

まばたき検出技術 Windows版アプリ(カメラ入力版)

ご利用マニュアル



株式会社スワローインキュベート

2023年09月15日

■はじめに

まばたき検出技術 Windows版アプリは、株式会社スワローインキュベートが提供しています。
本書に基づき、当アプリをご利用いただく前に、以下のご注意事項を十分に読んだ上で、
ご利用いただきますようお願いいたします。

■ご注意事項

- ・本書は、予告なしに変更されることがあります。
- ・本書を無断で、複製、転用、公衆送信、貸与等を行わないようお願いします。
- ・アプリをご利用いただくには、あらかじめ当社利用規約に同意いただく必要があります。
詳しくは営業担当までお問い合わせください。

お問い合わせ

株式会社スワローインキュベート

まばたき検出技術 テクニカルサポート窓口

MAIL: support@swallow-incubate.com

■アプリ更新履歴

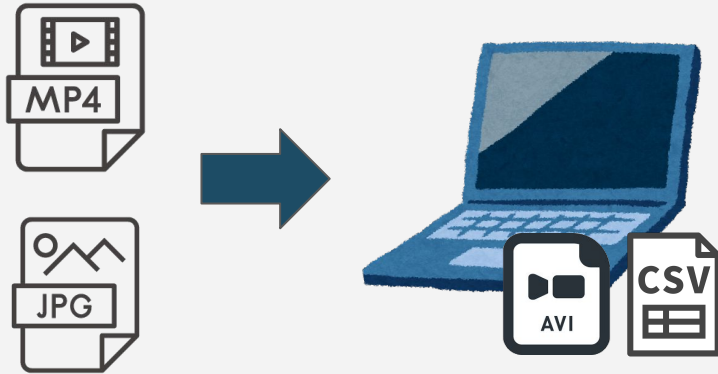
バージョン	日時	変更内容サマリー
ver.1.0.0	2023年03月20日	初版
ver.1.0.1	2023年09月15日	OpenCVリンクの変更(4.5.5=>4.7.0)、その他微修正

このアプリでできること

■アプリの種別

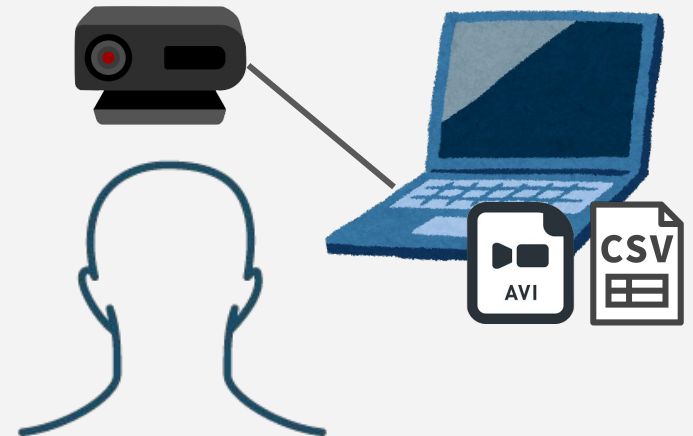
このデモアプリには、「ファイル入力版」と「カメラ入力版」があります。「ファイル入力版」では、お手持ちの動画ファイルまたは画像ファイルを入力して検出を行います。「カメラ入力版」では、PCのデバイスカメラまたはUSBカメラを接続していただき、リアルタイムに検出を行うことができます。
それぞれのアプリでは、検出結果をcsv形式でログ出力したり、動画・画像として保存することが可能です。アプリは、exe形式のファイルをダブルクリックするだけで開始できます。

ファイル入力版



顔が映された動画・画像ファイルをアプリに入力させることで検出が始まります。

カメラ入力版



USBカメラを接続し、カメラの前に顔を映すことで検出が始まります。

■アプリの種別

このアプリは、SDKのご購入を検討されているお客様向けの体験版をご用意しておりますが、このアプリをご購入いただくことも可能です。

体験版・単体購入版・セット購入版は機能はすべて同じで、動作には都度アクティベーションが必要となります。体験版は、txt形式のトークンファイルによるアクティベーションを行いますが、購入版は動作には USBドングルの接続が必要となりますので、USBポートが必要です。(DaaSなどをご利用されている企業様はご注意ください)

アプリ種別	形態	入力タイプ	型番	単価(税抜)	付属品	納品形態
まばたき検出技術 Windowsアプリ	体験版	カメラ入力版	SW-BL23-T001	無料 (1ヶ月間)	アプリ一式 トークンファイル	データ納品
		ファイル入力版	SW-BL23-T002			
まばたき検出技術 Windowsアプリ	単体 購入版	カメラ入力版	SW-BL23-A001	35,000円	アプリ一式 専用USBドングル1本	データ納品 または DVD納品
		ファイル入力版	SW-BL23-A002	35,000円	アプリ一式 専用USBドングル1本	

※各アプリともカメラは付属しておりませんので、ご利用企業様にてご用意ください。

※アプリの再販売は禁止させていただいております。

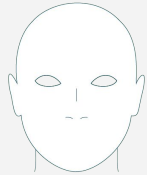
※付属モデルファイルの再利用・販売・複製・改変などは固く禁止させていただいております。

■このアプリでできること

このデモアプリは、まばたき検出 SDKでできることや、精度・処理スピードなどを手軽に体感していただくためのアプリです。大まかな流れとしては、カメラから入力されたフレームに対して顔と目の位置・特徴点を検出し、それらの情報を元に「まばたきの検出」を行うことが可能です。
アプリは、exe形式のファイルをダブルクリックするだけで開始できます。

DL = 深層学習ベース

特徴点検出



DL

顔位置検出



DL

目位置検出



DL

メガネ・サングラス
判定

まばたき検出



DL

目の開閉検出

同梱内容

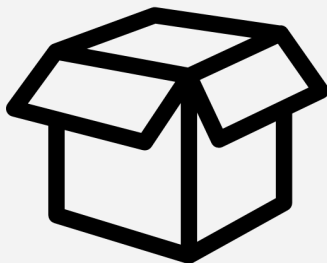
■同梱内容

以下のファイルが提供時の主要なファイルとなります。



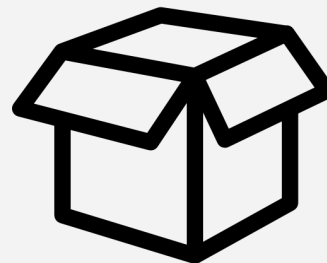
Windows exe形式
Blink.exe

まばたき検出GUIアプリ



動的リンクライブラリ
Blink.dll

まばたき検出ライブラリ



動的リンクライブラリ
opencv_world[VERSION].dll

OpenCVライブラリ

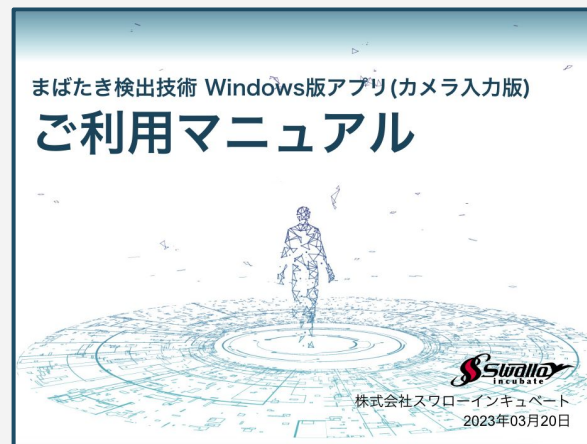


期限付きトークン
(体験版)

アクティベーションツール



USB dongle
(購入版)



ご利用マニュアル
(本書)

ほか

カメラについて

■必要となるカメラスペック

項目	要件
カメラ解像度	VGAサイズ(640 x 480)以上を推奨 (640 x 480 / 1280 x 720 / 1280 x 960 / 1920 x 1080 など)
撮影距離	15cm～1m程度まで
視野角	50° ～ 110°程度
レンズ	固定焦点レンズ推奨

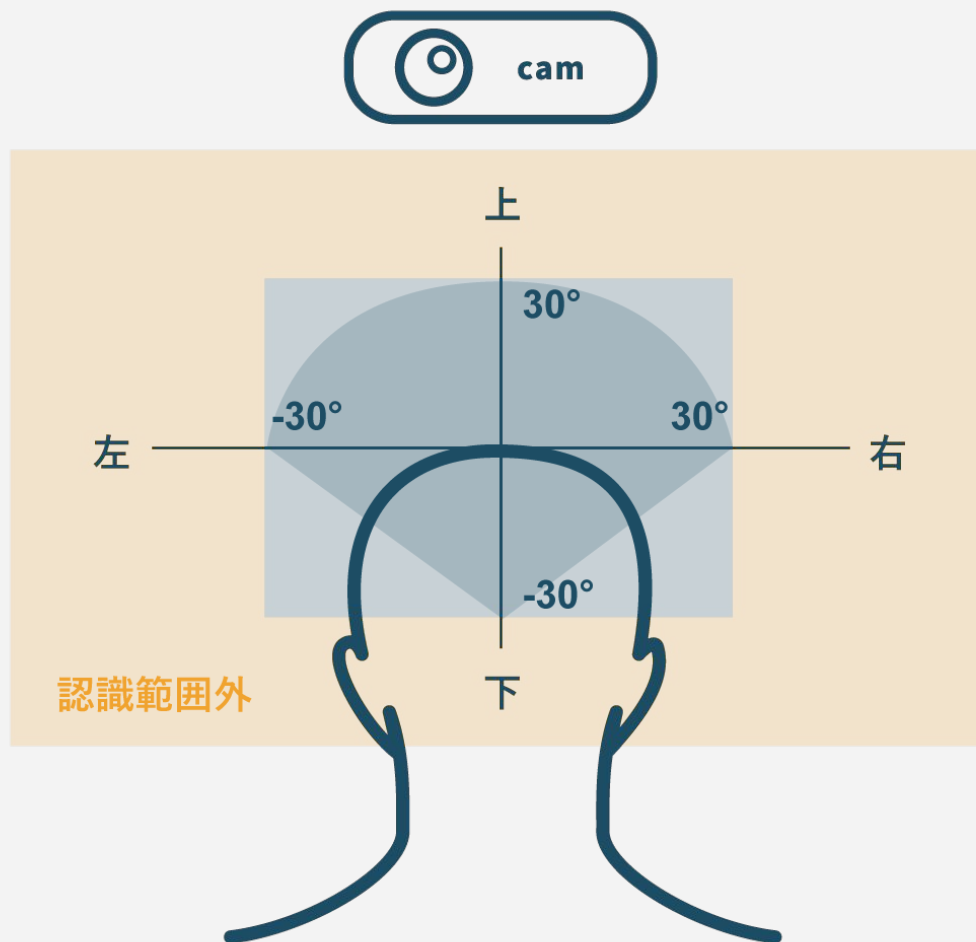
■必要となる撮影要件

項目	要件
顔横幅サイズ	最低80px以上
顔領域明るさ	平均輝度値 50.0以上(8bit256階調)

ライブラリ仕様

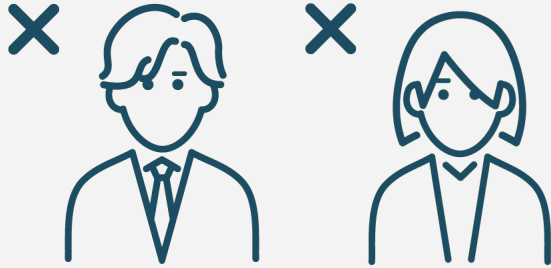
■ライブ러리仕様 - 検出可能画角

現在のバージョンでは、検出可能な画角は、上下左右ともに30°程度ですが顔の形状などによるため、個人差があります。

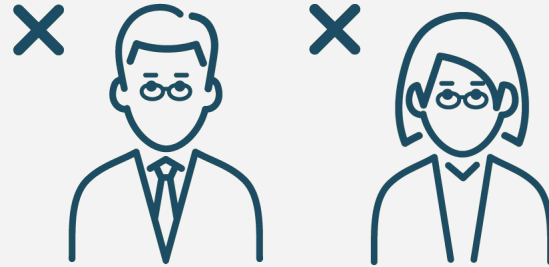


■ライブ러리仕様 - X 検出不可となるケース

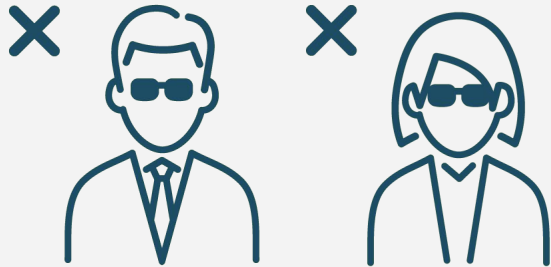
現在のバージョンでは、以下のケースで検出エラーになりやすくなります。



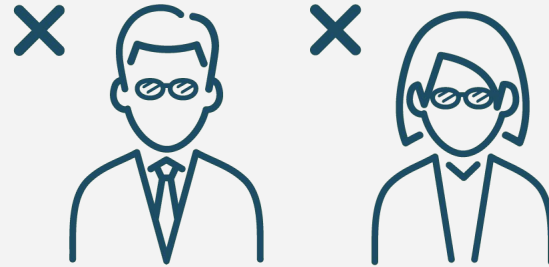
髪の毛が目にかかっている



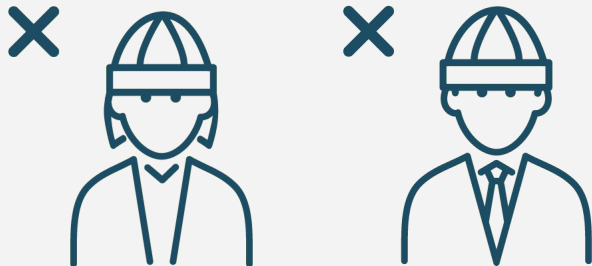
メガネフレームが目にかかっている



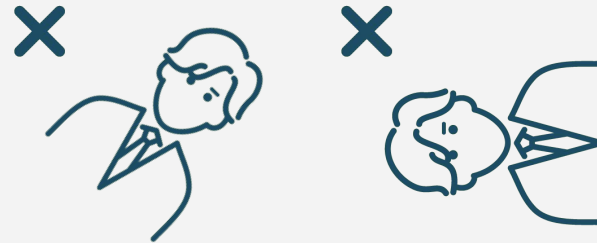
レンズが黒いサングラス



外光の映り込みが激しい



帽子を深くかぶっている



顔が傾いて撮影されている

■ライブ러리仕様 - △ 検出に影響を与える場合があるケース

現在のバージョンでは、以下のケースで検出エラーとなる場合があります。



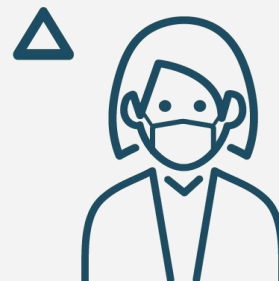
ブルーライトカットメガネ
(ブルーライト反射が強いとエラーになる場合あり)



色付き透明サングラス
(色調変化によりエラーとなる場合あり)

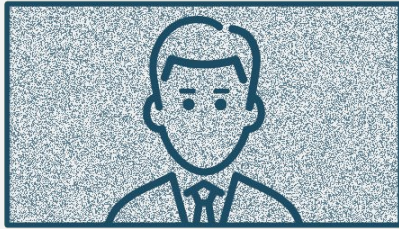


マスク
(顔検出エラーとなる場合あり)



■ライブ러리仕様 - △ 検出に影響を与える場合がある撮影状況

現在のバージョンでは、以下の撮影状況で検出エラーとなる場合があります。



×露光が不十分
(環境光の差に影響を受けます)



×オートフォーカス制御
(フォーカシング中検出エラーになりやすい)



×カメラの設置が
まっすぐではない



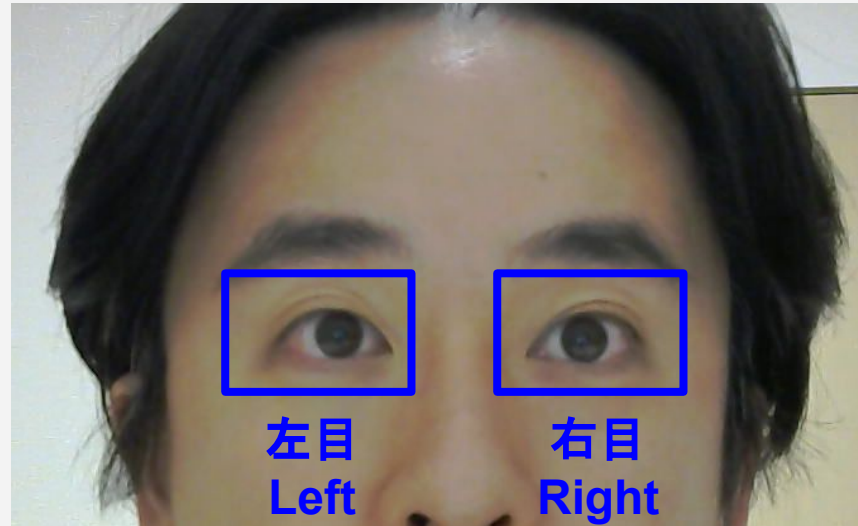
×画角から外れている
(鼻より上しか写っていない)



×画角から外れている
(片目しか写っていない)

■ライブ러리仕様 - 機能一覧

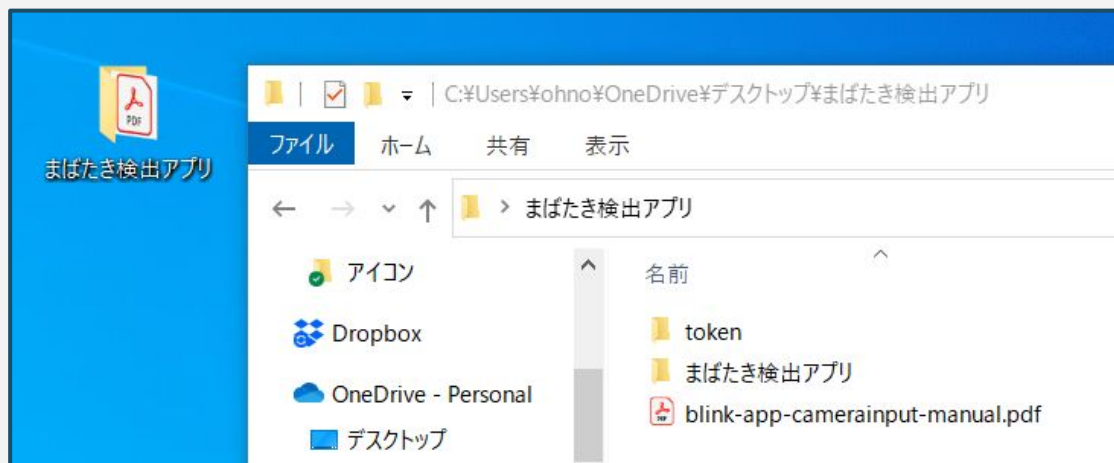
入力画像に対する左右目の判定は、
画像向かって左側の目を左目、画像向かって右側の目を右目として出力します。
アプリ内では、カメラ画像を左右反転させ、実際の左目が「左目」として出力されるよう
になっています。



アプリご利用手順

■ご利用手順①

本マニュアルでは、ご提供済みのまばたき検出アプリフォルダをデスクトップ上に設置して進めるものとします。
体験版の場合は、tokenフォルダにアクティベーション用のtxtファイルがあることを確認します。
※購入版などUSBアクティベーション版には、tokenフォルダはありません。



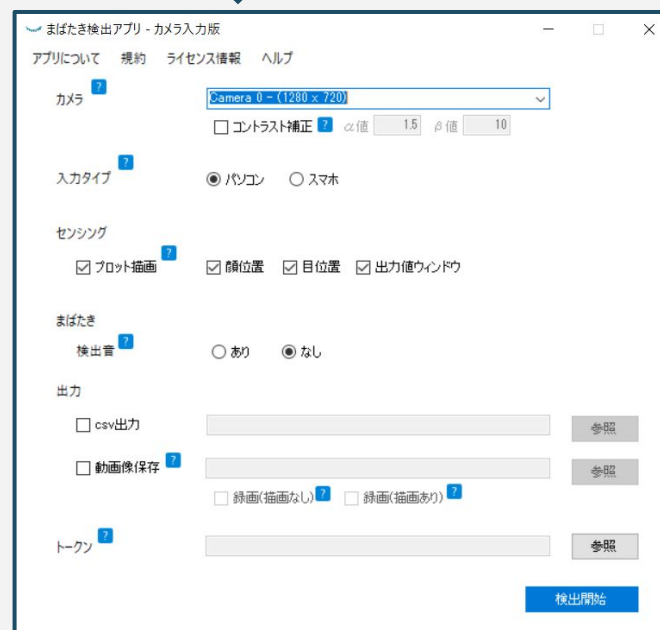
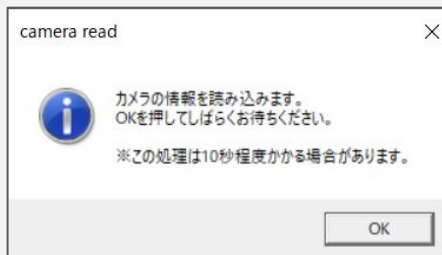
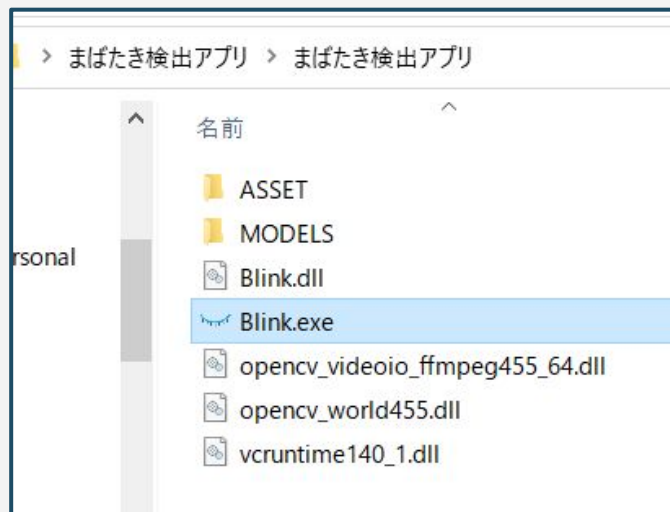
※トークンアクティベーション版のみ

■ご利用手順②

まばたき検出アプリフォルダを開き、内容物を確認してください。カメラがWindowsPCに接続されていることを確認し、Blink.exeファイルをダブルクリックするとアプリが起動します。

起動時に、カメラの接続状態と設定を読み込むため、10秒程度時間がかかる場合があります。

※Windows Updateなどバックグラウンドで処理が実行されている場合はさらに起動時間がかかります。



■ご利用手順③(トークンアクティベーション版)

アプリが起動すると、接続されているカメラの選択画面と、入力タイプ、ログ・動画の出力を選択する画面が表示されます。各選択項目の詳細は、以下の通りとなります。

まばたき検出アプリ - カメラ入力版

アプリについて 規約 ライセンス情報 ヘルプ

カメラ ?

Camera 0 - (1280 x 720)

コントラスト補正 ? α 値 1.5 β 値 10

入力タイプ ?

パソコン スマホ

センシング

プロット描画 ? 顔位置 目位置 出力値ウインドウ

まばたき

検出音 ?

あり なし

出力

csv出力 参照

動画像保存 ? 参照

録画(描画なし) ? 録画(描画あり) ?

トークン ? 参照

検出開始

選択項目	説明
カメラ (コントラスト補正)	認識可能なカメラは最大つまでです。 ビルドインカメラがある場合は、外付けUSBカメラ1つのみ接続可能です。カメラは、読み込まれたフレームサイズごとに選択可能です。 入力動画・画像が暗く検出がしづらい場合などに、コントラスト補正を行うことが可能です。
入力タイプ	パソコン: カメラからの入力をそのまま解析・表示します。 スマホ : スマホカメラを横した縦型に成形して解析・表示します。
センシング (プロット描画)	検出した顔の特徴点を描画するモードです。 チェックをつけた項目のセンシング位置を点や矩形で描画します。
まばたき (検出音)	まばたきを検出した時に、効果音を鳴らすかどうかを選択します。 検出音「あり」を選択すると、まばたきを検出したタイミングで、ピープ音になります。
出力(csv出力)	各フレームにおける 特徴点の検出ログをcsv形式で出力します 。出力したくない場合は、チェックボックスからチェックを外してください。
出力(動画像保存) (録画(描画あり) / 録画(描画なし))	検出を行った検出動画をvi形式で出力します。検出結果を描画した動画(描画あり)または生動画(描画なし)をそれぞれ録画保存できます。 センシングの途中の様子のキャプチャ保存をする場合にも、このチェックボックスをチェックする必要があります。
トークン	弊社より配布させていただいた、有効期限付きトークンの記載されたtxtファイルを指定します。またトークンの有効期限が切れた場合は、開始できません。
検証開始	各選択項目の設定情報をもとに、まばたき検出を開始します。

■ご利用手順③(USBアクティベーション版)

アプリが起動すると、接続されているカメラの選択画面と、入力タイプ、ログ・動画の出力を選択する画面が表示されます。各選択項目の詳細は、以下の通りとなります。

まばたき検出アプリ - カメラ入力版

アプリについて 規約 ライセンス情報 ヘルプ

カメラ ?

Camera 0 - (1280 x 720)

コントラスト補正 ? α 値 1.5 β 値 10

入力タイプ ?

パソコン スマホ

センシング

プロット描画 ? 顔位置 目位置 出力値ウィンドウ

まばたき

検出音 ?

あり なし

出力

csv出力 参照

動画像保存 ?

録画(描画なし) ? 録画(描画あり) ? 参照

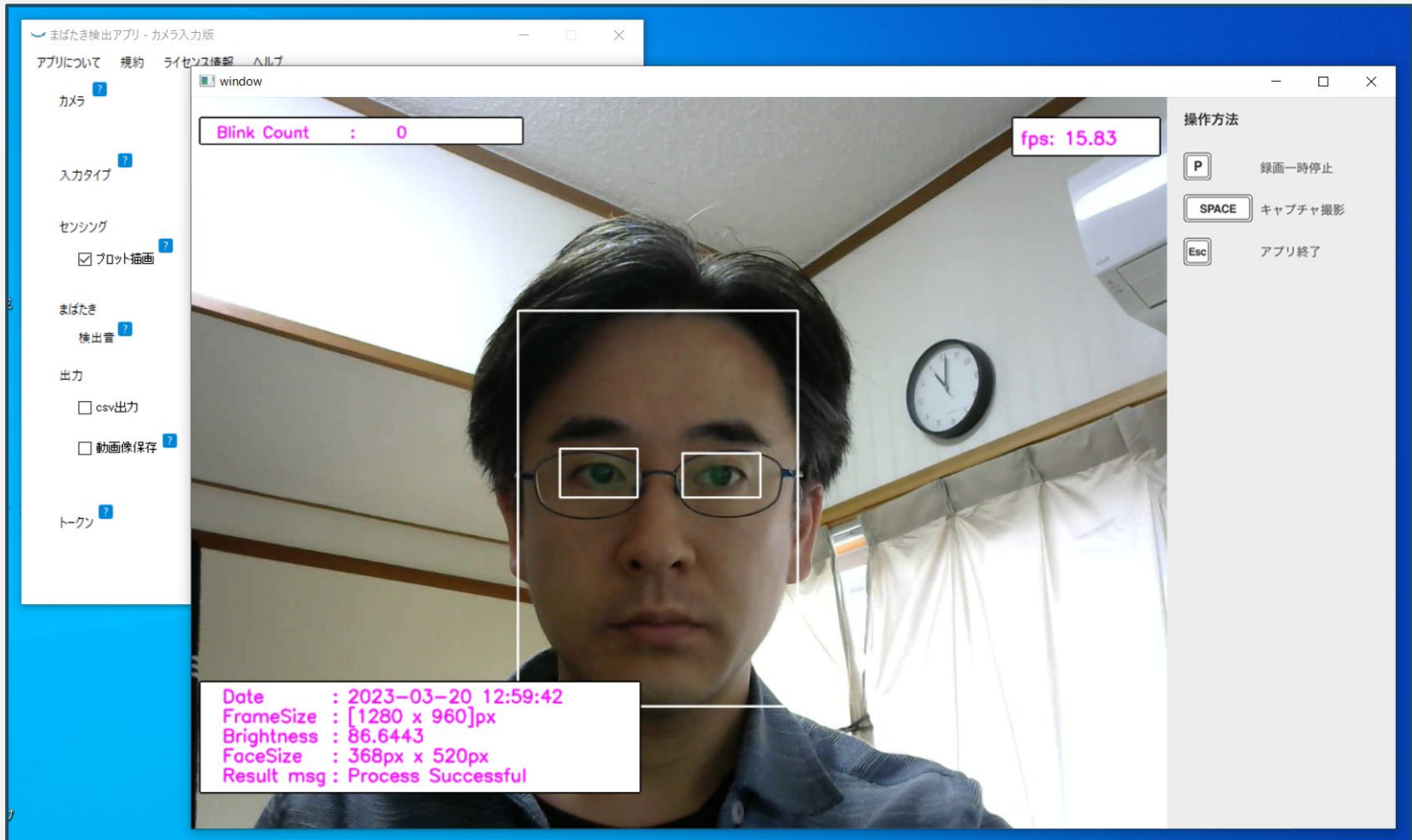
検出開始

選択項目	説明
カメラ (コントラスト補正)	認識可能なカメラは最大つまでです。 ビルドインカメラがある場合は、外付けUSBカメラ1つのみ接続可能です。カメラは、読み込まれたフレームサイズごとに選択可能です。 入力動画・画像が暗く検出がしづらい場合などに、コントラスト補正を行うことが可能です。
入力タイプ	パソコン: カメラからの入力をそのまま解析・表示します。 スマホ : スマホカメラを横した縦型に成形して解析・表示します。
センシング (プロット描画)	検出した顔の特徴点を描画するモードです。 チェックをつけた項目のセンシング位置を点や矩形で描画します。
まばたき (検出音)	まばたきを検出した時に、効果音を鳴らすかどうかを選択します。 検出音「あり」を選択すると、まばたきを検出したタイミングで、ピーブ音になります。
出力(csv出力)	各フレームにおける 特徴点の検出ログをsv形式で出力します 。出力したくない場合は、チェックボックスからチェックを外してください。
出力(動画像保存) (録画(描画あり) / 録画(描画なし))	検出を行った検出動画をvi形式で出力します。検出結果を描画した動画(描画あり)または生動画(描画なし)をそれぞれ録画保存できます。 センシングの途中の様子のキャプチャ保存をする場合にも、このチェックボックスをチェックする必要があります。
検証開始	各選択項目の設定情報をもとに、まばたき検出を開始します。

■ご利用手順④

検証開始ボタンを押すと、はじめにアクティベーションが行われ、正常に認証されると以下の検出ウィンドウが表示されます。

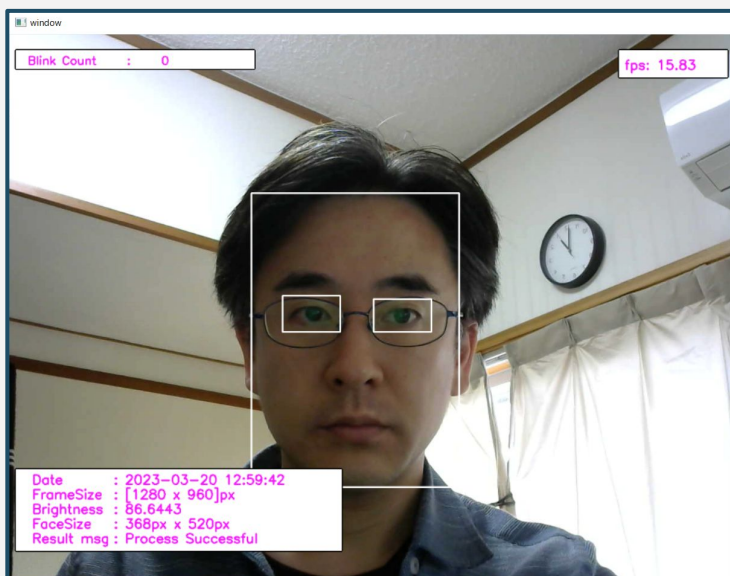
カメラの読み込みには一定の時間がかかる場合がありますので、起動までしばらくお待ちください。
起動すると以下のようなウィンドウが立ち上がります。



■ご利用手順⑤

まばたき検出が始まると、プロセスが始まり、カメラから取得した映像がウィンドウに描画されます。この際、検出に成功している場合は、ウィンドウ上に検出結果も合わせて描画されます。検出中に各種操作を行う場合は、操作方法ウィンドウを参考に、Windowsキーボードから、いずれかのキーを押下してください。動画画像保存チェックボックスをチェックしていない場合は、キャプチャ撮影をしてもキャプチャ保存はされません。

画面イメージ



操作方法



一時停止



キャプチャ撮影



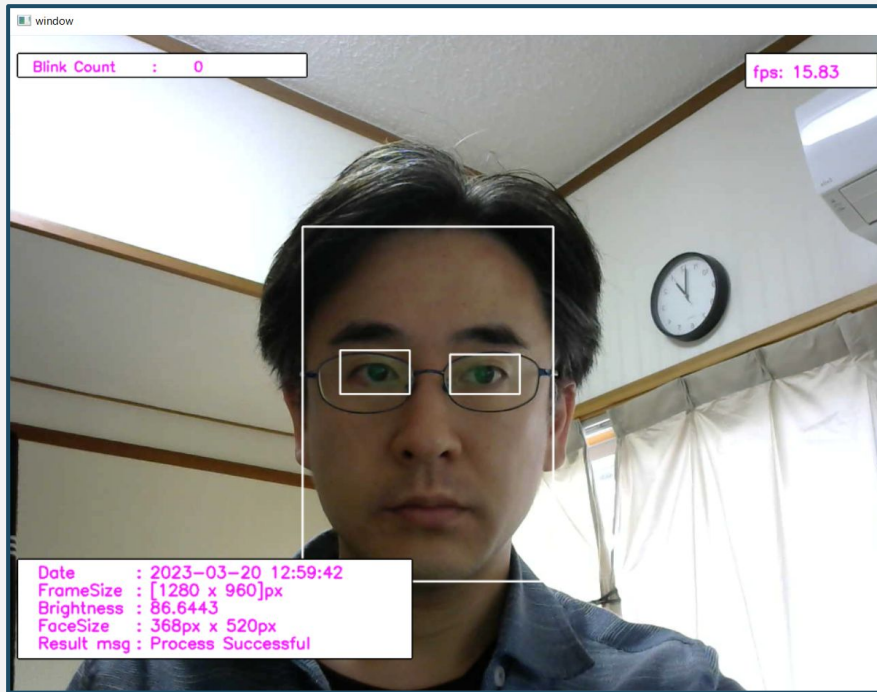
アプリ終了

入力タイプ

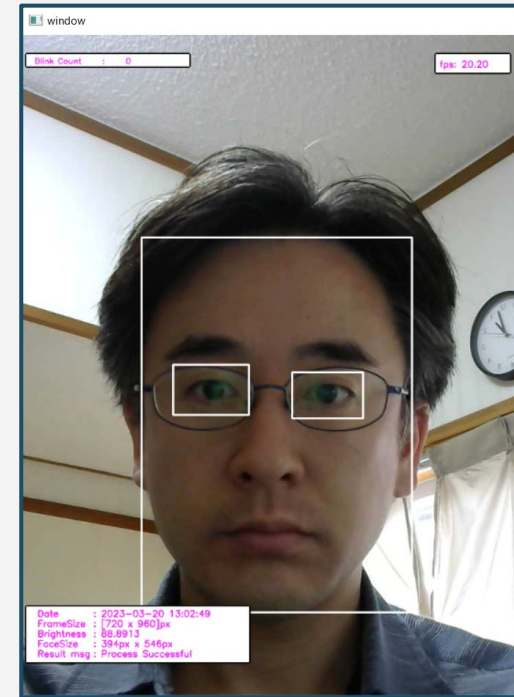
■入力タイプ

入力タイプ項目は、カメラからの入力フレームをそのまま解析・表示したり、縦型に成形して解析・表示するように、別々に体験可能です。

「パソコン」を選択すると、カメラ入力されたフレームをそのまま解析・表示しますが、「スマホ」を選択すると、スマホカメラ入力のようにカメラ入力画像をスマホインカメラのように縦型に成形して、解析表示することが可能です。SDKの最終用途に合わせて選択・検証してください。





「パソコン」を選択した場合



「スマホ」を選択した場合

エラー項目

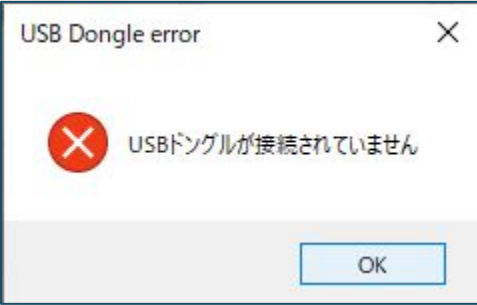
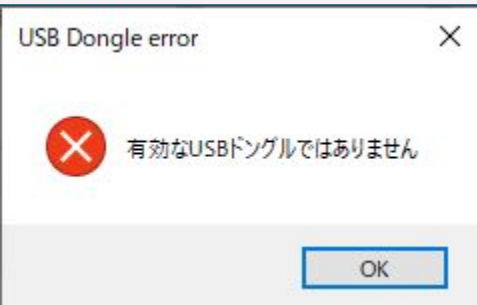
■エラーウィンドウ(カメラ接続)

画面キャプチャ	表示シーン	詳細
	カメラが3つ以上接続されている場合	同時に接続できるカメラは2つまでです。ビルドインカメラがある場合は、USBカメラ1つのみ接続可能です。
	カメラが1つも接続されていない または認識されない時	USBカメラが接続されていないか、認識されません。

■エラーウィンドウ(トークンアクティベーション版)

画面キャプチャ	表示シーン	詳細
	トークンファイルを指定していない場合	アクティベーション用トークンの場所が指定されていません。 参照ボタンよりトークンファイルの場所を指定してください。
	存在しないトークンまたはライブラリと一致しない場合	指定したトークンが、存在しないトークンまたはライブラリと一致しないトークンです。 トークンを再度確認してください。
	トライアル期間終了時	アクティベーション用トークンの有効期限が切れました。 延長または買い切りをご希望の場合は、弊社サポート事務局までご連絡ください。
	トークンファイルの中身が空の場合	トークンファイルの中身が空でないかどうかを確認してください。

■エラーウィンドウ(USBアクティベーション版)

画面キャプチャ	表示シーン	詳細
	専用のUSB dongleを接続していない場合	専用のUSB dongleがマシンに接続されていないか、または認識されていません。弊社より提供させていただいているUSB dongleを接続するか、認識できるようにしてください。
	本アプリ用の専用USB dongleではない場合	本アプリ向けに提供されたUSB dongleではない可能性があります。詳しくは弊社営業窓口までお問い合わせください。

■エラーウィンドウ(その他)

画面キャプチャ	表示シーン	詳細
	csvファイル出力先エラー	検出ログのcsvファイルの出力先が指定されていません。 参照ボタンよりcsvファイルの出力先を指定してください。
	動画・キャプチャ画像出力先エラー	検出動画またはキャプチャ画像の出力先が指定されていません。 参照ボタンよりファイルの出力先を指定してください。

■エラーウィンドウ(その他)

画面キャプチャ	表示シーン	詳細
	コントラスト補正の「α値」欄が空欄だった場合	α値を正の数で指定してください。
	コントラスト補正の「α値」欄で負の値を入力した場合	α値を正の数で指定してください。
	コントラスト補正の「α値」欄で数値以外の値を入力した場合	α値を正の数で指定してください。

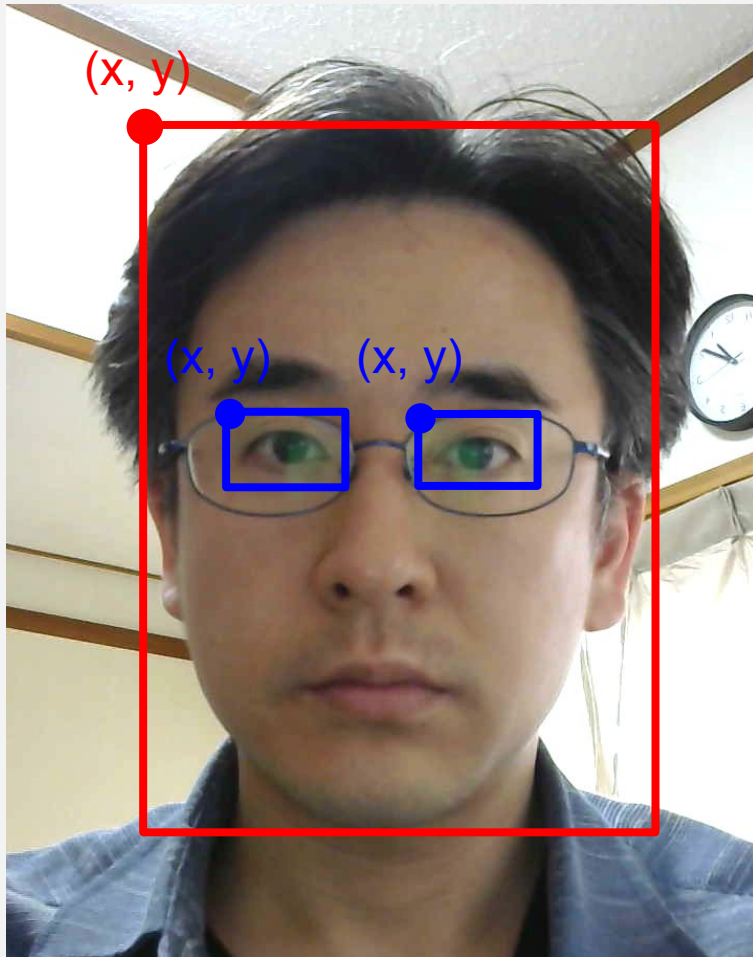
■エラーウィンドウ(その他)

画面キャプチャ	表示シーン	詳細
	コントラスト補正の「β値」欄が空欄だった場合	β値を正の整数で指定してください。
	コントラスト補正の「β値」欄で負の値を入力した場合	β値を0～255の範囲の整数で指定してください。
	コントラスト補正の「β値」欄で数値以外の値を入力した場合	β値を正の整数で指定してください。

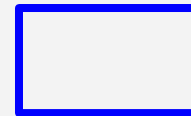
csv出力項目

■csv出力データ図解

csvより取得できる検出位置データの値は、以下の通りとなります。
cv::Rect型のxy座標は、矩形領域の左上頂点座標となります。



= faceRectArea
(x, y, width, height)



= eyeRectArea
(x, y, width, height)

■メガネ判定

ディープラーニング版

単一フレームの画像から顔が検出された場合、メガネ装着の有無をディープラーニングモデルを用いて判定します。csv出力を行っている場合は、処理結果が`eyeGlassStatus`列にて0~2のいずれかの値が出力されているため、メガネ装着状態を把握することが可能です。

なお、サングラス装着状態であると判定された場合は、目検出以降の処理は行いません。



裸眼

eyeGlassStatus = 0



クリアレンズ
メガネ

eyeGlassStatus = 1



サングラス

eyeGlassStatus = 2

■目の開閉判定

ディープラーニング版

目の開閉パラメータは、csvログのLeftEyeStatus/RightEyeStatus列より確認できます。値は0～2のいずれかが返ります。値の詳細は以下の通りとなります。

eyeStatus = 0

Error

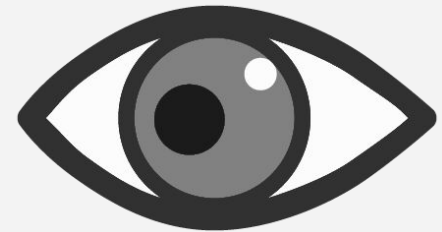
目検出エラー

eyeStatus = 1



目が閉じている

eyeStatus = 2



目が開いている

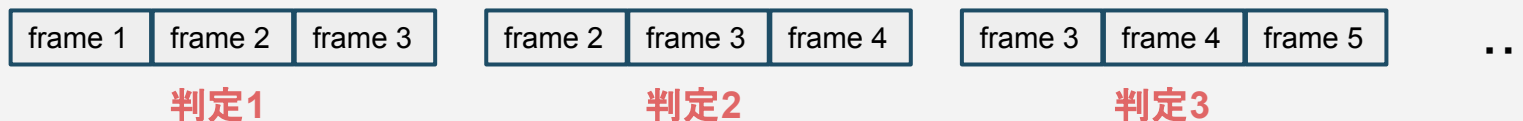
■まばたき判定 - サンプル

まばたき検出アプリで行なっているまばたき判定の例を掲載いたしますが、SDKをお使いいただければ、独自に判定アルゴリズムを策定いただくことも可能です。

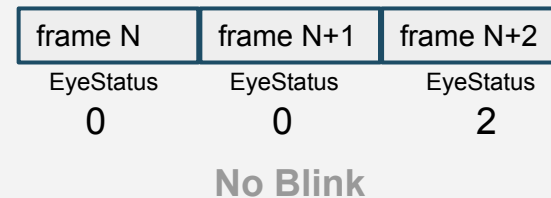
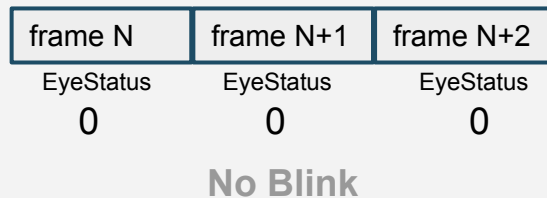
<まばたき判定に用いるフレーム数> - 3つつ



<まばたき判定に使う時間フレーム> 連続する3フレーム



<まばたき判定アルゴリズム>



■CSVファイル

csv出力先フォルダに格納されるファイルは、csv形式の検出ログファイルです。
出力ファイル名は、result.csvです。
複数プロセスを分けて実行しても、すべて同じファイルにログが追加されていきます。
別で保存したい場合は、ファイルを別の場所に移動するかファイル名を変更してください。

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	created_at	message	imageWid	imageHeig	FaceRectA	faceRectA	faceRectA	faceRectA	faceRectA	faceBright	isValidFac	eyeGlass	SeyeStatus	LeftEye.x	LeftEye.y	LeftEye.w	LeftEye.he	LeftEyeBr
2	2023-03-20-13-14-55.53697	Process Successful	720	960	1	168	352	368	528	118.267	1	1	2	200	520	120	77	91.096
3	2023-03-20-13-14-55.63833	Process Successful	720	960	1	166	350	370	526	118.36	1	1	2	204	517	115	77	90.3437
4	2023-03-20-13-14-55.69675	Process Successful	720	960	1	168	346	370	530	118.556	1	1	2	200	520	115	72	91.037
5	2023-03-20-13-14-55.75572	Process Successful	720	960	1	164	352	372	524	119.361	1	1	2	196	518	122	77	90.9345
6	2023-03-20-13-14-55.80821	Process Successful	720	960	1	164	352	372	534	118.535	1	1	2	196	522	122	72	90.3605
7	2023-03-20-13-14-55.86755	Process Successful	720	960	1	160	358	382	530	118.481	1	1	2	193	521	119	77	89.5692
8	2023-03-20-13-14-55.91690	Process Successful	720	960	1	156	362	384	530	118.19	1	1	2	189	525	120	72	87.7087
9	2023-03-20-13-14-55.99065	Process Successful	720	960	1	154	360	382	542	116.824	1	1	2	187	527	119	73	88.2155
10	2023-03-20-13-14-56.03542	Process Successful	720	960	1	154	358	380	546	116.375	1	1	2	187	526	118	74	87.7262
11	2023-03-20-13-14-56.11584	Process Successful	720	960	1	150	358	382	546	116.321	1	1	2	183	526	119	74	87.969
12	2023-03-20-13-14-56.16628	Process Successful	720	960	1	150	358	382	544	116.437	1	1	2	183	525	119	74	87.9294
13	2023-03-20-13-14-56.21260	Process Successful	720	960	1	146	358	380	544	116.001	1	1	2	179	531	118	73	88.6686
14	2023-03-20-13-14-56.25995	Process Successful	720	960	1	144	356	380	546	115.582	1	1	2	183	529	112	74	87.4779
15	2023-03-20-13-14-56.33537	Process Successful	720	960	1	142	348	388	540	116.242	1	1	2	181	520	116	73	86.4504
16	2023-03-20-13-14-56.40040	Process Successful	720	960	1	142	344	384	540	116.278	1	1	2	181	516	114	73	86.8548
17	2023-03-20-13-14-56.45102	Process Successful	720	960	1	150	338	384	518	119.432	1	1	2	183	503	120	70	86.7555
18	2023-03-20-13-14-56.49777	Process Successful	720	960	1	152	334	384	518	119.708	1	1	2	185	499	120	70	86.3048
19	2023-03-20-13-14-56.54182	Process Successful	720	960	1	154	312	396	544	118.41	1	1	2	182	491	136	84	94.9334
20	2023-03-20-13-14-56.58666	Process Successful	720	960	1	152	312	402	542	119.157	1	1	1	187	484	138	91	97.647
21	2023-03-20-13-14-56.63323	Process Successful	720	960	1	152	312	404	538	119.557	1	1	1	187	477	139	90	96.9998
22	2023-03-20-13-14-56.67604	Process Successful	720	960	1	154	312	404	536	119.86	1	1	1	189	471	139	89	96.3952
23	2023-03-20-13-14-56.74674	Process Successful	720	960	1	156	300	406	548	118.583	1	1	2	191	468	139	86	94.7887
24	2023-03-20-13-14-56.81152	Process Successful	720	960	1	162	300	402	532	119.839	1	1	2	203	463	125	78	88.0608

■CSVファイル

アプリから出力されるcsvの出力項目は以下の通りとなります。

CSVヘッダー	内容
created_at	ログ出力時刻 (Y-M-D-h-m-s.ms)
message	検出結果メッセージ
imageWidth	撮影フレームの横幅(px)
imageHeight	撮影フレームの高さ(px)
vFaceRect	検出した顔の数
faceRectArea.x	検出顔矩形領域の左上頂点x座標
faceRectArea.y	検出顔矩形領域の左上頂点y座標
faceRectArea.width	検出顔矩形領域の横幅(px)
faceRectArea.height	検出顔矩形領域の縦幅(px)
faceBrightness	顔領域の平均輝度値(8bit256階調)
isValidFace	検出した顔の特徴点検出適正
eyeGlassStatus	メガネ装着判定値。 0 = 裸眼 / 1 = メガネ / 2 = サングラス

CSVヘッダー	内容
eyeStatusLeft	左目の開閉状態 0 = エラー / 1 = 閉じ目 / 2 = 開き目
LeftEye.x / LeftEye.y	検出した左目矩形領域の左上頂点x座標 / y座標
LeftEye.width / LeftEye.height	検出した左目矩形領域の横幅(px) / 高さ(px)
LeftEyeBrightness	検出した左目矩形領域の平均輝度値(8bit256階調)
eyeStatusRight	右目の開閉状態 0 = エラー / 1 = 閉じ目 / 2 = 開き目
RightEye.x / RightEye.y	検出した右目矩形領域の左上頂点x座標 / y座標
RightEye.width / RightEye.height	検出した右目矩形領域の横幅(px) / 高さ(px)
RightEyeBrightness	検出した右目矩形領域の平均輝度値(8bit256階調)

■message一覧

csvのmessage列にて取得できる主なメッセージは以下のいずれかとなります。その他のエラーが発生した場合はお問い合わせください。

メッセージ内容	内容
Process Successful	全ての処理が完了しました
Error: Failed to detect face(1001)	顔検出に失敗しました (顔が存在しない)
Error: Failed to detect face(1002)	顔検出に失敗しました (横幅サイズ不足)
Error: Lack of face area brightness(1021)	顔領域の明るさ不足です(顔領域平均輝度値 50以上 - 8bit256階調)
Error: Failed to detect eyes(wearing sunglasses)	目位置検出に失敗しました(サングラス装着のため)
Error: Failed to detect eyes	目位置検出に失敗しました(検出失敗)
Error: Failed to detect open eye	閉じ目のみを検出しました(開き目なし)