

UECS-MQTT 変換ゲートウェイ仕様書

Version 1.0

2026/03/23

目次

第1章	はじめに	5
第2章	UECS-MQTT 変換ゲートウェイとは	5
第1節	主要な機能	6
第2節	取り扱う情報の安全性	6
第3節	公開と購読における考慮事項	7
第1項	通信量の抑制	7
第2項	MQTT ワイルドカード	9
第3項	公開対象と購読対象の設定について	10
第4項	購読対象の情報収集	10
第3章	配信する情報	11
第1節	データ送信に相当する MQTT トピック	11
第2節	データ要求とその応答に相当する MQTT トピック	12
第3節	提供者サーチとその応答に相当する MQTT トピック	13
第4節	ノードスキャン要求とその応答に相当する MQTT トピック	14

第5節	通信子スキャン要求とその応答に相当する MQTT トピック	15
第4章	主要な処理シーケンス	16
第1節	センサデータの公開	16
第2節	アクチュエータデータの購読.....	17
第3節	通信子スキャン要求トピックによる情報収集.....	18
第5章	巻末付録.....	19
第1節	公開時の変化量閾値のデフォルト値.....	19

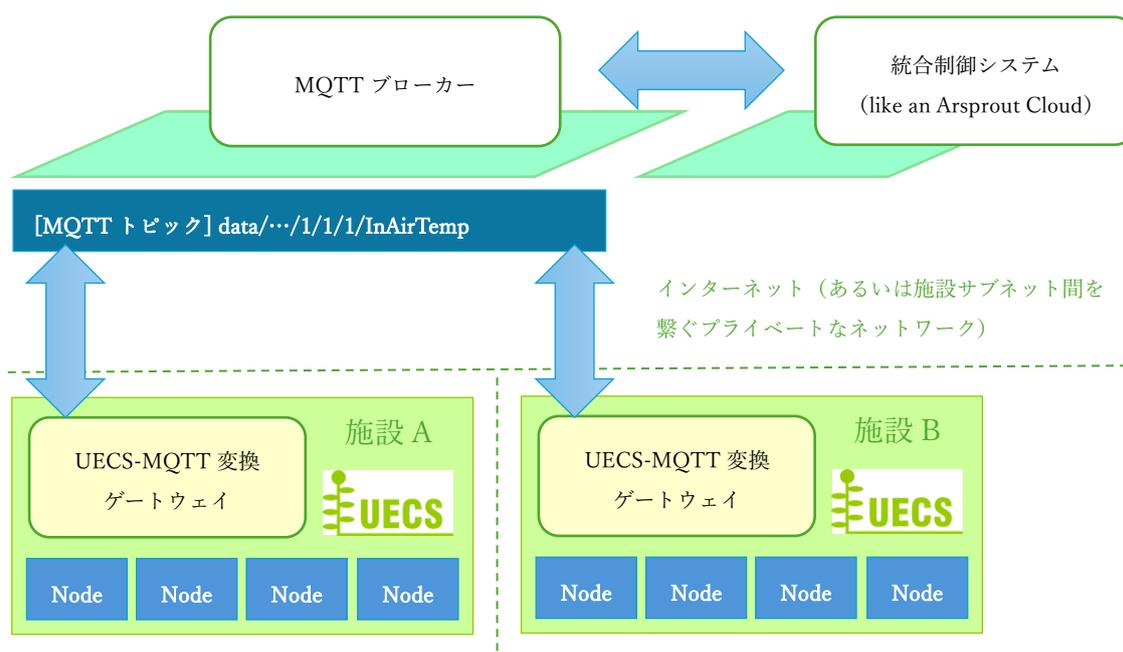
第1章 はじめに

本書では UECS-MQTT 変換ゲートウェイの仕様を取りまとめます。本書に記載する各仕様は UECS Version 1.00-E10、MQTT Version 5.0 に基づきます。

第2章 UECS-MQTT 変換ゲートウェイとは

任意の施設内に構築された UECS（ユビキタス環境制御システム）同士を、MQTT ブローカーを介して連携させることが可能となる環境制御ソフトウェアです。

- 離れた施設間の連携が可能
 - 統合制御システムを介した連携も可能
- 商用 IoT インフラを活用した大規模ネットワーク化に対応



第1節 主要な機能

以下に UECS-MQTT 変換ゲートウェイの主要な機能を記します。

機能	説明
公開 (パブリッシュ)	MQTT ブローカーに情報を公開することにより他のクライアントから購読可能にします。どのような情報を公開するのかについては3章で述べます。
購読 (サブスクライブ)	MQTT ブローカーに購読を要求した後、適時に情報を受け取ります。

第2節 取り扱う情報の安全性

公開と購読においては MQTT ブローカーの認証・認可により「誰が、誰に、何を
見せて良いのか」を考慮した適切なアクセスコントロールが行われるようにします。

また、MQTT ブローカーとの間で生じる全ての通信について、TLS により通信内容を暗号化します。

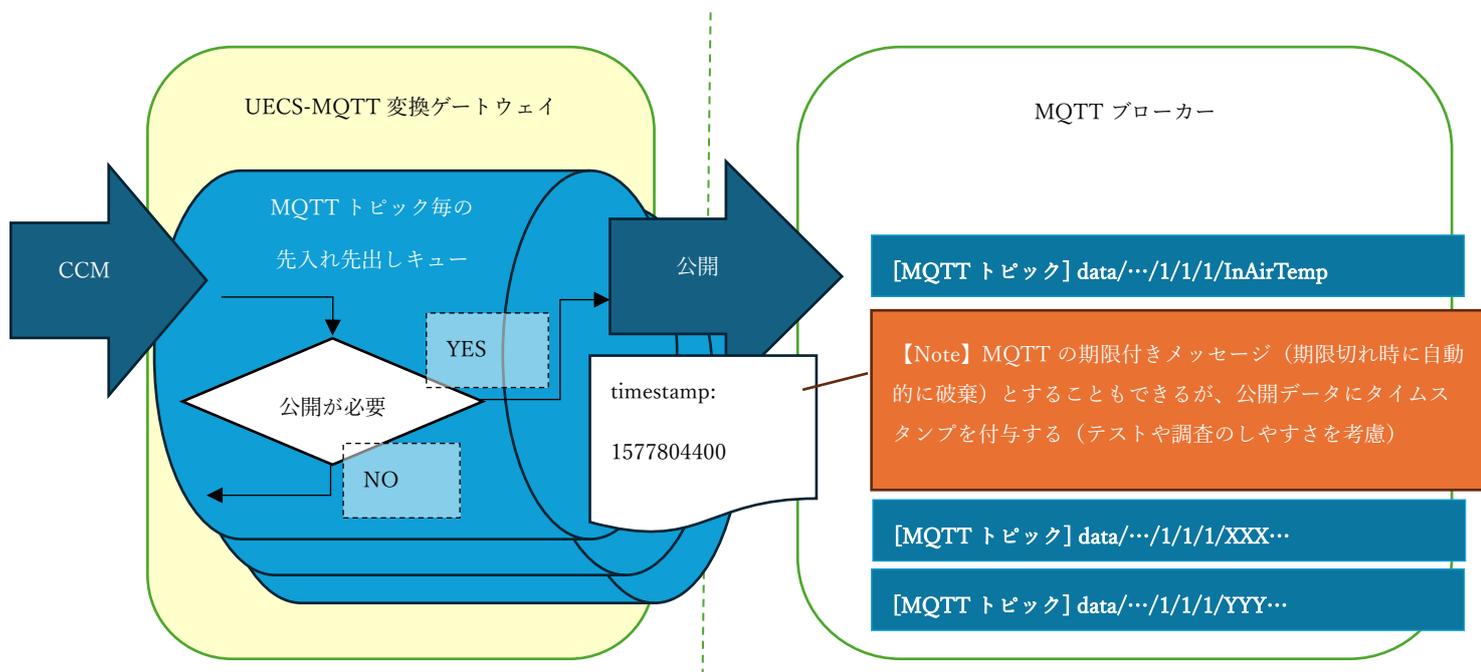
第3節 公開と購読における考慮事項

第1項 通信量の抑制

UECS内とMQTTブローカー間の通信において常に電文を横流しするような動作を行うと、遅延や通信量の制約を受けやすいネットワーク環境下での運用が困難となるケースが予見されます。ここではその対策を述べます。

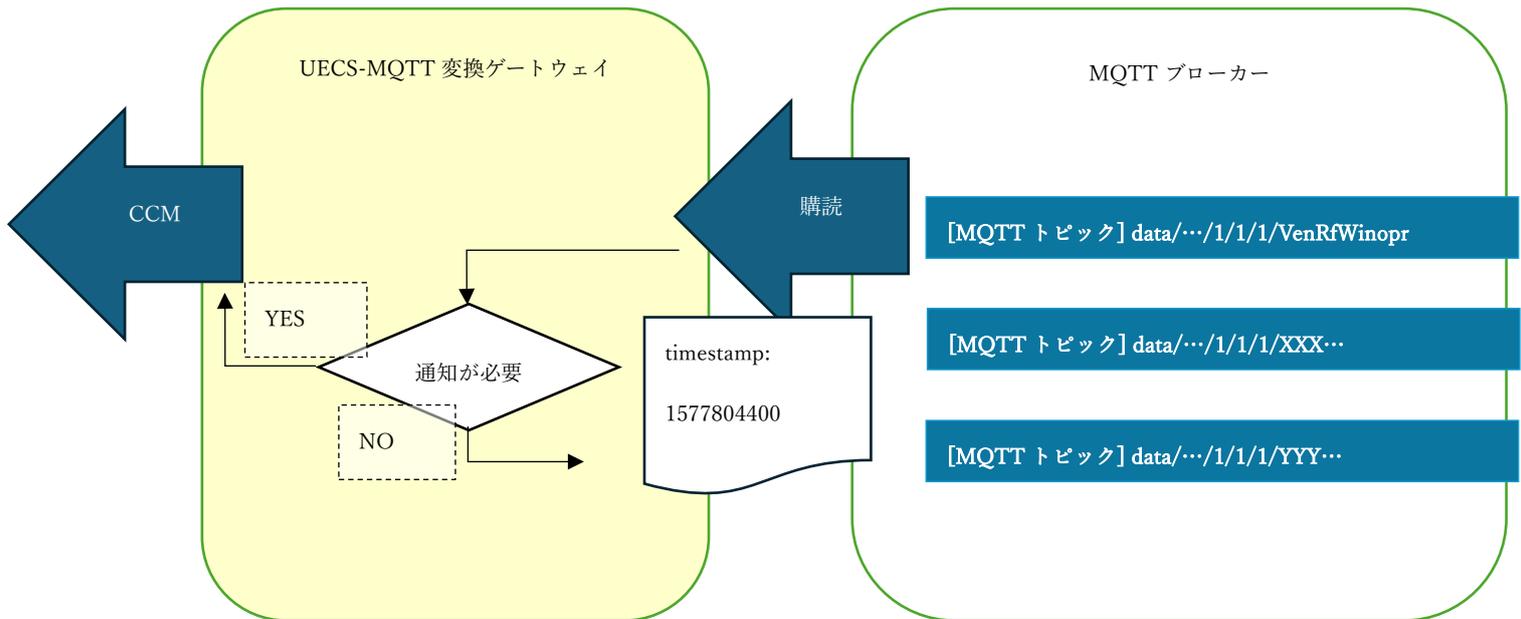
1) 公開時の制御例

UECS-MQTT変換ゲートウェイは「MQTTトピック毎」に先入れ先出しのキューを用いて公開の手続きを直列処理しつつ、「前回の公開時からデータに変化（巻末付録の第1節を参照）が生じているか、前回の公開時から一定の期間が経過している」場合のみ、公開を実行するように制御します。リアルタイム性が幾らか低下する点を考慮し、公開データにはtimestamp（UNIXタイムスタンプ表記）を付与し、当該データの鮮度の確認を可能とします。



2) 購読時の制御例

購読の場合は、直列処理などは行わず、データの鮮度に問題がなければ通知します。(購読=適時の情報受け取りであるため、平常運用内においてデータが古いという事象は基本的には起こりません)



第2項 MQTT ワイルドカード

購読ではワイルドカードを指定することができます。合致する複数のトピックに対する購読と見なされ、それぞれのトピックを個別に購読せずに済みます。これは MQTT の仕様ですので、ここでは簡単な例を挙げるのみとします。

1) 単一レベルのワイルドカード (+を使用)

例：…省略…/1/1+/InAirTemp

以下が購読対象

- …省略…/1/1/1/InAirTemp
- …省略…/1/1/2/InAirTemp
- …省略…/1/1/3/InAirTemp

2) マルチレベルのワイルドカード (#を使用)

例：…省略…/1/#

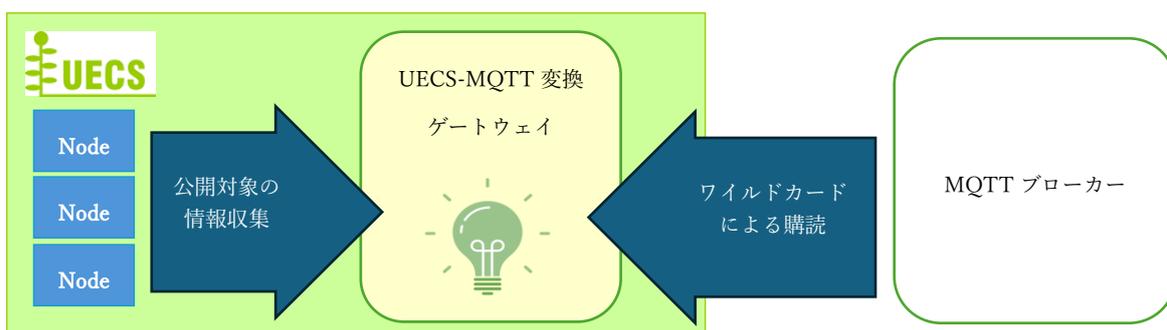
以下が購読対象

- …省略…/1/1/1/InAirTemp
- …省略…/1/1/2/InAirTemp
- …省略…/1/1/3/InAirTemp

第3項 公開対象と購読対象の設定について

公開対象、購読対象ともに、UECS-MQTT 変換ゲートウェイの管理画面にてユーザーが設定する運用となります。

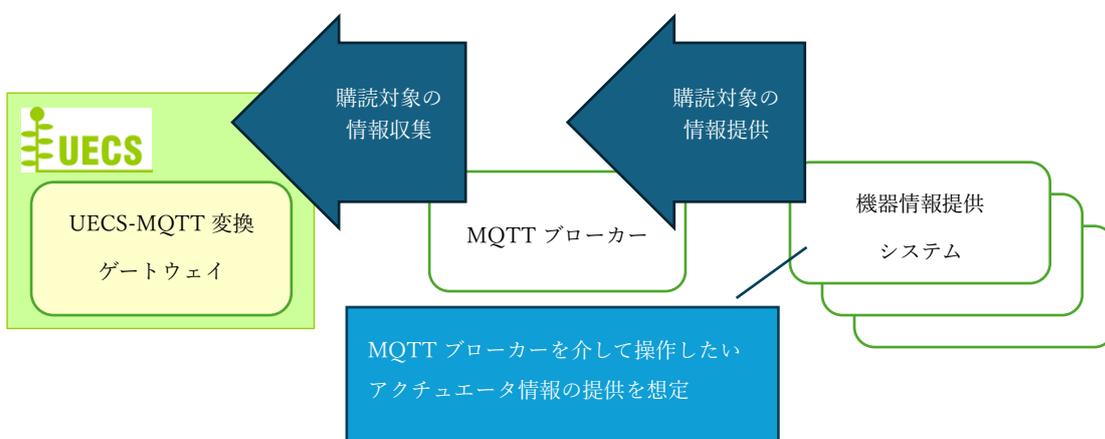
ユーザ補助として、公開対象の設定においては UECS-MQTT 変換ゲートウェイからの通信子スキャン要求 CCM の送出的によって公開可能な情報を収集します。購読対象の設定においては必要に応じて先述した MQTT ワイルドカードを利用します。



第4項 購読対象の情報収集

少し高度な運用として、通信子スキャン要求 CCM に相当する MQTT トピックを利用して購読対象の情報収集を行うことができます。

MQTT ブローカーを介して本仕様に準拠した任意の機器情報提供システムを連携させることになり、相応の下準備が必要であるため、MQTT ワイルドカードの利用だけでは効率的な運用ができない場合に利用を検討します。使用する MQTT トピックについては第3章の第5節、処理シーケンスについては第4章の第3節に記載します。



第3章 配信する情報

第1節 データ送信に相当する MQTT トピック

UECS において、定期的にブロードキャスト発信されるレベル A の CCM に相当する MQTT トピックの仕様を記します。

名称
データ送信
配信タイプ
購読型
トピックの仕様
購読トピック：data/{アプリ名}/{環境名}/{ユーザ識別子}/{部屋番号}/{系統番号}/{通し番号}/{CCM 識別子}
※環境名は開発環境であれば dev、本番環境であれば prod のような名前です。各環境の切り替えが容易となり、MQTT トピックの命名において推奨されている設計パターンです。
※ユーザ識別子は MQTT ブローカーがユーザ毎に払い出しを行います。
実例
【トピックおよびデータの例】 購読トピック：data/gw/prod/arsprout/1/1/1/InAirTemp 購読データ：{"head": {"timestamp": 1577804400}, "body": {"value": 18.0, "priority": 30}}
【上記に相当する CCM の抜粋】 <DATA type="InAirTemp" room="1" region="1" order="1" priority="30">18.0</DATA>

【Note】トピックの命名においては、大文字小文字が区別され、InAirTemp のようなラクダ形式の表記に問題はないが、一般的には URL のパスと同様に小文字のみを用いた表記が好まれる

第2節 データ要求とその応答に相当する MQTT トピック

UECS において、データ要求とその応答として発信されるレベル B の CCM に相当する MQTT トピックの仕様を記します。

名称
データ要求
配信タイプ
要求/応答型
※この配信タイプでは要求と応答のためのトピックが対となって存在します。
トピックの仕様
要求トピック：request/{アプリ名}/{環境名}/{ユーザ識別子}/{部屋番号}/{系統番号}/{通し番号}/{CCM 識別子} 応答トピック：data/{アプリ名}/{環境名}/{ユーザ識別子}/{部屋番号}/{系統番号}/{通し番号}/{CCM 識別子}
※応答トピックの仕様は前述したデータ送信トピックと同じです。
実例
【トピックおよびデータの例】 要求トピック：request/gw/prod/arsprout/1/1/1/InAirTemp 応答トピック：data/gw/prod/arsprout/1/1/1/InAirTemp 応答データ：{"head":{"timestamp":1577804400000},"body":{"value":18.0,"priority":30}}
【上記に相当する CCM の抜粋】 <REQUEST type=" InAirTemp " room="1" region="1" order="1"/> <DATA type="InAirTemp" room="1" region="1" order="1" priority="30">18.0</DATA>

第3節 提供者サーチとその応答に相当する MQTT トピック

UECS において、データ送信が可能なノードを探索するために用いる提供者サーチとその応答として発信される CCM に相当する MQTT トピックの仕様を記します。

名称
提供者サーチ
配信タイプ
要求/応答型
トピックの仕様
要求トピック：search/{アプリ名}/{環境名}/{ユーザ識別子}/{部屋番号}/{系統番号}/{通し番号}/{CCM 識別子} 応答トピック：server/{アプリ名}/{環境名}/{ユーザ識別子}/{部屋番号}/{系統番号}/{通し番号}/{CCM 識別子}
実例
<p>【トピックおよびデータの例】</p> <p>要求トピック：search/gw/prod/arsprout/1/1/1/InAirTemp 応答トピック：server/gw/prod/arsprout/1/1/1/InAirTemp 応答データ：{"head":{"timestamp":1577804400000},"body":{"value":"192.168.2.25","priority":1}}</p> <p>【上記に相当する CCM の抜粋】</p> <pre><SEARCH type="InAirTemp" room="1" region="1" order="1"/> <SERVER type="InAirTemp" room="1" region="1" order="1" priority="1">192.168.2.25</SERVER></pre>

第4節 ノードスキャン要求とその応答に相当する MQTT トピック

UECS において、ノードの基本情報を入手するためのノードスキャン要求とその応答に相当する MQTT トピックの仕様を記します。

名称	
ノードスキャン要求	
配信タイプ	
要求/応答型	
トピックの仕様	
要求トピック：nodescan/{アプリ名}/{環境名}/{ユーザ識別子} 応答トピック：node/{アプリ名}/{環境名}/{ユーザ識別子}	
実例	
【トピックおよびデータの例】 要求トピック：nodescan/gw/prod/arsprout 応答トピック：node/gw/prod/arsprout 応答データ：{"head":{"timestamp":1577804400000},"body":{"name":"ETH-01","vender":"UECS Lab.inc","uecsid":"123456789AB","ip":"192.168.1.25","mac":"32613C4EB605"}}	このトピックには部屋番号等の仕切りがないため、同一ユーザが複数のゲートウェイを稼働させている環境下において応答トピックが複数回に渡って更新される可能性がある。この場合、応答処理（購読処理）の責任下で全ての応答結果を取り込む必要がある
【上記に相当する CCM の抜粋】 <pre> <NODESCAN/> <NODE><NAME>ETH-01</NAME><VENDER>UECSLab Inc.</VENDER><UECSID>1234567890AB</UECSID><IP>192.168.1.25</IP><MAC>32613C4EB605</MAC ></NODE> </pre>	

第5節 通信子スキャン要求とその応答に相当する MQTT トピック

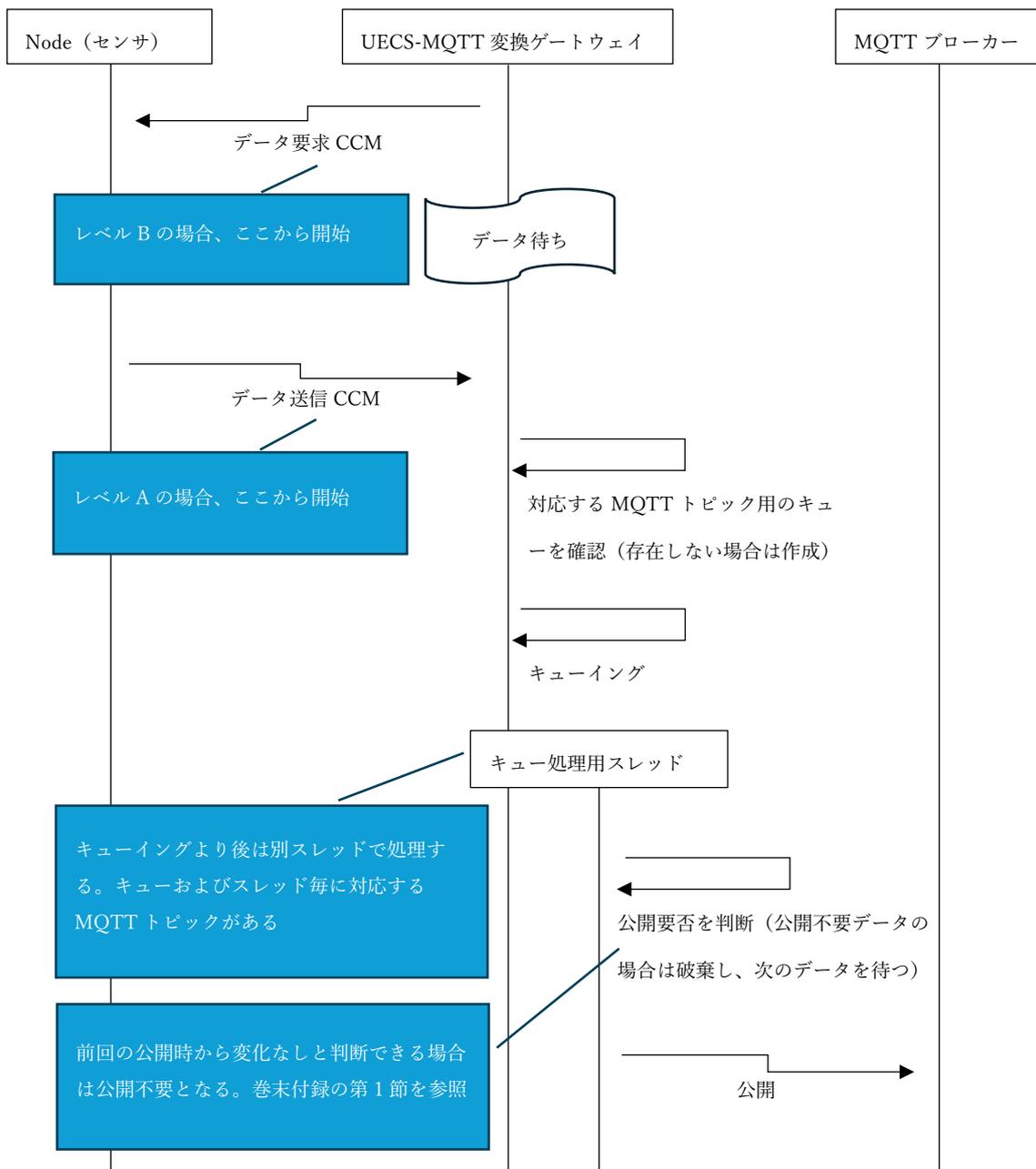
UECS において、ノードが保有するデータ送信用 CCM のリストを入手するための通信子スキャン要求とその応答に相当する MQTT トピックの仕様を記します。

名称	
通信子スキャン要求	
配信タイプ	
要求/応答型	
トピックの仕様	
要求トピック：ccmscan/{アプリ名}/{環境名}/{ユーザ識別子}	
応答トピック：ccm/{アプリ名}/{環境名}/{ユーザ識別子}	
実例	
<p>【トピックおよびデータの例】</p> <p>要求トピック：ccmscan/gw/prod/arsprout</p> <p>応答トピック：ccm/gw/prod/arsprout</p> <p>応答データ：{"head":{"timestamp":1577804400000},"body":[{"no":0,"room":1,"region":1,"order":1,"priority":1,"cast":1,"unit":"C","SR":"S","LV":"A-10S-0","value":"InAirTemp"}]}</p>	<p>ノードスキャン要求と同様に、応答処理（購読処理）の責任下で全ての応答結果を取り込む必要がある</p>
<p>【上記に相当する CCM の抜粋】</p> <pre><CCMSCAN/> <CCM No="0" room="1" region="1" order="1" priority="1" cast="1" unit="C" SR="S" LV="A-10S-0">InAirTemp</CCM></pre>	<p>【Note】 CCM の通信子スキャンのようなページ繰り考慮は不要の想定。MQTT の最大メッセージ長はデフォルトで 4MB、最大で 256MB</p>

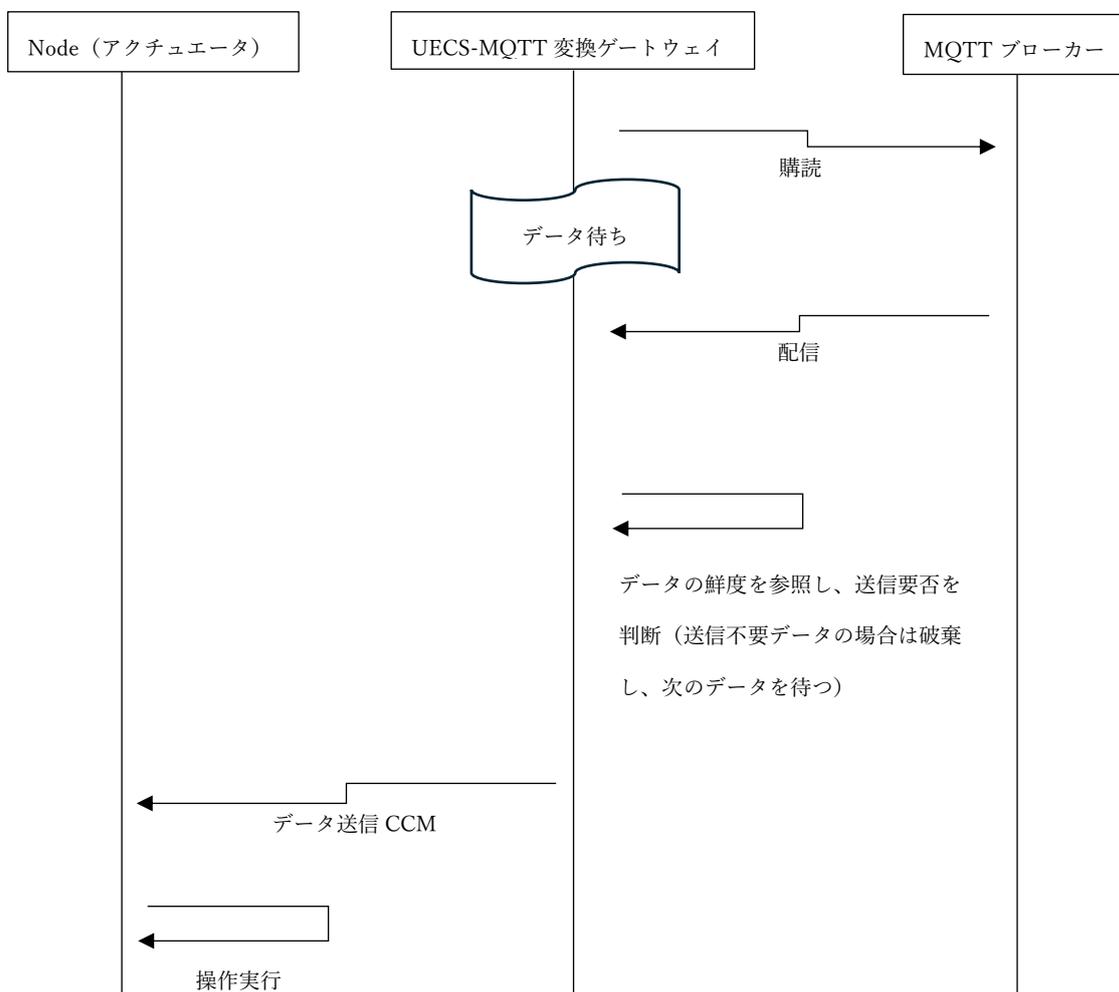
第4章 主要な処理シーケンス

UECS-MQTT 変換ゲートウェイの代表的な動作であるデータの公開と購読の処理シーケンスを記します。

第1節 センサデータの公開

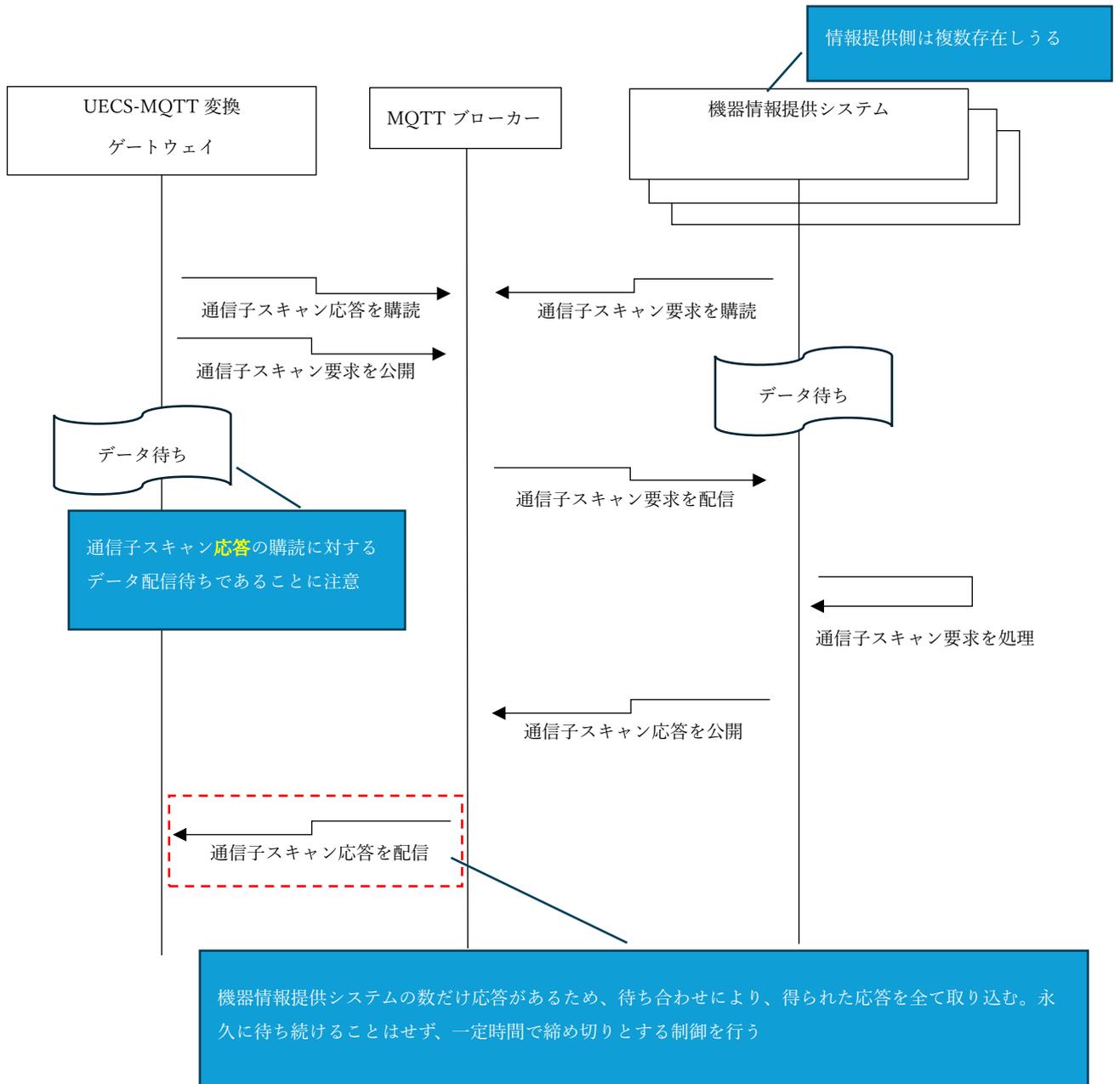


第2節 アクチュエータデータの購読



第3節 通信子スキャン要求トピックによる情報収集

配信タイプが要求/応答型となること、1回の通信子スキャン要求に対して複数回（本仕様に準拠した任意の機器情報提供システムの数だけ）の応答があることより、少し複雑な流れとなります。



第5章 巻末付録

第1節 公開時の変化量閾値のデフォルト値

【Note】仮決めあり。改版時に
見直しの可能性

CCM	情報種類	単位	送受信 レベル	閾値 (-は変化あり時、常に閾値超えと判定)
Time	時分秒	時分秒	A-1M-0	-
Date	日付	年月日	A-1M-0	-
InAirTemp	室内温度	C	A-10S-0	0.5
InAirHumid	室内湿度	%	A-10S-0	1
InAirCO2	室内 CO2	ppm	A-10S-0	50
InRadiation	室内日射	kW m-2	A-10S-0	0.05
WAirTemp	室外気温	C	A-10S-0	0.5
WAirHumid	室外湿度	%	A-10S-0	1
WAirCO2	野外 CO2	ppm	A-10S-0	50
WRadiation	野外日射	kW m-2	A-10S-0	0.05
WWindSpeed	野外風速	m s-1	A-10S-0	1
WWindDir16	野外風向き		A-10S-0	-
WRainfall	野外降雨		A-10S-0	1
(アクチュエータ) opr	スイッチ (0-1) の運転状態	(0~100)	A-1M-1	1 (仕様上は 1~100 の範囲内で値が異なっても同義)
	開度 (0-100) の運転状態	% (0~100)	A-1M-1	1
(アクチュエータ) rcA	スイッチ (0-1) の遠隔操作指示	(-100~100)	S-1M-0	-
	開度 (0-100) の遠隔操作指示	% (-100~100)	S-1M-0	-
※未対応 MQTTで扱うニーズが不明。対応する場合の課題整理負荷も見込まれるため、当面はMQTT変換の対象外	(アクチュエータ) rcM の遠隔制御指示	(-100~100)	S-1S-0	1 (仕様上は 1~100、-1~-100 のそれぞれの範囲内で値が異なっても同義)
		開度 (0-100) の遠隔制御指示	0,±1 による向き (-100~100)	S-1S-0