

一般社団法人 日本ITストラテジスト協会
組込み分科会 向け

2025年4月実施 ITストラテジスト試験 午後II問題に関する考察

2025年08月27日作成
Ver.2.10

作成者
一般社団法人 日本ITストラテジスト協会 組込み分科会
ITストラテジスト 下島 正嗣

改訂履歴

日付	Ver	摘要	担当	備考
2025/08/11	1.00	新規作成	下島 正嗣	
2025/08/26	2.00	論述内容修正	下島 正嗣	
2025/08/27	2.10	誤記修正、表記修正	下島 正嗣	

目次

1. はじめに	.....	4
2. 問題の分析	.....	4
3. テーマの選定及び章立て構造の検討	.....	8
4. 論述ポイントの検討	.....	9
5. 論文案	.....	12
6. おわりに	.....	15
Reference	.....	16

Appendix

1. はじめに

本稿では、2025年4月実施の情報処理技術者試験 ITストラテジスト区分の午後II問題に関して組込みシステムを専門分野とする者の立場から題意を分析するとともに、分析内容を踏まえたサンプル論文の作成を行う。

出題内容の検討、及びサンプル論文の作成に関しては、独立行政法人情報処理推進機構の、2025年4月実施の令和7年度春期 情報処理技術者試験ITストラテジスト試験午後II問題¹⁾を参照した。

2. 問題の分析

2-1. 題意の俯瞰

2024年度からは主として組込み系をテーマとした問3は廃止され、午後II試験は問1,2のみの構成となった。本年度の問1の論述テーマは「基幹システムの刷新方針の策定について」、問2の論述テーマは「DX企画策定について」となっている。次に過去の午後II問題のテーマ設定と主な論述ポイントについてもここで考察してみる。まず、2018年度～2023年度までの午後II問3の問題の主題に関して下記の表にまとめる。

表：年度別出題論述テーマ比較

年度	論述テーマ	論述ポイント	Note
2018	組込みシステム製品企画戦略における市場分析	PPM、事業計画グリッドによる対象市場の分析 分析結果を踏まえた製品開発戦略の立案 ・製品スペック ・販売ルート、プロモーションなど	
2019	組込みシステムの製品企画における調達戦略	製品企画における調達戦略 ・製品に要する技術の洗い出し ・各要素技術毎の内製、外部調達の検討 ・調達先の選定、リスク	
2021 ※1	異業種メーカーとの協業による組込みシステム製品企画戦略	異業種メーカーとの協業による製品企画 ・内製、協業の検討 ・協業先の選定、分担内容の検討 ・協業時の課題	
2022	経営環境の急激な変化に伴う組込みシステム事業の成長戦略の意思決定	組込みシステム事業の成長戦略 ・アンゾフの成長マトリクスを踏まえた成長戦略 ・市場の分析と戦略の決定 ・経営リスクマネジメント	製品開発よりも広い視点である。
2023	組込みシステム・IoT製品の社会環境の急変に勝ち抜くための革新的な製品戦略	組込みシステム・IoT製品の革新的な製品戦略 ・市場・競合他社の動向の把握及び最新の技術情報の収集 ・調査収集結果を踏まえたアプローチタイプの決定 ・市場ニーズに適合した製品企画 ・ステークホルダとの合意 ・課題抽出と解決策の立案	対外的な視野も必要 ・市場 ・競合他社 ・最新の技術動向
2024 ※2	問1 DXの実現に向けた新たな情報技術の採用	DXの実現に向けた新たな情報技術の採用 ・情報技術に対して、DXの狙い ・机上確認、技術検証 ・リスクと対策 ・経営層への説明と指摘内容等	

	問2 新しいビジネスモデル の策定について	新しいビジネスモデルの策定について ・ 事業概要、事業戦略 ・ ビジネスモデルの策定内容 ・ 当初要件との乖離、事業部門の評価、改善	
2025 ※2	問1 基幹システムの刷新方 針の策定について	基幹システムの刷新方針の策定について ・ 基幹システムの概要、課題 ・ 刷新方針の内容 ・ 事業部門、経営層への説明と評価	
	問2 DX企画策定について	新しいビジネスモデルの策定について ・ 事業概要、事業特性 ・ DX企画策定内容 ・ 阻害要因と対応策	問2はやや技術寄りの 内容である印象

※1 2020年度は秋期試験は中止（2021年4月から春期試験として実施）

※2 2024年度からは問3は廃止。問1,2の二題構成となった

2018年度試験～2022年度試験までの出題テーマを比較してみると、2021年度以前は出題テーマに「製品企画」という文言が含まれている。一方2022年度の出題テーマを見ると、テーマ自体が「～組込みシステム事業の成長戦略～」となっており、論述の範囲が「個別の製品企画」から「事業」の範囲まで広範化されていることが分かる。具体的な論述では個別の製品企画に関して述べるとしても、これを「事業」全体のコンテキストで捉えることが求められていると考えられる。さらに2023年度試験では、市場・競合他社の動向の把握及び最新の技術情報の収集も問題に盛り込まれた。これは、自社の状況のみならず、社外（社会、競合他社）の動向や社会環境の変化にも留意した視野の広い考察が求められていることを意味している。論述を行う視点は以前に比べれば拡大し、その意味では難易度も上昇したと言える。

さらに2024年度からは組込み系に特化していた問3が廃止され問1,2に統合された。2024年度の場合、どちらの問題でも組込み系をテーマとした論文を作成することは可能と思われるが、出題内容を見ると、問1はやや技術寄りの出題内容である。一方、問2はややストラテジ系の話題寄りの出題内容であるとの印象を受ける。

2025年度の問題で問1と問2を比較すると、組込み系の論文を作成するには、やや技術寄りの問2の方が向いているように見える。以上を踏まえ、本稿では2025年度の出題内容の分析とサンプル論文の作成にあたり、問2を題材として、設問ア、イ、ウでの具体的な題意を分析し、論述事項を考察する。

2-2. 出題者の求める論述ポイント

以下、2025年度問2について、問題文と設問ア、イ、ウの記述内容を見ながら、出題者の求める論述ポイントに関して具体的に検討する。

2-2-1. 設問ア

設問文より、この箇所では論述対象となるDX企画において、解決すべき経営課題と、必要となった変革について論述することが求められている。以下ではこれらの各項目について具体的に考察する。

1.DX企画において解決すべき経営課題

対象となるDX実現の取組について、背景となる経営課題を論述する。問題文ではこれに関連する箇所として、「熟練者不足の解消が経営課題」の記述がある。ここで、出題者が求めているのは「経営課題の解決」の視点からのDX企画に関する論述であることに注意を要する。IPA作成の資料「デジタル・トランスフォーメーション推進人材の機能と役割のあり方に関する調査」^[2]によれば、DXを「『デジタル・トランスフォーメーション (DX)』とは、AI や IoT などの先端的なデジタル技術の活用を通じて、デジタル化が進む高度な将来市場においても新たな付加価値を生み出せるよう従来のビジネスや組織を変革することを意味している」（鈎括弧の種別は引用の入れ子レベルを考慮して適宜変更）と定義している。すなわち、論述に求められているのは単に「IT導入による業務の効率化」等ではなく、新たな付加価値の創出に関する事、また、そのために従来のビジネスや組織の変革に関する事項について論述が求められていると考えられる。論述の際にはこの点に注意を

払い、また、上記のようなDX企画を上記の「経営課題の解決」に関連付けて論述する必要がある。

2.必要となった変革

この項目では、前項で述べた「経営課題の解決」において、必要となった変革について論述する。これに関して、問題文中には「既存のデータを活用した業務の最適化、業務の標準化・自動化、潜在化している熟練者のノウハウのナレッジ化」の例示がある。この時、前述のような単なるIT技術導入による単発の業務効率化のような記述にならないように注意を要する。当該の「変革」がどのように経営課題の解決に資するのか、また、そのための変革とDX企画との関係は何かを意識して論述するように注意が必要と考える。

3.事業背景、事業特性

設問Aの設問文では、「事業背景、事業特性とともに」項目1,2の内容を論述するように求めている。事業特性は自社固有の経営状況等ではなく、その事業（業界）で共通の要因を論述する必要がある。また、その要因は事業戦略の策定を左右する内容である。

論述の章立て構造を考えるにあたり、事業背景、事業特性の項目についての論述は、独立した章立てとするか、他の章立ての中で論述するかは適宜判断する必要がある。設問の「問いかけ方」から考えると、この問題では「1.DX企画において解決すべき経営課題」の中でのほうが論述しやすいと思われる。

なお、ITストラテジスト試験（レベル4）シラバス（Ver.4.2）^[3]（以下単にシラバスという）においては、「1-2 事業（経営）環境の調査・分析」の記述内容が関連すると思われる。同項目の「要求される知識」には下記項目が列挙されている。

- ・外部環境の調査・分析手法に関する知識
- ・業界動向、競合他社に関する知識
- ・関連法規に関する知識
- ・地球環境に関する知識（グリーン IT など）
- ・SWOT (Strength, Weakness, Opportunity, Threat) 分析に関する知識

事業特性の分析に関する論述に当たっては上記の視点を導入するとよい。

2-2-2. 設問イ

設問文より、この箇所では論述対象となるDX企画について、その内容と特に重要と考えたことについて論述することが求められている。これらについて以下具体的に考察する。

1.変革の実現に当たって策定したDX企画の内容

本項目では、変革の実現に当たって策定したDX企画の内容について具体的に論述する。問題文ではDX企画の例として下記のような項目が列挙されている。

- ・既存データを活用した業務の最適化、業務の標準化・自動化
- ・潜在化している熟練者のノウハウのナレッジ化

上記の取組を通じて、下記のような効果が例示されている。

- ・経験の浅い人でも熟練者に近い業務が遂行できる
- ・ナレッジを組み合わせた新製品、新サービスの開発が実現できる

上記のDX企画内容と効果は、経営課題の解決のために必要となった変革の推進に資するものであることを忘れないようにしたい。

2.企画策定にあたり特に重要と考え、工夫した点

この項目では、論述対象のDX企画策定にあたり、特に重要と考え、工夫した点について論述する。この部分については問題文中に直接的な例示はない。であるが、DX企画の策定時に明確にする点として、下記のような項目が例示されていることには注意を要する。

- ・デジタル技術とデータ活用が変革の実現にどのように貢献できるか。

- ・事業部門や管理部門などどのように役割を分担し、DXを推進するか。
- ・デジタル技術の導入とデータ活用に関わる投資金額は幾らか。

これらの項目はDX策定にあたり「明確にする項目」として例示されているが、これは見方を変えれば「重視する点」と捉え直すことも出来る（重要でない項目をことさら「明確化」しても意味が薄いので）。従って論述対象のDX企画策定に当たって重要と考えた点としては、上記のような観点で論述すればよいことになる。上記の例で言えば、

- ・デジタル技術とデータ活用が変革の実現にどのように貢献できるか。
 - 重要と考えた点：推進するDXがどのように変革を実現するのか
 - 工夫した点：推進するDXの効果と経営課題がマッチしているかを分析
- ・事業部門や管理部門等の間で、どのように役割を分担し、DXを推進するか。
 - 重要と考えた点：DX推進の体制
 - 工夫した点：各部門の得意不得意が推進対象のDXの特徴とマッチしているように体制構築 等
- ・デジタル技術の導入とデータ活用に関わる投資金額は幾らか。
 - 重要と考えた点：推進するDXに関わるコスト
 - 工夫した点：マスト機能、ウオント機能の切り分けを適切に行い、無駄な開発コストを削減 等

上記各項目を全て網羅的に論ずるのは難しいかもしれないが、上記の様な視点を少なくとも一項目は反映したいところである。

2-2-3. 設問ウ

設問文より、この箇所では論述対象のDX企画策定において想定した、変革を阻害する要因とDX企画に反映した対応策について論述する。また、その論述中で経営層や事業部門の意思を明確にして、それを反映することが要求されている。

ここで、論述にあたり注意を要するのは、設問が要求している論述内容は「DX企画の『策定において』想定した」阻害要因について論述することである。つまりここで論述すべきは、企画策定の時点で事前に見通していた阻害要因とその対応策ということである。「いざDX企画を実行に移してみたら、このような問題点が出て来た、そこでこのように対応した」という後手対応のようなスタンスで論述を行ってしまうと、それは設問が要求している論述内容とは異なってしまふということには十分に注意したい。

さて、この部分に関連した事項として、問題文中では下記3点が例示されている。

- ・改修や新技術の導入が困難なレガシーシステムの存在
- ・外部組織との複雑な連携プロセス
- ・変革を積極的に受け入れない組織や人の存在

上記の例を全て網羅的に論述する必要はない。また上記例示されている以外の阻害要因を挙げてもよい。ただし、対応策の中には（設問文にも記述があるが）経営層や他部門の意思が明確化され、当然それらを反映したものであることが求められる。

3. テーマの選定、及び章立て構造の検討

3-1. テーマの選定

「2. 問題の分析」で考察したポイントに従った論述を作成するにあたり、テーマの選定を行う。今回の出題テーマは「DX企画策定について」である。設問文中ではDX企画策定の背景として、解決すべき経営課題、必要となった変革についての論述が求められている。さらに問題文中では経営課題の例として「熟練者の不足」、対応策として「熟練者のノウハウのナレッジ化」等が例示されている。

上記に例示されているような経営課題と変革をふまえ、ITストラテジスト試験に過去出題された問題を調べると、過去に比較的近いトピックスを扱った問題が出題されている。それは2017年10月実施の平成29年度ITストラテジスト試験 午後I 問1^[4]である。この問題のテーマは「大型機械製造業におけるIoTを導入したビジネスモデルの構築」に関してである。その中で熟練社員の減少による整備、修理業務の安定運用の困難化が挙げられている。さらに対応策として、整備、修理業務へのナレッジシステムの応用について例示されている。これらをふまえ、サンプル論文の作成に当たっては、ここに出題された事例をモデルとすることが適切であると考えた。

3-2. 章立て構造の検討

「2. 問題の分析」で考察した論述ポイントに従い、この項目では論文の章立て構造について検討する。論文の章立て構造は、設問文が問うている内容をそのまま章立て構造に分解して作成する方法が基本である。これは一部で「オウム返し」と呼ばれる方法である。また、各大設問の問いをさらに小さな問いに分解する操作を階層的に繰り返す。この様にして章立ての階層構造を組み立てる。なお、論述内容により複数の小節を1つにまとめる場合もある。これは適宜行うべきである。

以下、サンプル論文における章立てて構造を示す（本文の章立てと混同を避けるため、サンプル論文の章立て構造部分は字下げして示す）

（設問ア）

- 1章. 自身が携わったDX企画策定において、解決すべき経営課題、必要となった変革
 - 1. 1. DX企画策定において、解決すべき経営課題
 - 1. 2. 必要となった変革

（設問イ）

- 2章. 変革の実現にあたり策定したDX企画の内容、特に重要と考え、工夫したこと
 - 2. 1. 変革の実現にあたり策定したDX企画の内容
 - 2. 2. 特に重要と考え、工夫したこと

（設問ウ）

- 3章. DX企画策定において、変革を阻害する要因として想定したこと、対応策
 - 3. 1. DX企画策定において、変革を阻害する要因として想定したこと
 - 3. 2. 変革を阻害する要因への対応策

上記のような章立て構造での論述内容を「4. 論述ポイントの検討」にて考察する。

4. 論述ポイントの検討

この項目では、これまでの考察を踏まえ、実際の論文の論述ポイントを検討する。前項で述べたとおり、ここでは2017年10月実施の平成29年度ITストラテジスト試験 午後I 問1の問題文に記述された事例（以下、単にサンプル事例と呼ぶ。また、この事例が記述された午後I問題冊子を単に午後I問題冊子と呼ぶ）に基づき、論文の論述ポイントについて具体的に考察する。考察は、「3-2. 章立て構造の検討」で検討した、サンプル論文の各章立てに対応して行う。

注：これ以下、「5. 論文案」の直前まではサンプル論文の章立て構造に従って考察を行う。文中で「1章」、「1. 1.」等と記載しているのはサンプル論文での章立てに対応する。これらは本文の章立てとは独立した付番である。また、「3-2. 章立て構造の検討」で示した様式での字下げは行っていないので、読者には混同なきよう充分注意されたい。

（設問ア）

1章. 自身が携わったDX企画策定において、解決すべき経営課題、必要となった変革

1. 1. DX企画策定において、解決すべき経営課題

ここで主として論じるポイントは、設問の求めどおり「DX企画策定において、解決すべき経営課題」であることはもちろんである。さらに冒頭部分では全体の導入部として、自社の業種と自身の立場（ITストラテジスト）を記述するとよい。この点についてサンプル事例の午後I問題冊子に記述された問題文では「A社は輸送用、生産用の大型機械・車両（以下、製品という）の製造を得意とする製造業であり」の記述がある。ここでもその設定はそのまま引用し、自社の業種として導入部を記述するとその後の論旨展開が行いやすい。また、自身の立場はA社に所属するITストラテジストと設定し、その考えや取組を「ITストラテジストとしての考えや取組」として記述すると題意に沿った論述が行いやすい。

以上を導入部として、設問文での問いである「解決すべき経営課題」について考察する。問題文では当該「解決すべき経営課題」の例として「熟練者不足の解消」が挙げられている。これをふまえ、サンプル事例の記述を見ると、午後I問題冊子5頁「P社整備部門への新規要員の採用が難しく、技術者の高齢化と作業負荷の増大という問題を抱えている」の部分に関連する事項の記述がある。なお、これはサンプル事例においてはA社からみて顧客企業のP社の「課題」として述べられている。ではあるが、この問題をそのままA社自身の整備、修理部門に置き換えても論述の組み立ては可能なように見える。そこで今回はこの「熟練者が減少する状況への対応」、すなわち、「熟練者が減少する状況で整備、修理サービスの品質を担保すること」をA社の経営課題として取り上げることにする。

また、この部分の論述を行う際に注意が必要な事項として、上記の課題を単に「新規採用の困難化と技術者の高齢化」としてのみ論じるのでは、読者には単なる「職場の問題点」を言及しているにすぎないとの印象を与えかねないことである。上記の「熟練者の減少」がA社の事業全体にどのような影響を与えるかについて触れておく必要がある。ここで参考となるのは、午後I問題冊子4頁に「顧客に密着した高い品質のサービスを提供することで業界での評判も高い」の部分の記述である。逆に言えば、顧客サービス部門（整備、修理部門）の品質低下はそのままA社全体の信用にも影響を与える事項である。従ってこの課題への対応（つまり整備、修理サービス品質の担保）はA社全体の課題と考えることができる。

1. 2. 必要となった変革

この部分の論点として要求されている「変革」の例として、問題文では「熟練者のノウハウのナレッジ化」が例示されている。また、その効果として「経験の浅い人でも熟練者に近い業務が遂行できたり、ナレッジを組み合わせた新製品、新サービスの開発が実現できる」との記述がある。サンプル事例の中でこの部分に関連する事項として、午後I問題冊子4頁最終行から5頁にある「製品で発生した障害と、その時点での運転や整備、修理の履歴との関係や、製品の形式ごとの障害の特徴などをナレッジシステムとして保有」の部分が該当する。また、これを活用した新サービスとして、サンプル事例中に「予防的MROの提案」が挙げられている。ここに、「MRO」はMaintenance, Repair, and Operationsの略称であり、整備、修理等の保全活動の意である。一般的に「MRO」は「整備、修理」または「設備保全」と呼ばれることが多い。また「予防的MRO」は一般的には「予防保全」、「予知保全」と呼ばれることが多い。そのため、本稿ではこれ以降「MRO」を「整備、修理」または「設備保全」、「予防的MRO」を「予知保全」という言辞で表現する。

サンプル事例中で、予知保全に関する論述部分は問題文の中に示された「変革」の例と親和性が高い。そのため、今回の論述に当たっては、必要となった変革として「熟練者のノウハウのナレッジ化と、それを応用した予知保全の導入」を題材とすることが適切であると考えられる。

(設問イ)

2章. 変革の実現にあたり策定したDX企画の内容、特に重要と考え、工夫したこと

設問イには主としてDX企画について、その具体的内容、重要ポイントと工夫点について論述する。以下サンプル事例の記述に基づき論述内容を考察する。

2. 1. 変革の実現にあたり策定したDX企画の内容

これまで考察してきた具体的なDX企画の内容を論述するにあたり、サンプル事例中では午後I問題冊子の5頁上方に記述されている事項が親和性が高い。当該箇所をそのまま引用すると長くなるため、要点を箇条書きにする(下記1)、2) の様になる

- 1) 製品の運転履歴、整備履歴と稼働状況をナレッジシステムの情報と組み合わせて分析し、障害に関するノウハウをより高める。
- 2) 機器情報を継続的に入手することにより予知保全を可能とする。

サンプル事例中ではこれ以上詳細な記述はないが、上記のような事項を、題意が求めている「変革」と絡めて考えると、「変革」の例として挙げられている組織や業務の変革と親和性が高いと考えられる。また、上記の項目1) により、熟練者でなくとも業務の遂行が可能となる。

2. 2. 特に重要と考え、工夫したこと

当該のDX企画、ナレッジシステムの構築及び予知保全システムの構築に関する重要項目、及び工夫点は問題文中に詳細な記述はない。ではあるが、午後I問題冊子6頁上方の記述「...研究部門の担当者も交えてDRを行い、それぞれの部門の視点からのレビューも併せて行う...」はヒントになる箇所である。

ナレッジシステムの構築においては、熟練者の経験(暗黙知)がデータ化され、精度のよい修理情報を提示できることが要件となる。これには、実際の稼働状況と発生する故障モードとの相関を定量的に掴むことが必要になる。また、予知保全についても同様に、各故障モードについて関連の深い稼働条件を見つけ出すことが必要となる。更に、実際の機体はそのデータをリアルタイムに収集できることも条件であることを考えると、DX企画を実施するに辺り、下記が重要ポイントとして浮かびあがる。

- 1) 製品の各機種各故障モードに対して、夫々関連の深い稼働条件を見つけ出し、定量化すること。
- 2) 実際の製品の稼働において、上記の項目1)の稼働データが必要な精度、頻度で収集されていること。

上記、特に項目2)については、製品の設計にも係る問題である。そのためサンプル事例では予知保全システムの開発担当部門である研究部門の担当者を製品DRに参加させてデータ収集機能の仕様について確認するように取り計らっていると考えることができる。

論述に当たってはこの考え方を踏襲し、同様に研究部門によるデータ解析と製品設計の確認の体制についても盛り込むとよい。

(設問ウ)

3章. DX企画策定において、変革を阻害する要因として想定したこと、対応策

設問ウでは、主として阻害要因とその対応策について論述する。以下サンプル事例の記述に基づき、論述内容を考察する。

3. 1. DX企画策定において、変革を阻害する要因として想定したこと

今回論述対象としたDX企画(ナレッジシステムの構築、予知保全)に関連する部分について、サンプル事例

中には阻害要因に関することは明示的には記述はない。一方問題文中で阻害要因の例として「改修や新技術の導入が困難なレガシーシステム」の記述に行き当たる。この記述をヒントに論述対象の事例について阻害要因を考察する。

特に製造系で用いられる大型の設備、装置の中には、減価償却完了後も長期間にわたって製造工程で稼働し続けるものがある。中には数十年にわたり工程で稼働しているものも存在する。そのような機器では、特に制御系に用いられている技術が数世代も前のものもあり、それらは、いわばレガシーシステムに近い存在である。従って、この論述で題材にしようとしている稼働データ収集の為にデータ収集は行われていないし、かつ、そのようにシステムを改修しようにも、ECUをはじめとしたシステム全体にスペック上の余裕はない（性能が追いつかない）場合がほとんどである。論述対象のA社においても、製造後長い年月が経過した機械が未だに現場で稼働しているという状況は充分考えられることである。そこで、この論述ではこの点を阻害要因として取り上げること考える。

これまでの考察をまとめると、論述対象のDX企画の阻害要因は、A社製の装置の中には製造後長期間が経過したもの（所謂「年代物」の装置）も一定数存在し、そのような装置では、稼働データの収集、蓄積、送信についてシステムの改修が困難であるということである。また、そこまで「年代物」ではなくとも、現在顧客先に納入され、稼働中のものに関しても、予知保全の実施には実稼働データの収集が必要となると思われる。ここではこの2点を「想定した阻害要因」として扱う。

3. 2. 変革を阻害する要因への対応策

前項につづき、この項では変革を阻害する要因への対応策について論述する。前項では阻害要因として所謂「すでに納品済みで稼働中の装置」及び「年代物の装置」への対応を論点として取り上げることにしたが、本項目で引き続き対応策を考察する。

特に、装置の制御系についてシステム改修が困難という状況の中で、論述の様な稼働データの収集を行うためには、データのセンシングが必要である。また、通信は現状の制御系システムとは独立して開発、搭載することが必要になる。システムの構成としてはそれで解決するであろうが、これを、過去にA社が製品化した全製品に適用することは、無駄もリスクも大きい。そこで、上記のような対応を行う機種を適宜絞り込むことが必要となる。

そのためには、初めはA社の製品を長期間利用している「上客」の現場で多く用いられている代表的な機種に限って対応することにすればよい。さらにいえば、レガシーシステム自体の更新についての視点も欲しい。ではあるが、特に論述対象としている製造系の大型装置では、これらの置き換えは製造ラインや工程全体の更新時に発生することが多い。一般的に設備メーカー側から顧客側に製造ラインの更新を働きかけるということは少ない。本稿のサンプル論文でもこれを踏まえ、自社側から顧客企業への装置更新を積極的に働きかけるというスタンスは取らず、顧客側のライン更新、製造工程新設等の情報を社内で共有する対応とした。

また、設問文では事業部門や経営層の意思を明確にしてとの要求があることから、著者自身がこの対応策を経営層に提案し、社全体の方針として了承を得たという流れにするとよい。

5. 論文案

前章までで検討した論述内容を踏まえ、サンプル論文案を作成した。なお、本稿では、サンプル論文の部分は1行あたり25文字で表記する。これは実際の試験の答案用紙のフォーマット（1行25文字）の設定に合わせたためである。また、サンプル論文中では文字数算定の便宜上、英数字、記号は全角に統一して表記した。

以下論文案

（設問ア）

1章. DX企画策定における解決すべき経営課題、必要となった変革

1. 1. DX企画策定において、解決すべき経営課題

私はA社（以下当社という）所属のITストラテジストである。当社は産業用の大型製造機器、車両の製造販売を行っている。以下本稿では、私が開発、導入を企画した整備、修理業務のナレッジシステムと予知保全システムについて論述する。

近年の少子高齢化の影響により、当社でも経験豊富な熟練技術者の人数が減少している。その反面若手技術者の獲得は年を追って困難化しつつある。特に顧客先納入済の当社製品のメンテナンスを受け持つ整備、修理部門では整備、修理ノウハウの継承が困難となることが予想され、当社がこれまで強みとしてきた顧客に密着した品質の高い整備・修理サービスの提供が困難となることが懸念される。この状況を踏まえ、私は、熟練技術者の退職が増加している状況を踏まえたうえで、「熟練者が減少しても整備、修理サービス品質の担保を行う」を当社の経営課題と位置づけ、一連の取組を行った。

1. 2. 必要となった変革

上記状況に鑑み、私は当社熟練技術者の暗黙知を整理してナレッジシステムを構築、導入した。これは整備や修理の内容を現場に提示するシステムである。また、IoT技術を用いて稼働現場における当社製品から収集した稼働データに基づき故障を事前予知する、予知保全システムの導入を企画・推進した。以下、このDX企画を本DX企画という。

これにより、熟練技術者の暗黙知をナレッジ化し、経験の浅い技術者でも熟練者同様の整備、修理業務を行うことを可能とした。また、熟練者の暗黙知に頼っていた予知保全のノウハウを若手技術者が素早く習得して実務に応用することを可能にした。これにより、熟練者が減少しても整備、修理サービス品質を担保可能と考えた。

（設問ア：800文字）

（設問イ）

2章. 変革の実現にあたり策定したDX企画の内容、特に重要と考え、工夫したこと

2. 1. 変革の実現にあたり策定したDX企画の内容

前章で論述したDX企画について、本章では具体的に論述する。第一に整備、修理業務に関するナレッジシステムである。これは当社熟練技術者の暗黙知を整理してデータベースを構築し、状況に応じた修理内容を現場に提示するシステムである。また、予知保全システムは、

IoT技術を用いて機器の稼働現場における稼働データを収集し、前記ナレッジシステムと合わせることでより故障を事前予知し、また、予知された故障についての最適な修理方法を提示するシステムである。これにより予知保全の業務を支援することを目的としている。

私は、上記のシステムを導入するとともに、社内で運用するための体制作り（後述）も行った。

これらの取組みにより、熟練者が減少している状況の中でも、当社がこれまで強みとしてきた整備、修理サービスの品質を担保することを可能とした。

2. 2. 特に重要と考え、工夫したこと

ここでは、本DX企画、導入にあたり私が特に重要と考えたこと、及び重要事項に対応する為に工夫した点について具体的に論述する。

まずナレッジシステムについてである。このシステムで重視した点は、発生する故障と稼働条件との関連を十分に解析し、的確な修理情報の提示が行えることである。また、予知保全システムについては、顧客先での機器の実際の稼働状況に基づき、精度の高い故障予知を行うことの2点である。

これらを実現するためには、ともに、顧客先における装置の実稼働データと故障発生の相関を把握し、故障、修理方法への確に関連付けることが必要となる。

特に顧客先での稼働情報の収集については、実稼働中の機器からのデータを取り込むことが必要となる。これに対して、私は研究部門にこれまでの修理記録から故障と相関のある稼働データの解析を依頼した。これは、外気温、電動機負荷等の稼働データのどの種類が、どの種類の故障モードと相関が強いかを把握する為である。そして、後述、製品へのデータ収集、送信機能を実装する際の仕様決定のための基礎データとするためである。

また、開発部門には、新製品の開発、現行製品の仕様変更時、稼働データをリアルタイムに収集する機能を実装することを依頼した。それとともに、主要な顧客にこれらデータ収集装置の先行開発品を試験的に導入してもらい、データの採取を先行的に開始した。

以上がシステム開発、導入という視点の取組である。

一方、社内の体制作りという視点の取組も行った。ナレッジシステム、予知保全とも、開発部門、整備、修理部門、研究部門間で、収集データと予知精度を定期的に見直し、結果を予知保全システムに反映する体制を整えた。製品への稼働データ収集機能の搭載については、開発部門における設計レビューに、整備、修理部門、研究部門の担当者も同席するようにした。これは、データ取得機能について、収集、送信する稼働データの種類、及びタイミングの妥当性について確認するためである。

なお、稼働データをリアルタイムに収集する機能を実装すること、それに伴うレビューへの関連部門の担当者の参加は、当社のものづくり全体に関わる事項である。これらは経営層を通じて開発部門の方針として制定した。

私は、上記のような取組による整備・修理業務におけるナレッジシステム、及び予知保全の構築を行った。また、そのための社内の体制作りを推進した。

(設問イ：1545文字)

(設問ウ)

3章. DX企画策定において、変革を阻害する要因として想定したこと、対応策

3. 1. DX企画策定において、変革を阻害する要因として想定したこと

私が本DX企画に当たって、阻害要因として想定した事象は、すでに顧客先に導入、稼働済の装置に対しても、同様にデータ収集のニーズが発生し、これらの対応が必須となることが第一点である。また、第二点として導入の後、長期の年数の経過した装置の存在についてである。製造工程で用いられる大型の設備、装置の中には、減価償却完了後も長期間にわたって工程において稼働し続けるものがある。中には数十年にわたり工程で稼働しているものも存在する。そのような機器では、特に制御系に用いられている技術が数世代も前の、いわばレガシーシステムに近い。従って、この論述で題材にしているような稼働データ収集機能はない。かつ、そのようにシステムを改修しようにもECUをはじめとしたシステム全体の性能が追いつかない。当然、そのようなシステムではシステムのスペック上、システムの仕様追加/更新は困難となり、そのことがDX導入推進の阻害要因となると考えた。

3. 2. 変革を阻害する要因への対応策

私は、阻害要因への対応策として下記事項1)と2)を実施した。

1) 顧客先納入、稼働済のもので、稼働データ収集が可能な機種は、データ通信ユニットを追加開発する。

2) 稼働データの収集が不可能な機種(年代物の機種)については、データ通信ユニットに加え、遠隔測定可能なセンシングデバイスを社外から新たに調達して取り付ける。

初回では、上記対応対象機種を、現時点で比較的稼働数の多い3機種ずつに限って対応した。その後、状況を見極めながら対応機種を漸次増加させることにした。

また、顧客先における年代物の装置の置き換えについて、各顧客先での製造工程、ラインの更新予定の情報を営業部門と開発部門、研究部門、整備、修理部門の間で適宜共有するように定期的な連絡会を開始した。

この方針を策定するにあたり、経営層に内容を説明し、その意向を確認したところ、経営層の意思としては従来から長期間当社の製品を用いている「上客」への対応も軽視できないことから、現時点で稼働している旧式機器へも可能な限り対応の旨の意思表示がなされた。また、客先の製造工程ライン更新予定の適宜共有についても社の方針として実施する旨了承を受けた。私はその方針に従い、本DXを推進した。

(以上)

(設問ウ：1114文字)

6. おわりに

2025年4月実施の情報処理技術者試験 ITストラテジスト区分の午後II科目のうち、組込みシステムを専門分野とする者の立場から、問2の論文課題に関して考察、論文サンプルの試作を行った。

本稿に基づき、組込み分科会の各メンバーに対して話題提供ができれば幸いである。

なお、本稿作成に当たっては、分科会メンバーから数々の貴重なご意見を頂いた。最後にではあるが、今回貴重なご意見をお寄せ頂いた分科会メンバーにこの場を借りて厚く感謝を申し上げる。本稿をきっかけにしてメンバー間で活発な議論が営まれることを望む次第である。

以上

Reference

- [1] 令和7年度 春期 ITストラテジスト試験 午後II 問題
https://www.ipa.go.jp/shiken/mondai-kaiotu/nl10bi0000009lh8-att/2025r07h_st_pm2_qs.pdf
独立行政法人情報処理推進機構 (2025)

- [2] デジタル・トランスフォーメーション推進人材の機能と役割のあり方に関する調査 P.6
<https://www.google.com/url?client=internal-element-cse&cx=6563d7b7925594c02&q=https://www.ipa.go.jp/jinzai/chousa/qv6pgp000000buyg-att/000073700.pdf&sa=U&ved=2ahUKewjT95ColpKGAXmmVYBHfQeCGMQFnoECAIQAg&usg=AOvVaw03nLTKSXpAIqcOWve-TLB-&fexp=72519171,72519168>
独立行政法人情報処理推進機構 (2019)

- [3] ITストラテジスト試験 (レベル4) シラバス (Ver.4.2)
<https://www.ipa.go.jp/shiken/syllabus/gaiyou.html>
独立行政法人情報処理推進機構 (2023)

- [4] 平成29年度 秋期 ITストラテジスト試験 午後I 問題 pp.3、7
https://www.ipa.go.jp/shiken/mondai-kaiotu/2017h29.html#aki_st
独立行政法人情報処理推進機構 (2017)

Appendix. 論述ポイントの検討（詳細）：

章	節	求められる論述ポイント	論文での記述内容	関連するシラバスの項目	Note	
1	自身が携わったDX企画策定において、解決すべき経営課題、必要となった変革	1-1 DX企画策定において、解決すべき経営課題	導入部：論述者の立場、A社の事業内容 解決すべき経営課題	導入部： 1)私=A社(以下、当社と呼称)所属のITストラテジスト 2)A社は産業用の大型製造機器・車両製造業 3)A社の整備・修理サービス部門は当社製品の顧客導入済機器への整備・修理サービスを担当 課題： 「熟練技術者の退職・引退の増加に起因する熟練者不足への対応」 背景： 1)近年の少子高齢化の影響で当社ES部門では熟練技術者の退職が増加 2)若手技術者獲得の困難化：項目1)、2)については、厚生労働省の人口動態統計の結果から、今後も改善の見通しが立たず 3)これまでの当社が強みとしてきた顧客に密着した品質の高い技術サービスの維持が困難化 4)これまでの細やかな修理サービスの困難化により当社の強味が失われる懸念：市場からの信用を失うと共に新規顧客獲得も困難化が懸念	1-2 事業(経営)環境の調査・分析： ・外部環境の調査・分析手法に関する知識 ・業界動向、競合他社に関する知識 ・関連法規に関する知識 ・地球環境に関する知識(グリーン IT など) ・SWOT (Strength,Weakness, Opportunity,Threat)分析に関する知識	若手技術者が少人数、かつ、短期間で熟練技術者同様の修理サービスを可能とすることが必要となる。
		1-2 必要となった変革	変革の具体的な内容 例： ・既存のデータを活用した業務の最適化、業務の標準化・自動化 ・潜在化している熟練者のノウハウのナレッジ化 ※その変革が経営課題の解決とどのように結びつくか	必要となった変革： 「熟練技術者が減少する状況で、整備、修理サービスの品質を担保すること」 具体的取り組み： 熟練技術者の暗黙知をナレッジ化して共有 機器の稼働情報を分析して故障を事前予知して保全を行う予知保全を行うことで整備、修理サービスの負荷自体を軽減		
2	変革の実現にあたり策定したDX企画の内容、特に重要と考え、工夫したこと	2-1 変革の実現にあたり策定したDX企画の内容	DX企画の内容を具体的に記述する → DX企画の内容は、必要となった変革と関連があること	DX推進の具体的項目： 1)当社熟練技術者の暗黙知の整理してナレッジシステムを構築し、修理内容を現場に提示するシステムの導入 2)IoT技術を用いて稼働現場における当社製品の稼働データを収集、前記ナレッジシステムと合わせることで故障の事前予知、予知保全を行うシステムの開発と導入 → 新規開発機種については機体側装備は製造時点での搭載 → 導入済機体については顧客の了承のもと順次機体側機器の導入とデータ収集の開始		
			DX企画の効果を具体的に記述 → 効果は企画の内容と関連があること → さらに必要となった変革を進めるに資するものであること	推進したDXが狙った効果： 1)熟練技術者の知識の整理、共有が可能となり経験の浅い技術者にも熟練者と同様な整備、修理サービスが可能となること。 → これにより熟練者の退職、引退が増加しても修理サービスの質が担保できる 2)顧客において稼働中の機体において、予知保全が可能となる。 →稼働状況から設備の「未来の」故障等不具合を予測して整備、的確な修理サービスの提案を行う。(これまでは熟練技術者の経験に頼るところが大きかった)		
			DX推進にあたり、重要と考えた点について具体的に論述する 例： ・デジタル技術とデータ活用が変革の実現にどのように貢献できるか ・事業部門や管理部門などどのように役割を分担し、DXを推進するか ・デジタル技術の導入とデータ活用に関わる投資金額は幾らか	1)ナレッジシステムの構築について： ・発生する故障と稼働条件との関連を解析し、的確な修理事態の提示が行えること 2)予知保全の開発について： ・顧客先での機器の稼働状況から精度の高い故障予知が可能であること →膨大な稼働データと故障発生との相関を把握することが必要となり、設備稼働についてのビックデータの解析が課題 →顧客先での稼働情報の収集については、稼働中の機器からの稼働状況データの取り込みが必要となる。	6-5 適用する情報技術(IT)の調査： 業務の新しい全体像を具体化するために、技術動向を調査する。調査に際しては、目標、対象範囲、具体的な調査項目を設定する。調査結果適用のための検討を行う。 ・ITの動向の調査手法に関する知識 ・評価手法に関する知識	

		2-2	特に重要と考え、工夫したこと	DX推進にあたり、工夫した点について具体的に論述する →工夫点は、重要な点と関連があること	<p>1)ナレッジシステム構築： ・研究部門とES部門の間で定期的にデータのフィードバックを行い、解析結果の見直しを行う ・変更があった場合、速やかにナレッジシステムに変更内容を反映</p> <p>2)予知保全の開発について： ・研究部門にこれまでの修理記録から故障と相関のある稼働データの洗い出しを含むデータ解析を依頼 ・技術部門に研究部門の洗い出した稼働データをリアルタイムに収集する機能を製品への実装を依頼 ・開発部門における設計レビューに、ES部門、研究部門の担当者も同席し、データ取得機能について確認 →収集する稼働データの種類、及びタイミング ・特に製品設計への織込みは；対応は経営層を通じて当社設計方針として制定 ・整備、修理部門、研究部門間で収集データと予知精度を定期的に見直し、結果を予知保全システムに反映する ・装置実稼働データの採取と先行評価：</p>		
3	DX企画策定において、変革を阻害する要因として想定したこと、対応策	3-1	DX企画策定において、変革を阻害する要因として想定したこと	<p>企画を策定する時点で想定した阻害要因について具体的に論述する</p> <p>阻害要因の例： ・改修や新技術の導入が困難なレガシーシステム ・外部組織との複雑な連携プロセス ・変革を積極的に受け入れない組織や人</p> <p>※設問が到底るのは「事前に想定した」上記の様な要因であることに注意</p>	<p>想定した阻害要因： ・導入、稼働開始済装置への対応 ・特に稼働開始後長期間経過した「年代物」の装置への対応</p>		
		3-2	変革を阻害する要因への対応策	<p>阻害要因への対応策について具体的に論述する</p> <p>阻害要因への対応策へ取り入れた経営層の意志又は事業部門の意志が具体的に論述されていること</p>	<p>対応策： 1. 稼働データの収集が可能な機種についてはデータ通信ユニットを追加開発 2. 稼働データの収集が不可能な機種については、データ通信ユニットに加え、遠隔測定可能なセンシングデバイスを社外から新たに調達して取り付ける</p> <p>経営層の意志： ・経営層の意志としては従来から長期間当社の製品を用いている「上客」への対応も重視 ・客先における生産工程の更新に関する情報を営業部門/開発部門で定期的に共有する</p>		この部分は3-1章のおさらい程度に簡単に