ビジュアルプログラミング言語学習に用いるチュートリアル映像の 設計ガイドラインの提案

○東 大貴（早稲田大学大学院創造理工学研究科）
樋口 博彦（三菱電機株式会社 デザイン研究所）
小松原明哲（早稲田大学理工学術院）

Proposal of a design guideline for tutorial movies for visual programming language
Hiroki HIGASHI(Waseda University), Hirohiko HIGUCHI(Mitsubishi Electric),
Akinori KOMATSUBARA (Waseda University)

1. 研究背景・目的

ビジュアルプログラミング言語（以下、VPL）は、操作画面上で、ブロックなどの図で表した関数を組み合わせて処理を作成するプログラミング言語で、産業用機械の制御にも用いられる。VPLの学習には実際の操作を見ながら、操作方法や手順を解説するチュートリアル映像（以下、単に映像という）が活用され始めているが、高い学習効果を与える映像の構成要件は明確ではない。そこで本研究では、VPL学習のためのチュートリアル映像を制作する際の配慮事項を明らかにし、ガイドラインにまとめることを目的とした。

2. 研究方法

- 以下の手順で研究を行う。
- ① 分析対象の選定：既存のVPLのチュートリアル映像を収集・視聴し、特徴を明らかにする。さらにその中から学習効果が比較的良好と思われる映像を選定する。
  - ② 映像分析：選定した映像を分析し、学習に寄与する点を抽出する。
  - ③ 配慮事項の検討とガイドラインの作成：②で得た学習に寄与する点を①で収集した他の映像にも当てはめることで、映像制作の配慮事項の妥当性・網羅性の確認とし、映像制作時のガイドラインとして整備する。

3. 分析対象とする映像の決定

研究者がVPLの学習者となり、既存のVPLのチュートリアル映像（表1）を視聴した。

表1 視聴した映像の概要

番号	映像名	対象VPL	本数	総再生時間
①	Scratch Video tutorials	Scratch	10本	27分10秒
②	プログラミング プログラミングってどうやるの？	プログラミング	4本	9分46秒
③	LabVIEW LabVIEWとは？	LabVIEW	4本	7分46秒
④	NXT A Brief Tutorial & Instruction Part2	NXT2.0	1本	8分35秒
⑤	NXTG tutorials	NXT2.0	16本	1時間34分41秒
⑥	Getting Started Guide & Software Overview	NXT2.0	2本	約5分

視聴した結果、各映像で、「教える順番」と「操作に対する説明方法」の違いが目立ち、この2点が学習に寄与する映像のポイントであると考えられた。そこでこの点について比較的良好と感じられた“Scratch(表1の①)”を分析対象とした。

4. 映像分析

4. 1. 目的・方法

Scratchのチュートリアル映像で、VPL学習に寄与する点の抽出を目的に、以下の分析を行う。

- ① 「教育順序」：Scratchの10本の映像について、それぞれ「再生時間」「教える関数と操作画面のGUI(プログラムの実行や作成に必要な関数以外の要素)」「教育対象プログラムの処理の概要」を記録する。
- ② 「操作に対する説明方法」：各映像内に出現する音声解説毎に「音声解説の文言」「実演している操作」「強調効果(ズームイン等)」を記録し、さらにそれらに対する所感を時系列に記録する。

以上の記録を整理分析し、Scratchの映像でVPL学習に寄与する点を抽出する。

4. 2. 結果

分析の結果、Scratchのチュートリアル映像でVPL学習に寄与する点として以下を抽出した。

(a) 複数の映像の提供順序と役割

10本の映像を4段階に大別し、段階順に映像を提供している。以下にその順を示す。

- ①「導入(最低限の操作画面の使い方や単独で動作する関数の教育)」
- ②「導入のまとめ(①の復習)」
- ③「基礎(複数の関数を組み合わせた教育)」
- ④「タスク(ゲームなどの一連の処理を作成する教育)」

(b) 映像内の情報の提示順序

各映像内では、以下の順で情報提示している。

- ①「デモプログラムの実行」
- ②「プログラム作成の実演」
- ③「プログラム確認の実演」
- ④「課題(演習)の提示」

(c) 映像内で登場する説明の順序

各説明は、以下の順で提示される。

- ①「説明対象とする関数の名称や操作画面上で表される形状を音声で解説」
- ②「説明対象にズームインし、枠線で囲む」
- ③「説明対象の配置に関する実演操作」
- ④「説明対象の機能について音声で解説」

5. ガイドラインの作成

5. 1. 他の映像での検討

4章の抽出結果を3章で視聴したScratch以外の5種類の映像に当てはめ、映像制作の配慮点を再確認した。その結果、例えば、「映像の始めにVPLソフトウェアの起動方法を示す」など、ソフトウェアの複雑さによって、準備段階の操作方法の教示の必要性が明らかになった。

5. 2. ガイドラインの作成

教育設計、映像設計についての先行研究も参考に、配慮事項を次のように整理した。

(1) 概念形成

W. Dickら^[1]は、インストラクションでは概念形成後に具体操作を教える順序が望ましいとしている。この指摘及び4. 2. 結果(a)(b)に基づき、学習者に、最初に当該言語の概念を与えた上で、操作画面の基本構造や関数でのプログラム方法などの基本を教え、その上で、具体的な関数などの説明に進むのが望まれる。

(2) 一回学習量と疲労への配慮

S. Weinschenk^[2]は、人は一度に多くの情報を記憶できず、学習間の休息が有効としている。Scratchでも教育内容を10本の映像に分割しており、実際、映像一本の分量として適度な長さと感じられた。一本の映像で全内容を教えず、学習段階に応じた複数映像の作成が望まれる。

(3) 学習意欲の維持と理解の促進

映像を一方的な操作の説明とせず、学習者の意欲や理解の向上のためにデモや課題を入れる。これはW. Dickら^[1]の教育の動機付けにおける演習の有効性の指摘にも合致する。また安岡^[3]に基づき、例えば4章の結果(c)のようにズームインで映像の連続性を確保し、学習者の思考を中断しない表現を選ぶことも望まれる。

以上の結果をまとめ、ガイドラインを作成した。

6. まとめ

本研究では、VPLのチュートリアル映像作成の配慮事項をガイドラインにまとめた。これにより、VPL学習への効果的な展開が期待される。

参考文献

- [1] Walter Dickら: はじめてのインストラクションデザイン, ピアソン・エデュケーション, 2004
- [2] Susan Weinschenk: インタフェースデザインの心理学, オライリー・ジャパン, 2012
- [3] 安岡仁之: 効果的な動画マニュアルの基礎と制作のノウハウ, 日本テクニカルセミナー資料, 2013