

1. 정밀도와 정확도에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 표준편차는 정밀도를 나타내는 척도이다.
- ② 정확도는 관측의 정교성이나 균질성과 매우 밀접한 관계를 갖는다.
- ③ 정밀도는 우연오차와 매우 밀접한 관계를 갖는다.
- ④ 평균제곱오차는 정확도를 나타내는 척도이다.

해설)

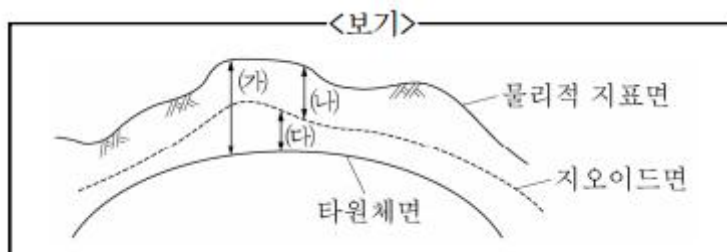
정확도와 정밀도

관측값의 오차 해석시 가장 중요한 개념은 정확도(accuracy)와 정밀도(Precision)의 차이를 이해하는 것이 무엇보다 중요하다.정밀도는 어느 관측에 대한 관측값의 균질성을 표시하며, 정확도는 관측값이 얼마나 일치되는가를 표시하는 척도이다.

1) 정확도와 정밀도의 특징

정확도(accuracy)	①관측값과 얼마나 일치되는가 표시하는 척도 ②관측의 정교성이나 균질성과는 무관 ③정오차와 착오가 얼마나 제거하였는가에 관계
정밀도(precision)	①관측의 균질성을 표시하는 척도 ②관측값의 편차가 적으면 정밀하고 편차가 크면 정밀하지 못함 ③정밀도는 관측과정과 밀접한 관계가 있음 ④관측장비와 관측방법에 크게 영향을 받음 ⑤우연오차와 매우 밀접한 관계가 있음

2. <보기>와 같이 타원체면, 지오이드면, 물리적 지표면이 있을 때 (가), (나), (다)에 들어갈 높이는?

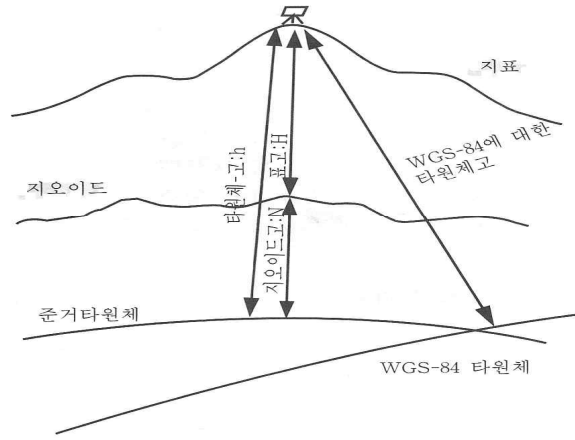


- | | | |
|--------|-------|-------|
| (가) | (나) | (다) |
| ① 타원체고 | 지오이드고 | 정표고 |
| ② 정표고 | 지오이드고 | 타원체고 |
| ③ 타원체고 | 정표고 | 지오이드고 |
| ④ 정표고 | 타원체고 | 지오이드고 |

해설)

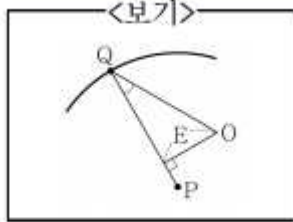
높이의 종류

- (1) 標高(Elevation) : 지오이드면, 즉 정지된 평균해수면과 물리적 지표면 사이의 고저차
- (2) 正標高(Orthometric Height) : 물리적 지표면에서 지오이드까지의 고저차
- (3) 지오이드고(Geoidal Height) : 타원체와 지오이드와 사이의 고저차를 말한다.
- (4) 橢圓體高(Ellipsoidal Height) : 준거 타원체상에서 물리적 지표면까지의 고저차를 말하며 지구를 이상적인 타원체로 가정한 타원체면으로부터 관측지점까지의 거리이며 실제 지구표면은 울퉁불퉁한 기복을 가지므로 실제높이(표고)는 타원체고가 아닌 평균해수면(지오이드)으로부터 연직선 거리이다.



표고·타원체고·지오이드고의 관계

3. <보기>와 같이 원의 중심 O에서 직선 PQ의 수선장 E=100m, 원의 반경 R=200m, PQ의 방위각 $V_P^Q = 320^\circ 10' 30''$ 일 때 원의 중심 O에서 Q로 향하는 방위각 V_O^Q 는?



- ① $255^\circ 10' 30''$
 ② $260^\circ 20' 15''$
 ③ $290^\circ 10' 30''$
 ④ $305^\circ 20' 15''$

해설)

$$V_O^Q = V_P^Q - r = 320^\circ 10' 30'' - 30^\circ = 290^\circ 10' 30''$$

$$r = \sin^{-1} \frac{E}{R} = \sin^{-1} \frac{100}{200} = 30^\circ$$

4. 필지의 경계점좌표(x, y)에 의한 필지의 면적(A)을 산출하는 식은? (단, i 는 경계점의 순서이다.)

- ① $A = \sum x_i (y_{i+1} + y_{i-1})$ ② $A = \sum x_i (y_{i+1} - y_{i-1})$
 ③ $A = \frac{1}{2} \sum x_i (y_{i+1} + y_{i-1})$ ④ $A = \frac{1}{2} \sum x_i (y_{i+1} - y_{i-1})$

해설)

$$A = \frac{1}{2} \sum y_i (x_{i+1} - x_{i-1})$$

$$= \frac{1}{2} \sum x_i (y_{i+1} - y_{i-1})$$

5. 배각법에 의한 지적도근점의 위치결정에서 점간거리가 200m이고 교각 관측값은 120° 이었다. 이때 $40''$ 의 각관측 오차가 발생하였다면, 각관측의 정밀도는? (단, 1라디안 $\approx 200,000''$ 이다.)

- ① $\frac{1}{1,000}$
 ② $\frac{1}{3,000}$

③ $\frac{1}{5,000}$

④ $\frac{1}{10,000}$

해설)

$$\frac{1}{m} = \frac{l}{R} = \frac{\theta''}{\rho''} = \frac{40}{200,000} = \frac{1}{5,000}$$

6. 「지적업무처리규정」상의 현지측량방법 등에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 세부측량성과를 결정하기 위하여 사용하는 기지점은 반드시 위성기준점이어야 한다.
- ② 지적측량결과도에는 토지소유자 및 이해관계인의 서명 . 전자서명 또는 날인을 받아야 하며, 이를 거부하는 때에는 그 사유를 기재하여야 한다.
- ③ 지적측량을 할 때에는 토지소유자 및 이해관계인을 입회시켜 측량에 필요한 질문을 하거나 참고자료의 제시를 요구할 수 있다.
- ④ 각종 인가 . 허가 등의 내용과 다르게 토지의 형질이 변경되었을 경우에는 그 변경된 토지의 현황대로 측량성과를 결정하여야 한다

해설)

지적업무처리규정 제20조(현지측량방법 등) ① 지적측량을 할 때에는 토지소유자 및 이해관계인을 입회시켜 측량에 필요한 질문을 하거나 참고자료의 제시를 요구할 수 있다.

- ② 지적측량결과도에는 토지소유자 및 이해관계인의 서명·전자서명 또는 날인을 받아야 한다. 다만, 토지소유자 및 이해관계인이 입회하지 못하는 경우와 입회는 하였으나 서명 또는 날인을 거부하는 때에는 그 사유를 기재하여야 한다.
- ③ 각종 인가·허가 등의 내용과 다르게 토지의 형질이 변경되었을 경우에는 그 변경된 토지의 현황대로 측량성과를 결정하여야 한다.
- ④ 세부측량성과를 결정하기 위하여 사용하는 기지점은 지적기준점이어야 한다. 다만, 도면의 기지점이 정확하고 보존이 양호하여 기지점을 이용하여도 측량에 지장이 없다고 인정되는 축척 1천분의 1 이하의 지역에는 그러하지 아니하다.
- ⑤ 제4항에 따른 지적기준점은 세부측량을 하기 전에 설치하여야 하며, 그 설치비용을 지적측량의뢰인에게 부담시켜서는 아니 된다. 다만, 「지적측량 시행규칙」 제6조제2항제1호·제2호 또는 제4호에 해당하는 경우, 51필지 이상 연속지 또는 집단지 세부측량시에 지적기준점을 설치할 경우 및 제4항 단서에 따른 기지점에 따라 세부측량을 할 지역에서 지적측량의뢰인이 지적기준점의 설치를 요구할 경우에는 그러하지 아니하다.
- ⑥ 지적확정측량지구 안에서 지적측량을 하고자 할 경우에는 종전에 실시한 지적확정측량성과를 참고하여 성과를 결정하여야 한다.
- ⑦ 지적측량을 완료한 때에는 분할 등록될 경계점의 위치 또는 경계복원점의 위치를 지적기준점·담장모서리 및 전신주 등 주위 고정물로부터 거리를 측정하여 지적측량의뢰인 및 이해관계인에게 확인시키고, 측량결과도 여백에 그 거리를 기재하거나 경위의측량방법에 따른 평면직각종횡선좌표 등 측정점의 위치설명을 [예시1] 지적측량결과도 작성 예시 목록과 같이 작성하여야 한다. 다만, 주위 고정물이 없는 경우와 도로, 구거, 하천 등 연속·집단된 토지 등의 경우에는 작성을 생략할 수 있다.
- ⑧ 지적측량수행자는 지적측량자료조사 또는 지적측량결과, 지적공부의 토지의 표시에 잘못이 있음을 발견한 때에는 지체 없이 지적소관청에 관계자료 등을 첨부하여 문서로 통보하고, 지적측량의뢰인에게 그 내용을 통지하여야 한다.
- ⑨ 법원의 감정측량을 할 때에는 별표 2의 법원감정측량 처리절차에 따른다.
- ⑩ 전자평판측량에 따른 세부측량은 지적기준점을 기준으로 실시하여야 하며, 면적측정은 전산처리 방법에 따른다.
- ⑪ 제10항에 따른 세부측량 시 평판점의 이동거리는 「지적측량 시행규칙」 제2조제1항제3호에서 정한 지적

도근점표지의 점간거리 이내로 한다.

⑫ 지적기준점이 없는 지역에서 전자평판측량을 실시할 때에는 보존이 용이한 고정물을 선점하여 보조점으로 사용할 수 있다. 이 경우 설치된 보조점은 후속측량에 사용할 수 있도록 하여야 한다.

⑬ 현형법(現形法)으로 지적측량의 성과를 결정하려면 경계점은 반드시 지적공부 등록당시의 축척으로 하며, 기지점을 기준으로 지상경계선과 도상경계선의 부합여부를 확인하여야 한다.

⑭ 이미 작성되어 있는 지적측량파일을 이용하여 측량할 경우에는 기존 파일에서 지상경계선과 도상경계가 잘 부합되는 기지점과 신청토지 주변을 추가로 실측하여 성과를 결정하여야 한다.

7. 지적삼각보조점 설치를 위한 다각망도선법 Y망의 관측방위각이 <보기>와 같을 때, 교점의 평균방위각은? (단, 공간정보의 구축 및 관리에 관한 법령에 따라 계산한다.)

<보기>		
도선	측점수의 합	관측방위각
(1)	3	120° 22' 40"
(2)	4	120° 23' 10"
(3)	6	120° 23' 20"

① 120° 22' 55"

② 120° 22' 59"

③ 120° 23' 03"

④ 120° 23' 07"

해설)

$$\begin{aligned}
 \text{평균방위각} &= \frac{\left[\frac{\sum a}{\sum N} \right]}{\left[\frac{1}{\sum n} \right]} = 120^\circ 22' + \frac{\frac{40}{3} + \frac{70}{4} + \frac{80}{6}}{\frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6}} \\
 &= 120^\circ 22' + \frac{44.16666667}{0.75} = 58.889'' = 120^\circ 22' 59''
 \end{aligned}$$

8. 지적도근점측량을 방위각법으로 실시하여 4분의 측각오차가 발생하였고 폐색변을 포함한 변의 수가 16일 때, 10번째 측선에 배분해야 하는 보정량은? (단, 공간정보의 구축 및 관리에 관한 법령에 따라 계산한다.)

① 1분

② 2분

③ 2.5분

④ 3분

해설)

$$\text{각측선에 배분할 분단위의 각도}(K_n) = -\frac{e}{S} \times s = -\frac{-4}{16} \times 10 = 2.5\text{분} = 2\text{분 (분단위 오차)}$$

1. 배각법에 따르는 경우 : 다음의 계산식에 따라 ~~측선장(測線長)에 반비례하여 각 측선의 관측점에 배분~~할 것 (이 경우 반수는 측선장 1미터에 대하여 1천을 기준으로 한 수를 말한다)

$$\text{각 측선에 배분할 초단위의 각도}(K) = -\frac{\text{초단위의 오차}(e)}{\text{폐색변을 포함한 각측선장반수의 총합계}(R)} \times \text{각측선장의 반수}(r)$$

2. 방위각법에 따르는 경우 : 다음의 산식에 따라 ~~변의수에비례하여각측선의방위각에비례~~할 것
 각측선에 배분할 분단위의 각도(K_n)= $-\frac{\text{분단위의 오차}(e)}{\text{폐색변을포함한 변의수}(S)} \times \text{각측선의 순서}(s)$

9. 「지적측량 시행규칙」상 경위의측량방법에 따른 세부측량의 관측 및 계산에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

① 도선법 또는 방사법에 따른다.

② 관측은 30초독 이상의 경위의를 사용한다.

③ 수평각의 관측은 2대회의 방향관측법이나 2배각의 배각법에 따른다.

④ 연직각의 관측은 정반으로 2회 관측하여 최대치와 최소치의 교차가 5분 이내일 때에는 그 평균치를 연직각으로 한다.

해설)

지적측량시행규칙 제18조(세부측량의 기준 및 방법 등)

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

종 별	1방향각	1회 측정각과 2회 측정각의 평균값에 대한 교차
공 차	60초 이내	40초 이내

10. 「지적확정측량규정」상 지적도근점을 위성측량방법으로 실시할 경우 사용하는 측량방법은?

① 정지측량 및 다중기준국 실시간 이동측량

② 정지측량 및 단일기준국 실시간 이동측량

③ 신속정지측량 및 단일기준국 실시간 이동측량

④ 단일기준국 실시간 이동측량 및 다중기준국 실시간 이동측량

해설)

지적확정측량규정 제7조(지적기준점 측량방법) ① 지적기준점의 좌표는 세계좌표로 산출한다. 다만, 사업지구계 결정을 위하여 필요한 경우 지역좌표 산출을 병행할 수 있다.

② 지적삼각(보조)점은 위성측량방법으로 실시할 경우 정지측량에 의하며, 지적도근점은 정지측량 및 다중기준국 실시간 이동측량에 의한다.

③ 지적기준점의 측량, 방법 및 계산은 「지적측량시행규칙」제8조부터 제15조까지 및 「GNSS에 의한 지적측량규정」제6조부터 제12조까지 따른다.

④ 지적기준점 및 지적공부상 좌표의 산출은 소수점 이하 셋째자리까지 하고 결정은 소수점 이하 둘째자리까지 한다.

11. 「지적재조사에 관한 특별법 시행규칙」상 지적재조사측량에서 지적기준점을 정하기 위한 기초측량 방법은?

- ① 위성측량 및 항공사진측량
- ② 위성측량 및 토털 스테이션측량
- ③ 토털 스테이션측량 및 항공사진측량
- ④ 위성측량, 토털 스테이션측량 및 항공사진측량

해설)

지적재조사특별법 제5조(지적재조사측량) ① 지적재조사측량은 지적기준점을 정하기 위한 기초측량과 일필지의 경계와 면적을 정하는 세부측량으로 구분한다.

② 기초측량과 세부측량은 「공간정보의 구축 및 관리에 관한 법률 시행령」 제8조제1항에 따른 국가기준점 및 지적기준점을 기준으로 측정하여야 한다. <개정 2017. 10. 19.>

③ 기초측량은 위성측량 및 토털 스테이션측량의 방법으로 한다.

④ 세부측량은 위성측량, 토털 스테이션측량 및 항공사진측량 등의 방법으로 한다.

⑤ 제1항부터 제4항까지에서 규정한 사항 외에 지적재조사측량의 기준, 방법 및 절차 등에 관하여 필요한 사항은 국토교통부장관이 정하여 고시한다. <개정 2013. 3. 23.>

12. 지적도의 필지면적을 측정하는 경우 도곽선 길이에 0.5mm 이상의 신축이 있을 때에는 이를 보정해야 하는데 도곽선의 신축량이 왼쪽 종선의 신축차 $\Delta x_1 = -1.3\text{mm}$, 오른쪽 종선의 신축차 $\Delta x_2 = -1.7\text{mm}$, 위쪽 횡선의 신축차 $\Delta y_1 = -0.8\text{mm}$, 아래쪽 횡선의 신축차 $\Delta y_2 = -1.2\text{mm}$ 일 때 도곽선의 보정계수 계산식은? (단, 해당지역은 500분의 1 지역이다.)

①
$$\frac{300 \times 400}{(300 - 1.5)(400 - 1.0)}$$

②
$$\frac{300 \times 400}{(300 + 0.75)(400 + 0.5)}$$

③
$$\frac{150 \times 200}{(150 + 0.75)(200 + 0.5)}$$

④
$$\frac{150 \times 200}{(150 - 1.5)(200 - 1.0)}$$

해설)

$$\begin{aligned} Z &= \frac{X \cdot Y}{\Delta X \cdot \Delta Y} \\ &= \frac{300 \times 400}{\left(300 - \frac{1.3 + 1.7}{2}\right) \left(400 - \frac{0.8 + 1.2}{2}\right)} \\ &= \frac{300 \times 400}{(300 - 1.5)(400 - 1.0)} \end{aligned}$$

13. 「지적재조사측량규정」상 측량성과의 검사기준에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 측량성과 검사대상은 지적기준점, 사업지구의 내·외 경계점, 경계점으로 한다.
- ② 지적재조사측량 성과검사는 측량에 사용한 기지점과 신설점, 신설점 상호간의 실측거리에 의하여 비교한다.
- ③ 지적재조사측량을 지적소관청이 시행한 경우의 측량성과 검사는 시·도지사가 하여야 한다.
- ④ 지적기준점측량 성과검사는 시·도지사가 하며 경계점측량 성과검사는 지적소관청이 전수검사를 실시하여야 한다.

해설)

지적재조사측량규정 제15조(측량성과 검사기준) ① 측량성과 검사대상은 지적기준점, 사업지구의 내·외 경계점, 경계점으로 한다.

- ② 지적재조사측량 성과검사는 측량에 사용한 기지점과 신설점, 신설점 상호간의 실측거리에 의하여 비교한다. 이 경우 검사성과와의 연결교차 허용기준은 규칙 제7조에 의한다.
- ③ 지적기준점측량 성과검사는 시·도지사가 하며 경계점측량 성과검사는 지적소관청이 사업지구 특성에 맞는 표본을 추출하여 검사한다.
- ④ 지적재조사측량을 지적소관청이 시행한 경우의 측량성과 검사는 시·도지사가 하여야 한다.

14. 데이터 간의 지리적 상관관계를 파악하기 위하여 지형·지물을 기하학적 형태로 구성하는 작업은?

- ① 방사보정
- ② 기하보정
- ③ 정위치 편집
- ④ 구조화 편집

해설)

1. 정위치 편집

현지조사측량에서 얻어진 성과 및 자료를 이용하여 수치도화데이터를 수정하는 작업이 정위치편집이다. 정위치 편집이란 원래의 의미는 새로이 측량등으로 보완된 전자지도(수치도면)를 기존 전자지도와 병합함에 있어서 그 정확성을 담보하는 일련의 데이터통합구축과정을 의미한다.

이러한 정위치 편집과정은 측량 등으로 보완된 데이터의 정확한 도면병합뿐만 아니라 레이어 코드등의 속성코드를 정확히 통합하는 과정과 기록된 비도형정보(텍스트)의 정위치입력 등도 이 범주에 포함된다.

2. 구조화 편집

수치도면제작에서 도형자료와 속성자료를 연계시키기 위한 일련의 작업으로 공간객체를 조합하여 기하모델로 보정하는 것을 구조화편집이라 한다

구조화편집은 데이터간의 지리적 상관관계를 파악하기 위하여 정위치 편집된 지형, 지물을 기하학적 형태로 구성하는 작업을 말한다. 구조화편집이란 여러 개의 도면을 병합하는 과정에서 인접도면간의 도형구조를 병합하는 일련의 과정을 의미한다. 이러한 구조화편집은 수치도면을 구성하는 선(Line)과 면(Polygon)의 기하구조와 위상(Topology)논리구조를 연결하는 작업과 인접도면 경계간의 접합작업 등이 있으며, 나아가 도면접합시의 경계 내의 비도형정보(텍스트)를 단일화하는 작업도 구조화편집에 포함된다고 볼 수 있다. 여기서 위상(Topology)은 선과 면의 연속성을 의미한다. 구조화 편집은 데이터간의 상관관계를 파악하기 위하여 정위치 편집된 지형에 대해 기하학적인 형태로 구성하여야 한다.

15. 항공사진의 기복변위에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 기복변위는 기준면으로부터의 비행고도에 비례한다.
- ② 기복변위는 연직점으로부터 상점까지의 거리에 비례한다.

③ 기복변위는 지형의 높고 낮음에 따라 사진상의 평면위치가 변하는 변위를 말한다.

④ 기복변위는 항공사진이 중심투영이기 때문에 발생하는 현상이다.

해설)

기복변위(Relief Displacement)

지표면에 기복이 있을 경우 연직으로 촬영하여도 축척은 동일하지 않으며 사진면에서 연직점을 중심으로 방사상의 변위가 생기는데 이를 기복변위라 한다. 즉, 대상물의 높이에 의해 생기는 사진 영상에의 위치 변위를 말한다.

$\Delta r = \frac{f}{H} \frac{h}{f} r = \frac{h}{H} r$ $\Delta r_{\max} = \frac{f}{H} r_{\max}$	여기서, Δr : 변위량, h : 비고, H : 비행고도 r : 화면 연직점에서의 거리 r_{\max} : 최대화면 연직점에서의 거리
---	--

1. 기복변위의 특징

(1) 비행고도(H)가 증가하거나 비고(h)가 감소하면 변위량(Δr)이 감소한다.

(2) 비고가 작아지기 위한 조건

$$\text{비고 } h = \frac{H}{b_0} \Delta P = \frac{H}{a(1 - \frac{p}{100})} \Delta P \text{ 이므로 비고는 중복도에 반비례 한다}$$

(3) 비행고도가 커지기 위한 조건

$$\text{축척 } M = \frac{1}{m} = \frac{f}{H} \rightarrow H = f \cdot m \text{ 이므로 초점거리가 증가할수록(협각사진으로 갈수록)비행고도는 증가한다}$$

(4) ~~그러므로 중복도가 증가하거나 초점거리가 증가할수록 비행고도가 감소하고 변위가 감소한다~~

16. 항공사진측량에서 대지표정(절대표정)에 필요한 최소한의 표정기준점 수는? (단, 평면위치 좌표는 X, Y이고 높이 좌표는 Z이다.)

① (X, Y, Z)2점

② (X, Y)2점 및 (Z)3점

③ (X, Y)3점 및 (Z)1점

④ (X, Y)3점 및 (Z)2점

해설)

절대표정

상호표정이 끝난 입체모델을 지상기준점(피사체기준점)을 이용하여 지상좌표(피사체좌표계)와 일치하도록 하는 작업으로 입체모형(Model) 2점의 X, Y좌표와 3점의 높이 제트(Z)좌표가 필요하므로 최소한 3점의 표정점이 필요하다. 모델좌표를 이용하여 절대좌표를 구하는 단계적 표정

㉞ 축척의 결정

㉞ 수준면(표고, 경사)의 결정

㉞ 위치(방위)의 결정

㉞ 절대표정인자 : $\lambda, \phi, \omega, k, b_x, b_y, b_z$ (7개의 인자로 구성)

17. 「GNSS에 의한 지적측량규정」상 GNSS측량기를 사용하여 단일기준국 실시간 이동측량 또는 다중기준국 실시간 이동측량으로 지적도근측량 또는 세부측량을 하고자 하는 때, 그 기준에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① GNSS측량기 안테나를 기준으로 고도각 15° 이상에 정상 작동중인 GNSS위성이 5개 이상이어야 한다.

② 관측 전 이동국 GNSS측량기의 초기화 작업을 완료한다.

③ 관측 중 위성신호의 단절 또는 통신장치의 이상으로 보정정보를 안정적으로 수신할 수 없는 경우 이동

국 GNSS측량기를 재초기화 한다.

④ 단일기준국 실시간 이동측량(Single-RTK 측량) 시 기선거리는 10km 이내로 한다.

해설)

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 $\pm 3\text{cm}$ 이상 또는 수직 $\pm 5\text{cm}$ 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 계산 방법에 의할 것
7. 관측시간 및 관측횟수는 다음 표에 따른다. 다만, 단일기준국 실시간 이동측량(Single-RTK 측량) 시 기선거리는 5km이내로 한다.

구분	관측횟수	관측관격	관측시간(고정해)	데이터 취득간격
도근측량	2회	60분 이상	60초 이상	1초
세부측량	2회	60분 이상	15초 이상	1초

③ 단일기준국 실시간 이동측량(Single-RTK 측량)에 의한 방법은 다음 각 호와 같다.

1. 기지점에 기준국을 설치하고 위치를 결정하고자 하는 지적도근점 이나 경계점 등을 이동국으로 하여 GNSS측량기를 순차적으로 설치하여 이동하며 관측을 실시할 것
2. 관측 노선(단위)을 포함하도록 기준국을 달리하여 2회 관측할 것

④ 다중기준국 실시간 이동측량(Network- RTK 측량)에 의한 방법은 다음 각 호와 같다.

1. 이동국은 보정정보 생성에 사용되는 상시관측소 네트워크 내부에 있을 것. 다만 부득이한 경우 네트워크 외부에서 10km 이내일 것.
2. 통신장치를 이용하여 위성기준점 네트워크 보정신호를 수신하여 고정해를 얻고 이동국을 순차로 이동하면서 관측을 실시할 것

⑤ 단일기준국 실시간 이동측량(Single-RTK) 및 다중기준국 실시간 이동측량(Network-RTK)에 의한 경우 제2항제1호부터 제4호까지의 조건을 만족하지 못하거나 다음 각 호의 경우에는 측량방법을 달리하여 실시한다.

1. 초기화 시간이 3회 이상 3분을 초과하는 경우
2. 보정정보의 송수신이 불안정한 경우
3. 보정정보 지연시간이 5초 이상인 경우
4. 세션 간 측량성과의 오차가 5.0cm를 초과하는 경우

18. <보기>의 GNSS의 오차요인 중 DGNSS 기법으로 보정되는 것을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 다중전파경로에 의한 오차
- ㄴ. 전리층에 의한 신호지연
- ㄷ. 수신기 잡음에 의한 오차
- ㄹ. 위성의 시계 오차

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄴ, ㄷ
 ③ ㄴ, ㄹ ④ ㄱ, ㄷ, ㄹ

해설)

구조적요인에 의한 오차

- ① 전파의 전리층 통과시 전파속도 지연 오차
- ② GPS 수신기에 탑재된 시계오차
- ③ 위성의 궤도 운동 오차
- ④ 수신기 자체의 전파잡 잡음에 의한 오차

오차소거방법

- 1. 두 대의 수신기를 동시에 사용하여 양측에서 동일하게 발생하는 오차를 상대적으로 소거하는 상대측위(DGPS:Differential GPS)를 실시하여 정확도를 높일수 있다
- 2. DGPS 방법에는 오차처리방법에 따라 좌표차방식의 DGPS 와 의사거리 보정방식의 DGPS 방법 등이 있다

좌표차 방식의 DGPS
기지국 GPS 측정값(Ax_0, Ay_0, Az_0) - 기지점좌표값(X, Y, Z) = 기지국 오차값($\Delta X, \Delta Y, \Delta Z$) 위치보정 데이터($\Delta X, \Delta Y, \Delta Z$) 전송(이동국 GPS 로) ⇨ 이동국 GPS 측정값(Bx_0, By_0, Bz_0) - 기지점좌표값($\Delta X, \Delta Y, \Delta Z$) = 이동국 오차값($Bx_0 - \Delta X, By_0 - \Delta Y, Bz_0 - \Delta Z$)결정
의사거리 보정방식의 DGPS 방법
기준국 오차값($\Delta X, \Delta Y, \Delta Z$)을 각 위성에 대한 의사거리로 환산하여 의사거리 보정량을 산출하여 위치보정데이터를 이동국 GPS로 전송(의사거리 보정량) 이동국에서 수신되는 각 의사거리에 기준국의 오차보정량 만큼 삭제한후 보정좌표 결정

19. 「GNSS에 의한 지적측량규정」상 GNSS측량으로 취득된 세계좌표를 지역좌표로 변환 시 기지점의 지역좌표와 좌표변환에 의해 산출된 기지점 지역좌표 간 수평성분교차의 허용범위는? (단, 측량범위 5km×5km 이내이고, 좌표변환시 사용한 기지점수는 4개이다.)(20년서울시7)

- ① 10cm
- ② 14cm
- ③ 18cm
- ④ 20cm

해설)

$$\begin{aligned} \text{수평성분교차} &= 10\text{cm} + 4\text{cm} \times \sqrt{N} \text{이내} \\ &= 10 + 4\sqrt{4} = 18\text{cm} \end{aligned}$$

GNSS에 의한 지적측량규정 제14조(지역좌표의 계산) ① 제13조의 규정에 의거 세계좌표를 지역좌표로 변환하는 때에는 좌표변환계산방법 또는 조정계산방법에 의한다.

② 제1항의 규정에 의한 좌표변환계산방법은 다음 각호에 의한다.

- 1. 당해 관측지역에서 측정한 모든 기지점을 점검하여 변환계수 산출에 사용할 3점 이상의 양호한 점을

결정할 것

2. 제1호의 규정에 의한 기지점의 지역좌표와 그 기지점을 좌표변환계산에 의하여 산출한 지역좌표간의 수평성분교차(ΔX , ΔY)의 허용범위는 다음 표에 의하며, 그 기준을 초과하는 경우에는 조정계산에 의할 것

측량 범위	수평성분교차	비 고
2km × 2km 이내	$6\text{cm} + 2\text{cm} \times \sqrt{N}$ 이내	N은 좌표변환 시 사용한 기지점수
5km × 5km 이내	$10\text{cm} + 4\text{cm} \times \sqrt{N}$ 이내	
10km × 10km 이내	$15\text{cm} + 4\text{cm} \times \sqrt{N}$ 이내	

20. 「지적공부 세계측지계 변환규정」의 내용으로 가장 옳지 않은 것은?(20년서울시7)

- ① 공통점이란 지역측지계와 세계측지계 성과를 모두 가지고 있는 지적기준점 중 세계측지계 변환에 이용되는 지적기준점을 말한다.
- ② 공통점 측량 시 정지측량의 데이터 수신간격은 30초 이하이며, 이동측량은 데이터 수신간격을 1초로 한다.
- ③ 변환성과 검증에서 위치 검증결과 차이가 경계점좌표등록부 시행지역에서 15cm 이내인 경우에는 변환 성과를 최종성으로 결정한다.
- ④ 변환성과의 허용면적 공차는 변환 전산출면적 $\times \frac{1}{10,000} m^2$ 이내로 한다.

해설)

지적공부 세계측지계 변환규정 제2조(정의) 이 규정에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

1. "세계측지계 변환"이란 지역측지계 기준으로 등록된 지적공부를 세계측지계 기준으로 변환하는 것을 말한다.
2. "사업지구"란 세계측지계 기준으로 지적공부에 등록된 지역과 지적재조사 기본계획의 집단불부합지를 제외한 지역을 말한다.
3. "변환구역"이란 세계측지계 변환을 위하여 동일한 변환계수 및 이동량을 사용하는 구역을 말한다.
4. "공통점"이란 지역측지계와 세계측지계 성과를 모두 가지고 있는 지적기준점 중 세계측지계 변환에 이용되는 지적기준점을 말한다.
5. "변환계수"란 2차원 헬머트(Helmert) 변환모델에 적용하기 위하여 산출한 계수를 말한다.

지적공부 세계측지계 변환규정 제9조(공통점 측량) ① 변환구역 선정 및 변환계수 산출을 위한 공통점측량은 정지측량, 이동측량 또는 토털스테이션측량 방법으로 실시한다.

② 제1항에 따른 공통점 측량의 관측기준은 다음 각 호와 같으며, 그 밖에 필요한 사항은 「지적재조사 측량규정」에 따른다.

1. 정지측량

기점과의 거리	측정시간	데이터 수신간격
5km 이상	60분 이상	30초 이하
5km 미만	30분 이상	

2. 이동측량

구 분	측정횟수 (세 선)	관측간격	측정시간	데이터 수신간격
다중기준국 실시간이동측량	2회	60분 이상	고정해를 얻고 나서 60초 이상	1초
단일기준국 실시간이동측량	기준국을 달리하여 2회			
※ 단일기준국실시간이동측량 시 기준국은 통합기준점 또는 정지측량에 의한 지적기준점을 사용하며, 기지점과의 거리는 5km 이내				

지적공부 세계측지계 변환규정 제17조(변환성과 검증) ① 변환성과 검증은 위치 검증과 면적 검증으로 구분하여 실시한다.

② 검증필지는 변환구역 내 모든 필지를 대상으로 하며, 부득이한 경우 지적소관청이 정하는 기준으로 할 수 있다.

③ 위치 검증성과는 필지별 2개 이상의 경계점을 대상으로 공통점의 지역측지계 성과에서 변환 전 필지의 도상좌표까지 각과 거리를 계산하고 이 값을 사용하여 공통점의 세계측지계 성과를 기준으로 좌표를 산출한다.

④ 변환성과의 위치 검증은 제3항에 따라 산출한 성과와 비교하여 검증하며, 위치 검증결과 차이가 다음 각 호의 범위 이내인 경우에는 변환성과를 최종성과로 결정한다.

1. 경계점좌표등록부 시행지역 : 5cm
2. 그 밖의 지역 : 10cm

⑤ 변환성과의 면적 검증은 다음 각 호에 의하여 검증한다.

1. 필지의 산출면적은 좌표면적계산법에 의하며, 1천분의 1제곱미터까지 계산하여 정한다.
2. 면적의 비교는 필지의 변환 전과 후의 산출면적을 비교하여 검증한다.
3. 제2호에 따른 변환성과의 허용면적 공차는 변환 전 산출면적 $\times \frac{1}{10,000}m^2$ 이내로 한다.