

A-7

日本の ICT 教育と教材の提案
「JavaScript」を用いた二次方程式についての電子教材
Japanese education using ICT and educational materials.
Educational materials about quadratic equation using “JavaScript”.

○ 肱黒健太¹, 鈴木潔光²
 Kenta Hijikuro¹, Kiyomitsu Suzuki

Abstract: In Japan, ICT education is developing. However, the content is mostly memorized items such as vocabulary learning. While the number of distributors and content that teach science subjects is increasing, I think that there is a lack of content that is responsible for the output. Therefore, I would like to propose ICT educational materials that allow input and output to be viewed on a website.

1. 現在の日本の ICT 教育

総務省発表の令和3年度「情報通信白書」によると、日本のインターネット利用率（個人）は83.4%となっている。また、2020年の統計では小学生世代である6歳から12歳は80.7%、中学生・高校生の世代である13歳から19歳は96.6%という非常に高い利用率になっている。13歳から19歳のインターネットの利用目的・用途においてeラーニングは50%台となっている。このように、今日の日本において多くの生徒・児童がインターネットを利用できる環境にあるが、学習に活用しきれていないという問題点がある。コロナ禍以前より、日本で焼酎学校や高等学校において、PCの使い方やネットリテラシー教育などの情報教育が行われていた。しかし、ICTを用いた科目教育はほとんど行われていなかった。

私学の近畿大学附属高等学校では2013年に、東京成徳大学中学校では2017年にiPadを生徒1人1台用意し、それぞれの科目で活用されている。また、政府（文部科学省）も2019年度に「GIGAスクール実現推進本部」を設置し学校における高速大容量のネットワーク環境や児童生徒一人ひとりに端末を所持できる環境の整備・推進を行ってきた。「平成23年度 教育 ICT 活用実践事例集」によると数学の比例反比例分野においては身近な関数について電子黒板を用いて動画を生徒に試聴させたり、生徒が発見した関数の発表に液晶画面を用いたりしていた。理科の運動と力の分野では、斜面を下る台車を動画撮影しコマ送りし違いを観

察することによって、打点機でのテープの記録を理解しやすくしていた。

教育関連の企業においては、大学受験において東進ハイスクールや河合塾マナビスのような動画配信型の講義を提供している。また、YouTubeでは様々な”教育系 Youtuber”と呼ばれるクリエイターが動画という形で教育や学習にまつわるコンテンツを提供している。

2. 「JavaScript」の特徴

JavaScriptはwebサイトを構成しているマークアップ言語のHTMLと非常に相性がよく、webブラウザ上で直接プログラムを実行できる。そのため、webページの動的な表示やインタラクティブな動作を実現することができる。また、数学や物理の関数をグラフ化するにあたり、canvasと呼ばれる図形を描画する機能が備わっている点は今回非常に有用なJavaScriptの特徴のひとつである。

3. 作成教材

まず初めに、問題の反復演習を行う前の説明ページを作成した。題材は二次方程式である。

作成にあたり、こだわった点は練習問題とその解説がページを更新するたびにランダムに作成され、それに合わせ解答や解説が表示されるようにした点だ。これにより何度閲覧しても同じ練習問題が表示される可能性は低く、学習につながる。

¹ 日大・大学院・理工

² 日大・教員・理工

また、解答解説はあらかじめ表示するのではなく、ボタンを押下することによって表示される形にし、自らで解答を考えるように仕向けた。

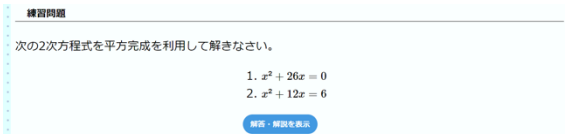


Figure 1 webpage of exercises before push the button.

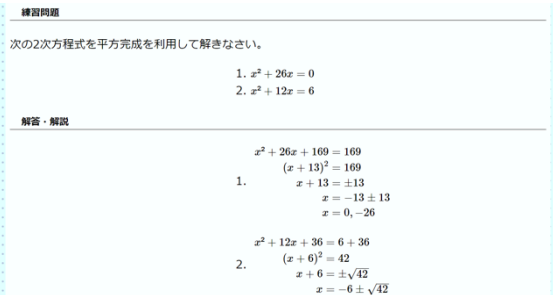


Figure 2 webpage of exercises after push the button.

次に反復練習を行うためのページについて作成した。ここでは、先ほどとは異なりユーザーに解答の入力を求め、正誤判定まで行う。

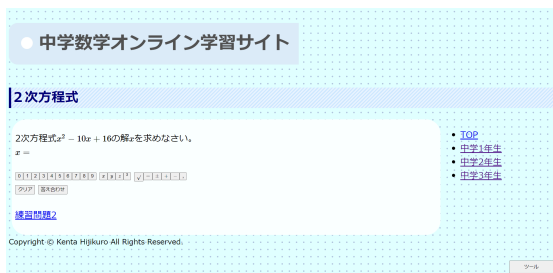


Figure3 website of practice

このページにおいてもページを更新するたびに問題が変わるように作成した。

また、今回作成した数学の問題において、電子機器で問題を表示して紙とペンを用いて計算しているのは、本末転倒であると私は考える。そのため、近年のタブレット端末で使用できるスタイラスペンで描画できる計算スペースを作成した。

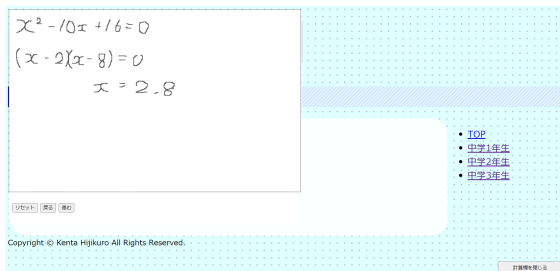


Figure 4 website of memo system

4. まとめ・今後の展望

日本の ICT 教材において特に理数分野において

能動的なコンテンツが少なかった。

JavaScript を用いて web 教材を作成したことは、閲覧するたびに問題だけではなく解説までもが変化するという点で非常に有用であった上に、インターネットに接続できる環境であれば、アプリケーションやソフトウェアのダウンロードなく誰もが利用できるというメリットもある。

今回は、二次方程式を例に教材を作成した。理数分野の電子教材の欠点として、計算の際に紙とペンが必要であることが挙げられる。しかし、近年スタイラスペンが発達していることを利用し、紙とペンを使わず電子端末のみで完結することに成功した。

今後の展望として、数学の関数と物理現象を視覚的に結びつけ、理系科目の理解を手助けできるコンテンツを作成したい。

理数分野のコンテンツが充実してゆけば、理系科目への苦手意識が少しでも和らぎ、日本の理系学生の人口が増え、日本の科学力の強化に繋がり国力の増強につながると期待したい。

5. 参考文献

- [1] 令和3年 情報通信白書
- [2] 平成23年度 教育 ICT 活用実践用例集