

ペンでタッチすると読める 音声付教科書

藤芳明生 茨城大学・工学部・情報工学科

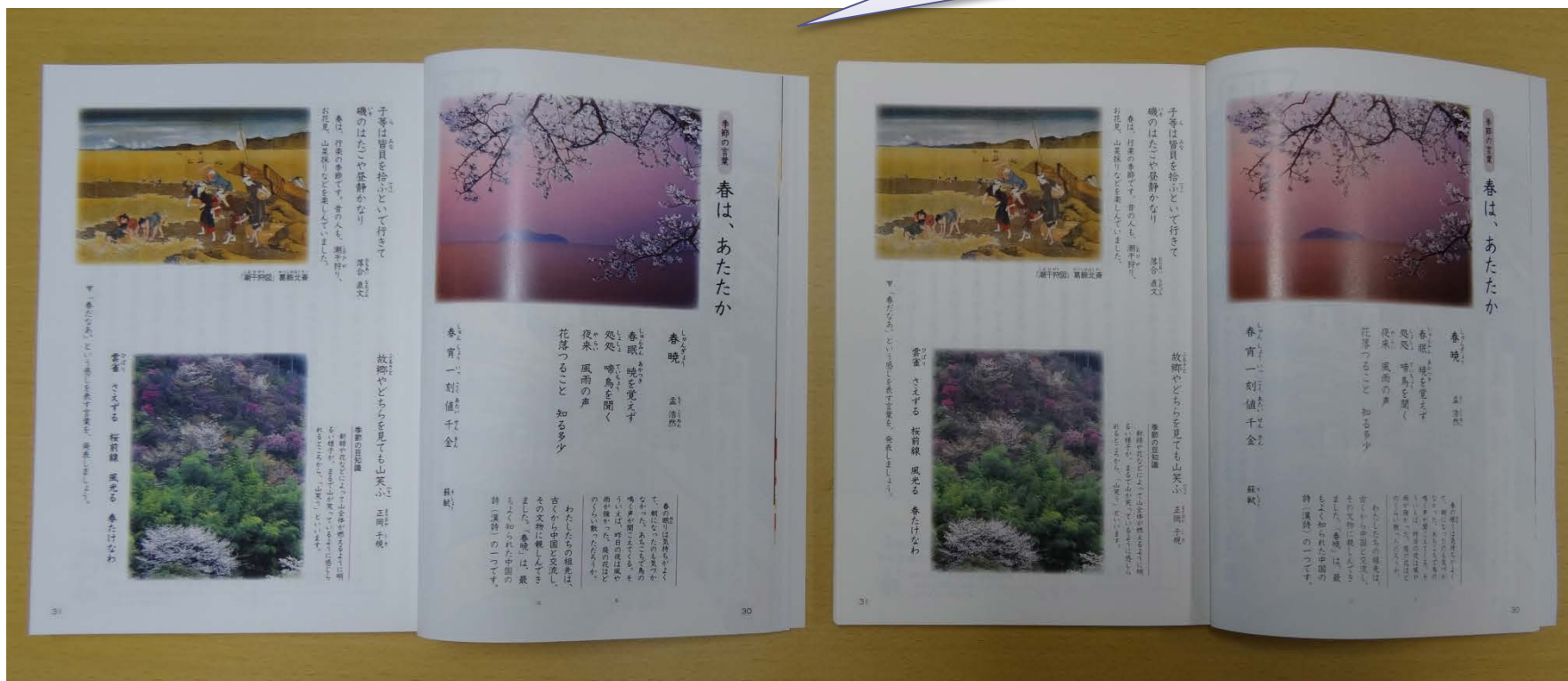
大澤彰子 NPO法人テストと学習環境のユニバーサル
デザイン研究機構

音声付教科書の開発の背景

- 大学入試センター試験で使える**音声問題**として、**見えない2次元コード**と**音声ペン**を利用した音声問題の研究を、2008年から続けてきている。
- 大学入試センター試験の特別問題は、拡大文字、点字、代読だけでは不十分と考えられる。
 - 中途失明者、重度弱視者、学習障害者は、拡大文字や点字問題では、受験できない。
 - 代読では多数の受験生に対応できない。
- 「ペンでタッチすると読める音声付教科書」は、音声問題の開発で得た技術を応用したものである。

ペンでタッチすると読める 音声付教科書

外観は通常の教科書とほぼ同じである。

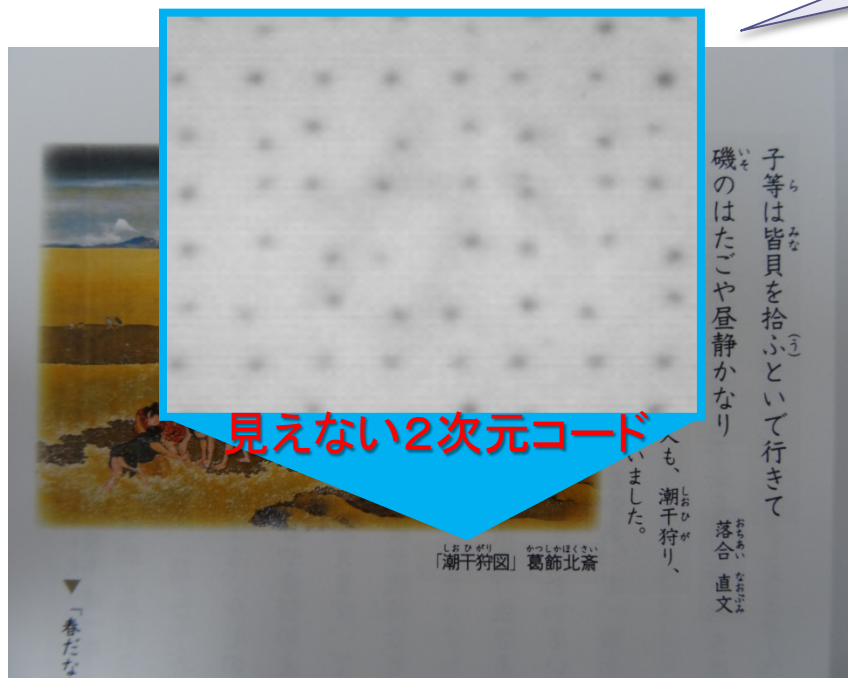


音声付教科書

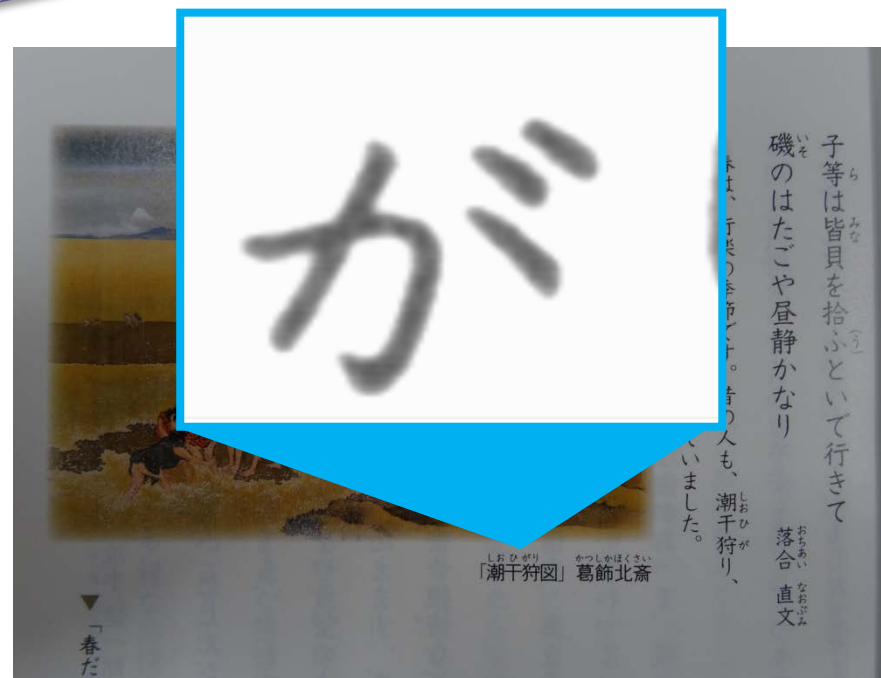
通常の教科書

ペンでタッチすると読める 音声付教科書

赤外線カメラで拡大してみると、違いが現れる。



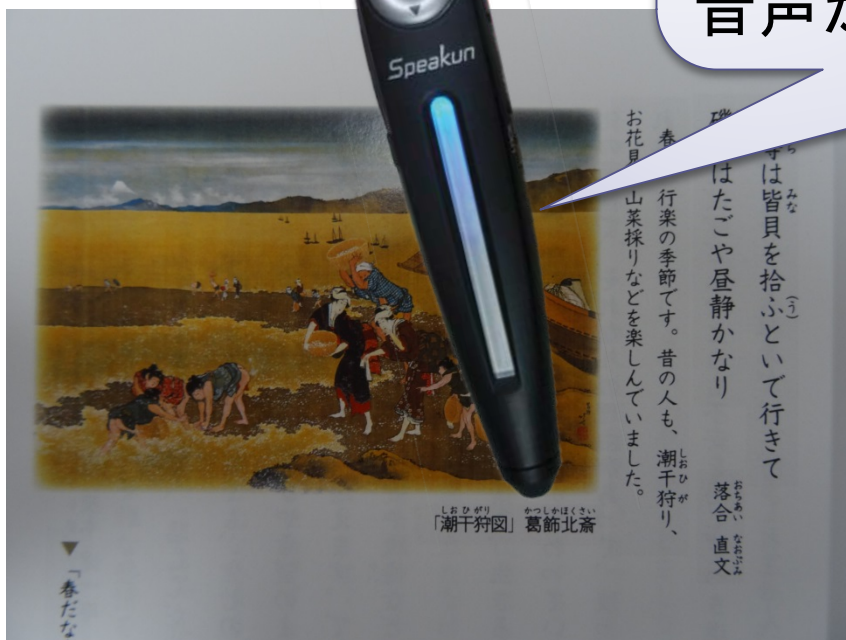
音声付教科書



通常の教科書

ペンでタッチすると読める 音声付教科書

2次元コードスキャナを内蔵した音声ペンで音声付教科書をタッチしてみると、2次元コードに対応する音声再生される。

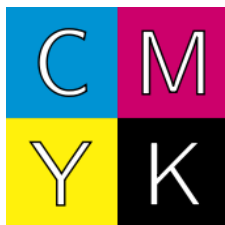
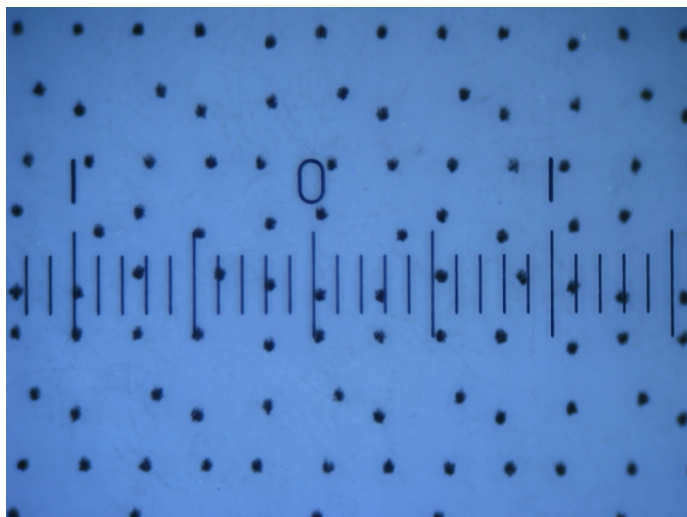


音声付教科書



通常の教科書

見えない2次元コードについて



- 2mm角のサイズの中に、多数のドット(0.042mm)を配置することで情報を持たせている。
- 2次元コードは黒で印刷しているが、文字や図・写真はシアン・マゼンタ・イエローの3色で印刷している。
赤外線カメラには、黒で印刷した2次元コードだけが映る。

4

手塚治虫は漫画家デビューから四十余年、七百編余りの作品、十五万枚の原稿をかいた。昭和三十
 八（一九六三）年には『鉄腕アトム』を初めてテレビアニメーションにして放映し、テレビアニ
 メ時代を開いた。

手塚治虫作品は子供漫画から大人漫画まで、そのえがく範囲は多種多様で広くて深い。地球のい
 たる所を舞台にして、人間だけでなく動物たちの生き方、愛情と争い、共存を見せてくれた。ロ
 ボットを宇宙の果てまで飛ばせて、未来
 世界の地球はどうかと想像させた。
 光る大きなひとみ、長い手足の美少女に
 けんを持たせて冒険をさせた。かがやく
 鳥を速い昔とはるかな未来に行き来させ
 て、生と死とを見つめさせた。
 それまでの漫画は、動きや場面転換が
 少なくて、芝居を見ているようであった。
 手塚治虫は漫画に、場面がどんどん変わ



映画の手法を用いてコマを組み合わせた漫画
 『ブラック・ジャック』より

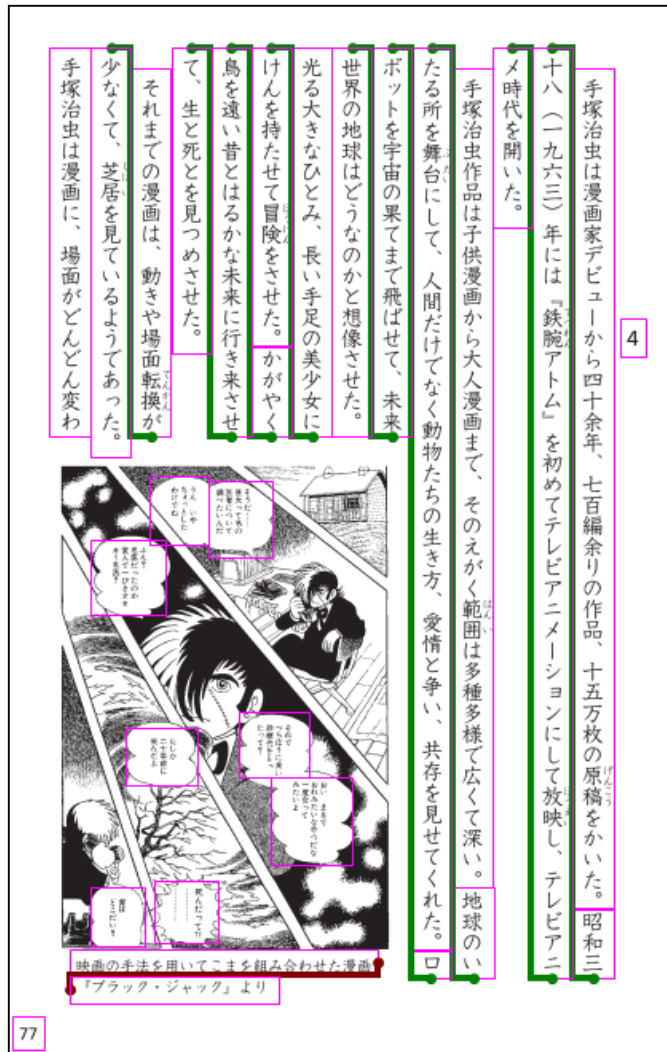
図や写真上にも
 コードを割り当
 てられる

目次、欄外、索引
 など、すべての文
 字に音声に対応づ
 けている

各矩形領域に
 は無数の2次
 元コードがタ
 イル状に並ん
 で配置される

句点で区切れ
 られた文単位に、異
 なるコードを貼
 り付けている

音声付教科書を使うと、



- 音声の再生は文単位であり、次の音声を聞くためには次の文頭を音声ペンでタッチする必要がある。
あえて不便に作ってある。
- 音声を聞きながら再生箇所を目で追う必要がある。
- 音声を聞きながら黙読するというスタイルになる。
自然に読む練習になる。

音声付教科書の特長

- みんなと同じ教科書が使える
見えない2次元コードが重ねて印刷されているだけであり、通常の教科書と見た目はほぼ同じである。
特別な教材に抵抗を感じる児童も受け入れやすい。
- 能動的な読書に自然に導かれる
音声教材は受動的になりがちであるが、音声ペンで教科書紙面をタッチするという動作が行われることで、使用者の意識は常に紙面に向く。
自分が「読んでいる」という感覚が得られやすい。

音声付教科書の特長







- 音声ペンは使いやすく安価
音声ペンの操作は、幼児や知的障害児にも簡単。
1本4千円程度で、録音やスピード調節もできる。
スピーカーを内蔵し、イヤホンも利用可能。
- 通常の印刷物と同様に制作できる
印刷用PDFを作成し、印刷会社に印刷を発注。
カラーレーザープリンタ(実解像度600dpi以上、CMYK無
変換で印刷可能な機種)での印刷も可能。

音声付教科書の課題

- 教科書のカラー印刷が必要なので、印刷費がそれなりにかかる。1冊、4～8千円程度。
拡大教科書と同じくらいの印刷コストがかかる。
- デジタル教科書と違い、個々の障害の程度に応じてカスタマイズすることが困難。
- 再生箇所を目で追うことができないような重度の障害を持つ児童生徒には、使用が困難。
そのような児童生徒には、DAISYのように音声を順々に再生できるものの方が好ましいと思われる。

音声付教科書の立ち位置

— 杖のような存在 —

	代替手段	強いサポート	弱いサポート	サポート無し
読みを助ける 音声補助付きの 教科書	 <p>スクリーンリーダー や音声中心の教材</p>	 <p>DAISY等のマルチ メディア教材</p>	 <p>ペンでタッチすると読 める音声付教科書</p>	 <p>通常の教科書</p>
歩行を助ける 移動支援機器	 <p>車いす</p>	 <p>歩行器</p>	 <p>杖、松葉杖</p>	

音声付教科書は誰に向くのか？

音声付教科書は次のような児童生徒に向くようである。

1. 障害の程度が比較的軽い児童生徒
 - 再生箇所を目で追うことはできる
 - 平仮名は読める
2. PC・タブレットの使用が困難な児童生徒
 - 操作自体ができない、または好きではない
 - 情緒的理由等で物を大切にできない
 - 使い始めると過度に熱中してしまう
3. 通常の教科書の使用にこだわっている児童生徒

提供中の音声付教科書

今年度提供している音声付教科書は、以下28点

- 光村図書出版 小学国語全学年 全10点
- 東京書籍 小学国語全学年 全10点
- 光村図書出版 中学国語全学年 全3点
- 東京書籍 中学国語全学年 全3点

それぞれ、原寸B5判と拡大A4判を用意している。
拡大A4判には、クリーム色紙を使用し、書体をUDデジタル教科書体に変更(光村のみ)している。

UDデジタル教科書体について

元の教科書体

はっけよい、のこった。秋草の咲き乱れる野で、蛙が外掛^がけ、すかさず兎は足をからめて返し技^{わざ}。そおっと、蛙が兎の耳をがぶりとかんだ。この反則技ひるんだところを蛙が——。

『鳥獣戯画』を読む

古た

UDデジタル教科書体

はっけよい、のこった。秋草の咲き乱れる野で、蛙が外掛^がけ、すかさず兎は足をからめて返し技^{わざ}。そおっと、蛙が兎の耳をがぶりとかんだ。この反則技ひるんだところを蛙が——。

『鳥獣戯画』を読む

古た

音声付教科書の入手方法

1. NPO法人テストと学習環境のユニバーサルデザイン研究機構の大澤 (ohsawa@udlte.or.jp) まで、Eメールで使用希望を連絡する。
2. 返信のEメールで使用申請書が届く。
3. 使用申請書に、「送付先」、「困難の状況」、「希望教科書」、「音声ペンの数」等を記入し返送する。
4. 申請内容、送料・手数料の確認のEメールが届く。
5. 内容確認のEメールを返送する。

平成30年 音声付教科書の提供数

光村図書出版・国語

小1	118
小2	133
小3	152
小4	131
小5	117
小6	82
中1	37
中2	28
中3	12
合計	810

東京書籍・国語

小1	51
小2	61
小3	52
小4	47
小5	35
小6	27
中1	11
中2	10
中3	5
合計	299

平成30年 音声付教科書の提供先

提供数が多かった自治体

1. 京都市	407	6. 和泉市	34
2. つくば市	73	7. 奈良市	32
3. 大阪市	50	8. 高槻市	30
4. 富田林市	39	9. 大和郡山市	24
5. 川越市	37	10. 大田原市	20

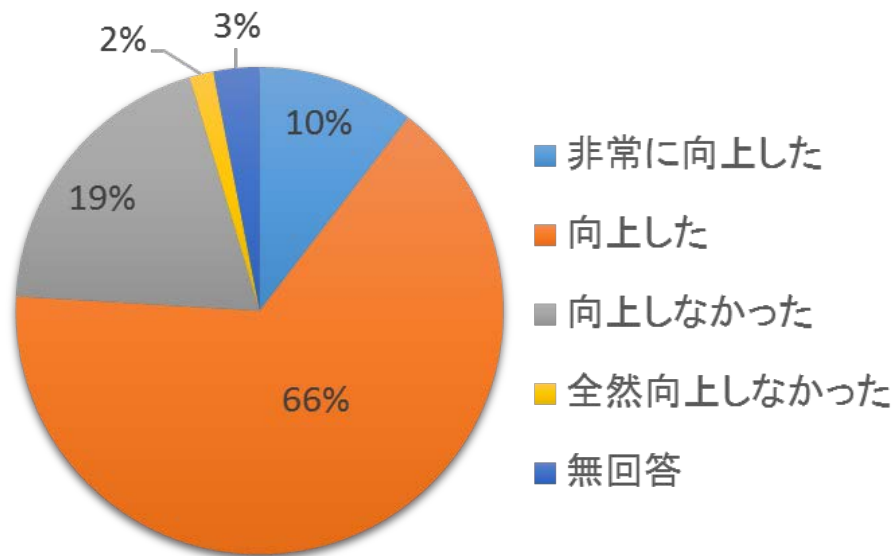
京都市は、教育委員会主導で普及活動が行われ、
ほぼ全市の小中学校から注文が寄せられた。

東京都は、23区の合計でも22であった。

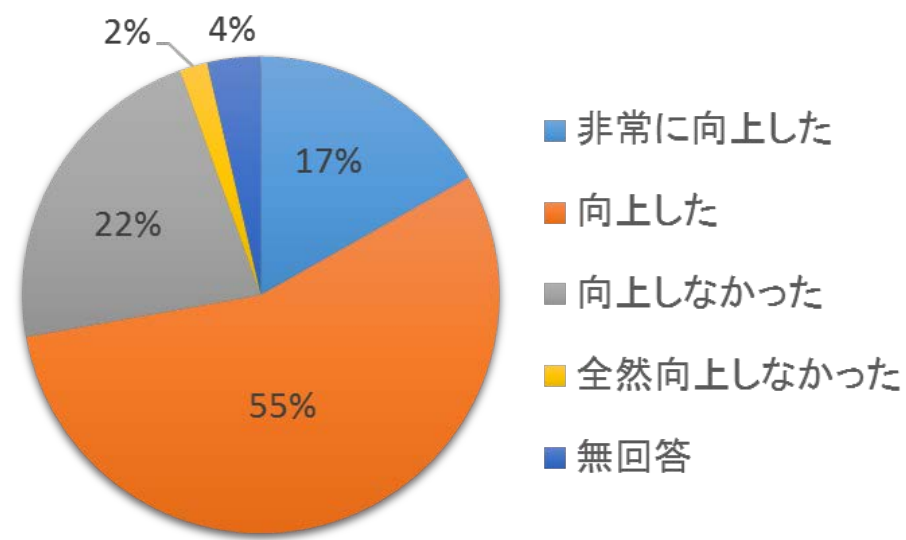
利用者アンケートの実施

- 690名(1109名の62%)の利用者から回答を得た。

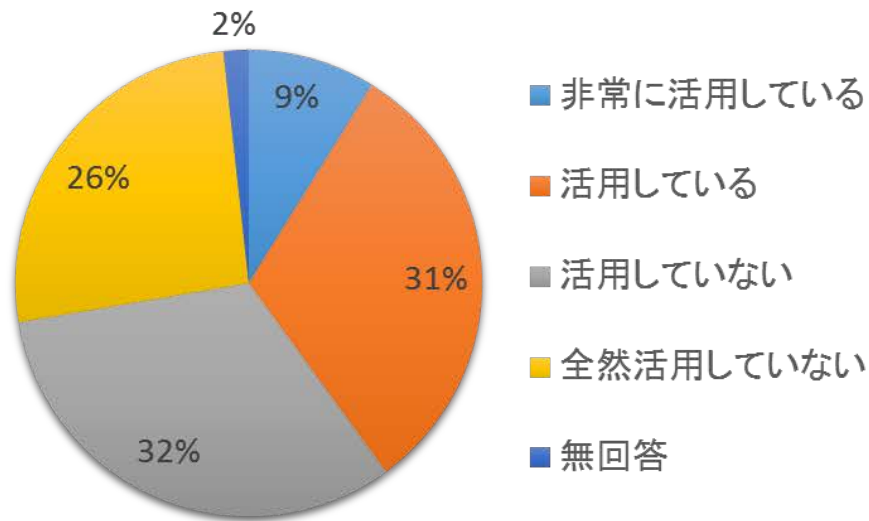
教科書の読みたい箇所を
自由に選んで読む能力



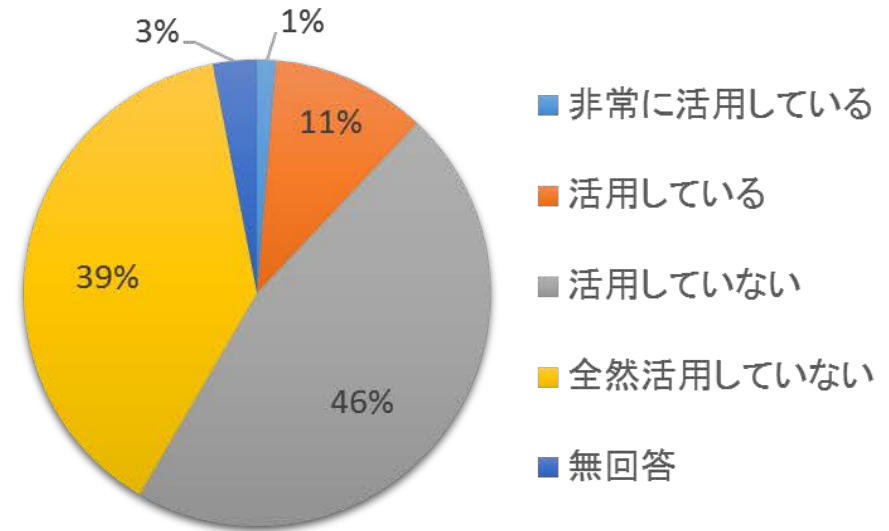
子供一人で勉強する意欲



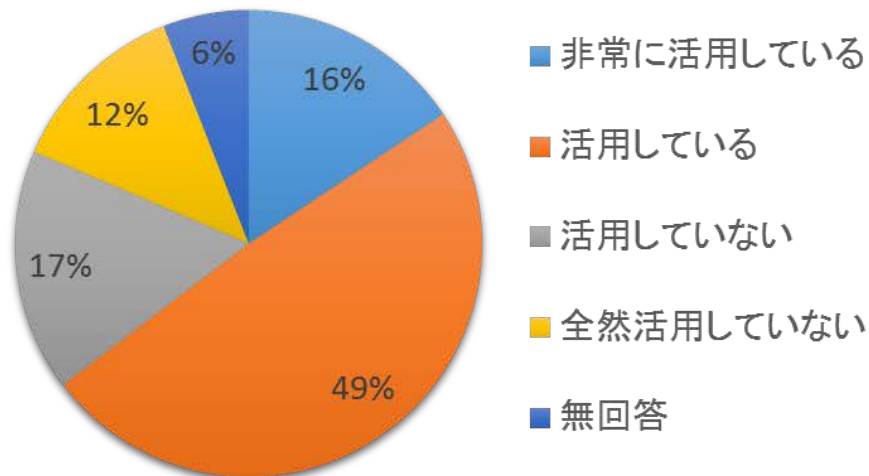
家庭での予習・復習



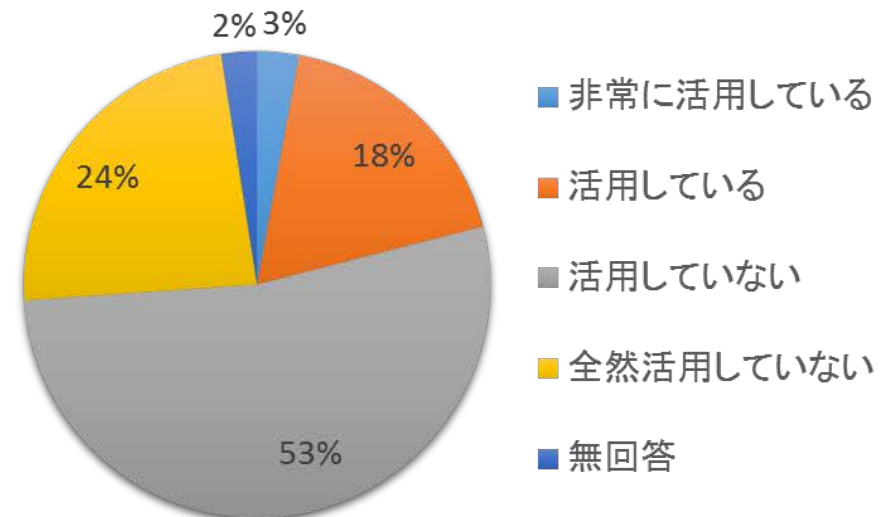
通常教室での学習



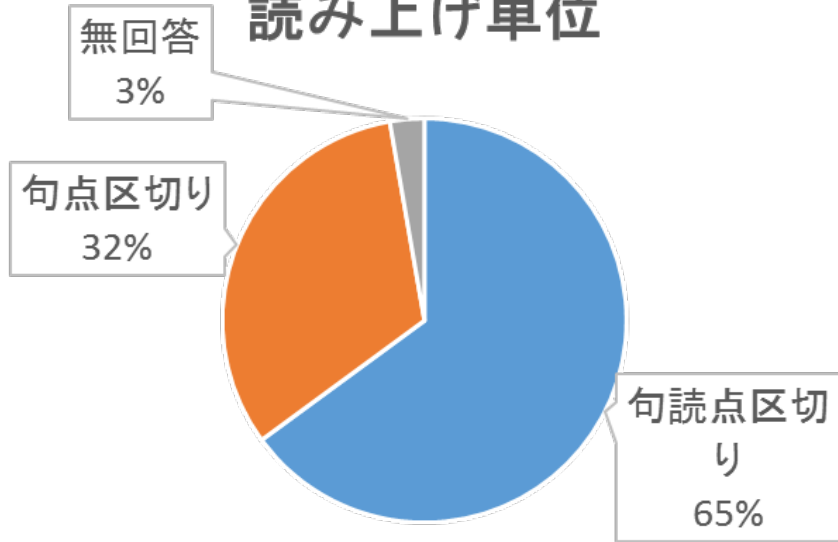
支援学級や通級指導教室での学習



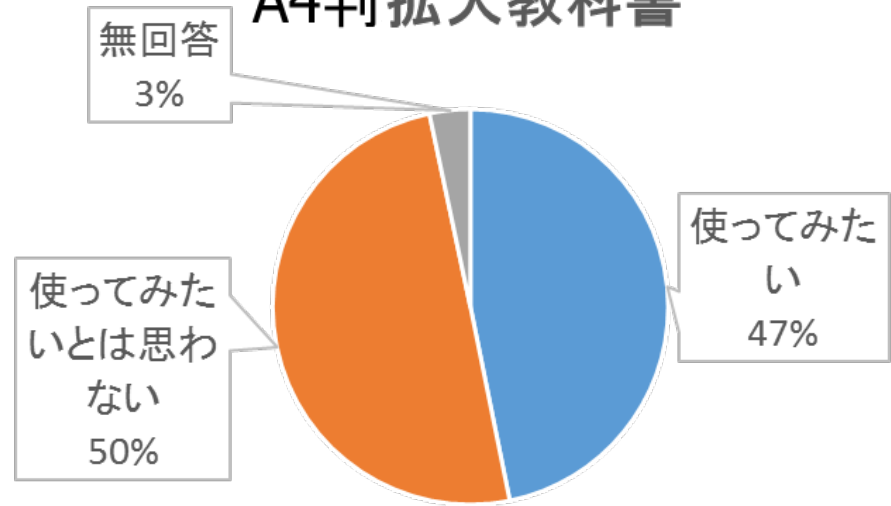
紙面にふりがな等を直接書き込む



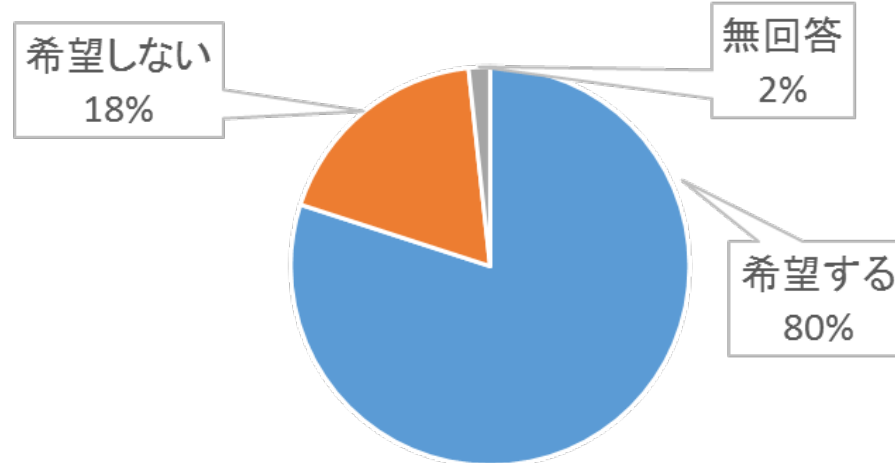
読み上げ単位



A4判拡大教科書



来年度の継続使用



皆様からの声（1）

- 単元の最初に予習として使っている。覚えるぐらいまで何度も練習するので、クラスでは自信をもってみんなと音読することができている。（小学1年生）
- 定期テストや学習の診断テストのときに、シール・イヤホンを活用して読み上げテストを実施した。その場での教員による読み上げや、CDやボイスレコーダー等を利用した読み上げよりも準備をする教員も、受験者としての生徒も実施が安易で、実施のための抵抗も少ない。（中学2年生）
- 夜に、一人で何度も読み上げの声を聞いていました。ペンが正確に読み上げてくれる＝助けてくれる。ここに安心感があるようです。学校での音読は、上手く読めないとダメだという雰囲気があるようで、そうになると気持ちが荒れ、とてもとても内容の理解までは難しいと感じます。うちのような、読めなくはないけど、頑張らないと少ししんどいと言う子供に体験させてあげてほしいと思います。（小学6年生）

皆様からの声（2）

- 読み書きが苦手で、じっくりと授業に参加することに大変抵抗があった。音声教科書を見せた瞬間、目が輝き、ペンを自在に使い出した。通常学級担任の理解があり、クラスの中でふんだんに音声教科書を利用させてもらっている。（小学5年生）
- 読めないつらさで登校しぶりが始まっていたため、音声教科書を提供した。それから登校できている。読みの支援があれば、内容の理解ができる。（中学2年生）
- 家庭では宿題で利用している。漢字の読みを習得するのに大変有効であった。「読む」ことができると「書く」ことも容易になってきている。（小学4年生）
- 特別支援学級には、いろいろな学年の児童が在籍し、一人一人音読の確認をする時間が十分確保できずに悩んでいました。子ども自身が意欲的に音読を聴いて、自分の読みに生かすことができ、よかったです。（小学5年生）

皆様からの声（3）

- 使用前は親子で国語教科書の音読が苦痛以外のなにものでもありませんでした。それがこの教科書を使うことで、子供が自分のペースで自分のわからない箇所を何回も聞いて一人で学習できるようになりました。その様子を見ていて、今まで私がどれほど私のペースで音読を強要して進めていたかとハッとさせられました。（小学2年生）
- 今までは、誰かに読んでもらって勉強しなくてはいけなかったのも、勉強時間も限られてしまうし、読んでくれるようお願いしないといけなくて、辛そうだったので、それがなくなり、とってもよかったです。教科書全部を読んでくれて助かります。また、紙の教科書なので、本人にも使いやすそうでした。（小学3年生）
- 文字を読むだけでは、語や文字の区切りがあいまいだったが、音声ペンの読み上げる声を聞いて音読するようになってからは、早い段階から自然な読み方ができるようになった。（小学1年生）

皆様からの声（４）

- この生徒は、聴覚刺激からの支援が大変有効であったため、音声が付いている教科書は大変効果的でした。通常クラスで行われる漢字テストでは、50点以上取ったことがなかったのですが、毎回80点以上とれるようになりました。音声ではいることで、内容理解も深まりました。また、書く課題は処理機能が低いため、嫌がる課題であったのですが、自ら進んで書くようになりました。（中学1年生）
- 書いてある内容への意識が高く「聴く」ことだけで注意の維持ができるお子さんはデイジーを好まれ「聴く」だけでは内容から注意が離れがちで「読んでいる」ことへの意識を意識的に持たないといけないタイプのお子さんは、音声付き教科書を好まれる印象です。家庭にアイパッドやパソコンがない場合、お子さんが自由に使える教科書として音声付き教科書が選ばれることもありました。片付けや管理が難しいご家庭でも踏んでも壊れない音声付き教科書は喜ばれています。（中学2年生）

皆様からの声（5）

- 文字の読みへの効果もさることながら、モデルとして理解しやすいので音読への不安がなくなり、積極的に取り組むようになりました。またPWSの人は無限に繰り返し楽しむので、お互いのストレスが減り、文字理解への支援以上のものが得られました。（小学3年生）
- 音声付教科書と同様に発音しようと努力するようになった結果、音読を上手にできるようになった。（小学1年生）
- 音声付き教科書で読み練習をした後に、自分の教科書を使って自分が読みやすい印を書き込むなどして、自分が読みやすい教科書作りができた。これがあると「読める」というものがあると、読むことに対するモチベーションがこんなにも変わることを、音声付き教科書を使う本児の姿を通して教えられたような気がする。（小学3年生）

皆様からの声（6）

- 手指の巧緻性（こうちせい）が未発達の児童については置きたいところにペンを上手に置けないということがあったので、指導者の支援が必要だと思う。（小学3年生）
- 高学年になると読むことの苦手意識が強く、意欲に繋げにくかった。（小学5年生）
- 他の教科もあればどんなにありがたいかと思いました。（小学4年生）
- 国語以外の教科（社会科、理科など）の方も、早急に制作して頂きたいです。（小学3年生）

今年度からの新しい取り組み

1. 音声付教科書の短期貸し出し
2. 録音シールの無償提供

音声付教科書の短期貸し出し

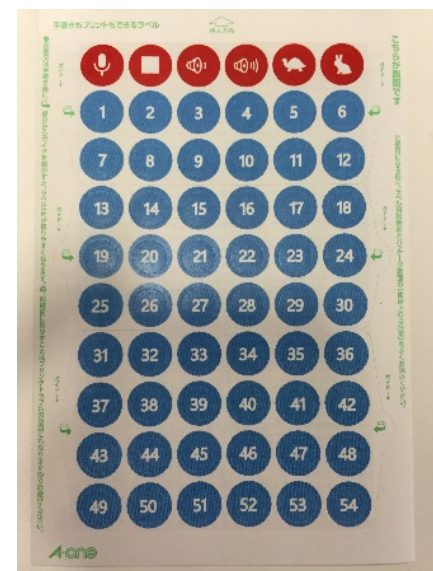
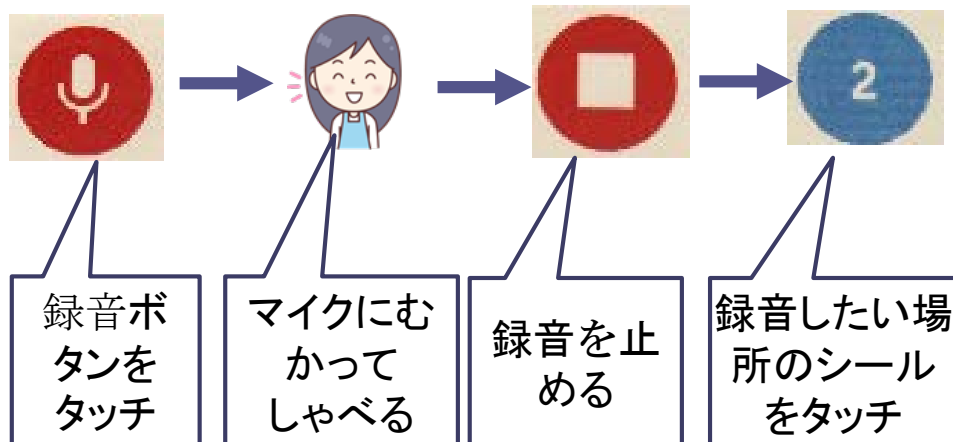
- 無料で音声付教科書の貸し出しを行う。
利用者には、返送費用だけ負担してもらう。
- Webフォームに、「送付先」、「希望教科書」、「希望期間」を記入してもらい、確認のEメールに返信してもらう。

Webフォームには、茨城大学およびNPO法人テストと学習環境のユニバーサルデザイン研究機構のWebページにリンクを用意する。

音声ペンの録音機能



- 音声ペンには**録音機能**が付いているので、誰でも簡単に音声教材を製作できる。
- 番号の書かれたシールを録音したい場所に貼り、下の手順で録音する。

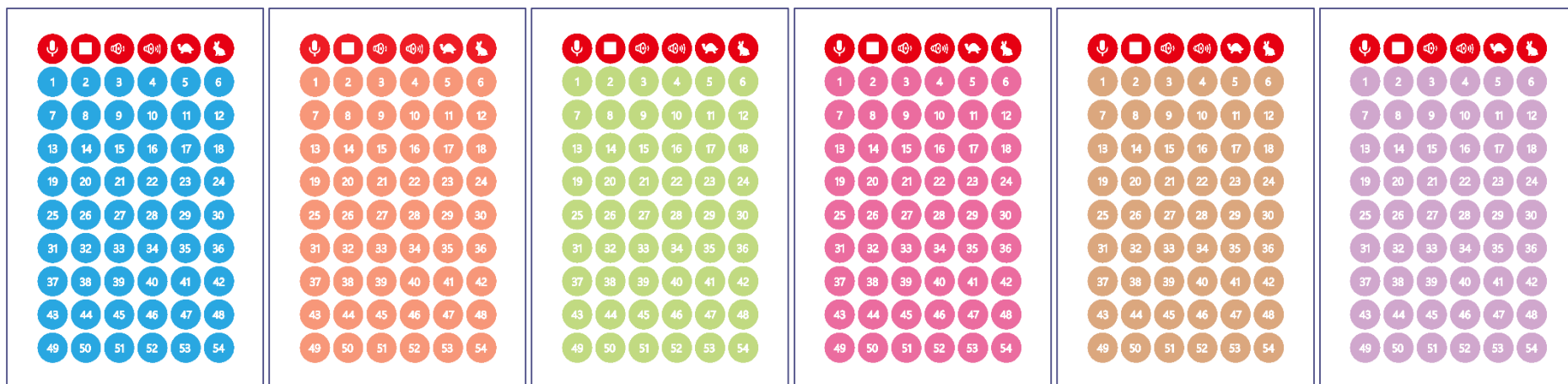


教科書以外の教材の音声化

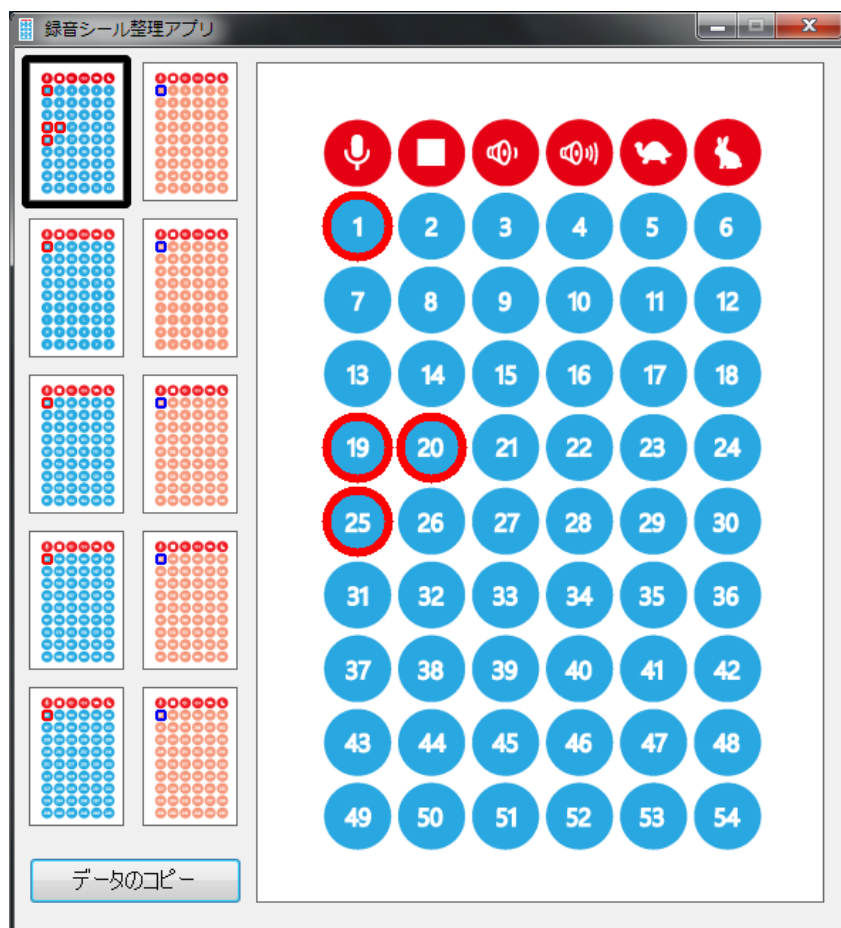
- 教科書は、必要な教材の一部にすぎない。
 - 音声ペンの録音機能で、**プリント**、**ドリル**、**小テスト**など、全ての教材が音声で利用できるようになる。
 - 今年度も、教師や保護者が音声付教材を作成できるよう、支援を行っていく。
1. 録音シールの**無償提供**（**予算のある範囲で**）
 2. 録音シール整理アプリの公開

録音シールの無償提供

- お試し用として録音シールを2枚添付している。
- 録音シールは、6色、各色5シートずつ用意している。
- 希望者には、録音シールを無償提供する。
- Webフォームに使用目的などを記入し、注文できる。



録音シール整理アプリの公開



- 音声データの**確認**、**入れ替え**を簡単に行えるアプリを開発・公開。
- **ボイスレコーダー**等で録音した音声を、録音シールに関連づけ、効率的な製作を可能に。
- SDカード内のデータの**コピー**もボタン一つ。

音声付教科書の今後の計画

来年度からの改訂版教科書から対応予定

- 教科書のタイトル数を増やす（出版社、科目）。
- 読点ごとに細かく区切った読み上げができるような動作モードを用意する。
- 音声ペンに再生一時停止機能を追加する。