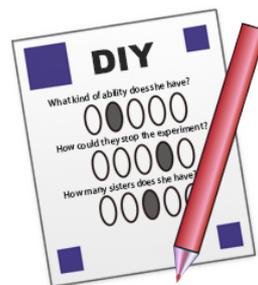


マークシートDIYの使い方

for Version 0.7.1 (2018.02.01)

荻原剛志



1. 概要

1.1 マークシートDIYとは

マークシートDIY（英語名：AnswerSheetDIY）は、マークシート用紙の画像からマークの有無を読み取り、それを表計算で利用できるCSV形式またはTSV形式のデータとして保存することができるアプリケーションです。

何かの授業で小テストをしたい場合や、アンケートを取りたい時、専用のカードリーダーや特殊な用紙がなくても、簡単に集計が行えます。

マークシートの原稿は自分で作ります。マークシートDIYは、(1) 原稿のマーク枠の位置情報をあらかじめ定義しておく機能、(2) マークの塗りつぶしの有無を判定してデータとして出力する機能、の2つだけを提供します（[節1.2](#)を参照）。

マークシート専用の機器は必要ありませんが、プリンタと、原稿の自動読込機能（オートフィード）の付いたスキャナが必要です。最近のスキャナは驚くほど性能が良いため、比較的安価なモバイルスキャナでも十分役に立ちます。

1.2 マークシートDIYがサポートすること

マークシートDIYは小テスト、あるいはアンケートの作成から集計に至るまでのすべてのことをサポートするわけではありません。マークシートの作成から集計までの流れで、マークシートDIYがサポートする部分、しない部分を説明します。

(1) マークシートの原稿作成

マークシートDIYではサポートしません。

マークシートは比較的自由な形式で作成可能です。作成には一般のワープロや図形エディタを使用できます。手書きであっても構いません。ただし、後述のように、位置決めのための目印が必須です。回答用マークの枠の大きさや利用可能な回答用マークの種類についても把握しておく必要があります。[第2章「マークシートの形式」](#)を参照して下さい。

(2) 印刷、配布、記入

マークシートDIYはサポートしません。

マークシートは普通のプリンタ用紙に印刷、あるいはコピーして配布、記入します。

(3) マーク位置の指定

マークシートの原稿を、PDFやJPEGなどの画像データとしてマークシートDIYに読み込み、マーク枠の位置を指定します。マークシートDIYでは、マーク枠の位置だけではなく、選択肢に1つだけ回答するのか、複数回答が可能なのかといった属性も指定します。位置を指定したら、その情報はファイルに保存しておきます。

(4) マークシートのスキャン

マークシートDIYではサポートしません。

回収したマークシートを、PDF、JPEGなどの画像形式としてパソコンに読み込みます。画像はグレー（モノクロ）で、解像度は 200dpi 程度を推奨します。

(5) マークの読み取り

上記の(3)で作成したマーク枠の位置情報をもとに、(4)でスキャンした画像を読み込んでマークの有無を判定します。結果はCSV形式またはTSV形式のデータファイルとして保存できます。

ここで読み取るのは、単純に、「どこにマークされていたか」という情報だけです。小テストの採点やアンケートの集計は行いません。また、文や数値、記号、署名などの読み取りも行いません。

(6) 集計、または採点

マークシートDIYではサポートしません。

マークシートを読み取った結果は表計算で利用可能なテキストデータになっていますので、採点や集計は比較的容易でしょう（私は個人的にはスクリプト言語であるAWKを利用しています）。

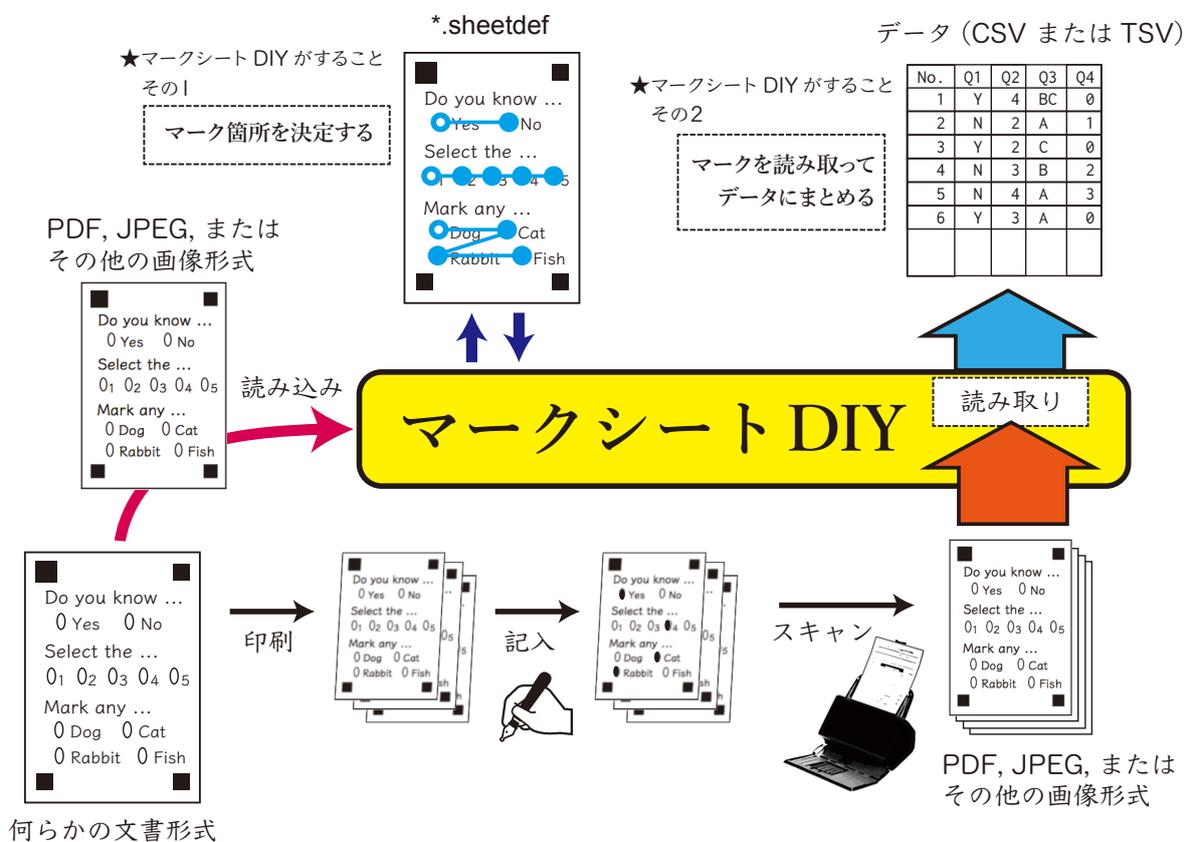


図1-1 マークシートDIYの概要

上で述べたように、マークシートDIYでは手順(3)と(5)の部分だけをサポートします。

商用のマークシート読み取りソフトには、アンケート結果の集計や小テストの採点機能、グラフの出力や個々の学生の成績管理に至るまで、様々な機能が付加されているものもありますが、マークシートDIYでは扱いません。その部分はスクリプト言語や表計算などで対応して下さい (Do It Yourself!)

2. マークシートの形式

2.1 マークシートの原稿と位置決めマーク

扱えるマークシートのサイズに明確な制限はありませんが、マークシートDIYはA4、またはB5程度の大きさのマークシートを利用することを想定して開発されています。それより小さな、または大きなサイズのマークシートも利用可能ですが、スキャナで自動読み取りを行うことを考えれば、実際にはA4程度までの範囲と考えることができるでしょう。

マークシートは、縦長、横長のいずれでも構いません。

マークシートをスキャナで読み取って画像データにした後で、マークシートDIYでマークの検出を行います。この時、マークシートが上下逆さまになっていたり、スキャナで多少傾いて読み取られたりすることがあります。これを自動的に補正するため、マークシートの用紙の四隅には正方形のマークを付けておく必要があります。これを**位置決めマーク**と呼びます。位置決めマークが正しく認識できないと、マークシートの情報が読み取れません。したがって、このマークの設定には十分注意しなければなりません。

位置決めマークは、用紙が縦長か横長かによらず、左上のマークが大きめの正方形、他の3つのマークはそれよりも小さく、同じ大きさを持つ正方形です。

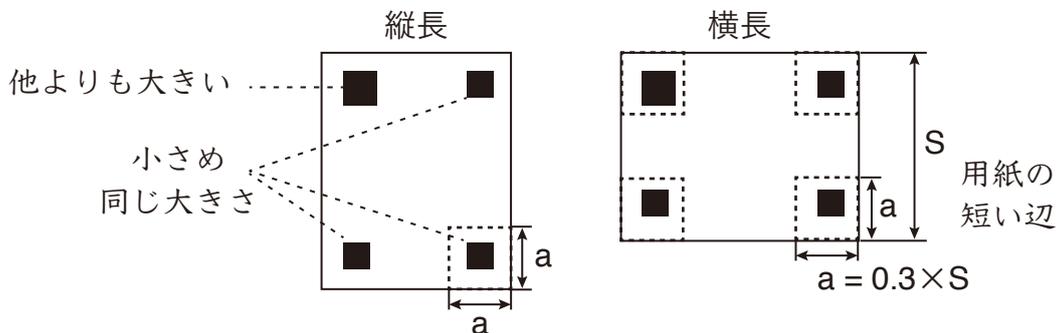


図2-1 位置決めマーク

正方形の大きさは、左上のものが一辺8mm程度、小さい3つは一辺6~7mm程度です。大きさは厳密に決まっていますが、小さすぎると用紙上の他の文字などと混同される可能性があります。

スキャナでマークシートを読み込んで画像を作成した時、位置決めマークは画像の端に接してはいけません。マークの周囲には余白が残されていなければなりません。他の文字や図形などと重なったり、接していたりしてはいけません。

位置決めマークは、用紙の四隅で、用紙の短い辺の約30%を一辺とする正方形の中に配置する必要があります。この領域内に、位置決めマークと同じような、塗りつぶされた領域があってははいけません。通常の文字などはこの領域にあっても無視されますが、★や●のような塗りつぶし部分の大きな記号、絵文字などはできれば避けて下さい。

位置決めマークの中心を結んだ長方形の内部にだけ、回答用マークを配置することができます。

2.2 回答用マークの枠

回答用マークの枠は、4mm×2mm程度の楕円形が一般的と思われますが、2mm×2mm程度の領域を塗りつぶせば認識できますので丸形でも良いでしょう。ワープロで原稿を作成する場合、図形が描画できるなら楕円を描画（図2-2(a)）して使うこともできますし、英大文字の“O”やゼロ“0”の、それらしいフォントを使うこともできます（図2-2(b),(c)）。縦方向に並べることができます（図2-2(d),(e)）。



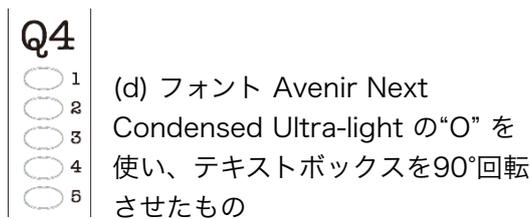
(a) 楕円を描画



(b) フォント Gill Sans Light のゼロ



(c) フォント Avenir Next Condensed Ultra-light の“O”



(d) フォント Avenir Next Condensed Ultra-light の“O”を使い、テキストボックスを90°回転させたもの



(e) Unicode U+25EF “○”を使用

図2-2 回答用マークの枠

マークシートDIYはマークした箇所の一定の面積内の濃さを調べますので、太線を書くだけでは認識できない可能性があります。一方、マークの枠自体が太い黒線である場合、誤認識の可能性を高めてしまいますので、上記の例のように薄く細い線で描くことをお勧めします。

また、同じく誤認識の可能性がありますので、**マークシートDIYではマーク枠の中に文字を書いてはいけません**（例えば⑤のように）。

枠をはみ出して大きく塗りつぶす人もいますので、誤認識を避けるため、枠同士はあまり密接させないようにします。

マークの枠は不規則に配置されていたり、文章の中に含まれていても、位置決めには問題はありません。たとえば、次のように選択肢の前に枠を配置すると、選択肢と回答欄の間で視線を移動させる必要がないため、誤記入の可能性を減らすことができます。また、回答を後で転記する手間もありません。

設問6 あなたは現代視覚文化研究センターの設置に賛成ですか。

回答： A. 大いに賛成 B. どちらかといえば賛成
C. どちらでもない D. どちらかといえば反対 E. 反対

ただし、回答欄を設問と別にしておくと、設問だけを後から別の内容に変更するのが簡単にできます。また、横方向、あるいは縦方向に等間隔に並んでいた方が、第3章で述べる位置決め操作は簡単です。特に、回答欄が多い場合は作業の手間を格段に減らせます。

用紙への記入ですが、人間の目で見える程度以上の「黒さ」があれば、ボールペンやサインペンなどでマークしても認識できます（マークシートの専用読取機は特定の波長の光で鉛筆のマークだけを認識します）。鉛筆やシャープペンシルの場合、HB以上の濃さのものを使って下さい。2Hなどの薄い鉛筆では認識率が著しく低下しますので、使用しないで下さい。

2.3 選択肢の種類

マークシートDIYで利用できる選択肢の形式について説明します。

(1) 単一回答

選択肢の中から1つだけを選んで回答させる形式です。たとえば、5つ程度の選択肢から最も適切なものを選ばせたり、Yes/Noを選択させたりする場合に利用します。

(2) 複数回答

選択肢の中から当てはまるものをいくつでも選んで回答する場合に使用します。

(3) 確認

当てはまる場合にだけマークする単一のマーク枠だけからなります。マークシートDIYでは、(1)または(2)の選択肢が1つだけのものをこのタイプと考えます。

(4) グループ

出席番号や西暦年のように、複数の選択肢に回答して意味のある1つの値になるタイプです。複数桁の数字を選択させるもののほか、アルファベットなどを組み合わせることも可能です。

回答用のマーク枠は、1, 2, 3, … のように番号やアルファベットと対応付けされます。あるマークが塗りつぶされたことは、この番号やアルファベット、カタカナなどで表されます。番号の付け方には表2-1に示すスタイルが用意されています（日本語版の場合）。

表2-1 番号付けのスタイル

番号付け	最大個数	複数回答	コメント
1, 2, 3, ...	100	○	
0, 1, 2, 3, ...	100	○	“0” から開始する
A, B, C, ...	26	○	
Yes, No	2		
Yes, No, N/A	3		“N/A” は「答え（られ）ない」
0, 1, 2, ... 9, A, B, C, ...	36	○	“0” から開始する数字と英文字
-, 0, 1, 2, ... 9, A, B, C, ...	37		先頭は“－”（マイナス）
-, ±, 0, 1, 2, ... 9, A, B, C, ...	38		大学入試センターの数学と同じ
1,2,3,4,5,6,7,8,9,0	10		“0” が最後にある
_, A, B, ... Z, -	28		先頭は空白、最後はハイフン
ア, イ, ウ, ...	46	○	

2.4 マークシートの例

マークシートの例を示します。これは Pages で作成した文書から作成したPDFです（この文書に貼り込むために若干縮小しています）。この例は設問とマーク欄を同じ用紙にまとめていますが、もちろん、マークだけを書かせる用紙を作ることもできます。

アンケート

用紙の隅の■は読み取りに必要なので周囲に何も記述しないで下さい。
用紙を折ったり、汚したりしないで下さい。

問1 以下の問いに最も当てはまる答えを1つ選び、回答欄のマークを塗りつぶして下さい。

(1) あなたのパソコンが故障したとします。まず誰に相談しますか。

- A. 家族、 B. 友人、 C. ネットの質問コーナー、
- D. そのパソコンのメーカー、 E. 近くの電気店

(2) ネットでの発言は実名で行うべきだ、という意見についてどう思いますか。

- A. まったくその通りだ、 B. どちらかといえばそう思う、
- C. どちらとも言えない、 D. どちらかといえばそうは思わない、
- E. まったく同意できない

(1)	A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E <input type="radio"/>
(2)	A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E <input type="radio"/>
(3)	A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E <input type="radio"/>

(3) フロッピーディスクを知っていますか。

- A. 使ったことがある、 B. 実物を見たことはある、
- C. どんなものか知っている、
- D. 名前だけは聞いたことがある、 E. 知らない

問2 以下の問いに対し、最も当てはまるものを1つ選び、○を塗りつぶして下さい。

(1) テレビを1日平均で何時間見えていますか（ネット配信は含まない）。

- A. ○ 1時間より少ない、 B. ○ 1時間～2時間、 C. ○ 2時間～3時間、
- D. ○ 3時間～4時間、 E. ○ 4時間～5時間、 F. ○ 5時間～6時間、 G. ○ 6時間より多い

(2) 新聞を購読していますか。

- はい ○ いいえ

(3) 省エネルギーに関心がありますか。

- はい ○ いいえ ○ どちらでもない/答えない

問3 興味のある分野に関するキーワードをいくつか選び、○を塗りつぶして下さい。

- (ア) VR、 (イ) AR、 (ウ) IoT、 (エ) プログラミング、 (オ) 人工知能、
- (カ) Webアプリ、 (キ) スマホアプリ、 (ク) ロボット、 (ケ) 組込みシステム、
- (コ) ゲーム、 (サ) SNS、 (シ) 画像処理、 (ス) 音声認識、 (セ) セキュリティ

<input type="radio"/> 0					
<input type="radio"/> 1					
<input type="radio"/> 2					
<input type="radio"/> 3					
<input type="radio"/> 4					
<input type="radio"/> 5					
<input type="radio"/> 6					
<input type="radio"/> 7					
<input type="radio"/> 8					
<input type="radio"/> 9					

学籍番号

氏名

問4 ペットを飼っていますか。飼っている人はマークして下さい。

飼っている

飼っている人にお聞きします。あなたの飼っているペットにマークをして下さい（複数可）。

- A. 犬、 B. 猫、 C. 鳥、 D. 魚、
- E. 昆虫、 F. 爬虫類、 G. その他小動物、
- H. その他大型動物、 I. その他

マークは、黒、紺などの濃い色で塗りつぶして下さい。ボールペンなどでも結構ですが、訂正できませんので注意して下さい。シャープペンシルはHB以上の濃さがないと誤認識の原因になります。

図2-3 マークシートの例

3. マーク枠の位置を指定する

3.1 マークシート原稿の読み込み

マークシートDIYを起動し、用意したマークシートの画像ファイルを読み込み、マーク枠の位置などの情報を保存するためのドキュメントを作成します。

Macで利用可能な一般的な画像形式、つまり、PDF、JPEG、PNG、GIF、TIFFなどが読み込み可能です。なお、読み込んだ画像がカラーであっても、モノクロ（グレースケール）画像に変換して利用されます。

メニューで「ファイル▶新規シート...」を選択すると、次のようなパネルが表示されます。ここで画像ファイルを指定するとともに、**マークシートを印刷する際の用紙の大きさを指定**して下さい。ポップアップメニューが表示されていない場合、左下の「オプション」ボタンを押して下さい。

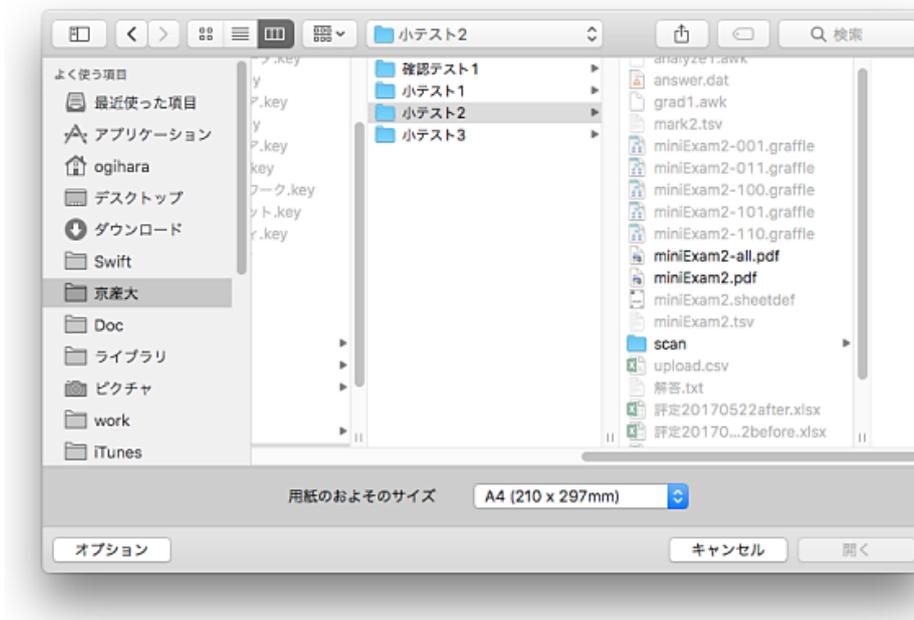


図3-1 マークシートの画像を選択するパネル

画像には**節2.1**で述べた位置決めマークが含まれていなければなりません。位置決めマークが認識できない場合には読み込みが失敗します。位置決めマークが認識できればウィンドウにマークシートの原稿が表示されます（図3-2）。認識した位置決めマークは青色で表示されます。



図3-2 ウィンドウにマークシートが表示される

3.2 マークシート設定ファイルの保存

作成したドキュメントにはマーク枠の位置情報などを設定します（下記参照）。

ドキュメントはファイルとして保存できます。メニューで「ファイル▶保存…」を選択し、ファイル名を指定して下さい。拡張子は sheetdef です。いったんファイルを作成すれば、次回に作業を継続する時にはマークシートの原稿を指定する必要はありません。マークシートの画像を読み込んで認識する際にも、このドキュメントを使用します。

これ以降この形式のファイルを **sheetdefファイル** と呼びます。

3.3 均等に配置されたマーク枠の指定

均等な間隔で配置されているマーク枠に対して、その位置を指定する方法を説明します。

(1) 「タイトル」欄に設問を表す文字列を入力

まず、ウィンドウの「タイトル」欄（図3-2を参照）に設問を表す文字列や番号を入力します。ここに記入した文字列は、出力される表の列の見出しになりますので、簡潔で、他と区別できるものにして下さい。ここでは例として「問1(1)」と入力します。

(2) スタイルと回答方法を選ぶ

例題のアンケートでは、最初の設問は単一回答のタイプで、選択肢のマーク枠はA～Eの5つあります。そこで「スタイル」で「A, B, C, ...」を選び、ウィンドウ上部のボタンを「単一回答」にしておきます。ボタンは押すと表示が切り替わります。スタイルは表2-1に挙げたものが利用でき、マークシートを読み取ったときに、選択したスタイルに応じた記号や数字が出力されます。

(3) マーク枠の配置方法を指定

この例ではマーク枠は5個あり、均等な間隔で配置されています。そこで、ウィンドウ上部のボタンを「均等配置」にします。「均等配置」の右にはマーク枠の個数を入力します。

なお、スタイルで「Yes, No」または「Yes, No, N/A」を選択した場合、マーク枠の個数は2、または3個に固定されます。

(4) 選択肢の個数を指定

配置方法の右のポップアップメニューは、ここでは「1個」にしておきます。

(5) マーク枠の最初の位置を指定

「新規」のボタンを押すと、新たにマーク位置を指定できるようになります。マーク枠の最初の位置をクリックして下さい。図3-3のように、緑色の円が表示されます。マウスをクリックしたまま動かせば位置を調整できます。いったんマウスボタンを離しても、円をド

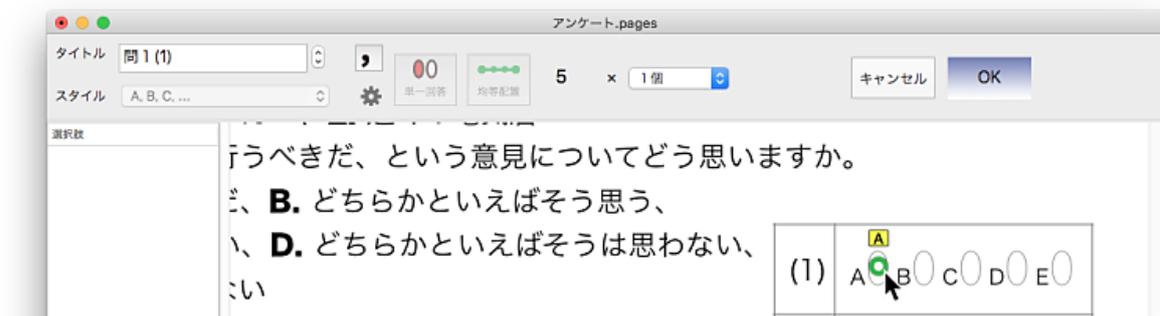


図3-3 均等配置されたマーク枠の指定(1)

ラッグすれば動かすことができます。マーク枠の中央に円が来るように調整して下さい。操作を中止するにはエスケープ(esc)キーを押すか、「キャンセル」ボタンを押します。

(6) マーク枠の最後の位置を指定

次に、選択肢の最後のマーク枠をクリックします。すると、直前に指定した位置との間に図3-4に示すような図形が描かれ、先頭から最後までマーク枠に順番に記号が指定されます。この操作をシフトキーを押しながら行くと、マーク枠の位置は水平、または垂直に合わせられます。

先頭の円と最後の円はドラッグして位置を調整できます。コマンドキー (⌘) を押しながら円をドラッグすると、すべての円をいっしょに動かすことができます。

操作の中止には、「キャンセル」ボタンを押すか、エスケープ(esc)キーを押します。

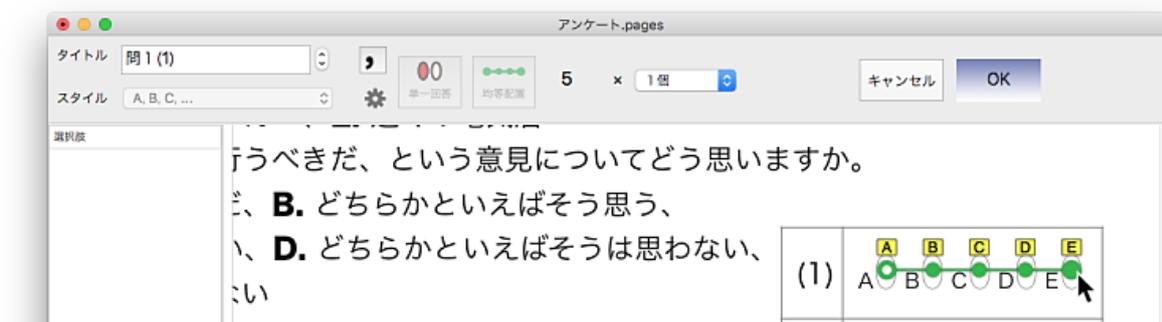


図3-4 均等配置されたマーク枠の指定(2)

(7) マーク枠の位置を確定

位置が指定できたら、ウィンドウ上部の「OK」ボタンを押すか、あるいはリターンキーを押します。すると、図3-5のように図形は青色に変化し、同時にウィンドウ左側の「選択肢」のフィールドに項目が作成されます。「タイトル」の文字列は自動的に「問1(2)」に変更され、引き続き作業を行う場合はこのタイトルをそのまま利用できます。

この(1)~(7)の操作全体を取り消したい場合は、ここでコマンドキー + Z (⌘Z、メニューの「編集▶取り消し」) を使います。「やり直し」の操作もできます。

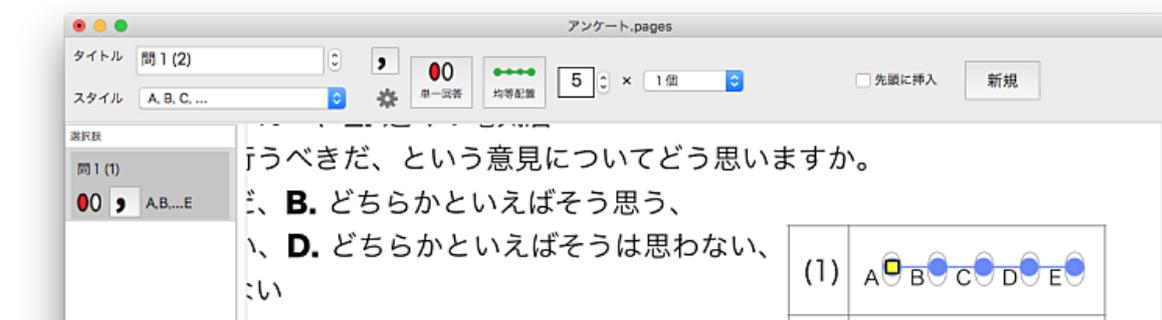


図3-5 均等配置されたマーク枠の指定(3)

3.4 選択肢項目の選択

マーク枠の位置を設定すると、対応する項目がウィンドウ左側の選択肢フィールドに並べられます。マークシート上のマークはここに並べられた順序で読み取りが行われ、データも（基本的には）この順序に並べられます。

選択肢フィールドで特定の項目をクリックすると、対応するマーク枠で赤い円が点滅し、場所を知らせます。選択されているマーク枠の最初の円には黄色い四角が表示されます。逆に、マーク位置をクリックすると、選択肢フィールドの対応する項目が選択状態になります。

選択肢フィールドのいずれかの項目が選択された状態で新しくマーク枠の位置を設定すると、新しい選択肢は選択されていた項目の下に挿入されます。もし、新しい要素を先頭の要素としたい場合は、ウィンドウ上部の「先頭に挿入」にチェックを入れてから要素を追加して下さい。

選択肢の順序は後から変更することもできます。[節4.1](#)を参照して下さい。

3.5 均等に配置された複数の回答欄の一括指定

[節3.3](#)で述べた操作を繰り返し行えば、複数の選択肢についてマーク枠の位置を指定できます。しかし、回答欄が多数の場合には単純作業を繰り返すことになり、面倒です。

均等に配置された同じ個数のマーク枠からなる回答欄（選択肢）が複数個存在し、しかもそれらも均等に並べられている場合には、それらを一括して指定することができます。図3-6に示すように、横方向に並んだ回答欄が縦に複数個配置されている場合、あるいは縦方向の回答欄が横に配置されている場合に対応可能です。

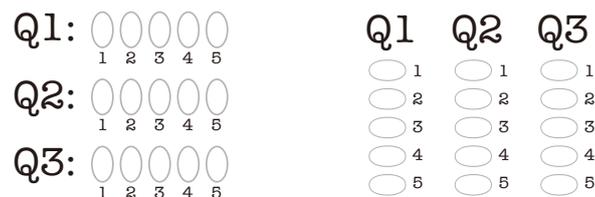


図3-6 回答欄を一括指定できる配置の例

以下、図3-3～図3-5の例について、複数の選択肢を一括して指定する方法を説明します。

- (1) 「タイトル」欄に設問を表す文字列を入力

最初の選択肢に指定する文字列の「問 1 (1)」をタイトルに記入します。

- (2) スタイルと回答方法を選ぶ

この例のスタイルは「A, B, C, ...」、ボタンは「単一回答」です。

- (3) マーク枠の配置方法を指定

この例では5個のマーク枠のある回答欄が3個、縦方向に均等な間隔で配置されています。そこでまず、ウィンドウ上部のボタンを「均等配置」、マーク枠の個数は5にします。

- (4) 選択肢の個数を指定

マーク枠数の右のポップアップメニューで「複数を一括」を選び、その右で選択肢の個数を指定します。この例では「3」にします（図3-7）。



図3-7 「複数を一括」を選び、個数を指定する

(5) 最初の回答欄の位置を指定

次に「新規」ボタンをクリックして、[節3.3](#)の説明と同様に最初の選択肢のマーク枠の指定を行います（図3-8(a)）。指定できたら「OK」ボタン（またはリターンキー）を押します。

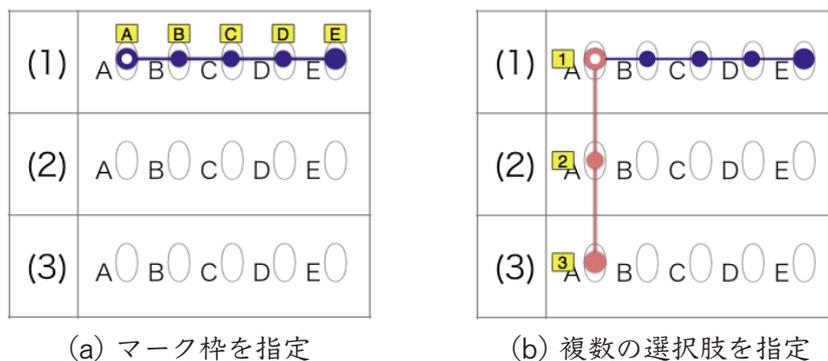


図3-8 最初の選択肢を指定し、複数個の位置を指定する

(6) 2 個め以降の回答欄の位置を指定

上で最初の回答欄の位置を指定すると、その最初のマーク枠の円の色が赤に変化します。次に、複数ある回答欄のうち、最後の回答欄の位置をクリックすると、最初の回答欄との間に新たに線が引かれ、その間にある回答欄の位置が指定できます（図3-8(b)）。この線についても、位置の調整が可能です。

前のステップ（青い図形による位置指定）に戻ってやり直したい場合、「キャンセル」ボタンを押すか、エスケープ(esc)キーを押します。コマンドキー + Z (⌘Z、メニューの「編集▶取り消し」) を使うこともできます。

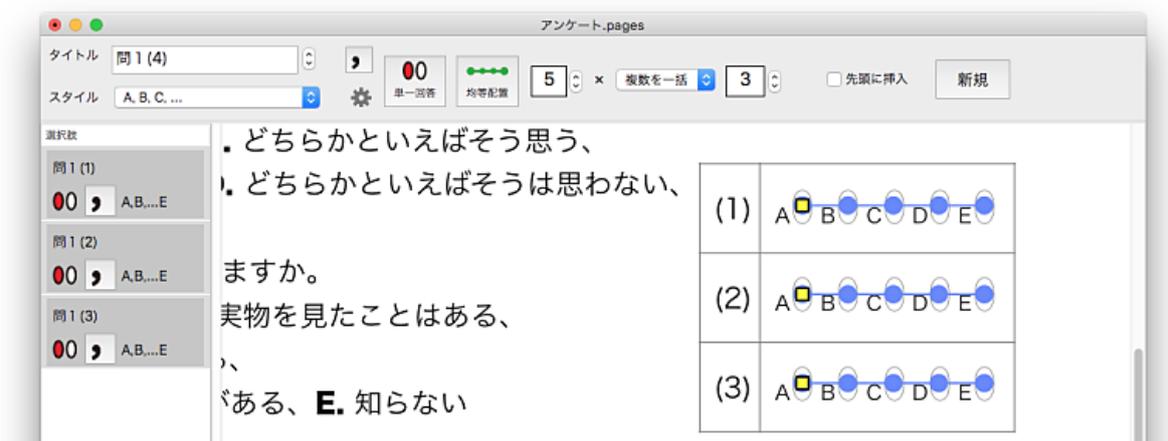


図3-9 複数個の回答欄を一括して指定

位置が決まったら、再び「OK」ボタン（またはリターンキー）を押します。すると、図3-9に示すように、3つの回答欄の位置が指定でき、タイトルも自動的に付けられていることが確認できます。このように一括して複数の位置を指定しても、1つずつ指定しても結果には違いはありません。

回答欄が縦に並べられている場合も、同様な操作で指定が可能です。また、 $\text{Ctrl}+Z$ を使って操作を取り消すこともできます。

3.6 タイトル文字列の自動更新

上で述べたように、選択肢の指定を行ったとき、タイトルに数字が含まれているとその値が自動的に更新されます。また、タイトル欄の右のステッパ（昇降ボタン）を使って変更することもできます。

自動更新をするかどうかは、環境設定の「タイトルの数値を自動的に増加させる」という項目で指定できます（→ [節6.2](#)）。

自動的に更新できる文字列の種類は限られており、多少の制約があります。

(1) 数字

数字が文字列に含まれている場合、文字列内の最も右の数字列だけが更新の対象になります。例えば、「問1-9.」は自動更新されて「問1-10.」となります。また、数字の桁数は可能であれば保持されます。例えば、「問1(01)」は自動更新されて「問1(02)」となります。

さらに、数字は全角文字でも認識されます。例えば、「第2問」は自動更新されて「第3問」となります。

(2) アルファベット

文字列の最も右にあるアルファベット1文字が、他のアルファベットや数字に隣接していない場合、更新の対象になります。アルファベットとしては、ASCII文字、または全角文字の大文字、小文字が使えます。例えば、「問1(a)」は自動更新されて「問1(b)」となります。同様に、「Q_A」は自動更新されて「Q_B」となります。

ただし、“Z”または“z”はそれ以上更新できません。

(3) 漢数字

あまり使われないかもしれませんが、漢数字も利用できます。例えば、「二七」は自動更新されて「二八」となり、「問二十九」は自動更新されて「問三十」となります。

(4) その他の文字

現在、①、②から⑳までの文字と、(1)、(2)から(20)までの文字が利用できます。いずれもUnicodeの文字です。ただし、20を超えて更新はできません。

3.7 自由な位置に配置されたマークの指定

マーク枠が均等な間隔で配置されていない場合、ウィンドウ上部のボタンで「自由配置」を選択し、マーク枠を1つずつ指定します。ここでは、図2-3の間2(1)を例に説明します。

(1) 「タイトル」欄に設問を表す文字列を入力

文字列として「問2(1)」とタイトルに記入します。

(2) スタイルと回答方法を選ぶ

選択肢にはアルファベットが使われていますが、データが数値の方が集計の際に便利と考えて、スタイルは「0, 1, 2, ...」を選びます。ボタンは「単一回答」です。

(3) 自由配置を指定

ウィンドウ上部のボタンを「自由配置」にします（図3-10）。



図3-10 自由配置を指定

(4) マーク枠の位置を指定

「新規」ボタンを押すと、マーク枠の位置を指定できるようになります。マーク枠の上でクリックすると、次々にマーク位置を指定できます（図3-11）。

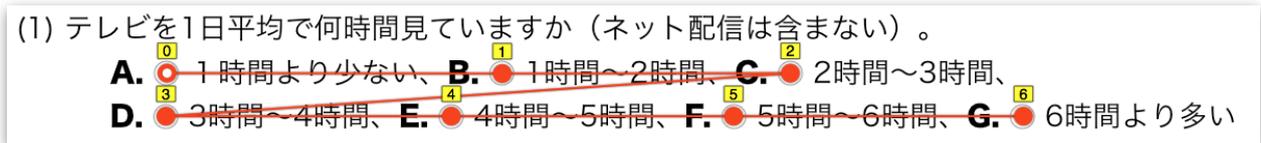


図3-11 マーク位置を指定

いったん指定した位置も、円をドラッグして移動できます。シフトキーを押しながらドラッグすると、直前の円に対して水平、または垂直の位置に揃えることができます。また、コマンドキーを押しながらドラッグすると、すべての円を同時に動かすことができます。

クリックでの位置指定を取り消したり、やり直すために「取り消す (⌘Z)」、「やり直す (⇧⌘Z)」が使えます。すべての位置指定をキャンセルするにはエスケープキー(esc)を押すか、ウィンドウ上部の「キャンセル」ボタンを押します。

位置指定を確定させるには、リターンキーを押すか、「OK」ボタンを押します。

3.8 複数回答可能な選択肢の指定

選択肢から複数のマークを指定できる回答方式の場合、ウィンドウ上部のボタンで「複数回答」を選択してからマーク位置を指定します。マーク欄は均等配置でも、自由配置でも構いません。

複数回答可能な設問では、指定できるスタイルに制限があります。表2-1の「複数回答」の欄に○があるもの（数字、アルファベット、カタカナ）だけが利用可能です。

図2-3の問3の例の場合を示します。ここではスタイルとして「ア、イ、ウ、…」を指定します。ボタンで「複数回答」、「自由配置」を選択してマーク枠を指定します（図3-12）。



図3-12 複数回答可能な選択肢を指定

選択肢のフィールドには、複数回答可能であることを表すアイコンと共に表示されます（図3-13）。

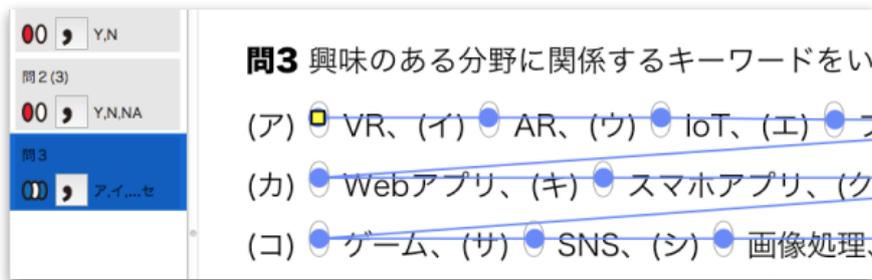


図3-13 複数回答可能な選択肢

3.9 グループ形式のマーク欄の指定

西暦年や日付、受験番号など、複数個のマークが組み合わされて意味を持つタイプの回答欄があります。ここではまず、数字だけ、あるいはアルファベットだけのよう、同じスタイルのマーク欄が組み合わされた場合について説明します。

例として、図2-3の学籍番号のマーク欄を考えます。学籍番号は6桁の数字からなるとします。このような場合、複数個のマーク欄を一括指定する方法（[節3.5](#)）と同様な方法で、ひとまとまりのマーク欄が指定できます。

マーク欄は、基本的には均等な間隔で配置されている必要がありますが、後から位置の修正を行うことも可能です。[節4.5](#)を参照して下さい。

(1) 「タイトル」欄に設問を表す文字列を入力

ここでは「学籍番号」としておきます。

(2) スタイルと回答方法を選ぶ

この回答欄は、0から9までの数字を単一回答するマーク欄が6つ集まったものです。そこで、スタイルは「0, 1, 2, ...」、ボタンは「単一回答」と「均等配置」です。

(3) 選択肢の個数を指定

この例では10個のマーク枠のある選択肢が6個配置されています。まず「均等配置」ボタンの右にマーク枠の個数である「10」を入力します。次に、ポップアップメニューで「グループ」を選択し、その右に選択肢の個数として「6」を入力します（[図3-14](#)）。



図3-14 グループ形式のマーク欄の設定

(4) マーク欄の位置を指定

次に「新規」ボタンをクリックし、[節3.3](#)の説明と同様に最初の選択肢のマーク枠を指定します（[図3-15\(a\)](#)）。指定できたら「OK」ボタン（またはリターンキー）を押します。

最初の選択肢の位置を指定すると、その最初のマーク位置の円の色が赤に変化します。次に、複数ある選択肢のうち、最後の選択肢の位置をクリックすると、最初の選択肢との間に新たに線が引かれ、その間にある選択肢の位置が指定できます（[図3-15\(b\)](#)）。

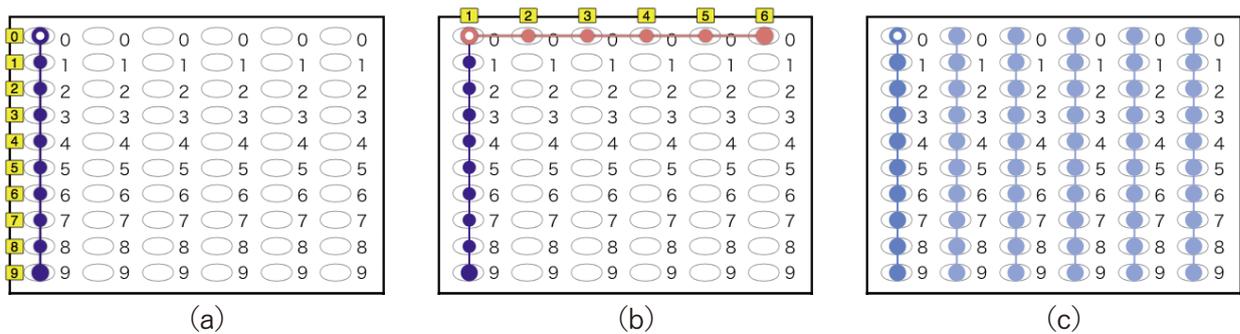


図3-15 グループ形式のマーク欄の指定

再び「OK」ボタン（またはリターンキー）を押すと、図3-15(c)に示すように、すべてのマーク欄の位置が指定できます。

節3.5の手順の説明と同様、前のステップに戻ってやり直したい場合、「キャンセル」ボタンを押すか、エスケープ(esc)キーを押します。「取り消し」と「やり直し」(⌘Z と ⌘⇧Z) を使うこともできます。

選択肢が横に並べられている場合も、同様な操作で指定が可能です。

なお、グループ形式のマーク欄の指定では、単一回答のマーク欄を複数個並べることを前提としています。複数回答のマーク欄をグループにすることも可能ですが、適切な利用目的が存在するかは疑問です。

3.10 既存のマークシート設定ファイルを読み込む

新たにマークシートを定義する際、すでに存在している sheetdefファイルの情報が利用できる便利です。メニューで「ファイル▶別のファイルを読み込む…」を選択すると、別の sheetdefファイルに保存した選択肢の情報を読み込むことができます。

この時、読み込んだファイルの位置決めマークを作成中のファイルの位置決めマークに重ね合わせるような変換が行われます。すべての選択肢の位置にもこの変換が適用されます（図3-16）。従って、位置決めマークが正確に同じ位置にあるマークシート同士では選択肢の位置はそのままで利用できますが、そうでない場合は位置情報を修正する必要があります。

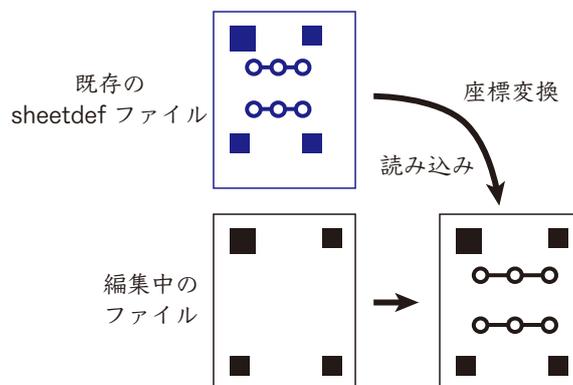


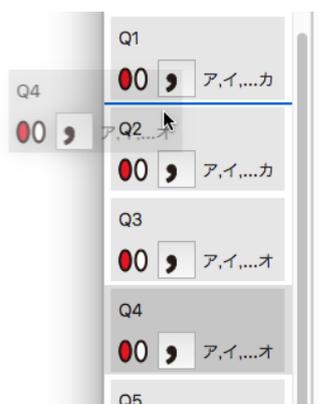
図3-16 既存のファイルを読み込む

4. マーク位置情報の編集

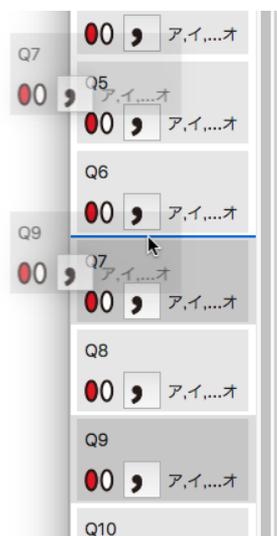
4.1 選択枝の順序の編集

選択枝フィールドの項目は、マウスでドラッグして移動できます。これによって、データを作成した時の順序を変更できます（図4-1(a））。

項目は、シフトクリック、またはコマンドクリックを使って複数個を同時に選択できます。複数項目を同時にドラッグすることも可能です（図4-1(b））。操作の結果は、 ⌘Z で取り消すことができます。



(a) セルを1つ移動



(b) 2つのセルを選択して移動

図4-1 選択枝フィールド内の移動

4.2 選択枝のカット、コピー、ペースト

選択枝フィールドの項目は、選択して**カット** (⌘X)、**コピー** (⌘C)、**ペースト** (⌘V)、および**複製** (⌘D) が可能です。また、これらの操作は取り消し (⌘Z)、やり直し (⇧⌘Z) ができます。



図4-2 コンテキストメニューの表示

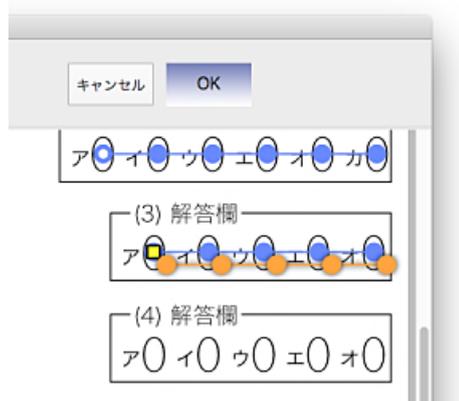


図4-3 選択枝の複製

これらの操作はキーボードから指定することができるほか、選択肢フィールドで右クリック、またはコントロールクリックを行ってコンテキストメニューを表示させて指定することができます（図4-2）。

操作の中には**削除**もあります。これは選択肢を取り除き、ペーストボードにも情報を残しません。

コピーしてペーストを行うか、あるいは複製を行うと、同じタイトル、スタイル、マークを持つ選択肢を複製できます。ペーストされた選択肢は、元の選択肢のそばに薄いオレンジ色で表示されます（図4-3）。これはマウスでドラッグできますので、適切な位置に移動させてからウィンドウ上部の「OK」ボタンをクリックするか、リターンキーを押します。操作を途中で中止したい場合は「キャンセル」ボタンをクリックするか、エスケープキーを押します。

項目は1つだけではなく、複数の項目をペースト、または複製できます。

複製された選択肢は、タイトルも元と同じですので、必要なら次の**節4.3**で説明する方法で変更します。

4.3 タイトルの変更

選択肢のタイトルを変更するには、図4-2のように選択肢フィールドでコンテキストメニューを表示して、「タイトルを変更」を選択します。すると、図4-4のように変更が可能になりますので新しい名前を入力します。

入力の最後にリターンキーを入力しないと変更が反映されませんので注意して下さい。



図4-4 タイトルの変更

タイトルを直接入力するのではなく、一定範囲の複数の選択肢に連番を付けることもできます。ここで言う連番付けとは、**節3.6**で述べた方法で数字やアルファベットを1つずつ増やしたタイトルを付けることです。このためには、以下の条件を満たしている必要があります。

- 連番を付ける選択肢は1つ以上で、連続していなければなりません。
- 選択した範囲の直前に、起点となる適切なタイトルを持つ選択肢が存在しなければなりません。
- アルファベットなどの最大の番号を超えてタイトルを付け直すことはできません。

連番を付ける範囲を選択し、コンテキストメニューから「連番にする」を選びます。図4-5に例を示します。

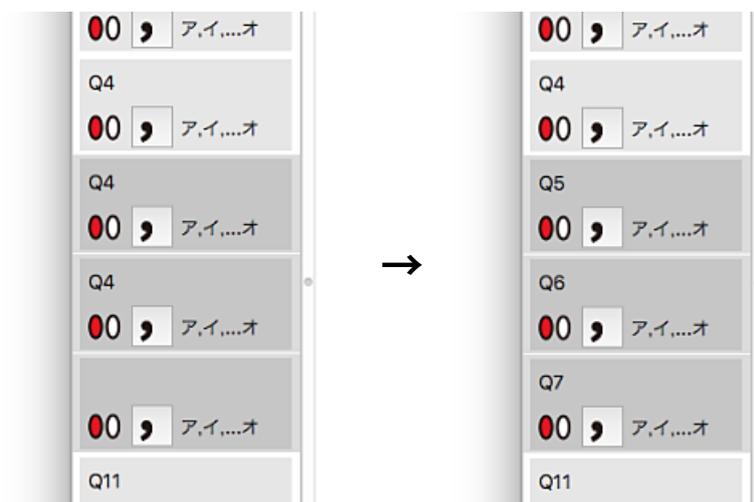


図4-5 連番を付ける

4.4 マーク位置の移動

選択肢のマークを移動させることが可能です。選択肢フィールド、またはマークシートのビュー（描画領域）で右クリック、またはコントロールクリックして図4-2のようなコンテキストメニューを表示します。

コンテキストメニューの「移動」を選択すると、その時選択しているマークが薄いオレンジ色で表示され、ドラッグで移動できます（図4-6）。シフトキーを押しながらドラッグすると、移動方向を垂直、または水平方向に限定させることができます。

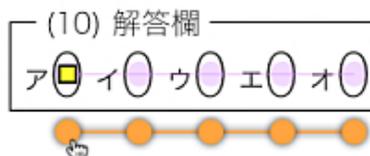


図4-6 マーク位置の移動

ウィンドウ上部の「OK」ボタンをクリックするか、リターンキーを押すと確定できます。操作をやめるには「キャンセル」ボタンをクリックするか、エスケープキーを押します。

選択肢を構成するそれぞれの円の位置を調整するには、[節4.5](#)の操作を行って下さい。

4.5 マーク位置の修正

選択肢を構成するマーク位置を個別に修正できます。まず、グループ化された選択肢に含まれていないマーク位置の修正について述べます。つまり、個別に、あるいは複数個を一括して指定されたマーク欄です。

4.5.1 個別または一括して指定されたマーク欄の修正

選択肢フィールドで項目をダブルクリックするか、マークシートのビューに配置されているマークをダブルクリックします。すると、図4-7(a)のように、赤い表示になります。ここで以下の操作が可能です。

(1) 円の位置を修正

赤く表示されているいずれかの円をドラッグすると、位置を変更できます（図4-7(b)）。

(2) 新しい円を追加

赤い円以外の別の位置をクリックすると、そこに新しい円を追加できます（図4-7(c)）。

(3) 円を削除

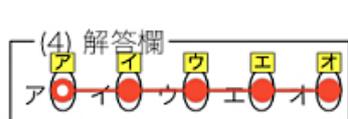
削除（delete）キーを押すと、選択肢の末尾のマーク位置を削除できます（図4-7(d)）。

(4) 全体を移動

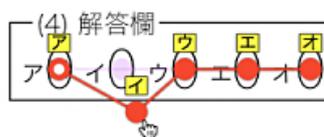
コマンドキーを押しながらドラッグすると、選択肢全体を移動できます。

(5) 番号付けを逆転

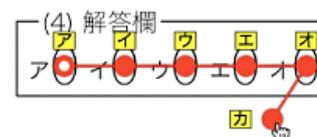
右クリック、またはコントロールクリックでコンテキストメニュー（図4-7(e)）を表示できます。「逆順にする」を選択すると、マーク位置の円に付けられた番号を逆順に付け直すことができます。



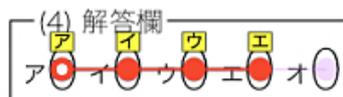
(a) 編集可能状態



(b) 円をドラッグして移動



(c) マーク位置を追加



(d) 末尾の円を削除



(e) コンテキストメニュー

図4-7 マーク位置の修正

変更を確定させるには、ウィンドウ上部の「OK」ボタンをクリックするか、リターンキーを押します。操作をやめるには「キャンセル」ボタンをクリックするか、エスケープキーを押します。また、操作の途中でも取り消し（ $\text{Ctrl}+\text{Z}$ ）、やり直し（ $\text{⇧}+\text{Ctrl}+\text{Z}$ ）ができます。

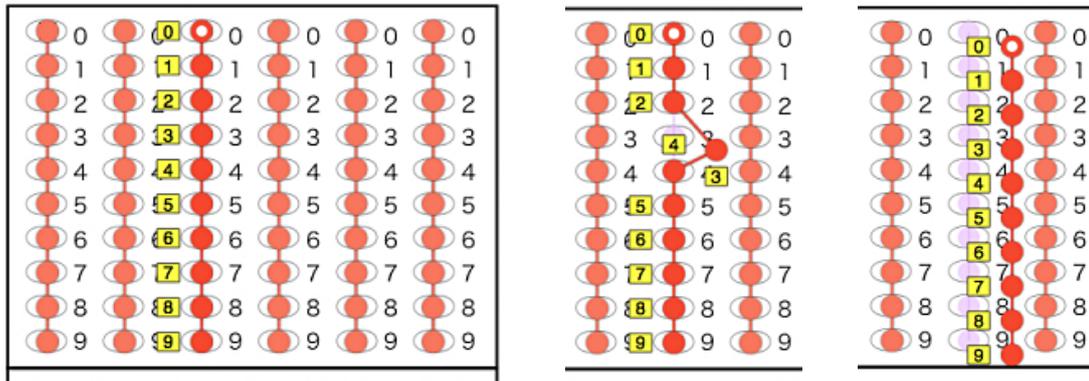
これらの操作は、マーク位置を指定する時に均等配置、自由配置のいずれを使ったかには関係なく、適用できます。つまり、均等配置による位置指定は、位置の指定を簡単に行うための便宜的なものに過ぎないのです。

4.5.2 グループ指定されたマーク欄の修正

複数のマーク欄をグループとして扱う（**節3.9**）場合、これらのマーク欄は円の個数がすべて同じである必要があります。従って、**円の追加と削除を行うことはできません**。

グループ指定されたマーク欄のうち、編集したいものをマークシートのビューでダブルクリックして下さい。すると、図4-8(a)のように編集可能状態になります。

この状態で、円の位置修正、全体の移動、マークを逆順にすることが可能です（図4-8(b)）。全体の移動はコマンドキーを押しながらドラッグします（図4-8(c)）。マークを逆順にすると、グループの他のマーク欄もすべて逆順に付け直されます。



(a) 編集可能状態

(b) 円を移動

(c) 全体を移動

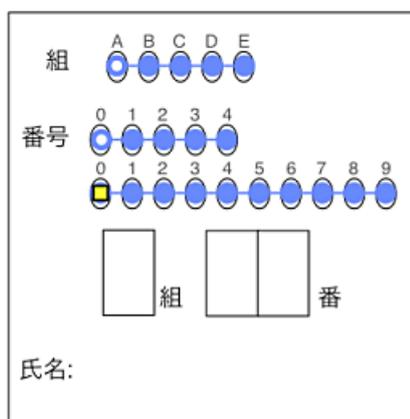
図4-8 グループ指定されたマーク欄の修正

5. 特別な指定

5.1 後続の選択肢とデータを結合させる

複数のマーク欄をグループとして扱う方法を節3.9で述べました。しかし、この方法ではグループ内のマーク欄はすべて同じスタイルで、同じ個数のマークを持つ必要があります。

図5-1(a)の例を考えてみます。ここでは、クラスの名前が A ~ E で、各クラスの出席番号は最大でも40までとします。このとき、生徒のクラスと番号を「A32」、「E08」のような文字列データとして得たいとします。



(a) 異なる形式の回答欄



(b) データを結合させる指定

図5-1 複数のマーク欄を結合する

まず、図5-1(a)のように各回答欄にマークの指定をします。次に図5-1(b)のように、選択肢フィールドで、はじめの2つの「,」のボタンを押して「+」の状態にします。

この指定は、データ出力の際に次のデータ項目との間の区切りとなる「,」やタブ文字を出力せず、連続したデータにする働きがあります。この例では、次のデータと結合しないように、3つめの選択肢の「,」のボタンは「+」にしません。

5.2 マークの有無によって読み取りを中止させる

あるマーク欄にマークがあったとき、あるいは逆にマークが無かったとき、それ以降のすべてのマーク欄の読み取りをせずに終了するように指定できます。例えば図2-4の問4のような場合に利用できます。

選択肢フィールドでコンテキストメニューを表示させ、「特殊な設定...」の「マークがあれば終了」、「マークが無い時に終了」のいずれかを指定します（図5-2）。指定しない場合は「なし」を選択します。

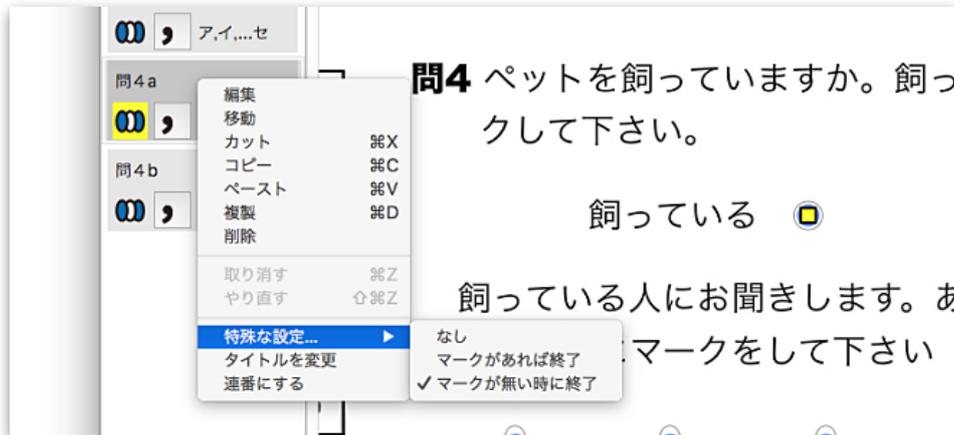


図5-2 読み取り中止の指定

6. マークシートの読み込み

6.1 マークシートをスキャナで読み取る

記入済みのマークシートをスキャナを使って読み込み、画像データとして保存します。スキャナは原稿を1枚ずつ自動的に読み込ませる紙送り機構（オートフィーダ）が付いているものが良いでしょう。

(1) スキャナの読み取り設定

読み取りの際、**解像度は200dpiを推奨**します。結局、マークを記入するのは人間ですので、300dpiより高い解像度は意味がないばかりか、ファイルサイズの増大と処理速度の低下を招きます。ただし、解像度が粗いとマークの読み取り精度が悪くなります。

読み取りはグレースケール（白黒濃淡画像）で行なって下さい。カラー画像でも**マークシートDIY**は処理できますが、前処理としてグレースケールに変換しますので、カラーの情報は不要です。なお、グレースケール画像とは図6-1の(B)のことです。

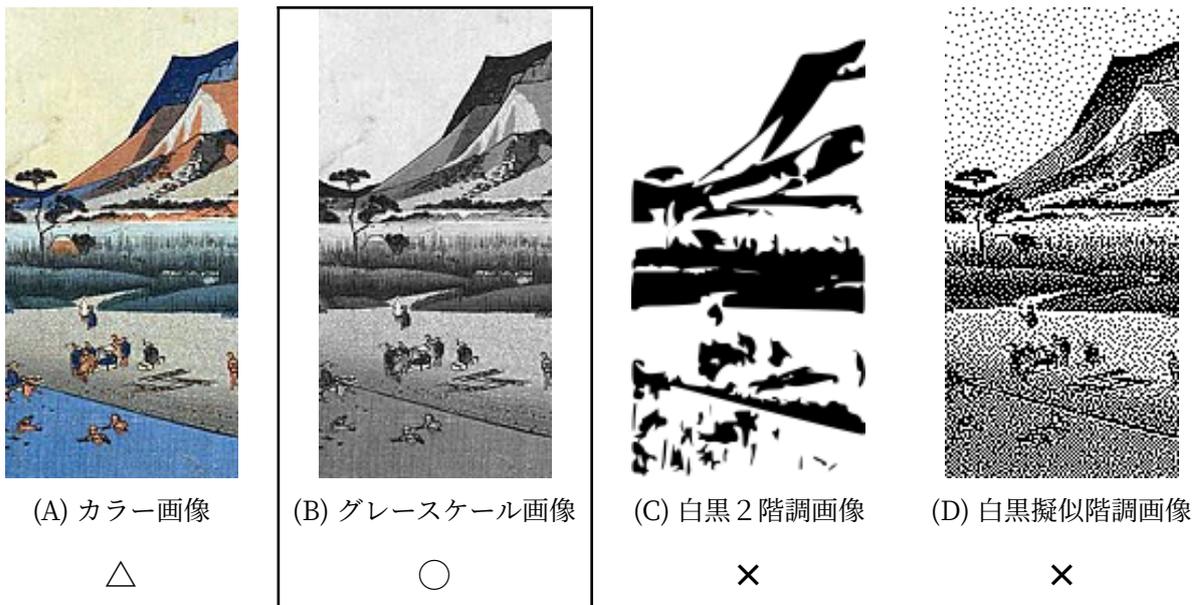


図6-1 画像の種類

(2) 画像ファイルの形式

保存する画像の形式は、JPEG、PDF、PNG、GIF、TIFFなど、macOSで扱える通常のファイル形式で構いません。ファイルサイズを抑えるという観点からは、JPEG、またはPDFが良いでしょう。

JPEGは圧縮率が高すぎると画像にノイズが見られるようになりますが、通常利用されている程度の圧縮率では問題ありません。目で見えて気づかない程度であれば影響はありません。

PDFは、マークシート1枚につき1つのファイルでも、複数ページを持つファイルでも、どちらでも構いません。

画像ファイルが複数存在する場合、1つのディレクトリにまとめて保存しておく読み取りが簡単に行えます。

(3) 読み取りの方向

マークシートDIYは位置決めマークを認識して、マークシートの画像を自動的に正しい方向に回転させます。従って、スキャナではどんな向きで読み取っても問題ありません。

6.2 画像を読み込むための設定

マークシートの画像がどのくらいの濃淡で読み込まれているかに応じて、マークの濃さなどの設定を変更した方が良い場合があります。この設定は「環境設定」のパネル（メニューの「マークシートDIY▶環境設定...」）で行います（図6-2）。

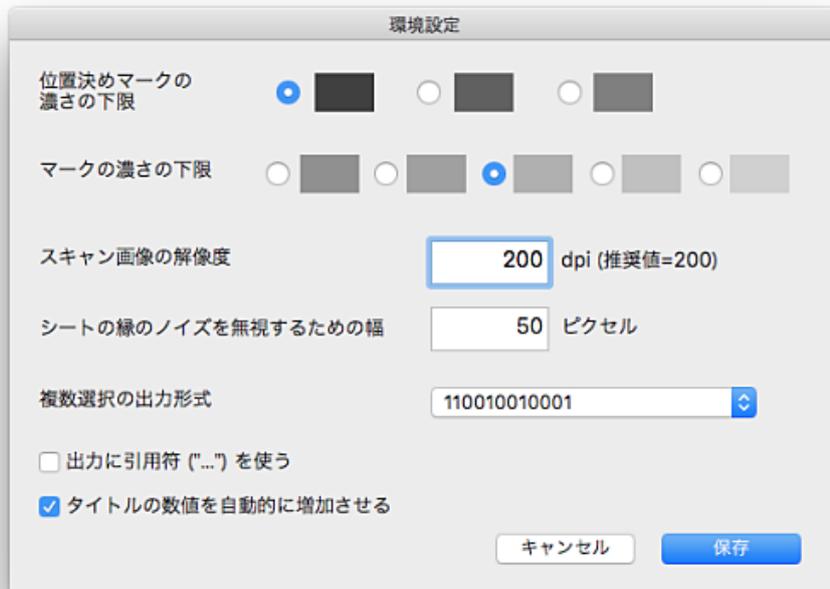


図6-2 環境設定パネル

「位置決めマークの濃さの下限」は、位置決めマークはこれより黒くならない、という濃さを指定します。位置決めマークは用紙に印刷されていますので、通常は鉛筆などの筆記用具よりもかなり濃いはずです。

「マークの濃さの下限」は、塗りつぶされたマークとして認識するにはこれより黒くならない、という濃さを指定します。濃い色を指定すると誤認識を減らせますが、薄いマークが読み取れなくなります。逆に、薄い色を指定すると、薄いマークも読み取れるようになりますが、誤認識が多くなります。

選択枝の種類では、複数回答の選択枝がこの設定に影響されます。一方、単一回答の選択枝は、選択枝の中で最も濃いマーク位置を採用しますので、この設定の影響をあまり受けません。

「スキャン画像の解像度」は、原稿を読み取った際のスキャナの解像度を指定します。

「シートの縁のノイズを無視するための幅」とは、スキャナで読み取った画像で、用紙の端に筋が入ったり、黒くなったりする部分を無視するための設定です。初期値は50ピクセルとなっていますが、使用するスキャナによって設定を変更する必要があるかもしれません。なお、解像度が200dpiの場合、50ピクセルは約6.3mm（1/4インチ）です。この値をあまり大きくすると、位置決めマークの読み取りに影響が出ることがあります。

6.3 マークシートの画像からマークを読む

(1) マークシート設定ファイルを読み込む

処理しようとしているマークシートのマーク位置を指定した sheetdefファイルを読み込んでウィンドウに表示します。

(2) マークシート読み取り用ウィンドウを開く

メニューで「ファイル▶マークを読み取る...」を選択するか、⌘R をタイプします。すると、図6-2のようなウィンドウが表示されます。

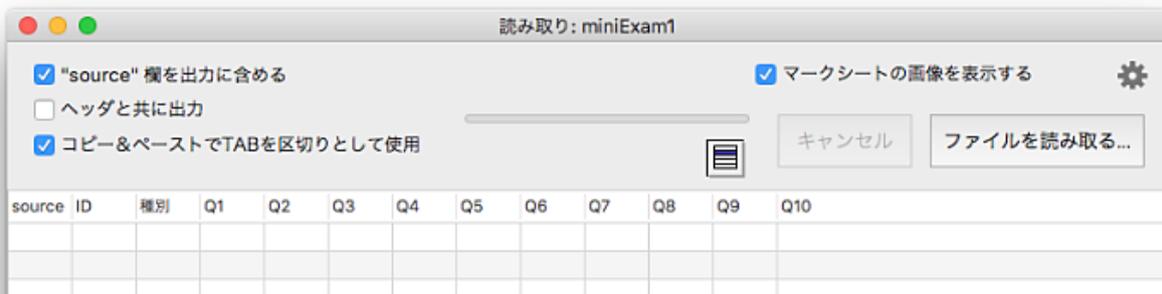


図6-2 読み取り用ウィンドウ

ただしこの時、すべての選択肢に異なるタイトルが付けられている必要があります（直前のデータと結合されているものを除きます → [節5.1](#)）。タイトルが付けられていなかったり、他と同じタイトルの選択肢がある場合、図6-3のようなパネルが表示されます。ここで「YES」をクリックすると、自動的に Q_1、Q_2 のようなタイトルが付けられますが、集計作業の際に分かりやすいように、手動で内容に沿ったタイトルを付けた方が良いでしょう。

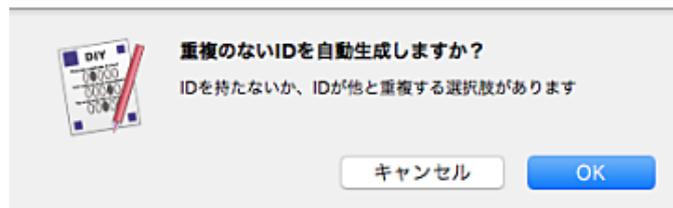


図6-3 タイトルが一意に付けられていない場合

(3) ファイルを指定して読み取る

マークシートの画像を表示しながら処理を進める方法もありますが、ここではまず、単純に読み取りだけを行う方法を説明します。

ウィンドウの「マークシートの画像を表示する」のチェックを外して下さい。

次に、「ファイルを読み取る...」ボタンをクリックします。ファイルを指定するためにパネルが表示されますので、読み込んだ画像ファイルが格納されているディレクトリを指定して「開く」ボタンをクリックして下さい。ディレクトリではなく、1つ、または複数のファイルを選択して開くこともできます。

ファイルを指定すると同時に読み込みが始まり、ウィンドウに結果が表示されていきます。進捗状況はプログレスバーで確認できます（図6-4）。

エラーがなければそのまま終了します。もし、処理の途中で中止したい場合は「キャンセル」をクリックします。



図6-4 読み取り処理中のウィンドウ

(4) ファイルを追加指定して読み取る

処理が終了した後、再び「ファイルを読み取る...」ボタンをクリックし、別の画像ファイルを指定して読み込むことができます。読み取った結果は現在のデータ一覧の末尾に追加されていきます。

6.4 マークシート画像を確認しながらマークを読む

上では画像ファイルを単純に処理するだけでしたが、マークシート画像と、読み取ったマークを表示させながら処理を進めることもできます。そのためには、マークシート読み取り用ウィンドウの「マークシートの画像を表示する」にチェックを入れます(図6-2)。

また、このチェックボタンの右の歯車のアイコンをクリックすると、ポップオーバー(吹き出し)が表示され、ここで詳細な指定が可能です(図6-5)。ポップオーバーはアイコンをもう一度クリックすると閉じます。

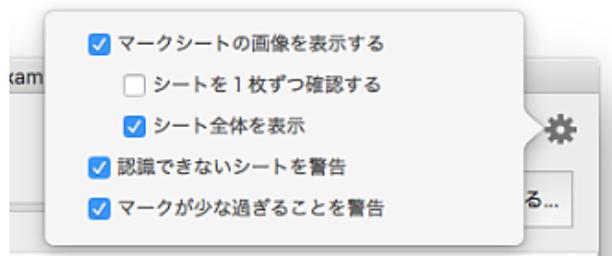


図6-5 マークシートの確認方法

「シートを1枚ずつ確認する」にチェックを入れると、すべての画像ファイルについて確認ボタンをクリックして処理を進めます。チェックを入れないと、読み込んだ画像ファイルが自動的に表示されていきます。

「シート全体を表示」にチェックを入れると、画像はスクリーンに全体が表示できる大きさに縮小表示されます。

「認識できないシートを警告」は位置決めマークの認識に失敗した場合に警告します。

「マークが少な過ぎることを警告」は、読み込んである画像ファイルと sheetdefファイルが一致していない可能性を指摘します。具体的には、回答欄の数の 1/5 より少ないマークしか確認できない場合に警告を表示します。

表示されるウィンドウの例を図6-6に示します。

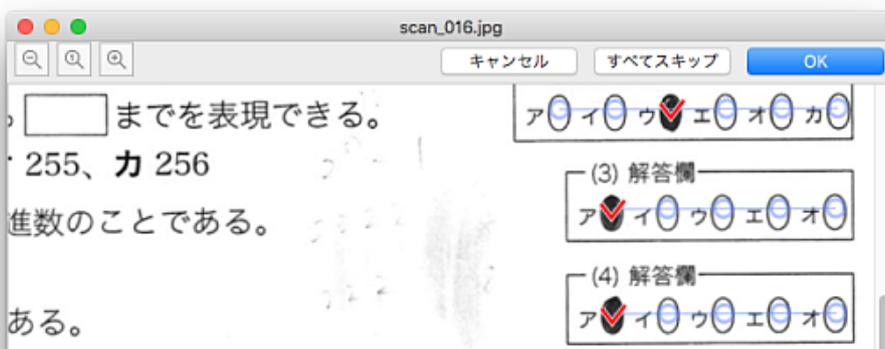


図6-6 読み取ったマークを表示

読み取りの対象となった位置に青い丸、マークが認識された位置には赤いチェックマークが表示されます。

ウィンドウの左上のボタンで、表示される画像の大きさを調整できます。

ウィンドウ右上の「次を見る」ボタンで次の画像を表示します。「すべてスキップ」は、1枚ずつ見るのをやめ、それ以降は自動的に表示します。「キャンセル」はマークシートの読み込みを中止します。

6.5 データを確認、変更する

読み取ったマークシートを再度確認したり、行単位で読み直し、および削除が可能です。また、読み取りエラーやマーク間違いなどを個別に修正することもできます。ただし、これらは気づいた範囲で小規模な修正を行うことが目的ですので、データ全体にわたる変更や加工は表計算やエディタなどを利用して下さい。

読み取り用ウィンドウで、1行、または複数行を選択した状態で右クリック、またはコントロールクリックをしてコンテキストメニューを表示できます。あるいは、プログレスバーの下にあるボタンをクリックすることでもコンテキストメニューを表示できます（図6-7）。

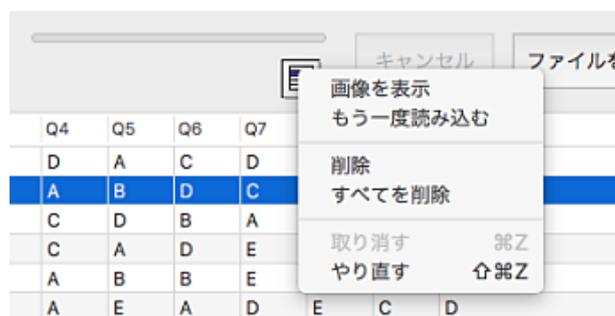


図6-7 コンテキストメニューを表示

(1) マークシートの画像を表示

コンテキストメニューで「画像を表示」をクリックすると、選択しているデータに対応するマークシートの画像を図6-6と同様に再度表示し、同時にマークの認識も行います。複数行が選択されている場合、表示方法の設定（図6-5）に従って、次々に表示されます。

(2) マークシートの読み取りを再度行う

コンテキストメニューで「もう一度読み込む」をクリックすると、選択しているデータに対応するマークシートの画像をもう一度読み込み直して、データの書き換えを行います。

同じファイルに対しては基本的には同じ結果しか得られませんが、**節6.2**で説明したマークの濃さに関する設定を変更してから読み直すことができます。

(3) データを削除する

コンテキストメニューで「削除」をクリックすると、選択しているデータ行を削除できます。同じマークシートを複数回読み込んでしまった場合や、間違ったマークシートが紛れていた場合に利用できるでしょう。

「すべてを削除」では、選択していない行も含めてすべてのデータを削除します。

(4) データ項目を変更する

読み取ったデータ項目は、ダブルクリックすると内容を編集できます（図6-8）。マーク漏れや明らかなマーク間違いに対応できます。

なお、修正は「取り消し」（⌘Z）と「やり直し」（⇧⌘Z）が可能です。

scan_030.jpg	5440	011	B	C	B
scan_031.jpg	5442	101	D	E	A
scan_032.jpg	5443	001	B	B	E
scan_033.jpg	5441	100	D	A	B
scan_034.jpg	5444	100	D	C	B

図6-8 データ項目を変更

6.6 読み取ったデータを保存する

読み取り用ウィンドウを前面に出した状態でメニューから「ファイル▶保存...」を指定するか、⌘S をタイプすると、読み取ったデータをファイルに保存できます。ファイルの形式としては、セーブパネルでCSVとTSVが指定できます（図6-9）。拡張子はそれぞれ csv と tsv です。これらのデータ形式については第7章で説明します。

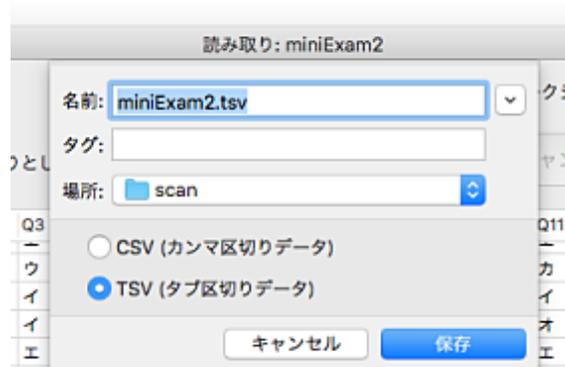


図6-9 データをファイルに保存

ウィンドウに表示されているデータの一部（または全部）を行単位で選択してペーストボードにコピーできます。

データをファイルに保存する場合も、ペーストボードにコピーする場合も、読み取りウィンドウのチェックボタン（図6-4）の選択によってデータの形式が変更されます。

(1) "source"欄を出力に含める

マークシートの画像ファイル名をレコード（行）の一部として含めることを指定します。後からデータとマークシートの照らし合わせを行いたい時には便利です。

(2) ヘッダと共に出力

各欄のタイトルをデータの最初の行として含めることを指定します。

(3) コピー&ペーストでTABを区切りとして使用

データの区切りとしてタブ文字を使うか、カンマ「,」を使うか（TSV形式かCSV形式か）を指示します。このボタンの選択は、データをファイルに保存する時には影響しません。

例えば、何らかのマークシートを何枚か読み込んでから、先頭の2行（2枚分）を選択してコピー操作を行い、エディタなどにペーストしたとします。「"source"欄を出力に含める」、「ヘッダと共に出力」、「コピー&ペーストでTABを区切りとして使用」のすべてにチェックを付けていたとすると、次のようなテキストデータがペーストされます。空白部分はタブ文字です。

source	ID	種別	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8
scan001.jpg	A48592	100	オ	オ	イ	オ	ウ	イ	エ	ア
scan002.jpg	A41084	101	ウ	カ	エ	ウ	オ	ア	エ	ウ

同じデータを、3つのチェックをすべて外してからコピー&ペーストすると次のようになります。

```
A48592,100,オ,オ,イ,オ,ウ,イ,エ,ア
A41084,101,ウ,カ,エ,ウ,オ,ア,エ,ウ
```

なお、ペーストされたデータは `pbpaste` というコマンドで取り出すことができますので、データの一部をコピーした後、ターミナルで次のようにコマンドを入力すると、この場合、"data.txt" というファイルを作成することができます（\$はプロンプト）。

```
$ pbpaste > data.txt
```

7. データ形式

7.1 CSV形式とTSV形式

読み取ったデータは、CSV形式かTSV形式のどちらかでファイルに保存できます。どちらも文字コードにはUTF-8を使っています。

CSV形式 (Comma-Separated Values) はデータの区切りにカンマ「,」を使ったデータです。表計算やデータベースのデータを書き出したり、相互に交換する時によく使われます。ただし、Excelで読み込む場合は文字コードの認識で問題が発生することがあります。

TSV形式 (Tab-Separated Values) はデータの区切りにタブ文字を使った形式です。

どちらの形式もExcelやNumbersなどで利用できます。macOSでは表計算のデータをコピー&ペーストするとTSV形式と同じタブ区切りのデータ形式になるため、親和性は高いと言えます。

データ項目自体の中にカンマが含まれていなければ、Macのターミナルで形式を変換することができます (\$はプロンプト)。

CSV → TSV

```
$ tr ',' '\t' < source.csv > target.tsv
```

TSV → CSV

```
$ tr '\t' ',' < source.tsv > target.csv
```

文字コードをシフトJISに変換することもできます。ただし、"①" や "(1)" などの文字が含まれていると変換できません。

```
$ iconv -f UTF-8 -t SJIS < source.csv > target.csv
```

7.2 単一回答に対応するデータ

回答方法として単一回答を選択した項目は、マークがあれば基本的にはデータは1つだけ、マークがなければ空欄として処理されます。例えば下のCSV形式 (カンマ区切り) の例では、2行目のデータは末尾の3つの項目にマークがなかったことを示しています。

```
A48592,100,オ,オ,イ,オ,ウ,イ,エ,ア  
A41088,110,ウ,カ,エ,ウ,オ,,,
```

なお、単一回答に対して複数箇所がマークされていた場合、マークが濃い (黒い) 方が採用されますが、同じ程度の濃さのマークが複数存在した場合、何も選択されていないのと同じ扱い、つまり空欄となります。問題の回答方式を決定する際には注意して下さい。

7.3 複数回答に対応するデータ

回答方法として複数回答を選択した項目に対しては、マークとして認識できる項目を列挙したデータが構成されます。

複数個の回答をデータとして表現する方法がいくつか用意されています。マーク位置を設定するウィンドウの歯車のアイコンをクリックするとポップオーバー（吹き出し）が表示され、形式を選択できます（図7-1）。この設定は sheetdefファイルに保存されます。

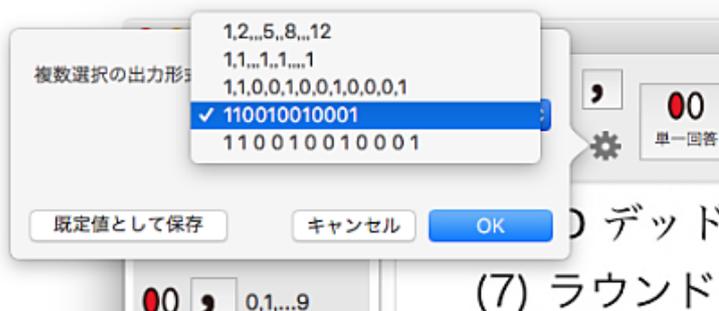


図7-1 複数選択の形式を選択

同様なポップアップメニューは環境設定のパネルにも存在します。環境設定のパネルは、形式の既定値を設定するものです。

このメニューは、1～12の範囲の複数選択可能な選択肢で、1, 2, 5, 8, 12 番目の項目が選択された場合の表現方法を表しています（表7-1）。

表7-1 複数選択の出力形式

	形式	コメント
①	1,2,,,5,,,8,,,,12	全項目の間にカンマ（またはタブ）を置き、マークされた項目にだけ番号を置く。スタイルが「ア,イ,ウ...」なら数字ではなく、カタカナが置かれる。
②	1,1,,,1,,,1,,,,1	上記と同様だが、マークされた項目に "1" を置く。
③	1,1,0,0,1,0,0,1,0,0,0,1	上記と同様だが、マークされた項目は "1"、マークされない項目に "0" を置く。
④	110010010001	マークの有無を表す "1" と "0" を並べる。
⑤	1 1 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1	マークの有無を表す "1" と "0" を空白を挟んで並べる。

表では区切りをカンマで示しています。実際の区切り文字はCSV形式のファイルではカンマ、TSV形式ではタブです。例えば、問1、問3が単一回答、問2が複数回答で選択肢が4つあった場合、表7-1の形式②と④のそれぞれを指定してデータを作成すると以下ようになります（CSV形式）。

形式②の例

```
問1,問2,,,,問3
オ,ア,,,エ,2
イ,ア,イ,,,2
```

形式④の例

```
問1,問2,問3
オ,1001,2
イ,1100,2
```

この例のように、区切り文字を挿入する形式①、②、③では、選択肢の数に対応してヘッダ部分にも区切り文字が入られます。

7.4 集計のヒント

マークシートDIYは、集計まではサポートしませんので、得られたデータを表計算ソフトに読み込んだり、何らかのプログラムを作成して処理を行うことになります。

ここでは、スクリプト言語AWKを使ってデータ処理を行う例を示します。AWKはUNIX系のOSには標準で用意されている歴史のある言語で、文法は比較的単純です。macOSのAWK処理系はUTF-8を含むデータも、文字列の比較と連結程度なら行うことができます。

まず、データは小テストの結果で、ファイル名、学生番号、問1～問5のマーク（単一回答）を含むとします。これがTSV形式でファイル"result.tsv"に入れています（図7-2）。

img001.jpg	18002	ア		エ	ウ	エ
img002.jpg	18001	ア	ア	エ		エ
img003.jpg	18009	ア	オ	エ	ウ	エ
img004.jpg	18008	イ		エ	ウ	イ
img005.jpg	8004	ア	エ	ウ	エ	イ
img006.jpg	18006	ア	エ	イ	エ	イ
img007.jpg	18007	ア	オ	エ	ウ	

図7-2 result.tsv

一方、あらかじめクラスの学生番号の一覧をファイル"list.txt"に、小テストの正解をファイル"answer.txt"に用意しているとします（図7-3、図7-4）。

```
18001
18002
18003
18004
18006
18007
18008
18009
18010
```

図7-3 list.txt

```
ア
オ
エ
ウ
イ
```

図7-4 answer.txt

各学生の正答数をカウントし、同時に、学生番号の間違い、答案を提出していない学生がいるかどうかのチェックを行うプログラム"mark.awk"を示します（図7-5）。

```

BEGIN { # 処理ループの前処理を行う
    FS = "\t" # 区切り文字をTSV用に設定する(CSVなら",")
    while ((getline < "list.txt") > 0) {
        name[$1] = "0" # 第1項目を連想配列の添字として利用
    }
    while ((getline < "answer.txt") > 0) {
        ans[++n] = $1 # 第1項目を正解の配列に登録
    }
    # 変数nの初期値は 0
}
{
    if ( "X" name[$2] == "X" ) { # $2 が list.txtに存在しない
        printf("%s\t間違った学生番号 (%s)\n", $2, $1)
    }else {
        name[$2] = "1" # 処理済みの印
    }
    m = 0 # 正解数
    x = 1 # ans[]の添字
    for (i = 3; i <= NF; i++) { # NF はその行の項目の個数
        if ( $i == ans[x] ) m++
        x++
    }
    printf("%s\t%d\n", $2, m) # 学生番号と正答数を出力
}
END { # 処理ループの後処理を行う
    for ( w in name ) {
        if ( name[w] == "0" ) { # データがなかった
            printf("%s\t欠席\n", w)
        }
    }
}
}

```

図7-5 mark.awk

このプログラムをターミナル上で次のように動作させることができます。ここで `sort` は得られた結果を行単位で昇順にソートします。

```

$ awk -f mark.awk < result.tsv | sort
18001 2
18002 3
18003 欠席
18004 欠席
18006 2
18007 4
18008 3
18009 4
18010 欠席
8004 2
8004 間違った学生番号 (img005.jpg)

```

別の小テストを行いたい場合でも、第1、第2要素がファイル名と学生番号で、それ以降が単一回答の問題という形式であれば、正解のファイルを変更するだけで、このプログラムを再利用できます。また、出力の区切り文字をタブにしていますので、出力結果をコピーして表計算ソフトにペーストすることもできます。

8. その他

8.1 実用上の注意

マークシートDIYを重要な情報の読み取りに用いる場合は、あくまでも自己責任でお願いします。アプリケーションは道具に過ぎません。省力化のために正確さや信頼性を犠牲にするのは本末転倒です。

マークシートDIYで情報を読み取る際、次の点に注意して下さい。

(1) 重送への対応

自動読み取り装置のあるスキャナで最も多いトラブルは「重送」、つまり一度に複数枚を紙送りしてしまい、読み取れない用紙が発生する問題です。この問題を軽減するには、次のような点に注意を払う必要があります。

- ・読み込ませる用紙の枚数を数え、読み込みができた枚数と一致していることを確認しましょう。10~20枚程度ずつにまとめて作業すると、重送が発生した場合にもすぐやり直しができます。
- ・ザラついた（多分に安価な）用紙は重送を起こしやすいので、少なくともプリンタ用紙かコピー用紙程度の紙質の用紙を利用すべきです。

(2) スキャナの読み取りエラー

マークシートDIYは、多少傾いて読み取られた画像でも補正してマークを認識します。用紙の方向も、90°、180°回転していても問題ありません。しかし、極端に傾いた画像、一部分が欠けた画像、ぼやけた画像、ノイズ（汚れ）が含まれる画像などはマークを認識することができません。

時々スキャナが読み取った画像をチェックして、画像が傾いていないか、汚れがないかを確認して下さい。

鉛筆で塗られたマークシートを読み込んでいると、紙送り用のローラーが汚れてグリップする力が低下します。また、マークシートには消しゴムのカスが付着していることも多く、これがスキャナのセンサ部に付いてしまうことがあります。時々スキャナの内部の清掃も必要でしょう。

(3) 複数回の読み取りによる信頼性向上

多数のマークシートが正常に読み込まれていることを確認することは困難です。そこで、信頼性を向上させるために、スキャナによる読み取りを複数回行い、結果を相互チェックする方法が考えられます。重要な情報を扱う場合には採用する価値があります。

(4) 塗りつぶしが薄いマークシートの検出

「HB以上の濃い鉛筆で塗ること」と注意しても、2Hのシャープペンシルなどでマークする人はいるでしょう。このようなマークシートは、例えばテストであれば学籍番号が正しくマークされているか、アンケートなら回答数が極端に少ないかどうか、などである程度チェックすることは可能です。もちろん、無視するという選択肢もあります。

なお、鉛筆で強く書いたマークを消しゴムで消した跡と、2Hのシャープペンシルで塗ったマークは同じような濃さになることがあり、完全に自動判定するのは困難です。

8.2 参考

(1) スキャナについて

マークシートDIYの作者（荻原）は、マークシートの読み取りにキヤノンのコンパクトスキャナ imageFORMULA DR-150 を用いています。この製品は既に販売されていない旧製品です（後継機種あり）。安価ですが非常に信頼性が高く、マークシートの読み込みには問題ありません。小型で外部電源不要のため、パソコンとともに持ち歩くことも可能です。ただし、一度に最大20枚までしか読み込めず、読み取りもそれほど速くありません。頻繁に大量の読み取りを行うのであれば、重送チェック機能を備え、読み取りが高速な機種を選択するべきかもしれません。

その他、キヤノン、エプソンのレーザー複合機を読み取りに利用したこともあります。使用上、特に問題となる事項はありませんでした。200dpi以上の解像度でグレースケール画像を読み込み可能なスキャナであれば、利用に問題はないと考えられます。

(2) マークシートの原稿作成について

ワープロ（PagesやWord）が利用できますが、回答欄のレイアウトなどで苦労します。

プレゼンテーション用のアプリケーションであるKeynoteやPowerPointは自由なレイアウトが可能なのでお勧めです。標準は横長（ランドスケープ）ですが、カスタムサイズの指定で縦長の用紙に設定することもできます。

図形描画用のアプリケーションを利用することもできます。例えば、Adobe Illustrator やOmniGraffle などです。ただし、機能が豊富なものは少々高額です。

いずれにせよ、PDFやJPEGなどの形式で原稿が作成できれば、どのような方法で作成しても問題はありません。労力を厭わなければ、手書きでも構いません。

(3) 「認識率」について

マークシートDIYの「認識率」について説明するのは極めて困難です。

マークシート処理の専用機の場合、想定される使い方に基づいて実際の稼働実績から「認識率」を求めることができます。一方、マークシートDIYは、使われるスキャナの種類や性能、使い方、マークシートの形状などは自由です。読み込みが正しく行われるかは、これらの要因にかなり依存します。したがって、比較可能な「認識率」を考えること自体が困難なのです。

(4) マーク枠への番号付け

マークシートによるデータ収集を実際に行うと、機械的、あるいはソフトウェアによる誤認識よりも、記入誤りの方が圧倒的に多いことが分かるでしょう。そこで、できるだけマークの位置を間違えないようにマークシートを作っておく必要があります。

すべてのマークの枠のすぐそばに、それぞれ個別に「A」「B」などの記号や数字を書いておくべきです。図2-3の例を見て下さい。例えば学籍番号のマーク枠にもすべて個別に数字を書いてあります。このように、誤ってマークする可能性を減らす方法を検討すべきです。

ただし、このような記号や数字は、**円の中には記述しないで下さい**。マークシートDIYは読み取った画像の「濃さ」でマークを認識しますので、円の中に文字を書いておくと誤認識の可能性がります。

(5) マーク枠として楕円を使う意義

ここまで、マークの枠には楕円を使う例を多用してきました。実際には、マークは小さい円形の範囲について認識をしますので、円や正方形などでも問題はありません。ただし、正方形

を用いた場合（円の場合も）、チェックマーク（✓）を記入するものと誤解される可能性が高くなります。同様に、長方形や【 】のような括弧を利用した場合、直線を1本だけ記入する人が出てきます。

楕円形には、「内側を塗りつぶす」ことを示す効果があります。

(6) コピー機がロゴマークを付けてしまう場合

企業や学校で使えるコピー機では、その企業などのロゴが重ねてコピーされるように設定されている場合があります。ロゴが比較的大きく、しかも塗りつぶされている部分の面積が多い場合には、位置決めマークを正しく認識できなくなる可能性があります。

ただし、マークシートDIYの位置決めマークは比較的大きく設定するように設計してありますので、このような状況にもある程度対応できます。図にロゴマークの実際の例を示します。この例では左下に文字が印刷されます。このロゴマークでは誤認識は発生していません。

すべての場合に対する動作は保証できませんので、動作確認を行ってください。

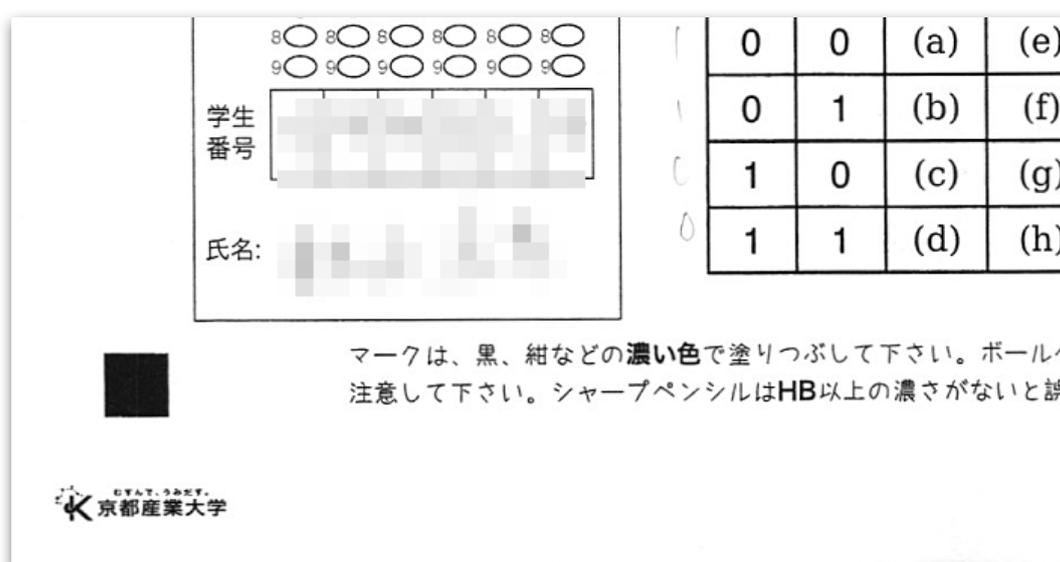


図8-1 ロゴマークの例

8.3 著作権

マークシートDIYおよびこのドキュメントの著作権は、作者である荻原剛志に帰属します。

マークシートDIY (version 0.7.1) は無償で利用可能なソフトウェアです。その利用目的などに関して制限はありません。ただし、当ソフトウェアを利用したことで使用者に何らかの不利益が生じたとしても、作者はその責任を一切負いません。

荻原剛志 © 2018

マークシートDIYの使い方	1
1. 概要	1
1.1 マークシートDIYとは	1
1.2 マークシートDIYがサポートすること	1
2. マークシートの形式	3
2.1 マークシートの原稿と位置決めマーク	3
2.2 回答用マークの枠	4
2.3 選択肢の種類	5
2.4 マークシートの例	5
3. マーク枠の位置を指定する	7
3.1 マークシート原稿の読み込み	7
3.2 マークシート設定ファイルの保存	8
3.3 均等に配置されたマーク枠の指定	8
3.4 選択肢項目の選択	10
3.5 均等に配置された複数の回答欄の一括指定	10
3.6 タイトル文字列の自動更新	12
3.7 自由な位置に配置されたマークの指定	12
3.8 複数回答可能な選択肢の指定	13
3.9 グループ形式のマーク欄の指定	14
3.10 既存のマークシート設定ファイルを読み込む	15
4. マーク位置情報の編集	16
4.1 選択肢の順序の編集	16
4.2 選択肢のカット、コピー、ペースト	16
4.3 タイトルの変更	17
4.4 マーク位置の移動	18
4.5 マーク位置の修正	18
4.5.1 個別または一括して指定されたマーク欄の修正	18
4.5.2 グループ指定されたマーク欄の修正	19
5. 特別な指定	20
5.1 後続の選択肢とデータを結合させる	20
5.2 マークの有無によって読み取りを中止させる	21
6. マークシートの読み込み	22
6.1 マークシートをスキャナで読み取る	22
6.2 画像を読み込むための設定	23
6.3 マークシートの画像からマークを読む	24

6.4	マークシート画像を確認しながらマークを読む	25
6.5	データを確認、変更する	26
6.6	読み取ったデータを保存する	27
7.	データ形式	29
7.1	CSV形式とTSV形式	29
7.2	単一回答に対応するデータ	29
7.3	複数回答に対応するデータ	30
7.4	集計のヒント	31
8.	その他	33
8.1	実用上の注意	33
8.2	参考	34
8.3	著作権	35

