MinimalMarker（for Windows）取扱説明書 日本語第1版

2019年7月22日
国立研究開発法人　農業・食品産業技術総合研究機構
果樹茶業研究部門　カンキツ研究領域
藤井　浩

目　次

1　はじめに　1
2　動作環境　1
3　ActivePerlのインストール　2
4　インストール　3
5　操作方法　5
6　入力データの構造　10
7　出力データの構造　11
8　計算オプション　12
9　農研機構職務作成プログラム登録　13
10　免責事項　13
11　著作権その他の権利　13
12　プログラムの引用　14
13　取扱説明書改訂履歴　14

1 はじめに

MinimalMarker は、共優性マーカーあるい優性マーカーを多数の品種に適用して得られた多型データから最も少ないマーカー数で、すべての品種を判別するためのマーカーセットを検出するプログラムです。Perl で作成されたプログラムに入力ファイルパス指定、出力パス指定、オプションプロパティ入力のためのユーザインターフェースを作成しています。

2 動作環境

本システムの動作環境を以下に示します。

◆ 動作環境

OS　Windows 10 Pro (64bit) Japanese版
Windows 8.1 Pro(64bit) Japanese 版
Windows 8.1 Pro(32bit) Japanese 版
Windows 7 Pro(64bit) Japanese 版
Windows 7 Pro(32bit) Japanese 版

.NET　.NET Framework4.5 ※1

※1 インストーラが必要に応じてダウンロードとインストールを行います。すでにインストールされている場合は.NET のインストールを省略します。

.NET のインストールにはインターネット環境が必須になります。

※MacOSおよびLinuxで使用する場合は、MinimalMarker (for MacOS)を使用してください。

Perl　ActivePerl ※2

※2 Perl プログラムの実行にActivePerl が必須になります。
ActivePeal がインストールされていない場合はインストールが必要になります。目次3のActivePerlのインストールを参照してください。

（参考）

◆ 開発環境

OS　Windows 7 Pro (32bit)
開発言語　Visual Studio 2012
.NET Framework4.5
その他　ExcelCreator 2012
ActivePerl
Ver5.20.1.2000

Perl プログラム

MinimalMarker1.04.pl 更新日時:2015/03/16 8:05

3 ActivePerlのインストール

MinimalMarkerの実行に、はPerl 環境が必須になります。

MacOSやLinuxでは出荷時にPerlがインストールされていますので、インストールの必要はありませんが、Windowsでは出荷時にインストールされていませんので、主にWindows環境で利用されるPerlディストリビューションであるActivePerl のインストールが必要です。

ActivePerlはActiveState社が提供する下記のサイトから無料で入手できます。
https://www.activestate.com/products/activeperl/
インストール方法がよくわからない場合は、Googleで「ActivePerl」、「インストール」などをキーワードにして検索をすると、ActivePerlのインストール方法を日本語で説明したサイトを見つけることができます。

インストールするバージョンは4.5以降なら、どのバージョンでもかまいません。この取扱説明書作成時（2019年7月1日）のActivePerlのバージョンは5.28です。

4　インストール

4.1 アプリケーションプログラムのインストール

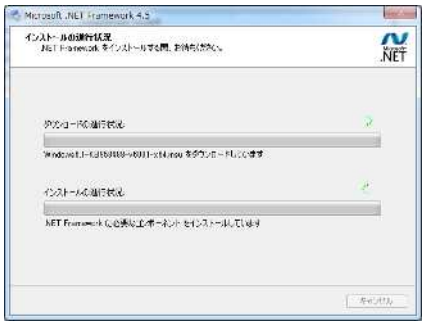
:¥MinimalMarker¥setup.exe　を実行します。

.NET Framework4.5 インストール

「インストール」をクリックします。

.NET Framework4.5 が無い環境では
.NET Framework4.5 をインストールします。（インターネット環境必須）
※すでにインストールされている場合は.NET の インストールを省略し次に進みます。

→MinimalMarker 本体のセットアップから始まります。



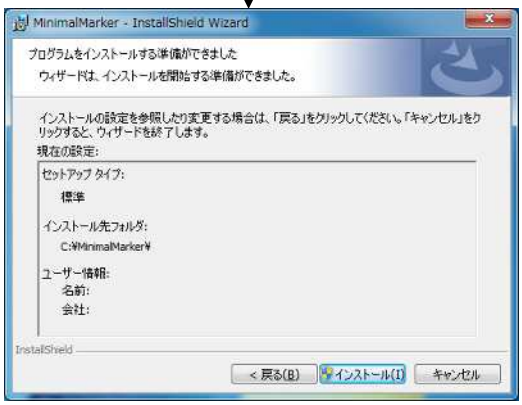
「ユーザーアカウント制御」のメッセージが表示された場合
変更を許可→「はい」をクリックします。

.NET Framework4.5 のインストールが始まります。

MinimalMarker 本体インストール

MinimalMarker 本体のセットアップが始まります。

「次へ」をクリックします。

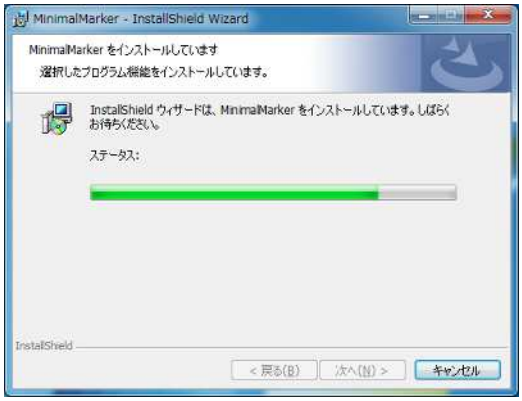


「C:¥MinimalMarker」フォルダへインストールされます。

「インストール」をクリックします。

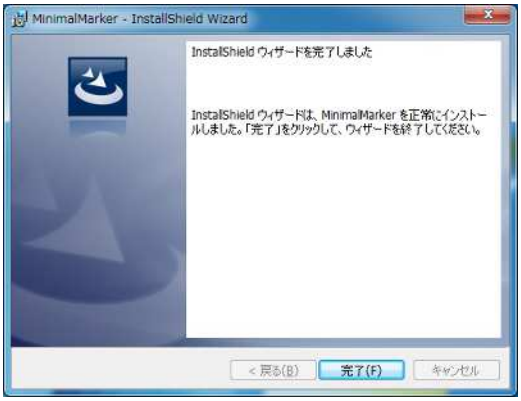
「ユーザーアカウント制御」のメッセージが表示された場合

変更を許可→「はい」をクリックします。



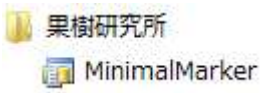
インストールが始まります。

インストール完了



インストールが完了しますとデスクトップにアイコンとプログラムメニューが追加されます。

デスクトップ　　プログラムメニュー



デスクトップアイコンかプログラムメニューをクリックするとプログラムが起動します。

「MinimalMarker」は ActivePerl が必須になります。
ActivePerl がインストールされていない場合はインストールを行ってください。

5 操作方法

本アプリケーションプログラムの操作を示します。
ほとんどの操作は、通常 Windows での基本操作(マウスでボタンのクリック、タブキーでの入力項目移動等)に準じています。また、ボタン上にファンクションキーの表示がある場合、そのファンクションキーにも対応しています。

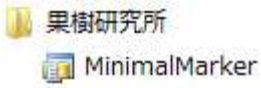
5.1 プログラムの起動

Windows が起動している状態でいずれかの方法で起動します。

・デスクトップ上のショートカットアイコンから起動

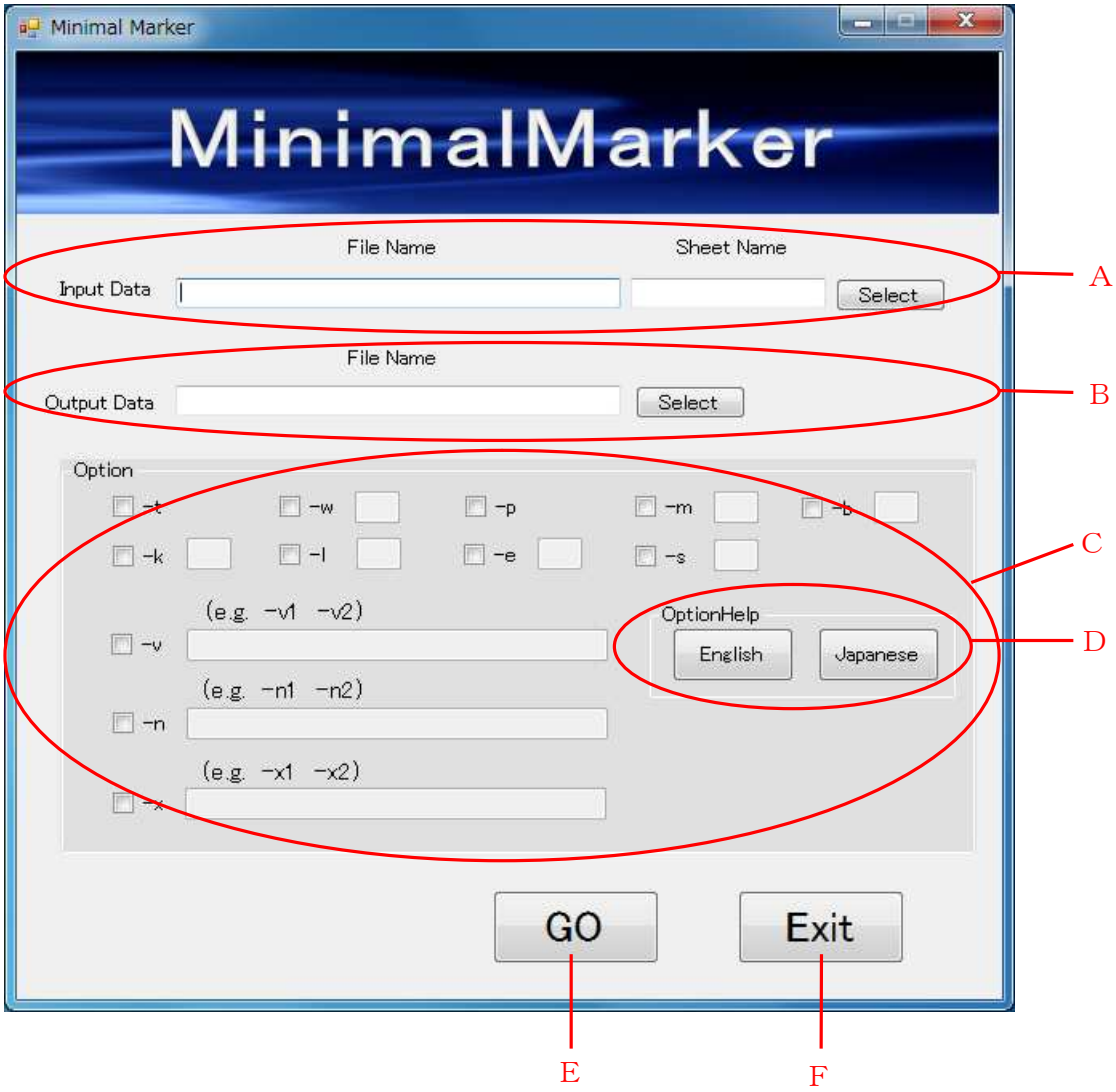
デスクトップ上にあるショートカットアイコン「MinimalMarker」をマウスでダブルクリックして起動します。

・スタートボタンから起動



[スタート] ボタン →「すべてのプログラム」→「果樹研究所」→ 「MinimalMarker」の順で クリックします。

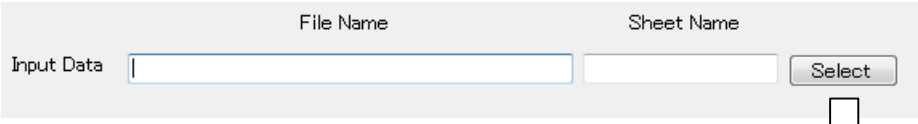
5.2 操作パネル



A・・・入力ファイルを指定します。
B・・・出力ファイルを指定します。
C・・・オプションを指定します。
D・・・オプションのヘルプを表示します。 English…英語版 Japanese…日本語版
E・・・MinimalMarkerプログラムを実行します。
F・・・アプリケーションを終了します。

5.3 入力ファイル指定

入力ファイルを指定します。

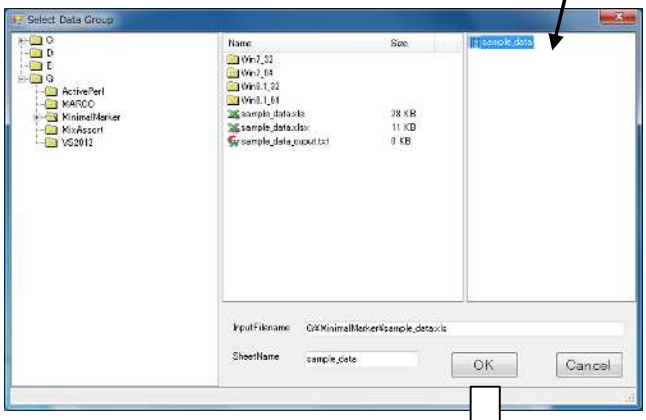


①Select ボタンをクリックすると入力ファイルを指定する画面が表示されます。

Sheet 名表示欄
Excel ファイルを指定すると選択可能なSheet名が表示されます

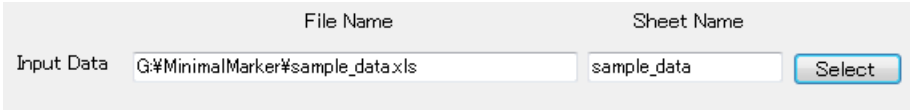
②入力ファイルを指定します。
指定できるファイルの種類は
Xls、Xlsx、CSV ファイルです。

Excel ファイルをクリックするとSheet名の一覧が表示されます。Excel ファイルの場合はSheet も 指定します。



③OKボタンをクリックすると入力先テキストボックスに入力されます。

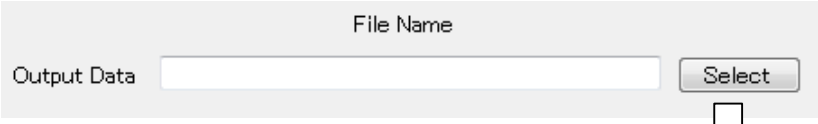
※キャンセルボタンをクリックすると指定した内容がキャンセルされメイン画面に戻ります。



Excel ファイルの場合はSheet 名も入力されます。

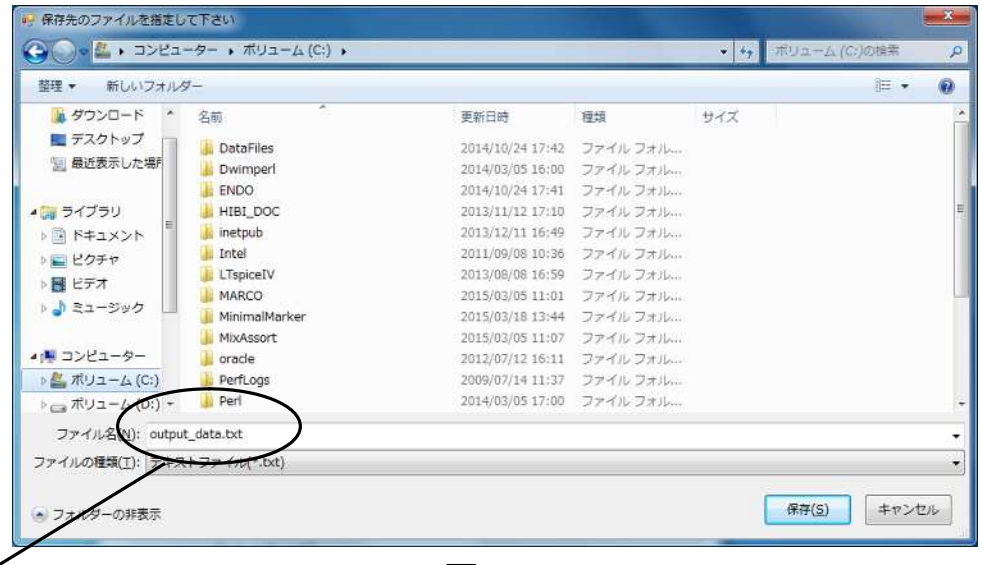
5.4 出力ファイル指定

出力先のフォルダとファイル名を指定します。



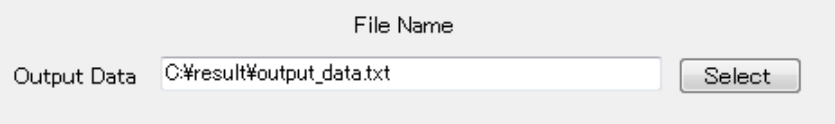
①Select ボタンをクリックすると出力ファイルを指定する画面が表示されます。

②出力先を指定してファイル名を入力します。



デフォルトで「output_data.txt」と表示されていますが、任意のファイル名に変更が可能です。

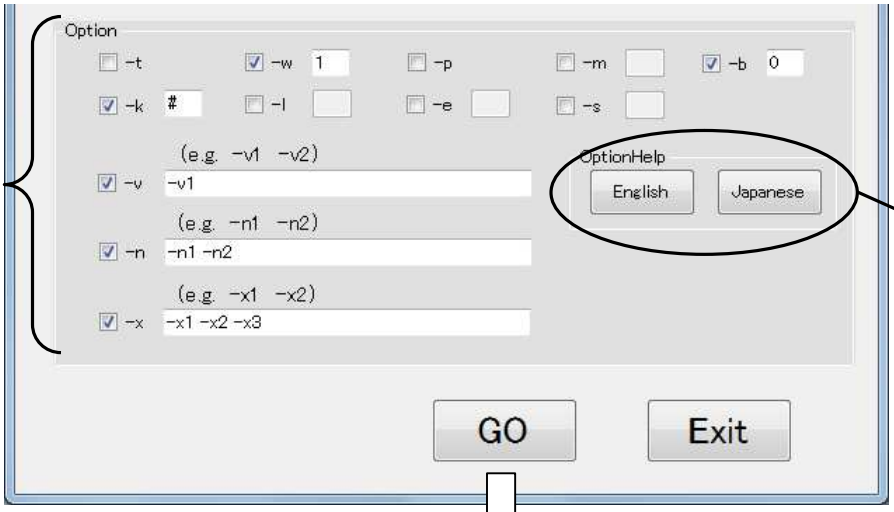
③保存ボタンをクリックすると出力先テキストボックスに入力されます。



5.5 オプション指定＆実行

①必要に応じてオプションを指定します。
引数が必要なオプションはチェックボックスにレ点を付けるとテキストボックスが有効になりますので引数を入力してください。
※オプションの説明(引数・定義)についてはヘルプを参照してください。

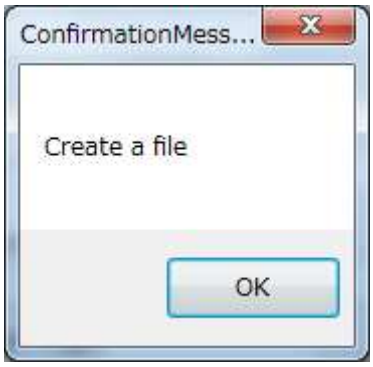
①



ヘルプボタンをクリックするとオプションのヘルプが表示されます。English…英語版Japanese…日本語版

②GO ボタンをクリックするとプログラムが実行されます。

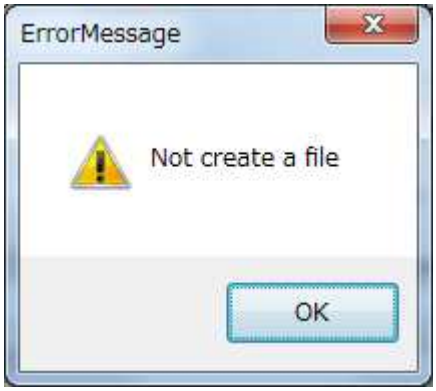
正常終了



ファイルが作成されるとメッセージが表示されます。

出力先で指定したフォルダに結果ファイル(テキストファイル)が作成されます。

異常終了



異常終了した場合、エラーメッセージが表示されます。

６ 入力データの構造

A

```
Variety,V1,V2,V3,V4,V5
M1,aa,ab,aa,ab,aa
M2,aa,ab,ab,aa,bb
M3,aa,aa,aa,aa,bb
M4,aa,aa,ab,ab,aa
M5,ab,ab,bb,ab,aa
```

B

```
Variety,V1,V2,V3,V4,V5
M1,+,+,+,+,+
M2,+,-,-,-,+
M3,+,+,+,+,-
M4,+,-,+,+,-
M5,-,+,-,-,+
```

C

```
Variety,V1,V2,V3,V4,V5
M1,ab,ad,ae,bf,cg
M2,aa,bb,cc,dd,ee
M3,ab,cd,ef,gh,hi
M4,bc,cd,ac,de,dd
M5,ab,ab,bb,ab,aa
```

D

```
Variety,V1,V2,V3,V4,V5
M1,80/84,80/84,84/84,80/84,80/84
M2,78/94,78/94,78/88,88/94,80/94
M3,193/197,193/197,195/197,195/201,193/197
M4,177/195,195/195,177/195,177/177,177/195
M5,136/136,136/136,132/136,136/136,136/136
```

E

Variety	V1	V2	V3	V4	V5
M1	aa	ab	aa	ab	aa
M2	aa	ab	ab	aa	bb
M3	aa	aa	aa	aa	bb
M4	ab	aa	ab	ab	aa
M5	ab	ab	bb	ab	aa

F

Variety	V1	V2	V3	V4	V5
M1	+	+	+	+	+
M2	+	-	-	-	+
M3	+	+	+	+	-
M4	+	-	+	+	-
M5	-	+	-	-	+

G

Variety	V1	V2	V3	V4	V5
M1	ab	ad	ae	bf	cg
M2	aa	bb	cc	dd	ee
M3	ab	cd	ef	gh	hi
M4	bc	cd	ac	de	dd
M5	ab	ab	bb	ab	aa

H

Variety	V1	V2	V3	V4	V5
M1	80/84	80/84	84/84	80/84	80/84
M2	78/94	78/94	78/88	88/94	80/94
M3	193/197	193/197	195/197	195/201	193/197
M4	177/195	195/195	177/195	177/177	177/195
M5	136/136	136/136	132/136	136/136	136/136

・入力データは、CSV形式（A,B,C,D）またはエクセルのxls, xlsx形式（E,F,G,H）で記述してください。
・いずれも最初のセルには「Variety」と記述してください。MinimalMarkerは「Variety」以降をデータとして認識します。
・1行目に品種名（V1,V2....）を記入してください。
・2行目以降は、最初にマーカー名（M1,M2...）を記入し、以降は各品種に対応する遺伝子型を記入してください。3行目以降も同様です。
・AとEは、2アリルの場合の共優性マーカーの記述例
・BとFは、優性マーカーの記述例
・CとGは、多数のアリルをもつ場合の共優性マーカーの記述例
・DとHは、SSRマーカーの数値型の記述例で、数値型の記述の場合は、2つのアリルの間に「/」（スラッシュ）を記入してください。

7 出力データの構造

```
number of markers:   17
number of varieties: 17
option switches:
-p: 0, -w: OFF, -g: OFF, -m: 1, -b: ON
Akatsuki x Gyosei
No marker(s) can discriminate between varieties listed above
number of marker sets found: 6
list of marker sets found:
M1a,M4c,MA023a
M4c,MA007a,MA023a
M4c,MA007a,MA035a
M4c,MA014a,MA023a
M4c,MA015a,MaA027a
M4c,MaA027a,MA035a
elapsed time: 0 sec.
```

上記は出力データの例です。5行目の「Akatsuki x Gyosei」は、Akatsuki と Gyoseiが与えられた入力データでは識別できないことを示しています。そして、以降の記述は、「Akatsuki」と「Gyosei」を識別できない条件での最少マーカーセットの計算結果を示しています。
「Akatsuki x Gyosei」のような記述がない場合は、すべての品種を識別できることを示しています。

9行目の「M1a,M4c,MA023a」は、最少マーカーセットのひとつです。この3つのマーカーで、すべての品種を識別できることを示しています。
10行目以下の「M4c,MA007a,MA023a」も最少マーカーセットとなります。この例の場合、3つのマーカーから構成される6つの最少マーカーセットが検出されたことを示しています。
最少マーカーセットは、ひとつだけではなく、MinimalMarkerはすべての最少マーカーセットを検出します。

8 計算オプション

オプション	引数	定義
-t		最少マーカーセットが探索されるごとに、その最少マーカーセットをコンソールに表示する。
-w[1/2/n]	1: （規定値） 2: （-wは-w2と同じ） n: （n>2）	少なくともn個のマーカーですべての2品種の組み合わせを識別するために必要な最少マーカーセットを探索する。このオプションを指定しても最少マーカーセットに別のマーカーを追加しただけの冗長なマーカーセットは検出しない。
-p[0/1]	0: 表を出力しない（規定値） 1: 表を出力する（探索は実施しない）	それぞれのマーカーで2品種間の識別の可否を示す表を出力する（ 引用文献 Fujii et al. 2013 参照）。
-m[0/1/2/n]	0: 列挙法 1: 枝刈り法（規定値） 2: ヒューリスティックな方法 n: ヒューリスティックな方法 度数付（n>2）	枝刈り法を用いることで、計算速度を上げることができる。列挙法と枝刈り法は同じ結果を得ることができる。ヒューリスティックな方法を用いると、マーカー数や品種数が多い場合に、劇的に計算時間を短縮できる。ただし、最少マーカーセットであることと、すべての最少マーカーセットを検出することを保証しない。nを大きくすると検出力は高くなるが、計算時間は遅くなる。
-b[0/1]	0: 算術演算 1: ビット演算（規定値）	計算速度を上げるために、一部の計算にビット演算を用いる。算術演算でもビット演算と同じ結果が得られる。
-k[文字または記号]	（例 -kZ -k#）	欠測値を示す記号を指定する（大文字と小文字を区別する）。
-l[0/n]	0: すべての最少マーカーセットを探索（規定値） n: 指定した数のマーカーセットを探索して停止（n>0）	探索する最少マーカーセットの数を指定する。すべての最少マーカーセットの探索に時間がかかる可能性があるときに使用する。
-v[n]	n: 与えられた表における品種の列番号 複数指定することができる（例 -v1 -v2）	ある品種と他のすべての品種を区別するための最少マーカーセットを探索する場合に、その品種を指定する。
-n[n]	n: 与えられた表におけるマーカーの行番号 複数指定することができる（例 -n1 -n2）	最少マーカーセットに必ず含まれなければならないマーカーを指定する。
-x[n]	n: 与えられた表におけるマーカーの行番号 複数指定することができる（例 -x1 -x2）	最少マーカーセットから除外するマーカーを指定する。
-e[1/n]	1: 最少マーカーセットをすべて検出したら探索を終了（規定値） n: 最少マーカーセットをすべて検出しても指定されたマーカー数まで探索を継続（n>1）	探索を停止するマーカー数を指定する（最少マーカーセット検出の有無を問わない）。
-s[1/n]	1: マーカー数1から探索を開始（規定値） n: 探索を開始するマーカー数（n>1）	探索を開始するマーカー数を指定する。優性マーカーの場合、100品種を識別するには、少なくとも7マーカーが必要である。こうした探索を早めるためには、-s7オプションを使用するとよい。

9 農研機構職務作成プログラム登録

本プログラムは農研機構職務作成プログラムです。

2006年（平成18年）1月12日　農研機構果樹研究所職務プログラム認定

作成者　藤井浩、山下浩之
農研機構登録番号　機構Ｄ－０１

2006年（平成18年）7月6日職務作成プログラム提供許可

10 免責事項

・独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構（以下農研機構と記します)は、本プログラムに関して不具合やエラーや障害が生じないことを一切保証いたしません。

・農研機構は、本プログラム及び本プログラムのダウンロードに起因してご使用者に直接または間接的損害が生じても、いかなる責任をも負わず、一切の損害賠償を行わないものとします。農研機構は、本プログラムに不具合、不備等があっても、程度の如何にかかわらず訂正、修補する義務を負わないものとします。

11 著作権その他の権利

・本プログラムの著作権その他の知的財産権一切は、農研機構に帰属します。本プログラムを無断で複製、転載、改変などに類する行為と無断で解析(逆コンパイル、逆アセンブル、リバースエンジニアリング等)することを禁止します。

・本プログラムを販売、貸与、再使用許諾、営業使用することなどはいずれもできないものとします。事前の告知なしに本プログラムの変更、又は配布を中止する場合があります。また、このページは予告無く加筆修正されることがあります。

12 プログラムの引用

本プログラムを用いて得られた計算結果を使用して,学術雑誌等への論文等発表する場合は,論文等の中にMinimalmarkerを使用したことを記載すると共に下記の文献の引用をお願いします。

Hiroshi Fujii, Tatsushi Ogata, Takehiko Shimada, Tomoko Endo, Hiroyuki Iketani, Tokurou Shimizu, Toshiya Yamamoto and Mitsuo Omura (2013) MinimalMarker: An algorithm and computer program for the identification of minimal sets of discriminating DNA makers for efficient variety identification. Journal of Bioinformatics and Computational Biology. 11 (2) 1250022 (17 pages) . DOI: 10.1142/S0219720012500229.

13 取扱説明書改訂履歴

2019年(令和1年) 7月22日 MinimalMarker for Windows 日本語版第1版作成