

SIEMENS MindConnect プロバイダ

Version 1.0.0

ユーザーズ ガイド

April 27, 2021

【備考】

【改版履歴】

バージョン	日付	内容
1.0.0	2019-03-05	初版.
	2020-12-01	AddVariable のオプション文字列の誤記修正
	2021-04-27	AddVariable メソッドの説明の誤字修正

【対応機器】

機種	バージョン	注意事項

目次

1. はじめに.....	4
2. プロバイダの概要.....	12
2.1. 概要.....	12
2.2. メソッド・プロパティ.....	13
2.2.1. CaoWorkspace::AddController メソッド.....	13
2.2.2. CaoController::AddVariable メソッド.....	14
2.2.3. CaoVariable:get_VariableNames プロパティ.....	15
2.2.4. CaoVariable:get_Value プロパティ.....	15
2.2.5. CaoVariable:put_Value プロパティ.....	15
2.3. 変数一覧.....	16
2.3.1. CaoController クラス.....	16
2.4. エラーコード.....	18
3. 付録.....	19
3.1. 登録情報ファイル作成方法.....	19
3.2. RAT の更新タイミング.....	21
3.3. MindConnect プロバイダの使用上限.....	21

1. はじめに

本書は、SIEMENS MindSphere の MindConnect に対しデータの送受信を行う CAO プロバイダのユーザーズガイドです。

本書で扱う CAO プロバイダ(CaoProvSIEMENSMindConect.dll)を MindConnect プロバイダと呼びます。

第 2 章に MindConnect プロバイダの概要、変数の詳細を記載しています。第 3 章に MindConnect プロバイダで使用する登録情報ファイル作成方法など MindConnect プロバイダを使用するにあたって必要となる情報を記載しています。

MindConnect プロバイダでは、通信に使用するために MindConnect Library 3.1 を使用しています。

MindConnect Library 3.1 に関しては、以下のサイトを参照してください。

[関連サイトリンク]

<https://support.industry.siemens.com/cs/document/109755348/mindconnect-library-3-1-for-mindsphere-3-0-?dti=0&lc=en-WW>

[MindConnect Library 3.1 のライセンス]

他社製ソフトウェアの使用に関する情報

本製品、ソリューション、またはサービス(以下「本製品」)には、本書に記載の他社製ソフトウェアのコンポーネントが含まれています。該当するコンポーネントとは、Open Source Initiative (www.opensource.org) によって認可されたライセンスのもとで使用許諾を得たオープンソースソフトウェア、または SIEMENS によって決定された同様のライセンス(以下「OSS」)、および/または商用もしくはフリーウェアのソフトウェアコンポーネントを指します。本製品を対象とするその他いかなる契約条件に対しても、OSS のコンポーネントに関しては、適用される OSS ライセンス条件が優先するものとします。本製品の OSS の部分に関しては、著作権使用料無料で提供され、無料で使用することができます。

SIEMENS が、本製品の特定のコンポーネントと適用されるライセンスの定義の通りに GNU LGPL のバージョン 2 以降のもとで使用許諾を得た OSS コンポーネントを組み合わせるか、関連付け、なおかつ付随するオブジェクト・ファイルの使用が制限されていない場合(以下「LGPL 使用許諾モジュール」、それに対し、LGPL 使用許諾モジュールが組み合わせられているか、関連付けられている LGPL 使用許諾済みモジュールとコンポーネントを「組み合わせ製品」という)、関連する LGPL 使用許諾の基準を満たしていれば、次の追加の権利が適用されます。(i) 個人的な使用のために組み合わせ製品を変更することができる(LGPL 使用許諾モジュールの変更したバージョンを再度関連付けるために組み合わせ製品を変更する権利を含むが、それに限定されるものではない)、および (ii) 組み合わせ製品にリバースエンジニアリングを行うことができる(ただし変更のデバッグのみ)。変更に関する権利には、該当する変更を配布する権利は含まれていま

せん。また契約者の方は、このような組み合わせ製品のリバースエンジニアリングから生じるいかなる情報に関しても極秘として維持するものとします。

オープンソースソフトウェアのさらなる使用に関する保証

SIEMENS の保証義務は、契約者と SIEMENS との契約書に記載されています。本製品を SIEMENS が指定した以外の方法で変更したり、使用したりした場合、SIEMENS では本製品、またはいかなる OSS コンポーネントに対しても保証やテクニカルサポートを提供いたしません。以下に記載のライセンス条件には、契約者と個別のライセンサーとの間で適用される免責事項が含まれる場合があります。誤解を避けるため、SIEMENS では他社のライセンサーを代表、または他社を拘束するいかなる保証義務も負いません。

MindConnect プロバイダでは、通信に使用するために openssl 1.0.2k を使用しています。
openssl 1.0.2k に関しては、以下のサイトを参照してください。

[関連サイトリンク]

<https://github.com/openssl/openssl/blob/master/LICENSE>

[openssl 1.0.2k のライセンス]

Apache License

Version 2.0, January 2004

<https://www.apache.org/licenses/>

TERMS AND CONDITIONS FOR USE, REPRODUCTION, AND DISTRIBUTION

1. Definitions.

"License" shall mean the terms and conditions for use, reproduction, and distribution as defined by Sections 1 through 9 of this document.

"Licensor" shall mean the copyright owner or entity authorized by the copyright owner that is granting the License.

"Legal Entity" shall mean the union of the acting entity and all other entities that control, are controlled by, or are under common control with that entity. For the purposes of this definition,

"control" means (i) the power, direct or indirect, to cause the

direction or management of such entity, whether by contract or otherwise, or (ii) ownership of fifty percent (50%) or more of the outstanding shares, or (iii) beneficial ownership of such entity.

"You" (or "Your") shall mean an individual or Legal Entity exercising permissions granted by this License.

"Source" form shall mean the preferred form for making modifications, including but not limited to software source code, documentation source, and configuration files.

"Object" form shall mean any form resulting from mechanical transformation or translation of a Source form, including but not limited to compiled object code, generated documentation, and conversions to other media types.

"Work" shall mean the work of authorship, whether in Source or Object form, made available under the License, as indicated by a copyright notice that is included in or attached to the work (an example is provided in the Appendix below).

"Derivative Works" shall mean any work, whether in Source or Object form, that is based on (or derived from) the Work and for which the editorial revisions, annotations, elaborations, or other modifications represent, as a whole, an original work of authorship. For the purposes of this License, Derivative Works shall not include works that remain separable from, or merely link (or bind by name) to the interfaces of, the Work and Derivative Works thereof.

"Contribution" shall mean any work of authorship, including the original version of the Work and any modifications or additions to that Work or Derivative Works thereof, that is intentionally submitted to Licensor for inclusion in the Work by the copyright owner or by an individual or Legal Entity authorized to submit on behalf of the copyright owner. For the purposes of this definition, "submitted" means any form of electronic, verbal, or written communication sent to the Licensor or its representatives, including but not limited to

communication on electronic mailing lists, source code control systems, and issue tracking systems that are managed by, or on behalf of, the Licensor for the purpose of discussing and improving the Work, but excluding communication that is conspicuously marked or otherwise designated in writing by the copyright owner as "Not a Contribution."

"Contributor" shall mean Licensor and any individual or Legal Entity on behalf of whom a Contribution has been received by Licensor and subsequently incorporated within the Work.

2. Grant of Copyright License. Subject to the terms and conditions of this License, each Contributor hereby grants to You a perpetual, worldwide, non-exclusive, no-charge, royalty-free, irrevocable copyright license to reproduce, prepare Derivative Works of, publicly display, publicly perform, sublicense, and distribute the Work and such Derivative Works in Source or Object form.
3. Grant of Patent License. Subject to the terms and conditions of this License, each Contributor hereby grants to You a perpetual, worldwide, non-exclusive, no-charge, royalty-free, irrevocable (except as stated in this section) patent license to make, have made, use, offer to sell, sell, import, and otherwise transfer the Work, where such license applies only to those patent claims licensable by such Contributor that are necessarily infringed by their Contribution(s) alone or by combination of their Contribution(s) with the Work to which such Contribution(s) was submitted. If You institute patent litigation against any entity (including a cross-claim or counterclaim in a lawsuit) alleging that the Work or a Contribution incorporated within the Work constitutes direct or contributory patent infringement, then any patent licenses granted to You under this License for that Work shall terminate as of the date such litigation is filed.
4. Redistribution. You may reproduce and distribute copies of the Work or Derivative Works thereof in any medium, with or without modifications, and in Source or Object form, provided that You meet the following conditions:

- (a) You must give any other recipients of the Work or Derivative Works a copy of this License; and
- (b) You must cause any modified files to carry prominent notices stating that You changed the files; and
- (c) You must retain, in the Source form of any Derivative Works that You distribute, all copyright, patent, trademark, and attribution notices from the Source form of the Work, excluding those notices that do not pertain to any part of the Derivative Works; and
- (d) If the Work includes a "NOTICE" text file as part of its distribution, then any Derivative Works that You distribute must include a readable copy of the attribution notices contained within such NOTICE file, excluding those notices that do not pertain to any part of the Derivative Works, in at least one of the following places: within a NOTICE text file distributed as part of the Derivative Works; within the Source form or documentation, if provided along with the Derivative Works; or, within a display generated by the Derivative Works, if and wherever such third-party notices normally appear. The contents of the NOTICE file are for informational purposes only and do not modify the License. You may add Your own attribution notices within Derivative Works that You distribute, alongside or as an addendum to the NOTICE text from the Work, provided that such additional attribution notices cannot be construed as modifying the License.

You may add Your own copyright statement to Your modifications and may provide additional or different license terms and conditions for use, reproduction, or distribution of Your modifications, or for any such Derivative Works as a whole, provided Your use, reproduction, and distribution of the Work otherwise complies with the conditions stated in this License.

-
5. Submission of Contributions. Unless You explicitly state otherwise, any Contribution intentionally submitted for inclusion in the Work by You to the Licensor shall be under the terms and conditions of this License, without any additional terms or conditions.
Notwithstanding the above, nothing herein shall supersede or modify the terms of any separate license agreement you may have executed with Licensor regarding such Contributions.

 6. Trademarks. This License does not grant permission to use the trade names, trademarks, service marks, or product names of the Licensor, except as required for reasonable and customary use in describing the origin of the Work and reproducing the content of the NOTICE file.

 7. Disclaimer of Warranty. Unless required by applicable law or agreed to in writing, Licensor provides the Work (and each Contributor provides its Contributions) on an "AS IS" BASIS, WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied, including, without limitation, any warranties or conditions of TITLE, NON-INFRINGEMENT, MERCHANTABILITY, or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. You are solely responsible for determining the appropriateness of using or redistributing the Work and assume any risks associated with Your exercise of permissions under this License.

 8. Limitation of Liability. In no event and under no legal theory, whether in tort (including negligence), contract, or otherwise, unless required by applicable law (such as deliberate and grossly negligent acts) or agreed to in writing, shall any Contributor be liable to You for damages, including any direct, indirect, special, incidental, or consequential damages of any character arising as a result of this License or out of the use or inability to use the Work (including but not limited to damages for loss of goodwill, work stoppage, computer failure or malfunction, or any and all other commercial damages or losses), even if such Contributor has been advised of the possibility of such damages.

 9. Accepting Warranty or Additional Liability. While redistributing the Work or Derivative Works thereof, You may choose to offer,

and charge a fee for, acceptance of support, warranty, indemnity, or other liability obligations and/or rights consistent with this License. However, in accepting such obligations, You may act only on Your own behalf and on Your sole responsibility, not on behalf of any other Contributor, and only if You agree to indemnify, defend, and hold each Contributor harmless for any liability incurred by, or claims asserted against, such Contributor by reason of your accepting any such warranty or additional liability.

END OF TERMS AND CONDITIONS

MindConnect プロバイダでは、通信に使用するために curl-7.52.1 を使用しています。
curl-7.52.1 に関しては、以下のサイトを参照してください。

[関連サイトリンク]

<https://curl.haxx.se/docs/copyright.html>

[curl-7.52.1 のライセンス]

COPYRIGHT AND PERMISSION NOTICE

Copyright (c) 1996 - 2019, Daniel Stenberg, daniel@haxx.se, and many contributors, see the THANKS file.

All rights reserved.

Permission to use, copy, modify, and distribute this software for any purpose with or without fee is hereby granted, provided that the above copyright notice and this permission notice appear in all copies.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT OF THIRD PARTY RIGHTS. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

Except as contained in this notice, the name of a copyright holder shall not be used in advertising or

otherwise to promote the sale, use or other dealings in this Software without prior written authorization of the copyright holder.

2. プロバイダの概要

2.1. 概要

MindConnect プロバイダは, MindConnect Library 3.1 を用いて MindSphere の MindConnect との双方向通信を行う CAO プロバイダです. そのファイル形式は DLL(Dynamic Link Library)であり, CAO エンジンから使用時に動的にロードされます.

MindConnect プロバイダを使用するにあたっては ORiN2SDK をインストールするか, 下表を参照して手作業でレジストリ登録を行う必要があります.

表 2-1 MindConnect プロバイダ

ファイル名	CaoProvSIEMENSMindConnect.dll
ProgID	CaoProv.SIEMENS.MindConnect
レジストリ登録	regsvr32 CaoProv.SIEMENS. MindConnect.dll
レジストリ登録の抹消	regsvr32 /uCaoProv.SIEMENS. MindConnect.dll

2.2. メソッド・プロパティ

2.2.1. CaoWorkspace::AddController メソッド

MindConnect プロバイダは AddController 時に通信用の接続パラメータを参照し、MindConnect との接続を行います。MindConnect プロバイダを使用しているマシンの時刻が実際の時刻と大きく異なる場合、接続が失敗します。



AddController(<bstrCtrlName:BSTR>,<bstrProvName:BSTR>,

<bstrPCName:BSTR>,<bstrOption:BSTR>))

bstrCtrlName : [in] コントローラ名

bstrProvName : [in] プロバイダ名. 固定値 = "CaoProv.SIEMENS.MindConnect"

bstrPcName : [in] プロバイダの実行マシン名

bstrOption : [in] オプション文字列

以下にオプション文字列に指定するリストを示します。

表 2-2 CaoWorkspace::AddController のオプション文字列

オプション ¹	説明
ConfigCertificate=[<ルート証明書フルパス>]	ルート証明書のパスを指定します。省略した場合は2018年現在で使用可能なルート証明書がデフォルト値として設定されます。
StorePath=<ファイル保存パス>	RAT 情報を含む MindSphere に接続するための登録情報が書かれたファイルのパスを設定します。ファイルの作成方法は3.1章を参照
Proxy=[<ホスト名>:<ポート番号>:<プロキシタイプ>:<ユーザー名>:<パスワード>:<ドメイン>]	プロキシの設定を指定します。使用される環境によってはいくつかの設定項目が省略可能です。プロキシタイプは以下の-1~7を選択します。 (-1:PROXY_UNKNOWN, 0:PROXY_HTTP, 1:PROXY_HTTP_1_0, 4:PROXY_SOCKS4, 5:PROXY_SOCKS5, 6:PROXY_SOCKS4A, 7:PROXY_SOCKS5_HOSTNAME)
UserAgent=[< useragent >]	HTTP リクエストのヘッダーに使用されるパラメータを設定します。省略した場合は「custom agent」がデフォルトの値として設定されます。
BaseUrl=[<BaseUrl>]	MindSphere と接続するため基準となる URL です。省略した場合は2018年現在で使用可能なBaseURLがデフォルト値として設定されます。

2.2.2. CaoController::AddVariable メソッド

CaoControllerクラスのAddVariableメソッドは、それぞれのプロバイダが変数オブジェクトを作成するためのメソッドです。変数名には、2.3.1章の変数のみ使用することができます。



AddVariable(<bstrVariableName:VT_BSTR>[,<bstrOption:VT_BSTR>])

<bstrVariableName> : [in] 変数名

<bstrOption> : [in] オプション文字列

オプション文字列には以下のものを用いて、データ送信の同期設定を指定することができます。

¹ 角括弧("[]")内は省略可能を示します。

表 2-3 CaoController::AddVariable のオプション文字列

オプション	意味
DataType=<変数種類>	変数の種類を指定します。 (MSG:メッセージ, BLOB:BLOB, デフォルト:MSG)
DataPointID=<データポイント ID>:<データポイント ID>: ... :<データポイント ID>	DataType に MSG を指定した際に設定が必要となります。データ送信先のデータポイントの ID を指定します。
ConfigurationID=<ConfigurationID>	DataType に MSG を指定した際に設定が必要となります。
FileType=[<FileType>]	DataType に BLOB を指定した際に設定が可能です。アップロードするファイルのタイプを指定します。
Version=[<Version >]	データ交換のサービスバージョンを指定します。アップロードしたファイルのバージョン管理の機能はありません。

2.2.3. CaoVariable:get_VariableNames プロパティ

2.3.1 章の変数を取得します。

2.2.4. CaoVariable:get_Value プロパティ

変数に対応する情報を取得します。各変数の実装状況および取得データについては、2.3.1 章を参照して下さい。

2.2.5. CaoVariable:put_Value プロパティ

変数に対応する情報を設定します。各変数の実装状況および設定データについては、2.3.1 章を参照して下さい。使用できる変数の中でも MindSphere と接続するものは通信を行うため、処理が完了するまで時間がかかるものがあります。

2.3. 変数一覧

2.3.1. CaoController クラス

表 2-4 CaoController クラス ユーザ変数一覧

変数名	データ型	説明	属性		オプション
			get	put	DataType
*	オプション : DataType の指定 に準ずる.	オプション:DataType に準ずる.	-	○	○

表 2-5 CaoController クラス システム変数一覧

変数名	データ型	説明	属性	
			get	put
@Library_VERSION	VT_BSTR	プロバイダ開発に使用した MindConnect Library のバージョン.	○	—
@REGISTRATION_ACCES S_TOKEN	VT_BSTR	最新の RAT(Registration Access Token).	○	—

表 2-6 ユーザ変数 DataType 一覧

オプション名	データ型	説明	属性	
			get	put
MSG	VT_BSTR VT_ARRAY	MindConnect にメッセージデータを同期モードで送信します。AddVariable メソッドで指定した DataPointID に対応する順番に値を並べてください。	-	○
BLOB	VT_BSTR VT_ARRAY	MindConnect に BLOB データを同期モードで送信する。 ファイル情報を以下の順番で配列に格納します。 <送信元ファイルパス>[,<送信先ファイル名>] ※送信先ファイル名は省略可能です。送信先ファイル名を省略した場合には、送信元ファイルのファイル名で保存されます。 ※260 文字以内で指定します。 ※クラウド上に同名ファイルがある場合は上書きされません。	-	○

2.4. エラーコード

MindConnect プロバイダでは、以下の独自エラーコードが定義されています。ORiN2 共通エラーについては、「ORiN2 プログラミングガイド」のエラーコードの章を参照してください。

MindConnectLibrary で表示されるエラーコード一覧は以下 URL で確認できます。

https://developer.mindsphere.io/resources/mindconnect-lib/doxygen/html/mcl_common_8h.html#acbb627504e693369c88e62fe00946674

MindConnectLibrary のエラーコード一覧では上から "MCL_OK", "MCL_FAIL", ... , "MCL_ERROR_CODE_END"と並んでおり、MindConnect プロバイダではそれらを上から順に"80100000", "80100001", ... ," 80100047"に割り当てています。

表 2-7 独自エラーコード一覧

エラー名	エラー番号	説明
E_MCL_RATFILE	0x80100100	登録情報ファイルが存在しない又は、取得に失敗しています。登録情報ファイルが有ることとオプション (StorePath) が正しく設定されていることを確認します。
E_MCL_SEMAPHORE	0x80100103	登録情報ファイルの排他制御に失敗しています。他のソフトが登録情報ファイルを使用していないことを確認します。
E_MCL_USING_RATFILE	0x80100101	登録情報ファイルが使用中で更新できません。他のソフトが登録情報ファイルを使用していないことを確認します。
E_MCL_UPDATA_NUM	0x80100102	DataPointID の設定数が 1050 個を超えています。1050 以下に設定します。

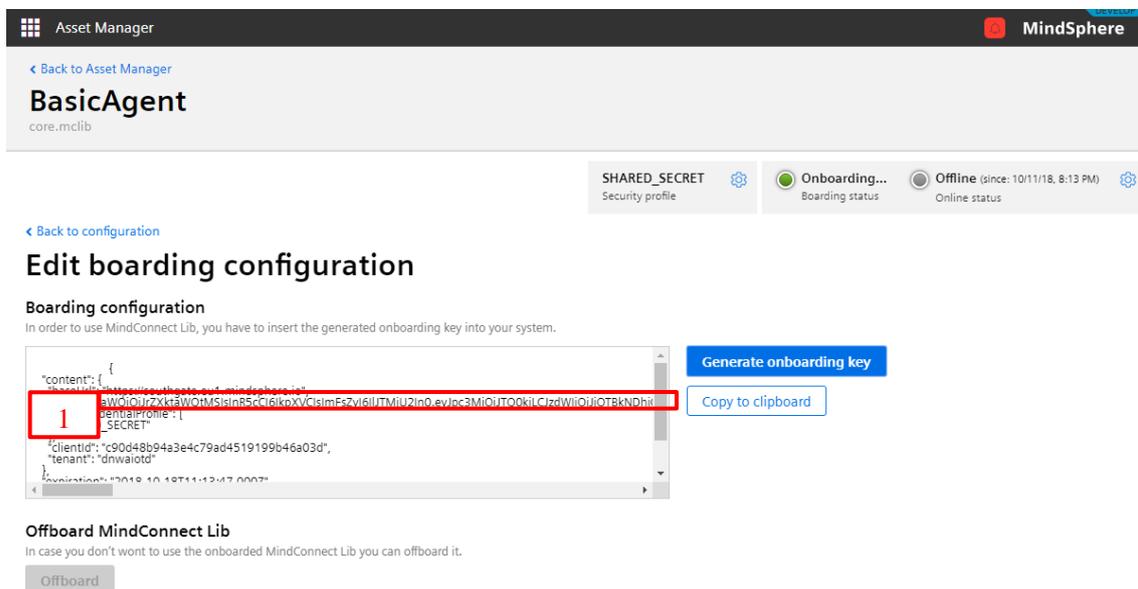
3. 付録

3.1. 登録情報ファイル作成方法

MindConnect プロバイダでは MindSphere 上で作成した Agent の登録情報 (client_id, client_secret, registration_access_token, registration_client_uri) が必要となります。本章では Offboard されている Agent の登録情報を取得し登録情報ファイルを作成する方法を示します。

■ MindSphere の AssetManager から IAT を取得する

MindSphere の Asset Manager から BasicAgent の OnBoarding key を発行し IAT(1)を取得します。画像は 2018 年のものです。



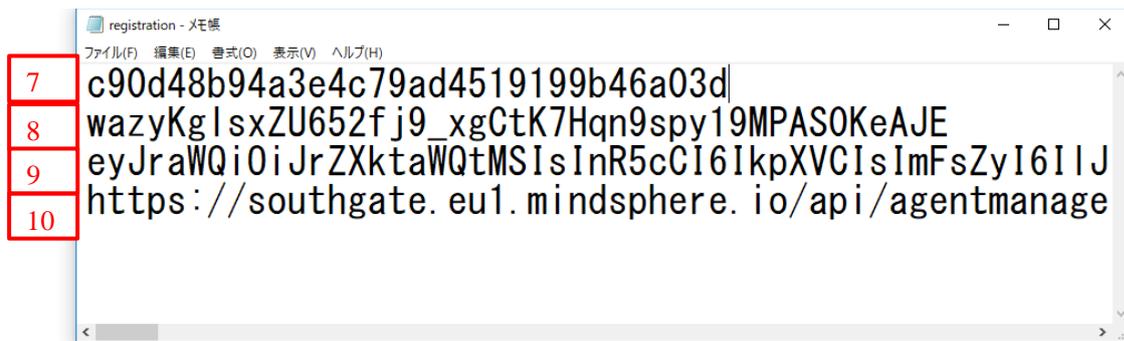
■ IAT を使用して登録情報を取得する

Postman(<https://www.getpostman.com/>)を使用した登録情報の取得手順の例を示します。Postman の初回起動時にはユーザ登録が求められます。ユーザ登録を行うかユーザ登録画面を閉じてください。

- HTTP リクエストメソッドを POST に設定し URL に <https://gateway.eu1.mindsphere.io/api/agentmanagement/v3/register> を入力する(2)
- Authorization タブを選択し、Type に Bearer Token, Token に OnBoarding key 内の IAT(1)を貼り付ける(3)
- Headers タブを選択し、KEY に Content-Type, VALUE に application/json を指定する(4)
- Body タブを選択し、フォームに raw を選択、本文に {} と入力する(5)
- 上記設定が完了したら Send ボタンを押下する(6)
- 登録情報が正しく取得できていることを確認する(7)～(10)

■ 登録情報ファイルの作成

登録情報ファイルはテキストファイル(.txt)形式で作成します。テキストファイルには一行目から順に client_id(7), client_secret(8), registration_access_token(9), registration_client_uri(10)を入力します。このとき、ダブルクォーテーション内の文字を貼り付けます。また、各行の終わりには必ず改行を入れます。



3.2. RAT の更新タイミング

MindConnect では MindSphere と接続するために Registration Access Token (RAT)が必要となります。この RAT の有効期限は1週間であるため、有効期限が過ぎる前に KeyRotation (RAT の更新)を行う必要があります。MindConnect プロバイダでは以下のタイミングで KeyRotation を行います。

- AddController が成功した時
- その日、初めてデータ(またはファイル)をあげる時

もし、1週間以上再接続を行わない、もしくはデータを上げない場合は登録情報ファイルの作成を再度行う必要があります。

3.3. MindConnect プロバイダの使用上限

MindConnect プロバイダを使用するにあたって以下の制限があります。

- 最小のデータ送信間隔はネットワークなどの環境に依存します。推奨値は 10 秒間隔以上です。
- DataPoint の最大設定可能数は 1050 ですが推奨値は 250 個以下です。