

AIReadTrainerHW

v2.3.0

利用マニュアル

アライズイノベーション株式会社

2020/9/14

目次

1. 概要.....	3
2. インストール.....	3
2.1. 動作環境	3
2.2. フォルダ構成	3
2.3. インストール手順.....	4
2.3.1. インストール	4
2.3.2. アンインストール	8
3. 追加学習.....	9
3.1. TrainStudioHW を利用した追加学習	9
3.1.1. TrainStudioHW の起動	9
3.1.2. 教師データセットの準備	10
3.1.3. 学習の実行	15
3.1.4. モデルの AIRead への反映	20
3.1.5. ログ画面.....	23
3.2. コマンドラインでの追加学習	24
3.2.1. 教師データの準備	24
3.2.2. 学習の実行	25
4. 新規学習.....	26
4.1. 教師データの準備	26
4.2. 実行.....	28
4.2.1. 学習の実行	28
4.3. epoch 数(学習回数)の参考値	28
5. 精度評価のみの実行.....	29
5.1. 評価データの準備	29

5.2. 実行	30
5.2.1. テストの実行	30
5.2.2. 評価結果の確認	30
6. 設定	31
6.1. 学習設定ファイル	31
7. 制約事項	33

1. 概要

本ソフトウェアは、AIRead の手書き OCR で利用する AI モデルに対する学習ツールです。
本ツールを利用して文字の形を学習することにより、手書き文字認識の精度を高めることができます。

2. インストール

2.1. 動作環境

OS : Windwos 10、Windows Server 2016, 2012 R2 (x64)

メモリ: 8GB 以上推奨 ※教師データ量次第では、8GB 以上必要となります

前提条件: AIRead v2.3.0 以降がインストールされていること

※作成した学習モデルは **v2.3.0 以降でのみ**使用可

2.2. フォルダ構成


- 📁 <AIREAD_HOME>
- └ 📁 letters_sets
- └ 📁 training_tool
- └ TrainStudioHW.exe
- └ AIReadTrainerHW.jar
- └ AIReadTrainerHW.ini
- └ AIReadTrainerHW_test.ini
- └ train.bat
- └ test.bat
- └ MaterialDesignColors.dll
- └ MaterialDesignThemes.Wpf.xml
- └ Microsoft.WindowsAPICodePack.Shell.dll
- └ Microsoft.WindowsAPICodePack.Shell.xml
- └ Microsoft.WindowsAPICodePack.ShellExtensions.dll
- └ Microsoft.WindowsAPICodePack.ShellExtensions.xml
- └ TrainStudioHW.exe.config
- └ Microsoft.WindowsAPICodePack.xml
- └ Microsoft.WindowsAPICodePack.dll

※テキストファイルの文字コードは UTF-8 で保存してください。

2.3. インストール手順

2.3.1. インストール

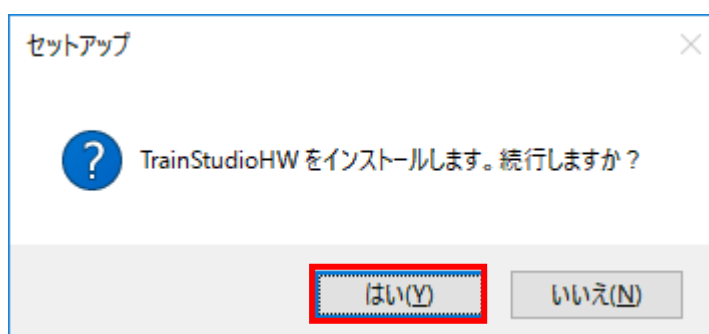
- ① TrainStudioHWSetup-2.3.0.exe を実行します。

名前	更新日時	種類	サイズ
 TrainStudioHWSetup-2.3.0.exe	2020/09/11 16:45	アプリケーション	398,459 KB

- ② セキュリティの警告が出た場合、実行を押下します。



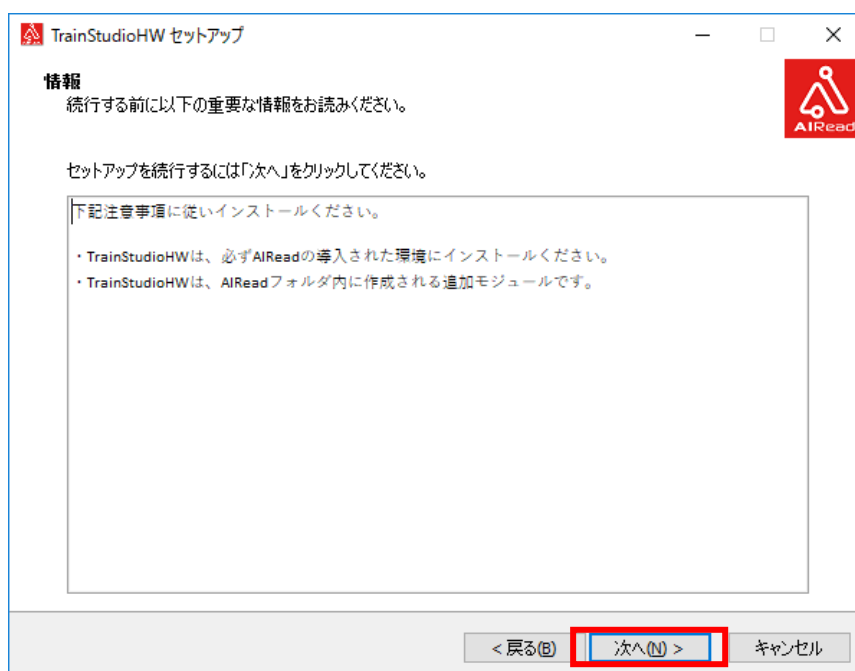
- ③ インストールの確認画面が表示されます。



- ④ インストーラ画面が表示されるので、操作を進めていきます。



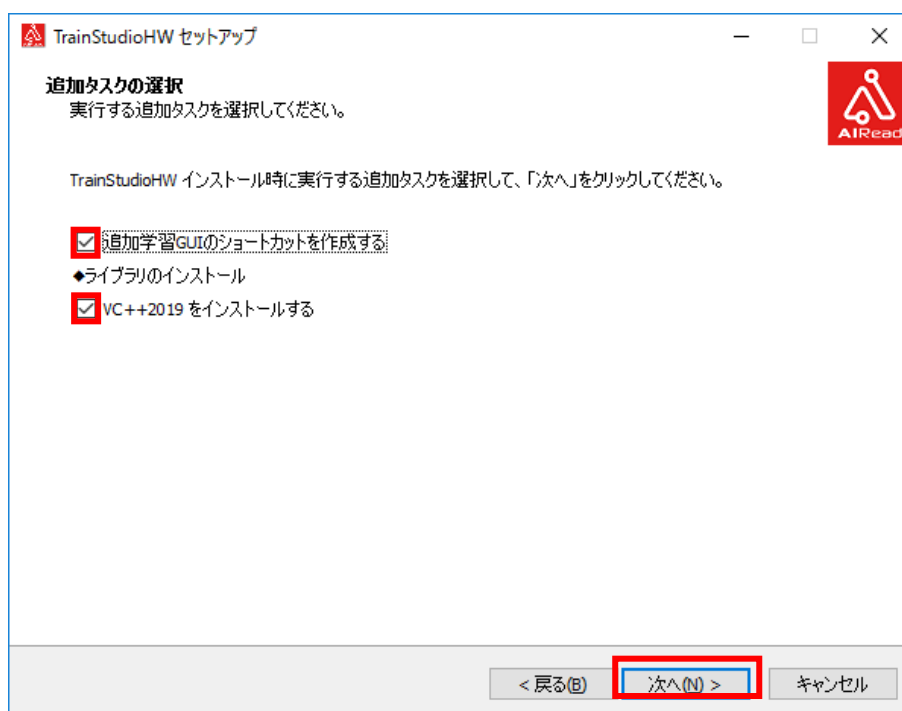
- ⑤ インストール前に、注意事項が表示されるので、次に進みます。



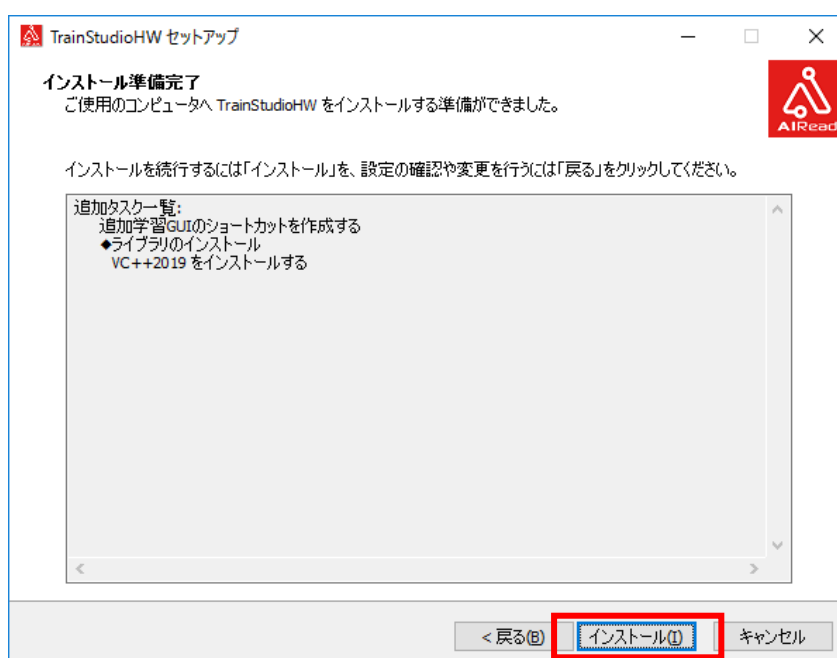
- ⑥ TrainStudioHW をスタートメニューへ追加します。
追加の有無をチェックボックスで選択してください。
VC++2019 がインストールされているか不明な場合は、チェックしてお進みください。

※注意

VC++2019 は AIRead インストール時にインストールする VC++2015 とは別のライブラリとなります。



- ⑦ 確認画面からインストールを開始します。



- ⑧ (VC++2019 のインストールにチェックをしていた場合のみ)

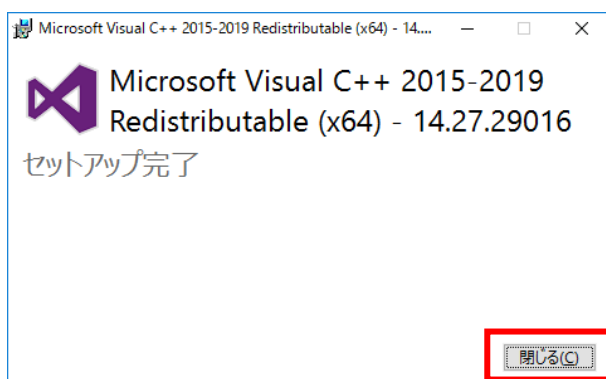
VC++2019 のインストーラが起動します。

ライセンス条項をご確認の上、同意するにチェックしてインストールを押下します。



- ⑨ (VC++2019 のインストールにチェックをしていた場合のみ)

VC++2019 のインストールが完了したら閉じるを押下します。



- ⑩ インストール完了画面が表示されます。

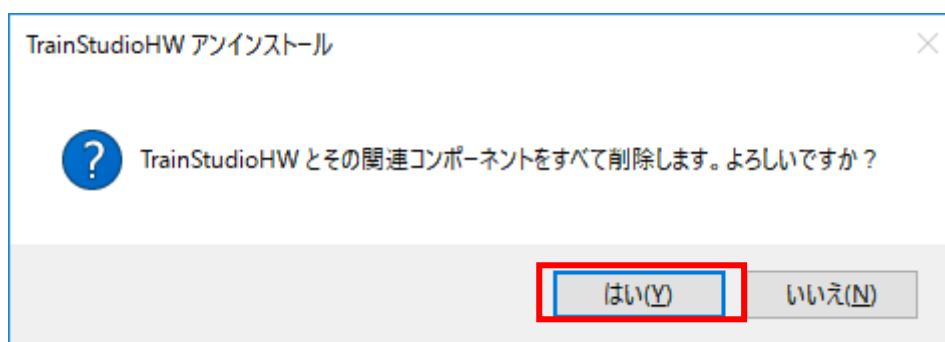


2.3.2. アンインストール

<AIREAD_HOME>%TrainStudioHW%uninstall に自動生成される unins000.exe を実行します。
これにより、<AIREAD_HOME>%TrainStudioHW が削除されます。



名前	更新日時	種類	サイズ
unins000.dat	2020/09/11 17:27	DAT ファイル	4,229 KB
unins000.exe	2020/09/11 16:58	アプリケーション	2,500 KB
unins000.msg	2020/09/11 17:27	MSG ファイル	14 KB



3. 追加学習

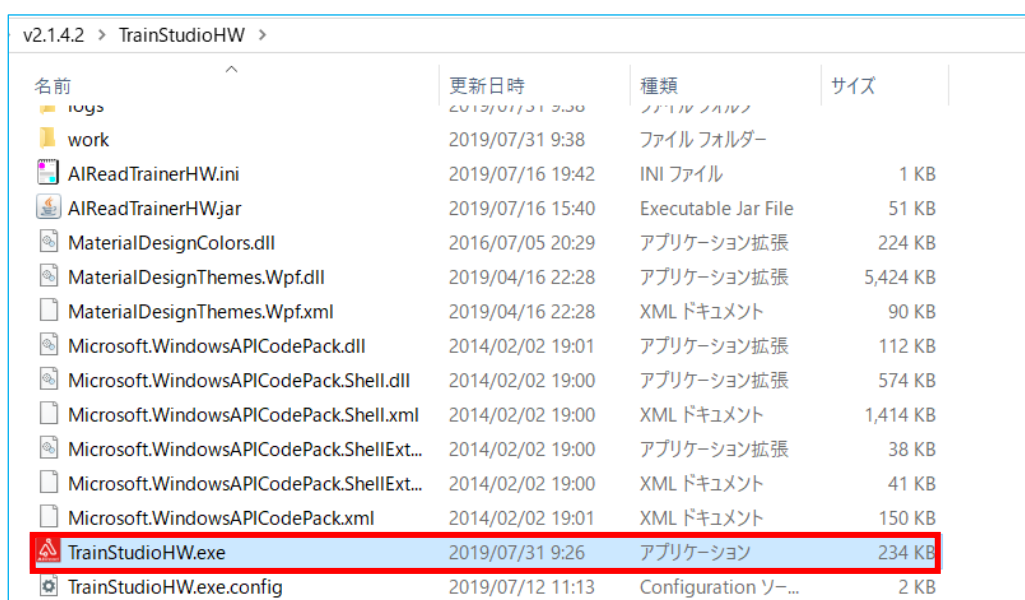
既存のモデルに文字の形を追加で学習します。

3.1. TrainStudioHW を利用した追加学習

3.1.1. TrainStudioHW の起動

<直接起動>

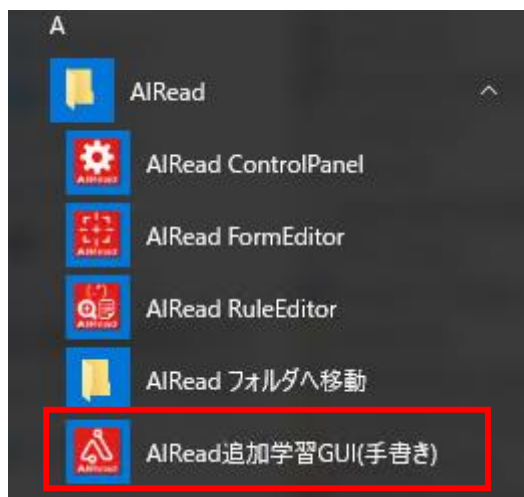
<AIREAD_HOME>%TrainStudioHW%TrainStudioHW.exe をダブルクリックで起動します。



名前	更新日時	種類	サイズ
logs	2019/07/31 9:30	フォルダ	
work	2019/07/31 9:38	ファイル フォルダ	
AIReadTrainerHW.ini	2019/07/16 19:42	INI ファイル	1 KB
AIReadTrainerHW.jar	2019/07/16 15:40	Executable Jar File	51 KB
MaterialDesignColors.dll	2016/07/05 20:29	アプリケーション拡張	224 KB
MaterialDesignThemes.Wpf.dll	2019/04/16 22:28	アプリケーション拡張	5,424 KB
MaterialDesignThemes.Wpf.xml	2019/04/16 22:28	XML ドキュメント	90 KB
Microsoft.WindowsAPICodePack.dll	2014/02/02 19:01	アプリケーション拡張	112 KB
Microsoft.WindowsAPICodePack.Shell.dll	2014/02/02 19:00	アプリケーション拡張	574 KB
Microsoft.WindowsAPICodePack.Shell.xml	2014/02/02 19:00	XML ドキュメント	1,414 KB
Microsoft.WindowsAPICodePack.ShellExt...	2014/02/02 19:00	アプリケーション拡張	38 KB
Microsoft.WindowsAPICodePack.ShellExt...	2014/02/02 19:00	XML ドキュメント	41 KB
Microsoft.WindowsAPICodePack.xml	2014/02/02 19:01	XML ドキュメント	150 KB
TrainStudioHW.exe	2019/07/31 9:26	アプリケーション	234 KB
TrainStudioHW.exe.config	2019/07/12 11:13	Configuration ソー...	2 KB

<スタートから起動>

スタートボタン→AIRead 追加学習 GUI(手書き)を選択し、起動します。



3.1.2. 教師データセットの準備

AI モデルの学習に利用する教師データ(学習画像)を正解フォルダ(その画像が何の文字であるか)に振り分けます。



No.	項目名	説明
1	教師データセット選択リスト	手書き学習に使用する画像セットの選択を行います (インポートしたモデルの一覧から選択できます)
2	画像検索窓	検索したい文字を入力することで表示する教師データを絞ることができます 複数文字にも対応しています
3	教師データセットフォルダ一覧	選択したモデルの画像フォルダ一覧を表示します
4	教師データセット画像一覧	教師データセットフォルダ一覧で選択したフォルダの画像一覧を表示します
5	画像削除ボタン	教師データセット画像一覧中の選択している画像を削除します
6	画像移動ボタン	<> は選択している画像を移動します <<>> は選択しているフォルダ中の画像全てを移動します
7	画像格納フォルダパス欄	画像格納フォルダのパスです
8	画像格納フォルダ一覧	画像格納フォルダ中のフォルダ一覧です
9	画像一覧	画像格納フォルダ一覧中で選択しているフォルダの画像一覧です
10	次へボタン	学習実行画面に進みます 教師データセット選択リストを選択すると押せるようになります

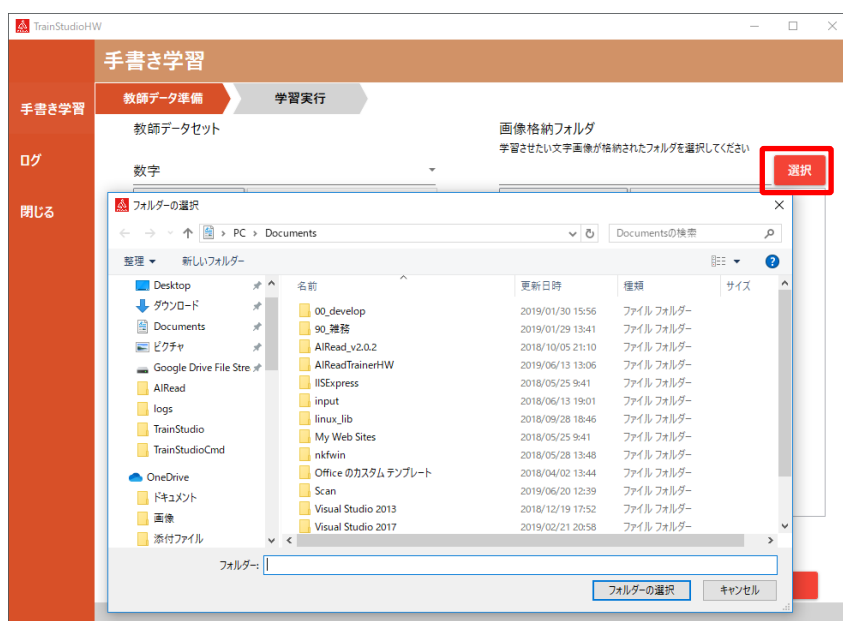
① 教師データセットの選択

- ・1.の選択リストから使用する教師データセットを選択します。
- ・教師データセットを選択すると、モデルに含まれている文字毎のフォルダと格納されている文字画像ファイルが表示されます。



② 学習画像の振り分け

- ・画像格納フォルダの選択をクリックし、学習画像が含まれるフォルダを選択します。
※学習画像は、AIRead の座標指定機能で「手書き文字画像を出力する」とした状態で AIRead を実行すると、手書きに指定した箇所の学習画像が生成されます。



- ・画像格納フォルダから教師データセットへ、学習画像を移動します。
教師データセットの各フォルダの文字に該当する学習画像を移動します。
移動は、ドラッグアンドドロップや、画像を選択した状態で画面中央の<、<<、>、>>をクリックして行います。
※v2.3.0 から文字間の画像数が異なる場合でもそれぞれ学習が行われるようになりました。ただし、画像数が多い文字に学習が偏る可能性があるため、可能な限り各文字で教師画像数を均一にしてください。



③ 表示するフォルダの絞り込み

検索窓に表示させたい文字(複数可)を入力すると該当する文字フォルダのみが表示されます。



④ 画像学習セットからの削除

・画像を削除したい場合は、

教師データセットの学習画像をマウスで指定し、「画像を削除」ボタンをクリックします。



⑤ 学習実行画面への移動

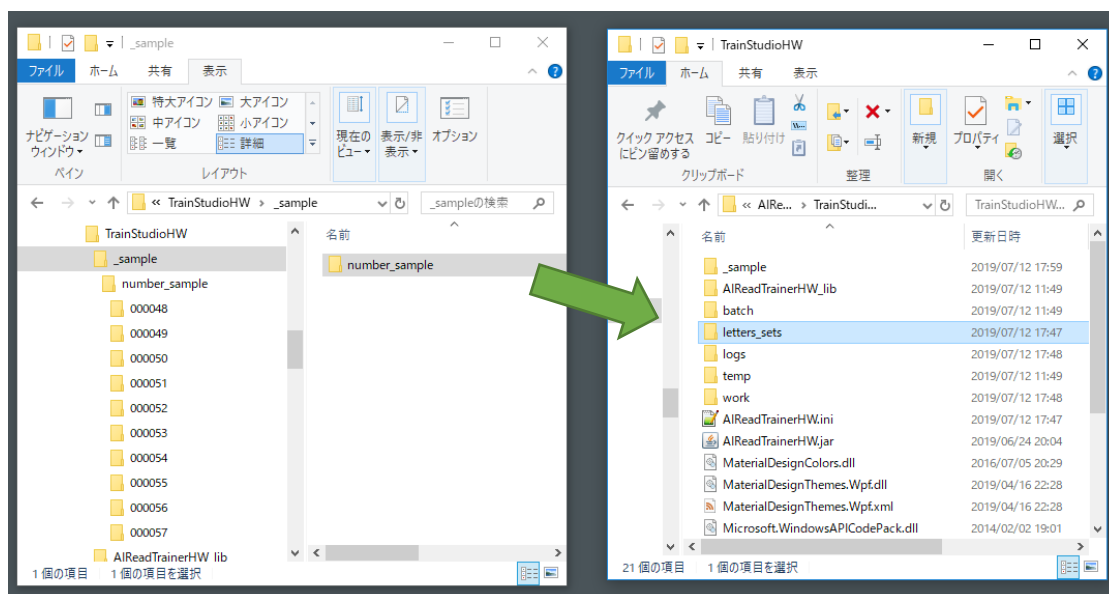
・教師データセットに学習画像を移動し終わったら、「次へ」ボタンをクリックします。



※ 過去に作成した教師データセットを利用したい場合 ※

- ・作成した教師データセットのフォルダを下記フォルダに配置することで、TrainStudioHW の教師データセットに反映することが可能です。

<TrainStudioHW インストール先>\letters_sets



3.1.3. 学習の実行

教師データセットを利用して、AI モデルに対して追加学習を行います。

画面概要は以下の通りです。



No.	項目名	説明
1	学習モデルの入力フォルダ	追加学習対象のモデルを格納しているフォルダを選択します
2	入力モデル	追加学習対象のモデル名です
3	学習モデルの出力フォルダ	学習をして出来たモデルを保存するフォルダを指定します
4	最大学習回数	学習の最大回数を指定します 1~100 の整数を指定します。 ※データ数や内容によって適正な値は変わりますので、あくまで参考値です
5	テストの頻度	何回学習したらテストを実施するか、頻度を指定します 1 回目の学習完了時に初回のテストを行い、 それ以降、ここで指定した回数ごとにテストを実施します 1~100 の整数を指定します
6	学習実行ボタン	学習を開始します
7	学習停止ボタン	学習を停止します 学習実行中のみクリック可能です
8	現在のモデルを出力ボタン	最新の学習結果を「学習モデルの出力フォルダ」に出力します 学習実行中のみクリック可能です (学習結果がまだ何もない場合は出力できません)
9	戻るボタン	教師データ準備画面に戻ります

① 学習の設定

- ・学習元となる AI モデルが配置されているフォルダを選択します。



- ・入力モデル選択リストから、使用する AI モデル名を選択します。



- ・出力先フォルダを選択します。
追加学習が完了すると、ここで選択したフォルダに AI モデルが出力されます。



- ・最大学習回数とテストの頻度を設定します。

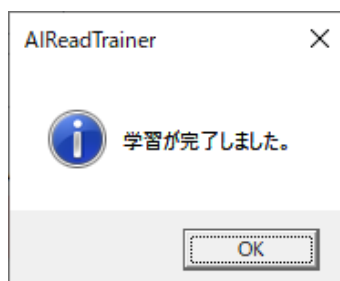


② 学習の実行

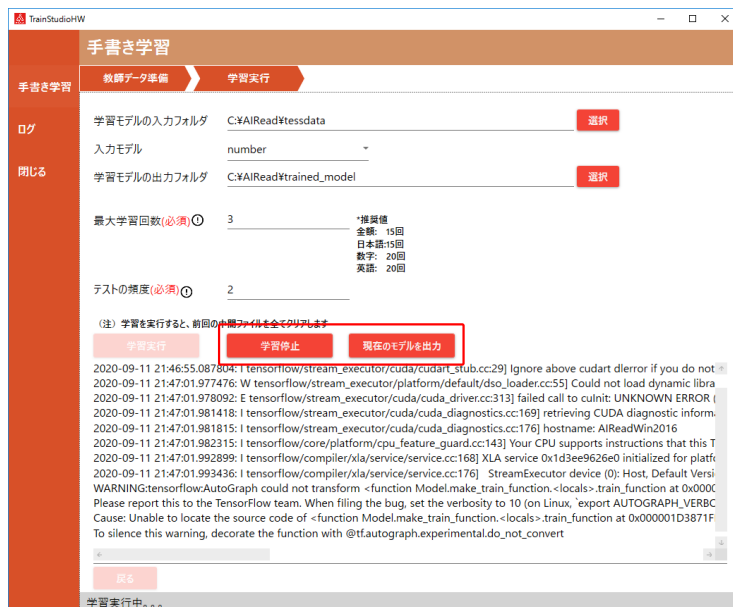
・学習実行ボタンをクリックすると、学習が開始します。



学習が成功すると、下記のダイアログを表示します。



- ・学習を途中で停止する際は「学習停止」ボタンを、現時点で最も精度の良いモデルを出力したい場合は「現在のモデルを出力」ボタンをクリックしてください。



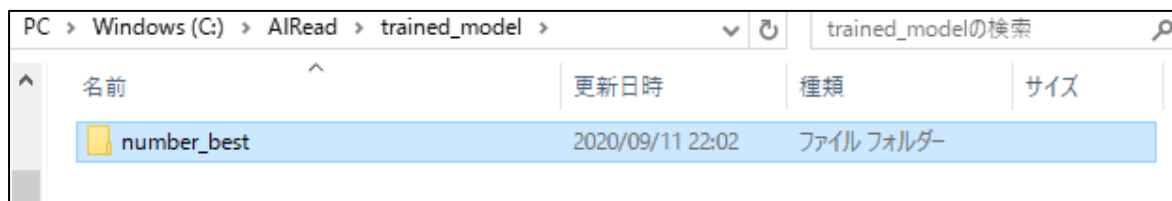
- ・学習の進捗は、表示されるログで確認することができます。
accuracy(精度)の値が Epoch(学習回数)が増えるにつれて増加していけば、学習が進んでいると確認できます。
※学習開始から進捗が表示されるまで時間がかかる場合があります。



3.1.4. モデルの AIRead への反映

学習が完了した AI データを AIRead に反映するには、以下の作業をおこないます。

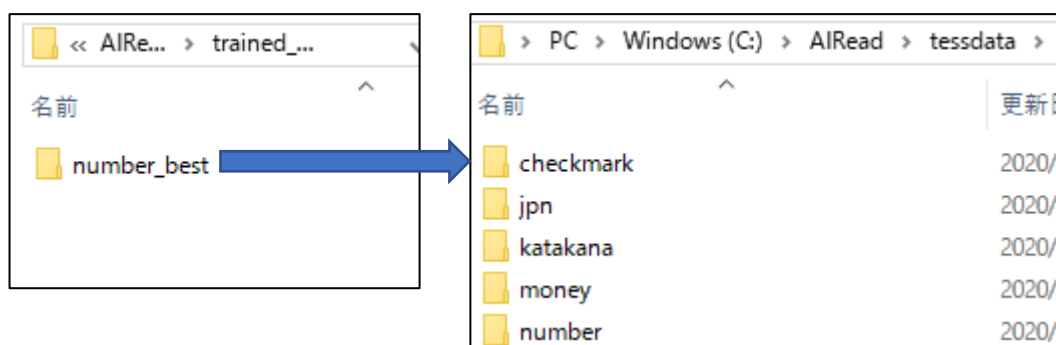
- ・「学習モデルの出力フォルダ」で指定したフォルダに<モデル名>_best.フォルダが生成されていることを確認します。これが学習で最も精度の良かったモデルです。



- ・上記モデルを下記フォルダに移動します。

<AIRead インストールフォルダ>/tessdata

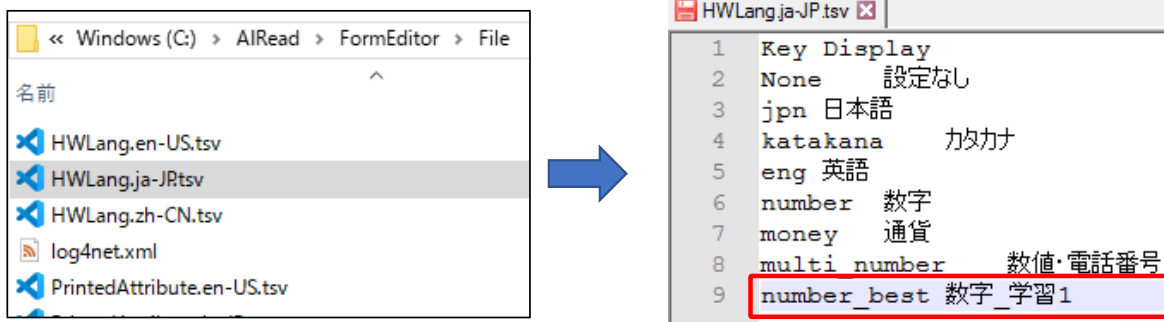
※この際、モデルフォルダ名を任意の名前に変更しても問題ありません。



・適用方法 1: FormEditor への適用

<AIRead インストールフォルダ>¥FormEditor¥File¥HWLang.ja-JP.tsv をテキストエディタで開き、下記の通り追記、保存します。この際、文字コードが UTF-8 であることをご確認ください。

<モデルフォルダ名> [tab 文字] <任意の表示名>



FormEditor の「言語」で選択可能となります。



・適用方法 2:コントロールパネルでの適用

コントロールパネルを立ち上げ、

モード別設定タブ > 座標指定モードの「手書き用 OCR モデル」にモデル名(モデルのフォルダ名)を設定します。

※詳しくは、コントロールパネルのマニュアルをご覧ください。

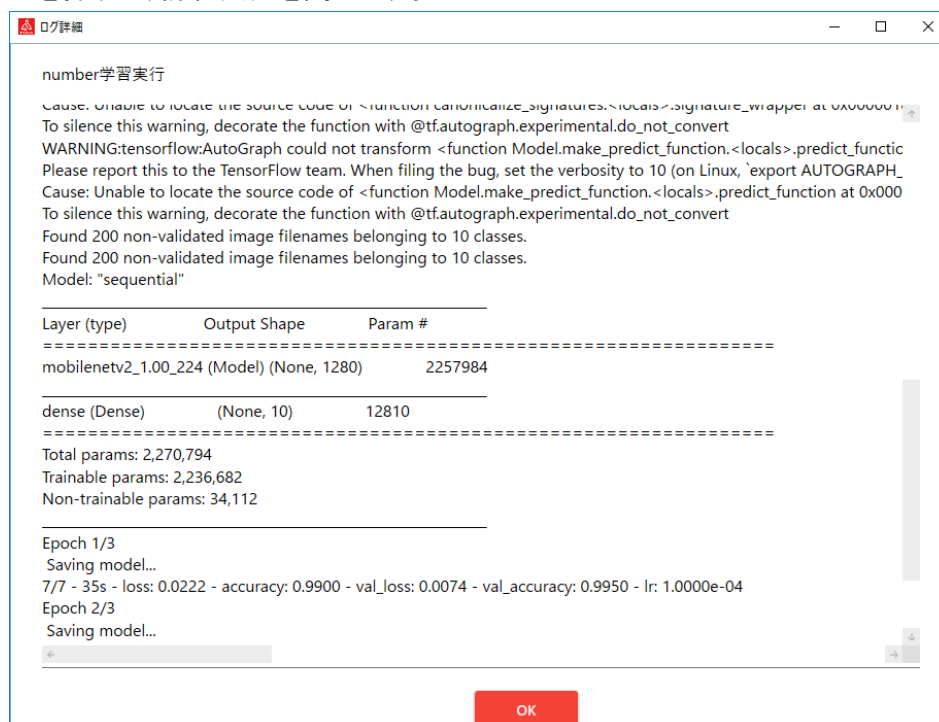


3.1.5. ログ画面

メニューから「ログ」を選択すると、下記の画面を表示します。



履歴一覧を時系列で表示しており、各履歴をダブルクリックすると、詳細画面を表示します。「OK」ボタンを押すと、詳細画面を閉じます。



3.2. コマンドラインでの追加学習

3.2.1. 教師データの準備

- ① 教師データの準備は煩雑であるため、GUI をご利用ください。
詳しくは、[3.1.2 教師データセットの準備](#)をご参照ください。

※参考情報※

学習画像フォルダ名(6桁の数字)と文字の対応関係は<モデルフォルダ>\label.tsv で可能です。

※1行目は設定値

※フォルダ名は文字のユニコード(10進数)

ID	Unicode	Character
1	000033	!
2	000035	#
3	000036	\$
4	000037	%
5	000038	&
6	000040	(
7	000041)
8	000042	*
9	000043	+
	:	

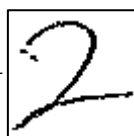
配置例:

number_train

└000048

└000049

└000050



※対応している画像形式は png と jpg

※1文字単位の画像は AIRead を 1 度実行することで取得することができます

② 学習設定ファイル(AIReadTrainerHW.ini)の下記項目を記載の通り修正してください。

No.	項目名	説明
1	train_data	① で編集した教師データのフォルダパス 基本的には下記を指定する letters_sets¥<モデル名>
2	model_path	追加学習するモデルのフォルダパス
3	model_name	モデル名
4	use_update_model	true
5	epoch	最大学習回数 追加学習時の目安は下記の通り 金額、日本語:15回 数字、英語、カタカナ:20回
6	model_save	true
7	traindatasize	1.0 ※教師データを学習で使う割合 残りはテストデータとして使う 1.0とした場合、test_data の設定必須
8	training_mode	2
9	threshold_epochs	5
10	test_data	train_data と同じパス
11	testdatasize	1.0 ※テストデータとして使う割合 データ数が多い場合は、減らしてよい

3.2.2. 学習の実行

<TrainStudioHW フォルダ>フォルダ中のコマンドを実行してください。

```
> training.bat
```

学習状況はコンソールログから確認できます。

確認する内容は、3.1.3 学習の実行の [②学習の実行](#) をご覧ください。

4. 新規学習

学習モデルを新規で作成します。

文字種を増やしたい場合などに新規学習を行います。

新規学習はコマンドラインからのみ可能です。

4.1. 教師データの準備

- ① <TrainerHW フォルダ>/letters_sets にあるフォルダを参考に学習する画像を配置します。

学習する 1 文字単位の画像を既定のフォルダへ配置してください。

フォルダ名は文字のユニコード(10 進数)です。

文字フォルダを生成すれば、標準モデルにない文字でも GUI による編集が可能です。

GUI の使用法は、[3.1.2 教師データセットの準備](#)をご参照ください。

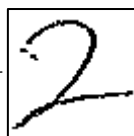
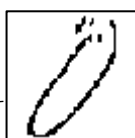
配置例:

number_train

└000048 ←

└000049

└000050 ←



※対応している画像形式は png と jpg

※1 文字単位の画像は AIRead を 1 度実行することで取得することができます

② 学習設定ファイル(AIReadTrainerHW.ini)の下記項目を修正してください。

No.	項目名	説明
1	train_data	①で編集した教師データのフォルダパス 基本的には下記を指定する letters_sets¥<モデル名>
2	model_path	出力するモデルのフォルダパス
3	model_name	任意のモデル名を指定
4	use_update_model	false
5	Epoch	最大学習回数 新規学習時の目安は下記の通り 金額、日本語:30回 数字、英語、カタカナ:40回
6	model_save	true
7	traindatasize	1.0(すべて学習)
8	training_mode	2
9	threshold_epochs	5
10	train_width	64
11	train_height	64
12	select_net	下記の通り、文字数に合わせて設定 MobileNetV2 :50 文字以下 EfficientNetB1 :50~1000 文字 DenseNet121 :1000 文字以上
13	learning_rate	1e-4
14	batch_size	32
15	test_data	train_data と同じパス
17	testdatasize	1.0(データ数が多い場合は減らす)

4.2. 実行

4.2.1. 学習の実行

以下のコマンドを実行してください。

```
> train.bat
```

4.3. epoch 数(学習回数)の参考値

新規でモデルを作成する場合の epoch 数の参考情報です。

・日本語モデルの学習

データ数: 2376 文字(画像データ総数約 76 万枚)

ニューラルネットワーク: DenseNet121

epoch 数: 33

・数字モデルの学習

データ数: 10 文字(画像データ総数 7 千枚)

ニューラルネットワーク: MobileNetV2

epoch 数: 40

・カタカナモデルの学習

データ数: 72 文字(画像データ総数 3 万枚)

ニューラルネットワーク: MobileNetV2

epoch 数: 43

5. 精度評価のみの実行

持っている画像を使って、モデルの精度評価のみを行うことが可能です。

学習によって生成したモデルを使って、学習時とは別の評価データで評価したい場合にご利用ください。

※学習中に学習状況を確認するための精度評価と同一の機能です。

精度評価はコマンドラインからのみ可能です。

5.1. 評価データの準備

① 評価データの配置方法は教師データと同じです。

<TrainerHW フォルダ>/letters_sets にあるフォルダを参考に学習する画像を配置します。

学習する 1 文字単位の画像を既定のフォルダへ配置してください。

フォルダ名は文字のユニコード(10 進数)です。

文字フォルダを生成すれば、標準モデルにない文字でも GUI による編集が可能です。

GUI の使用法は、[3.1.2 教師データセットの準備](#)をご参照ください。

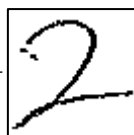
配置例:

number_train

└000048 ←

└000049

└000050 ←



※対応している画像形式は png と jpg

※1 文字単位の画像は AIRead を 1 度実行することで取得することができます

② 設定ファイル(AIReadTrainerHW_test.ini)の下記項目を修正してください。

No.	項目名	説明
1	test_data	① で編集した評価データのフォルダパス 基本的には下記を指定する letters_sets¥<モデル名>
2	test_model_path	評価するモデルのフォルダパス
3	test_model_name	評価するモデル名を指定 ※評価で使われるモデル名は、ここで指定した<モデル名>_best となるのでご注意ください
4	batch_size	32
5	train_width	64
6	train_height	64
7	output_data	テスト結果の出力先

5.2. 実行

5.2.1. テストの実行

以下のコマンドを実行してください。

```
>test.bat
```

5.2.2. 評価結果の確認

設定の「output_data」で指定したパスに下記のように全体・文字ごとの評価結果が出力されます。

```
=====Scores=====
Accuracy: 100.00% ← モデル全体の精度
Precision: 100.00%
Recall: 100.00%
F1 score: 100.00%
=====
0. Class 0: 100.00%
1. Class 1: 100.00%
2. Class 2: 100.00%
3. Class 3: 100.00%
4. Class 4: 100.00%
5. Class 5: 100.00%
6. Class 6: 100.00%
7. Class 7: 100.00%
8. Class 8: 100.00%
9. Class 9: 100.00%
*****Finished*****
Test time: 0:00:02
SUCCESS
```

文字ごとの精度(正解率)。
Class ○の○が認識する文字を示す

6. 設定

6.1. 学習設定ファイル

学習に必要な設定情報を記載します。

“項目名=値”の書式で記載します。

- ファイル名 : AIReadTrainerHW.ini
- 設定内容 :

No.	項目名	説明
1	logs_dir	ログの出力フォルダ
2	train_data	教師データのフォルダ
3	model_path	新規学習時: モデルの出力フォルダパス 追加学習時: 追加学習元のモデルがあるフォルダパス
4	model_name	モデル名 (拡張子.bin を除いた文字列)
5	use_update_model	追加学習フラグ true: 追加学習 false: 新規学習
6	epoch	最大学習回数
7	model_save	学習中のモデルを epoch 単位で保存するか切り替え true: epoch 単位で保存 false: 最終バージョンのみ保存
8	traindatasize	教師データとして使用する割合 (0~1.0) 0.8 を指定した場合、教師データとテストデータを 8:2 にランダムで分割する 1 を設定する場合、テストデータを指定する必要がある
9	training_mode	学習方法を指定 1: 指定の epoch 数に達したらモデルを保存し学習を終了 2: 1epoch 学習する毎にテストをして、精度が向上した epoch ごとに保存する threshold_epochs で設定した回数分連続で精度が上がらない場合に学習を終了
10	threshold_epochs	training_mode が 2 の場合のみ 設定した回数分連続で精度が上がらない場合に学習を終了する
11	train_width	新規学習の場合のみ 学習画像の幅 (ピクセル)

No.	項目名	説明
12	train_height	新規学習の場合のみ 学習画像の高さ(ピクセル)
13	train_image_bit	新規学習の場合のみ 学習画像の chanel
14	select_net	新規学習の場合のみ ニューラルネットワークを指定 MobileNetV2 :50 文字以下 EfficientNetB1 :50~1000 文字 DenseNet121 :1000 文字以上
15	learning_rate	新規学習の場合のみ 学習率(1e-4 から変更しないことを推奨)
16	batch_size	新規学習の場合のみ バッチサイズ(32 で変更しないことを推奨)
17	test_data	テストデータのフォルダパス
18	testdatasize	テストデータとして使用する割合(0~1.0) 指定した割合のデータ数をランダムで使用する
19	output_data	テスト結果の出力先
20	test_model_path	test.bat のみ テストをするモデルのパス
21	test_model_name	test.bat のみ テストをするモデル名

7.

7. 制約事項

- ① 追加学習では登録済みの文字の種類と追加学習する文字が、一致している必要があります。一致していない場合、学習が停止します。
- ② 登録済みの文字の種類を変えたり、増やしたりすることはできません。
- ③ 教師データが対応している画像形式は png,jpg です。