



AI技術の優位性を失う危機感から研究開発投資やインフラ整備、研究者支援に取り組んでいる

名称		策定年月（更新年月）
2018-19 Innovation in Israel overview（※年次報告文書） Israel Innovation Authority's 2019 Innovation Report		2019年1月
概要	戦略文書等の概要	発行主体
	AI分野の専門家不足や流出を将来的な課題と捉え、IIAによる実務分野への支援とイスラエル高等教育審議会（CHE）及び高等教育予算・計画委員会（PBC）による学術分野への支援が計画されている	イスラエル・イノベーション庁（IIA）
教育 関連 施策	戦略文書等における教育施策に関する言及	施策内容
	<ul style="list-style-type: none"> イスラエルはデジタル革命の初期技術で他国をリードしていたが、現在はAI技術の優位性に後れをとりつつあると認識している 同国は、AI分野のハイテク産業の急成長が著しいものの、AI分野の専門家の不足や流出を急成長を妨げるリスクとして捉えている 同国経済のためのAI戦略の確立には、政界、学界、産業界など全セクターを統合して課題に対応する必要があるとしている <ul style="list-style-type: none"> ✓ アカデミアにおけるAI分野の研究インフラを強化し、研究大学をAIの中核的研究拠点とする ✓ AI分野で求められる研究者を育成する ✓ 産学双方で役立つ研究開発インフラを整備する ✓ 全産業分野においてAI技術を浸透させる 	<p>PBCが2019年に学術分野への支援予算として、次のプログラムに対して約1億5000万シケル（約47億円※1）の給付を承認している</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>高等教育におけるデータサイエンス推進国家プログラム</u> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 大学におけるデータサイエンス研究センター設立を支援する ✓ 機関研究センターの活動と産業界・公的機関のネットワークを構築する ✓ 公的機関が作成したデータベースを基盤とするデータサイエンスの研究助成プログラムを設立する ✓ 博士課程の学生・博士研究員を対象とする奨学金を支給する

※1：2020年10月時点のレートで計算

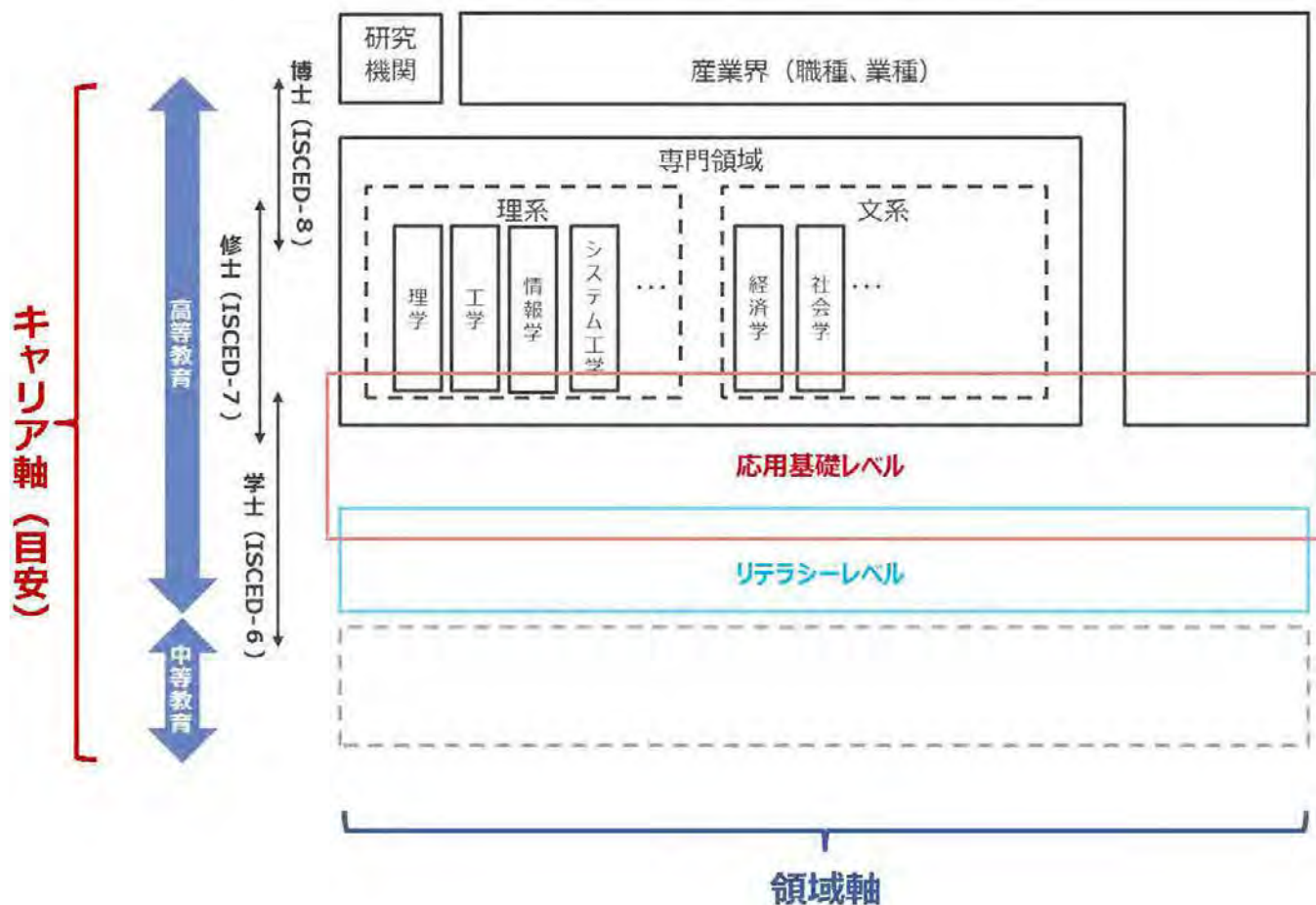
出典： https://innovationisrael.org.il/en/sites/default/files/2018-19_Innovation_Report.pdf

1. 諸外国における数理・DS・AI人材育成に係る国家戦略

- 諸外国における取り組み（概要）
- 諸外国における国家戦略・施策に関する分析

諸外国における国家戦略・施策に関する分析

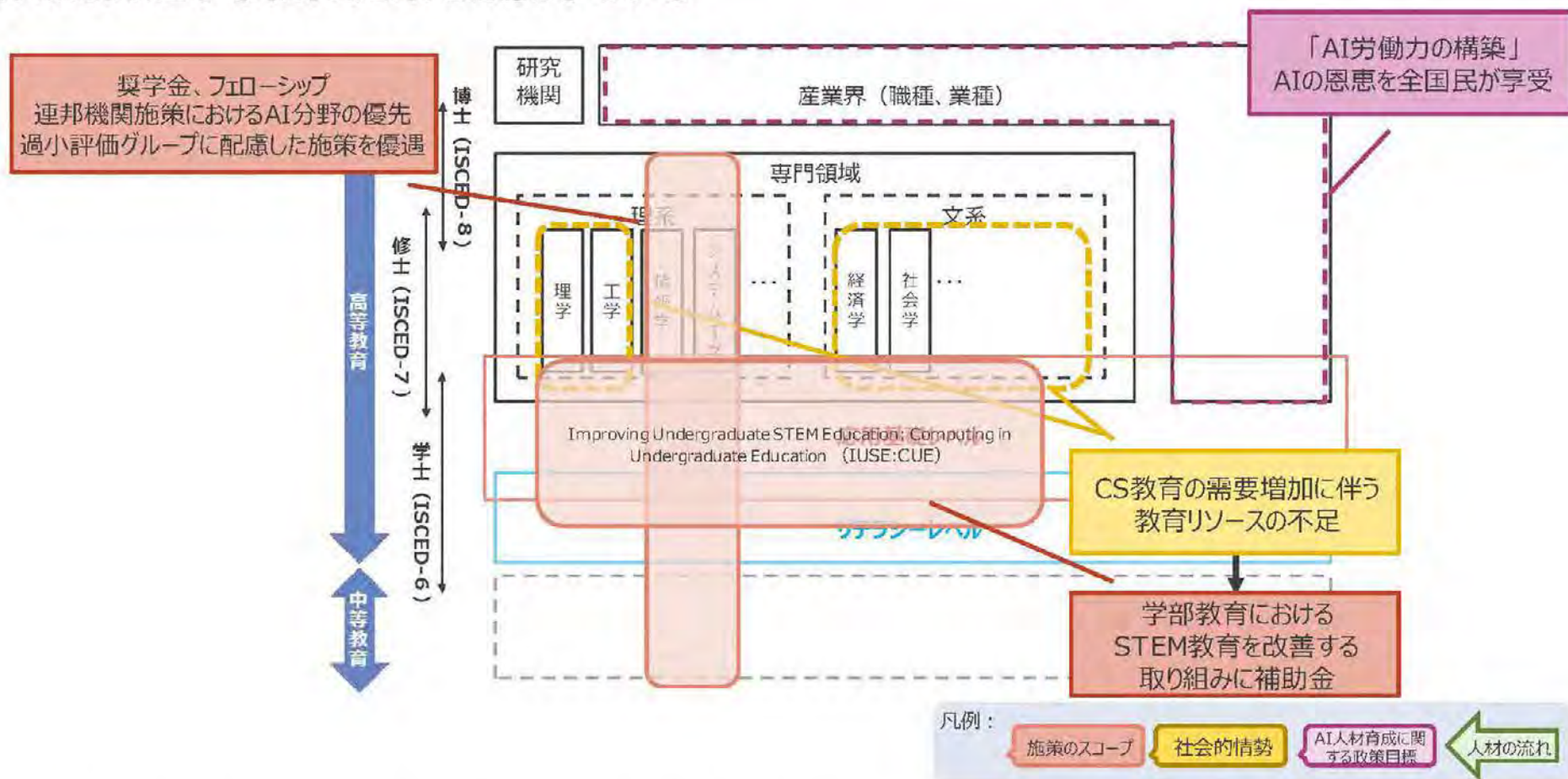
各国の調査結果について、応用基礎レベルの対象範囲の検討で使用した概念図上にマッピングすることで各国の特徴や姿勢について可視化の上、分析した



※内閣府 数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度検討会議（令和2年度 第1回）を参考にNTTデータ経営研究所が作成



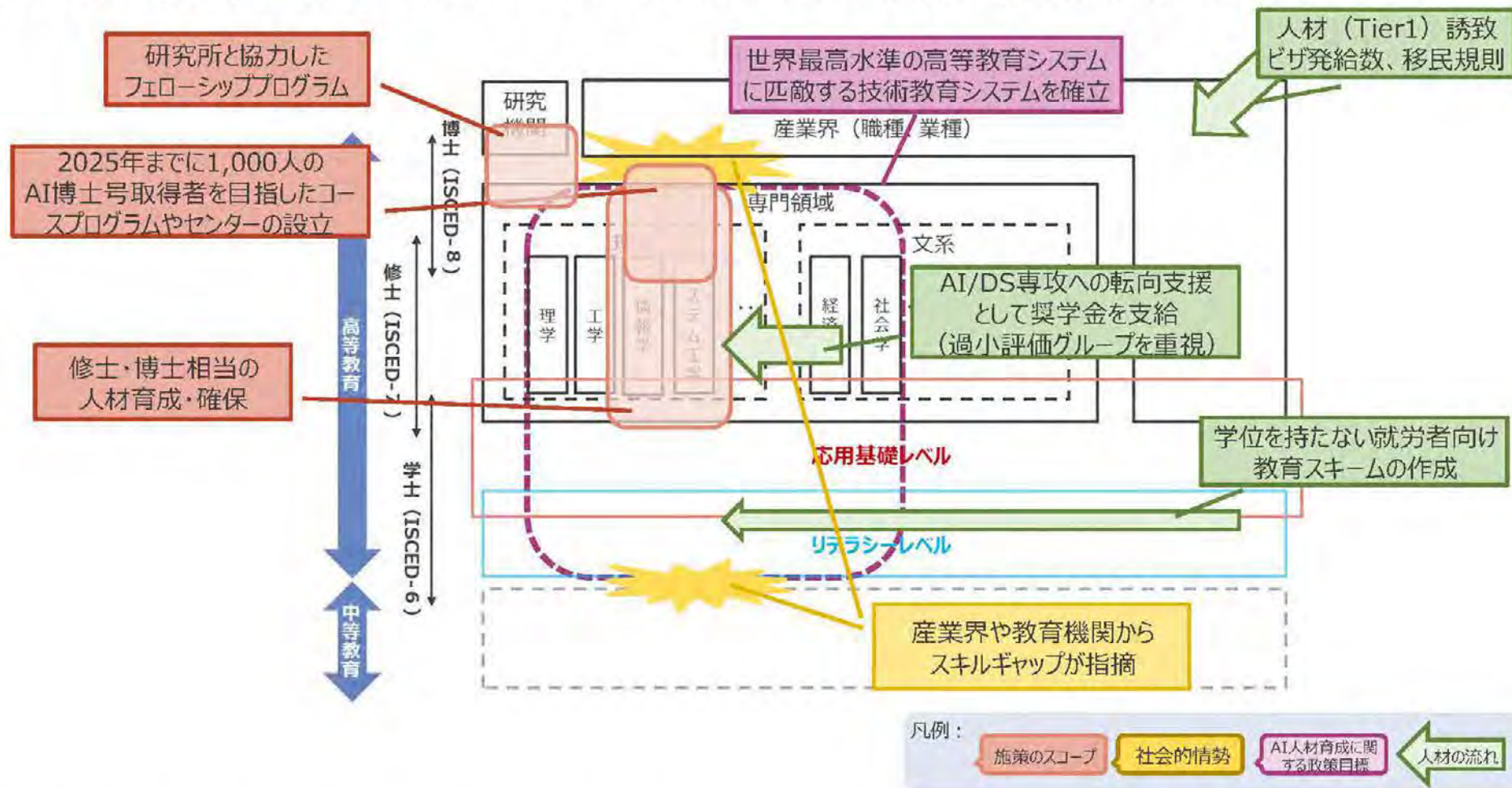
「AI労働力の構築」に向けて、AI分野を優先する方針のもと、幅広い層に対して数理・DS・AI領域に関連する教育施策を展開している



➡ エコシステムが形成されている米国ではCS非専攻者や過小評価グループなど裾野部分をカバーする取り組みに対して、補助金など取り組み内容を尊重した形での施策展開がなされている



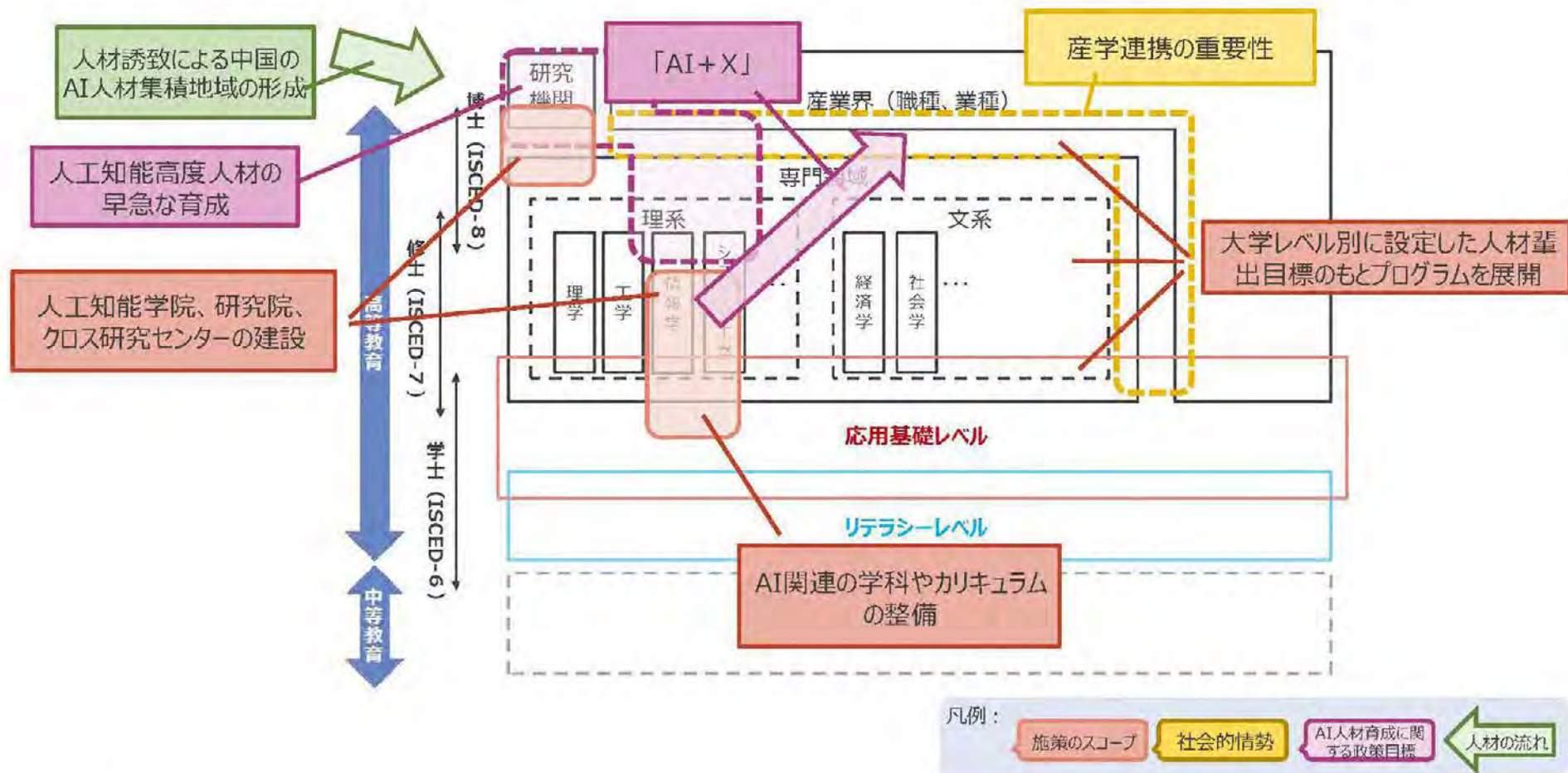
今後の産業基盤を担うエキスパートレベル相当の人材育成・確保に注力している



➡ 国力維持の観点でエキスパート相当人材の流出や産業界とのスキルギャップを課題と捉えつつ、修士・博士相当の人材獲得や育成に対して政府自身に取り組んでいる



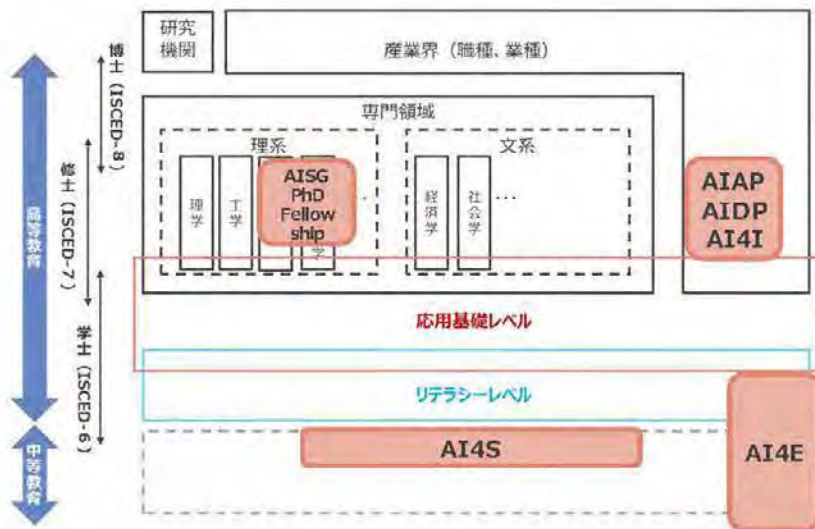
高度人材の早急な育成と人工知能と各学問領域との交差融合を打ち出している



➡ 高度人材の誘致だけでなく、学科や教育カリキュラムを整備するなど、底上げ的なアプローチをとっていることに加えて、他分野との融合を見据えるなど中長期的なビジョンを描いている



シンガポール ※国家AIプログラムからの分析

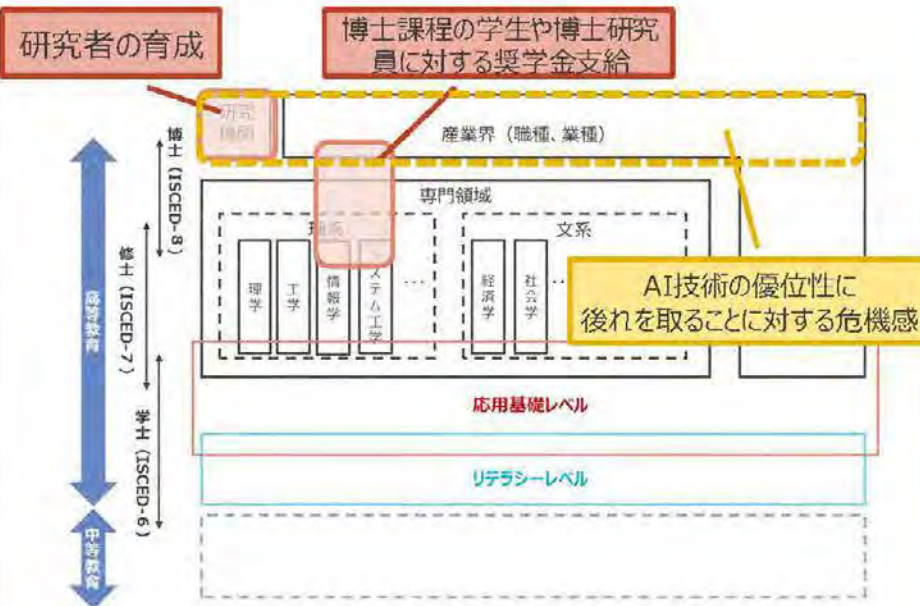


凡例：

- 施策のスコープ
- 社会的情勢
- AI人材育成に関する政策目標
- 人材の流れ

➡ 高等教育内外の幅広い層に対してプログラミングなど、実務を重視したプログラムを展開

イスラエル ※IIA年次報告書からの分析



凡例：

- 施策のスコープ
- 社会的情勢
- AI人材育成に関する政策目標
- 人材の流れ

➡ 主に研究開発投資やインフラ整備、研究者支援に注力

2. 諸外国における数理・DS・AI教育プログラム

諸外国における数理・DS・AI教育プログラム調査の概要

・ 諸外国で展開されている数理・DS・AI教育プログラムに関して、概要を調査した

・ 調査項目

- ・ 概要
- ・ 実施主体
- ・ 対象者、受講者数
- ・ 学修所要期間
- ・ 形態
- ・ 受講のメリット、認定の有無 など



No.	名称	国名	概要	実施主体	対象者	受講者数	所要期間	形態	国家による教育プログラムの認定	修了認定の有無	メリット等	備考
1	Computer Science for Artificial Intelligence	米国	コンピュータ科学とプログラミングを理解する。グラフ検索アルゴリズム、強化学習、機械学習、AIの原則、インテリジェントシステムの設計方法、Python プログラムでのAIの使用方法を学ぶ	ハーバード大学	スキル構築を目指す者	—	毎週7・22時間の学習で5か月	eラーニング(edX)	無し	有り	業界リーダーや一流大学が作成した実践的な学習プログラムの提供が受けられる	HarvardX's Computer Science for Artificial Intelligence Professional Certificate 受講費用: \$260.10 https://www.edx.org/professional-certificate/harvard-computer-science-for-artificial-intelligence
2	Artificial Intelligence	米国	AI、機械学習、ロボティクス、アニメーションCGIモーションの4つの学習コースを通じて高度な専門家、大学院レベルの基礎を提供する	コロンビア大学	コンピュータサイエンスまたは教養の学士号を取得し、基本的な統計、大学レベルの代数、微積分、プログラミング言語を理解する者	—	毎週8・10時間の学習(各コースは、10-12週の講義+試験期間1週で成立)	eラーニング(edX)	無し	有り	同大学の修士号取得の際にプログラム修了証による単位互換が可能である	MicroMasters® Programであり、同大学コンピュータサイエンス修士号取得コース授業の25%に該当する。修士号取得のため単位互換を行う場合は、学習開始から2年以内にコースを終えること 受講費用: \$896.40 https://www.edx.org/micromasters/columbia-computer-science-for-artificial-intelligence
3	Applied AI	米国	Watson、Python、OpenCVを使用してカスタム画像分類子の作成および訓練を行ったり、カスタマーサポート用チャットボットを作成し、ウェブサイトに追加する等実践的なコース	IBM	スキル構築を目指す者	—	毎週5・9時間の学習で8か月	eラーニング(edX)	無し	有り	Watsonを使用してAIの体験やデモが可能である	受講費用: \$390.60 *スペイン語版あり https://www.edx.org/professional-certificate/ibm-applied-ai
4	Foundations of AI	米国	AIの基本、アプリケーション、ユースケースを理解する。IBMのWatson AIで可能なことを学ぶ。様々なAI環境やアプリケーションによる実地訓練を行う。コーディングなしでウェブサイトにチャットボットを作成し、実装する	IBM	スキル構築を目指す者	—	毎週3・6時間の学習で4か月	eラーニング(edX)	無し	有り	指導陣はIBMの専門家である	受講費用: \$177.30 *スペイン語版あり https://www.edx.org/professional-certificate/foundations-of-ai
5	Apply information systems in digitally-enabled businesses	米国	CEO、最高情報責任者など経営者の視点から、情報システム/デジタル技術の考え方を検討し、ビジネスのプロの視点から、ビジネス目標を変えるデータやシステムをどのように構造化し、管理し、活用していくかビジネス成果を変えるクラウド技術の活用方法を学ぶ	インディアナ大学	大学院レベル	—	毎週8・10時間の学習で9か月	eラーニング(edX)	無し	有り	修了者は同大学ケリースクールオブビジネスの情報技術管理修士課程への出願資格が得られ、GMATまたはGRE試験が免除される。大学院に合格すると、修士課程30単位のうち、9単位として認められる	MicroMasters® Program 受講費用: \$1,347.30 https://www.edx.org/micromasters/iuc-information-systems
6	5G Strategy for Business Leaders	米国	5G技術がビジネスにどのような影響を与えるかを理解し、5Gのイノベーションを推進しているオープンソースの技術と標準、それにより可能となる技術であるAIとIoTについて学ぶ。顧客体験の最適化、ハイパーパーソナライゼーション、業務効率とスケラビリティの向上のために、ビジネスに適用されるユースケースを学ぶ。5Gの未来に向けてビジネスを準備するための移行戦略を構築し、実行するための最初のステップの議論を行う	LinuxFoundation	スキル構築を目指す者	—	毎週1・2時間の学習で3か月	eラーニング(edX)	無し	—	指導陣はThe Linux Foundationの専門家である	受講費用: \$358.20 https://www.edx.org/professional-certificate/linuxfoundation-5g-strategy-for-business-leaders



※詳細は参考資料2をご参照

諸外国における数理・DS・AI教育プログラム調査結果の概要（1/2）

応用基礎レベルにも相当する要素技術など基礎的な知識を学習するプログラムを展開している
 ことに加えて、米英では領域共通及び各専門領域のPBLが進められている

応用基礎レベルの輪郭に相当するだろう事項	米国 		英国 		中国 		シンガポール 	イスラエル 
	教育機関	民間	教育機関	民間	教育機関	民間	国家プログラム	国家プログラム
	専門領域の体験型学習やPBL	○ No.2	○ No.7、8	○ No.16	—	—	—	—
領域共通の基礎的なPBL	○ No.1、5、6、 12、13	—	—	—	—	—	○ No.36	—
ビジネスやAIに関する概論的な教育やプログラミング など体験型学習	—	○ No.3、4、6、 9、10、11、17	—	—	○ No.26	—	○ No.28、29、30、 31、32	○ No.37
要素技術など基礎的な知識の取得	○ No.1、14	—	○ No.15	—	○ No.27	—	○ No.35	○ No.38

※注 表中の「—」については本調査においては確認できなかった

- **eラーニング形式による座学 + 体験型のプログラムの他、企業等協力体が提供する場における実践的な教育プログラムが展開されている**
 - ✓ 中国では、企業が大学に提供した研究拠点や教育用のクラウドリソースを活用した産学連携プロジェクトが行われている【No.22、23】
 - ✓ シンガポールでは、座学に加え実際の業界の現場を想定した実技及び実地訓練から成るプログラムを展開している【No.32、33、36】
- **各教育プログラムで述べられている受講のメリット**
 - ✓ 指導陣やプログラム内容が産業界や研究機関の専門家によるものであること【No.1、4、6】
 - 大学が展開する教育プログラムにおいても業界リーダーが作成したプログラムであることをメリットとして挙げている【No.1】
 - ✓ 実際に市場に導入されているツール等を活用した実践的な取り組みであること【No.3】
 - ✓ 単位として認められること【No.2、5、12、13、14、15、19、20、21】
 - ✓ 受講者に対して就職活動をサポートすること【No.7、8、9、10、11、15、31、32】
 - キャリア相談や面接練習など機会を提供する形での就職活動サポート【No.7、8、9、10、11、15】
 - 業界に対して修了者の採用を呼び掛けているプログラムもある【No.31】
 - ✓ プログラムの品質が国家から認められていること【No.26、27】
 - ✓ 仕事を続けながら受講することを可能としていること【No.30】

3. 総論

各国ともにAI人材の育成や獲得を重要施策としつつ、注力領域やアプローチ方法については、産業界や教育機関からの要請に伴う形で各国の特徴がみられる

- 政府の戦略・施策策定に当たっては、産業界を含む社会的要請が反映されている
 - ✓ 産業界が抱える高度AI人材へのニーズに応えるべく、英国や中国では人材誘致や教育等機関設立など施策を展開している
 - ✓ 教育機関が持つ数理・DS・AI領域の教育リソースの不足など課題に対応する形で米国や英国では施策を展開している
- 米英をはじめとして、応用基礎レベルに相当するプログラムが進められている

弊社所見

- 産業界(企業)/高等教育機関/学生の3者におけるインセンティブを考慮した認定要件の枠組み作り、並びに認定制度の仕組みづくりが求められるところ
 - ✓ 認定カリキュラム受講者の受け入れ先(産業界)に対するインセンティブが設計されていること
 - 産業界が求める能力・スキルを持った修了者が輩出されていること
 - 認定カリキュラム受講者を受け入れていくことで、企業の事業活動や組織に対する所謂DXが促進されることが期待できること
 - 認定カリキュラム受講者との交流の場を通じて求める人物像が具体化されること又は人材獲得に繋がること
 - ✓ 教育プログラム運営者(高等教育機関)に対するインセンティブが設計されていること
 - 数理・DS・AI以外の学問領域に対する教育に伴うリソース面への配慮として、複数教育主体による教育プログラムやオンライン形式でのプログラム提供が受け入れられる環境を整えること
 - 教育プログラムを通じて、それぞれの専門領域と数理・DS・AI領域との融合による新たな価値が見い出せること
 - 高等教育機関への助成金など金銭面的支援が受けられること
 - ✓ 認定カリキュラム受講者(学生)に対するインセンティブが設計されていること
 - 数理・DS・AI専攻以外の学生に対して、自身の学問領域にも繋がる素養であることが正しく伝わること
 - 教育プログラムを受講したことに対する価値が正しく評価されること、学生自身が自身をもって受講者であることを主張できること
 - 現場の手触り感を体験できる仕組みや産業界との交流を通じること、更には就職活動にもつながること
- 産業界からの要請を踏まえつつ、我が国の認定要件の策定に向けた具体化が重要ではないか
 - ✓ どのような人材が産業界にとって求められているのか
 - ✓ 高等教育機関としてのユニークさを担保しつつ、何をどのように教育していくのか

参考



1. Investing in AI Research and Development (R&D)

AI研究開発(R&D)に対する投資

本イニシアティブは、連邦政府機関にR&DミッションにおけるAI投資の優先を指示することで、米国の長期的な高収益、基礎R&D重点化の維持に焦点を当てる。これらの投資により、産業界、学界及び政府による米国独自の活気あるR&Dエコシステムを強化や活用し、国民に直接利益をもたらす最先端のアイデアに対する連邦政府のAI支出を優先させる

2. Unleashing AI Resources

AI リソースの開放

本イニシアティブは各省庁に対して、米国のAI研究開発の専門家、研究者、産業が連邦政府のデータ、モデル、コンピューティングリソースをより活用できるようにすることを指示している。人々が期待する安全、セキュリティ、市民の自由、プライバシー、機密性の保護を維持しつつ、国民の信頼を促進し、AI R&Dの専門家に対してこれらのリソースの価値を高めることを目指すものである。この活動は、新たな技術的ブレークスルーに向けて一流のAI研究を推進し、科学的発見、経済競争力、国家安全保障を促進する。これらの取り組みは、大統領の Management Agenda and implementing the Open, Public, Electronic, and Necessary, (OPEN) Government Data Actと連動するものである

3. Setting AI Governance Standards

AI ガバナンス基準の設定

本イニシアティブの一環として、連邦政府機関は、様々なタイプの技術や産業分野にまたがるAIの開発と利用に向けたガイダンスを確立することで、AIシステムに対する国民の信頼を築く。このガイダンスは連邦規制機関が、安全で信頼できる新しいAI技術の創造と採用のためのアプローチを開発し、維持するのに役立つ。またこのイニシアティブは、国立標準技術研究所(NIST)に対して、信頼性、堅牢性、信頼性、安全性、ポータブル性、相互運用性のあるAIシステムのための適切な技術標準の開発の主導を求める

4. Building the AI Workforce

AI労働力の構築

AIの新時代の適応と成功に必要なスキルを備えた労働力を育成するために、本イニシアティブは、アプレントイス、スキルプログラム、フェローシップ、コンピュータサイエンス等の成長するSTEM分野の教育を通じて、米国の労働者がAI関連のスキルを身につける支援を目的として、各機関にフェローシップや訓練プログラムの優先を求める。この活動は新しいAI技術を創造し、受け入れるために国家が必要とするAI R&D 人材の教育に役立つ

5. International Engagement and Protecting our AI Advantage

国際的な取り組みと米国のAI優位性の保護

トランプ政権は、AI R&Dを支援し、米国のAI産業に市場を開く国際的な環境を促進しながら、米国の価値観や利益に合致した形で技術が開発されることを確保することを表明する。また連邦政府機関は、戦略的な競争相手や海外の敵対者から米国の国家的・経済的安全保障上の利益に重要となるAIや技術における米国の優位性を守るためのアクションプラン策定し、実施する

出典 : <https://www.whitehouse.gov/articles/accelerating-americas-leadership-in-artificial-intelligence/>