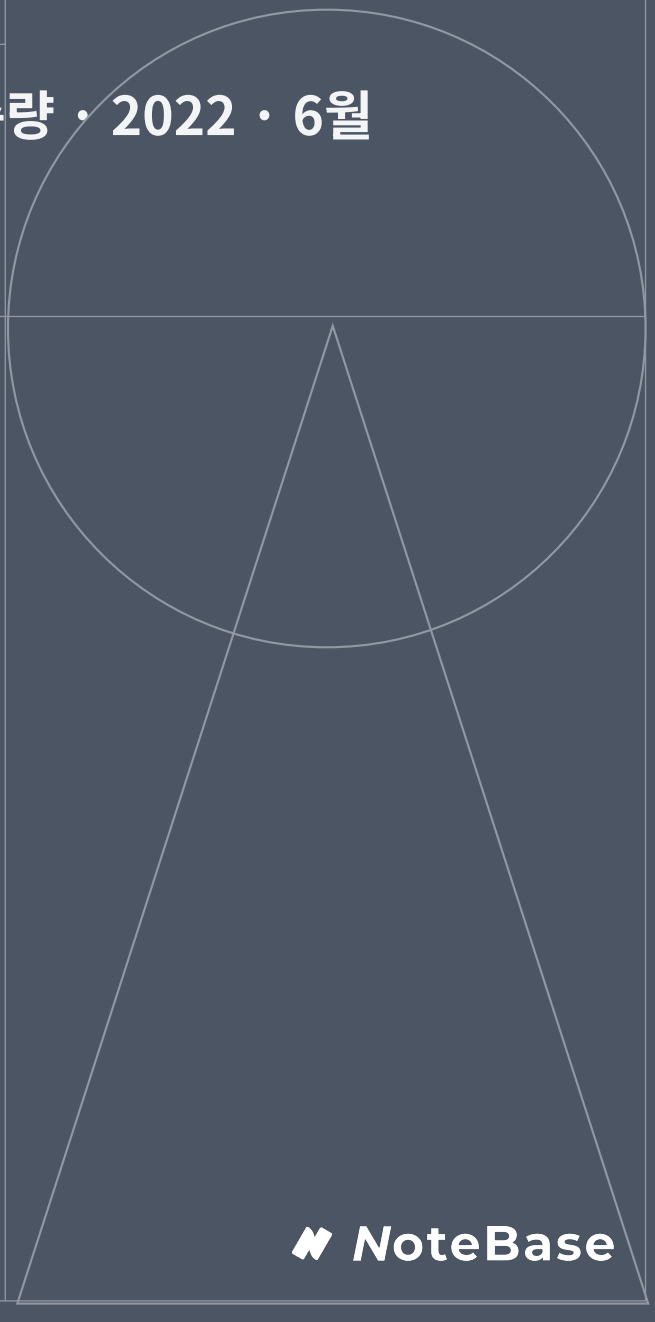
기출OX 해설집

공무원/서울시/9급 · 지적측량 · 2022 · 6월



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/서울시/9급 · 지적측량 · 2022 · 6월

공무원/서울시/9급 · 지적측량 · 2022 · 6월

문 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.

정답 2번

①

지적삼각점의 망 구성은 **유심다각망·삽입망·사각망·삼각쇄 또는 삼변 이상의 망 중 하나**로 한다. 열거된 형태를 모두 동시에 갖추어야 한다는 의미는 아니다.

지적측량 시행규칙 제8조(지적삼각점측량)
③ 지적삼각점은 유심다각망(有心多角網)·삽입망(揷入網)·사각망(四角網)·삼각쇄(三角鎖) 또는 삼변(三邊) 이상의 망으로 구성하여야 한다.

②

삼각형의 각 내각은 원칙적으로 30도 이상 120도 이하로 하지만, **망평균계산법과 삼변측량에 따르는 경우에는 이 제한을 적용하지 않는다**.

지적측량 시행규칙 제8조(지적삼각점측량)
④ 삼각형의 각 내각은 30도 이상 120도 이하로 한다. 다만, 망평균계산법과 삼변측량에 따르는 경우에는 그러하지 아니하다.

NoteBase

③

지적삼각점표지 설치 → 지적삼각점측량의 순서이다. 측량을 마친 후 설치하는 것이 아니라 측량에 앞서 표지를 설치해야 한다.

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

④

지적삼각점측량부에는 최종 성과만 남기는 것이 아니라 **그 성과를 결정하기 위한 관측·계산 과정**을 기록해야 한다. 선지는 기록 대상과 기록 장부를 모두 맞게 제시한다.

지적측량 시행규칙 제8조(지적삼각점측량)
⑤ 지적삼각점성과 결정을 위한 관측 및 계산의 과정은 지적삼각점측량부에 적어야 한다.

NoteBase

문 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

정답 1번

①

설치기관은 지적삼각점성과표의 법정 기록·관리 사항에 포함되지 않는다.

지적측량 시행규칙 제4조(지적기준점성과표의 기록 · 관리 등)
① 제3조에 따라 시 · 도지사가 지적삼각점성과를 관리할 때에는 다음 각 호의 사항을 지적삼각점성과표에 기록 · 관리하여야 한다.
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

②

지적삼각점성과표에는 **좌표 및 표고**를 기록·관리하여야 한다.

지적측량 시행규칙 제4조(지적기준점성과표의 기록 · 관리 등)
① 제3조에 따라 시 · 도지사가 지적삼각점성과를 관리할 때에는 다음 각 호의 사항을 지적삼각점성과표에 기록 · 관리하여야 한다.
2. 좌표 및 표고

NoteBase

③

지적삼각점성과표에는 **소재지와 측량연월일**을 기록·관리하여야 한다.

지적측량 시행규칙 제4조(지적기준점성과표의 기록 · 관리 등)
① 제3조에 따라 시 · 도지사가 지적삼각점성과를 관리할 때에는 다음 각 호의 사항을 지적삼각점성과표에 기록 · 관리하여야 한다.
6. 소재지와 측량연월일

④

지적삼각점성과표에는 **시준점의 명칭, 방위각 및 거리**를 기록·관리하여야 한다.

지적측량 시행규칙 제4조(지적기준점성과표의 기록 · 관리 등)
① 제3조에 따라 시 · 도지사가 지적삼각점성과를 관리할 때에는 다음 각 호의 사항을 지적삼각점성과표에 기록 · 관리하여야 한다.
5. 시준점(視準點)의 명칭, 방위각 및 거리

NoteBase

문 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

정답 3번

간단한 해설

연직축 오차는 기기의 회전축이 연직방향에서 기울어져 생긴다. 망원경을 정·반위로 바꾸어도 **연직축의 기울기는 그대로**이므로 평균으로 소거되지 않으며, 정준하여 바로잡아야 한다.

선지별 해설

정·반위 관측은 같은 목표를 망원경의 두 자세에서 관측하고, 관측각을 같은 기준으로 환산하여 평균하는 방법이다. 두 자세에서 부호가 반대로 나타나는 오차 성분은 평균에서 상쇄된다.

① O: 수평축 오차는 망원경의 수평 회전축이 연직축과 직각을 이루지 않아 생긴다. 이 때문에 망원경을 위아래로 움직일 때 시준선이 올바른 연직면을 따라 움직이지 않는다. 정·반위에서는 이 오차의 영향이 반대 방향으로 나타나므로 **두 관측값의 평균**으로 소거할 수 있다.

② O: 시준선 편심(외심) 오차는 시준선이 기기의 회전 중심을 지나지 않고 벗어나 있어 생긴다. 정·반위로 같은 목표를 관측하면 **시준선의 편심 방향이 반대로** 바뀌므로, 두 관측값을 평균하여 그 영향을 소거할 수 있다.

③ X: 연직축 오차는 기기의 연직 회전축이 실제 연직방향과 일치하지 않아 생긴다. 정·반위로 관측해도 기기의 연직축 자체는 같은 방향으로 기울어져 있으므로 **평균으로 소거할 수 없다**. 기포관을 점검·조정하고 기기를 정준하여 연직축을 연직방향에 일치시켜야 한다.

④ O: 시준축 오차는 시준축이 망원경의 수평축에 직각을 이루지 않아 생긴다. 이는 시준선이 회전 중심에서 벗어나는 편심 오차와 달리 **두 축의 직각 관계가 어긋난** 오차이다. 정·반위에서 오차의 부호가 반대가 되므로 두 관측값을 평균하면 소거할 수 있다.

NoteBase

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

① 지적기준점－검은색
② 도곽선－붉은색
③ 지적기준점 번호－붉은색
④ 색인도－검은색

정답 3번

①
확정측량 결과도에서 지적기준점은 **검은색으로 표시**한다.

지적확정측량규정 제23조(확정측량 결과도 작성)
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.

②
확정측량 결과도에서 도곽선과 그 수치는 **붉은색으로 표시**한다.

지적확정측량규정 제23조(확정측량 결과도 작성)
① 확정측량 결과도에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.
6. 도곽선과 그 수치
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
확정측량 결과도에서 지적기준점 번호는 붉은색이 아니라 **검은색으로 표시**한다.

지적확정측량규정 제23조(확정측량 결과도 작성)
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.

NoteBase

④

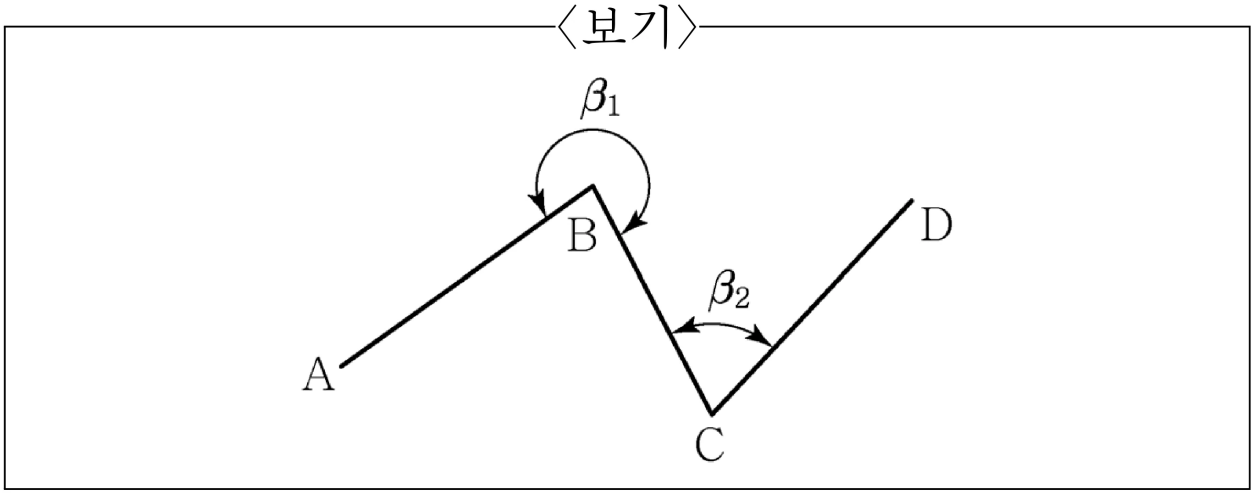
확정측량 결과도에서 색인도는 **검은색으로 표시**한다.

지적확정측량규정 제23조(확정측량 결과도 작성)
① 확정측량 결과도에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.
1. 측량결과도의 제명 · 축척 및 색인도
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.

NoteBase

문 6. <보기>에서 측선 $\overline{CD}$의 방위각 값은? (단, 측선 $\overline{AB}$의 방위각은 $116^\circ 30'20''$, $\beta_1 = 274^\circ 10'50''$, $\beta_2 = 71^\circ 10'30''$이다.)

〈보기〉



① $96^\circ 51'00''$

② $96^\circ 51'40''$

③ $101^\circ 51'00''$

④ $101^\circ 51'40''$

정답 4번

간단한 해설

관측각은 **뒤의 측점을 향하는 후시 방향**을 기준으로 더한다. 그림의 시계방향 관측각을 차례로 적용하면 CD의 방위각은 101°51′40″이다.

NoteBase

계산 과정

방위각은 북쪽을 기준으로 시계방향으로 잰 각이다. 같은 측선도 방향을 반대로 하면 방위각이 180° 달라진다. 그림의 두 관측각은 각각 BA에서 BC로, CB에서 CD로 시계방향으로 잰 각이므로, 다음 측선의 방위각은 후시 방향의 방위각에 관측각을 더하여 구한다. 계산값이 360° 이상이면 360°를 빼서 0° 이상 360° 미만으로 나타낸다.

B점에서 BC의 방위각 구하기: 주어진 AB의 방위각은 116°30′20″이므로, 반대 방향인 BA의 방위각은 180°를 더한 296°30′20″이다. 여기에 관측각 β_1의 값 274°10′50″를 더하면 570°41′10″이다. 이는 한 바퀴를 넘긴 값이므로 **360°를 빼면** BC의 방위각은 210°41′10″이 된다. 이때 초의 합 20″ + 50″ = 70″는 1′10″로 올림한다.

C점에서 CD의 방위각 구하기: C에서 뒤의 측점 B를 향하는 **CB는 BC의 반대 방향**이다. 따라서 CB의 방위각은 210°41′10″ − 180° = 30°41′10″이다. 여기에 관측각 β_2의 값 71°10′30″를 더하면 CD의 방위각은 30°41′10″ + 71°10′30″ = 101°51′40″이다.

구한 CD의 방위각 101°51′40″는 ④의 값과 일치한다.

NoteBase

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

① 폐합기선장의 총합이 10km 미만일 때 기선벡터 각 성분(ΔX, ΔY, ΔZ)의 폐합차가 3cm를 초과하면 재관측하여야 한다.

② 관측점으로부터 위성에 대한 고도각은 10°이상으로 한다.

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

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

정답 1번

①

폐합기선장의 총합이 10km 이하인 경우 각 성분의 폐합차 허용범위는 **3cm 이내**이며, 이를 초과하면 재관측하여야 한다.

GNSS에 의한 지적측량규정 제14조(기선해석의 점검)
② 제1항에 의한 폐합차의 허용범위는 다음 표에 의하며, 그 기준을 초과하는 경우에는 다시 관측을 하여야 한다.

https://d2u7om5rih5x7z.cloudfront.net/ox-images/drive-repair/1-MsWo51WW9BKOVApsJUDBqWZowujq7QJ.webp

②

관측점으로부터 위성에 대한 고도각은 **15° 이상**이어야 한다. 선지의 10° 이상은 규정된 기준과 다르다.

GNSS에 의한 지적측량규정 제4조(관측준비 및 관측)
② 지적위성측량 관측 시 위성의 조건은 다음 각 호의 기준에 의한다.
1. 관측점으로부터 위성에 대한 고도각이 15°이상에 위치할 것

NoteBase

③

정지측량의 관측시간은 기지점과의 거리가 **5km 미만이면 30분 이상, 5km 이상이면 60분 이상**이며, 데이터 수신간격은 **30초 이하**이다. 관측시간을 10분 이상으로 정한 부분이 틀리다.

GNSS에 의한 지적측량규정 제9조(기초 정지측량)
GNSS측량기를 사용한 정지측량방법으로 기초측량을 하려는 때에는 다음 각 호의 기준에 의한다.

3. 관측시간과 데이터 수신간격은 다음 표에 의할 것

https://d2u7om5rih5x7z.cloudfront.net/ox-images/drive-repair/14iHCTXoV7Ggr9GOt9z4N5JgUox4wBS-V.webp

④

Single-RTK에 의한 지적도근측량은 **PDOP이 3 이상이면 관측을 중지**하며, **기선거리는 5km 이내**로 한다.
선지는 PDOP의 경계와 기선거리 기준을 잘못 제시하였다.

GNSS에 의한 지적측량규정 제10조(기초 이동측량)
② 단일기준국 실시간 이동측량 및 다중기준국 실시간 이동측량으로 기초측량을 실시할 경우 기준은 다음 각 호와 같다.

4. GNSS측량기에 표시하는 PDOP이 3이상이거나 위치정밀도가 수평 ±3㎝ 이상 또는 수직 ±5㎝ 이상인 경우 관측을 중지할 것

7. 관측시간 및 관측횟수는 다음 표에 따른다. 다만, 단일기준국 실시간 이동측량 시 기선거리는 5㎞이내로 한다.

https://d2u7om5rih5x7z.cloudfront.net/ox-images/drive-repair/1TifQ-ac5xAaDaFGjNSXm6Zte4S-IRPQe.webp

NoteBase

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

① 경계점좌표등록부 시행지역: 5cm, 그 밖의 지역: 10cm
② 경계점좌표등록부 시행지역: 7.5cm, 그 밖의 지역: 12.5cm
③ 경계점좌표등록부 시행지역: 10cm, 그 밖의 지역: 15cm
④ 경계점좌표등록부 시행지역: 12.5cm, 그 밖의 지역: 17.5cm

정답 2번

경계점좌표등록부

공통점을 결정할 때 경계점좌표등록부 시행지역에서는 지적기준점의 세계측지계 관측성과와 대상지역의 변환성과 간 **연결교차가 7.5cm 이내**여야 한다.

지적공부 세계측지계 변환규정 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

지역

공통점을 결정할 때 경계점좌표등록부 시행지역을 제외한 그 밖의 지역에서는 지적기준점의 세계측지계 관측성과와 대상지역의 변환성과 간 **연결교차가 12.5cm 이내**여야 한다.

지적공부 세계측지계 변환규정 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.
2. 그 밖의 지역 : 12.5cm

NoteBase

문 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.

정답 1번

①

세계측지계를 따르는 서부·중부·동부·동해좌표계의 **원점축척계수는 모두 1.0000**이다.

공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률 시행령 별표 2 제1호
직각좌표의 기준(제7조제3항 관련)
1. 직각좌표계 원점

https://d2u7om5rih5x7z.cloudfront.net/ox-images/drive-repair/1bbPlJEXQ1YiY1FL0XpjaBfBLTvjjhhvm.webp

비고
가. 각 좌표계에서의 직각좌표는 다음의 조건에 따라 T · M(Transverse Mercator, 횡단 머케이터) 방법으로 표시하고, 원점의 좌표는 (X=0, Y=0)으로 한다.
1) X축은 좌표계 원점의 자오선에 일치하여야 하고, 진북방향을 정(+)으로 표시하며, Y축은 X축에 직교하는 축으로서 진동방향을 정(+)으로 한다.
2) 세계측지계에 따르지 아니하는 지적측량의 경우에는 가우스상사이중투영법으로 표시하되, 직각좌표계 투영원점의 가산(加算)수치를 각각 X(N) 500,000미터(제주도지역 550,000미터), Y(E) 200,000m로 하여 사용할 수 있다.
나. 국토교통부장관은 지리정보의 위치측정을 위하여 필요하다고 인정할 때에는 직각좌표의 기준을 따로 정할 수 있다. 이 경우 국토교통부장관은 그 내용을 고시하여야 한다.

NoteBase

②

직각좌표계는 **서부·중부·동부·동해좌표계의 네 가지**이다. 선지는 동해좌표계를 누락하였다.

공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률 시행령 별표 2 제1호
직각좌표의 기준(제7조제3항 관련)
1. 직각좌표계 원점

https://d2u7om5rih5x7z.cloudfront.net/ox-images/drive-repair/1bbPlJEXQ1YiY1FL0XpjaBfBLTvjjhhvm.webp

비고
가. 각 좌표계에서의 직각좌표는 다음의 조건에 따라 T · M(Transverse Mercator, 횡단 머케이터) 방법으로 표시하고, 원점의 좌표는 (X=0, Y=0)으로 한다.
1) X축은 좌표계 원점의 자오선에 일치하여야 하고, 진북방향을 정(+)으로 표시하며, Y축은 X축에 직교하는 축으로서 진동방향을 정(+)으로 한다.
2) 세계측지계에 따르지 아니하는 지적측량의 경우에는 가우스상사이중투영법으로 표시하되, 직각좌표계 투영원점의 가산(加算)수치를 각각 X(N) 500,000미터(제주도지역 550,000미터), Y(E) 200,000m로 하여 사용할 수 있다.
나. 국토교통부장관은 지리정보의 위치측정을 위하여 필요하다고 인정할 때에는 직각좌표의 기준을 따로 정할 수 있다. 이 경우 국토교통부장관은 그 내용을 고시하여야 한다.

NoteBase

③

세계측지계를 따르는 평면직각좌표계의 투영원점 가산수치는 **X축 600,000m, Y축 200,000m**이다. X축 500,000m는 세계측지계에 따르지 않는 지적측량에서 사용할 수 있는 값이다.

공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률 시행령 별표 2 제1호
직각좌표의 기준(제7조제3항 관련)
1. 직각좌표계 원점

https://d2u7om5rih5x7z.cloudfront.net/ox-images/drive-repair/1bbPlJEXQ1YiY1FL0XpjaBfBLTvjjhhvm.webp

비고
가. 각 좌표계에서의 직각좌표는 다음의 조건에 따라 T · M(Transverse Mercator, 횡단 머케이터) 방법으로 표시하고, 원점의 좌표는 (X=0, Y=0)으로 한다.
1) X축은 좌표계 원점의 자오선에 일치하여야 하고, 진북방향을 정(+)으로 표시하며, Y축은 X축에 직교하는 축으로서 진동방향을 정(+)으로 한다.
2) 세계측지계에 따르지 아니하는 지적측량의 경우에는 가우스상사이중투영법으로 표시하되, 직각좌표계 투영원점의 가산(加算)수치를 각각 X(N) 500,000미터(제주도지역 550,000미터), Y(E) 200,000m로 하여 사용할 수 있다.
나. 국토교통부장관은 지리정보의 위치측정을 위하여 필요하다고 인정할 때에는 직각좌표의 기준을 따로 정할 수 있다. 이 경우 국토교통부장관은 그 내용을 고시하여야 한다.

NoteBase

④

서부·중부·동부·동해좌표계의 원점 위도는 **모두 북위 38°**이다. 북위 36°로 정하지 않는다.

공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률 시행령 별표 2 제1호
직각좌표의 기준(제7조제3항 관련)
1. 직각좌표계 원점

https://d2u7om5rih5x7z.cloudfront.net/ox-images/drive-repair/1bbPlJEXQ1YiY1FL0XpjaBfBLTvjjhhvm.webp

비고
가. 각 좌표계에서의 직각좌표는 다음의 조건에 따라 T · M(Transverse Mercator, 횡단 머케이터) 방법으로 표시하고, 원점의 좌표는 (X=0, Y=0)으로 한다.
1) X축은 좌표계 원점의 자오선에 일치하여야 하고, 진북방향을 정(+)으로 표시하며, Y축은 X축에 직교하는 축으로서 진동방향을 정(+)으로 한다.
2) 세계측지계에 따르지 아니하는 지적측량의 경우에는 가우스상사이중투영법으로 표시하되, 직각좌표계 투영원점의 가산(加算)수치를 각각 X(N) 500,000미터(제주도지역 550,000미터), Y(E) 200,000m로 하여 사용할 수 있다.
나. 국토교통부장관은 지리정보의 위치측정을 위하여 필요하다고 인정할 때에는 직각좌표의 기준을 따로 정할 수 있다. 이 경우 국토교통부장관은 그 내용을 고시하여야 한다.

NoteBase

문 10. 지적도 1/1,000 지역에서 평판측량방법에 따른 세부측량을 <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 12cm 이하로 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

정답 2번

ㄱ

평판측량방법에 따른 세부측량의 교회법은 **전방교회법 또는 측방교회법**에 따라야 한다. 후방교회법을 사용한 것이 기준에 부합하지 않는다.

지적측량 시행규칙 제18조(세부측량의 기준 및 방법 등)
③ 평판측량방법에 따른 세부측량을 교회법으로 하는 경우에는 다음 각 호의 기준에 따른다.
1. 전방교회법 또는 측방교회법에 따를 것

ㄴ

평판측량방법에 따른 도선법에서 **도선의 변은 20개 이하**여야 하므로, 15개로 한 것은 허용범위 이내이다.

지적측량 시행규칙 제18조(세부측량의 기준 및 방법 등)
④ 평판측량방법에 따른 세부측량을 도선법으로 하는 경우에는 다음 각 호의 기준에 따른다.
3. 도선의 변은 20개 이하로 할 것

NoteBase

ㄷ

시오삼각형의 중심을 점의 위치로 정할 수 있는 기준은 **내접원의 지름이 1mm 이하**인 경우이다. 반지름이 1mm이면 지름이 2mm이므로 기준을 초과한다.

지적측량 시행규칙 제18조(세부측량의 기준 및 방법 등)
③ 평판측량방법에 따른 세부측량을 교회법으로 하는 경우에는 다음 각 호의 기준에 따른다.
5. 측량결과 시오(示誤)삼각형이 생긴 경우 내접원의 지름이 1밀리미터 이하일 때에는 그 중심을 점의 위치로 할 것

ㄹ

방사법의 1방향선 도상길이는 원칙적으로 10cm 이하이나, **광파조준의 또는 광파측거기를 사용하면 30cm 이하**로 할 수 있다. 광파측거기를 사용하는 조건에서 12cm 이하로 정한 것은 허용범위 이내이다.

지적측량 시행규칙 제18조(세부측량의 기준 및 방법 등)
⑤ 평판측량방법에 따른 세부측량을 방사법으로 하는 경우에는 1방향선의 도상길이는 10센티미터 이하로 한다. 다만, 광파조준의 또는 광파측거기를 사용할 때에는 30센티미터 이하로 할 수 있다.

ㅁ

도곽선의 신축량이 **0.5mm 이상이면 실측거리를 보정**해야 한다. 신축량 0.9mm는 보정 대상이므로 보정하지 않은 것은 기준에 부합하지 않는다.

지적측량 시행규칙 제18조(세부측량의 기준 및 방법 등)
⑥평판측량방법으로 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.

보정량=신축량(지상)×4도곽선길이합계(지상)×실측거리

NoteBase

ㅂ

도상 0.1mm에 해당하는 지상거리까지 허용하므로, 축척 1/1,000에서의 허용범위는 **100mm, 즉 10cm**이다.

지적측량 시행규칙 제18조(세부측량의 기준 및 방법 등)
⑧평판측량방법에 있어서 도상에 영향을 미치지 아니하는 지상거리의 축척별 허용범위는

$\frac{M}{10}$

밀리미터로 한다. 이 경우 M은 축척분모를 말한다.

NoteBase

문 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

정답 4번

공통 해설

위성기준점·통합기준점·삼각점·지적삼각점·지적삼각보조점을 기초로 하고, 계산에 **교회법 또는 다각망도선법**을 적용하는 것은 **지적삼각보조점측량**이다.

지적측량 시행규칙 제7조(지적측량의 방법 등)
① 법 제23조제2항에 따른 지적측량의 방법은 다음 각 호의 어느 하나에 따른다. <개정 2013.3.23, 2024.12.26>
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

NoteBase

문 12. 「지적측량 시행규칙」상 경위의측량방법에 따른 세부측량에 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.

정답 4번

①

경위의측량방법에 따른 세부측량에서는 거리를 **1센티미터 단위**로 측정한다.

지적측량 시행규칙 제18조(세부측량의 기준 및 방법 등)
⑨ 경위의측량방법에 따른 세부측량은 다음 각 호의 기준에 따른다. <개정 2024.12.26>
1. 거리측정단위는 1센티미터로 할 것

②

경위의측량방법에 따른 세부측량의 관측 및 계산에는 **도선법 또는 방사법**을 적용한다.

지적측량 시행규칙 제18조(세부측량의 기준 및 방법 등)
⑩ 경위의측량방법에 따른 세부측량의 관측 및 계산은 다음 각 호의 기준에 따른다.
2. 도선법 또는 방사법에 따를 것

③

경위의측량방법에 따른 세부측량에서 수평각의 측각공차는 **1방향각에 대하여 60초 이내**이다.

지적측량 시행규칙 제18조(세부측량의 기준 및 방법 등)
⑩ 경위의측량방법에 따른 세부측량의 관측 및 계산은 다음 각 호의 기준에 따른다.

6. 수평각의 측각공차는 다음 표에 따를 것

https://d2u7om5rih5x7z.cloudfront.net/ox-images/drive-repair/17kTS1yL8dQU5M4roDscgAqWkX8PSvks4.webp

NoteBase

④

농지의 구획정리 시행지역에서 측량결과도의 축척은 **500분의 1이 아니라 1천분의 1**이다. 필요한 경우에는 **미리 시 · 도지사의 승인을 받아 6천분의 1까지** 작성할 수 있다.

지적측량 시행규칙 제18조(세부측량의 기준 및 방법 등)
⑨ 경위의측량방법에 따른 세부측량은 다음 각 호의 기준에 따른다. <개정 2024.12.26>
2. 측량결과도는 그 토지의 지적도와 동일한 축척으로 작성할 것. 다만, 지적확정측량 시행지역(농지의 구획정리 시행지역은 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.

NoteBase

문 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

정답 1번

간단한 해설

정표고는 **타원체고에서 지오이드고를 뺀 값**이다. 따라서 23.962 − 5.910 = 18.052 m이다.

계산 과정

타원체고 h는 기준타원체를 기준으로 한 측점의 높이이고, 정표고 H는 지오이드를 기준으로 한 측점의 높이이다. 지오이드고 N은 기준타원체에 대한 지오이드의 높이이므로, 세 높이는 $h = H + N$의 관계를 갖는다.

주어진 값은 h = 23.962 m, N = 5.910 m이다. 지오이드고가 양수이므로 지오이드는 기준타원체보다 5.910 m 높다. 따라서 지오이드를 기준으로 한 정표고는 타원체고보다 **5.910 m 작아야 한다**.

관계식을 정표고에 대해 정리하면 $H = h - N$이다. 수치를 대입하면 23.962 − 5.910 = 18.052 m이므로, 구한 정표고는 ①의 18.052 m와 일치한다.

NoteBase

문 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, 1도선의 기지방위각 또는 평균방위각과 관측방위각의 폐색오차는 1등도선은 _____㉠_____초 이내, 2등도선은 _____㉡_____초 이내로 할 것
2. 방위각법에 따르는 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 ㉠: $\pm 20\sqrt{n}$, ㉡: $\pm 30\sqrt{n}$, ㉢: $\pm 1.5\sqrt{n}$, ㉣: $\pm 2.0\sqrt{n}$

정답 3번

①

배각법에서는 1회 측정각과 3회 측정각의 평균값에 대한 교차를 **30초 이내**로 제한한다. 폐색변을 포함한 변의 수를 n이라고 할 때, 1도선의 폐색오차 허용범위는 **1등도선은 n의 제곱근에 20을 곱한 값의 ±범위, 2등도선은 n의 제곱근에 30을 곱한 값의 ±범위**이며, 단위는 초이다.

지적측량 시행규칙 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.
1. 배각법에 따르는 경우: 1회 측정각과 3회 측정각의 평균값에 대한 교차는 30초 이내로 하고, 1도선의 기지방위각 또는 평균방위각과 관측방위각의 폐색오차는 1등도선은 $\pm 20\sqrt{n}$초 이내, 2등도선은 $\pm 30\sqrt{n}$초 이내로 할 것

NoteBase

②

방위각법에서 폐색변을 포함한 변의 수를 n이라고 할 때, 1도선의 폐색오차 허용범위는 **1등도선은 n의 제곱근의 ±범위, 2등도선은 n의 제곱근에 1.5를 곱한 값의 ±범위**이다. 허용오차의 단위는 분이다.

지적측량 시행규칙 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.
2. 방위각법에 따르는 경우: 1도선의 폐색오차는 1등도선은 $\pm\sqrt{n}$분 이내, 2등도선은 $\pm 1.5\sqrt{n}$분 이내로 할 것

NoteBase

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

〈보기〉

ㄱ. 경위의측량방법에 따른 수평각의 측각공차는 다음 표에 따를 것

종별	1방향각	1측회의 폐색	삼각형 내각관측의 합과 180도와의 차	기지각과의 차
공차	㉠ 초 이내	± ㉡ 초 이내	± ㉢ 초 이내	± ㉣ 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

정답 1번

NoteBase

공통 해설

수평각의 측각공차는 **1방향각 30초 이내**, **1측회의 폐색 ±30초 이내**, **삼각형 내각관측의 합과 180도의 차 ±30초 이내**, **기지각과의 차 ±40초 이내**이다.
연직각은 각 측점에서 **정반으로 각 2회 관측**하고, **최대치와 최소치의 교차가 30초 이내**이면 평균치를 취한다.
여섯 수 30, 30, 30, 40, 2, 30의 합은 162이다.

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

3. 수평각의 측각공차(測角公差)는 다음 표에 따를 것

https://d2u7om5rih5x7z.cloudfront.net/ox-images/drive-repair/17r0Iz7yt8IFtXdu-fdVVdYX2Uoeu97cU.webp

③ 제1항과 제2항에 따라 지적삼각점을 관측하는 경우 연직각의 관측 및 계산은 다음 각 호의 기준에 따른다. <개정 2014.1.17, 2024.12.26>

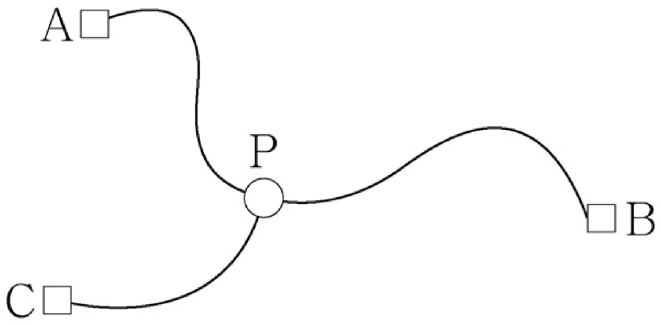
1. 각 측점에서 정반(正反)으로 각 2회 관측할 것

2. 관측치의 최대치와 최소치의 교차가 30초 이내일 때에는 그 평균치를 연직각으로 할 것

NoteBase

문 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 1〉



〈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

정답 4번

간단한 해설

수준측량에서는 **노선 거리에 반비례하는 가중치**로 각 관측값을 평균한다. A→P, B→P, C→P의 가중치 비율은 2:1:2이므로 P점 표고의 최확값은 37.34 m이다.

NoteBase

계산 과정

<보기 2>의 수준값은 각 노선에서 구한 P점의 표고이다. A→P는 37.30 m와 2.00 km, B→P는 37.70 m와 4.00 km, C→P는 37.20 m와 2.00 km이다.

같은 측량 정밀도 조건에서 수준측량 오차의 분산은 노선 거리에 비례한다. 가중치인 경중률은 분산에 반비례하므로 **짧은 노선의 관측값에 더 큰 경중률**을 준다. 세 노선의 경중률을 각각 w_A, w_B, w_C라 하면 $w_A : w_B : w_C = \frac{1}{2} : \frac{1}{4} : \frac{1}{2} = 2 : 1 : 2$이다. 따라서 2 km 노선인 A→P와 C→P는 4 km 노선인 B→P보다 각각 두 배의 비중으로 반영한다.

각 노선에서 구한 P점 표고를 각각 H_A, H_B, H_C라 하면, 최확값은 **경중률을 곱한 표고의 합을 경중률의 합으로 나눈 가중평균**이다. 따라서 $\hat{H}_P = \frac{2H_A + H_B + 2H_C}{2+1+2}$로 계산한다. 가중치를 곱한 값은 A→P에서 $2 \times 37.30 = 74.60$, B→P에서 $1 \times 37.70 = 37.70$, C→P에서 $2 \times 37.20 = 74.40$이다. 이들의 합은 $74.60 + 37.70 + 74.40 = 186.70$이며, 경중률의 합은 5이다.

P점 표고의 최확값은 $\hat{H}_P = \frac{186.70}{5} = 37.34$ m이다. 이는 ④의 37.34 m와 일치한다.

NoteBase

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

① 1 : 2

② 1 : 3

③ 2 : 1

④ 3 : 1

정답 1번

간단한 해설

기선길이는 사진이 포괄하는 길이 중 **중복되지 않는 비율**에 비례한다. 정사각형 사진이므로 종·횡 방향의 기준 길이가 같아, 종기선과 횡기선의 비는 35 : 70 = 1 : 2이다.

계산 과정

기선길이는 촬영 위치 사이의 간격이다. 같은 축척에서 사진의 한 변에 대응하는 지상 길이를 L이라 하면, 사진 크기가 29.7 cm × 29.7 cm인 정사각형이므로 종·횡 방향의 기준 길이는 모두 L이다. 이 길이에서 두 사진이 겹치는 길이를 빼면 기선길이를 얻는다.

종기선길이: 같은 촬영 코스에서 연속한 사진의 종중복도가 65%이므로, 촬영 위치가 전진한 거리는 **기준 길이의 35%**이다. 종기선길이를 B라 하면 $B = L(1 - 0.65) = 0.35L$이다.

횡기선길이: 인접한 촬영 코스 사이의 횡중복도가 30%이므로, 코스 사이 간격은 **기준 길이의 70%**이다.
횡기선길이를 C라 하면 $C = L(1 - 0.30) = 0.70L$이다.

길이의 비: $B : C = 0.35L : 0.70L$에서 공통 길이 L이 소거된다. 따라서 종기선길이 : 횡기선길이는 35 : 70 = 1 : 2이며, ①의 1 : 2와 일치한다. 길이끼리의 비이므로 단위는 없다.

NoteBase

문 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 미만이 되는 필지의 면적을 먼저 측정한다.

③ 면적을 측정하는 경우 도곽선의 길이에 0.5밀리미터 이상의 신축이 있을 때에는 이를 보정하여야 한다.

④ 전자면적측정기에 의하여 면적을 측정하는 경우 도상에서 2회 측정하여 그 교차가 허용면적 이하인 경우 평균치를 측정면적으로 한다.

정답 2번

①

전자면적측정기에 따른 면적측정은 **1천분의 1제곱미터까지 측정하고, 산출면적은 10분의 1제곱미터 단위로 정한다**.

지적측량 시행규칙 제20조(면적측정의 방법 등)
② 전자면적측정기에 따른 면적측정은 다음 각 호의 기준에 따른다. <개정 2024.12.26>
2. 측정면적은 1천분의 1제곱미터까지 측정하고, 산출면적은 10분의 1제곱미터 단위로 정할 것

②

작은 필지의 면적을 먼저 측정한 뒤 분할 전 면적에서 빼는 방법은 **좌표면적계산법에 따라 면적을 측정하는 경우에는 적용하지 않는다**.

지적측량 시행규칙 제20조(면적측정의 방법 등)
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.

NoteBase

③

전자면적측정기로 면적을 측정할 때에는 **도곽선 길이에 0.5밀리미터 이상의 신축이 있으면 보정해야 한다**.

지적측량 시행규칙 제20조(면적측정의 방법 등)
③ 제2항에 따라 전자면적측정기로 면적을 측정하는 경우 도곽선의 길이에 0.5밀리미터 이상의 신축이 있을 때에는 이를 보정해야 한다. 이 경우 도곽선의 신축량 및 보정계수의 계산은 다음 각 호의 계산식에 따른다. <개정 2024.12.26>

1. 도곽선의 신축량계산

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

(S는 신축량, △X_1는 왼쪽 종선의 신축된 차, △X_2는 오른쪽 종선의 신축된 차, △Y_1는 윗쪽 횡선의 신축된 차, △Y_2는 아래쪽 횡선의 신축된 차)

이 경우 신축된 차(밀리미터)= $\frac{1000(L - L_o)}{M}$

(L은 신축된 도곽선지상길이, Lo는 도곽선지상길이, M은 축척분모)

2. 도곽선의 보정계수계산

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

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

NoteBase

④

전자면적측정기로 도상에서 2회 측정하여 **두 측정값의 교차가 허용면적 이하이면 그 평균치를 측정면적으로 한다**.

지적측량 시행규칙 제20조(면적측정의 방법 등)
② 전자면적측정기에 따른 면적측정은 다음 각 호의 기준에 따른다. <개정 2024.12.26>

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

$A = 0.023^2 M\sqrt{F}$

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

NoteBase

문 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

정답 3번

간단한 해설

같은 두 점의 실제 거리는 일정하므로 도상거리가 20cm에서 10cm로 줄면 **축척의 분모가 2배**가 된다. 새 지형도의 축척은 $\frac{1}{10000}$이다.

계산 과정

축척은 도상거리를 실제 거리로 나눈 비율이다. 이때 두 거리는 **같은 단위**로 나타내야 한다.

실제 거리 구하기: 처음 지형도의 축척 $\frac{1}{5000}$은 지도상 1cm가 실제 5,000cm에 해당한다는 뜻이다. 따라서 두 점 사이의 실제 거리는 $20 \times 5{,}000 = 100{,}000$cm이며, 이는 1,000m이다.

새 축척 구하기: 같은 두 점이므로 실제 거리는 100,000cm로 변하지 않는다. 새 지형도에서 도상거리가 10cm이므로 축척은 $\frac{10}{100000} = \frac{1}{10000}$이다. 이는 ③의 축척 값과 일치한다.

NoteBase

문 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

정답 2번

간단한 해설

위상차관측 오차는 변조파의 위상차를 읽는 과정에서 생기며, 같은 변조파장에서 같은 위상차 오차가 만드는 거리오차는 **측정거리에 비례하지 않는다**.

선지별 해설

① O: 기온은 공기의 굴절률과 전자기파의 전파속도에 영향을 준다. 기온을 잘못 측정하면 거리 계산에 사용하는 전파속도에 오차가 생겨 **측정거리에 비례하는 거리오차**가 발생한다.

② X: 위상차관측 오차는 송신파와 수신파의 위상차를 측정하는 과정에서 생긴다. 같은 변조파장과 같은 위상차 오차를 전제로 하면 이에 대응하는 거리오차의 크기는 측정거리가 길어진다고 비례하여 커지지 않는다. 따라서 거리비례오차의 요인이 아니라 **거리와 무관한 오차 성분**으로 구분한다.

③ O: 광변조주파수는 거리 측정의 기준이 되는 변조파장을 결정한다. 주파수에 오차가 있으면 파장에도 오차가 생겨, 길이를 재는 기준 자체가 달라지는 **축척오차**가 발생한다. 같은 비율의 축척오차가 적용되므로 측정거리가 길수록 거리오차도 비례하여 커진다.

④ O: 기압은 공기의 굴절률과 전자기파의 전파속도에 영향을 준다. 기압을 잘못 측정하면 **대기보정에 사용하는 전파속도**가 부정확해져, 측정거리에 비례하는 거리오차가 발생한다.

NoteBase