スライド 1

このチャプターでは、「AIの歴史と応用分野」を、いっしょに勉強して行きましょう。

スライド 4

このセクションでは、簡単に、AIとは何か、AIで何ができるのか、また、現在AIが抱えている課題は何かを見て行きましょう。

スライド 5

AIとは、推論、認識、判断など人間と同じ知的な処理能力を持つ機械、つまり、情報処理システムです。

大きく、機械学習と、それを、更に発展させた深層学習の2つに分類されます。

機械学習はコンピューターに大量のデータを分析させ、パターンや規則性を見つけ出すことで、予測や、意思決定の精度を向上させる技術です。

一方、深層学習とは、ニューラルネットワークを用いた機械学習のひとつの手法であり、特に多層のニューラルネットワークを使用してデータから特徴を自動的に抽出し、学習する技術です。皆さんにはこのコースを通じて、技術的な要素も含め学習して頂きます。

また、別の切り口として、1980年に哲学者のジョンサールが論文の中で、強いAI、弱いAIという区分を提示しました。強いAIとはいわゆる汎用型AIで自ら課題を発見し、自律的に能力を高めていくAIを示し、弱いAIは特化型AIで、人間が課題を発見し、人間が能力を高めていくAIです。皆さんが、普段、目にするAIは、現時点では特化型AIで画像認識や機械翻訳などに相当するものです。

スライド 6

現在のAI技術は、数理てきなモデルの学習と画像認識などの学習を経て、社会現象の予測や予測に基づく合理的な判断ができます。その先には、知識や言語という観点では、例えば音声認識や機械翻訳などに関しても人間の作業を代替し、身体や、運動、という観点では、例えば自動運転や、ロボットにて、人間の作業を代替することができるようになると、言われております。その技術は、あらゆる業界で幅広く活用されています。

スライド 7

AIの発展に伴い、2つの未解決問題があります。フレーム問題とシンボルグラウンディング問題です。

フレーム問題は、課題を解く際に、考慮すべき範囲、つまり人間が無意識に行っている課題の特徴をいかに上手く抽出できるかは、コンピューターにとっては難しいことを示しています。

また、シンボルグラウンディング問題は、AIは人間のように体を持たないため、モノの属性、例えば色、かたち、味などをコンピューター上で扱う記号と、どのように関連付けるかが難しいことを示しています。

最後に汎用AIが自分自身を改良するすべを持った時、予測不可能な状態になるのではと考えられており、それをシンギュラリティーと言います。レイカーツワイルが2045年にシンギュラリティーに到達すると予測しています。いわいる2045年問題です。

スライド 8

次にAIの歴史をみてみましょう。

スライド 9

AIの歴史を語る上で、探査や推論にフォーカスした、第1次AIブーム、知識にフォーカスした、第2次AIブーム、そして機械学習や深層学習などの特徴表現にフォーカスした、第3次AIブーム、と3つのブームに分けて解説されることが多いです。各ブームでの出来事について順を追ってみて行きましょう。

スライド 10

その前に、RNN,CNNなどAIの技術要素が前頁の簡易年表にマップされているのに、気づかれた方もいると思います。

AIの主要な技術要素は、大きく自然言語処理と画像認識の2つに分類され、これをテクノロジーロードマップとして集約してみました。これらの要素技術は、このコースを通じて機械学習や深層学習のチャプターで、その仕組みをしっかり理解することにより、知識の定着を図っていきます。また、ひととおりの学習が終わった後に、実際の論文を読みたい人のために、主要な論文も記載しておきました。

スライド 11

第1次AIブームでは、汎用コンピューターの開発から始まります。

1946年に、ペンシルバニア大学で世界初の汎用コンピューターのENIACが開発され、1952年には、IBM、ななまるいちが、初の商用機としてリリースされました。当時のコンピューターは、真空管理論回路と静電気記憶装置で作られていました。

1956年にはダートマス大学のジョンマッカーシーの主催で、人口知能の研究者が集まりダートマス会議が開催されました。その中で人工知能という言葉がはじめて使用されたと言われています。

1959年には、IBMのアーサーリーサミュエルが初のチェッカープログラムを作成しています。

この時代は、AIにて、推論や探索が可能で、トイ、プロブレムを解くことができました。

スライド 12

第2次AIブームは、1970年代の頭に、スタンフォード大学でエキスパートシステムとして、マイシンが開発された頃から始まります。マイシンはルールベースで、感染症を診断し、適切な抗生物質を推奨するようにデザインされていました。また1997年には、IBMのディープブルーが、当時のチェス世界王者のガルリカスパロフを破り、2011年には、IBMワトソンが、米国のクイズ番組ジョパディーで優勝しました。このように人間の論理的な思考をAIで再現できるようになりました。

スライド 13

第3次AIブームは、2012年に、1400枚の画像と、ラベルからなる、ImageNetデータセットを使った画像認識技術コンテスト、アイエルエスブイアールシーでジェフリーヒントンらが、CNNの構造を持ち込み開発した、アレックスネットが優勝したことが起爆剤となりました。2016年にはグーグルが開発したアルファゴーが囲碁の世界トップ棋士の、イ・セドルを破りました。このように第3次AIブームでは、人間と同じように考える必要なく、結果として人間と同じ判断ができればよいとして変革してきました。

スライド 14

このセクションでは、AIの歴史に照らし合わせながら、法やガイドラインがどのように整備されてきたかを勉強しましょう。

スライド 15

1980年のプライバシー保護に関するOECD はち原則が発表され、日本でも2003年に個人情報保護法が成立しました。2012年頃からの第3次AIブームに伴い、徐々にAIにフォーカスが当たり、ここ10年でAIについて議論が繰り返され、様々な原則や法規制が発表されました。この流れに従い、それぞれの詳細を見て行きましょう。

スライド 16

OECD はち原則はプライバシー保護と個人データの交際流通についてのガイドラインです。データの収集は適切か、収集したデータは利用目的の範囲か、利用目的は個人に知らされているか、利用目的以外に使用されないか、データ漏洩時の対策が講じられているかなど、8つの原則として定義されています。

スライド 17

我が国も1988年に、最初の個人情報保護法を行政機関の保有するデータに特化して制定し、2003年に、OECD はち原則に沿った形で個人情報保護法が制定されました。

スライド 18

そもそも、個人情報とは、氏名・生年月日・年齢・性別・住所・電話番号・メールアドレス・SNS上の繋がり・学校名・銀行口座・クレジットカード番号など、「だれ」であるか特定される可能性のある情報が個人情報であるのではなく、そのような情報を含む情報全体が個人情報です。2015年には、個人情報をビッグデータとして企業が活用できるように、個人情報保護法が改訂されてから、2017年以降は、3年毎に時代に合わせて改正されるようになりました。

個人情報は、国内だけでなく、EU一般データ保護規則GDPRがEU 内のすべての個人のためにデータ保護を強化し統合することを意図している規則であり、EU外への個人データの移転も対象とすることから、グローバルの視点で歩調を合わせて行く必要があります。

スライド 19

2023年に我が国でも、改正電気通信事業法第27条の12によりCookieが規制されましたが、ここで、Cookieの仕組みも押さえておきましょう。

ユーザーがブラウザを通じてサイトアクセスした際に、Cookieを生成し、個人情報や閲覧情報を書き込み、ユーザーのブラウザに保存します。再度、同じサイトに訪れた場合は、ユーザーからCookieを受け取ることで、サイトはユーザーに適切なサービスをすることができるという仕組みです。

Cookieにはファーストパーティー発行とサードパーティー発行の2種類ありますが、グーグルなどが問題視していたのは、第三者が作るサードパーティー発行のCookieです。2022年まで廃止を目指していましたが、ネット広告市場の競争環境を損なうとして英国の規制当局などから反発を受けたりして、2024年には廃止を撤回しています。

スライド 20

2017年になると、カリフォルニア州アシロマで開催された会議で将来AIがさらに発展・進化を遂げることを見越したガイダンスである「アシロマAI 23原則」が発表されました。研究課題として5原則,倫理と価値で13原則,長期課題で5原則の計23原則で構成されています。また、2019年にはOECDからAI原則が公表されました。

スライド 21

2024年のAI Actでは、リスクという観点で、容認できないリスク、高いリスク、限定的リスク、最小のリスクの4つのレベル感で分類し、規制を適用しています。

スライド 22

一方、我が国でも2017年に人口知能学会が倫理指針を策定、2019年には人間中心のAI社会原則を公表しました。

スライド 23

続く2021年には、ITガバナンスのあり方、2022年には、AI戦略2022と、整備されました。我が国は少子高齢化時代の社会を模索する上で、Society ごーてんゼロというビジョンを2016年に提唱しています。Society ごーてんゼロとは、仮想空間と現実空間を高度に融合させることで、経済発展と社会的課題の解決を両立させる人間中心の社会を、目指すものです。人間中心のAI原則やAI戦略2022も、供にSociety ごーてんゼロの実現を強く意識したものになっています。

スライド 24

2024年になると、我が国でもAIをビジネス化する企業が出始め、それを念頭にAI事業者向けのガイドラインを制定しています。

これまでみてきたように、AIの急速な発展に合わせ、国内外問わず、AIに関するガイドラインが多く提供されてきました。今後の大きな議論のひとつに自立型致死兵器システムがあります。人道的観点から、これらのシステムが不適切に使用される可能性を防ぐための透明性や責任確保の取り組みが重要視されています。

スライド 25

このセクションの冒頭で使用されたチャートですが、1980年代からプライバシーについて議論されてきた流れに、2017年頃からAIに関する内容も加わり、研究や実用が進む中でより活発に議論されるようになってきました。この傾向をみても、AIは我々の生活を大きく変える可能性を秘めており、その変革スピードは過去のテクノロジーに比べ、早いのではと予測されます。学生の皆さんは、この流れにしっかりと乗れるように、このコースでAI基礎を学んで下さい。

スライド 26

ここからはプライバシーやAIに関しての報道記事からの事例を紹介します。

2013年に、JR東日本が、スイカ利用者のデータを、マーケティング情報サービスで活用したい日立製作所に、利用者に無断で、販売。個人を特定できるデータではないことなど、事前に説明責任をしっかり果たす必要がありました。

スライド 27

2021年に、東京五輪・パラリンピック開催に伴うテロ対策の一環で、顔認識機能を備える新たな防犯システムを導入して、「過去にJR東日本の施設内で重大な罪を犯して服役した人」「指名手配中の容疑者」「うろつくなど不審な行動を取った人」を、検知対象にしたことについて、JR東日本が運用方針を十分に公表してなかったため、炎上してしまいました。これらも個人情報保護という観点で、世論に対し、説明責任をしっかり果たす必要がありました。

スライド 28

2018年に、アマゾンがAIを活用した採用システムを開発、運用したが、学習データが偏っていたため、女性に不利な判定をする欠陥がみつかり、運用を停止しました。この事例が示すように機械学習をさせるデータにも公平性をしっかりと保つ必要があることが、露呈しました。

スライド 29

2024年に、たべろぐの、アルゴリズム変更が、飲食店チェーンの売上減少を招いたとした裁判で、不当なものとまで認められないとし、独禁法違反に当たらないとして東京高裁はいっしん判決を取り消した。AI活用の本格化に伴い、公平性を保ちながら、しっかりと説明責任を果たすことが重要であるということがお判りいただけたと思います。

スライド 30

その他にも、特定の個人の個人情報を用いて、自動化された手法によって能力,嗜好,経済状態など個人的側面を分析または予測するプロファイリングが、社会的差別へつながるとの警鐘が提言されたり、個人情報保護法の中で忘れられる権利が取り上げられたり、AIが作成したものに対する特許条件、AIの利用された文書や画像の著作権など、AIの活用が進む中で、いろんな議論が展開されると予測されます。

2025年に入ってからも、米国のディズニーなどが生成AI 作成画像が著作権を侵害と、ミッドジャーニーを提訴しています。

スライド 31

最後にこのチャプターのまとめとして、第1セクションで、AIとはという切り口で、機械学習,深層学習,強いAI,弱いAIなど言葉の定義を学び、AIの技術発展に伴うAI活用の広がりや、現時点でAIが抱えているフレーム問題、シンボルグラウディング問題、シンギュラリティーなどをみてきました。それを踏まえて、第2セクションではAIの歴史、第3セクションではAIの法規制など、年代順に追いかけてきました。次からのチャプターでは、第2セクションで示したAIに関するテクノロジーロードマップにある要素技術を、具体的に、学んでいってください。現時点では理解していないことも、コース終了時に見直すと、知識が定着していることに気づけます。それでは勉強頑張って下さい。