

数0.43であつて、林相、地形の変化、帯線内材積変化などによって相当の変動が考察される。これ等につい

て今後一層検討を加えたい。

3. 航空写真上の測線と現地実測線との対応について (I)

九州大学農学部 木 梨 謙 吉
長 正 道

1. はじめに

写真濃度測定装置を用いて森林の測定を行なう場合、そのスリット巾と現地森林の測線（ストリップ）との対応が正確であることは極めて重要な条件の一つである。

一般に航空写真はその主点を中心に放射線状に像の歪み、すなわちズレがある。とくに主点に対し測定対象地物に起伏（高低）がある場合、その度合によって像のズレ（displace）の度合も変ってくる。その量がどの程度かによってスリットとストリップとの対応度が問題となってくる。本報ではこの問題について分析検討を試みたものである。

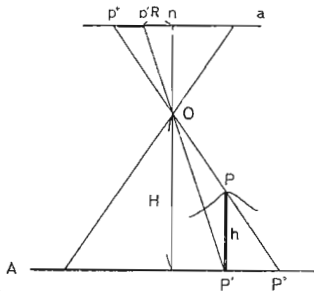
2. 像のズレの状態とその計算式

いま図一1において基準面Aに対し h の高さを有するP点はフィルム面では p' 、 p'' の量のズレをもって撮られる。写真上の鉛直点 n よりP点までの長さを R 、撮影高度を H とすれば、そのズレの量 p' 、 p'' 、すなわち d は、

$$d = R \frac{h}{H} \dots\dots\dots(1)$$

により求められる。

図一1



3. 資料

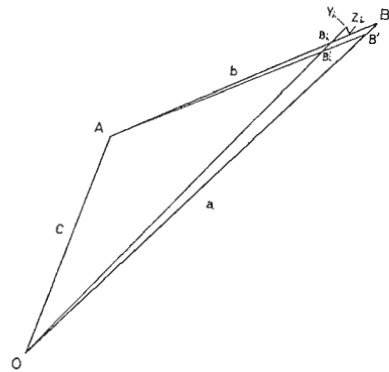
前記ズレの量 d の検討を宮崎県えびの営林署管内黒鹿国有林68班林スギ、ヒノキ人工林、航空写真山-456

、C9-6、1966.5.25リソヤ、撮影高度4978m、同縮尺1:19675（密着）、普通角力カメラ（ f 209.16mm）における巾4.0m×長さ775mのストリップ測線の資料を用いて行なった。なおストリップは50m毎に測点を取り、一応これをプロットとみたてた。これより出発点（原点）に対する全体の高低差 Δh は92.59m、最大143.34mとなった（表一・¹⁾参照）。

4. 像（地形）のズレの計算

前項3.におけるストリップ測線は写真中心点（主点）Oに対し図一2の状態ととられた。なおこの場合、鉛直点 n と主点Oは同一点とみなしてとりあつた。

図一2



- (1) $Re_i = \overline{OB'}_i$, (2) $Re_i \frac{\Delta h_i}{H} = \Delta de_i = \overline{B'}_i Y_i$
- (3) $Re_i + \Delta de_i = D_i = \overline{OY}_i$
- (4) $a_i = \sqrt{b_i^2 + c^2 - 2b_i \cdot c \cdot \cos \alpha} = \overline{OB}_i$
 $(\text{たゞ } \cos \alpha = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc})$
- (5) $D_i - a_i = E_i = \overline{BY}_i$
- (6) $\cos \gamma_i = \frac{b_i^2 + a_i^2 - c^2}{2b_i a_i}$
- (7) $e_i = E_i \cdot \sin \gamma_i = \overline{Y}_i Z_i$

図一2中、Aは出発点(原点)、Bは写真上の最終点、B'は原点Aに対する水平面上の終点である。これより写真上において既にBB'のズレを生じたが、この場合、スリット測定は写真上ABにおいて行なわれることから、測定基準にはABをとった。したがって像(地形)のズレはAB上に現れるという観点に立ち、前記(1)式に $\overline{B_i B_i'} = \Delta d$ およびその Δh を加味し、

$$d + \Delta d = R \frac{h + \Delta h}{H} \dots\dots\dots(2)$$

とし、さらに $d = 0$ 、 $h = 0$ 、すなわち $\overline{OB_i'} = \overline{Re_i}$ 、 $\overline{B_i B_i'} = \Delta de_i$ として(3)式を誘導した。

$$\Delta de = Re \frac{\Delta h}{H} \dots\dots\dots(3)$$

これにより各測点における Re_i を $\overline{OB_i'}$ により図上に実測し、これに $H = 4978m$ 、および各 Δh_i の値から Δde_i を(3)式により算出した(表一1・2参照)。

ただしこの Δde_i は $\overline{OB_i'}$ の延長線上のズレ、つまり $\overline{Re_i + \Delta de_i} = D_i$ である。したがって D_i から $\overline{OB_i} = a_i$ を差引いた値をもって $\overline{AB_i}$ からのズレ E_i すなわち

$$E_i = (\overline{Re_i + \Delta de_i}) - (\overline{OB_i}) \\ = D_i - a_i$$

表一1

測点No.	測線長	Δh ¹⁾	Re	Δde	D	a	E ²⁾	e ³⁾
0	0	0.00	29.60	0.000	29.600	29.60	0.000	0.0000
1	50	7.05	31.16	0.044	31.204	31.16	0.044	0.0298
2	100	28.82	32.84	0.190	33.030	33.00	0.030	0.0192
3	150	34.96	34.56	0.243	34.803	34.80	0.003	0.0018
4	200	37.57	36.48	0.275	36.755	36.80	-0.045	-0.0261
5	250	48.19	38.20	0.370	38.570	38.52	0.050	0.0274
6	300	59.75	40.20	0.483	40.683	40.72	-0.037	-0.0193
7	350	78.92	41.96	0.665	42.625	42.72	-0.095	-0.0471
8	400	92.85	44.00	0.821	44.821	44.76	0.061	0.0289
9	450	104.41	46.08	0.966	47.046	46.84	0.206	0.0931
10	500	120.18	48.16	1.163	49.323	49.04	0.283	0.1224
11	550	134.48	50.12	1.354	51.474	51.28	0.194	0.0804
12	600	143.34	52.20	1.503	53.703	53.32	0.383	0.1523
13	650	137.65	54.36	1.503	55.863	55.60	0.263	0.1005
14	700	119.45	56.40	1.350	57.750	57.88	-0.130	-0.0478
15	750	106.02	58.64	1.249	59.889	60.08	-0.191	-0.0677
16	775	92.59	59.92	1.115	61.035	61.04	-0.005	-0.0017

としてその各々のズレの量を求めた。

しかしこの E_i は $\overline{OB_i}$ の延長線上、つまり放射線上におけるズレである。実際のスリット測定は \overline{AB} を基線としそれに平行に測定されるから、各 E_i は $\overline{AB_i}$ に直角の量が真のズレとなる。したがって $\triangle OAB$ において $\angle OAB = \alpha$ とすれば

$$\text{Cos } \alpha = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$$

(ただし $\overline{OB} = a$ 、 $\overline{AB} = b$ 、 $\overline{OA} = c$)

上式において α 、 c を constant とし、 b_i は実測値をとり各測点における a_i を

$$a_i^2 = b_i^2 + c^2 - 2b_i c \cdot \text{Cos } \alpha$$

から、また各 a_i における c の対角 γ_i を

$$\text{Cos } \gamma_i = \frac{b_i^2 + a_i^2 - c^2}{2b_i a_i}$$

により決定し、次いで $\text{Cos } \gamma_i$ から $\text{Sin } \gamma_i$ を求め $\overline{AB_i}$ に対する直角方向のズレの範囲、つまり測線に対するズレの直角成分 e を

$$e_i = E_i \cdot \text{Sin } \gamma_i$$

より算出した(表一1・参照)。

5. 考 察

ストリップ測線に対する直角方向のズレの範囲 e は前項4の計算から表-1・3)に示す結果を得た。すなわちそのズレの最大は+で0.1523mm、-で0.0677mmとなり、その平均は+で0.06558mm、-で0.03495mm、全体では+0.02624mmとなった。実際のスリット測定は γ 方向に上下各0.20mm / 2 = 0.10mmをとっているから平均的にはそのスリット巾の中に入っている。ただしそのスリット巾を+方向で3点がわずかながらみ出している。しかし本林分の場合、スギ、ヒノキ人工林に

よるほど均一な林相を呈することから、傾向としては一応全体が平均的に測定され、測定値そのものには影響は少ないと考える。

なお、この問題は地形、とくに傾斜の変化、写真主点に対する測線の方向等によりそのズレの量 e は複雑に変化することが考えられる。これらについては(1)像のズレに対応した測線の設定、(2)写真主点に対し放射線上に測線をとる、等の方法によるズレの消去の問題と併せ、今後さらに検討を要する問題である。

4. 森林調査の能率化に関する研究(Ⅱ)

—— 天然林調査(plot設定作業)工期の変動要因の数量化について ——

高知大学農学部 岩 神 正 朗

はじめに

ここに取り上げようとする森林材積調査の工期においても、森林の地況、林況が複雑で工期に及ぼす要因は数多く存在する。このような場合に、工期の推定、要因の分析には多変量解析の手法が有効であると思われる。

そこで今回は、九州大学宮崎演習林(33~37林班、面積454.9ha)の落葉広葉樹を主体とする天然生林について、調査がおこなわれたさい得られた資料をもとに、plot設定作業工期に及ぼす変動要因の分析を上記手法を用いておこなったものである。

1. 調査地の概要

本調査対象地域は、当演習林の最北端で標高約800~1,370mで、地形は急峻である。

また、下層植生として調査地全域にスズタケが繁茂している。

2. 調査の方法

今回の調査は、系統的抽出法による標本調査をおこなったもので、測量、plot設定、測樹の各作業の工期について調査し、さらに立地因子についても、記帳者が調査した。ここではplot設定作業について述べる。

まず、plotの型として、円形および方形plot(面積それぞれ400 m^2)を選択した。円形plotは中心点より半径11.28mをテープを用いて、plot内の木

が確認できるよう適宜測距し、方形plotはコンパスを用いて対角線を視準し、28.28mづつテープで測距した。そして隣接木との境が確定したとき作業完了とし、ストップウォッチにより秒まで計った。

調査は、抽出plot55個を4名編成の3班で、上記円形および方形plot法のほかにBitterlich法を加え、毎日交互に行なった。ただし、Bitterlich法ではplot設定を含まないから資料から除外した。作業分担は各班とも記帳者、伐開者、測距者2名の計4名で、記帳者は作業に参加していない。

3. 項目とカテゴリー

まず、外的基準として作業工期を時間(分、秒)であらわした。

とりあげた項目は、調査者側の因子として、作業方法、班、調査の相手側の因子としては、下層植生の量、傾斜、立木本数等である。項目、カテゴリーは、スコア表に示したように分類した。なお、下層植生の量はスズタケの量を示すものである。

4. 結果および考察

スコア表におけるスコア(点数)は、作業工期の子測において起る誤差を最小にするよう各要因のカテゴリーの値をきめた数値で、例えば、あるplotにおいて作業方法の要因では、方形plotに反応したとすれば、スコアは16.1495分という作業工期に関与する値である。