

タブレットの特性を活かした幾何学教材

Educational material Geometry using intuitive operation of tabletPC

古賀 歩, 藤井研一

Ayumu KOGA, Ken-ichi FUJII

大阪工業大学情報科学部

Faculty of Information Science and Technology, Osaka Institute of Technology

Email: ayumukoga@gmail.com

あらまし：中学校で学ぶ幾何学は、以後の数学の基礎となるのみならず、論理的思考を身につけるために重要な単元である。また、幾何学の問題を考える上で、角度の関係を理解することは必須である。本研究では、タブレットを用いることで、同位角・錯角・対頂角の関係の理解を促す教材をタブレット上に実装した。

キーワード：幾何学学習教材、タブレット、アプリケーション、中学校数学

1. はじめに

中学校で教える幾何学は、少数の命題からの論証の学習も含む。このため、幾何学の学習は論理的思考の基礎を学ぶという意味で重要なものである。論証という抽象的な考え方を学ぶために、幾何学では目で見えるという意味で具体的な図を使用する。この時期は発達心理学における具体的操作期における学習から、形式的操作期への移行の時期でもあり、学習の対象として非常に適していると考えられる。

しかしながら、国際数学・理科教育動向調査 (TIMSS) のアンケートでは、幾何学を含む数学への意欲、関心をもつ学習者の割合が、この時期に大きな減少することが報告されている。この数学への意欲と関心の向上は急務と考えられる。

平成 23 年に文部科学省から教育の情報化ビジョンが公示された。これは、社会の情報化が急速に進展していることを踏まえて、21 世紀にふさわしい学びの環境とそれに基づく学びの姿を示したものである。その中に「教科指導における情報通信技術 (ICT) 機器の活用」がある。^[2]これは ICT 機器を効果的に活用して分かりやすい授業の実現を目指すものである。つまり、ICT 機器の特徴を活かした学習スタイルの確立が期待されている。これにより、学習者にとって受け身の従来型教育から自発的な学びが可能となり、「学力の三要素」のより高い水準での獲得が可能となると考えられている。^[3]

「学力の三要素」は文部科学省が、指導要領・生きる力の中で示した要素で、

- (1) 基礎的・基本的な知識・技能
- (2) 知識・技能を活用して課題を解決するために必要な思考力・判断力・表現力等
- (3) 主体的に学習に取り組む態度

を指す。この三要素は新しい学習指導要領の基本的な考え方として、学習指導要領第 30 条に明記されている。この学力の定義に基づいた教育で、思考力、表現力や学習に取り組む態度を学ぶために教育現場にはアクティブラーニングの導入が進められている。これにより学習者の能動的な学習を助長することが求められている。^[1]

本研究では、幾何学を学習するために、この三要素の考え方の下に利用可能な ICT 教材開発を試みるものである。

幾何学における論証を理解するために、まず幾何学の問題を解く上で基礎となる作図および図の中の角の関係の理解が重要である。開発するアプリケーションでは、この角の間の関係理解を手助けすることを目指してタブレット上に実装した。また学習者が容易に使用可能なユーザーインターフェース (UI) の設計も試みた。

2. アプリケーション概要

開発するアプリケーションは同位角・錯角・対頂角の関係を理解させるための「教材」とした。使用される場面としては授業の中で教師指導の元、各生徒が使うことを想定している。開発したアプリケーションの初期画面を図 1 に示す。

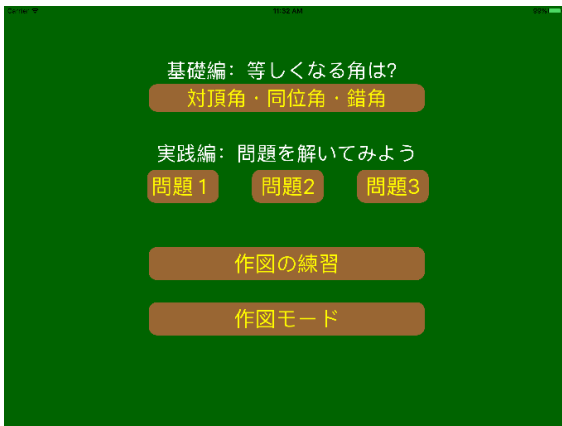


図1 初期画面

同位角・錯角・対頂角と書かれたボタンを押すことで、学習者自身の操作に基づき、平行線の引かれた状況での角の関係を理解する画面に移る。ここでは最初に平行線が表示される(図2)。

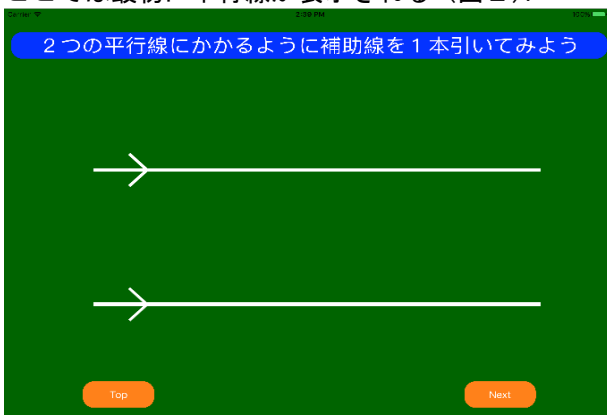


図2 同位角・錯角・対頂角モードの初期画面

この平行線に対し、学習者は任意に直線を引くことができる。引いた直線が平行線をよぎる場合に、生じた8つの角度が表示される。

この状態で指示に従い学習者が適切な角を運指操作で選ぶと、同位角、錯角、対頂角の関係にある角の色を変更し、最終的に図3のように色分けすることで正しい角の関係を学習者が理解できることになる。

この教材では学習者の角の理解を確認するための問題を複数用意している。その問題の一つを図4に示す。

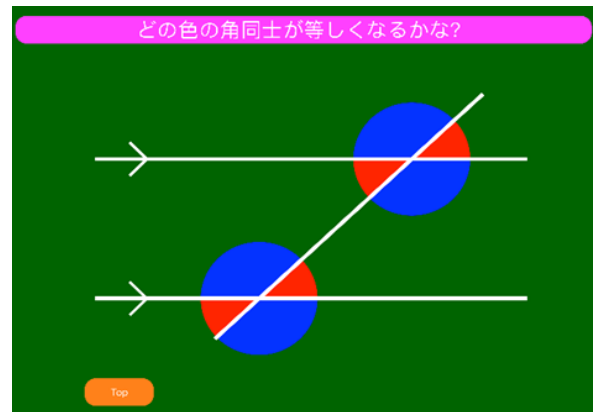


図3 問題の例

これらの角の理解の上に、閉じた図形に関する角の理解を促す問題も実装し、学習者が図形における角の関係を十分に理解可能な教材となることを目指している。

今後はより複数の図形を含む問題も提供できるようにし、中学生を対象とした調査を行う予定である。

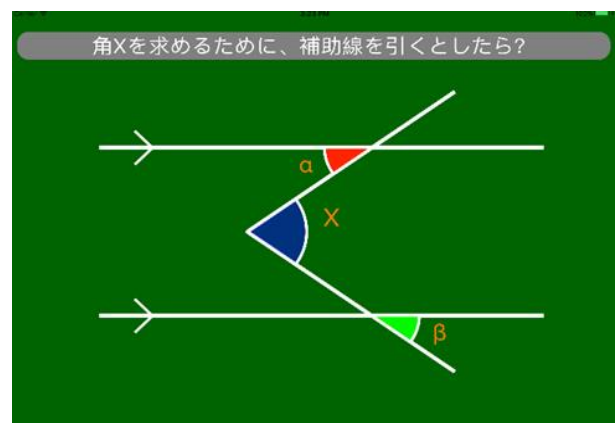


図4 問題の例

参考文献

- (1) 文部科学省, 現行指導要領・生きる力 Q&A. (2017/02/03 最終アクセス) [online] http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/qa/04.html
- (2) 文部科学省, (2008) 中学校学習指導要領解説. [Online] http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2011/01/05/1234912_005.pdf
- (3) 文部科学省, 教育の情報化ビジョン (2011), (2017/02/03 最終アクセス) [online] http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/23/04/_icsFiles/afieldfile/2011/04/28/1305484_02_1.pdf