

測量士写真測量 午前（模擬）

2026年3月

「N 0.17」写真地図 間違っているもの 正解...3

写真地図の作成

- a. **正しい**。高層建物が密集している都市部で、建物による影の少ない写真地図を作成するために太陽高度の高い時間帯を選んで数値写真の撮影を行った。（図化のためには、通常は太陽高度30°以下で撮影する）
- b. **間違い**。モザイクとは、隣接する数値写真をデジタル処理により結合させ、モザイク画像を作成する作業をいい、モザイク画像を正射変換して正射投影画像を作成する。
- 1) 写真ごとに正射投影画像(オルソ)にし、2) 各写真をモザイク処理し写真地図にする。
- c. **正しい**。段差の大きい人工斜面や長い高架橋が存在する地域においては、ブレイクライン法を使って数値地形モデルを作成した。
- d. **間違い**。建物の倒れこみによる影響の少ない写真地図を作成するためには、同一撮影コース内の隣接数値写真との重複度及び隣接コースの数値写真との重複度が、できるだけ小さくなるように撮影計画を立てるとよい。
- 1) 倒れ込みの少ない写真地図は、各写真の中心部を使用する。2) オーバーラップ、サイドラップを大きくする。
- e. **正しい**。数値地形モデルの点検は、無作為に抽出された数値地形モデルの標高点及びデジタルステレオ図化機等を用いて計測された標高点を比較し、精度管理表に取りまとめた。
- **間違っているもの（b、d）**

〔N 0.18〕 撮影基準面のP' %

正解...3

p' : オーバーラップの計算

- 撮影基準面での計算

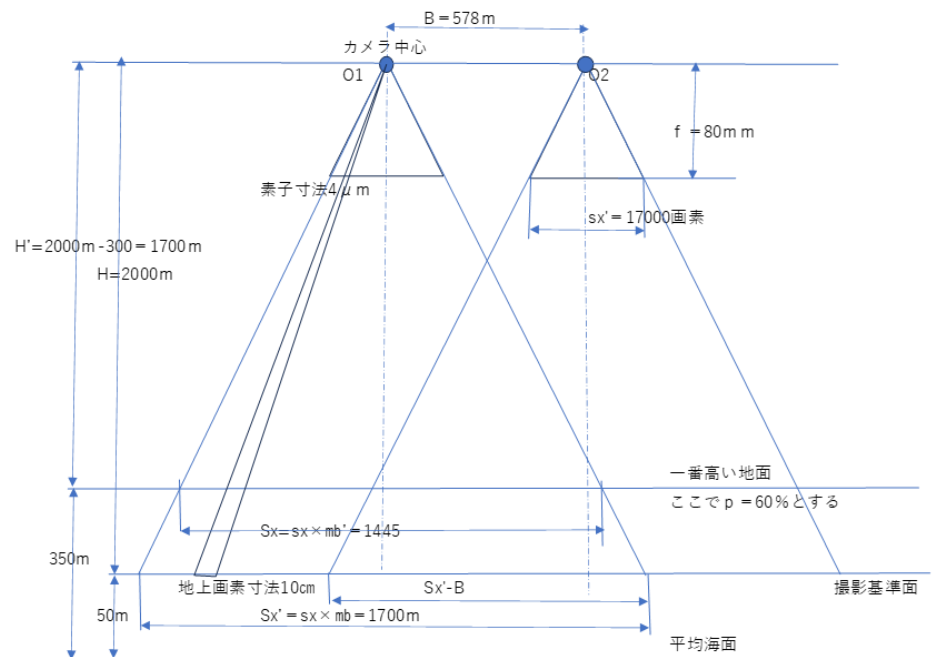
- 写真縮尺 $1/m_b$

- $m_b = \frac{\text{地上画素寸法}}{\text{CCD素子寸法}}$

- $= \frac{10\text{cm}}{4\mu\text{m}} = 25,000$

- 対地高度 $H' = H - 300\text{m} = 2,000 - 300 = 1,700\text{m}$

- $m'_b = \frac{H'}{f} = \frac{1,700\text{m}}{80\text{mm}} = 21,250$



撮影基準面でのオーバーラップ(p')

- 画面の地上サイズ
- $S_x = sx \times m'_b = 68mm \times 21,250 = 1,445m$
- 撮影基線長
- $B = S_x(1 - p) = 1,445m(1 - 0.6) = 578m$
- 標高50mでの計算
- $S'_x = sx \times m_b = 68mm \times 25,000 = 1,700m$
- $B = S'_x(1 - p')$ より
- $p' = \frac{S'_x - B}{S'_x} = \frac{1122}{1700} = 0.66 = 66\%$

NO19航空レーザ測深 正解...5

- 解説
- a：波形記録（準則第592条第2項第1号）
- b:緑色
- c：屈折率（第592条第2項第2号）
- d：6か月（第592条第2項第2号）
- a.レーザスキャナの反射波の記録型式
- b.レーザの色
- c.水中の屈折率の補正
- d.ボアサイトキャリブレーションの有効期間

[No.20]UAVレーザ測量 正解...4

- a.ボアサイトキャリブレーションと精度試験○
- b.計測対象物との距離：スキャナの最大計測距離*80%○
- c.固定局の計測地域からの距離80 k m × (50 k m)
- d. ×
- (第463条第1項最適軌跡解析で得た結果とレーザスキャンデータとを統合解析なので、)
- e. × スキャン角度45以上
- 間違い3つ

模擬問題 測量士午後

N03写真測量

- 問A(地図作成)
- T市の地域

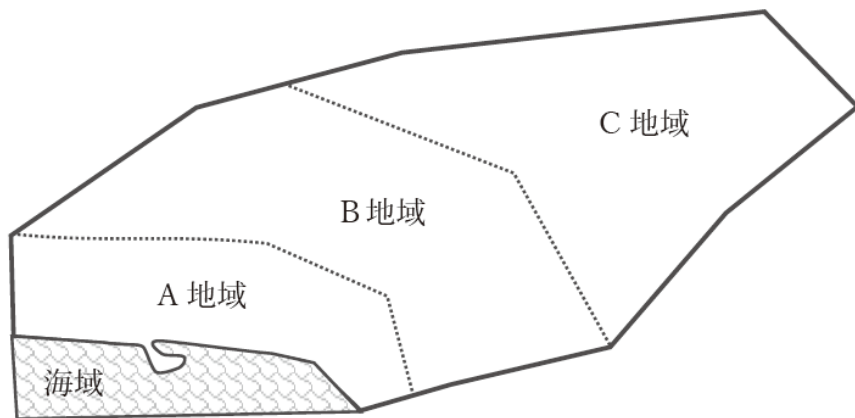


図3-1

- A地域(商業、旧市街地)
- B地域(郊外型住宅地、農地)
- C地域(丘陵山地、農業林業)

問A-1

- T市全域では5年前に2500数値地図を作成、
- B.C地域では、2年前にS県の公共測量で2500写真地図を作成。
- A地域：数値地形図1000の整備
- B.C地域：2500数値地図を修正（5年前の）
- C地域の修正箇所は道路両端に整備された太陽光発電施設の把握のため1000数値地図にする

数値地図整備で考えられる測量方法について（90字以内）

A地域で最適と思われる測量方法

5年前に整備した2500数値地形図は参考に利用し、空中写真測量により1000レベルの地図データを新規に作成し、隣接地域との接合処理を行う。(63字)

B地域で最適と思われる測量方法

S県が整備した2500写真地図を利用し、5年前に整備した2500数値地形図データの経年変化部を修正し、隣接地域との接合処理を行う。(60字)

C地域で最適と思われる測量方法

UAVレーザ測量により、地形改変や関係道路等を地図情報レベル1000で修正用データを取得し、5年前に整備した2500数値地形図を修正し、隣接地域との接合処理を行う。(74字)

問A-2

問 A－1 の A 地域で記入した測量方法について，主な工程別作業区分名を 1 つ，使用される主な機材名，装置名，ソフトウェア名の中で 2 つ

工程別作業区分名		撮影
機材名、装置名、ソフトウェア	①	航空機
	②	デジタル航空カメラ

問 A－1 の C 地域で記入した測量方法について，主な工程別作業区分名を 1 つ，使用される主な機材名，装置名，ソフトウェア名の中で 2 つ

工程別作業区分名		オリジナルデータの作成
機材名、装置名、ソフトウェア	①	UAV
	②	レーザスキャナ

問A-3解答（地物）：高架道路

解答用写真…例1（高架道路）



写真3-1

解答用写真…例2（高架軌道）

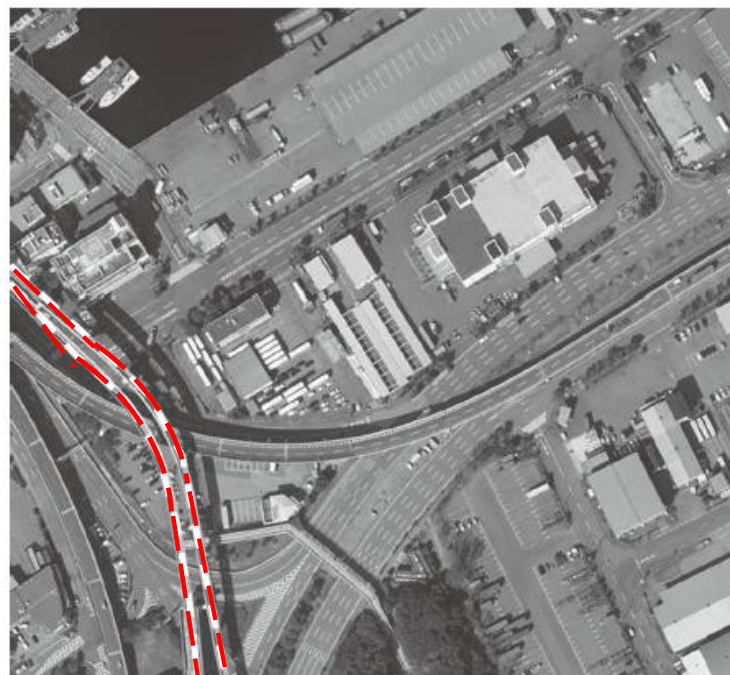


写真3-1

ブレイクライン：段差の大きい人工斜面、被覆等の地性線、高架橋、立体交差、尾根、谷、水涯線

問A-4 SLAM技術

SLAM技術は、 測位を利用しなくても移動経路の位置情報が得られるので、屋内や地下空間等のインドアマッピングが可能になる。航空レーザ測量など従来の移動体による測量技術は、 測位や、IMU（慣性計測装置）、（走行距離計）等の内界センサによって得られた結果から自己位置を推定している。一方、SLAM技術は、内界センサを利用することなく、移動しながら周辺の地形や地物の特徴点を見つけ出し、それらの見え方や測定距離の変化を連続的に把握し、自らの移動量とを求めて移動軌跡を推定している。

ア：GNSS、
イ：DMI(走行距離計)
ウ：角度

続き

外界センサとしてレーザを主体とするものをLidarSLAM技術として、国土地理院が新しい測量技術による測量方法として「LidarSLAM技術を用いた公共測量マニュアル」を制定している。

LidarSLAM技術を用いた測量で得られる成果品は、既に作業規程の準則にある三次元点群測量の成果品と同様になっている。☐エ☐は、計測範囲に存在するすべての地物の表面や地表面を三次元点群として表現している。グラウンドデータは、必要に応じて不要となる看板や植生等を除去する☐オ☐処理を行うことで抽出される。☐オ☐処理を行う際には、同時に取得した画像等（現地写真）も利用される。

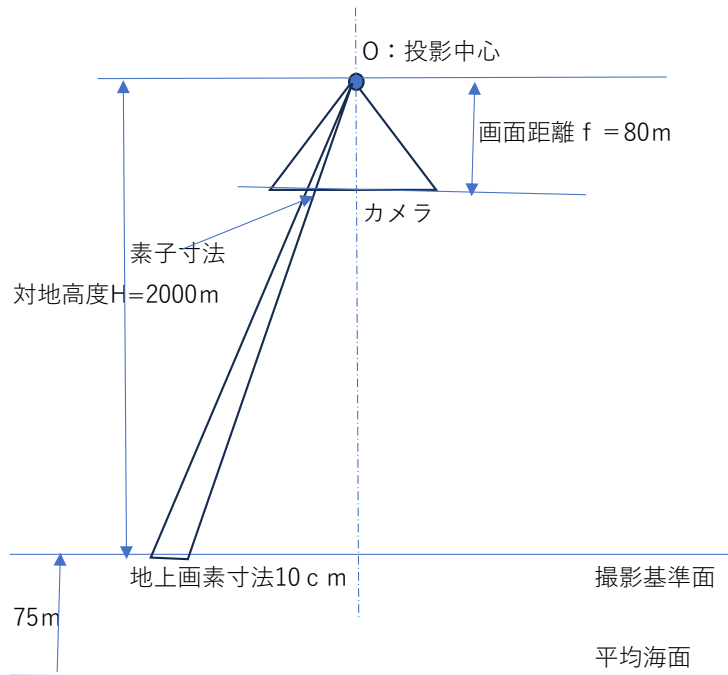
☐オ☐処理を経て得られた三次元点群データに最近隣法やTIN（☐カ☐）のような内挿補間を行うことで、格子状に標高点を表したグリッドデータを作成することができる。

エ：オリジナルデータ

オ：フィルタリング処理

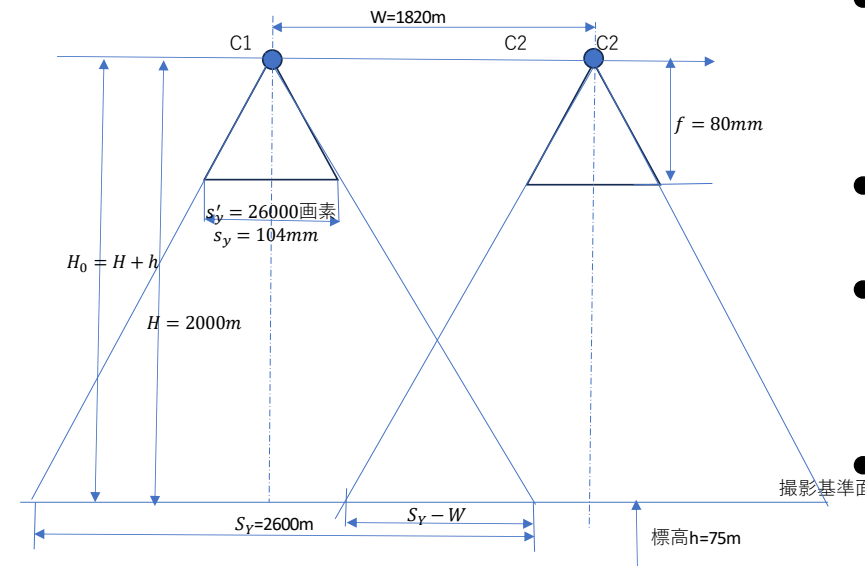
カ：不整三角網

問B問B-1海拔撮影高度 H_0



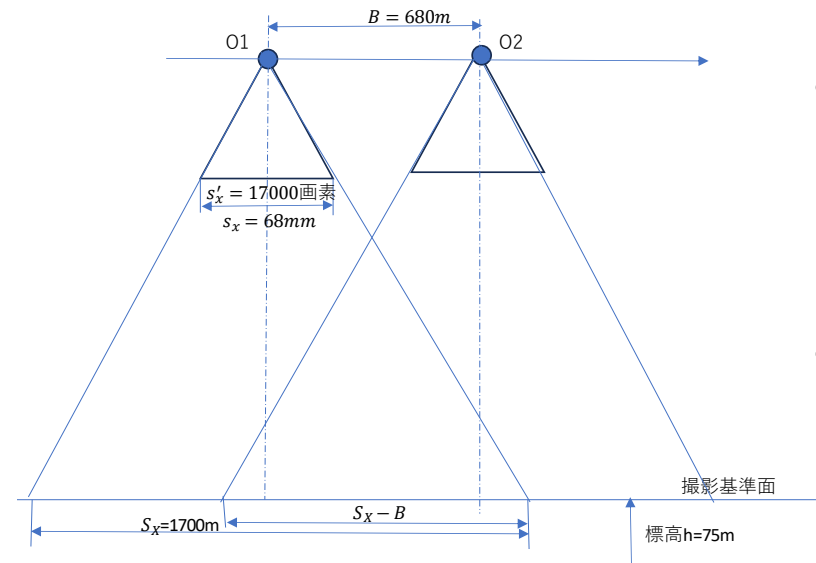
- 撮影基準面標高 $h = 75\text{m}$
- 地上画素寸法 10cm
- 素子寸法 $4\mu\text{m}$
- 写真縮尺 $\frac{1}{m_b}$
- $m_b = \frac{\text{地上画素寸法}}{\text{素子寸法}} = \frac{10\text{cm}}{4\mu\text{m}} = 25,000$
- 撮影高度 $H = m_b f = 25,000 \times 80\text{mm} = 2000\text{m}$
- 海拔撮影高度 $H_0 = H + h = 2,075\text{m}$

問B-2最少コース数(7コース)



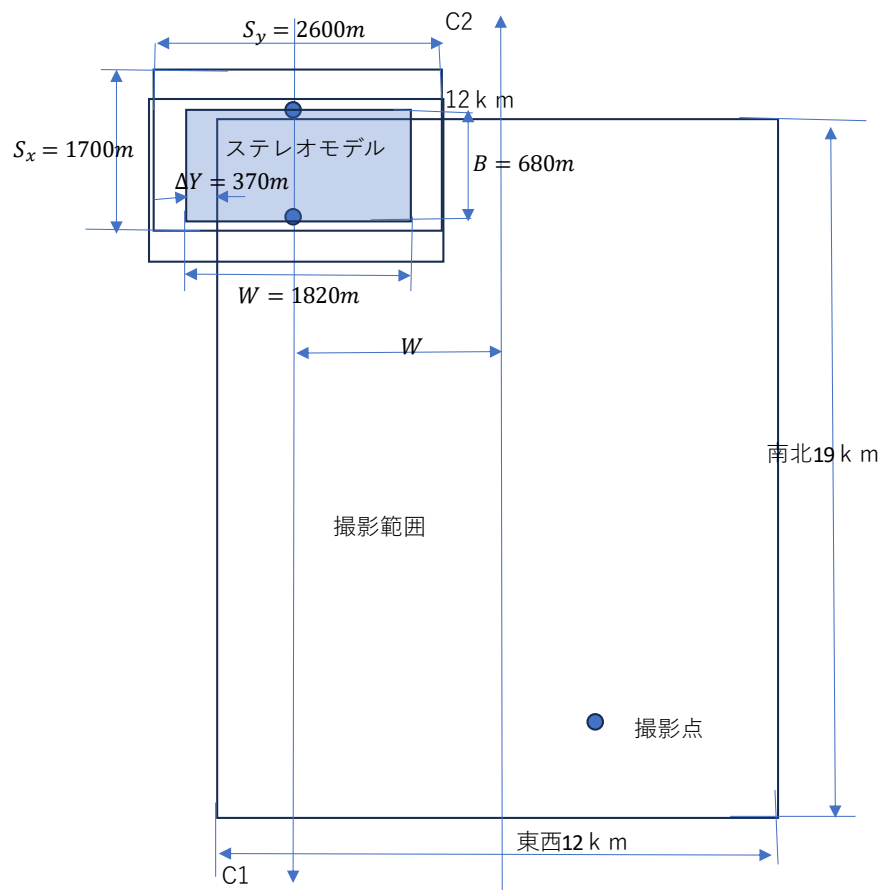
- 素子寸法 $4\mu m$
- 画面の大きさ
- $s'_x \times s'_y = 17,000 \text{画素} \times 26,000 \text{画素}$
- $s_x \times s_y = 68mm \times 104mm$
- 画面の縦(実長) $S_y = s_y \times m_b = 2,600m$
- コース間隔 $W = S_y(1 - q) = 2600(1 - 0.3)1,820m$
- コース数 $C = \frac{12,000m}{1,820m} = 6.6 \div 7 \text{コース}$ (必ず小数切り上げ)

問B-3最少写真枚数 (217枚)



- $S_x = s_x \times m_b = 68mm \times 25,000 = 1,700m$
- 撮影基線長 $B = S_x(1 - p) = 1,700 \times (1 - 0.6) = 680m$
- コース当たりの写真枚数 $N_{p/c} = \frac{19,000m}{B} + 3 = 30.9 \approx 31$ 枚/コース (必ず切り上げ)
- 全写真枚数 $= C \times N_{p/c} = 7 \text{ コース} \times 31 \text{ 枚} = 217 \text{ 枚}$

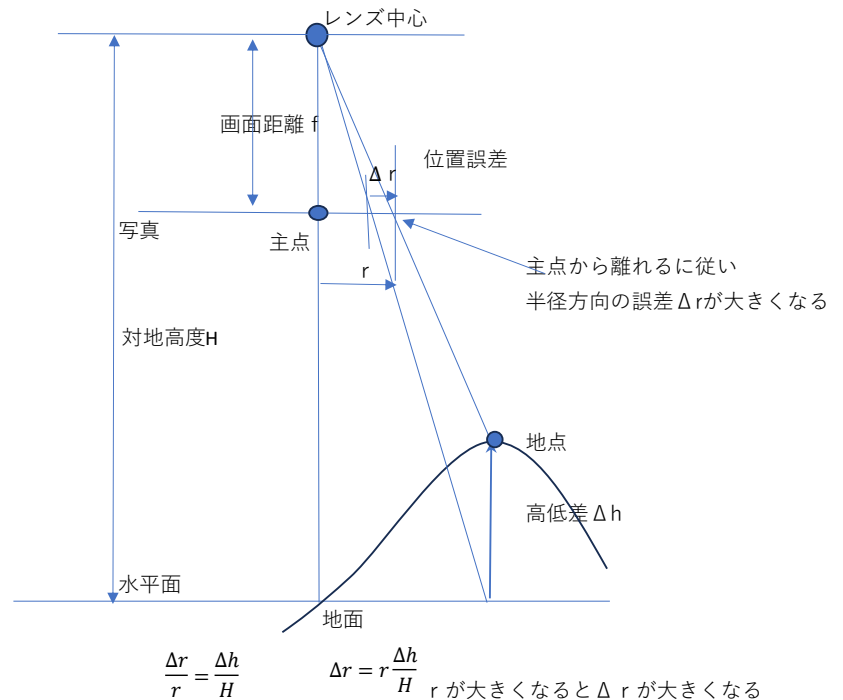
コースの余りの計算



- コースの余り $\Delta Y = C \times W - 12000m = 7 \text{ コース} \times 1820m = 740m$
- $\Delta Y = 370m$
- コース縦方向の余り率
- $$= \frac{\Delta Y + 0.15 S_y}{S_y} = \frac{370 + 390}{2600m} = 0.292 = 30\% > 15\%$$

問B-4 p、 q を大きくする理由

- 写真の中心部は高低差による歪が少ない
- 中心部の画像のみを使って写真地図を作ると位置精度が向上する



問C問C-1三次元点群測量

- a. 車載写真レーザ測量システムは、車両、自車位置姿勢データ取得装置、、計測用カメラ及び解析ソフトウェア等で構成されている。このうち、自車位置姿勢データ取得装置は、GNSS測量機、IMU（慣性計測装置）、走行距離計等で構成されるもので、それらを適切にされることで、計測車両の位置及び姿勢情報を取得する。
- b. 移動取得にあたって、及び取得区間を決定し、移動取得計画図を作成する。データを取得する区間との基線距離は原則以内とし、やむを得ない場合でを超えないものとする。
- c. GNSS衛星からの電波が長い時間安定して受信できない箇所では、自車位置姿勢データ取得装置のが行える退避場所を確保する。

ア：レーザスキャナ

イ：同期

ウ：走行区間

エ：10 k m

オ：セルフキャリブレーション

問C-2UAV写真点群測量

- a. 撮影計画は、撮影後に実際の写真重複度を確認できる場合は、同一コース内の隣接数値写真との重複度が 以上、隣接コースの数値写真との重複度が60%以上を確保できることを標準としている。
- b. 撮影後に写真重複度の確認が困難な場合においては、同一コース内の隣接数値写真との重複度は 以上、隣接コースの数値写真との重複度は60%以上とした計画が求められる。
- c. 三次元形状復元計算は、撮影した数値写真及び を用いて、数値写真の 及び数値写真に撮影された地点（特徴点）の位置座標を求め、地形、地物などの三次元形状を復元し、オリジナルデータを作成する。
- d. UAV写真点群測量における のキャリブレーションは、三次元形状復元計算において、セルフキャリブレーションを行うことが標準である。

ア：80%、イ：90%

ウ：標定点、エ：外部標定要素

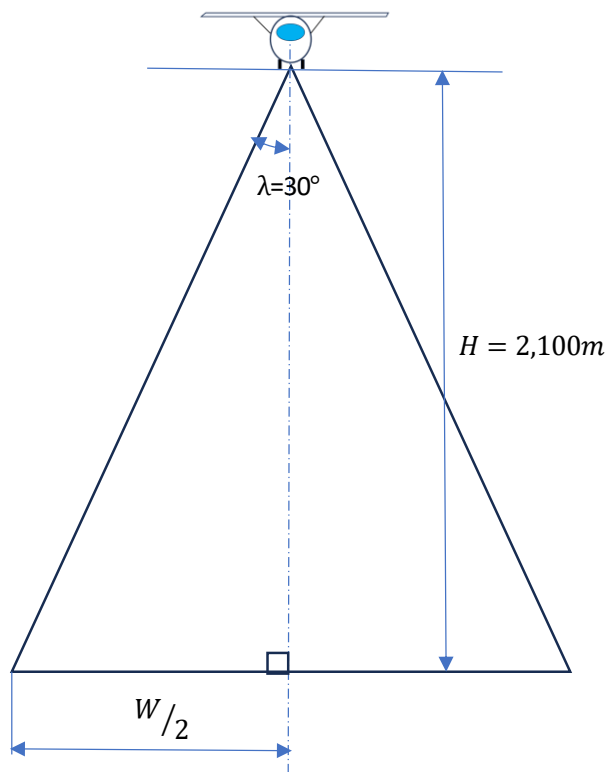
オ：カメラ

問C-3 LiDAR

(飛行方向の計測間隔・直角方向の計測間隔)

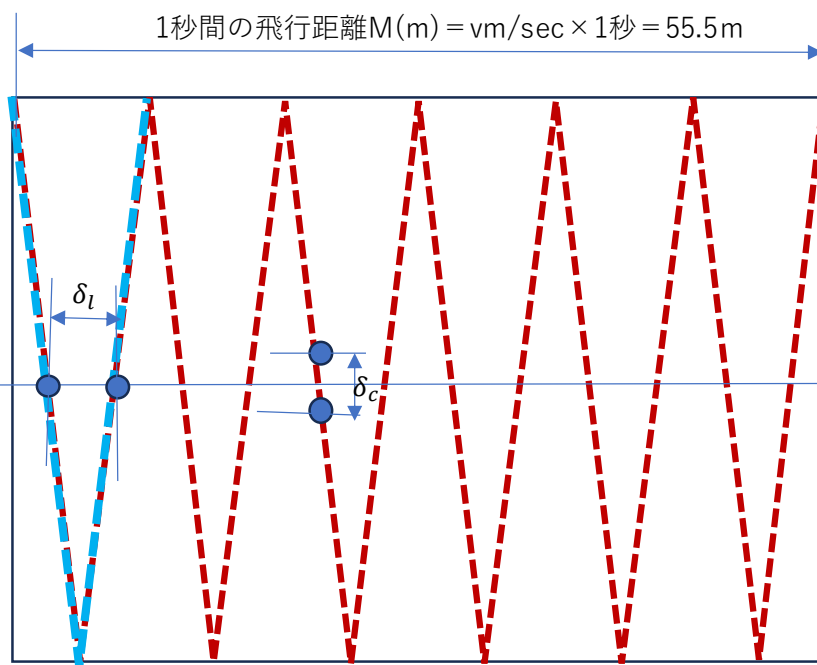
- 対地高度 $H = 2100\text{m}$
- 対地速度 $V = 200\text{km/h}$
- パルスレート $P = 60\text{kHz}$
- 1秒当たりのスキャン回数 $S_n/2 = 55$ 往復
- スキャン角度 $\lambda = \pm 30^\circ$
- 1) 測線数 $S_n = 55 \times 2 = 110$ 本
- 2) 測線当たりの照射数 $R_n = P/S_n = 60,000/110 = 5455$ 点
- 3) 走査幅 W

スキャン幅・飛行方向に直角な計測間隔の計算



- スキャン幅
- $W = 2 \tan \lambda H = 2 \times 0.524 \times 2100\text{m} = 2425\text{m}$
- $\delta l = \frac{W}{R_n} = \frac{2425\text{m}}{5455\text{点}} = 0.44\text{m}$

飛行方向の計測間隔(δc)



- 秒当たりの対地速度
 $vm/sec = 200km/h \div 3.6$
 $= 55.5m/sec$

$Vkm/h = 200km/h$
 $vm/sec = 55.5m/sec$

- 1秒間の飛行距離
 $M(m) = 55.5 \times 1秒 = 55.5m$
- $\delta_c = \frac{M}{s_n} = \frac{55.5m}{110本} = 0.51m$