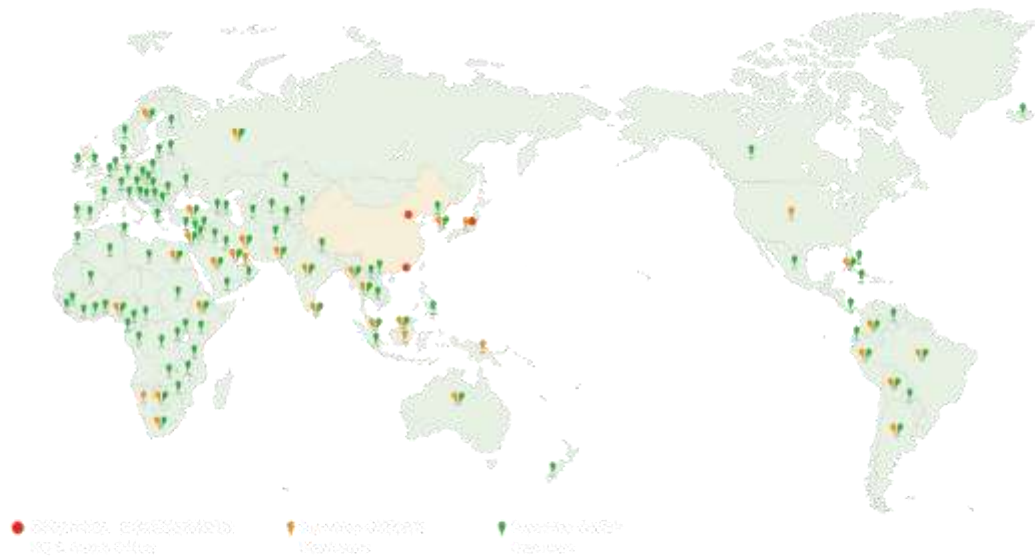


AI—深層学習を採用したマッピングの効率化

SuperMap 10i『GeoAI』の画像認識

日本スーパーマップ株式会社
プロダクツ営業部門

会社概要



SuperMap グループ[°] (社員数 約3,700人)

中国科学院の支援を得て1997年に北京にて設立した、アジア圏最大のGISソフトウェアベンダーです。最近の米国ARC Advisory Groupの「GIS市場レポート」によれば、世界第3位、アジア第1位にランキングされています。

親会社 SuperMap Software Co., Ltd. 300036 (SHE)

商 号	日本スーパーマップ株式会社 SuperMap Japan Co., Ltd.
設 立	2000年7月25日
事業ドメイン	GISのトータルソリューションプロバイダー
主 要 顧 客 (2019年度)	JR東日本コンサルタンツ(株)、日立建機(株)、基礎地盤コンサルタンツ(株)、ジャパンホームシールド(株)、(公社)山梨県建設技術センターほか
主な 加盟団体	東京商工会議所、ALOS利用協議会、(公財)日本測量調査技術協会、(一社)地理情報システム学会、(一社)コンピュータソフトウェア協会、(一社)オープン&ビッグデータ活用・地方創生推進機構、i-Construction推進コンソーシアム、気象ビジネス推進コンソーシアム、(一社)CIM解決研究会

00年 中 次 で 追 補 は 月 に 8 調 8 鉄 十 六 一 震 れ

環境・エネルギー関連のコンサル会社に勤務時、地理情報システム(GIS)に出会い「GISの普及を進めれば、多くの人の安全な生活をサポートできる」と考案。2000年に「日本スーパーマップ」を設立した。GISのトータルソリューションプロバイダーとして、7月25日に創立20周年を迎える。



「GISで安全な生活をサポート」



林 秋博氏

日本スーパーマップ株式会社
(港区)代表取締役社長
兼CEO

創業以来、災害復興やインフラ維持管理、IoT分野などに必要なGIS基本ソフトウェアを開発パートナーや顧客に提供し、19年12月にはAIを搭載した「SuperMap GIS 10i」をリリース。「BIM/CIMの軽量化と連携を実現し、短期間で広範囲な空間・地理情報を工事責任者に届けることが可能になった」と製品の特長を語る。

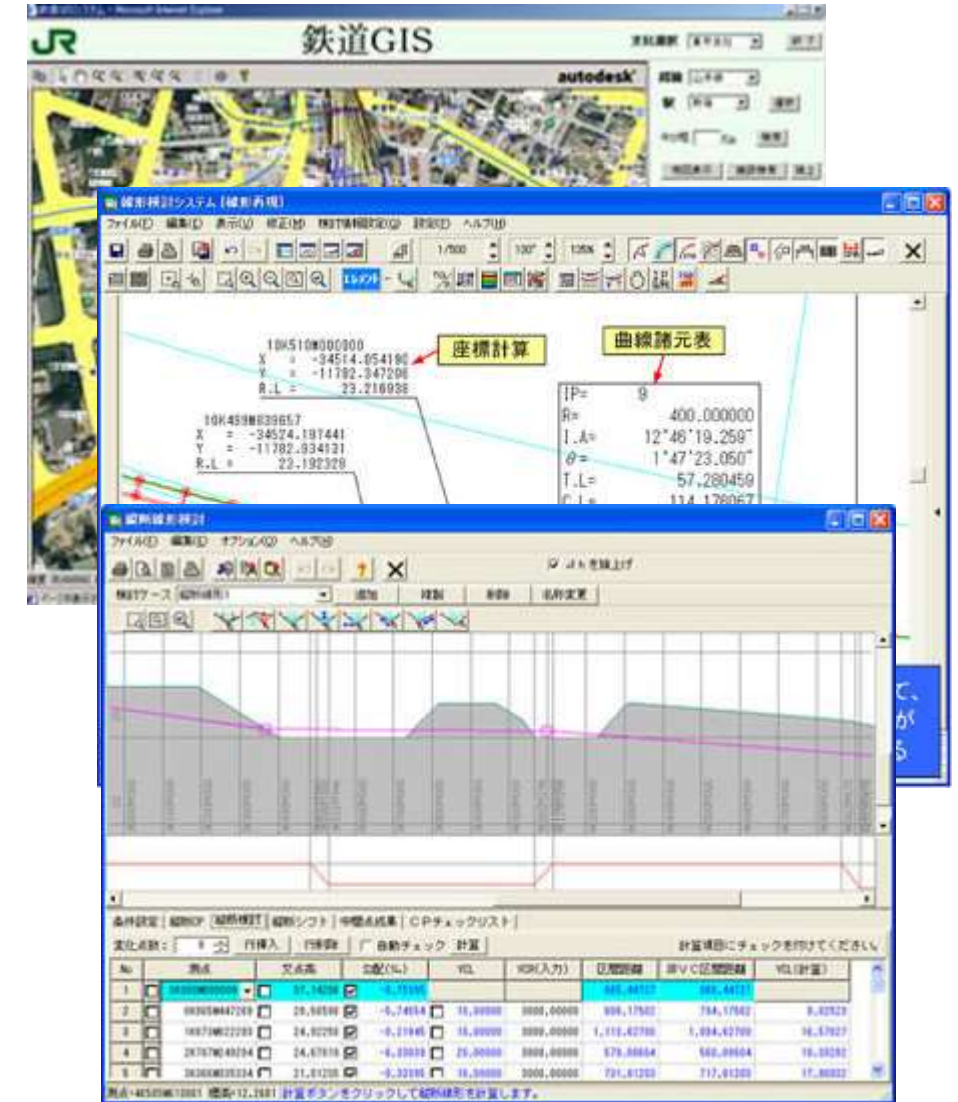
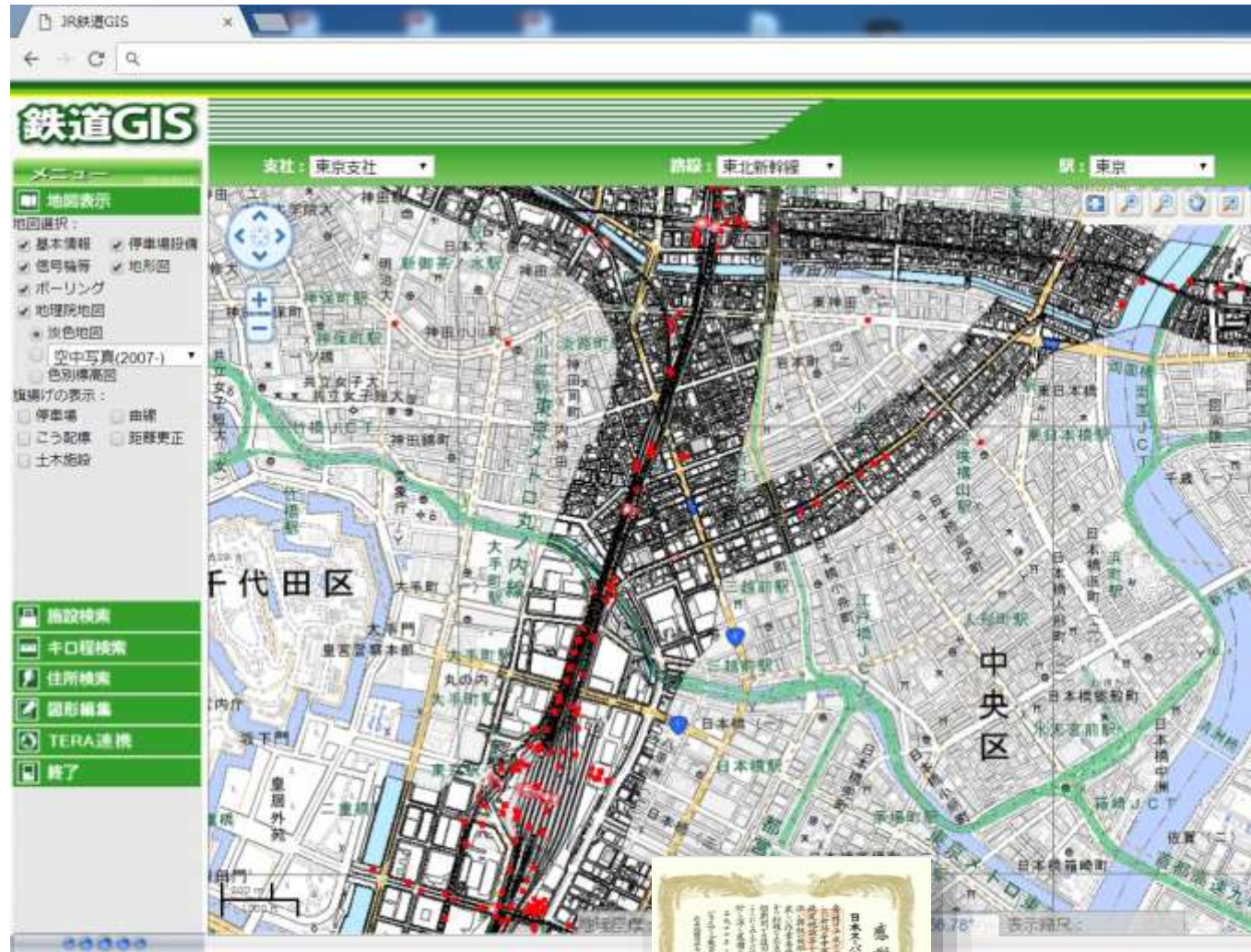
「今後も災害の最小化や複雑化した業務の効率化を促進するため、技術の革新を続けていく。当社のテクノロジーで人と自然、社会経済の調和を保てるよう最善を尽くしていきたい」(佐藤和彦)

547平方メートルで、用途地容積率は200%。

建通新聞
2020年4月23日

SuperMap GIS活用事例（土木分野）

JR東日本 鉄道GIS（JR東日本コンサルタンツ株式会社）2003年～



上越新幹線の脱線事故を起こした中越地震の際、このシステムが修復作業に重要な役割を発揮し、ジェイアール東日本コンサルタンツから感謝状を頂きました。



SuperMap GIS活用事例 (IoT)

Global e-Service GIS (株式会社日立製作所/日立建機株式会社) 2005年～

建設機械 1 台毎の、

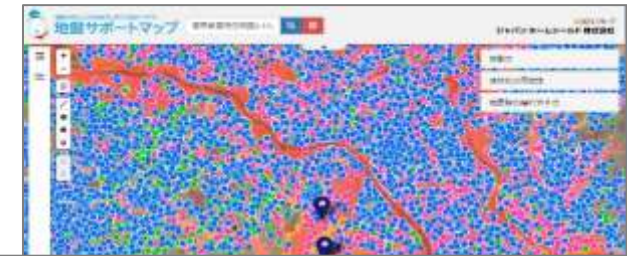
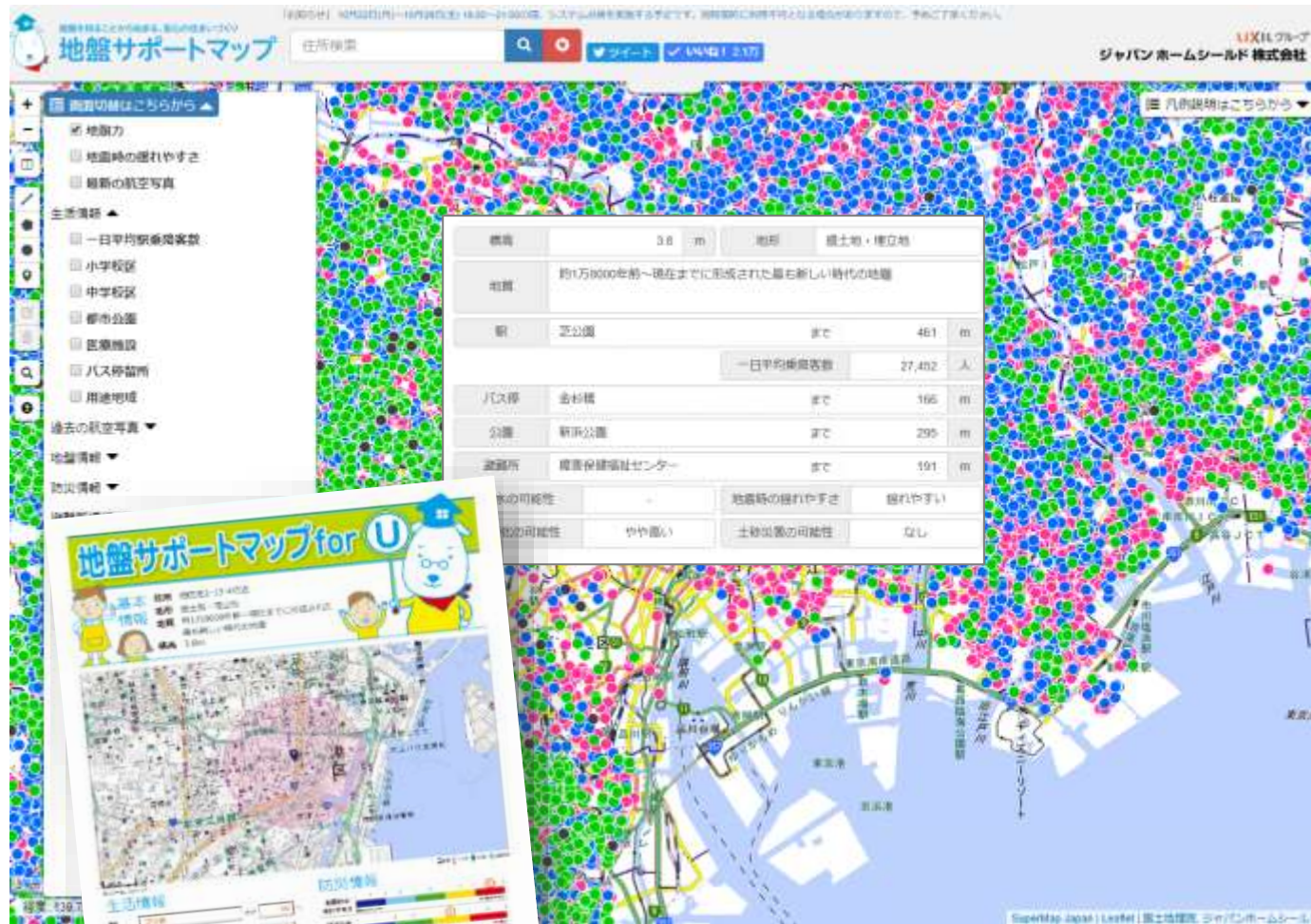
- ・ 現在の位置
- ・ 移動軌跡
- ・ 稼働状況
- ・ オイル残量などのセンサ情報
- ・ 製造～運用～メンテナンスに関わる修理履歴や関連ドキュメント

などを確認できるシステム。



SuperMap GIS活用事例（地質・地盤・建築）

地盤サポートマップ（ジャパンホームシールド株式会社（LIXILグループ）） 2014年～



←情報をわかりやすくまとめたレポート
「地盤サポートマップ forU」をPDF出力できます。



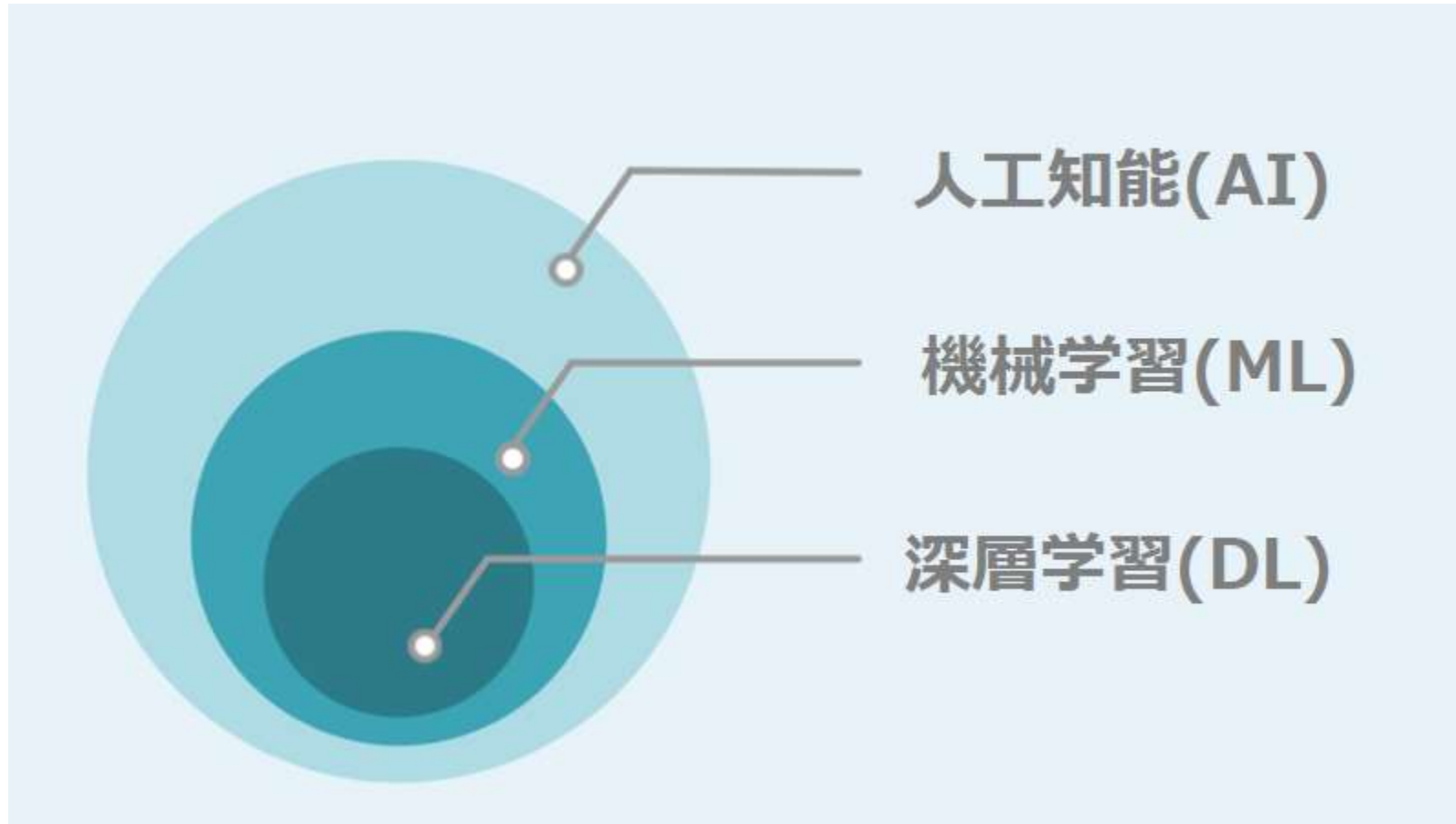
スマホでスキャン

iOS and Android App



ご自宅や勤務先の場所などを、調べてみてください！

← <https://supportmap.jp>



＜定義＞

機械学習の手法として、深層学習(Deep Learning)では、人間の脳神経回路をモデルにした多層構造アルゴリズム「ディープニューラルネットワーク」を用い、特徴量の設定や組み合わせをAI（人工知能）自ら考えて決定する。

「猫」の認識を例にざっくりと捉えると・・・

機械学習(ML)

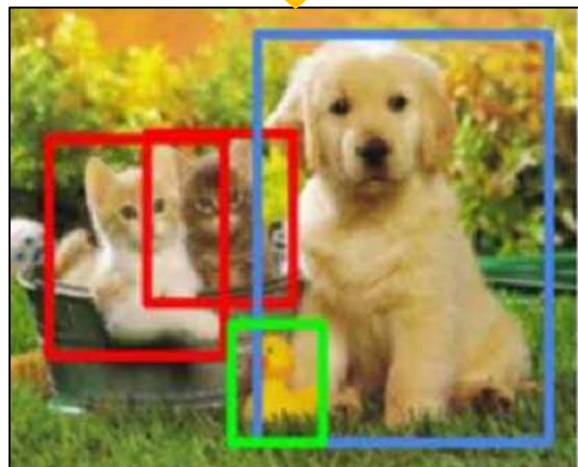
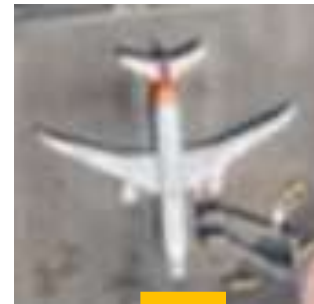
「猫」とはどのようなものかについての特徴に基づき自動選出する。

(その特徴を人間が事細かに指定。耳があり、髭があり、色は三毛、茶虎etc…)

深層学習(DL)

「猫」の特徴を自律的に学習したうえで自動選出する。

(これが猫、あれが猫、と例を示して、あとはAIにその特徴を自律的に捉えてもらう)



画像中の猫を探し出す



画像中の飛行機を探し出す

位置情報と紐づけ

SuperMap AI 技術構成と「画像認識」機能の位置付け



採用する機械学習(ML)フレームワーク



- 分散型機械学習フレームワーク
- 線形回帰、ランダムフォレスト回帰などの機械学習演算
- ビッグデータGISの機械学習アルゴリズム



- Google の 深 層 学 習 フレームワーク
- エコシステム完備（モバイル対応、サーバー対応）
- AI製品構築に適している



- ハイレベルのニューラルネットワークAPI
- Pythonのみで記述され、TensorFlow、Theano 及びCNTKをバックエンドに
- 迅速な反復開発に適している



- Facebookがサポートする深層学習フレームワーク
- モデルの使いやすさとパフォーマンス面でTensorFlowより優れる
- 多数のモデルリソースあり持

画像認識

機能	対象データ	出力データ
物体検出 Object Detection	航空写真/衛星画像	ベクタポリゴン
	画像から指定した物体をポリゴンで出力する。（例：車両、特定樹木、マンホール…）＜Faster-RCNNモデル＞	
二項分類 Binary Classification	航空写真/衛星画像	ラスタ
	画像から抽出対象のみを捉えて、0か1の二値画像データを生成する。（例：家屋、道路、河川…）＜U-Netニューラルネットワーク＞	
地物分類 Multiple Classification	航空写真/衛星画像	ラスタ
	画像から土地利用状況の特徴を捉えて分類し、画像の値に反映する。（例：宅地、水田、農地、林地、草地…）＜U-Netニューラルネットワーク＞	
シーン分類 Scene Classification	航空写真/衛星画像	ベクタメッシュポリゴン
	画像から土地利用状況の特徴を捉えて分類し、生成するメッシュポリゴンで出力する。（例：建物密、建物疎、緑地、水域…）＜EfficientNetモデル＞	

3Dデータ解析

機能	対象データ	出力データ
建築物底面取得	DSM+オルソ	ベクタポリゴン
	UAV+SfMで生成したDSM/オルソから建物底面の範囲ポリゴンを自動取得する。（例：建物底面を3Dモデルとの重畳利用、単体化处理…）＜U-Netニューラルネットワーク＞	

物体検出...特定物体を抽出



空中写真
(オルソ)

二項分類...特定地物のみ抽出



シーン分類...土地利用状況を分類



地物分類...複数地物に分類



from UAV+SfM
DSM&オルソ
for 3Dモデル



建築物底面取得

...UAV撮影+SfMにより生成した
DSM+オルソから底面範囲のポリゴン
取得。3Dモデルと重畳による可視化、
解析用途、3Dモデルの単体化処理

物体検出：特定樹木（ヤシ）の抽出

物体検出：特定樹木（ヤシ）の抽出(2)

その応用（一例）：

- ◆空中写真（オルソ）からヤシの木のみを抽出
- ◆数量、位置の把握
- ◆ポイントデータ化によるマップ化、3D可視化
- ◆特異な樹木の把握・・・生育不良、病気等の疑い



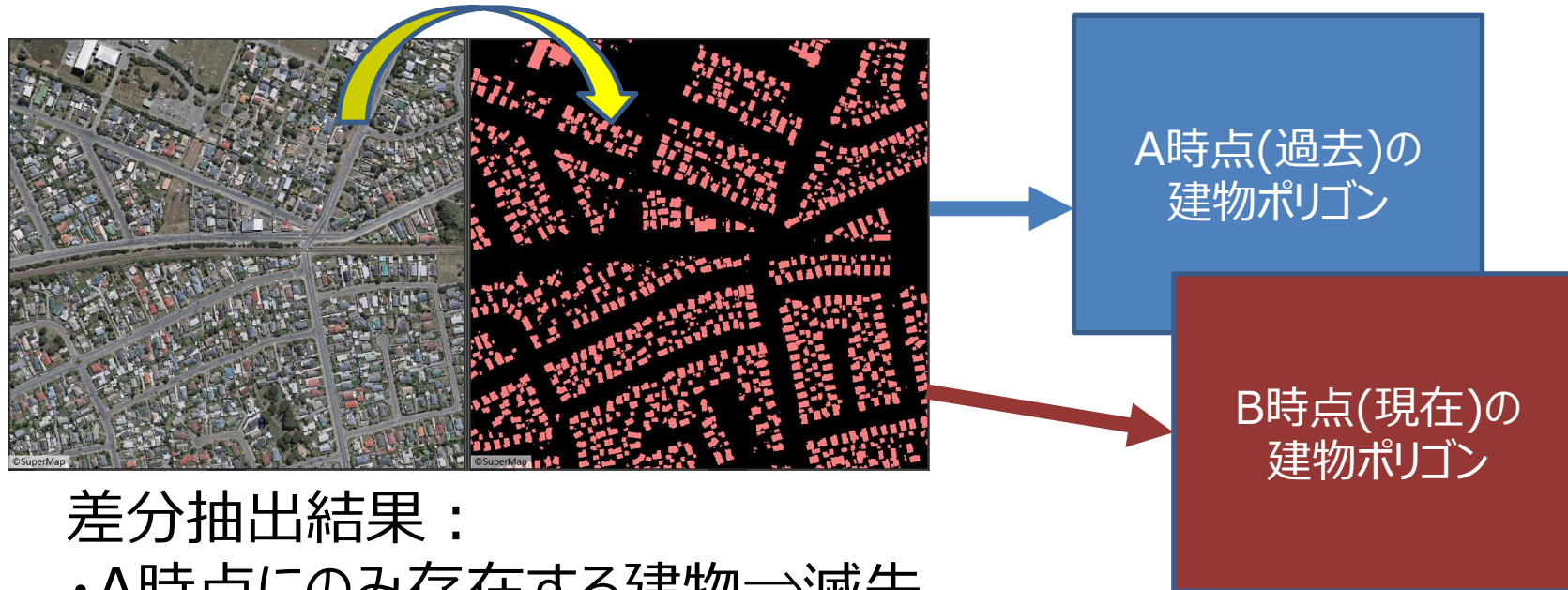
二項分類：建物の領域を抽出



二項分類：建物の領域を抽出(2)

オーバーレイ解析による複数時期の建物差分状況の把握

① 空撮画像からAI機能の「二項分類」を実行して建物ポリゴンを抽出



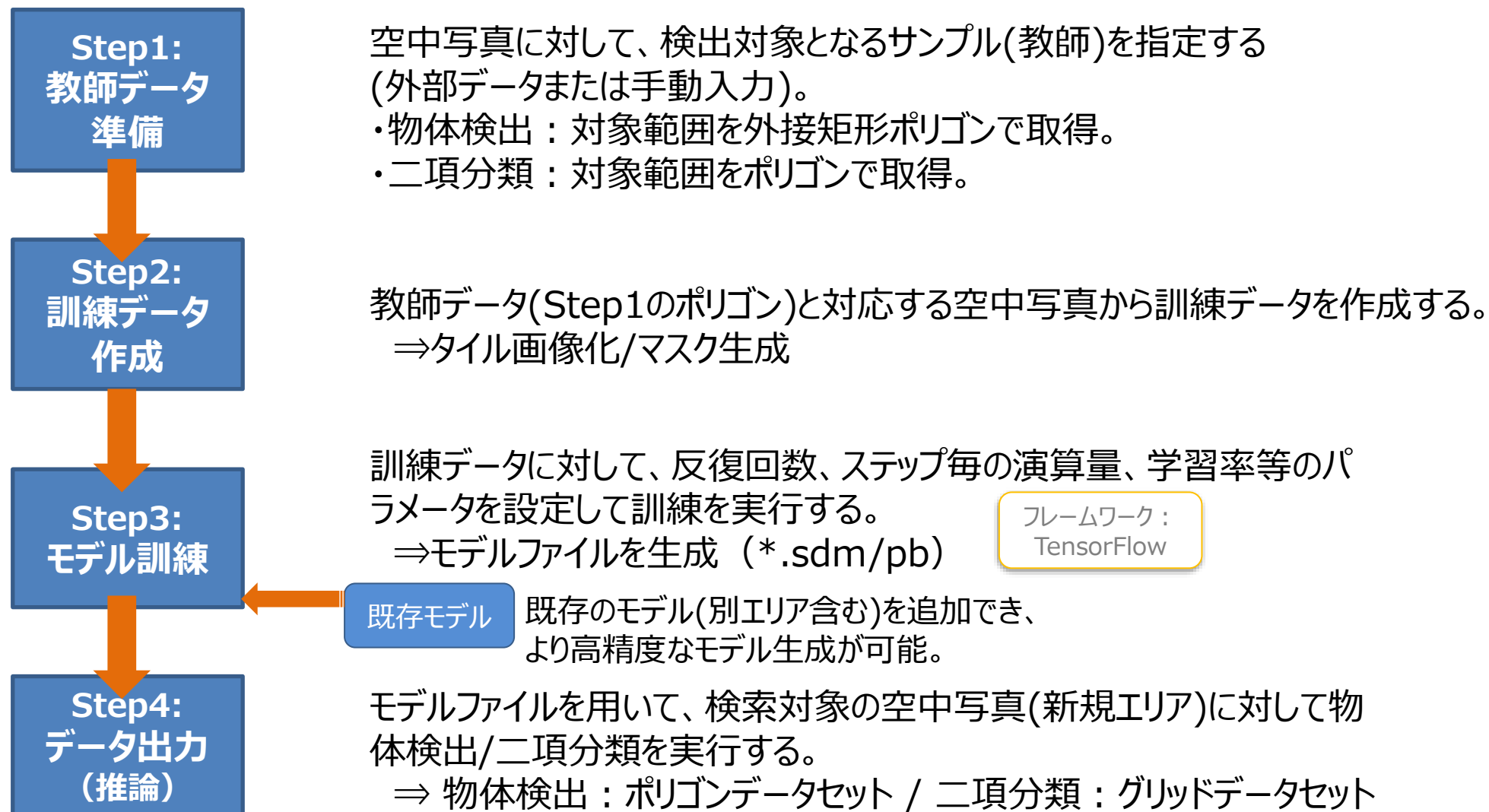
差分抽出結果：

- ・A時点にのみ存在する建物⇒滅失
- ・B時点にのみ存在する建物⇒新築
- ・両時点の形状に(大きい)差がある建物⇒建替

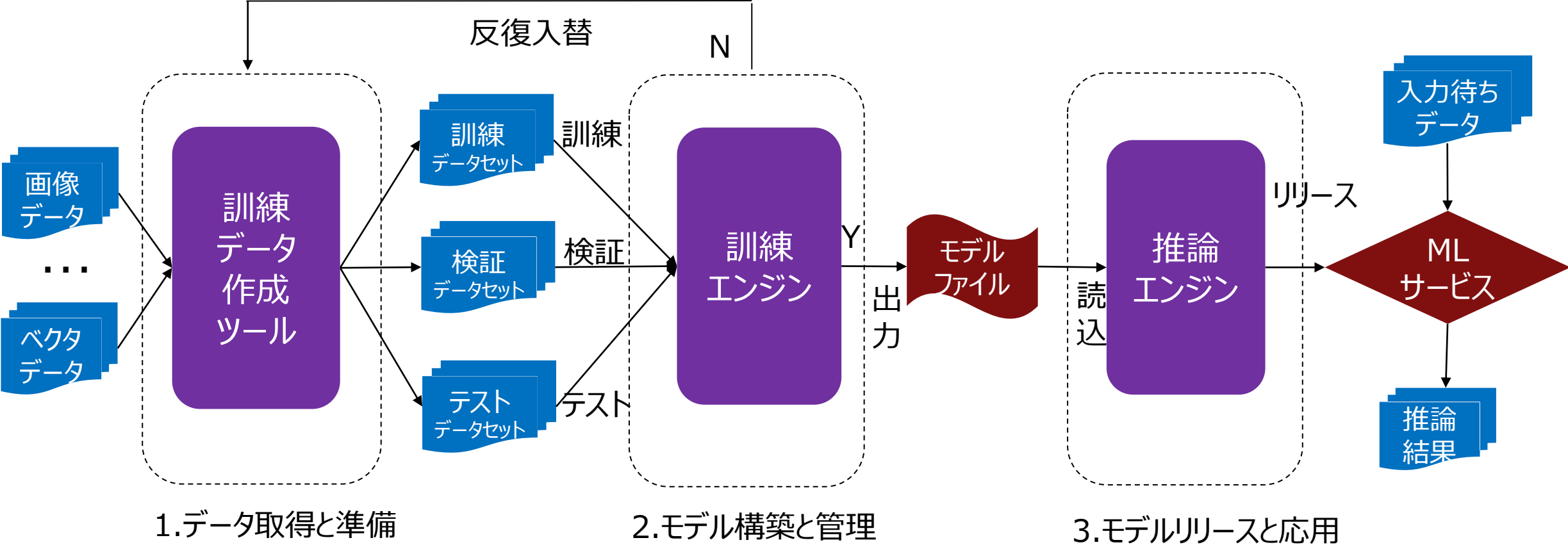
② A時点とB時点でそれぞれ抽出した建物ポリゴンに対してオーバーレイ解析を実行して差分を抽出

※両時点のデータ位置を一致させる必要があります。
取得データの精度が結果が差分抽出結果に左右します。

プロセスの概要：物体検出 と 二項分類



ワークフロー詳細



実データで紹介 by SuperMap iDesktopX 10i

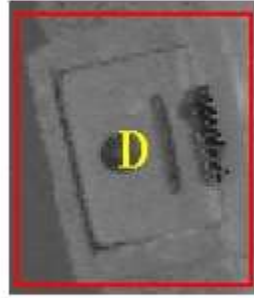
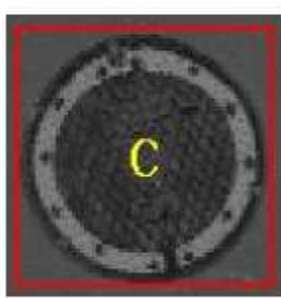
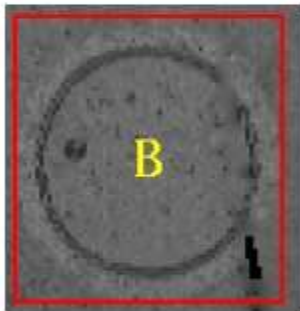
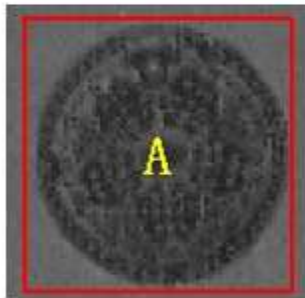
- 物体検出：路上のマンホール蓋の取得（位置、タイプ）
- 二項分類：オルソ画像から建物を取得

SuperMap GeoAI —画像認識（8－2）マンホール蓋取得結果

タイプ	タイプ説明	①教師個数	②画像中個数	③取得個数	④取得漏れ	⑤誤取得	取得率(③-⑤/②)
A	金属蓋	17	40	40	2	2	95%
B	コンクリ蓋	16	34	34	0	0	100%
C	金属+コンクリ蓋	4	4	4	0	0	100%
D	側溝矩形コンクリ蓋	10	97	23	76	2	22%

対象オルソ画像：MMS変換オルソ、解像度10cm、道路総延長約700m

以下はターゲットサンプル（画像は拡大）



※Dは向きの違い、明瞭度の違いが大きい。教師データ数量不十分。

主要パラメータ設定	トレーニング回数：10（デフォルト値）、通常10～20回で設定 学習率：0.001（物体検出の推奨値） スコア閾値：0.5（デフォルト値）、検出した物体の適合度合いを示し、この値を超えるもののみを保留
-----------	---

SuperMap GeoAI 一画像認識（9）出力結果

画像認識の実行例：

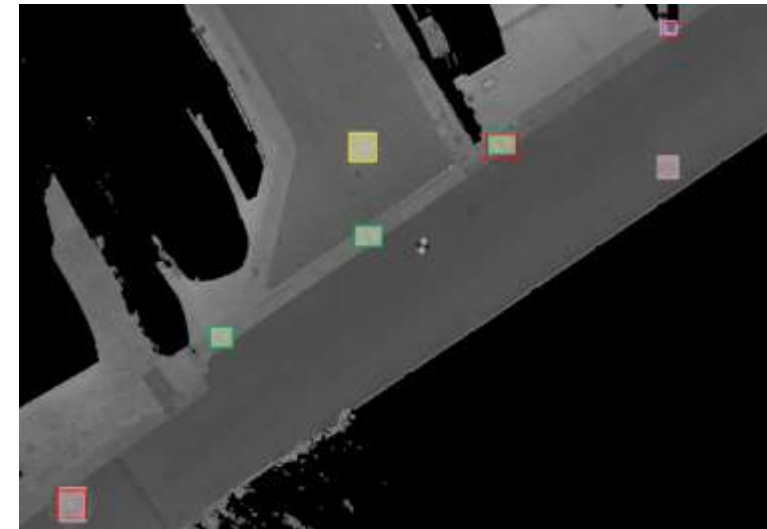
二項分類

オルソ画像から建物を自動抽出



物体検出

オルソ画像(道路面、高解像度)
路上のマンホール蓋、側溝マス等を
種類を分けて自動抽出



※こちらはサンプルですが、モデル追加、訓練の反復により出力結果の精度が向上します。

関連情報：

AIによる目標地物分類 —スマホカメラで撮影 (例：マンホール)

スマホ等のカメラで撮影した目標地物
(例：マンホール)を、学習済の種別情報から判別して、当該地物の種類を分類します。



路上のマンホール



マンホール撮影



AI分類

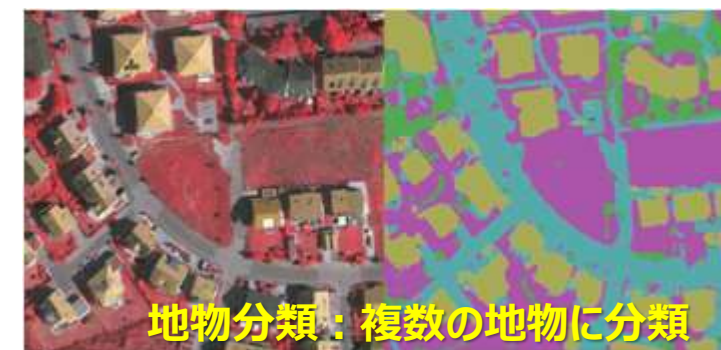
物体検出

- 空中写真(オルソ)の画像中から特定の地物を検出。
- アルゴリズム：CNN(畳み込みニューラルネットワーク)ベースの高速高精度のFaster-RCNN
- 結果データ：対象物を囲う(矩形ポリゴン)
- 例：飛行場の航空機、特定の樹木、道路上マンホール等の抽出



二項分類／地物分類

- 航空写真等の画像中から特定の地物エリアかどうかを分類する。1種類＝二項分類、複数種ルい＝地物分類
- アルゴリズム：FCN(全層畳み込みネットワーク)のU-net
- 結果データ：対象地物を面的に取得（ラスタ形式(ベクタ変換可)）
- 例：建物、道路、田畑、水域等の個別抽出または分類

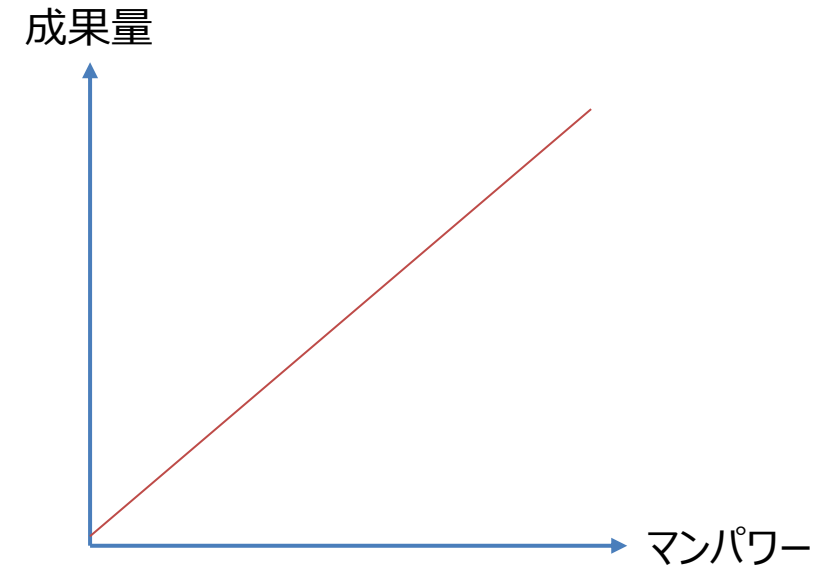


画像認識機能
SuperMap 10i サポート製品

	SuperMap 10i製品 (モジュール)	訓練データ作成	モデル訓練	データ出力 (モデル推論)
サーバー	SuperMap iServer [機械学習サービス]			○
	SuperMap iServer [データサイエンスサービス]	○	○	
デスクトップ (リリース予定)	SuperMap iDesktopX [機械学習拡張プラグイン]	○	○	○
SDK	SuperMap iObjects Python	○	○	○

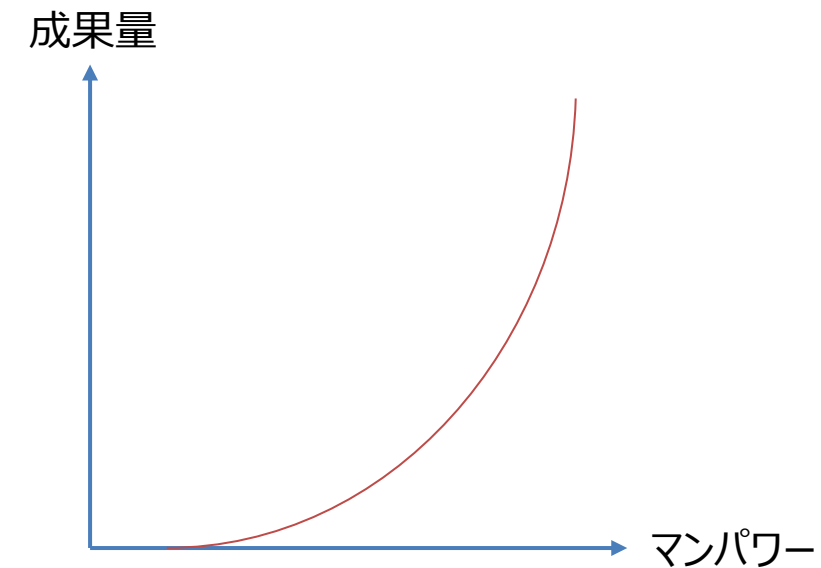
従来：手動・目視によるデータ入力・修正

$$\text{作業単位} \times \text{数量} = \text{成果量}$$

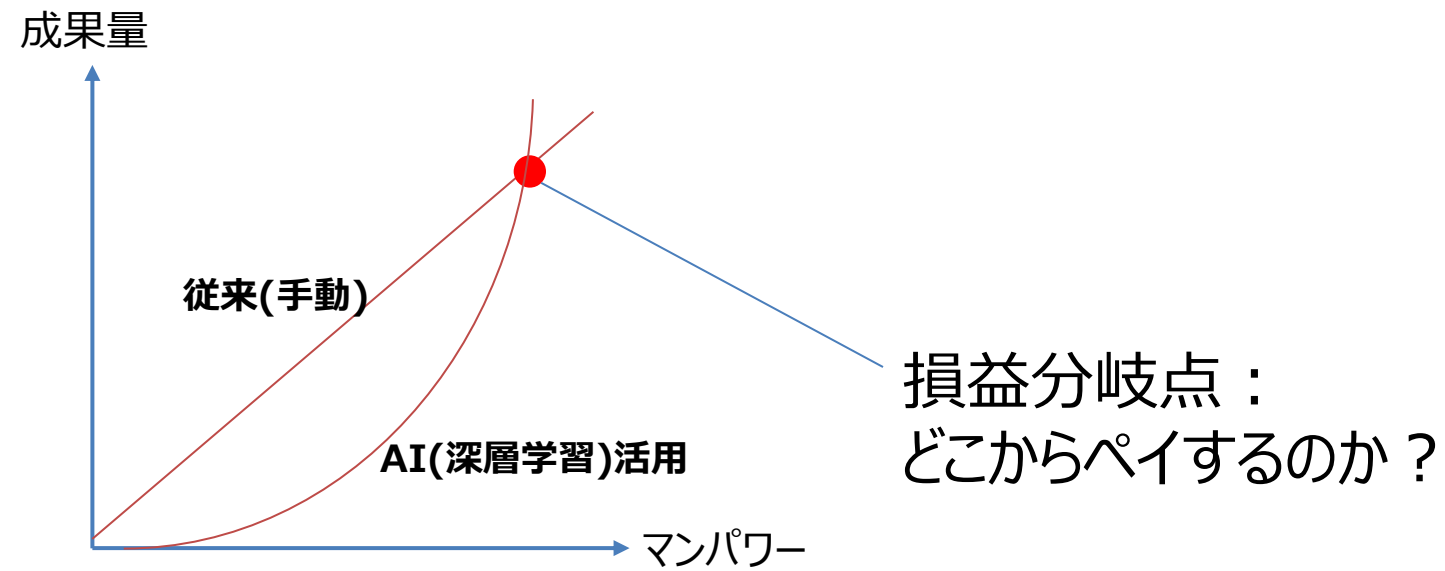


AI(深層学習)活用：

$$\text{導入初期設定} + \text{AI}(f(x)) = \text{成果量}$$



新しい方法に対する疑問、不安...



SuperMapから、AI + GIS 機能を提供。

皆さまより、測量・建設における効率化に向けた
活用方法を。

お気軽にご相談ください。

日本スーパーマップ株式会社
プロダクツ営業部門（中野）
03-5419-7912
sales@supermap.jp