

IoT活用を支えるifLinkスターターキットの開発とDX人材育成

Application of ifLink Starter Kit for IoT Systems in DX Human Resource Development

工藤 浩喜 KUDO Hiroki 富樫 雄一 TOGASHI Yuichi 衣斐 秀穂 IBI Hideki

企業や大学において、DX(デジタルトランスフォーメーション)を推進するにあたり、DX人材を育成することは重要である。特に、専門知識に依存せず、現場課題を起点として検討・試作・検証を行う仕組みが求められている。

東芝は、これらを解決するために、CPS(サイバーフィジカルシステム)の高速プロトタイピングを可能とするCPSスターターキットを開発し、活用してきた。また、IoT(Internet of Things)への適用を支援するため、ifLinkの“条件(IF)–動作(THEN)”レシピを取り入れ、技術者でない人を含む利用者が活用可能なifLinkスターターキットを開発し、トライアルサービスの提供を開始した。このサービスをDX人材育成プログラムや共創の場に適用した結果、仮説検証型の思考・行動様式の獲得に有効なことを確認した。

To promote digital transformation (DX) across a wide range of companies and universities, there is a need for DX human resource development, particularly through mechanisms that enable the consideration, prototyping, and verification of solutions to a variety of on-site issues without requiring advanced technical expertise.

In response, Toshiba Corporation developed the CPS Starter Kit for rapid prototyping of cyber-physical systems (CPS). It subsequently developed the ifLink Starter Kit to extend the CPS Starter Kit to Internet of Things (IoT) systems. Based on if-then (condition-action) recipes, the ifLink Starter Kit enables IoT systems to be easily combined with customers' web services without relying on skilled engineers, and trial services have been launched for customers. Application of the ifLink Starter Kit to DX human resource development programs and co-creation workshops for DX confirmed its effectiveness in fostering hypothesis-driven thinking and action.

1. まえがき

近年、企業競争力の強化や社会課題の解決を図る上で、DXの重要性が広く認識されている。しかし、大企業においてDXの取り組みが進展する一方で、中小企業では十分に進んでいない⁽¹⁾。その背景には、DXを企画・推進する人材の不足や、デジタル技術に対する理解の低さがある。

DXを実効性のあるものとするには、IT(情報技術)の導入にとどまらず、関連技術や考え方を理解した上で自社の業務や課題に適用することが重要である。更に、試行と仮説検証を通じて改善を進めるとともに、専門家だけでなく組織全体の構成員が主体的に関与できる環境を整えることが求められる。

そこで、東芝は、企業や大学におけるDX人材育成及びDX事業の企画立案を支援するため、CPSスターターキットを開発し、活用してきた。CPSは、現実の情報をデータ化し、サイバー空間で活用するシステムであり、このキットは、CPSのプロトタイプを短時間で作成する高速プロトタイピングを可能とする。また、ローコード開発を採用し、プログラミング経験のないユーザーであっても、システム構成の検討、試作によ

る検証を一貫して行える点に特長がある。

一方、当社は、スマートフォンでIoT機器やセンサー、ウェブサービスを容易に連携できるifLinkを開発し、運用してきた。それとともに、ifLinkを活用した出会い・試行・共創の場である一般社団法人 ifLinkオープンコミュニティの設立発起人として、ifLinkの活動を推進してきた。ifLinkは、IF-THENレシピだけで機器やサービスの連携を実現でき、IoT活用の初期段階における試行を容易にする。そこで、当社は、CPSスターターキットの考え方と機能を取り入れたifLinkスターターキットを開発した。

CPSスターターキットとifLinkを組み合わせると、専門的なプログラミング知識がなくても、様々なIoTシステム構成の検討・試作が可能となる。

この論文では、CPSスターターキットとそれを基盤に開発したifLinkスターターキットについて触れた後、共創や仮説検証の場で、これらのスターターキットがDX推進に有効であることを実証した結果について述べる。

2. CPSスターターキット

CPSスターターキットの構成を、図1に示す。小型Linux™

機器上に、ローコード開発環境とネットワーク管理機能を統合した構成である。

2.1 ローコード開発環境

ローコード開発環境は、以下の2種類のソフトウェアを用いて構築した。

- (1) デバイス連携向けソフトウェア IoTデバイスからのセンサーデータ取得やデバイス制御を対象とするソフトウェアであり、M5Stack社のソフトウェア UIFlowを採用した。UIFlowは、処理命令をブロック(図形)として配置する方式で、これらを組み合わせるだけで簡単にプログラムを作成できる。また、M5Stack社の各種デバイスに対応しており、センサーやアクチュエーターを容易に組み込める。
- (2) アプリケーション構築向けソフトウェア グラフ表示によるデータの可視化やユーザー操作、及びエッジ側の簡易データ値判定など、処理ロジックを構築するアプリケーションを対象とするソフトウェアであり、オープンソースソフトウェア Node-RED™を採用した。Node-RED™は処理を部品(ノード)として表し、それらを接続するフロー型の記述方式を採用している。データ処理や制御の全体像を俯瞰(ふかん)しながらプログラムを構築できる。このため、ウェブブラウザで利用可能なユーザー

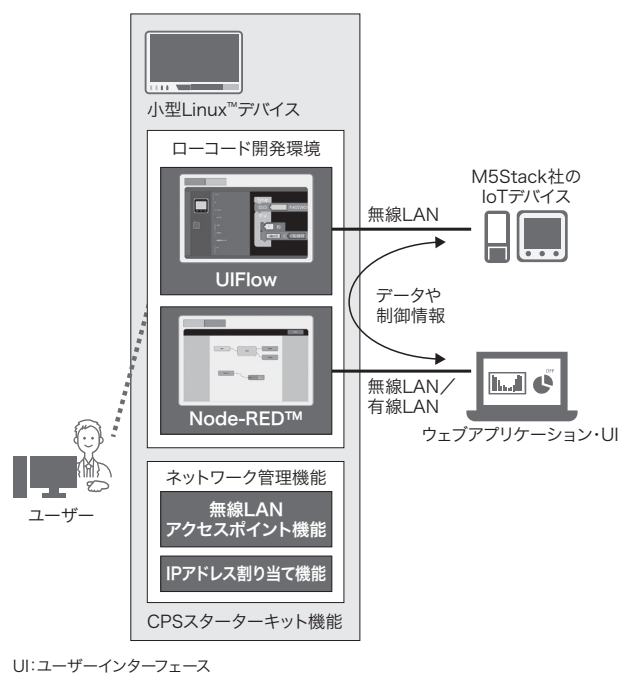


図1. CPSスターターキットの構成

CPSスターターキットは、ローコード開発環境とネットワーク管理機能を統合した構成である。

CPS Starter Kit configuration

インターフェースも簡単に作ることができ、例えばセンサーデータをリアルタイムに可視化するシステムを容易に構築できる。

2.2 ネットワーク管理機能

CPSスターターキット本体は、無線LANのアクセスポイントとして動作し、ユーザーのPC(パソコン)やIoTデバイスは、有線又は無線LANで接続する。接続機器には自動的にIP(Internet Protocol)アドレスを割り当て、ユーザーは、PCのブラウザから各開発環境にアクセスして開発を行う。

3. ifLinkスターターキットの開発

ifLinkスターターキットは、現場担当者や技術者でない人を含む幅広いユーザーをターゲットとしている。これらのユーザーがIoTの仕組みや活用方法を体験的に理解し、現場の課題解決に取り組むための入り口となる(図2)。また、ユーザーは、これを利用することで「もしAが起きたら、Bをする」というIF-THENレシピにより、複雑なソフトウェア構成やコード記述を意識することなく、センサーデータの取得や機器制御を実現できる。また、同一環境で現場に即したシステム構成の検討から試作までを行える。

この体験的理解のアプローチは、製造現場におけるDX人材育成の取り組みの一環として、展開している。経済産業省の「スマートものづくり応援隊」の枠組みの下、タイでは、当社とTPA(泰日経済技術振興協会)が連携し、製造現場への適用検討を進めている。これを契機に、当社は、タイでifLinkスターターキット活用のトライアルサービスを開始し、2024年にはIoT体験型のワークショップを実施した。ワークショップでは、IF-THENレシピを使って、現場の課題を解決するCPSのプロトタイプを作成と動作検証を行い、このキットが課題解決に向けた具体的手法として有効であることを確認した。

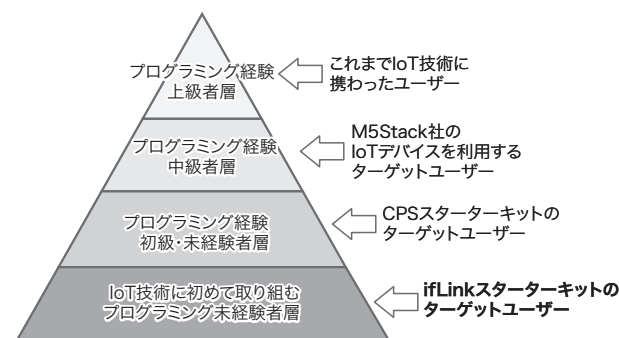


図2. ifLinkスターターキットのターゲットユーザー

ifLinkスターターキットは、IoT技術に初めて取り組むユーザーを主な対象としている。

Target users of ifLink Starter Kit

更に、得られた事例や知見をガイドブックとして整理し、類似課題への参考事例として活用している(図3)。

4. DX人材育成への活用

当社は、仮説構築と試作・検証を探索的かつ反復的に行う考え方をプロトタイプ思考として定義し(図4)、人材育成に取り組んできた。プロトタイプという具体的な形を共有することで、専門や立場の異なる参加者間でも認識を合わせやすくなり、対話を通じたアイデア創出や共創を促進できる人材の育成につながる。

4.1 CPSスターターキットの社内活用

当社は、人材育成向け“共創&デジタル人財Boost Program”を通じてプロトタイプ思考の実践的習得を支援してきた。この人材育成プログラムでは、異なる専門性を持つ参加者がチームを組み、アイデア創出から試作、検証、発表までを短期間で実施する。プロトタイプを共有することで、

認識のずれや違和感を早期に顕在化させ、修正と検証を効率的に繰り返すことが可能となった。この結果、参加者は試作と検証に十分な時間を確保できるようになり、CPSスターターキットが、共創を支える手法として社内でも有効に機能することを確認した。

4.2 CPSスターターキットの社外活用

社外では、DX企画において、体験的に試行錯誤できるハンズオン型の学習への要望が高まっている。そこで、ある特定企業の要望に基づき、プロトタイプ思考養成の実践講座を実施した。この講座では、多様な参加者が混成チームを組み、CPSスターターキットを用いてプロトタイピングに取り組んだ。プロトタイプの共有を通じて、立場や専門の違いを越えた対話が促され、アイデアの具体化と仮説検証が進んだ。アンケートでは、「アイデア出しのスピードが向上する」、「短時間でも十分な試行ができる」との評価を得た。また、CPSスターターキットについても「プログラミング経験がなくても扱いやすい」との評価を得て、試作・検証環境としての有効性を確認できた。

4.3 DX人材育成におけるifLinkスターターキットの活用

社内外でのCPSスターターキット活用実績を踏まえ、IoTやDXの基礎的理解を目的として、教育用途でifLinkスターターキットの活用を始めた。その一環として、東芝グループの新入社員教育選択講座でifLinkスターターキットを導入し、新入社員がIoTの基本的な仕組みを体験的に学ぶ手法として活用している。

更に、社内展示会や社内SNS(Social Networking Service)を活用した普及活動を通じて、プロトタイプ思考とifLinkスターターキットをDX人材育成及び共創活動のツールとして組織全体に展開し、DX事業の創出を加速する取り組みを進めており、ifLinkスターターキットの有効性を確認した。

5. あとがき

CPSスターターキットとifLinkスターターキットは、CPS高速プロトタイピングによる仮説構築と検証を体験的に促す共通基盤として、社内外での適用を通じて、有効性を確認した。また、ifLinkオープンコミュニティにおける適用を通じ、成果物(プロトタイプ、レシピ、ガイドブック)を共有することで、他社を含む共創の加速にもつながる。

今後は、DX教育や実践の場への適用を拡大し、DX人材育成とDX推進の加速に向けて、両スターターキットの活用を更に推進していく。

文 献

(1) 独立行政法人 情報処理推進機構. “「DX動向2025」日米独比較で探



図3. ifLinkスターターキットのガイドブック

ifLinkスターターキットでは、センサーや発光ダイオード(LED)など様々なデバイスを利用できる。

Guidebooks for ifLink Starter Kit

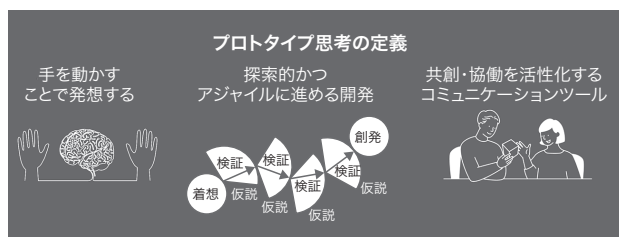


図4. プロトタイプ思考の定義

多様な人材が共創し、プロトタイプを活用しながら探索的に検証し、価値を創出する考え方をプロトタイプ思考と定義する。

Definition of prototype-based thinking

る成果創出の方向性「内向き・部分最適」から「外向き・全体最適」へ”.
<<https://www.ipa.go.jp/digital/chousa/dx-trend/dx-trend-2025.html>>, (参照 2026-06-26).

- ・ Linux™は、Linus Torvalds氏の米国及びその他の国における登録商標。
 - ・ M5Stack及びUIFlowは、M5Stack Technology Co., Ltd.の各社の商標又は登録商標。
 - ・ Node-RED™は、OpenJS Foundationの登録商標。
-



工藤 浩喜 KUDO Hiroki
総合研究所 インフラシステムR&Dセンター
IoTエッジ技術開発部
電子情報通信学会会員
IoT Edge R&D Dept.



富樫 雄一 TOGASHI Yuichi
ICTソリューション事業部 ifLink推進室
ifLink Business Promotion Dept.



衣斐 秀穂 IBI Hideki
DX・デザイン&コミュニケーション部 デザイン統括室
Design Management Office