

KES IoT Logic.simple

ソフトウェア仕様書



株式会社金沢エンジニアリングシステムズ

TEL : (076)224-7070

承認	確認	作成
		

製作著作 © Kanazawa Engineering Systems Inc.

第 1.0 版

目次

1	適用	4
2	概要	4
2.1	製品概要	5
2.2	システム構成例	5
3	機能一覧	6
4	機能仕様	7
4.1	PLC 通信	7
4.1.1	定周期通信	7
4.1.2	通信方式	8
4.2	PLC 通信方式プロトコル	9
4.2.1	MC プロトコル	9
4.2.2	MODBUS TCP/IP	14
4.3	バッファリング機能	15
4.4	演算機能	15
4.5	クラウドサービス	16
4.5.1	Microsoft Azure	16
4.5.2	Amazon Web Service	23
4.5.3	汎用クラウドサービス	23
4.6	通信方式	23
4.6.1	3G/LTE	23
4.7	ゲートウェイ管理	24
4.8	ユーザ設定	26
4.9	時刻設定	26
4.10	リカバリ	26

<< 改版履歴 >>

版数	日付	担当	変更内容
1.0	2020/03/27	源田	新規作成

1 適用

本書は、KES IoT Logic.simple（以降、「本ゲートウェイ」とする）の製品仕様に適用する。

2 概要

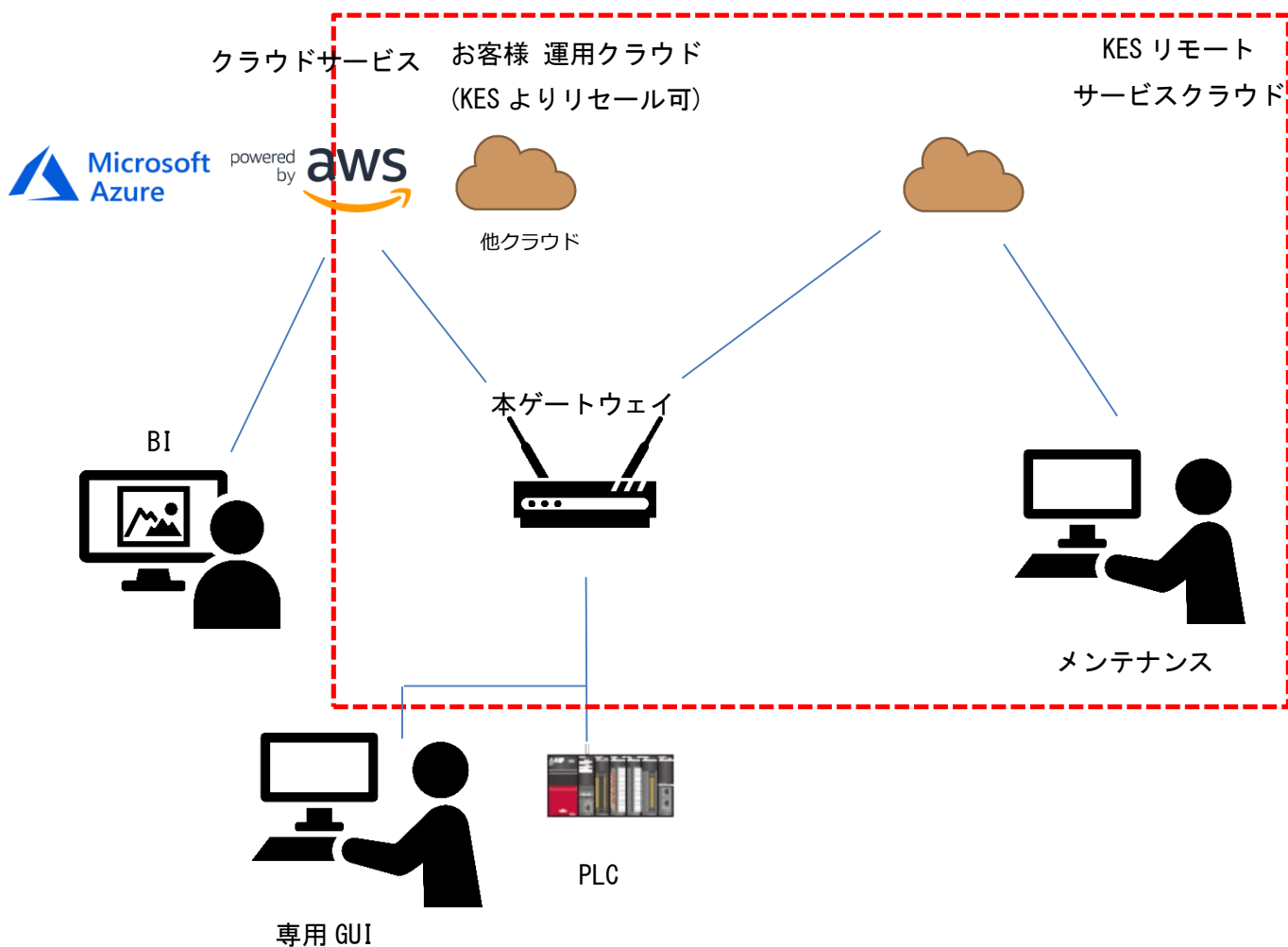
本書の概要を以下に記載する。

2.1 製品概要

本ゲートウェイは、PLC から情報を吸い出し、クラウドサービスへ送信するゲートウェイである。PLC から吸い出す通信方式・プロトコル、クラウドサービスとの通信方式・使用するクラウドサービスの設定は、専用のゲートウェイ内 GUI で設定する。

KES リモートサービスにより、デバイスの稼働確認、ファームウェアアップデートを行う。

2.2 システム構成例



3 機能一覧

本ゲートウェイの機能一覧を、以下に示す。

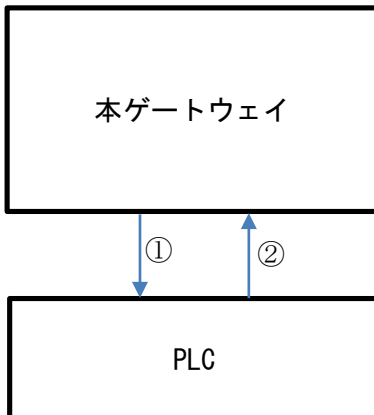
No	機能	概要
1	PLC 通信	
2	定周期通信	定周期で PLC 通信し、メモリの値を取得する
3	通信方式	本ゲートウェイと PLC との通信方法
4	有線 LAN	
5	通信プロトコル	本ゲートウェイと PLC との通信プロトコル
6	MC プロトコル	三菱電機社製 PLC 対応プロトコル ver2
7	MODBUS TCP	MODBUS TCP 機器接続プロトコル
8	バッファリング機能	
9	演算機能	PLC から取得したメモリ値に加算等の演算処理を行う
10	クラウドサービス	
11	クラウド選択	
12	Microsoft Azure	MQTT にて IoT Hub と通信する設定を行う
13	Amazon Web Service	MQTT にて AWS IoT と通信する設定を行う
14	汎用クラウドサービス	cURL コマンドにて、HTTP サーバーと通信する設定を行う
15	通信接続方式	
16	3G /LTE	Docomo / SoftBank を使った 3G/LTE 通信を使用 (別途 通信 SIM の装着が必要)
17	ユーザ設定	GUI へログインするさいのパスワードを変更できる
18	時刻設定	NTP サーバーを設定できる
19	稼働監視	クラウドより稼働の有無を確認と、稼働/停止を設定できる
20	リカバリ	出社状態にソフトウェアを戻すことができる
21	電波強度確認	3G/LTE 接続時、電波強度の確認ができる
22	リモートサービス	KES よりモジュールのアップデート等をリモートにて実施

4 機能仕様

4.1 PLC 通信

4.1.1 定周期通信

本ゲートウェイから PLC へ一定周期で通信し、ユーザが指定した PLC のメモリの値を取得する。



PLC への収集周期+誤差があり、時間の完全一致はしない。

このため、特定時間内のデータ数をカウントする場合は、誤差範囲の考慮となる。

通信タイムアウトについて

PLC からの応答待ちは、プロトコル設定 - タイマアウト時間[s] に設定した時間分行う。

PLC からの応答待ちは、一定周期(プロトコル設定 - 読み取り周期[s])より優先する。

TCP 通信を行う場合、PLC に対して コネクション 確立を行う。この際にもタイムアウト時間分の待ちを行う。

通信タイムアウトが発生した場合、再通信開始、または再コネクション確立まで、固定で 10[s]の待ちを行う。再接続待ちは、一定周期(プロトコル設定 - 読み取り周期[s])より優先する。

かつ、通信エラー電文が同間隔で上位に通知する。

4.1.1.1 有線 LAN

No	項目
①	メモリ取得要求
②	メモリ取得要求への応答

4.1.2 通信方式

4.1.2.1 有線 LAN

No	項目	内容
1	プロトコル	IP v4
2	サブネットマスク	1~30 マスクビット設定
3	通信速度	1000Mbps (1000BASE-T), 100Mbps (100BASE-TX), 10Mbps (10BASE-T)

4.2 PLC 通信方式プロトコル

本ゲートウェイと PLC 通信方式プロトコルの接続方式について記述する。

4.2.1 MC プロトコル

設定項目は以下の通り。

No	項目	内容
1	IP アドレス	シーケンサの IP アドレスを指定する
2	接続対象ポート番号	シーケンサのポート番号を指定する
3	GW ポート番号	応答を受ける GW 側のポート番号を指定する
4	接続プロトコル	接続するプロトコル TCP か UDP かを指定する
5	MELSEC プロトコル	MELSEC プロトコル 1E フレームか 3E フレームかを指定する
6	局番	要求先ユニット局番を指定する
7	監視タイマ	シーケンサ監視タイマを指定する 設定値(×250) [ms]で指定する
8	タイムアウト時間	応答受信までのタイムアウト時間を指定する
9	対応コード	バイナリコード固定(指定不可)
10	ネットワーク番号	アクセス先ネットワーク No. 0 固定(指定不可)
11	PC 番号	アクセス先ネットワーク局番 0xFF 固定(指定不可)
12	要求先ユニット I/O 番号	先頭入出力番号 0x3FF 固定(指定不可)

シーケンサ側の設定に合わせるように指定が必要である。

他局アクセスは不可。

接続可能なシーケンサは以下の通り

No	製品	備考
1	QnA シリーズ(Ethernet ユニット)	
2	F シリーズ(Ethernet ユニット)	
3	L シリーズ(CPU 内蔵 Ethernet)	
4	L シリーズ(Ethernet ユニット)	
5	Q シリーズ(CPU 内蔵 Ethernet)	
6	Q シリーズ(Ethernet ユニット)	
7	iQ-F シリーズ(CPU 内蔵 Ethernet)	
8	iQ-F シリーズ(Ethernet ユニット)	
9	iQ-R シリーズ(CPU 内蔵 Ethernet)	
10	iQ-R シリーズ(Ethernet ユニット)	

デバイスコード一覧(MELSEC プロトコル 1E フレームの場合)

No	デバイス名	設定可能範囲	備考
1	D : データレジスタ	0~65535	
2	W : リンクレジスタ	0~FFFF	
3	R : ファイルレジスタ	0~65535	
4	TS : タイマ接点	0~65535	
5	TC : タイマコイル	0~65535	
6	TN : タイマレジスタ	0~65535	
7	CS : カウンタ接点	0~65535	
8	CC : カウンタコイル	0~65535	
9	CN : カウンタレジスタ	0~65535	
10	X : 入力	0~FFFF	
11	Y : 出力	0~FFFF	
12	M : 内部リレー	0~65535	
13	B : リンクリレー	0~FFFF	
14	F : アナンシェータ	0~65535	

デバイスコード一覧(MELSEC プロトコル 3E フレームの場合)

No	デバイス名	設定可能範囲	備考
1	SM: 特殊リレー	0~999999	
2	SD: 特殊レジスタ	0~999999	
3	X : 入力	0~FFFFFF	
4	Y : 出力	0~FFFFFF	
5	M : 内部リレー	0~999999	
6	L : ラッチリレー	0~999999	
7	F : アナンシェータ	0~999999	
8	V : エッジリレー	0~999999	
9	B : リンクリレー	0~FFFFFF	
10	D : データレジスタ	0~999999	iQ-R/iQ-F シリーズ 拡張レジスタへはアクセス不可
11	W : リンクレジスタ	0~FFFFFF	iQ-R/iQ-F シリーズ 拡張レジスタへはアクセス不可
12	TS : タイマ接点	0~999999	
13	TC : タイマコイル	0~999999	
14	TN : タイマレジスタ	0~999999	
15	SS : 積算タイマ接点	0~999999	
16	SC : 積算タイマコイル	0~999999	
17	SN : 積算タイマレジスタ	0~999999	
18	CS : カウンタ接点	0~999999	
19	CC : カウンタコイル	0~999999	
20	CN : カウンタレジスタ	0~999999	
21	SB : リンク特殊リレー	0~FFFFFF	
22	SW : リンク特殊レジスタ	0~FFFFFF	
23	S : ステップリレー	0~999999	
24	DX : ダイレクト入力	0~FFFFFF	
25	DY : ダイレクト出力	0~FFFFFF	
26	Z : インデックスレジスタ	0~999999	
27	R : ファイルレジスタ	0~999999	
28	ZR : ファイルレジスタ	0~999999	

接続する機器(シリーズ及びモデル)により、設定範囲は異なる。機器のユーザーズマニュアルを参照すること。

デバイスコードと種別

デバイスコードにより、データの種別(ビット幅のデータを持つデバイスかワード幅のデータを持つデバイスか分かれる)、およびアドレス表現が異なる。以下に記載する。

種別	アドレス表現	デバイスコード
ワードデバイス	10進	TN : タイマレジスタ SN : 積算タイマレジスタ CN : カウンタレジスタ D : データレジスタ SD : 特殊レジスタ Z : インデックスレジスタ R : ファイルレジスタ ZR : ファイルレジスタ
	16進	W : リンクレジスタ SW : リンク特殊レジスタ
ビットデバイス	10進	M : 内部リレー L : ラッチリレー F : アナウンシェータ V : エッジリレー S : ステップリレー SM : 特殊リレー TS : タイマ接点 TC : タイマコイル SS : 積算タイマ接点 SC : 積算タイマコイル CS : カウンタ接点 CC : カウンタコイル
	16進	X : 入力 Y : 出力 B : リンクリレー SB : リンク特殊リレー DX : ダイレクト入力 DY : ダイレクト出力

設定可否の条件

読込先のデバイスの種別と開始アドレス、アクセスタイプ、データ型、インデックスにより設定ができない条件がある。以下に記載する。

種別	サンプリングデバイス設定		クラウドとのタグ設定		設定可否
	開始アドレス	アクセスタイプ	データ型	インデックス	
ワードデバイス	すべて	WORD	INT16/UINT16	0～要素数(※3)-1 の範囲	OK
				要素数(※3) 以上の値	NG
			INT32/UINT32	0～要素数(※3)-2 の範囲	OK
				要素数(※3)-1 以上の値	NG
			FLOAT	0～要素数(※3)-2 の範囲	OK
				要素数(※3)-1 以上の値	NG
ビットデバイス	※1	WORD	INT16/UINT16	0～要素数(※3)-1 の範囲	OK
				要素数(※3) 以上の値	NG
			INT32/UINT32	0～要素数(※3)-2 の範囲	OK
				要素数(※3)-1 以上の値	NG
	※2	WORD	すべて	すべて	NG
	すべて	BIT	BIT 以外	すべて	NG
			BIT	0～要素数(※3)-1 の範囲	OK
				要素数(※3) 以上の値	NG

※1 16 で割り切れる開始アドレス (例 0[10進]、4096[10進]、F0[16進]、FFFFFF0[16進])

※2 16 で割り切れない開始アドレス (例 1[10進]、4095[10進]、F8[16進]、FFFFFFF[16進])

※3 サンプリングデバイス設定の要素数に設定した値

設定可否 NG とは、クラウドとのタグ設定 の保存にて、エラーが表示される状態のこと。

4.2.2 MODBUS TCP/IP

設定項目は以下の通り。

No	項目	内容
1	IP アドレス	PLC の IP アドレスを指定する
2	GW ポート番号	GW 側のポート番号を指定する
3	タイムアウト時間	応答受信までのタイムアウト時間を指定する

接続可能な PLC は MODBUS/TCP/IP 対応機器となります。

ファンクションコード一覧

No	ファンクションコード名	備考
1	read coils	
2	read discrete inputs	
3	read holding registers	
4	read input registers	
5	write single coil	(HTTP 接続時は使用できません)
6	write single register	(HTTP 接続時は使用できません)

INT32、UINT32 でアクセスを行う場合、アドレスをビッグエンディアンとしてデータ送受信する。

4.3 バッファリング機能

上位クラウド側の回線が切断している場合、下位 PLC のデータは収集しつづけ、内部でデータをバッファリングする。

また、上位回線が復帰した場合、そこまで貯めたデータを順次送信する。

バッファリングのデータは 256M Byte までとする。

再送時は 10msec 間隔で溜まっているデータを順次送信し、IoT HUB/AWS IoT ブローカーの負荷を落とす。

バッファリングデータの保証範囲は電源投入中のみとし、電源断でバッファリング領域はクリアする。

4.4 演算機能

各取得したデータに関して、単位の桁合わせを目的として GW 内で演算し演算結果を上位クラウドへ送信することができる。

設定方法に関しては別途マニュアルに記載

4.5 クラウドサービス

4.5.1 Microsoft Azure

Azure の IoT HUB に対してデータのアップロードを行う。

接続文字列を設定し、特定の IoT HUB へ接続する。

接続文字列等の設定方法は別途マニュアルに記載。

通信仕様

- ・ 切断→接続について

接続の対数 Backoff+リトライを行っているため、

1 秒、2 秒、4 秒、8 秒、16 秒の Backoff リトライ+トータル 30 秒での Backoff リトライのリトライを行います。(複数台が IoT HUB に接続されている状態での IoT HUB 復帰時等の負荷対策となります。)

- ・ 接続→切断検出に関して

上位通信エラーの判断は 30 秒のタイムアウトにより認識します。

ただし、上位の接続エラーの確認はできません。

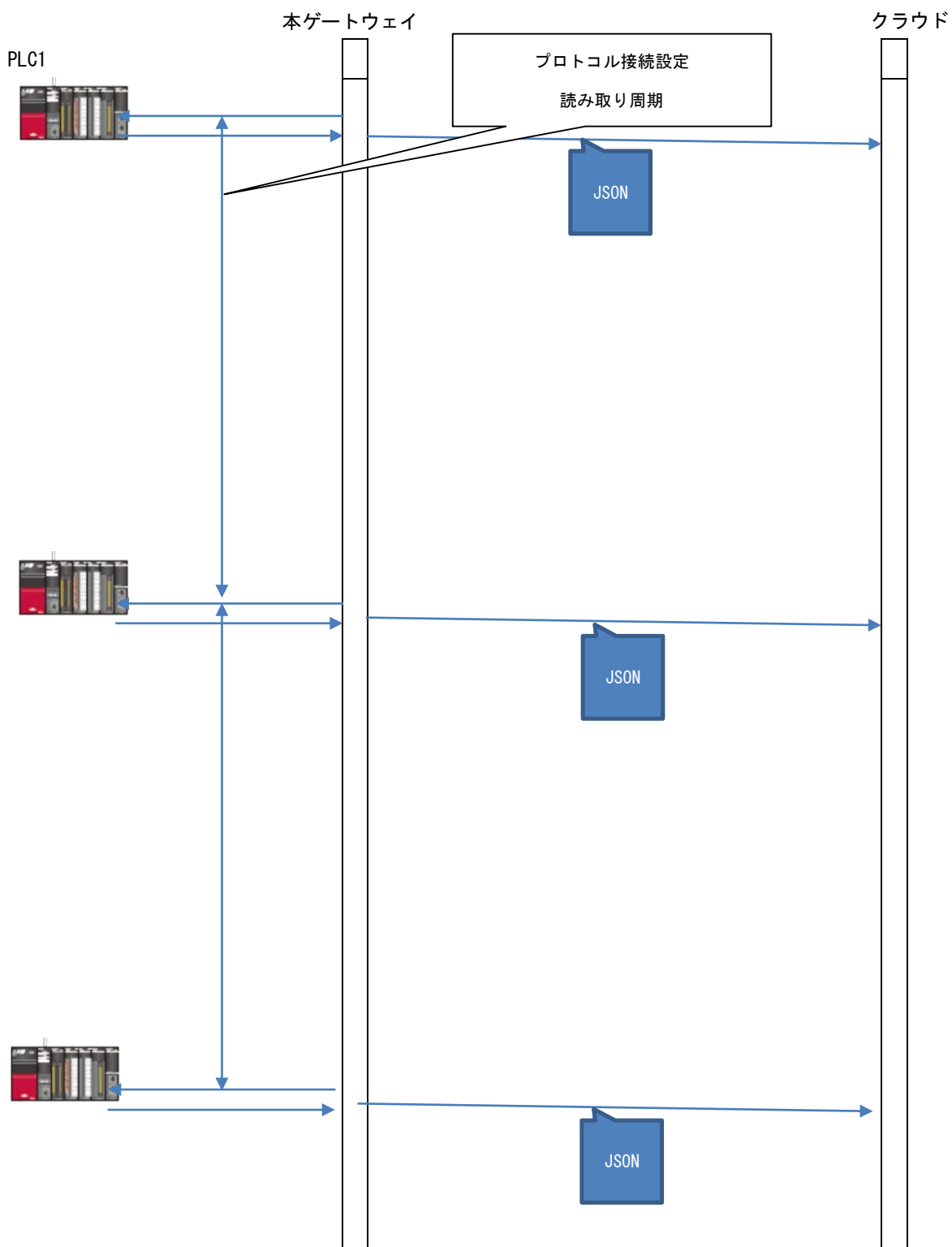
この場合、LED ランプによる上位再接続状態を確認します。(別途マニュアル参照)

接続機器から収集する

接続機器からクラウド側へ収集データを送信する。

接続機器からクラウド側へ収集データを送信フロー、送信する JSON フォーマットは下記の通り。

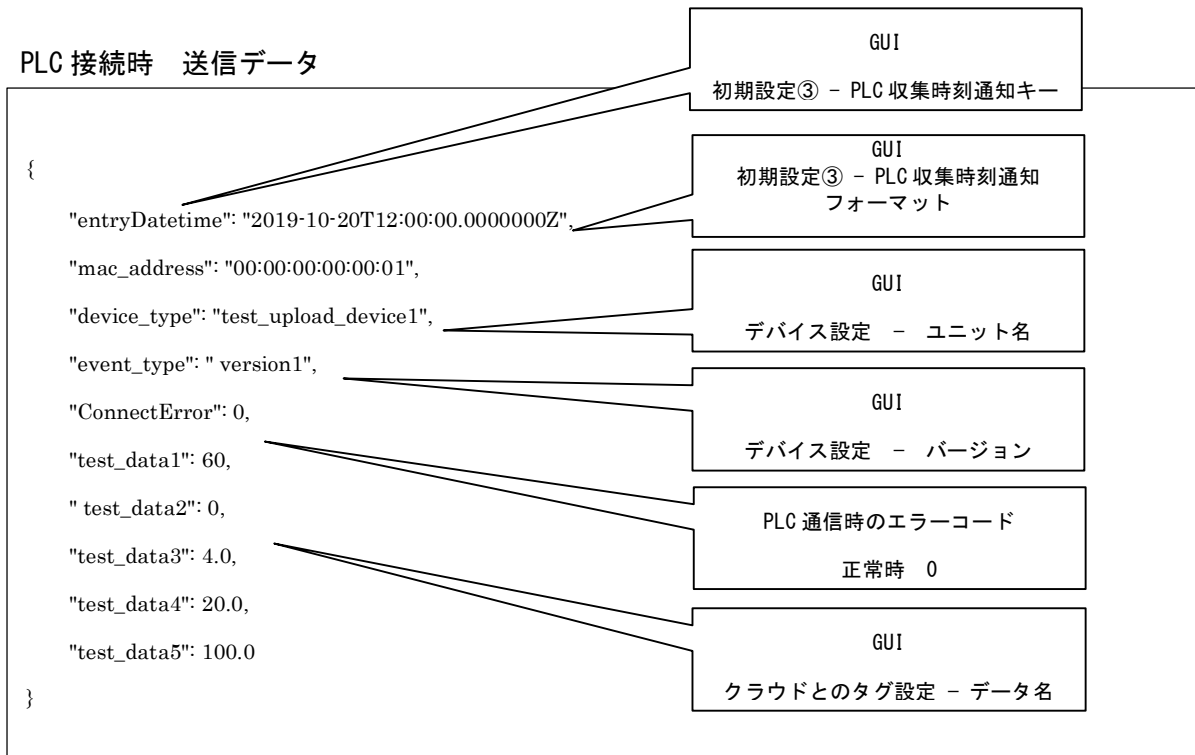
- 接続機器からクラウド側へ情報を送信するフロー
接続機器からクラウド側へ情報を送信するフロー以下の通り。



➤ 送信 JSON フォーマット

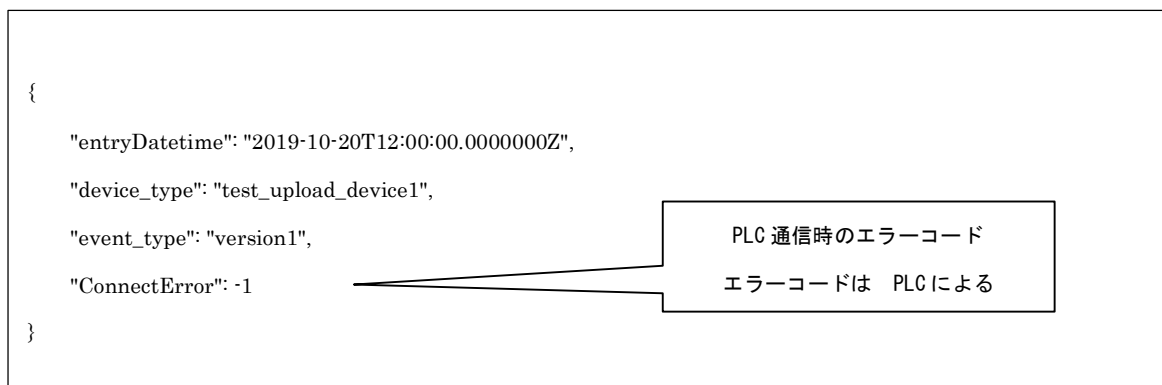
以下のフォーマットでクラウド側へ送信する。

● PLC 接続時 送信データ



PLC との通信にてエラーが発生したさい、以下のデータを送信する。

● PLC 切断時データ



接続機器へ書き込む

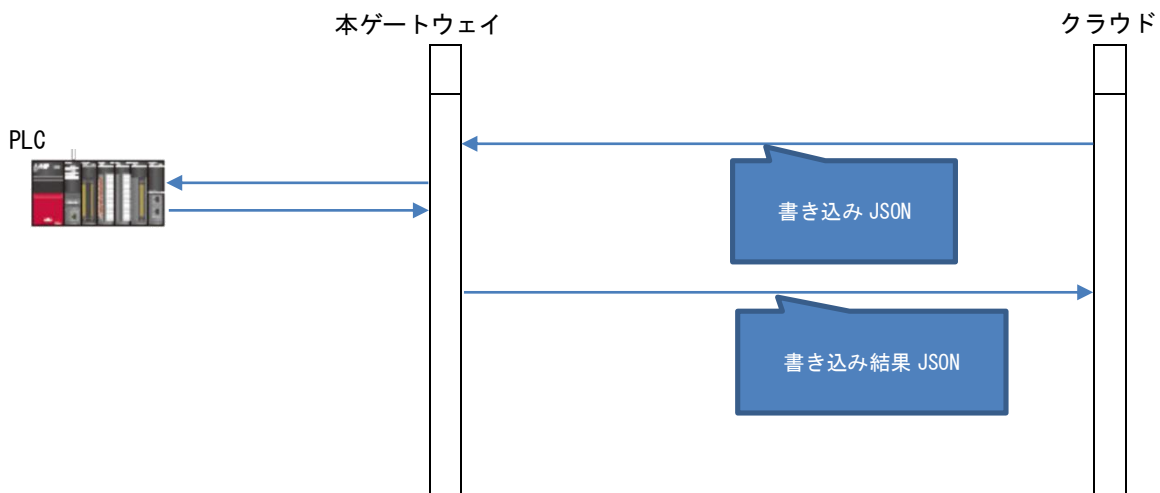
クラウド側から接続デバイスに対して書き込みを行う。

接続機器への書き込みフロー、書き込む JSON、書き込み結果 JSON フォーマットは下記の通り。

ただし、汎用クラウドを選択した場合は接続機器への書き込みはできない。

➤ 接続機器への書き込みフロー

クラウド側から接続デバイスに対して書き込みフローは以下となる。



➤ 書き込み JSON フォーマット

書き込み JSON フォーマット例)

```
{
  "functionCode": "6",
  "startingAddress": "1",
  "value": "1",
  "unitId": "1",
  "device_type": "upload_device1",
  "command": "1",
  "transactionId": "0"
}
```

接続機器ごとの JSON フォーマットは以下の通り。

・ MC プロトコル

以下のいずれかのフォーマットを使用する。

フォーマット 1)

No	Key	説明
1	device_type	デバイス設定 ユニット名
2	unitId	プロトコル接続設定 局番
3	deviceCode	クラウドとのタグ設定 デバイスコード
4	stringAddress	クラウドとのタグ設定 開始アドレス
5	writeType	クラウドとのタグ設定 データ型
6	server	PLC の IP アドレス
7	value	PLC へ書き込む値 (10 進数)
8	transactionId	トランザクション ID (任意の値)

フォーマット 2)

No	Key	説明
1	device_type	デバイス設定 ユニット名
2	dataName	クラウドとのタグ設定 データ名
3	value	PLC へ書き込む値 (10 進数)
4	transactionId	トランザクション ID (任意の値)

・ MODBUS TCP/IP

以下のいずれかのフォーマットを使用する。

フォーマット 1)

No	JSON Key	値の説明
1	functionCode	クラウドとのタグ設定 ファンクションコード
2	startingAddress	クラウドとのタグ設定 開始アドレス
3	value	PLC へ書き込む値(10進数)
4	uid	クラウドとのタグ設定 局番
5	server	MODBUS TCP/IP : PLC の IP アドレス MODBUS RTU : COM2 固定
6	device_type	デバイス設定 ユニット名
7	transactionId	トランザクション ID(任意の値)

フォーマット 2)

No	Key	説明
1	device_type	デバイス設定 ユニット名
2	dataName	クラウドとのタグ設定 データ名
3	value	PLC へ書き込む値(10進数)
4	transactionId	トランザクション ID(任意の値)

➤ 書き込み結果 JSON フォーマット

クラウド側から接続デバイスに対して書き込みを行った結果は、以下の JSON で応答を返す。
ただし、device_type が未定義の場合は無応答になる。

```
{
  "entryDatetime": "2017-07-20 16:58:41",
  "device_type": "powerMeter",
  "event_type": "Test_v1",
  "transactionId": "0",
  "returnCode": "OK",
  "ConnectError": 0
}
```

各 Key/Value の説明

No	Key	説明
1	entryDatetime	初期設定③ アップロード共通データ設定 Key : PLC 収集時刻通知キー Value : 時刻 (PLC 収集時刻通知フォーマット)
2	device_type	クラウドとのタグ設定 データ名
3	event_type	GPIO/AD へ書き込む値 (10 進数)
4	transactionId	トランザクション ID (任意の値)
5	returnCode	OK : 正常 NG : 異常 FormatError : 書き込み JSON フォーマットエラー
6	ConnectError	接続機器ごとのエラーコード

4.5.2 Amazon Web Service

AWS の IoT に対してデータのアップロードを行う。

エンドポイントやモノの名前を設定し、特定の IoT へ接続する。

通信仕様は 4.5.1 Microsoft Azure の 通信仕様 を参照のこと。

エンドポイント等の設定方法は別途マニュアルに記載。

4.5.3 汎用クラウドサービス

汎用 HTTP サーバーに対して収集データのアップロードを行う。

アップロード方法は CURL コマンドをユーザ公開するため、ユーザにより接続先、ヘッダーを指定することができる。

通信仕様は 4.5.1 Microsoft Azure の 通信仕様 を参照のこと。

送信データは必ず JSON フォーマットとなる。ヘッダーへの指定では注意すること。

HTTP 通信では接続機器へ書き込む機能は対応していない。

4.6 通信方式

4.6.1 3G/LTE

Softbank、Docomo の SIM を使用し、各キャリア経由での通信を行う。

別途マニュアルに記載

4.7 ゲートウェイ管理

ゲートウェイの稼働状態の取得、周期通知、稼働／休止の状態切り替えができる。
ただし汎用クラウドを選択時は、クラウドからの送信はできない。

以下の電文をゲートウェイに対して送信することで、ゲートウェイの状態を取得できる。

(クラウドからの送信電文)

```
{
  "device_type": "iotlogic",
  "event_type": "command",
  "type": "running",
  "command": "get",
  "transactionId": "0"
}
```

device_type は “iotlogic” を指定、event_type は “command” を指定、type は “running” を指定する。

キー command の値に “get” を指定することで、状態通知が応答する。

(クラウドへの応答電文)

```
{
  "entryDatetime": "2019-10-20T01:59:59.0000000Z",
  "device_type": "iotlogic",
  "event_type": "command",
  "type": "running",
  "value": "run",
  "returnCode": "OK",
  "transactionId": "0"
}
```

value に “run” がセットされている場合、稼働状態である。“stop” の場合は休止中となる。
returnCode に “OK” がセットされている場合、クラウドからの送信電文を正常に処理となる。
” FormatError ” の場合は、クラウドからの送信電文にエラーがある。

稼働状態の周期通知

GUI ゲートウェイ管理 稼働確認通知 にて通知可否のありを設定した場合も上記の応答が指定の周期にて通知される。

(クラウドへの通知電文)

```
{
  "entryDatetime": "2019-10-21T01:54:29.0000000Z",
  "device_type": "iotlogic",
  "event_type": "cycle_event",
  "type": "running",
  "value": "run"
}
```

value に “run” がセットされている場合、稼働状態である。“stop” の場合は休止中となる。

稼働／休止の状態切替

以下の電文となる。

```
{  
  "device_type": "iotlogic",  
  "event_type": "command",  
  "type": "running",  
  "command": "set",  
  "value": "run",  
  "transactionId": "0"  
}
```

valueに “run” がセットされている場合、稼働状態に切り替わる。“stop” の場合は休止状態に切り替わる。

4.8 ユーザ設定

別途マニュアルに記載

4.9 時刻設定

時刻設定は、通常稼働時、日1回指定のNTPサーバーと時計合わせを行う。またLTE回線がリンクアップしたさいも、時計合わせを行う。

日1回の時計合わせは、指定した時刻(0~23時指定)に行う。設定方法は、別途マニュアルに記載。分は、指定できない。機器のMACアドレスを基に1~59分のいずれかの値を採用する。

4.10 リカバリ

別途マニュアルに記載