

2022년6월18일 서울시 지적측량9급

1. 「GNSS에 의한 지적측량규정」상 GNSS측량기를 사용하여 정지측량방법으로 지적삼각측량을 실시하고자 한다. 세션 관측시간과 데이터 취득간격을 옳게 짝지은 것은?

세션 관측시간 데이터 취득간격

- ① 30분 이상 30초 이하
- ② 30분 이상 60초 이하
- ③ 60분 이상 30초 이하
- ④ 60분 이상 60초 이하

해설) 기본서 P605

제7조(정지측량) GNSS측량기를 사용하여 정지측량방법으로 기초측량 또는 세부측량을 하고자 하는 때에는 다음 각 호의 기준에 의한다.

- 1. 기지점과 소구점에 GNSS측량기를 동시에 설치하여 세션단위로 실시할 것
- 2. 관측성과의 기선벡터 점검을 위하여 다른 세션에 속하는 관측망과 1번 이상이 중복되게 관측할 것.
- 3. 관측시간 등은 다음 표에 의할 것

| 구 분 | 지적삼각측량 | 지적삼각보조측량 | 지적도근측량 | 세부측량 |
|----------|---------|----------|--------|--------|
| 기지점과의 거리 | 10km 미만 | 5km 미만 | 2km 미만 | 1km 미만 |
| 세션 관측시간 | 60분 이상 | 30분 이상 | 10분 이상 | 5분 이상 |
| 데이터 취득간격 | 30초 이하 | 30초 이하 | 15초 이하 | 15초 이하 |

2. 「지적측량 시행규칙」상 지적삼각점측량에 관한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 지적삼각점은 유심다각망, 삽입망, 사각망, 삼각쇄 또는 삼변 이상의 망으로 구성하여야 한다.
- ② 망평균계산법과 삼변측량에 따르는 경우 삼각형의 각 내각은 30도 이상 120도 이하로 한다.
- ③ 지적삼각점측량을 할 때에는 미리 지적삼각점표지를 설치하여야 한다.
- ④ 지적삼각점성과 결정을 위한 관측 및 계산의 과정은 지적삼각점측량부에 적어야 한다.

해설) 기본서 P254

지적측량시행규칙 제8조(지적삼각점측량) ① 지적삼각점측량을 할 때에는 미리 지적삼각점표지를 설치하여야 한다.

- ② 지적삼각점의 명칭은 측량지역이 소재하고 있는 특별시·광역시·도 또는 특별자치도(이하 “시·도”라 한다)의 명칭 중 두 글자를 선택하고 시·도 단위로 일련번호를 붙여서 정한다.
- ③ 지적삼각점은 유심다각망(有心多角網)·삽입망(插入網)·사각망(四角網)·삼각쇄(三角鎖) 또는 삼변(三邊) 이상의 망으로 구성하여야 한다.
- ④ 삼각형의 각 내각은 30도 이상 120도 이하로 한다. 다만, 망평균계산법과 삼변측량에 따르는 경우에는 그러하지 아니하다.
- ⑤ 지적삼각점성과 결정을 위한 관측 및 계산의 과정은 지적삼각점측량부에 적어야 한다.

3. 「지적측량 시행규칙」상 지적삼각점성과표의 기록 및 관리 사항에 해당하지 않는 것은?

- ① 설치기관
- ② 좌표 및 표고
- ③ 측량연월일
- ④ 시준점의 명칭, 방위각 및 거리

해설) 기본서 P261

지적측량시행규칙 제4조(지적기준점성과표의 기록·관리 등) ① 제3조에 따라 시·도지사가 지적삼각점성과표를 관리할 때에는 다음 각 호의 사항을 지적삼각점성과표에 기록·관리하여야 한다

| | 성과고시 (공보 또는 인터넷 홈페이지에 게재) | 성과표 기록·관리 |
|------------------------|--|---|
| 지적삼각점 성과표 (시행규칙제4조) | 1. 기준점의 명칭 및 번호 2. 직각 좌표계의 원점명(지적기준점에 한정한다) 3. 좌표 및 표고 4. 경도와 위도 5. 설치일, 소재지 및 표지의 재질 6. 측량성과 보관 장소 | 1. 지적삼각점의 명칭과 기준 원점명 2. 좌표 및 표고 3. 경도 및 위도(필요한 경우로 한정한다) 4. 자오선수차(子午線收差) 5. 시준점(視準點)의 명칭, 방위각 및 거리 6. 소재지와 측량연월일 7. 그 밖의 참고사항 |
| 지적삼각보조점 성과표 및 지적도근점성과표 | | 1. 번호 및 위치의 약도 2. 좌표와 직각좌표계 원점명 3. 경도와 위도(필요한 경우로 한정한다) 4. 표고(필요한 경우로 한정한다) 5. 소재지와 측량연월일 6. 도선 등급 및 도선명 7. 표지의 재질 8. 도면번호 9. 설치기관 10. 조사연월일, 조사자의 직위·성명 및 조사 내용 |

4. 각측량기기를 이용한 수평 및 수직각 관측 시 망원경을 정위, 반위로 측정함으로써 소거할 수 있는 오차가 아닌 것은?

- ① 수평축 오차
- ② 시준선 편심(외심)오차
- ③ **연직축 오차**
- ④ 시준축 오차

해설) 기본서 P152

각측량의 오차보정(정오차의 원인과 처리 방법)

① 조정이 완전하지 않기 때문에 생기는 오차

| 오차의 종류 | 원인 | 처리 방법 |
|--------|------------------------------|--------------------------|
| 시준축오차 | 시준축과 수평축이 직교하지 않기 때문에 생기는 오차 | 망원경을 정·반위로 관측하여 평균을 취한다. |
| 수평축오차 | 수평축이 연직축에 직교하지 않기 때문에 생기는 오차 | 망원경을 정·반위로 관측하여 평균을 취한다. |
| 연직축오차 | 연직축이 연직이 되지 않기 때문에 생기는 오차 | 소거불능 |

② 기계의 구조상 결점에 따른 오차

| 오차의 종류 | 원인 | 처리 방법 |
|---------------------|---------------------------------|--|
| 회전축의 편심오차 (내심오차) | 기계의 수평회전축과 수평분도원의 중심이 불일치 | 180° 차이가 있는 2개(A, B)의 버니어의 읽음값을 평균한다. |
| 시준선의 편심오차 (외심오차) | 시준선이 기계의 중심을 통과하지 않기 때문에 생기는 오차 | 망원경을 정·반위로 관측하여 평균을 취한다. |
| 분도원의 눈금오차 | 눈금 간격이 균일하지 않기 때문에 생기는 오차 | 버니어의 0의 위치를 $\frac{180^\circ}{n}$ 씩 옮겨가면서 대회 관측을 한다. |

5. 「지적확정측량규정」상 확정측량 결과도를 작성할 때 포함되어야 할 내용과 표시 색상을 옳지 않게 짚은 것은?

- ① 지적기준점 - 검은색

② 도곽선 - 붉은색

③ 지적기준점 번호 - 붉은색

④ 색인도 - 검은색

해설) 기본서 P645

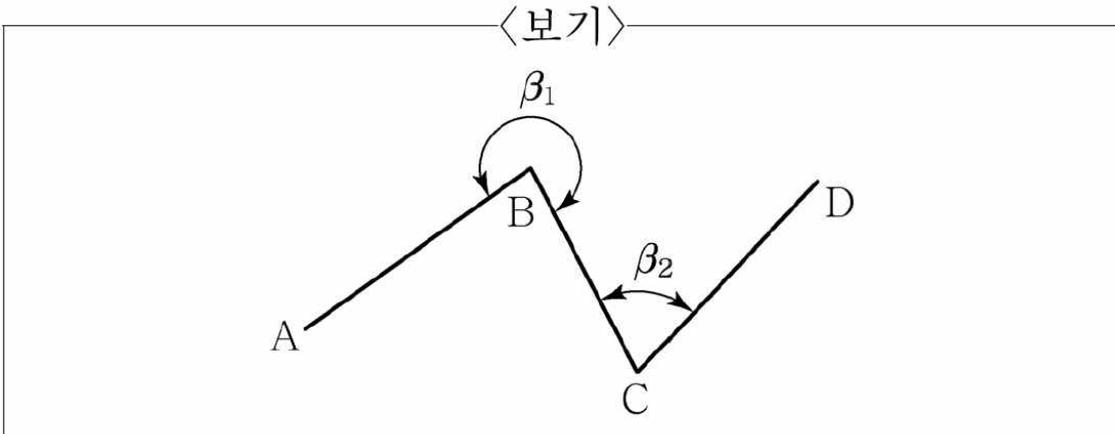
지적확정측량 규정 제23조(확정측량 결과도 작성) ① 확정측량 결과도에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

1. 측량결과도의 제명·축척 및 색인도
2. 확정된 필지의 경계(경계점좌표를 전개하여 연결한 선)·지번 및 지목
3. 경계점 간 계산거리 및 실측거리. 다만, 경지정리지역에서는 실측거리 기재를 생략 할 수 있다.
4. 지적기준점 및 그 번호와 지적기준점 간 방위각 및 거리
5. 행정구역선과 그 명칭
6. 도곽선과 그 수치
7. 확정 경계선에 지상구조물 등이 걸리는 경우에는 그 위치현황
8. 측량 및 검사연월일, 측량자 및 검사자의 성명·소속·자격등급

② 제1항에 따라 확정측량 결과도를 작성하는 때에는 제1항제1호·제2호, 제4호중 지적기준점 및 그 번호·제5호와 제8호는 검은색으로, 제1항제4호중 지적기준점 간 방위각 및 거리와 제6호는 붉은색으로, 그 밖의 사항은 검은색으로 표시한다.

③ 제1항 및 제2항 이외의 측량결과도 및 측량계산부의 작성은 「지적측량시행규칙」 제26조에 따라 작성한다.

6. <보기>에서 축선 \overline{CD} 의 방위각 값은? (단, 축선 \overline{AB} 의 방위각은 $116^{\circ}30'20''$, $\beta_1 = 274^{\circ}10'20''$, $\beta_2 = 71^{\circ}10'30''$ 이다.)



- ① $96^{\circ}51'00''$
- ② $96^{\circ}51'40''$
- ③ $101^{\circ}51'00''$
- ④ $101^{\circ}51'40''$

해설) 기본서 P157 3번 9번

$$V_B^C = V_A^B - 180^{\circ} + \beta_1$$

$$= 116^{\circ}30'20'' - 180^{\circ} + 274^{\circ}10'50'' = 210^{\circ}41'10''$$

$$V_C^D = V_B^C - 180^{\circ} + \beta_2$$

$$= 210^{\circ}41'10'' - 180^{\circ} + 71^{\circ}10'30'' = 101^{\circ}51'40''$$

7. 「GNSS에 의한 지적측량규정」상 GNSS 측량방법 및 기준에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

① 폐합기선장의 총합이 10km 미만일 때 기선벡터 각 성분($\Delta X, \Delta Y, \Delta Z$)의 폐합차가 3cm를 초과하면 재관측하여야 한다.

② 관측점으로부터 위성에 대한 고도각은 10°이상으로 한다.

③ 정지측량방법에 의한 지적도근측량 시 세션 관측 시간은 10분 이상, 데이터 취득간격은 30초 이하로 한다.

④ 단일기준국 실시간 이동측량(Single-RTK)방법에 의한 지적도근측량 시 PDOP은 3이내, 기선거리는 1km 이내로 한다.

해설) 기본서 P604, P607

GNSS에 의한 지적측량규정 제6조(관측) ① 관측 시 위성의 조건은 다음 각 호의 기준에 의한다.

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 관측점으로부터 위성에 대한 고도각이 15°이상에 위치할 것 2. 위성의 작동상태가 정상일 것 3. 관측점에서 동시에 수신 가능한 위성 수는 정지측량에 의하는 경우에는 4개 이상, 이동측량에 의하는 경우에는 5개 이상일 것 |
|--|

② GNSS측량기에 입력하는 안테나의 높이 등에 관하여는 GNSS측량기에서 정해진 방법에 따라 측정하고, 관측 후 확인한다.

③ 관측 시 주의사항은 다음 각 호와 같다.

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 안테나 주위의 10미터이내에는 자동차 등의 접근을 피할 것 2. 관측 중에는 무전기 등 전파발신기의 사용을 금한다. 다만, 부득이한 경우에는 안테나로부터 100미터이상의 거리에서 사용할 것 3. 발전기를 사용하는 경우에는 안테나로부터 20미터 이상 떨어진 곳에서 사용할 것 4. 관측 중에는 수신기 표시장치 등을 통하여 관측상태를 수시로 확인하고 이상 발생시에는 재관측을 실시할 것 |
|---|

④ 관측 완료 후 점검결과 제1항 내지 제3항의 관측조건에 맞지 아니한 경우에는 다시 관측을 하여야 한다

GNSS에 의한 지적측량규정 제7조(정지측량) GNSS측량기를 사용하여 정지측량방법으로 기초측량 또는 세부측량을 하고자 하는 때에는 다음 각 호의 기준에 의한다.

1. 기지점과 소구점에 GNSS측량기를 동시에 설치하여 세션단위로 실시할 것
2. 관측성과의 기선벡터 점검을 위하여 다른 세션에 속하는 관측망과 1번 이상이 중복되게 관측할 것.
3. 관측시간 등은 다음 표에 의할 것

| 구 분 | 지적삼각측량 | 지적삼각보조측량 | 지적도근측량 | 세부측량 |
|----------|---------|----------|--------|--------|
| 기지점과의 거리 | 10km 미만 | 5km 미만 | 2km 미만 | 1km 미만 |
| 세션 관측시간 | 60분 이상 | 30분 이상 | 10분 이상 | 5분 이상 |
| 데이터 취득간격 | 30초 이하 | 30초 이하 | 15초 이하 | 15초 이하 |

GNSS에 의한 지적측량규정 제8조(이동측량) ① GNSS측량기를 사용하여 지적도근측량 또는 세부측량을 하고자 하는 경우에는 단일기준국 실시간 이동측량 또는 다중기준국 실시간 이동측량에 의한다.

② 단일기준국 실시간 이동측량(Single-RTK) 및 다중기준국 실시간 이동측량(Network-RTK)으로 실시할 경우 기준은 다음 각 호와 같다.

1. 관측전 이동국 GNSS측량기의 초기화 작업을 완료할 것
2. 관측 중 위성신호의 단절 또는 통신장치의 이상으로 보정정보를 안정적으로 수신할 수 없는 경우 이동국 GNSS측량기를 재초기화 할 것

3. GNSS측량기 안테나를 기준으로 고도각 15°이상에 정상 작동중인 GNSS위성이 5개 이상일 것
4. GNSS측량기에 표시하는 PDOP이 3이상이거나 위치정밀도가 수평 ±3cm 이상 또는 수직 ±5cm 이상인 경우 관측을 중지할 것
5. 1, 2회의 관측치가 제5항제4호의 오차 이내일 경우에는 1회 관측치를 기준으로 결과부를 작성
6. 지역좌표를 구하고자 할 경우에는 GNSS측량기에서 제공하는 소프트웨어를 이용하여 좌표변환 계산방법에 의할 것
7. 관측시간 및 관측횟수는 다음 표에 따른다. 다만, 단일기준국 실시간 이동측량(Single-RTK 측량) 시 기준거리는 5km이내로 한다.

| 구분 | 관측횟수 | 관측 간격 | 관측시간 (고정해) | 데이터 취득 간격 |
|------|------|--------|---------------|--------------|
| 도근측량 | 2회 | 60분 이상 | 60초 이상 | 1초 |
| 세부측량 | 2회 | 60분 이상 | 15초 이상 | 1초 |

GNSS에 의한 지적측량규정 제11조(기선해석의 점검) ① 서로 다른 세선에 속하는 중복기선으로 최소변수의 폐합다각형을 구성하여 기선벡터 각 성분(ΔX , ΔY , ΔZ)의 폐합차를 계산한다.
 ② 제1항에 의한 폐합차의 허용범위는 다음 표에 의하며, 그 기준을 초과하는 경우에는 다시 관측을 하여야 한다.

| 폐합기선장의 총합 | $\Delta X, \Delta Y, \Delta Z$ 의 폐합차 | 비 고 |
|-----------|--------------------------------------|-------------|
| 10km 미만 | 3cm 이내 | |
| 10km 이상 | 2cm + 1ppm × D 이내 | D : 기선장(km) |

8. 「지적공부 세계측지계 변환규정」상 변환계수 산출에 필요한 공통점 결정 시 지적기준점의 세계측지계 관측성과와 대상지역의 변환성과간 연결교차 기준을 옳게 짚지은 것은?

경계점좌표등록부 시행지역 그 밖의 지역

- | | | |
|---|--------|--------|
| ① | 5cm | 10cm |
| ② | 7.5cm | 12.5cm |
| ③ | 10cm | 15cm |
| ④ | 12.5cm | 17.5cm |

해설) 기본서 P752

제10조(공통점 결정) ① 변환계수 산출에 필요한 공통점은 제8조에 따라 선정된 지적기준점 중에서 세계측지계 관측성과와 대상지역의 변환성과간 연결교차가 다음 각 호의 범위 이내인 지적기준점으로 결정한다.

1. 경계점좌표등록부 시행지역 : 7.5cm
2. 그 밖의 지역 : 12.5cm

② 사업시행자는 변환구역 내 필지에 대하여 변환 이전의 지적측량성과 결정방법으로 지적측량이 실시될 수 있도록 공통점 수량을 고려하여 결정한다.

| 지적측량성과의 결정 | | |
|------------|-------|-------|
| 지적측량성과 결정 | 지적삼각점 | 0.20m |

| | | | |
|--------------------------------|-------------------|---------------------|-------|
| | 지적삼각보조점 | 0.25m | |
| | 지적도근점 | 경계점좌표등록부 시행지역 | 0.15m |
| | | 그 밖의 지역 | 0.25m |
| | 경계점 | 경계점좌표등록부 시행지역 | 0.10m |
| 그 밖의 지역 | | 10분의 3Mmm (M은 축척분모) | |
| 지적확정측량성과 검사기준 | 지적삼각점 | ±20cm | |
| | 지적삼각보조점 | ±25cm | |
| | 지적도근점 | ±15cm(도선을 달리하여 검사) | |
| | 경계점 | ±10cm | |
| 지적재조사측량성 과결정 | 지적기준점 | ±0.03m | |
| | 경계점 | ±0.07m | |
| 지적공부세계측지 계변환규정 (변환성과 검증) | 경계점좌표등록 부 시행지역 | 5cm | |
| | 그 밖의 지역 | 10cm | |
| 지적공부세계측지계 변환규정(공통점 결정) | 경계점좌표등록 부 시행지역 | 7.5cm | |
| | 그 밖의 지역 | 12.5cm | |

9. 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률 시행령」상 우리나라의 세계측지계를 따르는 평면직각좌표계에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 원점의 축척계수는 1이다.
- ② 서부좌표계, 중부좌표계, 동부좌표계 3개의 원점을 가진다.
- ③ 투영원점에 X축 500,000m, Y축 200,000m를 가산한다.
- ④ 투영원점은 북위 36°에 위치한다.

해설) 기본서 P29

| |
|-------------------------|
| 평면 직각 좌표 원점 平面直角座標原點 |
|-------------------------|

| 명칭 | 경도 | 적용범위 | 위도 | 투영원점의 가산수치 | 원점의 축척계수 |
|------|---------|------------|--------|--------------------------------------|----------|
| 서부원점 | 동경 125° | 동경124~126° | 북위 38° | $X^N : 600,000m$ $Y^E : 200,000m$ | 1.0000 |
| 중부원점 | 동경 127° | 동경126~128° | 북위 38° | | |
| 동부원점 | 동경 129° | 동경128~130° | 북위 38° | | |
| 동해원점 | 동경 131° | 동경130~132° | 북위 38° | | |

☞ 각 좌표에서의 직각좌표는 다음 조건에 따라 T.M(Transvers Mercator)방법으로 표시.

- ① X축은 좌표계원점의 자오선에 일치하여야 하고 진북방향을 정(+)으로 표시하고 Y축은 X축에 직교하는 축으로서 진동방향을 정(+)으로 표시.
- ② 세계측지계에 따르지 아니하는 지적측량의 경우에는 가우스 상사 이중투영법으로 표시하되 직각좌표계 투영원점의 가산(可算)수치를 각각 종축좌표 X값을 38°N 이하에서도 음(-)의 값이 되지 않도록 하기 위해서 500,000m(제주도는 550,000m) 횡축좌표 Y값에는 200,000m로 하여 사용.

10. 지적도 1/1,000 지역에서 평판측량방법에 따른 세부 측량을 <보기>와 같은 다양한 위치결정법으로 시행하였을 때, 「지적측량 시행규칙」상 기준에 부합되지 않는 사항들을 모두 고른 것은? (단, 모든 도선의 수평거리는 광파측거기를 이용하여 측정하였다.)

| |
|---|
| <보기> ㄱ. 후방교회법을 수행하면서 방향각의 교각은 45도 이상 120도 이하로 하였다. ㄴ. 도선법을 수행하면서 도선의 변은 15개로 하였다. |
|---|

- ㄷ. 전방교회법을 수행하면서 내접원의 반지름이 1mm인 시오삼각형이 발생하여 원의 중심을 점의 위치로 하였다.
- ㄹ. 방사법을 수행하면서 1방향선의 도상길이는 12cm이하로 하였다.
- ㅁ. 거리를 측정할 때 도곽선의 신축량이 0.9mm여서 실측거리를 보정하지 않았다.
- ㅂ. 도상에 영향을 미치지 않는 지상거리의 허용범위를 10cm로 설정하였다.

- ① ㄱ. ㄴ. ㅂ
- ② ㄱ. ㄷ. ㅁ
- ③ ㄴ. ㄷ. ㅁ
- ④ ㄹ. ㅁ. ㅂ

해설) 기본서 P372

지적측량시행규칙 제18조(세부측량의 기준 및 방법 등) ① 평판측량방법에 따른 세부측량은 다음 각 호의 기준에 따른다.

1. 거리측정단위는 지적도를 갖춰 두는 지역에서는 5센티미터로 하고, 임야도를 갖춰 두는 지역에서는 50센티미터로 할 것
2. 측량결과도는 그 토지가 등록된 도면과 동일한 축척으로 작성할 것
3. 세부측량의 기준이 되는 위성기준점, 통합기준점, 삼각점, 지적삼각점, 지적삼각보조점, 지적도근점 및 기지점이 부족한 경우에는 측량상 필요한 위치에 보조점을 설치하여 활용할 것
4. 경계점은 기지점을 기준으로 하여 지상경계선과 도상경계선의 부합 여부를 현형법(現形法)·도상원호(圖上圓弧)교회법·지상원호(地上圓弧)교회법 또는 거리비교확인법 등으로 확인하여 정할 것

- ② 평판측량방법에 따른 세부측량은 교회법·도선법 및 방사법(放射法)에 따른다.
- ③ 평판측량방법에 따른 세부측량을 교회법으로 하는 경우에는 다음 각 호의 기준에 따른다.

1. 전방교회법 또는 측방교회법에 따를 것
2. 3방향 이상의 교회에 따를 것
3. 방향각의 교각은 30도 이상 150도 이하로 할 것
4. 방향선의 도상길이는 측판의 방위표정(方位標定)에 사용한 방향선의 도상길이 이하로서 10센티미터 이하로 할 것. 다만, 광파조준의(光波照準儀) 또는 광파측거기를 사용하는 경우에는 30센티미터 이하로 할 수 있다.
5. 측량결과 시오(示誤)삼각형이 생긴 경우 내접원의 지름이 1밀리미터 이하일 때에는 그 중심을 점의 위치로 할 것

- ④ 평판측량방법에 따른 세부측량을 도선법으로 하는 경우에는 다음 각 호의 기준에 따른다.

1. 위성기준점, 통합기준점, 삼각점, 지적삼각점, 지적삼각보조점 및 지적도근점, 그 밖에 명확한 기지점 사이를 서로 연결할 것
2. 도선의 축선장은 도상길이 8센티미터 이하로 할 것. 다만, 광파조준의 또는 광파측거기를 사용할 때에는 30센티미터 이하로 할 수 있다.
3. 도선의 변은 20개 이하로 할 것
4. 도선의 폐색오차가 도상길이 $\frac{\sqrt{N}}{3}$ 밀리미터 이하인 경우 그 오차는 다음의 계산식에 따라 이를 각 점에 배분하여 그 점의 위치로 할 것

$$M_N = \frac{e}{N} \times n$$

(Mn은 각점에 순서대로 배분할 밀리미터 단위의 도상길이, e는 밀리미터 단위의 오차, N은 변의 수, n은 변의 순서를 말한다)

- ⑤ 평판측량방법에 따른 세부측량을 방사법으로 하는 경우에는 1방향선의 도상길이는 10센티미터 이하로 한다. 다만, 광파조준의 또는 광파측거기를 사용할 때에는 30센티미터 이하로 할 수 있다.

⑥ 평판측량방법으로 거리를 측정하는 경우 **도곽선의 신축량이 0.5밀리미터 이상일 때에는** 다음의 계산식에 따른 보정량을 산출하여 도곽선이 늘어난 경우에는 실측거리에 보정량을 더하고, 줄어든 경우에는 실측거리에서 보정량을 뺀다.

$$\text{보정량} = \frac{\text{신축량(지상)} \times 4}{\text{도곽선길이합계(지상)}} \times \text{실측거리}$$

⑦ 평판측량방법에 따라 경사거리를 측정하는 경우의 수평거리의 계산은 다음 각 호의 기준에 따른다.

1. 조준의[앨리데이드(alidade)]를 사용한 경우

$$D = l \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{n}{100}\right)^2}}$$

(D는 수평거리, l은 경사거리, n은 경사분획)

2. 망원경조준의(망원경 앨리데이드)를 사용한 경우

$$D = l \cos\theta \text{ 또는 } l \sin\alpha$$

(D는 수평거리, l은 경사거리, θ 는 연직각, α 는 천정각 또는 천저각)

⑧ 평판측량방법에 있어서 도상에 영향을 미치지 아니하는 지상거리의 **측척별 허용범위는 $\frac{M}{10}$ 밀리미터**로 한다. 이 경우 M은 측척분모를 말한다.

11. 「지적측량 시행규칙」상 <보기>에 해당하는 지적측량의 방법으로 가장 옳은 것은?

<보기>
 위성기준점, 통합기준점, 삼각점, 지적삼각점 및 지적삼각보조점을 기초로 하여 경위의측량방법, 전파기 또는 광파기측량방법, 위성측량방법 및 국토교통부장관이 승인한 측량방법에 따르되, 그 계산은 교회법 또는 다각망도선법에 따른다.

- ① 지적삼각점측량
- ② 지적세부측량
- ③ 지적도근점측량
- ④ **지적삼각보조점측량**

해설) 기본서 도표

지적측량시행규칙 제7조(지적측량의 방법 등) ① 법 제23조제2항에 따른 지적측량의 방법은 다음 각 호의 어느 하나에 따른다.

1. 지적삼각점측량: 위성기준점, 통합기준점, 삼각점 및 지적삼각점을 기초로 하여 경위의측량방법, 전파기 또는 광파기측량방법, 위성측량방법 및 국토교통부장관이 승인한 측량방법에 따르되, 그 계산은 평균계산법이나 망평균계산법에 따를 것
2. **지적삼각보조점측량: 위성기준점, 통합기준점, 삼각점, 지적삼각점 및 지적삼각보조점을 기초로 하여 경위의측량방법, 전파기 또는 광파기측량방법, 위성측량방법 및 국토교통부장관이 승인한 측량방법에 따르되, 그 계산은 교회법(交會法) 또는 다각망도선법에 따를 것**
3. 지적도근점측량: 위성기준점, 통합기준점, 삼각점 및 지적기준점을 기초로 하여 경위의측량방법, 전파기 또는 광파기측량방법, 위성측량방법 및 국토교통부장관이 승인한 측량방법에 따르되, 그 계산은 도선법, 교회법 및 다각망도선법에 따를 것
4. 세부측량: 위성기준점, 통합기준점, 지적기준점 및 경계점을 기초로 하여 경위의측량방법, 평판측량방법, 위성측량방법 및 전자평판측량방법에 따를 것

② 위성측량의 방법 및 절차 등에 관하여 필요한 사항은 국토교통부장관이 따로 정한다.

③ 법 제23조제1항제1호에 따른 지적기준점측량의 절차는 다음 각 호의 순서에 따른다.

1. 계획의 수립
2. 준비 및 현지답사

3. 선점(選點) 및 조표(調標)

4. 관측 및 계산과 성과표의 작성

④ 지적측량의 계산 및 결과 작성에 사용하는 소프트웨어는 국토교통부장관이 정한다. <개정 2013. 3. 23.>

12. 「지적측량 시행규칙」상 경위의측량방법에 따른 세부 측량에 관한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 거리측정단위는 1센티미터로 한다.
- ② 도선법 또는 방사법에 따른다.
- ③ 수평각의 측각공차는 1방향각에 대하여 60초 이내로 한다.
- ④ 농지의 구획정리 시행지역의 경우 측량결과도는 500분의 1로 작성한다.

해설) 기본서 P371~P372

지적측량시행규칙 제18조(세부측량의 기준 및 방법 등) ① 평판측량방법에 따른 세부측량은 다음 각 호의 기준에 따른다. ⑨ 경위의측량방법에 따른 세부측량은 다음 각 호의 기준에 따른다.

- 1. 거리측정단위는 1센티미터로 할 것
- 2. 측량결과도는 그 토지의 지적도와 동일한 축척으로 작성할 것. 다만, 법 제86조에 따른 도시개발사업 등의 시행지역(농지의 구획정리지역은 제외한다)과 축척변경 시행지역은 500분의 1로 하고, 농지의 구획정리 시행지역은 1천분의 1로 하되, 필요한 경우에는 미리 시·도지사의 승인을 받아 6천분의 1까지 작성할 수 있다.
- 3. 토지의 경계가 곡선인 경우에는 가급적 현재 상태와 다르게 되지 아니하도록 경계점을 측정하여 연결할 것. 이 경우 직선으로 연결하는 곡선의 중앙종거(中央縱距)의 길이는 5센티미터 이상 10센티미터 이하로 한다.
- ⑩ 경위의측량방법에 따른 세부측량의 관측 및 계산은 다음 각 호의 기준에 따른다.
 - 1. 미리 각 경계점에 표지를 설치하여야 한다. 다만, 부득이한 경우에는 그러하지 아니하다.
 - 2. 도선법 또는 방사법에 따를 것
 - 3. 관측은 20초독 이상의 경위의를 사용할 것
 - 4. 수평각의 관측은 1대회의 방향관측법이나 2배각의 배각법에 따를 것 다만, 방향관측법인 경우에는 1측회의 폐색을 하지 아니할 수 있다.
 - 5. 연직각의 관측은 정반으로 1회 관측하여 그 교차가 5분 이내일 때에는 그 평균치를 연직각으로 하되, 분단위로 독정(讀定)할 것
 - 6. 수평각의 측각공차는 다음 표에 따를 것

| 종별 | 1방향각 | 1회 측정각과 2회 측정각의 평균값에 대한 교차 |
|----|--------|----------------------------------|
| 공차 | 60초 이내 | 40초 이내 |

13. GNSS측량으로 측점의 타원체고를 구하였더니 23.962m였다. 이 지점의 지오이드고가 5.910m라면 정표고의 값[m]은?

- ① 18.052
- ② 21.007
- ③ 26.917
- ④ 29.872

해설) 기본서 P609

정표고 = 타원체고 - 지오이드고
 = 23.962 - 5.910 = 18.052m

14. <보기>는 지적도근점의 각도관측을 할 때의 폐색오차의 허용범위에 관한 설명이다. ㉠~㉣에 들어갈 것으로 가장 옳은 것은?

<보기>
 도선법과 다각망도선법에 따른 지적도근점의 각도관측을 할 때의 폐색오차의 허용범위는 다음 각 호의 기준에 따른다. 이 경우 n은 폐색변을 포함한 변의 수를 말한다.
 1. 배각법에 따르는 경우 : 1회 측정각과 3회 측정각의 평균값에 대한 교차는 30초 이내로 하고, 1도선의기지 방위각 또는 평균방위각과 관측방위각의 폐색오차는 1등도선 ㉠ 초 이내, 2등도선은 ㉡ 초 이내로 할 것
 2. 방위각법에 따른 경우 : 1도선의 폐색오차는 1등도선은 ㉢ 분 이내, 2등도선은 ㉣ 분 이내로 할 것

- ㉠
㉡
㉢
㉣
- ① $\pm 10\sqrt{n}$ $\pm 20\sqrt{n}$ $\pm \sqrt{n}$ $\pm 1.5\sqrt{n}$
 ② $\pm 10\sqrt{n}$ $\pm 20\sqrt{n}$ $\pm 1.5\sqrt{n}$ $\pm 2.0\sqrt{n}$
 ③ $\pm 20\sqrt{n}$ $\pm 30\sqrt{n}$ $\pm \sqrt{n}$ $\pm 1.5\sqrt{n}$
 ④ $\pm 20\sqrt{n}$ $\pm 30\sqrt{n}$ $\pm 1.5\sqrt{n}$ $\pm 2.0\sqrt{n}$

해설) 기본서 P346 11번

지적측량시행규칙 제14조(지적도근점의 각도관측을 할 때의 폐색오차의 허용범위 및 측각오차의 배분) ① 도선법과 다각망도선법에 따른 지적도근점의 각도관측을 할 때의 폐색오차의 허용범위는 다음 각 호의 기준에 따른다. 이 경우 n은 폐색변을 포함한 변의 수를 말한다.

| 폐색오차의 허용범위 | 배각법 | | 방위각법 | |
|--------------|--|----------------------|---|-----------------------|
| | 1등도선 | 2등도선 | 1등도선 | 2등도선 |
| | $\pm 20\sqrt{n}$ (초) | $\pm 30\sqrt{n}$ (초) | $\pm \sqrt{n}$ (분) | $\pm 1.5\sqrt{n}$ (분) |
| | <i>n</i> 은 폐색변을 포함한 변수임 | | | |
| 1회와 3회측정값 교차 | 30초 이내 | | | |
| 측각오차의 배분 | $K = -\frac{e}{R} \times r$ (측선장에 반비례) | | $K_n = -\frac{e}{R} \times S$ (변의 수에 비례) | |
| 연결오차의 허용범위 | 1등도선 | | 2등도선 | |
| | 당해 지역 축척분모의 $\frac{1}{100}\sqrt{n}$ 센티미터 이하 | | 당해 지역 축척분모의 $\frac{1.5}{100}\sqrt{n}$ 센티미터 이하 | |
| | <i>n</i> 은 각 측선의 수평거리의 총합계를 100으로 나눈 수, 축척분모는 경계점좌표등록부 비치지역은 1/500, 1/6,000 지역은 1/3,000로, 축척이 2 이상인 때는 대축척 | | | |

15. <보기>는 「지적측량 시행규칙」상 지적삼각점측량의 관측에 대한 설명이다. ㉠~㉣에 들어가는 수를 모두 더한 값은?

<보기>
 ㄱ. 경위의측량방법에 따른 수평각의 측각공차는 다음 표에 따른 것

| 종별 | 1방향각 | 1측회의 폐색 | 삼각형 내각관측이 합과 180도와의 차 | 기지각과의 차 |
|----|--------|--------------|-----------------------|--------------|
| 공차 | ㉠ 초 이내 | \pm ㉡ 초 이내 | \pm ㉢ 초 이내 | \pm ㉣ 초 이내 |

ㄴ. 연직각을 관측 및 계산하는 경우 각 측점에서 정반(正反)으로 각 ㉤ 회 관측하고, 관측치의 최대치와 최소치의 교차가 ㉥ 초 이내일 때에는 그 평균치를 연직각으로 할 것

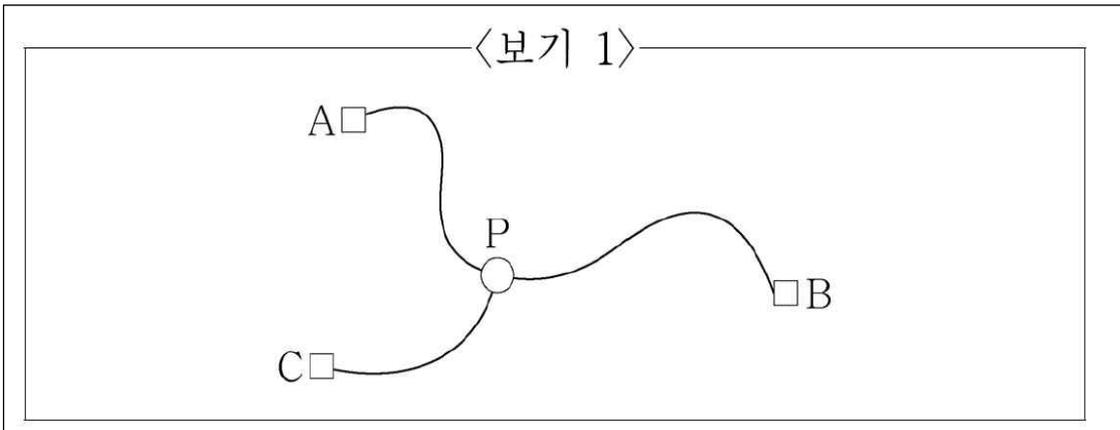
- ① 162
- ② 163
- ③ 212
- ④ 213

해설) 기본서 도표

지적측량시행규칙 제9조(지적삼각점측량의 관측 및 계산) ① 경위의측량방법에 따른 지적삼각점의 관측과 계산은 다음 각 호의 기준에 따른다.

| | | | |
|-----------|-----------------------|--|----------------------------|
| 수평각관측 | | 3대회 방향관측법(0°, 60°, 120°) | |
| 수평각의 측각공차 | 1방향각 | 30초 이내 | |
| | 1측회 폐쇄 | ±30초 이내 | |
| | 삼각형 내각관측치의 합과180도와의 차 | ±30초 이내 | |
| | 기지각과의 차 | ±40초 이내 | |
| 점간거리 계산 | | | 5회 측정, 허용교차는 평균치의 1/10만 이하 |
| 삼각형 | 내 각 | | 세 변의 평면거리에 의하여 계산 |
| | 기지각과의 차 | | 기지각과의 차는 ±40초 이내 |
| 연직각 | 관 측 | 각 측점에서 정·반으로 2회 관측, 허용교차가 30초 이내인 경우 평균치를 연직각 | |
| | 표 고 | 2개 기지점에서 소구점의 표고 계산하여 교차가 0.05미터+0.05(S ₁ + S ₂)미터 이하인 때에 평균치를 표고로 한다.(S ₁ , S ₂ : 기지점에서 소구점까지의 평면거리로서 km 단위) | |

16. <보기 1>과 같이 A, B C 수준점에서 P점의 표고를 직접수준측량으로 실시한 결과가 <보기 2>와 같다. P점의 표고에 대한 최확값[m]은?



<보기 2>

| 노선 | 수준값(m) | 거리(km) |
|-------|--------|--------|
| A → P | 37.30 | 2.00 |
| B → P | 37.70 | 4.00 |
| C → P | 37.20 | 2.00 |

- ① 37.30
- ② 37.31
- ③ 37.32
- ④ 37.34

해설) 기본서 P101 예제문제

경중률은 노선거리(S)에 반비례한다.

$$P_1 : P_2 : P_3 = \frac{1}{S_1} : \frac{1}{S_2} : \frac{1}{S_3} = \frac{1}{2} : \frac{1}{4} : \frac{1}{2} = 2 : 1 : 2$$

$$L_0 = 37 + \frac{0.3 \times 2 + 0.7 \times 1 + 0.2 \times 2}{2 + 1 + 2} = 37.34m$$

17. 중중복도 65%, 횡중복도 30%로 항공사진측량을 하였을 때, 촬영 종기선길이의와 횡기선길이의 비는?
(단, 사진의 크기는 29.7cm×29.7cm이다.)

- ① 1 : 2
- ② 1 : 3
- ③ 2 : 1
- ④ 3 : 1

해설) 기본서 P584 79번

$$\begin{aligned} B : C &= ma(1 - \frac{p}{100}) : ma(1 - \frac{q}{100}) \\ &= (1 - \frac{65}{100}) : (1 - \frac{30}{100}) \\ &= 0.35 : 0.7 = 35 : 70 = 1 : 2 \end{aligned}$$

18. 「지적측량 시행규칙」상 면적측정의 방법에 관한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 전자면적측정기에 따른 측정면적은 1천분의 1제곱미터까지 계산하여 10분의 1제곱미터 단위로 정한다.
- ② 좌표면적계산법에 따라 면적이 5천제곱미터 이상인 필지를 분할하는 경우 전체 면적의 20퍼센트 미만 이 되는 필지의 면적을 먼저 측정한다.
- ③ 면적을 측정하는 경우 도곽선의 길이에 0.5밀리미터이상의 신축이 있을 때에는 이를 보정하여야 한다.
- ④ 전자면적측정기에 의하여 면적을 측정하는 경우 도상에서 2회 측정하여 그 교차가 허용면적 이하인 경 우 평균치를 측정면적으로 한다.

해설) 기본서 P378

제20조(면적측정의 방법 등) ① 좌표면적계산법에 따른 면적측정은 다음 각 호의 기준에 따른다.

- 1. 경위의측량방법으로 세부측량을 한 지역의 필지별 면적측정은 경계점 좌표에 따른 것
- 2. 산출면적은 1천분의 1제곱미터까지 계산하여 10분의 1제곱미터 단위로 정할 것

② 전자면적측정기에 따른 면적측정은 다음 각 호의 기준에 따른다.

- 1. 도상에서 2회 측정하여 그 교차가 다음 계산식에 따른 허용면적 이하일 때에는 그 평균치를 측정면 적으로 할 것

$$A = 0.026^2 M \sqrt{F}$$

(A는 허용면적, M은 축척분모, F는 2회 측정한 면적의 합계를 2로 나눈 수)

- 2. 측정면적은 1천분의 1제곱미터까지 계산하여 10분의 1제곱미터 단위로 정할 것

③ 면적을 측정하는 경우 도곽선의 길이에 0.5밀리미터 이상의 신축이 있을 때에는 이를 보정하여야 한다. 이 경우 도곽선의 신축량 및 보정계수의 계산은 다음 각 호의 계산식에 따른다.

1. 도곽선의 신축량계산

$$S = \frac{\Delta X_1 + \Delta X_2 + \Delta Y_1 + \Delta Y_2}{4}$$

(S는 신축량, ΔX₁는 왼쪽 종선의 신축된 차, ΔX₂는 오른쪽 종선의 신축된 차, ΔY₁는 윗쪽 횡선의 신 축된 차, ΔY₂는 아래쪽 횡선의 신축된 차)

이 경우 신축 된 차(밀리미터) = $\frac{1000(L - L_0)}{M}$

(L은 신축된 도곽선지상길이, L₀는 도곽선지상길이, M은 축척분모)

2. 도곽선의 보정계수계산

$$Z = \frac{X \cdot Y}{\Delta X \cdot \Delta Y}$$

(Z는 보정계수, X는 도곽선종선길이, Y는 도곽선횡선길이, ΔX는 신축된 도곽선종선길이의 합/2, ΔY는 신축된 도곽선횡선길이의 합/2을 말한다)

④ 면적이 5천제곱미터 이상인 필지를 분할하는 경우 분할 후의 면적이 분할 전 면적의 80퍼센트 이상이 되는 필지의 면적을 측정할 때에는 분할 전 면적의 20퍼센트 미만이 되는 필지의 면적을 먼저 측정한 후, 분할 전 면적에서 그 측정된 면적을 빼는 방법으로 할 수 있다. 다만, **동일한 측량결과도에서 측정할 수 있는 경우와 좌표면적계산법에 따라 면적을 측정하는 경우에는** 그러하지 아니하다.

19. 축척이 1/5,000인 지형도에서 두 점 간의 거리가 20cm라면, 축척이 다른 지형도에서 같은 두 점 간의 거리가 10cm일 때 이 지형도의 축척 값은?

- ① 1/1,000
- ② 1/2,500
- ③ 1/10,000
- ④ 1/20,000

해설) 기본서 P136

$$\frac{1}{m} = \frac{l}{L} \text{에서}$$

$$L_1 = ml = 5,000 \times 0.2 = 1,000m$$

$$L_2 = ml = x \times 0.1$$

$$\therefore 5,000 \times 0.2 = x \times 0.1$$

$$\therefore x = \frac{1,000}{0.1} = 10,000$$

20. 전자기파거리측량기에 의한 거리측량 시 거리에 비례하여 발생하는 오차의 요인으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 기온측정 오차
- ② 위상차관측 오차
- ③ 광변조주파수 오차
- ④ 기압측정 오차

해설) 기본서 P130

전자파 거리측거기(EDM)의 오차

⇨ 거리에 비례하는 오차

| | |
|--------------|---|
| ① 광속도 오차 | 진공 중의 광속도는 국제적으로 299,792.5km로 규정되어 있다. 광속도의 오차는 매우 미미하므로 무시한다. |
| ② 광변조주파수의 오차 | 주파수에 의한 오차는 거리에 커다란 영향을 주며 관측거리 D에 미치는 오차 ΔD는 $\Delta D = -\left(\frac{\Delta f}{f}\right) \cdot D$ 여기서, f : 주파수 Δf : 주파수의 오차 D : 거리 |
| ③ 굴절률 오차 | 전자파 에너지의 굴절에 의한 오차를 Δn이라 하면 거리오차 $\Delta D = -\left(\frac{\Delta n}{n}\right) \cdot D$ |

⇨ 거리에 비례하지 않는 오차

| | |
|---------------------|---|
| ① 영점오차(기계정수, 반사경정수) | 측정기기에 따른 오차로 2~3mm 정도 |
| ② 위상차 측정 오차 | 위상차 검출기 자체의 분해능과 관측자의 관측오차에 의한 것으로 이 크기는 일반적으로 파장의 $\frac{1}{1,000}$ 점이다. |
| ③ 측정기와 반사경의 구심오차 | 기계 또는 반사경의 중심과 지상측정이 일정하지 않음으로 인한 편심오차는 단거리관측에서는 1~2mm를 초과하지 않도록 주의해야 한다. |