

2023 年度技術士第二次試験

筆記試験問題・合格答案実例集
[森林部門]

APEC-semi & SUKIYAKI 塾

問題Ⅰ（必須科目）

問題文およびA評価答案例

13 森林部門【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 2050年カーボンニュートラルに寄与するための，グリーン成長の実現に向けた試みの1つとして，「都市の木造化・木質化」が注目されている。一方，ウッドショックを背景に国産材の利用推進が求められている。

- (1) 「都市の木造化・木質化」に向けた国産材の利用推進に関して，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) 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。
- (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。

I-2 気候変動の影響下において，極端現象と呼ばれる極端な高温や低温，強い雨などが世界各地で観測されている。我が国においても大雨の年間発生数が増加しており，山地災害の激甚化が懸念される。このような状況の中，土砂災害等に伴って発生する大量の流木による「流木災害」の軽減に向けた対応が求められている。

上記のような状況を踏まえて，以下の問いに答えよ。

- (1) 「流木災害」を軽減するための対策について，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) 前問（1）で抽出した課題の中で，最も重要と考える課題をその理由とともに記し，その課題に対する複数の解決策を，森林部門の専門技術用語を交えて示せ。
- (3) 前問（2）で示した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。
- (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 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	I - 1

技術部門	
選択科目	
専門とする事項	

※

○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)	「都市の木造化・木質化」に向けて国産材の利用を促進する上での課題
①	いかに安定供給を行うか。《供給の観点》
	日本の森林資源の約半数は利用期を迎えており、国産材資源は豊富な状況であるが、これらを安定的に供給可能な仕組み、制度の整備が重要である。
②	いかに民間建築物や中高層建築物へ需要拡大するか。《需要の観点》
	公共建築物の木造化・木造化の割合は高い一方で、民間建築物や中高層建築物の割合は低い。都市の木造化・木造化に向けてはこれらの建築物への需要を拡大するため技術普及や体制づくりが重要である。
③	いかに国民の理解を向上させるか。《消費者意識の観点》
	需給体制の整備に加えて、消費者である国民が、木造化・木質化の意義、国産材利用の意義を正しく理解することが重要である。
(2)	最も重要な課題とその解決策
①	-1 最も重要な課題
	民間建築物や中高層建築物への需要拡大
①	-2 重要な理由
	国産材の安定供給や消費者意識の向上も重要であるが、まずは大きな需要をつくり上げることを最優先すべきと考えられる。
※	一行分を残して次の用紙

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

○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。)

② 複 数 の 解 決 策																								
② - 1 建 築 の 低 コ ス ト 化																								
民間建築物への需要を拡大するためには、建築コストを下げる必要がある。このため、建築設計仕様や木材規格の標準化を図る。特に、国産化率の低い部材(横架材等)については、標準規格等を整備することで、需要拡大を推進する。																								
② - 2 C L T の 活 用																								
CLTの中高層建築物等への活用を推進する。このためには、前述した低コスト化の他、耐火部材の開発・普及が必要である。また、CLTの建築事例は少なく、技術者(製材や設計等)も少ないことから、技術力向上のための技術者交流会・勉強会を推進、支援する。さらに、CLTの戸建住宅への利用はほとんどない状況であることから、建築見学会や企業のテレビCMでのアピール等を推進、支援する。																								
② - 3 都 市 部 と 山 間 部 の 協 力																								
都市部と山間部が協定等の形で協力して、山間部で生産した木材を、都市の建築物へと活用する。財源は都市部の森林環境譲与税等が考えられる。また、木質化の専門家(アドバイザー)を育成し、山間部の製材・加工業者と、都市部の建築施主とを繋ぐことで、国産材の利用を推進する。																								

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

○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。）

<u>(3) リスクとその対応</u>												
① <u>リスク</u>												
需給のミスマッチ												
国産材の安定的供給と需要拡大を推進できたとして												
も、生産流通を全体として最適化できなければ、利用												
促進は不十分となる。												
② <u>その対応</u>												
ICTによる生産管理システムを活用して、最適化を												
図る（タブレットから生産情報を登録、クラウドシス												
テム等による情報共有、配送等の生産流通管理等）。												
また、このシステムに消費者である製材・加工業者等												
が参画し、要望に見合う材を取得できるようにする。												
さらに、将来的にはAIを活用した需給マッチングも												
期待される。その他、川上から川下の関係者による安												
定供給協定も効果的である。												
<u>(4) 必要となる要件・留意点</u>												
国産材の利用推進に際しては、特定の個人や団体の												
利益を追求するのではなく、常に公益を最優先して取												
り組む。特に、業界全体の技術（生産、製材、加工、												
建築等）の底上げを意識する必要がある。												
また、持続可能性の観点では、主伐だけでなく、そ												
の後の再造林や森林整備も推進する必要がある。各施												
業においては、可能な限り生物多様性に配慮すること												
が望ましい（生物多様性に配慮して生産された材とし												
ての付加価値効果も期待できる）。												

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号									
問題番号	I-2								

技術部門	森林
選択科目	森林土木
専門とする事項	森林防災

※

○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)	流	木	災	害	を	軽	減	す	る	た	め	の	対	策	に	つ	い	て	の	3	つ	
の	課	題																				
①	流	木	の	発	生	源	に	お	け	る	発	生	抑	制	対	策	に	つ	い	て	の	課
題																						
	山	地	の	森	林	域	は	流	木	の	発	生	源	で	あ	る	。	こ	こ	で	の	発
	を	抑	制	す	る	に	は	流	木	捕	捉	式	治	山	ダ	ム	の	設	置	が	有	効
	る	。	ま	た	、	流	路	付	近	に	堆	積	す	る	流	木	や	流	木	化	し	や
	と	判	断	さ	れ	る	流	木	の	除	去	な	ど	の	対	策	が	有	効	で	あ	る
	れ	ら	の	技	術	の	確	立	が	課	題	で	あ	る	。							
	②	警	戒	避	難	体	制	の	充	実	、	土	地	利	用	改	善	な	ど	の	ソ	
対	策																					
	流	木	や	土	砂	災	害	が	予	測	さ	れ	る	天	気	を	い	ち	早	く	察	
	イ	ン	タ	ー	ネ	ッ	ト	や	メ	デ	ィ	ア	な	ど	に	よ	り	流	域	住	民	
	せ	る	仕	組	み	が	必	要	で	あ	る	。	ま	た	、	長	期	的	に	は	流	
	危	険	度	の	高	い	土	地	に	は	居	住	地	や	経	済	活	動	拠	点	を	
	い	よ	う	に	す	る	と	い	う	土	地	利	用	対	策	が	必	要	で	あ	る	
	転	に	対	す	る	合	意	形	成	に	は	多	く	の	課	題	が	あ	る	。		
	③	地	球	温	暖	化	防	止	対	策												
	流	木	災	害	の	原	因	と	な	る	大	雨	が	地	球	温	暖	化	に	よ		
	し	て	い	る	。	具	体	的	に	は	短	時	間	に	降	る	大	雨	の	頻		
	傾	向	に	あ	る	。	2	0	5	0	年	を	目	標	と	し	た	カ	ー	ボ		
	ラ	ル	の	達	成	に	向	け	た	取	り	組	み	が	必	要	で	あ	る	が		
	向	け	て	は	多	く	の	課	題	が	あ	る	。									
(2)	流	木	の	発	生	源	に	お	け	る	発	生	抑	制	対	策	に	つ	い	て	の	
課	題	に	対	す	る	解	決	策														

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○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。）

	(	1	)	の	中	で	流	木	災	害	の	軽	減	に	は	①	が	対	策	の	実	現	性
が	高	く	、	軽	減	効	果	も	高	い	と	考	え	た	。	具	体	的	に	は	以	下	の
3	つ	の	解	決	策	を	挙	げ	る	。													
	①	流	木	捕	捉	式	治	山	ダ	ム	の	設	置										
	近	年	の	大	雨	に	よ	る	流	木	災	害	に	お	い	て	ダ	ム	が	流	木	を	捕
捉	し	、	流	木	流	出	を	抑	制	し	た	事	例	が	多	く	報	告	さ	れ	て	お	り
ダ	ム	に	よ	る	流	木	発	生	抑	制	効	果	は	大	き	い	。	ス	リ	ッ	ト	化	等
に	よ	り	特	に	流	木	の	捕	捉	効	果	の	高	い	流	木	捕	捉	式	治	山	ダ	ム
が	開	発	さ	れ	つ	つ	あ	り	、	対	象	流	域	に	合	っ	た	タ	イ	プ	の	流	木
捕	捉	式	治	山	ダ	ム	を	設	置	す	る	こ	と	が	重	要	で	あ	る	。	設	置	箇
所	に	つ	い	て	は	流	木	の	発	生	量	を	予	測	し	た	う	え	で	、	効	果	的
な	位	置	に	効	果	的	な	数	量	を	配	置	す	る	必	要	が	あ	る	。			
	②	流	木	の	発	生	要	因	と	な	る	流	木	や	立	木	の	除	去				
	流	木	の	発	生	源	に	は	流	路	付	近	に	堆	積	す	る	過	去	の	大	雨	で
発	生	し	た	流	木	と	流	路	付	近	に	生	育	し	今	後	の	大	雨	に	よ	り	流
木	化	す	る	立	木	が	あ	る	。	そ	れ	ら	を	事	前	に	除	去	す	る	こ	と	で
流	木	の	発	生	を	抑	制	す	る	こ	と	が	可	能	で	あ	る	。	た	だ	し	、	流
木	化	す	る	恐	れ	の	あ	る	立	木	の	判	断	は	は	っ	き	り	し	た	基	準	を
設	け	る	必	要	が	あ	る	。															
	③	林	相	の	転	換																	
	こ	れ	ま	で	の	経	験	か	ら	川	沿	い	の	人	工	林	が	流	木	発	生	源	に
な	る	こ	と	が	多	い	こ	と	が	分	か	っ	て	き	た	。	そ	こ	で	、	人	工	林
の	主	伐	後	に	は	天	然	更	新	に	よ	り	流	木	化	し	に	く	い	林	相	へ	と
転	換	す	る	こ	と	も	重	要	で	あ	る	。											
(	3	)	波	及	効	果	と	懸	念	事	項	へ	の	対	応	策							

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○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。）

①	波	及	効	果																			
(	2	)	で	挙	げ	た	解	決	策	を	実	行	す	る	こ	と	で	、	下	流	域	へ	
の	流	木	流	出	量	を	減	少	さ	せ	る	こ	と	が	出	来	る	。	そ	れ	に	よ	り
流	木	災	害	の	軽	減	化	を	図	る	こ	と	が	で	き	る	。						
②	懸	念	事	項	へ	の	対	応	策														
ダ	ム	の	設	置	に	よ	り	遡	河	性	魚	類	の	遡	上	が	妨	げ	ら	れ	、	水	
産	資	源	に	悪	影	響	が	及	ぶ	こ	と	が	懸	念	さ	れ	る	。	解	決	策	と	し
て	は	魚	道	の	設	置	や	低	ダ	ム	群	化	が	考	え	ら	れ	る	。	ま	た	、	ダ
ム	建	設	前	に	は	漁	業	者	を	は	じ	め	と	す	る	各	種	ス	テ	ー	ク	ホ	ル
ダ	ー	と	ダ	ム	設	置	に	対	す	る	合	意	形	成	を	図	る	必	要	が	あ	る	。
ま	た	、	流	木	捕	捉	式	治	山	ダ	ム	は	流	木	を	捕	捉	し	、	土	砂	を	
流	出	さ	せ	る	機	能	を	有	す	る	が	、	土	砂	が	貯	ま	り	過	ぎ	、	通	常
の	機	能	を	発	揮	で	き	な	く	な	る	懸	念	が	あ	る	。	そ	の	た	め	、	定
期	的	な	点	検	を	行	い	、	必	要	に	応	じ	て	流	木	や	土	砂	の	除	去	作
業	を	行	う	。																			
(	4	)	業	務	遂	行	に	あ	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		
倫	理	の	観	点	か	ら	は	公	衆	の	利	益	を	第	一	に	考	え	、	業	務	遂	
行	に	お	い	て	は	法	令	を	遵	守	す	る	。	社	会	の	持	続	性	の	観	点	か
ら	は	カ	ー	ボ	ン	ニ	ュ	ー	ト	ラ	ル	や	S	D	G	S	の	考	え	方	に	沿	っ
地	球	環	境	の	保	全	、	地	球	温	暖	化	の	防	止	、	生	物	多	様	性	の	保
全	に	努	め	る	。																		

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

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 - 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。
 (図表を用いて解答する場合を含む。)

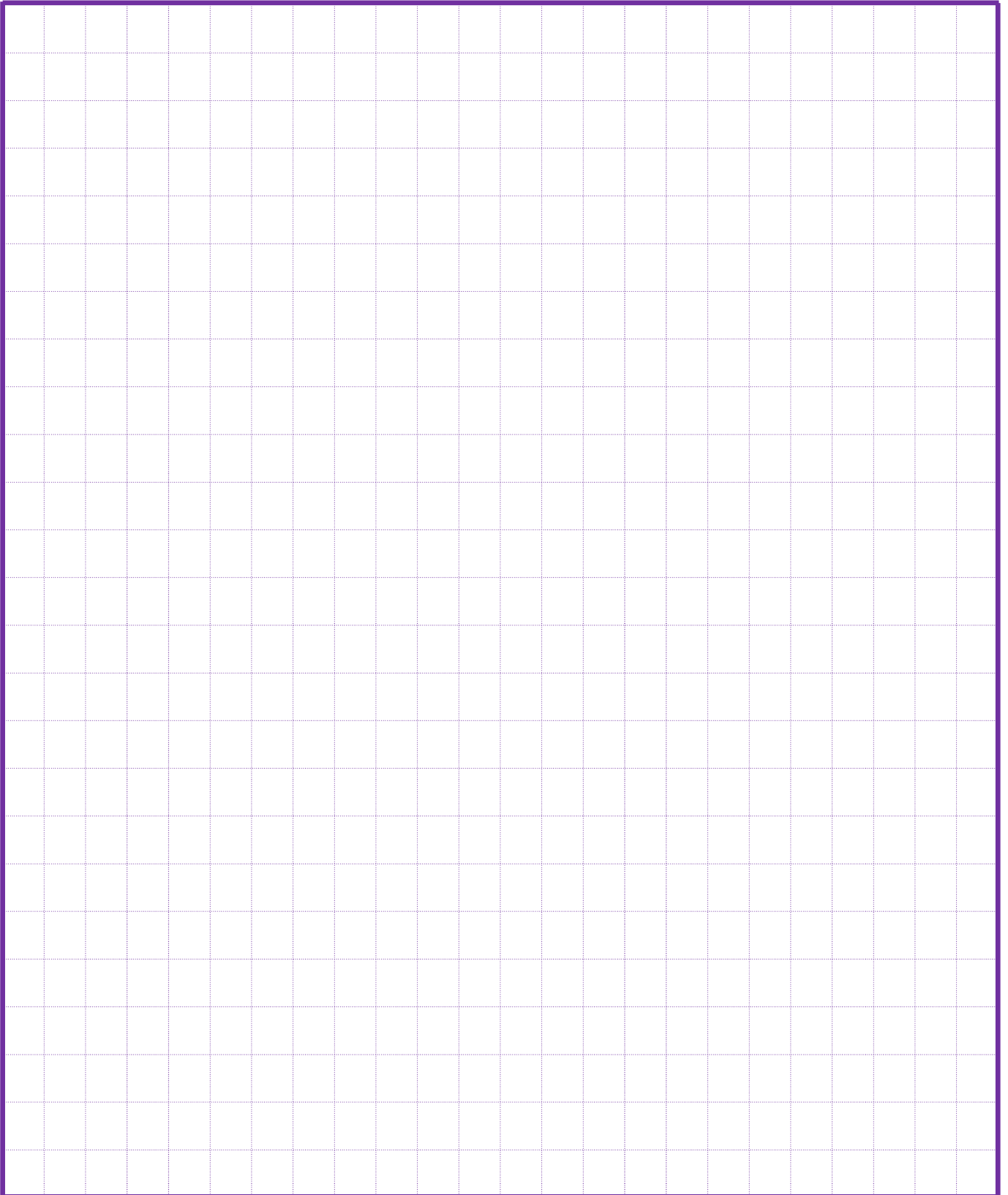
(1) 流木災害軽減対策についての課題
(1)-1 気候変動、災害の変化への対応
これまでの取り組みが一定の効果を上げ、1950年代と比べ、山地災害は大幅に減少した。森林の持つ土砂流出防止機能、洪水緩和機能などが発揮されている。しかし、災害が激甚化し、同時多発している。
(1)-2 他所管との連携
流域全体での取り組みが必要である。
(1)-2 担い手不足
少子化が進んでいるうえに、林業を選ぶ若者が減少している。災害対応は喫緊の問題であるが、人手不足が課題である。
(2) 最も重要な課題とその解決策
(1)-1 が最重要である。国民の生命に直結するため。
H29九州での流木災害、H30豪雨災害等、毎年線状降水帯が発生しており、今後も大きな災害の発生は必至であり、これらに対する技術開発が必要である。特に流木災害は被害が広範囲であり、処理など復旧に時間と費用を要する。住民の暮らしに大きな打撃となる。
① 面的な対策
流域治水の中での治山対策。大雨の集中により表層流出ではなく、樹木根がない深いところで崩壊が起る。また、手入れ不足により病虫獣害が発生し、機能低下森林が増加している。リモートセンシングの活用などが考えられる。

●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。）



●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

受験番号：
技術部門：森林
選択科目：林業・林産
専門とする事項：造林

I-2 気候変動の影響下において、極端現象と呼ばれる極端な高温や低温、強い雨などが世界各地で観測されている。我が国においても大雨の年間発生数が増加しており、山地災害の激甚化が懸念される。このような状況の中、土砂災害等に伴って発生する大量の流木による「流木災害」の軽減に向けた対応が求められている。

上記のような状況を踏まえて、以下の問いに答えよ。

(1) 「流木災害」を軽減するための対策について、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) 前問(1)で抽出した課題の中で、最も重要と考える課題をその理由とともに記し、その課題に対する複数の解決策を、森林部門の専門技術用語を交えて示せ。

(3) 前問(2)で示した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。

(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。

(1) 流木災害を軽減する対策の課題

1) 人工林の適正な管理

スギ・ヒノキ等の人工林は9～11 齢級をピークとした高齢級林が半数以上になり、大径木化している。

間伐の遅れた過密林分は、根系の発達が悪い。根系の発達は林木の根系のせん断抵抗、引き抜き抵抗により土壌崩壊防止になる。また土壌表層の浸食防止にもなる。流木災害の要因である土壌崩壊の防止には根系の発達を促す必要がある。

2) 治山施設の設置

山腹保全、溪間保全の必要な場所には、山腹工や治山ダムを設置して流木被害を低減する必要がある。なお、計画に当たっては溪畔林の保全など流域治水の考えのもとに広域管理が必要である。

3) 情報提供

常時から森林整備や治山施設整備状況を地域住民に情報提供し、ハザードマップの活用役に役立てる必要がある。

(2) 最も重要な課題

日本の人工林の約1千万haの半数が、保育が必要であるなか、施設整備の予算は限られるた

め、1) 人工林の適正な管理が最も重要と考える。

流木災害は、土砂崩壊が要因であるため、樹木の根系の発達を促すことが必要である。根系による土壌内のせん断抵抗と引き抜き抵抗を高めることは、土壌崩壊の防止につながる。

1) 過密林分の解消

林業適地では、間伐を行い密度調整を行う。光環境を改善することで下層植生の繁茂による土壌表層の流出防止も図られる。

2) 針広混交林化

林業に適さない林分は、深根性の広葉樹の導入により針広混交林化することで、土壌中に根系ネットワークを構築し土壌崩壊防止を図る。また、広葉樹の落葉枝条が土壌表層浸食を防ぐ効果がある。

(3) 波及効果と懸念事項

1) 過密林分の解消

目標林型に応じた間伐の実施により、根系の発達による土壌崩壊防止機能の発揮と、光環境の改善による林床植物の繁茂による土壌表層浸食の防止が図られる。間伐に当たっては、風害や冠雪害などの気象災害のリスクを低減するため、40～50%程度の間伐率で複数回に分けて実施する必要がある。また、シカなどの獣害がある所では間伐後の林分を防護柵などで防護する必要がある。

2) 針広混交林化

広葉樹の導入により土壌中の根系ネットワークが強化され、土壌崩壊防止機能の発揮が期待されるが、競合種により枯損する場合は、豊年の次の年に地かきなどの更新補助作業を行う必要がある。また、シカなどの獣害がある所では、上記1)と同様なリスクがあるため、同様な防護対策が必要となる。

(4) 業務遂行の要件・留意点

1) 人材育成

施業に当たっては、森林施業技術に加え、生態系にも配慮した流域管理が必要となるため、森林総合監理士（フォレストラー）のような生態系から林業技術に精通した人材育成が必要である。

2) 獣害対策

獣害対策は、防護柵等の防護に加え、シカなどの野生動物それ自体を減らす頭数管理が必要である。これには、狩猟を担う猟友会やジビエ関係者、NPOや地域住民などの幅広い関係者と連携して、一般消費者の理解を得て合意形成を図る必要がある。

3) 木材利用の促進

木材利用が進まないのは、木材の利用が少ないからである。搬出した用材の木材利用の少ない非住宅や中高層建築物への利用や内装の木質化を図ることで木材利用を増加させる必要がある。

これらにより、持続的な循環利用が形成されることが期待される。

問 題 文
(選択科目)
～13-1 林業・林産～

令和5年度技術士第二次試験問題〔森林部門〕

13-1 林業・林産【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 特定母樹について，その指定基準を説明するとともに，特定母樹から得られる苗木の植栽により期待される効果について述べよ。

Ⅱ-1-2 松くい虫被害について，発生のメカニズムを説明するとともに，その防除方法を3つ挙げ，それぞれに関して実施上の留意点を述べよ。

Ⅱ-1-3 「木質耐火部材」についてその耐火性付与の方法を3つ挙げ，それぞれの特徴を述べよ。

Ⅱ-1-4 木質材料である「直交集成板」と「超厚合板」について製造方法を簡潔に説明せよ。また，それらの用途と特徴の相違点を述べよ。

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 かつては竹材やタケノコの生産を目的に管理されていたものの需要の減少や担い手不足から放置された竹林を改めて管理することとなった。あなたがこの業務の担当責任者に選ばれた場合を想定して，下記の内容について記述せよ。

- （１）放置された竹林を改めて管理するに当たり，調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- （２）留意すべき点，工夫を要する点を含めて業務を進める手順について述べよ。
- （３）業務を効率的，効果的に進めるために調整が必要となる関係者を列記し，それぞれの関係者との連携・調整について述べよ。

Ⅱ－２－２ 今後は世界的にも木材需要が増大するとの見通しから，地域の木材を有効活用するため，新たに「木材輸出」を推進していくこととなった。この計画を進めるに当たり，下記の内容について記述せよ。

- （１）調査，検討すべき事項を列記し，その必要性及び内容について説明せよ。
- （２）留意すべき点や工夫を要する点を含めて業務を進める手順について述べよ。
- （３）業務を効率的，効果的に進めるために必要となる関係者を列記し，それぞれの関係者との連携・調整について述べよ。

13-1 林業・林産【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 針葉樹人工林の多くが主伐期を迎えているものの，これまで個々の森林所有者による保育等に留まり，本格的な主伐等を行われていない地域があるものとする。

この地域では，今後，高性能林業機械を導入し，効率的な木材生産を行うことにより，森林資源の有効利用，持続的な林業経営を目指したいと考えている。

この地域の森林整備を支援する技術者として以下の問いに答えよ。

- (1) 効率的な木材生産等を目的として高性能林業機械の導入を検討する際，多面的な観点から3つの課題を抽出し，それぞれの課題を明記したうえで，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，脱炭素が国際的な課題とされ，CO₂削減の取組が各国で進められており，再生可能エネルギーによる発電の普及は，CO₂削減への有効な手段として期待されている。そこで，木質資源を主たる燃料とした木質バイオマス発電施設を建設・運転することになった。この発電施設は，地域にある木質バイオマスを燃料として運転し，既に再生可能エネルギーの固定価格買取制度の認証を受けている。

この木質バイオマス発電設備を運転する技術者として以下の問いに答えよ。

- (1) 木質バイオマス発電施設を安定して運転するために技術者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示したうえで，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示せ。
- (3) 前問(2)で示した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。

問題文とA評価答案例

(選択科目)

～13-2 森林土木～

令和5年度技術士第二次試験問題〔森林部門〕

13-2 森林土木【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 治山対策における数値地形情報（DEM；Digital Elevation Model等）の活用と課題・注意点について述べよ。

Ⅱ-1-2 地すべり危険度把握を目的とした地表移動量調査の代表的な手法を2つ挙げ，それぞれの特徴及び適用上の留意点について述べよ。

Ⅱ-1-3 令和2年3月に改正された林道規程における縦断勾配について述べよ。

Ⅱ-1-4 林道における擁壁の目的と，ブロック積擁壁，重力式コンクリート擁壁，プレキャストL型擁壁それぞれの構造形式の特徴及び形式選定における主な留意事項について述べよ。

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号									
問題番号	Ⅱ-1-1								

技術部門	森林
選択科目	森林土木
専門とする事項	森林防災

※

○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。）

	メ	ッ	シ	ユ	に	区	切	っ	て	1	つ	の	メ	ッ	シ	ユ	が	1	つ	の	標	高	地		
	を	持	つ	デ	ー	タ	で	あ	る	。	G	I	S	上	で	は	ラ	ス	タ	ー	デ	ー	タ	で	あ
	り	、	ベ	ク	タ	ー	デ	ー	タ	で	あ	る	等	高	線	と	対	比	さ	れ	る	。			
	①	活	用	に	つ	い	て																		
	G	I	S	ソ	フ	ト	を	利	用	す	る	と	隣	接	す	る	メ	ッ	シ	ユ	の	値	と	の	
	関	係	を	計	算	す	る	こ	と	に	よ	り	、	傾	斜	角	、	斜	面	方	位	、	曲	率	、
	修	水	面	積	、	周	囲	の	見	晴	ら	し	の	よ	さ	、	地	形	的	な	土	壌	乾	湿	
	度	な	ど	様	々	な	地	形	情	報	を	求	め	る	こ	と	が	で	き	る	。	さ	ら	に	
	そ	れ	ら	の	地	形	情	報	か	ら	既	存	の	公	式	を	用	い	て	斜	面	の	崩	壊	
	危	険	度	を	計	算	す	る	こ	と	が	で	き	る	。	ま	た	、	赤	色	立	体	図	、	
	c	s	立	体	図	と	い	っ	た	崩	壊	危	険	度	を	示	す	地	図	も	作	成	さ	れ	
	て	い	る	。	そ	れ	に	よ	り	斜	面	崩	壊	防	止	対	策	に	用	い	る	こ	と	が	
	で	き	る	。																					
	②	課	題	と	注	意	点																		
	メ	ッ	シ	ユ	サ	イ	ズ	に	よ	り	メ	リ	ッ	ト	、	デ	メ	リ	ッ	ト	が	あ	る	。	
	メ	ッ	シ	ユ	サ	イ	ズ	が	小	さ	い	と	詳	細	な	地	形	解	析	が	可	能	に	な	
	る	が	、	計	算	時	間	が	か	か	り	、	ア	プ	リ	ケ	ー	シ	ョ	ン	の	限	界	を	
	超	え	る	場	合	も	あ	る	。	メ	ッ	シ	ユ	サ	イ	ズ	が	大	き	い	と	精	度	は	
	荒	く	な	る	が	、	計	算	時	間	が	短	い	利	点	が	あ	る	。						
	ま	た	、	地	域	に	よ	り	利	用	で	き	る	メ	ッ	シ	ユ	サ	イ	ズ	が	異	な		
	る	と	い	う	問	題	が	あ	る	。	例	え	ば	あ	る	地	域	で	は	1	0	m	メ	ッ	
	ユ	の	D	E	M	し	か	得	ら	れ	な	い	が	、	別	の	地	域	で	は	1	m	メ	ッ	
	ユ	の	D	E	M	が	得	ら	れ	る	。	こ	の	よ	う	な	メ	ッ	シ	ユ	サ	イ	ズ	の	
	地	域	間	格	差	を	な	く	す	必	要	が	あ	る	。										

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

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 II-1-4

← 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。
 （図表を用いて解答する場合を含む。）

(1) 目的	長大のり面を避ける。山地保全のため、開発面積を減らし、山林への影響を少なくする。長大のり面は気象（大雨）などで崩壊の恐れがあるため回避する。
(2) <それぞれ図もつけました> 特徴及び留意事項	
① ブロック積擁壁	間知ブロックを用いて経験的に確立された、土質に応じた構造とする。天端と基礎に帯コンクリートを設置、必要に応じてブロック積に裏コンクリート、裏込砕石を用いる。経済的である。背面の土質や締固め状況が良好な場合に限る。
② 重力式コンクリート擁壁	無筋コンクリートで断面は台形の形状。自重によって安定させる。転倒、滑動、地盤支持力を確認して構造を決定する。前面が直の構造も可能である。地盤支持力が必要、現地でコンクリートを打設するため、2次製品に比べ施工性に劣る。
③ プレキャストL型擁壁	背面を土砂で埋めることで安定する。前面が直となる。製品が搬入できるかの確認が必要。縦断勾配が大きいところ（10%以上）では水平に設置する必要がある。地盤支持力の確認が必要。

●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

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 極端な豪雨による災害が繰り返し発生しており，洪水被害の防止・軽減への取組が必要となっている。「流域治水」と連携して流域全体の洪水被害軽減に向けた取組を進める中で，上流の森林流域では山地保水力の向上や河川断面閉塞抑制対策等が求められている。このうち特に山地保水力の向上を目的とした業務を担当する場合，以下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 近年の豪雨の激甚化を考慮すれば，林道が溪流等を横断する箇所の排水施設においても土砂流出，流木に対する安全性を十分検討する必要性が高くなっている。このような状況を踏まえ，溪流等を横断する箇所の排水施設検討の業務を進めるに当たり，以下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示し，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。

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号									
問題番号	II-2-1								

技術部門	森林
選択科目	森林土木
専門とする事項	森林防災

※

○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)	山	地	保	水	力	の	向	上	の	た	め	に	調	査	、	検	討	す	べ	き	事		
項	と	そ	の	内	容																		
	①	森	林	の	現	況	調	査															
	山	地	保	水	力	の	良	否	に	関	連	す	る	項	目	に	つ	い	て	森	林	の	現
況	調	査	を	行	う	。	具	体	的	に	は	林	齢	、	樹	冠	疎	密	度	、	林	床	植
生	の	繁	茂	状	況	、	伐	採	跡	地	の	状	況	、	表	面	浸	食	実	態	、	土	壌
浸	透	能	、	土	壌	保	水	性	な	ど	を	調	査	す	る	。							
	②	対	策	内	容	の	検	討															
	低	下	し	た	保	水	力	を	向	上	さ	せ	る	た	め	の	対	策	と	し	て	は	、
本	数	調	整	伐	な	ど	の	森	林	の	施	業	に	よ	る	も	の	と	治	山	施	設	の
設	置	な	ど	の	土	木	工	法	に	よ	る	も	の	が	あ	る	。	調	査	結	果	か	ら
ど	の	よ	う	な	対	策	を	講	じ	る	か	に	つ	い	て	検	討	す	る	。			
(2)	業	務	を	進	め	る	手	順	と	留	意	点	・	工	夫	を	要	す	る	点			
	①	事	業	対	象	地	の	選	定														
	上	記	の	現	況	調	査	結	果	か	ら	、	保	水	力	が	低	下	し	、	保	水	力
向	上	の	た	め	の	事	業	を	行	う	べ	き	対	象	地	を	選	定	す	る	。	調	査
に	お	い	て	は	現	地	調	査	に	加	え	て	、	衛	星	写	真	、	ド	ロ	ー	ン	写
真	な	ど	の	リ	モ	ー	ト	セ	ン	シ	ン	グ	技	術	を	用	い	て	、	省	力	化	、
効	率	化	を	図	る	。																	
	②	事	業	内	容	の	検	討															
	対	象	地	の	保	水	力	の	低	下	の	原	因	に	よ	り	以	下	の	よ	う	な	事
業	内	容	の	検	討	を	行	う	。	林	冠	閉	鎖	度	が	高	く	、	林	床	植	生	が
乏	し	い	場	合	に	は	、	本	数	調	整	伐	を	行	う	。	施	業	に	よ	る	表	土
の	浸	食	、	流	出	な	ど	が	見	ら	れ	る	場	合	に	は	、	植	栽	、	浸	食	防
止	工	な	ど	を	行	う	。	林	内	路	網	に	起	因	し	た	表	土	流	出	や	表	面

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

平成28年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○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。)

流	発	生	が	見	ら	れ	る	場	合	に	は	、	水	路	工	を	行	う	。	崩	壊	地	か
ら	の	表	土	流	出	、	表	面	流	発	生	が	見	ら	れ	る	場	合	に	は	、	崩	壊
地	の	復	旧	工	事	を	行	う	。														
	③	対	策	事	業	の	実	施															
	対	策	の	実	施	中	に	、	新	技	術	の	普	及	や	新	た	な	伐	採	地	の	発
生	な	ど	の	状	況	の	変	化	が	生	じ	る	場	合	が	あ	る	。	そ	の	よ	う	な
変	化	に	は	柔	軟	に	対	応	し	、	最	良	の	方	法	を	選	択	す	る	こ	と	が
重	要	で	あ	る	。																		
	④	モ	ニ	タ	リ	ン	グ	の	実	施													
	事	業	の	前	後	に	は	事	業	対	象	流	域	に	お	い	て	水	質	、	流	量	な
ど	の	モ	ニ	タ	リ	ン	グ	を	実	施	し	、	事	業	の	効	果	を	検	証	す	る	こ
と	が	重	要	で	あ	る	。	事	業	の	効	果	が	小	さ	い	と	判	断	さ	れ	た	場
合	に	は	更	な	る	対	策	事	業	を	検	討	す	る	こ	と	と	す	る	。			
(	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																			
	対	策	事	業	の	実	施	対	象	と	な	る	森	林	所	有	者	に	は	事	前	に	事
業	内	容	を	説	明	し	、	合	意	を	得	る	必	要	が	あ	る	。	「	流	域	治	水
水	」	の	観	点	か	ら	は	下	流	域	も	含	め	た	流	域	全	体	の	管	理	主	体
地	元	住	民	、	漁	業	関	係	者	、	地	元	自	治	体	と	の	検	討	の	場	を	設
け	、	事	業	に	対	す	る	合	意	を	形	成	す	る	必	要	が	あ	る	。	ま	た	、
対	策	事	業	内	容	の	検	討	に	お	い	て	は	、	学	識	経	験	者	の	意	見	を
取	り	入	れ	、	事	業	内	容	の	ブ	ラ	ッ	シ	ュ	ア	ッ	プ	を	図	る	必	要	が
あ	る	。																					

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

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。

← 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を含む。）

問題番号	Ⅱ-2-1
------	-------

(1) 調査、検討すべき事項とその内容																								
①	LPデータ等の広範囲の地形を把握できるもので留意すべき箇所を抽出する。																							
②	周辺の治山施設、流木の状況、危険指定箇所をチェックする。																							
③	流域を決定し、流域面積を算出、降雨強度で必要な断面や形式を検討する。																							
④	現地踏査を行い、排水施設の呑口や吐口に適する場所、必要となるフトンかごや構造物等を検討する。																							
⑤	縦断線形によって排水が円滑になされるかをチェックする。																							
(2) 業務を進める手順、留意すべき点、工夫を要する点																								
①から⑤の順番で進め、必要に応じ、③～⑤を繰り返す。																								
<項目ごとの留意点なども記載しましたが、記載内容を失念しました>																								
(3) 関係者との調整方策																								
林業従事者や林道使用者に使用状況を聞き取る。要望や留意点、維持管理方針を確認する。関係者が技術者でない場合は、専門用語を使わず視覚的に示すようにする。協議記録を数日以内に共有し、認識を共通する。																								
																								以上
<本番ではほとんど記載しました>																								

●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

13-2 森林土木【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 1992年の地球サミット以来，世界的な規模で環境への関心が高まった。特に近年，特定外来生物法の施行と共に生物多様性保全に配慮した緑化工が重視されるようになり，その結果として，従来の草本を中心とした急速緑化から，在来木本を主体としつつ周辺環境との調和のとれた自然回復緑化へと移行するに伴って様々な課題が生じている。特に侵食・土砂流出防止機能が期待される山腹・法面の緑化においては，その特質と目的を踏まえた緑化の実施が重要であることを踏まえ，以下の問いに答えよ。

- (1) 生物多様性に配慮した山腹・法面緑化の実施における最近の技術的課題について，技術者の立場で多面的な観点から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）で示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。

Ⅲ-2 林道の切土・盛土工においては土量の均衡を図り，不足土や残土の発生を避けることが推奨される。一方，急傾斜地等で切土主体の設計となった場合など，残土の発生が避けられない状況も少なくない。近年，居住地上流に設けられた不適切な盛土が甚大な人災を招いた例もあり，山地における林道の施工において残土が発生した場合には特に適切かつ慎重な処理が求められる。

- (1) 林道の設計及び施工における残土処理（残土発生の予防も含む）の技術的課題について，技術者の立場で多面的な観点から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。

受験番号：

技術部門：森林

選択科目：林業・林産

専門とする事項：造林

Ⅲ-1 針葉樹人工林の多くが伐期を迎えているものの、これまで個々の森林所有者による保育等に留まり、本格的な主伐等を行われていない地域があるものとする。

この地域では、今後、高性能林業機械を導入し、効率的な木材生産を行うことにより、森林資源の有効利用、持続的な林業経営を目指したいと考えている。

この地域の森林整備を支援する技術者として以下の問いに答えよ。

(1) 高性能林業機械の導入に係る課題

1) 高価

高性能林業機械は高価であり、作業システムを構築するには、伐採から搬出・集積にかかる機会のセットでの導入が必要となる。ハーベスタ・フォワーダ・グラップルの3点セットで1億円を超える設備投資となるため、稼働率を上げ生産性を向上させる必要がある。

2) 基盤整備

高性能林業機械を効率的に稼働させるには、まとまった一定面積の林分を確保する必要がある。林業に適した林分を集積して、輪番的に経営していく必要がある。主伐・再造林して循環利用するには、林地をまとめて林道や林業専用道を整備する必要がある。

3) オペレーターの確保・育成

高性能林業機械を効率的に稼働させるオペレーターの確保・育成が必要。高性能林業機械の能力をフルに活かせる技術を持ったオペレーターを確保し、生産性向上を図る必要がある。

(2) 最も重要な課題

基盤整備が整わなければ、効率的な稼働ができず生産性が上がらないため、基盤整備を整えることが最も重要であると考えられる。

・小規模零細な森林所有者が多く、まとまった一定面積の林地を集約するには、複数所有者のとりまとめが必要となるが、森林所有者の高齢化や不在村化・相続などにより、森林所有者や林地境界の不明がとりまとめを行う上での課題となっている。森林環境税の意向調査などを活用して特定する必要がある。

・処理能力60m³/日のハーベスタのような高性能林業機械を効率的に稼働させるには、山土場から速やかに搬出してストックヤードを確保する必要がある。これには、10tトレーラーでの運搬が可能な林分の集約が必要である。

・導入した高性能林業機械を効率的に稼働させるには、主伐・再造林まで連続して効率的に施業を行う必要がある。このため、林業に適した林分を集約して、計画的に更新していくことが重要

である。

(3) 新たなリスク

- ・生産性を向上
- ・安全性向上
- ・生産性を向上させ生産材の有利販売を行うには、加工工場と ICT で採材情報を連結した最新のハーベスタの導入が必要となるが、このオペレーターの確保・育成が重要である。
- ・中山間の集落に居住するオペレーターの確保は、集落の維持につながる。
- ・安全に作業することで、継続した雇用が可能となり、循環型社会の実現につながる。また、林業の活性化は、二酸化炭素の吸収・定着による地球温暖化対策にも資することとなる。

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	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。
 （図表を用いて解答する場合を含む。）

(1) 残土処理の技術的課題																								
① 車回し等の林業施業に必要な施設																								
土の置き場の選定																								
環境への負荷																								
② 施工																								
③ 許認可、点検																								
(2) 最重要課題とその解決策																								
車回し等の林業施業に必要な施設が最重要課題だと																								
考える。																								
① 残土置き場を分散する。有効活用して施業に役立つ施設とする。大型機械に対応できるようにする。最新機械との組み合わせができるようにする。																								
② 林道計画での予防とする。																								
③ 他の現場での残土活用を探る。																								
(3) 新たに生じうるリスクと対策																								
・ 車両選定																								
・ 添加剤																								
・ 森林箇所選定																								
・ 代替エリア創出																								
< 本番ではほとんど記載しました >																								

●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

問題文とA評価答案例

(選択科目)

～13-3 森林環境～

13-3 森林環境【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 「森林環境教育」の意義を説明し，活動事例を2つ挙げ，実施する場合の留意点を述べよ。

Ⅱ-1-2 「森林認証」制度について説明し，我が国の取組状況と課題を述べよ。

Ⅱ-1-3 スマート林業について説明し，関連する技術を3つ挙げ，それぞれの内容について述べよ。

Ⅱ-1-4 森林の土壌保全機能について説明し，その維持向上に必要な方策を1つ挙げ，その要点を述べよ。

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	II-2-1

技術部門	
選択科目	
専門とする事項	

※

○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。)

<u>(1) 調査すべき事項、検討すべき事項</u>									
① <u>地域のシカ生息頭数・密度 (調査事項)</u>									
資料 (第二種特定鳥獣管理計画等) や現地調査により地域のシカ生息状況を把握する。現地調査としては、ふん粒法、ふん塊法、センサーカメラ法、ライトセンサー法等が挙げられる。									
② <u>地域の被害状況 (調査事項)</u>									
森林被害量として、金額や被害面積が把握できれば良いが、これが困難な場合、被害量の指標として、嗜好性植物の優占度、林床植生の被度、樹皮はぎ、デイヤライン、表土流亡の有無・程度等を用いることができる。									
③ <u>被害対策状況 (調査事項)</u>									
これまでの被害対策の実施状況を把握する。実施状況としては、捕獲の努力量 (種類、個数、時期、箇所等) や防護の努力量 (種類、延長や箇所等の設置方法等) であり、これらに対する効果 (個体数・密度や被害量等の減少状況) を可能な限り把握しておく。									
④ <u>防除計画 (検討すべき事項)</u>									
上記の調査結果を踏まえて、目指すべき森林の姿のイメージ (目標) や必要な対策努力量等を検討する。また、目標達成状況を評価するための指標を決めておく。									
<u>(2) 業務の実施手順</u>									
① <u>捕獲の実施</u>									

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

○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。)

防除計画に基づき捕獲を実施する(直営、委託)。
捕獲方法は、地域や環境条件を基に選定する(銃、く
くりわな、誘引わな、箱わな等)。なお、シカが学習
しないように、可能な限り多頭捕獲に努めるとともに、
個体数減少に効果的なメスの捕獲に務める。《留意工夫》
<u>② 防護の実施</u>
防除計画や地域・環境条件を基に防護方法を選定す
る(き避剤の使用、単木保護、柵によるパッチディフ
ェンス、ゾーンディフェンス等)。なお、防護方法の
選定に際しては維持管理コストも考慮する。ドローン
による柵資材運搬や巡視点検等により管理コストを削
減できる場合があるため、状況に応じて検討する。
<u>③ 効果の検証及び課題改善</u>
上記の対策効果を検証するとともに、次年度以降の
課題と対応方針を検討する(捕獲や防護の手法は適切
であるか、努力量や時期・箇所等の変更が必要か等)。
<u>(3) 関係者との調整</u>
防除を実施するにあたり、森林所有者、森林組合、
猟友会、行政機関等の関係者に事前周知すること、
未然に事故やトラブルを防止する。
また、シカは市町村等の境界を越えて移動すること
から、隣接自治体との情報共有を行う。特に、行政
(森林、農村、鳥獣等の所管課)、研究者等の専門家、
自治会、その他関係団体による対策協議会を設置する
ことで、効果的な防除を行うことができる。

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

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 野生鳥獣による森林被害の中でも，シカによる被害が依然として全国的に深刻である。あなたの地域（市町村程度の広がり）で，シカによる森林被害の防除担当責任者として業務を進めるに当たって，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 令和３（２０２１）年７月に，我が国において５件目となる世界自然遺産が登録された。あなたが世界自然遺産地域の森林管理を担当する技術者として，下記の問いに答えよ。

- （１）国内における世界自然遺産の名称を１つ挙げ，その地域において森林管理計画を行うに当たって，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，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。

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅲ- 1

技術部門	
選択科目	
専門とする事項	

※

○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。)

<p>(1) 広葉樹林の維持管理を推進する場合の課題</p>																								
<p>① ① ① ① ① ① ① ① ① ① ① ① ① ① ① ① ① ① ① ① ① ① ① ① ① ① ①</p> <p>いかにナラ枯れ防除を行うか。</p>																								
<p>《 森 林 病 害 虫 防 除 の 観 点 》</p>																								
<p>高 齢 化 し 、 大 径 化 し た 広 葉 樹 林 は 、 ナ ラ 枯 れ が ま ん</p>																								
<p>延 し や す い 環 境 で も あ る 。 こ の こ と か ら 、 広 葉 樹 材 の</p>																								
<p>利 活 用 を 念 頭 に 置 い た 維 持 管 理 を 行 う 上 で は 、 ナ ラ 枯</p>																								
<p>れ は 大 き な 問 題 で あ る と 考 え ら れ る 。</p>																								
<p>② ② ② ② ② ② ② ② ② ② ② ② ② ② ② ② ② ② ② ② ② ② ② ② ② ② ②</p> <p>いかに効率的な管理を行うか。</p>																								
<p>《 施 業 技 術 の 観 点 》</p>																								
<p>広 葉 樹 林 の 持 続 的 な 管 理 と し て は 、 自 然 に 放 置 し て 、</p>																								
<p>自 然 性 の 高 い 大 径 林 へ と 遷 移 さ せ る 方 法 も あ る が 、 広</p>																								
<p>葉 樹 材 の 利 活 用 を 念 頭 に 置 く 場 合 、 間 伐 や 主 伐 等 の 能</p>																								
<p>動 的 な 管 理 が 必 要 で あ る 。 一 方 で 、 広 葉 樹 林 の 伐 採 ・</p>																								
<p>搬 出 等 の 施 業 に は 高 度 な 技 術 を 要 す る こ と か ら 、 コ ス</p>																								
<p>ト が 高 く な る 。 こ の た め 、 低 コ ス ト で 広 葉 樹 林 を 生 産</p>																								
<p>で き る よ う な 技 術 の 普 及 が 求 め ら れ る 。</p>																								
<p>③ ③ ③ ③ ③ ③ ③ ③ ③ ③ ③ ③ ③ ③ ③ ③ ③ ③ ③ ③ ③ ③ ③ ③ ③ ③ ③</p> <p>いかに森林所有者の管理意識を高めるか。</p>																								
<p>《 森 林 所 有 者 の 意 識 の 観 点 》</p>																								
<p>針 葉 樹 人 工 林 に 比 べ て 、 広 葉 樹 林 は 経 済 価 値 が 低 い</p>																								
<p>こ と か ら 、 多 く の 森 林 所 有 者 の 管 理 意 欲 は 低 い 状 況 で</p>																								
<p>あ る 。 ま た 、 維 持 管 理 の 実 施 に 際 し て 、 森 林 所 有 者 が</p>																								
<p>不 明 等 で 、 そ も そ も の 同 意 を 得 る こ と が 困 難 な 場 合 も</p>																								
<p>あ る 。 こ の こ と か ら 、 森 林 所 有 者 の 管 理 意 欲 が 高 ま る</p>																								
<p>よ う な 体 制 作 り が 重 要 で あ る 。</p>																								
<p>(2) 重 要 な 課 題 と 複 数 の 解 決 策</p>																								

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。 24字×25字

○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	重要な課題																							
	いかにナラ枯れ防除を適切に行うか。																							
	ナラ枯れ防除対策の延長線上に広葉樹材の利活用があることから、維持管理と利活用を一体的に推進できるため、最も重要な課題と考えられる。																							
②	-1 ナラ枯れ被害木のカスケード利用																							
	現在、被害木は駆除だけで終わることが多く、利用される場合も木質バイオマス燃料としての利用がほとんどである。今後は、用材、木炭、きのこ栽培木、木工芸品、チップ等、可能な限りカスケード的な利用を推進する。これにより、経済的にもプラス効果が生じ、駆除対策の一層の推進に繋がると考えられる。																							
②	-2 立木情報の高度利用																							
	ナラ枯れ被害木の地上探索とあわせて、未被害木で材価の高い立木の状況も調査する。これらを、クラウドシステム等で一元管理することによって、駆除と素材生産を同時に効率的に進めることができる。また、広葉樹材の利用が進まない要因として、資源情報の不足や流通整備不足が挙げられるが、立木の情報を管理することで、消費者であるメーカー（製材・加工業者等）が要望に見合う材を入手しやすくなる。																							
②	-3 防除対策・利活用促進協議会の設置																							
	現在、行政や森林組合等によるナラ枯れ被害対策協議会は多く設置されているが、その主題は防除であり、その後の利活用に関する議論までできていない状況																							

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

○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。）

で	あ	る	。	こ	の	よ	う	な	協	議	会	に	、	利	活	用	に	関	す	る	専	門	家	
と	し	て	、	研	究	者	や	メ	ー	カ	ー	（	製	材	・	加	工	業	者	）	等	も	参	
画	す	る	こ	と	で	、	防	除	と	利	活	用	を	効	果	的	に	推	進	で	き	る	と	
考	え	ら	れ	る	。																			
（	3	）	リ	ス	ク	と	対	応																
①	リ	ス	ク																					
	シ	カ	等	の	野	生	鳥	獣	に	よ	る	更	新	阻	害									
	利	活	用	を	念	頭	に	置	い	た	維	持	管	理	を	行	う	場	合	、	広	葉	樹	
林	の	伐	採	跡	地	の	増	加	が	想	定	さ	れ	る	。	こ	れ	ら	の	伐	採	跡	地	
は	、	資	源	の	循	環	的	利	用	の	観	点	か	ら	、	萌	芽	更	新	等	に	よ	り	
更	新	し	て	い	く	こ	と	が	求	め	ら	れ	る	。	し	か	し	、	近	年	、	被	害	
が	高	止	ま	り	傾	向	に	あ	る	シ	カ	等	の	獣	害	に	よ	っ	て	、	更	新	の	
阻	害	が	懸	念	さ	れ	る	。																
②	対	応																						
	捕	獲	や	防	護	を	適	切	に	組	み	合	わ	せ	て	防	除	を	行	う	と	と	も	
に	、	ジ	ビ	エ	の	利	活	用	も	検	討	す	る	。	ジ	ビ	エ	や	広	葉	樹	材	の	
利	活	用	は	い	ず	れ	も	里	山	林	の	活	性	化	に	寄	与	す	る	た	め	、	森	
林	所	有	者	の	管	理	意	欲	向	上	に	も	繋	が	り	得	る	。						
	な	お	、	持	続	的	な	維	持	管	理	の	観	点	か	ら	、	防	除	の	実	施	に	
際	し	て	は	、	低	コ	ス	ト	化	も	検	討	す	る	。	I	G	T	を	用	い	た	捕	獲
管	理	シ	ス	テ	ム	や	ド	ロ	ー	ン	に	よ	る	柵	の	見	回	点	検	等	が	例	と	
し	て	挙	げ	ら	れ	る	。																	

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

13-3 森林環境【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 近年，コナラやクヌギなどが大部分を占める里山の広葉樹林の多くは，直径が太く樹高も高い森林に変化してきている。広葉樹材の活用を念頭に，広葉樹林を持続的に管理していくうえで，以下の問いに答えよ。

- (1) 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，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られる課題を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の対策について，専門技術を踏まえた案を示せ。

Ⅲ-2 東日本大震災時の原発災害により，大量の放射性物質が森林に降下し，その影響は現在も続いている。今後，被害を受けた森林を適切に管理していくうえで，以下の問いに答えよ。

- (1) 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，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られる課題を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の対策について，専門技術を踏まえた案を示せ。

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ-1-3

技術部門	
選択科目	
専門とする事項	

※

○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。）

	ス	マ	ー	ト	林	業	と	は	、	I	C	T	(	情	報	通	信	技	術	)	を	活	用	す	る	
	こ	と	で	、	従	来	の	林	業	と	比	べ	て	、	生	産	性	や	安	全	性	が	高	い			
	林	業	の	こ	と	で	あ	る	。	以	下	に	関	連	技	術	を	挙	げ	る	。						
①	レ	ー	ザ	測	量	、	G	N	S	S	測	量	に	よ	る	森	林	資	源	情	報	の	高	度	化		
	レ	ー	ザ	測	量	と	は	、	地	上	や	上	空	か	ら	森	林	に	レ	ー	ザ	を	照	射	す	る	
	こ	と	で	取	得	し	た	三	次	元	点	群	デ	ー	タ	を	基	に	森	林	資	源	量	を	把	握	
	す	る	こ	と	で	解	析	す	る	こ	と	で	、	立	木	の	形	状	や	密	度	、	地	形	・	林	冠
	等	を	把	握	す	る	こ	と	が	で	き	る	。	森	林	資	源	デ	ー	タ	を	森	林	ク	ラ	ウ	
	ラ	ウ	ド	に	入	れ	る	こ	と	で	、	デ	ー	タ	の	活	用	の	幅	が	広	が	る	。			
	G	N	S	S	測	量	と	は	、	人	工	衛	星	測	位	シ	ス	テ	ム	を	活	用	し	て			
	行	う	測	量	技	術	の	こ	と	で	あ	る	。														
②	高	性	能	林	業	機	械	の	遠	隔	化	・	自	動	化												
	5	G	等	の	通	信	技	術	を	活	用	し	て	、	遠	隔	ま	た	は	自	動	で	機	械	を	操	
	作	す	る	技	術	で	あ	る	。	軽	労	化	・	安	全	化	に	資	す	る	利	点	が	あ	る		
	そ	の	他	、	刈	払	機	や	苗	木	運	搬	ド	ロ	ー	ン	等	も	挙	げ	ら	れ	る	。			
③	I	C	T	に	よ	る	生	産	流	通	管	理															
	生	産	流	通	情	報	に	つ	い	て	、	ク	ラ	ウ	ド	シ	ス	テ	ム	等	に	よ	り				
	一	元	管	理	し	、	最	適	化	を	図	る	技	術	で	あ	る	。	生	産	者	が	形	状	や		
	規	格	等	を	登	録	し	、	消	費	者	で	あ	る	製	材	・	加	工	業	者	等	が				
	要	望	に	見	合	う	材	を	入	手	で	き	る	と	と	と	も	に	、	逆	に	消	費	者			
	の	要	望	に	合	わ	せ	て	素	材	を	生	産	で	き	る	メ	リ	ッ	ト	が	あ	る	。			
	そ	の	他	、	素	材	の	出	荷	等	の	配	送	管	理	や	、	生	産	流	通	の	作	業			
	労	務	管	理	に	も	活	用	で	き	る	。															

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字