

2019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枚以内にまとめよ。）

I－1 林業の成長産業化を進めていく上で，情報通信技術（ICT）を積極的に森林情報の整備や林業経営，木材流通に活用していくことが求められている。

- （1）林業，林産業分野へのICTの導入に関して，技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し分析せよ。
- （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述べよ。
- （4）業務遂行において必要な要件を技術者の倫理，社会の持続可能性観点から述べよ。

I－2 日本では，収益性の悪化などの理由により皆伐・再造林が進まず，結果として高齢級人工林が増加している現状にある。

- （1）このことから考えられる負の影響を，技術者としてのあなたの専門的立場から多面的に述べよ。
- （2）（1）で述べた影響から1つを取り上げ，複数の解決策を示せ。
- （3）（2）で示した解決策によっ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。
- （4）（3）の対策を遂行するに当たって必要な要件を，技術者倫理，社会の持続可能性の観点から述べよ。

13 森林部門【必須科目 I】

1 次の2問題（1-1， 1-2）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枚以内にまとめよ。）

I-1 林業の成長産業化を進めていく上で，情報通信技術（ICT）を積極的に森林情報の
整備や林業経営，木材流通に活用していくことが求められている。

（1）林業，林産業分野へのICTの導入に関して，技術者としての立場で多面的な観点から
課題を抽出し分析せよ。

（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述べよ。

（4）業務遂行において必要な要件を技術者の倫理，社会の持続可能性観点から述べよ。

以下 記憶をもとに記したメモです。

- （1）今後 林業、林産においてもICTの導入は不可欠となってくる。その課題としては、導入コスト、教育（使用方法、管理方法）、プラットフォームの整備、セキュリティ、データ改ざんなどの課題が考えられる。
- （2）抽出した課題のうち最も重要と考える課題は導入コスト。高コストではICTの導入が困難状態となる。解決策としては、①利用するシステムを共通化する。②誰でも簡単に利用可能なシステムとする。③複雑なOSなどを使わず汎用パソコンレベルで簡単に管理できるシステムとする。上記のようなアプローチによって普及を促進し、利用数を増加させることによって、IoTシステムのコスト低減を図る。
- （3）システムを簡便にかつ汎用パソコンの利用などによって誰でも簡単に使用することが可能になり、利便性やIoTシステムの普及が期待できるが、一方で多数の利用者によって、セキュリティの確保、データ改ざんなどのリスクが生じる。
- （4）IoTシステムの普及には（3）に示すようなリスクが生じるが、技術者として当該IoTシステムの普及を推進する業務を行うためには、①基本システムに対するリスク対応ができていないかを十分検討する。②対策が不十分な場合は可能な限り想定できるリスクを回避すべく対策を講じる。③さらに（3）に挙げたリスクの多くは利用者の倫理観の不足や知識不足に起因する問題も多くある。そのため、当該業務を行う技術者としては、利用者に対して十分な倫理感を植え付けるべく、使用説明会、セミナーなどを開催することによって、リスク低減を図ることが重要である。

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	森林土木
専門とする事項	治山・林道

※

○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) 高齢級人工林にかかる負の影響について

1) 齢級配置のアンバランス

現在10齢級以上の人工林は5割以上となっているが、2020年にはこの割合が7割となると予想されている。この場合、若齢級の人工林が少なくなる事から、下刈、除伐等の保育技術の継承が困難となり、保育作業の不足から、林地崩壊等の災害の素因となる。

2) 流木災害の激化

近年、我が国においては、温暖化に伴う気候変動により、長時間に渡る極端な集中豪雨に見舞われ、林地崩壊に伴う流木災害が毎年発生している。今後、収益性の悪化等で、皆伐・再造林が進まなければ、人工林は大径化し、また、手入れ不足の人工林が林地崩壊を引き起こすことで、流木災害は激化すると考える。

(2) 流木災害激化の解決策について

人工林の林地崩壊が流木発生の原因であるため、以下の解決策となる。

1) 林内植生の根系の発達、侵食防止対策

樹木の根系は、土壌中のせん断抵抗力を増加させるとともに、根系の引き抜き抵抗によって、林地崩壊防止機能を発揮するため、根系の発達促進が必要である。また、下層植生等の地被物により、土壌侵食防止機能も発揮される。

これらの機能を十分発揮させるためには、間伐を中

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。)

心	と	す	る	、	適	切	な	森	林	整	備	が	必	要	で	あ	る	。						
2)	針	広	混	交	林	化																		
	ス	ギ	、	ヒ	ノ	キ	を	中	心	と	す	る	人	工	林	に	、	深	根	性	の	広	葉	
樹	を	導	入	す	る	こ	と	に	よ	っ	て	、	土	壤	中	に	複	数	層	の	根	系	ネ	
ッ	ト	ワ	ー	ク	を	形	成	さ	せ	る	事	が	有	効	で	あ	る	。						
	ま	た	、	広	葉	樹	か	ら	の	落	葉	落	枝	が	、	更	に	土	壤	浸	食	へ	の	
抵	抗	性	を	高	め	る	。																	
(3)	新	た	な	リ	ス	ク	に	つ	い	て														
1)	林	内	植	生	の	根	系	の	発	達	、	侵	食	防	止	対	策							
	急	激	に	強	度	の	間	伐	を	行	わ	ず	、	弱	度	の	間	伐	を	複	数	回	実	
施	し	、	目	標	と	す	る	立	木	密	度	に	仕	立	て	る	事	が	重	要	で	あ	る	。
特	に	過	密	な	人	工	林	で	一	度	に	強	度	の	間	伐	を	行	う	と	、	風	害	
等	気	象	災	害	が	発	生	す	る	可	能	性	が	あ	る	。	ま	た	、	林	内	の	乾	
燥	が	進	む	可	能	性	も	あ	る	。														
	一	方	、	下	層	植	生	を	繁	茂	さ	せ	よ	う	と	し	て	も	、	近	年	増	加	
し	て	い	る	シ	カ	に	よ	る	食	害	で	、	下	層	植	生	が	消	失	す	る	事	例	
が	あ	る	た	め	、	間	伐	等	森	林	整	備	を	実	施	し	た	範	囲	を	、	獣	害	
防	止	ネ	ッ	ト	で	囲	う	対	策	が	必	要	で	あ	る	。								
2)	針	広	混	交	化																			
	広	葉	樹	は	天	然	更	新	に	よ	り	導	入	す	る	が	、	1)	と	同	様	の	リ	
ス	ク	が	有	る	他	、	周	囲	の	競	合	す	る	植	生	の	影	響	で	、	発	芽	し	
た	稚	樹	の	生	育	が	遅	れ	た	り	、	枯	死	す	る	可	能	性	が	あ	る	た	め	、
天	然	更	新	が	し	に	く	い	リ	ス	ク	が	あ	る	。									
	こ	の	対	策	は	、	1)	に	加	え	、	下	刈	等	保	育	作	業	を	行	う	こ	と	
と	、	豊	作	年	に	地	が	き	等	の	更	新	補	助	作	業	を	行	う	こ	と	が	必	

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	治山

※

○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) 高 齢 級 人 工 林 の 増 加 に よ る 負 の 影 響</u>																																																																																																		
我	が	国	の	人	工	林	は	、	新	興	国	と	の	競	争	激	化	な	ど	で	、	収	益	性	が	悪	化	し	た	こ	と	に	よ	り	人	工	林	の	皆	伐	・	再	造	林	が	進	ま	ず	高	齢	級	で	過	密	な	人	工	林	が	増	加	し	て	い	る	状	況	で	あ	る	。																											
そ	の	た	め	、	林	内	は	下	層	植	生	に	乏	し	い	状	況	で	水	源	涵	養	・	土	砂	流	出	防	備	・	土	砂	崩	壊	防	備	と	い	っ	た	保	安	林	機	能	の	低	下	が	懸	念	さ	れ	る	。	ま	た	、	近	年	は	線	状	降	水	帯	な	ど	に	よ	る	集	中	豪	雨	に	よ	り	土	石	流	や	流	木	の	発	生	が	増	加	し	て	い	る	。			
地	方	の	少	子	高	齢	化	は	特	に	深	刻	で	、	林	業	の	衰	退	と	あ	わ	せ	て	担	い	手	不	足	が	問	題	と	な	っ	て	い	る	。																																																											
<u>(2) 流 木 の 解 決 策</u>																																																																																																		
流	木	対	策	は	流	出	恐	れ	の	あ	る	流	木	を	把	握	し	ス	リ	ッ	ト	ダ	ム	や	既	設	治	山	ダ	ム	の	嵩	上	げ	に	よ	り	直	接	的	に	抑	止	す	る	方	法	が	あ	る	。																																															
我	が	国	の	国	土	の	7	割	が	山	地	で	あ	り	、	そ	の	う	ち	の	森	林	の	4	割	が	人	工	林	で	あ	る	。	こ	の	人	工	林	を	適	切	な	密	度	で	間	伐	し	、	保	安	林	機	能	の	維	持	造	成	を	す	る	。	ま	た	、	深	根	性	樹	種	を	導	入	し	樹	木	が	も	つ	緊	縛	力	を	生	か	し	保	安	林	機	能	を	強	化	す	る	。
<u>(3) 新 た に 生 じ る リ ス ク と 対 策</u>																																																																																																		
地	形	・	地	質	的	条	件	や	気	象	条	件	に	よ	り	集	中	豪	雨	に	よ	る	流	木	は	ど	こ	で	も	発	生	す	る	可	能	性	が	あ	り	、	す	べ	て	を	対	策																																																				

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。）

することには困難である。そのため、航空レーザー測量などにより得られたデータをGISソフトで森林や斜面の解析を行い、危険個所の抽出を行う。

(4) 対策を遂行するに当たって必要な要件

抽出された危険個所は保全対象に被害を及ぼすリスクの大きさや影響と地域のニーズを考慮して優先順位や対策計画を検討する。しかし、治山ダムや森林整備といった公共事業だけでは予算にも限界があり、すべてを対応することは困難である。そのため、ハザードマップの活用・避難訓練といった防災・減災の取り組みを住民参加で行う。また、地域の特性や人材を生かした担い手の育成も必要である。

以上

問題文とA評価答案例

(選択科目)

～13-1 林業・林産～

令和元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。（解答設問番号を明記し，答案用紙1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 かつて薪炭林として利用されていた広葉樹二次林が高齢化している。その発生要因を説明するとともに，天然更新の観点から森林管理上の問題点を述べよ。

Ⅱ-1-2 マツノザイセンチュウによる松枯れについて，その発生機構と防除法を述べよ。

Ⅱ-1-3 我が国の主要造林樹種の樹幹を対象にして，「辺材と心材」，「未成熟材と成熟材」という2組の概念について，両者の違いに着目して説明せよ。また，それぞれに関して利用上の特性・留意点等を簡潔に述べよ。

Ⅱ-1-4 木材の化学修飾についてその定義を説明せよ。また，現在，国内で実用化されている化学修飾木材を1つ挙げ，その製造法，性能的な特徴とその性能が発現する原理，利用用途を述べよ。

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-1-4 木材の化学修飾についてその定義を説明せよ。また、現在、国内で実用化されている化学修飾木材を1つ挙げ、その製造法、性能的な特徴とその性能が発現する原理、利用用途を述べよ。

木材の化学修飾は、木材成分の一部を化学薬品等で反応、変性させて木材の機能(耐久性、寸法安定性、防腐性)を向上させる手法。セルロースの末端-OH基等と反応をさせることが多い。

代表的な化学修飾木材として、アセチル化木があげられる。アセチル化木は、木材と酢酸または無水酢酸と木材のセルロースの末端-OH基を反応させることによって、セルロースの末端-OHの活性を落とすことによって、木材の吸湿性を低減させ、木材の寸法安定性、防腐効果を向上させる。

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。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 木材価格の低迷等により森林所有者の林業経営に対する意欲が低下する中で、あなたが、山間地に所在する市町村において新たな森林経営管理制度の担当者として経営管理権の集積業務を進める場合、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。

Ⅱ－２－２ 国産針葉樹材を製材する工場において，同工場内で発生する樹皮・おが粉・プレーナ屑・端材等の有効利用策を見直すことにした。同工場ではこれまで自社の木材乾燥機用ボイラの燃料としてのみ利用してきたので，今回は本件専門の検討グループを立ち上げ，パルプ工場・きのこ生産業者への販売等々まで含めて，幅広く検討することにした。あなたがこの検討グループの統括責任者に選ばれた場合，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。

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。(解答設問番号を明記し, 答案用紙2枚以内にまとめよ)

11-2-1 国産針葉樹材を製材する工場において, 同工場内で発生する樹皮・おが粉・プレーナ屑・端材等の有効利用策を見直すことにした。同工場ではこれまで自社の木材乾燥機用ボイラの燃料としてのみ利用してきたので, 今回は本件専門の検討グループを立ち上げ, パルプ工場・きのこ生産業者への販売等々まで含めて, 幅広く検討することにした。あなたがこの検討グループの統括責任者に選ばれた場合, 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説明せよ。

① 現状の把握

A:ボイラ燃料(重油・ガス)などに置き換えた場合のコスト試算

B:パルプ工場・きのこ生産業者の樹皮・おが粉・プレーナ屑・端材等のニーズ調査。

C:樹皮・おが粉・プレーナ屑・端材等の市場価格

D:パルプ工場・きのこ生産業者の樹皮・おが粉・プレーナ屑・端材等の購入価格

E:市場の今後の予測

F:想定されるリスク

上記情報(A~F)を整理し, 樹皮・おが粉・プレーナ屑・端材等を用いた新規ビジネスの可能性, 損益試算を検討する。

(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。

偏りのない情報の収集, 事業モデルを立案するため, 2チーム(A,B)体制で, 事業化検討を実施する。また, 有識者(大学の先生など), 起業経験者にもチームに加わってもらうか, アドバイザーとして参加してもらう。

(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。

- ・ A, B各チームには, チームリーダーを置き, チームのとりまとめを行わせる。
- ・ ロードマップ(工程表)を作成し, 検討工期を守る。
- ・ 経営層, 有識者を交えた, 定期的な報告会(1/4経過時, 中間, 3/4経過時, 最終)を行い, 関係者全員の意思統一を図る。
- ・ A, Bの2チームはある時点(中間, 3/4経過時)からは, 統一チームとし, 工場全体として, 最終検討結果を導くようにする。

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。（解答問題番号を明記し，答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 一貫作業システムが再生林を促進する手段として，各地で導入されつつある。初期保育の低コスト化に着目し，森林造成の計画を策定する技術者として，以下の問いに答えよ。

- (1) 一貫作業システムによる初期保育の低コスト化を実施するに当たって，技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し，分析せよ。
- (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述べよ。

Ⅲ-2 近年，センダンやチャンチンモドキなど，短期間で成長し早期に収穫が期待できる広葉樹の早生樹種への関心が高まっている。また，強度がある針葉樹の早生樹種として，コウヨウザンの活用にも注目が集まっている。これらの早生樹種の施業技術については，地域において実証的な取組が進展し，試験的な植栽も行われ始めている。これらのことを踏まえ，早生樹材の利用推進を担う技術者として，以下の問いに答えよ。

- (1) 早生樹材の利用を推進するに当たって，技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し，分析せよ。
- (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述べよ。

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。（解答設問番号を明記し，答案用紙1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 山地の溪流における堆砂勾配について，堆砂時期や治山ダムの計画上幾つかの勾配に分けることができる。3つ以上の勾配名を挙げその性質と治山計画を立てる上での留意事項を述べよ。

Ⅱ-1-2 治山事業における落石防止対策としては，落石予防工と落石防護工が挙げられるが，このうち，落石防護工について，その目的を述べるとともに，2つ以上の種類を挙げ，それぞれの特徴について述べよ。

Ⅱ-1-3 補強土擁壁の特徴と用いるのに望ましい箇所について説明し，代表的な3つの工法の違いを述べよ。

Ⅱ-1-4 林道における排水施設について，その種類を挙げながら説明し，それぞれの目的や設置に当たっての注意点を述べよ。

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-1-4

技術部門	森林部門
選択科目	森林土木
専門とする事項	治山・林道

※

○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)	林道	の	排水	施設	は、	大きく	分けて、	①	側溝、	②	横断溝、	③	溝渠、	④	地下排水工、	⑤	のり面排水工	に	分類	され、	それぞれ	次の	とおり	となる。	
①	側溝																								
	路面	水	や	のり	面	水	を	集	水	し、	処	理	す	る	機	能	を	持	つ	も					
	の	で、	林	道	の	縦	断	方	向	に	設	置	さ	れ	る。										
②	横断溝																								
	路面	水	に	よ	る	路	面	侵	食	を	防	止	す	る	た	め	に、	適	切	な	間				
	隔	で	設	置	し、	横	断	方	向	に	排	水	す	る。	路	面	水	発	生	を	防	止			
	す	る	た	め、	設	置	間	隔	が	長	く	な	ら	な	い	よ	う	注	意	の	こ	と。			
③	溝渠																								
	溪	流	水	等	を、	林	道	を	横	断	さ	せ	て	排	水	す	る	も	の	で、	開				
	渠、	暗	渠、	洗	い	越	し	工	に	分	類	さ	れ	る。											
④	地下排水工																								
	湧	水	や	流	入	水	に	よ	り、	路	盤	や	基	礎	地	盤	内	に	間	隙	水	圧			
	が	生	じ	な	い	よ	う、	円	滑	に	排	水	す	る	も	の	で、	湧	水	等	の	発			
	生	箇	所	の	把	握	が	必	要	で	あ	る。													
⑤	のり面排水工																								
	切	土	及	び	盛	土	の	り	面	に	発	生	す	る	流	水	を、	処	理	す	る	も			
	の	で	あ	る。	小	段	の	排	水	に	つ	い	て	は、	横	断	勾	配	を	設	け	る			
	こ	と	が	必	要	で	あ	る。	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。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 東日本大震災に起因する津波によって東北地方などの海岸防災林が大面積にわたり甚大な被害がもたらされたことから，現在その復旧再生への取組がなされている。海岸防災林は，潮害，飛砂・風害の防備等に加え津波に対する被害軽減の機能も確認されており，これら復旧への取組の知見が今後の全国の海岸防災林の整備に生かされることが期待される。

以上のような状況を踏まえ，以下の問いに答えよ。

- (1) 東北地方などの海岸防災林の被害状況や復旧の取組を踏まえて，今後，海岸防災林の復旧・再生を図るために，検討すべき事項について列挙せよ。
- (2) (1) の検討事項について，あなたが特に重要と考える技術的課題を１つ以上挙げ，その解決方を提案せよ。
- (3) 将来，あなたの提案を津波被害が予想される地域に適用する際，起こりうる問題点と対応策について述べよ。

Ⅱ－２－２ 林道の計画・設計に関して，以下の問いに答えよ。

- (1) 林道の開設に当たっては，路線規格や利用区域等を決定するとともに，経済的・社会的な検討を行うための予備調査（路線計画調査）を行うこととしている。予備調査について，小問（3）にある景観に関する調査以外の項目を具体的に１つ以上挙げ，その内容を説明せよ。
- (2) 林道の線形を決定するまでの過程を実際の手順に従って説明せよ。ただし，説明の範囲は，予備調査の後から実測量（本測量）の前までとする。
- (3) 林道の事業地を含む山林は，周辺から多くの人々に眺望されているため，景観に関する調査を重点的に行う必要性が指摘されている。このとき，事業を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について具体的に述べよ。

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	治山・林道

※

○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)平成23年3月11日に発生した東日本大震災により発生した、10mを超える津波により、東北地方における海岸防災林を、根から流出させた。しかし、一部の海岸防災林は、漂流する船舶を捕捉し、津波の威力を減勢した事例が報告されている。また、樹木につかまる事で、津波の引き波から生還した事例も報告されており、人命を救う働きもあった。

東日本大震災から8年経過した現在においても、用地買収や、盛土の造成等が進められている一方、準備が整った地域から植栽が進められており、海岸防災林の再構築が進められている。

この中で、検討すべき事項もあり、それを以下に挙げる。

① 樹種の選定
 ② 樹木の根系を地中深くまで伸長させる。
 ③ 防潮堤等と組み合わせた多重防御の中での役割

(2)重要と考える技術的課題について

私が重要と考える技術的課題は、樹木の根系を地中深くまで伸長させることである。

先の大震災により発生した津波により、樹木が根から抜けて流出したことは、今後の海岸防災林の造成に、大きな問題であると考えられる。

この解決方策は、地下水位を低下させるとともに、盛土により2m程度地盤を嵩上げすること、マツ類の根系を地中深くまで誘導することである。

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	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	治山

※

○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) 海岸防災林復旧・再生のために検討すべき事項</u>																								
我が国は四方を海に囲まれた島国であり、地震大国といわれるほど過去にも巨大地震を経験している。																								
近年では南海トラフの地震発生率が30年以内に70%の確率で発生するといわれており、津波による防災・減災対策が課題となっている。																								
記憶に新しいところでは、東日本大震災に起因する津波により、東北地方の海岸防災林は甚大な被害を受けた。その中で従来の海岸防災林がもつ潮害・飛砂・風害の防備機能に加えて津波に対する被害の軽減機能が確認されたことにより、森林等の生態系を活用した防災・減災対策が注目され、復旧への取り組みとして検討されている。																								
<u>(2) 検討事項の技術的課題</u>																								
海岸防災林は、潮風害や飛砂などの生育環境が厳しい海岸に整備するため林帯の形成が非常に難しい。また、樹木は成長に時間がかかるため、保安林機能を早急に発揮することが難しい課題がある。そのため、樹木が成長するまでは、土塁や防風柵などの施設により阻害因子から保護する必要がある。																								
<u>(3) 起こりうる問題点と対応策</u>																								
我が国は四方を海で囲まれており、どこでも津波が発生する可能性があるが、すべての海岸線に対策する																								

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。（解答問題番号を明記し，答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 近年，地球の温暖化に起因すると思われる異常な降雨が各地で見られ，それによる大規模な崩壊などの山地災害が発生している。これらの災害の発生は従来多く発生した比較的小規模な表層崩壊と異なるものがある。大規模な崩壊については，従来の防災対策と異なった対策も必要となってくることから，対策のリスクも考慮した被害の軽減が求められている。

森林土木の技術者として以下の問いについて答えよ。

- (1) 大規模な崩壊について，近年の降雨の特徴を踏まえてその発生機構の概略を述べるとともに，森林の防災機能，災害の発生形態等の観点から多面的に課題を抽出せよ。
- (2) 抽出した課題に対する解決策として，機構調査，対策調査，構造物によるハード対策を説明せよ。
- (3) 異常な気象条件等による新たに生ずるリスクとその対策について，主としてソフト面から述べよ。

Ⅲ-2 林業専用道の作設において，常に流水のある谷を横断する場合の工法の選択について，以下の問いに答えよ。

- (1) 雨水流出量の予測について説明し，排水施設の通水断面を考慮した工法の選定について，多面的に課題を抽出せよ。
- (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，その課題に対する解決策を示せ。
- (3) 解決策によって新たに生じ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 APEC-semi 模擬答案用紙

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	治山・林道

※

○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)-1	発生機構の概略
	温暖化に伴う気候変動により、毎年長時間に渡る極端な集中豪雨が発生している。
	一方、我が国の山岳地帯は地形は急峻で、かつ、火山堆積物、風化花崗岩、断層、破碎帯等風化、浸食に弱い地質が広範囲に分布している。
	近年発生している、長時間に渡る集中豪雨は、森林の根系が影響を及ぼす範囲の土壌を飽和させ、更に深部の地層において、間隙水圧を発生させることにより、深層からの崩壊を引き起こす。
(1)-2	課題
	大規模な崩壊と、流木災害の状況から、課題は以下のとおりとなる。
①	林地崩壊の防止
②	山脚固定
③	立木発生、流下の抑止、抑制
(2)	解決策について
①	林地崩壊の防止
	森林内の根系の影響範囲を、可能な限り深部まで拡大するため、間伐を中心とする適切な森林整備により、根系の深部への伸長が必要である。
	また、針広混交林化により、深根性の広葉樹の導入を図ることも有効である。
	しかし、更に深部からの崩壊には、森林の持つ防災機能の限界を超えており、対応が不可能である。

●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

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。)

	特	に	、	0	次	谷	等	山	腹	の	凹	地	形	に	お	い	て	は	、	雨	水	が	集
中	し	や	す	く	、	深	層	の	間	隙	水	圧	が	発	生	し	、	崩	壊	す	る	可	能
性	が	あ	る	事	か	ら	、	ボ	ー	リ	ン	グ	調	査	等	に	よ	り	す	べ	り	面	を
機	構	解	析	し	、	ア	ン	カ	ー	工	、	ロ	ッ	ク	ボ	ル	ト	工	、	暗	渠	工	、
集	水	ボ	ー	リ	ン	グ	工	等	の	必	要	な	対	策	を	、	予	防	的	に	行	う	こ
と	が	必	要	で	あ	る	。																
②	山	脚	固	定																			
	大	規	模	な	崩	壊	、	地	す	べ	り	性	崩	壊	は	、	山	腹	の	最	下	方	か
ら	上	部	に	伸	び	る	す	べ	り	面	に	沿	っ	て	崩	壊	す	る	た	め	、	山	腹
最	下	方	の	山	脚	に	治	山	ダ	ム	工	を	設	置	し	、	そ	の	上	流	部	の	堆
砂	に	よ	り	、	崩	壊	に	対	す	る	抵	抗	性	を	増	加	す	る	。	ま	た	、	必
要	に	応	じ	て	流	路	工	、	護	岸	工	を	設	置	し	、	溪	岸	侵	食	を	防	止
す	る	こ	と	。																			
③	流	木	発	生	、	流	下	の	抑	止	、	抑	制										
	山	腹	崩	壊	に	よ	り	、	発	生	し	た	流	木	の	流	下	抑	止	、	抑	制	と
流	下	中	の	洪	水	、	土	石	流	に	溪	岸	の	立	木	が	巻	き	込	ま	れ	、	新
た	な	流	木	化	を	抑	止	す	る	必	要	が	あ	る	。								
	流	木	の	捕	捉	は	、	流	下	速	度	が	遅	い	状	況	で	効	率	が	い	い	と
さ	れ	て	い	る	の	で	、	可	能	な	限	り	発	生	源	に	近	い	箇	所	で	、	ス
リ	ッ	ト	ダ	ム	を	設	置	す	る	こ	と	が	有	効	で	あ	る	。					
	ま	た	、	溪	岸	の	立	木	は	事	前	に	伐	採	し	て	お	き	、	流	木	化	を
防	止	す	る	と	共	に	、	周	囲	の	森	林	は	、	間	伐	を	中	心	と	す	る	適
切	な	森	林	整	備	に	よ	り	、	溪	岸	侵	食	を	防	止	す	る	。				
(3)	新	た	に	生	ず	る	リ	ス	ク	と	そ	の	対	策	に	つ	い	て					
	近	年	の	想	定	を	超	え	る	集	中	豪	雨	に	よ	り	、	治	山	事	業	の	全

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。（解答設問番号を明記し，答案用紙1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 山地降水の流出過程に及ぼす森林の影響をもとに，水源かん養機能発揮に望ましい森林について説明せよ。

Ⅱ-1-2 ナラ枯れの被害状況，被害の特徴，メカニズムと被害対策について説明せよ。

Ⅱ-1-3 我が国の森林土壌において広く用いられている「林野土壌の分類（1975）」の分類法を説明し，土壌分類を用いて森林環境を評価する際の留意点を述べよ。

Ⅱ-1-4 森林のバイオマスを林分レベル及び国レベルで調査する際の技術的概要を説明し，それぞれの調査における課題を述べよ。

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。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ シカによる森林への被害が全国的に増加・拡大している。あなたが地域（市町村程度の広がり）でのシカによる森林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）業務の手順等と留意すべき点，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 森林がもっている公益的機能が阻害されないように適切に開発を行うことを目的として森林法では林地開発許可制度を設けている。開発計画の立案に当たり，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）業務の手順等と留意すべき点，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。

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。（解答問題番号を明記し，答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 里山の二次林は，人との関わりが薄れる中でその多くが長年放置されており，これにより森林内容が変化し，期待される多様な森林機能の低下が危惧される状況となっている。

里山二次林の保全管理計画を策定する技術者として，以下の問いに答えよ。

- (1) 里山二次林の保全管理対策を実施す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) 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) 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 持続可能な森林管理への国際的取組として我が国が参加している「モン트리オール・プロセス」の基準・指標について以下の問いに答えよ。

- (1) 基準・指標に関わる技術的課題を多面的な観点から抽出し分析せよ。
- (2) 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) 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を述べよ。