

2020 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。（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。）

I－1 人工林の半数が本格的な利用期を迎える中で，これら森林資源を循環利用することにより「林業の成長産業化」を実現することが重要な課題である。一方で，近年，台風等による豪雨や地震等により山地災害が頻発しており，これらへの早急な対応が求められている。

- (1) 上記のような様々な課題に迅速かつ的確に対応するためには，専門分野について十分な知識と技能を持った技術者の確保・育成が重要であるが，この点に関し，技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し，その内容を観点とともに示せ。
- (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）で示した解決策をすべて実行した上で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述べよ。

I－2 持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals : SDGs）は、2015年9月の国連サミットにおいて採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」（2030アジェンダ）に含まれるもので、持続可能な世界を実現するための17の目標・169のターゲットから構成されている。森林・林業・木材産業については、SDGsの目標15「陸域生態系の保護、回復、持続可能な利用の推進、持続可能な森林の経営、砂漠化への対処、並びに土地の劣化の阻止・回復及び生物多様性の損失を阻止する」を始め、多くの目標に関連している。現在、我が国の森林・林業・木材産業に関わるあらゆる主体が、SDGsの達成に向けて貢献していくよう努めていくことが求められている。

以上の状況を踏まえて、以下の問いに答えよ。

- (1) SDGsの目標15の実現のために、技術者としての立場で森林・林業・木材産業全般にわたる多面的な観点から課題を抽出し、その内容を観点とともに示せ。
- (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) 解決策に共通して新たに生じ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) 以上を総合した取組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述べよ。

技術士第二次試験 2020年復元答案用紙

受講番号		技術部門	森林部門	※
氏名		選択科目	林業・林産	
問題番号	I-2 SDGs	専門とする事項	森林計画および森林管理	

○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. SDGsの目標15の実現のための課題

1-1 再造林の促進

拡大造林期に植栽された林分が伐採適期を迎え、森林資源が充実してきており、皆伐施業が増えている状況にある。一方、木材価格の低迷により、森林所有者の森林経営意欲は低減し、再造林放棄地が増えている現状もある。持続可能な森林の利用、経営のためには、森林として維持され、林齢の平準化を図る必要がある。このことから、再造林の促進が課題である。

1-2 適切な森林管理の推進

近年、台風等による豪雨により山地災害が頻発しており、その対応が求められている。一方、間伐等の管理がされずに下層植生が育っていない状況や、シカによる食害や土壌の踏圧等が生じている。森林の持つ災害防止機能や生物多様性の保持機能が十分に発揮され、土地の劣化の阻止・回復、生物多様性の損失を阻止するためには、適切な森林管理の推進が課題である。

1-3 木材利用の推進

森林の持続可能な利用推進のためには、伐って、適切に使い、植え、育て、再び伐るというサイクルを繰り返すことが重要である。木材は、再生可能な資源であるとともに、カーボンニュートラルの性質を持つ。また、他素材に比べて、製品化するためのエネルギーも少ない。これらのことから、木材の利用推進が課題である。

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

<u>2. 木材利用の推進に対する複数の解決策</u>																								
森林資源が充実してきている現状から、 <u>木材利用の推進</u> を最も重要な課題と考える。																								
<u>2-1 非住宅建築、中高層建築の木造化推進</u>																								
少子高齢化の影響で、住宅の新規着工数は減少していくと予想されおり、木材使用量の大きなウエートを占める低層住宅の需要も伸びることは期待できない。そのため、木材利用を推進していくため、今まで進んでこなかった <u>非住宅建築や中高層建築の木造化</u> を推進していく。具体的には、耐火性部材やCLT等の高強度部材の開発、長大スパンや大断面材を製造できる製材所や加工工場の整備、設計の標準化等を進めていくことが有効だと考える。																								
<u>2-2 木質バイオマスの利用</u>																								
固定価格買取制度の影響で、発電用の木質バイオマス燃料の需要は高まりを見せている。しかし、地域の実情に見合わない大規模な発電所が設置されたことにより、燃料を海外から輸入するような事態も起きている。SDGs 15の目標のためには、効率のよい熱供給や電熱併給で、地域内でのエネルギー循環を目指す地域内エコシステムを構築して、 <u>木質バイオマス</u> を利用することが有効だと考える。このことにより、森林資源の持続的な利用が進むだけでなく、地域内の経済循環がなされることにより、持続可能な森林の経営にもつながると考える。																								

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	森林部門
選択科目	林業・林産
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。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

(1)	S	D	G	S	目	標	1	5	の	実	現	に	向	け	た	課	題
①	持続可能な森林の経営																
	ア) 未整備林の存在																
	森林は目的に応じて適切な管理が必要であるが、																
	高齢化・世代変わりによって所有不明林や未整																
	備放置林が増加している。																
	イ) 施業コストの高さ																
	適切な管理のためには、間伐・主伐・再造林・																
	初期保育等、多くの施業が必要であるが、いま																
	だ人力に頼る部分もあり、効率化が進まず高コ																
	ストとなっている。費用負担が利益を圧迫し、																
	経営の意欲が減退している。																
②	持続可能な利用の推進																
	我が国の人工林の齢級割合は、10～11齢級の																
	割合が70%を占め、不均一な状態である。この																
	ままでは将来の安定的な木材供給に不安がある。																
(2)	課題と解決策																
	施業コストの低減について解決策を検討する。																
①	一貫施業																
	従来の造材と造林の別発注では、機械の運搬や地																
	拵え等、重複した経費が発生して効率が悪い。																
	造林作業に造材で使用した機械を転用し、地拵え																
	や苗木の運搬を行い効率を上げる。																
②	コンテナ苗																
	コンテナ苗は根系が根鉢にまとまり、活着が良い																

○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。)

た	め	植	付	時	期	を	選	ば	な	い	。	コ	ン	テ	ナ	苗	を	使	用	す	る	
こ	と	に	よ	っ	て	、	植	付	作	業	の	平	準	化	を	行	い	、	根	鉢	が	
小	径	な	の	で	、	エ	ン	ジ	ン	オ	ー	ガ	ー	や	ス	ペ	ー	ド	を	使	用	
す	る	こ	と	が	可	能	に	な	り	、	効	率	が	向	上	す	る	。				
③	植	栽	密	度	の	見	直	し														
現	在	3	0	0	0	本	／	h	a	の	植	栽	密	度	を	2	0	0	0	～		
1	5	0	0	本	／	h	a	に	減	じ	、	植	付	本	数	自	体	を	減	ら	す	
④	下	刈	り	方	法	の	見	直	し													
現	在	の	全	刈	り	方	法	か	ら	、	筋	刈	り	や	坪	刈	り	等	に	変	更	
し	、	初	期	保	育	の	作	業	負	担	を	減	ら	す	。							
(3)	解	決	策	に	生	じ	る	新	た	な	リ	ス	ク	と	対	策				
①	一	貫	施	業	の	場	合	、	新	た	な	負	担	が	本	来	の	造	材	作	業	
の	効	率	に	悪	影	響	を	及	ぼ	す	こ	と	が	考	え	ら	れ	る	。	一		
定	期	間	の	造	材	材	積	を	記	録	し	、	低	下	が	見	ら	れ	れ	ば	負	
担	を	造	林	作	業	と	調	整	す	る	等	の	対	策	を	考	え	る	。			
②	コ	ン	テ	ナ	苗	は	、	現	状	で	は	生	産	業	者	が	少	な	く	、	生	
産	量	も	少	な	く	単	価	も	高	い	。	今	後	一	貫	施	業	と	コ	ン	テ	
ナ	苗	の	実	施	量	を	増	や	し	、	長	期	的	な	計	画	を	た	て	て	生	
産	業	者	と	共	有	し	、	流	通	量	を	増	や	し	て	価	格	を	低	減	さ	
せ	る	。																				
③	植	栽	密	度	と	下	刈	り	方	法	の	見	直	し	に	関	し	て	は	、	全	
国	的	に	一	律	の	方	針	は	無	い	。	ま	た	地	域	や	環	境	に	よ		
っ	て	成	果	が	異	な	る	こ	と	が	予	想	さ	れ	る	た	め	、	今	後	小	
規	模	に	試	行	し	地	域	や	樹	や	環	境	に	よ	っ	て	成	果	が	異	な	
る	こ	と	が	予	想	さ	れ	る	た	め	、	今	後	小	規	模	に	試	行	し	地	

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。）

域	や	樹	種	に	適	し	た	基	準	を	決	め	て	い	く	。	種	に	適	し	た		
基	準	を	決	め	て	い	く	。															
(	4	)	倫	理	、	持	続	可	能	な	要	件	倫	理	、	持	続	可	能	な	要	件	
倫	理	と	し	て	は	、	新	た	な	技	術	は	普	段	と	違	う	機	械	の	運	用	
を	要	求	し	た	り	、	新	た	な	機	器	を	使	用	す	る	こ	と	に	な	る	。	
現	場	作	業	員	に	は	安	全	研	修	や	新	技	術	の	指	導	を	行	う	。		
持	続	可	能	な	要	件	は	、	公	益	を	優	先	し	、	成	果	結	果	を	必	要	
な	人	に	公	開	を	す	る	こ	と	と	し	、	新	た	な	技	術	は	将	来	の	基	準
と	な	る	為	、	次	世	代	に	引	き	継	ぐ	よ	う	に	す	る	。	失	っ	て	は	い
け	な	い	技	術	も	正	確	に	継	承	し	て	ゆ	く	。								

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	森林部門
選択科目	森林土木
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。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

1	SDGs 目標 15 実現のための課題
	我が国は、森林資源が充実していることから SDGs に貢献できる状況にある。特に森林の多面的機能の発揮と木材の利用において SDGs の様々な目標に貢献する。
	持続的な森林経営の実現のための課題を森林経営の効率化、林業労働力の確保、木材産業における流通の合理化の観点から述べる。
1)	森林経営の効率化
	森林資源は充実しているが、経済ベースで十分に活用できていない。その理由としては、小規模・分散的な所有形態と材価の低迷による森林所有者の経営意欲の減退にある。「伐って使って植える」という資源の循環サイクルにおいて安定的な森林経営を行うためには、森林経営の効率化が課題である。
2)	林業労働力の確保
	林業従事者は長期的に減少傾向で推移しており、高齢化率も高い。近年では伐木造材従事者は増加傾向にあり、若年者率も上がるなど明るい兆しもあるが、今後の資源量に比例した事業量に対応するためには、労働力の確保は重要である。
	新規就業者の定着と高度な知識と技術を持った労働者を確保するためには、
①	労働環境の整備
	労働災害を防止し、健康で安全な職場づくりを行う

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。）

計	画	作	成	面	積	は	、	民	有	林	の	3	割	程	度	な	の	で	、	今	後	制			
度	を	広	く	周	知	し	面	積	を	増	や	す	こ	と	が	重	要	と	考	え	る	。			
2	)	低	コ	ス	ト	な	作	業	シ	ス	テ	ム	の	普	及									
		路	網	整	備	と	高	性	能	林	業	機	械	を	組	み	合	わ	せ	た	低	コ	ス	ト	
な	作	業	シ	ス	テ	ム	の	普	及	を	図	る	。												
3		新	た	に	生	じ	る	リ	ス	ク	と	対	応												
	経	営	の	効	率	化	を	図	る	上	で	新	た	に	生	じ	る	リ	ス	ク	、	検	討		
す	べ	き	こ	と	は	I	C	T	の	導	入	で	あ	る	。	航	空	レ	ー	ザ	に	よ	り	森	
林	情	報	を	把	握	し	て	生	産	計	画	の	策	定	や	高	性	能	林	業	機	械	の		
一	部	自	動	化	な	ど	を	検	討	し	て	い	く	。	ま	た	I	C	T	を	活	用	し	て	
経	営	を	行	え	る	よ	う	経	営	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	の	向	上	も	図	る	。			
4		必	要	な	要	件																			
1	)	技	術	者	と	し	て	の	倫	理														
①		安	全	性	の	確	保																		
		業	務	を	進	め	る	上	で	は	、	公	衆	の	安	全	安	心	を	最	優	先	と	し	
て	遂	行	す	る	。																				
②		連	携																						
		S	D	G	s	は	様	々	な	主	体	と	の	連	携	を	重	視	し	て	い	る	の	で	、
関	係	者	と	の	連	携	を	十	分	図	る	こ	と	と	す	る	。								
2	)	社	会	の	持	続	可	能	性															
①		社	会	コ	ス	ト	の	抑	制																
		ト	ー	タ	ル	コ	ス	ト	を	縮	減	す	る	よ	う	努	め	る	。						
②		環	境	保	全																				
		社	会	環	境	自	然	環	境	へ	の	負	荷	を	少	な	く	す	る	よ	う	、	配	慮	
す	る	。																							

問題文とA評価答案例

(選択科目)

～13-1 林業・林産～

令和2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 スギ花粉発生源対策として，現在我が国で取り組まれている対策を2点挙げ，それぞれに関して，技術的視点から内容，課題について述べよ。

Ⅱ-1-2 ブナ科樹木萎凋病（ナラ枯れ）について，その発生機構と防除法を述べよ。

Ⅱ-1-3 食品としてのきのこにおいて報告されている機能性成分とその効果について，主たるものを2つ挙げ，簡潔に説明するとともに，きのこを食品として販売する際に機能性を表示する取組の現状と課題について，関連する法制度も含めて述べよ。

Ⅱ-1-4 日本農林規格として2019年に制定された「接着重ね材」と「接着合せ材」について簡潔に説明せよ。また，それらの特徴と製造・利用時の留意点を述べよ。

技術士第二次試験 2020 年度復元答案用紙

受験番号		技術部門	森林部門	※
氏名		選択科目	林業・林産	
問題番号	II-1-2 ナラ枯れ	専門とする事項	森林計画及び森林管理	

○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. 発生機構

ナラ枯れは、カシナガキクイムシがナラ菌を媒介してナラ等に発生する伝染病である。

発生機構は、初夏、カシナガキクイムシが羽化し、樹幹から脱出する。キクイムシは、ナラ等の樹幹を食害するが、その際、集合フェロモンを発散させる。フェロモンにより、多数のキクイムシが同じ木に集まり、樹幹に潜入（マスアタック）する。その際、媒介していたナラ菌が感染し、水分の吸収が阻害され木は衰弱していく。その後、産卵し、ふ化した幼虫は、ナラ菌が作る酵母をエサにして成長する。翌年、樹内で蛹になり、羽化して脱出するが、その際、特殊な袋にナラ菌を保持しており、感染が連鎖していく。

2. 防除法

① 伐倒くん蒸処理

感染した木を伐倒、玉切、集積して、ビニール等で被覆したうえで、殺虫剤によるくん蒸処理を行い、木の中にいるキクイムシを駆除する。

② 破碎処理

感染した木を伐倒、玉切して、チップ化により破碎し、木の中にいるキクイムシを駆除する。

③ 樹幹被覆

樹幹下部にビニール等を被覆することにより、マスアタックによるキクイムシの樹内への侵入を防ぐ。

以上

技術士第二次試験 APEC-semi 答案用紙

受験番号	
問題番号	II-1-4

技術部門	森林部門
選択科目	林業・林産
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。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

木材を建築に使用するため、板材（ラミナ）を接着剤によって接着し、強度を担保し構造部材とすることをエンジニアリングウッドといい、構造用集成材やCLTがそれにあたる。

接着重ね材とは、ラミナの巾方向に接着剤を塗布し積層方向に重ねたもので、特徴は曲げヤング率が高く、横架材として使用される。

接着合せ材とはコバ（厚み）方向に接着剤を塗布し、巾はぎ方向に面的に接着するもので、面的な強度を有する。

接着重ね材の製造時には、ラミナ毎のヤング値で強度区分を行い基準どおりに製造すること。躯体として使用する際には必要強度に安全係数をかけた断面にすること。

接着合せ材は面的な強度が必要なため、横架材への留め付けには、適切な部材を適切なピッチで使用し正しい施工を行うこと。

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 森林の有する多面的機能発揮への期待が高まる中，近年，森林の生物多様性保全機能の重要性について関心が集まっている。そのような中，担当技術者として生物多様性の保全に十分配慮した森林の経営・管理を進めていく上で，下記の内容について述べよ。

- (1) 調査・検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 業務を進める手順とその際に留意すべき点，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 人工林で素材生産を行う林業経営体において，新規事業として地域における木質バイオマスエネルギー利用システムへの燃料供給を進めることとなった。あなたがこの新規事業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) 調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 業務を進める手順について留意すべき点，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。

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	森林部門
選択科目	林業・林産
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。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

(1) 調査・検討すべき事項																								
① 地域の森林区分…天然林と人工林の面積・配置などを調査する。																								
② 地域の希少生物種の存在…生息が確認されたら人為を加えずそのままにする場合があるため、種類・生息範囲など調査する。																								
③ 地域のニーズ…生態系保全について地元や他地域からのニーズがあることと、同時に地元産業からの木材生産のニーズについて調査する。																								
(2) 業務進行手順と留意すべき点																								
① ゾーニング																								
調査した区分に従って、保全地区と生産地区にゾーニングする。留意点は隣接地区や流域全体も視野に入れて検討する。他地域担当者との情報交換など連携を図る。他部署（教育・文化）とも連携を図り、総合的な判断を心掛ける。																								
② 施業の実行																								
我が国の人工林は伐期齢に達している林分が多い。多様性は若齢期に減少するため、大面積皆伐は避																								

○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。）

け、部分皆伐や複層伐で多様性を維持しつつ施業
を実行する。

(3) 関係者との調整方策

多様性の保全に関心が生じる場合、保全と利用で意
見の対立がみられ、調整が難しい場合が多い。行
政・市町村・研究機関・業界・市民団体に「多様
性と木材利用の評議会」を立ち上げて意見交換し、
地域森林の将来のあるべき姿を共に創り、調整を
図るようすることが望ましい。

技術士第二次試験 2020年度復元解答用紙

受験番号		技術部門	森林部門	※
氏名		選択科目	林業・林産	
問題番号	II - 2 木質バイオマス	専門とする事項	森林計画および森林管理	

○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. 調査、検討すべき事項とその内容																								
1-1 木質バイオマス供給量の調査																								
木質バイオマスエネルギーの燃料として、未利用な林地残材やC・D材の供給が考えられる。これらの材について、自社の林業経営体から供給できる量を調査する。新規事業に当たって、素材生産システムを見直し、全木集材等により調達できる林地残材の供給を増やせる見込みがないかという観点からも検討する。																								
1-2 木質バイオマス燃料の利用状況の調査																								
業務を進める方向性を検討するために、木質バイオマスエネルギー利用システムにおける、燃料の利用状況について調査する。具体的には、燃料の形態や使用ボイラーを調査することにより、エネルギー利用システムの概要を把握する。																								
1-3 燃料製造および流通の現況調査																								
木質バイオマスエネルギー利用システムでの利用状況により、素材から燃料を製造する必要性を把握することができる。そして、現況の燃料製造者について調査し、事業協同の可能性を検討する。木質バイオマスは、輸送コストのウエートが大きいので、流通経路等についても検討する。																								
2. 業務をすすめる手順																								
2-1 木質バイオマス利用者のニーズの把握																								
燃料の種類、使用量、品質、納期、価格等の利用者ニーズを具体的に把握する。留意点は、暖房に使用する																								

○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。)

る	場	合	、	年	間	で	使	用	量	に	大	差	が	出	る	こ	と	が	あ	る	等	、	実
態	を	適	切	に	把	握	す	る	こ	と	で	あ	る	。	ま	た	、	使	用	し	て	い	る
ポ	イ	ラ	ー	に	よ	り	、	燃	料	の	含	水	比	等	、	求	め	る	品	質	が	異	な
る	こ	と	に	も	留	意	が	必	要	で	あ	る	。										
<u>2-2</u>	<u>ニ</u>	<u>ー</u>	<u>ズ</u>	<u>に</u>	<u>対</u>	<u>応</u>	<u>す</u>	<u>る</u>	<u>燃</u>	<u>料</u>	<u>供</u>	<u>給</u>	<u>方</u>	<u>法</u>	<u>の</u>	<u>立</u>	<u>案</u>						
	利	用	者	が	求	め	る	ニ	ー	ズ	に	対	し	、	自	社	の	リ	ソ	ー	ス	を	考
慮	し	た	燃	料	供	給	方	法	を	立	案	す	る	。	必	ず	し	も	自	社	の	み	で
対	応	す	る	の	で	は	な	く	、	他	の	林	業	経	営	体	や	製	材	所	・	加	工
工	場	と	協	同	し	、	安	定	し	た	燃	料	供	給	を	図	る	こ	と	に	留	意	す
る	必	要	が	あ	る	。																	
<u>2-3</u>	<u>事</u>	<u>業</u>	<u>性</u>	<u>の</u>	<u>判</u>	<u>断</u>																	
	燃	料	供	給	者	、	燃	料	製	造	者	、	エ	ネ	ル	ギ	ー	利	用	者	、	そ	れ
そ	れ	に	メ	リ	ット	が	あ	り	、	経	営	的	に	持	続	可	能	で	あ	る	か	を	
検	討	し	、	事	業	性	を	判	断	す	る	。	木	質	バ	イ	オ	マ	ス	の	運	搬	経
路	や	品	質	等	に	よ	り	、	そ	れ	そ	れ	が	利	害	関	係	者	に	な	る	た	め
三	方	の	利	益	が	最	大	化	す	る	事	業	が	構	築	で	き	て	い	る	か	と	い
う	観	点	で	判	断	す	る	こ	と	に	留	意	す	る	。								
<u>3</u>	<u>・</u>	<u>関</u>	<u>係</u>	<u>者</u>	<u>と</u>	<u>の</u>	<u>調</u>	<u>整</u>	<u>方</u>	<u>法</u>													
	業	務	を	効	率	的	、	効	果	的	に	進	め	る	た	め	に	は	、	初	期	段	階
か	ら	、	他	の	林	業	経	営	体	、	製	材	所	や	加	工	工	場	、	燃	料	製	造
者	、	木	質	バ	イ	オ	マ	ス	エ	ネ	ル	ギ	ー	利	用	シ	ス	テ	ム	、	ポ	イ	ラ
ー	設	置	者	で	構	成	さ	れ	る	協	議	会	を	立	ち	上	げ	る	こ	と	が	有	効
で	あ	る	。	こ	の	こ	と	に	よ	り	、	そ	れ	そ	れ	の	利	害	関	係	が	早	期
に	調	整	さ	れ	、	現	実	的	な	燃	料	供	給	の	立	案	が	で	き	、	速	や	か
な	合	意	形	成	を	図	る	こ	と	が	で	き	る	と	考	え	る	か	ら	で	あ	る	。

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 里山の広葉樹二次林はかつて，燃料や肥料，用材等の供給源として住民から利用され，身近な自然環境ともなっていた。しかし，燃料革命等によって利用・管理がなされず放置されたことから持続性が危ぶまれている。このため，里山林の再生と持続的な管理が求められている。これらのことを踏まえ，森林を管理する技術者として，以下の問いに答えよ。

- (1) 里山における，高齢化した広葉樹二次林の更新作業を天然更新で行うに当たって，技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し，その内容を観点とともに示せ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ上げ，その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) 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 日本の国土は南北に長く，本州の中央には2,000～3,000m級の山岳が連なっているため，狭い国土に亜熱帯林，暖温帯林（照葉樹林），冷温帯林（夏緑樹林），亜寒帯林（亜高山帯林）といった，それぞれ相観の大きく異なる森林帯が分布している。このことにより，我が国では地域ごとに多彩な樹種が生育しているが，主に用材等として利用されているのはスギ，ヒノキ，カラマツなどの主要造林樹種や，ナラ，ケヤキ，クリ，ヤマザクラなど一部の広葉樹材に限られている。農商務省山林局が明治45年に編纂した「木材ノ工藝的利用」には，様々な樹種がその用途とともに紹介されているが，現在その用途の多くが失われている。このように，かつては地域において用材等として活用されてきたが，現在では放置されている木材資源の活用について，以下の問いに答えよ。

- (1) 地域に存在する利用が低位な状態にある樹種の有効活用を進めるに当たって，技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し，その内容を観点とともに示せ。
- (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) 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。

問題文とA評価答案例

(選択科目)

～13-2 森林土木～

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 水路工の施工に当たり特に留意すべき事項と種別ごとの特徴について述べよ。

Ⅱ-1-2 保安施設地区制度について，指定等の手続き，期間，事業との関係等を含め，その概要について述べよ。

Ⅱ-1-3 森林作業道の盛土部分の締固めについて，その効果や適切な施工時期，また材料の状態や施工方法を含めて述べよ。

Ⅱ-1-4 側溝の種類は，現地の土質，縦断勾配，気象等の諸条件を基にして選定することとされている。林道に用いられる側溝の種類を2つ以上挙げ，それぞれの特徴，選定上の留意点を述べよ。

技術士第二次試験 APEC-semi 答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ-1-2

技術部門	森林部門
選択科目	森林土木
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。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

	保安施設地区制度の概要
1)	指定の目的 保安林と同様に第1号から第7号までの目的を達成するために指定できる。
2)	指定区域 治山事業を実施する区域とする。杭を設置して区域を設定するので形状は原則、多角形となる。 保安林は広域の面的拡がりを持って森林の公益的機能を期待するのに対して、保安施設地区は事業を実施する区域のみとなる。
3)	指定期間 指定期間は7年とする。3年まで延長可能。
4)	施業要件 原則禁伐だが択伐も可能である。
5)	解除 事業を廃止した時か、施設を撤去した時。
6)	保安林への転換 期間満了までに必要な調査を行い、森林であるものは、保安林へ転換する。 転換する場合、指定区域の杭を復元して、測量して分筆登記を行うこととする。 新たな当該地番を起こして、筆単位で転換するのが望ましい。 この分筆測量登記ができないと筆の一部指定となり、適正な管理を行うことが困難となるからである。

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 林野庁の調査によると，平成24年度末において，約44万基の治山ダムのうち整備後50年以上経過する施設は，国が管理するものでは15%，都道府県が管理するものでは15%となっているが，20年後にはそれぞれ49%，51%になると見込まれ，今後一斉に老朽化が進むことが懸念されており，橋梁やトンネルも同様の実態である。

このため，現在，国や県においては，治山・林道施設の長寿命化対策を積極的に推進しているところである。

あなたがこれらの対策を各現場で推進する場合，下記の内容について記述せよ。

- (1) 治山・林道施設の長寿命化対策について，具体の工種を事例として選定し，調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 治山・林道施設の長寿命化対策の業務を進める手順とその際に留意すべき点，工夫を要する点を述べよ。
- (3) その業務を効率的・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 森林作業道は，目標とする森林づくりの基盤として，森林施業の目的に従って継続的に利用していくものである。このため，路線計画に当たっては，安全な箇所を選択するために地形並びに地質の調査が重要であり，路線開設を避けるべき危険な箇所を明らかにする必要がある。この路線計画をあなたが担当する場合，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，危険な地形や地質に触れながら説明せよ。
- (2) 計画を策定する業務手順とその際に必要となる各データの入手方法などについて，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。

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	森林部門
選択科目	森林土木
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。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

1	長寿命化対策について調査、検討すべき事項
	治山施設を事例とする。
	長寿命化対策においては、予防保全型維持管理の観点から遂行することとする。点検の結果、機能低下があれば早期の段階で予防的な補修を行うことで、低コストで機能の回復を図れるからである。
	検討すべき事項は
1)	メンテナンスサイクルの構築
	実施する基準が未整備となっているので、今後メンテナンスサイクルの構築を図る必要がある。
2)	情報基盤の整備
	治山台帳は記載内容が不十分なものや位置情報が未整備なものがある。
	今後は、情報の電子化を図るなど効率的な情報を整備する必要がある。
2	長寿命化対策を進める手順と留意事項
1)	机上調査
	治山台帳、森林GIS、グーグルアースにより時期や現在の状況を確認する。
2)	現地踏査
	現地にて施設の劣化状況を調査する。治山施設単体だけでなく、周囲の森林荒廃状況を含めて、流域としての機能の低下の有無を判断することとする。
3)	計画、実施
①	トータルコストの縮減

○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。)

計	画	策	定	に	当	た	っ	て	は	、	保	全	対	象	と	の	位	置	関	係	に	お	
い	て	、	被	害	を	与	え	る	リ	ス	ク	判	断	を	踏	ま	え	て	、	優	先	順	位
を	検	討	し	て	計	画	を	策	定	す	る	こ	と	と	す	る	。						
②	人	材	の	育	成	、	確	保															
維	持	管	理	、	更	新	を	確	実	に	行	う	た	め	に	は	、	調	査	、	点	検	、
診	断	、	補	修	の	一	連	の	知	識	、	技	術	を	持	っ	た	人	材	を	育	成	、
確	保	す	る	必	要	が	あ	る	。	計	画	策	定	の	段	階	で	担	当	者	は	こ	れ
ら	の	知	識	と	技	術	を	保	有	し	て	い	る	べ	き	で	あ	る	。				
当	福	島	県	で	は	「	ふ	く	し	ま	M	E	(	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	エ	キ		
ス	パ	ー	ト	)	」	と	い	う	資	格	制	度	を	設	立	し	、	技	術	者	の	育	成
確	保	に	努	め	て	い	る	と	こ	ろ	で	あ	る	。									
③	体	制	の	整	備																		
補	修	、	機	能	強	化	に	係	る	工	事	は	、	発	注	規	模	が	小	さ	く	収	
益	性	が	低	い	と	い	う	建	設	業	界	か	ら	の	指	摘	が	あ	る	。			
今	後	は	、	複	数	箇	所	を	と	り	ま	と	め	て	発	注	す	る	な	ど	ロ	ッ	
ト	の	適	正	化	を	図	る	こ	と	と	す	る	。										
3	関	係	者	と	の	調	整	方	策														
県	、	市	町	村	、	地	元	所	有	者	、	利	用	者	当	の	関	係	者	に	よ	る	
協	議	会	を	設	立	す	る	こ	と	を	提	案	す	る	。								
定	期	的	に	協	議	会	を	開	催	す	る	こ	と	に	よ	り	、	地	元	所	有	者	
等	の	要	望	意	見	の	集	約	や	修	繕	計	画	の	内	容	説	明	な	ど	が	効	率
的	に	行	え	る	か	ら	で	あ	る	。													
さ	ら	に	関	係	者	が	お	互	い	に	理	解	を	深	め	る	こ	と	が	で	き	、	
効	果	的	な	事	業	と	す	る	こ	と	が	で	き	る	。								

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 令和元年7月に気象庁が公表した「気候変動監視レポート2018」においては，日本では1～3日間にわたって降り続く極端な大雨の強さが長期的には増大する傾向がみられ，その背景要因として，地球温暖化による気温の長期的な上昇傾向とともに，大気中の水蒸気量も長期的に増加傾向にあることが考慮されている。

近年，この傾向下において，平成30年の西日本豪雨災害や，令和元年東日本台風（台風第19号）災害にみられるように，異常な豪雨を主な要因として，流木・土石流による山地災害や，河川の氾濫等の自然災害が発生している。

このように激甚化する山地災害による被害を防止・軽減するためには，事前防災対策としての山地災害対策の強化が課題となっている。

このことを踏まえ，以下の問いに答えよ。

- (1) 山地災害対策を巡る現状と課題について，多様な観点から課題を3つ以上抽出し，その内容を示せ。
- (2) 今後は，事前防災対策としての充実強化を図る取組を，上記(1)の課題を踏まえつつ，柔軟かつ効果的に推進していくことが求められる。このような観点から，対策の基本的な方向性を複数示せ。また，そのうち1つを選択して，技術者としての立場で具体的な実施方法を記述せよ。
- (3) 上記(2)に共通して生じうる実施上の懸案事項又はリスクにはどのようなものがあるか示せ。また，その1つについて専門技術を踏まえた対策を示せ。

技術士第二次試験 APEC-semi 答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅲ-1

技術部門	森林部門
選択科目	森林土木
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。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

1	山地災害対策を巡る現状と課題
1)	山地災害の現状
	近年は、毎年のように過去の観測記録を上回るような豪雨や短時間強雨などの極端現象が頻発しており、森林の高齢級化も伴って山地災害の発生形態が変化している。
①	尾根付近の〇次谷での崩壊
	脆弱な地質地帯において〇次谷を含む山腹斜面が同時発生的に崩壊。
②	流木被害
	壮齢林が発生源となり、斜面崩壊とともに流下した流木被害が顕在化
③	土石流被害
	コアストーン等巨石を含む土砂が溪流に流れ込み、溪岸浸食を繰り返し、規模拡大を招く土石流が発生。
④	人的物的被害の拡大
	死者、行方不明者を伴う山地災害の激甚化。
2)	課題
①	事前防災としての流木、土石流対策の強化。
②	生命を守ることを第一とした避難体制の整備。
③	既存の治山施設の機能強化、長寿命化。
2	対策の基本的な方向性
	近年の山地災害の発生状況を踏まえて、今後は国民の生命、財産の保護に、より重点を置いた山地災害対策が求められている。

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。

1	)	流木	土石	流	対	策														
従	来	、	山	地	災	害	対	策	は	、	荒	廃	森	林	を	復	旧	さ	せ	る	
こ	と	に	主	眼	を	置	い	て	き	た	が	、	こ	れ	か	ら	は	未	然	に	
山	地	災	害	を	防	止	、	軽	減	す	る	事	前	防	災	の	取	組	み	が	
必	要	で	あ	る	。																
2	)	避	難	体	制	の	整	備												
避	難	路	の	確	保	、	ハ	ザ	ー	ド	マ	ッ	プ	や	山	地	災	害	危	険	
地	区	の	住	民	へ	の	周	知	、	防	災	意	識	の	普	及	な	ど	の	ソ	フ
ト	対	策	の	強	化	を	図	る	。												
3	)	既	存	治	山	施	設	の	機	能	強	化	長	寿	命	化				
既	存	の	治	山	ダ	ム	等	の	治	山	施	設	に	よ	り	被	害	が	軽	減	
さ	れ	た	事	例	も	確	認	さ	れ	て	お	り	、	今	後	も	継	続	し	て	
機	能	を	発	揮	さ	せ	る	必	要	が	あ	る	。	そ	の	た	め	に	は	早	期
に	補	修	補	強	、	更	新	を	図	っ	て	い	く	。							
流	木	、	土	石	流	対	策	の	具	体	的	な	実	施	方	法	を	述	べ	る	
。																					
保	全	対	象	と	の	位	置	関	係	か	ら	被	害	を	与	え	る	リ	ス	ク	
判	断	を	踏	ま	え	て	以	下	の	対	策	を	行	う	。						
①	機	構	調	査																	
航	空	レ	ー	ザ	測	量	等	の	調	査	分	析	に	よ	り	、	土	砂	崩	壊	
の	シ	ミュ	レ	ー	シ	ョ	ン	を	行	い	、	効	果	的	な	計	画	を	策	定	
す	る	。																			
②	発	生	源	対	策																
今	後	想	定	さ	れ	る	崩	壊	の	規	模	、	形	態	に	応	じ	た	山	腹	
工	を	計	画	す	る	。	ま	た	、	根	系	や	下	層	植	生	の	発	達	を	
促	す	森	林	整	備	を	行	う	。												
③	流	下	区	域	対	策															
土	石	流	エ	ネ	ル	ギ	一	の	軽	減	を	図	る	た	め	に	遮	水	型		
治	山	ダ																			

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。

ム	を	階	段	状	に	配	置	す	る	。	さ	ら	に	流	木	や	転	石	を	捕	捉	す	る	
透	過	型	治	山	ダ	ム	を	設	置	す	る	と	同	時	に	流	木	の	流	下	対	策	の	
た	め	の	森	林	整	備	を	行	う	。														
④	堆	積	区	域	対	策																		
	緩	衝	林	と	し	て	の	機	能	を	果	た	す	よ	う	、	肥	大	成	長	を	促	す	
森	林	整	備	を	行	う	。	ま	た	、	最	下	流	に	は	基	幹	と	な	る	遮	水	型	
治	山	ダ	ム	を	設	置	し	、	流	木	の	流	出	拡	大	防	止	を	図	る	。			
	こ	の	よ	う	に	治	山	施	設	の	整	備	と	森	林	整	備	を	組	み	合	わ	せ	
た	取	組	を	行	う	こ	と	に	よ	り	、	森	林	の	防	災	機	能	を	総	合	的	に	
高	め	る	こ	と	が	で	き	る	。															
3	実	施	上	の	懸	案	事	項	又	は	リ	ス	ク											
1	)	ハ	ー	ド	ソ	フ	ト	一	体	的	な	対	策										
	前	述	し	た	よ	う	に	地	域	の	監	視	観	測	体	制	、	避	難	体	制	等	の	
ソ	フ	ト	対	策	と	一	体	と	な	っ	た	対	策	が	必	要	で	あ	る	。				
2	)	ト	ー	タ	ル	コ	ス	ト	の	縮	減												
	ト	ー	タ	ル	コ	ス	ト	縮	減	の	具	体	的	な	対	策	と	し	て	は	、			
①	優	先	度	評	価	に	よ	り	効	率	的	な	執	行	を	行	う	。						
②	既	存	施	設	の	有	効	活	用	。														
③	現	地	発	生	材	を	活	用	し	た	工	法	の	検	討	。								
④	拡	大	崩	壊	の	恐	れ	が	な	い	箇	所	は	自	然	回	復	力	を	活	用	し	た	
工	法	を	検	討	す	る	。																	
3	)	実	施	体	制	の	確	保															
	多	様	な	施	工	条	件	に	対	応	で	き	る	知	識	と	技	術	を	持	っ	た	治	
山	技	術	者	の	育	成	確	保	が	必	要	で	あ	る	。	ま	た	、	工	事	を	担	う	
民	間	事	業	体	の	育	成	確	保	も	図	る	。											

Ⅲ－２ のり面保護工は、のり面の長期的な安定確保を第一としつつ、自然環境の保全、修景も考慮した上で工種工法を選択することとされており、周辺環境や景観への配慮から植生工を伴った工法が重要となっている。しかし、侵食防止のための早期被覆や、種子の低コスト・大量入手に主眼が置かれていた従来の植生工は、地域の生態系等に影響を与えることが指摘されている。

- (1) 従来の植生工について、技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し、その内容を観点とともに示せ。
- (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) 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。

問 題 文

(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 森林の更新方法を概説し，主な方法2つについてそれぞれの技術的留意点を述べよ。

Ⅱ-1-2 森林における渓流水質形成過程について説明し，水質保全の観点から望ましい森林管理方を述べよ。

Ⅱ-1-3 海岸沿いに生活環境保全や防災のために指定されている保安林の種類とそれぞれの目的・機能，保安林制度に基づく保全対策について説明せよ。

Ⅱ-1-4 REDD+での森林からの温室効果ガス排出削減量の測定の意義と測定方法について説明せよ。

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 近年，野生動物は農村域だけでなく都市域まで進出するようになり，農林業被害とともに人的被害が顕在化し，野生動物対策は地域の課題になってきている。あなたが地域（市町村程度の広がり）の野生動物対策を担当するに当たり，下記の問いに答えよ。

- （１）調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- （２）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の関係者との調整方策について述べよ。

Ⅱ－２－２ 近年，ブナ科樹木の萎縮病（ナラ枯れ病）により，低山地主体にコナラ，ミズナラやカシ類の樹木が集団的に枯死する被害が目立つようになり，現在でも被害地域が拡大している。あなたが地域（市町村程度の広がり）でのナラ枯れ被害対策の担当責任者として防除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）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の関係者との調整方策について述べよ。

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 人々の森林との関わり方の変化に伴い我が国の森林景観は大きく変化している。地域の森林景観対策を担当する技術者として下記の問いに答えよ。

- (1) 技術者としての立場で森林景観対策を進める上で現在の森林に生じている課題を多面的な観点から抽出し分析せよ。
- (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)に示した解決策に共通して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考えを示せ。

Ⅲ-2 地域における森林の生物多様性保全対策を策定する技術者として，以下の問いに答えよ。

- (1) 地域の森林における生物多様性保全対策を進めるに当たって技術者として多面的な観点から課題を抽出し分析せよ。
- (2) 前問(1)で抽出した課題のうち最も重要と考える課題1つを挙げ，その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) 前問(2)で示した全ての解決策を実行した上で生じる波及効果と専門技術を踏まえた懸念事項への対策を示せ。