

ITフォーラム2025

2025年2月7日（金）9：00-18：00

CITP 認定情報技術者

Certified IT Professional

CITPフォーラム Session5

生成AI時代のITエンジニアの進化 ～役割・スキル・学び～

CITP1400013 松田 信之

情報サービス産業協会 参事、人材委員長

2025年2月7日



松田 信之

一般社団法人情報サービス産業協会 参事 人材委員会 委員長

【略歴】

- ・1982年中部電力入社 新規事業を含めた様々なITプロジェクトにかかわり執行役員情報システム部長を経て中電シーティーアイ常務執行役員
- ・2023年6月 情報サービス産業協会(JISA)参事、人材委員長
生成AI提言ワーキング副座長
ISO56001イノベーションマネジメントシステム国内審議委員(JISA代表)
同JIS原案構成委員(JISA代表)
- ・高度情報処理技術者(ITストラテジスト、プロジェクトマネジメント)、CITP(14000013)、CITPフォーラム幹事

【一般社団法人情報サービス産業協会(Japan Information Technology Services Industry Association)】

情報サービス産業に係る事業の基盤整備等を通じ、
情報サービス産業の健全な発展を図るとともに、我が国の情報化を促進し、もって経済・社会の発展に寄与する。

会員数:正会員 508 賛助会員 33

従業員数:約33万人

会長:福永 哲弥 (SCSK株式会社 参与シニアフェロー)

JISA2030

デジタル技術で
『人が輝く社会』を創る

JISA Initiatives

先端技術力を元に
情報サービス産業の産業力
(人材力・企業力)を強化し
産官学共創や政策提言活動
さらには産業の国際連携活動をもって
社会のデジタル化をリードし
JISA2030を実現する

CITPになってよかったこと

一生の仲間ができる



おんらいん読書会夏合宿

人材育成関連へのオファー

JISA 人材革新イベント
「トップガン人材との講演と対話」
令和2年10月12日(月)



赤坂 亮 氏 Philips Co-Creation Center (CCC) センター長



濱野 賢一朗 氏
株式会社NTTデータ エグゼクティブ・エンジニアリング・ストラテジスト



石井 大智 氏 株式会社STANDARD 代表取締役 CEO



大学教員へのオファー

令和9(2027)年度 予定

情報学部 (認可申請) 大学高専機能強化支援事業

知能情報学科

(工学関係/学位: 情報学)

【入学定員: 70名・編入5名】【収容定員: 290名】

社会情報学科

(工学関係×経済学関係/学位: 情報学)

【入学定員: 120名・編入5名】【収容定員: 490名】

総合情報学科 通信教育課程

(工学関係×経済学関係/学位: 情報学)

【入学定員: 100名・編入100名】【収容定員: 600名】

愛知産業大学

連携を通じた教育体制の整備

企業連携(シニアブレインセンター)

・実務経験を有する高度情報人材を教育、研究に活用

地域連携(地域共同研究機構)

・企業等と連携して地域に関するPBLを実施

高大連携/他大学連携(県内外の大学との基幹教員)

・連携協定校とのオンライン授業、STEAM教育を推進

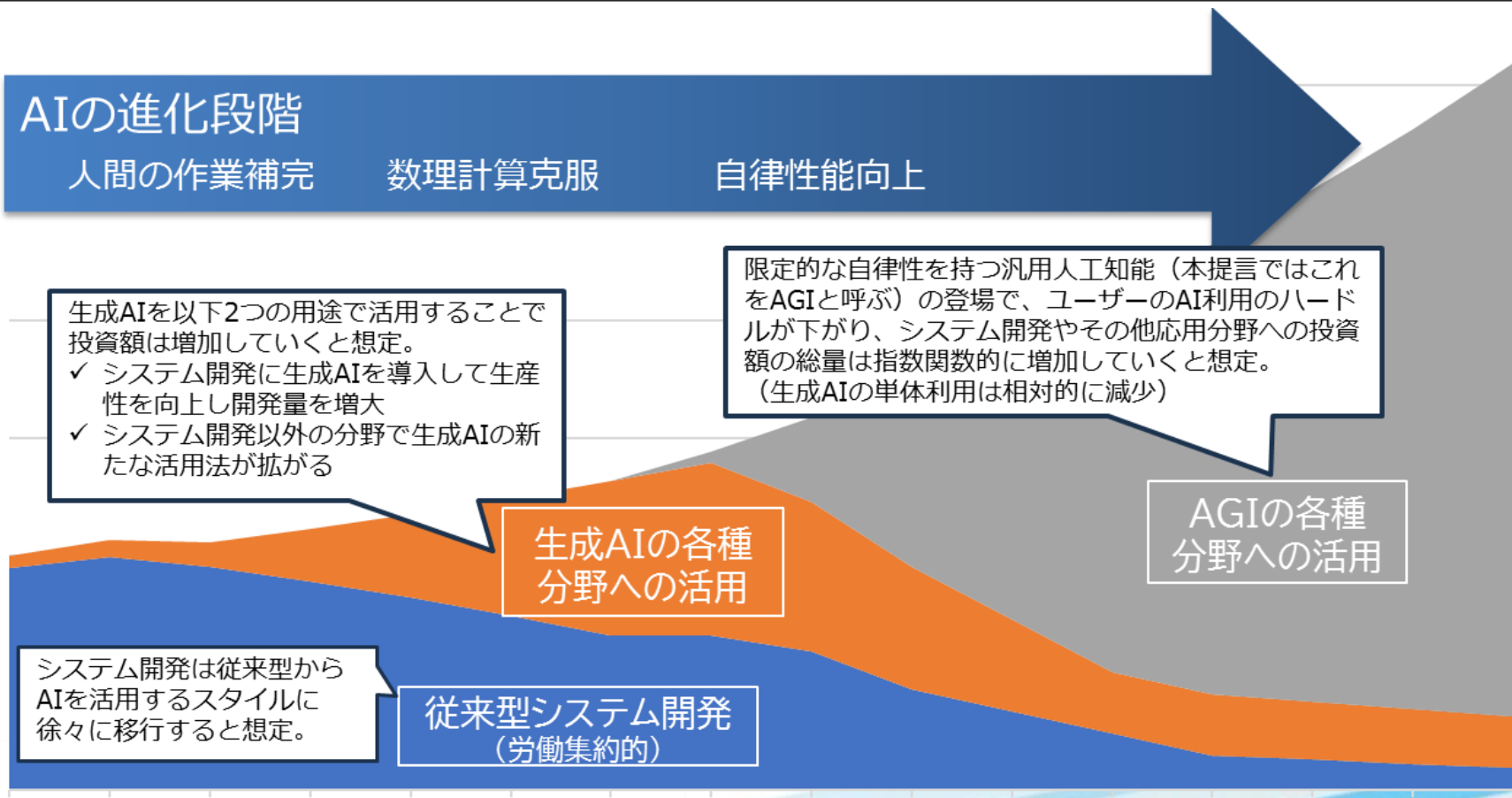
・DXハイスクールとの連携強化

JISA 生成AIに向けた提言(宣言)2024.10.31 と アクションプラン

情報サービス産業の提言(宣言) 生成AIの社会実装・応用をリードする

- ・情報サービス産業全体を労働集約型から価値創造型へ転換
- ・多様なニーズに対応するカスタマイズ力を生かして生成AIを社会に実装
- ・国際競争力の向上と“人が輝く社会を創る”

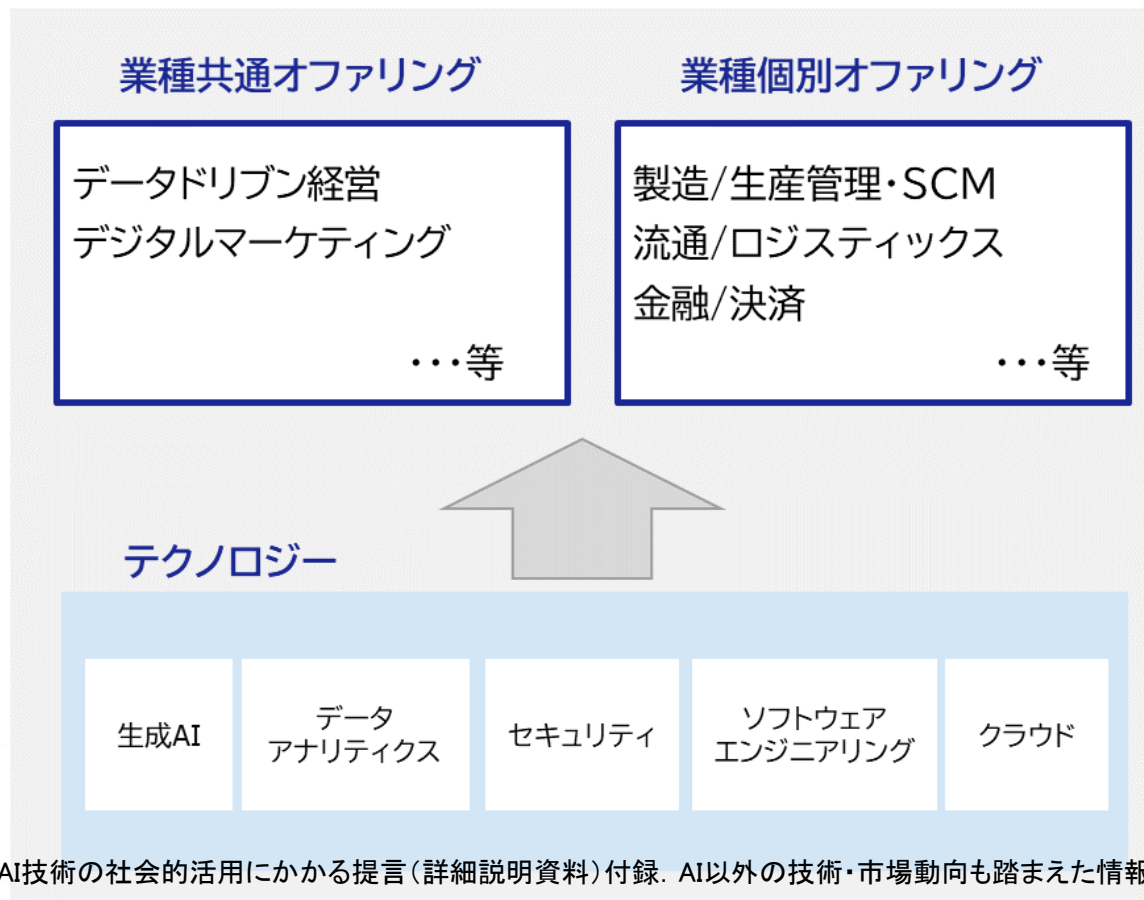
システム開発やその他AI応用分野への投資額(イメージ)



2030年前後までの各種市場規模予測（IDC Japanの国内ソフトウェア市場予測、MarketsandMarketsの生成AIの市場予測）に基づき情報サービス産業協会が推計

受託型からオフリング型への転換

- 同一業界・複数企業に業務アプリケーションを提供してきた業務ノウハウ・知財を活かし、AIエージェントなどを組み合わせた**標準型業務ソリューション**の提供
- 強固なセキュリティのインフラソリューション・サービスと合わせた**サブスク型サービス**
- キーテクノロジーは**生成AI、データアナリティクス、セキュリティ、ソフトウェアエンジニアリング、クラウドなど**



2024年10月31日JISA生成AI技術の社会的活用にかかる提言(詳細説明資料)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
オフリング事業より

1. 役割の進化

- ・ITエンジニアの役割は製造や管理より新たな価値を創造する役割を担う
- ・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。

2. スキルの進化

- ・フルスタックエンジニアや、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、多岐にわたるスキルが求められる。
- ・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。

3. 学びの進化

- ・生成AIをパートナーとする活用度により、生産性や能力の格差が広がる。
- ・自律的な学びにより進化に追随するとともに、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。

WG1(大手)

- ・IT人材のAIリスキリング
- ・ソフトウェアエンジニアリングの革新とエンジニアの高度化

WG2(中小、地域)

- ・地域を巻き込んだ実践的共創による人材変革プログラムの創設
(NTCプロジェクトの全国版)

共通

- ・人月に代わる新しい価値基準の提示
- ・生成AI活用の新しい資格・試験制度創設への積極的な貢献

情報サービス産業の課題と現状

”The Japanese Software Industry: What Went Wrong and What Can We Learn From It?”
(November 2014 UCバークレー Robert E.Cole教授、同志社大 中田教授
California Management Review)

- ①過度なアウトソーシングとカスタマイゼーション ←**業界の課題**
- ②日本のトップリーダーはソフトウェアを理解していない
(物作りの成功体験でハードウェア至上主義に陥る)
- ③大学コンピュータサイエンス教育の遅れ
- ④ベンチャーおよびベンチャーキャピタル市場の低迷
- ⑤英語力、英語教育の弱さ

超スマート社会をリードする 実践的IT人材の育成と 潜在的社會価値を持つサービスの創出

CITP 制度を活用した高度 IT 人材の育成 ～超スマート社会を支える実践的技術者育成～

松田 信之

(株)中電シーティーアイ 取締役人財開発センター長

CITP 制度創設の背景の一つには、日本の IT 技術者の社会的地位が低いことがある。現在日本は米国に IT イノベーションで大きく差を開けられているが、その理由も同じと考えてよいのではないだろうか。本論文では、その背景を、米カリフォルニア大学バークレー校

(1) 1960年代 IBM互換機政策と地域計算センター設立

- ・日本政府は、国内情報産業の育成を目指しIBM互換性機の国産化を促進
- ・地域計算センターを設立し、地方や中小企業の情報化基盤を整備 → JISAの発足

(2) 1970～80年代 ウォーターフォール開発手法(WF)の導入と多層請負構造の形成

- ・アメリカ発のWFが日本に導入され、政府大プロで採用
- ・大規模システム開発の増加に伴い、WFが普及すると同時に多層請負構造が確立

(3) 1980～90年代 開発失敗と訴訟の頻発

- ・IT人材の不足感が高まり大手ユーザ企業での情報子会社設立が増加
- ・WFと多層請負構造の硬直性が影響し、大規模プロジェクトでの失敗が相次ぐ

(4) 2002年 ITSS(ITスキル標準)の導入

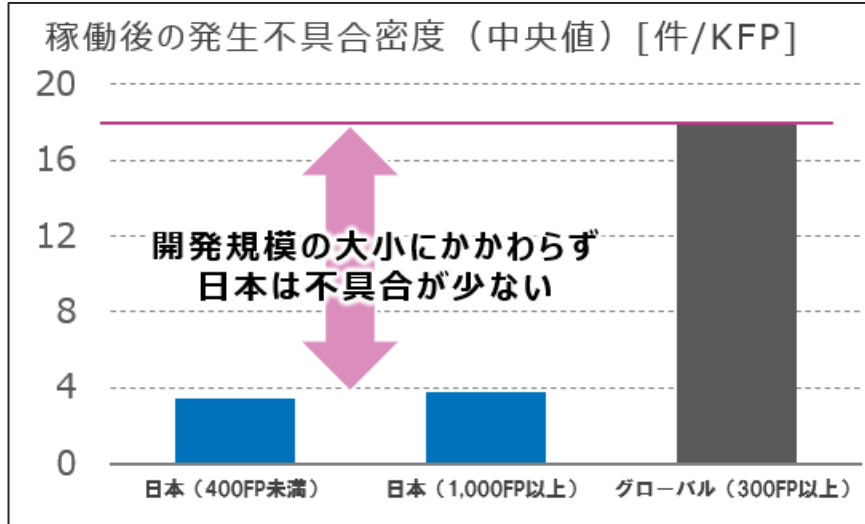
- ・経済産業省がIT人材不足と能力向上のためITSS(ITスキル標準)を導入

(5) 基盤技術革新の波でもWF+多層請負構造は堅持

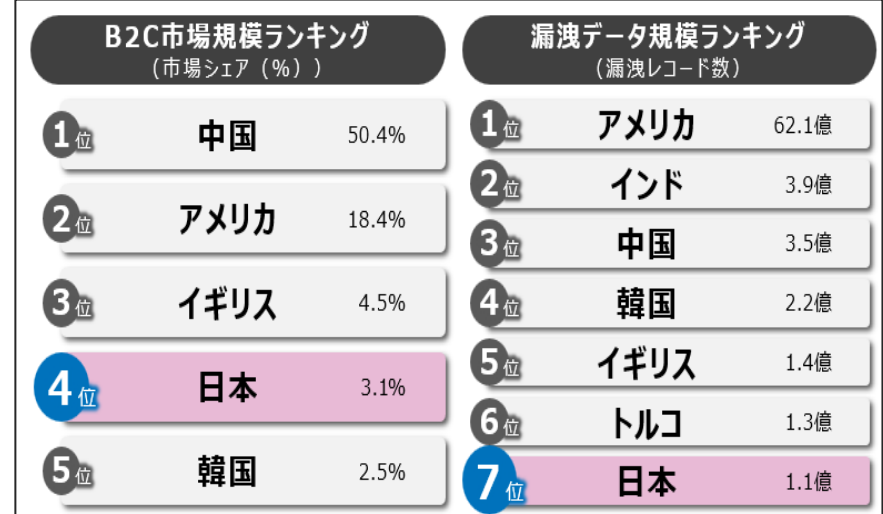
- ・オープンソースの普及(1990年代～)
- ・ERPシステムの普及(1990年代後半)
- ・アジャイル開発手法の登場(2000年代～)
- ・SAAS、クラウドコンピューティングの普及(2000年代後半～)
- ・ローコード/ノーコード開発の登場(2010年代後半～)
- ・DXの進展(2020年代)

日本のソフトウェア産業の強みと弱み (NTTデータ提供 2024)

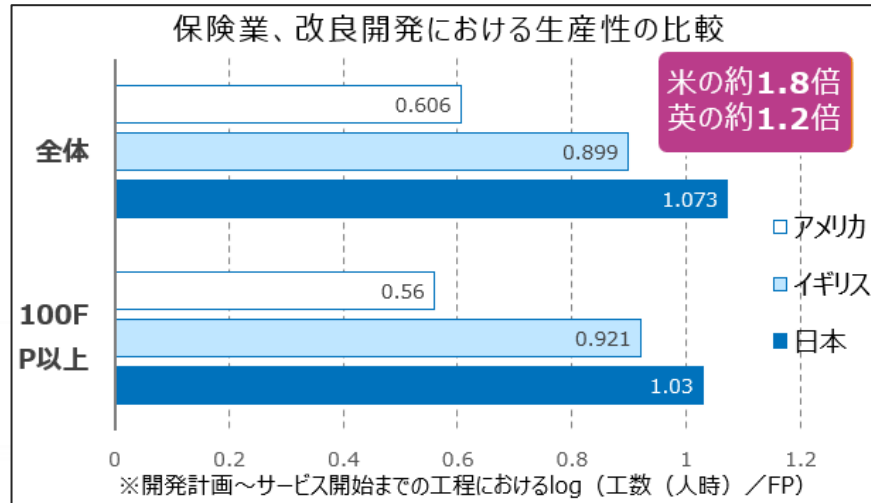
- ・システム稼働後の不具合の発生率や保守開発の生産性ではグローバルでトップクラス
- ・継続的デリバリーの平均実行回数は米国の約1/5



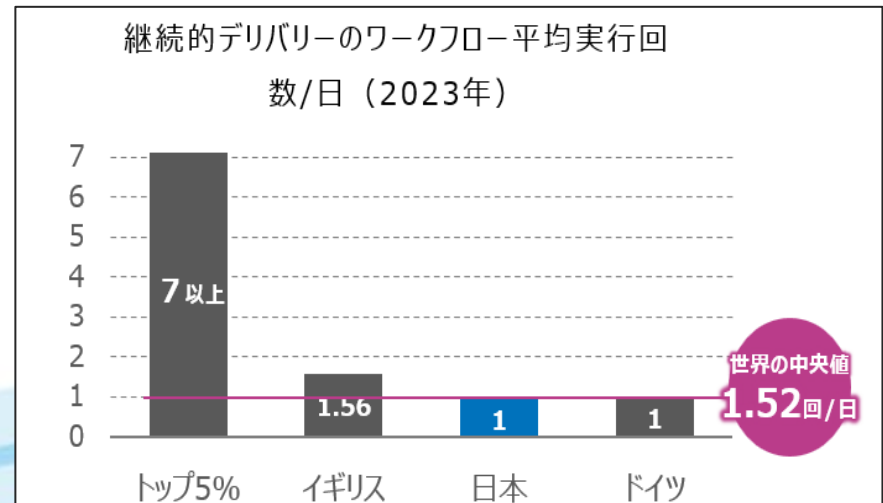
日本: IPA 『ソフトウェア開発分析データ2022』 <https://www.ipa.go.jp/digital/chousa/metrics/metrics2022.html>
 グローバル: ISBSG <https://www.isbsg.org/wp-content/uploads/2022/05/Short-Paper-2021-08-Analysis-of-Defects.pdf>



B2C市場規模: [2023年版]世界のEC市場規模と各国ECランキングまとめ <https://www.ebisumart.com/blog/world-ec/>
 漏洩データ規模: The World in Data Breaches <https://www.varonis.com/blog/the-world-in-data-breaches>



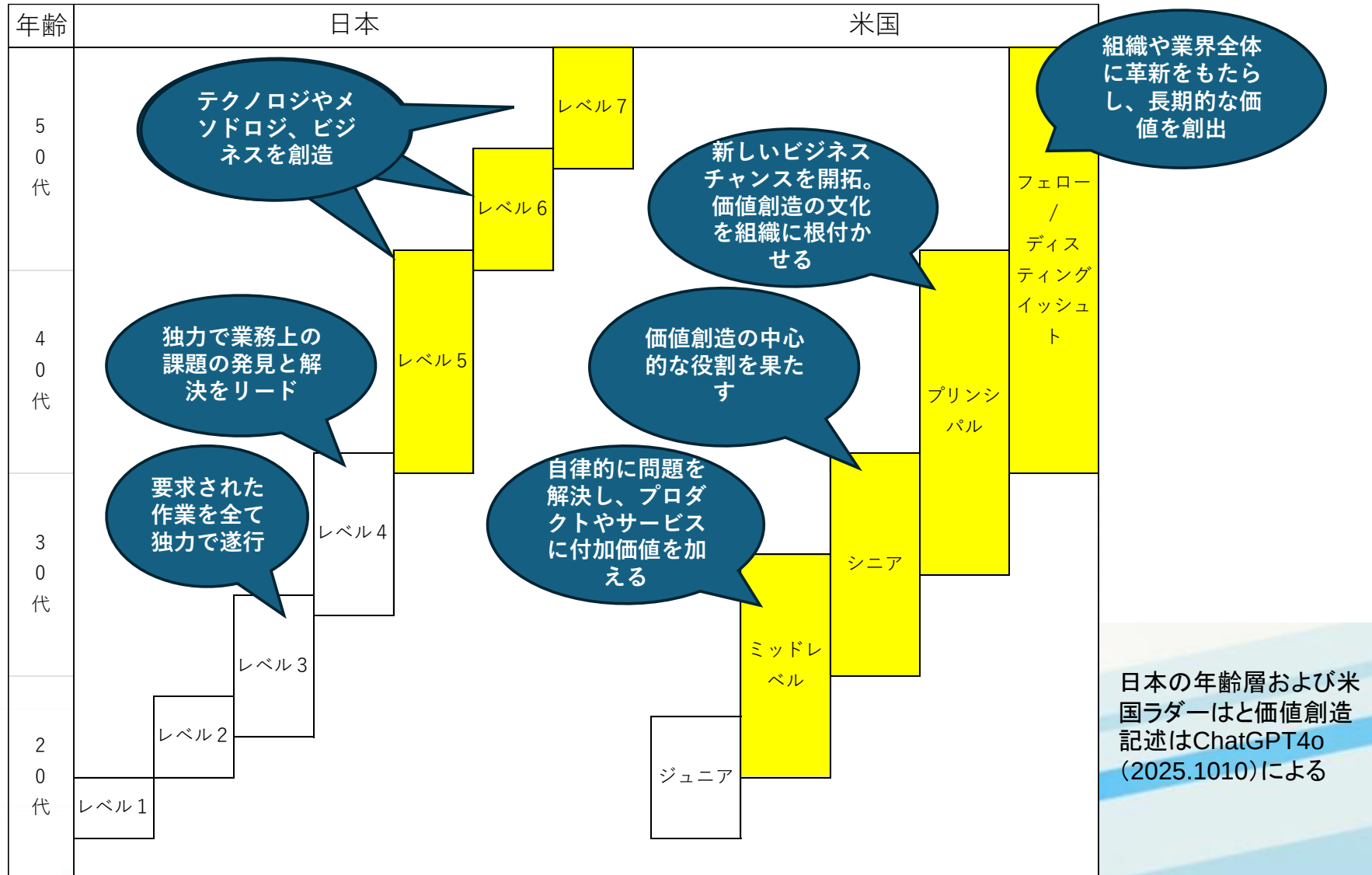
ISBSGデータの分析によるソフトウェアプロジェクトの国別生産性比較の試み
 2014年度ソフトウェア工学分野の先進的研究支援事業: 「日本のソフトウェア技術者の生産性及び処遇の向上効果研究: アジア、欧米諸国との国際比較分析のフレームワークを用いて」に関する成果報告書



CircleCI 『The 2023 State of Software Delivery』・『2023 年版ソフトウェアデリバリーに関する現状調査レポート 日本版』
<https://circleci.com/ja/resources/2023-state-of-software-delivery/>

日米の代表的なキャリアフレームと価値創造業務(黄色)

- ・日本のラダーは年齢ベースで直線的、米国はスキルベースで若くても上位レベルに到達可能
- ・日本では価値創造業務は40代以降、米国は20代から価値創造業務が定義



日本のITエンジニア

多層請負構造＋ウォーターフォール開発

- 与えられた仕様通りに物を作る
- 仕様がビジネス価値を満たさないと判断しても指示されたとおりに作る
- ビジネス価値の探求は私の仕事ではない

米国のITエンジニア

内製＋アジャイル開発

- 本当の要求は何かを常に考える
- 仕様がビジネス価値を満たさないと判断したらすぐさまやり直す
- 創造的にビジネス価値を探究する

近藤 史人 CBAP (Certified Business Analysis Professional)
『デジタルトランスフォーメーションのためのビジネスアナリシス』2019.10より引用

価値創造へのJISA人材育成の取り組み

- ・生成AI時代に増々重要になる「**課題の探索と解決策立案**」の3つの実践研修
- ・ISO56000イノベーションマネジメントシステムの知識体系を参照

トップITアスリート 社会や事業の価値創造をリード
ITアスリート 課題解決・価値創造を支援・推進

JDIC
(JISA Digital Innovation Challenge)
(2024年～)

NTCプロジェクト
(2022年～)

ITアスリート研修
(2023年～)

Top ITアスリート
先端 ITエキスパート

育成目標：500名～
1000名程度

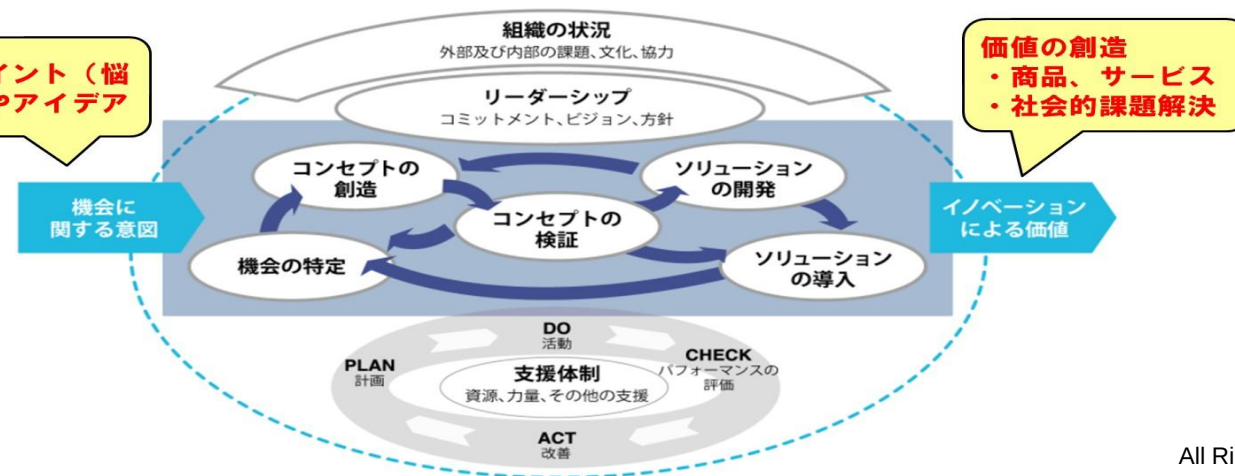
ITアスリート

育成目標：全デジタル
人材の5%～10%

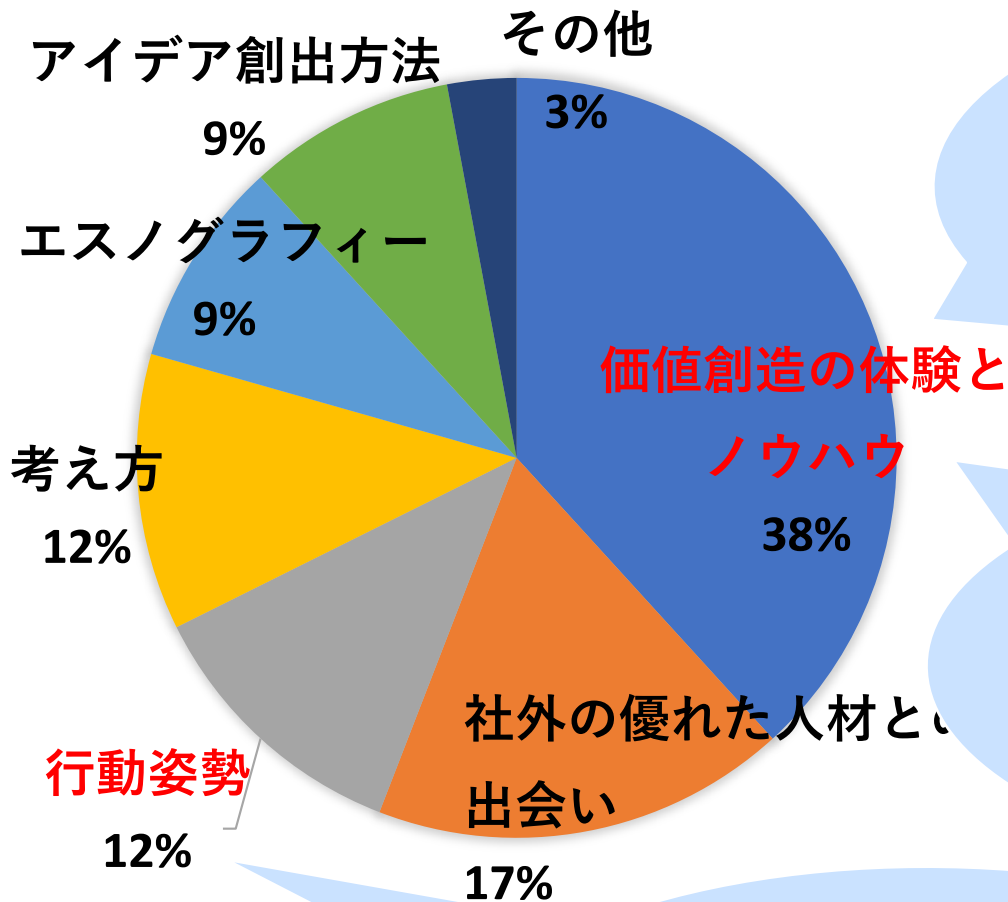
デジタル人材

ITエンジニア

ISO56000知識体系



NTCプロジェクトで参加者が学んだこと



お客様の要件ありきの開発しか経験がなかったため、自ら課題探索し、ステークホルダーを決めてソリューションを提案するというプロセスの1つ1つが大きな学びとなりました

自分の意識が一段上がり、SIerとしてRFPにある課題が本当に解決するものなのかを自分事として考えられるようになった

研修後、能登半島地震の現場を知りたい、支援したいと思い、珠洲市の災害ボランティアに参加しました。自身の行動力、探求心が強くなったのも成長の一つです。

学びのプラットフォーム構築と 新しい情報処理技術者試験

閣議決定 個人デジタルスキル証明と学びのプラットフォーム構築

●デジタル社会の実現に向けた重点計画（抜粋）

第1 目指す姿、理念・原則、重点的な取組

5. 重点課題に対応するための重点的な取組

（1）デジタル共通基盤構築の強化・加速

③ デジタル人材育成

デジタルを活用した課題解決を進め、実際に生活を便利にして「デジタル化」を「当たり前」にしていくためには、その担い手たる人材が必要であるが、現在、質・量ともに不足していることから、現状を把握した上で、デジタル人材育成の取組を強化する必要がある。

これまでDXを推進する人材に必要な役割やスキルを明確化した「デジタルスキル標準」を定め、スキル標準に基づく教育コンテンツの一元的な提示や、地域企業と協働して実際の企業の課題解決に取り組むプログラムなどを実施する「デジタル人材育成プラットフォーム」の整備を進めてきた。今後は、個人が持つデジタルスキル、スキルアップ状況、試験によるスキル評価のデータを蓄積・可視化し、保有スキルの証明をデジタル資格証明（デジタルクレデンシャル※）の形で発行していくことで、個人における継続的な学びと、目的をもったキャリア形成の実現を目指し、これを独立行政法人情報処理推進機構（以下「IPA」という。）で運用していく仕組みを検討する。

※個人の経歴、資格、スキル等の広範な情報を記載したデジタル形式の証明書。

出典 2024.10.30 「Society5.0時代のデジタル人材育成に関する検討会」第1回資料より

デジタルスキル情報の蓄積・可視化を通じた継続的な学びの実現

- 生成AI時代には変化をいとわず学び続けることが必要。自身の目標に向けてスキルアップを続けるデジタル人材が一層活躍できる環境を整備する必要。
- そのため、個人のデジタルスキル情報の蓄積・可視化によりデジタル技術の継続的な学びを実現するとともに、スキル情報を広く労働市場で活用するための仕組みを検討。

【個人】スキル情報の蓄積・可視化を通じた
継続的な学びと目的をもったキャリア形成

情報登録

教育・試験

(IPA) デジタル人材育成・DX推進プラットフォーム

- ✓ スキル情報の蓄積・可視化を可能とする個人向けアカウントの立ち上げ
- ✓ デジタルスキル標準の活用推進
- ✓ 情報処理技術者試験、リスキングで得たスキル情報の蓄積と証明
- ✓ スキル情報の分析と共有を通じたリスキング機会の拡大

講座申請・活動報告

スキルトレンド

DX認定申請・活動報告

DX支援サービス

【研修事業者】デジタルスキル標準に
基づくリスキング支援・市場の拡大

【企業】デジタルスキル標準に基づ
く人材育成・人材の確保

スキルが
労働市場の
「共通言語」
となる世界

検討体制と今後のスケジュール（予定）

学びのプラットフォーム構築

「Society 5.0
時代のデジタル
人材育成に関
する検討会」

2024年10月30日

（第1回）

- デジタルスキル情報の蓄積・可視化
- スキル・学習の在り方（試験改革の必要性）

11月～2025年2月

● 有識者ヒアリング

- （第2回）スキルベース雇用と労働市場の現状
- （第3回）労働市場におけるスキルデータ活用
- （第4回）スキル情報基盤の検討状況
- （第5回）企業におけるスキルデータ活用

3月p

（第6回）

- エコシステム方針
- 試験改革方針
- 報告書とりまとめ

「デジタル人材
のスキル・学習
の在り方WG」

11月～2025年3月（目途）

（第1回）総論

（第2回）ビジネス系（アーキテクト、デザイナー）

（第3回）ビジネス系（データ）、リテラシー系

（第4回）エンジニア系（セキュリティ、ソフトウェアエンジニア）

（第5回）実践スキル習得、試験運営の近代化 等

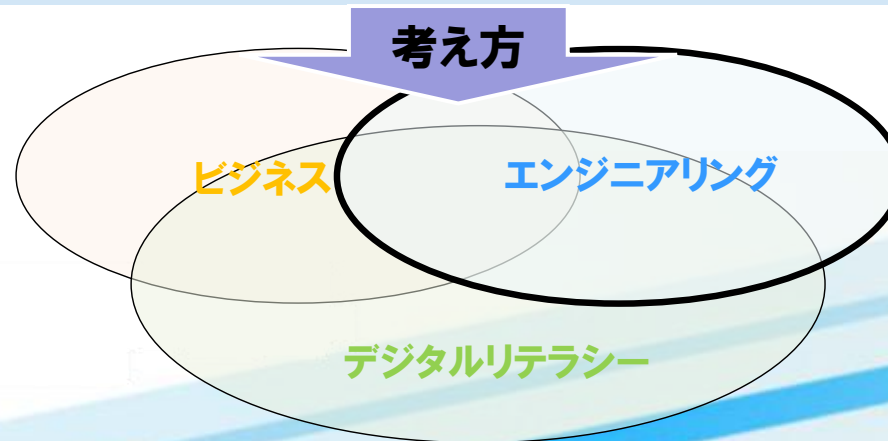
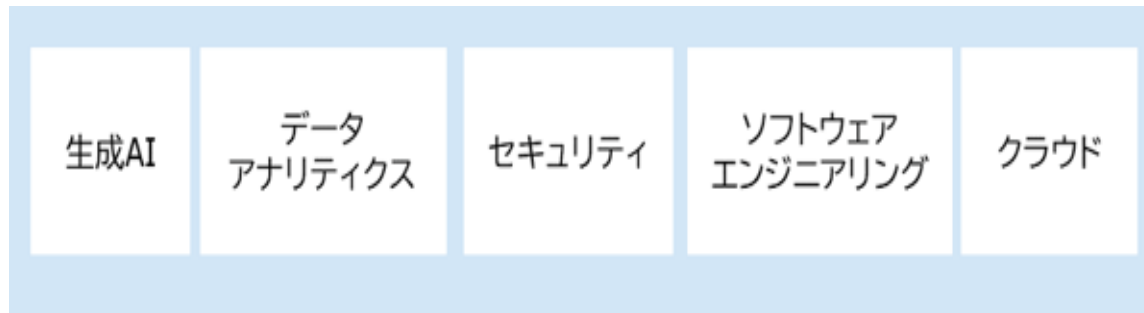
新たな情報処理技術者試験

IPA側で試験の
具体化検討
（2025FY～p）

新情報処理技術者試験への JISAの考え方

- ① 知識領域に価値創造を加え両利きの経営に対応
- ② 生成AI普及の影響を考慮した新たなレベル定義
- ③ 普遍的で長期的に重要な知識(工学/知識工学的)

生成AI時代に求められるキーテクノロジーと新試験



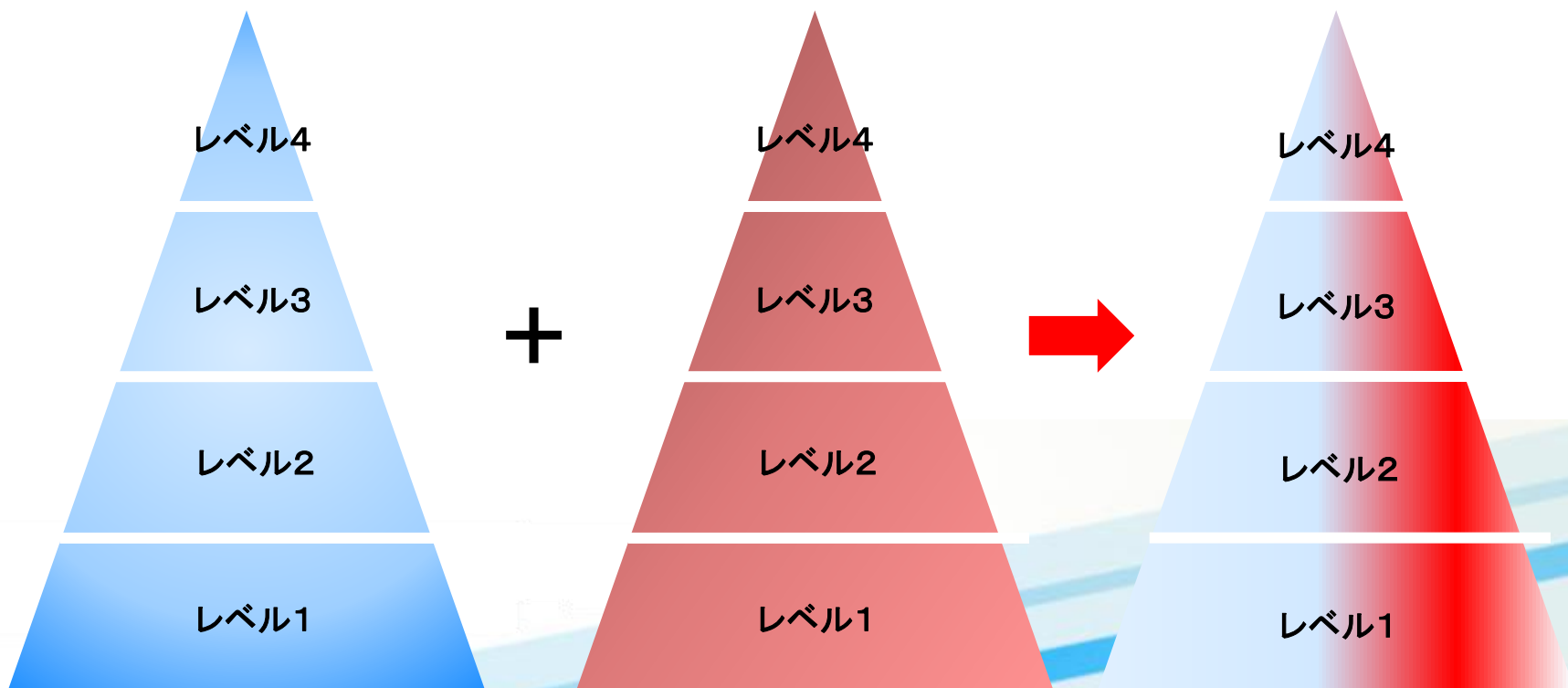
①知識領域に価値創造を加え両利きの経営に対応

日本の産業の品質・生産性向上を支えてきた「情報システムの構築・運用・利用」の知識領域に、価値創造領域を加え、両利きの経営に対応

情報システムの
構築・運用・利用

価値の創造

情報システムの
構築・運用・利用
価値の創造



2014年7月の「情報学分野」の中間報告※1

「情報学は情報によって**世界に意味・価値を与え秩序をもたらすことを目的に**、情報の生成・探索・表現・蓄積・管理・認識・分析・変換・伝達に関わる原理と技術を探究する学問である」

※1 情報学を定義するー情報学分野の参照基準 萩谷雅巳(2014)『情報処理』Vol55 No.7 July2014



2011年 マイケル・ポーター「CSV(Creating Shared Value)」

2015年 国連がSDGs(Sustainable Development Goals)を採択

2016年3月「情報学分野」の最終定義※2

「情報学は情報によって世界に意味と秩序をもたらすとともに、**社会的価値を創造することを目的**とし、情報の生成・探索・表現・蓄積・管理・認識・分析・変換・伝達に関わる原理と技術を探究する学問である」

※2 大学教育の分野別質保証のための教育課程編成上の参照基準 情報学分野 平成28年3月23日
日本学術会議情報学委員会情報科学技術分科会

②生成AI普及の影響を考慮した新たなレベル定義

- ・「情報システムの構築・運用・利用」領域は労働集約型から価値創造型へ
- ・生成AIの活用技術力や、誤りを見抜く監督力が重要となる(フルスタック系)
- ・生成AI活用により同じ努力でより広く深い知識習得が可能になる※

※女子大生が100日連続で生成AIで100本のプログラムを書いたらどうなったか？ <https://ascii.jp/elem/000/004/185/4185964/>



レベル4

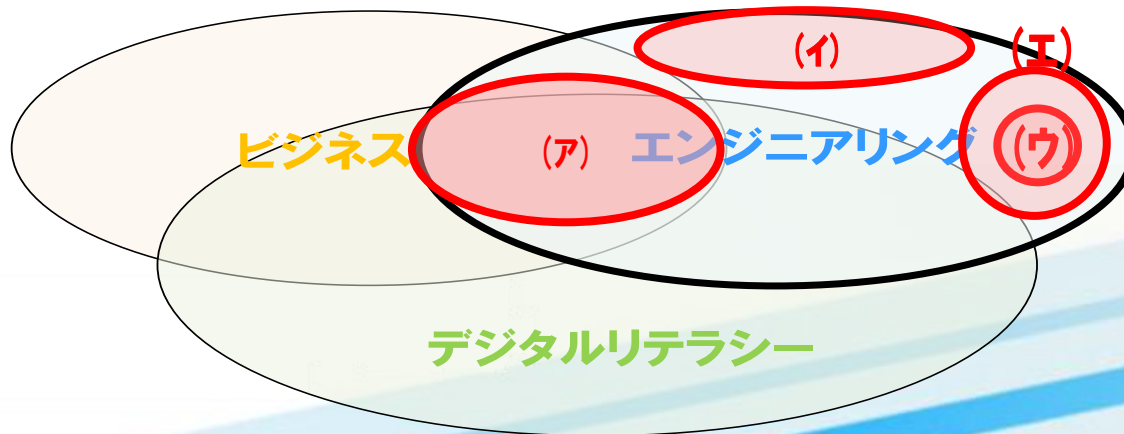
(ア)2つの領域の高度な知識・スキルと経験を有し価値創造をリード

(イ)「情報システムの構築・運用・利用」全般の高度な知識・スキルと経験(上級フルスタック)

レベル3

(ウ)各専門領域の知識・スキルと経験(スペシャリスト)

(エ)複数の専門領域の知識・スキルと経験(フルスタック)



女子大生が100日連続で生成AIで100本のプログラムを書いたらどうなったか？

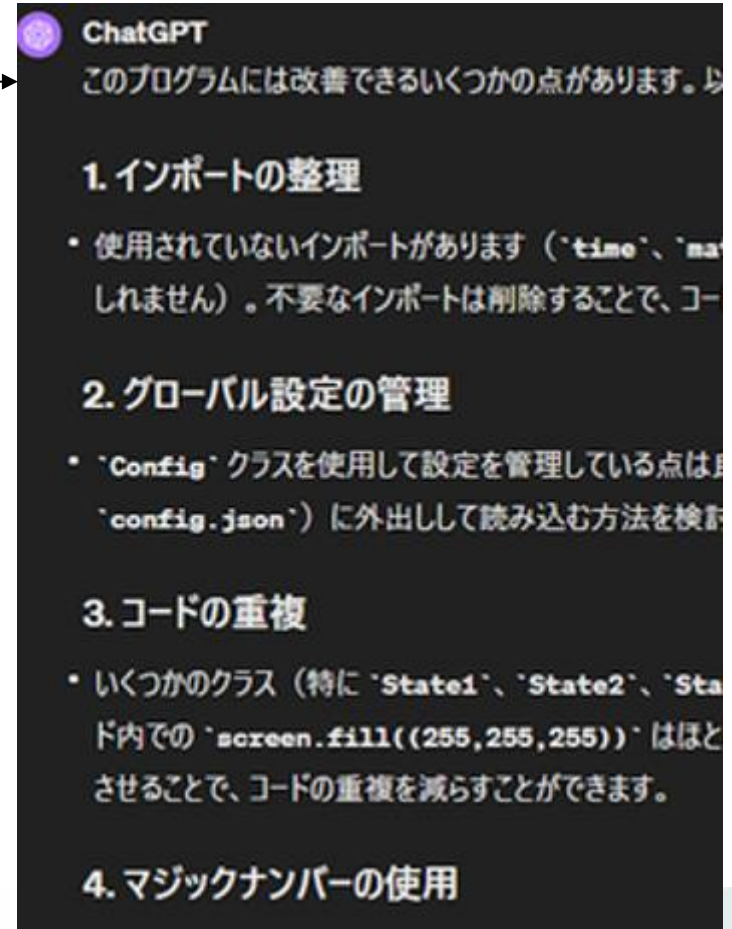
- ・まずは原型になるものを作る。
 - ・改善案を出させて、で、そのコードの訂正もしてもらう。
 - ・クラスの中にいろんなメソッドが入っていてクラスが大きすぎるので改善がしにくいので、
- 「いくつかのクラスによってこのプログラムを再構成して」と依頼
...

「こういうことは、普通だったら本読んで勉強してそれに従ってプログラムを書くと思うんだけど、そうじゃなくて、ChatGPTとのやりとりの中でそれをやっていく」

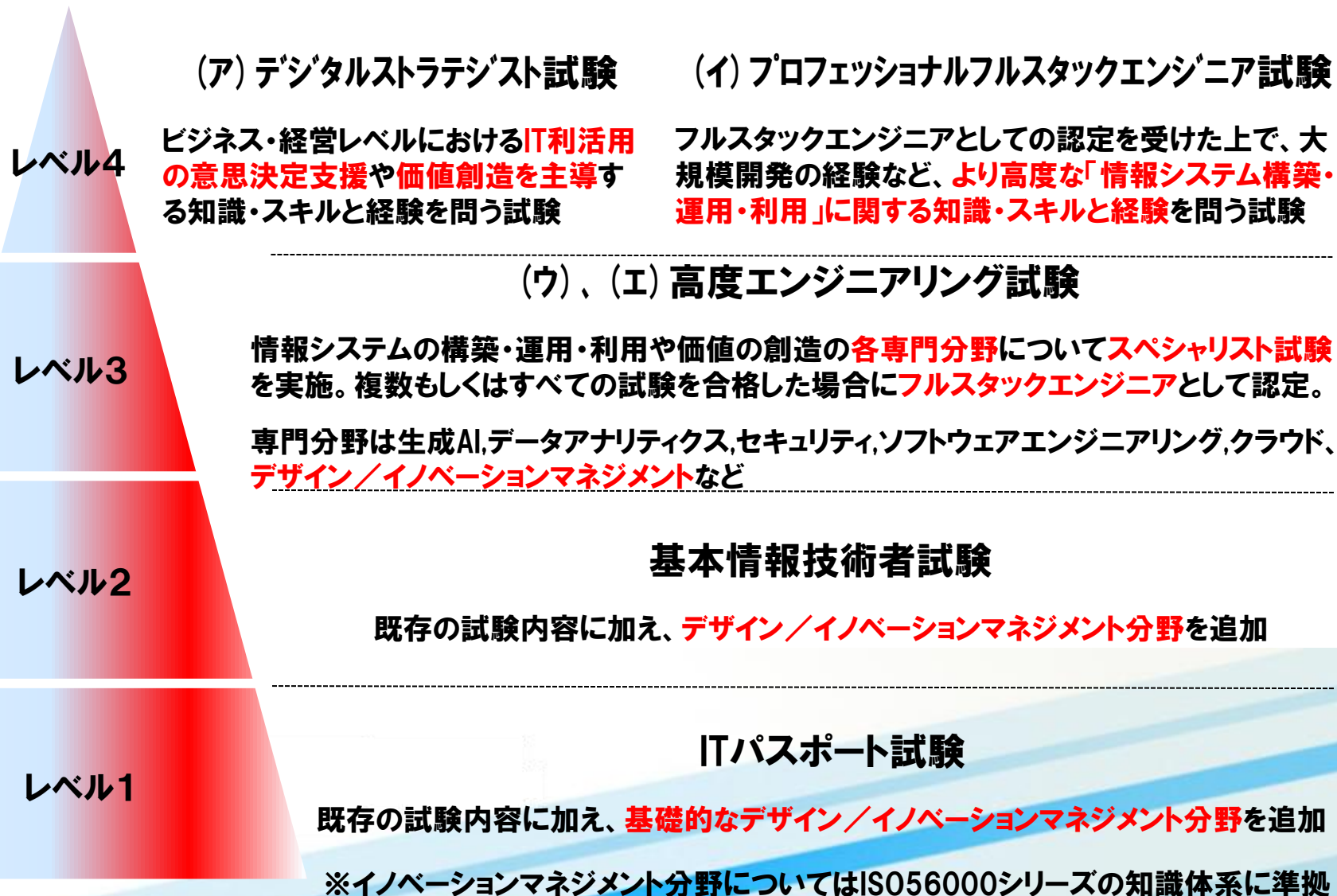
↓
「オブジェクト指向のSOLID原則も、あれはなにを言ってるか最初よく分からなかったんですけど、実際にやってみて分かりました。単一責任の原則は、クラスは単一の責任を持つべきだという考え方です。1つのコードでいろんな機能があったほうがいいと思うかもしれないけどそうじゃないんですね」

↓
「自分で見ても、すごいきれいなプログラムになっていると思います。こういったプログラムを書くには、相当な勉強が必要だったんですよ」

「実力を持つにいたった個人がものすごく力を持つようになり、実力を持つとしない、つまり勉強しない者については、何の力も持たないものになってしまいます。なので、**実力の違いというものがはっきりと分かれるような社会**になると思ってます」



エンジニアリング分野の試験体系のイメージ



③ 普遍的で長期的に重要な知識(工学/知識工学的)を中心

- ・ベンダー試験が最新技術やツールの実践的スキルを評価する一方で、国家試験はそれらの基礎知識や共通知識など普遍的で長期的に重要な知識(工学的なアプローチ)を中心に据える
- ・**実務で役立つスキル習得への工夫の実施**(例)
 - 実技試験やケーススタディ問題を導入する
 - 企業や現場のニーズを反映し、試験内容を柔軟に見直す
 - 資格取得時期を併記した資格名称とする

【クラウドサービスに関するケーススタディ問題例】

(状況)ある企業がオンプレミス環境からクラウド環境(AWS)への移行を進めています。移行後、以下のような問題が発生しました。

- ・データベースクエリの応答速度が遅い。負荷が増加した際にWebサーバーがタイムアウトを起こす。
- ・一部のバックアップジョブがスケジュールどおりに実行されていない。

(問)各問題の原因を特定し、解決策を提案してください。

(解答例)

- ・データベースのクエリ速度低下は、インスタンスタイプが負荷に適していないため。RDSのインスタンスをスケールアップするか、インデックスの再設計を提案。
- ・タイムアウトは、負荷分散設定が不十分なため。Auto Scalingの設定を見直し、Elastic Load Balancerを設定。
- ・バックアップ失敗は、IAMポリシーがバックアップジョブに必要な権限を持っていないため。ポリシーを修正して必要な権限を付与。

1. 役割の進化

- ・ITエンジニアの役割は製造や管理より新たな価値を創造する役割を担う
- ・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。

2. スキルの進化

- ・フルスタックエンジニアや、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、多岐にわたるスキルが求められる。
- ・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。

3. 学びの進化

- ・生成AIをパートナーとする活用度により、生産性や能力の格差が広がる。
- ・自律的な学びにより進化に追随するとともに、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。

