

【13】森林部門

10時30分～12時30分

Ⅲ 次の35問題のうち25問題を選択して解答せよ。(解答欄に1つだけマークすること。)

Ⅲ－1 森林・林業基本計画（令和3（2021）年）における，森林の有する多面的機能を発揮するうえでの望ましい森林の姿の例示に関する次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

- ① 山地災害防止機能／土壌保全機能に応じた望ましい森林は，下層植生とともに樹木の根が発達することにより，水を蓄える隙間に富んだ浸透・保水能力の高い森林土壌を有する森林であって，必要に応じて浸透を促進する施設が整備されている森林である。
- ② 快適環境形成機能に応じた望ましい森林は，樹高が高く枝葉が多く茂っているなど遮蔽能力や汚染物質の吸着能力が高く，諸被害に対する抵抗性が高い森林である。
- ③ 生物多様性保全機能は，すべての森林が発揮する機能であるが，属地的に機能が発揮されるものを示せば，原生的な森林生態系，希少な生物が生育・生息する森林，陸域・水域にまたがり特有の生物が生育・生息する溪畔（けいはん）林等，その土地固有の生物群集を構成する森林である。
- ④ 木材等生産機能に応じた望ましい森林は，林木の生育に適した土壌を有し，木材として利用するうえで良好な樹木により構成され成長量が大きい森林であって，林道等の基盤施設が適切に整備されている森林である。
- ⑤ 地球環境保全機能は，二酸化炭素の吸収や炭素の固定，蒸発散作用等により地球環境を調節する属地性のない機能であり，すべての森林が発揮するものである。

Ⅲ－２ 森林計画制度に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 森林・林業基本計画は、政府が、森林及び林業に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るために定める計画で、概ね５年ごとに変更するものとされている。
- ② 全国森林計画は、農林水産大臣が、森林・林業基本計画に即し、かつ、保安施設の整備の状況等を勘案し、全国の森林につき、５年ごとに、１５年を１期としてたてる計画である。
- ③ 地域森林計画は、都道府県知事が、全国森林計画に即して、森林計画区別に、その森林計画区に係る民有林につき、５年ごとに、１０年を１期としてたてる計画である。
- ④ 市町村森林整備計画は、市町村が、その区域内にある地域森林計画の対象となっている民有林につき、５年を１期としてたてる計画である。
- ⑤ 森林経営計画は、森林所有者又は森林所有者から森林の経営の委託を受けた者が、自らが森林の経営を行う森林であってこれを一体として整備する森林を対象に、５年を１期として作成する計画である。

Ⅲ－３ 保育作業の実施時期に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 下刈りは、植栽木が雑草木より大きくなるまでの間を目安に、初夏から盛夏に１回又は２回行う。
- ② 除伐は、下刈り後から林分閉鎖までの間、広葉樹を除伐する場合、萌芽力の強い厳冬期に行うと効率が良い。
- ③ つる切りは、下刈り後から林分閉鎖までの間、及び除間伐直後、つるが根の貯蔵養分を使い果たした７月頃に行う。
- ④ 枝打ちは、生産目的によるが、おおよそ幹径６．５ｃｍまでに行えば四面無節の柱材がとれる。厳冬期と樹皮のむけやすい成長期の実施は避ける。
- ⑤ 間伐は、おおよそ１０～２０年生で開始し、幼壮齢期は５～１０年間隔、高齢期は１０～２０年間隔で繰り返す。作業は成長休止期に実施し、風害・雪害の発生時期は避ける。

Ⅲ－４ 林分の混み合い度の指標に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 相対幹距比は、20%くらいが適当な混み具合で、17%を下回ると混み過ぎ、14%以下であればかなりの混み過ぎであるとされている。
- ② 収量比数は、一般に0.8以上が混み過ぎとされている。
- ③ 樹冠疎密度は、保安林整備や森林経営計画での間伐の基準において用いられており、樹冠疎密度0.8以上が混み合った状態であるとされている。
- ④ 形状比が80を超えると気象害に対して弱い樹形だとされていることから、この値を超えるような林木が多い林分は混み過ぎであるとされている。
- ⑤ 樹冠長率が80%以上の林木が多くなると、混み過ぎであるとされている。

Ⅲ－５ 列状間伐の特徴（優れた点・留意する点）に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① かかり木になりにくく、伐倒の作業効率や安全性が高い。
- ② 選木は定性的に行うため、容易である。
- ③ 伐採列に沿って集材できるため、集材が容易である。
- ④ 優勢木と劣勢木の割合は、間伐前後で変わらないため、間伐後に形質不良木も残る。
- ⑤ 残存列が広い場合、伐採列に面しない残存木に間伐効果が及びにくい。

Ⅲ－６ 苗木に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 林野庁では、花粉症対策に資する苗木の生産拡大に向けて、少花粉スギ等の種子を短期間で効率的に生産する「ミニチュア採種園」や苗木生産施設の整備等に取り組んでいる。
- ② 精英樹の中でも特に優れたものを交配した苗木の中から選ばれた第二世代以降精英樹（エリートツリー）は、初期成長の早さが特徴で、材質や通直性にも優れている。
- ③ 林木の苗木を作る方法は、実生繁殖すなわち種子から苗木を育成する有性繁殖法と、さし木、接ぎ木、分根、組織培養等により苗木を育成する無性繁殖法とに分けることができる。
- ④ 実生苗木生産にとって、種子確保は重要な課題であり、樹木を観察して種子の豊凶を予測し、豊作年に多くの種子を採取して、これを長期間保存しておく技術が必要である。
- ⑤ コンテナ苗は、容器内部にリブ（縦筋状の突起）を設け、容器の底面を閉めるなどにより、根が培地に張り巡らされ、根鉢が容易に崩れない状態（成型性）が保たれ、根巻きが進むのが特徴である。

Ⅲ－７ 森林の作業法に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 皆伐作業は、林分を同時に伐採し、主に植栽によって一様に更新する作業法である。
- ② 択伐作業は、単木若しくは群状に伐採を行い、天然更新を前提とした作業法である。
- ③ 漸伐作業は、林分を予備伐、下種伐、後伐に分けて伐採を行い、人工更新を前提とした作業法である。
- ④ 萌芽作業は、樹幹又は枝を伐採した後の残存部分から発生した萌芽によって更新する作業法である。
- ⑤ 中林作業は、同一林地において、上木は高林作業による用材生産を、下木は低林作業による薪炭材生産を目的とする混合形態の作業法である。

Ⅲ－８ 森林風致における景観等に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 景観は、視点から視対象までの視距離によって、近景域、中景域、遠景域の大きく３つの領域に区分される。
- ② 景観は、景観工学の立場からは「人間を取り巻く環境のながめ」とされ、景観生態学の立場では「地表面のすべての事物がつくり出すシステム」とされている。
- ③ ビスタ（vista、見通景）とは、広幅員の直線街路や園路に建築物や並木によって強い統一感と軸性を与え、視線の消失点をアイストップと呼ばれる借景物や建築物で受け止める景観演出の技法である。
- ④ 固定した視点から認識される静的な景観を内部景観といい、視点を移動させることで次々と移り変わる連続した景観を外部景観という。
- ⑤ 山の稜線が空を背景として描く輪郭線を、景観面からスカイラインと呼ぶ。建物等がスカイラインの連続性を切断すると景観が損なわれる要因となりやすい。

Ⅲ－９ 国際的な森林の整備・保全の取組に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 国際連合食糧農業機関（FAO）の「世界森林資源評価2020」によると、令和2（2020）年の世界の森林面積は約41億haであり、世界の陸地面積の31%を占めているが、森林面積はアフリカ、南米等の熱帯林を中心に世界全体としては依然として減り続けている。
- ② 持続可能な森林経営の進展を評価するため、国際的な「基準・指標」の作成及び評価が複数の枠組みで進められており、我が国が参加する「モントリオール・プロセス」では、平成20（2008）年に指標の一部見直しが行われ、現在の基準・指標は7基準54指標から構成されている。
- ③ 「気候変動に関する国際連合枠組条約（国連気候変動枠組条約（UNFCCC）」は、地球温暖化防止のための国際的な枠組みであり、大気中の温室効果ガス濃度を安定化させることを目的としている。
- ④ 令和3（2021）年10月に改訂された「地球温暖化対策計画」では、2050年カーボンニュートラルの実現に向け、令和12（2030）年度の日本の温室効果ガス排出削減目標を引き上げ、平成25（2013）年度比46%削減を目指し、さらに50%の高みに向けて挑戦を続けることとしている。
- ⑤ 国際熱帯木材機関（ITTO）は、熱帯林の持続可能な経営の促進と熱帯木材貿易の発展を目的として昭和61（1986）年に設立された国際機関であり、ジュネーブに本部を置いている。令和4（2022）年7月現在の加盟国は、生産国と消費国の計120か国及びEUである。

Ⅲ－10 森林の被害に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 森林の虫害は、いわゆる虫による樹木への害であり、スギカミキリ、スギノアカネトラカミキリは、いずれも葉や芽、枝などに奇形を生じさせる虫食い形成害虫である。
- ② 水分は、樹木の生育上不可欠な物質である。水分の過不足により樹木に様々な生理的障害をもたらす気象害等としては、干（乾）害、湿害などがある。
- ③ 森林の病害の多くは、病原体の樹木への寄生によって起こり、伝染性である。葉の病害にはうどんこ病、枝・幹の病害にはカラマツの先枯れ病、根の病害にはナラタケ病などがある。
- ④ 森林の獣害とは、森林に生息する獣類（哺乳類）による害であるが、林木を加害する種には、ニホンジカ、ツキノワグマ、野ネズミ類などがある。
- ⑤ 樹木と温度環境は密接な関係にある。その温度に関係する寒さの害には、冷温障害、寒害、凍害、早霜害、寒風害、凍裂などがある。

Ⅲ－11 森林の植物に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 林床植物とは、森林を形成する植物を高さの階層（高木・亜高木・低木など）で区分した場合、低木階以下を総称している。
- ② 指標植物とは、気象・土壌などの環境条件を示す指標となる植物又は植物群落をいう。
- ③ 裸子植物とは、種子植物を大別した際に被子植物に対応するもので、代表的な種では、モミ、ケヤキなどが該当する。
- ④ 乾生植物とは、大気が乾燥した地域や土壌中の水分量が少ないところに生育する耐乾性植物、及び生理的に吸水困難な状態のところに生育する植物をいう。
- ⑤ 塩生植物とは、塩分が多く含まれる土壌に生育する植物の総称であり、一般にはマングローブ類のことをいう場合が多い。

Ⅲ－12 森林土壌の理化学性とその特徴に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 多くの糸状菌は、樹木など高等植物と共生関係を持っており、根に付着して土壌に菌糸をくまなく伸ばし、細根が到達できない部位からも養水分を吸収して宿主に供給する。宿主は糸状菌に有機物などエネルギーを与える。
- ② 植物に利用可能な水分は重力水と毛管水であるが、土壌に保持される毛管水は特に重要であり、有効水分とも呼ばれる。
- ③ 落葉落枝などで土壌に供給された有機物は、土壌微生物に取り込まれると最終的に水とCO₂にまで分解される。土壌表面から大気に放出されるCO₂は土壌呼吸と呼ばれ、微生物と植物根の呼吸を含み、温度・水分などに影響を受ける。
- ④ 土壌の固体・水・空気の容積比は、固相、液相、気相の三相組成と呼ばれ、採土円筒で各層位から自然状態の土壌コアを採取して測定する。
- ⑤ 土壌中で腐植及び粘土は、グライドを形成しており、いずれもマイナスに帯電していることが多い。そのため、土壌水中のCa²⁺、Mg²⁺、K⁺などの酸性の陽イオンを吸着保持する能力を持つ。

Ⅲ－13 森林生態系の物質循環に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 森林生態系では植物による光合成が行われ、その生産物をベースにして食物連鎖がなされている。
- ② 大気中の二酸化炭素は、一次生産者（植物）の葉の気孔から取り入れられて、光合成により糖が合成される。
- ③ 養分元素のうち窒素を除いたリン、カリウム、カルシウム、マグネシウムなどをミネラルと呼び、その大きな供給源は岩石（鉱物）である。
- ④ 窒素は、植物体内のタンパク質やDNAを構成する重要な元素であり、大気中に気体として存在する窒素を植物は直接養分として利用している。
- ⑤ 土壌中の水分の一部は植物の根から吸い上げられ、光合成の材料として使われ、また、様々な生理機能に大事な役割を果たす。

Ⅲ－14 環境影響評価と自然再生に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 環境影響評価における自然環境分野では、開発行為が生物多様性や自然との触れ合い活動の場に与える影響が評価され、必要に応じて環境保全措置（ミティゲーション）が実施される。
- ② スコーピングとは、事業と地域の特性に応じて環境影響評価の方法を検討し、項目や手法の重点化と簡略化を図るための手続きである。事業者は、項目・手法の案を方法書としてとりまとめ、公告・縦覧に供する。
- ③ 環境保全措置（ミティゲーション）は、開発が引き起こす自然環境への様々な影響を緩和して、生態系の損失を少なくするための措置であり、維持、原状回復の2つに大別される。
- ④ 自然環境アセスメントにおける生物多様性分野のうち動植物については、重要な種、植物群落、動物の集団繁殖地などの分布、生育・生息状況が調査され、事業が及ぼす影響が評価される。
- ⑤ 自然再生とは、過去に損なわれた生態系その他の自然環境を取り戻すことを目的として、自然環境を保全し、再生し、若しくは創出し、又はその状態を維持管理することとして自然再生推進法（平成14（2002）年公布）で定義されている。

Ⅲ－15 森林水文に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 土壌中では毛管力や吸着力が働き、土壌が水分を吸収・保持しようとするため、単純に水の多いところから少ないところに水が流れていくわけではない。
- ② 土壌に浸透できる水の量のことを浸透能といい、この浸透能を超えて発生する地表流を Horton 型地表流という。
- ③ 降雨時や降雨直後は、樹木の葉に付着した水の蒸発とともに、光合成を行う際に葉の気孔を開いて水蒸気を放出する蒸散も同程度起こる。
- ④ 日本の一般的な樹冠が閉鎖した森林や気候条件では、遮断蒸発と蒸散が同程度であり、林床面蒸発は、蒸発散全体の20%程度である。
- ⑤ 日本の森林における年遮断蒸発率（年遮断蒸発量／年降水量）は10%～30%程度であり、広葉樹林と針葉樹林で年遮断蒸発率に明確な差はない。

Ⅲ－16 斜面崩壊に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 斜面崩壊の素因としては、土質強度（土のせん断強度）、斜面勾配、土層厚、植生状況をはじめとして様々な要因が挙げられるが、これらの要因のうち、崩壊危険度に最も大きな影響を及ぼすのは斜面勾配である。
- ② 降雨による表層崩壊は、山腹の凹型斜面（0次谷）の勾配変化点付近に集中する傾向があり、すべり面の深さは1～2 m程度であることが多く、樹木根茎による緊縛力が、ある程度までは崩壊抑止効果となる。
- ③ 深層崩壊では、移動する土塊や岩塊の動きは突発的かつ一過的であり、その移動速度や移動土砂量は大きく、天然ダムが形成される場合もある。
- ④ 地すべりとは、土地の一部が地下水等に起因してすべる現象又はこれに伴って移動する現象をいい、地質により主に、第三紀層地すべり、破碎帯地すべり、温泉地すべりなどに分類される。
- ⑤ 地すべり防止工には、地形や地下水等の自然条件を変化させて地すべり滑動力と抵抗力のバランスを改善する抑制工と、杭やアンカー等の人工的な構造物の抵抗力により直接抑止する抑止工がある。

Ⅲ－17 土石流に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 土石流とは、山腹や溪床を構成する土砂や石礫の一部が、水又はスラリーで粒子間隙を満たされた状態で渾然一体となって重力の作用を受けて流れ下る流動現象をいう。
- ② 土石流の対策工は、土石流の発生域、流下域、堆積域ごとに考える必要があるが、堆積域の中でも堆積地が広がっているところでの主な対策工としては、土石流の減勢とエネルギー減殺を目的とした透過型のダムの施工がある。
- ③ 砂礫型土石流の流れは、先端の石や礫が集中している部分とそれに続く後続流とからなり、特に先端部付近では流れの水深に対して流れを構成する石礫の径が大きい。
- ④ 泥流型土石流の流れは、先端部が段波の形状をなし、構成する石礫の径に対し水深が十分に大きく、その速度は砂礫型土石流の2倍～数倍の値を示すことが多い。
- ⑤ 土石流の発生時刻は、時間雨量のピーク値の出現と関係が強く、事前に継続的に降雨があり、そこに強い雨が降ると土石流の発生する可能性が高くなる。

Ⅲ－18 治山ダムに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 透水型治山ダムは、堤体内を流水が通過できる構造であり、山脚の固定や流木等浮遊物の捕捉効果は期待できるが、洪水時の土砂移動の抑止や縦横浸食の防止効果は期待できない。
- ② 治山ダムの袖部は、放水路（水通し）を固定するために設けるが、袖天端には勾配をつけて両岸が浸食されるのを防止する。
- ③ 治山ダム基礎の根入れ深さは、基礎地盤の状況や治山ダムの高さ等の条件により異なるが、一般に単独の治山ダムで基礎地盤が砂礫層の場合は、治山ダムの下流のり先で2～3 m程度を確保することが多い。
- ④ 重力式ダムは、ダムの自重によって外力に抵抗させようとするもので、治山ダムの大部分は重力式ダムとして設計されている。
- ⑤ 重力式コンクリートダムの堤体は、ダムの自重及び諸外力の合力の作用線が堤底の中央1／3以内であれば引張応力を生じないので破壊に対して安定であるとされている。

Ⅲ－19 山腹工に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 丸太積土留工は、一般に間伐材等の丸太を骨格となる部材として使用し、丸太が腐朽するまでに土留工背面の土砂が植生等により安定することが期待できる場合に用いる。
- ② 斜面の比較的深い崩壊防止を目的とするのり砕工は、抑止力を持つグラウンドアンカー工と組み合わせて用いる場合が多い。
- ③ 張工は、斜面の岩盤や地層等の風化、侵食及び軽微な剥離、小規模な崩壊等を防止することを目的とし、植生の導入を行わない工法である。
- ④ 山腹緑化工は、原則として、安定した森林の復元を目標とすることから、柵工、筋工等の緑化基礎工を効果的に配置して斜面の安定を確保した後、植栽工により木本類を導入する。
- ⑤ 航空実播工は、大面積又は散在的に発生した崩壊地を応急又は緊急に緑化する必要がある場合などに、航空機で種子と肥土等の緑化資材を面状に播く工法である。

Ⅲ－20 海岸防災林造成に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 海岸防災林造成の種別は、波浪、高潮及び津波の侵入並びに海岸の浸食を防止・軽減する防潮工、飛砂を防止し防風を図る砂丘造成・森林造成に大別される。
- ② 海岸砂地での植栽に当たっては、植栽木によって砂地を早期に被覆し、飛砂の害、乾燥の害を最小限におさえる観点から密植するのが一般的であるが、あまり密植すると、樹木の生育が阻害される。
- ③ 防風林の防風作用が及ぶ範囲は、一般的には風下側で樹高の20倍程度であるが、防風林の効果が最大に発揮できるように、各種の通風度（密閉度）を持つ林帯を組織的に配置する必要がある。
- ④ 海岸林は、波打ち際に近い前面は風衝樹形で樹高も低いが、内陸に向かって樹形は正常化し、樹高も高くなる林分の特質を踏まえ、造成及び維持管理を行う必要がある。
- ⑤ 防風林の防風効果は、林帯を正面から見た場合に幹・枝・葉の占める割合である密閉度に左右されるが、最適な密閉度は90%前後で、隙間なく閉鎖されているときに効果が大きい。

Ⅲ－21 測量に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① コンパス測量の放射法は、測量区域の内部又は外部で、各測点がよく見通せる1点を選び、その点より各測点の磁方位角と距離を測る方法である。
- ② 水準測量は、直接水準測量と間接水準測量に区分され、間接水準測量には水準点などの測量に用いられる昇降式と工事現場の諸点の高さを測る器高式がある。
- ③ 多角測量には、既知点間の新点を1つの折線で結んだ単路線トラバース、1つの既知点から始まり出発点に戻って多角形をつくる環状閉合（単一多角形）トラバースなどがある。
- ④ 衛星測位とは、測位衛星を用いて位置が明らかでない地球上の点の緯度・経度及び高さを求めることであり、代表的な測位衛星として、米国のGPS、欧州のGalileo、日本のQZSS（みちびき）などがある。
- ⑤ 地形測量を行う場合に、空中写真測量と地上測量を比べると、空中写真測量は、セオドライトやトータルステーションによる測量よりは精度が悪いが、平板測量よりは精度が良い。

Ⅲ－22 林道の土工に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 伐開及び除根に伴い生ずる根株等については、林地への自然還元、建設資材としての利用等に努める。
- ② 伐開は、基礎地盤付近で植生を除去することとし、盛土区域内の立木については、地山の段切等盛土基礎部の造成に必要な範囲について実施する。
- ③ 除根は、盛土箇所にあつては伐開区域内、切土箇所にあつては総幅員内で施工基面下0.5m以内であつて、締固めに支障が生じる範囲内について実施する。
- ④ 切土のり面の小段は、原則として設けないが、土砂の切土高が10mを超え、のり面が崩落するおそれのある場合や、落石対策工等の基礎を設ける必要がある場合には設置を検討する。
- ⑤ 切土のり面勾配は、普通の土砂にあつては 1 : 0.8 , 緊結度の高い土砂にあつては 1 : 0.6 , 風化しにくい岩石にあつては 1 : 0.3 を目安とする。

Ⅲ－23 森林作業道作設指針に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 縦断勾配は、現地条件が良い場合には概ね10°（18%）以下とし、やむを得ない場合は、短区間に限り概ね14°（25%）程度とする。
- ② 路体は、堅固な土構造を基本とするが、安全確保や路体維持のため構造物を設置する場合は、丸太組工、ふとんかご、コンクリート構造物、鋼製構造物等の中から必要な機能を有するものを選定する。
- ③ 2トン積トラックなど接地圧の高い車両が走行する場合には、路面支持力が得られるよう特に強固に締固めを行うとともに、必要に応じて丸太組による路肩補強工を実施するものとする。
- ④ 切土高は、ヘアピンカーブの入口など局所的に高くならざるを得ない場合を除き、のり面の安定などを考慮して、1.5m程度以内とすることが望ましい。
- ⑤ 路面の雨水を適切に排水処理するためには、横断勾配は波形勾配にすることを原則としたうえで、縦断勾配は可能な限り緩やかにするものとする。

Ⅲ－24 路網に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 林内路網は、役割に応じて林道、林業専用道、森林作業道に区分され、林野庁の調べによると、令和2（2020）年度末の総延長は、およそ4万km、路網密度は23.5m/haとなっている。
- ② 林道密度は、林道延長を森林面積で除した単位森林面積内の林道延長であり、単位は[m/ha]で表され、林道の整備水準を表す指標である。
- ③ 森林計画制度における目標林道密度は、当初は中欧方式で決定され、1970年代にはマチュースのコストミニマム方式に基づく適正林道密度式が採用された。
- ④ 森林資源に関する基本計画での目標路網密度の算定根拠は、昭和55（1980）年には基礎路網密度公式が、昭和62（1987）年には複合的路網密度式が、平成13（2001）年には距離基準方式が用いられた。
- ⑤ 距離基準方式による目標林道密度は、林道密度 d [m/ha]、最大集材距離 a [m]、迂回率 η とした場合、次式で表される。

$$d = \frac{10^4(1 + \eta)}{2a}$$

Ⅲ－25 ワイヤロープに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ワイヤロープは、ワイヤをより合わせてストランドとし、心綱を中心にストランドをより合わせて形づくられている。
- ② ロープのより方向には「Zより」と「Sより」があり、特に指定しない限り「Zより」となる。
- ③ ストランドのより方向とロープのより方向が異なる物を「普通より」、同じより方向の物を「ラングより」という。
- ④ ワイヤを多層に配置する方法として、各層のワイヤが同じより角の「平行より」と各層のワイヤが同じピッチの「交差より」がある。
- ⑤ 平行よりのストランドの断面には、フィラー形、シール形、ウォーリントン形、ウォーリントンシール形などがある。

Ⅲ－26 車両系機械に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 車両系機械は、その走行装置によって装輪式と装軌式に大別され、前方に車輪、後方に無限軌道を備えた半装軌式もある。
- ② 装軌式は、走行速度を高くでき、障害物乗り越え性能に優れるが、傾斜地での安定性は劣る。装輪式は、接地圧が低く軟弱地の走行に適しているが、走行速度は低い。
- ③ 装輪式車両の操舵方式には、前（後）輪操舵方式、総輪操舵方式、アーティキュレート式操舵方式などがある。半装軌式車両の多くはアーティキュレート式操舵方式である。
- ④ アーティキュレート式操舵方式の車両は、車体の前部と後部とを屈折軸で連結した構造をしており、この軸を屈折させて旋回するため、車体長が同等のほかの操舵方式の車両に比べ旋回半径を小さくできる。
- ⑤ 左右の履帯の速度差を利用して旋回する方式をスキッドステアリング方式と呼び、片方の履帯を停止すれば信地旋回、両方の履帯を逆方向に駆動すれば超信地旋回になる。

Ⅲ－27 令和3年度森林・林業白書（令和4年5月31日公表）による林業労働力に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 平成29（2017）年から令和元（2019）年までの3年間の林業労働者の死亡災害の発生状況は、経験年数の少ない者に多く発生し、作業別では伐木作業中が約7割となっている。
- ② 厚生労働省によると、林業労働における死傷者数は減少傾向にあるが、死傷年千人率は25.5であり、全産業平均のおよそ3倍となっている。
- ③ 林業従事者の若年者率（35歳未満の割合）は、近年、全産業の若年者率が低下する中、ほぼ横ばいで推移している。
- ④ 「緑の雇用」事業を活用した平成30（2018）年度の新規就業者の3年後（令和2（2020）年度末）の定着率は72%となっている。
- ⑤ 森林組合統計によると、年間就業日数210日以上雇用労働者の割合は上昇しており、令和元（2019）年度では66%と通年雇用化が進展している。

Ⅲ－28 生産性に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 生産性は、一般に投入量と産出量との比として定義され、技術開発や効率の向上、コスト削減、生産過程の評価、生活水準の評価などの目的に使用される。
- ② 労働生産性 P_D [$\text{m}^3/\text{人日}$] は、1日平均 N [人] の作業者が D [日] 間作業し、 V [m^3] の材を生産したとすれば次式から求められる。

$$P_D = \frac{V}{ND}$$

- ③ 伐倒、集材、造材の各工程の労働生産性をそれぞれ、 P_f 、 P_y 、 P_p とした場合、作業システム全体の労働生産性 P は、次式から求められる。

$$P = \frac{1}{\frac{1}{P_f} + \frac{1}{P_y} + \frac{1}{P_p}}$$

- ④ 各工程の進め方には、先の工程が終わってから後の工程を行うような各工程を独立して行う直列工程と、各工程を同時並行に連携して行う並列工程がある。
- ⑤ 直列工程と並列工程を比較すると、作業システム全体の所要時間は直列工程の方が短くなるが、労働生産性は、工程間の生産速度のバランスや人員配置に注意しないと直列工程の方が下がることになる。

Ⅲ－29 木材の組織・構造に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 温帯のような四季のある地域の樹木では形成層活動は年単位の周期を持ち、成長の早期に早材、後期に晩材を形成する。
- ② 材面に現れた構成細胞や成長輪の配列状態を一般に木理といい、軸方向要素の細胞が樹幹軸あるいは製材品の軸方向に平行に配列しているものを通直木理と呼ぶ。
- ③ 細胞壁の一次壁は薄層で、ミクロフィブリルが比較的疎であるが、二次壁は厚く、ミクロフィブリルは密である。
- ④ 水の通道にかかわる道管や木部繊維及び仮道管は、成熟完了と同時に原形質を消失して死細胞となり、貯蔵機能を持つ柔細胞もこれらとほぼ同時に死細胞となり心材化が完了する。
- ⑤ 木部組織は、針葉樹では仮道管と放射柔細胞等、広葉樹では道管要素、木部繊維、軸方向柔細胞と放射柔細胞等が主な構成要素となっている。

Ⅲ－30 木材の物理的・力学的性質に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 木材の空隙率は、密度が大きくなるほど小さくなり、樹種により11%～93%程度大きな幅がある。
- ② 木材の動的弾性率は、繊維飽和点以下の含水率では含水率の増加に伴い減少傾向を示すが、繊維飽和点以上の含水率ではほとんど変化しない。
- ③ 木材は、使用環境における周囲の温湿度の変化に応じて水分を吸湿あるいは放湿して寸法が変化する。水分による木材の膨潤と収縮は、細胞壁の結晶領域に水分が出入りし、細胞壁の寸法を変化させることによって生じる。
- ④ 日本産業規格（JIS）で規定されている木材の試験方法は無欠点の小試験体を対象としたものである。一方、大きな材料では節などの欠点が含まれる確率が高くなるため強度が低下する。この現象を寸法効果と呼ぶ。
- ⑤ 応力緩和とは、粘弾性体に瞬間的に一定変形を与えると弾性的変形により応力が生じるが、その後、その変形を維持すると粘性流体の性質が現れて応力が減少する現象である。

Ⅲ－31 木材の機械加工に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 角穴の加工は、ビットを「角のみ」に挿入し、「角のみ」の中で回転するビットによって丸穴の加工を行うと同時に、その周辺部を「角のみ」の四隅で押し切りして行う。
- ② 縮み型の切削は、切削角、切込み量がともに小さいときに発生し、刃先のごく近くでの微小な先割れが連続的に発生して流れるように切り屑が生成される。
- ③ 刃先の摩耗機構には、切削抵抗による力学的作用、刃先先端の被削材との摩擦によって生じる熱的作用、化学的な作用である腐食がある。
- ④ 製材工程において、丸太をどのように分割するかを決定することを木取りと呼び、丸太の体積に対して得られた製材の材積の割合を歩留まりと呼ぶ。
- ⑤ 単板切削とは、丸太の両木口を回転軸に固定し、高速で回転させながら、長いナイフ状の刃物を側面方向から押し当て、桂むきの形式で単板を製造する切削方法である。

Ⅲ－32 木材の性質・乾燥に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 高温セット処理は、乾球温度100℃以上の高温雰囲気下でドライングセットを形成させ、材面割れの抑制を目的としたものである。
- ② 木材の試験方法の日本産業規格（JIS Z 2101）では、木材中の含水率は次式により計算する。

$$u = \frac{m - m_0}{m} \times 100 \text{ (\%)}$$

ここで、 u ：含水率、 m ：水分を含んでいる木材の質量、 m_0 ：水分を含まない木材の質量である。

- ③ 天然乾燥は、木材を自然に乾燥させる方法で、長期間の天然乾燥を行った木材はほぼ一定の含水率にそろうため、その後人工乾燥を行うと仕上がり含水率のばらつきが少なくなる。
- ④ 乾燥スケジュールとは、木材の人工乾燥において、樹種、材種、材質、含水率状態に応じた、乾燥装置内の制御すべき温度、湿度などの基準である。
- ⑤ 乾燥の操作では、まず材の栈積みが必要であり、狂いを防止するために栈積みの最上部に重しを置く。

Ⅲ－33 木材の保存に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 木材の難燃処理に用いられるハロゲン系の薬剤は、木材の熱分解開始温度を低下させ、加熱初期の重量減少を促し、脱水炭化による水の生成を増加させる。
- ② 木材の腐朽様式は、腐朽材の外観が褐色になる褐色腐朽、灰白色になる白色腐朽、表面から軟化する軟腐朽に大別されている。
- ③ 防腐・防虫等の保存剤の注入が困難な木材では、インサイジングと称して材表面に多数の小さい傷を付けて、木材中に薬剤を浸透しやすくすることがある。
- ④ 屋外で使用する木材には、展色剤としての樹脂のほかに防腐・防虫剤や防かび剤、撥水剤、顔料等が添加された木材保護着色塗料や木材防腐塗料が使用される場合が多い。
- ⑤ 我が国に生息する木材の加害シロアリの中で、木造建築物等を加害して大きな被害を与えるのは、イエシロアリとヤマトシロアリである。

Ⅲ－34 木材の接着に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 木材接着物に機械的試験を行うと最も弱い部分から破壊が生じるが、界面破壊（接着破壊）が起これば良好な接着といえる。
- ② 水性高分子－イソシアネート系接着剤は、部分けん化のポリビニルアルコールなどから成る水溶性高分子を主剤とし、イソシアネート化合物の架橋剤によって硬化させる接着剤である。
- ③ 平滑な表面では、少ない塗布量で低い圧縮圧力でも良好な接着が得られやすいが、過度に表面を平滑にしても接着性はあまり改善せず、場合によっては低下する。
- ④ 木材の板目面、まさ目面、木口面のそれぞれの組合せによるせん断接着強度は、木口面が組み合わさった場合に低い傾向がある。
- ⑤ 接着剤を塗布してから挽き板などを重ね合わせるまでの時間を開放堆積時間、重ね合わせてから圧縮するまでの時間を閉鎖堆積時間という。

Ⅲ－35 特用林産物に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① エノキタケは、子実体の発生が容易であり寒天培地上でも形成可能なきのこである。純白で「もやし」状の栽培品種は、茶色のカサと濃褐色の茎を持つ野生種とは大きく異なる。
- ② シイタケの原木栽培に用いられる原木は、心材部が少なく適度の樹皮厚がある落葉広葉樹のコナラやクヌギが最適であるが、ミズナラやシイ、カシ類も使用されている。
- ③ きこの菌床栽培で使用するおが粉は広葉樹材が望ましく、屋外に数か月以上堆積して阻害成分を溶出させた針葉樹材がこれに次ぐ。
- ④ 木炭は炭窯内で酸素を断って消火し炭化温度がおおよそ400～700℃の白炭と、炭窯外で消し粉を用いて消して炭化温度がおおよそ800℃以上の黒炭に分けられる。
- ⑤ 竹資源の有効利用に向けて、家畜飼料等の農業用資材や、竹材の抽出成分を原料にした日用品等の新需要の開発が進められている。

【正解と解説】

●問題Ⅲ-1

正解は①

山地災害防止機能／土壌保全機能に応じた望ましい森林は、樹木根系の発達や豊かな下層植生によって表層土壌が緊縛・保持されている森林である。「浸透を促進する施設が整備されている森林」とする記述は水源涵養機能等の記述と混同しており不適切である。

●問題Ⅲ-2

正解は④

市町村森林整備計画は、地域森林計画の対象となっている民有林につき、市町村が「5年ごとに10年を1期」としてたてる計画である。5年を1期とする記述は誤りである。

●問題Ⅲ-3

正解は②

除伐において広葉樹等の不要樹種を伐倒する場合、萌芽力の衰える「初夏から盛夏」に行うと萌芽再生が抑制されて効率が良い。萌芽力の強い厳冬期に行うとする記述は誤りである。

●問題Ⅲ-4

正解は⑤

樹冠長率（樹冠長／樹高）は、立木が混み合って下枝が枯れ上がるほど低下する指標である。一般に樹冠長率が30%以下になると過密（混み過ぎ）と判定されるため、80%以上で混み過ぎとする記述は誤りである。

●問題Ⅲ-5

正解は②

列状間伐は、立木の形状や優劣に関係なく機械的に一定列を伐採する手法であり、立木1本ごとの形質を判定する定性的な選木作業は行わない。選木を定性的に行うとする記述は誤りである。

●問題Ⅲ-6

正解は⑤

コンテナ苗は、容器側面にリブを設け底面を開口させることで、空気根切り（エアープルニング）により「根巻きを防止」し、成型性の高い根鉢を形成させる。底面を閉めて根巻きが進むとする記述は誤りである。

●問題Ⅲ-7

正解は③

漸伐作業は、予備伐・下種伐・受光伐・後伐の順に数段階に分けて伐採を進め、母樹からの天然下種により林分を更新させる作業法であり、「天然更新」が前提である。人工更新を前提とする記述は誤りである。

●問題Ⅲ-8

正解は④

固定した視点から認識される静的な景観を「シーン景観」といい、視点を移動させることで次々と移り変わる連続した景観を「シークエンス景観」という。内部景観・外部景観とする記述は誤りである。

●問題Ⅲ-9

正解は⑤

国際熱帯木材機関（ITTO）の本部は、日本の「神奈川県横浜市」に置かれている。ジュネーブに本部を置くとする記述は誤りである。

●問題Ⅲ-10

正解は①

スギカミキリやスギノアカネトラカミキリは、幼虫が樹幹の形成層や木部を食害する「穿孔性害虫」である。虫えい（虫こぶ）を形成する害虫とする記述は誤りである。

●問題Ⅲ-11

正解は③

ケヤキは被子植物（双子葉植物・ニレ科）に属する広葉樹である。モミは裸子植物であるが、ケヤキを裸子植物とする記述は誤りである。

●問題Ⅲ-12

正解は⑤

土壤コロイド（腐植や粘土）が吸着保持する Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 K^{+} などの陽イオンは「塩基性陽イオン（交換性塩基）」である。酸性の陽イオンとする記述は誤りである。

●問題Ⅲ-13

正解は④

大気中の窒素分子（ N_2 ）は三重結合を持つ不活性な気体であり、植物が直接吸収して養分として利用することはできない。土壤中の窒素固定菌や無機化作用によってアンモニウム態や硝酸態になって初めて根から吸収される。

●問題Ⅲ-14

正解は③

ミティゲーション（環境保全措置）は、環境影響を未然に防ぐ「回避」、影響の規模を小さくする「低減」、損なわれる環境を他で補償する「代償」の3段階に大別される。維持と原状回復の2つとする記述は誤りである。

●問題Ⅲ-15

正解は③

降雨中や降雨直後は林内の相対湿度がほぼ100%に達し水蒸気圧飽差が極めて小さくなるため、気孔からの蒸散作用は著しく抑制される。遮断蒸発と同程度起こるとする記述は誤りである。

●問題Ⅲ-16

正解は①

斜面崩壊の素因としては斜面勾配も重要であるが、実際の山地斜面における表層崩壊の発生危険度には、風化土層の厚さ（土層厚）や地質構造、間隙水圧の上昇特性などが決定的な影響を及ぼす。

●問題Ⅲ-17

正解は②

透過型ダムは、主に土石流の発生域直下や「流下域」において巨礫や流木を捕捉しエネルギーを減殺する目的で設置される。堆積地が広く広がる「堆積域」に施工する記述は不適切である。

●問題Ⅲ-18

正解は①

透水型（スリット型等）の治山ダムであっても、出水時には一時的に土砂や転石を堆積・捕捉して勾配を緩和し、土砂移動の抑止や渓床・渓岸の縦横侵食を防止する効果を有する。効果が期待できないとする記述は誤りである。

●問題Ⅲ-19

正解は④

山腹緑化工における木本類の導入は、植生マット工や実播工（種子吹付工）による直接緑化、あるいは先駆草本類の被覆後に周辺からの飛来種子等による侵入を促す工法など多様であり、必ず緑化基礎工の後に植栽工で木本類を導入するわけではない。

●問題Ⅲ-20

正解は⑤

防風林の最適密閉度は、林帯背後に強い渦流（巻き込み風）を発生させずに風速を効率的に減衰させる「50～60%程度」である。90%前後で隙間なく閉鎖されているときとする記述は誤りである。

●問題Ⅲ-21

正解は②

昇降式や器高式は、レベルと標尺を用いて直接高低差を測定する「直接水準測量」における野帳の計算・記入方式である。間接水準測量の区分とする記述は誤りである。

●問題Ⅲ-22

正解は③

林道規程において、車道の曲線部の拡幅は内輪差を考慮して設けることが定められているが、地形の状況等に応じてやむを得ない場合には所定の基準により拡幅量を縮減することが認められている。縮減を行わないとする記述は誤りである。

●問題Ⅲ-23

正解は⑤

森林作業道作設指針において、路面の雨水を効果的に分散排水するためには、波形勾配（緩急をつけた縦断勾配）を設けてこまめに路外へ排水させることが基本であり、縦断勾配を可能な限り一様に緩やかにするわけではない。

●問題Ⅲ-24

正解は①

林野庁の統計によると、我が国の林内路網（林道、林業専用道、森林作業道）の総延長は約14万kmであり、およそ4万kmとする記述は過小で誤りである。

●問題Ⅲ-25

正解は④

各層の素線が同じ「より角」で交差・点接触するものが交差よりであり、各層の素線が同じ「ピッチ」で平行に揃い線接触するものが平行よりである。説明が逆である。

●問題Ⅲ-26

正解は②

装軌式（クローラ式）は接地圧が低く軟弱地や傾斜地の走行・登坂性能に優れるが速度は遅い。装輪式（ホイール式）は走行速度が高いが接地圧が高く軟弱地では沈下しやすい。説明が逆である。

●問題Ⅲ-27

正解は②

林業労働における死傷年千人率は約20～25前後で推移しており、全産業平均（約2.3前後）の「およそ10倍」に達している。およそ3倍とする記述は過小で誤りである。

●問題Ⅲ-28

正解は⑤

直列工程（前工程の完了後に次工程を行う方式）は工程間に待ち時間が生じるため、各工程を同時並行で進める並列工程に比べて作業システム全体の所要時間は「長く」なる。直列工程の方が短くなるとする記述は誤りである。

●問題Ⅲ-29

正解は④

道管や仮道管は成熟完了時に原形質を消失して死細胞となるが、養分貯蔵等を担う放射柔細胞や軸方向柔細胞は辺材中では生細胞として生存し続け、辺材から心材へと移行する段階で初めて死細胞となる。

●問題Ⅲ-30

正解は③

木材の膨潤・収縮は、水分が細胞壁内の「非晶領域（アモルファス領域）」にある水酸基に吸脱着し、セルロース分子鎖間を押し広げたり狭めたりすることで生じる。結晶領域に水が出入りするわけではない。

●問題Ⅲ-31

正解は②

縮み型切削（圧縮型切削）は、切削角や切込み量が「大きい」ときに、刃先前方で材が圧縮されて不規則な折れ曲がりを生じる切削形態である。切削角・切込み量がともに小さいときに連続して生成されるのは「流れ型」の切り屑である。

●問題Ⅲ-32

正解は②

JIS Z 2101における木材含水率（乾量基準含水率）の計算式は、水分量（ $m-m_0$ ）を「全乾質量（ m_0 ）」で除して算出する（ $u=(m-m_0)/m_0 \times 100\%$ ）。湿量質量 m で除している記述は誤りである。

●問題Ⅲ-33

正解は①

木材の熱分解開始温度を低下させて脱水炭化を促進し、不燃性の水蒸気発生と炭化層形成を促す難燃剤は「リン系」薬剤の作用機構である。ハロゲン系難燃剤は気相で燃焼ラジカルを捕捉して消滅する。

●問題Ⅲ-34

正解は①

木材接着の強さ試験において、良好な接着状態では木材自体が破断する「木部破壊（木破率が高い状態）」となる。接着剤と木材の境界面で剥がれる「界面破壊（接着破壊）」が生じるのは接着強度が不十分な状態である。

●問題Ⅲ-35

正解は④

白炭は炭化の最後に窯口を開けて約 $1,000^{\circ}\text{C}$ の高温で精錬し、窯外に引き出して消し粉をかけて急冷・消火する。黒炭は炭化温度 $400\sim 700^{\circ}\text{C}$ 程度で窯口を密閉して窯内で自然冷却・消火する。説明が逆である。