

子供達の正確な意思疎通を可能にする環境の実現に向けた取り組み

Toward realizing an environment enabling children to communicate accurately

小澤 諒大, 佐々木 整

Ryota OZAWA, Hitosi SASAKI

拓殖大学工学部

Faculty of Engineering, Takushoku University

Email: 228434@st.takushoku-u.ac.jp

あらまし: グループワークのプログラミング学習において一人ひとりが自らの考えを他の児童に伝え、考えに違いがあればその違いをグループ内で議論し、一つの答えに到達することは重要である。しかし、正確に自らの考えを伝えることや受け取ることが幼児・児童にとって困難であるという背景から、VRを利用して子供達の正確な意思疎通を可能にする環境の実現に向けた取り組みを行った。この取り組みとして作成した環境は、VR空間でグループ内において視点や位置関係を共有しながらやり取りでき、身体的動作を通じてより正確な意思疎通ができる環境である。本研究で作成したVR空間は、幼児や児童の正確な意思疎通を支援する環境として有効である可能性について報告する。

キーワード: グループワーク, 意思疎通, まなんでパズル, VR, 教育支援

1. はじめに

日本では、小学校でのプログラミング教育が必修化されるなどプログラミングに対する熱が高まってきている。しかし、プログラミング教育実態調査(1)によると、2021年には22.8%、2023年には33.9%の小学生が「これ以上に学びたいとは思わない」と回答している。つまり、これ以上に学びたいと思わない児童が存在し、増加していることがわかる。こうした背景から、プログラミングに親しみを持てるようにするため幼児や児童を対象にした『まなんでパズル』という学習教材の開発が2022年から取り組まれてきた。

2024年に行った本教材を用いてのグループワークのプログラミング学習において、自らの意図を相手に伝えることや相手の伝えたいことを正確に理解することが困難であるなど、児童間の意思疎通に関する問題が確認された。特に、アルゴリズムやキャラクターの動作を言語のみで説明することが難しい場面が多く見られた。

そこで、正確な意思疎通が難しい幼児や児童に向けてVRを利用して、視点や場を共有することにより正確な意思疎通が可能な環境を作成することでグループワークにおける議論を促進できる可能性について検討する。

2. ビジュアルプログラミング

小学校のプログラミング教育では、未経験者にも視覚的に理解しやすい「ビジュアルプログラミング」が多く採用されている。

2.1 『まなんでパズル』

『まなんでパズル』とは、株式会社インネクスが提供しているビジュアルプログラミング環境であり、幼児から小学生を対象にした教育ツールである。プログラミング初学者に向けて作成しているため、ゲ

ームのような感覚で簡単にプログラミング的思考を学習することができる。

『まなんでパズル』には、「アルゴリズムをまなぼう!」という問題集があり、順番に解いていくことでアルゴリズムを学ぶことができる。ユーザは「すすむ」、「ジャンプ」、「ひだりをむく」、「みぎをむく」を基本動作として左側にあるコマンドブロックを黄色い「じっこう」ブロックに当てはめて組合わせた後に、下側にあるスタートボタンを押すことで「あひるくん」を動かすことができる(図1)。

問題は学習内容が異なる6つのステージごとに7問あり、合計で42問が用意されている。



図1 原教材『まなんでパズル』のステージの例

2.2 グループワークにおけるプログラミング学習

グループワークにおいて、学習者は考えや意図を共有しながら課題に取り組む必要があるため、正確な意思疎通が重要である。しかし、言語による表現が未熟な児童にとっては自身の考えや意図を他者に十分に伝えることは難しい。また、伝えられる側も相手の意図を正確に汲み取ることは難しい場合が多い。2024年に『まなんでパズル』を使用してグループワークのプログラミング学習を行った。その際、児童がアルゴリズムの内容やアプリ内のキャラクタ

一の動作について、キャラクターになりきり、体を動かしながら他の児童や保護者に説明する場面が見られた。これは、言葉のみでは説明しにくかったり、うまく伝えられなかったりする児童が、身体表現を用いることにより言語による説明を補っていたと考えられる。

また、キャラクターが左右に曲がる時に、左右がわからなくなってしまう児童が見られた。キャラクターと児童が同じ方向を向いていれば問題はないが、違う方向を向いているときに視点の切替えが必要となりこの行為が難しいと考えられる。

これらの行為は2025年の9月に拓殖大学文京キャンパスで行われたオレンジフェスタでも同様に確認された。

3. 児童の意思疎通に対する問題とその解決

現在の二次元画面では、正確な意思疎通が可能と言える環境が十分ではない。また、伝えられる側も相手の言葉だけで相手の意図を正確に理解することは難しいと考えられる。

VRは、学習者の視点とキャラクターの視点を一致させた体験を提供できるため、その視点を他者と共有することにより、児童が身体表現を用いて行っていた説明を、VR空間内でキャラクターの動作として自然に置き換えることができる。これにより、言葉だけでは伝えられないことに対してキャラクターでの動作という説明が可能になる。

現在の画面表示方法では、学習者は画面の中にいるキャラクターの視点と自分自身から見た視点を切り替えて考える必要がある。何回も方向を変更する必要があるステージでは、切替えが何度も生じる。しかし、VR空間においては学習者自身がキャラクターと同じ視点に立つことができるため、向いている方向が異なるという状況が存在しなくなり、視点の切替えが必要という問題は軽減されると考えられる。また、説明を受ける三人称視点側にとっても、言葉という聴覚からの理解ではなく、学習者の動きという視覚からの理解になるため、学習者の意図をより正確に理解できる可能性があると考えられる。

これにより、プログラミング学習におけるグループワークにおいて児童間の意思疎通がより正確に行われると考えられる。

4. ステージの作成

VR空間でのステージ構築にはWebベースでVRコンテンツが実装可能なA-Frameを用い、三次元モデルを配置することでステージを作成した。VRステージの構築に当って、原教材『まなんでパズル』との対応関係を重視した。ステージの流れや順番などは幼児や児童が学びやすく、飽きさせないような工夫がなされているため、ステージ構成やオブジェクト配置は可能な限り原教材に準拠する方針とした。そのため、モデルの位置や向きを調整し、「アルゴリズムをまなぼう！」で用いられている42ステージ全

てをVR空間上に再現した。各ステージは個別のHTMLファイルとして実装した。

5. 今後の課題

今後の課題は二つある。

一つ目の課題は、VRならではの機能が未実装であることである。VR空間の場合、どこに向かえば良いのか分かりづらいステージや、道筋が見えづらいステージが存在する。そのため、俯瞰でステージを見ることができるとの切替え機能や目的地を常に表示し続ける機能、近く障害物を透過させる機能の実装などが必要である。

二つ目の課題は、幼児や児童への検証である。本研究では、現在検証すべき意思疎通に関する問題が確認された幼児や児童への検証が実施できない。これは、グループワークにおける幼児や児童のより正確な意思疎通を検証するものであるが、年齢制限やVR機器を揃える必要があるといった運用上の問題があるため、現在の技術力において検証できないと言える。そのため、作成した環境が幼児や児童に対して有効性があるかと理解と説明のしやすさについては、今後の検証が必要である。

一方で、従来のゴーグル型デバイスに加えて、軽量のメガネ型デバイスや、ゴーグルを装着せずにVR空間を体験できるスクリーン投影型のVR技術も開発と研究が進められている。また、それだけではなく子供用のVRも開発されている。今後、これらの技術が教育現場でも利用可能となることで、本研究で作成した環境を幼児や児童に対して検証できる可能性がある。

6. おわりに

本研究では、『まなんでパズル』の児童利用の様子から明らかになった、アルゴリズムを言葉だけで説明することの難しさと、キャラクターと学習者自身の左右が混同されるという二つの課題に着目した。

これらの課題に対し、Meta Quest 3SとA-Frameを用いて、学習者がグループワークでのプログラミング学習においてVRの利用により、視点や場を共有することでより正確な意思疎通を可能にし、議論を促進できる可能性のある環境を実装した。これにより、言語表現に依らない幼児や児童の意思疎通を支援できる可能性を示した。

参考文献

- (1) みんなのコード, “プログラミング教育・高校「情報1」実態調査報告書”, <https://speakerdeck.com/codeforeveryone/>, (参照日 2026年12月3日)
- (2) 株式会社インネクス, 『まなんでパズル』～パズルで楽しくプログラミング教育～, <https://kids.inexus-co.com/>, (参照日 2025年12月16日)
- (3) 拓殖大学「教育ルネサンス2030」, 開催間近! 第3回オレンジフェスタ～親子でワクワク体験しよう!～, <https://plan2030.takushoku-u.ac.jp/news/3025/>, (参照日 2025年12月3日)