



# Low-Codeプログラミングシステム Node-REDとその応用

日立製作所 研究開発グループ  
西山博泰

- 
- 1. デジタルイノベーションとLow-Codeプログラミング**
  2. Node-REDによるLow-Codeプログラミング
  3. 事例紹介

# 1-1. デジタル技術による社会イノベーション

世界が生み出す膨大な量のデータを活用し、  
新たな価値を創造していく時代

産業、エネルギー、モビリティなど多くの分野で  
デジタル技術を活用した変革が求められている

生産プロセスの最適化

物流システムの効率化

電力の安定供給

旅客郵送の混雑緩和と利便性向上

店舗在庫の適正化

新たな保険商品の開発



## 1-2. データを活用して価値を生み出す協創

世界の変化をデータでとらえ、柔軟に対応する能力と  
現場の経験知とを組み合わせる新たな価値を創出

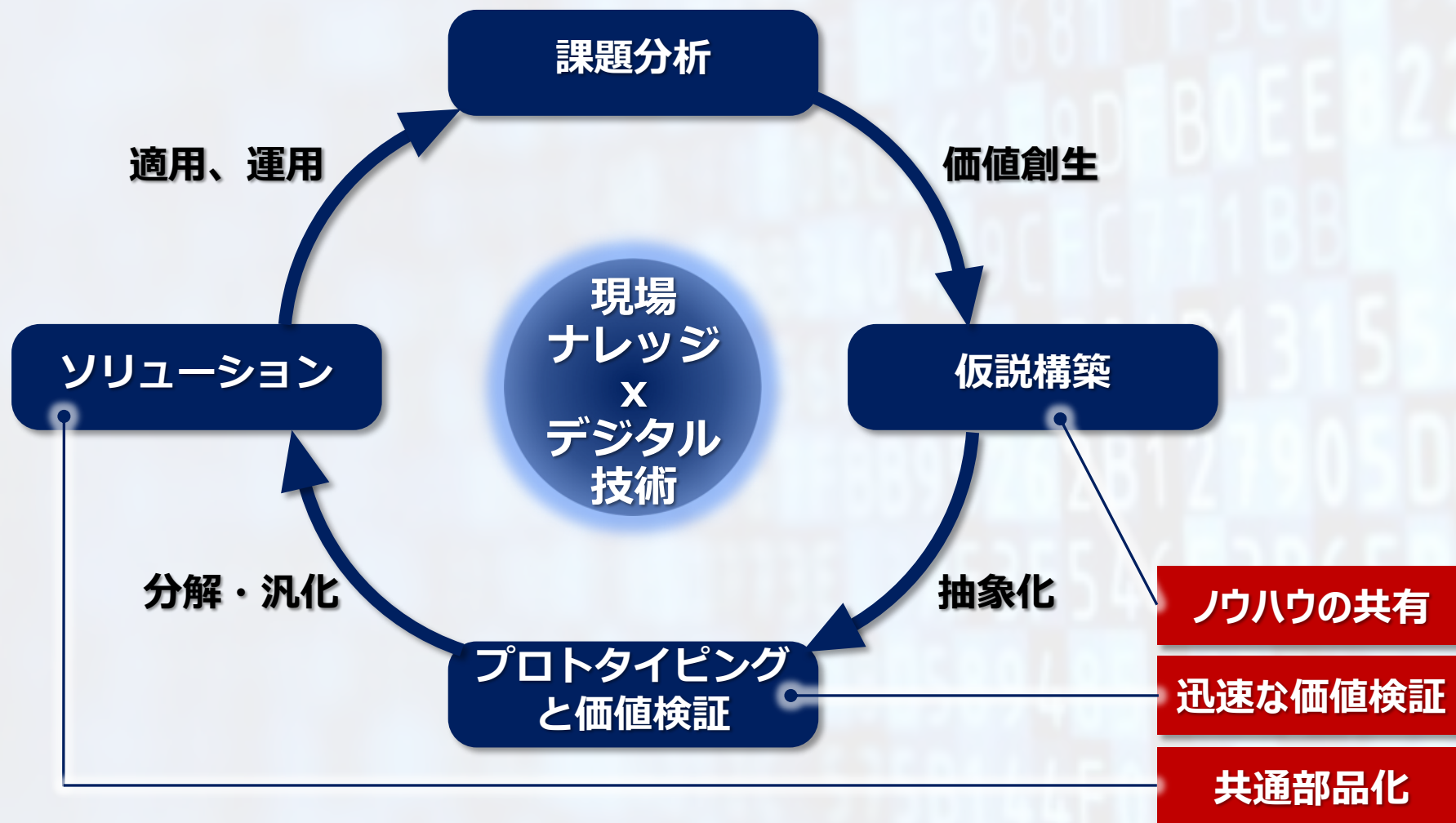
現場の  
ナレッジ

協創

デジタル  
技術

# 1-3. 協創プロセス

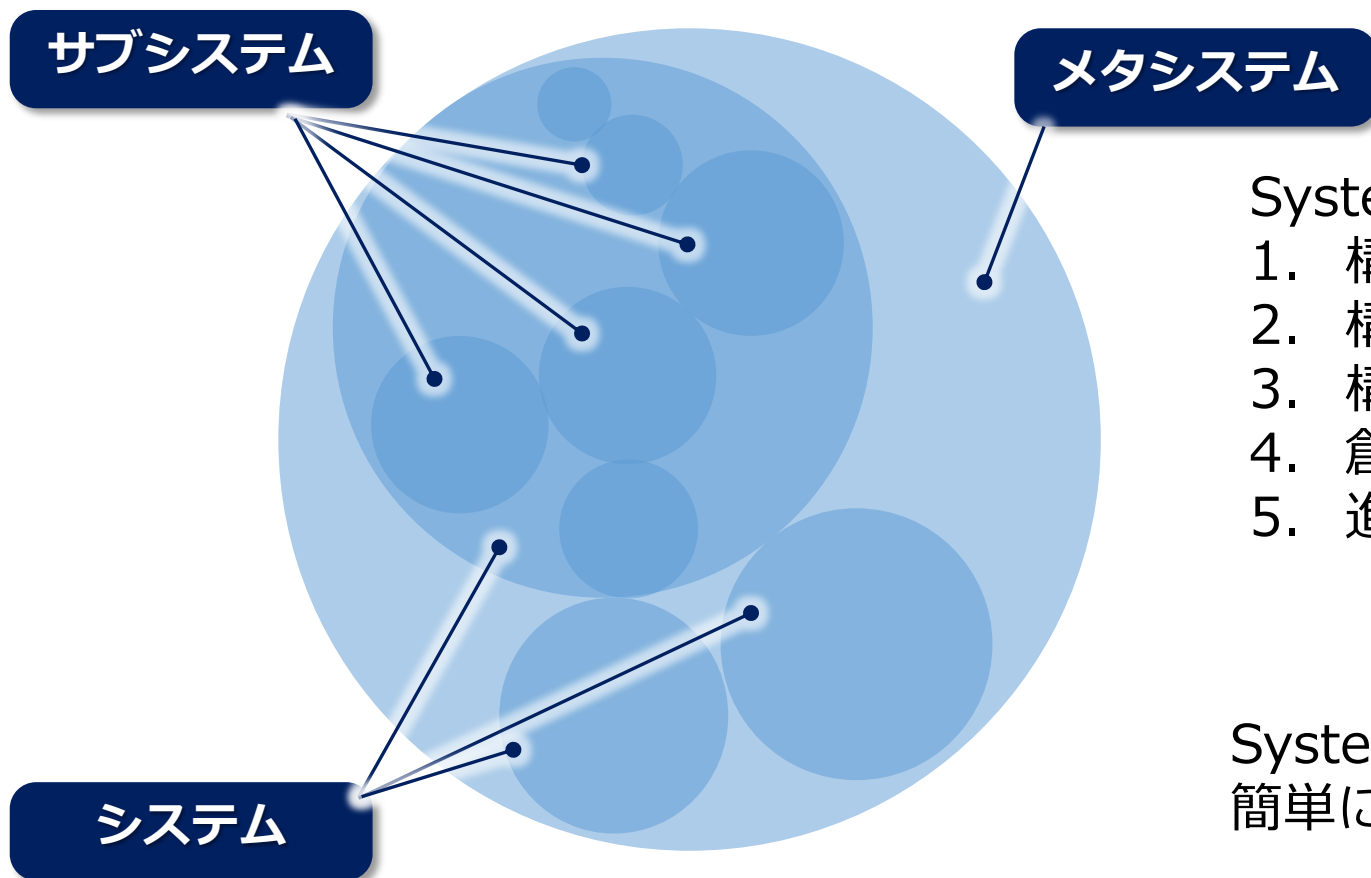
現場ナレッジの、共有、価値検証、部品化によるデジタル化の促進





# 1-4. System of Systems

現場ナレッジを活用した新たなソリューションを構築するためには  
System of Systems(SoS)においてSystem間の糊となる仕組みが必要



System of Systemsの特性(Maier's Criteria):

1. 構成システムの運用独立性
2. 構成システムの管理独立性
3. 構成システムの地理的分散
4. 創発的振る舞い
5. 進化的開発

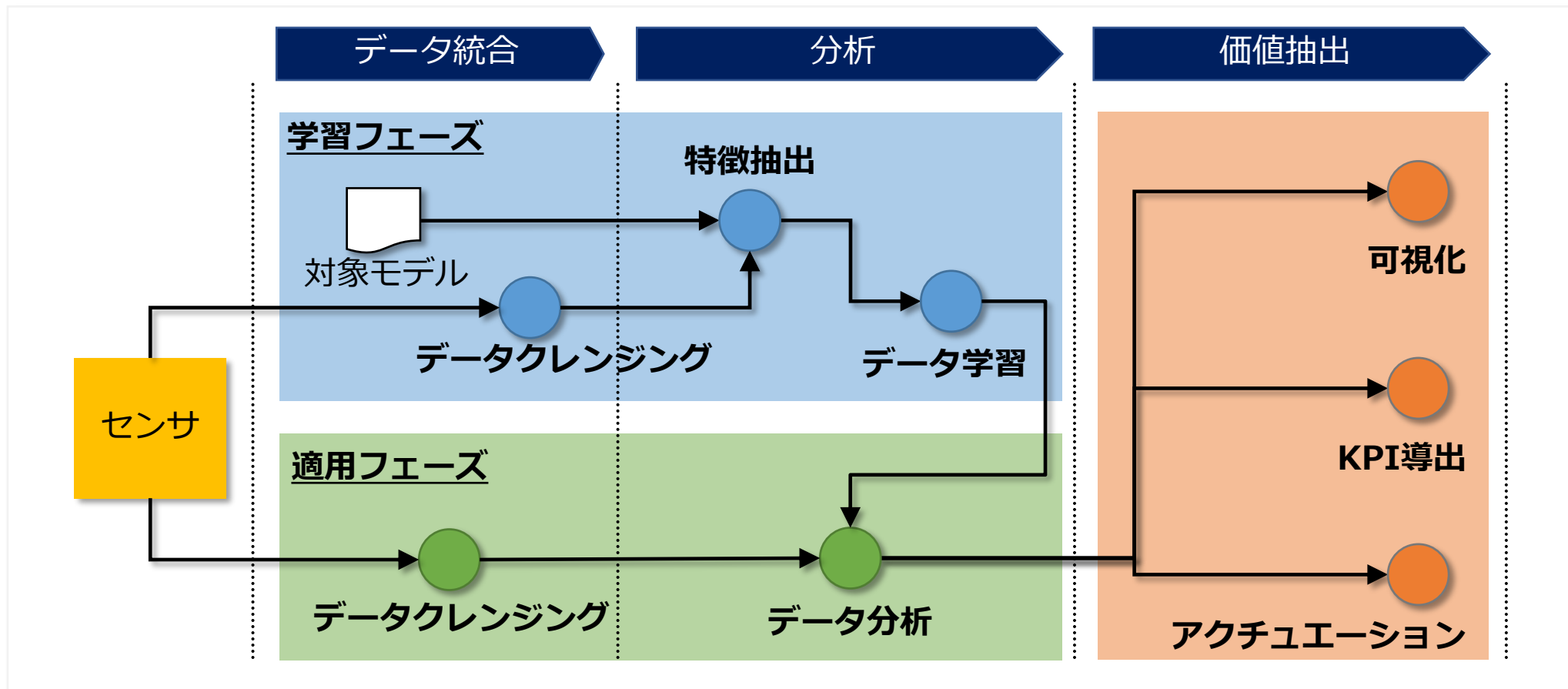


System間をインターフェイス(API)を介して  
簡単に繋ぐための仕組み(**System間の糊**)が重要

# 1-5. ノウハウの共有

ノウハウの共有のためには現場人材⇄IT人材の間での共通言語  
図式表現による可読性・直感的理解

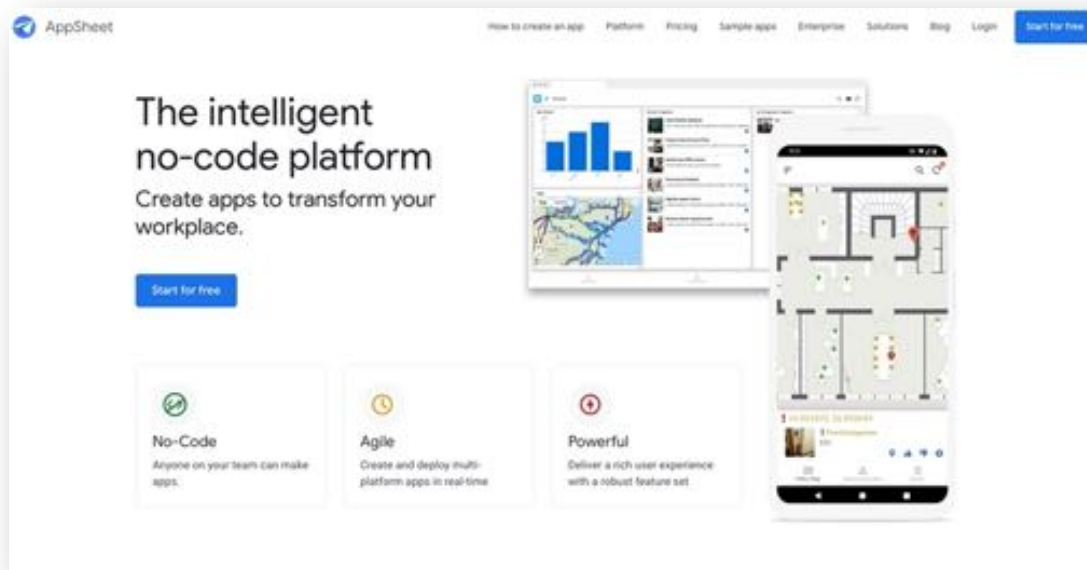
## 例: センサ予兆分析のプロセス記述



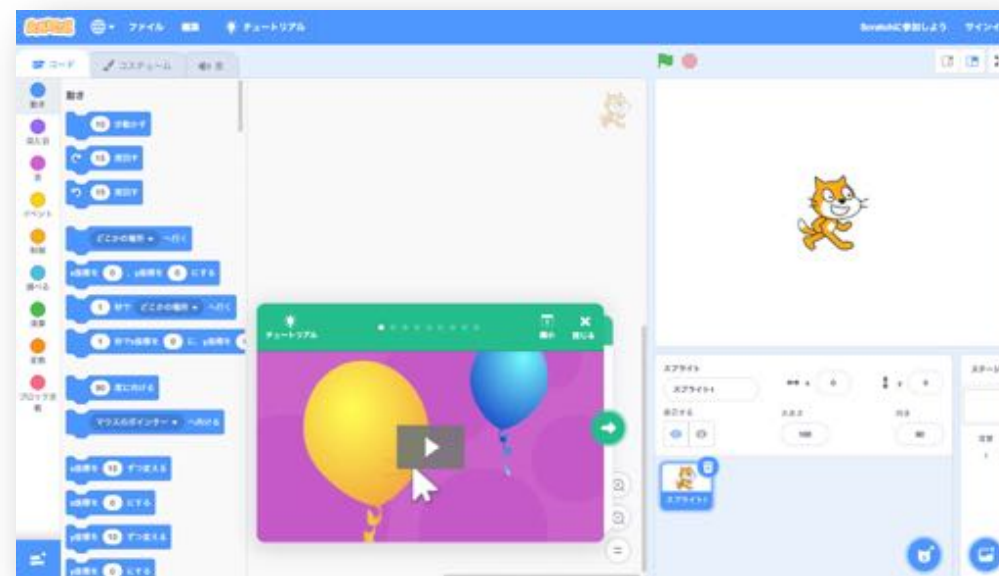
# 1-6. No-Code/Low-Codeプログラミング

コーディング不要(No-Code)、もしくは、少量のコーディング(Low-Code)で  
高度なアプリケーションの作成を可能とする

- DXの普及、デジタル人材不足(e.g 2025年の崖)により、非専門家による開発に注目
- プログラミング教育の必須化により、ビジュアルプログラミング環境が普及



AppSheetプログラミング環境\*



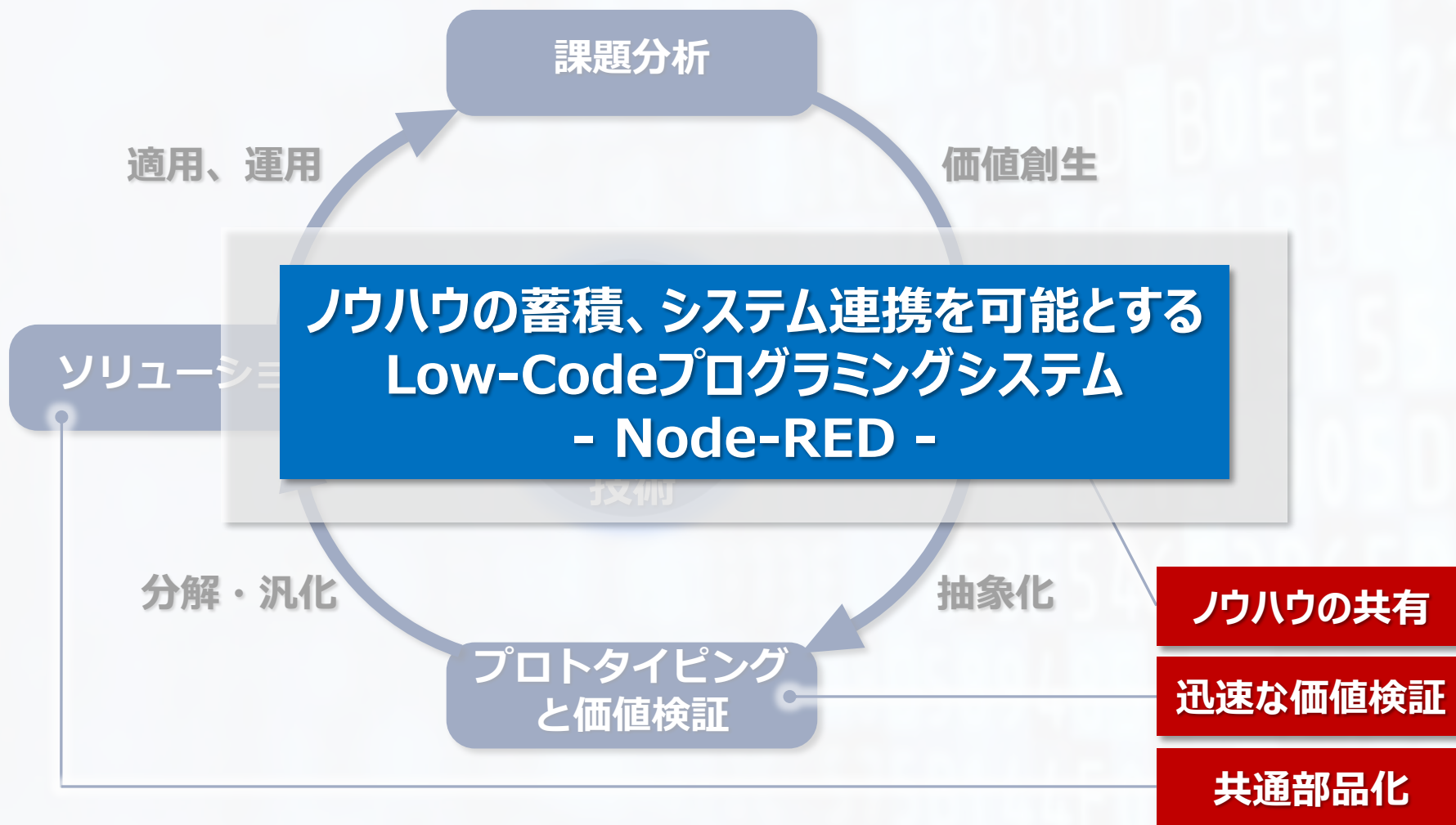
Scratchプログラミング環境†

\*: <https://www.appsheet.com/>, †: <https://scratch.mit.edu>



# 1-8. 協創プロセス

現場ナレッジの、共有、価値検証、部品化によるデジタル化の促進



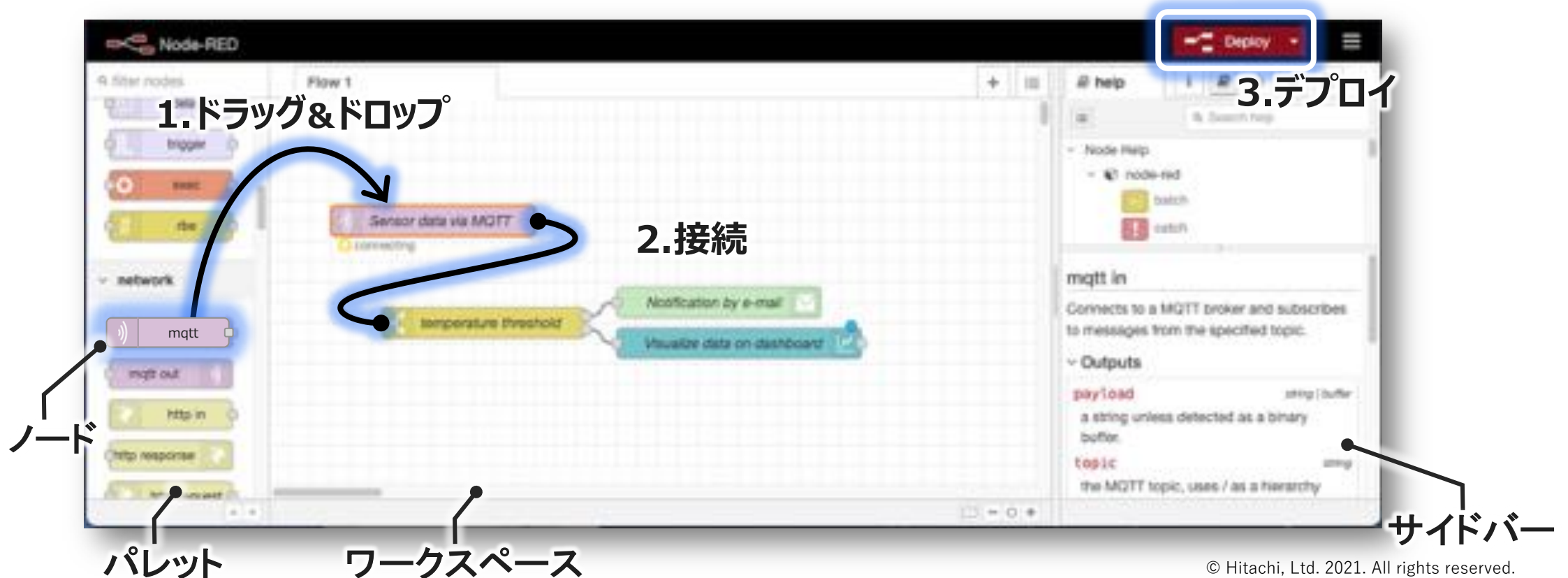
- 
1. デジタルイノベーションとLow-Codeプログラミング
  - 2. Node-REDによるLow-Codeプログラミング**
  3. 事例紹介

# 2-1. Node-REDによるビジュアルプログラミング

IoTおよびシステム連携アプリケーションのためのビジュアルプログラミングツール

□ ブラウザベースで高機能部品(ノード)を接続するだけでローコード開発を実現

- 3,000個以上のノードがOSSとして公開:  
IoTデバイス連携、データ処理/可視化、システム関連系、...
- 英国IBM Hursley研究所で開発。現在はOpenJS Foundation下のOSS
- 採用企業およびユーザの急速な拡大



## 2-2. Node-REDによるシステム間連携

IoTおよびシステム連携アプリケーションのためのビジュアルプログラミングツール

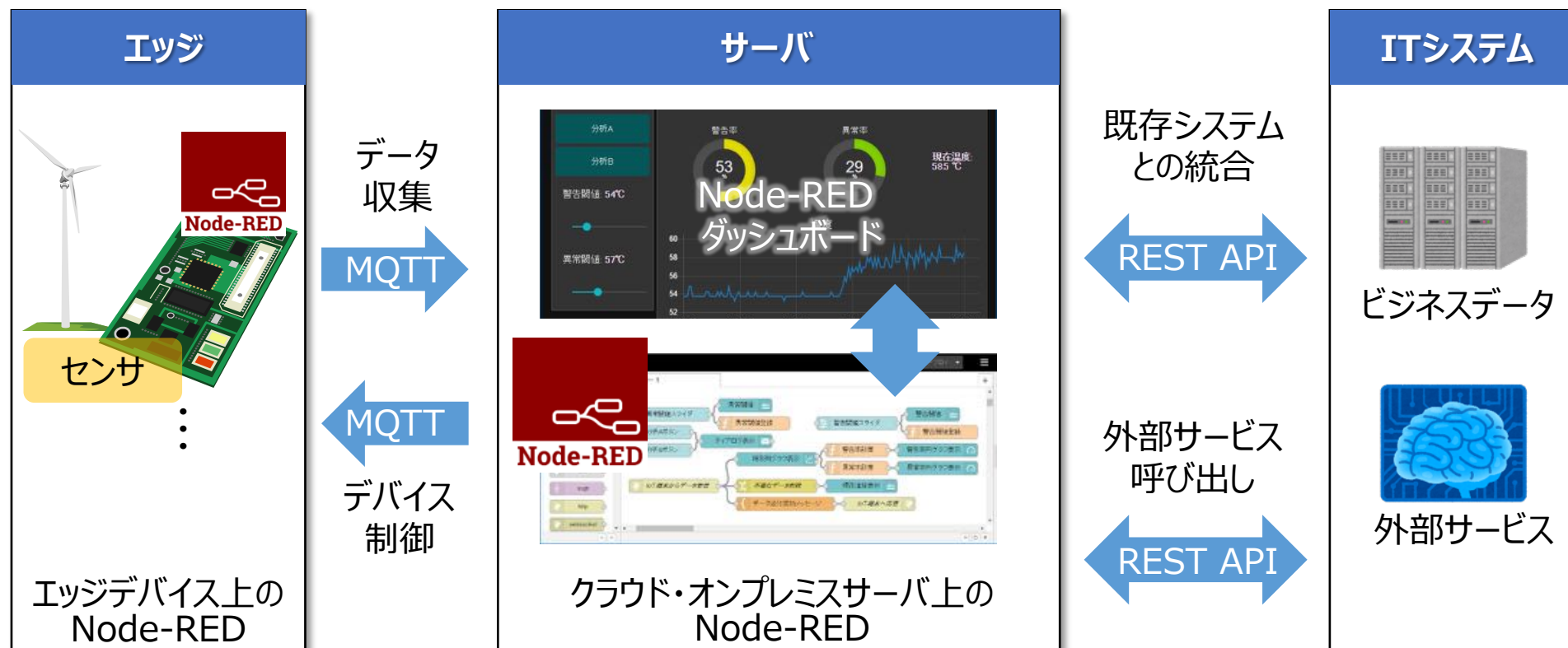
□ ブラウザベースで高機能部品(ノード)を接続するだけでローコード開発を実現

□ 3,000個以上のノードがOSSとして公開:

IoTデバイス連携、データ処理/可視化、システム関連系、...

□ 英国IBM Hursley研究所で開発。現在はOpenJS Foundation下のOSS

□ 採用企業およびユーザの急速な拡大





## 2-3. 利用可能なNode-REDノード

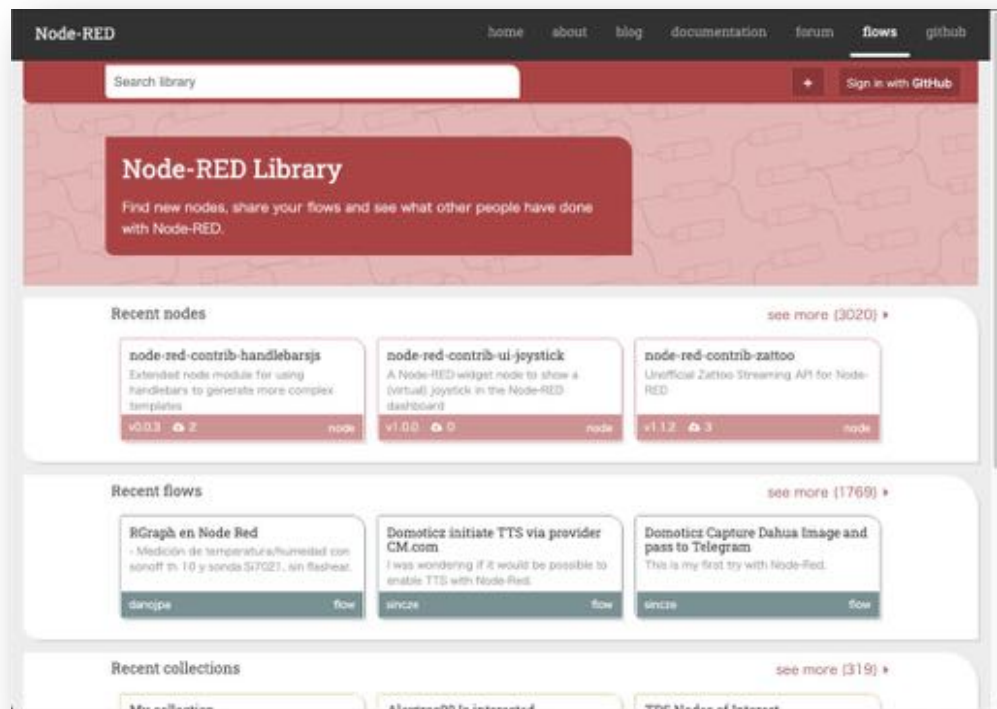
IoTおよびシステム連携アプリケーションのためのビジュアルプログラミングツール

□ ブラウザベースで高機能部品(ノード)を接続するだけでローコード開発を実現

□ 3,0000個以上のノードがOSSとして公開:  
IoTデバイス連携、データ処理/可視化、システム関連系、...

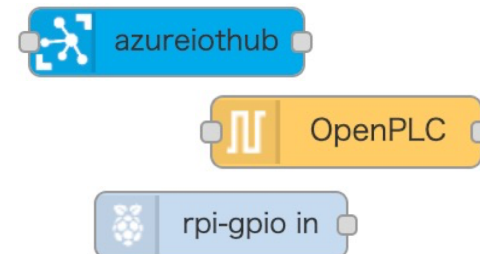
□ 英国IBM Hursley研究所で開発。現在はOpenJS Foundation下のOSS

□ 採用企業およびユーザの急速な拡大



Node-REDライブラリ

### IoTデバイス連携



### システム統合



### データ処理



### データ可視化



Node-REDノードの例

## 2-4. DEMO: Node-RED環境

The screenshot displays the Node-RED web interface in a browser window. The interface includes a left sidebar with various node categories (Input, Output, Function, etc.), a central workspace with a grid, and a right sidebar with a debug console.

The workflow in the workspace is as follows:

- Twitter** node (light blue) connects to a **JSON解析** (JSON Parse) node (purple).
- The **JSON解析** node connects to a **JSONをJSONに変換** (Convert JSON to JSON) node (green).
- The **JSONをJSONに変換** node has two outputs:
  - One output connects to a **Twitter** node (light blue).
  - Another output connects to a **JSONをJSONに変換** node (green).

The debug console on the right shows the following log entries:

```
2021/01/14 13:46 node [202d0d3f0d]
node [202d0d3f0d] msg: Object
+ { topic: "tweets/tweet12454",
  payload: "RT @twitter: FRODO BAGGINS The
  #05 M.", lang: "en", tweet:
  object, location: object ... }

2021/01/14 13:47 node [202d0d3f0d]
node [202d0d3f0d] msg: Object
+ { topic: "tweets/tweet0818",
  payload: "RT @red_crooks: 悪人ば、私
  たちには勝てないよ。", lang: "ja",
  tweet: object, location: object ... }

2021/01/14 13:48 node [202d0d3f0d]
node [202d0d3f0d] msg: Object
+ { topic: "tweets/tweet0818",
  payload: "RT @twitter: Don't think th...",
  lang: "en", tweet: object, _regid:
  "55024706.506718" ... }

2021/01/14 13:50 node [202d0d3f0d]
node [202d0d3f0d] msg: Object
+ { topic: "tweets/tweet_1p",
  payload: "RT @the_news: 宝島 悪人ば
  勝てないよ。", lang: "ja",
  tweet: object, location: object ... }

2021/01/14 13:52 node [202d0d3f0d]
node [202d0d3f0d] msg: Object
+ { topic: "tweets/tweetnews_1k",
  payload: "RT @the_news: 宝島 悪人ば
  勝てないよ。", lang: "ja", tweet:
  object, _regid: "5551381.2478" ... }

2021/01/14 13:53 node [202d0d3f0d]
node [202d0d3f0d] msg: Object
+ { topic: "tweets/tweet",
  payload: "RT @FantaGinshi: 宝島 悪人ば
  勝てないよ。", lang: "en", tweet:
  object, _regid: "7757477.5444" ... }
```

## 2-5. プロジェクトの状況

IoTおよびシステム連携アプリケーションのためのビジュアルプログラミングツール

- ブラウザベースで高機能部品(ノード)を接続するだけでローコード開発を実現
- 3,0000個以上のノードがOSSとして公開:  
IoTデバイス連携、データ処理/可視化、システム関連系、...
- 英国IBM Hursley研究所で開発。現在はOpenJS Foundation下のOSS
- 採用企業およびユーザの急速な拡大



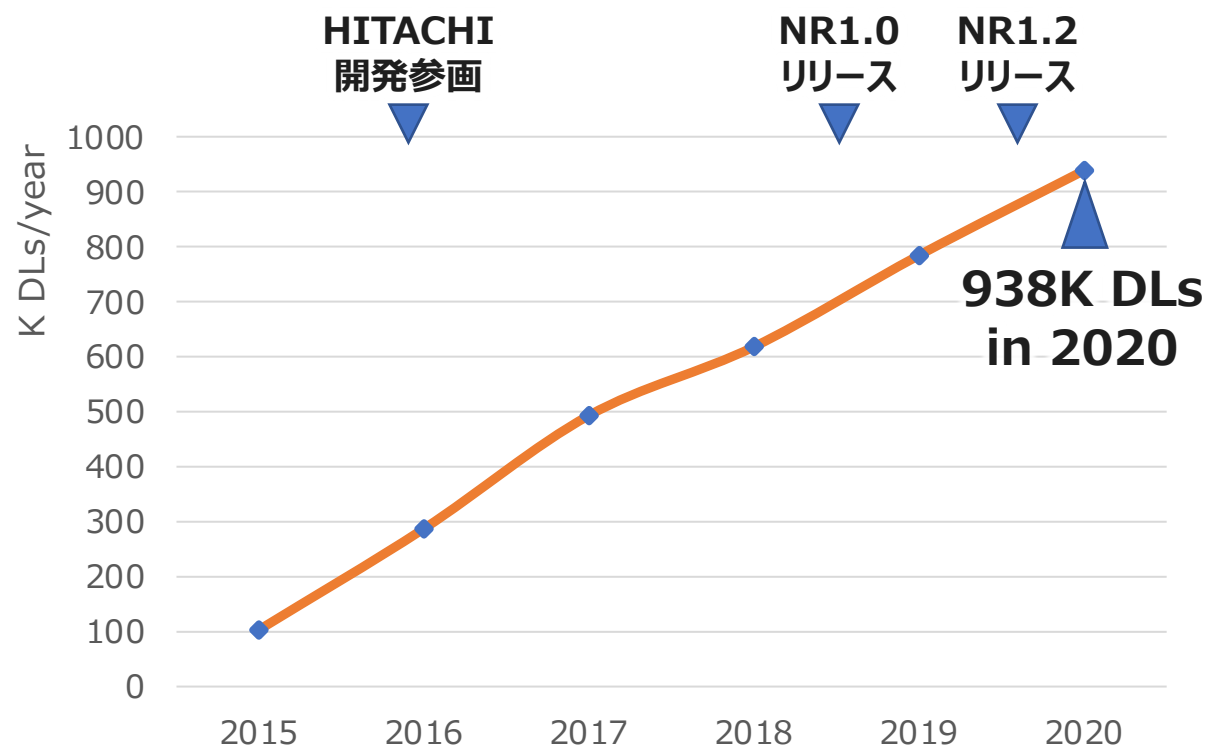
Node-REDプロジェクト†

†: <https://nodered.org/>

## 2-6. Node-REDの利用拡大

IoTおよびシステム連携アプリケーションのためのビジュアルプログラミングツール

- ブラウザベースで高機能部品(ノード)を接続するだけでローコード開発を実現
- 3,0000個以上のノードがOSSとして公開:  
IoTデバイス連携、データ処理/可視化、システム関連系、...
- 英国IBM Hursley研究所で開発。現在はOpenJS Foundation下のOSS
- **採用企業およびユーザの急速な拡大**



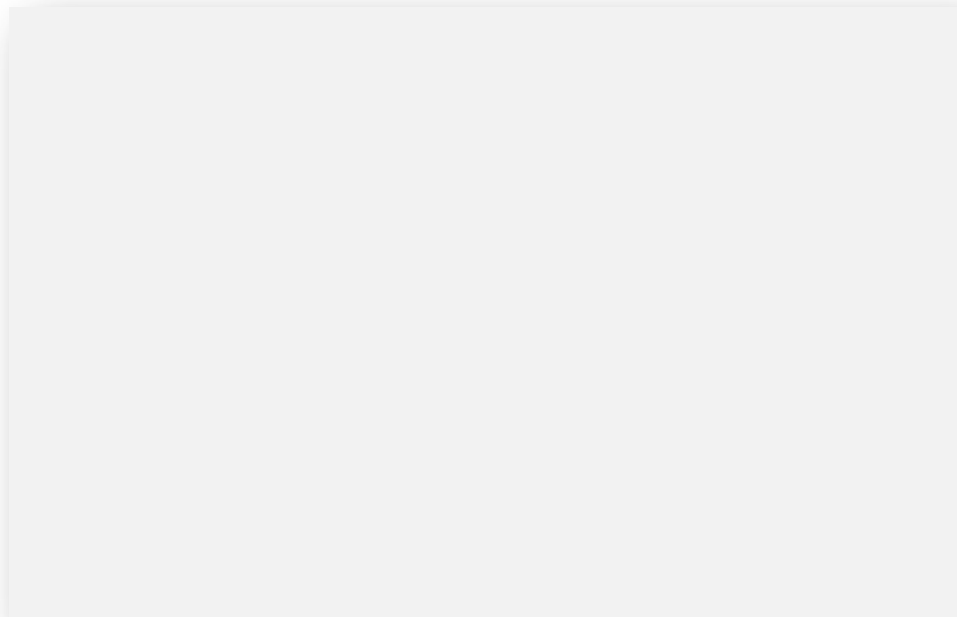
### Node-RED採用企業

- IBM – IBM Cloud
- Microsoft – Azure
- Google – Google Cloud Platform
- GE – Predix Developer Kit
- Siemens – SIMATIC IOT 2020. MindSphere
- Samsung – Automation Service
- NEC – CONNEXIVE, Obbligato
- Fujitsu – COLMINA Platform
- HITACHI – Lumada (IoT DevOps)
- ...

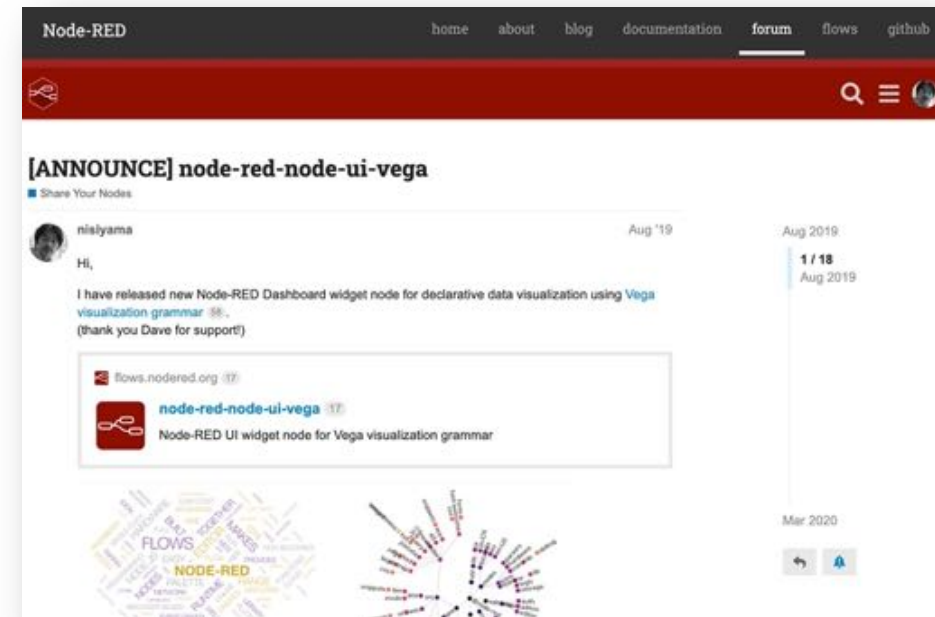


## 2-7. 開発者・ユーザコミュニティ

- 開発はIBM Hursley研究所のオリジナル開発者(Nick & Dave)を中心に推進
- SNS(Slack & Discourseフォーラム)上にアクティブなユーザコミュニティ存在
- 日立は2017年より開発に参画。現在第二位のコントリビュータ
- 日立提案機能がロードマップに反映され、開発の方向性決定に貢献
- 国内におけるNode-RED普及活動の推進



Photo@IBM UK Hursley Lab.














Node-RED Forum






## 2-8. 日立の提案・開発機能

- 開発はIBM Hursley研究所のオリジナル開発者(Nick & Dave)を中心に推進
- SNS(Slack & Discourseフォーラム)上にアクティブなユーザコミュニティ存在
- 日立は2017年より開発に参画。現在第二位のコントリビュータ
- 日立提案機能がロードマップに反映され、開発の方向性決定に貢献
- 国内におけるNode-RED普及活動の推進

### これまでのリリース(~v1.2)

- |  |  |  |
|--|--|--|
|  Dashboard API/Layout     |  Message sequence nodes |  Node Examples        |
|  Data Visualization nodes |  Persistable Context    |  Internationalization |
|  Projects                 |  Node Generator         |  Quality improvement  |
|  Node Grouping          |  Subflow UI           | And more...  |

### 将来のリリース(v1.3[Mar. 2021]~)

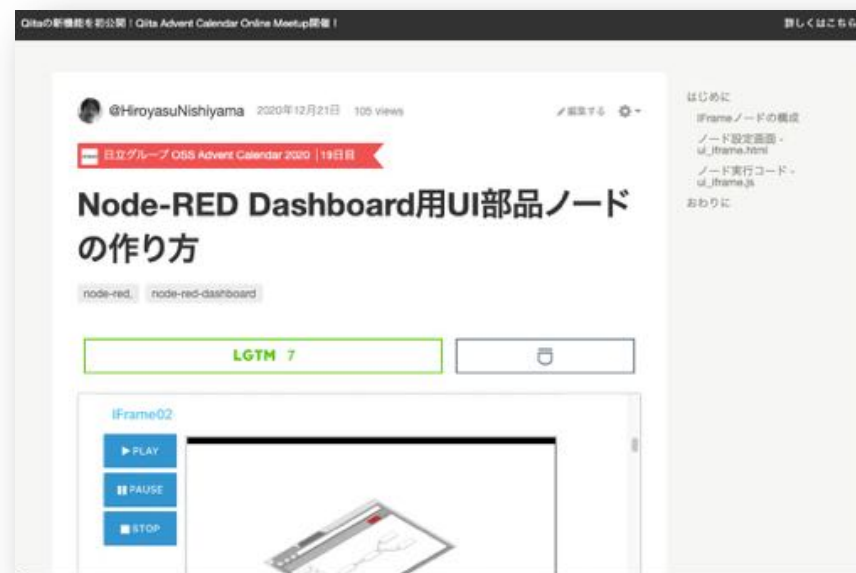
- |  |   |  |
|--|---|--|
|  Flow Linter                    |  Flow Testing              |  More quality improvement |
|  <u>Use of External Library</u> |  <u>Exportable Subflow</u> | And more...  |

## 2-9. 国内における普及活動

- 開発はIBM Hursley研究所のオリジナル開発者(Nick & Dave)を中心に推進
- SNS(Slack & Discourseフォーラム)上にアクティブなユーザコミュニティ存在
- 日立は2017年より開発に参画。現在第二位のコントリビュータ
- 日立提案機能がロードマップに反映され、開発の方向性決定に貢献
- 国内におけるNode-RED普及活動の推進



入門書籍\*



技術記事

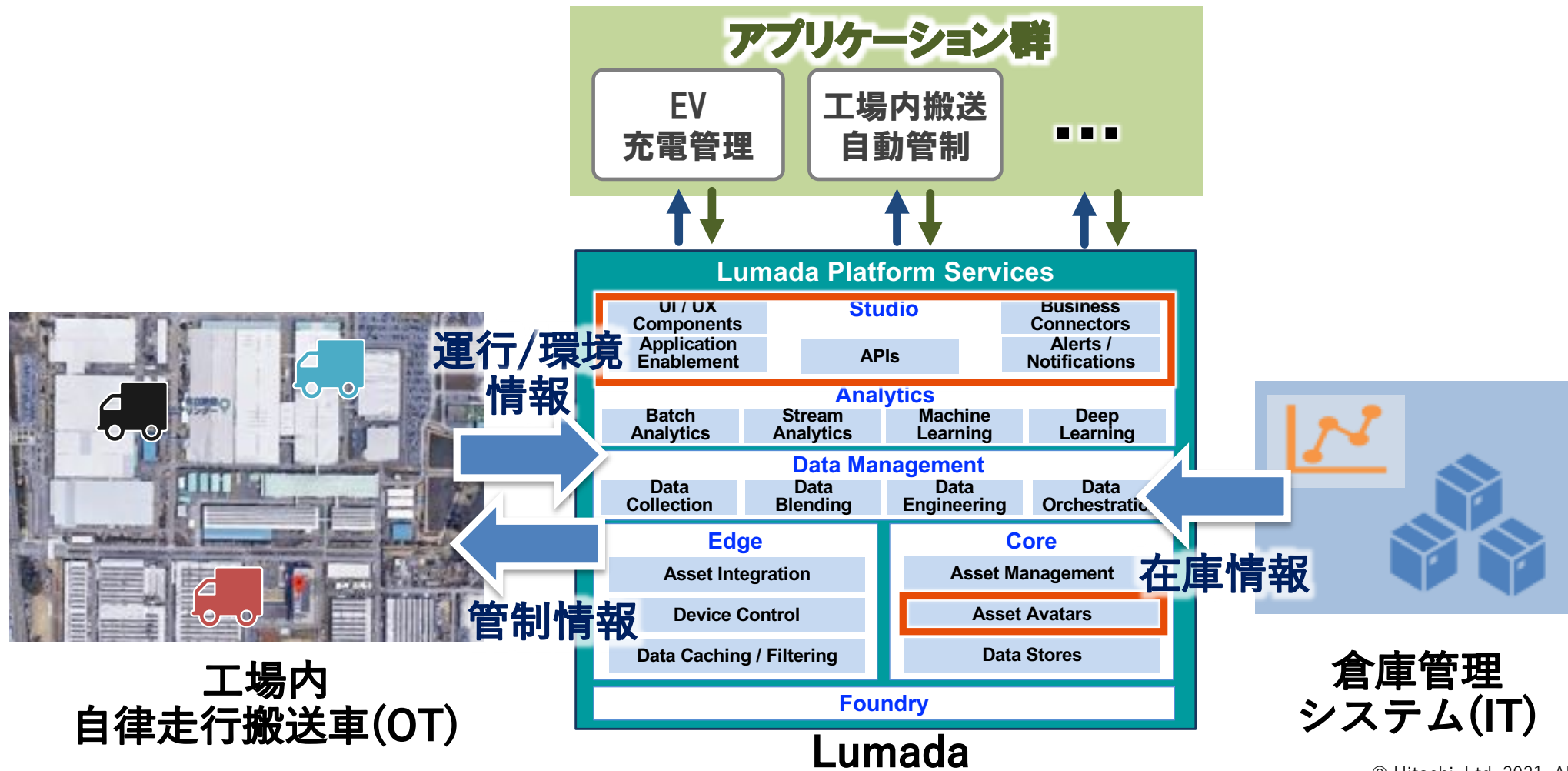
\*: [http://www.ric.co.jp/book/contents/book\\_1107.html](http://www.ric.co.jp/book/contents/book_1107.html)

- 
1. デジタルイノベーションとLow-Codeプログラミング
  2. Node-REDによるLow-Codeプログラミング
  - 3. 事例紹介**



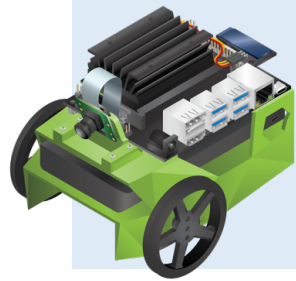
# 3-1. 背景

MathWorks®社とOT×ITの価値創出を行う協創活動を推進、  
「車×IT」の例として「工場内自立走行搬送車の管制制御」を実現



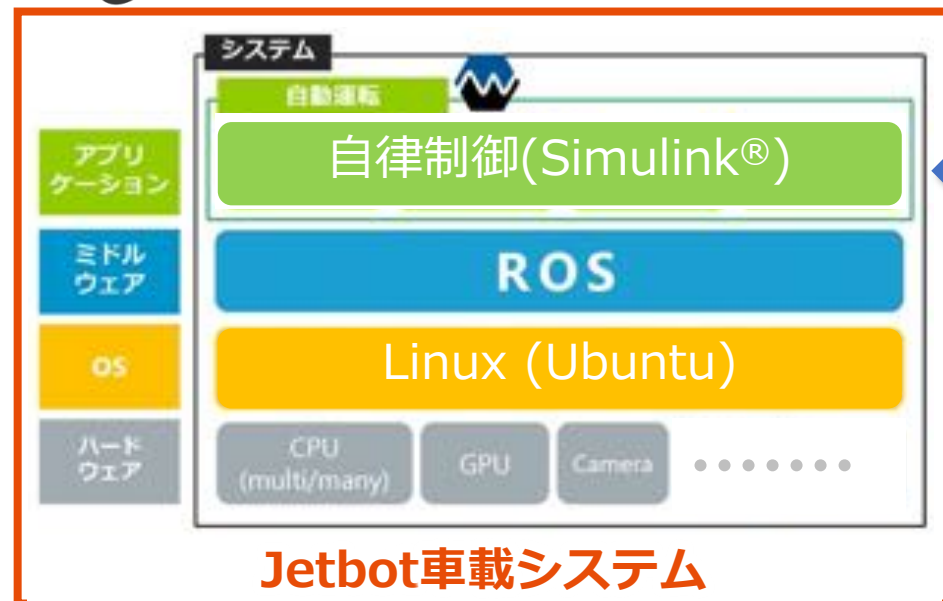
## 3-2. NVIDIA JetBotを用いた実証実験システム

### Node-RED/ROS™/MATLAB連携により、 NVIDIA® Jetbotを用いた実証実験システムを構築

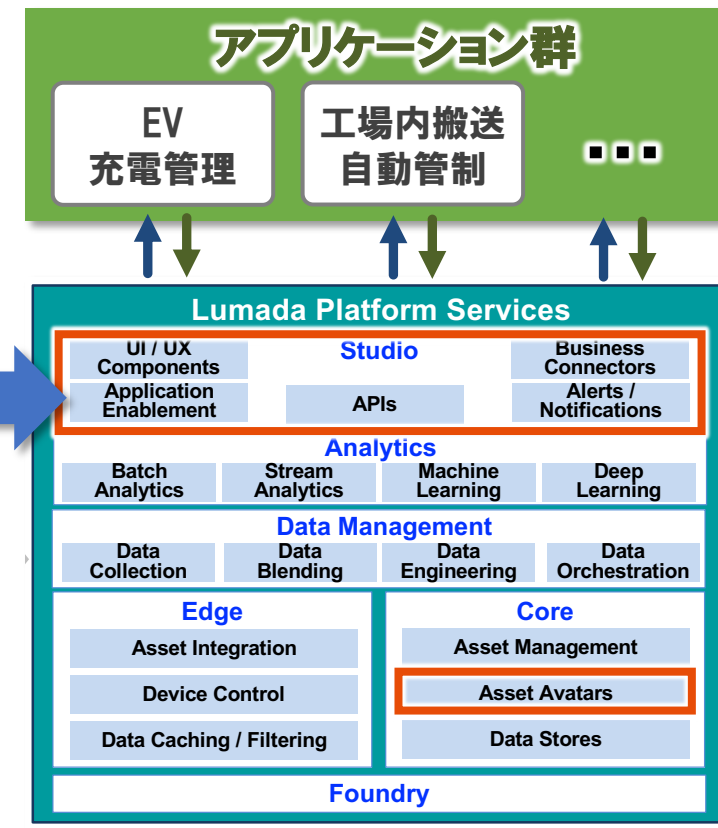


- CPU : 4コア/1.43GHz
- GPU : CUDA128コア
- メモリ : 4GB + Ubuntu
- RGBカメラ (1080p@30fps)

#### Jetbot (Jetson Nano™) 概要



#### Jetbot車載システム



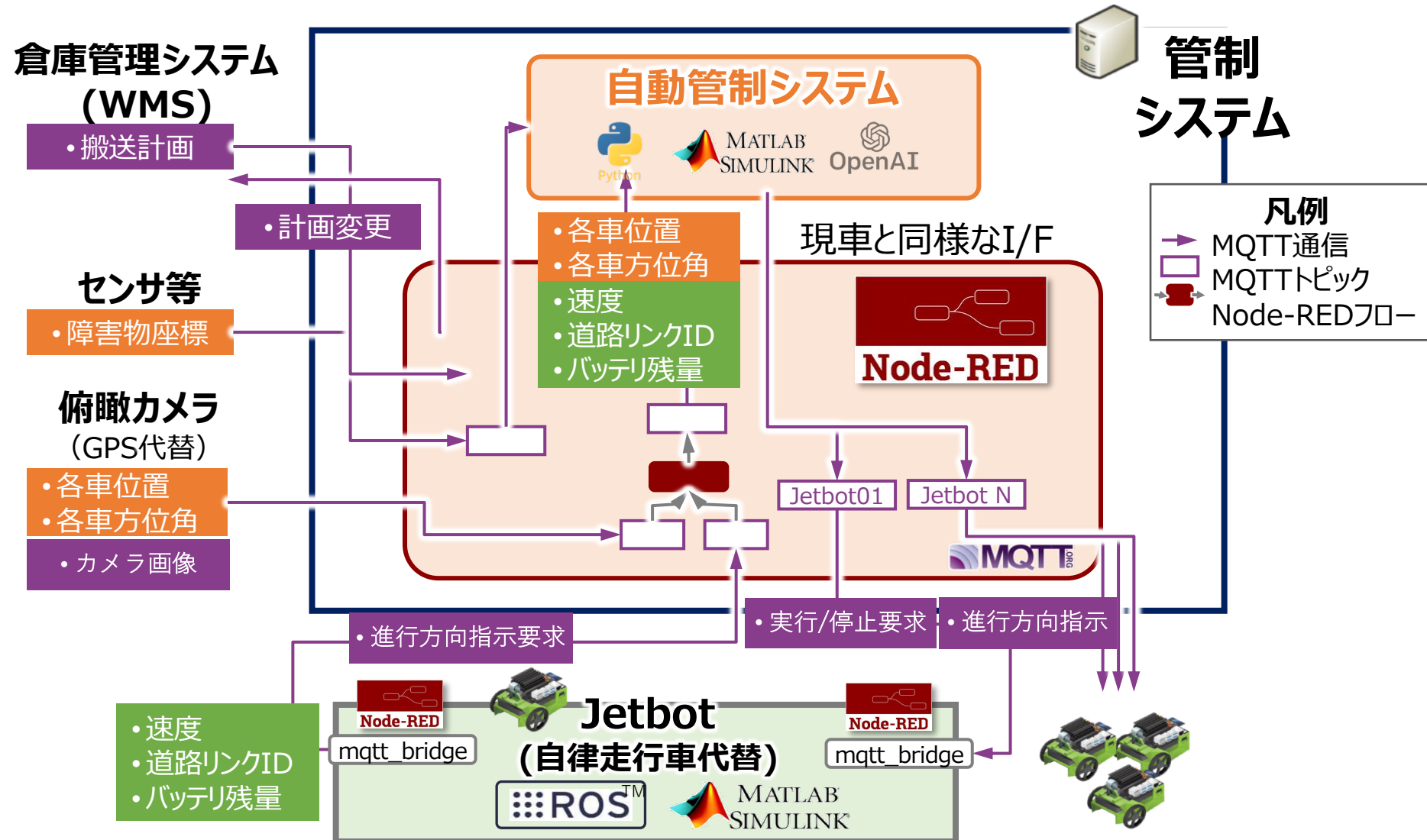
× Jetbot台数分

# 3-3. 自動管制ダッシュボード画面

## 倉庫管理システムと工場内搬送自動管制をNode-REDで連携



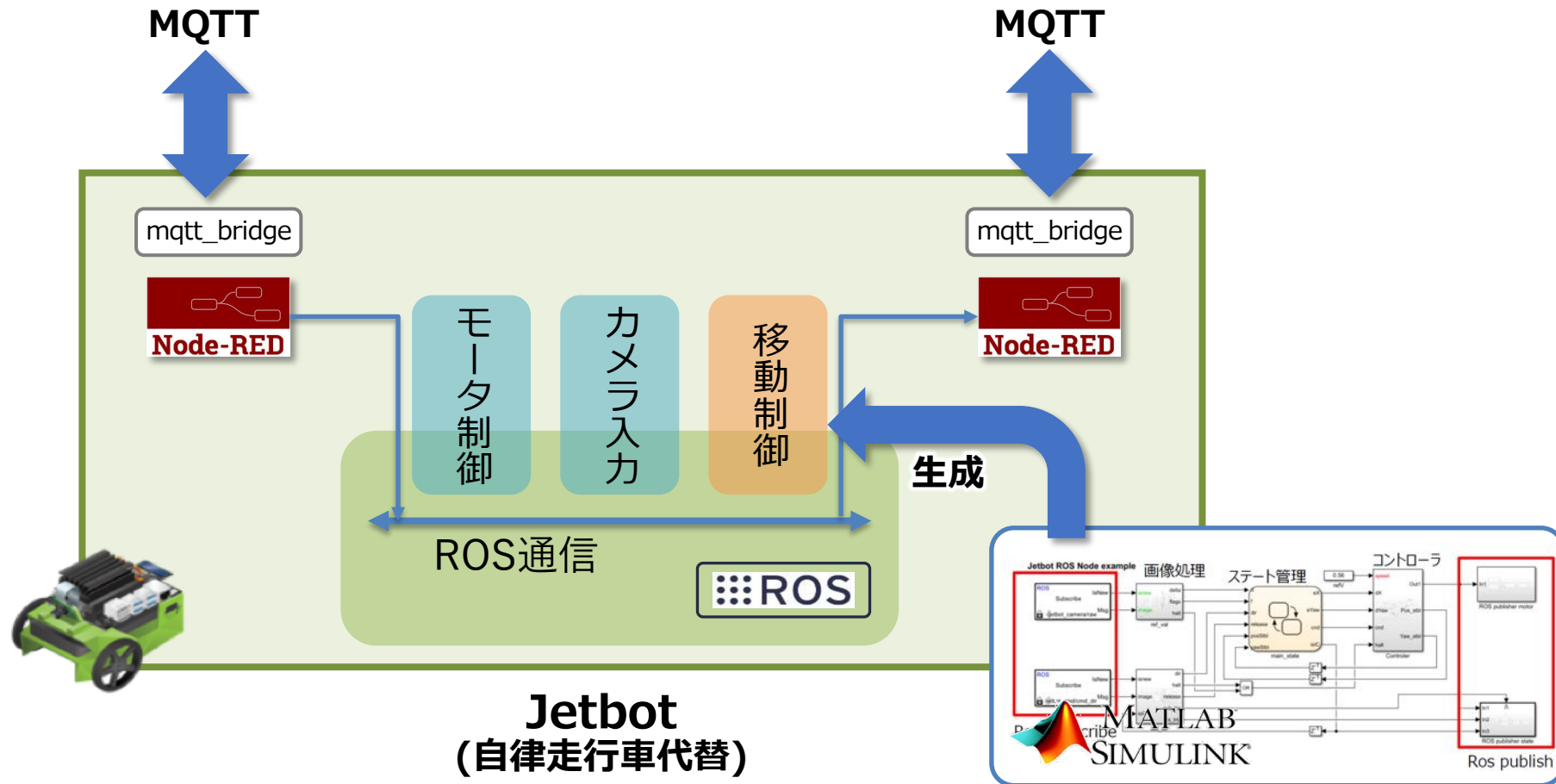
# 3-4. 自動管制システムデモ構成





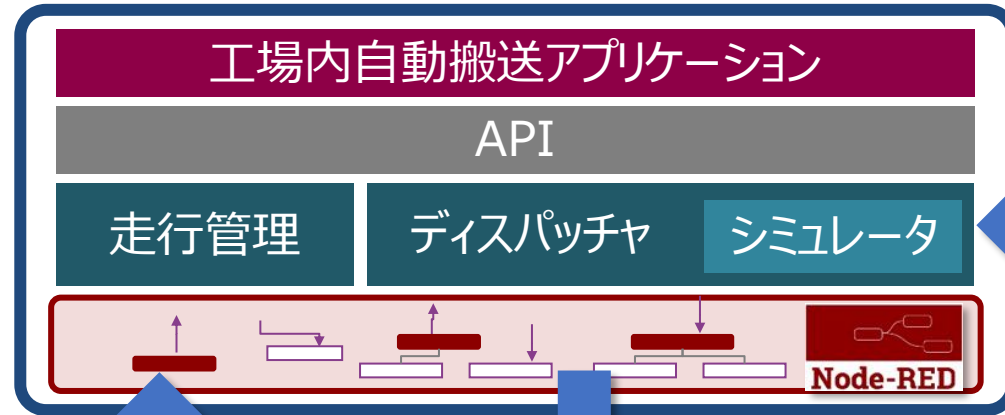
## 3-5. 自律制御車の構成

### ROS上の移動制御プロセス(Simulink®で実装) により自律移動制御



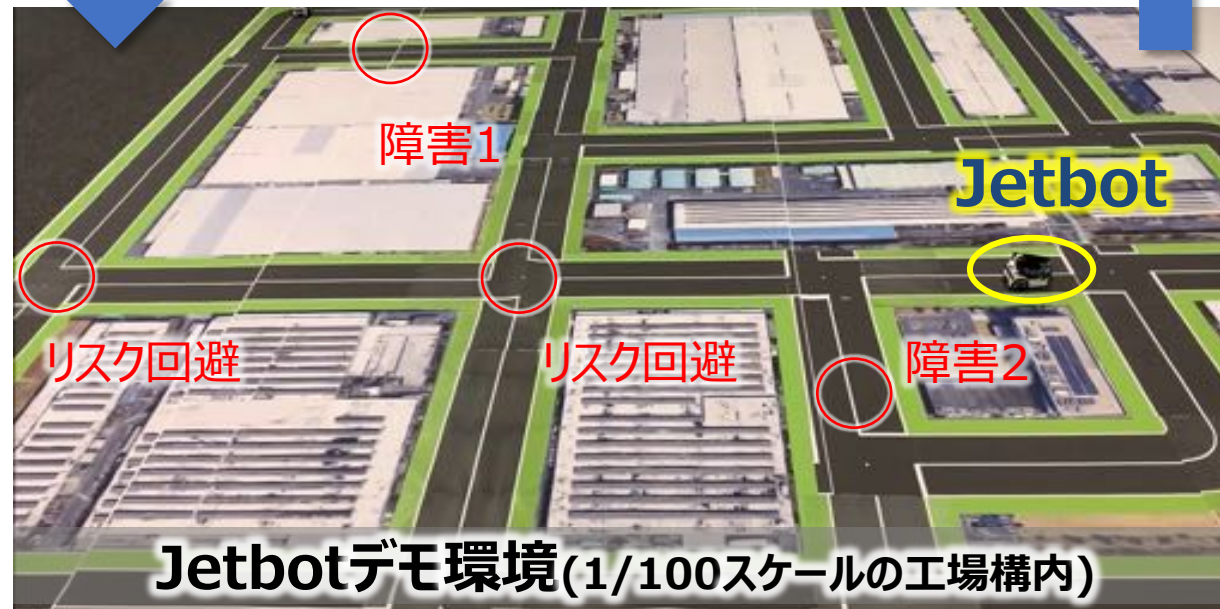
# 3-6. 自律制御車の構成

Node-RED/ROS/MATLAB連携により、自動運行コンセプトを迅速施行



倉庫管理  
システム  
(WMS)

経路/速度指示



- IoT向けLow-CodeプログラミングシステムNode-REDを紹介
- 研究開発を含む迅速なソリューション開発・検証用途で有用
- 利用者・開発者としてぜひ参画を検討いただきたい



- IBM, IBM CloudはInternational Business Machines Corporationの米国およびその他の国における登録商標または商標である。
- COLMINAは富士通の米国およびその他の国における登録商標または商標である。
- Microsoft AzureはMicrosoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標または商標である。
- CONNEXIVEはNECの米国およびその他の国における登録商標または商標である。
- PredixはGeneral Electric Companyの米国およびその他の国における登録商標または商標である。
- Samsung AutomationはSamsung Electronics Co. Ltdの米国およびその他の国における登録商標または商標である。
- SIMATICおよびMindSphereはSiemens Aktiengesellschaftの米国およびその他の国における登録商標または商標である。
- SlackはSlack Technologies, Incの米国およびその他の国における登録商標または商標である。
- GitHubはGitHub, Incの米国およびその他の国における登録商標または商標である。
- AppSheetはAppSheetの米国およびその他の国における登録商標または商標である。
- ScratchはScratch財団の米国およびその他の国における登録商標または商標である。
- MathWorksはMathWorksの米国およびその他の国における登録商標または商標である。
- ROSはOpen Roboticsの米国およびその他の国における登録商標または商標である。
- NVIDIAはNVIDIA Corporationの米国およびその他の国における登録商標または商標である。
- Node-REDはOpenJS Foundationの米国およびその他の国における登録商標または商標である。