

<H15-3-A:問題>

次の文は、標準的な公共測量作業規程に基づく水準測量について述べたものである。

ア ~ オ に入る語句はどれか。最も適当な組合せを次の中から選べ。

水準測量とは、既知点に基づき、新点である水準点の標高を定める作業である。水準測量の方式は、直接水準測量と渡海(河)水準測量に分けられる。

直接水準測量は、2本の標尺の中央で等距離の位置にレベルを整置して、後視の標尺の目盛と前視の標尺の目盛を読み取り、その観測の繰り返しによって2点間の ア を直接に測定する方法である。近年は、人間の眼で直接に標尺の目盛を読み取るレベルから、専用の イ 標尺の目盛を自動で読取って ア を求める ウ が使用されるようになってきた。これにより、観測者による個人誤差がなくなるとともに、作業能率が向上するようになった。

渡海(河)水準測量は、標尺とレベル間の距離を等しくすることが困難な海や河を挟む兩岸の ア を不等距離観測で求める測量方法であり、観測距離に応じて、レベルと標尺を用いる エ 、トータルステーション、セオドライト(トランシット)、レベル及び標尺を用いる オ 、俯仰ねじを有するレベルと標尺を用いる俯仰ねじ法の種類がある。これらの測量方法は、直接水準測量に比べて精度は劣るが、直接水準測量の実施が不可能なところでは有効な方法である。

	ア	イ	ウ	エ	オ
1. 高低差	インバール	自動レベル	経緯儀法	交互法	
2. ジオイド比高	インバール	自動レベル	交互法	経緯儀法	
3. 高低差	バーコード	電子レベル	経緯儀法	交互法	
4. 高低差	バーコード	電子レベル	交互法	経緯儀法	
5. 高低差	インバール	電子レベル	交互法	経緯儀法	

<H15-3-A: 解答>

ア：高低差
イ：バーコード
ウ：電子レベル
エ：交互法
オ：経緯儀法

電子レベルによる作業では、通常レベルと対になったパターンスタッフと呼ばれる、バーコード状の目盛りの付いた標尺を用いる。また、渡河水準測量は、交互法・経緯儀法・俯仰ねじ法 に分類される。

解答：4

<H15-3-B:問題>

レベルの視準線を点検するために、図 3-1 のように A、B の位置で観測を行い、表 3-1 の結果を得た。レベルの視準線調整するにはどうすればよいか。**最も適当なもの**を次の中から選べ。

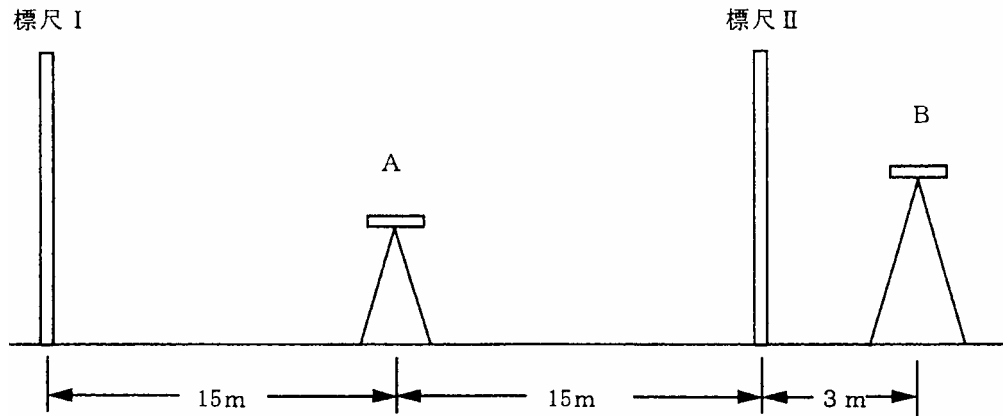


図 3 - 1

表 3 - 1

レベル位置	標尺 の読定値	標尺 の読定値
A	1.561m	1.624m
B	1.642m	1.695m

1. B において、標尺 I の読定値が 1.631m になるように、レベルの視準線を調整する。
2. B において、標尺 I の読定値が 1.653m になるように、レベルの視準線を調整する。
3. B において、標尺 の読定値が 1.684m になるように、レベルの視準線を調整する。
4. B において、標尺 の読定値が 1.705m になるように、レベルの視準線を調整する。
5. B において、標尺 の読定値が 1.706m になるように、レベルの視準線を調整する。

<H15-3-B: 解答>

観測結果から見ると、次のようになり調整が必要である。

$$(1.624\text{m} - 1.561\text{m}) - (1.695\text{m} - 1.642\text{m}) = 0.010\text{m}$$

単純に A での高低差 0.063m を満足させる B における標尺 の読定値は 1.632m となるので、これに近い解答と目星をつけておく。

ここで、B において標尺 までの距離 3m で誤差は無視できるが、標尺 まではその 11 倍の 33m であることに注意する。

$0.010\text{m} \times 33 / 30 = 0.011\text{m}$ が B における標尺 への補正量となる。

$1.642\text{m} - 0.011\text{m} = 1.631\text{m}$ が十字線を調整して読定すべき値である。

解答： 1

<H15-3-C:問題>

水準測量における標尺の傾きによる誤差を調べるため、図 3-2 のように長さ 3m の標尺が後方に 30 cm 傾いた状態で読定したところ 2.000m であった。このときの標尺の傾きによる誤差の影響はいくらか。最も近いものを次の中から選べ。

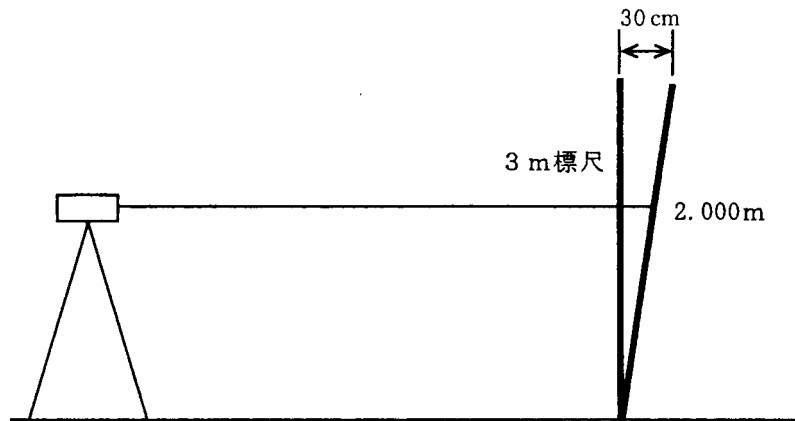
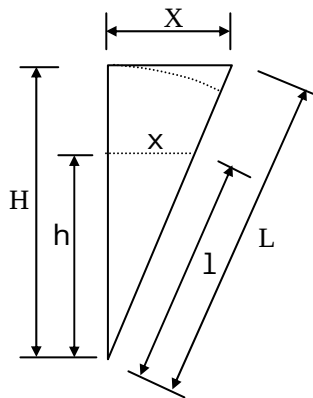


図 3 - 2

- 1 . 4 mm
- 2 . 7 mm
- 3 . 10 mm
- 4 . 15 mm
- 5 . 23 mm

<H15-3-C: 解答>

問題より、 $H = 3\text{m}$ 、 $l = 2.000\text{m}$ 、 $X = 30\text{cm}$ 。標尺 2.000m の傾きに対する水平量 (x) は、次のようになる。

$$\frac{0.30\text{m}}{3\text{m}} = \frac{x}{2.000\text{m}} \quad x = 0.20\text{m}$$

ここで「距離の傾斜補正」の式を用いて、傾きの誤差 (h) を考えると次のようになる。

$$h = \frac{x^2}{2 \times l} = \frac{0.20\text{m}^2}{2 \times 2.000\text{m}} = 0.010\text{m}$$

よって、標尺の傾きによる誤差は、**10mm**となる。

解答：3

<H15-3-D: 解答>

- A) 問題文より、各観測区間の区間距離は全て 640m である。このため、各観測区間の較差の許容値は、 $m = 2.5\text{mm} \times \sqrt{0.64} = 2.5\text{mm} \times 0.8 = 2\text{mm}$ となる。

- B) 各観測区間の往復観測における較差を求める

観測区間	往観測(m)	復観測(m)	較差(m)	較差の許容値(m)	判定
	+ 0.3972	- 0.3977	- 0.0005	0.0020	OK
	- 1.0655	+ 1.0630	- 0.0025	0.0020	OUT
	- 1.3341	+ 1.3319	- 0.0022	0.0020	OUT
	+ 0.5021	- 0.5026	- 0.0005	0.0020	OK
高低差	- 1.5003	+ 1.4946			

ここで、較差の許容値を超えている区間は、 と である。よって、再測すべき区間は、 と の区間となる。

- C) 問題文より、水準点 A から、水準点 B までの高低差は、- 1.5000m であるため、B) の結果をもとに計算すると、次のようになる。

- 往観測 : $1.5003\text{m} - 1.5000\text{m} = +0.0003\text{m}$
- 復観測 : $1.4946\text{m} - 1.5000\text{m} = -0.0054\text{m}$

- E) 全体の路線長に対する較差の許容範囲を求めると、次のようになる。

$$2.5\text{mm} \times \sqrt{2.56} = 2.5\text{mm} \times 1.6 = 4.0\text{mm}$$

- F) 往復それぞれの誤差と、許容範囲を比較し、再測すべき観測方向を求める

- 往観測 : $+0.3\text{mm} < 4.0\text{mm}$ OK
- 復観測 : $-5.4\text{mm} > 4.0\text{mm}$ OUT

よって、再測すべき観測方向は、復観測となる。

以上の、条件にあう選択肢を見ると、「観測区間 と 、観測方向 復観測で、5 が正しい。

解答 : 5