

2022 年度技術士第二次試験

筆記試験問題・合格答案実例集
[電気電子部門]

APEC-semi & SUKIYAKI 塾

問題Ⅰ（必須科目）

問題文およびA評価答案例

4 電気電子部門【必須科目 I】

I 次の2問題（I-1，I-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し，答案用紙3枚を用いてまとめよ。）

I-1 理工系分野の技術者不足は，多方面で広く報告されている。電気電子分野においては，求められる技術者が専門ごとに異なり，課題も変化し多様化している。このため電気電子すべての専門分野で技術者不足が懸念されており，今後の継続的発展のためには技術者を確保していくことが不可欠である。これらを踏まえ，以下の設問に技術面で解答せよ。
（人事，政策などは含まない。）

（1）電気電子分野の技術者としての立場で，①実務で求められるスキルと現状との不一致，②実務の生産性（省力化など），③専門分野の魅力や発展性，の3つの観点から課題を1つずつ抽出し，それぞれの課題の内容を示せ。（*）

（*）解答の際には必ず観点番号を述べてから課題を示せ。

（2）前問（1）で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，これを最も重要とした理由を述べよ。その課題に対する解決策を3つ，ハードウェア技術とソフトウェア技術の区別を明記し，専門技術用語を交えて示せ。

（3）前問（2）で示したすべての解決策を実行しても新たに生じうるリスクとそれへの対策について，専門技術を踏まえた考えを示せ。

（4）前問（1）～（3）の業務遂行に当たり，技術者としての倫理，社会の持続可能性の観点から必要となる要件・留意点を題意に即して述べよ。

技術士第二次試験 答案用紙

受験番号	
問題番号	I-1

技術部門	電気電子部門
選択科目	電子応用
専門とする事項	電子デバイス及びその応用機器

※

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

1	.	電	気	電	子	分	野	に	お	け	る	技	術	者	の	確	保							
国	内	に	お	い	て	は	人	口	減	少	や	技	術	者	の	高	齢	化	が	進	ん	で	い	
る	。	一	方	電	気	電	子	技	術	は	世	界	的	に	進	展	し	て	お	り	、	そ	の	
人	材	確	保	が	求	め	ら	れ	て	い	る	。												
1	.	1	.	①	実	務	で	求	め	ら	れ	る	ス	キ	ル	と	現	状	と	の	不	一	致	
設	計	か	ら	製	造	ま	で	一	気	通	貫	し	た	製	品	製	造	の	理	解	が	求	め	
ら	れ	る	。	ま	た	製	品	の	多	様	化	す	る	使	わ	れ	方	を	想	定	し	て	設	
計	や	製	造	に	反	映	さ	せ	る	ス	キ	ル	が	求	め	ら	れ	る	。	設	計	と	製	
造	の	要	件	を	マ	ッ	チ	ン	グ	す	る	ス	キ	ル	が	必	要	で	あ	る	。	ま	た	
試	作	時	の	試	験	評	価	に	お	け	る	妥	当	性	の	検	証	、	不	足	す	る	場	
合	、	新	た	な	試	験	評	価	方	法	を	提	案	す	る	能	力	が	必	要	で	あ	る	
1	.	2	.	②	実	務	の	生	産	性														
製	品	の	安	全	性	を	検	証	す	る	た	め	時	間	を	要	す	る	一	方	、	厳	し	
い	納	期	設	定	も	あ	る	た	め	、	実	務	の	高	い	生	産	性	が	求	め	ら	れ	
る	。	自	動	化	技	術	な	ど	に	よ	る	効	率	化	な	ど	の	課	題	が	挙	げ	ら	
れ	る	が	、	シ	ス	テ	ム	の	ブ	ラ	ッ	ク	ボ	ッ	ク	ス	化	の	課	題	が	あ	る	
1	.	3	.	③	専	門	分	野	の	魅	力	や	発	展	性									
電	気	電	子	分	野	に	お	い	て	モ	ノ	づ	く	り	の	魅	力	の	認	知	不	足	が	
あ	る	。	例	え	ば	自	動	車	業	界	に	お	い	て	は	E	V	化	に	よ	る	進	展	
性	な	ど	あ	る	が	、	そ	の	技	術	的	な	魅	力	の	十	分	な	発	信	な	ど	課	
題	が	あ	る	。																				
2	.	最	も	重	要	と	考	え	る	課	題	と	理	由										
②	実	務	の	生	産	性	を	最	も	重	要	な	課	題	と	し	て	挙	げ	る	。			
ハ	ー	ド	ウ	ェ	ア	技	術	と	し	て	3	D	プ	リ	ン	タ	、	光	造	形	を	活	用	
し	、	試	作	評	価	の	効	率	を	向	上	さ	せ	る	。									

令和 4 年度 技術士第二次試験 答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

ソフトウェア技術として、シミュレーションの活用し
試作評価の効率化を行う。またリモート操作を行うこ
とによって働く場所の自由度を向上させる。
ソフトウェア技術として、ビッグデータをAIによっ
て処理することによって効率化を図る。
3. 新たに生じうるリスクと対策
3. 1 リスク
多くのデータを効率的に処理する際、サイバー攻撃や
クラッキングなどにより、情報操作、情報漏洩などの
リスクが考えられる。
3. 2 対策
セキュリティの技術の向上、サイバー犯罪への厳罰化
が必要である。
4. 業務遂行における要件・留意点
4. 1 技術者としての倫理
多くの安全性の検証を行うことは前提であるが、万一
不具合などが発生した場合、説明責任を果たす。
4. 2 社会の持続可能性
多くの情報をセンシングし処理するためには多くのセン
サやエッジデバイスなどのハードウェアが必要にな
る。限られた資源を活用するためリサイクルや、省エ
ネルギー化が必要となる。

すみません。筆記試験合格発表後に復元したため
再現性低いですが、要旨は上述の通りです。

受験番号					
------	--	--	--	--	--

技術部門	電気電子	部門
選択科目	電気設備	
専門とする事項	工場電気設備	

●受験番号、技術部門、選択科目、専門とする事項及び問題番号の欄は必ず記入すること。

問題番号 I - 1

← 解答する問題番号（1又は2）を点線の枠内に必ず記入すること。
○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。なお、英字・数字は1マスに2文字を日安とする。

1. 電気電子分野の技術者不足の課題

(1) 課題①: 観点番号①

机上で学んだ学級では、実務を行う際にギャップがある。そのため、現場に適応できるまで時間を要することが課題である。

課題②: 観点番号②

個人が、1つの案件を最初から最後まで完了することが少なく、業務が細分化し、複数の企業・人にて対応している。そのため、個人の生産性が低くなっていることが課題である。

課題③: 観点番号③

近年、脱炭素化に直接した分野である。しかし、経営者との技術的ギャップがあり、電気電子分野の地位が低いことが課題である。

電気電子技術者不足による、認定制などは、安全面及び地位をさらに下げている。

2. 最も重要と考える課題と解決策

(1) 私が最も重要と考える課題は、電気電子分野の技術者の地位高上の課題である。その理由は、多くの企業の経営者には、弁護士や公認会計士などが参画しているが、これからの脱炭素化などの社会的課題を技術的に技術者が支えるシステム作りを法的に支えることにより、継続的に技術者の入職者が確保できると考えたからである。

(2) 解決策①: ハードウェア技術

これから増加する太陽光発電量やCO₂削減量にあり、これらの数値データが適切で取れるかを技術者とし

受験番号	
------	--

技術部門	電気電子	部門
選択科目	電気設備	
専門とする事項	工場電気設備	

●受験番号、技術部門、選択科目、専門とする事項及び問題番号の欄は必ず記入すること。

問題番号	I - 1
------	-------

一 解答する問題番号(1又は2)を点線の枠内に必ず記入すること。
○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

て確認を行い、企業の目標値に対して適性値であるかを分析し、経営陣が判断ができるよう支えることで信用を得る。

解決策②：ソフトウェア

数値データは、DXやAIなどの機能を使い、不正データや将来の予測などを分析できるシステム作りに参画し、経営のサポートを行い、技術者の重要性を得る。

解決策③：ソフトウェア

企業のデータが流出すると、企業の信頼性を失う。そのためにサイバーセキュリティには、最新の注意を払い、技術力で企業のデータを守ることで信頼を得る。

る。新たなリスクと対策について

ソフト導入後は、新たに発生させたウェアルスソフトに対応できないリスクが発生する。その対策として、ウェアルスソフトは常に最新の状況にしておく必要がある。また、重要データは、1か所に保存せず、クラウド化し分散させることで、リスク低減の対策とする。

4. 要件と留意点

技術者としての倫理として、環境社会を意識しなければならない。CO₂削減の達成の為に、自然破壊をすることや、公益の安全を損うことがないよう留意する必要がある。

以上

1と2が実際の半分くらいしか再現できていません

I-2 地域（都市部を含む）医療では、従来から地域に密着した医療や遠隔医療の取組が行われている。しかし、技術実証から社会インフラとしての医療への移行・普及のため、健康ケア及び介護ケアを含めた、医療全体を考える必要がある。また、その対応は地域やそこに住む人々、職場、家族構成などによって異なり、実情に即した展開が必要である。地域医療を充実・発展させるため、以下の設問に技術面で答えよ。（政策などは含まない。）

(1) 持続可能な地域医療の実現に向けて、電気電子分野の技術者としての立場で多面的な観点から3つの課題を抽出し、それぞれの観点を明記したうえで、その課題の内容を示せ。（*）

（*）解答の際には必ず観点を述べてから課題を示せ。

(2) 前問（1）で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ、その課題に対する解決策を3つ、専門技術用語を交えて示せ。

(3) 前問（2）で示したすべての解決策を実行しても新たに生じうるリスクとそれへの対策について、専門技術を踏まえた考えを示せ。

(4) 前問（1）～（3）の業務遂行において必要な要件を、技術者としての倫理、社会の持続可能性の観点から題意に即して述べよ。

令和4年度 技術士第二次試験答案用紙

受験番号									
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

●受験番号、技術部門、選択科目、専門とする事項及び問題番号の欄は必ず記入すること。

技術部門	電気電子部門
選択科目	情報通信
専門とする事項	情報通信ネットワークの構成と制御

問題番号	I - 2
------	-------

← 解答する問題番号（1又は2）を点線の枠内に必ず記入すること。
○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

<p>持続可能な地域医療の実現</p>																								
<p>1 . 課題</p>																								
<p>1 - 1 プライバシー保護（安全性の観点）</p>																								
<p>移住しても個人にマッチした診療を受けられることが重要である。そのため、どこにいてもカルテやPHR等のプライバシー情報を必要に応じて共有する必要がある。インターネットで共有するため、プライバシー保護が課題である。</p>																								
<p>1 - 2 遠隔サポート（臨場感の観点）</p>																								
<p>外出規制中の遠隔診療や専門性の高い治療などは遠隔診療が効果的である。しかし、映像の解像度やインタラクティブ性など、表情や問診に支障が出るようではかえって非効率となる。遠隔医療であっても対面と同等以上の効率性に高めることが課題である。</p>																								
<p>1 - 3 組織間の安心安全な接続（接続の観点）</p>																								
<p>医療、健康、介護等の組織毎にセキュリティレベルが様々である。1つでも脆弱点が存在するとそこから侵入され、連鎖的にプライバシー情報が漏洩する危険性がある。複数組織間で安心安全に接続できる仕組みが課題である。</p>																								
<p>2 . 最も重要な課題と解決策</p>																								
<p>地域医療の普及に向けては、健康や介護も含めた医療全体を推進することが最も効果的であるため、課題1-3「組織間の安心安全な接続」が最も重要である。</p>																								
<p>2 - 1 VLAN技術</p>																								

令和 年度 技術士第二次試験答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

組織間を接続する場合、組織毎のプライベートネットワーク間をシームレスに接続する必要がある。第1の解決策はVXLAN技術である。各組織のプライベート空間をL2overL3技術によりインターネット上を延長し、シームレスに接続する。これにより、組織内のIPアドレスや環境を変更することなく安心な接続が可能となる。

2-2 HPKI認証とVPNの連携

カルテ等のプライバシー情報を流通するためには、HPKI認証が必要である。第2の解決策はHPKI認証とVPNとの連携である。HPKIの証明書を各組織に配布し、その証明書で相互認証した上でVPNを設定する。これにより、組織間の安全なプライバシー情報の流通が可能となる。

2-3 分散ファイルシステム管理技術

カルテ情報等のプライバシーが拡散しないデータの授受が必要である。第3の解決策は分散ファイルシステム管理技術（InterPlanetary File System：IPFS）である。ブロックチェーンの技術を活用し、やり取りの非改ざん性と証跡を残すことが可能となる。また、データ所有者本人がデータアクセス権の制御ができる。これにより、安心安全なデータ流通が可能となる。

3. 新たに生じうるリスクと対策

3-1 サイバー攻撃に起因するリスク

リスク：導入後、新たな脆弱性の発見や新種のサイ

令和 年度 技術士第二次試験答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

バ	ー	攻	撃	を	受	け	、	情	報	漏	洩	が	発	生	す	る	危	険	性	が	あ	る	。
	対	策	：	設	計	時	の	セ	キ	ュ	リ	テ	ィ	バ	イ	デ	ザ	イ	ン	、	プ	ラ	イ
バ	シ	ー	バ	イ	デ	ザ	イ	ン	に	よ	る	安	全	性	の	作	り	込	み	、	導	入	時
の	診	断	に	よ	る	脆	弱	性	の	検	知	と	除	去	、	運	用	時	の	ふ	る	ま	い
検	知	技	術	に	よ	る	異	常	兆	候	の	発	見	と	早	期	対	処	、	こ	れ	ら	を
P	D	C	A	的	に	継	続	し	改	善	す	る	こ	と	に	よ	り	発	生	リ	ス	ク	を
減	す	る	。																				
4	.	業	務	遂	行	上	必	要	な	要	件												
4	-	1		技	術	者	倫	理	の	観	点												
	地	域	医	療	の	普	及	に	向	け	、	医	療	、	健	康	、	介	護	分	野	の	法
令	に	遵	守	し	た	シ	ス	テ	ム	設	計	を	行	う	。	利	用	者	へ	安	心	安	全
な	サ	ー	ビ	ス	を	第	一	に	考	え	、	異	常	系	の	網	羅	点	検	、	シ	ス	テ
ム	冗	長	化	、	万	一	の	場	合	の	体	制	や	手	順	等	、	シ	ス	テ	ム	や	運
用	面	の	安	全	設	計	を	主	導	す	る	。											
4	-	2		社	会	の	持	続	可	能	性	の	観	点									
	地	域	医	療	の	普	及	に	向	け	、	標	準	技	術	や	オ	ー	プ	ン	技	術	を
設	計	に	取	り	入	れ	、	利	活	用	、	再	利	用	、	横	展	開	を	容	易	化	す
る	。	遠	隔	医	療	の	他	地	域	へ	の	水	平	展	開	や	健	康	、	介	護	分	野
に	も	拡	げ	る	こ	と	で	、	地	域	の	経	済	循	環	が	生	ま	れ	、	地	域	産
業	を	振	興	さ	せ	る	。	ユ	ー	ザ	数	を	増	や	し	、	安	価	で	い	つ	で	も
ど	こ	で	も	利	用	で	き	る	遠	隔	医	療	サ	ー	ビ	ス	に	す	る	。	こ	れ	に
よ	り	、	予	防	、	予	兆	、	処	置	、	ア	ウ	タ	ー	ケ	ア	が	連	鎖	す	る	安
心	安	全	性	を	向	上	さ	せ	、	持	続	可	能	な	社	会	の	構	築	に	貢	献	す
る	。																						
																							以
																							上

問 題 文

(選択科目)

～04-1 電力・エネルギーシステム～

令和4年度技術士第二次試験問題〔電気電子部門〕

4-1 電力・エネルギーシステム【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち1設問を選び解答せよ。（緑色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙1枚にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 コンバインドサイクル発電の原理を述べ，蒸気タービン又はガスタービンの単体による発電と比べた場合の特徴を3つ挙げて，説明せよ。

Ⅱ-1-2 がいし・ブッシングの海塩汚損によって発生する塩害について説明し，その対策を3つ挙げて概要を述べよ。

Ⅱ-1-3 直流送電線は，東西連系線を始め地域間連系線として利用されている。直流送電線について，交流送電線と比較して，その特徴を3つ挙げて，説明せよ。

Ⅱ-1-4 洞道内に布設された地中送電線路（OFケーブルを使用するものを除く）の防火対策と洞道の消防設備について述べよ。

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（青色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙２枚を用いてまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 高圧並びに低圧配電系統の潮流は減少傾向にある。この状況の中で，配電用変電所設備の高経年劣化による設備の更新計画に参画することになった。トータルな設備コストを低減した合理的な更新計画を作成するに当たり，下記の内容について記述せよ。

- (1) 配電用変電所の稼働率予測に際してのポイントと，その内容について説明せよ。
- (2) 投資抑制を実現する計画案の作成を進めるうえでの留意点，工夫すべき点を述べよ。
- (3) 計画案の作成を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

Ⅱ－２－２ 大型ショッピングモール（66kV本予備２回線地中ケーブル供給，契約電力10,000kW）への特別高圧供給工事プロジェクトの責任者として参画することになった。工事を進めるに当たり下記の内容について記述せよ。

- (1) 供給工事に際しての検討ポイントと，その内容について説明せよ。
- (2) プロジェクト業務を進める手順における留意点，工夫すべき点を述べよ。
- (3) プロジェクト業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

4-1 電力・エネルギーシステム【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1，Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（赤色の答案用紙に解答問題番号を明記し，答案用紙3枚を用いてまとめよ。）

Ⅲ-1 持続可能な社会を目指す国際社会共通の目標SDGsが掲げられ，その目標に向けた取組が世界で広がりつつある。電力流通分野においても，地球環境や自然環境の保全に向けた運用や技術開発など，様々な取組が行われている。このような状況を踏まえて，電力・エネルギーシステム分野の技術者として，以下の問いに答えよ。

- (1) 上記を踏まえた電力流通分野の環境保全に関する課題を，環境負荷低減，環境調和，省資源など多面的な観点から抽出し，その内容を観点とともに3つ示せ。
- (2) 前問（1）で抽出した課題のうち最も重要と考えられる課題を1つ挙げ，その課題の解決策を3つ示せ。
- (3) 前問（2）で示した解決策に共通して新たに生じうるリスクとそれへの対策について，専門技術を踏まえた考えを示せ。

Ⅲ-2 2050年のカーボンニュートラル実現に向けて温室効果ガスを発生させないクリーンエネルギーとして水素が注目されている。電力産業においては電源の脱炭素化として再生可能エネルギーの主力電源化と電力システムの高効率化が進められている。このような状況を踏まえて，電力・エネルギーシステム分野の技術者として，以下の問いに答えよ。

- (1) 電力の発生と消費における水素の利用拡大に関する課題を多面的な観点から抽出し，その内容を観点とともに3つ示せ。
- (2) 前問（1）で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，その課題の解決策を3つ示せ。
- (3) 前問（2）で示した解決策に伴って新たに生じうるリスクとそれへの対策について，専門技術を踏まえた考えを示せ。

問 題 文

(選択科目)

～04-2 電気応用～

4-2 電気応用【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち1設問を選び解答せよ。（緑色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙1枚にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 電磁調理器（IH調理器）の加熱原理，特徴及び使用上の留意点について述べよ。

Ⅱ-1-2 飛行時間計測（Time of Flight, TOF）方式のLiDAR（Light Detection and Ranging）の距離計測について，その原理と留意すべき点を述べよ。

Ⅱ-1-3 熱エネルギーと電気エネルギーの相互変換を可能にする熱電効果を2つ挙げ，その現象を説明せよ。また，それぞれの熱電効果を利用した応用例を示せ。

Ⅱ-1-4 パワーエレクトロニクス用フィルムコンデンサに求められる，高電圧化や高電流化以外の重要な技術要件を述べよ。また，アルミ電解コンデンサと比較した際の長所と短所を述べよ。

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（青色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙２枚を用いてまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 電鉄自動運転路線における列車の無人運転に関して，逆走防止システムの設計責任者にあなたが任命された。折り返し駅における逆走防止システムを設計するに当たり，下記の内容について記述せよ。

- (1) 車上システム構成，地上システムとの連携のそれぞれに講じる措置を考慮したうえで，調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 業務を進める手順とその際に留意すべき点について，工夫を要する点を含めて述べよ。
- (3) 業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

Ⅱ－２－２ ビルや工場に設置される受配電設備の１つである密閉型開閉装置（スイッチギヤ）の製造において，高電圧導体を支える絶縁支持碍子の材質を，従来の熱硬化性エポキシ樹脂から，環境対応のプラスチック材料に変更することになった。あなたは，この機器の設計責任者である。材料の切り替えに当たり，下記の内容について記述せよ。

- (1) 環境対応の材料について簡単に説明し，調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 業務を進める手順とその際に留意すべき点について，工夫を要する点を含めて述べよ。
- (3) 業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

4-2 電気応用【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1，Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（赤色の答案用紙に解答問題番号を明記し，答案用紙3枚を用いてまとめよ。）

Ⅲ-1 大型誘導電動機は工業分野の様々な箇所で使用されており，それらの使用場所は騒音，塵埃，電気ノイズなど使用環境の厳しい場合が多い。老朽更新のための設備費用の負担はもちろん点検のための人的コストも企業経営にとって大きな課題である。最近の技術を使用した診断に基づく適切な老朽更新は安定した操業維持のために重要である。

- (1) 大型誘導電動機本体の老朽更新に関連して，技術者としての立場で多面的な観点から3つの課題を抽出し，それぞれの観点を明記したうえで，その課題の内容を示せ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，その課題に対する複数の解決策を，専門用語を交えて示せ。
- (3) 前問(2)で示したすべての解決策を実行しても新たに生じうるリスクとそれへの対策について，専門技術を踏まえた考えを示せ。

Ⅲ-2 ITS (Intelligent Transport Systems, 高度道路交通システム) 分野では，車両の安全装備の充実が図られ，様々な自動車の運転支援システムが実用化されている。今後は，さらに安全性と効率性を高めた高度な運転支援が期待されている。このような状況を考慮して，以下の問いに答えよ。

- (1) 運転支援システムにITS技術を活用することで，自動車交通の「安全性」と「効率性」を向上するに当たって，技術者としての立場で多面的な観点から3つ課題を抽出し，それぞれの観点を明記したうえで，その課題の内容を示せ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) 前問(2)で示したすべての解決策を実行しても新たに生じうるリスクとそれへの対策について，専門技術を踏まえた考えを示せ。

問題文とA評価答案例

(選択科目)

～04-3 電子応用～

4-3 電子応用【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1、Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち1設問を選び解答せよ。（緑色の答案用紙に解答設問番号を明記し、答案用紙1枚にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 フォトカプラの構造と動作原理、特徴、応用例、高速化する方策について述べよ。

Ⅱ-1-2 DRAMとFeRAMの基本構造と動作原理を簡潔に説明し、両者の特徴を比較して述べよ。特徴の比較では、両メモリの保持特性、メモリ容量、消費電力、サイクル耐性について構成や動作原理と関連づけて説明すること。

Ⅱ-1-3 A/D変換器の変換結果の正確さに影響を与えるいくつかの指標がある。最も重要と考える指標を2つ挙げ、それぞれの指標について、A/D変換器の原理との関係を論理的に述べよ。

Ⅱ-1-4 ネットワークアナライザの校正により、スミスチャート上のどの点が正しい測定結果となるか。また、測定対象回路に標準の出力インピーダンスを持つ信号源から最大電力を供給したいとき、回路の入力部に設けるインピーダンス整合回路の構成（インダクタやキャパシタの直並列接続）をどのように決定するか、スミスチャートを利用して説明せよ。

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（青色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙２枚を用いてまとめよ。）

Ⅱ－２－１ ソフトウェア無線（SDR：Software Defined Radio）によるデジタル通信システムの開発に電子応用の担当責任者として参画することになった。プロトタイプ試作を行い評価したところ，やや強い隣接チャネルの電波がある場合，その影響で受信性能が必要な特性を満足していないことが分かった。そこで，試作したシステムを改良して新たなデジタル通信システムを開発することになった。このシステム開発に電子応用技術者として参画するに当たり，下記の内容について記述せよ。

- （１）調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- （２）業務を進める手順を列挙して，それぞれの項目ごとに留意すべき点，工夫を要する点を述べよ。
- （３）業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

Ⅱ－２－２ クリーンルームで使用する電子工業用薬品管理システム開発プロジェクトに電子応用の担当責任者として参画することになった。この電子工業用薬品管理システムを開発するに当たり，下記内容について技術面で説明せよ。

- （１）調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- （２）業務を進める手順を列挙して，それぞれの項目ごとに留意すべき点，工夫を要する点を述べよ。
- （３）業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

4-3 電子応用【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1，Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（赤色の答案用紙に解答問題番号を明記し，答案用紙3枚を用いてまとめよ。）

Ⅲ-1 我が国の社会インフラは高度経済成長期に集中的に整備され，建設後50年以上経過する施設の割合が今後加速度的に高くなる見込みである。令和3年版国土交通白書によると，建設後50年以上経過する道路橋梁の割合は，2033年には約63%に到達する見込みである。老朽化する道路橋梁の当面の維持管理対策として近接目視による点検作業の高度化が進められている一方で，それらを補完するためのIoTやICT技術を活用した無人のヘルスマonitoringにも高い関心が寄せられている。このような状況を踏まえて，電子応用分野の技術者として，以下の問いに答えよ。

- (1) 老朽化する道路橋梁のヘルスマonitoringをIoTやICT技術を活用して推進するに当たり，電子応用技術者としての立場で多面的な異なる観点から課題を3つ抽出し，それぞれの観点を明記したうえで，課題の内容を示せ。
- (2) 前問（1）で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，その課題に対する複数の解決策を，専門技術用語を交えて示せ。
- (3) 前問（2）で示した解決策に共通して新たに生じうるリスクとそれへの対策について述べよ。

Ⅲ-2 各地の名物・特産品を自宅に居ながら味わえるようになった一方で，旅行や観光に出かけたいという需要も増えている。個人消費は所有するモノの購入だけでなく，記憶に残る体験や五感を通じた心の豊かさ，充実した時間への支出にも向けられている。いわゆるコト消費は日常と異なる空間に身を置くことが多いことから，感染症が蔓延した移動制限下ではその対策と継続的なサービス提供との両立が求められている。このような状況を踏まえて，電子応用分野の技術者として，以下の問いに答えよ。

- (1) 移動制限下の旅行・観光において，感染症対策と継続的なサービス提供を両立するに当たり，電子応用技術者としての立場で多面的な異なる観点から課題を3つ抽出し，それぞれの観点を明記したうえで，課題の内容を示せ。
- (2) 前問（1）で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，その課題に対する複数の解決策を，専門技術用語を交えて示せ。
- (3) 前問（2）で示した解決策に共通して新たに生じうるリスクとそれへの対策について述べよ。

技術士第二次試験 答案用紙

受験番号							
問題番号	Ⅲ-1						

技術部門	電気電子部門
選択科目	電子応用
専門とする事項	電子デバイス及びその応用機器

※

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
 ○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

1	.	課題の抽出																								
電子応用技術者として、以下の3つの観点から課題を抽出する。																										
1. 1. 性能の観点																										
I o Tにおいてセンシングを確実に行う必要がある。現状、道路橋梁は信号を妨げるノイズが大きくなる。例えば、温度、湿度、風速、振動の変化など挙げられる。センサから得られる入力信号に対して、ノイズが大きいと、誤検出が発生する。そのためセンシの性能を示すS / N比を高める必要がある																										
1. 2. コストの観点																										
老朽化する維持管理費用はなるべく抑制する必要がある。I o T、I C T技術を用いることで、近接目視による点検作業を補完することが期待されるが、各種デバイス（センサやエッジコンピュータなど）やサーバやデータセンターの設置・管理などに多くの費用が掛かるため、低コスト化が課題となる。																										
1. 3. 保全の観点																										
正確な情報を取得し続ける必要がある。そのためにはI o T、I C T技術で用いるデバイスそのものの保全が課題となる。特にI o Tデバイスは道路橋梁に設置されるため、過酷な環境変化に晒される。修理・交換する必要も考えられる。																										
2. 最も重要と考える課題と解決策																										
2. 1 課題																										

令和 4 年度 技術士第二次試験 答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

建設後50年以上経過する施設の割合が今後加速度的に高くなることを鑑みて、1.2で挙げた低コスト化を最も重要な課題として挙げる。

2.2. 対策①：IoT技術に関してセンサに関しては、センサ材料を大量生産すること、低コスト化を図る。またエッジコンピュータを規格化する。2.3. 対策②：ICT技術に関してデータセンターの拡充や光通信技術の高度化によってデータ通信料を安価にする。

2.4. 対策③：走行車両の活用に関して走行車両にヘルスマモニタリングが可能なセンサを取り付けることでビッグデータの取得と通信する技術を確立する。また得られたビッグデータはAIによって効果的・効率的に処理を行う。

3. 新たに生じうるリスクと対策

3.1 リスク
IoT、ICT技術を用いるに伴い、電力・エネルギー不足になる恐れがある。

3.2 対策
太陽光や振動や廃熱を用いたエネルギーハーベスト技術の活用。省エネルギー化。

すみません。筆記試験合格発表後に復元したため再現性低いですが、要旨は上述の通りです。

問題文とA評価答案例

(選択科目)

～04-4 情報通信～

4-4 情報通信【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1、Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち1設問を選び解答せよ。（緑色の答案用紙に解答設問番号を明記し、答案用紙1枚にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 通信事業者から加入者に光ファイバが敷設され、高速通信が実現し、様々なサービスが快適に得られるようになった。ここで敷設されている光ファイバネットワーク、PON（Passive Optical Network）について以下の問いに答えよ。

PONの構成について簡潔に説明し、その特徴を述べよ。

敷設されているPONの一例を挙げ、信号の通信速度、また、使用される光の波長について述べよ。

Ⅱ-1-2 無線を利用するサービスでは、従来は独占的に割り当てられた周波数にてサービスを行っていた。一方、特に6GHz以下の帯域での3GPP国際標準バンドのうち、我が国の携帯電話等で現在未利用の周波数帯には、既存の無線システムが存在する。免許割当された既存無線システムを他帯域へ移行させることが難しい場合、帯域逼迫を解消する方策として、当該既存システムとの周波数共有が考えられる。周波数共有の具体的な手法を2つ挙げ、その実現方法を述べよ。その際、現在利用あるいは検討が進められている周波数共有の代表的な事例も1つ挙げよ。

Ⅱ-1-3 シャノン=ハートレーの定理（Shannon-Hartley theorem）で述べられている内容について要点を示せ。また、本定理を無線あるいは有線いずれかの伝送路へ実際に当てはめたとき、通信容量を拡大するための具体的な設計方策を示せ。

Ⅱ-1-4 「tracert/traceroute」コマンドについて、用途、仕組みを説明せよ。また、「ping」コマンドとの動作の違いを述べよ。

令和4年度 技術士第二次試験答案用紙

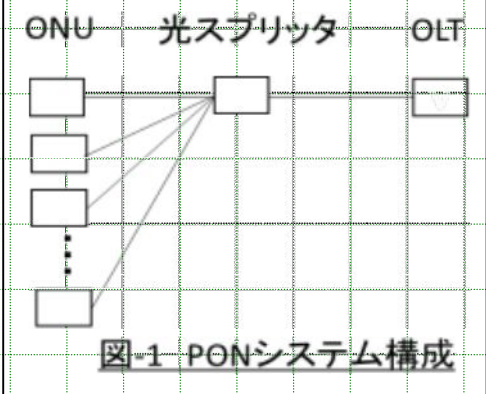
受験番号									
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

●受験番号、技術部門、選択科目、専門とする事項及び問題番号の欄は必ず記入すること。

技術部門	電気電子部門
選択科目	情報通信
専門とする事項	情報通信ネットワークの構成と制御

問題番号 II-1-1

← 解答する問題番号(1から4)を点線の枠内に必ず記入すること。
○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

<p><u>1 . P O N の 構 成 と 特 徴</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 図 - 1 に P O N の 構 成 を 示 す 。 ・ P O N は 、 網 側 設 備 O L T から 光 ス プ リ ッ タ を 経 由 し た ス タ ー 型 ネ ッ ト ワ ー ク で あ る 。 ・ 1 つ の O L T を 複 数 の O N U で 共 用 す る こ と 、 更 に は 、 光 ス プ リ ッ タ か ら 複 数 に コ ピ ー す る こ と で 、 O L T か ら の 回 線 数 を 1 つ と す る こ と に よ り 、 経 済 性 を 向 上 さ せ て い る 。 ・ 上 り は 、 T D M 方 式 を と っ て お り 、 固 定 速 度 の 帯 域 を 加 入 者 で 分 割 し て 利 用 す る 。 一 方 、 下 り は 、 O L T が 同 じ 情 報 を 送 信 し 受 信 側 で 自 分 宛 の 情 報 を 取 り 出 す こ と で デ ー タ を 受 信 す る 帯 域 共 用 型 で あ る 。 最 高 速 度 を 利 用 者 数 で 分 割 す る 形 態 で あ る 。 <p><u>2 . P O N の 一 例 、 信 号 の 通 信 速 度 、 波 長</u></p> <p><u>P O N の 一 例</u> : G - P O N</p> <p><u>信 号 の 通 信 速 度</u> : 上 り 速 度 は 、 加 入 者 3 2 の 場 合 、 物 理 速 度 1 G b p s を 3 2 で 分 割 す る た め 、 約 3 0 M b p s で あ る 。</p> <p>下 り 速 度 は 、 最 大 1 G b p s で あ る 。 混 雑 の 場 合 は 、 加 入 者 3 2 の 場 合 、 約 3 0 M b p s で あ る 。</p> <p><u>波 長</u> : 上 り 1 . 3 μ m 、 下 り 1 . 5 μ m で あ る 。</p>	 <p style="text-align: center;">図-1 PONシステム構成</p>
以上	

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（青色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙２枚を用いてまとめよ。）

Ⅱ－２－１ それぞれ1000台以上の接続機器と複数の事業拠点を持つA社とB社が対等合併し，１年後に新会社が発足することとなった。A社及びB社とも自社の現在の業務に最適な社内ネットワークと情報システムを構築していたが，新会社では合併後３年以内にそれらを統合する方針が決定された。新会社の方針では，合併後の運用経費削減は必要であるが，ネットワーク統合とシステム統合に伴う必要なコストは負担して貰えることになった。現在A社はSDN（Software Defined Networking）及び主としてSaaS（Software as a Service）によるクラウドアプリケーションサービスを利用しており，B社はVLAN及び主としてオンプレミスの仮想基盤を利用している。この統合プロジェクトの情報通信担当責任者として，利用する通信システムの選択，システムのあり方から，方式検討，導入後の運用までを見据えた調査・検討及び計画立案と実行，などのプロジェクト推進業務を任された。

- (1) 多面的な観点から調査，検討すべき事項とその内容を説明せよ。同様な観点の項目を列挙しても評価しない。
- (2) 業務を進める手順を列挙して，それぞれの項目ごとに留意すべき点，工夫を要する点を述べよ。
- (3) 業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

Ⅱ－２－２ 複数拠点を持つ中小規模の会社で社内情報伝送に光ファイバを用いたネットワークが使われている。あなたはこの会社での通信ネットワークの管理責任者である。突然，通信が途絶える事故が発生した。このネットワークは二重化されていないために，各部署からクレームが発生した。事故の原因は，通信会社の光ファイバケーブルが通っている，敷地内の通信ケーブル引込み用地中管路を，別工事の掘削機が誤切断したことによるものであった。そこには外線からの引き込みケーブルのほか，拠点間を結ぶ社内用ケーブル，外部データセンタと結ぶケーブルがあり，すべてが切断されたことが分かった。

- (1) 調査，検討すべき事項と内容について説明せよ。
- (2) 業務を進める手順を列挙して，それぞれの項目ごとに留意すべき点，工夫を要する点を述べよ。
- (3) 業務の効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

令和4年度 技術士第二次試験答案用紙

受験番号							
------	--	--	--	--	--	--	--

技術部門	電気電子部門
選択科目	情報通信
専門とする事項	情報通信ネットワークの構成と制御

●受験番号、技術部門、選択科目、専門とする事項及び問題番号の欄は必ず記入すること。

問題番号	Ⅱ-2-1
------	-------

← 解答する問題番号（1又は2）を点線の枠内に必ず記入すること。
○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

1	.	調査・検討事項																							
1	-	1	ネ	ツ	ト	ワ	ー	ク	統	合															
運用経費削減のため、運用を一元化することが重要である。クラウドサービスやオンプレミスの機能や接続構成、条件を調査し、両者の連携や、運用を効率的に一元化するネットワーク統合方法を検討する。																									
1	-	2	シ	ス	テ	ム	統	合																	
システムを変更することは業務フローを変えることになり影響が大きい。運用経費削減のため、両社の基幹系業務、情報系業務を調査し、双方の基盤統合の可能性、運用の一元化を検討する。																									
1	-	3	セ	キ	ュ	リ	テ	ィ	条	件															
A社とB社のセキュリティ条件が異なる部分は修正が必要である。両社のセキュリティ条件を調査し、セキュリティレベルやポリシーを統一可能な仕組みを検討する。																									
2	.	業務を進める手順																							
図-1に業務を進める手順を列挙する。																									
2	-	1	計	画	段	階																			
システム統合の要件を明確化するため、現地調査及び各社担当者からのヒアリングに留意し、現状と課題を整理の上、コスト、納期、品質を最適化する計画書を工夫する。計画の実現性を確認するため、実機による部分検証に留意																									

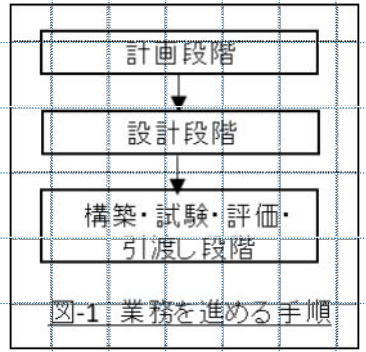


図-1 業務を進める手順

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

令和 年度 技術士第二次試験答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

し、不具合箇所	の改善	や計画書の修正	を工夫	する。
2-2	設計段階			
計画書と設計書の	一致性を	確認する	ため、	図面や実機
による評価に	留意し、	要件を	満たさない	箇所の改善
を工夫	する。QCD	を満たす	ため、	過去の品質データと
の比較に	留意し、	品質劣化	箇所は	品質強化を工夫
また、	運用面	では	問題発生時	の早期対応のため、
通信、	セキュリティ	の見える化	に留意し、	可視化ツールや
AIによる	自動化	を工夫	する。	
2-3	構築・試験・評価・引渡し	段階		
関係者立会い	の下、	予め合意	した検査項目	の結果を
説明し、	納得の上	引き渡す。	技術移転の円滑化	のため、
手順書・実機	を利用	した操作説明会	に留意し、	改善点を
手順書に	反映	することを	工夫	する。
3	関係者との調整	方策		
3-1	関係者全員	による	工程会議	参加、議事録承認
各工程での	統合による	業務影響	や計画修正	時の追加稼働、費用などの利害を議事録に残し合意形成の証を作ることで、プロジェクト運営を円滑に主導する。
3-2	現場での	図面、データ、	実機	を見ながら対話
統合による	業務影響	や実現性	は、A社、B社、及び	統合設計担当者が現場で実機を見ながら課題抽出や改善を速やかに実施し、設計の早期収束を図る。
3-3	経営者の	意思決定	の協議	
経営者	を含めた	統合方針	の合意	を主導する。以上

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24字×25字

4-4 情報通信【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1，Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（赤色の答案用紙に解答問題番号を明記し，答案用紙3枚を用いてまとめよ。）

Ⅲ-1 O-RAN（Open Radio Access Network） Alliance， ONF（Open Networking Foundation）などの業界団体において，ネットワーク機器仕様のオープン化，仮想化に向けた活動が進められている。これらの活動を受け，キャリアネットワークなどの大規模なネットワークにおいてもオープン化された機器の導入が始まりつつある。従来は，ネットワーク機器を製造するサプライヤが自社機器を中心に機器選定を行ったうえでシステムの構築を行い，ユーザであるオペレータに提供するケースが多かった。これに対し，オペレータ自身が複数のサプライヤ候補から仕様がオープン化された機器を選定し，システム構築を主導するケースが増えつつある。このような状況を踏まえて，情報通信分野の技術者として以下の問いに答えよ。

（1）オペレータ自身がオープン化された機器を用いてシステム構築を行うケースが増えつつある理由を述べよ。また，オープン化された機器を用いてシステム構築を行うに当たっての課題を多面的な観点から3つ抽出し，それぞれの観点を明記したうえで，課題の具体的な内容を示せ。（*）

（*）解答の際には必ず観点を述べてから課題を示せ。

（2）前問（1）で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，重要と考えた理由を示したうえで課題に対する複数の解決策を，専門技術用語を交えて示せ。

（3）前問（2）で提案したすべての解決策を実施しても新たに生じうるリスクとそれへの対策について，専門技術を踏まえた考えを述べよ。

Ⅲ－２ 「ポストコロナ」時代における新しい働き方としてテレワークが定着しつつある。

この流れは、設計・開発・生産・販売・需給調整などを担う製造業（原材料などを加工することによって製品を生産・提供する産業）も同様に、国内外の設計拠点、製造拠点を含むあらゆる部門が連携してテレワークやリモート化が進められている。そこでは、セキュリティに重点を置いたニューノーマルものづくり（設計）スタイル（環境）として、情報通信技術と他分野の技術との融合が求められている。このような状況を踏まえ、情報通信ネットワーク分野の技術者としての立場で、以下の問いに答えよ。

- (1) ニューノーマルものづくりスタイルの実現を加速化するうえで必要となる基本的な課題がある。それらの課題を、多面的な観点から3つ抽出し、それぞれの観点を明記したうえで、その課題の内容を示せ。（*）

（*）解答の際には必ず観点を述べてから課題を示せ。

- (2) 前問（1）で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を、専門技術用語を交えて示せ。
- (3) 前問（2）で示したすべての解決策を実行して生じる波及効果と専門技術を踏まえた懸念事項への対応策を示せ。

令和4年度 技術士第二次試験答案用紙

受験番号	
------	--

●受験番号、技術部門、選択科目、専門とする事項及び問題番号の欄は必ず記入すること。

技術部門	電気電子部門
選択科目	情報通信
専門とする事項	情報通信ネットワークの構成と制御

問題番号	Ⅲ-2
------	-----

← 解答する問題番号（1又は2）を点線の枠内に必ず記入すること。
○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

ニ ュ ー ノ ー マ ル の も の づ く り ス タ イ ル の 実 現																								
1 . 課 題																								
1 - 1 リ モ ー ト 業 務 の 効 率 化 (業 務 の 観 点)																								
生 産 現 場 は 対 面 業 務 が 中 心 で あ っ た 。 外 出 制 限 が 発 令 さ れ 、 現 地 で 全 て の 業 務 が で き な く な っ た 。 品 質 管 理 や 生 産 管 理 、 故 障 品 の 予 兆 、 ラ イ ン 組 み 換 え 等 は 属 人 的 か つ 現 地 で の 稼 働 が 現 実 的 で あ る 。 こ れ ら の 業 務 を リ モ ー ト 化 す る こ と が 課 題 で あ る 。																								
1 - 2 サ プ ラ イ チ ェ ー ン 需 給 予 測 (需 給 の 観 点)																								
日 本 の 製 造 業 は 、 海 外 を 含 め 多 数 の サ プ ラ イ チ ェ ー ン と の 需 給 で 成 立 し て い る 。 一 部 の 部 品 調 達 が ス ト ッ プ す る と 全 体 に 影 響 を 与 え 、 半 導 体 不 足 の 問 題 が 深 刻 化 し て い る 。 需 給 状 況 を 見 え る 化 し 、 滞 り の 兆 候 を 早 く 検 出 す る こ と が 課 題 で あ る 。																								
1 - 3 セ キ ュ リ テ ィ 対 策 (安 全 性 の 観 点)																								
テ レ ワ ー ク や I o T は 脆 弱 性 が 顕 在 化 し て い る 。 サ プ ラ イ チ ェ ー ン 上 の 一 つ の 企 業 に 脆 弱 性 が 発 見 さ れ る と 、 そ こ か ら サ イ バ ー 攻 撃 を 受 け 、 連 鎖 的 に 侵 入 さ れ る 危 険 性 が あ る 。 サ プ ラ イ チ ェ ー ン の 取 引 が 安 全 に 遂 行 可 能 な セ キ ュ リ テ ィ 対 策 が 課 題 で あ る 。																								
2 . 最 も 重 要 な 課 題 と 解 決 策																								
テ レ ワ ー ク へ の 転 換 は 従 来 型 セ キ ュ リ テ ィ を 大 き く 変 え る 必 要 が あ る こ と か ら 重 要 で あ る 。 そ の た め 、 課 題 1 - 3 「 セ キ ュ リ テ ィ 対 策 」 が 最 も 重 要 と 考 え る 。																								
2 - 1 テ レ ワ ー ク の 安 全 な デ ー タ ア ク セ ス																								

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24字×25字

令和 年度 技術士第二次試験答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

	従	来	は	社	内	は	安	全	、	社	外	は	危	険	と	い	っ	た	境	界	防	御	に	
	よ	り	安	全	性	を	担	保	し	た	が	、	テ	レ	ワ	ー	ク	は	社	内	外	共	に	危
	険	で	あ	る	こ	と	を	認	識	し	た	ゼ	ロ	ト	ラ	ス	ト	の	考	え	を	ベ	ー	ス
	と	す	る	必	要	が	あ	る	。	第	1	の	解	決	策	は	、	テ	レ	ワ	ー	ク	の	安
	全	な	デ	ー	タ	ア	ク	セ	ス	で	あ	る	。	社	員	、	端	末	の	組	合	せ	で	接
	続	の	都	度	認	証	し	、	デ	ー	タ	ア	ク	セ	ス	権	も	同	時	に	認	証	す	る
	こ	れ	に	よ	り	、	許	可	し	た	社	員	に	の	み	通	行	証	を	渡	す	の	と	同
	じ	効	果	に	よ	り	、	通	行	証	を	持	た	な	い	不	正	者	か	ら	の	ア	ク	セ
	ス	は	困	難	化	す	る	た	め	、	安	全	な	テ	レ	ワ	ー	ク	が	期	待	で	き	る
2	ー	2	ふ	る	ま	い	検	知	技	術	に	よ	る	常	時	監	視	と	異	常	検	出		
	新	種	の	ウ	ィ	ル	ス	等	、	予	測	の	つ	か	な	い	サ	イ	バ	ー	攻	撃	に	
	対	し	て	も	対	策	を	討	つ	必	要	が	あ	る	。	第	2	の	解	決	策	は	、	ふ
	る	ま	い	検	知	技	術	で	あ	る	。	通	常	の	通	信	の	宛	先	、	頻	度	、	両
	時	間	帯	、	場	所	等	を	ア	ク	セ	ス	ロ	グ	か	ら	見	え	る	化	し	、	通	常
	と	異	な	る	動	作	を	異	常	兆	候	と	し	て	検	知	し	、	早	期	対	処	が	可
	能	と	な	る	。	こ	れ	に	よ	り	、	ゼ	ロ	デ	ィ	攻	撃	も	含	め	、	不	正	侵
	入	そ	の	も	の	は	事	前	に	検	知	で	き	な	い	が	、	攻	撃	後	の	振	る	舞
	い	か	ら	被	害	を	最	小	化	す	る	こ	と	が	可	能	と	な	る	。				
2	ー	3	セ	キ	ュ	リ	テ	ィ	基	準	の	統	一											
	サ	プ	ラ	ィ	チ	ェ	ー	ン	内	の	企	業	の	セ	キ	ュ	リ	テ	ィ	を	一	定	以	
	上	に	保	つ	必	要	が	あ	る	。	第	3	の	解	決	策	は	セ	キ	ュ	リ	テ	ィ	基
	準	の	統	一	で	あ	る	。	ハ	ー	ド	面	と	ソ	フ	ト	面	の	両	面	で	セ	キ	ュ
	リ	テ	ィ	基	準	を	決	め	、	ハ	ー	ド	面	は	診	断	、	ソ	フ	ト	面	は	チ	ェ
	ッ	ク	シ	ー	ト	に	よ	り	検	定	す	る	。	こ	れ	に	よ	り	、	サ	プ	ラ	ィ	チ
	ェ	ー	ン	攻	撃	で	狙	わ	れ	る	脆	弱	点	を	除	去	し	、	安	全	な	取	引	が

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24字×25字

令和 年度 技術士第二次試験答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

可	能	と	な	る	。	更	に	、	セ	キ	ュ	リ	テ	ィ	基	準	の	確	認	結	果	を	第		
三	者	が	認	定	し	、	そ	の	証	と	し	て	証	明	書	を	発	行	す	れ	ば	、	取		
引	間	で	認	定	証	明	書	に	よ	る	相	互	認	証	が	可	能	と	な	り	、	シ	ス		
テ	ム	的	な	セ	キ	ュ	リ	テ	ィ	基	準	を	強	制	す	る	こ	と	が	実	現	で	き		
る	た	め	、	更	に	、	安	全	性	が	向	上	す	る	。										
3	。	波	及	効	果	と	懸	念	事	項	へ	の	対	応	策										
3	－	1		波	及	効	果																		
	テ	レ	ワ	ー	ク	の	安	全	性	が	向	上	し	、	も	の	づ	く	り	で	の	働	き		
方	改	革	が	進	展	す	る	。	サ	プ	ラ	イ	チ	ェ	ー	ン	と	の	連	携	が	強	化		
さ	れ	、	生	産	性	向	上	や	他	分	野	と	の	新	サ	ー	ビ	ス	に	波	及	す	る	。	
3	－	2		懸	念	事	項	へ	の	対	応	策													
1	)	ラ	ン	サ	ム	ウ	ェ	ア	に	起	因	す	る	懸	念	事	項							
	懸	念	事	項	：	メ	ー	ル	や	W	e	b	経	由	で	ス	テ	レ	ス	に	侵	入	す	る	
ラ	ン	サ	ム	ウ	ェ	ア	に	よ	り	デ	ー	タ	が	暗	号	化	さ	れ	工	場	停	止	。		
	対	応	策	：	標	的	型	メ	ー	ル	訓	練	、	デ	ー	タ	バ	ッ	ク	ア	ッ	プ	、		
サ	ン	ド	ボ	ッ	ク	ス	に	よ	る	フ	ァ	イ	ル	の	事	前	確	認	、	ふ	る	ま	い		
検	知	に	よ	る	感	染	後	の	異	常	兆	候	の	早	期	確	認	と	隔	離	で	あ	る	。	
2	)	テ	レ	ワ	ー	ク	に	起	因	す	る	懸	念	事	項									
	懸	念	事	項	：	非	対	面	業	務	が	続	き	、	メ	ン	タ	ル	、	う	つ	病	を		
発	症	す	る	か	危	険	性	が	あ	る	。														
	対	応	策	：	W	e	b	会	議	を	常	時	接	続	し	た	雑	談	、	ふ	る	ま	い	検	
知	に	よ	る	勤	怠	管	理	や	異	常	兆	候	の	早	期	検	出	。							
3	)	太	陽	フ	レ	ア	に	起	因	す	る	懸	念	事	項									
	懸	念	事	項	：	強	い	電	磁	波	の	影	響	で	電	波	が	使	え	な	く	な	る	。	
	対	応	策	：	無	線	以	外	に	フ	ァ	イ	バ	回	線	を	備	え	る	。			以	上	

問題文とA評価答案例

(選択科目)

～04-5 電気設備～

令和4年度技術士第二次試験問題〔電気電子部門〕

4-5 電気設備【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち1設問を選び解答せよ。（緑色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙1枚にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 三相かご形誘導電動機の減電圧始動方式を3つ挙げて説明し，全電圧始動方式と比較して，その特徴を述べよ。

Ⅱ-1-2 燃料電池の概要と特徴を述べよ。また，主な燃料電池の種類を作動温度の高い順に3つ挙げ，それぞれについて概要と主な用途を述べよ。

Ⅱ-1-3 火災感知器の概要と火災の進行順に種類を3つ挙げ，それぞれの検知方式，設置場所の特徴を述べよ。

Ⅱ-1-4 建物や施設における入退室管理システムの基本構成を述べ，認証の要素を3つ挙げて説明し，それぞれの認証方式について概要を述べよ。

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（青色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙２枚を用いてまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 電気設備を健全に運転・維持するには，日常の保全業務が必要不可欠である。あなたが，大規模な半導体工場の電気設備の担当責任者として，中長期保全計画を立案するに当たり，下記の内容を記述せよ。

- (1) 調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 業務を進める手順を列挙して，それぞれの項目ごとに留意すべき点，工夫を要する点を述べよ。
- (3) 業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

Ⅱ－２－２ 鉄道のターミナル駅の拡張プロジェクト（事務所・ホテル・商業施設）に電気設備の防災担当責任者として参画することになった。既存設備と一体運用が可能な防災設備を計画するに当たり，下記の内容について記述せよ。

- (1) 調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 業務を進める手順を列挙して，それぞれの項目ごとに留意すべき点，工夫を要する点を述べよ。
- (3) 業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

4-5 電気設備【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1，Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（赤色の答案用紙に解答問題番号を明記し，答案用紙3枚を用いてまとめよ。）

Ⅲ-1 我が国は，産業の集積による労働生産性の向上，都市機能の充実による生活の利便性，多様な文化の魅力による活発な交流人口により，大都市圏に人口が集中している。しかし，市民生活環境，都市活動環境，大規模災害発生時の機能不全などの弊害が危惧されている。

- (1) 上記を踏まえ，多極分散型国土の実現に向けて，電気設備分野の技術者としての立場で多面的な観点から3つの課題を抽出し，それぞれの観点を明記したうえで，その課題の内容を示せ。
- (2) 前問（1）で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，その課題に対する複数の解決策を，専門技術用語を交えて示せ。
- (3) 前問（2）で示したすべての解決策を実行しても新たに生じうるリスクとそれへの対策について，専門技術を踏まえた考えを示せ。

Ⅲ-2 近年，国内外で様々な気象災害が発生しており，個々に気候変動問題との関係を明らかにすることは容易ではないが，国内においても自然生態系その他，産業・経済活動等に影響が出ると指摘されている。気候変動の原因となっている温室効果ガスは，生活起因の排出量が我が国全体の過半を占めるという分析もあり，あらゆる主体が削減に取り組む必要があり，ビジネス・商業エリアでは脱炭素化が進められている。

- (1) 上記を踏まえ，地域脱炭素への移行・実現に向けた取組を加速させるため，電気設備分野の技術者としての立場でエネルギー利用についての課題を多面的な観点から3つ抽出し，それぞれの観点を明記したうえで，その課題の内容を示せ。
- (2) 前問（1）で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，その課題の解決策を3つ，専門技術用語を交えて示せ。
- (3) 前問（2）で示したすべての解決策を実行して生じる波及効果と専門技術を踏まえた懸念事項への対応策を示せ。

令和 年度 技術士第二次試験答案用紙

受験番号									
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

●受験番号、技術部門、選択科目、専門とする事項及び問題番号の欄は必ず記入すること。

技術部門	電気電子	部門
選択科目	電気設備	
専門とする事項	工場電気設備	

問題番号	Ⅲ-1
------	-----

← 解答する問題番号（1又は2）を点線の枠内に必ず記入すること。
○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

1. 多極分散型国土の実現に向けての課題

(1) 日本の風土の観点による課題
我が国では、打ち合わせなどで顔を合わせて行うことが多い。また、書類に判子を押す文化も一般的な為、効率化で大都市に人口が集中することが課題である。

(2) テレワークシステムの観点による課題
コロナウィルスの拡大に伴い、急速にテレワークシステムを近年導入した企業が増加した。しかし、システム整備が未完のまま導入した為、個人宅では、通信速度低下やセキュリティなどの技術が安定せず、テレワークが標準勤務体系とならなかつた課題がある。

(3) 本社機能地方化の観点による課題
本社機能が全て一度に地方に移ると、地方のインフラが不足し、元々生活している住民の生活に影響を与える課題がある。

2. 最も重要な課題とその解決策

(1) 私が最も重要と考える対策は、本社機能地方化の課題である。

(2) 解決策1：段階的なインフラ整備と分散移店
事前にインフラ関係や公共施設を市町村や住民と話しあい、受け入れ可能な人数を分散させて移店する。

解決策2：光ファイバー通信
地方に移店すると交通の便が悪いため、テレビ会議や多量データ通信が必要となる。その為、5Gなどのシステムを構築し、通信遅延などの影響をなくす。

受験番号	
------	--

技術部門	部門
選択科目	
専門とする事項	

●受験番号、技術部門、選択科目、専門とする事項及び問題番号の欄は必ず記入すること。

問題番号	III-1
------	-------

← 解答する問題番号（1又は2）を点線の枠内に必ず記入すること。
○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

(3) 解決策③：エネルギー対策

本社や工場が移転すると、電気エネルギーが不足することが予想される。その為、移転時には、太陽光発電システムを導入し、そちらをマイクログリッドで結ぶ。電力増強地、地産地所で運用できるエネルギー対策を導入する。

3. 波及効果と懸念事項

(1) 波及効果

本社や工場が移転すると、地方の雇用が増え、生活水準が向上することがある。また、地産地所で作られた電気エネルギーは、災害時に、独立した運用が可能となる。また、企業は、クリーンエネルギーの導入によりステイフホルダーからの信用を得て、ESG投資の評価が上がる。

(2) 懸念事項

工場が増えると、排気ガスや汚染水などの環境を悪化させる可能性がある。そちらの排出時のデータは適性に監視し、環境を配慮することが重要である。

(全体的に文章が10%程度再現できませんでした。)