

令和 年度 技術士第二次試験答案用紙

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	I -
------	-----

← 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。
(図表を用いて解答する場合も問題に特段の指示がある場合を除き同様とする。)

(1)	カ	ー	ボ	ン	ニ	ュ	ー	ト	ラ	ル	を	通	じ	た	国	土	づ	く	り	の	課	題	
1)	既	存	イ	ン	フ	ラ	を	活	用	し	た	再	生	可	能	エ	ネ	ル	ギ	ー	の	普	及
	我	が	国	の	発	電	方	法	は	火	力	発	電	が	約	7	割	を	占	め	て	お	り
	化	石	燃	料	に	頼	っ	た	発	電	が	長	年	続	い	て	い	る	。	脱	炭	素	化
	向	け	て	火	力	発	電	以	外	の	ク	リ	ー	ン	な	発	電	割	合	を	増	や	し
	い	く	必	要	が	あ	る	①	。	し	か	し	、	発	電	施	設	設	置	②	は	莫	大
	な	コ	ス	ト	が	か	か	り	、	普	及	の	障	害	と	な	っ	て	い	る	。	社	会
	イ	ン	フ	ラ	は	広	大	な	土	地	・	施	設	を	有	し	て	お	り	、	活	用	す
	る	コ	と	で	発	電	開	発	費	用	を	抑	え	る	コ	と	が	で	き	る	。	し	た
	が	っ	て	、	発	電	の	観	点	④	か	ら	既	存	イ	ン	フ	ラ	を	活	用	し	た
	再	生	可	能	エ	ネ	ル	ギ	ー	の	普	及	が	課	題	で	あ	る	。				

- ① 見出しと整合を図るうえで、再生可能エネルギーに言及してはどうでしょうか。→「再生可能エネルギー（再エネ）による発電を拡大していく必要がある」
- ② 発電設備としては、火力発電も含まれてしまいます。→「再エネ設備の設置」※長いので①のとおりに、再エネという略語を設定しましょう。
- ③ 「することができる」としてしまっては、解決策になってしまいます。必要性や重要性として記述した方が良いでしょう。また、見出しは、「既存インフラ」とありますから、既存ストックの活用といった表現としてはいかがでしょうか。→「このため、再生可能エネルギーの普及にあたっては、既存ストックの活用が重要である。」
- ④ 文脈からすると「コストの観点」ではないでしょうか。

2)	都	市	に	お	け	る	ネ	イ	チ	ャ	ー	ポ	ジ	テ	ィ	ブ							
	2	0	2	2	年	現	在	⑤	、	国	内	に	お	け	る	森	林	の	C	O	2	吸	収
	量	は	約	5	0	0	0	万	ト	ン	で	あ	る	が	、	年	々	減	少	傾	向	で	あ
	る	。	人	工	林	⑥	の	高	齢	化	に	よ	る	C	O	2	吸	収	効	率	の	悪	化
	が	原	因	と	し	て																	

●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。（図表を用いて解答する場合を含む。）

挙げられる。カーボンニュートラル達成のためには
CO₂排出抑制のほか、吸収量増加の取組が重要である。
さらに、G7サミットで定められた30by30目標に向けた
緑地の確保は急務である。したがって、CO₂吸収の
観点から都市における⑦ネイチャーポジティブが課題
である。

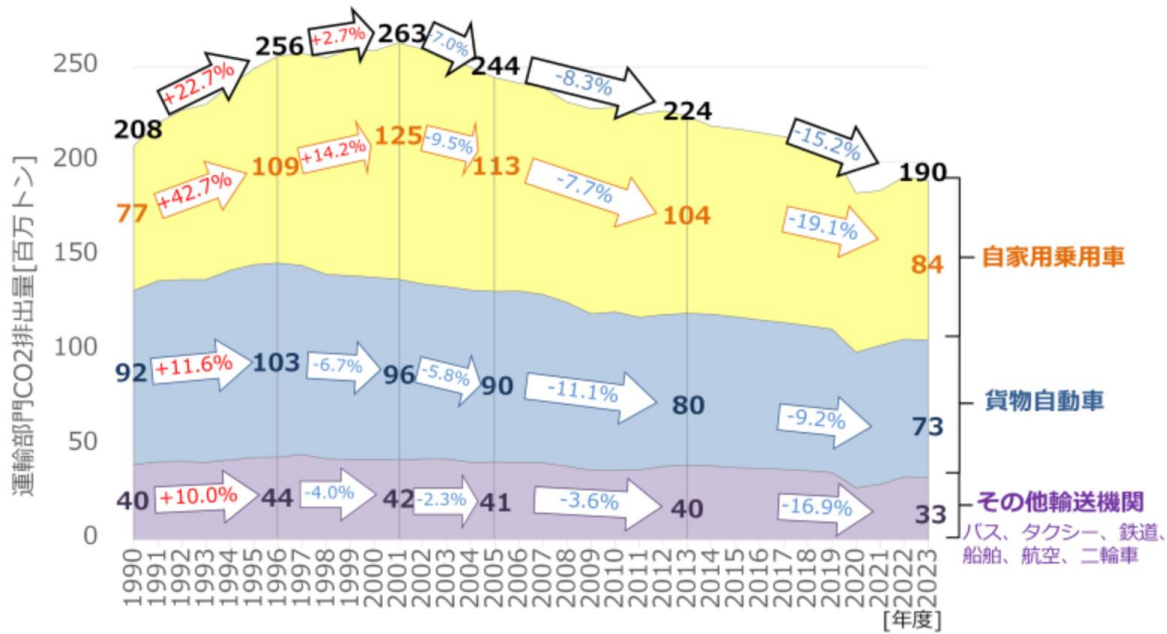
- ⑤ 減っている傾向を示したいのであれば、もっと過去でも良いように感じます。
- ⑥ 人工林に限定しているのはなぜでしょうか。
- ⑦ 都市におけるとありますが、なぜ都市なのかといった説明がありません（原因は、都市の緑地の減少ではなく、人工林の高齢化としています）。

3) 自家用車におけるCO₂対策

2020年の日本のCO₂排出量のうち約2割を運輸部門が占めている。ネット通販等の普及による物流件数は増えているものの、燃費向上など運輸業界の取組によりCO₂は減少傾向にある。他方で運輸部門での自家用車のCO₂排出量は約9割を占めることから、次世代自家用車や渋滞緩和などハードソフト両面の対策が必要である⑧。したがって、交通面の観点から自家用車のCO₂対策が課題である。

○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。（図表を用いて解答する場合を含む。）

⑧ 一文が長すぎます。また、物流は減少傾向と述べたうえで自家用車の話をしていますが、自家用車も CO2 排出量は減少しています。物流は減って自家用車が増えているというなら分かりますが、共に減少している状況下で物流が減少傾向にあると記載した意図が何か分かりません。よって、自家用車をフィーチャーしたのは、9割を占めるという割合に起因するものであり、物流との比較に意味が見出せません。加えて、9割を占めていることと、次世代自家用車や渋滞緩和などハードソフト両面の対策が必要であることに因果関係がなく、なぜ両面からのアプローチが必要と考えたのかよく分かりません。文脈が通っておらず支離滅裂に見えます。



※ 温室効果ガスインベントリオフィス「日本の温室効果ガス排出量データ（1990～2023年度）確報値」より国土交通省環境政策課作成

(2) 最も重要な課題と解決策

エネルギーは住宅や産業などすべての活動に関わることから既存インフラを活用した再生可能エネルギーの普及が最重要課題である。以下に解決策を述べる。

1) 砂防堰堤を活用した小水力発電

砂防堰堤は全国に約6万基あり、候補地が多数ある。

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。（図表を用いて解答する場合を含む。）

既存の取水堰や管理用道路を活用することで開発コスト⑨を抑えた水力発電を整備する。自治体は発電ポテンシャルの高い堰堤を抽出し民間事業者に事業化の公募をかけ、協働出資により事業化の普及を図る⑩。河川法や砂防法許可の簡素化し、民間事業者の参入を促す⑪。

- ⑨ 開発とありますが、何を開発するのですか。また、コストを抑制するために既存ストックを活用することは、課題に書いてあるので改めて書く必要はないと思います。不要。
- ⑩ 「事業化の公募」、「事業化の普及」という表現に違和感があります。また、協働（←共同）出資である必要性も分かりません。民間が売電益で投資を回収すればよいのではありませんか。そのために自治体は、発電ポテンシャルの高い堰堤を抽出するのではありませんか。
- ⑪ 小水力発電の整備がしたいのか、PPP/PFI 事業をしたいのか判然としません。

2) 伐採材を活用したバイオマス発電
バイオマス発電を安定して行うため、河川や森林整備により発生する伐採材を利用する⑫。自治体は伐採整備を公募し事業者を選定する。これにより自治体は維持管理コストの縮減を図り、発電事業者は安定的に伐採材を入手できる。また自治体が伐採を行い、集積・引取段階から事業者が参入するパターンなど参入要件を拡大し、バイオマス発電の普及を促進する⑬。

○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。（図表を用いて解答する場合を含む。）

- ⑫ バイオマス発電の安定化を目的にしていますが、伐採材を用いていないバイオマス発電とは一体どのようなものなのか前提となっている状況が分かりません。このため、なぜ安定化するのも分かりません。説明不足です。
- ⑬ これも PPP/PFI スキームを説明していますが、対象となっているインフラが違うだけで、同じような解決策を示しているように見えます。

3) インフラ空間を活用した太陽光発電

広大なインフラ空間を活用し、インフラ管理者が太陽光発電を実施する。普及にあたっては第三者が所有する太陽光発電設備をインフラ空間に設置・維持管理するPPA方式を採用し、太陽光発電導入にかかる初期費用を抑える⑭。また従来のシリコン系太陽光発電池は本体重量や保護ガラスの重量により設置場所が限られているが、より軽量で柔軟性のあるペロブスカイト太陽電池を採用し、太陽光発電の普及促進を図る。

- ⑭ 若干の違いがあれども、これも PPP/PFI スキームですね。解決策がすべて同じに見えてしまいます。きちんと整理整頓しましょう。記述は、再生可能エネルギーの種類で解決策を区分していますが、この整理があまりよくないのだと思います。記述された解決策の内容を再整理した場合、①民間活力の導入（PPP/PFI、スモールコンセッション、PRE など）、②インフラ空間の活用（インフラ施設の利活用、公的不動産の活用）、③廃棄物の活用（間伐材の活用、汚泥処理時におけるバイオガス活用、ごみ焼却に発電）といった区分にすることができます。この区分により、多角的な解決策の提案が可能になると思います。

(3) 新たに生じるリスクと解決策

豪雨や地震による再生可能エネルギー発電設備の破

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。（図表を用いて解答する場合を含む。）

損がリスクとして挙げられる。解決策は維持管理体制の確保である。災害対応時や点検時のために管理用道路を設置する。平時のモニタリングでは遠隔カメラやドローンによる監視を行い、維持管理コスト縮減を図る。

⑮ 新たに発生する問題なのでしょうか。もともと存在するリスクだと思います。もっと解決策との因果関係が強いリスクの提案が求められます。例えば、再エネの特徴である気候に左右されるといったことに起因する電力供給の不安定さなどがリスクとして考えられます。

(4) 業務遂行にあたり必要となる要件や留意点

倫理の観点から、全ての段階において公衆の利益と安全を第一に考えることが必要な要件である。発電施設の施工・運営にあたっては周辺住民の影響に留意する。

社会の持続性の観点から、将来にわたり再生可能エネルギーを発電できるよう発電施設の維持管理を適切に実施することが要件である⑯。発電施設の計画にあたり現存する自然環境を保全するよう留意する以上

⑯ 再エネという環境負荷の低減を目的としているので大丈夫だとは思いますが、社会の持続性を維持管理としてとらえられる可能性があると思います。このリスクを回避するため、紛れがない例として、ライフサイクルアセスメントの導入などを要件とするのも一つです。