

キャリア入門 第4回

～働くことをDXの視点から考える～

先端理工学部 佐野 彰

2022.04.29

今日のキーワード

「信頼」 かなあ

自己紹介

- ❖ 先端理工学部 数理・情報科学課程 助教
- ❖ 学位は博士（情報科学）、主に情報系科目（プログラミングとか）を担当
- ❖ 専門は人工認知、数理脳科学（人工知能とは違う？）
- ❖ DXを専門としているわけではない

DX (さわり)



- ❖ **DX = Digital Transformation (trans- ≡ over, through, across)**
- ❖ **Erik Stolterman (*Information Technology and the Good Life*, 2004)**
``The digital transformation can be understood as *the changes that the digital technology causes or influences in all aspects of human life*''
- ❖ **経済産業省『DXを推進するためのガイドライン』 (2018)**
「企業がビジネス環境の激しい変化に対応し、*データとデジタル技術を活用して、顧客や社会のニーズを基に、製品やサービス、ビジネスモデルを変革するとともに、業務そのものや、組織、プロセス、企業文化・風土を変革し、競争上の優位性を確立すること。*」

https://www.meti.go.jp/policy/it_policy/dx/dx_guideline.pdf

さのとDX

- ❖ 「DXの文脈で龍大の業務改善を捉え直す」 2021.03

龍大事務職員向け

- ❖ 「クラウドコンピューティング演習」 2020-

先端理工学部 Microsoft 連携科目

<https://www.ryukoku.ac.jp/nc/news/entry-9192.html>

<https://capella.ws.ryukoku.ac.jp/RSW/CNoSSO.do?i=T040100010&n=2022>

- ❖ 「龍谷大学アグリDX」 2022.03-

文部科学省「デジタルと専門分野の掛け合わせによる産業DXをけん引する高度専門人材育成事業」

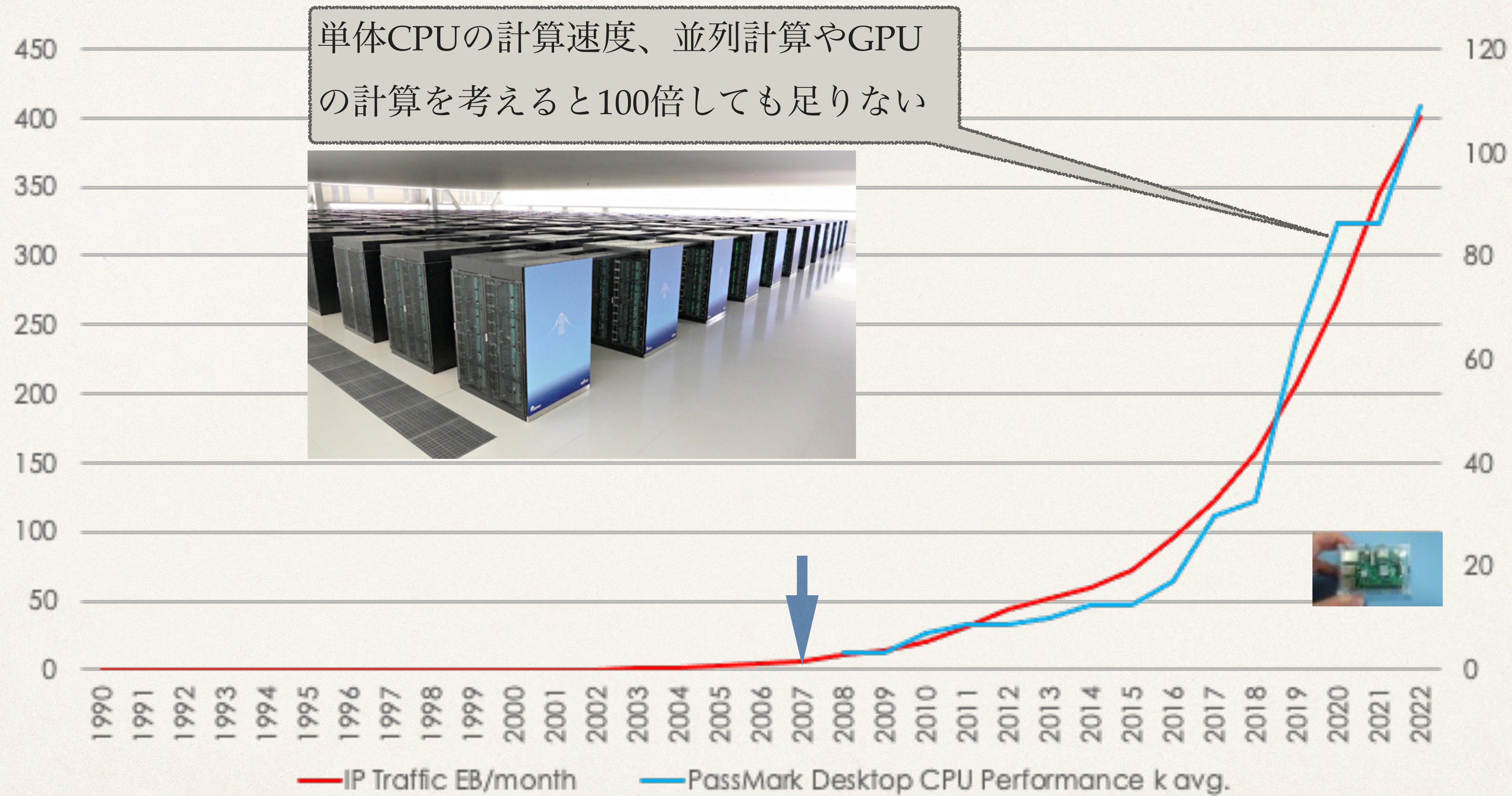
<https://www.ryukoku.ac.jp/nc/news/entry-10195.html>

- ❖ 「学生DX開発チーム」 2022.02-

いま何が起きているか

- ❖ 情報技術基盤の急激な向上
- ❖ AI がそれなりに使えるレベルに到達
- ❖ ディスラプト (disrupt)
- ❖ DX
- ❖ 日本の現状

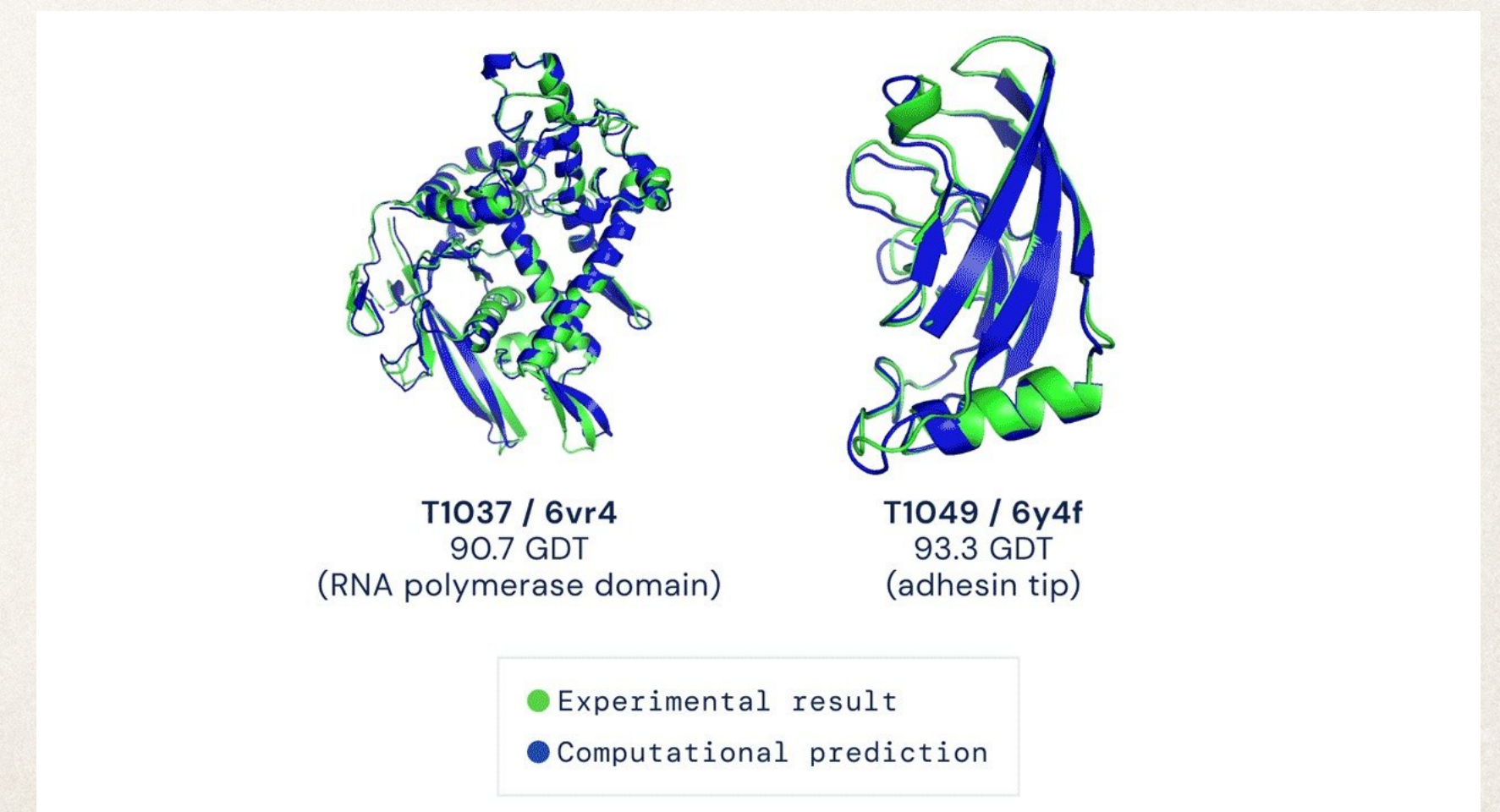
情報技術基盤の急激な向上



https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_traffic
<https://www.cpubenchmark.net/year-on-year.html>

AIがそれなりに使えるレベルに到達

- ❖ 1990 IBM, DeepBlue (チェス, vs ガルリ・カスパロフ)
- ❖ 2009 IBM, Watson (米クイズ番組 Jeopardy!)
- ❖ 2016 DeepMind, AlphaGo (囲碁, vs イ・セドル)
- ❖ 2018 DeepMind, AlphaFold (タンパク質構造予測)
2020 DeepMind, AlphaFold2
- ❖ 2019 OpenAI, GPT-2 (文章生成)
2020 OpenAI, GPT-3



AIはデータが大事

Artificial Intelligence = 計算機 + プログラム + 学習データ

ちょっとデモ (Azure Cognitive Services)

<https://azure.microsoft.com/ja-jp/services/cognitive-services/#overview>

AI vs 人間

- ❖ 近い将来、現在ある仕事の90%は機械に置き換えられる (2013, Oxford Univ.)

https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf

- ❖ 日本の労働人口の 49%が人工知能やロボット等で代替可能に (2015, 野村総研)

https://www.nri.com/-/media/Corporate/jp/Files/PDF/news/newsrelease/cc/2015/151202_1.pdf

- ❖ 日本では2030年までに既存業務のうち27%が自動化される見込み (2020, McKinsey)

https://www.mckinsey.com/jp/~media/McKinsey/Locations/Asia/Japan/Our%20Insights/Future%20of%20work%20in%20Japan/Future%20of%20work%20in%20Japan_v3_jp.pdf

- 一般事務員
- 銀行員
- 警備員
- コンビニ店員
- タクシー運転手
- 鉄道運転士・車掌
- 工場勤務者
- 建設作業員
- ライター
- 集金人

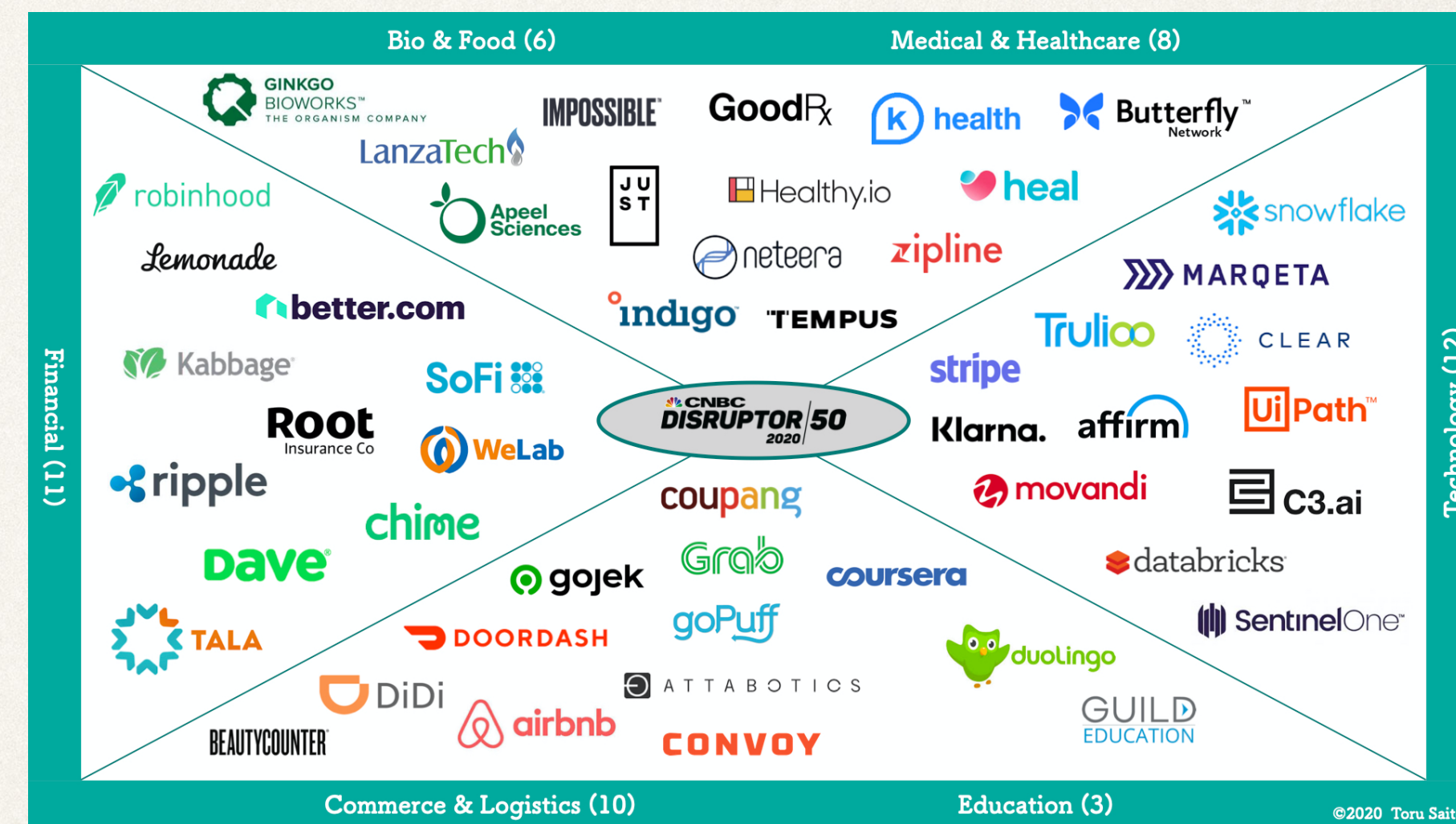
- 医者
- 看護師
- 介護士
- 保育士
- 教員
- 弁護士・税理士
- 研究・開発
- 営業・コンサルタント
- カウンセラー
- データサイエンティスト
- ITエンジニア
- 広告・マーケティング
- クリエイター
- 設備技師（電気・建築）

AI vs 人間、ではない

- ❖ みなさんは「言葉の内容」で真偽を判断していますか？
それとも「誰の言葉か」で真偽を判断していますか？
- ❖ AI が出力した結果を信じることができますか？
- ❖ 新しいテクノロジーが信頼されるまでには時間が掛かる（若い人は早い？）
- ❖ 信頼され始められているのかもしれない
 - ❖ 藤井聡太五冠、翻訳家→ポストエディター、FaceID
- ❖ AIは学習データに基づく出力（過去が未来を決定する）＝新しい未来は読めない
- ❖ garbage-in/garbage-out（Google 画像認識、Facebook ビデオチャット、MSチャットボット）

ディストラクター (disruptor)

- ❖ デジタルテクノロジーで既存業界の秩序やビジネスモデルを破壊する（スタートアップ）企業
- ❖ *Uber*（タクシー） *Airbnb*（宿泊） *Spotify*（音楽） *Netflix*（動画） *SpaceX*（宇宙）
Robinhood（金融） *Clubhouse*（SNS） *Github*（開発） *Guild Education*, *Coursera*（教育）
- ❖ CNBC Disruptor50
<https://www.cnbc.com/cnbc-disruptors/>
- ❖ disrupt or disrupted?
- ❖ タクシー業界：GO（=JapanTaxi+MOV）、DiDi



DX (Digital Transformation) とは

- ❖ 「デジタルテクノロジーで〇〇をトランスフォームする」
- ❖ (業務データを) Digital (に) Transformation (する)
→ これは **Digitization**
- ❖ (業務を) Digital (で) Transformation (する)
→ これは **Digitalization**
- ❖ (組織を) Digital (で／に) Transformation (する)
→ これが本来の意味での DX

経済産業省の定義するDX

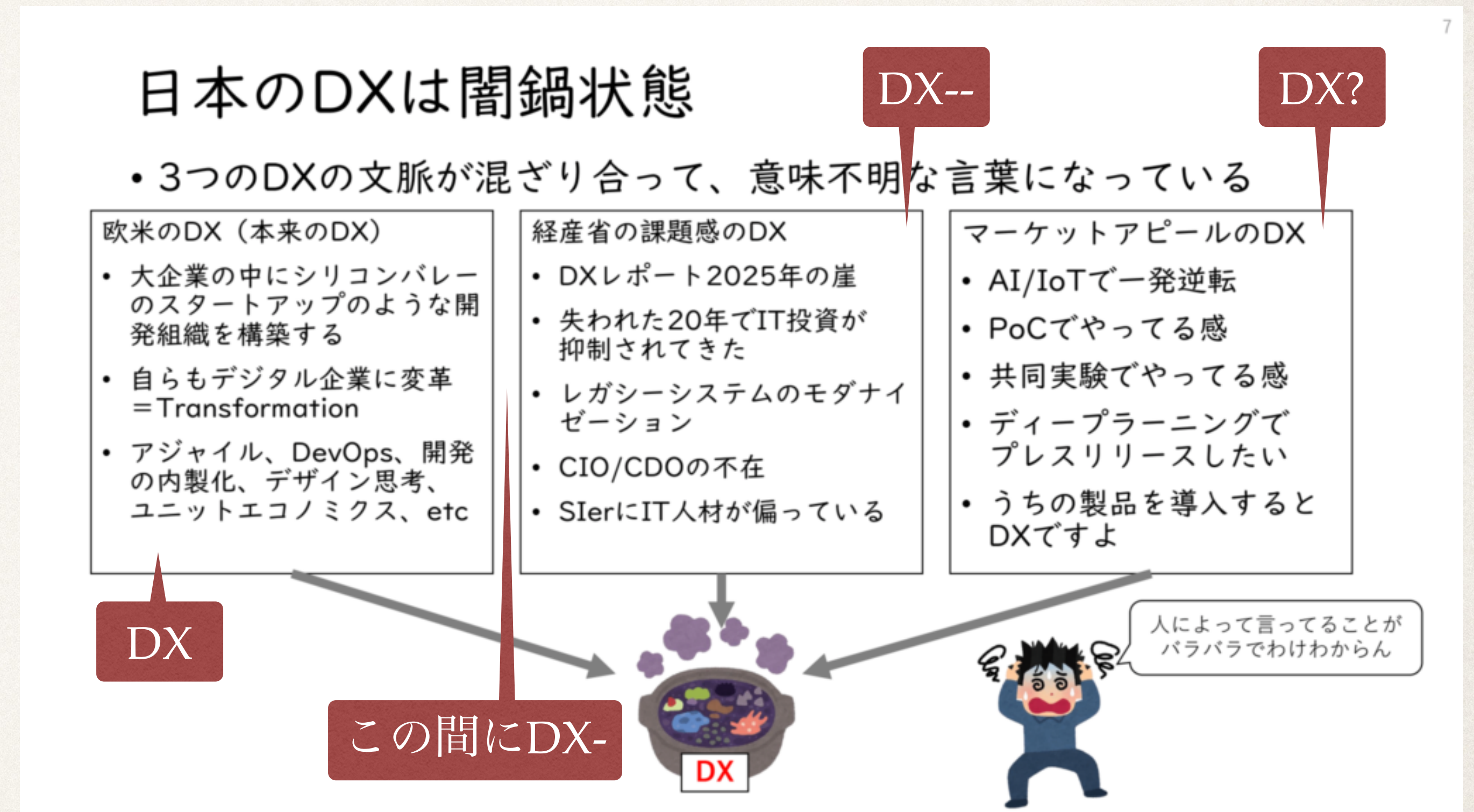
- ❖ これらを全てひっくるめてDXと定義
 - ❖ DXの入れ子でややこしい
 - ❖ 垣間見える日本の現実とIT業界への配慮



"先般の DXレポートによるメッセージは正しく伝わっておらず、「DX=レガシーシステム刷新」、あるいは..."

各所の思惑で混乱するDX

- ❖ **DX** : シリコンバレー発祥の本来のDX
- ❖ **DX-** : 経産省がいう広い意味でのDX
(Digitalization, Digitalization)
- ❖ **DX--** : 経産省が誤解させたDX
- ❖ **DX?** : マーケットアピールのDX



なぜDXは分かりにくいのか？ なぜ3種類のDXが生まれたのか？

<https://business.aidemy.net/ai-can/seminar-report-dxbusinessperson/> (赤い箱はさのの注釈)

DXって意味あるの？

- ❖ 経済産業省『DXを推進するためのガイドライン』（再掲）

「企業がビジネス環境の激しい変化に対応し、データとデジタル技術を活用して、顧客や社会のニーズを基に、製品やサービス、ビジネスモデルを変革するとともに、業務そのものや、組織、プロセス、企業文化・風土を変革し、競争上の優位性を確立すること。」

- ❖ DX って単なる流行りでは？

- ❖ DX について各国の Wikipedia ページを比較すると少し見える

<https://ja.wikipedia.org/wiki/デジタルトランスフォーメーション>

- ❖ たぶんそう。行政的なお題目であり、営業用語。

しかし、時代遅れな業務体系が多く残る組織に対しては、意味のある言語化。

DX的な組織とは？

- ❖ シリコンバレーのスタートアップのような組織（本来のDX）

- ❖ 「Yahooに起きてしまったこと」 ポール・グレアム August 2010 より

- ❖ マーク・ザッカーバーグ（Facebook開発者）の発言：

“彼は「Facebookは早い時点から、人事やマーケティングのような、プログラミングが主な仕事ではない職種についても、プログラマを採用すると決めました」と言ったのだ。

- ❖ ポール・グレアムが Google を訪れた際の会話：

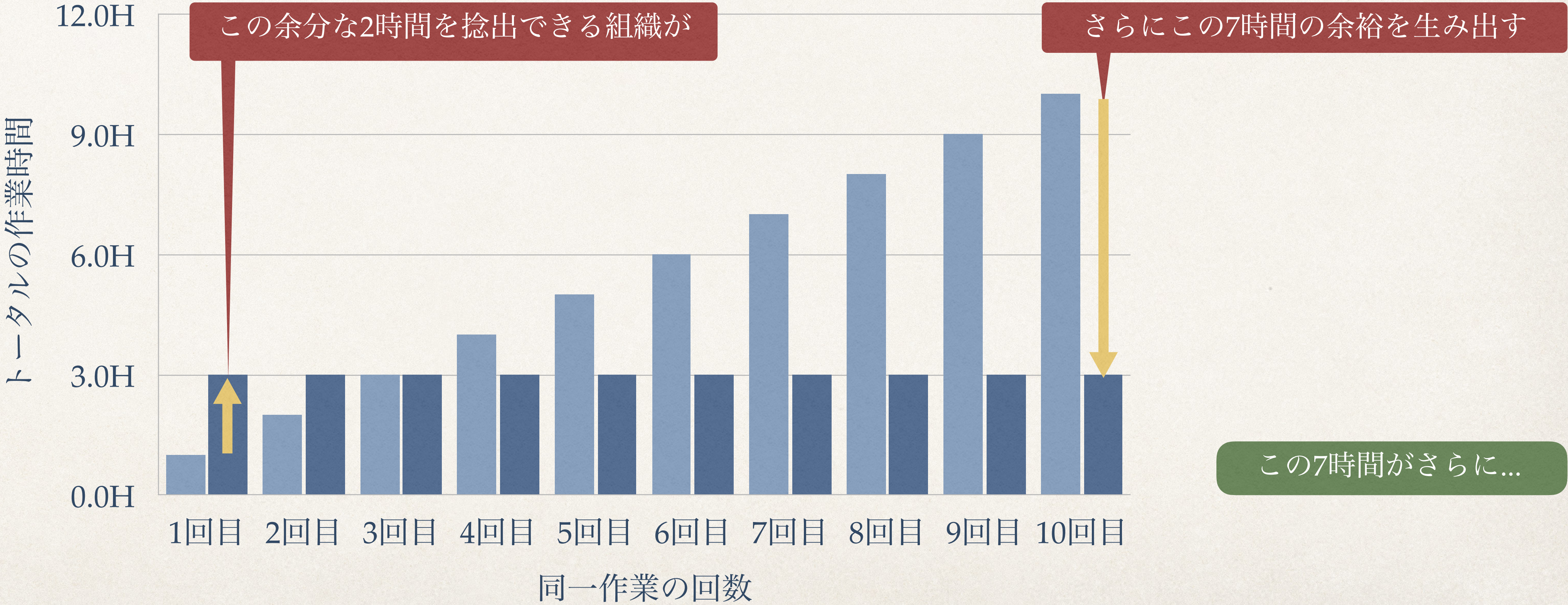
“〇〇について何人かのプログラマと話したのを覚えている。彼らは「どうすべきだと考えますか？」と尋ねてきた。Yahooのプログラマだったら、そう尋ねることはなかっただろう。というのも、Yahooのプログラマにはそうする必要がなかったからだ。彼らはマネージャの仕様どおりに製品を作ることになっていた。私は「おお、Googleは今でもベンチャーだ」と思いながらGoogleを後にしたことを覚えている。”

プログラマとはどんな人種か？

- ❖ 「もしあなたが怠け者ならプログラミングに向いているかもしれません」
- ❖ 「楽をするためなら苦勞を厭わない」
- ❖ 業務を定型化して部下に振る（定型化 = プログラミング、部下 = 計算機）
- ❖ 人力だと1時間掛かる仕事を、3時間掛けてプログラムを書いて自動化する（ことを喜ぶ）ような人種
→ 「余分な2時間問題（Extra 2hours Problem）」

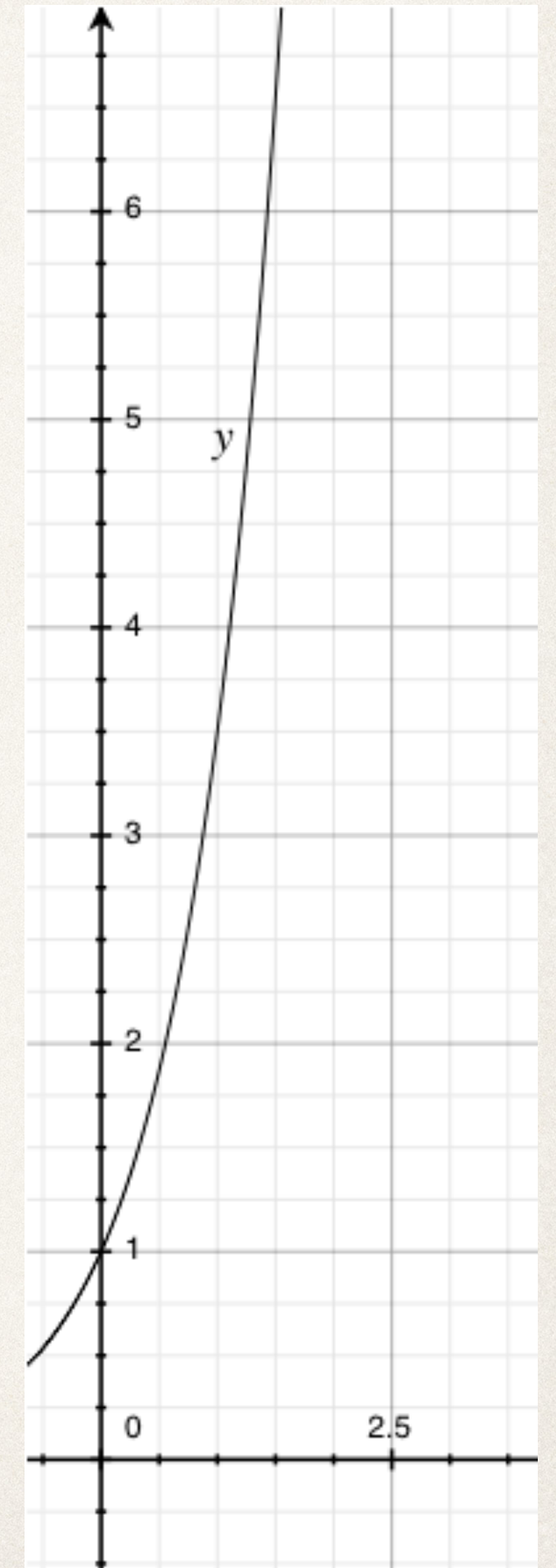
余分な2時間問題 (Extra 2hours Problem)

- ❖ 「人力だと1時間掛かる仕事を、3時間掛けてプログラムを書いて自動化するような人種」
- ❖ 余分な2時間問題：1時間で終わる仕事に3時間掛けられることができるか？
→ そもそも通常業務で精一杯で「余分な2時間」が無いのが問題なんですか？



余分な2時間問題 (Extra 2hours Problem)

- ❖ 1時間で終わる仕事に3時間掛けることができると、
 - ❖ **2時間の余剰が更に7時間の余剰を生み (3.5倍)**
 - ❖ **2+7時間の余剰が、更に31.5時間の余剰を生み (3.5倍)**
 - ❖ **9+31.5時間の余剰が、更に141.75時間の余剰を...**
 - ❖ 余分な2時間を捻出できる効率的な組織は、より一層効率化され (いわゆる複利的に)
 - ❖ 余分な2時間を捻出できない組織は、ずっとそのまま (指数関数的に差が開く)
- ❖ 10回で3.5倍という仮想的な数字 (倍率) を用いて計算したが、
 - ❖ 組織が大きく、定型業務がより多いほどこの倍率は大きくなる
 - ❖ IT技術によってこの倍率はより大きくできる



日本の現状

❖ データ引用元はこのへんから

❖ OECD主要指標

<https://www.oecd.org/tokyo/statistics/>

❖ The future of work in Japan

https://www.mckinsey.com/jp/~media/McKinsey/Locations/Asia/Japan/Our%20Insights/Future%20of%20work%20in%20Japan/Future%20of%20work%20in%20Japan_v3_jp.pdf

❖ 日本生産性本部

<https://www.jpc-net.jp/research/>

❖ 労働生産性の国際比較 2021

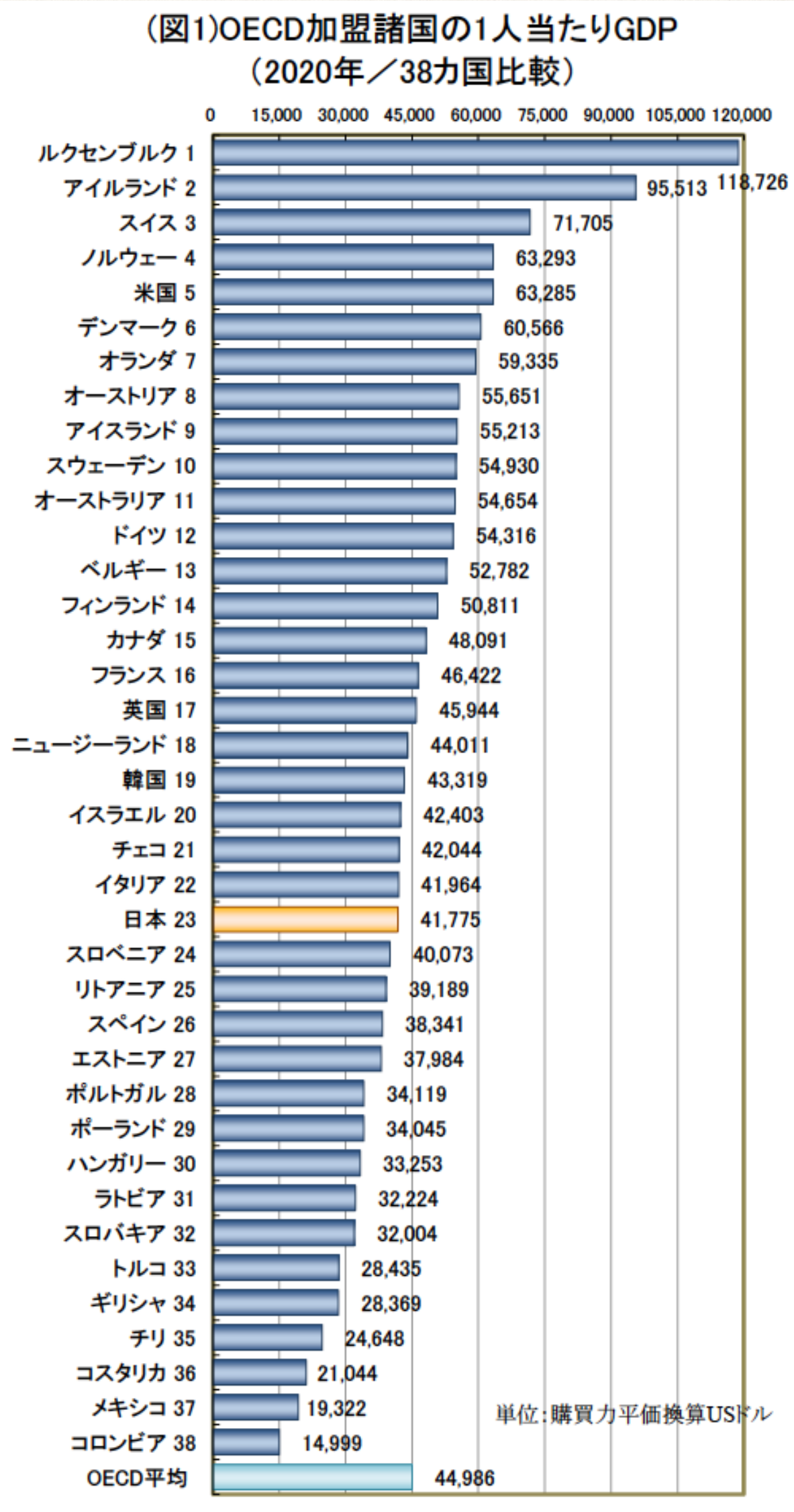
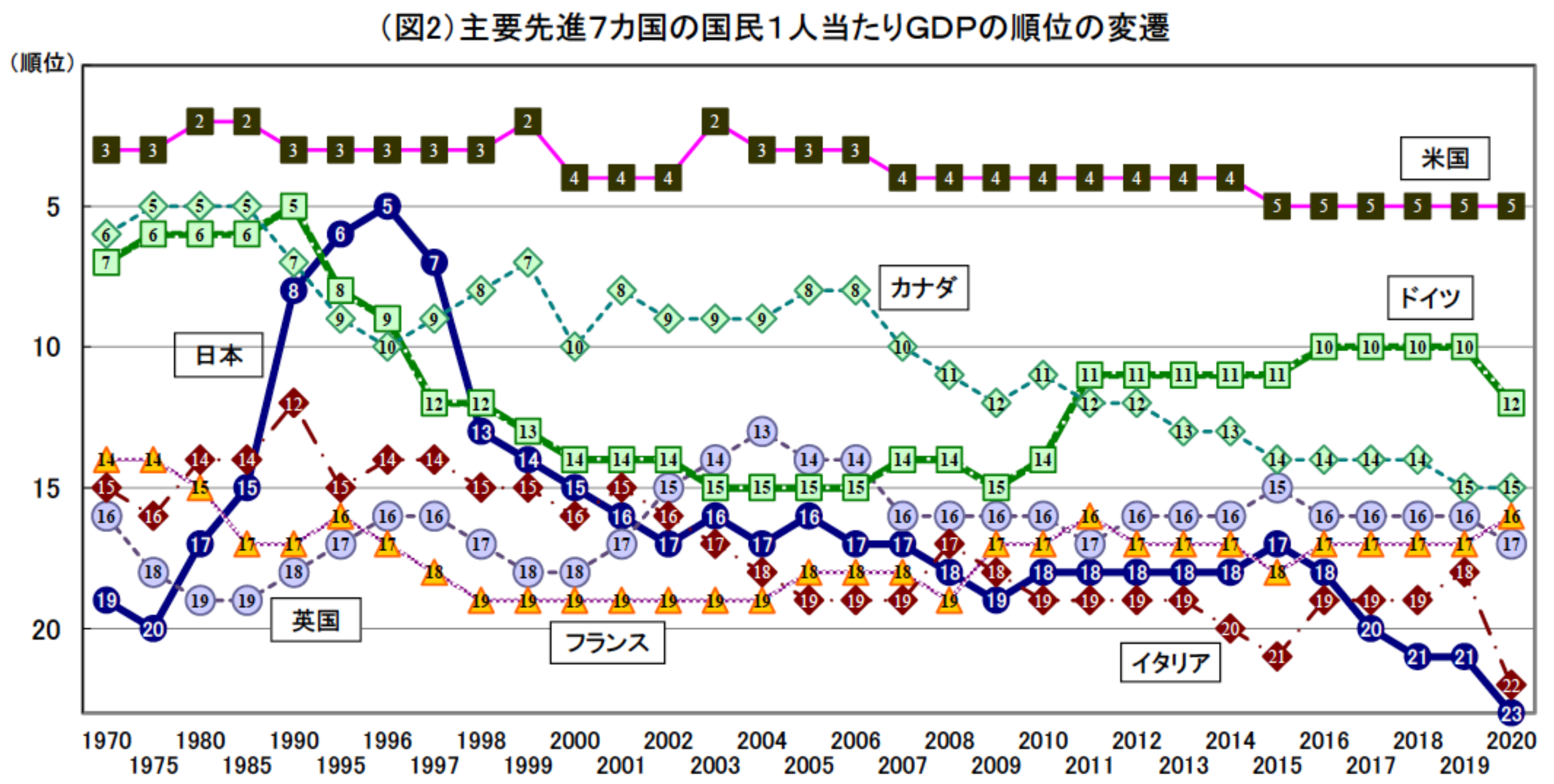
https://www.jpc-net.jp/research/assets/pdf/report_2021.pdf

❖ 産業別労働生産性水準の国際比較 ~米国及び欧州各国との比較~

https://www.jpc-net.jp/research/assets/pdf/10bad8fb307149202fee4c4be50b5f9d_1.pdf

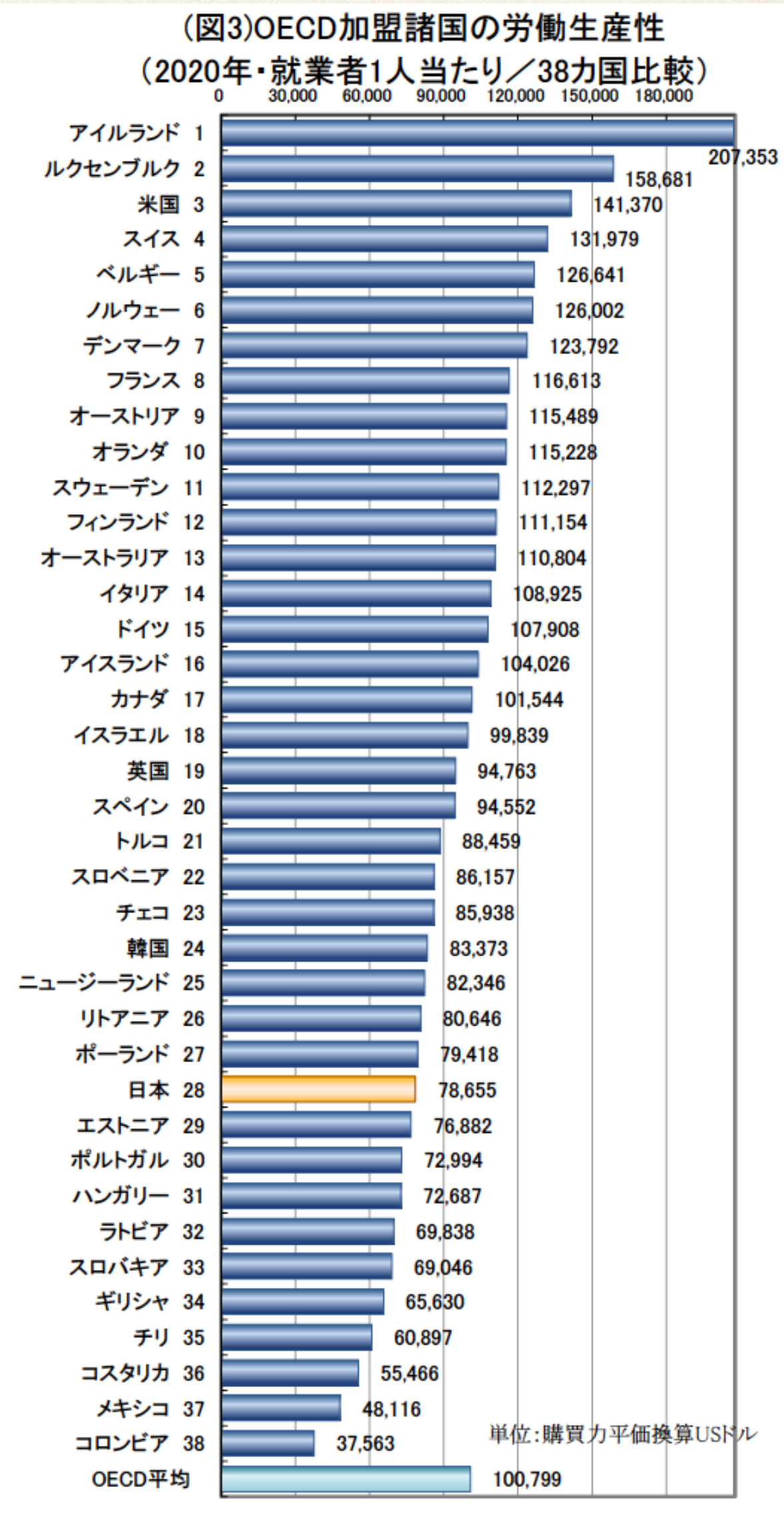
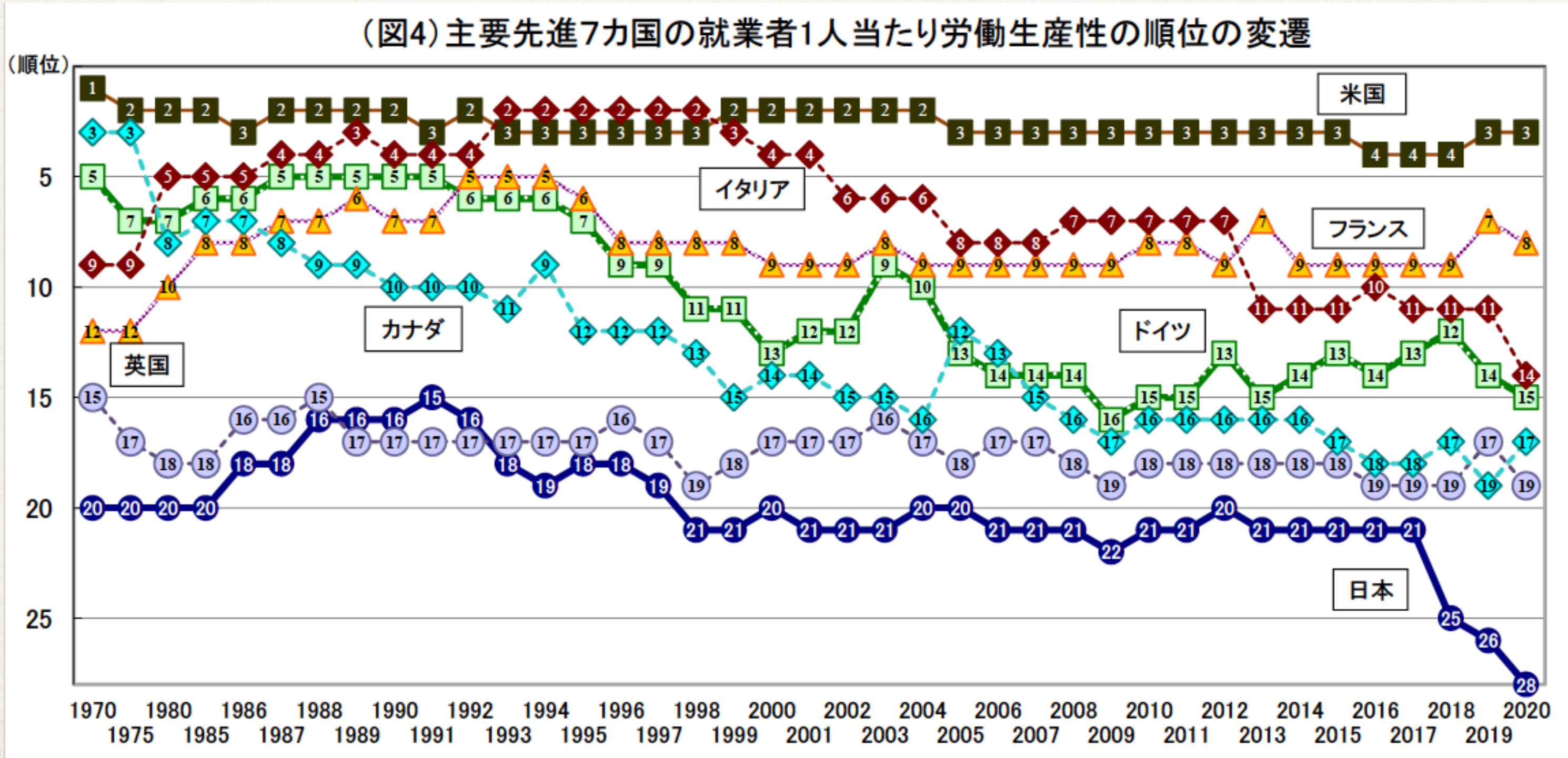
日本の現状：一人あたりGDP（購買力平価）

- ❖ 一人あたりGDP = GDPを人口で割ったもの
- ❖ 生産人口比の影響を受ける（高齢化など）

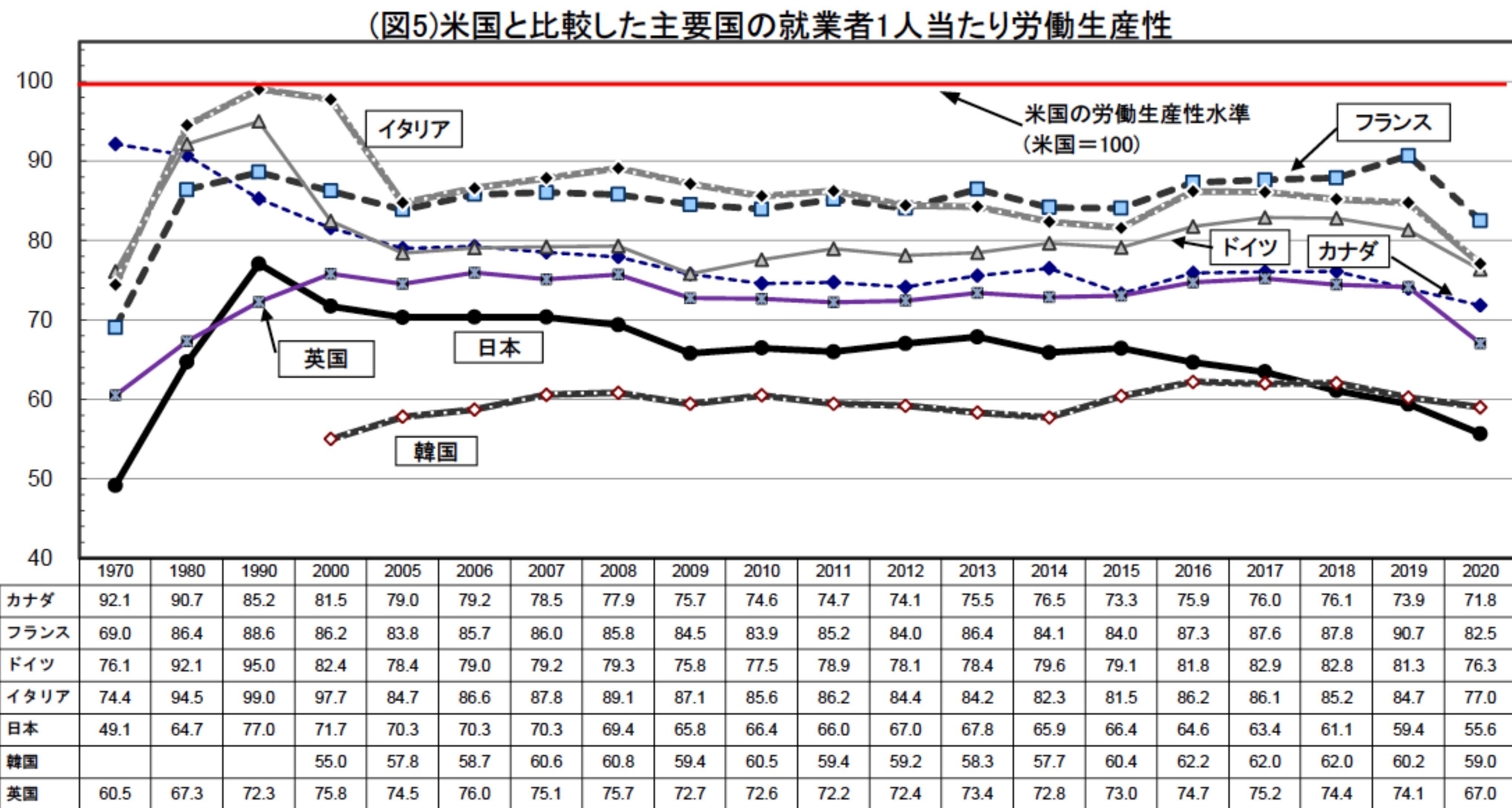


日本の現状：就業者一人あたり労働生産性

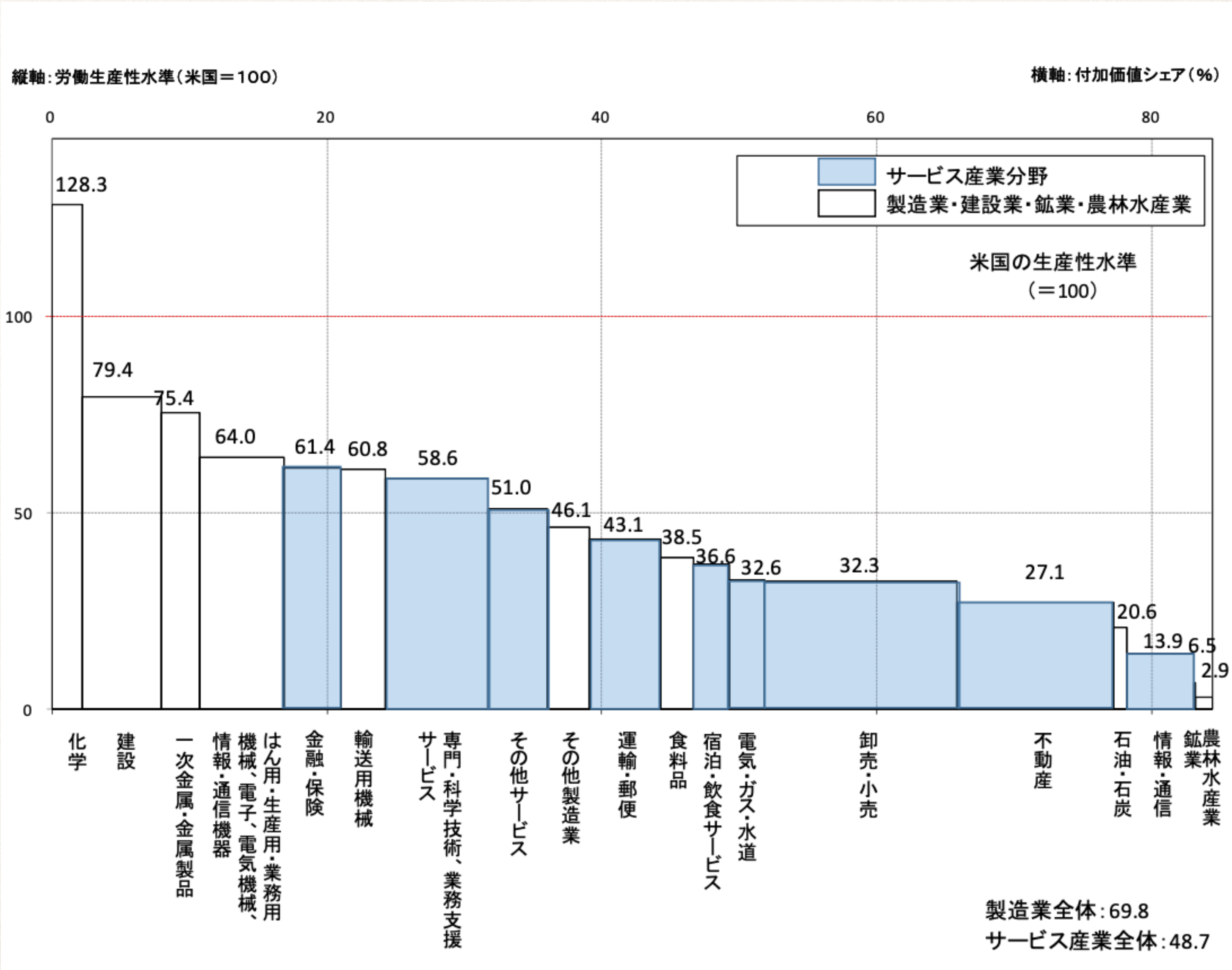
- ❖ 労働生産性
＝ GDPを就業者数（または就業者数×労働時間）で割ったもの
- ❖ 商品のブランド力（より高く売れる）なども反映される



日本の現状：就業者一人あたり労働生産性（米国基準）

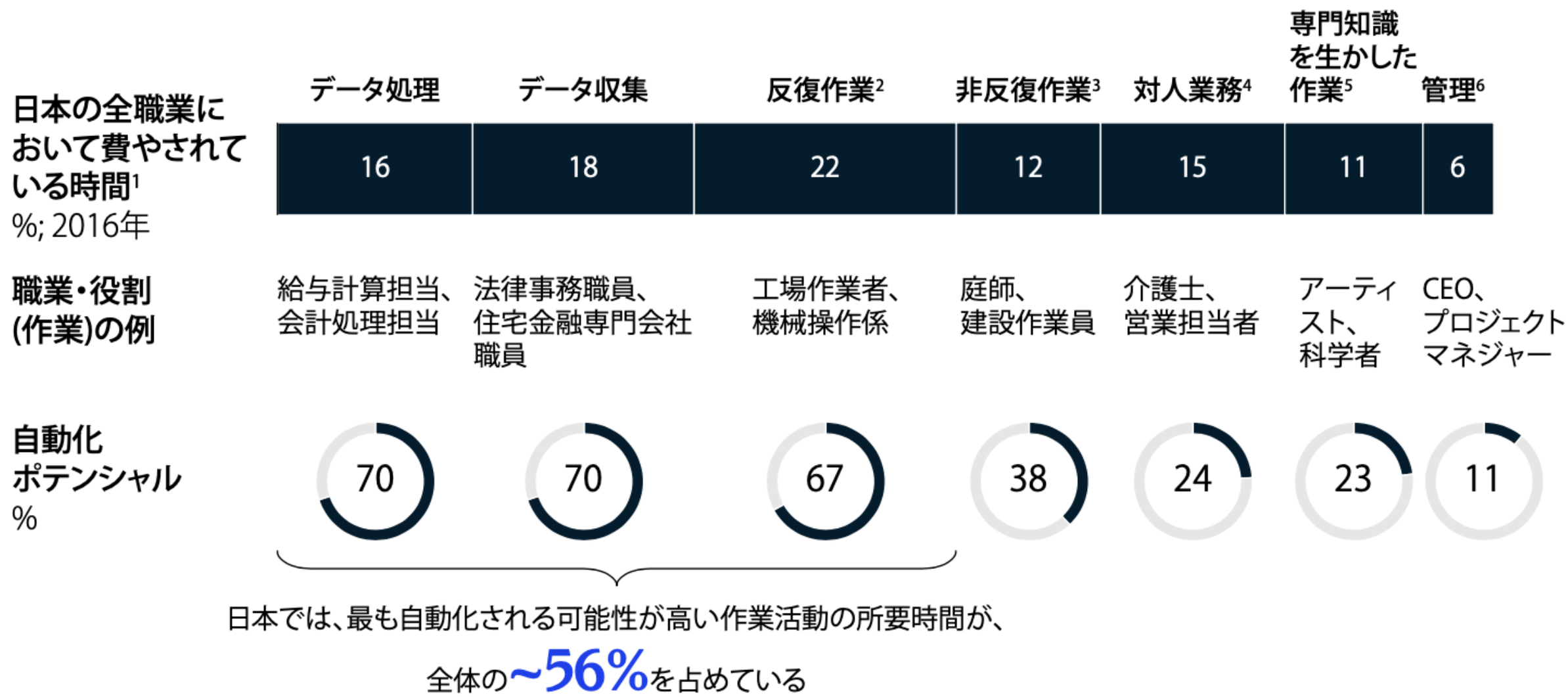


日本の現状：だいじょうぶ？



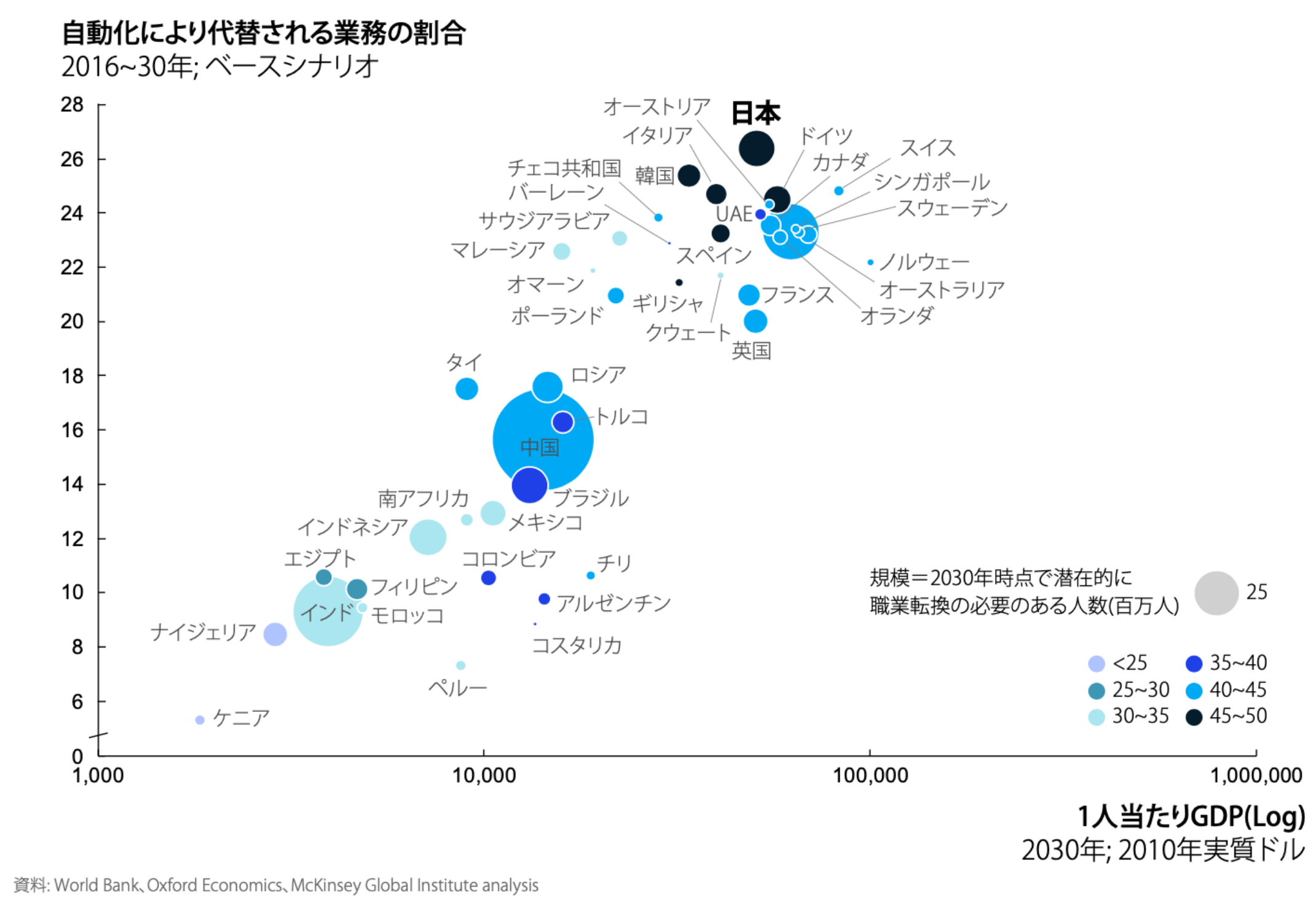
日本の現状：大丈夫では無い、が故に向上させる余地が多い

日本では、反復型のルーチンワークに費やす時間が56%を占めており、
そのうち技術的には67%以上に自動化できる可能性が存在



¹ 四捨五入のため合計は100にならない
² 予測可能な環境で手作業により機械を操作
³ 予測不可能な環境で手作業により機械を操作
⁴ 様々なステークホルダー (例: 消費者、取引先)と接触
⁵ 専門知識を意思決定、戦略策定、クリエイティブな仕事等に活用
⁶ 人材管理・育成
資料: ONET, Statistics Japan, MGI Automation Model May 2019, McKinsey Global Institute analysis

日本における「自動化」の適応可能性は、世界各国と比較しても最も可能性が高い



今後、どんな業界でもデジタルテクノロジーによる自動化と要求される専門スキルの高度化からは逃れられないでしょう

まとめ

- ❖ デジタル技術の牽引により、既存業界の破壊的（disrupt）変革とボーダーレス化が進む。
- ❖ 既存定形業務の自動化が進む（日本では人が不足しそうなので進めざるを得ない）
= すべての人が上司になる（業務を定型化して計算機に指示する）。
- ❖ どの業界でもデジタル技術を核とした組織やビジネスモデルの変革が起こりうる。
= デジタル技術に関するスキルの必須化 & 専門スキルの高度化
- ❖ AI などの新しいテクノロジーを信頼できるかを見極め、仲良くなる。
- ❖ みなさんは未来に生きています（後から生まれたから）。過去を生きている年寄りの言うことは無視しましょう。