

情報サービス産業における 生成AI利活用に向けた提言 (内部向け提言：案)

2024年9月26日



1. AIの進化が日本の社会に与える影響

● デジタル化の状況

デジタル化に伴う日本社会の成長・革新は国際的にみて大きく遅れており、国際競争力の低下や労働生産性停滞の一因となっている。1992年まで世界1位であった日本の競争力（IMD世界競争力ランキング）は、2024年には過去最低の38位となった。

また、社会変化をリードする先端デジタル技術開発においては、日本企業は欧米IT産業、なかんずく巨大テック企業・ハイパースケーラー・プラットフォーマーといわれる企業群の後塵を拝する状況である。その結果、日本の企業や個人から、海外の巨大テック企業への支払いが増え続けている（拡大するデジタル赤字＝日本の富の流出）。

● 生成AI活用の意義

こうした状況の下で登場した生成AI技術は、人類の知を集積し、集積した多種多様な知を質に転換する属性を持つ。人間が担っていた知的労働の相当な部分を代替することにより、様々な社会領域での生産性・効率性の向上、省力化・省資源化の実現といった、多大な社会的効用をもたらすことが期待されている。

他方で、ハルシネーションや誤謬の拡散、プライバシーや著作権の侵害、雇用への影響など多くの負の側面も指摘されており、利活用の進展に伴う社会的格差の拡大はとくに大きな懸念事項である。こうした負の側面への対応を含めて、官民がベクトルを合わせて生成AI技術活用を整備するとともに、その実装・応用を進めることができれば、以下の通り、生成AIはデジタル先進諸国へのキャッチアップにとどまらず、日本の国際競争力強化におけるゲームチェンジャーとなる可能性を秘めている。

✓ キャッチアップ

生成AIによる生産性・効率性の向上や省力化・省資源化の実現は、少子高齢化や人手不足が深刻化するわが国にとって救いとなるだけでなく、遅れている社会のデジタル化が加速されることで、国際社会における日本の競争力回復の原動力となり得る。

✓ ゲームチェンジ

生成AIの基盤技術は、トランスフォーマー等により現時点で既にある程度確立されており、上記の社会的効用は、多様な社会領域での実装・応用をもって最大化することが出来ると考えられる。

この実装・応用が進めば、日本が、デジタル化の進展という観点から、国際的なリーディングポジションをとる、少なくとも、情報サービス産業の社会への技術貢献が、欧米の巨大テック企業と肩を並べるところまでに高めうるということが想定され、この生成AI技術の実装・応用が日本の国際競争力強化におけるゲームチェンジャーとなり得る。

● 情報サービス産業が果たすべき役割

日本の情報サービス産業はこれまで、デジタル技術を多様な社会領域で実装・応用することを最も得意としてきた。生成AI技術についても、情報サービス産業が蓄積してきた経験やノウハウを活かし、広範な社会的実装・応用の役割を担うことが求められる。これにより、日本のデジタル化が進展し、日本社会・経済の国際的復権の原動力が生まれる。

2. AIの進化が情報サービス産業、IT人材に与える影響

(1) 情報サービス産業に与える影響

- 生成AIの進化により、ITの専門知識がなくとも簡単にアプリケーション開発をできるようになりつつあるため、情報サービス産業が生成AI実装のリーダーの役割を担い続けられなければ、市場から脱落するリスクがある。特に、人海戦術でシステムを開発する作業が大きく減少すると見込まれるため、多重下請け構造の中で、従来の人月ベースといった労働集約型のビジネスを基本とするSIerは、その他の領域で付加価値を得られる分野へ事業構造を転換することを考えていく必要がある。
- 情報サービス産業が自社事業に生成AIを活用できれば、生産性向上によりマンパワーの制約が緩和され、従来型システム開発事業の変革とAIへの対応の「両利きの経営」を進める事が可能となる。情報サービス産業は、生成AIの精度向上のため、ユーザーの垣根を越えたデータ統合の役割が求められる。
- 生成AIの先には、汎用人工知能（AGI）の登場も予見されている。AGIの登場により、エンドユーザーの情報システムに対する見方（価値の源泉）が変わる可能性がある。これにより、ユーザーと情報サービス産業の関係は変化する。日本全体でIT投資額は増えても、情報サービス産業は新たな役割を果たさないと参画できる市場は縮小していく可能性がある。

(2) IT人材に与える影響

- AIは急速に進化しており、生成AIに対応するだけではITエンジニアは生き残れないが、この進化をチャンスと捉え、役割、スキル、学びの進化を通じて積極的に適応することが、未来の成功への鍵となる。
- 情報サービス産業は、AIの進化に対応したリスティングや人材育成施策、処遇改善を含む魅力的な労働環境の整備・進化について対応を加速させ、できるところから実施していくべきである。

3. 提言

(1) 情報サービス産業への提言（宣言）

- 日本の情報サービス産業はこれまで、デジタル技術を多様な社会領域で実装・応用することを最も得意としてきた。生成AI技術についても、情報サービス産業の実装・応用力をもって、広範な社会的実装・応用の役割を担うことが望まれる。
- AIを含む各種デジタル技術の進化を見据え、従来型のSI事業とAIを活用する事業の「両利きの経営」の追求が望まれる。

【従来型のSI事業】

- ✓ AI以外にもクラウド利用や各種デジタル技術が急速に進展・進化しており、事業のあり方を随時見直すことが求められる。
（参考：付録資料）

【AIを活用する事業】

- ✓ AIの進化スピードが速いため、AIの利活用への投資を続ける必要がある。
 - ✓ AIの開発者や提供者の立場として、各種の負の側面への対応を図るとともに、そのことをユーザーや社会全体に公表することが求められる。
 - ✓ “街の電気屋さん”として地域社会への生成AIの導入・活用に貢献することが望まれる。
 - ✓ AIの提供者の立場として、個人・個社のレベルを超えてデータを統合し社会的価値を増大するデータインテグレーションに取り組むことが望まれる。
 - ✓ AGIの登場・普及によるシステム開発の抜本的な変化を見据え、受託型のシステム開発の取引だけでなく、ユーザーの事業戦略の変化に合わせ、ユーザーとリスクを共有する新たな関係構築に取り組むことが望まれる。
- 技術の進化スピードが速い産業において、人材の育成・確保へ格段の配慮が求められる。
 - ✓ ITエンジニアの役割、スキル、学びの変化（進化）を理解し、自律型の人材育成を行う必要がある。具体的には、ITエンジニアの学ぶ時間の確保を優先させると共に、生成AI対応型のソフトウェア開発に対応できる「次世代」へのシフト、さらにAGI活用型のソフトウェア開発に対応できる「次々世代」へのシフトに必要なリスティングや人材育成施策に取り組むことが求められる。
 - ✓ AIスキルを身に着けた意欲ある高スキルITエンジニアの流出を防ぐため、AIへの取り組み意欲を実現できる事業ポートフォリオを実現し、処遇改善を含む魅力的な労働環境を整備することが望まれる。

2. 提言

(2) JISAへの提言（宣言）

- 国に要望した「生成AI活用に関する新しい資格制度の創設」への積極的な貢献。
- 国に要望した「ハルシネーションを起こさない、クレンジングされた公共性のある学習用データの確保と利用環境の整備」の具体化に向けた積極的な貢献。
- 国に要望した「AI技術の導入・活用の担い手を育成する大学・高専の機能強化への助成制度の活用」への積極的な貢献
- 会員企業が生成AIなど先端的技术利活用の議論を活発に行える場の創設。
- 情報サービス企業がユーザーと新たな取引関係を構築できるよう、例えばJV型契約のガイドラインを提示する等、ビジネス環境整備の支援。
- 会員企業のITエンジニアに対するリスキリングや人材育成の機会の提供。

(3) ユーザーへの提言

- 生成AIの精度向上のため、学習データの提供についての理解と対応。
- AIの進化を見据え、情報サービス企業との新たな関係の構築についての理解と対応。
(例えば請負契約から成果報酬型契約への変更、共同企業体の設立など)
- ITエンジニアが学ぶ時間を確保することについての理解と対応。

生成AI技術の社会的活用にかかる提言

(外部向け提言：案)

2024年9月26日



1. 生成AI技術の実装・応用による国際競争力強化

● デジタル化の状況

デジタル化に伴う日本社会の成長・革新は国際的にみて大きく遅れており、国際競争力の低下や労働生産性停滞の一因となっている。1992年まで世界1位であった日本の競争力（IMD世界競争力ランキング）は、2024年には過去最低の38位となった。

また、社会変化をリードする先端デジタル技術開発においては、日本企業は欧米IT産業、なかんずく巨大テック企業・ハイパースケーラー・プラットフォームといわれる企業群の後塵を拝する状況である。その結果、日本の企業や個人から、海外の巨大テック企業への支払いが増え続けている（拡大するデジタル赤字＝日本の富の流出）。

● 生成AI活用の意義

こうした状況の下で登場した生成AI技術は、人類の知を集積し、集積した多種多様な知を質に転換する属性を持つ。人間が担っていた知的労働の相当な部分を代替することにより、様々な社会領域での生産性・効率性の向上、省力化・省資源化の実現といった、多大な社会的効用をもたらすことが期待されている。

他方で、ハルシネーションや誤謬の拡散、プライバシーや著作権の侵害、雇用への影響など多くの負の側面も指摘されており、利活用の進展に伴う社会的格差の拡大はとくに大きな懸念事項である。こうした負の側面への対応を含めて、官民がベクトルを合わせて生成AI技術活用を整備するとともに、その実装・応用を進めることができれば、以下の通り、生成AIはデジタル先進諸国へのキャッチアップにとどまらず、日本の国際競争力強化におけるゲームチェンジャーとなる可能性を秘めている。

✓ キャッチアップ

生成AIによる生産性・効率性の向上や省力化・省資源化の実現は、少子高齢化や人手不足が深刻化するわが国にとって救いとなるだけでなく、遅れている社会のデジタル化が加速されることで、国際社会における日本の競争力回復の原動力となり得る。

✓ ゲームチェンジ

生成AIの基盤技術は、トランスフォーマー等により現時点で既にある程度確立されており、上記の社会的効用は、多様な社会領域での実装・応用をもって最大化することが出来ると考えられる。

この実装・応用が進めば、日本が、デジタル化の進展という観点から、国際的なリーディングポジションをとる、少なくとも、情報サービス産業の社会への技術貢献が、欧米の巨大テック企業と肩を並べるところまでに高めうるということが想定され、この生成AI技術の実装・応用が日本の国際競争力強化におけるゲームチェンジャーとなり得る。

● 情報サービス産業が果たすべき役割

日本の情報サービス産業はこれまで、デジタル技術を多様な社会領域で実装・応用することを最も得意としてきた。生成AI技術についても、情報サービス産業が蓄積してきた経験やノウハウを活かし、広範な社会的実装・応用の役割を担うことが求められる。これにより、日本のデジタル化が進展し、日本社会・経済の国際的復権の原動力が生まれる。

2. 生成AI技術の社会的活用にかかる提言

前頁の社会変化に係る現状認識を踏まえ、生成AIのもたらす社会的効用を日本社会のために最大化すべく、産官学が一体となって以下に優先的に取り組むことが望まれる。

- 社会的な生成AIの利活用促進のための環境整備を推進

- ① 誤謬、そして嘘や悪意の拡散を防ぐため、政府としてLLMやSLM構築にかかるさらなる技術進化を推進すべく、関係する企業群に対して技術開発に対する政策的に必要な支援を行う。
- ② LLM・SLM高度化に必須であるデータ群の確保において社会的公平性を政策的に担保する（有用なデータセットの囲い込みの防止）。
- ③ 企業・個人の生成AIの活用は、有効活用できる層とそうでない層の格差を助長することが想定されるため、この格差拡大という負の側面を最小化すべく、同技術利活用にかかる機会の公平性を政策的に担保する。

- 生成AIの技術開発力及び実装・応用力を強化する政策的イニシアティブを推進

生成AI技術にかかる関連技術開発力ならびに社会的実装・応用力につき、ソフトウェアエンジニアリング力の観点からのさらなる強化を図るべく、生成AI技術を組み込んだソフトウェア開発環境の整備に取り組む産官学での共創・推進体制・フレームワークの確保や、すでに政策的に遂行されている半導体製造等の必要な基盤環境の整備といった政策的イニシアティブを推進する。

- 生成AIの「負の側面」に規制・ガイド等で対応

生成AIのもたらす社会的効用を最大化するためには、生成AIの実装・応用を強力に推進することが必要である。しかしその一方で、現在の技術水準では、生成AIの多方面での実装・応用が社会的悪意の拡散といった社会の脅威につながる懸念は残念ながら払拭できない。

誤謬、嘘や悪意の拡散を抑止できる技術の開発と並行して、生成AIの利活用促進に伴い既に発生している、あるいは今後発生すると予測される様々な社会の脅威に対応するため、欧米での関連の法制化対応とも協調し、日本における産官学連携の下での検討の上、すでに施行されている関連のガイドライン等のソフトローの拡充整備に加えて、現行法制度では対応が困難な課題にも対応できるように取り組みを進める。

2. 生成AI技術の社会的活用にかかる提言

- 前頁で述べた提言について、具体的には以下の施策が考えられる。
 - ✓ 生成AI技術の実装・応用に係る投資に対する各種政策支援
 - ・ 生成AI技術の応用に関する試行(PoC)への助成制度
 - ・ 生成AI技術の実装への投資に関する税制優遇制度
 - ✓ 生成AI活用に関する新しい資格制度の創設※1と、同資格取得のための助成制度
 - ✓ ITスキル、特に生成AI活用に関するリスキリングへの支援
 - ✓ 生成AI技術の実装・応用に取り組む際に必要となる計算資源の確保の支援（特に中堅・中小企業向け）
 - ・ 国が計算資源を確保し民間企業へ開放する取り組み※2について、幅広く利用可能とする運用の実現
 - ・ 個別企業がオンプレミスやプライベートクラウドの環境で生成AI技術を実装・応用する際の計算資源の調達の支援
 - ✓ 地域社会（行政／企業等）への生成AI導入・活用の担い手を確保する環境の整備
 - ・ AI技術の導入・活用の担い手を育成する大学・高専の機能強化への助成制度※3の活用
 - ・ 経済産業省が策定する「DX支援ガイダンス」において「支援機関」による生成AI導入・活用の事例情報を整備※4
 - ✓ クレンジングされた公共性のある学習用データの確保と利用環境の整備※5
 - ✓ 生成AIのリスク診断、分析を可能とする環境の整備※6

※1：経済産業省・IPAで検討中の高度情報処理技術者試験制度の見直しに組み込み。

※2：産業技術総合研究所が運用中のABCi2.0、経産省GENIACにおける「生成AI基盤モデルの開発に向けた公募」事業で利用料補助が行われているGoogle CloudのGPUサーバー等。

※3：文部科学省で実施中の「大学・高専機能強化支援事業」を活用。以下2種類の支援のうち支援2の受付期間の延長も期待。

（支援1）学部再編等による特定成長分野（デジタル・グリーン等）への転換等

受付期間：令和14年度まで

（支援2）高度情報専門人材の確保に向けた機能強化（大学の定員増、高専の学科等新設・拡充）

受付期間：原則令和7年度まで

※4：AI戦略会議における松尾座長作成資料にある生成AI版「街の電気屋さん」構想を参考に、地域の情報サービス企業等による担い手確保の事例を積み上げ。

※5：既に令和5年度補正予算でNICTが取り組んでいる事業（「我が国における大規模言語モデル（LLM）の開発力強化に向けたデータの整備・拡充」）を、データ収集範囲を広げる等により更に推進。同事業ではNICTが既に保有する600億件以上のWebページの言語データを活用するとされているが、更に良質な言語データの収集範囲を拡大し、例えば国が対価を支払い過去10年分の全国紙のデータを使えるようにする等。

※6：AI戦略会議、AI制度研究会で検討中の「リスクへの対応」（第1回AI制度研究会 資料1 p2 「AI政策の全体像」より）にある各種取り組みを加速し、日本国民、産業界が安心して生成AIを利活用できる環境を整備。

- 当情報サービス産業は、生成AI技術の社会的実装・応用においては、社会のデジタル化推進者として相応の責務を負うことは当然であり、また、社会への貢献度合いを最大化すべく、可能な限りの努力を行うものであるが、その具体的内容については、今後アクションプランとして別途アナウンスする。

生成AI提言 詳細説明資料（案）

2024年9月26日



目次

1. AIの進化が社会に与える影響	3
（1）生成AI技術の実装・応用による国際競争力強化	3
（2）生成AIの特徴	4
（3）生成AIの社会的効用	5
（4）生成AIの負の側面	6
（5）生成AIの活用に向けた配慮	7
（6）生成AIの信頼性向上に向けた対応	9
（7）AIのさらなる進化が社会に与える影響	10
（8）まとめ：AIの進化段階と活用の変化	11
2. AIの進化が情報サービス産業に与える影響	12
（1）デジタルテクノロジーの進化と情報サービス産業の役割の変化	12
（2）生成AIの活用による情報サービス産業レベルでの効用	13
（3）情報サービス産業が生成AIの活用が遅れをとるとどうなるか	15
（4）その先：AGIが情報サービス産業に与える影響	17
（5）まとめ：AIの進化とSI市場における情報サービス産業の立ち位置	18
3. AIの進化が情報サービス産業の人材に与える影響	19
（1）生成AIに対応するだけではITエンジニアは生き残っていけない	19
（2）それでも、AIの進化をチャンスと捉えるべき	20
（3）情報サービス産業がITエンジニアについて取るべき対応	21
4. 生成AIの利活用に向けた提言	22
（1）国・地方への提言	22
（2）情報サービス産業への提言（宣言）	24
（3）JISAへの提言（宣言）	25
（4）ユーザーへの提言	25
付録 AI以外の技術・市場動向も踏まえた情報サービス産業の事業変革の方向性	26
参考資料 日本のIT産業におけるイノベーション・ジレンマ・シンドローム	別紙

1. AIの進化が社会に与える影響

(1) 生成AI技術の実装・応用による国際競争力強化

● デジタル化の状況

デジタル化に伴う日本社会の成長・革新は国際的にみて大きく遅れており、国際競争力の低下や労働生産性停滞の一因となっている。1992年まで世界1位であった日本の競争力（IMD世界競争力ランキング）は、2024年には過去最低の38位となった。

また、社会変化をリードする先端デジタル技術開発においては、日本企業は欧米IT産業、なかんずく巨大テック企業・ハイパースケーラー・プラットフォーマーといわれる企業群の後塵を拝する状況である。その結果、日本の企業や個人から、海外の巨大テック企業への支払いが増え続けている（拡大するデジタル赤字＝日本の富の流出）。

● 生成AI活用の意義

こうした状況の下で登場した生成AI技術は、人類の知を集積し、集積した多種多様な知を質に転換する属性を持つ。人間が担っていた知的労働の相当な部分を代替することにより、様々な社会領域での生産性・効率性の向上、省力化・省資源化の実現といった、多大な社会的効用をもたらすことが期待されている。

他方で、ハルシネーションや誤謬の拡散、プライバシーや著作権の侵害、雇用への影響など多くの負の側面も指摘されており、利活用の進展に伴う社会的格差の拡大はとくに大きな懸念事項である。こうした負の側面への対応を含めて、官民がベクトルを合わせて生成AI技術活用環境を整備するとともに、その実装・応用を進めることができれば、以下の通り、生成AIはデジタル先進諸国へのキャッチアップにとどまらず、日本の国際競争力強化におけるゲームチェンジャーとなる可能性を秘めている。

✓ キャッチアップ

生成AIによる生産性・効率性の向上や省力化・省資源化の実現は、少子高齢化や人手不足が深刻化するわが国にとって救いとなるだけでなく、遅れている社会のデジタル化が加速されることで、国際社会における日本の競争力回復の原動力となり得る。

✓ ゲームチェンジ

生成AIの基盤技術は、トランスフォーマー等により現時点で既にある程度確立されており、上記の社会的効用は、多様な社会領域での実装・応用をもって最大化することが出来ると考えられる。

この実装・応用が進めば、日本が、デジタル化の進展という観点から、国際的なリーディングポジションをとる、少なくとも、情報サービス産業の社会への技術貢献が、欧米の巨大テック企業と肩を並べるところまでに高めうるということが想定され、この生成AI技術の実装・応用が日本の国際競争力強化におけるゲームチェンジャーとなり得る。

● 情報サービス産業が果たすべき役割

日本の情報サービス産業はこれまで、デジタル技術を多様な社会領域で実装・応用することを最も得意としてきた。生成AI技術についても、情報サービス産業が蓄積してきた経験やノウハウを活かし、広範な社会的実装・応用の役割を担うことが求められる。これにより、日本のデジタル化が進展し、日本社会・経済の国際的復権の原動力が生まれる。

1. AIの進化が社会に与える影響

(2) 生成AIの特徴

- 生成AIは2020年代に入ってから登場した。現時点で先進的なユーザーは既に生成AIを業務に活用しており、情報サービス産業においても、ソフトウェア開発現場での活用が始まっている。
- 生成AIの特長は「知の集積」と「量の質への転換」。即ち膨大なデータを効果的に活用し、高品質な成果物を生成する能力を指す。これにより、生成AIは多様なタスクにおいて人間と同等、あるいはそれ以上のパフォーマンスを発揮することが可能となる。
 - ✓ 知の集積： 広範なデータセットの活用／多様な情報源の統合／継続的な学習
 - ✓ 量の質への転換： 大規模データの学習／パターン認識と一般化／創造的生成
- 生成AIには光（社会的効用）と影（負の側面）があり、社会的効用の最大化に向けて生成AIを活用するには、負の側面に対策を施す配慮が必要となる。

1. AIの進化が社会に与える影響

(3) 生成AIの社会的効用

- 「知の集積」により集められた多種多様な知（データ）を「質に転換」することで、以下のような社会的効用が期待される。
 1. **経済的価値の創出**: データの質的転換は、イノベーション、新しいビジネスモデルや市場の創出に繋がる。例えば、顧客データの分析により、個別化されたサービスや製品が提供されることで、顧客満足度が向上し、企業の競争力が強化される。さらに、AI技術を活用した新しいサービス（例：パーソナライズド・ヘルスケア、スマートシティ）が登場し、経済的価値を創出する。また、生成AIには、以上の新しい財・サービスを創出する源泉としての機能と同時に個人の能力強化をもたらす機能があり、これらを活用することにより、各種の事業・経済活動における省人化・省資源化を可能ならしめ、人的資本を含むリソース不足を含む社会課題解決への道筋を示すと同時にさらなる品質・生産性の向上も含めた既存の事業・経済活動の深化による多大な経済的価値創出が期待される。
 2. **知識の民主化**: 生成AIは、大量のデータを収集し、それを分析・整理することで、専門的な知識を広く一般に提供する。これにより、知識へのアクセスが広がり、個人やコミュニティがより多くの情報に基づいた意思決定を行えるようになる。例えば、健康情報や法律知識など、以前は専門家のみがアクセスできた情報が一般の人々にも提供されるようになる。
 3. **傾向の抽出**: 生成AIは、大量のデータを処理し複雑なパターンや傾向を抽出する能力に優れている。この特性を活かして、例えば気候変動の影響を予測し、それに基づいた適切な対策を提案することが可能である。また、医療分野では生成AIが医療画像の解析を行い、病気の早期発見や診断支援を行うことで、治療の効率化と医療の質の向上に寄与できる可能性がある。さらに教育分野では、生成AIが個々の学習ニーズに応じたカスタマイズされた教育コンテンツを提供し、教育の質とアクセス性を向上させる一助となる可能性がある。
 4. **情報の相互参照と新しい知見の創出**: 多様なデータソースから集積された知識をAIが分析することで、異なる分野間の関連性や新たな知見が見出されることがある。例えば、医学と環境科学のデータを組み合わせることで、公衆衛生における新しい洞察が得られる可能性があります。このような相互参照により、新しい研究分野やイノベーションが生まれる基盤となる。
 5. **エビデンスに基づく政策立案**: 政策決定者は、AIによって集積・分析されたデータを活用することで、エビデンスに基づいた政策を立案することができる。これにより、政策の有効性が向上し、社会問題の解決に寄与することが期待される。例えば、犯罪データや経済データの分析を通じて、より効果的な治安対策や経済政策が策定される。
 6. **社会的公平性の向上**: AIによるデータ分析は、社会的な不平等や差別を明らかにし、それに対する対策を立てるのに役立つ。例えば、雇用データの分析を通じて、性別や人種による賃金格差が明確にされ、より公平な労働政策が推進される。また、教育データの分析により、教育格差を是正するための具体的な施策が策定される。
 7. **知識の持続的発展**: 社会科学の研究者は、生成AIが提供する豊富なデータを利用して、新しい理論やモデルを構築することができる。これにより、社会科学の分野における知識の持続的な発展が促進される。例えば、社会ネットワークのデータを用いたコミュニケーション理論の発展や、経済データを用いた新しい経済モデルの開発が可能になる。

1. AIの進化が社会に与える影響

(4) 生成AIの負の側面

- 生成AIには以下のような負の側面があり、技術の進展とともに対応が求められる。社会的な課題に対しては適切な対策と規制を整備する事で、生成AIの利点を最大限に活用しつつ、負の側面を管理していく必要がある。
 - ✓ **倫理的問題とプライバシー保護：** 生成AIを用いた技術が進展する中で、個人のデータがどのように収集・利用されるかという倫理的問題が浮上している。特に、生成AIがリアルな人物の顔や音声を生成する能力を持つ場合、その情報が不正に利用されるリスクがある。また、個人のプライバシーを侵害する可能性も懸念されている。
 - ✓ **雇用への影響：** 自動化や生成AIの進展が特定の業務や作業を自動化することにより、一部の従業員の置き換えや雇用機会の変化が生じる可能性がある。特にルーチンな作業や低度の知識労働に従事する人々に影響が及ぶことが懸念されている。
 - ✓ **技術格差の深化：** 生成AIを開発・運用するためには高度な技術的な知識や資源が必要となるため、技術格差が深化する可能性がある。大手企業や先進的な研究機関が技術を牽引する一方で、中小企業や地方の企業が技術的な後れを取るリスクがある。さらに「生成AI」が個人の能力の拡張としての利活用が進むとすると、個人間の分断、個人の格差・弱者強者の助長につながりかねない。
 - ✓ **法的な課題と規制の必要性：** 生成AIが普及するにつれて、その使用に関する法的な枠組みや規制の整備が必要とされる。特に生成AIが生成したコンテンツの著作権や責任の所在、利用規制などについて、現行の法律が適切に対応しているかについての議論がある。
 - ✓ **社会的な信頼性と認知の問題：** 生成AIが生成した情報やコンテンツの信頼性や正確性が問題となる場合がある。特に、偽造された情報や誤解を招く情報が広がるリスクがあり、社会全体での情報の信頼性に影響を与える可能性がある。これには、以下の2種類の原因があるとされる。
 - **ハルシネーション：** 生成AIが現実には存在しない情報や事実と異なる内容（偽情報）を作り出す現象を指す。学習データの欠如や偏り、不完全な文脈などが原因とされる。
 - **誤謬の拡散：** 既存の誤った情報（誤情報）が生成AIによって生成され、さらに広がる現象を指す。ハルシネーションの結果として生じることもあるが、既に存在する誤情報の再生産によっても発生する。学習データが誤情報を含んでいたり、偏った情報源から学習することが原因とされる。
 - **悪意の拡散：** 悪意を持った者が生成AIを操作することで、偽情報やディープフェイクを作成・拡散する手段として悪用されるリスクがある。例えば、AIを使って虚偽のニュース記事や映像を生成し、特定の個人や組織を貶めたり、世論を操作したりすることが可能。さらに、ディープフェイクは人々の信用を損なうだけでなく、詐欺やサイバー犯罪に利用されることもある。

1. AIの進化が社会に与える影響

(5) 生成AIの活用に向けた配慮

前述の生成AIの負の側面に対策を施し、生成AIを活用し社会的効用を最大化するために必要な配慮について、本年4月に総務省、経済産業省から公表された「AI事業者ガイドライン（第1.0版）」では、「社会と連携した取組が期待される事項」として以下の点を挙げている。

- すべての主体※に共通の指針（各主体が連携して、バリューチェーン全体で取り組むべきこと）
※「AI事業者ガイドライン（第1.0版）」が対象とする、AIの事業活動を担う主体。「AI開発者」、「AI提供者」及び「AI利用者」に大別される。
 - 1) 人間中心
 - ①人間の尊厳及び個人の自律／②AIによる意思決定・感情の操作等への留意／③偽情報等への対策／④多様性・包摂性の確保／⑤利用者支援／⑥持続可能性の確保
 - 2) 安全性
 - ①人間の生命・身体・財産、精神及び環境への配慮／②適正利用／③適正学習
 - 3) 公平性
 - ①AIモデルの各構成技術に含まれるバイアスへの配慮／②人間の判断の介在
 - 4) プライバシー保護
 - ①AIシステム・サービス全般におけるプライバシーの保護
 - 5) セキュリティ確保
 - ①AIシステム・サービスに影響するセキュリティ確保／②最新動向への配慮
 - 6) 透明性
 - ①検証可能性の確保／②関連するステークホルダーへの情報提供／③合理的かつ誠実な対応／④関連するステークホルダーへの説明可能性・解釈可能性の向上
 - 7) アカウンタビリティ
 - ①トレーサビリティの向上／②「共通の指針」の対応状況の説明／③責任者の明示／④関係者間の責任の配分／⑤ステークホルダーへの具体的な対応／⑥文書化
 - 8) 教育・リテラシー
 - ①AIリテラシーの確保／②教育・リスクリテラシー
 - 9) 公正競争確保
 - 10) イノベーション
 - ①オープンイノベーション等の推進／②相互接続性・相互運用性への留意／③適切な情報提供

1. AIの進化が社会に与える影響

- 共通の指針に加えて、AI開発者※において重要となる事項
 - ※AI開発者：AIシステムを開発する事業者（AIを研究開発する事業者を含む）。AI モデル・アルゴリズムの開発、データ収集（購入を含む）、前処理、AI モデル学習及び検証を通してAI モデル、AI モデルのシステム基盤、入出力機能等を含む AI システムを構築する役割を担う。
 - 2) 安全性： i. 適切なデータの学習／ ii. 人間の生命・身体・財産、精神及び環境に配慮した開発／ iii. 適正利用に資する開発
 - 3) 公平性： i. データに含まれるバイアスへの配慮／ ii. AIモデルのアルゴリズム等に含まれるバイアスへの配慮
 - 4) プライバシー保護： i. 適切なデータの学習
 - 5) セキュリティ確保： i. セキュリティ対策のための仕組みの導入／ ii. 最新動向への留意
 - 6) 透明性： i. 検証可能性の確保／ ii. 関連するステークホルダーへの情報提供
 - 7) アカウンタビリティ： i. AI提供者への「共通の指針」の対応状況の説明／ ii. 開発関連情報の文書化
 - 10) イノベーション： i. イノベーションの機会創造への貢献
- 共通の指針に加えて、AI提供者※において重要となる事項
 - ※AI提供者：AIシステムをアプリケーション、製品、既存のシステム、ビジネスプロセス等に組み込んだサービスとしてAI利用者、場合によっては業務外利用者に提供する事業者。AIシステム検証、AIシステム他システムとの連携の実装、AIシステム・サービスの提供、正常稼働のためのAIシステムにおけるAI利用者側の運用サポート又はAIサービスの運用自体を担う。AIサービスの提供に伴い、様々なステークホルダーとのコミュニケーションが求められることもある。
 - 2) 安全性： i. 人間の生命・身体・財産、精神及び環境に配慮したリスク対策／ ii. 適正利用に資する提供
 - 3) 公平性： i. AIシステム・サービスの構成及びデータに含まれるバイアスへの配慮
 - 4) プライバシー保護： i. プライバシー保護のための仕組み及び対策の導入／ ii. プライバシー侵害への対策
 - 5) セキュリティ確保： i. セキュリティ対策のための仕組みの導入／ ii. 脆弱性への対応
 - 6) 透明性： i. システムアーキテクチャ等の文書化／ ii. 関連するステークホルダーへの情報提供
 - 7) アカウンタビリティ： i. AI利用者への「共通の指針」の対応状況の説明／ ii. サービス規約等の文書化

1. AIの進化が社会に与える影響

(6) 生成AIの信頼性向上に向けた対応

- 偽・誤情報への対策として、ハルシネーションについてはモデルの改善や学習データの多様化、誤謬の拡散については学習データに含まれる情報の信頼性の検証や誤情報を除去するためのアルゴリズムやフィルタリングの導入などが考えられる。これらの対策を講じる事で、近未来的にこれらの課題の克服が期待される。
 - ✓ 国においては、総務省が2023年11月から「デジタル空間における情報流通の健全性確保の在り方に関する検討会」を開催しており、2024年夏頃を目途にAIを利用した偽・誤情報対策を取りまとめ予定。
(AI戦略会議第9回資料2-2「AI制度に関する考え方」について(概要))
- 上記の対策によって近未来的に課題を克服することができれば、個別タスクでの生産性向上の範囲を超えて、業務や事業そのものを変革できる可能性がある。
 - ✓ 国のAI戦略会議においても、今後のAI戦略の1つとして産業別(医療、ロボット、リーガル、製造業、行政)の生成AIの可能性について言及されている。(AI戦略会議第9回資料1-4 松尾座長資料)

1. AIの進化が社会に与える影響

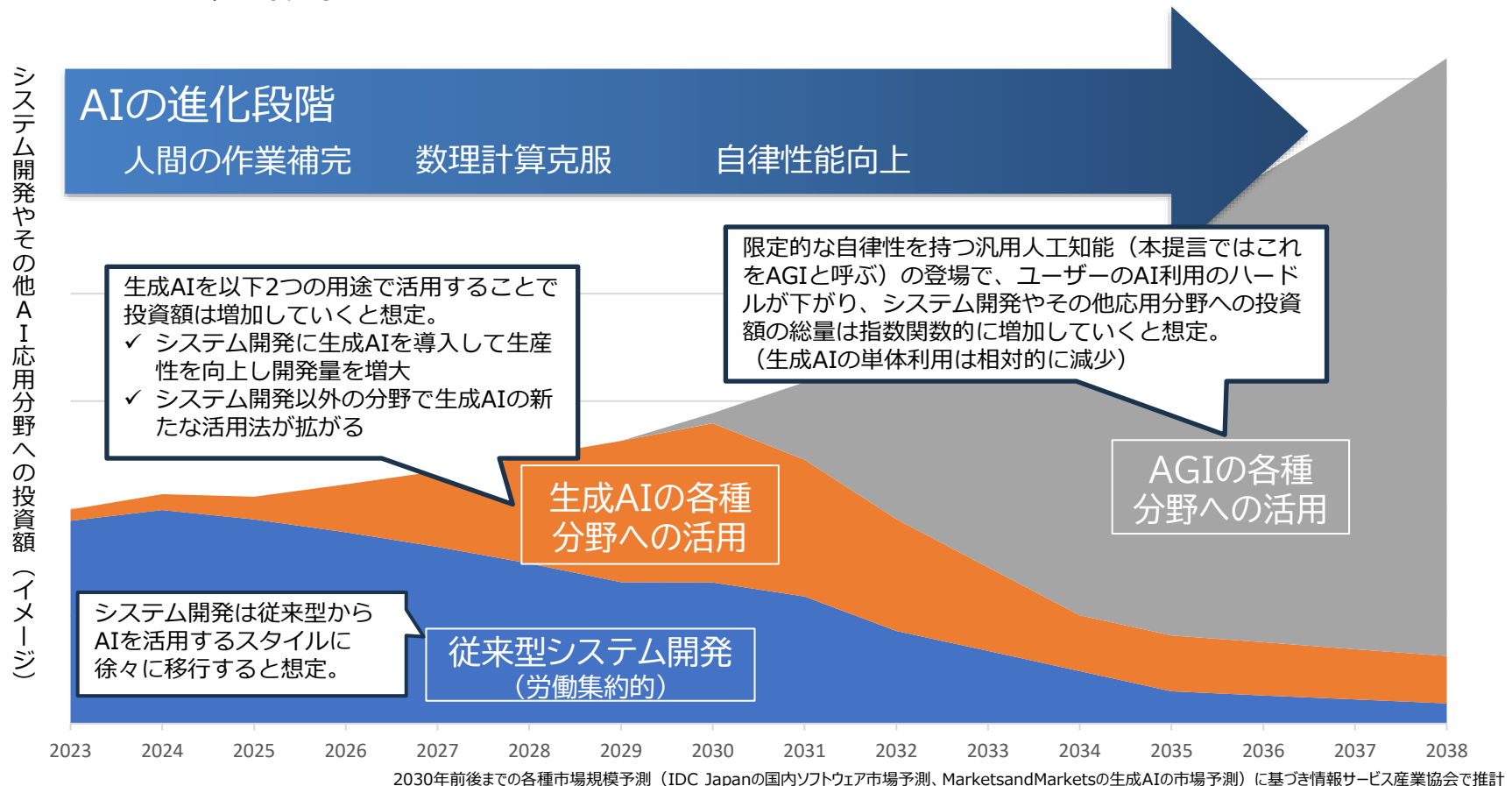
(7) AIのさらなる進化が社会に与える影響

- 生成AIの先には、汎用人工知能（人間と同等な汎用的知性を備えたAIのこと。想定外の状況でも自ら学習し、能力を応用して処理することができるとされる。）の登場が予測されている。汎用人工知能の実現時期については以下のように諸説あるが、AIの進化は日々加速しており、実現時期は年々前倒しされるような状況にある。
 - ✓ 米国の未来学者レイ・カーツワイルは2005年の著書※1において、2029年にAGIが誕生すると述べている。
※1：「The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology」（邦題：ポスト・ヒューマン誕生 コンピュータが人類の知性を超えるとき）
 - ✓ ソフトバンクグループの孫会長は、2023年の同社イベント（SoftBank World 2023）にて、今後10年以内に汎用人工知能Iの時代が来るとした。
 - ✓ また今年に入り以下の通り述べる論文も出ている。
 「AI があらゆるタスクで人間に勝つことができると予測される平均日は、この1 年だけで 2060 年から 2047 年へと劇的に変化し、13 年短縮された。(そして集合的な推定では、2027 年までにそれが起こる可能性は 10% であった)」※2
※2：Mollick, E. (2024). *Signs and Portents*. (<https://www.oneusefulthing.org/p/signs-and-portents>)
- 本提言における「AGI」の定義（限定された自律性を持つ汎用人工知能）
 2030年代初頭には、AIの自律性は特定のタスクにおいて非常に高度なレベルに達するとの予想もある。その場合、多くの分野でAIが自律的に機能し、社会の一部として受け入れられるようになると見込まれる。しかし、完全な自律性を持つ汎用人工知能にはまだ達していない可能性が高く、人間の監督や介入が必要な場面も残ると考えられる。ここでは仮に、この段階のAIを「AGI」と呼ぶことにする。AGIは、現時点の生成AIよりも高度な自律性を持つことによって、社会や個人へより複雑で広範な影響をもたらすと考えられる。（一般的には、汎用人工知能全般をAGIと呼ぶことが多いが、ここでは便宜上、AGIを上記の限定された意味で扱う）
- AGIの登場により、エンドユーザーの情報システムに対する見方（価値の源泉）が変わる可能性がある。
 - ✓ 現時点ではAGIの詳細について不明な部分が多いが、一般的には、AGIを活用することで人手によるソフトウェア開発は殆ど無くなると期待されており、AI技術利用に関する技術的ハードルが生成AIよりも大幅に下がって、ユーザーが自らソフトウェアを開発できる領域が増える可能性がある。（内製化を進めるエンドユーザーが増える）
 - ✓ ソフトウェア開発のコストが下がる事で、エンドユーザーにとって価値（競争力）の源泉は、ビジネスに必要なシステムを実現することから、いかに新たなビジネスモデルを見出して素早く実装するか（アジリティ）に移っていくと考えられる。

1. AIの進化が社会に与える影響

(8) まとめ：AIの進化段階と活用の変化

- 2020年代に入ってから生成AIが登場した。さらに、汎用人工知能の登場も予測されている。AIには負の側面もあるが、対策を施し上手に活用する事ができれば、AIを活用した開発投資額の増大を通じて社会価値の増大に貢献する。また、生成AIによって社会のデジタル化が加速されることで、国際社会における日本の競争力回復の原動力となり得る。
- さらに生成AI等のAI技術に関して、情報サービス産業が得意とする実装・応用力が、日本の国際競争力強化におけるゲームチェンジャーとなりうる。



2. AIの進化が情報サービス産業に与える影響

(1) デジタルテクノロジーの進化と情報サービス産業の役割の変化

- **情報サービス産業は生成AIの特徴を踏まえ活用の視点を広げるべき**

生成AIは、ITの専門知識がなくとも、どの産業の誰にでも簡単にアプリケーション開発を可能にする、という特徴を持つ。JISA政策提言委員会では、本提言を取りまとめるに当たり、生成AIが日本のIT産業（情報サービス産業含む）にもたらすインパクトについて、日頃よりJISA人材委員会に協力頂いている芝浦工業大学の平田准教授からも助言を頂いた。これによればIT産業は、上述の生成AIの特徴を踏まえ、デジタルテクノロジーの利用・普及に関するリーダーの立場を取り続けるための取り組みが必要である事に加えて、生成AIを独自に応用して非線形の事業拡大に取り組むフロンティアとしての取り組みにも目を向けるべきであるとしている。

- **情報サービス産業は得意とする実装・応用力で日本社会・経済の国際的復権に貢献すべき**

日本の情報サービス産業はこれまで永らく、デジタル技術を多様な社会領域で実装・応用する役割を担い、最も得意としてきた。生成AIには上述の特徴があるが、情報サービス産業は、様々なデジタルテクノロジーに関する深い知見に裏打ちされた実装・応用力を持つが故に、生成AIの社会的効用を最大限に引き出す唯一の存在であると自覚し、生成AIの利用・普及のリーダーとして、あるいは生成AIを独自に応用するフロンティアとして、広範に社会実装する役割を担い続けるべきである。これにより、日本のデジタル化が進展し、日本社会・経済の国際的復権の原動力が生まれる。

2. AIの進化が情報サービス産業に与える影響

(2) 情報サービス産業が生成AIを活用できるとどうなるか

- **SI事業の生産性向上**

短期的には、現在活況を呈しているSI事業において、システム開発の各工程で生成AIを活用することができれば、タスクレベルで生産性と品質を向上することが期待される。なお、生成AIの活用によって生産性が上がることで人月商売のビジネスモデルでは1件当たりの売上が減るため、仕事量は増えても、それに比例して売上高が増えるとは限らない。人月単価に基づいた見積もりを付加価値ベースの見積もりへ変えていく必要がある。

- **SI事業変革のマンパワー確保**

AI以外にも、クラウド利用や各種デジタル技術が急速に進展・進化しており、SI事業ではこれらの新技術への対応のための新しい市場が生まれつつある。(参考：付録資料)

生成AIの活用で生産性が向上し、マンパワーの制約が緩和されることで、SI事業のこれら新市場への適応・進化・移行のために人的リソースを振り向けることが可能となる。

- **特定分野向け生成AI実現時の新たな役割**

現状の生成AIには偽・誤情報の対策が必要であることから、導入・利用に十分な注意が必要な状況であるが、近未来的にこの課題を克服することができれば、個別タスクでの生産性向上の範囲を超えて、顧客の業務や事業そのものを変革できる可能性がある。特に、情報サービス産業が持つ顧客の個別産業向けに、特定分野向けのモデルを用いて、汎用モデルよりも深い知識と正確な情報を提供できる生成AIソリューションの提供が現実解となり得る。

その際、特定分野向けモデルを使った生成AIの精度向上には、特定領域における高品質な学習データが大量に必要なだが、個別のユーザーが集められるデータには限りがある。情報サービス産業には、生成AIの提供者として、ユーザーの垣根を越えたデータの統合（データインテグレーション）の役割が求められる。

- **人材リスクリング**

AIの進化がプログラミングなど労働集約的作業をはじめ、プロジェクトマネジメントなどのより高度な業務も代替するようになると、ITエンジニアの役割はより上位や新たな価値を創造する役割を担うようになる。この変化はITエンジニアにとって挑戦であると同時に、チャンスである。従来の技術やノウハウを強みとし、既存システムにAI技術を適用することで、顧客や社会の進化をリードする役割を果たすことが求められる。

同時に生成AIや既存システムを用いてインテグレーションを行うフルスタックエンジニアや、高品質なトレーニングデータを収集・作成してモデルの性能向上を図るエンジニア、新しい生成AIモデルの設計・開発・トレーニングを行うエンジニアなど、ITエンジニアには多岐にわたるスキルが求められるようになる。

さらにAI技術の応用・活用により、例えばシステム運用エンジニアがデータサイエンティストとしての技量を身に着ける等の個人の既存能力を超えたリスクリングが可能になり、個人の価値想像力が強化される。

2. AIの進化が情報サービス産業に与える影響

● 地域の情報サービス企業の新たな役割（生成AI版“街の電気屋さん”）

現在の地方公共団体の業務システム標準化が一段落すると、地方の情報サービス産業における需要が減退し経営維持が困難になる企業が出てくる可能性がある。他方、国のAI戦略会議において、地域企業のDXニーズをAIスタートアップが担うシナリオが紹介されているが、地域の情報サービス企業がAIスキルを身に付けてこの役割を担うシナリオも十分に考えられる。（“街の電気屋さん”構想）

個々のユーザーのニーズにきめ細かく対応するには、地域の情報サービス企業が有利

ポイントは「受託」
情報サービス産業の事業形態にマッチしている

D-3 ローカルからグローバルへ：“街の電気屋さん”構想

これまでさまざまなAIスタートアップを育成するなかで、一定の成功しやすいパターンが見えてきている。特に、地域の企業のDXを担うニーズは大きく、ここから事業を始め、グローバルに展開するというシナリオは有望ではないか。

- ・ DXのサポートの必要性
 - 全国の企業がDXを行っていく上で、さまざまなサポートが必要
 - ✓ デジタルやAIに関する製品・サービスの選定、実際の導入、活用支援、必要なAI開発、…
 - ✓ 経営者や社員への研修、リテラシーの向上、…
 - 従来、家電を販売するだけでなく、さまざまなサポートを行う「街の電気屋さん」のイメージに近い
- ・ 学生起業の定石は、受託開発
 - 松尾研究スタートアップ、高専生起業など、多くが受託からスタートしている
 - 事業領域に精通した起業家であれば良いが、そうでない場合は、プロダクト型はうまくいかないケースが多い。最初は受託から、社会ニーズを勉強するフェーズが必要
- ・ 地域ごとのDX促進と、地元の若者起業の支援を両立
 - こうしたニーズは、全国各地にあり、全国の大学・高専等からのスタートアップの事業として十分に成立し得る
 - 売上が最初は数百万から、数千円、数億と増えていく。（これだけでも一定の成功と言える。）
- ・ 地域の企業と一緒にグローバルへ
 - 地域の企業のなかには、グローバルな企業も存在し、結果的にそういった企業のDXにつながる。そうした企業の海外事業所、海外工場などの事業と一緒に取り組んでいくことで、自然と世界に進出することになる
 - また、製造業をはじめとする、海外で展開する日本企業の後押しをすることにもつながる

全国で生まれるAIスタートアップが、地域のDXのサポートから始め、地域企業と一緒にグローバル展開へ。
 そのような取り組みを広げるべきではないか。

©MATSUO LAB. THE UNIVERSITY OF TOKYO

AI戦略会議第9回資料1-4 松尾座長資料 p32

2. AIの進化が情報サービス産業に与える影響

(3) 情報サービス産業が生成AIの活用が遅れをとるとどうなるか

- 情報サービス産業は、生成AIの実装についてリーダーの役割を担い続けないと市場から脱落するリスクがある。
 - ✓ 生成AIを活用するフロンティア型ユーザーにおいて生産性向上の成果が挙がっている。今後多くのフォロワー型ユーザーが追随し、情報サービス産業への依頼が増加すると思われる。
 - ✓ 生成AIの活用によりソフトウェア開発の生産性は向上するが、その結果として単価下落と受注量増が見込まれ、受託開発に関する情報サービス企業のビジネス規模は大きくは変わらない。一方で、生成AIの新たな活用方法が出てくることで、情報サービス企業にとって受託開発以外を含む生成AI活用型のビジネスチャンスは増加する可能性がある。
(昔の「街の電気屋」のような、多くのユーザーにとってフットワークが軽く辛い所に手が届く「街のAI屋」的存在)
 - ✓ しかし、生成AI実用化以前から続くデジタル化のニーズで活況を呈する情報サービス産業の企業ほど、いわゆる「イノベーション・ジレンマ」の状況に陥り、生成AIを利用した新しい価値の創出に経営リソースを切り替えるタイミングが遅れる危険性がある。
 - ✓ 具体的には例えば、従来型ニーズによる活況で人手不足となって、フォロワー型ユーザーの生成AIニーズを受けきれず、その間隙にスタートアップ等新たな勢力が形成され、生成AI分野の初期コネクションやチャンスを失う可能性がある。
 - ✓ また、現在でもChatGPT-4oなど生成AIは著しい機能向上を遂げているが、ハード・ソフト両面で生成AIの更なる進化が予測されるため、その都度追随していくためのリソース投入を躊躇うと取り残される可能性がある。
 - ✓ さらに、仮に生成AIに経営リソースを振り分けたとしても、次頁に示すように、日本型開発環境への生成AIの適用が遅れれば、生産性について海外との差が大きく事になる。そうすると、内製指向のフロンティア型ユーザーは、ユーザフレンドリーな米国型開発環境を導入し、一層の内製化を促進する可能性がある。
 - ✓ ITエンジニアのモチベーションが低下するとともに、最新技術に触れる機会や生成AIのスキルアップ・キャリアを求めて、ITエンジニアの流動性が高まる可能性がある。

2. AIの進化が情報サービス産業に与える影響

- 生成AIの技術は日々進化しているが、日本は米国と比較して生成AIを用いたソフトウェア開発技術に遅れがみられる。
 - ✓ 米国では小規模言語モデル（SML）やOSSのLLMの進展が進み、これらを適用するユーザフレンドリーな開発環境の開発が進んでいる。
 - ✓ GoogleとOpenAIは、コーディングスキルを必要とせず、特定のニーズに応えるミニチャットボットを作成するプラットフォームを開発している。
 - ✓ 米国に比べ日本の事業者による生成AI開発環境の提供が遅れている。

日本主流の開発スタイルが生成AIを用いたソフトウェア開発技術の進展から取り残され、ユーザーは米国型へ移行する可能性がある。

- ✓ 日本では基幹系のウォーターフォール（WF）開発が主流だが、米国はマイクロサービスによるアジャイル開発が主流でWF開発はほとんど普及していない。
- ✓ 米国ではアジャイル開発環境やノーコード・ローコードへの生成AIの適用が進むが、WF開発環境へは適用されていない。
- ✓ 日本の情報サービス産業における開発環境への生成AI適用は一部分に留まり、ソフトウェア開発の生産性は今後、海外と大きく差がつく可能性がある。そうすると、内製化を進めているフロンティア型の国内ユーザーは、日本型の開発手法から順次転換する可能性がある。

2. AIの進化が情報サービス産業に与える影響

(4) その先：AGIが情報サービス産業に与える影響

- AGIの登場により、ユーザーと情報サービス産業の関係は変化する。日本全体でIT投資額は増えても、情報サービス産業は新たな役割を果たさないと参画できる市場は縮小していく可能性がある。
 - ✓ AGIを活用すれば人手によるソフトウェア開発が必要だった作業の多くが自動化され、技術的ハードルが生成AIよりも大幅に下がり、フロンティア型ユーザーは内製化を進める。このため情報サービス産業における従来型の受託開発ビジネスの規模は、AIを活用した開発の分も含めて減少に転じる。
 - ✓ さらに、生成AIやAGIはプログラミングやシステムインテグレーションのノウハウを学習し続けるため、情報サービス産業が担うべき役割も変化する。情報サービス産業はユーザーや社会の価値創造の視点に立ち、生成AIやAGIを使いこなしながら新たな役割を探索する必要がある。
 - ✓ システム開発のコストが下がる事で、ユーザーの競争力の源泉は、ビジネスに必要なシステムを用意することから、いかに新たなビジネスモデルを見出して素早く実装するかに移っていく。情報サービス産業が、これまでに培ったインテグレーターとしての能力を活かして、ユーザーの課題解決に貢献する様々な業種・業態の企業を統合し、新たなビジネスモデルの発見や素早い実装などの役割を担うことが出来れば、成長が期待できる。リスクを共有して新たなビジネスを開拓するパートナーの関係へと変化する。

2. AIの進化が情報サービス産業に与える影響

(5) まとめ：AIの進化とSI市場における情報サービス産業の立ち位置

- 生成AIやAGIなど進化するAIを活用することで、生産性が向上し、マンパワーの制約が緩和される。これにより、従来型システム開発事業の変革（進化するデジタル技術等への対応）とAIへの対応、これら「両利きの経営」を進める事が可能となる。
- ただし、現状で情報サービス産業の生成AIへの対応は進んでおらず、新しいデジタル技術の実装に関してユーザーから頼られる立場が揺らぎつつある。近い将来に登場が予想されるAGIの利活用が進むと、情報サービス産業とユーザーの関係が大きく変わる可能性もある。
- デジタルテクノロジーの深い知見に裏打ちされた実装・応用力を持つ情報サービス産業は、進化するAIについても、社会的効用を最大限に引き出す形で広範に社会実装する役割を担い続け、日本のデジタル化の進展、日本社会・経済の国際的復権に貢献すべき。

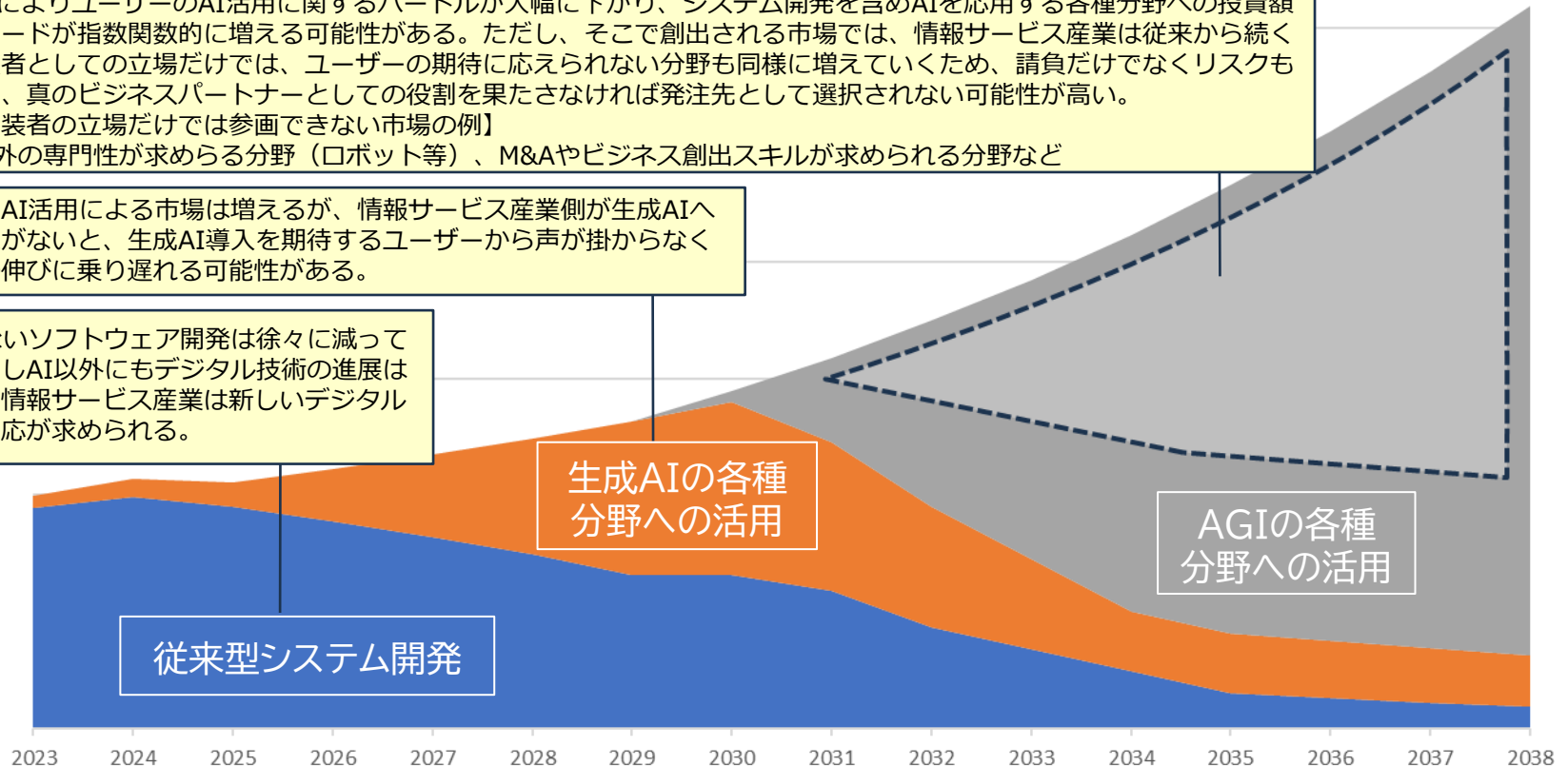
AGIの登場によりユーザーのAI活用に関するハードルが大幅に下がり、システム開発を含めAIを応用する各種分野への投資額の増大スピードが指数関数的に増える可能性がある。ただし、そこで創出される市場では、情報サービス産業は従来から続く技術の実装者としての立場だけでは、ユーザーの期待に応えられない分野も同様に増えていくため、請負だけでなくリスクも応分に取り、真のビジネスパートナーとしての役割を果たさなければ発注先として選択されない可能性が高い。

【技術の実装者の立場だけでは参画できない市場の例】

SW以外の専門性が求められる分野（ロボット等）、M&Aやビジネス創出スキルが求められる分野など

当面、生成AI活用による市場は増えるが、情報サービス産業側が生成AIへの対応を急がないと、生成AI導入を期待するユーザーから声が掛からなくなり市場の伸びに乗り遅れる可能性がある。

AIを使わないソフトウェア開発は徐々に減っていく。ただしAI以外にもデジタル技術の進展は進むため、情報サービス産業は新しいデジタル技術への対応が求められる。

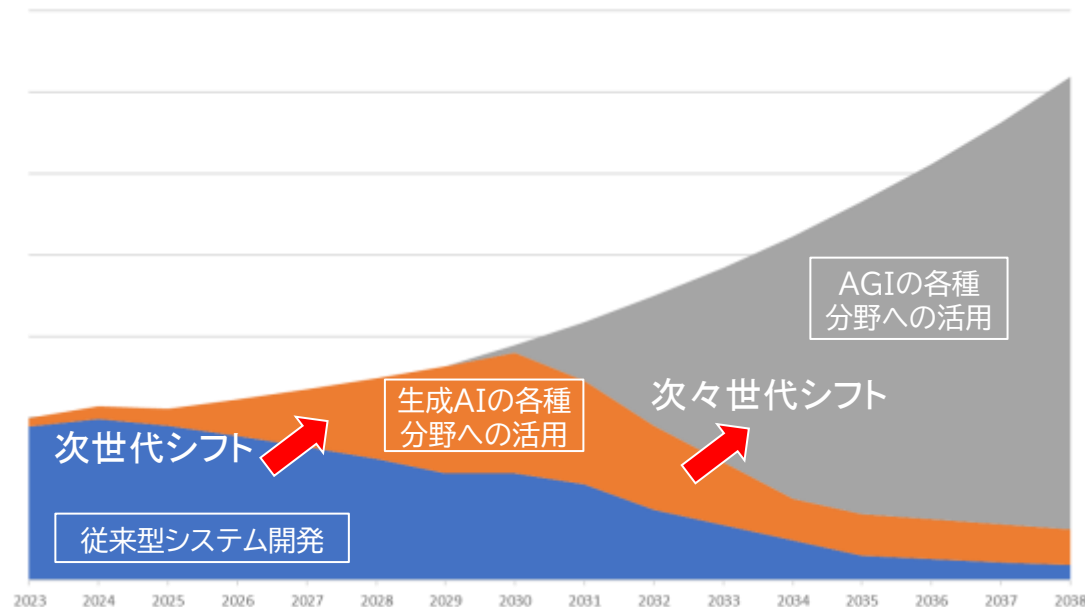


3. AIの進化が情報サービス産業の人材に与える影響

(1) 生成AIに対応するだけではITエンジニアは生き残っていけない

情報サービス産業は、労働集約型のシステム開発の旺盛な需要に応えるため、多層請負方式で日本の高度成長を支えてきた。近年ではデジタルトランスフォーメーション（DX）をリードするための人材育成施策にも着手してきている。しかし、AIの進化スピードは速い。ITエンジニアは、AIの進化にキャッチアップしていく必要がある。

- 生成AIへの対応（次世代シフト）
 - ✓ 生成AIによる生産性革命のスピードと影響は予想を超えつつある。ITエンジニアの次世代シフト（従来型SIから生成AI型）への対応を進める必要がある。
- AGIへの対応（次々世代シフト）
 - ✓ 近い将来に登場すると予測されるAGIは、自律開発による飛躍的な生産性向上をもたらすとともに、全く新しいビジネス・産業が爆発的に増加すると予測される。ITエンジニアの次々世代シフト（生成AI型からAGI型）への対応も視野に入れておく必要がある。



3. AIの進化が情報サービス産業の人材に与える影響

(2) それでも、AIの進化をチャンスと捉えるべき

AIの進化はITエンジニアに新たな挑戦と機会をもたらす。役割、スキル、学びの進化を通じて、エンジニアは自己の価値を高め、より大きなインパクトを社会に与えることができる。この進化をチャンスと捉え、積極的に適応することが、未来の成功への鍵となる。

- 役割の進化

- ✓ AIの進化がプログラミングなど労働集約的作業をはじめ、プロジェクトマネジメントなどのより高度な業務も代替するようになると、ITエンジニアの役割はより上位や新たな価値を創造する役割を担う必要がある。
- ✓ この変化はITエンジニアにとって挑戦であると同時に、チャンスである。従来の技術やノウハウを強みとし、既存システムにAI技術を適用することで、顧客や社会の進化をリードする役割を果たすことが求められる。

- スキルの進化

- ✓ 生成AIや既存システムを用いてインテグレーションを行うフルスタックエンジニアや、高品質なトレーニングデータを収集・作成してモデルの性能向上を図るエンジニア、新しい生成AIモデルの設計・開発・トレーニングを行うエンジニアなど、ITエンジニアには多岐にわたるスキルが求められるようになる。
- ✓ また、ビジネスを変革する能力、問題解決能力、ロジカルシンキング、リーダーシップ、コミュニケーション能力など、組織で成果を出すためのスキルがますます重要になる。

- 学びの進化

- ✓ ITエンジニアは生成AIをパートナーとしてピアレビューを繰り返すことで質が高く幅広い知識を得ることができ、業務や自己研鑽への活用度により、生産性や能力の格差が広がる。
- ✓ AIの進化スピードは速く、自律的な学びにより追従するとともに、コミュニティなどの参加により知識・スキルの向上やモチベーションの向上を図るべきである。

3. AIの進化が情報サービス産業の人材に与える影響

(3) 情報サービス産業がITエンジニアについて取るべき対応

情報サービス産業の次世代・次々世代シフトのために必要なリスキリングや人材育成施策、処遇改善を含む魅力的な労働環境の整備・進化について対応を加速させ、できるところから実施していくべきである。

- 生成AIの進化やそれに続くAGIの登場を、当業界の次世代・次々世代シフトへのチャンスと捉え、積極的に先端デジタル技術を取り込むとともに、ビジネスモデルの変化に対応するため、よりコンサルティング的なアプローチや戦略的なビジネスパートナーとしての役割を指向していくことが必要で、そのための準備として、ITエンジニアのリスキリングや人材育成を着実に進めることが喫緊の課題である。
- ITエンジニアが高いAIスキルを身に付けても、会社の中でそれを活かせる仕事ができないと、意欲のある人材の流出を招く可能性がある。さらなる処遇改善に加え、高スキルエンジニアの取り組み意欲を実現できる事業ポートフォリオの実現により、持てる能力を発揮し自らの成長を実感できる魅力的な労働環境を整え進化させていく必要がある。
- 情報サービス産業界は、これらの対応を加速させ、できるところから実施していくべきである。

4. 生成AIの利活用に向けた提言

(1) 国・地方への提言

前章までの社会変化に係る現状認識を踏まえ、生成AIのもたらす社会的効用を日本社会のために最大化すべく、産官学が一体となって以下に優先的に取り組むことが望まれる。

- 社会的な生成AIの利活用促進のための環境整備を推進
 - ① ハルシネーションや誤謬、そして嘘や悪意の拡散を防ぐため、政府としてLLMやSLM構築にかかるさらなる技術進化を推進すべく、関係する企業群に対して技術開発に対する政策的に必要な支援を行う。
 - ② LLM・SLM高度化に必須であるデータ群の確保において社会的公平性を政策的に担保する（有用なデータセットの囲い込みの防止）。
 - ③ 企業・個人の生成AIの活用は、有効活用できる層とそうでない層の格差を助長することが想定されるため、この格差拡大という負の側面を最小化すべく、同技術利活用にかかる機会の公平性を政策的に担保する。

- 生成AIの技術開発力及び実装・応用力を強化する政策的イニシアティブを推進

生成AI技術にかかる関連技術開発力ならびに社会的実装・応用力につき、ソフトウェアエンジニアリング力の観点からのさらなる強化を図るべく、生成AI技術を組み込んだソフトウェア開発環境の整備に取り組む産官学での共創・推進体制・フレームワークの確保や、すでに政策的に遂行されている半導体製造等の必要な基盤環境の整備といった政策的イニシアティブを推進する。

- 生成AIの「負の側面」に規制・ガイド等で対応

生成AIのもたらす社会的効用を最大化するためには、生成AIの実装・応用を強力に推進することが必要である。しかしその一方で、現在の技術水準では、生成AIの多方面での実装・応用が社会的悪意の拡散といった社会の脅威につながる懸念は残念ながら払拭できない。

ハルシネーションや誤謬、嘘や悪意の拡散を抑止できる技術の開発と並行して、生成AIの利活用促進に伴い既に発生している、あるいは今後発生すると予測される様々な社会の脅威に対応するため、欧米での関連の法制化対応とも協調し、日本における産官学連携の下での検討の上、すでに施行されている関連のガイドライン等のソフトローの拡充整備に加えて、現行法制度では対応が困難な課題にも対応できるように取り組みを進める。

4. 生成AIの利活用に向けた提言

(1) 国・地方への提言（続き）

- 前頁で述べた提言について、具体的には以下の施策が考えられる。
 - ✓ 生成AI技術の実装・応用に係る投資に対する各種政策支援
 - ・ 生成AI技術の応用に関する試行(PoC)への助成制度
 - ・ 生成AI技術の実装への投資に関する税制優遇制度
 - ✓ 生成AI活用に関する新しい資格制度の創設※1と、同資格取得のための助成制度
 - ✓ ITスキル、特に生成AI活用に関するリスティングへの支援
 - ✓ 生成AI技術の実装・応用に取り組む際に必要となる計算資源の確保の支援（特に中堅・中小企業向け）
 - ・ 国が計算資源を確保し民間企業へ開放する取り組み※2について、幅広く利用可能とする運用の実現
 - ・ 個別企業がオンプレミスやプライベートクラウドの環境で生成AI技術を実装・応用する際の計算資源の調達の支援
 - ✓ 地域社会（行政／企業等）への生成AI導入・活用の担い手を確保する環境の整備
 - ・ AI技術の導入・活用の担い手を育成する大学・高専の機能強化への助成制度※3の活用
 - ・ 経済産業省が策定する「DX支援ガイドンス」において「支援機関」による生成AI導入・活用の事例情報を整備※4
 - ✓ クレンジングされた公共性のある学習用データの確保と利用環境の整備※5
 - ✓ 生成AIのリスク診断、分析を可能とする環境の整備※6

※1：経産省・IPAで検討中の高度情報処理技術者試験制度の見直しに組み込み。

※2：産総研が運用中のABC2.0、経産省GENIACにおける「生成AI基盤モデルの開発に向けた公募」事業で利用料補助が行われているGoogle CloudのGPUサーバー等。

※3：文部科学省で実施中の「大学・高専機能強化支援事業」を活用。以下2種類の支援のうち支援2の受付期間の延長も期待。

（支援1）学部再編等による特定成長分野（デジタル・グリーン等）への転換等

受付期間：令和14年度まで

（支援2）高度情報専門人材の確保に向けた機能強化（大学の定員増、高専の学科等新設・拡充）

受付期間：原則令和7年度まで

※4：AI戦略会議における松尾座長作成資料にある生成AI版「街の電気屋さん」構想を参考に、経済産業省が策定する「DX支援ガイドンス」において「支援機関」による生成AI導入・活用の事例情報を整備し、地域の担い手確保の参考とする。

※5：既に令和5年度補正予算でNICTが取り組んでいる事業（「我が国における大規模言語モデル（LLM）の開発力強化に向けたデータの整備・拡充」）を、データ収集範囲を広げる等により更に推進。同事業ではNICTが既に保有する600億件以上のWebページの言語データを活用するとされているが、更に良質な言語データの収集範囲を拡大し、例えば国が対価を支払い過去10年分の全国紙のデータを使うようにする等。

※6：AI戦略会議、AI制度研究会で検討中の「リスクへの対応」（第1回AI制度研究会 資料1 p2「AI政策の全体像」より）にある各種取り組みを加速し、日本国民、産業界が安心して生成AIを利活用できる環境を整備。

4. 生成AIの利活用に向けた提言

(2) 情報サービス産業への提言（宣言）

- 日本の情報サービス産業はこれまで、デジタル技術を多様な社会領域で実装・応用することを最も得意としてきた。生成AI技術についても、情報サービス産業の実装・応用力をもって、広範な社会的実装・応用の役割を担うことが望まれる。
- AIを含む各種デジタル技術の進化を見据え、従来型のSI事業とAIを活用する事業の「両利きの経営」の追求が望まれる。

【従来型のSI事業】

- ✓ AI以外にもクラウド利用や各種デジタル技術が急速に進展・進化しており、事業のあり方を随時見直すことが求められる。
(参考：付録資料)

【AIを活用する事業】

- ✓ AIの進化スピードが速いため、AIの利活用への投資を続ける必要がある。
- ✓ AIの開発者や提供者の立場として、各種の負の側面への対応を図るとともに、そのことをユーザーや社会全体に公表することが求められる。
- ✓ “街の電気屋さん”として地域社会への生成AIの導入・活用に貢献することが望まれる。
- ✓ AIの提供者の立場として、個人・個社のレベルを超えてデータを統合し社会的価値を増大するデータインテグレーションに取り組むことが望まれる。
- ✓ AGIの登場・普及によるシステム開発の抜本的な変化を見据え、受託型のシステム開発の取引だけでなく、ユーザーの事業戦略の変化に合わせ、ユーザーとリスクを共有する新たな関係構築に取り組むことが望まれる。
- 技術の進化スピードが速い産業において、人材の育成・確保へ格段の配慮が求められる。
 - ✓ ITエンジニアの役割、スキル、学びの変化（進化）を理解し、自律型の人材育成を行う必要がある。具体的には、ITエンジニアの学ぶ時間の確保を優先させると共に、生成AI対応型のソフトウェア開発に対応できる「次世代」へのシフト、さらにAGI活用型のソフトウェア開発に対応できる「次々世代」へのシフトに必要なリスティングや人材育成施策に取り組むことが求められる。
 - ✓ AIスキルを身に着けた意欲ある高スキルITエンジニアの流出を防ぐため、AIへの取り組み意欲を実現できる事業ポートフォリオを実現し、処遇改善を含む魅力的な労働環境を整備することが望まれる。

4. 生成AIの利活用に向けた提言

(3) JISAへの提言（宣言）

- 国に要望した「生成AI活用に関する新しい資格制度の創設」への積極的な貢献。
- 国に要望した「クレンジングされた公共性のある学習用データの確保と利用環境の整備」の具体化に向けた積極的な貢献。
- 国に要望した「AI技術の導入・活用の担い手を育成する大学・高専の機能強化への助成制度の活用」への積極的な貢献。
- 会員企業が生成AIなど先端技術の利活用の議論を活発に行える場の創設。
- 情報サービス企業がユーザーと新たな取引関係を構築できるよう、例えばJV型契約のガイドラインを提示する等、ビジネス環境整備の支援。
- 会員企業のITエンジニアに対するリスキリングや人材育成の機会の提供。

(4) ユーザーへの提言

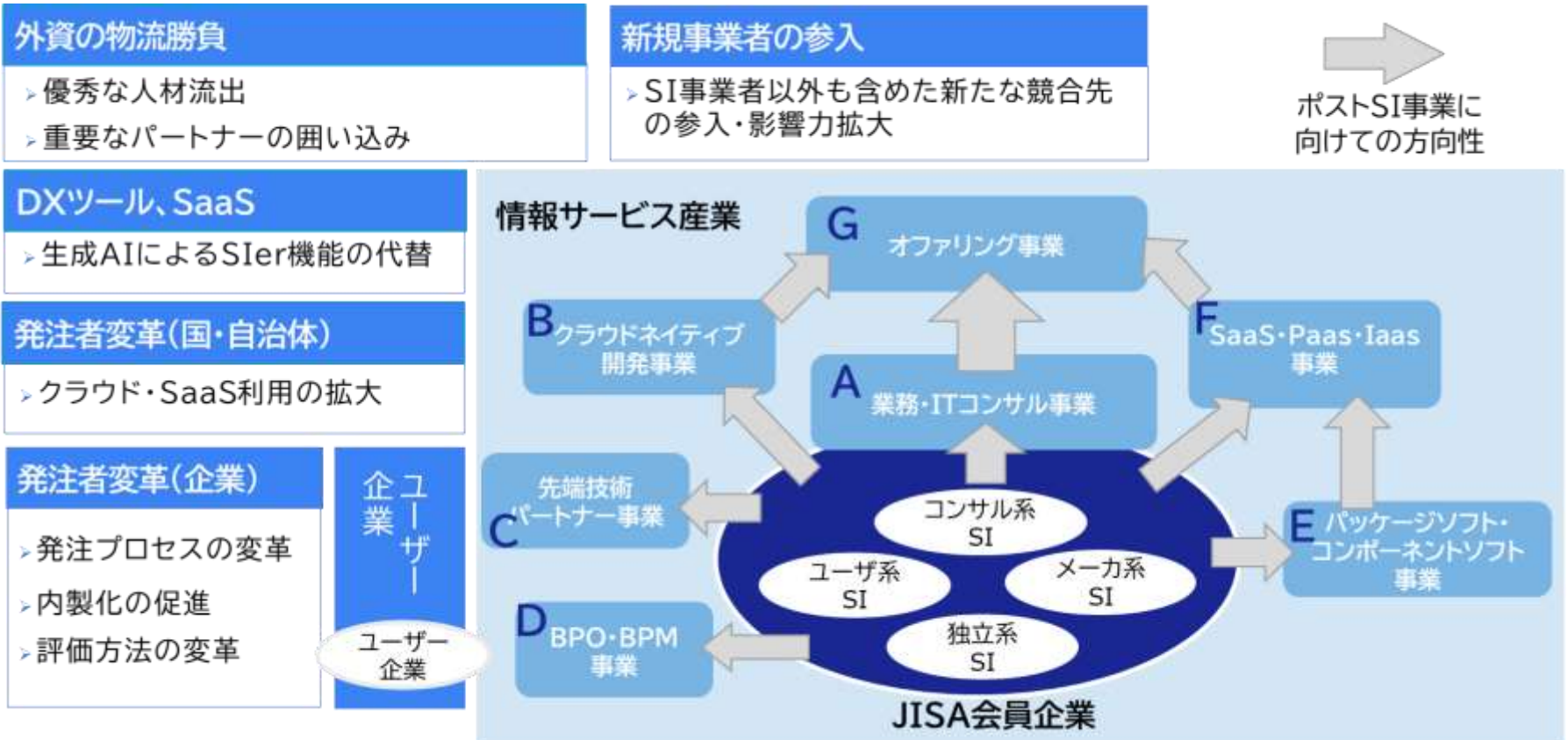
- 生成AIの精度向上のため、学習データの提供についての理解と対応。
- AIの進化を見据え、情報サービス企業との新たな関係の構築についての理解と対応。
(例えば請負契約から成果報酬型契約への変更、共同企業体の設立など)
- ITエンジニアが学ぶ時間を確保することについての理解と対応。

付録. AI以外の技術・市場動向も踏まえた 情報サービス産業の事業変革の方向性

基幹系システム再構築需要が一巡する頃には現状のSI事業の需要が伸び悩む一方、クラウド利用・デジタル技術（生成AI等）が急速に進展・進化するため、ITサービス事業のあり方が急激に変わる。

（仮説①） 今後顧客・社会が期待する現SI事業者のITサービス事業として考えられるのは、下記A～Gの7つである。

（仮説②） 人材の流動化や、新規事業者の参入等も予想される。



付録. AI以外の技術・市場動向も踏まえた 情報サービス産業の事業変革の方向性

A 業務・ITコンサル事業

- 顧客産業ごとに、業界共通および固有の業務につき業務標準を提示
- 業務標準に対してのFit to Standardを前提とする業務改革ならびにデジタル・ICTシステムを提案

B クラウドネイティブ開発事業

- 基盤構築のみならずアプリケーション開発にまで踏み込んで、クラウドの利点を最大限に活用するICTシステム開発に注力
- パブリック・プライベート・ハイブリッドの各クラウドを活用するダイナミックな環境において、スケーラブルなアプリケーションを構築・実行するための各種テクノロジー・アーキテクチャ（コンテナ/サービスメッシュ/マイクロサービス/イミューダブルインフラストラクチャ/宣言型API等）を活用して、デジタル・ICTシステム開発サービスを展開

C 先端技術パートナー事業

- 高度デジタル技術の専門人材を顧客のICTシステム開発の内製化や製品・商品・サービスの企画開発に対して派遣

D BPO・BPM事業

- 顧客の業務オペレーションに対して、デジタル・ICT技術を導入した上でアウトソーシングを請け負う、効率化・高度化を前提にした業務のアウトソーシングサービスを展開

E パッケージソフト・コンポーネントソフト事業

- 受託開発事業で培った知財をベースに業務アプリケーション領域でのパッケージソフトや顧客製品・サービス等に組み込まれるソフト部品の開発・マーケティングを展開

F SaaS・PaaS・IaaS事業

- 従来からの特定業務にかかるソリューションのサブスク型サービス提供に加えて、業務標準となり得る業務機能を複合的に提供するITサービスを展開

G オファリング事業

- 同一業界の複数企業に業務アプリケーションを提供してきたSI事業者の業務ノウハウ・知財を活かし、Best Practiceの業務プロセス、そしてBest of Breedの業務システムを集積した標準業務システム・ソリューションを構築
- 上記業務ソリューションをセキュリティ等を含むITインフラ領域のソリューション・サービスと組み合わせて、サブスク型サービスとして展開
- 各顧客業界の共通・固有両業務機能に対して「知の集積」としての業務標準を提示
⇒ 業務コンサルも含む知財アセットの組み合わせ・複合ソリューションの提供

