令和元年度技術士第一次試験問題〔専門科目〕

【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　森林計画や森林管理の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・林業基本法に基づき，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，おおむね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 地域森林計画の対象となっている民有林で土地の形質を変更する開発行為をしようとする者は，開発面積が10ha以下の場合を除き，農林水産大臣の許可を受けなければならない。

④ 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，自ら森林の経営を行う一体的まとまりのある森林を対象として，森林の施業，保護等について作成する５年を１期としてたてる計画である。

⑤ 平成30（2018）年に成立した新法である「森林経営管理法」により，適切な経営管理が行われていない森林を，市町村が仲介役となり，意欲と能力のある林業経営者に集積・集約化することができることとなった。

Ⅲ－２　平成30年度森林・林業白書（令和元年６月７日公表）による我が国の森林・林業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28（2016）年度の山行苗木生産量のうち，樹種別ではスギが約20百万本，ヒノキが約14百万本，カラマツが約８百万本で，全体の約３割がコンテナ苗であった。

② 林業労働力の動向を林業従事者数でみると，平成27（2015）年には約４万５千人であり，その10年前の平成17（2005）年に比べ13％の減少となっている。

③ 我が国の人工林面積は，森林の約４割に相当する1，020万haであり，その半数は一般的な主伐期である50年生を超え，本格的な利用期を迎えている。

④ 国産材供給量は，森林資源の充実等を背景に増加傾向にあり，平成29（2017）年の国産材供給量は2，966万m^3，木材自給率は７年連続で上昇し36．2％となった。

⑤ 我が国の木材輸出は平成25（2013）年以降増加しており，平成30（2018）年の木材輸出額は351億円で，品目別では丸太の輸出額が全体の約４割を占めている。

Ⅲ－３　林業経営に関する次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

① 小班は，林班内部に設けるもので，樹種，林齢，地位，作業法，地利などで森林を分ける暫定的な区画である。

② 回帰年とは，森林をいくつかの択伐区に分け，毎年順番に各区域を択伐し，伐採が全体を一巡して再び元の択伐区にもどってくる年数をいう。

③ 法正林とは，森林からの材積収穫を厳正に維持できるとともに，保続収穫が永久に維持できるような状態を目標とした森林を指す。

④ 伐期齢とは，将来気象害や病虫害にあわず，正常に成長した場合の生産目的にかなった林木の予測的間伐年齢である。

⑤ 森林の収穫規整は，保続経営を維持する上で重要な機能を持つもので，その方法には区画輪伐法，材積配分法，面積平分法などがある。

Ⅲ－４　林木の成長量に関する次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。ただし，０年からn年までの総成長量をY_nとする。

① 定期成長量とは，あるm 年間の成長量であり，$Y_{n+m}-Y_n$ である。

② 連年成長量とは，ある１年間の成長量であり，$Y_{n+1}-Y_n$ である。

③ 定期平均成長量とは，ある年（n年）までの１齢級（５年間）当たりの平均成長量であり，$(Y_n／n)\times5$である。

④ 総平均成長量とは，ある年（n年）までの平均成長量であり，$Y_n／n$ である。

⑤ 伐期平均成長量とは，伐期齢（u年）までの平均成長量であり，$Y_u／u$ である。

Ⅲ－５　林木育種に関する次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

①　育種の基本は，（ａ）変異の創出，（ｂ）選抜と検定，（ｃ）増殖・普及の３段階からなるが，林木は寿命が長く検定に長い年月を要するので，（ａ）と（ｂ）を結合させた精英樹選抜育種法がとられている。

②　交雑育種法とは，異なる２個体を交雑することによって生じた雑種又は雑種の子孫の中から，実用上好ましい形質を持ったものを選出・増殖する方法であり，組合せ育種法と超越育種法がある。

③　精英樹の選抜は，木材需要が拡大した昭和30年代以降，成長量増大や幹の通直性などに着目し，国の事業として本格的に行われ，選抜された精英樹のクローンから採穂園などが造成され造林用種苗が供給された。

④　倍数性育種法は，植物の染色体の基本数の倍数関係にある倍数体のもつ有用な形質を利用する育種方法であり，例えば３倍体の品種には，スギ在来品種のウラセバルやヒノデスギがある。

⑤　第二世代精英樹（エリートツリー）とは，細胞融合や遺伝子組換えなどの遺伝子操作技術により創出された新しい変異を組織培養技術を用いて増殖した，成長等がより優れた精英樹である。

Ⅲ－６　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　つる切りは，下刈り後から林分が閉鎖するまでの間，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。

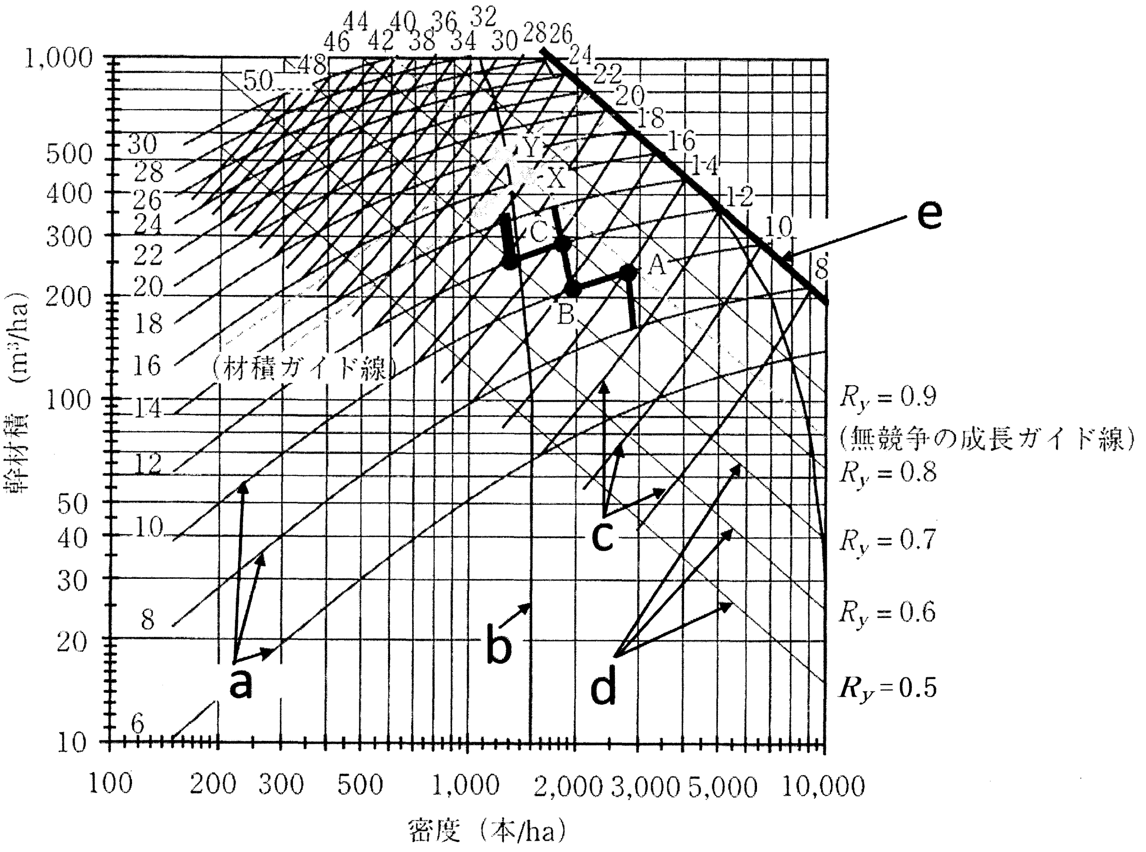
②　枝打ちは，幹径10．5cmまでに行えば四面無節の柱材がとれる。作業時期は初夏から盛夏が最適であるが，下刈りの時期と重なるため労務の調整が必要となる。

③　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。

④　間伐は，10～20年生で開始，幼壮齢期は5～10年，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するが，風害・雪害の発生時期は避ける。

⑤　除伐は，下刈りを終え林分が閉鎖するまでの間，萌芽力の弱い初夏に行うと効率が良い。

Ⅲ－７　下図の林分密度管理図に示されている各線の名称の組合せとして，最も適切なものはどれか。



	a	b	c	d	e
①	等樹高線	自然枯死線	等胸高直径線	収量比数曲線	最多密度曲線
②	等胸高直径線	収量比数曲線	等樹高線	自然枯死線	最多密度曲線
③	等樹高線	等胸高直径線	自然枯死線	収量比数曲線	最多密度曲線
④	等樹高線	収量比数曲線	等胸高直径線	最多密度曲線	自然枯死線
⑤	最多密度曲線	自然枯死線	等胸高直径線	等樹高線	収量比数曲線

Ⅲ－８　樹木の競争に関する次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

①　一斉人工林では，上層木，中層木，下層木のように階層に分化する。樹冠の競争は枝打ちにより緩和でき，樹冠及び根系部の競争緩和には間伐が有効である。

②　樹木は移動性が少ないため密度効果が顕著に表れる。同種，同齢の個体群で密度を除く他の要因が一様であるとみなせるとき，平均個体重と密度との間に負のべき乗関係が存在する。

③　競争密度効果は，種，生活形が異なっても，また立地が異なっても成立し，これから導かれた収量密度効果は，林分の密度管理に活用されている。

④　過密な林分で間伐により個体の競争が緩和されると，間伐後の残存木の直径成長は林齢が高くなるほど小さくなり，また陽樹は陰樹より小さくなる傾向がある。

⑤　林木の密度効果は直径と樹高で異なる。密度が高くなると樹高は減少するのに対して，直径は，一般に密度の影響を受けず，むしろ地位の影響を受ける。

Ⅲ－９　日本の森林土壌に関する次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

①　日本は，一般に温暖・多雨であるため，森林土壌の塩基類（K，Ca，Mgなど）は流亡しやすく，酸性を呈する。

②　土壌断面調査とは，土壌の層位ごとの特徴を調べることで，土壌の種類を知り，適地判定，適木選定などの森林管理の基本となる。

③　褐色森林土壌群は，温暖・多雨の気候下で生成され，日本に最も多く分布する。典型，暗色型，赤色型，黄色型，表層グライ型の５つの亜群がある。

④　土壌の固体・水・空気の容積比を三相組成と呼び，自然状態の土壌コアを採土円筒で採取して測定する。

⑤　土壌の水分保持力は，孔隙の状態によって異なる。土壌水分は，水分保持力の程度で重力水，毛管水，吸着水などと呼ばれ，このうち植物に利用可能な水分は吸着水である。

Ⅲ－10　森林の気象被害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 凍害は，季節と樹種により変化する耐凍性の推移と密接な関連をもつ。スギよりもカラマツが，トドマツよりもアカエゾマツの方が，それぞれ凍害にあいやすい。

② 乾燥害（干害）は，樹木の抵抗力の弱い新植後1～2年の造林木に発生しやすく，特に新梢が伸びすぎてから植栽されたような場合は危険性が高い。浅根性のものほど被害が出やすく，深根性のマツ類は比較的抵抗力が強い。

③ 冠雪被害は，樹種の樹形及び力学的特性，樹冠の偏在，林分胸高直径，形状比等によって被害程度も変化する。間伐遅れで立木密度の高い林分は冠雪害に弱い。スギの品種によっては冠雪害抵抗性に差があり，太平洋側のスギに弱いものが多い。

④ 風害に対する抵抗性は，落葉広葉樹が最も強く人工林カラマツが弱い。樹齢が高くなるほど根が弱り，根返り被害が多くなる。天然林の幹折れは腐朽菌の被害木に多い。人工林では，土壌深度の浅い場所では根返り，深い場所は幹折れの被害が多い。

⑤ 潮害には潮風害と潮水害があり，そのうち暴風に伴う潮風害は一過性であって，壮齢木では回復するものが多いが，新植造林地では激害になることがある。

Ⅲ－11　世界の気候帯に関する次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

① Köppenは植生帯との対応に重点を置き，気象データをとりまとめて世界の気候区分を行った。月平均気温を用いて，熱帯多雨気候群，乾燥気候群，温帯多雨気候群，冷帯気候群，寒帯気候群の５種の気候帯に大別している。

② 吉良竜夫は積算温度に注目し，温度による気候帯の区分に暖かさの指数及び寒さの指数を用いた。そのうち，寒さの指数とは，月平均気温５℃以下の月について月平均気温を１年間合計した値である。

③ 多雨林は，熱帯や亜熱帯の年間を通じて平均気温21℃以上と高く，年間降水量も2，000mm以上と多い地域の森林である。暖かさの指数は240以上で，樹木の種類が豊富で階層構造をもっている。

④ 照葉樹林は，暖かさの指数が85～180で，年間降水量が1，000～2，000mmである。冬の寒さに耐えるため，雨緑林の常緑広葉樹と比較して葉は小さく，クチクラ層を発達させ，厚く，光沢があり，シイ類，カシ類が代表的な樹種である。

⑤ 夏緑林（落葉広葉樹林）は，暖かさの指数が45～85であり，年間降水量は500～1，000mmで，冬に温度が低くなる暖温帯にみられる。冬期に落葉し，冬芽で越冬するブナ，ミズナラ，カシワが代表的な樹種である。

Ⅲ－12　地球温暖化対策と森林に関する次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

①　1997年のCOP3では「京都議定書」が採択され，我が国は「第１約束期間」の温室効果ガスの排出削減目標を基準年（原則として1990年）比６％削減とし，その目標を達成した。

②　我が国は，2015年７月に地球温暖化対策推進本部で，2030年度の削減目標を1995年度総排出量比26.0％減とし，このうち14.0％相当を森林吸収量で確保することを目標とするなどの約束草案を気候変動枠組条約事務局へ提出した。

③　IPCC「第５次評価報告書統合報告書」では，開発途上国の森林減少及び劣化に由来する温室効果ガス排出量は，世界の総排出量の約１割を占めるとされている。

④　「REDD＋（レッドプラス）」は，開発途上国の森林減少及び劣化に由来する温室効果ガスの排出の削減に向けた取組である「REDD（レッド）」に，森林保全，持続可能な森林経営等の取組を加えたものである。

⑤　2010年のCOP16において，REDD＋の５つの基本的な活動（森林減少からの排出の削減，森林劣化からの排出の削減，森林炭素蓄積の保全，持続可能な森林経営及び森林炭素蓄積の強化）が定義された。

Ⅲ－13　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　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。

②　ビスタ（Vista，見通景）とは，広幅員の直線街路に建物や並木によって強い統一感と軸性を与え，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。

③　景観は，景観生態学の立場からは「人間を取り巻く環境のながめ」と定義され，景観工学の立場では「地表面のすべての事物がつくり出すシステム」と定義されている。

④　固定的な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変わる景観をシークエンス景観という。

⑤　景観は，視点から視対象までの視距離によって，近景，中景，遠景の３つに区分される。おおむね500ｍから3km程度以内で，対象全体の景観が捉えられる視距離が中景とされている。

Ⅲ－14　持続可能な森林経営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2015」によると，2015年の世界の森林面積は40億haであり，世界の陸地面積の約31％を占めている。世界の森林面積は2010年から2015年までの５年間に年平均1，000万haが減少している。

②　持続可能な森林経営の推進に向けては，1992年「国連環境開発会議（UNCED）」において「森林原則声明」が採択されて以降，国連の場において政府間対話が継続的に開催されている。

③　「持続可能な開発のための2030アジェンダ」において採択された17の「持続可能な開発目標（SDGs）」の多くに森林は関連するとともに，世界全体での新規植林や再植林を大幅に増加させることが盛り込まれている。

④　持続可能な森林経営の進展を評価するため，我が国を含む環太平洋地域の冷温帯林諸国12か国が参加して「モントリオール・プロセス」が作成されており，2008年に指標の一部の見直しが行われ，７基準54指標から構成されている。

⑤　森林の違法な伐採は，地球規模の環境保全や持続可能な森林経営を著しく阻害する要因の１つであることから，国際的な枠組みでの合法木材の貿易促進及び違法伐採に対処する取組が進められている。

Ⅲ－15　保安林に関する次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

①　保安林は，森林法第25条第１項に規定する11の指定の目的に対応して17種類が定められている。また，指定面積が最も大きい保安林は水源かん養保安林である。

②　全国の森林のうち，保安林に指定されている面積の割合は48．7％である。

③　保安林の指定目的を達成するため，指定施業要件として必要最小限の制限が課せられている。

④　保安林で立木・立竹の伐採，下草・落葉・落枝の採取等を行う場合は，保安林の種類に応じて農林水産大臣又は都道府県知事の許可が必要である。

⑤　水源かん養保安林は，その指定目的を達成するために，必要がある場合に治山事業が行われる保安林の１つである。

Ⅲ－16　森林の侵食・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　表面侵食は，表面流により地面を構成する土壌や土砂が削り取られる現象で，面状侵食，ガリ侵食，リル侵食からなり，表面流が斜面低所に集まってガリが形成されるとガリ侵食，ガリがリルに発達するとリル侵食となる。

②　表層崩壊はその規模が小さく，崩壊深度は0．5～2mが大部分を占め，梅雨期や台風期の豪雨により毎年のようにどこかで発生する。また，地震による表層崩壊も多い。

③　深層崩壊は，崩壊面が深い位置にあるため大規模な崩壊となり，大量の土砂が土石流となるほか，河道を閉塞し天然ダムを形成するなど，大きな災害に至る危険が高い現象である。

④　花崗岩類，火山砕屑物，新第三紀・第四紀堆積岩は，剪断強度が弱く表層崩壊を起こしやすく，中・古生代堆積岩は岩石の固結度が高く風化しにくいため，発生する場合は深層崩壊である場合が多い。

⑤　森林で伐採と植栽が同時に行われた場合には，伐採による根系の腐朽と植栽された樹木の根系の補強効果とのバランスから，伐採後10年程度で安全率が最低となり，20～30年後には最大となる。

Ⅲ－17　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　治山ダムは，渓床の安定，山脚の固定及び土砂の流出の抑止・調節を図ることを目的に設置する。

②　重力式治山ダムが安定を保つためには，４つの条件（転倒，滑動，堤体の破壊及び基礎地盤に対する安定）をすべて満たさなければならない。

③　重力式治山ダムの下流のりは，越流して落下する石礫，流木等によって下流のり面が損傷するおそれがあるため，堤高に応じ２分又は３分を標準とする。

④　重力式治山ダムの天端厚は，流送砂礫の大きさ，越流水深等を考慮して，一般荒廃渓流であれば通常1．5mを目安として決定する。

⑤　治山ダムの放水路の位置は，設置箇所の上下流の地形，流水の方向，保全対象の位置等に関わらず，河道の安定のため流心部とする。

Ⅲ－18　護岸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 護岸工は，渓流において湾曲部，水衝部などで水流が渓岸に激突し，横侵食を発生させるおそれのある部分に施工する。

② 護岸工は，コンクリート，コンクリートブロックなどの堅牢な材料を用いるが，災害後の応急復旧では蛇かご，空積み石護岸などが採用される場合がある。

③ 護岸工の高さは，計画水位に対し十分な余裕高が必要であり，特に渓流湾曲部の凹部の護岸は高さを増す必要がある。

④ 護岸ののり勾配は，流れの這登りを防ぐため，流速が大きいほど緩くするのが一般的である。

⑤ 荒廃渓流では，護岸基礎部の洗掘を防止するため，十分な根入れ深さを確保するとともに根固工が必要である。

Ⅲ－19　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 土石流の発生源による分類には，山腹崩壊や地すべりなどに起因するものと，河床や山腹の堆積物に起因するものがある。

② 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い。

③ 土石流の堆積構造は，層状を呈する場合と呈さない場合があり，堆積した場所の渓床勾配は11～20度の区間が多い。

④ 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。

⑤ 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。

Ⅲ－20　防風林に関する次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

① 防風林は，風速を減殺させ，砂の移動量を抑制し，流れてきた砂を堆積させ，また，林帯内の日射量減少により表面砂層の蒸発が抑制されて飛砂防止，軽減の効果がある。

② 海岸部に配置された林帯は，空気流の乱れを強め，この乱れは霧粒・海塩粒子を枝葉に向かって移動させ，接触付着の機会を増し，防霧，防潮（飛塩防止）の効果を発揮する。

③ 防風林は，風速の減退による蒸発強度の低下が日平均的には温度の上昇につながることから，防風林設置は寒・冷害の緩和と春秋期の作物生育期間の延伸となる。

④ 防風林機能は，防風林の密閉度が80～90％程度が最適とされ，防風林は風上側で樹高程度，風下側で樹高の30～40倍程度まで風を弱める効果がある。

⑤ 海岸防風林は，水分，養分要求が低く，高温，乾燥に耐え，風・飛砂・塩害に抵抗でき，成林後うっ閉を保ち，落葉，落枝による土壌改善が可能な樹種が望ましく，我が国では，クロマツを主林木とする造成が最も多い。

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 三角測量とは，地表面の離れた諸点を結んで三角形の鎖や網を形作り，最初の三角形の１辺（基線）を直接測量するとともに，各三角形の３つの内角を測定して正弦法則によって各辺の長さの計算をし，各点相互の位置を精密に定める骨組み測量である。

② トラバースとは，長さと方向の決まった多数の直線の連続したものをいい，このトラバースを側線として方向や距離を測定する作業をトラバース測量という。

③ 水準測量は，２点又は多数の点の高低差を求める測量で，直接水準測量と間接水準測量とに大別され，直接水準測量にはレベルと標尺（スタッフ）を用いる。

④ ディファレンシャルGPSとは，既地点と未知点において同じ衛星からの電波を同時に受信することによって，既知点における誤差分を未知点の測位結果から減ずることで測位誤差を数メートルまで向上させる測位方法である。

⑤ 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，主に骨格測量に用いる。

Ⅲ－22　林内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 林道迂回係数とは，林道や作業道が地形の凹凸に制約されることによる直線的配置からのひずみである。

② 平成29（2017）年度末現在の林内路網密度は，およそ22m／haであり，平成30（2018）年に策定された全国森林計画では，路網整備の目標水準を緩傾斜（0～15°）では100m／ha以上，急峻地（35°～）では5m／ha以上等としている。

③ 林道密度理論の１つであるマチュース理論は，単位材積当たりの集材費と林道開設費の合計費用を最小とする林道間隔を求めるものである。

④ 森林利用学的地形分類は，路網計画に際して地形の状態を指標に，集材作業システム及び土工システム，林道密度・配置のあり方を示したものである。

⑤ 森林作業道作設指針（平成22年11月，林野庁長官通知）で定められた森林作業道とは，森林整備や木材の集材・搬出のため一時的に用いられる道であり，主にフォワーダ等の林業機械の走行を想定したものである。

Ⅲ－23　林道の設計に関する次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

① 林道で用いられる曲線には，単曲線，複合曲線，背向曲線，反向曲線，クロソイド曲線などがあり，複合曲線が最も多く，また設置も簡単である。

② 平面測量は，路線の中心を決定するため交点に曲線半径Rを測設し，起点より20mごとに番号杭及び地形変換点，構造物設置点にプラス杭を打設する。

③ 縦断測量は，平面測量の杭に基づき，路線中心の高低状況を測量する。

④ 横断測量は，中心杭の左右数mの高低を明らかにするもので，ポール又はハンドレベル等の簡単な器具によってなされることが多い。

⑤ 路線屈曲部の曲線設定法には，交角法，偏倚角法，進出法などがあり，交角法は最も基本的な方法で林道のような比較的小半径の曲線に用いられる。

Ⅲ－24　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　土工定規図とは，切取，盛土部の造成幅，のり勾配，側溝，擁壁，基礎などの寸法，砂利敷・厚さなど共通的な施工基準を示したものである。

②　土量の変化率Lは，ほぐした土量と地山の土量の比であり，土量の変化率Cは，締固め後の土量とほぐした土量の比である。

③　土積図は，土量の平均運搬距離や土工量を求めるのに利用され，流土曲線又はマスカーブともいう。

④　林道の路床の支持力の測定法の１つにCBR試験があり，CBRは所定の貫入量における荷重強さの，その貫入量における標準荷重強さに対する百分率と定義される。

⑤　土の強度は，最適含水比よりやや小さい値で最大となり，透水性は最適含水比で最小となるので，その土の最適含水比付近で締め固めた土が最も強く締まる。

Ⅲ－25　チェーンソー及び伐倒作業に関する次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

①　チェーンソーによる伐倒では，受口切りの後，受口高さの2／3程度の位置で追口切りを行う。また，受口と追口の間には適当な幅の切り残しを確保する。

②　伐倒における受口切りは，伐倒方向を確実にするとともに材の裂けなどを防ぐために設けるものである。

③　チェーンソーで採用されているフロート式気化器は，本体の傾きにかかわらず燃料を供給することができ，エンジンを駆動することができる。

④　ソーチェーンに一般に使用されるチッパ形（型）は，上刃，横刃が丸みを帯びており，目立てが容易である。

⑤　チゼル形（型）のソーチェーンは，上刃，横刃がともに平らで角張っているため目立てが難しいが，切削性能は高い。

Ⅲ－26　林業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 高性能林業機械の保有台数は，平成29（2017）年度には8，900台を超え，その内訳は，プロセッサが最も多く３割弱を占めている。

② 車両系集材機械には，スキッダやフォワーダなどがあり，車輪で走行するホイール型や履帯で走行するクローラ型がある。

③ 集材機とは原動機（エンジン），伝導装置，巻胴（ドラム），制動装置等を備え，ワイヤロープを使用して集材する機械である。

④ ワイヤロープの廃棄基準には，素線の断線率，摩耗による直径の減少，キンク，著しい形くずれ又は腐食がある。

⑤ 刈払機は，主に回転刃式の鋸断部とエンジンからなる携帯式の動力刈払機が一般的であり，携帯方法により，肩掛式，手持式，背負式がある。

Ⅲ－27　伐出作業に関する次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

① 素材生産の工程は，大きく，伐倒作業，造材作業，集材作業，運材作業に分けられる。

② 集材作業とは，伐倒又は伐倒・造材されて伐採地に散在している木材を土場へ集めて一時集積する作業である。

③ 全木方式とは，伐採地において枝払いのみを行い，長い木のまま土場へ運び，土場で玉切りを行う作業システムである。

④ 定量間伐方式のひとつである列状間伐は，伐倒作業で問題となるかかり木の発生や，集材作業で問題となる残存木の損傷を軽減させることができる。

⑤ 各作業工程を組合せたシステムの生産性は，総生産量を総作業日数で割ることで得られるが，各工程の生産性の組合せとしても求められる。

Ⅲ－28　林業作業のコストに関する次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

① 作業の生産性や伐出原価を評価するためには，作業量とともに，当該作業の作業時間が必要である。

② 伐出原価は，一般に材料費，労務費，間接費から構成され，これを原価の３要素と呼んでいる。

③ 主体作業とは，実際に直接生産する作業であり，付帯作業とは直接生産にかかわらない準備作業などである。

④ 固定費は生産数量の増減によって変化しない費用で，変動費は生産数量に比例して増減する費用である。

⑤ 減価償却の定額法は，取得価格から残存価格を控除した要減価償却総額を耐用年数で除して計算し，毎期均等額の減価償却費を計上する方法である。

Ⅲ－29　木材の化学成分に関する次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

① セルロースは，植物乾燥重量の40～70％を占める主成分であり，D-グルコースが α-1，4グリコシド結合した，らせん状多糖と定義される。

② 木材の化学組成において，針葉樹の圧縮あて材ではセルロースが少なくリグニンが多く，広葉樹の引張あて材ではセルロースが多くヘミセルロースとリグニンが少ない。

③ 針葉樹ヘミセルロースと広葉樹ヘミセルロースの違いの１つは，前者では主たる多糖がグルコマンナンであるのに対して，後者ではグルクロノキシランが主体である。

④ 樹木中のリグニンは，木部細胞壁の水による膨潤を抑制し，水分運搬管束からの水の拡散消失を防ぎ，重力や風雨，腐朽菌などの外的要因から樹体を守っているとみられている。

⑤ 木材に含まれる抽出成分の量は概ね５％以下であるが，熱帯産材等の特殊な材では30％にも達することがある。抽出成分の含有量とその組成は樹種によって著しく異なる。

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　節が製材品の強さに及ぼす影響は，材の断面に占める節の断面積比や，節の位置，材に発生する応力の種類等と密接に関わる。

②　木材にある限度以上の一定荷重を継続的に載荷しておくと，時間の経過に伴い変形が増加する現象が見られるが，これをクリープと呼ぶ。

③　木材の表面硬さは面によって異なり，木口面の硬さは板目面，まさ目面の硬さに比較して大きい。

④　木材の空腔部などを除いた実質部分の密度は，一般には広葉樹・針葉樹を問わずほぼ1.50g／cm^{3}である。

⑤　木材では，温度が１℃上昇した場合の熱膨張と含水率が１％変化した場合の膨潤収縮のオーダーはほぼ等しい。

Ⅲ－31　木質材料に関する次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

①　CLTとは“Cross Laminated Timber”の略で直交集成板とも呼ばれ，一定の寸法に加工されたひき板（ラミナ）を繊維方向が直交するように積層接着した木材製品である。

②　集成材は，一定の寸法に加工されたひき板（ラミナ）を複数，繊維方向が平行になるよう集成接着した製品であり，反り，割れ等が起こりにくく強度も安定している。

③　単板積層材はLVL（Laminated Veneer Lumber）と呼ばれ，木材単板を繊維方向が平行になるように重ねて接着して得られる材料であり，主に軸材料として使われる。

④　ファイバーボードは，繊維の長さによって硬質繊維板（MDF），中質繊維板（インシュレーションボード），軟質繊維板（ハードボード）がある。

⑤　プレカット材は，木造軸組住宅を現場で建築しやすいよう，継手や仕口といった部材同士の接合部分等をあらかじめ一定の形状に加工したものである。

Ⅲ－32　木材の保存・耐久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 変色菌は，セルロースやリグニンをほとんど分解できず，圧縮，曲げ強度に著しい影響を与えないが，衝撃曲げ強度は若干低下することがある。

② 日本に生息するシロアリのうち，特にその被害が問題となるのはヤマトシロアリ，イエシロアリ，ダイコクシロアリ，アメリカカンザイシロアリの４種である。

③ 木材は腐朽の様式により褐色腐朽と白色腐朽に大別され，褐色腐朽菌としてはカワラタケやスエヒロタケ，白色腐朽菌にはイドタケやオオウズラタケなどがある。

④ 木材表面は紫外線を吸収するため紫外線自体は木材内部まで浸透できないので，光劣化は表面から数ミリ以下に限られる。

⑤ 木材の難燃化に使用される薬剤には，ホウ素系，リン系，ハロゲン系，無機系等があり，木材に注入する添加型の水溶性薬剤が主流である。

Ⅲ－33　木材の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 木材の乾燥過程は，最初一定の乾燥速度で乾燥が進む恒率乾燥期間と，その後乾燥速度が徐々に低下しつつ乾燥が進む減率乾燥期間に区分される。

② 乾燥により発生する欠点の１つに落込みがあるが，これは乾燥応力による細胞の極端な変形現象で，高含水率材を初期に高温で乾燥させた場合に発生しやすい。

③ 天然乾燥は，木材を桟積みして自然に乾燥させる方法で，必然的に20～35℃程度と低温で乾燥を行うことから，落込みやすい材には適している。

④ 葉枯らしは，伐採した樹木を林内に一定期間枝葉を付けたまま放置し，樹幹内の水分を蒸散作用によって失わせることにより，自然に含水率を減少させることである。

⑤ 人工乾燥による損傷の中での割れのうち，一般に内部割れは，初期割れとも呼ばれ乾燥の初期に，また木口割れや表面割れは乾燥の末期に発生することが多い。

Ⅲ－34　木材用塗料に関する次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

①　漆は，漆の木の樹液を精製して製造し酵素により硬化する塗料であり，その塗膜は光沢が高く耐薬品性や耐水性に優れているが，紫外線に弱い。

②　ニトロセルロースラッカーは，硝化綿を溶剤に溶かした塗料で，塗装により厚い塗膜が得られるため耐熱性や耐水性，耐候性に優れる。

③　アミノアルキド樹脂塗料は，アミノ樹脂とアルキド樹脂を混合した塗料であり，テーブルや椅子などの脚物家具，床用の塗装などに適する。

④　不飽和ポリエステル樹脂塗料は，塗膜が厚く硬度が高いので，テーブルの天板や家具に使用される。

⑤　ポリウレタン樹脂塗料は，主剤であるポリオールに硬化剤であるイソシアネートを加えて反応させる最も一般的な木材用塗料である。

Ⅲ－35　木質バイオマスエネルギーに関する次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

①　木質系固体燃料である木質ペレットは，乾燥した粉砕物を円柱状に圧縮成形したもので，エネルギー密度（体積当たりの発熱量）が高く輸送効率が良いのが特徴である。

②　木質バイオマスからバイオエタノールを製造するには，硫酸処理あるいは酵素処理によって木材を糖化した後，発酵によってエタノールに変換する。

③　燃料用の木炭には白炭と黒炭があり，白炭は窯外消火法，黒炭は窯内消火法を用いて製造する。白炭は炭化度が高く品質が均一で燃焼が安定している。

④　平成14（2002）年の「再生可能エネルギーの固定価格買取制度（FIT制度）」の導入以降，木質バイオマス発電は急速に普及し、現在稼働中のFIT木質バイオマス発電所の大半が熱電併給式を用いている。

⑤　チップあるいはペレットを熱分解・還元反応によりガス化し，エンジンで燃焼して発電を行うガス化システムは，温水廃熱も利用すればエネルギー効率は80％程度まで高まる。