設定すると空のデータがセットされます。
	湿度	将来拡張用の項目です。現状は、設定すると空のデータがセットされます。
Other	将来拡張用の項目です。現状は、設定すると空のデータがセットされます。	
区切り文字	任意の ASCII コード 1 文字 (半角英数字/記号)	JSON 形式を使用しない場合の、各メッセージ項目の区切り文字を指定します。メッセージの構成は以下文字列となります。 項目 1+区切り文字+項目 2+区切り文字+・・・

設定項目	設定パラメータ	説明
JSON 形式	使用しない/使用する	メッセージデータを JSON 形式とする場合に[使用する]を選択します。JSON 形式の ID 情報は、「2.3.5 JSON 形式」を参照ください。
OUT 判定	送信しない/する	OUT 判定時にメッセージを送信するかどうかを設定します。
接続時 Msg	送信しない/する	MQTT 接続状況確認用メッセージ (Broker 接続時) を送信するかどうかを設定します。
接続中 Msg	送信しない/する	端末の接続状況確認用メッセージ (動作中に定期的に送信) を送信するかどうかを設定します。
接続中 Msg 送信間隔	1~65535 (秒)	接続中メッセージの送信間隔を設定します。
バッファ送 信ウェイト 時間	0~65535 (ミリ秒)	接続切断時にバッファリング機能で溜めたメッセージを再接続時に送信する際の送信間隔を設定します。 推奨 : 100ms 以上

2.2.8 機種別設定初期値

設定項目	HF		UHF	
	LCD なし	LCD あり	LCD なし	LCD あり
	TR3XM-SUN01 -MQTT	TR3XM-SF01 -MQTT	UTR-SUN02-4CH -MQTT	UTR-SF01-2CH -MQTT
初期値				
Broker 指定方法	URL 指定			
認証機能	なし (MQTT)			
ユーザ名・パスワード	設定しない			
Broker IP アドレス	192.168.0.1			
Broker ポート番号	1883			
Broker URL	設定なし			
クライアント ID	設定なし			
トピック (Data 用)	設定なし			
トピック (Status 用)	設定なし			
NTP サーバ接続先	ntp.nict.jp			
認証ユーザ名	設定なし			
認証パスワード	設定なし			
rootCA ファイル	設定なし			
SSL ファイル	設定なし			
certificate ファイル	設定なし			
privateKey ファイル	設定なし			
NTP サーバ時刻取得	取得する			
NTP サーバタイムアウト	1000			
IN 判定時ブザー	鳴らす (ピー)			
OUT 判定時ブザー	ピッピッピ			
OUT 判定 NG 回数	5	5	15	15
LCD 表示 (※1)	表示しない	表示する	表示しない	表示する
LCD 時計表示	表示する			
LCD IP アドレス表示	表示する			
LCD MQTT 設定表示	表示する			
ISO15693 読取	有効		無効	
ユーザデータ読取	無効		無効 (※1)	
ユーザデータ書式	UTF-8		UTF-8 (※1)	
読取開始ブロック No	1		1 (※1)	
読取ブロック数	1		1 (※1)	
レスポンスバイト数	4		4 (※1)	
ISO14443TypeA 読取	無効			
FeliCa 読取	無効			
UHF 読取	無効		有効	
タイプ選択	2ch タイプ (※2)		4ch タイプ	2ch タイプ
使用アンテナ ANT0	無効			
ANT1	無効			
ANT2	無効			
ANT3	無効			

※1：UHF 帯リーダライタでは無効な設定です

※2：HF 帯リーダライタでは無効な設定です

設定項目	HF		UHF	
	LCD なし	LCD あり	LCD なし	LCD あり
	TR3XM-SUN01 -MQTT	TR3XM-SF01 -MQTT	UTR-SUN02-4CH -MQTT	UTR-SF01-2CH -MQTT
初期値				
項目 1	クライアント ID			
項目 2	タイムスタンプ			
項目 3	タグ ID (UID/IDm/EPC)			
項目 4	IN/OUT 情報			
項目 5	未使用 (送信しない)			
項目 6	未使用 (送信しない)			
項目 7	未使用 (送信しない)			
項目 8	未使用 (送信しない)			
項目 9	未使用 (送信しない)			
項目 10	未使用 (送信しない)			
項目 11	未使用 (送信しない)			
項目 12	未使用 (送信しない)			
項目 13	未使用 (送信しない)			
項目 14	未使用 (送信しない)			
項目 15	未使用 (送信しない)			
項目 16	未使用 (送信しない)			
区切り文字	カンマ			
JSON 形式	使用する			
OUT 判定	送信する			
接続時 Msg	送信しない			
接続中 Msg	送信しない			
接続中 Mag 送信間隔	60 秒			
バッファ送信ウェイト時間	100ms			

2.3 その他動作仕様

本節では、2.2 項以外の各種動作仕様・設定について説明します。

2.3.1 タグ読取動作仕様

- IN/OUT 機能：

読取について、タグがアンテナ交信エリア内にあるかないかの状態を監視し、タグの IN/OUT のデータを送信することが可能です。

- 同時に判定可能なタグ枚数：

複数のタグを同時に IN 状態として保持できる枚数は、最大 20 枚までです。

それ以上のタグを読み取った場合、データは破棄され IN 判定されませんのでご注意ください。

2.3.2 接続切断時の送信メッセージのバッファリング機能

Broker と接続が何らかの理由で切断された場合、切断中に発生したメッセージを内部にバッファリングし、再接続後に再送することができます。

内部にバッファリングするメッセージは、タグ読取時のメッセージだけであり、接続時、接続中メッセージは含まれません。

バッファリングできるメッセージの件数は、一般的なメッセージで最大 200 件までです。

バッファリングできる限界を超えた場合、ブザー音でお知らせします。

2.3.3 接続時/接続中メッセージ機能

本製品ではタグ読み取り時以外にも、

- ・MQTT (MQTTS) 接続確立時
- ・MQTT (MQTTS) 接続中に一定間隔

でMQTTメッセージを送信することが可能です。

以下に接続時および接続中のメッセージのフォーマットを示します。

【JSON形式：無効】

[フォーマット]

タイムスタンプ+区切り+MACアドレス+区切り+クライアントID+区切り+STATE (※1)

[例]

接続時：2024/01/01 00:00:00, 7C9EBD92FEFB, UTR-SUN02-MQTT-001, ConnectEstablished

接続中：2024/01/01 00:10:00, 7C9EBD92FEFB, UTR-SUN02-MQTT-001, ConnectingMQTT

【JSON形式：有効】

[フォーマット]

```
{"TIMESTAMP":"タイムスタンプ","MAC_ADDRESS":"MACアドレス","CLIENT_ID":"クライアントID","STATE":"STATE (※1)"}
```

[例]

接続時：{"TIMESTAMP":"2024/01/01 00:00:00","MAC_ADDRESS":"7C9EBD92FEFB","CLIENT_ID":"UTR-SUN02-MQTT-001","STATE":"ConnectEstablished"}

接続中：{"TIMESTAMP":"2024/01/01 00:10:00","MAC_ADDRESS":"7C9EBD92FEFB","CLIENT_ID":"UTR-SUN02-MQTT-001","STATE":"ConnectingMQTT"}

※1：STATEはMQTT接続状態を表します。

接続時メッセージには[ConnectEstablished]

接続中メッセージには[ConnectingMQTT]

の固定文字列がセットされます。

接続中メッセージの送信間隔を設定することで、定期的に接続状況を監視（死活確認）することが出来ます。

また、タグ読み取りメッセージとこれらの接続時・接続中メッセージで使用するトピックは分けることができ、別々に管理することが可能です。

タグ読み取りメッセージ用トピック ：トピック(Data用)

接続時・接続中メッセージ ：トピック(Status用) ([2.2.1 MQTT 接続設定]参照。)

これらの機能の設定方法は[2.2.7 MQTTメッセージ設定]をご参照ください。

2.3.4 時刻補正機能

本製品は RTC 機能（リアルタイムクロック）を内蔵しており、内臓電池により時刻情報を保持しています。

ただし、内部時刻は時間経過とともに誤差が生じ、内臓電池が切れた場合は初期化されてしまいます。

[NTP サーバ時刻取得：取得する]に設定した場合は、電源起動時に NTP サーバから現時刻を取得して内部の時刻情報を更新します。

また、連続稼働中は日付が変わった直後に NTP サーバと接続し、1日に1回時刻補正が実行されますので、大きな時差は生じません。

[NTP サーバ時刻取得：取得しない]に設定した場合、本製品は現時刻を自律的に取得することが出来ませんので、ユーティリティツール「TR3MQTTSubscriber」と接続して、PC の時刻を本製品に書き込む必要がありますのでご注意ください。

2.3.5 JSON 形式

[JSON 形式]を[使用する]に設定することで、JSON フォーマットを使用した MQTT メッセージを送信することが可能です。

各メッセージ項目に対応する JSON キーは以下の通りです。

メッセージ項目	JSON キー
タイムスタンプ	"TIMESTAMP"
クライアント ID	"CLIENT_ID"
タグ ID (UID/IDm/EPC)	"TAG_ID"
タグユーザデータ	"USER_DATA"
IN/OUT 情報 (接続/死活確認時：接続状態)	"STATE"
MAC アドレス	"MAC_ADDRESS"
アンテナ番号 (UHF)	"ANTENNA_NO"
RSSI 値 (UHF)	"RSSI"
位相 (UHF)	"ANGLE"
TID (UHF)	"TID"
温度	"TEMP"
湿度	"HUMI"
他	"OTHER"

JSON 形式で、メッセージは以下のように変わります。

JSON 形式：使用しない（区切り文字：カンマ）

2024/1/1 00:00:00, E2801170000002079407553A, IN

JSON 形式：使用する

```
{"TIMESTAMP": "2024/1/1 00:00:00", "TAG_ID": "E2801170000002079407553A", "STATE": "IN"}
```

2.3.6 LCD 表示項目

以下の設定は LCD 搭載リーダライタに関する設定です。

LCD 非搭載リーダライタでは、[LCD 表示：表示しない]の設定でご使用ください。

LCD の表示内容は以下の通りです。

LCD 対応リーダライタ	表示内容
TR3XM-SF01-MQTT/ UTR-SF01-2CH-MQTT	①アプリ名
	②ROM バージョン
	③内部時刻情報
	④メッセージ送信時刻
	⑤IN/OUT 情報+タグ ID
	⑥本製品の IP アドレス
	⑦接続先 (Broker) (※1)
	⑧クライアント ID
	⑨トピック

※1:URL 指定の場合は接続先 URL を表示、IP アドレス指定の場合は接続先 IP アドレスを表示します。

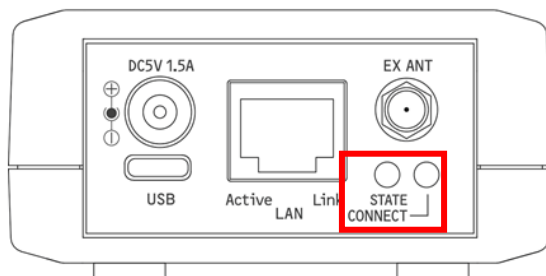
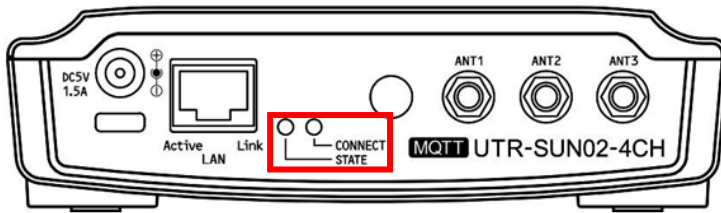
LCD のイメージは以下の通りです。

①	MQTT Reader ②[XXXXXXXXXX] ③2024/01/01 00:00:00
	④2024/01/01 00:00:00
	⑤IN XXXXXXXXXXXXXXXXX
⑥	IP Address: XXX.XXX.XXX.XXX
⑦	Connection MQTT URL Mode : XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX.com
⑧	Client: XXXXXX-XXXX-XXX
⑨	Topic: XXXXX/XXXXX/XXX

2.3.7 接続LED

本製品の STATE LED・CONNECT LED の光り方によって MQTT 接続状態の確認ができます。

以下に本製品の LED の場所を示します。(機種により図の印字内容が異なる場合があります。)



接続状態による LED の光り方は以下の通りです。

STATE LED

Interface	状態	Color
Wi-Fi	アクセスポイント未接続	赤点滅
	アクセスポイント接続	赤点灯
LAN	常時	橙点灯
USB	常時	消灯

CONNECT LED

Interface	状態	Color
Wi-Fi	Broker 接続待ち	赤点滅
	Broker 接続中	赤点灯
LAN	Broker 接続待ち	橙点滅
	Broker 接続中	橙点灯
USB	上位接続待ち	緑点滅
	上位接続中	緑点灯

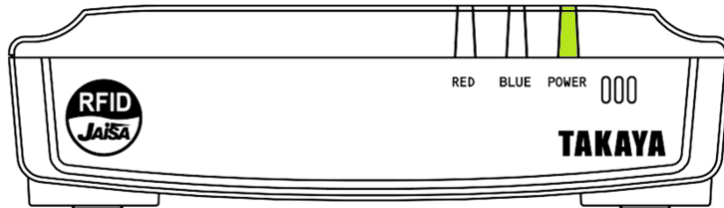
2.3.8 読取 LED

読取 LED は LCD 非搭載リーダライタにのみ搭載されています。
LED の点灯によって、タグを読取したことが確認できます。

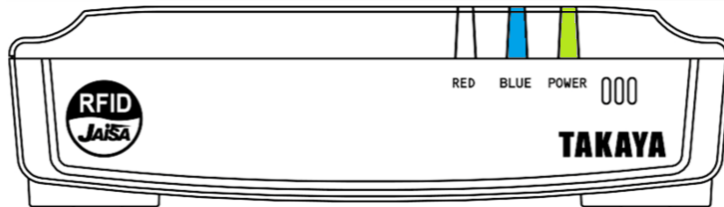
HF 帯リーダライタでは[ISO15693]、[ISO14443TypeA]、[FeliCa]タグ、
UHF 帯リーダライタでは[UHF]タグを読取した時、青色 LED が点灯します。(※1)

読取状態による LED 点灯は以下の通りです。(※2)
(機種により図の印字内容が異なる場合があります。)

通常時



タグ読取時



※1：本製品を汎用リーダライタ（[2.1 上位インターフェース設定]を参照）として使用する場合、
MQTT 非対応の製品と比較し、汎用ポート 1、3 の設定が異なります。
(各製品仕様の「汎用ポート設定」参照)
従って、本製品を「連続インベントリモード」とし、タグを読ませた際に、動作表示 LED(青/赤)は
点灯しません。

第3章 参考情報

本章では、その他設定・参考情報について説明します。

3.1 LAN 接続用 SSL ファイルの作成方法

SSL ファイルのテキストデータは以下のサイトで作成します。

<https://openslab-osu.github.io/bearssl-certificate-utility/>

「Domains To Include」に、暗号化通信で用いるエンドポイント（Broker 名）を入力して「Submit」ボタンを押すと、その Broker 名の証明書情報を含んだテキストが出力されます。

テキストエディタを開き、取得したテキストデータを全てコピーして、.txt 形式で保存してください。

取得した.txt 形式のファイルが SSL ファイルとなります。

使い方は TR3MQTTSubscriber 取扱説明書をご参照ください。

変更履歴

Ver No	日付	内容
1.00	2024/1/22	新規作成
1.01	2024/3/27	P3 ROMバージョン情報更新 P19 アンテナ番号 記述修正 P28 LCD イメージ図修正
1.02	2024/4/16	P3 ROMバージョン情報更新 P9 暗号化通信 説明文言修正 P13 トピック AWS 条件の表現修正・追記 P15 NTP サーバタイムアウト 設定パラメータ修正 P17 読取ブロック数 設定パラメータ修正 P30 読取 LED 読取動作追記
1.03	2024/5/1	P3 ROMバージョン情報更新 P13 MQTT 接続設定 ユーザ名・パスワード 記述追加 P21 機種別設定初期値 記述追加
1.04	2024/6/4	P30 USB モード時の LED 点灯条件 記述追記
1.05	2024/10/31	P3 ROMバージョン情報更新
1.06	2024/12/06	P3 ROMバージョン情報更新

タカヤ株式会社 事業開発本部 RF 事業部
[URL] <https://www.takaya.co.jp/>
[Mail] rfid@takaya.co.jp

仕様については、改良のため予告なく変更する場合がありますので、あらかじめご了承ください。