
産業IoTプラットフォームで 使用されるNode-REDとは

2019/7/12

日立製作所 中央研究所

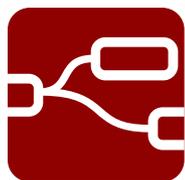
横井 一仁

Contents

1. Node-RED紹介
2. サブプロジェクト紹介: Node-REDダッシュボード
3. サブプロジェクト紹介: ノード部品開発ツールNode generator

1. Node-RED紹介

- 一般的にノンプログラミング開発ツールは、コーディング不要でカスタムアプリを開発できるビジュアルプログラミングツールを指す。
- 調査会社によるノンプログラミング開発ツールの見解
 - 「ノンプログラミング開発ツールの改良によって、自身でアプリを開発できる非エンジニアが劇的に増加する」
 - 「API経由でアクセス可能なデータとの統合が、ノンプログラミング開発ツールでは重要である」



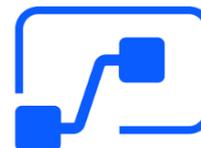
Node-RED



Apache NiFi



Google App Maker



Microsoft Flow

IoTアプリケーション向けのノンプログラミング開発ツール

- 迅速な開発を可能とするビジュアルプログラミング環境
- 新機能を追加できる様々なコネクタ(Node-REDのノード)が存在
- Linux Foundation管理下のオープンソースソフトウェア

(2) コネクタを中央のワークスペースへドラッグアンドドロップ

(4) デプロイボタンをクリックすると直ぐにフローが動作

(1) 様々な機能を持つコネクタを選択

(3) 処理順でコネクタを接続

Node-RED interface showing a workflow for MQTT sensor data processing. The workflow includes nodes for 'Sensor data via MQTT', 'temperature threshold', 'Notification by e-mail', and 'Visualize data on dashboard'. The 'Deploy' button is visible in the top right corner.

Type	mqtt in
Node Help	
Connects to a MQTT broker and subscribes to messages from the specified topic.	
Outputs	
payload	string buffer
a string unless detected as a binary buffer.	
topic	string
the MQTT topic, uses / as a heirarchy	

(1) IoTアプリケーションを迅速に開発可能

- 非エンジニアでも数時間でIoTアプリケーションを開発できる。
- エッジデバイスとクラウドのアプリを同じスキルセットで開発できる。



(2) 産業向けIoTに適した技術、エッジデバイス

- IoTで必要不可欠な技術を利用できる。
(例: REST API、WebSocket、MQTT)
- 業界標準のエッジデバイスに搭載されている。

(3) 誰でも参加可能なオープンな開発コミュニティ

- 105名の開発者がNode-REDを開発中。
- サードパーティのコネクタが2,101個利用可能。



Node-REDのダウンロード数、利用できる環境は日々増加中

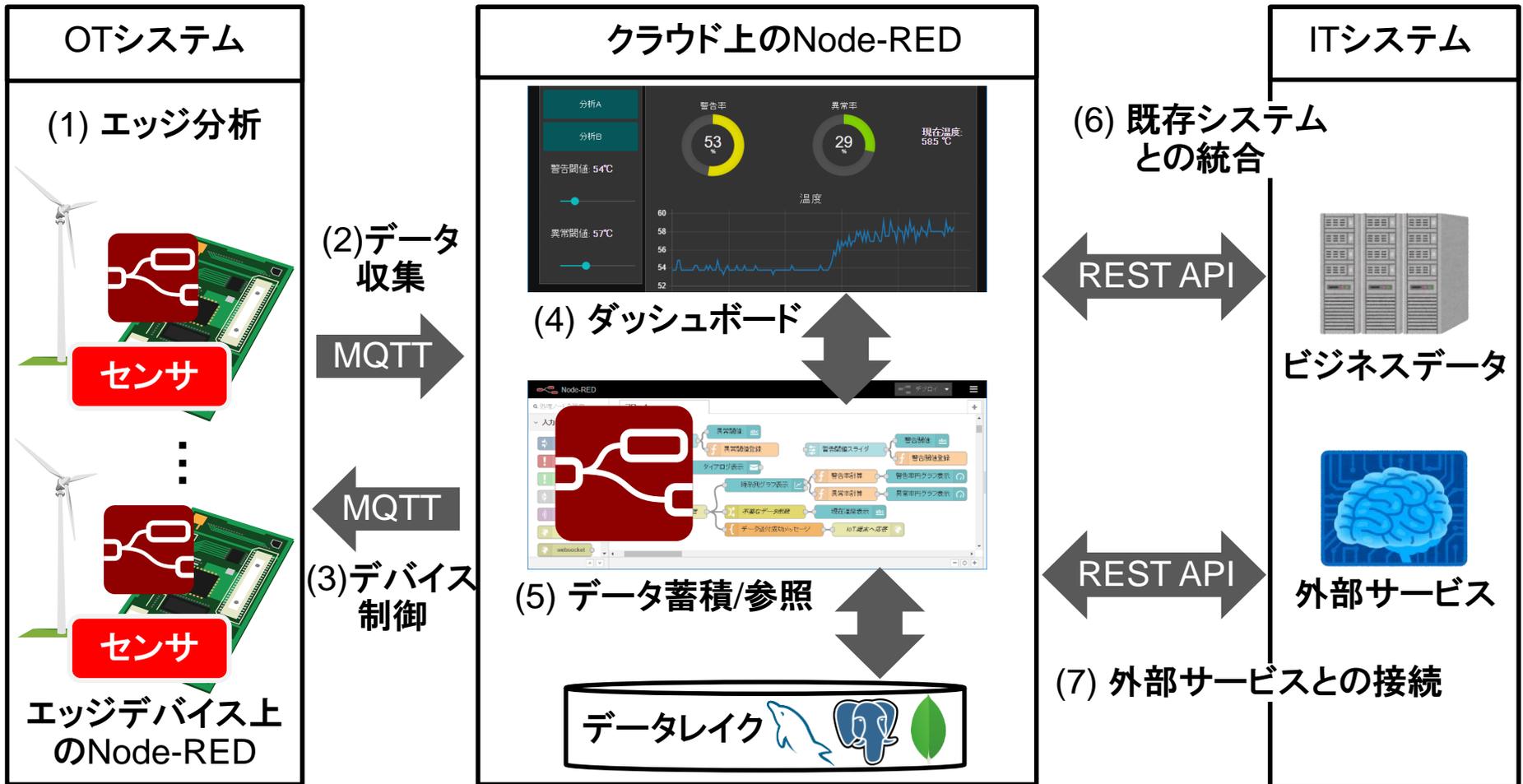
- npmリポジトリからの総ダウンロード数は190万(現在6万DL/月)
- Node-REDのコンテナイメージの総ダウンロード数は1000万以上
- Node-REDがOSイメージに標準搭載されている

Raspberry Piの総出荷台数は1800万台以上(現在60万台出荷/月)



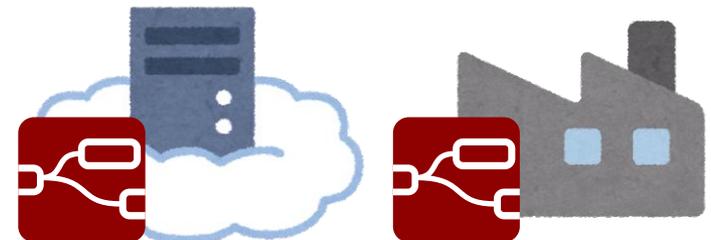
npmリポジトリからのNode-REDのダウンロード数

典型的なIoTプラットフォームで必要となる主要機能が利用できる



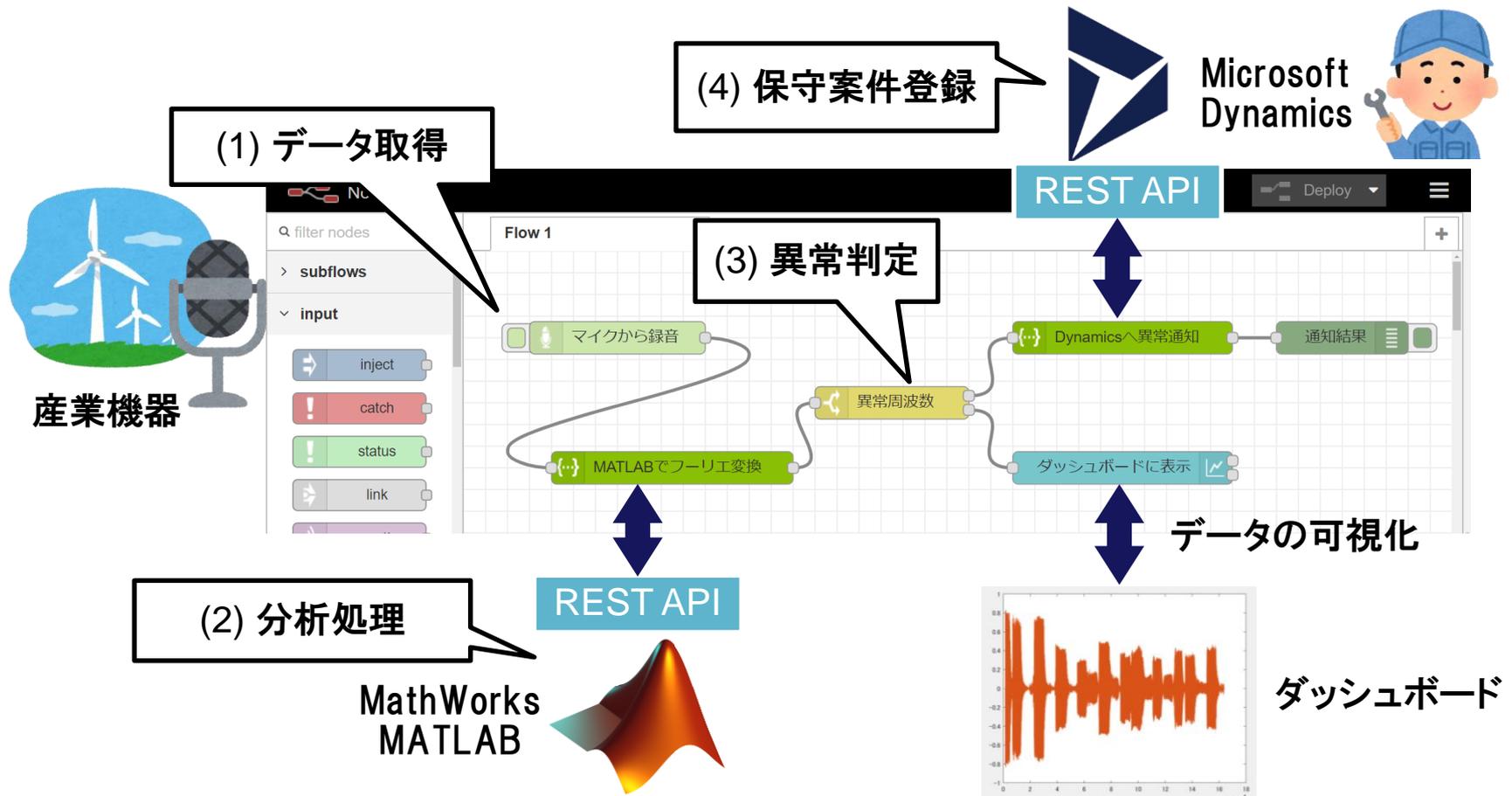
主要なIoTプラットフォームでNode-REDが採用されている

- **クラウド環境**
 - AT&T, AT&T IoT Platform
 - CISCO, Meraki
 - Fujitsu, K5 COLMINA Platform
 - Google, Xively
 - Hitachi, Lumada
 - IBM, IBM Cloud
 - NEC, Obbligato
 - Nokia, Nokia Innovation Platform
 - Orion Labs, Orion Platform
 - Particle, IoT Rules Engine
 - Sense Tecnic, FRED
 - Siemens, MindSphere Visual Flow Creator
 - Uhuru, enebular
- **エッジデバイス**
 - Fujitsu, INTELLIEDGE A700 Appliance
 - GE, Predix Developer Kit
 - Intel, Intel IoT Gateway
 - NEC, CONNEXIVE IoT Connectivity Engine
 - Samsung, Artik
 - Siemens, SIMATIC IOT2020
 - Toshiba, SPINEX
- **コネクタ(Node-REDのノード)**
 - Fujitsu, K5 IoT Platform
 - IBM, dashDB, Cloudant, OpenWhisk, Watson, Watson IoT Platform, Weather Company Data
 - Microsoft, Azure IoT Hub, Azure Cognitive Services, Azure Blob Storage, Azure Cosmos DB, Azure Event Hub, Azure SQL, Azure Table Storage
 - NEC, Mobile Backend Platform SecureWare
 - Siemens, MindConnect



- シーメンス、Visual Flow Creator
<https://youtu.be/rz09FHxGSHE?t=195>
- GE、Predix Developer Kit
<https://youtu.be/pnfSU52ZS0k?t=258>
- IBM、Watson IoT Platform
<https://www.youtube.com/watch?v=4d4P0PV1wUQ>
- NEC、IoT機器接続検証プログラム
<https://jpn.nec.com/iot/partner/ready/index.html>
- 富士通、COLMINA Platform
<https://doc.cloud.global.fujitsu.com/lib/colminapf/jp/manual/usersguide.pdf>
- 東芝、SPINEX
https://www.toshiba.co.jp/tech/review/2017/04/72_04pdf/a09.pdf

MATLABのデータ分析とMicrosoft Dynamicsの業務管理システムをNode-REDを用いて連携



≡ デジタルソリューション迅速開発環境Node-RED

MATLABによる故障予知

Dynamicsへの保守案件登録

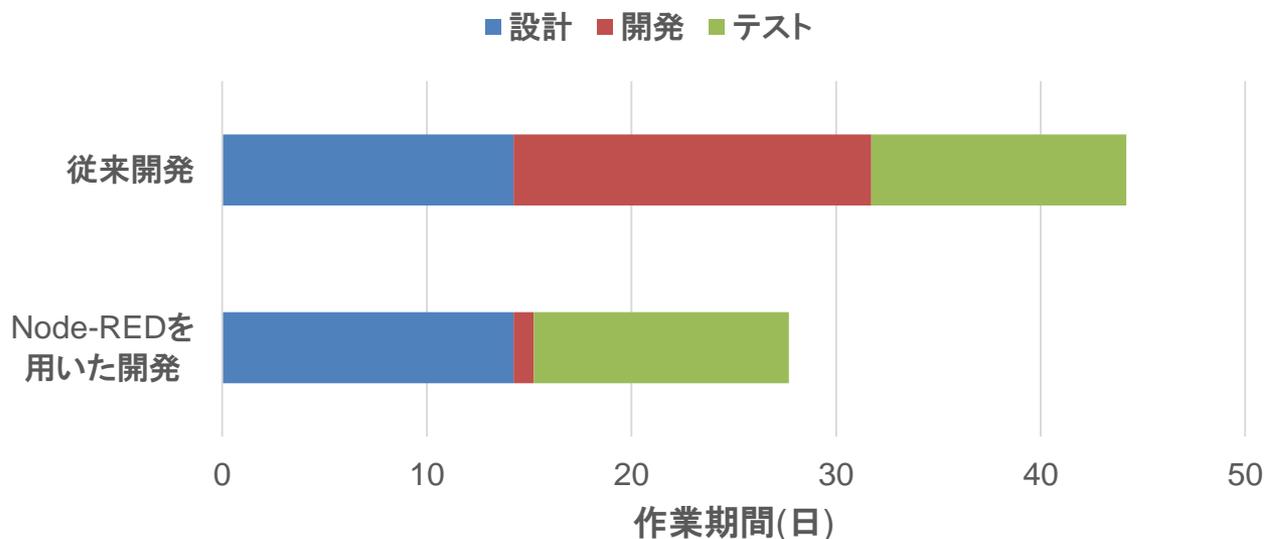
The screenshot displays the Dynamics 365 Incident Monitor interface. The top navigation bar includes 'Dynamics 365', 'Incident Monitor', and 'Area > Incidents'. A left-hand navigation pane lists 'ホーム', '最近の項目', 'ピン留め済み', and 'incidents' (with sub-items 'Incidents' and 'Sounds'). The main content area features a toolbar with 'グラフの表示', '+ 新規', '削除', and '最新の情報に更新'. Below this is an 'Incident List' section with a search box labeled 'レコードの検索'. A table header is visible with columns: 'Tim...', 'Stat...', 'Title', 'Prio...', and 'Det...'. The table body is empty, displaying a message: '使用できるデータがありません。' (No data is available for use). At the bottom, it shows '0 - 0 / 0 (0 個選択済み)'.

分析開始



Node-REDを活用することでIoTシステム/アプリ構築期間を2/3程度に短縮

- ノンプログラミングにより、開発作業期間を短縮
- コネクタ開発容易化技術により、コネクタ開発工数不要化
(REST API仕様書を新規に作成する場合でも半分のコード量で開発可)



作業期間短縮効果見積もり

- Node.jsインストール後にコマンドプロンプトからインストール

```
$ npm install -g --unsafe-perm node-red
```

- エッジデバイス環境のNode-RED

- Raspberry Pi
- Plat'Home OpenBlocks

- クラウド環境のNode-RED

- IBM Cloud
- さくらのクラウド

- クライアント環境のNode-RED

- RedMobile - Node-RED on Android

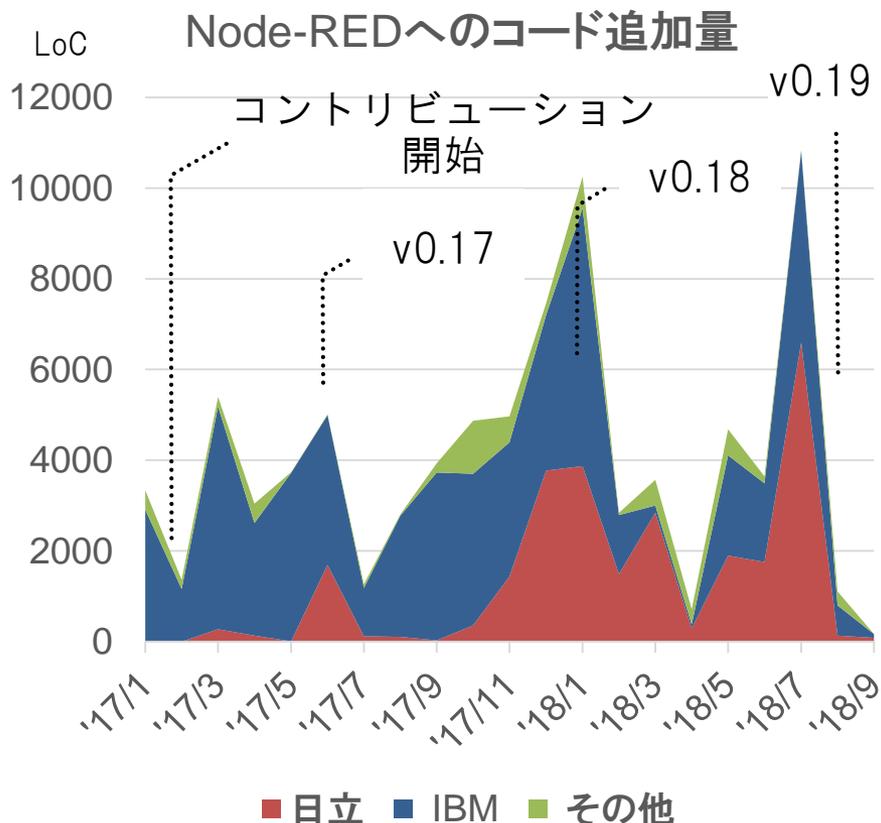
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.okhiroyuki.redmobile>

- Node-RED Desktop

<https://github.com/sakazuki/node-red-desktop>

日立のNode-REDプロジェクトへの貢献

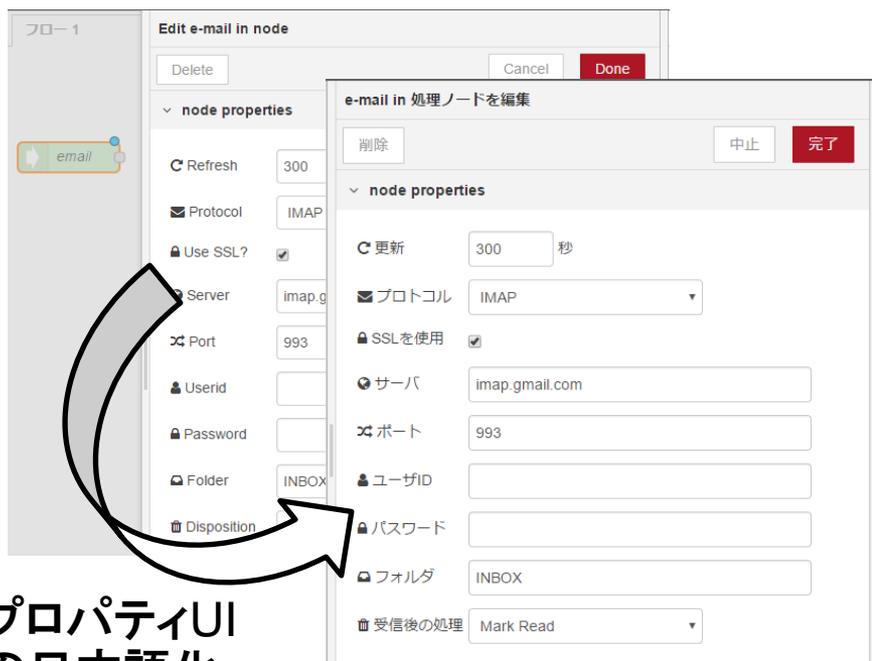
- 日立は2017年にNode-REDプロジェクトに参加
- Node-REDの新機能の開発で貢献
(Persistent Context、sort/batchノード、アイコン変更機能など)



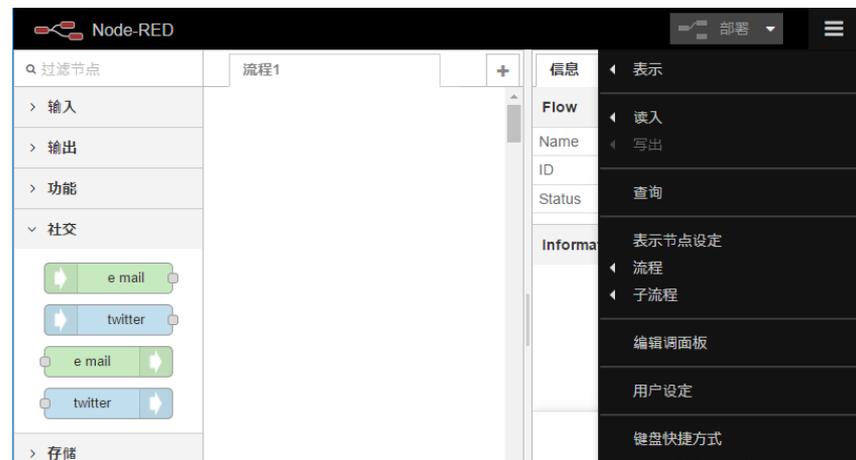
GitHub上の貢献ランキング



- Node-REDの多言語対応としてフローエディタの日本語化を日立が実施
- その後、社外メンバと協力して中国語、韓国語、ドイツ語化



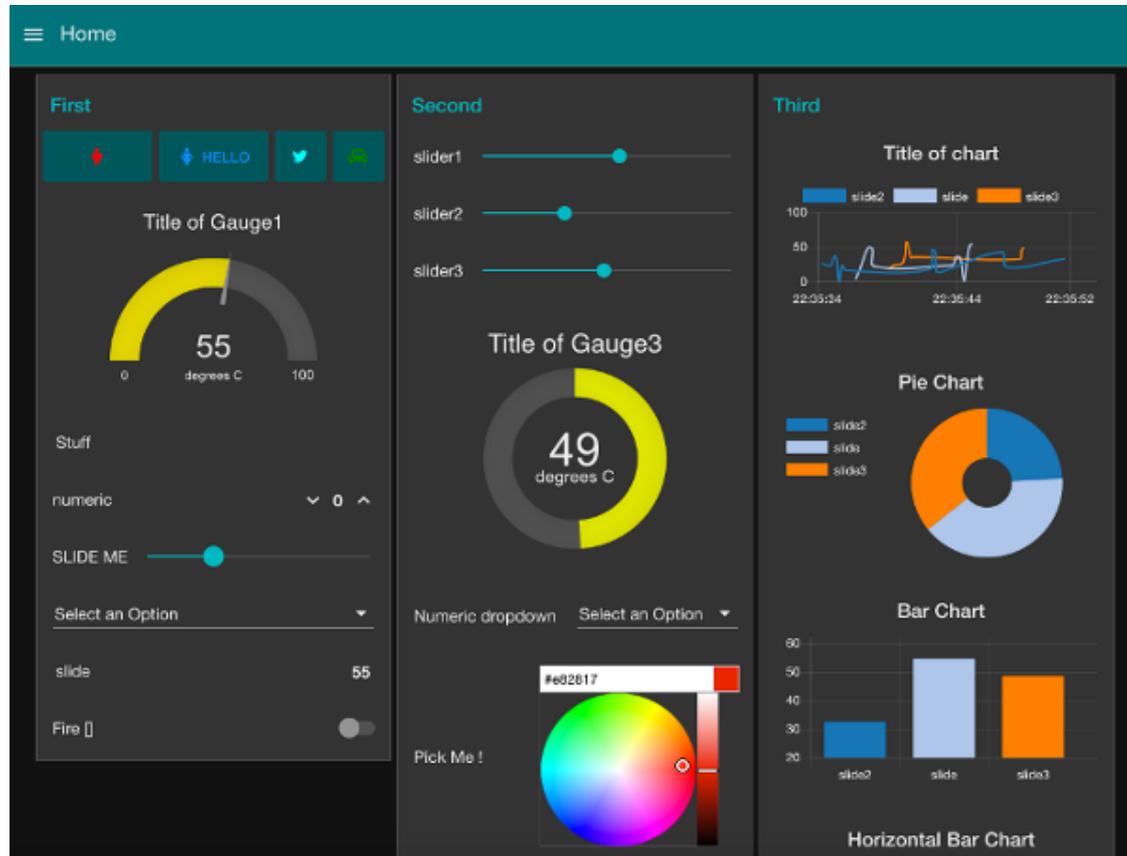
プロパティUI
の日本語化



メニュー、パレットの中国語化

2. サブプロジェクト紹介: Node-REDダッシュボード

- データのグラフ表示や、入力UIを作成するNode-REDの部品
- Node-REDフローエディタ上で開発可能



Node-REDダッシュボードのUI

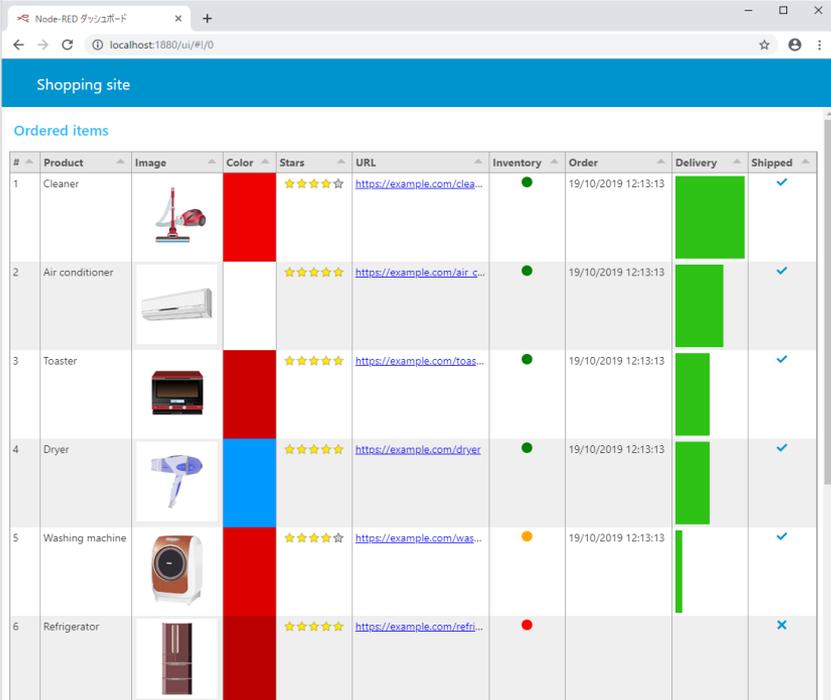
<https://flows.nodered.org/node/node-red-dashboard>

- 標準のダッシュボード部品で表現できない場合は、独自にダッシュボード部品を開発することも可能

Home

Default

Name ▲	Age ▲	Favourite ... ▲	Date... ▲
Kazuhiro Yokoi	35	red	12/09/1983
Oli Bob	12	red	12/08/2017



Shopping site

Ordered items

#	Product	Image	Color	Stars	URL	Inventory	Order	Delivery	Shipped
1	Cleaner		Red	★★★★☆	https://example.com/clea...	●	19/10/2019 12:13:13	■	✓
2	Air conditioner		White	★★★★★	https://example.com/air_c...	●	19/10/2019 12:13:13	■	✓
3	Toaster		Red	★★★★★	https://example.com/toas...	●	19/10/2019 12:13:13	■	✓
4	Dryer		Blue	★★★★★	https://example.com/dryer	●	19/10/2019 12:13:13	■	✓
5	Washing machine		Red	★★★★☆	https://example.com/was...	●	19/10/2019 12:13:13	■	✓
6	Refrigerator		Red	★★★★★	https://example.com/refri...	●			✗

テーブル表示ノードの例

3. サブプロジェクト紹介: ノード部品開発ツールNode generator

- 自社/他社サービスとの接続のため、オリジナルノードの開発が必要となることがある
- 1個のノードは数千行のコード量であるため、ノード開発時間大

数千行のコード

ノード開発時間大

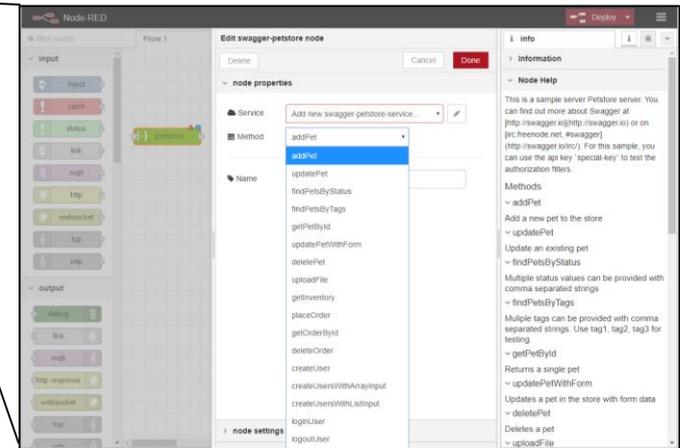
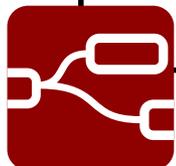
JavaScript
ファイル

HTML
ファイル

オリジナルノード

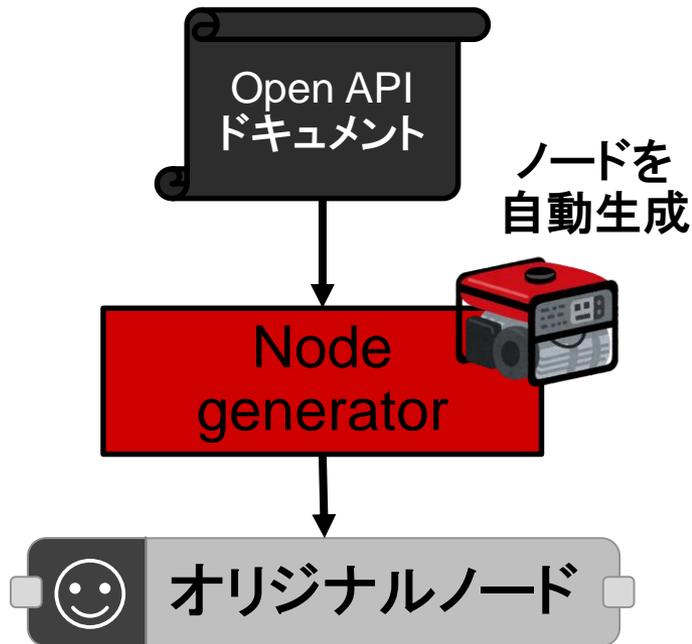
Node.js上
で実行

Node-RED
ランタイム

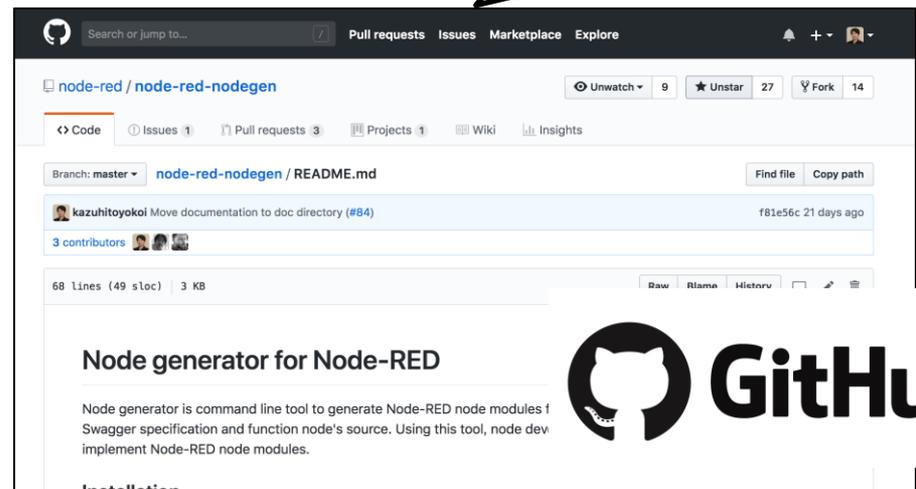


Node-REDフローエディタ
のUI

- Node generatorは、Open APIドキュメントやfunctionノードのソースコードから、ノードを自動生成できるツール
- Linux Foundation (OpenJS Foundation) のオープンソースソフトウェア



“Node-RED Node generator”
で検索すると見つかります

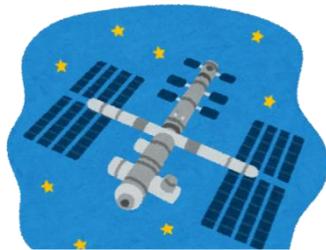


<https://github.com/node-red/node-red-nodegen>

宇宙ステーションを位置情報を取得するノードを作成

- (1) 位置情報取得APIのOpen APIドキュメントからノードを自動生成
- (2) 世界地図上に宇宙ステーションの位置を表示するフローを作成

宇宙ステーション



REST API

ウェブブラウザ



2. 緯度経度
を取得

3. 位置情報データの
フォーマット変換

4. 世界地図上に
ピンを配置

Open API
ドキュメント

1. ノード生成、
インストール

Open APIドキュメント
からノードを自動生成

The image shows a browser window with the Swagger Editor. The left pane displays the Swagger 2.0 JSON definition for an API titled 'ISS Location'. The right pane shows the rendered API documentation, including a description, license information, and a list of API endpoints.

```
1 swagger: "2.0"
2 info:
3   description: The International Space Station is
4     moving at close to 28,000 km/h so its location
5     changes really fast! Where is it right now?
6   version: 4.5.1
7   title: ISS Location
8   license:
9     name: Apache 2.0
10    url: http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0
11    .html
12 host: api.open-notify.org
13 basePath: /
14 schemes:
15   - http
16 paths:
17   /iss-now.json:
18     get:
19       summary: Current ISS location over Earth
20         (latitude/longitude)
21       description: This is a simple api to return
22         the current location of the ISS. It returns
23         the current latitude and longitude of the
24         space station with a unix timestamp for the
25         time the location was valid. This API takes
26         no inputs.
27       operationId: ISSLocationNow
28       produces:
29         - application/json
```

ISS Location 4.5.1

[Base URL: api.open-notify.org/]

The International Space Station is moving at close to 28,000 km/h so its location changes really fast! Where is it right now?

[Apache 2.0](#)

Schemes

HTTP

default

GET	/iss-now.json	Current ISS location over Earth (latitude/longitude)
-----	---------------	--

END

**産業IoTプラットフォームで
使用されるNode-REDとは**

2019/7/12

日立製作所 中央研究所

横井 一仁

HITACHI
Inspire the Next 

- The number of download from npm repository:
<https://npm-stat.com/api/download-counts?package=node-red&from=2015-01-01&until=2019-07-09>
- AT&T, AT&T IoT Platform: <https://flow.att.com>
- FUJITSU Cloud Service K5 COLMINA Platform **ユーザーズガイド**:
<https://k5-doc.jp-east-1.paas.cloud.global.fujitsu.com/doc/jp/colminapf/document/manual/usersguide.pdf>
- IBM Cloud, Node-RED Starter: <https://console.bluemix.net/catalog/starters/node-red-starter>
- Node-RED node for Azure IoT Hub: <https://github.com/Azure/azure-iot-sdk-node/tree/master/device/node-red>
- NEC Mobile Backend Platform: <https://flows.nodered.org/node/node-red-contrib-nec-baas>
- GE Predix Developer Kit: <https://software.intel.com/en-us/predix-developer-kit-adding-sensors>
- Intel, Intel IoT Gateway:
<https://www.intel.com/content/dam/www/public/us/en/documents/solution-briefs/setting-up-to-connect-to-dreamfactory-platform-tutorial.pdf>
- NEC, CONNEXIVE IoT Connectivity Engine: <http://jpn.nec.com/connexive/ice/feature.html>
- Samsung Artik: <https://developer.artik.io/documentation/artik/tutorials/node-red.html>
- Siemens, SIMATIC IOT2020:
<https://w5.siemens.com/italy/web/AD/ProdottieSoluzioni/HomeSCE/SupportoDidattico/PartnerAccordi/Documents/iot2020-flyer-en.pdf>
- **エッジコンピューティングを実現する 社会インフラ・産業分野向け IoTゲートウェイ装置**
https://www.toshiba.co.jp/tech/review/2017/04/72_04pdf/a09.pdf
- Dreamforce2016 Day4: XivelyはIoT導入のカギとなるサービスかも知れない
https://www.terrasky.co.jp/blog/2016/161010_001859.php
- Fujitsu Client Computing Devices Product Facts
<https://sp.ts.fujitsu.com/dmsp/Publications/public/br-Facts-Client-Computing-Devices.pdf>
- Siemens, MindSphere Visual Flow Creator: <https://documentation.mindsphere.io/resources/pdf/visual-flow-creator-en.pdf>
- A node to call REST API for FUJITSU Cloud Service K5 IoT Platform
<https://flows.nodered.org/node/node-red-contrib-fjiotpfhttp>
- Nokia, Nokia Innovation Platform, Node-RED
https://platform.innovation.nokia.com/services.php?service_id=5911efac48d5f4645c849b8c
- Uhuru, enebular: <https://enebular.com/>
- node-red-contrib-azure: <https://github.com/Azure/node-red-contrib-azure>
- NEC, SecureWare/Credential Lifecycle Manager: <https://jpn.nec.com/secureware/clm/function.html>
- FRED, <https://fred.sensetecnic.com>
- Node-RED Agent for the MindConnect API, <https://flows.nodered.org/node/@mindconnect/node-red-contrib-mindconnect>
- Particle, IoT Rules Engine, <https://www.particle.io/iot-rules-engine/>
- Orion Labs, Orion Platform, <https://www.orionlabs.io/product/>
- NEC、**企業のビジネスモデル変革に向けてPLMソリューション「Obbligato」の基盤を刷新**, https://jpn.nec.com/press/201902/20190205_02.html

- IBM, Watson, dashDB, Cloudant, and OpenWhisk are registered trademarks of International Business Machines Corporation.
- AT&T is a registered trademark of AT&T Inc.
- Fujitsu and COLMINA are registered trademarks of Fujitsu Ltd.
- Microsoft is a registered trademark of Microsoft Corporation.
- NEC and CONNEXIVE are registered trademarks of NEC Corporation.
- GE and Predix are registered trademarks of General Electric Company.
- Intel is a registered trademark of Intel Corporation.
- Samsung is a registered trademark of Samsung C&T Corporation.
- Samsung Artik is a registered trademark of Samsung Electronics Co. Ltd.
- Siemens and SIMATIC are registered trademarks of Siemens Aktiengesellschaft.
- Toshiba is a registered trademark of Toshiba Corporation.
- SPINEX is a registered trademark of Toshiba Digital Solutions Corporation.
- MySQL is a registered trademark of MySQL Aktiebolag.
- MongoDB is a registered trademark of MongoDB Limited.
- Cisco and Meraki are registered trademarks of Cisco Technology, Inc.
- Google is a registered trademark of Google Inc.