

測量士（午前）問題集
（写真測量）

近畿測量専門学校

1-1

次の a～e の文は、公共測量における空中写真撮影の留意事項について述べたものである。明らかに間違っているものだけの組合せはどれか。次の中から選べ。

- a. 撮影計画においては、すべての主点位置が撮影区域内に収まるように設定する。
- b. 同一コース内の隣接空中写真間の重複度は最小で 53 %、隣接コースの空中写真との重複度は最小で 10 % とする。
- c. 撮影基準面は、撮影区域に対して一つを定めるが、高低差の大きい区域にあつては、航空機運航の安全を考慮し、数コース単位に設定することができる。
- d. 撮影後に、空中写真上で対空標識が明瞭に確認できない場合は、必ず再設置をしなくてはならない。
- e. 実際の撮影高度の、計画撮影高度に対するずれを評価する際には、撮影基準面高を考慮しなくてはならない。

1. a, b 2. a, d 3. b, c 4. c, e 5. d, e

1-2

次の文は、公共測量における空中写真測量について述べたものである。明らかに間違っているものはどれか。次の中から選べ。

- 1. 撮影計画においては、すべてのモデルが撮影区域内に収まるように設定する。
- 2. GNSS/IMU 装置を用いた撮影では、IMU の累積誤差を考慮し、撮影コース長をおおむね 15 分以内で撮影できる距離とする。
- 3. モデルの数値図化範囲は、原則としてパスポイントで囲まれた区域内とする。
- 4. 細部数値図化は、線状対象物、建物、植生、等高線の順に行う。
- 5. 数値地形図データ作成では、無人航空機 (UAV) で一定の条件で撮影した空中写真も使用可能である。

1-3

次の a～e の文は、公共測量における空中写真測量について述べたものである。明らかに間違っているものだけの組合せはどれか。次の中から選べ。

- a. 対空標識の設置とは、同時調整及び数値図化において基準点、水準点、標定点などの写真座標を測定するため、基準点などに一時標識を設置する作業をいう。
- b. 撮影計画においては、全ての主点位置が撮影区域内に収まるように設定する。
- c. GNSS/IMU 装置を用いた撮影では、IMU の累積誤差を考慮し、撮影コース長をおおむね 15 分以内で撮影できる距離とする。
- d. 同時調整とは、各写真の外部標定要素の成果値並びにパスポイント、タイポイントなどの水平位置及び標高を計算する作業をいう。
- e. 数値図化において標高点の水平位置の許容誤差は、地図情報レベル 2500 の場合 0.6 m 以内である。

1. a, c 2. a, d 3. b, d 4. b, e 5. c, e

1-4

次の a～e の文は、デジタル航空カメラを用いて撮影した等高度鉛直空中写真の性質について述べたものである。明らかに間違っているものは幾つあるか。次の中から選べ。

ただし、a～e の各撮影はそれぞれ独立のものであり、その撮影条件及び撮影対象範囲は、それぞれの文中に示されたことを除いて同一とする。

- a. 同一コース内の隣接空中写真間の重複度が大きいほど、撮影基線長は短くなる。
- b. 隣接コースの空中写真との重複度が大きいほど、1コース当たりの撮影枚数は多くなる。
- c. 撮影基準面からの撮影高度が高いほど、撮影基準面における地上画素寸法は小さくなる。
- d. 撮像面の素子数(画面の画素数)が多いほど、撮影基準面における地上画素寸法は大きくなる。
- e. カメラの画面距離が長いほど、空中写真1枚に写る範囲は広くなる。

1. 0 (間違っているものは1つもない。) 2. 1つ 3. 2つ 4. 3つ 5. 4つ

1-5

次の文は、公共測量における空中写真測量で用いるGNSS/IMU装置について述べたものである。ア～オに入る語句の組合せとして最も適当なものはどれか。次の中から選べ。

GNSS/IMU装置とは、空中写真の外部標定要素を算出するため、航空機搭載のGNSS測量機、ア及び空中写真の露出時のイを検出するためのウのジャイロで構成されるIMU(慣性計測装置)、解析ソフトウェア、電子計算機及び周辺機器で構成されるシステムである。このうち、GNSSアンテナはエに、IMUはオに取り付ける。

	ア	イ	ウ	エ	オ
1.	加速度計	傾き	3軸	航空カメラ本体	機体頂部
2.	高度計	高度	3軸	機体頂部	航空カメラ本体
3.	高度計	傾き	XY軸	航空カメラ本体	機体頂部
4.	高度計	高度	XY軸	機体頂部	機体頂部
5.	加速度計	傾き	3軸	機体頂部	航空カメラ本体

1-6

次のa～eの文は、公共測量におけるGNSS/IMU装置を用いた空中写真撮影について述べたものである。ア～オに入る語句の組合せとして最も適当なものはどれか。次の中から選べ。

- a. GNSS/IMU装置は、航空カメラとともにボアサイトキャリブレーションを行うものとし、その有効期間はアである。
- b. 固定局は、撮影区域内との基線距離を原則イ以内とする。
- c. 撮影コース長は、ウの累積誤差を考慮して概ね15分以内で撮影できる距離とする。
- d. GNSS測量機のGNSS観測データ取得間隔は、エ以下とする。
- e. GNSS/IMU装置は、撮影の前後に連続してオ以上の観測を実施するものとする。

	ア	イ	ウ	エ	オ
1.	6ヶ月	50 km	GNSS	30秒	1分
2.	1年	50 km	IMU	1秒	1分
3.	1年	100 km	IMU	30秒	5分
4.	1年	100 km	GNSS	1秒	5分
5.	6ヶ月	50 km	IMU	1秒	5分

次の文は、公共測量における同時調整について述べたものである。 [ア] ~ [オ] に入る語句の組合せとして最も適当なものはどれか。次の中から選べ。

同時調整では、 [ア] を用いて、バスポイント、タイポイント、標定点の [イ] を測定し、標定点成果及び撮影時に得られた [ウ] を統合して調整計算を行い、各写真の [ウ] の成果値、バスポイント、タイポイント等の水平位置及び標高を決定する作業を行う。調整計算において、 [エ] により取得された [ウ] を使用することで、これを使用しない場合と比較して、使用する標定点の点数を [オ] することができる。

	ア	イ	ウ	エ	オ
1.	デジタルステレオ図化機	写真座標	外部標定要素	GNSS/IMU 装置	少なく
2.	デジタルステレオ図化機	地上座標	外部標定要素	GNSS/IMU 装置	多く
3.	空中写真用スキャナ	写真座標	内部標定要素	デジタル航空カメラ	少なく
4.	デジタルステレオ図化機	写真座標	内部標定要素	デジタル航空カメラ	多く
5.	空中写真用スキャナ	地上座標	外部標定要素	デジタル航空カメラ	少なく

次の文は、公共測量における同時調整について述べたものである。 [ア] ~ [エ] に入る語句の組合せとして最も適当なものはどれか。次の中から選べ。

同時調整とは、デジタルステレオ図化機を用いて、標定点成果及び撮影時に取得した [ア] の解析計算で得られた [イ] の観測データを統合して調整計算を行い、各写真の [イ] の成果値、バスポイント、タイポイント等の水平位置及び標高を決定する作業である。

調整計算は、原則として作業地区全域を一つのブロックとして [ウ] により行うものとし、標定点は、 [エ] に配置することを標準とする。

	ア	イ	ウ	エ
1.	GNSS/IMU	外部標定要素	多項式法	各コースの両端付近
2.	デジタル航空カメラ	外部標定要素	バンドル法	各コースの両端付近
3.	GNSS/IMU	内部標定要素	多項式法	ブロックの四隅と中央部付近
4.	デジタル航空カメラ	内部標定要素	バンドル法	各コースの両端付近
5.	GNSS/IMU	外部標定要素	バンドル法	ブロックの四隅と中央部付近

2-1

次の a ~ e の文は、公共測量における写真地図（数値空中写真を正射変換した正射投影画像（モザイクしたものを含む。））の作成について述べたものである。明らかに間違っているものだけの組合せはどれか。次の中から選べ。

- a. 建物の倒れ込みの影響の少ない写真地図を作成するため、同一撮影コース内の隣接空中写真との重複度及び隣接コースの空中写真との重複度ができるだけ大きくなるように撮影計画を立てる。
- b. 数値地形モデル（DTM）には、河川、湖沼などの陸水面や海水面などのすべての水部に、 $-9,999\text{ m}$ など現実に存在しない標高値を与える。
- c. 森林などの植生が密生している地域において、地表面の標高計測には、自動標高抽出技術を用いた方法よりも等高線法が適している。
- d. 数値地形モデル（DTM）を使用して正射投影画像を作成すると、すべての地物が正しい平面位置に投影される。
- e. 数値地形モデル（DTM）の点検は、無作為に抽出した標高点について、デジタルステレオ図化機を用いて計測された標高値と比較する。

1. a, d 2. a, e 3. b, c 4. b, d 5. c, e

2-2

次の a ~ e の文は、公共測量における写真地図（数値写真を正射変換した正射投影画像（モザイクしたものを含む。））の作成について述べたものである。明らかに間違っているものだけの組合せはどれか。次の中から選べ。

- a. 高高度で撮影した空中写真と低高度で撮影した空中写真の撮影範囲が同一の場合、高高度で撮影した方が、建物などの倒れ込みの少ない空中写真を撮影することができる。
- b. 高層建物が密集している都市部で、建物の倒れ込みの影響が少ない写真地図を作成するために、同一撮影コース内の隣接空中写真との重複度及び隣接撮影コースの空中写真との重複度ができるだけ小さくなるように、撮影計画を立てた。
- c. 森林などの植生が密生している地域において、地表面の標高計測を行うためには、自動標高抽出技術を用いた方法よりも等高線法が適している。
- d. 数値地形モデルを作成する際に、地形を忠実に表したデータを作成するため、段差の大きい人工斜面などの地形が急激に変化する場所では、これらの斜面の傾斜方向と平行にブレイクラインを取得した。
- e. 作成した標高データをデジタルステレオ図化機でステレオモデルと重ねて表示したら、著しく地表面と異なる点があったため、デジタルステレオ図化機を用いて標高データを修正した。

1. a, b 2. a, c 3. b, d 4. c, e 5. d, e

次の文は、地上レーザスキャナを用いた三次元点群データ作成について述べたものである。

ア ~ ウ に入る数値及び語句の組合せとして最も適当なものはどれか。次の中から選べ。

なお、関数の値が必要な場合は、巻末の関数表を使用すること。

地上レーザスキャナとは、地上に設置した機器から計測対象物に対しレーザ光を照射し、対象物までの距離と角度を測定することにより、対象物の位置や形状を三次元で計測する測量機器である。地上レーザスキャナからの距離測定は、照射光と反射光の時間差又は位相差を計測することで行う。

地上レーザスキャナを用いた計測を行う場合は、地上レーザスキャナから照射したレーザ光と対象物とがなす角（以下「入射角」という。）や、地上レーザスキャナから対象物までの距離に留意することが必要である。入射角が小さくなると、反射光の強度が弱くなることに加え、レーザ光の各点の照射範囲が広がるため、距離測定の精度が悪くなる。例えば、水平な場所において地上レーザスキャナを用いた計測を行う場合、地上レーザスキャナを器械高 1.75 m で整置し、50 m 先の地面を計測すると、レーザ光の入射角は約 ア 度となる。また、斜面にレーザスキャナを設置してその斜面を計測する場合には、イ 計測を行うと、距離測定の精度が良くなる。

地上レーザスキャナを用いて計測したデータには、対象物を正しく計測できなかった計測点のデータも含まれることから、現地調査の結果や別途撮影した写真を参照しながらデータの ウ を行うことが必要である。また、後の工程で利用しやすいように、格子状のデータや TIN（不整三角網）のデータへ変換（構造化）することも多い。

	ア	イ	ウ
1.	1	低いところから高いところに向けて	補間
2.	1	高いところから低いところに向けて	補間
3.	2	高いところから低いところに向けて	除去
4.	2	低いところから高いところに向けて	除去
5.	3	高いところから低いところに向けて	補間

次の文は、公共測量における車載写真レーザ測量（移動計測車両による測量）について述べたものである。[ア]～[エ]に入る語句の組合せとして最も適当なものはどれか。次の中から選べ。

車載写真レーザ測量は、車両に搭載した GNSS/IMU 装置、走行距離計、計測用カメラ、レーザ測距装置などで構成されるシステムを用いて、主に [ア] 及びその周辺における数値地形図データを作成する手法である。GNSS/IMU 装置による計測データから得られる [イ]、計測用カメラにより撮影された写真及びレーザ測距装置による距離データを用いて、[ウ] を作成することができる。

なお、トンネルなど GNSS 衛星からの測位信号の受信が困難な箇所については、データ処理時に [エ] を用いた調整処理を行う必要がある。

	ア	イ	ウ	エ
1.	道路	内部標定要素	数値図化用データ	仮想基準点
2.	河川	外部標定要素	数値図化用データ	仮想基準点
3.	道路	外部標定要素	数値図化用データ	調整点
4.	河川	内部標定要素	自車位置姿勢データ	仮想基準点
5.	道路	外部標定要素	自車位置姿勢データ	調整点

5-1

次の a～e の文は、人工衛星からのリモートセンシングについて述べたものである。明らかに間違っているものだけの組合せはどれか。次の中から選べ。

- a. 人工衛星からのリモートセンシングの特徴は、広域を一度に観測できることや周期的な観測ができることである。
- b. 合成開口レーダ(SAR)は、マイクロ波を地表に向けて照射し、その反射波を観測する能動型のセンサのため、一般に昼夜を問わず観測することができる。
- c. 光学センサは、雲の影響を受けることなく地表面を観測することができる。
- d. 現在、地上画素寸法が50 cm程度の光学センサを搭載した人工衛星が実用化されている。
- e. 実体視が可能な画像を取得することができる人工衛星は、まだ実用化されていない。

1. a, b 2. a, d 3. b, c 4. c, e 5. d, e

5-2

次の a～e の文は、人工衛星からのリモートセンシングについて述べたものである。明らかに間違っているものだけの組合せはどれか。次の中から選べ。

- a. 合成開口レーダ (SAR) は、マイクロ波を対象物に照射し、対象物からの反射波を観測するため、夜間も観測することができる。
- b. 熱赤外線リモートセンシングは、対象物からの熱放射を観測するため、夜間も観測することができる。
- c. リモートセンシングで一般的に扱われる電磁波の波長域には、波長の長い順に可視光域、赤外域、マイクロ波域などがある。
- d. 地上画素寸法の小さいグレースケール画像と地上画素寸法の大きいカラー画像を用いて、グレースケール画像と同じ地上画素寸法で判読性の向上したカラー画像を生成することができる。
- e. 光学センサで広く採用されているプッシュブルーム走査方式のラインセンサでは、人工衛星の進行とともに帯状に画像を取得しており、その画像は正射投影画像である。

1. a, b 2. a, d 3. b, e 4. c, d 5. c, e

次の a ~ e の文は、リモートセンシングについて述べたものである。明らかに間違っているものだけの組合せはどれか。次の中から選べ。

- a. 合成開口レーダ(SAR)によく使用される周波数帯には、Lバンド、Xバンドがある。
- b. 近赤外線波長帯は、可視光波長帯に比べて植物からの反射率が高い。
- c. 実体視可能な画像が得られる地球観測衛星も実用化されており、この画像から標高データを取得できる。
- d. マイクロ波センサは光学センサに比べて波長の短い電波を使用するため、雲の影響を受けにくい。
- e. 合成開口レーダ(SAR)は、観測対象物が自ら放射する電波を受信して、その性質を調べる受動型センサである。

1. a, b 2. a, d 3. b, c 4. c, e 5. d, e

6-1

画面距離 10 cm, 画面の大きさ 14,000 画素×7,500 画素, 撮像面での素子寸法 6 μm のデジタル航空カメラを用いて, 海面からの撮影高度 3,000 m で鉛直空中写真撮影を行った。この写真に写っている橋の長さを数値写真上で計測すると 1,800 画素であった。

縮尺 1/2,500 の地図上でのこの橋の長さは幾らか。最も近いものを次の中から選べ。

ただし, この橋は写真の短辺に平行に写っており, 標高 200 m の地点に水平に架けられているものとする。

なお, 関数の値が必要な場合は, 巻末の関数表を使用すること。

1. 72 mm 2. 118 mm 3. 121 mm 4. 129 mm 5. 138 mm

6-2

画面距離 10 cm, 画面の大きさ 12,000 画素×8,000 画素, 撮像面での素子寸法 6 μm のデジタル航空カメラを用いて, 海面からの撮影高度 2,200 m で鉛直空中写真撮影を行った。この写真に写っている駅の長さを数値写真上で計測すると 1,000 画素であった。この駅を縮尺 1/2,500 の地図にプロットしたとき, 地図上での長さは幾らか。最も近いものを次の中から選べ。

ただし, この駅は写真の短辺に平行に写っており, 標高 200 m の地点に水平に設けられているものとする。

なお, 関数の値が必要な場合は, 巻末の関数表を使用すること。

1. 43 mm 2. 48 mm 3. 53 mm 4. 58 mm 5. 63 mm

6-3

画面距離 12 cm, 画面の大きさ 14,000 画素×7,500 画素, 撮像面での素子寸法 12 μm のデジタル航空カメラを用いて鉛直空中写真の撮影を行ったところ, 1 枚の数値空中写真に標高 0 m の地点にある高さ 60 m の高塔 A と, 標高 270 m の地点に建ち平らな長方形の屋上を持つ高さ 30 m の建物 B が写っていた。

画面上で計測したところ, 数値空中写真の主点から高塔 A の先端までは 5,000 画素, 高塔 A の像の長さは 200 画素, 建物 B の屋上の長辺は 1,250 画素であった。

このとき建物 B の屋上の長辺の実長は幾らか。最も近いものを次の中から選べ。

ただし, 高塔 A の像, 建物 B の屋上の長辺は画面の短辺と平行に写っているものとする。

1. 150 m 2. 154 m 3. 158 m 4. 170 m 5. 188 m

6-4

画面距離12 cm、画面の大きさ14,000画素×7,500画素、撮像面での素子寸法12 μmのデジタル航空カメラを用いて、海面からの撮影高度3,000 mで鉛直空中写真撮影を行った。この写真に写っている橋の長さを数値空中写真上で計測すると1,750画素であった。

この橋を縮尺1/2,500の地図にプロットしたとき、地図上での長さは幾らか。最も近いものを次の中から選べ。

ただし、この橋は写真の短辺に平行に写っており、標高600 mの地点に水平に架けられているものとする。

1. 168 mm 2. 175 mm 3. 210 mm 4. 420 mm 5. 720 mm

6-5

公共測量における空中写真測量により数値地形図データを作成する際の、地図情報レベルとデジタル航空カメラを用いて撮影する数値写真の地上画素寸法との関係は、表16のとおりである。

地図情報レベル2500の数値地形図データを作成するため、画面距離10 cm、撮像面での素子寸法6 μm、画面の大きさ17,500画素×11,500画素のデジタル航空カメラを用いて撮影を行う場合、最も適当な対地高度の範囲はどれか。次の中から選べ。

ただし、撮影する数値写真の同一コース内の隣接数値写真との重複度は60 %とし、画面短辺が撮影基線と平行とする。

表16

地図情報レベル	地上画素寸法(式中のB:基線長, H:対地高度)
2500	$300 \text{ mm} \times 2 \times B[\text{m}] \div H[\text{m}] \sim 375 \text{ mm} \times 2 \times B[\text{m}] \div H[\text{m}]$

1. 2,340 m ~ 2,925 m 2. 2,760 m ~ 3,450 m 3. 3,000 m ~ 3,750 m
 4. 3,640 m ~ 4,550 m 5. 4,200 m ~ 5,250 m

6-6

標高が100 mから700 mまでの範囲にある土地の空中写真撮影において、撮影範囲全体にわたって隣接するコースの空中写真との重複度の最小が25 %となるように計画した。撮影基準面の標高を100 mとすると、隣接コースの空中写真との重複度は最大で何%か。最も近いものを次の中から選べ。

ただし、使用するデジタル航空カメラの画面距離は12 cm、撮像面での素子寸法は12 μm 、画面の大きさは14,000画素×7,500画素とする。

また、空中写真は等高度で撮影する鉛直空中写真とし、画面の短辺は撮影基線と平行、撮影基準面での地上画素寸法は20 cmとする。

1. 36 % 2. 38 % 3. 43 % 4. 48 % 5. 53 %

6-7

標高が200 mから700 mまでの範囲にある土地の空中写真撮影で、撮影範囲全体にわたって同一コース内の隣接空中写真間の重複度が最小で55 %となるように計画した。撮影基準面の標高を200 mとすると、撮影基準面における同一コース内の隣接空中写真間の重複度は最小で何%となるか。最も近いものを次の中から選べ。

ただし、画面距離10 cm、画面の大きさ14,000画素×9,500画素、撮像面での素子寸法10 μm のデジタル航空カメラを使用するものとし、画面短辺が撮影基線と平行であるとする。また、空中写真は等高度で撮影する鉛直空中写真とし、撮影基準面での地上画素寸法は20 cmとする。なお、撮影基線長は撮影範囲全体にわたって一定であるとする。

1. 55 % 2. 61 % 3. 66 % 4. 71 % 5. 73 %

6-8

標高が100 mから600 mまでの範囲にある土地のデジタル航空カメラを用いた空中写真撮影において、撮影範囲全体にわたって隣接するコースの数値写真との重複度の最小が30 %となるように計画した。撮影基準面の標高を100 mとすると、隣接コースの数値写真との重複度は最大で何%か。最も近いものを次の中から選べ。

ただし、使用するデジタル航空カメラの画面距離は7 cm、撮像面での素子寸法は6 μm 、画面の大きさは12,000画素×8,000画素とする。

また、数値写真は等高度で撮影する鉛直写真とし、画面の短辺は撮影基線と平行、撮影基準面での地上画素寸法は15 cmとする。

1. 38 % 2. 45 % 3. 50 % 4. 54 % 5. 60 %

標高が 0 m から 500 m までの範囲にある土地のデジタル航空カメラを用いた鉛直空中写真撮影において、撮影範囲全体にわたって隣接コースの数値写真との重複度が 30 % より小さくならないように撮影計画を作成した。撮影基準面の標高を 0 m とすると、撮影基準面における隣接コースの空中写真との重複度は何%か。最も近いものを次の中から選べ。

ただし、用いるデジタル航空カメラの画面距離は 7 cm、撮像面での素子寸法は 6 μm 、画面の大きさは 17,000 画素×11,000 画素とする。

また、数値写真は等高度で撮影するものとし、画面短辺は撮影基線と平行、撮影基準面での地上画素寸法は 20 cm とする。

なお、関数の値が必要な場合は、巻末の関数表を使用すること。

1. 30 % 2. 35 % 3. 40 % 4. 45 % 5. 50 %

標高が 300 m から 800 m までの範囲にある土地の鉛直空中写真撮影で、撮影範囲全体にわたって同一コース内の隣接空中写真間の重複度が最小で 55 % となるように計画した。撮影基準面の標高を 300 m とするとき、撮影基準面における同一コース内の隣接空中写真間の重複度は最小で何%となるか。最も近いものを次の中から選べ。

ただし、画面距離 10 cm、画面の大きさ 14,000 画素×9,500 画素、撮像面での素子寸法 10 μm のデジタル航空カメラを使用するものとし、画面短辺が撮影基線と平行であるとする。また、空中写真の撮影は等高度で、撮影基線長は撮影範囲全体にわたって一定であるとし、撮影基準面での地上画素寸法は 20 cm とする。

なお、関数の値が必要な場合は、巻末の関数表を使用すること。

1. 60 % 2. 63 % 3. 66 % 4. 69 % 5. 73 %