

# OPC UA Specification

## Part 14: PubSub

ver. 1.04

OPC UA 仕様書 14 : PubSub [日本語翻訳版]



# INDEX

1. 範囲.....	11
2. 引用規格.....	11
3. 用語、定義および規約 .....	12
3.1. 用語と定義 .....	12
3.1.1. Dataset クラス.....	12
3.1.2. DataSetMetaData .....	12
3.1.3. DataSetReader .....	12
3.1.4. DataSetWriter .....	12
3.1.5. PublishedDataSet DataSetとして公開されるアプリケーションデータの設定 .....	13
3.1.6. SecurityGroup .....	13
3.1.7. SubscribedDataSet .....	13
3.2. 略語と記号 .....	13
4. 概要.....	14
4.1. 応用分野 .....	14
4.2. 抽象化レイヤ.....	14
4.3. ミドルウェアを使用したデカップリング.....	15
4.4. モデルの相乗効果.....	16
5. PubSub の概念.....	17
5.1. 導入 .....	17
5.2. DataSet .....	18
5.2.1. 全般.....	19
5.2.2. DataSetClass.....	20
5.2.3. DataSetMetaData .....	20
5.3. メッセージ .....	21
5.3.1. 全般.....	21
5.3.2. DataSetMessage フィールド .....	22

5.3.3. DataSetMessage.....	22
5.3.4. NetworkMessage.....	23
5.3.5. Message Security.....	24
5.3.6. Transport Security .....	24
5.3.7. SecurityGroup .....	24
<b>5.4. エンティティ.....</b>	<b>25</b>
5.4.1. Publisher.....	25
5.4.2. サブスクライバ.....	28
5.4.3. Security Key サービス.....	30
5.4.4. メッセージ指向ミドルウェア .....	34
<b>6. PubSub 通信パラメータ .....</b>	<b>39</b>
<b>6.1. 概要.....</b>	<b>39</b>
<b>6.2. 共通設定パラメータ.....</b>	<b>41</b>
6.2.1. PubSubState ステートマシン.....	41
6.2.2. PublishedDataSet のパラメータ.....	43
6.2.3. DataSetWriter パラメータ .....	53
6.2.4. Shared PubSubGroup Parameters .....	59
6.2.5. WriterGroup Parameters .....	61
6.2.6. PubSubConnection Parameters.....	64
6.2.7. ReaderGroup パラメータ.....	67
6.2.8. DataSetReader Parameters.....	69
6.2.9. SubscribedDataSet Parameters.....	73
6.2.10. Information flow and status handling .....	77
6.2.11. PubSubConfigurationDataType.....	79
<b>6.3. Message Mapping Configuration Parameters.....</b>	<b>81</b>
6.3.1. UADP Message Mapping.....	81
6.3.2. JSON Message Mapping.....	91
<b>6.4. Transport Protocol Mapping Configuration Parameters.....</b>	<b>95</b>
6.4.1. Datagram Transport Protocol .....	95
6.4.2. Broker Transport Protocol.....	96
<b>7. PubSub Mappings .....</b>	<b>102</b>
<b>7.1. 全般.....</b>	<b>102</b>

<b>7.2. Message Mappings.....</b>	<b>103</b>
7.2.1. General.....	103
7.2.2. UADP Message Mapping.....	103
7.2.3. JSON Message Mapping.....	123
<b>7.3. Transport Protocol Mappings.....</b>	<b>127</b>
7.3.1. General.....	127
7.3.2. OPC UA UDP.....	127
7.3.3. OPC UA Ethernet.....	129
7.3.4. AMQP.....	129
7.3.5. MQTT.....	135
<b>8. PubSub Security Key Service Model.....</b>	<b>137</b>
8.1. Overview.....	137
8.2. PublishSubscribe Object.....	138
8.3. PubSubKeyType.....	139
8.4. GetSecurityKeys Method.....	139
8.5. GetSecurityGroup Method.....	142
8.6. SecurityGroupType.....	143
8.7. SecurityGroupFolderType.....	144
8.8. AddSecurityGroup Method.....	144
8.9. RemoveSecurityGroup Method.....	145
<b>9. PubSub Configuration Model.....</b>	<b>146</b>
9.1. Common Configuration Model.....	146
9.1.1. General.....	146
9.1.2. Configuration behaviours.....	150
9.1.3. Types for the PublishSubscribe Object.....	150
9.1.4. Published DataSet Model.....	156

9.1.5. Connection Model.....	177
9.1.6. Group Model.....	182
9.1.7. DataSetWriter Model.....	191
9.1.8. DataSetReader Model.....	194
9.1.9. Subscribed DataSet Model.....	201
9.1.10. PubSub Status Object.....	204
9.1.11. PubSub Diagnostics Objects.....	206
9.1.12. PubSub Status Events.....	217
<b>9.2. Message Mapping Configuration Model .....</b>	<b>219</b>
9.2.1. UADP Message Mapping.....	219
9.2.2. JSON Message Mapping.....	222
<b>9.3. Transport Protocol Mapping Configuration Model .....</b>	<b>224</b>
9.3.1. Datagram Transport Protocol Mapping.....	224
9.3.2. Broker Transport Protocol Mapping.....	225

## ☒ — FIGURES

図 1 購読モデルの概要.....	16
図 2 パブリッシャおよびサブスクライバエンティティ .....	18
図 3 公開中の DataSet.....	19
図 4 OPC UA PubSub メッセージレイヤ .....	22
図 5 パブリッシャの詳細.....	26
図 6 パブリッシャのメッセージ送信シーケンス .....	27
図 7 サブスクライバ詳細.....	28
図 8 サブスクライバのメッセージ受信シーケンス.....	29
図 9 セキュリティグループ管理シーケンス.....	31
図 10 SKS からキーを引き出すために使用されたハンドシェイク.....	32
図 11 パブリッシャとサブスクライバにキーをプッシュするためのハンドシェイク .....	33
図 12 セキュリティキーサービスとのハンドシェイク.....	33
図 13 ネットワークインフラストラクチャを使用している PubSub.....	35
図 14 UDP マルチキャストの概要.....	35
図 15 ブローカーを使用している PubSub.....	37
図 16 ブローカー概要 .....	38
図 17 PubSub コンポーネントの概要.....	40
図 18 PubSub マッピング固有のパラメータの概要 .....	41

図 19 PubSub コンポーネント状態の依存関係.....	42
図 20 PubSubState ステートマシン.....	42
図 21 フィールド表現に対する PubSub 情報フローの依存関係.....	56
図 22 PubSub 情報フロー.....	78
図 23 定期的な発行者の実行の開始.....	81
図 24 PublishingInterval のタイミングオフセット.....	82
図 25 DataSetOrdering と MaxNetworkMessageSize.....	84
図 26 複数の NetworkMessages の PublishingOffset オプション.....	86
図 27 UADP ネットワークメッセージ.....	104
図 28 UADP データセットペイロード.....	112
図 29 DataSetMessage ヘッダ構造.....	114
図 30 データキーフレーム DataSetMessage データ.....	117
図 31 データデルタフレーム DataSetMessage.....	118
図 32 イベント DataSetMessage.....	119
図 33 KeepAlive メッセージ.....	120
図 34 PublishSubscribe オブジェクトタイプの概要.....	138
図 35 PubSub 設定モデルの概要.....	147
図 36 PubSub サンプルオブジェクト.....	148
図 37 PubSub 情報フロー.....	149
図 38 PublishSubscribe オブジェクトタイプの概要.....	151
図 39 公開データセットの概要.....	157
図 40 PubSubConnectionType の概要.....	158
図 41 PubSubGroupType の概要.....	182
図 42 DataSet Writer モデルの概要.....	192
図 43 データセットリーダーモデルの概要.....	195
図 44 PubSub 診断の概要.....	207
図 45 PubSubDiagnosticsCounterType.....	207

## 表 — TABLES

表 1 PubSubState 値.....	41
表 2 PubSubState ステートマシン.....	43
表 3 DataSetMetaData Type 構造体.....	43
表 4 DataSetMetaData Type の定義.....	44
表 5 FieldMetaData 構造体.....	44
表 6 DataSetFieldFlags の値.....	47
表 7 DataSetFieldFlags の定義.....	47

表 8 ConfigurationVersionDataType 構造体.....	47
表 9 PublishedDataSetDataType 構造体 .....	49
表 10 PublishedDataSetSourceDataType の定義 .....	49
表 11 PublishedVariableDataType 構造体.....	50
表 12 PublishedDataItemsDataType 構造体 .....	52
表 13 PublishedEventsDataType 構造体 .....	53
表 14 DataSetFieldContentMask 値 .....	54
表 15 DataSetFieldContentMask の定義.....	55
表 16 DataSetMessage フィールド表現オプション .....	56
表 17 DataSetWriterDataType の構造.....	57
表 18 DataSetWriterTransportDataType の定義 .....	58
表 19 DataSetWriterMessageDataType 構造体 .....	59
表 20 PubSubGroupDataType 構造体.....	60
表 21 PubSubGroupDataType の定義.....	61
表 22 WriterGroupDataType 構造体.....	63
表 23 WriterGroupDataType の定義.....	63
表 24 WriterGroupTransportDataType の定義 .....	64
表 25 WriterGroupMessageDataType 構造体 .....	64
表 26 PubSubConnectionDataType の構造.....	65
表 27 ConnectionTransportDataType の定義 .....	66
表 28 NetworkAddressDataType の構造.....	66
表 29 NetworkAddressDataType の定義.....	67
表 30 NetworkAddressUrlDataType の構造.....	67
表 31 NetworkAddressUrlDataType の定義.....	67
表 32 ReaderGroupDataType の構造 .....	68
表 33 ReaderGroupDataType の定義 .....	68
表 34 ReaderGroupTransportDataType の定義.....	69
表 35 ReaderGroupMessageDataType の構造.....	69
表 36 DataSetReaderDataType の構造 .....	72
表 37 DataSetReaderTransportDataType の構造.....	73
表 38 DataSetReaderTransportDataType の定義.....	73
表 39 DataSetReaderMessageDataType の構造.....	73
表 40 DataSetReaderMessageDataType の定義.....	73
表 41 SubscribedDataSetDataType の構造 .....	74
表 42 SubscribedDataSetDataType の定義 .....	74
表 43 TargetVariablesDataType の構造.....	74
表 44 FieldTargetDataType の構造.....	75
表 45 OverrideValueHandling の値 .....	76

表 46 SubscribedDataSetMirrorDataType の構造.....	77
表 47 メッセージ入力マッピングへのソース.....	78
表 48 ターゲットマッピングへのメッセージ出力.....	79
表 49 PubSubConfigurationDataType の構造.....	80
表 50 PubSubConfiguration ファイルの内容.....	80
表 51 DataSetOrderingType の値.....	83
表 52 UadpNetworkMessageContentMask の値.....	84
表 53 UadpNetworkMessageContentMask の定義.....	85
表 54 UadpWriterGroupMessageDataType 構造体.....	87
表 55 UadpDataSetMessageContentMask 値.....	88
表 56 UadpDataSetMessageContentMask の定義.....	88
表 57 UadpDataSetWriterMessageDataType の構造.....	89
表 58 UadpDataSetReaderMessageDataType 構造体.....	91
表 59 JsonNetworkMessageContentMask の値.....	92
表 60 JsonNetworkMessageContentMask の定義.....	92
表 61 JsonWriterGroupMessageDataType の構造.....	92
表 62 JsonDataSetMessageContentMask 値.....	93
表 63 JsonDataSetMessageContentMask の定義.....	93
表 64 JsonDataSetWriterMessageDataType 構造体.....	94
表 65 JsonDataSetReaderMessageDataType の構造.....	94
表 66 DatagramConnectionTransportDataType の構造.....	95
表 67 DatagramWriterGroupTransportDataType 構造体.....	96
表 68 BrokerConnectionTransportDataType の構造.....	97
表 69 BrokerTransportQualityOfService の値.....	98
表 70 BrokerWriterGroupTransportDataType の構造.....	99
表 71 BrokerDataSetWriterTransportDataType 構造体.....	101
表 72 BrokerDataSetReaderTransportDataType の構造.....	102
表 73 UADP ネットワークメッセージ.....	104
表 74 UADP メッセージセキュリティのためのキーデータのレイアウト.....	108
表 75 AES-CTR の MessageNonce のレイアウト.....	109
表 76 UADP メッセージセキュリティ用カウンタブロックのレイアウト.....	110
表 77 チャンクされた NetworkMessage ペイロードヘッダ.....	111
表 78 Chunked NetworkMessage ペイロードのフィールド.....	111
表 79 UADP データセットペイロードヘッダ.....	112
表 80 UADP データセットペイロード.....	113
表 81 DataSetMessage ヘッダ構造.....	114
表 82 データキーフレーム DataSetMessage の構造.....	117
表 83 データデルタフレームの DataSetMessage 構造体.....	118



表 84 イベント DataSetMessage 構造体 .....	119
表 85 ディスカバリ要求のヘッダ構造 .....	121
表 86 発行者情報要求メッセージの構造 .....	121
表 87 ディスカバリ応答ヘッダの構造 .....	122
表 88 パブリッシャエンドポイントのメッセージ構造 .....	122
表 89 DataSetMetaData メッセージ構造 .....	123
表 90 DataSetWriter 構成メッセージの構造 .....	123
表 91 JSON NetworkMessage の定義 .....	124
表 92 JSON DataSetMessage の定義 .....	125
表 93 JSON DataSetMetaData の定義 .....	127
表 94 UDP 経由で転送される UADP メッセージ .....	128
表 95 イーサネット経由で転送される UADP メッセージ .....	129
表 96 AMQP 標準ヘッダフィールド .....	132
表 97 OPC UA AMQP 標準ヘッダ QualifiedName 名前マッピング .....	133
表 98 OPC UA AMQP 標準ヘッダフィールドの変換規則 .....	133
表 99 PublishSubscribe オブジェクト定義 .....	139
表 100 PubSubKeyType の定義 .....	139
表 101 SecurityGroupType の定義 .....	143
表 102 SecurityGroupFolderType の定義 .....	144
表 103 PublishSubscribeType の定義 .....	151
表 104 HasPubSubConnection の参照タイプ .....	156
表 105 PublishedDataSetType の定義 .....	158
表 106 ExtensionFieldsType の定義 .....	159
表 107 既知の拡張フィールド名 .....	160
表 108 DataSetToWriter 参照タイプ .....	162
表 109 PublishedDataItemsType の定義 .....	162
表 110 PublishedEventsType の定義 .....	166
表 111 DataSetFolderType の定義 .....	168
表 112 PubSubConnectionType の定義 .....	178
表 113 ConnectionTransportType の定義 .....	182
表 114 PubSubGroupType の定義 .....	183
表 115 WriterGroupType の定義 .....	184
表 116 HasDataSetWriter 参照タイプ .....	187
表 117 WriterGroupTransportType の定義 .....	187
表 118 WriterGroupMessageType の定義 .....	187
表 119 ReaderGroupType の定義 .....	188
表 120 HasDataSetReader 参照タイプ .....	189
表 121 ReaderGroupTransportType の定義 .....	191

表 122 ReaderGroupMessageType の定義 .....	191
表 123 DataSetWriterType の定義.....	192
表 124 DataSetWriterTransportType の定義 .....	194
表 125 DataSetWriterMessageType の定義 .....	194
表 126 DataSetReaderType の定義 .....	195
表 127 DataSetReaderTransportType の定義.....	198
表 128 DataSetReaderMessageType の定義.....	198
表 129 SubscribedDataSetType の定義.....	201
表 130 TargetVariablesType の定義.....	201
表 131 SubscribedDataSetMirrorType の定義 .....	204
表 132 PubSubStatusType の定義.....	205
表 133 ステータスオブジェクトの定義.....	206
表 134 PubSubDiagnosticsType.....	208
表 135 PubSubDiagnosticsType のカウンタ .....	208
表 136 DiagnosticsLevel の値 .....	210
表 137 PubSubDiagnosticsCounterType.....	211
表 138 PubSubDiagnosticsCounter 分類値.....	212
表 139 PubSubDiagnosticsRootType.....	212
表 140 PubSubDiagnosticsRootType のライブ値.....	212
表 141 PubSubDiagnosticsConnectionType.....	213
表 142 PubSubDiagnosticsConnectionType のライブ値 .....	213
表 143 PubSubDiagnosticsWriterGroupType.....	213
表 144 PubSubDiagnosticsWriterGroupType のカウンタ .....	214
表 145 PubSubDiagnosticsWriterGroupType のライブ値.....	214
表 146 PubSubDiagnosticsReaderGroupType.....	214
表 147 PubSubDiagnosticsReaderGroupType のカウンタ .....	215
表 148 PubSubDiagnosticsReaderGroupType のライブ値 .....	215
表 149 PubSubDiagnosticsDataSetWriterType .....	215
表 150 PubSubDiagnosticsDataSetWriterType のカウンタ .....	216
表 151 PubSubDiagnosticsDataSetWriterType のライブ値.....	216
表 152 PubSubDiagnosticsDataSetReaderType.....	216
表 153 PubSubDiagnosticsDataSetReaderType のカウンタ .....	217
表 154 PubSubDiagnosticsDataSetReaderType のライブ値.....	217
表 155 PubSubStatusEventType の定義.....	217
表 156 PubSubTransportLimitsExceedEventType の定義 .....	218
表 157 PubSubCommunicationFailureEventType の定義.....	219
表 158 UadpWriterGroupMessageType の定義.....	220
表 159 UadpDataSetWriterMessageType の定義.....	220

表 160 UadpDataSetReaderMessageType の定義.....	221
表 161 JsonWriterGroupMessageType の定義.....	222
表 162 JsonDataSetWriterMessageType の定義.....	223
表 163 JsonDataSetReaderMessageType の定義.....	223
表 164 DatagramConnectionTransportType の定義.....	224
表 165 DatagramWriterGroupTransportType の定義.....	224
表 166 BrokerConnectionTransportType の定義.....	225
表 167 BrokerWriterGroupTransportType の定義.....	226
表 168 BrokerDataSetWriterTransportType の定義.....	226
表 169 Broker Writer の既知の拡張フィールド名.....	227
表 170 BrokerDataSetReaderTransportType の定義.....	228

---

## 1. 範囲

---

この仕様書では OPC Unified Architecture (OPC UA) PubSub 通信モデルを定義します。

OPC UA のパブリッシュ/サブスクライブパターンは、4 章 Service によって定義されたクライアントサーバーパターンを補完する形で定義されます。

2 つのモデルとそれらの異なる用途の概要については、1 章を参照してください。

PubSub を使用すると、OPC UA 情報ソースからのデータやイベントを、デバイスネットワーク内や IT およびアナリティクスクラウドシステム内の必要なオブザーバに配布できます。

この仕様は以下で構成されています。

- PubSub の概念の一般的な紹介
- PubSub 設定パラメータの定義
- PubSub の概念と構成パラメータのトランスポートプロトコルへのマッピング
- PubSub 設定モデル

すべての OPC UA アプリケーションが、定義されたすべてのメッセージとトランスポートプロトコルのマッピングを実装する必要はありません。7 章では、特定のプロファイルに準拠するためにどのマッピングを実装する必要があるかを規定するプロファイルを定義しています。

---

## 2. 引用規格

---

767/5000

以下の文書は、全体的または部分的にこの文書内で参照されています。

パート 1：OPC UA 仕様書：パート 1 - 概念

<http://www.opcfoundation.org/UA/Part1/>

パート 2：OPC UA 仕様書：パート 2 - セキュリティモデル

<http://www.opcfoundation.org/UA/Part2/>

パート 3：OPC UA 仕様書：パート 3 - アドレス空間モデル

<http://www.opcfoundation.org/UA/Part3/>

パート 4：OPC UA 仕様書：パート 4 - サービス

<http://www.opcfoundation.org/UA/Part4/>

パート 5：OPC UA 仕様書：パート 5 - 情報モデル

<http://www.opcfoundation.org/UA/Part5/>

パート 6：OPC UA 仕様書：パート 6 - マッピング

<http://www.opcfoundation.org/UA/Part6/>

パート 7: OPC UA 仕様書: パート 7 - プロファイル

<http://www.opcfoundation.org/UA/Part7/>

パート 8: OPC UA 仕様書: パート 8 - データアクセス

<http://www.opcfoundation.org/UA/Part8/>

パート 12: OPC UA 仕様書: パート 12 - 検出

<http://www.opcfoundation.org/UA/Part12/>

ISO/IEC 19464:2014: Advanced Message Queuing Protocol (AMQP) v1.0

ISO/IEC 20922:2016: Message Queuing Telemetry Transport (MQTT) v3.1.1

RFC 7159: The JavaScript Object Notation (JSON) Data Interchange Format

<http://www.ietf.org/rfc/rfc7159.txt>

---

## 3. 用語、定義および規約

---

### 3.1. 用語と定義

---

#### 3.1.1. Dataset クラス

DataSet の内容を宣言するテンプレート

注 1: DataSet クラスは、複数のパブリッシャでの使用またはサブスクリバでのフィルタリングのための DataSet を入力するために使用されます。

#### 3.1.2. DataSetMetaData

DataSet の内容の説明。

#### 3.1.3. DataSetReader

メッセージ指向ミドルウェアから DataSetMessages を受け取るエンティティ。

注 1: DataSetReader は、メッセージ指向ミドルウェアから受け取った NetworkMessage から DataSetMessage を抽出し、サブスクリバでさらに処理するために DataSetMessage を DataSet にデコードするコンポーネントです。

#### 3.1.4. DataSetWriter

DataSet から DataSetMessages を作成し、メッセージ指向ミドルウェアを介してそれらを公開するエンティティ

注 1：DataSetWriter は、DataSet を DataSetMessage にエンコードし、メッセージ指向ミドルウェアを介して公開するために DataSetMessage を NetworkMessage に組み込みます。

### 3.1.5.PublishedDataSet DataSet として公開されるアプリケーションデータの設定

注 1：PublishedDataSet は、監視対象変数または選択イベントのリストです。

### 3.1.6.SecurityGroup

パブリッシャからのメッセージへのアクセスに使用されるセキュリティ設定とセキュリティキーをグループ化したもの。

注 1：SecurityGroup は、パブリッシャからのメッセージにアクセスするために使用できるセキュリティ設定とセキュリティキーを表す抽象概念です。 SecurityGroup は、SecurityGroupId という一意の識別子で識別されます。 SecurityGroupId はセキュリティキーサービス内で一意です。

### 3.1.7.SubscribedDataSet

受信したデータセットをディスパッチするための設定。

注 1：SubscribedDataSet は、DataSet フィールドのサブスクリバアドレス空間内の変数へのマッピングです。

## 3.2. 略語と記号

---

AMQP	アドバンスドメッセージキュープロトコル
AS	認証サービス
CA	認証局
CRL	証明書失効リスト
CTL	証明書信頼リスト
HMI	ヒューマンマシンインターフェース
IGMP	インターネットグループ管理プロトコル
MIME	多目的インターネットメール拡張
MQTT	MQ テレメトリトランスポート
MTU	最大伝送ユニット
PCP	優先コードポイント
QoS	サービス品質

SKS	セキュリティキーサービス
STS	セキュリティトークンサービス
UA	統一アーキテクチャ
UADP	UA データグラムプロトコル
UDP	ユーザーデータグラムプロトコル
URI	ユニフォームリソース識別子
URL	Uniform Resource Locator
VID	VLAN ID

---

## 4. 概要

---

### 4.1. 応用分野

---

PubSub では、パブリッシャとサブスクライバとしての役割を持つ OPC UA アプリケーションは分離されています。

パブリッシャからデータを受信するサブスクライバの数はパブリッシャに影響しません。

これにより、PubSub は場所の独立性やスケーラビリティが必要なアプリケーションに適しています。

以下は PubSub の使用例です。

- コントローラ間およびコントローラと HMI 間の設定可能な peer-to-peer 通信。  
peer は直接接続されておらず、お互いの存在について知る必要すらありません。  
多くの場合、データ交換には固定の時間枠が必要です。これは、ポイントツーポイント接続または多くの受信者へのデータ配信の場合があります。
- 非同期ワークフロー。  
たとえば、注文処理アプリケーションは、メッセージキューまたはエンタープライズサービスバスに注文を出すことができます。そこから、1 つ以上の作業が処理できます。
- 複数のシステムにログを記録する。  
たとえば、センサーやアクチュエーターは、モニターシステム、HMI、後で照会するためのアーカイブアプリケーションなどにログを書き込むことができます。
- サービスまたはデバイスを表す OPC UA サーバは、クラウドでホストされているアプリケーションにデータをストリーミングできます。  
たとえば、バックエンドサーバー、システム最適化のためのビッグデータ分析、予測メンテナンスなどです。

### 4.2. 抽象化レイヤ

---

PubSub は柔軟に設計されており、特定のメッセージングシステムに限定されません。すべてのコンポーネントとアクティビティは、この節で最初に抽象的に説明されており、実装の仕様を表すものではありません。具体的な通信パラメータは6章で規定されています。具体的なトランスポートプロトコルマッピングとメッセージマッピングは7章で規定されています。これらの抽象化レイヤで定義された PubSub を使用すると、下記2つの例で示すように、異なる特性を持つネットワークを介してさまざまなタイプの情報を転送できます。

- UDP トランスポートとバイナリエンコードされたメッセージを含む PubSub は、少量のデータを頻繁に送信する環境に最適です。  
また、1対1および1対多構成でのデータ交換も可能です。
- JSON データ符号化で確立された標準メッセージングプロトコル（AMQP または MQTT など）を使用すると、クラウド統合パスがサポートされ、最新のストリームおよびバッチ分析システムで情報を簡単に処理できます。

### 4.3. ミドルウェアを使用したデカップリング

---

PubSub では、参加している OPC UA アプリケーションは、パブリッシャとサブスクライバの役割を引き受けられます。パブリッシャはデータのソースですが、サブスクライバはそのデータを消費します。PubSub の通信はメッセージベースです。パブリッシャは、メッセージ指向ミドルウェアにメッセージを送信します。サブスクライバが存在する、しないを判断する必要はありません。同様に、サブスクライバは特定の種類のデータに対し購読を行い、パブリッシャが何であるかを知らなくても、このデータを含むメッセージを処理します。

メッセージ指向ミドルウェアは、分散システム間のメッセージの送受信をサポートするソフトウェアまたはハードウェアインフラストラクチャです。この送受信の実装はメッセージ指向ミドルウェアに依存します。図1は、パブリッシャとサブスクライバがデータを1つ以上の受信者に転送する手段を提供するメッセージ指向ミドルウェアとのみ対話することを示しています。



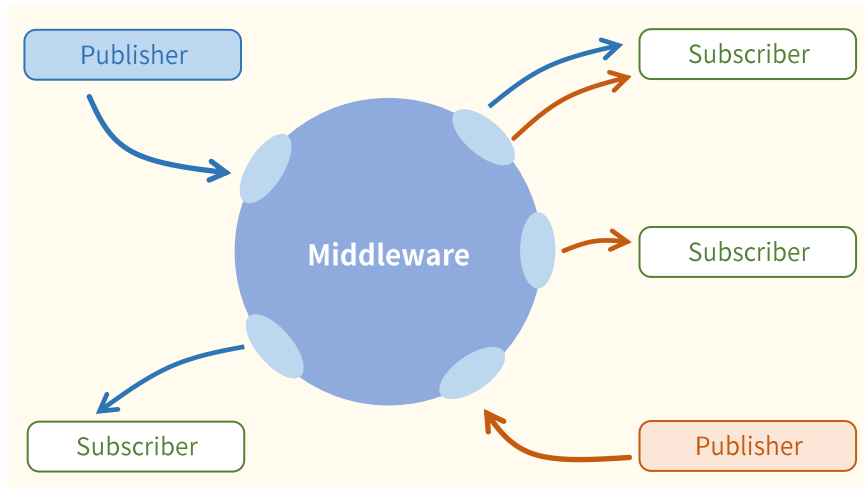


図 1 購読モデルの概要

多数のユースケースをカバーするために、OPC UA PubSub は大きく異なる 2 つのメッセージ指向ミドルウェアバリエーションをサポートしています。

これらは、

- メッセージ指向ミドルウェアが、データグラムベースのメッセージをルーティングできるネットワークインフラストラクチャであるブローカーレス形式。サブスクライバとパブリッシャは UDP のようなデータグラムプロトコルを使用します。
- メッセージ指向ミドルウェアのコアコンポーネントがメッセージブローカーであるブローカーベースのフォーム。サブスクライバとパブリッシャは、AMQP または MQTT などの標準メッセージングプロトコルを使用してブローカーと通信します。すべてのメッセージは、ブローカーが公開する特定のキュー（トピック、ノードなど）に発行され、サブスクライバはこれらのキューを聞くことができます。ブローカーは、パブリッシャの正式なメッセージングプロトコルからサブスクライバの正式なメッセージングプロトコルにメッセージを変換できます。

に分類されます。

## 4.4. モデルの相乗効果

PubSub と Client Server はどちらも OPC UA 情報モデルに基づいています。したがって PubSub は、OPC UA サーバと OPC UA クライアントに簡単に統合できます。通常、パブリッシャは OPC UA サーバ(情報の所有者)になり、サブスクライバは OPC UA クライアントになります。設定用の PubSub 情報モデル(6.2.2 を参照)は、OPC UA クライアントサーバモデルを使用してパブリッシャとサブスクライバの設定を補助します。

しかし、PubSub コミュニケーションはそのような役割依存を必要としません。つまり、OPC UA クライアントはパブリッシャになり、OPC UA サーバはサブスクライバになることができます。実際に、パブリッシャまたはサブスクライバが、

PubSub 通信に参加するために OPC UA サーバまたは OPC UA クライアントのいずれかである必要はありません。

---

## 5. PubSub の概念

---

### 5.1. 導入

---

この節では、OPC UA PubSub の一般的な概念について説明します。

DataSet は、パブリッシャによって提供され、サブスクライバによって消費されるメッセージのペイロードを構成します。DataSet については 5.2 で説明しています。メッセージへのマッピングは 5.3 で説明されています。パブリッシャやサブスクライバのような参加エンティティは 5.4 で説明されています。

抽象通信パラメータは、6 節で説明されています。

このモデルから具体的なメッセージおよびトランスポートプロトコルへのマッピングは、7 章で定義されています。

9 節の PubSub 設定のための OPC UA 情報モデルは、OPC UA PubSub 設定の作成、修正、公開に使用される OPC UA Address 空間内の標準オブジェクトを指定します。

図 2 に、パブリッシャエンティティとサブスクライバエンティティの概要を示します。パブリッシャから 1 つ以上のサブスクライバへのメッセージの流れを示しています。PubSub 通信モデルは他の多くのシナリオをサポートします。たとえば、パブリッシャがデータセットを複数のメッセージ指向ミドルウェアに送信し、サブスクライバが複数のパブリッシャからメッセージを受信する場合があります。

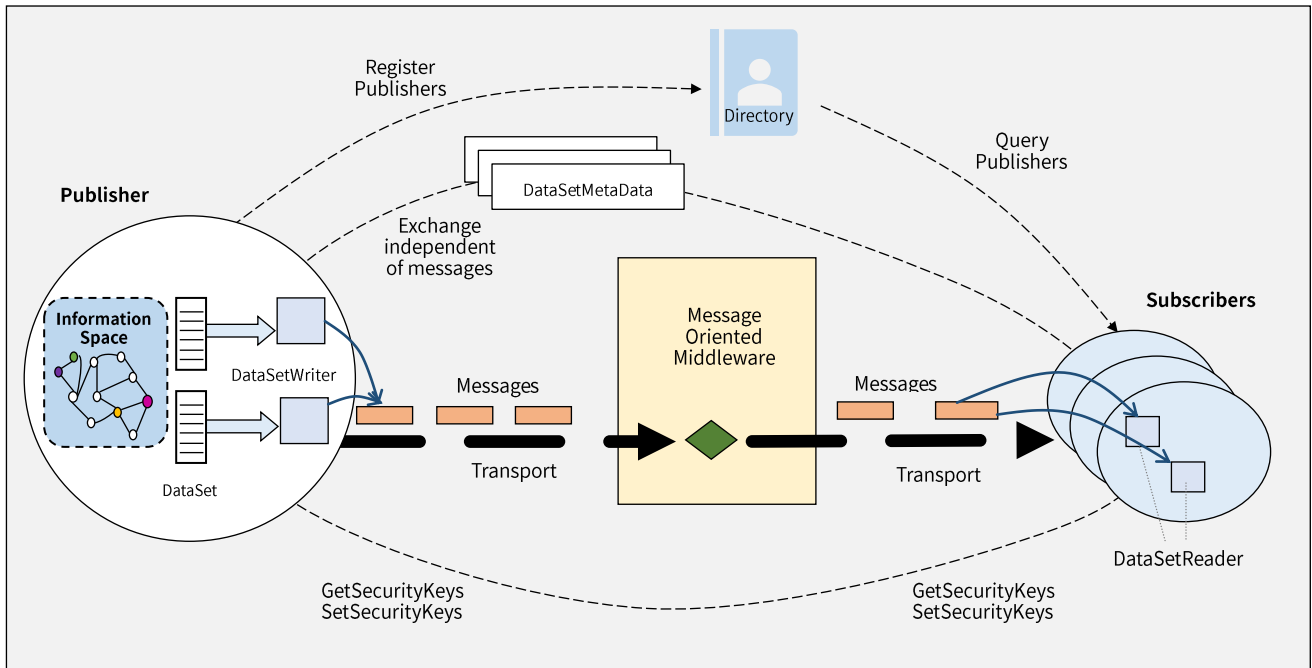


図2 パブリッシャおよびサブスクライバエンティティ

パブリッシャとサブスクライバは疎結合です。両者は大抵の場合、お互いの存在を意識しません。それらは、共通的に理解される特定の種類のデータ(データセット)、これらのデータを含むメッセージの発行特性、およびメッセージ指向ミドルウェアにより関連を持ちます。

図2の「Messages」は NetworkMessages を表します。各 NetworkMessage は、ヘッダ情報(たとえば識別データおよびセキュリティデータ)および1つ以上の DataSetMessages(ペイロード)を含みます。DataSetMessages は、構成されたメッセージセキュリティに従って署名および暗号化されます。セキュリティキーサーバは、メッセージセキュリティに必要なセキュリティキーの配布を担当します。

各 DataSetMessage は DataSet から作成されます。DataSetWriter と呼ばれるパブリッシャのコンポーネントは、DataSetMessages の連続したシーケンスを生成します。DataSet の構文と意味は DataSetMetaData で記述されています。パブリッシャの選択された DataSet 情報とデータ取得パラメータは、PublishedDataSet と呼ばれます。DataSet、DataSetMetaData、および PublishedDataSet については、5.2 で詳しく説明しています。

注1: PubSub ディレクトリは、パブリッシャが自分の PublishedDataSets とその通信パラメータを通知できるようにするオプションのエンティティです。このディレクトリ機能は、この仕様の将来のリリースで予定されています。

## 5.2. DataSet

### 5.2.1.全般

DataSet は、イベントを表す名前と値のペアのリスト、または変数値のリストと考えることができます。

データセットは、イベントまたは変数値のサンプルから作成できます。このアプリケーションデータコレクタの設定は PublishedDataSet です。DataSet フィールドは任意の情報を表すように定義できます。たとえば、それらはパブリッシャの内部変数、パブリッシャからのイベント、またはパブリッシャによって収集されたイベント、ネットワークデータ、またはサブデバイスからのデータです。

5.2.3 で説明されている DataSetMetaData は、DataSet の構造と内容を定義します。

公開するために、DataSet は DataSetMessage にエンコードされます。1 つ以上の DataSetMessages が組み合わされて、NetworkMessage のペイロードが形成されます。

図 3 は、公開用のデータセットの使用法を示しています。

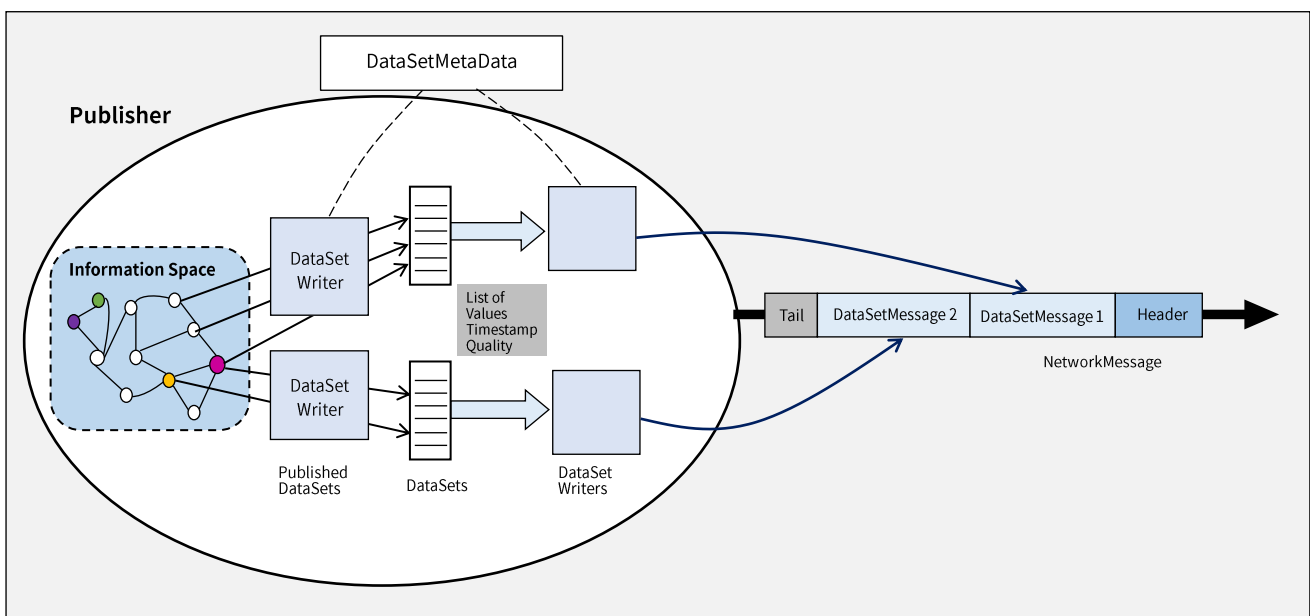


図 3 公開中の DataSet

PublishedDataSet は、Client Server Subscription モデルの Event MonitoredItem またはデータの MonitoredItem のリストのいずれかに類似しています。Event MonitoredItem と同様に、PublishedDataSet は Event フィールドのリストを選択できます。MonitoredItem データと同様に、PublishedDataSet には変数のリストを含めることができます。

DataSet は、自分自身をエンコード、保護、および転送するためのメカニズムを定義していません。DataSetWriter は、

DataSet の DataSetMessage の作成を処理します。DataSetWriter には、DataSetMessage のエンコードと転送の設定が含まれています。これらの設定のほとんどは、選択したメッセージ指向ミドルウェアに依存しています。

データセットの設定およびデータを公開用に取得する方法は、8.2 項で定義されている PubSub 設定モデルを使用するか、ベンダ固有の設定ツールを使用して設定します。

## 5.2.2.DataSetClass

データセットはパブリッシャごとに個別にすることも、DataSetClass から派生させることもできます。このような DataSetClass は、DataSet の内容を宣言するテンプレートとして機能します。DataSetClass は、グローバルに一意的な ID - DataSetClassId (6.2.2.2 を参照) によって識別されます。

DataSetMetaData は、この DataSetClass に基づいて構成されているすべての PublishedDataSet に対して同一です。DataSetClassId は DataSetMetaData の対応するフィールドにあります。

NetworkMessage のすべての DataSetMessages が同じ DataSetClass のインスタンスである DataSet から作成されるとき、このクラスの DataSetClassId は NetworkMessage ヘッダに提供されます。

## 5.2.3.DataSetMetaData

DataSetMetaData は、DataSet の内容と意味を記述します。構造の説明には、全体的な DataSet 属性(例えば、名前とバージョン)と、それらの名前とデータ型を持つ一連のフィールドを含みます。DataSetMetaData 内のフィールドの順序は、公開された DataSetMessages 内の値の順序と一致する必要があります。DataSetMetaDataType は 6.2.2.1.2 で定義されています。

記述例 (簡略化、疑似言語) :

```
Name: "Temperature-Sensor Measurement"
Fields: [1] Name=DeviceName, Type=String
        [2] Name=Temperature, Type=Float, Unit=Celsius, Range={1,100}
```

サブスライバは、DataSetMessage の値を DataSet にデコードするために DataSetMetaData を使用します。サブスライバは、公開されたデータを処理または表示するために名前とデータ型を使用することができます。

各 DataSetMessage には、準拠している DataSetMetaData のバージョンも含まれています。これにより、サブスライバは対応する DataSetMetaData を持っているかどうかを確認できます。関連する ConfigurationVersionDataType は 6.2.2.1.5 で定義されています。

DataSetMetaData は、単一の PublishedDataSet 固有、または DataSetClass に基づいて構成されているすべての PublishedDataSet に対して同一の場合があります(5.2.2 を参照)。

サブスライバが最初の DataSetMetaData を取得するために、以下のオプションがあります。

- サブスライバは OPC UA クライアントであり、パブリッシャ、構成サーバ、またはディレクトリサーバから提供される PubSub 構成モデル (9.1.4.2.1 を参照) から必要な構成情報を取得します。
- サブスライバが PubSub 構成モデルで定義された OPC UA 構成メソッドをサポートします。
- サブスライバは、パブリッシャから NetworkMessage として DataSetMetaData を受け取ります。これには、サブスライバがパブリッシャからこの NetworkMessage を要求するためのオプションが必要になる場合があります。
- サブスライバが製品固有の方法で構成されます。

構成が変更された場合、パブリッシャとサブスライバの間で DataSetMetaData を交換するための以下のオプションがあります。

- DataSetMetaData は、内容が変更された DataSetMessages が送信される前に、パブリッシャからサブスライバに NetworkMessage として送信されます。  
使用されているメッセージ指向ミドルウェアは、メッセージの確実な配信を保証する必要があります。  
メッセージ指向ミドルウェアのマッピングは、サブスライバが DataSetMetaData を要求する方法を定義します。  
受信した DataSetMessage の ConfigurationVersion と一致する新しい DataSetMetaData を受信した OPC Unified Architecture がない場合、サブスライバはエラー状態になります。
- パブリッシャの DataSet が更新されると、サブスライバは PubSub 設定モデルで定義されている OPC UA 設定メソッドを介して自動的に更新されます。
- サブスライバは OPC UA クライアントであり、PubSub 設定モデルによって公開された情報を介してパブリッシャまたは設定サーバからアップデートを取得できます。
- パブリッシャのデータセットが変更されると、サブスライバは製品固有の設定方法で更新されます。

## 5.3. メッセージ

---

### 5.3.1. 全般

メッセージという用語は、メッセージングの世界でさまざまな意図で使用されています。それはペイロード(アプリケーションデータ)だけを示す場合、またはプロトコル、セキュリティ、エンコーディング特有のデータ等も含むネットワークパケットを指す場合があります。混乱を避けるために、この仕様では DataSetMessage という用語をパブリッシャによって提供されるアプリケーションデータ(ペイロード)を意味するように定義し、NetworkMessage という用語を特定のメッセージ指向ミドルウェアから受け渡されるメッセージを意味するものと定義します。

DataSetMessages は NetworkMessages に埋め込まれています。図 4 は、これらのメッセージタイプの関係を示しています。

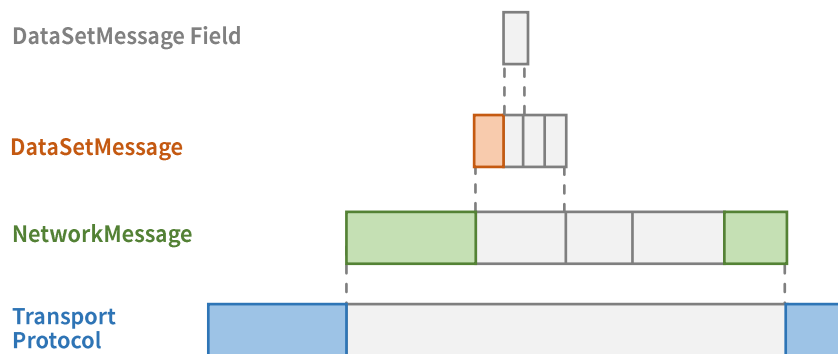


図 4 OPC UA PubSub メッセージレイヤ

トランスポートプロトコル固有のヘッダと定義は 7.3 で説明されています。以下の項目は、DataSetMessage と NetworkMessage の抽象的な定義です。具体的な構造はメッセージマッピングに依存し、7.2 で説明されています。

### 5.3.2.DataSetMessage フィールド

DataSetMessage フィールドは、DataSetMessage 内の DataSet フィールドの表現です。

DataSet フィールドには、実際の値と、ステータスやタイムスタンプなどの値に関する追加情報が含まれています。

DataSet フィールドは、DataValue、Variant、または DataSetMessage フィールドの RawData として表すことができます。この表記方法は 6.2.3.2 で定義された DataSetFieldContentMask に依存します。

値、ステータス、およびタイムスタンプを DataSetMessage に含める必要がある場合は、DataValue としての表記が使用されます。

値または不正なステータスを DataSetMessage に含める必要がある場合は、Variant としての表記が使用されます。

RawData としての表記は最も効率的な形式で、DataSet ごとの共通のステータスとタイムスタンプで十分な場合に使用されます。

### 5.3.3.DataSetMessage

**本資料の続き（全 228 ページ）をご覧になりたい方は、  
株式会社アナザーウェアまでお問い合わせください。**

## CONTACT

OPC UA の開発・サポートのご相談も以下のメールから受け付けております。

 **opc-ua-itron-toolkit@another-ware.co.jp**  
担当：山浦

### 株式会社アナザーウェア

#### 本社

〒221-0835 横浜市神奈川区鶴屋町 2-21-8 第 1 安田ビル 6F

#### 東京オフィス

〒153-0064 東京都目黒区下目黒 3-7-2 小西ビル 3F

**[www.another-ware.co.jp](http://www.another-ware.co.jp)**

©Another Ware Co.,Ltd.

無断で転用・転載することを固く禁じます。

Unauthorized copying prohibited.