

ホワイトペーパー

Neural Network Console

完全保存版



<https://dl.sony.com/ja/>

発行：2020年8月

SONY

The New Deep Learning Experience

近年、囲碁のトッププロ棋士にAIが勝利したり、
ディープフェイクと呼ばれる著名人の偽動画が政治利用されたりと、
様々な形でAI技術のニュースを目にする機会が増えてきたかと思います。
こうしたAIに関する情報は皆さんの仕事や日常生活とかけ離れており、
あまり自分ごととして感じられないかもしれません。
しかし、実際にはすでにAIは皆さんの仕事や生活に直結するものになりつつあります。
本書では、AIとは何か、どのようなサービスがあるかなどをわかりやすく解説し、
さらに開発するにあたっての、導入方法などをまとめています。

INDEX

- 01 はじめに
- 02 ディープラーニングのモデルを作るとは
- 03 機械学習モデルの開発サービス
- 04 まとめ

AIの重要性

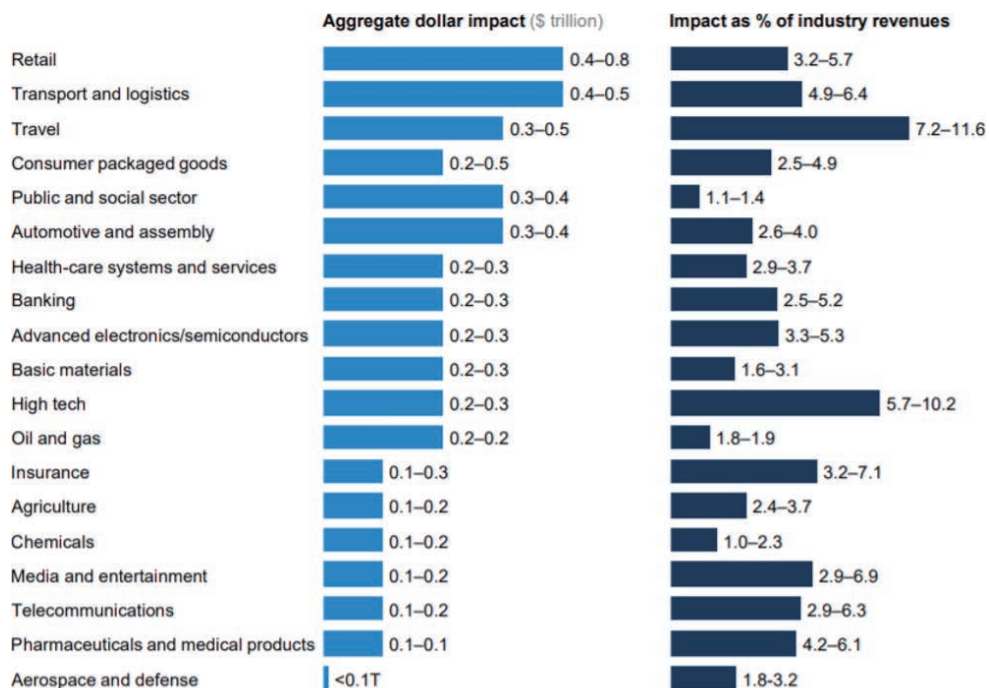
図1は産業別のAIによるポテンシャルを示したものです。広く様々な産業において、AIを導入することにより、収益が増加することが分かります。最も影響のある観光分野では7.2%～11.6%の収益上昇が予想されています。観光とAIはなかなか結び付かないかもしれませんが、チャットボットを利用した多言語対応のコンシェルジュサービスなど高付加価値サービスの提供や、ダイナミックプライシングなどを利用した売上向上などが実現可能とされています。

これからの成長のためには、業界を問わずAIは取り組まなければならない技術になりつつあります。AIを利用することにより、これまでにない新規サービスを創出することができます。例えば、タクシー

の座席前にある備え付けのタブレット端末は、性別や年齢などの乗客情報を予測し、乗客に合わせた動画広告を配信しています。これまで人を運ぶサービスを提供していたタクシーの中に、AI利用によってパーソナライズド広告配信という新規サービスが創出されたのです。

また、これまで人が行ってきた作業をAIに代替することにより、既存ビジネスの業務効率化も期待されます。工業製品の外観検査やチャットボットを利用した自動対応など、これまで人が行ってきた業務をAIで自動化するユースケースが出てきています。AIのできる仕事はAIに代替させ、AIのできない仕事を人が集中することで、より高い生産性を実現できるとされています。

The potential value of by sector



出典：総務省 情報通信白書（令和元年版）

図1 産業別のAIによるポテンシャル

AIとディープラーニング

AIやディープラーニング (Deep Learning, 以下DL) という言葉を耳にする機会はあるかと思いますが、その違いやそれぞれの意味をご存じでしょうか。図2はAIとDLの関係性を包含関係で表したものです。AI (Artificial Intelligence) とは日本語では人工知能と呼ばれ、機械に人間の知能を持たせる技術の総称を指します。人間の知能といっても様々なものがあり、人型ロボットのような場合には、センサーや制御技術等も必要になります。チャットボットの場合には、自然言語処理などの技術が求められます。AIの中の1つの技術要素として、データから法則を導き出す機械学習という技術があります。DLはさ

らにその中の1つの技術です。DLは脳の神経回路で行われている情報処理に着想を得て作られた数理モデルです。近年急速に注目を浴びるようになったDLですが、学術的には古くからある手法です。それが急速に発展した背景には、GPU (Graphic Processing Unit) を利用することによる並列演算技術があります。GPUを用いた並列計算により、パラメータが膨大なDLモデルを学習させることができるようになったのです。次に画像認識分野におけるDLによるブレイクスルーの例を示しますが、現在DLはAI技術の中で最も注目されている技術の1つです。

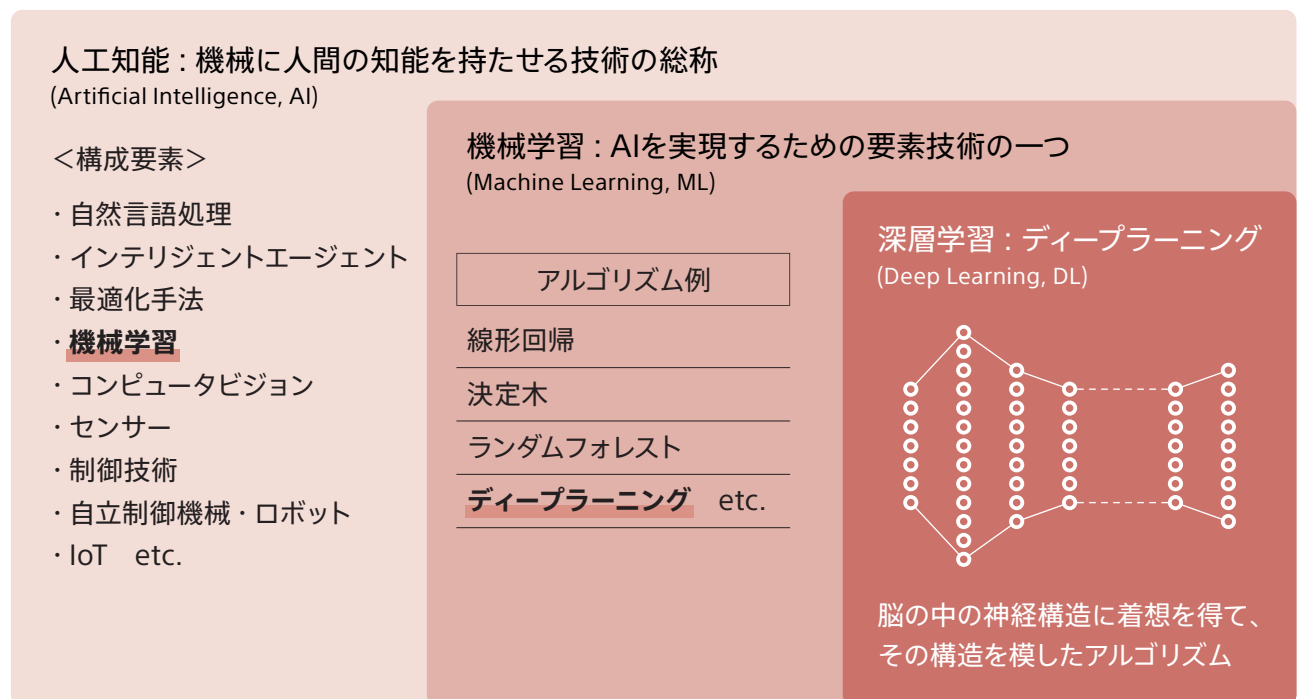


図2 人工知能、機械学習、深層学習の関係性

ディープラーニングによる飛躍的な精度向上

図3は画像認識のコンペティションにおける年別の優勝モデルの精度を示しています。横軸がコンペティションの実施年度で、縦軸が予測誤差です。誤差が低いほどよいモデルになります。

2012年以前は画像処理などを利用した従来型の機械学習が利用されており、あまり大きな精度改善も見られませんでした。それが2012年を境に優勝モデルはDLにとって代わり、精度も年率50%に迫る勢いで改善されてきました。画像認識分野においてDLが大きなブレイクスルーになったことが分かります。2015年には人の認識誤差をも上回る精度を達成し、2017年には本コンペティションが画像認識技術の向上に一定の役割を果たしたということで終了しました。

この結果を受けて、様々な分野の開発者や研究者

がDLに取り組み始めました。DLはあくまでデータから法則を学ぶための手法であり、画像に限らず様々なデータを取り扱うことができます。近年スマートフォンなどの音声認識精度が急激に向上した背景にもDLの利用があります。音声認識だけでなく、自然言語処理や自動翻訳など、様々な分野において、DLによる精度向上が見られます。

もともと画像認識において着目されたDLが他分野へ短期間に波及した背景には、DLの基本的な考え方が従来型の機械学習と比較してそれほど難しくくないということがあります。また、DLモデル開発の支援をする様々なソフトウェアやサービスがリリースされたこともあり、いまやDLは多くの人が簡単に利用できる技術になりました。

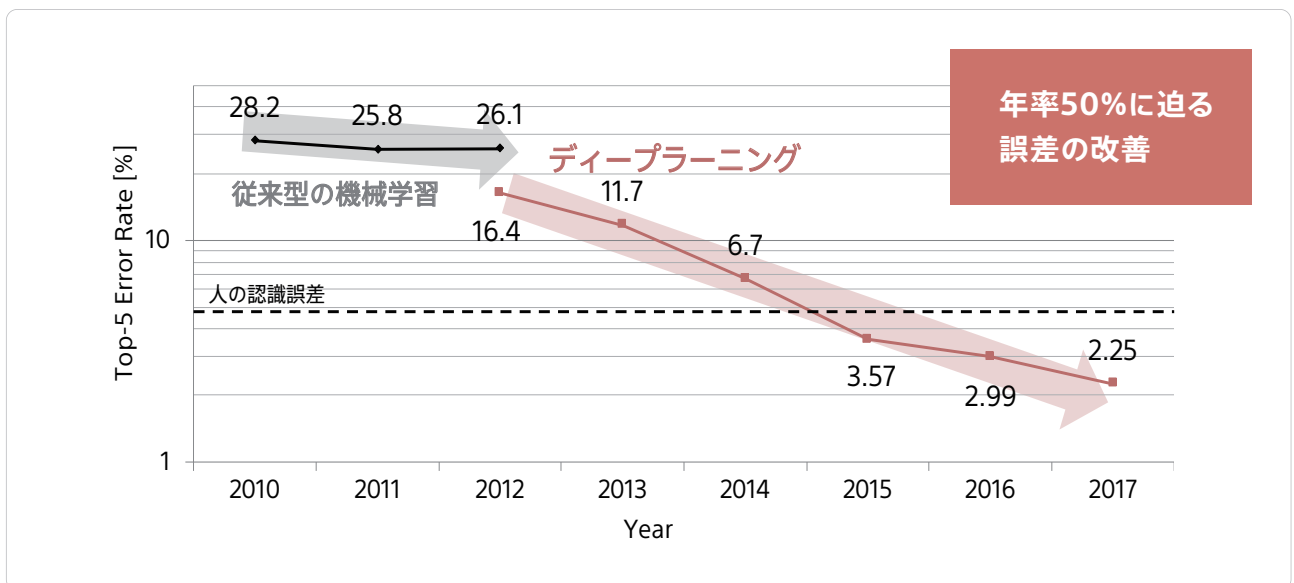


図3 画像認識コンペティションのモデル精度改善

DLモデルの開発

実際にDLモデルを作るといったことはどういうことかを、ここでは説明していきます。DLモデルの開発は大きく分けて、データセット準備とDLモデル学習の2つがあります。

データセットとは入力データと出力データのペアのことです。データセット準備では、画像や時系列データ、SNSデータなどモデルを作るためのデータを収集し、それをもとに入力と出力のペアを作ります。例えば、製品の異常検知であれば、収集した製品画像のそれぞれに対して、正常/異常という出力ラベルを準備します。

DLモデルはネットワークとパラメータに分解できま

す。第1章でDLが脳の情報処理に着想を得ていると書きましたが、ネットワークとは脳神経の回路図で、パラメータとはその上の抵抗値のようなものです。

DLモデル学習とは目的に合わせたネットワークを構築し、パラメータをランダムにセットしたうえで（学習前DLモデル）、準備したデータセットを用いてパラメータを最適化する作業です。この作業を学習と呼びます。パラメータが最適化されていくことにより、データセットの入力と出力の間にある規則が学ばれ、入力データに対して正しい出力データを作ることができます。こうして作られた学習済みDLモデルがAIとなります。

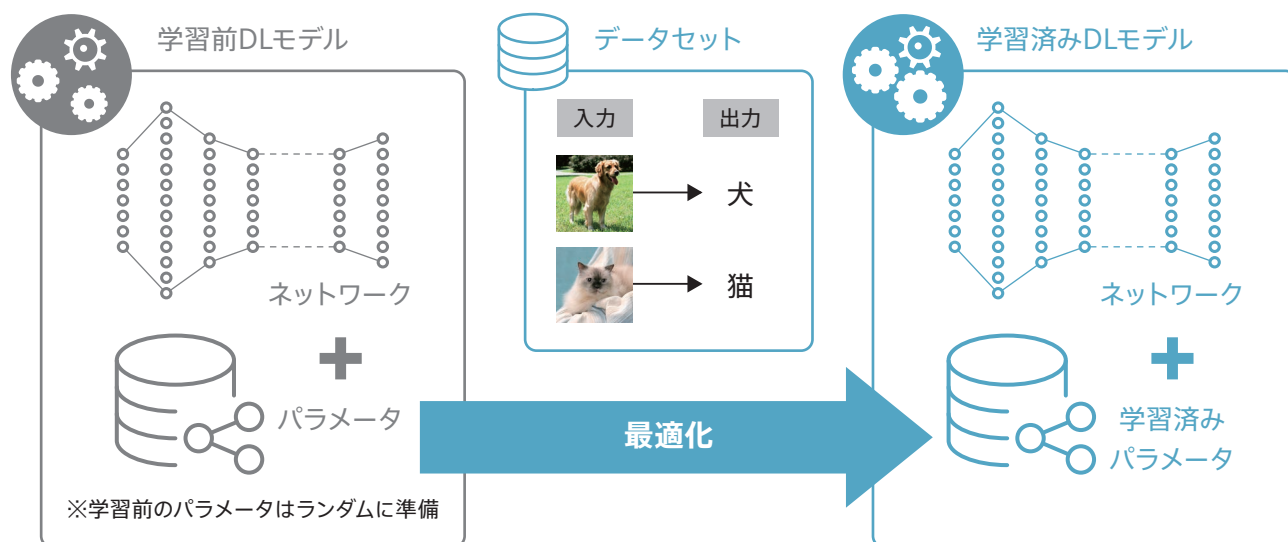


図4 DLモデル学習

DLモデルの機能（分類と回帰）

DLモデルの機能として最もシンプルでイメージしやすいものに、分類と回帰の2種類があります（図5）。分類とは入力データをグループ分けする機能で、入

力データに対して該当するカテゴリを出力します。回帰が入力データから数値を予測する機能で、入力データに対して数値データを出力します。分類も回

帰もあくまで出力データの形式で区別しているだけで、入力データは画像、時系列、構造化データ、それらの組み合わせなど、どのようなものでも問題あ

りません。出力データを予測するのに必要な情報を入力データとして準備をします。



図5 回帰と分類の例

DLモデルを使ったユースケース

これまで、DLモデルの開発や簡単な機能について説明しました。ここでは具体的なユースケースを見ていきたいと思います(図6)。近年では様々な業界でのAIの利活用が見られ、農業などAIと遠いと思われる業界でも利用されています。

農業の自動散布は、生産者の労働負荷の軽減にとどまらず、ドローンの撮影画像からAIが害虫被害の箇所を定量的に把握し、被害箇所にだけ農薬散布をすることで、全体の散布量が減少し、残留農薬不検出を実現しました。このようにこれまで経験で判断してきた業務の定量評価でAIを利用するケースは増えつつあります。農業だけでなく、いわゆる職人の暗黙知をAIで代替することは様々な業界で見られます。

路面状況の目視点検の自動化は、これまで作業員

が目視確認していた路面状況を、車載カメラの画像からAIによりひび割れ率を自動算出します。これにより、低コスト・広範囲の点検作業を実現しました。このように作業量が膨大な場合にはAIによる自動化はスケールアップやコストダウンという観点で最適なソリューションでしょう。

中古マンションの売価予測はこれまでに蓄積された膨大な不動産売買情報をもとにAIを作成し、人が行うよりも正確な予測を実現しました。これはAIによる精度改善を利用したサービスにあたるでしょう。他には医療画像診断など、AIが人の精度を上回ることを利用したユースケースも増えつつあります。このように様々な業界や利用目的でAIは活用されています。

業界	農業	インフラ	サービス
ユースケース	農業の自動散布	路面状況の目視点検の自動化	中古マンションの売価予測
概要	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ドローンで圃場を撮影し、AIシステムにより害虫被害の有無を判断 ✓ 害虫被害がある箇所にドローンによる農薬散布 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 車載カメラで路面を撮影し、AIシステムで路面の健全度を把握 ✓ 路面撮影を実施し、ひび割れ率を算出し、地図上に描画 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 様々な不動産関連情報をもとに、不動産の成約価格を予測 ✓ 最新のデータを自動的に学習し、常に最新の推定価格を算出可能
効果	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 生産者の労働負担を軽減 ✓ 農薬の散布量が1/10～1/100になり、農薬代を縮小 ✓ 残留農薬不検出となり、差別化を実現 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 人による目視確認に比べ、低コスト・広範囲で実施可能 ✓ 補修工事の優先順位付けを客観的に実施可能に 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 仲介業者や営業担当者の能力やノウハウ・経験によらず、正確な評価が可能に ✓ 成約価格を事前に把握することができ、不動産取引の透明化を実現
入出力データ	入力データ：圃場画像 出力データ：害虫被害の有無（二値化画像）	入力データ：路面画像 出力データ：ひび割れ率	入力データ：不動産関連情報（表データ） 出力データ：成約価格

※弊社事例と「地方自治体におけるAI・ロボティクスの活用事例(総務省)」をもとに作成

図6 AI・ディープラーニングを用いたユースケース事例

ここまでユースケースを紹介してきましたが、ここからはそのようなユースケースを実現するために必要なDLモデルの機能とデータセットについて説明していきます。

DLモデルにどのような機能を持たせるかは、どのようなデータセットで学習をさせるかで決まります。実現したいDLモデルの機能と、それを実現するために

必要な入力と出力のデータを整理すると、DLモデルの開発の方向性が明確になります(図7)。前節では出力がカテゴリや数値の例を紹介しましたが、DLでは出力のフォーマットも自由に設定することができ、テキストや画像などを出力することも可能です。まずはDLモデルを使ったサービスを作る第一歩として、データ検討から実施されてはいかがでしょうか。

ユースケース	入力データ	出力データ
製品の外観検査	製品画像	正常、異常のカテゴリ
入社時の健康管理	顔写真	疲労度(数値)
マスク処理の自動化	放送画像	マスク画像
異常検知	工場のセンサー(時系列)	正常、異常のカテゴリ
ロボット制御	ロボットのセンサー(時系列)	アクチュエータへの入力(数値)
自動翻訳	日本語のテキスト	英語のテキスト
チャットボット	発話	応答

図7 ディープラーニングを用いたユースケースとその入出力データ

開発サービスの分類

DLを含む機械学習モデルを開発するためのサービスには様々なものがあります。ここではそれらサービスの全体像を整理していきます。

最も基礎的なものでは、機械学習モデルを開発するためのソフトウェアがあります。多くのソフトウェアはオープンソースとして無償公開されています。GPUマシンなどの環境を準備し、ソフトウェアをインストールすることで、モデル開発ができます。

また、機械学習のクラウドマネージドサービスを利用することで、環境構築などのモデル開発において本質的でない作業を効率化することができます。これらの2つの方法では、プログラミングにより機械学習モデルを開発することになるため、これから機械学習をはじめようという方にとっては敷居が少し高いかもしれません。

一方で、プログラミングを使わず機械学習モデルが開発できるGUIサービスというものも増えつつあり

ます。グラフィックベースの直感的な操作でモデル開発が可能のため、手軽に開発できるというメリットがあります。

GUIサービスには大きく分けて既存モデル利用型と新規モデル作成型の2種類のタイプがあります。既存モデル利用型は事前に準備された複数のモデルの中から、入出力のデータセットや問題設定などにあったモデルを選択し、モデル作成を行うサービスです。新規モデル作成型は学習や精度検証などの操作に加えて、モデル作成をGUIで可能にしたサービスです。モデルの細かな機能をブロックで表現し、それらをつなげてモデルを作るサービスが多く見られます。

既存モデル利用型は新規モデル作成型に比べ作業手順が少なく、より簡易ですが、すでにあるモデルに対してデータを学習させるだけなので、精度改善のための細かな調整ができないというデメリットがあります。

サービス分類	概要	環境準備	コーディング	モデル設計
ソフトウェア	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 機械学習やDLを開発するためのソフトウェア。多くがオープンソースとして公開されている ✓ 自らプログラミングすることで自由度の高い開発が可能である ✓ sickit-learnやTensorFlowなどが該当する 	必要	必要	自由
クラウドマネージドサービス	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 環境構築や学習履歴管理など機械学習の開発作業を一元管理できるクラウドサービス ✓ 周辺部分の開発負荷が軽減され、モデル開発（コーディング）に注力できる ✓ Amazon SagemakerやAzure Machine Learningなどが該当する 	不要	必要	自由
GUIサービス (既存モデル利用型)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 準備されたモデルを自らのデータで学習するサービス ✓ プログラミング不要で簡易に利用できる一方で細かな調整ができない ✓ MatrixFlowやPrediction Oneなどが該当する 	不要	不要	限定
GUIサービス (新規モデル作成型)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ マウス操作のみで任意のモデル作成ができるサービス ✓ プログラミング不要で簡易に利用でき、モデルを細部まで設計できるため、商用レベルのモデルを作ることも可能である ✓ Neural Network Consoleなどが該当する 	不要	不要	自由

図8 機械学習モデルの開発サービスの分類

Neural Network Consoleのコンセプト

Neural Network Console (以下NNC) はDLに特化したGUIサービス (新規モデル利用型) になります。手軽に開発ができ、環境準備も不要なため、思い立ったその日からDLモデルを作り始めることができます。

NNCはソニーのR&D部門で開発されたDLの基礎技術を、社内の他部門でも簡単に利用するために作られたツールがベースになっています。これまでDL開発をしていなかったメンバーでも簡単にDLモデルの設計ができるように、コーディングではなく、マウス操作によるモデル作成機能を選択しました。学習や検証といったDLモデル開発の一連の作業もクリック1つで実施されます。

それでいて、商用レベルのDLモデルが開発できるように、細かなチューニングを可能にし、さらには

構造自動探索機能というAIがよりよいモデルを自動生成する機能を実装しています。すでにソニーグループ内ではNNCを使って様々なDLモデルが作られ、商用利用されています。

マウス操作によるモデル開発ということで、DL初学者が対象と思われるかもしれませんが、すでにコーディングでDLモデル開発を行っている方にとっても、NNCは便利なサービスになっています。学習や検証の操作は自動化されているため、ユーザはモデル設計に注力することができます。DLモデルがグラフィカルに可視化されるため、ソースコードに比べてモデル構造の把握が簡単にでき、デバッグ作業も効率化されます。また、データや学習結果が一元管理されるため、チームで作業する際には効率的にプロジェクトを遂行することができます。

ドラッグ&ドロップ
による簡単編集



豊富なレイヤーを駆使して、ニューラルネットワークを設計しましょう。新しいアイデアの反映もあっという間なので、試行錯誤も苦になりません。

構造自動探索



より性能が高く、軽量なニューラルネットワークを自動的に見つけてくれます。もう面倒なチューニング作業はツールに任せてしまいましょう。

すぐに学習、
すぐに結果を確認



ネットワークを設計したら、ボタン1つでNeural Network Librariesによる高速な学習がスタート。学習の進捗状況や性能は、画面でリアルタイムに確認できます。

学習の履歴を
集中管理



学習した何十種類ものニューラルネットワークを、履歴として一覧できます。設計したニューラルネットワークと性能の関係も一目瞭然です。

図9 Neural Network Consoleの特徴

Neural Network Console 製品ラインナップ

NNCにはWindows版とクラウド版の2つのバージョンがあります。両者ともにGUIによるモデル作成・学習や構造自動探索機能など基本機能に変わりはありません。Windows版の場合には、モジュールをダウンロードして、お手持ちのWindows PC上で利用することができます。クラウド版の場合には、ウェブブラウザ上での操作になるため、OS問わず利用することができます。無料利用枠もありますので、セットアップ不要でアカウント登録のみでNNCの機能を体験いただくことができます。

実際にDLモデルを開発する場合には、GPUが必要になる場合が多いです。Windows版の場合には、対応しているGPUを購入しセットアップいただければ、GPU実行が利用可能になります。クラウド版の場合には、有料利用登録をしていただくことで、簡単に最先端のGPUを利用できます。さらに、産業技術総合研究所の世界最大規模の人工知能処理向け計算インフラストラクチャのABCIも利用で

きます。クラウド版のGPU利用料は従量課金で、使った分だけ料金が発生するため、少ないコストでDLモデルの開発ができます。

作成したモデルはWindows版、クラウド版ともにNNCから出力が可能で、サーバー上で運用をしたり、エッジ端末に組み込んだりすることができます。また、クラウド版の有料利用サービスには作成したモデルのAPI実行機能があり、コーディングやサーバーメンテナンスなどの必要がなく、ご自身のモデルを運用することができます。

近年ではモデル開発をチームで行うことが増えてきております。NNCではグループ利用を想定し、有料利用の中に法人版というメニューを準備しております。法人版では、それぞれのアカウントの有料登録を一括管理でき、データや学習結果の共有が可能になります。同じ画面をチームで共有することができるので、開発効率が向上します。複数人での開発の際には法人版の利用も検討ください。

		Windows版	クラウド版		
			無料利用	有料利用	有料利用(法人版)
環境構築	動作環境	Windowsアプリケーション	ウェブブラウザ(OS問わず)	ウェブブラウザ(OS問わず)	ウェブブラウザ(OS問わず)
	セットアップ	必要	不要	不要	不要
モデル開発	基本機能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
	GPU実行	購入すれば利用可能 ^{※1}	利用不可	利用可能(従量課金 ^{※2})	利用可能(従量課金 ^{※3})
	グループでの開発	利用不可	利用不可	利用不可	利用可能
モデル利用	モデルダウンロード	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
	API実行	利用不可	利用不可	利用可能(従量課金 ^{※2})	利用可能(従量課金 ^{※3})

※1 Windows版のGPU実行ではマルチGPU実行(複数のGPUを同時に利用し学習実行)には対応していません。

※2 有料利用ではご利用額はクレジットカード決済になります。

※3 有料利用(法人版)ではグループ内のご利用額をまとめて請求書払いが可能です。

図10 Neural Network Consoleの製品ラインナップ

NNCを体験するには、まず以下サイトの「無料で体験」ボタンからアカウントを作成してください。
CPU10時間分の学習、ワークスペース10GBは無料でご利用いただけます。

▶ <https://dl.sony.com/ja/>



また、NNCでは日本語でのサポートドキュメントの充実にも力を入れています。

これからNNCを使ってDLモデル開発を始めようと思っていた方には、簡単に始められるスターターガイドを準備しております。取り組みたいユースケースに近いスターターガイドをご覧いただければ、より詳細なイメージを持っていただけるかと思えます。

スターターガイド -画像分類編-

▶ https://support.dl.sony.com/wp-content/uploads/sites/2/2020/01/17052647/starter_guide_Image_classification.pdf

スターターガイド -表データ分類編-

▶ https://support.dl.sony.com/wp-content/uploads/sites/2/2020/01/06061615/starter_guide_tabular_data_classification.pdf

スターターガイド -時系列データ異常検知編-

▶ https://support.dl.sony.com/wp-content/uploads/sites/2/2019/11/28025557/starter_guide_chronological_classification.pdf

スターターガイド -物体検出編-

▶ https://support.dl.sony.com/wp-content/uploads/sites/2/2020/03/13054959/starter_guide_object_detection.pdf

スターターガイド -領域抽出編-

▶ https://support.dl.sony.com/wp-content/uploads/sites/2/2020/04/09055150/starter_guide_Semantic_Segmentation.pdf

<問い合わせ先>

ソニーネットワークコミュニケーションズ株式会社
Neural Network Console お問い合わせフォーム

URL : <https://support.sonymetwork.co.jp/loT/web/form113.html>