

A1-2

支援機器プロトタイピングを目指した ICT 人材育成プログラムの提案

Proposal to Foster ICT Personnel Program for Prototyping of Assistive Devices

中村征志郎（徳山高専）， 内山卓巳（徳山高専）

ヴィタラナ・サンドゥン・サンパス（徳山高専）

○三浦靖一郎（徳山高専）

Seishiro NAKAMURA, NIT Tokuyama College, Gakuendai, Shunan-city, Yamaguchi
 Takumi UCHIYAMA, NIT Tokuyama College, Gakuendai, Shunan-city, Yamaguchi
 Vitharana Sandun Sampath, NIT Tokuyama College, Gakuendai, Shunan-city, Yamaguchi
 Seiichiro MIURA, NIT Tokuyama College, Gakuendai, Shunan-city, Yamaguchi

Key Words : Design Thinking, Computing Thinking, Learning Materials for AT Prototyping,

1. はじめに

支援技術の定義は様々であるが、イギリス政府は「障害、移動制限、またはその他の機能障害を持つ個人が、他の方法では困難または不可能な機能を実行できるようにサポートおよび支援する製品またはシステム。また、怪我や障害を緩和または補償することにより、個人が日常生活の質を改善または維持するのをサポートする機器。」と定義している^①。

これらの定義より、支援技術は、ローテク・ハイテク問わず、コンピュータやソフトウェアなどを含め多種多様な方法を用いて、困り感を抱える人々を支える技術であると言えるが、その開発において ICT 活用の機会が増えており、機械系や土木系などの情報系や制御系の知識が少ない人にとってハードルが高くなっていくことが考えられる。そこで、様々な専門領域の人が、支援機器のプロトタイピングに必要な ICT スキルを学習する機会を提供するため、プログラミングの基本的な考え方から学べるプログラムを考案し、その一部を実施した。プログラム全体と教材を紹介する。

2. ICT 人材育成プログラムのコンセプト

ICT 人材育成プログラムは、①人そのもの、または、人や障害の特性に興味・関心を持つマインドを醸成するもの、②インクルーシブ・デザインに基づくもの、③ICT スキルを学ぶ初心者から上級者を結んだ体系的なもの、④支援機器のプロトタイピングに寄与するもの、⑤学生だけでなく他への展開を視野に入れること、の 5 点をコンセプトとし、デザイン思考^②・プログラミング思考^③を取り入れたプログラムを検討した。

2. 1 デザイン思考

支援機器開発は、一般にインクルーシブ・デザイン（高齢者、障害者、外国人など、これまでデザインプロセスから除外されてきた多様な人々を、その上流か

ら巻き込むデザイン手法）で取り扱われているデザイン思考の 5 つのプロセス（①共感(Empathize)、②問題定義(Define)、③創造(Ideate)、④プロトタイプ(Prototype)、⑤テスト(Test))に基づいている。対象となる利用者が決まっている場合は、共感よりアセスメント(Assessment)の方がより正確な表現と言える。

2. 2 プログラミング的思考

プログラミング的思考は、論理的思考の一部である。目的達成に向けて「抜け漏れなく筋道を立てて手段を考える」論理的思考において、「網羅性よりも効率を重視して最適な解決策を考える」ものである。この思考は 5 つの力（①物事を分解する力、②物事を組み合わせる力、③物事をシミュレーションする力、④物事を抽象化する力、⑤物事を一般化する力）を取り扱い^④、目標達成に向けプロセスを分けて試行錯誤する体験を重ねることで効果的に身に着くと言われている。

2. 3 プログラミング言語

プログラミング言語は、C, JavaScript, Python, PHP などの①テキストプログラミング言語(TPL)（文字、記号、数字のみで記述していく言語）と、Scratch, Viscuit などの②ビジュアルプログラミング言語(VPL)（イラストやアイコンなどのブロックを並べることでコンピュータに指示できる言語）の 2 つに大別できる。

テキストプログラミング言語は 1 文字打ち間違えただけでも動作しない場合もありハードルが高いが、ビジュアルプログラミング言語はゲームやパズルのような感覚で直観的、視覚的にプログラミングできるため、初心者だけでなく産業界でも採用されつつある。

3. ICT 人材育成プログラムの提案と実践

図 1 に、私たちが考える支援技術開発過程と支援技術の関係を示す。図 1 およびコンセプトを踏まえて、支援機器プロトタイピングに必要なプログラミングの

階層を図 2 に、検討したプログラム内容を図 3 に示す。また、図 4 に AT 要素を取り入れたプログラミング的思考の事例を、図 5 および図 6 に Sony MESH を使用したプログラミング講座初級の様子⁽⁴⁾ および Arduino UNO を使用した学習教材初級編をそれぞれ示す。

最小限のプログラミング要素「入力したら出力する」の論理を VPL により再現した。VPL に Sony MESH を用いた。MESH にない機能は、LED の ON/OFF をモータのそれに置換した。「あったらいいな」を考えてプロトタイピングすると、初心者でも 60 分程度で論理を作りプロトタイピングできることを確認した。VPL でプログラミングの基本を学んだ後、その論理を TPL として Arduino 教材で作ることで、同じ論理を他の方法で再現する関連性と多様性を持たせた。

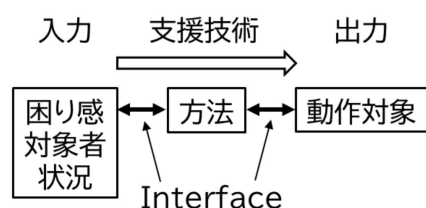


Fig.1 Relationship between Developing Process of AT devices and AT



Fig.2 Classification of ICT Personnel Program



Fig.3 Content of Continuous ICT Personnel Program

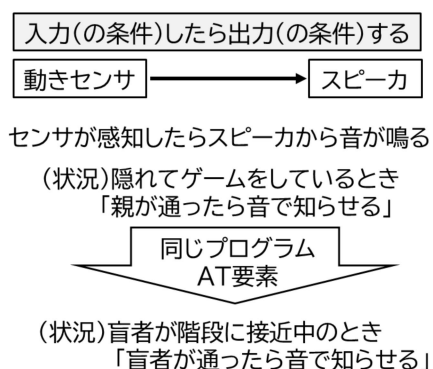


Fig. 4 Example of Computational Thinking with AT



Fig.5 Snapshot of Prototyping Class Using MESH

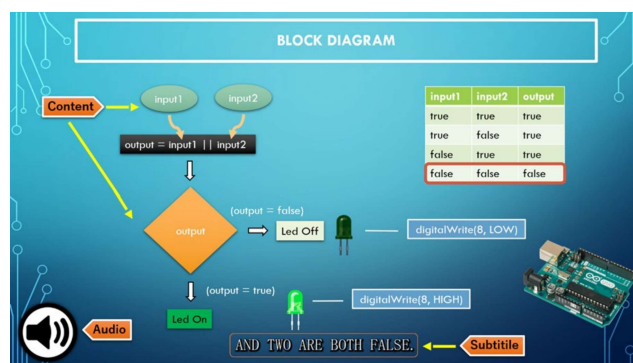


Fig. 6 Snapshot of Arduino Tutorial Video

4. まとめ

- (1) Sony MESH を用いた VPL 教材初級編, Arduino を用いた TPL 教材初級編 20 項目を作成した。
- (2) VPL は TPL に比べて導入コストが少なくプログラミングの 5 力の習得とプロトタイピングに適する。
- (3) AT 的視点を持つ教材は、学習者に対してプログラミングと AT の両方の興味を与える可能性がある。

参考文献

- (1) GOV.UK, <https://www.gov.uk/government/publications/assistive-technology-definition-and-safe-use/assistive-technology-definition-and-safe-use> (2022 年 11 月 2 日情報取得)
- (2) スタンフォード大学ハッソ・プラットナー・デザイン研究所, スタンフォード・デザイン・ガイド デザイン思考 5 つのステップ, https://designthinking.eireneuniversity.org/index.php?dt_text (2022 年 11 月 2 日情報取得)
- (2) 小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について (文部科学省), https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/053/siryo/_icsFiles/afieldfile/2016/07/08/1373901_12.pdf (2022 年 11 月 2 日情報取得)
- (4) 内山育実・三浦靖一郎, 自分のためにみんなのために! ? 誰もがワクワク・ひらめくプログラミング講座, Japan AT フォーラム 2021in 富山 講演論文集, PS-9 (2021), pp.29-30.