

# デジタル化社会における金融機関への期待

2023年9月22日

株式会社 三菱総合研究所

常務執行役員

デジタル・トランスフォーメーション部門長

伊藤芳彦

# はじめに

# 自己紹介

株式会社 三菱総合研究所  
常務執行役員 デジタル・トランスフォーメーション部門長

伊藤 芳彦（いとう よしひこ）

1965年7月生まれ、東京都出身  
慶應義塾大学大学院理工学研究科管理工学専攻 修了

## 経歴

|       |                                               |
|-------|-----------------------------------------------|
| 1992年 | 三菱総合研究所入社、経営・技術戦略等分野のリサーチャーとしてスタート            |
| 2000年 | EC市場の拡大を契機に専門領域をIT分野にシフト                      |
| 2013年 | 公共分野の新規IT事業領域開拓を担う組織を設置、社会ICTソリューション本部長       |
| 2015年 | IT関連3本部を統合、社会ICT事業本部長                         |
| 2017年 | デジタル技術を活用した新事業開発組織を統合、社会ICTイノベーション本部長         |
| 2020年 | 戦略・IT分野組織を再編、DX事業組織を立ち上げ、デジタル・トランスフォーメーション部門長 |



# 背景

- 昨今のデジタル技術革新は巨大プラットフォームを生み、社会経済・産業構造に大きく影響
- 既存のビジネスを根底から覆しライフスタイルも一変

【図表1】デジタル技術によるビジネス革新の事例

2022年はピーク時の35% 同7% 更に配達員、サプライチェーン企業に影響

既存ビジネスの提供価値が  
「手段」や「機能」の場合、  
ビジネス革新はその担い手や関連業界に影響

例  
年賀状、  
デジタル  
カメラ



撮る  
年始挨拶



但し、提供価値が「コンテンツ」の場合、  
価値提供手段の再構築により、  
コンテンツ供給側への影響は軽減

例  
CD、新聞



聞く  
読む



ディスラプションのような革新は、  
経済性・利便性、顧客体験に留まらず、  
ライフスタイルの変革を伴う

例  
オンライン  
ゲーム

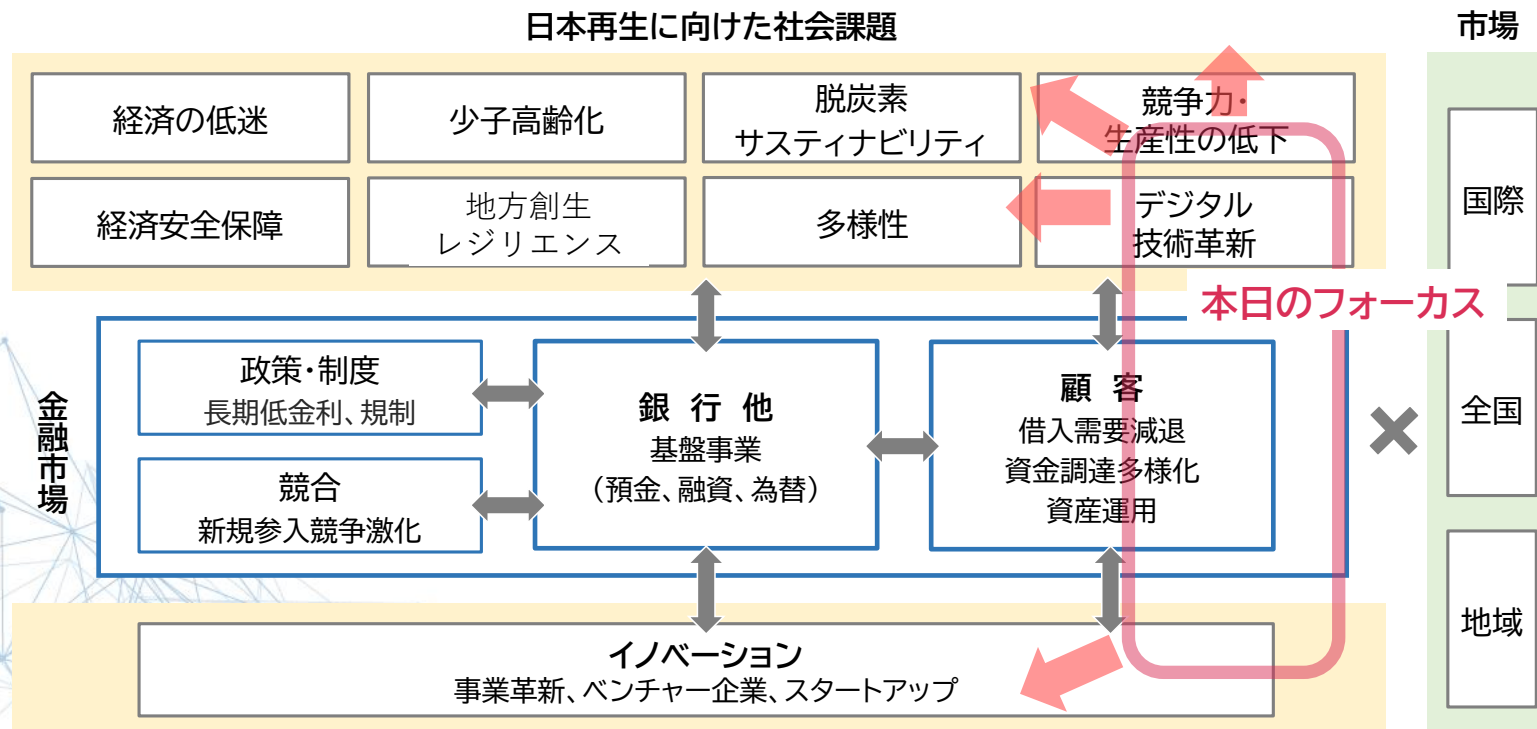


デジタル経済圏



- デジタル技術革新は新たな財やサービス、ビジネスモデルを創出する一方でVUCAを拡大し、巨大IT企業の市場独占による弊害、労働需給のギャップ、通信・消費電力の増加等課題も露呈
- 本資料はデジタル化が進む社会において今後日本が再生（経済成長・社会課題解決）するために金融機関が果たすべき役割・期待にフォーカス

【図表3】 金融機関に対する主な期待(仮説)



- 
- ①金融事業を通じた経済の安定化  
例:本業(預金、為替、融資)
  - ②金融事業を通じた起業、イノベーションの促進  
例:リスクマネー
  - ③金融事業を通じた企業の行動変容による社会課題解決  
例:GX、サステナブル経営
  - ④ネットワーク機能を活かした各種価値・需給のマッチング  
例:事業継承、地域プラットフォーム
  - ⑤専門スキル、先行的取組の知見提供による企業支援  
例:人材の派遣、セミナー
  - ⑥Fintechプラットフォームとしての社会のデジタル化促進  
例:キャッシュレス決済、仮想通貨
  - ⑦BaaS等を通じた企業のビジネスモデル革新  
例:ノムコムNEOBANK、dスマートバンク

# 本資料の構成

- はじめに
- I. デジタル変革（DX）への貢献
- II. イノベーション/スタートアップへの貢献
- III. 労働需給ギャップ解消への貢献
- IV. 先進技術活用への貢献（生成AIの事例）
- V. 社会課題解決への貢献（情報爆発の事例）



# I. デジタル変革(DX)への貢献

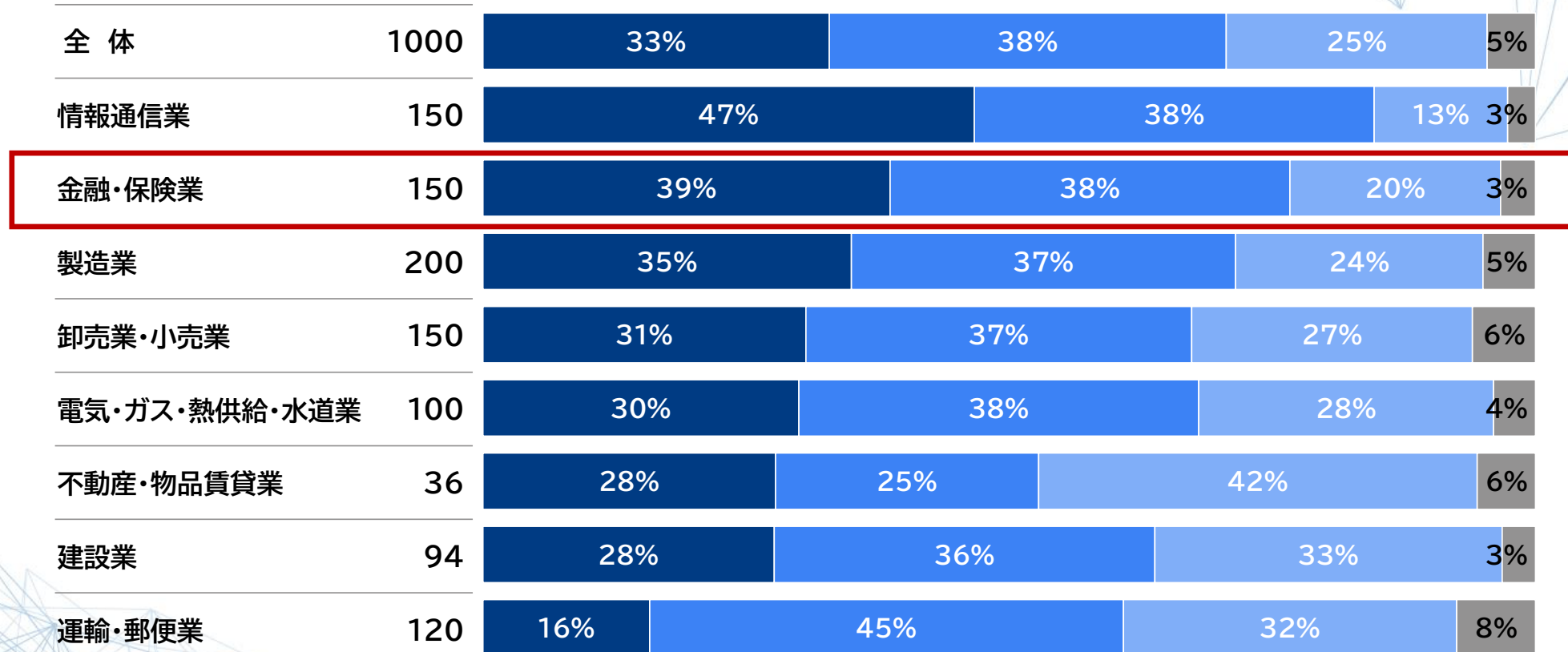
## 【仮説】

- 先進的なデジタル技術の可能性を事業に取り込む動きは活性化するも、相対的に規模の小さな企業では取り組みが出遅れ。DXプロジェクトは初期段階の計画・戦略面で苦戦するケースが多く、実施に際しては投資と人材・体制面がネックに。
- 金融業界は他業界に比しIT投資余力・体制が充実しており、企業規模によらずデジタル技術やデータ・AI活用に総じて積極的。この経験・知見はデジタル化に出遅れた企業には有益。
- DX推進でボトルネックとなっている計画・戦略立案業務は金融業の人材が得意とする領域でもあり、先行的に取り組んできた経験を活かし、中小取引先のDXプロジェクト立上げに貢献を期待。特に中堅・中小企業の多い地方への対応では大手銀行と地銀の連携などにも期待。
- また、自社で培ったデータを外部事業者のビジネスモデルに開放するオープンバンキングや金融機能をサービスとして提供するBaaSは、企業のビジネスモデル変革に繋がるため今後の拡大を期待。

# 業種別のデジタル変革の進捗

- 国内の中堅～大手企業では3割程度がデジタル変革に着手
- 情報通信業を除けば、金融分野は他産業に比し取り組みが先行

【図表 I -1】業種別のDX進捗状況



■ デジタル・トランスフォーメーション(ビジネス変革) ■ デジタライゼーション ■ デジタイゼーション ■ 取り組んでいない

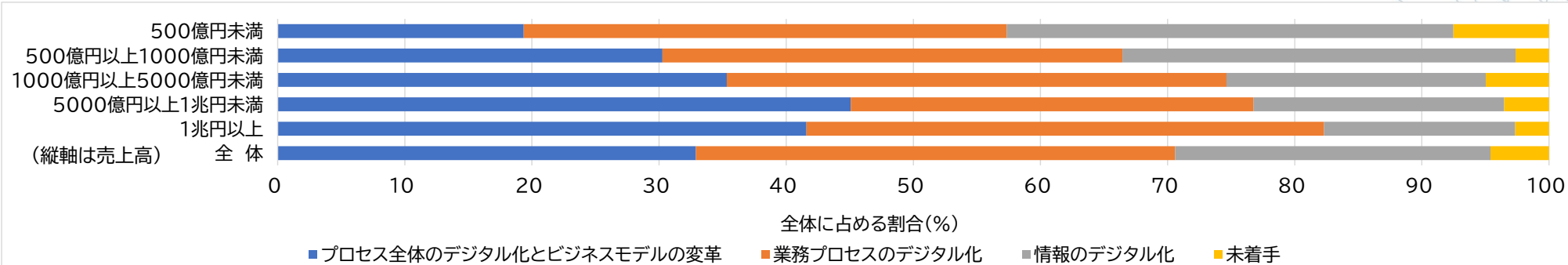
※出所:三菱総合研究所



# 規模別のデジタル変革の進捗

- 企業規模別にみるとIT投資余力・推進体制が脆弱な、相対的に規模の小さな企業が出遅れ
- 金融分野はIT投資規模が大きく、取り組み状況は企業規模によらず取り組みが先行

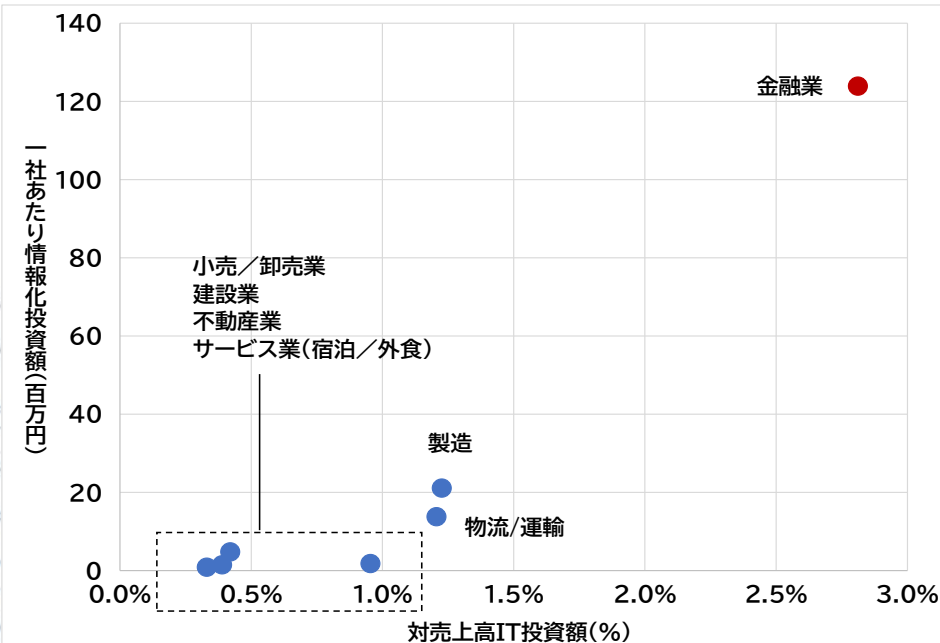
①



【①図表 I -2】  
売上高別のDX進捗状況

※出所：三菱総合研究所

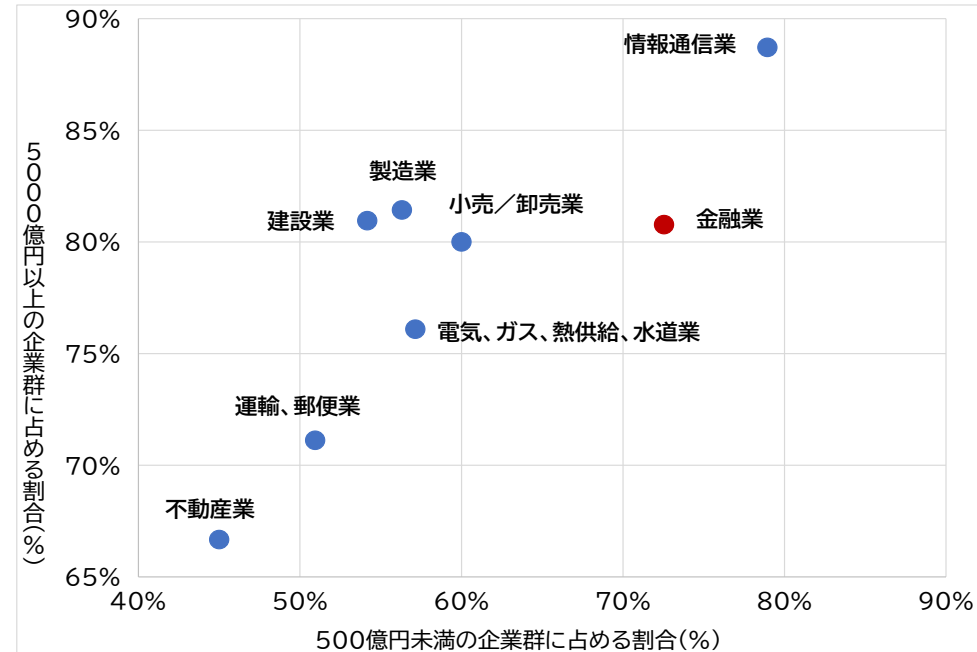
②



【②図表 I -3】  
業種別のIT投資状況

※出所：下記より三菱総合研究所が作成  
総務省・経済産業省 2022年  
経済構造実態調査(一次集計結果)、閲覧日2023年9月3日、  
[https://www.stat.go.jp/data/kkj/kekka/pdf/2022\\_gaiyo1.pdf](https://www.stat.go.jp/data/kkj/kekka/pdf/2022_gaiyo1.pdf)  
富士キメラ総研 プレスリリース  
資料、閲覧日2023年9月3日、  
<https://www.fcr.co.jp/pr/22094.htm>

③



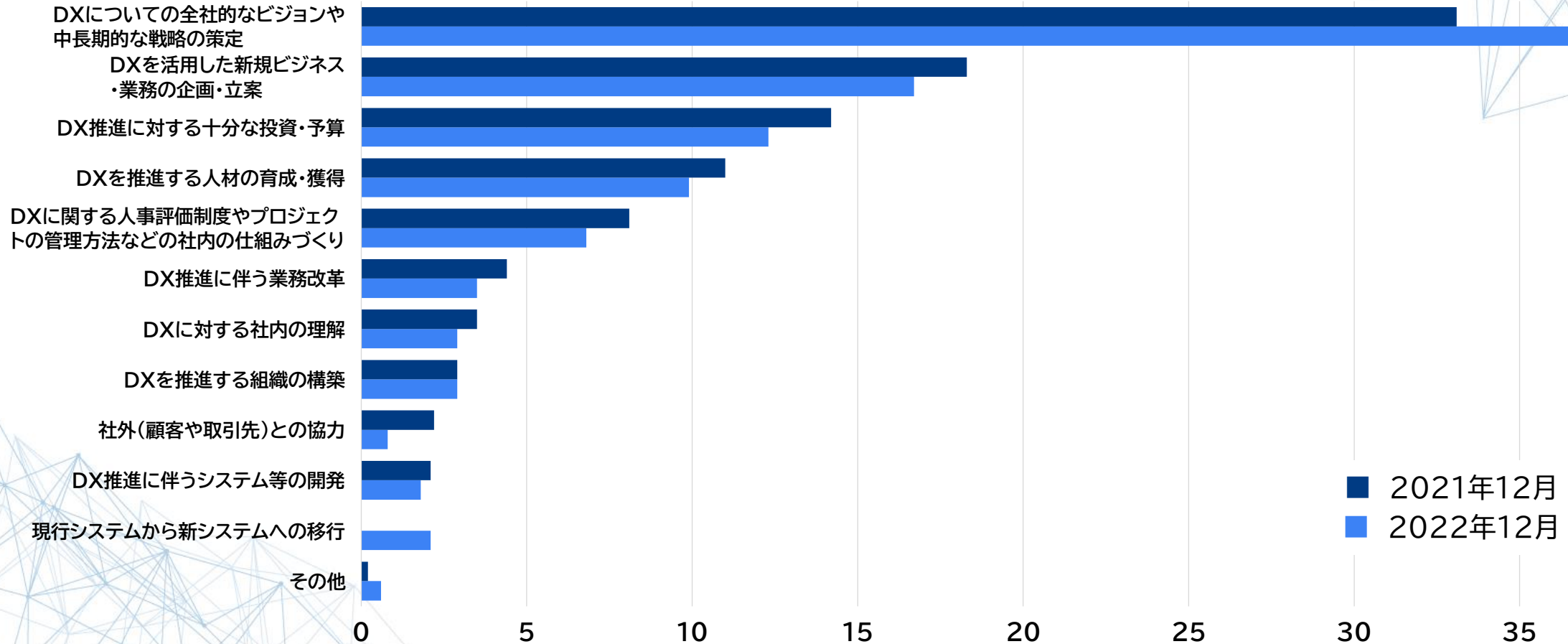
【③図表 I -4】  
プロセスのデジタル化～  
ビジネスモデル変革に取り組む企業の割合

※出所：三菱総合研究所

# デジタル変革推進の課題

- DXに係るビジョンや中長期戦略、新たなビジネスの立案、及び活動への投資や人材といった計画段階の課題が大きく、システム等の技術面についてはあまり重視されていない

【図表 I -5】DX推進に際しての課題認識



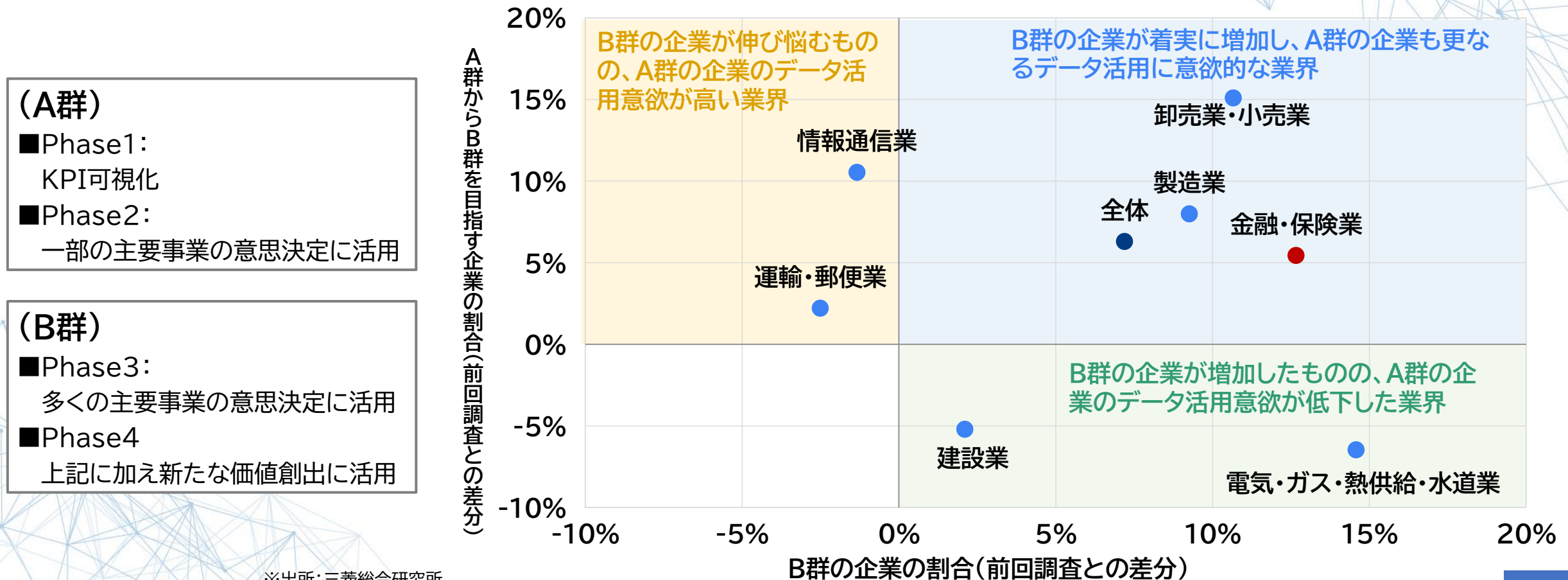
※出所:三菱総合研究所

回答者の割合(%)

# データ・AI活用の状況

- 卸売・小売業はマーケティング/需要予測等ニーズが牽引、金融・保険業は全体的にデータ・AI活用意欲高く、建設業と電気・ガス・熱供給・水道業ではA群～B群間で二極化の傾向あり

【図表 I -6】業種別のデータ活用度状況とデータ・AI活用意欲(2021年度調査と2022年度調査のギャップ分析)





# BaaS (Banking as a Service)

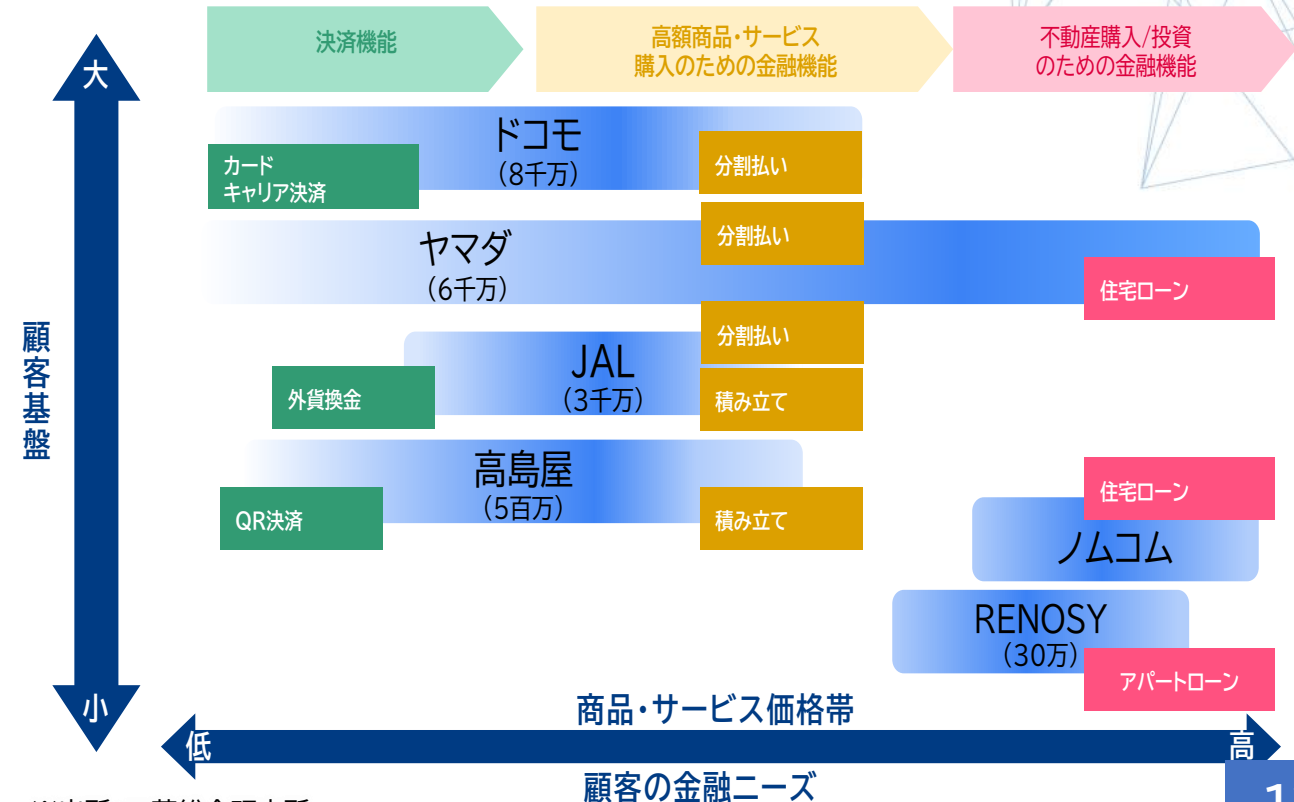
- 銀行機能のサービス提供により、非金融企業が所定の法規制対応なく預金・融資・為替などのサービスを自社事業に組み込むため、導入企業のビジネスモデルの変革を期待できる
- 金融機能へのニーズは導入企業の顧客体験（CX）等戦略により異なるが、金融機関は従前のビジネスではリーチできない顧客層・ユースケースとの接点を持てるためWin-Winを期待できる

【図表 I -7】 BaaSの事例



※出所:住信SBIネット銀行サイトより引用、閲覧日2023年9月15日  
<https://www.netbk.co.jp/contents/neobank/>

【図表 I -8】 BaaS導入企業のマップ(金融ニーズ×顧客基盤の規模)



※出所:三菱総合研究所

## Ⅱ. イノベーション/スタートアップへの貢献

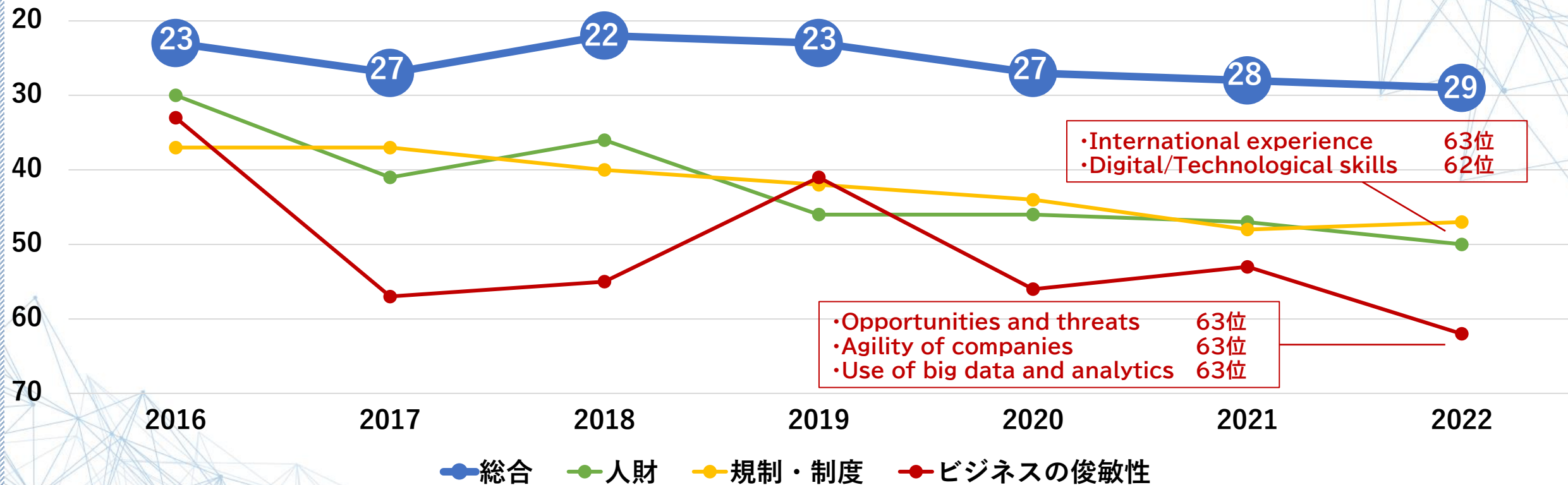
### 【仮説】

- 日本のデジタル競争力は、規制・制度、人材・教育、国民性、経営マインド等で諸外国に劣後。事業の新陳代謝も停滞。保守的な文化・経済運営がイノベーション阻害の遠因に想定される。
- 国でも2022年初頭の首相のスタートアップ創出元年宣言を受け、内閣府総合科学技術・イノベーション会議で集中議論を開始し、エコシステム整備を加速。一方で施策のサイロ化は懸念。
- エコシステムは、各構成機能の整備に加え、これらが緊密かつ有機的に連携するネットワーク形成が肝要。また、スタートアップには起業家の環境要因も指摘されており総合的な対処が必要。
- イノベーションの背景には非金融要因が多いが、金融機関は本業を通じた低収益企業の新陳代謝の促進やリスクマネー供給以外に、①スタートアップが技術開発に専念するためのバックオフィス人材供給、②ドアノックツールとしての取引先チャネル提供、③ネットワーク機能を活かしたエコシステムの特にネットワーク強靱化(政策連携、地方・都心・国際連携、インナーサークル形成等)への貢献を期待。

# デジタル競争力

- IMDの調査では日本の順位は低下し、規制・制度のほか、人材（国際経験、デジタル/技術活用スキル）、ビジネスの俊敏性（環境変化対応、企業の俊敏性、ビッグデータ活用）で大きく劣後

【図表Ⅱ-1】IMD World Digital Competitiveness Ranking における日本の推移(全63カ国)



※出所: 下記を基に三菱総合研究所で作成、閲覧日: 2023年6月18日

Institute for Management Development (IMD) 報道発表資料「World Digital Competitiveness Ranking」  
<https://www.imd.org/centers/world-competitiveness-center/rankings/world-digital-competitiveness/>

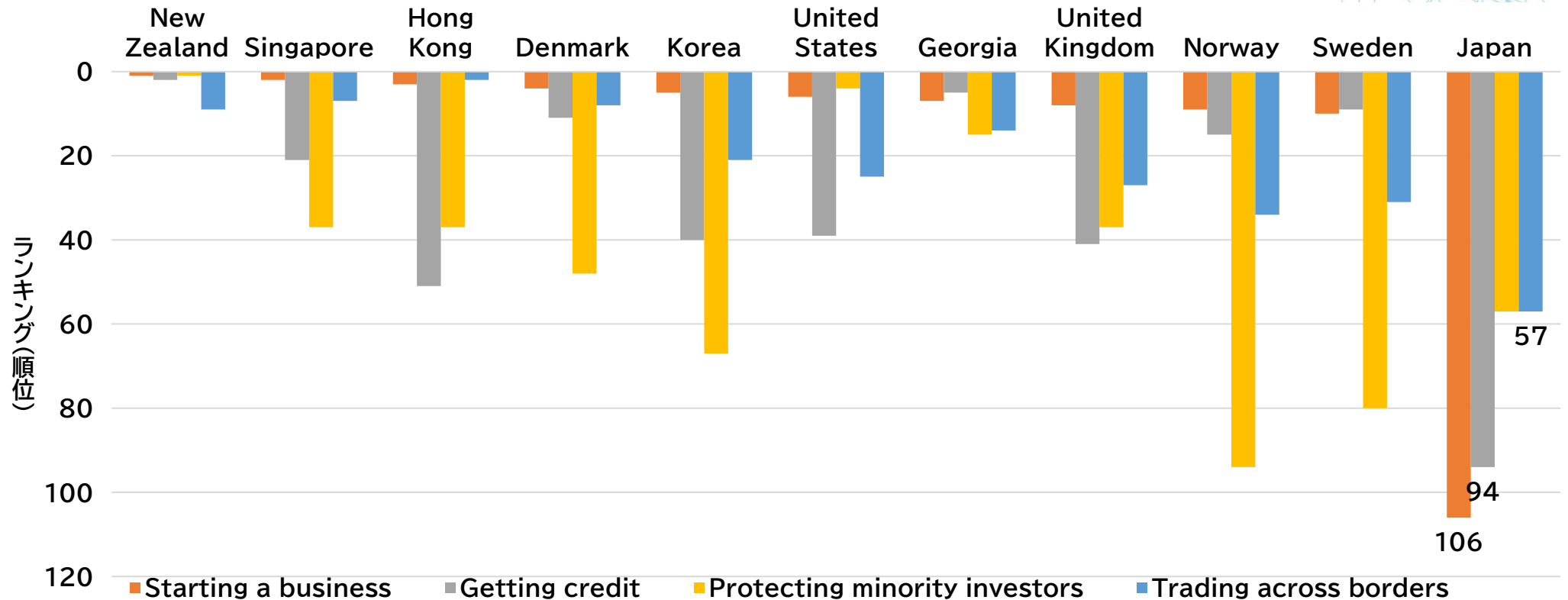


# ビジネス環境

- 日本は190か国中29位で「Starting a business」「Getting Credit」等の項で劣後しており、ビジネスを行う制度・環境面にも課題多し

【図表Ⅱ-2】 The World Businessranking 「Ease of Doing Business rankings」における日本のランキング

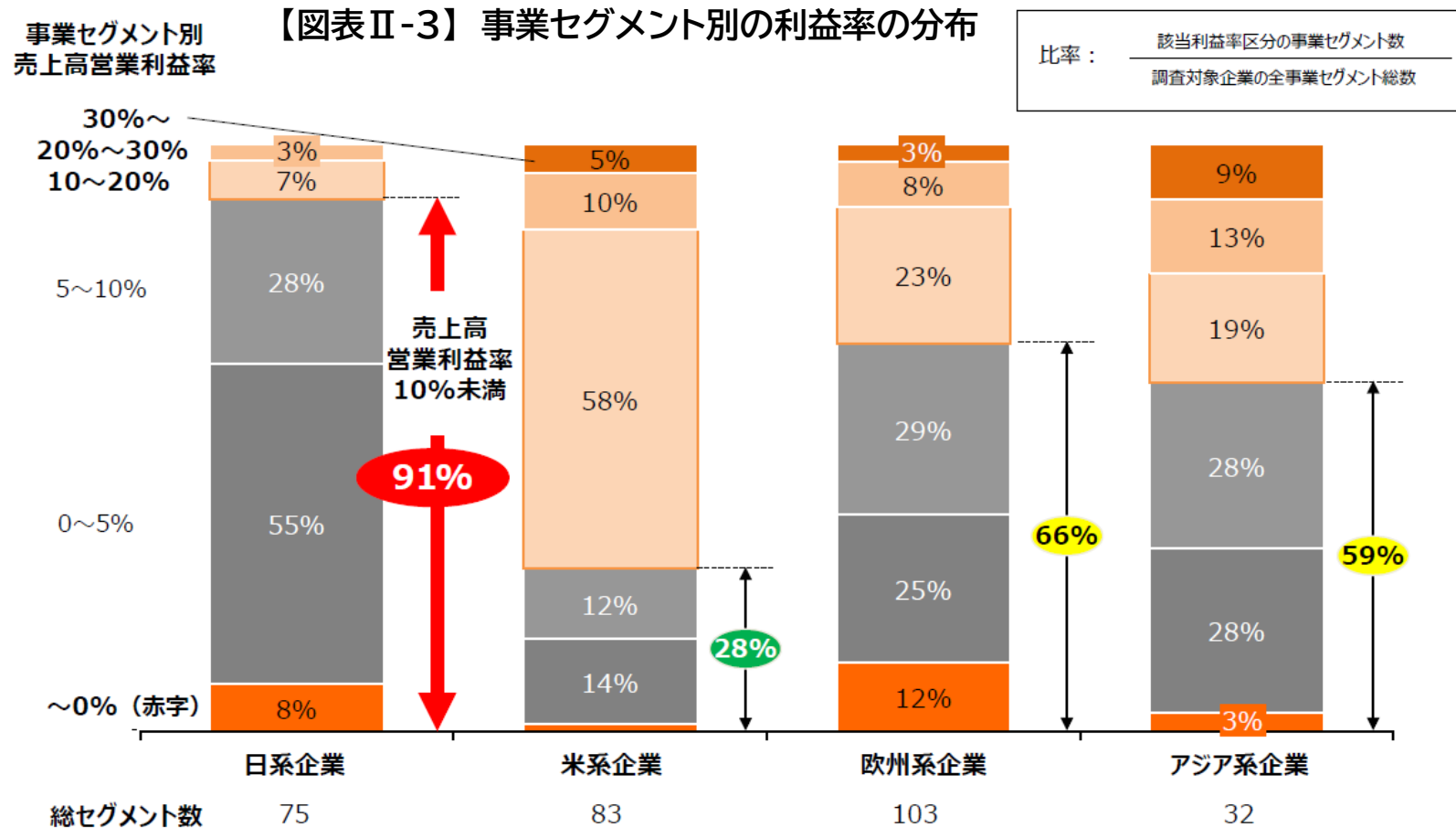
| 地域             | 総合順位 |
|----------------|------|
| New Zealand    | 1    |
| Singapore      | 2    |
| Hong Kong      | 3    |
| Denmark        | 4    |
| Korea          | 5    |
| United States  | 6    |
| Georgia        | 7    |
| United Kingdom | 8    |
| Norway         | 9    |
| Sweden         | 10   |
| Japan          | 29   |



※出所: The World Businessranking 「Ease of Doing Business rankings」を基に三菱総合研究所が加工・作成、閲覧日: 2023年8月31日  
<https://archive.doingbusiness.org/en/rankings>

# 企業・事業の新陳代謝

- 日系企業は売上高営業利益率10%未満が9割で、低収益事業の新陳代謝停滞が全体収益性を抑制
- 企業経営にも同質（不採算事業の高収益事業利益相殺、有望事業への資源配分阻害）の指摘あり



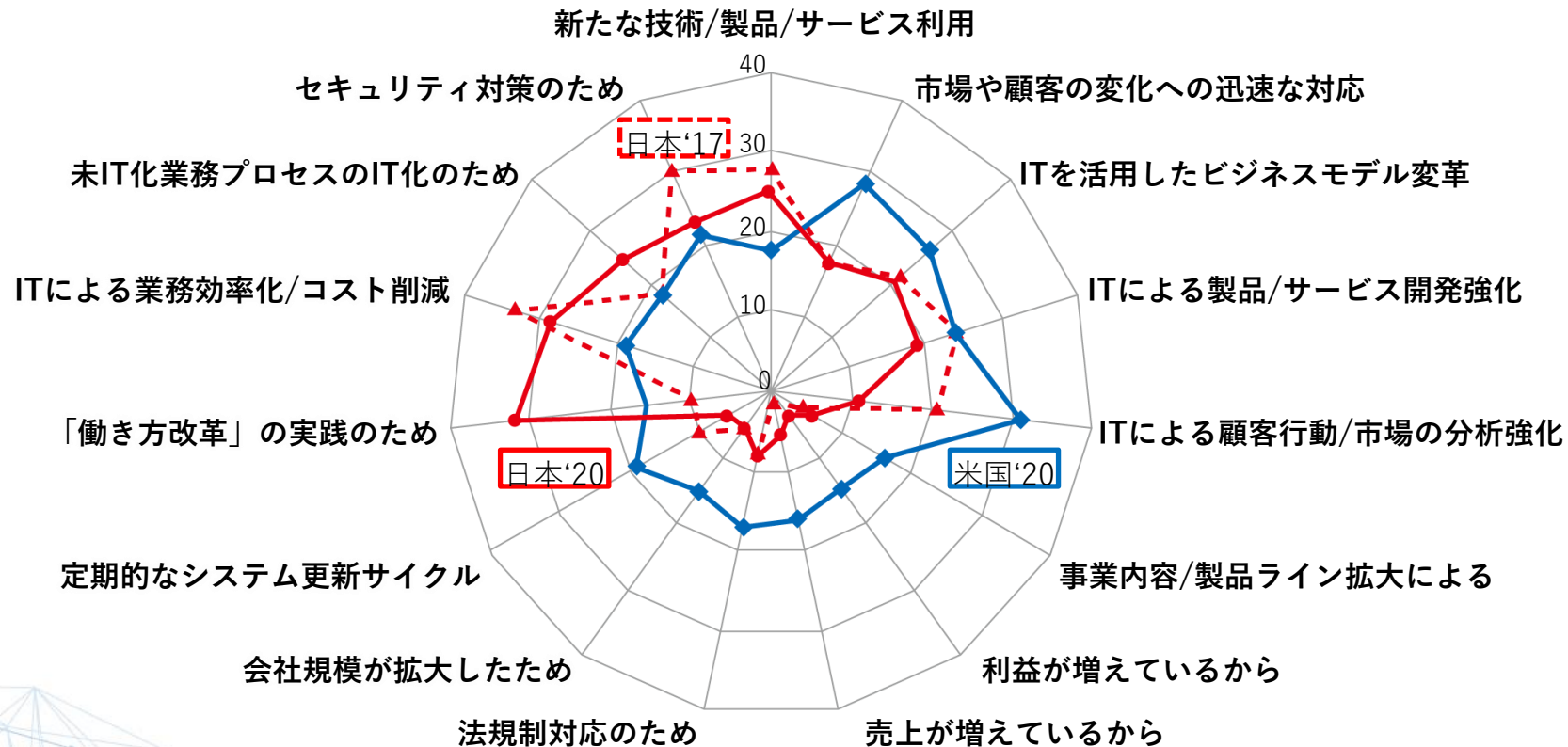
※出所：経済産業省 第22回 産業構造審議会総会  
「資料2-1 世界の構造変化と日本の対応」、閲覧日：2023年8月31日  
[https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/sokai/pdf/022\\_02\\_01.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/sokai/pdf/022_02_01.pdf)

(出典) Bloombergデータベースを元に、デロイト トーマツ コンサルティング作成した資料を加工。事業セグメント別売上高・営業利益の両方を、FY 2006-13の8期連続で取得可能な世界連結売上TOP500の中から、各国別多角化度（ハーフィンガル指数）上位50%、海外売上高比率20%以上の企業を対象

# IT予算の用途

- 国内企業はコスト削減・プロセス改善が中心、米国企業は革新や顧客・市場対応に注力
- 経営マインドとして既存事業の維持改善に重きが置かれる傾向が強い

【図表Ⅱ-4】IT予算の用途





# 起業家を生み出す条件

- 米国の研究の例では5つの要因が示され、環境については幼少期を過ごした地域と起業家になる割合に相関があるとの分析もあるが、いずれも金融業とは接点が見出しづらい

【図表Ⅱ-5】 起業家を生み出す条件

- 米国の研究によると、起業家が生まれるかどうかは、①環境効果（幼少期に近くに起業家がいたかどうか、親の所得水準）、②慣行を含む参入障壁、③流動性制約、④リスク選好度の違い、⑤教育機会といった要因に影響される。

## 1. 環境効果 (Exposure effects)

- 1980-1984年生まれの子どものうち、発明が活発な地域で育った子どもや、親の所得が高い家庭で育った子どもほど、その後に発明家（特許を出願・取得した者）となった割合が高い。（Bell, Chetty, Jaravel, Petkova and Van Reenen, 2019）

## 2. 慣行を含む参入障壁 (Barriers to entry)

- 1960年-2010年の就労状況を分析すると、性・人種間で職業選択上の障壁が存在するものの、米国では高スキル職を中心に障壁が低減してきている。（Hsieh, Hurst, Jones and Klenow, 2019）

## 3. 流動性制約 (Liquidity constraints)

- 1982年・1983年に資産を相続した者を分析したところ、相続による資産増加が、その後に起業する確率を高めた。（Holtz-Eakin, Joulfaian and Rosen, 1994）

## 4. リスク選好度の違い (Differences in risk preferences)

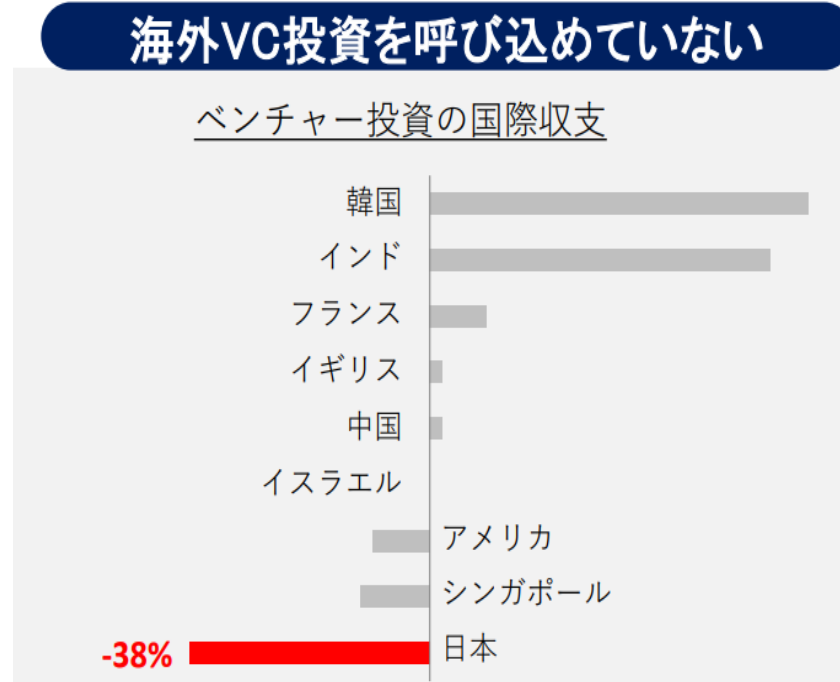
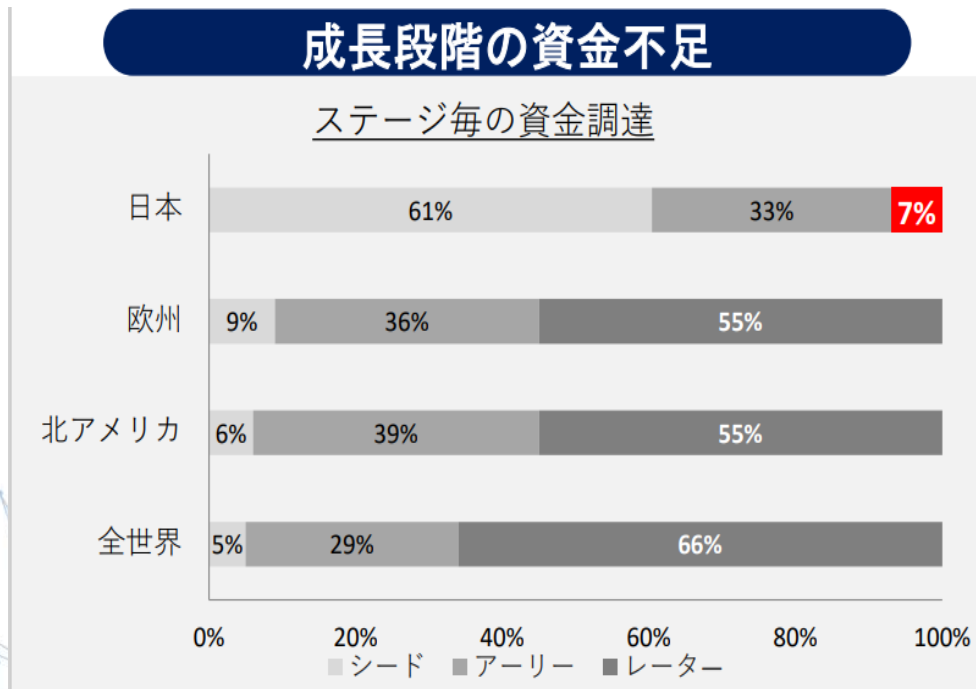
- 1987年-2008年のベンチャー企業を分析したところ、起業家が実際に受け取った報酬額は平均580万ドルと多額であるものの、高い給与と所得が期待できる者ほど、起業する確率が低い。（Hall and Woodward 2010）

## 5. 教育機会 (Educational opportunities)

# VC投資の規模と質

- 国内のベンチャー投資額は経済規模に比し低調で、事業がスケールするレイターのフェーズでの大型投資、海外VCからの投資呼び込みに劣後し、案件も相対的に小規模

【図表Ⅱ－6】 我が国スタートアップ・エコシステムの主な課題



【図表Ⅱ－7】 投資額等の対米比率

|                                     | 金額※1 | 件数※2  |
|-------------------------------------|------|-------|
| ①VC投資<br>(2021年度)                   | 0.6% | 8.2%  |
| ②事業会社の<br>スタートアップ<br>投資(2020年<br>度) | 3.7% | 32.6% |
| ③ユニコーン企<br>業(2022.7時<br>点)          | 0.4% | 0.9%  |

※1 ③は時価総額

※2 ③は企業数

※出所:内閣府 総合科学技術・イノベーション会議/イノベーション・エコシステム専門調査会「スタートアップ・エコシステムの現状と課題、閲覧日:2023年8月3日  
[https://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/innovation\\_ecosystem/3kai/siryo2\\_print.pdf](https://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/innovation_ecosystem/3kai/siryo2_print.pdf)

※出所:内閣官房 新しい資本主義実現会議/スタートアップ育成分科会「スタートアップに関する基礎資料集」を基に三菱総合研究所で作成、閲覧日:2023年9月8日  
[https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/atarashi\\_sihonsyugi/bunkakai/suikusei\\_dai1/siryo\\_u3.pdf](https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/atarashi_sihonsyugi/bunkakai/suikusei_dai1/siryo_u3.pdf)

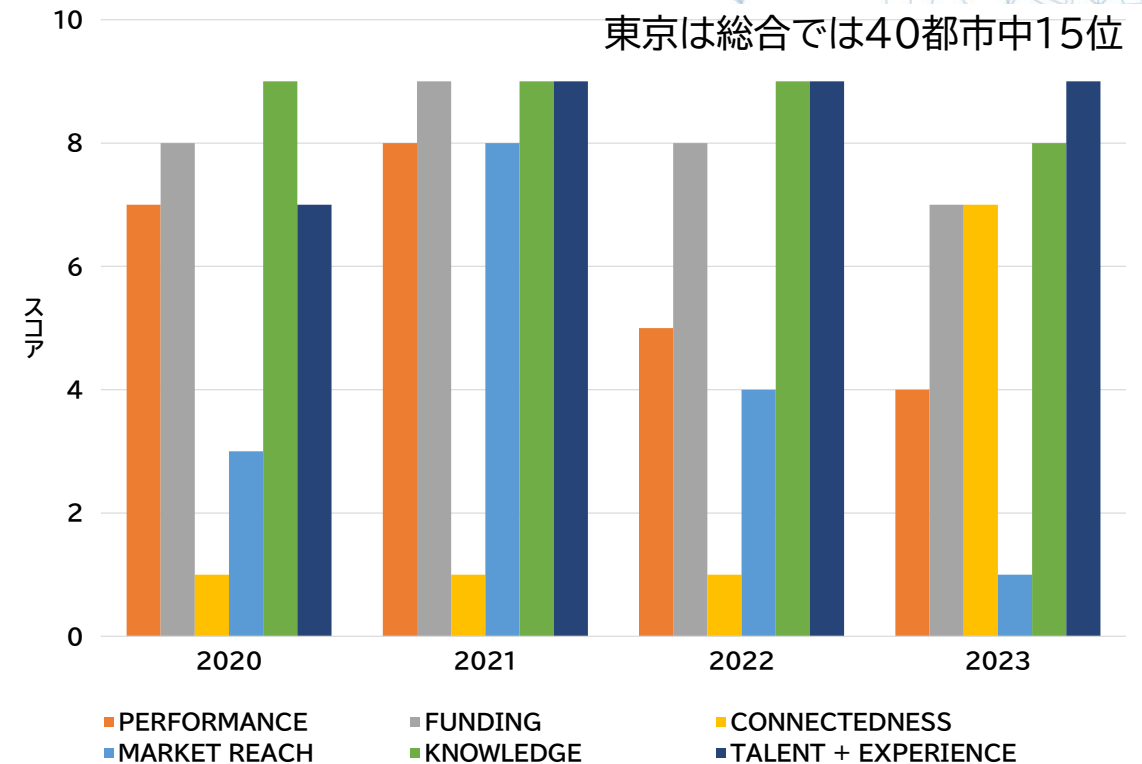
# スタートアップエコシステム

- 東京の国際ランキングは2023年に15位で、Connectedness（ファンド・アクセラレータ・研究機関等の集積等）、Market Reach（海外市場への展開等）が手薄

【図表Ⅱ-8】スタートアップ・エコシステムの構成要素と主要都市間の比較

| スタートアップエコシステムの要素 |                                                  | SV     | ボストン | テルアビブ  | シンガポール | 東京 |
|------------------|--------------------------------------------------|--------|------|--------|--------|----|
| 外部環境             | 政府のイニシアチブ<br>既存企業<br>大学・研究機関<br>ITインフラ<br>法・規制 等 | ○      |      |        | ○      | ○  |
| 起業家              | 学生<br>外国人起業家<br>中途退職者<br>連続起業家 等                 | ○      | ○    | ○      |        |    |
| 機会               | VC<br>政府補助金<br>エンジェル投資家 等                        | ○      | ○    | ○      |        |    |
| 資金               | ピッチコンテスト<br>アクセラレータプログラム<br>インキュベーション施設 等        | ○      | ○    | ○      | ○      |    |
| 特徴               |                                                  | デジタル全般 | 生命科学 | セキュリティ | 資金調達拠点 |    |

【図表Ⅱ-9】東京の The Global Startup Ecosystem Ranking



※出所: 下記を基に三菱総合研究所で作成、閲覧日: 2023年9月13日  
 日本貿易振興機構「日本のスタートアップ・エコシステムは形成されたのか」  
<https://www.jetro.go.jp/biz/areareports/2019/19eb953238275f11.html>

※出所: 下記を基に三菱総合研究所で作成、閲覧日: 2023年9月12日  
 Startup Genome 各年度 The Global Startup Ecosystem Report  
<https://startupgenome.com/all-reports/>



## Ⅲ. 労働需給ギャップ解消への貢献

### 【仮説】

- 少子高齢化による労働需給ギャップの拡大とともに、社会のデジタル化は業務の質・構成に大きく影響。脱炭素や経済安全保障といった社会課題への対応もあり、同一職務であっても時間の経過とともにスキルニーズは変化し、所要スキルのミスマッチを拡大する。
- 日本経済の活性化には、労働力の適切な確保とともに、産業の変化に応じた職務スキルのアップデート(リスキル)と新たな知識の学びなおし(リカレント教育)の環境整備、あるいは人財を円滑に配置転換するためのジョブ型やスキルベースの人材流動性の確保が不可欠。
- 金融業界には、ネットワーク機能を活用した金融機関・取引先・地域企業との連携、兼職制度の活用等により、特に中小企業で深刻化が予想される人材問題への貢献を期待。

# 人材需給ギャップ

- 国内では、人口減少、デジタル変革（DX）、脱炭素（GX）、経済安全保障等の影響により、2035年には国内で190万人の人材需給ギャップが発生すると推計

【図表Ⅲ-1】2020～35年にかけての労働需給バランス

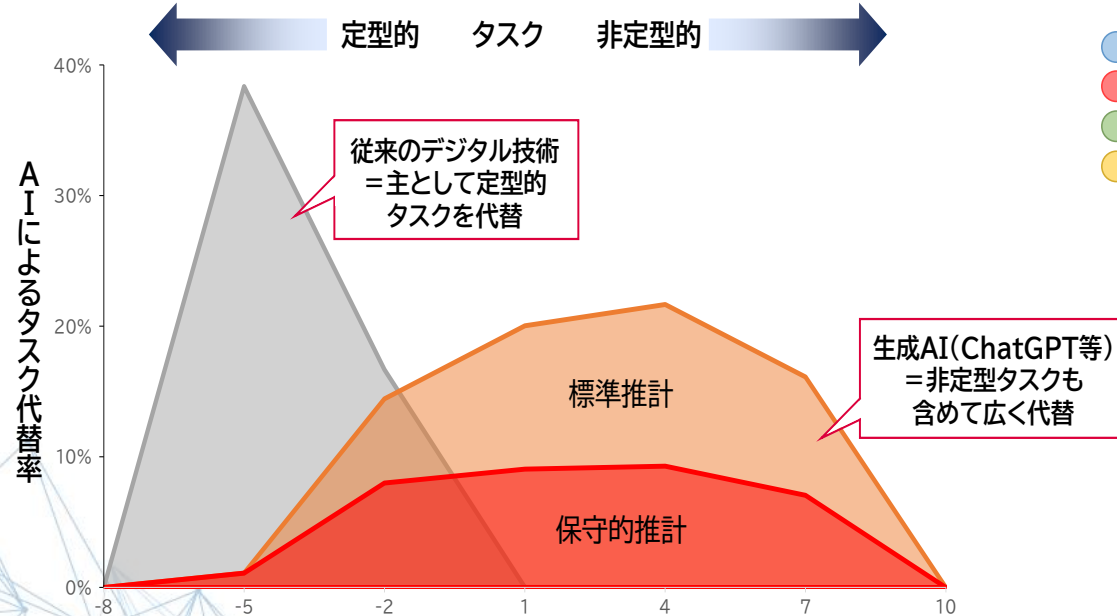


※出所：三菱総合研究所

# 技術革新の影響の事例（生成AIのケース）

- 従前のAI技術では代替が困難だった非定型タスクの一部は生成AIにより代替が拡大
- 米国19%の労働者の50%のタスクに影響(OpenAI推計)、世界雇用1400万人が5年で消滅(WEF予想)

【図表Ⅲ-2】タスクが代替される範囲と代替率(従来のデジタル技術 vs 生成AI)

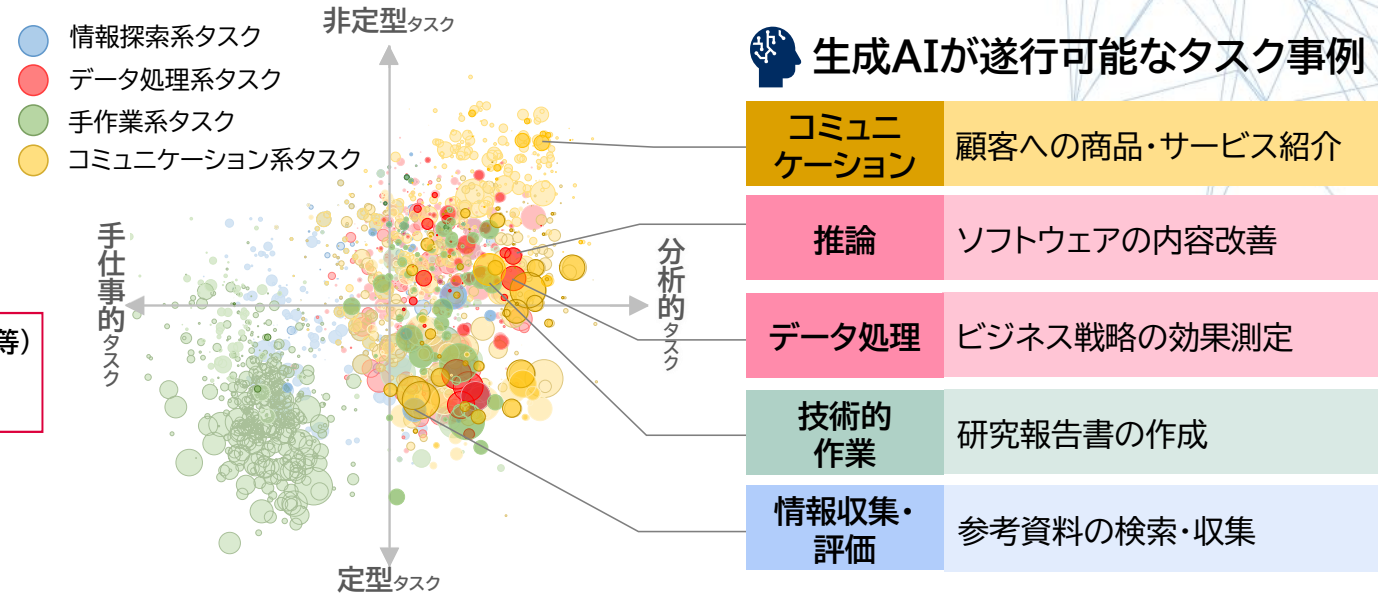


注1: 2020年時点。従来のデジタル技術は、ディープラーニング等の認識AIを用いた技術を指す。生成AIによるタスク代替はEloundou, Manning, Mishkin and Rock (2023), "GPTs are GPTs: An Early Look at the Labor Market Impact Potential of LLMs"の方法論を踏襲して推計。

注2: グラフ中の「保守的推計」は、生成AIの社会実装について保守的な前提を置いた場合のタスク代替を示す。

出所: 米国O\*NET労働力調査、国勢調査等より三菱総合研究所作成

【図表Ⅲ-3】日本の「2020年タスクポートフォリオ」と生成AIが代替可能なタスク



注: 生成AIが遂行可能なタスクはEloundou, Manning, Mishkin and Rock (2023) の方法論を踏襲して推計。

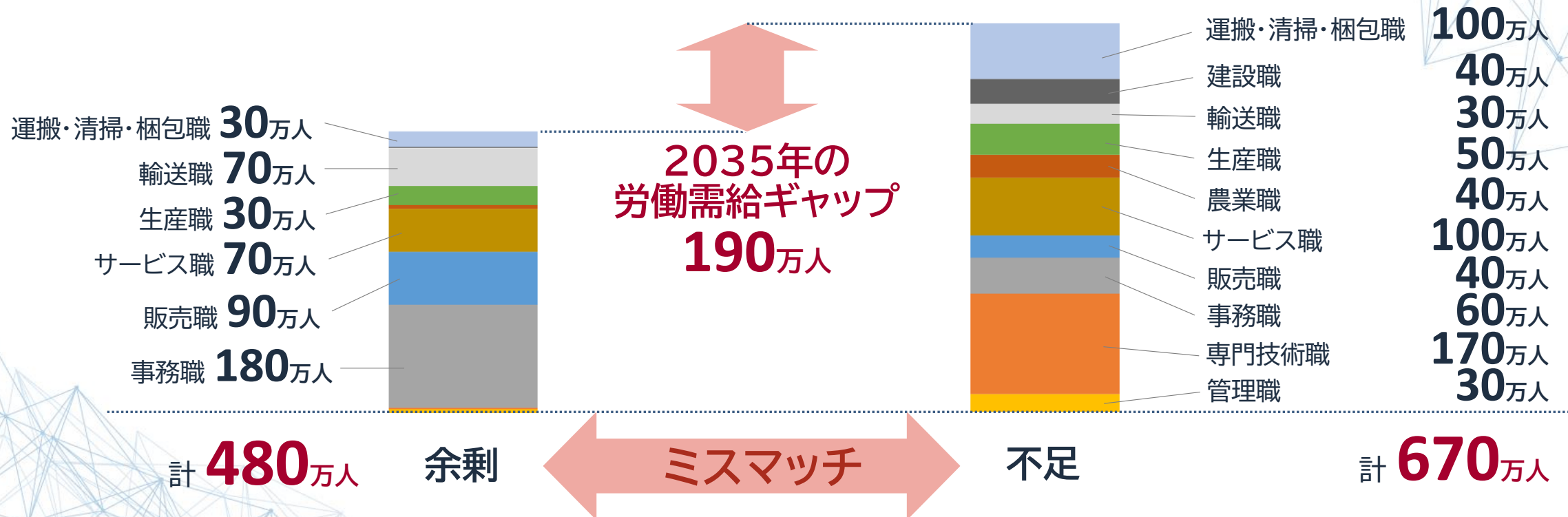
出所: 米国O\*NET、国勢調査、労働力調査等より三菱総合研究所推計



# スキルミスマッチ

- 職務に必要なスキルに着目した場合、労働需給ギャップ以上のミスマッチが拡大
- 定型・マニュアル的なスキルの比率が高い職務は余剰が拡大し、実オペレーションの比率が高い職務や、専門知見や総合的な判断を伴う職務では人材が不足

【図表Ⅲ-4】 2035年時点での産業・職業別ミスマッチ

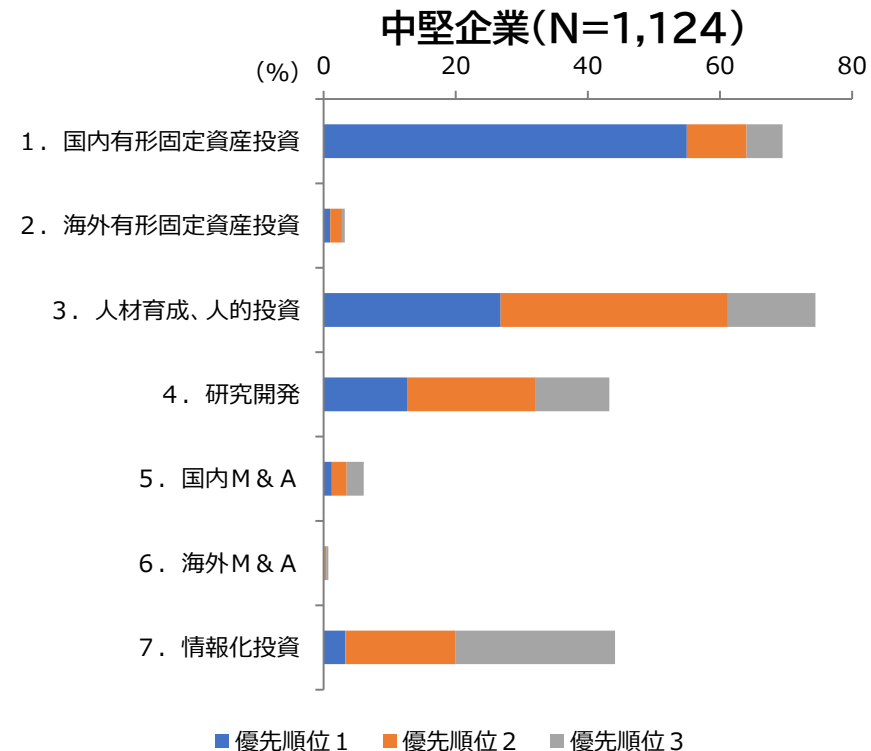
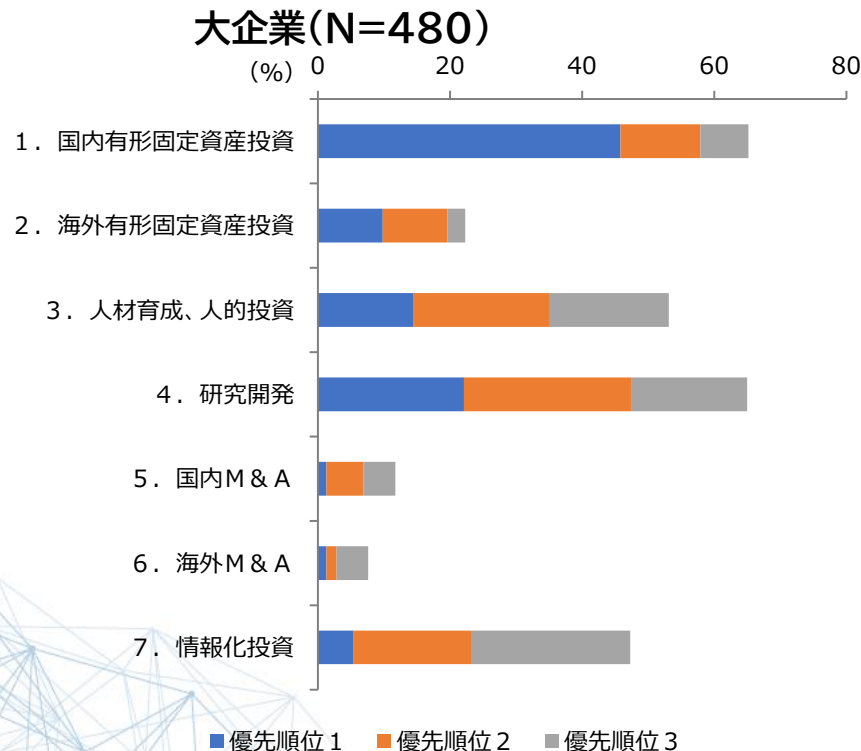


※出所:三菱総合研究所

# 事業の成長のための有形資産・人的投資

- 企業が足元で考えている優先順位を見ると、今後の企業の優先的な投資先として、大企業では有形固定資産、研究開発、人材育成、情報化投資（DX）が注目されている。
- 中堅企業でもおおまかな方向性は変わらないが、人材不足がより深刻であることを背景に人材育成への投資意欲が大企業よりも大幅に上回る。

【図表Ⅲ-5】事業の成長のために優先するのは、どのような投資ですか（優先順に3つまでの複数回答）



※出所:「全国設備投資計画調査(2022年6月)」(日本政策投資銀行)問6より三菱総合研究所作成。

## IV. 先端技術活用への貢献(生成AIの事例)

### 【仮説】

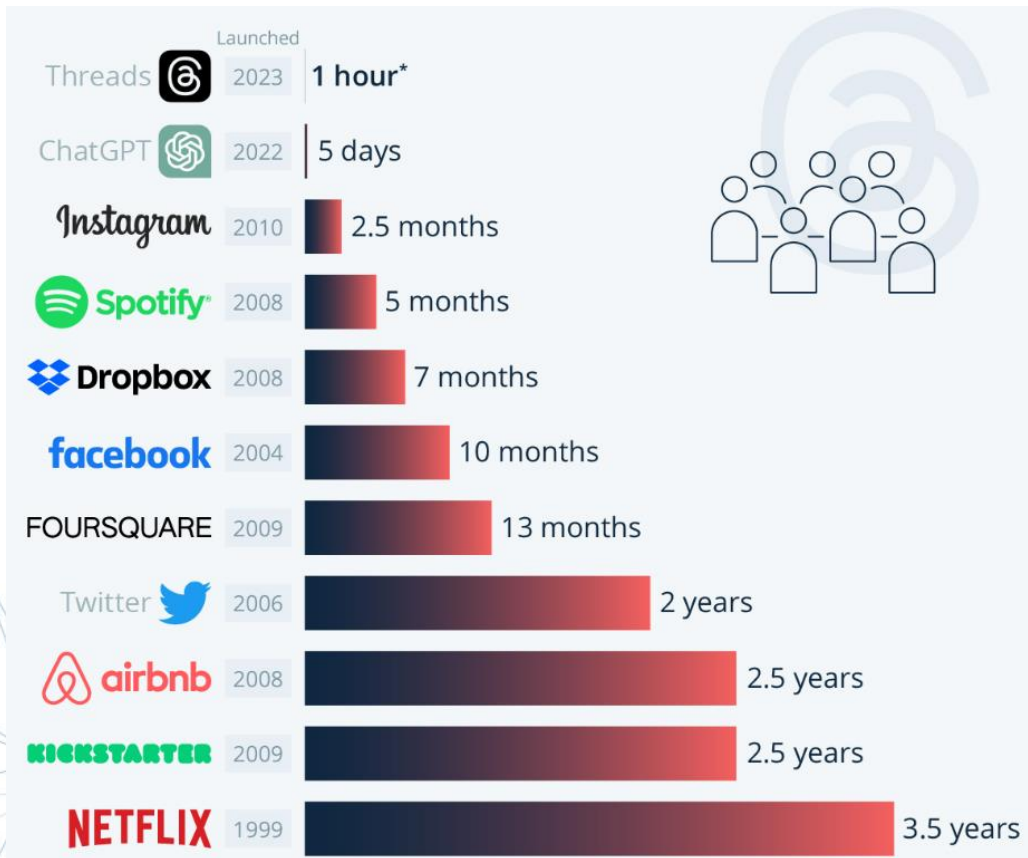
- 生成AIは他技術と比較しても極めて短期間かつ広範に社会認知が進展。
- 大きな可能性に期待が集まり、コンシューマ向けサービスも普及してきたが、従来の認知中心のディープラーニングとの比較では、偽情報等に代表される諸問題や費用対投資効果が不透明なことから、本格的なビジネスユースについてはまだ黎明期。
- 一方で、こうした技術革新に対しては、IT投資余力・人材・体制の脆弱な中小企業の取り組みの遅れを危惧。
- 金融業界は他産業に比し充実したIT人材・体制を保有し、生成AIの取り組みも今後進むものと予想されることから、本業の革新とともに、BaaSを通じたサービス提供、ノウハウの中小取引先/社会への提供により、社会全体のDXレベルの底上げを期待。



# 社会的認知の動向

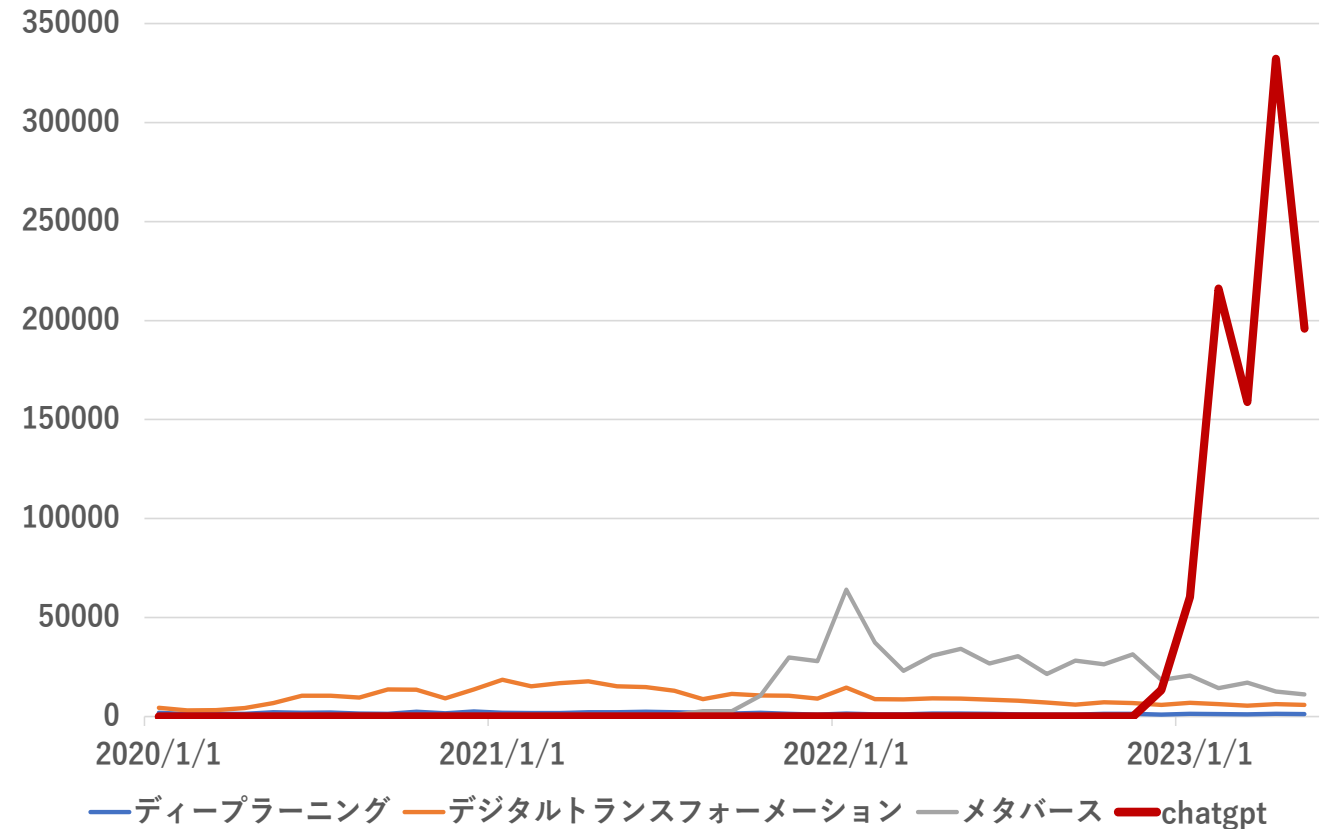
- ChatGPTは他テクノロジーに比し社会的関・ユーザへの普及が急速に進展

【図表IV-1】100万人のユーザーを獲得するまでの期間



※出所: statista 記事「Threads Shoots Past One Million User Mark at Lightning Speed」、  
閲覧日: 2023年6月18日  
<https://www.statista.com/chart/29174/time-to-one-million-users/>

【図表IV-2】Yahooにおける検索件数の推移

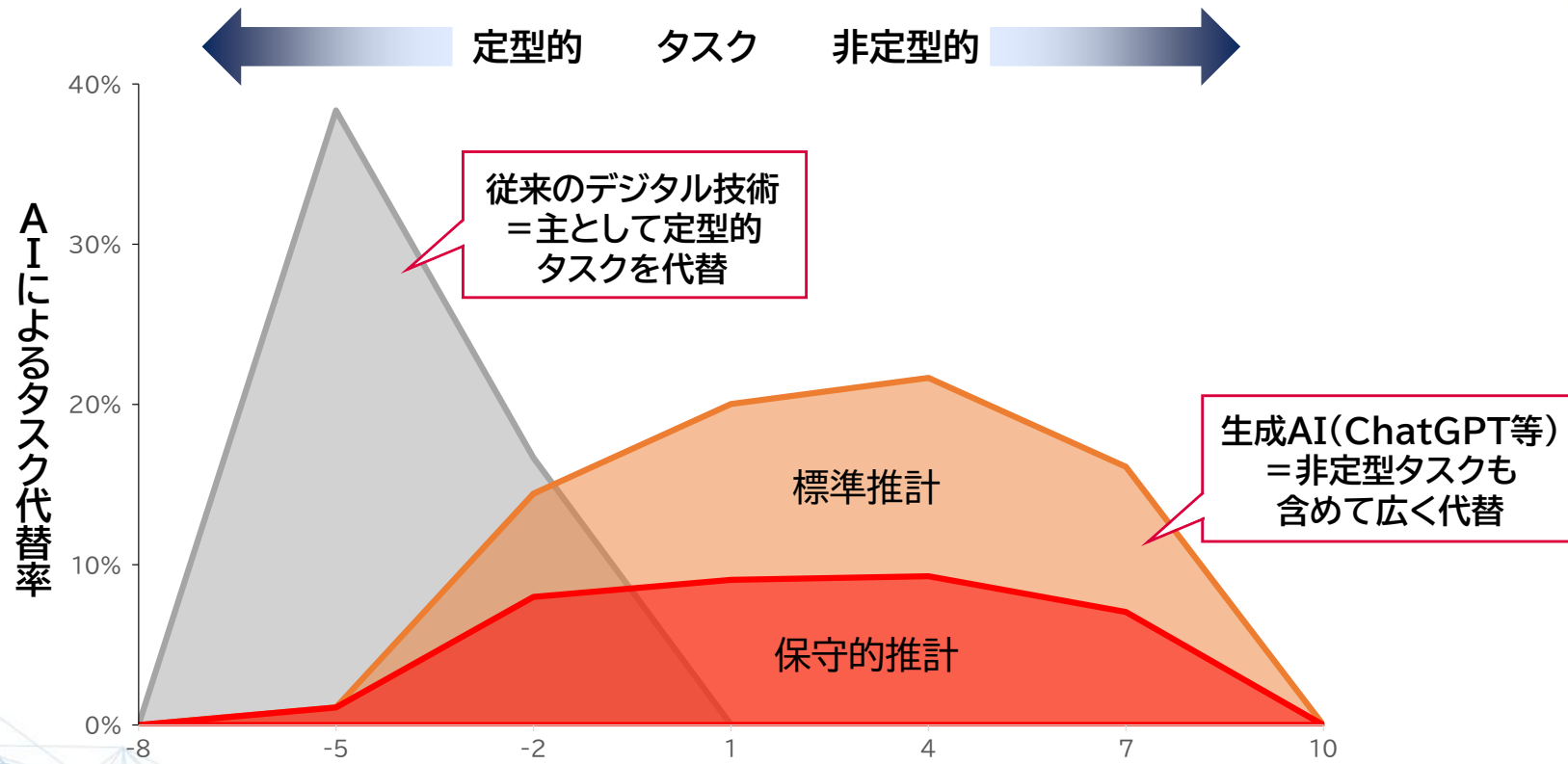


※出所: ヤフー・データソリューションより三菱総合研究所が作成、閲覧日: 2023年6月18日  
<https://ds.yahoo.co.jp/>

# 生成AIによる業務影響 ※再掲

- ディープラーニング等の認識AIではデジタル化が困難であった非定型タスクについても、生成AIの実用化によりデジタル化が相応に進展

【図表IV-3】タスクが代替される範囲と代替率(従来のデジタル技術 vs 生成AI)



注1: 2020年時点。従来のデジタル技術は、ディープラーニング等の認識AIを用いた技術を指す。生成AIによるタスク代替はEloundou, Manning, Mishkin and Rock (2023), "GPTs are GPTs: An Early Look at the Labor Market Impact Potential of LLMs"の方法論を踏襲して推計。

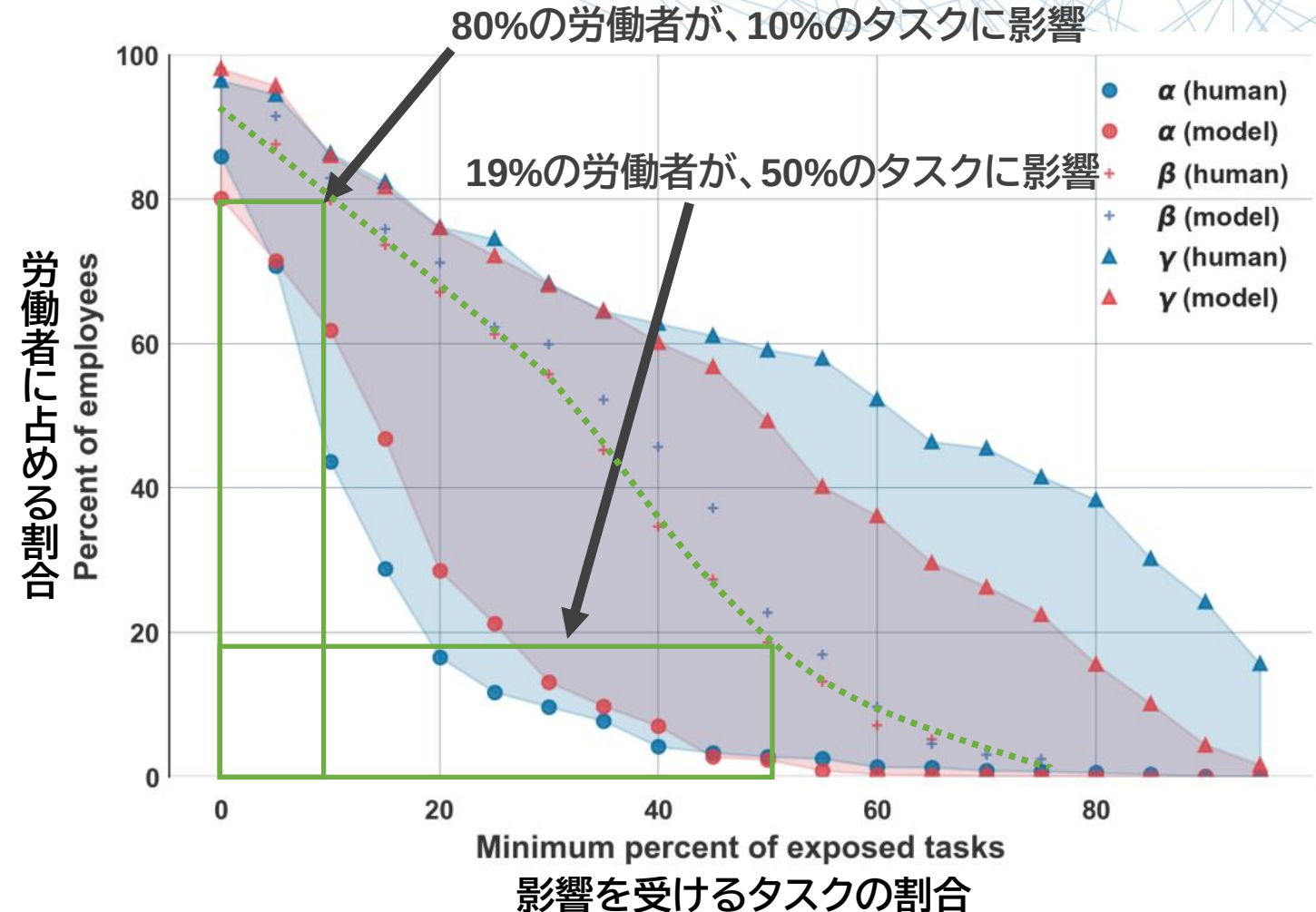
注2: グラフ中の「保守的推計」は、生成AIの社会実装について保守的な前提を置いた場合のタスク代替を示す。

出所: 米国O\*NET労働力調査、国勢調査等より三菱総合研究所作成

# 生成AIによる雇用影響（米国の事例）

- 米国19%の労働者の50%のタスクに影響（OpenAI推計）、世界雇用1400万人が5年で消滅（WEF予想）
- Goldman Sachsは10年間で世界のGDPを7%上昇させる反面、弁護士・金融・管理職を含め3億人が自動化の影響を受けると予測
- IBMではAIで代替できる職務の新規採用を今後5年間一時停止し、7800名のバックオフィス職を削減する可能性を示唆
- 一方、雇用創出による労働移転が発生する研究もあり

【図表IV-4】 exposure of occupations to GPT



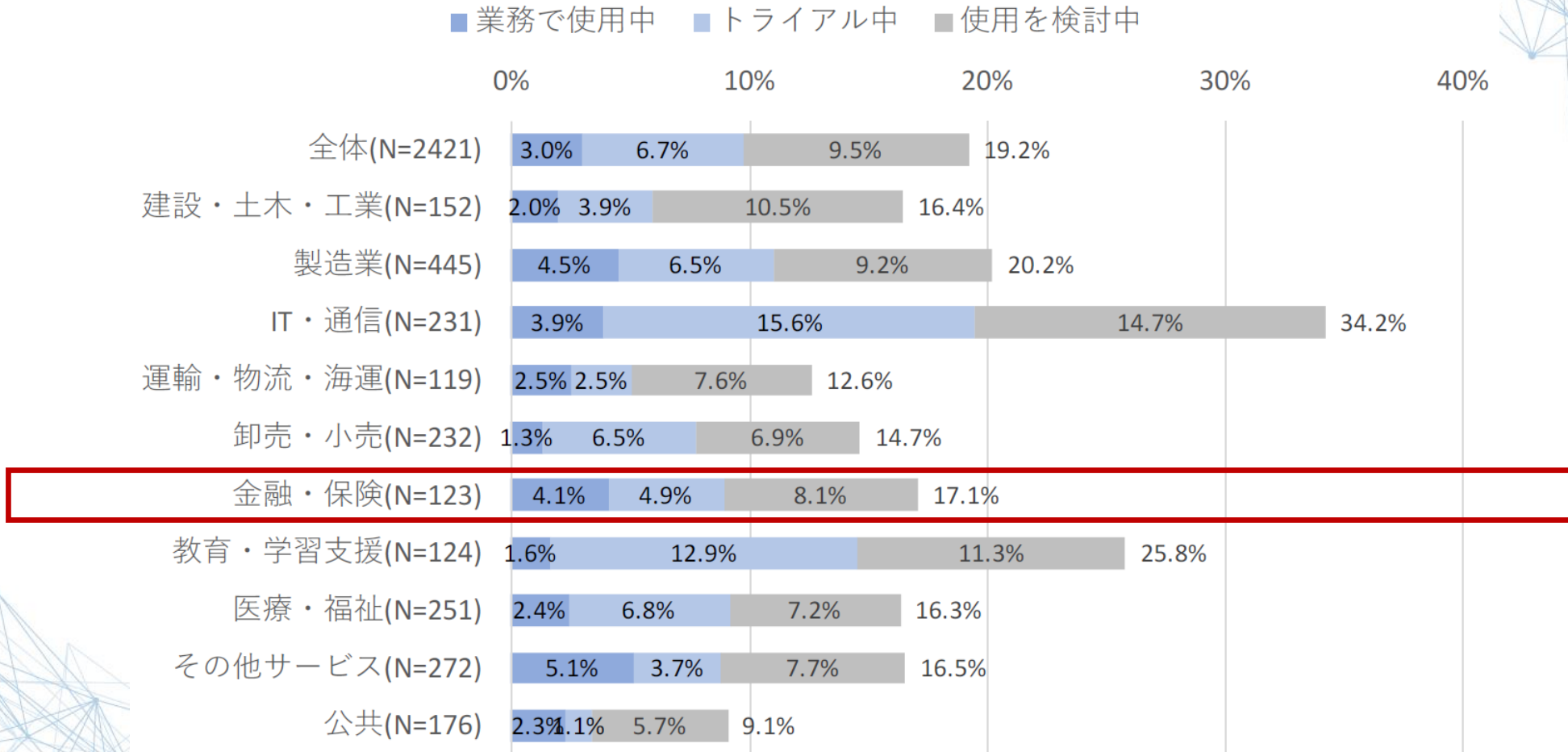
出所: OpenAI, "GPTs are GPTs: An Early Look at the Labor Market Impact Potential of Large Language Models" より三菱総合研究所が注釈を追記、閲覧日2023年5月27日  
<https://arxiv.org/abs/2303.10130>



# 生成AIの職場における導入・検討状況

- 生成AIの実務利用は全産業平均で約3%（野村総合研究所調べ）で金融分野は中位グループ

【図表IV-5】生成AIの職場における導入・検討状況（勤務先の業種別）



※出所:NRI アンケート調査にみる「生成AI」のビジネス利用の実態、閲覧日:2023年8月24日  
[https://www.nri.com/jp/knowledge/report/lst/2023/cc/0613\\_1](https://www.nri.com/jp/knowledge/report/lst/2023/cc/0613_1)

# 生成AIのリスク・悪影響

- 著作権問題、情報操作、人権問題、セキュリティ等のリスクが指摘されている

【図表IV-6】 生成AIに関する主な懸念

## 著作権問題

- 無断改変・公表が急増
- AI学習自体は適法だが、盗作公表は違法
- AI作品との明示、元著作物の明示を義務化の動き(EU)
- 収益再分配の制度が求められる

## 偽情報拡散、情報操作

- フェイクニュースが投票に影響、民主主義の根幹を揺るがす  
例)トランプ元大統領の拘束画像  
例)共和党のバイデン再選阻止のフェイク動画
- 中露のハイブリッド戦争の武器と危惧(＝安全保障問題)

## 人権・倫理問題

- AIは偏見データを学習・拡散し、女性差別・人種差別を助長  
例)医師は男、看護師は女の物語  
例)黒人への融資は高金利
- フェイク拡散による誹謗中傷
- 未成年へ性的コンテンツ提示

## セキュリティ問題

- 生成AIに学習されて情報漏洩  
例)サムソン社内会議の発言が漏洩
- 学習された個人情報の暴露
- フィッシング詐欺のメールクリック率が人間を超える
- 攻撃用プログラムも生成可能

## AIの暴走(人類への脅威)

- AI自身が暴走して、産業・社会など人類への脅威となる
- 人がAIに与えた目標達成のサブゴールを自己設定する副作用  
例)「もっと電力を」⇒電力争奪  
例)「もっとサーバを」⇒半導体争奪



# 偽情報拡散、情報操作の事例

- 独裁者による自国・敵対国世論の情報操作が近々の最大脅威
- G7サミットでも敵対国からの世論操作が話題に、2024年米国大統領選挙で話題になるものと想定

【図表IV-7】 バイデン大統領再選阻止に向けた生成AIによる共和党広報映像



サンフランシスコ  
の街路を埋め尽くす  
武装警察

国境に押し寄せる移民



出所: The Republican National Committee, "RNC RELEASES "BEAT BIDEN" VIDEO",  
閲覧日: 2023年5月15日  
<https://gop.com/press-release/rnc-releases-beat-biden-video/>

【図表IV-8】 トランプ元大統領逮捕のフェイク画像



出所: Eliot Higgins, X(旧Twitter)投稿(2023.3.21),  
閲覧日: 2023年5月15日  
<https://twitter.com/EliotHiggins/status/1637928223848767492>



# 人権・論理問題の事例

- 学習データの偏見をAIが学習し、特定層が不利益を被る差別問題
- 典型的には、性別（女性等）、人種（黒人等）の偏見再現だけでなく偏見拡大が問題

【図表IV-9】AIによって偏見が助長される事例

## 「配分型」AI偏見

AIがリソースや機会を配分しない実害

### AI人材採用で女性排除(Amazon)

【偏見】ソフト開発者で経歴10年以上の**男性のみ抽出**

- ・女性に関する単語（女子チェス部）で評価が下がる
- ・女子大出身者に低い評価を与える

【原因】現職がほぼ男性という学習データの偏り

【その後】AI採用開発チームを解散

出典：ロイター、「アマゾンがAI採用打ち切り、「女性差別」の欠陥露呈で」、閲覧日：2023年5月19日  
2018.10.11、<https://jp.reuters.com/article/idJPKCN1ML0DN>

出典：「アフリカの労働者」と「ヨーロッパの労働者」で結果が違いすぎる  
...画像生成AIにつまとう偏見の問題、閲覧日：2023年5月19日  
<https://www.businessinsider.jp/post-269269>

## 「象徴型」AI偏見

AIが偏見のステレオタイプを強化

### 「アフリカ労働者」生成画像が貧困

【偏見】「アフリカ労働者」の生成画像は貧困な暮らし  
「ヨーロッパ労働者」だと明るく幸せそう



## V. 社会課題解決への貢献（情報爆発の事例）

### 【仮説】

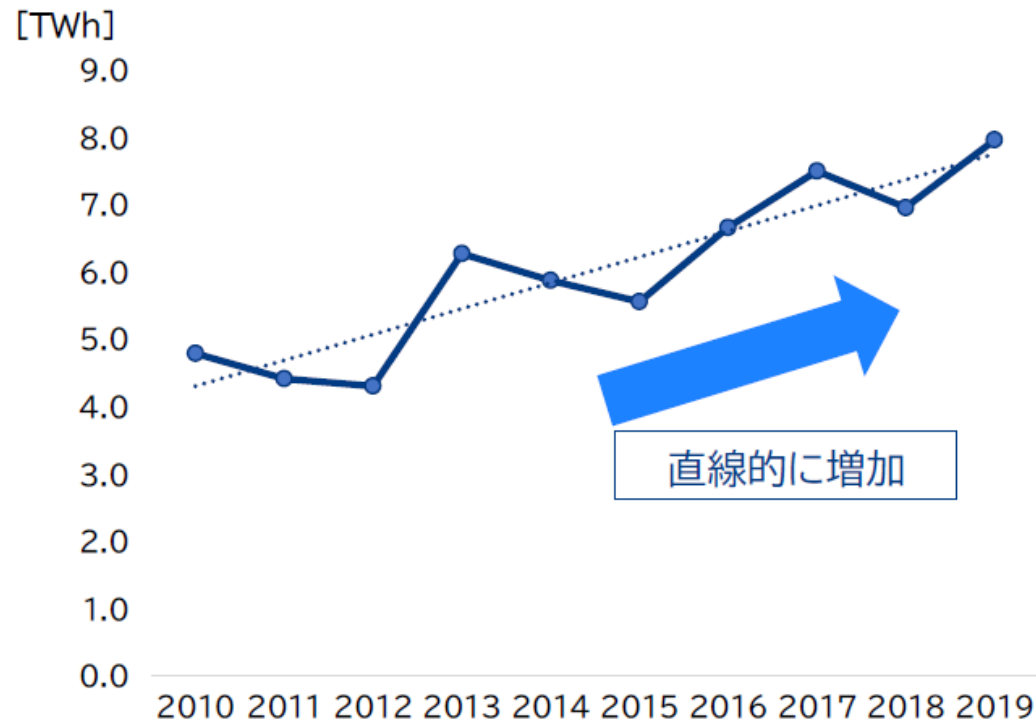
- デジタル変革は、社会に革新をもたらす生活の利便性を向上する反面、情報・データが急増する情報爆発や新たなサイバー攻撃、大手ITプラットフォームの市場独占、偽情報による情報操作といった状況も生み出してきた。このうち、情報爆発については、データ送信・演算処理に係る消費電力が急増するため、脱炭素活動に支障が生じることが懸念されている。
- 脱炭素は既に世界的なコミットメントになっており、上記状況は大きな社会課題といえる。対応としては、電力供給サイドの努力、省エネ化に資する技術革新に加え、需要家の行動変容が鍵となる。
- 金融業界は融資等を通じて社会の行動変容に影響力を有しているので、情報爆発に関しては、ゼロエミッション、再エネの拡大、サーキュラーエコノミー、シェアリング等を後押しすることで社会課題解決への貢献を期待。

# 情報通信関係の消費電力

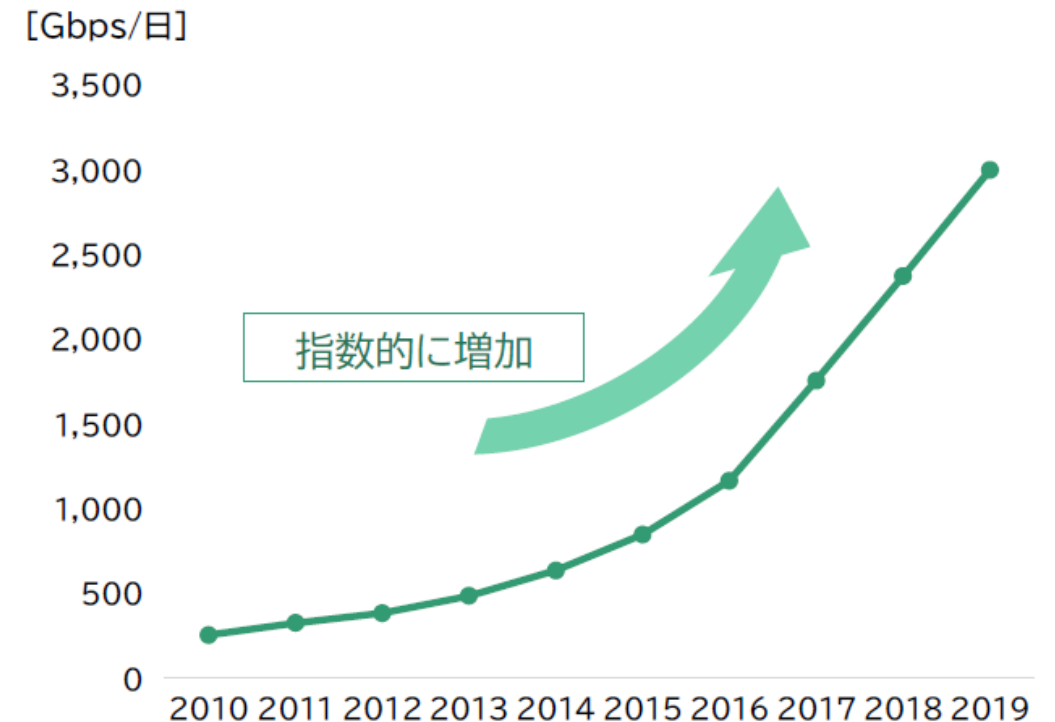
- 情報通信関連の電力消費量の増加量は、技術革新の進展により通信のトラフィック量ほど増加しておらず、過去10年ICTセクタの電力消費効率（bpsあたり消費電力）は年率20%程度アップ

【図表V-3】 情報通信関連の電力消費はトラフィック量ほど増加していない

## 通信業の電力消費推移



## 平均トラフィック量推移



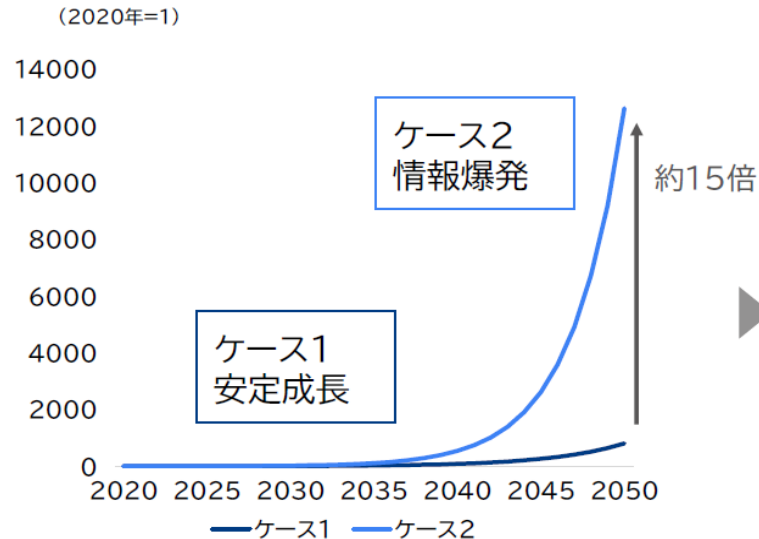


# 情報爆発の消費電力への影響

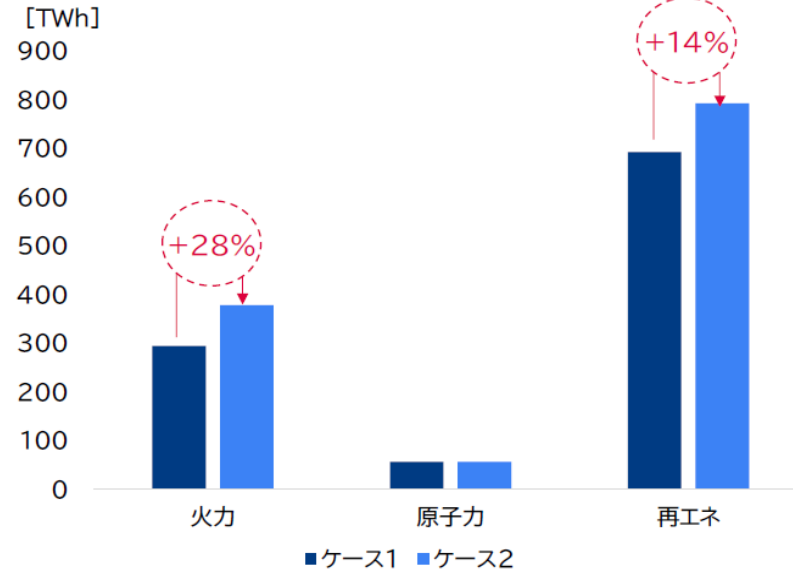
- 情報爆発ケースでは安定成長ケースに比しトラフィック量は約15倍となり、日本全体の電力需要は約200TWh上振れる（現状の日本の電力需要の約2割に相当）
- 生成AIの利用普及や電力消費効率の改善停滞を考慮した場合は上振れが更に拡大の見込み

【図表V-1】 情報爆発によって追加的な発電設備・燃料輸入が必要に

## 情報爆発によるトラフィックの拡大



## 発電電力量の変化(2050年)



増加した電力需要を賄うためには再エネだけでなくゼロエミッション火力も必要となり、その発電量の増加幅は再エネよりも大きくなる。(原子力は政策要因が大きいことから稼働容量の変化は考慮しない。)設備の新設や水素輸入増加によりエネルギー需給にかかる総コストは約3兆円上昇し、エネルギー・経済安全保障の観点からも海外依存度が増えることになる。

|              |                                                                                 |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| ケース1<br>安定成長 | 技術開発やデータ利活用環境整備、コスト低減が十分に進展せず、革新的ユースケースの普及は限定的となるが、4G・5G時代と同程度の成長率が維持される        |
| ケース2<br>情報爆発 | 技術開発進展とデータ利活用不安の解消により、2040年までに自動運転・メタバース・ライフログ等の革新的ユースケースが広く一般に普及し、データ需要を大きくけん引 |

出所:三菱総合研究所

本試算でトラフィック量あたりの電力消費を原単位(年率20%改善)と想定。ケース1では年率25%、ケース2では年率37%のトラフィック増加を想定。

# 政治的アジェンダからビジネスルールに替わる脱炭素

- COP26で、平均気温上昇1.5℃未満に抑制という従前の「努力目標」が「共通ゴール」に格上げ
- 金融関連では、リスク管理、財務会計・開示、投融資適格性といった分野でルール形成が進展し、通商関連ではEUにて炭素国境調整措置導入に伴う報告義務が2023年から開始

【図表V-1】金融・通商ルールへの落とし込みが進む

|    |          |                                                                                                                                                   |
|----|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 金融 | リスク管理    | <ul style="list-style-type: none"><li>● 金融当局は気候関連リスクを「システミックリスク」と認識し、金融機関へのリスク管理を要請（2020年1月～）</li></ul>                                           |
|    | 財務会計・開示  | <ul style="list-style-type: none"><li>● 気候関連情報は自主開示(TCFD)から義務開示の流れ</li></ul>                                                                      |
|    | 投融資適格性   | <ul style="list-style-type: none"><li>● EUタクソノミー等、サステナブルファイナンスの定義が固まる方向</li><li>● 世界の主要金融機関は2050年までにポートフォリオからの温室効果ガス排出量のネットゼロを宣言(GFANZ)</li></ul> |
| 通商 | 炭素国境調整措置 | <ul style="list-style-type: none"><li>● EU域外からの輸入に対して排出量に応じた価格調整を実施</li><li>● 2023年より報告義務開始、2026年より支払義務化</li></ul>                                |

# (参考) 脱炭素の実現シナリオ

- 「需要側の行動変容」と「供給側の技術革新」を軸に、弊社が重視する①需要側の行動変容、②電力部門のゼロエミッション化、③戦略的イノベーションの観点で4つのシナリオを検証
- 目標はシナリオ2～4で達成も、経済性を考慮すると行動変容の優位性が顕著に

3つのキーポイントの実現状況

|         |   |
|---------|---|
| 行動変容    | ● |
| 電力ゼロエミ化 | ▲ |
| イノベーション | × |

|                                              |        |
|----------------------------------------------|--------|
| 実質GDP成長率<br>(2022～50年平均)                     | ▲0.13% |
| シナリオ1比 2050年▲22兆円                            |        |
| 最終エネルギー消費<br>(2013年比)                        | ▲50%   |
| 温室効果ガス削減率<br>(2013年比 CO <sub>2</sub> 回収・貯留前) | ▲83%   |

3つのキーポイントの実現状況

|         |   |
|---------|---|
| 行動変容    | × |
| 電力ゼロエミ化 | × |
| イノベーション | × |

|                                              |        |
|----------------------------------------------|--------|
| 実質GDP成長率<br>(2022～50年平均)                     | +0.01% |
| 最終エネルギー消費<br>(2013年比)                        | ▲34%   |
| 温室効果ガス削減率<br>(2013年比 CO <sub>2</sub> 回収・貯留前) | ▲48%   |

需要側  
(行動変容)

3つのキーポイント(行動変容、電力ゼロエミ化、イノベーション)が全て実現した世界



3つのキーポイントの実現状況

|         |   |
|---------|---|
| 行動変容    | ● |
| 電力ゼロエミ化 | ● |
| イノベーション | ● |

|                                              |        |
|----------------------------------------------|--------|
| 実質GDP成長率<br>(2022～50年平均)                     | +0.06% |
| シナリオ1比 2050年+8兆円                             |        |
| 最終エネルギー消費<br>(2013年比)                        | ▲54%   |
| 温室効果ガス削減率<br>(2013年比 CO <sub>2</sub> 回収・貯留前) | ▲90%   |

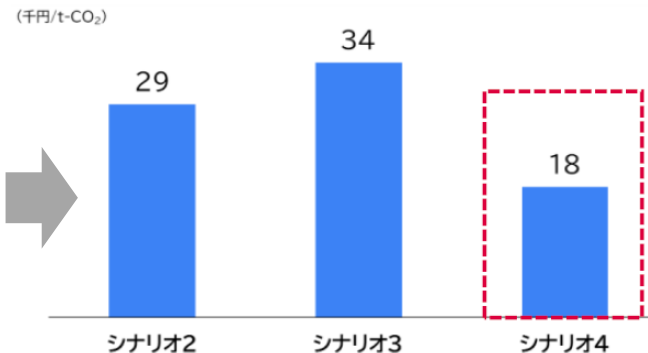
3つのキーポイントの実現状況

|         |   |
|---------|---|
| 行動変容    | × |
| 電力ゼロエミ化 | ● |
| イノベーション | ● |

|                                              |        |
|----------------------------------------------|--------|
| 実質GDP成長率<br>(2022～50年平均)                     | +0.10% |
| シナリオ1比 2050年+14兆円                            |        |
| 最終エネルギー消費<br>(2013年比)                        | ▲48%   |
| 温室効果ガス削減率<br>(2013年比 CO <sub>2</sub> 回収・貯留前) | ▲89%   |

シナリオ1からの平均削減  
費用の比較平均  
削減費用 = (シナリオ1からの追加費用) / (シナリオ1からの追加GHG削減量)





# (参考) 脱炭素の実現シナリオの変数

- マクロフレームは共通で、シナリオ1は現状の延長、シナリオ2は各需要セクターの活動量にシェアリング、サーキュラーエコノミー、デジタル化の影響を考慮、シナリオ3は再エネ、水素、製鉄、自動車分野の技術革新を織り込み、シナリオ4ではシナリオ2、3を同時進展と設定。

| ← CN達成を目指す世界 →    |         |                                                                                                          |                                                         |            |                                             |                   |
|-------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------|-------------------|
|                   |         | シナリオ1 現状延長                                                                                               |                                                         | シナリオ2 需要削減 | シナリオ3 技術革新                                  | シナリオ4 両輪達成        |
| マクロフレーム           |         | 人口・世帯数は各シナリオ共通、実質GDPは経済・雇用分析結果より導出（サービス需要計算の基礎となるGDPは共通）<br>燃料価格は世界銀行(Commodity Price Forecast)の想定に基づき設定 |                                                         |            |                                             |                   |
| 活動量水準<br>(サービス需要) | 産業      | 現状延長水準                                                                                                   | シェアリング、サーキュラーエコノミーの進展により最終製品、素材系ともに減少                   |            | シナリオ1と同様。ただし、特に鉄鋼については日本のCN技術の優位性を活かし、輸出が増加 | シナリオ2とシナリオ3が同時に進展 |
|                   | 民生      | 現状延長水準                                                                                                   | リモートワークの進展で、オフィスは減少、家庭は増加<br>省エネ機器への買替加速により、高効率製品が早期に普及 |            | シナリオ1と同様。ただし、技術革新により機器がより高効率化（普及スピードはS1と同様） |                   |
|                   | 運輸      | 現状延長水準                                                                                                   | デジタル技術の積極導入により<br>旅客は減少、貨物は増加                           |            | シナリオ1と同様                                    |                   |
| 電力                | 電力需要・火力 | モデルにて内生的に計算                                                                                              |                                                         |            |                                             |                   |
|                   | 原子力     | 各シナリオ共通（新規制基準合格したプラントのみ稼働。新增設・リプレースは想定せず）                                                                |                                                         |            |                                             |                   |
|                   | 再エネ     | 現状延長水準                                                                                                   | 政府検討水準                                                  |            | 次世代再エネ（ペロブスカイト太陽電池等）による更なる普及<br>国産調達比率の向上   |                   |
| 水素利用              |         | 競争力のある水素技術は実現せず                                                                                          |                                                         |            | 安価な水素輸入が可能(20～30円/Nm3)                      |                   |
| 鉄鋼                |         | 革新技術は実現せず既存製鉄方法が継続                                                                                       |                                                         |            | 水素還元製鉄が実現して高炉を代替可能                          |                   |
| 自動車               |         | 次世代自動車コストは下げ止まり<br>長距離輸送の脱炭素代替技術も実現せず                                                                    |                                                         |            | EV・FCVがガソリン車と同程度のコスト水準に<br>長距離輸送にFC技術の適用が可能 |                   |

ご清聴ありがとうございました。