

映像系 AI 要素技術の導入期間短縮を実現する SATLYS AIモデル提供サービス

SATLYS AI Model Provision Service to Shorten Introduction Period of AI Elemental Technologies for Video Systems

濱向 洸生 HAMAMUKI Kousei 芦川 将之 ASHIKAWA Masayuki

AI技術は、一つの技術が複数の分野で利用されることが見込まれ、東芝デジタルソリューションズ(株)もマネージドサービスとして東芝アナリティクスAI“SATLYS(サトリス)”を提供しているが、AIモデルを呼び出す部分のインターフェースが顧客によって異なり、顧客環境の構築のために、導入期間が長期化することが問題であった。

そこで当社は、顧客ニーズの高い映像系のAI要素技術に対し、ラッパープログラムによるインターフェースの統一化を図ることで複数用途への適用を可能にした映像解析AIモデルを開発し、SATLYS AIモデル提供サービスとして提供を開始した。これにより、AIサービス導入に要する期間を短縮することが可能となった。

Toshiba Digital Solutions Corporation has been providing the SATLYS Toshiba Analytics AI service as a managed service to customers requiring artificial intelligence (AI) services in a variety of fields. One issue that has arisen is that the interface for invoking AI models differs from customer to customer, making it necessary to construct the appropriate environment for each customer and prolonging the period required for introduction.

In response to this issue, we have developed a video analysis AI model that can be used for multiple applications by unifying the interface with a wrapper program for video AI elemental technologies, which are in high demand among customers, and started offering it as the SATLYS AI Model Provision service. This service makes it possible to shorten the time required for the introduction of AI services.

1. まえがき

AI技術は、第3次AIブームを迎え、様々な分野において活用され、多くの注目を集めている。そのけん引役となった技術には様々なものがあるが、中でもディープラーニングの貢献は非常に大きい。ディープラーニングは機械学習技術の一つであり、従来の機械学習技術と比較して、与えられたデータにおけるパターン・ルールの発見や、特徴量の設定などを自動で行うことが可能であり、その利便性の高さからAIの活用を促進している。

AIを利用したサービスは、既に様々な分野の業界で応用されている。一例として、画像内の物体を検出するAIは、車載カメラによる危険の検知や、工場での製品分類、医療現場で撮影した画像中の細胞数のカウントなど、応用先の業界は多岐にわたる。このように、AI技術の特性として、一つの技術が複数の業界で応用される可能性が見込める。

東芝デジタルソリューションズ(株)は、検証済みの汎用AIモデルを用いて、複数の用途に応用可能なSATLYS映像解析AIモデルの開発を行い、SATLYS AIモデル提供サービスを開始した。

ここでは、このSATLYS映像解析AIモデルについて述べる。2章ではSATLYS AI共通基盤の特徴、3章では従来のSATLYSにおけるAIサービス提供方法の問題、4章では

SATLYS AIモデル提供サービスの概要について、それぞれ述べる。

2. SATLYS AI共通基盤について

当社が主に対象としている機械学習技術である教師あり学習をAIサービスとして活用するためには、プログラムを提供するだけでなく、教師データの作成・管理、学習・推論の実行、学習済みモデルの運用といったプロセスをサポートする必要がある。そのためのプラットフォームとして、SATLYS AI共通基盤を開発・運用し、顧客へのAIサービスの提供を可能としている¹⁾。

SATLYS AI共通基盤は、クラウドシステム上に実装され、学習・推論、データアップロードなどの標準的な機能をREST (Representational State Transfer) API (Application Programming Interface) で提供している。このため、物理的な制約にとらわれず、柔軟に外部のクラウドサービスやアプリケーションと連携したシステムを構築できる。

また、内部構成はコンテナ技術をベースにしたシステムアーキテクチャーを採用している。これは、コンテナ技術により各種機能を個別に管理し動かすことで、AIサービスの運用における再学習後のモデルの比較・入れ替え、及び利用用途に応じたスケールアウトといった対応を容易にするためである。

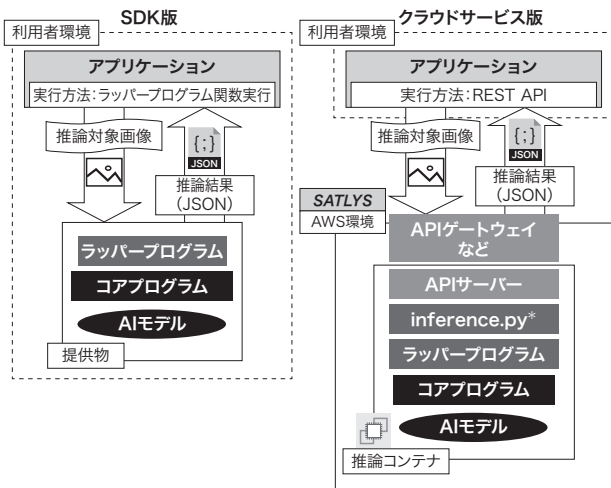
3. SATLYSにおけるAIサービス提供方法の問題

SATLYS AI共通基盤を用いて顧客にAIサービスを提供する従来の方式では、顧客ごとにAIモデルの環境の構築や開発を行う必要があった。この方式では、顧客の要望に合致したサービスを確実に提供できるという利点があるが、一方で、顧客ごとの要件に大きく左右されるため、ほかの案件への転用が難しいという問題がある。原因として、クラウドサービスやオンプレミスなど、提供形態が案件ごとに異なることや、AIのモデルを呼び出す部分のインターフェースが統一されていないことによって、別のアプリケーションに組み込む際に、都度設計が必要な点が挙げられる。このため、案件ごとに開発が行われ、その結果として、顧客に導入するのに必要な期間が長くなるとともに、類似サービスの乱立や開発コストの増大にもつながっている。

4. SATLYS AIモデル提供サービス

4.1 サービスの概要

3章で挙げた問題を解決するため、当社はSATLYS映像解析AIモデルの開発を行い、AIモデル提供サービスを開始した。AIモデル提供サービスとは、初期学習が完了したAIのコアエンジンをラッパープログラムでラッピングすることで、インターフェース仕様を統一し、共通のプロトコルでAIモジュールを利用できるようにしたものである。提供形態は、サービス利用者の所有マシンで動作させることを想定した



AWS: Amazon Web Services
*Python言語のプログラム

図1. SATLYS映像解析AIモデルサービスの提供形態

サービス利用者の所有マシンで動作させることを想定したSDK版と、SATLYS AI共通基盤を利用するクラウドサービス版の2通りの方法で提供を行う。

Forms of provision of SATLYS video analysis AI model service

SDK (Software Development Kit) 版とSATLYS AI共通基盤を利用するクラウドサービス版の2通りの方法で提供を行う。提供形態を図1に示す。

また、複数のAIモデルの連携動作も可能である。顧客ニーズの高い組み合わせとして、“不審行動検知”と“人物/物体数カウント”AIモデルを提供している。不審行動検知の実行フローを図2に示す。

4.2 実行フロー

ここでは、実際にユーザーがAIモデルを利用するに当たって、どのような流れで処理を行うかの具体例を示す。“人物/物体検出・追跡”のAIモデルサービスを例にSDK版とクラウドサービス版の実行フローについて述べる。図3に、SDK版の実行フローを示す。具体的には以下のとおりである。

- (1) サービス利用者側のアプリケーションから、ラッパークラスのインスタンス化を実行する。このとき、AIモデルをメモリー上に読み込む。
- (2) 画像データとパラメーターを引数にラッパークラスの推論実行関数を実行する。検出した人物や物体の矩形(くけい)位置と何を検出したかの情報をJSON (JavaScript Object Notation) 形式で出力する。人

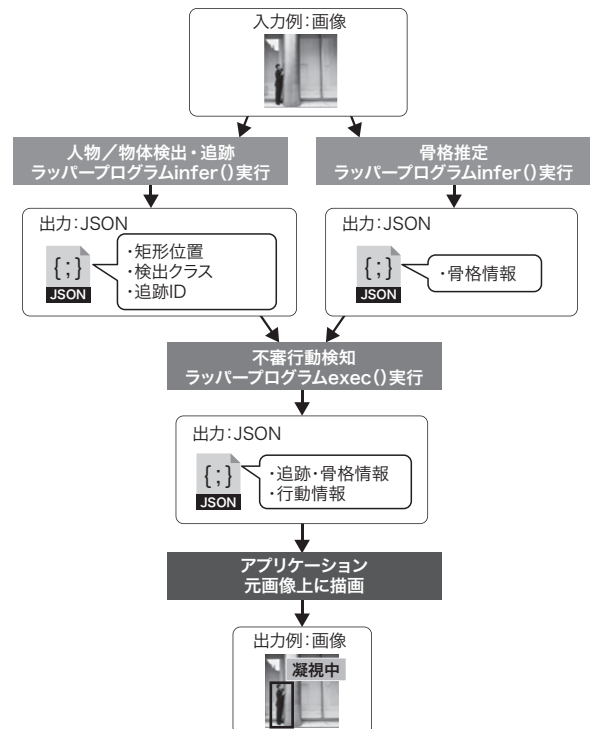


図2. 複数のAIモデルサービスを組み合わせ例

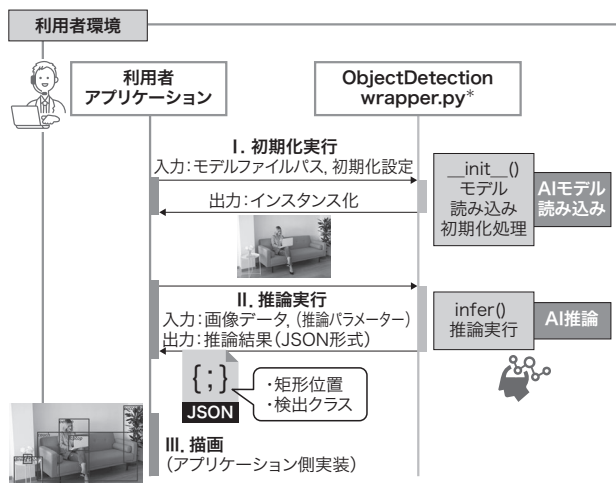
複数のAIモデルサービスを組み合わせて実行する連携動作も、可能である。

Example of combining multiple AI model services

物／物体検出・追跡のAIモデルサービスではMS-COCO⁽²⁾の80種類の物体を検出し、ラベルとして出力する。

- (3) 上記(2)のJSON形式の結果を用いて、サービス利用者側のアプリケーションで活用する。

図4にクラウドサービス版の実行フローを示す。クラウド

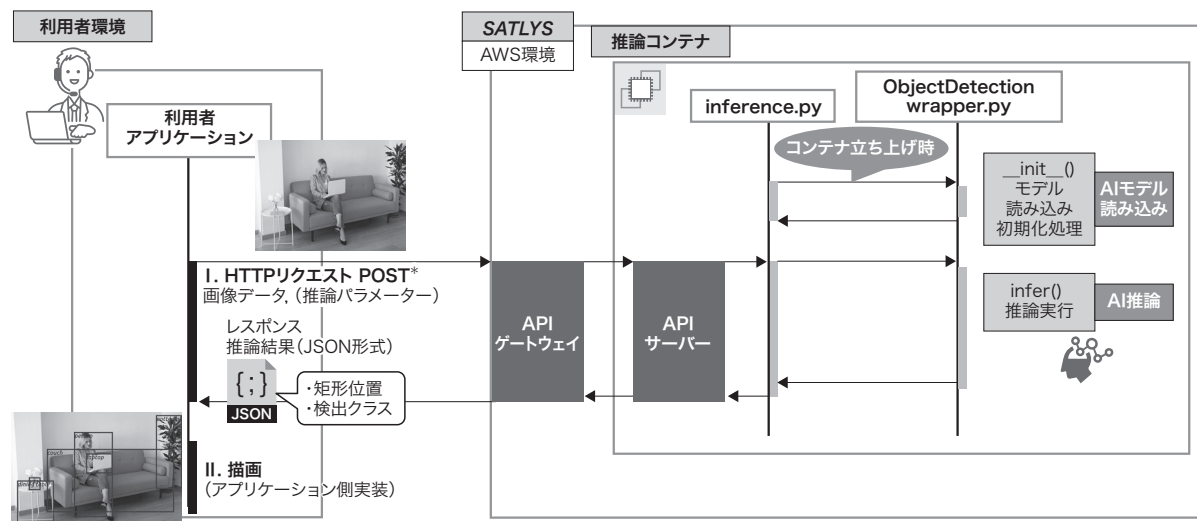


*Python言語のプログラム

図3. SDK版のSATLYS映像解析AIモデルサービスの実行フロー

SDK版の人物／物体検出・追跡のAIモデルサービスは、80種類の物体を検出し、JSON形式でラベルとして出力する。

Flow of execution of software development kit (SDK) version of SATLYS video analysis AI model service



*HTTPメソッド

図4. クラウドサービス版のSATLYS映像解析AIモデルサービスの実行フロー

クラウドサービス版の人物／物体検出・追跡のAIモデルサービスは、利用者環境のアプリケーションからSATLYS AI共通基盤にHTTPリクエストを送信する形で実行する。

Flow of execution of cloud service version of SATLYS video analysis AI model service

サービス版は、利用者環境のアプリケーションからSATLYS AI共通基盤にHTTP (Hypertext Transfer Protocol) リクエストを送信する形で以下のように実行する。

- (1) サービス利用者環境のアプリケーションから画像データをリクエストボディに挿入し、SATLYS AI共通基盤にリクエスト送信する。
- (2) レスポンスボディ内のJSON形式の結果を用いてアプリケーションで活用する。

いずれの提供形式も、AIモデルサービスの実行範囲はAIモデルによる推論実行と結果のJSON出力にとどまる。描画をはじめとする推論結果の活用部分は、サービス利用者側アプリケーションで実行する必要がある。

4.3 サービスのラインアップ

4.1～4.2節に述べた仕様に従い、2022年11月に映像系AIを中心に8種類のAIモデルをリリースした。図5に一覧を示す。

- (1) 顔認識 画像の中から顔を検出し、矩形位置や顔の向きを出力、特徴量の比較を行う。
- (2) 人物／物体検出・追跡 画像の中から人物や物体を検出し、それぞれの矩形位置や物体の名称を得る。映像データのフレーム単位の入力で、同一人物や物体の追跡が可能となる。
- (3) 骨格推定 画像の中から人物を検出し、人物の矩形位置、及び関節点の座標を得る。体の向きや視線の推定も可能である。



図5. リリース済みのAIモデルサービス

2022年9月までに、映像系AIを中心に8種類のAIモデルサービスをリリースした。

Released AI model services

- (4) 群衆密度推定 画像の中から人数を高速にカウントする。人物/物体検出・追跡よりも高速である。
- (5) カメラ間追跡 複数のカメラで撮影された連続画像に対し、指定された人物や物体の特徴量を抽出し、比較を行うことで同一か否かを判定する。
- (6) 行動認識 1枚の画像に写った人物の骨格情報から、学習済みの行動を認識できる。現状提供しているモデルでは、立っている、歩いているなどの正立姿勢を学習済みである。
- (7) 不審行動検知 骨格推定と人物/物体検出・追跡の結果を用いて、“見回す”、“滞留中”、“接近”、“接触”、“凝視”といった人物の不審行動を検知する。
- (8) 人物/物体数カウント 人物/物体検出・追跡の結果を用いて入力された画像内の計測ラインを通過した人物や物体の数をカウントする。

この開発により、都度AIモデルの作成を行っていた従来方法とは異なり、汎用AIモデルを複数の用途へ応用することが可能となった。その結果、AIサービスをより短期間で、かつ、より低い開発コストで提供できるようになった。従来手法と比較した開発手法の有効性について、人物/物体検出・追跡の例を図6に示した。

5. あとがき

東芝のAI要素技術を顧客が導入する期間を短縮できる、SATLYS AIモデル提供サービスについて述べた。このサービスにより、4章で述べた利点に加えて、PoC (Proof of

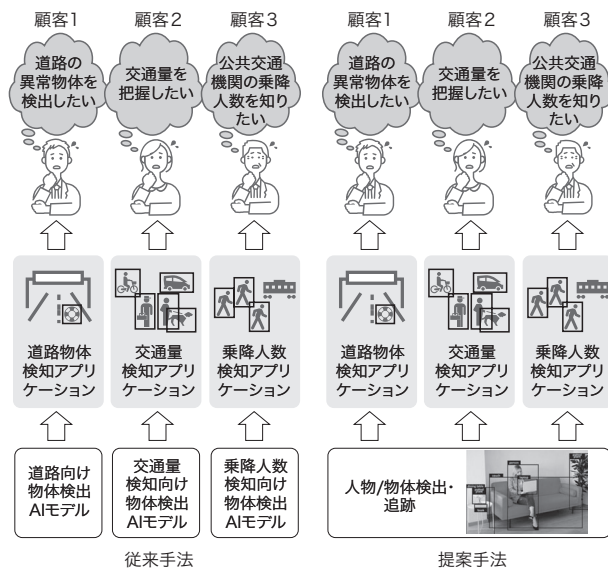


図6. AIモデルサービスを用いた開発手法の有効性

従来は、用途ごとにAI開発を行っていたため、導入期間が長く、コストの増大にもつながっていたが、AIモデルサービスを用いて複数の用途への対応が可能となったことで、導入期間の短縮と開発コストの削減が達成できた。

Effectiveness of development method using AI model service

Concept)などのAIのサービス化における初期検討までの敷き居を下げることもつながる。

現状では、SATLYS 映像解析AIモデルの利用範囲は、特定の映像AI技術に限定されており、全ての顧客のニーズを満たすに至っていないが、今後、学習機能の追加や更なるAIモデルの追加を検討し、適用範囲の拡大を図る。

文 献

- (1) 林崇典, ほか. マネージドサービスでAIサービスを構築するSATLYS AI 共通基盤. 東芝レビュー. 2021, 76, 5, p.10-13. <<https://www.global.toshiba/content/dam/toshiba/jp/technology/corporate/review/2021/05/a04.pdf>>. (参照 2023-03-17).
- (2) COCO, "Common Objects in Context". <<https://cocodataset.org/>>. (accessed 2023-03-17).



濱向 洸生 HAMAMUKI Kousei
東芝デジタルソリューションズ(株)
デジタルエンジニアリングセンター AI・自動化技術サービス部
Toshiba Digital Solutions Corp.



芦川 将之 ASHIKAWA Masayuki, Ph.D.
東芝デジタルソリューションズ(株)
デジタルエンジニアリングセンター AI・自動化技術サービス部
博士(工学)人工知能学会
Toshiba Digital Solutions Corp.