

LINX

MVTEC ディープラーニングツール

ver. 22.06

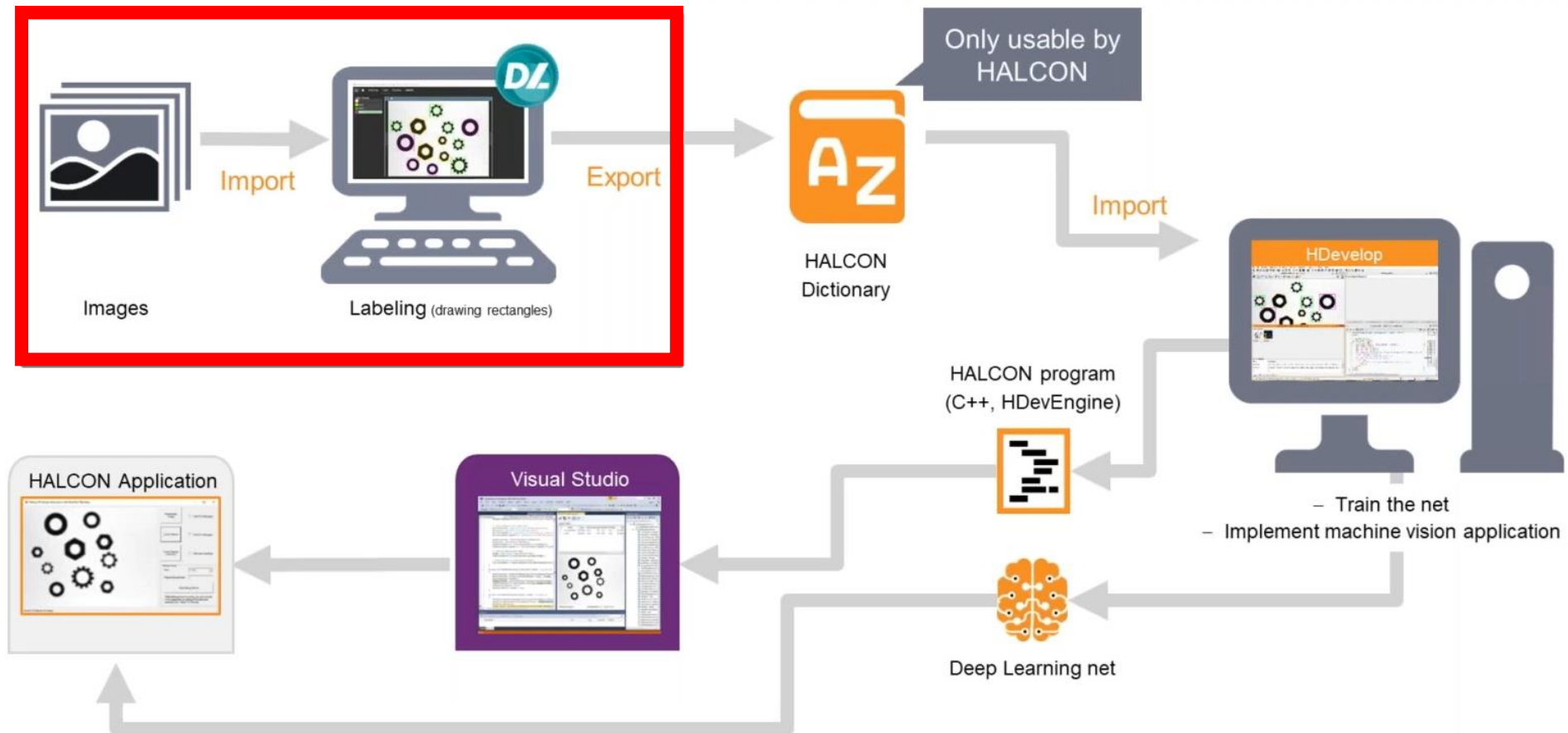
HALCONディープラーニング機能

- ディープラーニングツールはHALCONディープラーニング機能をサポートしています。本資料では特に赤枠の機能について操作方法の説明を行います。

HALCON DL機能	DLツールでのラベリング	DLツールでの学習
画像分類	☐ クリックでジャンプ	☐ クリックでジャンプ
セグメンテーション	☐ クリックでジャンプ	-
オブジェクト検出(回転有/無)	☐ クリックでジャンプ	-
アノマリー検出	-	-
ディープラーニングエッジ検出	☐	-
インスタンスセグメンテーション	☐	-
グローバルアノマリー検出	-	-
DeepOCR	☐ クリックでジャンプ	-

HALCON ディープラーニングツールの活用

- ディープラーニングツールで作成したラベリング情報はデータセット(.hdict ファイル)としてエクスポートしHALCONで使用されます。



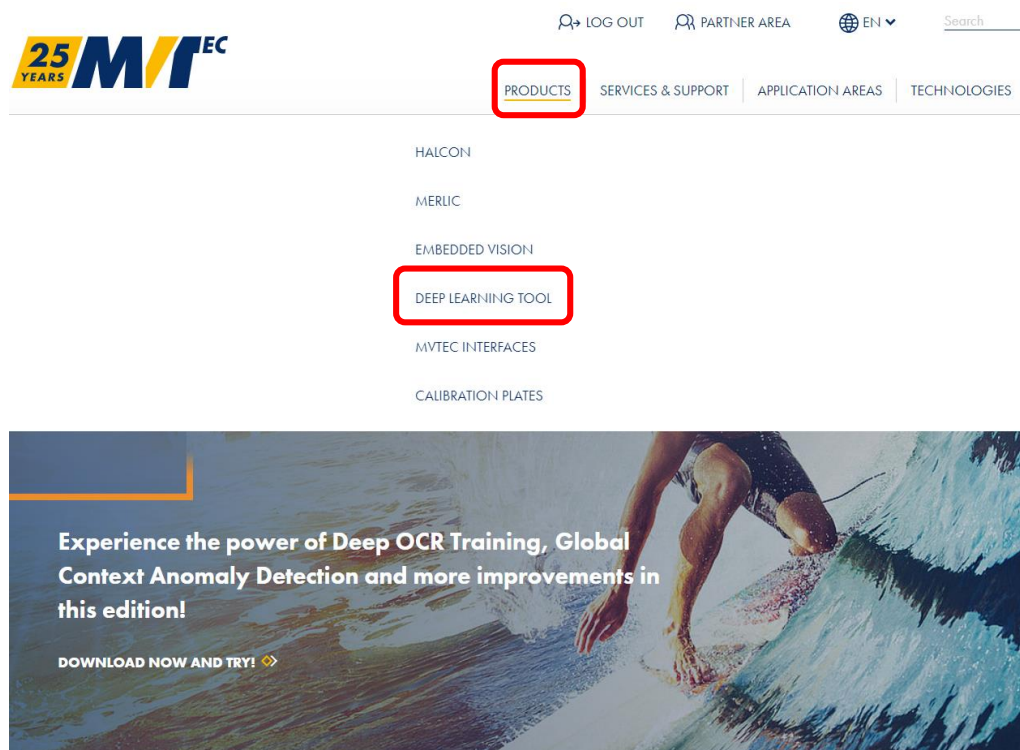
トレーニングサンプルプログラム

- 本ディープラーニングツールで出力されたラベリング情報(.hdict)を用いて、学習・推論を実行するサンプルプログラムをご用意しております。
- サンプルは下記URLよりダウンロードいただけます。サンプルの解説書も併せてダウンロードいただけますので、プログラムに関するの詳細はそちらをご覧ください。

トレーニングサンプルプログラム：
https://linx.jp/event/training/webinar/sp_dpl.zip

ダウンロード手順

- [MVTecのホームページ](#)からインストーラを入手してください



「Products」から「Deep learning Tool」を選択



ダウンロード手順

- MVTecのホームページからインストーラを入手してください

ny Products Services & Solutions News & Press

Home Login

Login

Enter your username and password in order to log in.

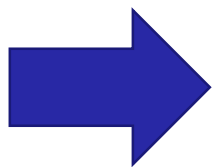
Username Password

linux@linux.jp

Login

Not registered yet? Forgot your password?

ユーザ登録していない方はこちら



DEEP LEARNING TOOL 22.06

Windows

x64

[Release Notes](#)

DOWNLOADS:

オンライン版を入手

[MVTec Software Manager](#)

5 MB

Package-based online installer for browser-based tool to efficiently d Learning Tool. Also allows register managing of other installed MVTec

[Full Version](#)

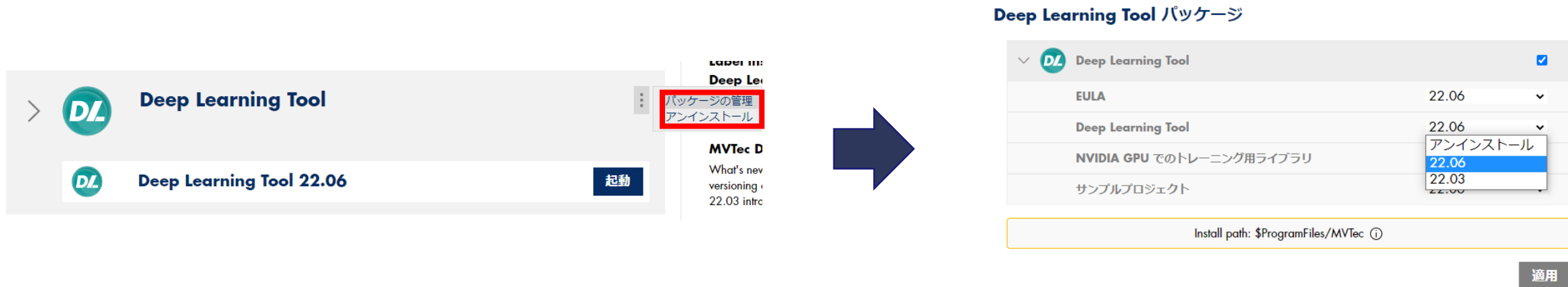
2.1 GB

Offline Installer (Includes SOM an

オフライン版を入手

インストール手順(オンライン版)

- **管理者権限**でsom.exeを起動してください。
起動すると、MVTec Software Manager画面が表示されます。
- アップデートされる方はDeep Learning Tool の
「パッケージの管理」から、「22.06」を選択してインストールして下さい。



インストールおよび実行時注意事項

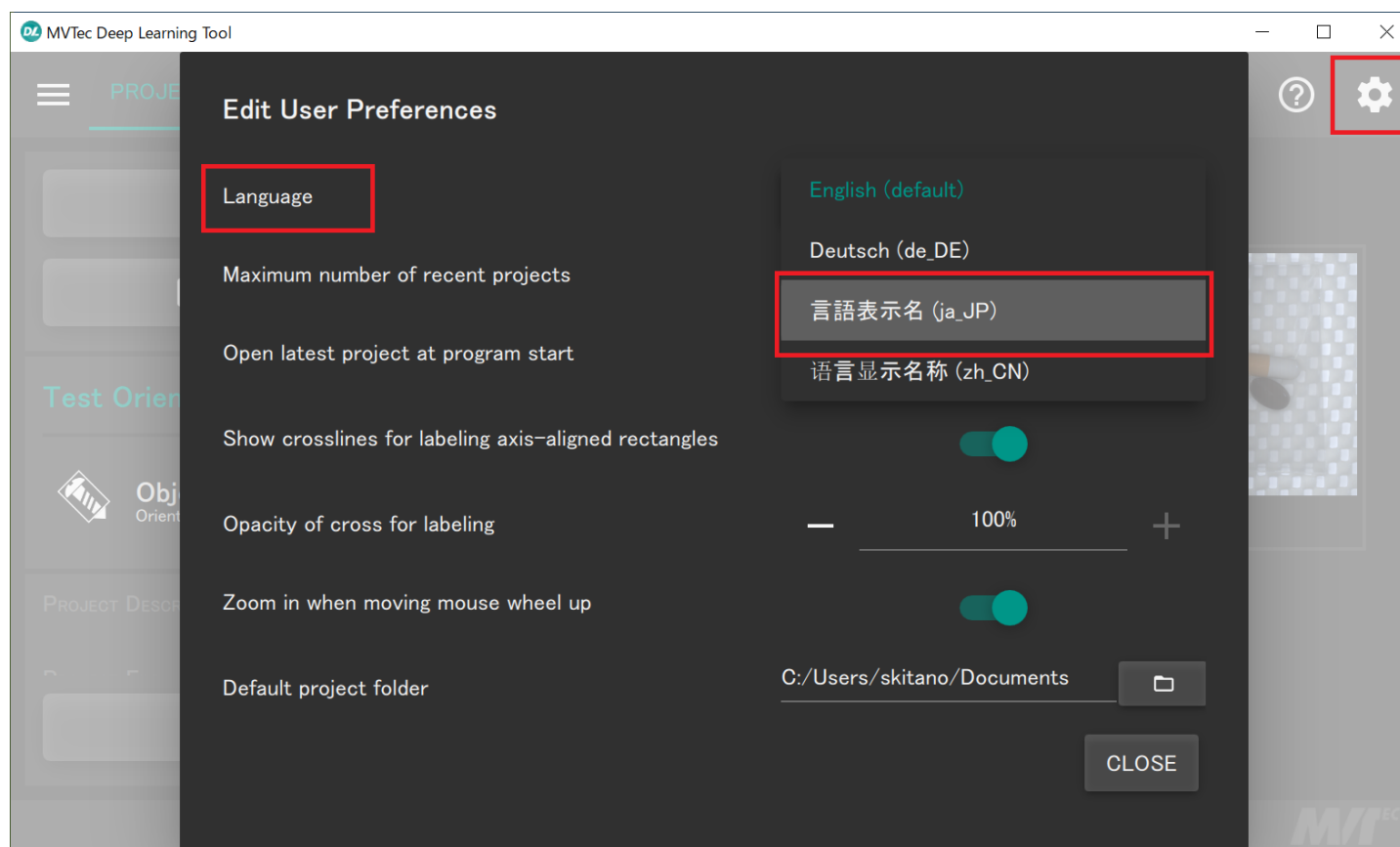
- Webサーバーが起動して画面が開かれますので、デフォルトのブラウザで表示されない場合は任意のHTML5準拠のブラウザに下記のアドレスを入力してください
http://localhost:8000
- 最初の起動時にファイアウォールの警告が発行される場合がありますのでその場合はアクセスを許可してください。
- システムがインターネットへの直接接続をサポートしていない場合は、HTTPプロキシ経由で接続するように、構成設定「HTTP」にプロキシを入力します。
[プロキシ]フィールドをクリックし、Enterを押して変更を確定します。
実際にプロキシ設定を使用するには再起動してください。

インストールおよび実行時注意事項

- DeepLearningToolが表示されずにインストールできない場合、SOMのバージョンが古い可能性がございます。DeepLearningToolを再インストールして頂き、バージョンが「1.0.0」以上であることをご確認ください。
- バージョンが対応しているにも関わらず、インストールすることができない場合には、オフライン版をダウンロードして頂き、解凍後リポジトリフォルダ内にあるexeを実行して頂くことでもDeepLearning Toolを実行して頂くことができます。

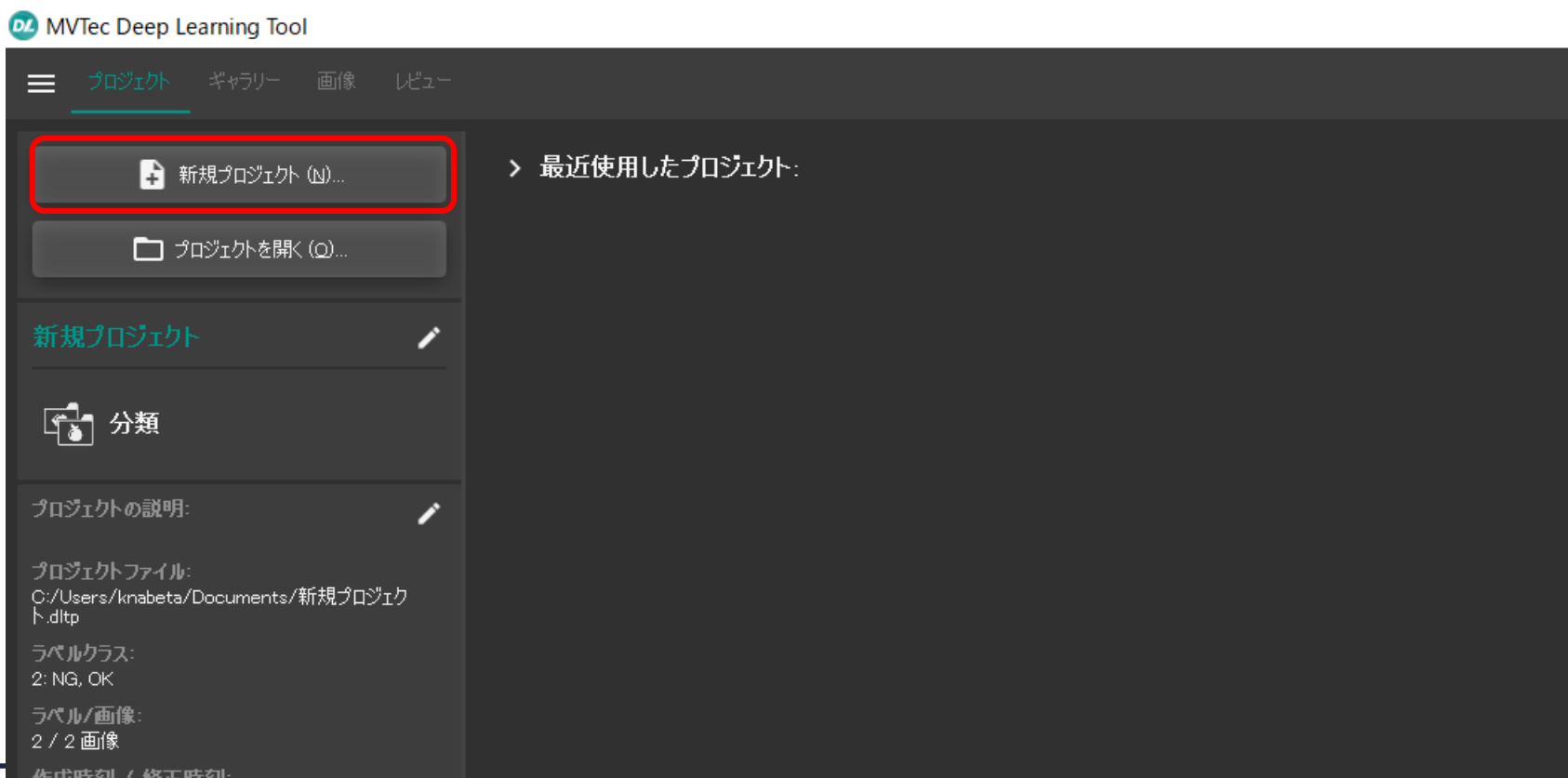
言語切替方法

- 右上にある設定のアイコンをクリックし
[Language]の設定で[言語表示名(ja_JP)]を選択してアプリケーションを
再起動することで日本語に替えられます。



プロジェクトの作成

- 起動後、左上にある[新規プロジェクト]をクリックすることで画像データとラベリングデータを結び付けるプロジェクトを生成しますProject Nameにプロジェクトファイルの名前を入力します。



使い方：画像分類

使い方 プロジェクトの種類選択(画像分類)

- ディープラーニング手法を選択後、新規プロジェクト名を入力します。
画像分類を行いたい場合は
[分類]を選択してから
[プロジェクトの作成]を選択します。
- 画像の相対パスのチェックを外すことで、.hdictを自由に移動できます。画像フォルダを動かした場合は、「データセットのインポート」から.hdictファイルを読み込み参照する画像の再設定を行ってください。

新規プロジェクトを作成

DL データセットからプロジェクトを作成 (オプション):

↓ データセットのインポート

既存の DL データセットからプロジェクトを作成します。サポートされる DL 手法は、データセットで定義されています。

ディープラーニング手法:

☒ 画像分類

☐ オブジェクト検出
軸平行長方形

☐ オブジェクト検出
回転長方形

☐ OCR Deep OCR

☐ セマンティックセグメンテーション

☐ インスタンスセグメンテーション
軸平行バウンディングボックス

画像分類

画像を設定されたクラスの 1 つに画像分類します。

たとえば、画像ごとにレモンとリンゴを区別します。

ラベル付け作業が容易なため、セットアップ時間が短くなり、新しいデータに素早く画像分類を適用することができます。

プロジェクト名:

パス:

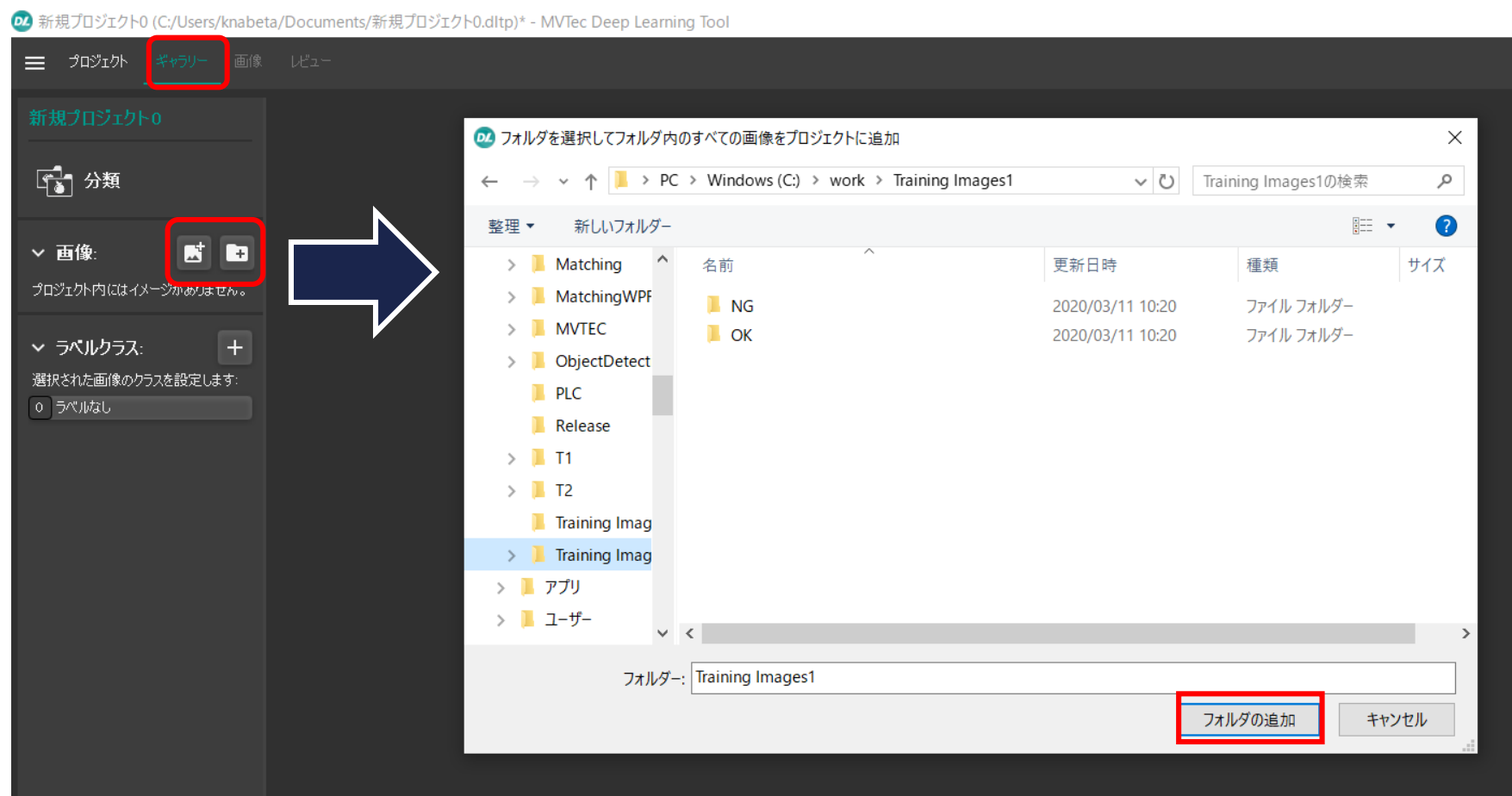
説明:

画像の相対パス: ☐ プロジェクトからの画像の相対パスを保存

管理が複雑になるため、基本はチェックを外してください。

使い方 画像の登録(画像分類)

- ギャラリーのタブで、画像の追加  か画像フォルダの追加  のアイコンをクリックし、登録を行う画像か、画像の入ったフォルダを選択します



使い方 画像の登録：フォルダを追加(画像分類)

■ フォルダを追加する場合：

選択したフォルダ内で使用するフォルダを指定し、そのフォルダのクラス名を入力して [画像のインポートおよびラベル付け]を選択します。

画像のインポートおよびラベル付け (939)

インポートされた画像の相対パスから初期クラス名を構築する方法を指定します。
パスの左側(一番上のフォルダ) および右側(一番下のフォルダ) から数えていくつのフォルダを使用するか選択します。

☐ フォルダレベルを左から: - 1 +

☒ フォルダレベルを右から: - 1 +

☐ クラス名を逆順に構築

クラス名区切り: - ▾

フォルダ構造

- magnesium (0)
 - contamination (317)
 - crack (324)
 - good (298)

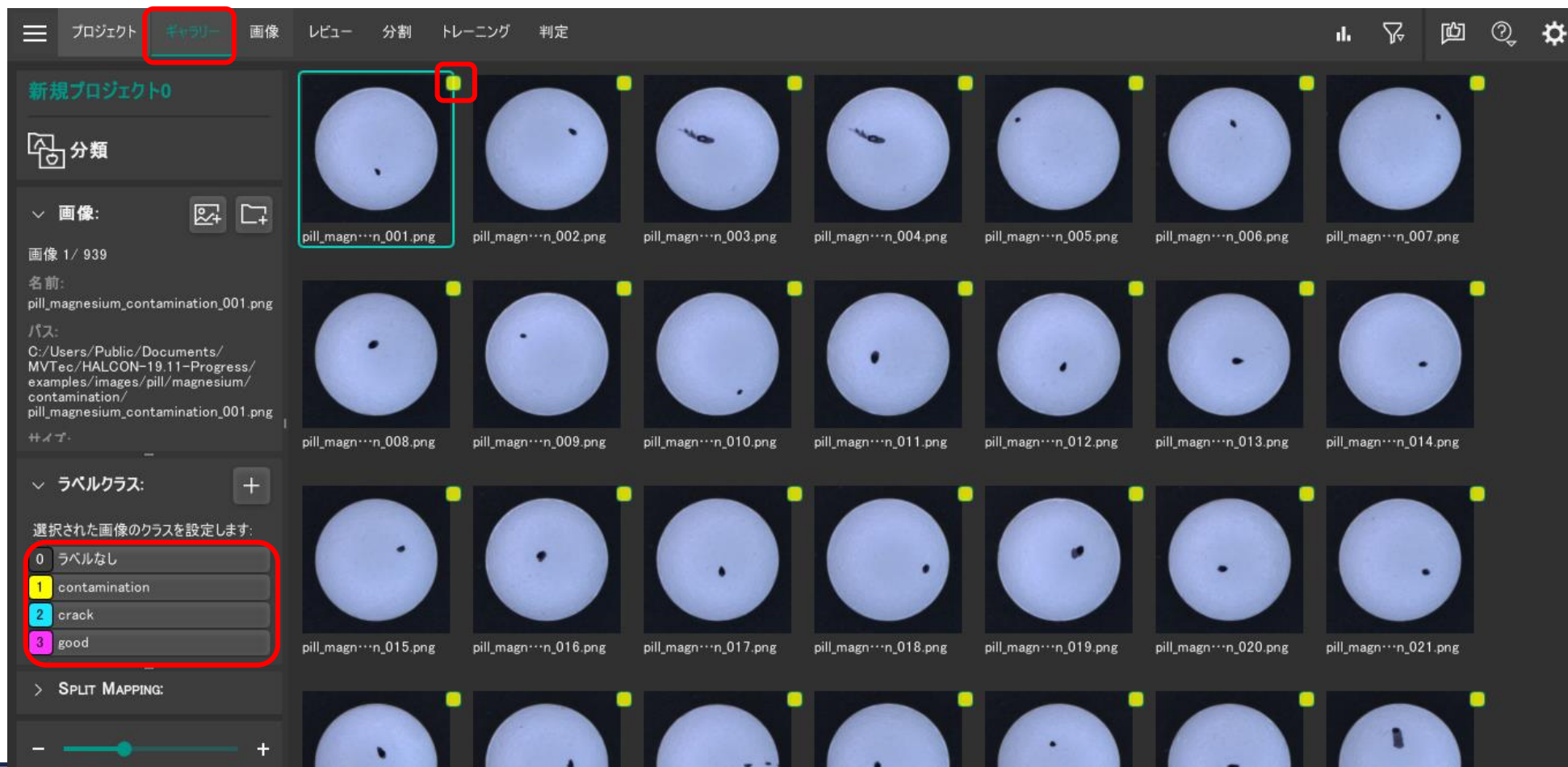
クラス名

- contamination
- crack
- good

キャンセル ラベルなしで画像をインポート 画像のインポートおよびラベル付け

使い方 画像の登録：フォルダを追加(画像分類)

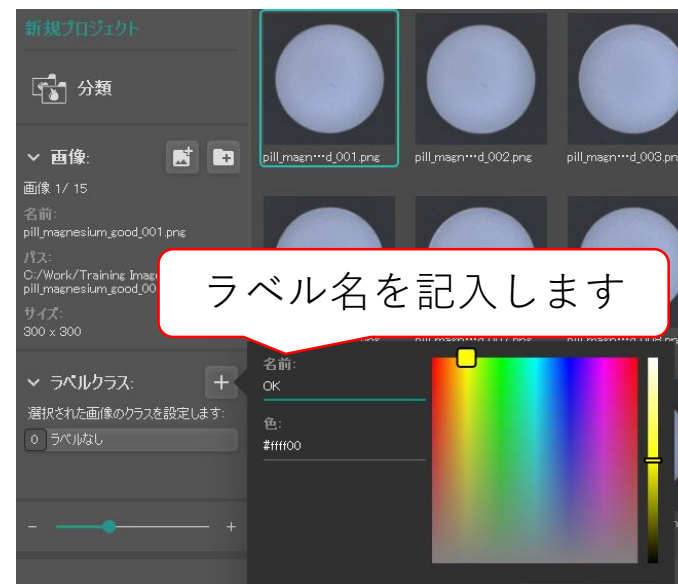
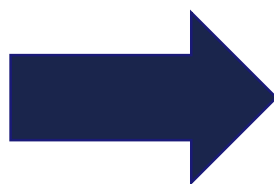
- 登録後、ギャラリータブに画像一覧が表示され、各画像にラベルが割り当てられます。（ラベル色で判断）



使い方 画像の登録：画像を追加(画像分類)

■ 画像を追加する場合：

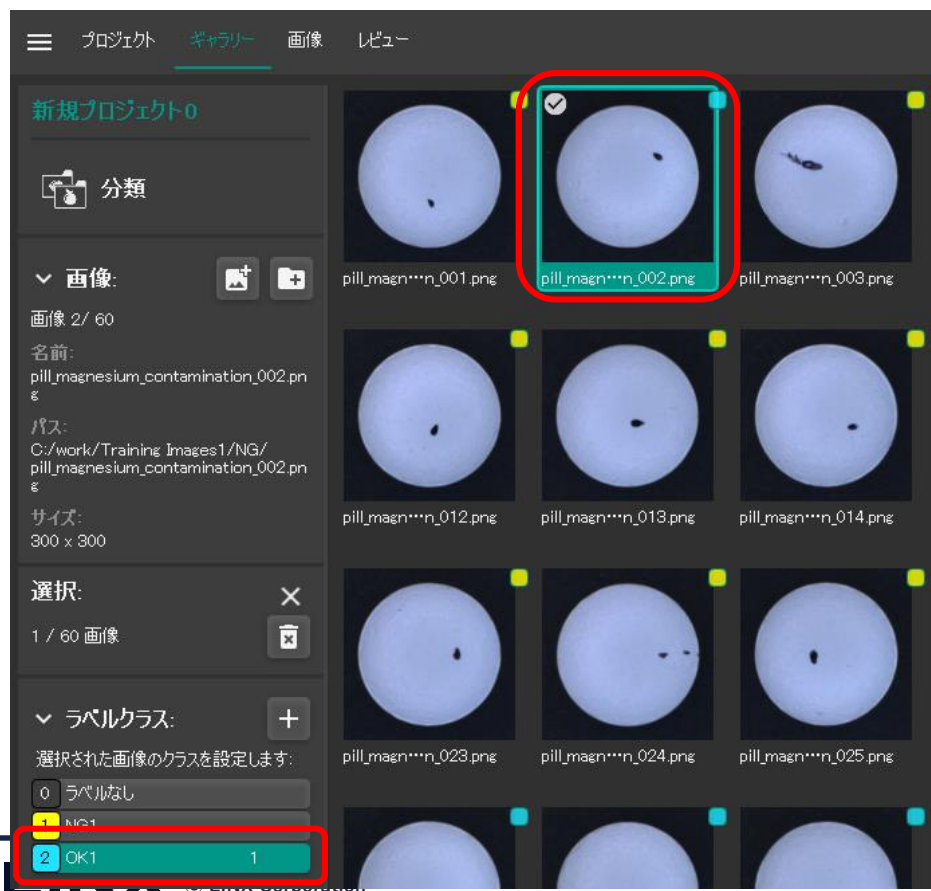
選択した画像が追加されます。この時、ラベルはまだ作成されていないので、ラベルクラス欄の **+** をクリックして使用するラベルを作成します。その後、画像を選択して一枚ずつラベルの切り替えを行います。



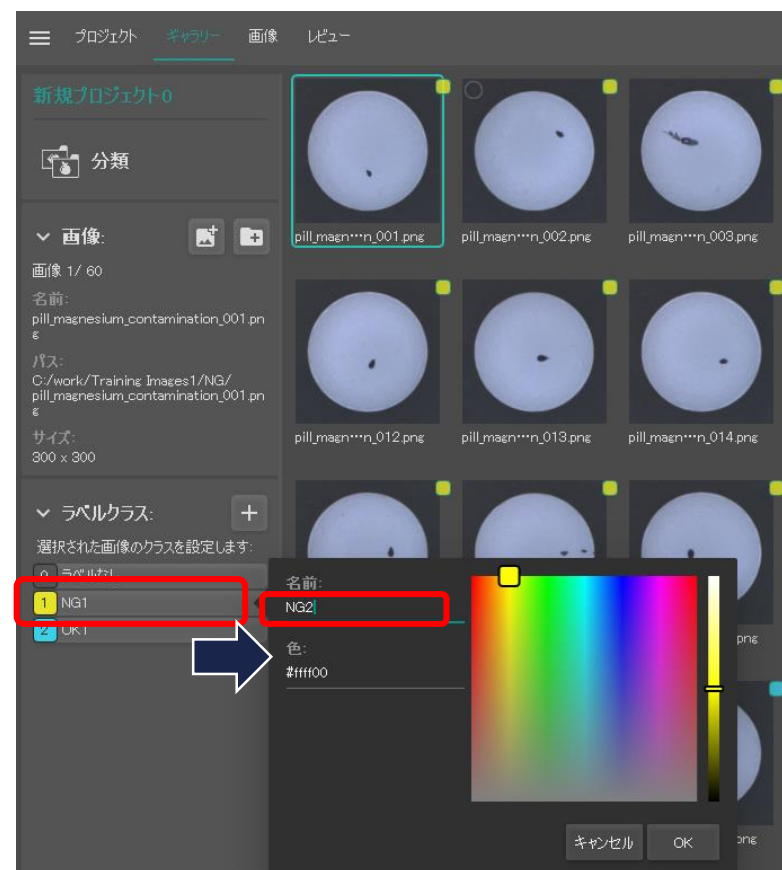
使い方 ラベルクラスの切替と名称変更(画像分類)

■ ラベルクラスの切替と名称変更も可能です。

ラベルクラスの切替は、対象画像を選択した後に、切替えるラベルを選択します。



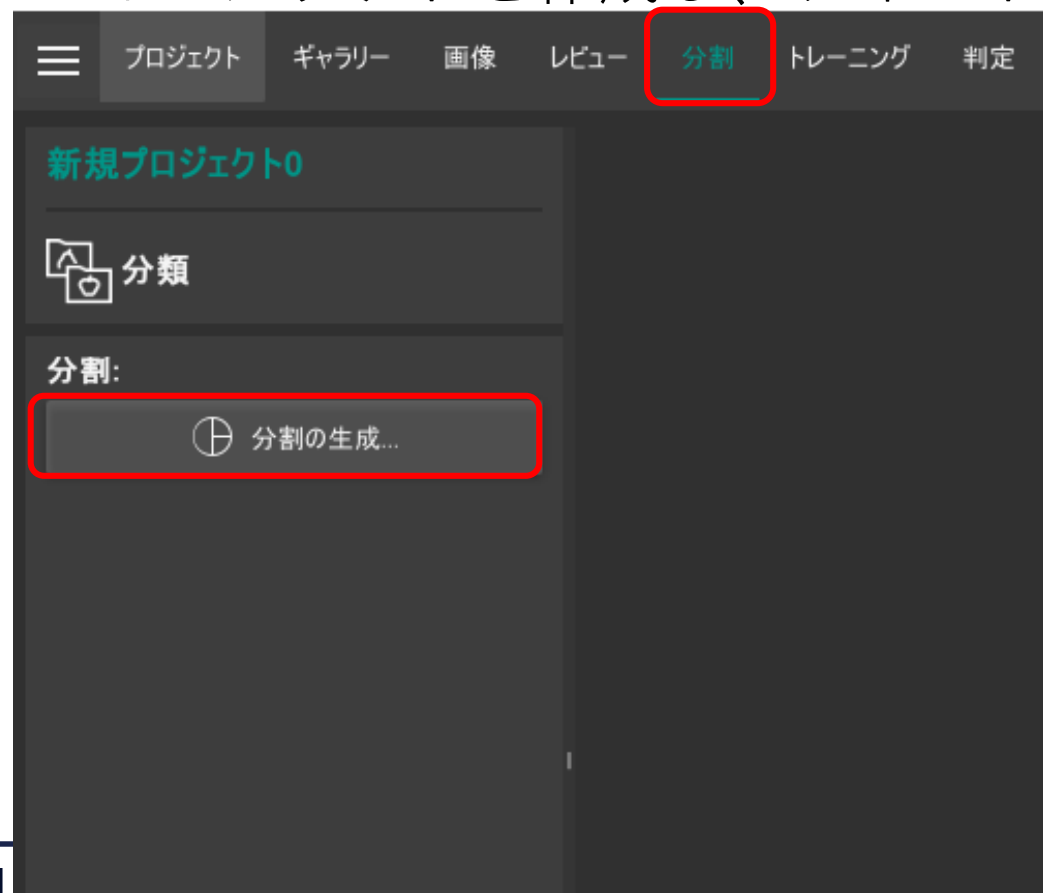
ラベルクラスの名称変更は、対象ラベルを選択した後に、名前を変更入力します。



學習方法：画像分類

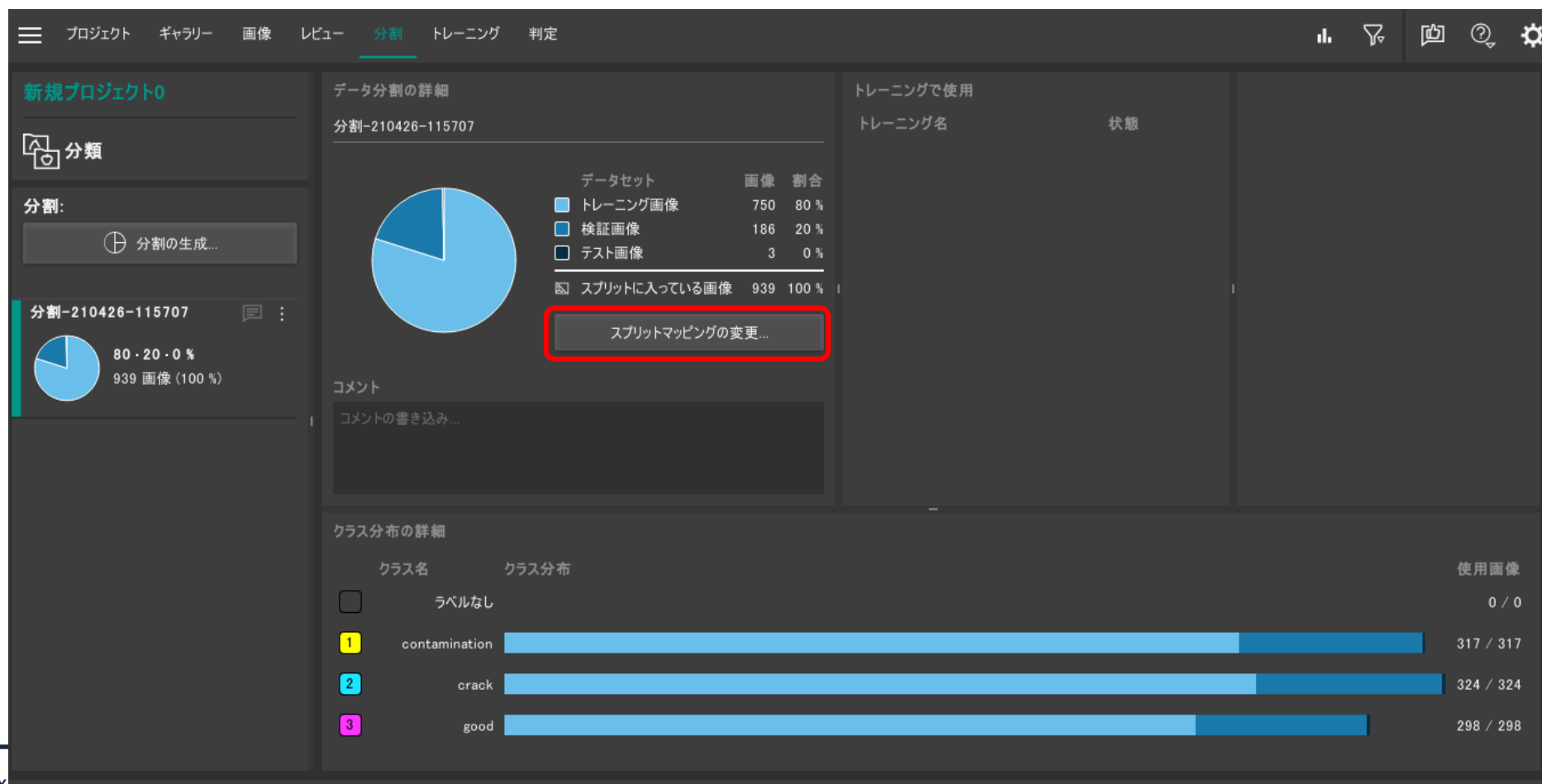
学習方法 学習データセットの分割

- 「分割を作成」をクリックすると作成でき、分割時の割合を入力することで自動で枚数が計算されて分割できます。
- 「スプリットを作成し、ディストリビューションを適用」で決定します。



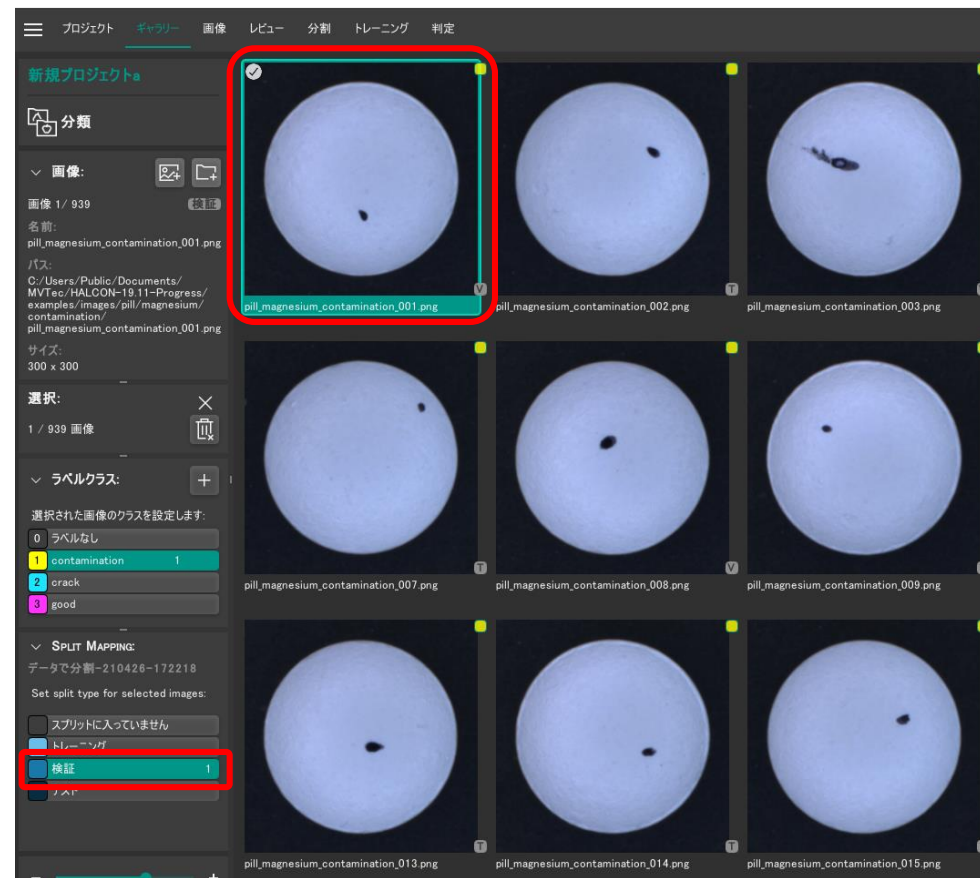
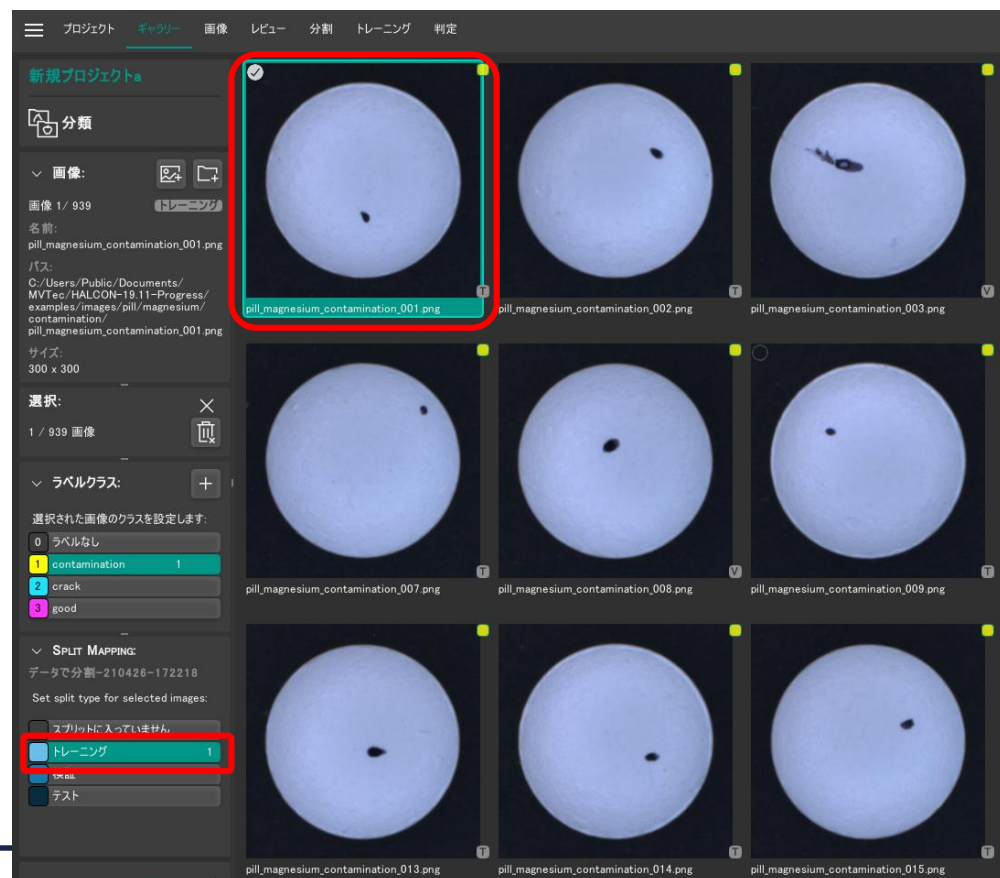
学習方法 学習データセットの分割

- 分割した結果と詳細情報を確認することができます。
- 分割比率を変更する場合は「スプリットマッピングの変更」を選択してください。



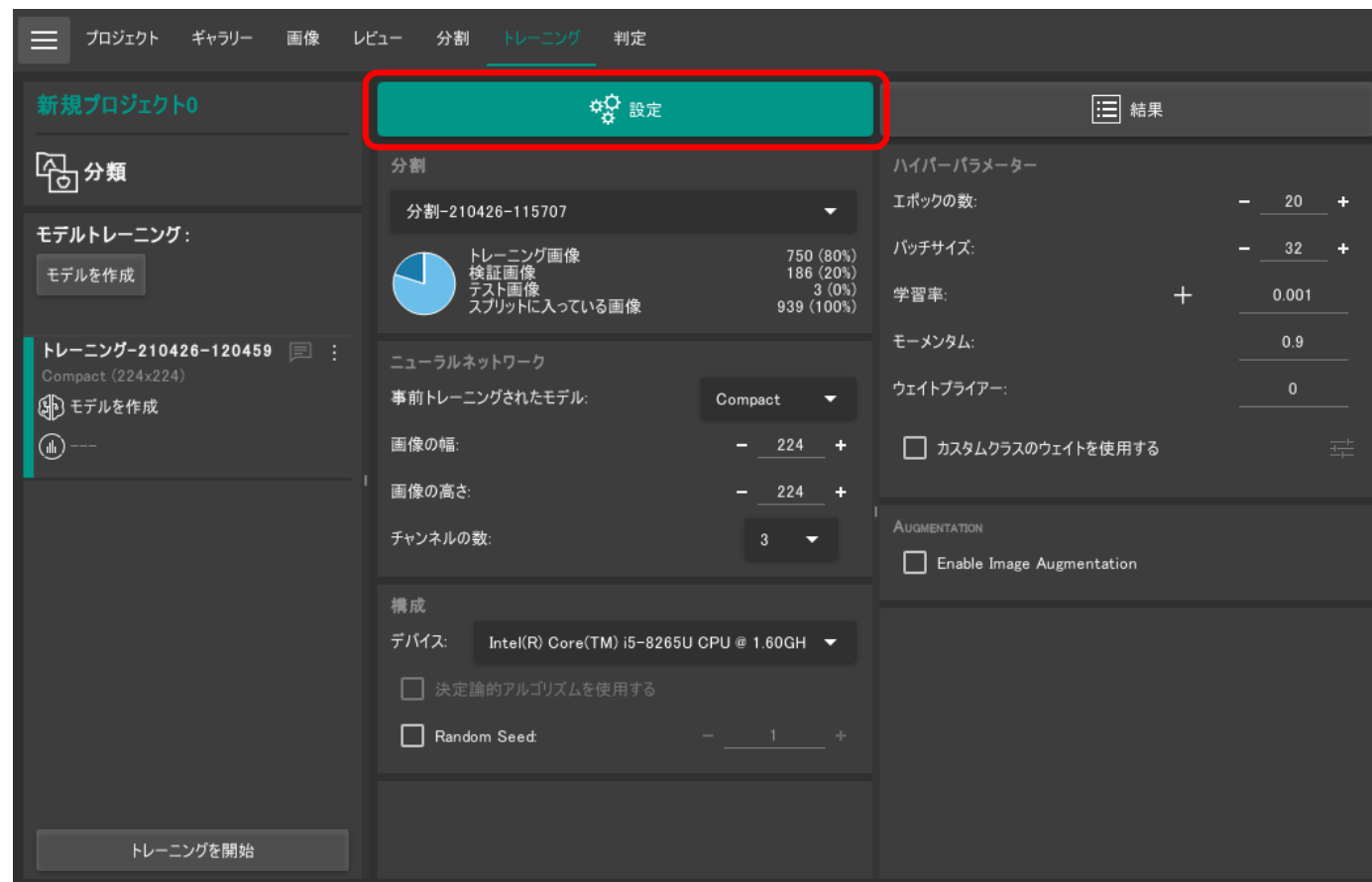
学習方法 指定した画像を直接振り分ける

- 画像分割後、特定の画像を手動で振り分け直すことができます。
画像を選択後、「SPLIT MAPPING」で振り分けたいところを指定することで振り分け直すことができます。



学習方法 パラメータ設定

- 「モデルを作成」をクリックすると新しいモデルを作成できます。
- 設定タブで学習時のパラメータを選択することができます。



学習方法 ネットワーク設定

- 「事前トレーニングされたモデル」の項目で使用するネットワーク構成を選択できます。

The screenshot displays the LINX application interface. On the left sidebar, under '新規プロジェクト0', there is a '分類' (Classification) section and a 'モデルトレーニング:' (Model Training) section with a 'モデルを作成' (Create Model) button. Below this, a project entry 'トレーニング-210426-120459' is shown with the label 'Compact (224x224)' and icons for 'モデルを作成' and a chart. The main panel has a teal header with a '設定' (Settings) button. Under the '分割' (Split) section, a dropdown shows '分割-210426-115707'. A pie chart visualizes the data split: Training images (750, 80%), Validation images (186, 20%), Test images (3, 0%), and Images in split (939, 100%). The 'ニューラルネットワーク' (Neural Network) section shows '事前トレーニングされたモデル:' (Pre-trained model:). A dropdown menu is open, listing 'Compact' (selected), 'Enhanced', 'ResNet-50', 'MobileNetV2', and 'AlexNet'. The 'Compact' option is highlighted with a red rounded rectangle.

新規プロジェクト0

分類

モデルトレーニング:

モデルを作成

トレーニング-210426-120459 Compact (224x224)

モデルを作成

設定

分割

分割-210426-115707

トレーニング画像 750 (80%)
検証画像 186 (20%)
テスト画像 3 (0%)
スプリットに入っている画像 939 (100%)

ニューラルネットワーク

事前トレーニングされたモデル:

画像の幅:

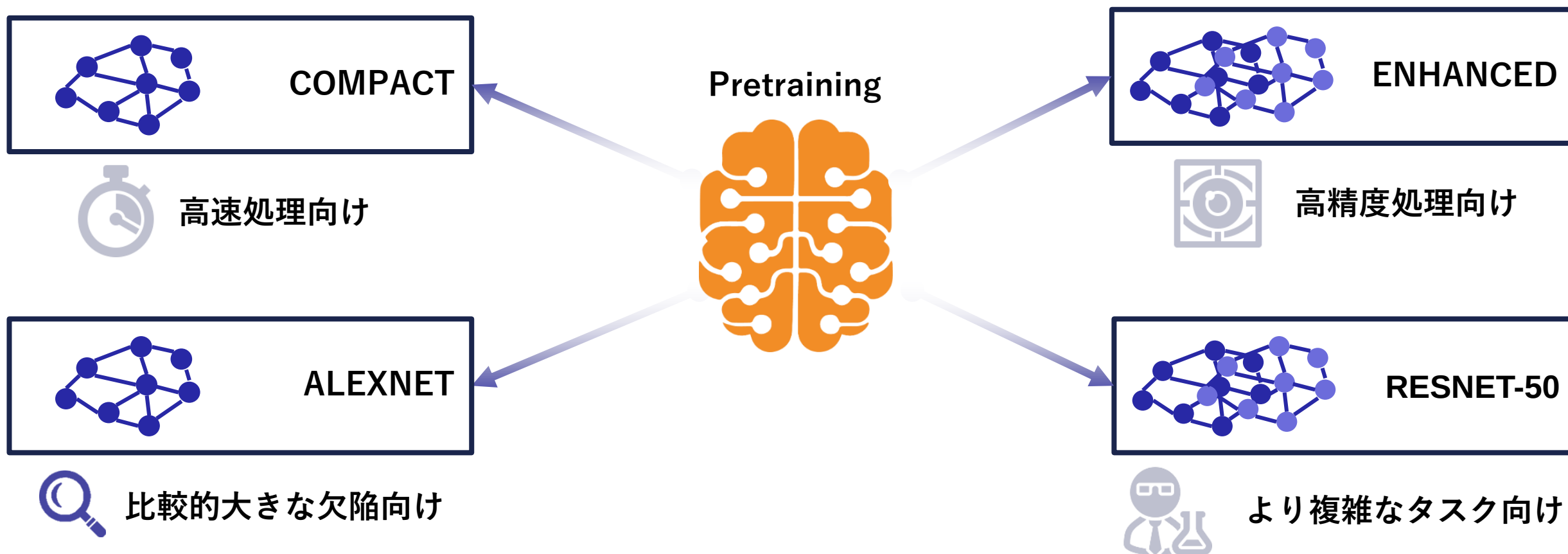
画像の高さ:

チャンネルの数:

Compact
Enhanced
ResNet-50
MobileNetV2
AlexNet

学習方法 ネットワーク設定

■ 皆様の要求タクト・精度に応じてネットワークをご選択ください



学習方法 正規化画像サイズの設定

- 「画像の幅」と「画像の高さ」の項目で画像サイズを設定できます。

The screenshot displays the LINX AI interface with the '設定' (Settings) tab selected. The 'ニューラルネットワーク' (Neural Network) section shows the following configurations:

- 分割** (Split): 210426-115707
- ニューラルネットワーク** (Neural Network): Compact
- 事前トレーニングされたモデル** (Pre-trained Model): Compact
- 画像の幅** (Image Width): 224
- 画像の高さ** (Image Height): 224
- チャンネルの数** (Number of Channels): 3

The 'ハイパーパラメーター' (Hyperparameters) section includes:

- エポックの数** (Number of Epochs): 20
- バッチサイズ** (Batch Size): 32
- 学習率** (Learning Rate): 0.001
- モメンタム** (Momentum): 0.9
- ウェイトブライアー** (Weight Blurring): 0

The 'AUGMENTATION' section has the option 'Enable Image Augmentation' unchecked.

学習方法 画像のチャンネル数の設定

- 画像のチャンネル数を設定できます。
グレイ画像は「1」、カラー画像は「3」を選択してください。

The screenshot displays the '設定' (Settings) tab for a project named '新規プロジェクト0'. The interface is divided into several sections:

- 分類** (Classification): Includes a 'モデルトレーニング' (Model Training) section with a 'モデルを作成' (Create Model) button.
- トレーニング-210426-120459** (Training-210426-120459): Shows 'Compact (224x224)' and a 'モデルを作成' (Create Model) button.
- 分割** (Split): Displays a pie chart and a table of image distribution:

Category	Count	Percentage
トレーニング画像 (Training Image)	750	(80%)
検証画像 (Validation Image)	186	(20%)
テスト画像 (Test Image)	3	(0%)
スプリットに入っている画像 (Images in Split)	939	(100%)
- ニューラルネットワーク** (Neural Network): Includes a dropdown for '事前トレーニングされたモデル' (Pre-trained Model) set to 'Compact', and input fields for '画像の幅' (Image Width) and '画像の高さ' (Image Height), both set to 224.
- チャンネルの数** (Number of Channels): A dropdown menu currently set to '3', which is highlighted with a red rectangle.
- 構成** (Configuration): Includes a dropdown for 'デバイス' (Device) set to 'Intel(R) Core(TM) i5-8265U CPU @ 1.60GH', and checkboxes for '決定論的アルゴリズムを使用する' (Use Deterministic Algorithm) and 'Random Seed'.
- ハイパーパラメーター** (Hyperparameters): Includes sliders for 'エポックの数' (Number of Epochs) set to 20, 'バッチサイズ' (Batch Size) set to 32, '学習率' (Learning Rate) set to 0.001, and 'モーメンタム' (Momentum) set to 0.9.
- ウェイトブライアー** (Weight Blurring): Includes a checkbox for 'カスタムクラスのウェイトを使用する' (Use Custom Class Weights).
- AUGMENTATION**: Includes a checkbox for 'Enable Image Augmentation'.

学習方法 デバイス設定

- 学習に使用するデバイスを設定することができます。(CPU / GPU)
GPUの時は「決定論的アルゴリズムを使用する」にチェックを入れて下さい。

The screenshot displays the '設定' (Settings) tab for a new project. The interface is divided into three main sections: '分割' (Split), 'ニューラルネットワーク' (Neural Network), and 'デバイス' (Device). The 'デバイス' section at the bottom is highlighted with a red box, showing the selected device as 'Intel(R) Core(TM) i5-8265U CPU @ 1.60GH'. Below this, there is a checkbox for '決定論的アルゴリズムを使用する' (Use deterministic algorithm) which is currently unchecked. Other settings include '分割-210426-115707' for the split, 'Compact (224x224)' for the neural network model, and various hyperparameters like 'エポックの数' (20), 'バッチサイズ' (32), and '学習率' (0.001).

分割	ニューラルネットワーク	デバイス
分割-210426-115707	事前トレーニングされたモデル: Compact	Intel(R) Core(TM) i5-8265U CPU @ 1.60GH
トレーニング画像: 750 (80%)	画像の幅: 224	☐ 決定論的アルゴリズムを使用する
検証画像: 186 (20%)	画像の高さ: 224	☐ Random Seed: 1
テスト画像: 3 (0%)	チャンネルの数: 3	
スプリットに入っている画像: 939 (100%)		

学習方法 学習の再現性

- 学習結果に再現性を持たせるためにランダムシード値を固定することができます。「Random Seed」にチェックをして固定の値を入力して学習してください。

The screenshot shows the LINX machine learning interface with the '設定' (Settings) tab selected. The interface is divided into three main sections: '新規プロジェクト0' (New Project 0) on the left, '設定' (Settings) in the center, and '結果' (Results) on the right.

設定 (Settings) Tab:

- 分割 (Split):** A dropdown menu shows '分割-210426-115707'. Below it, a pie chart and table show the data split:

Category	Count	Percentage
トレーニング画像 (Training Images)	750	80%
検証画像 (Validation Images)	186	20%
テスト画像 (Test Images)	3	0%
スプリットに入っている画像 (Images in Split)	939	100%
- ニューラルネットワーク (Neural Network):**
 - 事前トレーニングされたモデル (Pre-trained Model): Compact
 - 画像の幅 (Image Width): 224
 - 画像の高さ (Image Height): 224
 - チャンネルの数 (Number of Channels): 3
- 構成 (Configuration):**
 - デバイス (Device): Intel(R) Core(TM) i5-8265U CPU @ 1.60GH
 - ☐ 決定論的アルゴリズムを使用する (Use Deterministic Algorithm)
 - ☐ Random Seed: 1 (This row is highlighted with a red box in the original image)

ハイパーパラメーター (Hyperparameters):

- エポックの数 (Number of Epochs): 20
- バッチサイズ (Batch Size): 32
- 学習率 (Learning Rate): 0.001
- モーメンタム (Momentum): 0.9
- ウェイトブライアー (Weight Bias): 0
- ☐ カスタムクラスのウェイトを使用する (Use Custom Class Weights)

AUGMENTATION:

- ☐ Enable Image Augmentation

学習方法 ハイパーパラメータの設定

- 学習に使用するハイパーパラメータの設定を行うことができます。

The screenshot displays the LINX machine learning interface. The left sidebar contains navigation options: '新規プロジェクト0' (New Project 0), '分類' (Classification), 'モデルトレーニング:' (Model Training:), and 'モデルを作成' (Create Model). The main area is divided into three tabs: '設定' (Settings), '結果' (Results), and 'ハイパーパラメーター' (Hyperparameters). The '設定' tab is active, showing a '分割' (Split) section with a pie chart and a table of data distribution. Below this is the 'ニューラルネットワーク' (Neural Network) section, which includes a dropdown for '事前トレーニングされたモデル:' (Pre-trained Model:), input fields for '画像の幅:' (Image Width:), '画像の高さ:' (Image Height:), and 'チャンネルの数:' (Number of Channels:), and a '構成' (Configuration) section with a 'デバイス:' (Device:) dropdown, a checkbox for '決定論的アルゴリズムを使用する' (Use Deterministic Algorithm), and a 'Random Seed:' input field. The 'ハイパーパラメーター' tab is highlighted with a red rounded rectangle and contains settings for 'エポックの数:' (Number of Epochs:), 'バッチサイズ:' (Batch Size:), '学習率:' (Learning Rate:), 'モーメンタム:' (Momentum:), 'ウェイトブライアー:' (Weight Bias:), and a checkbox for 'カスタムクラスのウェイトを使用する' (Use Custom Class Weights). The 'AUGMENTATION' section below it has a checkbox for 'Enable Image Augmentation'.

分割	分割-210426-115707
トレーニング画像	750 (80%)
検証画像	186 (20%)
テスト画像	3 (0%)
スプリットに入っている画像	939 (100%)

ニューラルネットワーク	事前トレーニングされたモデル:
画像の幅:	224
画像の高さ:	224
チャンネルの数:	3

構成	デバイス:
決定論的アルゴリズムを使用する	Intel(R) Core(TM) i5-8265U CPU @ 1.60GH
Random Seed:	1

ハイパーパラメーター	エポックの数:	バッチサイズ:	学習率:	モーメンタム:	ウェイトブライアー:
	20	32	0.001	0.9	0

☐ カスタムクラスのウェイトを使用する

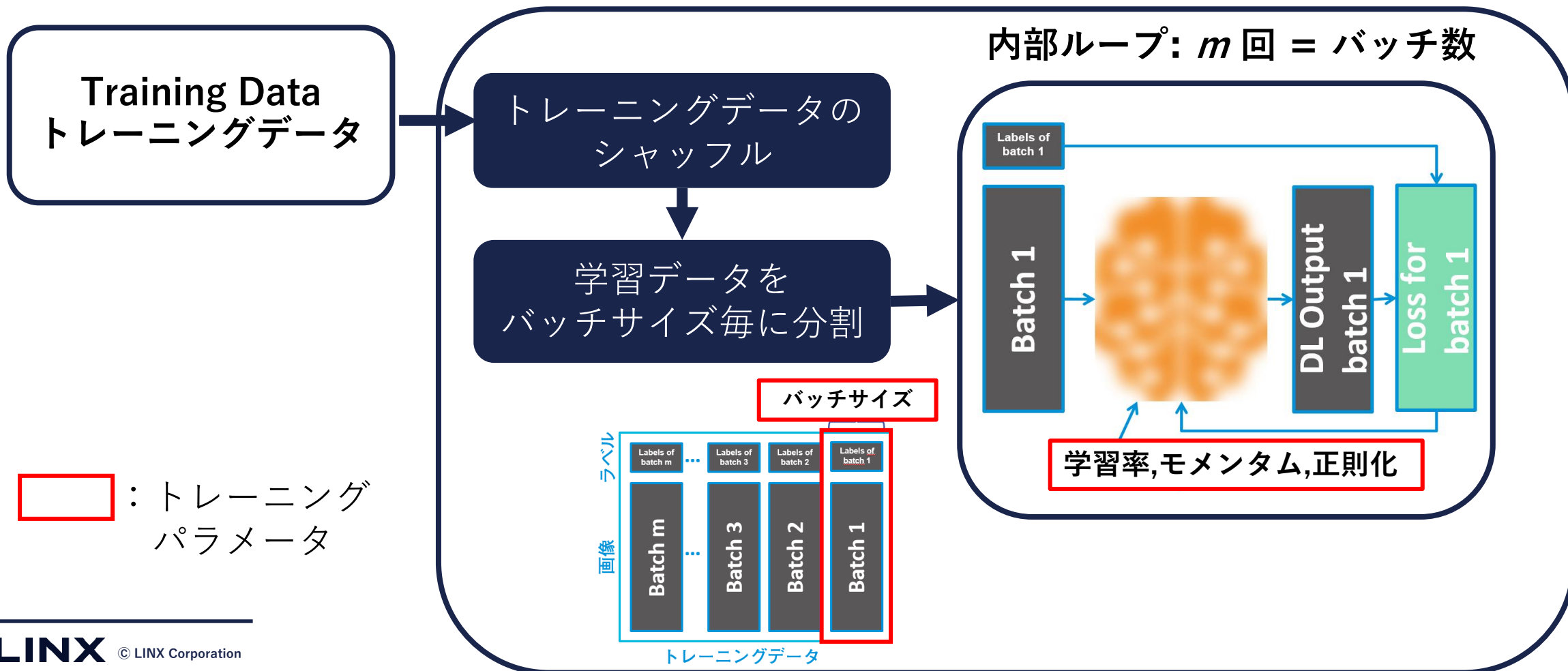
AUGMENTATION

☐ Enable Image Augmentation

学習方法 ハイパーパラメータの概要

- 学習に使用するハイパーパラメータの概要が下図になります。

外部ループ： n 回 = **エポック数**



学習方法 ハイパーパラメータの概要

■ HALCONで調整できる学習パラメータは以下の通りとなっています。

- | | | |
|--|---|--|
| ● バッチサイズ / Batch Size <ul style="list-style-type: none">• 1回のトレーニングで使用する画像枚数• GPUメモリサイズに応じて調整 | ➡ | 値が大きな程汎用性が向上します |
| ● 学習率 / Learning Rate <ul style="list-style-type: none">• 学習の強制力を調整 | ➡ | 誤差が減少しない場合は、大きな値に変更してください |
| ● モメンタム / Momentum <ul style="list-style-type: none">• 勾配降下の経路を滑らかにする度合いを調整 | ➡ | 誤差の値が変化しない場合は、変更してください |
| ● エポック数 / Number of Epochs <ul style="list-style-type: none">• 全トレーニングデータを繰り返し実行する回数 | ➡ | 誤差グラフが右肩下がりであれば、大きな値に変更してください |
| ● 正則化 / Weight Prior <ul style="list-style-type: none">• 過学習を抑制するパラメータ | ➡ | TrainingのTop-1 Errorの値とValidationのTop-1 Errorの値が大きく離れている時に変更してください |

パラメータ設定についてご不明な点があれば、営業担当まで御連絡ください。

学習方法 学習率の設定

- 「Learning Rate」の項目で学習率を設定することができます。
- 「+」ボタンで学習率が変更するタイミングと数値を設定できます。

 結果

ハイパーパラメーター

エポックの数:	-	20	+
バッチサイズ:	-	32	+
学習率:		0.001	+
モーメンタム:		0.9	
ウェイトブライアー:		0	

☐ カスタムクラスのウェイトを使用する



 結果

ハイパーパラメーター

エポックの数:	-	20	+
バッチサイズ:	-	32	+
学習率:	+	0.001	
	エポック後	新しい値	
	10	0.0001	
モーメンタム:		0.9	
ウェイトブライアー:		0	

☐ カスタムクラスのウェイトを使用する

学習方法 クラスごとの重みを設定

- 「カスタムクラスのウェイトを使用する」の  マークをクリックすることで各クラスの重みを設定できます。「バランス」は枚数に応じて自動で調節しま



新規プロジェクト0

分類

モデルトレーニング:

モデルを作成

トレーニング-210426-120459

Compact (224x224)

終了しました

正精度: 100.0%

分割-210426-115707

トレーニング画像: 750 (80%)

検証画像: 186 (20%)

テスト画像: 3 (0%)

スプリットに入っている画像: 939 (100%)

ニューラルネットワーク

事前トレーニングされたモデル: Compact

画像の幅: 224

画像の高さ: 224

ハイパーパラメーター

エポックの数: 20

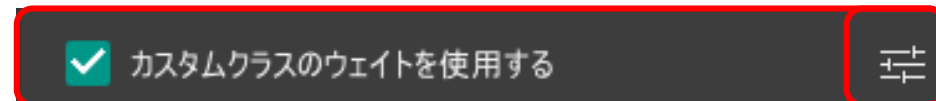
バッチサイズ: 32

学習率: 0.001

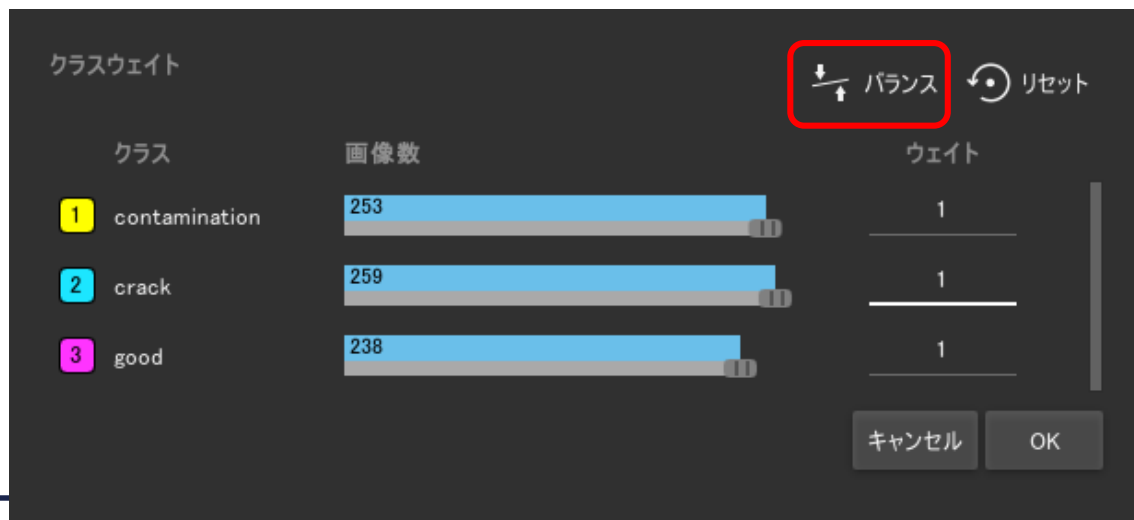
モーメンタム: 0.9

ウェイトブライアー: 0

☒ カスタムクラスのウェイトを使用する 



☒ カスタムクラスのウェイトを使用する 

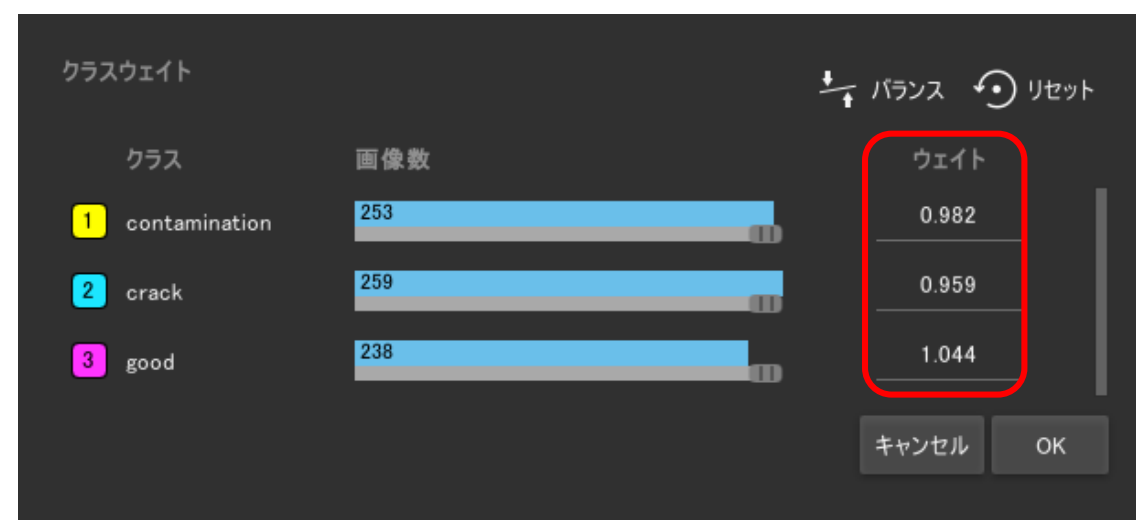


クラスウェイト

バランス リセット

クラス	画像数	ウェイト
1 contamination	253	1
2 crack	259	1
3 good	238	1

キャンセル OK



クラスウェイト

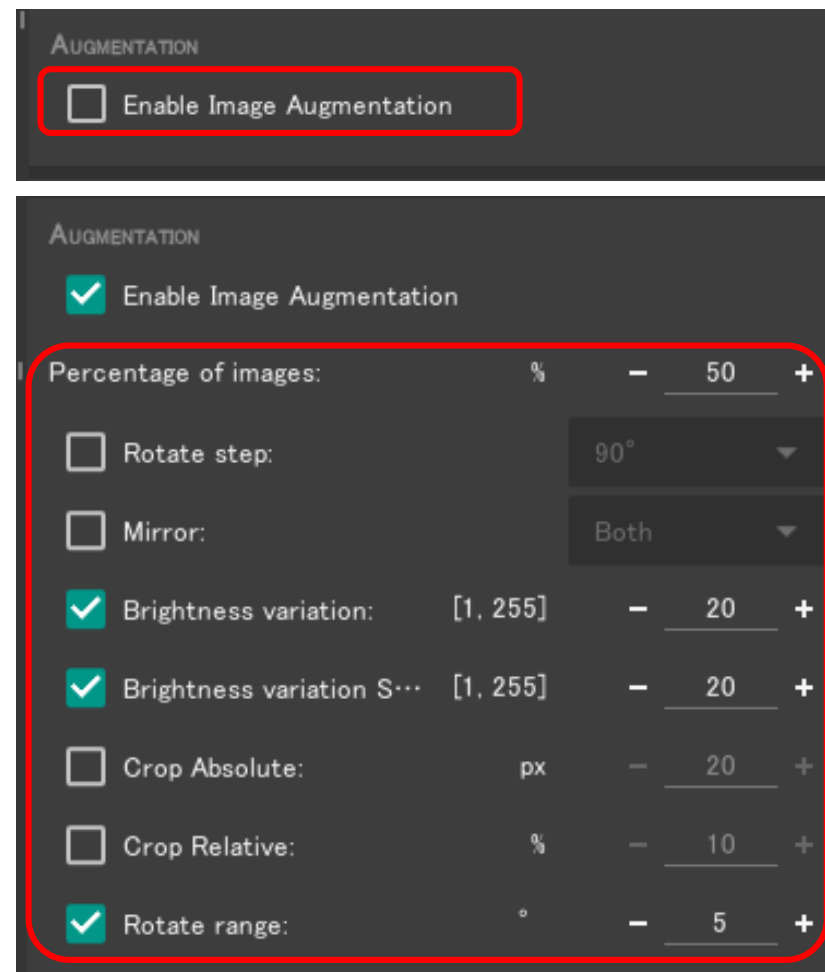
バランス リセット

クラス	画像数	ウェイト
1 contamination	253	0.982
2 crack	259	0.959
3 good	238	1.044

キャンセル OK

学習方法 画像の水増し設定

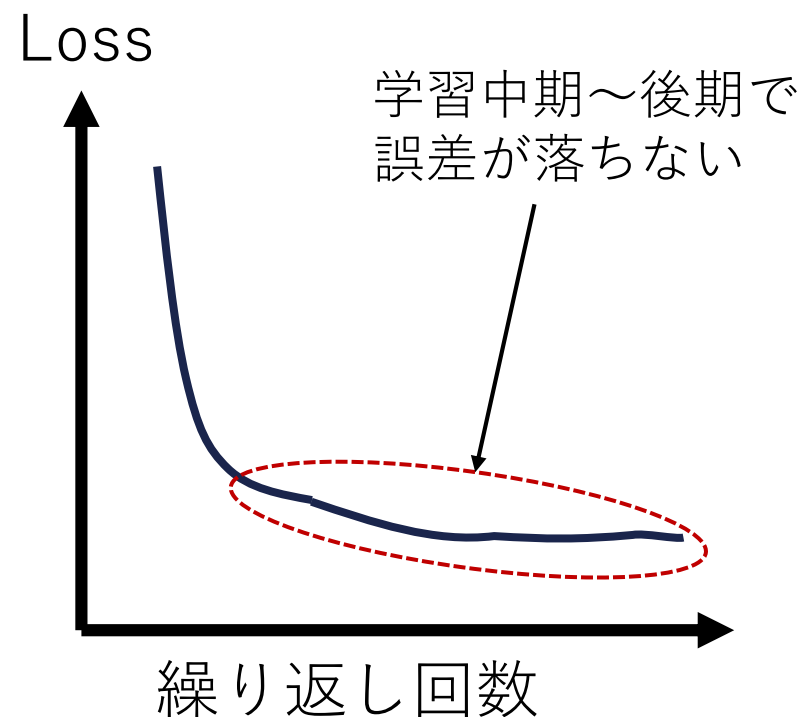
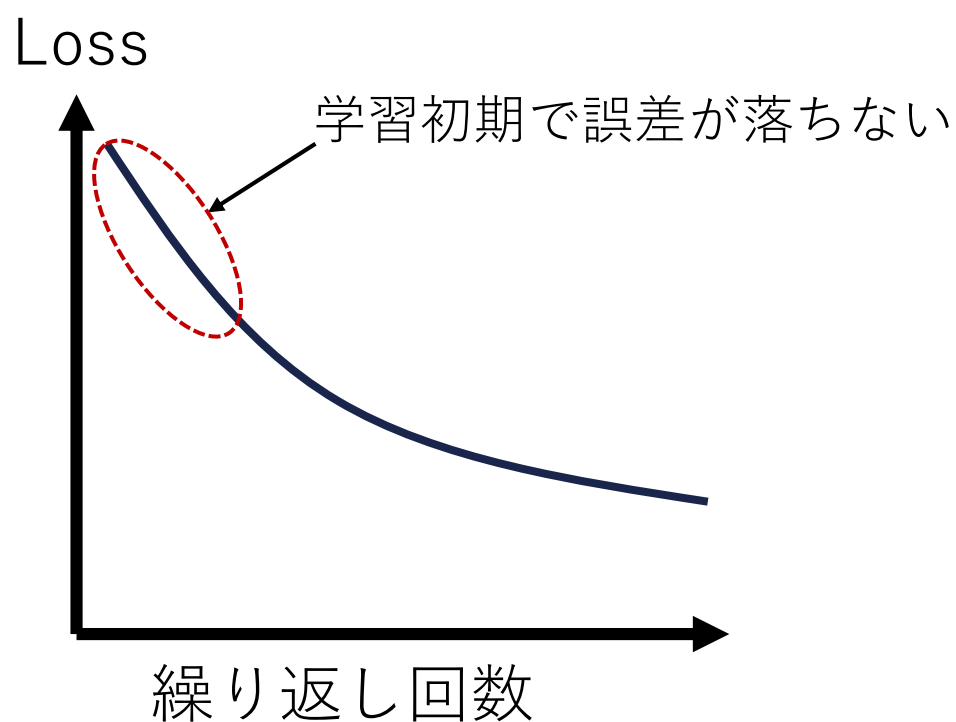
- 「Enable Image Augmentation」にチェックを入れると画像の水増し設定を行うことができます。学習に使用する枚数が少ない時に使用します。
- 「Percentage of Images」：水増しする画像の割合
- 「Rotate step」：回転する際の角度
- 「Rotate range」：回転する際の角度範囲
- 「Mirror」：反転方向（水平・垂直・両方向）
- 「Brightness variation」：ランダムな位置の指定された輝度値を設定した範囲[$\pm X$ (設定値)]で変更する
(例：対象の輝度値：100、設定値：20 → 変更後： 100 ± 20)
- 「Brightness variation Spot」：局地的な明るさのスポットを設定した範囲[$\pm X$ (設定値)]で変更する
- 「Crop Relative」：ランダムで切り抜く際の行・列の割合
- 「Crop Absolute」：ランダムで切り抜く際の行・列のピクセル数



学習方法 学習率の設定方法

■ 設定の目安

1. 学習初期の誤差が落ちない → 初期学習率を高く設定する
2. 学習中期～後期で誤差が高い値のまま → 学習率の更新値を変更



学習方法 ハイパーパラメータの推奨設定

- 各ハイパーパラメータの推奨値は下図に表記した数値になります。
学習時のグラフに応じてパラメータを調整してください。

新規プロジェクト0

分類

モデルトレーニング:
モデルを作成

トレーニング-210426-120459
Compact (224x224)
モデルを作成

トレーニングを開始

設定

分割
分割-210426-115707

トレーニング画像	750 (80%)
検証画像	186 (20%)
テスト画像	3 (0%)
スプリットに入っている画像	939 (100%)

ニューラルネットワーク
事前トレーニングされたモデル: Compact

画像の幅: 224

画像の高さ: 224

チャンネルの数: 3

構成
デバイス: Intel(R) Core(TM) i5-8265U CPU @ 1.60GH

☐ 決定論的アルゴリズムを使用する

☐ Random Seed: 1

結果

ハイパーパラメーター

エポックの数: 100

バッチサイズ: 32

学習率: 0.001

エポック後	新しい値
10	0.0001
40	1e-05

モーメンタム: 0.9

ウェイトブライアー: 0

☐ カスタムクラスのウェイトを使用する

AUGMENTATION
☐ Enable Image Augmentation

学習方法 学習の開始

- 画面左下の「トレーニングを開始」で学習を開始することができます。

The screenshot displays the LINX training interface. On the left sidebar, under '新規プロジェクト0', there is a '分類' (Classification) section with a 'モデルトレーニング:' (Model Training) subsection containing a 'モデルを作成' (Create Model) button. Below this is a project entry 'トレーニング-210426-120459' with a 'Compact (224x224)' model, also featuring 'モデルを作成' and a '---' button. At the bottom of the sidebar, a 'トレーニングを開始' (Start Training) button is highlighted with a red rectangular box.

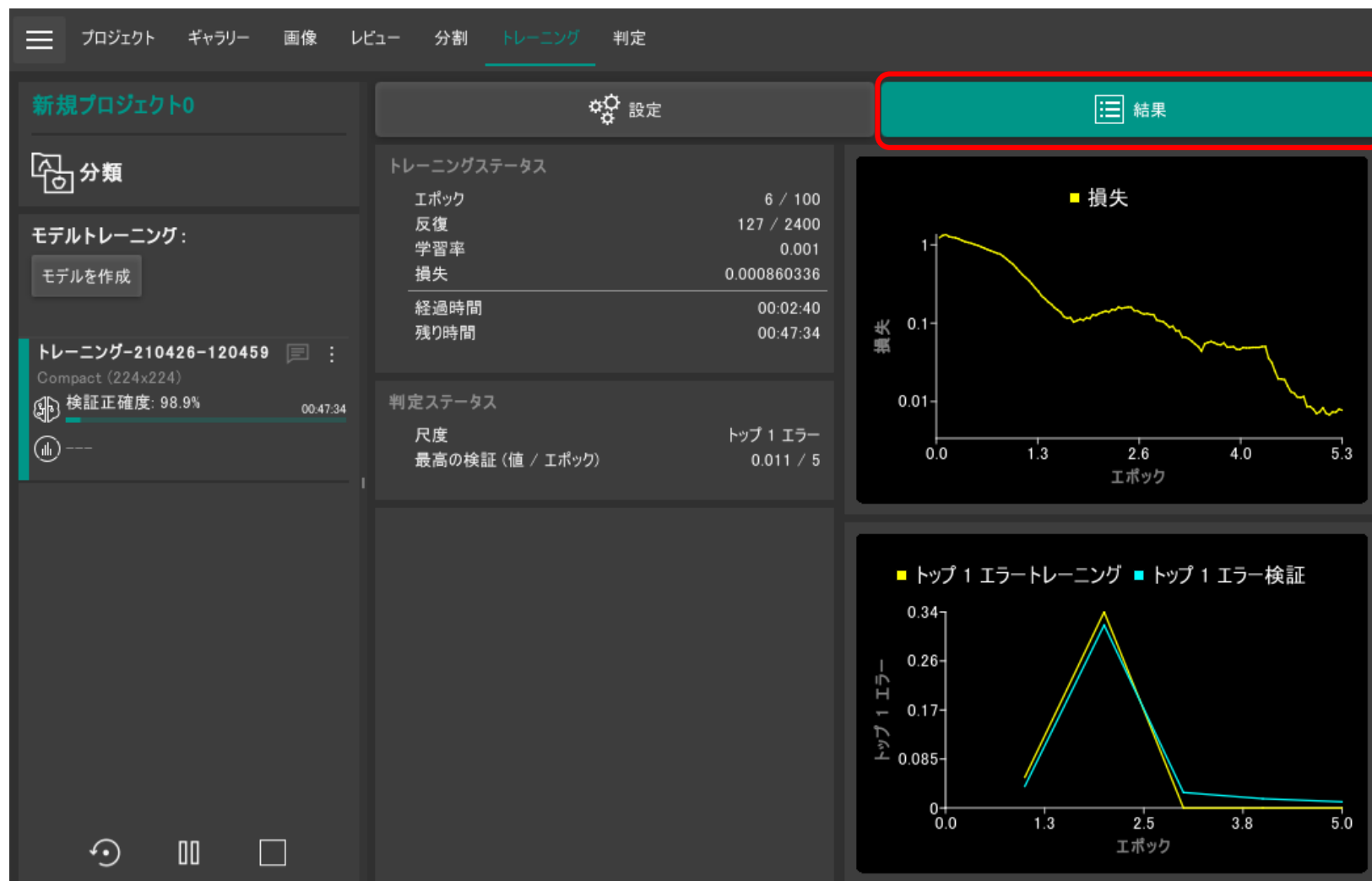
The main area is divided into three columns. The top row contains '設定' (Settings) and '結果' (Results) tabs. The '設定' column includes a '分割' (Split) section with a dropdown '分割-210426-115707' and a pie chart showing the distribution of images: Training (750, 80%), Validation (186, 20%), Test (3, 0%), and Split (939, 100%). Below this is the 'ニューラルネットワーク' (Neural Network) section with a '事前トレーニングされたモデル:' (Pre-trained Model) dropdown set to 'Compact', and input fields for '画像の幅:' (Image Width) and '画像の高さ:' (Image Height), both set to 224, and 'チャンネルの数:' (Number of Channels) set to 3. The '構成' (Configuration) section includes a 'デバイス:' (Device) dropdown set to 'Intel(R) Core(TM) i5-8265U CPU @ 1.60GH', and checkboxes for '決定論的アルゴリズムを使用する' (Use Deterministic Algorithm) and 'Random Seed:' (set to 1).

The '結果' column contains the 'ハイパーパラメーター' (Hyperparameters) section with a table for 'エポック後' (After Epoch) and '新しい値' (New Value). The table has rows for 'エポックの数:' (Number of Epochs) with values 100 and 32, 'バッチサイズ:' (Batch Size) with values 32 and 32, and '学習率:' (Learning Rate) with values 0.001 and 0.001. Below this is the 'モーメンタム:' (Momentum) section with a value of 0.9, and the 'ウェイトブライアー:' (Weight Bias) section with a value of 0. There is also a checkbox for 'カスタムクラスのウェイトを使用する' (Use Custom Class Weights).

At the bottom of the '結果' column is the 'AUGMENTATION' section with a checkbox for 'Enable Image Augmentation'.

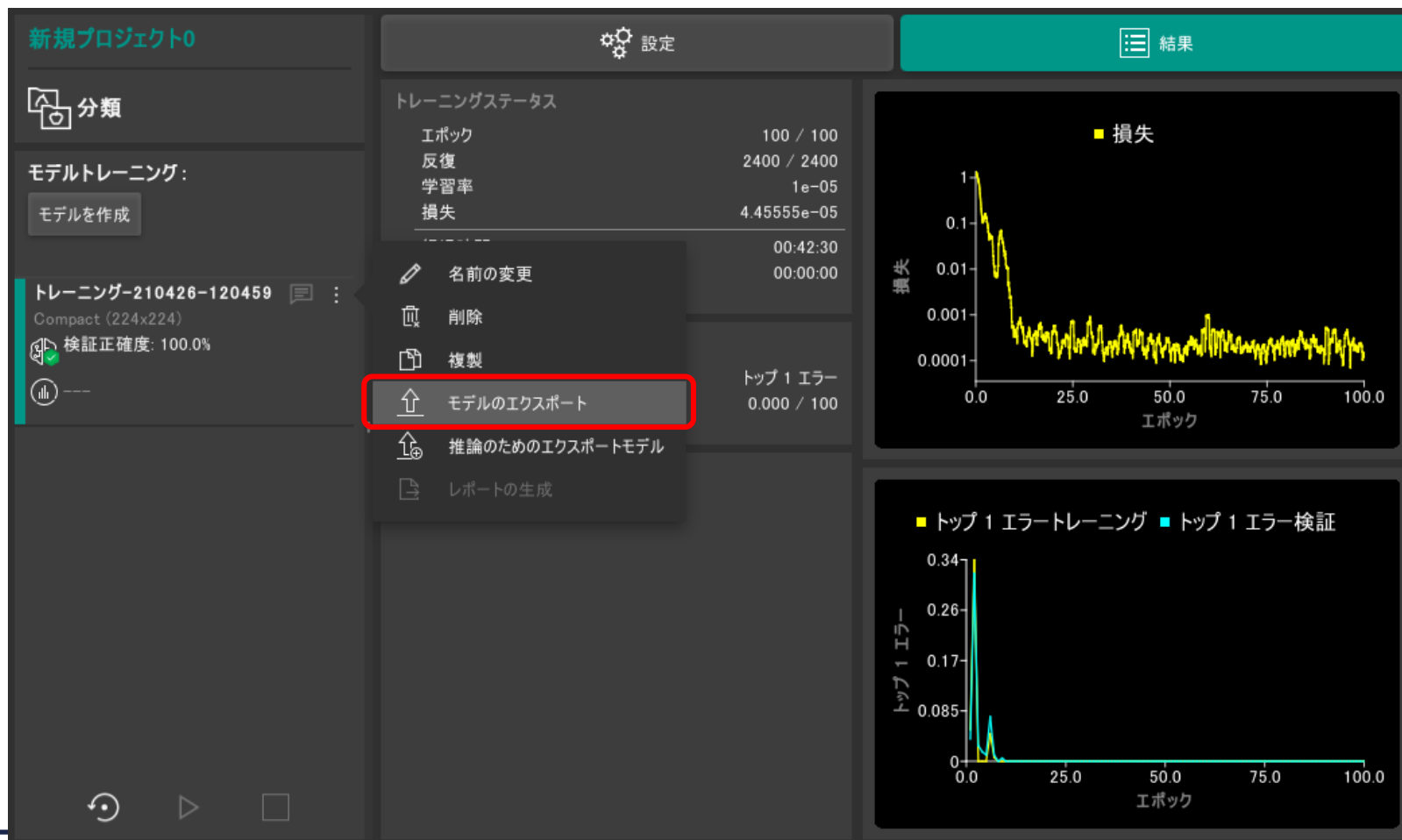
学習方法 学習経過の確認

- 「結果」タブで学習過程をグラフで確認することができます。



学習方法 学習結果の保存

-  ボタンで学習結果を保存することができます。
このとき、パラメータファイルも一緒に保存されます。



※ “推論用のための～”
を選択すると必要ない
メモリは解放され、
モデルに必要なメモリ量を
大幅に削減できます。

評価方法 評価の開始

- 「判定の開始」で作成したモデルの評価を行うことができます。
評価に使用するデータセットを選択します。

新規プロジェクト0

プロジェクト ギャラリー 画像 レビュー 分割 トレーニング **判定**

分類

モデルトレーニング:

トレーニング-210426-120459 Compact (224x224)

検証正確度: 100.0%

--- 概要

グローバル尺度

合計画像: 0

間違った予測

0

正確度: 100%

正しい予測

0

画像ごとの推論時間: 0

> 追加値:

コメント

コメントの書き込み...

推論および判定設定

判定の画像グループを選択:

☐ テスト画像 (デフォルト)	3
☒ 検証画像	186
☐ トレーニング画像	750
☐ Labeled Images Outside the Split	0
☐ Unlabeled Images	0

☐ 画像数の制限: 1000

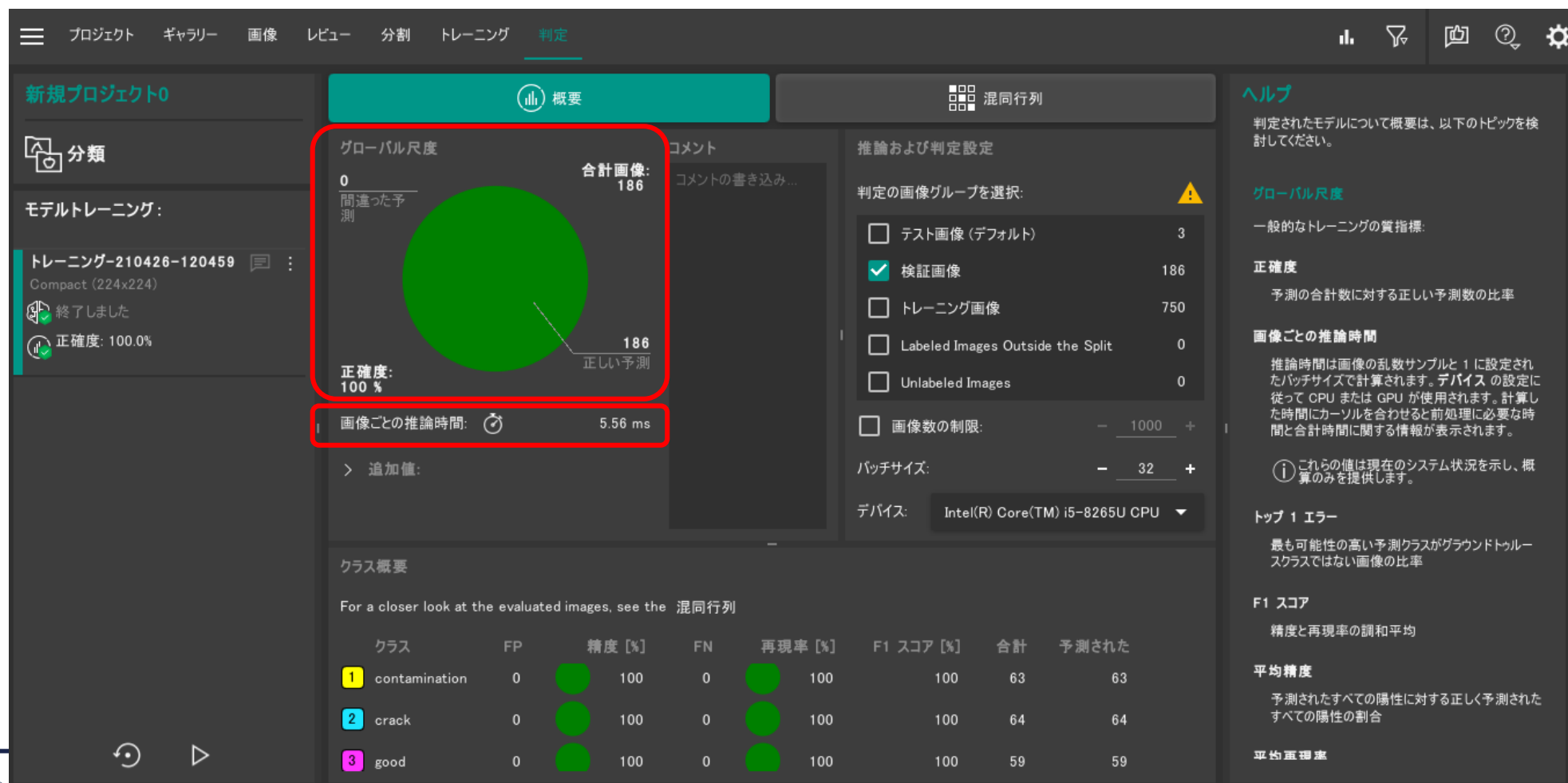
バッチサイズ: 32

デバイス: Intel(R) Core(TM) i5-8265U CPU

判定の開始

評価方法 評価結果の確認(検証用画像)

- 「概要」タブで評価された円グラフが表示されます。
推論時の速度も「画像ごとの推論時間」で表示されます。



評価方法 評価結果の確認(混同行列)

- 「混同行列」タブで評価された結果が混同行列で表示されます。
前処理後の画像やヒートマップの表示も確かめることができます。

新規プロジェクト0

分類

モデルトレーニング:

トレーニング-210426-120459
Compact (224x224)

終了しました

正精度: 100.0%

混同行列

	グラウンドトゥールス			FP	
予測された	63	0	0	0	63
	0	64	0	0	64
	0	0	59	0	59
FN	0	0	0	0	
	63	64	59		186

1 2 3
contamination crack good

名前: pill_magnesium_contamination_007.png

真のラベルクラス: contamination

予測 / 信頼度: 1 contamination 1.00000

前処理済み ヒートマップ

ヘルプ

判定されたモデルについて詳しくは、以下のトピックを検討してください。

混同行列

混同行列で判定されたトレーニングの予測されたクラス数と正しいクラス数を比較できます。

列

グラウンドトゥールス、対応するラベル付き画像の数。

行

クラスごとに予測された結果

主対角線

クラスごとに正しく予測された画像

FP (列)

このクラスに属すると予測されたけれど、実際は他のクラスに属する画像の数

FN (行)

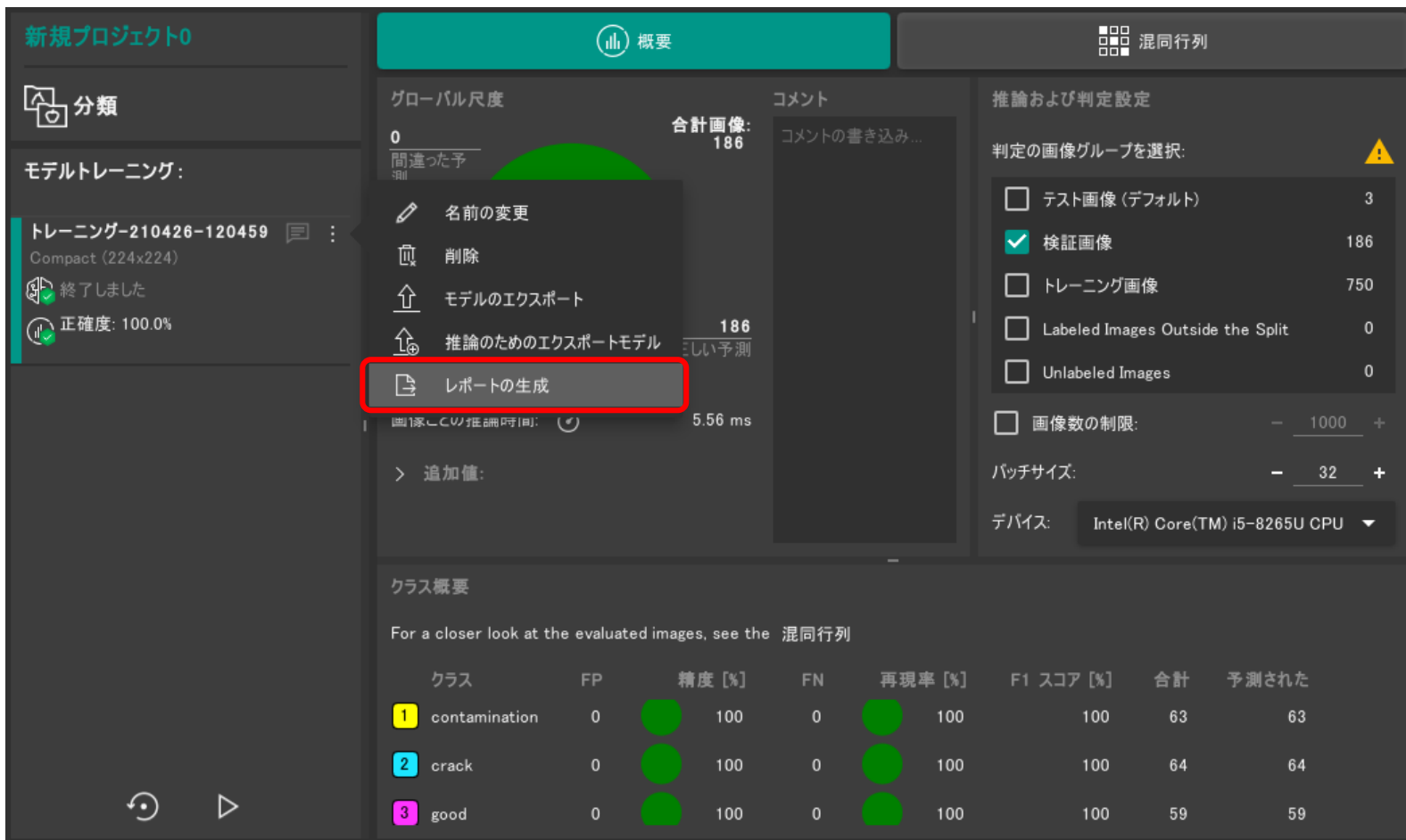
ネットワークで画像がこのクラスに属すると検出できなかった画像の数

画像ビューア

混同行列のセルをクリックして対応する画像と推論結果を表示します。

評価方法 評価結果をレポートで確認

- 評価を行うことで、 が選択できるようになります。こちらをクリックすることで、レポート形式で評価結果を確認することができます。



The screenshot displays the LINX evaluation interface. On the left, the '新規プロジェクト0' (New Project 0) sidebar shows the '分類' (Classification) section with a model training status of '完了しました' (Completed) and an accuracy of '100.0%'. The main panel is titled '概要' (Overview) and shows a 'グローバル尺度' (Global Scale) of 0. A dropdown menu is open, highlighting the 'レポートの生成' (Generate Report) option. The right panel shows '推論および判定設定' (Inference and Judgment Settings) with '検証画像' (Validation Images) selected. The bottom panel displays a 'クラス概要' (Class Summary) table.

クラス	FP	精度 [%]	FN	再現率 [%]	F1 スコア [%]	合計	予測された
1 contamination	0	100	0	100	100	63	63
2 crack	0	100	0	100	100	64	64
3 good	0	100	0	100	100	59	59

評価方法 レポート結果の確認

-  をクリックして保存したレポートを開くと、html形式でレポート結果を確認することができます。

判定レポート

MVtec Deep Learning Tool、バージョン 0.6 Early Adopter アーリーアダプター - 日付: 2021/04/26 13:37

プロジェクトの説明

プロジェクト名	新規プロジェクト0
プロジェクトの場所	C:/Users/ssakai/Documents/新規プロジェクト0.dltp
作成時刻	2021/04/26 11:48
修正時刻	2021/04/26 12:04
画像の数	939

分割情報

分割タイプ	パーセント	画像の数
トレーニング	79.87 %	750
検証	19.81 %	186
テスト	0.32 %	3

トレーニング情報

偽陽性

予測されたクラス	サンプル
contamination	
crack	
good	

グローバル判定尺度

結果名	値	パラメータ名	値
正確度	100 %	バッチサイズ	32
推論時間*	5.56 ms	デバイス	Intel(R) Core(TM) i5-8265U CPU @ 1.60GHz (cpu:0)
前加工程時間*	0.97 sec	手法の選択	validation

良いサンプル

クラス	サンプル
contamination	
crack	
good	

評価方法 分類精度の確認

- 分類精度の評価用プログラムであるClassification_Evaluate.hdevを実行することで学習結果を確認することができます。(※HALCON 最新バージョンのみ)
- 実行する際は下記のようなフォルダ構成になっていることをご確認ください。

フォルダ構成



Work



Training Images



Dataset.hdict



model.hdl



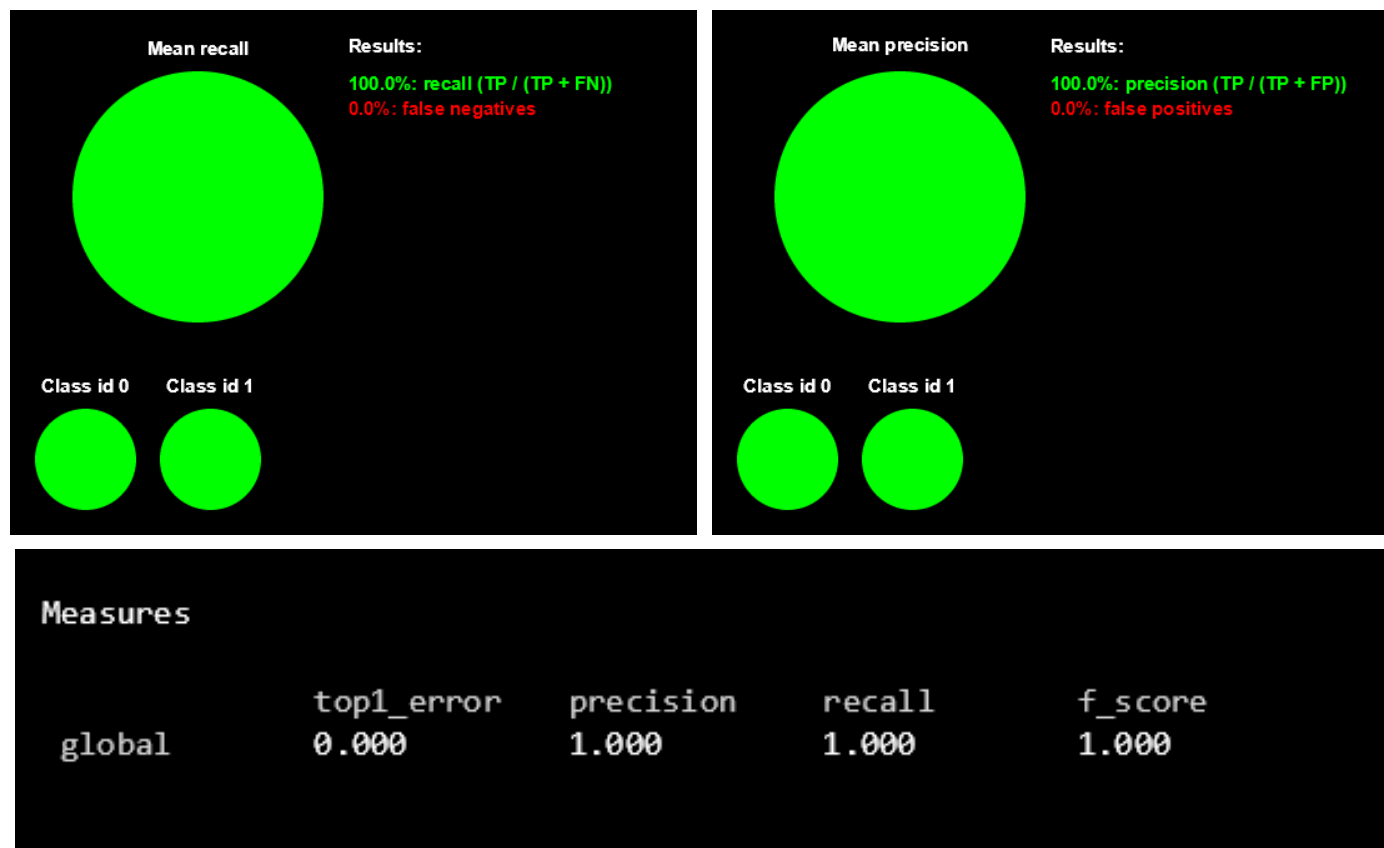
model_dl_preprocess_params.hdict



Classification Evaluate.hdev

評価方法 分類精度の確認

- 実行することで、直感的に精度が確認できる円グラフや、どの画像がどのクラスに判定されたかを表で確認できる混同行列が出力されます。



精度確認

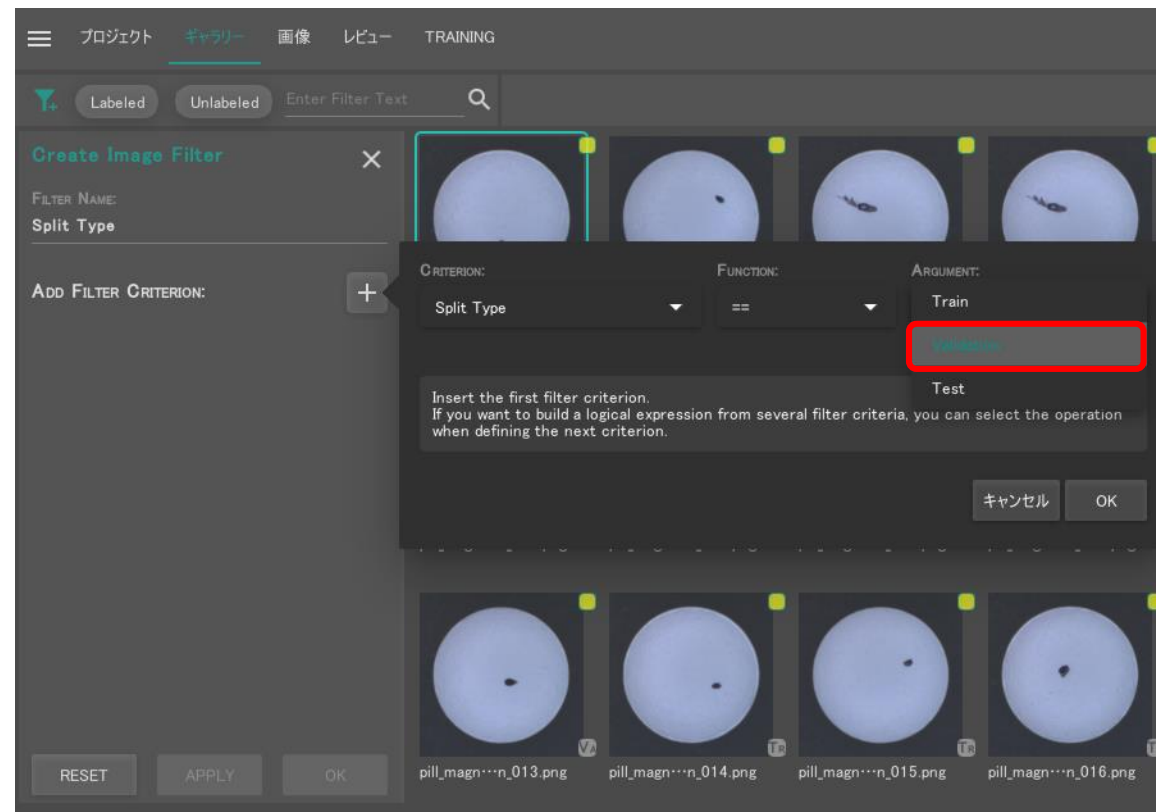
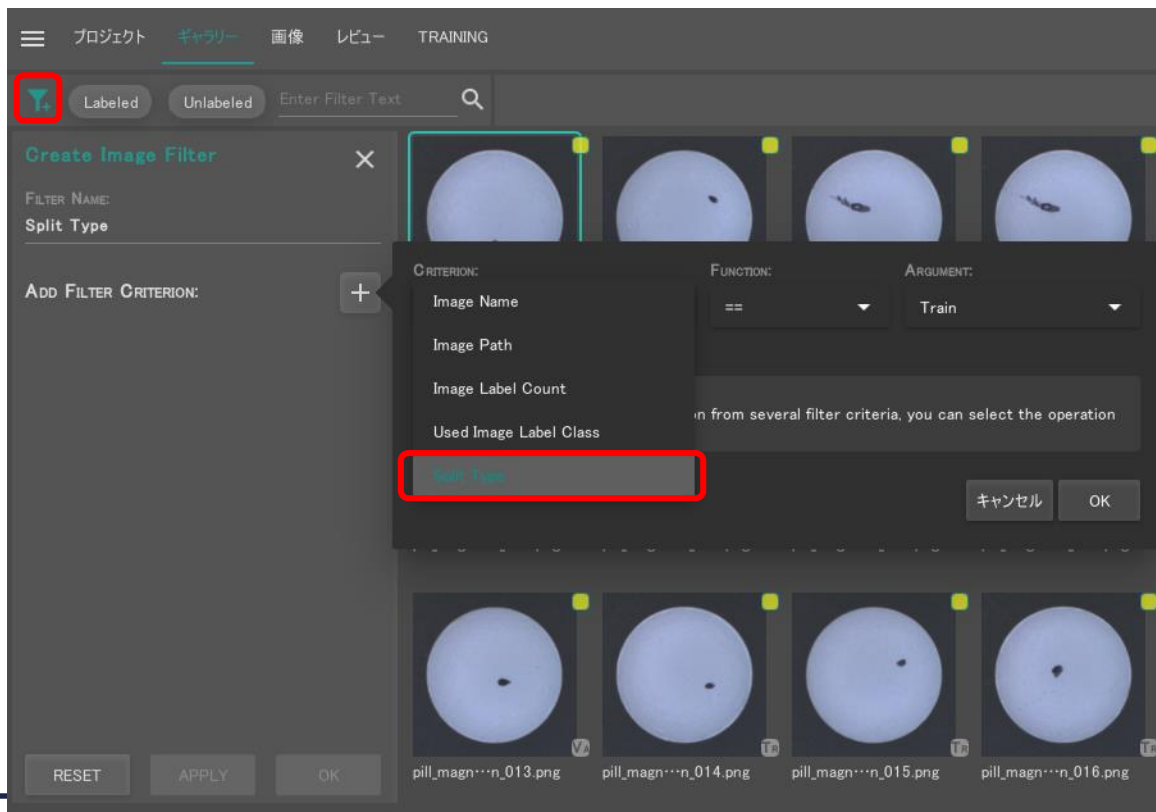
Absolute confusion matrix

		Ground truth	
		NG	OK
Predicted	NG	63	0
	OK	0	59

結果の確認（混同行列）

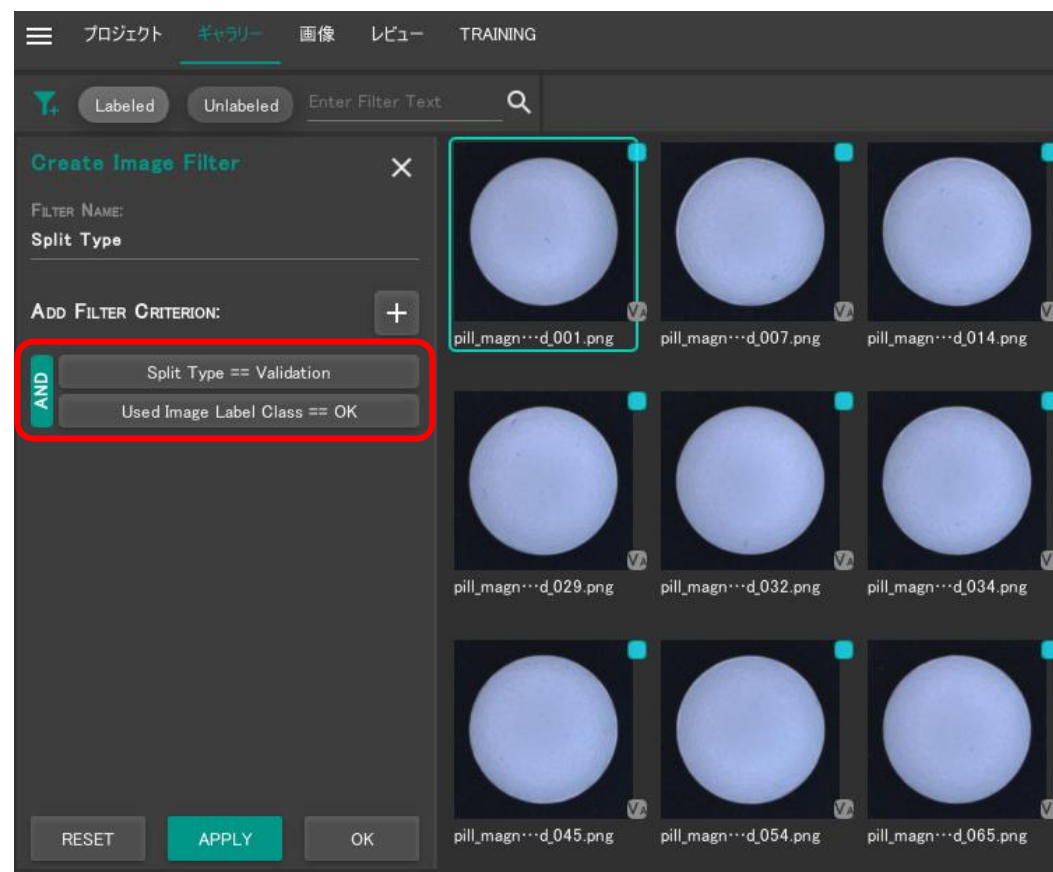
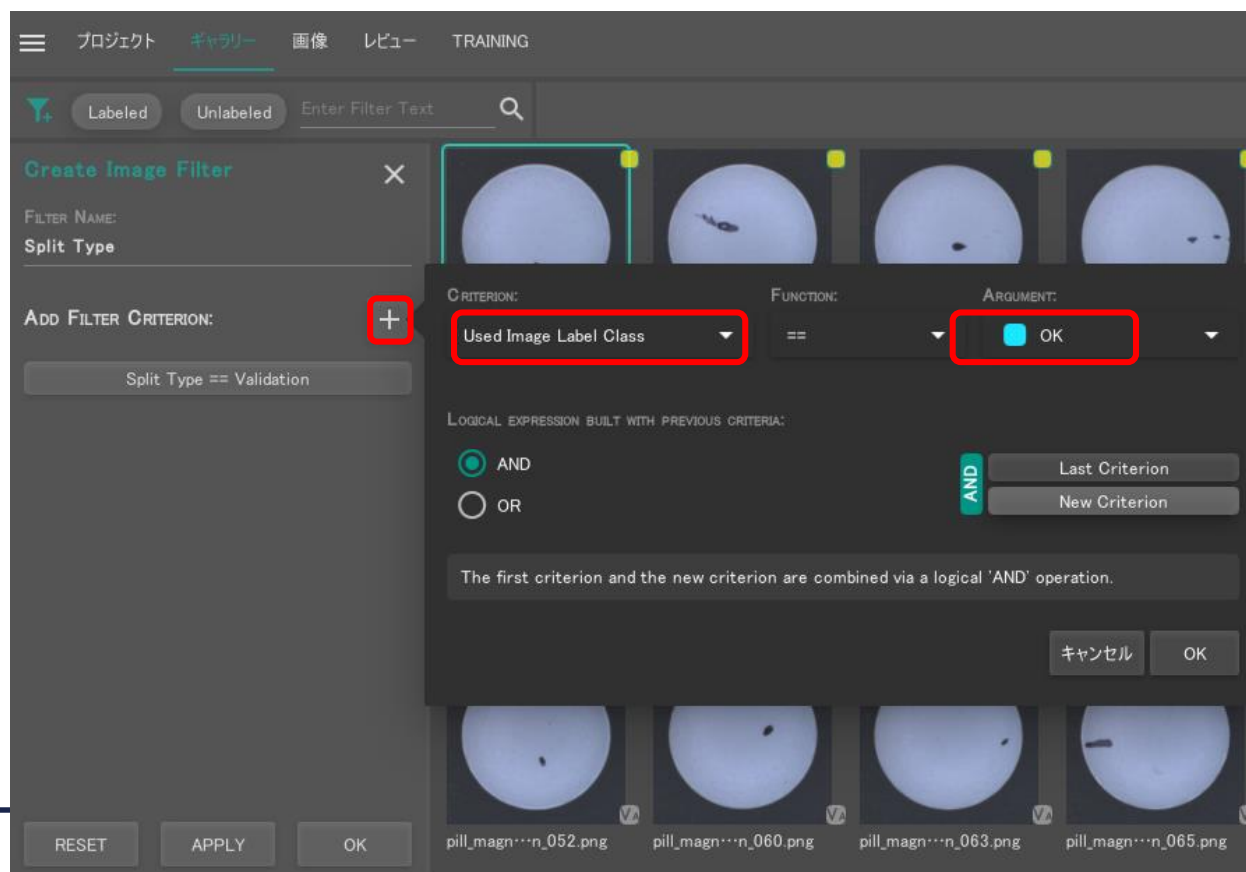
参考：フィルタ機能

- 左上の  マークでフィルタ機能を使ってデータを確認することができます。
- 「CRITERION」で「Split Type」を選択し、「ARGUMENT」で「Validation」を選択することで検証用画像のみ確認することができます。



参考：フィルタ機能

- 「ADD FILTER CRITERION」で「+」マークをクリックすることで検索条件を追加できます。
- 下図のように設定することでOK画像の中で検証用に割り当てられている画像を検索できます。

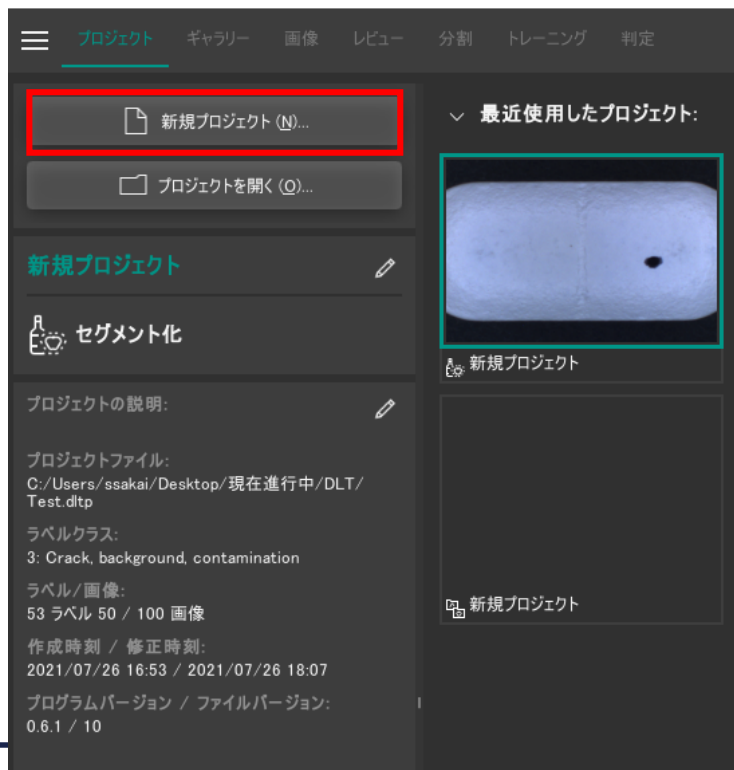


使い方：セグメンテーション

使い方 学習用画像の選択

ディープラーニングツールを起動し、「新規プロジェクト」から「セマンティックセグメンテーション」を選択してください。

画像の相対パスのチェックを外すことで、.hdictを自由に移動できます。画像フォルダを動かした場合は、「データセットのインポート」から.hdictファイルを読み込み参照する画像の再設定を行ってください。



使い方 学習用画像の選択

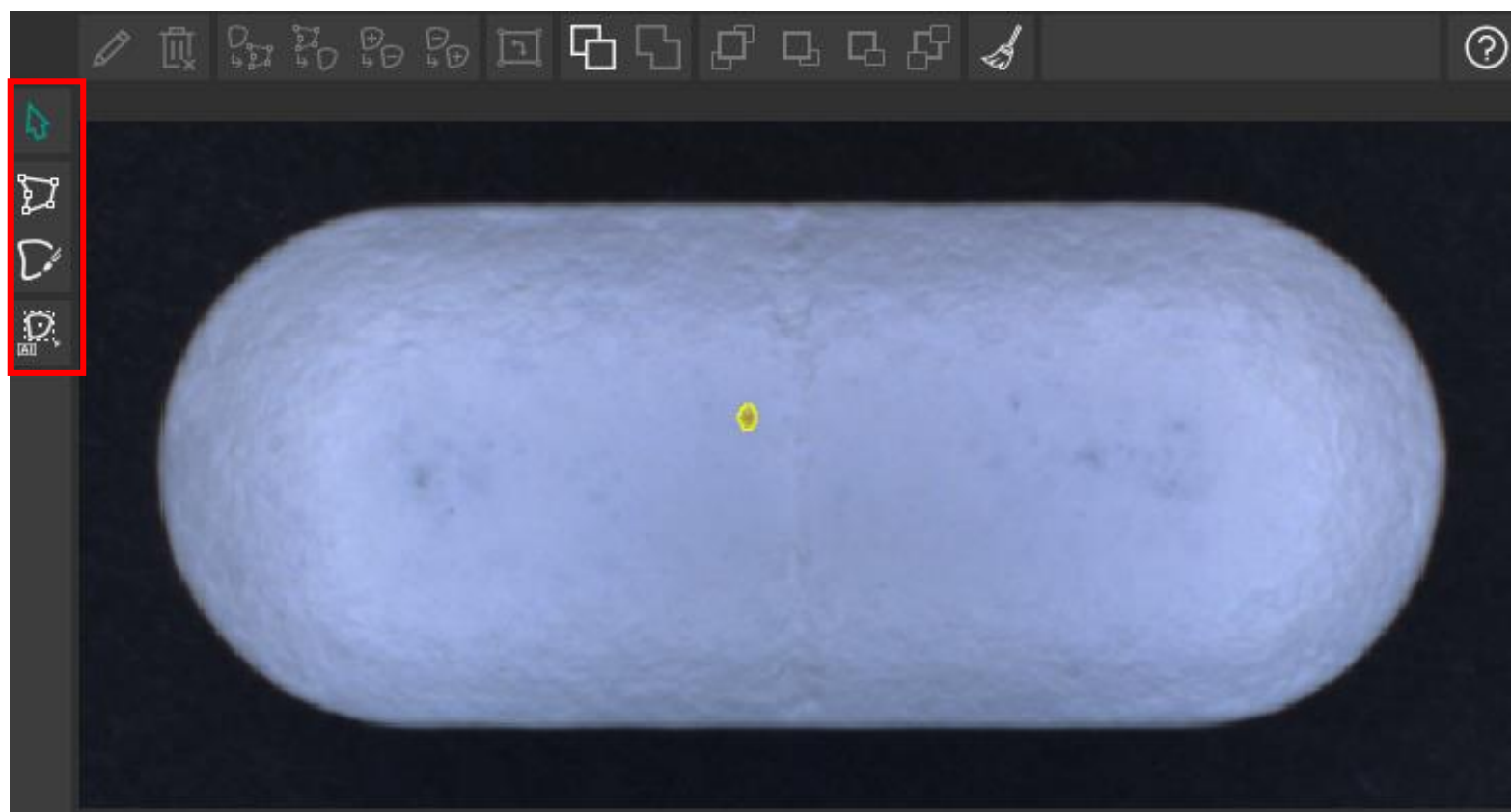
プロジェクトが立ち上がったらフォルダマークから学習用フォルダを選択してください。選択すると画像がインポートされます。



使い方 ラベリングの実行

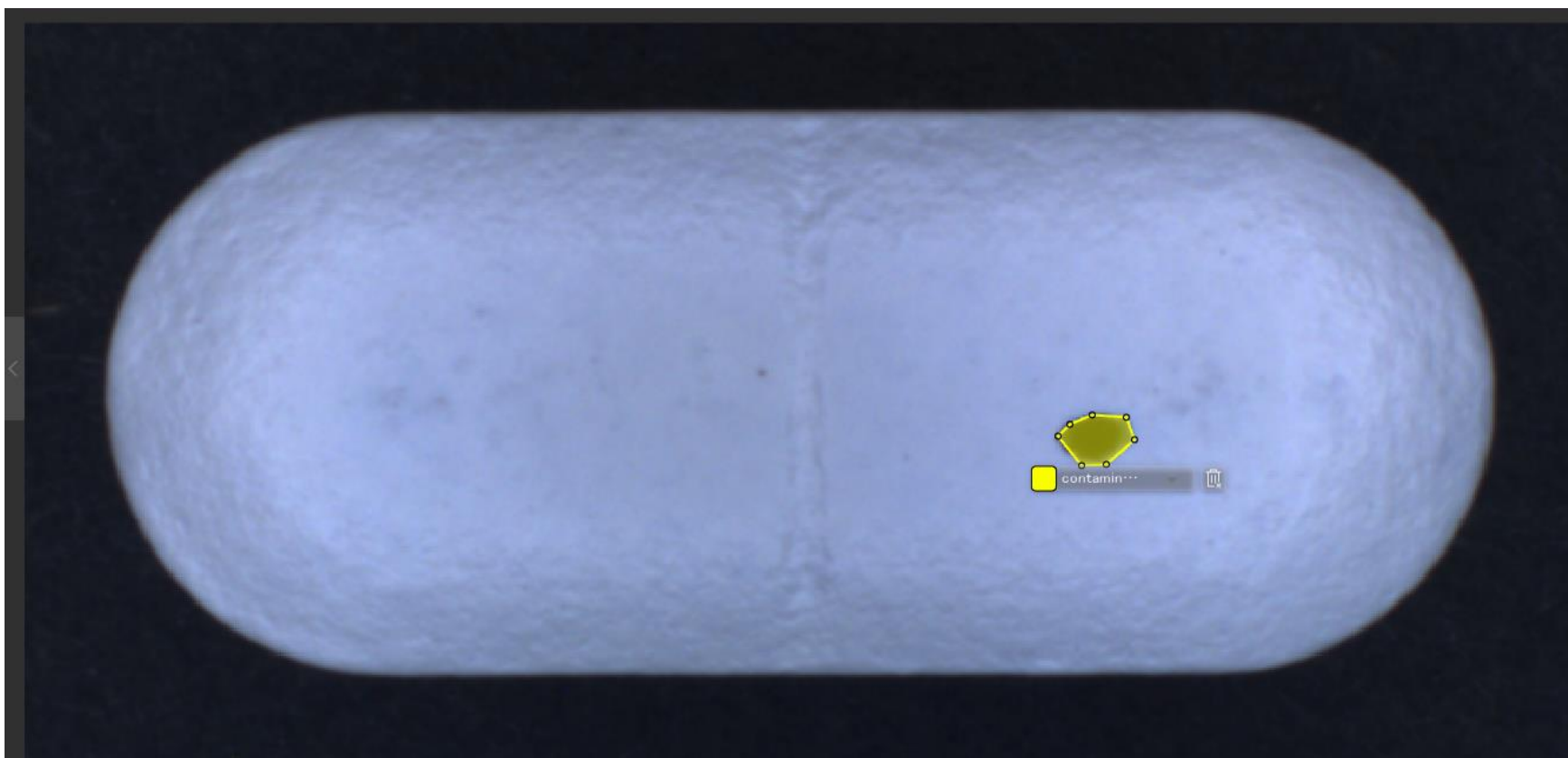
表示されている画像をクリックすると画像が拡大表示され、アノテーションできる状態となります。

ラベリング方法の選択



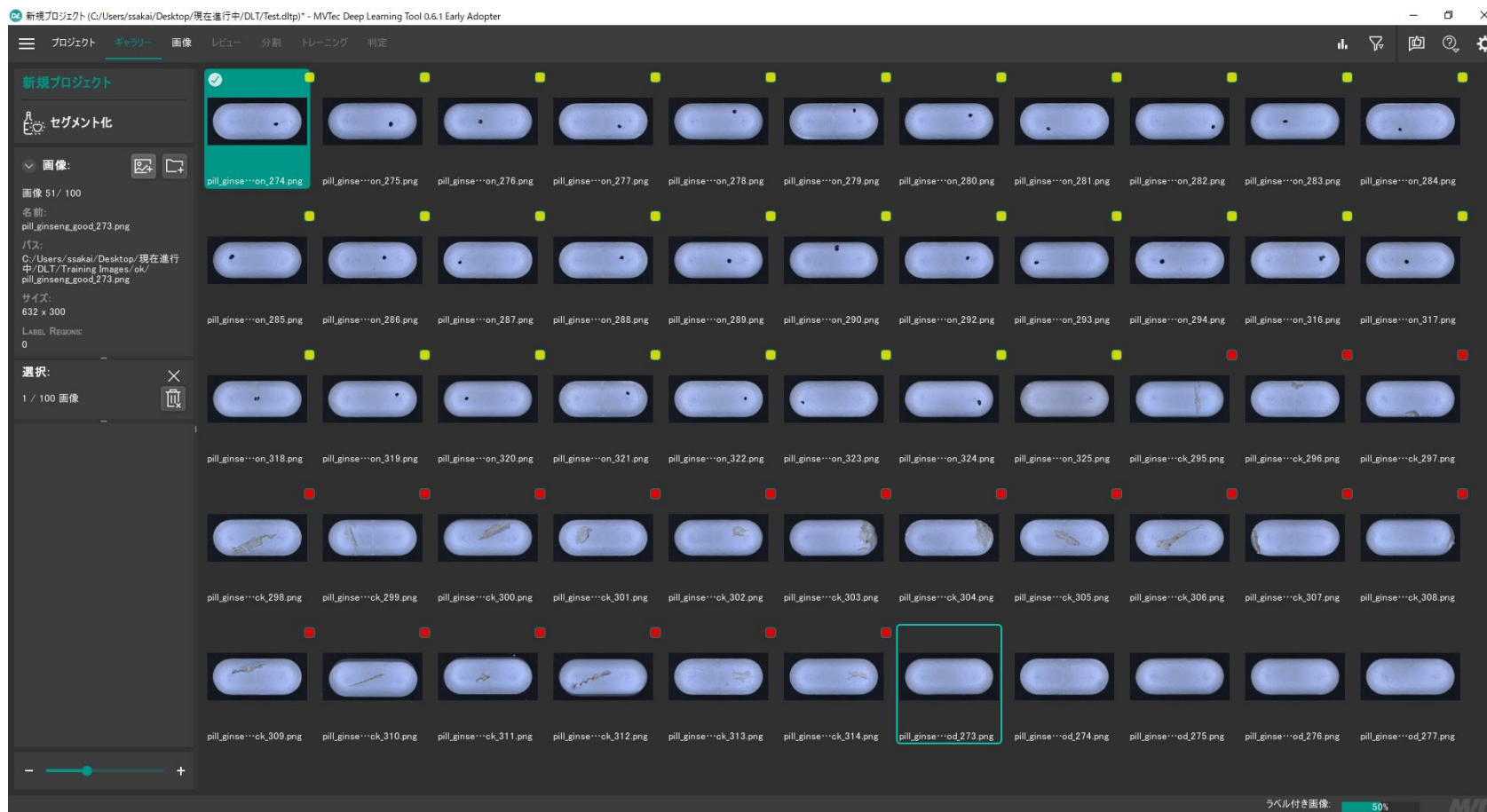
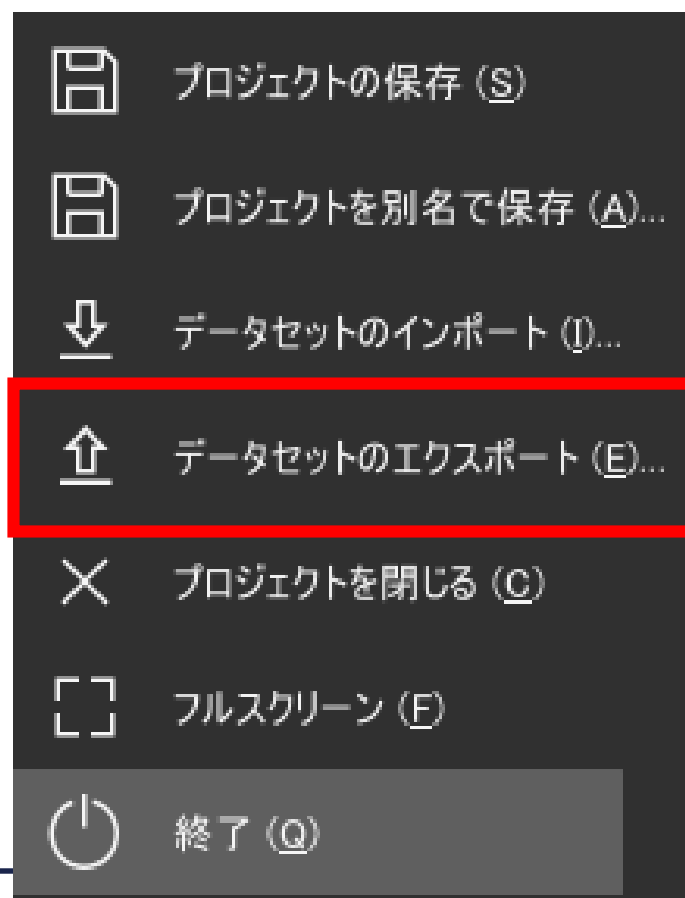
使い方 ラベリングの実行

欠陥領域を囲うような形で範囲を設定して下さい。マウスのクリック
そうさのみで簡単に囲うことができるようになっております。



使い方 データのエクスポート

アノテーションができましたら、「データセットのエクスポート」を選択し、「dataset.hdict」というファイル名で保存して下さい



使い方：オブジェクト検出

使い方 プロジェクトの種類選択(オブジェクト検出)

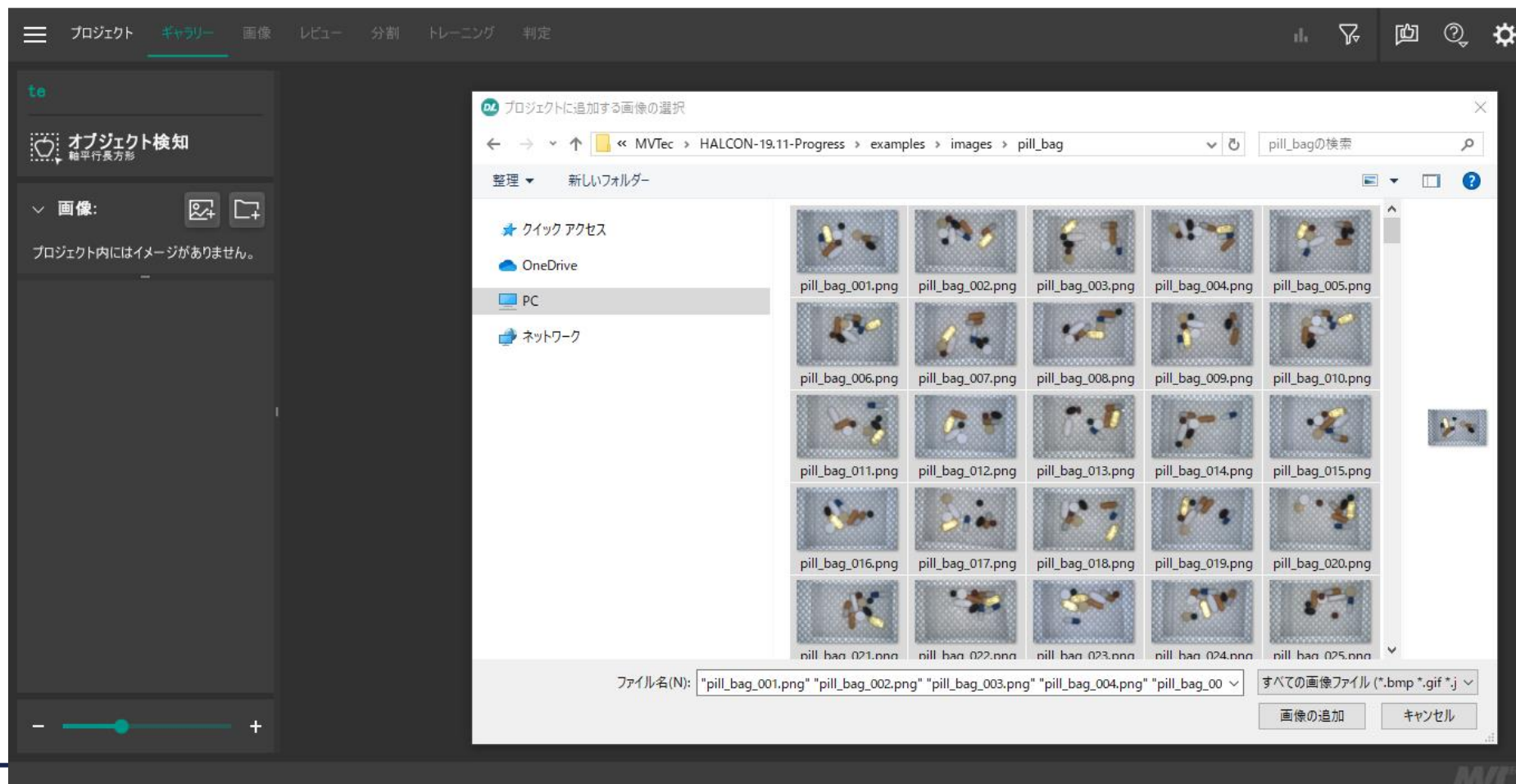
- 「オブジェクト検出」を選択します。
- 矩形を回転させる場合は「回転長方形」、回転が必要ない場合は「軸平行長方形」を選択してください。
- その後、新規プロジェクト名を入力して、[プロジェクトの作成]を選択します。
- 画像の相対パスのチェックを外すことで、.hdictを自由に移動できます。画像フォルダを動かした場合は、「データセットのインポート」から.hdictファイルを読み込み参照する画像の再設定を行ってください。

※ プロジェクト作成後、傾きの有/無を変更することはできません

The screenshot shows the 'New Project' (新規プロジェクトを作成) window in the LINX application. The 'DL Data Set from Project' (DL データセットからプロジェクトを作成 (オプション)) section is active. Under 'Deep Learning Method' (ディープラーニング手法), 'Object Detection' (オブジェクト検出) is selected, with 'Axis-aligned Rectangle' (軸平行長方形) chosen over 'Rotated Rectangle' (回転長方形). The 'Object Detection (Axis-aligned Rectangle)' (オブジェクト検出 (軸平行長方形)) description states it's a simple method for localizing object classes and drawing bounding boxes. The 'Project Name' (プロジェクト名) is 'New Project' (新規プロジェクト) and the 'Path' (パス) is 'C:/Users/tkobayashi/Documents/DLツール_dltデータ/新規プロジェクト.dlt'. The 'Image Relative Path' (画像の相対パス) checkbox is unchecked. A callout box with an arrow points to this checkbox, stating: 'Management becomes complicated, so basically, please uncheck it.' (管理が複雑になるため、基本はチェックを外してください.)

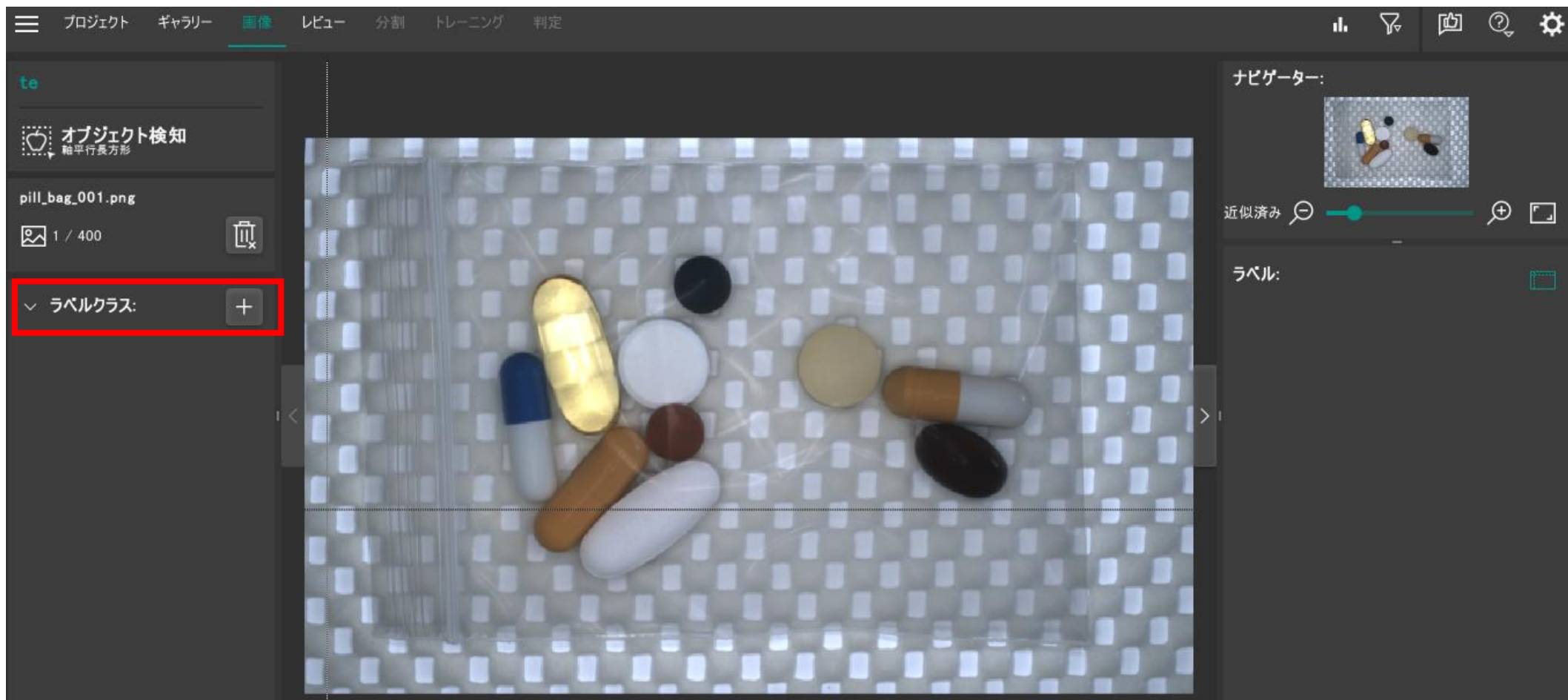
使い方 画像の登録(オブジェクト検出)

- ギャラリーのタブで、画像の追加  かフォルダの追加  をクリックしラベリングを行う画像か、画像の入ったフォルダを選択します



使い方 ラベルクラスの作成(オブジェクト検出)

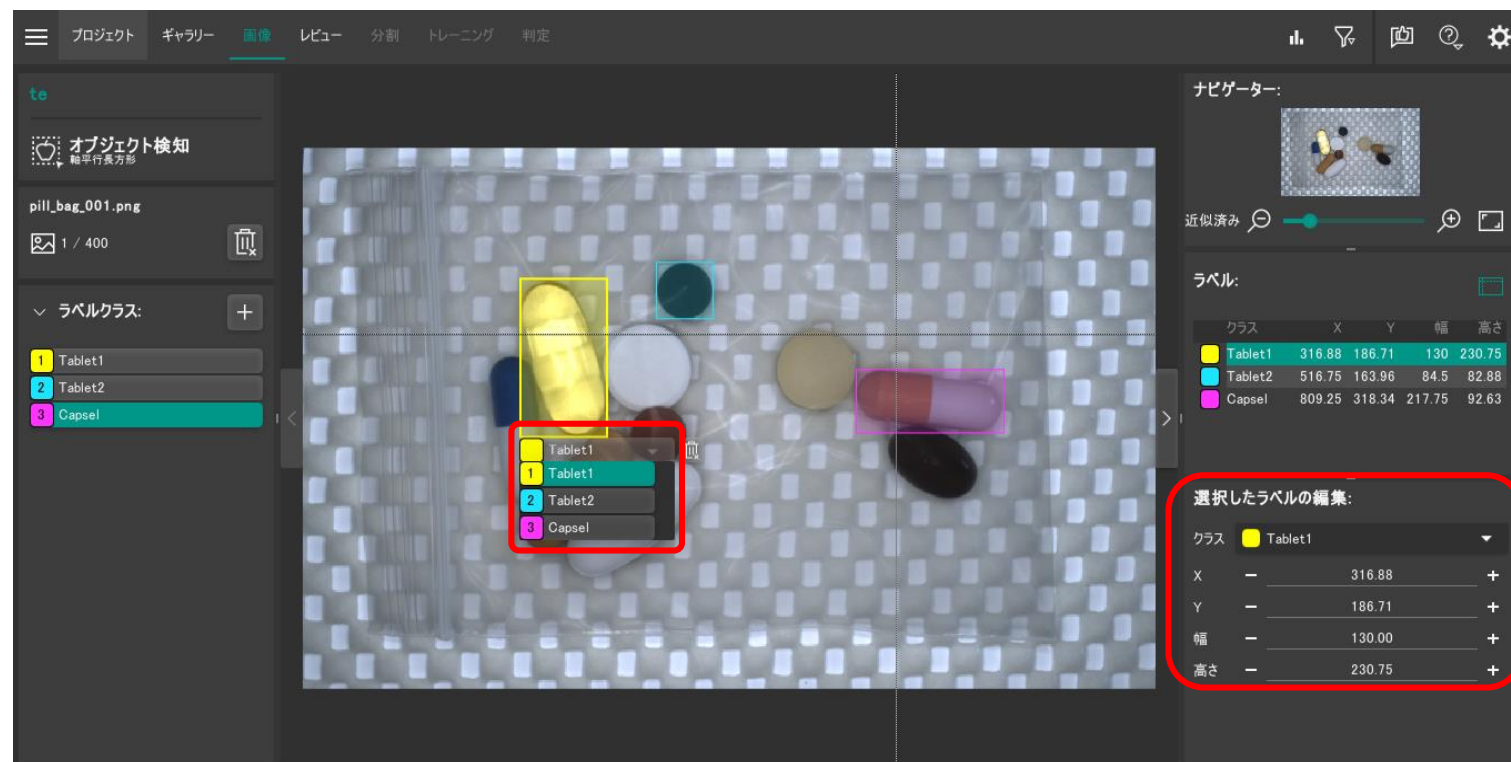
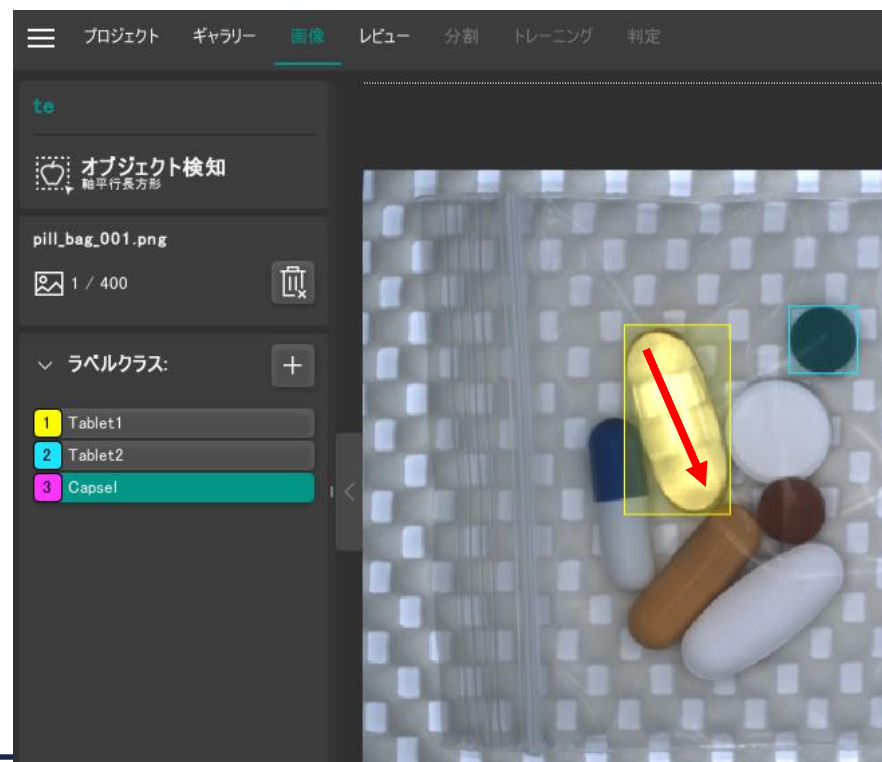
- 登録された画像をダブルクリックすることでその画像のラベリングを行います
ラベルクラス(LABEL CLASSES)の項目に必要な分類クラスを登録します



使い方 ラベリング-X軸に平行な長方形

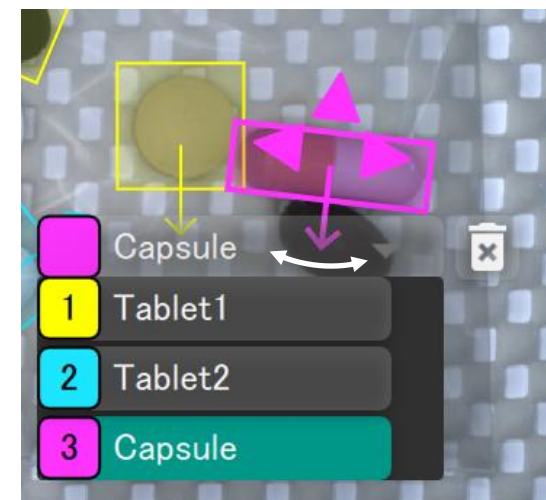
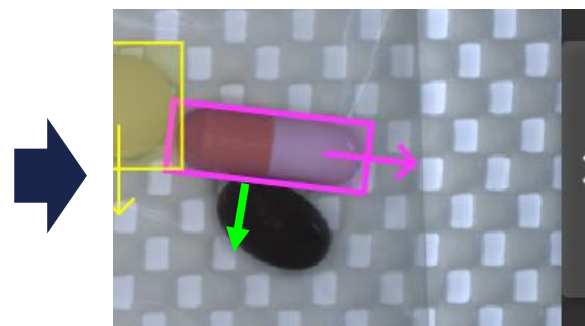
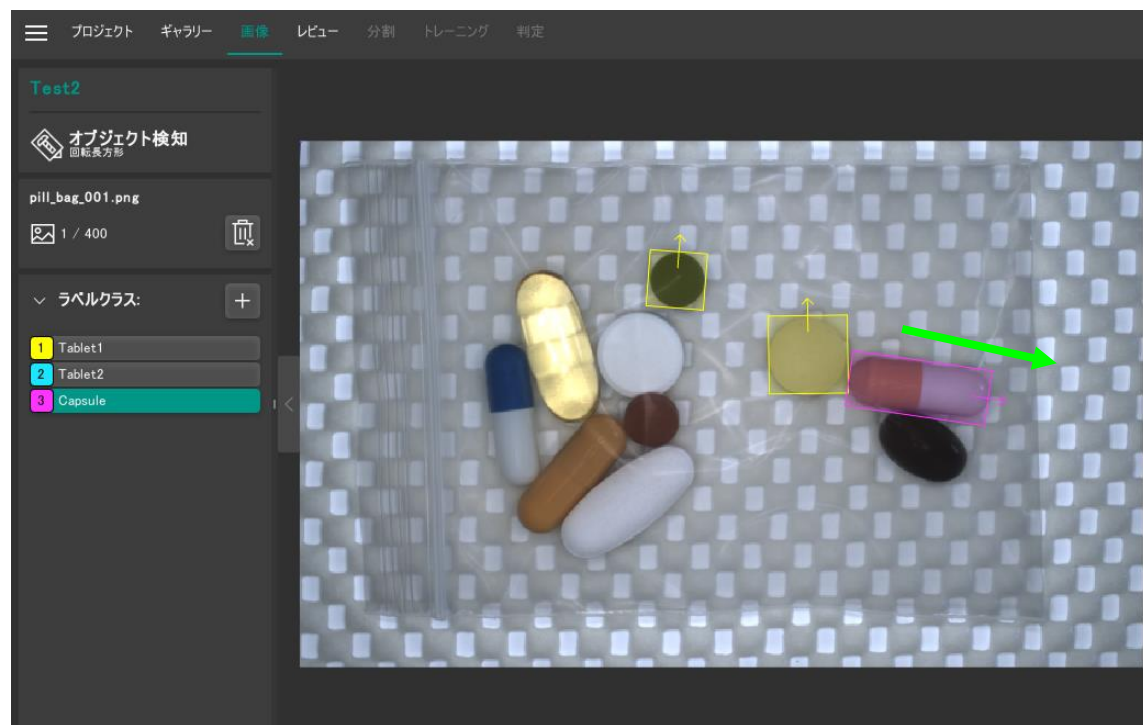
- ラベルをつけるクラスを選択し、画像上で左クリックしてドラッグすることで領域を作成します

領域作成後にクラス、位置、サイズの変更・調整も可能です。



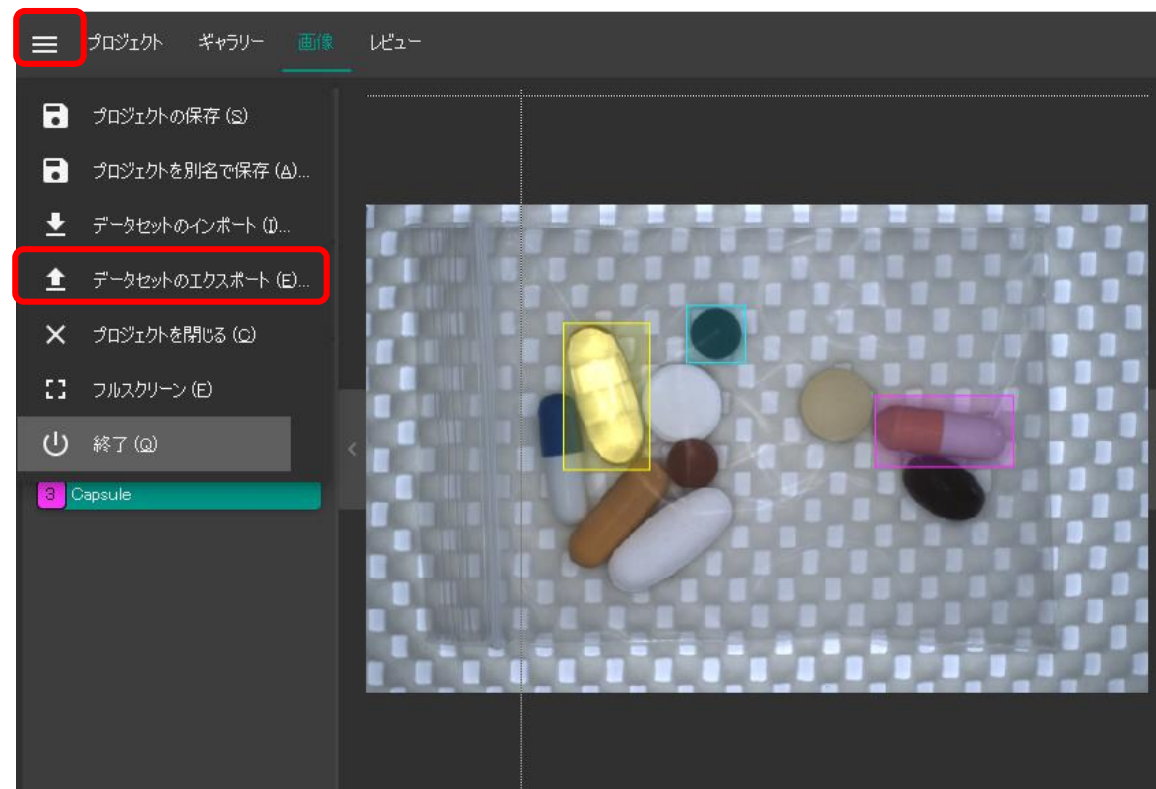
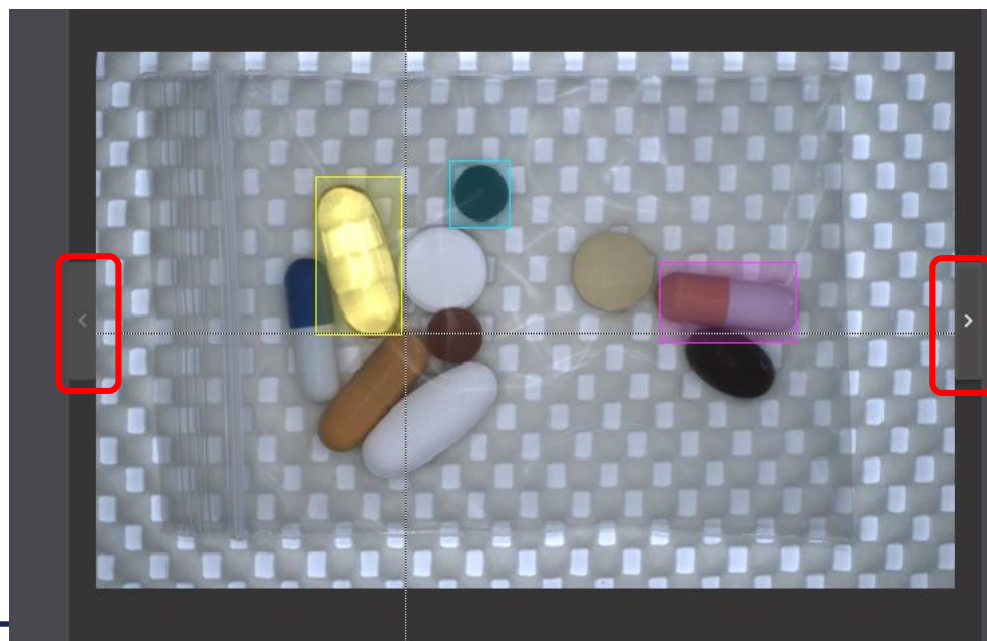
使い方 ラベリング-回転のある長方形

- ラベルをつけるクラスを選択し、画像上で左クリックするとバーが作成されるため、開始位置に必要な長さを引いてから対象の幅の長さを取って長方形を作成します。
領域作成後に位置、クラス、サイズ、矩形の方向の変更・調整が可能です。



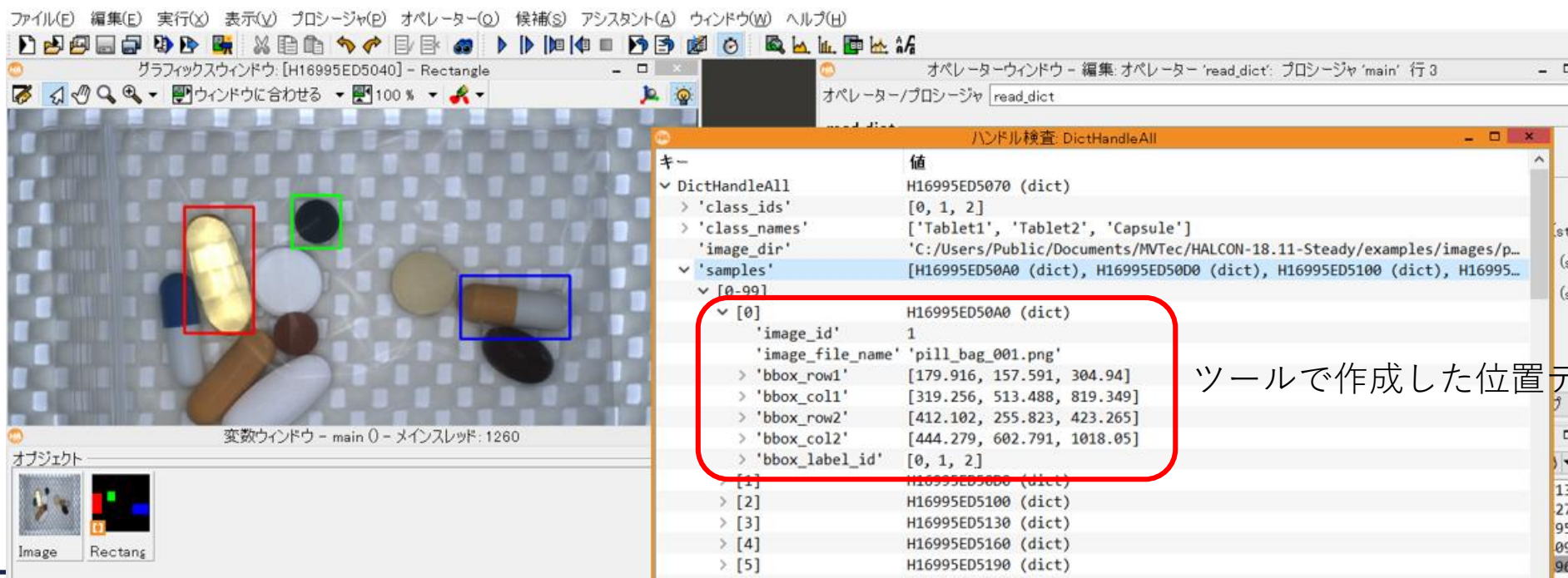
使い方 画像の切り替えとデータエクスポート

- 画像の左右にある矢印より画像の切り替えが可能です。
- こうしてすべての画像にラベリングを行ったあと、左上の  をクリックし、[データセットのエクスポート]を選択すると、各画像ごとにラベリング処理されたhdictファイルが出力されます。



使い方 hdictファイルについて

- .hdictファイルはHALCONを用いて読み取ることができトレーニングの際に各画像にひも付けられた矩形の位置データとして使用します。
- オペレータread_dictによって読み込むことができ、get_dict_tupleでキーを指定することで各値を取得できます。
※下図ではキー 'samples' のデータの中にある、インデックス[0]のデータの中身を参照しています。



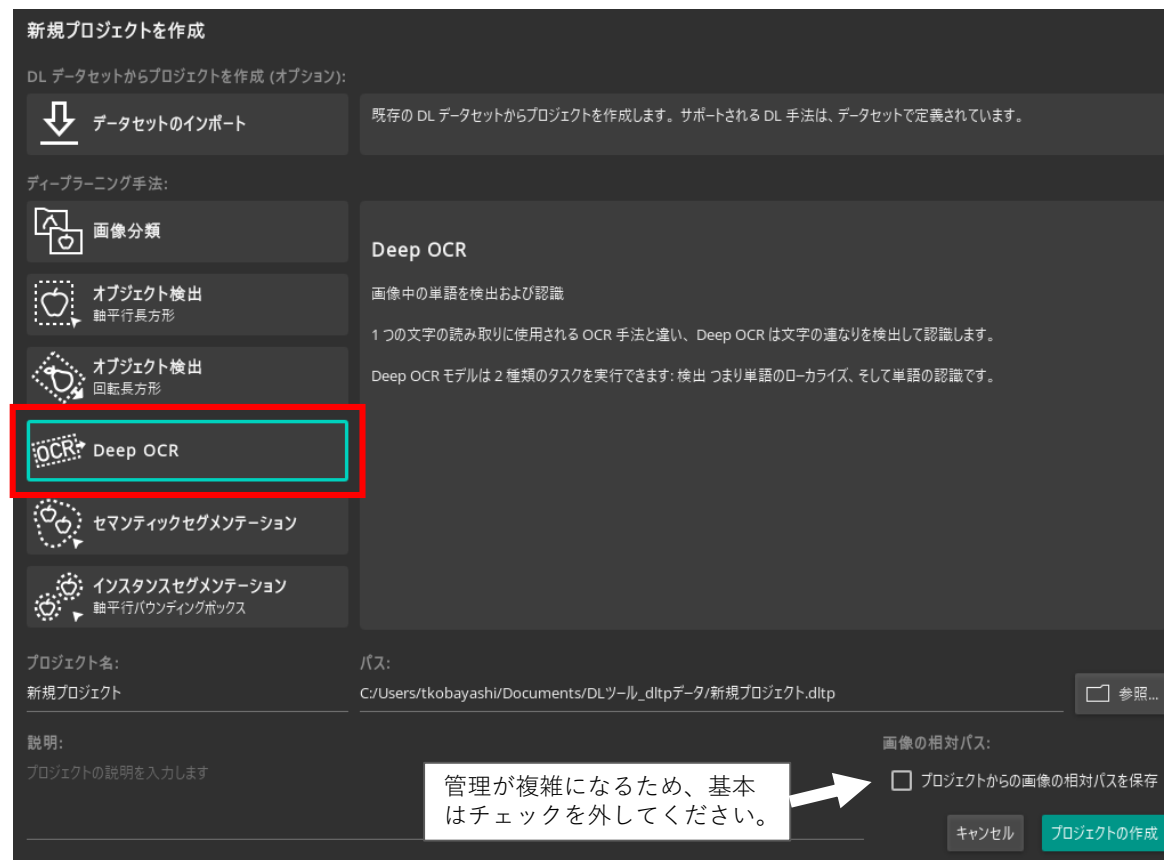
ツールで作成した位置データ

使い方：DeepOCR

使い方 学習用画像の選択

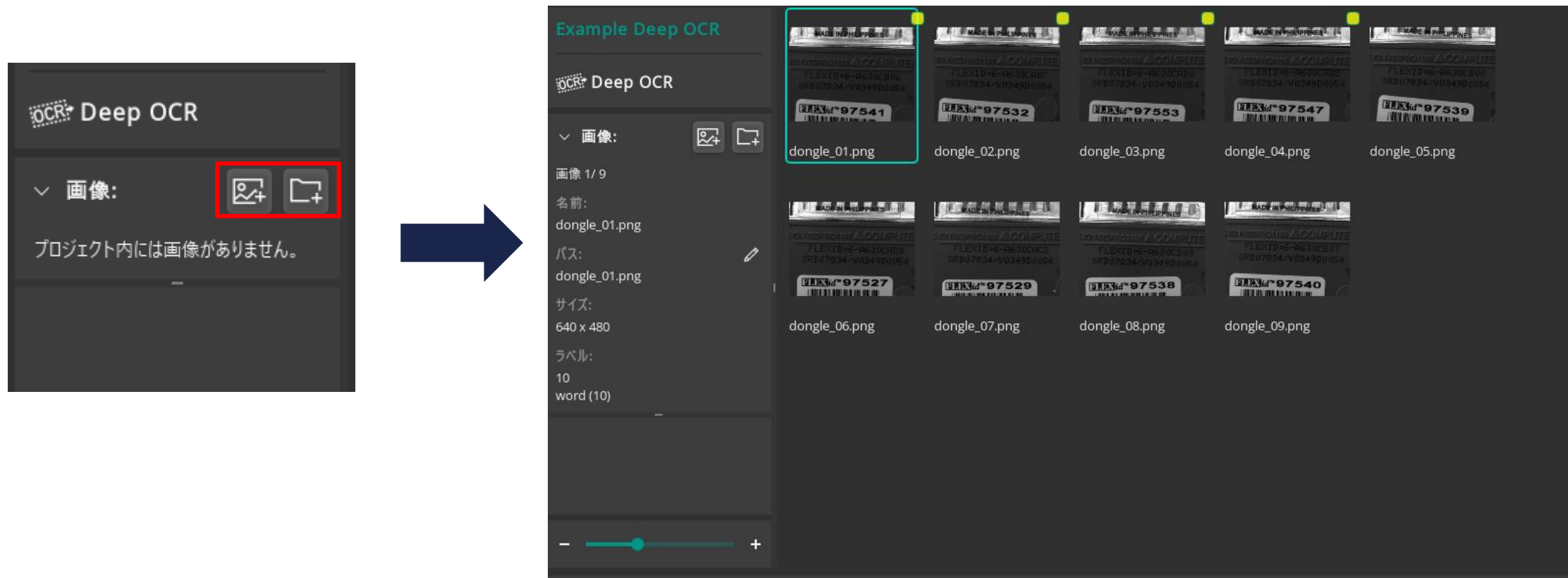
ディープラーニングツールを起動し、「新規プロジェクト」から「DeepOCR」を選択してください。

画像の相対パスのチェックを外すことで、.hdictを自由に移動できます。画像フォルダを動かした場合は、「データセットのインポート」から.hdictファイルを読み込み参照する画像の再設定を行ってください。



使い方 学習用画像の選択

- プロジェクトが立ち上がったらフォルダマークから学習用フォルダを選択してください。選択すると画像がインポートされます。



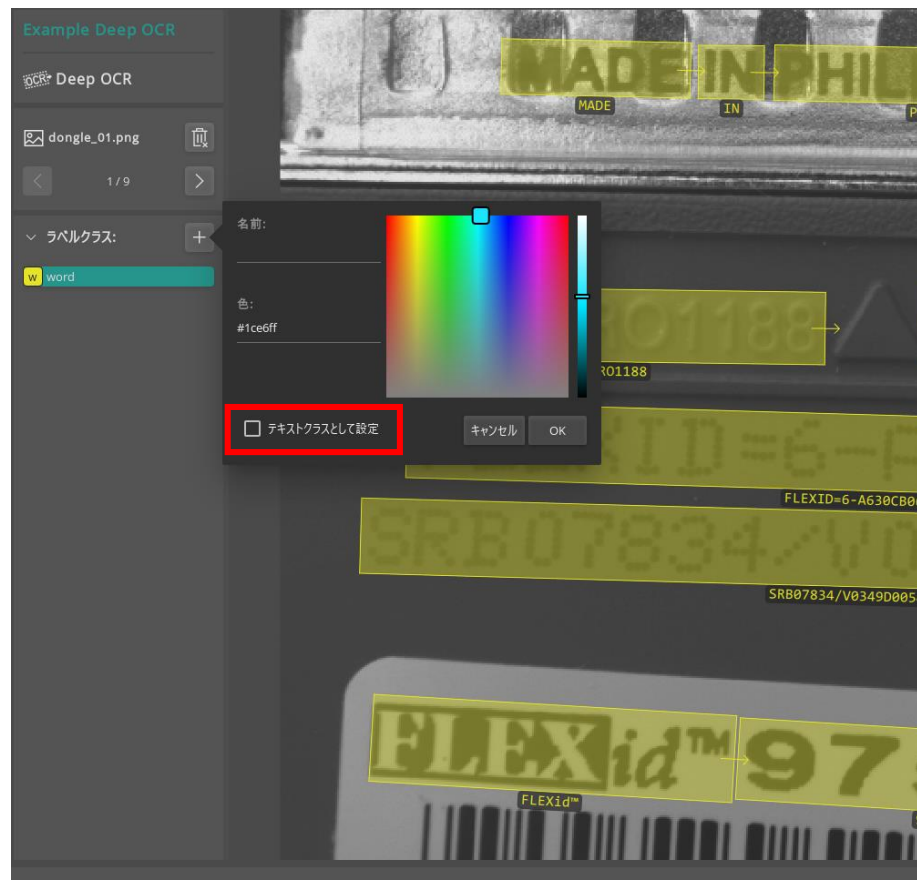
使い方 ラベリングの実行

- ラベルクラス「word」が選択された状態で、画像にカーソルを置きドラッグすることで矩形を描くことができます。
- 文字領域を囲むような形で矩形を設定し、正解となる文字を入力して下さい。



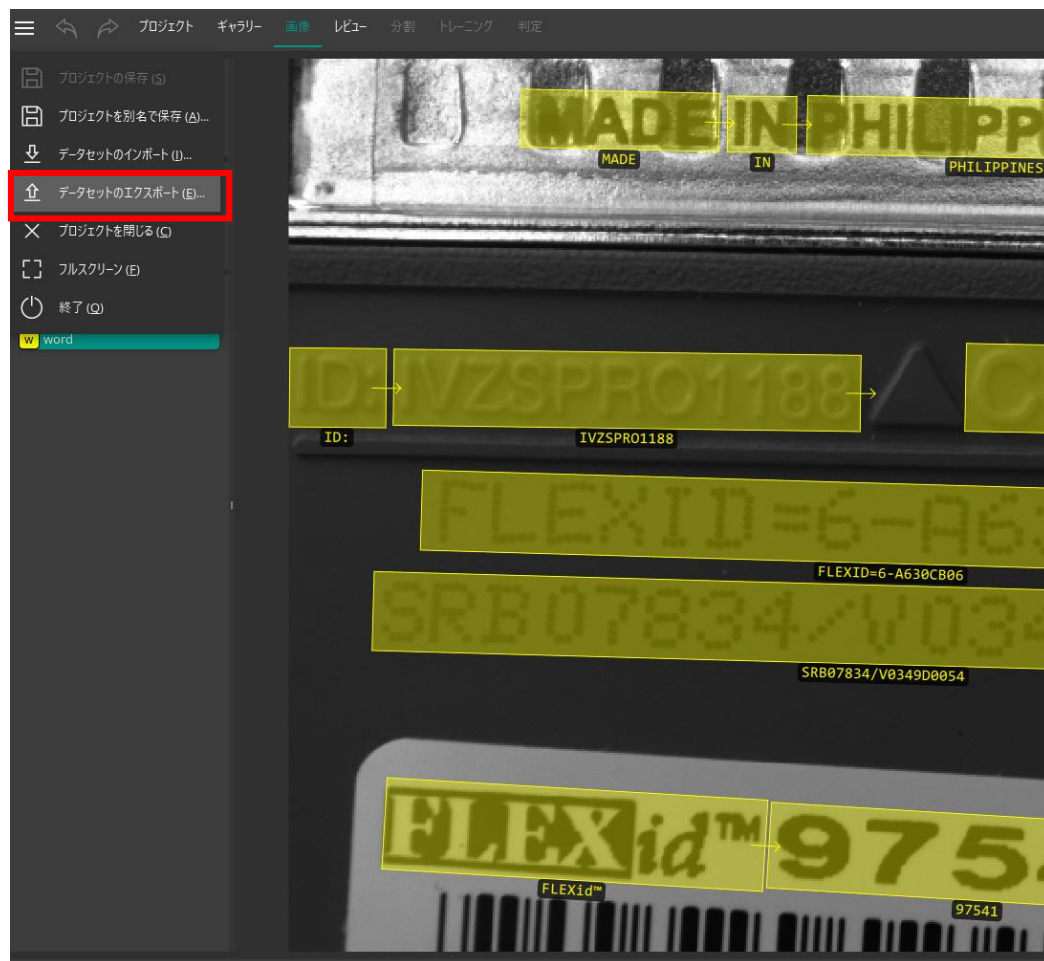
使い方 ラベリングの実行

- ラベルクラスの  マークを押すことで文字と認識しない領域を指定することが可能です。このとき、「テキストクラスとして設定」のチェックボックスは空のままにしておく必要があります。



使い方 データセットのエクスポート

- アノテーションができましたら、「データセットのエクスポート」を選択し、「dataset.hdict」というファイル名で保存して下さい。



LINUX