

長期間記憶しやすいパスワードの提案

大阪産業大学 デザイン工学部 情報システム学科
情報教育システム研究室

18H091 古久保哲汰

長期間記憶しやすいパスワードの提案

18H091 古久保哲汰

1 はじめに

現在のコロナ禍においてオンライン授業やコンピュータ、タブレットを用いた授業形態が増えてきている中、パスワードやIDを児童自身が記憶し打ち込みをするという環境は児童への配慮がまだ不十分である。現在のユーザ認証はキーボードからの英数字文字列によるID・パスワードの入力が必須となっており、ローマ字を学習していない小学校低学年の児童にとってパスワードの入力は困難である。GUIを用いて、児童に馴染みのある絵柄を用いたパスワード入力インタフェースの設計提案を行い、小学校低学年に適したパスワード入力インタフェースの新しい方式を提案する。

2 目的

発達段階に応じて、アカウントやパスワードを分かりやすく説明するための工夫が必要になってくる。学年を問わず、パスワードなどは他人に教えてはならないものということ、自分でしっかり管理する必要があることを指導していくことが必要である。イラストや身近な例えを使うことで、児童生徒にとって理解しやすいものとなり、また、キーボード入力に慣れるまでは、視覚的な支援が必要となってくる。視覚的にわかりやすいイラストを用いたパスワードの入力画面にすることで夏休みなどの長期間の休業後もパスワードを記憶しておくことができると考えた。

3 検証結果

コロナ禍ということもあり実際に教育現場に赴いての検証は行うことができなかったが、複数人に対して実際に覚えやすいかどうかを質疑した結果全員が自身の好きな画像であるほうが記憶がしやすいとのことだった。今後の課題として検証することができなかったため実際に検証を行うことができるかという点が挙げられる。また画像を毎回16枚準備しないといけないうので16枚準備できるほどの好きなジャンルのもの

を選択し、教員などがファイルをまとめ入れ直しなどを行わないという点において課題となる部分は多いのではないかと考えている。また好きなジャンルを生徒自身が酷似した画像ばかり揃ってしまい、次回からの入力時に見分けがつかなくなってしまうのではないかとという問題点も考えている。

4 まとめ

コロナ禍が原因で実際に教育現場での実験検証は行うことができなかったのもその点を今後の課題として実際に現場で動作や記憶のしやすさなどを検証できればもう少し提案として実用的なものになるのではないかと考えている。またコロナ禍が終わった後でも、今後タブレット端末やPCを使った授業の形態は増加していく可能性が高いため、活用の際は増えていくと考えている。ICT教育が進んでいく中でパスワードというものは個人のデータを管理するためにも必要不可欠なものなので記憶しやすいものとする事でより自分自身でしっかりとデータの管理を行うことを可能にし、ログイン時にかかる時間を減らし教員の負担を減らすことができるのではないかと考えた。

参考文献

- [1] 窪内 美紀, 小学校低学年に適したパスワード入力インタフェース <http://www.kochi-tech.ac.jp/library/ron/2001/info/1020284.pdf>
- [2] 文部科学省初等中等教育局 情報教育・外国語教育課 小中高等学校におけるICTを活用した学習の取組事例について https://www.mext.go.jp/content/20200527-mxt_kouhou01-000004520_4.pdf
- [3] 文部科学省, GIGA スクール構想の整備状況と課題の調査 <https://project.nikkeibp.co.jp/pc/atcl/19/06/21/00003/090100268/>

目次

1	はじめに	1
2	目的	2
3	ICT 活用教育におけるコンピュータの使用の現状について	3
4	現在の教育現場におけるコンピュータの使用の現状について	5
4.1	コロナ禍のオンライン教育の現状	5
4.2	従来のパスワード入力方式について	9
5	問題解決	10
5.1	パスワードジャンル選択画面基本インタフェースの設計	10
5.2	パスワードの選択画面の作成について	12
6	好きな画像の挿入方法について	20
7	結果と考察	21
8	結論	22
付録 A	付録 1	25
A.1	付録 1.1	25
付録 B	ソースコード	25
B.1	ソースコード.1	25
B.2	ソースコード.2	25

1 はじめに

現在のコロナ禍においてオンライン授業やコンピュータ、タブレットを用いての授業形態が増えてきている中、パスワードや ID を児童自身が記憶し打ち込みをするという環境は児童への配慮がまだ不十分である。現在のユーザ認証はキーボードからの英数字文字列による ID・パスワードの入力が必須となっており、ローマ字を学習していない小学校低学年の児童にとってパスワードの入力は困難である。GUI を用いて、児童に馴染みのある絵柄を用いたパスワード入力インターフェースの設計を行い、小学校低学年に適したパスワード入力インターフェースの新しい方を提案する。

第 2 章では本研究の目的について述べる。第 3 章では本研究で開発したシステムの概要を述べる。第 7 章ではパスワードが覚えやすいかどうかの結果をその考察とともに述べる。第 8 章には研究の成果とともに今後の課題についてまとめる。

2 目的

発達段階に応じて、アカウントやパスワードを分かりやすく説明するための工夫が必要になってくる。学年を問わず、パスワードなどは他人に教えてはならないものということ、自分でしっかり管理する必要があることを指導していくことが必要である。イラストや身近な例えを使うことで、児童生徒にとって理解しやすいものとなり、また、キーボード入力に慣れるまでは、視覚的な支援が必要となってくる。視覚的にわかりやすいイラストを用いたパスワードの入力画面にすることで夏休みなどの長期間の休業後もパスワードを記憶しておくことができると考えた。

3 ICT 活用教育におけるコンピュータの使用の現状について

■メール機能を活用した 児童生徒・家庭への情報発信 (佐賀県教育委員会/大阪府箕面市教育委員会)

- 臨時休業期間中の日々の健康観察など、家庭との連絡や課題送付などを確実に
行うために、県立高校の生徒一人一人に貸与している端末のメール機能の制限を解除し活用。(佐賀県教育委員会)
- 各家庭で登録しているメールアドレスに、
休校中における学習支援に関する情報(文科省学習支援リンク等)や過ごし方等を発信。(大阪府箕面市教育委員会)

図1 ICTを活用した学習の取組1

各児童の家庭で休校中でも学習支援を行ったり、自宅での過ごし方についての情報を発信し、課題の提出や家庭との連絡を行なっている。また課題の提出などを休校中でも行えるようにすることで学びの保障をし、学びにおける時間や距離などの制約を取り払って快適な学びの実現することができる。

■ 家庭・学校の端末を活用した取組 (長野県喬木村教育委員会/ 岡山県備前市教育委員会)

- オフライン環境下においてもタブレット端末を使用できるように、児童生徒配付前にタブレット端末にデータをダウンロードし、学習教材等を配付。（長野県喬木村教育委員会・岡山県備前市教育委員会）



- 家庭の端末を利用して、児童生徒の毎日の健康状態を調査。保護者や児童生徒からの質問欄を設け、保護者からの意見や子供たちが抱える悩み等を収集し対応。（長野県喬木村教育委員会）

図2 ICTを活用した学習の取組2

各児童の家庭で休校中でも学習支援を行ったり、自宅での過ごし方についての情報を発信し、課題の提出や家庭との連絡を行なっている。また課題の提出などを休校中でも行えるようにすることで学びの保障をし、学びにおける時間や距離などの制約を取り払って快適な学びの実現することができる。

4 現在の教育現場におけるコンピュータの使用の現状について

4.1 コロナ禍のオンライン教育の現状

コロナ禍の臨時休業などによるオンライン環境での教材学習の導入率については以下の表の通りで、

表1 臨時休業を実施する学校における学習指導等について
(出典:文部科学省, 令和2年,p,1)

	回答数	割合
教科書や紙の教材を活用した家庭学習	1,213	100
テレビ放送を活用した家庭学習	288	24
教育委員会が独自に作成した授業動画を活用した家庭学習	118	10
上記以外のデジタル教科書やデジタル教材を活用した家庭学習	353	29
同時双方向型のオンライン指導を通じた家庭学習	60	5
その他	145	12

家庭でのオンライン指導自体は5%と低いもののデジタル学習は29%と導入率に関しても全体の4/1を占めているのが現状である。学校での情報教育では上級生や情報担当教員、担任が低学年に対し、サポートとして付きながらローマ字を含んだパスワードやIDの入力を行なっている。文部科学省が調査したGIGAスクール構想の整備状況で見ると

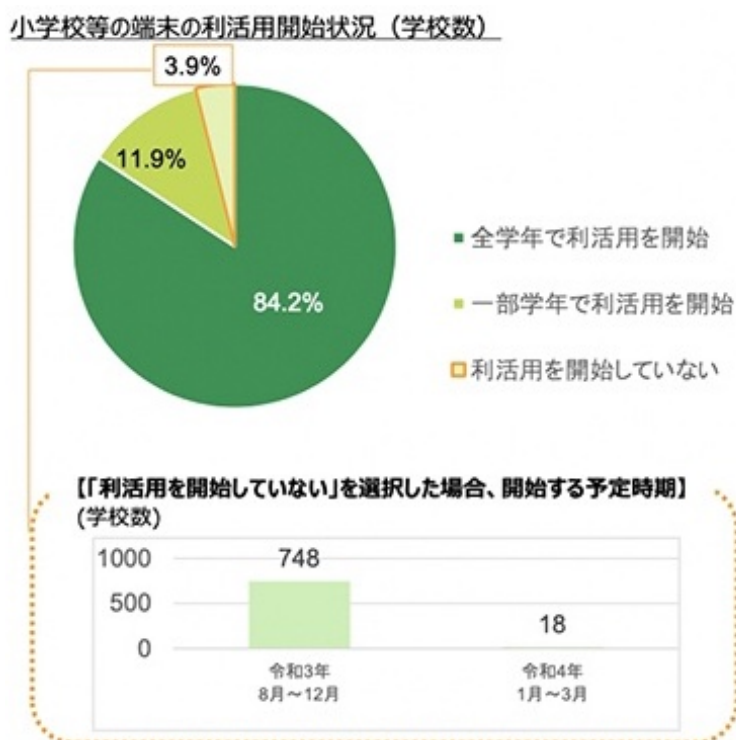
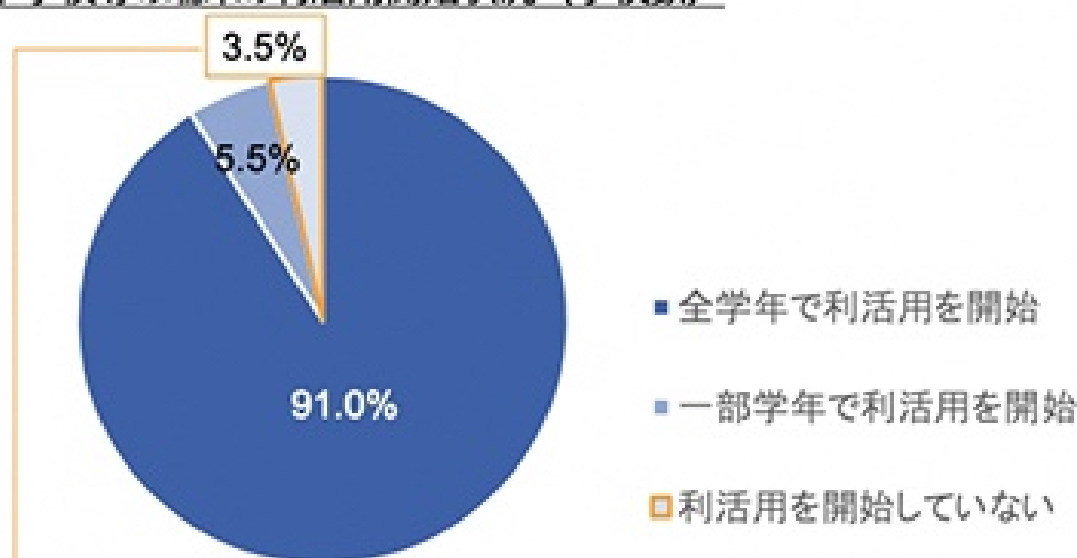


図3 GIGAスクール構想端末の小学校等利用開始状況

とグラフにも出ているように小学校等の全学年での利用開始状況は84.2%と多くの割合を占めているのがわかる。

また中学校等においても以下のグラフの通りである。

中学校等の端末の利活用開始状況（学校数）



【「利活用を開始していない」を選択した場合、開始する予定時期】 (学校数)



図4 GIGA スクール構想端末の中学校等利用開始状況

全国の公立小学校では96.1%、また中学校でも96.5%が端末を利用している授業を行なっている。

タブレットやコンピュータを学校から支給し、自宅での学習に用いる時にパスワードを生徒が忘れると毎回担任またはICT指導教員等に連絡をしてパスワードを再通知してもらわなければならないなどといったパスワードを忘れてしまうことでの手間は多い。

このように現在の教育現場においてタブレットやコンピュータの導入率は高く、児童自身が自宅において自分でログインを行い、課題の提出などを行う場面が多々ある。その中でパスワードを忘れていたりすることがないように覚えやすいパスワードを考案する。

現在非常時などで急に休校になった場合などの対応としての端末の持ち帰り学習についても次のグラフの通りでコロナ禍で急な休校になった場合などの非常時に対応した持ち帰り学習を実施することができるように準備を

非常時の端末の持ち帰り学習の実施状況（学校数）

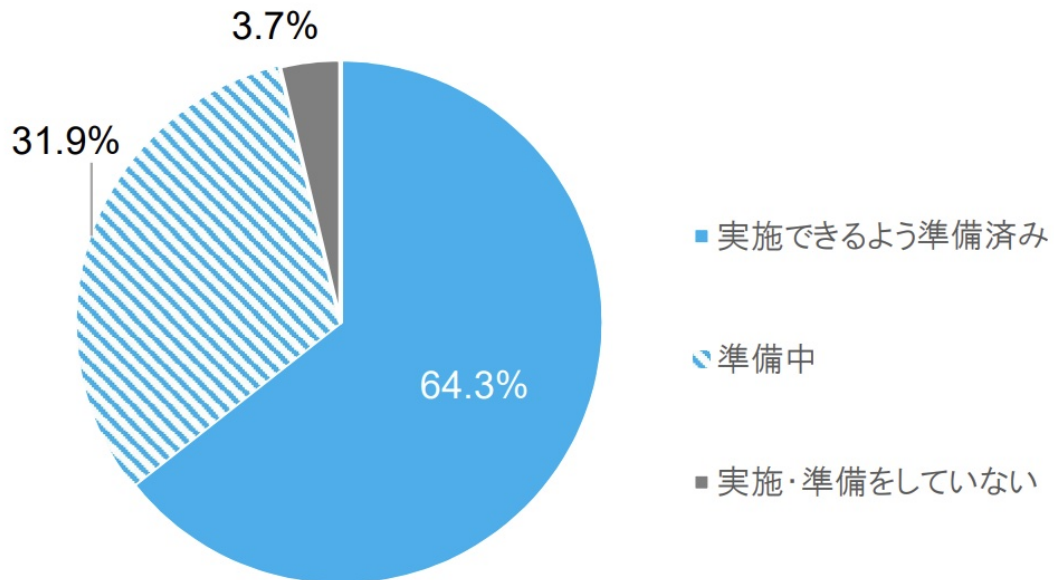


図5 非常時の端末の持ち帰り学習の実施状況

行なっている学校の数に端末の配備が完了している全地域の64.3%にもものぼっている。非常時に急遽休校になった場合には端末を経由して学校に関する情報の送信を行ったり、自宅学習のための課題の配布や提出を端末を用いて行うことができるため、非常時に備えてあらかじめ持ち帰り学習ができる環境を準備している学校が多い。

非常時ではなくても平常時にすでに端末を守り帰っての学習を行なっている学校もあり、全体の4分の1にな

平常時の端末の持ち帰り学習の実施状況（学校数）

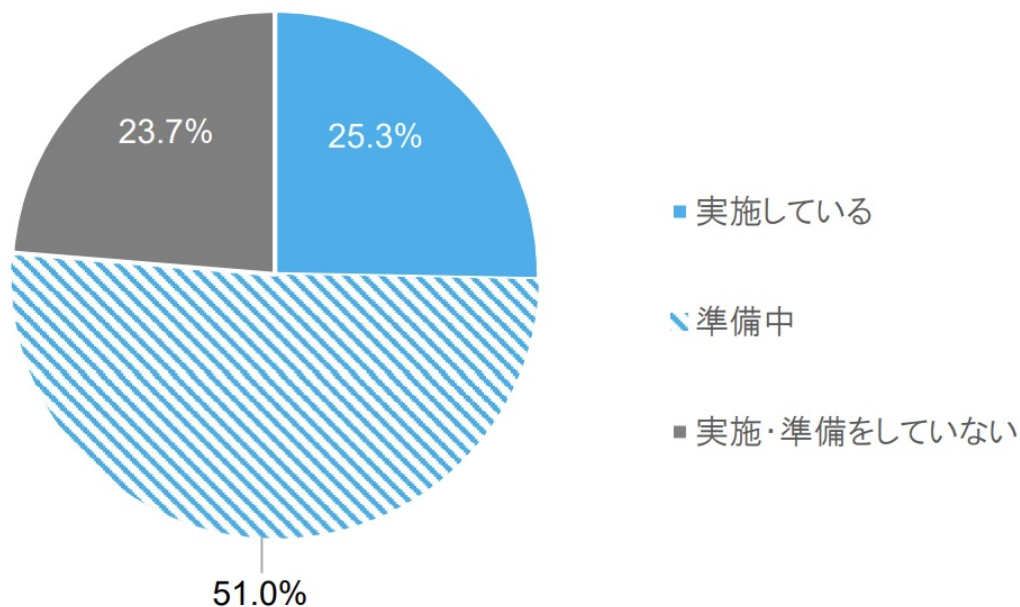


図6 平常時の端末の持ち帰り学習の実施状況

る25.3%と平常時から持ち帰り学習を行なっていることで非常時に端末を用いた自宅での学習などが必要になった場合に整備に時間をかけることなくスムーズに対応を行うことができる。その際にもパスワードについては教員が学校で児童本人に呼応等で伝えたり、パスワードの記載された紙を児童に見せてそれを記憶し、自宅に帰ってから記憶したパスワードでログインを行なったりする場合があります。その際に児童の記憶違いや、ログインの方法を忘れて自宅での学習ができなくなってしまうという問題が起こる。

4.2 従来のパスワード入力方式について

現在、一般的に使用されているログイン時のユーザ認証 (図 7) は、キーボードから英数字文字列や一部の記号によってユーザ名、パスワードを入力することが必須となっている。このことは、ローマ字を学習しておらず、コンピュータリテラシの低い小学校低学年の児童にとっては困難である。



The image shows a login interface. On the left, there are two labels: '会員番号' (Member Number) and 'パスワード' (Password). To the right of '会員番号' is a rectangular input field. To the right of 'パスワード' is another rectangular input field. Below these fields is a red, rounded rectangular button with the text 'ログイン' (Login) in white.

図 7 ログイン画面の例

5 問題解決

問題点としてパスワードを長期間児童が記憶しておくことが困難であり、自宅学習でパスワードを忘れた場合などには担任等に連絡を入れ、再通知してもらわないといけないことや、学校での情報教育現場においても英数字の文字列を入力する際に多くのサポートが必要になる場合がある。これらの問題点を解決し、児童本人が長期間パスワードを忘れずに記憶しておくことができるように自分が好きなジャンルの選んでそのジャンルのイラストの中から三枚を選択し、それらをパスワードとして使用することで夏休みなどの長期休業を経たとしても忘れることなく記憶しておくことができるパスワードの提案と、児童自身の好きな画像ファイルを読み込んでその画像をパスワードとして用いていく。

5.1 パスワードジャンル選択画面基本インタフェースの設計

このパスワードの入力画面の設計には画像認証を使用するがその認証方法に用いられているパスワードを忘れるにくいものにするという方法として、長期記憶がある。その中の手続記憶というものは自転車に乗るといったような技能について体に身につけているものであり、特定の事実やデータ、時間や場所で生じた出来事とは関係なく自分自身が学習した技能や認知的な操作の変容に関わる記憶で損なわれることのないものであり、つまりやり方がもともとわかっているものや、できるもののことである。この手続記憶を用いることによってもっとも忘れるにくいパスワードを作成することができるのではないかということである。

まず児童自身が好きなジャンルを初期画面 (図??～図??の中) から選択する。



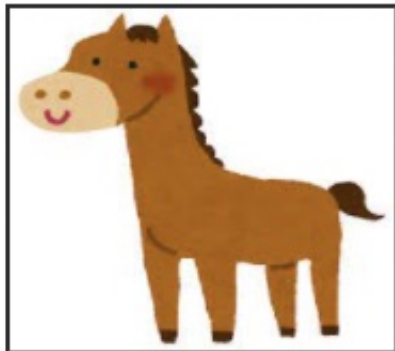
くるま

図8 ジャンル1



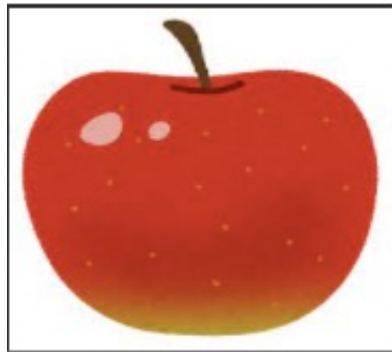
やさい

図9 ジャンル2



どうぶつ

図10 ジャンル3



フルーツ

図11 ジャンル4

例として

この中から自分の好きなジャンルのものを選び、そのジャンルの中で自分の好きなイラストを三枚選択し、それらを3桁のパスワードとして使用していくことができるようにすることで長期間記憶しておくことが可能なのではないかと考える。

5.2 パスワードの選択画面の作成について

パスワードの選択形式に関してイラストの数が16枚で車や、動物の児童自身が選んだジャンルの絵を表示してその中から3回好きなイラストを選択することでそれを今後のパスワードとして設定する。

このパスワード選択画面の作成については平成13年度発表の「小学校低学年に適したパスワード入力インタフェース」という論文の中よりパスワードの入力方式の評価の実験内容について参考にして、作成を行なった。

パスワードの入力方式については方式を三つ設定し、実験を行なった結果16枚×3回の選択方式が短時間でパスワードを入力し、また、打ち間違えも減らすことができるという結果になっている。実験方式については

- ・方式1:アイコン数(8個)×アイコン選択回数(4回)
- ・方式2:アイコン数(16個)×アイコン選択回数(3回)
- ・方式3:アイコン数(64個)×アイコン選択回数(2回)

表2 入力ミス

(出典:小学校低学年に適したパスワード入力インタフェース,平成13年,p,18)

	入力回数	誤入力	入力ミス	順序ミス	記憶不可
方式1	45回(9名)	5回	0回	0回	5回(1名)
方式2	55回(11回)	5回	2回	3回	0回
方式3	50回(10名)	5回	1回	4回	0回

この結果より誤入力の数はどの方式においても同じであったが、入力ミスの回数についてはどの方式とも少なく、方式2の入力ミスについては2回となっているが、このうちの1回は、正しいパスワードを入力できていたが、アイコンをクリックする際にカーソルが動き、正しくアイコンが押されていないことに気づかなかったためにおこった入力ミスだったという結果になっている。この実験による記憶の結果に関してもパスワードの作成から17時間後にパスワードを入力してもらった場合の結果については方式1における1名を除いて全ての児童が記憶できていた。

表3 平均入力時間

(出典:小学校低学年に適したパスワード 入力インタフェース, 平成 13 年,p,19)

	全体	正解のみ	「もどる」・「はじめから」ボタンが押された場合を除く正解のみ
方式 1	26.53 秒	22.99 秒	17.54 秒
方式 2	19.64 秒	19.39 秒	19.39 秒
方式 3	28.71 秒	28.21 秒	26.69 秒

最初のパスワードの絵柄であるアイコンが押されてから、最後のアイコンが押されるまでにかかったパスワード全体の入力時間、正解した時のみの入力時間、また「もどる」・「はじめから」ボタンが押された場合を除いた正解のみの入力時間のそれぞれの平均入力時間により 3 方式の評価を行った結果、上記の表 3 の結果となった。この結果より方式 2 の 16 枚× 3 回の入力方式が記憶しやすく入力時の入力ミスが少ないので 16 枚のイラストを用いた方式で入力画面の作成を行なっていく。

表4 絵柄パスワード記憶

(出典:小学校低学年に適したパスワード 入力インタフェース, 平成 13 年,p,20)

	被験者 (人)	正解 (人)	順序ミス (人)	パスワードの絵柄記憶可 (人)
方式 1	9	5	2	7
方式 2	11	5	4	9
方式 3	10	7	1	8

またパスワード記憶の結果について、パスワード入力方式の評価実験から約 1 ヶ月の期間をおいたのち、児童が作成したパスワードを記憶することができるかという調査を行った時の結果が上記の表 4 の通りになり、この結果より児童の 80% はパスワードのイラストを記憶することができていたことがわかる。

このパスワード入力方式の評価実験において、小学校低学年の児童にとって正確かつ、短時間でパスワードを入力できる方式は、方式 2 として示したアイコン数 16 個×アイコン選択回数 3 回の入力方式であるという結果が得られている。また、児童自身が認識できるイラストのパスワードは、小学校低学年の児童にとって夏休みのような長期休暇後においても記憶可能であるということがわかっている。その点にさらに児童自身の好きなジャンルを選択してパスワードとして設定することでより記憶しやすく忘れにくいものにすることができる。



図 12 作成したパスワード入力画面

実際に作成を行なった入力画面では4×4で16枚のイラストを配置してその中から児童自身が好きなイラストをランダムに三枚選んでもらう形式で作成した。この画面については後々改善を行なっていく。

リセット

1



図 13 作成したパスワード入力画面

この画面では画像を1回クリックするごとに右上のカウントが1進み、3になった段階でログインが完了し次のページに移るするという形式になっている。

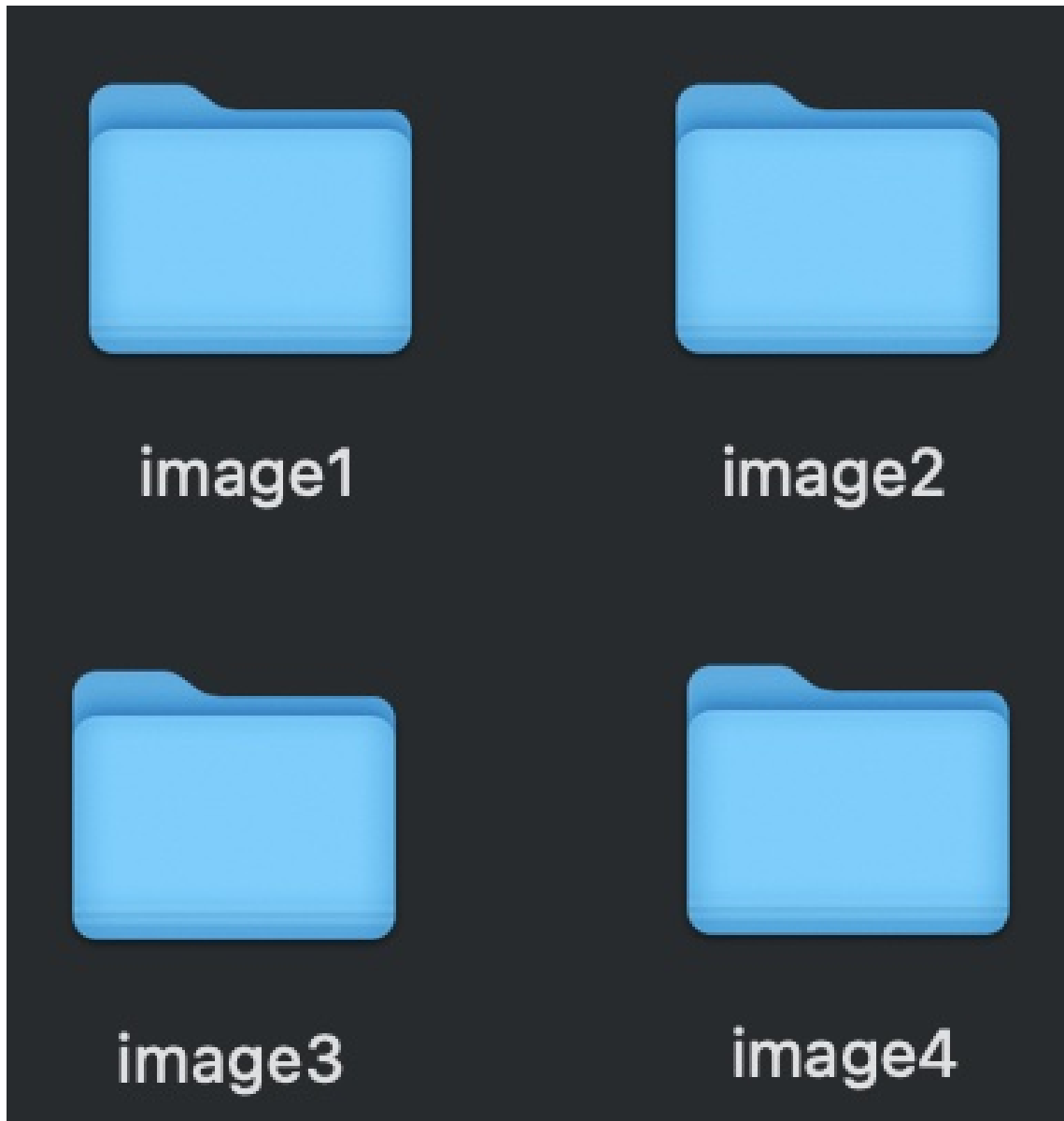


図 14 画像ファイル

画像ファイル内に児童の好きな画像を 1～16 まで名前をつけて入れることでファイル内の画像を自分が好きなものに自由に変更することができ、それによってより記憶しやすいパスワードにすることができる。



図 15 ボタンにカーするを合わせた時に明度を変更する

ボタンのプッシュについては押し込んだ時に陰影をつけて押しやすそうにしている。陰影をつけていないとクリックをした時に本当に押すことができているのかがわかりにくいので CSS の中で少しだけ押しされた場合に色を下げるようにして小さい子供でもわかりやすいデザインにしている。

```
img.button:hover{  
  
    /* 透明度を上げることで、画像の色を薄く見せる。*/  
    opacity:0.5;  
  
    /* リンクをホバーしたときのカーソルにする。*/  
    cursor: pointer;  
}  
  
img.button:active{  
  
    /* 要素を若干下に下げることで、押した感じを出す。*/  
  
    /* 今いる位置から相対的に3px下に配置する。*/  
    position: relative;  
    top: 3px;  
}
```

図 16 ボタンの上にカーソルを重ねたときに明度や画像の高さを変更する CSS



図 17 ボタンを押している時



図 18 ボタンを離した後

押されたボタンがわかる状態になっているとショルダーハッキングの危険性があるのでボタンをクリックし終わると元の高さに戻してどのボタンを今選択したのか他の人からはわからないようにする。一度押したボタンをもう一度押すことも可能なため、同じものを連続して選択することや、1回目と3回目で同じボタンを選択してパスワードとして設定することも可能である。

6 好きな画像の挿入方法について

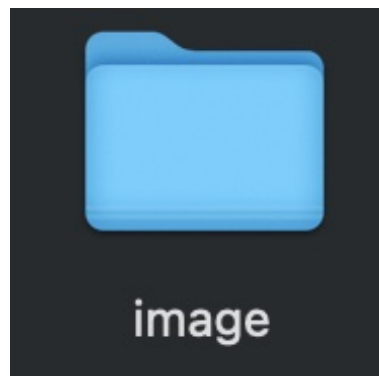


図 19 ボタンの上にカーソルを重ねたときに明度や画像の高さを変更する CSS

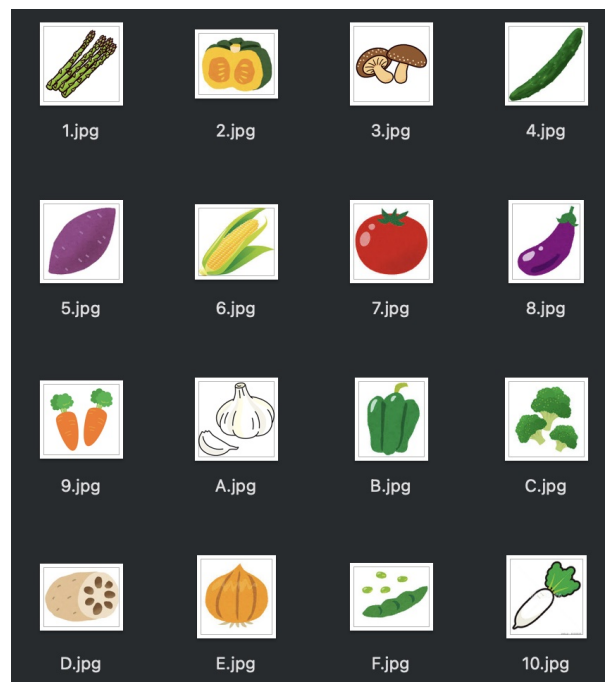


図 20 ボタンの上にカーソルを重ねたときに明度や画像の高さを変更する CSS

生徒自身の好きな画像を使用するときどのようにして挿入し使用していくのかという部分についてだが画像名を 1 から 10 までの 16 進数で 1.jpg のように 16 枚に名前をつけて一つのファイルにまとめそのファイル名を image として挿入することで誰でも画像の変更を行うことができるようにし、誰が使っても好きな画像に変更してパスワードの設定を行うことができるように考えた。

7 結果と考察

コロナ禍ということもあり実際に教育現場に赴いての検証は行うことができなかったが、複数人に対して実際に覚えやすいかどうかを質疑検証を行ったところ全員が自身の好きな画像であるほうが記憶がしやすいとのことだった。今後の課題として検証することができなかったため実際に検証を行うことができるかという点が挙げられる。

8 結論

コロナ禍ということもあり実際に教育現場に赴いての検証は行うことができなかったが、複数人に対して実際に覚えやすいかどうかを質疑検証を行ったところ全員が自身の好きな画像であるほうが記憶がしやすいとのことだった。今後の課題として検証することができなかったため実際に検証を行うことができるかという点が挙げられる。結論として今回は実際の教育現場での検証ができなかったため既存のパスワード入力方式との差異や、どの程度有効かなどは検証することができなかったが生徒自身の好きなものの画像を用いて設定を行うことでパスワードなどのネットリテラシーへの学習意欲をより高めるとともに自分自身でのデータ管理をより強固なものにすることができるのではないかと考えている。

謝辞

本研究を進めていく上で、担当教員の大垣 斉准教授からご指導及びご協力を頂きました。また、ご協力頂いた情報教育システム研究室所属の学生およびOBの方々に深く感謝いたします。

参考文献

- [1] 窪内 美紀, 小学校低学年に適したパスワード入力インタフェース <http://www.kochi-tech.ac.jp/library/ron/2001/info/1020284.pdf>
- [2] 文部科学省初等中等教育局 情報教育・外国語教育課 小中高等学校における ICT を活用した学習の取組事例について https://www.mext.go.jp/content/20200527-mxt_kouhou01-000004520_4.pdf
- [3] 文部科学省, GIGA スクール構想の整備状況と課題の調査 <https://project.nikkeibp.co.jp/pc/atcl/19/06/21/00003/090100268/>