

Web of Things標準によるIoT相互運用と Node-REDの活用

Node-RED Con Tokyo 2020

2020/10/10

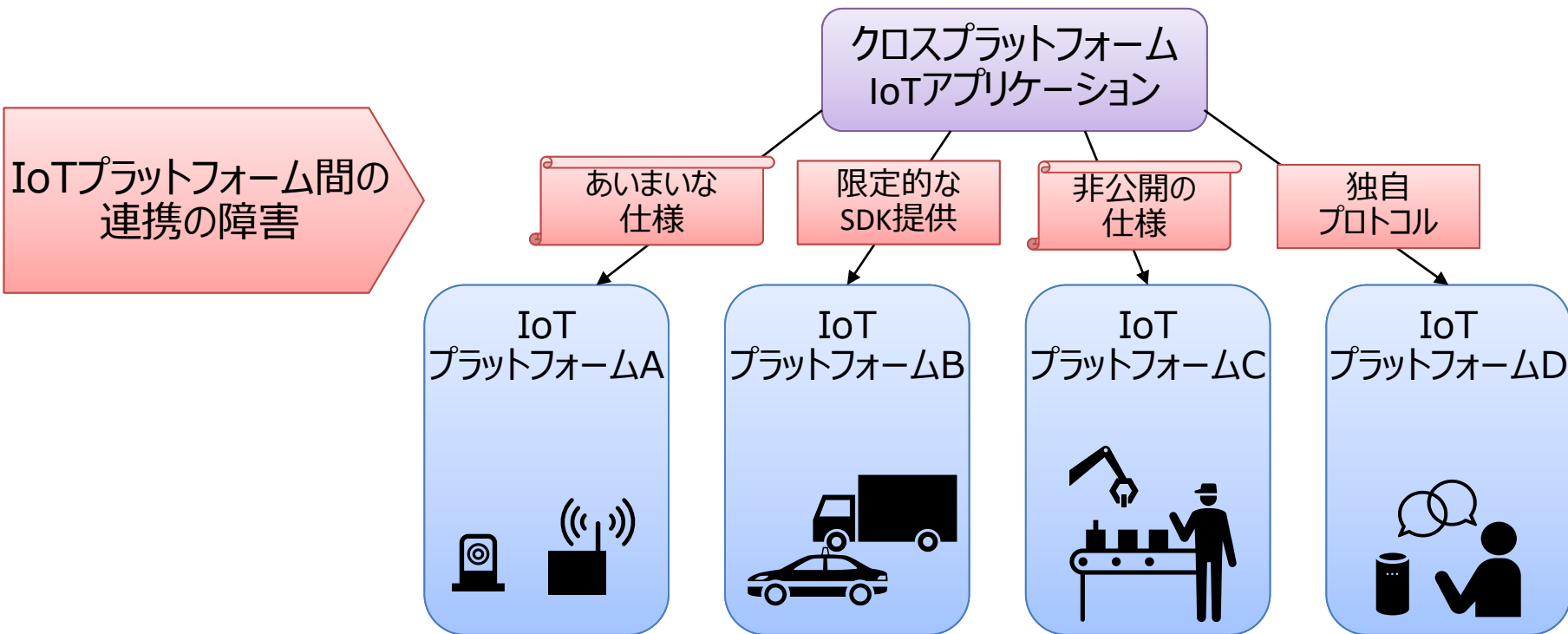
株式会社 日立製作所

東村邦彦 横井一仁

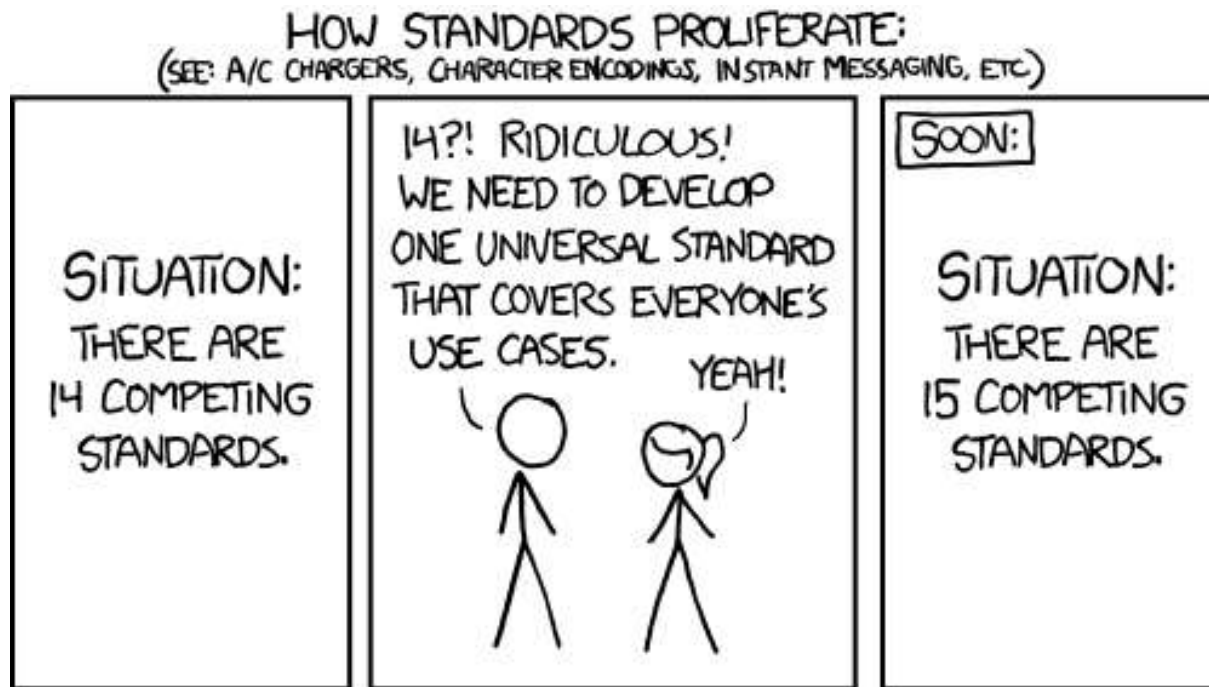
-
1. Web of Thingsとは
 2. Web of ThingsとNode-RED
 3. Node-RED活用例の紹介
 4. Web of Thingsの情報源
 5. まとめ

-
- 1. Web of Thingsとは**
 2. Web of ThingsとNode-RED
 3. Node-RED活用例の紹介
 4. Web of Thingsの情報源
 5. まとめ

多数のIoTプラットフォームが存在し、それぞれが独自の仕様書・SDK・プロトコルを定義



1-2. 標準化?



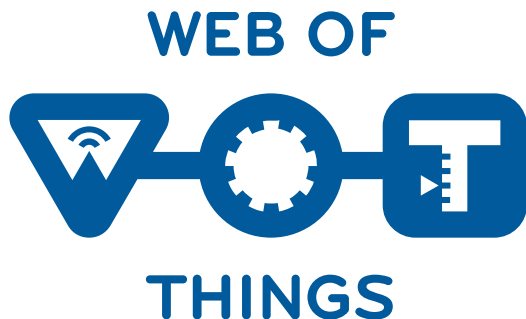
“Standards” from xkcd: <https://xkcd.com/927/>

1-3. W3C “Web of Things (WoT)”の目的



*"In general, the W3C WoT architecture is designed to **describe what exists** rather than to **prescribe what to implement**."*

--- Web of Things (WoT) Architecture文書より抜粋



新たなプラットフォームを標準化するのではなく、
既存プラットフォーム上のモノの記述方法を
標準化することでそれらにアクセスできるようにする。

1-4. WoT Architecture/Thing DescriptionのW3C勧告化

2020年4月9日に正式にW3C勧告(W3C Recommendation)として発行 普及促進のフェーズへ

W3C 国際標準 IoT相互運用のためのソリューション - W3C Web of Things (WoT)

Web技術が、プラットフォーム、デバイスおよびクラウドサービスの相互連携を可能とし、Internet of Thingsの真の実力を引き出す

[W3C会員からの推薦文をご覧ください。](#)

[図表 | WoT関連文書一覧](#)

<https://www.w3.org/> - 2020年4月9日 - W3C (The World Wide Web Consortium) は、本日、[Web of Things \(WoT\) Architecture](#) および [Web of Things \(WoT\) Thing Description](#) (TD) を正式にW3C勧告 (W3C Recommendation) とすることを発表しました。これにより、さまざまな IoT (Internet of Things) プラットフォームおよびアプリケーションを、容易に統合することが可能となります。

「多くの Internet of Things アプリケーションが、スマートファクトリー、スマートシティ、スマートホーム、公共インフラの多岐にわたる領域に向けて開発されてきた」と、W3C CEO である Jeff Jaffe は語ります。「Web のレベルにおける『モノ』の相互接続性により、我々はこれらの重要な IoT アプリケーション領域における相互運用性を促進することを目指しています。」

相互運用性の拡張という約束を守りつつ、IoT の新片に立ち向かう

プロトコルやデータモデル等、Internet of Things (IoT) で利用される技術が多岐に渡ることから、標準技術の採用率は、高立したサイロ化を招き、そのため、しばしば時代遅れのソフトウェアに縛られる企業から取り残されてしまうという課題を避けるため、IoT プロジェクトにおける時間的および経済的なコストの削減に、ますます着目しています。[W3C Web of Things](#) は、既存のプラットフォーム、デバイス、ゲートウェイおよびサービスのための、Web ベースの標準化レイヤーを提供することにより、IoT の新片に立ち向かうという約束を守ります。そして、既存の各種標準を確保することにより相互運用性を保証し、それを通して、高品質で確かなリスクを減らします。これにより、デバイスやサービスのオープン・マーケットの迅速な成長が可能となります。

WoT ソリューションは、今日、既に製品として普及

Web of Things は、スマートホーム、製造業、スマートシティ、小売業、ヘルスケアアプリ等の複数の IoT 領域に広範囲で利用可能であり、W3C の WoT 標準を利用することにより、複数のベンダーやエコシステムが提供するデバイスを組み合わせる IoT システムの開発を簡単にすることが可能となります。

W3C 会員が標準を策定するプロセスの重要な側面の一つは、策定途中の標準を実装するということが必要であるため、オープン・標準開発環境による、以下を含む多くのソリューションとして利用可能

- Siemens0 プログラミングのためのマネジメント・ステーションである、Siemens Design COE、
新機、Design COE マネジメント・ステーションや容易に統合し、さらにクラウドシステムと
- Eclipse Thingweb node-woth は、(Node.js) における WoT 標準のライブラリ実装であり、他の
クラウドの基盤 (スマートシティや小売業) のための、いわゆる Proof-of-Concept のような実証プロトコル
- OpenIS Foundation による、よく知られたローコード開発ツールである Node-RED は、Node.js



W3C Recommendation

Web of Things (WoT) Architecture

W3C Recommendation 9 April 2020



This version:

<https://www.w3.org/TR/2020/REC-wot-architecture-20200409/>

Latest published version:

<https://www.w3.org/TR/>

Latest editor's draft:

<https://w3c.github.io/wot-architecture/>

Implementation report:

<https://w3c.github.io/wot-architecture/testing/report.html>

Previous version:

<https://www.w3.org/TR/2019/REC-wot-architecture-20190409/>

Editors:

Matthias Kovatsch (Hua)
Ryuichi Matsukura (Fujitsu)
Michael Lagally (Oracle)
Toru Kawaguchi (Panasonic)
Kunihiro Tsunemura (Hitachi)
Kazuo Kajimoto (Formosa)

Participate:

[GitHub w3c/wot-architecture](#)

W3C Recommendation

Web of Things (WoT) Thing Description

W3C Recommendation 9 April 2020 (Link errors corrected 23 June 2020)



This version:

<https://www.w3.org/TR/2020/REC-wot-thing-description-20200409/>

Latest published version:

<https://www.w3.org/TR/wot-thing-description/>

Latest editor's draft:

<https://w3c.github.io/wot-thing-description/>

Implementation report:

<https://w3c.github.io/wot-thing-description/testing/report.html>

Previous version:

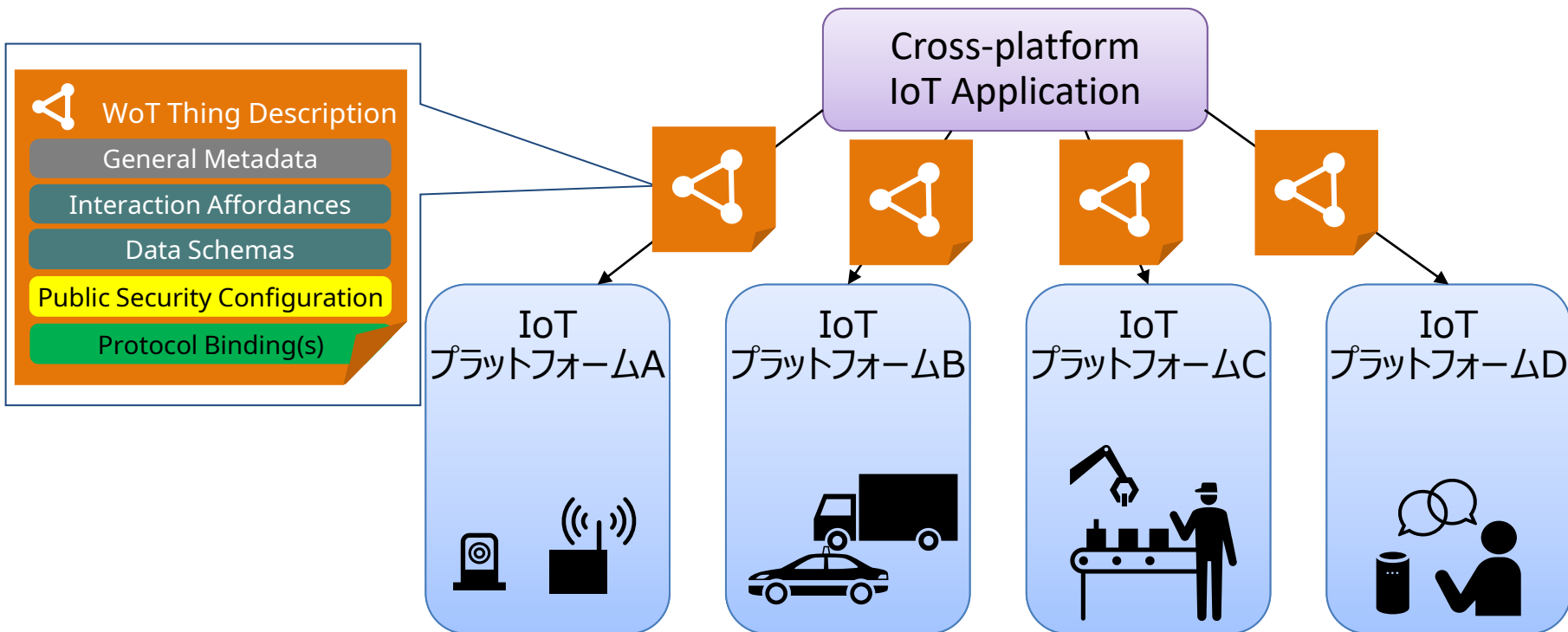
<https://www.w3.org/TR/2020/PR-wot-thing-description-20200130/>

Editors:

<https://www.w3.org/TR/wot-architecture/>
<https://www.w3.org/TR/wot-thing-description/>
<https://www.w3.org/2020/04/pressrelease-wot-rec.html>

1-5. Web of Thingsの特長

“Thing Description (TD)”をつかってIoTプラットフォームのAPI仕様やモノのメタ情報を記述
アプリケーションはThing Descriptionをオープンな仕様書として利用



そのモノがなんであるか(What)と モノと相互作用するための方法(How)を機械可読なフォーマットで記述

- IoTサービスのメタデータ
 - ID, バージョン, 種類, 作成日, ...
 - 名称, 説明, ...
- 相互作用の記述
 - プロパティ、アクション、イベント
 - どうやって使うのか(プロトコルバインディング)
 - データをどう解釈するのか (スキーマ)
- JSON-LD 1.1に準拠
 - 語彙の拡張
 - プロトコルごとの語彙

```
{
  "@context": [
    "https://www.w3.org/2019/wot/td/v1",
    { "iot": "http://iotschema.org/" }
  ],
  "id": "urn:dev:org:32473:1234567890",
  "title": "MyLEDThing",
  "description": "RGB LED torchiere",
  "@type": ["Thing", "iot:Light"],
  "securityDefinitions": [{"default": {
    "scheme": "bearer"
  }}],
  "security": ["default"],
  "properties": {
    "brightness": {
      "@type": ["iot:Brightness"],
      "type": "integer",
      "minimum": 0,
      "maximum": 100,
      "forms": [ ... ]
    }
  },
  "actions": {
    "fadeIn": {
      ...
    }
  }
}
```



-
1. Web of Thingsとは
 - 2. Web of ThingsとNode-RED**
 3. Node-RED活用例の紹介
 4. Web of Thingsの情報源
 5. まとめ

2-1. Web of Thingsの実装

Web of Things Working Groupで主に利用されているものとして
Node-wot と Node-RED Node Generatorがある

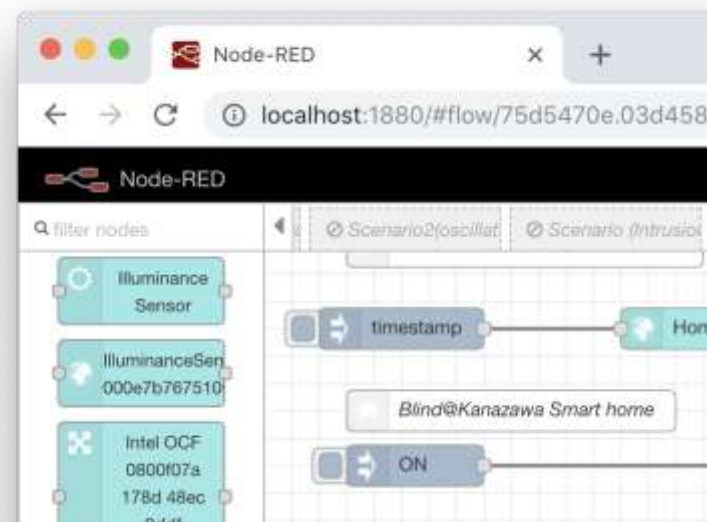
Node-wot

- WoT Scripting APIのリファレンス実装
- <https://thingweb.io>

```
1 let thing = WoT.produce({
2   title: "counter",
3   description: "counter example Thing",
4   "@context": ["https://www.w3.org/2019/wot/td/v1", {"iot": "http://example.org/td/1.0"}],
5   properties: {
6     count: {
7       type: "integer",
8       description: "current counter value",
9       "iot:Custom": "example annotation",
10      observable: true,
11      readOnly: true
12    }
13  },
14  actions: {
15    increment: {
16      description: "Incrementing counter value (with optional step parameter)",
17      uriVariables: {
18        step: { "type": "integer", "minimum": 1, "maximum": 250 }
19      }
20    }
21  }
22 })
```

Node-RED Node Generator

- OpenAPI, WoT TDなどの定義ファイルからNode-REDのノードを自動生成
- <http://github.com/node-red/node-red-nodegen>



2-2. 標準化におけるNode-REDの活用

複数IoTプラットフォームを連携させたアプリケーションのプロトタイピングに最適

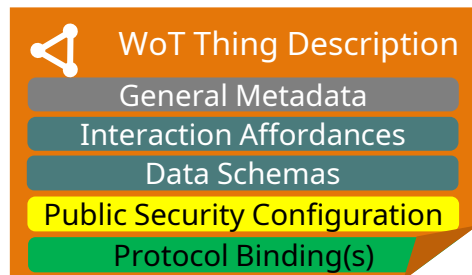
- “Plugfest”と呼ばれる相互接続のイベントでは、手持ちの機器やアプリを持ち寄ってその場でアプリケーションを実装。
- Node-REDによるローコードのプログラミング環境の特性が活かせる場。
- これを支援するために、Node GeneratorをWoT Thing Description対応に拡張



2-3. Node-RED Node Generatorとその利点

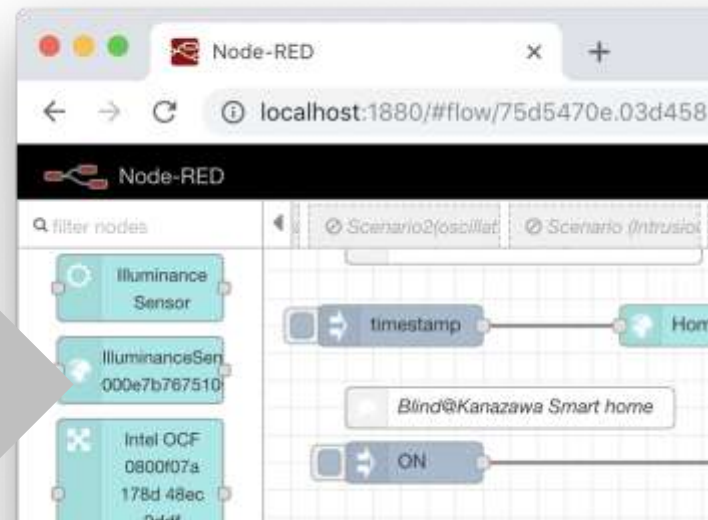
Thing Descriptionで表現されたモノが Node-REDのノードとして直感的に扱える

- 「モノ」が、Node-REDエディタ上の1つの「ノード」として見える
 - モノと相互作用したければ、対応するノードにメッセージを送ればよい
 - モノから情報を得るためには、対応するノードからのメッセージを受ければよい



**Node
Generator**

A large grey arrow points from the Node Generator box to the Node-RED interface.



“node-red-nodegen”コマンドでThing Descriptionを指定

1. ノードの生成

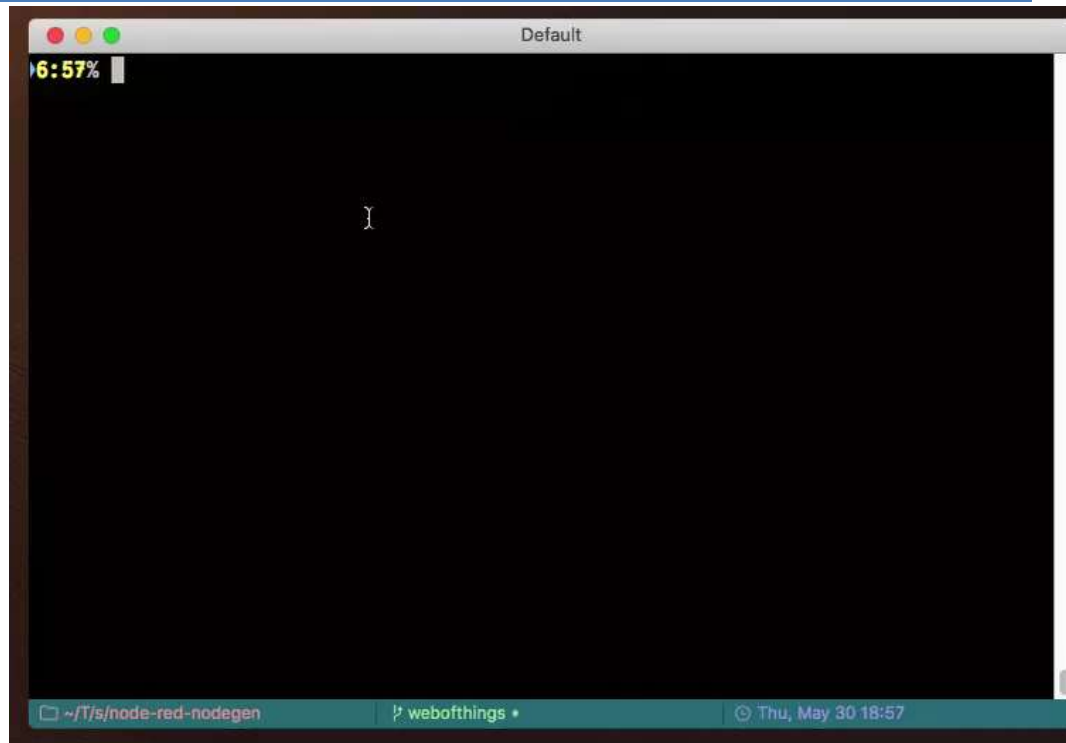
```
% node-red-nodegen td.jsonld
```

2. ノードのインストール

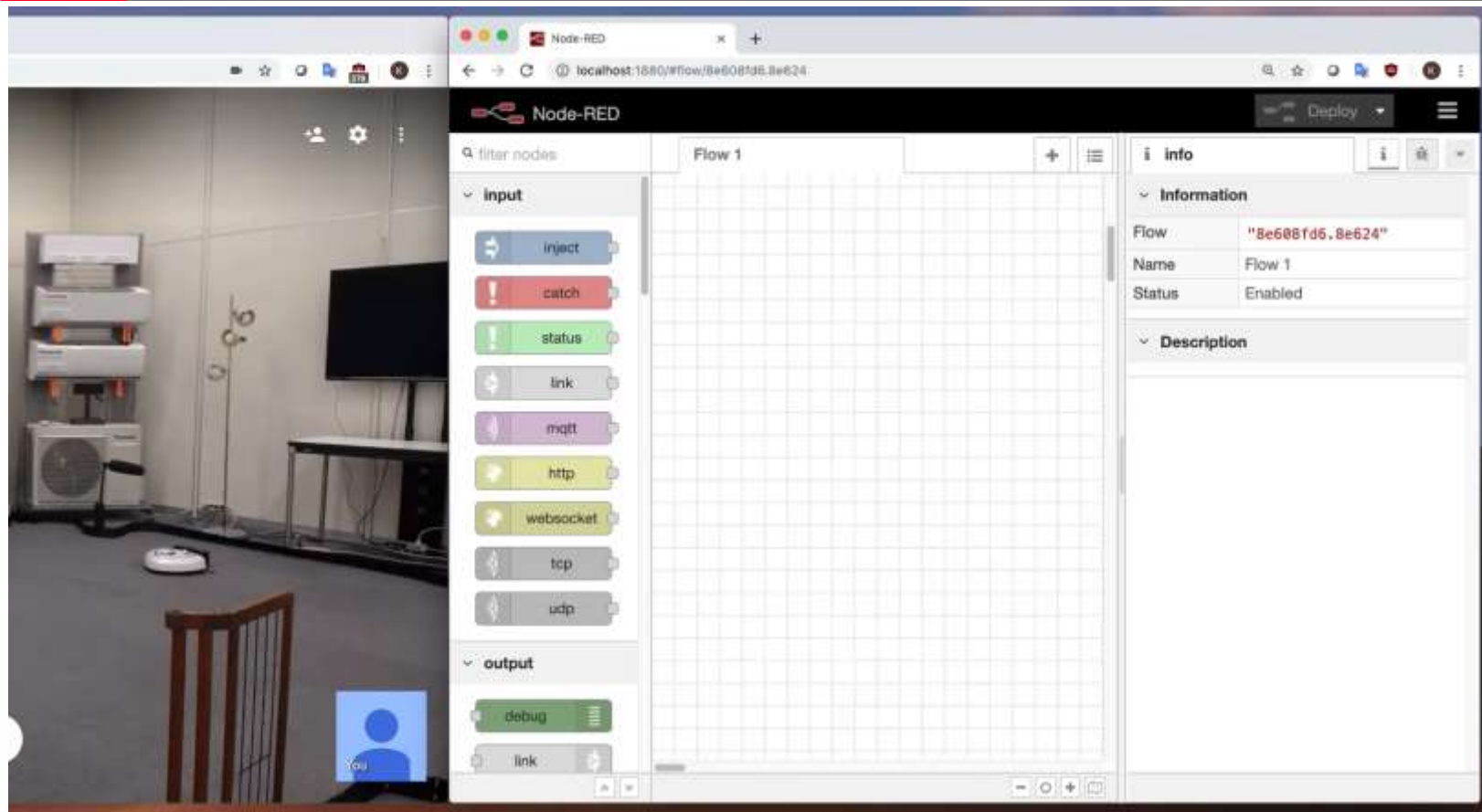
```
% cd ~/.node-red  
% npm install  
   generated-module-dir
```

3. ノードの利用

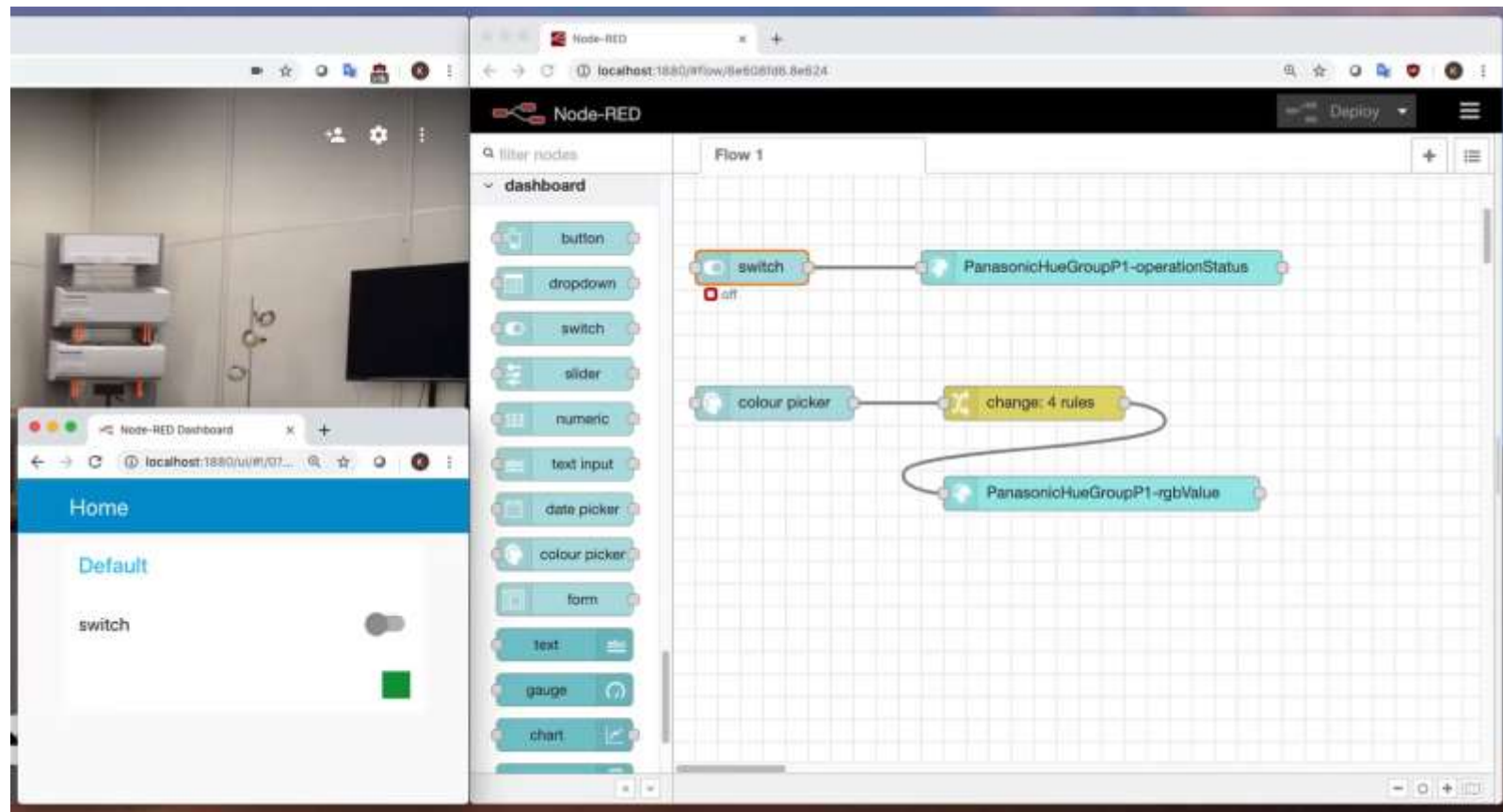
```
% node-red
```



2-5. Node Generatorで作成したノードの利用例



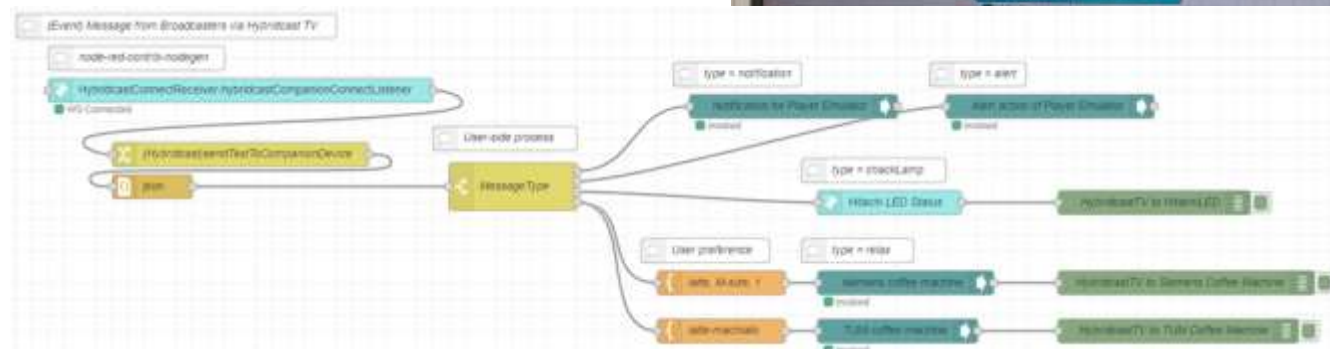
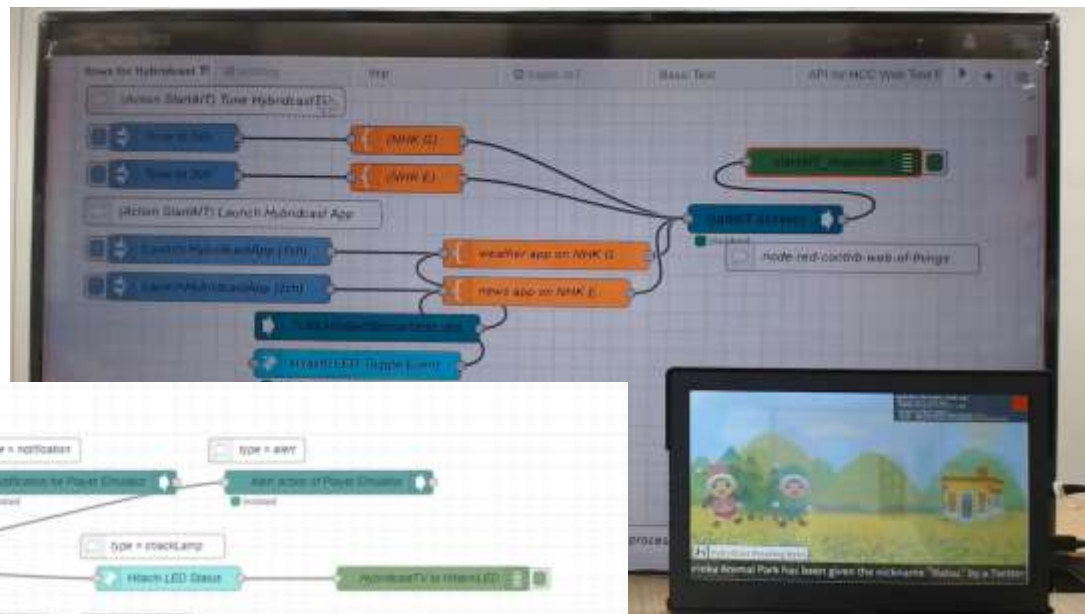
2-6. ダッシュボードとの組み合わせ



-
1. Web of Thingsとは
 2. Web of ThingsとNode-RED
 - 3. Node-RED活用例の紹介**
 4. Web of Thingsの情報源
 5. まとめ

3-1. NHKによるPlugfestでの放送とIoTの連携デモ

Hybridcast対応テレビをWeb of Thingsのモノとして操作



店舗にある機器を連携させる基盤としてWeb of Thingsを利用

- Web of ThingsとNode-REDを組み合わせることで、プログラミング経験がない人でもアプリケーションを作成できるようにすることを狙う



3-3. BMWによる車のIoT化

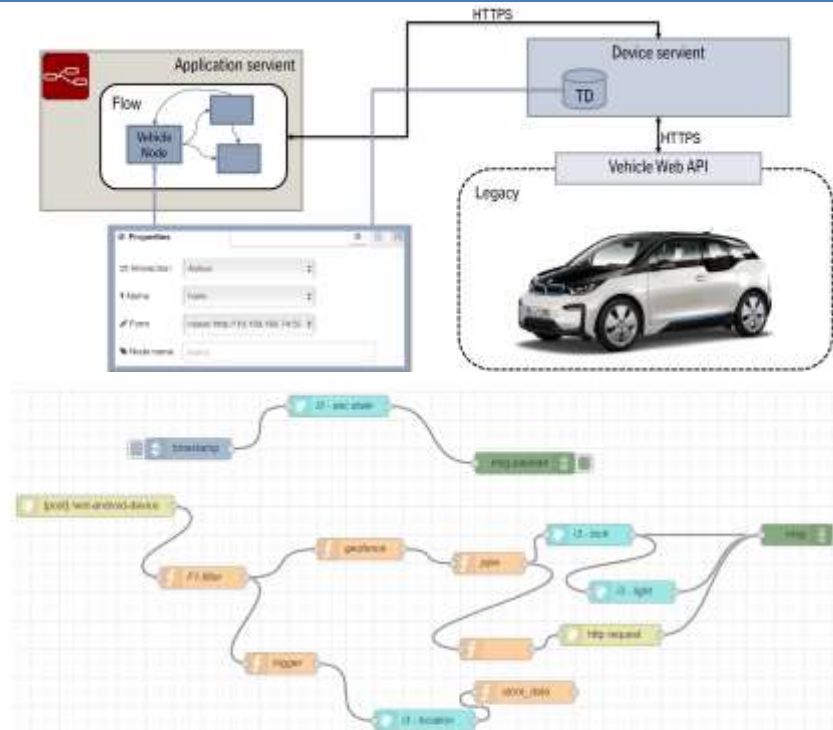
車の装備をThing Descriptionで記述、Node-REDでコントロール

VEHICLE THING DESCRIPTION

```
["@context": ["https://www.w3.org/2019/wot/td/v1",  
{"auto": "https://auto.schema.org",  
"iot": "https://iot.schema.org",  
"vss": "https://automotive.eurecom.fr/vss#",  
"qudt": "http://www.qudt.org/1.1/vocab/unit#"}],  
"@type": ["Thing", "auto:Car", "vss:Vehicle"],  
"id": "http://10.159.160.74:5001/WBY8P61020VD33272",  
"base": "http://10.159.160.74:5001/WBY8P61020VD33272",  
"title": "MyCarThing",  
"name": "MyCarThing",  
"auto:brand": "BMW",  
"auto:model": "i3",  
"vss:vin": "WBY8P61020VD33272",
```

```
"properties": {  
  "secured": {  
    "@type": ["Property", "vss:DoorLock"],  
    "description": "Shows the current lock status of the car",  
    "type": "string",  
    "forms": [{  
      "href": "property/secured",  
      "contentType": "application/json",  
      "op": "readproperty"  
    }]  
  }  
},
```

```
"actions": {  
  "write-message": {  
    "@type": ["Action", "iot:ChangePropertyAction"],  
    "description": "Send message to the vehicle HMI",  
    "safe": false,  
    "idempotent": false,  
    "input": {  
      "type": "object",  
      "properties": {  
        "subject": {  
          "type": "string"  
        },  
        "message": {  
          "type": "string"  
        }  
      },  
      "required": ["subject", "message"]  
    },  
    "forms": [{  
      "href": "action/message",  
      "contentType": "application/json",  
      "op": "invokeaction"  
    }]  
  }  
},
```

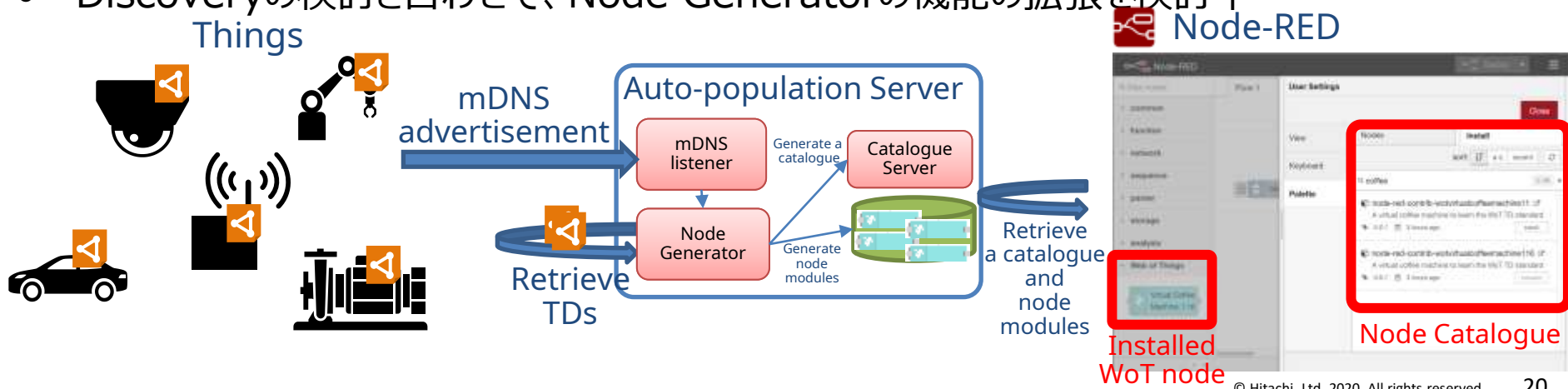


When the user is far from the unlocked vehicle, the vehicle lock is activated

3-4. Web of Thingsの次期標準化にむけて

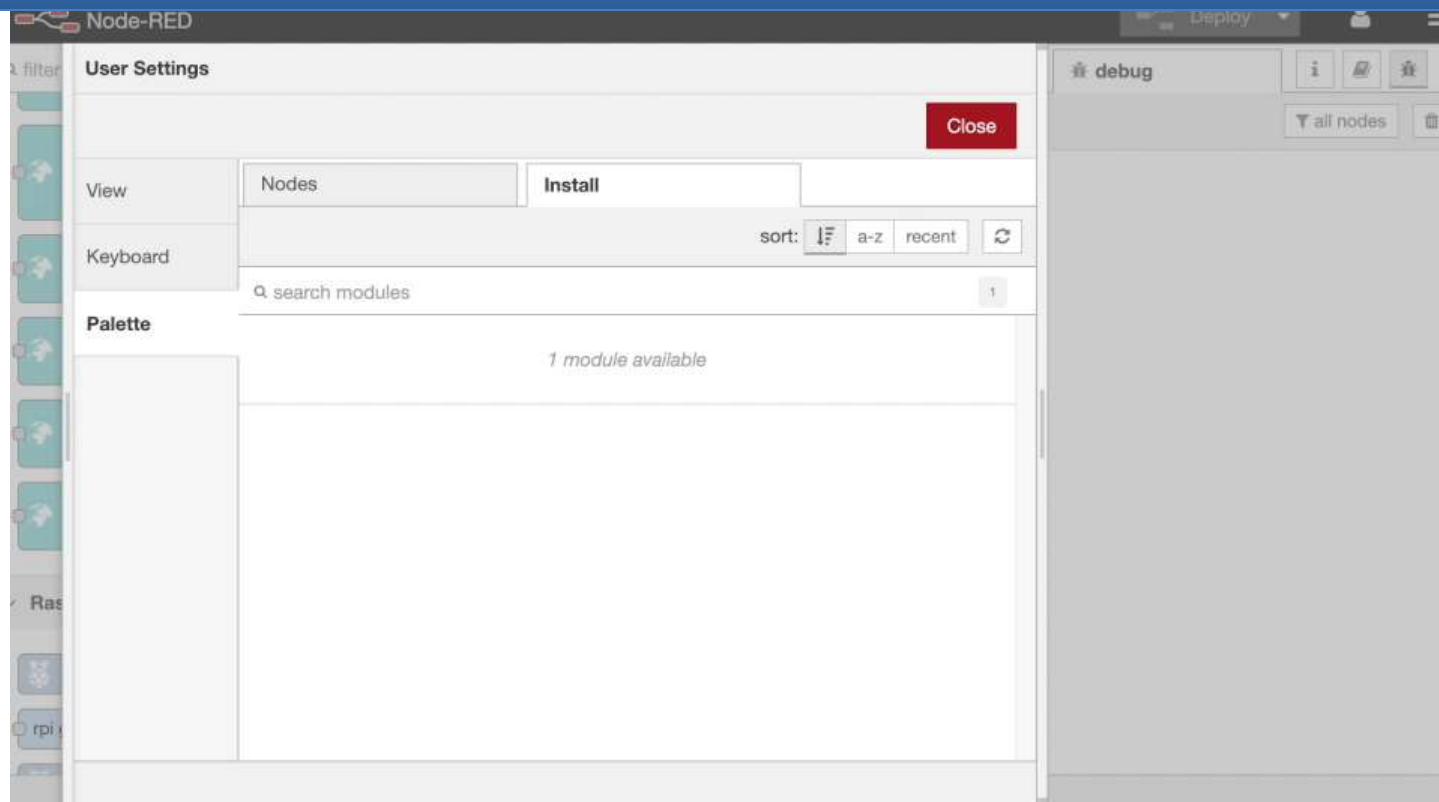
次期標準化(～2022年4月)項目の一つとして「モノの探索(discovery)」を検討中
検討内容の実装例としてNode Generatorも拡張中

- Node Generatorはコマンドラインツールであり、Thing Descriptionを取得してコマンドを呼び出し生成されたノードをインストールする、という手順が煩雑
- Node-REDのエディタとうまく融合させて、簡単に周辺のモノを探索してNode-REDに取り込む機能への要求が強い
- Discoveryの検討と合わせて、Node Generatorの機能の拡張を検討中



3-5. WoT Discovery/Node Generator/Editorの連携例

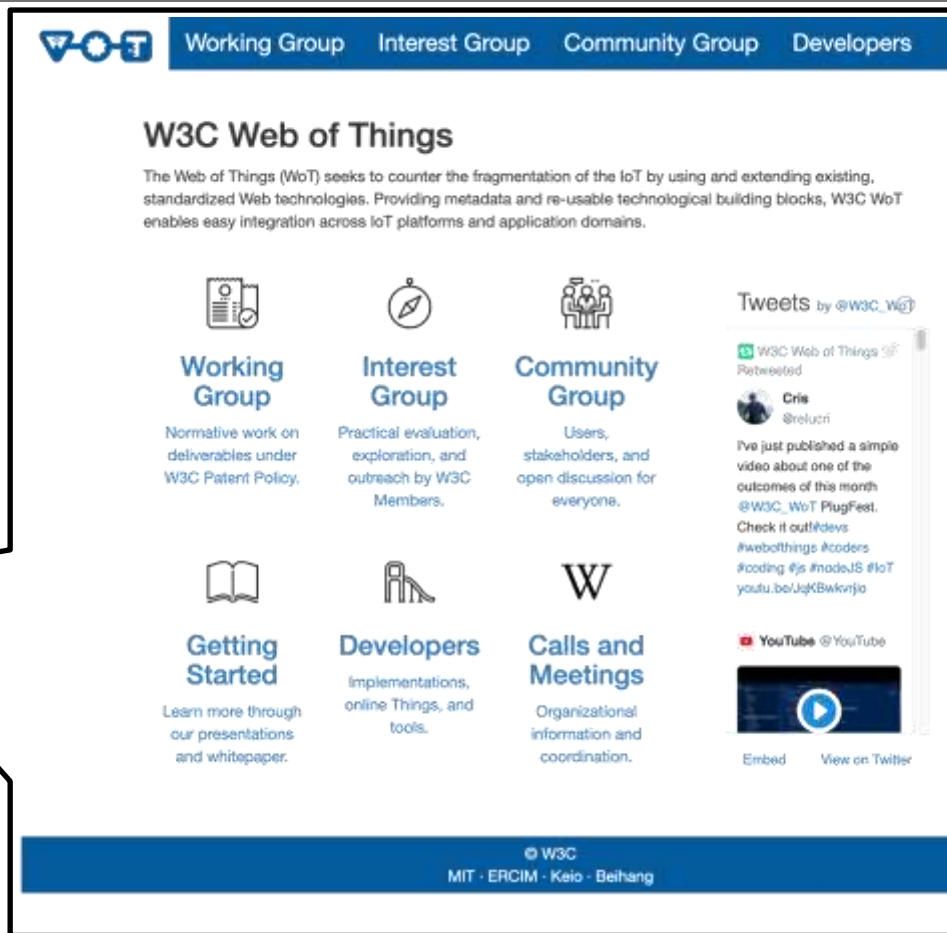
周辺にあるモノを探索し、自動的にNode Generatorで対応するノードを生成



-
1. Web of Thingsとは
 2. Web of ThingsとNode-RED
 3. Node-RED活用例の紹介
 - 4. Web of Thingsの情報源**
 5. まとめ

4-1. Web of Thingsに関する情報源

- W3C WoT Wiki
 - <https://www.w3.org/WoT/IG/wiki>
(IG/WG organizational information)
- W3C WoT Recommendations
 - <https://www.w3.org/TR/wot-architecture/>
 - <https://www.w3.org/TR/wot-thing-description/>
- W3C WoT Landing Page
 - <https://w3c.github.io/wot-marketing/>
 - (構築中)



4-2. 日本国内でのWeb of Thingsの普及促進活動

総務省「WoTに関する検討会」にて国内でのWoT普及促進活動を実施中

Society5.0の早期実現に向けた、Web of Thingsの標準化推進と普及促進

- 国内の様々な業界関係者との連携体制構築、ユースケース検討
- 標準化技術実装に関する情報共有、普及促進
- 勧告文書の翻訳
 - <https://wot-jp-community.github.io/wot-architecture/>
 - <https://wot-jp-community.github.io/wot-thing-description/>
- 日本語での情報共有ポータル
 - <https://wot-deployment.netlify.app/>

モノのウェブ(WoT)アーキテクチャ

W3C勧告 2020年4月9日

本バージョン:

<https://www.w3.org/TR/2020/REC-wot-architecture-20200409/>

最新公開バージョン:

<https://www.w3.org/TR/wot-architecture/>

最新編集者草案:

<https://w3c.github.io/wot-architecture/>

実装報告書:

WoT Deployment Portal

はじめに

Web of Thingsについて

チュートリアル

RaspberryPiでThingを作る

実装

node-wot

node-wot

Web of Things デプロイ メントポータル

(作成中)

-
1. Web of Thingsとは
 2. Web of ThingsとNode-RED
 3. Node-RED活用例の紹介
 4. Web of Thingsの情報源
 - 5. まとめ**

- IoTプラットフォームをつなぐ“Web of Things”
 - モノを「記述」することでIoTプラットフォームを相互接続
- Node-REDのローコードでのIoTプログラミングと、Web of ThingsによるIoTプラットフォーム相互接続の容易化によって、多様なモノを繋いだIoTアプリケーションの作成が容易に。
 - Node Generatorによって直感的にモノが扱える
- 次期標準化項目の検討ツールとしてNode Generatorも拡張中

Web of Thingsに興味を持たれた方は、使ってみていただければ幸いです

END



Web of Things標準によるIoT相互運用とNode-REDの活用
Node-RED Con Tokyo 2020

2020/10/10

株式会社 日立製作所

東村邦彦

横井一仁

HITACHI
Inspire the Next 