번호			트래버스 간이조정법
1			기출문제: 2025년 제135회 측량및지형공간정보기술사,
			제4교시 1번 / 하루 한 문제 22일차
			과목·학습 분야: 지상측량 (학습용 분류)
			세부 유형: 트래버스 조정 / 연계: 오차론·망조정
			논술형 권장 25분·약 3쪽
			Ⅰ. 개요
			· 간이조정법: 각오차를 먼저 배분한 뒤 위거·경거
			폐합차를 정해진 비율로 나누는 근사 조정법
			· 대표 방법: 컴퍼스법칙(Bowditch), 트랜싯법칙
			· 엄밀조정(최소제곱)과 달리 가중치·상관 미반영
			Ⅱ. 조정 절차
			① 각 폐합차 $f\beta = \Sigma\beta - (n-2)\times 180^\circ$ (내각 관측)
			② 허용범위 내 → 등배분 $c\beta = -f\beta / n$, 초과 → 재관측
			③ 조정각으로 방위각 α 계산
			위거 $\Delta N = L\cdot\cos\alpha$, 경거 $\Delta E = L\cdot\sin\alpha$
			④ 폐합차 $fN = \Sigma\Delta N$, $fE = \Sigma\Delta E$, $f = \sqrt{(fN^2+fE^2)}$
			⑤ 폐합비 $1/M = f/\Sigma L$ → 허용범위 판정
			⑥ 위거·경거 폐합차 배분(Ⅲ) → 좌표 계산
			⑦ 조정 후 $\Sigma\Delta N = \Sigma\Delta E = 0$ 검산
			· 각 배분 예(가상): 4각형 $\Sigma\beta = 360^\circ\ 00'\ 20''$
			→ $f\beta = +20''$, 각 내각 $-5''$ 씩 보정

번호

Ⅲ. 컴퍼스법칙과 트랜싯법칙

· 컴퍼스법칙 : $cN,i = -fN \cdot Li / \Sigma L$, $cE,i = -fE \cdot Li / \Sigma L$

→ 각과 거리의 관측 정밀도가 같다고 가정

· 트랜싯법칙 : $cN,i = -fN \cdot |\Delta Ni| / \Sigma |\Delta N|$

$cE,i = -fE \cdot |\Delta Ei| / \Sigma |\Delta E|$

→ 각(방향)이 거리보다 정밀하다고 가정

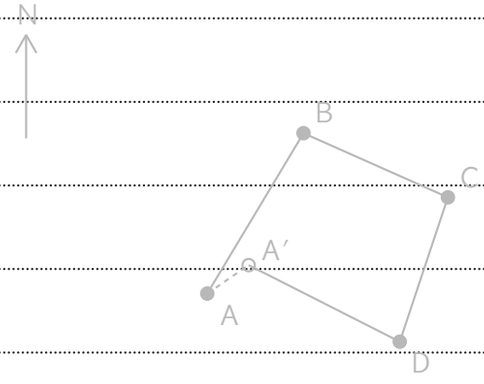
구분	컴퍼스법칙	트랜싯법칙
배분 기준	측선 길이 L	|위거|·|경거| 크기
가정	각 정밀도 = 거리 정밀도	각 정밀도 〉 거리 정밀도
좌표축 영향	없음	축 방향 따라 달라짐
적용	일반 트래버스	각 관측이 더 정밀할 때

Ⅳ. 폐합차 개념도 (비축척, 폐합차 과정)

ΔN(위거) : 북 방향 성분

ΔE(경거) : 동 방향 성분

점선 A-A′ : 폐합차 f



· A′ : 위거·경거 누적 종점, A′ -A = 폐합차 f

번호

Ⅴ. 계산 예 (가상, 각 조정 후, 보정량 mm)

· fN = +0.035 m, fE = +0.016 m, f = 0.0385 m

· ΣL = 433.683 m → 폐합비 1/11,269

측선	L (m)	컴퍼스 cN	컴퍼스 cE	트랜싯 cN	트랜싯 cE
A→B	116.634	-9.4	-4.3	-13.5	-3.2
B→C	98.492	-7.9	-3.6	-5.4	-4.8
C→D	94.857	-7.7	-3.5	-12.1	-1.6
D→A	123.700	-10.0	-4.6	-4.0	-6.4
합계	433.683	-35.0	-16.0	-35.0	-16.0

→ 두 법칙 모두 보정량 합 = -폐합차 (닫힘)

→ 트랜싯: 위거 큰 A→B·C→D에 위거 보정 집중

Ⅵ. 적용 시 유의사항

① 과대오차·계통오차를 먼저 찾아 제거 후 배분

② 트랜싯법칙은 좌표축 방향에 따라 결과가 달라짐

③ 각·거리 정밀도가 비슷하면 컴퍼스법칙 적용

④ 결합트래버스: 기지점 좌표차를 빼서 폐합차 산정

⑤ 정밀 성과·복잡한 망 → 최소제곱 엄밀조정

Ⅶ. 결론

· 간이조정은 폐합차 배분일 뿐 정확도 보증 아님

· 관측 정밀도 특성에 맞는 법칙 선택 + 독립 검산

※ 학습용 예시, 공식 채점기준 아님. 수치는 가상.