

カードゲームの手法を取り入れた実践事例研究

ー 工業高校における情報系科目での実践事例 ー

日 高 義 浩

宮崎県立宮崎工業高等学校

Case studies of the utilization of the “Card Game” method:
A case study of the “Basics of Information Technology” at a Technical High School

Yoshihiro HIDAKA

キーワード：手書き カードゲーム 工業高校 情報 授業実践 主体的・対話的で深い学び

I. はじめに

本研究は、教科「工業」（以下、工業科とする）の科目「情報技術基礎」で実施したカードゲームのルール¹⁾を準用した授業（以下、カードゲーム型授業とする）の実践研究である。筆者は、同科目を生徒らに指導する中で、「情報に関する用語を覚えられない」、「1つの意味に、複数の呼びかたがあって、用語を覚えられない」など、生徒が情報に関する用語（以下、情報に関する用語のことを情報用語とする）を覚えることについて難しさを感じていることを経験している。そこで、グループワークにおいて、情報に関する用語について理解させることを授業のねらいとしてカードゲーム型授業を展開し、その授業終了後、生徒らに質問紙によるアンケート調査を実施した。本研究は、その調査結果から、カードゲーム型授業の有用性について追究することを目的とした。そのことから、2022年4月より年次進行で実施される高等学校学習指導要領で求められている「主体的・対話的で深い学び」の1つの手法として、本実践の導入について考察する。

カードゲームの手法を取り入れた授業に関する先行研究には、①小学生がプログラミングを学習する場面を想定し、遊び感覚でプログラミングに必要な概念を学習できる教材として対戦型カードゲームの開発を行った研究^{2),3)}、②「ネットの『あやしい』を見きわめよう」として、サイバー犯罪から子どもたちが身を守るために、カードを使って考えながら情報セキュリティについて学ぶことを目的とした研究^{4),5)}、を挙げることができる。これらの先行研究は、本論文と同様にカードゲームの手法を用いている先行研究である。しかしながら、本論文では高校生を対象としている点が前者の先行研究と、かつ情報に関する用語の理解について追究している点が後者との相違点である。

II. カードゲームの手法を取り入れた授業実践

1. 対象生徒と実践方法

本実践では、前述のように生徒が情報用語を覚えることについて難しさを感じている点について、その理解度を深めさせることを授業のねらいとした。ここでの理解度とは、情報用語について理解し、それを他の生徒に説明できること、と定義した。本実践における対象生徒を以下に示す。

- ・実践校：M県立A工業高校
- ・対象生徒：情報系学科1年、39名
- ・実施時期：平成30年12月
- ・実施科目：情報技術基礎（3単位）
- ・実施授業単位：1単位時間

カードゲーム型授業では、工業科の科目「情報技術基礎」において学習してきた情報に関する20の情報用語⁶⁾についての復習であり、4人のグループを構成させて実施した。本実践授業の流れを表1に示す。また、授業では、図1に示す「学びカード」を用いた⁷⁾。「学びカード」には、20の情報用語に関する項目、授業で発見ならびに理解したことを自由記述式で答える質問、社会人基礎力に関する項目の

表1 授業の流れ

	学習内容	生徒の学習活動
導入 (5)	<ul style="list-style-type: none"> ・本時の流れ説明 ・学習活動について、結果を提示することを説明 	<ul style="list-style-type: none"> ・配布した学びカードを曲げたり、汚したりしないよう確認させる
展開 (40)	<個人学習> (10) <ul style="list-style-type: none"> ・これまでの学習内容の確認。 	<ul style="list-style-type: none"> ・提示された情報用語に関し学びカードを用いて、復習する。
	<グループ学習> (5) <ul style="list-style-type: none"> ・理解できていなかった点について、グループ内で確認させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・グループ内で議論させ、理解できていなかった点について、復習する。
	<グループ学習> (10) <ul style="list-style-type: none"> ・カードゲームの手法を用いた内容で学習させる(その①)。 	<ul style="list-style-type: none"> ・カードゲームの手法を用いた内容で学習する。
	<個人学習・グループ学習> (5) <ul style="list-style-type: none"> ・終了後、再度、理解できていなかった点について、確認させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・個人で、またはグループ内で議論させ、理解できていなかった点について、復習する(対話的な学び)
<グループ学習> (10) <ul style="list-style-type: none"> ・カードゲームの手法を用いた内容で学習させる(その②)。 	<ul style="list-style-type: none"> ・カードゲームの手法を用いた内容で学習する 	
まとめ (5)	<ul style="list-style-type: none"> ・学びカードを用いて、本時を振り返る。 ・分析結果を提示する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・提示された情報用語に関し学びカードを用いて、確認する。

学びカード

No() Name()

◆これまでの復習

	授業開始時		授業終了後	
	理解できていた	理解できてなかった	理解できた	理解できなかった
①	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
②	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
③	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
④	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑤	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑥	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑦	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑧	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑨	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑩	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑪	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑫	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑬	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑭	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑮	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑯	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑰	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑱	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑳	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

◆振り返り

・今日の授業で発見したこと(わかったこと)

.....

.....

.....

		よくできた	できた	あまりできなかった	できなかった
主体性	積極的にゲームに取り組んだ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
実行力	目標枚数(枚)取得できた	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
課題解決力	理解できていないところが、理解できた	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
学ぶことの意義	今週末に実施される情報技術検定に合格に向け、努力した	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

図1 生徒に配布した学びカード

3つの記入欄の構成である。実践校では、社会人基礎力を中心とした「専門的職業人として必要な資質・能力の評価手法の実践研究」⁸⁾に取り組んでいるため、「学びカード」では、それに関する評価である社会人基礎力に関する質問項目も設けた。

まず、20の情報用語について、授業開始時に ICT 機器を用いてクラス全体に提示し、それらの用語を理解“できていた”か“できてなかった”かについて、「学びカード」に記入させた。ここでの「理解」とは、その情報用語の意味や用途を級友に説明できることと対象生徒に説明した後に、「学びカード」を配布した。その後、カードゲームのルールを準用した授業を行い、授業終了時に再度用語について理解“できた”か“できなかった”について、開始時と同様に確認を行った。このことに加え、前述の授業で発見ならびに理解したことと、社会人基礎力に関する項目の記入を行わせた。

授業は、4人1組のグループを構成させ、図2に示す用語の書かれているカードを裏返して机の上に置き、合図にあわせてグループ内でカードをめくり表に向け、その用語に適した解答を早く解った生徒が口頭で答え、多くカードを取得させるルールとした。また、理解できていない点や理解できていない他の生徒どうして互いに学び合うよう授業内にその時間を設け、さらに学びカードについての分析結果について、マークシート形式である学びカードを迅速に集計できるツール⁹⁾を用い、授業内にその結果を生徒に示すことができるようにした。

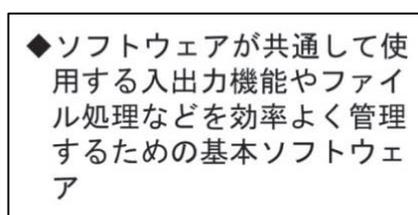


図2 授業で用いた情報用語の書かれたカードの一部

2. カードゲームの手法を取り入れた授業の有用性

本実践の有用性を追究するため、「学びカード」について分析する。まず、実践校で取り組んできた専門的職業人として必要な資質・能力の間について、“よくできた”・“できた”・“あまりできなかった”・“できなかった”の回答に関し単純集計による回答者の合計人数を求めた。その結果を図3に示す。本図より、全項目において、“よくできた”と回答していることが示されている。しかしながら、実行力では自らの目標であるカードの枚数を取得できていないと感じ“あまりできなかった”、“できなかった”と回答している生徒が他の項目より多いことが確認できる。カードゲーム型授業において、学習意欲を失わせないような手立てが必要であるといえる。ここでの回答は自己評価であるため、他者評価についても実施できるようになれば、更なる授業と評価の一体化につながるものになると考えられる。

次に、情報用語の理解度に関する分析結果を図4に示す。ここでは、事前の“理解できていた”、事後の“理解できた”と解答した生徒について、単純集計による回答者の合計人数を数えた。情報用語においても授業後の回答である“理解できた”と回答した生徒が増えている結果となった。このことから、カードゲーム型授業の学習成果があり、この授業が有用であるといえる。また、⑦、⑧について生徒の理解度が低いことも示されている。⑦と⑧は「レジスタ」に関する問であり、ゆえに、それについては授業で再度生徒へ説明が必要であることも示された結果となった。このことから、要点を押さえ、今後の授業展開に繋げることも可能といえる。なお、分析結果の図3ならびに図4については、前述の集計用ツールを用い、ICT 機器を用いて授業終了前に生徒に提示した。

最後に、自由記述式の解答による振り返りである本時の授業で発見したことについて、分析を行った。その分析方法として、自由記述式による回答であることから、生徒らが記載した文章を形態素解析にて単語を抽出し、その単語同士のつながりを可視化する方法を用いた。可視化するツールには、「KH Coder」¹⁰⁾を用いた。KH Coderを用いることで、共起ネットワークによる文章上の単語同士の共起関係についてネットワーク図を作成することができる。そのことで、分析者による都合のいい記述内容の抜

粹や偏り、客観性の保持と恣意性の排除に関する問題点を排除できる。なお、分析にあたり、教育経験10年以上の工業科の教員2名で生徒の記入した文章において、表2に示したように語句を統一し、電子テキスト化後に分析を行った。可視化した結果を図5に示す。

図5において、単語を囲む○の大きさがその出現頻度を、○同士が結ばれている線の太さが単語同士のつながりの強さを表している。本図より、生徒はカードゲーム型授業について、生徒らは「『カードゲーム型授業』を通して、『情報用語』を『理解』することができた」、「『自分』の苦手だった『情報用語』を『理解』することができた」と、本実践の感想を述べているのではないかとの結論に至った。実際に生徒の記入した学びカードを確認した結果、「今回の授業で回路を覚えていなかった用語を完璧に覚えることができたのでよかったです。」や「ゲーム感覚で用語覚えることによって、すごく覚えやすくて、楽しめました。覚えられていない用語の復習にもなった」、「メモリやレジスタについて不安だったところがしっかりと解るようになった」、「この授業のやり方だと、楽しみながら用語を暗記することができるのでとても良いと思います。解らなかつた用語も解るようになりました。」などの記載があり、分析結果と一致した。このことから、カードゲーム型授業において、生徒の学習成果があったことが明確になった。また、「自分の解っていない用語がどこか解つたので、今後に向けて、しっかりと復習しておきたい」などの解答もあり、生徒が主体的に取り組んでいることも読み取ることができる。このことから、カードゲーム型授業が「主体的・対話的で深い学び」の手法の1つとして、導入可能であるといえる。

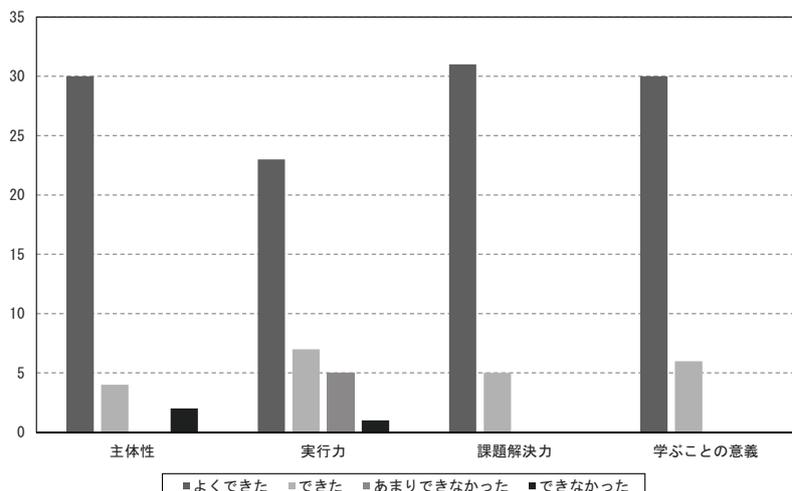


図3 専門的職業人として必要な資質・能力に関する分析結果

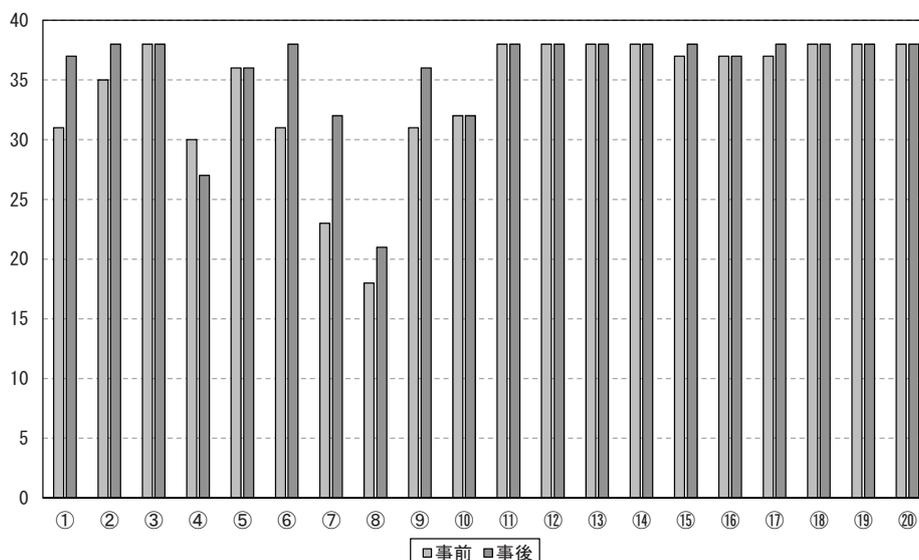


図4 情報用語の事前・事後の理解度の比較

表2 生徒の記入したコメントにおいて統一した単語

統一後の単語	統一した単語
情報用語	用語, レジスタ, 回路, RS-FF, カウンタ, 語句, カウンタ, COBOL, EEPROM, Java, LAN, OS, スター, バス, メモリ, 加算, 専門用語, プログラム,
カードゲーム型授業	今日の授業, 今回のゲーム, 今回の授業
理解	解る, 解った, 解り, 覚える, 覚え, 解ける, 解らない
出来る	できる, 出きた, 出きる,
出てこない	出ず, 出てこなかった, 出てこない
以前	以前, 前
学ぶ	勉強, 復習

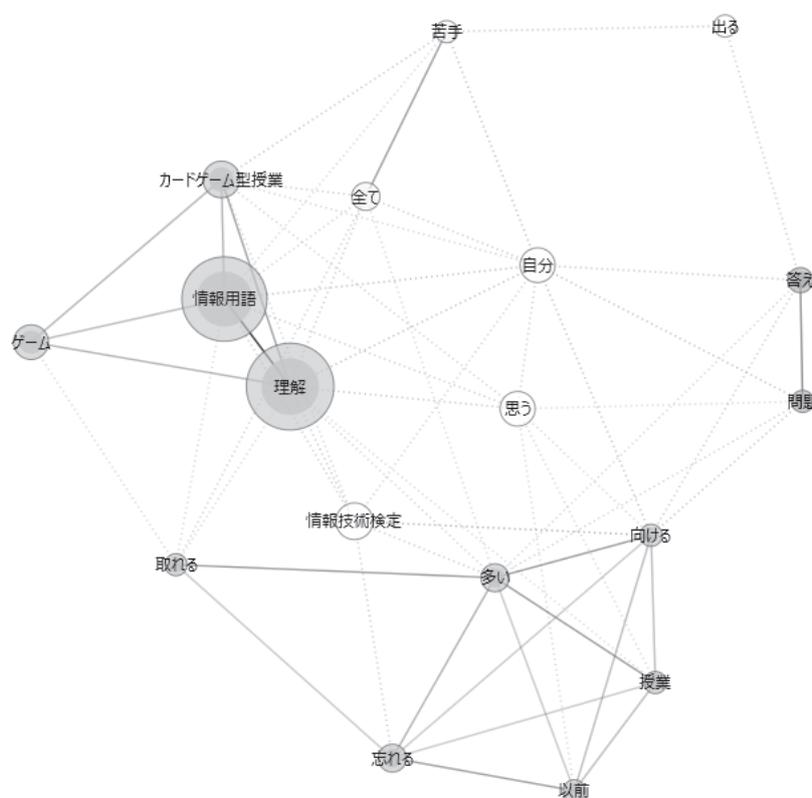


図5 生徒が記入した振り返りの分析結果

Ⅲ. おわりに

本実践研究では、工業科の科目「情報技術基礎」においてカードゲーム型授業を行い、その授業終了後に実施したアンケート調査結果から、カードゲームを準用した授業の有用性を明らかにすることを目的とした。そのことから、2022年4月より年次進行で実施される高等学校学習指導要領で求められている「主体的・対話的で深い学び」として、本実践の導入可能かを追究も行った。アンケート調査を分析した結果、以下のことが明確になった。

情報用語の事前、事後の理解度の分析結果からは以下のとおりである。

- 1) 全ての情報用語において、授業後の回答で“理解できた”と回答した生徒が増えていることから、学習成果があったこと。

2) 生徒の理解度が低い情報用語も示されたため、次の授業展開において要点を押さえ再度生徒へ説明することができること。

自由記述式回答の授業の振り返りの分析結果からは以下のとおりである。

3) 「カードゲーム型授業と通して、情報用語を理解することができた」、「自分の苦手だった情報用語を理解することができた」との分析結果より、カードゲーム型授業の学習成果があったこと。

4) 生徒が主体的に取り組んでいることも読み取ることができることから、カードゲーム型授業が「主体的・対話的で深い学び」として、導入可能であること。

今後も異なる科目の授業において展開し、更なる有用性について追究する。

注・文献

- 1) カードゲーム型授業では、「ナンジャモンジャ」のルールを準用した。そのルールは、名前のないキャラクタにプレーヤが名前をつけ、それをプレーヤ全員で共有し、以降もし同じものがめくられたらその名前をいち早く叫び、溜まったカードを獲得、集めた枚数を競うゲームである（ナンジャモンジャの URL <http://nanjamonja.jp/>（最終アクセス 2019/8/31））。
- 2) 大道翔磨（2016）：「小学生向けプログラミング教育のためのカードゲーム教材の開発と実践」，岩手県立大学卒業論文要旨。
http://sotsuron.sd.soft.iwate-pu.ac.jp/images/sotsuron/PDF/0312013028_20170112134145_.pdf
（最終アクセス 2019/8/31）。
- 3) 坂井祐介（2017）：「小学生向けプログラミング教育のためのカードゲーム教材の実践と改良」，岩手県立大学卒業論文要旨。
http://sotsuron.sd.soft.iwate-pu.ac.jp/images/sotsuron/PDF/0312014069_20180111150846_card.pdf
（最終アクセス 2019/8/31）。
- 4) 情報セキュリティ啓発教材ネット社会のあやしいを見きわめよう！，カスペルスキー
<https://kasperskylabs.jp/activity/csr/teachingmaterial/>（最終アクセス 2019/8/31）。
- 5) 増山一光（2019）：「情報セキュリティへの自発的な対応力を育成するカードゲーム教材を用いた授業実践」，日本教育情報学会第35回年会論文集，220-221。
- 6) 本実践では，①「バス型」，②「スター型」，③「オペレーティングシステム」，④「表現できる情報量」，⑤「制御装置」，⑥「スループット」，⑦「プログラムカウンタ」，⑧「ベースレジスタ」，⑨「DRAM」，⑩「EPROM」，⑪「RS-FF 回路」，⑫「NOR 回路」，⑬「AND 回路」，⑭「NAND 回路」，⑮「Ex-OR 回路」，⑯「オブジェクト指向型プログラム」，⑰「COBOL」，⑱「Java」，⑲「C 言語」，⑳「インタプリタ」の20の情報用語に関する説明の書かれているカードを用いた。この20の情報用語は、授業において生徒がよく誤答する用語や年度当初に学習した情報用語を取り入れたものとした。
- 7) 日高義浩（2018）：「カードゲームの手法を取り入れた授業実践研究～工業高校における情報系科目での実践事例～」，日本産業技術教育学会第31回九州支部大会講演要旨集，No. 31，77-78。
- 8) 全国工業高等学校長協会・ベネッセコーポレーション（2019）：「汎用性のあるルーブリックの作成とその有用性に関する実証研究」，全国工業高等学校長協会・ベネッセコーポレーション，73-80。
- 9) 学びカードは、通常のA4用紙に印刷したものをを用いた。それに生徒がマークした部分を読み込み、それをデジタルデータ化し集計できる「マークシート読取君4」を用い、集計の分析結果を ICT 機器を用いて、授業内で黒板に提示できるようにした。
（マークシート読取君4の URL <http://www.magnolia.co.jp/products/utility/mread4/>
（最終アクセス 2019/8/31））。
- 10) KH Coder URL：<http://khc.sourceforge.net/>（最終アクセス 2019/8/31）。