

実習型AI教育法改版の開発状況報告

－**AI**応用プロトタイプ構築による**AI**活用スキル
向上のための**AI**教育法の紹介－

NPO法人M2M・IoT研究会理事 ・ 東海大学 教授

大江 信宏

実習型AI教育法とは

<ターゲット>



<3層> AI研究者: 大学, 研究所

<2層> AI開発構築者: 非IT系学生、
非工業を含む企業技術者

<1層> AI利活用者: 非IT系を含む企業学生、
企業AI入門者, 営業担当者

<実習型AI学習法>

応用プロトタイプ構築実習

教材プロトタイプ学習

応用事例から入るAI基礎学習

AIニーズ創出法

<実習型AI教育法の内容>

① 事例から入るAI基礎学習法

UPDATE

② 教材プロトタイプ学習

UPDATE

③ 応用プロトタイプ構築実習

NEW

④ AIニーズ創出法(改良中)

⑤ 非IT系技術者の専門性を活かした学習法(継続検討中)

体系化

+

オンライン学習

1、改版の主要3点

◎ 4本の応用プロトタイプの構築実習

1、応用プロトタイプ構築実習－1:TensorFlow活用デープラーニング(DL)

①画像分析による工場内ライン異常検知:DL-1

2、応用プロトタイプ構築実習－1:TensorFlow活用デープラーニング(DL)

②画像分析による部品形状異常検知:DL-2

3、応用プロトタイプ構築実習－2:scikit-learnの活用

・オープンデータ活用による卸売業者の注文分析

4、応用プロトタイプ構築実習－3:

・(時系列系)機器振動波形異常検知

◎4つの教育手法の体系化

◎オンライン学習

・オンデマンド(教材自習)と同期オンライン(実習、宿題補足解説)の組合わせ

◎4つの教育手法の体系化

1. 事例から入るAI基礎学習法

- ・応用事例から入るAI基礎学習
- ・教材プロトタイプ基礎編(1部の学習) ・Pythonプログラミング入門

2. 教材プロトタイプによる学習

- ・教材プロトタイプの解説と演習
- ・ディープラーニング系、**SVM**系の基礎編、応用編の計**10本**

3. 応用プロトタイプ構築実習

- ・画像処理による工場内異常検知 ・画像処理による部品形状異常検知システム
- ・オープンデータ活用による顧客データの分析
- ・機器振動波形異常検知

4. AIニーズ創出法

- ・UX(User Experirnce)をとり入れたアイデアとAIニーズ創出法の実習

(5. 非IT系技術者の専門性を活かした学習法:開発検討中)

- ・専門分野における課題抽出と課題解決に結びつくAIライブラリーの検索法

教材プロトタイプ学習のプロトタイプリスト

段階	分類		プロトタイプ名	フリーソフト他
基礎編	統計・SVM系	分類	1.アヤメの分類	SVM
		回帰	2.電力消費予測	Weka
		クラスタリング	3.製品別販売分布	SVM
	DL・強化学習系	DL	4.DL①やさしい文字認識 ②自習用DL	Python
		強化学習	5.迷路脱出	Python
	自然言語	テキストマイニング	6.ユーザの声の分析 (検討中)	Python
応用編	DL(応用)	DL	7.TensorFlow機能、Library活用法とプロトタイプ例	TensorFlow
		DL	8.①CNN解説とデモ ②文字認識	Python
		DL	9.歩行異常検知	Python
	統計・SVM	分類、回帰、クラスタリング	10.Scikit-Learn機能、Library活用法とプロトタイプ例	Scikit-Learn
	時系列	波形処理	11.信号分析心電図)	—

応用プロトタイプの構築実習

(1)DL系

応用プロトタイプ構築実習－1:TensorFlow活用デープラーニング(DL)

①画像分析による工場内ライン異常検知(DL-1)

応用プロトタイプ構築実習－1:TensorFlow活用デープラーニング(DL)

②画像分析による部品形状異常検知(DL-2)

(2) 統計/SVM系

応用プロトタイプ構築実習－2:scikit-learnの活用

・オープンデータ活用による卸売業者の注文分析

(3)時系列系

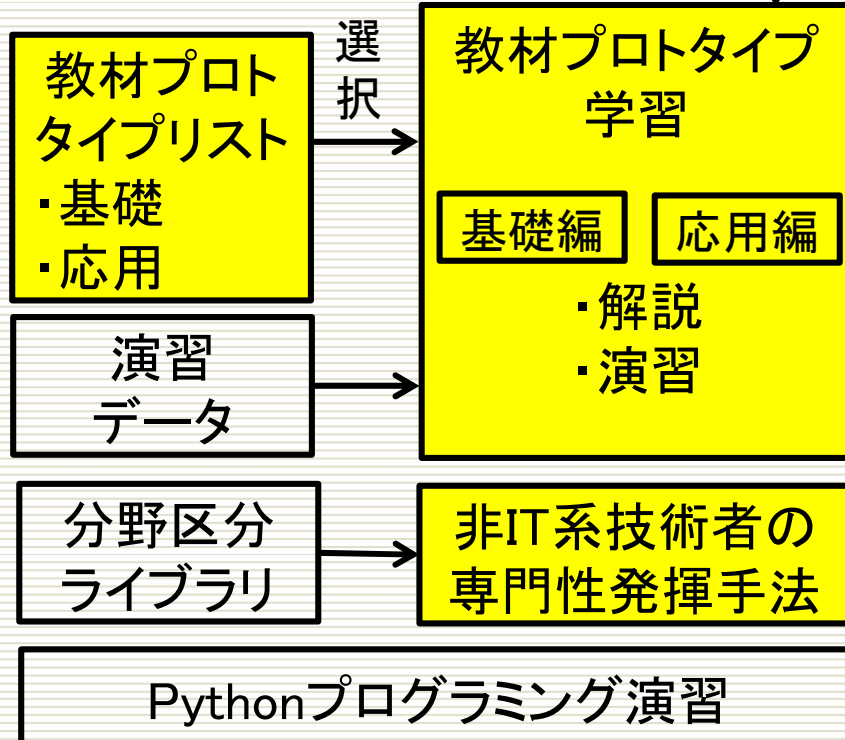
応用プロトタイプ構築実習－3:

・(時系列系)機器振動波形異常検知

教材プロトタイプ学習と応用プロトタイプ構築実習

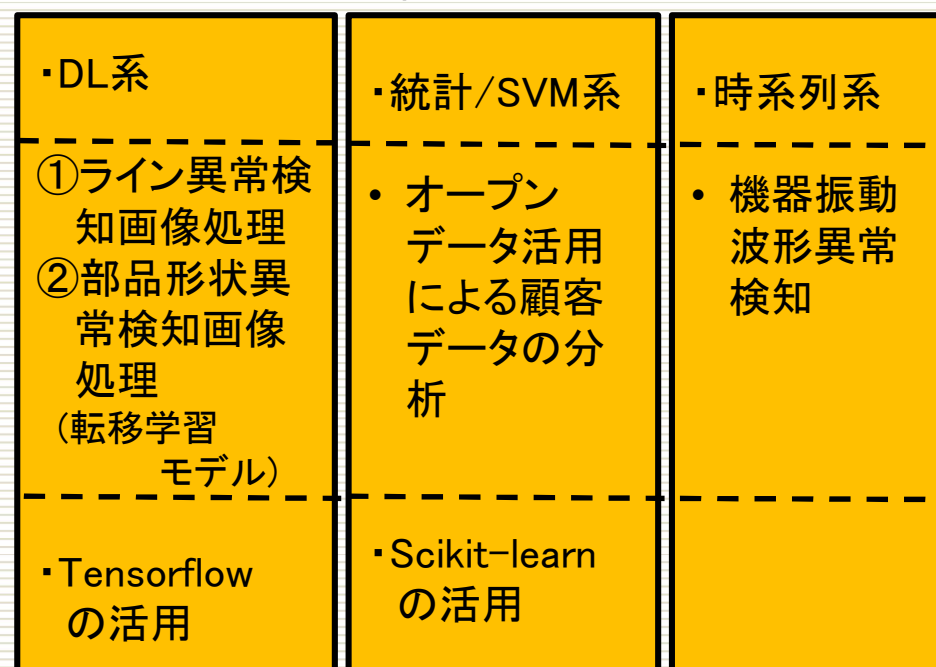
AI基礎学習

教材プロトタイプの学習



応用プロトタイプ構築実習

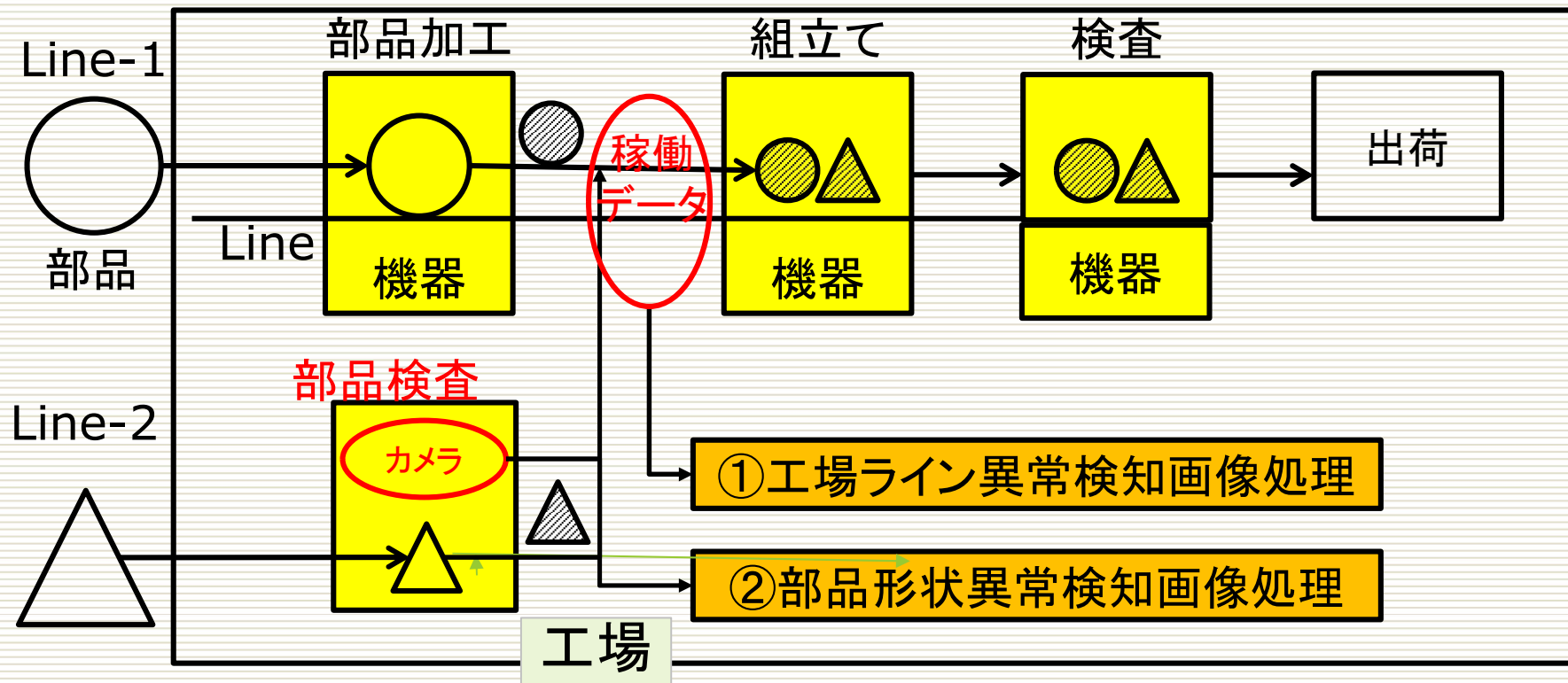
応用プロトタイプ構築演習-1 応用プロトタイプ構築演習-2 応用プロトタイプ構築演習-3



(1) 応用プロトタイプ構築実習ー1

<画像処理による

①工場ライン稼働監視と ②部品形状検査システム>

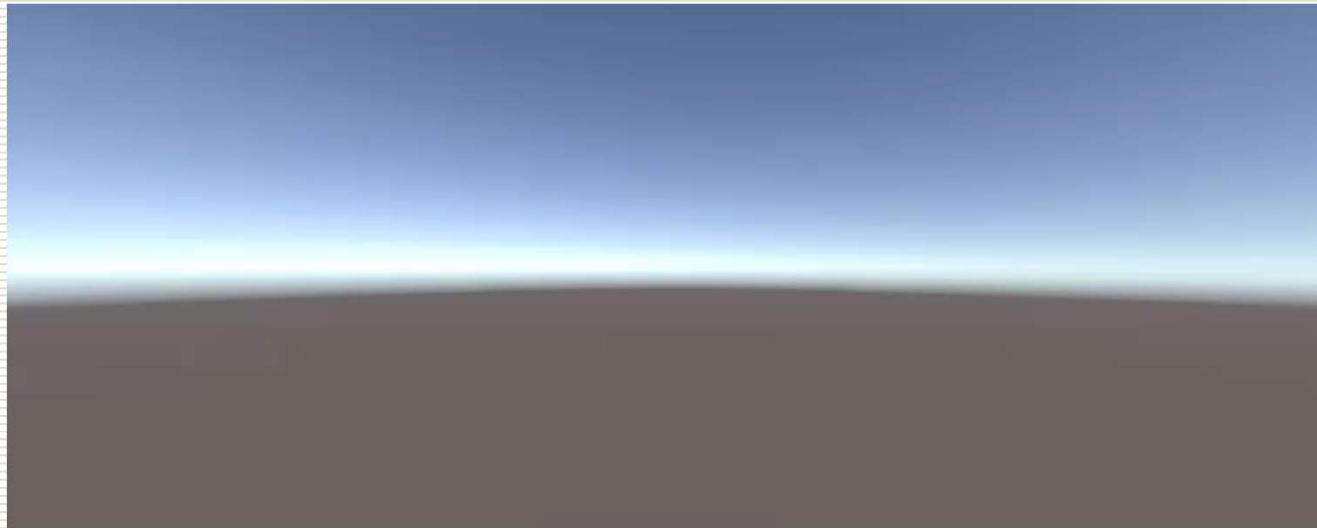


- ① 稼働データ(製品の流れの状況の判定)の画像分析
- ② 製品形状画像処理:4面の角の形状良否判定

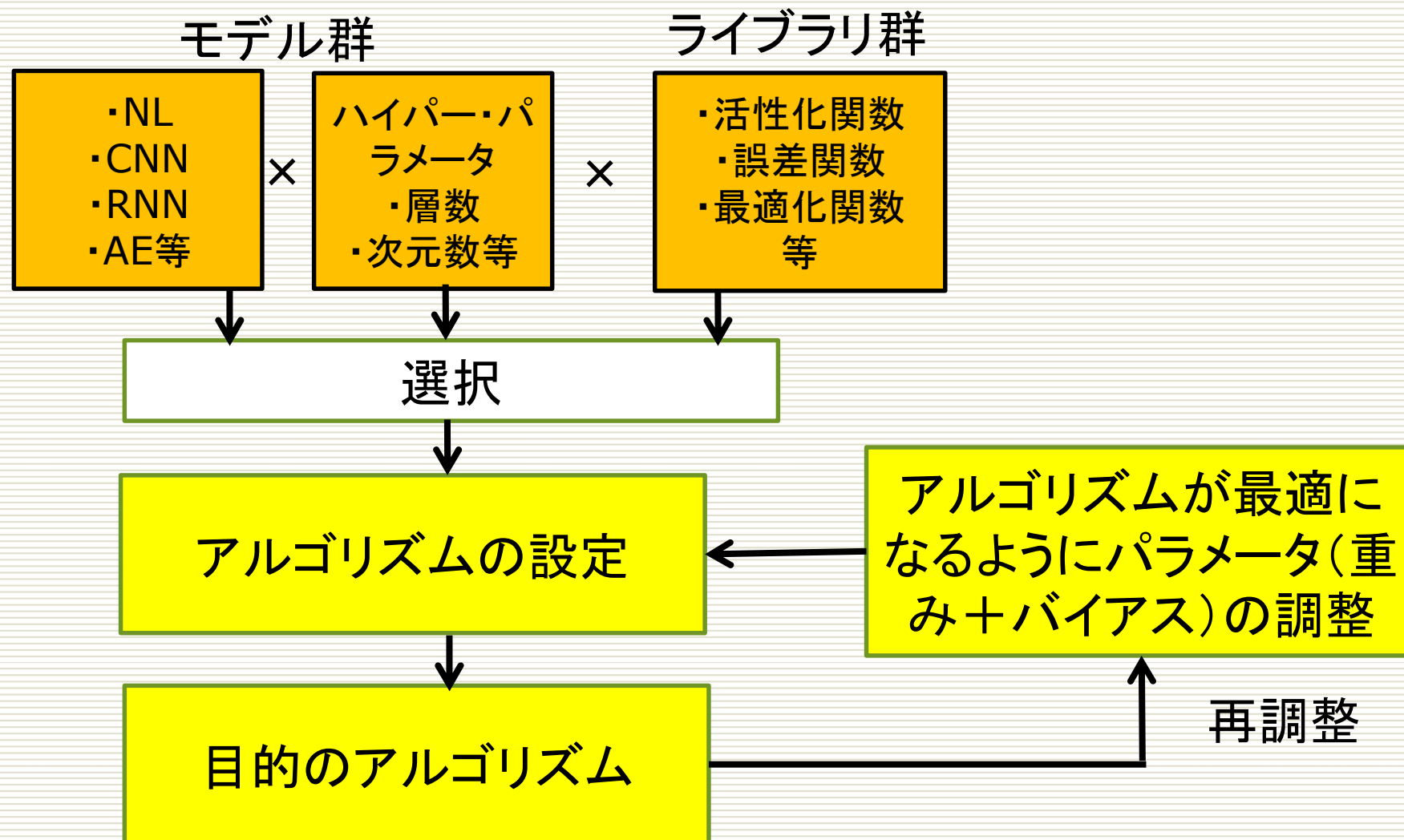
工場ラインのアニメーション動画の例

工場ラインをイメージした物体移動のアニメーション動画

正常時は 物体間の距離が等間隔で移動する。



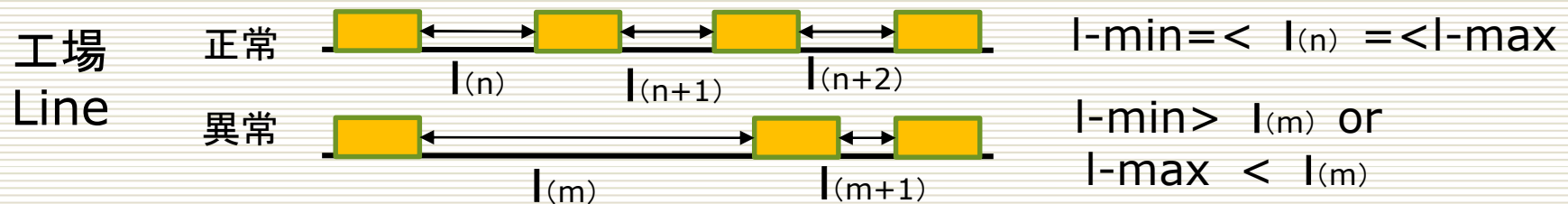
TensorFlowのモデル、Library活用法



①応用プロトタイプ構築実習1(DL-1):工場ラインの稼働監視システム

<CNN on TensorFlow活用による構築>

ラインの正常、異常の定義



機械学習フェーズ
学習用正常・異常画像

検証フェース
検証用正常・異常画像

推論フェース
通常のライン画像

DL異常検出プロトの学習モデル
(ラインを模した画像で学習済)
による機械学習実施

検証結果により、学習モデル
のハイパーパラメータを調整

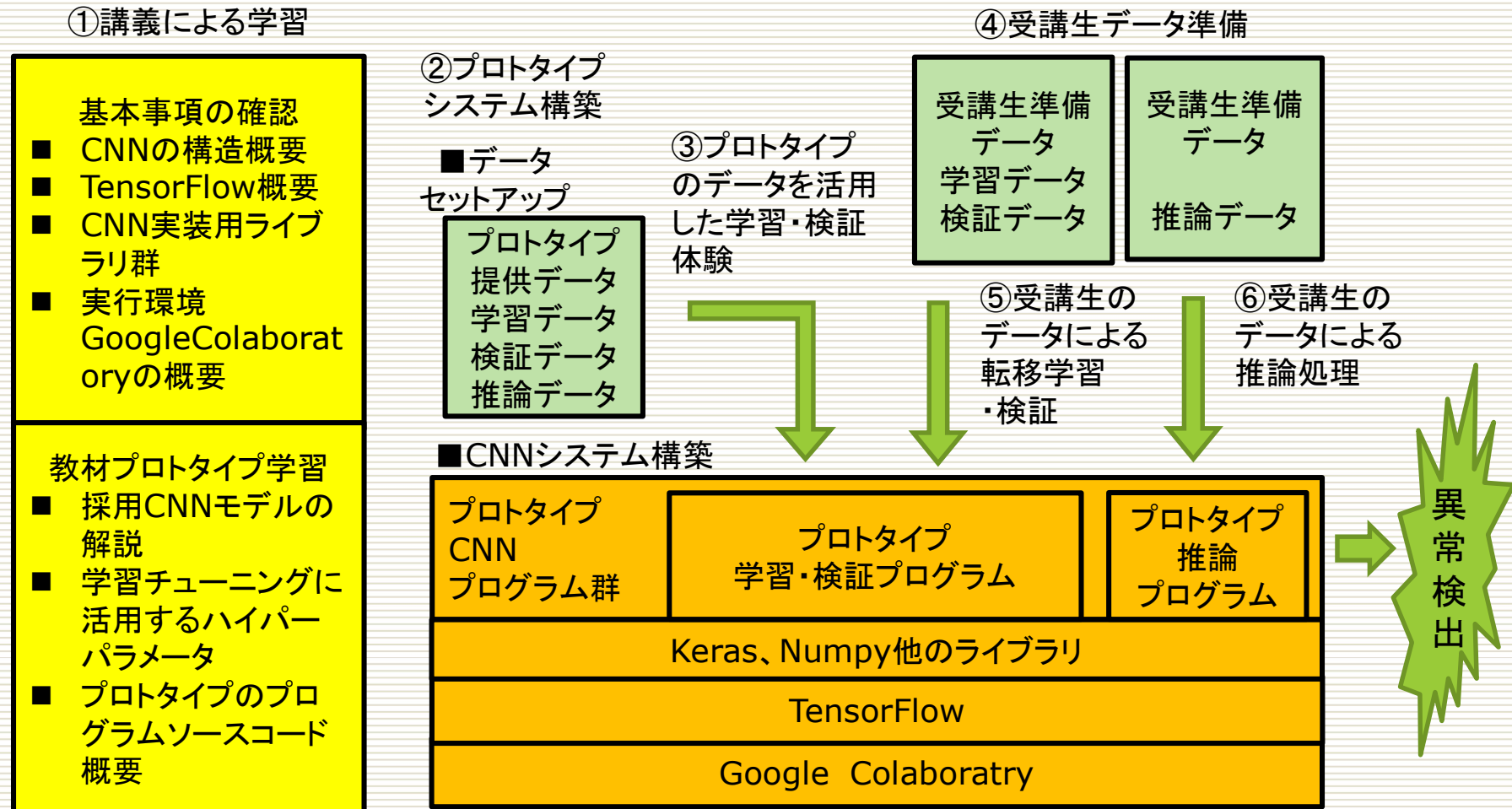
確定した学習モデルでライン
監視を実施

TensorFlowベースのCNNモデル
開発・検証基盤: Google Colaboratory、開発言語: Python3
主な活用ライブラリ: Keras、Numpy

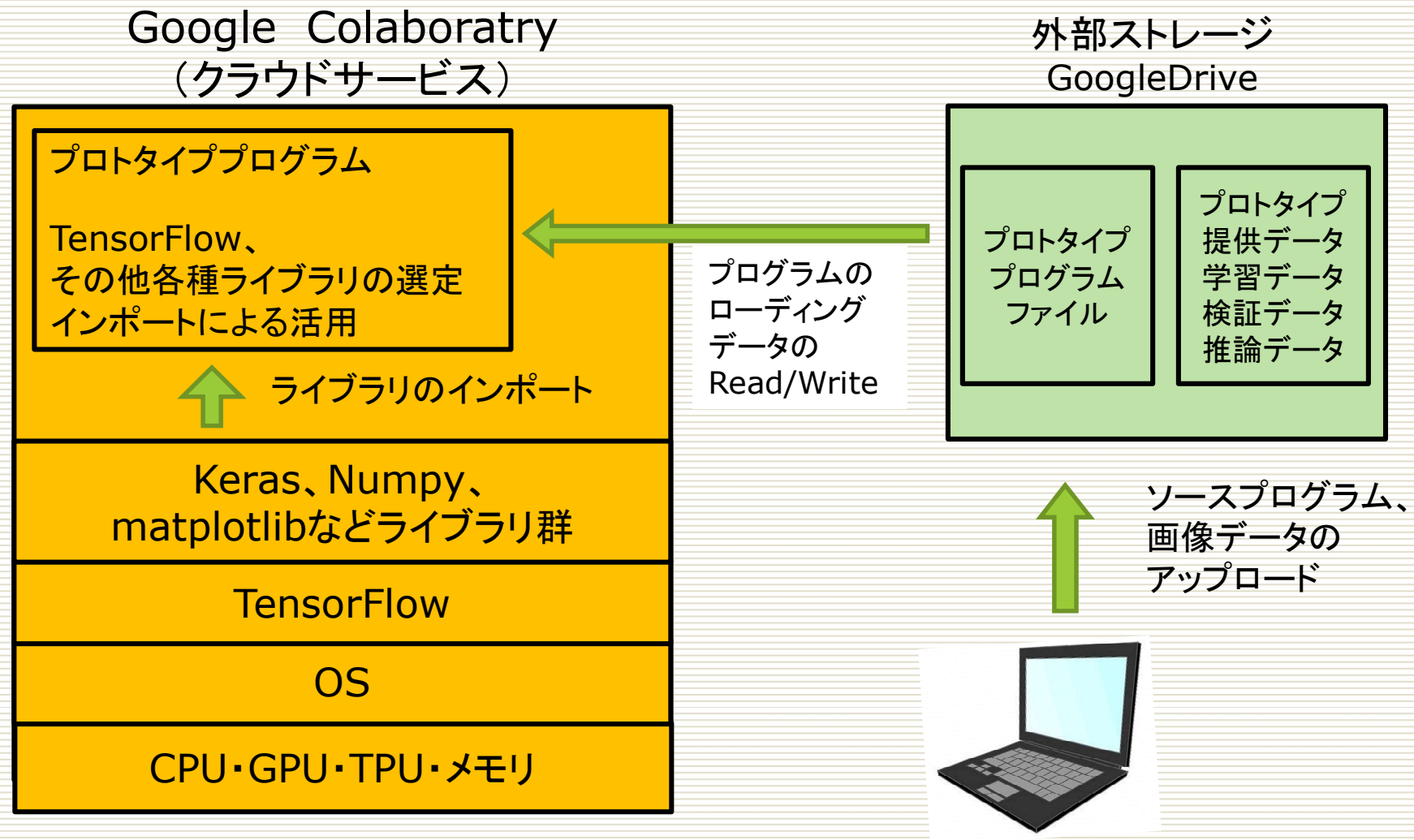
応用プロトタイプ構築実習1(DL-1):工場ライン稼働異常検出

<受講生実習内容>

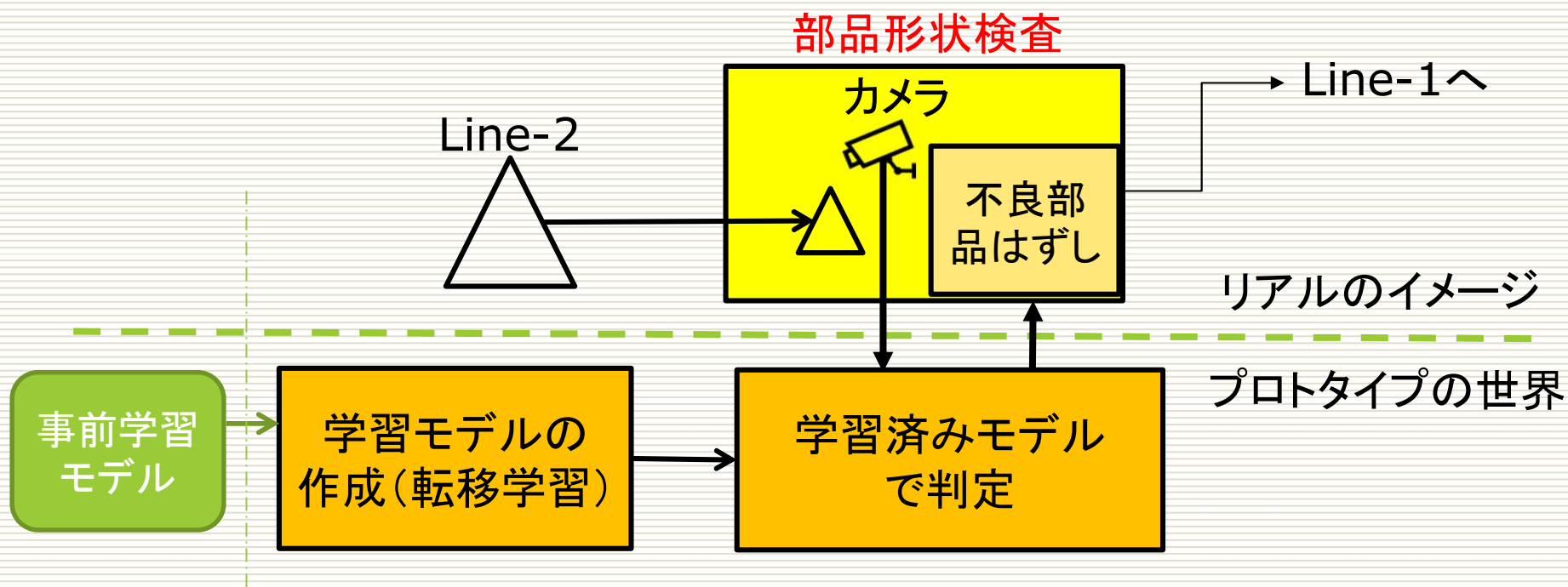
以下の①から⑥が受講生による講習内容



応用プロトタイプ構築演習1(DL):プロトタイプ・システム構成



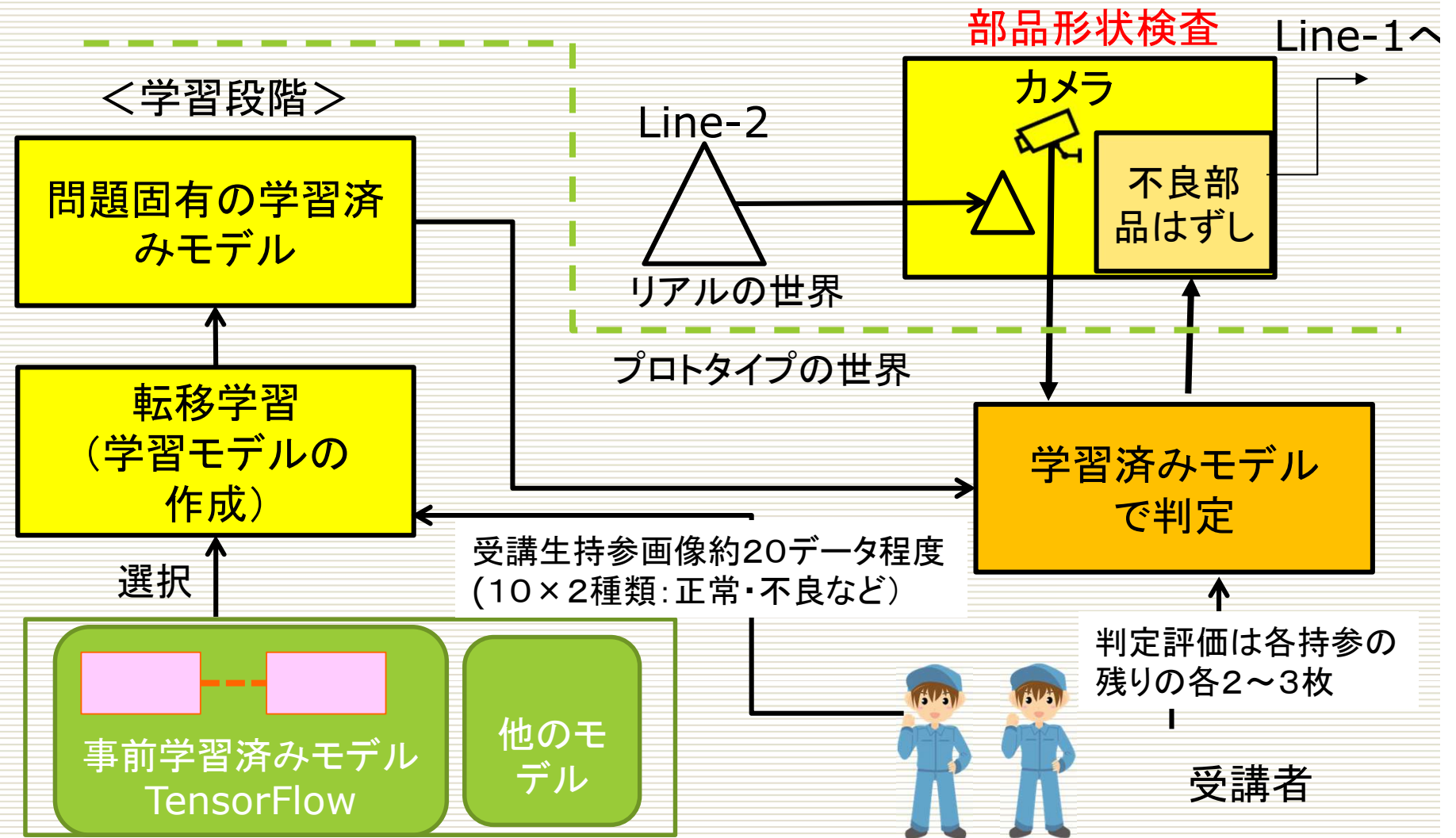
②応用プロトタイプ構築実習1(DL-2):画像処理による部品形状検査



学習済みモデル(転移モデル)活用プロセス

- 受講生持参画像約20データ程度(10×2種類:正常・不良など)を基に学習モデルを作る。
- 認識評価は各持参のうちの残りの各2～3枚を使う。持参画像は、会社で応用できるものにしたいが可能かは確認が必要

応用プロトタイプ構築実習1(DL-2)画像処理による部品形状検査



応用プロトタイプ構築演習ー1の狙い

1、2種類の画像によるディープラーニングによる分析

- ① 工場ラインの稼働状況画像から異常を検知
- ② 部品の画像から外観形状の異常を検知

2、DLソフトウェアの開発基盤であるTensorFlowを活用

3、AIのクラウドサービス(Google Colaboratory)利用

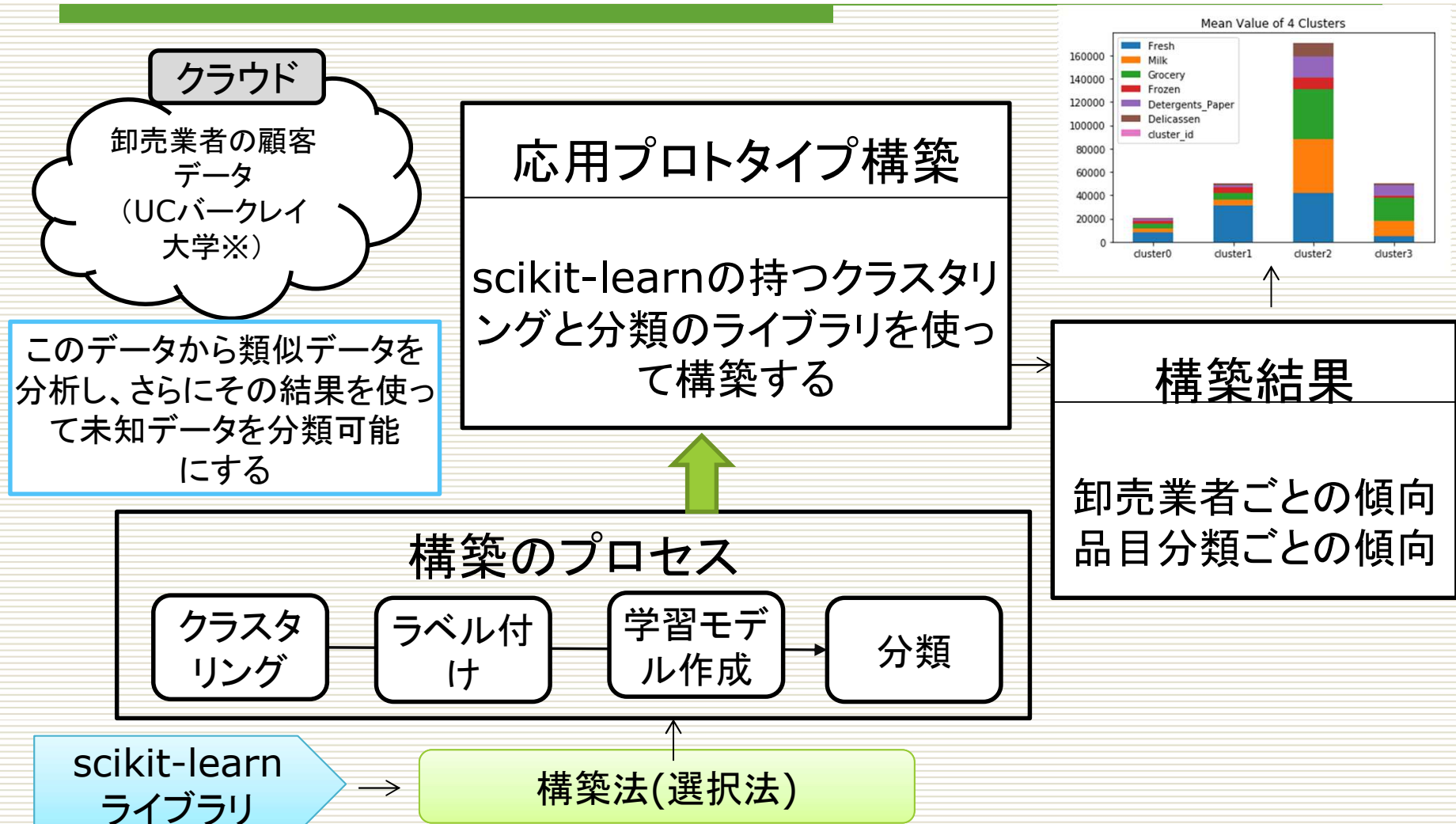
4、転移学習の利用

→ 実習を通して学ぶことにより、今後のDLソフトウェア構築に役立てる

- TensorFlowは、Googleが開発した機械学習のオープンソフトウェア。深層学習(DL)に多く使われる。
- ・モデル群とそれに対応したライブラリ群から構成される。

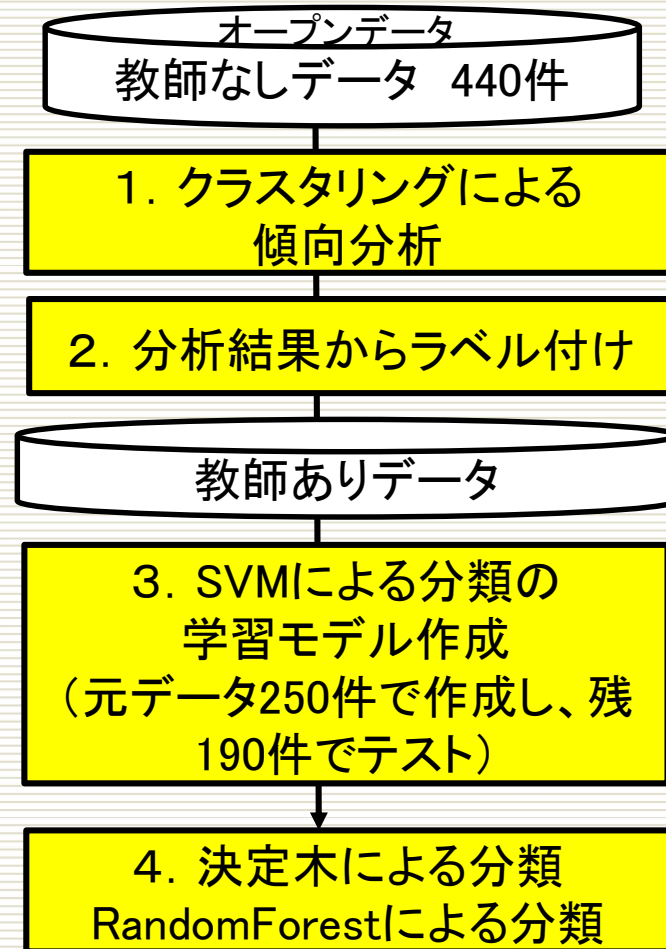
(2) 応用プロトタイプ構築演習ー2 (統計・SVM系)

オープンデータ活用による卸売業者の注文分析



※UCI Machine Learning Repository にて公開

構築のプロセス

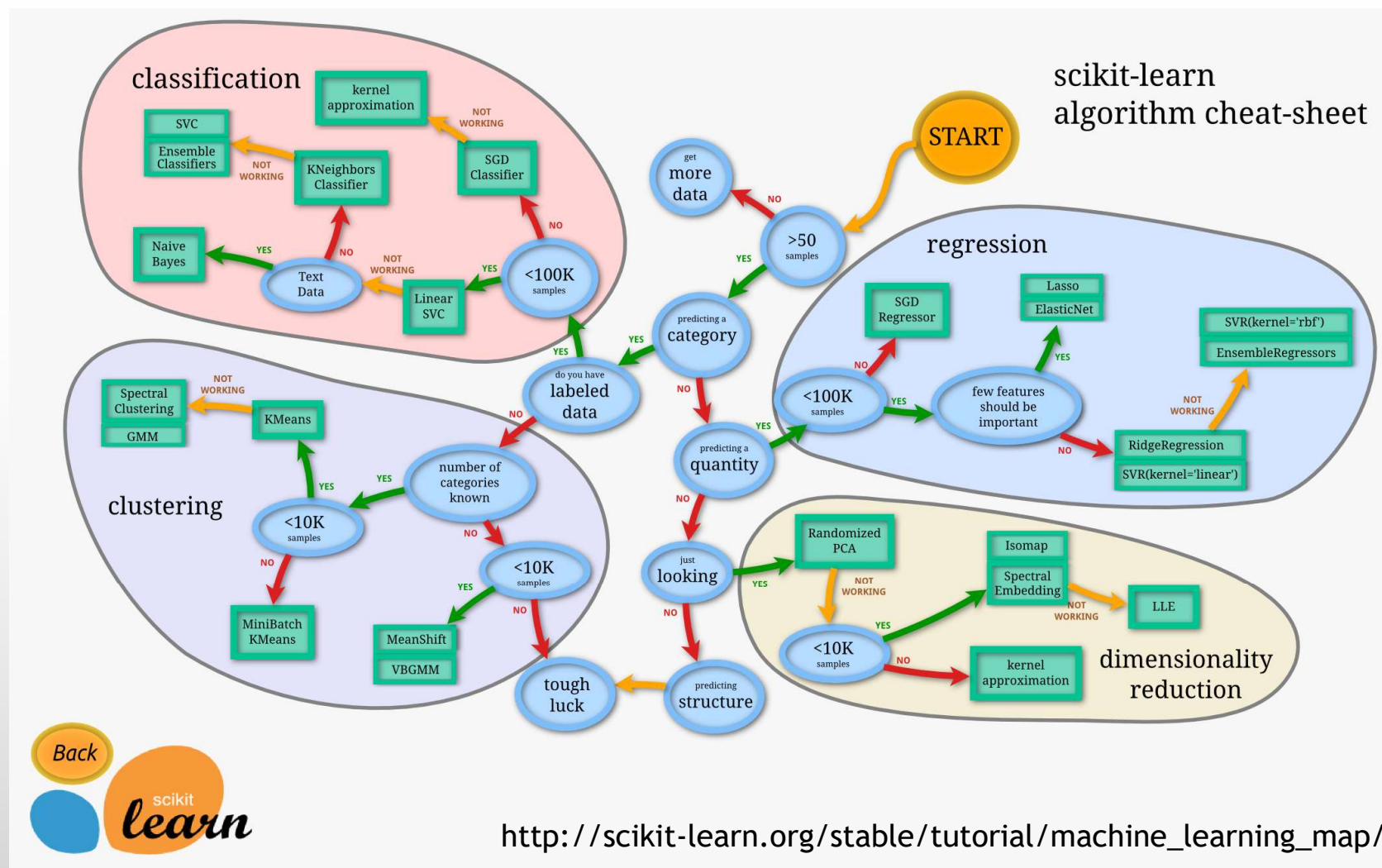


1. クラスタ数をいくつか変えながら、クラスタリングを実行し、傾向を分析
2. 適切なクラス分けができれば、その各レコードにどのクラスに分けたかの番号を振っていく (列を追加)
 - ・ 分類の教師データ(ラベル)付け
3. 教師データを440件付加したのちに、250件程度のデータを使って、3つのアルゴリズムを使った分類学習器(学習モデル)を作成し、残りの190件のデータをテストデータとして、この学習器にかけ、正解データとのチェックを行ってみる(正解率を出す)
4. 他の分類アルゴリズムを行い、精度を調べる
決定木、 ランダムフォレスト

分類のアルゴリズムは次のスライド

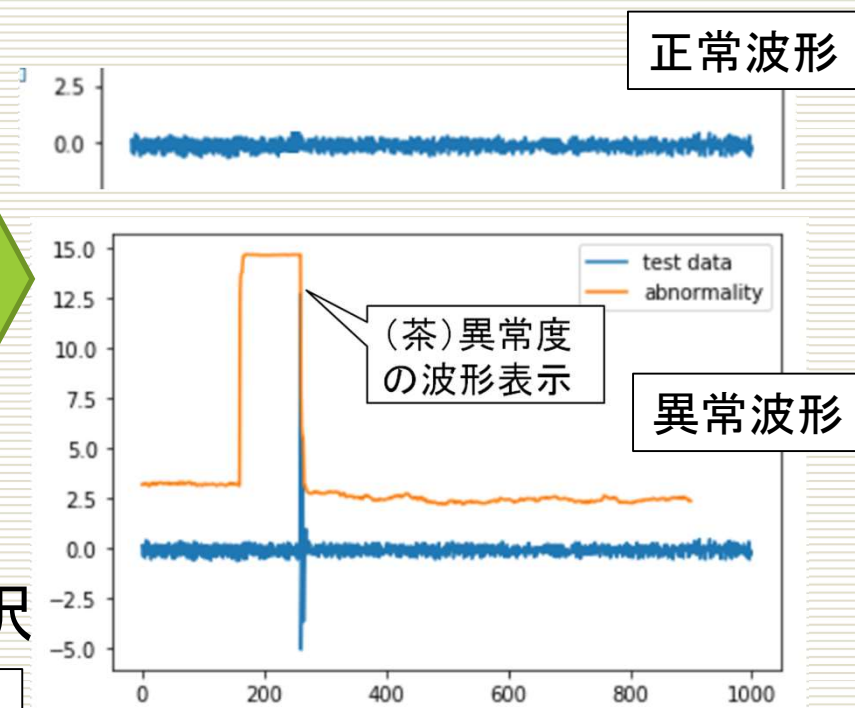
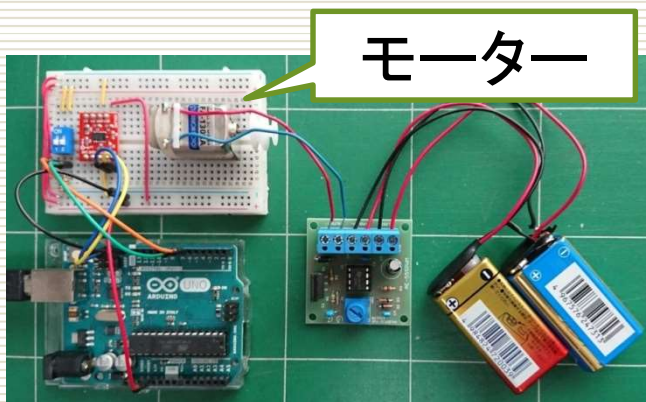
scikit-learn 活用の虎の巻

scikit-learn algorithm cheat-sheet



(3)応用プロトタイプ構築-3(時系列系): 機器振動信号異常検知

モータにより発生する振動波形を分析し、機器の異常検知を行うシステムを構築する。そして異常検知プログラムのパラメータを変更して異常検知の実験を行う。

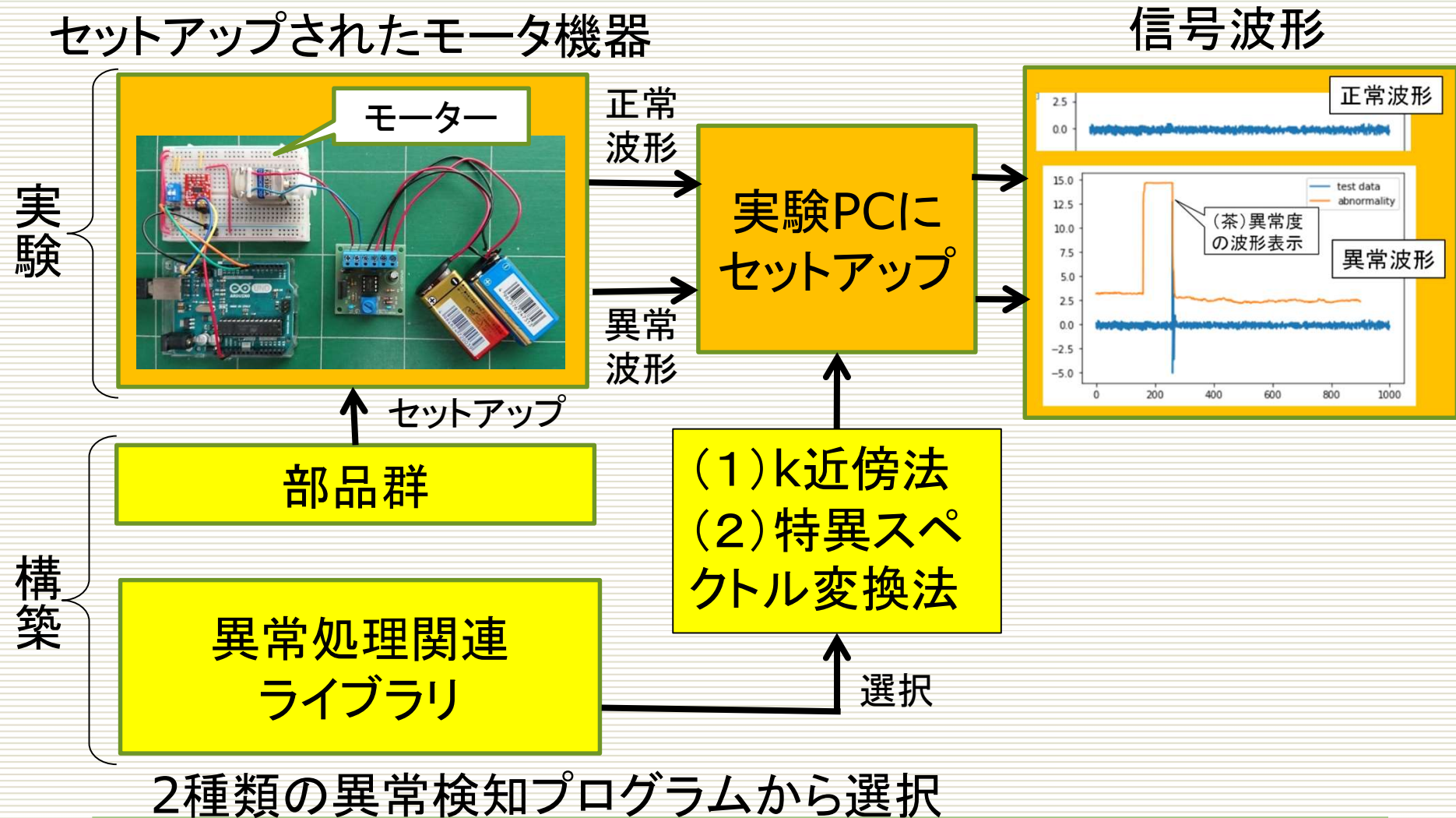


2種類の異常検知プログラムから選択

- (1) k近傍法による異常部位検出
- (2) 特異スペクトル変換法による変化点検知

異常検知プログラム

応用プロトタイプ構築-3(時系列系): 機器振動信号異常検知

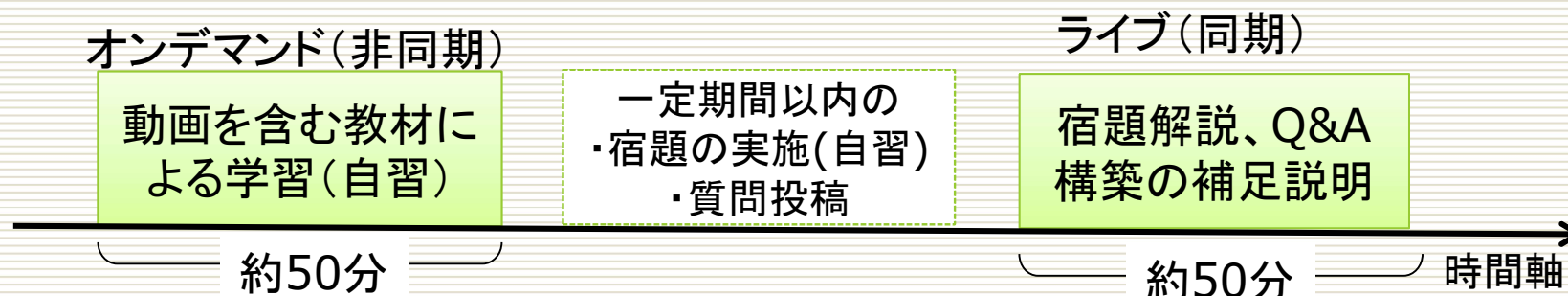


応用プロトタイプ構築-3(時系列系)の狙い

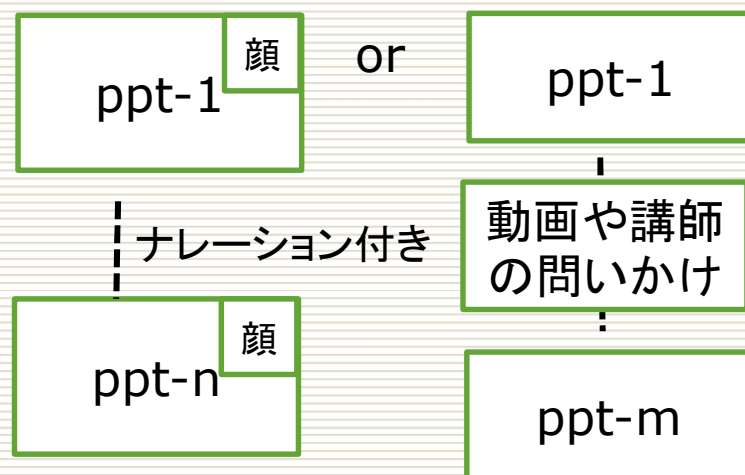
- IoTシステムとの連携
- ディープラーニングやクラスタリング・分類など
以外の異常処理関連ライブラリを体験
- 時系列データを分析することによるニーズの
発掘

AI教育のオンライン化(Web講義・実習) on Zoomの例

□ 非同期／同期併用(1コマ約50分の場合)



□ 教材(onZoomの場合)

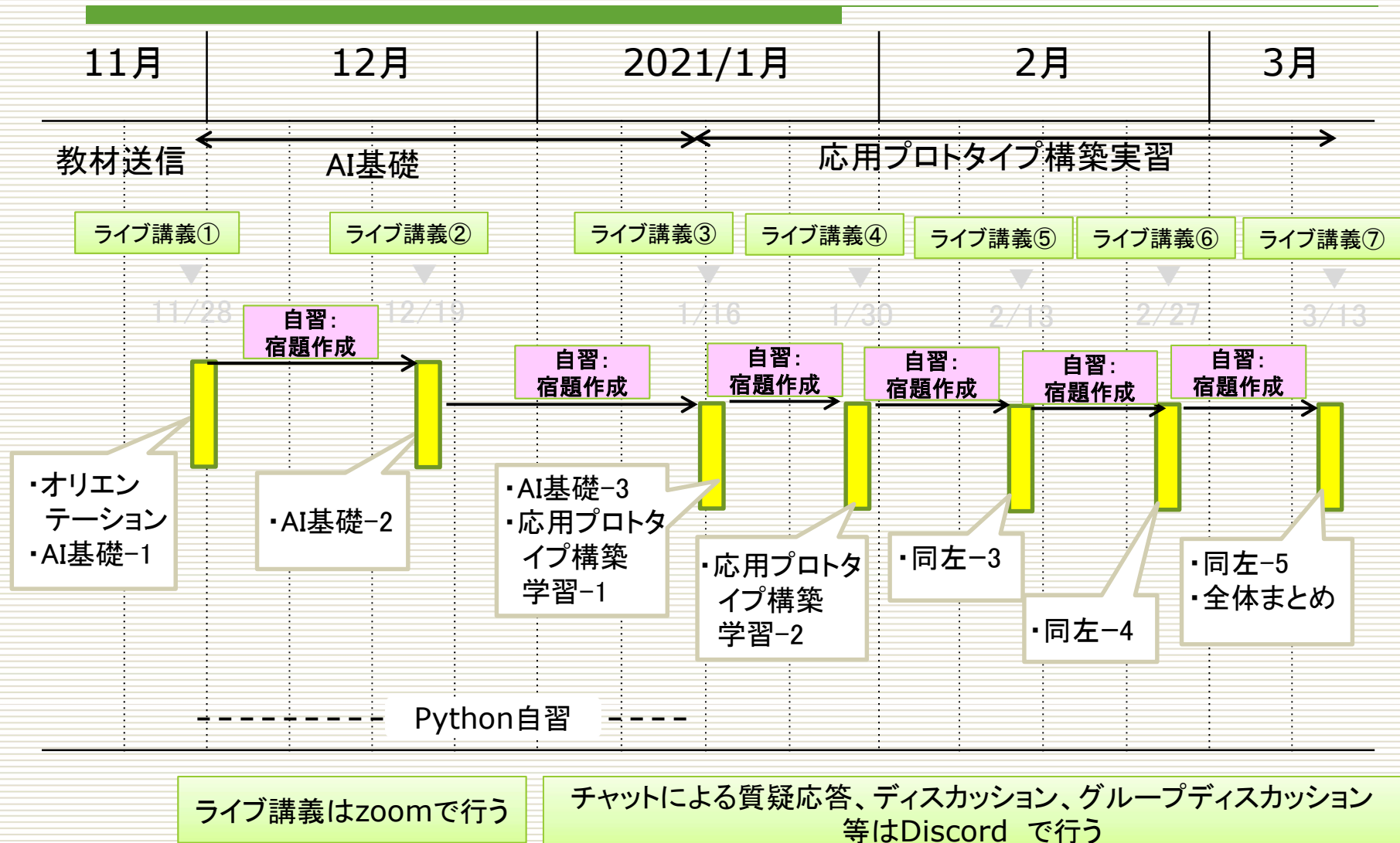


個別指導だと複数講師必要

講師1	講師2	講師3	講師4

受講生
(16名の場合)

事例：AI講座実施スケジュール例



まとめ

- 1、本AI教育法は2019年版を一部改定し、その上に応用プロトタイプ構築実習を追加したものである。

応用プロトタイプ構築実習は、DLについてはTensorFlow、SVM系についてはScikit-learnを活用した実践的な教育手法としている。

さらに、応用プロトタイプ構築実習には、時系列系の機器振動信号異常検知の構築実習を含めた。

- 2、AI教育に関しては、教育手法の開発と教育実践による評価を継続的に実施していくことが重要であり、本教育法もそれを実施していくことにしている。