



Red Hat AMQ 7.7

AMQ Python クライアントの使用

AMQ Clients 2.7 向け

Red Hat AMQ 7.7 AMQ Python クライアントの使用

AMQ Clients 2.7 向け

Enter your first name here. Enter your surname here.

Enter your organisation's name here. Enter your organisational division here.

Enter your email address here.

法律上の通知

Copyright © 2023 | You need to change the HOLDER entity in the en-US/Using_the_AMQ_Python_Client.ent file |.

The text of and illustrations in this document are licensed by Red Hat under a Creative Commons Attribution–Share Alike 3.0 Unported license ("CC-BY-SA"). An explanation of CC-BY-SA is available at

<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>

. In accordance with CC-BY-SA, if you distribute this document or an adaptation of it, you must provide the URL for the original version.

Red Hat, as the licensor of this document, waives the right to enforce, and agrees not to assert, Section 4d of CC-BY-SA to the fullest extent permitted by applicable law.

Red Hat, Red Hat Enterprise Linux, the Shadowman logo, the Red Hat logo, JBoss, OpenShift, Fedora, the Infinity logo, and RHCE are trademarks of Red Hat, Inc., registered in the United States and other countries.

Linux[®] is the registered trademark of Linus Torvalds in the United States and other countries.

Java[®] is a registered trademark of Oracle and/or its affiliates.

XFS[®] is a trademark of Silicon Graphics International Corp. or its subsidiaries in the United States and/or other countries.

MySQL[®] is a registered trademark of MySQL AB in the United States, the European Union and other countries.

Node.js[®] is an official trademark of Joyent. Red Hat is not formally related to or endorsed by the official Joyent Node.js open source or commercial project.

The OpenStack[®] Word Mark and OpenStack logo are either registered trademarks/service marks or trademarks/service marks of the OpenStack Foundation, in the United States and other countries and are used with the OpenStack Foundation's permission. We are not affiliated with, endorsed or sponsored by the OpenStack Foundation, or the OpenStack community.

All other trademarks are the property of their respective owners.

概要

本ガイドでは、クライアントをインストールして設定する方法、実例を実行し、他の AMQ コンポーネントでクライアントを使用する方法を説明します。

目次

第1章 概要	4
1.1. 主な特長	4
1.2. サポートされる標準およびプロトコル	4
1.3. サポートされる構成	4
1.4. 用語および概念	5
1.5. 本書の表記慣例	6
sudo コマンド	6
ファイルパス	6
変数テキスト	6
第2章 インストール	7
2.1. 前提条件	7
2.2. RED HAT ENTERPRISE LINUX へのインストールを参照してください。	7
2.3. MICROSOFT WINDOWS へのインストールを参照してください。	7
第3章 スタートガイド	9
3.1. 前提条件	9
3.2. RED HAT ENTERPRISE LINUX での HELLO WORLD の実行	9
3.3. MICROSOFT WINDOWS での HELLO WORLD の実行	9
第4章 例	10
4.1. メッセージの送信	10
サンプルの実行	11
4.2. メッセージの受信	11
サンプルの実行	12
第5章 API の使用	13
5.1. メッセージングイベントの処理	13
5.2. イベント関連のオブジェクトへのアクセス	13
5.3. コンテナの作成	13
5.4. コンテナアイデンティティの設定	14
第6章 ネットワーク接続	15
6.1. 接続 URL	15
6.2. 外向き接続の作成	15
6.3. 再接続の設定	15
6.4. フェイルオーバーの設定	16
6.5. 内向き接続の許可	16
第7章 セキュリティー	18
7.1. SSL/TLS を使用した接続のセキュリティー保護	18
7.2. ユーザーとパスワードを使用した接続	18
7.3. SASL 認証の設定	18
7.4. KERBEROS を使用した認証	19
第8章 送信者と受信者	20
8.1. オンデマンドでのキューとトピックの作成	20
8.2. 永続サブスクリプションの作成	21
8.3. 共有サブスクリプションの作成	21
第9章 メッセージ配信	23
9.1. メッセージの送信	23
9.2. 送信されたメッセージの追跡	23

9.3. メッセージの受信	23
9.4. 受信したメッセージの承認	24
第10章 ログギングとトレース	25
10.1. プロトコルログギングの有効化	25
10.2. 分散トレースの有効化	25
第11章 ファイルベースの設定	26
11.1. ファイルの場所	26
11.2. ファイル形式	26
11.3. 設定オプション	27
第12章 相互運用性	28
12.1. 他の AMQP クライアントとの相互運用	28
12.2. AMQ JMS での相互運用	32
JMS メッセージタイプ	32
12.3. AMQ BROKER への接続	32
12.4. AMQ INTERCONNECT への接続	33
付録A サブスクリプションの使用	34
A.1. アカウントへのアクセス	34
A.2. サブスクリプションのアクティベート	34
A.3. リリースファイルのダウンロード	34
A.4. パッケージ用のシステムの登録	34
付録B RED HAT ENTERPRISE LINUX パッケージの使用	36
B.1. 概要	36
B.2. パッケージの検索	36
B.3. パッケージのインストール	36
B.4. パッケージ情報のクエリー	36
付録C 例で AMQ ブローカーの使用	38
C.1. ブローカーのインストール	38
C.2. ブローカーの起動	38
C.3. キューの作成	38
C.4. ブローカーの停止	39

第1章 概要

AMQ Python は、メッセージングアプリケーションを開発するためのライブラリーです。また、AMQP メッセージを送受信する Python アプリケーションを作成できます。

AMQ Python は AMQ Clients (複数の言語やプラットフォームをサポートするメッセージングライブラリースイート) に含まれています。クライアントの概要は、[AMQ Clients の概要](#) を参照してください。本リリースに関する詳細は、[AMQ Clients 2.7 リリースノート](#) を参照してください。

AMQ Python は、[Apache Qpid](#) の Proton API をベースとしています。詳細な API ドキュメントは、[AMQ Python API リファレンス](#) を参照してください。

1.1. 主な特長

- 既存のアプリケーションとの統合を簡素化するイベント駆動型の API
- セキュアな通信用の SSL/TLS
- 柔軟な SASL 認証
- 自動再接続およびフェイルオーバー
- AMQP と言語ネイティブのデータ型間のシームレスな変換
- AMQP 1.0 の全機能へのアクセス
- OpenTracing 標準 (RHEL 7 および 8) に基づく分散トレーシング



重要

AMQ Clients での分散トレーシングはテクノロジープレビュー機能です。テクノロジープレビュー機能は、Red Hat 製品のサービスレベルアグリーメント (SLA) の対象外であり、機能的に完全ではないことがあります。Red Hat は実稼働環境でこれらを使用することを推奨していません。テクノロジープレビューの機能は、最新の製品機能をいち早く提供して、開発段階で機能のテストを行いフィードバックを提供していただくことを目的としています。Red Hat のテクノロジープレビュー機能のサポート範囲に関する詳細は、[テクノロジープレビュー機能のサポート範囲](#) を参照してください。

1.2. サポートされる標準およびプロトコル

AMQ Python は、以下の業界標準およびネットワークプロトコルをサポートします。

- [Advanced Message Queueing Protocol \(AMQP\)](#) のバージョン 1.0
- SSL の後継である TLS ([Transport Layer Security](#)) プロトコルのバージョン 1.0、1.1、1.2、および 1.3
- ANONYMOUS、PLAIN、SCRAM、EXTERNAL、および GSSAPI (Kerberos) を含む、[Cyrus SASL](#) でサポートされる [単純な認証およびセキュリティーレイヤー \(SASL\)](#) メカニズム
- IPv6 での最新の TCP

1.3. サポートされる構成

AMQ Python は、次に示す OS と言語のバージョンをサポートしています。詳細は、[Red Hat AMQ 7 Supported Configurations](#) を参照してください。

- Python 2.6 を使用する Red Hat Enterprise Linux 6
- Python 2.7 を使用する Red Hat Enterprise Linux 7
- Red Hat Enterprise Linux 8 with Python 3.6
- Python 3.6 を搭載した Microsoft Windows 10 Pro
- Python 3.6 を使用する Microsoft Windows Server 2012 R2 および 2016

AMQ Python は、次の AMQ コンポーネントおよびバージョンとの組み合わせでサポートされています。

- AMQ ブローカーのすべてのバージョン
- AMQ Interconnect のすべてのバージョン
- AMQ Online のすべてのバージョン
- A-MQ 6 バージョン 6.2.1 以降

1.4. 用語および概念

本セクションでは、コア API エンティティを紹介し、コア API が連携する方法を説明します。

表1.1 API の用語

エンティティ	説明
Container	接続の最上位のコンテナ。
接続	ネットワーク上の2つのピア間の通信チャネル。これにはセッションが含まれます。
Session	メッセージの送受信を行うためのコンテキスト。送信者および受信者が含まれます。
sender	メッセージをターゲットに送信するためのチャネル。これにはターゲットがあります。
receiver	ソースからメッセージを受信するためのチャネル。これにはソースがあります。
Source	メッセージの名前付きの発信元。
Target	メッセージの名前付き受信先。
メッセージ	情報のアプリケーション固有の部分。
Delivery	メッセージの転送。

AMQ Python は **メッセージ** を送受信します。メッセージは、**senders** と **receivers** を介して、接続されたピアの間で転送されます。送信側および受信側は **セッション** 上で確立されます。セッションは接続上で確立されます。接続は、一意に識別された2つの **コンテナ** 間で確立されます。コネクションには複数のセッションを含めることができますが、多くの場合、必要ありません。API を使用すると、セッションが必要でない限り、セッションを無視できます。

送信ピアは、メッセージ送信用の送信者を作成します。送信側には、リモートピアでキューまたはトピックを識別する **ターゲット** があります。受信ピアは、メッセージ受信用の受信者を作成します。受信側には、リモートピアでキューまたはトピックを識別する **ソース** があります。

メッセージの送信は **配信** と呼ばれます。メッセージとは、送信される内容のことで、ヘッダーやアノテーションなどのすべてのメタデータが含まれます。配信は、そのコンテンツの移動に関連するプロトコルエクステンションです。

配信が完了したことを示すには、送信側または受信側セットのいずれかが解決します。送信側または受信側が解決されたことを知らせると、その配信の通信ができなくなります。受信側は、メッセージを受諾するか、拒否するかどうかを指定することもできます。

1.5. 本書の表記慣例

sudo コマンド

本書では、root 権限を必要とするすべてのコマンドに対して **sudo** が使用されています。すべての変更がシステム全体に影響する可能性があるため、**sudo** を使用する場合は注意が必要です。**sudo** の詳細は、[sudo コマンドの使用](#) を参照してください。

ファイルパス

本書では、すべてのファイルパスが Linux、UNIX、および同様のオペレーティングシステムで有効です (例: `/home/andrea`)。Microsoft Windows では、同等の Windows パスを使用する必要があります (例: `C:\Users\andrea`)。

変数テキスト

本書では、変数を含むコードブロックが紹介されていますが、これは、お客様の環境に固有の値に置き換える必要があります。可変テキストは矢印の中括弧で囲まれ、斜体の等幅フォントとしてスタイル設定されます。たとえば、以下のコマンドでは `<project-dir>` は実際の環境の値に置き換えます。

```
$ cd <project-dir>
```

第2章 インストール

本章では、環境に AMQ Python をインストールする手順を説明します。

2.1. 前提条件

- AMQ リリースファイルおよびリポジトリにアクセスするには、[サブスクリプション](#) が必要です。
- パッケージを Red Hat Enterprise Linux にインストールするには、[システムが登録されている](#) 必要があります。
- AMQ Python を使用するには、お使いの環境に Python をインストールする必要があります。

2.2. RED HAT ENTERPRISE LINUX へのインストール を参照してください。

手順

1. **subscription-manager** コマンドを使用して、必要なパッケージリポジトリをサブスクライブします。必要に応じて、**<variant>** を Red Hat Enterprise Linux のバリエーションの値 (例えば、**server** または **workstation**) に置き換えます。

Red Hat Enterprise Linux 6

```
$ sudo subscription-manager repos --enable=amq-clients-2-for-rhel-6-<variant>-rpms
```

Red Hat Enterprise Linux 7

```
$ sudo subscription-manager repos --enable=amq-clients-2-for-rhel-7-<variant>-rpms
```

Red Hat Enterprise Linux 8

```
$ sudo subscription-manager repos --enable=amq-clients-2-for-rhel-8-x86_64-rpms
```

2. **yum** コマンドを使用して、**python-qp-id-proton** および **python-qp-id-proton-docs** パッケージをインストールします。

```
$ sudo yum install python-qp-id-proton python-qp-id-proton-docs
```

パッケージの使用方法は、[付録B Red Hat Enterprise Linux パッケージの使用](#) を参照してください。

2.3. MICROSOFT WINDOWS へのインストール を参照してください。

手順

1. ブラウザーを開き、access.redhat.com/downloads で Red Hat カスタマーポータル **Product Downloads** ページにログインします。
2. **INTEGRATION AND AUTOMATION** カテゴリで **Red Hat AMQ Clients** エントリーを見つけます。

3. **Red Hat AMQ Clients** をクリックします。**Software Downloads** ページが開きます。
4. **AMQ クライアント 2.7.0 Python.whl** ファイルをダウンロードします。
5. コマンドプロンプトウィンドウを開き、**pip install** コマンドを使用して .whl ファイルをインストールします。

```
> pip install python_qpid_proton-0.31.0-cp36-cp36m-win_amd64.whl
```

第3章 スタートガイド

本章では、環境を設定して簡単なメッセージングプログラムを実行する手順を説明します。

3.1. 前提条件

- ご使用の環境の[インストール](#)手順を完了する必要があります。
- インターフェイス **localhost** およびポート **5672** で接続をリッスンする AMQP 1.0 メッセージブローカーが必要です。匿名アクセスを有効にする必要があります。詳細は、[ブローカーの開始](#)を参照してください。
- **examples** という名前のキューが必要です。詳細は、[キューの作成](#)を参照してください。

3.2. RED HAT ENTERPRISE LINUX での HELLO WORLD の実行

Hello World の例では、ブローカーへの接続を作成し、グリーティングを含むメッセージを **examples** キューに送信して、受信しなおします。成功すると、受信したメッセージをコンソールに出力します。

`examples` ディレクトリーに移動し、**helloworld.py** の例を実行します。

```
$ cd /usr/share/proton/examples/python/  
$ python helloworld.py  
Hello World!
```

3.3. MICROSOFT WINDOWS での HELLO WORLD の実行

Hello World の例では、ブローカーへの接続を作成し、グリーティングを含むメッセージを **examples** キューに送信して、受信しなおします。成功すると、受信したメッセージをコンソールに出力します。

Hello World の例をダウンロードして実行します。

```
> curl -o helloworld.py https://raw.githubusercontent.com/apache/qpid-proton/master/python/examples/helloworld.py  
> python helloworld.py  
Hello World!
```

第4章 例

本章では、サンプルプログラムで AMQ Python を使用方法について説明します。

その他の例については、[AMQ Python サンプルスイート](#) を参照してください。

4.1. メッセージの送信

このクライアントプログラムは <connection-url> を使用してサーバーに接続し、ターゲット <address> の送信者を作成し、<message-body> を含むメッセージを送信して接続を切断して終了します。

例: メッセージの送信

```
from __future__ import print_function

import sys

from proton import Message
from proton.handlers import MessagingHandler
from proton.reactor import Container

class SendHandler(MessagingHandler):
    def __init__(self, conn_url, address, message_body):
        super(SendHandler, self).__init__()

        self.conn_url = conn_url
        self.address = address
        self.message_body = message_body

    def on_start(self, event):
        conn = event.container.connect(self.conn_url)

        # To connect with a user and password:
        # conn = event.container.connect(self.conn_url, user="<user>", password="<password>")

        event.container.create_sender(conn, self.address)

    def on_link_opened(self, event):
        print("SEND: Opened sender for target address '{0}'".format
              (event.sender.target.address))

    def on_sendable(self, event):
        message = Message(self.message_body)
        event.sender.send(message)

        print("SEND: Sent message '{0}'".format(message.body))

        event.sender.close()
        event.connection.close()

def main():
    try:
        conn_url, address, message_body = sys.argv[1:4]
    except ValueError:
```

```

sys.exit("Usage: send.py <connection-url> <address> <message-body>")

handler = SendHandler(conn_url, address, message_body)
container = Container(handler)
container.run()

if __name__ == "__main__":
    try:
        main()
    except KeyboardInterrupt:
        pass

```

サンプルの実行

サンプルプログラムを実行するには、サンプルプログラムをローカルファイルにコピーし、**python** コマンドを使用して呼び出します。

```
$ python send.py amqp://localhost queue1 hello
```

4.2. メッセージの受信

このクライアントプログラムは **<connection-url>** を使用してサーバーに接続し、ソース **<address>** の受信側を作成し、終了するか、**<count>** メッセージに到達するまでメッセージを受信します。

例: メッセージの受信

```

from __future__ import print_function

import sys

from proton.handlers import MessagingHandler
from proton.reactor import Container

class ReceiveHandler(MessagingHandler):
    def __init__(self, conn_url, address, desired):
        super(ReceiveHandler, self).__init__()

        self.conn_url = conn_url
        self.address = address
        self.desired = desired
        self.received = 0

    def on_start(self, event):
        conn = event.container.connect(self.conn_url)

        # To connect with a user and password:
        # conn = event.container.connect(self.conn_url, user="<user>", password="<password>")

        event.container.create_receiver(conn, self.address)

    def on_link_opened(self, event):
        print("RECEIVE: Created receiver for source address '{0}'".format(
            self.address))

    def on_message(self, event):

```

```
message = event.message

print("RECEIVE: Received message '{0}'".format(message.body))

self.received += 1

if self.received == self.desired:
    event.receiver.close()
    event.connection.close()

def main():
    try:
        conn_url, address = sys.argv[1:3]
    except ValueError:
        sys.exit("Usage: receive.py <connection-url> <address> [<message-count>]")

    try:
        desired = int(sys.argv[3])
    except (IndexError, ValueError):
        desired = 0

    handler = ReceiveHandler(conn_url, address, desired)
    container = Container(handler)
    container.run()

if __name__ == "__main__":
    try:
        main()
    except KeyboardInterrupt:
        pass
```

サンプルの実行

サンプルプログラムを実行するには、サンプルプログラムをローカルファイルにコピーし、**python** コマンドを使用して呼び出します。

```
$ python receive.py amqp://localhost queue1
```


第5章 API の使用

詳細は、[AMQ Python API reference](#) および [AMQ Python サンプルスイート](#) を参照してください。

5.1. メッセージングイベントの処理

AMQ Python は非同期イベント駆動型 API です。アプリケーションがイベントを処理する方法を定義するために、ユーザーは **MessagingHandler** クラスでコールバックメソッドを実装します。これらの方法は、ネットワークアクティビティとして呼び出され、タイマーが新規イベントをトリガーします。

例: メッセージングイベントの処理

```
class ExampleHandler(MessagingHandler):
    def on_start(self, event):
        print("The container event loop has started")

    def on_sendable(self, event):
        print("A message can be sent")

    def on_message(self, event):
        print("A message is received")
```

これらはごく一部の一般的なケースイベントのみです。全セットは [AMQ API リファレンス](#) に文書化されています。

5.2. イベント関連のオブジェクトへのアクセス

イベント引数には、イベントが関係するオブジェクトにアクセスするための属性が含まれます。たとえば、**on_connection_opened** イベントはイベント **connection** 属性を設定します。

イベントのプライマリーオブジェクトに加えて、イベントのコンテキストを形成する全オブジェクトも設定されます。特定のイベントに対する関連性のない属性は null です。

例: イベント関連のオブジェクトへのアクセス

```
event.container
event.connection
event.session
event.sender
event.receiver
event.delivery
event.message
```

5.3. コンテナの作成

コンテナは最上位の API オブジェクトです。これは、接続を作成するエントリーポイントであり、メインのイベントループを実行します。多くの場合、これはグローバルイベントハンドラーで構築されます。

例: コンテナの作成

```
handler = ExampleHandler()
container = Container(handler)
container.run()
```

5.4. コンテナアイデンティティの設定

各コンテナインスタンスには、コンテナ ID と呼ばれる一意のアイデンティティがあります。AMQ Python がネットワーク接続を作成する場合、コンテナ ID をリモートピアに送信します。コンテナ ID を設定するには、これを **Container** コンストラクターに渡します。

例: コンテナアイデンティティの設定

```
container = Container(handler)
container.container_id = "job-processor-3"
```

ユーザーが ID を設定しない場合には、コンテナが処理されると、ライブラリーは UUID を生成します。

第6章 ネットワーク接続

6.1. 接続 URL

接続 URL は、新規接続の確立に使用される情報をエンコードします。

接続 URL 構文

```
scheme://host[:port]
```

- **スキーム** - 暗号化されていない TCP の **amqp**、または SSL/TLS 暗号化のある TCP の **amqps** のいずれかの接続トランスポート。
- **ホスト** - リモートのネットワークホスト。値は、ホスト名または数値の IP アドレスの場合があります。IPv6 アドレスは角括弧で囲む必要があります。
- **ポート** - リモートネットワークポート。この値はオプションです。デフォルト値は、**amqp** スキームの場合は 5672 で、**amqps** スキームの場合は 5671 です。

接続 URL サンプル

```
amqps://example.com  
amqps://example.net:56720  
amqp://127.0.0.1  
amqp://[::1]:2000
```

6.2. 外向き接続の作成

リモートサーバーに接続するには、[接続 URL](#) で **Container.connect()** メソッドを呼び出します。通常、これは **MessagingHandler.on_start()** メソッド内で行われます。

例: 外向き接続の作成

```
class ExampleHandler(MessagingHandler):  
    def on_start(self, event):  
        event.container.connect("amqp://example.com")  
  
    def on_connection_opened(self, event):  
        print("Connection", event.connection, "is open")
```

セキュアな接続の作成については、[7章 セキュリティー](#) セクションを参照してください。

6.3. 再接続の設定

再接続することで、クライアントは失われた接続から復旧できます。これは、一時的なネットワークまたはコンポーネントの障害後に、分散システムのコンポーネントが再確立されるように使用されます。

AMQ Python はデフォルトで再接続を有効にします。接続が失われた場合、または接続の試行が失敗した場合、クライアントは少し遅れて再試行します。遅延は、デフォルトの最大値 10 秒まで、新しい試行ごとに指数関数的に増加します。

再接続を無効にするには、**reconnect** 接続オプションを **False** に設定します。

例: 再接続の無効化

```
container.connect("amqp://example.com", reconnect=False)
```

接続試行間の遅延を制御するには、**reset()** メソッドおよび **next()** メソッドを実装するクラスを定義し、**再接続** 接続オプションをそのクラスのインスタンスに設定します。

例: 再接続の設定例

```
class ExampleReconnect(object):
    def __init__(self):
        self.delay = 0

    def reset(self):
        self.delay = 0

    def next(self):
        if self.delay == 0:
            self.delay = 0.1
        else:
            self.delay = min(10, 2 * self.delay)

        return self.delay

container.connect("amqp://example.com", reconnect=ExampleReconnect())
```

next メソッドは、次の遅延を秒単位で返します。**reset** メソッドは、再接続プロセスが開始する前に一度呼び出されます。

6.4. フェイルオーバーの設定

AMQ Python では、複数の接続エンドポイントを設定できます。ある接続に失敗すると、クライアントはリスト内の次の接続を試みます。一覧が使い切られると、プロセスは最初から開始します。

複数の接続エンドポイントを指定するには、**urls** 接続オプションを接続 URL の一覧に設定します。

例: フェイルオーバーの設定

```
urls = ["amqp://alpha.example.com", "amqp://beta.example.com"]
container.connect(urls=urls)
```

url および **urls** オプションを同時に使用するのはエラーです。

6.5. 内向き接続の許可

AMQ Python はインバウンドネットワーク接続を受け入れ、カスタムメッセージングサーバーを構築できます。

接続のリッスンを開始するには、**Container.listen()** メソッドを使用して、ローカルホストアドレスとリッスンするポートが含まれる URL を指定します。

例: 内向き接続の許可

```
class ExampleHandler(MessagingHandler):
    def on_start(self, event):
        event.container.listen("0.0.0.0")

    def on_connection_opened(self, event):
        print("New incoming connection", event.connection)
```

特別な IP アドレス **0.0.0.0** は、利用可能なすべての IPv4 インターフェイスでリッスンします。すべての IPv6 インターフェイスをリッスンするには **:::0** を使用します。

詳細は、[サーバー receive.py の例](#) を参照してください。

第7章 セキュリティー

7.1. SSL/TLS を使用した接続のセキュリティー保護

AMQ Python は SSL/TLS を使用して、クライアントとサーバー間の通信を暗号化します。

SSL/TLS を使用してリモートサーバーに接続するには、**amqps** スキームで接続 URL を使用します。

例: SSL/TLS の有効化

```
container.connect("amqps://example.com")
```

7.2. ユーザーとパスワードを使用した接続

AMQ Python は、ユーザーとパスワードによる接続を認証できます。

認証に使用する認証情報を指定するには、**connect()** メソッドに **user** および **password** オプションを設定します。

例: ユーザーとパスワードを使用した接続

```
container.connect("amqps://example.com", user="alice", password="secret")
```

7.3. SASL 認証の設定

AMQ Python は SASL プロトコルを使用して認証を実行します。SASL はさまざまな認証 **メカニズム** を使用できます。2つのネットワークピアが接続すると、許可されたメカニズムが交換され、両方で許可されている最も強力なメカニズムが選択されます。



注記

クライアントは Cyrus SASL を使用して認証を実行します。Cyrus SASL は、プラグインを使用して特定の SASL メカニズムをサポートします。特定の SASL メカニズムを使用する前に、関連するプラグインをインストールする必要があります。たとえば、SASL PLAIN 認証を使用するには、**cyrus-sasl-plain** プラグインが必要です。

Red Hat Enterprise Linux の Cyrus SASL プラグインのリストを表示するには、**yum search cyrus-sasl** コマンドを使用します。Cyrus SASL プラグインをインストールするには、**yum install PLUG-IN** コマンドを使用します。

デフォルトでは、AMQ Python はローカルの SASL ライブラリー設定でサポートされるすべてのメカニズムを許可します。許可されるメカニズムを制限し、ネゴシエートできるメカニズムを制御するには、**allowed_mechs** 接続オプションを使用します。スペースで区切られたメカニズム名のリストが含まれる文字列を取ります。

例: SASL 認証の設定

```
container.connect("amqps://example.com", allowed_mechs="ANONYMOUS")
```

この例では、サーバーが他のオプションを提供するように接続しても、**ANONYMOUS** メカニズムを使用した認証を強制します。有効なメカニズムには、**ANONYMOUS**、**PLAIN**、**SCRAM-SHA-256**、**SCRAM-SHA-1**、**GSSAPI**、**EXTERNAL** が含まれます。

AMQ Python はデフォルトで SASL を有効にします。これを無効にするには、**sasl_enabled** 接続オプションを `false` に設定します。

例: SASL の無効化

```
event.container.connect("amqps://example.com", sasl_enabled=False)
```

7.4. KERBEROS を使用した認証

Kerberos は、暗号化されたチケットの交換に基づいて一元管理された認証用のネットワークプロトコルです。詳細は、[Kerberos の使用](#) を参照してください。

1. オペレーティングシステムで Kerberos を設定します。Red Hat Enterprise Linux で Kerberos を設定するには [Kerberos を設定する](#) を参照してください。
2. クライアントアプリケーションで **GSSAPI** SASL メカニズムを有効にします。

```
container.connect("amqps://example.com", allowed_mechs="GSSAPI")
```

3. **kinit** コマンドを使用して、ユーザーの認証情報を認証し、作成された Kerberos チケットを保存します。

```
$ kinit <user>@<realm>
```

4. クライアントプログラムを実行します。

第8章 送信者と受信者

クライアントは、送信者と受信者のリンクを使用して、メッセージ配信のチャンネルを表現します。送信者と受信者は一方向であり、送信元はメッセージの発信元に、ターゲットはメッセージの宛先になります。

ソースとターゲットは、多くの場合、メッセージブローカーのキューまたはトピックを参照します。ソースは、サブスクリプションを表すためにも使用されます。

8.1. オンデマンドでのキューとトピックの作成

メッセージサーバーによっては、キューとトピックのオンデマンド作成をサポートします。送信側または受信側が割り当てられている場合、サーバーは送信側ターゲットアドレスまたは受信側ソースアドレスを使用して、アドレスに一致する名前でもキューまたはトピックを作成します。

メッセージサーバーは通常、キュー (1対1のメッセージ配信用) またはトピック (1対多のメッセージ配信用) を作成します。クライアントは、ソースまたはターゲットに **queue** または **topic** 機能を設定してどちらを優先するかを示すことができます。

キューまたはトピックセマンティクスを選択するには、以下の手順に従います。

1. キューとトピックを自動的に作成するようにメッセージサーバーを設定します。多くの場合、これがデフォルト設定になります。
2. 以下の例のように、送信者ターゲットまたは受信者ソースに **queue** または **topic** 機能を設定します。

例: オンデマンドで作成されたキューへの送信

```
class CapabilityOptions(SenderOption):
    def apply(self, sender):
        sender.target.capabilities.put_object(symbol("queue"))

class ExampleHandler(MessagingHandler):
    def on_start(self, event):
        conn = event.container.connect("amqp://example.com")
        event.container.create_sender(conn, "jobs", options=CapabilityOptions())
```

例: オンデマンドで作成されたトピックからの受信

```
class CapabilityOptions(ReceiverOption):
    def apply(self, receiver):
        receiver.source.capabilities.put_object(symbol("topic"))

class ExampleHandler(MessagingHandler):
    def on_start(self, event):
        conn = event.container.connect("amqp://example.com")
        event.container.create_receiver(conn, "notifications", options=CapabilityOptions())
```

詳細は、以下の例を参照してください。

- [queue-send.py](#)
- [queue-recv.py](#)

- [topic-send.py](#)
- [topic-receive.py](#)

8.2. 永続サブスクリプションの作成

永続サブスクリプションは、メッセージの受信側を表すリモートサーバーの状態です。通常、メッセージ受信者は、クライアントが終了すると、破棄されます。ただし、永続サブスクリプションは永続的であるため、クライアントはそれらのサブスクリプションの割り当てを解除してから、後で再度アタッチできます。デタッチ時に受信したすべてのメッセージは、クライアントの再割り当て時に利用できます。

永続サブスクリプションは、クライアントコンテナ ID とレシーバー名を組み合わせることでサブスクリプション ID を形成することで一意に識別されます。これらには、サブスクリプションを回復できるように、安定した値が必要です。

永続サブスクリプションを作成するには、以下の手順に従います。

1. 接続コンテナ ID を **client-1** などの安定した値に設定します。

```
container = Container(handler)
container.container_id = "client-1"
```

2. **durability** および **expiry_policy** プロパティを設定して、受信側ソースで持続性を設定します。

```
class SubscriptionOptions(ReceiverOption):
    def apply(self, receiver):
        receiver.source.durability = Terminus.DELIVERIES
        receiver.source.expiry_policy = Terminus.EXPIRE_NEVER
```

3. **sub-1** などの安定した名前で作成し、ソースプロパティを適用します。

```
event.container.create_receiver(conn, "notifications",
    name="sub-1",
    options=SubscriptionOptions())
```

サブスクリプションからデタッチするには、**Receiver.detach()** メソッドを使用します。サブスクリプションを終了するには、**Receiver.close()** メソッドを使用します。

詳細は、[durable-subscribe.py](#) の例を参照してください。

8.3. 共有サブスクリプションの作成

共有サブスクリプションとは、1つ以上のメッセージレシーバーを表すリモートサーバーの状態のことです。このサブスクリプションは共有されているため、複数のクライアントが同じメッセージのストリームから消費できます。

クライアントは、受信者のソースに **shared** 機能を設定して、共有サブスクリプションを設定します。

共有サブスクリプションは、クライアントコンテナ ID とレシーバー名を組み合わせることでサブスクリプション ID を形成することで一意に識別されます。複数のクライアントプロセスで同じサブスクリプションを特定できるように、これらに安定した値を指定する必要があります。**shared** に加えて **global** 機能が設定されている場合、サブスクリプション識別に受信者名だけが使用されます。

永続サブスクリプションを作成するには、以下の手順に従います。

1. 接続コンテナ ID を **client-1** などの安定した値に設定します。

```
container = Container(handler)
container.container_id = "client-1"
```

2. **shared** 機能を設定して、共有用の受信側ソースを設定します。

```
class SubscriptionOptions(ReceiverOption):
    def apply(self, receiver):
        receiver.source.capabilities.put_object(symbol("shared"))
```

3. **sub-1** などの安定した名前で作成し、ソースプロパティを適用します。

```
event.container.create_receiver(conn, "notifications",
                                name="sub-1",
                                options=SubscriptionOptions())
```

サブスクリプションからデタッチするには、**Receiver.detach()** メソッドを使用します。サブスクリプションを終了するには、**Receiver.close()** メソッドを使用します。

詳細は、[shared-subscribe.py の例](#) を参照してください。

第9章 メッセージ配信

9.1. メッセージの送信

メッセージを送信するには、`on_sendable` イベントハンドラーを上書きし、`Sender.send()` メソッドを呼び出します。`sendable` なイベントは、プロセス `Sender` に少なくとも1つのメッセージを送信するのに十分なクレジットがある場合に実行されます。

例: メッセージの送信

```
class ExampleHandler(MessagingHandler):
    def on_start(self, event):
        conn = event.container.connect("amqp://example.com")
        sender = event.container.create_sender(conn, "jobs")

    def on_sendable(self, event):
        message = Message("job-content")
        event.sender.send(message)
```

詳細は、[send.py の例](#) を参照してください。

9.2. 送信されたメッセージの追跡

メッセージを送信する場合、送信側は転送を表す `delivery` オブジェクトへの参照を保持することができます。メッセージが配信されると、受信側はこれを受け入れるか、拒否します。各配信の結果が送信者に通知されます。

送信されたメッセージの結果を監視するには、`on_accepted` イベントハンドラーおよび `on_rejected` イベントハンドラーを上書きし、配信状態の更新を `send()` から返された配信にマップします。

例: 送信したメッセージの追跡

```
def on_sendable(self, event):
    message = Message(self.message_body)
    delivery = event.sender.send(message)

def on_accepted(self, event):
    print("Delivery", event.delivery, "is accepted")

def on_rejected(self, event):
    print("Delivery", event.delivery, "is rejected")
```

9.3. メッセージの受信

メッセージの受信には、レシーバーを作成し、`on_message` イベントハンドラーを上書きします。

例: メッセージの受信

```
class ExampleHandler(MessagingHandler):
    def on_start(self, event):
        conn = event.container.connect("amqp://example.com")
        receiver = event.container.create_receiver(conn, "jobs")
```

```
def on_message(self, event):  
    print("Received message", event.message, "from", event.receiver)
```

詳細は、[receive.py の例](#) を参照してください。

9.4. 受信したメッセージの承認

配信を明示的に許可または拒否するには、**on_message** イベントハンドラーで **ACCEPTED** または **REJECTED** 状態の **Delivery.update()** メソッドを使用します。

例: 受信したメッセージの承認

```
def on_message(self, event):  
    try:  
        process_message(event.message)  
        event.delivery.update(ACCEPTED)  
    except:  
        event.delivery.update(REJECTED)
```

デフォルトでは、配信を明示的に確認しないと、ライブラリーは **on_message** が返された後に受け入れます。この動作を無効にするには、**auto_accept** receiver オプションを **false** に設定します。

第10章 ロギングとトレース

10.1. プロトコルロギングの有効化

クライアントは AMQP プロトコルフレームをコンソールに記録できます。多くの場合、このデータは問題の診断時に重要になります。

プロトコルロギングを有効にするには、`PN_TRACE_FRM` 環境変数を `1` に設定します。

例: プロトコルロギングの有効化

```
$ export PN_TRACE_FRM=1
$ <your-client-program>
```

プロトコルロギングを無効にするには、`PN_TRACE_FRM` 環境変数の設定を解除します。

10.2. 分散トレースの有効化

クライアントは、OpenTracing 標準の Jaeger 実装に基づいて分散トレーシングを提供します。アプリケーションでトレースを有効にするには、以下の手順に従います。

1. トレーシング依存関係をインストールします。

Red Hat Enterprise Linux 7

```
$ sudo yum install https://dl.fedoraproject.org/pub/epel/epel-release-latest-7.noarch.rpm
$ sudo yum install python2-pip
$ pip install --user --upgrade setuptools
$ pip install --user opentracing jaeger-client
```

Red Hat Enterprise Linux 8

```
$ sudo dnf install python3-pip
$ pip3 install --user opentracing jaeger-client
```

2. プログラムにグローバルトレーサーを登録します。

例: グローバルトレーサー設定

```
from proton.tracing import init_tracer

tracer = init_tracer("<service-name>")
```

Jaeger の設定に関する詳細は、[Jaeger Sampling](#) を参照してください。

テストまたはデバッグの際に、Jaeger が特定の操作を追跡できるように強制できます。詳細は、[Jaeger Python クライアントのドキュメント](#) を参照してください。

アプリケーションをキャプチャーするトレースを表示するには、[Jaeger Getting Started](#) を使用して Jaeger インフラストラクチャーおよびコンソールを実行します。

第11章 ファイルベースの設定

AMQ Python は、**connect.json** という名前のローカルファイルからの接続確立に使用される設定オプションを読み取ることができます。これにより、デプロイメント時にアプリケーションで接続を設定できます。

ライブラリーは、接続オプションを指定せずにアプリケーションがコンテナの **connect** メソッドを呼び出すと、ファイルの読み取りを試みます。

11.1. ファイルの場所

設定されている場合には、AMQ Python は **MESSAGING_CONNECT_FILE** 環境変数の値を使用して設定ファイルを検索します。

MESSAGING_CONNECT_FILE が設定されていない場合には、AMQ Python は以下の場所で **connect.json** という名前のファイルを検索します。最初の一致で停止します。

Linux の場合:

1. **\$PWD/connect.json**: **\$PWD** はクライアントプロセスの現在の作業ディレクトリーです。
2. **\$HOME/.config/messaging/connect.json**: **\$HOME** は現在のユーザーのホームディレクトリーに置き換えます。
3. **/etc/messaging/connect.json**

Windows の場合:

1. **%cd%/connect.json**: **%cd%** はクライアントプロセスの現在の作業ディレクトリーです。

connect.json ファイルが見つからない場合、ライブラリーはすべてのオプションにデフォルト値を使用します。

11.2. ファイル形式

connect.json ファイルには JSON データが含まれ、JavaScript コメントの追加サポートが提供されます。

設定属性はすべてオプションであるか、デフォルト値があるため、簡単な例では詳細をいくつか指定するだけで済みます。

例: 簡単な **connect.json** ファイル

```
{
  "host": "example.com",
  "user": "alice",
  "password": "secret"
}
```

SASL および SSL/TLS オプションは、**"sasl"** および **"tls"** namespace で入れ子になっています。

例: SASL および SSL/TLS オプションを含む **connect.json** ファイル

```
{
```

```

"host": "example.com",
"user": "ortega",
"password": "secret",
"sasl": {
  "mechanisms": ["SCRAM-SHA-1", "SCRAM-SHA-256"]
},
"tls": {
  "cert": "/home/ortega/cert.pem",
  "key": "/home/ortega/key.pem"
}
}

```

11.3. 設定オプション

ドット (.) を含むオプションキーは、namespace にネストされた属性を表します。

表11.1 connect.jsonの設定オプション

キー	値のタイプ	デフォルト値	説明
scheme	string	"amqps"	SSL/TLS のクリアテキストまたは "amqps" の場合は "amqp"
host	string	"localhost"	リモートホストのホスト名または IP アドレス
ポート	文字列または番号	"amqps"	ポート番号またはポートリテラル
user	string	None	認証のユーザー名
password	string	None	認証のパスワード
sasl.mechanism s	リストまたは文字列	none(システムのデフォルト)	有効な SASL メカニズムの JSON リスト。ベア文字列は1つのメカニズムを表します。指定がない場合、クライアントはシステムによって提供されるデフォルトのメカニズムを使用します。
sasl.allow_insecure	boolean	false	クリアテキストパスワードを送信するメカニズムの有効化
tls.cert	string	None	クライアント証明書のファイル名またはデータベース ID
tls.key	string	None	クライアント証明書の秘密鍵のファイル名またはデータベース ID
tls.ca	string	None	CA 証明書のファイル名、ディレクトリー、またはデータベース ID
tls.verify	boolean	true	ホスト名が一致する、有効なサーバー証明書が必要

第12章 相互運用性

本章では、AMQ Python を他の AMQ コンポーネントと組み合わせて使用方法を説明します。AMQ コンポーネントの互換性の概要は、[製品の概要](#) を参照してください。

12.1. 他の AMQP クライアントとの相互運用

AMQP メッセージは [AMQP タイプシステム](#) を使用して設定されます。このような一般的な形式は、異なる言語の AMQP クライアントが相互に対話できる理由の1つです。

メッセージを送信する場合、AMQ Python は自動的に言語ネイティブの型を AMQP でエンコードされたデータに変換します。メッセージの受信時に、リバース変換が行われます。



注記

AMQP タイプの詳細は、Apache Qpid プロジェクトによって維持される [インタラクティブタイプリファレンス](#) を参照してください。

表12.1 AMQP 型

AMQP 型	説明
null	空の値
boolean	true または false の値
char	単一の Unicode 文字
string	Unicode 文字のシーケンス
binary	バイトのシーケンス
byte	署名済み 8 ビット整数
short	署名済み 16 ビット整数
int	署名済み 32 ビット整数
long	署名済み 64 ビット整数
ubyte	署名なしの 8 ビット整数
ushort	署名なしの 16 ビット整数
uint	署名なしの 32 ビット整数
ulong	署名なしの 64 ビット整数
float	32 ビット浮動小数点数

AMQP 型	説明
double	64 ビット浮動小数点数
array	単一型の値シーケンス
list	変数型の値シーケンス
map	異なるキーから値へのマッピング
uuid	ユニバーサル一意識別子
symbol	制限されたドメインからの7ビットの ASCII 文字列
timestamp	絶対的な時点

表12.2 エンコード前およびデコード後における AMQ Python タイプ

AMQP 型	エンコード前の AMQ Python タイプ	デコード後の AMQ Python タイプ
null	None	None
boolean	bool	bool
char	proton.char	unicode
string	unicode	unicode
binary	bytes	bytes
byte	proton.byte	int
short	proton.short	int
int	proton.int32	long
long	long	long
ubyte	proton.ubyte	long
ushort	proton.ushort	long
uint	proton.uint	long
ulong	proton.ulong	long

AMQP 型	エンコード前の AMQ Python タイプ	デコード後の AMQ Python タイプ
float	proton.float32	float
double	float	float
array	proton.Array	proton.Array
list	list	list
map	dict	dict
symbol	proton.symbol	str
timestamp	proton.timestamp	long

表12.3 AMQ Python およびその他の AMQ クライアントタイプ (1/2)

エンコード前の AMQ Python タイプ	AMQ C++ タイプ	AMQ JavaScript タイプ
None	nullptr	null
bool	bool	boolean
proton.char	wchar_t	number
unicode	std::string	string
bytes	proton::binary	string
proton.byte	int8_t	number
proton.short	int16_t	number
proton.int32	int32_t	number
long	int64_t	number
proton.ubyte	uint8_t	number
proton.ushort	uint16_t	number
proton.uint	uint32_t	number
proton.ulong	uint64_t	number

エンコード前の AMQ Python タイプ	AMQ C++ タイプ	AMQ JavaScript タイプ
proton.float32	float	number
float	double	number
proton.Array	-	Array
list	std::vector	Array
dict	std::map	object
uuid.UUID	proton::uuid	number
proton.symbol	proton::symbol	string
proton.timestamp	proton::timestamp	number

表12.4 AMQ Python およびその他の AMQ クライアントタイプ (2/2)

エンコード前の AMQ Python タイプ	AMQ .NET タイプ	AMQ Ruby タイプ
None	null	nil
bool	System.Boolean	true, false
proton.char	System.Char	String
unicode	System.String	String
bytes	System.Byte[]	String
proton.byte	System.SByte	Integer
proton.short	System.Int16	Integer
proton.int32	System.Int32	Integer
long	System.Int64	Integer
proton.ubyte	System.Byte	Integer
proton.ushort	System.UInt16	Integer
proton.uint	System.UInt32	Integer

エンコード前の AMQ Python タイプ	AMQ .NET タイプ	AMQ Ruby タイプ
proton.ulong	System.UInt64	Integer
proton.float32	System.Single	Float
float	System.Double	Float
proton.Array	-	Array
list	Amqp.List	Array
dict	Amqp.Map	Hash
uuid.UUID	System.Guid	-
proton.symbol	Amqp.Symbol	Symbol
proton.timestamp	System.DateTime	Time

12.2. AMQ JMS での相互運用

AMQP は JMS メッセージングモデルへの標準マッピングを定義します。本セクションでは、そのマッピングのさまざまな側面について説明します。詳細は、AMQ JMS [Interoperability](#) の章を参照してください。

JMS メッセージタイプ

AMQ Python は、本文タイプが異なる、単一のメッセージを提供します。一方、JMS API は異なるメッセージタイプを使用してさまざまな種類のデータを表します。次の表は、特定の本文タイプが JMS メッセージタイプにどのようにマップされるかを示しています。

作成される JMS メッセージタイプをさらに明示的に制御するには、**x-opt-jms-msg-type** メッセージアノテーションを設定できます。詳細は、AMQ JMS [Interoperability](#) の章を参照してください。

表12.5 AMQ Python および JMS メッセージタイプ

AMQ Python ボディーのタイプ	JMS メッセージタイプ
unicode	TextMessage
None	TextMessage
bytes	BytesMessage
それ以外のタイプ	ObjectMessage

12.3. AMQ BROKER への接続

AMQ Broker は AMQP 1.0 クライアントと相互運用するために設計されています。以下を確認して、ブローカーが AMQP メッセージング用に設定されていることを確認します。

- ネットワークファイアウォールのポート 5672 が開いている。
- AMQ Broker AMQP アクセプターが有効になっている。[デフォルトのアクセプター設定](#) を参照してください。
- 必要なアドレスがブローカーに設定されている。[アドレス、キュー、およびトピック](#) を参照してください。
- ブローカーはクライアントからのアクセスを許可するように、クライアントは必要なクレデンシャルを送信するように設定されます。[Broker Security](#) を参照してください。

12.4. AMQ INTERCONNECT への接続

AMQ Interconnect は AMQP 1.0 クライアントであれば機能します。以下をチェックして、コンポーネントが正しく設定されていることを確認します。

- ネットワークファイアウォールのポート 5672 が開いている。
- ルーターはクライアントからのアクセスを許可するように、クライアントは必要なクレデンシャルを送信するように設定されます。[ネットワーク接続のセキュリティ保護](#) を参照してください。

付録A サブスクリプションの使用

AMQ は、ソフトウェアサブスクリプションから提供されます。サブスクリプションを管理するには、Red Hat カスタマーポータルでアカウントにアクセスします。

A.1. アカウントへのアクセス

手順

1. access.redhat.com に移動します。
2. アカウントがない場合は、作成します。
3. アカウントにログインします。

A.2. サブスクリプションのアクティベート

手順

1. access.redhat.com に移動します。
2. サブスクリプション に移動します。
3. **Activate a subscription** に移動し、16桁のアクティベーション番号を入力します。

A.3. リリースファイルのダウンロード

.zip、.tar.gz およびその他のリリースファイルにアクセスするには、カスタマーポータルを使用してダウンロードする関連ファイルを検索します。RPM パッケージまたは Red Hat Maven リポジトリを使用している場合は、この手順は必要ありません。

手順

1. ブラウザーを開き、access.redhat.com/downloads で Red Hat カスタマーポータルの **Product Downloads** ページにログインします。
2. **JBOSS INTEGRATION AND AUTOMATION** カテゴリーの Red Hat AMQ エントリーを見つけます。
3. 必要な AMQ 製品を選択します。 **Software Downloads** ページが開きます。
4. コンポーネントの **Download** リンクをクリックします。

A.4. パッケージ用のシステムの登録

RPM パッケージを Red Hat Enterprise Linux にインストールするには、システムが登録されている必要があります。ダウンロードしたリリースファイルを使用している場合は、この手順は必要ありません。

手順

1. access.redhat.com に移動します。
2. **Registration Assistant** に移動します。

3. ご使用の OS バージョンを選択し、次のページに進みます。
4. システムの端末に一覧表示されたコマンドを使用して、登録を完了します。

詳細は、[How to Register and Subscribe a System to the Red Hat Customer Portal](#) を参照してください。

付録B RED HAT ENTERPRISE LINUX パッケージの使用

本セクションでは、Red Hat Enterprise Linux の RPM パッケージとして配信されるソフトウェアを使用する方法を説明します。

B.1. 概要

ライブラリーやサーバーなどのコンポーネントには多くの場合、複数のパッケージが関連付けられています。それらをすべてインストールする必要はありません。必要なものをインストールできます。

プライマリーパッケージは、通常、追加の修飾子がない最もシンプルな名前です。このパッケージは、プログラムのランタイム時にコンポーネントを使用するために必要なすべてのインターフェイスを提供します。

-devel で終わる名前を持つパッケージには、C ライブラリーおよび C++ ライブラリーのヘッダーが含まれます。このパッケージに依存するプログラムを構築する際の、コンパイル時に必要になります。

-docs で終わる名前を持つパッケージには、コンポーネントのドキュメントとサンプルプログラムが含まれます。

RPM パッケージを使用する方法は、以下のリソースのいずれかを参照してください。

- [Red Hat Enterprise Linux 6 - ソフトウェアのインストールおよび管理](#)
- [Red Hat Enterprise Linux 7 - ソフトウェアのインストールおよび管理](#)
- [Red Hat Enterprise Linux 8 - ソフトウェアパッケージの管理](#)

B.2. パッケージの検索

パッケージを検索するには、**yum search** コマンドを使用します。検索結果にはパッケージ名が含まれます。パッケージ名は、このセクションに記載されている他のコマンドで **<package>** の値として使用できます。

```
$ yum search <keyword>...
```

B.3. パッケージのインストール

パッケージをインストールするには、**yum install** コマンドを使用します。

```
$ sudo yum install <package>...
```

B.4. パッケージ情報のクエリー

システムにインストールされているパッケージを一覧表示するには、**rpm -qa** コマンドを使用します。

```
$ rpm -qa
```

特定のパッケージに関する情報を取得するには、**rpm -qi** コマンドを使用します。

```
$ rpm -qi <package>
```


パッケージに関連するファイルを一覧表示するには、**rpm -ql** コマンドを使用します。

```
$ rpm -ql <package>
```


C.4. ブローカーの停止

サンプルの実行が終了したら、**artemis stop** コマンドを使用してブローカーを停止します。

```
$ <broker-instance-dir>/bin/artemis stop
```

改訂日時 : 2023-01-28 12:24:23 +1000